

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点や防護上の観点から公開できません。

※なお、本資料は抜粋版のため公開できない箇所はありません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-01-0140-1_改 34
提出年月日	2021年10月25日

02-補-E-01-0140-1_改 33 (2021年10月20日提出)
から説明範囲のみ抜粋

補足-140-1 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料

目次

1. 入力津波の評価
 - 1.1 潮位観測記録の考え方について
 - 1.2 遡上・浸水域の考え方について
 - 1.3 港湾内の局所的な海面の励起について
 - 1.4 管路解析モデルについて
 - 1.5 入力津波の不確かさの考慮について
 - 1.6 津波シミュレーションにおける解析モデルについて
 - 1.7 非常用取水設備内に貯留される水量の算定について
2. 津波防護対象設備
 - 2.1 津波防護対象設備の選定及び配置について
3. 取水性に関する考慮事項
 - 3.1 砂移動による影響確認について
 - 3.2 除塵装置の取水性への影響について
 - 3.3 非常用海水ポンプの波力に対する強度評価について
4. 漂流物に関する考慮事項
 - 4.1 設計に用いる遡上波の流速について
 - 4.2 取水口付近の漂流物に対する取水性
 - 4.3 漂流物による衝突荷重について
5. 設計における考慮事項
 - 5.1 地震と津波の組合せで考慮する荷重について
 - 5.2 耐津波設計における現場確認プロセスについて
 - 5.3 津波防護に関する施設の機能設計・構造設計に係る許容限界について
 - 5.4 津波波圧の算定に用いた規格・基準類の適用性について
 - 5.5 スロッシングによる貯水量に対する影響評価
 - 5.6 津波防護施設の強度計算における津波荷重，余震荷重及び衝突荷重の組合せについて
 - 5.7 浸水防護施設の評価における衝突荷重，風荷重及び積雪荷重について
 - 5.8 強度計算における津波時及び重畳時の荷重作用状況について
 - 5.9 耐震及び耐津波設計における許容限界について
 - 5.10 津波防護施設の設計における評価対象断面の選定について
 - 5.11 地殻変動後の津波襲来時における海水ポンプの取水性への影響について
 - 5.12 浸水防護施設のアンカーボルトの設計について
 - 5.13 強度計算に用いた規格・基準類の適用性について

- 5.14 自然現象を考慮する浸水防護施設の選定について
- 5.15 浸水量評価について
- 5.16 強度評価における津波荷重等の鉛直方向荷重の考え方について
- 5.17 津波に対する止水性能を有する施設の評価について
- 5.18 防潮壁内のスロッシングによる非常用海水ポンプへの没水影響について
- 5.19 津波監視設備の設備構成及び電源構成について
- 5.20 軽油タンクエリアにおける浸水防護重点化範囲について
- 5.21 屋外タンク等からの溢水影響評価について
- 5.22 復水器水室出入口弁の津波に対する健全性について
- 5.23 タービン補機冷却海水系ポンプ吐出弁の津波に対する健全性について
- 5.24 津波への流入防止に係る津波バウンダリとなる設備の評価
 - 5.24.1 3号機補機放水側配管の基準地震動 S_s に対する耐震評価
 - 5.24.2 3号機海水系ポンプの基準地震動 S_s に対する耐震評価
 - 5.24.3 3号機取水側海水系配管の基準地震動 S_s に対する耐震評価
 - 5.24.4 2号機および3号機海水ポンプの津波に対する強度評価
 - 5.24.5 2号機および3号機海水系配管・弁の津波に対する強度評価
- 5.25 第3号機海水熱交換器建屋の回転動の影響について
- 5.26 大津波警報発表時等における常用系海水系の運用について
- 5.27 防潮壁の止水構造について
- 5.28 3号機海水系に関する津波時の敷地への流入影響について
- 6. 浸水防護施設に関する補足資料
 - 6.1 防潮堤に関する補足説明
 - 6.2 取放水路流路縮小工に関する補足説明
 - 6.3 防潮壁に関する補足説明
 - 6.4 貯留堰に関する補足説明
 - 6.5 浸水防止設備に関する補足説明
 - 6.5.1 逆流防止設備に関する補足説明
 - 6.5.2 水密扉に関する補足説明
 - 6.5.3 浸水防止蓋に関する補足説明
 - 6.5.4 浸水防止壁に関する補足説明
 - 6.5.5 逆止弁付ファンネルに関する補足説明
 - 6.5.6 貫通部止水処置に関する補足説明
 - 6.6 津波監視設備に関する補足説明
 - 6.6.1 津波監視カメラに関する補足説明
 - 6.6.2 取水ピット水位計に関する補足説明

 : 本日の説明範囲

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.5 浸水防止設備に関する補足説明
- 6.5.3 浸水防止蓋に関する補足説明
- 6.5.3.3 浸水防止蓋（第3号機補機冷却海水系放水ピット）の耐震性についての計算書に関する補足説明

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	2
2.1 配置概要	2
2.2 構造計画	4
2.3 評価方針	5
2.4 適用規格・基準等	6
2.5 記号の説明	7
3. 評価対象部位	9
3.1 応力評価の評価対象部位	9
3.2 変形性評価の評価対象部位	11
4. 固有値解析	12
4.1 固有値解析のモデルの設定及び解析手法	12
4.2 固有振動数の解析結果	14
5. 耐震評価	18
5.1 応力評価方法	18
5.2 変形性評価方法	38
6. 評価結果	44
7. 第3号機補機冷却海水系放水ピットの耐震評価の概要	62
8. 耐震評価の基本方針	63
8.1 位置	63
8.2 構造概要	64
8.3 評価方針	71
8.4 適用基準	75
9. 地震応答解析	76
9.1 地震時荷重算出断面	76
9.2 解析方法	78
9.3 荷重及び荷重の組合せ	95
9.4 入力地震動	97

9.5	解析モデル及び諸元	126
9.6	地震応答解析結果	138
10.	耐震評価	140
10.1	構造部材の健全性及び止水機能に対する評価方法.....	140
10.2	基礎地盤の支持性能に対する評価方法.....	155
10.3	許容限界	156
10.4	耐震評価結果	158


 : 本日の説明範囲

表 6-11(1) 固定ボルトに関する評価結果 (引張) (1/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト① (上部)					許容限界 引張 Tda (kN)	照査値 Td/Tda
		発生作用力						
		支点反力*1 引張 X方向 (kN)	Rn/本 (a) (kN)	支点反力		Td (a+b) (kN)		
				モーメント Z軸回り (kN)	Rm/本 (b) (kN)			
1	地震時NS+1.0_UD+0.4	-6.686	-	0.119	0.30	0.3	50.2	0.01
2	地震時NS+1.0_UD-0.4	-3.414	-	-2.144	5.36	5.4	50.2	0.11
3	地震時NS-1.0_UD+0.4	10.665	2.67	-2.631	6.58	9.3	50.2	0.19
4	地震時NS-1.0_UD-0.4	13.128	3.29	-4.428	11.07	14.4	50.2	0.29
5	地震時NS+0.4_UD+1.0	-4.05	-	0.991	2.48	2.5	50.2	0.05
6	地震時NS+0.4_UD-1.0	4.095	1.03	-4.419	11.05	12.1	50.2	0.25
7	地震時NS-0.4_UD+1.0	5.641	1.42	-1.443	3.61	5.1	50.2	0.11
8	地震時NS-0.4_UD-1.0	10.62	2.66	-5.362	13.41	16.1	50.2	0.33
9	地震時EW+1.0_UD+0.4	1.578	0.40	-1.028	2.57	3.0	50.2	0.06
10	地震時EW+1.0_UD-0.4	4.953	1.24	-3.287	8.22	9.5	50.2	0.19
11	地震時EW-1.0_UD+0.4	1.889	0.48	-1.210	3.03	3.6	50.2	0.08
12	地震時EW-1.0_UD-0.4	5.201	1.31	-3.417	8.55	9.9	50.2	0.20
13	地震時EW+0.4_UD+1.0	0.822	0.21	-0.234	0.59	0.8	50.2	0.02
14	地震時EW+0.4_UD-1.0	7.25	1.82	-4.849	12.13	14.0	50.2	0.28
15	地震時EW-0.4_UD+1.0	0.826	0.21	-0.235	0.59	0.8	50.2	0.02
16	地震時EW-0.4_UD-1.0	7.421	1.86	-4.938	12.35	14.3	50.2	0.29
	最大値	-	3.29	0.991	13.41	16.7	50.2	0.34

注記*1 : 引張方向を正とする。

表 6-11(2) 固定ボルトに関する評価結果 (引張) (2/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト② (下部)					許容限界 引張 Tda (kN)	照査値 Td/Tda
		発生作用力						
		支点反力*2 引張 Y方向 (kN)	Rn/本 (a) (kN)	支点反力		Td (a+b) (kN)		
				モーメント Z軸回り (kN)	Rm/本 (b) (kN)			
1	地震時NS+1.0_UD+0.4	3.855	-	-1.798	2.25	2.3	37.8	0.07
2	地震時NS+1.0_UD-0.4	9.082	-	-3.679	4.60	4.6	37.8	0.13
3	地震時NS-1.0_UD+0.4	1.229	-	0.088	0.11	0.2	37.8	0.01
4	地震時NS-1.0_UD-0.4	6.434	-	-1.905	2.39	2.4	37.8	0.07
5	地震時NS+0.4_UD+1.0	-0.857	0.11	0.143	0.18	0.3	37.8	0.01
6	地震時NS+0.4_UD-1.0	12.208	-	-4.558	5.70	5.7	37.8	0.16
7	地震時NS-0.4_UD+1.0	-1.837	0.23	0.777	0.98	1.3	37.8	0.04
8	地震時NS-0.4_UD-1.0	11.149	-	-3.849	4.82	4.9	37.8	0.13
9	地震時EW+1.0_UD+0.4	2.51	-	-1.237	1.55	1.6	37.8	0.05
10	地震時EW+1.0_UD-0.4	7.793	-	-2.853	3.57	3.6	37.8	0.10
11	地震時EW-1.0_UD+0.4	2.579	-	-1.158	1.45	1.5	37.8	0.04
12	地震時EW-1.0_UD-0.4	7.732	-	-3.089	3.87	3.9	37.8	0.11
13	地震時EW+0.4_UD+1.0	-1.364	0.18	0.581	0.73	1.0	37.8	0.03
14	地震時EW+0.4_UD-1.0	11.692	-	-4.227	5.29	5.3	37.8	0.15
15	地震時EW-0.4_UD+1.0	-1.362	0.18	0.563	0.71	0.9	37.8	0.03
16	地震時EW-0.4_UD-1.0	11.664	-	-4.301	5.38	5.4	37.8	0.15
	最大値	-	0.23	0.777	5.70	6.0	37.8	0.16

注記*2 : 圧縮方向を正とする。

表 6-12(1) 固定ボルトに関する評価結果 (せん断) (1/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト① (上部)			照査値 q/qa
		支点反力	発生作用力 せん断 q (kN)	許容限界 せん断 qa (kN)	
		せん断			
		Y方向 (kN)			
1	地震時NS+1.0_UD+0.4	2.038	0.6	35.1	0.02
2	地震時NS+1.0_UD-0.4	9.245	2.4	35.1	0.07
3	地震時NS-1.0_UD+0.4	4.940	1.3	35.1	0.04
4	地震時NS-1.0_UD-0.4	12.155	3.1	35.1	0.09
5	地震時NS+0.4_UD+1.0	-2.510	0.7	35.1	0.02
6	地震時NS+0.4_UD-1.0	15.525	3.9	35.1	0.12
7	地震時NS-0.4_UD+1.0	-1.437	0.4	35.1	0.02
8	地震時NS-0.4_UD-1.0	16.689	4.2	35.1	0.12
9	地震時EW+1.0_UD+0.4	3.604	1.0	35.1	0.03
10	地震時EW+1.0_UD-0.4	10.531	2.7	35.1	0.08
11	地震時EW-1.0_UD+0.4	3.837	1.0	35.1	0.03
12	地震時EW-1.0_UD-0.4	11.047	2.8	35.1	0.08
13	地震時EW+0.4_UD+1.0	-2.213	0.6	35.1	0.02
14	地震時EW+0.4_UD-1.0	15.968	4.0	35.1	0.12
15	地震時EW-0.4_UD+1.0	-1.995	0.5	35.1	0.02
16	地震時EW-0.4_UD-1.0	16.246	4.1	35.1	0.12
最大値		-	4.2	35.1	0.12

表 6-12(2) 固定ボルトに関する評価結果 (せん断) (2/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト② (下部)			照査値 q/qa
		支点反力	発生作用力 せん断 q (kN)	許容限界 せん断 qa (kN)	
		せん断			
		X方向 (kN)			
1	地震時NS+1.0_UD+0.4	-23.682	3.0	18.4	0.17
2	地震時NS+1.0_UD-0.4	-26.915	3.4	18.4	0.19
3	地震時NS-1.0_UD+0.4	20.545	2.6	18.4	0.15
4	地震時NS-1.0_UD-0.4	17.318	2.2	18.4	0.12
5	地震時NS+0.4_UD+1.0	-7.985	1.0	18.4	0.06
6	地震時NS+0.4_UD-1.0	-16.070	2.1	18.4	0.12
7	地震時NS-0.4_UD+1.0	9.703	1.3	18.4	0.08
8	地震時NS-0.4_UD-1.0	1.641	0.3	18.4	0.02
9	地震時EW+1.0_UD+0.4	-31.599	4.0	18.4	0.22
10	地震時EW+1.0_UD-0.4	-33.809	4.3	18.4	0.24
11	地震時EW-1.0_UD+0.4	29.466	3.7	18.4	0.21
12	地震時EW-1.0_UD-0.4	-27.367	3.5	18.4	0.20
13	地震時EW+0.4_UD+1.0	-11.627	1.5	18.4	0.09
14	地震時EW+0.4_UD-1.0	-17.154	2.2	18.4	0.12
15	地震時EW-0.4_UD+1.0	12.793	1.6	18.4	0.09
16	地震時EW-0.4_UD-1.0	-15.215	2.0	18.4	0.11
最大値		-	4.3	18.4	0.24

- 6. 浸水防護施設に関する補足説明
- 6.5 浸水防止設備に関する補足説明
- 6.5.3 浸水防止蓋に関する補足説明
- 6.5.3.4 浸水防止蓋（第3号機補機冷却海水系放水ピット）の強度計算書に関する補足説明

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 配置概要	2
2.2 構造計画	4
2.3 評価方針	5
2.4 適用基準	7
2.5 記号の説明	8
3. 評価対象部位	10
3.1 応力評価の評価対象部位	10
3.2 変形性評価の評価対象部位	13
4. 固有値解析	14
4.1 固有値解析のモデルの設定及び解析手法	14
4.2 固有振動数の計算結果	16
5. 構造強度評価	20
5.1 応力評価方法	20
5.2 変形性評価方法	40
6. 評価結果	42

(別紙1) 津波によるボイリング対策について

(別紙2) スキンプレート止水対策について

 : 本日の説明範囲

表 6-11(1) 固定ボルトに関する評価結果 (引張) (1/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト① (上部)					許容限界 引張 Tda (kN)	照査値 Td/Tda
		発生作用力						
		支点反力*1 引張 X方向 (kN)	Rn/本 (a) (kN)	支点反力		Td (a+b) (kN)		
				モーメント	Rm/本 (b) (kN)			
Z軸回り (kN)								
1	津波時NS+1.0_UD+0.4	-5.999	-	1.587	3.97	4.0	50.2	0.08
2	津波時NS+1.0_UD-0.4	-7.487	-	2.009	5.03	5.1	50.2	0.11
3	津波時NS-1.0_UD+0.4	11.337	2.84	-2.935	7.34	10.2	50.2	0.21
4	津波時NS-1.0_UD-0.4	9.594	2.40	-2.440	6.10	8.5	50.2	0.17
5	津波時NS+0.4_UD+1.0	1.752	0.44	-0.570	1.43	1.9	50.2	0.04
6	津波時NS+0.4_UD-1.0	-4.844	-	1.340	3.35	3.4	50.2	0.07
7	津波時NS-0.4_UD+1.0	7.977	2.00	-2.134	5.34	7.4	50.2	0.15
8	津波時NS-0.4_UD-1.0	3.617	0.91	-0.897	2.25	3.2	50.2	0.07
9	津波時EW+1.0_UD+0.4	3.505	0.88	-0.966	2.42	3.3	50.2	0.07
10	津波時EW+1.0_UD-0.4	1.761	0.45	-0.471	1.18	1.7	50.2	0.04
11	津波時EW-1.0_UD+0.4	3.608	0.91	-0.996	2.49	3.4	50.2	0.07
12	津波時EW-1.0_UD-0.4	1.864	0.47	-0.501	1.26	1.8	50.2	0.04
13	津波時EW+0.4_UD+1.0	4.844	1.22	-1.346	3.37	4.6	50.2	0.10
14	津波時EW+0.4_UD-1.0	-2.373	-	0.691	1.73	1.8	50.2	0.04
15	津波時EW-0.4_UD+1.0	4.885	1.23	-1.358	3.40	4.7	50.2	0.10
16	津波時EW-0.4_UD-1.0	-2.305	-	0.672	1.68	1.7	50.2	0.04
	最大値	-	2.84	-	7.34	10.2	50.2	0.21

注記*1 : 引張方向を正とする。

表 6-11(2) 固定ボルトに関する評価結果 (引張) (2/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト② (下部)					許容限界 引張 Tda (kN)	照査値 Td/Tda
		発生作用力						
		支点反力*2 引張 Y方向 (kN)	Rn/本 (a) (kN)	支点反力		Td (a+b) (kN)		
				モーメント	Rm/本 (b) (kN)			
Z軸回り (kN)								
1	津波時NS+1.0_UD+0.4	-37.353	4.67	17.727	22.16	26.9	37.8	0.72
2	津波時NS+1.0_UD-0.4	-34.399	4.30	16.719	20.90	25.2	37.8	0.67
3	津波時NS-1.0_UD+0.4	-38.926	4.87	18.746	23.44	28.4	37.8	0.76
4	津波時NS-1.0_UD-0.4	-35.973	4.50	17.738	22.18	26.7	37.8	0.71
5	津波時NS+0.4_UD+1.0	-40.040	5.01	18.789	23.49	28.5	37.8	0.76
6	津波時NS+0.4_UD-1.0	-32.657	4.09	16.268	20.34	24.5	37.8	0.65
7	津波時NS-0.4_UD+1.0	-40.669	5.09	19.197	24.00	29.1	37.8	0.77
8	津波時NS-0.4_UD-1.0	-33.286	4.17	16.676	20.85	25.1	37.8	0.67
9	津波時EW+1.0_UD+0.4	-38.114	4.77	18.195	22.75	27.6	37.8	0.74
10	津波時EW+1.0_UD-0.4	-35.161	4.40	17.186	21.49	25.9	37.8	0.69
11	津波時EW-1.0_UD+0.4	-38.165	4.78	18.279	22.85	27.7	37.8	0.74
12	津波時EW-1.0_UD-0.4	-35.211	4.41	17.270	21.59	26.0	37.8	0.69
13	津波時EW+0.4_UD+1.0	-40.344	5.05	18.976	23.72	28.8	37.8	0.77
14	津波時EW+0.4_UD-1.0	-32.961	4.13	16.455	20.57	24.7	37.8	0.66
15	津波時EW-0.4_UD+1.0	-40.364	5.05	19.010	23.77	28.9	37.8	0.77
16	津波時EW-0.4_UD-1.0	-32.981	4.13	16.488	20.61	24.8	37.8	0.66
	最大値	-	5.09	-	24.00	29.1	37.8	0.77

注記*2 : 圧縮方向を正とする。

表 6-12(1) 固定ボルトに関する評価結果 (せん断) (1/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト① (上部)			
		支点反力	発生作用力 せん断 q (kN)	許容限界 せん断 qa (kN)	照査値 q/qa
		せん断			
		Y方向 (kN)			
1	津波時NS+1.0_UD+0.4	-34.159	8.6	35.1	0.25
2	津波時NS+1.0_UD-0.4	-29.832	7.5	35.1	0.22
3	津波時NS-1.0_UD+0.4	-32.434	8.2	35.1	0.24
4	津波時NS-1.0_UD-0.4	-28.106	7.1	35.1	0.21
5	津波時NS+0.4_UD+1.0	-36.888	9.3	35.1	0.27
6	津波時NS+0.4_UD-1.0	-26.068	6.6	35.1	0.19
7	津波時NS-0.4_UD+1.0	-36.197	9.1	35.1	0.26
8	津波時NS-0.4_UD-1.0	-25.378	6.4	35.1	0.19
9	津波時EW+1.0_UD+0.4	-33.559	8.4	35.1	0.24
10	津波時EW+1.0_UD-0.4	-29.231	7.4	35.1	0.22
11	津波時EW-1.0_UD+0.4	-33.035	8.3	35.1	0.24
12	津波時EW-1.0_UD-0.4	-28.707	7.2	35.1	0.21
13	津波時EW+0.4_UD+1.0	-36.647	9.2	35.1	0.27
14	津波時EW+0.4_UD-1.0	-25.828	6.5	35.1	0.19
15	津波時EW-0.4_UD+1.0	-36.438	9.2	35.1	0.27
16	津波時EW-0.4_UD-1.0	-25.618	6.5	35.1	0.19
最大値		-	9.3	35.1	0.27

表 6-12(2) 固定ボルトに関する評価結果 (せん断) (2/2)

ケースNo.	解析ケース	固定ボルト② (下部)			
		支点反力	発生作用力 せん断 q (kN)	許容限界 せん断 qa (kN)	照査値 q/qa
		せん断			
		X方向 (kN)			
1	津波時NS+1.0_UD+0.4	11.167	1.4	18.4	0.08
2	津波時NS+1.0_UD-0.4	9.283	1.2	18.4	0.07
3	津波時NS-1.0_UD+0.4	39.568	5.0	18.4	0.28
4	津波時NS-1.0_UD-0.4	37.685	4.8	18.4	0.27
5	津波時NS+0.4_UD+1.0	21.100	2.7	18.4	0.15
6	津波時NS+0.4_UD-1.0	16.390	2.1	18.4	0.12
7	津波時NS-0.4_UD+1.0	32.461	4.1	18.4	0.23
8	津波時NS-0.4_UD-1.0	27.751	3.5	18.4	0.20
9	津波時EW+1.0_UD+0.4	34.405	4.4	18.4	0.24
10	津波時EW+1.0_UD-0.4	32.886	4.2	18.4	0.23
11	津波時EW-1.0_UD+0.4	34.288	4.3	18.4	0.24
12	津波時EW-1.0_UD-0.4	33.009	4.2	18.4	0.23
13	津波時EW+0.4_UD+1.0	26.076	3.3	18.4	0.18
14	津波時EW+0.4_UD-1.0	22.280	2.8	18.4	0.16
15	津波時EW-0.4_UD+1.0	29.963	3.8	18.4	0.21
16	津波時EW-0.4_UD-1.0	25.254	3.2	18.4	0.18
最大値		-	5.0	18.4	0.28