

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-15にて比較】

No	対象物名	仕様				密度[m ² /kg]	運動34
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
2017	鋼製ハコ	3.68	2.42	2.36	1500	0.01019	2173
2042	ハコ	3	2.5	2	1200	0.01402	2108
2037	ハコ	3	3.5	3	1180	0.01714	2099
2038	アルミ小屋	4	2.5	2.5	1200	0.01388	2062
1901	設置資材	3	1.8	1.308	2520	0.00278	2033
2039	養生用高圧	7	2.5	0.7	1270	0.01265	2009
1967	物置	4	3	2	1200	0.01430	2007
1968	アルミ小屋	2	4.28	2.1	1308	0.01061	1993
6307	養生巻	4.48	1.744	1.3	1675	0.00627	1984
2039	アルミ小屋	3	3.5	3	1000	0.01386	1979
1938	養生巻	4.08	1.73	1.3	1610	0.00718	1962
2044	アルミ小屋	4.58	2.2	2.4	1061	0.01728	1817
1921	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
485	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
489	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
492	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
1915	養生巻	4.48	1.744	1.49	1380	0.00836	1801
487	物置	2.5	3.6	2	1080	0.01206	1772
1956	ハコ	3	3	3	960	0.01380	1732
1939	アルミ小屋	4.1	2.3	2.3	943	0.01099	1696
1925	設置資材	2.68	1.1	1.5	1940	0.00291	1608
2011	トゲボトム	2.2	2.2	1.2	1680	0.00443	1617
1950	板	7.24	2.11	0.81	820	0.01839	1529
1969	物置	3	3	1.5	900	0.01320	1456
2038	養生用高圧	2.5	2	2	1000	0.00824	1391
1961	ハコ	3.2	1.6	1.05	1200	0.00809	1206
1950	アルミ小屋	3.6	2.7	1.9	884	0.02093	1248
4810	ハコ	4.5	4	0.908	792	0.01080	1284
1922	アルミ小屋	2.5	3.1	2.1	692	0.01727	1241
1140	鋼製ハコ	3	1.8	1.8	807	0.01030	1175
1912	ハコ	2.25	1.22	2.45	872	0.00941	1173
1961	物置	3.5	2	2	600	0.01380	1136
4861	物置	3.1	1.9	2.2	589	0.01093	1112

①運動34による評価
 が「記載の鋼製材よりも運動34材」
 が大きな想定飛来物(220kg以上)であ
 り、これらについて飛散防止対策等に
 より飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（2/3）

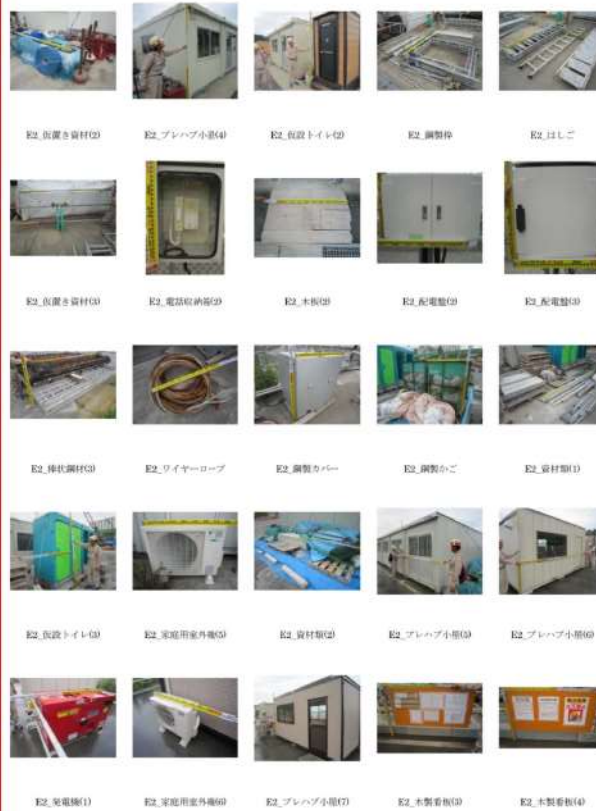


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（29/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑩：保守事務所周辺（10m盤）（1/3）

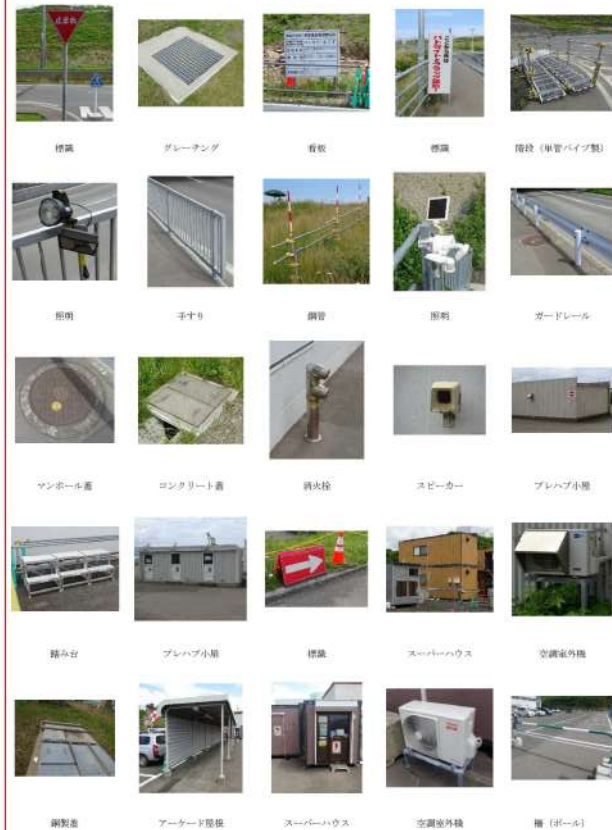


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（29/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外
 物品の違いによる想定
 飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-16にて比較】

No	対象物名	寸法				定価(円)	重量(kg)
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
0043	鋼材	4.9	2.5	0.3	890	0.01294	1111
200	物置	3	2	2	600	0.01760	1098
0044	ブレード小屋	3	2	2	600	0.01760	1098
005	物置	2.2	2.5	2.5	390	0.02070	1079
0029	ブレード小屋	3	1.9	2.2	540	0.01951	1032
00	ラック	4.12	4.12	2.108	330	0.00864	1021
004	仮置資材	6	0.3	0.6	1123	0.00229	906
0010	鋼材	3.2	2.5	1	300	0.00471	906
002	ナブタ	1.8	1.8	0.9	900	0.00446	904
2000	養生用具8	2	1.9	1.9	720	0.00803	869
005	物置	2.2	2.2	2.5	494	0.02180	867
2000	養生用具7	2.5	2.5	1.5	480	0.01851	806
0045	鋼材	4.7	2.9	0.2	668	0.01963	801
0046	鋼材	4.7	2.9	0.2	668	0.01963	801
0030	倉庫	4	2.1	1.1	440	0.02267	897
0020	仮置資材	1.85	0.95	1.25	365	0.00330	896
2000	養生用具3	2.8	1.2	1.2	630	0.00805	849
001	物置	2	2	2.5	430	0.0210	823
2013	鋼製ラック	5	1	1	429	0.01692	772
0016	ブレード小屋	1.75	1.75	3.1	350	0.02624	760
0014	ラック	1.6	1.9	1.3	325	0.00941	706
1100	鋼製ラック	2	1.2	1.5	488	0.01816	677
2000	養生用具14	7	0.5	0.5	440	0.01888	655
0017	鋼製ラック	1.6	1.5	1.5	439	0.01816	635
001	自動販売機	1.0	0.75	2	490	0.00825	597
001	自動販売機	1.5	0.75	2	490	0.00825	597
0010	自動販売機	1.4	0.9	1.9	490	0.00777	583
001	鋼製ラック	4.6	0.72	0.72	336	0.01401	568
0020	ナブタ	1.4	0.95	1.4	400	0.00712	506
0030	ナブタ	1.4	0.95	1.4	400	0.00712	506
0014	ナブタ	1.4	0.95	1.4	400	0.00712	506
0015	ナブタ	1.4	0.95	1.4	400	0.00712	506
001	ロッパー	1.74	0.78	0.95	475	0.00481	504

②運動ローラーによる評価
 が「付」記載の鋼製材よりも運動ローラー
 が大きな想定飛来物(220kg以上)であ
 り、これらについて飛散防止対策等に
 より飛来物源とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（3/3）



E2_発電機(台) E2_水中ポンプ E2_コンクリート管(4) E2_鋼製平台 E2_鋼管



E2_形鋼(1) E2_資材箱(台) E2_形鋼(2) E2_ポリタンク E2_バックホウ



E2_鋼製看板

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（2/3）



ローラー 踏み台 屋根かご 鋼管 標識



空調室外機 消火栓（ホース格納箱） 標識 消火栓 壁



ホイールローダ バックホウ かご 標識 空調室外機



仮置資材 敷設板 壁 かご コンクリート蓋



敷設板とし 仮置資材 角ふた 梯子 仮置資材

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外
 物品の違いによる想定
 飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-17にて比較】

No	対象物名	仕様				空がけ率 ⁽¹⁾ Ca/Wa/Wa ⁽²⁾	運動係数 ⁽³⁾ F ⁽³⁾
		高さ[m]	幅[m]	長さ[m]	質量[kg]		
2803	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	1.5	1.5	2	200	0.02175	302
2809	鉄金用高1	3	0.9	0.9	330	0.01800	492
2801	自動車用機	1.2	0.750	1.8	301	0.00750	408
1145	自動車用機	1.4	0.69	0.93	492	0.00390	476
180	物置	1.6	0.7	1.9	304	0.01182	471
2820	鉄金用高1	2	1	1	300	0.01200	448
2810	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	1	1.5	1	322	0.01761	409
1703	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	1.5	0.7	1.9	240	0.01401	409
182	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	1.34	1.34	1.006	270	0.01009	404
143	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	1.34	1.34	1.006	270	0.01009	404
145	パイプ ⁽⁵⁾	1.2	1.2	0.7	300	0.00600	369
1800	物置	1.7	1.5	1	150	0.02310	321
1142	物置	1.5	1	1.5	190	0.02210	309
2829	空襲用外機	2.1	1.8	0.9	120	0.02790	301
2830	空襲用外機	2.1	1.8	0.9	120	0.02790	301
2812	パイプ ⁽⁵⁾	1	1	0.6	200	0.00601	287
1803	物置	2	1.8	0.8	120	0.03190	283
1808	パイプ ⁽⁵⁾	1.7	1.2	0.610	238	0.00671	273
1815	物置	1.829	0.924	0.619	249	0.00481	237
180	パイプ ⁽⁵⁾	0.6	1	1	200	0.00720	232
2828	鉄金用高4	2	0.6	0.6	180	0.01139	242
2801	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	3	1.4	1.3	71	0.00221	243
1803	設置資材	0.8	1.2	0.8	162	0.01941	238
2828	鉄金用高2	1.2	1	0.5	170	0.00881	234
2811	パイプ ⁽⁵⁾	0.8	0.8	0.5	220	0.00422	223
		質量 ⁽⁶⁾ [kg]					
4810	鋼製 ⁽⁴⁾ 付	3.5	0.2	0.2	190	0.00411	192
2822	パイプ ⁽⁵⁾	21.9	0.09	0.09	218	0.00419	219
1810	パイプ ⁽⁵⁾	1.45	1.4	0.906	121	0.01200	198
180	パイプ ⁽⁵⁾	1.5	0.3	0.900	21	0.01701	39
2804	設置資材	1	0.15	0.50	30	0.01095	45
1803	パイプ ⁽⁵⁾	1.8	0.75	0.900	68	0.01384	109
180	パイプ ⁽⁵⁾	1.5	0.7	0.61	92	0.00887	111

(1)運動係数⁽³⁾による評価
 (2)'F'記載の鋼製⁽⁴⁾付よりも運動係数⁽³⁾が大きい想定飛来物(200kg以上)であり、これらについて飛撃防止対策等により飛来物とならないようにする。

(3)質量⁽⁶⁾に基き評価
 (4)'F'記載の鋼製⁽⁴⁾付よりも質量⁽⁶⁾が大きい想定飛来物であり、これらについて飛撃防止対策等により飛来物とならないようにする。(質量⁽⁶⁾は鋼板及び鉄筋コンクリートに対する質量係数⁽⁷⁾から算定)
 (5)上記の飛来物が設計飛来物より質量⁽⁶⁾が小さいと判定された飛来物



女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（1/3）（71個）

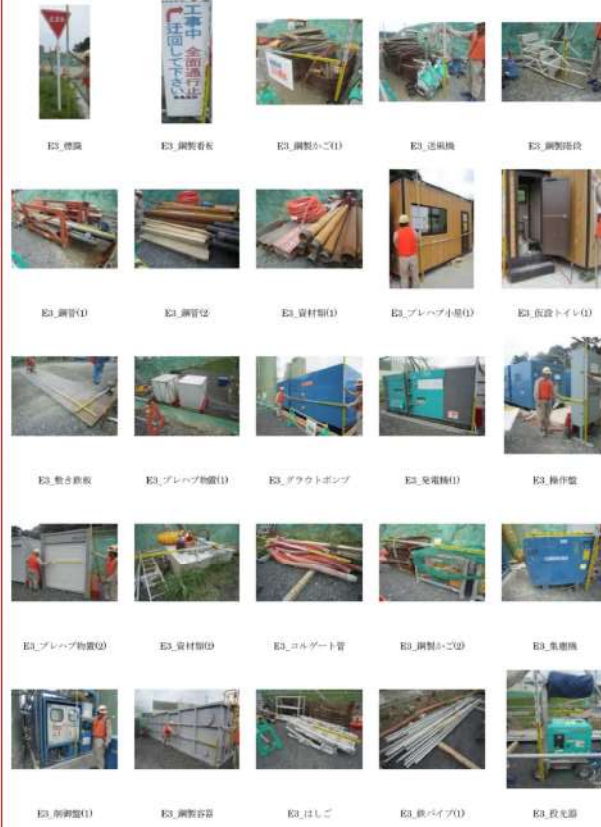


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（3/3）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-18にて比較】

No	対象品名	仕様				規格/サイズ	規格/サイズ	規格/サイズ	規格/サイズ
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]				
1801	フェルトシート	0.9	0.9	0.000	0	0.01007	0	0.0	100
1802	鋼製パイプ	4	0.040	0.040	11	0.00070	11	0.0	121
1803	フェルトシート	0.9	0.9	0.000	0	0.01009	0	0.0	100
1804	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.01009	100	0.0	200
1805	鋼製パイプ	3	0.06	0.06	11	0.00045	11	0.0	110
1806	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.02210	100	0.0	200
1807	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.02210	100	0.0	200
1808	フェルトシート	2	0.04	0.04	0	0.02240	110	0.0	240
1809	ヤシヤ敷	1.02	1.02	0.02	140	0.00002	100	0.0	200
1810	ヤシヤ敷	1.02	1.02	0.02	140	0.00002	100	0.0	200
1811	フェルトシート	1.9	0.9	0.02	15	0.01003	100	0.0	200
1812	フェルトシート	1.7	0	0.02	10	0.01002	100	0.0	200
1813	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00042	0	0.0	100
1814	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1815	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1816	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1817	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1818	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1819	フェルトシート	1.7	0.40	0.014	22	0.02047	0	0.0	170
1820	フェルトシート	0.7	0.9	0.01	27	0.00008	0	0.0	100
1821	ヤシヤ敷	0.7	0.9	0.000	0	0.01707	0	0.0	100
18217	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01717	0	0.0	200
18218	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01717	0	0.0	200
18219	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01717	0	0.0	200
1822	鋼製パイプ	4.2	0.0	0.2	030	0.00090	200	0.0	270
1823	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	40	0.01470	0	0.0	200
1824	フェルトシート	1.0	0.7	0.000	0	0.01000	0	0.0	100
1825	フェルトシート	1.2	0.0	0.02	44	0.01471	0	0.0	200
1826	フェルトシート	0.900	0.4	0.00	27	0.01009	0	0.0	100
1827	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	19	0.00000	0	0.0	100
1828	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	19	0.00000	0	0.0	100
1829	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	19	0.00000	0	0.0	100
1830	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	19	0.00000	0	0.0	100
1831	ビニール	2.0	0.00	0.00	7	0.00040	0	0.0	100
1832	ビニール	2.0	0.00	0.00	7	0.00040	0	0.0	100

（※）貫通し高さに係る評価
 5'11" 型鋼の鋼製材よりも
 貫通しやすい想定飛来物で
 あり、これらについて飛来
 防止対策等により飛来物等
 とならぬようにする。（貫
 通し高さは鋼製及び鉄筋コ
 ンクリートに対する貫通深
 度から算定）
 本記の飛来物が設計飛来物
 より貫通しやすいと判定さ
 れた飛来物

設計飛来物評価
 の中で重量44kg
 の及び貫通し
 やすさとともに
 設計
 飛来物とする。

設計飛来物評価

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（2/3）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防潮堤外西側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外
 物品の違いによる想定
 飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-19にて比較】

No	対象物名	仕様			空力係数 C _d (m ² /m ²)	運動係数 K [*] (D)	質量係数 K [*]		
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]					
3843	仮置資材	4	0.95	0.95	8	0.01881	10	7.0	101
3822	仮置資材	1.329	0.6	0.6	15.6	0.04460	41	6.7	107
3865	フェンス(シート)	0.7	0.7	0.02	23	0.01484	39	6.7	149
1180	フェンス	2	1	0.09	97	0.00754	124	5.9	196
3818	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
382	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3814	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3819	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3812	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
1081	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3820	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
4801	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
1184	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
3829	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
4817	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
186	木釘	2	0.2	0.2	48	0.00440	49	5.3	76
384	鋼製フェンス	2	0.5	0.5	100	0.01421	176	4.4	99
4811	空襲機外機	1.5	0.3	0.3	100	0.01366	168	4.0	94
185	空襲機外機	1.4	0.3	0.3	97	0.01327	158	3.9	92
382	仮置資材	0.91	0.74	0.027	180	0.00666	205	3.9	192
283	空襲機外機	1.3	1	0.4	119	0.01231	187	3.6	93
3806	空襲機外機	1.2	1.2	0.4	120	0.01200	194	3.4	92
4817	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
4819	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
3828	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
4811	扉	2	0.6	0.7	100	0.02300	208	3.3	91
486	フェンス	1	0.6	0.4	70	0.01389	108	3.2	131
2800	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
3827	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
4820	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
3816	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
482	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
2840	空襲機外機	1.5	1	0.5	60	0.03025	129	2.6	76

設計飛来物写真

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（3/3）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防潮堤外正面（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-20にて比較】

No.	対象物名	仕様				容積 $\times 10^3$ [m ³]	重量 $\times 10^3$ [t]	貫通高さ[m]	
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]			開口	RC
280	防風柵外側	0.700	0.30	0.200	20	0.01070	52	2.5	58
2810	保通用高圧	1	1	1	100	0.01900	150	2.3	152
9800	防護柵	1.20	1.2	1.1	60	0.02401	190	2.0	78
0400	PC管器具	3.1	1.1	1.1	60	0.11300	180	2.0	72
0401	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
0402	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
0403	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
0404	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
1002	設置10F(ボス)	1.3	1.5	1.2	60	0.05841	170	1.8	63
980	173a型	0.9	0.6	0.6	20	0.01740	51	1.8	52
0405	173a型	0.9	0.6	0.6	20	0.01740	51	1.8	52
787	鉄製扉	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	51
2805	鉄製扉	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	51
140	鉄柵	0.94	0.94	0.94	0.10	0.01705	0.240	0.9	22
2809	防護柵材	3	1.5	0.6	10	0.47020	44	0.9	37
2807	トイ407	3	3	2	20	0.60200	60	0.6	36

設計飛来物受検

防護柵を通過する可能性があり、鋼製柵にて対応できないため、設計飛来物とする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（1/4）（80個）

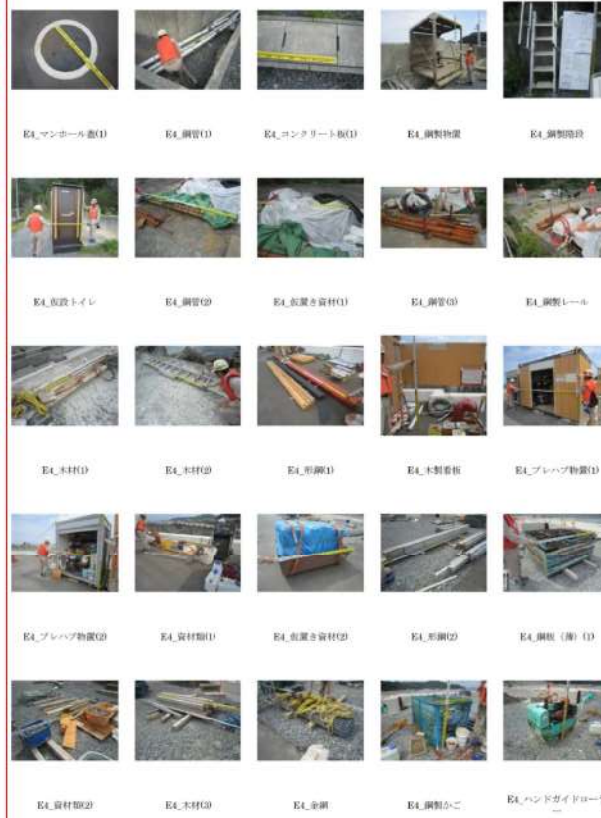


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防潮堤掘削側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-21,22にて比較】

図2のフロー及び表4の評価結果より、大阪発電所における設計飛来物については、以下の表5のとおりとする。鋼製材については、設計飛来物候補の中で運動エネルギー、貫通しやすさともに最大であり、防護対象施設の評価において鋼製材の評価に包含できないものとして、海水ポンプの防護ネットを通過する可能性がある砂利を選定する。また、鋼製パイプについては、使用済燃料ピットに侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある飛来物として選定する。

表5 大阪発電所における設計飛来物選定結果

飛来物名称	仕様				空力パラメータ		速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	$C_d/A[m^2/kg]$			
砂利	0.04	0.04	0.04	0.18	0.0176	62	0.346	
鋼製パイプ	2	0.05	0.05	8.4	0.0057	49	10	
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0059	57	220	



図3 鋼製材のイメージ

なお、表5に示した鋼製材及び鋼製パイプの水平、鉛直速度については、竜巻風速場をLESによる乱流場とし飛来物速度を求めた竜巻影響評価が1の値を用いることとする。また、砂利については、竜巻影響評価が1に記載がないことから、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の飛来物の運動方程式である補足説明資料9の(1)式を離散化することにより水平速度を求め、鉛直速度については竜巻影響評価が1に基づき水平速度を2/3とすることにより求めることとする。

また、設計飛来物の選定における貫通しやすさについては、今後、新知見等の収集に努め、新たな知見の適用が認められた場合もしくは解析等により、想定飛来物の貫通限界厚さがガイド鋼製材の貫通限界厚さに包含できることを確認した場合については、その成果を適用することとする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（2/4）

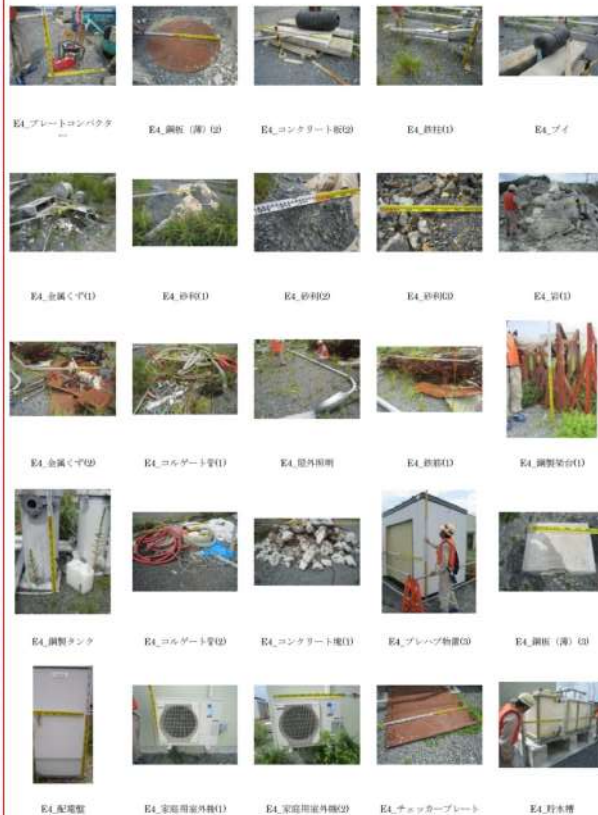


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：茶津守衛所周辺（1/1）



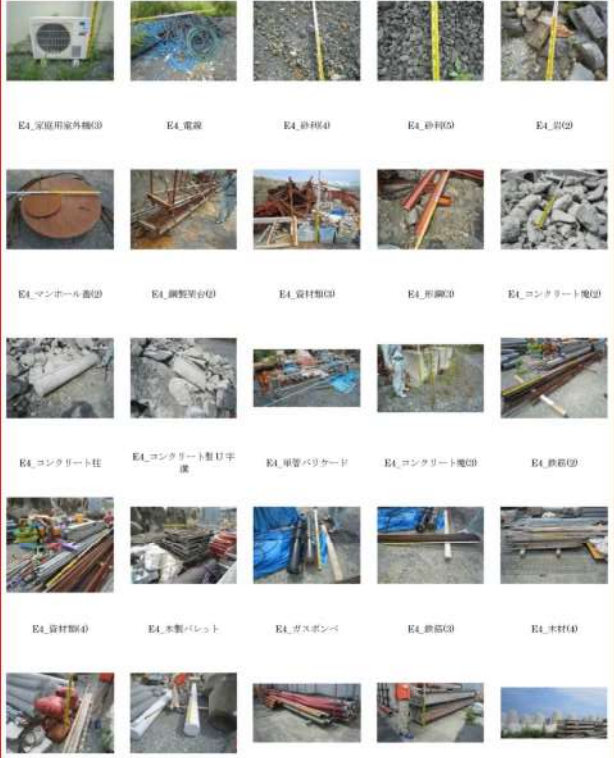
図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/36）

相違理由

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（3/4）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（36/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

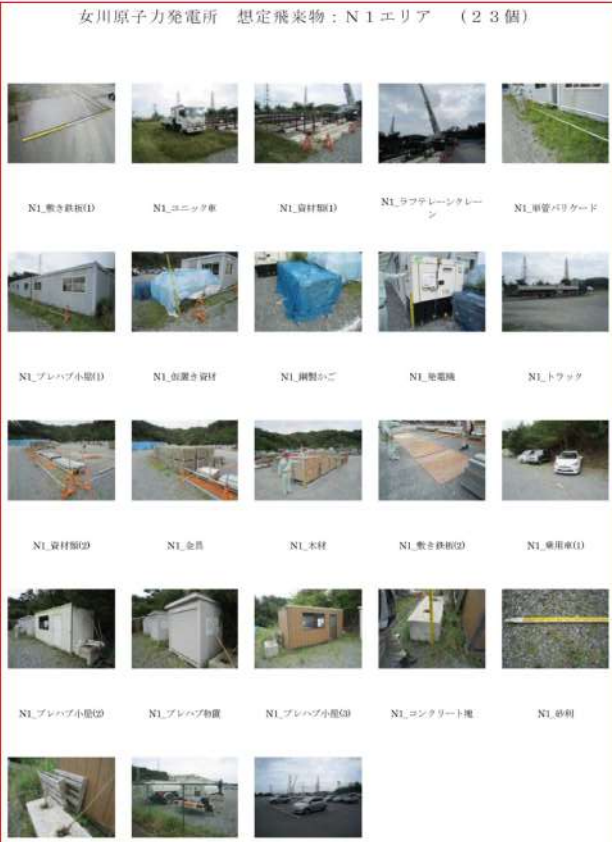
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 173 1225 196">女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（4/4）</p>  <p data-bbox="719 363 1290 389">E4_コンクリート製部品 E4_鋼管 E4_形鋼 E4_鋼板 (薄) E4_柱設置構体</p> <p data-bbox="757 1066 1261 1086">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（37/53）</p>		<p data-bbox="1977 169 2040 189">【女川】</p> <p data-bbox="1977 199 2096 220">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 229 2148 308" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

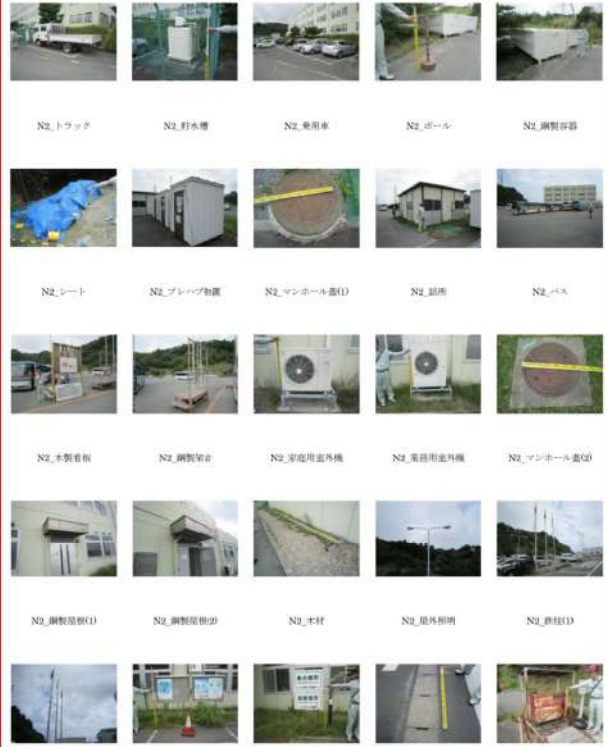
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N1エリア（23個）</p>  <p>N1_敷き鉄板D N1_ニシツク車 N1_資材箱D N1_ラフテレーンクレーン N1_車窓バリカード</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_衣類置き箱 N1_雨樋かご N1_発電機 N1_トラック</p> <p>N1_資材箱D N1_金具 N1_木材 N1_敷き鉄板D N1_乗用車D</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_プレハブ物置 N1_プレハブ小屋D N1_コンクリート塊 N1_砂利</p> <p>N1_木製パレット N1_ダンプローダー N1_乗用車D</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（38/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N2エリア（1/2）（29個）</p>  <p>N2_トラック N2_貯水槽 N2_乗用車 N2_ポール N2_調整容器</p> <p>N2_シート N2_プレハブ物置 N2_マンホール蓋(D) N2_屋用 N2_バス</p> <p>N2_木製看板 N2_調整箱 N2_家庭用室外機 N2_業務用室外機 N2_マンホール蓋(G)</p> <p>N2_調整箱(D) N2_調整箱(G) N2_支柱 N2_屋外照明 N2_倉庫(D)</p> <p>N2_倉庫(G) N2_調整箱(H) N2_調整箱(G) N2_コンクリート板(D) N2_高圧洗浄機</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（39/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 188 1240 212">女川原子力発電所 想定飛来物：N2エリア（2/2）</p> <div data-bbox="712 268 1234 357"> </div> <div data-bbox="719 391 1218 408"> <p>N2_コンクリート板① N2_ゴミバケツ N2_車輪① N2_鋼製フェンス</p> </div> <p data-bbox="757 1118 1279 1137">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（40/53）</p>		<p data-bbox="1977 172 2040 193">【女川】</p> <p data-bbox="1977 201 2096 221">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 229 2150 309" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（1/3）（73個）</p>  <p>N2_コンクリート板 N2_プレハブ物置(D) N2_折板屋根(D) N2_鋼製倉庫(D) N2_小型空圧縮機(D)</p> <p>N2_鋼製物置(D) N2_ガスボンベ(D) N2_シャッター N2_折板屋根(D) N2_折板屋根(D)</p> <p>N2_ボール N2_木製パレット N2_瓦 N2_鋼製倉庫(D) N2_鋼製かご</p> <p>N2_小型空圧縮機(D) N2_シャッター N2_金属くず N2_資材棚(D) N2_資材棚(D)</p> <p>N2_鋼製物置(D) N2_ガスボンベ(D) N2_プレハブ物置(D) N2_設置資材(D) N2_資材棚(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（41/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（2/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（42/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（3/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（43/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（1/2）（33個）</p>  <p>N4_プレハブ小屋① N4_仮設トイレ① N4_プレハブ小屋② N4_プレハブ小屋③ N4_砂利</p> <p>N4_砂利 N4_折板屋根 N4_仮置き資材① N4_プレハブ小屋④ N4_コンテナボックス</p> <p>N4_資材① N4_木製ドラム① N4_木製ドラム② N4_鋼製屋根 N4_コンクリート板</p> <p>N4_マンホール蓋① N4_乗用車 N4_マンホール蓋② N4_ホース延長回収車 N4_仮置き資材②</p> <p>N4_注水車 N4_プレハブ小屋⑤ N4_プレハブ物置① N4_流し台 N4_仮設トイレ②</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（44/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）


第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（2/2）</p>  <p style="text-align: center;">N4施設トイレ前 N4自動販売機 N4施設足場 N4車道バリケード N4プレハブ物置②</p> <p style="text-align: center;">N4業務用扉外機 N4標識 N4標識（赤固定）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（45/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（1/3）（69個）</p>  <p>N5_バス N5_屋根材D N5_鋼製かごD N5_鋼製かごD N5_鉄パイプ</p> <p>N5_仮設足場板 N5_車道バリケード N5_コンテナボックス N5_自動販売機 N5_コンテナ車D</p> <p>N5_プレハブ物置D N5_仮設トイレD N5_流し台 N5_電気温水器 N5_プレハブ小憩D</p> <p>N5_プレハブ物置D N5_シャッター N5_折板屋根D N5_折板屋根D N5_形鋼D</p> <p>N5_木材 N5_形鋼D N5_敷き鉄板 N5_折板屋根D N5_仮設足場D</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（46/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（2/3）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（47/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（3/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（48/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="779 172 1234 196">女川原子力発電所 想定飛来物：N6エリア（14個）</p>  <p data-bbox="723 438 808 483">核物質防護上 撮影不可</p> <p data-bbox="846 438 931 483">核物質防護上 撮影不可</p> <p data-bbox="723 539 808 555">N6_観覧ハリケーン(G)</p> <p data-bbox="846 539 931 555">N6_観覧ハリケーン(G)</p> <p data-bbox="981 539 1043 555">N6_見外照明</p> <p data-bbox="1099 539 1184 555">N6_観覧看板(G)</p> <p data-bbox="1234 539 1296 555">N6_岩石</p> <p data-bbox="723 707 808 722">N6_見外スピーカー</p> <p data-bbox="846 707 931 722">N6_観覧看板(G)</p> <p data-bbox="981 707 1043 722">N6_観覧看板(G)</p> <p data-bbox="1099 707 1184 722">N6_標識(G)</p> <p data-bbox="757 1066 1261 1090">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（49/53）</p>		<p data-bbox="1977 172 2040 196">【女川】</p> <p data-bbox="1977 204 2096 228">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 236 2152 316" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（1/3）（54個）</p>  <p>NE1_屋外照明① NE1_コンタナー→板① NE1_標識① NE1_砂利 NE1_配電盤</p> <p>NE1_敷き鉄板 NE1_コンタナー→板② NE1_カープミラー NE1_標識② NE1_分電盤</p> <p>NE1_電行盤、動力盤、受電盤 NE1_屋外照明② NE1_単管パイプ架台 NE1_コンクリート塊 NE1_設置き資材①</p> <p>NE1_木製パレット NE1_板設置車板 NE1_フォークリフト NE1_木材 NE1_コルゲート管</p> <p>NE1_木製容器 NE1_木製物置 NE1_木版① NE1_木版② NE1_コンクリート製容器①</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（50/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

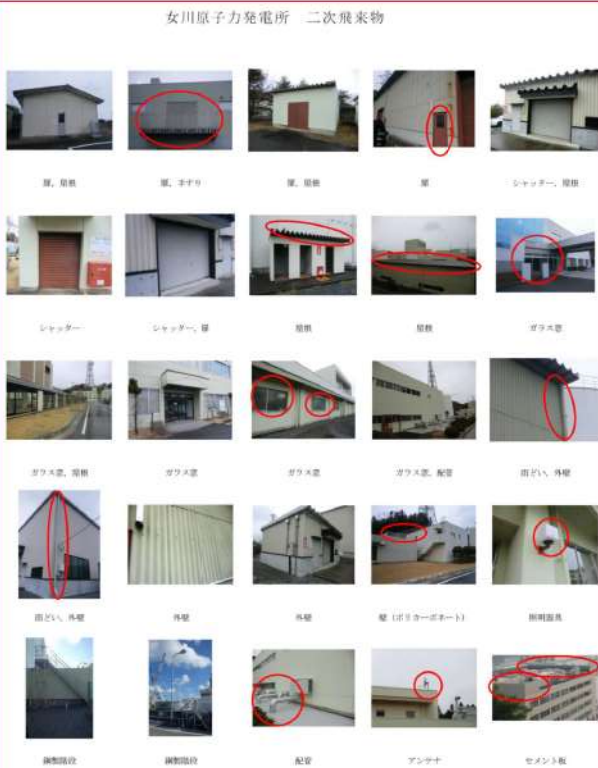

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（2/3）</p>  <p style="text-align: center;">NE1_コンクリート製容器①② NE1_形鋼 NE1_手押し車 NE1_プレハブ小屋①② NE1_コンクリートブロック NE1_仮置き資材② NE1_チェッカープレート NE1_資材①② NE1_仮置き資材③ NE1_作機用機 NE1_シッター①② NE1_鋼製かご① NE1_資材③④ NE1_木板③④ NE1_資材⑤⑥ NE1_鋼製かご②③ NE1_仮置き資材④⑤ NE1_鋼製架台 NE1_仮置き資材⑦⑧ NE1_鋼製容器 NE1_プレハブ小屋③④ NE1_プレハブ小屋⑤⑥ NE1_仮置き資材⑨⑩ NE1_プレハブ小屋⑦⑧</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（51/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="779 180 1240 204">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（3/3）</p> <div data-bbox="712 284 1223 368"> </div> <div data-bbox="712 400 1211 424"> <p>NE1_プラスチック製パレット NE1_瓦置き屋根00 NE1_シャッター00 NE1_マンホール蓋</p> </div> <p data-bbox="752 1086 1272 1107">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（52/53）</p>		<p data-bbox="1977 172 2040 196">【女川】</p> <p data-bbox="1977 204 2096 225">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 233 2150 312" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（53/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（36/36）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違（女川と同様のものを抽出）</p>

赤字: 設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字: 記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

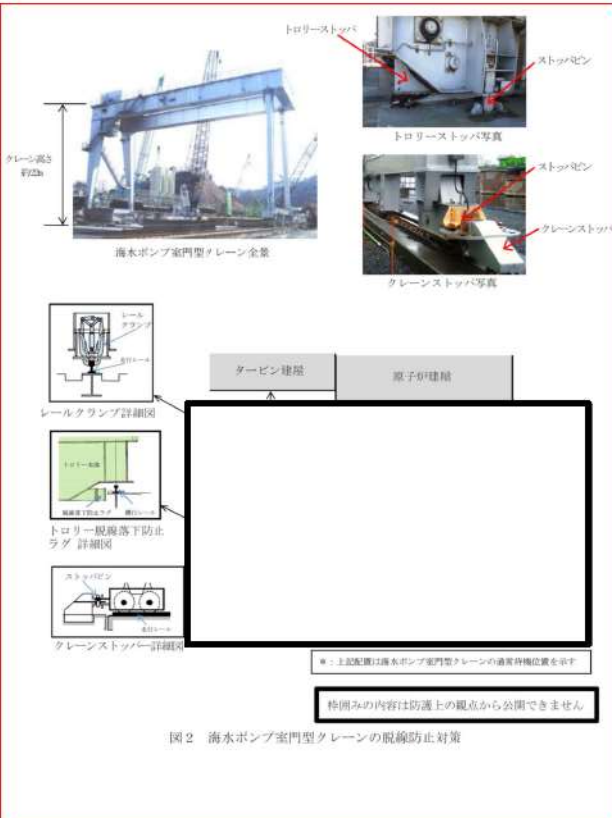
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>別添1</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・女川では、外部事象防護対象施設等の周りの最も高い建物である事務建屋の高さを基準として調査範囲を定めており、泊も考え方は同じであるが、周りの最も高い構築物である補助ボイラー煙突(約43m)を基準としているため、調査範囲が異なっている。 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。 ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。 ・泊では、地上から高さがある施設として、他号炉の排気筒は原子炉建屋の屋上から外部しゃへい外壁に沿わせて設置されていること、また最も近い送電鉄塔の高さは約29mであり、かつ距離が離れている(約400m)ことから、波及的影響を及ぼし得る可能性はないため記載していない。</p>

図1 固定状況確認フロー及び確認結果

赤字:設備、運用又は体制の相違(設計方針の相違)
 青字:記載箇所又は記載内容の相違(記載方針の相違)
 緑字:記載表現、設備名称の相違(実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表(ボルト固定)【82施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1号炉再生水タンク</td><td>36</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽A</td><td>77</td><td>駆動変圧器中性点接地装置 2-1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1号及び2号炉Bゲート前検査所</td><td>37</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽B</td><td>78</td><td>駆動変圧器中性点接地装置 2-2</td></tr> <tr><td>4</td><td>MH排水ポンプ制御盤</td><td>38</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置直流電源装置</td><td>79</td><td>海水脱塩装置薬液貯槽視視場</td></tr> <tr><td>5</td><td>薬液ガス供給装置制御盤</td><td>43</td><td>1号炉排気サイレンサ(A)</td><td>80</td><td>苛性ソーダ貯槽</td></tr> <tr><td>6</td><td>薬液貯槽</td><td>44</td><td>1号炉排気サイレンサ(B)</td><td>81</td><td>硫酸貯槽</td></tr> <tr><td>7</td><td>夜時補助用液体薬液蒸発器(送ガス)</td><td>45</td><td>1号炉中央制御室用磁極機(A)</td><td>82</td><td>硫酸貯槽</td></tr> <tr><td>8</td><td>夜時補助用液体薬液蒸発器(加圧用)</td><td>46</td><td>1号炉中央制御室用磁極機(B)</td><td>83</td><td>1号炉排気イオン供給装置電圧調整</td></tr> <tr><td>9</td><td>パージ用液体薬液蒸発器</td><td>47</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)</td><td>84</td><td>1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置直流電源</td></tr> <tr><td>10</td><td>計器収納箱(A)</td><td>48</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)</td><td>85</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤</td></tr> <tr><td>11</td><td>計器収納箱(B)</td><td>49</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)</td><td>86</td><td>1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤</td></tr> <tr><td>12</td><td>空冷チラーユニット</td><td>50</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)</td><td>87</td><td>1号炉No.8排水扉戸制御盤</td></tr> <tr><td>13</td><td>銅化系銅化系銅化剤タンク</td><td>51</td><td>1号炉給湯系統高置水槽</td><td>88</td><td>3号炉駆動変圧器3A冷却制御盤</td></tr> <tr><td>14</td><td>銅化系銅化系銅化剤ポンプ(A)</td><td>52</td><td>1号炉給湯系統高置水槽</td><td>89</td><td>3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(2次側)</td></tr> <tr><td>15</td><td>銅化系銅化系銅化剤ポンプ(B)</td><td>53</td><td>補助ボイラーサイレンサー</td><td>90</td><td>3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(3次側)</td></tr> <tr><td>16</td><td>SOL銅化剤タンク水浴計量台</td><td>56</td><td>原子炉建屋避雷針</td><td>97</td><td>3号炉駆動変圧器3B冷却制御盤</td></tr> <tr><td>17</td><td>屋外作業用分電盤</td><td>57</td><td>タービン建屋避雷針</td><td>98</td><td>3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(2次側)</td></tr> <tr><td>18</td><td>PLR-VVF入力変圧器</td><td>58</td><td>制御建屋避雷針</td><td>99</td><td>3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(3次側)</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号炉苛性ソーダ貯槽</td><td>59</td><td>空冷チラーユニット</td><td>100</td><td>3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号炉苛性ソーダ貯槽</td><td>60</td><td>主排水器連続洗浄装置制御盤</td><td>101</td><td>3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤</td></tr> <tr><td>24</td><td>造酒火設備視視場</td><td>64</td><td>送電機変圧器</td><td>102</td><td>3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤</td></tr> <tr><td>25</td><td>排水ポンプ操作盤(N&R)</td><td>67</td><td>主変圧器制御盤</td><td>103</td><td>3号炉閉所電線盤</td></tr> <tr><td>26</td><td>排水ポンプ操作盤(N&D)</td><td>68</td><td>屋外変圧器消火制御盤</td><td>104</td><td>3号炉Cケーブル入出管理出入口</td></tr> <tr><td>27</td><td>排水ポンプ操作盤(N&11)</td><td>69</td><td>屋内変圧器2A冷却器制御盤</td><td>105</td><td>3号炉Cケーブル入出管理出入口</td></tr> <tr><td>28</td><td>No.9排水ポンプ遠方操作盤</td><td>70</td><td>屋内変圧器2B冷却器制御盤</td><td>107</td><td>1号炉排気筒</td></tr> <tr><td>29</td><td>屋外作業用電線盤</td><td>71</td><td>屋内変圧器2A中性点接地装置</td><td>108</td><td>和島線No.1送電塔</td></tr> <tr><td>30</td><td>高置水槽</td><td>72</td><td>屋内変圧器2B中性点接地装置</td><td>109</td><td>和島線No.1送電塔</td></tr> <tr><td>32</td><td>補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(A)</td><td>74</td><td>屋外作業用分電盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>33</td><td>補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(B)</td><td>76</td><td>駆動変圧器制御盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表(溶接固定)【11施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>34</td><td>補助ボイラー用変圧器(A)</td><td>41</td><td>1号炉排気フィルタサイレンサ(C)</td><td>75</td><td>駆動変圧器</td></tr> <tr><td>35</td><td>補助ボイラー用変圧器(B)</td><td>42</td><td>1号炉排気フィルタサイレンサ(D)</td><td>92</td><td>3号炉駆動変圧器A</td></tr> <tr><td>39</td><td>1号炉排気フィルタサイレンサ(A)</td><td>46</td><td>主変圧器</td><td>96</td><td>3号炉駆動変圧器B</td></tr> <tr><td>40</td><td>1号炉排気フィルタサイレンサ(B)</td><td>73</td><td>屋内変圧器</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表3 固定状況確認による評価対象一覧表(コンクリート一体構造)【10施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1号炉化学分析専用ポンプ車</td><td>64</td><td>覆り廊下</td><td>90</td><td>スタック放射線モニタ建屋</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号炉タービン建屋</td><td>63</td><td>排水ポンプタンク建屋</td><td>91</td><td>3号炉スタック放射線モニタ建屋</td></tr> <tr><td>22</td><td>3号炉ガスボンベ庫</td><td>88</td><td>1号炉ガスボンベ庫</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>23</td><td>除塵装置電線庫</td><td>89</td><td>事務本館</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	1号炉再生水タンク	36	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽A	77	駆動変圧器中性点接地装置 2-1	3	1号及び2号炉Bゲート前検査所	37	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽B	78	駆動変圧器中性点接地装置 2-2	4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置直流電源装置	79	海水脱塩装置薬液貯槽視視場	5	薬液ガス供給装置制御盤	43	1号炉排気サイレンサ(A)	80	苛性ソーダ貯槽	6	薬液貯槽	44	1号炉排気サイレンサ(B)	81	硫酸貯槽	7	夜時補助用液体薬液蒸発器(送ガス)	45	1号炉中央制御室用磁極機(A)	82	硫酸貯槽	8	夜時補助用液体薬液蒸発器(加圧用)	46	1号炉中央制御室用磁極機(B)	83	1号炉排気イオン供給装置電圧調整	9	パージ用液体薬液蒸発器	47	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)	84	1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置直流電源	10	計器収納箱(A)	48	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)	85	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤	11	計器収納箱(B)	49	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)	86	1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤	12	空冷チラーユニット	50	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)	87	1号炉No.8排水扉戸制御盤	13	銅化系銅化系銅化剤タンク	51	1号炉給湯系統高置水槽	88	3号炉駆動変圧器3A冷却制御盤	14	銅化系銅化系銅化剤ポンプ(A)	52	1号炉給湯系統高置水槽	89	3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(2次側)	15	銅化系銅化系銅化剤ポンプ(B)	53	補助ボイラーサイレンサー	90	3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(3次側)	16	SOL銅化剤タンク水浴計量台	56	原子炉建屋避雷針	97	3号炉駆動変圧器3B冷却制御盤	17	屋外作業用分電盤	57	タービン建屋避雷針	98	3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(2次側)	18	PLR-VVF入力変圧器	58	制御建屋避雷針	99	3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(3次側)	19	3号炉苛性ソーダ貯槽	59	空冷チラーユニット	100	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤	20	3号炉苛性ソーダ貯槽	60	主排水器連続洗浄装置制御盤	101	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤	24	造酒火設備視視場	64	送電機変圧器	102	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤	25	排水ポンプ操作盤(N&R)	67	主変圧器制御盤	103	3号炉閉所電線盤	26	排水ポンプ操作盤(N&D)	68	屋外変圧器消火制御盤	104	3号炉Cケーブル入出管理出入口	27	排水ポンプ操作盤(N&11)	69	屋内変圧器2A冷却器制御盤	105	3号炉Cケーブル入出管理出入口	28	No.9排水ポンプ遠方操作盤	70	屋内変圧器2B冷却器制御盤	107	1号炉排気筒	29	屋外作業用電線盤	71	屋内変圧器2A中性点接地装置	108	和島線No.1送電塔	30	高置水槽	72	屋内変圧器2B中性点接地装置	109	和島線No.1送電塔	32	補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(A)	74	屋外作業用分電盤	-	-	33	補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(B)	76	駆動変圧器制御盤	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	34	補助ボイラー用変圧器(A)	41	1号炉排気フィルタサイレンサ(C)	75	駆動変圧器	35	補助ボイラー用変圧器(B)	42	1号炉排気フィルタサイレンサ(D)	92	3号炉駆動変圧器A	39	1号炉排気フィルタサイレンサ(A)	46	主変圧器	96	3号炉駆動変圧器B	40	1号炉排気フィルタサイレンサ(B)	73	屋内変圧器	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	2	1号炉化学分析専用ポンプ車	64	覆り廊下	90	スタック放射線モニタ建屋	19	3号炉タービン建屋	63	排水ポンプタンク建屋	91	3号炉スタック放射線モニタ建屋	22	3号炉ガスボンベ庫	88	1号炉ガスボンベ庫	-	-	23	除塵装置電線庫	89	事務本館	-	-	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表(ボルト固定)【26施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>電気防食装置</td><td>23</td><td>油計量タンク(電線軒含む)</td><td>35</td><td>制御盤(PPA256)</td></tr> <tr><td>10</td><td>給排水処理建屋</td><td>24</td><td>制御盤(PPA217)</td><td>36</td><td>制御盤(PPA253)</td></tr> <tr><td>14</td><td>海水淡水化設備建屋</td><td>25</td><td>連絡装置収納盤(ST22)</td><td>37</td><td>制御盤(PPJ201)</td></tr> <tr><td>17</td><td>電気防食装置</td><td>26</td><td>小屋</td><td>39</td><td>Hダクト排気塔(タービン建屋南)</td></tr> <tr><td>18</td><td>3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫</td><td>30</td><td>3号機タービン室機形クレーン電源盤</td><td>42</td><td>電気盤</td></tr> <tr><td>19</td><td>電気防食装置</td><td>31</td><td>代替給電用接続盤3(1)(2)</td><td>43</td><td>タービン建屋避雷針</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号機補助ボイラー燃料タンク</td><td>32</td><td>代替給電用接続盤3(3)(4)</td><td>44</td><td>循環水ポンプ建屋避雷針</td></tr> <tr><td>21</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>33</td><td>3号機代替給電用電機保守分電盤(1)</td><td>45</td><td>原子炉建屋避雷針</td></tr> <tr><td>22</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>34</td><td>3号機移動用発電機車用保守分電盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表(コンクリート一体構造)【13施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Hダクト給気塔</td><td>9</td><td>Fダクト給気塔</td><td>38</td><td>Hダクト給気塔(タービン建屋南)</td></tr> <tr><td>2</td><td>浄化槽ブロア庫(東)</td><td>12</td><td>副道冷却ファン建屋</td><td>40</td><td>Fダクト排気塔(出入管理建屋南)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Hダクト排気塔</td><td>13</td><td>Eダクト給気塔</td><td>41</td><td>Hダクト出入管理建屋</td></tr> <tr><td>6</td><td>Hダクト排気塔</td><td>15</td><td>Eダクト排気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>Eケーブルダクト排気塔</td><td>16</td><td>Eダクト給気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>【女川】 設備の相違 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・固定状況の確認において、溶接固定の評価対象はなかった。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	3	電気防食装置	23	油計量タンク(電線軒含む)	35	制御盤(PPA256)	10	給排水処理建屋	24	制御盤(PPA217)	36	制御盤(PPA253)	14	海水淡水化設備建屋	25	連絡装置収納盤(ST22)	37	制御盤(PPJ201)	17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔(タービン建屋南)	18	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機タービン室機形クレーン電源盤	42	電気盤	19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋避雷針	20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋避雷針	21	補助ボイラー煙突	33	3号機代替給電用電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋避雷針	22	補助ボイラー煙突	34	3号機移動用発電機車用保守分電盤	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	Hダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔(タービン建屋南)	2	浄化槽ブロア庫(東)	12	副道冷却ファン建屋	40	Fダクト排気塔(出入管理建屋南)	5	Hダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	Hダクト出入管理建屋	6	Hダクト排気塔	15	Eダクト排気塔	-	-	7	Eケーブルダクト排気塔	16	Eダクト給気塔	-	-
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	1号炉再生水タンク	36	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽A	77	駆動変圧器中性点接地装置 2-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	1号及び2号炉Bゲート前検査所	37	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置電解槽B	78	駆動変圧器中性点接地装置 2-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置直流電源装置	79	海水脱塩装置薬液貯槽視視場																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	薬液ガス供給装置制御盤	43	1号炉排気サイレンサ(A)	80	苛性ソーダ貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	薬液貯槽	44	1号炉排気サイレンサ(B)	81	硫酸貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	夜時補助用液体薬液蒸発器(送ガス)	45	1号炉中央制御室用磁極機(A)	82	硫酸貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	夜時補助用液体薬液蒸発器(加圧用)	46	1号炉中央制御室用磁極機(B)	83	1号炉排気イオン供給装置電圧調整																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	パージ用液体薬液蒸発器	47	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)	84	1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置直流電源																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	計器収納箱(A)	48	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)	85	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	計器収納箱(B)	49	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)	86	1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12	空冷チラーユニット	50	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)	87	1号炉No.8排水扉戸制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13	銅化系銅化系銅化剤タンク	51	1号炉給湯系統高置水槽	88	3号炉駆動変圧器3A冷却制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	銅化系銅化系銅化剤ポンプ(A)	52	1号炉給湯系統高置水槽	89	3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(2次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15	銅化系銅化系銅化剤ポンプ(B)	53	補助ボイラーサイレンサー	90	3号炉駆動変圧器3A中性点接地装置(3次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16	SOL銅化剤タンク水浴計量台	56	原子炉建屋避雷針	97	3号炉駆動変圧器3B冷却制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	屋外作業用分電盤	57	タービン建屋避雷針	98	3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(2次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18	PLR-VVF入力変圧器	58	制御建屋避雷針	99	3号炉駆動変圧器3B中性点接地装置(3次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	3号炉苛性ソーダ貯槽	59	空冷チラーユニット	100	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20	3号炉苛性ソーダ貯槽	60	主排水器連続洗浄装置制御盤	101	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
24	造酒火設備視視場	64	送電機変圧器	102	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25	排水ポンプ操作盤(N&R)	67	主変圧器制御盤	103	3号炉閉所電線盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
26	排水ポンプ操作盤(N&D)	68	屋外変圧器消火制御盤	104	3号炉Cケーブル入出管理出入口																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
27	排水ポンプ操作盤(N&11)	69	屋内変圧器2A冷却器制御盤	105	3号炉Cケーブル入出管理出入口																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28	No.9排水ポンプ遠方操作盤	70	屋内変圧器2B冷却器制御盤	107	1号炉排気筒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29	屋外作業用電線盤	71	屋内変圧器2A中性点接地装置	108	和島線No.1送電塔																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30	高置水槽	72	屋内変圧器2B中性点接地装置	109	和島線No.1送電塔																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
32	補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(A)	74	屋外作業用分電盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
33	補助ボイラー変圧器ケーブル制御盤(B)	76	駆動変圧器制御盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
34	補助ボイラー用変圧器(A)	41	1号炉排気フィルタサイレンサ(C)	75	駆動変圧器																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
35	補助ボイラー用変圧器(B)	42	1号炉排気フィルタサイレンサ(D)	92	3号炉駆動変圧器A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
39	1号炉排気フィルタサイレンサ(A)	46	主変圧器	96	3号炉駆動変圧器B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
40	1号炉排気フィルタサイレンサ(B)	73	屋内変圧器	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	1号炉化学分析専用ポンプ車	64	覆り廊下	90	スタック放射線モニタ建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	3号炉タービン建屋	63	排水ポンプタンク建屋	91	3号炉スタック放射線モニタ建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22	3号炉ガスボンベ庫	88	1号炉ガスボンベ庫	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
23	除塵装置電線庫	89	事務本館	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	電気防食装置	23	油計量タンク(電線軒含む)	35	制御盤(PPA256)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	給排水処理建屋	24	制御盤(PPA217)	36	制御盤(PPA253)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	海水淡水化設備建屋	25	連絡装置収納盤(ST22)	37	制御盤(PPJ201)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔(タービン建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機タービン室機形クレーン電源盤	42	電気盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
21	補助ボイラー煙突	33	3号機代替給電用電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22	補助ボイラー煙突	34	3号機移動用発電機車用保守分電盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	Hダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔(タービン建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	浄化槽ブロア庫(東)	12	副道冷却ファン建屋	40	Fダクト排気塔(出入管理建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	Hダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	Hダクト出入管理建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	Hダクト排気塔	15	Eダクト排気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	Eケーブルダクト排気塔	16	Eダクト給気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>クレーン高さ 約27.2m</p> <p>海水ポンプ室門型クレーン全景</p> <p>トロリーストッパー</p> <p>ストップピン</p> <p>トロリーストッパー写真</p> <p>ストップピン</p> <p>クレーンストッパー</p> <p>クレーンストッパー写真</p> <p>タービン建屋</p> <p>原子炉建屋</p> <p>レールクランプ詳細図</p> <p>トロリー車体</p> <p>脱線防止装置</p> <p>トロリー脱線防止ラダ 詳細図</p> <p>ストップピン</p> <p>クレーンストッパー詳細図</p> <p>※：上記配置は海水ポンプ室門型クレーンの適宜仕様位置を示す</p> <p>※：作図みの内容は防護上の観点から公開できません</p> <p>図2 海水ポンプ室門型クレーンの脱線防止対策</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。</p>






















赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>分解され小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とならない物品について</p> <p>設計飛来物の抽出フローにおいて、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物に包含されるため、「倒壊するが、飛来物とならない物品」は飛来無しのため設計飛来物として選定しないとしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要を調査結果から、分解され小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とならない物品について検討を行った結果より判断した。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解され小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とならない物品」は大飯発電所における調査結果を念頭に被害状況を示す。</p> <p>(1) 分解され小型軽量となる物品（屋外屋根、シャッター、ガラス窓）</p> <p>竜巻の被害概要調査結果において分解され小型軽量となる物品で、大飯発電所に設置の類似品として屋外屋根、シャッター、ガラス窓が確認できた。屋外屋根、シャッター、ガラス窓の被害状況は以下のとおり。</p> <p>a. 屋外屋根の被害状況</p> <p>別図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形しており（柔飛来物）、衝突の際に与える衝撃荷重については、設計飛来物である鋼製材（剛飛来物）の評価で包含できると考える。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について</p> <p>設計飛来物の抽出において、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物のうち鋼製材に包絡されること、また「倒壊するが飛来物とはならない物品」は飛散しないことから、設計飛来物として選定しないこととしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要の調査結果等から、このような物品の状況について検討を行った結果より判断している。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解し小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とはならない物品」は女川原子力発電所におけるワークダウン結果を念頭に状況を示す。</p> <p>1. 分解し小型軽量となる物品（確認対象：屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場）</p> <p>女川原子力発電所におけるワークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、分解し小型軽量となり得た物品に類似するものとして、屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場を確認した。過去の実績における屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1)屋外屋根の被害状況</p> <p>図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形（柔飛来物）しており、剛飛来物に比べ、貫通等の影響が小さくなると考えられる。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について</p> <p>設計飛来物の抽出において、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物のうち鋼製材に包絡されること、また「倒壊するが飛来物とはならない物品」は飛散しないことから、設計飛来物として選定しないこととしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要の調査結果等から、このような物品の状況について検討を行った結果より判断している。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解し小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とはならない物品」は泊発電所におけるワークダウン結果を念頭に状況を示す。</p> <p>1. 分解し小型軽量となる物品（確認対象：屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場）</p> <p>泊発電所におけるワークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、分解し小型軽量となり得た物品に類似するものとして、屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場を確認した。過去の実績における屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1)屋外屋根の被害状況</p> <p>図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形（柔飛来物）しており、剛飛来物に比べ、貫通等の影響が小さくなると考えられる。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>※竜巻発生直後、柱・トタン板は西方向に飛散している</p> <p>別図1 平成16年6月27日佐賀県にて発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^①</p>	  <p>牛舎の屋根北方向、柱・トタン板は西方向に飛散している</p> <p>図1 平成16年6月27日 佐賀県で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^①</p>	  <p>牛舎の屋根北方向、柱・トタン板は西方向に飛散している</p> <p>図1 平成16年6月27日 佐賀県で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^①</p>	
 <p>写真13 屋外トイレ屋根の損傷</p>  <p>写真14 カーポート屋根の損傷及び骨組の損傷</p>  <p>写真15 カーポート屋根の損傷</p> <p>別図2 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^②</p>	 <p>カーポート屋根の飛散及び骨組の損傷</p>  <p>カーポート屋根の破損</p>  <p>屋外トイレ屋根の損傷</p> <p>図2 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^②</p>	 <p>カーポート屋根の飛散及び骨組の損傷</p>  <p>カーポート屋根の破損</p>  <p>屋外トイレ屋根の損傷</p> <p>図2 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況^②</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真22 折板の損傷</p>  <p>写真36 カーポートの被害</p> <p>別図3 平成21年10月8日茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況^③</p>	 <p>折板の損傷</p>  <p>カーポートの被害</p> <p>図3 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況^③</p>	 <p>折板の損傷</p>  <p>カーポートの被害</p> <p>図3 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況^③</p>	










赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="107 220 685 450" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>写真17 周囲の田に散乱した屋根ふき材 別図4 平成24年2月1日島根県出雲市にて発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p> </div>	<div data-bbox="913 185 1160 392" style="text-align: center;">  <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> </div> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p>	<div data-bbox="1541 185 1787 392" style="text-align: center;">  <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> </div> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真33</p> <p>別図6 平成20年5月25日米国アイオワ州にて発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況^{②⑧}</p>	 <p>シャッターの被害</p> <p>図6 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況^⑧</p>	 <p>シャッターの被害</p> <p>図6 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況^⑧</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真10 シャッターの破損</p> <p>別図7 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況^{⑧⑨}</p>	 <p>シャッターの破損</p> <p>図7 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況^⑧</p>	 <p>シャッターの破損</p> <p>図7 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況^⑧</p>	
 <p>写真22 シャッターの外れ</p> <p>別図8 平成21年7月27日群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況^{⑧⑨}</p>	 <p>シャッターの外れ</p> <p>図8 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況^⑧</p>	 <p>シャッターの外れ</p> <p>図8 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況^⑧</p>	



















赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）








大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.4-37 消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>別図9 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況²⁷</p>  <p>写真5.1.7 シャッターの被害</p> <p>別図10 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況²⁸</p>	 <p>消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>図9 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況²⁷</p>  <p>シャッターの被害</p> <p>図10 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況²⁸</p>	 <p>消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>図9 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況²⁷</p>  <p>シャッターの被害</p> <p>図10 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況²⁸</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>c. ガラス窓</p> <p>別図11～16にはガラス窓の被害状況を示す。これらよりガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材もしくは砂利に包含されることが考えられる。</p>	<p>(3) ガラス窓の被害状況</p> <p>図11～16にガラス窓の被害状況を示す。これらより、ガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材もしくは砂利に包含されることが考えられる。</p>	<p>(3) ガラス窓の被害状況</p> <p>図11～16にガラス窓の被害状況を示す。これらより、ガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ又は砂利に包含されることが考えられる。</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
 <p>写真8 エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>写真25 破損した窓ガラスの室内壁面への突き刺さり(山下町)</p> <p>別図11 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況²⁴</p>	 <p>エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>破損した窓ガラスの室内(壁面への突き刺さり)</p> <p>図11 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況²⁴</p>	 <p>エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>破損した窓ガラスの室内(壁面への突き刺さり)</p> <p>図11 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況²⁴</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真44 バスの窓ガラス破損</p> <p>別図12 平成20年5月25日米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p> <p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p> <p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
  <p>写真19 窓ガラスの損傷</p> <p>写真27 窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>別図13 平成21年7月27日群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻でのガラス窓の被害状況^⑦</p>	  <p>窓ガラスの損傷</p> <p>窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況^⑦</p>	  <p>窓ガラスの損傷</p> <p>窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況^⑦</p>	
  <p>写真8 倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p> <p>写真16 窓ガラスの破損</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	
 <p>写真30 出扉部の窓ガラスの被害</p> <p>別図14 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	 <p>窓ガラスの破損</p> <p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	 <p>窓ガラスの破損</p> <p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>写真3 体育館窓ガラスの破損</p> <p>写真4 本館4階の廊下と教室内のガラス破片が散乱状況</p> <p>別図15 平成24年2月1日島根県出雲市で発生したF0竜巻による窓の被害状況⁹⁴</p>  <p>写真3.4-21 店舗の窓ガラスの被害状況</p> <p>写真3.4-22 店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>写真3.4-25 ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>写真3.4-26 ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>別図16 平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による窓の被害状況⁹⁷</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>  <p>体育館窓ガラスの破損</p> <p>(1) 教室 (2) 廊下 (3) 屋外に面した窓ガラス</p> <p>本館4階の廊下と教室内のガラス破片の散乱状況</p> <p>図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況¹⁰</p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p> <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況⁹⁷</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>体育館窓ガラスの破損</p> <p>(1) 教室 (2) 廊下 (3) 屋外に面した窓ガラス</p> <p>本館4階の廊下と教室内のガラス破片の散乱状況</p> <p>図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況¹⁰</p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p> <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況⁹⁷</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>







赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																	
<p>(2) 大飯発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓の状況</p> <p>大飯発電所における屋外屋根の状況を別図17、シャッターの状況を別図18、ガラス窓の状況を別図19に示す。大飯発電所におけるこれらの物品の構造については、上記の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.3-94,95の一部記載を再掲】 なお、これらの物品が仮に分解し、飛来物となったとしても別表1のとおり、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー、貫通し易さに包含される。</p> <p>以上より、大飯発電所における屋外屋根やシャッター、ガラス窓は、竜巻により分解し、小型軽量となることから、設計飛来物（鋼製材）に包含できると判断した。また、上記の被害状況からこれらの物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。</p> <table border="1" data-bbox="114 1161 683 1369"> <caption>別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">空力係数^{中1)} G(A/m²/kg)</th> <th rowspan="2">速度 [m/s]</th> <th rowspan="2">運動エネルギー^{中2)} [kJ]</th> <th rowspan="2">Fc30に保る 必要壁厚 [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>220</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根、シャッター^{中1)}</td> <td>3</td> <td>1.5</td> <td>0.01</td> <td>35</td> <td>0.0849</td> <td>82</td> <td>117^{中2)}</td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.914</td> <td>0.813</td> <td>0.002</td> <td>4</td> <td>0.1229</td> <td>86</td> <td>15</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根の柱、梁</td> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>63</td> <td>0.0043</td> <td>45</td> <td>64</td> <td>20.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>中1)：1スパンで分解したと仮定。 中2)：飛来物であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーはさらに低いと考えられる。</p>	対象物名	仕様				空力係数 ^{中1)} G(A/m ² /kg)	速度 [m/s]	運動エネルギー ^{中2)} [kJ]	Fc30に保る 必要壁厚 [cm]	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2	屋外屋根、シャッター ^{中1)}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{中2)}	23.8	ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9	屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況^{中1)}</p> <p>2. 女川原子力発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>女川原子力発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。女川原子力発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材及び砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況^{中1)}</p> <p>2. 泊発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>泊発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。泊発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ又は砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
対象物名		仕様								空力係数 ^{中1)} G(A/m ² /kg)	速度 [m/s]	運動エネルギー ^{中2)} [kJ]	Fc30に保る 必要壁厚 [cm]																																							
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]																																																
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2																																												
屋外屋根、シャッター ^{中1)}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{中2)}	23.8																																												
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9																																												
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違</p>
<p>別図17 大飯発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 女川原子力発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 泊発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
			
<p>別図18 大飯発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 女川原子力発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 泊発電所におけるシャッターの状況</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図19 大飯発電所におけるガラス窓の状況</p>	 <p>図20 女川原子力発電所におけるガラス窓の状況</p>	 <p>図20 泊発電所におけるガラス窓の状況</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>【6 竜巻-別添1-添付3.3-92にて比較】 なお、これらの物品が仮に分解し、飛来物となったとしても別表1のとおり、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー、貫通し易さに包含される。 以上より、大飯発電所における屋外屋根やシャッター、ガラス窓は、竜巻により分解し、小型軽量となることから、設計飛来物（鋼製材）に包含できると判断した。また、上記の被害状況からこれら</p>	 <p>図21 女川原子力発電所における仮設足場の状況</p>	 <p>図21 泊発電所における仮設足場の状況</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の仮設足場の違いによる相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-92にて比較】

の物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。

別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較

対象物名	仕様				密度 G/m ² /kg	速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]	F ₃₀ に係る 必要壁厚 [cm]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]				
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2
屋外屋根、シャッター ^{※11}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{※12}	23.8
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1

※11：1スパンで分解したと仮定。

※12：飛来物であるため、衝突した際に与える運動エネルギーはさらに低く考えられる。

(3) 倒壊するが飛来物とならない物品（樹木、フェンス）

竜巻の被害概要調査結果において倒壊するが飛来物とならない物品で、大飯発電所に存在するの類似品として樹木、フェンスが確認できた。樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

a. 樹木

別図20～26には樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で倒壊しているのみであることが確認できる。これは竜巻の風荷重により、樹木が損壊を受けたあと、竜巻がすでに通り過ぎているためであると考えられ、樹木が折損、引き抜かれた後、さらに竜巻により巻き上げられ、飛来物となることは考え難い。



写真2 倒木(南から見る)
倒れなかった樹木も点在している。

写真3 倒木(北西から見る)

別図20 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※14}

女川原子力発電所2号炉

3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）

女川原子力発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

(1) 樹木

図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。



倒木（南から見る）

倒木（北西から見る）

倒れなかった樹木も点在している。

図22 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※10}

泊発電所3号炉

3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）

泊発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

(1) 樹木

図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。



倒木（南から見る）

倒木（北西から見る）

倒れなかった樹木も点在している。

図22 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※10}
















相違理由

【大飯、女川】
記載表現の相違

【大飯】
記載方針の相違
・女川審査実績の反映




赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>写真16 樹木の転倒</p> <p>写真38 樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>別図21 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>図23 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²³⁾</p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>図23 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²³⁾</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真47 樹木の折損</p> <p>別図22 平成20年5月25日米国アイオワ州にて発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽²²⁾</p>	 <p>樹木の折損</p> <p>図24 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	 <p>樹木の折損</p> <p>図24 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	
 <p>図25 倒木(火打谷地区)</p> <p>別図23 平成21年7月19日岡山県美作市にて発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²³⁾</p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p> <p>図25 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²³⁾</p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p> <p>図25 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽²³⁾</p>	
 <p>写真44 樹木の被害</p> <p>別図24 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	 <p>倒木の被害</p> <p>図26 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	 <p>倒木の被害</p> <p>図26 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽²⁴⁾</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.5-15 樹木の折損</p> <p>写真3.5-16 樹木の折損と鳥居の被害</p> <p>写真3.5-17 樹木の倒木</p> <p>写真3.5-18 倒木による社の倒壊</p> <p>別図25 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況^②</p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況^②</p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況^②</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真5.1.12 樹木の倒壊</p> <p>写真5.1.13 樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>写真5.2.14 樹木の被害</p> <p>写真5.2.15 樹木の被害</p> <p>写真5.2.16 樹木の被害</p> <p>写真5.2.17 樹木の被害</p> <p>別図26 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻による樹木被害状況^⑩</p>	 <p>樹木の倒壊</p> <p>樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>図28 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{⑩⑪}</p>	 <p>樹木の倒壊</p> <p>樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>図28 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{⑩⑪}</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>b. フェンス</p> <p>別図27～29にはフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが樹木と同様にその場で倒壊しているのみであり、倒壊した後、竜巻はすでに通り過ぎていると考えられ、竜巻により巻き上げられ、飛来物となることは考え難い。</p>	<p>(2) フェンス</p> <p>図29～31にフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが、樹木と同様にその場で倒壊しているのみである。</p>	<p>(2) フェンス</p> <p>図29～31にフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが、樹木と同様にその場で倒壊しているのみである。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>別図27 平成21年7月27日群馬県館林市にて発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況</p>  <p>別図28 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況^⑦</p>	  <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況^⑧</p>  <p>図30 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況^⑧</p>	  <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況^⑧</p>  <p>図30 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況^⑧</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真4.1.9 フェンスの倒壊 写真5.1.14 屋上フェンスの被害</p> <p>写真4.1.14 フェンスの倒壊 写真4.1.15 支柱部の破断</p> <p>写真5.2.19 フェンスの被害（工事中の建築物） 写真5.2.20 フェンスの被害</p> <p>別図29 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※10}</p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図3.1 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※10}</p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図3.1 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※10}</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>（4）大飯発電所のフェンスの状況</p> <p>大飯発電所におけるフェンスの状況を別図30に示す。上記にて示した被害にあったフェンスの構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になり変形もしくは倒壊すると考えられる。</p> <p>【比較のため後述の記載を再掲】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛来せず設計飛来物として選定が不必要であると判断した。</p>	<p>4. 女川原子力発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>女川原子力発電所における樹木の状況を図3.2、フェンスの状況を図3.3に示す。</p> <p>上記3.のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>4. 泊発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>泊発電所における樹木の状況を図3.2、フェンスの状況を図3.3に示す。</p> <p>上記3.のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 2 女川原子力発電所における樹木の状況</p>	 <p>図3 2 泊発電所における樹木の状況</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の樹木の違いによる相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 3 女川原子力発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 3 泊発電所におけるフェンスの状況</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内のフェンスの違いによる相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>【6 竜巻-別1-添付3.3-100にて比較】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛来せず設計飛来物として選定が不要であると判断した。</p> <p>※3：「佐賀市・鳥栖市竜巻 現地被害調査報告」（平成16年7月13日）</p> <p>※4：「2006年台風13号被害調査報告 延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害」（平成18年10月10日）</p> <p>※5：「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日）</p> <p>※6：「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日）</p> <p>※7：「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN 0286-4630 建築研究資料第141号平成25</p>	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> 「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日） 「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日） 「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日） 「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日） 「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月） 	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> 「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日） 「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日） 「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日） 「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日） 「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月） 	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>年1月)</p> <p>※8:「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>※9:「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日 一部修正)</p> <p>※10:「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人建築研究所 平成25年9月10日 一部修正)</p> <p>※14:「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日 独立行政法人建築研究所)</p> <p>※15:「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p>	<p>(6)「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>(7)「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日一部修正)</p> <p>(8)「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所独立行政法人建築研究所平成25年9月10日一部修正)</p> <p>(9)「2006年台風13号に伴って発生した竜巻による延岡市の建物被害」</p> <p>(10)「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日独立行政法人建築研究所)</p> <p>(11)「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p> <p>(12)「現地災害調査速報」(平成25年9月13日熊谷地方気象台・銚子地方気象台東京管区気象台)</p>	<p>(6)「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>(7)「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日一部修正)</p> <p>(8)「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所独立行政法人建築研究所平成25年9月10日一部修正)</p> <p>(9)「2006年台風13号に伴って発生した竜巻による延岡市の建物被害」</p> <p>(10)「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日独立行政法人建築研究所)</p> <p>(11)「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p> <p>(12)「現地災害調査速報」(平成25年9月13日熊谷地方気象台・銚子地方気象台東京管区気象台)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>


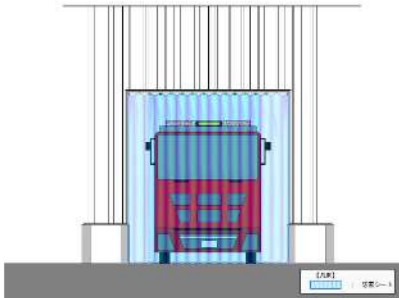
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>19. アクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>シビアアクシデント事象発生時のアクセスルート確保のために実施している対策設備が、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出 アクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。 a. 背面道路側溝への栗石の敷設 b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器）</p> <p>(2) 影響評価 a. 背面道路側溝への栗石の敷設 【竜巻の評価への影響】 背面道路の側溝に詰めた栗石の仕様については、約4cm~15cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。</p> <p>よって、栗石を敷き詰めたことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="103 991 658 1458" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">栗石イメージ</p> </div>		<p>別紙3</p> <p>屋外のアクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する碎石及び防雪シートが、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出 屋外のアクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。 a. 段差復旧用の碎石の配備 b. 防雪シートの設置</p> <p>(2) 影響評価 a. 段差復旧用の碎石の配備 【竜巻の評価への影響】 アクセスルート近傍にあらかじめ配備しておく段差復旧用の碎石の仕様については、北海道開発局独自「切込碎石及びコンクリート再生骨材 呼び名 30mm」（令和5年度 道路・河川工事仕様書 国土交通省北海道開発局）に準拠するため、最大で4cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。</p> <p>よって、段差復旧用の碎石を配備することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="1346 1082 1957 1437" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">(A-A 断面図) (平面図)</p> <p style="text-align: center;">※：縦、横、深さについては、今後の検討により変更となる可能性がある。 段差復旧用の碎石の配備イメージ</p> </div>	<p>【女川】 記載の充実 大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 配備する設備の相違 （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】 設備仕様の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、碎石の仕様について、準拠する規格を記載している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【評価概要】 以下のとおり、栗石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○栗石【小】（約4cm×約4cm×約4cm 重さ約0.18kg） ：飛散した場合を考慮すると、防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>○栗石【大】（約15cm×約15cm×約15cm 重さ約9.5kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器） 【竜巻の評価への影響】 構内に設置した機器については、ボルト等にて固定はされているものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。 よって、斜面監視装置を設置したことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p>【評価概要】 ○斜面監視装置 センサ（約8cm×約8cm×約6cm 重さ約2kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="80 1066 658 1433" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">斜面監視装置 センサイメージ</p> </div>		<p>【評価概要】 以下のとおり、碎石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○碎石（最大4cm×4cm×4cm 重さ約0.18kg） ：飛散した場合を考慮すると、竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 防雪シートの設置 【竜巻の評価への影響】 防雪シートについては、51m倉庫・車庫の出入口に固定するものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。 よって、防雪シートを設置することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p>【評価概要】 ○防雪シート（約4.0m×約3.8m×約0.53mm 重さ約20kg） ：飛散した場合を考慮し、評価対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="1364 1054 1957 1430" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center;">防雪シート設置イメージ</p> </div>	<p>【大阪】 設備仕様相違 【大阪】 記載表現相違</p> <p>【大阪】 記載方針相違 ・泊の碎石は、最大4cmのものを使用するため、大阪のような4cmよりも大きい石の評価は不要と判断している。</p> <p>【大阪】 記載方針相違</p> <p>【大阪】 評価条件相違 【大阪】 記載表現相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉

○斜面監視装置 伝送器（約13cm×約14cm×約19cm 重さ約3kg）
 ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。



斜面監視装置 伝送器イメージ

○斜面監視装置 中継器（約26cm×約18cm×約13cm 重さ約3kg）
 ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。



斜面監視装置 中継器イメージ

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

（3）対策設備の設置場所
 段差復旧用の砕石の配備場所及び防雪シートの設置場所を以下に示す。



※：砕石配備場所については、今後の検討により変更となる可能性がある。
 アクセスルート対策設備の設置場所

（4）評価結果
 重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する砕石及び防雪シートについて、以下の評価結果により、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認した。

表 アクセスルート対策設備の設計飛来物への包含性について

評価対象 (設計飛来物)	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fe24)の貫通 限界厚さ[cm]	評価結果
	長さ [cm]	幅 [cm]	高さ [cm]	質量 [kg]			
砕石 (砂利)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	0.18 (0.18)	0.3 (0.3)	2.3 (2.3)	砂利の評価に包含できる。
防雪シート (鋼製材)	400 (420)	380 (30)	0.053 (20)	20 (135)	87.1 (219.3)	27.3 (28.5)	鋼製材の評価に包含できる。

【大阪】
 記載方針の相違
 ・泊では、対策設備の設置場所について記載している。

【大阪】
 記載方針の相違
 ・泊では、まとめとして、飛来物影響評価結果を記載した。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生する雹の影響について</p> <p>福井県で過去に発生した竜巻において雹を伴う事象は無いが、竜巻時に雹を伴うこともあるため、竜巻時以外に発生している福井県内の雹の記録や文献を参考に雹の影響について検討を行った。</p> <p>雹はあられが大きく成長したもので、直径5mm以上の氷の粒子である。雹の大きさは、ふつう直径が5～50mmである^{①⑥}。また、福井県における最大の降雹は直径30mm（1964年6月15日、1968年6月19日）であることから、直径50mmの雹を対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、参考文献^{①⑦}に記載の雹で最大である10cmの雹にて評価を実施したとしても設計飛来物に包含されることも確認した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下する雹もこの終端速度で落下する。雹の粒径毎の終端速度を別表2に示す。</p> <table border="1" data-bbox="168 734 504 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>別表2 雹の粒径毎の終端速度^{②①}</caption> <thead> <tr> <th>粒径(cm)</th> <th>終端速度(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、雹の影響を評価するため、運動エネルギー、貫通のしやすさを評価した結果を設計飛来物（鋼製材）と比較し別表3に示す。</p> <p>雹の影響は設計飛来物（鋼製材）に十分包含できると言える。</p>	粒径(cm)	終端速度(m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである^①。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献^②に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="728 734 1310 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度^②</caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである^①。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献^②に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1355 734 1937 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度^②</caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p>【大阪】 記載表現の相違</p>
粒径(cm)	終端速度(m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
<p style="text-align: center;">別表3 粒径5cm電の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cm電</th> <th>粒径10cm電</th> <th>設計飛来物（鋼製材）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td style="text-align: center;">0.04kJ</td> <td style="text-align: center;">0.9kJ</td> <td style="text-align: center;">97.5kJ</td> </tr> <tr> <td>貫通限界 厚さ (鉛直)</td> <td>コンクリート ($F_c=24.5\text{N/mm}^2$) 鋼板</td> <td style="text-align: center;">1cm 0.2mm</td> <td style="text-align: center;">2.8cm 0.7mm</td> <td style="text-align: center;">20.3cm 22mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>※16:白木正規, 百万人の天気教室, 成山堂書店 ※17:小倉義光, 一般気象学, 東京大学出版会</p>			粒径5cm電	粒径10cm電	設計飛来物（鋼製材）	運動エネルギー		0.04kJ	0.9kJ	97.5kJ	貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ($F_c=24.5\text{N/mm}^2$) 鋼板	1cm 0.2mm	2.8cm 0.7mm	20.3cm 22mm	<p style="text-align: center;">表2 粒径5cm及び10cmひょう並びに設計飛来物（鋼製材）の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cmひょう</th> <th>粒径10cmひょう</th> <th>設計飛来物（鋼製材）*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td style="text-align: center;">0.04kJ</td> <td style="text-align: center;">0.91kJ</td> <td style="text-align: center;">146.6kJ</td> </tr> <tr> <td>貫通限界 厚さ</td> <td>コンクリート ($F_c=330\text{kgf/cm}^2$) 鋼板</td> <td style="text-align: center;">0.9cm 0.2mm</td> <td style="text-align: center;">2.8cm 0.7mm</td> <td style="text-align: center;">22.5cm 27.6mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 設計竜巻風速100m/s、フラクモデルの風速場を用いた飛来評価手法、鋼製材：初期高さを11.5mとした場合の計算結果</p> <p>〔参考文献〕 (1):白木正規, 百万人の天気教室, 成山堂書店 (2):小倉義光, 一般気象学, 東京大学出版会</p>			粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*	運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	146.6kJ	貫通限界 厚さ	コンクリート ($F_c=330\text{kgf/cm}^2$) 鋼板	0.9cm 0.2mm	2.8cm 0.7mm	22.5cm 27.6mm	<p style="text-align: center;">表2 粒径5cm及び10cmひょう並びに設計飛来物（鋼製材）の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cmひょう</th> <th>粒径10cmひょう</th> <th>設計飛来物（鋼製材）*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td style="text-align: center;">0.04kJ</td> <td style="text-align: center;">0.91kJ</td> <td style="text-align: center;">97.5kJ</td> </tr> <tr> <td>貫通限界 厚さ (鉛直)</td> <td>コンクリート ($F_c=24\text{N/mm}^2$) 鋼板</td> <td style="text-align: center;">0.8cm 0.2mm</td> <td style="text-align: center;">2.9cm 0.7mm</td> <td style="text-align: center;">20.2cm 21.0mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、改正前の竜巻影響評価ガイドに示される最大鉛直速度を適用して計算した結果</p> <p>〔参考文献〕 (1):白木正規, 百万人の天気教室, 成山堂書店 (2):小倉義光, 一般気象学, 東京大学出版会</p>			粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*	運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	97.5kJ	貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ($F_c=24\text{N/mm}^2$) 鋼板	0.8cm 0.2mm	2.9cm 0.7mm	20.2cm 21.0mm	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・数値の丸め方の違いによる相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、大阪と同じく鋼製材の運動エネルギーは最大鉛直速度で評価している。また、鋼製材の最大鉛直速度は、竜巻影響評価ガイドの値を使用している。</p> <p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・コンクリート強度の違いによる評価結果の相違</p>
		粒径5cm電	粒径10cm電	設計飛来物（鋼製材）																																												
運動エネルギー		0.04kJ	0.9kJ	97.5kJ																																												
貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ($F_c=24.5\text{N/mm}^2$) 鋼板	1cm 0.2mm	2.8cm 0.7mm	20.3cm 22mm																																												
		粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*																																												
運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	146.6kJ																																												
貫通限界 厚さ	コンクリート ($F_c=330\text{kgf/cm}^2$) 鋼板	0.9cm 0.2mm	2.8cm 0.7mm	22.5cm 27.6mm																																												
		粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*																																												
運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	97.5kJ																																												
貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ($F_c=24\text{N/mm}^2$) 鋼板	0.8cm 0.2mm	2.9cm 0.7mm	20.2cm 21.0mm																																												










赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																					
<p>18. 竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、大飯発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>(1) 過去の竜巻被害について</p> <p>1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。以下に過去に日本で発生した最大級の竜巻である藤田スケールF3クラスの竜巻を示す。</p> <table border="1" data-bbox="80 638 689 826"> <caption>表1 1990年以降のF3竜巻について</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">発生日時</th> <th rowspan="2">発生場所</th> <th rowspan="2">藤田スケール</th> <th colspan="3">被害状況</th> <th rowspan="2">参考文献</th> </tr> <tr> <th>人的被害(名)</th> <th>建築物被害(棟)</th> <th>停電戸数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012年5月6日</td> <td>茨城県常総市</td> <td>F3</td> <td>38</td> <td>1093</td> <td>21012</td> <td>※1</td> </tr> <tr> <td>2006年11月7日</td> <td>北海道佐呂間町</td> <td>F3</td> <td>35</td> <td>103</td> <td>-</td> <td>※2</td> </tr> <tr> <td>1999年9月24日</td> <td>愛知県豊橋市</td> <td>F3</td> <td>415</td> <td>2329</td> <td>-</td> <td rowspan="2">※3</td> </tr> <tr> <td>1990年12月11日</td> <td>千葉県茂原市</td> <td>F3</td> <td>74</td> <td>1747</td> <td>14600</td> </tr> </tbody> </table> <p>過去に起きたF3竜巻による被害の状況写真から判断すると、竜巻の被害としては風圧力及び気圧差、竜巻飛来物の衝突による損傷がみられ、これらの影響により建築物の損傷や電柱、電線の損傷による停電事象が発生している。</p> <p>以下に表1に示したF3竜巻による被害状況のうち、参考文献に写真が記載されている2012年に茨城県常総市で発生した竜巻及び2006年に北海道佐呂間町にて発生した竜巻による被害状況写真を示す。</p>	発生日時	発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献	人的被害(名)	建築物被害(棟)	停電戸数	2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1	2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2	1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3	1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600	<p>添付資料 3.4</p> <p>竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、女川原子力発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。(第3.4.1図、第3.4.2図)</p>	<p>添付資料 3.4</p> <p>竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、泊発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。(第3.4.1図、第3.4.2図)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯・女川】 プラント名称の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
発生日時				発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献																															
	人的被害(名)	建築物被害(棟)	停電戸数																																					
2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1																																		
2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2																																		
1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3																																		
1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>図1 2012年茨城県常総市で発生したF3竜巻による被害状況⁹⁾</p>	<p>第3.4.1図 2012年茨城県つくば市で発生したF3竜巻による被害状況¹⁾</p>	<p>第3.4.1図 2012年茨城県つくば市で発生したF3竜巻による被害状況¹⁾</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	 <p>(電柱の折損、傾斜)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	 <p>(電柱の折損、傾斜)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯・女川】 プラント名称の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
<p>図2 2006年北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況⁽²⁾</p> <p>(2) 大飯発電所のプラント配置から考慮する必要のある竜巻随伴事象について</p> <p>(1) の過去のF3竜巻による被害状況から大飯発電所においては送電線等が竜巻による被害を受けることにより、外部電源喪失事象の発生が考えられる。</p> <p>さらに、プラント配置から屋外に危険物タンク、水タンクが配備されていることから、飛来物の衝突により火災事象及び溢水事象が発生する可能性がある。</p> <p>以上から、竜巻随伴事象として火災、溢水、外部電源喪失事象を抽出する。</p>	<p>第3.4.2図 2006年に北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況⁽²⁾⁽³⁾</p> <p>2. 女川原子力発電所のプラント配置を踏まえた竜巻随伴事象について</p> <p>上記1. の過去の竜巻被害の状況から、女川原子力発電所においても送電線等が竜巻により被害を受け、外部電源喪失事象が発生することが考えられる。</p> <p>また、女川原子力発電所に設置している屋外水タンク等及び軽油タンク・変圧器等についても、飛来物の衝突影響を受けることで、溢水事象及び火災事象が発生することが考えられる。(第3.4.3図)</p> <p>このため、竜巻随伴事象として外部電源喪失、火災事象、溢水事象を抽出する。</p>	<p>第3.4.2図 2006年に北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況⁽²⁾⁽³⁾</p> <p>2. 泊発電所のプラント配置を踏まえた竜巻随伴事象について</p> <p>上記1. の過去の竜巻被害の状況から、泊発電所においても送電線等が竜巻により被害を受け、外部電源喪失事象が発生することが考えられる。</p> <p>また、泊発電所に設置している屋外水タンク等及び軽油タンク・変圧器等についても、飛来物の衝突影響を受けることで、溢水事象及び火災事象が発生することが考えられる。(第3.4.3図)</p> <p>このため、竜巻随伴事象として外部電源喪失、火災事象、溢水事象を抽出する。</p>	

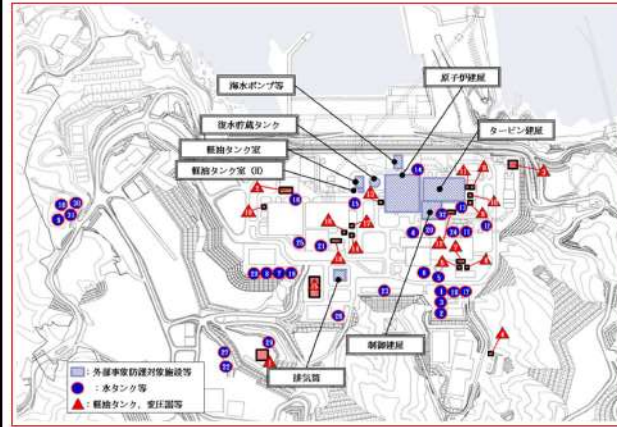
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉

※1：「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料 第703号 ISSN 0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)
 ※2：2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)
 ※3：気象庁「竜巻等の突風データベース」

女川原子力発電所2号炉



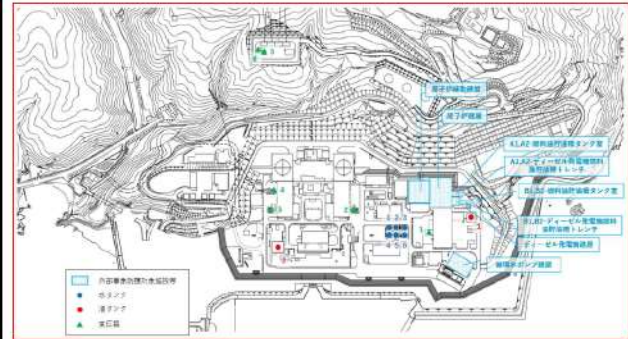
① 1号純水タンク	⑩ 1号伊豆水浄化装置水処理装置薬液貯蔵・貯留タンク	⑱ 高圧水塔	⑲ 5号過水タンク
② 2号純水タンク	⑪ 1号伊豆冷却水塔	⑳ 高圧水塔	⑳ 6号過水タンク
③ 1号伊豆過水タンク	⑫ 2号伊豆冷却水塔	㉑ 水塔	
④ 2号伊豆過水タンク	⑬ 3号伊豆冷却水塔	㉒ 水塔	
⑤ 3号伊豆過水タンク	⑭ 4号伊豆冷却水塔	㉓ 水塔	
⑥ 4号伊豆過水タンク	⑮ 5号伊豆冷却水塔	㉔ 水塔	
⑦ 5号伊豆過水タンク	⑯ 6号伊豆冷却水塔	㉕ 水塔	
⑧ 6号伊豆過水タンク	⑰ 7号伊豆冷却水塔	㉖ 水塔	
⑨ 7号伊豆過水タンク	⑱ 8号伊豆冷却水塔	㉗ 水塔	
⑩ 8号伊豆過水タンク	⑳ 9号伊豆冷却水塔	㉘ 水塔	
⑪ 9号伊豆過水タンク	㉑ 10号伊豆冷却水塔	㉙ 水塔	
⑫ 10号伊豆過水タンク	㉒ 11号伊豆冷却水塔	㉚ 水塔	
⑬ 11号伊豆過水タンク	㉓ 12号伊豆冷却水塔	㉛ 水塔	
⑭ 12号伊豆過水タンク	㉔ 13号伊豆冷却水塔	㉜ 水塔	
⑮ 13号伊豆過水タンク	㉕ 14号伊豆冷却水塔	㉝ 水塔	
⑯ 14号伊豆過水タンク	㉖ 15号伊豆冷却水塔	㉞ 水塔	
⑰ 15号伊豆過水タンク	㉗ 16号伊豆冷却水塔	㉟ 水塔	
⑱ 16号伊豆過水タンク	㉘ 17号伊豆冷却水塔	㊱ 水塔	
⑲ 17号伊豆過水タンク	㉙ 18号伊豆冷却水塔	㊲ 水塔	
㉑ 18号伊豆過水タンク	㉚ 19号伊豆冷却水塔	㊳ 水塔	
㉒ 19号伊豆過水タンク	㉛ 20号伊豆冷却水塔	㊴ 水塔	
㉓ 20号伊豆過水タンク	㉜ 21号伊豆冷却水塔	㊵ 水塔	
㉔ 21号伊豆過水タンク	㉝ 22号伊豆冷却水塔	㊶ 水塔	
㉕ 22号伊豆過水タンク	㉞ 23号伊豆冷却水塔	㊷ 水塔	
㉖ 23号伊豆過水タンク	㉟ 24号伊豆冷却水塔	㊸ 水塔	
㉗ 24号伊豆過水タンク	㊱ 25号伊豆冷却水塔	㊹ 水塔	
㉘ 25号伊豆過水タンク	㊲ 26号伊豆冷却水塔	㊺ 水塔	
㉙ 26号伊豆過水タンク	㊳ 27号伊豆冷却水塔	㊻ 水塔	
㉚ 27号伊豆過水タンク	㊴ 28号伊豆冷却水塔	㊼ 水塔	
㉛ 28号伊豆過水タンク	㊵ 29号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㉜ 29号伊豆過水タンク	㊶ 30号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㉝ 30号伊豆過水タンク	㊷ 31号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㉞ 31号伊豆過水タンク	㊸ 32号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㉟ 32号伊豆過水タンク	㊹ 33号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊱ 33号伊豆過水タンク	㊺ 34号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊲ 34号伊豆過水タンク	㊻ 35号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊳ 35号伊豆過水タンク	㊼ 36号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊴ 36号伊豆過水タンク	㊽ 37号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊵ 37号伊豆過水タンク	㊾ 38号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊶ 38号伊豆過水タンク	㊿ 39号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊷ 39号伊豆過水タンク	㊽ 40号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊸ 40号伊豆過水タンク	㊾ 41号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊹ 41号伊豆過水タンク	㊿ 42号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊺ 42号伊豆過水タンク	㊽ 43号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊻ 43号伊豆過水タンク	㊾ 44号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊼ 44号伊豆過水タンク	㊿ 45号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊽ 45号伊豆過水タンク	㊽ 46号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊾ 46号伊豆過水タンク	㊾ 47号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 47号伊豆過水タンク	㊿ 48号伊豆冷却水塔	㊾ 水塔	
㊽ 48号伊豆過水タンク	㊽ 49号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊾ 49号伊豆過水タンク	㊿ 50号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 50号伊豆過水タンク	㊽ 51号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 51号伊豆過水タンク	㊿ 52号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 52号伊豆過水タンク	㊽ 53号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 53号伊豆過水タンク	㊿ 54号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 54号伊豆過水タンク	㊽ 55号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 55号伊豆過水タンク	㊿ 56号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 56号伊豆過水タンク	㊽ 57号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 57号伊豆過水タンク	㊿ 58号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 58号伊豆過水タンク	㊽ 59号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 59号伊豆過水タンク	㊿ 60号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 60号伊豆過水タンク	㊽ 61号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 61号伊豆過水タンク	㊿ 62号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 62号伊豆過水タンク	㊽ 63号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 63号伊豆過水タンク	㊿ 64号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 64号伊豆過水タンク	㊽ 65号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 65号伊豆過水タンク	㊿ 66号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 66号伊豆過水タンク	㊽ 67号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 67号伊豆過水タンク	㊿ 68号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 68号伊豆過水タンク	㊽ 69号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 69号伊豆過水タンク	㊿ 70号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 70号伊豆過水タンク	㊽ 71号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 71号伊豆過水タンク	㊿ 72号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 72号伊豆過水タンク	㊽ 73号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 73号伊豆過水タンク	㊿ 74号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 74号伊豆過水タンク	㊽ 75号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 75号伊豆過水タンク	㊿ 76号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 76号伊豆過水タンク	㊽ 77号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 77号伊豆過水タンク	㊿ 78号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 78号伊豆過水タンク	㊽ 79号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 79号伊豆過水タンク	㊿ 80号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 80号伊豆過水タンク	㊽ 81号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 81号伊豆過水タンク	㊿ 82号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 82号伊豆過水タンク	㊽ 83号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 83号伊豆過水タンク	㊿ 84号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 84号伊豆過水タンク	㊽ 85号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 85号伊豆過水タンク	㊿ 86号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 86号伊豆過水タンク	㊽ 87号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 87号伊豆過水タンク	㊿ 88号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 88号伊豆過水タンク	㊽ 89号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 89号伊豆過水タンク	㊿ 90号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 90号伊豆過水タンク	㊽ 91号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 91号伊豆過水タンク	㊿ 92号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 92号伊豆過水タンク	㊽ 93号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 93号伊豆過水タンク	㊿ 94号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 94号伊豆過水タンク	㊽ 95号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 95号伊豆過水タンク	㊿ 96号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 96号伊豆過水タンク	㊽ 97号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 97号伊豆過水タンク	㊿ 98号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	
㊿ 98号伊豆過水タンク	㊽ 99号伊豆冷却水塔	㊿ 水塔	
㊽ 99号伊豆過水タンク	㊿ 100号伊豆冷却水塔	㊽ 水塔	

第3.4.3図 女川原子力発電所の屋外タンク等の配置図

参考文献

- (1)「平成24年(2012)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月)
- (2)2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)
- (3)佐呂間竜巻災害の記録—若佐地区—(平成19年10月佐呂間町)

泊発電所3号炉



水タンク	1: A-2次系純水タンク	2: 3A-ろ過水タンク
	3: 3B-ろ過水タンク	4: A-ろ過水タンク
	5: B-ろ過水タンク	6: B-2次系純水タンク
油タンク	1: 3-補助ボイラー燃料タンク	2: 補助ボイラー燃料タンク
変圧器	1: 3号主変圧器・所内変圧器	2: 2号主変圧器, 2号起動変圧器, 2号所内変圧器
	3: 1号主変圧器, 1号起動変圧器, 1号所内変圧器	4: 予備変圧器
	5: 3号予備変圧器	6: 後備変圧器(設置予定)

第3.4.3図 泊発電所の屋外タンク等の配置図

参考文献

- (1)「平成24年(2012)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)
- (2)2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)
- (3)佐呂間竜巻災害の記録—若佐地区—(平成19年10月佐呂間町)

【大飯】
記載箇所の相違

【大飯・女川】
立地、設備配置の相違

【女川】
配置、名称の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

(補足説明資料13)
別紙6

車両等物品の飛散防止対策について

1. 基本的な考え方
 竜巻防護施設に飛来する可能性がある車両等物品については、実効性のある飛散防止対策を社内標準等で定め、飛散による施設への影響を排除する。

2. 飛散防止対策

【発令基準比較のため補足説明資料13別紙7のうち4. を記載】

警戒レベル1: 監視強化	竜巻注意情報又は雷注意報(竜巻又はひょう)発表 レーダーナウキャスト監視開始指示・竜巻発生の可能性を通知 屋外作業状況を確認 レーダーナウキャスト監視開始 駐車車両の移動準備
警戒レベル2: 対応準備	「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」 所内に竜巻対応準備を開始を指示 資機材の固縛等を開始 タンクローリー・駐車車両の移動を開始 固縛等の完了報告 移動完了報告 竜巻対応準備完了の確認
警戒レベル3: 避難	「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」 警戒本部設置 屋外作業者の避難を指示 警戒本部集約 屋外作業者の避難及び確認 作業車両の避難

図2. 物品等飛散防止対策・車両退避フロー

- ・ 常時保管される資機材等については、社内標準等に基づき、竜巻による荷重に耐える設計で設置されたウェイト、基礎等に固縛する。
- ・ 浮き上がり荷重については、保守性を考慮し、空力パラメータにより算出された浮力に50%を加えた荷重とする。
- ・ ワイヤー、スリング等の固縛資材についても竜巻による荷重に十分な安全率(5~6倍)を持った部材を選定する。
- ・ 2ヶ所で固縛する場合、アンカー等の設計については、片側への集中荷重を考慮し、空力パラメータにより算出された浮力の2倍の荷重で設計する。
- ・ 固縛される資機材等の物品については、竜巻による荷重に耐えられることを確認する。また、荷重に耐えられない物、確認ができない物については、破損により設計飛来物以上の飛来物にならないことを確認する。
- ・ 竜巻防護施設350m以内(鯨谷周辺は380m以内)に駐車する車両については、社内標準等に基づき、竜巻による荷重に裕度(5

女川原子力発電所2号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

1. 概要
 発電所内の飛来物となる可能性があるものについては、設計飛来物である鋼製材が設計竜巻により飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力を基準として、鋼製材より運動エネルギー又は貫通力が大きい場合は固縛対策(運用管理)を実施する。

2. 運用管理方針
 2.1 運用管理の基準
 気象庁が発表する竜巻関連の気象情報を踏まえ、運用管理の基準(竜巻警戒レベル)を定める。

竜巻警戒レベル	発令条件(案)	運用対策(案)
中(注意喚起レベル)	石巻市および女川町で雷注意報が発令	連絡体制の確認
低(対応準備レベル)	対象地域内(下図A)で竜巻発生確度2ナウキャストの活動度4が発令	車両 人の退避準備
高(避難レベル)	発電所上空(下図B、C)で竜巻発生確度2または雷ナウキャストの活動度4が発令	車両 人の退避

図1 竜巻運用対策の実施基準(イメージ)

2.2 運用管理の対象
 運用管理の対象は、「車両」及び「車両以外の物品」に分けて管理を行う。

泊発電所3号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

1. 概要
 発電所内の飛来物となる可能性があるものについては、設計飛来物である鋼製材又は鋼製パイプが設計竜巻により飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力を基準として、鋼製材又は鋼製パイプより運動エネルギー又は貫通力が大きい場合は固縛対策(運用管理)を実施する。

2. 運用管理方針
 2.1 運用管理の基準
 気象庁が発表する竜巻関連の気象情報を踏まえ、運用管理の基準(竜巻警戒レベル)を定める。

竜巻警戒レベル	発令条件	運用対策
竜巻監視対応(STEP1)	後志西部地方のうち岩内町、共和町、沼村、神恵内村の4町村のうち、いずれかに「雷注意報(竜巻)」又は「雷注意報(ひょう)」が発令された場合 又は 「竜巻注意情報(石巻・空知・後志地方)」が発令された場合	レーダーナウキャストによる監視(監視範囲は下図A)
竜巻退避準備対応(STEP2)	レーダーナウキャストにより、発電所上空(下図B)に「竜巻発生確度2」が発生したことを確認した場合。又は予備値からその恐れがある場合 又は レーダーナウキャストによる、発電所上空(下図B)に「雷活動度2以上」が発生したことを確認した場合。又は予備値からその恐れがある場合	車両、人の退避準備
竜巻退避対応(STEP3)	レーダーナウキャストにより、発電所上空(下図B)に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生したことを確認した場合。又は予備値からその恐れがある場合	車両、人の退避 燃料取扱作業中止 等

図1 竜巻運用対策の実施基準(イメージ)

2.2 運用管理の対象
 運用管理の対象は、「車両」及び「車両以外の物品」に分けて管理を行う。

相違理由

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【女川】
 設計方針の相違
 ・設計飛来物の相違
 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。

【女川】
 設計方針の相違
 ・運用管理基準は女川同様3段階設定しているが、各警戒レベルの発令条件が異なっている。
 なお、泊は大飯と同じ発令基準としている。
 ・運用対策について、添付資料3.16では、STEP3で燃料取扱作業を中止する旨記載しており、整合性の観点から、当該運用対策についても明記している。
 また、その他の運用対策(STEP2:作業中資機材の固縛、扉の閉止確認、STEP3:屋外作業中止)については、「等」と記載している。

【女川】
 記載表現の相違
 ・各警戒レベルの表現の相違



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>0%)を加えた荷重に耐えられる固縛方法で固縛する^{*1}。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻発生の可能性が検知された場合^{*2}、上記の社内標準等に基づく固縛方法が困難な車両は、指定された場所^{*3}に車両を退避させる。 ・作業車両等、運転者がいる場合は固縛を行わない。但し、竜巻襲来の恐れがある場合^{*4}には、最寄の退避場所に車両を移動し、運転者も定められた安全な避難場所に退避する。 ・定検資機材など屋外に仮置きされる物品については、飛散しないよう定められた質量以上になるよう束ね、確実に固縛する。 <p>※1：車両の固縛方法については、車体側の強度の確認を行った上で、ボディ、フレームなど荷重に耐えられる部位に固縛する。</p> <p>※2：竜巻注意情報発令又は雷注意報（竜巻、又は、ひょうと明記したもの）発令により監視を開始し、発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合、又はその恐れがある場合。</p> <p>※3：運転者が避難できる建物がある、鯨谷、協力会社事務所周辺、PR館を退避場所に指定する。</p> <p>※4：発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」となった場合、又はその恐れがある場合。</p>			

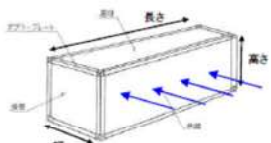
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-27にて比較】</p> <p>3. 車両の固縛方法</p> <p>(1) 考え方</p> <p>車両については、数多くの車種があり、一元的な評価は困難である。</p> <p>特に牽引フックの強度については、自重に耐えられることという以外の情報がなく、評価は困難である。</p> <p>また、車体に治具を溶接するなどの対策についても、車体の引張強度等の情報が不足しており、現時点では改造での対応は困難との結論である。</p> <p>一方、圧縮側の強度については定量的な強度は不明なもの、ボディまたはフレーム全体をせん断するほどの荷重は掛からないと考え、ボディ等に直接固縛する対策を基本とする。</p> <p>(2) 固縛方法の検討</p> <p>セダンタイプ、ワンボックスタイプ、大型車両について、固縛方法の対策イメージを図1～3に示す。</p> <p>a. セダンタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：4.46m、幅：1.74m、高さ：1.49m、総質量：1,765kg 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{FD}}{m}$</p> $\frac{C_{FD}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00636$ <p>(A1,A2,A3は車両の表面積)</p>  <p>図1 セダンタイプの固縛方法イメージ</p> <p>浮き上がり荷重 $\frac{0.00636}{0.0026} \times 1,765 - 1,765 \times 9.80665 = 25,040[N] = 25.1[kN]$</p> <p>裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出 $25.1 \times 1.5 = 37.7[kN]$</p> <p>すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>b. ワンボックスタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：5.38m、幅：1.88m、高さ：2.28m、総質量：3,255kg 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{FD}}{m}$</p> $\frac{C_{FD}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00541$ <p>(A1,A2,A3は車両の表面積)</p>  <p>図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ</p>			

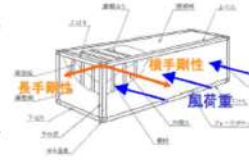
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-27,28にて比較】</p> <p>浮き上がり荷重 荷重50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出 $35.5 \times 1.5 = 53.3 \text{ [kN]}$ すべての部位について、53.3kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>c. 大型車両（計算例） 浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：15.45m、幅：2.99m、高さ：4.10m、総質量：38,025kg 車両の形状係数：$c=0.33$、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_D A}{m}$</p> $\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00212$ <p><0.0026 より浮き上がりなし</p> <p>水平方向風荷重 $W_D = q \times C \times G_D \times A$ $= 6.100 \text{ [N/m}^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 \text{ [m]} \times 4.10 \text{ [m]})$ $= 463.7 \text{ [kN]}$</p> <p>固縛設計に必要な荷重463.7[kN]</p> <p>4. コンテナ強度の評価</p> <p>(1) 評価対象 日本工業規格（JISZ1614：国際貨物コンテナ）外のり寸法及び最大総質量）に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ</p>  <p>(2) コンテナに掛かる風荷重 コンテナの側壁に掛かる荷重W_wは、 $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ （q：風速度圧、G：ガスト係数(=1)、C：風力係数(=0.8)、A：受圧面積） $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2$ （ρ：空気密度(=1.22kg/m³)、V_D：評価竜巻の最大風速(100m/s)）</p> <p>(3) コンテナの側壁の強度 日本工業規格（JISZ1618：国際一般貨物コンテナ）には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げにならないような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JISZ1627（国内一般貨物コンテナ）においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。</p> <p>(4) コンテナ側壁の評価結果 コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																											
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-28にて比較】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>長さ [mm]</th> <th>高さ [mm]</th> <th>幅 [mm]</th> <th>最大総質量 [kg]</th> <th>自重 [kg]</th> <th>最大積載質量 [kg]</th> <th>側壁耐荷重 [kg]</th> <th>風荷重 [kgf]</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40ft (ハイキュー)</td> <td>1AAA</td> <td>12,192</td> <td>2,896</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,980</td> <td>26,500</td> <td>15,900</td> <td>17,570</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>40ft</td> <td>1AA</td> <td>12,192</td> <td>2,591</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,830</td> <td>26,650</td> <td>15,990</td> <td>15,730</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>20ft</td> <td>1CC</td> <td>6,058</td> <td>2,591</td> <td>2,438</td> <td>24,000</td> <td>2,280</td> <td>21,720</td> <td>13,032</td> <td>7,820</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) すみ金具の評価 日本工業規格（JISZ1616：国際貨物コンテナすみ金具）における40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）のすみ金具の設計条件は下表の通りである。また、JISZ1618では、横手及び長手剛性試験を行っており、コンテナのすみ金具やフレームは横手150kN・長手75kNの押し及び引張力に耐えられることを確認している。よって、荷重面積の大きい横手方向について、風荷重により、すみ金具及びフレームに掛かる荷重が150kN以下であることを確認する。</p>  <p>40ftコンテナ（1AA）のすみ金具一箇所にかかる荷重 浮き上がり荷重 = 131kN / 4 = 33kN 横滑り荷重 = 232kN / 4 = 58kN < 150kN</p> <p>風荷重の厳しい40ftコンテナ（1AA）の場合でも、最も厳しい水平方向での荷重を考慮しても、最低2ヶ所に分担すれば、すみ金具の健全性は確保できる。</p> <p>(6) 評価結果 一般的な40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）は最大風速100m/sの風荷重に耐えうる強度を有している。 なお、風荷重に対し強度が不十分な40ftハイキュータイプ（1AAA）は使用しない運用とする。</p>	種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価	40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,896	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×	40ft	1AA	12,192	2,591	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○	20ft	1CC	6,058	2,591	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○	<p>2.2.1 車両の管理</p> <p>2.2.1.1 車両の管理に際し考慮する事項</p> <p>車両については、速やかに固縛・固定することが難しい場合も想定されるため、以下の管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所構内での作業に関係のない車両については、原則として入構を禁止する ・発電所へ入構する車両については、以下のとおり、車両の飛散の可能性、車両が置かれている場所、車両の状態及び竜巻警戒レベルの発令の有無に応じて対策を行う <p>(1) 車両の飛散の可能性</p> <p>発電所に入構する予定のある車両については、原則として事前に車両サイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価・通知する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。</p> <p>(2) 車両が置かれている場所</p> <p>車両が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「車両管理エリア」と定め、車両が車両管理エリア内にある場合には、「2.2.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>2.2.1 車両の管理</p> <p>2.2.1.1 車両の管理に際し考慮する事項</p> <p>車両については、速やかに固縛・固定することが難しい場合も想定されるため、以下の管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所構内での作業に関係のない車両については、原則として入構を禁止する ・発電所へ入構する車両については、以下のとおり、車両の飛散の可能性、車両が置かれている場所、車両の状態及び竜巻警戒レベルの発令の有無に応じて対策を行う <p>(1) 車両の飛散の可能性</p> <p>発電所に入構する予定のある車両については、原則として事前に車両サイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価・通知する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。</p> <p>(2) 車両が置かれている場所</p> <p>車両が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「車両管理エリア」と定め、車両が車両管理エリア内にある場合には、「2.2.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	
種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価																																					
40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,896	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×																																				
40ft	1AA	12,192	2,591	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○																																				
20ft	1CC	6,058	2,591	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○																																				

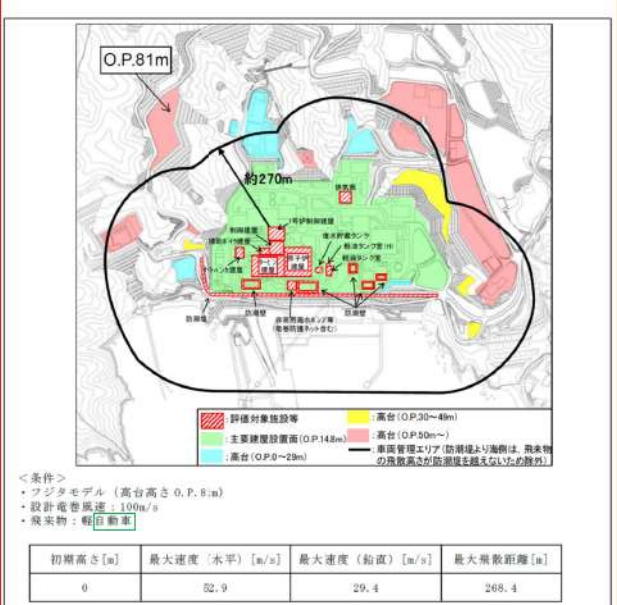
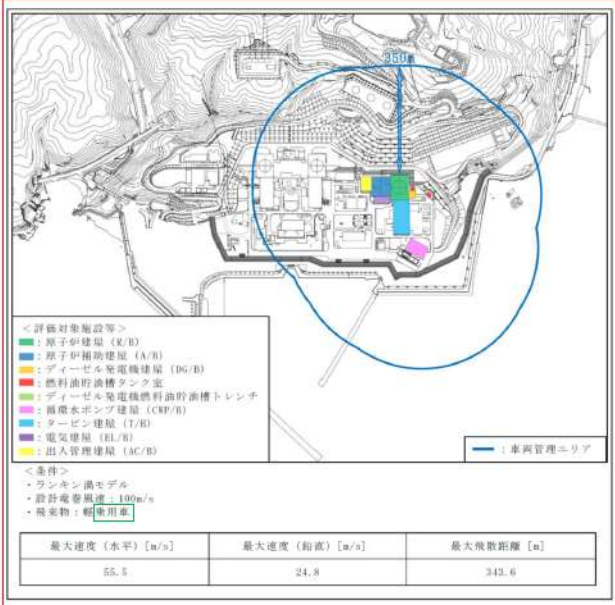
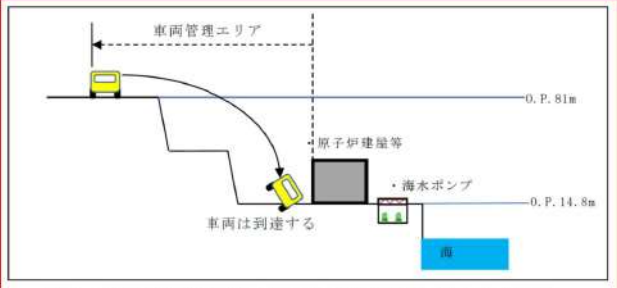

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p><車両管理エリアの考え方（具体的なエリアは図2及び図3参照）> 車両管理エリアの範囲設定は、車両が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。 評価対象施設等と車両の位置や高さの関係および車両の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で車両管理エリアを設定する。</p> <p>① 設置高さは評価対象施設等の周辺で最も高い高台（O.P.81m）を設定する</p> <p>② ウォークダウンで確認された車両の形状を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい車両である「軽自動車」を飛来物として選定する</p> <p>③ 最も高い高台（O.P.81m）から最も飛散距離が大きい車両である「軽自動車」を水平速度が最大となる初期高さ0mの条件において、フジタモデルで飛散させた場合、最大飛距離は約270mと算出されることから、評価対象施設等から270mの範囲を車両管理エリアと設定する</p>	<p><車両管理エリアの考え方（具体的なエリアは図2参照）> 車両管理エリアの範囲設定は、車両が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。 車両の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で車両管理エリアを設定する。</p> <p>① ウォークダウンで確認された車両の形状を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい車両である「軽乗用車」を飛来物として選定する。</p> <p>② 最も飛散距離が大きい車両である「軽乗用車」をランキン渦モデルで飛散させた場合、最大飛距離は約350mと算出されることから、評価対象施設等から350mの範囲を車両管理エリアと設定する。</p>	<p>【女川】 設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置高さ及び初期高さを記載している。 ・車両の形状（サイズ、質量）や風速場モデルの違いによる最大飛距離（車両管理エリア）の相違 <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図2 車両管理エリア</p>	 <p>図2 車両管理エリア</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置（設置面）高さ及び初期高さを記載している。 ・評価対象施設等の相違 ・車両の形状（サイズ、質量）や風速場モデルの違いによる最大速度及び最大飛散距離（車両管理エリア）の相違</p>
	 <p>図3 評価対象施設等と車両の所在位置との高さの関係</p> <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態 停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	 <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態 停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違 【女川】 設計方針の相違 ・女川では、フジタモデルを適用しており、車両の高さが飛散距離に影響を与えるため、関係図を記載しているが、泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているため、記載していない。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料13) 別紙7</p> <p>竜巻襲来の恐れが生じた場合の車両の退避運用について（詳細検討中）</p> <p>1. 基本方針 竜巻防護施設の安全機能維持に影響を与えないよう、竜巻防護施設周辺に駐車されている車両を固縛又は退避させる必要がある。 発電所内には、一般の駐車車両と作業車両が存在し、それらに対し有効な退避方法が重要である。また、竜巻防護施設の安全のみならず、運転者の安全を確保した退避ルールを定める必要がある。</p> <p>2. 車両の固縛 (1) 運転者が車両近傍に常駐する停車車両の取扱い ①作業車両や巡回バス等の運転者が車両付近に常駐^{※1}しているものについては、車両の固縛対策は実施しない。 (2) 車両飛散距離（350m以内（鯨谷周辺は380m以内））に駐車する車両の取扱い ①社内標準等で定められた固縛方法^{※2}により固縛する。 ②①が困難な場合は、事務所^{※3}に運転者が確実に確保されていることを条件^{※4}に固縛を行わない。 ※1：直ちに車両を移動させることが出来る状態をいう。 ※2：車両の強度を含め、竜巻による荷重に耐えられる固縛方法をいう。 ※3：第一事務所、第二事務所および350m圏内の協力会社事務所。 ※4：平日の昼間において、車両所有者が事務所より離席する等で車両の移動が困難な場合は、運転者を指定しキーの受け渡しを行う等の対策を行う（詳細については社内標準にてルール化予定）。</p>	<p>駐車：停車時以外の状態。</p> <p>(4) 竜巻襲来に対する体制の状態 「2.1 竜巻運用対策の実施基準」のとおり。</p> <p>2.2.1.2 車両の管理方針</p> <p>上記の考慮事項に基づき、車両の管理方針を以下のとおり定める。また、発電所への入構車両の管理方針を表1、管理イメージを図3に示す。</p> <p>(1) 飛散しない車両の場合 a. 飛散も横滑りもしない車両 飛散も横滑りもしない車両は、車両管理エリアでの駐車時または停車時の対策は不要とする。</p> <p>b. 飛散はしないが横滑りする車両 横滑りによる悪影響を考慮し、以下のとおりとする。 ・駐車状態の車両は、平時、竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても固縛する。ただし、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないとされた場所（下記の①）に駐車する車両の固縛は不要とする ・停車状態の車両は、平時及び竜巻警戒レベル「低」時では対策不要だが、竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には固縛する、もしくは車両退避エリアに退避する。ただし、駐車時と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の①）に準備体制確認時以前より入域している場合は退避不要とする</p> <p>・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「低」時の段階で、運転者が近く待機する <横滑りへの対策が不要となる場所> ①車両管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部（竜巻警戒レベル「低」以前に、作業等で既に入域している車両が対象）</p> <p>(2) 飛散する車両の場合 ・駐車状態の車両については、固縛する ・停車状態の車両については、平時及び竜巻警戒レベル「低」時では対策不要だが竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には固縛する、もしくは車両退避エリアに退避する。ただし、飛散しない車両と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に竜巻警戒レベル「低」時以前より入域している場合は退避不要とする</p>	<p>駐車：停車時以外の状態。</p> <p>(4) 竜巻襲来に対する体制の状態 「2.1 竜巻運用対策の実施基準」のとおり。</p> <p>2.2.1.2 車両の管理方針</p> <p>上記の考慮事項に基づき、車両の管理方針を以下のとおり定める。また、発電所への入構車両の管理方針を表1、管理イメージを図3に示す。</p> <p>(1) 飛散しない車両の場合 a. 飛散も横滑りもしない車両 飛散も横滑りもしない車両は、車両管理エリアでの駐車時または停車時の対策は不要とする。</p> <p>b. 飛散はしないが横滑りする車両 横滑りによる悪影響を考慮し、以下のとおりとする。 ・駐車状態の車両は、平時、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」～「竜巻退避対応」時のいずれにおいても固縛する。ただし、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないとされた場所（下記の①）に駐車する車両の固縛は不要とする。 ・停車状態の車両は、平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時では対策不要だが、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には固縛する、若しくは車両退避エリアに退避する。ただし、駐車時と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の①）に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より入域している場合は退避不要とする。 ・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時の段階で、運転者が近くに待機する。 <横滑りへの対策が不要となる場所> ①車両管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部（竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に、作業等で既に入域している車両が対象）</p> <p>(2) 飛散する車両の場合 ・駐車状態の車両については、固縛する ・停車状態の車両については、平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時では対策不要だが、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には固縛する、若しくは車両退避エリアに退避する。ただし、飛散しない車両と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より入域している場合は退避不要とする</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

・ 停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う

・ 上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「低」時の段階で、運転者が近くに待機する

表1 発電所への入構車両の管理方針

飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法	
			平時及び竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要	
		駐車	固縛 ^{※1}	
飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	
		停車	固縛又は退避 ^{※1}	
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要	
		停車	固縛	
	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	
		停車	固縛又は退避	
車両管理エリア外	駐車	対策不要		
	停車	固縛		

※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入域している車両は対象外

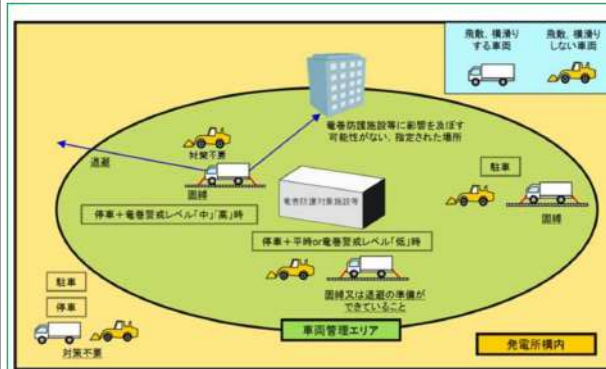


図3 発電所への入構車両の管理イメージ

・ 停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う

・ 上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時の段階で、運転者が近くに待機する

表1 発電所への入構車両の管理方針

飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法		
			平時	竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要		
		停車	固縛 ^{※1}		
飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと		
		停車	固縛又は退避 ^{※1}		
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要		
		停車	固縛		
	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと		
		停車	固縛又は退避 ^{※1}		
車両管理エリア外	駐車	対策不要			
	停車	固縛			

※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入域している車両は対象外

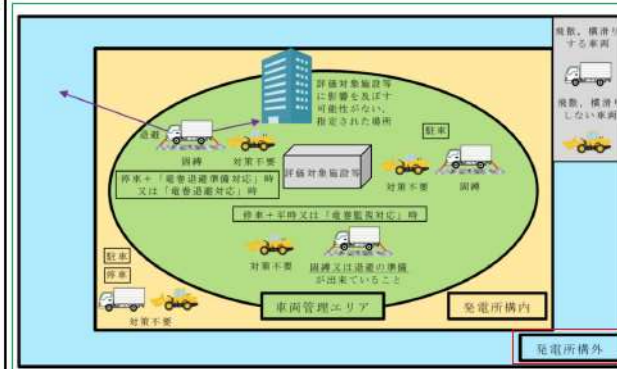


図3 発電所への入構車両の管理イメージ

【女川】
 記載表現の相違
 ・各警戒レベルの表現の相違

【女川】
 記載表現の相違
 ・各警戒レベルの表現の相違

【女川】
 記載表現の相違
 ・各警戒レベルの表現の相違
 【女川】
 設計方針の相違
 ・泊では、発電所構外の退避エリア候補地に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 退避場所の選定</p> <p>(1) 基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護施設から車両飛散距離以上（鯨谷周辺380m、その他350m）となること。 ・作業車両等が迅速に退避できるよう複数箇所を選定。 ・運転者が避難できる建物があること。 ・退避場所へ移動する際に渋滞等による退避の遅れが生じないよう、退避ルートが交錯しない場所を選定。 <p>(2) 退避場所の候補</p> <p>①鯨谷（ディーゼル消火ポンプ室付近）</p> <p>②協力会社事務所周辺</p> <p>③PR館周辺</p> <p>なお、緊急時のみ鯨谷トンネルも避難場所とする。</p> <p>(3) 退避場所の周知方法案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者に関しては入所時教育、定検前教育等で避難方法など竜巻に対する対応方法の周知を図る。 ・仕様書、作業安全指示書等により、避難場所を指定する。 ・一時立入者については、正門で避難ルールを記載したペーパーを手渡すことにより周知を図る。 <div data-bbox="347 300 683 566" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1. 車両退避場所</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、退避エリア候補地①及び②へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の防護対象施設周りに駐車する車両は、工事用車両が多く、原則、固縛対策を行うことで飛来物化しないと考えられることから、評価対象施設の近辺で最も避難する車両が多いと考えられる事務新館を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①及び②への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる30分の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、発電所構外の退避エリア候補地①～④へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の外部事象防護対象施設を内包する建屋周りに駐車する車両は、工事用車両が多く、固縛対策を行う、若しくは車両退避エリアに退避することから、評価対象施設の近辺で最も退避エリア候補地までの距離が遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①～④への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる60分の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映 <p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。） ・泊では、外部事象防護対象施設（排気筒の建屋外部分は除く）は建屋に内包されている。 ・泊では、工事用車両は固縛若しくは退避する方針であり、退避エリア候補地から最も遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点としている。 ・女川では、発電所上空で「竜巻発生確度2」又は「雷活動度4」が発生した場合に退避する方針であるが、泊では、「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生した場合、又は60分先予測値からその恐れがある場合に退避する方針である。また、これら竜巻発生確度や雷活動度は、ナウキャストにより、10分～60分先まで予測されており、泊は60分先の予測値を用いて退避する運用としていることから、時間余裕は60分としている。（島根と同じ）

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>【参考2】退避時間の考え方</p> <p>(1) 退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。 竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定（参考1「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照） 監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間） 退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定（参考1(3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察） 現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台 3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ 第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ 常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避* 常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。 <p>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p>	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="719 193 1319 272"> <thead> <tr> <th>退避エリア候補地</th> <th>事務新館からの距離</th> <th>想定時間*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</p>	退避エリア候補地	事務新館からの距離	想定時間*	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="1350 193 1951 384"> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間*1</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td></td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td rowspan="3">約2.4km</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターHPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①		約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約2.4km	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 女川審査実績の反映 大飯では、退避時間について概念的な考え方を示している。
退避エリア候補地	事務新館からの距離	想定時間*																																														
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																														
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																														
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1																																												
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																										
①		約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																										
②	約2.4km	約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																										
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																										
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】



図6. 退避場所と退避ルート



図7. 退避時間イメージ

女川原子力発電所2号炉

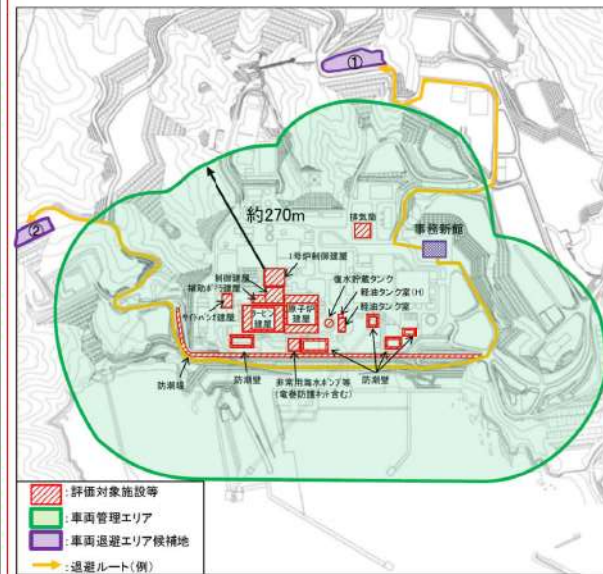


図4 車両管理エリア及び車両退避エリア

泊発電所3号炉

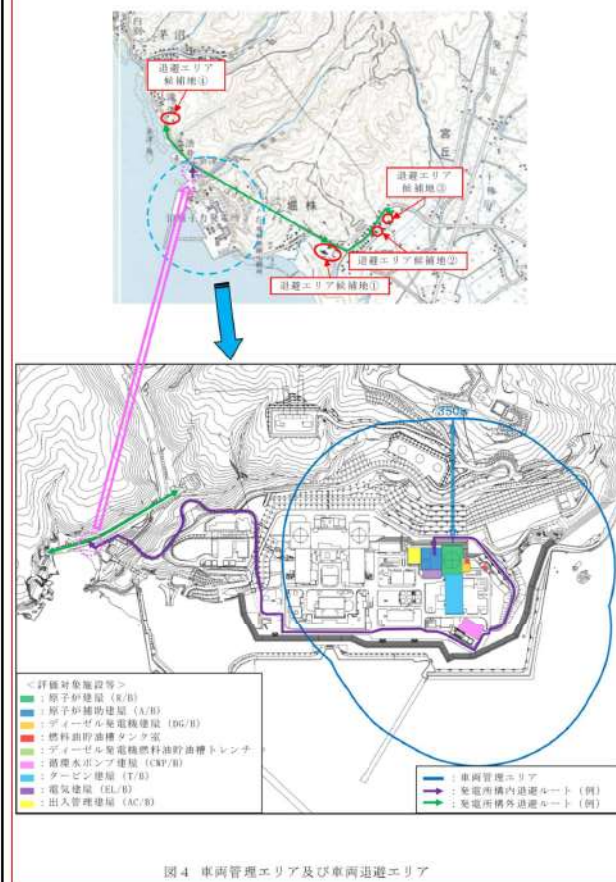


図4 車両管理エリア及び車両退避エリア

相違理由

【大飯、女川】
設計方針の相違


・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所に退避する方針。（大飯、女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）

【大飯】
記載方針の相違

・女川審査実績の反映


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>(2) 退避時間</p> <p>a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台） ・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。 ・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10km/h^{*1}とする。 ・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。 ・協力会社事務所周辺への走行時間 = 6秒/台×40台+6分=10分 ・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。 ・協力会社事務所周辺への移動完了時間 = 走行時間10分+出発までの時間5分=15分 ・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。  <p>図8. 駐車車両移動時間</p> <p>b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台） ・警備車両等の緊急車両は約30台 ・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。 ・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本 ・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する ・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定 ・2台目以降については、a.と同様の条件とする。 ・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間 = 2分+6秒/台×（24台+5台）+6分=10分54秒 ・PR館への退避時間^{*2} PPゲート開放に2分、走行距離を500mと仮定し3分とすると、 = 2分+6秒/台×29台+2分+3分=9分54秒 ・作業車両についても、保守的に見積もった時間余裕15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。 	<p>【比較のため再掲】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="716 175 1321 271"> <thead> <tr> <th></th> <th>事務新館からの距離</th> <th>想定時間[*]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</small></p>		事務新館からの距離	想定時間 [*]	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【比較のため再掲】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="1344 175 1948 383"> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間^{*1}</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td rowspan="4">約2.4km</td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターHPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</small></p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間 ^{*1}			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所（鯨谷）に退避する方針。（大飯、女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。） ・泊では、発電所構内の移動速度は、徒歩程度として80m/分（4.8km/h）（女川と同様）、発電所構外の移動速度は、渋滞速度を採用して10km/h（大飯と同様）として、想定時間を算出している。 <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映
	事務新館からの距離	想定時間 [*]																																													
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																													
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																													
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間 ^{*1}																																											
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																									
①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																									
②		約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																									
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																									
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																									


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p>  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。 ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p>以上</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.5-31,32にて比較】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中） 竜巻に関する被害を防止するためには、竜巻の兆候を早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。兆候を早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。 気象庁による監視体制も強化*され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。よって、後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。 ※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化①判断基準 ・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時②対応 ・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。 ・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。 ・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備 ①判断基準 ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理 2.2.2.1 管理に際し考慮する事項 発電所内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。 (1) 物品の飛散の可能性 発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。 (2) 物品が置かれている場所 物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理 2.2.2.1 管理に際し考慮する事項 発電所構内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。 (1) 物品の飛散の可能性 発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。 (2) 物品が置かれている場所 物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-32~34にて比較】</p> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、竜巻対応準備が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡する。 当直課長は所内一斉放送により、全所員に周知を行う。 駐車車両所有者は竜巻に対する防護準備として、所定の位置に車両の移動を行う。 作業担当課は屋外作業者に対し、物品の固縛等の竜巻対応準備を開始するよう指示する。 竜巻対応準備の完了については、各担当課が取りまとめ、所長室（又は休日当番者）に報告する。 <p>（2）竜巻警戒レベル3：避難開始</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」となった場合。または、その進行方向等から発電所到達の恐れがあると判断した場合 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、避難が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡するとともに、警戒本部を設置する。 当直課長は一斉放送により、避難開始を周知する。 屋外作業者は直ちに作業を中止し、屋内に避難する。 作業車両の運転者は、作業車両と共に最寄の避難場所に避難し、指定された建物内に避難する。 避難の完了は各担当課が取りまとめ、警戒本部に報告する（警戒本部は実被害を受けた場合、非常対策本部となる）。  <p>図2. 物品等飛散防止対策・車両避難フロー</p>	<p><物品管理エリアの考え方（具体的なエリアは図5参照）></p> <p>物品管理エリアの範囲設定は、物品が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。</p> <p>評価対象施設等と物品の位置や高さの関係および物品の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で物品管理エリアを設定する。</p> <p>① 設置高さは評価対象施設等の周辺で最も高い高台（0.P. 81m）を設定する</p> <p>② ウォークダウンで確認された物品の種類を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい物品である「コンテナボックス」を飛来物として選定する</p> <p>③ 最も高い高台（0.P. 81m）から最も飛散距離が大きい物品である「コンテナボックス」を水平速度が最大となる初期高さ0mの条件において、フジタモデルで飛散させた場合、最大飛距離は約300mと算出されることから、評価対象施設等から300mの範囲を物品管理エリアと設定する</p>	<p><物品管理エリアの考え方（具体的なエリアは図5参照）></p> <p>物品管理エリアの範囲設定は、物品が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。</p> <p>物品の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で物品管理エリアを設定する。</p> <p>① ウォークダウンで確認された物品の種類を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい物品である「プレハブ小屋」を飛来物として選定する</p> <p>② 最も飛散距離が大きい物品である「プレハブ小屋」をランキン渦モデルで飛散させた場合、最大飛距離は約430mと算出されることから、評価対象施設等から430mの範囲を物品管理エリアと設定する</p>	<p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置高さ及び初期高さを記載している。 発電所敷地内の屋外物品の違いやモデルの違いによる最大飛距離（物品管理エリア）の相違

赤字:設備,運用又は体制の相違(設計方針の相違)
 青字:記載箇所又は記載内容の相違(記載方針の相違)
 緑字:記載表現,設備名称の相違(実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.5-35,36にて比較】

【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察

(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性

藤田スケール(Fスケール)1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報(竜巻又はひょう)」が竜巻を捕捉した確率を調査(気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2010~2013年の4年間のデータにて調査)

図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間

図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間(割合)

表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間

	2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年
発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0
10分以内	1	1	0	3	5	5	3
30分以内	1	1	0	0	2	2	0
1時間以内	2	1	2	0	5	3	2
1時間以上	4	1	9	18	32	5	27
合計	8	5	11	21	45	13	32

捕捉率	100.0%	90.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%
竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%
竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%

・捕捉率97.8%(45回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは1回のみ)

・至近2年間では捕捉率100%、かつ、猶予30分以上が90.6%と、高い確率で捕捉出来ている。

・F3竜巻(2012年5月6日:茨城県つくば市)においては、竜巻発生6時間48分前に「雷注意報(竜巻、ひょう)」が発令されている。

・2013年3月に気象庁の監視体制が強化(気象レーダーのドップラー化)されたことから、更なる精度の向上が期待できる。よって、「竜巻注意情報」又は「雷注意報(竜巻又はひょう)」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。

(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性

a. 判断基準:

竜巻対応準備:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」

退避開始:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」

上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合(監視範囲は北緯35度東経135度~北緯36度東経136度)

女川原子力発電所2号炉

図5 物品管理エリア

初期高さ[m] 最大速度(水平)[m/s] 最大速度(鉛直)[m/s] 最大飛散距離[m]

0	54.7	29.8	296.0
---	------	------	-------

飛散しない物品であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

・平時及び竜巻警戒レベル「低」~「高」のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、準備作業開始時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする

泊発電所3号炉

図6 物品管理エリア

最大速度(水平)[m/s] 最大速度(鉛直)[m/s] 最大飛散距離[m]

63.7	18.7	421.9
------	------	-------

飛散しない物品であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

・平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」~「竜巻退避対応」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする

【女川】

設計方針の相違

- ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置(設置面)高さ及び初期高さを記載している。
- ・評価対象施設等の相違
- ・発電所敷地内の屋外物品の違いやモデルの違いによる最大速度及び最大飛散距離(物品管理エリア)の相違

【女川】

記載表現の相違

- ・各警戒レベルの表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6 竜巻-別添1-添付3.5-36,37にて比較】</p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のOR条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のAND条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。 ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。 <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。 <p>発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるためと判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。 <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表してお</p>	<p>・評価対象施設等との間に障害物がある場所（下記の①）、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の②）に置かれている物品については、固定・固縛は不要とする</p>	<p>・評価対象施設等との間に障害物がある場所（下記の①）、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の②）に置かれている物品については、固定・固縛は不要とする</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6 竜巻-別添1-添付3.5-37,38にて比較】</p> <p>り、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雷は積乱雲内の上昇気流よって発生する^{*3}。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると云える。 ・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。 ・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている^{*1}。 ・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。 ・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることで、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。 ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>なお、判断基準とする情報については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監視範囲は視認性を考慮し、大飯発電所を含むレーダーナウキャストの経緯度線によるメッシュ内（約91×約111km四方）とする。 ・大飯発電所からメッシュ境界線までの最短距離は東方30.8kmであり、十分な監視範囲を確保。 ・積乱雲の移動速度データ（17km/10分^{*4}）より、18分程度の裕度を確保。 ・前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度^{*3}であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定^{*5} 			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="73 140 448 167">【6 竜巻-別添1-添付3.5-38,39にて比較】</p>  <p data-bbox="246 422 526 454">図5. レーダーナウキャスト監視範囲 (気象庁HPより)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全側に上記の移動速度18分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた28分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストの予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。 ・また、大飯発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約60kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。 ・判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。 <p data-bbox="73 805 481 837">(3) 竜巻襲来までの時間余裕に関する考察</p> <ul style="list-style-type: none"> ・STEP1（監視強化：「竜巻注意情報」または「雷注意報（竜巻、ひょう）」）での時間的余裕は、(1)より30分程度確保。 ・レーダーナウキャストによる監視に移行した後、時間余裕が全くななく、STEP2（竜巻対応準備：「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」）に移行と想定。 ・STEP3（退避開始：「竜巻発生確度2」+「雷活動度3以上」）の竜巻襲来判断を行った場合の時間的余裕を以下の通り。 積乱雲の成長過程+積乱雲の移動速度-レーダーナウキャストの更新時間 =10分+18分-10分=18分 ・上記には保守性が十分に含まれているが、判断時間等を考慮し、時間余裕を最短15分と想定することとした。但し、実際にはレーダーナウキャストの予測により、60分程度の余裕は十分に確保できると考える。 <p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011） ※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月） ※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版） ※4：加藤亘、保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p>			

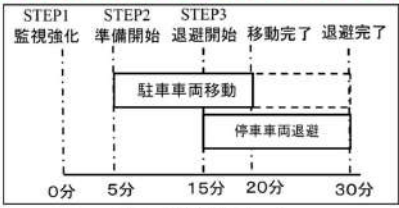

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-39にて比較】</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.5-11,12にて比較】</p> <p>【参考2】退避時間の考え方</p> <p>(1) 退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。 ・竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定 <p>(参考1 「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間） ・退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定 <p>(参考1 (3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台 <p>3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ</p> <p>第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避* ・常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。 <p>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <div data-bbox="78 933 683 1404" style="border: 1px solid black; height: 295px; width: 270px; margin-top: 20px;"></div> <p style="text-align: center;">図6. 退避場所と退避ルート</p>			

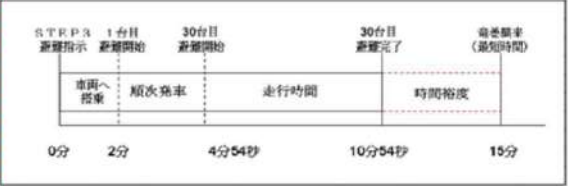
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 454 164">【6竜巻-別添1-添付3.5-12,13にて比較】</p>  <p data-bbox="297 395 470 414">図7. 退避時間イメージ</p> <p data-bbox="85 434 219 458">(2) 退避時間</p> <p data-bbox="73 462 595 486">a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間</p> <ul data-bbox="73 491 698 837" style="list-style-type: none"> ・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台） ・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。 ・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10 km/h^{*1}とする。 ・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。 ・協力会社事務所周辺への走行時間 $= 6\text{ 秒/台} \times 40\text{ 台} + 6\text{ 分} = 10\text{ 分}$ ・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。 ・協力会社事務所周辺への移動完了時間 $= \text{走行時間} 10\text{ 分} + \text{出発までの時間} 5\text{ 分} = 15\text{ 分}$ ・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。  <p data-bbox="241 1002 448 1021">図8. 駐車車両移動時間</p> <p data-bbox="73 1042 698 1098">b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時間</p> <ul data-bbox="73 1102 698 1473" style="list-style-type: none"> ・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台） ・警備車両等の緊急車両は約30台 ・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。 ・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本 ・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する ・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定 ・2台目以降については、a.と同様の条件とする。 ・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間 $= 2\text{ 分} + 6\text{ 秒/台} \times (24\text{ 台} + 5\text{ 台}) + 6\text{ 分} = 10\text{ 分} 54\text{ 秒}$ ・PR館への退避時間^{*2} $\text{PPゲート開放に} 2\text{ 分、走行距離を} 500\text{ mと仮定し} 3\text{ 分とすると、}$ $= 2\text{ 分} + 6\text{ 秒/台} \times 29\text{ 台} + 2\text{ 分} + 3\text{ 分} = 9\text{ 分} 54\text{ 秒}$ 			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13、14にて比較】</p> <p>・作業車両についても、保守的に見積もった時間裕度15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。</p>  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。 ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p style="text-align: right;">以上</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載】</p> <div data-bbox="168 183 571 829" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図2 飛来物の横滑りリスクを評価するエリア（黄色のエリア） 斜面からの横滑りによる事故を防止するために公認することはできません。</p> </div> <div data-bbox="168 877 571 1436" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図3 横滑り考慮時の考え方のおよび設計用断面図</p> </div>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「低」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="705 462 1310 694"> <p>①障害物（イメージ）</p> <p>凡例 緑→：横滑り方向 青：評価対象施設等 黄：飛来物品 黄：障害物</p> <p>評価対象施設及び防護対策設備と飛来物の間に、飛来物より高い障害物が存在</p> <p>②急峻な上り勾配（イメージ）</p> <p>凡例 緑→：横滑り方向 青：評価対象施設等 黄：飛来物品</p> <p>評価対象施設等が飛来物より高所に存在</p> </div> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="1332 462 1937 694"> <p>①障害物（イメージ）</p> <p>凡例 緑→：横滑り方向 青：評価対象施設等 黄：飛来物品 黄：障害物</p> <p>評価対象施設及び防護対策設備と飛来物の間に、飛来物より高い障害物が存在</p> <p>②急峻な上り勾配（イメージ）</p> <p>凡例 緑→：横滑り方向 青：評価対象施設等 黄：飛来物品</p> <p>評価対象施設等が飛来物より高所に存在</p> </div> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>(2)飛散する物品の場合 平時及び竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「中」に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能となるように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「低」以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="712 459 1321 746"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th colspan="2">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時 竜巻警戒レベル「低」時</th> <th>竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑り もしない物品</td> <td>物品管理エリア内外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしない が横滑りする 物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1、2}</td> <td>固定・固縛^{※2}</td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1}</td> <td>固定・固縛^{※3}</td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能となるよう、作業者が物品から離れないようにする ※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする ※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻経過レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法 評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。 飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。 ① 飛散（浮き上がり、横滑り）する ② 設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る ③ 評価対象施設等に到達する これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法		平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時	飛散も横滑り もしない物品	物品管理エリア内外	対策不要		飛散はしない が横滑りする 物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1、2}	固定・固縛 ^{※2}	物品管理エリア外	対策不要		飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1}	固定・固縛 ^{※3}	物品管理エリア外	対策不要		<p>(2)飛散する物品の場合 平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」～「竜巻退避対応」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能となるように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="1352 459 1948 826"> <thead> <tr> <th rowspan="3">飛散の有無</th> <th rowspan="3">配置場所</th> <th colspan="3">管理方法</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">平時</th> <th colspan="2">竜巻警戒レベル</th> </tr> <tr> <th>竜巻監視対応時</th> <th>竜巻退避準備対応時</th> <th>竜巻退避対応時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りも しない物品</td> <td>物品管理 エリア内外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが 横滑りする物品</td> <td>物品管理 エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1、2}</td> <td colspan="2">固定・固縛^{※2}</td> </tr> <tr> <td>物品管理 エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理 エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1、3}</td> <td colspan="2">固定・固縛^{※3}</td> </tr> <tr> <td>物品管理 エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能となるよう、作業者が物品から離れないようにする ※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする ※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法 評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。 飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。 ① 飛散（浮き上がり、横滑り）する ② 設計飛来物（鋼製材又は鋼製パイプ）の運動エネルギー又は貫通力を上回る ③ 評価対象施設等に到達する これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法			平時	竜巻警戒レベル		竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時	竜巻退避対応時	飛散も横滑りも しない物品	物品管理 エリア内外	対策不要			飛散はしないが 横滑りする物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1、2}	固定・固縛 ^{※2}		物品管理 エリア外	対策不要			飛散する物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1、3}	固定・固縛 ^{※3}		物品管理 エリア外	対策不要			<p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ビット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
飛散の有無			配置場所	管理方法																																																								
	平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時																																																										
飛散も横滑り もしない物品	物品管理エリア内外	対策不要																																																										
飛散はしない が横滑りする 物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1、2}	固定・固縛 ^{※2}																																																									
	物品管理エリア外	対策不要																																																										
飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1}	固定・固縛 ^{※3}																																																									
	物品管理エリア外	対策不要																																																										
飛散の有無	配置場所	管理方法																																																										
		平時	竜巻警戒レベル																																																									
			竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時	竜巻退避対応時																																																							
飛散も横滑りも しない物品	物品管理 エリア内外	対策不要																																																										
飛散はしないが 横滑りする物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1、2}	固定・固縛 ^{※2}																																																									
	物品管理 エリア外	対策不要																																																										
飛散する物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1、3}	固定・固縛 ^{※3}																																																									
	物品管理 エリア外	対策不要																																																										

【比較のため補足説明資料13から一部記載（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】

13. 竜巻防護対策の概要について

竜巻は原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす現象だが、大飯3、4号機における竜巻影響評価を実施し、設計竜巻による飛来物の衝突により竜巻防護施設の安全機能に影響を及ぼす可能性があることがわかったため、竜巻防護対策を実施する。

以下に竜巻防護対策の概要を説明する。

(1) 竜巻防護対策の考え方
 竜巻防護対策は、主に次の2段階で実施する。
 <第1段階> 竜巻飛来物の飛散防止対策
 設計竜巻により飛来物となり得る物品の飛散を防止することにより、飛来物の衝突によって竜巻防護施設に影響を与える飛来物の発生防止を行う。

<第2段階> 竜巻飛来物の防護対策
 竜巻飛来物の飛散防止対策を確実に実施しても、作業中の足場や工事資機材の飛散は否定出来ないことから、設計飛来物による影響評

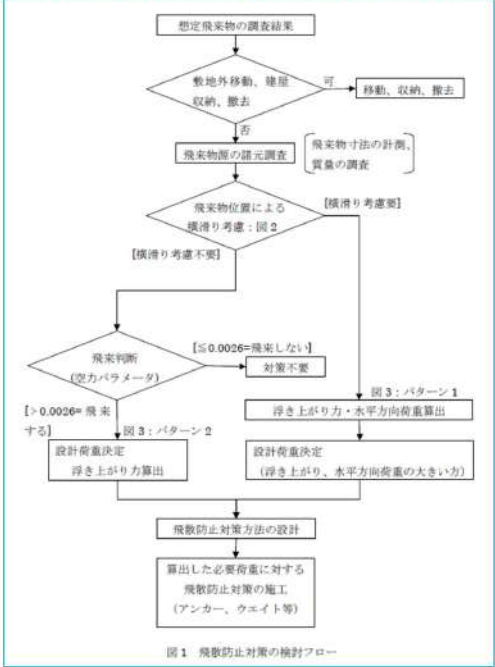
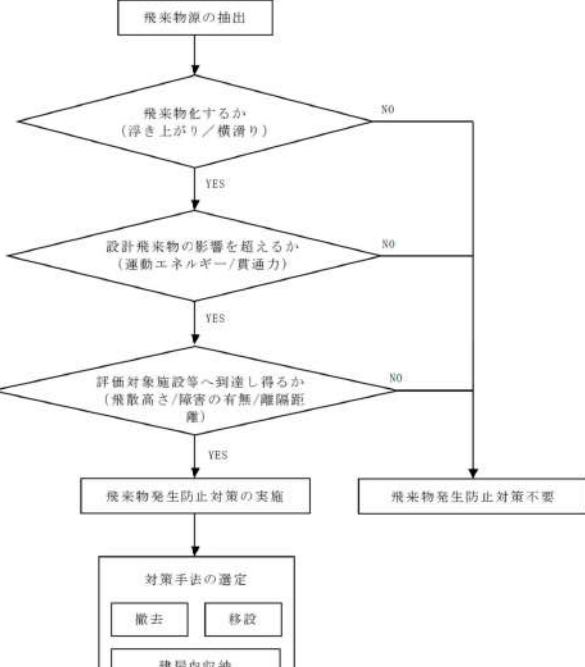
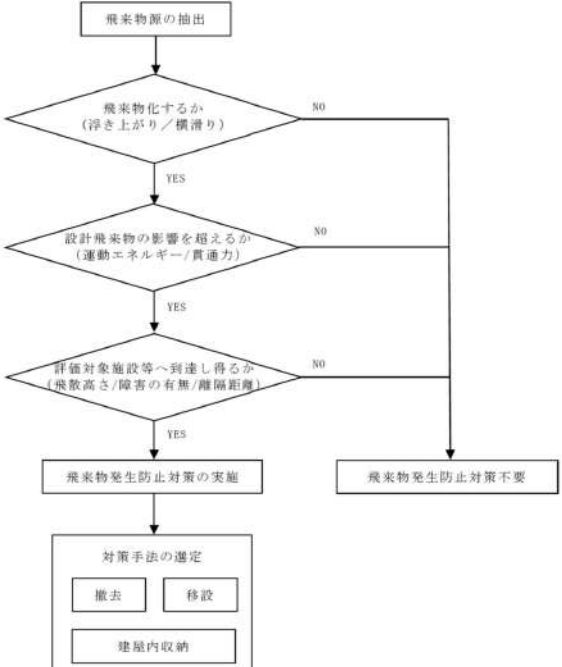
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】</p> <p>備の結果、竜巻防護施設である海水ポンプ室及び主蒸気配管室に対して竜巻飛来物防護対策設備を設置する。</p> <p>(2) 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>大飯発電所において、設計竜巻により飛来物となり得る物品（以下、「飛来物源」という）の現地調査を行った結果を基に飛散防止対策を実施する。</p> <p>飛散防止対策は、大飯発電所の構内全域にわたり</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 敷地外への移動 b. 建屋内への収納 c. 撤去 d. 飛来物源の飛散防止により行う。 <p>飛散防止対策の検討フローを図1に示す。</p> <p>飛来物源の飛散防止対策は、設計飛来物である鋼製材より運動エネルギーが大きなもの、貫通しやすいものについては、もちろんのこと、運動エネルギー、貫通しやすさが鋼製材以下のものについても飛散防止対策を実施する。</p> <p>図1の検討フローに示すとおり、飛来物源の位置により横滑りを考慮するか否かを判断し、飛散防止対策の設計荷重を決定し、具体的な飛散防止対策を設計する。</p> <p>また、継続的な飛散防止対策のため、発電所構内における飛来物源となる可能性を有する物品の持込、設置等について、社内標準等を作成し、運用を行う。</p>			<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・女川審査実績の反映</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載】</p>  <p>図1 飛来物発生防止対策の検討フロー</p>	 <p>図7 飛来物発生防止対策実施フロー</p>	 <p>図7 飛来物発生防止対策実施フロー</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
<p>【比較のため補足説明資料13別紙6のうち3.を記載】</p> <p>3. 車両の固縛方法</p> <p>(1) 考え方</p> <p>車両については、数多くの車種があり、一元的な評価は困難である。</p> <p>特に牽引フックの強度については、自重に耐えられることという以外の情報がなく、評価は困難である。</p> <p>また、車体に治具を溶接するなどの対策についても、車体の引張強度等の情報が不足しており、現時点では改造での対応は困難との結論である。</p> <p>一方、圧縮側の強度については定量的な強度は不明なものの、ボディまたはフレーム全体をせん断するほどの荷重は掛からないと考え、ボディ等に直接固縛する対策を基本とする。</p> <p>(2) 固縛方法の検討</p>	<p>3.1 竜巻の飛来物発生防止対策としての固縛の設計方針</p> <p>竜巻の飛来物発生防止対策手法としては、撤去、移設、建屋内収納、固定、固縛が挙げられる。これらの対策の選定については、図8に示すフローにて判断を行うものとする。飛来物発生防止対策のうち、固定、固縛を実施する代表的なものとして、可搬型重大事故等対処設備（コンテナ、車両）を例として示す。</p>	<p>3.1 竜巻の飛来物発生防止対策としての固縛の設計方針</p> <p>竜巻の飛来物発生防止対策手法としては、撤去、移設、建屋内収納、固定、固縛が挙げられる。これらの対策の選定については、図8に示すフローにて判断を行うものとする。飛来物発生防止対策のうち、固縛を実施する代表的なものとして、可搬型重大事故等対処設備（発電機、車両）を例として示す。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 可搬型重大事故等対処設備の対策方法の相違</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・代表例の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙6のうち3.を記載】

セダンタイプ、ワンボックスタイプ、大型車両について、固縛方法の対策イメージを図1～3に示す。

a. セダンタイプ（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：4.46m、幅：1.74m、高さ：1.49m、総質量：1,765kg
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00636$$

(A1,A2,A3は車両の表面積)



図1 セダンタイプの固縛方法イメージ

浮き上がり荷重
 $(\frac{0.00636}{0.0026} \times 1,765 - 1,765) \times 9.80665 = 25.040 [N] = 25.1 [kN]$

裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出
 25.1 × 1.5 = 37.7 [kN]

すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。

b. ワンボックスタイプ（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：5.38m、幅：1.88m、高さ：2.28m、総質量：3,255kg
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00541$$

(A1,A2,A3は車両の表面積)



図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ

浮き上がり荷重

裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出
 35.5 × 1.5 = 53.3 [kN]

すべての部位について、53.3kNの荷重に耐えられる設計とする。

c. 大型車両（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：15.45m、幅：2.99m、高さ：4.10m、総質量：38,025kg
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00212$$

<0.0026 より浮き上がりなし



図3 大型車両の固縛方法イメージ

水平方向風荷重

$$W_D = q \times C \times G_D \times A$$

$$= 6,100 [N/m^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 [m] \times 4.10 [m])$$

$$= 463.7 [kN]$$

固縛設計に必要な荷重463.7 [kN]

女川原子力発電所2号炉

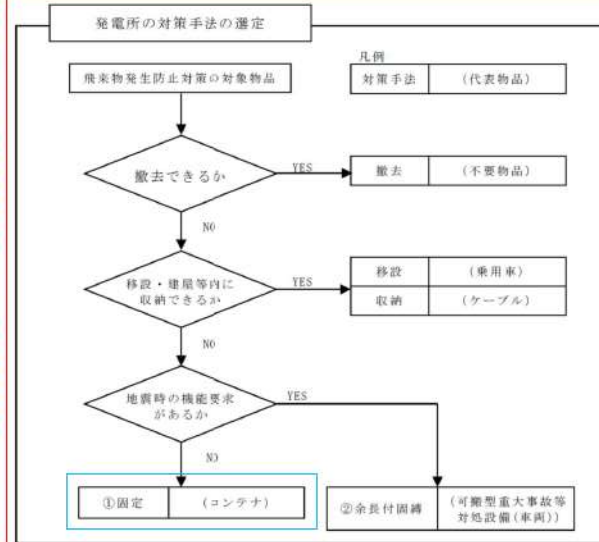


図8 飛来物発生防止対策選定フロー

【島根2号炉まとめ資料 図1 発電所の飛来物発生防止対策の選定フローのうち、対策手法の選定に係るフローを記載】

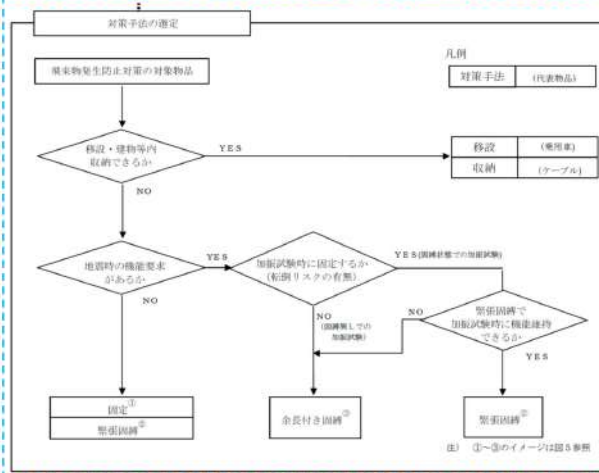


図9 ①～③のイメージは図5参照

泊発電所3号炉

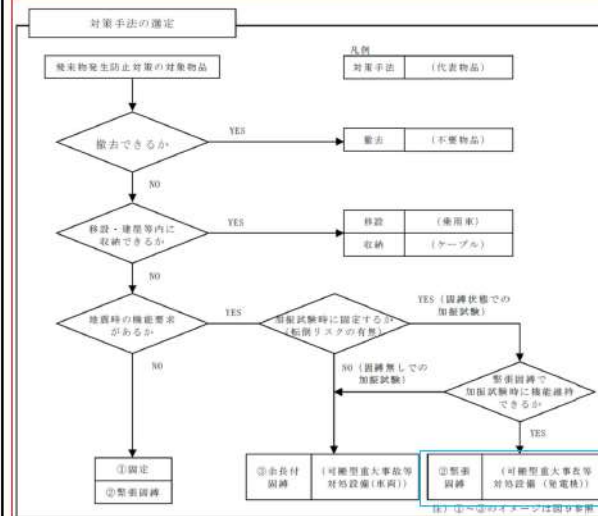


図8 飛来物発生防止対策選定フロー

相違理由

- 【大飯】
記載方針の相違
・女川審査実績の反映
- 【女川】
設計方針の相違
・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、島根のフローも参考としている。
- 【女川】
記載方針の相違
・代表物品の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

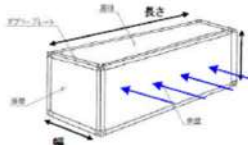
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙6のうち4.を記載】

4. コンテナ強度の評価

(1) 評価対象
 日本工業規格（JISZ1614：国際貨物コンテナ外の寸法及び最大総質量）に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ



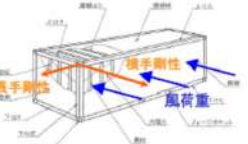
(2) コンテナに掛かる風荷重
 コンテナの側壁に掛かる荷重 W_w は、
 $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$
 （ q ：風速度圧、 G ：ガスト係数(=1)、 C ：風力係数(=0.8)、 A ：受圧面積）
 $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2$
 （ ρ ：空気密度(=1.22kg/m³)、 V_D ：評価竜巻の最大風速(100m/s)）

(3) コンテナの側壁の強度
 日本工業規格（JISZ1618：国際一般貨物コンテナ）には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げになるような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JISZ1627（国内一般貨物コンテナ）においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。

(4) コンテナ側壁の評価結果
 コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。

	種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価
	40ft (ハイブ)	12,192	2,892	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×
	40ft	12,192	2,592	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○
	20ft	6,058	2,592	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○

(5) すみ金具の評価
 日本工業規格（JISZ1616：国際貨物コンテナすみ金具）における40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）のすみ金具の設計条件は下表の通りである。また、JISZ1618では、横手及び長手剛性試験を行っており、コンテナのすみ金具やフレームは横手150kN・長手75kNの押し及び引張力に耐えられることを確認している。よって、荷重面積の大きい横手方向について、風荷重により、すみ金具及びフレームに掛かる荷重が150kN以下であることを確認する。



40ftコンテナ（1AA）のすみ金具一箇所にかかる荷重
 浮き上がり荷重 = 131kN / 4 = 33kN
 横滑り荷重 = 232kN / 4 = 58kN < 150kN

風荷重の厳しい40ftコンテナ（1AA）の場合でも、最も厳しい水平方向の荷重を考慮しても、最低2ヶ所に分担すれば、すみ金具の健全性は確保できる。

(6) 評価結果
 一般的な40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）は最大風速100m/sの風荷重に耐えうる強度を有している。
 なお、風荷重に対し強度が不十分な40ftハイキューブタイプ（1AAA）は使用しない運用とする。

女川原子力発電所2号炉

<設計方針>
 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。
 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保するため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。
 （例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具（カッター等）で切断できるような部材（ナイロンスリング等）の採用）
 ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。

3.2 固縛設計の概要
 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。
 ① 連結材（スリング、シャックル等）
 ② 固定材（固定ピース、固定金具等）
 ③ 基礎（アンカーボルト等）

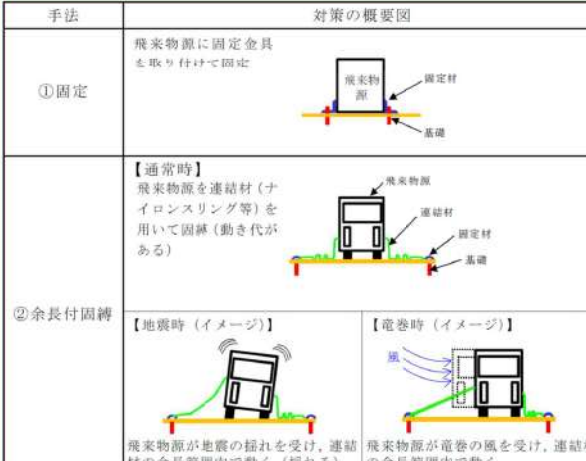


図9 固縛装置の構成要素

泊発電所3号炉

<設計方針>
 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。
 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保するため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。
 （例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具（カッター等）で切断できるような部材（高強度繊維ロープ等）の採用）
 ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。

3.2 固縛設計の概要
 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。
 ① 連結材（高強度繊維ロープ、シャックル等）
 ② 固定材（固定ピース、固定金具等）
 ③ 基礎（アンカーボルト等）

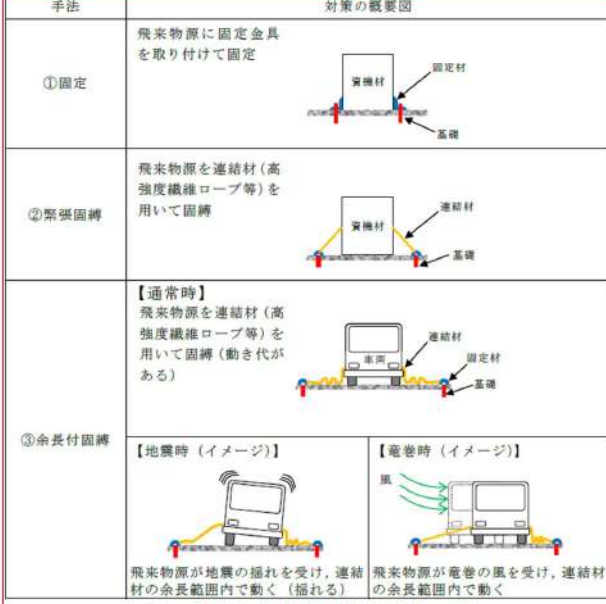


図9 飛来物発生防止対策（固定及び固縛）の例

相違理由

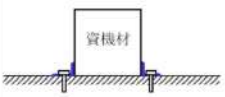
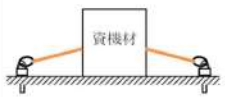
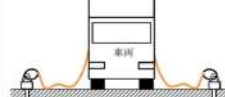
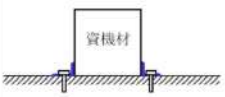
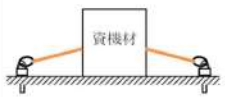
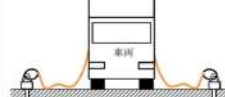
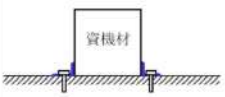
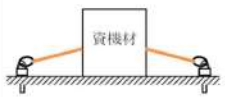
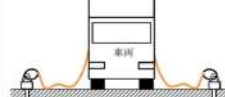
【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【女川】
 設計方針の相違
 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。

【女川】
 設計方針の相違
 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。


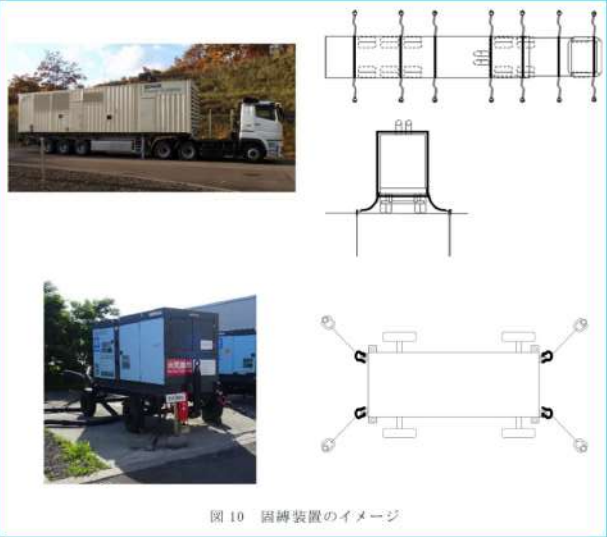
【女川】
 設計方針の相違
 ・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、次頁の島根の記載も参考としている。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>【島根2号炉まとめ資料 図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例を記載】</p> <table border="1" data-bbox="712 231 1323 826"> <thead> <tr> <th>手法</th> <th colspan="2">対策の概要図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①固定</td> <td></td> <td>飛来物源に固定金具を取り付けて固定</td> </tr> <tr> <td>②緊張固縛</td> <td></td> <td>飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛</td> </tr> <tr> <td>③余長付き固縛</td> <td></td> <td>飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例</p> <p>3.3 荷重設定 固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度 各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例） 固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	手法	対策の概要図		①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定	②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛	③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】	<p>3.3 荷重設定 固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度 各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例） 固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	
手法	対策の概要図														
①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定													
②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛													
③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図10 固縛装置のイメージ</p>	 <p>図10 固縛装置のイメージ</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・代表物品の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>
	<p>以 上</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中）</p> <p>竜巻に関する被害を防止するためには、竜巻の兆候を早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。兆候を早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化*され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。よって、後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。 <p>・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。</p> <p>・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。</p>		<p>別紙1</p> <p>車両の退避手順について（暫定案）</p> <p>停車車両については、竜巻の襲来が予想される場合に速やかに退避することとしており、竜巻防護施設の安全機能維持に影響を与えないためには、竜巻襲来の恐れを早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。</p> <p>強い竜巻は、メソサイクロン（小規模な低気圧性の循環構造）を伴う発達した積乱雲の下で発生するため、積乱雲の移動に伴って竜巻が発生しやすい状況も移動すると考えられる。そのため、レーダーナウキャストにより積乱雲の移動方向を確認することで、竜巻が発生しやすい状況の移動方向が予測できると考えられることから、レーダーナウキャストによる「竜巻発生確度」及び「雷活動度」の実況値及び予測値を指標として用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化*され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻監視対応（STEP1）</p> <p>発電課長（当直）は、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻襲来の恐れを検知するため、適宜レーダーナウキャストの監視（60分後までの予測値含む）を行う。また、竜巻が発生する可能性があることを所内一斉放送により、発電所員、協力会社員へ周知する。</p> <p><監視開始条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・後志西部地方のうち岩内町、共和町、泊村、神恵内村の4町村のうち、いずれかに「雷注意報（竜巻）」又は「雷注意報（ひょう）」が発表された場合 ・「竜巻注意情報（石狩・空知・後志地方）」が発表された場合 <p><監視範囲></p> <p>監視範囲は図1のとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲とする。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、竜巻対応準備が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡する。 ・当直課長は所内一斉放送により、全所員に周知を行う。 ・駐車車両所有者は竜巻に対する防護準備として、所定の位置に車両の移動を行う。 ・作業担当課は屋外作業者に対し、物品の固縛等の竜巻対応準備を開始するよう指示する。 ・竜巻対応準備の完了については、各担当課が取りまとめ、所長室（又は休日当番者）に報告する。 		 <p>図1 レーダーナウキャスト監視範囲</p> <p>(2) 竜巻退避準備対応（STEP2）</p> <p>発電課長（当直）は、STEP1で監視を開始したレーダーナウキャストにおいて、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻の襲来が予想されるため、竜巻退避準備対応を開始することを館内放送等により、発電所員、協会員へ周知する。</p> <p><準備開始条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「竜巻発生確度2」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 ・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「雷活動度2以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 <p>運営課長（夜間・休日は当番者）は、各課（室・センター）長へ、竜巻退避準備対応として、作業中（固縛を解放している）資機材の固縛等を実施するよう指示する。</p> <p>各課（室・センター）長は、各対応の完了について、運営課長（夜間・休日は当番者）に報告する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>


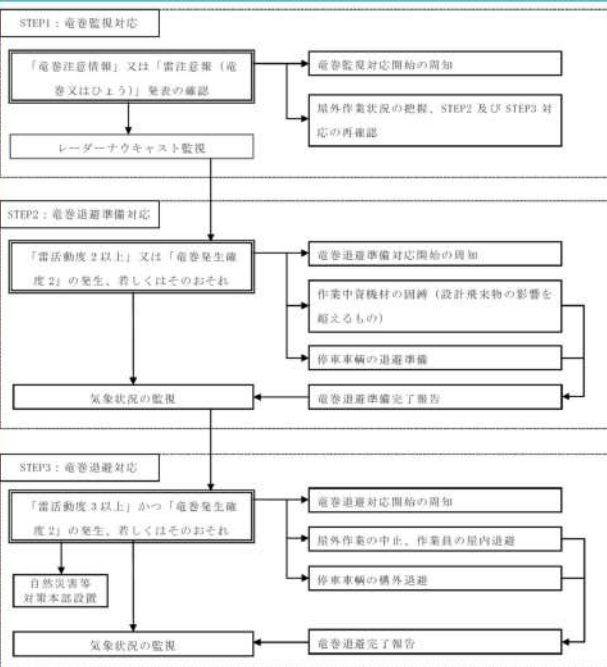
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル3：避難開始</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」となった場合。または、その進行方向等から発電所到達の恐れがあると判断した場合 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、避難が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡するとともに、警戒本部を設置する。 ・当直課長は一斉放送により、避難開始を周知する。 ・屋外作業者は直ちに作業を中止し、屋内に避難する。 ・作業車両の運転者は、作業車両と共に最寄の避難場所に避難し、指定された建物内に避難する。 ・避難の完了は各担当課が取りまとめ、警戒本部に報告する（警戒本部は実被害を受けた場合、非常対策本部となる）。 		<p>(3) 竜巻退避対応（STEP3）</p> <p>発電課長（当直）は、以下の条件に該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻の襲来が予想されるため、竜巻退避対応を開始することを館内放送等により、発電所員、協力会社員へ周知する。また、運営課長（夜間・休日は当番者）は、発電所長に報告するとともに、自然災害等対策本部を設置する。</p> <p><避難開始条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 <p>運営課長（夜間・休日は当番者）は、各課（室・センター）長へ、竜巻退避対応として、停車車両の発電所構外への退避、屋外作業の中止、作業者の屋内退避等を実施するよう指示する。</p> <p>各課（室・センター）長は、各対応の完了について、自然災害等対策本部に報告する。（自然災害対策本部は、設備被害を受け復旧長期化等が発生した場合、原子力災害対策本部となる。）</p> <p>(4) 竜巻対応終了</p> <p>運営課長は、以下の条件に該当した場合は、竜巻監視対応、竜巻退避準備対応および竜巻退避対応の終了を関係箇所へ連絡する。</p> <p><終了条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・各STEP毎に定める開始条件を満たさなくなった場合 <p>物品等飛散防止対策・車両退避フローを図2に示す。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p>  <p>図2. 物品等飛散防止対策・車両退避フロー</p>		 <p>図2 物品等飛散防止対策・車両退避フロー</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性 藤田スケール（Fスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2010～2013年の4年間のデータにて調査）</p> <div data-bbox="85 443 683 598"> </div> <p>図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間 図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間（割合）</p> <p>表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="129 667 631 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>4年間合計</th> <th>2010-2011</th> <th>至近2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1時間以上</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>32</td> <td>5</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>45</td> <td>13</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="129 865 631 938"> <thead> <tr> <th>捕捉率</th> <th>100.0%</th> <th>80.0%</th> <th>100.0%</th> <th>100.0%</th> <th>97.8%</th> <th>92.3%</th> <th>100.0%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>竜巻10分以上の割合</td> <td>87.5%</td> <td>60.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>86.7%</td> <td>76.9%</td> <td>90.6%</td> </tr> <tr> <td>竜巻30分以上の割合</td> <td>75.0%</td> <td>40.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>82.2%</td> <td>61.5%</td> <td>90.6%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・捕捉率97.8%（45回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは1回のみ） ・至近2年間では捕捉率100%、かつ、猶予30分以上が90.6%と、高い確率で捕捉出来ている。 ・F3竜巻（2012年5月6日：茨城県つくば市）においては、竜巻発生6時間48分前に「雷注意報（竜巻、ひょう）」が発令されている。 ・2013年3月に気象庁の監視体制が強化（気象レーダーのドップラー化）されたことから、更なる精度の向上が期待できる。 <p>よって、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。</p> <p>(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性</p> <p>a. 判断基準：</p> <p>竜巻対応準備：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」</p> <p>退避開始：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年	発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0	10分以内	1	1	0	3	5	2	3	30分以内	1	1	0	0	2	2	0	1時間以内	2	1	2	0	5	3	2	1時間以上	4	1	9	18	32	5	27	合計	8	5	11	21	45	13	32	捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%	竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%	竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%		<p>別紙2</p> <p>竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性 日本版改良藤田スケール（JEFスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2016～2021年の6年間のデータにて調査）</p> <div data-bbox="1344 430 1960 853"> <p>表1 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="1344 454 1960 630"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1時間超</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1344 654 1960 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全捕捉率</td> <td>92.9%</td> <td>100%</td> <td>91.7%</td> <td>88.9%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>95.1%</td> </tr> <tr> <td>猶予30分超えでの捕捉率</td> <td>85.7%</td> <td>0</td> <td>91.7%</td> <td>55.6%</td> <td>87.5%</td> <td>100%</td> <td>86.9%</td> </tr> <tr> <td>猶予60分超えでの捕捉率</td> <td>78.6%</td> <td>100%</td> <td>83.3%</td> <td>44.4%</td> <td>75%</td> <td>71.4%</td> <td>77.0%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・捕捉率95.1%（61回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは3回のみ）で、ほぼ100%であり、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。 <p>(2) 竜巻対応準備、避難開始判断の妥当性</p> <p>a. 判断基準：</p> <p>竜巻退避準備対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」</p> <p>竜巻退避対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3	30分以内	1	0	0	3	1	0	5	1時間以内	1	0	1	1	1	2	6	1時間超	11	11	10	4	6	5	47	合計	14	11	12	9	8	7	61		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%	猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%	猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
	2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0																																																																																																																																																												
10分以内	1	1	0	3	5	2	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	1	0	0	2	2	0																																																																																																																																																												
1時間以内	2	1	2	0	5	3	2																																																																																																																																																												
1時間以上	4	1	9	18	32	5	27																																																																																																																																																												
合計	8	5	11	21	45	13	32																																																																																																																																																												
捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%																																																																																																																																																												
竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%																																																																																																																																																												
竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	0	0	3	1	0	5																																																																																																																																																												
1時間以内	1	0	1	1	1	2	6																																																																																																																																																												
1時間超	11	11	10	4	6	5	47																																																																																																																																																												
合計	14	11	12	9	8	7	61																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%																																																																																																																																																												
猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%																																																																																																																																																												
猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%																																																																																																																																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合 （監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のOR条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のAND条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。 ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。 <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。 <p>竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとは判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度 		<p>上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合 （監視範囲は泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のOR条件によって判定される。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のOR条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のAND条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。 ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。 <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。 <p>竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとは判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度 	<p>【大飯】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する^{*3}。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。 ・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。 ・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている^{*1}。 ・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。 ・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。 ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>なお、判断基準とする情報については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監視範囲は視認性を考慮し、大阪発電所を含むレーダーナウキャストの経緯度線によるメッシュ内（約91×約111km四方）とする。 ・大阪発電所からメッシュ境界線までの最短距離は東方30.8kmであり、十分な監視範囲を確保。 	<p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する^{*3}。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。 ・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。 ・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている^{*1}。 ・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。 ・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。 ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>なお、判断基準とする情報については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊発電所のレーダーナウキャストの監視範囲は図1に示すとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形とする。 ・泊発電所からメッシュ境界線までの最短距離は西方約40kmであり、十分な監視範囲を確保。 	<p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する^{*3}。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。 ・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。 ・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている^{*1}。 ・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。 ・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。 ・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。 <p>なお、判断基準とする情報については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊発電所のレーダーナウキャストの監視範囲は図1に示すとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形とする。 ・泊発電所からメッシュ境界線までの最短距離は西方約40kmであり、十分な監視範囲を確保。 	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <ul style="list-style-type: none"> 積乱雲の移動速度データ（17km/10分^{*4}）より、18分程度の裕度を確保。 前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度^{*3}であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定^{*5}  <p>図5. レーダーナウキャスト監視範囲（気象庁HPより）</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全側に上記の移動速度18分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた28分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストの予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。 また、大阪発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約60kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。 判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。 <p>(3) 竜巻襲来までの時間余裕に関する考察</p> <ul style="list-style-type: none"> STEP1（監視強化：「竜巻注意情報」または「雷注意報（竜巻、ひょう）」）での時間的裕度は、(1)より30分程度確保。 レーダーナウキャストによる監視に移行した後、時間余裕が全くなく、STEP2（竜巻対応準備：「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」）に移行と想定。 STEP3（退避開始：「竜巻発生確度2」+「雷活動度3以上」）の竜巻襲来判断を行った場合の時間的裕度を以下の通り。 積乱雲の成長過程+積乱雲の移動速度-レーダーナウキャストの更新時間 =10分+18分-10分=18分 	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<ul style="list-style-type: none"> 積乱雲の移動速度データ（17km/10分^{*4}）より、23分程度の裕度を確保。 前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度^{*3}であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定^{*5}  <p>図1 レーダーナウキャスト監視範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全側に上記の移動速度23分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた33分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストによる予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。 また、泊発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約40kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。 判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。 <p>(3) 竜巻襲来までの時間余裕</p> <p>竜巻襲来までの時間について最も保守的な条件は、発電所上空に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生した場合（STEP3：竜巻退避対応開始）である。</p> <p>この場合における時間余裕は</p> <ul style="list-style-type: none"> レーダーナウキャストが60分後の予測をしていること レーダーナウキャストは10分毎に更新すること <p>から、以下の通りとなる。 レーダーナウキャストの予測時間-レーダーナウキャストの更新時間 =60分-10分=50分</p>	<p>【大阪】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・泊では、最も保守的な条件として、時間余裕が全くなく、STEP3（竜巻退避対応）を開始する場合を仮定している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>・上記には保守性が十分に含まれているが、判断時間等を考慮し、時間余裕度を最短15分と想定することとした。但し、実際にはレーダーナウキャストの予測により、60分程度の余裕度は十分に確保できると考える。</p> <p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011）</p> <p>※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月）</p> <p>※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版）</p> <p>※4：加藤亘，保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p>		<p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011）</p> <p>※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月）</p> <p>※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版）</p> <p>※4：加藤亘，保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p>	<p>【大阪】</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・泊では、最も保守的な条件として、時間余裕が全くなく、STEP3（竜巻回避対応）を開始する場合を仮定している。</p>

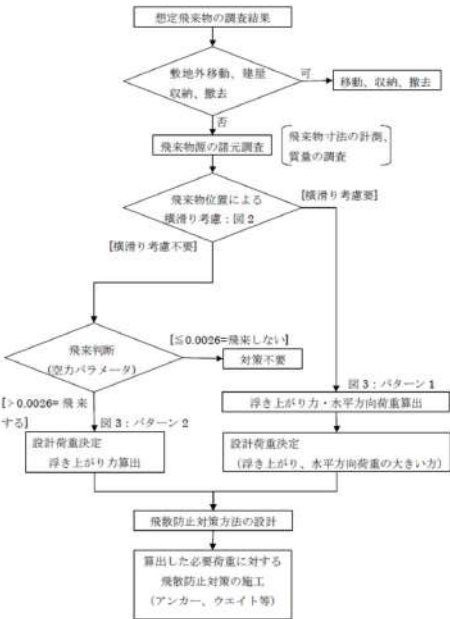
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6 竜巻-別添1-添付3.5-24, 25にて比較（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】</p> <p>13. 竜巻防護対策の概要について</p> <p>竜巻は原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす現象だが、大飯3，4号機における竜巻影響評価を実施し、設計竜巻による飛来物の衝突により竜巻防護施設の安全機能に影響を及ぼす可能性があることがわかったため、竜巻防護対策を実施する。</p> <p>以下に竜巻防護対策の概要を説明する。</p> <p>(1) 竜巻防護対策の考え方</p> <p>竜巻防護対策は、主に次の2段階で実施する。</p> <p><第1段階> 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>設計竜巻により飛来物となり得る物品の飛散を防止することにより、飛来物の衝突によって竜巻防護施設に影響を与える飛来物の発生防止を行う。</p> <p><第2段階> 竜巻飛来物の防護対策</p> <p>竜巻飛来物の飛散防止対策を確実に実施しても、作業中の足場や工事中資機材の飛散は否定出来ないことから、設計飛来物による影響評価の結果、竜巻防護施設である海水ポンプ室及び主蒸気配管室に対して竜巻飛来物防護対策設備を設置する。</p> <p>(2) 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>大飯発電所において、設計竜巻により飛来物となり得る物品（以下、「飛来物源」という）の現地調査を行った結果を基に飛散防止対策を実施する。</p> <p>飛散防止対策は、大飯発電所の構内全域にわたり</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 敷地外への移動 b. 建屋内への収納 c. 撤去 d. 飛来物源の飛散防止 <p>により行う。</p> <p>飛散防止対策の検討フローを図1に示す。</p> <p>飛来物源の飛散防止対策は、設計飛来物である鋼製材より運動エネルギーが大きなもの、貫通しやすいものについては、もちろんのこと、運動エネルギー、貫通しやすさが鋼製材以下のものについても飛散防止対策を実施する。</p> <p>図1の検討フローに示すとおり、飛来物源の位置により横滑りを考慮するか否かを判断し、飛散防止対策の設計荷重を決定し、具体的な飛散防止対策を設計する。</p> <p>また、継続的な飛散防止対策のため、発電所構内における飛来物源となる可能性を有する物品の持込、設置等について、社内標準等を作成し、運用を行う。</p>			

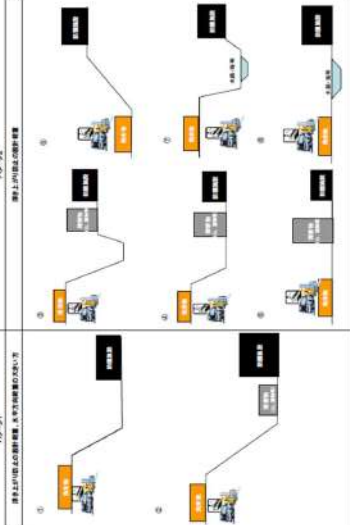
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-26にて比較】</p>  <p>図1 飛散防止対策の検討フロー</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="91 145 427 165">【6竜巻-別添1-添付3.5-23にて比較】</p> <div data-bbox="98 188 506 831" style="border: 1px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="517 177 546 584" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>作図上の範囲は機能に係る事項で十分で公開することはできません。</p> </div> <div data-bbox="85 874 483 1410" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="91 1007 120 1118"><図表は別添1></p> <p data-bbox="91 1230 120 1342"><図表は別添2></p>  <p data-bbox="488 1007 506 1257">図3 横断方向衝撃防止の考え方および設計用電圧区分</p> </div>			

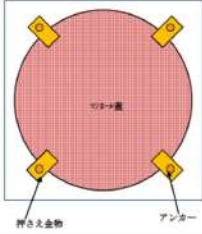
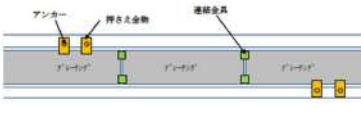
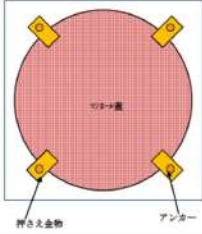
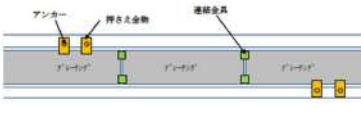




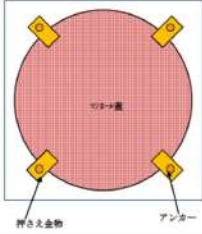
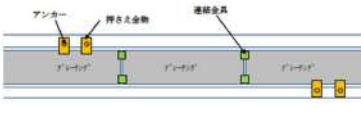


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>以下に飛散防止対策の実施例を示す。</p> <p>① 飛散防止対策の実施例</p> <p>a. コンテナ等の対策例</p> <p>「仮置資材」、「鋼製ボックス」、「コンテナ」、「プレハブ小屋」、「自動販売機」、「物置」、「ケーブルトラム」、「仮設電源」、「鋼製材」、「鋼製パイプ」、「ドラム缶」等の対策例を表1に示す。</p> <div data-bbox="78 470 689 1332"> <p>表1 コンテナ等の飛散防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>概要図</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> <p>・ウェイトによる対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を重式ウェイトに保留することにより、浮上りを防止する。空力パラメータが0.0026以下となるようなウェイトを選定する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> <p>・基礎による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> <p>・壁面による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	概要図	対策方法		<p>・ウェイトによる対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を重式ウェイトに保留することにより、浮上りを防止する。空力パラメータが0.0026以下となるようなウェイトを選定する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>		<p>・基礎による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>		<p>・壁面による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>		<p>別紙3</p> <p>主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例について</p> <p>泊発電所構内には、屋外に保管されている各種資機材、車両等、飛来物になりうる物品（以下「想定飛来物」という。）が存在している。</p> <p>主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例を表1に示す。</p> <div data-bbox="1344 470 1960 1077"> <p>表1 主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>想定飛来物</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>プレハブ小屋</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウェイトを取付ける。 ウェイトの重量については、プレハブ小屋の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 </td> </tr> <tr> <td>鋼管</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 </td> </tr> <tr> <td>鋼材</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウェイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウェイトの重量については、鋼製の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 </td> </tr> <tr> <td>鋼板</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定飛来物	対策方法	プレハブ小屋	<ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウェイトを取付ける。 ウェイトの重量については、プレハブ小屋の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 	鋼管	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 	鋼材	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウェイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウェイトの重量については、鋼製の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 	鋼板	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。 	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法																				
	<p>・ウェイトによる対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を重式ウェイトに保留することにより、浮上りを防止する。空力パラメータが0.0026以下となるようなウェイトを選定する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>																				
	<p>・基礎による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>																				
	<p>・壁面による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>																				
想定飛来物	対策方法																				
プレハブ小屋	<ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウェイトを取付ける。 ウェイトの重量については、プレハブ小屋の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 																				
鋼管	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 																				
鋼材	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウェイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウェイトの重量については、鋼製の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 																				
鋼板	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。 																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>b. チェッカープレート等の対策例</p> <p>「チェッカープレート」、「マンホール蓋」、「グレーチング」等は表2に示すとおり、押さえ金物、アンカーにより、端部を基礎コンクリートに固定する。</p> <div data-bbox="80 248 689 746" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表2 チェッカープレート等の板状物の飛散防止対策例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">概要図</th> <th style="width: 50%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物 アンカー</p> </td> <td> <p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">アンカー 押さえ金物 連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング グレーチング</p> </td> <td> <p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなげ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 車両の対策例</p> <p>「乗用車」等の浮上る車両の対策例については、補足説明資料13別紙6に記載する。</p> <p>なお、対策については、車両の飛散距離等を考慮し、図4のとおり竜巻防護施設から350m^{※1}の範囲内の対策が必要な作業中車両以外について実施する。また、対策が困難な車両については、定められた手順^{※2}によって退避を行う。作業中車両等の停車車両については、即座に車両を移動できる体制を整えることとし、飛散防止対策は不要とする。</p> <p>※1：車両の飛散距離については、補足説明資料-14に記載。 ※2：車両の退避については、補足説明資料-13別紙7に記載</p>	概要図	対策方法	 <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物 アンカー</p>	<p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>	 <p style="text-align: center;">アンカー 押さえ金物 連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング グレーチング</p>	<p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなげ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">想定飛来物</th> <th style="width: 80%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">マンホール蓋</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">車両（重大事故等対処設備含む）</td> <td> <p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div> </td> </tr> </tbody> </table>	想定飛来物	対策方法	マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div>	車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div>	<p>【大阪】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
 <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物 アンカー</p>	<p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>														
 <p style="text-align: center;">アンカー 押さえ金物 連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング グレーチング</p>	<p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなげ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>														
想定飛来物	対策方法														
マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div>														
車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p>対策例</p> </div>														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 240 600 890" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 411 622 705" style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small;"> 図1 大飯発電所における竜巻の飛散防止対策範囲 </div> <div data-bbox="638 188 660 593" style="border: 1px solid black; writing-mode: vertical-rl; font-size: x-small;"> 枠囲みの範囲は機部に係る事項です。公開することはありません。 </div> <p>d. 屋外設置 SA 資機材の対策例 「屋外設置 SA 資機材」について、浮上るものについては、浮上り防止対策を実施する。 なお、横滑りに関しては横滑りを考慮するエリアに設置している資機材について考慮することとする。対策例を表3に示す。</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p style="text-align: center;">表3 屋外設置SA資機材の飛散防止対策例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">概要図</th> <th style="width: 50%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="100 175 515 438">  <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p> </td> <td data-bbox="515 175 672 438"> <p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 438 515 678">  <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p> </td> <td data-bbox="515 438 672 678"> <p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 678 515 901">  <p>施工後イメージ 連結材 連結補助材 固定材（鋼製治具） 基礎</p> </td> <td data-bbox="515 678 672 901"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 957 515 1181">  <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p> </td> <td data-bbox="515 957 672 1181"> <p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 1181 515 1404">  <p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結材 連結補助材</p> </td> <td data-bbox="515 1181 672 1404"></td> </tr> </tbody> </table>	概要図	対策方法	 <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>施工後イメージ 連結材 連結補助材 固定材（鋼製治具） 基礎</p>		 <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結材 連結補助材</p>				<p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
 <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>施工後イメージ 連結材 連結補助材 固定材（鋼製治具） 基礎</p>															
 <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結材 連結補助材</p>															

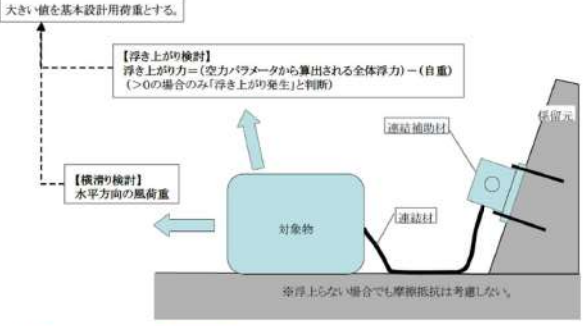
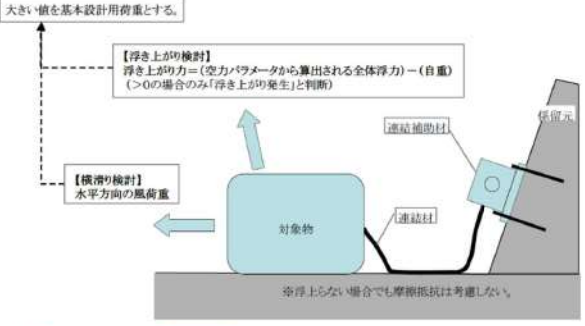
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>a. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量をm^{\sim}とすると、浮き上がり力Q_vは以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、補足説明資料-9のとおり。</p> $Q_v = (m^{\sim} - m) \times g [N] \quad \dots(1)$ <p>ここで、m^{\sim}：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量(kg) m：想定飛来物の自重(kg) g：重力加速度 (=9.80665m/s²)</p> <p>b. 横滑りを考慮するエリアに設置する物品に対する評価方法</p> <p>図2の横滑りを考慮するエリアに設置する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図6に概念図を示す。</p>		<p>別添1</p> <p>飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>1. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量をm^{\sim}とすると、浮き上がり力Q_vは以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、添付資料3.8のとおり。</p> $Q_v = (m^{\sim} - m) \times g [N] \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、 m^{\sim}：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量[kg] m：想定飛来物の自重[kg] g：重力加速度 (=9.80665m/s²)</p> <p>2. 横滑りを考慮する物品に対する評価方法</p> <p>横滑りを考慮する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図1に概念図を示す。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映 【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、大飯のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</p>

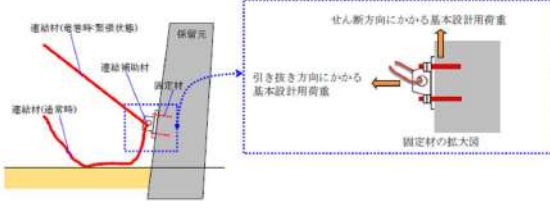

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図5 横滑りを考慮するエリア内の物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出 (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 W_0 の算出 建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。 なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_0 = q_m \times C_D \times G_D \times A \quad \dots(2)$ <p>ここで、q_m：速度圧 ($= \rho \times V^2 / 2$, ρ：(=空気密度) 1.22kg/m³) C_D：風力係数 G_D：風方向ガスト影響係数 (=1.00) A：受風面積 (機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値) (m²)</p> <p>c. 各部件の評価方法 連結材 (ワイヤー類) を経由して作用する固定材 (アンカー類、鋼製治具等) への荷重は、図6 のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断 (終局) 強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	 <p>図1 横滑りを考慮する物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出 (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 W_0 の算出 建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。 なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A [N] \dots(2)$ <p>ここで、 q_H：速度圧 ($= \rho \times V^2 / 2$, ρ：(=空気密度) 1.22 kg/m³) C_D：風力係数 G_D：風方向ガスト影響係数 (=1.00) A：受風面積 (機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値) [m²]</p> <p>3. 各部件の評価方法 連結材 (ワイヤー類) を経由して作用する基礎 (アンカーボルト等) への荷重は、図2のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断 (終局) 強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	<p>①浮き上がり力の算出 (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 W_0 の算出 建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。 なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A [N] \dots(2)$ <p>ここで、 q_H：速度圧 ($= \rho \times V^2 / 2$, ρ：(=空気密度) 1.22 kg/m³) C_D：風力係数 G_D：風方向ガスト影響係数 (=1.00) A：受風面積 (機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値) [m²]</p> <p>3. 各部件の評価方法 連結材 (ワイヤー類) を経由して作用する基礎 (アンカーボルト等) への荷重は、図2のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断 (終局) 強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	<p>【大阪】 設計方針の相違 ・泊では、大阪のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="145 383 604 414">図6 アンカー類や鋼製治具類等に関する検討荷重（概念図）</p>		 <p data-bbox="1400 414 1814 446">図2 アンカーボルト等に関する検討荷重（概念図）</p>	<p data-bbox="1982 399 2150 574">【大阪】 記載表現の相違 ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">添付資料3.6</p> <p style="text-align: center;">設計竜巻荷重と積雪荷重の考慮について</p> <p>設置許可基準規則第6条のうち「外部事象の考慮」において、竜巻と積雪は荷重により安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象として抽出しており、組合せの要否の検討を実施している。</p> <p>また、積雪事象は気象情報によって予測可能であることも踏まえて、積雪が確認された場合には除雪等に必要な資機材を確保するとともに手順等を整備することによって、雪を長期間堆積状態にしない方針としている。</p> <p>一方、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」では設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として、竜巻以外の自然現象による荷重を挙げており、竜巻との同時発生が想定され得る雪等の発生頻度を参照し、設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等と組み合わせることの適切性や設定する荷重の大きさ等を判断するとしている。</p> <p>これらの方針を踏まえて、設計竜巻荷重と積雪荷重の組合せの考え方について以下のとおり整理する。</p> <p>1. 設計竜巻荷重と設計積雪荷重の組合せの考え方 竜巻及び積雪による堆積荷重は、同時に発生する場合を考慮し、設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せとして、竜巻による荷重及び積雪による荷重の組合せを設定している。荷重の組合せは、主たる作用（主事象）の最大値と、従たる作用（副事象）の任意時点の値（平均値）の和として作用の組合せを考慮するTurkstraの法則[*]1の考え方に基づき設定している。この考え方は、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」や建築基準法、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、EN1990（ユーロコード）、ASCE 7-02（米国土木学会）、ANSI（米国国家規格協会）、ISO等でも採用されている。</p> <p>竜巻は発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きく、安全機能への影響が大きいと考えられることから、設計上の主荷重として扱う。一方、積雪は発生頻度が主荷重と比べて相対的に高いが、荷重は主荷重に比べて小さく、安全機能への影響も主荷重に比べて小さいため、従荷重として扱う。</p> <p>竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を表1に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを表2に示す。（表1、表2は「別添資料1 外部事象の考慮について」より抜粋）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料3.6</p> <p style="text-align: center;">設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて</p> <p>設置許可基準規則第6条のうち「外部事象の考慮」において、竜巻と積雪は荷重により安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象として抽出しており、組合せの要否の検討を実施している。</p> <p>また、積雪事象は気象情報によって予測可能であることも踏まえて、積雪が確認された場合には除雪等に必要な資機材を確保するとともに手順等を整備することによって、雪を長期間堆積状態にしない方針としている。</p> <p>一方、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」では設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として、竜巻以外の自然現象による荷重を挙げており、竜巻との同時発生が想定され得る雪等の発生頻度を参照し、設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等と組み合わせることの適切性や設定する荷重の大きさ等を判断するとしている。</p> <p>これらの方針を踏まえて、設計竜巻荷重と積雪荷重の組合せの考え方について以下のとおり整理する。</p> <p>1. 設計竜巻荷重と設計積雪荷重の組合せの考え方 竜巻及び積雪による堆積荷重は、同時に発生する場合を考慮し、設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せとして、竜巻による荷重及び積雪による荷重の組合せを設定している。荷重の組合せは、主たる作用（主事象）の最大値と、従たる作用（副事象）の任意時点の値（平均値）の和として作用の組合せを考慮するTurkstraの法則[*]1の考え方に基づき設定している。この考え方は、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」や建築基準法、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、EN1990（ユーロコード）、ASCE 7-02（米国土木学会）、ANSI（米国国家規格協会）、ISO等でも採用されている。</p> <p>竜巻は発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きく、安全機能への影響が大きいと考えられることから、設計上の主荷重として扱う。一方、積雪は発生頻度が主荷重と比べて相対的に高いが、荷重は主荷重に比べて小さく、安全機能への影響も主荷重に比べて小さいため、従荷重として扱う。</p> <p>竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を表1に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを表2に示す。（表1、表2は「別添資料1 外部事象の考慮について」より抜粋）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯は資料無し</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

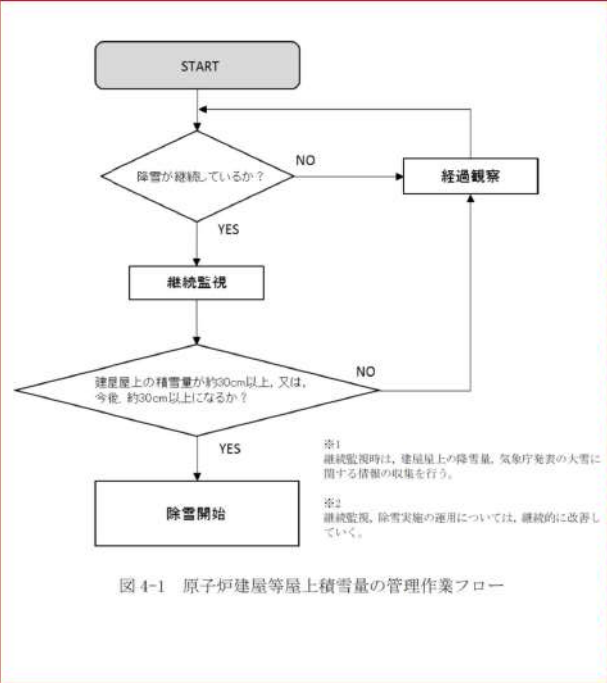
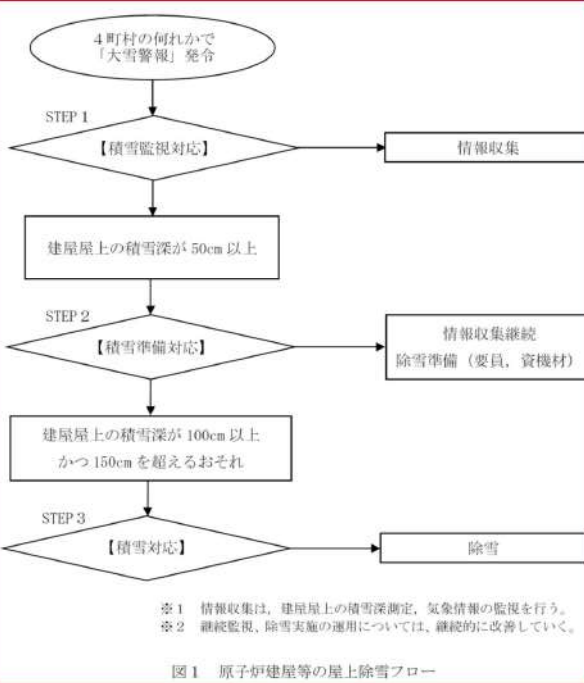
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>表1 竜巻および積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="719 172 1301 280"> <thead> <tr> <th colspan="2">荷重の種類</th> <th>荷重の大きさ</th> <th>最大荷重の継続時間</th> <th>発生頻度 (/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主荷重</td> <td>竜巻</td> <td>大</td> <td>短(数十秒)</td> <td>1.9×10^{-6}</td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>小</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td>1.0×10^{-2}*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能 *2 100年再現期待値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="719 421 1267 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （ 従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+小（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献] ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	1.9×10^{-6}	従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2			竜巻（主荷重）		積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+小（積雪）		<p>表1 竜巻及び積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="1346 172 1928 280"> <thead> <tr> <th colspan="2">荷重の種類</th> <th>荷重の大きさ</th> <th>最大荷重の継続時間</th> <th>発生頻度 (/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主荷重</td> <td>竜巻</td> <td>大</td> <td>短(数十秒)</td> <td>2.5×10^{-7}</td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>中</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td>1.0×10^{-2}*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能 *2 垂直積雪量が冬季の最大積雪の100年再現期待値に相当する値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1346 421 1895 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （ 従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+中（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献] ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	2.5×10^{-7}	従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2			竜巻（主荷重）		積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+中（積雪）		<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 泊は多雪地域のため”中”という記載としている。 補足：「外部事象の考慮」では“追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p> <p>【女川】 泊は多雪地域のため”中”という記載としている。 補足：「外部事象の考慮」では“追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p>
荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)																																																								
主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	1.9×10^{-6}																																																								
従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2																																																								
		竜巻（主荷重）																																																										
積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし																																																										
	継続時間	短（竜巻）×長（積雪）																																																										
	荷重の大きさ	大（竜巻）+小（積雪）																																																										
荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)																																																								
主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	2.5×10^{-7}																																																								
従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2																																																								
		竜巻（主荷重）																																																										
積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし																																																										
	継続時間	短（竜巻）×長（積雪）																																																										
	荷重の大きさ	大（竜巻）+中（積雪）																																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>【柏崎刈羽原子力発電所6、7号炉まとめ資料 6条-別添1(外事)-1-添付8-13ページより引用】</p> <p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</p> <p>評価対象の建屋は、設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認しているが、積雪に対する頑健性を高めるため、建屋屋上の積雪量の監視及び気象情報（降雪予報）の収集を行い、除雪を実施する。</p>  <p style="text-align: center;">図4-1 原子炉建屋等屋上積雪量の管理作業フロー</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋（原子炉建屋等）を含む建屋屋上の除雪については、発電所周辺4町村（岩内町、共和町、泊村、神恵内村）のうち、いずれかに「大雪警報」が発令された場合、建屋屋上の積雪深を監視し、100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある場合は、150 cmを超えないように除雪を実施することとしている。（図1参照）</p>  <p style="text-align: center;">図1 原子炉建屋等の屋上除雪フロー</p> <p>本運用において、建屋屋上の積雪深が50 cm以上となった実績はないが、150 cmを超えないよう除雪を実施する運用としていることを踏まえ、評価対象の建屋については、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組合せた荷重に対して構造健全性が維持されること又は倒壊しないことを確認している。</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・泊では、発電所周辺4町村のいずれかに「大雪警報」が発令された場合、建屋屋上の積雪深を監視し、100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある場合は、150 cmを超えないように除雪する運用としている。過去3年程度の運用においては、建屋屋上の積雪深が50 cm以上(要員参集等の除雪準備を開始する基準)となった実績はないが、150 cmを超えないように除雪する運用としていることを踏まえ、評価対象の建屋については、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組合せた荷重に対して構造健全性が維持されること又は倒壊しないことを確認している旨記載している。 ・大飯、女川は資料なし ・柏崎のその他外部事象のまとめ資料の記載を参考とした。</p> <p>【柏崎】 記載表現の相違 【柏崎】 記載方針の相違 【柏崎】 設計方針の相違 ・柏崎では、建屋屋上の積雪量が30 cm以上又は30 cmを超える可能性がある場合に除雪を実施することとしているが、泊では、建屋屋上の積雪深が100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

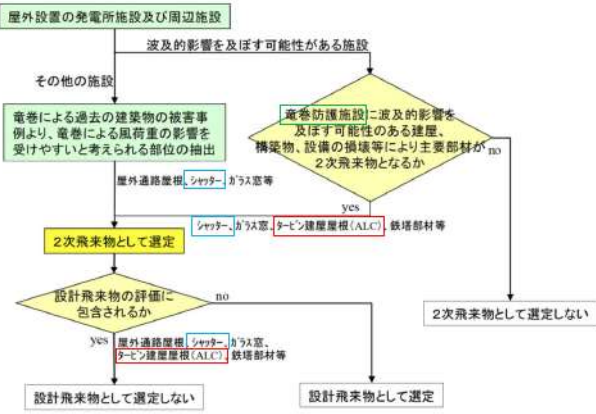
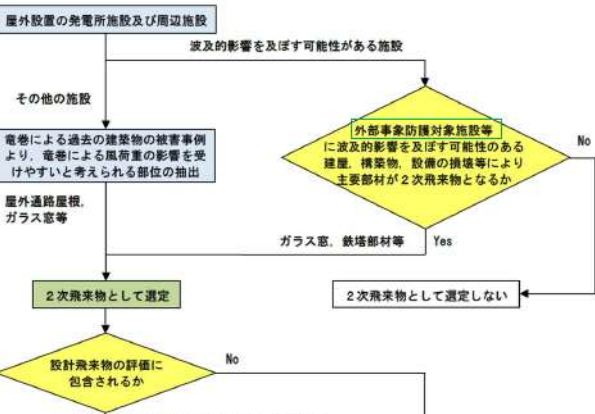
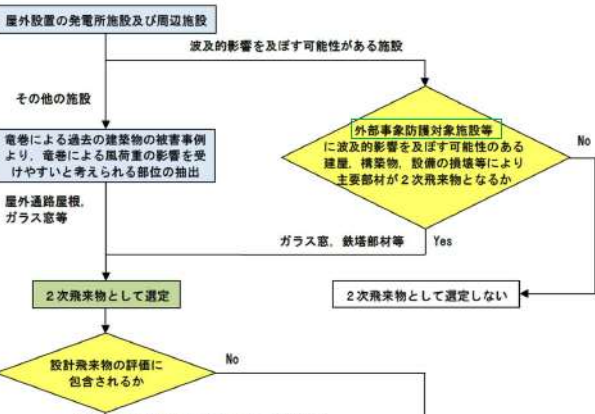
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			<p>る場合は、150 cmを超えないように除雪を実施することとしている。</p> <p>・柏崎では、評価対象建屋について、設計基準積雪量の荷重に対して健全性を確認している。泊では、除雪運用を考慮し、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組み合わせた荷重に対して健全性を確認している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>16. 2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて廃棄物処理建屋、鉄骨造であるタービン建屋（鉄骨造部分）、原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）、永久構台、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、屋外通路屋根、建屋のシャッター、窓ガラス、給気用格子について、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となつたとしても設計飛来物である鋼製材に包含されること確認した。検</p>	<p>2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて、鉄骨造である循環水ポンプ建屋、タービン建屋、原子炉建屋（燃料取扱棟）、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、飛散をしていないシャッターを除き、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリについて、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となつたとしても設計飛来物である鋼製材に包</p>	<p>添付資料 3.7</p> <p>2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて、鉄骨造である循環水ポンプ建屋、タービン建屋、原子炉建屋（燃料取扱棟）、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、飛散をしていないシャッターを除き、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリについて、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となつたとしても設計飛来物である鋼製材に包</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 （以下、同様の相違理由は省略する。）</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照）</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・泊のタービン建屋屋根は、飛散しないことを確認している。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の相違</p> <p>【大飯】 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況が</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>討結果を別紙1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 2次飛来物評価結果</p> <table border="1" data-bbox="85 316 683 625"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>施設の倒壊有無</th> <th>部材の飛散有無</th> <th>部材の設計飛来物への包含性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>無^{※1}</td> <td>有^{※2}</td> <td>建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td>無^{※1}</td> <td>無^{※1}</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）</td> <td>無^{※1}</td> <td>無^{※1}</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>永久構台</td> <td>無^{※3}</td> <td>無^{※3}</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>送電鉄塔</td> <td colspan="2">強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。^{※4}</td> <td>（余裕度が1を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※1:評価結果は補足説明資料10本文に記載</p> <p>※2:評価結果は補足説明資料10別紙4に記載</p> <p>※3:評価結果は補足説明資料10別紙7に記載</p> <p>※4:評価結果は補足説明資料10別紙8に記載</p> </div> <p>以上より、2次飛来物としては、屋外通路屋根、シャッター、ガラス窓、給気用格子、タービン建屋屋根(ALC)、鉄塔部材について2次飛来物となる可能性を否定できないがこれらについては、設計飛来物である鋼製材に包含できることを確認した。</p>	施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性	タービン建屋	無 ^{※1}	有 ^{※2}	建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。	廃棄物処理建屋	無 ^{※1}	無 ^{※1}	—	原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）	無 ^{※1}	無 ^{※1}	—	永久構台	無 ^{※3}	無 ^{※3}	—	送電鉄塔	強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。 ^{※4}		（余裕度が1を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>含されること確認した。検討結果を別紙1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 2次飛来物評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1350 323 1951 793"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>施設の倒壊有無</th> <th>部材の飛散有無</th> <th>部材の設計飛来物への包含性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>無^{※1}</td> <td>無^{※1}</td> <td rowspan="3">ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包含されることを確認した。</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>無^{※1}</td> <td>有^{※2}</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋（燃料取扱棟）</td> <td>無^{※1}</td> <td>無^{※1}</td> </tr> <tr> <td>送電鉄塔</td> <td colspan="2">強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力鋼であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への竜巻襲来時における影響はないことを確認した。^{※2}</td> <td>（余裕度が1.00を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※1：評価結果は設工認にて説明</p> <p>※2：評価結果は別紙2に記載</p> </div> <p>以上より、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリ、鉄塔部材については、2次飛来物となる可能性を否定できないが、これらについては、設計飛来物である鋼製材に包含できることを確認した。</p>	施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性	循環水ポンプ建屋	無 ^{※1}	無 ^{※1}	ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包含されることを確認した。	タービン建屋	無 ^{※1}	有 ^{※2}	原子炉建屋（燃料取扱棟）	無 ^{※1}	無 ^{※1}	送電鉄塔	強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力鋼であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への竜巻襲来時における影響はないことを確認した。 ^{※2}		（余裕度が1.00を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）	<p>ら、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照）</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・泊のタービン建屋屋根は、飛散しないことを確認している。 ・送電鉄塔の構造、部材の違いによる評価結果の相違（大飯同様の評価を行っている）</p> <p>【大飯】 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照） ・建屋の構造健全性の評価結果は、設工認で説明する方針。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性																																										
タービン建屋	無 ^{※1}	有 ^{※2}	建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。																																										
廃棄物処理建屋	無 ^{※1}	無 ^{※1}	—																																										
原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）	無 ^{※1}	無 ^{※1}	—																																										
永久構台	無 ^{※3}	無 ^{※3}	—																																										
送電鉄塔	強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。 ^{※4}		（余裕度が1を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）																																										
施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性																																										
循環水ポンプ建屋	無 ^{※1}	無 ^{※1}	ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包含されることを確認した。																																										
タービン建屋	無 ^{※1}	有 ^{※2}																																											
原子炉建屋（燃料取扱棟）	無 ^{※1}	無 ^{※1}																																											
送電鉄塔	強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力鋼であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への竜巻襲来時における影響はないことを確認した。 ^{※2}		（余裕度が1.00を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

別紙1



平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による建築物の被害状況



以上より、大飯発電所においても竜巻により被害を受けた建築物の部位と同様な箇所については2次飛来物となる可能性が否定できないため、2次飛来物として抽出し、設計飛来物に包含されることを確認した。以下に比較結果を示す。

表1 2次飛来物の設計飛来物への包含性について

対象物名	仕様				運動エネルギー [kJ]	運動エネルギーに対する貫通厚界厚 [cm]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	27.2
屋根材 ^{※2}	3.0	1.5	0.01	20	117 ^{※3}	23.8
F3竜巻	0.914	0.813	0.002	4	15	11.9
給気用格子	1	1	0.002	16	42	17.9

※1：「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」(ISSN1346-7328 国総研 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)
 ※2：屋根材は、調査した箇所には異なる種類であるが、調査した箇所には異なる種類であると考えられる。
 ※3：柔構造であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーは、さらに低いと考えられる。

別紙1

別紙1

主な竜巻による被害概要を調査した文献より、竜巻による被害を受けやすい建築物の部位として以下が挙げられる。



図1 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による建築物の被害状況^{※1}



図2 泊発電所において竜巻による風荷重や飛来物の影響を受けやすいと考えられる部位

以上より、泊発電所においても竜巻により被害を受けた建築物の部位と同様な箇所については、2次飛来物として抽出し、設計飛来物に包含されることを確認した。以下の表1に比較結果を示す。

表1 2次飛来物の設計飛来物への包含性について

	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24)の貫通厚界厚 [cm]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	28.6
屋根材 ^{※2}	2.4	2.91	0.0008	20	81 ^{※3}	27.1
ガラス窓	0.8	1.0	0.005	10	29	15.5
給気用ガラリ	1.0	2.0	0.12	20	64	13.6

※1：「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」(ISSN1346-7328 国総研 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)

※2：被害状況から分解したと仮定

※3：柔構造であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーは、さらに低いと考えられる。

【大飯】
 設備の相違
 ・発電所敷地内の建物・構築物（2次飛来物）の違いによる相違

【大飯】
 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照）

【大飯】
 記載表現の相違
 【大飯、女川】
 設備の相違
 ・コンクリート強度及び発電所敷地内の建物・構築物（2次飛来物）の違いによる評価結果の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料10)</p> <p style="text-align: right;">別紙8</p> <p>送電鉄塔の部材飛来を想定した竜巻防護施設の安全性評価検討について</p> <p>1. 検討対象 送電鉄塔への100m/sの竜巻による影響検討に際し、原子炉建屋に最も近い鉄塔(500kV 大阪幹線 No.2)の強度検討を実施する。</p> <div data-bbox="80 491 636 906" style="border: 2px solid black; height: 260px; width: 248px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1 検討対象</p> <div data-bbox="219 1236 689 1264" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>		<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>送電鉄塔への竜巻襲来時における影響について</p> <p>1. 検討対象 送電鉄塔への最大風速100m/sの竜巻襲来時における3号機の外部事象防護対象施設を内包する建屋(原子炉建屋等)への影響を確認するため、当該建屋に最も近い鉄塔(66kV 泊支線 No.7)の強度検討を実施した。</p> <div data-bbox="1346 497 1955 911" style="border: 1px solid black; text-align: center;"> <p style="font-size: small;"> 外部事象防護対象施設を内包する建屋 は地中構造物を示す </p> </div> <p style="text-align: center;">図1 検討対象平面図</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大阪審査実績の反映</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p>【6竜巻-別添1-添付3.7-10,11にて比較】</p> <p>2. 使用材料および許容応力度 送電用鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表1 および表2 のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表1 鋼材の許容応力度</p> <table border="1" data-bbox="210 320 683 730"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>材質または強度区分記号</th> <th>板厚 t (mm)</th> <th>降伏点または耐力 σ_y (N/mm²)</th> <th>引張強さ σ_B (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">山形鋼</td> <td rowspan="2">SS400</td> <td>$t \leq 16$</td> <td>245</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>$16 < t \leq 40$</td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SS540</td> <td>$t \leq 16$</td> <td>400(378)</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>$16 < t \leq 40$</td> <td>390(378)</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">鋼管</td> <td>STK400</td> <td>—</td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>STKT590</td> <td>—</td> <td>440(413)</td> <td>590</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">鋼板</td> <td rowspan="2">SS400</td> <td>$t \leq 16$</td> <td>245</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>$16 < t \leq 40$</td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SM490</td> <td>$t \leq 16$</td> <td>325</td> <td>490</td> </tr> <tr> <td>$16 < t \leq 40$</td> <td>315</td> <td>490</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ボルト</td> <td>5.8</td> <td>—</td> <td>420(364)</td> <td>520</td> </tr> <tr> <td>6.8</td> <td>—</td> <td>480(420)</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>9.8</td> <td>—</td> <td>720(630)</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table> <p>() 内は $0.7\sigma_B$ を示す。</p> <p style="text-align: center;">表2 コンクリートの圧縮強度</p> <table border="1" data-bbox="91 842 683 965"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>種別</th> <th>圧縮強度 (N/mm²) (材齢28日強度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">充てんコンクリート</td> <td>軽量</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>39.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。</p> <p>3. 検討方法 送電鉄塔に関しては、鉄塔本体及び送電線に作用する風荷重を以下のように設定し、検討を行う。</p> <p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-6の(2)の記載を一部再掲】 送電鉄塔の設計は経済産業省令の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき平均風速40m/s(10分間平均風速)にて設計されている。</p>	種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 σ_y (N/mm ²)	引張強さ σ_B (N/mm ²)	山形鋼	SS400	$t \leq 16$	245	400	$16 < t \leq 40$	235	400	SS540	$t \leq 16$	400(378)	540	$16 < t \leq 40$	390(378)	540	鋼管	STK400	—	235	400	STKT590	—	440(413)	590	鋼板	SS400	$t \leq 16$	245	400	$16 < t \leq 40$	235	400	SM490	$t \leq 16$	325	490	$16 < t \leq 40$	315	490	ボルト	5.8	—	420(364)	520	6.8	—	480(420)	600	9.8	—	720(630)	900	種別	種別	圧縮強度 (N/mm ²) (材齢28日強度)	充てんコンクリート	軽量	49.1	普通	39.3		<p>2. 検討方法</p> <p>送電鉄塔の設計は、経済産業省の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき、平均風速40m/s(10分間平均風速)に耐えうるよう設計している。</p> <p>強度検討における竜巻の想定については、ランキン渦モデルにて風速を想定し、送電鉄塔位置が最大風速となる最大接線風速半径30mの位置として、送電鉄塔及び架渉線（電力線及び架空地線）に作用する風荷重を以下のとおり設定した。</p>	<p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>
種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 σ_y (N/mm ²)	引張強さ σ_B (N/mm ²)																																																																
山形鋼	SS400	$t \leq 16$	245	400																																																																
		$16 < t \leq 40$	235	400																																																																
	SS540	$t \leq 16$	400(378)	540																																																																
		$16 < t \leq 40$	390(378)	540																																																																
鋼管	STK400	—	235	400																																																																
	STKT590	—	440(413)	590																																																																
鋼板	SS400	$t \leq 16$	245	400																																																																
		$16 < t \leq 40$	235	400																																																																
	SM490	$t \leq 16$	325	490																																																																
		$16 < t \leq 40$	315	490																																																																
ボルト	5.8	—	420(364)	520																																																																
	6.8	—	480(420)	600																																																																
	9.8	—	720(630)	900																																																																
種別	種別	圧縮強度 (N/mm ²) (材齢28日強度)																																																																		
充てんコンクリート	軽量	49.1																																																																		
	普通	39.3																																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

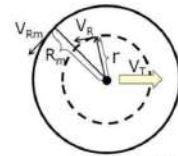
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>(1) 鉄塔に対して</p> <p>本検討は竜巻荷重に対する評価であるため、竜巻による風圧に関する荷重を考慮した検討を行う。</p> <p>送電鉄塔における風圧は一般に $P=1/2 \rho V^2 C$ の理論式によって求められ、風速の2乗に比例する。</p> <p>よって、$V=100\text{m/s}$ の場合における風圧荷重は表3の設計風圧値を用いて算出する。</p> <p>この設計風圧値は、表4の台風を想定した40m/s時の設計風圧値に対して、竜巻と台風との設計用速度圧の比である $6.25 (100^2/40^2)$ を乗じて算出した。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>表3. 鉄塔に関する100m/sの竜巻を想定した設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> <tr> <th>鋼管</th> <th>山形鋼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14,100</td> <td>25,131</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: center;">表4. 鉄塔に関する高温季設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> <tr> <th>鋼管</th> <th>山形鋼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,256</td> <td>4,021</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 電線に対して</p> <p style="color: blue;">【6 竜巻-別添1-添付3.7-5にて比較】</p> <p style="border: 1px dashed blue; padding: 2px;">送電鉄塔の設計は経済産業省令の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき平均風速40m/s(10分間平均風速)にて設計されている。</p> <p>送電線については、この省令に基づき風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧値(Hc)を設定し、この風圧値が作用した際に耐えられるよう送電鉄塔の設計を行っている。</p> <p>したがって、100m/sの竜巻時に送電線に作用する風圧値については、このHcを基準として以下のとおり、2.8Hcと算定した。</p> <p><送電線に作用する風荷重の算出方法></p> <p>①ガイド記載の風速100m/sの竜巻特性値より風速分布を作成</p> <p>以下の図2のガイド記載のランキン渦モデルにおける風速分布の考え方に基づき、竜巻風速100m/s時に風速分布を図3のように作成する。</p>	鉄塔風圧値 (Pa)		鋼管	山形鋼	14,100	25,131	鉄塔風圧値 (Pa)		鋼管	山形鋼	2,256	4,021		<p>(1) 鉄塔に対して</p> <p>送電鉄塔における風圧は一般に $P=1/2 \rho V^2 C$ の理論式によって求められ、風速の2乗に比例する。</p> <p>よって、$V=100\text{m/s}$ の場合における風圧荷重は表1の設計風圧値を用いて算出し、この竜巻を想定した設計風圧値については、表2の設計等価風圧値（風速40m/s時）に対する設計用速度圧の比である $6.25 (100^2/40^2)$ を乗じて算出した。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>表1 最大風速100m/sの竜巻を想定した設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塔高40m以下 普通鉄塔</td> <td>17,750</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: center;">表2 鉄塔における設計等価風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塔高40m以下 普通鉄塔</td> <td>2,840</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 架渉線に対して</p> <p>架渉線については、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧値(Hc)を設定し、この風圧値が作用した際に耐えられるよう送電鉄塔の設計を行っている。</p> <p>最大風速100m/sの竜巻襲来時に架渉線へ作用する風圧値を算定するにあたっては、40m/s時の風圧値Hcとの比較による換算係数と架渉線の作用範囲について、次項に述べる計算方法に基づき算定した。</p> <p><架渉線に作用する風荷重の算出方法></p> <p>① 竜巻の中心距離からの風速分布</p> <p>原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに記載されている風速100m/sの竜巻特性値より、風速分布を作成した。以下の図2ランキン渦モデルにおける風速分布の考え方に基づき、竜巻風速100m/s時の風速分布を図3のとおり作成した。</p>		鉄塔風圧値 (Pa)	塔高40m以下 普通鉄塔	17,750		鉄塔風圧値 (Pa)	塔高40m以下 普通鉄塔	2,840	<p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>
鉄塔風圧値 (Pa)																							
鋼管	山形鋼																						
14,100	25,131																						
鉄塔風圧値 (Pa)																							
鋼管	山形鋼																						
2,256	4,021																						
	鉄塔風圧値 (Pa)																						
塔高40m以下 普通鉄塔	17,750																						
	鉄塔風圧値 (Pa)																						
塔高40m以下 普通鉄塔	2,840																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉



V_T : 竜巻の移動速度
 V_R : 接線風速、 r : 竜巻渦中心からの半径
 V_{Rm} : 最大接線風速、 R_m : 最大接線風速が生じる位置での半径
 $V_R = V_{Rm} \cdot (r/R_m)$ ($r \leq R_m$ の範囲)
 $V_R = V_{Rm} \cdot (R_m/r)$ ($r \geq R_m$ の範囲)

最大竜巻風速	移動速度	最大接線風速	最大接線風速半径
100m/s	15m/s	85m/s	30m

図2 ランキン渦モデルによる風速分布の考え方

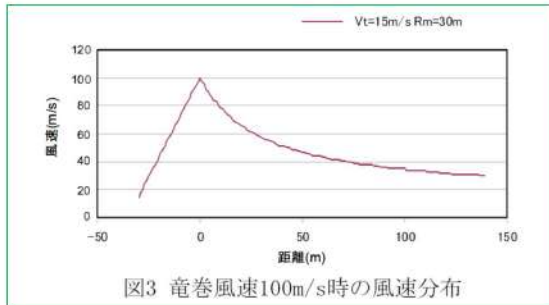


図3 竜巻風速100m/s時の風速分布

②風速値の風荷重換算を行う。

風荷重については、 $P=1/2 \rho V^2 C$ より、風速の2乗に比例するため図3より風速の2乗に比例する風圧分布図を以下のとおり作成する。

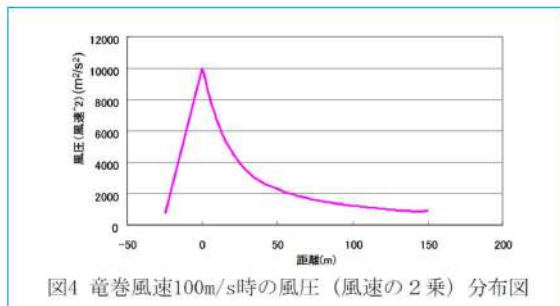
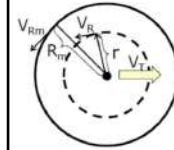


図4 竜巻風速100m/s時の風圧（風速の2乗）分布図

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



V_T : 竜巻の移動速度
 V_R : 接線風速、 r : 竜巻渦中心からの半径
 V_{Rm} : 最大接線風速、 R_m : 最大接線風速が生じる位置での半径
 $V_R = V_{Rm} \cdot (r/R_m)$ ($r \leq R_m$ の範囲)
 $V_R = V_{Rm} \cdot (R_m/r)$ ($r \geq R_m$ の範囲)

最大竜巻風速	移動速度 V_T	最大接線風速 V_{Rm}	最大接線風速半径 R_m
100m/s	15m/s	85m/s	30m

図2 ランキン渦モデルによる風速分布の考え方

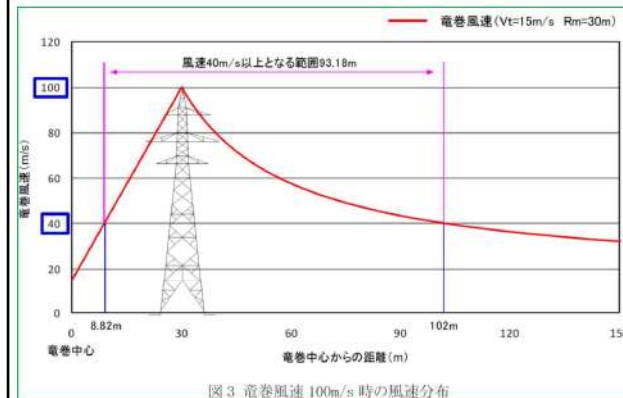


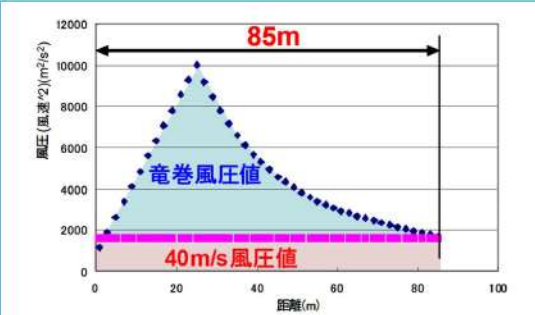
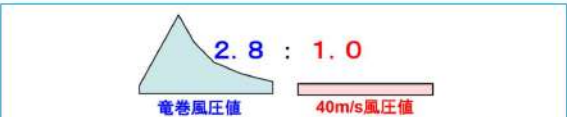
図3 竜巻風速100m/s時の風速分布

【大飯】
記載表現の相違

【大飯】
記載方針の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>③40m/sの風圧値を超える範囲を竜巻影響範囲とする。 送電線の設計風圧である40m/sを超える範囲について、竜巻影響範囲とし、以下の図5のとおり、竜巻影響範囲を85mとする。</p>  <p>図5 40m/sの風圧値を超える範囲の算出結果</p> <p>④風圧値の比較 鉄塔に作用する電線風圧荷重は以下の関係で表される。 $H_c = P \times A$ H_c：電線風圧荷重（kN） P：電線風圧（Pa） A：受風面積（㎡）</p> <p>ここで電線の太さは一樣であるため、電線風圧荷重は、風圧Pの電線長さ方向の積分値に比例することになる。 図5より85mの竜巻影響範囲において、竜巻風圧値と40m/s風圧値の積分面積比較を行った結果、竜巻風圧値は40m/s風圧値の2.8倍であった。</p> <p>【下段にて比較】 したがって、竜巻の影響を受ける電線には、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧をHcとした場合、Hc×2.8が作用するものとした。</p>  <p>図6 竜巻影響範囲における40m/s風圧値と竜巻風圧値の比較</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>② 竜巻影響範囲の決定 架渉線に作用する竜巻影響範囲は、風荷重が架渉線の設計風速である40m/sに相当する風圧値を超える範囲とした。風圧値が40m/s以上となる範囲は、竜巻渦中心からの距離8.82mから102mまでの93.18mとなる。</p> <p>③ 架渉線における風圧値の比較 架渉線に作用する風圧荷重は以下の関係で表される。 $H_c = P \times A$ H_c：架渉線風圧荷重（kN） P：架渉線風圧（Pa） A：受風面積（㎡）</p> <p>ここで、架渉線の太さは一樣であるため、架渉線風圧荷重は風圧Pの架渉線長さ方向の積分値に比例することとなる。 図3から算出した竜巻影響範囲において、次式のとおり、竜巻風圧値と40m/s風圧値の積分による面積比較を行った結果、竜巻風圧値は40m/s風圧値の2.5倍と計算される。</p> $\frac{\int_{8.82}^{30} \{V_{Rm} \cdot (r/R_m) + V_T\}^2 dr + \int_{30}^{102} \{V_{Rm} \cdot (R_m/r) + V_T\}^2 dr}{40^2 \times (102 - 8.82)} \doteq 2.5$	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため順番を入れ替えて再掲】</p> <p>したがって、竜巻の影響を受ける電線には、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧をHcとした場合、$Hc \times 2.8$が作用するものとした。</p> <p>⑤送電線に作用する風荷重</p> <p>以上①～④より、85mの範囲には40m/sの風圧値の2.8倍が作用し、それ以外の範囲には、40m/sの風圧値が作用するとして、送電線に作用する風荷重を以下の図7のとおりとする。</p> <p>※ Hc：風速40m/sの時の電線1m当り電線風圧値 図7 送電線に作用する風荷重の算定結果</p> <p>なお、鉄塔と電線による連成系である送電鉄塔は、竜巻の影響範囲に比べて広範囲に分布していることから、鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来する場合をケース①とし、径間内の電線のみ竜巻が襲来する場合をケース②として以下の図8のように設定した。</p> <p>図8 送電鉄塔に関する検討ケース</p>		<p>したがって、竜巻の影響を受ける範囲の架渉線には、風速40m/s時の架渉線1m当りの架渉線風圧をHcとした場合、$Hc \times 2.5$倍の風圧が作用するものとした。</p> <p>④ 竜巻襲来時の架渉線に作用する風荷重</p> <p>以上の①～③から、93.18mの範囲には風速40m/sにおける風圧値の2.5倍が作用し、それ以外の範囲には、風速40m/sの風圧値が作用することとなり、架渉線に作用する風荷重は図4のとおりとなる。</p> <p>図4 架渉線に作用する風荷重の算定結果</p> <p>⑤ 泊支線 No.7 鉄塔の前後径間における架渉線風荷重分布</p> <p>④にて算出した架渉線に作用する風荷重を泊支線 No.7 鉄塔の前後径間に適用した場合の風荷重分布を表すと図5のとおりとなる。</p> <p>図5 泊支線 No.7 鉄塔前後の架渉線に作用する風荷重</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・大阪では、①鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来するケースと、②径間内の電線のみ竜巻が襲来するケースの2ケース検討しているが、泊では径間長が短いことを考慮し、竜巻影響範囲を包含する前後径間すべての範囲に竜巻が襲来するケースについて検討している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-5の2.を再掲】

2. 使用材料および許容応力度

送電用鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表1 および表2 のとおりである。

【比較のため順番を入れ替えて再掲】

なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。

表1 鋼材の許容応力度

種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 σ_y (N/mm ²)	引張強さ σ_B (N/mm ²)
山形鋼	SS400	t ≤ 16	245	400
		16 < t ≤ 40	235	400
	SS540	t ≤ 16	400 (378)	540
		16 < t ≤ 40	390 (378)	540
鋼管	STK400	—	235	400
	STKT590	—	440 (413)	590
鋼板	SS400	t ≤ 16	245	400
		16 < t ≤ 40	235	400
	SM490	t ≤ 16	325	490
		16 < t ≤ 40	315	490
ボルト	—	5.8	—	420 (364)
		6.8	—	480 (420)
		9.8	—	720 (630)

() 内は $0.7\sigma_B$ を示す。

⑥ 本検討における架渉線風圧荷重分布について
 鉄塔の強度計算を行うにあたり、66kV 泊支線 No.7 鉄塔が架渉線風圧荷重を分担する径間長は前後径間の 1/2 径間ずつであり、図 6 のとおり、竜巻影響範囲に含まれる。
 本検討においては、架渉線の径間長が短いことを勘案し、図 6 のとおり前後径間すべての架渉線風圧を 2.5 倍として検討した。

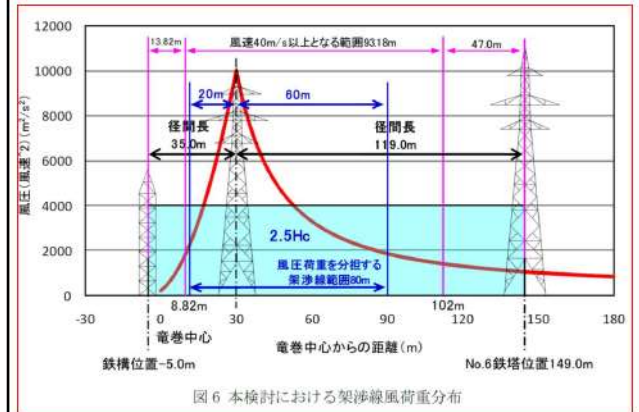


図 6 本検討における架渉線風圧荷重分布

3. 使用材料および許容応力度

送電鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表3 のとおりである。

なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍した。

表3 鋼材の許容応力度

種別	材質	板厚 t ・ 径 (mm)	降伏点または耐力 σ_y (N/mm ²)	引張強さ σ_B (N/mm ²)	
山形鋼	SS400	t ≤ 16	245	400	
		16 < t ≤ 40	235	400	
	SS540	t ≤ 16	400 (378)	540	
		16 < t ≤ 40	390 (378)	540	
ボルト	SS400	φ=16	420 (364)	520	
		SS540	φ=20	480 (420)	600
			φ=22	720 (630)	900

() 内は σ_B を示す。

【大飯】
 設計方針の相違
 ・大飯では、①鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来するケースと、②径間内の電線のみ竜巻が襲来するケースの2ケース検討しているが、泊では径間長が短いことを考慮し、竜巻影響範囲を包含する前後径間すべての範囲に竜巻が襲来するケースについて検討している。

【大飯】
 記載表現の相違

【大飯】
 記載表現の相違

【大飯】
 設備の相違
 ・評価対象鉄塔の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-5の2.を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="91 172 685 336"> <caption>表2 コンクリートの圧縮強度</caption> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>種別</th> <th>圧縮強度(N/mm²) (材齢28日強度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">充てんコンクリート</td> <td>軽量</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>39.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>【上段にて比較】</p> <p>なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。</p> <p>4. 検討結果</p> <p>(1) 鉄塔部材の検討結果</p> <div data-bbox="76 552 685 1182" style="border: 2px solid black; height: 395px; width: 272px;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	種別	種別	圧縮強度(N/mm ²) (材齢28日強度)	充てんコンクリート	軽量	49.1	普通	39.3		<p>4. 強度検討結果</p> <div data-bbox="1346 552 1955 927" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。</p> <p>万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力側であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。</p> <p>さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を支柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への竜巻襲来時における影響はないことを確認した。</p> </div>	<p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p>
種別	種別	圧縮強度(N/mm ²) (材齢28日強度)									
充てんコンクリート	軽量	49.1									
	普通	39.3									

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙8 付録</p> <p><参考> なお、参考として余裕度が不足する部材について設計飛来物に包含できるか確認を行った。以下に評価結果を示す。 (1) 鉄塔部材の強度評価結果</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>		<p><参考資料></p> <p style="color: blue;">【塔体部の余裕度が1.00を下回る箇所】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠組みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>【鉄塔部材の強度検討結果】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>※使用鋼材・ボルト：L45×4～L100×10（SS400）、L120×8以上（SS540）、M16（SS400）、M20・M22（SS540）</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違</p> <p>・評価対象鉄塔の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

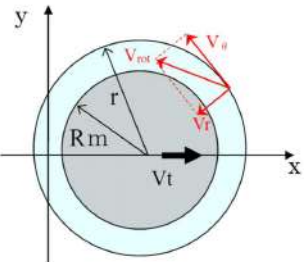
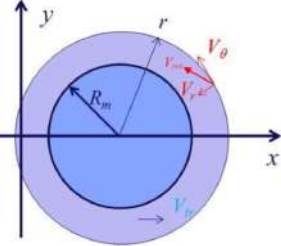
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 余裕度が不足する部材と設計飛来物の比較について</p> <div data-bbox="76 175 651 726" style="border: 2px solid black; height: 345px; width: 257px;"></div> <div data-bbox="257 1026 689 1050" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。 </div>		<p>【余裕度が1.00を下回る部材と設計飛来物の比較】</p> <div data-bbox="1346 183 1951 1023" style="border: 2px solid black; height: 526px; width: 270px;"></div> <div data-bbox="1503 1058 1910 1082" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>	<p>【大阪】 記載表現の相違 【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違 ・仮に余裕度が1を下回る部材が飛散したとしても、運動エネルギー、貫通力ともに設計飛来物に包含される結果は同じ。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9. 飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および高さの算定の仕方について</p> <p>地上にあるものに対する竜巻による浮き上がりの有無に関する知見は少ない。一方、浮き上がったものについては飛来物のサイズ、質量、形状から算出した空力パラメータにより飛散の程度を算出することができる。</p> <p>このため、飛来物となる可能性があるものは全て浮き上がるとして、浮き上がったものがそれ以上浮遊し継続して上昇するか否かを空力パラメータを用いて判断することにより、飛散有無を判断した。</p> <p>以下に飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および飛散高さの算定の仕方について示す。</p> <p>(1) 竜巻の風速場</p> <p>飛来物の軌跡評価は竜巻の風速場に地上 40m^{※1}地点に飛来物を置き、これを起点として軌跡評価を実施する。</p> <p>ランキン渦としてモデル化した竜巻について、※2の文献より周方向、半径方向、鉛直方向の速度を以下のように表せる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> $V_r = \frac{1}{\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_z = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_{rot} = \begin{cases} \frac{r}{R_m} V_m & \text{if } 0 \leq r \leq R_m \\ \frac{R_m}{r} V_m & \text{if } R_m \leq r \end{cases}$ </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>※2の文献において、以下の関係が示されている。</p> $V_r = \frac{1}{2} V_\theta, V_z = \frac{2}{3} V_\theta$ <p>従って、</p> $V_{rot} = \sqrt{V_r^2 + V_\theta^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2} V_\theta\right)^2 + V_\theta^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} V_\theta \text{ より}$ $V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}$ <p>よって、</p> $V_r = \frac{2}{3} V_\theta = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}$ </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>V_r: 渦の半径方向風速 V_θ: 渦の周方向風速 V_z: 渦の鉛直方向風速 V_{rot}: 渦の旋回風速 R_m: 渦の水平風速が最大となる半径</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図1 風速条件の設定概略図</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>添付資料 3.8</p> <p>飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および高さの算定の仕方について</p> <p>地上にあるものに対する竜巻による浮き上がりの有無に関する知見は少ない。一方、浮き上がったものについては、飛来物のサイズ、質量、形状から算出した空力パラメータにより、飛散の程度を算出することができる。</p> <p>このため、飛来物となる可能性があるものは全て浮き上がるとして、浮き上がったものがそれ以上浮遊し継続して上昇するか否かについて、空力パラメータを用いて判断することにより、飛散有無を判断した。</p> <p>以下に飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離及び飛散高さの算定の仕方について示す。</p> <p>1. 竜巻の風速場</p> <p>飛来物の軌跡評価は竜巻の風速場に地上 40m^{※1}地点に飛来物を置き、これを起点として軌跡評価を実施する。</p> <p>ランキン渦としてモデル化した竜巻について、※2の文献より周方向、半径方向、鉛直方向の速度を以下のように表せる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> $V_r = \frac{1}{\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_z = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}$ $V_r = \begin{cases} \frac{r}{R_m} V_m & \text{if } 0 \leq r \leq R_m \\ \frac{r}{R_m} V_m & \text{if } R_m \leq r \end{cases}$ </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>※2の文献において、以下の関係が示されている。</p> $V_r = \frac{1}{2} V_\theta, V_z = \frac{2}{3} V_\theta$ <p>したがって、</p> $V_{rot} = \sqrt{V_r^2 + V_\theta^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2} V_\theta\right)^2 + V_\theta^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} V_\theta \text{ より、}$ $V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}$ <p>よって、</p> $V_z = \frac{2}{3} V_\theta = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}$ </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>V_r: 渦の半径方向風速 V_θ: 渦の周方向風速 V_z: 渦の鉛直方向風速 V_{rot}: 渦の旋回風速 R_m: 渦の水平速度が最大となる半径</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図1 風速条件の設定概略図</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、大飯と同じく、ランキン渦モデルを適用しているが、女川では、フジタモデルを適用している。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

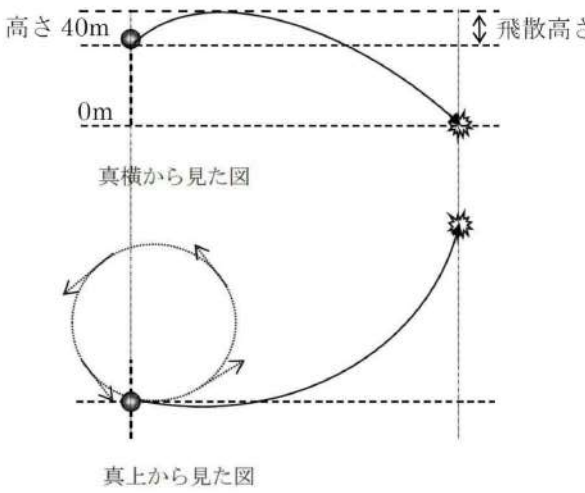
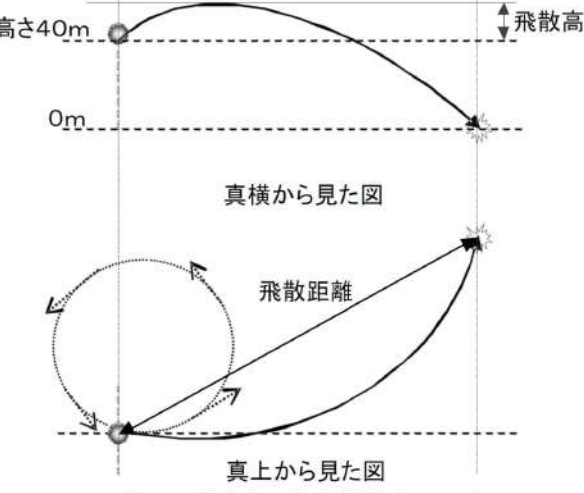
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>※1：米国の REGULATORY GUIDE や平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究「竜巻による原子炉施設への影響に関する調査研究」（東京工芸大学）等でも竜巻中の高さ 40m を飛来物の初期位置としている。</p> <p>※2：J.R McDonald, K.C.Mehta, and J.E.Minor “Tornado-Resistant Design of nuclear Power-Plant Structures”</p> <p>（2）飛来物の運動（飛散距離、高さの算定の仕方） 飛来物の飛散距離および飛散高さについては、竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を計算することで評価した。 仮定した風速場は（1）に示したランキン渦とした。その風速場の中で、質点系にモデル化した飛来物が、相対速度の2乗に比例した抗力を受けるものとした。この時、飛来物の運動は式(1)^{*3}にて表される。</p> $m\ddot{\mathbf{x}}(t) = \frac{1}{2}\rho C_D A (V(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t)) V(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t) - mg\mathbf{J} \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、m：飛来物の質量、A：代表面積、C_D：抗力係数、$\mathbf{x}(t)$：時刻tでの飛来物の位置 $\dot{\mathbf{x}}(t)$：時刻tでの飛来物の速度、$\ddot{\mathbf{x}}(t)$：時刻tでの飛来物の加速度、 $V(\mathbf{x}(t))$：時刻tでの飛来物位置での風速、ρ：空気密度、g：重力、 \mathbf{J}：重力方向成分のみ1、他成分は0のベクトル</p> <p>なお、抗力係数C_Dは、3方向の面積で重みづけした平均とした。 具体的な飛散距離および飛散高さの評価においては、式(1)を離散化することで計算を行った。 図2に飛来物軌跡評価のイメージを示す。</p>		<p>※1：米国の REGULATORY GUIDE や平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究「竜巻による原子炉施設への影響に関する調査研究」（東京工芸大学）等でも竜巻中の高さ 40m を飛来物の初期位置としている。</p> <p>※2：J.R McDonald, K.C.Mehta, and J.E.Minor “Tornado-Resistant Design of nuclear Power-Plant Structures”</p> <p>2. 飛来物の運動（飛散距離、高さの算定の仕方） 飛来物の飛散距離及び飛散高さについては、竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を計算することで評価した。 仮定した風速場は1. に示したランキン渦とした。その風速場の中で、質点系にモデル化した飛来物が、相対速度の2乗に比例した抗力を受けるものとした。この時、飛来物の運動は式（1）^{*3}にて表される。</p> $m\ddot{\mathbf{x}}(t) = \frac{1}{2}\rho C_D A (V(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t)) V(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t) - mg\mathbf{J} \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、 m：飛来物の質量、A：代表面積、C_D：抗力係数、$\mathbf{x}(t)$：時刻tでの飛来物の位置 $\dot{\mathbf{x}}(t)$：時刻tでの飛来物の速度、$\ddot{\mathbf{x}}(t)$：時刻tでの飛来物の加速度、 $V(\mathbf{x}(t))$：時刻tでの飛来物位置での風速、ρ：空気密度、g：重力、 \mathbf{J}：重力方向成分のみ1、他成分は0のベクトル</p> <p>なお、抗力係数C_Dは、3方向の面積で重みづけした平均とした。 具体的な飛散距離及び飛散高さの評価においては、式（1）を離散化することで計算を行った。 図2に飛来物軌跡評価のイメージを示す。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

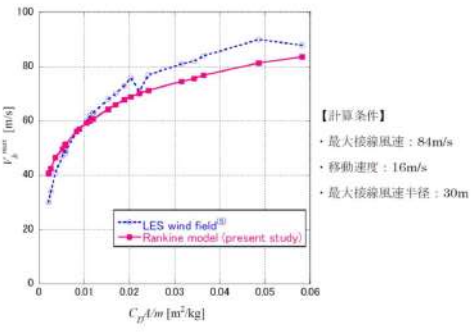
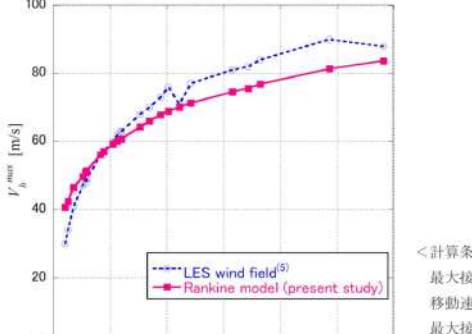
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
 <p>高さ40m 0m 飛散高さ 真横から見た図 真上から見た図</p> <p>図2 飛来物の軌跡評価イメージ</p> <p>なお、本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究^{※4}における解析条件、解析結果は以下の表1、図2のとおり、よく整合している。 また、本評価のランキン渦を用いた評価方法は米国における風による構造物の影響評価のための教科書^{※6}にも示されており、本評価に用いた解析条件は妥当であると考える。</p> <p>表1 本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究における解析条件の比較</p> <table border="1" data-bbox="85 986 687 1166"> <thead> <tr> <th>検討内容</th> <th>本評価</th> <th>JNES 委託研究</th> <th>比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛来物初期高さ</td> <td>40m</td> <td>40m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>解析終了条件</td> <td>0m</td> <td>0m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>渦特性</td> <td>ランキン渦</td> <td>LESによる乱流場</td> <td>以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響についてLES解析結果と良く整合することが確認されている。^{※5}</td> </tr> </tbody> </table>	検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果	飛来物初期高さ	40m	40m	一致	解析終了条件	0m	0m	一致	渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響についてLES解析結果と良く整合することが確認されている。 ^{※5}	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	 <p>高さ40m 0m 飛散高さ 真横から見た図 飛散距離 真上から見た図</p> <p>図2 飛来物の軌跡評価イメージ</p> <p>なお、本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究^{※4}における解析条件、解析結果は以下の表1、図3のとおり、よく整合している。 また、本評価のランキン渦を用いた評価方法は米国における風による構造物の影響評価のための教科書^{※6}にも示されており、本評価に用いた解析条件は妥当であると考える。</p> <p>表1 本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究における解析条件の比較</p> <table border="1" data-bbox="1348 986 1951 1198"> <thead> <tr> <th>検討内容</th> <th>本評価</th> <th>JNES 委託研究</th> <th>比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛来物初期高さ</td> <td>40m</td> <td>40m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>解析終了条件</td> <td>0m</td> <td>0m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>渦特性</td> <td>ランキン渦</td> <td>LESによる乱流場</td> <td>以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES解析結果と良く整合することが確認されている。^{※5}</td> </tr> </tbody> </table>	検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果	飛来物初期高さ	40m	40m	一致	解析終了条件	0m	0m	一致	渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES解析結果と良く整合することが確認されている。 ^{※5}	<p>【大阪】 記載表現の相違</p>
検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果																																
飛来物初期高さ	40m	40m	一致																																
解析終了条件	0m	0m	一致																																
渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響についてLES解析結果と良く整合することが確認されている。 ^{※5}																																
検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果																																
飛来物初期高さ	40m	40m	一致																																
解析終了条件	0m	0m	一致																																
渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES解析結果と良く整合することが確認されている。 ^{※5}																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>【計算条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> 最大接線風速：84m/s 移動速度：16m/s 最大接線風速半径：30m <p>図3 空力パラメータと飛来物速度の関係</p> <p>※3: E. Simiu, M. Cordes: "Tornado-Borne Missile Speeds," NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p> <p>※4: 東京工芸大学: 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月</p> <p>※5: 江口謙、杉本聡一郎、服部康男、平口博丸 (電力中央研究所): 「移動ランキン渦モデルによる飛来物速度の評価」、日本流体力学会年会、2013. 9.</p> <p>※6: E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind Effect on Structures, An Introduction to Wind Engineering," 1977.</p> <p>(3) 想定飛来物の飛来の判断基準について</p> <p>想定飛来物が飛来するか否かについては、表 2 に示す竜巻の条件下で、想定飛来物の寸法 (長さ、幅、高さ)、質量、形状 (棒状、板状、塊状) から算出した空力パラメータ ($C_p A/m$) の値をもとに判断している。</p> <p>以下に、飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について示す。</p> <p><飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について></p> <p>竜巻風速場で初速 0 の想定飛来物に働く力は、風速の 2 乗に比例するものとし、その鉛直方向成分が浮上り力 F であるとする。その時、</p> $F = \frac{1}{2} \rho C_D A V_r V_D + V_r ^{2\alpha} \quad \dots (2)$ <p>ここで、F: 浮上り力 (N)、ρ: 空気密度 (kg/m^3)、C_D: 抗力係数、V_D: (水平) 竜巻風速 (m/s)、V_r: 鉛直風速 (m/s)、A: 代表面積 (m^2)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	 <p><計算条件></p> <ul style="list-style-type: none"> 最大接線風速：84m/s 移動速度：16m/s 最大接線風速半径：30m <p>図3 空力パラメータと飛来物速度の関係</p> <p>※3: E. Simiu, M. Cordes: "Tornado-Borne Missile Speeds," NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p> <p>※4: 東京工芸大学: 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月</p> <p>※5: 江口謙、杉本聡一郎、服部康男、平口博丸 (電力中央研究所): 「移動ランキン渦モデルによる飛来物速度の評価」、日本流体力学会年会、2013. 9.</p> <p>※6: E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind Effect on Structures, An Introduction to Wind Engineering," 1977.</p> <p>3. 想定飛来物の飛来の判断基準について</p> <p>想定飛来物が飛来するか否かについては、表 2 に示す竜巻の条件下で、想定飛来物の寸法 (長さ、幅、高さ)、質量、形状 (棒状、板状、塊状) から算出した空力パラメータ ($C_p A/m$) の値をもとに判断している。</p> <p>以下に、飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について示す。</p> <p><飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について></p> <p>竜巻風速場で初速 0 の想定飛来物に働く力は、風速の 2 乗に比例するものとし、その鉛直方向成分が浮上り力 F であるとする。その時、</p> $F = \frac{1}{2} \rho C_D A V_z V_D + V_z ^{2\alpha} \quad \dots (2)$ <p>ここで、F: 浮上り力 [N]、ρ: 空気密度 [kg/m^3]、C_D: 抗力係数、V_D: (水平) 竜巻風速 [m/s]、V_z: 鉛直風速 [m/s]、A: 代表面積 [m^2]</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>上記で表される浮上り力と自重から、想定飛来物が飛来するか否かは、以下の式により判断できる。</p> $\frac{1}{2} \rho C_D A V_V V_D + V_V > mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_V V_D + V_V } \quad \dots (3)$ <p>ここで、$\frac{C_D A}{m}$：空力パラメータ</p> <p>また、想定飛来物の飛散高さ評価時に仮定した竜巻風速場内における鉛直方向風速に関する関係式^{*7}及び表2のV_{Rm}から、</p> $V_V = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times V_{Rm} = 50(m/s) \quad \dots (4)$ <p>これをもとに、式(2)に表1の値を代入すると、以下のようになる。</p> $\frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_V V_D + V_V } = \frac{2 \times 9.8}{1.22 \times 50 \times \sqrt{100^2 + 50^2}} = 0.0028 \text{ (切り捨て)}$ <p>となる。</p> <p>すなわち、表1の条件下で、飛来するか否かに関する空力パラメータの閾値は、0.0028と算定される。</p> <p>一方、表3のガイド例示の飛来物であるトラックの空力パラメータは0.0026であり、上記閾値より小さい。すなわち、その空力パラメータを有するトラックは、表1に示す竜巻の条件下では飛来しない。そこで、ガイド例示のトラックの空力パラメータ0.0026を保守的に飛来するか否かの判断基準の空力パラメータとする。</p> <p>なお、厳密には空力パラメータは、空中にある物体が竜巻による風速場の中でどのような挙動を示すかを図る数値であり、上記にて述べてきた空力パラメータが0.0028以下の物体については、初期位置（本評価では高さ40m）から浮上しないことを示しており、地面に置かれた物体が浮上しないことを示しているわけではない。ただし、地面に置かれた物体が竜巻による揚力等により浮上した時点でこの空力パラメータによる評価を適用することができることから空力パラメータが0.0028以下の物体は揚力等により浮上った瞬間に落下することが考えられるため、飛来しないとみなすことができる。</p> <p>以上より、空力パラメータ0.0026を飛来有無の判断基準とすることは妥当であると考え。</p>	<p>上記で表される浮上り力と自重から、想定飛来物が飛来するか否かは、以下の式により判断できる。</p> $\frac{1}{2} \rho C_D A V_Z V_D + V_Z > mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_Z V_D + V_Z } \quad \dots (3)$ <p>ここで、$\frac{C_D A}{m}$：空力パラメータ</p> <p>また、想定飛来物の飛散高さ評価時に仮定した竜巻風速場内における鉛直方向風速に関する関係式^{*7}及び表2のV_{Rm}から、</p> $V_Z = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times V_{Rm} = 50.7(m/s) \quad \dots (4)$ <p>これをもとに、式(3)に表1の値を代入すると、以下のようになる。</p> $\frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_Z V_D + V_Z } = \frac{2 \times 9.8}{1.22 \times 50.7 \times \sqrt{100^2 + 50.7^2}} = 0.0028 \text{ (切り捨て)}$ <p>となる。</p> <p>すなわち、表2の条件下で、飛来するか否かに関する空力パラメータの閾値は、0.0028と算定される。</p> <p>一方、表3のガイド例示の飛来物であるトラックの空力パラメータは0.0026であり、上記閾値より小さい。すなわち、その空力パラメータを有するトラックは、表2に示す竜巻の条件下では飛来しない。そこで、ガイド例示のトラックの空力パラメータ0.0026を保守的に飛来するか否かの判断基準の空力パラメータとする。</p> <p>なお、厳密には空力パラメータは、空中にある物体が竜巻による風速場の中でどのような挙動を示すかを図る数値であり、上記にて述べてきた空力パラメータが0.0028以下の物体については、初期位置（本評価では高さ40m）から浮上しないことを示しており、地面に置かれた物体が浮上しないことを示しているわけではない。ただし、地面に置かれた物体が竜巻による揚力等により浮上した時点でこの空力パラメータによる評価を適用することができることから空力パラメータが0.0028以下の物体は揚力等により浮上った瞬間に落下することが考えられるため、飛来しないとみなすことができる。</p> <p>以上より、空力パラメータ0.0026を飛来有無の判断基準とすることは妥当であると考え。</p>	<p>【大阪】 数値の丸め方の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 数値の丸め方の相違</p>	<p>相違理由</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉					
表2 飛散高さ算出に係る竜巻の条件					
設計風速 (V ₀)	移動速度	最大接線風速 (V _{tm})	空気密度 (ρ)		
100m/s	15m/s	85m/s	1.22kg/m ³		
表3 ガイド例示の飛来物の空力パラメータ及び飛散高さ					
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	コンクリート板	コンクリート	トラック
φ (mm)	長さ×直径	長さ×幅×奥行	長さ×幅×厚さ	長さ×幅×奥行	長さ×幅×奥行
	2×0.05	4.2×0.3×0.2	1.5×1×0.15	2.4×2.6×6	5×1.9×1.3
質量 (kg)	8.4	135	540	2300	4750
空力パラメータ	0.0057	0.0089	0.0021	0.0105	0.0026
飛散高さ (m)	22	47	0	56	0

※7: Simiu, E. and Cordes, M., NBSIR 76-1050, Tornado-Borne Missile Speeds, 1976.

(4) 空力パラメータの算出方法について
 空力パラメータはガイドの参考文献^{※8}及び米国における竜巻設計のための飛来物特性を与える NUREG-0800(1996)^{※9}に引用されていた文献^{※10}を参照し、以下の式(5)のとおり算出した。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} \dots (5)$$

ここで、m: 飛来物の質量、c: 係数(0.33)、C_{D1}、C_{D2}、C_{D3}: 飛来物の抗力係数であり、抗力係数は飛来物形状により、以下の表3のとおりとする。

飛来物形状	C _{D1}	C _{D2}	C _{D3}
塊状物体	2.0	2.0	2.0
板状物体	2.0	1.2	1.2
棒状物体	0.7	2.0	0.7

なお A₁、A₂、A₃ は飛来物の投影面積であり、L、W、H をそれぞれ飛来物の長さ、幅、高さとした時、A₁=L×W、A₂=W×H、A₃=H×L である。ただし、板状については、L>W>H、棒状については、L>W、H とする。

女川原子力発電所2号炉			
表1 空力パラメータ算出のための抗力係数			
物体の形状	C _{D1}	C _{D2}	C _{D3}
塊状	2.0	2.0	2.0
板状	1.2	1.2	2.0
棒状	2.0	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)

【島根原子力発電所2号炉 まとめ資料 添付資料3.3別紙5より引用】

泊発電所3号炉				相違理由	
表2 飛散高さ算出に係る竜巻の条件					
設計風速 (V ₀)	移動速度	最大接線風速 (V _{tm})	空気密度 (ρ)		
100m/s	15m/s	85m/s	1.22kg/m ³		
表3 ガイド例示の飛来物の空力パラメータ及び飛散高さ					
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	コンクリート板	コンテナ	トラック
サイズ[m]	長さ×直径	長さ×幅×奥行	長さ×幅×厚さ	長さ×幅×奥行	長さ×幅×奥行
	2×0.05	4.2×0.3×0.2	1.5×1×0.15	2.4×2.6×6	5×1.9×1.3
質量[kg]	8.4	135	540	2300	4750
空力パラメータ	0.0057	0.0089	0.0021	0.0105	0.0026
飛散高さ[m]	22	47	0	56	0

※7: Simiu, E. and Cordes, M., NBSIR 76-1050, Tornado-Borne Missile Speeds, 1976.

4. 空力パラメータの算出方法について
 空力パラメータは、ガイドの参考文献^{※8}及び米国における竜巻設計のための飛来物特性を与える NUREG-0800(1996)^{※9}に引用されていた文献^{※10}を参照し、以下の式(5)のとおり算出した。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} \dots (5)$$

ここで、
 m: 飛来物の質量、c: 係数(0.33)、C_{D1}、C_{D2}、C_{D3}: 飛来物の抗力係数であり、抗力係数は飛来物形状により、以下の表4のとおりとする。

飛来物形状	C _{D1}	C _{D2}	C _{D3}
塊状物体	2.0	2.0	2.0
板状物体	2.0	1.2	1.2
棒状物体	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)	2.0	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)

なお、A₁、A₂、A₃ は飛来物の投影面積であり、L、W、H をそれぞれ飛来物の長さ、幅、高さとした時、A₁=L×W、A₂=W×H、A₃=H×L である。ただし、板状については、L>W>H、棒状については、L>W、H とする。

【大飯】
 記載表現の相違

【大飯】
 記載方針の相違
 ・泊では、島根を参考にして、棒状物体については、円形断面に加えて矩形断面の抗力係数を記載している。

【大飯】
 記載方針の相違
 ・泊では、島根を参考にして、飛来物の形状と抗力係数の関係が判

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>※8:東京工芸大学:「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究(平成 22 年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月</p> <p>※9: US-NRC: “3. 5. 1. 4 MISSILE GENERATED BY NATURAL PHENOMENA,” Standard Review Plan, NUREG-0800, 1996.</p> <p>※10: E. Simiu, M. Cordes: “Tornado-Borne Missile Speeds,” NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p>		<p>※8:東京工芸大学:「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究(平成 22 年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月</p> <p>※9: US-NRC: “3. 5. 1. 4 MISSILE GENERATED BY NATURAL PHENOMENA,” Standard Review Plan, NUREG-0800, 1996.</p> <p>※10: E. Simiu, M. Cordes: “Tornado-Borne Missile Speeds,” NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p>	<p>る図面を記載している。(島根では、棒状物体の A2, A3 について、見附面積であることを注釈しているが、泊では、大阪同様、前段で A1, A2, A3 は投影面積と記載しているため、注釈はしていない。)</p>

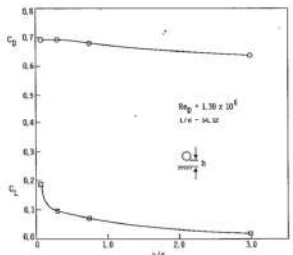
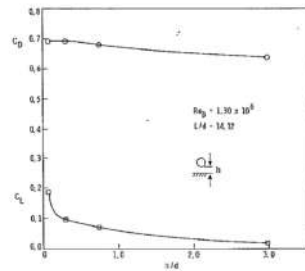
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>空力パラメータによる浮力と揚力の比較について</p> <p>飛来の判断基準については、空力パラメータが0.0026より大か小かにより判断しているが、その考え方の保守性について竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合に鉛直方向に作用する力と円柱状物体（直径d、長さ14.1d）に作用する揚力との比較により、確認を行った。以下にその確認結果を示す。</p> <p>①竜巻風速場で初速0の想定飛来物に働く鉛直方向成分の力F_D 前記の(2)式のとおり、以下で表される。</p> $F_D = \frac{1}{2} \rho C_D A V_F V_D + V_F $ <p>したがって、設計風速100m/sにおける鉛直方向の浮上り力は(4)式及び表1より、</p> $F_D = 3417 C_D A [N] \quad \dots (6)$ <p>②地上に置かれた物体にかかる揚力F_L</p> $F_L = \frac{1}{2} \rho C_L a V_D^2 \quad \dots (7)$ <p>ここで、C_L：地上での揚力係数、a：地上での代表面積（m^2） したがって、上式に表1の条件を代入すると、</p> $F_L = 6100 C_L a [N] \quad \dots (8)$ <p>以上より、(6)式が(8)式よりも保守的となるための条件は以下のとおり。</p> $F_D > F_L \Leftrightarrow 3417 C_D A > 6100 C_L a \Leftrightarrow \frac{C_D A_D}{C_L a} > 1.79 \quad \dots (9)$ <p>(9)式の条件が当てはまるかどうかを確認するために竜巻飛来物の</p>	<p>空力パラメータによる浮力と揚力の比較について</p> <p>飛来の判断基準については、空力パラメータが0.0026より大か小かにより判断しているが、その考え方の保守性について竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合に鉛直方向に作用する力と円柱状物体（直径d、長さ14.1d）に作用する揚力との比較により、確認を行った。以下にその確認結果を示す。</p> <p>1. 竜巻風速場で初速0の想定飛来物に働く鉛直方向成分の力F_D 前記の(2)式のとおり、以下で表される。</p> $F_D = \frac{1}{2} \rho C_D A V_Z V_D + V_Z $ <p>したがって、設計風速100m/sにおける鉛直方向の浮上り力は、(4)式及び表2より、</p> $F_D = 3467 C_D A [N] \cdot \cdot \cdot (6)$ <p>2. 地上に置かれた物体にかかる揚力F_L</p> $F_L = \frac{1}{2} \rho C_L a V_D^2 \cdot \cdot \cdot (7)$ <p>ここで、 C_L：地上での揚力係数、a：地上での代表面積[m^2]</p> <p>したがって、上式に表2の条件を代入すると、</p> $F_L = 6100 C_L a [N] \cdot \cdot \cdot (8)$ <p>以上より、(6)式が(8)式よりも保守的となるための条件は以下のとおり。</p> $F_D > F_L \Leftrightarrow 3467 C_D A > 6100 C_L a \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_L a} > 1.76 \cdot \cdot \cdot (9)$ <p>(9)式の条件が当てはまるかどうかを確認するために竜巻飛来物の</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 数値の丸め方の相違</p>	<p>相違理由</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>軌跡を評価した文献*1より、円柱（直径d、長さ14.1d）の揚力係数を参照し検討を行った。</p> <p>図3より、</p> $C_{La} = 0.2 \times d \times 14.1d = 2.8d^2$ <p>と算出される。</p> <p>また、</p> $C_{pA} = 0.33(0.7 \times 14.1d \times d + 2.0 \times d \times d + 0.7 \times d \times 14.1d) = 7.1d^2$ <p>であることから、</p> $C_{pA}/C_{La} = 7.1/2.8 = 2.5$ <p>となり、(9)式を満たす。従って(3)式は地面に置かれている円柱の浮上条件として保守的に適用できることが分かる。</p>  <p>別図1 円柱の地面からの高さと同揚力係数の関係</p> <p>*1: Wind Field and Trajectory Models for Tornado Propelled Objects, EPRI NP-748, p.3-23, 1978</p>		<p>の軌跡を評価した文献*1より、円柱（直径d、長さ14.1d）の揚力係数を参照し検討を行った。</p> <p>別図1より、</p> $C_{La} = 0.2 \times d \times 14.1d = 2.8d^2$ <p>と算出される。</p> <p>また、</p> $C_{pA} = 0.33(0.7 \times 14.1d \times d + 2.0 \times d \times d + 0.7 \times d \times 14.1d) = 7.1d^2$ <p>であることから、</p> $C_{pA}/C_{La} = 7.1/2.8 = 2.5$ <p>となり、(9)式を満たす。したがって、(3)式は地面に置かれている円柱の浮上条件として保守的に適用できることが分かる。</p>  <p>別図1 円柱の地面からの高さと同揚力係数の関係</p> <p>*1: Wind Field and Trajectory Models for Tornado Propelled Objects, EPRI NP-748, p.3-23, 1978</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">藤田スケールに基づく被害状況との比較</p> <p>空力パラメータを用いた物品の浮上と飛散状況について、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況に記述されている自動車を対象として比較を行った。</p> <p>評価する自動車としては、現地調査の結果から飛来物となる可能性がある乗用車(セダン)とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 評価対象の諸元</p> <table border="1" data-bbox="85 470 685 550"> <thead> <tr> <th></th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車(セダン)</td> <td>4.48</td> <td>1.745</td> <td>1.49</td> <td>1350</td> <td>0.0084</td> </tr> </tbody> </table> <p>・F2 レベル(風速 69m/s)における評価 69m/s における浮上条件としては、(2)式より $C_D A / m > 0.0059$ となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、F2 レベルの竜巻においては『自動車は道から吹き飛ばされる』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>・F4 レベル(風速 100m/s)における評価 100m/s における浮上条件としては、$C_D A / m > 0.0028$ となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となり、飛散距離は約330mとなる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、F4 レベルの竜巻においては『自動車は何十メートルも飛行する』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>以上から、空力パラメータを用いた飛散状況については、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況と比較して保守的な結果になると判断できる。</p>		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$	乗用車(セダン)	4.48	1.745	1.49	1350	0.0084		<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">藤田スケールに基づく被害状況との比較</p> <p>空力パラメータを用いた物品の浮上と飛散状況について、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況に記述されている自動車を対象として比較を行った。</p> <p>評価する自動車としては、現地調査の結果から飛来物となる可能性がある乗用車(セダン)とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 評価対象の諸元</p> <table border="1" data-bbox="1348 459 1948 539"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車(セダン)</td> <td>4.89</td> <td>1.80</td> <td>1.47</td> <td>1760</td> <td>0.00699</td> </tr> </tbody> </table> <p>・F2 レベル(風速 69m/s)における評価 69m/s における浮上条件としては、前記の(3)式より $C_D A / m > 0.0059$ となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、『自動車は道から吹き飛ばされる』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>・F4 レベル(風速 100m/s)における評価 100m/s における浮上条件としては、$C_D A / m > 0.0028$ となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となり、飛散距離は約320mとなる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、『自動車は何十メートルも空中飛行する』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>以上から、空力パラメータを用いた飛散状況については、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況と比較して保守的な結果になると判断できる。</p>	飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$	乗用車(セダン)	4.89	1.80	1.47	1760	0.00699	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・想定飛来物(乗用車)の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$																						
乗用車(セダン)	4.48	1.745	1.49	1350	0.0084																						
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ $C_D A / m [m^2/kg]$																						
乗用車(セダン)	4.89	1.80	1.47	1760	0.00699																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>飛来物速度（鉛直方向）に関する保守性について</p> <p>竜巻により舞上がった物体に対して竜巻が突然消えた場合の飛来物落下速度について検討した。</p> <p>(1) 評価条件 物体が竜巻により飛来開始し、その時間から1、3、5、10秒後に竜巻が突然消滅する条件で解析を行い、それぞれの最大鉛直方向速度を算出した。 物体の初期位置は高さ40mとしている。</p> <p>【比較のため後述の表1を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="85 550 687 774"> <caption>表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>評価に使用する値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大風速 [m/s]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>移動速度 [m/s]</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>最大接線風速 [m/s]</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>最大風速半径 [m]</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>空気密度 [kg/m³]</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 [m/s²]</td> <td>9.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 計算結果 空力パラメータ (C_DA/m) と物体が地上に落下するまでに達した最大の鉛直速度を評価した結果を図1に示す。 各線は竜巻が消滅した場合の鉛直方向の最大速度を示す。 一方、本竜巻影響評価における設計飛来物の鉛直方向の速度設定はガイドに従い、表2に示すように水平方向の2/3の速度に設定している。</p> <p>【比較のため後述の表2を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="85 1077 687 1252"> <caption>表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度</caption> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>空力パラメータ C_DA/m [m²/kg]</th> <th>水平速度 [m/s]</th> <th>鉛直速度 [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砂利</td> <td>0.0177</td> <td>62</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>鋼製パイプ</td> <td>0.0057</td> <td>49</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	項目	評価に使用する値	最大風速 [m/s]	100	移動速度 [m/s]	15	最大接線風速 [m/s]	85	最大風速半径 [m]	30	空気密度 [kg/m ³]	1.22	重力加速度 [m/s ²]	9.8	設計飛来物	空力パラメータ C _D A/m [m ² /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]	砂利	0.0177	62	42	鋼製パイプ	0.0057	49	33	鋼製材	0.0089	57	38		<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>飛来物速度（鉛直方向）に関する保守性について</p> <p>竜巻により舞上がった物体に対して竜巻が突然消えた場合の飛来物落下速度について検討した。</p> <p>1. 評価条件 物体が竜巻により飛来開始し、その時間から t = 1, 3, 5, 10 秒後に竜巻が突然消滅する条件で解析を行い、それぞれの最大鉛直方向速度を算出した。 物体の初期位置は高さ40mとしている。 竜巻の諸元を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1350 550 1953 774"> <caption>表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>評価に使用する値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大風速 [m/s]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>移動速度 [m/s]</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>最大接線風速 [m/s]</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>最大風速半径 [m]</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>空気密度 [kg/m³]</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 [m/s²]</td> <td>9.80665</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 計算結果 空力パラメータ (C_DA/m) と物体が地上に落下するまでに達した最大の鉛直速度を評価した結果を図1に示す。 各線は竜巻が消滅した場合の鉛直方向の最大速度を示す。 一方、本竜巻影響評価における設計飛来物の鉛直方向の速度設定はガイドに従い、表2に示すように水平方向の2/3の速度に設定している。</p> <table border="1" data-bbox="1350 1077 1953 1236"> <caption>表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度</caption> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>空力パラメータ C_DA/m [m²/kg]</th> <th>水平速度 [m/s]</th> <th>鉛直速度 [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砂利</td> <td>0.0185</td> <td>62</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>鋼製パイプ</td> <td>0.0057</td> <td>49</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	項目	評価に使用する値	最大風速 [m/s]	100	移動速度 [m/s]	15	最大接線風速 [m/s]	85	最大風速半径 [m]	30	空気密度 [kg/m ³]	1.22	重力加速度 [m/s ²]	9.80665	設計飛来物	空力パラメータ C _D A/m [m ² /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]	砂利	0.0185	62	42	鋼製パイプ	0.0057	49	33	鋼製材	0.0089	57	38	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・砂利の重さの相違</p>
項目	評価に使用する値																																																														
最大風速 [m/s]	100																																																														
移動速度 [m/s]	15																																																														
最大接線風速 [m/s]	85																																																														
最大風速半径 [m]	30																																																														
空気密度 [kg/m ³]	1.22																																																														
重力加速度 [m/s ²]	9.8																																																														
設計飛来物	空力パラメータ C _D A/m [m ² /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]																																																												
砂利	0.0177	62	42																																																												
鋼製パイプ	0.0057	49	33																																																												
鋼製材	0.0089	57	38																																																												
項目	評価に使用する値																																																														
最大風速 [m/s]	100																																																														
移動速度 [m/s]	15																																																														
最大接線風速 [m/s]	85																																																														
最大風速半径 [m]	30																																																														
空気密度 [kg/m ³]	1.22																																																														
重力加速度 [m/s ²]	9.80665																																																														
設計飛来物	空力パラメータ C _D A/m [m ² /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]																																																												
砂利	0.0185	62	42																																																												
鋼製パイプ	0.0057	49	33																																																												
鋼製材	0.0089	57	38																																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉

【表1及び表2は上段にて比較】

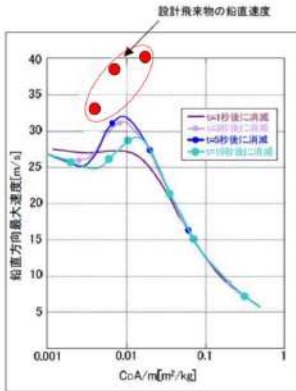


図1 竜巻風速100m/s時の飛来物の鉛直方向最大速度

表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元

項目	評価に使用する値
最大風速 (m/s)	100
移動速度 (m/s)	15
最大接線風速 (m/s)	85
最大風速半径 (m)	30
空気密度 (kg/m³)	1.22
重力加速度 (m/s²)	9.8

表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度

設計飛来物	空力パラメータ C _D A/m [m²/kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]
砂利	0.0177	62	42
鋼製パイプ	0.0057	49	33
鋼製材	0.0089	57	38

以上、本評価に用いた飛来物の鉛直速度は、ランキン渦モデルにおける上記の各時間における竜巻消滅後の飛来物鉛直速度をいずれも上回っていることから本評価は保守的であることが確認できた。

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

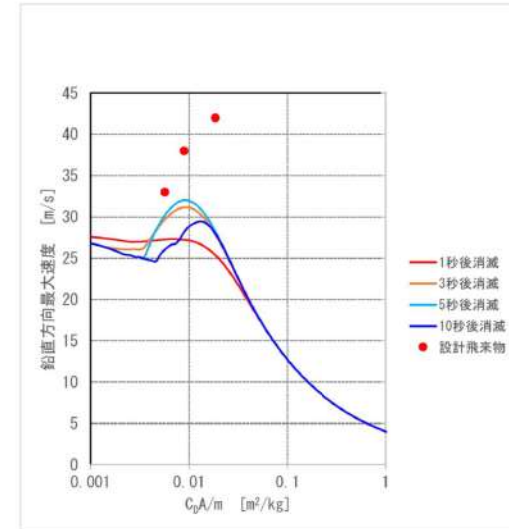


図1 竜巻風速100m/s時の飛来物の鉛直方向最大速度

以上、本評価に用いた飛来物の鉛直速度は、ランキン渦モデルにおける上記の各時間における竜巻消滅後の飛来物鉛直速度をいずれも上回っていることから本評価は保守的であることが確認できた。

【女川】
 記載の充実
 ・大飯審査実績の反映
 【大飯】
 設計方針の相違
 ・飛散評価に用いている解析コードは異なるが同等の結果である。
 ・大飯では、鹿島建設のtornado_missile、泊では、伊方と同じく、電中研のTOMBOSを使用している。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料13) 別紙8</p> <p>浮き上がりに対する対策荷重の考え方について</p> <p>空力パラメータから算出した浮力は、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合において空中から放出された飛来物に作用する浮力である。その保守性については、地上に設置された円柱（直径d、長さ14.1d）の地面からの高さで揚力係数の関係から保守的に適用できることを確認している。（補足説明資料9 別紙3参照）</p> <p>しかしながら空力パラメータから算出した浮力については本来、空中から放出された飛来物に作用する浮力であるため、飛散防止対策を実施する際には連結材（ワイヤーロープ、スリング等）に物品が空中に浮き上がることを考慮した余長を施し、対策を実施することとする。</p> <p>余長が考慮できないものとして、板状の物品（フェッカープレート等）があるが、これらについては、空力パラメータから算出した浮力に適切な裕度を考慮した対策を実施することとする。</p> <p>以下に大飯発電所における飛散防止対策の概要を示す。</p> <p>(1) 余長が考慮できる物品について 余長が考慮できる物品に対する飛散防止対策においては、(1)式より算定される空力パラメータから算出した浮力に対して、物品の浮き上がりを評価した上で対策を実施する。</p> <p><空力パラメータによる浮力の算定方法> 空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータの値が0.0026となる時の質量を$m\sim$とすると、浮き上がり力Q_Vは以下の(1)式のとおり算出される。</p> $Q_V = (m\sim - m) \times g \text{ (N)} \quad \dots(1)$ <p>ここで、$m\sim$：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量(kg)、m：想定飛来物の自重(kg)、g：重力加速度</p> <p>なお、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の竜巻風速100m/sにおける空中の飛来物の浮上条件は空力パラメータ0.0028m²/kgであるが、保守的に浮上条件を空力パラメータ0.0026m²/kgとして評価し、対策荷重について余裕をみている。</p>		<p>添付資料3.9</p> <p>浮き上がりに対する対策荷重の考え方について</p> <p>空力パラメータから算出した浮力は、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合において空中から放出された飛来物に作用する浮力である。その保守性については、地上に設置された円柱（直径d、長さ14.1d）の地面からの高さで揚力係数の関係から保守的に適用できることを確認している。（添付資料3.8 別紙1参照）</p> <p>しかしながら空力パラメータから算出した浮力については本来、空中から放出された飛来物に作用する浮力であるため、地震時の機能要求がある物品に対して飛散防止対策を実施する際には連結材（ワイヤーロープ、スリング等）に物品が空中に浮き上がることを考慮した余長を施し、対策（余長付固縛）を実施することとする。</p> <p>地震時に機能要求がない物品に対して飛散防止対策を実施する際には、空力パラメータから算出した浮力に適切な裕度を考慮した対策（固定）を実施することとする。</p> <p>以下に泊発電所における飛散防止対策の概要を示す。</p> <p>1. 余長付固縛を実施する物品について 飛散防止対策として余長付固縛を実施する物品においては、(1)式より算定される空力パラメータから算出した浮力に対して、物品の浮き上がりを評価した上で対策を実施する。</p> <p><空力パラメータによる浮力の算定方法> 空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータの値が0.0026となる時の質量を$m\sim$とすると、浮き上がり力Q_Vは以下の(1)式のとおり算出される。</p> $Q_V = (m\sim - m) \times g [N] \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、 $m\sim$：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量[kg]、 m：想定飛来物の自重[kg]、g：重力加速度</p> <p>なお、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の竜巻風速100m/sにおける空中の飛来物の浮上条件は空力パラメータ0.0028m²/kgであるが、保守的に浮上条件を空力パラメータ0.0026m²/kgとして評価し、対策荷重について余裕をみている。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実議の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																				
<p>例として一般的な乗用車(全長4.48m、全幅1.745m、全高1.49m、質量1350kg)の場合、以下の表1のとおり空力パラメータからの浮力が算出される。</p> <table border="1" data-bbox="78 256 694 363"> <caption>表1 一般的な乗用車の空力パラメータから算出される浮力</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ [m]</th> <th rowspan="2">幅 [m]</th> <th rowspan="2">高さ [m]</th> <th rowspan="2">質量 [kg]</th> <th rowspan="2">空力係数 C_d(m²/kg)</th> <th colspan="2">浮力 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の 荷重差 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の 質量差 [kg]</th> </tr> <tr> <th>浮上条件が空力係数 →0.0028(m²/kg)の 場合</th> <th>浮上条件が空力係数 →0.0026(m²/kg)の 場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>4.48</td> <td>1.745</td> <td>1.49</td> <td>1350</td> <td>0.00836</td> <td>29.3</td> <td>29.3</td> <td>3</td> <td>305</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記より、一般的な乗用車においては、浮上条件を空力パラメータ0.0028m²/kgとした場合と比較し、浮上条件を空力パラメータ0.0026m²/kgとした場合においては、約3kNの余裕をみていることとなる。</p> <p>余長が考慮できる物品に対する飛散防止対策については上記(1)式より物品ごとに算出される浮力に対し、表2に示す標準対策区分にて対策を実施しており、各対策に用いるη値もしくは基礎については、1.0以上の裕度であれば十分であるが保守的に1.5以上の裕度を見込んだ浮力で設計する。ただし、荷重を複数点にて負担する場合には、連結材、連結補助材等に荷重が均等に分担されない可能性があるため、これらの部材については、安全率を考慮し裕度2倍以上にて設計する。具体的にはアンカーは裕度2倍以上、連結材、連結補助材については、安全率5~6倍を考慮する。</p> <p>アンカー、連結材、連結補助材に裕度2倍以上を考慮する理由はこれらの部材が1点破断した場合に最も評価上厳しい2点負担の場合を想定し算定している。</p> <p>例えば、40ft コンテナ(長さ12.192m、高さ2.591m、幅2.438m、質量3830kg)の場合、空力パラメータから算出した浮力は131kN(13.4tf)であり、これは表2の標準対策区分より浮力16tfにて対策を実施することとなる。16tfの標準対策区分においては、支持点2点にて対象物を飛散防止することになるため、連結材等が1点破断した場合、もう一方の支持点にて全ての荷重を負担することになるが、アンカーボルト、連結補助材、連結材については、安全率を考慮し、裕度2倍以上(アンカーボルトについては、裕度2倍、連結補助材、連結材については、安全率を5~6倍考慮)確保しているため、1点にて荷重を負担することは可能である。(16tfの標準対策については、付録参照)</p> <table border="1" data-bbox="78 1185 694 1457"> <caption>表2 空力パラメータによる浮力に対する標準対策区分について(余長考慮可の物品)</caption> <thead> <tr> <th>標準対策区分</th> <th>適用される物品</th> <th>η値(基礎)の裕度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>浮力200kgf</td> <td>浮力0~200kgfの物品</td> <td rowspan="10">1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)</td> </tr> <tr> <td>浮力500kgf</td> <td>浮力200~500kgfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力1tf</td> <td>浮力500kgf~1tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力2tf</td> <td>浮力1~2tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力3tf</td> <td>浮力2~3tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力4tf</td> <td>浮力3~4tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力6tf</td> <td>浮力4~6tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力8tf</td> <td>浮力6~8tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力10tf</td> <td>浮力8~10tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力16tf</td> <td>浮力10~16tfの物品</td> </tr> </tbody> </table>	対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数 C _d (m ² /kg)	浮力 [kN]		浮力の 荷重差 [kN]	浮力の 質量差 [kg]	浮上条件が空力係数 →0.0028(m ² /kg)の 場合	浮上条件が空力係数 →0.0026(m ² /kg)の 場合	乗用車	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836	29.3	29.3	3	305	標準対策区分	適用される物品	η 値(基礎)の裕度	浮力200kgf	浮力0~200kgfの物品	1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)	浮力500kgf	浮力200~500kgfの物品	浮力1tf	浮力500kgf~1tfの物品	浮力2tf	浮力1~2tfの物品	浮力3tf	浮力2~3tfの物品	浮力4tf	浮力3~4tfの物品	浮力6tf	浮力4~6tfの物品	浮力8tf	浮力6~8tfの物品	浮力10tf	浮力8~10tfの物品	浮力16tf	浮力10~16tfの物品		<p>例として一般的な乗用車(全長4.89m、全幅1.8m、全高1.47m、質量1760kg)の場合、以下の表1のとおり空力パラメータからの浮力が算出される。</p> <table border="1" data-bbox="1344 256 1960 363"> <caption>表1 一般的な乗用車の空力パラメータから算出される浮力</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ [m]</th> <th rowspan="2">幅 [m]</th> <th rowspan="2">高さ [m]</th> <th rowspan="2">質量 [kg]</th> <th rowspan="2">空力係数 C_d(m²/kg)</th> <th colspan="2">浮力 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の 荷重差 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の 質量差 [kg]</th> </tr> <tr> <th>浮上条件が空力係数 メータ0.0028(m²/kg)の 場合</th> <th>浮上条件が空力係数 メータ0.0026(m²/kg)の 場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>4.89</td> <td>1.8</td> <td>1.47</td> <td>1760</td> <td>0.00699</td> <td>29.8</td> <td>29.1</td> <td>3.3</td> <td>336</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記より、一般的な乗用車においては、浮上条件を空力パラメータ0.0028m²/kgとした場合と比較し、浮上条件を空力パラメータ0.0026m²/kgとした場合においては、約3.3kNの余裕をみていることとなる。</p> <p>飛散防止対策として余長付固縛を実施する物品については上記(1)式より物品ごとに算出される浮力に対し、各対策に用いる連結材(スリング等)、連結補助材(シャックル等)、固定材(固定金具等)及び基礎(アンカーボルト等)については、1.0以上の裕度であれば十分であるが保守的に2以上の裕度を見込んで設計する。</p>	対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数 C _d (m ² /kg)	浮力 [kN]		浮力の 荷重差 [kN]	浮力の 質量差 [kg]	浮上条件が空力係数 メータ0.0028(m ² /kg)の 場合	浮上条件が空力係数 メータ0.0026(m ² /kg)の 場合	乗用車	4.89	1.8	1.47	1760	0.00699	29.8	29.1	3.3	336	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・例とした乗用車の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、保守性を考慮して空力パラメータ0.0026m²/kgから算出する浮力に対して、連結材等の設計に当たっては、2倍以上の裕度を確保する方針。 ・標準対策区分は定めしていない。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>
対象物							長さ [m]	幅 [m]			高さ [m]	質量 [kg]	空力係数 C _d (m ² /kg)	浮力 [kN]		浮力の 荷重差 [kN]	浮力の 質量差 [kg]																																																						
	浮上条件が空力係数 →0.0028(m ² /kg)の 場合	浮上条件が空力係数 →0.0026(m ² /kg)の 場合																																																																					
乗用車	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836	29.3	29.3	3	305																																																														
標準対策区分	適用される物品	η 値(基礎)の裕度																																																																					
浮力200kgf	浮力0~200kgfの物品	1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)																																																																					
浮力500kgf	浮力200~500kgfの物品																																																																						
浮力1tf	浮力500kgf~1tfの物品																																																																						
浮力2tf	浮力1~2tfの物品																																																																						
浮力3tf	浮力2~3tfの物品																																																																						
浮力4tf	浮力3~4tfの物品																																																																						
浮力6tf	浮力4~6tfの物品																																																																						
浮力8tf	浮力6~8tfの物品																																																																						
浮力10tf	浮力8~10tfの物品																																																																						
浮力16tf	浮力10~16tfの物品																																																																						
対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数 C _d (m ² /kg)	浮力 [kN]		浮力の 荷重差 [kN]	浮力の 質量差 [kg]																																																														
						浮上条件が空力係数 メータ0.0028(m ² /kg)の 場合	浮上条件が空力係数 メータ0.0026(m ² /kg)の 場合																																																																
乗用車	4.89	1.8	1.47	1760	0.00699	29.8	29.1	3.3	336																																																														



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 固定化する物品について 余長を考慮できない板状のチェッカープレート、グレーチング等の押さえ金物、アンカーなどで固定化するものについては、空力パラメータから算出した浮力に2倍の裕度を考慮し、対策実施することとする。その考え方を以下に示す。</p> <p><固定化する物品の対策荷重の考え方> 竜巻風速 100m/s 時の空力パラメータから算出した浮力は補足説明資料9 別紙1の(6)式より以下のように示される。</p> $F_D = 3417 C_D A - mg \text{ [N]} \dots (1)$ <p>ここで、C_D：抗力係数、A：代表面積、m：想定飛来物の質量、g：重力加速度</p> <p>また、建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根荷重より算出した浮力は以下のとおり示される。</p> $F_R = 1/2 \rho C_R A_R V_D^2 - mg \text{ [N]} \dots (2)$ <p>ここで、ρ：空気密度(kg/m^3) (=1.22kg/m^3)、C_R：屋根部に作用する風力係数、V_D：竜巻風速(m/s) (=100m/s)</p> <p>従って、浮力は以下にて示される。</p> $F_R = 6100 C_R A_R - mg \text{ [N]} \dots (3)$ <p>上記関係より、空力パラメータから算出した浮力が保守的に適用できる条件は(1)式が(2)式より大きい場合であるため、以下の(4)式ようになる。</p> $F_D > F_R \Leftrightarrow 3417 C_D A - mg > 6100 C_R A_R - mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_R A_R} > 1.79 \dots (4)$ <p>●固定化するものの代表例であるチェッカープレートとの比較 上記より、(4)式の関係について、固定化するものの代表物として厚さの薄い板状のチェッカープレート（長さ1.7m、幅1.2m、厚さ0.015m）を例に算出すると以下のとおりとなる。</p> <p>①空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 $C_D A$ について チェッカープレートは板状であるため、補足説明資料9を参照</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>2. 固定する物品について 飛散防止対策として固定する物品については、空力パラメータから算出した浮力に2倍の裕度を考慮し、対策実施することとする。その考え方を以下に示す。</p> <p><固定する物品の対策荷重の考え方> 竜巻風速 100m/s 時の空力パラメータから算出した浮力は添付資料3.8 別紙1の(6)式より以下のように示される。</p> $F_D = 3467 C_D A - mg \text{ [N]} \dots (1)$ <p>ここで、 C_D：抗力係数、A：代表面積、m：想定飛来物の質量、g：重力加速度</p> <p>また、建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重より算出した浮力は以下のとおり示される。</p> $F_R = \frac{1}{2} \rho C_R A_R V_D^2 - mg \text{ [N]} \dots (2)$ <p>ここで、 ρ：空気密度 [kg/m^3] (=1.22kg/m^3)、C_R：屋根部に作用する風力係数、V_D：竜巻風速 (m/s) (=100m/s)</p> <p>従って、浮力は以下にて示される。</p> $F_R = 6100 C_R A_R - mg \text{ [N]} \dots (3)$ <p>上記関係より、空力パラメータから算出した浮力が保守的に適用できる条件は(1)式が(2)式より大きい場合であるため、以下の(4)式ようになる。</p> $F_D > F_R \Leftrightarrow 3467 C_D A - mg > 6100 C_R A_R - mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_R A_R} > 1.76 \dots (4)$ <p>●固定する物品の代表例であるチェッカープレートとの比較 上記より、(4)式の関係について、固定する物品の代表物として厚さの薄い板状のチェッカープレート（長さ1.7m、幅1.2m、厚さ0.015m）を例に算出すると以下のとおりとなる。</p> <p>①空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 $C_D A$ について チェッカープレートは板状であるため、添付資料3.8を参照し、</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>し、C_{DA} を求めると以下のとおりとなる。</p> $C_{DA} = c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)$ <p>板状であるため、$C_{D1}=2.0$、$C_{D2}=1.2$、$C_{D3}=1.2$ である。また、A_1、A_2、A_3 はそれぞれチェッカープレート3面の面積であるため、C_{DA} は以下のとおり。</p> $C_{DA} = 0.33(2.0 \times 1.7 \times 1.2 + 1.2 \times 1.2 \times 0.015 + 1.2 \times 0.015 \times 1.7) = 1.36 [m^2]$ <p>②建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 $C_R A_R$ について</p> <p>風力係数 C_R は以下の図1の建設省告示第1454号を参照し算出する。</p> <p>以下の図1より風力係数1.0の作用する面 $0.5a = 0.5 \times 2 \times H = 0.015 [m]$ であるため、C_R は以下のとおり求まる。</p> $C_R = 1 \times \frac{0.015}{1.2} + 0.5 \times \frac{1.2 - 0.015}{1.2} = 0.506$ <p>また、A_R は屋根面の面積であるため、$A_R = 1.7 \times 1.2 = 2.04 [m^2]$ とする。</p> $C_R A_R = 0.506 \times 2.04 = 1.03 [m^2]$ <p>図2 開鎖型の建築物(けた行方向に風を受ける場合。表1、表2及び表6を用いるものとする。)</p>  <p>注 屋根面については、張り間方向に風を受ける陸屋根と同じ扱いとする。</p> <p>表2 陸屋根面のCpe</p> <table border="1" data-bbox="100 1093 683 1204"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>風上端部より0.5aの領域</th> <th>左に掲げる領域以外の領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cpe</td> <td>-1.0</td> <td>-0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>a BとHの2倍の数値のうちいずれか小さな数値(単位 m)</p> <p>図1 建設省告示第1454号(抜粋)</p> <p>①、②より C_{DA}/C_{RA_R} を求めると以下となる。</p> $\frac{C_{DA}}{C_{RA_R}} = \frac{1.36}{1.03} = 1.32 \dots(5)$	部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	Cpe	-1.0	-0.5	<p>C_{DA} を求めると以下のとおりとなる。</p> $C_{DA} = c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)$ <p>板状であるため、$C_{D1}=2.0$、$C_{D2}=1.2$、$C_{D3}=1.2$ である。また、A_1、A_2、A_3 はそれぞれチェッカープレート3面の面積であるため、C_{DA} は以下のとおり。</p> $C_{DA} = 0.33(2.0 \times 1.7 \times 1.2 + 1.2 \times 1.2 \times 0.015 + 1.2 \times 0.015 \times 1.7) = 1.36 [m^2]$ <p>②建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 $C_R A_R$ について</p> <p>風力係数 C_R は以下の図1の建設省告示第1454号を参照し算出する。</p> <p>以下の図1より風力係数1.0の作用する面 $0.5a = 0.5 \times 2 \times H = 0.015 [m]$ であるため、C_R は以下のとおり求まる。</p> $C_R = 1 \times \frac{0.015}{1.2} + 0.5 \times \frac{1.2 - 0.015}{1.2} = 0.506$ <p>また、A_R は屋根面の面積であるため、$A_R = 1.7 \times 1.2 = 2.04 [m^2]$ とする。</p> $C_R A_R = 0.506 \times 2.04 = 1.03 [m^2]$ <p>図2 開鎖型の建築物(けた行方向に風を受ける場合。表1、表2及び表5を用いるものとする。)</p>  <p>注 屋根面については、張り間方向に風を受ける陸屋根と同じ扱いとする。</p> <p>表2 陸屋根面のCpe</p> <table border="1" data-bbox="1355 1149 1937 1260"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>風上端部より0.5aの領域</th> <th>左に掲げる領域以外の領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cpe</td> <td>-1.0</td> <td>-0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>a BとHの2倍の数値のうちいずれか小さな数値(単位 m)</p> <p>図1 建設省告示第1454号(抜粋)</p> <p>①、②より C_{DA}/C_{RA_R} を求めると以下となる。</p> $\frac{C_{DA}}{C_{RA_R}} = \frac{1.36}{1.03} = 1.32 \dots(5)$	部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域	Cpe	-1.0	-0.5	<p>相違理由</p>	<p>相違理由</p>
部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域													
Cpe	-1.0	-0.5													
部位	風上端部より0.5aの領域	左に掲げる領域以外の領域													
Cpe	-1.0	-0.5													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p>したがって、(5)式が(4)式を満たすためには、C_{0A} を1.79/1.32=1.36倍以上とする必要がある。</p> <p>一般的に「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」については、竜巻風速場の中での飛来物の挙動を把握するために抗力係数および代表面積を3面の平均としていることから、板状物体においては、側面の面積が小さく算出される。一方、屋根部のみ面積を採用している「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」については、面積が最大である屋根面の面積を採用しているため C_{0A}/C_{RAr} が小さく算出される傾向にある。</p> <p>なお、さらに極端に屋根面積の大きいチェッカープレート（長さ10.0m、幅10.0m、高さ0.015m）を想定したとしても $C_{0A}/C_{RAr}=66.1/50.1=1.32$ 程度であり、上記計算のチェッカープレートとほぼ同等となる。</p> <p>以上より、その他の固定化される物品であるチェッカープレート、グレーチングについても、「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」について「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」の関係 $\frac{C_{0A}}{C_{RAr}} > 1.79$ を満たすためには C_{0A} を保守的に2倍とすることで十分満足することを確認していることから固定化される物品の対策荷重については、空力パラメータの2倍の対策荷重にて対策実施していくものとする。</p> <p>なお、今後新たに発生する固定化物品については $\frac{C_{0A}}{C_{RAr}} > 1.79$ を満たすかどうかを確認し、万が一 $\frac{C_{0A}}{C_{RAr}} < 1.00$ となるものがあれば、裕度を空力パラメータから算出した浮力の3倍とするなど、適切に設定していくものとする。</p> <p>ただし、気圧差が発生する可能性がある箇所に設置されている場合については、現場確認を実施の上、気圧差荷重にて対策実施することとする。なお、気圧差荷重については、ガイドに基づき保守的に最も気圧差荷重が大きくなる「閉じた施設」として算出した場合、8815N/m²であるが、作用する気圧差荷重を保守的に8900N/m²として算出する。</p> <p>以下にマンホール蓋の場合における気圧差荷重と空力パラメータにより算出した浮力の比較結果を示す。</p> <p><気圧差が発生する場合の荷重について></p> <p>100m/sの竜巻による気圧差については、ガイドによると8815N/m²であるが保守的に8900N/m²として評価する。以下に計算例を示す。</p> <table border="1" data-bbox="69 1241 703 1337"> <caption>表3 マンホール蓋の空力パラメータによる浮力と気圧差荷重の比較例</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ(m)</th> <th rowspan="2">幅(m)</th> <th rowspan="2">高さ(m)</th> <th rowspan="2">質量(kg)</th> <th rowspan="2">空力パラメータ C_{0A}(m²/kg)</th> <th colspan="2">浮力(N)</th> <th rowspan="2">気圧差荷重の相違</th> </tr> <tr> <th>空力パラメータによる浮力</th> <th>気圧差荷重による浮力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マンホール蓋</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.01</td> <td>19</td> <td>0.00880</td> <td>0.451</td> <td>1.962</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、飛散防止対策においては、空力パラメータから算出する浮力に対し浮上条件を0.0028m²/kgではなく0.0026m²/kgと保守性を考慮した上でさらに表4のとおり「余長が考慮できるもの」、「固定化するもの（気圧差発生しない）」、「固定化するもの（気圧差発生する</p>	対象物	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違	空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力	マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00880	0.451	1.962	3.5	<p>したがって、(5)式が(4)式を満たすためには、C_{0A} を1.76/1.32=1.34倍以上とする必要がある。</p> <p>一般的に「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」については、竜巻風速場の中での飛来物の挙動を把握するために抗力係数および代表面積を3面の平均としていることから、板状物体においては、側面の面積が小さく算出される。一方、屋根部のみ面積を採用している「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」については、面積が最大である屋根面の面積を採用しているため C_{0A}/C_{RAr} が小さく算出される傾向にある。</p> <p>また、極端に屋根面積の大きいチェッカープレート（長さ10.0m、幅10.0m、高さ0.015m）を想定したとしても $C_{0A}/C_{RAr}=66.1/50.1=1.32$ 程度であり、上記計算のチェッカープレートとほぼ同等となる。</p> <p>以上より、その他の固定する物品であるチェッカープレート、グレーチングについても、「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」について「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」の関係 $C_{0A}/C_{RAr} > 1.76$ を満たすためには C_{0A} を保守的に2倍とすることで十分満足することを確認していることから固定する物品の対策荷重については、空力パラメータの2倍以上の裕度を見込んだ対策荷重にて対策実施していくものとする。</p> <p>なお、今後新たに発生する固定する物品については $C_{0A}/C_{RAr} > 1.76$ を満たすかどうかを確認し、万が一 $C_{0A}/C_{RAr} < 1.00$ となるものがあれば、裕度を空力パラメータから算出した浮力の3倍とするなど、適切に設定していくものとする。</p> <p>ただし、気圧差が発生する可能性がある箇所に設置されている場合については、現場確認を実施の上、気圧差荷重にて対策実施することとする。なお、気圧差荷重については、ガイドに基づき保守的に最も気圧差荷重が大きくなる「閉じた施設」として算出した場合、8815N/m²であるが、作用する気圧差荷重を保守的に8900N/m²として算出する。</p> <p>以下にマンホール蓋の場合における気圧差荷重と空力パラメータにより算出した浮力の比較結果を示す。</p> <p><気圧差が発生する場合の荷重について></p> <p>100m/sの竜巻による気圧差については、ガイドによると8815N/m²であるが保守的に8900N/m²として評価する。以下に計算例を示す。</p> <table border="1" data-bbox="703 1225 1335 1321"> <caption>表3 マンホール蓋の空力パラメータによる浮力と気圧差荷重の比較例</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ(m)</th> <th rowspan="2">幅(m)</th> <th rowspan="2">高さ(m)</th> <th rowspan="2">質量(kg)</th> <th rowspan="2">空力パラメータ C_{0A}(m²/kg)</th> <th colspan="2">浮力(N)</th> <th rowspan="2">気圧差荷重の相違</th> </tr> <tr> <th>空力パラメータによる浮力</th> <th>気圧差荷重による浮力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マンホール蓋</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.01</td> <td>19</td> <td>0.00888</td> <td>0.758</td> <td>2.640</td> <td>3.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、飛散防止対策においては、空力パラメータから算出する浮力に対し浮上条件を0.0028m²/kgではなく0.0026m²/kgと保守性を考慮した上でさらに表4のとおり「余長付固縛を実施するもの」、「固定するもの（気圧差発生しない）」、「固定するもの（気圧差発生する</p>	対象物	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違	空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力	マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00888	0.758	2.640	3.4	<p>したがって、(5)式が(4)式を満たすためには、C_{0A} を1.76/1.32=1.34倍以上とする必要がある。</p> <p>一般的に「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」については、竜巻風速場の中での飛来物の挙動を把握するために抗力係数および代表面積を3面の平均としていることから、板状物体においては、側面の面積が小さく算出される。一方、屋根部のみ面積を採用している「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」については、面積が最大である屋根面の面積を採用しているため C_{0A}/C_{RAr} が小さく算出される傾向にある。</p> <p>また、極端に屋根面積の大きいチェッカープレート（長さ10.0m、幅10.0m、高さ0.015m）を想定したとしても $C_{0A}/C_{RAr}=66.1/50.1=1.32$ 程度であり、上記計算のチェッカープレートとほぼ同等となる。</p> <p>以上より、その他の固定する物品であるチェッカープレート、グレーチングについても、「空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 C_{0A}」について「建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重の風力係数と屋根面積の積 C_{RAr}」の関係 $C_{0A}/C_{RAr} > 1.76$ を満たすためには C_{0A} を保守的に2倍とすることで十分満足することを確認していることから固定する物品の対策荷重については、空力パラメータの2倍以上の裕度を見込んだ対策荷重にて対策実施していくものとする。</p> <p>なお、今後新たに発生する固定する物品については $C_{0A}/C_{RAr} > 1.76$ を満たすかどうかを確認し、万が一 $C_{0A}/C_{RAr} < 1.00$ となるものがあれば、裕度を空力パラメータから算出した浮力の3倍とするなど、適切に設定していくものとする。</p> <p>ただし、気圧差が発生する可能性がある箇所に設置されている場合については、現場確認を実施の上、気圧差荷重にて対策実施することとする。なお、気圧差荷重については、ガイドに基づき保守的に最も気圧差荷重が大きくなる「閉じた施設」として算出した場合、8815N/m²であるが、作用する気圧差荷重を保守的に8900N/m²として算出する。</p> <p>以下にマンホール蓋の場合における気圧差荷重と空力パラメータにより算出した浮力の比較結果を示す。</p> <p><気圧差が発生する場合の荷重について></p> <p>100m/sの竜巻による気圧差については、ガイドによると8815N/m²であるが保守的に8900N/m²として評価する。以下に計算例を示す。</p> <table border="1" data-bbox="1335 1225 1966 1321"> <caption>表3 マンホール蓋の空力パラメータによる浮力と気圧差荷重の比較例</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ(m)</th> <th rowspan="2">幅(m)</th> <th rowspan="2">高さ(m)</th> <th rowspan="2">質量(kg)</th> <th rowspan="2">空力パラメータ C_{0A}(m²/kg)</th> <th colspan="2">浮力(N)</th> <th rowspan="2">気圧差荷重の相違</th> </tr> <tr> <th>空力パラメータによる浮力</th> <th>気圧差荷重による浮力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マンホール蓋</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.01</td> <td>19</td> <td>0.00888</td> <td>0.758</td> <td>2.640</td> <td>3.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、飛散防止対策においては、空力パラメータから算出する浮力に対し浮上条件を0.0028m²/kgではなく0.0026m²/kgと保守性を考慮した上でさらに表4のとおり「余長付固縛を実施するもの」、「固定するもの（気圧差発生しない）」、「固定するもの（気圧差発生する</p>	対象物	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違	空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力	マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00888	0.758	2.640	3.4	<p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>・例とした乗用車の相違</p>
対象物							長さ(m)	幅(m)		高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違																																																
	空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力																																																													
マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00880	0.451	1.962	3.5																																																							
対象物	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違																																																							
						空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力																																																								
マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00888	0.758	2.640	3.4																																																							
対象物	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C_{0A} (m ² /kg)	浮力(N)		気圧差荷重の相違																																																							
						空力パラメータによる浮力	気圧差荷重による浮力																																																								
マンホール蓋	0.5	0.5	0.01	19	0.00888	0.758	2.640	3.4																																																							

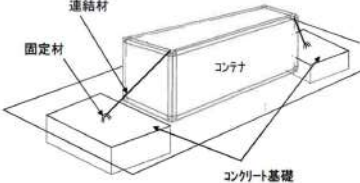
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																
<p>可能性あり)」の3つの区分に分け対策荷重を設定し、設計飛来物に包含できない物品の飛散を防止していくこととする。なお、実際の飛散防止対策においては、上記にて述べてきた浮き上がりの対策荷重のみでなく、横滑りの対策荷重についても適切に考慮し対策実施していくこととする。</p> <p>なお、本考え方に基づき、余長が考慮できる物品、固定化する物品、気圧差が発生する可能性がある物品について適切に荷重を設定し、飛散防止対策を実施することから複数の飛来物が同一箇所に衝突する可能性は極めて小さいものと考えている。</p> <div data-bbox="120 438 651 691" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表4 飛散防止対策における対策荷重</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">飛散防止対象物品</th> <th style="width: 70%;">対策荷重の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">余長が考慮できるもの</td> <td>空力パラメータから算出した浮力に対し1.5倍の裕度を確保した荷重（ウエイト及び基礎の裕度。ただし、連結材、連結補助材については、5～6倍の安全率を考慮する）</td> </tr> <tr> <td>固定化するもの（気圧差発生しない）</td> <td>「空力パラメータから算出した浮力」に2倍の裕度を確保した荷重</td> </tr> <tr> <td>固定化するもの（気圧差発生する可能性あり）</td> <td>ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: right; color: green;">以上</p>	飛散防止対象物品	対策荷重の考え方	余長が考慮できるもの	空力パラメータから算出した浮力に対し1.5倍の裕度を確保した荷重（ウエイト及び基礎の裕度。ただし、連結材、連結補助材については、5～6倍の安全率を考慮する）	固定化するもの（気圧差発生しない）	「空力パラメータから算出した浮力」に2倍の裕度を確保した荷重	固定化するもの（気圧差発生する可能性あり）	ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重		<p>可能性あり)」の3つの区分に分け対策荷重を設定し、設計飛来物に包含できない物品の飛散を防止していくこととする。なお、実際の飛散防止対策においては、上記にて述べてきた浮き上がりの対策荷重のみでなく、横滑りの対策荷重についても適切に考慮し対策実施していくこととする。</p> <p>なお、本考え方に基づき、余長付固縛を実施する物品、固定する物品、気圧差が発生する可能性がある物品について適切に荷重を設定し、飛散防止対策を実施することから複数の飛来物が同一箇所に衝突する可能性は極めて小さいものと考えている。</p> <div data-bbox="1341 430 1955 679" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表4 飛散防止対策における対策荷重</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">飛散防止対象物品</th> <th style="width: 70%;">対策荷重の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">余長付固縛を実施するもの</td> <td>空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重（連結材、連結補助材、固定材及び基礎の裕度）</td> </tr> <tr> <td>固定するもの（気圧差発生しない）</td> <td>空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重</td> </tr> <tr> <td>固定するもの（気圧差発生する可能性あり）</td> <td>ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重</td> </tr> </tbody> </table> </div>	飛散防止対象物品	対策荷重の考え方	余長付固縛を実施するもの	空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重（連結材、連結補助材、固定材及び基礎の裕度）	固定するもの（気圧差発生しない）	空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重	固定するもの（気圧差発生する可能性あり）	ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・泊では、保守性を考慮して空力パラメータ0.0026m²/kgから算出する浮力に対して、連結材等の設計に当たっては、2倍以上の裕度を確保する方針。</p>
飛散防止対象物品	対策荷重の考え方																		
余長が考慮できるもの	空力パラメータから算出した浮力に対し1.5倍の裕度を確保した荷重（ウエイト及び基礎の裕度。ただし、連結材、連結補助材については、5～6倍の安全率を考慮する）																		
固定化するもの（気圧差発生しない）	「空力パラメータから算出した浮力」に2倍の裕度を確保した荷重																		
固定化するもの（気圧差発生する可能性あり）	ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重																		
飛散防止対象物品	対策荷重の考え方																		
余長付固縛を実施するもの	空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重（連結材、連結補助材、固定材及び基礎の裕度）																		
固定するもの（気圧差発生しない）	空力パラメータから算出した浮力に対し2倍の裕度を確保した荷重																		
固定するもの（気圧差発生する可能性あり）	ガイドに基づき保守的に算出した気圧差荷重																		


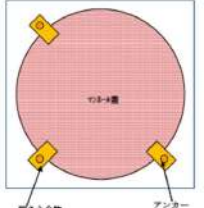
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p>別紙8付録</p> <p>飛散防止対策に関する計算例について</p> <p><余長が考慮できるもの（コンテナ等）に対する対策事例></p> <p>①対策方法 コンクリート基礎に埋め込んだアンカーに対して、玉掛ワイヤロープとシャックルで対象物を連結する。</p> <p>②対象設計用荷重（空力係数による浮力） 16tf 以下</p> <p>付表1 対策対象例</p> <table border="1" data-bbox="80 488 665 558"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">空力係数 C_d/m²/kg</th> <th rowspan="2">浮力[kN]</th> </tr> <tr> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40ft コンテナ</td> <td>12.192</td> <td>2.591</td> <td>2.438</td> <td>3830</td> <td>0.0117</td> <td>131 (13.4tf)</td> </tr> </tbody> </table> <p>③部材 使用する部材については対策荷重に必要な耐力を備えた部材を使用することとする。</p> <p>付表2 飛散防止対策に用いる部材例（対象設計用荷重 16t 以下）</p> <table border="1" data-bbox="80 676 665 818"> <thead> <tr> <th rowspan="2">寸法上の力</th> <th colspan="2">飛散防止対策部材</th> <th rowspan="2">仕様</th> <th rowspan="2">根数</th> <th rowspan="2">使用質量[kg]</th> </tr> <tr> <th>連結材</th> <th>固定材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">10t以下</td> <td>連結材</td> <td>玉掛ワイヤロープ</td> <td>JIS-G3225-2006 6×7φ12mm, G種</td> <td>2</td> <td>180 (安全率)</td> </tr> <tr> <td>連結部材</td> <td>シャックル</td> <td>JIS-B2401-1996 S45Cφ17.5</td> <td>2</td> <td>16.8 (安全率)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>コンクリート基礎</td> <td>-</td> <td>243</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">係留点</td> <td rowspan="4">固定材</td> <td>プレノリソールボルト</td> <td>A型(標準型)A-26</td> <td>2</td> <td>156.8 (安全率)</td> </tr> <tr> <td>アンカーボルト</td> <td>規格 L=900mm</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>定着板</td> <td>厚さ 10×110×110</td> <td>2</td> <td>33.6 (安全率)</td> </tr> <tr> <td>長ナット</td> <td>規格 L=90mm</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1)①参照</p> <p>④埋込アンカー部材に対する検討 ボール径：36[mm] 長さ(L)：900[mm] 設計荷重(P)：8[t](78.4[kN]) 許容引張り応力度：f_t=235 [N/mm²] SS400 コンクリート強度：F_c=21 [N/mm²] 許容付着応力度：τ_a=1.89[N/mm²] (6/100×F_cかつ1.35以下の1.5倍(短期)) 引張り耐力：Pa1=0.75×(D×D×m/4)×f_t=179.40[kN] 引抜き耐力：Pa2=(D×m×L×τ_a)=192.38[kN] 定着板設置 耐力：Pa=min(Pa1, Pa2)=179.40[kN] 判定：s=P/Pa=0.438≦1.0 ..OK</p>  <p>付図1 コンテナ等の対策イメージ</p>	対象物名	仕様				空力係数 C _d /m ² /kg	浮力[kN]	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量 [kg]	40ft コンテナ	12.192	2.591	2.438	3830	0.0117	131 (13.4tf)	寸法上の力	飛散防止対策部材		仕様	根数	使用質量[kg]	連結材	固定材	10t以下	連結材	玉掛ワイヤロープ	JIS-G3225-2006 6×7φ12mm, G種	2	180 (安全率)	連結部材	シャックル	JIS-B2401-1996 S45Cφ17.5	2	16.8 (安全率)			コンクリート基礎	-	243	係留点	固定材	プレノリソールボルト	A型(標準型)A-26	2	156.8 (安全率)	アンカーボルト	規格 L=900mm	2		定着板	厚さ 10×110×110	2	33.6 (安全率)	長ナット	規格 L=90mm	2				<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。（屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、設工認で説明する方針。）</p>
対象物名		仕様						空力係数 C _d /m ² /kg	浮力[kN]																																																						
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量 [kg]																																																											
40ft コンテナ	12.192	2.591	2.438	3830	0.0117	131 (13.4tf)																																																									
寸法上の力	飛散防止対策部材		仕様	根数	使用質量[kg]																																																										
	連結材	固定材																																																													
10t以下	連結材	玉掛ワイヤロープ	JIS-G3225-2006 6×7φ12mm, G種	2	180 (安全率)																																																										
	連結部材	シャックル	JIS-B2401-1996 S45Cφ17.5	2	16.8 (安全率)																																																										
			コンクリート基礎	-	243																																																										
	係留点	固定材	プレノリソールボルト	A型(標準型)A-26	2	156.8 (安全率)																																																									
			アンカーボルト	規格 L=900mm	2																																																										
			定着板	厚さ 10×110×110	2	33.6 (安全率)																																																									
長ナット			規格 L=90mm	2																																																											

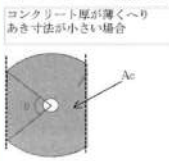
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p><余長考慮不可の物品（グレーチング、チェックプレート、マンホール等）に対する対策事例></p> <p>①対策方法 アンカーと押さえ金物を用いて固定する。</p> <p>②対象設計用荷重（空力係数による浮力） 押さえ金物、アンカーの組数1毎に150kgf以下（グレーチング、チェックプレート） 押さえ金物、アンカーの組数3毎に500kgf以下（マンホール）</p> <p>③部材 押さえ金物：FB 12×140×80（グレーチング、チェックプレート） ：FB 12×160×110（マンホール） アンカー：M10</p>  <p>付図2 グレーチングの対策イメージ</p>  <p>付図3 マンホールの対策イメージ</p> <p>④グレーチング、チェックプレート用アンカーの検討</p> <p>1) 設計条件</p> <table border="0"> <tr> <td>アンカーボルトの規格降伏点強度</td> <td>$\sigma_{sy} =$</td> <td>235 [N/mm²]</td> <td>SS400</td> </tr> <tr> <td>アンカーボルトの呼び径</td> <td>$d =$</td> <td>10 [mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>アンカーボルトの有効断面積</td> <td>$o_{ca} =$</td> <td>58.0 [mm²]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>基礎穿孔径</td> <td>$D =$</td> <td>12.0 [mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>基礎穿孔長</td> <td>$L =$</td> <td>90 [mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>有効埋込長さ $(L_e=L-l)$</td> <td>$L_e =$</td> <td>80 [mm]</td> <td>$(L_e+D)/2 = 86.0 [mm]$</td> </tr> <tr> <td>コンクリート圧縮強度</td> <td>$F_c =$</td> <td>21 [N/mm²]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>コンクリートのヤング係数</td> <td>$E_c =$</td> <td>21519 [N/mm²]</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="313 1093 526 1125"> <tr> <td>許容引張荷重用低減係数</td> <td>短期</td> <td>ϕ_1</td> <td>ϕ_2</td> <td>ϕ_3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>荷重用</td> <td>0.6</td> <td>1.0</td> <td>0.6</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="313 1141 436 1173"> <tr> <td>許容せん断荷重用低減係数</td> <td>短期</td> <td>ϕ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>荷重用</td> <td>1.0</td> </tr> </table>	アンカーボルトの規格降伏点強度	$\sigma_{sy} =$	235 [N/mm ²]	SS400	アンカーボルトの呼び径	$d =$	10 [mm]		アンカーボルトの有効断面積	$o_{ca} =$	58.0 [mm ²]		基礎穿孔径	$D =$	12.0 [mm]		基礎穿孔長	$L =$	90 [mm]		有効埋込長さ $(L_e=L-l)$	$L_e =$	80 [mm]	$(L_e+D)/2 = 86.0 [mm]$	コンクリート圧縮強度	$F_c =$	21 [N/mm ²]		コンクリートのヤング係数	$E_c =$	21519 [N/mm ²]		許容引張荷重用低減係数	短期	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3		荷重用	0.6	1.0	0.6	許容せん断荷重用低減係数	短期	ϕ		荷重用	1.0			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。（屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、設工認で説明する方針。）</p>
アンカーボルトの規格降伏点強度	$\sigma_{sy} =$	235 [N/mm ²]	SS400																																																
アンカーボルトの呼び径	$d =$	10 [mm]																																																	
アンカーボルトの有効断面積	$o_{ca} =$	58.0 [mm ²]																																																	
基礎穿孔径	$D =$	12.0 [mm]																																																	
基礎穿孔長	$L =$	90 [mm]																																																	
有効埋込長さ $(L_e=L-l)$	$L_e =$	80 [mm]	$(L_e+D)/2 = 86.0 [mm]$																																																
コンクリート圧縮強度	$F_c =$	21 [N/mm ²]																																																	
コンクリートのヤング係数	$E_c =$	21519 [N/mm ²]																																																	
許容引張荷重用低減係数	短期	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3																																															
	荷重用	0.6	1.0	0.6																																															
許容せん断荷重用低減係数	短期	ϕ																																																	
	荷重用	1.0																																																	

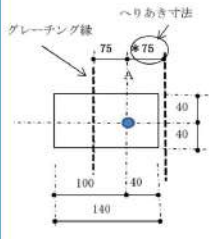
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2) 短期許容引張荷重</p> <p>a. コンクリートの破壊により決まる短期許容引張荷重</p> <p>コンクリート厚が薄くへりあき寸法が小さい場合</p>  $Pa1 = \phi_1 \times \gamma \times Pa1$ $\gamma : \text{短工係数 (0.75)}$ $Pa1 : \text{最大引張荷重 [N]}$ $Ac : \text{有効水平投影面積 [mm}^2\text{]}$ $Ac = \pi \times Le \times (Le + D) - 2 \times \left[\left(\frac{\theta}{360} \right) \times \pi \times (Le + D/2)^2 \times \sin(\theta/2) \times a \times (Le + D/2) \right]$ $= \pi \times 80 \times (80 + 12) - 2 \times \left[(58.6/360) \times \pi \times (80 + 12/2)^2 \times \sin(29.3) \times 75 \times (80 + 12/2) \right]$ $= 23122 - 1262$ $= 21870 \text{ [mm}^2\text{]}$ <p>コンクリート厚を150mmとする。</p> $a = 75 \text{ [mm]} \quad \text{へりあき寸法}$ $\theta = 2 \cos^{-1} \left(\frac{a}{(Le + D/2)} \right) = 58.6 \text{ [度]}$ $\sqrt{Fc} \times Ac = \sqrt{21} \times 21870 = 106221$ $\phi_1 \sqrt{Fc} \times Ac \leq 470000 \text{ の場合}$ $Pa1 = 0.39 \times \sqrt{Fc} \times Ac$ $= 0.39 \times \sqrt{21} \times 21870 = 39086 \text{ [N]}$ $Pa1 = \phi_1 \times \gamma \times Pa1$ $= 0.6 \times 0.75 \times 39,086 / 1000 = 17.0 \text{ [kN]}$ <p>b. アンカーボルトの降伏で決まる短期許容引張荷重</p> $Pa2 = \phi_2 \times s \times \sigma_y \times sca$ $= 1.0 \times 235 \times 58 / 1000 = 13.6 \text{ [kN]}$ <p>c. 樹脂硬化物とコンクリートとの界面の付着破壊により決まる短期許容引張荷重</p> $Pa3 = \phi_3 \times \tau \times \pi \times D \times Lo$ $= 0.6 \times 14 \times \pi \times 12 \times 80 / 1000 = 25.3 \text{ [kN]}$ <p>付着強度</p> $\tau = 14 \times \sqrt{Fc/21}$ $= 14 \times \sqrt{21/21} = 14.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ <p>d. 短期許容引張荷重</p> $Pa = \text{Min}(Pa1, Pa2, Pa3) = 13.6 \text{ [kN]}$ <p>3) 短期許容せん断荷重</p> <p>a. アンカー筋の短期許容せん断荷重</p> $Qa1 = \phi \times 0.7 \times s \times \sigma_y \times sca$ $= 1.0 \times 0.7 \times 235 \times 58 / 1000 = 9.5 \text{ [kN]}$ <p>b. へりあき寸法による短期許容せん断荷重</p> $Ac1 = (1/2) \times \pi \times (a - D/2)^2$ $= (1/2) \times \pi \times (75 - 12/2)^2$ $= 7478 \text{ [mm}^2\text{]}$ $Qa2 = \phi \times 0.3 \times \sqrt{Fc} \times Ac1$ $= 0.6 \times 0.31 \times \sqrt{21} \times 7478 / 1000 = 6.3 \text{ [kN]}$ <p>c. 短期許容せん断荷重</p> $Qa = \text{Min}(Qa1, Qa2) = 6.3 \text{ [kN]}$			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。（屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、施工認で説明する方針。）</p>

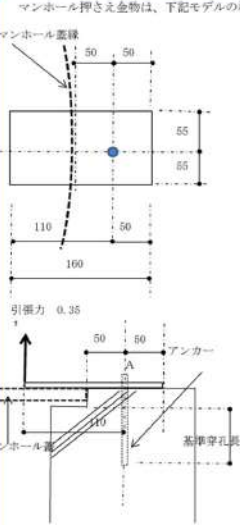
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p>⑤グレーチング、チェッカープレート用押さえ金物の検討</p>  <p>アンカーの検討 押さえ金物に対象物を固定させるとアンカーに引張とせん断が同時に作用する。 アンカーの短期許容引張荷重は、$P_a = 13.6 \text{ kN}$ また、短期許容せん断荷重は、$Q_a = 6.3 \text{ kN}$</p> <p>引張力およびせん断力が同時に、同じ荷重が作用するとし、ボルトのゆるみを考慮すると、</p> <p>ここで、$P=Q$ とし、上記のボルトにゆるみが発生した場合を考慮してボルトに作用する引張力を $R_a = P + P(100/140) = 3.5P$ とする。</p> <p>組合せによる応力度の検討式（下記）より、</p> $\sqrt{(P/P_a)^2 + (Q/Q_a)^2} < 1.0$ $(3.5P/13.6)^2 + (P/6.3)^2 < 1.0$ $P < 3.30 \text{ (kN)} \quad 337 \text{ (kg)} \rightarrow 300 \text{ (kg)}$ <p>従って、定着（固定）する場合は、引き上がり力300kg毎に押さえ金物が必要になる。</p> <p>部材の検討 A点における応力の確認 $M = 2.94 \times 100 = 294.2 \text{ [kN}\cdot\text{mm]}$ $Q = 2.94 \text{ [kN]}$</p> <p>PL-140×80×12を使用する。 また、補部面取りと隅孔部分を考慮し、有効幅を80-12-12=56mmとする。</p> $A = 56 \times 12 = 672 \text{ [mm}^2\text{]}$ $Z = 56 \times 12^2 / 6 = 1344 \text{ [mm}^3\text{]}$ <p>曲げモーメントについて $\sigma_b = M/Z = 219 \text{ kN/mm}^2 < 235 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$</p> <p>せん断力について $\tau = 1.5 \times (Q/A) = 7 \text{ kN/mm}^2 < 136 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$</p> <p>⑥マンホール蓋用押さえ金物の検討</p> <p>ケミカルアンカーの許容荷重</p> <table border="1" data-bbox="190 1061 537 1133"> <thead> <tr> <th>ボルト径</th> <th>短期許容引張荷重 (kN/本)</th> <th>短期許容せん断荷重 (kN/本)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M10</td> <td>13.6</td> <td>9.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>押えプレートの許容応力</p> <table border="1" data-bbox="190 1165 537 1212"> <thead> <tr> <th>材質*SS400</th> <th>t ≤ 40mm</th> <th>t > 40mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>材料強度 F値 (N/mm²)</td> <td>235</td> <td>215</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="190 1220 638 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">許容応力度 (N/mm²)</th> <th>板厚</th> <th>圧縮 (fc)</th> <th>引張り (ft)</th> <th>曲げ (fb)</th> <th>せん断 (fs)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>t ≤ 40mm</td> <td>235</td> <td>235</td> <td>235</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td></td> <td>t > 40mm</td> <td>215</td> <td>215</td> <td>215</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table> <p>マンホール押さえ金物は、下記モデルの場合以下の通りとなる。</p>	ボルト径	短期許容引張荷重 (kN/本)	短期許容せん断荷重 (kN/本)	M10	13.6	9.5	材質*SS400	t ≤ 40mm	t > 40mm	材料強度 F値 (N/mm ²)	235	215	許容応力度 (N/mm ²)	板厚	圧縮 (fc)	引張り (ft)	曲げ (fb)	せん断 (fs)		t ≤ 40mm	235	235	235	135		t > 40mm	215	215	215	124			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。（屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、設工認で説明する方針。）</p>
ボルト径	短期許容引張荷重 (kN/本)	短期許容せん断荷重 (kN/本)																															
M10	13.6	9.5																															
材質*SS400	t ≤ 40mm	t > 40mm																															
材料強度 F値 (N/mm ²)	235	215																															
許容応力度 (N/mm ²)	板厚	圧縮 (fc)	引張り (ft)	曲げ (fb)	せん断 (fs)																												
		t ≤ 40mm	235	235	235	135																											
	t > 40mm	215	215	215	124																												

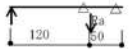
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p>マンホール押さえ金物は、下記モデルの場合以下の通りとなる。</p>  <p>引き上がり力11fを3点で負担として、引張力 $P=3.44\text{ kN}$ (0.35 t) とし、曲げモーメントを算出すると</p> $M=3.44 \times 110=378.4 \quad [\text{kN}\cdot\text{mm}]$ <p>プレート PL-160×110×12 を使用する。 プレート縁面取り分(12mm)と削孔径(12mm)を除き有効幅とする。(110-12-12)=86mm</p> $A=86 \times 12=1032 \quad [\text{N}/\text{mm}^2]$ $Z=(86 \times 12^2)/6=2064 \quad [\text{N}/\text{mm}^2]$ $\sigma_s = M/Z = 378.4 \times 1000 / 2064 = 183.3 \quad [\text{N}/\text{mm}^2]$ $\leq 235 \quad [\text{N}/\text{mm}^2] \quad \dots \text{OK}$ $\tau = (3/2) \times (Q/A) = 1.5 \times (3.44 \times 1000 / 1032) = 5.0 \quad [\text{N}/\text{mm}^2]$ $\leq 135/\text{mm}^2 \quad \dots \text{OK}$ <p>引張力 0.35</p> <p>⑦マンホール蓋用アンカーの検討</p> <p>1)</p> <table border="0"> <tr> <td>アンカーボルトの規格降伏点強度</td> <td>$\sigma_{0.2}$</td> <td>=</td> <td>235</td> <td>[N/mm²]</td> <td>SS400</td> </tr> <tr> <td>アンカーボルトの呼び径 M10</td> <td>d</td> <td>=</td> <td>10</td> <td>[mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>アンカーボルトの有効断面積</td> <td>sca</td> <td>=</td> <td>58.0</td> <td>[mm²]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>穿孔径</td> <td>D</td> <td>=</td> <td>12</td> <td>[mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>穿孔長</td> <td>L</td> <td>=</td> <td>90</td> <td>[mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>有効埋込深さ Le=L-d</td> <td>Le</td> <td>=</td> <td>80</td> <td>[mm]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>コンクリート圧縮強度</td> <td>Fc</td> <td>=</td> <td>21</td> <td>[N/mm²]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>コンクリートのヤング係数</td> <td>Ec</td> <td>=</td> <td>21519</td> <td>[N/mm²]</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td rowspan="3">許容引張荷重用低減係数</td> <td>ϕ_1</td> <td>ϕ_2</td> <td>ϕ_3</td> </tr> <tr> <td>短期荷重用</td> <td>0.6</td> <td>1.0</td> <td>0.6</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td rowspan="2">許容せん断荷重用低減係数</td> <td>ϕ</td> </tr> <tr> <td>短期荷重用</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>2) 短期許容引張荷重</p> <p>a. コンクリートの破壊により決まる短期許容引張荷重</p> $Pa1 = \phi_1 \times \gamma \times Pu1$ <p>γ : 施工係数 (0.75) $Pu1$: 最大引張荷重[N] Ac : 有効水平投影面積[mm²] (1本当たり) $Ac = \pi \times Le \times (Le + D)$ $= \pi \times 80 \times (80 + 12) = 23122 \quad [\text{mm}^2]$ $\sqrt{Fc} \times Ac = \sqrt{21} \times 23122 = 105958$ $\ast \sqrt{Fc} \times Ac \leq 470000$ の場合 $Pu1 = 0.39 \times \sqrt{Fc} \times Ac$ $= 0.39 \times \sqrt{21} \times 23122 = 41324 \quad [\text{N}]$ $Pa1 = \phi_1 \times \gamma \times Pu1$ $= 0.6 \times 0.75 \times 41324 / 1000 = 18.5 \quad [\text{kN}]$</p> <p>b. アンカーボルトの降伏で決まる短期許容引張荷重</p> $Pa2 = \phi_2 \times \sigma_{0.2} \times sca$ $= 1.0 \times 235 \times 58 / 1000 = 13.6 \quad [\text{kN}]$	アンカーボルトの規格降伏点強度	$\sigma_{0.2}$	=	235	[N/mm ²]	SS400	アンカーボルトの呼び径 M10	d	=	10	[mm]		アンカーボルトの有効断面積	sca	=	58.0	[mm ²]		穿孔径	D	=	12	[mm]		穿孔長	L	=	90	[mm]		有効埋込深さ Le=L-d	Le	=	80	[mm]		コンクリート圧縮強度	Fc	=	21	[N/mm ²]		コンクリートのヤング係数	Ec	=	21519	[N/mm ²]		許容引張荷重用低減係数	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	短期荷重用	0.6	1.0	0.6	許容せん断荷重用低減係数	ϕ	短期荷重用	1.0			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。(屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、設工認で説明する方針。)</p>
アンカーボルトの規格降伏点強度	$\sigma_{0.2}$	=	235	[N/mm ²]	SS400																																																										
アンカーボルトの呼び径 M10	d	=	10	[mm]																																																											
アンカーボルトの有効断面積	sca	=	58.0	[mm ²]																																																											
穿孔径	D	=	12	[mm]																																																											
穿孔長	L	=	90	[mm]																																																											
有効埋込深さ Le=L-d	Le	=	80	[mm]																																																											
コンクリート圧縮強度	Fc	=	21	[N/mm ²]																																																											
コンクリートのヤング係数	Ec	=	21519	[N/mm ²]																																																											
許容引張荷重用低減係数	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3																																																												
	短期荷重用	0.6	1.0	0.6																																																											
	許容せん断荷重用低減係数	ϕ																																																													
短期荷重用		1.0																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>c. 樹脂硬化物とコンクリートとの界面の付着破壊により決まる短期許容引張荷重</p> $Pa3 = \phi_a \times \tau \times \pi \times D \times Le = 0.6 \times \tau \times \pi \times 12 \times 80 / 1000 = 25.3 \quad [\text{kN}]$ <p>付着強度 $\tau = 14 \times \sqrt{Fc/21} = 14 \times \sqrt{(21/21)} = 14.0 \quad [\text{N/mm}^2]$</p> <p>d. 許容引張荷重 $Pa = \text{Min}(Pa1, Pa2, Pa3) = 13.6 \quad [\text{kN}]$ ①～③より、アンカーの許容引張荷重は、②アンカーの降伏で決まる（13.6kN）。</p> <p>3) 短期許容せん断荷重 アンカー筋の短期許容せん断荷重 $Qa = \phi \times 0.7 \times \sigma_{ay} \times sca = 1.0 \times 0.7 \times 235 \times 58 / 1000 = 9.5 \quad [\text{kN}]$</p> <p>3) アンカーの検討 アンカーには、引張力のみが作用することとする。ただしアンカーボルトのゆるみを考慮して、</p>  $Ra = 3.44 + (3.44 \times 120 / 50) = 11.7 \quad [\text{kN}]$ <p>アンカーボルトに作用する引張力は、$N = Ra = 11.7 \quad [\text{kN}]$ アンカーの短期許容引張力が $Pa = 13.6 \text{ kN}$ であり、 $N = 11.7 \text{ kN} < Pa = 13.6 \text{ kN} \quad \dots \text{OK}$</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、前述の考え方に基づいて飛散防止対策を実施する方針としており、計算例は記載していない。（屋外重大事故等対処設備の固縛装置の強度評価は、設工認で説明する方針。）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.10）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>14. 自動車の飛散距離について</p> <p>車両の飛散防止対策については、車両の飛散距離を勘案し、竜巻防護施設から350m以内の車両について飛散防止対策を実施する。</p> <p>その根拠となる飛散距離については、車両の種別（セダン、ワゴン、ミニバン、軽、軽ハッチ、軽トラック）ごとに代表的な車両の寸法、質量を参照し、空力パラメータを算出することによって竜巻風速100m/sによる飛散距離を導出した。以下の表1に各車両の寸法、質量及び空力パラメータ、飛散距離の算出結果を示す。</p> <p>以下より、車両は種別を問わず、設計風速による飛散距離が350m以内となることから350m以内の範囲において飛散防止対策を実施することは妥当であると考えられる。</p>	<p>【島根原子力発電所2号炉まとめ資料 別添2-1 別紙-7から一部記載】</p> <p style="text-align: right;">別紙-7</p> <p style="text-align: center;">飛来物発生防止対策エリアの設定について</p> <p>飛来物発生防止対策エリアは、ウォークダウン等で確認された飛散した場合の影響が設計飛来物を超える「資機材・車両」及び「軽量大型機材」の飛散解析結果より設定しており、飛散解析は以下の方針に基づきフジタモデルを用いて実施した。</p> <p>【島根原子力発電所2号炉まとめ資料 別添2-1 別紙-7から一部記載】</p> <p>(2) 飛散解析結果及び飛来物発生防止対策エリアの設定</p> <p>表2に、ウォークダウン等で確認された飛来物となり得る物品の形状（棒状、板状、塊状）、寸法、質量、空力パラメータ及び表1に記載している2種類の飛散解析において考慮する敷地の高低差に対する地上からの初期高さを0mとした場合の飛散解析結果（最大飛散距離、最大水平速度、最大飛散高さ等）を示す。</p> <p>表2の結果より、「資機材・車両」及び「軽量大型機材」の飛来物発生防止対策エリアを、「資機材・車両」及び「軽量大型機材」のうち飛散距離が最大となる「乗用車」及び「プレハブ小屋」の飛散距離から、図1、2のとおり設定する。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料3.10</p> <p style="text-align: center;">車両管理エリア及び物品管理エリアの設定について</p> <p>車両管理エリア及び物品管理エリアは、ウォークダウンで確認された飛散した場合の影響が設計飛来物を超える「車両」及び「車両以外の物品」の飛散解析結果より設定しており、飛散解析はランキン渦モデルを用いて実施した。</p> <p>表1及び表2に、ウォークダウンで確認された飛散した場合の影響が設計飛来物を超える「車両」及び「車両以外の物品」の種別ごとに代表的な車両等の寸法、質量、空力パラメータ及び飛散距離を示す。</p> <p>表1及び表2の結果より、車両管理エリア及び物品管理エリアを、「車両」及び「車両以外の物品」のうち飛散距離が最大となる「軽乗用車」及び「プレハブ小屋」の飛散距離から、図1のとおり設定する。</p>	<p>【女川】 記載充実（大阪参照）</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【島根】 対策エリア設定の考え方の相違</p> <p>・島根では、プレハブ等の「軽量大型機材」と、それ以外の車両を含めた「資機材・車両」で分類し対策エリアを設定しているが、泊では、女川と同じく、車両と、それ以外の物品で分類し対策エリアを設定しており、考え方は異なるが、2つの対策エリアを設定している島根の記載を参考とした。</p> <p>【島根】 記載表現の相違</p> <p>【島根】 設計方針の相違</p> <p>・泊はランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、島根はフジタモデルを適用しており、飛散評価に影響する初期高さや設置高さ等の飛散解析条件について、後段で記載している。</p> <p>・発電所敷地内の想定飛来物の相違による最大飛散距離車両の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.10）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>ただし、今後さらに軽量であり、受風面積の大きい車両が開発されることは否定できないため、発電所において、質量 570kg より軽い車両については、入構させない等の管理を実施することとする。</p>		<p>ただし、今後、さらに軽量であり、受風面積の大きい車両が開発されることは否定できないため、発電所において、質量 720 kg より軽い車両については、事前に飛散評価を行って入構可否を判断する等の管理を実施することとする。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違 【大阪】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の車両 質量の相違による軽い 車両の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.10）

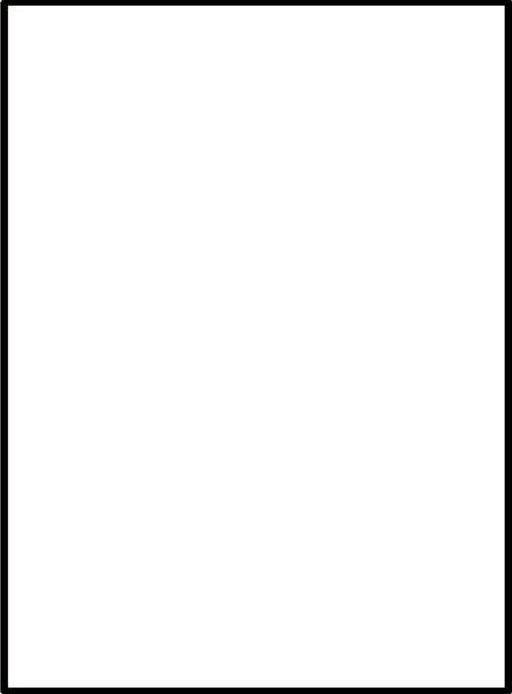
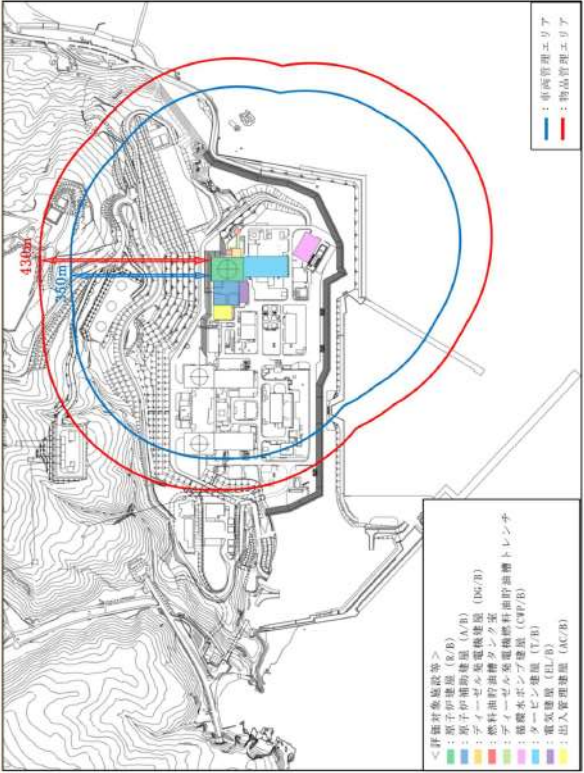
大飯発電所3/4号炉							女川原子力発電所2号炉							泊発電所3号炉							相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>表1 車両の種別ごとの飛散距離について</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C_DA/m²/kg</th> <th>飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>乗用車（セダン1）</td><td>4.48</td><td>1.745</td><td>1.49</td><td>1350</td><td>0.00836</td><td>328</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン2）</td><td>5.27</td><td>1.89</td><td>1.475</td><td>2070</td><td>0.00654</td><td>308</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン3）</td><td>4.825</td><td>1.825</td><td>1.47</td><td>1540</td><td>0.00796</td><td>324</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン4）</td><td>4.36</td><td>1.695</td><td>1.475</td><td>1180</td><td>0.00913</td><td>334</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン5）</td><td>4.615</td><td>1.775</td><td>1.575</td><td>1470</td><td>0.00820</td><td>326</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン6）</td><td>4.78</td><td>1.81</td><td>1.48</td><td>1470</td><td>0.00826</td><td>327</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン7）</td><td>4.64</td><td>1.71</td><td>1.64</td><td>1440</td><td>0.00841</td><td>329</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン8）</td><td>4.885</td><td>1.84</td><td>1.905</td><td>2110</td><td>0.00682</td><td>313</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン9）</td><td>4.695</td><td>1.695</td><td>1.98</td><td>1610</td><td>0.00845</td><td>329</td></tr> <tr><td>軽乗用車1</td><td>3.395</td><td>1.475</td><td>1.49</td><td>730</td><td>0.01109</td><td>343</td></tr> <tr><td>軽乗用車2</td><td>3.395</td><td>1.475</td><td>1.62</td><td>810</td><td>0.01051</td><td>341</td></tr> <tr><td>軽乗用車3</td><td>3.395</td><td>1.475</td><td>1.75</td><td>920</td><td>0.00971</td><td>337</td></tr> <tr><td>軽乗用車4</td><td>2.735</td><td>1.475</td><td>1.45</td><td>570</td><td>0.01174</td><td>344</td></tr> <tr><td>軽乗用車（バン）</td><td>3.395</td><td>1.475</td><td>1.875</td><td>970</td><td>0.00962</td><td>337</td></tr> <tr><td>軽乗用車（トラック）</td><td>3.395</td><td>1.475</td><td>1.765</td><td>740</td><td>0.01213</td><td>346</td></tr> <tr><td>軽乗用車（トラック）2</td><td>2.895</td><td>1.335</td><td>1.65</td><td>580</td><td>0.01234</td><td>346</td></tr> </tbody> </table>							飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]	乗用車（セダン1）	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836	328	乗用車（セダン2）	5.27	1.89	1.475	2070	0.00654	308	乗用車（セダン3）	4.825	1.825	1.47	1540	0.00796	324	乗用車（セダン4）	4.36	1.695	1.475	1180	0.00913	334	乗用車（セダン5）	4.615	1.775	1.575	1470	0.00820	326	乗用車（セダン6）	4.78	1.81	1.48	1470	0.00826	327	乗用車（セダン7）	4.64	1.71	1.64	1440	0.00841	329	乗用車（セダン8）	4.885	1.84	1.905	2110	0.00682	313	乗用車（セダン9）	4.695	1.695	1.98	1610	0.00845	329	軽乗用車1	3.395	1.475	1.49	730	0.01109	343	軽乗用車2	3.395	1.475	1.62	810	0.01051	341	軽乗用車3	3.395	1.475	1.75	920	0.00971	337	軽乗用車4	2.735	1.475	1.45	570	0.01174	344	軽乗用車（バン）	3.395	1.475	1.875	970	0.00962	337	軽乗用車（トラック）	3.395	1.475	1.765	740	0.01213	346	軽乗用車（トラック）2	2.895	1.335	1.65	580	0.01234	346								<p>表1 車両の種別ごとの飛散距離について</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C_DA/m²/kg</th> <th>飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>乗用車（セダン1）</td><td>4.89</td><td>1.80</td><td>1.47</td><td>1360</td><td>0.00866</td><td>313</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン2）</td><td>4.58</td><td>1.74</td><td>1.46</td><td>1310</td><td>0.00867</td><td>329</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン3）</td><td>4.46</td><td>1.69</td><td>1.48</td><td>1170</td><td>0.00928</td><td>335</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン4）</td><td>4.41</td><td>1.69</td><td>1.50</td><td>1280</td><td>0.00857</td><td>328</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン5）</td><td>4.40</td><td>1.69</td><td>1.50</td><td>1190</td><td>0.00920</td><td>334</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン6）</td><td>4.40</td><td>1.69</td><td>1.50</td><td>1200</td><td>0.00912</td><td>333</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン7）</td><td>4.84</td><td>1.88</td><td>2.10</td><td>2040</td><td>0.00751</td><td>321</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン8）</td><td>4.84</td><td>1.88</td><td>2.10</td><td>2050</td><td>0.00748</td><td>321</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン9）</td><td>4.69</td><td>1.69</td><td>2.24</td><td>2350</td><td>0.00624</td><td>304</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン10）</td><td>5.46</td><td>2.15</td><td>2.57</td><td>2880</td><td>0.00718</td><td>316</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン11）</td><td>5.49</td><td>1.98</td><td>2.90</td><td>2770</td><td>0.00756</td><td>321</td></tr> <tr><td>乗用車（セダン12）</td><td>4.40</td><td>1.69</td><td>1.50</td><td>1180</td><td>0.00927</td><td>338</td></tr> <tr><td>乗用車（バン1）</td><td>4.24</td><td>1.69</td><td>1.53</td><td>1170</td><td>0.00917</td><td>334</td></tr> <tr><td>乗用車（バン2）</td><td>4.69</td><td>1.69</td><td>1.98</td><td>1960</td><td>0.00693</td><td>312</td></tr> <tr><td>乗用車（バン3）</td><td>4.80</td><td>1.69</td><td>2.90</td><td>2770</td><td>0.00642</td><td>307</td></tr> <tr><td>乗用車（バン4）</td><td>4.39</td><td>1.69</td><td>1.54</td><td>1270</td><td>0.00873</td><td>330</td></tr> <tr><td>乗用車（ミニバン1）</td><td>4.68</td><td>1.69</td><td>1.87</td><td>1740</td><td>0.00752</td><td>321</td></tr> <tr><td>乗用車（ミニバン2）</td><td>4.69</td><td>1.69</td><td>1.86</td><td>1660</td><td>0.00787</td><td>324</td></tr> <tr><td>乗用車（ミニバン3）</td><td>4.68</td><td>1.69</td><td>1.87</td><td>2140</td><td>0.00612</td><td>302</td></tr> <tr><td>乗用車（ミニバン4）</td><td>4.69</td><td>1.69</td><td>1.87</td><td>1730</td><td>0.00758</td><td>322</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV1）</td><td>3.76</td><td>1.67</td><td>1.70</td><td>1090</td><td>0.01024</td><td>340</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV2）</td><td>4.61</td><td>1.79</td><td>1.71</td><td>1500</td><td>0.00845</td><td>327</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV3）</td><td>4.56</td><td>1.76</td><td>1.67</td><td>1450</td><td>0.00852</td><td>328</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV4）</td><td>4.90</td><td>1.87</td><td>1.87</td><td>2250</td><td>0.00641</td><td>306</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV5）</td><td>3.39</td><td>1.47</td><td>1.72</td><td>1040</td><td>0.00847</td><td>327</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV6）</td><td>4.64</td><td>1.82</td><td>1.71</td><td>1500</td><td>0.00858</td><td>328</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV7）</td><td>4.59</td><td>1.79</td><td>1.69</td><td>1470</td><td>0.00853</td><td>328</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV8）</td><td>4.76</td><td>1.88</td><td>1.85</td><td>2080</td><td>0.00674</td><td>310</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV9）</td><td>4.90</td><td>1.87</td><td>1.90</td><td>2130</td><td>0.00683</td><td>311</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV10）</td><td>4.36</td><td>1.79</td><td>1.56</td><td>1470</td><td>0.00782</td><td>324</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV11）</td><td>4.00</td><td>1.69</td><td>1.70</td><td>1200</td><td>0.00904</td><td>333</td></tr> <tr><td>乗用車（SUV12）</td><td>3.99</td><td>1.69</td><td>1.62</td><td>1040</td><td>0.01012</td><td>339</td></tr> <tr><td>軽乗用車1</td><td>3.39</td><td>1.47</td><td>1.51</td><td>720</td><td>0.01130</td><td>344</td></tr> <tr><td>軽乗用車2</td><td>3.39</td><td>1.47</td><td>1.51</td><td>720</td><td>0.01130</td><td>344</td></tr> <tr><td>発電機車1</td><td>20.10</td><td>7.50</td><td>8.25</td><td>69120</td><td>0.00430</td><td>256</td></tr> <tr><td>ポンプ車1</td><td>7.56</td><td>3.29</td><td>2.93</td><td>7650</td><td>0.00409</td><td>249</td></tr> <tr><td>ポンプ車2</td><td>6.93</td><td>2.31</td><td>2.82</td><td>6650</td><td>0.00418</td><td>252</td></tr> <tr><td>ポンプ車3</td><td>7.63</td><td>2.30</td><td>3.05</td><td>10000</td><td>0.00316</td><td>204</td></tr> <tr><td>発電機車2</td><td>11.05</td><td>2.51</td><td>3.31</td><td>24910</td><td>0.00193</td><td>104</td></tr> <tr><td>トラック1</td><td>4.69</td><td>1.69</td><td>1.98</td><td>2750</td><td>0.00494</td><td>277</td></tr> <tr><td>トラック2</td><td>4.67</td><td>1.69</td><td>1.98</td><td>2700</td><td>0.00501</td><td>279</td></tr> <tr><td>トラック3</td><td>6.18</td><td>2.18</td><td>3.02</td><td>3460</td><td>0.00739</td><td>319</td></tr> <tr><td>トラック4</td><td>6.45</td><td>2.31</td><td>3.20</td><td>5750</td><td>0.00493</td><td>277</td></tr> <tr><td>トラック5</td><td>6.99</td><td>2.32</td><td>2.76</td><td>6350</td><td>0.00431</td><td>257</td></tr> <tr><td>トラック6</td><td>11.93</td><td>2.49</td><td>2.66</td><td>9960</td><td>0.00321</td><td>207</td></tr> <tr><td>トラック7</td><td>8.21</td><td>2.46</td><td>2.50</td><td>7410</td><td>0.00418</td><td>252</td></tr> <tr><td>トラック8</td><td>8.21</td><td>2.46</td><td>2.50</td><td>5140</td><td>0.00602</td><td>309</td></tr> <tr><td>トラック9</td><td>8.22</td><td>2.46</td><td>3.08</td><td>5180</td><td>0.00677</td><td>310</td></tr> <tr><td>トラック10</td><td>8.22</td><td>2.46</td><td>3.08</td><td>5180</td><td>0.00677</td><td>310</td></tr> <tr><td>トラック11</td><td>8.22</td><td>2.46</td><td>2.55</td><td>5040</td><td>0.00622</td><td>304</td></tr> <tr><td>トラック12</td><td>8.18</td><td>2.46</td><td>2.56</td><td>3890</td><td>0.00806</td><td>325</td></tr> <tr><td>トラック13</td><td>8.21</td><td>2.47</td><td>2.49</td><td>4870</td><td>0.00636</td><td>306</td></tr> <tr><td>トラック14</td><td>11.98</td><td>2.49</td><td>3.41</td><td>11750</td><td>0.00446</td><td>262</td></tr> <tr><td>トラック15</td><td>8.17</td><td>2.37</td><td>2.94</td><td>5120</td><td>0.00650</td><td>307</td></tr> <tr><td>バス（中型）</td><td>8.99</td><td>2.34</td><td>3.03</td><td>7410</td><td>0.00494</td><td>277</td></tr> <tr><td>バス（大型）</td><td>11.13</td><td>2.48</td><td>3.07</td><td>8990</td><td>0.00464</td><td>269</td></tr> <tr><td>ポンプ車4</td><td>11.92</td><td>2.49</td><td>3.47</td><td>22994</td><td>0.00293</td><td>142</td></tr> <tr><td>ポンプ車5</td><td>11.99</td><td>2.49</td><td>3.56</td><td>24750</td><td>0.00218</td><td>129</td></tr> <tr><td>ポンプ車6</td><td>8.79</td><td>2.49</td><td>3.16</td><td>13050</td><td>0.00291</td><td>190</td></tr> <tr><td>トラック16</td><td>9.91</td><td>2.49</td><td>3.63</td><td>9700</td><td>0.00475</td><td>272</td></tr> </tbody> </table>							飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]	乗用車（セダン1）	4.89	1.80	1.47	1360	0.00866	313	乗用車（セダン2）	4.58	1.74	1.46	1310	0.00867	329	乗用車（セダン3）	4.46	1.69	1.48	1170	0.00928	335	乗用車（セダン4）	4.41	1.69	1.50	1280	0.00857	328	乗用車（セダン5）	4.40	1.69	1.50	1190	0.00920	334	乗用車（セダン6）	4.40	1.69	1.50	1200	0.00912	333	乗用車（セダン7）	4.84	1.88	2.10	2040	0.00751	321	乗用車（セダン8）	4.84	1.88	2.10	2050	0.00748	321	乗用車（セダン9）	4.69	1.69	2.24	2350	0.00624	304	乗用車（セダン10）	5.46	2.15	2.57	2880	0.00718	316	乗用車（セダン11）	5.49	1.98	2.90	2770	0.00756	321	乗用車（セダン12）	4.40	1.69	1.50	1180	0.00927	338	乗用車（バン1）	4.24	1.69	1.53	1170	0.00917	334	乗用車（バン2）	4.69	1.69	1.98	1960	0.00693	312	乗用車（バン3）	4.80	1.69	2.90	2770	0.00642	307	乗用車（バン4）	4.39	1.69	1.54	1270	0.00873	330	乗用車（ミニバン1）	4.68	1.69	1.87	1740	0.00752	321	乗用車（ミニバン2）	4.69	1.69	1.86	1660	0.00787	324	乗用車（ミニバン3）	4.68	1.69	1.87	2140	0.00612	302	乗用車（ミニバン4）	4.69	1.69	1.87	1730	0.00758	322	乗用車（SUV1）	3.76	1.67	1.70	1090	0.01024	340	乗用車（SUV2）	4.61	1.79	1.71	1500	0.00845	327	乗用車（SUV3）	4.56	1.76	1.67	1450	0.00852	328	乗用車（SUV4）	4.90	1.87	1.87	2250	0.00641	306	乗用車（SUV5）	3.39	1.47	1.72	1040	0.00847	327	乗用車（SUV6）	4.64	1.82	1.71	1500	0.00858	328	乗用車（SUV7）	4.59	1.79	1.69	1470	0.00853	328	乗用車（SUV8）	4.76	1.88	1.85	2080	0.00674	310	乗用車（SUV9）	4.90	1.87	1.90	2130	0.00683	311	乗用車（SUV10）	4.36	1.79	1.56	1470	0.00782	324	乗用車（SUV11）	4.00	1.69	1.70	1200	0.00904	333	乗用車（SUV12）	3.99	1.69	1.62	1040	0.01012	339	軽乗用車1	3.39	1.47	1.51	720	0.01130	344	軽乗用車2	3.39	1.47	1.51	720	0.01130	344	発電機車1	20.10	7.50	8.25	69120	0.00430	256	ポンプ車1	7.56	3.29	2.93	7650	0.00409	249	ポンプ車2	6.93	2.31	2.82	6650	0.00418	252	ポンプ車3	7.63	2.30	3.05	10000	0.00316	204	発電機車2	11.05	2.51	3.31	24910	0.00193	104	トラック1	4.69	1.69	1.98	2750	0.00494	277	トラック2	4.67	1.69	1.98	2700	0.00501	279	トラック3	6.18	2.18	3.02	3460	0.00739	319	トラック4	6.45	2.31	3.20	5750	0.00493	277	トラック5	6.99	2.32	2.76	6350	0.00431	257	トラック6	11.93	2.49	2.66	9960	0.00321	207	トラック7	8.21	2.46	2.50	7410	0.00418	252	トラック8	8.21	2.46	2.50	5140	0.00602	309	トラック9	8.22	2.46	3.08	5180	0.00677	310	トラック10	8.22	2.46	3.08	5180	0.00677	310	トラック11	8.22	2.46	2.55	5040	0.00622	304	トラック12	8.18	2.46	2.56	3890	0.00806	325	トラック13	8.21	2.47	2.49	4870	0.00636	306	トラック14	11.98	2.49	3.41	11750	0.00446	262	トラック15	8.17	2.37	2.94	5120	0.00650	307	バス（中型）	8.99	2.34	3.03	7410	0.00494	277	バス（大型）	11.13	2.48	3.07	8990	0.00464	269	ポンプ車4	11.92	2.49	3.47	22994	0.00293	142	ポンプ車5	11.99	2.49	3.56	24750	0.00218	129	ポンプ車6	8.79	2.49	3.16	13050	0.00291	190	トラック16	9.91	2.49	3.63	9700	0.00475	272	<p>【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、車両以外の物品に対して飛散防止対策を実施する範囲を定めており、代表的な物品の飛散評価結果を記載している。</p>
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン1）	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン2）	5.27	1.89	1.475	2070	0.00654	308																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン3）	4.825	1.825	1.47	1540	0.00796	324																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン4）	4.36	1.695	1.475	1180	0.00913	334																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン5）	4.615	1.775	1.575	1470	0.00820	326																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン6）	4.78	1.81	1.48	1470	0.00826	327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン7）	4.64	1.71	1.64	1440	0.00841	329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン8）	4.885	1.84	1.905	2110	0.00682	313																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン9）	4.695	1.695	1.98	1610	0.00845	329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車1	3.395	1.475	1.49	730	0.01109	343																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車2	3.395	1.475	1.62	810	0.01051	341																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車3	3.395	1.475	1.75	920	0.00971	337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車4	2.735	1.475	1.45	570	0.01174	344																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車（バン）	3.395	1.475	1.875	970	0.00962	337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車（トラック）	3.395	1.475	1.765	740	0.01213	346																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車（トラック）2	2.895	1.335	1.65	580	0.01234	346																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン1）	4.89	1.80	1.47	1360	0.00866	313																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン2）	4.58	1.74	1.46	1310	0.00867	329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン3）	4.46	1.69	1.48	1170	0.00928	335																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン4）	4.41	1.69	1.50	1280	0.00857	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン5）	4.40	1.69	1.50	1190	0.00920	334																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン6）	4.40	1.69	1.50	1200	0.00912	333																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン7）	4.84	1.88	2.10	2040	0.00751	321																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン8）	4.84	1.88	2.10	2050	0.00748	321																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン9）	4.69	1.69	2.24	2350	0.00624	304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン10）	5.46	2.15	2.57	2880	0.00718	316																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン11）	5.49	1.98	2.90	2770	0.00756	321																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（セダン12）	4.40	1.69	1.50	1180	0.00927	338																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（バン1）	4.24	1.69	1.53	1170	0.00917	334																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（バン2）	4.69	1.69	1.98	1960	0.00693	312																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（バン3）	4.80	1.69	2.90	2770	0.00642	307																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（バン4）	4.39	1.69	1.54	1270	0.00873	330																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（ミニバン1）	4.68	1.69	1.87	1740	0.00752	321																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（ミニバン2）	4.69	1.69	1.86	1660	0.00787	324																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（ミニバン3）	4.68	1.69	1.87	2140	0.00612	302																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（ミニバン4）	4.69	1.69	1.87	1730	0.00758	322																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV1）	3.76	1.67	1.70	1090	0.01024	340																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV2）	4.61	1.79	1.71	1500	0.00845	327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV3）	4.56	1.76	1.67	1450	0.00852	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV4）	4.90	1.87	1.87	2250	0.00641	306																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV5）	3.39	1.47	1.72	1040	0.00847	327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV6）	4.64	1.82	1.71	1500	0.00858	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV7）	4.59	1.79	1.69	1470	0.00853	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV8）	4.76	1.88	1.85	2080	0.00674	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV9）	4.90	1.87	1.90	2130	0.00683	311																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV10）	4.36	1.79	1.56	1470	0.00782	324																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV11）	4.00	1.69	1.70	1200	0.00904	333																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
乗用車（SUV12）	3.99	1.69	1.62	1040	0.01012	339																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車1	3.39	1.47	1.51	720	0.01130	344																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
軽乗用車2	3.39	1.47	1.51	720	0.01130	344																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
発電機車1	20.10	7.50	8.25	69120	0.00430	256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車1	7.56	3.29	2.93	7650	0.00409	249																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車2	6.93	2.31	2.82	6650	0.00418	252																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車3	7.63	2.30	3.05	10000	0.00316	204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
発電機車2	11.05	2.51	3.31	24910	0.00193	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック1	4.69	1.69	1.98	2750	0.00494	277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック2	4.67	1.69	1.98	2700	0.00501	279																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック3	6.18	2.18	3.02	3460	0.00739	319																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック4	6.45	2.31	3.20	5750	0.00493	277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック5	6.99	2.32	2.76	6350	0.00431	257																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック6	11.93	2.49	2.66	9960	0.00321	207																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック7	8.21	2.46	2.50	7410	0.00418	252																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック8	8.21	2.46	2.50	5140	0.00602	309																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック9	8.22	2.46	3.08	5180	0.00677	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック10	8.22	2.46	3.08	5180	0.00677	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック11	8.22	2.46	2.55	5040	0.00622	304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック12	8.18	2.46	2.56	3890	0.00806	325																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック13	8.21	2.47	2.49	4870	0.00636	306																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック14	11.98	2.49	3.41	11750	0.00446	262																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック15	8.17	2.37	2.94	5120	0.00650	307																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
バス（中型）	8.99	2.34	3.03	7410	0.00494	277																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
バス（大型）	11.13	2.48	3.07	8990	0.00464	269																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車4	11.92	2.49	3.47	22994	0.00293	142																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車5	11.99	2.49	3.56	24750	0.00218	129																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ポンプ車6	8.79	2.49	3.16	13050	0.00291	190																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック16	9.91	2.49	3.63	9700	0.00475	272																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C_DA/m²/kg</th> <th>飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>トラック17</td><td>8.44</td><td>2.49</td><td>3.32</td><td>10620</td><td>0.00357</td><td>227</td></tr> <tr><td>トラック18</td><td>8.38</td><td>2.49</td><td>3.36</td><td>10680</td><td>0.00355</td><td>226</td></tr> <tr><td>タンクローリー</td><td>6.28</td><td>2.20</td><td>2.41</td><td>4380</td><td>0.00517</td><td>282</td></tr> <tr><td>重機1</td><td>9.53</td><td>3.15</td><td>3.16</td><td>20800</td><td>0.00223</td><td>134</td></tr> <tr><td>重機2</td><td>7.13</td><td>3.05</td><td>3.37</td><td>19140</td><td>0.00365</td><td>231</td></tr> <tr><td>重機3</td><td>6.50</td><td>3.26</td><td>3.17</td><td>26600</td><td>0.00130</td><td>56</td></tr> <tr><td>発電機車3</td><td>16.61</td><td>2.98</td><td>4.99</td><td>48215</td><td>0.00202</td><td>112</td></tr> </tbody> </table>							飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]	トラック17	8.44	2.49	3.32	10620	0.00357	227	トラック18	8.38	2.49	3.36	10680	0.00355	226	タンクローリー	6.28	2.20	2.41	4380	0.00517	282	重機1	9.53	3.15	3.16	20800	0.00223	134	重機2	7.13	3.05	3.37	19140	0.00365	231	重機3	6.50	3.26	3.17	26600	0.00130	56	発電機車3	16.61	2.98	4.99	48215	0.00202	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _D A/m ² /kg	飛散距離[m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック17	8.44	2.49	3.32	10620	0.00357	227																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
トラック18	8.38	2.49	3.36	10680	0.00355	226																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
タンクローリー	6.28	2.20	2.41	4380	0.00517	282																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
重機1	9.53	3.15	3.16	20800	0.00223	134																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
重機2	7.13	3.05	3.37	19140	0.00365	231																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
重機3	6.50	3.26	3.17	26600	0.00130	56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
発電機車3	16.61	2.98	4.99	48215	0.00202	112																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.10）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		<p>表2 車両以外の物品の種別ごとの飛散距離について</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C_d/m²/kg</th> <th>飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>発電機1</td><td>0.80</td><td>1.87</td><td>1.05</td><td>1440</td><td>0.00172</td><td>85</td></tr> <tr><td>発電機2</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.30</td><td>4290</td><td>0.00092</td><td>34</td></tr> <tr><td>発電機3</td><td>1.40</td><td>3.90</td><td>1.76</td><td>5040</td><td>0.00194</td><td>105</td></tr> <tr><td>発電機4</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>タンク</td><td>3.08</td><td>9.20</td><td>3.46</td><td>95005</td><td>0.00049</td><td>15</td></tr> <tr><td>発電機5</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>扉板1</td><td>1.53</td><td>3.06</td><td>0.022</td><td>911</td><td>0.00344</td><td>221</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋1</td><td>4.50</td><td>3.50</td><td>2.50</td><td>1735</td><td>0.01360</td><td>354</td></tr> <tr><td>発電機6</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>発電機7</td><td>1.18</td><td>2.45</td><td>1.82</td><td>2750</td><td>0.00229</td><td>139</td></tr> <tr><td>発電機8</td><td>0.10</td><td>1.55</td><td>1.24</td><td>820</td><td>0.00312</td><td>202</td></tr> <tr><td>発電機9</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>ケーブルドラム1</td><td>2.40</td><td>2.40</td><td>1.17</td><td>3050</td><td>0.00247</td><td>154</td></tr> <tr><td>発電機10</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋2</td><td>1.92</td><td>1.85</td><td>2.64</td><td>500</td><td>0.01783</td><td>395</td></tr> <tr><td>扉板2</td><td>6.11</td><td>1.53</td><td>0.02</td><td>1480</td><td>0.00421</td><td>253</td></tr> <tr><td>発電機11</td><td>0.98</td><td>2.09</td><td>1.55</td><td>1690</td><td>0.00266</td><td>172</td></tr> <tr><td>カールド</td><td>1.01</td><td>1.39</td><td>1.41</td><td>1500</td><td>0.00211</td><td>122</td></tr> <tr><td>発電機12</td><td>1.74</td><td>0.88</td><td>1.35</td><td>1170</td><td>0.00256</td><td>186</td></tr> <tr><td>発電機13</td><td>0.65</td><td>1.48</td><td>1.11</td><td>670</td><td>0.00328</td><td>211</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋3</td><td>1.94</td><td>1.94</td><td>2.16</td><td>690</td><td>0.01236</td><td>351</td></tr> <tr><td>ケーブルドラム2</td><td>2.01</td><td>2.01</td><td>1.00</td><td>1330</td><td>0.00400</td><td>246</td></tr> <tr><td>ケーブルドラム3</td><td>2.42</td><td>2.42</td><td>1.16</td><td>2650</td><td>0.00286</td><td>165</td></tr> <tr><td>ケーブルドラム4</td><td>2.42</td><td>2.42</td><td>1.16</td><td>2270</td><td>0.00334</td><td>215</td></tr> <tr><td>扉板3</td><td>3.14</td><td>1.15</td><td>0.08</td><td>2280</td><td>0.00111</td><td>44</td></tr> <tr><td>発電機14</td><td>0.88</td><td>2.04</td><td>1.61</td><td>1780</td><td>0.00241</td><td>150</td></tr> <tr><td>発電機15</td><td>3.37</td><td>1.60</td><td>1.40</td><td>3190</td><td>0.00256</td><td>162</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋4</td><td>2.23</td><td>3.15</td><td>2.67</td><td>1700</td><td>0.00831</td><td>326</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋5</td><td>2.35</td><td>7.25</td><td>2.45</td><td>1480</td><td>0.01809</td><td>396</td></tr> <tr><td>発電機16</td><td>1.62</td><td>0.88</td><td>2.04</td><td>1780</td><td>0.00242</td><td>150</td></tr> <tr><td>扉板4</td><td>3.08</td><td>1.54</td><td>0.22</td><td>892</td><td>0.00441</td><td>260</td></tr> <tr><td>扉板5</td><td>3.08</td><td>1.54</td><td>0.22</td><td>892</td><td>0.00441</td><td>260</td></tr> <tr><td>扉板6</td><td>1.54</td><td>6.19</td><td>0.021</td><td>1690</td><td>0.00330</td><td>212</td></tr> <tr><td>ドラム部</td><td>0.60</td><td>0.60</td><td>0.90</td><td>245</td><td>0.00288</td><td>241</td></tr> <tr><td>扉板7</td><td>0.10</td><td>1.55</td><td>0.022</td><td>1823</td><td>0.00346</td><td>222</td></tr> <tr><td>扉板8</td><td>3.08</td><td>1.55</td><td>0.022</td><td>911</td><td>0.00351</td><td>224</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋6</td><td>2.35</td><td>6.45</td><td>2.45</td><td>1150</td><td>0.01822</td><td>397</td></tr> <tr><td>空調室外機1</td><td>0.77</td><td>0.86</td><td>1.33</td><td>220</td><td>0.00850</td><td>328</td></tr> <tr><td>空調室外機2</td><td>0.77</td><td>0.86</td><td>1.33</td><td>220</td><td>0.00850</td><td>328</td></tr> <tr><td>扉板9</td><td>1.53</td><td>6.40</td><td>0.022</td><td>1790</td><td>0.00385</td><td>240</td></tr> <tr><td>発電機17</td><td>0.70</td><td>1.55</td><td>1.20</td><td>820</td><td>0.00305</td><td>198</td></tr> <tr><td>除塵装置下備品</td><td>6.00</td><td>5.00</td><td>5.00</td><td>14000</td><td>0.00432</td><td>257</td></tr> <tr><td>扉板10</td><td>1.90</td><td>1.90</td><td>0.15</td><td>5120</td><td>0.00052</td><td>16</td></tr> <tr><td>空調室外機3</td><td>0.77</td><td>0.86</td><td>1.33</td><td>220</td><td>0.00850</td><td>328</td></tr> <tr><td>空調室外機4</td><td>0.77</td><td>0.86</td><td>1.33</td><td>180</td><td>0.01038</td><td>340</td></tr> <tr><td>発電機18</td><td>1.08</td><td>3.33</td><td>1.31</td><td>2360</td><td>0.00283</td><td>169</td></tr> <tr><td>発電機19</td><td>0.65</td><td>1.49</td><td>1.11</td><td>670</td><td>0.00330</td><td>212</td></tr> <tr><td>扉板11</td><td>2.00</td><td>2.00</td><td>0.008</td><td>260</td><td>0.01021</td><td>339</td></tr> <tr><td>扉板12</td><td>1.20</td><td>3.58</td><td>0.01</td><td>340</td><td>0.00840</td><td>327</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋7</td><td>6.15</td><td>2.30</td><td>2.50</td><td>1670</td><td>0.01483</td><td>367</td></tr> <tr><td>空調室外機5</td><td>0.72</td><td>0.92</td><td>1.34</td><td>179</td><td>0.01055</td><td>341</td></tr> <tr><td>発電機20</td><td>0.65</td><td>1.50</td><td>0.95</td><td>580</td><td>0.00344</td><td>221</td></tr> <tr><td>コンテナ1</td><td>2.44</td><td>12.20</td><td>2.60</td><td>5500</td><td>0.00519</td><td>282</td></tr> <tr><td>発電機21</td><td>0.65</td><td>1.48</td><td>0.95</td><td>580</td><td>0.00340</td><td>218</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋8</td><td>2.38</td><td>7.36</td><td>2.82</td><td>1870</td><td>0.01519</td><td>370</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋9</td><td>1.85</td><td>3.53</td><td>2.60</td><td>120</td><td>0.01922</td><td>402</td></tr> <tr><td>発電機22</td><td>1.48</td><td>0.65</td><td>1.11</td><td>670</td><td>0.00328</td><td>211</td></tr> <tr><td>コンクリート板</td><td>0.66</td><td>1.35</td><td>0.20</td><td>410</td><td>0.00209</td><td>120</td></tr> <tr><td>扉板かご1</td><td>0.62</td><td>1.81</td><td>1.46</td><td>170</td><td>0.01814</td><td>396</td></tr> <tr><td>扉板かご2</td><td>1.30</td><td>1.30</td><td>1.00</td><td>180</td><td>0.01573</td><td>375</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C_d/m²/kg</th> <th>飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>プレハブ小屋10</td><td>2.47</td><td>7.20</td><td>2.68</td><td>1400</td><td>0.02061</td><td>416</td></tr> <tr><td>扉板かご3</td><td>0.64</td><td>1.84</td><td>1.20</td><td>150</td><td>0.01828</td><td>397</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋11</td><td>1.25</td><td>1.25</td><td>2.27</td><td>250</td><td>0.01911</td><td>402</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋12</td><td>1.84</td><td>3.64</td><td>2.45</td><td>800</td><td>0.01661</td><td>385</td></tr> <tr><td>扉板かご4</td><td>1.60</td><td>1.90</td><td>1.00</td><td>2000</td><td>0.00999</td><td>38</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋13</td><td>7.25</td><td>2.40</td><td>2.90</td><td>1400</td><td>0.02140</td><td>422</td></tr> <tr><td>コンテナ2</td><td>1.73</td><td>3.10</td><td>1.00</td><td>1320</td><td>0.00727</td><td>328</td></tr> <tr><td>排水路</td><td>4.70</td><td>2.00</td><td>1.00</td><td>3000</td><td>0.00355</td><td>226</td></tr> <tr><td>コンテナ3</td><td>4.88</td><td>2.27</td><td>2.15</td><td>1600</td><td>0.01092</td><td>342</td></tr> <tr><td>コンテナ4</td><td>3.893</td><td>2.10</td><td>2.225</td><td>3950</td><td>0.00360</td><td>229</td></tr> <tr><td>自動販売機</td><td>0.85</td><td>1.40</td><td>1.90</td><td>450</td><td>0.00402</td><td>325</td></tr> <tr><td>プレハブ小屋14</td><td>6.00</td><td>3.00</td><td>2.08</td><td>2000</td><td>0.01228</td><td>347</td></tr> </tbody> </table>	飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _d /m ² /kg	飛散距離[m]	発電機1	0.80	1.87	1.05	1440	0.00172	85	発電機2	0.98	2.09	1.30	4290	0.00092	34	発電機3	1.40	3.90	1.76	5040	0.00194	105	発電機4	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	タンク	3.08	9.20	3.46	95005	0.00049	15	発電機5	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	扉板1	1.53	3.06	0.022	911	0.00344	221	プレハブ小屋1	4.50	3.50	2.50	1735	0.01360	354	発電機6	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	発電機7	1.18	2.45	1.82	2750	0.00229	139	発電機8	0.10	1.55	1.24	820	0.00312	202	発電機9	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	ケーブルドラム1	2.40	2.40	1.17	3050	0.00247	154	発電機10	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	プレハブ小屋2	1.92	1.85	2.64	500	0.01783	395	扉板2	6.11	1.53	0.02	1480	0.00421	253	発電機11	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172	カールド	1.01	1.39	1.41	1500	0.00211	122	発電機12	1.74	0.88	1.35	1170	0.00256	186	発電機13	0.65	1.48	1.11	670	0.00328	211	プレハブ小屋3	1.94	1.94	2.16	690	0.01236	351	ケーブルドラム2	2.01	2.01	1.00	1330	0.00400	246	ケーブルドラム3	2.42	2.42	1.16	2650	0.00286	165	ケーブルドラム4	2.42	2.42	1.16	2270	0.00334	215	扉板3	3.14	1.15	0.08	2280	0.00111	44	発電機14	0.88	2.04	1.61	1780	0.00241	150	発電機15	3.37	1.60	1.40	3190	0.00256	162	プレハブ小屋4	2.23	3.15	2.67	1700	0.00831	326	プレハブ小屋5	2.35	7.25	2.45	1480	0.01809	396	発電機16	1.62	0.88	2.04	1780	0.00242	150	扉板4	3.08	1.54	0.22	892	0.00441	260	扉板5	3.08	1.54	0.22	892	0.00441	260	扉板6	1.54	6.19	0.021	1690	0.00330	212	ドラム部	0.60	0.60	0.90	245	0.00288	241	扉板7	0.10	1.55	0.022	1823	0.00346	222	扉板8	3.08	1.55	0.022	911	0.00351	224	プレハブ小屋6	2.35	6.45	2.45	1150	0.01822	397	空調室外機1	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328	空調室外機2	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328	扉板9	1.53	6.40	0.022	1790	0.00385	240	発電機17	0.70	1.55	1.20	820	0.00305	198	除塵装置下備品	6.00	5.00	5.00	14000	0.00432	257	扉板10	1.90	1.90	0.15	5120	0.00052	16	空調室外機3	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328	空調室外機4	0.77	0.86	1.33	180	0.01038	340	発電機18	1.08	3.33	1.31	2360	0.00283	169	発電機19	0.65	1.49	1.11	670	0.00330	212	扉板11	2.00	2.00	0.008	260	0.01021	339	扉板12	1.20	3.58	0.01	340	0.00840	327	プレハブ小屋7	6.15	2.30	2.50	1670	0.01483	367	空調室外機5	0.72	0.92	1.34	179	0.01055	341	発電機20	0.65	1.50	0.95	580	0.00344	221	コンテナ1	2.44	12.20	2.60	5500	0.00519	282	発電機21	0.65	1.48	0.95	580	0.00340	218	プレハブ小屋8	2.38	7.36	2.82	1870	0.01519	370	プレハブ小屋9	1.85	3.53	2.60	120	0.01922	402	発電機22	1.48	0.65	1.11	670	0.00328	211	コンクリート板	0.66	1.35	0.20	410	0.00209	120	扉板かご1	0.62	1.81	1.46	170	0.01814	396	扉板かご2	1.30	1.30	1.00	180	0.01573	375	飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _d /m ² /kg	飛散距離[m]	プレハブ小屋10	2.47	7.20	2.68	1400	0.02061	416	扉板かご3	0.64	1.84	1.20	150	0.01828	397	プレハブ小屋11	1.25	1.25	2.27	250	0.01911	402	プレハブ小屋12	1.84	3.64	2.45	800	0.01661	385	扉板かご4	1.60	1.90	1.00	2000	0.00999	38	プレハブ小屋13	7.25	2.40	2.90	1400	0.02140	422	コンテナ2	1.73	3.10	1.00	1320	0.00727	328	排水路	4.70	2.00	1.00	3000	0.00355	226	コンテナ3	4.88	2.27	2.15	1600	0.01092	342	コンテナ4	3.893	2.10	2.225	3950	0.00360	229	自動販売機	0.85	1.40	1.90	450	0.00402	325	プレハブ小屋14	6.00	3.00	2.08	2000	0.01228	347	<p>【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、車両以外の物品に対して飛散防止対策を実施する範囲を定めており、代表的な物品の飛散評価結果を記載している。</p>
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _d /m ² /kg	飛散距離[m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機1	0.80	1.87	1.05	1440	0.00172	85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機2	0.98	2.09	1.30	4290	0.00092	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機3	1.40	3.90	1.76	5040	0.00194	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機4	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
タンク	3.08	9.20	3.46	95005	0.00049	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機5	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板1	1.53	3.06	0.022	911	0.00344	221																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋1	4.50	3.50	2.50	1735	0.01360	354																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機6	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機7	1.18	2.45	1.82	2750	0.00229	139																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機8	0.10	1.55	1.24	820	0.00312	202																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機9	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ケーブルドラム1	2.40	2.40	1.17	3050	0.00247	154																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機10	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋2	1.92	1.85	2.64	500	0.01783	395																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板2	6.11	1.53	0.02	1480	0.00421	253																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機11	0.98	2.09	1.55	1690	0.00266	172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
カールド	1.01	1.39	1.41	1500	0.00211	122																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機12	1.74	0.88	1.35	1170	0.00256	186																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機13	0.65	1.48	1.11	670	0.00328	211																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋3	1.94	1.94	2.16	690	0.01236	351																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ケーブルドラム2	2.01	2.01	1.00	1330	0.00400	246																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ケーブルドラム3	2.42	2.42	1.16	2650	0.00286	165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ケーブルドラム4	2.42	2.42	1.16	2270	0.00334	215																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板3	3.14	1.15	0.08	2280	0.00111	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機14	0.88	2.04	1.61	1780	0.00241	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機15	3.37	1.60	1.40	3190	0.00256	162																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋4	2.23	3.15	2.67	1700	0.00831	326																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋5	2.35	7.25	2.45	1480	0.01809	396																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機16	1.62	0.88	2.04	1780	0.00242	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板4	3.08	1.54	0.22	892	0.00441	260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板5	3.08	1.54	0.22	892	0.00441	260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板6	1.54	6.19	0.021	1690	0.00330	212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ドラム部	0.60	0.60	0.90	245	0.00288	241																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板7	0.10	1.55	0.022	1823	0.00346	222																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板8	3.08	1.55	0.022	911	0.00351	224																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋6	2.35	6.45	2.45	1150	0.01822	397																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
空調室外機1	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
空調室外機2	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板9	1.53	6.40	0.022	1790	0.00385	240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機17	0.70	1.55	1.20	820	0.00305	198																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
除塵装置下備品	6.00	5.00	5.00	14000	0.00432	257																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板10	1.90	1.90	0.15	5120	0.00052	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
空調室外機3	0.77	0.86	1.33	220	0.00850	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
空調室外機4	0.77	0.86	1.33	180	0.01038	340																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機18	1.08	3.33	1.31	2360	0.00283	169																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機19	0.65	1.49	1.11	670	0.00330	212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板11	2.00	2.00	0.008	260	0.01021	339																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板12	1.20	3.58	0.01	340	0.00840	327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋7	6.15	2.30	2.50	1670	0.01483	367																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
空調室外機5	0.72	0.92	1.34	179	0.01055	341																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機20	0.65	1.50	0.95	580	0.00344	221																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
コンテナ1	2.44	12.20	2.60	5500	0.00519	282																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機21	0.65	1.48	0.95	580	0.00340	218																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋8	2.38	7.36	2.82	1870	0.01519	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋9	1.85	3.53	2.60	120	0.01922	402																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
発電機22	1.48	0.65	1.11	670	0.00328	211																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
コンクリート板	0.66	1.35	0.20	410	0.00209	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板かご1	0.62	1.81	1.46	170	0.01814	396																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板かご2	1.30	1.30	1.00	180	0.01573	375																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C _d /m ² /kg	飛散距離[m]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋10	2.47	7.20	2.68	1400	0.02061	416																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板かご3	0.64	1.84	1.20	150	0.01828	397																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋11	1.25	1.25	2.27	250	0.01911	402																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋12	1.84	3.64	2.45	800	0.01661	385																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
扉板かご4	1.60	1.90	1.00	2000	0.00999	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋13	7.25	2.40	2.90	1400	0.02140	422																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
コンテナ2	1.73	3.10	1.00	1320	0.00727	328																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
排水路	4.70	2.00	1.00	3000	0.00355	226																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
コンテナ3	4.88	2.27	2.15	1600	0.01092	342																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
コンテナ4	3.893	2.10	2.225	3950	0.00360	229																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
自動販売機	0.85	1.40	1.90	450	0.00402	325																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
プレハブ小屋14	6.00	3.00	2.08	2000	0.01228	347																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図1 大阪発電所における車両の飛散防止対策範囲</p> <p style="text-align: center;">枠囲みの範囲は機密に係る事項での公開することはできません。</p>		 <p style="text-align: center;">図1 泊発電所における車両及び物品管理エリア</p>	<p>【大阪】 設計方針の相違 ・大阪では、車両に対して飛散防止対策を実施する範囲を示している。泊では、車両に加え、車両以外の物品に対して飛散防止対策を実施する範囲を示している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
<p>(補足説明資料)</p> <p>11. 建屋開口部の調査結果について</p> <p>竜巻防護施設に影響を及ぼす可能性がある建屋開口部を調査した結果を第3図～第12図に示す。調査の結果、第10図に示すブローアウトパネルについて設計飛来物が衝突した場合に貫通し、竜巻防護施設に影響を与える可能性が否定できないため、防護対策を実施する。</p>		<p>添付資料3.11</p> <p>外部事象防護対象施設に影響を及ぼす可能性がある建屋開口部について</p> <p>外部事象防護対象施設に影響を及ぼす可能性がある建屋開口部の有無を評価した結果、以下の建屋開口部については、設計飛来物が貫通した場合、設計飛来物の衝突により当該建屋開口部周辺に設置されている外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性があることから、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>表1 竜巻防護対策を実施する建屋開口部</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>建屋開口部</th> <th>建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設</th> <th>竜巻防護対策</th> <th>参照図面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>①A-ディーゼル発電機室扉 ②B-ディーゼル発電機室扉</td> <td rowspan="2">ディーゼル発電機設備(A, B-ディーゼル発電機他)</td> <td>竜巻防護扉の設置^{*2} (ディーゼル発電機建屋)</td> <td rowspan="2">図1 (T.P.10.3m)</td> </tr> <tr> <td>③A-ディーゼル発電機室排気口 ④B-ディーゼル発電機室排気口</td> <td>竜巻防護板の設置^{*2} (ディーゼル発電機建屋)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>⑤タービン建屋連絡通路扉</td> <td>空調用冷水系配管</td> <td>竜巻防護扉の設置^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))</td> <td>図1 (T.P.10.3m)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>⑥トラックアクセスエア扉</td> <td>原子炉補機冷却水配管 制御用空気系配管 空調用冷水系配管</td> <td>竜巻防護扉の設置^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))</td> <td>図1 (T.P.10.3m)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>⑦A-吸気ガラリ室扉 ⑧B-吸気ガラリ室扉</td> <td rowspan="2">A, B-蓄熱室加熱器</td> <td>竜巻防護鋼板の設置^{*1} (ディーゼル発電機建屋)</td> <td rowspan="2">図3 (T.P.17.8m)</td> </tr> <tr> <td>⑨A-吸気ガラリ室吸気口 ⑩B-吸気ガラリ室吸気口</td> <td>竜巻防護扉の設置^{*2} (ディーゼル発電機建屋)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>⑪A-原子炉建屋給気ガラリアkses扉</td> <td>ディーゼル発電機室換気装置(A, B-ディーゼル発電機室給気ファン他) 制御用空気圧縮機室空調装置(ダクト)</td> <td>竜巻防護鋼板の設置^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))</td> <td>図3 (T.P.17.8m)</td> </tr> </tbody> </table>	No.	建屋開口部	建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設	竜巻防護対策	参照図面	1	①A-ディーゼル発電機室扉 ②B-ディーゼル発電機室扉	ディーゼル発電機設備(A, B-ディーゼル発電機他)	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)	図1 (T.P.10.3m)	③A-ディーゼル発電機室排気口 ④B-ディーゼル発電機室排気口	竜巻防護板の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)	2	⑤タービン建屋連絡通路扉	空調用冷水系配管	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図1 (T.P.10.3m)	3	⑥トラックアクセスエア扉	原子炉補機冷却水配管 制御用空気系配管 空調用冷水系配管	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図1 (T.P.10.3m)	4	⑦A-吸気ガラリ室扉 ⑧B-吸気ガラリ室扉	A, B-蓄熱室加熱器	竜巻防護鋼板の設置 ^{*1} (ディーゼル発電機建屋)	図3 (T.P.17.8m)	⑨A-吸気ガラリ室吸気口 ⑩B-吸気ガラリ室吸気口	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)	5	⑪A-原子炉建屋給気ガラリアkses扉	ディーゼル発電機室換気装置(A, B-ディーゼル発電機室給気ファン他) 制御用空気圧縮機室空調装置(ダクト)	竜巻防護鋼板の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図3 (T.P.17.8m)	<p>【女川】 記載の充実(大飯参照)</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・対象建屋の開口部を抽出した上で、設計飛来物の貫通によって外部事象防護対象施設(大飯では竜巻防護施設)に影響を与える可能性がある建屋開口部を特定して、必要な防護対策を実施する考え方は同じであるが、敷地形状や建屋・設備の配置等の相違により、対象となる建屋開口部は異なっている。</p>
No.	建屋開口部	建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設	竜巻防護対策	参照図面																																	
1	①A-ディーゼル発電機室扉 ②B-ディーゼル発電機室扉	ディーゼル発電機設備(A, B-ディーゼル発電機他)	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)	図1 (T.P.10.3m)																																	
	③A-ディーゼル発電機室排気口 ④B-ディーゼル発電機室排気口		竜巻防護板の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)																																		
2	⑤タービン建屋連絡通路扉	空調用冷水系配管	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図1 (T.P.10.3m)																																	
3	⑥トラックアクセスエア扉	原子炉補機冷却水配管 制御用空気系配管 空調用冷水系配管	竜巻防護扉の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図1 (T.P.10.3m)																																	
4	⑦A-吸気ガラリ室扉 ⑧B-吸気ガラリ室扉	A, B-蓄熱室加熱器	竜巻防護鋼板の設置 ^{*1} (ディーゼル発電機建屋)	図3 (T.P.17.8m)																																	
	⑨A-吸気ガラリ室吸気口 ⑩B-吸気ガラリ室吸気口		竜巻防護扉の設置 ^{*2} (ディーゼル発電機建屋)																																		
5	⑪A-原子炉建屋給気ガラリアkses扉	ディーゼル発電機室換気装置(A, B-ディーゼル発電機室給気ファン他) 制御用空気圧縮機室空調装置(ダクト)	竜巻防護鋼板の設置 ^{*2} (原子炉建屋(周辺補機棟))	図3 (T.P.17.8m)																																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
<p>また、開口部付近に竜巻防護施設が存在する箇所として、3、4号ディーゼル発電機室、4号電動補助給水ポンプ室、3、4号ディーゼル発電機制御盤室が存在する。これらについて、障害物と竜巻防護施設（付属設備含む）との位置関係を評価した結果、3、4号機ディーゼル発電機の付属設備に飛来物が衝突する可能性があるが、開口部であるディーゼル発電機室水密扉にて設計飛来物である鋼製材の貫通を阻止できることを確認した。3、4号ディーゼル発電機室内、4号電動補助給水ポンプ室内及び3、4号ディーゼル発電機制御盤室内の竜巻防護施設と障害物の位置関係を別紙1、ディーゼル発電機室水密扉の貫通評価結果を別紙2に示す。</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>建屋開口部</th> <th>建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設</th> <th>竜巻防護対策</th> <th>参照図面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>①B-原子炉建屋給気ガラリアアクセス扉</td> <td>ディーゼル発電機室換気装置（C、D-ディーゼル発電機室給気ファン他） 制御用空気圧縮機室空調装置（ダクト） 補助給水系配管</td> <td>竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図3 (T.P.17, 8m)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>②タービン建屋連絡通路扉</td> <td>補助給水系配管</td> <td>竜巻防護扉の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図3 (T.P.17, 8m)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>③主蒸気管室ブローアウトパネル ④主蒸気管室ブローアウトパネル</td> <td>主蒸気系配管及び弁 主給水系配管及び弁 補助給水系配管及び弁 制御用空気系配管及び弁</td> <td>竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図5 (T.P.33, 1m)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>⑤燃料取扱棟トラックアクセスエリア</td> <td>使用済燃料ピットクレーン</td> <td>燃料取扱作業中止 （原子炉建屋（燃料取扱棟））</td> <td>図5 (T.P.33, 1m)</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>⑥トラックアクセスエリア（2）扉</td> <td>制御用空気系配管</td> <td>竜巻防護壁の設置※1 （原子炉補助建屋）</td> <td>図5 (T.P.33, 1m)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>⑦主蒸気管室上部換気口</td> <td>主蒸気系配管及び弁 制御用空気系配管</td> <td>竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>⑧格納容器排気希釈用外気取入ガラリアアクセス扉</td> <td>排気筒（建屋内） 格納容器排気空調装置（ダンパ） アニュラス空気浄化設備（ダクト）</td> <td>竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>⑨原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水膨張タンク室扉</td> <td>原子炉補機冷却水サージタンク 原子炉補機冷却水系配管及び弁</td> <td>竜巻防護壁の設置※1 （原子炉建屋（周辺補機棟））</td> <td>図9 (T.P.43, 6m)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：「蓄熱室加熱器」(No.4)：③④⑤、「制御用空気系配管」(No.10)、「原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）」(No.13)については、竜巻防護対策として、当該建屋内に竜巻飛来物防護対策設備（竜巻防護鋼板及び竜巻防護壁）を設置するため、当該建屋開口部周辺に外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器及び漏れがないことを確認している。</p> <p>※2：「主蒸気系配管他」(No.1-3, 5-8, 11, 12)、「蓄熱室加熱器」(No.4)：③④⑤については、竜巻防護鋼板、竜巻防護壁及び竜巻防護扉で当該開口部の竜巻防護対策を実施する。</p>	No.	建屋開口部	建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設	竜巻防護対策	参照図面	6	①B-原子炉建屋給気ガラリアアクセス扉	ディーゼル発電機室換気装置（C、D-ディーゼル発電機室給気ファン他） 制御用空気圧縮機室空調装置（ダクト） 補助給水系配管	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図3 (T.P.17, 8m)	7	②タービン建屋連絡通路扉	補助給水系配管	竜巻防護扉の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図3 (T.P.17, 8m)	8	③主蒸気管室ブローアウトパネル ④主蒸気管室ブローアウトパネル	主蒸気系配管及び弁 主給水系配管及び弁 補助給水系配管及び弁 制御用空気系配管及び弁	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図5 (T.P.33, 1m)	9	⑤燃料取扱棟トラックアクセスエリア	使用済燃料ピットクレーン	燃料取扱作業中止 （原子炉建屋（燃料取扱棟））	図5 (T.P.33, 1m)	10	⑥トラックアクセスエリア（2）扉	制御用空気系配管	竜巻防護壁の設置※1 （原子炉補助建屋）	図5 (T.P.33, 1m)	11	⑦主蒸気管室上部換気口	主蒸気系配管及び弁 制御用空気系配管	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)	12	⑧格納容器排気希釈用外気取入ガラリアアクセス扉	排気筒（建屋内） 格納容器排気空調装置（ダンパ） アニュラス空気浄化設備（ダクト）	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)	13	⑨原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水膨張タンク室扉	原子炉補機冷却水サージタンク 原子炉補機冷却水系配管及び弁	竜巻防護壁の設置※1 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図9 (T.P.43, 6m)	<p>【大飯】 設計方針の相違 ・対象建屋の開口部を抽出した上で、設計飛来物の貫通によって外部事象防護対象施設（大飯では竜巻防護施設）に影響を与える可能性がある建屋開口部を特定して、必要な防護対策を実施する考え方は同じであるが、敷地形状や建屋・設備の配置等の相違により、対象となる建屋開口部は異なっている。</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・大飯では、開口部付近に竜巻防護施設が設置されている箇所について、障害物と竜巻防護施設の位置関係を評価した結果を別紙1に、また、その中で、設計飛来物が衝突する可能性がある既存水密扉に対して貫通評価を行い、貫通しないことを確認した結果を別紙2に示している。泊で</p>
No.	建屋開口部	建屋開口部周辺の外部事象防護対象施設	竜巻防護対策	参照図面																																												
6	①B-原子炉建屋給気ガラリアアクセス扉	ディーゼル発電機室換気装置（C、D-ディーゼル発電機室給気ファン他） 制御用空気圧縮機室空調装置（ダクト） 補助給水系配管	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図3 (T.P.17, 8m)																																												
7	②タービン建屋連絡通路扉	補助給水系配管	竜巻防護扉の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図3 (T.P.17, 8m)																																												
8	③主蒸気管室ブローアウトパネル ④主蒸気管室ブローアウトパネル	主蒸気系配管及び弁 主給水系配管及び弁 補助給水系配管及び弁 制御用空気系配管及び弁	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図5 (T.P.33, 1m)																																												
9	⑤燃料取扱棟トラックアクセスエリア	使用済燃料ピットクレーン	燃料取扱作業中止 （原子炉建屋（燃料取扱棟））	図5 (T.P.33, 1m)																																												
10	⑥トラックアクセスエリア（2）扉	制御用空気系配管	竜巻防護壁の設置※1 （原子炉補助建屋）	図5 (T.P.33, 1m)																																												
11	⑦主蒸気管室上部換気口	主蒸気系配管及び弁 制御用空気系配管	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)																																												
12	⑧格納容器排気希釈用外気取入ガラリアアクセス扉	排気筒（建屋内） 格納容器排気空調装置（ダンパ） アニュラス空気浄化設備（ダクト）	竜巻防護鋼板の設置※2 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図7 (T.P.40, 3m, T.P.43, 3m)																																												
13	⑨原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水膨張タンク室扉	原子炉補機冷却水サージタンク 原子炉補機冷却水系配管及び弁	竜巻防護壁の設置※1 （原子炉建屋（周辺補機棟））	図9 (T.P.43, 6m)																																												

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

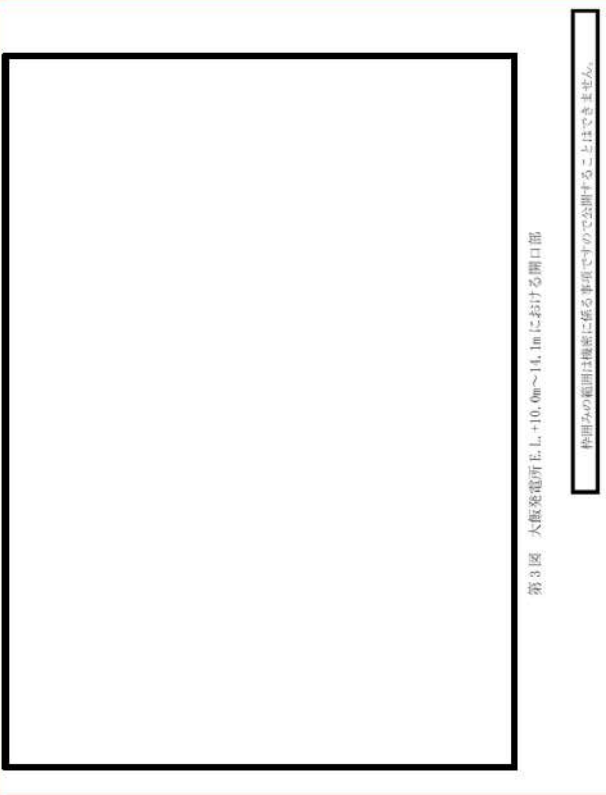
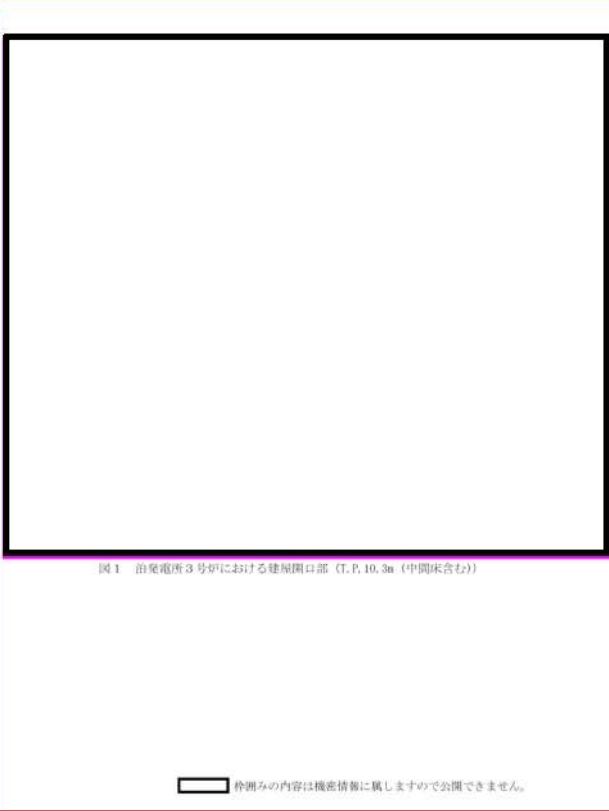
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>なお、他の開口部については、周辺に竜巻防護施設、竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器及び溢水源がないことを確認している。</p>		<p>なお、他の建屋開口部については、周辺に外部事象防護対象施設、外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器及び溢水源がないことを確認している。</p>	<p>は、設計飛来物の侵入方向にある後背斜面によって侵入角度が斜め下向きとなり、開口部から離れた位置にある外部事象防護対象施設に衝突しないと評価している箇所が1箇所あり、その旨図5に記載し、当該開口部から後背斜面を撮影した写真を掲載している。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第3図 大飯発電所E.L.+10.0m～14.1mにおける開口部</p> <p>枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。</p>		 <p>図1 泊発電所3号炉における建屋開口部（T.P.10.3m（中間床含む））</p> <p>枠組みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 ・プラント設計の相違</p>





赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="91 252 613 1161" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="613 252 689 1161" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 特開みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>		<div data-bbox="1344 223 1948 1069"> <p>当該開口部を背にして屋内を撮影</p> <p>建屋開口部①</p> <p>建屋開口部②</p> <p>当該開口部（扉）を貫通した設計機本体が外部事象防護対象施設であるディーゼル発電機設備に衝突しないよう、設計機本体の貫通を防止する厚さを確保した扉に交換する。また、竜巻発生が予想される場合は当該扉を閉止する又は閉止状態を確認する運用とする。</p> <p>建屋開口部③</p> <p>建屋開口部④</p> <p>当該開口部（扉）を貫通した設計機本体が外部事象防護対象施設である空調用冷水系配管に衝突しないよう、設計機本体の貫通を防止する厚さを確保した扉に交換する。また、竜巻発生が予想される場合は当該扉を閉止する又は閉止状態を確認する運用とする。</p> <p>当該開口部（扉）を貫通した設計機本体が外部事象防護対象施設である原子炉補機冷卻系配管に衝突しないようは、設計機本体の貫通を防止する厚さを確保した扉に交換する。また、竜巻発生が予想される場合は当該扉を閉止する又は閉止状態を確認する運用とする。</p> </div>	<p>【大飯】</p> <p>建屋開口部の相違</p> <p>設備配置の相違</p> <p>・プラント設計の相違</p>

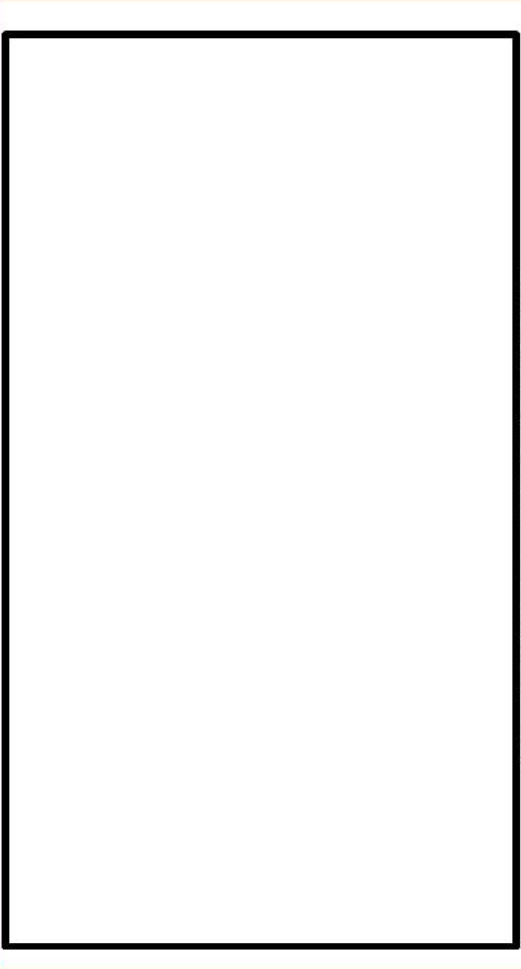
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">松岡氏の範囲は風密に係る事項ですので公開することはありません。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">第4図 大飯発電所E.L.+10.0m~14.1mにおける開口部の屋内外写真(2/4)</p> </div>		<div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>当該開口部を背にして屋内を撮影</p>  <p>建屋開口部①</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>建屋開口部②（屋外から撮影）</p>  <p>当該開口部を覆っているリブタイプセル発電機室排気フードを貫通した設計策実物が外部衝撃防護対象施設であるディーゼル発電機設備に衝突しないよう、当該フード部にコンクリート製の防護板を設置する。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>当該開口部を背にして屋内を撮影</p>  <p>建屋開口部③</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>建屋開口部④（屋外から撮影）</p>  <p>当該開口部を覆っているリブタイプセル発電機室排気フードを貫通した設計策実物が外部衝撃防護対象施設であるディーゼル発電機設備に衝突しないよう、当該フード部にコンクリート製の防護板を設置する。</p> </div> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">図2 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P.10.3m（中間床含む））（2/2）</p>	<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違

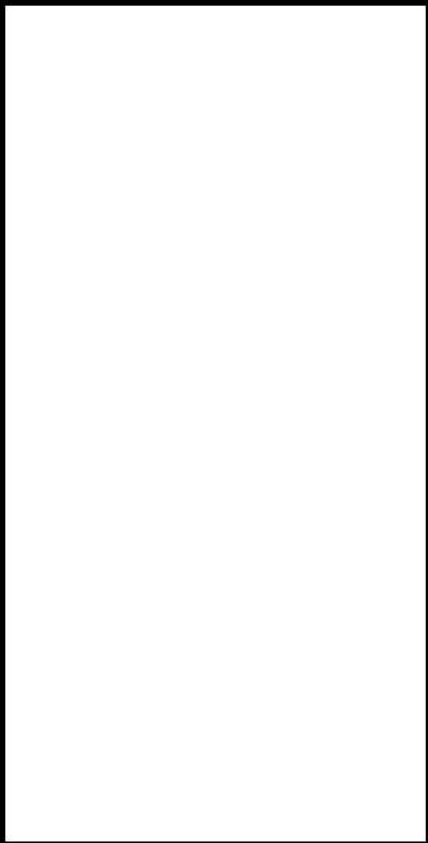
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 225 689 1198" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">第4図 大飯発電所E.L.+10.0m~14.1mにおける開口部の場内外写真(3/4)</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはありません。</p> </div>			<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

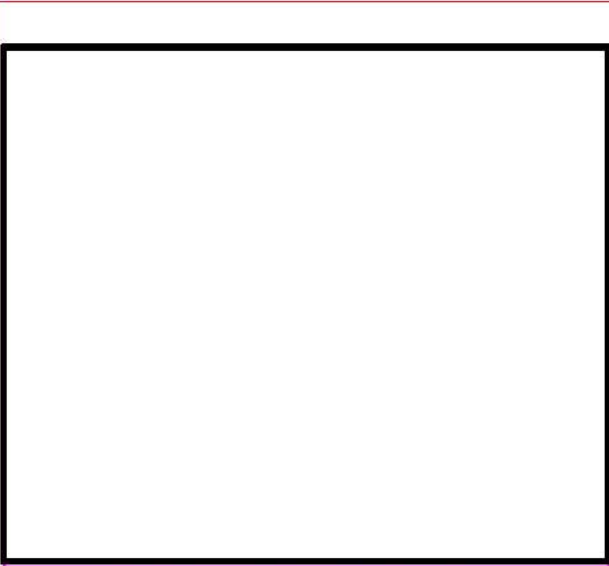
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 689 1204" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">第4図 大飯発電所E.L.+10.0m~14.1mにおける開口部の屋内外写真(4/4)</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">内部からの撮影は撮影に係る事項ですので公開することはありません。</p> </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>


泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）


第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p data-bbox="1429 791 1816 807">図3 泊発電所3号炉における建屋開口部（T.L.17.8m（中間床高））</p> <p data-bbox="1518 1007 1865 1026">□ 特図みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p data-bbox="1980 233 2150 312">【大飯】 建屋開口部の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

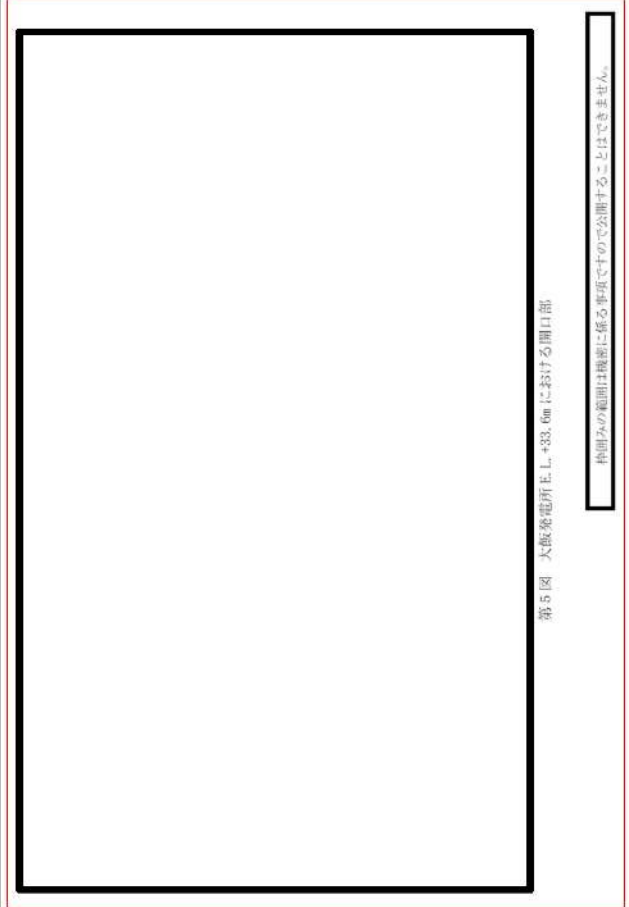
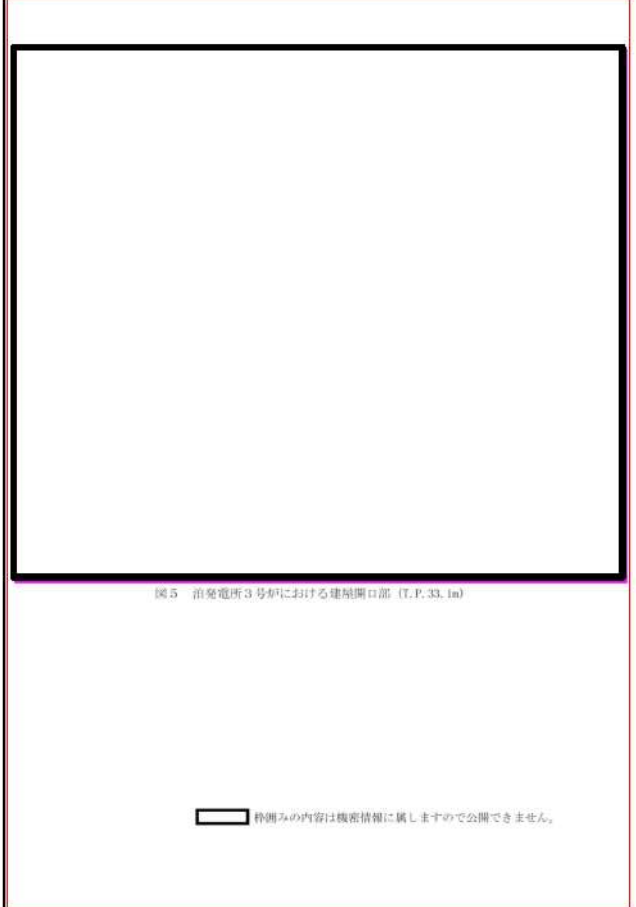
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>図4 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P.17.8m（中間床含む））（1/2）</p> <p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>図4 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P.17.8m（中間床含む））(2/2)</p>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="600 523 627 849">第5図 大飯発電所上L、+33.6mにおける開口部</p> <p data-bbox="658 239 685 734">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。</p>		 <p data-bbox="1482 810 1796 826">図5 泊発電所3号炉における建屋開口部 (T.P.33.1m)</p> <p data-bbox="1523 1034 1886 1050">特開みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p data-bbox="1975 236 2150 316">【大飯】 建屋開口部の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 220 600 1161" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 236 689 746" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはありません。 </div> <div data-bbox="600 475 622 944" style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 第6図 大飯発電所上L.L.+33.6mにおける開口部周辺の屋内外写真(1/11) </div>		<div data-bbox="1348 220 1953 1024" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> </div> <div data-bbox="1406 1034 1854 1056" style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 図6 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他 (T.P.33.1a) (1/3) </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

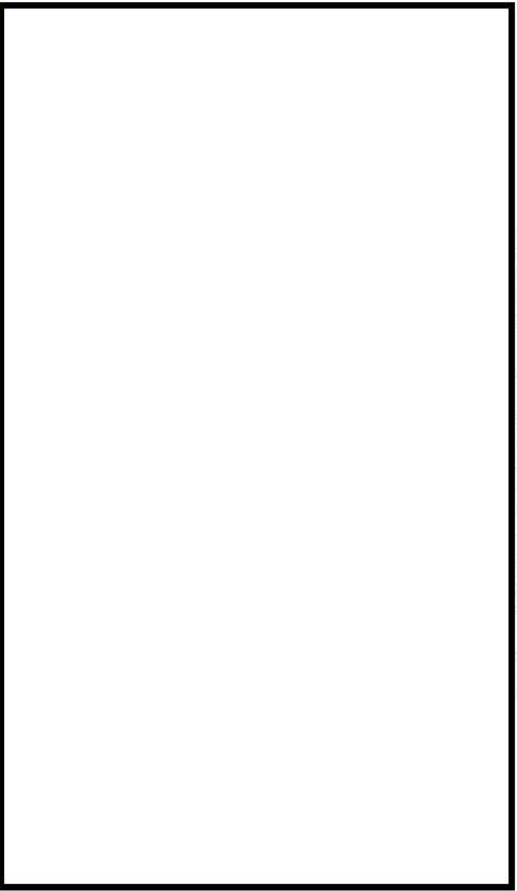
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 247 593 1109" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="593 470 616 925" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; font-size: small;"> 第6図 大飯発電所E.L. +33.6mにおける開口部の屋内外写真(2/11) </div> <div data-bbox="649 239 683 734" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: x-small;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。 </div>		<div data-bbox="1344 223 1948 989" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>当該開口部を背にして屋内を撮影</p> <p>屋内から当該開口部を撮影</p> <p>当該開口部（扉）を貫通した設計地味物対象施設である制御用空気系配管に衝突しないよう、当該配管設置場所近傍にコンクリート製の防護壁を設置する。</p> <p>外部事象防護対象施設である制御用空気系配管は、当該開口部（扉）から離れた位置に設置されており、設計地味物が当該開口部（扉）から建屋内に侵入する場合、侵入してくる方向には、障害物となる夜音材があるため、侵入角度は斜め下向きとなることから、当該設備に衝突しない。</p> </div> <div data-bbox="1344 1125 1859 1173" style="font-size: x-small;"> 図6 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他 (T.P.33.1m) (2/3) 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 236 595 1117" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="595 459 618 927" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 266px; top: 288px;"> 第6図 大飯発電所主上. 33. 0mにおける開口部の屋内外写真(06/11) </div> <div data-bbox="656 236 683 743" style="border: 1px solid black; position: absolute; left: 293px; top: 148px; width: 100%; height: 100%;"> 構内みの範囲は機密に係る事項ですの公開することはできません。 </div>		<div data-bbox="1346 236 1955 1273" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">当該開口部を背にして屋内を撮影</p>  <p style="text-align: center;">建屋外側（隣接建屋内）から当該開口部を撮影</p>  <p style="font-size: small;">当該開口部（ブローアウトパネル）を貫通した設計飛来物が外部事象防護対象施設である主蒸気系配管等に衝突しないよう、当該開口部に防護鋼板を設置する。</p> <p style="text-align: center;">図6 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P. 33. 1m）（3/3）</p> </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

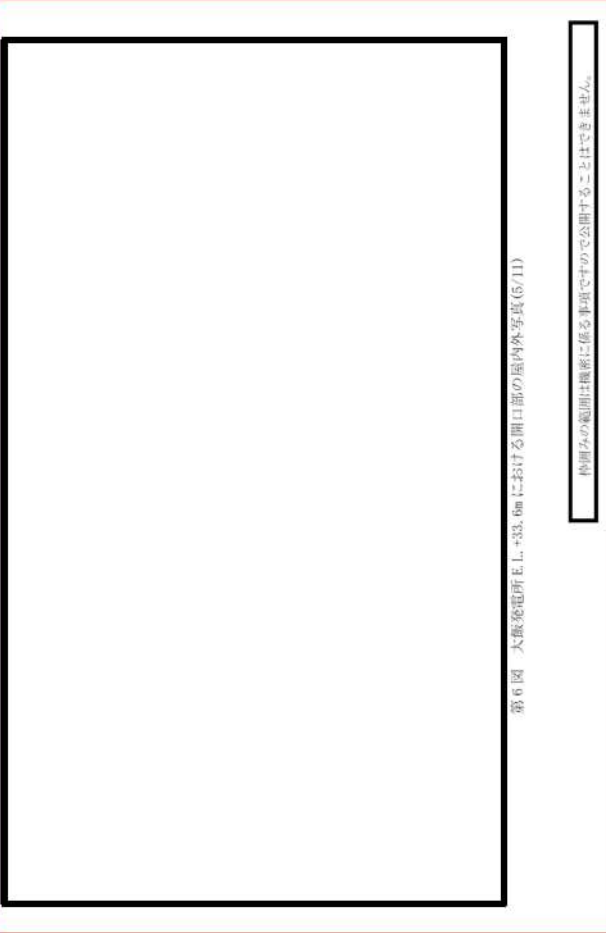
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="600 475 622 949" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">第6図 大飯発電所E.L.+33.6mにおける開口部の屋内外写真(4/11)</p> <p data-bbox="660 247 683 758" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">構内からの撮影は機密に係る事項ですので公開することはありません。</p>			<p data-bbox="1982 231 2038 252">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 263 2116 284">建屋開口部の相違</p> <p data-bbox="1982 295 2094 316">設備配置の相違</p> <p data-bbox="1982 327 2150 347">・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 229 689 1165" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <div data-bbox="586 486 609 949" style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small;"> 第6図 大飯発電所E.L.+33.6mにおける開口部の屋内外写真(5/11) </div> <div data-bbox="654 252 676 753" style="writing-mode: vertical-rl; font-size: x-small; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 構内からの撮影は撮影に係る事項ですので公開することできません。 </div> </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 247 604 1145" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 475 622 949" style="text-align: center;"> 第6図 大飯発電所E.L.+33.6mにおける開口部の屋内外写真(6/11) </div> <div data-bbox="654 247 683 758" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 写真みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはありません。 </div>			<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 240 595 1118" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="595 464 618 930" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: 266px; top: 291px;"> 第6図 大飯発電所E.L.+83.6mにおける開口部の屋内外写真(7/11) </div> <div data-bbox="651 292 674 703" style="border: 1px solid black; position: absolute; left: 291px; top: 183px; writing-mode: vertical-rl;"> 枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはありません。 </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

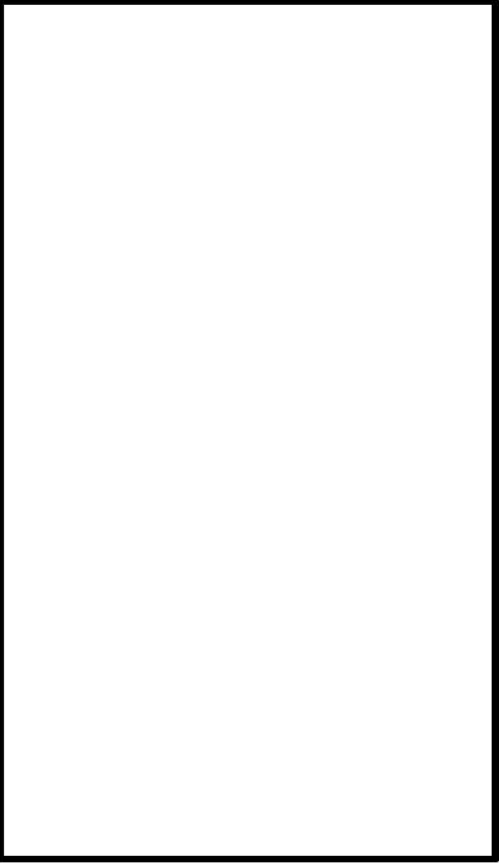
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 247 604 1141" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 475 622 949" style="font-size: small; text-align: center;"> 第6図 大飯発電所L.L.+33.6mにおける開口部の座内外写真(8/11) </div> <div data-bbox="654 263 676 774" style="font-size: x-small; text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

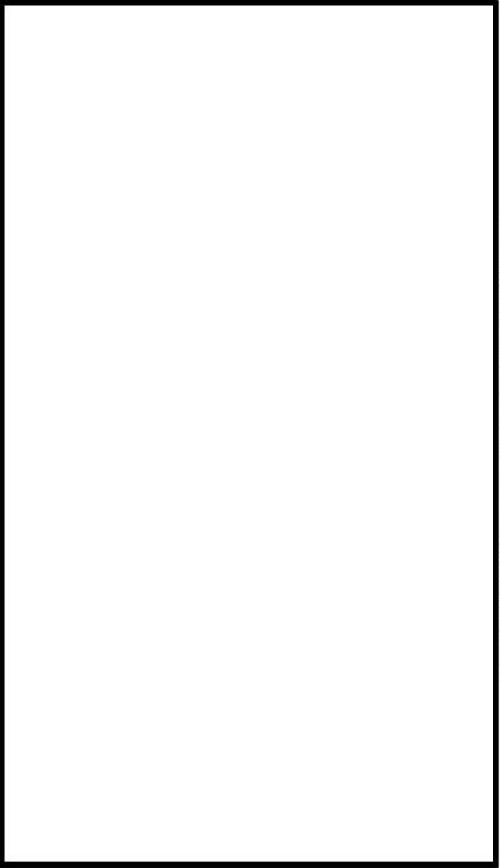
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 225 692 1134" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <div data-bbox="595 469 618 927" style="position: absolute; left: 266px; top: 294px; font-size: small;"> 第6図 大飯発電所E.L.+83.6mにおける開口部の屋内外写真(9/11) </div> <div data-bbox="658 264 680 759" style="position: absolute; left: 294px; top: 166px; font-size: x-small;"> 特異みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div> </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 225 689 1161" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">第6図 大飯発電所 E.L.+33.6m における開口部の屋内外写真(10/11)</p> <p style="text-align: center;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）


大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 276 282 1161" style="border: 2px solid black; width: 88px; height: 555px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="280 491 309 975" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;"> 第6図 大飯発電所E.L.+33.6mにおける開口部の屋内外写真(11/11) </div> <div data-bbox="651 244 680 754" style="border: 1px solid black; width: 13px; height: 320px; writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-left: 255px;"> 特開みの範囲は推察に係る事項ですので公開することはできません。 </div>			<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 600 1125" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 497 622 873" style="text-align: center;"> 第7図 大飯発電所E.L.+33.6～42.0mにおける開口部 </div> <div data-bbox="656 231 678 734" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 挿入みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>		<div data-bbox="1339 231 1953 861" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1433 861 1818 880" style="text-align: center;"> 図7 泊発電所3号炉における建屋開口部 (T.P.40.3m, T.P.43.3m) </div> <div data-bbox="1512 1069 1877 1088" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 挿入みの内容は機密情報に属しますので公開できません。 </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 261 589 1134" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="584 485 607 938" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; right: 10px; bottom: 10px;"> 第8図 大飯発電所E.L.+33.6~42.0mにおける開口部の屋内写真 </div> <div data-bbox="658 300 680 703" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; right: 10px; top: 10px;"> 特記の範囲は機室に属する事項での公開することはできません。 </div>		<div data-bbox="1352 225 1951 831" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p>図8 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P.40.3m, T.P.43.3m）</p> </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

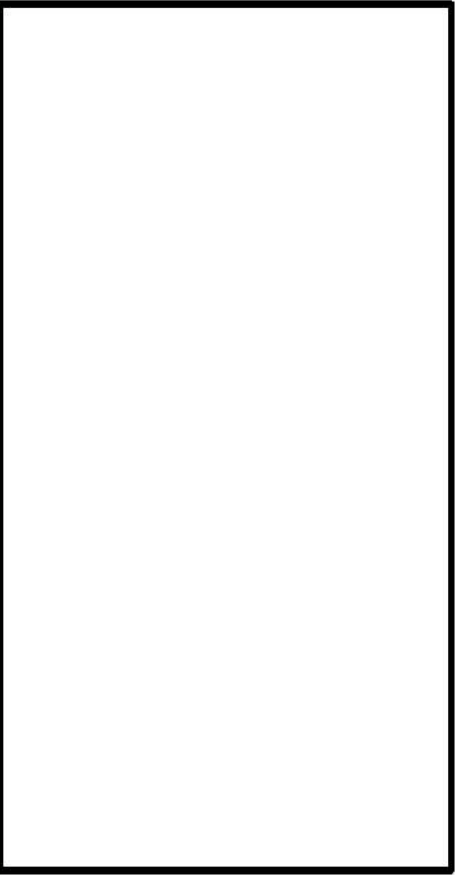
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 252 600 1120" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 496 622 874" style="text-align: center;"> 第9図 大飯発電所E.L.+39.85~+42.0mにおける開口部 </div> <div data-bbox="656 284 678 692" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 内部の範囲は風密に係る事項ですので公開することはありません。 </div>			<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違

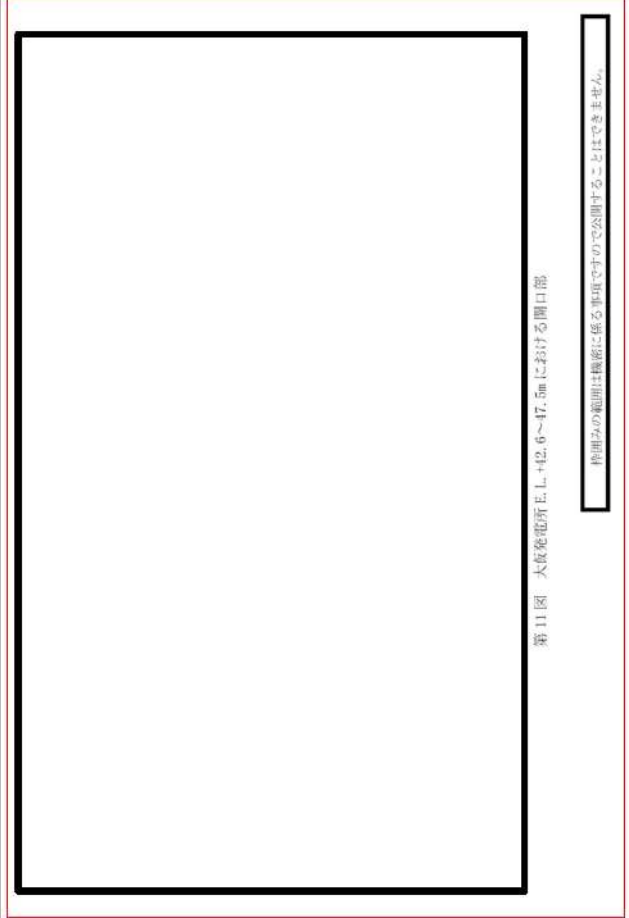
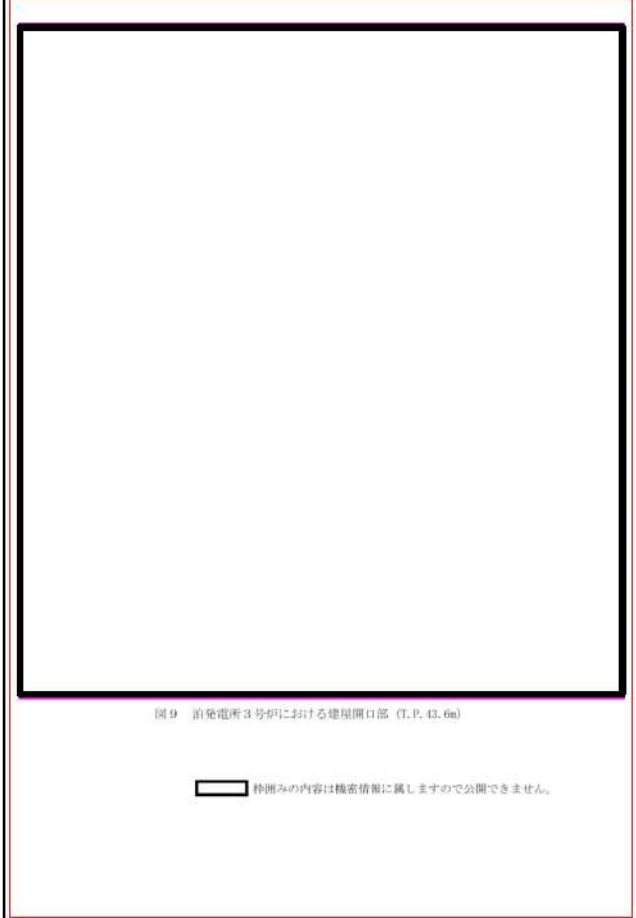
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 689 1157" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">第10図 大飯発電所L.L.39.85~42.0mにおける開口部の屋内写真</p> <p style="text-align: center;">※開きの範囲は概算に係る事項ですので公開することではありません。</p> </div>			<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第11図 大飯発電所E.L. #42.6～47.5mにおける開口部</p> <p>特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。</p>		 <p>図9 泊発電所3号炉における建屋開口部 (T.P. 43.6m)</p> <p>特開みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 225 584 1118" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="577 456 607 943" style="text-align: center;"> 第12図 大飯発電所E.L.+2.6~47.5mにおける開口部の屋内写真(1/2) </div> <div data-bbox="651 236 680 730" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 内側面の撮影は機密に係る事項ですので公開することはありません。 </div>		<div data-bbox="1346 225 1955 485" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p data-bbox="1361 459 1570 480">当該開口部を背にして屋内を撮影</p> </div> <div data-bbox="1361 1241 1928 1262" style="text-align: center;"> 図10 泊発電所3号炉における建屋開口部周辺の屋内写真他（T.P. 43.6m） </div>	<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 252 436 1118" style="border: 2px solid black; width: 157px; height: 543px; margin-bottom: 5px;"></div> <div data-bbox="432 453 456 944" style="font-size: 8px; text-align: center;"> 第12図 大飯発電所3、4号炉における開口部の屋内写真(2/2) </div> <div data-bbox="651 236 678 735" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px; text-align: center;"> 枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>			<p>【大飯】 建屋開口部の相違 設備配置の相違 ・プラント設計の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>障害物と竜巻防護施設の位置関係の調査結果について</p> <p>【開口部 No.2（4号電動補助給水ポンプ室）について】</p> <p>①断面に関する検討</p> <p>最も侵入角が厳しい場合を想定し、永久構台天板から設計飛来物が侵入したと仮定した場合、飛来物の開口部内部への侵入距離は1.1mである。一方、水密扉から、電動補助給水ポンプまでの距離は、6.19m、水密扉から電動補助給水ポンプ起動盤までの距離は3.2mであることから設計飛来物は電動補助給水ポンプに衝突しないといえる。</p> <p>各構造物と離隔距離の関係を図1に示す。</p> <div data-bbox="80 639 689 1002" style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">図1 飛来物の侵入角と開口部からの離隔距離の関係（電動補助給水ポンプ室）</p> <p>②平面に関する検討</p> <p>電動補助給水ポンプ室の水密扉を貫通した場合の飛来物侵入エリアについて、永久構台南側のコンクリートよう壁において、最も高さが高い位置からの補助給水ポンプ貫水密扉への侵入角について検討を行った結果、侵入するエリアにおいて竜巻防護施設がないことを確認した。</p> <p>永久構台南側のコンクリートよう壁、永久構台南端の柱と飛来物侵入エリアの関係を図2に示す。</p>			<p>【大阪】</p> <p>設計方針の相違</p> <p>・泊では、設計飛来物の侵入方向に後背斜面があり、侵入角度が斜め下向きとなるため、対象となる開口部から離れた場所に設置されている外部事象防護対象施設に衝突することは考え難いと評価している箇所が1箇所あるが、図5にその旨記載するとともに、図6(2/3)に当該開口部から撮影した後背斜面の写真を掲載している。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 233 654 906" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="147 906 584 922">図2 4号電動補助給水ポンプ室の水密扉への飛来物衝突に係る侵入エリア</p> <div data-bbox="203 935 685 959" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p data-bbox="221 938 667 954">枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div> <p data-bbox="80 1015 539 1038">【開口部 No. 3, 12（ディーゼル発電機室）について】</p> <p data-bbox="80 1046 689 1214">4A ディーゼル発電機室及び3B ディーゼル発電機室の飛来物侵入エリアについて、現地確認を行った結果を以下に示す。現地確認を行った結果、防護対象であるディーゼル発電機の付属設備である電源ケーブル及び空気だめ等が設置されていることを確認した。4A ディーゼル発電機室及び3B ディーゼル発電機室の調査結果をそれぞれ、図3及び図4に示す。</p> <p data-bbox="80 1222 689 1334">上記調査結果より、ディーゼル発電機水密扉に防護機能を期待することになるため、開口部であるディーゼル発電機室の水密扉に対し、設計飛来物を衝突させた結果、貫通阻止できることを確認した。この貫通評価結果を別紙2に示す。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所 3 / 4号炉	女川原子力発電所 2号炉	泊発電所 3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 233 689 762" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="224 762 504 782">図3 開口部3の飛来物侵入エリアについて</p> <div data-bbox="219 849 685 880" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p data-bbox="235 853 669 869">枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 645 778" style="border: 2px solid black; width: 250px; height: 343px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="219 778 504 798">図4 開口部12の飛来物侵入エリアについて</p> <div data-bbox="219 1023 683 1050" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p data-bbox="235 1027 667 1045">特開み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div> <p data-bbox="85 1102 649 1125">【開口部 No. 4, 5, 10, 11（ディーゼル発電機制御盤室）について】</p> <p data-bbox="85 1134 268 1157">① 断面に関する検討</p> <p data-bbox="85 1161 694 1300">最も侵入角が厳しい場合を想定し、タービン建屋屋上から設計飛来物が侵入したと仮定した場合、飛来物の開口部内部への侵入距離は2.26mである。一方、水密扉から、ディーゼル発電機制御盤までの距離は、2.46mであることから設計飛来物はディーゼル発電機制御盤に直接、衝突する侵入角にないことを確認している。</p> <p data-bbox="85 1305 694 1417">また、当該制御盤室の水密扉はディーゼル発電機室水密扉と同様、厚み11mm（表板9mm+裏板2mm、材質SUS304）であり、設計飛来物は貫通せず、飛来物がディーゼル発電機制御盤に影響を与えないことを確認している。</p> <p data-bbox="85 1422 548 1444">各構造物と離隔距離の関係は図5のとおりである。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 225 645 715" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="114 715 595 735" data-label="Caption"> <p>図5 飛来物の侵入角と開口部からの離隔距離の関係（ディーゼル発電機制御盤室）</p> </div> <div data-bbox="203 858 689 882" data-label="Text"> <p>枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div> <div data-bbox="71 924 262 952" data-label="Section-Header"> <p>②平面に関する検討</p> </div> <div data-bbox="71 952 696 1038" data-label="Text"> <p>ディーゼル発電機制御盤室の水密扉を貫通した場合の飛来物侵入エリアについて、検討した結果、飛来物の室内への侵入がないことを確認した。</p> </div> <div data-bbox="89 1038 553 1067" data-label="Text"> <p>タービン建屋と飛来物侵入角の関係を図6に示す。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所 3 / 4号炉	女川原子力発電所 2号炉	泊発電所 3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 228 658 432" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="183 435 560 454" data-label="Caption"> <p>図6 飛来物の侵入角と開口部の関係（ディーゼル発電機制御室）</p> </div> <div data-bbox="224 914 685 933" data-label="Text"> <p>枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div> <div data-bbox="80 981 533 1010" data-label="Section-Header"> <p>【開口部 No. 6, 9（ディーゼル発電機室）について】</p> </div> <div data-bbox="71 1011 264 1037" data-label="Section-Header"> <p>①断面に関する検討</p> </div> <div data-bbox="71 1038 696 1182" data-label="Text"> <p>最も侵入角が厳しい場合を想定し、タービン建屋屋上から設計飛来物が侵入したと仮定した場合、飛来物の開口部内部への侵入距離は4.53mである。一方、水密扉から、ディーゼル発電機までの距離は、6.62mであることから設計飛来物はディーゼル発電機に衝突しないと見える。</p> </div> <div data-bbox="89 1184 472 1212" data-label="Text"> <p>各構造物と離隔距離の関係を図7に示す。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 672 742" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="152 750 616 774">図7 飛来物の侵入角と開口部からの離隔距離の関係（ディーゼル発電機室）</p> <div data-bbox="179 997 683 1029" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p data-bbox="197 1002 665 1024">枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</p> </div> <p data-bbox="78 1069 257 1093">②平面に関する検討</p> <p data-bbox="78 1101 683 1157">ディーゼル発電機の水密扉を貫通した場合の飛来物侵入エリアについて、検討した結果、飛来物の室内への侵入がないことを確認した。</p> <p data-bbox="100 1157 548 1181">タービン建屋と飛来物侵入角の関係を図8に示す。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 225 674 427" style="border: 2px solid black; width: 265px; height: 127px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="197 430 544 450" style="font-size: small;">図8 飛来物の侵入角と開口部の関係（ディーゼル発電機室）</div> <div data-bbox="219 949 683 970" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 400px; font-size: x-small;">枠囲み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません</div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">ディーゼル発電機室の水密扉への飛来物貫通評価について</p> <p>1. 概要</p> <p>ディーゼル発電機室の水密扉について、設計飛来物の衝突により貫通した場合に飛来物がディーゼル発電機の付属設備に衝突する可能性を否定できないことから、ディーゼル発電機室水密扉に対して竜巻防護施設を内包する施設としての健全性を確認するために設計飛来物の貫通評価を行い、貫通有無の確認を行った。</p> <p>なお、水密扉の倒壊に対する影響については、水密扉の高さと竜巻防護施設の離隔距離より、水密扉が倒壊したとしても竜巻防護施設に衝突しないことは確認している。</p> <p>2. 評価方針</p> <p>ディーゼル発電機室水密扉への貫通評価については、鋼製構造物に対する既往の貫通評価式であるBRL式の適用性について検討を行った電中研成果「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」における知見を用い、BRL式にて評価することとする。BRL式による評価を4章に記載する。</p> <p>また、上記の電中研成果を用いたBRL式による貫通評価に加え、設計飛来物及びディーゼル発電機室水密扉を3次元FEMにてモデル化を行いLS-DYNA Version R7.1.2を用いた衝突解析を実施することとする。なお、衝突解析における各種設定については、同報告書により実験との整合性を確認したものと同様とした。3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突解析における評価を5章に記載する。</p> <p>これらのディーゼル発電機室水密扉の貫通評価の評価フローを第2-1図に示す。</p> <div data-bbox="78 1069 689 1460" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <pre> graph TD A[ディーゼル発電機室水密扉の貫通評価] --> B[鋼製構造物に対する既往の貫通評価式 (BRL式)における貫通評価 (4章)] A --> C[3次元 FEM モデルを用いた飛来物衝突解析における評価 (5章)] B --> D[ディーゼル発電機室水密扉の貫通有無の確認] C --> D D --> E[検討終了] </pre> <p style="text-align: center;">第2-1図 ディーゼル発電機室水密扉の貫通評価フロー</p> </div>			<p>【大飯】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大飯では、既存水密扉に対して貫通評価を行い、貫通しないことを確認した結果を別紙2に記載しているが、泊では、対象となる扉はないため、記載していない。

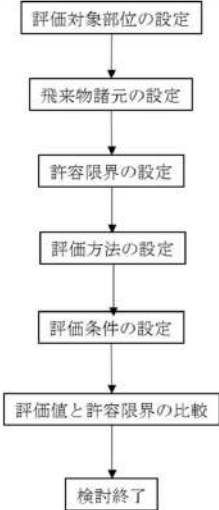
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. ディーゼル発電機室水密扉の構造概要及び仕様</p> <p>ディーゼル発電機室の水密扉は表板、チャンネル鋼、裏板、フレーム、カンヌキ、ヒンジ、操作ハンドル、アンカーボルト等にて構成し、外部に面する表板及び扉部材に作用する荷重をアンカーボルトにより固定されたフレームを介して周辺躯体である鉄筋コンクリート造の壁（以下「外壁」という。）で支持する構造である。また、水密扉の構造概要を第3-1図、仕様を第3-1表に示す。</p> <div data-bbox="85 448 685 868" style="border: 1px solid black; height: 263px; width: 268px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">第3-1図 ディーゼル発電機室水密扉の構造概要</p> <div data-bbox="85 959 685 1023" style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 268px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">第3-1表 ディーゼル発電機室水密扉の仕様</p> <p>4. 鋼製構造物に対する既往の評価式における評価方法</p> <p>鋼製構造物に対する既往の評価式(BRL式)における評価については、第4-1図の評価フローにより評価を行う。</p> <div data-bbox="98 1203 672 1238" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p style="font-size: x-small;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<div data-bbox="71 226 689 805" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p data-bbox="85 769 660 794">第4-1図 鋼製構造物に対する既往の評価式における評価フロー</p> </div> <div data-bbox="71 837 689 922" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="71 837 224 863">4.1 記号の定義</p> <p data-bbox="71 866 660 922">鋼製構造物に対する既往の評価式に用いる記号を第4-1表に示す。</p> </div> <div data-bbox="71 957 689 1209" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="123 970 660 995">第4-1表 鋼製構造物に対する既往の評価式(BRL式)に用いる記号</p> <table border="1" data-bbox="85 999 676 1197"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>m</td> <td>設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>鋼板の材質に関する係数</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>kg</td> <td>設計飛来物の質量</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>m</td> <td>貫通限界厚さ</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>m/s</td> <td>設計飛来物の最大水平速度</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="71 1244 689 1388" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="71 1244 246 1270">4.2 評価対象部位</p> <p data-bbox="71 1273 689 1388">鋼製構造物に対する既往の評価式による評価における評価対象部位は、設計飛来物の衝突により、外殻を構成する扉部材が設計飛来物を貫通させないことを確認するため、外殻を構成する扉板を評価対象部位として設定する。</p> </div>	記号	単位	定義	d	m	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	K	—	鋼板の材質に関する係数	M	kg	設計飛来物の質量	T	m	貫通限界厚さ	V	m/s	設計飛来物の最大水平速度			
記号	単位	定義																			
d	m	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径																			
K	—	鋼板の材質に関する係数																			
M	kg	設計飛来物の質量																			
T	m	貫通限界厚さ																			
V	m/s	設計飛来物の最大水平速度																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																			
<p>4.3 荷重及び荷重の組合せ</p> <p>鋼製構造物に対する既往の評価式による評価において考慮する荷重は、第4-2表に示す設計飛来物の衝突に伴う荷重とし、荷重の組合せを第4-3表に示す。</p> <div data-bbox="80 368 692 687" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-2表 設計飛来物の諸元</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>長さ×幅×奥行き (m)</th> <th>質量 (kg)</th> <th>最大水平速度 (m/s)</th> <th>最大鉛直速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2×0.3×0.2</td> <td>135</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第4-3表 荷重の組合せ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価施設</th> <th>荷重の組合せ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室の水密扉</td> <td>W_M</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>4.4 許容限界</p> <p>鋼製構造物に対する既往の評価式による評価における許容限界は、評価対象部位として選定した外殻を構成する扉板の最小部材厚さとする。許容限界を第4-4表に示す。</p> <div data-bbox="80 868 692 1066" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-4表 鋼製構造物に対する既往の評価式による評価における許容限界</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価施設</th> <th>許容限界</th> </tr> <tr> <th>部材厚さ(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>4.5 評価方法</p> <p>評価については、(旧)原子炉安全専門審査会においてタービンミサイル評価の判断基準等を決定することを目的として設置されたタービンミサイル検討会にてまとめられた報告書「タービンミサイル評価について」の中で、鋼板に対する貫通厚さの算出式として使用する旨が記載されている^(注1)以下のBRL式を用いて貫通限界厚さを算出し、許容限界を超えないことを確認する。なお、以下の式は(注1)に記載の式をSI単位系に換算している。</p>	設計飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38	評価施設	荷重の組合せ	ディーゼル発電機室の水密扉	W _M	評価施設	許容限界	部材厚さ(mm)					
設計飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)																		
鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38																		
評価施設	荷重の組合せ																					
ディーゼル発電機室の水密扉	W _M																					
評価施設	許容限界																					
	部材厚さ(mm)																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																										
<div data-bbox="71 236 703 347" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> $T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5 \cdot M \cdot V^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$ </div> <p data-bbox="71 371 703 483">(注1)：「タービンミサイルの評価について」の報告書において以下を引用している。ISES7607-3「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」（高温構造安全技術研究組合）</p> <div data-bbox="71 496 703 555" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center;">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p data-bbox="71 576 703 600">4.6 評価条件</p> <p data-bbox="71 608 703 632">「4.5 評価方法」に用いる評価条件は第4-5表のとおりとする。</p> <div data-bbox="71 663 703 914" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-5表 鋼製構造物に対する既往の評価式による評価に用いる入力値</p> <table border="1" data-bbox="71 699 651 826"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>定義</th> <th>数値</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径</td> <td>0.276^{注1}</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>鋼板の材質に関する係数</td> <td>1^{注1}</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>設計飛来物の質量</td> <td>135</td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>設計飛来物の最大水平速度</td> <td>57</td> <td>m/s</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="71 831 703 898">※1：「別紙2付録3」に示す電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」の成果を踏まえたディーゼル発電機室水密扉の貫通評価の考え方に基づき設定</p> </div> <p data-bbox="71 954 703 978">4.7 評価結果</p> <p data-bbox="71 986 703 1042">貫通限界厚さと許容限界との比較を第4-6表に示す。貫通限界厚さが許容限界を超えないことを確認した。</p> <div data-bbox="71 1070 703 1233" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-6表 鋼製構造物に対する既往の評価式による評価に用いる入力値</p> <table border="1" data-bbox="71 1118 685 1201"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>評価結果(mm)</th> <th>許容限界(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室水密扉</td> <td>10.4</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> </tr> </tbody> </table> </div>	記号	定義	数値	単位	d	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	0.276 ^{注1}	m	K	鋼板の材質に関する係数	1 ^{注1}	—	M	設計飛来物の質量	135	kg	V	設計飛来物の最大水平速度	57	m/s	評価対象	評価結果(mm)	許容限界(mm)	ディーゼル発電機室水密扉	10.4				
記号	定義	数値	単位																										
d	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	0.276 ^{注1}	m																										
K	鋼板の材質に関する係数	1 ^{注1}	—																										
M	設計飛来物の質量	135	kg																										
V	設計飛来物の最大水平速度	57	m/s																										
評価対象	評価結果(mm)	許容限界(mm)																											
ディーゼル発電機室水密扉	10.4																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5.3 3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突解析における評価方法</p> <p>前章までにおいては、鋼製構造物に対する貫通評価式であるBRL式を使用し、評価を実施した。本章以降については、構造解析コードLS-DYNA Version R7.1.2を用いて水密扉及び設計飛来物の3次元FEMモデルを作成し、衝突解析を実施し、BRL式における評価のクロスチェックを実施することとする。3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突解析における評価フローを第5-1図に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <pre> graph TD A[評価対象部位の設定] --> B[荷重及び荷重の組合せの設定] B --> C[許容限界の設定] C --> D[解析モデルの設定] D --> E[飛来物衝突解析] E --> F[評価値と許容限界の比較] F --> G[検討終了] subgraph Note_Box [] D E end Note_Box --- Note["(注)"] </pre> <p>(注) 上記フローのうち、ディーゼル発電機室水密扉への飛来物衝突解析については、解析コード「LS-DYNA(Ver. R7.1.2)」により、水密扉の扉部材を3次元FEMモデルによりモデル化し、評価を実施する。</p> <p>第5-1図 3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突解析における評価フロー</p> </div> <p>5.1 評価対象部位</p> <p>衝突解析における評価対象部位は、設計飛来物の衝突により外殻を構成する扉部材が設計飛来物を貫通させないことを確認するため、「第3-1図 ディーゼル発電機室水密扉の構造概要」を踏まえ、外殻を構成する扉板のうち、安全側に水密扉の裏板のみとし、その他の部材については、考慮しない。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																						
<p>5.2 荷重及び荷重の組合せ</p> <p>5.2.1 荷重の設定</p> <p>評価に用いる荷重は、以下の荷重を用いる。荷重の算定に用いる竜巻の特性値を第5-1表に示す。なお、気圧差による荷重については、竜巻の風荷重及び飛来物荷重と気圧差荷重の作用方向が異なるため、安全側として考慮しない。</p> <table border="1" data-bbox="80 427 689 603"> <caption>第5-1表 荷重の算定に用いる竜巻の特性値</caption> <thead> <tr> <th>最大風速 V_D (m/s)</th> <th>移動速度 V_T (m/s)</th> <th>最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)</th> <th>最大接線 風速半径 R_m (m)</th> <th>最大気圧 低下量 ΔP_{max} (N/m²)</th> <th>最大気圧 低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>8,900</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 風圧力による荷重(W_w)</p> <p>風圧力による荷重W_wは、下式により算定する。 風力係数Cは、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」に基づき設定する。 $W_w = q \times G \times C \times A$</p> <p>(2) 設計飛来物による衝撃荷重(W_M)</p> <p>設計飛来物による衝撃荷重W_Mについては、第5-2表に示す設計飛来物の衝突に伴う荷重としている。</p> <table border="1" data-bbox="80 954 689 1093"> <caption>第5-2表 設計飛来物の諸元</caption> <thead> <tr> <th>設計 飛来物</th> <th>長さ×幅×奥行き (m)</th> <th>質量 (kg)</th> <th>最大水平速度 (m/s)</th> <th>最大鉛直速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2×0.3×0.2</td> <td>135</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 常時作用する荷重(F_d)</p> <p>常時作用する荷重F_dとして、自重を考慮する。</p> <p>5.2.2 荷重の組合せ</p> <p>「5.2.1 荷重の設定」を踏まえ、荷重の組合せを第5-3表に示す。</p>	最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧 低下量 ΔP_{max} (N/m ²)	最大気圧 低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)	100	15	85	30	8,900	45	設計 飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38			
最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧 低下量 ΔP_{max} (N/m ²)	最大気圧 低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)																				
100	15	85	30	8,900	45																				
設計 飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)																					
鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p style="text-align: center;">第5-3表 荷重の組合せ</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>荷重の組合せ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室の水密扉</td> <td>Ww+W_M+F_d</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.3 許容限界 飛来物衝突解析における許容限界については、水密扉裏板のJIS値から算出した破断ひずみとする。破断ひずみの設定方法は「5.4 評価方法」に示す。許容限界を第5-4表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第5-4表 飛来物衝突解析における許容限界</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>許容限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室の水密扉の裏板</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">物開きの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> <p>5.4 評価方法 ディーゼル発電機室水密扉の飛来物衝突解析は「5.2.2 荷重の組合せ」にて設定した荷重に対し、3次元FEMモデルによる飛来物衝突解析を実施することにより、ディーゼル発電機室水密扉に発生する破断ひずみが許容限界を超えないことを確認する。</p> <p>(1) 解析モデル モデル化範囲は安全側にディーゼル発電機室水密扉の裏板のみとし、表板貫通による衝突エネルギーの損失は考慮しない。設計飛来物である鋼製材は厚さ4.25mmの角型鋼管としてモデル化する。 設計飛来物はシェル要素、ディーゼル発電機室水密扉については、ソリッド要素でモデル化する。 解析モデルの境界条件は、安全側に水密扉の周囲四辺を完全固定とする。設計飛来物及びディーゼル発電機室水密扉の解析事象の概略図を第5-1図、解析モデルを第5-2図に示す。解析コード「LS-DYNA Version R7.1.2」を用いる。</p>	評価対象	荷重の組合せ	ディーゼル発電機室の水密扉	Ww+W _M +F _d	評価対象	許容限界	ディーゼル発電機室の水密扉の裏板				
評価対象	荷重の組合せ										
ディーゼル発電機室の水密扉	Ww+W _M +F _d										
評価対象	許容限界										
ディーゼル発電機室の水密扉の裏板											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 231 568 619" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="71 625 582 646">第5-1図 設計飛来物及びディーゼル発電機室水密扉の解析事象の概略図</p> <div data-bbox="197 810 689 842" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 20px;"> <p data-bbox="241 817 645 833">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<div data-bbox="85 229 689 683" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="129 703 685 727">第5-2図 設計飛来物及びディーゼル発電機室水密扉の解析モデル</p> <p data-bbox="71 780 320 804">(2) 使用材料及び材料定数</p> <p data-bbox="71 807 694 863">設計飛来物及びディーゼル発電機室水密扉の材料定数をそれぞれ第5-5表及び第5-6表に示す。</p> <p data-bbox="230 904 515 930">第5-5表 設計飛来物の材料定数</p> <table border="1" data-bbox="141 933 620 1046"> <thead> <tr> <th>材料種類</th> <th>ヤング係数 (N/mm²)</th> <th>単位体積重量 (kN/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SN490B</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="170 1112 584 1137">第5-6表 ディーゼル発電機室水密扉の材料定数</p> <table border="1" data-bbox="141 1141 620 1257"> <thead> <tr> <th>材料種類</th> <th>ヤング係数 (N/mm²)</th> <th>単位体積重量 (kN/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="71 1302 282 1327">(3) 材料の非線形特性</p> <p data-bbox="71 1331 689 1415">材料の非線形特性については、ひずみ速度依存性を考慮するため、各材料に対して、以下の式で示される Cowper-Symonds モデル^(注2)を使用した。</p>	材料種類	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)	SN490B			材料種類	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)						
材料種類	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)													
SN490B															
材料種類	ヤング係数 (N/mm ²)	単位体積重量 (kN/m ³)													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\sigma_{eq} = \left[A + B \varepsilon_{pl} \left(1 + \left(\frac{\varepsilon_{pl}^*}{D} \right)^{1/q} \right) \right]$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div> <p> σ_{eq}：相当応力(N/mm²)、A：降伏応力(N/mm²)、B：硬化係数(N/mm²)、 D,q：ひずみ速度係数、ε_{pl}：相当塑性ひずみ、ε_{pl}^*：無次元相当塑性ひずみ速度 </p> <p> また、第5-7表に解析で使用した材料物性値、第5-3図に応力-ひずみ関係を示す。真応力-真ひずみ関係は、バイリニア型とし、第一折れ点は「降伏応力-降伏ひずみ」、終局点は「破断応力-破断ひずみ」とする。また、ディーゼル発電機室の水密扉については、破断ひずみを超えた要素を削除することにより、部材の破壊を表現する。飛来物については、安全側に破断ひずみを超えた要素についても削除せず荷重を負担するものとする。 </p> <p> ひずみ速度係数D、qは、ひずみ速度依存性を考慮する際に使用するパラメータである。解析で使用する各部材の動的物性値については、日本溶接協会の推定式(WES式)^(注3)を準用した。 </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 破断ひずみは「NEI 07-13」^(注4)においてTF（多軸性係数）を考慮することが推奨されていることから、XXXXXXXXXX XXXXとし、ディーゼル発電機室水密扉はXXXXとする。TFは安全側にディーゼル発電機室水密扉はXXXXとする。 </div> <p> Cowper-Symonds モデル及び日本溶接協会の推定式(WES式)の使用については、「参考資料1付録1」に記載の電中研報告書において重錘落下試験と解析結果がよく整合することを確認している。 </p> <p> (注2)「(独)原子力安全基盤機構：原子力発電施設等に係る構造物の爆発衝撃荷重挙動解析(JNES/SSD08-014)、平成20年11月」にて使用しているモデルである。 </p> <p> (注3)「(一社)日本原子力技術協会：BWR 配管における混合ガス(水素・酸素)の燃焼による配管損傷防止に関するガイドライン(第3版)平成22年3月」 </p> <p> (注4)「Methodology for Performing Aircraft Impact Assessments for New Plant Designs (Nuclear Energy Institute 2011 Rev8(NEI 07-13))」 </p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
<div data-bbox="71 225 703 790" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第5-7表 解析で使用した材料物性値</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">材質</th> <th>降伏応力</th> <th>硬化係数</th> <th colspan="2">ひずみ速度係数</th> <th>破断</th> </tr> <tr> <th>A(N/mm²)</th> <th>B(N/mm²)</th> <th>D</th> <th>q</th> <th>ひずみ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室の水密扉</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>設計飛来物</td> <td>SN490B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(注)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)安全側に飛来物の破断は考慮しない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> 特開の範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div> <div style="border: 2px solid black; height: 100px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">(ディーゼル発電機室の水密扉) (設計飛来物) 第5-3図 解析に使用した応力-ひずみ関係</p> </div> <div data-bbox="71 805 703 981" style="padding: 5px;"> <p>5.5 評価条件</p> <p>3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突解析における評価は扉部材の最大変形が生じると想定される鋼板中央部に衝突するケースを設定する。</p> <p>解析ケースを第5-8表及び第5-4図に示す。</p> </div> <div data-bbox="71 981 703 1157" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第5-8表 解析ケース</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価箇所</th> <th>衝突箇所</th> <th>飛来物の衝突方向</th> <th>対象部材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室水密扉</td> <td>裏板</td> <td>水平</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	種別	材質	降伏応力	硬化係数	ひずみ速度係数		破断	A(N/mm ²)	B(N/mm ²)	D	q	ひずみ	ディーゼル発電機室の水密扉							設計飛来物	SN490B					(注)	評価箇所	衝突箇所	飛来物の衝突方向	対象部材	ディーゼル発電機室水密扉	裏板	水平				
種別			材質	降伏応力	硬化係数	ひずみ速度係数		破断																													
	A(N/mm ²)	B(N/mm ²)		D	q	ひずみ																															
ディーゼル発電機室の水密扉																																					
設計飛来物	SN490B					(注)																															
評価箇所	衝突箇所	飛来物の衝突方向	対象部材																																		
ディーゼル発電機室水密扉	裏板	水平																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
<div data-bbox="85 167 562 531" style="border: 2px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p data-bbox="230 539 405 560">第5-4図 解析ケース図</p> <div data-bbox="185 592 685 624" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div> <p data-bbox="73 667 201 687">5.6 評価結果</p> <p data-bbox="73 695 698 775">設計飛来物の衝突により水密扉に発生するひずみと許容限界の比較を第5-9表に示す。発生ひずみが許容限界を超えないことを確認した。</p> <p data-bbox="73 783 698 951">参考として、第5-5図に設計飛来物の速度の時刻歴、第5-6図にディーゼル発電機室水密扉のミーゼス応力の最大値の時刻歴、第5-7図にディーゼル発電機室水密扉の相当塑性ひずみの最大値の時刻歴及び第5-8図に解析終了時のディーゼル発電機室水密扉のミーゼス応力分布図（全体図）、第5-9図に鋼板のエネルギー内訳の時刻歴推移、第5-10図に飛来物のエネルギー内訳の時刻歴推移を示す。</p> <div data-bbox="85 975 689 1166" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="241 999 555 1019">第5-9表 飛来物衝突解析による評価結果</p> <table border="1" data-bbox="141 1023 629 1142"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>評価結果</th> <th>許容限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機室水密扉のひずみ</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="73 1190 172 1211">6. まとめ</p> <p data-bbox="73 1219 698 1358">ディーゼル発電機室水密扉への設計飛来物の衝突による貫通有無に対して、「鋼製構造物に対する既往の貫通評価式(BRL式)における貫通評価」及び「構造解析コードLS-DYNAVersion R7.1.2を用いた飛来物衝突評価」により評価を実施した結果、いずれの評価においても貫通しないことが確認できた。</p> <p data-bbox="73 1366 698 1414">以上より、ディーゼル発電機室水密扉は設計飛来物の衝突により貫通しないといえる。</p> <div data-bbox="91 1430 685 1461" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>	評価項目	評価結果	許容限界	ディーゼル発電機室水密扉のひずみ					
評価項目	評価結果	許容限界							
ディーゼル発電機室水密扉のひずみ									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 225 685 644" style="border: 2px solid black; height: 263px; width: 268px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="259 654 555 681" data-label="Caption"> <p>第5-5図 設計飛来物の速度の時刻歴</p> </div> <div data-bbox="85 732 613 1086" style="border: 2px solid black; height: 222px; width: 236px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="123 1098 622 1125" data-label="Caption"> <p>第5-6図 ディーゼル発電機室水密扉のミーゼス応力の最大値の時刻歴</p> </div> <div data-bbox="192 1342 680 1369" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="91 240 680 655" style="border: 2px solid black; height: 260px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="91 659 680 683">第5-7図 ディーゼル発電機室水密扉の相当塑性ひずみの最大値の時刻歴</div> <div data-bbox="91 740 654 1251" style="border: 2px solid black; height: 320px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="91 1254 640 1278">第5-8図 解析終了時のディーゼル発電機室水密扉のミーゼス応力分布図（全体図）</div> <div data-bbox="219 1310 680 1342" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">作図みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 236 685 657" style="border: 2px solid black; height: 264px; width: 268px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="230 659 562 683" style="font-size: small;">第5-9図 鋼板のエネルギー内訳の時刻歴推移</div> <div data-bbox="85 730 640 1091" style="border: 2px solid black; height: 226px; width: 248px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="208 1093 535 1117" style="font-size: small;">第5-10図 飛来物のエネルギー内訳の時刻歴推移</div> <div data-bbox="230 1289 685 1313" style="border: 1px solid black; font-size: x-small; padding: 2px;">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</div>			

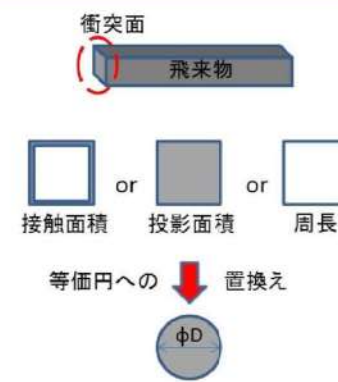
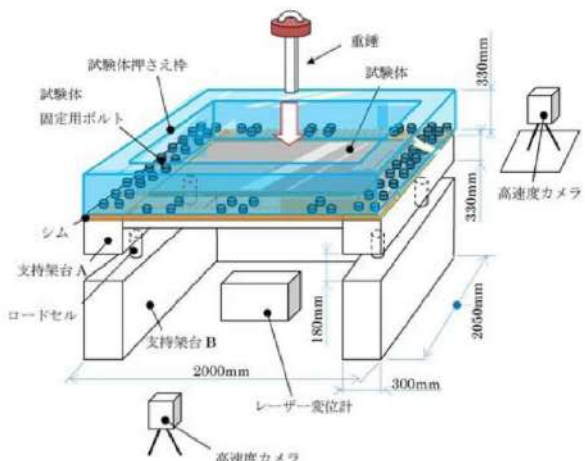
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙2 付録1</p> <p>電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」の概要（平成27年10月8日発刊から抜粋し、編集）</p> <p>1. 試験の目的</p> <p>鋼板の貫通限界厚さに関する既往の評価式として、BRL式が知られており、以下の式で表される。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5 \cdot M \cdot V^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}}$ <p>ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> T：貫通限界厚さ(m) M：設計飛来物の質量(kg) V：設計飛来物の速度(m/s) d：設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径(m) K：鋼板の材質に関する係数(=1) </div> <p>BRL式については、根拠データが明示されていない。従って、角型パイプ形状の鋼製材を対象として、BRL式への入力値である飛来物直径に換算する場合、第1-1図に示す三種類の換算方法が考えられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①衝突部の接触面積と等価な面積を持つ円の直径と仮定 ②衝突部の投影面積と等価な面積を持つ円の直径と仮定 ③衝突部の周長と等価な周長を持つ円の直径と仮定 <p>BRL式では、飛来物直径が小さくなるほど貫通限界厚さが大きく算定されるため、最も保守的な換算方法は①であるが、②や③の換算方法に比べて非常に大きな値となり、実務設計に及ぼす影響が極めて大きくなることから適切な安全裕度を有する使用方法の知見を得ておく必要がある。</p> <p>また、BRL式中では、鋼板の等級に関わる係数Kが用いられているが、鋼種に応じた数値の記載もない。このため、例えば炭素鋼やステンレス鋼が材料の持つ延性等に関係なく同一の評価値を与えることになる。実際の衝突試験結果とBRL式による評価結果を比較することで適切な等価直径の設定方法と延性材料の使用による貫通限界厚さの低減効果についても明確にしておく必要があり、本評価式の適切な適用性等を明らかにすること等が本試験の目的である。</p>			

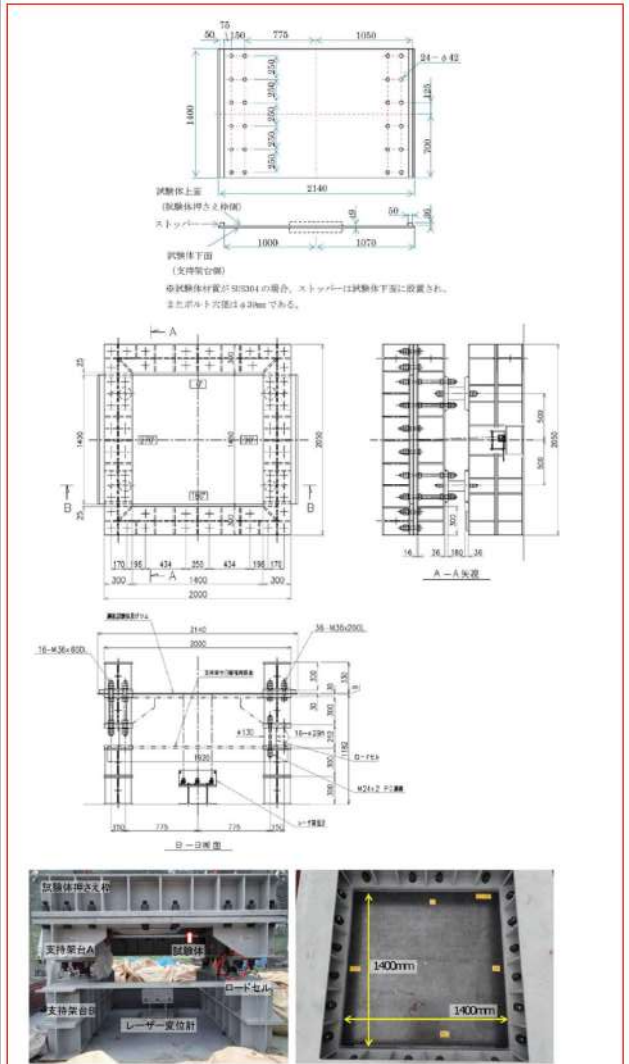
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="71 231 698 686">  <p>第1-1図 飛来物直径の換算方法</p> </div> <div data-bbox="71 718 698 893"> <p>2. 試験の概要</p> <p>設計飛来物である鋼製材の先端形状を模擬した重錘を用いた自由落下衝突試験の試験概要を第2-1図に示す。試験では、型鋼で組み上げた支持架台と試験体押さえ枠の間に試験体を二辺支持固定し、移動式クレーンで脱着装置を介して吊り上げた重錘を自由落下させて試験体を衝突させた。</p> </div> <div data-bbox="71 917 698 1452">  <p>第2-1図 試験装置の概要</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 鋼板の試験体</p> <p>第3-1図に試験体、支持架台および試験体押さえ枠の組立図および概観を示す。試験体はSS400及びSUS304の2種類の鋼板であり、試験体の被衝突面として有効な寸法は長さ1400mm×幅1400mmあり、試験体の厚さは9mmである。</p>  <p>第3-1図 試験体、支持架台および試験体押さえ枠の組立図および概観</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

4. 設計飛来物を模擬した重錘の形状

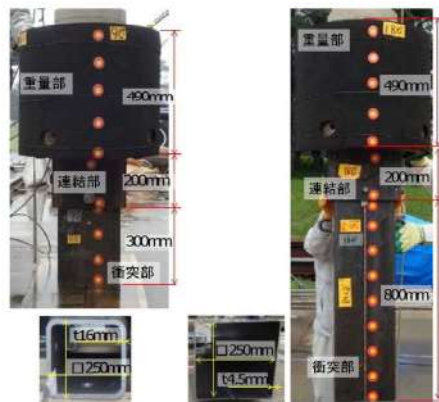
設計飛来物である鋼製材と同一の寸法とした場合、クレーンの吊り上げ高さの制約から設計飛来物の水平方向速度に相当する運動エネルギーを模擬することができないことから、試験においては、鋼製材の先端形状を模擬した付加質量付き重錘を用いて鋼製材の衝突に係る運動エネルギーを模擬できるようにしている。

第4-1表に試験に用いた重錘の寸法、重量、第4-1図に重錘の概観を示す。

第4-1表 設計飛来物である鋼製材及び試験に用いた重錘の形状

飛来物	断面形状(mm)	衝突部長さ(mm)	重量(kg)	定義
設計飛来物（鋼製材）	200×300×t4.2	4200	135	—
剛パイプ重錘	250×250×t16	500	1114.3	衝撃圧縮変形が生じないと想定される十分な厚みを持たせた角型パイプ ^①
柔パイプ重錘	250×250×t4.5	1000	1092.3	ガイドの鋼製材を模擬した角型パイプ ^①

①：補足説明資料8「設計飛来物の設定について」における剛飛来物、柔飛来物とは定義が異なる。



(剛パイプ重錘)

(柔パイプ重錘)

第4-1図 重錘の概観

5. 試験条件

第5-1表に自由落下衝突試験条件の一覧を示す。試験SS-1～SS-4は、剛パイプ重錘を対象とし落下高さをパラメータとした解析ケース（被衝突体の材質はSS400）である。試験SS-5は、柔パイプ重錘による被衝突体の損傷軽減度合いを確認する。また、試験SUS-1では、延性に富む材料（SUS304）による貫通限界厚さの低減効果を確認する。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																						
<p style="text-align: center;">第5-1表 落下衝突試験条件一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>試験ケース</th> <th colspan="2">試験目的</th> <th>重錘</th> <th>鋼板試験体</th> <th>落下高さ</th> <th>衝突エネルギー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS-1</td> <td rowspan="4">SS400 鋼板の貫通 限界の確認</td> <td>BRL 式ノ投影面積</td> <td rowspan="4">剛</td> <td rowspan="4">SS400</td> <td>17.0m</td> <td>186kJ</td> </tr> <tr> <td>SS-2</td> <td>ひずみの工学的下限値近傍^{※1}</td> <td>12.5m</td> <td>137kJ</td> </tr> <tr> <td>SS-3</td> <td>鉛直方向衝突速度 38m/s 相当</td> <td>9.5m</td> <td>104kJ</td> </tr> <tr> <td>SS-4</td> <td>ひずみの工学的下限値近傍^{※1}</td> <td>11.0m^{※2}</td> <td>120kJ</td> </tr> <tr> <td>SS-5</td> <td colspan="2">飛来物による貫通限界厚さの低減効果の確認</td> <td>柔</td> <td>SS400</td> <td>17.0m</td> <td>182kJ</td> </tr> <tr> <td>SUS-1</td> <td colspan="2">SUS304 における貫通限界厚さの低減効果の確認</td> <td>剛</td> <td>SUS304</td> <td>17.0m</td> <td>186kJ</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：飛来物衝突の解析コード AUTO DYN における事前解析において、材料試験における引張りずみ相当(14.9%)が発生する試験ケース ※2：SS-2 と SS-3 の中間高さ</p> <p>6. 試験結果</p> <p>第 6-1 表及び第 6-1 図に試験結果一覧及び試験後の試験体の破壊状況を示す。</p> <p>剛パイプ重錘を用いた試験（試験 SS-1～SS-4）では、試験 SS-1 及び SS-2 で貫通が生じたが、試験 SS-3 と試験 SS-4 では貫通は発生していない。これより、1400mm×1400mm×厚さ 9mm の SS400 鋼板の貫通限界となる衝突エネルギーは 137kJ（試験 SS-2）と 120kJ（試験 SS-4）の間となり、設計飛来物である鋼製材の鉛直方向速度 38m/s 相当の衝突エネルギー 104kJ に対して貫通防止可能であると共に、貫通はひずみの工学的下限値近傍(14.9%)で発生することも示唆される。一方、柔パイプ重錘を用いた試験（試験 SS-5）では、第 6-2 図に示すように、衝突部の衝撃圧潰変形（変形量：300mm）により衝突エネルギーの一部が吸収されるため、鋼板試験体の貫通は発生していない。</p> <p>また、延性に富む SUS304 鋼板に重錘を衝突させた試験（試験 SUS-1）では貫通は発生しておらず、SUS304 は SS400 より延性が大きいために局所的なひずみの限界値が高く、設計飛来物である鋼製材に対する耐貫通性に優れた材料であることが示された。</p> <p style="text-align: center;">第 6-1 表 試験結果一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験ケース</th> <th colspan="4">SS400・剛</th> <th>SS400・柔</th> <th>SUS304・剛</th> </tr> <tr> <th>SS-1</th> <th>SS-2</th> <th>SS-3</th> <th>SS-4</th> <th>SS-5</th> <th>SUS-1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>貫通</td> <td>有</td> <td>有</td> <td>無</td> <td>無</td> <td>無</td> <td>無</td> </tr> <tr> <td>衝突エネルギー(kJ)</td> <td>186</td> <td>137</td> <td>104</td> <td>120</td> <td>182</td> <td>186</td> </tr> <tr> <td>衝突速度(m/s)</td> <td>18.3</td> <td>15.7</td> <td>13.7</td> <td>14.7</td> <td>18.3</td> <td>18.3</td> </tr> <tr> <td>最大荷重(kN)</td> <td>2714</td> <td>2258</td> <td>2011</td> <td>2027</td> <td>2302</td> <td>2454</td> </tr> <tr> <td>最大力積(kN・s)</td> <td>15.6</td> <td>14.8</td> <td>22.5</td> <td>21.6</td> <td>21.7</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>最大変位(mm)^{※1}</td> <td>163</td> <td>161</td> <td>168</td> <td>172</td> <td>145</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>現象時間(sec)^{※2}</td> <td>0.0156</td> <td>0.0196</td> <td>0.0252</td> <td>0.0251</td> <td>0.0652</td> <td>0.0233</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：試験体の鉛直方向の変形量 ※2：重錘が試験体に衝突してからロードセル荷重が 0 となるまでの時間</p>	試験ケース	試験目的		重錘	鋼板試験体	落下高さ	衝突エネルギー	SS-1	SS400 鋼板の貫通 限界の確認	BRL 式ノ投影面積	剛	SS400	17.0m	186kJ	SS-2	ひずみの工学的下限値近傍 ^{※1}	12.5m	137kJ	SS-3	鉛直方向衝突速度 38m/s 相当	9.5m	104kJ	SS-4	ひずみの工学的下限値近傍 ^{※1}	11.0m ^{※2}	120kJ	SS-5	飛来物による貫通限界厚さの低減効果の確認		柔	SS400	17.0m	182kJ	SUS-1	SUS304 における貫通限界厚さの低減効果の確認		剛	SUS304	17.0m	186kJ	試験ケース	SS400・剛				SS400・柔	SUS304・剛	SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SUS-1	貫通	有	有	無	無	無	無	衝突エネルギー(kJ)	186	137	104	120	182	186	衝突速度(m/s)	18.3	15.7	13.7	14.7	18.3	18.3	最大荷重(kN)	2714	2258	2011	2027	2302	2454	最大力積(kN・s)	15.6	14.8	22.5	21.6	21.7	30.0	最大変位(mm) ^{※1}	163	161	168	172	145	201	現象時間(sec) ^{※2}	0.0156	0.0196	0.0252	0.0251	0.0652	0.0233			
試験ケース	試験目的		重錘	鋼板試験体	落下高さ	衝突エネルギー																																																																																																			
SS-1	SS400 鋼板の貫通 限界の確認	BRL 式ノ投影面積	剛	SS400	17.0m	186kJ																																																																																																			
SS-2		ひずみの工学的下限値近傍 ^{※1}			12.5m	137kJ																																																																																																			
SS-3		鉛直方向衝突速度 38m/s 相当			9.5m	104kJ																																																																																																			
SS-4		ひずみの工学的下限値近傍 ^{※1}			11.0m ^{※2}	120kJ																																																																																																			
SS-5	飛来物による貫通限界厚さの低減効果の確認		柔	SS400	17.0m	182kJ																																																																																																			
SUS-1	SUS304 における貫通限界厚さの低減効果の確認		剛	SUS304	17.0m	186kJ																																																																																																			
試験ケース	SS400・剛				SS400・柔	SUS304・剛																																																																																																			
	SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SUS-1																																																																																																			
貫通	有	有	無	無	無	無																																																																																																			
衝突エネルギー(kJ)	186	137	104	120	182	186																																																																																																			
衝突速度(m/s)	18.3	15.7	13.7	14.7	18.3	18.3																																																																																																			
最大荷重(kN)	2714	2258	2011	2027	2302	2454																																																																																																			
最大力積(kN・s)	15.6	14.8	22.5	21.6	21.7	30.0																																																																																																			
最大変位(mm) ^{※1}	163	161	168	172	145	201																																																																																																			
現象時間(sec) ^{※2}	0.0156	0.0196	0.0252	0.0251	0.0652	0.0233																																																																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 231 365 419" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="152 432 295 453">(試験 SS-1：貫通)</p> <div data-bbox="383 231 667 419" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="461 432 604 453">(試験 SS-2：貫通)</p> <div data-bbox="80 469 365 651" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="152 663 295 684">(試験 SS-3：未貫通)</p> <div data-bbox="383 469 667 651" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="461 663 604 684">(試験 SS-4：未貫通)</p> <div data-bbox="80 700 365 882" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="152 895 295 916">(試験 SS-5：未貫通)</p> <div data-bbox="383 700 667 882" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="461 895 604 916">(試験 SUS-1：未貫通)</p> <p data-bbox="219 922 533 943">第6-1図 試験後の鋼板試験体の破壊性状</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="73 228 689 683" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="168 643 600 667">第6-2図 試験後の柔パイプ重錘の変形状況</p> <p data-bbox="73 722 394 746">7. 試験結果によるBRL式の適用性</p> <p data-bbox="73 751 380 775">7.1 剛パイプ重錘による試験結果</p> <p data-bbox="73 780 694 948">本節では、6章に示した試験結果と第1-1図に示したBRL式から算出した貫通限界厚さとの比較より、BRL式のパラメータである飛来物直径の算定方法および材料による貫通限界厚さの低減効果を整理する。第7-1図にSS400鋼板について剛パイプ重錘の試験結果とBRL式から換算した鋼板の貫通限界厚さの関係を示す。図中に示される各曲線の説明を以下に示す。</p> <ul data-bbox="73 952 694 1182" style="list-style-type: none"> ・実線：剛パイプ重錘衝突部の接触面積と等価な面積を持つ円の直径を入力 ・一点鎖線：剛パイプ重錘衝突部の投影面積と等価な面積を持つ円の直径を入力 ・点線：剛パイプ重錘衝突部の周長と等価な周長を持つ円の直径を入力 ・破線：実線を試験SS-4の結果（左から2つ目の白丸）に基づいて補正したもの <p data-bbox="73 1217 694 1442">まず、SS400鋼板について飛来物直径を衝突部の接触面積と等価な円の直径とした場合について整理する。実線では、衝突エネルギー120kJにて必要な貫通限界厚さは13.8mmである。一方、試験SS-4（衝突エネルギー120kJ）にて板厚9mmの試験体を重錘は貫通しなかった。以上より、剛性の高い飛来物がSS400の鋼板に衝突する場合に飛来物直径を衝突部の接触面積と等価な円の直径として算定する場合は、BRL式は貫通限界厚さを約34%保守的に評価することがわかった。</p> <p data-bbox="73 1447 685 1471">次に、SUS304鋼板について飛来物直径の衝突部の接触面積と等価</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>な円の直径とした場合について整理する。補正したSS400鋼板の貫通限界厚さを表す破線より、衝突エネルギー186kJにおける必要な貫通限界厚さは12.0mmである。一方、試験SUS-1（衝突エネルギー186kJ）において板厚9mmの試験体が貫通しなかった。以上より、被衝突体がSUS304の場合には、算定される貫通限界厚さはSS400より約25%余裕があることがわかった。</p> <p>以上、剛パイプ重錘の試験結果よりBRL式の適用性について得られた知見は以下のとおり。</p> <p>①剛性の高い飛来物がSS400の鋼板に衝突する場合、飛来物直径を衝突部の接触面積と等価な円の直径とした場合、算定される貫通限界厚さは約34%保守的な値となる。</p> <p>②剛性の高い飛来物がSUS304鋼板に衝突する場合①で得られる補正後のSS400の貫通限界厚さ（第7-1図に示す破線）から約25%保守的な値となる。</p> <div data-bbox="78 560 692 901" data-label="Figure"> </div> <p>第7-1図 剛パイプ重錘の試験結果とBRL式から算出した鋼板の貫通限界厚さの関係</p> <p>7.2 柔パイプ重錘による試験結果</p> <p>第7-2図に柔パイプ重錘の試験結果及びBRL式から算出した鋼板の貫通限界厚さの関係を示す。剛パイプ重錘と同様に、図中で示されるBRL式の各曲線は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実線：柔パイプ重錘衝突部の接触面積と等価な面積を持つ円の直径を入力 ・一点鎖線：柔パイプ重錘衝突部の投影面積と等価な面積を持つ円の直径を入力 ・点線：柔パイプ重錘衝突部の周長と等価な周長を持つ円の直径を入力 <p>一点鎖線より、飛来物直径を衝突面の投影面積と等価な円の直径とした場合、衝突エネルギー182kJにおける必要な貫通限界厚さは9.0mmである。SS400鋼板に柔パイプ重錘を衝突させた試験SS-5（衝突エネルギー182kJ）では、試験体に貫通は発生しなかった。これより、自身が衝突により衝撃圧潰変形するような剛性の低い飛来物がSS400の鋼板に衝突する場合は、飛来物直径は衝突部の投影面積</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>から算定可能となることがわかった。</p> <p>以上、柔パイプ重錘の試験結果より BRL 式の適用性について得られた知見は以下のとおり。</p> <p>①衝突時に自身が衝撃圧潰変形するような剛性の低い飛来物が SS400 鋼板に衝突する場合、飛来物直径を衝突部の投影面積として貫通限界厚さを評価できる。</p> <div data-bbox="78 343 689 710" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第7-2図 柔パイプ重錘の試験結果と BRL 式から算出した鋼板の貫通限界厚さの関係</p> </div> <p>8. 試験結果まとめ</p> <p>7.1 章及び7.2 章に記載のとおり、試験結果より BRL 式の適用性について以下の知見が得られた。</p> <p>① 剛性の高い飛来物が SS400 の鋼板に衝突する場合、飛来物直径を衝突部の接触面積と等価な円の直径とした場合、算定される貫通限界厚さは約 34%保守的な値となる。</p> <p>② 剛性の高い飛来物が SUS304 鋼板に衝突する場合①で得られる補正後の SS400 の貫通限界厚さ（第 7-1 図に示す破線）から約 25%保守的な値となる。</p> <p>③ 衝突時に自身が衝撃圧潰変形するような剛性の低い飛来物が SS400 鋼板に衝突する場合、飛来物直径を衝突部の投影面積として貫通限界厚さを評価できる。^(注1)</p> <p>（注1）別紙2 付録2 として添付する「鋼製飛来物に対する鋼板の貫通評価に関する研究（その1）衝突実験による BRL 式の検証」においても同様の知見が得られている。</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>21554</p> <p>別紙2付録2</p> <p>鋼製飛来物に対する鋼板の貫通評価に関する研究 (その1) 衝突実験によるBRL式の検証</p> <p>正会員 □土田恭平¹ 会員外 小笠原義清¹ 正会員 別府万寿博² 正会員 和內博樹³ 正会員 松浦 敦³ 正会員 開輔辰也⁴ 正会員 萩原 実⁴</p> <p>BRL式 衝突実験 電巻飛来物 衝突面 鋼製材 鋼板</p> <p>1-1. はじめに 飛来物の衝突が懸念される現象として、工場等の爆発事故、火山噴火、竜巻等が考えられる。これら飛来物に対する防護設計に関して、鋼板における貫通評価式としては、BRL式、Jacob de Mauro式、SRI式等が挙げられ、これら評価式のうちBRL式は安全側の評価を与える¹⁾。一例として、電巻飛来物に対する防護設計ではBRL式²⁾が用いられており、BRL式では飛来物の質量、速度、直径によって鋼板の貫通板厚が算出されるが、飛来物の断面形状に応じた直径の取り方についての具体的な記載はない。そこで、衝突面の形状をパラメータとして衝突実験を行い、その結果とBRL式による貫通評価を比較して、BRL式の保守性および衝突面の形状効果を検証する。あわせて、今回実施した衝突実験について、数値解析による実験再現性を確認する。 本報では衝突実験によるBRL式の検証結果を、次報(その2)、(その3)では衝突面の形状を変えた実験結果を、(その4)では衝突実験の再現解析について報告する。</p> <p>1-2. 衝突実験の目的 衝突実験の目的は以下について確認することである。 ・BRL式による貫通評価の保守性 ・貫通評価における飛来物の衝突面形状の影響 ・数値解析による鋼材衝突現象の再現性 (実験結果と再現解析結果の比較)</p> <p>1-3. 衝突実験の計画 衝突実験の条件をa)~c)に示す。 a) 飛来物として衝突面形状の異なる鋼製材①②を用いる。総質量、衝突面積はともに約4.3kg、約2.7cm²である。 鋼製材① 丸鋼 φ18.6 (SS400) 鋼製材② 角形鋼管 □60×30×1.6 (STKR400) b) 衝突速度は電巻影響評価ガイド³⁾に示される鋼製材を参照し、電巻風速100m/secでの飛来物速度57m/secを用いる。 c) 飛来物と同じ降伏耐力であるSS400の鋼板に対して飛来物を正面衝突させる。後述する図1-1に示す貫通評価により板厚t=6.9,12,16mmの鋼板を使用する。</p> <p>以上条件を用いたBRL式による貫通板厚を図1-1に示す。鋼製材①②は、断面形状以外は同条件である。そのため、鋼製材②(角形鋼管)の直径として、実断面積と等価な円の直径(図1-2(a))を用い、鋼製材①②のBRL式による貫通板厚は等しくなる。一方、図1-2(b)は、鋼製材②の外断面積と等価な円の直径を用いたケース(図1-2(b))の貫通板厚である。衝突実験のイメージを図1-3に、衝突実験ケースを表1-1に示す。</p> <p>BRL式(Ballistic Research Laboratory Formula) $T^2 = 0.5 \cdot M \cdot V^2 / (17400 \cdot K \cdot d^2)$ T: 鋼板貫通厚さ (m) M: 飛来物 (飛来物) 質量 (kg) V: 飛来物 (飛来物) 速度 (m/sec) d: 飛来物 (飛来物) 直径 (m) K: 鋼板の分類に関する係数 (kg)</p> <p>図1-1 BRL式による貫通板厚</p> <p>図1-2 BRL式における角形鋼管の直径の取り方</p> <p>図1-3 衝突実験のイメージ</p> <p>Research on Penetration Evaluation of Steel plate against Steel Missile by torus (Part1) Validation of BRL Formula by the Impact Test</p> <p>TSUCHIDA Kyotoku, OGASAWARA Yoshino, HIEPPU Masahiro, WAUCHI Hiroki, MAISUURA Tomomu, MASE Tatsuya and OGBARA Minoru</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																											
<p>表 1-1 衝突実験ケース</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">衝突対象</th> <th colspan="4">衝突実験（合計9回） ※1：BRL式によるφ18.6（丸鋼）が貫通する板厚</th> </tr> <tr> <th>鋼板 φ16mm¹⁾</th> <th>鋼板 φ19mm²⁾</th> <th>鋼板 φ22mm³⁾</th> <th>鋼板 φ16mm⁴⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛来物 鋼製材① φ18.6</td> <td>①-1 (1回)</td> <td>①-2 (1回)</td> <td>①-3 (1回)</td> <td>①-4 (1回)</td> </tr> <tr> <td>飛来物 鋼製材② □=60×30 ×1.8</td> <td>②-1 ②-2 (2回)</td> <td>②-3 (1回)</td> <td>②-4 ②-5 (2回)</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：BRL式によるφ18.6（丸鋼）が貫通する板厚 ※2：BRL式によるφ18.6が貫通しない板厚（必要板厚） ※3：角形鋼管外形■60×30を用いたBRL式による貫通板厚</p> <p>1-4. 衝突実験の概要 衝突実験は2014年10月23日～24日、防衛大学校、衝突工学研究室の実験施設（圧縮空気方式による衝撃試験機 HGSR260）にて行われた。衝突実験の結果概要について表 1-2 に示す。同表には、鋼板に対する貫通の有無とBRL式による貫通板厚を併せて示す。なお、同表に示す衝突速度は飛来物射出直前の速度である。高速度ビデオカメラによる鋼板衝突直前の最大速度（次項（その4）表 4-1 参照）はこれより増すことから、実際のところBRL式による貫通板厚は若干厚くなる。</p> <p>表 1-2 衝突実験の結果概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>鋼板板厚 t (mm)</th> <th>飛来物 (鋼製材①)</th> <th>貫通結果</th> <th>質量 4.3kg±10g</th> <th>衝突速度 57m/s±3%</th> <th>BRL貫通板厚 (mm)</th> <th>考察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①-1</td> <td>6</td> <td>φ18.6 1回貫</td> <td>貫通</td> <td>4,201kg</td> <td>56.612m/s</td> <td>15.28</td> <td>BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性</td> </tr> <tr> <td>①-2</td> <td>9</td> <td>φ18.6 1回貫</td> <td>貫通</td> <td>4,200kg</td> <td>55.012m/s</td> <td>14.70</td> <td>BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性</td> </tr> <tr> <td>①-3</td> <td>12</td> <td>φ18.6 1回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,299kg</td> <td>57.121m/s</td> <td>15.46</td> <td>BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性</td> </tr> <tr> <td>①-4</td> <td>18</td> <td>φ18.6 1回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,297kg</td> <td>55.374m/s</td> <td>14.82</td> <td>BRL貫通板厚以上で貫通しない —BRLの保守性</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>鋼板板厚 t (mm)</th> <th>飛来物 (鋼製材②)</th> <th>貫通結果</th> <th>質量 4.3kg±10g</th> <th>衝突速度 57m/s±3%</th> <th>BRL貫通板厚 (mm)</th> <th>考察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>②-1</td> <td>6</td> <td>□=60×30×1.8 1回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,200kg</td> <td>57.116m/s</td> <td>15.59</td> <td>*ケース①-1との比較 —衝突形状考慮の必要性</td> </tr> <tr> <td>②-2</td> <td>6</td> <td>□=60×30×1.8 2回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,200kg</td> <td>57.391m/s</td> <td>15.58</td> <td>—外形差による貫通板厚で貫通しない —外形差による貫通板厚の差</td> </tr> <tr> <td>②-3</td> <td>9</td> <td>□=60×30×1.8 1回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,207kg</td> <td>57.817m/s</td> <td>15.67</td> <td>—衝突形状考慮の必要性</td> </tr> <tr> <td>②-4</td> <td>12</td> <td>□=60×30×1.8 1回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,208kg</td> <td>54.375m/s</td> <td>15.57</td> <td>BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性</td> </tr> <tr> <td>②-5</td> <td>12</td> <td>□=60×30×1.8 2回貫</td> <td>貫通せず</td> <td>4,207kg</td> <td>57.484m/s</td> <td>15.67</td> <td>BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性</td> </tr> </tbody> </table> <p>※BRL評価について 〇貫通 BRL貫通板厚>鋼板板厚 ■貫通 BRL貫通板厚<鋼板板厚 □角形鋼管外形差と等価な円の直径を用いた場合の貫通板厚</p> <p>*1 東北電力 *2 防衛大学校 教授・博士(工学) *3 TTECHU Techno-Solutions Corporation *4 東電設計</p> <p>*1 Tohoku Electric Power Co., Inc. *2 Professor, National Defense Academy, Dr.Eng. *3 TTECHU Techno-Solutions Corporation *4 Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.</p>	衝突対象	衝突実験（合計9回） ※1：BRL式によるφ18.6（丸鋼）が貫通する板厚				鋼板 φ16mm ¹⁾	鋼板 φ19mm ²⁾	鋼板 φ22mm ³⁾	鋼板 φ16mm ⁴⁾	飛来物 鋼製材① φ18.6	①-1 (1回)	①-2 (1回)	①-3 (1回)	①-4 (1回)	飛来物 鋼製材② □=60×30 ×1.8	②-1 ②-2 (2回)	②-3 (1回)	②-4 ②-5 (2回)	—	ケース	鋼板板厚 t (mm)	飛来物 (鋼製材①)	貫通結果	質量 4.3kg±10g	衝突速度 57m/s±3%	BRL貫通板厚 (mm)	考察	①-1	6	φ18.6 1回貫	貫通	4,201kg	56.612m/s	15.28	BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性	①-2	9	φ18.6 1回貫	貫通	4,200kg	55.012m/s	14.70	BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性	①-3	12	φ18.6 1回貫	貫通せず	4,299kg	57.121m/s	15.46	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性	①-4	18	φ18.6 1回貫	貫通せず	4,297kg	55.374m/s	14.82	BRL貫通板厚以上で貫通しない —BRLの保守性	ケース	鋼板板厚 t (mm)	飛来物 (鋼製材②)	貫通結果	質量 4.3kg±10g	衝突速度 57m/s±3%	BRL貫通板厚 (mm)	考察	②-1	6	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,200kg	57.116m/s	15.59	*ケース①-1との比較 —衝突形状考慮の必要性	②-2	6	□=60×30×1.8 2回貫	貫通せず	4,200kg	57.391m/s	15.58	—外形差による貫通板厚で貫通しない —外形差による貫通板厚の差	②-3	9	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,207kg	57.817m/s	15.67	—衝突形状考慮の必要性	②-4	12	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,208kg	54.375m/s	15.57	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性	②-5	12	□=60×30×1.8 2回貫	貫通せず	4,207kg	57.484m/s	15.67	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性			
衝突対象		衝突実験（合計9回） ※1：BRL式によるφ18.6（丸鋼）が貫通する板厚																																																																																																												
	鋼板 φ16mm ¹⁾	鋼板 φ19mm ²⁾	鋼板 φ22mm ³⁾	鋼板 φ16mm ⁴⁾																																																																																																										
飛来物 鋼製材① φ18.6	①-1 (1回)	①-2 (1回)	①-3 (1回)	①-4 (1回)																																																																																																										
飛来物 鋼製材② □=60×30 ×1.8	②-1 ②-2 (2回)	②-3 (1回)	②-4 ②-5 (2回)	—																																																																																																										
ケース	鋼板板厚 t (mm)	飛来物 (鋼製材①)	貫通結果	質量 4.3kg±10g	衝突速度 57m/s±3%	BRL貫通板厚 (mm)	考察																																																																																																							
①-1	6	φ18.6 1回貫	貫通	4,201kg	56.612m/s	15.28	BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性																																																																																																							
①-2	9	φ18.6 1回貫	貫通	4,200kg	55.012m/s	14.70	BRL貫通板厚未満で貫通 —BRLの保守性																																																																																																							
①-3	12	φ18.6 1回貫	貫通せず	4,299kg	57.121m/s	15.46	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性																																																																																																							
①-4	18	φ18.6 1回貫	貫通せず	4,297kg	55.374m/s	14.82	BRL貫通板厚以上で貫通しない —BRLの保守性																																																																																																							
ケース	鋼板板厚 t (mm)	飛来物 (鋼製材②)	貫通結果	質量 4.3kg±10g	衝突速度 57m/s±3%	BRL貫通板厚 (mm)	考察																																																																																																							
②-1	6	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,200kg	57.116m/s	15.59	*ケース①-1との比較 —衝突形状考慮の必要性																																																																																																							
②-2	6	□=60×30×1.8 2回貫	貫通せず	4,200kg	57.391m/s	15.58	—外形差による貫通板厚で貫通しない —外形差による貫通板厚の差																																																																																																							
②-3	9	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,207kg	57.817m/s	15.67	—衝突形状考慮の必要性																																																																																																							
②-4	12	□=60×30×1.8 1回貫	貫通せず	4,208kg	54.375m/s	15.57	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性																																																																																																							
②-5	12	□=60×30×1.8 2回貫	貫通せず	4,207kg	57.484m/s	15.67	BRL貫通板厚未満で貫通しない —BRLの保守性																																																																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p style="text-align: center;">別紙2 付録3</p> <p>電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」の成果を踏まえたディーゼル発電機室水密扉の貫通評価の考え方について</p> <p>1. 概要</p> <p>ディーゼル発電機室の水密扉（以下、DG水密扉という。）について、設計飛来物の衝突により貫通した場合に飛来物がディーゼル発電機の付属設備に衝突する可能性を否定できないことから、DG水密扉に対して竜巻防護施設を内包する施設としての健全性を確認するために設計飛来物の貫通評価を別紙2にて行っている。</p> <p>本資料は、電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」（以下、電中研成果という。）で得られた知見をどのように貫通評価へ適用したかを記載する。</p> <p>2. BRL 式について</p> <p>鋼板に対する既往の貫通評価式であるBRL式を式(1)に示す。また、BRL式における記号の定義を第2-1表に、大飯発電所の設計飛来物の諸元を第2-2表に示す。</p> <p>大飯発電所の設計飛来物である鋼製材の諸元からBRL式における入力値である設計飛来物の質量M=135kg及び設計飛来物の水平最大速度V=57m/sとなる。その他、設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径d及び鋼板の材質に関する係数Kを入力する必要がある、これらの入力値に関して電中研成果を用いることとする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $T^{\frac{3}{2}} = \frac{0.5 \cdot M \cdot V^2}{1.4396 \times 10^9 \cdot K^2 \cdot d^{\frac{3}{2}}} \quad (1)$ </div> <p style="text-align: center;">第2-1表 BRL式における記号の定義</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>m</td> <td>設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>鋼板の材質に関する係数</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>kg</td> <td>設計飛来物の質量</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>m</td> <td>貫通限界厚さ</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>m/s</td> <td>設計飛来物の最大水平速度</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	d	m	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	K	—	鋼板の材質に関する係数	M	kg	設計飛来物の質量	T	m	貫通限界厚さ	V	m/s	設計飛来物の最大水平速度			
記号	単位	定義																			
d	m	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径																			
K	—	鋼板の材質に関する係数																			
M	kg	設計飛来物の質量																			
T	m	貫通限界厚さ																			
V	m/s	設計飛来物の最大水平速度																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由										
<div data-bbox="85 225 689 368" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第2-2表 大飯発電所の設計飛来物の諸元</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">設計飛来物</th> <th style="text-align: center;">長さ×幅×奥行き (m)</th> <th style="text-align: center;">質量 (kg)</th> <th style="text-align: center;">最大水平速度 (m/s)</th> <th style="text-align: center;">最大鉛直速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">鋼製材</td> <td style="text-align: center;">4.2×0.3×0.2</td> <td style="text-align: center;">135</td> <td style="text-align: center;">57</td> <td style="text-align: center;">38</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>3. 電中研成果及びD/G水密扉貫通評価への適用について 電中研成果で得られた知見は以下のとおりである。以下に知見について、第3-1表に整理する。</p> <p>① 剛性の高い飛来物がSS400の鋼板に衝突する場合、SS400鋼板の貫通限界厚さは飛来物直径を衝突部の接触面積と等価な円の直径とした場合にBRL式より算定される貫通限界厚さから約34%低減できる。 →BRL式における鋼板の材質に関する係数Kに関する知見</p> <p>② 剛性の高い飛来物がSUS304鋼板に衝突する場合①で得られる補正後のSS400の貫通限界厚さから約25%低減できる。 →BRL式における鋼板の材質に関する係数Kに関する知見</p> <p>③ 衝突時に自身が衝撃圧潰変形するような剛性の低い飛来物がSS400鋼板に衝突する場合、飛来物直径を衝突部の投影面積と等価な円の直径として貫通限界厚さを評価できる。 →BRL式における設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径dに関する知見</p> <p>また、大飯発電所の設計飛来物は、長さ4,200mm×幅300mm×奥行き200mm、厚み4.2mm、質量135kgであり、被衝突体である水密扉は幅5640mm×高さ4975mm、厚み11mm(表板2mm+裏板9mm)である。これらについて、第3-2表に整理する。</p> <div data-bbox="85 1010 689 1425" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>整理結果より、大飯発電所の設計飛来物については、電中研成果における柔パイプの断面形状とはほぼ同等であり、貫通評価においては、③の等価直径dに関する知見の適用が可であることが分かる。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	設計飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38			
設計飛来物	長さ×幅×奥行き (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)									
鋼製材	4.2×0.3×0.2	135	57	38									

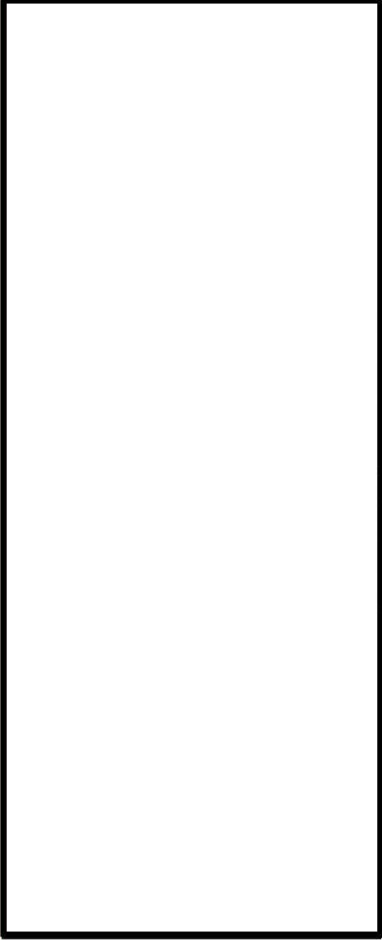
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																					
<p style="text-align: center;">第3-1表 電中研究成果より得られた知見</p> <table border="1" data-bbox="85 252 689 481"> <thead> <tr> <th>飛来物（柔・剛）</th> <th>被衝突体</th> <th>得られた知見</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）</td> <td>材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm</td> <td>BRL式において飛来物直径を接触面積と等価な円の直径とした場合、貫通限界厚さは約34%低減できる。</td> </tr> <tr> <td>② 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）</td> <td>材質：SUS304 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm</td> <td>①のSS400の貫通限界厚さから約25%低減できる。</td> </tr> <tr> <td>③ 柔パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t4.5）</td> <td>材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm</td> <td>飛来物直径を衝突部の投影面積と等価な円の直径として貫通限界厚さを評価できる。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第3-2表 大飯発電所の設計飛来物である鋼製材及び被衝突体である水密扉の仕様</p> <table border="1" data-bbox="85 555 689 721"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>仕様</th> <th>適用可能な知見</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計飛来物</td> <td>鋼製材 衝突断面形状：300mm×200mm×t4.2mm</td> <td>衝突断面形状が電中研究成果における柔パイプ相当であり、③の知見を適用可</td> </tr> <tr> <td>被衝突体</td> <td>DG水密扉</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	飛来物（柔・剛）	被衝突体	得られた知見	① 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）	材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	BRL式において飛来物直径を接触面積と等価な円の直径とした場合、貫通限界厚さは約34%低減できる。	② 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）	材質：SUS304 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	①のSS400の貫通限界厚さから約25%低減できる。	③ 柔パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t4.5）	材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	飛来物直径を衝突部の投影面積と等価な円の直径として貫通限界厚さを評価できる。	評価対象	仕様	適用可能な知見	設計飛来物	鋼製材 衝突断面形状：300mm×200mm×t4.2mm	衝突断面形状が電中研究成果における柔パイプ相当であり、③の知見を適用可	被衝突体	DG水密扉				
飛来物（柔・剛）	被衝突体	得られた知見																						
① 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）	材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	BRL式において飛来物直径を接触面積と等価な円の直径とした場合、貫通限界厚さは約34%低減できる。																						
② 剛パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t16）	材質：SUS304 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	①のSS400の貫通限界厚さから約25%低減できる。																						
③ 柔パイプ重錘（衝突断面形状 250mm×250mm×t4.5）	材質：SS400 サイズ：幅 1400mm×幅 1400mm×t9mm	飛来物直径を衝突部の投影面積と等価な円の直径として貫通限界厚さを評価できる。																						
評価対象	仕様	適用可能な知見																						
設計飛来物	鋼製材 衝突断面形状：300mm×200mm×t4.2mm	衝突断面形状が電中研究成果における柔パイプ相当であり、③の知見を適用可																						
被衝突体	DG水密扉																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 229 689 1238" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">第3-1図 竜巻中飛来物適用可否に係るフロー図</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">特別注の範囲は機密に係る事項ですので公開することはありません。</p> <p>4. BRL 式における入力値について (1) 衝突速度 V 及び飛来物質量 M について 第2-2表の大飯発電所の設計飛来物である鋼製材の諸元から BRL 式における入力値である設計飛来物の質量 $M=135\text{kg}$ 及び設計飛来物の水平最大速度 $V=57\text{m/s}$ となる。 (2) 設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径 d について 設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径 d については、電中研</p>			

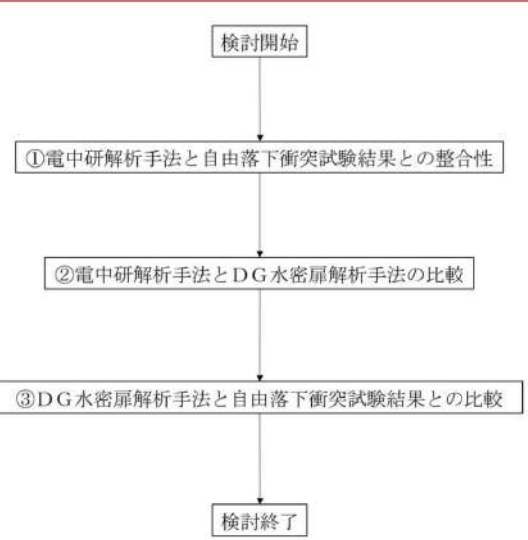
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>成果における等価直径 d に関する知見③を用いる。 設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径として、設計飛来物である鋼製材の衝突断面において最も面積が小さい $0.3\text{m} \times 0.2\text{m} = 0.06\text{m}^2$ の面が被衝突体である水密扉に衝突することを想定し、知見③を適用し、この投影面積と等価な円の直径は $0.06\text{m}^2 = \pi \times d^2 / 4$ より、$d = 0.276\text{m}$ となる。</p> <p>(3) 鋼板の材質に関する係数 K について</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>(4) 評価における保守性について</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-top: 10px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div> <p>5. 結論 以上より、大阪3、4号機DG水密扉に対する評価については、電中研究成果における設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径 d に関する知見③のみ用いることとし、別紙2に記載しているDG水密扉に対する既往の貫通評価式(BRL式)における入力値は以下の第5-1表とする。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <caption>第5-1表 DG水密扉に対する既往の貫通評価式(BRL式)における入力値</caption> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>定義</th> <th>数値</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径</td> <td>0.276</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>鋼板の材質に関する係数</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>設計飛来物の質量</td> <td>135</td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>設計飛来物の最大水平速度</td> <td>57</td> <td>m/s</td> </tr> </tbody> </table>	記号	定義	数値	単位	d	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	0.276	m	K	鋼板の材質に関する係数	1	-	M	設計飛来物の質量	135	kg	V	設計飛来物の最大水平速度	57	m/s			
記号	定義	数値	単位																				
d	設計飛来物が衝突する衝突断面の等価直径	0.276	m																				
K	鋼板の材質に関する係数	1	-																				
M	設計飛来物の質量	135	kg																				
V	設計飛来物の最大水平速度	57	m/s																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙2 付録4</p> <p style="text-align: center;">DG水密扉の飛来物衝突解析手法の保守性について</p> <p>1. 概要</p> <p>別紙2において、DG水密扉に対して、3次元FEMモデルを用いた飛来物衝突評価を実施しており、本評価は、電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」（以下、電中研報告という）において実施している重錘の自由落下衝突試験のための事前解析の解析手法を参考に実施している。</p> <p>本資料においては、「電中研報告における解析手法（以下、電中研解析手法という）が重錘の自由落下衝突試験結果と整合していること」、「別紙2に記載のDG水密扉の飛来物衝突解析手法（以下、DG水密扉解析手法という）の保守性」について記載する。これらに係る評価フローを第1-1図に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <pre> graph TD A[検討開始] --> B[①電中研解析手法と自由落下衝突試験結果との整合性] B --> C[②電中研解析手法とDG水密扉解析手法の比較] C --> D[③DG水密扉解析手法と自由落下衝突試験結果との比較] D --> E[検討終了] </pre> <p>第1-1図 DG水密扉解析手法の保守性に関する評価フロー</p> </div> <p>2. 電中研解析手法と自由落下衝突試験結果との整合性について</p> <p>(1) 事前解析における塑性ひずみ及び試験結果における貫通有無について</p> <p>電中研報告においては、事前解析にて得られた衝突エネルギーと鋼</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																			
<p>板に発生する相当塑性ひずみの関係を求め、試験の重錘落下高さに反映を行っている。その際に得られた事前解析結果による相当塑性ひずみと自由落下衝突試験における貫通有無の関係を第2-1表に示す。</p> <div data-bbox="73 247 698 486" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第2-1表 事前解析結果による相当塑性ひずみと自由落下衝突試験における貫通有無</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験（解析）ケース</th> <th colspan="3">試験条件</th> <th rowspan="2">実験結果による貫通有無</th> <th rowspan="2">事前解析で得られた相当塑性ひずみ(%)</th> </tr> <tr> <th>飛来物</th> <th>被衝突体^{※1}</th> <th>落下高さ(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS-1</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>17.0</td> <td>有</td> <td>17.4</td> </tr> <tr> <td>SS-2</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>12.5</td> <td>有</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>SS-4</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>11</td> <td>無</td> <td>14.1</td> </tr> <tr> <td>SS-3</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>9.5</td> <td>無</td> <td>13.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：有効開口部サイズ1.4m×1.4m×t9mm、接続部2辺固定</p> <p>上記の試験結果及び事前解析結果より、試験ケースSS-2においては、貫通が発生しており、事前解析により得られた相当塑性ひずみは、14.9%である。また、試験ケースSS-4においては、貫通が発生しておらず、事前解析により得られた相当塑性ひずみは、14.1%である。したがって、試験結果及び事前解析結果より、<u>SS400鋼板については、相当塑性ひずみが14.1%~14.9%の間で貫通が発生することが考えられる。</u></p> <p>(2) SS400鋼板の引張試験における塑性ひずみについて 以下の第2-2表に自由落下試験に用いたSS400鋼板の引張試験で得られた材料特性値を示す。ここで、試験に使用した被衝突体であるSS400鋼板の材料試験値から得られた引張ひずみに相当する塑性ひずみが14.9%であることから、<u>被衝突体であるSS400鋼板の塑性ひずみが14.9%付近に達した場合に飛来物が貫通することが考えられる。</u></p> <div data-bbox="73 957 698 1117" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第2-2表 自由落下試験に用いたSS400鋼板の材料試験値他</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部材</th> <th colspan="4">材料試験結果（平均値）</th> <th rowspan="2">引張ひずみを真ひずみに換算した値(%)</th> <th rowspan="2">塑性ひずみ（左記から弾性ひずみを差し引いた値）</th> </tr> <tr> <th>降伏応力(MPa)</th> <th>引張強さ(MPa)</th> <th>引張ひずみ(%)</th> <th>ヤング率(GPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼板(SS400)</td> <td>322.3</td> <td>474.4</td> <td>0.1624</td> <td>209.7</td> <td>0.151</td> <td>0.149</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(3) 電中研解析手法及び自由落下衝突試験結果と材料試験値の整合性 (1)により事前解析における相当塑性ひずみと自由落下衝突試験における貫通有無より、飛来物衝突により発生するSS400鋼板の相当塑性ひずみが14.1~14.9%に達した場合に貫通することが考えられること、(2)のSS400鋼板の引張試験における材料試験値よりSS400鋼板の塑性ひずみが14.9%であることから、電中研報告における事前解析及び自由落下衝突試験結果は材料試験結果とよく整合していることが確認できる。 したがって、電中研解析手法は自由落下衝突試験結果とよく整合している解析手法であるといえる。以下の第2-3表に電中研報告にお</p> </div>	試験（解析）ケース	試験条件			実験結果による貫通有無	事前解析で得られた相当塑性ひずみ(%)	飛来物	被衝突体 ^{※1}	落下高さ(m)	SS-1	剛パイプ重錘	SS400	17.0	有	17.4	SS-2	剛パイプ重錘	SS400	12.5	有	14.9	SS-4	剛パイプ重錘	SS400	11	無	14.1	SS-3	剛パイプ重錘	SS400	9.5	無	13.0	部材	材料試験結果（平均値）				引張ひずみを真ひずみに換算した値(%)	塑性ひずみ（左記から弾性ひずみを差し引いた値）	降伏応力(MPa)	引張強さ(MPa)	引張ひずみ(%)	ヤング率(GPa)	鋼板(SS400)	322.3	474.4	0.1624	209.7	0.151	0.149			
試験（解析）ケース		試験条件					実験結果による貫通有無	事前解析で得られた相当塑性ひずみ(%)																																														
	飛来物	被衝突体 ^{※1}	落下高さ(m)																																																			
SS-1	剛パイプ重錘	SS400	17.0	有	17.4																																																	
SS-2	剛パイプ重錘	SS400	12.5	有	14.9																																																	
SS-4	剛パイプ重錘	SS400	11	無	14.1																																																	
SS-3	剛パイプ重錘	SS400	9.5	無	13.0																																																	
部材	材料試験結果（平均値）				引張ひずみを真ひずみに換算した値(%)	塑性ひずみ（左記から弾性ひずみを差し引いた値）																																																
	降伏応力(MPa)	引張強さ(MPa)	引張ひずみ(%)	ヤング率(GPa)																																																		
鋼板(SS400)	322.3	474.4	0.1624	209.7	0.151	0.149																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
<p>ける事前解析、自由落下衝突試験及び材料試験から得られた結果を示す。</p> <table border="1" data-bbox="71 231 701 414"> <caption>第2-3表 電中研報告における事前解析、自由落下衝突試験及び材料試験から得られた結果</caption> <thead> <tr> <th>事前解析及び自由落下衝突試験から得られた結果</th> <th>材料試験から得られた結果</th> <th>結論</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS400鋼板については、飛来物衝突により相当塑性ひずみが14.1%～14.9%に達した場合に貫通する。</td> <td>自由落下衝突試験に使用したSS400鋼板の引張ひずみに相当する塑性ひずみが14.9%</td> <td>左記より電中研解析手法は自由落下衝突試験結果とよく整合しているといえる。</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 電中研解析手法とDG水密扉解析手法の比較について 電中研解析手法とDG水密扉解析手法の比較を第3-1表に示す。本比較表より、DG水密扉解析手法については、「静的な物性値の出典」及び「破断ひずみ（破断条件）」において、保守性を有しており、その他については、差異がないことからDG水密扉解析手法は電中研解析手法に比べ保守性を有しているといえる。</p>	事前解析及び自由落下衝突試験から得られた結果	材料試験から得られた結果	結論	SS400鋼板については、飛来物衝突により相当塑性ひずみが14.1%～14.9%に達した場合に貫通する。	自由落下衝突試験に使用したSS400鋼板の引張ひずみに相当する塑性ひずみが14.9%	左記より電中研解析手法は自由落下衝突試験結果とよく整合しているといえる。			
事前解析及び自由落下衝突試験から得られた結果	材料試験から得られた結果	結論							
SS400鋼板については、飛来物衝突により相当塑性ひずみが14.1%～14.9%に達した場合に貫通する。	自由落下衝突試験に使用したSS400鋼板の引張ひずみに相当する塑性ひずみが14.9%	左記より電中研解析手法は自由落下衝突試験結果とよく整合しているといえる。							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉		女川原子力発電所2号炉		泊発電所3号炉	相違理由
第3-1表 電中研解析手法とDG水密扉解析手法の差異					
比較項目	電中研解析手法	DG水密扉解析手法	備考		
解析コード	AUTODYN	LS-DYNA	「原子力安全基盤機構：原子力発電施設等に係る構造物の爆発衝撃荷重挙動解析GINES/SSD08-014,平成20年11月」により2種のコードによる解析比較でコードに依存する特性は比較的小さいことが確認されており、差異はない。		
材料物性値	静的な物性値の出現	材料試験値	JIS規格値	電中研解析手法については、引張試験において得られた材料試験値を使用しており、JIS規格値を使用しているDG水密扉解析手法は、保守性を確保している。 (例：SS400鋼板の材料試験値の降伏応力322MPaに対してJIS規格は235MPa)	
	動的な物性値の出現	WES式 ^{※1}	同左	※1：「日本規格協会「動的繰返し大変形を受ける高接鋼構造物の動的破壊性能評価法、WES2008-2003」による確定式	
	応力-ひずみ関係	Cowper-Symondsモデル ^{※2}	同左	※2：「原子力安全基盤機構：原子力発電施設等に係る構造物の爆発衝撃荷重挙動解析GINES/SSD08-014,平成20年11月」において採用しているひずみ速度を考慮したモデル	
	破断ひずみ（破断条件）	相当塑性ひずみ ϵ_{SE} 、JIS規格 ^{※3} の限界 ϵ_{SE} 、破断ひずみ ϵ_{SE} におけるTF=2の値に達した場合を提案（例、SS400の場合：12.8%、SCS304の場合：30.5%）		破断ひずみについて電中研発表の値に付し、小さな値を採用していることから破断しやすくなる見込みとなり、保守性を定めている。 ※3：「日本機械学会：発電用原子力設備規格シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン（BWR 調整協納審議）」（2014年7月）	
枠組みの範囲は構造物に関する事項ですので公開することはできません。					
<p>4. DG水密扉解析手法と自由落下衝突試験結果との比較について</p> <p>DG水密扉解析手法の保守性を確認することを目的として、第3-1表に記載しているDG水密扉解析手法における設定値を用いて電中研報告における重錘の鋼板上への自由落下衝突試験（以下、電中研試験という）の追解析を行った。その結果を第4-1表に示す。</p> <p>第4-1表の追解析結果より、自由落下衝突試験において貫通が発生しなかったケースにおいてもDG水密扉解析手法による解析結果においては、貫通が発生していること、貫通が発生したケースにおける残留速度が自由落下衝突試験結果の残留速度よりも大きいことから、DG水密扉解析手法は十分な保守性を有しているといえる。</p> <p>第4-1図に参考として解析モデル、第4-2図及び第4-3図にそれ</p>					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																			
<p>ぞれ鋼板及び重錘の応力-ひずみ線図、第4-4図～第4-7図にSS-1～SS-4のケースにおけるミーゼス応力最大値の時刻歴、第4-8図にSS-4のケースの解析終了時におけるミーゼス応力分布図を示す。解析モデルは電中研試験と同様2辺固定とし、重錘部については、密度を大きくした要素を採用することで重錘の重量を模擬している。</p> <div data-bbox="71 311 698 1098" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-1表 DG水密層解析手法による自由落下衝突試験の追解析</p> <table border="1" data-bbox="71 343 698 526"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験ケース</th> <th colspan="3">試験条件</th> <th rowspan="2">実験結果による貫通有無(残留速度(m/s))</th> <th rowspan="2">DG水密層解析手法を用いた追解析による貫通有無(残留速度(m/s))</th> </tr> <tr> <th>飛来物</th> <th>被衝突体</th> <th>落下高さ(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS-1</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>17</td> <td>有(8.5m/s)</td> <td rowspan="5" style="background-color: black; color: black;">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td>SS-2</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>12.5</td> <td>有(2.9m/s)</td> </tr> <tr> <td>SS-4</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>11</td> <td>無</td> </tr> <tr> <td>SS-3</td> <td>剛パイプ重錘</td> <td>SS400</td> <td>9.5</td> <td>無</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="71 590 548 965" style="border: 2px solid black; height: 235px; margin-top: 10px;"> </div> <p style="text-align: center;">第4-1図 解析モデル(1/4 対称モデル)</p> <div data-bbox="156 1045 683 1077" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> </div>	試験ケース	試験条件			実験結果による貫通有無(残留速度(m/s))	DG水密層解析手法を用いた追解析による貫通有無(残留速度(m/s))	飛来物	被衝突体	落下高さ(m)	SS-1	剛パイプ重錘	SS400	17	有(8.5m/s)	[Redacted]	SS-2	剛パイプ重錘	SS400	12.5	有(2.9m/s)	SS-4	剛パイプ重錘	SS400	11	無	SS-3	剛パイプ重錘	SS400	9.5	無								
試験ケース		試験条件					実験結果による貫通有無(残留速度(m/s))	DG水密層解析手法を用いた追解析による貫通有無(残留速度(m/s))																														
	飛来物	被衝突体	落下高さ(m)																																			
SS-1	剛パイプ重錘	SS400	17	有(8.5m/s)	[Redacted]																																	
SS-2	剛パイプ重錘	SS400	12.5	有(2.9m/s)																																		
SS-4	剛パイプ重錘	SS400	11	無																																		
SS-3	剛パイプ重錘	SS400	9.5	無																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 236 683 651" style="border: 2px solid black; height: 260px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="174 657 577 683" style="font-size: small;">第4-2図 応力一ひずみ線図（鋼板、SS400、厚さ9mm）</div> <div data-bbox="85 738 622 1090" style="border: 2px solid black; height: 220px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="163 1098 537 1123" style="font-size: small;">第4-3図 応力一ひずみ線図（重錘、SS400、厚さ16mm）</div> <div data-bbox="248 1257 683 1289" style="border: 1px solid black; font-size: x-small; padding: 2px;"> 挿入みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="91 236 680 628" style="border: 2px solid black; height: 246px; width: 263px;"></div> <p data-bbox="192 632 584 647">第4-4図 ケースSS-1におけるミーゼス応力の最大値の時刻歴</p> <div data-bbox="91 715 680 1091" style="border: 2px solid black; height: 236px; width: 263px;"></div> <p data-bbox="192 1098 584 1114">第4-5図 ケースSS-2におけるミーゼス応力の最大値の時刻歴</p> <div data-bbox="250 1174 680 1200" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p data-bbox="295 1174 636 1190">特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 236 683 630" style="border: 2px solid black; height: 247px; width: 267px;"></div> <p data-bbox="181 635 577 651">第4-6図 ケースSS-4におけるミーゼス応力の最大値の時刻歴</p> <div data-bbox="85 710 683 1093" style="border: 2px solid black; height: 240px; width: 267px;"></div> <p data-bbox="181 1098 577 1114">第4-7図 ケースSS-4におけるミーゼス応力の最大値の時刻歴</p> <div data-bbox="250 1173 683 1204" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 193px; margin-top: 10px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。 </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="80 229 674 571" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="174 577 584 596">第4-8図 ケースSS-4における解析終了時のミーゼス応力分布図</p> <div data-bbox="250 1050 685 1082" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 100px;"> <p data-bbox="293 1056 642 1072">作図みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙2 付録3</p> <p>電力中央研究所報告「竜巻飛来物を模擬した重錘の鋼板上への自由落下衝突試験による鋼板貫通評価手法の提案」における柔パイプ重錘の自由落下衝突試験結果の成果の適用条件について</p> <p>1. 概要</p> <p>別紙2 付録3 においては、DG水密扉への設計飛来物貫通評価（BRL式における貫通評価）に対する電中研成果（柔パイプ重錘における自由落下衝突試験結果の知見）の適用性及び保守性について記載しているが、本資料においては、その他の評価対象施設（竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻飛来物防護対策設備）への貫通評価に対しての電中研成果（柔パイプ重錘における自由落下衝突試験結果の知見）の適用条件に関する考え方を参考に記載にする。</p> <p>電中研成果（柔パイプ重錘における自由落下衝突試験結果の知見）の適用条件に関する考え方の検討フローを以下の第1-1図に示す。</p> <div data-bbox="71 730 703 1114" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第1-1図 電中研成果（柔パイプ重錘における試験結果の知見）の適用条件に関する考え方の検討フロー</p> </div> <p>2. 電中研成果のうち柔パイプ重錘における自由落下衝突試験の知見の適用条件</p> <p>(1) 柔パイプ重錘における自由落下衝突試験の試験条件について</p> <p>第2-1表に柔パイプ重錘における自由落下衝突試験における飛来物と被衝突体の条件を示す。第2-1表に記載のとおり、<u>被衝突体は形状が平板であり、材質SS400、有効開口部のサイズが縦1400m×横1400m×厚み9mm、接続条件は2辺固定であることから、本条件と同等以上の場合に柔パイプ重錘における試験結果の知見（知見③）を適用することとする。</u></p> <p>(2) 柔パイプ重錘における自由落下衝突試験の試験条件に係る同等</p>			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p>以上について</p> <p>第2-1表に記載の試験条件のうち、被衝突体の材質、有効開口部のサイズ及び接続部の固定条件における同等以上について明確化を行うため、「材質については、SS400及びSUS304」、「有効開口部のサイズについては、縦1400mm×横1400mm×厚み9mm、縦1000mm×横1000mm×厚み9mm及び縦800mm×横800mm×厚み9mm」、「接続部の固定条件については2辺固定及び4辺固定」とした場合の適用条件について、電中研にて3次元FEMモデルによる飛来物衝突解析を実施した結果を第2-2表に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>(3) 柔パイプ重錘における自由落下衝突試験の知見の適用条件について</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>第2-1表 柔パイプ重錘における自由落下衝突試験の試験条件</p> <table border="1" data-bbox="80 925 667 1045"> <thead> <tr> <th colspan="4">飛来物</th> <th colspan="4">被衝突体</th> </tr> <tr> <th>名称</th> <th>形状(材質)</th> <th>衝突断面形状(mm)</th> <th>衝突エネルギー(kJ)</th> <th>形状</th> <th>材質</th> <th>有効開口部のサイズ(mm)</th> <th>接続部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>柔パイプ重錘</td> <td>角パイプ(SS400)</td> <td>250×250×t4.5</td> <td>182</td> <td>平板</td> <td>SS400</td> <td>縦1400×横1400×厚み9</td> <td>2辺固定</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>特開みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	飛来物				被衝突体				名称	形状(材質)	衝突断面形状(mm)	衝突エネルギー(kJ)	形状	材質	有効開口部のサイズ(mm)	接続部	柔パイプ重錘	角パイプ(SS400)	250×250×t4.5	182	平板	SS400	縦1400×横1400×厚み9	2辺固定			
飛来物				被衝突体																							
名称	形状(材質)	衝突断面形状(mm)	衝突エネルギー(kJ)	形状	材質	有効開口部のサイズ(mm)	接続部																				
柔パイプ重錘	角パイプ(SS400)	250×250×t4.5	182	平板	SS400	縦1400×横1400×厚み9	2辺固定																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.11）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>第2-2表 電中研解析手法を用いた被衝突体の材質、有効開口部のサイズ及び固定条件における同等以上の検討結果について</p> <table border="1" data-bbox="85 287 683 662"> <thead> <tr> <th colspan="3">設計機来物の条件</th> <th colspan="2">被衝突体</th> <th rowspan="2">貫通有無(○：無、×：有)</th> </tr> <tr> <th>材質</th> <th>寸法(mm)</th> <th>衝突速度(m/s)</th> <th>材質</th> <th>有効開口部サイズ(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">SN490B^{※1}</td> <td rowspan="2">縦 200×横 300×長さ 4200(板厚 4.22)</td> <td rowspan="2">51</td> <td>SS400</td> <td rowspan="2">[Redacted]</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>SUS304</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：自由落下衝突試験における柔バイズ重錘の材質はSS400であるが、解析においては、保守的にSN490Bとした。</p> <p>第2-3表 電中研の知見（知見③：設計機来物の衝突面の投影面積と等価な円の直径をDB） [Redacted]</p> <p>※開示の範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	設計機来物の条件			被衝突体		貫通有無(○：無、×：有)	材質	寸法(mm)	衝突速度(m/s)	材質	有効開口部サイズ(mm)	SN490B ^{※1}	縦 200×横 300×長さ 4200(板厚 4.22)	51	SS400	[Redacted]		SUS304			
設計機来物の条件			被衝突体		貫通有無(○：無、×：有)																
材質	寸法(mm)	衝突速度(m/s)	材質	有効開口部サイズ(mm)																	
SN490B ^{※1}	縦 200×横 300×長さ 4200(板厚 4.22)	51	SS400	[Redacted]																	
			SUS304																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙17</p> <p>起回事象を竜巻とした場合の排気筒の取り扱いについて</p> <p>排気筒（厚さ3mm）については、最大風速100m/sの竜巻において飛来物により損傷するとの評価結果となっていることから、その対応について、大飯3号機を基に以下のとおり整理した。</p> <p>1. 排気筒の安全機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「設置許可基準規則」において、「安全機能」は次のように定義されている。 <p>五 「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能であって、次に掲げるものをいう。</p> <p>イ その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能</p> <p>・排気筒については、設計基準事故である原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しにおいて、格納容器等から放出される放射性物質による敷地等境界での被ばくを軽減するため、排気筒を経由した高所クレジットを期待し安全解析を実施している。</p> <p>このことから、排気筒の有する安全機能、つまり放射性物質の放出低減機能は「発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能」に該当することになる。</p>		<p style="text-align: right;">添付資料3.12</p> <p>起回事象を竜巻とした場合の排気筒の取り扱いについて</p> <p>排気筒（厚さ4mm）については、最大風速100m/sの竜巻において飛来物により損傷するとの評価結果となっていることから、その対応について、以下のとおり整理した。</p> <p>1. 排気筒の安全機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「設置許可基準規則」において、「安全機能」は次のように定義されている。 <p>五 「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能であって、次に掲げるものをいう。</p> <p>イ その機能の喪失により発電用原子炉施設に運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生し、これにより公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがある機能</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所（以下「工場等」という。）外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能</p> <p>・排気筒については、設計基準事故である原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しにおいて、格納容器等から放出される放射性物質による敷地境界での被ばくを軽減するため、排気筒を経由した高所クレジットを期待し安全解析を実施している。</p> <p>このことから、排気筒の有する安全機能、つまり放射性物質の放出低減機能は「発電用原子炉施設の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の拡大を防止し、又は速やかにその事故を収束させることにより、公衆又は従事者に及ぼすおそれがある放射線障害を防止し、及び放射性物質が発電用原子炉を設置する工場又は事業所外へ放出されることを抑制し、又は防止する機能」に該当することになる。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 設計の相違</p> <p>【大飯】 法令の改正による相違 (以下、法令の引用に関する相違は、相違理由の記載を省略する。)</p> <p>【大飯】 評価範囲の相違 ・大飯の評価範囲には、地役権設定区域を含んでいるため、“等”を記載している。一方で、泊の評価範囲に地役権設定区域はない状況で申請中のため、“等”の記載は必要ない。(以下、同様の相違理由は省略する。)</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>なお、設計基準事故のうち周辺環境に影響を与える事故として、原子炉冷却材喪失以外にも、放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損並びに燃料集合体の落下が該当するが、これら事象については排気筒からの高所クレジットを期待しない地上放出にて安全解析を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平常時にも排気筒からは、格納容器内の空気のパージ、気体廃棄物の計画放出等を実施している。その際も排気筒からの高所放出を期待して敷地等境界での被ばく評価を実施しているが、これはALARAの精神に対応するものであり、設置許可基準規則の安全機能に該当するものではない。 <p>2. 設置許可基準第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）及び27条（放射性廃棄物の処理施設）への適合性</p> <ul style="list-style-type: none"> 設置許可基準規則第6条の要求は次のようになっている。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該需要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然事象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事象そのものもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然事象」とは、対象となる自然事象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然事象を重畳させるものとする。</p> <p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然事象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p> </div>		<p>なお、設計基準事故のうち周辺環境に影響を与える事故として、原子炉冷却材喪失以外にも、放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損並びに燃料集合体の落下が該当するが、これら事象については排気筒からの高所クレジットを期待しない地上放出にて安全解析を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平常時にも排気筒からは、格納容器内の空気のパージ、気体廃棄物の計画放出等を実施している。その際も排気筒からの高所放出を期待して敷地境界での被ばく評価を実施しているが、これはALARAの精神に対応するものであり、設置許可基準規則の安全機能に該当するものではない。 <p>2. 設置許可基準第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）及び27条（放射性廃棄物の処理施設）への適合性</p> <ul style="list-style-type: none"> 設置許可基準規則第6条の要求は次のようになっている。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該需要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事象そのものもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件において、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p> </div>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・竜巻を起因として、原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しに発展することがないよう、1次冷却材配管、制御棒駆動装置等は、原子炉格納容器、原子炉建屋等の頑健な建屋内に施設していること、原子炉補機冷却水用の海水ポンプについては防護ネットにて防護していることから、竜巻を起因としてこれら設計基準事故に発展することはない。</p> <p>上記の1項で述べたように、排気筒が有する安全機能は原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しにおける放射性物質の放出低減機能であり、竜巻を起因としてこれらの設計基準事故に発展することはないことから、竜巻影響評価においては、設計基準事故と重ならない限りにおいて排気筒に求められる安全機能要求はない。</p> <p>また、設計基準事故と最大風速100m/s（ハザード曲線から10^{-7}/炉・年程度）の竜巻の発生頻度、飛来物が排気筒に衝突する頻度を考えた場合、設計基準事故との重ね合わせは、その可能性が小さいものと考えている。従って、竜巻影響評価においては、3項で述べる点検、補修、原子炉停止等の対応をとることにより、第6条に求めている自然事象そのものがもたらす環境条件の結果として生じ得る環境条件において、安全機能の要求はなく第6条に適合しているものと考えている。</p> <p>なお、風速約30~49m/s（ハザード曲線から10^{-3}~10^{-4}/炉・年以下）では、飛来物として想定している鋼製材、鉄パイプ、砂利において、砂利のみが49m/sにて3m舞い上がるが、砂利の貫通厚さは1mm程度であるので厚さ3mmの排気筒を貫通することはない。</p> <p>さらに、原子炉冷却材喪失時において排気筒に期待している高所放出の安全機能について、事故の中で被ばく上最も厳しい原子炉冷却材喪失において、排気筒機能を喪失したと仮定した場合の影響評価をした結果、添付十の結果が約0.051mSv（高所放出）から約0.078mSv（地上放出）に増加するものの、線量めやす値である5mSvを超えないことを確認している。</p> <p>また、排気筒の機能喪失を仮定した場合の、中央制御室等における運転員の実効線量は3号炉で約26mSv及び4号炉で約14mSvであり、判断のめやすの実効線量100mSvを超えないことを確認している。</p>		<p>・竜巻を起因として、原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しに発展することがないよう、1次冷却材配管、制御棒駆動装置等は、原子炉格納容器、原子炉建屋等の頑健な建屋内に施設していること、原子炉補機冷却水海水ポンプについては竜巻防護ネットにて防護していることから、竜巻を起因としてこれら設計基準事故に発展することはない。</p> <p>上記の1項で述べたように、排気筒が有する安全機能は原子炉冷却材喪失、制御棒飛び出しにおける放射性物質の放出低減機能であり、竜巻を起因としてこれらの設計基準事故に発展することはないことから、竜巻影響評価においては、設計基準事故と重ならない限りにおいて排気筒に求められる安全機能要求はない。</p> <p>また、設計基準事故と最大風速100m/s（ハザード曲線から10^{-7}/炉・年程度）の竜巻の発生頻度、飛来物が排気筒に衝突する頻度を考えた場合、設計基準事故との重ね合わせは、その可能性が小さいものと考えている。従って、竜巻影響評価においては、3項で述べる点検、補修、原子炉停止等の対応をとることにより、第6条に求めている自然事象そのものがもたらす環境条件の結果として生じ得る環境条件において、安全機能の要求はなく第6条に適合しているものと考えている。</p> <p>なお、風速約33~53m/s（ハザード曲線から10^{-3}~10^{-4}/炉・年以下）では、飛来物として想定している鋼製材、鉄パイプ、砂利において、砂利のみが53m/sにて9m舞い上がるが、砂利の貫通厚さは1mm程度であるので厚さ4mmの排気筒を貫通することはない。</p> <p>さらに、原子炉冷却材喪失時において排気筒に期待している高所放出の安全機能について、事故の中で被ばく上最も厳しい原子炉冷却材喪失において、排気筒機能を喪失したと仮定した場合の影響評価をした結果、添付十の結果が約0.23mSv（高所放出）であるのに対し、地上放出の場合も約0.23mSvと同等であることから、線量めやす値である5mSvを超えないことを確認している。</p> <p>また、排気筒の機能喪失を仮定した場合の、中央制御室等における運転員の実効線量は3号炉で約28mSvであり、判断のめやすの実効線量100mSvを超えないことを確認している。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備名称の相違</p> <p>【大飯】 ハザード曲線の違いによる評価結果の相違</p> <p>【大飯】 解析条件の相違</p> <p>【大飯】 解析条件の違いによる評価結果の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・設置許可基準規則第27条の要求は次のようになっている。</p> <p>工場等には、次に掲げるところにより、通常運転時において放射性廃棄物（実用炉規則第二条第二項第二号に規定する放射性廃棄物をいう。以下同じ。）を処理する施設（安全施設に係るものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものとする。</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第1号に規定する「放射性物質の濃度を十分に低減できる」とは、気体廃棄物処理施設にあっては、ろ過、貯留、減衰及び管理等により、液体廃棄物処理施設にあってはろ過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰及び管理等によること。</p> <p>2 第1号に規定する「十分に低減できる」とは、As Low As Reasonably Achievable(ALARA)の考え方の下、当該工場等として「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）において定める線量目標値（50マイクロシーベルト/年）が達成できるものであること。</p> <p>3 上記2の線量目標値の評価に当たっては、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和51年9月28日原子力安全委員会決定）等において定めるところによること。</p> <p>・平常時の被ばく評価において、排気筒機能を喪失したと仮定（1年間）した場合の影響確認をした結果、添付九評価の結果約9μSvから約15μSvに増加するものの、線量めやす値である50μSvを超えないことを確認していることから、第27条に適合しているものと考えている。</p> <p>3. 排気筒が破損した場合の運用面での対応</p> <p>・発電所に竜巻襲来の恐れがある場合には、格納容器内の空気のパージ、気体廃棄物の計画放出等の操作を実施している場合には直ちに停止する。さらに、竜巻の襲来を確認した場合には、竜巻通過後速やかに排気筒の点検を実施する。</p> <p>具体的な点検は、次の手順で実施する。</p> <p>①双眼鏡を用いて排気筒全体に塗膜の剥離状況（上塗りと下塗りでは塗装色が異なる）、凹みの確認、異音の有無を確認する。</p> <p>②①で確認した結果、異常を確認した部位を恒設点検歩廊、格納容器屋上部歩廊、隣接号機の恒設点検歩廊等を用い重点的に双眼鏡による点検、異音の有無を確認する。恒設点検歩廊等から確認できにくい部分は仮設足場などを利用し点検する。</p>		<p>・設置許可基準規則第27条の要求は次のようになっている。</p> <p>工場等には、次に掲げるところにより、通常運転時において放射性廃棄物（実用炉規則第二条第二項第二号に規定する放射性廃棄物をいう。以下同じ。）を処理する施設（安全施設に係るものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものとする。</p> <p>（解釈）</p> <p>1 第1号に規定する「放射性物質の濃度を十分に低減できる」とは、気体廃棄物処理施設にあっては、ろ過、貯留、減衰及び管理等により、液体廃棄物処理施設にあってはろ過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰及び管理等によること。</p> <p>2 第1号に規定する「十分に低減できる」とは、As Low As Reasonably Achievable(ALARA)の考え方の下、当該工場等として「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）において定める線量目標値（50マイクロシーベルト/年）が達成できるものであること。</p> <p>3 上記2の線量目標値の評価に当たっては、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（昭和51年9月28日原子力安全委員会決定）等において定めるところによること。</p> <p>・平常時の被ばく評価において、排気筒機能を喪失したと仮定（1年間）した場合の影響確認をした結果、添付九評価の結果約7.9μSvから約8.1μSvに増加するものの、線量めやす値である50μSvを超えないことを確認していることから、第27条に適合しているものと考えている。</p> <p>3. 排気筒が破損した場合の運用面での対応</p> <p>・発電所に竜巻襲来の恐れがある場合には、格納容器内の空気のパージ、気体廃棄物の計画放出等の操作を実施している場合には直ちに停止する。さらに、竜巻の襲来を確認した場合には、竜巻通過後速やかに排気筒の点検を実施する。</p> <p>具体的な点検は、次の手順で実施する。</p> <p>①双眼鏡を用いて排気筒全体に塗膜の剥離状況（上塗りと下塗りでは塗装色が異なる）、凹みの確認、異音の有無を確認する。</p> <p>②①で確認した結果、異常を確認した部位を恒設点検歩廊、格納容器屋上部歩廊を用い重点的に双眼鏡による点検、異音の有無を確認する。恒設点検歩廊等から確認できにくい部分は仮設足場などを利用し点検する。</p>	<p>【大飯】 解析条件の違いによる評価結果の相違</p> <p>【大飯】 確認時に使用する歩廊の相違</p>

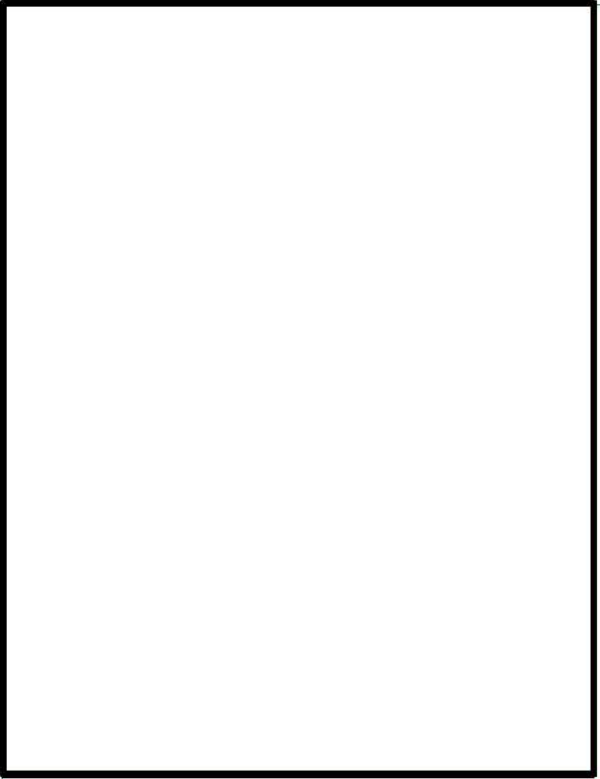
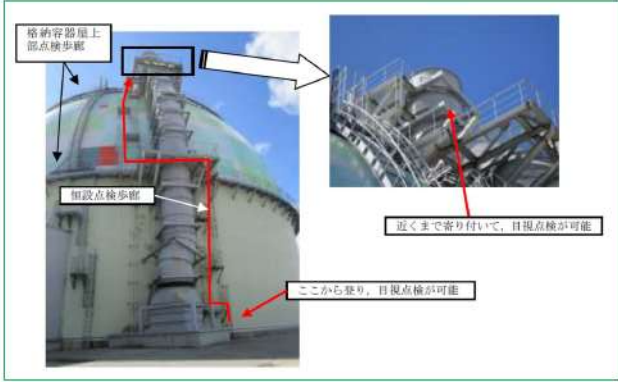
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>なお、双眼鏡による目視確認では直径10mm程度の貫通穴であれば確認は可能であると考えている。（別紙参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視確認により排気筒に破損が確認された場合には、排気筒内を流れる流体の圧力は5kPa以下であることから、貫通穴を確認した場合は、金属パテとステンレステーブあるいはステンレス板と金属接着剤による応急補修を実施する。 貫通穴を確認し応急補修できない場合には、高所放出が期待できないものと判断し、保安規定・運転操作手順に従いプラントを停止させ原子炉冷却材喪失等発生時の蓋然性が低いプラント運転状態（モード5まで移行）に移行させる。（定格出力からRCS温度93℃への移行時間約23時間） <p>なお、この間にプラント停止に伴う格納容器からのページ等の平常時による影響を考慮した場合、敷地等境界での被ばくは約2.1μSvである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 更に、竜巻襲来後の点検において損傷が確認されなかった場合にも、至近の定検において仮設足場等を設置して排気筒の細部点検を実施する。 <p>以上、竜巻を起因として放射性物質の放出を伴う設計基準事故に発展することはないことから、設計基準事故と重ならない限りにおいて竜巻影響評価においては、排気筒に求められる安全機能要求はなく、また、点検、補修、原子炉停止等の対応をとることにより、設置許可基準第6条及び第27条にも適合しているものと考えている。</p> <p>このため、万一排気筒が破損した場合は、原子炉冷却材喪失等が生じないプラント運転状態に短時間に移行することが可能であることから、容易に応急補修できない損傷を確認した場合は保安規定・運転操作手順に従いプラントを停止し、原子炉冷却材喪失等発生時の蓋然性が低いプラント運転状態（モード5）に短時間に移行することで対応する。</p> <p>なお、今後、竜巻発生後の排気筒の点検方法、点検結果を踏まえたプラント対応等の詳細を検討する。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>別紙：排気筒の健全性確認方法 参考：地上放出時の実効線量評価</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>なお、双眼鏡による目視確認では直径10mm程度の貫通穴であれば確認は可能であると考えている。（別紙参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視確認により排気筒に破損が確認された場合には、排気筒内を流れる流体の圧力は5kPa以下であることから、貫通穴を確認した場合は、当て板とステンレステーブあるいは紫外線硬化型FRPシートとシール材による応急補修を実施する。 貫通穴を確認し応急補修できない場合には、高所放出が期待できないものと判断し、保安規定・運転操作手順に従いプラントを停止させ原子炉冷却材喪失等発生時の蓋然性が低いプラント運転状態（モード5まで移行）に移行させる。（定格出力からRCS温度93℃への移行時間約27時間） <p>なお、この間にプラント停止に伴う格納容器からのページ等の平常時による影響を考慮した場合、敷地境界での被ばくは約0.074μSvである。</p> <ul style="list-style-type: none"> さらに、竜巻襲来後の点検において損傷が確認されなかった場合にも、至近の定検において仮設足場等を設置して排気筒の細部点検を実施する。 <p>以上、竜巻を起因として放射性物質の放出を伴う設計基準事故に発展することはないことから、設計基準事故と重ならない限りにおいて竜巻影響評価においては、排気筒に求められる安全機能要求はなく、また、点検、補修、原子炉停止等の対応をとることにより、設置許可基準第6条及び第27条にも適合しているものと考えている。</p> <p>このため、万一排気筒が破損した場合は、原子炉冷却材喪失等が生じないプラント運転状態に短時間に移行することが可能であることから、容易に応急補修できない損傷を確認した場合は保安規定・運転操作手順に従いプラントを停止し、原子炉冷却材喪失等発生時の蓋然性が低いプラント運転状態（モード5）に短時間に移行することで対応する。</p> <p>なお、今後、竜巻発生後の排気筒の点検方法、点検結果を踏まえたプラント対応等の詳細を検討する。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>別紙：排気筒の健全性確認方法 参考：地上放出時の実効線量評価</p>	<p>相違理由</p> <p>【大阪】 補修に使用する材料の相違</p> <p>【大阪】 運転実績の相違</p> <p>【大阪】 解析条件の違いによる評価結果の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>別紙：排気筒の健全性確認方法</p> <p>下図のように排気筒への寄り付きは恒設点検歩廊で可能であり、また、双眼鏡での目視点検も可能である。</p> 		<p>別紙：排気筒の健全性確認方法</p> <p>下図のように排気筒への寄り付きは恒設点検歩廊で可能であり、また、双眼鏡での目視点検も可能である。</p> 	<p>【大飯】 記載表現の相違 写真の視野は、異なるが、手順は同様である。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【参考：地上放出時の実行線量評価】</p> <p>竜巻による排気筒損傷と原子炉冷却材喪失事故が重畳したと仮定した場合、本来排気筒から高所放出される気体状の放射性物質を含む内部流体は、フィルタユニット通過後、低所から放出されることになる。このため、公衆又は従業者の被ばくの増加が考えられる。</p> <p>上記のような考え方を元に、公衆への影響評価として、原子炉冷却材喪失時（設計基準事故）を想定し、排気筒により高所放出されず、保守的に全量が地上放出されるとした場合の敷地等境界外における実効線量の評価を実施した。</p> <p>また、従事者への影響評価としては、第42回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合「資料1-1 大飯原子力発電所3号炉及び4号炉中央制御室について」（平成25年11月5日）において排気筒による高所放出を前提とした中央制御室等の運転員の被ばくを評価していることから、保守的に全量が地上放出されるとした場合の運転員の実効線量を評価した。</p> <p>公衆への影響評価での主要解析条件及び敷地等境界外における実効線量の比較を、それぞれ表1及び表2に示す。</p> <p>排気筒破損の影響により、地上放出として評価した結果、敷地等境界外における最大の実効線量は約0.078mSvであり、判断のめやすの実効線量5mSvを超えないことを確認した。</p> <p>また、従事者への影響評価での主要解析条件及び中央制御室における運転員の実効線量の比較を、それぞれ表3、表4、表5、表6及び表7に示す。排気筒破損の影響により、地上放出として評価した結果、中央制御室等における運転員の実効線量は3号炉で約26mSv及び4号炉で約14mSvであり、判断のめやすの実効線量100mSvを超えないことを確認した。</p>		<p>【参考：地上放出時の実効線量評価】</p> <p>竜巻による排気筒損傷と原子炉冷却材喪失事故が重畳したと仮定した場合、本来排気筒から高所放出される気体状の放射性物質を含む内部流体は、フィルタユニット通過後、低所から放出されることになる。このため、公衆又は従業者の被ばくの増加が考えられる。</p> <p>上記のような考え方を元に、公衆への影響評価として、原子炉冷却材喪失時（設計基準事故）を想定し、排気筒により高所放出されず、保守的に全量が地上放出されるとした場合の敷地境界外における実効線量の評価を実施した。</p> <p>また、従事者への影響評価としては、第35回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合「資料1-1 泊発電所3号機中央制御室について」（平成25年10月22日）において排気筒による高所放出を前提とした中央制御室等の運転員の被ばくを評価していることから、保守的に全量が地上放出されるとした場合の運転員の実効線量を評価した。</p> <p>公衆への影響評価での主要解析条件及び敷地境界外における実効線量の比較を、それぞれ表1及び表2に示す。</p> <p>排気筒破損の影響により、地上放出として評価した結果、敷地境界外における最大の実効線量は約0.23mSvであり、判断のめやすの実効線量5mSvを超えないことを確認した。</p> <p>また、従事者への影響評価での主要解析条件及び中央制御室における運転員の実効線量の比較を、それぞれ表3、表4及び表5に示す。排気筒破損の影響により、地上放出として評価した結果、中央制御室等における運転員の実効線量は約28mSvであり、判断のめやすの実効線量100mSvを超えないことを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 資料の相違</p> <p>【大飯】 解析条件の違いによる 評価結果の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 解析条件の違いによる 評価結果の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉			女川原子力発電所2号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																															
表1 主要解析条件の比較 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件</th> <th>影響評価における解析条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉熱出力</td> <td>3,479 MWt（定格熱出力の102%）</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉運転時間</td> <td>最高40,000時間</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量</td> <td>炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態</td> <td>有機物 4% 無機物 96%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合</td> <td>希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率</td> <td>スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間</td> <td>事故後6分</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器からの漏えい率</td> <td>次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度 </td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器からの漏えい割合</td> <td>アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率</td> <td>95%</td> <td>同 左</td> </tr> </tbody> </table>			項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件	原子炉熱出力	3,479 MWt（定格熱出力の102%）	同 左	原子炉運転時間	最高40,000時間	同 左	事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量	炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%	同 左	原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態	有機物 4% 無機物 96%	同 左	原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合	希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%	同 左	原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率	スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。	同 左	原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間	事故後6分	同 左	原子炉格納容器からの漏えい率	次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度	同 左	原子炉格納容器からの漏えい割合	アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%	同 左	アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率	95%	同 左	表1 主要解析条件の比較 [1/3] <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件</th> <th>影響評価における解析条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心熱出力</td> <td>2,705 MWt（定格熱出力の102%）</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉運転時間</td> <td>最高40,000時間</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量</td> <td>炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態</td> <td>有機物 4% 無機物 96%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合</td> <td>希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率</td> <td>スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間</td> <td>事故後5分</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器からの漏えい率</td> <td>次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度 </td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器からの漏えい割合</td> <td>アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%</td> <td>同 左</td> </tr> <tr> <td>アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率</td> <td>95%</td> <td>同 左</td> </tr> </tbody> </table>			項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件	炉心熱出力	2,705 MWt（定格熱出力の102%）	同 左	原子炉運転時間	最高40,000時間	同 左	事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量	炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%	同 左	原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態	有機物 4% 無機物 96%	同 左	原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合	希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%	同 左	原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率	スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。	同 左	原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間	事故後5分	同 左	原子炉格納容器からの漏えい率	次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度	同 左	原子炉格納容器からの漏えい割合	アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%	同 左	アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率	95%	同 左	【大飯】 記載方針の相違 【大飯】 解析条件の相違
項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件																																																																						
原子炉熱出力	3,479 MWt（定格熱出力の102%）	同 左																																																																						
原子炉運転時間	最高40,000時間	同 左																																																																						
事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量	炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%	同 左																																																																						
原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態	有機物 4% 無機物 96%	同 左																																																																						
原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合	希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%	同 左																																																																						
原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率	スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。	同 左																																																																						
原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間	事故後6分	同 左																																																																						
原子炉格納容器からの漏えい率	次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度	同 左																																																																						
原子炉格納容器からの漏えい割合	アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%	同 左																																																																						
アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率	95%	同 左																																																																						
項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件																																																																						
炉心熱出力	2,705 MWt（定格熱出力の102%）	同 左																																																																						
原子炉運転時間	最高40,000時間	同 左																																																																						
事故後、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量	炉心内蓄積量の内 希ガス 1% 有機物 0.5%	同 左																																																																						
原子炉格納容器に放出される放射性物質の形態	有機物 4% 無機物 96%	同 左																																																																						
原子炉格納容器に放出される核分裂生成物の内、原子炉格納容器内部に沈着する割合	希ガス 0% 有機物 0% 無機物 50%	同 左																																																																						
原子炉格納容器スプレイ水による無機物除去効率	スプレイによる放射性物質除去に対する等価半減期 無機物 50秒 ただし、有機物・希ガスについては考慮しない。	同 左																																																																						
原子炉格納容器スプレイによる除去効果が有効になる時間	事故後5分	同 左																																																																						
原子炉格納容器からの漏えい率	次式により求めた値を下回らない値 $L = \frac{C}{V} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ L：漏えい率 C：定数 V：原子炉格納容器気相部体積 ΔP：差圧 ρ：原子炉格納容器内気体密度	同 左																																																																						
原子炉格納容器からの漏えい割合	アニュラス部 97% アニュラス部以外 3%	同 左																																																																						
アニュラス空気浄化設備の放射性物質フィルタの放射性物質除去効率	95%	同 左																																																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉			女川原子力発電所2号炉			泊発電所3号炉			相違理由
表1 主要解析条件の比較 (読み)						表1 主要解析条件の比較 (2/28)			【大飯】 記載方針の相違
項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件				項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件	【大飯】 解析条件の相違
アニュラス部の負圧達成までのよう素フィルタのよう素除去効率	10～20%	同左				アニュラス部の負圧達成までのよう素フィルタのよう素除去効率	0～10%	同左	
負圧達成後のアニュラス排気風量	12分～30日	同左				負圧達成後のアニュラス排気風量	10分～30分	同左	
再循環系から安全補機室内への漏えい率	4×10 ⁻⁵ m ³ /h	同左				再循環系から安全補機室内への漏えい率	4×10 ⁻⁵ m ³ /h	同左	
再循環開始時間	事故後20分	同左				再循環開始時間	事故後20分	同左	
再循環水中の放射線量	炉心内よう素蓄積量の0.5%	同左				再循環水中の放射線量	炉心内よう素蓄積量の0.5%	同左	
再循環水体積	1,600m ³	同左				再循環水体積	1,400m ³	同左	
再循環系から安全補機室内に漏えいした再循環水中のよう素の気相への移行率	5%	同左				再循環系から安全補機室内に漏えいした再循環水中のよう素の気相への移行率	5%	同左	
安全補機室内でのよう素沈着率	50%	同左				安全補機室内でのよう素沈着率	50%	同左	
事故の評価期間	30日	同左				事故の評価期間	30日	同左	
環境に放出された放射性物質大気中の拡散条件	1983年1月～1983年12月の気象データに基づき「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って評価された相対濃度（x/Q）および相対線量（D/Q）および相対線量（D/Q） ・排気筒放出 x/Q：約 6.7×10 ⁻⁶ s/m ³ D/Q：約 1.3×10 ⁻¹⁰ Gy/Bq ・地上放出 x/Q：約 1.8×10 ⁻⁶ s/m ³ D/Q：約 2.9×10 ⁻¹⁰ Gy/Bq	1983年1月～1983年12月の気象データに基づき「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って評価された相対濃度（x/Q）および相対線量（D/Q） ・地上放出 x/Q：約 1.7×10 ⁻⁶ s/m ³ D/Q：約 4.0×10 ⁻¹⁰ Gy/Bq				環境に放出された放射性物質大気中の拡散条件	1997年1月～1997年12月の気象データに基づき「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って評価された相対濃度（x/Q）及び相対線量（D/Q） ・排気筒放出 x/Q：4.3×10 ⁻⁶ s/m ³ D/Q：3.1×10 ⁻¹⁰ Gy/Bq	1997年1月～1997年12月の気象データに基づき「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って評価された相対濃度（x/Q）及び相対線量（D/Q） ・地上放出 x/Q：4.5×10 ⁻⁶ s/m ³ D/Q：3.1×10 ⁻¹⁰ Gy/Bq	【大飯】 評価結果の相違
表1 主要解析条件の比較 (読み)						表1 主要解析条件の比較 (3/3)			【大飯】 記載方針の相違
項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件				項目	設計基準事故（原子炉冷却材喪失時）の解析条件	影響評価における解析条件	
線量換算係数	よう素の吸入摂取に対して、小児実効線量換算係数を使用 I-131：1.6×10 ⁻¹ Sv/Bq I-132：2.3×10 ⁻¹ Sv/Bq I-133：4.1×10 ⁻¹ Sv/Bq I-134：6.9×10 ⁻¹ Sv/Bq I-135：8.5×10 ⁻¹ Sv/Bq	同左				線量換算係数	よう素の吸入摂取に対して、小児実効線量換算係数を使用 I-131：1.6×10 ⁻¹ Sv/Bq I-132：2.3×10 ⁻¹ Sv/Bq I-133：4.1×10 ⁻¹ Sv/Bq I-134：6.9×10 ⁻¹ Sv/Bq I-135：8.5×10 ⁻¹ Sv/Bq	同左	
呼吸率	小児1日平均の呼吸率 5.16 m ³ /d	同左				呼吸率	小児1日平均の呼吸率 5.16 m ³ /d	同左	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉			女川原子力発電所2号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																											
<p>表2 評価結果の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果</th> <th>影響評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)</td> <td>現行評価経路 排気筒放出</td> <td>約1.4×10^{11} Bq</td> </tr> <tr> <td>地上放出</td> <td>約1.5×10^{11} Bq</td> </tr> <tr> <td>排気筒破損により地上放出</td> <td>約2.9×10^{11} Bq</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">希ガスの放出量 (γ線344keV・0.5 MeV換算)</td> <td>現行評価経路 排気筒放出</td> <td>約5.7×10^{13} Bq</td> </tr> <tr> <td>地上放出</td> <td>約2.6×10^{13} Bq</td> </tr> <tr> <td>排気筒破損により地上放出</td> <td>約6.0×10^{13} Bq</td> </tr> <tr> <td colspan="2">被ばく線量(実効線量)</td> <td>約0.051 mSv</td> <td>約0.078 mSv</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(参考) 上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量</td> <td>約9.8×10^{-3} mSv</td> <td>約5.4×10^{-3} mSv</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果	影響評価結果	よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)	現行評価経路 排気筒放出	約 1.4×10^{11} Bq	地上放出	約 1.5×10^{11} Bq	排気筒破損により地上放出	約 2.9×10^{11} Bq	希ガスの放出量 (γ 線 344keV ・0.5 MeV換算)	現行評価経路 排気筒放出	約 5.7×10^{13} Bq	地上放出	約 2.6×10^{13} Bq	排気筒破損により地上放出	約 6.0×10^{13} Bq	被ばく線量(実効線量)		約0.051 mSv	約0.078 mSv	(参考) 上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量		約 9.8×10^{-3} mSv	約 5.4×10^{-3} mSv	<p>表2 評価結果の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th>設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果</th> <th>影響評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)</td> <td>現行評価経路 (排気筒放出)</td> <td>約2.7×10^{11} Bq</td> </tr> <tr> <td>排気筒破損により地上放出</td> <td>約2.7×10^{11} Bq</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">希ガスの放出量 (γ線エネルギー 0.5MeV換算)</td> <td>現行評価経路 (排気筒放出)</td> <td>約6.1×10^{13} Bq</td> </tr> <tr> <td>排気筒破損により地上放出</td> <td>約6.1×10^{13} Bq</td> </tr> <tr> <td colspan="2">被ばく線量(実効線量)</td> <td>約0.23 mSv</td> <td>約0.23 mSv</td> </tr> <tr> <td colspan="2">上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量</td> <td>約0.086 mSv</td> <td>同左</td> </tr> </tbody> </table>			評価項目	設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果	影響評価結果	よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)	現行評価経路 (排気筒放出)	約 2.7×10^{11} Bq	排気筒破損により地上放出	約 2.7×10^{11} Bq	希ガスの放出量 (γ 線エネルギー 0.5MeV換算)	現行評価経路 (排気筒放出)	約 6.1×10^{13} Bq	排気筒破損により地上放出	約 6.1×10^{13} Bq	被ばく線量(実効線量)		約0.23 mSv	約0.23 mSv	上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量		約0.086 mSv	同左	<p>【大飯】 評価結果の相違</p>
評価項目	設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果	影響評価結果																																																		
よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)	現行評価経路 排気筒放出	約 1.4×10^{11} Bq																																																		
	地上放出	約 1.5×10^{11} Bq																																																		
	排気筒破損により地上放出	約 2.9×10^{11} Bq																																																		
希ガスの放出量 (γ 線 344keV ・0.5 MeV換算)	現行評価経路 排気筒放出	約 5.7×10^{13} Bq																																																		
	地上放出	約 2.6×10^{13} Bq																																																		
	排気筒破損により地上放出	約 6.0×10^{13} Bq																																																		
被ばく線量(実効線量)		約0.051 mSv	約0.078 mSv																																																	
(参考) 上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量		約 9.8×10^{-3} mSv	約 5.4×10^{-3} mSv																																																	
評価項目	設計基準事故 (原子炉冷却材喪失時)の評価結果	影響評価結果																																																		
よう素の放出量 (I-131等価量・小児実効線量係数換算)	現行評価経路 (排気筒放出)	約 2.7×10^{11} Bq																																																		
	排気筒破損により地上放出	約 2.7×10^{11} Bq																																																		
希ガスの放出量 (γ 線エネルギー 0.5MeV換算)	現行評価経路 (排気筒放出)	約 6.1×10^{13} Bq																																																		
	排気筒破損により地上放出	約 6.1×10^{13} Bq																																																		
被ばく線量(実効線量)		約0.23 mSv	約0.23 mSv																																																	
上記被ばく線量のうち 直接・スカイシャイン線量		約0.086 mSv	同左																																																	
<p>表3 主要解析条件の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量</th> <th>影響評価における評価の相対濃度及び相対線量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放出源及び放出高さ</td> <td>排気筒 73m</td> <td>地上 0m</td> </tr> </tbody> </table>			項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量	放出源及び放出高さ	排気筒 73m	地上 0m	<p>表3 主要解析条件の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量</th> <th>影響評価における解析条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放出源及び放出高さ</td> <td>排気筒 73.1m</td> <td>地上 0m</td> </tr> </tbody> </table>			項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における解析条件	放出源及び放出高さ	排気筒 73.1m	地上 0m	<p>【大飯】 解析条件の相違</p>																																		
項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量																																																		
放出源及び放出高さ	排気筒 73m	地上 0m																																																		
項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における解析条件																																																		
放出源及び放出高さ	排気筒 73.1m	地上 0m																																																		
<p>表4 大気拡散条件の比較(3号炉)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>評価点</th> <th>項目</th> <th>中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量</th> <th>影響評価における評価の相対濃度及び相対線量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">室内作業時</td> <td rowspan="3">中央制御室中心</td> <td>相対濃度(希ガス)</td> <td>約2.0×10^{-4} s/m³</td> <td>約4.0×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対濃度(よう素)</td> <td>約2.0×10^{-4} s/m³</td> <td>約3.9×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>約1.3×10^{-17} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">入退城時</td> <td rowspan="2">正門</td> <td>相対濃度</td> <td>約9.5×10^{-5} s/m³</td> <td>約1.9×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>約2.3×10^{-18} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">事務所入口</td> <td>相対濃度</td> <td>約6.8×10^{-5} s/m³</td> <td>約1.4×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>約2.6×10^{-18} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">中央制御室入口</td> <td>相対濃度</td> <td>約2.2×10^{-4} s/m³</td> <td>約4.4×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>約1.2×10^{-17} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> </tbody> </table>			評価対象	評価点	項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量	室内作業時	中央制御室中心	相対濃度(希ガス)	約 2.0×10^{-4} s/m ³	約 4.0×10^{-4} s/m ³	相対濃度(よう素)	約 2.0×10^{-4} s/m ³	約 3.9×10^{-4} s/m ³	相対線量	約 1.3×10^{-17} Gy/Bq	同左	入退城時	正門	相対濃度	約 9.5×10^{-5} s/m ³	約 1.9×10^{-4} s/m ³	相対線量	約 2.3×10^{-18} Gy/Bq	同左	事務所入口	相対濃度	約 6.8×10^{-5} s/m ³	約 1.4×10^{-4} s/m ³	相対線量	約 2.6×10^{-18} Gy/Bq	同左	中央制御室入口	相対濃度	約 2.2×10^{-4} s/m ³	約 4.4×10^{-4} s/m ³	相対線量	約 1.2×10^{-17} Gy/Bq	同左	<p>【大飯】 評価結果の相違</p>											
評価対象	評価点	項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量																																																
室内作業時	中央制御室中心	相対濃度(希ガス)	約 2.0×10^{-4} s/m ³	約 4.0×10^{-4} s/m ³																																																
		相対濃度(よう素)	約 2.0×10^{-4} s/m ³	約 3.9×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	約 1.3×10^{-17} Gy/Bq	同左																																																
入退城時	正門	相対濃度	約 9.5×10^{-5} s/m ³	約 1.9×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	約 2.3×10^{-18} Gy/Bq	同左																																																
	事務所入口	相対濃度	約 6.8×10^{-5} s/m ³	約 1.4×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	約 2.6×10^{-18} Gy/Bq	同左																																																
	中央制御室入口	相対濃度	約 2.2×10^{-4} s/m ³	約 4.4×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	約 1.2×10^{-17} Gy/Bq	同左																																																
<p>表4 大気拡散条件の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>評価点</th> <th>項目</th> <th>中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量</th> <th>影響評価における評価の相対濃度及び相対線量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">室内作業時</td> <td rowspan="3">中央制御室中心</td> <td>相対濃度(希ガス)</td> <td>1.5×10^{-4} s/m³</td> <td>3.0×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対濃度(よう素)</td> <td>1.6×10^{-4} s/m³</td> <td>3.3×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>1.1×10^{-17} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">入退城時</td> <td rowspan="2">出入管理建屋入口</td> <td>相対濃度</td> <td>1.1×10^{-4} s/m³</td> <td>2.3×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>4.2×10^{-17} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">中央制御室入口</td> <td>相対濃度</td> <td>1.7×10^{-4} s/m³</td> <td>3.4×10^{-4} s/m³</td> </tr> <tr> <td>相対線量</td> <td>1.3×10^{-17} Gy/Bq</td> <td>同左</td> </tr> </tbody> </table>			評価対象	評価点	項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量	室内作業時	中央制御室中心	相対濃度(希ガス)	1.5×10^{-4} s/m ³	3.0×10^{-4} s/m ³	相対濃度(よう素)	1.6×10^{-4} s/m ³	3.3×10^{-4} s/m ³	相対線量	1.1×10^{-17} Gy/Bq	同左	入退城時	出入管理建屋入口	相対濃度	1.1×10^{-4} s/m ³	2.3×10^{-4} s/m ³	相対線量	4.2×10^{-17} Gy/Bq	同左	中央制御室入口	相対濃度	1.7×10^{-4} s/m ³	3.4×10^{-4} s/m ³	相対線量	1.3×10^{-17} Gy/Bq	同左	<p>【大飯】 評価結果の相違</p>																		
評価対象	評価点	項目	中央制御室(設計基準事故)居住性評価に係る被ばく評価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の相対濃度及び相対線量																																																
室内作業時	中央制御室中心	相対濃度(希ガス)	1.5×10^{-4} s/m ³	3.0×10^{-4} s/m ³																																																
		相対濃度(よう素)	1.6×10^{-4} s/m ³	3.3×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	1.1×10^{-17} Gy/Bq	同左																																																
入退城時	出入管理建屋入口	相対濃度	1.1×10^{-4} s/m ³	2.3×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	4.2×10^{-17} Gy/Bq	同左																																																
	中央制御室入口	相対濃度	1.7×10^{-4} s/m ³	3.4×10^{-4} s/m ³																																																
		相対線量	1.3×10^{-17} Gy/Bq	同左																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.12）

大飯発電所3/4号炉

表5 大気拡散条件の比較（4号炉）

評価対象	評価点	項目	中央制御室（設計基準事故） 居住性評価に係る被ばく評 価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の 相対濃度及び相対線量
室内作業時	中央制御室中心	相対濃度 (希ガス)	約 1.2×10^{-4} s/m ³	約 2.4×10^{-4} s/m ³
		相対濃度 (より素)	約 1.1×10^{-4} s/m ³	約 2.2×10^{-4} s/m ³
		相対線量	約 7.9×10^{-18} Gy/Bq	同左
入退域時	正門	相対濃度	約 3.4×10^{-5} s/m ³	約 6.8×10^{-5} s/m ³
		相対線量	約 9.7×10^{-20} Gy/Bq	同左
	事務所入口	相対濃度	約 3.6×10^{-5} s/m ³	約 7.1×10^{-5} s/m ³
		相対線量	約 1.1×10^{-19} Gy/Bq	同左
	中央制御室入口	相対濃度	約 7.0×10^{-5} s/m ³	約 1.4×10^{-4} s/m ³
		相対線量	約 3.1×10^{-19} Gy/Bq	同左

表6 中央制御室居住性に係る被ばく評価結果の比較（3号炉）(mSv)

被ばく経路	中央制御室（設計基準事故） 居住性評価に係る被ばく評 価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の 相対濃度及び相対線量	
室内作業時	①建屋からのガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 3.1×10^0	同左
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 3.7×10^1	同左
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による中央制御室内での被ばく	約 7.1×10^0	約 1.4×10^0
	小計 (①+②+③)	約 7.5×10^0	約 1.5×10^0
入退域時	④建屋からのガンマ線による入退域時の被ばく	約 8.2×10^0	同左
	⑤大気中へ放出された放射性物質による入退域時の被ばく	約 1.5×10^0	約 2.6×10^0
	小計 (④+⑤)	約 9.8×10^0	約 1.1×10^1
合計 (①+②+③+④+⑤)	約 18	約 26	

注) 上記の被ばく経路①～⑤は、図1に示す通り被ばく経路①～⑤に対応している。

表7 中央制御室居住性に係る被ばく評価結果の比較（4号炉）(mSv)

被ばく経路	中央制御室（設計基準事故） 居住性評価に係る被ばく評 価の相対濃度及び相対線量	影響評価における評価の 相対濃度及び相対線量	
室内作業時	①建屋からのガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 3.1×10^0	同左
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 2.2×10^1	同左
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による中央制御室内での被ばく	約 4.1×10^0	約 8.2×10^0
	小計 (①+②+③)	約 4.4×10^0	約 8.5×10^0
入退域時	④建屋からのガンマ線による入退域時の被ばく	約 3.7×10^0	同左
	⑤大気中へ放出された放射性物質による入退域時の被ばく	約 5.1×10^0	約 8.8×10^0
	小計 (④+⑤)	約 4.2×10^0	約 4.6×10^0
合計 (①+②+③+④+⑤)	約 8.6	約 14	

注) 上記の被ばく経路①～⑤は、図1に示す通り被ばく経路①～⑤に対応している。

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

【大飯】
 記載内容の相違
 大飯は、3号炉及び4号炉の申請であるため、2つの比較結果が記載されているが、泊は3号炉のみの申請であるため、比較結果は一つであるため、対応する表はない。

【大飯】
 評価結果の相違

【大飯】
 記載内容の相違
 大飯は、3号炉及び4号炉の申請であるため、2つの比較結果が記載されているが、泊は3号炉のみの申請であるため、比較結果は一つため、対応する表はない。

表5 中央制御室居住性に係る被ばく評価結果の比較 (mSv)

被ばく経路	中央制御室（設計基準事故） 居住性評価に係る被ばく評価結果	影響評価結果	
室内作業時	①建屋からのガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 3.5×10^0	同左
	②大気中へ放出された放射性物質のガンマ線による中央制御室内での被ばく	約 1.7×10^1	同左
	③室内に外気から取り込まれた放射性物質による中央制御室内での被ばく	約 8.9×10^0	約 1.8×10^0
	小計 (①+②+③)	約 9.2×10^0	約 1.8×10^0
入退域時	④建屋からのガンマ線による入退域時での被ばく	約 6.4×10^0	同左
	⑤大気中へ放出された放射性物質による入退域時での被ばく	約 1.9×10^0	約 3.1×10^0
	小計 (④+⑤)	約 8.3×10^0	約 9.5×10^0
合計 (①+②+③+④+⑤)	約 18	約 28	

注) 上記の被ばく経路①～⑤は、図-1に示す通り被ばく経路①～⑤に対応している。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図1 事故時における中央制御室等の従事者の被ばく経路</p>	<p>図1 事故時における中央制御室等の従事者の被ばく経路</p>	<p>図1 事故時における中央制御室等の従事者の被ばく経路</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 （語句の表現の相違はあるが、フローに相違はない。）</p>

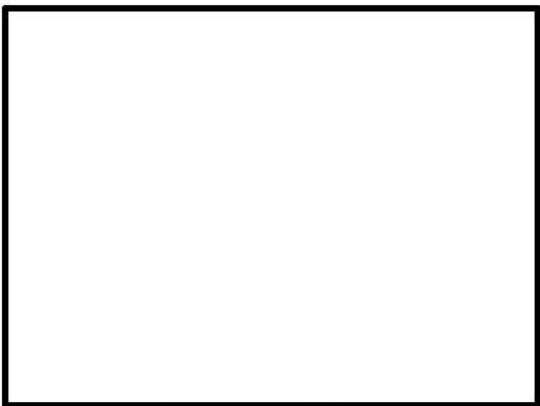

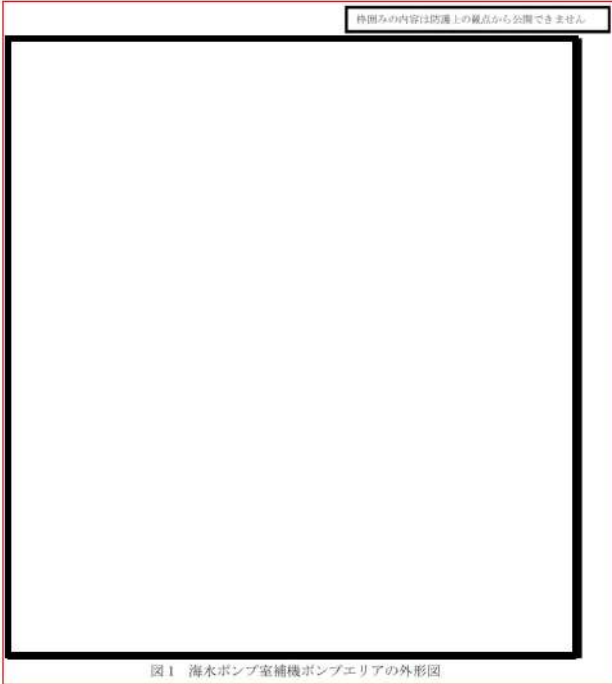
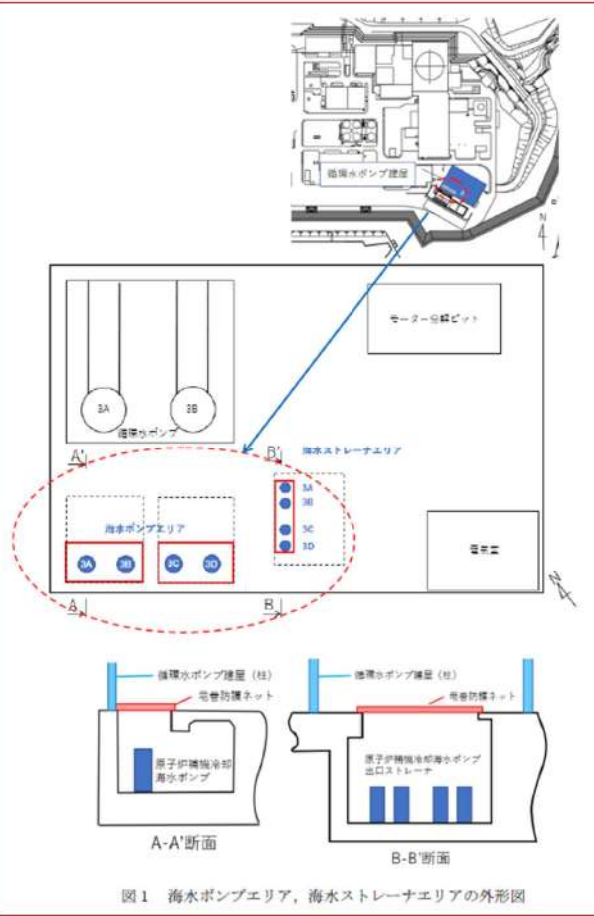
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p>1.3. 竜巻防護対策の概要について</p> <p>(4) 竜巻飛来物の防護対策</p> <p>第一段階において、大飯発電所敷地内全域において、飛散物の飛散防止対策を実施するが、作業中の足場や工事中資機材の飛散は否定出来ないことから、第二段階の防護対策として、設計飛来物による影響評価の結果より防護が必要な海水ポンプ室及び主蒸気配管室に対し、竜巻飛来物防護対策設備を設置する。</p> <p>なお、海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備は、設計変更中であり、主蒸気配管室竜巻飛来物防護対策設備は、詳細設計中であるため、設計方針、評価については工認審査の場で説明する。但し、参考のため、海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備の設計変更前の評価について、主な設計条件を表5、主要部材である防護鋼板、防護壁及び防護ネットの仕様を表6に示し、設計の考え方については、別紙1から5に示す。</p> <table border="1" data-bbox="85 699 685 880"> <caption>表5 竜巻飛来物防護対策設備の主な設計条件</caption> <tr> <td>防護対象飛来物</td> <td>設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。</td> </tr> <tr> <td>風荷重</td> <td>竜巻風速 100m/s</td> </tr> <tr> <td>防護方法</td> <td>防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 10.4mm 以上、上面 6.1mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収（別紙1）</td> </tr> <tr> <td>耐震</td> <td>耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="85 896 685 1145"> <caption>表6 防護鋼板、防護壁及び防護ネットの仕様</caption> <tr> <td colspan="2">防護鋼板</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400 (JIS G 3101)</td> </tr> <tr> <td>板厚</td> <td>11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）</td> </tr> <tr> <td colspan="2">防護壁</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm²）</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>500mm 以上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">防護ネット</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>硬鋼線材(SWRH62A)(JIS G 3506)</td> </tr> <tr> <td>線径</td> <td>φ 4mm</td> </tr> <tr> <td>網目の大きさ</td> <td>50mm×2、40mm×1</td> </tr> <tr> <td>許容荷重</td> <td>35.4kJ/m</td> </tr> </table> <p>海水ポンプの竜巻飛来物防護対策設備のイメージを図7、ブローアウトパネルの竜巻飛来物防護対策設備を図8に示す。</p>	防護対象飛来物	設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。	風荷重	竜巻風速 100m/s	防護方法	防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 10.4mm 以上、上面 6.1mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収（別紙1）	耐震	耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計	防護鋼板		材質	SS400 (JIS G 3101)	板厚	11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）	防護壁		材質	鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm ² ）	厚み	500mm 以上	防護ネット		材質	硬鋼線材(SWRH62A)(JIS G 3506)	線径	φ 4mm	網目の大きさ	50mm×2、40mm×1	許容荷重	35.4kJ/m	<p>添付資料 3.7</p> <p>竜巻防護ネットの構造設計について</p> <p>1. 概要</p> <p>設置許可基準規則第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ（電動機、配管等を含む）及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（電動機、配管等を含む）（以下、「非常用海水ポンプ等」という。）は、想定される自然現象のうち、竜巻による設計飛来物の衝突により安全機能を損なうおそれがあることから、竜巻防護ネットによる防護対策を講じることで損傷を防止し、安全機能が損なわれない設計とする。</p> <p>2. 竜巻防護ネットに対する要求事項</p> <p>竜巻防護ネットは竜巻から非常用海水ポンプを防護する観点で、以下の要求事項を満足する必要がある。</p> <p>(1) 竜巻防護に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻の風荷重や設計飛来物が衝突した際の衝撃力等に耐え、設計飛来物が非常用海水ポンプ等に到達しないこと。 ・設計飛来物が衝突した際に構造体が崩壊及び落下せず、非常用海水ポンプ等を損傷させないこと。 <p>(2) 竜巻以外の自然現象（地震、津波含む）に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻以外の自然現象によって構造体が崩壊及び落下せず、非常用海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさないこと。 <p>(3) 竜巻随伴事象に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻随伴事象として想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失に対し、非常用海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさないこと。 ・竜巻防護ネット自体が、火災、溢水及び外部電源喪失の原因とならないこと。 <p>3. 設計方針</p> <p>3.1 竜巻防護ネットの構造</p> <p>3.1.1 設置位置</p> <p>竜巻防護ネットは、海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置する。</p>	<p>添付資料 3.13</p> <p>竜巻防護ネットの構造設計について</p> <p>1. 概要</p> <p>設置許可基準規則第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ（電動機、配管等を含む）及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ（配管、弁等を含む）（以下、「原子炉補機冷却海水ポンプ等」という。）は、想定される自然現象のうち、竜巻による設計飛来物の衝突により安全機能を損なうおそれがあることから、竜巻防護ネットによる防護対策を講じることで損傷を防止し、安全機能が損なわれない設計とする。</p> <p>2. 竜巻防護ネットに対する要求事項</p> <p>竜巻防護ネットは竜巻から原子炉補機冷却海水ポンプ等を防護する観点で、以下の要求事項を満足する必要がある。</p> <p>(1) 竜巻防護に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻の風荷重や設計飛来物が衝突した際の衝撃力等に耐え、設計飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等に到達しないこと。 ・設計飛来物が衝突した際に架台等が崩壊及び落下せず、原子炉補機冷却海水ポンプ等を損傷させないこと。 <p>(2) 竜巻以外の自然現象（地震、津波含む）に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻以外の自然現象によって架台等が崩壊及び落下せず、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさないこと。 <p>(3) 竜巻随伴事象に対する要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻随伴事象として想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失に対し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさないこと。 ・竜巻防護ネット自体が、火災、溢水及び外部電源喪失の原因とならないこと。 <p>3. 設計方針</p> <p>3.1 竜巻防護ネットの構造</p> <p>3.1.1 設置位置</p> <p>竜巻防護ネットは、循環水ポンプ建屋内にある取水ビットポンプ室内の原子炉補機冷却海水ポンプエリア（以下、「海水ポンプエリア」）</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違 <p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護ネットで防護する対象機器の相違 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護ネットで防護する対象機器の相違 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護ネットで防護する対象機器の相違 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護ネットで防護する対象機器の相違 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設置場所の相違
防護対象飛来物	設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。																																
風荷重	竜巻風速 100m/s																																
防護方法	防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 10.4mm 以上、上面 6.1mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収（別紙1）																																
耐震	耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計																																
防護鋼板																																	
材質	SS400 (JIS G 3101)																																
板厚	11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）																																
防護壁																																	
材質	鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm ² ）																																
厚み	500mm 以上																																
防護ネット																																	
材質	硬鋼線材(SWRH62A)(JIS G 3506)																																
線径	φ 4mm																																
網目の大きさ	50mm×2、40mm×1																																
許容荷重	35.4kJ/m																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図7 海水ポンプの竜巻飛来物防護対象設備のイメージ</p>  <p>図8 主蒸気配管室の竜巻飛来物防護対象設備のイメージ</p>  <p>別紙1 竜巻防護施設を飛来物から防護するための防護ネット（金網）の基本設計について</p> <p>竜巻による飛来物から防護対象設備を護るため、その周囲に防護壁（鋼板）、防護ネットを設置することとしている。その基本設計について以下に説明する。</p>	<p>防護対象である非常用海水ポンプ等は、図1に示すように、ピット構造である海水ポンプ室補機ポンプエリア内の全域に及ぶことから、竜巻防護ネットはピット開口部の全面に設置する。</p>  <p>図1 海水ポンプ室補機ポンプエリアの外形図</p> <p>3.1.2 構造概要 竜巻防護ネットは海水ポンプ室補機ポンプエリア開口部に対し、フレームに取り付けたネット（金網）を配置することで、設計飛来物の侵入を阻止し、非常用海水ポンプ等を防護する構造である。</p>	<p>という。）及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室ストレーナエリア（以下、「海水ストレーナエリア」という。）に設置する。 防護対象である原子炉補機冷却海水ポンプ等は、図1に示すように、ピット構造である海水ポンプエリア及び海水ストレーナエリア内の全域に及ぶことから、竜巻防護ネットはピット開口部の全面に設置する。</p>  <p>図1 海水ポンプエリア、海水ストレーナエリアの外形図</p> <p>3.1.2 構造概要 竜巻防護ネットは海水ポンプエリア及び海水ストレーナエリア開口部に対し、架台に取り付けたネットを配置することで、設計飛来物の侵入を阻止し、原子炉補機冷却海水ポンプ等を防護する構造である。</p>	<p>【大飯】 ・記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設置場所の相違</p> <p>【女川】 設置場所の相違</p> <p>【女川】 設置場所の相違</p>

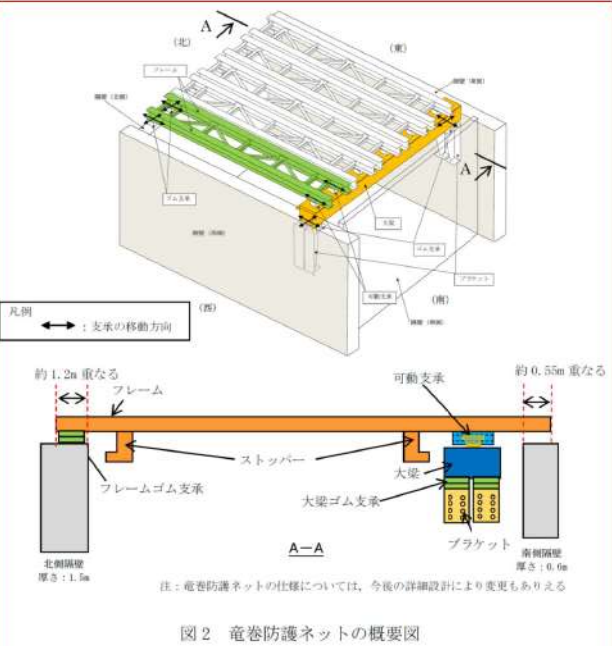
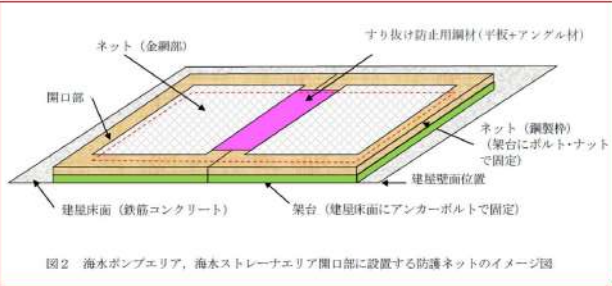
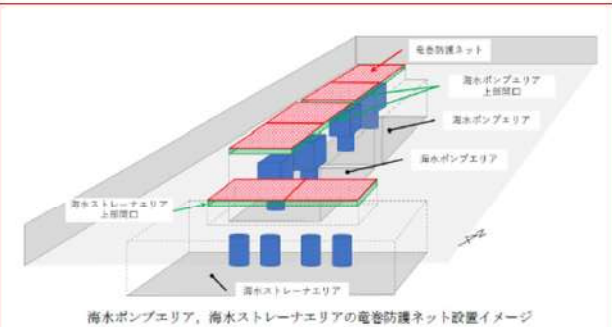
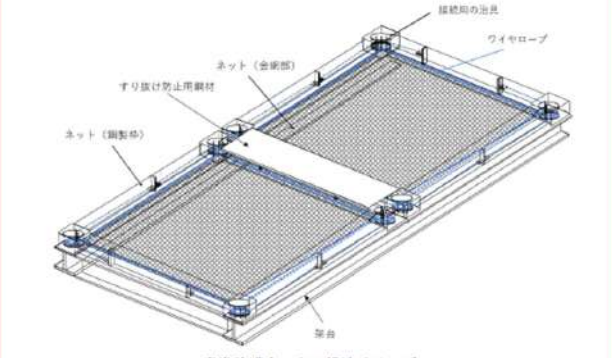
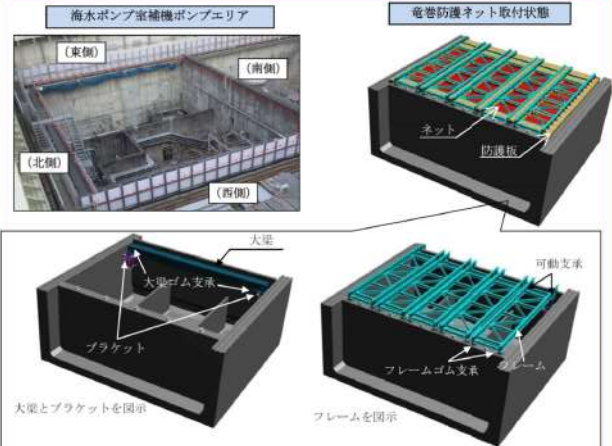
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1. 基本設計方針</p> <p>(1) 防護対象飛来物 防護対象飛来物は、設計飛来物の内、最もエネルギーの大きい鋼製材とする。また、防護ネットの設置に際しては、ネットの網目を抜ける可能性のある鋼製パイプ（直径50mm）についても考慮する。</p> <p>(2) 防護鋼板の設計 防護鋼板の設置に際しては、鋼製材の鋼板に対する貫通限界厚さを考慮し、水平方向の防護壁については11mm以上、鉛直方向の防護壁については7mm以上の厚みとする。</p> <p>(3) 防護壁の設計 防護壁の設置に際しては、鋼製材の鉄筋コンクリートに対する貫通限界厚さを考慮し、水平、鉛直方向ともにFc40N/mm²の強度にて500mm以上厚みとする。</p> <p>(4) 防護ネットの設計 高強度金網については、竜巻防護対象施設および開口部を囲う鉄骨構造物を設置し、その上にH形鋼等を用いたフレームに取付けた金網を設置する。フレームへの金網の取付け部については、金網の4辺をワイヤーロープで支持し、ワイヤーの両端をフレームにボルトで締結する構造とする。</p> <p>(5) 架構の設計 防護ネット及び防護鋼板を支持する架構については、飛来物が衝突した際に、防護鋼板および防護ネットが脱落せず、また飛来物の衝突により、架構が倒壊し、防護対象施設に波及的影響を与えない構造とする。</p> <p>(6) 耐震上の考慮 竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻による飛来物から竜巻防護施設を防護するためのものであり、地震時にはその機能を求められないことから耐震性の要求はない。しかしながら、防護対象施設は地震時にもその安全機能を要求される設備であることから、地震時の竜巻飛来物防護対策設備による波及的影響を防止する必要がある。このため、地震時に損壊等により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼさないことを確認する。</p> <p>(7) 風荷重に対する考慮 竜巻襲来時には竜巻の風荷重により防護ネットがたわむ事となる。一方、防護ネットは、ネットがたわむことによりエネルギーを吸収するため、風荷重により防護ネットがたわんでいると、そのたわみ量に応じて吸収できるエネルギーが減少することとなる。このため、防護ネットの設計に際しては、竜巻襲来時の風荷重を考慮する。</p> <p>(8) 鋼製パイプに対する対応 鋼製パイプが、飛来物防護対策設備内部に侵入することを防止するため、竜巻飛来物防護対策設備では、網間40mmの防護ネットを設置し、鋼製パイプ（直径50mm）がネットの網目を抜けることを防止する。</p> <p>(9) 竜巻防護施設の保守性に対する考慮 海水ポンプは、点検、保守のためにモータおよびポンプを吊り上げる必要がある。このため、海水ポンプの上部に設置する防護ネット</p>	<p>海水ポンプ室補機ポンプエリアの隔壁（南側）は壁厚が薄くフレームを支持できないため、フレーム支持用の大梁を設置し、この大梁と隔壁（北側）天面にネット及び防護板を取り付けたフレームを支持する。</p> <p>また、大梁とフレームとの接続部には可動支承を設置し、ブラケットと大梁の接続部及び隔壁（北側）とフレームとの接続部にはゴム支承を設置する。</p> <p>ゴム支承は、地震により生ずる応力及び反力を低減・分散させることを目的としており、水平方向の固有周期を長周期側に移動させ応答を下げるとともに、壁面へ伝達させる荷重を分散させる効果を期待する。</p> <p>可動支承は、温度変化によるフレームの伸縮を吸収し、変形による荷重発生を防ぐため、水平変位に追従する機能を有する。</p> <p>また、フレームにはストッパーを取り付けており、フレームを支持するゴム支承に期待しない場合でも、竜巻防護ネットが落下せず、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。</p> <p>フレームは海水ポンプ室補機ポンプエリアの北側隔壁（厚さ1.5m）に対して約1.2m重なる構造とし、南側隔壁（厚さ0.6m）に対しても約0.55m重なる構造とし、海水ポンプ室補機ポンプエリアに落下しない構造とする。</p> <p>竜巻防護ネットの構造概要を図2及び図3に示す。また、竜巻防護ネットの仕様を表1に示す。なお、仕様は詳細設計により変更もあり得る。</p>	<p>ネットについては、原子炉補機冷却海水ポンプ等の設備点検時の竜巻防護ネットの取り外しの作業性及びネット1面の縦横の寸法の比は、電中研報告書にて適用性が確認されている範囲（1:1~2:1）に入る必要があることを考慮し、開口部に対して2組設置することとしており、2組のネットが接する位置に設計飛来物の鋼製材が衝突した場合は、当該部位の変形により鋼製材がすり抜ける可能性があるため、外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ等に影響を与えないよう、当該部位にすり抜け防止用鋼材（平板+アングル材）を設置する計画である。</p> <p>竜巻防護ネットは主にネット（金網部）の目合いが変形し飛来物の衝突荷重によるエネルギーを吸収することで設計飛来物の侵入を阻止する構造である。</p> <p>海水ストレーナエリア上部開口は海水ポンプエリア上部開口に対して面積が小さいことから、海水ポンプエリア上部と同じ目合い寸法のネットを採用した場合は、目合いの数が減少するためネットの吸収可能エネルギーも小さくなり、設計の裕度が小さくなる。</p> <p>そのため、海水ストレーナエリア上部開口には、目合い寸法の小さい40mmのネットを採用し目合いの数を確保することで海水ポンプエリア上部開口に設置する竜巻防護ネットと同等の裕度を確保する計画である。</p> <p>竜巻防護ネットの構造概要を図2及び図3に示す。また、竜巻防護ネットの仕様を表1に示す。なお、仕様は詳細設計により変更もあり得る。</p>	<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。 ・ネットの目合い寸法の使い分けについて記載の充実

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>については、防護ネットを取付けたフレーム毎に取り外しが可能な設計とする。また、ロータリースクリーン等の点検、保守時に吊り上げが必要となる設備の上部に設置する防護ネットについても、取り外し可能な設計とする。</p> <p>また、防護壁（鋼板）、防護ネットおよび架構と竜巻防護施設とは、作業員の点検、保守時のアクセス性を考慮した離隔距離を確保する設計とする。</p> <p>(10) 防護ネットの保守管理</p> <p>防護ネットは、ネットがたわむことによりエネルギーを吸収するため、ネットに過剰な初期たわみや変形があると十分な性能を発揮できない恐れがある。そのため、定期的なネットのたわみ量測定、目視によるネットの変形有無の確認を実施し、異常があった場合には、防護ネットの交換ができる設計とする。</p>	 <p>図2 竜巻防護ネットの概要図</p>	 <p>図2 海水ポンプエリア、海水ストレーナエリア開口部に設置する防護ネットのイメージ図</p>  <p>図3 海水ポンプエリア、海水ストレーナエリアの電巻防護ネット設置イメージ</p>  <p>図3 竜巻防護ネットの構造イメージ図</p>	<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 <p>【女川】</p> <p>防護ネットの設置環境の違いによる構造の相違</p> <p>【女川】</p> <p>防護ネットの設置環境の違いによる構造の相違</p>
	 <p>図3 竜巻防護ネットの概要図（北西側から見た場合）</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

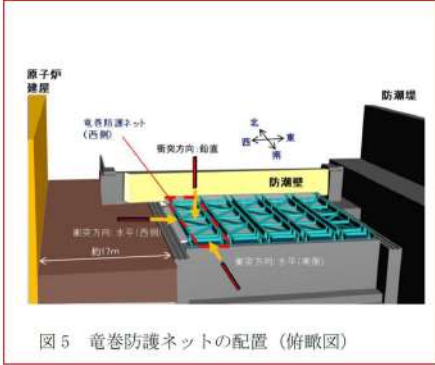
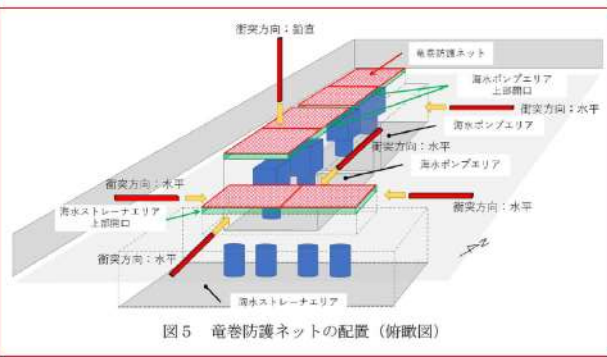
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																									
	<p style="text-align: center;">表1 竜巻防護ネットの仕様</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>総質量</td> <td>約500ton</td> </tr> <tr> <td>全体形状</td> <td>約29m（東西方向）×約24m（南北方向） 高さ 約1m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ネット（金網部）</td> <td>構成</td> <td>主ネット×2枚+補助ネット×1枚</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm</td> </tr> <tr> <td>主要材料</td> <td>硬鋼線材、亜鉛めっき鋼線</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">フレーム</td> <td>数量</td> <td>5組</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>長さ×幅×高さ：約23m×4.3m×1m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大梁</td> <td>主要材料</td> <td>SM490A, SM400A, SS400</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>長さ×幅×高さ：約26m×1.5m×1.5m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ゴム支承</td> <td>仕様</td> <td>水平力分散型</td> </tr> <tr> <td>数量</td> <td>大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：10個（5組（2個/組））</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>数量</td> <td>フレーム用：10個（5組（2個/組））</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>材料</td> <td>SM490A</td> </tr> <tr> <td>防護板</td> <td>材料</td> <td>SM400A, SS400</td> </tr> <tr> <td>耐震クラス</td> <td>—</td> <td>C</td> </tr> </table> <p>3.2 設計条件 3.2.1 荷重条件 竜巻防護ネットは、設計竜巻による荷重とその他の荷重の組合せを適切に考慮した構造強度評価を実施し、各部材に発生する応力等が許容限界内にあることを確認する。構造強度評価の条件として、考慮する荷重の種類及び組合せを以下に示す。</p> <p>(1) 荷重の種類 a. 常時作用する荷重 常時作用する荷重としては、竜巻防護ネットの自重を考慮する。</p> <p>b. 運転時の状態で作用する荷重 竜巻防護ネットは動的機能を持たない構造であり、通常運転時及び設計基準事故時に作用する荷重はない。</p> <p>c. 竜巻荷重 設計竜巻により作用する荷重は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に示すとおり、「風圧力による荷重（W_w）」、「気圧差による荷重（W_p）」及び「設計飛来物による衝撃荷重（W_h）」を組み合わせた複合荷重として考慮する。複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は、以下のとおり設定する。 $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_h$ ここで、設計飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定する。なお、気圧差による荷重（W_p）は、竜巻防護ネットの構造及び配置上考慮しない。</p> <p>(a) 風圧力による荷重（W_w） 設計竜巻風速 100m/s の風圧力による荷重を考慮する。竜巻防護ネ</p>	総質量	約500ton	全体形状	約29m（東西方向）×約24m（南北方向） 高さ 約1m	ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm	主要材料	硬鋼線材、亜鉛めっき鋼線	フレーム	数量	5組	寸法	長さ×幅×高さ：約23m×4.3m×1m	大梁	主要材料	SM490A, SM400A, SS400	寸法	長さ×幅×高さ：約26m×1.5m×1.5m	ゴム支承	仕様	水平力分散型	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：10個（5組（2個/組））	可動支承	数量	フレーム用：10個（5組（2個/組））	ブラケット	材料	SM490A	防護板	材料	SM400A, SS400	耐震クラス	—	C	<p style="text-align: center;">表1 竜巻防護ネットの仕様</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="6">海水ポンプエリア上部</td> <td rowspan="2">ネット（金網部）</td> <td>構成</td> <td>主ネット×2枚+補助ネット×1枚</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ネット（鋼製作）</td> <td>寸法</td> <td>約5.0×4.6m</td> </tr> <tr> <td>主要材料</td> <td>SS400</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">架台</td> <td>数量</td> <td>4組</td> </tr> <tr> <td>数量</td> <td>2組（2開口に設置）</td> </tr> <tr> <td>寸法（高さ）</td> <td>約340mm</td> </tr> <tr> <td>主要材料</td> <td>SM490A, SM400A</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">海水ストレージエリア上部</td> <td rowspan="2">ネット（金網部）</td> <td>構成</td> <td>主ネット×2枚+補助ネット×1枚</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット40mm、補助ネット40mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ネット（鋼製作）</td> <td>寸法</td> <td>約4.4m×2.6m</td> </tr> <tr> <td>主要材料</td> <td>SS400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">架台</td> <td>数量</td> <td>2組</td> </tr> <tr> <td>数量</td> <td>1組（1開口に設置）</td> </tr> <tr> <td>すり抜け防止用鋼材</td> <td>寸法（高さ）</td> <td>約635mm</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>主要材料</td> <td>SM490A, SM400A</td> </tr> <tr> <td>耐震クラス</td> <td>主要材料</td> <td>SM400A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>材料</td> <td>SM490A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>—</td> <td>C</td> </tr> </table> <p>3.2 設計条件 3.2.1 荷重条件 竜巻防護ネットは、設計竜巻による荷重とその他の荷重の組合せを適切に考慮した構造強度評価を実施し、各部材に発生する応力等が許容限界内にあることを確認する。構造強度評価の条件として、考慮する荷重の種類及び組合せを以下に示す。</p> <p>(1) 荷重の種類 a. 常時作用する荷重 常時作用する荷重としては、竜巻防護ネットの自重を考慮する。</p> <p>b. 運転時の状態で作用する荷重 竜巻防護ネットは動的機能を持たない構造であり、通常運転時及び設計基準事故時に作用する荷重はない。</p> <p>c. 竜巻荷重 設計竜巻により作用する荷重は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に示すとおり、「風圧力による荷重（W_w）」、「気圧差による荷重（W_p）」及び「設計飛来物による衝撃荷重（W_h）」を組み合わせた複合荷重として考慮する。複合荷重 W_{T1} 及び W_{T2} は、以下のとおり設定する。 $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_h$ ここで、設計飛来物による衝撃荷重としては、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定する。なお、気圧差による荷重（W_p）は、竜巻防護ネットの構造及び配置上考慮しない。</p> <p>(a) 風圧力による荷重（W_w） 設計竜巻風速 100m/s の風圧力による荷重を考慮する。竜巻防護ネ</p>	海水ポンプエリア上部	ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm	ネット（鋼製作）	寸法	約5.0×4.6m	主要材料	SS400	架台	数量	4組	数量	2組（2開口に設置）	寸法（高さ）	約340mm	主要材料	SM490A, SM400A	海水ストレージエリア上部	ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット40mm、補助ネット40mm	ネット（鋼製作）	寸法	約4.4m×2.6m	主要材料	SS400	架台	数量	2組	数量	1組（1開口に設置）	すり抜け防止用鋼材	寸法（高さ）	約635mm	ブラケット	主要材料	SM490A, SM400A	耐震クラス	主要材料	SM400A		材料	SM490A		—	C	<p>【女川】 防護ネットの設置方法の相違により仕様異なるため。</p>
総質量	約500ton																																																																																											
全体形状	約29m（東西方向）×約24m（南北方向） 高さ 約1m																																																																																											
ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚																																																																																										
	寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm																																																																																										
	主要材料	硬鋼線材、亜鉛めっき鋼線																																																																																										
フレーム	数量	5組																																																																																										
	寸法	長さ×幅×高さ：約23m×4.3m×1m																																																																																										
大梁	主要材料	SM490A, SM400A, SS400																																																																																										
	寸法	長さ×幅×高さ：約26m×1.5m×1.5m																																																																																										
ゴム支承	仕様	水平力分散型																																																																																										
	数量	大梁用：4個（2組（2個/組）） フレーム用：10個（5組（2個/組））																																																																																										
可動支承	数量	フレーム用：10個（5組（2個/組））																																																																																										
ブラケット	材料	SM490A																																																																																										
防護板	材料	SM400A, SS400																																																																																										
耐震クラス	—	C																																																																																										
海水ポンプエリア上部	ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚																																																																																									
		寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット50mm、補助ネット40mm																																																																																									
	ネット（鋼製作）	寸法	約5.0×4.6m																																																																																									
		主要材料	SS400																																																																																									
	架台	数量	4組																																																																																									
		数量	2組（2開口に設置）																																																																																									
寸法（高さ）		約340mm																																																																																										
主要材料		SM490A, SM400A																																																																																										
海水ストレージエリア上部	ネット（金網部）	構成	主ネット×2枚+補助ネット×1枚																																																																																									
		寸法	線径：φ4mm 目合い寸法：主ネット40mm、補助ネット40mm																																																																																									
	ネット（鋼製作）	寸法	約4.4m×2.6m																																																																																									
		主要材料	SS400																																																																																									
	架台	数量	2組																																																																																									
		数量	1組（1開口に設置）																																																																																									
すり抜け防止用鋼材	寸法（高さ）	約635mm																																																																																										
ブラケット	主要材料	SM490A, SM400A																																																																																										
耐震クラス	主要材料	SM400A																																																																																										
	材料	SM490A																																																																																										
	—	C																																																																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
	<p>ットの主たる形状はI型断面であることから、風圧力による荷重の算出に使用する風力係数は「建築物荷重指針・同解説」のI型断面部材を使用する。風圧力による荷重の算出にあたっては、風の方向によらず、I型断面部材に対し最も大きい風力係数であるC=2.1を使用し算出する。</p> <p>(b)設計飛来物による衝撃荷重 (W_u) 設計竜巻の最大風速 100m/s による設計飛来物の衝撃荷重は、砂利と比べ運動エネルギーが大きくなる鋼製材により算出する。竜巻防護ネットの形状は海水ポンプ室補機ポンプエリア（東西：約29m、南北：約24m）の上部全面に配置し、地上からの高さは約1mである。また、竜巻防護ネットの周囲は北側を防潮壁、東側を防潮堤で囲まれており、西側は約17mを隔てて、原子炉建屋が設置されている。</p> <p>竜巻防護ネットの配置状況を図4及び図5に示す。</p> <p>竜巻防護ネットの形状、周囲の状況を踏まえると、飛来物の衝突方向は鉛直方向が支配的であると考え。水平方向からの衝突は、鉛直方向からの衝突に比べて起こりにくいと考えるが、設計飛来物の最大水平速度が大きいことを踏まえて、原子炉建屋との間の水平方向（西側）からの衝突も考慮する。</p> <p>衝撃荷重は、鋼製材が衝突した場合の影響が大きくなる向きを考慮し、有限要素法により求める。飛来物の衝突速度を初速値として入力し、飛来物衝突評価により算出する。表2に設計飛来物の諸元を示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 869 1323 1034"> <caption>表2 設計飛来物の諸元</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計飛来物</th> <th colspan="2">仕様</th> <th rowspan="2">最大水平速度 (m/s)</th> <th rowspan="2">最大鉛直速度 (m/s)</th> </tr> <tr> <th>サイズ (m)</th> <th>質量 (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2</td> <td>135</td> <td>46.6</td> <td>16.7</td> </tr> <tr> <td>砂利</td> <td>縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>0.2</td> <td>59.3</td> <td>22.6</td> </tr> </tbody> </table>	設計飛来物	仕様		最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	サイズ (m)	質量 (kg)	鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	46.6	16.7	砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.2	59.3	22.6	<p>ットの主たる形状はI型断面であることから、風圧力による荷重の算出に使用する風力係数は「建築物荷重指針・同解説」のI型断面部材を使用する。風圧力による荷重の算出にあたっては、風の方向によらず、I型断面部材に対し最も大きい風力係数であるC=2.1を使用し算出する。</p> <p>(b)設計飛来物による衝撃荷重 (W_u) 設計竜巻の最大風速 100m/s による設計飛来物の衝撃荷重は、砂利、鋼製パイプと比べ運動エネルギーが大きくなる鋼製材により算出する。竜巻防護ネットの形状は海水ポンプエリア上部（約10m×約5.5m）及び海水ストレーナエリア上部（約10m×約2.6m）の全面に配置し、地上からの高さは約0.7mである。</p> <p>竜巻防護ネットの配置状況を図4及び図5に示す。</p> <p>竜巻防護ネットの形状、周囲の状況を踏まえて、飛来物の衝突方向は水平及び鉛直方向からの衝突を考慮する。</p> <p>衝撃荷重は、鋼製材が衝突した場合の影響が大きくなる向きを考慮し、有限要素法により求める。飛来物の衝突速度を初速値として入力し、飛来物衝突評価により算出する。表2に設計飛来物の諸元を示す。</p> <table border="1" data-bbox="1350 869 1948 1066"> <caption>表2 設計飛来物の諸元</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計飛来物</th> <th colspan="2">仕様</th> <th rowspan="2">最大水平速度 (m/s)</th> <th rowspan="2">最大鉛直速度 (m/s)</th> </tr> <tr> <th>サイズ (m)</th> <th>質量 (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2</td> <td>135</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>鋼製パイプ</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>8.4</td> <td>49</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>砂利</td> <td>縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>0.18</td> <td>62</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table>	設計飛来物	仕様		最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	サイズ (m)	質量 (kg)	鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	57	38	鋼製パイプ	長さ×直径 2×0.05	8.4	49	33	砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.18	62	42	<p>【女川】 竜巻防護ネット設置箇所、寸法の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 飛来物の想定方向の相違</p> <p>泊においては竜巻防護ネットを設置する周辺に設計飛来物の侵入ルートを防ぐことのできる構造物がないためすべての方向からの衝突を考慮しているため。</p> <p>【女川】 設計飛来物の相違</p> <p>泊においては、鋼製パイプが新燃料ビットへの衝突する可能性があることから設計飛来物が追加している</p> <p>【女川】 防護ネットの設置方法の相違</p>
設計飛来物	仕様		最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)																																						
	サイズ (m)	質量 (kg)																																								
鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	46.6	16.7																																						
砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.2	59.3	22.6																																						
設計飛来物	仕様		最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)																																						
	サイズ (m)	質量 (kg)																																								
鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	57	38																																						
鋼製パイプ	長さ×直径 2×0.05	8.4	49	33																																						
砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.18	62	42																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																				
	 <p>図5 竜巻防護ネットの配置（俯瞰図）</p> <p>(2) 荷重の組合せ 「別添資料1 3.3.2 設計竜巻荷重と組合せる荷重の設定」を踏まえ、荷重の組合せを表3に示す。</p> <p>表3 竜巻防護ネットにおいて組合せを考慮する荷重</p> <table border="1" data-bbox="723 699 1310 831"> <thead> <tr> <th colspan="5">考慮する荷重</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">常時作用する荷重</th> <th rowspan="2">運転時の状態で作用する荷重</th> <th colspan="3">竜巻荷重</th> </tr> <tr> <th>風圧力</th> <th>気圧差</th> <th>設計飛来物による衝撃荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：考慮する，—：考慮不要</p> <p>3.3 竜巻防護ネットの設計方針 3.3.1 竜巻防護ネットの設計方針 「2. 竜巻防護ネットに対する要求事項」を踏まえて、設置許可基準規則の各条文（第4条、第6条）に対する竜巻防護ネットの設計方針を表4のとおり整理した。</p>	考慮する荷重					常時作用する荷重	運転時の状態で作用する荷重	竜巻荷重			風圧力	気圧差	設計飛来物による衝撃荷重	○	—	○	—	○	 <p>図5 竜巻防護ネットの配置（俯瞰図）</p> <p>(2) 荷重の組合せ 「別添資料1 3.3.2 設計竜巻荷重と組合せる荷重の設定」を踏まえ、荷重の組合せを表3に示す。</p> <p>表3 竜巻防護ネットにおいて組合せを考慮する荷重</p> <table border="1" data-bbox="1350 699 1937 831"> <thead> <tr> <th colspan="5">考慮する荷重</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">常時作用する荷重</th> <th rowspan="2">運転時の状態で作用する荷重</th> <th colspan="3">竜巻荷重</th> </tr> <tr> <th>風圧力</th> <th>気圧差</th> <th>設計飛来物による衝撃荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：考慮する，—：考慮不要</p> <p>3.3 竜巻防護ネットの設計方針 3.3.1 竜巻防護ネットの設計方針 「2. 竜巻防護ネットに対する要求事項」を踏まえて、設置許可基準規則の各条文（第4条、第6条）に対する竜巻防護ネットの設計方針を表4のとおり整理した。</p>	考慮する荷重					常時作用する荷重	運転時の状態で作用する荷重	竜巻荷重			風圧力	気圧差	設計飛来物による衝撃荷重	○	—	○	—	○	<p>【女川】 防護ネットの設置環境の違いによる構造の相違</p>
考慮する荷重																																							
常時作用する荷重	運転時の状態で作用する荷重	竜巻荷重																																					
		風圧力	気圧差	設計飛来物による衝撃荷重																																			
○	—	○	—	○																																			
考慮する荷重																																							
常時作用する荷重	運転時の状態で作用する荷重	竜巻荷重																																					
		風圧力	気圧差	設計飛来物による衝撃荷重																																			
○	—	○	—	○																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

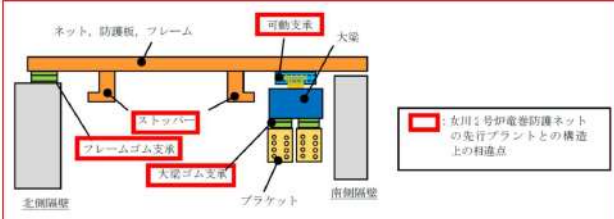
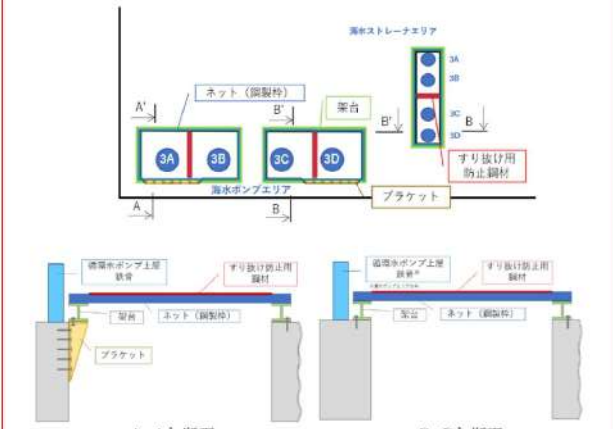
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
	<p>表4 竜巻防護ネットの設計方針</p> <table border="1" data-bbox="712 151 1326 534"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則</th> <th>竜巻防護ネットの設計方針</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第4条 地震による損傷の防止</td> <td>上位クラスである非常用海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。</td> <td>設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明</td> </tr> <tr> <td>第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</td> <td>竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する非常用海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が非常用海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、非常用海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>竜巻防護ネットは、上記設計方針及び「3.1.2 構造概要」で示した構造と、「3.2.1 荷重条件」で設定した荷重を踏まえて設計する。 竜巻防護ネットの設計フローを図6に示す。 竜巻防護ネットの構造の特徴である、ゴム支承、可動支承の採用による設計上考慮すべき事項については、適切に設計へ反映する。</p>	設置許可基準規則	竜巻防護ネットの設計方針	備考	第4条 地震による損傷の防止	上位クラスである非常用海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。	設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明	第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）	竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する非常用海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が非常用海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、非常用海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。		<p>表4 竜巻防護ネットの設計方針</p> <table border="1" data-bbox="1344 151 1957 534"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則</th> <th>竜巻防護ネットの設計方針</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第4条 地震による損傷の防止</td> <td>上位クラスである原子炉補機冷却海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。</td> <td>設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明</td> </tr> <tr> <td>第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</td> <td>竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する原子炉補機冷却海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>竜巻防護ネットは、上記設計方針及び「3.1.2 構造概要」で示した構造と、「3.2.1 荷重条件」で設定した荷重を踏まえて設計する。 竜巻防護ネットの設計フローを図6に示す。</p>	設置許可基準規則	竜巻防護ネットの設計方針	備考	第4条 地震による損傷の防止	上位クラスである原子炉補機冷却海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。	設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明	第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）	竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する原子炉補機冷却海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。		<p>【女川】 竜巻防護ネットで防護する対象機器の相違</p> <p>【女川】 ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用</p>
設置許可基準規則	竜巻防護ネットの設計方針	備考																			
第4条 地震による損傷の防止	上位クラスである非常用海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。	設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明																			
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）	竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する非常用海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が非常用海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、非常用海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。																				
設置許可基準規則	竜巻防護ネットの設計方針	備考																			
第4条 地震による損傷の防止	上位クラスである原子炉補機冷却海水ポンプ等に対し、地震時において竜巻防護ネットの損傷等により波及的影響を及ぼさないよう、基準地震動Ssに対して十分な構造強度を有すること。	設置許可基準規則第4条に対する適合状況説明資料『設計基準対象施設について（第4条 地震による損傷の防止）』で説明																			
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）	竜巻防護ネットは、竜巻時及び竜巻通過後において、設計竜巻荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、内包する原子炉補機冷却海水ポンプ等が安全機能を損なわないよう、設計飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等に衝突することを防止可能な設計とする。また、竜巻防護ネットは、その他考えられる自然現象に対して、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼさない設計とする。																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>図6 竜巻防護ネットの設計フロー</p> <p>→ 構成要素の評価条件 → 異なる構成要素への評価結果アウトプット 竜巻防護ネットの構造設計の特徴 ※1 ゴム支承、可動支承による設計への反映事項</p>	<p>図6 竜巻防護ネットの設計フロー</p>	<p>しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。</p> <p>【女川】 ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。 ・泊においては、可動構造ではないことから、荷重の伝わる上流から順に評価・設計を行うことで成立性が確認できることから、設計フローに相違が生じている。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																		
	<p>3.3.2 竜巻防護ネットに対する各条文の設計方針に対応する各部位の役割</p> <p>竜巻防護ネットに対する設置許可基準規則の各条文（4条及び6条）の設計方針に対する役割を表5のとおり整理した。</p> <table border="1" data-bbox="712 288 1323 743"> <caption>表5 竜巻防護ネットの各部位の役割</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位の名称</th> <th colspan="2">各部位の役割</th> </tr> <tr> <th>地震（4条）</th> <th>竜巻（6条）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット（金網部）</td> <td>—</td> <td>・設計飛来物の非常用海水ポンプ等への到達を防止する</td> </tr> <tr> <td>防護板</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>フレーム</td> <td>・ネット（金網部）及び防護板を支持する</td> <td>・ネット（金網部）及び防護板を支持する</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>・フレーム及び可動支承を支持する</td> <td>・フレーム及び可動支承を支持する</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>・大梁を支持する</td> <td>・大梁を支持する</td> </tr> <tr> <td>フレームゴム支承</td> <td>・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能[※]により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）</td> <td>・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能[※]を期待しない）</td> </tr> <tr> <td>大梁ゴム支承</td> <td>・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能[※]により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）</td> <td>・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能[※]を期待しない）</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>・フレームを支持する</td> <td>・フレームを支持する</td> </tr> <tr> <td>ストッパー</td> <td>—</td> <td>・フレームを支持する</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※：水平方向に上部構造をせらふく支持することで、固有周期を長くし、地震力を低減すること（参考文献：道路橋支保構造）</small></p>  <p>図7 竜巻防護ネットの構造（イメージ）</p>	部位の名称	各部位の役割		地震（4条）	竜巻（6条）	ネット（金網部）	—	・設計飛来物の非常用海水ポンプ等への到達を防止する	防護板	—	—	フレーム	・ネット（金網部）及び防護板を支持する	・ネット（金網部）及び防護板を支持する	大梁	・フレーム及び可動支承を支持する	・フレーム及び可動支承を支持する	ブラケット	・大梁を支持する	・大梁を支持する	フレームゴム支承	・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）	・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] を期待しない）	大梁ゴム支承	・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）	・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] を期待しない）	可動支承	・フレームを支持する	・フレームを支持する	ストッパー	—	・フレームを支持する	<p>3.3.2 竜巻防護ネットに対する各条文の設計方針に対応する各部位の役割</p> <p>竜巻防護ネットに対する設置許可基準規則の各条文（4条及び6条）の設計方針に対する役割を表5のとおり整理した。</p> <table border="1" data-bbox="1346 288 1957 619"> <caption>表5 竜巻防護ネットの各部位の役割</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位の名称</th> <th colspan="2">各部位の役割</th> </tr> <tr> <th>地震（4条）</th> <th>竜巻（6条）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット（金網部）</td> <td rowspan="3">—</td> <td rowspan="3">設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する</td> </tr> <tr> <td>ネット（鋼製枠）</td> </tr> <tr> <td>すり抜け防止用鋼材</td> </tr> <tr> <td>支持部材</td> <td>架台</td> <td>ネット（金網部）を支持する</td> <td>ネット（金網部）を支持する設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ブラケット</td> <td>架台を支持する</td> <td>架台を支持する</td> </tr> </tbody> </table>  <p>図7 竜巻防護ネットの構造（イメージ）</p>	部位の名称	各部位の役割		地震（4条）	竜巻（6条）	ネット（金網部）	—	設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する	ネット（鋼製枠）	すり抜け防止用鋼材	支持部材	架台	ネット（金網部）を支持する	ネット（金網部）を支持する設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する		ブラケット	架台を支持する	架台を支持する	<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。
部位の名称	各部位の役割																																																				
	地震（4条）	竜巻（6条）																																																			
ネット（金網部）	—	・設計飛来物の非常用海水ポンプ等への到達を防止する																																																			
防護板	—	—																																																			
フレーム	・ネット（金網部）及び防護板を支持する	・ネット（金網部）及び防護板を支持する																																																			
大梁	・フレーム及び可動支承を支持する	・フレーム及び可動支承を支持する																																																			
ブラケット	・大梁を支持する	・大梁を支持する																																																			
フレームゴム支承	・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）	・フレームを支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] を期待しない）																																																			
大梁ゴム支承	・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] により竜巻防護ネットの固有値をやや長期化する事で、海水ポンプ室への反力を低減）	・大梁を支持する（ゴム支承のアイソレート機能 [※] を期待しない）																																																			
可動支承	・フレームを支持する	・フレームを支持する																																																			
ストッパー	—	・フレームを支持する																																																			
部位の名称	各部位の役割																																																				
	地震（4条）	竜巻（6条）																																																			
ネット（金網部）	—	設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する																																																			
ネット（鋼製枠）																																																					
すり抜け防止用鋼材																																																					
支持部材	架台	ネット（金網部）を支持する	ネット（金網部）を支持する設計飛来物の原子炉補機冷却海水ポンプ等への到達を防止する																																																		
	ブラケット	架台を支持する	架台を支持する																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

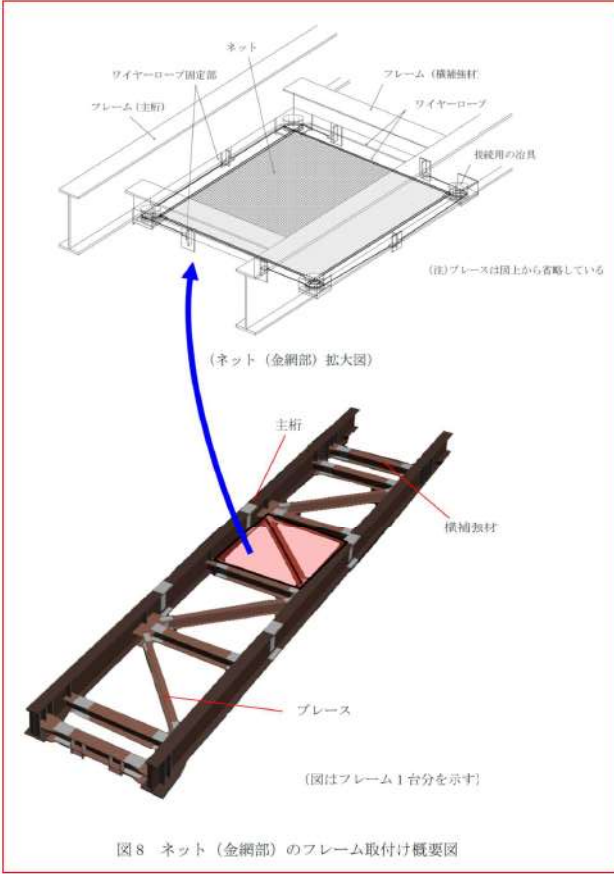
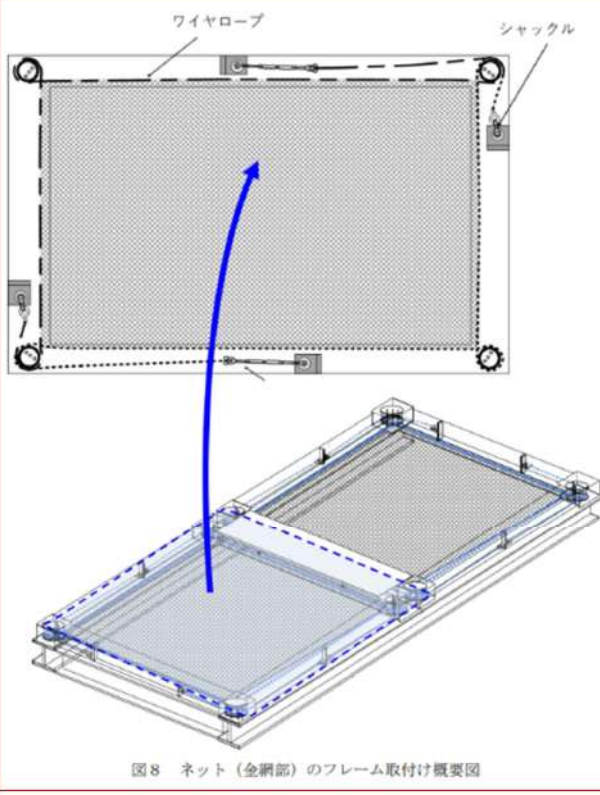
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																			
	<p>3.3.3 竜巻防護ネット各部位の設計方針</p> <p>各部位の役割を踏まえ、竜巻防護ネットの各部位に対する設計方針及び評価項目について表6に整理した。なお、先行プラントとの設計方針の比較について別紙1に整理する。</p> <table border="1" data-bbox="712 587 1321 1169"> <caption>表6 竜巻防護ネット各部位に対する設計方針</caption> <thead> <tr> <th>部位の名称</th> <th>設計方針</th> <th>評価項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット（金網部）</td> <td>ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、非常用海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が非常用海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。</td> <td>吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価</td> </tr> <tr> <td>防護板</td> <td>防護板は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。</td> <td>貫通評価</td> </tr> <tr> <td>支持部材</td> <td>支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、支持部材を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とする。</td> <td>貫通評価 支持機能評価</td> </tr> <tr> <td>フレーム</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フレームゴム支承</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>大梁ゴム支承</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ストッパー</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	部位の名称	設計方針	評価項目	ネット（金網部）	ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、非常用海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が非常用海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。	吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価	防護板	防護板は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。	貫通評価	支持部材	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、支持部材を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価	フレーム			大梁			ブラケット			フレームゴム支承			大梁ゴム支承			可動支承			ストッパー			<p>3.3.3 竜巻防護ネット各部位の設計方針</p> <p>各部位の役割を踏まえ、竜巻防護ネットの各部位に対する設計方針及び評価項目について表6に整理した。</p> <table border="1" data-bbox="1344 587 1953 1401"> <caption>表6 竜巻防護ネット各部位に対する設計方針</caption> <thead> <tr> <th>部位の名称</th> <th>設計方針</th> <th>評価項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット（金網部）</td> <td>金網部は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、原子炉補機冷却海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。</td> <td>吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価</td> </tr> <tr> <td>ネット（鋼製枠）</td> <td>鋼製枠は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット（金網部）及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、設計飛来物の貫通及び脱落を生じない設計とする。</td> <td>貫通評価 支持機能評価</td> </tr> <tr> <td>すり抜け防止用鋼材</td> <td>鋼材は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。</td> <td>貫通評価</td> </tr> <tr> <td>支持部材</td> <td>架台は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、転倒及び脱落を生じない設計とする。</td> <td>貫通評価 支持機能評価</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>ブラケットは架台を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプに波及的影響を与えないために、脱落を生じない設計とする。</td> <td>支持機能評価</td> </tr> </tbody> </table>	部位の名称	設計方針	評価項目	ネット（金網部）	金網部は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、原子炉補機冷却海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。	吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価	ネット（鋼製枠）	鋼製枠は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット（金網部）及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、設計飛来物の貫通及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価	すり抜け防止用鋼材	鋼材は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。	貫通評価	支持部材	架台は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、転倒及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価	ブラケット	ブラケットは架台を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプに波及的影響を与えないために、脱落を生じない設計とする。	支持機能評価	<p>相違理由</p> <p>【女川】 女川における別紙1は、先行プラントで実績のなかったゴム支承及び可動支承を採用しているために、設計方針の比較をしたものと考えている。泊においては、ゴム支承及び可動支承を採用していないため、設計方針の比較は不要のため作成しない。</p> <p>【女川】 ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としてい</p>
部位の名称	設計方針	評価項目																																																				
ネット（金網部）	ネットは、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、非常用海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が非常用海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。	吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価																																																				
防護板	防護板は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。	貫通評価																																																				
支持部材	支持部材は設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が非常用海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が支持部材を構成する主要な構造部材を貫通せず、上載するネット及び防護板を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、非常用海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、支持部材を構成する部材自体の転倒及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価																																																				
フレーム																																																						
大梁																																																						
ブラケット																																																						
フレームゴム支承																																																						
大梁ゴム支承																																																						
可動支承																																																						
ストッパー																																																						
部位の名称	設計方針	評価項目																																																				
ネット（金網部）	金網部は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、主要な部材が破断せず、たわみが生じても、原子炉補機冷却海水ポンプ等の機能喪失に至る可能性がある飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等と衝突しないよう捕捉できる設計とする。	吸収エネルギー評価 破断評価 たわみ評価																																																				
ネット（鋼製枠）	鋼製枠は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット（金網部）及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、設計飛来物の貫通及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価																																																				
すり抜け防止用鋼材	鋼材は、設計竜巻の風圧力による荷重、飛来物による衝撃荷重及びその他の荷重に対し、飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、飛来物が防護板を貫通せず、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えない設計とする。	貫通評価																																																				
支持部材	架台は原子炉補機冷却海水ポンプ等へ衝突することを防止するために、ネット及びすり抜け防止鋼材を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を与えないために、転倒及び脱落を生じない設計とする。	貫通評価 支持機能評価																																																				
ブラケット	ブラケットは架台を支持する機能を維持可能な構造強度を有し、原子炉補機冷却海水ポンプに波及的影響を与えないために、脱落を生じない設計とする。	支持機能評価																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
<p>3.4 ネット（金網部）の構造設計</p> <p>3.4.1 基本設計</p> <p>設計飛来物が衝突した際に局部的に生じる衝撃荷重に耐え、変形することにより設計飛来物の持つ運動エネルギーを吸収し、非常用海水ポンプ等への衝突を防止する。</p> <p>竜巻防護ネットの基本仕様は、電力中央研究所にて評価、試験を行い、検証されたものを適用し、防護性能の評価は以下のとおり実施する。</p> <p>設計飛来物の衝突位置の影響として、中央位置からずれたオフセット位置に衝突する場合の影響を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットの吸収エネルギー評価 ・ネットの破断評価 ・ネットのたわみ量評価 <p>電中研報告^{※1}によるネットの吸収エネルギーは表7のとおりであり、当社の設計飛来物の速度条件を包絡する。</p> <div data-bbox="712 730 1326 970" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表7 竜巻防護ネット（金網部）の吸収エネルギーと設計飛来物の衝突エネルギー</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">限界吸収エネルギー^{※2}</td> <td style="text-align: center;">183 (kJ)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 16.7m/s)</td> <td style="text-align: center;">19 (kJ)</td> </tr> </table> <p>※1：竜巻設計飛来物に対する防護ネットの評価手法と対策工法の提案（電力中央研究所報告書 N13014, 平成26年3月） ※2：電力中央研究所報告書O01「高強度金網を用いた竜巻設計飛来物対策工の合理的な衝撃応答評価手法」</p> </div> <p>3.4.2 構造設計</p> <p>ネット（金網部）は、ひし形金網の高強度金網を使用しており、50mm目合いの主ネット2枚と40mm目合いの補助ネット1枚を重ねて取り付ける。</p> <p>ネット（金網部）は、金網部の端部にワイヤロープを通すことによって支持し、ワイヤロープの端部はフレームに取り付けた接続用の治具を介して、ワイヤロープ固定部に接続する。</p> <p>ネットに作用する自重や設計飛来物による衝撃荷重等の荷重は、ワイヤロープを通じてフレームに伝達する。</p> <p>ネットを取り付けるフレームは、主桁、横補強材、ブレースで構成</p>	限界吸収エネルギー ^{※2}	183 (kJ)	設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 16.7m/s)	19 (kJ)	<p>3.4 ネット（金網部）の構造設計</p> <p>3.4.1 基本設計</p> <p>設計飛来物が衝突した際に局部的に生じる衝撃荷重に耐え、変形することにより設計飛来物の持つ運動エネルギーを吸収し、原子炉補機冷却海水ポンプ等への衝突を防止する。</p> <p>竜巻防護ネットの基本仕様は、電力中央研究所にて評価、試験を行い、検証されたものを適用し、防護性能の評価は以下のとおり実施する。設計の考え方については別紙1～7に示す。</p> <p>設計飛来物の衝突位置の影響として、中央位置からずれたオフセット位置に衝突する場合の影響を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットの吸収エネルギー評価 ・ネットの破断評価 ・ネットのたわみ量評価 <p>電中研報告^{※1}によるネットの吸収エネルギーは表7のとおりであり、当社の設計飛来物の速度条件を包絡する。</p> <div data-bbox="1348 730 1962 1024" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表7 竜巻防護ネット（金網部）の吸収エネルギーと設計飛来物の衝突エネルギー</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設置場所</th> <th colspan="2">海水ポンプエリア上部開口部</th> <th colspan="2">海水ストレナエリア上部開口部</th> </tr> <tr> <th>Aトレン</th> <th>Bトレン</th> <th>海側</th> <th>山側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>限界吸収エネルギー^{※2}</td> <td style="text-align: center;">324[kJ]</td> <td style="text-align: center;">327[kJ]</td> <td style="text-align: center;">252 [kJ]</td> <td style="text-align: center;">251 [kJ]</td> </tr> <tr> <td>設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 38m/s)</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">98 [kJ]</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：竜巻設計飛来物に対する防護ネットの評価手法と対策工法の提案（電力中央研究所報告書 N13014, 平成26年3月） ※2：電力中央研究所報告書O01「高強度金網を用いた竜巻設計飛来物対策工の合理的な衝撃応答評価手法」</p> </div> <p>3.4.2 構造設計</p> <p>ネット（金網部）は、ひし形金網の高強度金網を使用しており、海水ポンプエリア開口部に設置するネット（金網部）は、50mm目合いの主ネット2枚と40mm目合いの補助ネット1枚を重ねて取り付ける。</p> <p>海水ストレナエリア開口部に設置するネット（金網部）は、40mm目合いの主ネット2枚と40mm目合いの補助ネット1枚を重ねて取り付ける。</p> <p>ネット（金網部）は、金網部の端部にワイヤロープを通すことによって支持し、ワイヤロープの端部は鋼製棒に取り付けた接続用の治具を介して、ワイヤロープ固定部に接続する。</p> <p>ネット（金網部）に作用する自重や設計飛来物による衝撃荷重等の荷重は、ワイヤロープを通じて鋼製棒に伝達する。</p> <p>ネットを取り付ける鋼製棒は、ビット開口部の周囲に配した架台の</p>	設置場所	海水ポンプエリア上部開口部		海水ストレナエリア上部開口部		Aトレン	Bトレン	海側	山側	ネット					限界吸収エネルギー ^{※2}	324[kJ]	327[kJ]	252 [kJ]	251 [kJ]	設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 38m/s)	98 [kJ]				<p>る。</p> <p>【女川】 設置場所の相違</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【女川】 ・設置状況の相違</p> <p>【女川】 ネットの仕様相違。 泊はネットの面積が小さい海水ポンプ出口ストレナ上部開口部については、主ネットも40mm目合いを採用していることによる相違</p> <p>【女川】 ・記載表現の相違</p> <p>【女川】</p>
限界吸収エネルギー ^{※2}	183 (kJ)																													
設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 16.7m/s)	19 (kJ)																													
設置場所	海水ポンプエリア上部開口部		海水ストレナエリア上部開口部																											
	Aトレン	Bトレン	海側	山側																										
ネット																														
限界吸収エネルギー ^{※2}	324[kJ]	327[kJ]	252 [kJ]	251 [kJ]																										
設計飛来物の衝突エネルギー (鋼製材：135kg, 速度 38m/s)	98 [kJ]																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>され、主桁と横補強材で区切られるセル毎にネットを支持する。1台のフレームに対して、セルは4つとし、5台のフレームで海水ポンプ室のほぼ全域を覆う構造とする。ネット（金網部）のフレーム取付け概要を図8に示す。</p>  <p>図8 ネット（金網部）のフレーム取付け概要図</p> <p>3.5 フレーム、大梁の構造設計 3.5.1 基本設計 竜巻防護ネットのフレームは、設計飛来物の衝突において貫通が発生しない設計とする。 また、ネット（金網部）や防護板で受けた設計飛来物による衝撃荷重等が伝達されることから、荷重条件に対して上載するネット、防護板を支持可能な構造強度を有する設計とする。設計飛来物の衝突位置により各部材に加わる荷重が異なることから、設計飛来物衝突位置の影響を考慮した設計を実施する。 地震に対しては、耐震Cクラスの静的地震力に耐えるとともに、基準地震動Ssによる地震力によって崩壊及び落下せず、非常用海水ボ</p>	<p>上に固定し、架台は床面及びブラケットに固定される。ネット（鋼製枠）の取付け概要を図8に示す。</p>  <p>図8 ネット（金網部）のフレーム取付け概要図</p> <p>3.5 架台及びブラケットの構造設計 3.5.1 基本設計 竜巻防護ネットの架台は、設計飛来物の衝突において貫通が発生しない設計とする。 また、ネットやすり抜け防止用鋼材で受けた設計飛来物による衝撃荷重等が伝達されることから、荷重条件に対して上載するネット、すり抜け防止用鋼材を支持可能な構造強度を有する設計とする。設計飛来物の衝突位置により各部材に加わる荷重が異なることから、設計飛来物衝突位置の影響を考慮した設計を実施する。 地震に対しては、耐震Cクラスの静的地震力に耐えるとともに、基準地震動Ssによる地震力によって崩壊及び落下せず、原子炉補機冷</p>	<p>ネットの設置方法の相違</p> <p>【女川】 竜巻防護ネットの構造の相違</p> <p>【女川】 ネットの設置方法の相違</p> <p>【女川】 ネット構造の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>ンプ等への波及的影響を与えることのない設計とするとともに、海水ポンプ室補機ポンプエリアの壁部材等に対して、海水ポンプ室補機ポンプエリアの強度を踏まえた荷重支持位置を考慮することにより、耐震安全性を確保する。</p> <p>3.5.2 構造設計 ネット（金網部）及びフレームで発生した荷重は、海水ポンプ室補機ポンプエリアの壁面に伝達する構造とする。 海水ポンプ室の壁面のうち、隔壁（南側）は厚さ0.6mであり、荷重に対して十分な強度を確保できない可能性があるため、十分な厚み（厚さ2m）がある側壁（東側）及び側壁（西側）にブラケットを取付け、大梁を設置することで、フレームを支持する。もう一方の支持は厚さ1.5mの隔壁（北側）にて実施する。 以上により、十分な厚みがあり強度が確保できる隔壁（北側）と側壁（東側、西側）で荷重を受ける構造とする。 ゴム支承、可動支承に支持されているフレーム、ゴム支承に支持されている大梁は、地震力等によって水平方向の変位が生じることから、他の設備との干渉について考慮する必要がある。そのため、フレーム間及びフレームや大梁と海水ポンプ室補機ポンプエリア壁面との間に地震時に発生する変位を踏まえてクリアランスを確保する設計とする。 また、フレームを支持するゴム支承に期待しない場合でも竜巻防護ネットが非常用海水ポンプ等に落下しないように、フレーム等にストッパーを取り付けフレームの水平方向移動を拘束し、竜巻防護ネットの落下を防止する設計とする。 フレーム、大梁の設置状況を図9に示す。</p>	<p>却海水ポンプ等への波及的影響を与えることのない設計とする。 竜巻防護ネットのブラケットは、ネットやすり抜け防止用鋼材で受けた設計飛来物による衝撃荷重等が架台を介して伝達されることから、荷重条件に対して上載する架台を支持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>3.5.2 構造設計 ネット及び架台で発生した荷重は、循環水ポンプ建屋床面及びブラケットに伝達する構造とする。 ブラケット部の架台で発生した荷重は、ブラケットを介して海水ポンプエリア壁面に伝達する構造とする。 海水ポンプエリア開口部周囲の床面のうち、原子炉補機冷却海水ポンプエリアの南側の一部については、架台を設置するスペースが十分に確保できないため、海水ポンプエリア壁面にブラケットを取付け、ネット及び架台を支持する。</p>	<p>【女川】 ネットの設置方法の相違</p> <p>【女川】 ネットの設置方法の相違</p> <p>【女川】 ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としてい</p>

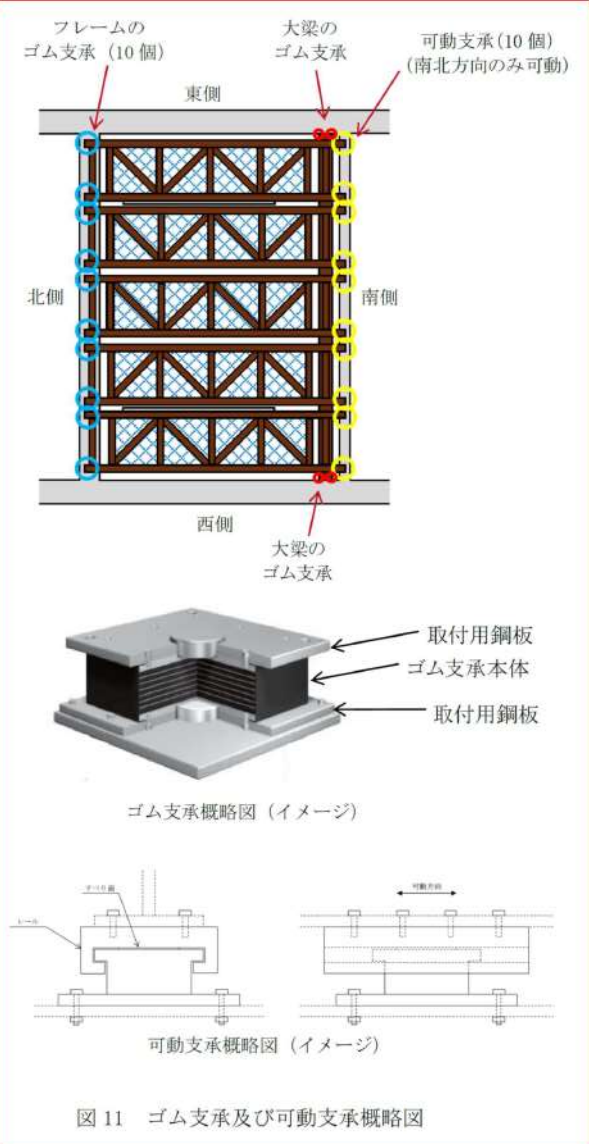
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>3.6 ゴム支承、可動支承の構造設計</p> <p>3.6.1 基本設計</p> <p>地震によるフレーム、大梁の発生応力及び海水ポンプ室補機ポンプエリア壁面への支点反力を低減・分散させることを目的として、支持部にはゴム支承を採用する。また、フレームと大梁の接続部には、温度変化によるフレームの伸縮を吸収し、変形による荷重発生を防ぐため、水平変位に追従する可動支承を設置する。</p> <p>ゴム支承を用いることの効果としては、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護ネットの水平方向の固有周期を長周期側に移動させることで、応答を下げることができる。 ・大梁の両端で水平力を支持し、海水ポンプ室壁面への荷重を分散することができる。 <p>地震に対しては、耐震Cクラスの静的地震力に耐えるとともに、基準地震動Ssによる地震力によって崩壊及び落下せず、非常用海水ポンプ等への波及的影響を与えることのない設計とする。竜巻に対しては、ネット（金網部）や防護板及びフレームで受けた設計飛来物による衝撃荷重等が伝達されることから、竜巻による荷重に対して上載するフレーム等を支持可能な構造強度を有する設計とする。</p> <p>3.6.2 構造設計</p> <p>ゴム支承はフレームと隔壁（北側）の接続部及び大梁とブラケットの接続部に設置する。</p> <p>フレームと隔壁（北側）の接続部は、フレーム1基に対して、隔壁（北側）の天面に設置した2個のゴム支承を取り付ける構造とする。（隔壁（北側）には計10個のゴム支承を設置）</p>		<p>る。</p> <p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>大梁の支持は、片側1箇所あたり2基のブラケットを設置し、各ブラケットの上に1個のゴム支承を設置する。（ブラケットには計4個のゴム支承を設置）</p> <p>大梁とフレームの接続部は可動支承を用いる。可動支承はフレーム1基に対して、2個の可動支承で支持する。（大梁には計10個の可動支承を設置）可動方向は南北方向のみである。</p> <p>支持構造模式図を図10、ゴム支承及び可動支承概略図を図11に示す。</p>  <p>図10 支持構造模式図</p>		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してビット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

赤字: 設備, 運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字: 記載表現, 設備名称の相違 (実質的な相違なし)

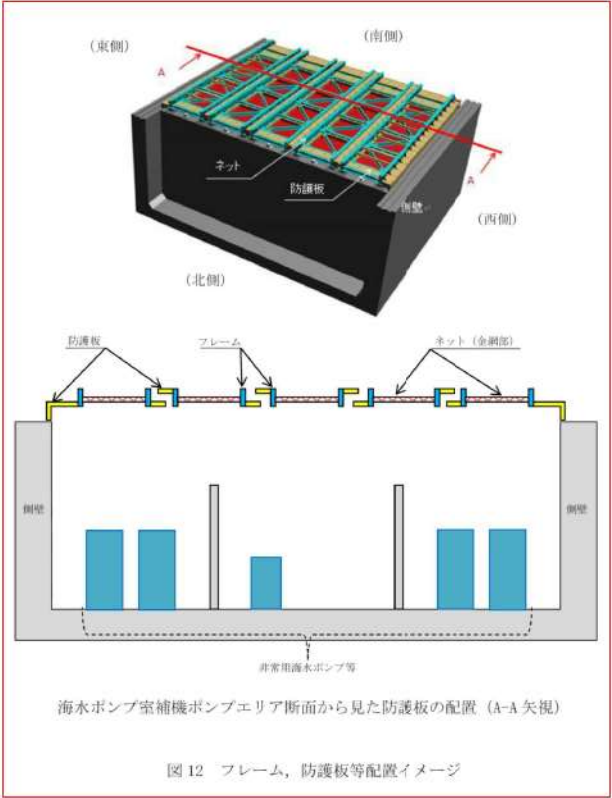
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図11 ゴム支承及び可動支承概略図</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																			
	<p>3.7 防護板の構造設計</p> <p>3.7.1 基本設計</p> <p>竜巻防護ネットのうち、ゴム支承に支持されているフレーム、大梁は、地震力によって水平方向の変位が生じることから、他の設備との干渉を回避する必要がある。このため、フレーム間及びフレームと海水ポンプ室補機ポンプエリア壁面との間に隙間を設けており、隙間からの設計飛来物の侵入を防ぐために、防護板を設置する。</p> <p>防護板は、設計飛来物の衝突に対して、BRL式※3を用いて算出される貫通限界厚さ以上の板厚を確保することで、貫通せず変形に留まる設計とする。また、防護板は地震時にフレームが移動しても干渉しない構造であるとともに、設計飛来物である鋼製材が海水ポンプ室補機ポンプエリアに侵入しない構造とする。</p> <p>3.7.2 構造設計</p> <p>竜巻防護ネットの5台のフレームは、地震時に発生する変位を踏まえて隙間を確保している。また、同様に海水ポンプ室補機ポンプエリアの側壁の間にも隙間を設けている。防護板はフレームの変位を考慮した上で、ラビリンス構造とすることで、設計飛来物である鋼製材（縦4.2m×横0.3m×高さ0.2m）が通過しない構造とする。</p> <p>また、BRL式による貫通厚さは表8に示すとおりであり、防護板に対する垂直方向の衝突を考慮する。図12にフレーム、防護板等の配置イメージを示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 810 1323 1007"> <caption>表8 BRL式※3による貫通厚さ</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">設計飛来物</th> <th colspan="2">仕様</th> <th colspan="2">貫通限界厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <th>サイズ (m)</th> <th>質量 (kg)</th> <th>水平方向の衝突</th> <th>鉛直方向の衝突</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2</td> <td>135</td> <td>27.6</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>(参考) 砂利</td> <td>縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>0.2</td> <td>0.9</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>※3：「タービンミサイル評価について(昭和52年7月20日 原子炉安全専門審査会)」で用いられているBRL式</p>	設計飛来物	仕様		貫通限界厚さ (mm)		サイズ (m)	質量 (kg)	水平方向の衝突	鉛直方向の衝突	鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	27.6	7.1	(参考) 砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.2	0.9	0.2	<p>3.6 すり抜け防止用鋼材の構造設計</p> <p>3.6.1 基本設計</p> <p>竜巻防護ネットのうち、すり抜け防止用鋼材は、ネット（鋼製棒）間の隙間から設計飛来物の侵入を防ぐために、防護板を設置する。</p> <p>3.6.2 構造設計</p> <p>すり抜け防止用鋼材は、設計飛来物である鋼製材（縦4.2m×横0.3m×高さ0.2m）が通過しない構造とする。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 防護ネットの構成部材の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 防護ネットの構成部材の相違 評価結果については設工認で説明する方針。</p>
設計飛来物	仕様		貫通限界厚さ (mm)																			
	サイズ (m)	質量 (kg)	水平方向の衝突	鉛直方向の衝突																		
鋼製材	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	135	27.6	7.1																		
(参考) 砂利	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04	0.2	0.9	0.2																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図12 フレーム、防護板等配置イメージ</p> <p>3.8 ゴム支承，可動支承の採用による設計への反映事項 3.8.1 ゴム支承，可動支承の影響に対する検討 竜巻防護ネットの各構造に対して，設計竜巻荷重より外部事象防護対象施設である非常用海水ポンプ等を防護できない事象（損傷モード）を検討し，その損傷モードを踏まえ，各部位に必要な評価項目及び構造強度上の評価方針を整理する。ゴム支承，可動支承の特性を考慮し，ゴム支承，可動支承の採用による設計上の配慮又は対策を抽出する。 抽出された設計上の配慮又は対策に対する対応方針を検討し，設計に反映する。検討フローを図13，ゴム支承，可動支承の特性を表9，竜巻防護ネットの損傷モードを整理した結果を表10に示す。</p>	<p>竜巻防護ネットの損傷モードを整理した結果を表8に示す。</p>	<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため，可動支承，ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として，ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては，女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面，ブラケットを介してビット壁面に設置できる環境であることから，女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から，泊の竜巻防護ネットは，先行プラント（大飯，高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており，架構に直接，竜巻防護ネットを設置する構造としている。 <p>【女川】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<div data-bbox="712 146 1317 566" data-label="Diagram"> <p>図13 ゴム支承、可動支承の影響に対する検討フロー</p> </div> <div data-bbox="712 614 1317 794" data-label="Table"> <p>表9 ゴム支承、可動支承の特性</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>支承の種類</th> <th>特性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ゴム支承</td> <td>作用荷重により変形する 荷重の伝達時に、反力を低減・分散する</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>すべり機構により、1軸方向に可動する</td> </tr> </tbody> </table> </div>	支承の種類	特性	ゴム支承	作用荷重により変形する 荷重の伝達時に、反力を低減・分散する	可動支承	すべり機構により、1軸方向に可動する		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。
支承の種類	特性								
ゴム支承	作用荷重により変形する 荷重の伝達時に、反力を低減・分散する								
可動支承	すべり機構により、1軸方向に可動する								

赤字: 設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字: 記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(1/6)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支保採用による設計上の配慮又は対策
ネット	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	ネットの破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【吸収エネルギー評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合、限定的エネルギーが作用荷重によるエネルギー以上であることを確認する (電中研報告*)による評価	ゴム支承、可動支保採用による設計上の配慮又は対策
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重がネットの素材の持つ破断強度以下であることを確認する (電中研報告*)による評価	
ネット (金属部)	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	ネットがたわむことによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【たわみ評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合、防護対象施設までの距離距離が作用荷重によるワイヤロープのたわみ量を含めたネット全体のたわみ量以上であることを確認する	(1)衝撃荷重に対するゴム支承・可動支保の影響に配慮する必要がある
			【たわみ評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合、防護対象施設までの距離距離が作用荷重によるワイヤロープのたわみ量を含めたネット全体のたわみ量以上であることを確認する	
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する	
ワイヤロープ	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	部材の破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する	
ターンバックル			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する	
接続器具	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	部材の破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する	
接続器具			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する	

※1:竜巻設計飛来物に対する防護ネットの評価手法と対策工法の概要(電力中央研究所報告 N1304、平成25年3月)、電力中央研究所報告O01(高強度金属を用いた竜巻設計飛来物対策工法の合理的な構築と応用)

表8 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(1/2)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針
ネット	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	ネットの破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【吸収エネルギー評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、限定的エネルギーが作用荷重によるエネルギー以上であることを確認する (電中研報告*)による評価
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重がネットの素材の持つ破断強度以下であることを確認する (電中研報告*)による評価
ワイヤロープ	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	ネットがたわむことによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【たわみ評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、防護対象施設までの距離距離が作用荷重によるワイヤロープのたわみ量を含めたネット全体のたわみ量以上であることを確認する
			【たわみ評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、防護対象施設までの距離距離が作用荷重によるワイヤロープのたわみ量を含めたネット全体のたわみ量以上であることを確認する
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する
ターンバックル	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	部材の破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する
接続器具	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	部材の破断による設計飛来物の防護対象施設への衝突	【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する
			【破断評価】	ネットに設計飛来物が衝突した場合に、作用する荷重が素材の持つ破断強度以下であることを確認する

※1:竜巻設計飛来物に対する防護ネットの評価手法と対策工法の概要(電力中央研究所報告 N1304、平成25年3月)、電力中央研究所報告O01(高強度金属を用いた竜巻設計飛来物対策工法の合理的な構築と応用)

【女川】
 ・竜巻防護設備の構造の相違。
 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支保、ゴム支保を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。
 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支保のような可動式の機構を持たせる必要はない。
 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント(大飯、高浜)と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

【女川】
 記載表現の相違(表番号)

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(2/6)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支保、可動支保採用による設計上の配慮又は対策
防護板	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	主桁 横断梁材	【貫通評価】 図1.式による板厚評価	防護板の板厚が図1.式より算出される貫通限界板厚以上であることを確認する	(1) 損傷位置に対するゴム支保、可動支保の配置による影響を評価する (2) 作用荷重によるフレームの変位に対する影響を評価する必要がある
			【貫通評価】 ひずみ量	設計飛来物が支持部材に衝突した場合に、衝突箇所へ発生する衝撃荷重によって貫通が生じないように、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する	(1) 損傷位置に対するゴム支保、可動支保の配置による影響を評価する必要がある
フレーム	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	主桁、横断梁材に設計飛来物衝突すること、破断・落下した防護対象施設への衝突	【支持機能評価】 ひずみ量	竜巻の風圧力による衝撃荷重に、上載するネットを支持するため、フレームの鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する	(1) 損傷位置に対するゴム支保、可動支保の配置による影響を評価する必要がある
			【貫通評価】 ブレーシ	フレームはネットの上部に設置しており、ブレーシはネットの底面に設置されており、ブレーシは底面からネットの底面に伝達される	(1) 損傷位置に対するゴム支保、可動支保の配置による影響を評価する必要がある
フレーム全体	衝撃荷重 竜巻風荷重	フレームに設計飛来物が衝突すること、破断・落下した防護対象施設への衝突	【貫通評価】 ひずみ量	フレームはネットの上部に設置しており、破断したフレームによる衝撃荷重は、設計飛来物におけるネットの底面に伝達される	(1) 損傷位置に対するゴム支保、可動支保の配置による影響を評価する必要がある
			【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力	作用荷重により損傷が発生しないことを確認する	(4) 作用荷重により発生する振動の影響 (2) ストッパーの設置（許容応力に対し余裕を有する設計） (3) 作用荷重によるフレームの変位に対する影響を評価する必要がある

表11(タービンキャビネット)と同様にして、図面(図1.式)で図面(図1.式)を参照すること。

表8 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(2/2)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針
すり抜け防止用鋼材	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	防護板を貫通することによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【貫通評価】 ひずみ量	衝突箇所へ発生する衝撃荷重によって貫通が生じないように、終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する
			【貫通評価】 ひずみ量	設計飛来物が支持部材に衝突した場合に、衝突箇所へ発生する衝撃荷重によって貫通が生じないように、鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する
架台	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重	架台を貫通することによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【貫通評価】 ひずみ量	竜巻の風圧力による衝撃荷重に、上載するネットを支持するため、架台の鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する
			【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による衝撃荷重に、上載するネットを支持するため、架台の鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する
支持部材	衝撃荷重 竜巻風荷重 架台荷重 自重	架台に設計飛来物が衝突すること、破断・落下した防護対象施設への衝突	【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による衝撃荷重に、上載するネットを支持するため、架台の鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する
			【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による衝撃荷重に、上載するネットを支持するため、架台の鋼材が終局状態に至るようなひずみを生じないことを確認する

【女川】
 ・竜巻防護設備の構造の相違。
 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支保、ゴム支保を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。
 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支保のような可動式の機構を持たせる必要はない。
 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

【女川】
 記載表現の相違（表番号）

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
表 10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(3/6)																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>作用荷重</th> <th>損傷モード</th> <th>評価項目</th> <th>構造強度上の評価方針</th> <th>ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">大梁</td> <td>衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重</td> <td>大梁が破断・落下し防護対象施設に衝突</td> <td>【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力</td> <td>竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に 対し、上載するフレーム等を支 持する構造強度を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。</td> <td>(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の 変位に対する影響に配慮す る必要がある</td> </tr> <tr> <td>衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重</td> <td>ゴム体の破断によりフレームが 落下し防護対象施設に衝突 ゴム体の破損によるアイソレ ート機能の喪失 内部鋼板の破損によるアイソレ ート機能の喪失</td> <td>【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ</td> <td>竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が「道路橋 示方書・同解説 V 耐震設計編 (田4.3)」に基づき基準値を超 えないことを確認する。</td> <td>(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策	大梁	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	大梁が破断・落下し防護対象施設に衝突	【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に 対し、上載するフレーム等を支 持する構造強度を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の 変位に対する影響に配慮す る必要がある	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	ゴム体の破断によりフレームが 落下し防護対象施設に衝突 ゴム体の破損によるアイソレ ート機能の喪失 内部鋼板の破損によるアイソレ ート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が「道路橋 示方書・同解説 V 耐震設計編 (田4.3)」に基づき基準値を超 えないことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>作用荷重</th> <th>損傷モード</th> <th>評価項目</th> <th>構造強度上の評価方針</th> <th>ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">フレーム ゴム支承 *1</td> <td rowspan="2">衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重</td> <td rowspan="2">破損によりフレームが落下し防 護対象施設に衝突 破損によるアイソレートの機能の 喪失</td> <td>【支持機能評価】 引張応力</td> <td>竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。</td> <td>(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある</td> </tr> <tr> <td>【支持機能評価】 引張応力 せん断応力</td> <td>竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。</td> <td>(3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策	フレーム ゴム支承 *1	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	破損によりフレームが落下し防 護対象施設に衝突 破損によるアイソレートの機能の 喪失	【支持機能評価】 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある	【支持機能評価】 引張応力 せん断応力	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある	<p>大飯発電所3号炉</p>	<p>相違理由</p>
評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策																														
大梁	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	大梁が破断・落下し防護対象施設に衝突	【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に 対し、上載するフレーム等を支 持する構造強度を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の 変位に対する影響に配慮す る必要がある																														
	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	ゴム体の破断によりフレームが 落下し防護対象施設に衝突 ゴム体の破損によるアイソレ ート機能の喪失 内部鋼板の破損によるアイソレ ート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が「道路橋 示方書・同解説 V 耐震設計編 (田4.3)」に基づき基準値を超 えないことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある (3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある																														
評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策																														
フレーム ゴム支承 *1	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	破損によりフレームが落下し防 護対象施設に衝突 破損によるアイソレートの機能の 喪失	【支持機能評価】 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(1) 衝突解析に対するゴム 支承・可動支承の影響に配 慮する必要がある																														
			【支持機能評価】 引張応力 せん断応力	竜巻の風圧力による荷重及び 設計飛来物による衝撃荷重に 対し、支持機能を維持するた め、作用する応力が許容応力状 態IV.Sの許容応力を超えない ことを確認する。	(3) 作用荷重によるフレ ームの変位に対する影響に配 慮する必要がある																														
*1：フレームゴム支承は、2つのうち1つ以上の支承が構造強度上の評価方針を満足することを確認する。																																			
			<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。 																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																
表 10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(4/6)																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>作用荷重</th> <th>損傷モード</th> <th>評価項目</th> <th>構造強度上の評価方針</th> <th>ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">大梁ゴム支承</td> <td>衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重</td> <td>ゴム体の破断によるアイソレレート機能の喪失</td> <td>【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ</td> <td>竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力等が「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編（04.3）」に基づく基準値を超えないことを確認する</td> <td rowspan="2"> (1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の変位に対する影響に配慮する必要がある </td> </tr> <tr> <td>内部鋼板 大梁ゴム支承取付ボルト</td> <td>内部鋼板の破損によるアイソレレート機能の喪失 破損によるアイソレレート機能の喪失</td> <td>【支持機能評価】 引張応力 せん断応力</td> <td>竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力を超えないことを確認する</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策	大梁ゴム支承	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重	ゴム体の破断によるアイソレレート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ	竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力等が「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編（04.3）」に基づく基準値を超えないことを確認する	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の変位に対する影響に配慮する必要がある	内部鋼板 大梁ゴム支承取付ボルト	内部鋼板の破損によるアイソレレート機能の喪失 破損によるアイソレレート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 せん断応力	竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力を超えないことを確認する			<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。
評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策														
大梁ゴム支承	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重	ゴム体の破断によるアイソレレート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 圧縮応力 せん断ひずみ	竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力等が「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編（04.3）」に基づく基準値を超えないことを確認する	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある (2) 作用荷重による大梁の変位に対する影響に配慮する必要がある														
	内部鋼板 大梁ゴム支承取付ボルト	内部鋼板の破損によるアイソレレート機能の喪失 破損によるアイソレレート機能の喪失	【支持機能評価】 引張応力 せん断応力	竜巻の風圧力による衝撃荷重に設計飛来物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力を超えないことを確認する															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
表10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表(5/6)			
評価対象	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針
ソーラプレレート	破断によるすべり機能喪失・回着 破断による隣のフレームへの衝突	【支持機能評価】 支圧応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計標準物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力状態NISの許容応力を超えないことを確認する
すべり材	圧縮破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 支圧応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計標準物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が「セーガー」の許容応力を超えないことを確認する
圧縮ゴム	圧縮破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 支圧応力	
ピストン	破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 曲げ応力	
鋼金	圧縮破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 支圧応力	
突出部	破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 せん断応力	
ベース ボット	破断による隣のフレームへの衝突	【支持機能評価】 曲げ応力	
可動 支承	新巻荷重 竜巻荷重 ネット荷重 フレーム荷重 自重	【支持機能評価】 支圧応力	(1) 新巻荷重に対するゴム支承・可動支承の影響を配慮する必要がある (2) 作用荷重によるフレームの変位に対する影響を配慮する必要がある
レール	破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計標準物による衝撃荷重に対し、支持機能を維持するため、作用する応力が許容応力状態NISの許容応力を超えないことを確認する
レール取付ボルト	破断による隣のフレームへの衝突	【支持機能評価】 引張応力	
エンドプレート	破断によるすべり機能喪失・回着	【支持機能評価】 せん断応力	
接合ボルト	破断による隣のフレームへの衝突	【支持機能評価】 せん断応力	
上部接合ボルト		【支持機能評価】 せん断応力	
下部接合ボルト		【支持機能評価】 せん断応力	
ベースプレレート		【支持機能評価】 せん断応力	

【女川】

- ・竜巻防護設備の構造の相違。
- ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。
- ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。
- ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表10 竜巻防護ネットの損傷モード整理表 (6/6)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策
ブラケット本体	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 フレーム荷重	破断による大梁の落下	【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対し、上載するフレーム等を支持する構造強度を維持するため、作用する応力が許容応力状態VLSの許容応力を超えないことを確認する	ゴム支承、可動支承採用による設計上の配慮又は対策 (1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響に配慮する必要がある
ブラケットアンカーボルト	大梁荷重 自重				

(比較のため再掲)

表8 竜巻防護ネットの損傷モード整理表 (2/2)

評価対象	作用荷重	損傷モード	評価項目	構造強度上の評価方針
すり抜け防止用鋼材	衝撃荷重 竜巻風荷重 自重	防護板を貫通することによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【貫通評価】 ひずみ量	衝突箇所が発生する衝撃荷重によって貫通が生じないよう、終局状態に至るようひずみを生じないことを確認する
架台	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重	架台を貫通することによる設計飛来物の防護対象施設への衝突	【貫通評価】 ひずみ量	設計飛来物が支持部材に衝突した場合に、衝突箇所が発生する衝撃荷重によって貫通が生じないよう、架台の鋼材が終局状態に至るようひずみを生じないことを確認する
		架台に設計飛来物が衝突すること、破断・落下し防護対象施設に衝突	【支持機能評価】 ひずみ量	竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対し、上載するネットを支持するため、架台の鋼材が終局状態に至るようひずみを生じないことを確認する
ブラケットアンカーボルト	衝撃荷重 竜巻風荷重 ネット荷重 架台荷重 自重	破断による架台の落下	【支持機能評価】 せん断応力 曲げ応力 引張応力	竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重に対し、上載するネットを支持するため、ブラケットの鋼材が終局状態に至るようひずみを生じないことを確認する

【女川】
 ・竜巻防護設備の構造の相違。
 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。
 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。
 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

【女川】
 記載表現の相違（表番号）

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
	<p>3.8.2 設計上の配慮又は対策が必要となる事項</p> <p>竜巻防護ネットの各構造について、ゴム支承、可動支承の採用による設計上の配慮又は対策が必要な事項を表11にまとめる。</p> <div data-bbox="712 264 1323 683" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表11 ゴム支承、可動支承の採用による設計上の配慮又は対策が必要な事項</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価部位</th> <th colspan="4">設計上の配慮又は対策が必要な事項</th> </tr> <tr> <th>(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響</th> <th>(2) ストッパーの設置</th> <th>(3) 作用荷重による変位に対する影響</th> <th>(4) 作用荷重により発生する振動の影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ネット (金網部)</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>防護板</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>フレーム</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>大梁</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ゴム支承</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>可動支承</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ブラケット</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">凡例 ○：配慮又は対策が必要 —：対応不要</p> </div> <p>3.8.3 設計上の配慮又は対策が必要となる事項に対する対応</p> <p>「3.8.2 設計上の配慮又は対策が必要となる事項」で抽出された事項について、適切に設計に反映することで、竜巻防護ネットにより非常用海水ポンプ等を設計飛来物の衝突から防護し、安全機能が損なわれない設計とする。設計上の配慮又は対策が必要な事項に対する対応方針について、(1)～(4)に示す。</p> <p>(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響</p> <p>衝撃荷重に対するゴム支承や可動支承の影響は、地震時における部材の特性（役割・挙動）から、飛来物の衝突時において以下の影響が考えられる。</p> <p>a. 飛来物の衝突におけるゴム支承の変形等の影響</p> <p>飛来物が部材に衝突した場合には、伝達された荷重によってゴム支承が変形、可動支承が1軸方向にすべることにより、他の部材と干渉する可能性がある。</p> <p>b. 飛来物の衝突における部材間の荷重の伝達</p> <p>飛来物が部材に衝突した場合に、ゴム支承に荷重が伝達されるが、ゴム支承が変形することにより、荷重が低減される可能性がある。</p> <p>これらの影響を踏まえて、構造成立性の見直しを確認するために、竜巻防護ネットを構成する支持部材に対し、代表的な飛来物衝突の解析評価を実施する。評価は以下の2ステップで実施する。各STEPの評価フローを図14に示す。また、支持部材の評価方法については別紙2に整理する。</p>	評価部位	設計上の配慮又は対策が必要な事項				(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変位に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響	ネット (金網部)	○	—	—	—	防護板	○	—	○	—	フレーム	○	○	○	○	大梁	○	—	○	—	ゴム支承	○	—	○	—	可動支承	○	—	○	—	ブラケット	○	—	—	—		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。
評価部位	設計上の配慮又は対策が必要な事項																																														
	(1) 衝撃荷重に対するゴム支承・可動支承の影響	(2) ストッパーの設置	(3) 作用荷重による変位に対する影響	(4) 作用荷重により発生する振動の影響																																											
ネット (金網部)	○	—	—	—																																											
防護板	○	—	○	—																																											
フレーム	○	○	○	○																																											
大梁	○	—	○	—																																											
ゴム支承	○	—	○	—																																											
可動支承	○	—	○	—																																											
ブラケット	○	—	—	—																																											

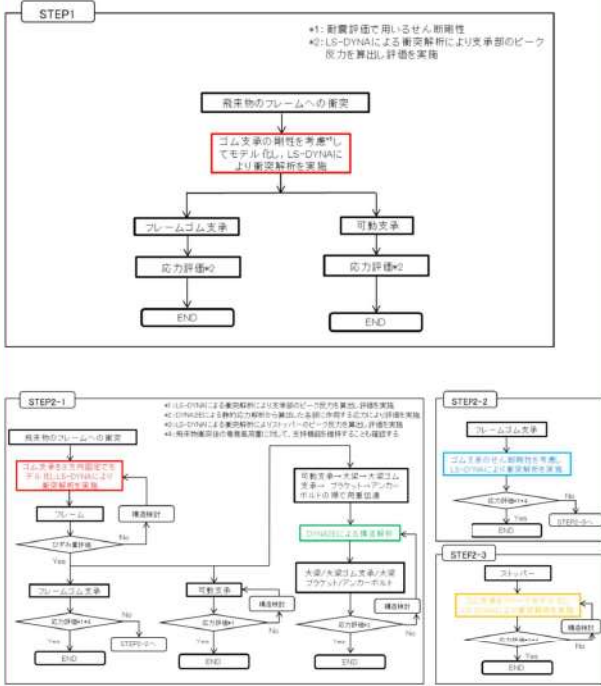
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

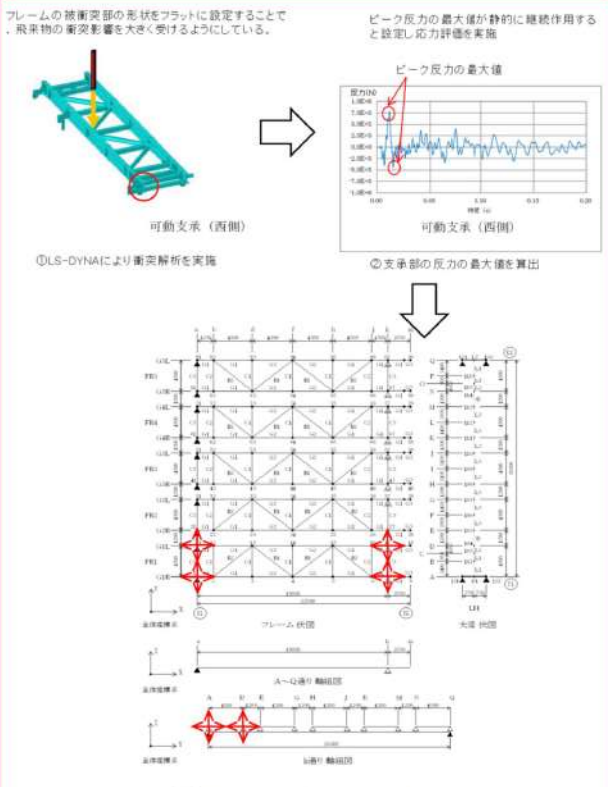
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.13）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>【STEP1】 ゴム支承に支持されるフレームに飛来物が衝突した際の挙動を確認するため、ゴム支承の剛性を考慮した衝突解析を実施する。衝突解析は、フレームゴム支承による影響が最も大きくなると想定される条件（飛来物姿勢、衝突位置、飛来方向）で実施し、ゴム支承の影響を考慮した場合において、フレームゴム支承、可動支承がフレームを支持する機能を維持可能な構造強度を有することを確認する。STEP1の評価結果について別紙3に整理する。</p> <p>【STEP2】 衝突時の竜巻防護ネットを構成する支持部材の構造成立性を確認するため、以下の評価を実施する。STEP2の評価結果については別紙4に整理する。 STEP2-1：竜巻防護ネットを構成する支持部材（ストッパーを除く）はゴム剛性の結合条件を3方向固定（衝撃荷重のピーク値が大きくなると推測される条件）にて衝突解析を行い、構造成立性の確認を行う。 STEP2-2：STEP2-1はフレームゴム支承に対し非常に厳しい条件であるため、STEP2-1の条件で評価を実施した結果、許容値を満足しない場合には、詳細評価としてゴム支承のせん断剛性を考慮した解析条件にて評価を実施する。 STEP2-3：STEP2-2のフレームゴム支承の評価結果を踏まえて、ストッパーの評価を実施する。ストッパーの評価はゴム剛性の結合条件を自由（ゴム支承による荷重の負担は期待せずストッパーに全ての荷重を伝達する条件）とし衝突解析を行い、構造成立性の確認を行う。</p>		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図14 STEP1, STEP2 評価フロー</p> <p>赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違) 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違) 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)</p> <p>応力等の算出方法について図15に示す。 衝突解析はLS-DYNAを使用し、モデル化の対象は飛来物が衝突するフレームとする。フレームゴム支承、可動支承は各STEPにおいて設定した結合条件を設定する。LS-DYNAにより衝突部であるフレームのひずみ評価を実施するとともに、支承部のピーク反力を算出し、フレームゴム支承及び可動支承の評価を実施する。(自重及び竜巻による風荷重についても反力として考慮する) 可動支承に発生した荷重は大梁、大梁ゴム支承、ブラケット、ブラケットアンカーボルトに伝達されるため、LS-DYNAにより算出した可動支承に作用するピーク反力を解析モデル (耐震評価と同様のモデル：DYNA2E) に入力し、各部に作用する応力を算出する。</p>		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してピット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント (大飯、高浜) と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>フレームの被衝突部の形状をフラットに設定することで、飛来物の衝突影響を大きく受けやすくしている。</p>  <p>図15 応力等の算出方法（例）</p> <p>表12～15に、衝突解析における各STEPごとのフレームゴム支承、可動支承の結合条件を整理する。</p> <p>STEP2-1は、下部構造に対し支承部の荷重がそのまま伝達される条件で評価を実施し、ゴム支承における荷重の低減・分散効果を期待しない衝突解析となるため、これまでの他プラントでの適用実績がある竜巻防護ネットの衝突解析と同等の条件となる。また、ネット（金網部）の電中研報告による評価及び防護板のBRL式による評価手法は、STEP2-1の条件で適用が可能である。よって、STEP2-1の条件は、ストッパーを除く部材に適用する。</p> <p>STEP2-2の条件は、STEP2-1でフレームゴム支承が許容値を満足しない場合のフレームゴム支承評価に適用する。</p> <p>STEP2-3は、STEP2-2でフレームゴム支承が許容値を満足しない場合のストッパー評価に適用する。</p>		<p>【女川】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護設備の構造の相違。 ・女川は竜巻防護ネットを設置する海水ポンプエリアの壁が薄く支持機能に期待できないため、可動支承、ゴム支承を採用して地震により生じる応力を低減・分散させる構造として、ネットの支持機能を確保している。 ・泊においては、女川と異なり竜巻防護ネットは強固な建屋床面、ブラケットを介してビット壁面に設置できる環境であることから、女川の竜巻防護ネットの可動支承のような可動式の機構を持たせる必要はない。 ・以上の理由から、泊の竜巻防護ネットは、先行プラント（大飯、高浜）と同様の竜巻防護ネットの構造を採用しており、架構に直接、竜巻防護ネットを設置する構造としている。