

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

泊発電所3号炉 SA基準適合性 比較表

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
項目	大飯 3,4号炉 SA基準適合性一覽表	項目	泊 3号炉 SA基準適合性一覽表	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	

52-1-1



泊発電所3号炉 SA設備基準適合性一覽表(常設)		相違理由
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

52-1-3

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
項目	大飯 3,4号炉 SA基準適合性一覧表	項目	泊発電所3号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)	
1	格納容器の破損防止のための設備	1	格納容器の破損防止のための設備	
2	格納容器の破損防止のための設備	2	格納容器の破損防止のための設備	
3	格納容器の破損防止のための設備	3	格納容器の破損防止のための設備	
4	格納容器の破損防止のための設備	4	格納容器の破損防止のための設備	
5	格納容器の破損防止のための設備	5	格納容器の破損防止のための設備	
6	格納容器の破損防止のための設備	6	格納容器の破損防止のための設備	
7	格納容器の破損防止のための設備	7	格納容器の破損防止のための設備	
8	格納容器の破損防止のための設備	8	格納容器の破損防止のための設備	
9	格納容器の破損防止のための設備	9	格納容器の破損防止のための設備	

泊発電所3号炉 SA設備基準適合性 一覧表(常設)		相違理由
1	格納容器の破損防止のための設備	
2	格納容器の破損防止のための設備	
3	格納容器の破損防止のための設備	
4	格納容器の破損防止のための設備	
5	格納容器の破損防止のための設備	
6	格納容器の破損防止のための設備	
7	格納容器の破損防止のための設備	
8	格納容器の破損防止のための設備	
9	格納容器の破損防止のための設備	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
9	11	8	8	
8	8	8	8	
8	12	6	11	
6	10	9	7	
7	7			
6	6	5	5	
5	5	4	4	
4	4	3	3	
3	2	2	2	
2	1	1	1	

泊発電所3号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可視)		相違理由																																				
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	<table border="1"> <tr> <td>①</td> <td>C以外の室内-その他 (原子炉建屋)</td> <td>B,d</td> <td>① [補足説明資料]52-2 配置図</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>対象外(海水を透過しない)</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>【CV水素濃度監視】 現場操作 (運転装置：中央等により運転、移動ができる設計、設置場所にて固定できる) (操縦作業：簡便な操縦規格による接続、及び制御ケーブルの接続はコネクタ接続とし接続規格を統一し、確実に接続できる)</td> <td>A① A② A③</td> <td>② [補足説明資料]52-2 配置図 ③ [補足説明資料]52-4 系統図</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>【CV水素濃度監視】 計測制御設備 (機能・性能の確認(特性確認)が可能) (校正が可能)</td> <td>J</td> <td>④ [補足説明資料]52-3 試験・検査 説明資料</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>【水素濃度監視】 通常時は分離 (通常時に接続先の系統と分離された状態)</td> <td>A,b</td> <td>⑤ [補足説明資料]52-3 試験・検査 ⑥ [補足説明資料]52-4 系統図</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>【CV水素濃度監視】 現場操作 (操作は設置場所が可能)</td> <td>A,a</td> <td>⑥ [補足説明資料]52-2 配置図</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>【CV水素濃度監視】 その他 (CV内の水素濃度を規定できる計測範囲を有する設計 保有数は1番、制御時及び異常時時のバックアップとして 1個の合計2個)</td> <td>C</td> <td>⑦ [補足説明資料]52-5 容量設定規 程</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>【CV水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし/屋内</td> <td>A,a</td> <td>⑧ [補足説明資料]52-2 配置図</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし</td> <td>/</td> <td></td> </tr> </table>	①	C以外の室内-その他 (原子炉建屋)	B,d	① [補足説明資料]52-2 配置図	②	対象外(海水を透過しない)	/		③	【CV水素濃度監視】 現場操作 (運転装置：中央等により運転、移動ができる設計、設置場所にて固定できる) (操縦作業：簡便な操縦規格による接続、及び制御ケーブルの接続はコネクタ接続とし接続規格を統一し、確実に接続できる)	A① A② A③	② [補足説明資料]52-2 配置図 ③ [補足説明資料]52-4 系統図	④	【CV水素濃度監視】 計測制御設備 (機能・性能の確認(特性確認)が可能) (校正が可能)	J	④ [補足説明資料]52-3 試験・検査 説明資料	⑤	【水素濃度監視】 通常時は分離 (通常時に接続先の系統と分離された状態)	A,b	⑤ [補足説明資料]52-3 試験・検査 ⑥ [補足説明資料]52-4 系統図	⑥	【CV水素濃度監視】 現場操作 (操作は設置場所が可能)	A,a	⑥ [補足説明資料]52-2 配置図	⑦	【CV水素濃度監視】 その他 (CV内の水素濃度を規定できる計測範囲を有する設計 保有数は1番、制御時及び異常時時のバックアップとして 1個の合計2個)	C	⑦ [補足説明資料]52-5 容量設定規 程	⑧	【CV水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし/屋内	A,a	⑧ [補足説明資料]52-2 配置図	⑨	【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし	/		
①	C以外の室内-その他 (原子炉建屋)	B,d	① [補足説明資料]52-2 配置図																																			
②	対象外(海水を透過しない)	/																																				
③	【CV水素濃度監視】 現場操作 (運転装置：中央等により運転、移動ができる設計、設置場所にて固定できる) (操縦作業：簡便な操縦規格による接続、及び制御ケーブルの接続はコネクタ接続とし接続規格を統一し、確実に接続できる)	A① A② A③	② [補足説明資料]52-2 配置図 ③ [補足説明資料]52-4 系統図																																			
④	【CV水素濃度監視】 計測制御設備 (機能・性能の確認(特性確認)が可能) (校正が可能)	J	④ [補足説明資料]52-3 試験・検査 説明資料																																			
⑤	【水素濃度監視】 通常時は分離 (通常時に接続先の系統と分離された状態)	A,b	⑤ [補足説明資料]52-3 試験・検査 ⑥ [補足説明資料]52-4 系統図																																			
⑥	【CV水素濃度監視】 現場操作 (操作は設置場所が可能)	A,a	⑥ [補足説明資料]52-2 配置図																																			
⑦	【CV水素濃度監視】 その他 (CV内の水素濃度を規定できる計測範囲を有する設計 保有数は1番、制御時及び異常時時のバックアップとして 1個の合計2個)	C	⑦ [補足説明資料]52-5 容量設定規 程																																			
⑧	【CV水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし/屋内	A,a	⑧ [補足説明資料]52-2 配置図																																			
⑨	【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし	/																																				
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	<table border="1"> <tr> <td>⑧</td> <td>【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>対象(サポート系あり) 異なる駆動源 (7"V115発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電)</td> <td>D</td> <td>⑨ [補足説明資料]52-6 単線接続図</td> </tr> </table>	⑧	【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし	/		⑨	対象(サポート系あり) 異なる駆動源 (7"V115発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電)	D	⑨ [補足説明資料]52-6 単線接続図																													
⑧	【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし	/																																				
⑨	対象(サポート系あり) 異なる駆動源 (7"V115発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電)	D	⑨ [補足説明資料]52-6 単線接続図																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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		泊発電所3号炉		相違理由
9	11	9	11	
8	8	8	8	
8	12	8	12	
6	11	6	11	
10		10		
9		9		
7	7	7	7	
6	6	6	6	
5	5	5	5	
4	4	4	4	
3		3		
3		3		
2	2	2	2	
1	1	1	1	

泊発電所3号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可視)		相違理由
可視型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	<p>① C/D以外の室内(その他(原子炉建屋))</p> <p>② 対象外(海水を透過しない)</p> <p>③ 現場操作</p> <p>④ 【CV水素濃度監視】 設備として機能と有さない(弁を設置)</p> <p>⑤ 【水素濃度監視】 通常時は分離(通常時に接続先の系統と分離された状態)</p> <p>⑥ 現場操作(操作は設置場所可能)</p> <p>⑦ 【CV水素濃度監視】 その他(サンプリングガスを冷却し、計測可能な流量範囲に収めることができる容量を有する(保有数は1個、故障時及び保守点検時のバックアップとして1個の合計2個))</p> <p>⑧ 対象外</p> <p>⑨ SFP事故時以外に使用する設備(放射線の濃くなるおそれのない場所を連定)</p> <p>⑩ 【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし/屋内</p> <p>⑪ 屋内アクセスルート</p> <p>⑫ 【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし</p> <p>⑬ 対象(サポート系あり)異なる駆動源(7「V」系発電機に対して多様性を持った代替非常用発電機から給電)</p>	<p>① [補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>[補足説明資料]52-4 系統図</p> <p>② [補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>[補足説明資料]52-4 系統図</p> <p>③ 補足説明資料]52-3 試験・検査説明資料</p> <p>④ [補足説明資料]52-4 系統図</p> <p>⑤ [補足説明資料]52-3 試験・検査説明資料</p> <p>[補足説明資料]52-4 系統図</p> <p>[補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>⑥ [補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>⑦ [補足説明資料]52-5 容量設定根拠</p> <p>⑧ [補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>⑨ [補足説明資料]52-2 配置図</p> <p>⑩ [補足説明資料]52-6 アクセスルート図</p> <p>⑪ [補足説明資料]52-6 単線系統図</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
項目	項目	項目	項目	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	
10	10	10	10	
11	11	11	11	
12	12	12	12	
13	13	13	13	
14	14	14	14	
15	15	15	15	
16	16	16	16	
17	17	17	17	
18	18	18	18	
19	19	19	19	
20	20	20	20	
21	21	21	21	
22	22	22	22	
23	23	23	23	
24	24	24	24	
25	25	25	25	
26	26	26	26	
27	27	27	27	
28	28	28	28	
29	29	29	29	
30	30	30	30	
31	31	31	31	
32	32	32	32	
33	33	33	33	
34	34	34	34	
35	35	35	35	
36	36	36	36	
37	37	37	37	
38	38	38	38	
39	39	39	39	
40	40	40	40	
41	41	41	41	
42	42	42	42	
43	43	43	43	
44	44	44	44	
45	45	45	45	
46	46	46	46	
47	47	47	47	
48	48	48	48	
49	49	49	49	
50	50	50	50	
51	51	51	51	
52	52	52	52	
53	53	53	53	
54	54	54	54	
55	55	55	55	
56	56	56	56	
57	57	57	57	
58	58	58	58	
59	59	59	59	
60	60	60	60	
61	61	61	61	
62	62	62	62	
63	63	63	63	
64	64	64	64	
65	65	65	65	
66	66	66	66	
67	67	67	67	
68	68	68	68	
69	69	69	69	
70	70	70	70	
71	71	71	71	
72	72	72	72	
73	73	73	73	
74	74	74	74	
75	75	75	75	
76	76	76	76	
77	77	77	77	
78	78	78	78	
79	79	79	79	
80	80	80	80	
81	81	81	81	
82	82	82	82	
83	83	83	83	
84	84	84	84	
85	85	85	85	
86	86	86	86	
87	87	87	87	
88	88	88	88	
89	89	89	89	
90	90	90	90	
91	91	91	91	
92	92	92	92	
93	93	93	93	
94	94	94	94	
95	95	95	95	
96	96	96	96	
97	97	97	97	
98	98	98	98	
99	99	99	99	
100	100	100	100	

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
項目	項目	項目	項目	
1	1	1	1	
2	2	2	2	
3	3	3	3	
4	4	4	4	
5	5	5	5	
6	6	6	6	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9	9	9	9	
10	10	10	10	
11	11	11	11	
12	12	12	12	
13	13	13	13	
14	14	14	14	
15	15	15	15	
16	16	16	16	
17	17	17	17	
18	18	18	18	
19	19	19	19	
20	20	20	20	
21	21	21	21	
22	22	22	22	
23	23	23	23	
24	24	24	24	
25	25	25	25	
26	26	26	26	
27	27	27	27	
28	28	28	28	
29	29	29	29	
30	30	30	30	
31	31	31	31	
32	32	32	32	
33	33	33	33	
34	34	34	34	
35	35	35	35	
36	36	36	36	
37	37	37	37	
38	38	38	38	
39	39	39	39	
40	40	40	40	
41	41	41	41	
42	42	42	42	
43	43	43	43	
44	44	44	44	
45	45	45	45	
46	46	46	46	
47	47	47	47	
48	48	48	48	
49	49	49	49	
50	50	50	50	
51	51	51	51	
52	52	52	52	
53	53	53	53	
54	54	54	54	
55	55	55	55	
56	56	56	56	
57	57	57	57	
58	58	58	58	
59	59	59	59	
60	60	60	60	
61	61	61	61	
62	62	62	62	
63	63	63	63	
64	64	64	64	
65	65	65	65	
66	66	66	66	
67	67	67	67	
68	68	68	68	
69	69	69	69	
70	70	70	70	
71	71	71	71	
72	72	72	72	
73	73	73	73	
74	74	74	74	
75	75	75	75	
76	76	76	76	
77	77	77	77	
78	78	78	78	
79	79	79	79	
80	80	80	80	
81	81	81	81	
82	82	82	82	
83	83	83	83	
84	84	84	84	
85	85	85	85	
86	86	86	86	
87	87	87	87	
88	88	88	88	
89	89	89	89	
90	90	90	90	
91	91	91	91	
92	92	92	92	
93	93	93	93	
94	94	94	94	
95	95	95	95	
96	96	96	96	
97	97	97	97	
98	98	98	98	
99	99	99	99	
100	100	100	100	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉

項目	第1号炉	第2号炉	第3号炉	第4号炉	第5号炉	第6号炉	第7号炉	第8号炉	第9号炉	第10号炉	第11号炉	第12号炉	第13号炉	第14号炉
項目1
項目2
項目3
項目4
項目5
項目6
項目7
項目8
項目9
項目10
項目11
項目12
項目13
項目14

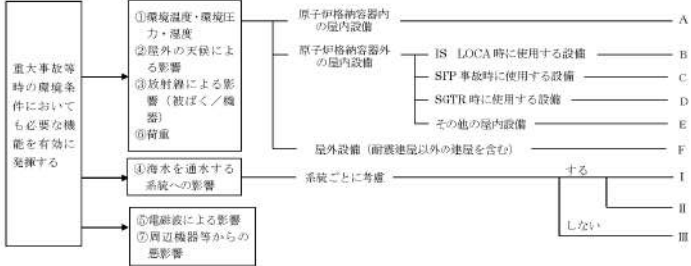
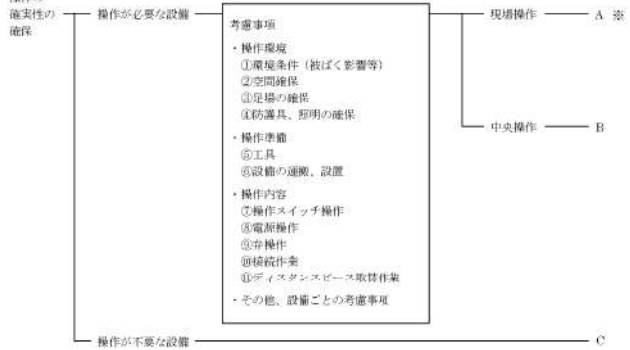
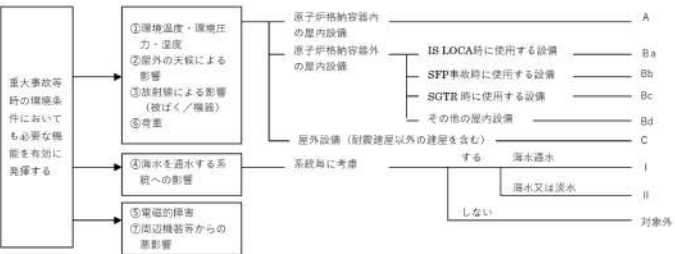

泊発電所3号炉

泊発電所3号炉 SA設備基準適合性 一覧表(可視)

項目	可視大型送水ポンプ車	相違理由
1	屋外 (有効に機能を発揮する)	C [補足説明資料]50-8 保管場所図
2	海水 (使用時に海水を導水) (取水する際の異物の流入防止を考慮)	I [補足説明資料]52-4 系統図
3	操作性 (工具確保：一般的な工具) (現場操作) (運転設置：車庫として移動可能、車輪止めを搭載) (操作スイッチ操作：行馬の操作等により現場での操作が可能) (存続作：存続作等にて事前に知らせられる) (接続作業：フランジ接続とし可搬型ホースを確実に接続できる)	A① A② A③ A④ A⑤ 2 [補足説明資料]52-7 接続図 [補足説明資料]52-4 系統図
4	切り替え性 【CV素燃度監視】 設備としての機能も有さない (弁を設置)	B 4 I [補足説明資料]50-4 系統図
5	系統設計 【水素濃度監視】 過渡時は分離 (通常時に接続先の系統と分離された状態)	A 5 [補足説明資料]52-3 試験・検査 説明資料 [補足説明資料]52-4 系統図
6	設置場所 設置場所 (操作は設置場所が可能)	B [補足説明資料]50-8 保管場所図 A 6 [補足説明資料]52-7 接続図
7	可搬性の管理 【CV素燃度監視】 原子炉建屋の外から水又は電力を供給 (サンプリングガスを冷却し、計測可能な温度範囲に収めることのできる容量で設計) (保有数はセットの中に、箱蓋及び保管容器による海難事故時のバックアップ用として1台を加えた合計4台を分散して保管)	A [補足説明資料]50-5 容量設定規 模
8	可搬性の接続性 フランジ接続	B 8 [補足説明資料]52-7 接続図
9	異なる種類の接続 所の確保 (原子炉建屋内の異なる区画に複数箇所設置し、異なる建屋面から接続)	A [補足説明資料]52-7 接続図
10	設置場所 SFP事故時以外に使用する設備 (放射線の濃くなるおそれのない場所を連定)	B 10 [補足説明資料]52-7 接続図
11	保管場所 種別設備/同一目的の設備なし/屋外	B 11 [補足説明資料]50-8 保管場所図
12	アクセスルート 屋外アクセスルート	B 12 [補足説明資料]50-9 アクセス ルート図
13	現場条件、自然成 象、外観・高さ 差、海水、土気	/
14	【水素濃度監視】 種別設備/同一目的の設備なし	/
15	可搬性の接続性 対象外(サボート系なし)	/

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯3、4号炉 SA設備基準適合性一覧表の記号説明</p> <p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第1号 重大事故等時の環境条件における健全性について</p>  <p>①環境温度・環境圧力・湿度 ②屋外の天候による影響 ③放射線による影響（被ばく/機器） ④荷重 ⑤海水を透過する系統への影響 ⑥電磁的障害 ⑦周辺機器等からの悪影響</p> <p>原子炉格納容器内の屋内設備 — A 原子炉格納容器外の屋内設備 — IS LOCA時に使用する設備 — B SFP事故時に使用する設備 — C SGTR時に使用する設備 — D その他の屋内設備 — E 屋外設備（耐震建屋以外の建屋を含む） — F</p> <p>系統ごとに考慮 — する — I — しない — II — しない — III</p> <p>①海水を透過する系統については、I：通常時に海水を透過する系統、II：淡水又は海水から選択できる系統、III：海水を透過しない系統で分類する。</p> <p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第2号 操作の確実性について</p>  <p>操作の確実性の確保</p> <p>操作が必要な設備 — A ※</p> <p>現場操作 — A</p> <p>中央操作 — B</p> <p>操作が不要な設備 — C</p> <p>考慮事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作環境 <ul style="list-style-type: none"> ①環境条件（被ばく影響等） ②空間確保 ③足場の確保 ④防護具、照明の確保 ・操作準備 <ul style="list-style-type: none"> ⑤工具 ⑥設備の運搬、設置 ・操作内容 <ul style="list-style-type: none"> ⑦操作スイッチ操作 ⑧電源操作 ⑨弁操作 ⑩接続作業 ⑪ディスプレイスペース取替作業 ・その他、設備ごとの考慮事項 <p>※：設備ごとに対応の組み合わせが異なるため、その対応を設備ごとに記載する。 （例：A②、A⑤、A⑦等）</p>	<p>泊3号炉 SA設備基準適合性一覧表の記号説明</p> <p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第1号 重大事故等時の環境条件における健全性について</p>  <p>①環境温度・環境圧力・湿度 ②屋外の天候による影響 ③放射線による影響（被ばく/機器） ④荷重</p> <p>原子炉格納容器内の屋内設備 — A 原子炉格納容器外の屋内設備 — IS LOCA時に使用する設備 — Ba SFP事故時に使用する設備 — Bb SGTR時に使用する設備 — Bc その他の屋内設備 — Bd 屋外設備（耐震建屋以外の建屋を含む） — C</p> <p>系統毎に考慮 — する — I — しない — II 対象外</p> <p>①海水を透過する系統への影響 — 海水透過 — I — 淡水又は淡水 — II</p> <p>⑤電磁的障害 ⑦周辺機器等からの悪影響 — 対象外</p> <p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第2号 操作の確実性について</p>  <p>操作の確実性の確保</p> <p>操作が必要な設備 — A</p> <p>現場操作 — A</p> <p>中央操作 — B</p> <p>操作が不要な設備 — 対象外</p> <p>考慮事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作環境 <ul style="list-style-type: none"> ①環境条件（被ばく影響等） ②空間確保 ③足場の確保 ④防護具、照明の確保 ・操作準備 <ul style="list-style-type: none"> ⑤工具 ⑥設備の運搬、設置 ・操作内容 <ul style="list-style-type: none"> ⑦操作スイッチ操作 ⑧電源操作 ⑨弁操作 ⑩接続作業 ・その他、設備毎の考慮事項 	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第3号 試験又は検査性について</p> <p>試験又は検査項目 ・分解検査 ・開放検査 ・非破壊検査 ・閉閉検査 ・機能・性能検査 ・特性検査</p> <p>考慮事項 ○ 検査性のある構造 ・分解ができる構造 ・点検口等の設置 ・非破壊検査ができる構造 ○ 系統構成、外部入力 ・テストラインの構成 ・機器負荷等の接続性</p> <p>設備区分による類型化</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械設備 <ul style="list-style-type: none"> 動的機器 <ul style="list-style-type: none"> A ゴンブ、ファン、圧縮機 B 弁 C 容器（タンク類） D 閉気機器 E 空機ユニット F 汽機 静的機器 <ul style="list-style-type: none"> G 内巻機 H（大巻） I 発電機 J その他機器設備 電気設備 <ul style="list-style-type: none"> K 制御用設備 L 送電 M その他 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第3号 試験又は検査性について</p> <p>試験又は検査項目 ・分解検査 ・開放検査 ・非破壊検査 ・閉閉検査 ・機能・性能検査 ・特性検査 第2（1）項参照</p> <p>考慮事項 ○ 検査性のある構造 ・分解ができる構造 ・点検口等の設置 ・非破壊検査ができる構造 ○ 系統構成、外部入力 ・テストラインの構成 ・機器負荷等の接続性</p> <p>設備区分による類型化</p> <ul style="list-style-type: none"> 機械設備 <ul style="list-style-type: none"> 動的機器 <ul style="list-style-type: none"> A ゴンブ、ファン B 弁 M 圧縮機 静的機器 <ul style="list-style-type: none"> C 容器（タンク類） D 閉気機器 E 空機ユニット F 汽機 電気設備 <ul style="list-style-type: none"> G 内巻機 H 発電機 I その他機器設備 制御用設備 <ul style="list-style-type: none"> J 制御用設備 L 送電設備 構築物 <ul style="list-style-type: none"> K 遮断 	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第4号 切り替え性について</p> <p>重大事故等対処設備</p> <p>通常時から系統構成を変更する設備</p> <p>【考慮事項】 ・弁操作等で切り替えられる。</p> <p>選定対象 A</p> <p>変更せずに使用できる系統又は設備 B</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第4号 切り替え性について</p> <p>重大事故等対処設備</p> <p>本来の用途以外の用途として使用する必要があるか¹⁾</p> <p>本来の用途以外の用途として使用するための切替は不要</p> <p>DB施設としての機能を有さない</p> <p>DB施設と同じ用途で使用又は切替せず使用</p> <p>切替必要 Ba1</p> <p>切替不要 Ba2</p> <p>Ba</p> <p>Bb</p>	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第5号 重大事故等対処設備の悪影響防止について</p> <p>重大事故等対処設備の使用においては、設計基準対象施設に影響を及ぼさないようにすること</p> <p>考慮事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 他設備への系統的な影響 ② 二つ以上の機能要求 ③ 地震（地震起因の火災、漏水含む） ④ 火災（地震起因以外） ⑤ 内部漏洩（地震起因以外） ⑥ 風（台風）及び竜巻 <p>A ※</p> <p>⑦ 内部発生飛散物</p> <p>高速回転機器 I</p> <p>※：Aについては、Aと考慮事項の番号を記載する。（例：A①、A②等）</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第5号 重大事故等対処設備の悪影響防止について</p> <p>重大事故等対処設備の使用においては、設計基準対象施設に影響を及ぼさないようにすること</p> <p>考慮事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 他設備への系統的な影響 ② 二つ以上の機能要求 ③ 地震（地震起因の火災、漏水含む） ④ 火災（地震起因以外） ⑤ 内部漏洩（地震起因以外） ⑥ 風（台風）及び竜巻 <p>非等で系統構成</p> <p>過渡時は分離</p> <p>他設備から独立</p> <p>DBと同じ系統構成</p> <p>放射性物質又は海水を含む系統との分離</p> <p>高速回転機器 B</p> <p>高速回転機器 以外 対象外</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第6号 設置場所について</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第1項 第6号 設置場所について</p>									
<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第1号 常設重大事故等対処設備の容量等について</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第1号 常設重大事故等対処設備の容量等について</p>									
<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第2号 発電用原子炉施設での共用の禁止について</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第2号 発電用原子炉施設での共用の禁止について</p> <table border="1" data-bbox="1164 893 1836 997"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>設計方針</th> <th>関連資料</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>2以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	区分	設計方針	関連資料	備考	-	2以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。	-	-	
区分	設計方針	関連資料	備考							
-	2以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。	-	-							
<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第3号 常設重大事故防止設備の共通要因故障について</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第2項 第3号 常設重大事故防止設備の共通要因故障について</p>									

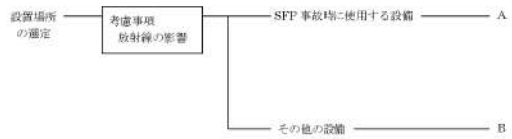


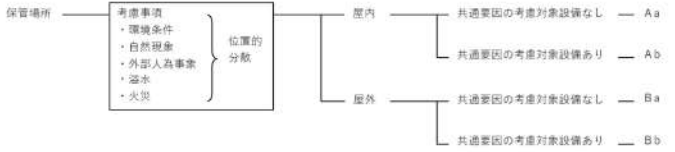
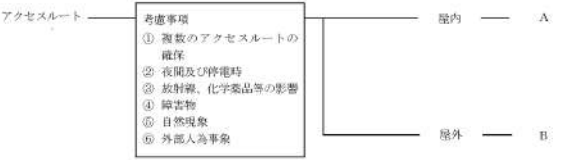

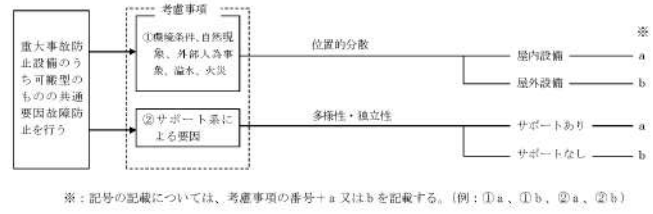
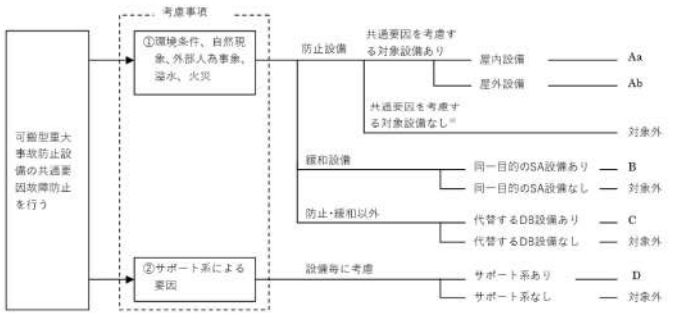
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第1号 可搬型重大事故等対処設備の容量等について</p> <div data-bbox="246 255 918 510"> <p>【考慮事項】</p> <p>① 原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する設備かどうか</p> <p>② 負荷に直接接続する可搬型直流電源設備、可搬型バッテリー、可搬型ポンプ等かどうか</p> </div> <p>必要数量</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する可搬型設備 — A 負荷に直接接続する可搬型直流電源設備、可搬型バッテリー、可搬型ポンプ等 — B ①、②以外 — C <p>予備数量の考えかた</p> <div data-bbox="246 558 918 798"> <p>【考慮事項】</p> <p>④ プラント定検中等当該可搬型重大事故等対処設備の機能を要求されない時期に保守点検を実施するかどうか</p> <p>⑤ 保守点検中でも使用可能（外観目視、給油・給薬、メガチェック、機能確認、一式取替（点検済みの設備との取替含む）の際に、事前に取替品を準備してから保守点検するかどうか等）である設備</p> </div> <p>予備数量</p> <ul style="list-style-type: none"> プラント定検中等当該可搬型重大事故等対処設備の機能を要求されない時期に保守点検を実施する設備 — a 保守点検中でも使用可能（外観目視、給油・給薬、メガチェック、機能確認、一式取替（点検済みの設備との取替含む）の際に、事前に取替品を準備してから保守点検するかどうか等）である設備 — b ④、⑤以外 — c 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第1号 可搬型重大事故等対処設備の容量等について</p> <div data-bbox="1164 255 1836 430"> <p>【考慮事項】</p> <p>① 原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する設備かどうか</p> <p>② 負荷に直接接続する可搬型バッテリー及び可搬型ポンプ等かどうか</p> </div> <p>必要数量</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する可搬型設備 — A 負荷に直接接続する可搬型バッテリー及び可搬型ポンプ等 — B ①、②以外 — C <p>予備数量もきめて設計方針とする。</p>	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第2号 可搬型重大事故等対処設備の常設設備との接続性について</p> <div data-bbox="246 893 918 1133"> <p>【考慮事項】</p> <p>① 容易かつ確実な接続</p> <p>② 接続部の規格の統一</p> </div> <p>接続</p> <ul style="list-style-type: none"> ケーブル <ul style="list-style-type: none"> コネクタ接続 — A より簡便な接続規格等による接続 — C 配管 <ul style="list-style-type: none"> ボルト締フランジ接続 — B より簡便な接続規格等による接続 — C その他の措置 — D 接続なし — E 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第2号 可搬型重大事故等対処設備の常設設備との接続性について</p> <div data-bbox="1164 893 1836 1133"> <p>【考慮事項】</p> <p>① 容易かつ確実な接続</p> <p>② 接続部の規格の統一</p> </div> <p>接続</p> <ul style="list-style-type: none"> ケーブル <ul style="list-style-type: none"> 母線供給 <ul style="list-style-type: none"> 端子のボルト・ネジによる接続 — A 通信・計装各設備電源 専用の接続方法による接続 — D 小口径等 <ul style="list-style-type: none"> より簡便な接続規格等による接続 — C 水・空気配管 <ul style="list-style-type: none"> 大口径等 <ul style="list-style-type: none"> ボルト締フランジ接続 — B 小口径等 <ul style="list-style-type: none"> より簡便な接続規格等による接続 — C 油配管、計装付属配管 <ul style="list-style-type: none"> 専用の接続方法による接続 — D 	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第3号 異なる複数の接続箇所の確保について</p> <div data-bbox="246 1212 918 1404"> <p>【考慮事項】</p> <p>・放射線による影響因子</p> <p>・漏水、火災</p> <p>・自然現象</p> <p>・外部人為事象</p> </div> <p>接続箇所</p> <ul style="list-style-type: none"> 水・電力 <ul style="list-style-type: none"> 屋内（壁面含む） — A 屋内及び屋外 — B その他（空気） — C 接続箇所なし — D 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第3号 異なる複数の接続箇所の確保について</p> <div data-bbox="1164 1212 1836 1404"> <p>【考慮事項】</p> <p>・接続条件</p> <p>・漏水、火災</p> <p>・自然現象</p> <p>・外部人為事象</p> </div> <p>接続箇所</p> <ul style="list-style-type: none"> 水・電力 — 屋内（壁面含む） — A その他（空気） — 対象外 	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第4号 可搬型重大事故等対処設備の設置場所について</p> 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第4号 可搬型重大事故等対処設備の設置場所について</p> 	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第5号 保管場所について</p> 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第5号 保管場所について</p> 	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第6号 アクセスルートについて</p> 	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第6号 アクセスルートについて</p> 	
<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第7号 重大事故防止設備のうちの可搬型のものの共通要因故障について</p>  <p>※：記号の記載については、考慮事項の番号+a又はbを記載する。（例：①a、①b、②a、②b）</p>	<p>■設置許可基準規則 第43条 第3項 第7号 重大事故防止設備のうちの可搬型のものの共通要因故障について</p> 	

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">52-2 配置図 3号炉</p>	<p style="text-align: center;">52-2 配置図</p> <div data-bbox="1579 1268 1906 1369" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>凡例</p> <p>：設計基準対象施設</p> <p>：重大事故等対処設備</p> </div>	<p>・設備の相違、配置箇所 の相違により、比較対象資料は一致せず。</p> <p>・SA 基準適合性一覧表に取りまとめた内容に対して、設備の設置、保管場所を示すとともに環境条件、位置的分散、操作性および悪影響防止等の適合性を確認するための資料構成に相違なし(以降、配置図において相違理由省略)</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1012 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 371px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> 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>		

52-2-2

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 193 1012 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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="958 1382 1016 1404" style="text-align: right;">52-2-3</div>	<div data-bbox="1120 201 1827 1366" style="border: 2px solid black; height: 730px; width: 316px;"></div> <div data-bbox="1854 328 1883 392" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> T.P. 10.26 </div> <div data-bbox="1854 679 1883 1086" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="1480 1369 1538 1391" style="text-align: right;">52-2-1</div>	

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 194 1012 1364" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="958 1382 1016 1404" style="text-align: right;">52-2-6</div>	<div data-bbox="1120 199 1825 1364" style="border: 2px solid black; height: 730px; width: 315px;"></div> <div data-bbox="1854 279 1886 406" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 3.6. 17.5a </div> <div data-bbox="1854 678 1886 1085" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="1478 1369 1536 1391" style="text-align: right;">52-2-2</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>		

52-2-9

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 920 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 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>		

52-2-10

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 188 1014 1362" style="border: 2px solid black; height: 736px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>		

52-2-4

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="958 1382 1016 1406" style="text-align: right;">52-2-7</div>	<div data-bbox="1095 201 1899 1366" style="border: 2px solid black; height: 730px; width: 359px;"></div> <div data-bbox="1899 715 1928 1121" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: mixed; font-size: small;"> 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> <div data-bbox="1899 1129 1928 1198" style="border: 1px solid black; width: 13px; height: 43px; margin-left: auto;"></div> <div data-bbox="1473 1369 1532 1390" style="text-align: right;">52-2-3</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 193 1012 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 936 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 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>		

52-2-11

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 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>		

52-2-5

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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="958 1382 1016 1404" style="text-align: right;">52-2-8</div>	<div data-bbox="1133 193 1845 1377" style="border: 2px solid black; height: 742px; width: 318px;"></div> <div data-bbox="1850 352 1877 483" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> T.P. 40.2a </div> <div data-bbox="1854 679 1881 1086" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="1480 1374 1538 1396" style="text-align: right;">52-2-4</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 920 1390" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="952 1382 1016 1401" style="text-align: right;">52-2-12</div>	<div data-bbox="1137 193 1839 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 313px;"></div> <div data-bbox="1845 368 1868 496" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> T.P. 43.0a </div> <div data-bbox="1868 679 1890 1086" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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> <div data-bbox="1480 1369 1541 1388" style="text-align: right;">52-2-5</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 733px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 920 1390" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	52-2-6	

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-4 試験・検査説明資料 3号炉</p>	<p>52-3 試験・検査説明資料</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="188 197 1010 1362" style="border: 2px solid black; height: 730px; width: 367px;"></div> <div data-bbox="188 1362 703 1394" 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>	<div data-bbox="1151 284 1872 1315" style="border: 2px solid black; height: 646px; width: 322px;"></div> <div data-bbox="1258 1331 1706 1355" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 197 1003 1358" style="border: 2px solid black; height: 727px; width: 366px;"></div> <div data-bbox="183 1362 698 1386" 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>	<div data-bbox="1146 284 1868 1310" style="border: 2px solid black; height: 643px; width: 322px;"></div> <div data-bbox="1258 1329 1704 1348" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="488 1369 929 1396" 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>	<div data-bbox="1182 335 1585 1197" style="text-align: center;"> <p>① 検出器の温度確認、結線抵抗測定を実施（特性試験） ② 演算装置に電圧電流発生器を接続し、演算装置から中央制御室（AI設備監視操作盤）及びデータ表示端末までのルーブ試験を実施（特性試験）</p> <p>第14図 温度計の試験及び検査 （原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置、格納容器水素イグナイタ温度監視装置）</p> </div>	<p>資料構成の相違 ・先行審査実績反映による</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="179 191 1008 1356" style="border: 2px solid black; height: 730px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="481 1364 929 1396" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 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>	<div data-bbox="1131 279 1825 1284" style="border: 2px dashed black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">第14図 温度計の試験及び検査 (原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置、格納容器水素イグナイター温度監視装置)</p> <p>①検出器の温度確認、絶縁抵抗測定を実施（特性試験） ②演算装置に電圧電流発生器を接続し、演算装置から中央制御室（AI設備監視装置）及びデータ表示端末までのループ試験を実施（特性試験）</p> </div> <div data-bbox="1344 1364 1668 1436" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 比較のため前項より転記 </div>	<p>資料構成の相違 ・先行審査実績反映による</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="179 191 1019 1364" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 375px;"></div> <div data-bbox="481 1364 929 1396" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 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>	<div data-bbox="1153 319 1646 1197" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1579 335 1646 1197" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>① 概観入力による中央制御室（AM設備監視操作盤）及びデータ表示端末までのループ試験と実用（特性試験） ② 標準ガスによる検出器の校正</p> </div> <div data-bbox="1657 367 1724 1149" style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>第16図 水素濃度計の試験及び検査 （可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット、可搬型アニューラフラスコ水素濃度計測ユニット）</p> </div>	<p>資料構成の相違 ・先行審査実績反映による</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	<div data-bbox="1151 288 1872 1313" style="border: 2px solid black; height: 642px; width: 322px;"></div> <div data-bbox="1258 1321 1704 1347" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1012 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 371px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">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>	<div data-bbox="1146 285 1870 1311" style="border: 2px solid black; height: 643px; width: 323px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="1258 1327 1704 1350" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">北海道電力株式会社 泊発電所 3号機 第2保全サイクル 定期事業者検査要領書</p> <p style="text-align: center;">設 備 名: 計測制御系統設備 検 査 名: プラント状態監視設備機能検査 要領書番号: HT 3-35</p> <p style="text-align: right;">試格-25</p>	<p>関連資料の相違 ・泊では、試験検査が可能な設計であることを示す関連する定期事業者検査について示している。</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1146 284 1868 1311" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1258 1326 1704 1347" style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">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>関連資料の相違</p> <p>・泊では、試験検査が可能な設計であることを示す関連する定期事業者検査について示している。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1016 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 373px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>関連資料の相違</p> <p>・泊では、試験検査が可能な設計であることを示す関連する定期事業者検査について示している。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>		関連資料の相違 ・泊では、試験検査が可能な設計であることを示す関連する定期事業者検査について示している。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1016 1369" style="border: 2px solid black; height: 737px; width: 373px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	<div data-bbox="1151 284 1874 1310" style="border: 2px solid black; height: 643px; width: 323px;"></div> <div data-bbox="1261 1329 1704 1350" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1010 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">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>	<div data-bbox="1149 277 1872 1294" style="border: 2px solid black; height: 637px; width: 323px;"></div> <div data-bbox="1424 1302 1861 1326" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	<div data-bbox="1149 285 1870 1313" style="border: 2px solid black; height: 644px; width: 322px;"></div> <div data-bbox="1258 1326 1704 1347" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">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>	<div data-bbox="1151 285 1874 1313" style="border: 2px solid black; height: 644px; width: 323px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="1261 1331 1704 1353" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> 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>	<div data-bbox="1151 284 1872 1313" style="border: 2px solid black; height: 645px; width: 322px;"></div> <div data-bbox="1258 1331 1704 1353" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="219 236 974 1337" style="border: 2px solid black; height: 690px; width: 337px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="203 1353 712 1385" 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することはできません。 </div>		<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉は、格納容器空気ガスサンプルライン隔離弁の開操作において、窒素ガスポンプを用いることとしているが、大飯はこれに加えて可搬式空気圧縮機も使用する。 ・大飯の可搬式空気圧縮機と比較する対象設備なし。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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						泊発電所3号炉		相違理由
機器又は系統名	実施数(機器名)	点検及び試験の項目	保全の重要度	保全方式又は頻度	検査名	検査期間による試験頻度(月)		
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高・中	高・低 13M~65M 2次系弁検査				
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高	高 78M 2次系弁検査				
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高	高 13M~32M				
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高	高 13M~65M				
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高	高 13M~52M				
原子炉冷却系経路監視[原子炉補機装置] [式] [その他の弁]		1. 運転・性能試験 2. 分解点検	高	高 13M				
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	33本	1. 運転・性能試験	高	高 1F	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 52M	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 26M	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 52M	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 26M	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			
格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 [格納容器アンペア水位上昇監視装置] [格納容器内圧降下監視装置]	1式	1. 運転・性能試験 2. 故障・性能試験	高	高 13M~39M	格納容器アンペア水位上昇監視装置及び格納容器内圧降下監視装置 ※: 浮心設計による			

記載方針の相違
 ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。
 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象資料なし。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 188 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 738px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象意味なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉					泊発電所3号炉					相違理由
機器又は系統名	実施機(機器名)	試験及び試験の項目	保全の重要性	保全方式又は周度	検査名	備考 (○印は適用する試験設備注1) B・ポンプまたは電動機は点検にあわせて実施(運転診断:6M)				記載方針の相違 ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象外なし
	原子炉補機冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験 (ポンプ)	高	B・52M	1次系ポンプ機能検査					
		2.分解点検 (ポンプ)	高	91M						
		3.分解点検 (電動機)	高	20M						
		4.潤滑油点検 (潤滑油入射) (ポンプ)	高	20M						
		5.潤滑油点検 (潤滑油入射) (電動機)	高	20M						
	C原子炉補機冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験	高	B・52M	1次系ポンプ機能検査	B・ポンプまたは電動機は点検にあわせて実施(運転診断:6M)				
		2.分解点検	高	91M						
		3.分解点検 (電動機)	高	20M						
		4.潤滑油点検 (潤滑油入射) (ポンプ)	高	20M						
		5.潤滑油点検 (潤滑油入射) (電動機)	高	20M						
	D原子炉補機冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験 (ポンプ)	高	B・52M	1次系ポンプ機能検査	B・ポンプまたは電動機は点検にあわせて実施(運転診断:6M)				
		2.分解点検 (電動機)	高	91M						
		4.潤滑油点検 (潤滑油入射) (ポンプ)	高	20M						
		5.潤滑油点検 (潤滑油入射) (電動機)	高	20M						
	原子炉補機冷却水サージタンク	1.開閉点検	高	130M						
	原子炉補機冷却水サージタンク真澄過かし弁	1.開閉点検	高	130M	1次系真澄破壊弁検査					
	A原子炉補機冷却水汚濁器	1.開閉点検	高	13M						
		2.運転確認試験	高	20M	1次系緊急換器検査					
		3.漏えい試験	高	13M						
	B原子炉補機冷却水汚濁器	1.開閉点検	高	13M						
		2.運転確認試験	高	20M	1次系緊急換器検査					
		3.漏えい試験	高	13M						

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">改 1</p> <p style="text-align: center;">関西電力株式会社 大飯発電所 第3号機 第16保全サイクル 定期事業者検査要領書</p> <p>施設名：原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。） 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 原子炉格納施設 検査名：1次系熱交換器検査(2/2) [タービン編] 要領書番号：O3-16-326</p>		<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象設定なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 371px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象外なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉					泊発電所3号炉					相違理由
機器又は系統名	実地機(機器名)	点検及び試験の項目	保全の重要度	保全方式又は頻度	検査名	検査適用する試験設備(注1)				
原子炉冷却系設備 (原子炉補機冷却設備)	再生水ポンプ	1.開閉点検	高	130M	1次系熱交換器検査					
		2.非破壊試験	高	130M	1次系熱交換器検査					
		3.漏えい試験	高	130M						
		1.開閉点検	高	130M	1次系熱交換器検査					
		2.非破壊試験	高	130M	1次系熱交換器検査					
		3.漏えい試験	高	130M						
		1.開閉点検	高	130M						
		2.非破壊試験	高	130M						
		3.漏えい試験	高	130M						
		1.開閉点検	高・低	日 13M~200M	1次系弁検査 1次系安全弁検査					
		2.分界点検	高	78M~130M	1次系停止弁検査					
		3.分界点検	低	78M~130M	1次系弁検査	一部BMあり				
		4.検査点検	高・低	65M~130M						
		1.開閉・性能試験 (グラブ・バッキング)	高・低	日	1次系弁検査					
		2.分界点検	高・低	52M~182M						
3.検査点検 (物質点検)	高・低	13M~182M								
1.分界点検	高	13M~130M								
2.分界点検	低	13M~130M		一部BMあり						
1.開閉・性能試験 (弁・非電動弁等含む)	高	1F	原子炉補機冷却系設備検査							
1.開閉・性能試験	高	B*	1次系ポンプ風船検査	日・ポンプまたは電機室の分界点検に於て実施 (定期診断・G0)						
2.分界点検	高	52M								
3.分界点検 (電動機)	高	91M								
4.検査点検 (潤滑油入射 (ポンプ))	高	26M								
5.検査点検 (潤滑油入射 (電動機))	高	26M								
相違理由	記載方針の相違 ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象資料なし									

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉					泊発電所3号炉					相違理由		
機器又は系統名	実名称(機器名)	危険及び試験の項目	保全の重要性	保全方式又は周度	検査名	備考 (○印は試験方法) B・ポンプまたは電動機は運転中の分拆点検にあわせて実施 (運転診断:6M)	B・ポンプまたは電動機は運転中の分拆点検にあわせて実施 (運転診断:6M)	B・ポンプまたは電動機は運転中の分拆点検にあわせて実施 (運転診断:6M)	B・ポンプまたは電動機は運転中の分拆点検にあわせて実施 (運転診断:6M)			
B原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機	B原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験	高	B・	1次系ポンプ機能検査							
		2.分拆点検 (ポンプ)	高	52M								
		3.分拆点検 (電動機)	高	91M								
		4.緊急点検 (潤滑油入量)	高	20M								
		5.緊急点検 (潤滑油入量)	高	20M								
		C原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機	C原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験	高	B・	1次系ポンプ機能検査					
		2.分拆点検		高	52M							
		3.分拆点検 (電動機)		高	91M							
		4.緊急点検 (潤滑油入量)		高	20M							
		5.緊急点検 (潤滑油入量)		高	20M							
		D原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機		D原子炉排熱冷却水ポンプ・電動機	1.運転・性能試験	高	B・	1次系ポンプ機能検査				
		2.分拆点検			高	52M						
		3.分拆点検 (電動機)			高	91M						
		4.緊急点検 (潤滑油入量)			高	20M						
		5.緊急点検 (潤滑油入量)			高	20M						
原子炉排熱冷却水タンク	原子炉排熱冷却水タンク	1.開閉点検			高	130M						
原子炉排熱冷却水タンク真澄過かし弁		高			130M		1次系真澄破壊弁検査					
A原子炉排熱冷却水汚濁器		A原子炉排熱冷却水汚濁器			1.開閉点検	高	13M					
2.非破壊試験					高	20M		1次系緊急換器検査				
3.漏えい試験					高	13M						
1.開閉点検			高		13M							
2.非破壊試験			高		20M		1次系緊急換器検査					
B原子炉排熱冷却水冷却器			B原子炉排熱冷却水冷却器		1.開閉点検	高	20M					
2.非破壊試験					高	20M		1次系緊急換器検査				
3.漏えい試験					高	13M						

記載方針の相違
 ・泊3号炉はC/A水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。
 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象外なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">改 1</p> <p style="text-align: center;">関西電力株式会社 大飯発電所 第3号機 第16保全サイクル 定期事業者検査要領書</p> <p>施設名：原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。） 検査名：原子炉補機冷却系機能検査 要領書番号：O3-16-129</p>		<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象設定なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象意味なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象設定なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">改 1</p> <p style="text-align: center;">関西電力株式会社 大飯発電所 第3号機 第16保全サイクル 定期事業者検査要領書</p> <p>施設名：原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。） 計測制御系統施設 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 検査名：1次系ポンプ機能検査(2/2) [タービン編] 要領書番号：O3-16-319</p>		<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象設定なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 188 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 738px; width: 372px;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1394" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象設定なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="181 193 1014 1366" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 372px; margin: 10px auto;"></div> <div data-bbox="483 1369 931 1398" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 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>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊3号炉はC/V水素濃度監視手段において、大飯と同様に原子炉補機冷却水設備を用いることとしている。 ・管路としてSA設備としているが、個別設備についてはSA設備として設定していないため、比較対象外なし

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">52-5 系統図</p>	<p style="text-align: center;">52-4 系統図</p>	

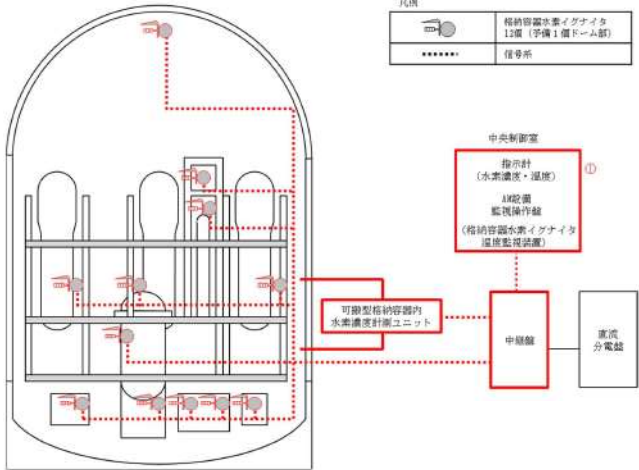
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
	<p>凡例</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>原子炉格納容器内水素処理装置5個</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>信号系</td> </tr> </table> <p>中央制御室</p> <ul style="list-style-type: none"> 指示計 (水素濃度・温度) A組設備 監視操作盤 (原子炉格納容器内水素濃度計測装置) <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット</p> <p>中継盤</p> <p>直流分電盤</p>		原子炉格納容器内水素処理装置5個	信号系	
	原子炉格納容器内水素処理装置5個					
.....	信号系					

図 52-4-1 原子炉格納容器内水素処理装置

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由												
	<table border="1" data-bbox="1182 316 1854 363"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>機器名称</th> <th>状態の変化</th> <th>操作場所</th> <th>操作方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>格納容器水素イグナイタ</td> <td>切→入</td> <td>中央制御室</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> </tbody> </table>  <p data-bbox="1384 901 1630 922">図 52-4-2 格納容器水素イグナイタ</p>	No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考	①	格納容器水素イグナイタ	切→入	中央制御室	スイッチ操作	交流電源	
No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考									
①	格納容器水素イグナイタ	切→入	中央制御室	スイッチ操作	交流電源									

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>機器名称</th> <th>状態の変化</th> <th>操作場所</th> <th>操作方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>格納容器サンプル戻りライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>格納容器空気サンプル取出しライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁</td> <td>全開→全開</td> <td>中央制御室</td> <td>操作器操作</td> <td>直流電源 制御用空気</td> </tr> <tr> <td>⑩</td> <td>格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁</td> <td>全開→全開</td> <td>中央制御室</td> <td>操作器操作</td> <td>直流電源 制御用空気</td> </tr> <tr> <td>⑪</td> <td>格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁</td> <td>全開→全開</td> <td>中央制御室</td> <td>操作器操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>⑫</td> <td>ホース</td> <td>ホース接続</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>接続操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑬</td> <td>後置冷却器</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>⑭</td> <td>可搬型水素バージ用ファン（2）</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>⑮</td> <td>可搬型水素バージ用ファン（1）</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>⑯</td> <td>可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> </tbody> </table>	No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考	①	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	②	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	③	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	④	格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑤	格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑥	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑦	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑧	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	交流電源	⑨	格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気	⑩	格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気	⑪	格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	交流電源	⑫	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—	⑬	後置冷却器	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	⑭	可搬型水素バージ用ファン（2）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	⑮	可搬型水素バージ用ファン（1）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	⑯	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	
No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考																																																																																																			
①	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																			
②	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																			
③	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																			
④	格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																			
⑤	格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																			
⑥	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																			
⑦	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																			
⑧	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	交流電源																																																																																																			
⑨	格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気																																																																																																			
⑩	格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気																																																																																																			
⑪	格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	交流電源																																																																																																			
⑫	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—																																																																																																			
⑬	後置冷却器	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																			
⑭	可搬型水素バージ用ファン（2）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																			
⑮	可搬型水素バージ用ファン（1）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																			
⑯	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																			

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>図 52-4-3 水素濃度監視（交流動力電源及び直流電源が健全である場合）</p>	

泊発電所3号炉 SA基準適合性 比較表

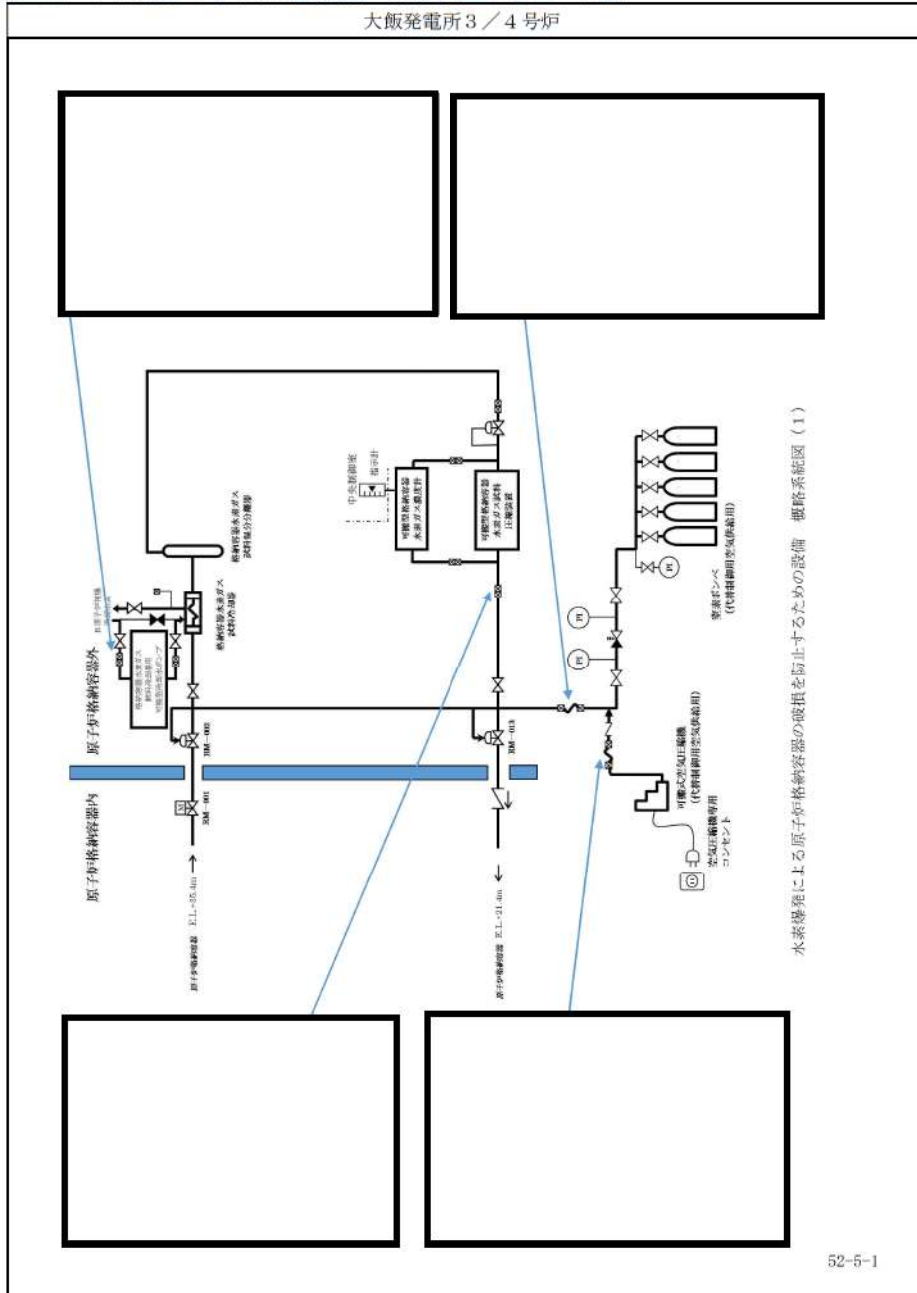
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>機器名称</th> <th>状態の変化</th> <th>操作場所</th> <th>操作方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>ホース</td> <td>ホース接続</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>接続操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>格納容器サンプル戻りライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>格納容器空気サンプル取出しライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>格納容器専回気ガスサンプル冷却器入口弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>格納容器専回気ガス試料採取管バイパス弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>格納容器専回気ガスサンプリング戻りライン止め弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑧</td> <td>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑨</td> <td>3V-RM-002制御用空気供給弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑩</td> <td>3V-RM-015制御用空気供給弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑪</td> <td>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスボンベロ金弁1</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>1系使用時</td> </tr> <tr> <td>⑫</td> <td>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁1</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>1系使用時</td> </tr> <tr> <td>⑬</td> <td>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル減圧弁</td> <td>全開→調整開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑭</td> <td>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁1</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑮</td> <td>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁2</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑯</td> <td>3V-RM-002窒素ガス供給弁（SA対策）</td> <td>全開→全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.23.7m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑰</td> <td>3V-RM-015窒素ガス供給弁（SA対策）</td> <td>全開→全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑱</td> <td>格納容器専回気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑲</td> <td>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>⑳</td> <td>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁（SA対策）</td> <td>全開→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>㉑</td> <td>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>㉒</td> <td>後置冷却器</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>㉓</td> <td>可搬型水素バージ用ファン（2）</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> <tr> <td>㉔</td> <td>可搬型水素バージ用ファン（1）</td> <td>停止→起動</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>スイッチ操作</td> <td>交流電源</td> </tr> </tbody> </table>	No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考	①	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—	②	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	③	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	④	格納容器専回気ガスサンプル冷却器入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑤	格納容器専回気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑥	格納容器専回気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑦	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑧	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑨	3V-RM-002制御用空気供給弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑩	3V-RM-015制御用空気供給弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床	手動操作	—	⑪	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスボンベロ金弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	1系使用時	⑫	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	1系使用時	⑬	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル減圧弁	全開→調整開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑭	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑮	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁2	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑯	3V-RM-002窒素ガス供給弁（SA対策）	全開→全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—	⑰	3V-RM-015窒素ガス供給弁（SA対策）	全開→全開→全開	周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床	手動操作	—	⑱	格納容器専回気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑲	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	⑳	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	㉑	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	㉒	後置冷却器	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	㉓	可搬型水素バージ用ファン（2）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	㉔	可搬型水素バージ用ファン（1）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源	
No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考																																																																																																																																																			
①	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—																																																																																																																																																			
②	格納容器サンプル戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
③	格納容器空気サンプル取出しライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
④	格納容器専回気ガスサンプル冷却器入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑤	格納容器専回気ガス試料採取管バイパス弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑥	格納容器専回気ガスサンプリング戻りライン止め弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑦	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑧	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑨	3V-RM-002制御用空気供給弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑩	3V-RM-015制御用空気供給弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑪	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスボンベロ金弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	1系使用時																																																																																																																																																			
⑫	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル入口弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	1系使用時																																																																																																																																																			
⑬	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル減圧弁	全開→調整開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑭	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁1	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑮	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル出口弁2	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑯	3V-RM-002窒素ガス供給弁（SA対策）	全開→全開→全開	周辺補機棟 T.P.23.7m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑰	3V-RM-015窒素ガス供給弁（SA対策）	全開→全開→全開	周辺補機棟 T.P.17.8m 中間床	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑱	格納容器専回気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑲	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
⑳	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁（SA対策）	全開→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																																																																																																																																																			
㉑	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																																																																			
㉒	後置冷却器	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																																																																			
㉓	可搬型水素バージ用ファン（2）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																																																																			
㉔	可搬型水素バージ用ファン（1）	停止→起動	周辺補機棟 T.P.24.8m	スイッチ操作	交流電源																																																																																																																																																			

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備



52-5-1

泊発電所3号炉

56	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置入口圧力制御弁	全開→全開	周辺補機棟 T.P. 28.7n	手動操作	交流電源
57	格納容器空気サンプル取出し格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気
58	格納容器空気サンプル戻り格納容器外側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	直流電源 制御用空気
59	格納容器空気サンプル取出し格納容器内側隔離弁	全開→全開	中央制御室	操作器操作	交流電源
60	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	停止→起動	周辺補機棟 T.P. 24.8n	スイッチ操作	交流電源
61	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁 (SA対策)	全開→全開	周辺補機棟 T.P. 24.8n	手動操作	-

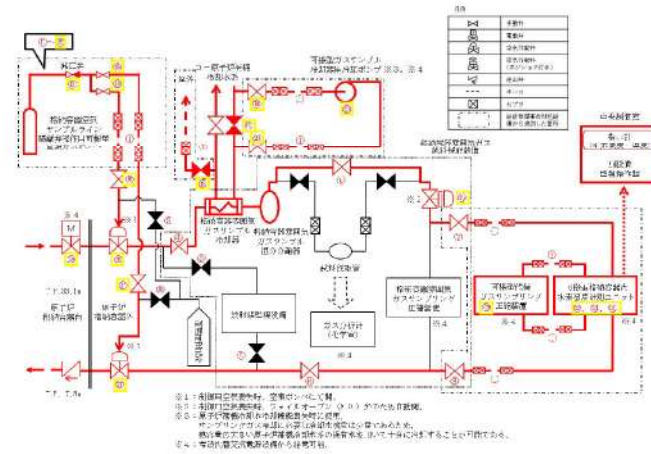
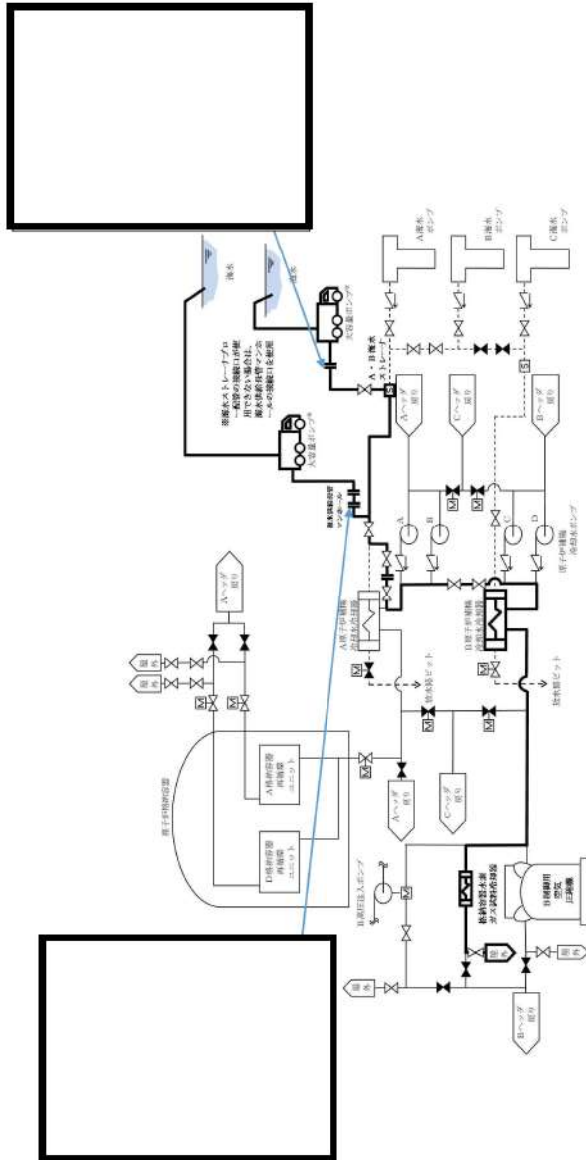
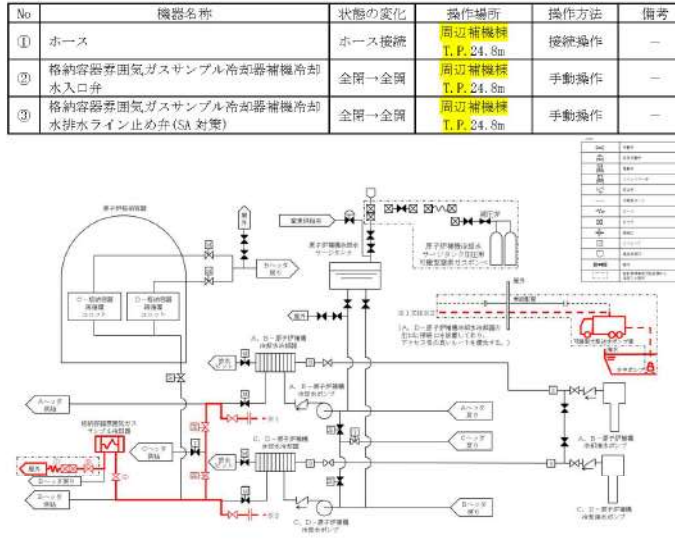


図 52-4-4 水素濃度監視 (全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合)

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
 <p style="text-align: center;">水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備 概略系統図（2）</p>	 <table border="1" data-bbox="1176 319 1848 454"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>機器名称</th> <th>状態の変化</th> <th>操作場所</th> <th>操作方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>ホース</td> <td>ホース接続</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>接続操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁</td> <td>全閉→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁(SA対策)</td> <td>全閉→全開</td> <td>周辺補機棟 T.P.24.8m</td> <td>手動操作</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図 52-4-5 水素濃度監視（全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合）</p>	No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考	①	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—	②	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全閉→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	③	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁(SA対策)	全閉→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—	
No	機器名称	状態の変化	操作場所	操作方法	備考																					
①	ホース	ホース接続	周辺補機棟 T.P.24.8m	接続操作	—																					
②	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	全閉→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																					
③	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁(SA対策)	全閉→全開	周辺補機棟 T.P.24.8m	手動操作	—																					

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-6 容量設定根拠 3号炉</p>	<p>52-5 容量設定根拠</p>	

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
<table border="1" data-bbox="262 308 965 488"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th colspan="2">大容量ポンプ（3・4号機共用）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容量</td> <td>m³/h/個</td> <td>[] []</td> </tr> <tr> <td>吐出圧力</td> <td>MPa</td> <td>[] []</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>原動機出力</td> <td>kW/個</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="262 523 403 544">【設定根拠】</p> <p data-bbox="277 555 918 603">・重大事故等対処設備 重大事故等時に使用する大容量ポンプ（3・4号機共用）は、以下の機能を有する。</p> <p data-bbox="277 644 965 722">大容量ポンプは、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準対象施設が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却するために設置する。</p> <p data-bbox="277 730 965 868">系統構成は、運転中の1次冷却材喪失事象時又は運転停止中において全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続し、海を水源とする大容量ポンプにより原子炉補機冷却水系統に海水を直接供給し、B高压注入ポンプの代替補機冷却を行うことで代替循環運転を行い、原子炉を冷却する設計とする。</p> <p data-bbox="277 908 965 1015">大容量ポンプは、設計基準対象施設が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために設置する。</p> <p data-bbox="277 1027 965 1225">系統構成は、海水ポンプ及び原子炉補機冷却ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合並びに全交流動力電源が喪失した場合における1次冷却材喪失事象を想定し、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続し、海を水源とする大容量ポンプにより原子炉補機冷却水系統を介してA、D格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給し、原子炉格納容器内の自然対流冷却及びB高压注入ポンプの代替補機冷却を行うことで、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止する設計とする。</p> <div data-bbox="342 1299 848 1326" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <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>	名称	大容量ポンプ（3・4号機共用）		容量	m ³ /h/個	[] []	吐出圧力	MPa	[] []	最高使用圧力	MPa	[]	最高使用温度	℃	[]	原動機出力	kW/個	[]	<p data-bbox="1756 240 1861 261" style="text-align: center;">容-6(1/12)</p> <table border="1" data-bbox="1180 371 1877 639"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th colspan="2">可搬型大型送水ポンプ車</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容量</td> <td>m³/h/個</td> <td>[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、</td> </tr> <tr> <td>吐出圧力</td> <td>MPa</td> <td>[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>台</td> <td>4（6（予備2））</td> </tr> <tr> <td>原動機出力</td> <td>kW/個</td> <td>272</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1180 647 1319 668">【設定根拠】</p> <p data-bbox="1196 676 1272 697">（概要）</p> <p data-bbox="1196 705 1877 753">重大事故等時に核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用する可搬型大型送水ポンプ車は、以下の機能を有する。</p> <p data-bbox="1240 793 1570 813">可搬型注水設備（使用済燃料ビットへの注水）</p> <p data-bbox="1240 853 1877 901">系統構成は、可搬型注水設備としては海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホースを取り付けることにより使用済燃料ビットへ注水する設計とする。</p> <p data-bbox="1240 941 1877 1048">可搬型大型送水ポンプ車は、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために設置する。</p> <p data-bbox="1240 1088 1877 1166">系統構成は、可搬型スプレイ設備としては、海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホースを取り付けることにより可搬型スプレインゾルへ送水し、使用済燃料ビットへスプレイを行う設計とする。</p> <p data-bbox="1240 1206 1877 1254">可搬型大型送水ポンプ車は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所等外への放射性物質の拡散を抑制す</p> <div data-bbox="1361 1270 1818 1297" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <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> </div>	名称	可搬型大型送水ポンプ車		容量	m ³ /h/個	[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、	吐出圧力	MPa	[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、	最高使用圧力	MPa	1.6	最高使用温度	℃	40	個数	台	4（6（予備2））	原動機出力	kW/個	272	
名称	大容量ポンプ（3・4号機共用）																																								
容量	m ³ /h/個	[] []																																							
吐出圧力	MPa	[] []																																							
最高使用圧力	MPa	[]																																							
最高使用温度	℃	[]																																							
原動機出力	kW/個	[]																																							
名称	可搬型大型送水ポンプ車																																								
容量	m ³ /h/個	[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、																																							
吐出圧力	MPa	[]以上、[]以上、[]以上、[]以上、																																							
最高使用圧力	MPa	1.6																																							
最高使用温度	℃	40																																							
個数	台	4（6（予備2））																																							
原動機出力	kW/個	272																																							

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3 / 4号炉</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>大容量ポンプは、設計基準対象施設が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるため、また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために設置する。</p> <p>大容量ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために設置する。</p> <p>これらの系統構成は、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続し、海を水源とする大容量ポンプにより原子炉補機冷却水系統を介して、A、B格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給し、原子炉格納容器内の自然対流冷却を行うことで原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる設計とする。</p> <p>大容量ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止するための設備のうち、格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための設備として設置する。</p> <p>これらの系統構成は、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続し、海を水源とする大容量ポンプによりサンプリングガスの冷却として、原子炉補機冷却水系統へ海水を直接供給できる設計とする。</p> <p>設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、原子炉施設には、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために設置する。</p> <p>系統構成は、海を水源とし、大容量ポンプは、A、B海水ストレーナブロー配管又はA系海水供給母管マンホールと可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系統に海水を直接供給し、代替補機冷却ができる設計とする。</p> <p>なお、大容量ポンプは、定格容量 m³/h/個、吐出圧力 MPaの水ポンプにて海水を取水し、うず巻式ポンプまで送水する設計とし、水中ポンプは2個設置する。</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）の保有数は、3・4号機で2セット2台、予備1台の合計3台を分散して保管する。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <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>	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: center;">容-6(2/12)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>るために設置する。</p> <p>系統構成は、重大事故等対処設備（大気への拡散抑制）として、海を水源として可搬型大型送水ポンプ車にて送水し、可搬型スプレインズルを介して燃料取扱壁屋へ放水を行う設計とする。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために設置する。</p> <p>系統構成は、海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホース等を取り付けることにより可搬型スプレインズルへ送水し、使用済燃料ビットへスプレイを行う設計とする。</p> <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として炉心注水時に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、以下の機能を有する。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するための代替格納容器スプレイポンプ等の水源となる燃料取替用水ビット若しくは原子炉へ直接海水等を注水するために設置する。</p> <p>系統構成は、運転中の1次冷却材喪失事象時において余熱除去ポンプ及び高压注入ポンプの故障等により炉心注入機能が喪失した場合に海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホース等を接続することで、代替格納容器スプレイポンプの水源である燃料取替用水ビットへ海水等を補給し、若しくは格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間の連絡ラインを介して炉心へ直接注水できる設計とする。</p> <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として格納容器スプレイ時に使用する可搬型大型送水ポンプ車は、以下の機能を有する。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計</p> </div>	

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p> <p>1. 容量</p> <p>1.1 容量 <input type="text"/> /h/個以上 <input type="text"/> m³/h/個)</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）の容量は、各機器に供給する冷却海水流量を基に設定する。大容量ポンプ（3・4号機共用）が供給する冷却海水流量は、第1表に示すとおり通水流量の合計が <input type="text"/> m³/hとなる。</p> <p>以上より、大容量ポンプの容量はこれを上回る容量として、<input type="text"/> m³/h/個とする。</p> <p style="text-align: center;">第1表 必要冷却海水流量</p> <table border="1" data-bbox="286 515 936 727"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器</th> <th colspan="2">3号機</th> <th colspan="2">4号機</th> </tr> <tr> <th>設計冷却海水流量</th> <th>台数</th> <th>設計冷却海水流量</th> <th>台数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>格納容器再循環ユニット</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>2</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ(海水冷却)</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>1</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ガスサンプル冷却器</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>1</td> <td><input type="text"/> m³/h</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>冷却海水流量の合計</td> <td colspan="2"><input type="text"/> m³/h</td> <td colspan="2"><input type="text"/> m³/h</td> </tr> </tbody> </table> <p>なお、公称値については、大容量ポンプに要求される最大容量 <input type="text"/> m³/h/個を満足するものとして、定格容量 <input type="text"/> m³/h/個とする。</p> <p>2. 吐出圧力 <input type="text"/> MPa以上 <input type="text"/> MPa)</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）の吐出圧力は、再循環ユニットへの海水通水ラインの静水頭差、ライン圧力損失等を基に設定する。</p> <table border="1" data-bbox="315 963 911 1118"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>圧力損失 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ライン損失 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット出口)</td> <td><input type="text"/> (注1)</td> </tr> <tr> <td>静水頭差 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット)</td> <td><input type="text"/> (注2)</td> </tr> <tr> <td>再循環ユニット出口背圧確保 (沸騰防止)</td> <td><input type="text"/> (注3)</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 配管圧損は、最大の圧損にて評価</p> <p>(注2) 大容量ポンプをE.L. <input type="text"/> mに設置した場合の評価</p> <p>(注3) 格納容器過温破損（全交流動力電源喪失＋補助給水失敗）における格納容器雰囲気温度の最高値（約<input type="text"/>℃）が冷却水に全て伝熱すると仮定しての飽和蒸気圧力を沸騰防止圧力として適用</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; 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>	機器	3号機		4号機		設計冷却海水流量	台数	設計冷却海水流量	台数	格納容器再循環ユニット	<input type="text"/> m ³ /h	2	<input type="text"/> m ³ /h	2	高圧注入ポンプ(海水冷却)	<input type="text"/> m ³ /h	1	<input type="text"/> m ³ /h	1	ガスサンプル冷却器	<input type="text"/> m ³ /h	1	<input type="text"/> m ³ /h	1	冷却海水流量の合計	<input type="text"/> m ³ /h		<input type="text"/> m ³ /h		項目	圧力損失 (MPa)	ライン損失 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット出口)	<input type="text"/> (注1)	静水頭差 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット)	<input type="text"/> (注2)	再循環ユニット出口背圧確保 (沸騰防止)	<input type="text"/> (注3)	合計	<input type="text"/>	<p style="text-align: right;">容-6(3/12)</p> <p>基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために設置する。</p> <p>系統構成は、炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉に残存溶融デブリが存在する場合、格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却するため、海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホース等を取り付けることにより燃料取替用水ビットへ送水し、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルからの通水により原子炉格納容器内に水を張ることで残存溶融デブリの冷却を行い、原子炉格納容器の破損を防止する設計とする。</p> <p>重大事故等時に原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する可搬型大型送水ポンプ車は、以下の機能を有する。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるため燃料取替用水ビットに海水等を補給するために設置する。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器スプレイポンプの水源である燃料取替用水ビットに海水等を補給するために設置する。</p> <p>これらの系統構成は、1次冷却材喪失事象において格納容器スプレイポンプの故障等により原子炉格納容器内の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合に海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホース等を取り付けることにより燃料取替用水ビットへ送水し、格納容器スプレイ系統を介して原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内にスプレイすることにより圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させる設計とする。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏れいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために設置する。</p>	
機器		3号機		4号機																																					
	設計冷却海水流量	台数	設計冷却海水流量	台数																																					
格納容器再循環ユニット	<input type="text"/> m ³ /h	2	<input type="text"/> m ³ /h	2																																					
高圧注入ポンプ(海水冷却)	<input type="text"/> m ³ /h	1	<input type="text"/> m ³ /h	1																																					
ガスサンプル冷却器	<input type="text"/> m ³ /h	1	<input type="text"/> m ³ /h	1																																					
冷却海水流量の合計	<input type="text"/> m ³ /h		<input type="text"/> m ³ /h																																						
項目	圧力損失 (MPa)																																								
ライン損失 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット出口)	<input type="text"/> (注1)																																								
静水頭差 (大容量ポンプ～格納容器再循環ユニット)	<input type="text"/> (注2)																																								
再循環ユニット出口背圧確保 (沸騰防止)	<input type="text"/> (注3)																																								
合計	<input type="text"/>																																								

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>以上より、大容量ポンプ（3・4号機共用）の吐出圧力は\squareMPa以上とする。</p> <p>なお、公称値については、大容量ポンプに要求される吐出圧力\squareMPaを満足するものとして、定格圧力が\squareMPaのポンプとする。</p> <p>3. 最高使用圧力 \squareMPa)</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）を重大事故等時において使用する場合の圧力は、ポンプ吐出圧力を電氣的に\squareMPaに制限していることから、その制限値である\squareMPaとする。</p> <p>4. 最高使用温度 \square°C)</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）を重大事故等時において使用する場合の温度は、水源である海水の温度を上回る\square°Cとする。</p> <p>5. 原動機出力 \squarekW)</p> <p>大容量ポンプ（3・4号機共用）の原動機出力は、定格流量点（容量：\squarem³/h、吐出圧力：\squareMPa）での軸動力を考慮し、\squarekWとする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px; width: fit-content;"> <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>	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: right;">容-6(4/12)</p> <p>系統構成は、使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生し、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に海を水源とする可搬型大型送水ポンプ車に可搬型ホース等を取り付けることにより可搬型スプレインゾルへ送水し、使用済燃料ピット全面へスプレイすることにより使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行緩和、臨界防止及び放射性物質の放出低減を行う設計とする。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は原子炉補機冷却水設備への送水とそれ以外の設備への送水のために2台必要であることから、保有数は4台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として2台の合計6台を分散して保管する。</p> <p>1. 容量</p> <p>1.1 使用済燃料ピットへ注水する場合の容量 \squarem³/h/個以上</p> <p>核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ピットへ注水する可搬型大型送水ポンプ車の容量は、使用済燃料ピット水の小規模の漏えいによる水位低下について、使用済燃料ピット入口配管からの漏えいの場合は、サイフォンブレーカの効果によりサイフォンブレーカ開口部の高さで水位低下は止まり、最も水位が低下する使用済燃料ピット出口配管からの漏えいの場合は、出口配管の高さまで水位が低下することで漏えいは止まるため、出口配管の水位から遮蔽基準値に相当する水位に到達するまでは余裕があることから、使用済燃料ピットの蒸発量\squarem³/h)を上回る容量として、\squarem³/h/個以上とする。</p> <p>1.2 使用済燃料ピットへスプレイする場合の容量 \squarem³/h/個以上</p> <p>核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ピットへスプレイする可搬型大型送水ポンプ車の容量は、使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水を行っても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合において、使用済燃料ピット全面にスプレイ又は大量の水を放水することにより、できる限り環境への放射性物質の放出を低減できることを添付資料21「使用済燃料貯蔵槽の冷却能力に関する説明書」にて確認しており、そのときの容量が\squarem³/hであることから\squarem³/h/個以上とする。</p> <p>1.3 代替炉心注水を行う場合の容量 \squarem³/h/個以上</p> <p>原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として炉心注水</p> <p style="text-align: center;">\square 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">容-6(5/12)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>時に海水等を原子炉へ注水する可搬型大型送水ポンプ車の容量は、可搬型大型送水ポンプ車は設計基準対象施設の機能喪失時に使用する代替格納容器スプレイポンプの代替設備であることから、燃料取替用水ビットを水源とする代替格納容器スプレイポンプの有効性評価解析において、有効性が確認されている原子炉への注入流量を確保できる流量である \square m³/h/個以上とする。</p> <p>1.4 燃料取替用水ビットへ補給を行う場合の容量 \square m³/h/個以上 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として炉心注水時に代替格納容器スプレイポンプの水源となる燃料取替用水ビットへ海水等を供給する可搬型大型送水ポンプ車の容量は、燃料取替用水ビットを水源とする代替格納容器スプレイポンプの有効性評価解析において、有効性が確認されている原子炉への注入流量を確保できる流量である \square m³/h/個以上とする。</p> <p>1.5 代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却を行う場合の容量 \square m³/h/個以上 原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備として代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却を行う可搬型大型送水ポンプ車の容量は、原子炉補機冷却系統を介して高圧注入ポンプ、PASS及び格納容器再循環ユニットへ海水等を送水し、各種機種の冷却及び格納容器内を自然対流冷却する設備であることから、高圧注入ポンプ、PASSの冷却及び格納容器再循環ユニットを用いた格納容器自然対流冷却を行うために必要な容量である \square m³/h/個以上とする。</p> <p>1.6 補助給水ビットへ補給する場合の容量 \square m³/h/個以上 原子炉冷却系統施設のうち蒸気タービンの附属設備として補助給水ビットへの補給を行う可搬型大型送水ポンプ車の容量は、蒸気発生器2次側へ給水する補助給水ポンプの水源である補助給水ビットへ補給する設備であることから、補助給水ポンプの給水流量を確保できる容量である \square m³/h/個以上とする。</p> <p>1.7 燃料取替用水ビットへ補給する場合の容量 \square m³/h/個以上 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として格納容器スプレイ時に燃料取替用水ビットへ海水等を補給する可搬型大型送水ポンプ車の容量は、可搬型大型送水ポンプ車が設計基準対象施設の機能喪失時に使用する代替格納容器スプレイポンプの水源である燃料取替用水ビットへ補給する設備であることから、代替格納容器スプレイポンプの有効性評価解析において有効性が確認されている格納容器への注水流量を確保できる容量である \square m³/h/個以上とする。</p> <p style="text-align: center;">\square 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> </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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
	<p style="text-align: right;">容-6(6/12)</p> <p>公称値については、本設備は使用済燃料ビットへの注水と燃料取替用水ビットへの補給、使用済燃料ビットへの注水と補助給水ビットへの補給、若しくは代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却をそれぞれ1台の可搬型大型送水ポンプ車で同時に供給することがあるため、同時に供給する最大容量である代替補機冷却と格納容器自然対流冷却を行う場合の <input type="text"/> m³/hを上回る <input type="text"/> m³/hとする。</p> <p>2. 吐出圧力</p> <p>2.1 使用済燃料ビットへ注水する場合の吐出圧力 <input type="text"/> MPa以上</p> <p>核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ビットへ注水する場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を使用済燃料ビットへ注水する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類圧損を基に、同時送水を考慮して設定する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.227MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ビットへ注水する場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、<input type="text"/> MPa以上とする。</p> <p>2.2 使用済燃料ビットへスプレイする場合の吐出圧力 <input type="text"/> MPa以上</p> <p>核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ビットへスプレイする場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を使用済燃料ビットへスプレイする場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類圧損を基に設定する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.227MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損（スプレイノズル）</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 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>	水源と移送先の圧力差	約	0MPa	静水頭	約	0.227MPa	機器圧損	約	<input type="text"/> MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa	合計	約	<input type="text"/> MPa	水源と移送先の圧力差	約	0MPa	静水頭	約	0.227MPa	機器圧損（スプレイノズル）	約	<input type="text"/> MPa	
水源と移送先の圧力差	約	0MPa																								
静水頭	約	0.227MPa																								
機器圧損	約	<input type="text"/> MPa																								
配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa																								
合計	約	<input type="text"/> MPa																								
水源と移送先の圧力差	約	0MPa																								
静水頭	約	0.227MPa																								
機器圧損（スプレイノズル）	約	<input type="text"/> MPa																								

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																				
	<p style="text-align: right;">容-6(7/12)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備として使用済燃料ビットレスプレイする場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、□ MPa以上とする。</p> <p>2.3 代替炉心注水を行う場合の吐出圧力 □ MPa以上</p> <p>原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として代替炉心注水を行う可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を原子炉に注水する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類圧損を基に設定する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0.700MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.124MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として代替炉心注水を行う可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、□ MPa以上とする。</p> <p>2.4 燃料取替用水ビットへ補給する場合の吐出圧力 □ MPa以上</p> <p>原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として燃料取替用水ビットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を燃料取替用水ビットへ補給する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管・ホース及び弁類圧損を基に設定する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.295MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約</td> <td>□ MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として</p> <p style="text-align: center;">□ 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>	配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa	合計	約	□ MPa	水源と移送先の圧力差	約	0.700MPa	静水頭	約	0.124MPa	機器圧損	約	□ MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa	合計	約	□ MPa	水源と移送先の圧力差	約	0MPa	静水頭	約	0.295MPa	機器圧損	約	□ MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa	合計	約	□ MPa	
配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa																																				
合計	約	□ MPa																																				
水源と移送先の圧力差	約	0.700MPa																																				
静水頭	約	0.124MPa																																				
機器圧損	約	□ MPa																																				
配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa																																				
合計	約	□ MPa																																				
水源と移送先の圧力差	約	0MPa																																				
静水頭	約	0.295MPa																																				
機器圧損	約	□ MPa																																				
配管・ホース及び弁類圧損	約	□ MPa																																				
合計	約	□ MPa																																				

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
	<p style="text-align: right;">容-6(8/12)</p> <p>て燃料取替用水ピットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、<input type="text"/>MPa以上とする。</p> <p>2.5 代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却を行う場合の吐出圧力 <input type="text"/>MPa以上</p> <p>原子炉冷却系統施設のうち補機冷却水設備として代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却を行う場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を原子炉補機冷却水系統に送水する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管ホース及び弁類圧損を基に設定する。</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0.275MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.323MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合 計</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、原子炉冷却系統施設のうち補機冷却水設備として代替補機冷却及び格納容器内自然対流冷却を行う場合の可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、<input type="text"/>MPa以上とする。</p> <p>2.6 補助給水ピットへ補給する場合の吐出圧力 <input type="text"/>MPa以上</p> <p>原子炉冷却系統施設のうち、蒸気タービン附属設備として補助給水ピットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を補助給水ピットへ補給する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管ホース及び弁類圧損を基に同時送水を考慮して設定する。</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.190MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合 計</td> <td>約</td> <td><input type="text"/>MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、原子炉冷却系統施設のうち、蒸気タービン附属設備として補助給水ピットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、<input type="text"/>MPa以上とする。</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 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>	水源と移送先の圧力差	約	0.275MPa	静水頭	約	0.323MPa	機器圧損	約	<input type="text"/> MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa	合 計	約	<input type="text"/> MPa	水源と移送先の圧力差	約	0MPa	静水頭	約	0.190MPa	機器圧損	約	<input type="text"/> MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa	合 計	約	<input type="text"/> MPa	
水源と移送先の圧力差	約	0.275MPa																														
静水頭	約	0.323MPa																														
機器圧損	約	<input type="text"/> MPa																														
配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa																														
合 計	約	<input type="text"/> MPa																														
水源と移送先の圧力差	約	0MPa																														
静水頭	約	0.190MPa																														
機器圧損	約	<input type="text"/> MPa																														
配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa																														
合 計	約	<input type="text"/> MPa																														

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由															
	<p style="text-align: right;">容-6(9/12)</p> <p>2.7 燃料取替用水ピットへ補給する場合の吐出圧力 <input type="text"/> MPa以上。</p> <p>原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として燃料取替用水ピットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、海水を燃料取替用水ピットへ補給する場合の水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管ホース及び弁類圧損を基に同時送水を考慮し設定する。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>水源と移送先の圧力差</td> <td>約</td> <td>0MPa</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約</td> <td>0.295MPa</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> <tr> <td>配管・ホース及び弁類圧損</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約</td> <td><input type="text"/> MPa</td> </tr> </table> <p>以上より、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として燃料取替用水ピットへ補給する可搬型大型送水ポンプ車の吐出圧力は、<input type="text"/> MPa以上とする。</p> <p>公称値については、要求される最大吐出圧力 <input type="text"/> MPaを上回る <input type="text"/> MPaのポンプとする。</p> <p>3. 最高使用圧力 ^(注1)</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車を重大事故等時において使用する場合は、ポンプ吐出圧力を電氣的に1.6MPaに制限していることから、その制限値である1.6MPaとする。</p> <p>4. 最高使用温度 ^(注1)</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車を重大事故等時において使用する場合は、水源である海水の温度 ^(注2)が40℃を下回るため40℃とする。</p> <p>5. 原動機出力</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車の原動機出力は、流量 <input type="text"/> m³/h時の軸動力を基に設定する。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車の流量が <input type="text"/> m³/h、吐出圧力が <input type="text"/> MPa、そのときの同ポンプの必要軸動力は、メーカー設定値より <input type="text"/> kW/個とする。</p> <p>（注1）重大事故等対処設備については、重大事故等時において使用する場合は、圧力及び温度を記載する。</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 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>	水源と移送先の圧力差	約	0MPa	静水頭	約	0.295MPa	機器圧損	約	<input type="text"/> MPa	配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa	合計	約	<input type="text"/> MPa	
水源と移送先の圧力差	約	0MPa															
静水頭	約	0.295MPa															
機器圧損	約	<input type="text"/> MPa															
配管・ホース及び弁類圧損	約	<input type="text"/> MPa															
合計	約	<input type="text"/> MPa															

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

泊発電所3号炉 SA基準適合性 比較表

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">容-6(10/12)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>以降の重大事故等時の最高使用圧力及び最高使用温度についても同様の記載とする。</p> <p>(注2) 海水の温度は、外気の温度である原子炉設置変更許可申請書添付書類6に示す泊発電所における最高の月平均気温である8月の約25.6℃（舞部特別地域気象観測所24.5℃、小樽特別地域気象観測所25.6℃）を下回る。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p style="text-align: center;">容-6(11/12)</p> <p>参考 可搬型大型送水ポンプ車付属水中ポンプの揚程について</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、付属の水中ポンプにて取水し、車載の送水ポンプにて送水する構造である。</p> <p>容量設定根拠で示している吐出圧力は、送水ポンプ（送水側）によるものであることから、ここでは、可搬型大型送水ポンプ車付属の水中ポンプによって各取水場所から取水し、送水ポンプに送水できることを示す。</p> <p>可搬型大型送水ポンプ車は、動力消防ポンプ車の技術上の規格を定める省令（自治省令24号）に準拠して製造されており、水中ポンプを用いず吸水（大気圧のみで水を吸い上げる）することが可能である。可搬型大型送水ポンプ車は、同省令第21条（ポンプの放水性能試験）で定める放水性能試験にて、吸水高さ3mの状態において定格容量を満足することを確認している。</p> <p>注水設備及び除熱設備として使用する可搬型大型送水ポンプ車は、取水面と送水ポンプ吸込み口の高低差が最大となる3号炉取水ビットスクリーン室から送水ポンプへ取水する時でも、付属の水中ポンプを用いることにより最大取水量を満足する設計としている。</p> <p>放水性能試験時及び水中ポンプを用いた3号炉取水ビットスクリーン室からの最大取水時の有効吸込み水頭を第1表に示す。</p> <p>第1表に示すとおり、放水性能試験における送水ポンプの有効吸込み水頭 [] に対し、水中ポンプの定格揚程、最大取水時における取水ラインホースの圧力損失、取水面と送水ポンプ吸込み口の高低差等を考慮した場合の有効吸込み水頭は [] であり、放水性能試験における送水ポンプの有効吸込み水頭を上回っていることから、水中ポンプから送水ポンプへの送水が可能である。</p> <p>なお、水中ポンプは、水面下約5mに吊り下げられることから引き津波を考慮しても運転必要最低水位が常に確保されるため、水中ポンプにキャビテーションを発生させることなく、送水ポンプへ送水可能である。</p> <p style="text-align: center;">第1表 取水場所で供給可能な吸込み水頭</p> <table border="1" data-bbox="1160 1101 1892 1220"> <thead> <tr> <th>取水方法</th> <th>取水場所</th> <th>取水量 [m³/h]</th> <th>取水面と送水ポンプ吸込み口の高低差 [m]</th> <th>ホースの圧力損失 [m]</th> <th>水中ポンプの定格揚程 [m]</th> <th>大気圧 [kPa]</th> <th>飽和蒸気圧* [kPa]</th> <th>有効吸込み水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吸水</td> <td>-</td> <td>300</td> <td>3</td> <td>[]</td> <td>-</td> <td>10.3</td> <td>0.08 (水温20℃の値)</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>付属水中ポンプ</td> <td>3号炉取水ビットスクリーン室</td> <td>187.5</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>10</td> <td>10.3</td> <td>0.78 (水温40℃の値)</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*放水性能試験における水温の規定はないため、安全側に飽和蒸気圧を設定している。</p> <p style="text-align: center;">[] 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>	取水方法	取水場所	取水量 [m³/h]	取水面と送水ポンプ吸込み口の高低差 [m]	ホースの圧力損失 [m]	水中ポンプの定格揚程 [m]	大気圧 [kPa]	飽和蒸気圧* [kPa]	有効吸込み水頭 [m]	吸水	-	300	3	[]	-	10.3	0.08 (水温20℃の値)	[]	付属水中ポンプ	3号炉取水ビットスクリーン室	187.5	[]	[]	10	10.3	0.78 (水温40℃の値)	[]	
取水方法	取水場所	取水量 [m³/h]	取水面と送水ポンプ吸込み口の高低差 [m]	ホースの圧力損失 [m]	水中ポンプの定格揚程 [m]	大気圧 [kPa]	飽和蒸気圧* [kPa]	有効吸込み水頭 [m]																					
吸水	-	300	3	[]	-	10.3	0.08 (水温20℃の値)	[]																					
付属水中ポンプ	3号炉取水ビットスクリーン室	187.5	[]	[]	10	10.3	0.78 (水温40℃の値)	[]																					

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">容-6(12/12)</p> <p style="text-align: center;">第1図 可搬型大型送水ポンプ車の3号炉取水ピットスクリーン室上部配置図</p> <p style="text-align: center;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																	
<table border="1" data-bbox="257 303 963 454"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th>静的触媒式水素再結合装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度 (注1)</td> <td>℃</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>再結合効率 (注1)</td> <td>kg/h/個</td> <td>1.2 (注2) (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 重大事故等時における使用時の値 (注2) 公称値</p> <p>【設定根拠】 (概要) 重大事故等時に使用する静的触媒式水素再結合装置（以下、「PAR」という。）は、以下の機能を有する。</p> <p>PAR は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、炉心の著しい損傷が発生した場合に水-ジルコニウム反応等で短期的に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し続ける水素を除去することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減し、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する設計とする。</p> <p>PAR は、有効性評価解析に用いる再結合効率 1.2kg/h/個（水素濃度 4vol%、0.15MPa (abs)時）を満足する以下の性能評価式を持つ型式品を設置する設計とする。</p> $\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$ <p>γ : 再結合効率(g/s=(3600/1000)kg/h) , η : 1.0($X_{H_2} > X_{H_2}$)、\square($X_{H_2} < X_{H_2}$) X_{H_2} : 水素体積比(vol%) , X_{O_2} : 酸素体積比(vol%) P : 圧力(bar = 0.1MPa) , A, B : 係数 </p> <p>PAR の性能確認は、国際的な実証試験においても行われており、OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）の THAI プロジェクトでは、メーカ評価式の関連の確認を含め、試験を行い、性能を確認している。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; 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>	名 称		静的触媒式水素再結合装置	容 量	-	-	最高使用圧力	-	-	最高使用温度 (注1)	℃	500	再結合効率 (注1)	kg/h/個	1.2 (注2) (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])	<p style="text-align: center;">容-9(1/4)</p> <table border="1" data-bbox="1164 391 1881 574"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th>原子炉格納容器内水素処理装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>再結合効率</td> <td>kg/h/個</td> <td>1.2 (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])</td> </tr> <tr> <td>個 数</td> <td>-</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>【設定根拠】 ・重大事故等対処設備 重大事故等時に使用する原子炉格納容器内水素処理装置（以下、「PAR」という。）は、以下の機能を有する。</p> <p>原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用するPARは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による原子炉格納容器の破損を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、水素濃度制御設備（水素濃度低減）として、PARはジルコニウム-水反応等で短期的に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し続ける水素を除去することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減できる設計とする。</p> <p>PARは、設置（変更）許可を受けた評価に用いた再結合効率1.2kg/h/個（水素濃度4vol%、0.15MPa [abs]時）を満足する以下の性能評価式を持つ型式品を設置する設計とする。</p> $\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$ <p>γ : 再結合効率(g/s=(3600/1000)kg/h) η : 1.0($X_{H_2} > X_{H_2}$)、 X_{H_2} : 水素体積比(vol%) X_{O_2} : 酸素体積比(vol%) P : 圧力(bar = 0.1MPa) A, B : 係数 </p>	名 称		原子炉格納容器内水素処理装置	容 量	-	-	最高使用圧力	-	-	最高使用温度	℃	500	再結合効率	kg/h/個	1.2 (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])	個 数	-	5	
名 称		静的触媒式水素再結合装置																																	
容 量	-	-																																	
最高使用圧力	-	-																																	
最高使用温度 (注1)	℃	500																																	
再結合効率 (注1)	kg/h/個	1.2 (注2) (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])																																	
名 称		原子炉格納容器内水素処理装置																																	
容 量	-	-																																	
最高使用圧力	-	-																																	
最高使用温度	℃	500																																	
再結合効率	kg/h/個	1.2 (水素濃度4vol%、0.15MPa[abs])																																	
個 数	-	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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 容量 反応熱による自然対流であるため、容量は設定しない。</p> <p>2. 最高使用圧力 耐圧部材はないため、最高使用圧力は設定しない。</p> <p>3. 最高使用温度 OECD/NEAのTHAIプロジェクトでの水素を燃焼させた試験（水素濃度最大4.5 vol%）時に計測した結果を第1図、第2図に示す。PARの重大事故等時における使用温度については、PAR筐体の温度として設定する。第2図に示すように、PAR筐体の温度は内部の出口ガス温度と同等であることから、PAR筐体の温度を内部の出口ガス温度相当とする。</p> <p>第1表に水素の自己着火による水素燃焼発生条件を示す。PAR筐体の温度については、水素の自己着火による水素燃焼が発生した条件下では、直接的な温度計測が行われていないが、前述の試験結果よりPAR筐体内部の出口ガス温度相当から設定する。</p> <p>水素の自己着火時の出口ガス温度は、第1表に示すとおり、触媒プレートと筐体の間にある仕切板等により約250～470℃となる。これは、自己着火時の出口ガス温度であるため、自己着火による温度上昇も考慮された温度と判断できる。</p> <p>したがって、PARの最高使用温度は、自己着火時のPAR内部の出口ガス温度（最高約470℃）を上回る500℃とする。</p> </div>	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: right;">容-9(2/4)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>PARの性能確認は、国際的な実証試験においても行われており、OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）のTHAIプロジェクトでは、メーカー評価式の関連の確認を含め、試験を行い、性能を確認している。</p> <p>性能確認の詳細については、添付資料37「原子炉格納施設の水素濃度低減に関する説明書」に示す。</p> <p>PARの設置個数は、原子炉格納容器内に合計5個とする。</p> <p>1. 容量 反応熱による自然対流であるため、容量は設定しない。</p> <p>2. 最高使用圧力 耐圧部材はないため、最高使用圧力は設定しない。</p> <p>3. 最高使用温度 OECD/NEAのTHAIプロジェクトでの水素を燃焼させた試験（水素濃度最大\square vol%）時に計測した結果を第1図、第2図に示す。PARの重大事故等時における使用温度については、PAR筐体の温度として設定する。第2図に示すように、PAR筐体の温度は内部の出口ガス温度と同等であることから、PAR筐体の温度を内部の出口ガス温度相当とする。</p> <p>第1表に水素の自己着火による水素燃焼発生条件を示す。PAR筐体の温度については、水素の自己着火による水素燃焼が発生した条件下では、直接的な温度計測が行われていないが、前述の試験結果よりPAR筐体内部の出口ガス温度相当から設定する。</p> <p>水素の自己着火時の出口ガス温度は、第1表に示すとおり、触媒プレートと筐体の間にある仕切板等により約\square℃となる。これは、自己着火時の出口ガス温度であるため、自己着火による温度上昇も考慮された温度と判断できる。</p> <p>したがって、PARの最高使用温度は、自己着火時のPAR内部の出口ガス温度（最高約\square℃）を上回る500℃とする。</p> </div> <p style="text-align: center;">\square 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1表 THAI 試験における水素の自己着火による水素燃焼発生条件

Table 7.5.1. Areva PAR operation conditions prior to ignition

Test no.	Gas conditions at PAR inlet				Gas in PAR outlet			Recombination ΔC _{normal} vol%	Max. catalyst temperature Temp. °C at sensor no.
	Pressure bar	Temp. T _{in} °C	C _{steam} vol%	C _{gas} vol%	Temp. T _{out} °C	C _{steam} vol%	C _{gas} vol%		
HR-1	1.105	61	no steam	6.5	not meas.	2.35	4.15	890	KTWcat3
HR-2	1.105	64	no steam	6.9	300	2.45	4.45	895	KTWcat3
HR-3	1.605	63	no steam	6.4	275	2.75	3.65	915	KTWcat1
HR-4.1*	2.465	55	no steam	5.8	245	3.0	2.8	900	KTWcat1
HR-4.2*	2.52	59	no steam	6.25	255	3.2	3.05	915	KTWcat2
HR-4.3*	2.57	63	no steam	6.6	335	2.9	3.7	965-905*	KTWcat1
HR-27**	1.61	80	no steam	6.5	280	2.8	3.7	895	KTWcat1
HR-28	1.61	73	no steam	6.35	290	2.85	3.5	905	KTWcat1
HR-6	1.585	110	25.5	7.5	355	2.75	4.75	985	KTWcat2
HR-7	1.515	107	24	7.35	365	2.55	4.8	975-965*	KTWcat1
HR-8.1*	1.54	106	26	7.4	360	2.8	4.5	970	KTWcat3
HR-8.2*	1.60	115	35	7.1	395	2.8	4.3	915	KTWcat3
HR-10	1.58	148	45	6.05	395	2.95	5.1	980	KTWcat3
HR-29	1.54	139	50.5	6.75	470	3.25	5.5	965	KTWcat3
HR-30	3.095	149	55	8.1	435	3.5	4.6	1005	KTWcat3

*) multiple ignition test *) decreasing
 **) PAR without "skirt"
 Remark: Above data are taken in the same way for ... to enable comparison.
 For tests without steam there are some data ...

概ね 250~500°C

第1図 THAI プロジェクト試験用 PAR 概要 (計装)

容-9(3/4)

第1表 THAI 試験における水素の自己着火による水素燃焼発生条件



第1図 THAI プロジェクト試験用 PAR 概要 (計装)

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。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="257 279 963 694" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="380 699 828 721" data-label="Caption"> <p>第2図 試験結果 (PAR 温度の時間変化: PAR 筐体温度あり)</p> </div> <div data-bbox="257 758 392 780" data-label="Section-Header"> <p>4. 再結合効率</p> </div> <div data-bbox="291 785 963 868" data-label="Text"> <p>PAR は、ジルコニウム 水反応等で短期的に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し続ける水素濃度を低減することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減できる設計とする。</p> </div> <div data-bbox="291 874 963 957" data-label="Text"> <p>メーカーの性能評価式に基づく再結合効率を有する PAR の効果により炉心損傷後の原子炉格納容器内の水素濃度低減を進めていけることについては、有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）において確認している。</p> </div> <div data-bbox="291 962 963 1045" data-label="Text"> <p>以上より、PAR の 1 個の再結合効率としては、上述の評価に使用したメーカー性能評価式に基づく再結合効率とし、代表点として水素濃度 4vol%、圧力 0.15MPa のときの 1.2kg/h/個とする。</p> </div>	<div data-bbox="1758 236 1870 263" data-label="Text"> <p>容-9(4/4)</p> </div> <div data-bbox="1164 279 1870 726" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1288 730 1736 758" data-label="Caption"> <p>第2図 試験結果 (PAR 温度の時間変化: PAR 筐体温度あり)</p> </div> <div data-bbox="1164 790 1288 813" data-label="Section-Header"> <p>4. 再結合効率</p> </div> <div data-bbox="1198 818 1870 901" data-label="Text"> <p>PARは、ジルコニウム-水反応等で短期間に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し続ける水素濃度を低減することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減できる設計とする。</p> </div> <div data-bbox="1198 908 1870 991" data-label="Text"> <p>メーカーの性能評価式に基づく再結合効率を有するPARの効果により炉心損傷後の原子炉格納容器内の水素濃度低減を進めていけることについては、有効性評価の評価結果^(注1)において確認している。</p> </div> <div data-bbox="1198 997 1870 1080" data-label="Text"> <p>以上より、PARの1個の再結合効率としては、上述の評価に使用したメーカー性能評価式に基づく再結合効率とし、代表点として水素濃度4vol%、圧力0.15MPaのときの1.2kg/h/個とする。</p> </div> <div data-bbox="1198 1086 1870 1141" data-label="Text"> <p>PARの設置場所及び再結合効率については、添付資料37「原子炉格納施設の水素濃度低減に関する説明書」に示す。</p> </div> <div data-bbox="1198 1177 1870 1232" data-label="Footnote"> <p>(注1) 泊発電所3号機発電用原子炉設置変更許可申請書 本文十号。への(2)有効性評価 (iii)評価結果b. (f)における評価結果</p> </div> <div data-bbox="1344 1300 1825 1324" data-label="Text"> <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> </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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<table border="1" data-bbox="257 303 963 367"> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <td>原子炉格納容器水素燃焼装置</td> </tr> <tr> <th>容 量</th> <th>W/個</th> <td>504 以上 (556)</td> </tr> </table> <p>() 内は公称値を示す。</p> <p>その他発電用原子炉の附属施設（火災防護設備）のうち消火設備と兼用</p> <p>【設 定 根 拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に使用する原子炉格納容器水素燃焼装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために設置する。</p> <p>重大事故等時に原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する原子炉格納容器水素燃焼装置は、以下の機能を有する。</p> <p>原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備として使用する原子炉格納容器水素燃焼装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、水素濃度制御設備として、原子炉格納容器水素燃焼装置は、炉心の著しい損傷に伴い事故初期に原子炉格納容器内に大量に放出される水素を計画的に燃焼させ、原子炉格納容器内の水素濃度ピークを制御できる設計とする。</p> <p>なお、原子炉格納容器水素燃焼装置の設置個数は、炉心損傷時に水素放出の想定箇所に加え、その隣接区画、水素の主要な通過経路及び上部ドーム部に配置し、重大事故等時の原子炉格納容器内の一層の水素濃度を低減できるよう、原子炉格納容器内に合計13（予備1（ドーム部））個とする。</p> <p>①加圧器逃がしタンク近傍（1個） ②加圧器室（1個）</p> 	名 称		原子炉格納容器水素燃焼装置	容 量	W/個	504 以上 (556)	<p style="text-align: right;">容-10(1/1)</p> <table border="1" data-bbox="1164 271 1881 335"> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <td>格納容器水素イグナイタ</td> </tr> <tr> <th>容 量</th> <th>W/個</th> <td>□ 以上 (556)</td> </tr> </table> <p>() 内は公称値を示す。</p> <p>【設 定 根 拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に使用する格納容器水素イグナイタは、以下の機能を有する。</p> <p>格納容器水素イグナイタは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために設置する。</p> <p>系統構成は、水素濃度制御設備として、格納容器水素イグナイタは、炉心の著しい損傷に伴い事故初期に原子炉格納容器内に大量に放出される水素を計画的に燃焼させ、原子炉格納容器内の水素濃度ピークを制御できる設計とする。</p> <p>格納容器水素イグナイタの設置個数は、原子炉格納容器内に合計12（予備1（ドーム部頂部付近用））個とする。</p> 容量 <p>格納容器水素イグナイタは、設置（変更）許可において評価した解析^(注1)において、周囲の水素濃度が8vol%以上（水蒸気濃度55vol%以下）となった時点の着火条件としていることから、格納容器水素イグナイタの着火条件は水素濃度が8vol%以下（水蒸気濃度55vol%以下）とし、供給電圧の変動を想定しても水素の自己着火温度まで格納容器水素イグナイタの周囲空気温度を上昇できるよう、着火性能試験により着火下限値を確認したヒータ電気容量を上回る、定格電圧AC120Vで□W個以上とする。</p> <p>公称値については、□556W/個とする。</p> <p>(注1) 設置（変更）許可における静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減性能の評価における評価条件の不確かさの影響確認での解析</p> <p>格納容器水素イグナイタの設置箇所及びヒータ電気容量を確認した着火性能試験については、添付資料37「原子炉格納施設の水素濃度低減に関する説明書」に示す。</p> <p style="text-align: center;">□ 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> 	名 称		格納容器水素イグナイタ	容 量	W/個	□ 以上 (556)	
名 称		原子炉格納容器水素燃焼装置												
容 量	W/個	504 以上 (556)												
名 称		格納容器水素イグナイタ												
容 量	W/個	□ 以上 (556)												

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="262 277 965 1257" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>③各ループ室（各1個：計4個） ④下部アンユラー室（3個） ⑤I C I S シンプル配管室入口扉近傍（1個） ⑥加圧器室外上部（1個） ⑦シールドテーブル近傍（1個） ⑧格納容器ドーム部の頂部付近（1個（予備1個（ドーム部））） 合計13（予備1（ドーム部））個</p> <p>1. 容量（504W/個以上(556W/個)） 原子炉格納容器水素燃焼装置は、電気式のヒーティングコイルに通電することによりコイル表面温度を約915℃とし、原子炉格納容器水素燃焼装置近傍の周囲空気温度を水素の自己着火温度である約560℃まで上昇させることで、原子炉格納容器水素燃焼装置周囲の水素濃度が一定値（水素濃度7～8vol%程度まで）になると周囲の水素を自己着火させることができる。 そのため、原子炉格納容器水素燃焼装置のコイル表面を約915℃まで温度上昇させることを機能要求とする。この機能要求を満足する電気容量として504W以上/個を設定した。</p> <p>なお、公称値については、原子炉格納容器水素燃焼装置に要求される電気容量504Wを満足するものとして、定格電気容量556W/個とする。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項のため、公開できません。 </div> <table border="1" data-bbox="262 288 965 408"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th>窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>Nm³/個</td> <td>29以上（7）</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="286 411 479 434">（ ）内は公称値を示す。</p> <p data-bbox="262 443 398 466">【設 定 根 拠】</p> <ul data-bbox="286 475 965 555" style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備 計測制御系統施設のうち制御用空気設備として使用する窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）は、以下の機能を有する。 <p data-bbox="286 593 965 673">原子炉冷却材圧力バウンダリが高压の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために設置する。</p> <p data-bbox="286 683 965 762">系統構成は、窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）から、加圧器逃がし弁に空気を供給し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を作動させることで1次冷却材を減圧できる設計とする。</p> <p data-bbox="286 772 965 852">アニュラス空気浄化系のダンプはディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である空冷式非常用発電装置により電磁弁を開放することで窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）により開操作できる設計とする。</p> <p data-bbox="286 890 965 970">炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。</p> <p data-bbox="286 979 965 1059">系統構成は、窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）及び可搬式空気圧縮機（代替制御用空気供給用）から格納容器サンプルラインの格納容器隔離弁に空気を供給し、空気作動弁である格納容器隔離弁を開操作できる設計とする。</p> <p data-bbox="286 1098 965 1177">窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）の保有数は、A、B系列それぞれ5個、保守点検中にも使用可能であるため保守点検による待機除外時のバックアップ用は考慮せずに故障時のバックアップ用としてそれぞれ1個保有し、合計12個を保管する。</p>	名 称		窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）	容 量	Nm ³ /個	29以上（7）	最高使用圧力	MPa	14.7	最高使用温度	℃	40	<p data-bbox="1765 236 1868 258" style="text-align: right;">容-11 (1/3)</p> <table border="1" data-bbox="1173 341 1883 523"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>ℓ/個</td> <td>46.7 以上（46.7）</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>個 数</td> <td>—</td> <td>1以上（2（予備1））</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1173 533 1310 555">【設 定 根 拠】</p> <ul data-bbox="1198 564 1883 644" style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備 重大事故等時に使用する格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベは、以下の機能を有する。 <p data-bbox="1198 683 1883 762">計測制御系統施設のうち制御用空気設備として使用する格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベは、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度を変動する可能性のある範囲で測定するために設置する。</p> <p data-bbox="1198 801 1883 938">系統構成は、水素濃度監視として格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベは空気作動弁である格納容器空気サンプルライン隔離弁に窒素を供給し、作動させることで格納容器内水素濃度計測ユニット等により原子炉格納容器内の水素濃度を測定できる設計とする。これらの系統構成については、設備別記載事項の設定根拠に関する説明書別添3「技術基準規則 第67条系統図」による。</p> <p data-bbox="1198 976 1883 1088">格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベの保有数は、1セット1個（取出し、戻りライン用合わせて1個）、保守点検中にも使用可能であるため、保守点検による待機除外時のバックアップ用は考慮せずに故障時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する。</p> <p data-bbox="1173 1126 1240 1149">1. 容量</p> <p data-bbox="1198 1158 1883 1238">重大事故等時に使用する格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベは、高压ガス保安法の適合品である一般汎用型の窒素ガスポンベを使用する。このため、当該ポンベの容量は一般汎用型の窒素ガスポンベの標準容量46.7ℓ/個以上とする。</p> <p data-bbox="1218 1248 1883 1270">代替制御用空気供給設備の格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポン</p>	名 称		格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベ	容 量	ℓ/個	46.7 以上（46.7）	最高使用圧力	MPa	14.7	最高使用温度	℃	40	個 数	—	1以上（2（予備1））	
名 称		窒素ポンベ（代替制御用空気供給用）																											
容 量	Nm ³ /個	29以上（7）																											
最高使用圧力	MPa	14.7																											
最高使用温度	℃	40																											
名 称		格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンベ																											
容 量	ℓ/個	46.7 以上（46.7）																											
最高使用圧力	MPa	14.7																											
最高使用温度	℃	40																											
個 数	—	1以上（2（予備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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>1. 容量 (29 Nm³以上 (7Nm³/個))</p> <p>代替制御用空気供給設備の窒素ボンベ（代替制御用空気供給用）は、以下の機能を発揮できる容量を有する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加圧器逃がし弁の開放及び閉維持 ・アニユラス空気浄化設備のダンパの開放及び閉維持 ・格納容器サンプルラインの格納容器隔離弁の開放及び閉維持 <p>重大事故等時、窒素ボンベから制御用空気系統へ窒素を7日間供給が可能な設計とする。</p> <table border="1" data-bbox="302 555 929 1300"> <thead> <tr> <th>想定操作</th> <th>開保持1回</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>消費量</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生から1時間） 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生後1時間以降） 1A-510A, B閉止後における供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(加圧器逃がし弁)： [] Nm³/回 加圧器逃がし弁を全開にするための消費量 ・バッチ消費量(アニユラス空気浄化設備ダンパ)： [] Nm³/回 アニユラス空気浄化設備ダンパを開放するための消費量 ・バッチ消費量 (格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁)： [] Nm³/回 格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁を開閉するための消費量 ・制御用空気加圧消費量： [] Nm³/回 制御用空気系統を重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 制御用空気消費総量： [] × 1h + [] × 24h × 7日 + [] × 1回 + [] × 1回 [] × 1回 + [] × 1回 + [] </td> </tr> <tr> <td>ポンベ必要個数</td> <td>・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs]</td> </tr> </tbody> </table>	想定操作	開保持1回	消費量	<ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生から1時間） 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生後1時間以降） 1A-510A, B閉止後における供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(加圧器逃がし弁)： [] Nm³/回 加圧器逃がし弁を全開にするための消費量 ・バッチ消費量(アニユラス空気浄化設備ダンパ)： [] Nm³/回 アニユラス空気浄化設備ダンパを開放するための消費量 ・バッチ消費量 (格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁)： [] Nm³/回 格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁を開閉するための消費量 ・制御用空気加圧消費量： [] Nm³/回 制御用空気系統を重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 制御用空気消費総量： [] × 1h + [] × 24h × 7日 + [] × 1回 + [] × 1回 [] × 1回 + [] × 1回 + [] 	ポンベ必要個数	・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs]	<p style="text-align: right;">容-11(2/3)</p> <p>べは、格納容器空気サンプルライン隔離弁の開放及び閉維持ができる容量を有する設計とする。</p> <p>なお、格納容器空気サンプルライン隔離弁への空気供給ラインには、窒素がリークする箇所がないため連続加圧の必要はなく、1回の加圧作業で格納容器空気サンプルライン隔離弁は、「開」状態を維持する。</p> <table border="1" data-bbox="1220 454 1836 1029"> <thead> <tr> <th>想定操作</th> <th>開保持1回</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>消費量</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(格納容器空気サンプルライン隔離弁2台分)： 約 [] Nm³/回 格納容器空気サンプルライン隔離弁を全開にするための消費量 ・配管加圧消費量： 約 [] Nm³/回 窒素供給ラインを重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 窒素ガス消費総量： [] </td> </tr> <tr> <td>ポンベ必要個数</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs] ・ポンベ容量： 6.84Nm³/個^(注1) ・制御弁動作圧力 [] MPa[abs] 窒素供給時は、制御弁動作圧力以上を維持する必要があることから、ポンベ1個当たりの供給可能量は、 [] 必要個数： [] </td> </tr> </tbody> </table> <p>以上より、格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンベの必要個数は約 [] 個となるため、設置個数は約 [] 個を上回る1個とする。</p> <p>公称値については、要求される容量と同じ46.7ℓ/個とする。</p> <p>2. 最高使用圧力</p> <p>格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンベを重大事故等時において</p> <p style="text-align: center;">[] 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>	想定操作	開保持1回	消費量	<ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(格納容器空気サンプルライン隔離弁2台分)： 約 [] Nm³/回 格納容器空気サンプルライン隔離弁を全開にするための消費量 ・配管加圧消費量： 約 [] Nm³/回 窒素供給ラインを重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 窒素ガス消費総量： [] 	ポンベ必要個数	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs] ・ポンベ容量： 6.84Nm³/個^(注1) ・制御弁動作圧力 [] MPa[abs] 窒素供給時は、制御弁動作圧力以上を維持する必要があることから、ポンベ1個当たりの供給可能量は、 [] 必要個数： [] 	
想定操作	開保持1回													
消費量	<ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生から1時間） 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・連続消費量： [] Nm³/h （事象発生後1時間以降） 1A-510A, B閉止後における供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(加圧器逃がし弁)： [] Nm³/回 加圧器逃がし弁を全開にするための消費量 ・バッチ消費量(アニユラス空気浄化設備ダンパ)： [] Nm³/回 アニユラス空気浄化設備ダンパを開放するための消費量 ・バッチ消費量 (格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁)： [] Nm³/回 格納容器ガスサンプリングライン空気作動弁を開閉するための消費量 ・制御用空気加圧消費量： [] Nm³/回 制御用空気系統を重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 制御用空気消費総量： [] × 1h + [] × 24h × 7日 + [] × 1回 + [] × 1回 [] × 1回 + [] × 1回 + [] 													
ポンベ必要個数	・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs]													
想定操作	開保持1回													
消費量	<ul style="list-style-type: none"> ・連続消費量： [] Nm³/h 供給先にある機器の消費量を含む継続的に消費される量 ・バッチ消費量(格納容器空気サンプルライン隔離弁2台分)： 約 [] Nm³/回 格納容器空気サンプルライン隔離弁を全開にするための消費量 ・配管加圧消費量： 約 [] Nm³/回 窒素供給ラインを重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 窒素ガス消費総量： [] 													
ポンベ必要個数	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンベ充てん圧力： 14.801MPa[abs] ・ポンベ容量： 6.84Nm³/個^(注1) ・制御弁動作圧力 [] MPa[abs] 窒素供給時は、制御弁動作圧力以上を維持する必要があることから、ポンベ1個当たりの供給可能量は、 [] 必要個数： [] 													

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="257 287 963 502" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・ポンペ容量 : 7Nm³/個 ・制御弁動作圧力 : [] kPa[abs] （制御弁動作圧力に配管圧損等を考慮した圧力） 窒素供給時は、制御弁動作圧力以上を維持する必要があることから、ポンペ1個当たりの供給可能量は、 $7 \times [] / 14.801 = [] \text{ Nm}^3/\text{個}$ 必要個数（1ヘッダ当たり） : [] 個</p> </div> <p>加圧器逃がし弁は、Aヘッダに1台、Bヘッダに1台接続されている。各ヘッダに窒素ポンペラックを2台ずつ設置し、窒素ポンペラック1台につき窒素ポンペを3個収納しており、必要個数である [] を上回るため問題はない。</p> <p>2. 最高使用圧力（14.7MPa） ポンペの充てん圧力が14.7MPaであり、最高使用圧力を14.7MPaとする。</p> <p>3. 最高使用温度（40℃） 本ポンペは、原子炉周辺建屋内に設置するものであり、重大事故等時においても温度変化がわずかであることから、最高使用温度は、40℃とする。なお、本ポンペは、高圧ガス保安法にて規定している一般高圧ガス保安規則に基づいている。</p>	<p style="text-align: center;">容-11(3/3)</p> <p>使用する場合の圧力は、高圧ガス保安法の適合品であるポンペにて実績を有する充てん圧力である14.7MPaとする。</p> <p>3. 最高使用温度 格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンペを重大事故等時において使用する場合の温度は、高圧ガス保安法に基づき40℃とする。</p> <p>〔注1〕 格納容器空気サンプルライン隔離弁操作可搬型窒素ガスポンペ内の窒素量</p> $Q = P \times V_1 / 0.101 = 14.801 \times 46.7 \times 10^{-3} / 0.101 = 6.84 \text{ Nm}^3$ <p>Q：窒素ポンペ内の窒素量（Nm³） V₁：ポンペの容量（m³）= 46.7 × 10⁻³ P：ポンペの充てん圧力（MPa[abs]）= 14.7 + 0.101 = 14.801</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
<p style="text-align: center;">枠囲みの範囲は機密に係る事項のため公開することはできません。</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプ</p> <table border="1" data-bbox="264 306 972 488"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th colspan="2">格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>m³/h/個</td> <td>□以上 (1.0)</td> </tr> <tr> <td>揚 程</td> <td>m</td> <td>□以上 (10)</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>原 動 機 出 力</td> <td>kW/個</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>【設 定 根 拠】</p> <p>(概 要)</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備として使用する格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプは、以下の機能を有する。</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止するための設備のうち、格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための設備として設置する。</p> <p>系統構成は、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合に、格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプを原子炉補機冷却水系統に接続することで、サンプリングガスを冷却するための原子炉補機冷却水を供給できる設計とする。</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプの保有数は、1セット1個、故障時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する。</p> <p>1. 容量</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプを重大事故等時に使用する場合の容量は、重大事故発生時に原子炉格納容器内の雰囲気ガスを一部サンプルガスとして格納容器水素ガス試料冷却器にて冷却するために必要な原子炉補機冷却水流量が□m³/hであるため、ポンプの容量は□m³/h/個とする。</p> <p>公称値については、□1.0m³/h/個とする。</p>	名 称	格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプ		容 量	m ³ /h/個	□以上 (1.0)	揚 程	m	□以上 (10)	最高使用圧力	MPa	0.33	最高使用温度	℃	40	原 動 機 出 力	kW/個	0.4	<table border="1" data-bbox="1173 306 1881 520"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th colspan="2">可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>m³/h/個</td> <td>□以上 (1.0)</td> </tr> <tr> <td>揚 程</td> <td>m</td> <td>□以上 (10)</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>原 動 機 出 力</td> <td>kW/個</td> <td>0.4 以上</td> </tr> <tr> <td>個 数</td> <td>—</td> <td>1 以上 2(千備1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>()内は公称値を示す。</p> <p>【設 定 根 拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備として使用する可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプは、以下の機能を有する。</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプは、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止するための設備のうち、原子炉格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための設備として設置する。</p> <p>系統構成は、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合においては、可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを原子炉補機冷却水系統に接続することで、サンプリングガスを冷却するための格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器へ原子炉補機冷却水を供給できる設計とする。これらの系統構成については、設備別記載事項の設定根拠に関する説明書別添3「技術基準規則 第67条系統図」による。</p> <p>1. 容量</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを重大事故等時に使用する場合の容量は、重大事故発生時に原子炉格納容器内の雰囲気ガスを一部サンプルガスとして格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器にて冷却するために必要な原子炉補機冷却水流量が□m³/hであるため、ポンプの容量は□m³/h/個とする。</p> <p>公称値については、□1.0m³/h/個とする。</p> <p style="text-align: center;">□ 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 style="text-align: center;">52-5-19</p>	名 称	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ		容 量	m ³ /h/個	□以上 (1.0)	揚 程	m	□以上 (10)	最高使用圧力	MPa	0.33	最高使用温度	℃	40	原 動 機 出 力	kW/個	0.4 以上	個 数	—	1 以上 2(千備1)	
名 称	格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプ																																								
容 量	m ³ /h/個	□以上 (1.0)																																							
揚 程	m	□以上 (10)																																							
最高使用圧力	MPa	0.33																																							
最高使用温度	℃	40																																							
原 動 機 出 力	kW/個	0.4																																							
名 称	可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ																																								
容 量	m ³ /h/個	□以上 (1.0)																																							
揚 程	m	□以上 (10)																																							
最高使用圧力	MPa	0.33																																							
最高使用温度	℃	40																																							
原 動 機 出 力	kW/個	0.4 以上																																							
個 数	—	1 以上 2(千備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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p style="text-align: center;">大飯発電所3 / 4号炉</p> <p>2. 揚程</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプを重大事故等時において使用する場合の揚程は、運転状態のときの取水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管及び弁類圧損等が以下のとおり [] m であることから、10mとする。</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>取水源と移送先の圧力差</td> <td>約 0m</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約 0m</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約 [] m</td> </tr> <tr> <td>配管及び弁類圧損等</td> <td>約 [] m</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約 [] m</td> </tr> </table> <p>公称値については、 [] 10mとする。</p> <p>3. 最高使用圧力</p> <p>原子炉補機冷却水サージタンクから格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプの静水圧 [] MPa (= [] m) 及び定格揚程 [] m (= [] MPa) を包括する圧力を上回る0.33MPaとする。</p> <p>4. 最高使用温度</p> <p>原子炉補機冷却水は、重大事故等時においても原子炉補機冷却水系統の運転が停止しており、補機等からの入熱は非常に小さいため、通常運転時の温度のままであると考えられることから通常運転時の原子炉補機冷却水系統の最高温度 [] °Cを上回る40°Cとする。</p> <p>5. 原動機出力</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプの原動機出力は、容量 [] m³/h以上、揚程 [] m以上を満足する市販製品より選定する。</p> <p>容量、揚程を満足するポンプを選定した結果より、格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプの原動機出力は、0.4kW/個とする。</p>	取水源と移送先の圧力差	約 0m	静水頭	約 0m	機器圧損	約 [] m	配管及び弁類圧損等	約 [] m	合計	約 [] m	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: right;">容-18(2/2)</p> <p>2. 揚程</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを重大事故等時において使用する場合の揚程は、運転状態のときの取水源と移送先の圧力差、静水頭、機器圧損、配管及び弁類圧損等が以下のとおり約 [] m であることから、 [] mとする。</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>取水源と移送先の圧力差</td> <td>約 0m</td> </tr> <tr> <td>静水頭</td> <td>約 0m</td> </tr> <tr> <td>機器圧損</td> <td>約 [] m</td> </tr> <tr> <td>配管及び弁類圧損等</td> <td>約 [] m</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約 [] m</td> </tr> </table> <p>公称値については、 [] 10mとする。</p> <p>3. 最高使用圧力</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを重大事故等時において使用する場合の圧力は、原子炉補機冷却水サージタンクから可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプまでの静水圧 [] m (= [] MPa) とポンプ定格運転時の揚程 [] m (= [] MPa) の合計した圧力0.3MPaを上回る0.33MPaとする。</p> <p>4. 最高使用温度</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを重大事故等時において使用する場合の温度は、水源である原子炉補機冷却水の通常運転時の最高温度32°Cを上回る40°Cとする。</p> <p>5. 原動機出力</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプを重大事故等時において使用する場合の原動機出力は、容量 [] m³/h以上、揚程 [] m以上を満足する市販製品より選定する。</p> <p>容量、揚程を満足するポンプを選定した結果より、可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの原動機出力は、0.4kW/個とする。</p> <p>6. 個数</p> <p>可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの保有数は、重大事故等対処設備として1個並びに故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として予備1個とし、分散して保管する。</p> <p style="text-align: center;">[] 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>	取水源と移送先の圧力差	約 0m	静水頭	約 0m	機器圧損	約 [] m	配管及び弁類圧損等	約 [] m	合計	約 [] m	
取水源と移送先の圧力差	約 0m																					
静水頭	約 0m																					
機器圧損	約 [] m																					
配管及び弁類圧損等	約 [] m																					
合計	約 [] m																					
取水源と移送先の圧力差	約 0m																					
静水頭	約 0m																					
機器圧損	約 [] m																					
配管及び弁類圧損等	約 [] m																					
合計	約 [] 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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p style="text-align: center;">枠囲みの範囲は機密に係る事項のため公開することはできません。</p> <p>可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置</p> <table border="1" data-bbox="286 343 990 427"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th colspan="2">可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>Nm³/h</td> <td></td> <td>□以上</td> </tr> <tr> <td>吐 出 圧 力</td> <td>MPa</td> <td></td> <td>□以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>【設 定 根 拠】 (概 要) 可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置は、重大事故等対処設備として炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための監視設備（水素濃度監視）として、原子炉格納容器内の雰囲気ガスを可搬型格納容器水素ガス濃度計へ供給するために設置する。</p> <p>可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置の保有数は、重大事故等対処設備として1個、故障時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する。</p> <p>1. 容量 可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置を重大事故等対処設備として使用する場合は、設計基準対象施設と同仕様で設計し、□Nm³/h以上とする。</p> <p>公称値については、要求される容量□Nm³/hを上回る□ℓ/min (=□Nm³/h) とする。</p> <p>2. 吐出圧力 可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置を重大事故等対処設備として使用する場合は吐出圧力は、原子炉格納容器の重大事故等時における使用圧力□MPaを押し込める圧力として□MPa以上とする。</p> <p>公称値については、要求される吐出圧力□MPaを上回る□MPaとする。</p>	名 称		可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置		容 量	Nm ³ /h		□以上	吐 出 圧 力	MPa		□以上	<p style="text-align: right;">容-19(1/1)</p> <table border="1" data-bbox="1169 274 1872 363"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th colspan="2">可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>容 量</td> <td>Nm³/h</td> <td></td> <td>□以上</td> </tr> <tr> <td>吐 出 圧 力</td> <td>MPa</td> <td></td> <td>□以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>【設 定 根 拠】 (概 要) 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置は、重大事故等対処設備として炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための監視設備（水素濃度監視）として、原子炉格納容器内の雰囲気ガスを可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットへ供給するために設置する。</p> <p>可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の保有数は、重大事故等対処設備として1個、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1個の合計2個を保管する。</p> <p>1. 容量 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を重大事故等対処設備として使用する場合は容量は、格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置の重大事故等時における容量と同じ□Nm³/h以上とする。</p> <p>2. 吐出圧力 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を重大事故等対処設備として使用する場合は吐出圧力は、原子炉格納容器の重大事故等時における使用圧力□MPaを押し込める圧力として□MPa以上とする。</p> <p style="text-align: center;">□ 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>	名 称		可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置		容 量	Nm ³ /h		□以上	吐 出 圧 力	MPa		□以上	
名 称		可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置																								
容 量	Nm ³ /h		□以上																							
吐 出 圧 力	MPa		□以上																							
名 称		可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置																								
容 量	Nm ³ /h		□以上																							
吐 出 圧 力	MPa		□以上																							

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p style="text-align: center;">枠囲みの範囲は機密に係る事項のため公開することはできません。</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">名 称</td> <td style="width: 50%;">格納容器水素ガス試料冷却器</td> </tr> <tr> <td>伝 熱 面 積</td> <td>m²/個</td> </tr> </table> <p>【設 定 根 拠】 (概要) 格納容器水素ガス試料冷却器は、重大事故等対処設備として炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための監視設備（水素濃度監視）として、原子炉格納容器内からサンプルされたサンプリングガスを冷却するために設置する。</p> <p>格納容器水素ガス試料冷却器は、重大事故等対処設備として1個設置する。</p> <p>1. 伝熱面積 格納容器水素ガス試料冷却器を重大事故等時において使用する場合の伝熱面積は、重大事故等発生後の原子炉格納容器内からのサンプリングガスを []℃まで下げるために必要な容量 []kWを満足するために必要な最小伝熱面積を基に設定する。 必要最小伝熱面積は、設計熱交換量、伝熱管熱通過率及び高温側と低温側の温度差の平均値である対数平均温度を用いて以下のように求められる。</p> <p>必要最小伝熱面積=</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 10px auto;"></div> <p>Q : 設計熱交換量 (W) K₀ : 伝熱管熱通過率 (W/m²・K) [] ΔT : 対数平均温度差 (K)</p> <p>(参考文献: 「伝熱工学資料 改訂第5版」(平成21年 日本機械学会))</p> <p>以上より、格納容器水素ガス試料冷却器の必要最小伝熱面積は、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能喪失時に冷却水を供給する格納容器水素ガス試料冷却器用可搬型冷却水ポンプによる原子炉補機冷却水設計流量又は大容量ポンプによる海水設計流量である []m³/hにおいて []m²であることから、これを上回る伝熱面積として []m²/個以上とする。</p>	名 称	格納容器水素ガス試料冷却器	伝 熱 面 積	m ² /個	<p style="text-align: center;">容-20(1/2)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">名 称</td> <td style="width: 50%;">格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器</td> </tr> <tr> <td>伝 熱 面 積</td> <td>m²/個</td> </tr> </table> <p>【設 定 根 拠】 格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器は、設計基準対象施設として原子炉格納容器内からのサンプリングガスを冷却するために設置する。</p> <p>重大事故等対処設備としては、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内の水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定するための監視設備（水素濃度監視）として、原子炉格納容器内からサンプルされたサンプリングガスを冷却するために設置する。</p> <p>格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器は、設計基準対象施設として1個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。</p> <p>1. 伝熱面積 設計基準対象施設として使用する格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器の伝熱面積は事故発生3時間後に測定する原子炉格納容器内からのサンプリングガスを []℃以下とするために必要な容量 []kWを満足するために必要な最小伝熱面積を基に設定する。 必要最小伝熱面積は、設計熱交換量、伝熱管熱通過率及び高温側と低温側の温度差の平均値である対数平均温度差を用いて以下のように求められる。</p> <p>必要最小伝熱面積=</p> $\frac{Q}{K_0 \cdot \Delta T}$ $= \frac{[]}{[]} = []^2$ <p>Q : 設計熱交換量 (W) = [] K₀ : 伝熱管熱通過率 (W/m²・K) = [] ΔT : 対数平均温度差 (K) = []</p> <p>(参考文献: 「伝熱工学資料 改訂第5版」(平成21年 日本機械学会))</p> <p>以上より、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器の伝熱面積は、必要最小伝熱面積が格納容器雰囲気ガスサンプリング冷却器への原子炉補機冷却水の設計流量である []m³/hにおいて []m²であることから、これを上回る伝熱面積として、 []m²/個以上とする。</p> <p style="text-align: center;">[] 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>	名 称	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器	伝 熱 面 積	m ² /個	
名 称	格納容器水素ガス試料冷却器									
伝 熱 面 積	m ² /個									
名 称	格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器									
伝 熱 面 積	m ² /個									

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

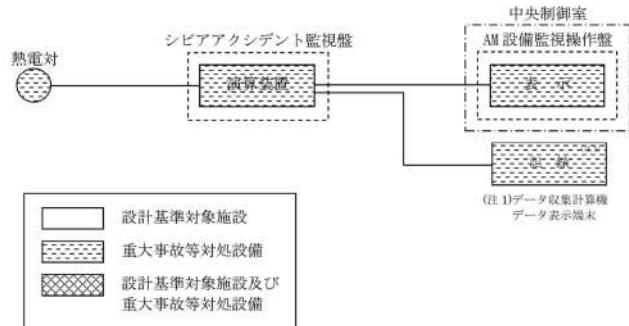
泊発電所3号炉 SA基準適合性 比較表

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">容-20(2/2)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器を重大事故等時において使用する場合の伝熱面積は、重大事故等発生後の原子炉格納容器内からのサンプリングガスを\square℃まで下げるために必要な容量\square m³を満足するために必要な最小伝熱面積を基に設定する。</p> <p>必要最小伝熱面積は、設計熱交換量、伝熱管熱通過率及び高温側と低温側の温度差の平均値である対数平均温度差を用いて以下のように求められる。</p> $\text{必要最小伝熱面積} = \frac{Q}{K_0 \cdot \Delta T}$ $= \frac{\square}{\square} = \square \text{ m}^2$ <p> Q : 設計熱交換量 (W) = \square K_0 : 伝熱管熱通過率 (W/m²・K) = \square ΔT : 対数平均温度差 (K) = \square </p> <p>(参考文献：「伝熱工学資料 改訂第5版」(平成21年 日本機械学会))</p> <p>以上より、全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能喪失時に冷却水を供給する可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却水ポンプによる原子炉補機冷却水設計流量又は可搬型大型送水ポンプ車による海水設計流量である\square m³/hにおいて\square m²であることから、これを上回る伝熱面積として\square m²/個以上とする。</p> </div> <p style="text-align: center;">\square 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>	

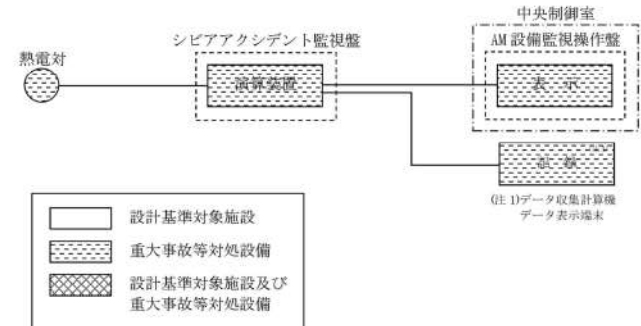
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由										
	<p>1. 原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置</p> <p>(1) 設置目的</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内における水素爆発による破損を防止できるよう、原子炉格納容器内の水素濃度を低減するための水素濃度制御設備として、原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置を設ける。</p> <p>(2) 設備概要</p> <p>原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置は、重大事故等対処設備の機能を有しており、熱電対にて温度を起電力として検出する。検出した起電力は、シビアアクシデント監視盤内の演算装置にて温度に変換する処理を行った後、原子炉格納容器内水素処理装置温度として中央制御室に表示し、記録する。</p> <p>(図5-2-5-1「原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置の概略構成図」参照。)</p>  <p>図5-2-5-1 原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置の概略構成図</p> <p>(3) 計測範囲</p> <p>原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置の仕様を表5-2-5-1に示す。</p> <p>表5-2-5-1 原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1198 1173 1870 1260"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>検出器の種類</th> <th>計測範囲</th> <th>個数</th> <th>取付箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置</td> <td>熱電対</td> <td>0～800℃</td> <td>5</td> <td>原子炉格納容器内</td> </tr> </tbody> </table>	名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所	原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置	熱電対	0～800℃	5	原子炉格納容器内	
名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所								
原子炉格納容器内水素処理装置温度監視装置	熱電対	0～800℃	5	原子炉格納容器内								

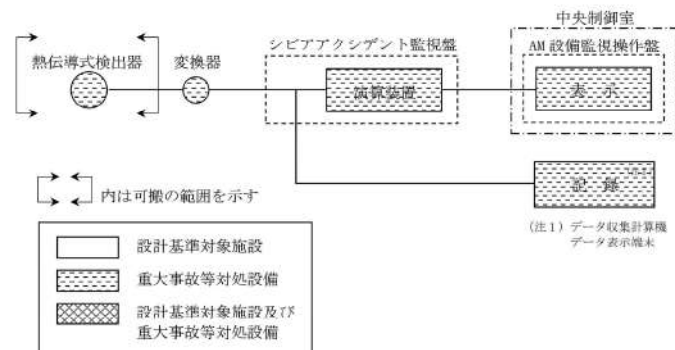
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由										
	<p>2. 格納容器水素イグナイト温度監視装置</p> <p>(1) 設置目的</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内における水素爆発による破損を防止できるよう、原子炉格納容器内の水素濃度を低減するための水素濃度制御設備として、格納容器水素イグナイト温度監視装置を設ける。</p> <p>(2) 設備概要</p> <p>格納容器水素イグナイト温度監視装置は、重大事故等対処設備の機能を有しており、熱電対にて温度を起電力として検出する。検出した起電力は、シビアアクシデント監視盤内の演算装置にて温度に変換する処理を行った後、格納容器水素イグナイト温度として中央制御室に表示し、記録する。</p> <p>(図5-2-5-2「格納容器水素イグナイト温度監視装置の概略構成図」参照。)</p>  <p>図5-2-5-2 格納容器水素イグナイト温度監視装置の概略構成図</p> <p>(3) 計測範囲</p> <p>格納容器水素イグナイト温度監視装置の仕様を表5-2-5-2に示す。</p> <p>表5-2-5-2 格納容器水素イグナイト温度監視装置の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1198 1173 1870 1268"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>検出器の種類</th> <th>計測範囲</th> <th>個数</th> <th>取付箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>格納容器水素イグナイト温度監視装置</td> <td>熱電対</td> <td>0～800℃</td> <td>13</td> <td>原子炉格納容器内</td> </tr> </tbody> </table>	名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所	格納容器水素イグナイト温度監視装置	熱電対	0～800℃	13	原子炉格納容器内	
名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所								
格納容器水素イグナイト温度監視装置	熱電対	0～800℃	13	原子炉格納容器内								

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由										
	<p>3. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット</p> <p>(1) 設置目的</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内における水素爆発による破損を防止できるよう、原子炉格納容器内の水素濃度を低減するための水素濃度制御設備として、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットを設ける。</p> <p>(2) 設備概要</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、重大事故等対処設備の機能を有しており、格納容器内水素濃度の検出信号は、熱伝導式検出器にて水素濃度を電圧信号として検出する。検出した電圧信号は、変換器にて電流信号に変換し、シビアアクシデント監視盤内の演算装置にて水素濃度信号へ変換する処理を行った後、格納容器内水素濃度として中央制御室に表示し、記録する。</p> <p>(図5-2-5-3「可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの概略構成図」参照。)</p>  <p>(注1) データ収集計算機 データ表示端末</p> <p>図5-2-5-3 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの概略構成図</p> <p>(3) 計測範囲</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの仕様を表5-2-5-3に示す。</p> <p>表5-2-5-3 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの仕様</p> <table border="1" data-bbox="1187 1197 1859 1292"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>検出器の種類</th> <th>計測範囲</th> <th>個数</th> <th>取付箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット</td> <td>熱伝導式検出器</td> <td>0~20vol%</td> <td>1</td> <td>原子炉建屋地上3階 (原子炉建屋地上3階に保管)</td> </tr> </tbody> </table>	名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	熱伝導式検出器	0~20vol%	1	原子炉建屋地上3階 (原子炉建屋地上3階に保管)	
名称	検出器の種類	計測範囲	個数	取付箇所								
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	熱伝導式検出器	0~20vol%	1	原子炉建屋地上3階 (原子炉建屋地上3階に保管)								

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 枠囲みの範囲は機密に係る事項のため、公開できません。 </div> <table border="1" data-bbox="262 300 965 419"> <thead> <tr> <th colspan="2">名 称</th> <th>可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">圧縮機</td> <td>容 量</td> <td>m³/h/個 6.0 以上 (14.4)</td> </tr> <tr> <td>吐出圧力</td> <td>MPa 0.88 以上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">原 動 機 出 力</td> <td>kW/個 2.2 以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>()内は公称値を示す。</p> <p>【設 定 根 拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備 <p>計測制御系統施設のうち、制御用空気設備として使用する可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)は以下の機能を有する。</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために設置する。</p> <p>系統構成は、窒素ポンベ(代替制御用空気供給用)及び可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)から、加圧器逃がし弁に空気を供給し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を作動させることで1次冷却材を減圧できる設計とする。</p> <p>アニュラス空気浄化系のダンパはディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である空冷式非常用発電装置により電磁弁を開放することで窒素ポンベ(代替制御用空気供給用)及び可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)により開操作できる設計とする。</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発(以下「水素爆発」という。)による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。</p> <p>系統構成は、窒素ポンベ(代替制御用空気供給用)及び可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)から格納容器サンプラインの格納容器隔離弁に空気を供給し、空気作動弁である格納容器隔離弁を開操作できる設計とする。</p> <p>可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)の保有数は、A、B系統それぞれ1個、保守点検中にも使用可能であるため、保守点検による待機除外時のバックアップ用は考慮せず、故障時のバックアップ用として1個保有し、合計3個を保管する。</p>	名 称		可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)	圧縮機	容 量	m ³ /h/個 6.0 以上 (14.4)	吐出圧力	MPa 0.88 以上	原 動 機 出 力		kW/個 2.2 以上		<p>設備の相違 設備構成の相違 により比較対象 資料なし</p>
名 称		可搬式空気圧縮機(代替制御用空気供給用)											
圧縮機	容 量	m ³ /h/個 6.0 以上 (14.4)											
	吐出圧力	MPa 0.88 以上											
原 動 機 出 力		kW/個 2.2 以上											

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1. 容量 (6.0m³/h/個以上 (14.4m³/h/個))</p> <p>可搬式空気圧縮機は、以下の機能を発揮できる容量を有する設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加圧器逃がし弁の開放及び閉維持 ・アニュラス空気浄化設備のダンパの開放及び閉維持 ・格納容器サンプルラインの格納容器隔離弁の開放及び閉維持 <p>窒素ポンベ消費後に可搬式空気圧縮機を使用する際は、窒素ポンベの使用により制御用空気系統の圧力は保持されていることから、加圧器逃がし弁、アニュラス空気浄化設備ダンパ及び格納容器サンプルラインの格納容器隔離弁は全開状態であり、新たに全開状態にするためのバッチ消費量を考慮する必要はない。</p> <p>よって、連続消費量及びバッチ消費量の大きい加圧器逃がし弁が仮に閉となった場合においても開操作可能な容量を考慮すれば良く、必要な供給容量は6.0m³/h/個以上とする。</p> <p>なお、公称値としては、要求される容量以上で一般的な可搬型空気圧縮機の容量である14.4m³/h/個とする。</p> <p>2. 吐出圧力 (0.88MPa以上)</p> <p>制御用空気系統への作動用空気供給圧力は□MPaであり、吐出圧力として□MPa以上とする。</p> <p>3. 原動機出力 (2.2kW/個以上)</p> <p>可搬式空気圧縮機は原動機とパッケージ化され、一般産業品として広く普及しているものであり、原動機出力に関しても製造メーカーの設計基準に基づき設定されており、十分に実績があるものである。</p> <p>以上より、可搬式空気圧縮機の原動機出力は、2.2kW/個以上とする。</p>		

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-5 系統図</p>	<p>52-6 単線結線図</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>重大事故等対処設備の電源構成図</p>	<p>図 5.2-6-1 交流電源単線結線図</p> <p>*1：常設代替交流電源設備の主要設備 *2：可搬型代替交流電源設備の主要設備 *3：代替所内電気設備の主要設備</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	泊発電所3号炉	相違理由

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-2 配置図 3号炉</p>	<p>52-7 接続図</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="183 191 1012 1364" style="border: 2px solid black; height: 735px; width: 370px;"></div> <div data-bbox="481 1369 918 1396" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> 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>	<div data-bbox="1131 279 1870 1292" style="text-align: center;"> <p>図52-7-1 接続図（水素濃度監視）</p> </div>	

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-2 配置図 3号炉</p>	<p>52-8 保管場所図</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="179 191 1008 1356" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="481 1364 929 1396" 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>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由															
	<table border="1" data-bbox="1653 901 1774 1340"> <thead> <tr> <th>保管場所</th> <th>分類</th> <th>原子炉補助建屋からの 距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(a)</td> <td>n</td> <td>約130m※</td> </tr> <tr> <td>51m警備車庫エリア</td> <td>n</td> <td>約560m※</td> </tr> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(b)</td> <td>α</td> <td>約30m</td> </tr> <tr> <td>原裝台行管理通路西側60mエリア</td> <td>α</td> <td>約340m</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ? 設備あるうち、最短距離を記載</p> <p>#3：3号炉 A/B：原子炉補助建屋 DG/B：ディーゼル発電機建屋</p> <p>【凡例】 保管場所 収管場所 可搬型大型送水ポンプ車 ホース延長・回収車(送水車用) 原子炉補助建屋からの縦隔距離※</p> <p>※：原子炉補助建屋、原子炉建屋又はディーゼル発電機建屋のうち、可搬型 重大事故等対応設備に最も近接している原子炉補助建屋を代表して 記載している。 ※1：故障時のバックアップ ※2：保守点検による稼働除外時のバックアップ</p>	保管場所	分類	原子炉補助建屋からの 距離	2号炉東側31mエリア(a)	n	約130m※	51m警備車庫エリア	n	約560m※	2号炉東側31mエリア(b)	α	約30m	原裝台行管理通路西側60mエリア	α	約340m	
保管場所	分類	原子炉補助建屋からの 距離															
2号炉東側31mエリア(a)	n	約130m※															
51m警備車庫エリア	n	約560m※															
2号炉東側31mエリア(b)	α	約30m															
原裝台行管理通路西側60mエリア	α	約340m															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由																				
	<p>【凡例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保管場所 可搬型大型送水ポンプ車 ホース延長・回収車(送水車用) 設備間士の離隔距離 <p>※1：特設時のバックアップ ※2：保守点検による作動除外時のバックアップ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>保管場所</th> <th>2号炉東側31mエリア(a)</th> <th>2号炉東側31mエリア(b)</th> <th>2号炉東側31mエリア(c)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分機</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(a)</td> <td>約420m</td> <td>なし</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(b)</td> <td>約120m</td> <td>なし</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(c)</td> <td>約160m</td> <td>なし</td> <td>約310m</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：各保管場所に設置される設備のうち、敷地距離を記載</p> <p>#3：3号炉 R/B：原子炉建屋 A/B：原子炉補助建屋 DG/B：ディーゼル発電機建屋</p>	保管場所	2号炉東側31mエリア(a)	2号炉東側31mエリア(b)	2号炉東側31mエリア(c)	分機	なし	なし	なし	2号炉東側31mエリア(a)	約420m	なし	なし	2号炉東側31mエリア(b)	約120m	なし	なし	2号炉東側31mエリア(c)	約160m	なし	約310m	
保管場所	2号炉東側31mエリア(a)	2号炉東側31mエリア(b)	2号炉東側31mエリア(c)																			
分機	なし	なし	なし																			
2号炉東側31mエリア(a)	約420m	なし	なし																			
2号炉東側31mエリア(b)	約120m	なし	なし																			
2号炉東側31mエリア(c)	約160m	なし	約310m																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由															
	<table border="1" data-bbox="1646 861 1859 1364"> <thead> <tr> <th>保管場所</th> <th>分類</th> <th>循環水ポンプ屋室内の設計基準事故対応設備からの距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(a)</td> <td>n</td> <td>約360m※</td> </tr> <tr> <td>51m倉庫・車庫エリア</td> <td>n</td> <td>約710m※</td> </tr> <tr> <td>2号炉東側31mエリア(b)</td> <td>α</td> <td>約270m※</td> </tr> <tr> <td>展望台行政管理道路幅員60mエリア</td> <td>α</td> <td>約560m※</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：各保管場所に設置される設備のうち、最短距離を記載 #3：3号炉 R/B：原子炉建屋 A/B：原子炉補助建屋 DG/B：ディーゼル発電機建屋</p> <p>【凡例】 保管場所 原子炉特種冷却海水ポンプ 可搬型大型送水ポンプ車 ホース延長・回収車（送水車用） 原子炉特種冷却海水ポンプからの距離距離</p> <p>※1：故障時のバックアップ ※2：保守点検による併用除外時のバックアップ</p>	保管場所	分類	循環水ポンプ屋室内の設計基準事故対応設備からの距離	2号炉東側31mエリア(a)	n	約360m※	51m倉庫・車庫エリア	n	約710m※	2号炉東側31mエリア(b)	α	約270m※	展望台行政管理道路幅員60mエリア	α	約560m※	
保管場所	分類	循環水ポンプ屋室内の設計基準事故対応設備からの距離															
2号炉東側31mエリア(a)	n	約360m※															
51m倉庫・車庫エリア	n	約710m※															
2号炉東側31mエリア(b)	α	約270m※															
展望台行政管理道路幅員60mエリア	α	約560m※															

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>52-9 アクセスルート図</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1128 209 1809 1254" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1809 651 1832 847" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; right: 0; top: 50%; transform: translateY(-50%);">地震時のアクセスルート図</div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>津波時のアクセスルート図</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1128 209 1809 1254" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1809 651 1832 847" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; right: 0; top: 50%; transform: translateY(-50%);"> 水災時のアクセスルート図 </div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1133 217 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1417 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1140 212 1812 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1140 205 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1413 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1128 213 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1144 212 1812 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1417 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1137 209 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1131 215 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1140 212 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1413 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1137 204 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1131 215 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1137 212 1809 1310" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1413 1321 1906 1342" style="text-align: right; 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="1137 204 1809 1305" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1415 1321 1908 1343" style="text-align: right; 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>	

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-8 静的触媒式水素再結合装置（PAR）について</p>	<p>52-11 原子炉格納容器内水素処理装置(PAR)について</p>	<p>設備名称の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">静的触媒式水素再結合装置（PAR）について</p> <p>1. PARの性能試験について</p> <p>1-1. PARの水素低減性能試験について</p> <p>1-2. PARの実証試験による性能確認について</p> <p>(1) 格納容器スプレイの影響の確認</p> <p>(2) 毒物による影響確認試験</p> <p>(3) 高水素濃度条件下での性能確認</p> <p>(4) 水蒸気濃度のPAR性能への影響</p> <p>(5) 水素再結合反応開始に対する温度依存性について</p> <p>(6) 最高使用温度について</p> <p>(7) 水素再結合反応開始の遅れに対する影響について</p> <p>(8) PARの実証試験の大飯発電所3, 4号機への適用について</p> <p>1-3. 水素燃焼条件</p> <p>2. PARの水素除去性能について</p> <p>2-1. 性能評価式の補足説明について</p> <p>(1) PARの水素除去性能</p> <p>(2) 性能評価式の構成について</p> <p>2-2. 性能評価式を検証する実証試験におけるパラメータの妥当性について</p> <p>3. PARの検査について</p> <p>3-1. PARの性能について</p> <p>3-2. PARの毒物による影響について</p> <p>3-3. PARの性能管理について</p> <p>4. PARの設置位置および構造について</p> <p>4-1. PARの設置位置</p> <p>(1) 大飯発電所3号機</p> <p>(2) 大飯発電所4号機</p> <p>4-2. PARの構造</p>	<p style="text-align: center;">原子炉格納容器内水素処理装置(PAR)について</p> <p>1. PARの性能試験について</p> <p>1-1. PARの水素低減性能試験について</p> <p>1-2. PARの実証試験による性能確認について</p> <p>(1) 格納容器スプレイの影響の確認</p> <p>(2) 毒物による影響確認試験</p> <p>(3) 高水素濃度条件下での性能確認</p> <p>(4) 水蒸気濃度のPAR性能への影響</p> <p>(5) 水素再結合反応開始に対する温度依存性について</p> <p>(6) 最高使用温度について</p> <p>(7) 水素再結合反応開始の遅れに対する影響について</p> <p>(8) PARの実証試験の泊3号炉への適用について</p> <p>1-3. 水素燃焼条件</p> <p>2. PARの水素除去性能について</p> <p>2-1. 性能評価式の補足説明について</p> <p>(1) PARの水素除去性能</p> <p>(2) 性能評価式の構成について</p> <p>2-2. 性能評価式を検証する実証試験におけるパラメータの妥当性について</p> <p>3. PARの検査について</p> <p>3-1. PARの性能について</p> <p>3-2. PARの毒物による影響について</p> <p>3-3. PARの性能管理について</p> <p>4. PARの設置位置および構造について</p> <p>4-1. PARの設置位置</p> <p>4-2. PARの構造</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉		相違理由											
1. PARの性能試験について 1-1. PARの水素低減性能試験について PARの性能確認は、国際的な実証試験においても行われており、OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）のTHAI PROJECTでは、大飯発電所3, 4号機に適用するPARと同一のメーカーのPARについて、メーカー評価式との比較を含め性能の確認を行っている。 大飯発電所3, 4号機に適用しているPARと実証試験で使用されたPARの型式は以下のとおり。		1. PARの性能試験について 1-1. PARの水素低減性能試験について 原子炉格納容器内水素処理装置（以下、「PAR」という。）の性能確認は、国際的な実証試験においても行われており、OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）のTHAI PROJECTでは、泊3号炉に適用するPARと同一メーカーのPARについて試験を行い、メーカー評価式の相関確認を含めて性能の確認を行っている。 泊3号炉に適用しているPARと実証試験で使用されたPARの型式は以下のとおり。											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PARのメーカー型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大飯発電所3, 4号機</td> <td>FR1-380T</td> </tr> <tr> <td>各種実証試験</td> <td>FR90-150 など</td> </tr> </tbody> </table>			PARのメーカー型式	大飯発電所3, 4号機	FR1-380T	各種実証試験	FR90-150 など	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>泊3号炉</td> <td>FR1-380T</td> </tr> <tr> <td>各種実証試験</td> <td>FR90-150 など</td> </tr> </tbody> </table>		型式	泊3号炉	FR1-380T	各種実証試験
	PARのメーカー型式												
大飯発電所3, 4号機	FR1-380T												
各種実証試験	FR90-150 など												
	型式												
泊3号炉	FR1-380T												
各種実証試験	FR90-150 など												
<p>「F」:ドイツ語のFlachen(フラッシェン)の頭文字で、表面という意味 「R」:Rekombinator(リコンビナイン)の頭文字で、再結合という意味 「1」「90」:メーカが識別番号として付けたもの。 「380」「150」:触媒枚数×10という意味。 「T」:ドイツ語のTief(ティーフ)の頭文字で、深いという意味。Tが付いている機器は奥行きが326mm、付いていない機器は奥行きが166mmであり、奥行きが深い装置として付したのもの。 Tのある型式は奥行き326mm、Tなしは奥行き166mm</p> <p>Example: Test data from a PAR pre-test in the THAI vessel</p> <p>[Ref.]THE OECD-NEA THAI PROJECT TO INVESTIGATE HYDROGEN AND FISSION PRODUCT ISSUES RELEVANT FOR CONTAINMENT SAFETY ASSESSMENT UNDER SEVERE ACCIDENT CONDITIONS より抜粋</p> <p>図1 THAI試験における水素低減性能確認</p>		<p>「F」:ドイツ語のFlächen(フラッシェン)の頭文字で、表面という意味。 「R」:ドイツ語のRekombinator(リコンビナイン)の頭文字で、再結合という意味。 「1」「90」:メーカーが識別番号として付けたもの。 「380」「150」:触媒枚数×10という意味。 「T」:ドイツ語のTief(ティーフ)の頭文字で、深いという意味。Tが付いている機器は奥行きが326mm、付いていない機器は奥行きが166mmであり、奥行きが深い装置として付したのもの。 Tが付く型式は奥行き326mm、付かない型式は奥行き166mm。</p> <p>Example: Test data from a PAR pre-test in the THAI vessel</p> <p>[Ref.]THE OECD-NEA THAI PROJECT TO INVESTIGATE HYDROGEN AND FISSION PRODUCT ISSUES RELEVANT FOR CONTAINMENT SAFETY ASSESSMENT UNDER SEVERE ACCIDENT CONDITIONS より抜粋</p> <p>図1 THAI試験における水素低減性能確認</p>											
また、THAI PROJECTで確認された試験体の試験結果を図3～5に示す。本PROJECTでは、試験結果と性能評価式による計算結果は、設定された3つの圧力条件において概ね一致していることが確認されている。 これにより、メーカーより提供される性能評価式が妥当であることを確認した。 なお、試験体の触媒プレート枚数19枚に対し、大飯発電所3, 4号機のPARの同枚数は38枚であり、触媒反応は、触媒の表面積に比例するが、本試験の水素濃度4vol%(wet)、圧力0.15MPa[abs]のときの再結合効率は、大飯発電所3, 4号機のPARの再結合効率1.2kg/hの1/2の0.6kg/hよりやや低い値となっている。		また、THAI PROJECTで確認された試験体の試験結果を図3～5に示す。本PROJECTでは試験結果と性能評価式による計算結果は、設定された3つの圧力条件において概ね一致していることが確認されている。 これにより、メーカーより提供される性能評価式が妥当であることを確認した。 なお、試験体の触媒プレート枚数19枚に対し、泊3号炉のPARの同枚数は38枚であり、触媒反応は、触媒の表面積に比例するが、本試験の水素濃度4vol%(wet)、圧力0.15MPa[abs]のときの再結合効率は、泊3号炉のPARの再結合効率1.2kg/hの1/2の0.6kg/hよりやや低い値となっている。											

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>これは、PAR入口に試験用の風洞及び風速計が取り付けられ、気体が流れにくくなっており、さらに計測機器の取付けにより実質的な触媒プレート表面積が狭くなった影響等を考慮しているためと考えられる。これを踏まえると、大阪発電所3、4号機のPARの再結合効率1.2kg/h（水素濃度4vol%（wet）、圧力0.15MPa[abs]のとき）は妥当であると考える。</p>  <p>図2 THAI試験の試験容器と試験体</p>	<p>これは、PAR入口に試験用の風洞及び風速計が取り付けられ、気体が流れにくくなっており、さらに計測機器の取付けにより実質的な触媒プレートの表面積が狭くなった影響等を考慮しているためと考えられる。これを踏まえると、泊3号炉のPARの再結合効率1.2kg/h（水素濃度4vol%（wet）、圧力0.15MPa[abs]のとき）は妥当であると考える。</p>  <p>図2 THAI試験の試験容器と試験体</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="224 207 1019 710" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="436 715 761 742" data-label="Caption"> <p>図3 圧力1.5~1.65barの試験結果</p> </div> <div data-bbox="571 758 974 790" data-label="Text"> <p> 内は機密に属するものですので公開できません。</p> </div>	<div data-bbox="1108 207 1915 742" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1310 758 1702 790" data-label="Caption"> <p>図3 圧力1.5~1.65barの試験結果</p> </div> <div data-bbox="1299 877 1870 909" data-label="Text"> <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> </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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図4の試験結果では、水素供給時の最結合効率^青は性能評価式より若干低くなっているように見える。これについては、PAR入口水素濃度の上昇に合わせた触媒プレートの温度上昇が十分ではないことに起因している可能性があり、試験装置内の水素濃度の混合に時間遅れが生じた結果と考えられる。一方、図中のB点からC点が触媒プレートの温度が本来の温度に近づく遷移状態である。C点になると性能評価式と同等の^青評価となっている。</p> <p>図4の青線を見ると水素再結合反応は水素濃度が約3%になって開始しており、水素濃度が5%に達した時点（図中のA点）においても再結合効率は性能評価式の値に達しておらず、水素濃度がピークに達した（図中のB点）後に、水素濃度4.7%程度まで低下した時点（図中のC点）で性能評価式と同等値に達しており、このA→B→Cまでの遅れ時間は図6に示すように約7.5分である。</p>  <p>図4 圧力1.0~1.1barの試験結果</p>	<p>図4の試験結果では、水素供給時の再結合効率^青は性能評価式より若干低くなっているように見える。これについては、PAR入口水素濃度の上昇に合わせた触媒プレートの温度上昇が十分ではないことに起因している可能性があり、試験装置内の水素濃度の混合に時間遅れが生じた結果と考えられる。一方、図中のB点からC点が触媒プレートの温度が本来の温度に近づく遷移状態である。C点になると性能評価式と同等の^青性能となっている。</p> <p>図4の青線を見ると、水素再結合反応は水素濃度が約3vol%^青になって開始しており、水素濃度が5vol%に達した時点（図中のA点）においても再結合効率は性能評価式の値に達しておらず、水素濃度がピークに達した（図中のB点）後に、水素濃度4.7vol%程度まで低下した時点（図中のC点）で性能評価式と同等値に達しており、このA→B→Cまでの遅れ時間は図6に示すように約7.5分である。</p>  <p>図4 圧力1.0~1.1barの試験結果</p>	<p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="224 167 996 609" style="border: 2px solid black; height: 277px; width: 345px;"></div> <p data-bbox="443 614 745 639">図5 圧力3～3.3barの試験結果</p> <p data-bbox="584 647 987 673">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<div data-bbox="1131 167 1904 630" style="border: 2px solid black; height: 290px; width: 345px;"></div> <p data-bbox="1332 635 1680 660">図5 圧力3～3.3barの試験結果</p> <p data-bbox="1317 783 1883 809">□ 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="197 199 1019 646" style="border: 1px solid black; height: 280px; width: 100%;"></div> <p data-bbox="526 646 660 670">図6 時間遅れ</p> <p data-bbox="179 678 1041 941"> また、図7より水素濃度5%到達から7.5分後の水素濃度は約6%となる。 従って、水素再結合効率は図4の水素濃度6%で、約0.2g/sとなるが、仮に、この0.2g/sで7.5minの間に処理されると期待された水素が反応しなかったとすると、その量は、5個×0.2kg/s×7.5min×60s/min=450gとなる。水素濃度5%到達時点での未反応量は「1-2(7)a.水素再結合反応開始の水素濃度」に示すように約1kgであり、これに7.5分の時間遅れを考慮した未反応分(450g)を合わせると約1.5kgとなる。従って、これらの遅れによる性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量(約820kg)で0.2%程度、水素濃度(ドライ約12.8%)では0.03%程度と推定され、影響は微小である。 また、本試験では、PARによる水素燃焼の影響も見ており、水素燃焼の発生後でもPARの性能が維持されることを確認した。 </p> <div data-bbox="347 1013 884 1396" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> </div> <p data-bbox="526 1396 660 1420">図7 水素濃度</p> <div data-bbox="593 1428 996 1452" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 内は機密に属するものですので公開できません。 </div>	<div data-bbox="1093 199 1937 630" style="border: 1px solid black; height: 270px; width: 100%;"></div> <p data-bbox="1422 630 1601 654">図6 時間遅れ</p> <p data-bbox="1086 662 1960 917"> また、図7より水素濃度5vol%到達から7.5分後の水素濃度は約6vol%となる。 従って、水素再結合効率は図4の水素濃度6vol%で、約0.2g/sとなる。仮に、この0.2g/sで7.5minの間に処理されると期待された水素が反応しなかったとすると、その量は、5台×0.2g/s×7.5min×60s/min=450gとなる。一方、水素濃度5vol%到達時点での未反応量は「1-2(7)a.水素再結合反応開始の遅れに対する解析への影響について」に示すように約1kgであり、更に7.5minの時間遅れを考慮した未反応分(450g)を合わせると約1.5kgとなる。従って、これらの遅れによる性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量(約659kg)で0.2%程度、水素濃度(ドライ約11.7vol%)では0.03vol%程度と推定され、影響は微小である。 また、本試験では、PARによる水素燃焼の影響も見ており、水素燃焼の発生後でもPAR性能が維持されることを確認した。 </p> <div data-bbox="1288 989 1792 1340" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> </div> <p data-bbox="1422 1340 1601 1364">図7 水素濃度</p> <div data-bbox="1321 1396 1892 1428" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 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 data-bbox="1960 167 2112 295">本ページは比較のため、大飯の記載順を図6の後ろに記載している。</p> <p data-bbox="1960 853 2112 877" style="color: red;">解析結果の相違</p> <p data-bbox="1960 949 2112 973" style="color: red;">解析結果の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉

1-2. PARの実証試験による性能確認について

PARに対しては、多くの国際的な実証試験が行われてきており、PWRプラントのシビアアクシデント時の格納容器内環境を模擬した条件下で、スプレイ水、よう素をはじめエアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度による影響が小さいことなどを含めて、水素除去の性能が確認されている。

なお、PARの性能を長期間にわたり評価する実証試験は行われていないが、触媒自体は水素再結合反応（触媒反応）により変化するものではないことから水素再結合反応の継続時間に関わらず、確認された様々な影響による周囲環境条件に応じた水素低減性能が維持されると考えられる。

(1) 格納容器スプレイの影響の確認

a. KALI-H2 Test

EDFのKALI-H2 Testにおいて、格納容器スプレイ動作時のPARの性能影響を確認し、水素低減効果への影響が小さいことを確認している。

試験名（実施時期）	KALI-H2 Test（1993～1995, 1998）
実施主体（施設）	EDF（Cadarache）
試験条件	・試験温度：約100～140℃ ・試験圧力：約2.3～5.2bar ・水素濃度：約10vol%（トライ） ・スプレイ水：NaOH/ほう酸水 ・スプレイ流量：0.0736kg/s
PAR試験体	AREVA社小型PAR（FR90/1-150）

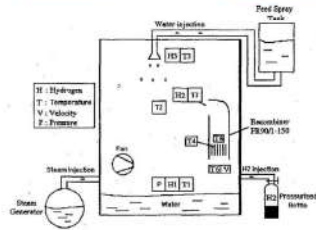


Fig. 1. Experimental apparatus

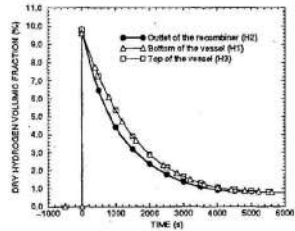


fig. 8. Hydrogen concentrations with spray (test 2)

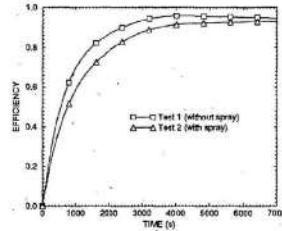


Fig. 12. Efficiencies with/without spray

[Ref.] Hydrogen Mitigation by a SIEMENS Recombiner in KALI Facilities, G. Avakian, L. Averlant, ENS Class 1 Topical Meeting on "Research Facilities of Nuclear Energy", Brussels, Belgium, 1996

図8 格納容器スプレイによる性能影響

泊発電所3号炉

相違理由

1-2. PARの実証試験による性能確認について

PARに対しては、多くの国際的な実証試験が行われてきており、PWRプラントのシビアアクシデント時の原子炉格納容器（以下「格納容器」という）内環境を模擬した条件下で、スプレイ水、よう素をはじめエアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度による影響が小さいことなどを含めて、水素低減の性能が確認されている。

なお、PARの性能を長期間にわたり評価する実証試験は行われていないが、触媒自体は水素再結合反応（触媒反応）により変化するものではないことから水素再結合反応の継続時間に関わらず、確認された様々な影響による周囲環境条件に応じた水素低減性能が維持されると考えられる。

(1) 格納容器スプレイの影響の確認

a. KALI-H2 Test

EDFのKALI-H2 Testにおいては、格納容器スプレイ動作時のPARの性能影響を確認し、水素低減効果への影響が小さいことを確認している。

試験名（実施時期）	KALI-H2 Test（1993～1995, 1998）
実施主体（施設）	EDF（Cadarache）
試験条件	・試験温度：約100～140℃ ・試験圧力：約2.3～5.2bar ・水素濃度：約10vol%（トライ） ・スプレイ水：NaOH/ほう酸水 ・スプレイ流量：0.0736kg/s
PAR試験体	AREVA社小型PAR（FR90/1-150）

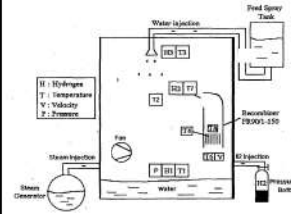


Fig. 1. Experimental apparatus

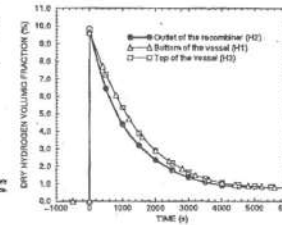


Fig. 8. Hydrogen concentrations with spray (test 2)

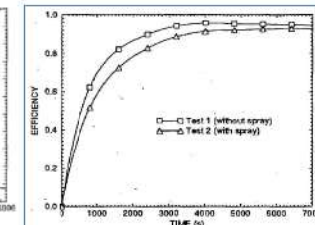


Fig. 12. Efficiencies with/without spray

[Ref.] Hydrogen Mitigation by a SIEMENS Recombiner in KALI Facilities, G. Avakian, L. Averlant, ENS Class 1 Topical Meeting on "Research Facilities of Nuclear Energy", Brussels, Belgium, 1996

図8 格納容器スプレイによる性能影響

記載表現の相違

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. メーカー社内試験</p> <p> でスプレーした試験としていない試験を実施し、とほぼ同等であり、スプレー水が水素再結合効率にほとんど影響を与えないことを確認している。 </p> <div data-bbox="190 343 996 710" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図9 試験装置</p> <div data-bbox="190 758 996 1252" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図10 水素濃度等の時間変化（スプレーなし）</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>b. メーカー社内試験</p> <p> でスプレーした試験としていない試験を実施し、とほぼ同等であり、スプレー水が水素再結合効率にほとんど影響を与えないことを確認している。 </p> <div data-bbox="1108 343 1915 710" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図9 試験装置</p> <div data-bbox="1108 758 1915 1252" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図10 水素濃度等の時間変化（スプレーなし）</p> <p style="text-align: center;">□ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="203 172 1016 667" style="border: 2px solid black; height: 310px; width: 363px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="383 683 797 705"> <p>図11 水素濃度等の時間変化（スプレイあり）</p> </div> <div data-bbox="562 727 958 746"> <p> 内は機密に属するものですので公開できません。</p> </div>	<div data-bbox="1077 172 1928 687" style="border: 2px solid black; height: 323px; width: 380px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1272 715 1693 737"> <p>図11 水素濃度等の時間変化（スプレイあり）</p> </div> <div data-bbox="1352 1401 1912 1423"> <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> </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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

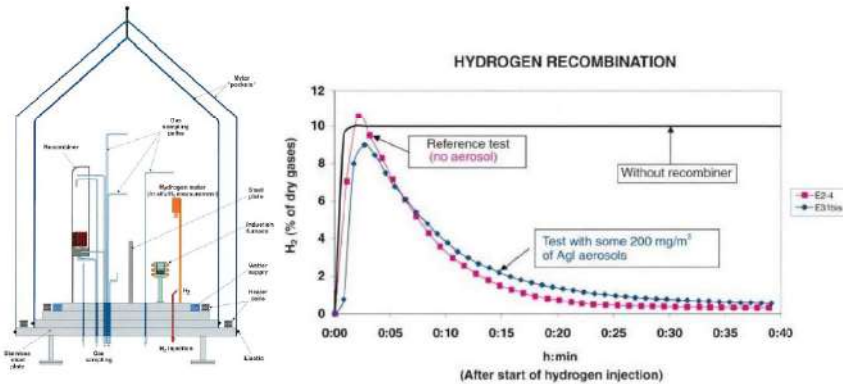
相違理由

(2) 毒物による影響確認試験

a. EDF, CEA/IPSN H2PAR Program

炉心損傷時のPWRプラントの格納容器内模擬条件下で、炉心溶融に伴い発生するエアロゾルの影響を確認する試験を実施し、PARの水素除去性能への影響が小さいことを確認している。

試験名（実施時期）	H2PAR Program（1996～2000）
実施主体（施設）	EDF, CEA/IPSN（Cadarache）
試験条件	・試験温度：約 °C ・エアロゾル：よう素他 200mg/m ³
PAR試験体	AREVA 社小型 PAR



[Ref.] IRSN SCIENTIFIC AND TECHNICAL REPORT 2002, 4. IRSN research and development on hydrogen risk during severe pressurized water reactor accidents

図12 毒物による影響

 内は機密に属するものですので公開できません。

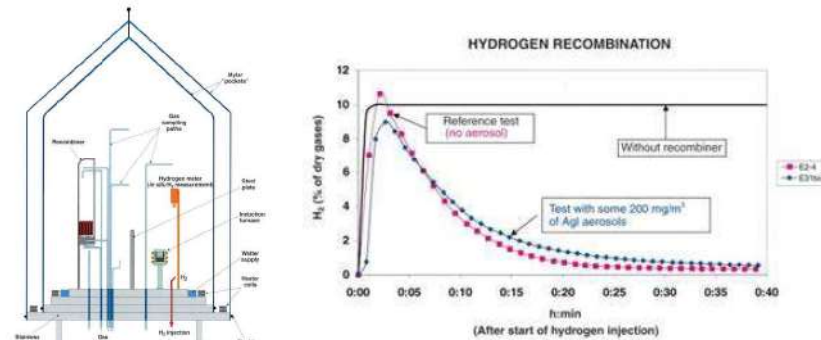
(2) 毒物による影響確認試験

a. EDF, CEA/IPSN H2PAR Program

炉心損傷時のPWRプラントの格納容器内模擬条件下で、炉心溶融に伴い発生するエアロゾルの影響を確認する試験を実施し、PARの水素低減性能への影響が小さいことを確認している。

試験名（実施時期）	H2PAR Program(1996～2000)
実施主体（施設）	EDF, CEA/IPSN(Cadarache)
試験条件	・試験温度：約 °C ・水素濃度：約 6～10vol%（ドライ） ・エアロゾル：よう素他 200mg/m ³
PAR試験体	AREVA 社小型 PAR

記載表現の相違



[Ref.] IRSN SCIENTIFIC AND TECHNICAL REPORT 2002, 4. IRSN research and development on hydrogen risk during severe pressurized water reactor accidents

図12 毒物による影響

 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。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉

b. OECD/NEA THAI PROJECT

OECD/NEA THAI PROJECTにおいて、高エアロゾル濃度下での影響試験を実施、よう素影響も含めて炉心損傷時のエアロゾルの水素処理性能への影響が小さいことを確認している。

試験名 (実施時期)	OECD/NEA THAI PROJECT (2007~2010)
実施主体 (施設)	フランス, ドイツ, カナダ, フィンランド, チェコ, オランダ, ハンガリー, 韓国, スイス (Becker Tech., Eschborn)
試験条件	<ul style="list-style-type: none"> 試験温度: 約 95°C 試験圧力: 約 bar 蒸気濃度: 約 40vol% 水素濃度: 約 4vol% (ウェット) エアロゾル等: I₂に加え、約 1.5~2.5g/m³の SnO₂/LiNO₃エアロゾルを注入
PAR 試験体	適用 PAR の触媒プレート数を 1/2 にした試験体

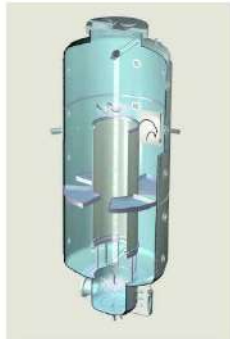


Fig. 5-4: THAI test vessel

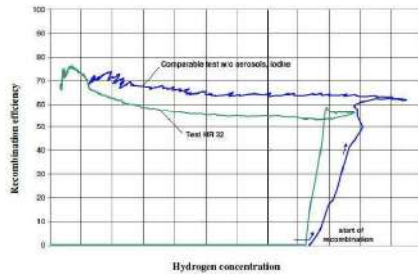


Fig. 5-6: Test HR-32: Recombination efficiency and onset of recombination for test HR 32 and for a comparable HR test without aerosols and iodine

上図の横軸は PAR 入口水素濃度 (フラスカ 6.0vol%, 1目盛 0.5vol%(wet))、縦軸は PAR 出入口間の水素除去効率を示している。

[Ref.] OECD/NEA THAI Project, Hydrogen and Fission Product Issues Relevant for Containment Safety Assessment under Severe Accident Conditions, Final Report, 10 June 2010

図 13 エアロゾルの影響

 内は機密に属するものですので公開できません。

泊発電所3号炉

相違理由

b. OECD/NEA THAI Project

OECD/NEA THAI Projectにおいて、高エアロゾル濃度下での影響試験を実施、よう素影響も含めて炉心損傷時のエアロゾルの水素低減性能への影響が小さいことを確認している。

試験名 (実施時期)	OECD/NEA THAI Project (2007~2010)
実施主体 (施設)	フランス, ドイツ, カナダ, フィンランド, チェコ, オランダ, ハンガリー, 韓国, スイス (Becker Tech., Eschborn)
試験条件	<ul style="list-style-type: none"> 試験温度: 約 95°C 試験圧力: 約 bar 蒸気濃度: 約 40vol% 水素濃度: 約 4vol% (ウェット) エアロゾル等: I₂に加え、約 1.5~2.5g/m³の SnO₂/LiNO₃エアロゾルを注入
PAR 試験体	適用 PAR と同型式の PAR の触媒プレート数を 1/2 にした試験体を使用



Fig. 5-4: THAI test vessel

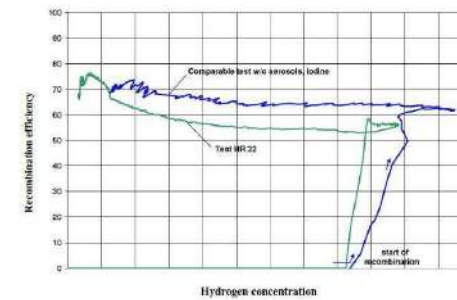


Fig. 5-6: Test HR-32: Recombination efficiency and onset of recombination for test HR 32 and for a comparable HR test without aerosols and iodine

上図の横軸は PAR 入口水素濃度 (フラスカ 6.0vol%, 1目盛 0.5vol%(wet))、縦軸は PAR 出入口間の水素除去効率を示している。

[Ref.] OECD/NEA THAI Project, Hydrogen and Fission Product Issues Relevant for Containment Safety Assessment under Severe Accident Conditions, Final Report, 10 June 2010

図 13 エアロゾルの影響

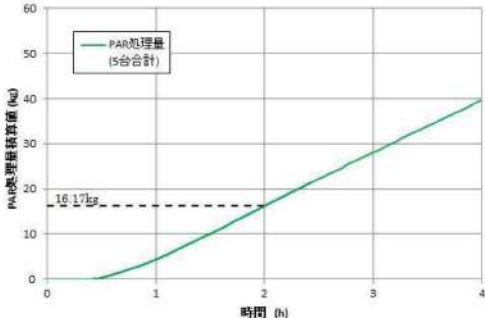
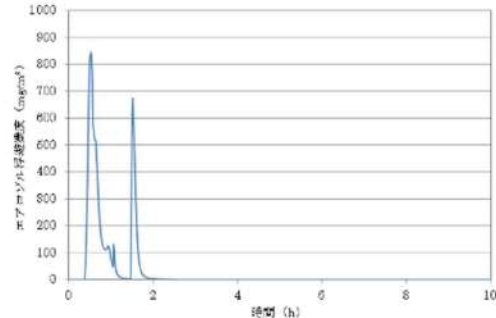
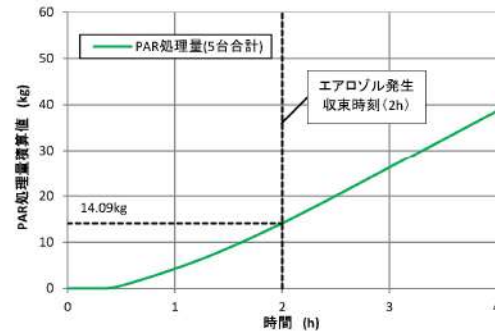
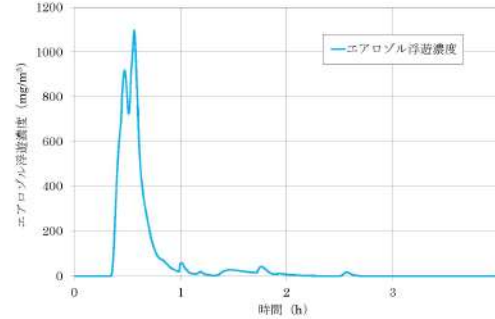
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

記載表現の相違

記載表現の相違

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>c. エアロゾルの影響</p> <p>上述の OECD/NEA THAI PROJECT のエアロゾルの試験では、エアロゾルの有無で性能に約 15% 差が出ており、ここでは仮に CV 気相部からエアロゾルが消失する事故後 2 時間の範囲で PAR の水素低減性能が 15% 低下した場合の影響を評価した。</p> <p>図 14 のとおり、事故後 2 時間で PAR 5 台が処理する水素量は、16.17kg である。したがって、エアロゾルの影響を仮定して処理できなかったとする水素量は約 2.43kg (=16.17×0.15) となる。これより、エアロゾルの影響による性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量（約 820kg）で 0.3% 程度、水素濃度（ドライ約 12.8%）では 0.04% 程度と推定され軽微である。</p>  <p>図 14 PAR 処理量積算値</p>  <p>図 15 エアロゾルの浮遊濃度と時間の関係</p>	<p>c. エアロゾルの影響について</p> <p>上述の OECD/NEA THAI Project のエアロゾルの試験では、エアロゾルの有無で性能に約 15vol% 差が出ており、ここでは、仮に格納容器気相部からエアロゾルが消失する事故後 2 時間の範囲で PAR の水素低減性能が 15vol% 低下した場合の影響を評価した。</p> <p>図 14 のとおり、事故後 2 時間で PAR 5 台が処理する水素量は、14.09kg である。したがって、エアロゾルの影響を仮定して処理できなかったとする水素量は約 2.11kg (=14.09×0.15) となる。これより、エアロゾルの影響による性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量（約 659kg）で 0.3% 程度、水素濃度（ドライ約 11.7vol%）では 0.04vol% 程度と推定され、影響は軽微である。</p>  <p>図14 PAR 処理量積算値</p>  <p>図15 エアロゾルの浮遊濃度と時間の関係</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>解析結果の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>(3) 高水素濃度条件下での性能確認</p> <p>高水素濃度条件下での性能試験としては、AREVA 社の試験プログラムの中で TÜV において以下の条件下で実施されており、燃焼後の損傷等の機能的な影響は見られなかったことが報告されている。</p> <table border="1" data-bbox="201 335 1030 454"> <tr> <td>実施主体（施設）</td> <td>TÜV (Karlstein (AREVA NP))</td> </tr> <tr> <td>試験条件</td> <td>・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度：約 0～60vol%</td> </tr> <tr> <td>PAR 試験体</td> <td>AREVA 社小型 PAR </td> </tr> </table> <p>[Ref.] Response to Request for Additional Information No. 323, Supplement 1 U.S. EPR Design Certification Application</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	実施主体（施設）	TÜV (Karlstein (AREVA NP))	試験条件	・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度：約 0～60vol%	PAR 試験体	AREVA 社小型 PAR 	<p>(3) 高水素濃度条件下での性能確認</p> <p>高水素濃度条件下での性能試験としては、AREVA 社の試験プログラムの中でTÜVにおいて以下の条件下で実施されており、燃焼後の損傷等の機能的な影響は見られなかったことが報告されている。</p> <table border="1" data-bbox="1131 335 1870 534"> <tr> <td>実施主体（施設）</td> <td>TÜV (Karlstein (AREVA NP))</td> </tr> <tr> <td>試験条件</td> <td>・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度 (約 0～60vol%)</td> </tr> <tr> <td>PAR 試験体</td> <td>AREVA 社小型 PAR </td> </tr> </table> <p>[Ref.] Response to Request for Additional Information No. 323, Supplement 1 U.S. EPR Design Certification Application</p> <p style="text-align: center;"> 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>	実施主体（施設）	TÜV (Karlstein (AREVA NP))	試験条件	・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度 (約 0～60vol%)	PAR 試験体	AREVA 社小型 PAR 	
実施主体（施設）	TÜV (Karlstein (AREVA NP))													
試験条件	・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度：約 0～60vol%													
PAR 試験体	AREVA 社小型 PAR 													
実施主体（施設）	TÜV (Karlstein (AREVA NP))													
試験条件	・試験温度：約 25～144℃ ・水素濃度：約 4～15vol% (ドライ) ・蒸気濃度 (約 0～60vol%)													
PAR 試験体	AREVA 社小型 PAR 													

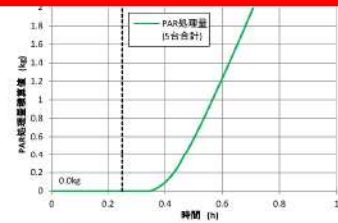
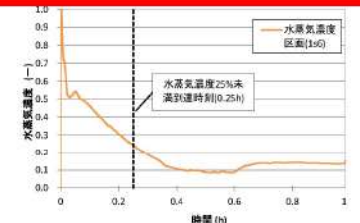


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(4)水蒸気濃度のPAR性能への影響</p> <p>OECD/NEAのTHAI PROJECTでは、水蒸気濃度の再結合効率への影響について試験をしており、水蒸気濃度が高い場合は若干性能の低下が見られるが、水蒸気濃度25%以下であれば性能に影響はない。</p> <p>大阪発電所3、4号機の水素燃焼（大破断LOCA+ECCS注入失敗）シナリオにおける格納容器内水蒸気濃度は、初期を除き25%以下で推移することから、PAR性能に対し影響はないと考える。</p> <div data-bbox="224 395 1010 954" style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図16 試験結果</p>	<p>(4)水蒸気濃度のPAR性能への影響</p> <p>OECD/NEAのTHAI Projectでは水蒸気濃度の再結合効率への影響について試験をしており、水蒸気濃度が高い場合は若干性能の低下が見られるが、水蒸気濃度25vol%以下であれば性能に影響はない。</p> <p>泊3号炉の水素燃焼（大破断LOCA+ECCS注入失敗）シナリオにおける格納容器内水蒸気濃度は初期を除き25vol%以下で推移することから、PAR性能に対し影響はないと考える。</p> <div data-bbox="1099 384 1921 954" style="border: 2px solid black; height: 357px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図16 試験結果</p>	
<div data-bbox="161 1010 598 1326" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> </div> <p>図17 格納容器内（ドーム部）水蒸気濃度の時間変化</p> <div data-bbox="651 1010 1039 1326" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> </div> <p>図18 格納容器内（下部）水蒸気濃度の時間変化</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<div data-bbox="1061 1010 1498 1326" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> </div> <p>図17 格納容器内（ドーム部）水蒸気濃度の時間変化</p> <div data-bbox="1509 1010 1946 1326" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> </div> <p>図18 格納容器内（下部）水蒸気濃度の時間変化</p> <p style="text-align: center;">□ 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 style="color: red;">解析結果の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>水蒸気濃度の影響に関しては、水蒸気濃度25%以下であれば性能に影響しないが、事故初期、水蒸気濃度は一時25%以上となる。事故時約0.57hまでに全区画の水蒸気濃度は25%を下回るが、この0.57hまでの間のPARの水素処理量は0.82kgであり、水蒸気の影響を受けたと仮定して処理できなかったとする水素量は、約0.16kg(=0.82×0.2)となる。</p> <p>これより、水蒸気濃度の影響による性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量(約820kg)で0.02%程度、水素濃度(ドライ約12.8vol%)では0.003%程度と推定され、影響は微小である。</p> <p>なお、本試験の約4.5%以上の水素濃度が高い領域で、性能が低下しているように見えるが、本試験は、水素供給を停止した(test phase1から2への移行期)水素濃度が高い状態からの水素濃度の推移を示したものであり、試験装置内の水素濃度の混合に時間遅れが生じた結果と考えられる。その影響については、「1-1 PARの水素低減性能試験について」で示したとおり、微小なものである。</p> <div data-bbox="156 534 1019 1197" style="border: 2px solid red; height: 415px; width: 385px; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>水蒸気濃度の影響に関しては、水蒸気濃度25vol%以下であれば性能に影響しないが、事故初期、水蒸気濃度は一時25vol%以上となる。事故後0.25時間で全区画の水蒸気濃度は25vol%を下回るが、この0.25時間までの間のPARの水素処理量は0.0kgとなり、水蒸気の影響を受けたと仮定しても、処理できなかったとする水素量は無い。</p> <p>なお、本試験の約4.5vol%以上の水素濃度が高い領域で、性能が低下しているように見えるが、本試験は、水素供給を停止した(test phase 1から2への移行期)水素濃度が高い状態からの水素濃度の推移を示したものであり、試験装置内の水素濃度の混合に時間遅れが生じた結果と考えられる。その影響については「1-1 PARの水素低減性能試験について」で示したとおり、微小なものである。</p> <div data-bbox="1120 550 1926 1204" style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;">   <p style="text-align: center;">図19 PAR水素処理の積算値</p> <p style="text-align: center;">図20 水蒸気濃度と時間の関係</p>  <p style="text-align: center;">図21 試験結果</p>  <p style="text-align: center;">図22 圧力1.5~1.65barの試験結果</p> </div> <p style="text-align: center; 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。</p>	<p>相違理由</p> <p>解析結果の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 格納容器内の水蒸気濃度の低下に要する時間の相違により、高水蒸気濃度の期間に処理する水素量に層があるが、PARに期待する全水素処理へ有意な影響がないことは同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(5) 水素再結合反応開始に対する温度依存性について</p> <p>OECD/NEA の THAI PROJECT で水蒸気濃度をパラメータ（飽和蒸気圧で試験しているため同じ圧力であれば水蒸気濃度が高いほど温度も高い）として再結合反応の立ち上がりに対する影響が下図の通り確認されている。</p> <p>本結果からは、再結合反応を開始する水素濃度は、温度（および水蒸気濃度、圧力）に対し明確な相関はない。</p> <p>なお、概ね数%の水素濃度で起動していることがわかる。</p> <div data-bbox="224 422 1019 1412" style="border: 1px solid black; height: 620px; width: 355px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図 23 水素再結合反応開始</p>	<p>(5) 水素再結合反応開始に対する温度依存性について</p> <p>OECD/NEA の THAI Project で水蒸気濃度をパラメータ（飽和蒸気圧で試験しているため同じ圧力であれば水蒸気濃度が高いほど温度も高い）として再結合反応の立ち上がりに対する影響が下図の通り確認されている。</p> <p>本結果からは、再結合反応を開始する水素濃度は、温度（水蒸気濃度、圧力）に対し明確な相関はない。</p> <p>なお、概ね数 vo1%の水素濃度で起動していることがわかる。</p> <div data-bbox="1120 406 1948 1332" style="border: 1px solid black; height: 580px; width: 370px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図 23 水素再結合反応開始</p> <p style="text-align: center;">□ 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>記載表現の相違</p>

□ 内は機密に属するものですので公開できません。

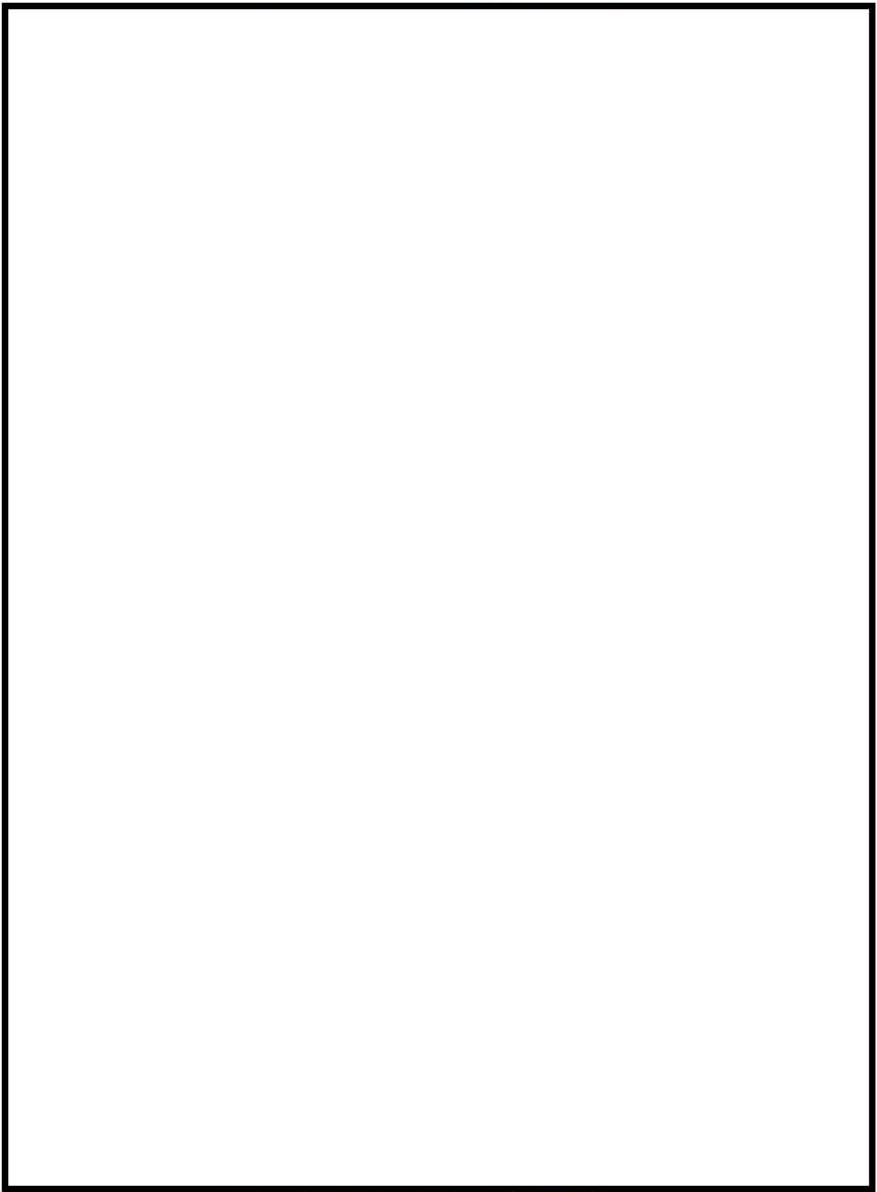
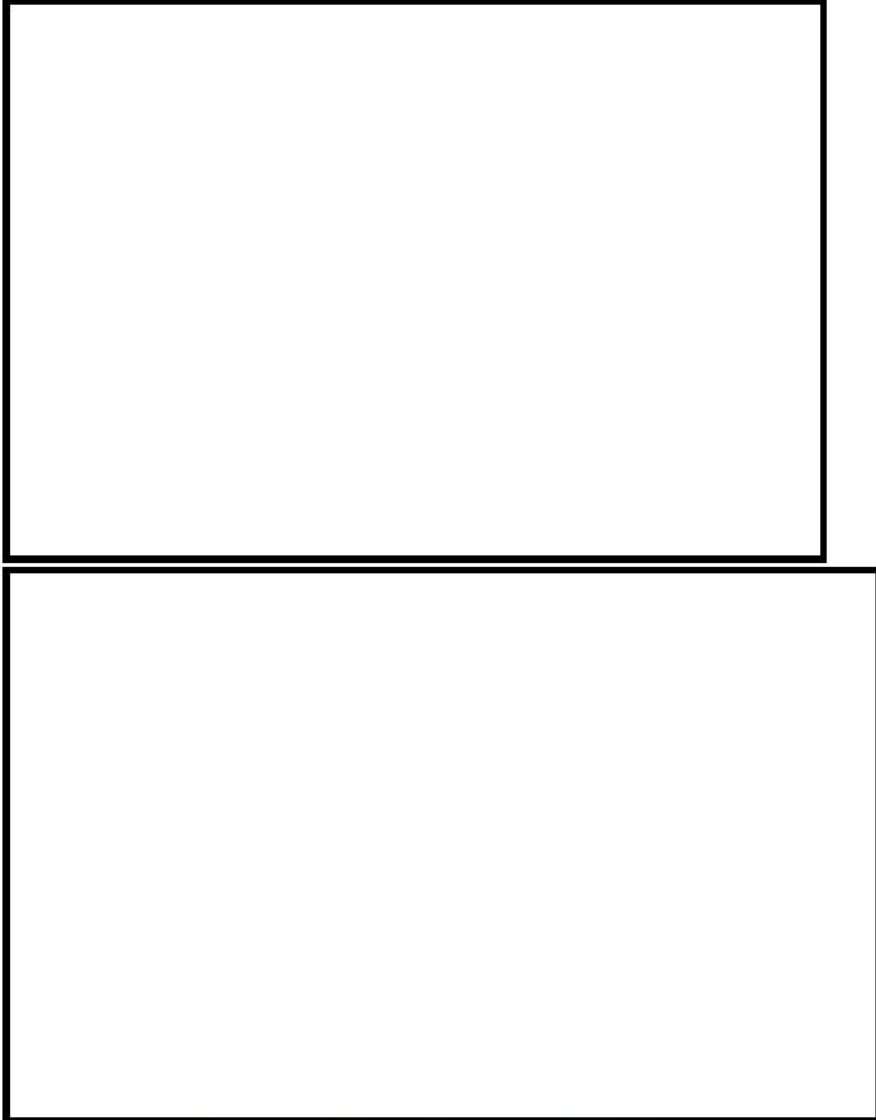
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(6) 最高使用温度について</p> <p>a. 試験時のPAR管体の最高温度</p> <p>OECD/NEAのTHAI PROJECTの試験で得られたPAR中のガスの温度などの計測結果の一例を図24に示す。横軸が水素濃度で縦軸が各部の温度であるが、水素濃度が高いほど触媒反応が活発になり発熱が大きくなる。触媒プレート温度は表1に示すとおり、複数の試験で、最大約900～1000℃（絶対温度1173～1273K）で自主的な水素燃焼が発生している。</p> <p>一方、図25に示す位置のPAR管体の温度について、自発的な水素燃焼が生じてこない条件（水素濃度最大4.5%）で、計測した試験時の結果を図26に示す。この試験では触媒プレートの温度は最大で700℃（絶対温度973K）となり、管体温度は約250℃（絶対温度523K）である。</p> <p>b. PAR管体の最高使用温度</p> <p>PAR管体の温度については、自発的な水素燃焼が発生した条件下で、温度計測が行われていないため、試験結果より、前述の自発的な水素燃焼が発生した条件下での最高温度約1000℃（絶対温度1273K）のときの管体温度を推定する。</p> <p>触媒プレート温度は、前述の自発的な水素燃焼が生じていない試験での700℃（絶対温度973K）に対し、自発的な水素燃焼が発生した条件下での最高温度は約1000℃（絶対温度1273K）である。管体温度も自発的な水素燃焼が生じていない試験から触媒プレートと同じ温度上昇比率で上昇したと仮定すると、以下のようになる。</p> $1273\text{K} \times (523\text{K}/973\text{K}) = 684\text{K} = \text{約}411^\circ\text{C}$ <p>また、実際の格納容器雰囲気では、上記試験装置での温度上昇に加え、格納容器内雰囲気の水素燃焼による温度上昇が想定されるが、8%水素濃度均一区画内での燃焼を解析した結果、ダクトのような薄板の機器であっても燃焼時の表面温度上昇は40℃程度[*]ある。</p> <p>したがって、PARの最高使用温度としては、試験時の管体の推定最高温度約411℃に格納容器内雰囲気の水素燃焼による温度上昇（40℃程度）を考慮し、余裕をみた500℃を代表して最高使用温度とした。</p> <p>なお、PAR管体に使われている材料は、最高使用温度500℃においてもSs地震動にて発生する応力を下回っており、地震発生時においても材料の健全性に問題はない。</p> <p>*別解析による値</p>	<p>(6) 最高使用温度について</p> <p>a. 試験時のPAR管体の最高温度</p> <p>OECD/NEAのTHAI Projectの試験で得られたPAR中のガスの温度などの計測結果の一例を図24に示す。横軸が水素濃度で縦軸が各部の温度であるが、水素濃度が高いほど触媒反応が活発になり発熱が大きくなる。触媒プレート温度は表1に示すとおり、複数の試験で、最大約900～1,000℃（絶対温度1,173～1,273K）で自発的な水素燃焼が発生している。</p> <p>一方、図25に示す位置のPAR管体の温度について、自発的な水素燃焼が生じていない条件（水素濃度最大4.5vol%）で、計測した試験時の結果を図26に示す。この試験では触媒プレートの温度は最大で700℃（絶対温度973K）となり、管体温度は約250℃（絶対温度523K）である。</p> <p>b. PAR管体の最高使用温度</p> <p>PAR管体の温度については、自発的な水素燃焼が発生した条件下で、温度計測が行われていないため、試験結果より、前述の自発的な水素燃焼が発生した条件下での最高温度約1,000℃（絶対温度1,273K）のときの管体温度を推定する。</p> <p>触媒プレート温度は、前述の自発的な水素燃焼が生じていない試験での700℃（絶対温度973K）に対し、自発的な水素燃焼が発生した条件下での最高温度は約1,000℃（絶対温度1,273K）である。管体温度も自発的な水素燃焼が生じていない試験から触媒プレートと同じ温度上昇比率で上昇したと仮定すると、以下のようになる。</p> $1,273\text{K} \times (523\text{K}/973\text{K}) = 684\text{K} = \text{約}411^\circ\text{C}$ <p>また、実際の格納容器雰囲気では、上記試験装置での温度上昇に加え、格納容器内雰囲気の水素燃焼による温度上昇が想定されるが、8vol%水素濃度均一区画内での燃焼を解析した結果、ダクトのような薄板の機器であっても燃焼時の表面温度上昇は40℃程度[*]である。</p> <p>従って、PARの最高使用温度としては、試験時の管体の推定最高温度約411℃に格納容器内雰囲気の水素燃焼による温度上昇（40℃程度）を考慮し、余裕をみた500℃を代表して最高使用温度とした。</p> <p>なお、PAR管体に使われている材料は、最高使用温度500℃においてもSs地震動にて発生する応力を下回っており、地震発生時においても材料の健全性に問題はない。</p> <p>※ 補足説明資料「52-13 イグナイタについて」の別添52-13-1「格納容器内水素燃焼による重大事故等対処設備への悪影響」における参考資料2「イグナイタ着火時の熱影響について」の（3）薄板構造機器に対する温度影響評価に示す解析による値</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>表1 THAI 試験における自発的水素燃焼条件</p>  <p>図24 試験結果 (PAR 温度と水濃度の関係)</p> <p>□ 内は機密に属するものですので公開できません</p>	<p>表1 THAI 試験における自発的水素燃焼条件</p>  <p>図24 試験結果 (PAR 温度と水素濃度の関係)</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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		
<p>図 25 THAI PROJECT 試験 PAR 計測位置</p>	<p>図 25 THAI Project 試験用 PAR 計測位置</p>	
		
<p>図 26 試験結果 (PAR 温度の時間変化)</p>	<p>図 26 試験結果 (PAR 温度の時間変化 ; PAR 筐体温度あり)</p>	
<p>□ 内は機密に属するものですので公開できません。</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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

(7) 水素再結合反応開始の遅れに対する解析への影響について

(7) 水素再結合反応開始の遅れに対する解析の影響について

a. 水素再結合反応開始の水素濃度

a. 水素再結合反応開始の水素濃度

(5)での試験結果は再結合反応開始の水素濃度に違いがあることを示しており、再結合反応の開始が遅れることが懸念されるため、再結合反応開始遅れが格納容器水素濃度に与える影響について検討した。

(5)での試験結果は再結合反応開始の水素濃度に違いがあることを示しており、再結合反応の開始が遅れることが懸念されるため、再結合反応開始遅れが格納容器水素濃度に与える影響について検討した。

(5)での試験結果（水素濃度 vol%以内に起動）に余裕を 見 た水素濃度 5vol%で仮に再結合反応が開始された場合の影響について以下に示す。

(5)での試験結果（水素濃度 vol%以内に起動）に余裕を み た水素濃度 5vol%で仮に再結合反応が開始された場合の影響について以下に示す。

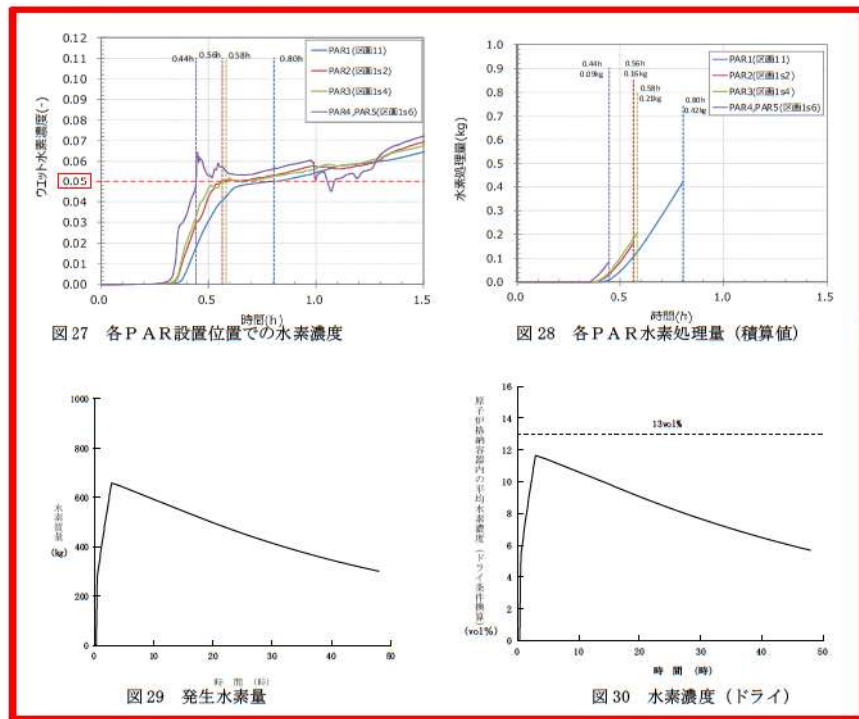
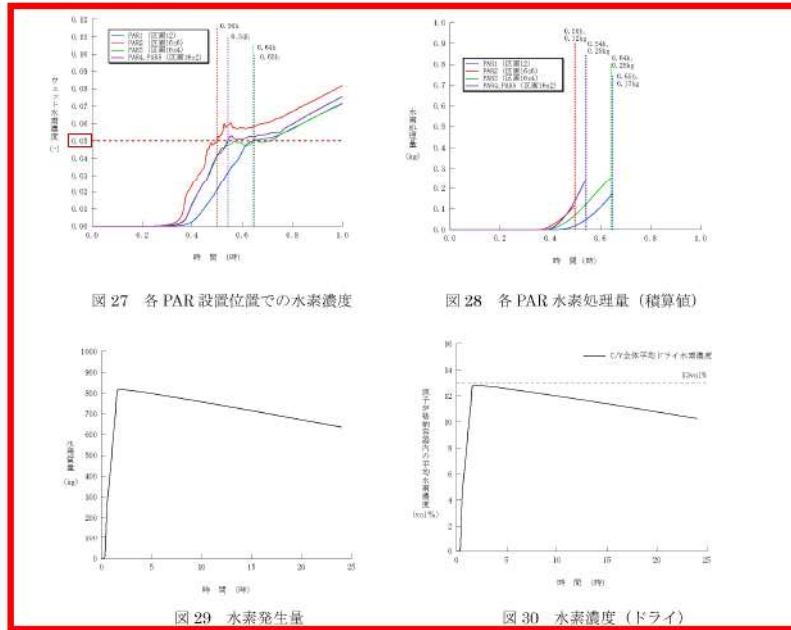
図27に大阪発電所3、4号機に設置している各PAR設置位置での水素濃度の変化を示す。図28に各PARの水素濃度5vol%に到達するまでの水素処理量を示す。

図27に泊3号炉に設置している各PAR設置位置での水素濃度の変化を示す。図28に各PARの水素濃度5vol%に到達するまでの水素処理量を示す。

水素濃度5vol%までPARが起動しない場合、約1kgの未反応分が生じる。これより、水素再結合反応開始の水素濃度が遅れることによる性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量（約820kg、図29）に対し0.1%程度であり、水素濃度（ドライ約12.8%、図30）としては約0.02%増加するだけであり、影響は微小である。

水素濃度5vol%までPARが起動しない場合、約1kgの未反応分が生じる。これより、水素再結合反応開始の水素濃度が遅れることによる性能評価式の不確かさは事故初期の水素発生量（約659kg、図29）に対し0.2vol%程度、水素濃度（ドライ約11.7vol%、図30）としては0.02vol%程度とされ、影響は微小である。

解析結果の相違



 内は機密に属するものですので公開できません。

 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。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

b. 水素再結合反応開始の時間

KALI-H2 Test ではスプレー水有無による再結合反応開始の時間遅れについても確認しており、以下に示すとおりスプレー水有無に関係なく最大で9分遅れの結果となっている。

試験で確認された結果に余裕を見た反応開始時間遅れ10分による影響を検討する。

PAR5 個の水素処理速度は図32のように事故初期において最大約13kg/hである。仮に10分間の起動遅れがあった場合、保守的に評価すると約2.2kg (=13kg/h×1/6h)の未反応分が生じる。これより、スプレー水による水素再結合反応開始の時間遅れによる性能評価式の不確かさは、事故初期の全体水素発生量(約820kg)に対し0.3%程度、水素濃度(ドライ約12.8%)としては約0.03%程度と推定され、影響は微小である。

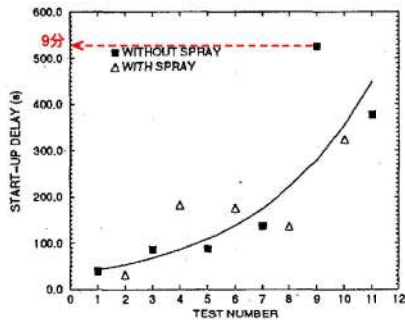


Fig. 2. Start-up delay

[Ref.] Hydrogen Mitigation by a SIEMENS Recombiner in KALI Facilities, G. Avakian, L. Averlant, ENS Class 1 Topical Meeting on "Research Facilities of Nuclear Energy", Brussels.

Table 1. Initial conditions without spray

Serial nb	Test	Pressure (bar)	Temperature (°C)	Y (%)
1	Ka-2	2.45	103.5	9.8
3	Ka-4	2.85	113.5	9.7
5	Ka-6	3.45	124	10.
7	Ka-9	4.20	133	9.5
9	Ka-11	5.20	142.1	8.6

Table 2. Initial conditions with spray

Serial nb	Test	Pressure (bar)	Temperature (°C)	Y (%)
2	Ka-3	2.32	104	9.7
4	Ka-5	2.78	113.7	9.6
6	Ka-7	3.40	123.5	9.8
8	Ka-10	4.20	133	9.5
10	Ka-12	5.20	141.5	8.3

図31 各PAR水素処理量(積算値)

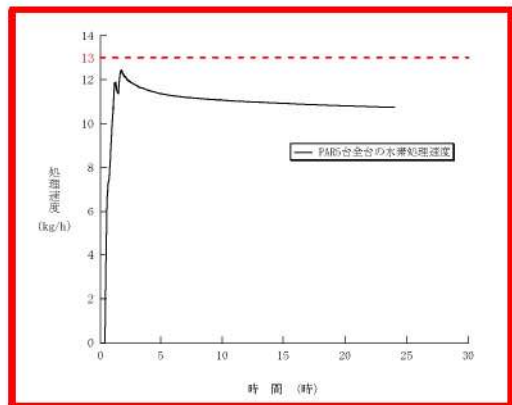


図32 水素処理速度

泊発電所3号炉

b. 水素再結合反応開始の時間

KALI-H2 Test ではスプレー水有無による再結合反応開始の時間遅れについても確認しており、以下に示すとおりスプレー水有無に関係なく最大で9分遅れの結果となっている。

試験で確認された結果に余裕をみた反応開始時間遅れ10分による影響を検討する。

PAR5 台の水素処理速度は図32のように事故初期において最大約13kg/hである。仮に10分間の起動遅れがあった場合、保守的に評価すると約2.2kg (=13kg/h×1/6h)の未反応分が生じる。これより、スプレー水による水素再結合反応開始の時間遅れによる性能評価式の不確かさは、事故初期の水素発生量(約659kg)に対し0.3vol%程度、水素濃度(ドライ約11.7vol%)としては0.04vol%程度と推定され、影響は微小である。

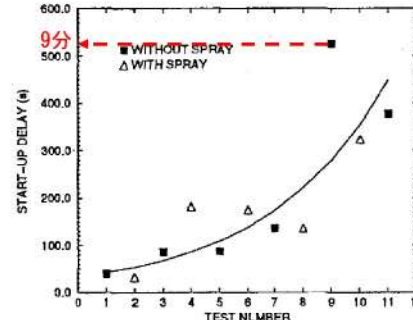


Fig. 2. Start-up delay

[Ref.] Hydrogen Mitigation by a SIEMENS Recombiner in KALI Facilities, G. Avakian, L. Averlant, ENS Class 1 Topical Meeting on "Research Facilities of Nuclear Energy", Brussels, Belgium, 1996

Table 1. Initial conditions without spray

Serial nb	Test	Pressure (bar)	Temperature (°C)	Y (%)
1	Ka-2	2.45	103.5	9.8
3	Ka-4	2.85	113.5	9.7
5	Ka-6	3.45	124	10.
7	Ka-9	4.20	133	9.5
9	Ka-11	5.20	142.1	8.6

Table 2. Initial conditions with spray

Serial nb	Test	Pressure (bar)	Temperature (°C)	Y (%)
2	Ka-3	2.32	104	9.7
4	Ka-5	2.78	113.7	9.6
6	Ka-7	3.40	123.5	9.8
8	Ka-10	4.20	133	9.5
10	Ka-12	5.20	141.5	8.3

図31 各PAR水素処理量(積算値)

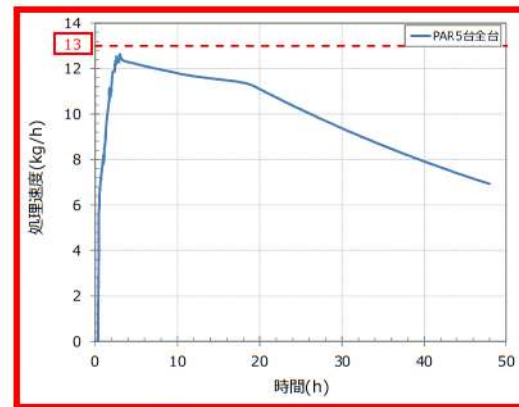


図32 水素処理速度

解析結果の相違

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

(8) PARの実証試験の大飯発電所3, 4号機への適用について
 実証試験で確認されたスプレイ水、エアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度、温度などの影響に対する大飯発電所3, 4号機への適用性について一覧表に整理した。

(8) PARの実証試験の泊3号炉への適用について
 実証試験で確認されたスプレイ水、エアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度、温度などの影響に対する泊3号炉への適用性について一覧表に整理した。

パラメータ	試験機関	パラメータの試験条件	大飯発電所3, 4号機の運転条件(参考)	大飯発電所3, 4号機への適用性
スプレイ水	EDF KALI-H2 Test	・スプレイ水 NaOH/ほう酸水 ・スプレイ流量 0.0736kg/s (試験容積とCV自由体積の比で換算した場合 約343.9kg/s)	・スプレイ水 ヒドラジン ・スプレイ流量 約908kg/s (MAAP解析)	・EDF KALI-H2 Testはヒドラジンの影響を確認し、影響ないと結果であるが、スプレイ流量が大飯3, 4号機の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・メーカー社内試験では、大飯発電所3, 4号機と同じヒドラジンの影響を確認し、また保守的なスプレイ流量で影響がないことを確認している。 ・KALI試験結果として、再結合反応開始時間に遅れが見られている。試験結果に余裕を見て反応開始が10分遅れとした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは大飯発電所3, 4号機において水素濃度で0.03%程度で、微小であることを確認。
	メーカー社内試験	・スプレイ水 ・スプレイ流量		
エアロゾル	EDF, CEA/IPSN H2PAR Program	・エアロゾル よう素他 200mg/m ³	エアロゾル発生量 最大約900mg/m ³ (MAAP解析)	・EDF, CEA/IPSN H2PAR Programでエアロゾルの影響確認試験を実施し、エアロゾルの水素低減性能への影響が小さいとの結論であるが、大飯発電所3, 4号機の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・OECD/NEA THAI PROJECTでは、大飯発電所3, 4号機に対し保守的な条件で実施されていて、エアロゾルの影響がないとの結果を得ている。 ・なお、MAAP解析の結果、エアロゾルはスプレイ水により1h程度で原子炉格納容器気相部から除去されている。 ・さらに、試験結果から仮にエアロゾルの影響で、約15%水素低減性能が低下
	OECD/NEA THAI PROJECT	・エアロゾル等 よう素他 1500~2500mg/m ³		

パラメータ	実証機関	パラメータの試験条件	泊3号炉の運転条件(参考)	泊3号炉への適用性
スプレイ水	EDF KALI-H2 Test	・スプレイ水 NaOH/ほう酸水 ・スプレイ流量 0.0736kg/s (試験容積とCV自由体積の比で換算した場合 309.6kg/s)	・スプレイ水 ヒドラジン ・スプレイ流量 約714 kg/s (MAAP解析)	・EDF KALI-H2 Testはスプレイ流量が泊3号炉の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・メーカー社内試験では泊3号炉に対して保守的なスプレイ流量で影響がないことを確認している。 ・KALI試験結果として、再結合反応開始時間に遅れが見られている。試験結果に余裕を見て10分遅れとした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは泊3号炉において水素濃度で0.04vol%程度で、微小であることを確認。
	メーカー社内試験	・スプレイ水 ・スプレイ流量		
			(MAAP解析結果)スプレイ流量	

解析結果の相違
 ・スプレイ流量が相違しているが、PAR実証試験結果を適用し、水素低減性能に有意な影響がないとする評価は同じ。

□内は機密に属するものですので公開できません。

□内は機密に属するものですので公開できません。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

パラメータ	試験機関	パラメータの試験条件	大飯発電所3, 4号機の運転条件 (参考)	大飯発電所3, 4号機への適用性
スプレイ水	EDF KALI-H2 Test	・スプレイ水 MaOH/ほう酸水 ・スプレイ流量 0.0736kg/s (試験容積とCV自由体積の比で換算した場合 約343.9kg/s)	・スプレイ水 ヒドラジン ・スプレイ流量 約908kg/s (MAAP解析)	・EDF KALI-H2 Testはヒドラジンの影響を確認し、影響がないとの結果であるが、スプレイ流量が大飯3, 4号機の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・メーカ社内試験では、大飯発電所3, 4号機と同じヒドラジンの影響を確認し、また保守的なスプレイ流量で影響がないことを確認している。 ・KALI試験結果として、再結合反応開始時間に遅れが見られている。試験結果に余裕を見て反応開始が10分遅れとした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは大飯発電所3, 4号機において水素濃度で0.03%程度で、微小であることを確認。
	メーカ社内試験	・スプレイ水 ・スプレイ流量		
エアロゾル	EDF, CEA/IPSN H2PAR Program	・エアロゾル よう素他 200mg/m ³	エアロゾル発生量 最大約900mg/m ³ (MAAP解析)	・EDF, CEA/IPSN H2PAR Programでエアロゾルの影響確認試験を実施し、エアロゾルの水素低減性能への影響が小さいとの結論であるが、大飯発電所3, 4号機の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・OECD/NEA THAI PROJECTでは、大飯発電所3, 4号機に対し保守的な条件で実施されていて、エアロゾルの影響がないとの結果を得ている。 ・なお、MAAP解析の結果、エアロゾルはスプレイ水により1h程度で原子炉格納容器気相部から除去されている。 ・さらに、試験結果から仮にエアロゾルの影響で、約15%水素低減性能が低下
	OECD/NEA THAI PROJECT	・エアロゾル等 よう素他 1500~2500mg/m ³		

□内は機密に属するものですので公開できません。

本記載は、比較のため前頁の大飯欄の再掲

パラメータ	実証機関	パラメータの試験条件	泊3号炉の運転条件 (参考)	泊3号炉への適用性
エアロゾル	EDF, CEA/IPSN H2PAR Program	・エアロゾル ヨウ素他200mg/m ³	エアロゾル発生量 最大約1100mg/m ³ (MAAP解析)	・EDF, CEA/IPSN H2PAR Programでエアロゾルの影響確認試験を実施し、エアロゾルの水素低減性能への影響が小さいとの結論であるが、泊3号炉の条件を下回っており、参考扱いとしている。 ・OECD/NEA THAI Projectでは、泊3号炉に対し保守的な条件で実施されていて、エアロゾルの影響はないとの結果を得ている。 ・なお、MAAP解析の結果、エアロゾルはスプレイ水により2h程度で格納容器気相部から除去されている。 ・さらに、試験結果から仮にエアロゾルの影響で、約15%水素低減性能が低下したとみなした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは泊3号炉において水素濃度で0.04vol%程度で、微小であることを確認。
	OECD/NEA THAI Project	・エアロゾル等 ヨウ素他 1500~2500mg/m ³		
水素濃度	TÜV (メカ試験)	・水素濃度 4~15vol%(トライ)	・水素濃度 13vol%未満(トライ) (最大約11.7vol%) (GOTHIC解析)	・TÜV試験は、泊3号炉に対し保守的な条件で実施されていて、高水素濃度の影響はないとの結果を得ている。

解析結果の相違
 ・エアロゾル発生量が相違しているが、PAR実証試験結果を適用し、エアロゾルは速やかにCV気相部から除去され、水素低減性能に有意な影響がないとする評価は同じ。
 ・CV内の最大水素濃度は相違しているが、PAR実証試験結果を適用し、水素低減性能に有意な影響がないとする評価は同じ。
 (水素濃度は、次葉の大飯記載と比較)

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉					泊発電所3号炉					相違理由
水素濃度	TÜV (J-カ試験)	・水素濃度 4~15vol% (ドライ)	・水素濃度 13vol%未満 (ドライ) (最大約12.8vol%) (GOTHIC解析)	したとみなした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは大飯発電所3、4号機において水素濃度で0.03%程度で、微小であることを確認。	パラメータ	実証機関	パラメータの試験条件	泊3号炉の運転条件 (参考)	泊3号炉への適用性	解析結果の相違 ・(水素濃度については、前頁の相違理由欄に記載) ・水蒸気濃度が相違しているが、PAR実証試験結果を適用し、SA発生後の初期段階を除いて水蒸気濃度は低いことから、水素低減性能に有意な影響がないとする評価は同じ。 ・(温度は、次葉に大飯記載を再掲し比較)
水蒸気濃度	OECD/NEA THAI PROJECT	・水蒸気濃度 <input type="text"/> %	・水蒸気濃度 4.6~59.2vol% (GOTHIC解析)	・TÜV試験は、大飯発電所3、4号機に対し保守的な条件で実施されており、高水素濃度の影響はないとの結果を得ている。 ・水蒸気濃度が高い場合は若干の性能低下が見られるが、水蒸気濃度25%以下であれば性能に影響はない。 ・大飯発電所3、4号機の条件は初期を除き25%以下で推移することから、PAR性能に対し影響はないと考える。	水蒸気濃度	OECD/NEA THAI Project	・水蒸気濃度 <input type="text"/> vol%	・水蒸気濃度 0~86.1vol% (GOTHIC解析結果)	・水蒸気濃度が高い場合は若干性能の低下が見られるが、水蒸気濃度25vol%以下であれば性能に影響はない。 ・泊3号炉の条件は初期を除き25vol%以下で推移することから、PAR性能に対し影響はないと考える。	
パラメータ	試験機関	パラメータの試験条件	大飯発電所3、4号機の運転条件 (参考)	大飯発電所3、4号機への適用性						
温度	メーカー社内試験	・温度 <input type="text"/> 約25~117℃	・温度 約37~172℃ (GOTHIC解析)	・SA初期を除き、試験は大飯発電所3、4号機の温度条件と同レベルで実施されている。 ・試験結果として、再結合反応開始濃度に明確な温度依存性は見られないが、再結合開始濃度は余裕を見て5vol%とした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは大飯発電所3、4号機において水素濃度で0.06%程度であることを確認。	<p>(GOTHIC解析)格納容器水蒸気濃度</p>					
*GOTHIC コードは、MAAP コードの出力を入力して計算しているため、事故初期の流動変動の激しい期間の予測には適していない。 MAAP コードは、大破断LOCA時の事象初期の流動変化が激しい状況でも適用性が低い。 (設計基準事故時の結果：最高温度約117℃)										
<input type="text"/> 内は機密に属するものですので公開できません。					<input type="text"/> 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。					

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

パラメータ	試験機関	パラメータの試験条件	大飯発電所3, 4号機の運転条件 (参考)	大飯発電所3, 4号機への適用性
温度	メーカー社内試験	・温度 [] °C	・温度 約37~172°C (GOTHIC解析)	・SA初期を除き、試験は大飯発電所3, 4号機の温度条件と同レベルで実施されている。 ・試験結果として、再結合反応開始濃度に明確な温度依存性は見られないが、再結合開始濃度は余裕を見て5vol%とした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは大飯発電所3, 4号機において水素濃度で0.06%程度であることを確認。

*GOTHIC コードは、MAAP コードの出力を入力して計算しているため、事故初期の流動変動の激しい期間の予測には適していない。
 MAAP コードは、大破断LOCA時の事象初期の流動変化が激しい状況でも適用性が低い。
 (設計基準事故時の結果：最高温度約117°C)

[] 内は機密に属するものですので公開できません。

本記載は、比較のため前頁の大飯欄の再掲

パラメータ	実証機関	パラメータの試験条件	泊3号炉の運転条件 (参考)	泊3号炉への適用性
温度	OECD/NEA THAI Project	・温度 [] °C	・温度 約36~171*°C (MAAP解析結果)	・SA初期を除き、試験は泊3号炉の温度条件と同レベルで実施されている。 ・試験結果として、再結合反応開始濃度に明確な温度依存性は見られないが、再結合開始濃度は余裕を見て5vol%とした場合の影響評価を行い、性能評価式の不確かさは泊3号炉において水素濃度0.02vol%程度で、微小であることを確認。
	TÜV (マカ試験)	・温度 [] °C		
			<p>(MAAP解析*)格納容器ドーム部の温度</p>	

* MAAPコードは、大破断LOCA時の事象初期の流動変化が激しい状況での適用性が低いため、設計基準事故時の結果を参照(設計基準事故時の結果：最高温度約124°C)

[] 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。

解析結果の相違
 ・解析温度及び解析手法が相違しているが、PAR実証試験結果を適用し、温度依存性は明確に見られず水素処理開始濃度に余裕を見て評価した結果、水素低減性能に有意な影響がないとする評価は同じ。

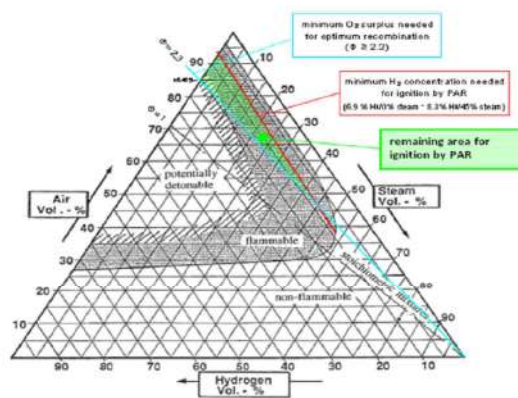
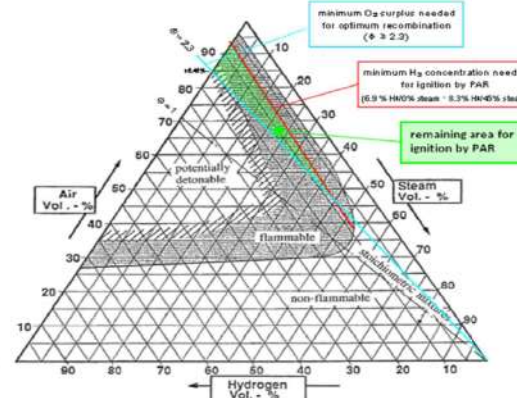
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

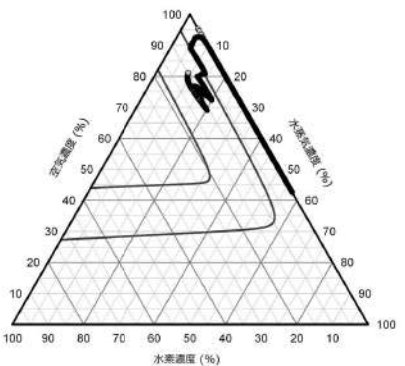
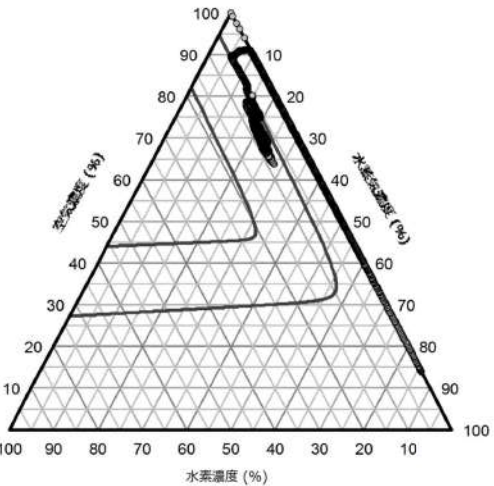
大阪発電所3 / 4号炉					泊発電所3号炉					相違理由
パラメータ	試験機関	パラメータの試験条件	大阪発電所3, 4号機の運転条件(参考)	大阪発電所3, 4号機への適用性	パラメータ	実証機関	パラメータの試験条件	泊3号炉の運転条件(参考)	泊3号炉への適用性	解析結果の相違 ・格納容器内の圧力値が相違しているが、PAR実証試験が運転状態と同レベルで実施した結果であるとする評価は同じ。
圧力	OECD/NEA THAI PROJECT	・圧力 [] bar (約 [] MPa)	・圧力 約 0.10～0.36MPa (GOTHIC 解析)	・OECD/NEA THAI PROJECTで大阪発電所3, 4号機の圧力条件と同レベルの圧力 [] bar (約 [] MPa)の試験を実施している。	圧力	OECD/NEA THAI Project	・圧力 [] bar (約 [] MPa)	・圧力 約 0.10～0.34* MPa (MAAP解析)	・泊3号炉の圧力条件と同レベルの圧力の試験を実施している。	
*GOTHIC コードは、MAAP コードの出力を入力して計算しているため、事故初期の流動変動の激しい期間の予測には適していない。 MAAP コードは、大破断LOCA時の事象初期の流動変化が激しい状況でも適用性が低い。 (設計基準事故時の結果：最高圧力約 0.21MPa)					*MAAPコードは、大破断LOCA時の事象初期の流動変化が激しい状況での適用性が低いため、設計基準事故時の結果を参照(設計基準事故時の結果：最高圧力約0.34MPa)					
[] 内は機密に属するものですので公開できません。					[] 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>(MAAP解析*)格納容器ドーム部の圧力</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

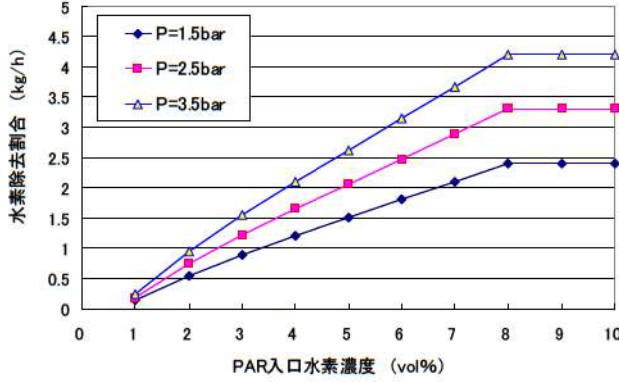
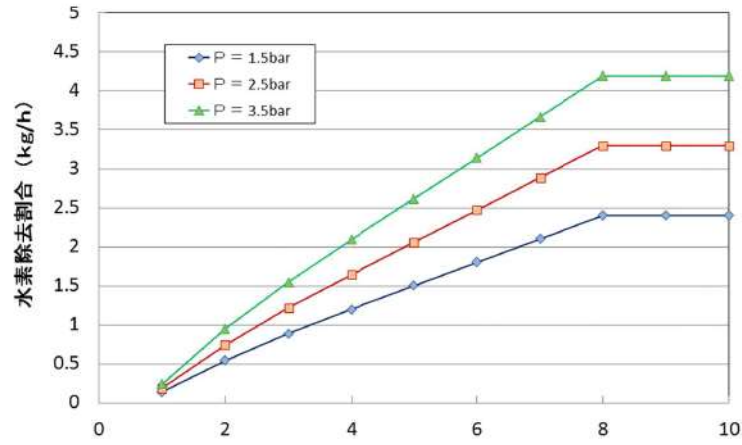
大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1-3 水素燃焼条件</p> <p>THAI PROJECT では、水素濃度などの実験条件を変えて PAR の水素燃焼の可能性のある条件を求めている。</p> <p>大阪発電所3, 4号機の PAR 設置エリアの解析結果と比較すると、水素燃焼の可能性のある条件に一部含まれる結果となったが、水素燃焼による圧力上昇に対して格納容器健全性が維持されることを、AICC 評価※により確認しており、PAR による水素燃焼が生じたとしても格納容器健全性に問題はない。</p> <p>※Adiabatic Isochoric Complete Combustion の略で、燃焼熱が全て圧力上昇に使われると仮定して CV 内圧力を保守的に求め、格納容器圧力バウンダリにかかる圧力を評価する。</p>  <p>Fig. 5-5: Ternary diagram (example): Area of possible ignition by PAR (green shaded), resulting from HR test findings</p> <p>図33 PARの水素燃焼の可能性のある条件</p> <p>[Ref.]OECD/NEA THAI Project, Hydrogen and Fission Product Issues Relevant for Containment Safety Assessment under Sever Accident Conditions, Final Report, 10 June 2010</p>	<p>1-3 水素燃焼条件</p> <p>THAI Project では、水素濃度などの実験条件を変えて PAR の水素燃焼の可能性のある条件を求めている。</p> <p>泊3号炉の PAR 設置エリアの解析結果と比較すると、水素燃焼の可能性のある条件に一部含まれる結果となったが、水素燃焼による圧力上昇に対して格納容器健全性が維持されることを、AICC 評価※により確認しており、PAR による水素燃焼が生じたとしても格納容器健全性に問題はない。</p> <p>※ Adiabatic Isochoric Complete Combustion の略で、燃焼熱が全て圧力上昇に使われると仮定して格納容器内圧力を保守的に求め、格納容器圧力バウンダリにかかる圧力を評価する。</p>  <p>Fig. 5-5: Ternary diagram (example): Area of possible ignition by PAR (green shaded), resulting from HR test findings</p> <p>図33 PARの水素燃焼の可能性のある条件</p> <p>[Ref.] OECD/NEA THAI Project, Hydrogen and Fission Product Issues Relevant for Containment Safety Assessment under Sever Accident Conditions, Final Report, 10 June 2010</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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="219 213 1048 759" style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p data-bbox="241 683 1034 705">図34 大阪発電所3/4号機の代表的なドーム部の区画(16s2)におけるGOTHIC解析結果</p> </div>	<div data-bbox="1133 193 1890 879" style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p data-bbox="1169 767 1850 790">図34 泊3号炉の代表的なドーム部の区画(1s4)におけるGOTHIC解析結果</p> </div>	<p data-bbox="1975 204 2114 226">解析結果の相違</p> <ul data-bbox="1975 236 2114 638" style="list-style-type: none"> ・代表とした区画及びその解析結果は相違しているが、格納容器内の対流等により局所的な水素濃度上昇はないと考えるもの、格納容器内の上部空間代表として水素混合気の状態を評価していることは同じ。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. PARの水素除去性能について</p> <p>2-1. 性能評価式の補足説明について</p> <p>(1) PARの水素除去性能</p> <p>PARについて、メーカーより以下の性能評価式が提供されており、国際的な実証試験においても試験結果との相関関係の確認を行っている。GOTHIC コードを用いた格納容器内の水素濃度の解析には、この性能評価式を用いている。</p> $\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5) \quad (1)式$ <p>γ : 水素処理速度 (g/s) η : 1.0 ($X_{O_2} > X_{H_2}$) X_{H_2} : 水素体積比 (%) X_{O_2} : 酸素体積比 (%) P : 圧力 (bar) A, B : 係数</p> <p>* 水素挙動解析の結果より、事故初期以降のいずれの時間帯でも酸素濃度を上回っている。</p>  <p>図 35 PAR 1 個の再結合効率</p>	<p>2. PARの水素除去性能について</p> <p>2-1. 性能評価式の補足説明について</p> <p>(1) PARの水素除去性能</p> <p>PARの性能評価式は、メーカーより以下の性能評価式が提供されており、国際的な実証試験においても試験結果との相関関係の確認を行っている。GOTHIC コードを用いた格納容器内の水素濃度の解析には、この性能評価式を用いている。</p> $\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5) \quad (1)式$ <p>γ : 再結合効率 (g/s) η : 1.0 ($X_{O_2} > X_{H_2}$) * X_{H_2} : 水素体積比 (%) X_{O_2} : 酸素体積比 (%) P : 圧力 (bar) A, B : 係数</p> <p>※ 水素挙動解析の結果より、事故初期以降のいずれの時間帯でも酸素濃度は水素濃度を上回っている。</p>  <p>図 35 PAR 1 個の再結合効率</p>	

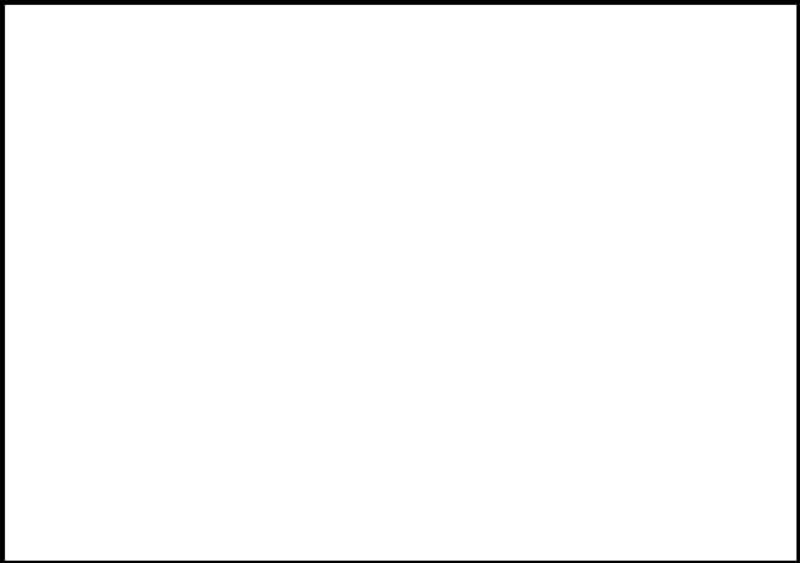


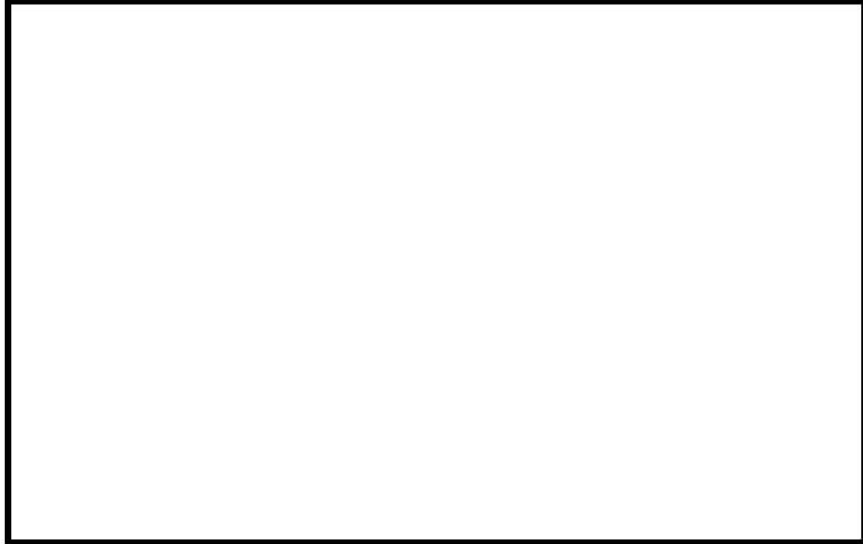
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 性能評価式の構成について</p> <p>PARの性能特性評価式は、PARのメーカーが試験等を行って設定している経験式（実験式）となるものである。(1)式は大阪発電所3、4号機に適用するPARの性能評価式であり、基本的にはPAR周辺の水素体積比 (wet_vol%) と周辺圧力が与えられれば、再結合効率 (g/s) を得ることができるものである。</p> <p>(1)式は、2つの特性と2つの補正で構成されている。</p> <p>a. 2つの特性は以下のとおり。これらは、OECD/NEA（経済協力開発機構／原子力機関）のTHAIプロジェクトの試験においても確認されている。</p> <p>① 再結合効率が水素体積比（式中では酸素体積比と比較して小さい方としているが、基本的には酸素リッチとなる。）に比例する図36参照。</p> $\gamma \propto \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0)$ <p>②水素処理速度が圧力に対し単調増加である。図37参照。</p> $\gamma = C \cdot (A \cdot P + B)$ <p>b. 2つの補正とは以下のように考えられる。</p> <p>① ηの項は、再結合反応をするための酸素の過不足による処理速度の補正をするもので、酸素体積比が水素体積比以下の場合、再結合反応が十分なされないと考え、<input type="checkbox"/>を入力する。</p> <p>一方、実機のPWRプラントは格納容器体積が大きく、事象発生前の酸素量（格納容器内の約20%は酸素）が事象発生後に発生する水素量を上回ることから、1.0を入力している。</p> <p>② $\tanh(X_{H_2}-0.5)$の項は、水素体積比0.5wet%以下では処理をせず、0.5wet%から除去に処理を始め、試験に基づく約2.0wet%の水素処理速度までを滑らかに表すための補正項である。</p> <p><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>(2) 性能評価式の構成について</p> <p>PARの性能特性評価式は、PARのメーカーが試験等を行って設定している経験式（実験式）となるものである。(1)式は泊3号炉に適用するPARの性能評価式であり、基本的にはPAR周辺の水素体積比 (wet_vol%) と周辺圧力が与えられれば、再結合効率 (g/s) を得ることができるものである。</p> <p>(1)式は、2つの特性と2つの補正項で構成されている。</p> <p>a. 2つの特性は以下のとおり。これらは、OECD/NEA（経済協力開発機構／原子力機関）のTHAIプロジェクトの試験においても確認されている。</p> <p>① 再結合効率が水素体積比（式中では酸素体積比と比較して小さい方としているが、基本的には酸素リッチとなる。）に比例する。図36参照。</p> $\gamma \propto \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0)$ <p>② 水素処理速度が圧力に対し単調増加である。図37参照。</p> $\gamma = C \cdot (A \cdot P + B)$ <p>b. 2つの補正項とは以下のように考えられる。</p> <p>① ηの項は、再結合反応をするための酸素の過不足による処理速度の補正をするもので、酸素体積比が、水素体積比以下の場合、再結合反応が十分なされないと考え、<input type="checkbox"/>を入力する。</p> <p>一方、実機のPWRプラントは格納容器体積が大きく、事象発生前の酸素量（格納容器内の約20%は酸素）が事象発生後に発生する水素量を上回ることから、1.0を入力している。</p> <p>② $\tanh(X_{H_2}-0.5)$の項は、水素体積比0.5 wet%以下では処理をせず、0.5wet%から徐々に処理を始め、試験に基づく約2.0wet%の水素処理速度までを滑らかに表すための補正項である。</p> <p><input type="checkbox"/> 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>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="398 751 763 775">図 36 水素体積比と水素処理速度の関係</p>	 <p data-bbox="1330 719 1695 743">図 36 水素体積比と水素処理速度の関係</p>	
 <p data-bbox="443 1366 754 1390">図 37 水素処理速度と圧力の関係</p> <p data-bbox="577 1409 992 1433">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	 <p data-bbox="1352 1366 1664 1390">図 37 水素処理速度と圧力の関係</p> <p data-bbox="1312 1417 1877 1441">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2-2. 性能評価式を検証する実証試験におけるパラメータの妥当性について</p> <p>PAR性能評価式を検証する実証試験においては、基本的にはPARが使用される温度などの環境条件を考慮して試験条件を設定し、水素濃度及び圧力をパラメータとして検証している。</p> <p>PARの温度や入口流量については、直接のパラメータとして検証していないが、その理由について以下に考察する。</p> <p>○PAR温度条件について</p> <p>触媒の表面温度が高くなるほど触媒の反応度は高くなり、その触媒の表面温度は水素濃度と相関関係にある。また、反応量に關与するガス密度はガス温度の関数であり、理想気体において容量（この場合、CV容積に相当）一定であれば、ガス温度は圧力と比例関係にある。</p> <p>性能評価式には温度（触媒の表面温度、ガス温度）がパラメータとして表れていないが、触媒の表面温度については水素濃度で、ガス温度については圧力で関連付けられており、間接的に温度条件もパラメータとして考慮されていることになる。したがって、実証試験においてもPARの触媒の表面温度及びガス温度は間接的にパラメータとして考慮されていると考えられる。</p> <p>○PAR入口流量条件について</p> <p>PARは触媒反応による温度上昇で上昇気流を発生させ、反応媒体を循環させる装置であり、強制的な循環機構を持っていない。したがって、入口流量は触媒の表面温度（温度が高いほど流量は増える）と圧力（圧力が高いほど密度が高くなるため流量が増える）を条件として成り行きで決まるパラメータである。ここで、触媒の表面温度は水素濃度に依存して変化するもので、水素濃度が高いほど触媒反応が進み触媒の表面温度は高くなる。</p> <p>このため、入口流量は、水素濃度（触媒の表面温度）と圧力で決まることとなり、間接的に入口流量もパラメータとして考慮されていることになる。したがって、実証試験においても入口流量は間接的にパラメータとして考慮されていると考えられる。</p> <p>なお、PAR設置場所や設置方向の選定にあたっては、格納容器内の自然対流冷却が発生していることを考慮し、再循環ユニットの吸い込み口や吹き出し口の位置を避けて決定しており、PAR入口流量が外乱の影響を受けにくい。</p>	<p>2-2. 性能評価式を検証する実証試験におけるパラメータの妥当性について</p> <p>PAR性能評価式を検証する実証試験においては、基本的にはPARが使用される温度などの環境条件を考慮して試験条件を設定し、水素濃度及び圧力をパラメータとして検証している。</p> <p>PARの温度や入口流量については、直接のパラメータとして検証していないが、その理由について以下に考察する。</p> <p>○PAR温度条件について</p> <p>触媒の表面温度が高くなるほど触媒の反応度は高くなり、その触媒の表面温度は水素濃度と相関関係にある。また、反応量に關与するガス密度はガス温度の関数であり、理想気体において容積（この場合、格納容器容積に相当）一定であれば、ガス温度は圧力と比例関係にある。</p> <p>性能評価式には温度（触媒の表面温度、ガス温度）がパラメータとして表れていないが、触媒の表面温度については水素濃度で、ガス温度については圧力で関連付けられており、間接的に温度条件もパラメータとして考慮されていることになる。したがって、実証試験においてもPARの触媒の表面温度及びガス温度は間接的にパラメータとして考慮されていると考えられる。</p> <p>○PAR入口流量条件について</p> <p>PARは触媒反応による温度上昇で上昇気流を発生させ、反応媒体を循環させる装置であり、強制的な循環機構を持っていない。したがって、入口流量は触媒の表面温度（温度が高いほど流量は増える）と圧力（圧力が高いほど密度が高くなるため流量が増える）を条件として成り行きで決まるパラメータである。ここで、触媒の表面温度は水素濃度に依存して変化するもので、水素濃度が高いほど触媒反応が進み触媒の表面温度は高くなる。</p> <p>このため、入口流量は、水素濃度（触媒の表面温度）と圧力で決まることとなり、間接的に入口流量もパラメータとして考慮されていることになる。したがって、実証試験においても入口流量は間接的にパラメータとして考慮されていると考えられる。</p> <p>なお、PAR設置場所や設置方向の選定にあたっては、格納容器内の自然対流冷却が発生していることを考慮し、再循環ユニットの吸い込み口や吹き出し口の位置を避けて決定しており、PAR入口流量が外乱の影響を受けにくい。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. PARの検査について</p> <p>3-1 PARの性能について</p> <p>製品の検査については、検査計画（検査要領書）に沿って、PARの品質確保の観点から、材料（重量）検査、寸法検査、外観検査を実施している。触媒プレートについては、製造されている。材料（重量）検査では触媒プレート重量を触媒を付着させる前後で測定し、所定の触媒が付着していることを確認し、寸法検査では触媒プレートの縦、横寸法を測定し設計図面通りの許容値範囲であることを確認している。外観検査では触媒プレートの表面に対し、性能に影響を及ぼす有害な欠陥（触媒の欠落等）がないことや白金系金属がムラなく付着していることを目視で確認している。これらの検査に関し、工場での当社の立会検査やメーカーが実施した検査記録の確認をすることで、製品の健全性を確認している。</p> <p>OECD/NEAのTHAI PROJECTでは大飯発電所3、4号機のPARの約1/2サイズの試験装置で、水素濃度、圧力をパラメータとした試験を実施し、性能評価式の確認が行われている。</p> <p>触媒反応は、一般に、触媒の量や表面状態が一定ならば触媒の表面積に比例することが知られている。</p> <p>大飯発電所3、4号機のPARの触媒プレートは実証試験の触媒プレート19枚に対し、38枚であり、触媒の材料（重量）検査及び外観検査で触媒の量及び表面状態が確認できていることから、OECD/NEAのTHAI PROJECTの実証試験で使用された触媒プレートと同等であり、大飯発電所3、4号機のPARの性能評価式は妥当である。</p> <p>3-2. PARの毒物による影響について</p> <p>PARの毒物による影響については、多くの国際的な実証試験が行われてきており、PWRプラントのシビアアクシデント時の格納容器内環境を模擬した条件下で、スプレイ水、よう素をはじめエアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度による影響が小さいことが確認されている。</p> <p>大飯発電所3、4号機のPARについても、外観検査で表面状態の確認ができていることから、国際的な実証試験の触媒プレートと同様の性質をもち、毒物の影響はほとんどないと判断している。</p> <p style="text-align: center;"> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>3. PARの検査について</p> <p>3-1. PARの性能について</p> <p>製品の検査については、検査計画（検査要領書）に沿って、PARの品質確保の観点から、材料（重量）検査、寸法検査、外観検査を実施している。触媒プレートについては、製造されている。材料（重量）検査では触媒プレート重量を触媒を付着させる前後で測定し、所定の触媒が付着していることを確認し、寸法検査では触媒プレートの縦、横寸法を測定し設計図面通りの許容値範囲であることを確認している。外観検査では触媒プレートの表面に対し性能に影響を及ぼす有害な欠陥（触媒の欠落等）がないことや白金系金属がムラなく付着していることを目視で確認している。これらの検査に関し、工場での当社の立会検査やメーカーが実施した検査記録の確認をすることで、製品の健全性を確認している。</p> <p>OECD/NEAのTHAI Projectでは泊3号炉のPARの約1/2サイズの試験装置で、水素濃度、圧力をパラメータとした試験を実施し、性能評価式の確認が行われている。</p> <p>触媒反応は、一般に、触媒の量や表面状態が一定ならば触媒の表面積に比例することが知られている。</p> <p>泊3号炉のPARの触媒プレートは実証試験の触媒プレート19枚に対し、38枚であり、触媒の材料（重量）検査及び外観検査で触媒の量及び表面状態が確認できていることから、OECD/NEAのTHAI Projectの実証試験で使用された触媒プレートと同等であり、泊3号炉のPARの性能評価式は妥当である。</p> <p>3-2. PARの毒物による影響について</p> <p>PARの毒物による影響については、多くの国際的な実証試験が行われてきており、PWRプラントのシビアアクシデント時の格納容器内環境を模擬した条件下で、スプレイ水、よう素をはじめエアロゾル等の毒物、高水蒸気濃度による影響が小さいことが確認されている。</p> <p>泊3号炉のPARについても、外観検査で表面状態の確認ができていることから、国際的な実証試験の触媒プレートと同様の性質を持ち、毒物の影響はほとんどないと判断している。</p> <p style="text-align: center;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

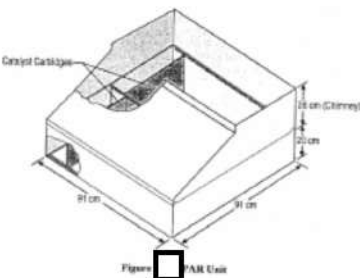
3-3 PARの性能管理について
 PARの性能劣化モードは、①触媒プレートからの触媒の欠落、②触媒プレート表面の汚れの2つが考えられるが、以下の管理により、性能を維持することは可能である。

劣化モード	品質管理	保守管理
①触媒の欠落 動的機器でないため、触媒の欠落は生じがたい	・製造時の検査の実施 ・定期点検の実施	○保全プログラムに基づく定期検査 ・装置外観点検（毎定検） ・触媒プレート点検、清掃（1回/3定検）
②表面の汚れ 定検作業中で発生する飛散物を想定	・異物管理の徹底 ・定期点検の実施	○装置の養生（毎定検）

なお、触媒の担体としてアルミナを使用した場合には、アルミナが熱水環境で水酸基をもつアルミナに変化（ペーマイト化）し、シリコン系シール材に含まれる揮発性物質（シロキサン）とアルミナの水酸基が化学結合することで、触媒プレート表面にシロキサン重合物の膜を形成する劣化モードが考えられる。

しかしながら、 社製の触媒プレートはステンレス及び白金系金属 からなる。ステンレスは熱水環境でも揮発性物質と化学結合する酸化物には変化しないため、同様の劣化モードによる性能低下の懸念はない。なお、触媒として使用している白金系金属 は化学的に安定な金属であるため、大気中で供用期間中に酸化しにくいいため、再結合効率への影響はない。

部位	メーカー	材料
触媒	 社	パラジウム
	 社	白金系金属
触媒の担体	 社	ペレット状のアルミナ
	 社	ステンレス板



[REF.] J. Hosler, G. Sliter, PARs for Combustible Gas Control in Advanced Light Water Reactors, AECL-11762, NEA/CSNI/R(96)8

図 38 PARの構造（メーカー毎）

内は機密に属するものですので公開できません。

泊発電所3号炉

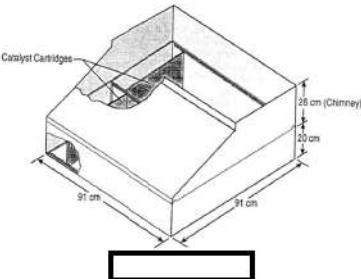
3-3. PARの性能管理について
 PARの性能劣化モードは、①触媒プレートからの触媒の欠落、②触媒プレート表面の汚れの2つが考えられるが、以下の管理により、性能を維持することは可能である。

劣化モード	品質管理	保守管理
① 触媒の欠落 動的機器でないため、触媒の欠落は生じがたい	・製造時の検査の実施 ・定期点検の実施	○保全プログラムに基づく定期事業者検査 ・装置外観点検（毎回） ・触媒プレート点検、清掃（1回/3回）
② 表面の汚れ 定検作業中で発生する飛散物を想定	・異物管理の徹底 ・定期点検の実施	○装置の養生（毎回）

なお、触媒の担体としてアルミナを使用した場合には、アルミナが熱水環境で水酸基をもつアルミナに変化（ペーマイト化）し、シリコン系シール材に含まれる揮発性物質（シロキサン）とアルミナの水酸基が化学結合することで、触媒プレート表面にシロキサン重合物の膜を形成する劣化モードが考えられる。

しかしながら、 社製の触媒プレートはステンレス及び白金系金属 からなる。ステンレスは熱水環境でも揮発性物質と化学結合する酸化物には変化しないため、同様の劣化モードによる性能低下の懸念はない。なお、触媒として使用している白金系金属 は化学的に安定な金属であるため、大気中で供用期間中に酸化しにくいいため、再結合効率への影響はない。

部位	メーカー	材料
触媒	 社	パラジウム
	 社	白金系金属
触媒の担体	 社	ペレット状のアルミナ
	 社	ステンレス板



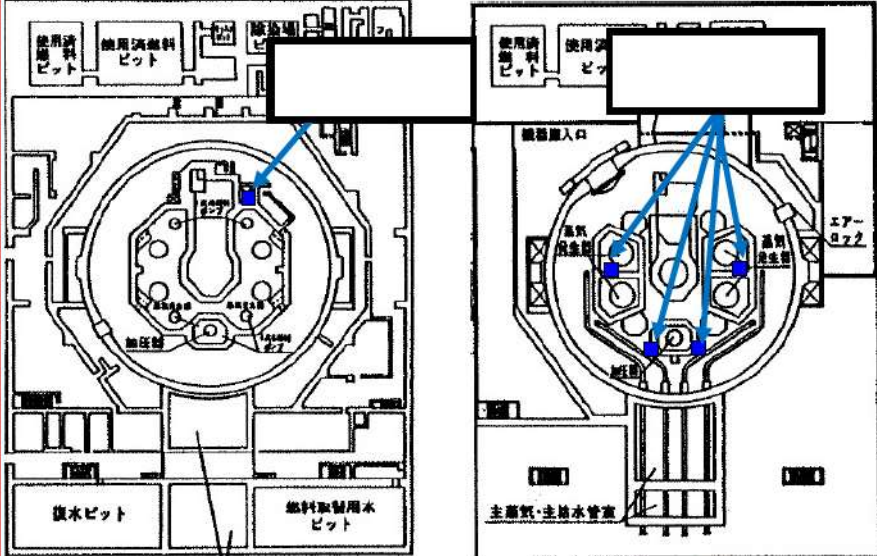
[REF.] J. Hosler, G. Sliter, PARs for Combustible Gas Control in Advanced Light Water Reactors, AECL-11762, NEA/CSNI/R(96)8

図 38 PARの構造（メーカー毎）

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。

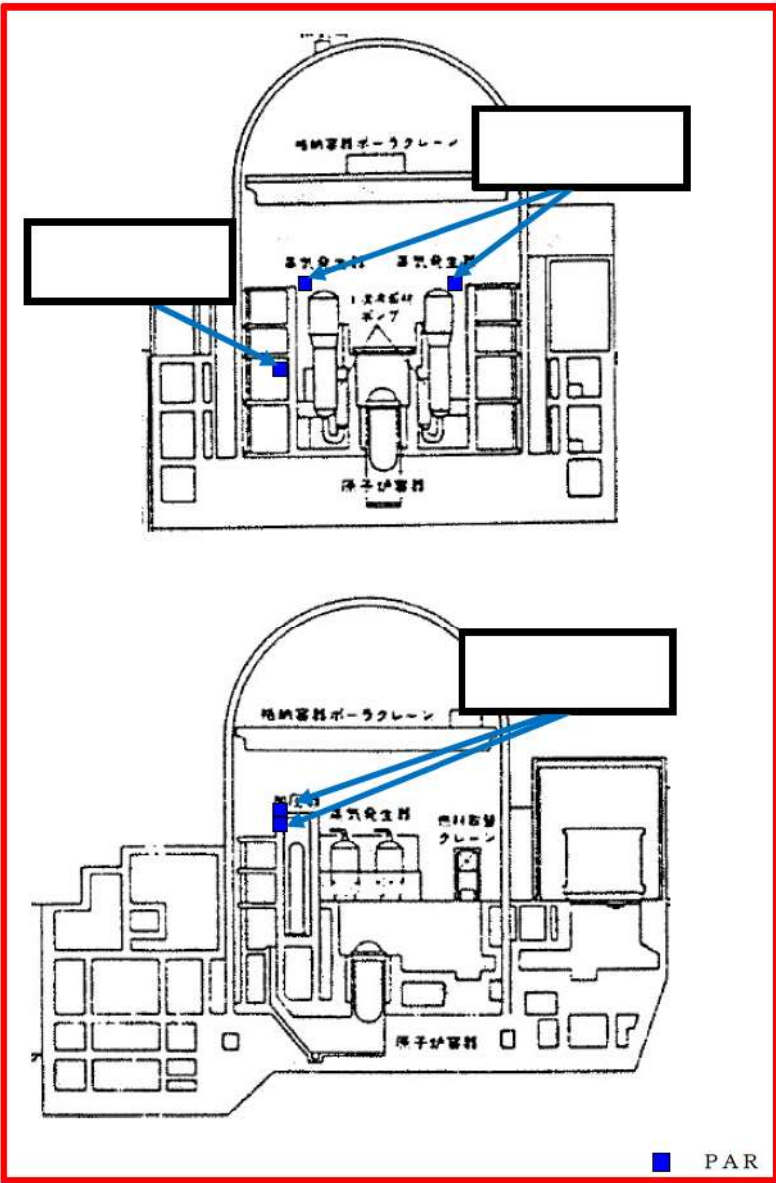
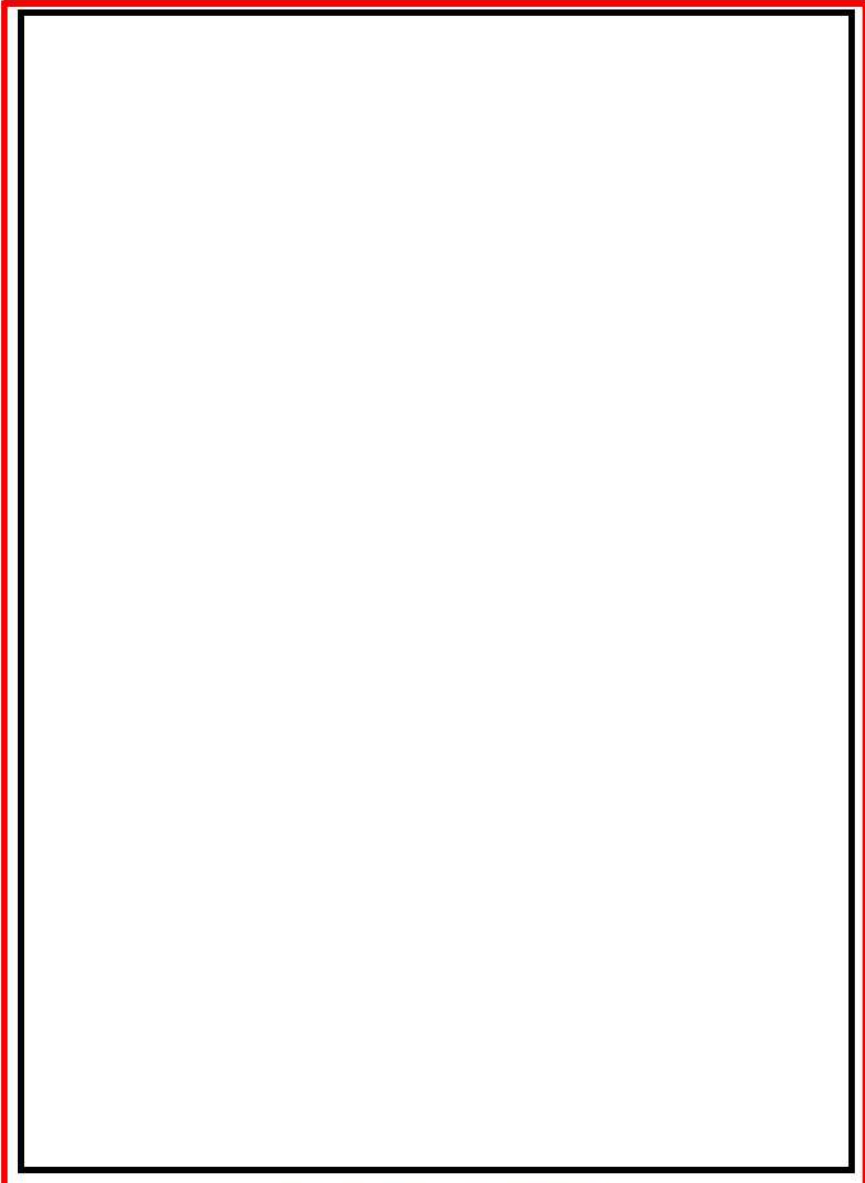
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. PARの配置及び構造について</p> <p>4-1 PARの配置</p> <p>(1)大飯発電所3号機</p>  <p>(E.L.26.0m) (E.L.38.7m)</p> <p>■ PAR</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div> <p>□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>4. PARの配置及び構造について</p> <p>4-1. PARの配置</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>	

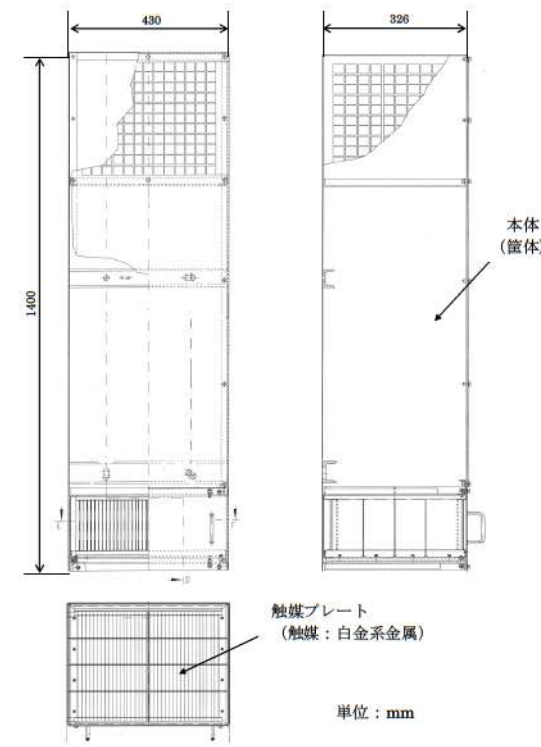
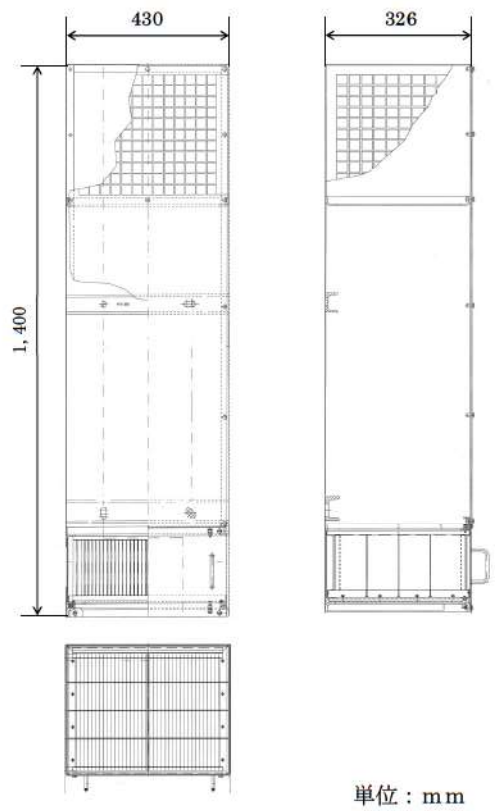
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="582 1372 985 1404">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	 <p data-bbox="1344 1364 1680 1396">図39 泊3号炉 PAR配置概念図</p> <p data-bbox="1344 1420 1926 1452">□ 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 data-bbox="1971 167 2105 199"><u>配置設計の相違</u></p> <ul data-bbox="1971 207 2116 502" style="list-style-type: none"> ・格納容器内構造及びPARの設置位置は相違するが、水素濃度低減のためPARの設置位置の設計方針及びその確認方法については同じ設計方針である。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4-2 PARの構造</p>  <p>単位：mm</p>	<p>(2) PARの構造</p>  <p>単位：mm</p> <p>図40 PARの構造</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">静的触媒式水素再結合装置（PAR）の水素除去性能評価式について</p> <p>著しい炉心損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を除去するための水素濃度制御設備として設置する静的触媒式水素再結合装置（PAR）については、PAR製造メーカーより水素除去性能（効率）を評価する式が提供されており、試験による検証確認が行われている。</p> <p>以下では、PARの水素除去性能（効率）を評価する式について、評価式の構成の考え方、試験による評価式係数の設定と大型PARへの展開、検証試験により確認された評価式への各種環境条件の影響について整理し、実機PWRプラントにおける炉心損傷時の原子炉格納容器内環境条件の範囲において適用できるものであることを整理する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器内水素処理装置（PAR）の水素除去性能評価式について</p> <p>著しい炉心損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を除去するための水素濃度制御設備として設置する原子炉格納容器内水素処理装置（PAR）については、PAR製造メーカーより水素除去性能（効率）を評価する式が提供されており、試験による検証確認が行われている。</p> <p>以下では、PARの水素除去性能（効率）を評価する式について、評価式の構成の考え方、試験による評価式係数の設定と大型PARへの展開、検証試験により確認された評価式への各種環境条件の影響について整理し、実機PWRプラントにおける炉心損傷時の原子炉格納容器内環境条件の範囲において適用できるものであることを整理する。</p>	<p style="text-align: center;">設備名称の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

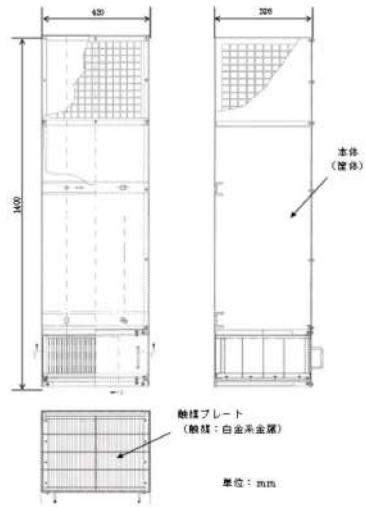
大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大阪発電所3 / 4号炉</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">PARの設計と使用条件を考慮した性能の評価式の策定の考え方</p> <p>メーカーにおけるPARの設計と水素除去（効率）評価式の作成から検証への主な流れは以下のとおり。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>メーカーのPARの設計（シビアアクシデント対策設備としての設計：材料、構造・強度、水素除去性能等）</p> <p>特に、水素除去性能に係るもの → <u>触媒、触媒の状態（多孔質拡散性と広い表面積の確保等）、触媒プレート形状・拡散流動設計、筐体の形状（流量、流速等）</u>等</p> <p>※PAR1体の水素除去性能は、各メーカーごとに処理能力、反応の立ち上がり、形状・大きさが異なるが、Passive Auto-catalytic Recombinerとしての原理と基本的設計（触媒プレート/カートリッジの配置、チムニー設計等）は、ほぼ同様のものとなっている。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>メーカーにおける設計したPARの事故時条件下での水素除去性能(効率)評価式の検討</p> <p>炉心損傷事故時の格納容器内の環境条件の考慮 温度、圧力、N₂、O₂、H₂、蒸気、CO等雰囲気ガス成分・濃度、流況、触媒変化、PAR設置局所の状態]</p> <p>・PARの水素除去割合(g/s, kg/h)を求めるために、関係する主要因子として、<u>PAR周辺(入口)の水素濃度、圧力を考慮する形とした。</u>（触媒反応の拡散律速が水素濃度に関係すること等を考慮）</p> <p>他の因子は、2つ主因子の効果に関係する、あるいは水素除去割合への影響が小さいこと等を考慮</p> <p>・<u>メーカー内試験</u>により、水素濃度、圧力、温度、水蒸気濃度影響等を確認、<u>PARの型式に応じた実験式の係数を設定</u>（同一触媒プレートのPARはプレート枚数に比例して評価できるようにしている。）</p> <p>さらに、酸素の影響や立ち上がり部の補正等も考慮できるようにした。</p> <p>・事故時の格納容器内の条件の範囲内において評価に適用できるものと評価</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>国際的な試験プログラムにPARを提供して大規模実証試験により性能評価の妥当性、毒物等の影響について、<u>検証・確認</u>を受けている。</p> </div>	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">PARの設計と使用条件を考慮した性能の評価式の策定の考え方</p> <p>メーカーにおけるPARの設計と水素除去（効率）評価式の作成から検証への主な流れは以下のとおり。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>メーカーのPARの設計（シビアアクシデント対策設備としての設計：材料、構造・強度、水素除去性能等）</p> <p>特に水素除去性能に係るもの</p> <p>→ <u>触媒、触媒の状態（多孔質拡散性と広い表面積の確保等）、触媒プレート形状・拡散流動設計、筐体の形状（流量、流速等）</u>等</p> <p>※PAR1体の水素除去性能は、各メーカーごとに処理能力、反応の立ち上がり、形状・大きさが異なるが、Passive Auto-catalytic Recombinerとしての原理と基本的設計（触媒プレート/カートリッジの配置、チムニー設計等）は、ほぼ同様のものとなっている。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>メーカーにおける設計したPARの事故時条件下での水素除去性能(効率)評価式の検討</p> <p>炉心損傷事故時のC/V内の環境条件の考慮 温度、圧力、N₂、O₂、H₂、蒸気、CO等雰囲気ガス成分・濃度、流況、触媒変化、PAR設置局所の状態]</p> <p>・<u>PARの水素除去割合(g/s, kg/h)を求めるために、関係する主要因子として、PAR周辺(入口)の水素濃度、圧力を考慮する形とした。</u>（触媒反応の拡散律速が水素濃度に関係すること等を考慮）</p> <p>他の因子は、2つの主因子の効果に関係する、あるいは水素除去割合への影響が小さいこと等を考慮</p> <p>・<u>メーカー内試験</u>により、水素濃度、圧力、温度、水蒸気濃度影響等を確認、<u>PARの型式に応じた実験式の係数を設定</u>（同一触媒プレートのPARはプレート枚数に比例して評価できるようにしている。）</p> <p>さらに、酸素の影響や立ち上がり部の補正等も考慮できるようにした。</p> <p>・<u>事故時のC/V内の条件の範囲内において評価に適用できるものと評価</u></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>国際的な試験プログラムにPARを提供して大規模実証試験により性能評価の妥当性、毒物等の影響について、<u>検証・確認</u>を受けるようにしている。</p> </div>	<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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉

静的触媒式水素再結合装置の構造と基本仕様



通用するPARの基本仕様

幅	430mm
奥行き	326mm
高さ	1400mm
重量	50kg
触媒プレート数	38枚
入口流量 (1bar, 60℃のとき)	330m ³ /h以上
水素除去割合 (1.5bar, 4vol% _{H₂} のとき)	1.20kg/h



装置底部 (PAR入口吸気口)



触媒プレート収納部



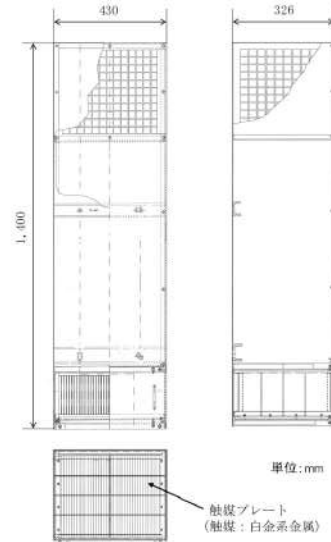
触媒プレート

□ 内は機密に属するものですので公開できません。

泊発電所3号炉

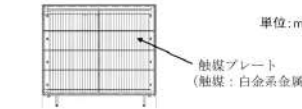
PARの構造と基本仕様

2



通用するPARの基本仕様

幅	430mm
奥行き	326mm
高さ	1400mm
重量	約50kg
触媒プレート数	38枚
入口流量 (1bar, 60℃のとき)	330m ³ /h以上
再結合効率 (1.5bar, 4vol% _{H₂} のとき)	1.20kg/h



触媒プレート収納部



触媒プレート



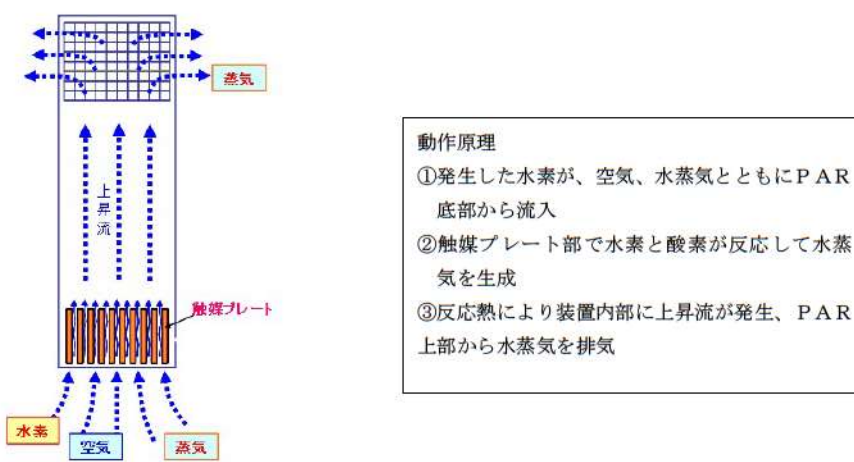
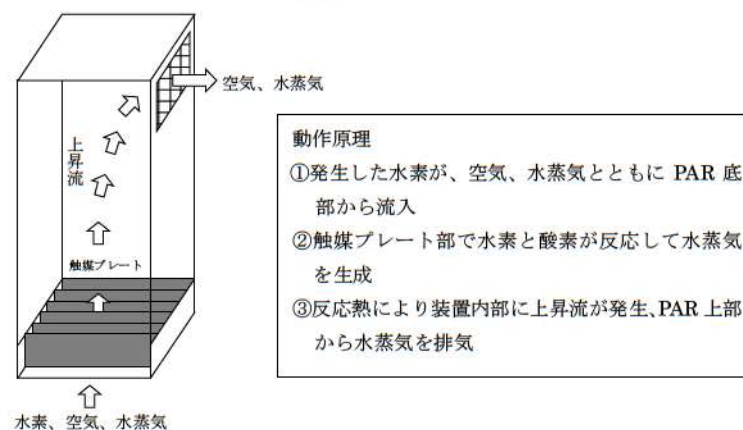
装置底部 (PAR入口給気口)

□ 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。

相違理由

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div style="text-align: center;"> <p>3</p> <p>静的触媒式水素再結合装置の原理</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>動作原理</p> <p>①発生した水素が、空気、水蒸気とともにPAR底部から流入</p> <p>②触媒プレート部で水素と酸素が反応して水蒸気を生成</p> <p>③反応熱により装置内部に上昇流が発生、PAR上部から水蒸気を排気</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-top: 20px;"></div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<div style="text-align: center;"> <p>3</p> <p>PARの原理</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>動作原理</p> <p>①発生した水素が、空気、水蒸気とともにPAR底部から流入</p> <p>②触媒プレート部で水素と酸素が反応して水蒸気を生成</p> <p>③反応熱により装置内部に上昇流が発生、PAR上部から水蒸気を排気</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-top: 20px;"></div> <p style="text-align: center; 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。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">4</p> <p style="text-align: center;">メーカーでの水素除去性能評価式の検討 (1)</p> <p>① 評価式は、水素除去割合(g/s)が定性的に水素濃度と圧力に比例する形を設定</p> <p>② メーカーでの試験を実施</p> <p>各種条件で水素濃度変化に対するPARの水素除去割合等のデータを取得、実験式の比例係数を設定</p> <p>試験体は小型PARにより実施 (型式FR1-100)</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>同型式の小型PAR (FR1-150) についての試験も実施、触媒プレート数 (面積) に比例し水素除去割合(g/s) が増加することを確認</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">4</p> <p style="text-align: center;">メーカーでの水素除去性能評価式の検討 (1)</p> <p>① 評価式は、水素除去割合 (g/s) が定性的に水素濃度と圧力に比例する形を設定</p> <p>② メーカーでの試験を実施</p> <p>各種条件で水素濃度変化に対する PAR の水素除去割合等のデータを取得、実験式の比例係数を設定</p> <p>試験体は小型 PAR により実施 (型式FR1-100)</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>同型式の小型 PAR (FR1-150) についての試験も実施、触媒プレート数 (面積) に比例し水素除去割合 (g/s) が増加することを確認</p> <p style="text-align: center;">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																				
<p style="text-align: right;">5</p> <p style="text-align: center;">メーカーでの水素除去性能評価式の検討（2）</p> <p>③ 小型PAR（型式FR1-150）に対し、EDF/EPRIでKALIの試験施設（Cadarache）で試験を行って、メーカー試験の妥当性を検証</p> <p>④ メーカーでは、大型PARの評価のため、小型PARの筐体を高く修正したモデル [] で社内試験を実施し、評価式の係数を設定 これを基に大型PAR（FR1-380T他）の触媒面積の増加に応じた評価式係数を設定</p> <p>⑤ 国際的な試験プロジェクトへPARを提供し、様々な格納容器内環境下での試験を行って、実機の事故時環境の範囲内において、性能評価式が適用できるものであることを確認 *THAI試験では、FR1-380Tの触媒プレート数を1/2としたPARで検証を実施</p> <table border="1" data-bbox="145 582 1030 901"> <tr> <td>試験体PAR メーカーの型式</td> <td>[]</td> <td>FR1-150 (小型)</td> <td>→</td> <td>[]</td> <td>→</td> <td>FR1-380T</td> <td>0.5×FR1-380T</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">寸法</td> <td>高さ</td> <td>1000</td> <td rowspan="3">大型PAR への展開</td> <td rowspan="3">触媒面積 比により 評価式係 数を設定</td> <td>1400</td> <td>1400</td> <td></td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>200</td> <td>430</td> <td>[]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>奥行き</td> <td>166</td> <td>326</td> <td>[]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>触媒枚数</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>38</td> <td>19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>試験等</td> <td></td> <td>・メーカー試験 ・KALI H2 Test ・H2PAR-Test</td> <td></td> <td></td> <td>—</td> <td>・THAI試験</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">[] 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	試験体PAR メーカーの型式	[]	FR1-150 (小型)	→	[]	→	FR1-380T	0.5×FR1-380T	寸法	高さ	1000	大型PAR への展開	触媒面積 比により 評価式係 数を設定	1400	1400		幅	200	430	[]		奥行き	166	326	[]		触媒枚数		15			38	19		試験等		・メーカー試験 ・KALI H2 Test ・H2PAR-Test			—	・THAI試験		<p style="text-align: right;">5</p> <p style="text-align: center;">メーカーでの水素除去性能評価式の検討（2）</p> <p>③ 小型PAR（型式FR1-150）に対し、EDF/EPRIでKALIの試験施設（Cadarache）で試験を行って、メーカー試験の妥当性を検証</p> <p>④ メーカーでは、大型PARの評価のため、小型PARの筐体を高く修正したモデル [] で社内試験を実施し、評価式の係数を設定 これを基に大型PAR（FR1-380T他）の触媒面積の増加に応じた評価式係数を設定</p> <p>⑤ 国際的な試験プロジェクトへPARを提供し、様々な格納容器内環境下での試験を行って、実機の事故時環境の範囲内において、性能評価式が適用できるものであることを確認 *THAI試験では、FR1-380Tの触媒プレート数を1/2としたPARで検証を実施</p> <table border="1" data-bbox="1064 582 1948 1053"> <tr> <td>試験体PAR メーカーの型式</td> <td>[]</td> <td>FR1-150 (小型)</td> <td>⇒</td> <td>[]</td> <td>⇒</td> <td>FR1-380T</td> <td>0.5×FR-380</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">寸法</td> <td>高さ</td> <td>1000</td> <td rowspan="3">大型PAR への展開</td> <td rowspan="3">触媒面積 比により 評価式係 数を設定</td> <td>1400</td> <td>1400</td> <td></td> </tr> <tr> <td>幅</td> <td>200</td> <td>430</td> <td>[]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>奥行き</td> <td>166</td> <td>326</td> <td>[]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>触媒枚数</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>38</td> <td>19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>試験等</td> <td></td> <td>・メーカー試験 ・KAU H2 Test ・H2PAR-Test</td> <td></td> <td></td> <td>—</td> <td>・THAI試験</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">[] 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>	試験体PAR メーカーの型式	[]	FR1-150 (小型)	⇒	[]	⇒	FR1-380T	0.5×FR-380	寸法	高さ	1000	大型PAR への展開	触媒面積 比により 評価式係 数を設定	1400	1400		幅	200	430	[]		奥行き	166	326	[]		触媒枚数		15			38	19		試験等		・メーカー試験 ・KAU H2 Test ・H2PAR-Test			—	・THAI試験		
試験体PAR メーカーの型式	[]	FR1-150 (小型)	→	[]	→	FR1-380T	0.5×FR1-380T																																																																															
寸法	高さ	1000	大型PAR への展開	触媒面積 比により 評価式係 数を設定	1400	1400																																																																																
	幅	200			430	[]																																																																																
	奥行き	166			326	[]																																																																																
触媒枚数		15			38	19																																																																																
試験等		・メーカー試験 ・KALI H2 Test ・H2PAR-Test			—	・THAI試験																																																																																
試験体PAR メーカーの型式	[]	FR1-150 (小型)	⇒	[]	⇒	FR1-380T	0.5×FR-380																																																																															
寸法	高さ	1000	大型PAR への展開	触媒面積 比により 評価式係 数を設定	1400	1400																																																																																
	幅	200			430	[]																																																																																
	奥行き	166			326	[]																																																																																
触媒枚数		15			38	19																																																																																
試験等		・メーカー試験 ・KAU H2 Test ・H2PAR-Test			—	・THAI試験																																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所 3 号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">6</p> <p>メーカーの評価式の作成の考え方（1）</p>	<p style="text-align: right;">6</p> <p>メーカーの評価式の作成の考え方（1）</p>	
<div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div>	
<p><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p><input type="checkbox"/> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所 3 号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">メーカーの評価式の作成（2）</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">メーカーの評価式の作成の考え方（2）</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div>	
<p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: center;">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉				泊発電所3号炉				相違理由
炉心損傷事故時に変化する環境条件とPARの性能評価への影響				炉心損傷事故時に変化する環境条件とPARの性能評価への影響				
事故時格納容器内環境条件等	事故時変化範囲 (大阪発電所3,4号機)	試験範囲	評価式への影響考慮と評価	事故時格納容器内環境条件等	事故時変化範囲 (泊3号炉)	試験範囲	評価式への影響考慮と評価	
水素濃度 (PAR入口水素濃度)	0~13vol%未満(ﾄﾞﾗｲ) (最大約12.8vol%)	TUV [] vol%(ﾄﾞﾗｲ)	触媒部での反応が始まりPARが起動しだすと拡散律速となり、水素濃度の上昇、水素供給量の増加に応じて水素除去割合(g/s)が増加することから、PAR周囲(入口)の水素濃度を評価式に考慮する。	水素濃度 (PAR入口水素濃度)	13vol%未満(ﾄﾞﾗｲ) (最大約11.7vol%)	TUV [] vol%(ﾄﾞﾗｲ)	触媒部での反応が始まりPARが起動しだすと拡散律速となり、水素濃度の上昇、水素供給量の増加に応じて水素除去割合(g/s)が増加することから、PAR周囲(入口)の水素濃度を評価式に考慮する。	
圧力	0.10~0.36MPa (MAAP解析)	OECD/NEA THAI [] bar (約 [] MPa)	設計したPARは、同じ水素濃度のとき、圧力の上昇に応じて、水素除去割合(g/s)が増加することが確認されており、評価式に圧力を主変数として考慮する。水素分子供給量が増えるためと考えられる。	圧力	約0.10~0.34MPa (MAAP解析)	OECD/NEA THAI [] bar (約 [] MPa)	設計したPARは、同じ水素濃度のとき、圧力の上昇に応じて、水素除去割合(g/s)が増加することで確認されており、評価式に圧力を主変数として考慮する。水素分子供給量が増えるためと考えられる。	
温度	37~172℃ (MAAP解析)	OECD/NEA THAI 約 []℃	周囲温度が上がるとガス密度が変化し、PAR内上昇流(水素流量)へ影響するが、大規模炉心損傷後の格納容器温度が高温度でほぼ推移すること、PAR起動以降はPAR内温度が格納容器内温度に比べ大きく高温(200~300℃以上)になることから格納容器内の温度範囲においては性能へ大きな影響を及ぼさないと評価(試験により確認)	温度	約36~171℃ (MAAP解析)	OECD/NEA THAI 約 []℃	周囲温度が上がるとガス密度が変化し、PAR内上昇流(水素流量)へ影響するが、大規模炉心損傷後のC/V温度が高温度でほぼ推移すること、PAR起動以降はPAR内温度が格納容器内温度に比べ大きく高温(200~300℃以上)になることから格納容器内の温度範囲においては性能へ大きな影響を及ぼさないと評価(試験により確認)	
水蒸気濃度	4.6~59.2vol% (GOTHIC解析)	OECD/NEA THAI []%	開発時から高い水蒸気濃度での試験を実施、実機事故条件下では評価式に大きな影響を及ぼさないと評価 (THAI試験等で水蒸気濃度47%以上の場合、評価式の少し下回る水素除去割合となったが、実機ではほとんどの期間25%以下で推移することから影響はないものと評価)	水蒸気濃度	0~86.1vol% (GOTHIC解析)	OECD/NEA THAI []%	開発時から高い水蒸気濃度での試験を実施、実機事故条件下では評価式に大きな影響を及ぼさないと評価 (THAI試験等で水蒸気濃度47%以上の場合、評価式の少し下回る水素除去割合となったが、実機ではほとんどの期間25%以下で推移することから影響はないものと評価)	
酸素濃度	約0~20%	KALI : O ₂ =約 [] vol% で試験	酸素濃度が欠乏するような場合には、水素除去割合(g/s)が低下するため、試験に基づき酸素量が低いケースにも対応できるよう評価式を検討	酸素濃度	約0~20%	KALI : O ₂ =約 [] vol% で試験	酸素濃度が欠乏するような場合には、水素除去割合(g/s)が低下するため、試験に基づき酸素量が低いケースにも対応できるよう評価式を検討	
毒物 (エアロゾル)	最大 約900mg/m ³	OECD/NEA THAI [] g/m ³ 程度	実機で想定されるエアロゾル濃度を踏まえ、評価式の基本特性には大きな影響のないことを試験により確認	毒物 (エアロゾル)	最大 約1100mg/m ³	OECD/NEA THAI [] mg/m ³ 程度	実機で想定されるエアロゾル濃度を踏まえ、評価式の基本特性には大きな影響のないことを試験により確認	
スプレイ水	約12.5g/s/m ³	約 [] g/s/m ³	スプレイ水がかからない筐体設計としており、試験により評価式の水素除去割合に大きな影響を及ぼさないと確認	スプレイ水	約10.9g/s/m ³	約 [] g/s/m ³	スプレイ水がかからない筐体設計としており、試験により評価式の水素除去割合に大きな影響を及ぼさないと確認	

[] 内は機密に属するものですので公開できません。

[] 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。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所 3 号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">9</p> <p style="text-align: center;">PAR の基本特性</p> <div style="border: 2px solid black; height: 700px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">9</p> <p style="text-align: center;">PAR の基本特性</p> <div style="border: 2px solid black; height: 700px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉

10

適用するPAR 1個の水素除去性能評価式

$$\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2} \cdot 2 \cdot X_{O_2} - 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$$

η : 水素処理割合 (g/s)
 η : $1.0 (X_{O_2} > X_{H_2})$ $X_{O_2} < X_{H_2}$
 X_{H_2} : 水素体積比 (%)
 X_{O_2} : 酸素体積比 (%)
 P : 圧力 (bar)
 A, B : 係数

水素濃度 0.5vol%以降の立ち上がり部を滑らかにする補正
 γ は圧力に比例して増加する形としている。
 γ は水素濃度に比例して増加する形としている。
 ・水素濃度 8vol%以上は、保守的に水素除去割合を 8vol% と同じとした。
 (試験実施が難しいこと、水素燃焼発生等も考慮し保守的に設定)
 η : 酸素濃度が低い場合に、水素除去性能の低下分を補正 (事故時環境下では、1.0が適用可能)
 PAR型式ごとにメーカーが設定している実験式の係数

水素濃度 1vol%以上における、圧力 (1.5bar, 2.5bar, 3.5bar) のときの水素除去割合の例

参考 (他メーカーのPAR評価式の例)

B社 : $\gamma(\text{kg/h}) = (A \cdot C_{H_2} + B \cdot C_{H_2}^2) \cdot (298/T)^C \cdot P^D$

C社 : $\gamma(\text{g/s}) = A \cdot C_{H_2}^B \cdot (P/RT)$

C_{H_2} : PAR入口の水素体積濃度、 P : 絶対圧(bar)、
 R : 8.31J/kg·K、 T : 絶対温度、 A, B, C, D : 各社ごとの係数

□ 内は機密に属するものですので公開できません。

泊発電所3号炉

10

適用するPAR1個の水素除去性能評価式

$$\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2} \cdot 2 \cdot X_{O_2} - 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$$

γ : 水素処理割合(g/s)
 η : $1.0 (X_{O_2} > X_{H_2})$ $X_{O_2} < X_{H_2}$
 X_{H_2} : 水素体積比 (%)
 X_{O_2} : 酸素体積比 (%)
 P : 圧力(bar)
 A, B : 係数

水素濃度 0.5vol%以降の立ち上がり部を滑らかにする補正
 γ は圧力に比例して増加する形としている。
 γ は水素濃度に比例して増加する形としている。
 ・水素濃度 8vol%以上は、保守的に水素除去割合を 8vol% とした。
 (試験実施が難しいこと、水素燃焼発生等も考慮し保守的に設定)
 η : 酸素濃度が低い場合に、水素除去性能の低下分を補正 (事故時環境下では、1.0が適用可能)
 PAR型式ごとにメーカーが設定している実験式の係数

水素濃度 1vol%以上における、圧力 (1.5bar, 2.5bar, 3.5bar) のときの水素除去割合の

参考 (他メーカーのPAR評価式の例)

B社 : $\gamma(\text{kg/h}) = (A \cdot C_{H_2} + B \cdot C_{H_2}^2) \cdot (298/T)^C \cdot P^D$

C社 : $\gamma(\text{g/s}) = A \cdot C_{H_2}^B \cdot (P/RT)$

C_{H_2} : PAR入口の水素体積濃度、 P : 絶対圧(bar)
 R : 8.31J/kg·K、 T : 絶対温度、 A, B, C, D : 各社ごとの係数

□ 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。

相違理由

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

試験体系の比較

試験体系の比較

体系	メーカー試験 Karlstein Test Facility	国際的な検証試験		実機 (大阪発電所3, 4号機)
		KALI H2 Test	THAI	
適用 PAR				FR1-380T
容器 (体積等)				約 72900m ³
圧力				0.10~0.36MPa
温度				37~172℃
水素濃度				格納容器平均 13%未満
蒸気濃度				4.6~59.2%
毒物影響				エアロゾル濃度 最大約 900mg/m ³
スプレイ 水影響				12.5g/s/m ³ (ヒドラジン含む)

体系	メーカー試験 Karlstein Test Facility	国際的な検証試験		実機 (泊3号炉)
		KALI H2 Test	THAI	
適用 PAR				FR1-380T
容器 (体積等)				約 65500m ³
圧力				約 0.10~0.34MPa
温度				約 36~171℃
水素濃度				C/V 平均 13vol%未満
蒸気濃度				0~86.1vol%
毒物影響				エアロゾル濃度= 最大約 1100mg/m ³
スプレイ 水影響				10.9 g/s/m ³ (ヒドラジン含む)

THAI 試験等で実機の炉心損傷事故時に想定される格納容器内環境条件を包含する範囲の試験が行われており、試験体系の容器内水素の混合状態からも、確認された性能評価式を適用できるものと考えられる。

THAI 試験等で実機の炉心損傷事故時に想定される C/V 内環境条件を包含する範囲の試験が行われており、試験体系の容器内水素の混合状態からも、確認された性能評価式を適用できるものと考えられる。

□ 内は機密に属するものですので公開できません。



■ 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。

設計及び解析結果の相違

泊発電所3号炉 S A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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
検証例： KALI 試験施設 (Cadarache)	12 検証例：KALI 試験施設 (Cadarache)	
		
<p><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p><input type="checkbox"/> 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">13</p> <p>検証例： メーカー試験結果について、KALI 試験施設で EPRI が検証を実施</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: right;">13</p> <p>検証例： メーカー試験結果について、KALI 試験施設で EPRI が検証を実施</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div>	
<p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: center;">▭ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">14</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（1）</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p>PAR入口及び出口に設置した水素濃度計、及びPAR入口部流速計等の測定パラメータから、次式により試験時のPAR単体の水素除去割合（g/s）を求め、試験時の試験容器内圧力を考慮したPAR性能評価式による水素除去割合（g/s、kg/h）との比較評価を行っている。</p> $Y = (C_{H2in} - C_{H2out}) \cdot P \cdot V_{in} \cdot A_{in} / (R_{H2} \cdot T_{in})$ <p>Y：水素処理速度（g/s） C_{H2in}：PAR入口水素濃度（vol%）、C_{H2out}：PAR出口水素濃度（vol%） P：圧力（bar） V_{in}：PAR入口流速（m/s） A_{in}：PAR入口流路断面積（m²） R_{H2}：水素ガス定数（J/kgK） T_{in}：PAR入口温度（K）</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">14</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（1）</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p>PAR入口及び出口に設置した水素濃度計、及びPAR入口部流速計等の測定パラメータから、次式により試験時のPAR単体の水素除去割合（g/s）を求め、試験時の試験容器内圧力を考慮したPAR性能評価式による水素除去割合（g/s、kg/h）との比較評価を行っている。</p> $\gamma = (C_{H2in} - C_{H2out}) \cdot P \cdot V_{in} \cdot A_{in} / (R_{H2} \cdot T_{in})$ <p>γ：水素処理速度（g/s） V_{in}：PAR入口流速（m/s） C_{H2in}：PAR入口水素濃度（vol%） A_{in}：PAR入口流路断面積（m²） C_{H2out}：PAR出口水素濃度（vol%） R_{H2}：水素ガス定数（J/kgK） P：圧力（bar） T_{in}：PAR入口温度（K）</p> <p style="text-align: center;">□ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">15</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（2）</p>	<p style="text-align: right;">15</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（2）</p>	
<div style="border: 2px solid black; height: 670px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 2px solid black; height: 670px; width: 100%;"></div>	
<p>↑</p> <p>PAR入口水素濃度に対する水素除去割合 (g/s) は、試験と評価式でほぼ一致していることを確認 →水蒸気濃度等各種の条件を変えた試験、毒物注入条件等で、試験による水素除去割合と性能評価式との比較を行い、影響の程度を確認</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>↑</p> <p>PAR入口水素濃度に対する水素除去割合(g/s)は、試験と評価式でほぼ一致していることを確認 →水蒸気濃度等各種の条件を変えた試験、毒物注入条件等で、試験による水素除去割合と性能評価式との比較を行い、影響の程度を確認。</p> <p style="text-align: center;">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較 (3)</p> <div style="border: 2px solid black; height: 600px; width: 100%;"></div> <p>水蒸気濃度の水素除去割合(g/s) への影響を確認 ○水蒸気濃度 25%以下の試験ではメーカー評価式とよい一致を示す。一方、それより高い水蒸気濃度の試験では、メーカー評価式よりも水素除去割合は低くなった。 ←メーカー評価式は 1bar、25℃飽和蒸気の試験条件をベースとしたものであるため、高水蒸気濃度下では、PARの効果がやや低下することに対応していないと考えられる。 しかしながら、実機の著しい炉心損傷時の水蒸気濃度はごく初期の放出時を除き 25%以下となることから、十分適用できるものと評価する。 <input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較 (3)</p> <div style="border: 2px solid black; height: 600px; width: 100%;"></div> <p>水蒸気濃度の水素除去割合 (g/s) への影響を確認 水蒸気濃度 25%以下の試験ではメーカー評価式とよい一致を示す。一方、それより高い水蒸気濃度の試験では、メーカー評価式よりも水素除去割合は低くなった。 これは、メーカー評価式は 1bar、25℃飽和蒸気の試験条件をベースとしたものであるため、高水蒸気濃度下では、PARの効果がやや低下することに対応していないと考えられる。 しかしながら、実機の著しい炉心損傷時の水蒸気濃度はごく初期の放出時を除き 25%以下となることから、十分適用できるものと評価する。</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">17</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（4） [エアロゾルによる影響確認試験]</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>高濃度のエアロゾルが注入されている条件下においても、PARの水素除去効果のあることが確認され、メーカー評価式とほぼ一致していることを確認している。 *試験条件のエアロゾル濃度 <input type="text"/> g/m³ 程度（最大約 <input type="text"/> g/m³）は、実機で想定され範囲（大阪発電所3，4号機の場合、最大約 900mg/m³）を十分超えるものとなっている。</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">17</p> <p style="text-align: center;">THAI 試験による試験値と性能評価式との比較（4） [エアロゾルによる影響確認試験]</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>高濃度のエアロゾルが注入されている条件下においても、PARの水素除去効果のあることが確認され、メーカー評価式とほぼ一致していることを確認している。 （試験条件のエアロゾル濃度 <input type="text"/> g/m³ 程度（最大約 <input type="text"/> g/m³）は実機で想定される範囲（泊3号炉の場合、最大約 1100mg/m³）を十分超えるものとなっている。）</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">THAI 試験容器内の水素濃度の混合状況等</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">18</p> <p>試験容器内の温度、水素濃度の分布</p> <ul style="list-style-type: none"> PARによる発熱の影響を受けても、PAR出口から上方の各測定点において、温度は概ね均一な分布になっており、試験容器内の混合により、時間の経過とともに概ね均一な温度分布となっていることが確認される。 水素体積比については、PAR出口から上方の各測定点において、概ね均一な分布となっていることが確認される。 <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: center;">THAI 試験容器内の水素濃度の混合状況等</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">18</p> <p>試験容器内の濃度、水素濃度の分布</p> <ul style="list-style-type: none"> PARによる発熱の影響を受けても、PAR出口から上方の各測定点において、温度は概ね均一な分布になっており、試験容器内の混合により、時間の経過とともに概ね均一な温度分布となっていることが確認される。 水素体積比については、PAR出口から上方の各測定点において、概ね均一な分布となっていることが確認される。 <p style="text-align: center;">□ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">19</p> <p style="text-align: center;">まとめ</p> <p>○PARの水素除去割合（g/s）を評価する式は、PARとその触媒の設計の効果を踏まえ、PAR周囲（入口）の水素濃度と周囲圧力を主要パラメータとし、メーカー社内試験結果より係数を設定した実験式を作成している。</p> <p>○メーカーは社内試験による検証と、温度や水蒸気濃度等の影響、スプレイ等の性能影響を確認するとともに、PAR開発以降、EDF、EDF/CEA、EDF/EPRI、PHEBUS (FPT3)、THAI等の国際的なプロジェクト試験にPARを提供し、各種シビアアクシデント環境条件下での適用性について実証試験による確認を受けている。</p> <p>○PAR性能評価式は、これらの確認を経て、実機PWRのシビアアクシデント条件の範囲において、適用が可能なものと評価される。</p> <p>*大阪発電所3、4号機の事故時の格納容器内条件から、これらの確認された範囲にあることを確認しているので、PARの性能評価式を適用できると評価する。</p>	<p style="text-align: right;">19</p> <p style="text-align: center;">まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PARの水素除去割合（g/s）を評価する式は、PARとその触媒の設計の効果を踏まえ、PAR周囲（入口）の水素濃度と周囲圧力を主要パラメータとし、メーカー社内試験結果より係数を設定した実験式作成している。 ● メーカーは社内試験による検証と、温度や水蒸気濃度等の影響、スプレイ等の性能影響を確認するとともに、PAR開発以降、EDF、EDF/CEA、EDF/EPRI、PHEBUS (FPT3)、THAI等の国際的なプロジェクト試験にPARを提供し、各種シビアアクシデント環境状況下での適用性について実証試験による確認を受けている。 ● PAR性能評価式は、これらの確認を経て、実機PWRのシビアアクシデント条件の範囲において、適用が可能なものと評価される。 <p>*泊発電所3号炉の事故時のC/V内条件から、これらの確認された範囲にあることを確認しているので、PARの性能評価式を適用できると評価する。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考1</p> <p>メーカーにおけるPARの開発・検証試験の経緯</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: right;">参考1</p> <p>メーカーにおけるPARの開発・検証試験の経緯</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div>	
<p><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p><input type="checkbox"/> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考2</p> <p>各社のPARの構造概要</p> <p style="text-align: right;">* THAI の部分試験体</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">参考2</p> <p>各社PARの構造概要</p> <p style="text-align: right;">* THAI の部分試験体</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">□ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4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;">PARの長時間運転時の性能について</p> <p>PARの性能実証試験においても、長時間に渡っての実証試験結果はないが、重大事故時におけるPARの高温時の長期間運転時の性能への影響について以下のように考察した。</p> <p>シビアアクシデント時のPAR設置環境では、触媒プレートの発熱の影響及びその他影響因子については、PARに以下のような設計上の考慮がなされている。</p> <p>(1) シビアアクシデント時のPAR設置環境では、PARの発熱の影響を考慮しても、管体の温度は最高でも500℃程度であり、PAR管体に使われている材料は、最高使用温度500℃においてもSs地震動にて発生する応力を下回っており、地震発生時においても、PARの構造健全性を損なうことはない。</p> <p>(2) 触媒を耐熱性のある金属 を選定しており、触媒反応で高温となるようにして触媒阻害因子が剥離しやすい状態としている。</p> <p>(3) PARの触媒は、水素ガスと酸素ガスを反応させて水を生成する速度を高めているが、ここで起こる触媒反応は、触媒表面に吸着された水素分子及び酸素分子を解離させ、その後化学反応により水分子として結合させる反応のことで、この一連の反応で触媒そのものは反応前後で状態が変わらない（劣化しない）ものであり、再結合反応を起こしている間、触媒が劣化することではなく、水素処理性能は低下しない。</p> <p>また、シビアアクシデント時のPAR設置環境を模擬した多くの実証試験が行われており、THAI試験などでのエアロゾルの付着影響試験、水蒸気環境での影響確認試験で、触媒反応が開始すること、及び再結合効率に大きな影響はないことが確認されている。</p> <p>以上より、PAR運転状態における最高使用温度において、PARの構造健全性は維持され、PAR性能を阻害する因子についてもその影響が確認されているため、エアロゾル等発生する重大事故時における高温時の長期間運転に対しても、性能に有意な影響はないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p style="text-align: center;"> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">PARの長時間運転時の性能について</p> <p>PARの性能実証試験においても、長時間に渡っての実証試験結果はないが、重大事故時におけるPARの高温時の長期間運転時の性能への影響について以下のように考察した。</p> <p>シビアアクシデント時のPAR設置環境では、触媒プレートの発熱の影響及びその他影響因子については、PARに以下のような設計上の考慮がなされている。</p> <p>(1) シビアアクシデント時のPAR設置環境では、PARの発熱の影響を考慮しても、管体の温度は最高でも500℃程度であり、PAR管体に使われている材料は、最高使用温度500℃においてもSs地震動にて発生する応力を下回っており、地震発生時においても、PARの構造健全性を損なうことはない。</p> <p>(2) 触媒を耐熱性のある容器 を選定しており、触媒反応で高温となるようにして触媒阻害因子が剥離しやすい状態としている。</p> <p>(3) PARの触媒は、水素ガスと酸素ガスを反応させて水を生成する速度を高めているが、ここで起こる触媒反応は、触媒表面に吸着された水素分子及び酸素分子を解離させ、その後化学反応により水分子として結合させる反応のことで、この一連の反応で触媒そのものは反応前後で状態が変わらない（劣化しない）ものであり、再結合反応を起こしている間、触媒が劣化することではなく、水素処理性能は低下しない。</p> <p>また、シビアアクシデント時のPAR設置環境を模擬した多くの実証試験が行われており、THAI試験などでのエアロゾルの付着影響試験、水蒸気環境での影響確認試験で、触媒反応が開始すること、及び再結合効率に大きな影響は無いことが確認されている。</p> <p>以上より、PAR運転状態における最高使用温度において、PARの構造健全性は維持され、PAR性能を阻害する因子についてもその影響が確認されているため、エアロゾル等発生する重大事故時における高温時の長期間運転に対しても、性能に有意な影響はないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p style="text-align: center;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">PARの使用前検査における性能確認方法</p> <p>1. 検査内容</p> <p>(1) 機能検査 検査装置にて、白金系触媒の活性が劣化していないことを確認する。</p> <p>(2) 外観検査 PAR 筐体及び触媒プレートに異常がないこと及びPAR 本体のガス流路に異物、閉塞がないことを確認する。</p> <p>(3) 重量検査 PAR の触媒プレートについて初期の触媒付着量を確認する。</p> <p>2. 検査によるPAR性能確認</p> <p>PARの再結合効率（性能）は、メーカー性能評価式で表される。この性能評価式は、パラメータである水素濃度及び圧力に加え、PARの幾何学的な構造・配列等を考慮して試験等により係数（A及びB）が設定されている。これらを含めたPARの性能を決定する因子（流量、触媒反応速度）を整理すると、別表1のような影響因子があると整理できる。</p> <p>流量については、PARの構造に依存した熱バランスにより決まる触媒温度で決定される。</p> <p>PARは雰囲気中の水素（水素濃度及び圧力に依存）によって触媒反応が起こり、発熱する。</p> <p>PARの構造は、触媒プレート部（本体下端部）の発熱によって高温になることにより、筐体に沿って上昇流が発生し、PAR本体上部より排気される構造となっている。ゆえに、触媒プレートからの輻射・伝熱は、PAR本体の幾何学的な構造に関わり、発熱と輻射・伝熱の熱バランスで触媒温度が決まる。</p> <p>したがって、プレート収納引き出しがPAR本体下部にあること、及び、筐体が図面通り（直方体かつ板貼り構造）の外観であることを外観検査により確認し、メーカー設計どおりの構造であることを確認することで、メーカー性能評価式に考慮される係数がそのまま適用できることを確認する。なお、PARの発熱反応については、性能評価式の係数ではなく、パラメータとして水素濃度及び圧力に考慮されていることから別途検査不要と判断した。</p> <p>触媒反応速度については、PARの触媒プレートの触媒反応とその近傍の水素の拡散挙動により決定される。触媒プレート付近の拡散挙動は、触媒温度に依存する流れ（流量）と触媒プレート付近の幾何学的構造に依存するため、プレートが垂直配列であること及びガス流路に異物、閉塞がないことを外観により確認する。</p> <p>触媒反応は、白金系触媒の活性が劣化していない（触媒が活性する）ことを機能試験にて確認し、触媒プレートの触媒の付着状況を外観にて確認することにより、PARの性能が発揮される状態であることを確認する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">PARの使用前事業者検査における性能確認方法</p> <p>1. 検査内容</p> <p>(1) 機能検査 検査装置にて、白金系触媒の活性が劣化していないことを確認する。</p> <p>(2) 外観検査 PAR 筐体及び触媒プレートに異常がないこと及びPAR 本体のガス流路に異物、閉塞がないことを確認する。</p> <p>(3) 重量検査 PAR の触媒プレートについて初期の触媒付着量を確認する。</p> <p>2. 検査によるPAR性能確認</p> <p>PARの再結合効率（性能）は、メーカー性能評価式で表される。この性能評価式は、パラメータである水素濃度及び圧力に加え、PARの幾何学的な構造・配列等を考慮して試験等により係数（A及びB）が設定されている。これらを含めたPARの性能を決定する因子（流量、触媒反応速度）を整理すると、別表1のような影響因子があると整理できる。</p> <p>流量については、PARの構造に依存した熱バランスにより決まる触媒温度で決定される。</p> <p>PARは、雰囲気中の水素（水素濃度及び圧力に依存）によって触媒反応が起こり、発熱する。</p> <p>PARの構造は、触媒プレート（本体下端部）の発熱によって高温になることにより、筐体に沿って上昇流が発生し、PAR本体上部より排気される構造となっている。ゆえに、触媒プレートからの輻射・伝熱は、PAR本体の幾何学的な構造に関わり、発熱と輻射・伝熱の熱バランスで触媒温度が決まる。</p> <p>したがって、プレート収納引き出しがPAR本体下端にあること、及び筐体が図面通り（直方体かつ板貼り構造）の外観であることを外観検査により確認し、メーカー設計通りの構造であることを確認することで、メーカー性能評価式に考慮される係数がそのまま適用できることを確認する。なお、PARの発熱反応については、性能評価式の係数ではなく、パラメータとして水素濃度及び圧力に考慮されていることから別途検査不要と判断した。</p> <p>触媒反応速度については、PARの触媒プレートの触媒反応とその近傍の水素の拡散挙動により決定される。触媒プレート付近の拡散挙動は、触媒温度に依存する流れ（流量）と触媒プレート付近の幾何学的構造に依存するため、プレートが垂直配列であること及びガス流路に異物、閉塞がないことを外観により確認する。</p> <p>触媒反応は、白金系触媒の活性が劣化していない（触媒が活性する）ことを機能検査にて確認し、触媒プレートの触媒の付着状況を外観にて確認することにより、PARの性能が発揮される状態であることを確認する。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉				泊発電所3号炉				相違理由
$\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$ <p> γ：水素処理速度 (g/s) η：1.0 ($X_{O_2} > X_{H_2}$) X_{H_2}：水素体積比 (%) X_{O_2}：酸素体積比 (%) P：圧力 (bar) A, B：係数 </p>				$\gamma = \eta \cdot \min(X_{H_2}, 2 \cdot X_{O_2}, 8.0) \cdot (A \cdot P + B) \cdot \tanh(X_{H_2} - 0.5)$ <p> γ：再結合効率 (g/s) η：1.0 ($X_{O_2} > X_{H_2}$) X_{H_2}：水素濃度 (%) X_{O_2}：酸素濃度 (%) P：圧力 (bar) A, B：係数 </p>				
別表1 流量及び触媒反応速度の影響因子				別表1 流量及び触媒反応速度の影響因子				
決定因子	項目		影響因子	項目		影響因子	検査での確認方法	
流量	触媒温度 (熱バランス)	発熱*2	水素濃度	触媒温度 (熱バランス)	発熱*2	水素濃度	検査対象外*1 (性能評価式パラメータ)	
			圧力			圧力	検査対象外*1 (性能評価式パラメータ)	
		輻射・伝熱	PAR本体の幾何学的な構造*3 ・プレート位置がPAR本体下端 ・筐体構造	輻射・伝熱	PAR本体の幾何学的な構造*3 ・プレート位置がPAR本体下端 ・筐体構造	プレート収納引出しがPAR本体下端にあることを確認することを目的として外観検査を行う。		
触媒反応速度	拡散挙動		触媒近傍の幾何学的な配置 ・プレートが垂直配列*4 ・異物確認	拡散挙動		触媒近傍の幾何学的な配置 ・プレートが垂直配列*4 ・異物確認	プレートが垂直配列されていることを確認することを目的に外観検査を行う。	
	触媒反応		触媒の反応性 触媒の付着状況	触媒反応		触媒の反応性 触媒の付着状況	検査装置で確認 触媒の外観検査により、触媒の表面に触媒の有意な欠落が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）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>*1；影響因子のうち、水素濃度及び圧力は性能評価式のパラメータであり、検査対象外とする。</p> <p>*2；発熱は再結合する水素の量で決まる。再結合する水素量は、PARに流入する水素分子量と「触媒反応速度」で決まる。「触媒反応速度」は別途確認するので、ここでは、PARに流入する水素分子量を決める水素濃度と圧力が影響因子となる。</p> <p>*3；輻射・伝熱は高温部と低温部の幾何学的な位置関係（輻射においては形態係数として扱われる）で決まる。高温部は触媒であり、低温部は管体である。触媒が収納されている引出し部が管体全体でどこに位置するかを確認すれば空間的な位置関係が確認できることになる。また、PAR管体の形も当該位置関係に関与するので確認対象である。</p> <p>*4；拡散挙動は、環境水素濃度と触媒表面の流動境界層厚さで求まる濃度勾配で決まる。流動境界層厚さは、全体流れとの相対位置関係で決まり、性能実証した装置と同じ配列（垂直に差し込んである）であることを確認すればよい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>*3；輻射・伝熱は高温部と低温部の幾何学的な位置関係（輻射においては形態係数として扱われる）で決まる。高温部は触媒であり、低温部は管体である。触媒が収納されている引出し部が管体全体でどこに位置するかを確認すれば空間的な位置関係が確認できることになる。また、PAR管体の形も当該位置関係に関与するので確認対象である。なお、水素再結合反応はPARの代表的な寸法（例えば、高さ1400mmとか）に対しmmオーダーで変わるものではなく、寸法検査までの必要性はないと評価した。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>本記載は、伊方3号炉の参考掲載</p> </div>	<p>*1；影響因子のうち、水素濃度及び圧力は性能評価式のパラメータであり、検査対象外とする。</p> <p>*2；発熱は再結合する水素の量で決まる。再結合する水素量は、PARに流入する水素分子量と「触媒反応速度」で決まる。「触媒反応速度」は別途確認するので、ここでは、PARに流入する水素分子量を決める水素濃度と圧力が影響因子となる。</p> <p>*3；輻射・伝熱は高温部と低温部の幾何学的な位置関係（輻射においては形態係数として扱われる）で決まる。高温部は触媒であり、低温部は管体である。触媒が収納されている引出し部が管体全体でどこに位置するかを確認すれば空間的な位置関係が確認できることになる。また、PAR管体の形も当該位置関係に関与するので確認対象である。なお、水素再結合反応はPARの代表的な寸法（例えば、高さ1400mmとか）に対しmmオーダーで変わるものではなく、寸法検査までの必要性はないと評価した。</p> <p>*4；拡散挙動は、環境水素濃度と触媒表面の流動境界層厚さで求まる濃度勾配で決まる。流動境界層厚さは、全体流れとの相対位置関係で決まり、性能実証した装置と同じ配列（垂直に差し込んである）であることを確認すればよい。</p>	<p>記載表現の相違 ・幾何学的な位置関係の確認は、寸法検査ではなく外観検査で確認できることを記載した。（伊方と同様）</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p>3. 検査装置</p> <p>検査装置内に触媒プレートをセットし、水素を含む試験ガスを送り込み、検査装置出口部濃度が低下することで、触媒プレートの水素再結合反応の開始を確認し、白金系触媒の活性が劣化していない（触媒が活性する）ことを確認する。検査装置条件を別表2に示す。</p> <p style="text-align: center;">別表2 検査装置条件</p> <table border="1" data-bbox="197 370 1019 1056"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>検査装置条件</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水素濃度 (vol.%)</td> <td>3</td> <td>水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。</td> </tr> <tr> <td>触媒プレート枚数 (枚)</td> <td>3</td> <td>触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。</td> </tr> <tr> <td>温度 (℃)</td> <td>50</td> <td>温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件温度より低く設定している。</td> </tr> <tr> <td>流量 (L/h)</td> <td>500</td> <td>ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	検査装置条件	備考	水素濃度 (vol.%)	3	水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。	触媒プレート枚数 (枚)	3	触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。	温度 (℃)	50	温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件温度より低く設定している。	流量 (L/h)	500	ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。	<p>3. 検査装置</p> <p>検査装置内に触媒プレートをセットし、水素を含む試験ガスを送り込み、検査装置出口部濃度が低下することで、触媒プレートの水素再結合反応の開始を確認し、白金系触媒の活性が劣化していない（触媒が活性する）ことを確認する。検査装置条件を別表2に示す。</p> <p style="text-align: center;">別表2 検査装置条件</p> <table border="1" data-bbox="1122 370 1868 1013"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>検査装置条件</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水素濃度 (vol%)</td> <td>3</td> <td>水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。</td> </tr> <tr> <td>触媒プレート枚数 (枚)</td> <td>3</td> <td>触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。</td> </tr> <tr> <td>温度 (℃)</td> <td>50</td> <td>温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件より低く設定している。</td> </tr> <tr> <td>流量 (L/h)</td> <td>500</td> <td>ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	検査装置条件	備考	水素濃度 (vol%)	3	水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。	触媒プレート枚数 (枚)	3	触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。	温度 (℃)	50	温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件より低く設定している。	流量 (L/h)	500	ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。	
項目	検査装置条件	備考																														
水素濃度 (vol.%)	3	水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。																														
触媒プレート枚数 (枚)	3	触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。																														
温度 (℃)	50	温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件温度より低く設定している。																														
流量 (L/h)	500	ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。																														
項目	検査装置条件	備考																														
水素濃度 (vol%)	3	水素濃度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での水素濃度は運転条件水素濃度より低く設定している。																														
触媒プレート枚数 (枚)	3	触媒プレートは、どれか1枚の触媒プレートが反応すると連動して隣接した触媒プレートが反応を開始する「ドミノ効果」と呼ばれる現象が見られることから、検査で用いる触媒プレートの枚数が多いほど、どれか1枚の反応が発動しやすいため、検査枚数は、運転条件枚数より少なく設定している。																														
温度 (℃)	50	温度が高いほど水素再結合反応が生じやすいので、検査での温度は運転条件より低く設定している。																														
流量 (L/h)	500	ガス中の水素は順次触媒反応で失われていくので、流れの後方ほど薄い水素濃度での触媒反応となる。流量が速いほど流れの後方でも高い水素濃度での触媒反応が期待できるため、検査での流量は運転条件流量より低く設定している。																														

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 判定基準</p> <p>(1) 機能検査</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素濃度約3%の試験ガスで、検査装置入口濃度部を100%として出口部濃度が15分以内に75%以下になること。 <p>【理由】</p> <p>触媒が活性化することを確認するには、実際に水素を含むガスを流し、触媒反応が表れることを確認すればよい。</p> <p>よって、濃度の低下に関する基準としては、出口の水素濃度がわずかでも低下すれば水素再結合反応が生じていると判断できる。</p> <p>しかしながら、計測誤差（検査装置の水素濃度計の精度±5%）に十分余裕を見た上で、反応していると判断できる、初期値の25%変化（低下）を判断基準としている。</p> <p>また、この水素再結合反応が生じるまでの判定基準は、15分以内としている。この時間については、触媒プレートを再生運転（加熱処理により反応）させるかどうかについての目安時間として設けているものであり、事故初期において、PAR反応が遅れることによる格納容器内の水素濃度への影響は微小であることをPAR性能に関する説明書にて示していることから、問題ない。</p> <p>なお、その影響評価については、KILI-H2 TESTにおいて水素再結合反応開始が遅れた時間が最大約10分であった結果から性能評価式への影響が微小であることを別途確認しているが、KILI-H2 TESTは温度が約100℃で試験されており、本検査の場合の試験条件（表2に整理）が、触媒反応が生じにくい条件であること、及び初期値の水素濃度25%変化を別途判定基準として定めていることから妥当と考えられる。</p>	<p>4. 判定基準</p> <p>(1) 機能検査</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素濃度約3vol%の試験ガスで、検査装置入口濃度部を100%として出口部濃度が15分以内に75%以下になること。 <p>【理由】</p> <p>触媒が活性化することを確認するには、実際に水素を含むガスを流し、触媒反応が表れることを確認すればよい。</p> <p>よって、濃度の低下に関する基準としては、出口の水素濃度がわずかでも低下すれば水素再結合反応が生じていると判断できる。</p> <p>しかしながら、計測誤差（検査装置の水素濃度計の精度±5%）に十分余裕を見た上で、反応していると判断できる、初期値の25%変化（低下）を判断基準としている。</p> <p>また、この水素再結合反応が生じるまでの判定基準は、15分以内としている。この時間については、触媒プレートを再生運転（加熱処理による反応させる）させるかどうかについての目安時間として設けているものであり、事故初期において、PAR反応が遅れることによるC/V内の水素濃度への影響は微小であることをPAR性能に関する説明にて示していることから、問題ない。</p> <p>なお、その影響評価については、KILI-H2 TESTにおいて水素再結合反応開始が遅れた時間が最大約10分であった結果から性能評価式への影響が微小であることを別途確認しているが、KILI-H2 TESTは温度が約100℃で試験されており、本検査の場合の試験条件（別表2に整理）が、触媒反応が生じにくい条件であること、及び初期値の水素濃度25%変化を別途判定基準として定めていることから妥当と考えられる。</p>	

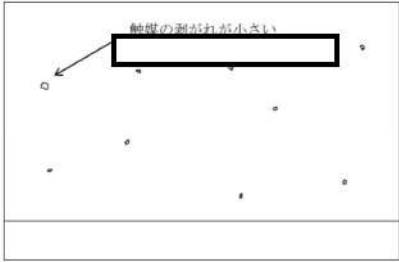
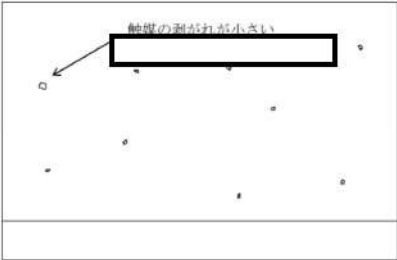
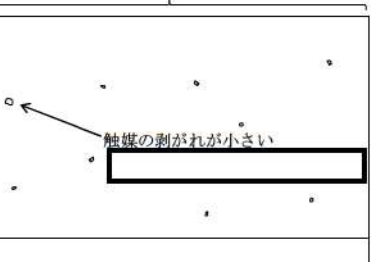
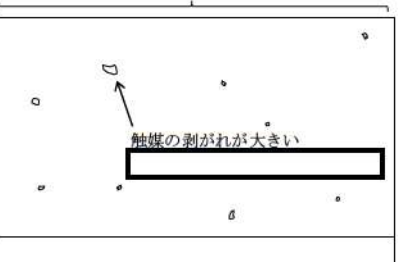
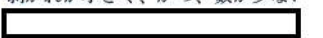
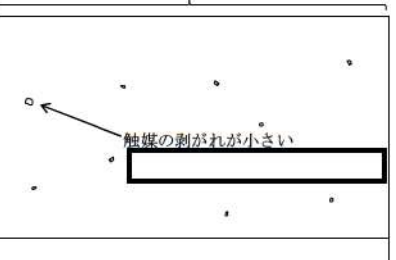

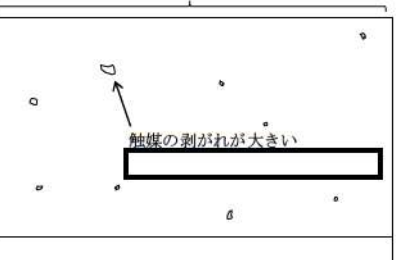
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考</p> <p>参考の本機能検査の判定基準に基づく触媒反応（水素の低減割合）が、THAI プロジェクト等により性能実証したPARと同等か検証する。</p> <p>THAI 試験の再結合効率及び触媒プレート温度は図1及び図2に示すとおり触媒プレート温度が約50℃の場合、再結合効率は [] である。</p> <p>検査装置で初期水素濃度の75%低下を想定すると初期水素濃度3%、流量500L/hの場合、得られる再結合効率はTHAI 試験と同等の [] となる。</p> <p>従って、本機能検査の判定基準を満たせば、THAI プロジェクトの装置で実証したPARの触媒反応と概ね同等と考えられる。</p> <div data-bbox="215 469 1043 612" style="border: 1px solid black; height: 90px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="266 651 835 970" style="border: 1px solid black; width: 254px; height: 200px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="465 986 725 1011" style="text-align: center;">参考図1 触媒プレート温度</div> <div data-bbox="129 1015 1012 1353" style="border: 1px solid black; width: 394px; height: 212px;"></div> <div data-bbox="443 1362 645 1385" style="text-align: center;">参考図2 再結合効率</div> <div data-bbox="584 1410 987 1433" style="text-align: center;">[] 内は機密に属するものですので公開できません。</div>	<p style="text-align: right;">参考</p> <p>参考の本機能検査の判定基準に基づく触媒反応（水素濃度の低減割合）が、THAI プロジェクト等により性能実証したPARと同等か検証する。</p> <p>THAI 試験の再結合効率及び触媒プレート温度は別図1及び別図2に示すとおり触媒プレート温度が約50℃の場合、再結合効率は [] である。</p> <p>検査装置で初期水素濃度の75%低下を想定すると初期水素濃度3%、流量500L/hの場合、得られる再結合率はTHAI 試験と同等の [] となる。</p> <p>従って、本機能検査の判断基準を満たせば、THAI プロジェクトの装置で実証したPARの触媒反応と概ね同等と考えられる。</p> <div data-bbox="1070 469 1957 612" style="border: 1px solid black; height: 90px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1207 616 1776 935" style="border: 1px solid black; width: 254px; height: 200px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1375 938 1635 960" style="text-align: center;">参考図1 触媒プレート温度</div> <div data-bbox="1052 992 1944 1343" style="border: 1px solid black; width: 398px; height: 220px;"></div> <div data-bbox="1406 1347 1608 1369" style="text-align: center;">参考図2 再結合効率</div> <div data-bbox="1223 1410 1787 1433" style="text-align: center;">[] 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 外観検査</p> <p>【PAR本体】（全数）</p> <ul style="list-style-type: none"> プレート収納出ししがPAR本体下端にあること、及び、管体が図面通り（直方体かつ板貼り構造）の外観であること。 PAR本体のガス流路に異物、閉塞がないこと。 プレートが概ね垂直に差し込まれていること。 <p>【触媒プレート】（機能検査を行う3枚のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 触媒の表面に触媒の有意な欠落*がないこと。 <p>※ メーカー基準による。</p> <p>メーカーは、メーカー性能評価式で求まる性能が得られる触媒面積以上の面積を持つ触媒プレートを装備させており、例え一部欠落していたとしてもメーカー基準（全体の約 %欠落までを許容）を満たせば、メーカー性能評価式で求まる性能が確保されるとしている。</p> <p>その根拠として、メーカーは、触媒面積に応じた性能を検証した試験を実施しており、導入するPARの場合は、その性能を検証した必要触媒面積に対し、余裕を持った触媒面積を持つ触媒プレートを採用しているため、当該欠落が生じても性能が確保できるとしている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>剥がれが小さく、かつ、数が少ない</p>   <p>(a)判断基準を満たしている場合</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>剥がれが大きく、かつ、数が多い</p>   <p>(b)判断基準を満たしていない場合</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">参考図3 判断基準のイメージ</p> <p style="text-align: center;"> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>(2) 外観検査</p> <p>a. PAR本体（全数）</p> <ul style="list-style-type: none"> プレート収納引き出ししがPAR本体下端にあること、及び管体が図面通り（直方体かつ板張り構造）の外観であること。 PAR本体のガス流路に異物、閉塞がないこと。 プレートが概ね垂直に差し込まれていること。 <p>b. 触媒プレート（機能検査を行う3枚のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 触媒の表面に触媒の有意な欠落*がないこと。 <p>※ メーカー基準による。</p> <p>メーカーは、メーカー性能評価式で求まる性能が得られる触媒面積以上の面積を持つ触媒プレートを装備させており、たとえ一部欠落していたとしてもメーカー基準（全体の約 %欠落までを許容）を満たせば、メーカー性能評価式で求まる性能が確保されるとしている。</p> <p>その根拠として、メーカーは、触媒面積に応じた性能を検証した試験を実施しており、導入するPARの場合は、その性能を検証した必要触媒面積に対し、余裕を持った触媒面積を持つ触媒プレートを採用しているため、当該欠落が生じても性能が確保できるとしている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>剥がれが小さく、かつ、数が少ない</p>   <p>(a) 判断基準を満たしている場合</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>剥がれが大きく、かつ、数が多い</p>   <p>(b) 判断基準を満たしていない場合</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">参考図3 判断基準のイメージ</p> <p style="text-align: center;"> 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>(3) 重量検査</p> <p>【触媒プレート】</p> <ul style="list-style-type: none"> 触媒プレートに付着している触媒重量が基準値（注）以下であること。 <p>(注) メーカー基準による</p> <p>触媒プレート製造時に母材重量を差し引いた触媒重量が、別表3に示す仕様を満たすこと。</p> <p style="text-align: center;">別表3 触媒プレートの性能に係る仕様</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">触媒材質</th> <th style="width: 50%;">触媒重量（基準値）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">[Redacted]</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	触媒材質	触媒重量（基準値）	[Redacted]		<p>(3) 重量検査</p> <p>a. 触媒プレート</p> <ul style="list-style-type: none"> 触媒プレートに付着している触媒重量が基準値*以上であること。 <p>※メーカー基準による。</p> <p>触媒プレート製造時に母材重量を差し引いた触媒重量が、別表3に示す仕様を満たすこと。</p> <p style="text-align: center;">別表3 触媒プレートの性能に係る仕様</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">触媒材質</th> <th style="width: 50%;">触媒重量（基準値）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">[Redacted]</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">[Redacted] 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>	触媒材質	触媒重量（基準値）	[Redacted]		<p style="text-align: center;">記載表現の相違</p>
触媒材質	触媒重量（基準値）									
[Redacted]										
触媒材質	触媒重量（基準値）									
[Redacted]										

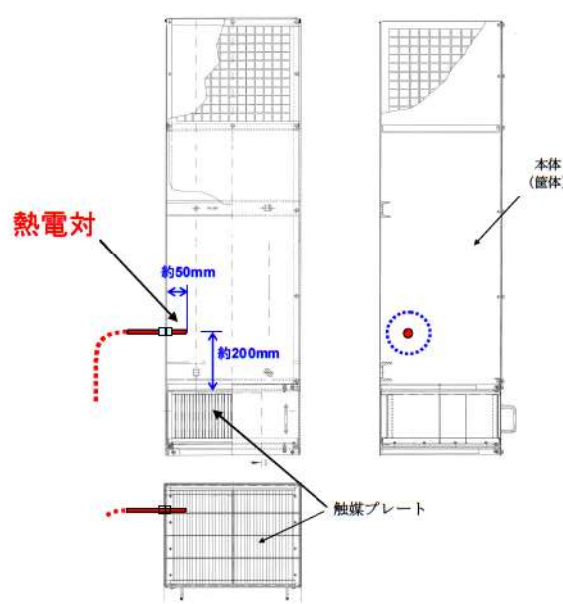
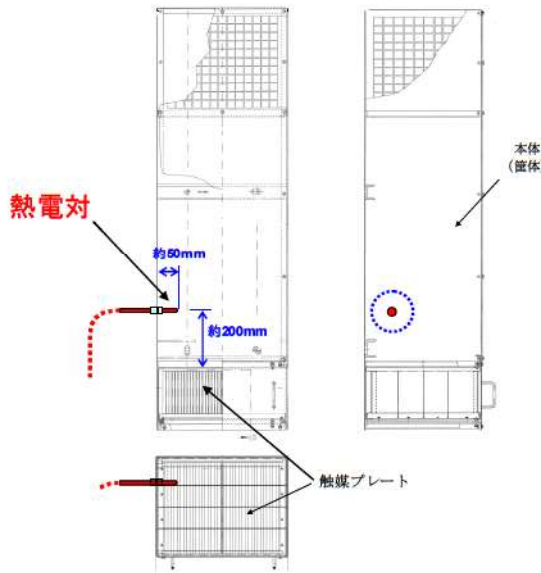
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;"><u>静的触媒式水素再結合装置温度監視装置について</u></p> <p>1. 目的</p> <p>静的触媒式水素再結合装置（PAR）は、格納容器内の水素濃度上昇に従い自動的に作動する装置であり、電源や運転員による操作の不要な装置である。</p> <p>PARは、触媒における再結合反応により水素を除去する装置であるので、水素濃度の上昇、水素処理割合の増加に従って装置内の温度が上昇する（別図1）ことから、PARに温度計を設置することにより、水素処理の状況を把握することができ、PARによる水素処理が行われていることを確認することができれば、事故対処時の有効な情報となると考えられる。</p> <p>このことから、格納容器内に設置されているPAR（全5個）に、熱電対を取り付け、中央制御室にてPARの温度を確認できるようし、重大事故対処時の監視情報の充実を図ることとする。</p> <div style="border: 2px solid black; height: 200px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">別図1 PARの温度上昇</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器内水素処理装置温度について</p> <p>1. 目的</p> <p>原子炉格納容器内水素処理装置（PAR）は、原子炉格納容器内の水素濃度上昇に従い自動的に作動する装置であり、電源や運転員による操作の不要な装置である。</p> <p>PARは、触媒における再結合反応により水素を除去する装置であるので、水素濃度の上昇、水素処理割合の増加に従って装置内の温度が上昇する（別図4）ことから、PARに温度計を設置することにより、水素処理の状況を把握することができ、PARによる水素処理が行われていることを確認することができれば、事故対処時の有効な情報となると考えられる。</p> <p>このことから、原子炉格納容器内に設置されているPAR（全5個）に、熱電対を取り付け、中央制御室にてPARの温度を確認できるようし、重大事故対処時の監視情報の充実を図ることとする。</p> <div style="border: 2px solid black; height: 200px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p style="text-align: center;">別図4 PARの温度上昇</p> <p style="text-align: center;">■ 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>	

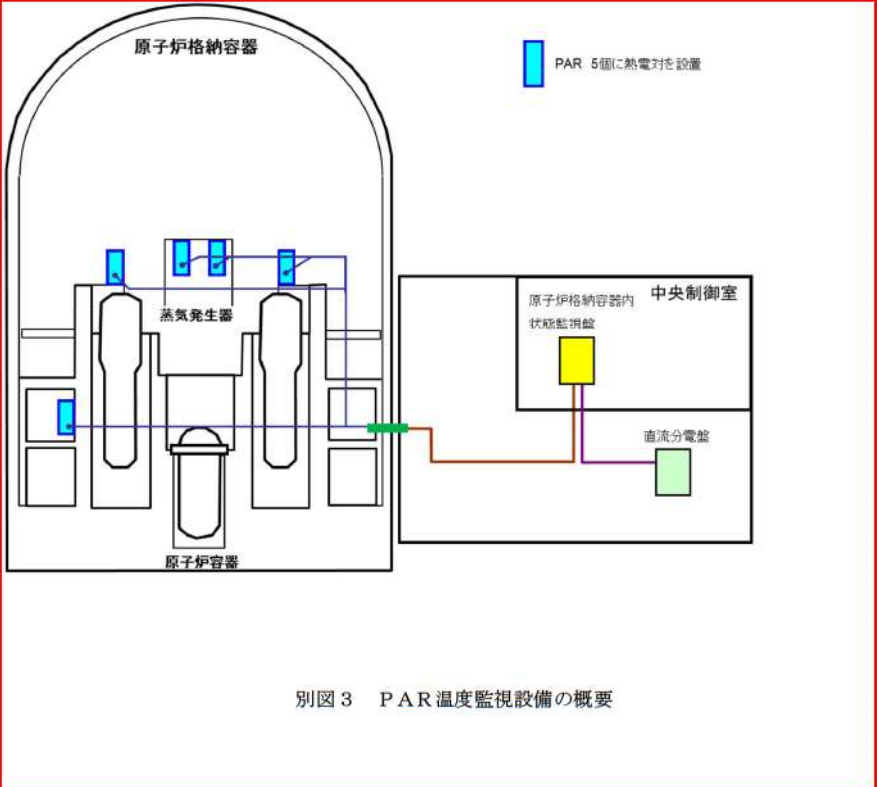
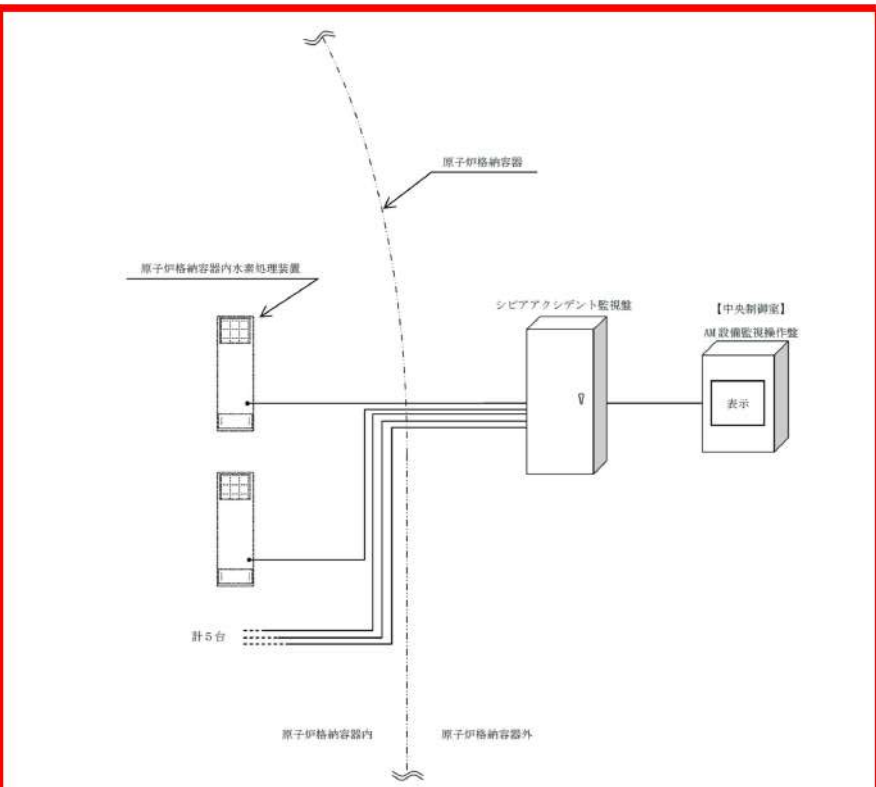
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 設備概要</p> <p>PAR全5個に対し、熱電対を取り付け、事故時のPARの測定温度を中央制御室に表示し監視できるようにする。</p> <p>熱電対の設置位置は、PAR管体側面に熱電対シースを取り付け、触媒プレート上部のガス温度を測定できるようにする計画である。大阪発電所3、4号機の原子炉格納容器雰囲気温度の最高値は、格納容器過温破損シナリオ時においては約144℃であるので、4%程度以上の水素濃度でPARによる水素除去（触媒部での水素再結合反応）が起きていることを確認することができる。（別図1より、水素濃度4%のときPAR内部のガス温度は200℃～300℃程度となる。）</p> <p>検討仕様：シース付き熱電対（シース外径3.2mm）1個/PAR1個</p>  <p>別図2 PARへの熱電対取り付け位置</p>	<p>2. 設備概要</p> <p>PAR全5個に対し、熱電対を取り付け、事故時のPARの測定温度を中央制御室に表示し監視できるようにする。</p> <p>熱電対の設置位置は、PAR管体側面に熱電対シースを取り付け、触媒プレート上部のガス温度を測定できるようにする。泊3号炉の原子炉格納容器雰囲気温度の最高値は、格納容器過温破損シナリオ時において約141℃であるので、4vol%程度以上の水素濃度でPARによる水素除去（触媒部での水素再結合反応）が起きていることを確認することができる（別図4より、水素濃度4vol%のときPAR内部のガス温度は200℃～300℃程度となる）。</p> <p>仕様：シース付き熱電対（シース外径3.2mm）1個/PAR1個</p> <p>熱電対は約800℃の計測を可能とする。</p>  <p>別図5 PARへの熱電対取り付け位置</p>	<p>相違理由</p> <p>解析結果の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>PARへの熱電対取り付け位置は、サポートとの干渉を考慮したPAR筐体への取り付け性・固定性、触媒プレートの保守性等を考慮してPAR下部側面から挿入し、触媒プレート上部のガス温度が測れる位置とすることを計画している。(別図2)</p> <p>熱電対シースは外径3.2mmであり、筐体内への挿入長さも50mm程度とわずかなことから、PARの筐体内流路影響の観点から水素除去性能へ影響を及ぼすものではない。</p> <p>測定温度は、中央制御室に設置している原子炉格納容器内状態監視盤に入力し、測定データの表示と記録・保存ができるようにする。(別図3)</p>	<p>PARへの熱電対取り付け位置は、サポートとの干渉を考慮したPAR筐体への取り付け性・固定性、触媒プレートの保守性等を考慮してPAR下部側面から挿入し、触媒プレート上部のガス温度が測れる位置としている。(別図5)</p> <p>熱電対シースは外径3.2mmであり、筐体内への挿入長さも50mm程度とわずかなことから、PARの筐体内流路影響の観点から水素除去性能へ影響を及ぼすものではない。</p> <p>測定温度は、シビアアクシデント監視盤を経由して中央制御室に設置しているAM設備監視操作盤に入力し、測定データの表示と記録・保存ができるようにする。(別図6)。</p>	<p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PARに取り付けた熱電対の測定データの伝送経路は相違するが、測定データの記録及び保存ができる設計は同じである。
 <p>別図3 PAR温度監視設備の概要</p> <p>この図は、原子炉格納容器（原子炉容器）の内部構造と温度監視設備の概要を示しています。原子炉格納容器内には蒸気発生器と原子炉容器が配置されています。5つのPAR（圧力抑制装置）が設置されており、それぞれに熱電対が取り付けられています。これらの熱電対は、中央制御室に設置された原子炉格納容器内状態監視盤と直流分電盤を介して接続されています。</p>	 <p>別図6 PARの動作監視装置</p> <p>この図は、PARの動作監視装置の構成を示しています。原子炉格納容器内には、原子炉格納容器内水素処理装置と計5台の熱電対が設置されています。これらの熱電対は、原子炉格納容器外に設置されたシビアアクシデント監視盤を経由して、中央制御室に設置されたAM設備監視操作盤（表示）へと接続されています。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">PARによる水素処理の反応律速について</p> <p>PARによる水素再結合の反応は、不均一系触媒反応であり、PARの触媒プレートは多孔質金属触媒をプレート材にコーティングしているものであるため、流通相のプレート間流路から触媒外表面への外部拡散、触媒内粒子内表面への細孔内拡散がかかわっていることから、触媒反応による水素処理反応は拡散過程が総括反応速度を律していると考えられる。</p> <p>試験結果（参考1）において、水素濃度の上昇とともに再結合効率が上昇するが、反応率（（PAR入口-出口の水素濃度差）/PAR入口水素濃度：％）は、水素濃度の上昇に対して大きく変わっていないことが確認されている。温度上昇に対する再結合（kg/h）は、PARの入口水素濃度の増加分に対応して増加する形となっていることから、PARによる水素再結合反応が進んでいる段階では拡散律速になっていると考えられる。</p> <p>一方、反応開始時の状況では、触媒の温度が低く、アレニウスの式で示されるとおり、触媒反応が起りにくい状態と考えられ、化学反応律速状態であると考えられる。</p> <p>なお、THAI等の試験で確認されたPARの起動遅れについては、反応開始時では試験前の水蒸気雰囲気下（触媒表面への水分吸着）の影響、直前の試験による触媒表面状態の影響等がPARの起動（反応開始遅れ）に影響した可能性が考えられる。</p> <p>2. 資料</p> <p>参考1 PARの水素再結合反応の律速因子について 参考2 触媒の反応速度について 参考3 化学辞典第2版（森北出版）</p>	<p style="text-align: right;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">PARによる水素処理の反応律速について</p> <p>PARによる水素再結合の反応は、不均一系触媒反応であり、PARの触媒プレートは多孔質金属触媒をプレート材にコーティングしているものであるため、流通相のプレート間流路から触媒外表面への外部拡散、触媒内粒子内表面への細孔内拡散がかかわっていることから、触媒反応による水素処理反応は拡散過程が総括反応速度を律していると考えられる。</p> <p>試験結果（参考1）において、水素濃度の上昇とともに再結合効率が上昇するが、反応率（（PAR入口-出口の水素濃度差）/PAR入口水素濃度：％）は、水素濃度の上昇に対して大きく変わっていないことが確認されている。温度上昇に対する再結合（kg/h）は、PARの入口水素濃度の増加分に対応して増加する形となっていることから、PARによる水素再結合反応が進んでいる段階では拡散律速になっていると考えられる。</p> <p>一方、反応開始時の状況では、触媒の温度が低く、アレニウスの式で示されるとおり、触媒反応が起りにくい状態と考えられ、化学反応律速状態であると考えられる。</p> <p>なお、THAI等の試験で確認されたPARの起動遅れについては、反応開始時では試験前の水蒸気雰囲気下（触媒表面への水分吸着）の影響、直前の試験による触媒表面状態の影響等がPARの起動（反応開始遅れ）に影響した可能性が考えられる。</p> <p>参考1 PARの水素再結合反応の律速因子について 参考2 触媒の反応速度について 参考3 化学辞典第2版（森北出版）</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考1</p> <p style="text-align: center;">PARの水素再結合反応の律速因子について</p> <p>PARにおいて、再結合反応が開始した後は、水素濃度の上昇に比例して、再結合性能(kg/h)が高くなり、これにより触媒プレートの温度も高くなる。(図1)</p> <p>THAIプロジェクトの試験結果では、反応率((PAR入口-出口の水素濃度差)/PAR入口水素濃度:%)は、水素濃度に対してあまり変わっていない(図2)。</p> <p>温度上昇に対する再結合性能(kg/h)は、PARの入口水素濃度の増加分に対応して増加する形となっていることから、この段階では拡散律速になっていると考えられる。</p> <div style="border: 2px solid black; width: 250px; height: 230px; margin: 20px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1 PARの温度上昇</p> <div style="border: 2px solid black; width: 250px; height: 230px; margin: 20px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図2 PARの水素除去反応率</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p style="text-align: right;">参考1</p> <p style="text-align: center;">PARの水素再結合反応の律速因子について</p> <p>PARにおいて、再結合反応が開始した後は、水素濃度の上昇に比例して、再結合性能(kg/h)が高くなり、これにより触媒プレートの温度も高くなる。(図1)</p> <p>THAIプロジェクトの試験結果では、反応率((PAR入口-出口の水素濃度差)/PARの水素濃度:%)は、水素濃度に対してあまり変わっていない。(図2)</p> <p>温度上昇に対する再結合性能(kg/h)は、PARの入口水素濃度の増加分に対応して増加する形となっていることから、この段階では拡散律速になっていると考えられる。</p> <div style="border: 2px solid black; width: 250px; height: 230px; margin: 20px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1 PARの温度上昇</p> <div style="border: 2px solid black; width: 250px; height: 230px; margin: 20px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図2 PARの水素除去反応率</p> <p style="text-align: center;">□ 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="255 193 952 1206" style="border: 2px solid black; height: 635px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="488 1209 627 1232">触媒表面状態</p> <div data-bbox="555 1286 954 1308" style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></div> 内は機密に属するものですので公開できません。	<div data-bbox="1097 172 1877 799" style="border: 2px solid black; height: 393px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="1285 802 1509 825">触媒表面の触媒反応状況</p> <div data-bbox="1097 863 1877 1233" style="border: 2px solid black; height: 232px;"></div> <p data-bbox="1308 1236 1433 1259">触媒表面状態</p> <div data-bbox="1301 1390 1868 1412" style="border: 2px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 12px; vertical-align: middle;"></div> 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 data-bbox="1975 719 2085 742">記載表現の相違</p> <p data-bbox="1975 754 2119 805">-52-11-43ページと整合した記載とした。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考2</p> <p style="text-align: center;"><u>触媒の反応速度について</u></p> <p>化学反応による濃度変化は、一般的に次の式で表される。濃度変化は、総括反応速度定数が高いほど早いことが分かる。</p> $C_{H_2}(t) = C_{H_2}^0 \times \exp(-k t)$ <p>ここで、$C_{H_2}(t)$; 時刻 t の濃度 $C_{H_2}^0$; 時刻 0 の濃度 k ; 総括反応速度定数 t ; 時刻</p> <p>総括反応速度定数とは、複数の化学反応プロセスを含む場合に、個々の速度定数を考慮した全体としての速度定数のことである。触媒反応の場合、触媒化学反応を示す反応速度定数 k_1 と拡散現象を示す拡散定数 k_2 で決まるとされている。</p> <p>式で表すと、以下のとおり。</p> $1/k = 1/k_1 + 1/k_2$ <p>したがって、総括反応速度定数は、触媒化学反応速度定数と拡散定数の小さい方に依存する。このことから、この小さい方の定数を決める反応（現象）が律速条件となる。一般的に、温度が低いほど化学反応速度定数 k_1 が小さくなるので、化学反応が律速条件となり、温度が高いと拡散律速となる傾向にある。温度が低いほど化学反応速度定数 k_1 が小さくなることは、アレニウスの式で表されているとおり。</p> <p>アレニウスの式 $k = A \times \exp(-E/RT)$</p> <p>ここで、k ; 反応速度定数 A ; 頻度因子（温度に関係しない係数） E ; 活性化エネルギー（ほとんど温度に依存しない） R ; 気体定数 T ; 温度</p>	<p style="text-align: right;">参考2</p> <p style="text-align: center;">触媒の反応速度について</p> <p>化学反応による濃度変化は、一般的に次の式で表される。濃度変化は、総括反応速度定数が高いほど早いことが分かる。</p> $C_{H_2}(t) = C_{H_2}^0 \times \exp(-k t)$ <p>ここで、$C_{H_2}(t)$; 時刻 t の濃度 $C_{H_2}^0$; 時刻 0 の濃度 k ; 総括反応速度定数 t ; 時刻</p> <p>総括反応速度定数とは、複数の化学反応プロセスを含む場合に、個々の速度定数を考慮した全体としての速度定数のことである。触媒反応の場合、触媒化学反応を示す反応速度定数 k_1 と拡散現象を示す拡散定数 k_2 で決まるとされている。</p> <p>式で表すと、以下のとおり。</p> $1/k = 1/k_1 + 1/k_2$ <p>したがって、総括反応速度定数は、触媒化学反応速度定数と拡散定数の小さい方に依存する。このことから、この小さい方の定数を決める反応（現象）が律速条件となる。一般的に、温度が低いほど化学反応速度定数 k_1 が小さくなるので、化学反応が律速条件となり、温度が高いと拡散律速となる傾向にある。温度が低いほど化学反応速度定数 k_1 が小さくなることは、アレニウスの式で表されているとおり。</p> <p>アレニウスの式 $k = A \times \exp(-E/RT)$</p> <p>ここで、k ; 反応速度定数 A ; 頻度因子（温度に関係しない係数） E ; 活性化エネルギー（ほとんど温度に依存しない） R ; 気体定数 T ; 温度</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	参考3	泊発電所3号炉	相違理由
<p>化学辞典第2版（森北出版）</p> <p style="text-align: center;">673 ショクアツ</p> <p>きる。選択性は、触媒物質の化学的性質にもとづく反応物の吸着の選択性や立体障害[*]、表面の多孔性からくる拡散過程の影響や反応条件などの要因によって変化する。</p> <p>触媒の表面積 [surface area of catalyst] 固体触媒による反応の速度は、表面状態が一定であれば表面積に比例する。このことは活性点の分布状態は別として、単位表面積当たりの活性点密度が一定であることを意味する。固体触媒の表面積は、通常、物理吸着[*]を利用して BET 吸着等温式[*]から表面単分子層に相当する吸着分子数を求め、これに吸着分子の断面積を乗じて算出される。1 m² g⁻¹ 以上の表面積をもつ触媒については -196℃ における窒素の吸着がもっともよく利用される。特別な場合には二酸化炭素や種々の炭化水素も用いられる。これ以下の小表面積については、気相に残る気体量を減じて測定精度を上げるため、飽和蒸気圧[*]の低いクリプトン、キセノンなどの希ガス[*]が使われる。担体上に分散させた金属触媒などの表面積を測定する場合には、担体にも吸着する物理吸着は利用できないので、触媒物質の露出面にのみ吸着する化学吸着種を選んで、その飽和吸着量を測定する。この目的には水素および一酸化炭素がしばしば利用され、とくに水素は、金属触媒の表面をいったん酸化したのち、これを還元するのに必要な量から表面積を求める。酸素水素滴定法に用いられる。また、トリチウム³H による吸着水素のオートラジオグラフィ[*]は、吸着点の表面分布を見いだすのに用いられる。</p> <p>触媒反応 [catalytic reaction] 触媒[*]の作用によって進行する反応。反応系と触媒の状態の違いから、気相、液相についての均一系[*]触媒反応と、固体触媒表面での気体分子や溶質分子の反応が行われる不均一系[*]触媒反応とに分類される。コロイド状触媒や酵素のあずかる反応は、これらの中間領域に属する。不均一系触媒反応の過程は、一般に、(1)触媒作用が行われる部分(活性点)への反応分子の拡散などによる接近、(2)活性点への吸着あるいは配位、(3)活性点上の反応、(4)生成物分子の触媒からの脱離、から成り立っている。高圧気体、高濃度溶液や多孔質触媒の場合、反応速度はしばしば拡散過程に支配されるが、通常、反応過程の活性化エネルギー[*]がほかの過程に比べていちじるしく大きいので、これが律速段階[*]となる。このとき、<u>反応速度は活性点の数に比例するから、反応が均一系であれば速度は均一触媒の濃度に、あるいは不均一系であれば固体触媒の表面積に比例することになる</u>。しかし、固体触媒では反応速度が反応分子の吸着量に関係するため、速度式は必ずしも単純ではない。触媒により反応が促進されるのは、主として吸着、配位など反応物と活性点との反応により、無触媒の場合より活性化エネルギー[*]が低く、より起こりやすい反応経路[*]ができるためと考えられる。</p>	<p>化学辞典第2版（森北出版）</p> <p style="text-align: center;">673 ショクアツ</p> <p>きる。選択性は、触媒物質の化学的性質にもとづく反応物の吸着の選択性や立体障害[*]、表面の多孔性からくる拡散過程の影響や反応条件などの要因によって変化する。</p> <p>触媒の表面積 [surface area of catalyst] 固体触媒による反応の速度は、表面状態が一定であれば表面積に比例する。このことは活性点の分布状態は別として、単位表面積当たりの活性点密度が一定であることを意味する。固体触媒の表面積は、通常、物理吸着[*]を利用して BET 吸着等温式[*]から表面単分子層に相当する吸着分子数を求め、これに吸着分子の断面積を乗じて算出される。1 m² g⁻¹ 以上の表面積をもつ触媒については -196℃ における窒素の吸着がもっともよく利用される。特別な場合には二酸化炭素や種々の炭化水素も用いられる。これ以下の小表面積については、気相に残る気体量を減じて測定精度を上げるため、飽和蒸気圧[*]の低いクリプトン、キセノンなどの希ガス[*]が使われる。担体上に分散させた金属触媒などの表面積を測定する場合には、担体にも吸着する物理吸着は利用できないので、触媒物質の露出面にのみ吸着する化学吸着種を選んで、その飽和吸着量を測定する。この目的には水素および一酸化炭素がしばしば利用され、とくに水素は、金属触媒の表面をいったん酸化したのち、これを還元するのに必要な量から表面積を求める。酸素水素滴定法に用いられる。また、トリチウム³H による吸着水素のオートラジオグラフィ[*]は、吸着点の表面分布を見いだすのに用いられる。</p> <p>触媒反応 [catalytic reaction] 触媒[*]の作用によって進行する反応。反応系と触媒の状態の違いから、気相、液相についての均一系[*]触媒反応と、固体触媒表面での気体分子や溶質分子の反応が行われる不均一系[*]触媒反応とに分類される。コロイド状触媒や酵素のあずかる反応は、これらの中間領域に属する。不均一系触媒反応の過程は、一般に、(1)触媒作用が行われる部分(活性点)への反応分子の拡散などによる接近、(2)活性点への吸着あるいは配位、(3)活性点上の反応、(4)生成物分子の触媒からの脱離、から成り立っている。高圧気体、高濃度溶液や多孔質触媒の場合、反応速度はしばしば拡散過程に支配されるが、通常、反応過程の活性化エネルギー[*]がほかの過程に比べていちじるしく大きいので、これが律速段階[*]となる。このとき、<u>反応速度は活性点の数に比例するから、反応が均一系であれば速度は均一触媒の濃度に、あるいは不均一系であれば固体触媒の表面積に比例することになる</u>。しかし、固体触媒では反応速度が反応分子の吸着量に関係するため、速度式は必ずしも単純ではない。触媒により反応が促進されるのは、主として吸着、配位など反応物と活性点との反応により、無触媒の場合より活性化エネルギー[*]が低く、より起こりやすい反応経路[*]ができるためと考えられる。</p>	<p>化学辞典第2版（森北出版）</p> <p style="text-align: center;">673 ショクアツ</p> <p>きる。選択性は、触媒物質の化学的性質にもとづく反応物の吸着の選択性や立体障害[*]、表面の多孔性からくる拡散過程の影響や反応条件などの要因によって変化する。</p> <p>触媒の表面積 [surface area of catalyst] 固体触媒による反応の速度は、表面状態が一定であれば表面積に比例する。このことは活性点の分布状態は別として、単位表面積当たりの活性点密度が一定であることを意味する。固体触媒の表面積は、通常、物理吸着[*]を利用して BET 吸着等温式[*]から表面単分子層に相当する吸着分子数を求め、これに吸着分子の断面積を乗じて算出される。1 m² g⁻¹ 以上の表面積をもつ触媒については -196℃ における窒素の吸着がもっともよく利用される。特別な場合には二酸化炭素や種々の炭化水素も用いられる。これ以下の小表面積については、気相に残る気体量を減じて測定精度を上げるため、飽和蒸気圧[*]の低いクリプトン、キセノンなどの希ガス[*]が使われる。担体上に分散させた金属触媒などの表面積を測定する場合には、担体にも吸着する物理吸着は利用できないので、触媒物質の露出面にのみ吸着する化学吸着種を選んで、その飽和吸着量を測定する。この目的には水素および一酸化炭素がしばしば利用され、とくに水素は、金属触媒の表面をいったん酸化したのち、これを還元するのに必要な量から表面積を求める。酸素水素滴定法に用いられる。また、トリチウム³H による吸着水素のオートラジオグラフィ[*]は、吸着点の表面分布を見いだすのに用いられる。</p> <p>触媒反応 [catalytic reaction] 触媒[*]の作用によって進行する反応。反応系と触媒の状態の違いから、気相、液相についての均一系[*]触媒反応と、固体触媒表面での気体分子や溶質分子の反応が行われる不均一系[*]触媒反応とに分類される。コロイド状触媒や酵素のあずかる反応は、これらの中間領域に属する。不均一系触媒反応の過程は、一般に、(1)触媒作用が行われる部分(活性点)への反応分子の拡散などによる接近、(2)活性点への吸着あるいは配位、(3)活性点上の反応、(4)生成物分子の触媒からの脱離、から成り立っている。高圧気体、高濃度溶液や多孔質触媒の場合、反応速度はしばしば拡散過程に支配されるが、通常、反応過程の活性化エネルギー[*]がほかの過程に比べていちじるしく大きいので、これが律速段階[*]となる。このとき、<u>反応速度は活性点の数に比例するから、反応が均一系であれば速度は均一触媒の濃度に、あるいは不均一系であれば固体触媒の表面積に比例することになる</u>。しかし、固体触媒では反応速度が反応分子の吸着量に関係するため、速度式は必ずしも単純ではない。触媒により反応が促進されるのは、主として吸着、配位など反応物と活性点との反応により、無触媒の場合より活性化エネルギー[*]が低く、より起こりやすい反応経路[*]ができるためと考えられる。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-9 原子炉格納容器の水素濃度測定について</p>	<p>52-12 原子炉格納容器の水素濃度測定について</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">原子炉格納容器の水素濃度測定について</p> <p>重大事故時の格納容器内の水素濃度の状況を監視するために、以下により水素濃度の測定を実施する。</p> <p>1. 水素濃度測定設備</p> <p>(1) 設備概要</p> <p>炉心損傷事故時に、事故の初期段階から、水素濃度が変動する可能性のある範囲で格納容器内の水素濃度を連続測定することができるよう、可搬型格納容器水素ガス濃度計を、格納容器水素ガス試料採取系統設備に接続し、事故時の格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視、記録できるようにする。</p> <p>設備の系統概要を図1に示す。</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計 方式：熱伝導度測定方式 測定範囲：水素濃度 0～20vol%</p> <p>大阪発電所3、4号機においては、上記以外にサンプリングガスから格納容器内の水素濃度を測定するための後備設備として、試料採取管に採取した格納容器ガスから水素濃度を測定できるガスクロマトグラフを有している。被ばく線量、水素濃度が低下し事象が長期的に安定した以降等には、これらによる測定も考慮する。</p> <p>ガスクロマトグラフ 方式：熱伝導度測定方式 測定範囲：水素濃度 0～100vol%</p> <p>(2) 代替電源の確保</p> <p>格納容器内の水素濃度を測定するために必要な格納容器取出し部の電動弁、可搬型格納容器水素ガス濃度計、可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置などの電源は、非常用電源から給電可能となっており、全交流動力電源喪失の場合にも、空冷式非常用発電装置から給電可能としている。</p>	<p style="text-align: center;">原子炉格納容器の水素濃度測定について</p> <p>重大事故時の原子炉格納容器内の水素濃度の状況を監視するために、以下により水素濃度の測定を実施する。</p> <p>1. 水素濃度監視設備</p> <p>(1)設備概要</p> <p>炉心損傷事故時に、事故の初期段階から、水素濃度が変動する可能性のある範囲で原子炉格納容器内の水素濃度を連続測定ができるよう、可搬型の格納容器内水素濃度計を、格納容器雰囲気ガス試料採取設備に接続し、事故時の原子炉格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視できるようにする。</p> <p>設備の系統概要を図1に示す。</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 方式：熱伝導度測定方式 測定範囲：水素濃度 0～20vol%</p> <p>泊3号炉においては、上記以外にサンプリングガスから原子炉格納容器内の水素濃度を測定するための後備設備として、試料採取管に採取した格納容器ガスから水素濃度を測定できるガス分析計（ガスクロマトグラフ）も有している。被ばく線量、水素濃度が低下し事象が長期的に安定した以降等には、これらによる測定も考慮する。</p> <p>ガス分析計（ガスクロマトグラフ） 方式：熱伝導式 測定範囲：水素濃度 0～100vol%</p> <p>なお、格納容器雰囲気ガス試料採取設備については、S s地震動に対し耐震性を有していることを確認している。また、有効性評価において確認している格納容器最高圧力(約0.360 MPa)・温度(約141℃)での当該設備の健全性を確認している。</p> <p>(2)代替電源の確保</p> <p>原子炉格納容器内の水素濃度を測定するために必要な格納容器取出し部の電動弁、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置などの電源は、非常用電源から給電可能となっており、全交流動力電源喪失の場合にも、代替非常用発電機から給電可能としている。</p>	<p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

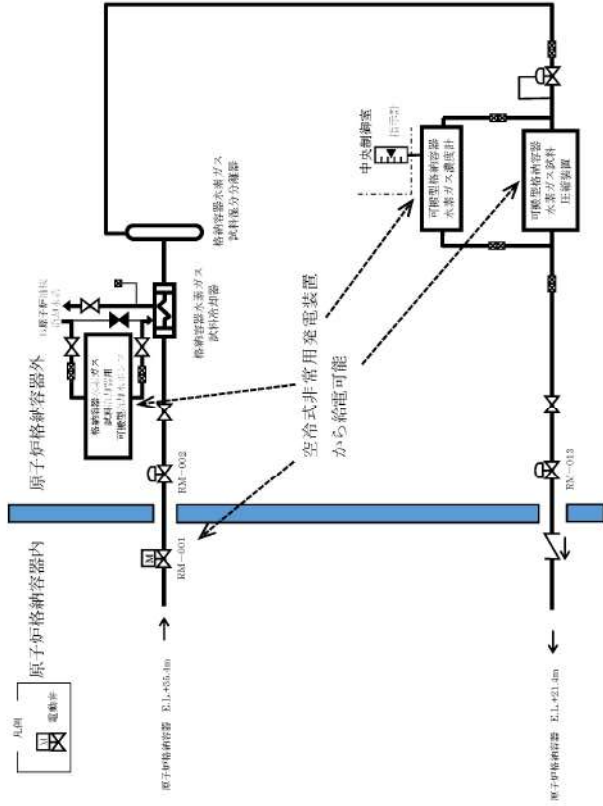


図1 可搬型格納容器水素ガス濃度計を使用した格納容器水素濃度測定

52-9-2

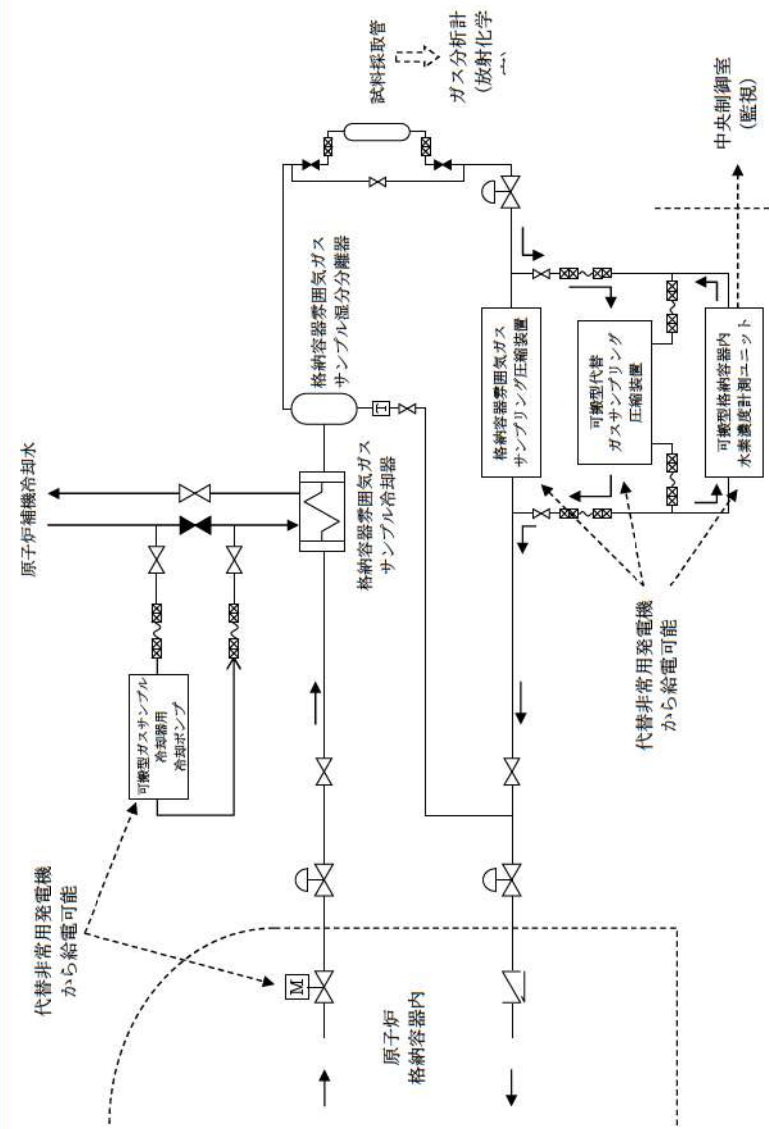


図1 可搬型格納容器内水素濃度計ユニットを使用した格納容器水素濃度測定

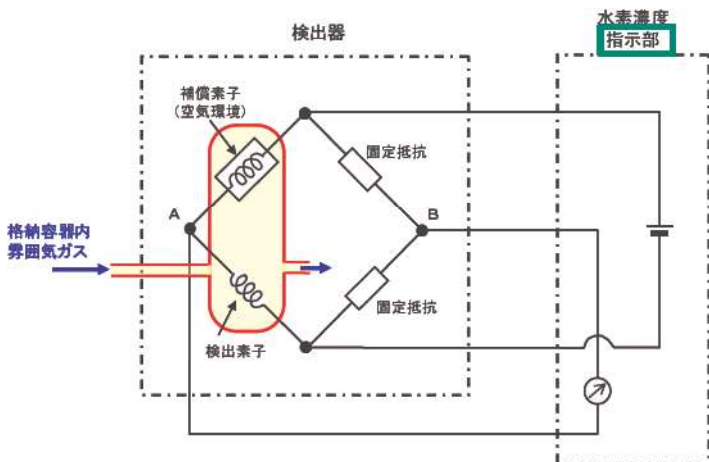
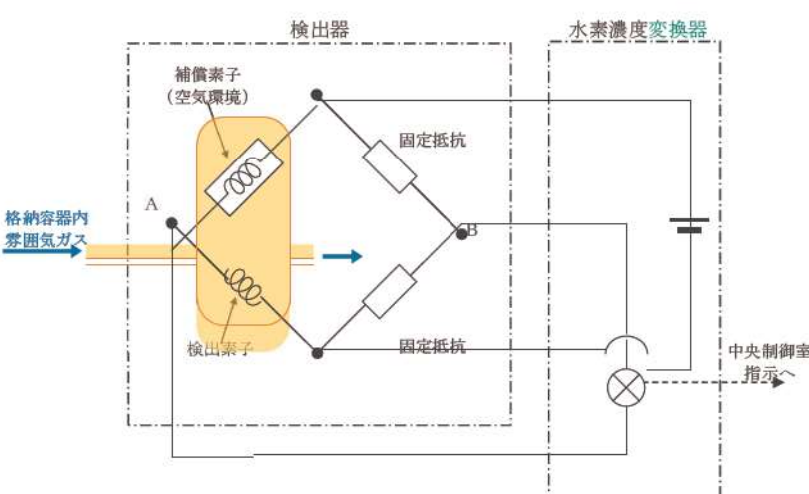
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙1</p> <p style="text-align: center;"><u>可搬型格納容器水素ガス濃度計の測定原理と適用性について</u></p> <p>1. 可搬型格納容器水素ガス濃度計の役割と求められる仕様の考え方</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計は、著しい炉心の損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を監視する目的で、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としている。</p> <p>PWRプラントでは、炉心損傷時に原子炉格納容器内に発生する水素濃度を制御する目的で原子炉格納容器外へ排出する等の操作はないことから、可搬型格納容器水素ガス濃度計は、事故時に想定する水素濃度範囲内（13vol%未満）であることやPARやイグナイタによる水素濃度低減等を原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）として連続的に監視できることが主な役割である。</p> <p>このために、可搬型格納容器水素ガス濃度計は、事故初期に容易に準備対応ができ、炉心損傷時の環境条件に対応できるものであることが求められ、プロセス計器として、中央制御室にて原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）を連続的に監視できることが必要であり重要となる。水素濃度レベルの程度や推移の監視ができる測定精度としては、概ね1vol%以下の測定精度を有する必要がある。^{*1}</p> <p>^{*1} ガスクロマトグラフは、詳細なガス成分割合の分析を高精度で測定することができるが、分析員の手分析測定による間欠的な試料採取のため、被ばく等の観点から炉心損傷事故初期の対応が困難であり、中央制御室でのリアルタイムでの連続的な水素濃度監視については可搬型格納容器水素ガス濃度計での監視測定が適している。</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計は、水素の熱伝導率が空気、窒素、酸素等と大きく異なることを利用した、水素に着目した熱伝導方式の濃度計であり、事故時に酸素濃度等のガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、また、キセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気と比較してモル分率が十分小さいためサンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さいことから、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点がある。したがって、後述するシステムとしての測定精度を認識した上で、重大事故対処時の原子炉格納容器内の水素濃度の推移、傾向（トレンド）の監視のために対応できるものとしている。</p>	<p style="text-align: center;">別紙1</p> <p style="text-align: center;"><u>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理と適用性について</u></p> <p>1. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの役割と求められる仕様の考え方</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、著しい炉心の損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を監視する目的で、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としている。</p> <p>PWRプラントでは、炉心損傷時に原子炉格納容器内に発生する水素濃度を制御する目的で原子炉格納容器外へ排出する等の操作はないことから、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故時に想定する水素濃度範囲内（13vol%未満）であることやPARや格納容器水素イグナイタ（以下、「イグナイタ」という。）による水素濃度低減等を原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）として連続的に監視できることが主な役割である。</p> <p>このために、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故初期に容易に準備対応ができ、炉心損傷時の環境条件に対応できるものであることが求められ、プロセス計器として、中央制御室にて原子炉格納容器内水素濃度の推移（トレンド）を連続的に監視できることが必要であり重要となる。水素濃度レベルの程度や推移の監視ができる計測精度としては、概ね1vol%以下の測定精度を有する必要がある。</p> <p>一方、ガス分析器（ガスクロマトグラフ）は、詳細なガス成分割合の分析を高精度で測定することができるが、分析員の手分析測定による間欠的な試料採取のため、被ばく等の観点から炉心損傷事故初期の対応が困難であり、中央制御室でのリアルタイムでの連続的な水素濃度監視については可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットでの監視測定が適している。</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、水素の熱伝導率が空気、窒素、酸素等と大きく異なることを利用した、水素に着目した熱伝導式の濃度計であり、事故時に酸素濃度等のガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、また、キセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気と比較してモル分率が十分小さいためサンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さいことから、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点がある。したがって、後述するシステムとしての測定精度を認識した上で、重大事故対処時の原子炉格納容器内の水素濃度の推移、傾向（トレンド）の監視のために対応できるものとしている。</p>	<p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大坂発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 可搬型格納容器水素ガス濃度計の測定原理</p> <p>(1) 測定原理</p> <p>原子炉格納容器内の水素濃度測定に用いる可搬型格納容器水素ガス濃度計は、熱伝導式のものを 用いる計画である。</p> <p>熱伝導式の水素検出器は、別図-1 に示すとおり、白金線のフィラメントで構成された検知素子と 補償素子、及び2つの固定抵抗でブリッジ回路が構成されている。検知素子の部分に、サンプリング された格納容器内雰囲気ガスが流れるようになっており、補償素子側は基準となる標準空気が密閉 されており測定対象ガスは直接接触しない構造になっている。</p> <p>(補償素子の標準空気容器の外側には測定ガスが同様に流れ、温度補償は考慮された構造となっ ている。)</p>  <p>別図-1 水素検出回路概要図</p> <p>水素濃度指示部</p> <p>水素濃度指示部より電圧を印加して検出素子と補償素子の両方の白金線を約 200℃に加熱した 状態で、水素を含む測定ガスを流すと、検知素子側は測定ガスが熱をうばい、検知素子の温度が低 下することにより抵抗が低下する。この検知素子の抵抗が低下するとブリッジ回路の平衡が失われ、 別図-1 のA B間に電位差（電流）が生じる。この電位差が水素濃度に比例する（別図-2）原理を用 いて、水素濃度を測定する。</p>	<p>2. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理</p> <p>(1) 測定原理</p> <p>熱伝導式の水素検出器は、別図-1 に示すとおり、白金線のフィラメントで構成する検知素子と補 償素子、及び2つの固定抵抗でブリッジ回路を構成している。検出素子の部分に、サンプリングされ た格納容器内雰囲気ガスが流れるようになっており、補償素子側は基準となる標準空気が密閉され ており、格納容器内雰囲気ガスは直接接触しない構造になっている。</p> <p>(補償素子の標準空気容器の外側には格納容器内雰囲気ガスが同様に流れ、温度補償が考慮された構 造である。)</p>  <p>別図-1 水素検出回路概要図</p> <p>水素濃度変換器</p> <p>水素濃度変換器により電圧を印加して検出素子と補償素子の両方の白金線を約 200℃に加熱した状 態で、水素を含む測定ガスを流すと、検出素子側は測定ガスが熱を奪い、検出素子の温度が低下す ることにより抵抗が低下する。この検出素子の抵抗が低下するとブリッジ回路の平衡が失われ、別 図-1 のA B間に電位差（電流）が生じる。この電位差が水素濃度に比例する（別図-2）原理を用 いて、水素濃度を測定する。</p>	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1項にて記載済み、及び同様の補足説明(53-9)の記載との整合 <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同様の補足説明(53-9)の記載との整合 <p>記載表現の相違</p> <p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="421 209 683 464" data-label="Figure"> <p>別図-2 水素濃度と検出器電位差の関係</p> <p>この図は、水素濃度 (Vol%) を横軸、検出器電位差を縦軸としたグラフで、原点から右上へ向かって直線的な関係を示している。</p> </div> <div data-bbox="398 469 741 496" data-label="Caption"> <p>別図-2 水素濃度と検出器電位差の関係</p> </div> <p>水素濃度計は、標準空気に対する測定ガスの熱伝導の差を検出する方式のものであり、酸素、窒素などの空気中のガスに対し、水素ガスの熱伝導率の差が大きいことを利用しているものである。</p> <p>水素の熱伝導率は、$0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm である一方、酸素、窒素は、約 $0.026\sim 0.027\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm と基準となる空気 (約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm) と熱伝導率がほぼ同じであり、空気内主要成分は窒素が $78\text{vol}\%$ 程度、酸素が $20\text{vol}\%$ 程度であることから、PARやイグナイタによる水素除去が進み、酸素濃度等のサンプルガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、水素濃度計測に対する大きな誤差にはならない利点があり、原子炉格納容器内雰囲気ガスにおける水素濃度に着目したプロセス計器として適用できるものである。</p> <p>また、燃料損傷時に発生するキセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気に対して熱伝導率は低いが、水素や空気と比較してモル分率が十分小さい (約 1000 分の 1 以下) ため、サンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。</p> <p>なお、事故時仮に一酸化炭素が発生した場合においても、一酸化炭素の熱伝導率は、$25\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm であり、空気 ($25.9\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm) に近い値であるため、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。</p> <p>以上より、原子炉格納容器内雰囲気ガスを測定する場合でも、水素濃度計が持つ測定誤差 ($\pm 5\%$ of span, $0\sim 20\text{vol}\%$ レンジで $\pm 1\text{vol}\%$) を大きく逸脱しない範囲で水素濃度の計測が可能と考える。</p>	<div data-bbox="1330 164 1659 437" data-label="Figure"> <p>別図-2 水素濃度と検出器電位差の関係</p> <p>この図は、水素濃度 (vol%) を横軸、検出器電位差を縦軸としたグラフで、原点から右上へ向かって直線的な関係を示している。</p> </div> <div data-bbox="1330 442 1697 469" data-label="Caption"> <p>別図-2 水素濃度と検出器電位差の関係</p> </div> <p>水素濃度計は、酸素、窒素などの空気中のガスに対し、水素ガスの熱伝導率の差が大きいことを利用し、標準空気に対する格納容器内雰囲気ガスの熱伝導率の差を検出する方式のものである。</p> <p>水素の熱伝導率は、約 $0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm である一方、酸素、窒素は、約 $0.026\sim 0.027\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm で基準となる空気 (約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm) と熱伝導率がほぼ同じであり、空気内主要成分は窒素が $78\text{vol}\%$ 程度、酸素が $20\text{vol}\%$ 程度であることから、PARやイグナイタによる水素除去が進み、酸素濃度等のサンプルガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点があり、原子炉格納容器内雰囲気ガスにおける水素濃度に着目したプロセス計器として適用できるものである。</p> <p>また、燃料損傷時に発生するキセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気に対して熱伝導率は低いが、水素や空気と比較してモル分率が十分小さい (約 1000 分の 1 以下) ため、サンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。</p> <p>なお、事故時仮に一酸化炭素が発生した場合においても、一酸化炭素の熱伝導率は、$25.0\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm であり、空気 ($25.9\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C, 1atm) に近い値であるため、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。</p> <p>以上より、原子炉格納容器内雰囲気ガスを測定する場合でも、水素濃度計が持つ計測誤差 ($\pm 5\%$ span, $0\sim 20\text{vol}\%$ レンジで $\pm 1\text{vol}\%$) を大きく逸脱しない範囲で水素濃度の測定が可能と考えられる。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>設計方針の相違</p> <p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
ガスの種類	熱伝導率 (mW/m・K) at25°C, 1atm	ガスの種類	熱伝導率 (mW/(m・K)) at25°C, 1atm	
水素	180.6 (0.18W/(m・K))	水素	180.6 (約0.18W/(m・K))	
窒素	25.84	窒素	25.84	
酸素	26.59	酸素	26.59	
空気	25.9 (約0.026W/(m・K))	空気	25.9 (約0.026W/(m・K))	
キセノン	5.59	キセノン	5.59	
一酸化炭素	25.0	一酸化炭素	25.0	

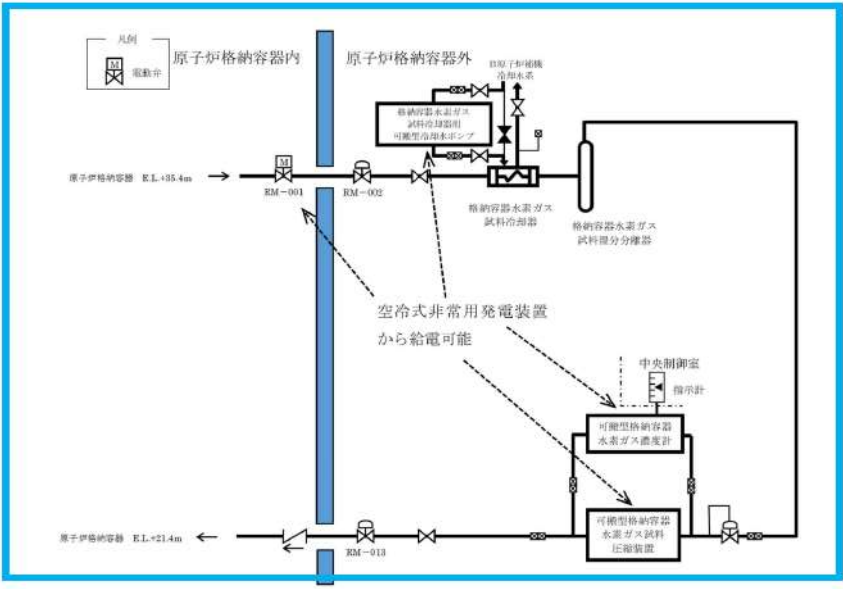
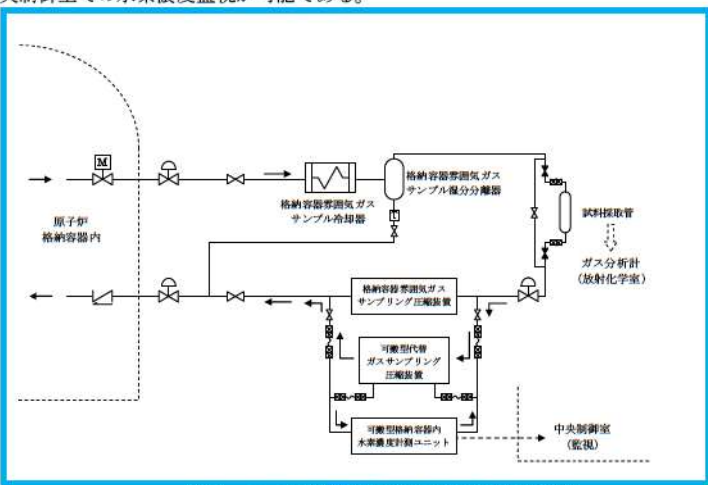
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 可搬型格納容器水素ガス濃度計の構造</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計の構造概要は別図-3のとおりである。</p> <p>別図-3 可搬型格納容器水素ガス濃度計測装置（基本構造図）</p> <p>□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>(2) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造概要は別図-3のとおりである。</p> <p>別図-3 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット 基本構造図</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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 可搬型格納容器水素ガス濃度計の仕様と水素濃度測定システムの構成</p> <p>(1) 可搬型格納容器水素ガス濃度計の基本仕様</p> <p>測定レンジ：水素濃度0～20vol%に設定</p> <p>測定精度：±5%span</p> <p>上記測定レンジの空气中水素濃度に対して±1vol%</p> <p>使用温度範囲：-10～70℃</p> <p>使用圧力範囲：大気圧（±10kPa）</p> <p>測定ガス流量：約10/min</p> <p>水素濃度の測定範囲0～20vol%において、計器仕様上は最大±1vol%の誤差を生じる可能性があるが、この誤差があることを理解した上で、十分に事故対処時の水素濃度の推移、傾向（トレンド）を監視していくことができる。</p> <p>(2) 水素濃度測定システムの構成</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計によるサンプリングシステムのシステム構成を別図-4に示す。</p> <p>原子炉格納容器からのサンプリングガスは、試料冷却器で冷却凝縮され、湿分離器で水分が除去されて、ほぼドライ状態で可搬型格納容器水素ガス濃度計部分で測定されるようにしている。可搬型格納容器水素ガス濃度計（検出器）からの信号は、中央制御室の水素濃度指示計に表示されるようにしているので、中央制御室での水素濃度の監視が可能である。</p>  <p>別図-4 格納容器水素ガス試料採取系統設備</p>	<p>3. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの仕様と水素濃度測定システムの構成</p> <p>(1) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの基本仕様</p> <p>測定レンジ：水素濃度0～20vol%に設定</p> <p>測定精度：±5%span</p> <p>上記測定レンジの空气中水素濃度に対して±1vol%</p> <p>使用温度範囲：-10～70℃</p> <p>使用圧力範囲：大気圧（±10kPa）</p> <p>測定ガス流量：約10/min</p> <p>水素濃度の計測範囲0～20vol%において、計器仕様上は最大±1vol%の誤差を生じる可能性があるが、この誤差があることを理解した上で、十分に事故対処時の水素濃度の推移、傾向（トレンド）を監視していくことができる。</p> <p>(2) 水素濃度測定システムの構成</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる格納容器雰囲気ガス試料採取設備の構成を、別図-4に示す。</p> <p>原子炉格納容器からのサンプリングガスは、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器で冷却凝縮され、湿分離器で水分を除去する。そして、ほぼドライ状態となった格納容器内雰囲気ガスを可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットで測定する。可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの検出器からの信号は、水素濃度変換器を経て中央制御室のAM設備監視操作盤に表示されるため、中央制御室での水素濃度監視が可能である。</p>  <p>別図-4 格納容器雰囲気ガス試料採取設備</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・記載程度に差はあるが、CV雰囲気ガスを圧縮装置にて圧縮し、冷却・湿分離し、水素濃度を計測し、CV内へ戻す系統構成は同じである。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備


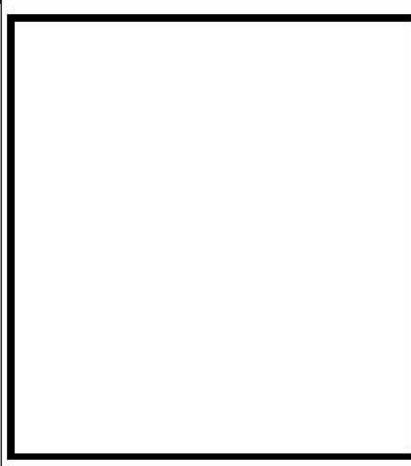
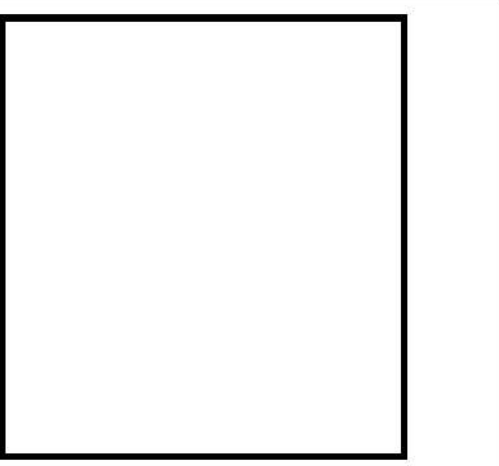
大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 測定ガス条件の水素濃度測定精度への影響評価</p> <p>a. 温度</p> <p>サンプリングされた格納容器内雰囲気ガスは、十分な除熱性能を有している試料冷却器を通り、原子炉補機冷却水と熱交換されることで約45℃以下まで冷却することができ*1、その後の検出器までの配管での放熱もあることから十分に検出器の適用温度範囲内まで冷却され、ほぼ一定温度で検出器にサンプリングガスを供給することが可能である。また、標準空気が密封された補償素子の周囲にもサンプリングガスが流れることで、標準空気の温度がサンプリングガスに追従するように温度補償される検出器構造となっている。したがって、サンプリングガスはほぼ一定温度で検出器に供給され、検出器内で温度補償されることから、使用する条件下において水素濃度測定への影響は十分小さい設計としている。なお、水素濃度4vol%の試料ガスについて、温度を20℃～60℃まで変化させた試験を行った範囲では、有意な水素濃度の変化が認められなかったことを確認している。(別図-5)</p> <p>*1 重大事故時の格納容器内温度 144℃とし、原子炉補機冷却水の温度を夏場の35℃とした場合でも、冷却器により約45℃以下に冷却できる。</p> <div data-bbox="174 667 987 1225" style="border: 2px solid black; height: 350px; margin: 10px 0;"> </div> <p style="text-align: center;">別図-5 各温度条件での水素濃度出力値</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>(3) 測定ガス条件の水素濃度測定精度への影響評価</p> <p>a. 温度</p> <p>サンプリングされた格納容器内雰囲気ガスは、十分な除熱性能を有している格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により、原子炉補機冷却水と熱交換することで約45℃以下まで冷却することができ*、その後の検出器までの配管での放熱もあることから十分に検出器の適用温度範囲内まで冷却され、ほぼ一定温度で検出器に格納容器雰囲気ガスを供給することが可能である。また、標準空気が密封された補償素子の周囲にも格納容器雰囲気ガスが流れることで、標準空気の温度が格納容器雰囲気ガスに追従するように温度補償される検出器構造となっている。したがって、格納容器雰囲気ガスの温度は一定温度で検出器に供給され、検出器内で温度補償されることから、使用する条件下において水素濃度測定への影響は十分小さい設計としている。なお、水素濃度4vol%の試料ガスについて、温度を20℃～60℃の範囲で変化させて試験を行い、有意な水素濃度の変化が認められないことを確認している。(別図-5)</p> <p>※：重大事故時の原子炉格納容器内温度を141℃とし、原子炉補機冷却水の温度を夏場の35℃とした場合でも、冷却器により約45℃以下に冷却できる。</p> <div data-bbox="1070 657 1861 1209" style="border: 2px solid black; height: 346px; margin: 10px 0;"> </div> <p style="text-align: center;">別図-5 各温度条件での水素濃度出力値</p> <p style="text-align: center;">□ 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>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>・同様の補足説明(53-9)の記載との整合</p> <p>解析結果の相違</p> <p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

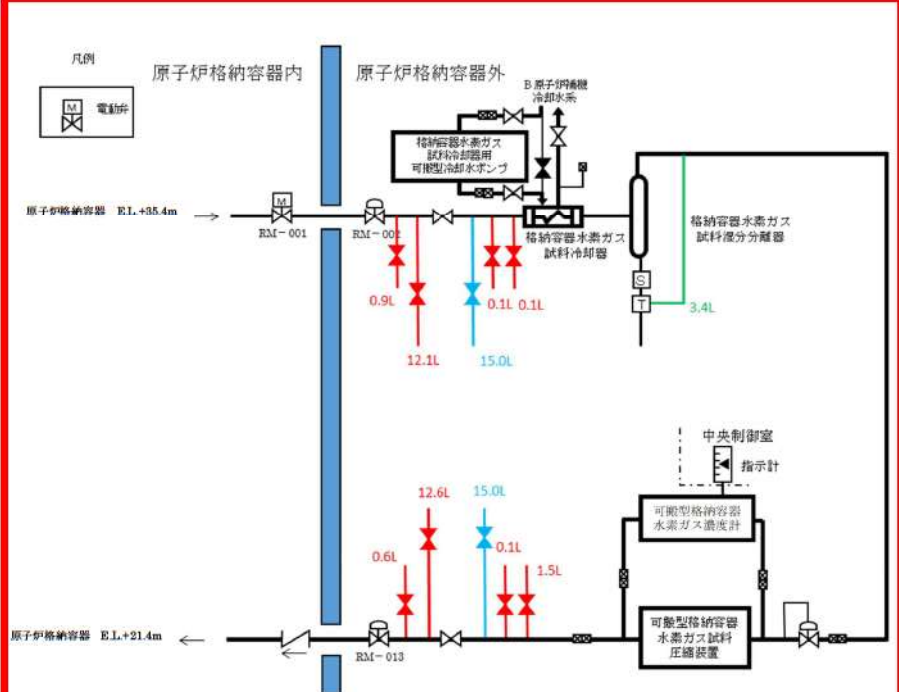
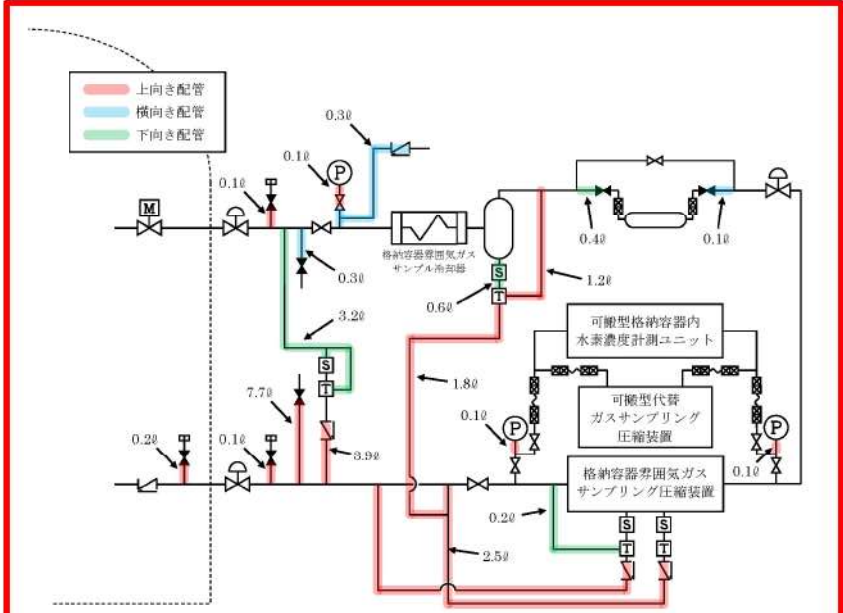
大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 流量</p> <p>検出器へ流れるサンプリングガスの流量は、10/min 程度の小流量としており、流量の変動がないよう流量制御することとしている。別図-3 に示すように小流量としたサンプリングガスは検出器の検出部と一体となった容器に一旦入るため、流速はさらに小さくなるようになっていることから、水素濃度測定に影響を及ぼすことはない。なお、検出器へ流れるサンプリングガス流量を約 0.6~1.20/min の範囲で変動させた試験を行っており、水素濃度計指示に有意な変化は認められなかったことを確認している。</p> <p>c. 湿分</p> <p>検出器へ流れるサンプリングガスにおいて、水蒸気が除去されていない場合は、水素濃度測定値へ影響することが考えられるが、サンプリングされる格納容器内雰囲気ガスは試料冷却器により原子炉補機冷却水と熱交換されることで約 45℃以下まで冷却され*1、下流の湿分分離器によりサンプリングガス中の湿分を除去するよう設計されており、水素濃度計の検出部に水分が付着するような状態となることはない。また、湿度が変動する要因としては、原子炉補機冷却水温度（冷却性能）、雰囲気温度が考えられるが、いずれも急激な変動は考えられないため、検出器での湿度はほぼ一定であり、十分測定対応が可能状態にあることから、水素濃度測定へ影響を及ぼすことはない。なお、水素濃度 0~20%、温度 20℃の試料ガスについて、相対湿度を 30~90%RH と変化させた試験を行った（別図-6, 7）。水素濃度 20vol%において 0.5vol%程度の変化は見られるものの、相対湿度の変化に対して、水素濃度計指示に有意な変化はないと評価している。</p>	<p>b. 流量</p> <p>検出器へ流れる格納容器雰囲気ガスの流量は、10/min 程度の小流量としており、流量の変動がないよう流量制御することとしている。なお、検出器へ流れるサンプリングガス流量を約 0.6~1.20/min の範囲で変化させた試験を行い、水素濃度計の指示に有意な変化は認められないことを確認している。</p> <p>c. 湿分</p> <p>検出器へ流れる格納容器雰囲気ガスの水蒸気が除去されていない場合は、水素濃度測定値へ影響することが考えられるが、サンプリングする格納容器内雰囲気ガスは格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により原子炉補機冷却水と熱交換することで約 45℃以下まで冷却され、下流の湿分分離器により格納容器雰囲気ガス中の湿分を除去するよう設計しており、水素濃度計測装置の検出器に水分が付着するような状態となることはない。また、湿度が変動する要因としては、原子炉補機冷却水温度（冷却性能）、雰囲気温度が考えられるが、いずれも急激な変動は考えられないため、検出器での湿度はほぼ一定であり、水素濃度測定へ影響を及ぼすことはない。なお、水素濃度 0~20vol%、温度 20℃の試料ガスについて、相対湿度を 30~90%RH の範囲で変化させた試験を行った。その結果、水素濃度 20vol%において 0.5vol%程度の変化は見られるものの、相対湿度の変化に対して、水素濃度計指示に有意な変化はないことを確認している。（別図-6, -7）</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>・同様の補足説明 (53-9) の記載との整合</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・同様の補足説明 (53-9) の記載との整合</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）

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉		相違理由
			<p>記載表現の相違 ・同様の補足説明 (53-9) の記載との 整合</p>
<p>別図-6 20℃における湿度依存性 別図-7 20℃における各湿度条件での感度特性</p> <p><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>別図-6 20℃における湿度依存性 別図-7 20℃における各湿度条件での感度特性</p> <p><input type="checkbox"/> 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>		

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4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;">格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内での水素滞留について</p> <p>1. 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統の分岐管</p> <p>大飯発電所3号機 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統は別図-8 に示すとおり分岐管が存在し、それぞれ別図-8 に示す配管容量を有している。</p> <p>別図-8 中、緑で着色しているラインは下向き分岐管であり、分岐管内に水素が流入したとしても比重差により系統に戻る事が期待できることから滞留の可能性はないと考えられる。</p> <p>一方、別図-8 中赤及び青で着色している分岐管については、上向き分岐管及び横向き分岐管であり、一部分岐管長が長く、系統の流れによる換気作用が期待できないことが考えられるため、格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内で水素燃焼が発生した場合においても重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことがないことを強度評価により検証した。</p>  <p style="text-align: center;">別図-8 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統の分岐管概略図（大飯発電所3号機）</p>	<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">格納容器雰囲気ガス試料採取設備内での水素滞留について</p> <p>1. 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の分岐管</p> <p>泊発電所3号機 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統は、別図-9 に示すとおり分岐管が存在し、それぞれ別図-9 に示す配管容量を有している。</p> <p>別図-9 中、緑で着色しているラインは下向き分岐管であり、分岐管内に水素が流入したとしても比重差により系統に戻る事が期待できることから滞留の可能性はないと考えられる。</p> <p>一方、別図-9 中、赤及び青で着色している分岐管については、上向き分岐管及び横向き分岐管であり、一部分岐管長が長く、系統の流れによる換気作用が期待できないことが考えられるため、格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内で水素燃焼が発生した場合においても重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことがないことを強度評価により検証した。</p>  <p style="text-align: center;">別図-9 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の分岐管概略図</p>	<p>設備名称の相違</p> <p>配管レイアウトの相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 爆轟が生じる可能性について</p> <p>格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内の水素はジルコニウム-水反応等によって発生した水素濃度13%未満（ドライ換算）の格納容器内の水素であり、凝縮により水素濃度13%以上の爆轟が生じる可能性がある領域に達することはない。</p> <p>一方、爆轟にいたる条件として、空間形状や長さにも依存するため、水素濃度が13%未満であっても燃焼から爆轟へ転じる可能性がある。</p> <p>しかしながら、大飯発電所3、4号機の格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統は以下の理由から爆轟は生じない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主配管は、配管長と配管口径の比は大きいものの、両端が開放されており、かつオリフィスのような障害物による火炎が加速する可能性がある構造ではないこと、および水素濃度が13%未満であることから、爆轟は生じないと考えられる。 ・分岐管については、配管長と配管口径の比は大きい、水素濃度は13%未満であり、また、片側は閉塞されているが、障害物は存在しない*ため爆轟は生じないと考えられる。 ・過去、BWRプラントで配管破断事故が起こった例があるが、原子炉水の放射線水分解により発生した水素：酸素＝2：1、つまりドライ換算で水素66%と非常に高濃度の水素濃度であったと報告されている。一方、大飯発電所3、4号機の格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内の水素は、有効性評価で示しているとおおり、ドライ換算で13%未満の格納容器内の水素であるため、水蒸気凝縮を考慮しても爆轟は生じないと考えられる。 <p>※過去の細長い体系（管路、ダクト）での水素燃焼試験を調査した結果では、水素濃度13%未満の場合は、片側閉塞構造の流路であっても、障害物がない場合は爆轟が発生している事例はない。</p>	<p>2. 爆轟が生じる可能性について</p> <p>格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内の水素は、ジルコニウム-水反応等によって発生した濃度13vol%未満（ドライ換算）の原子炉格納容器内の水素であり、凝縮により濃度13vol%以上の爆轟が生じる可能性がある領域に達することはない。</p> <p>爆轟に至る条件は、空間形状や長さにも依存するため、水素濃度が13vol%未満であっても燃焼から爆轟へ転ずる可能性があるが、格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統は以下の理由から爆轟は生じない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主配管は、配管長と配管口径の比は大きいものの、両端が解放されており、かつオリフィスのような障害物による火炎が加速する可能性がある構造ではない。また、水素濃度が13vol%未満であることから、爆轟は生じないと考えられる。 ・分岐管については、配管長と配管口径の比は大きい、水素濃度は13vol%未満であり、また、片側は閉塞されているが、障害物は存在しない*ため爆轟は生じないと考えられる。 ・過去、BWRプラントで配管破断事故が起こった事例があるが、原子炉水の放射線水分解により発生した水素：酸素＝2：1、つまりドライ換算で水素66vol%と非常に高濃度の水素濃度であったと報告されている。一方、泊発電所3号炉の格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内の水素は、有効性評価で示しているとおおり、ドライ換算で13vol%未満の原子炉格納容器内の水素であるため、水蒸気凝縮を考慮しても爆轟は生じないと考えられる。 <p>※：過去の細長い体系（管路、ダクト）での水素燃焼試験を調査した結果では、水素濃度13vol%未満の場合は、片側閉塞構造の流路であっても、障害物がない場合は爆轟が発生している事例はない。</p>	<p>設備名称の相違</p> <p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 水素燃焼が発生した場合の強度評価</p> <p>「2. 爆轟が生じる可能性について」で記載のとおり 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内で爆轟が生じる恐れはないことから、水素の燃焼が起きた場合を想定し、配管強度が十分であることを評価した。評価の結果は以下に示す。</p> <p>(1) 評価条件</p> <p>水素燃焼時の初期条件を事故時の格納容器内の条件を考慮し、以下のとおり設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素濃度：13%（ドライ換算） （根拠）有効性評価において格納容器内水素濃度の最高値は13%未満（ドライ換算）であることが示されていることから、これを上回る13%（ドライ換算）で評価を行う。 最高圧力：0.43MPa （根拠）有効性評価においての格納容器内最高圧力で設定している。 申請書添付十（格納容器過圧破損シナリオ）記載値。 最高温度：144℃ （根拠）有効性評価においての格納容器内最高温度で設定している。 申請書添付十（格納容器過温破損シナリオ）記載値。 （※配管の許容応力の計算に使用） 最低温度：40℃ （根拠）可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置の吸込み温度条件（50℃以下）に余裕を見て、設定している。 （※燃焼圧力計算に使用：温度が低いほうが燃焼圧力は高くなるため） <p>(2) 燃焼圧力と配管強度の評価</p> <p>上記の条件にて保守的に完全閉空間での計算した結果、燃焼圧力は約2.5MPaとなった。</p> <p>これに対して配管許容圧力は最も許容応力が低い1B管で約17.4MPaであることから十分な余裕を有している。</p> <p>4. まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統の分岐管で一部系統の流れによる換気効果が期待できない箇所があるものの、格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内の水素濃度はジルコニウム-水反応等によって発生した濃度13%未満（ドライ換算）の格納容器内の水素であり、水蒸気がすべて凝縮した場合でも13%未満である。 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統の構造を考慮しても爆轟は生じない。 水素の燃焼が起きた場合においても配管強度は十分な余裕を有している。 	<p>3. 水素燃焼が発生した場合の強度評価</p> <p>「2. 爆轟が生じる可能性について」で記載のとおり、格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内で爆轟が生じる恐れはないことから、水素の燃焼が起きた場合を想定し、配管強度が十分であることを評価した。評価の結果を以下に示す。</p> <p>(1) 評価条件</p> <p>水素燃焼時の初期条件を、事故時の原子炉格納容器内の条件を考慮し、以下の通り設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素濃度：13vol%（ドライ換算） （根拠）有効性評価において原子炉格納容器内水素濃度の最高値は13vol%未満（ドライ換算）であることが示されていることから、これを上回る13vol%（ドライ換算）で評価を行う。 最高圧力：0.36MPa （根拠）有効性評価においての原子炉格納容器内最高圧力で設定している。 申請書添付書類十（原子炉格納容器の除熱機能喪失シナリオ及び格納容器過圧破損シナリオ）記載値。 最高温度：141℃ （根拠）有効性評価においての原子炉格納容器内最高温度で設定している。 申請書添付書類十（格納容器過温破損シナリオ）記載値。 （※配管の許容応力の計算に使用） 最低温度：40℃ （根拠）代替格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置の吸込み温度条件（50℃以下）に余裕を見て、設定している。 （※燃焼圧力の計算に使用：温度が低い方が燃焼圧力が高くなる。） <p>(2) 燃焼圧力と配管強度の評価</p> <p>上記の条件にて評価した結果、燃焼圧力は保守的に見ても約2.2MPaとなった。なお、これは完全閉空間での計算結果であるため、開口がある場合には、これより小さな圧力上昇になると考えられる。</p> <p>これに対して配管許容圧力は最も許容応力が低い1B管で約17.4MPaであることから十分な余裕を有している。</p> <p>4. まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統の分岐管で一部系統の流れによる換気効果が期待できない箇所があるものの、格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内の水素濃度はジルコニウム-水反応等によって発生した濃度13vol%未満（ドライ換算）の原子炉格納容器内の水素であり、水蒸気がすべて凝縮した場合でも水素濃度は13vol%未満である。 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統の構造を考慮しても爆轟は生じない。 水素の燃焼が起きた場合においても配管強度は十分な余裕を有している。 	<p>解析結果の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">格納容器内水素濃度計測に伴うサンプリングガスの冷却について</p> <p>大飯発電所3、4号機の重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度は、最大で約144℃まで上昇する。一方、重大事故時の格納容器水素濃度計測では、可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置を使用するが、その吸込み温度条件は、50℃以下の制限を受ける。したがって、格納容器水素濃度計測のためには、サンプリングガスを冷却する必要がある、その冷却は基本的に原子炉補機冷却水ポンプにて行われる。</p> <p>ただし、全交流電源喪失時においては、原子炉補機冷却水ポンプを復旧する手順を見込んでいないため、サンプリングガスの冷却は、大容量ポンプに頼る必要がある、さらに、大容量ポンプが到着するまでの約24hr以前は可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプによる冷却で対処を行うこととしている。</p> <p>ここでは、以上の冷却水供給ポンプのうち、冷却性能評価が最も厳しい、最も流量が低い可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプの冷却性能の評価について以下にまとめる。</p> <p>1. 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプル側入口温度：144℃ ・サンプル側出口温度：45℃ ・サンプル側流量：9kg/h ・冷却水入口温度：40℃ ・冷却水出口温度：制約なし ・冷却水流量：1000kg/h（可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプの容量約1m³/hより） ・可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプ自体の入熱：入熱なし <p>2. 評価条件の根拠</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプル側入口温度：144℃ （根拠）重大事故時のCV内最高温度で設定している。申請書添付十（過温破損）記載値。 ・サンプル側出口温度：45℃ （根拠）可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置の吸込み温度条件（50℃以下）に余裕を見込んだ値を設定している。 ・サンプル側流量：9kg/h （根拠）事故前のCV内条件として、0.1MPa(a)、49℃とすると、事故時のCV内の空気および蒸気の割合は、 空気分圧 $0.1 \times (273+144) / (273+49) \approx 0.129\text{MPa(a)}$ 蒸気分圧 $0.544 - 0.13 = 0.414\text{MPa(a)}$ 	<p style="text-align: right;">別紙-3</p> <p style="text-align: center;">格納容器内水素濃度計測に伴うサンプリングガスの冷却について</p> <p>泊発電所3号炉の重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度は、最大で約141℃まで上昇する。一方、重大事故時の格納容器水素濃度計測では、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を使用するが、その吸込み温度条件は、50℃以下の制限を受ける。したがって、格納容器水素濃度計測のためには、サンプリングガスを冷却する必要がある、その冷却は基本的に原子炉補機冷却水ポンプにて行われる。</p> <p>ただし、全交流電源喪失時においては、原子炉補機冷却水ポンプを復旧する手順を見込んでいないため、サンプリングガスの冷却は、可搬型大型送水ポンプ車に頼る必要がある、さらに、可搬型大型送水ポンプ車が到着するまでの約24時間以前は可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプによる冷却で対処を行うこととしている。</p> <p>ここでは、以上の冷却水供給ポンプのうち、冷却性能評価が最も厳しい、最も流量が低い可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの冷却性能の評価について以下にまとめる。</p> <p>1. 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプル側入口温度：141℃ ・サンプル側出口温度：45℃ ・サンプル側流量：6.8kg/h ・冷却水入口温度：40℃ ・冷却水出口温度：制約なし ・冷却水流量：1000kg/h（可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの容量約1m³/hより） ・可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ自体の入熱：入熱なし <p>2. 評価条件の根拠</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプル側入口温度：141℃ （根拠）重大事故発生時の原子炉格納容器内最高温度で設定している。 申請書添付書類十（格納容器過温破損シナリオ）記載値。 ・サンプル側出口温度：45℃ （根拠）可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置の吸込み温度条件（50℃以下）に余裕を見込んだ値を設定している。 ・サンプル側流量：6.8kg/h （根拠）事故前の原子炉格納容器内条件として、0.1MPa(a)、49℃とすると、事故時の原子炉格納容器内の空気および蒸気の場合は、 空気分圧 $0.1 \times (273+141) / (273+49) \approx 0.13\text{MPa(a)}$ 蒸気分圧 $0.46 - 0.13 = 0.33\text{MPa(a)}$ 	<p>解析結果の相違</p> <p>設備名称の相違</p> <p>設備名称の相違</p> <p>解析結果の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>解析結果の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>CV型式の相違</p> <p>・PCCVの大飯は、CV最高使用圧力が高く、以下計算による分圧が異なる</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>から、空気24%、蒸気76%となる。 ガスサンプル流量を定格を上回る2Nm³/h(2000Nℓ/h)とした場合、蒸気(76%)が全て凝縮すれば、その時の凝縮液量Wstは次の通りとなる。 $Wst = (2000[Nℓ/h] / 22.4[Nℓ/h]) \times (0.76 \times 18[g/mol] / 0.24)$ $= 5089[g/h] \rightarrow \text{蒸気分としての凝縮液量 } Wst = 6[kg/h]$ また、この時の空気量Waiは次の通りとなる。 $Wai = (2000[Nℓ/h] / 22.4[Nℓ/h]) \times 29[g/mol]$ $= 2589[g/h] \rightarrow \text{空気量 } Wai = 3[kg/h]$ 従って、サンプル側流量は9kg/hとしている。</p> <p>・冷却水入口温度：40℃ (根拠) SA時直後の原子炉補機冷却水温度として、通常時の原子炉補機冷却水温度35℃に余裕を見込んで設定している。</p> <p>・冷却水出口温度：制約なし (根拠) 原子炉補機冷却水通水量は1m³/h×24Hr=24m³のみのため、原子炉補機冷却水系統側のヒートシンクは期待しておらず、原子炉補機冷却水系統の循環による温度上昇は考慮する必要がないため。</p> <p>・冷却水流量：1000kg/h (根拠) 可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプの定格流量(1m³/h) (1ℓ≒1kgで換算)</p> <p>・可搬型格納容器水素ガス試料冷却器用冷却水ポンプ入熱：入熱なし (根拠) ポンプメーカー見解。(メーカー試験結果による。)</p> <p>3. 冷却性能の評価 以上の条件においてサンプルガス出口温度を45℃へ冷却するために必要な伝熱面積を評価した結果、必要伝熱面積約0.44m²を上回る冷却器伝熱面積0.53m²を有することを確認した。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>から、空気28%、蒸気72%となる。 ガスサンプル流量を定格の2Nm³/h(2000Nℓ/h)とした場合、蒸気(72%)が全て凝縮すれば、その時の凝縮液量Wstは次の通りとなる。 $Wst = (2000[Nℓ/h] / 22.4[Nℓ/h]) \times (0.72 \times 18[g/mol] / 0.28)$ $= 4132.7[g/h] \rightarrow \text{蒸気分としての凝縮液量 } Wst = 4.2[kg/h]$ また、この時の空気量Waiは次の通りとなる。 $Wai = (2000[Nℓ/h] / 22.4[Nℓ/h]) \times 29[g/mol]$ $= 2589.3[g/h] \rightarrow \text{空気量 } Wai = 2.6[kg/h]$ 従って、サンプル側流量は4.2+2.6=6.8kg/hとしている。</p> <p>・冷却水入口温度：40℃ (根拠) SA時直後の原子炉補機冷却水温度として、通常時の原子炉補機冷却水温度32℃に余裕を見込み40℃に設定している。</p> <p>・冷却水出口温度：制約なし (根拠) 原子炉補機冷却水通水量は1m³/h×24Hr=24m³のみのため、原子炉補機冷却水系統側のヒートシンクは期待しておらず、原子炉補機冷却水系統の循環による温度上昇は考慮する必要がないため。</p> <p>・冷却水流量：1000kg/h (根拠) 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプの定格流量(1m³/h)(1ℓ≒1kgで換算)</p> <p>・可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入熱：入熱なし (根拠) ポンプメーカー見解。(メーカー試験結果による。)</p> <p>3. 冷却性能の評価 以上の条件においてサンプルガス出口温度を45℃へ冷却するために必要な伝熱面積を評価した結果、必要伝熱面積0.21m²を上回る冷却器伝熱面積0.53m²を有することを確認した。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>り、凝縮量及び空気量が相違。また、小数点以下の数値切上げ位置が相違している。整数として切上げる場合、泊は8kg/hとなる。 <u>記載表現の相違</u> ・単位記載の誤り</p> <p><u>設計の相違</u> <u>記載表現の相違</u></p> <p><u>設計の相違</u> ・上記の条件相違により、必要伝熱面積は異なっているが、設計伝熱面積は十分である設計は同じである。 なお、通気流量の切上げを整数値としても、大阪の必要伝熱面積以下である。</p>

泊発電所3号炉 SA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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">格納容器水素濃度の計測に係る設備からの水素漏えい防止対策</p> <p>格納容器水素ガス試料採取系統設備を用いた格納容器水素濃度の計測は、計測後のガスを格納容器内へ戻す構成となっており、外部に対して閉じた系となっている。 格納容器水素ガス試料採取系統設備の系統内の設備は、系外への漏えいが発生しないよう表1に示すとおり漏えい防止対策が取られている。 よって、格納容器水素濃度の計測に係る設備からの水素漏えいの可能性は低い。</p>	<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">格納容器水素濃度の計測に係る設備からの水素漏えい防止対策</p> <p>格納容器雰囲気ガス試料採取設備を用いた格納容器水素濃度の計測は、計測後のガスを格納容器内へ戻す構成となっており、外部に対して閉じた系となっている。 格納容器雰囲気ガス試料採取設備の系統内の設備は、系外への漏えいが発生しないよう別表1に示すとおり漏えい防止対策が取られている。 よって、格納容器水素濃度の計測に係る設備からの水素漏えいの可能性は低い。</p>	<p>設備名称の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由
表1 格納容器水素濃度の計測に係る設備の漏えい防止対策について			別表1 格納容器水素濃度の計測に係る設備の漏えい防止対策について			
No.	機器	漏えい防止対策	No.	機器	漏えい防止対策	
1	配管、弁	格納容器水素ガス試料採取系統設備の配管、弁は、CV内の放射線濃度を測定するため設計された系統であり、被ばく低減の観点からも系外へガスが漏えいするような設計ではない。 配管および弁は基本的に溶接構造であり、さらに、弁は、ペローズ構造によりシールすることで、漏えい防止対策がとられている。	1	配管、弁（既設）	格納容器雰囲気ガス試料採取設備の既設の配管、弁は、CV内の放射線濃度を測定するため設計された系統であり、被ばく低減の観点からも系外へガスが漏えいするような設計ではない。 配管および弁は基本的に溶接構造であり、さらに、弁は、ペローズ構造等によりシールすることで、漏えい防止対策がとられている。	設備名称の相違
		比較用に挿入	2	試料採取管	試料採取管の接続部は手分析時に取り外すクイックカブラを採用している。クイックカブラはシール構造とすることで、漏えい防止対策がとられている。 クイックカブラは、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	記載設備の相違 ・既設「パブリック」ライ ンとして、試料採取管（自主対策で使用）の接続部構造は大阪も同様。
2	可搬型設備との接続部	接続部はクイックカブラを採用している。クイックカブラは、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	3	格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置（既設）	上述の通り、漏えいし難い構造を採用している。 圧縮装置内部の取り合い部などはフランジ接続であるが、パッキンでシールされているため、漏えいが発生する可能性は十分に低い。 また、ピストンロッドとピストンロッド穴にもパッキンが取り付けられており、圧縮空気の漏えいを防いでいる。 接続部を含む当該圧縮装置は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	設計の相違 ・泊の「パブリック」では、CV圧力が通常圧となった以降、既設圧縮装置を使用する手段としている。
3	可搬型格納容器水素ガス試料圧縮装置	溶接ペローズ構造により、内部ガスの気密が保持されている。配管接続部はいずれもシール構造となっているため、内部ガスの気密は保持されている。 ペローズおよびシール構造部を含む当該圧縮装置は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	4	可搬型設備との接続部	接続部はクイックカブラを採用している。クイックカブラは、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	設計の相違 ・可搬「パブリック」圧縮装置のシール方式、構成付属品の有無は相違するが、CV「パブリック」ガスの通気部は無漏洩仕様としてシール設計する設計方針は同じである。
		比較用に挿入	5	可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置	ピストンにはピストンリングが取り付けられ、内部ガスの気密が保持されている。配管接続部はいずれもシール構造となっているため、内部ガスの気密は保持されている。ピストンリングおよびシール構造部を含む当該圧縮装置は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	
4	自力式減圧弁	配管接続部はシール構造となっており、漏えい防止対策がとられている。シール構造を含む当該弁は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	6	後置冷却器配管	接続部はいずれもシール構造となっているため、内部ガスの気密は保持されている。ドレントラップはバルブ部でシールされており、ドレン排水の際にも内部ガスが排出されずドレン水のみ排出することで漏えい防止対策が取られている。シール構造部を含む当該冷却器は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	
		比較用に挿入	7	自力式減圧弁	配管接続部はシール構造となっており、漏えい防止対策がとられている。シール構造を含む当該減圧弁は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	
5	フレキシブルホース	ホースは密閉構造のため系外への水素の漏えいは発生しない。	8	背圧弁	配管接続部はシール構造となっており、漏えい防止対策がとられている。シール構造を含む当該弁は、事故時に想定される温度、圧力を包絡した仕様である。	
6	可搬型格納容器水素ガス濃度計	可搬型格納容器水素ガス濃度計のラック内の配管と機器の接続部などは基本的にシール構造となっており、漏えい防止対策がとられている。また、ラック内は、自力式減圧弁によりほぼ大気圧(10kPa程度)に減圧しており、系内外の圧力差で系外へ大きな漏えいが発生する可能性は十分に低い。 減圧弁の上流側については、その条件を包絡した仕様である。	9	フレキシブルホース	ホースは密閉構造のため系外への水素の漏えいは発生しない。	
		比較用に挿入	10	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットのラック内の配管と機器の接続部などは基本的にシール構造となっており、漏えい防止対策がとられている。また、ラック内は、自力式減圧弁によりほぼ大気圧(10kPa程度)に減圧しており、系内外の圧力差で系外へ大きな漏えいが発生する可能性は十分に低い。 減圧弁の上流側については、その条件を包絡した仕様である。	

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">水素濃度監視に係る系統切替えに伴う接続方法</p> <p>可搬型格納容器水素ガス濃度計等を使用した原子炉格納容器内の水素濃度の監視を行う系統への切り替えに伴う接続方法については、フランジ接続タイプとカブラ接続タイプ（フランジよりも簡便な接続方法）がある。</p> <p>大飯発電所3、4号機においては、よりメリットの大きいカブラ接続タイプを採用することとする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">カブラ接続タイプ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">フランジ接続タイプ</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図1 カブラ接続タイプとフランジ接続タイプの概略図</p>	<p style="text-align: center;">別紙5</p> <p style="text-align: center;">水素濃度監視に係る系統切替えに伴う接続方法</p> <p>可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット等を使用した原子炉格納容器内の水素濃度の監視を行う系統への切り替えに伴う接続方法については、フランジ接続タイプとカブラ接続タイプ（フランジよりも簡便な接続方法）がある。</p> <p>泊発電所3号炉においては、よりメリットの大きいカブラ接続タイプを採用することとする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">カブラ接続タイプ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">フランジ接続タイプ</p> </div> </div>	<p>設備名称の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>(検討内容)</p> <p>取り合い部については、表1のメリット、デメリットを踏まえ、カブラ型のメリットが大きいと判断する。</p> <p>表1 カブラ接続タイプとフランジ接続タイプのメリット、デメリット</p> <table border="1" data-bbox="192 354 947 833"> <thead> <tr> <th></th> <th>カブラ接続タイプ</th> <th>フランジ接続タイプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メリット</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 </td> </tr> <tr> <td>デメリット</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 </td> </tr> </tbody> </table>		カブラ接続タイプ	フランジ接続タイプ	メリット	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 	<p>(検討内容)</p> <p>取り合い部については、別表2のメリット・デメリットを踏まえ、カブラ型のメリットが大きいと判断する。</p> <p>別表2 カブラ接続タイプとフランジ接続タイプのメリット・デメリット</p> <table border="1" data-bbox="1128 336 1886 1075"> <thead> <tr> <th></th> <th>カブラ接続タイプ</th> <th>フランジ接続タイプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メリット</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 </td> </tr> <tr> <td>デメリット</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 </td> </tr> </tbody> </table>		カブラ接続タイプ	フランジ接続タイプ	メリット	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 	デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 	
	カブラ接続タイプ	フランジ接続タイプ																		
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 																		
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 																		
	カブラ接続タイプ	フランジ接続タイプ																		
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、より簡便な接続方法であり、より短時間での接続が可能 接続部の信頼性が高い(作業員の技量によらない) 現場作業員の作業性・環境性(作業時被ばく等)を考慮した設備設計 	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側は全てJ S M Eクラス2に適合させることができる。 																		
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処設備側の接合部(カブラ部)が機械接合となり、また配管とカブラ部の接続がねじ込みとなり、いずれもJ S M Eクラス2に規定がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 限られた時間での接続が必要となる中、カブラ接続タイプより接続に時間がかかる。その分貴重な対応要員が本作業にとられることになる。 接続部の信頼性が作業員の技量によることとなり、不適切な接続を行った場合、水素が漏えいすることとなる。 																		

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>52-10 原子炉格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）について</p>	<p>52-13 格納容器水素イグナイタについて</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">原子炉格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）について</p> <p>1. 設置目的</p> <p>2. イグナイタの仕様 (1)イグナイタの仕様 (2)イグナイタの電源容量算出</p> <p>3. イグナイタの電源構成</p> <p>4. 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について (1) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について (2) 全交流電源喪失時のイグナイタ起動イメージ (3) 大飯発電所3、4号機 水素燃焼シーケンス（大LOCA+ECCS注入失敗+CVスプレイ注入）解析結果</p> <p>5. イグナイタの設置個数及び設置場所について (1) 設置場所及び個数の基本的考え方 (2) イグナイタの原子炉格納容器上部への追加設置 (3) 計器・機器への影響を考慮した配置</p> <p>6. イグナイタ温度監視装置の概要 (1) 設置目的 (2) 設備概要 (3) イグナイタ温度監視装置用温度計（熱電対）の性能試験について</p> <p>7. イグナイタの解析結果について (1) 解析条件 (2) 解析内容 (3) 解析結果</p> <p>参考資料 別紙1 イグナイタ着火による再循環ダクト等周辺機器への影響評価について 別紙2 イグナイタ着火の熱影響について 別紙3 原子炉格納容器ドーム部頂部付近への施工方法について 別紙4 イグナイタ電源設備の信頼性向上について</p>	<p style="text-align: center;">格納容器水素イグナイタについて</p> <p>1. 設置目的</p> <p>2. イグナイタの仕様 (1)イグナイタの仕様 (2)イグナイタの電源容量算出</p> <p>3. イグナイタの電源構成</p> <p>4. 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について (1) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について (2) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件の検討内容について (3) 全交流電源喪失時のイグナイタ起動イメージ (4) 泊3号炉 水素燃焼シーケンス（大LOCA+ECCS注入失敗+CVスプレイ注入）解析結果</p> <p>5. イグナイタの設置個数及び設置場所について (1) 設置場所及び個数の基本的考え方 (2) イグナイタの原子炉格納容器上部への追加設置 (3) 計器・機器への影響を考慮した配置</p> <p>6. イグナイタ温度監視装置の概要 (1) 設置目的 (2) 設備概要 (3) イグナイタ温度監視装置用温度計（熱電対）の性能試験について</p> <p>7. イグナイタの解析結果について (1) 解析条件 (2) 解析内容 (3) 解析結果</p> <p>参考資料 別紙1 イグナイタ着火による再循環ダクト等周辺機器への影響評価について 別紙2 イグナイタ着火の熱影響について 別紙3 原子炉格納容器ドーム部頂部付近への施工方法について 別紙4 イグナイタによる水素燃焼の影響を考慮する評価対象機器について</p>	<p>設備名称の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

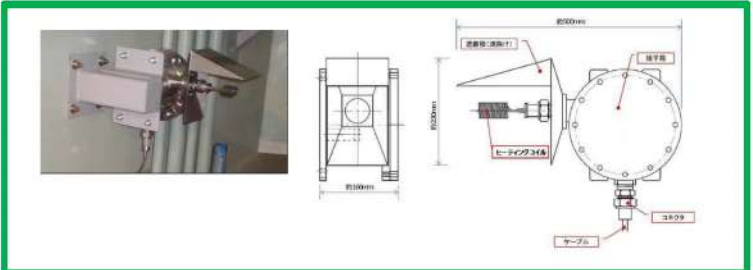
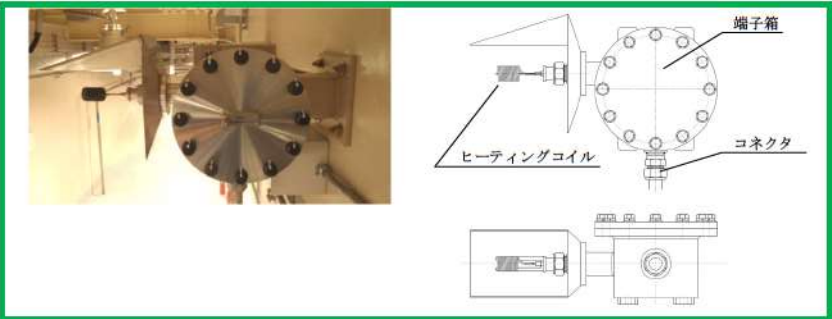
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>原子炉格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）について</p> <p>1. 設置目的</p> <p>原子炉格納容器水素燃焼装置（以下、イグナイタという。）は、炉心損傷時のジルコニウム－水反応により発生する水素を計画的に燃焼させることにより、初期の水素発生量のピークを抑える目的で設置するものであり、静的触媒式水素再結合装置（以下、PARという。）による水素除去とあいまって、より一層の格納容器内の水素量低減に有効なため、設置するものである。</p> <p>2. イグナイタの仕様</p> <p>(1) イグナイタの仕様</p> <p>イグナイタは、通電することによりヒータ部を加熱（約900℃）させ、発生した水素を強制的に燃焼させることで格納容器内の水素低減を図る装置であり、大飯1, 2号機で実績のあるヒーティングコイル方式を採用する。</p> <p>【動作原理】</p> <p>① イグナイタに通電し、ヒータ部を加熱する。</p> <p>② 水素濃度が上昇し、可燃範囲に入ると水素が燃焼し、水蒸気となることで水素濃度を低減する。</p>	<p>格納容器水素イグナイタについて</p> <p>1. 設置目的</p> <p>格納容器水素イグナイタ（以下、「イグナイタ」という。）は、原子炉格納容器（以下、「格納容器」という。）内に適切に配置することで、炉心損傷時のジルコニウム（Zr）－水反応により短期間に格納容器内に発生する水素を計画的に燃焼させることにより初期の水素生成量のピークを抑える目的で設置するものであり、原子炉格納容器内水素処理装置（以下、「PAR」という。）による水素除去とあいまって、より一層の格納容器内の水素低減に有効なため、さらなる対策設備として設置するものである。</p> <p>2. イグナイタの仕様</p> <p>(1) イグナイタの仕様</p> <p>イグナイタは、通電することによりヒータ部を加熱（約900℃）させ、発生した水素を強制的に燃焼させることで格納容器内の水素低減を図る装置であり、既設プラントで実績のあるヒーティングコイル式を採用する。</p> <p>【動作原理】</p> <p>① イグナイタに通電し、ヒータ部を加熱する。</p> <p>② 水素濃度が上昇し、可燃範囲に入ると水素が燃焼し、水蒸気となることで水素濃度を低減する。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>																				
<table border="1"> <tr> <td>方式</td> <td>ヒーティングコイル方式</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>556W（1個当たり）</td> </tr> <tr> <td>主要寸法</td> <td>幅 約160mm 奥行 約500mm 高さ 約230mm</td> </tr> <tr> <td>着火下限水素濃度</td> <td>8%以下（ウェット濃度）</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>13個（予備1個（ドーム部））</td> </tr> </table>	方式	ヒーティングコイル方式	容量	556W（1個当たり）	主要寸法	幅 約160mm 奥行 約500mm 高さ 約230mm	着火下限水素濃度	8%以下（ウェット濃度）	個数	13個（予備1個（ドーム部））	<table border="1"> <tr> <td>方式</td> <td>ヒーティングコイル方式</td> </tr> <tr> <td>容量</td> <td>約550W（1個当たり）</td> </tr> <tr> <td>主要寸法</td> <td>幅 約200mm 奥行 約500mm 高さ 約300mm</td> </tr> <tr> <td>燃焼開始水素濃度</td> <td>8vol%以下（ウェット濃度）</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>12個（予備1個（ドーム部））</td> </tr> </table>	方式	ヒーティングコイル方式	容量	約550W（1個当たり）	主要寸法	幅 約200mm 奥行 約500mm 高さ 約300mm	燃焼開始水素濃度	8vol%以下（ウェット濃度）	個数	12個（予備1個（ドーム部））	<p>記載表現の相違</p> <p>・主要寸法差は有効表示桁数の相違であり、設備仕様異なるものではない。</p>
方式	ヒーティングコイル方式																					
容量	556W（1個当たり）																					
主要寸法	幅 約160mm 奥行 約500mm 高さ 約230mm																					
着火下限水素濃度	8%以下（ウェット濃度）																					
個数	13個（予備1個（ドーム部））																					
方式	ヒーティングコイル方式																					
容量	約550W（1個当たり）																					
主要寸法	幅 約200mm 奥行 約500mm 高さ 約300mm																					
燃焼開始水素濃度	8vol%以下（ウェット濃度）																					
個数	12個（予備1個（ドーム部））																					
<p>※イグナイタの構成材料は、ヒータシースにインコネル、専用ケーブルに無機絶縁物と金属シース、端子台に磁器、端子箱にステンレス等、耐熱性に優れた材料を使用しており、水素燃焼によるイグナイタ本体への熱的影響や蒸気環境による気密性を考慮した設計としている。</p>	<p>※イグナイタの構成材料は、ヒータシースにインコネル、専用ケーブルに無機絶縁物と金属シース、端子台に磁器、端子箱にステンレス等、耐熱性に優れた材料を使用しており、水素燃焼によるイグナイタ本体への熱的影響や蒸気環境による気密性を考慮した設計としている。</p>	<p>設計の相違</p> <p>・CV内のイグナイタ設置箇所の考え方は同じであるが、4Fの大飯は4Fの泊よりも1つ多い。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>細部構造の相違 ・イグナイの細部 （取付け方等）に 相違はあるが、イ ガナイ機構は同じ ものである。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2)イグナイタの電源容量算出</p> <p>a. 概要</p> <p>イグナイタの電気容量については、供給電圧の変動を想定しても水素の自己着火温度まで電気式で水素燃焼装置の周囲空気温度を上昇できるよう、着火性能試験により着火下限値を確認したヒータ電気容量を上回る、定格電圧120Vで□W以上（556W（公称値））を有する設計としている。イグナイタの電気容量の算出過程について説明する。</p> <p>b.着火性能試験における着火要求条件</p> <p>着火要求条件については、設置（変更）許可における解析^註の評価条件を用い、着火下限水素濃度を8vol%以下とし、水蒸気濃度は水素の燃焼限界の上限付近である55vol%として、水素の流速については、原子炉格納容器内での蒸気の流速が早い傾向となる4ループプラントの重要シーケンスの解析において確認しているイグナイタ設置区画内の平均ガス流速（時間平均）の最大値2.3m/secを上回る3.7m/secを条件として着火性能試験を実施した。</p> <p>（注）設置（変更）許可における静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減性能の評価における評価条件の不確かさ影響確認での評価</p>	<p>(2)イグナイタの電源容量算出</p> <p>a. 概要</p> <p>イグナイタの電気容量については、供給電圧の変動を想定しても水素の自己着火温度まで電気式で水素燃焼装置の周囲空気温度を上昇できるよう、着火性能試験により着火下限値を確認したヒータ電気容量を上回る、定格電圧120Vで□W以上（556W（公称値））を有する設計としている。イグナイタの電気容量の算出過程について説明する。</p> <p>b.着火性能試験における着火要求条件</p> <p>着火要求条件については、設置（変更）許可における解析^註の評価条件を用い、着火下限水素濃度を8vol%以下とし、水蒸気濃度は水素の燃焼限界の上限付近である55vol%として、水素の流速については、原子炉格納容器内での蒸気の流速が早い傾向となる4ループプラントの重要シーケンスの解析において確認しているイグナイタ設置区画内の平均ガス流速（時間平均）の最大値2.3m/secを上回る3.7m/secを条件として着火性能試験を実施した。</p> <p>（注）設置（変更）許可における静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減性能の評価における評価条件の不確かさ影響確認での評価</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

c. 着火性能試験結果及び電気容量算出過程

ステップ	電圧	導体抵抗	電気容量	ヒータ ^g コイル表面温度	算出過程
着火性能試験結果	1	108V	—	—	着火性能試験において、印加電圧を徐々に低下させ、水素着火できる下限電圧（108V）を確認
	2	108V	□Ω	—	ステップ1の着火性能試験に使用したヒータ ^g コイルの導体抵抗（□Ω）を確認
計算	3	108V	□Ω	□W	ステップ2にて確認した導体抵抗から着火性能試験に使用したヒータ ^g コイルの電気容量を算出 $W=V^2/R$ $=108V^2/□Ω$ $=□W$ （安全側として□W）
	4	114V	□Ω	□W	ヒータ ^g コイルの電圧変動（定格電圧120Vの-5%）を想定し下限値を114Vとしても、455Wの容量を有していれば着火性能試験結果を満足できる性能を有する。 ステップ3によって得られた電気容量を満足する導体抵抗値を換算 $R=V^2/W$ $=114V^2/□W$ $=□Ω※$
計算	5	120V	□Ω	□W	ステップ4にて換算した導体抵抗値のヒータ ^g コイルに定格電圧120Vを加えた場合の定格電気容量を算出 $W=V^2/R$ $=120V^2/□Ω$ $=□W※$
試験	6	—	—	□W	約915℃ 電気容量□W時のヒータ ^g コイル表面温度を常温・無風状態で計測した結果約915℃を確認

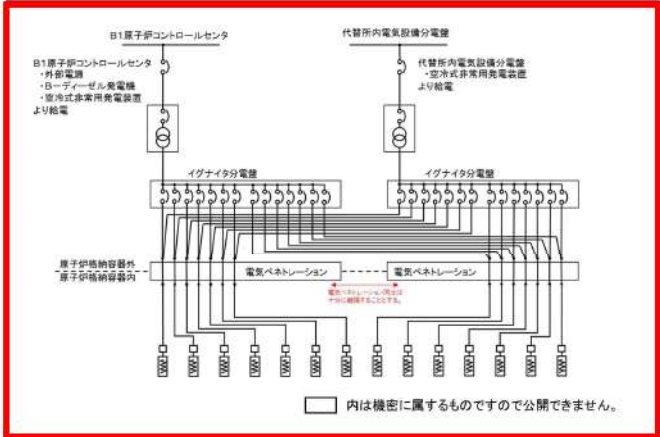
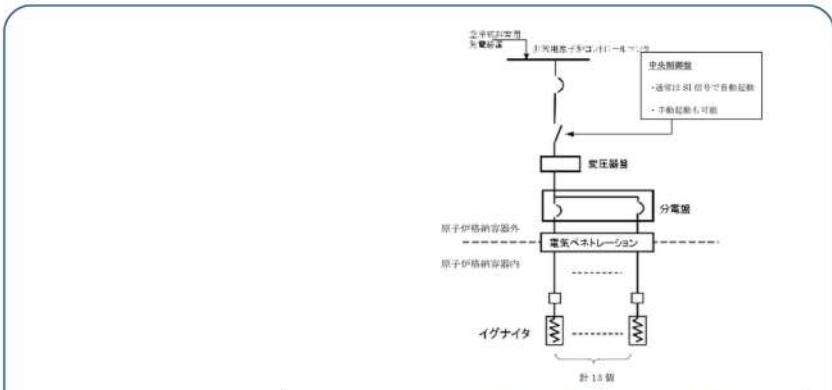
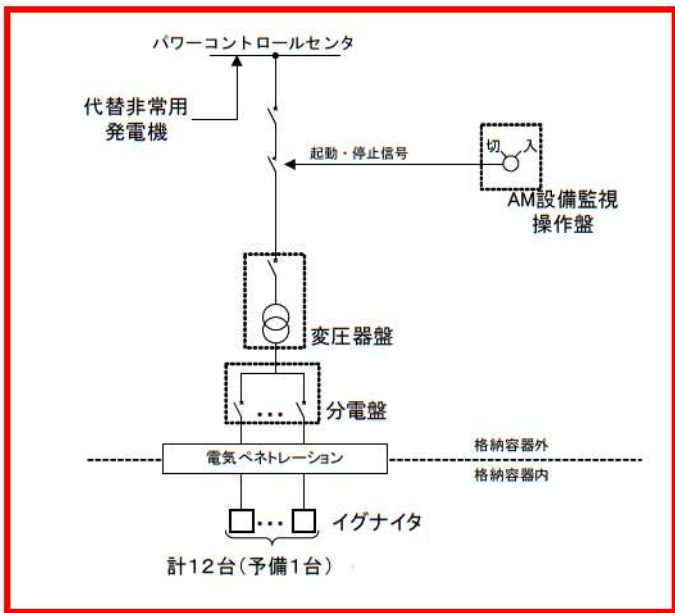
c. 着火性能試験結果及び電気容量算出過程

ステップ	電圧	導体抵抗	電気容量	ヒータ ^g コイル表面温度	算出過程
着火性能試験結果	1	108V	—	—	着火性能試験において、印加電圧を徐々に低下させ、水素着火できる下限電圧（108V）を確認
	2	108V	□Ω	—	ステップ1の着火性能試験に使用したヒータ ^g コイルの導体抵抗（□Ω）を確認
計算	3	108V	□Ω	□W	ステップ2にて確認した導体抵抗から着火性能試験に使用したヒータ ^g コイルの電気容量を算出 $W=V^2/R$ $=108V^2/□Ω$ $=□W$ （安全側として□W）
	4	114V	□Ω	□W	ヒータ ^g コイルの電圧変動（定格電圧120Vの-5%）を想定し下限値を114Vとしても、455Wの容量を有していれば着火性能試験結果を満足できる性能を有する。 ステップ3によって得られた電気容量を満足する導体抵抗値を換算 $R=V^2/W$ $=114V^2/□W$ $=□Ω※$
計算	5	120V	□Ω	□W	ステップ4にて換算した導体抵抗値のヒータ ^g コイルに定格電圧120Vを加えた場合の定格電気容量を算出 $W=V^2/R$ $=120V^2/□Ω$ $=□W※$
試験	6	—	—	□W	約915℃ 電気容量□W時のヒータ ^g コイル表面温度を常温・無風状態で計測した結果約915℃を確認

□内は機密に属するものですので公開できません。

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>d.定格電気容量 定格電気容量（公称値）については、□Wに十分な余裕を考慮し、556Wとしている。</p> <p>3. イグナイタの電源構成 イグナイタは全交流動力電源喪失時においても、代替電源設備（空冷式非常用発電装置）からの給電を可能としている。 空冷式非常用発電装置は、イグナイタの接続される安全系コントロールセンタに常時接続されており、中央制御室より遠隔起動を可能としており、全交流動力電源喪失後、約30分で給電可能である。 なお、独立した2つの電源から給電できる構成とするため、安全系コントロールセンタに加え代替所内電気設備からも給電が可能な設計としている。（詳細は別紙4参照）</p>   <p>左図：伊方3号、右図：美浜3号の電源構成図を参考掲載</p>	<p>d. 定格電気容量 定格電気容量（公称値）については、□Wに十分な余裕を考慮し、556Wとしている。</p> <p>3. イグナイタの電源構成 イグナイタは全交流動力電源喪失時においても、代替電源設備（代替非常用発電機）からの給電を可能としている。 代替非常用発電機は、イグナイタの接続される所内低圧母線に接続でき、中央制御室より遠隔起動を可能としており、全交流動力電源喪失後、約25分で給電可能である。</p> 	<p>設備名称の相違</p> <p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源構成の相違 設計方針の相違 4炉プラントは水素濃度ピークが高いため爆轟領域未満とするため、PARに加えイグナイタによる処理にも期待する。このため、4炉プラントのイグナイタは動作の確実性を高めるため電源供給母線を2重化している。 3炉プラントは、水素濃度ピークを爆轟領域未満とするため、PARのみに期待しており、更なる安全性向上のためのSA設備として設置しているため、供給母線の2重化をしていない（川内2、高浜3/4、伊方3、美浜3と同様） このため、3炉プラントでは別紙4は不要である。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について</p> <p>全交流動力電源喪失時においては、電源回復までの遅れ時間があることを考慮した上で、イグナイタによる水素濃度制御機能を最大限活用し、格納容器内水素濃度を低下させるために、確実にイグナイタを起動できるよう全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件は以下のとおりとする。</p> <p>(1) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について</p> <p>a. 結論</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源回復が炉心出口温度350℃到達後60分以内であれば速やかにイグナイタを起動する。 <p>b. 検討</p> <p>全交流動力電源喪失時において、イグナイタ起動タイミングを原子炉容器破損以前に設定することで、原子炉容器破損により放出される水素及び万一ではあるが、MCCIにより発生する水素に対応する。</p> <p>水素濃度制御を確実に実施するため、事象発生から原子炉容器破損までの時間が最も短い「水素燃焼」シーケンス（大破断LOCA+ECCS注入失敗+C/Vスプレイ注入）の解析結果（図2）を元に、全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について検討した。</p> <p>(a)解析結果から、事象発生から60分後の時点の原子炉格納容器内ウェット水素濃度は8vol%を下回る。</p> <p>(b)事故発生から原子炉容器破損までの時間は約1.4時間であり、全交流動力電源喪失発生時においても、約30分で、代替電源設備から受電し、イグナイタの起動が可能であるため、原子炉格納容器内ウェット水素濃度が8vol%に到達する前に十分起動可能である。</p> <p>(c)ジルコニウム-水反応等によって発生するドライ条件に換算した原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度は、事故発生約1.7時間後に最大約12.8vol%まで上昇するが、水素爆轟の目安となる原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度が13vol%に到達することはない。また、水の放射線分解等によって長期的に発生する水素については、静的触媒式水素再結合装置の効果により減少する。</p>	<p>4. 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について</p> <p>全交流動力電源喪失時においては、電源回復までの遅れ時間があることを考慮した上で、イグナイタによる水素濃度制御機能を最大限活用し、格納容器内水素濃度を低下させるために、確実にイグナイタを起動できるよう全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件は以下のとおりとする。</p> <p>(1) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源回復が炉心出口温度 350℃到達後 60 分以内であれば速やかに起動する。 なお、炉心出口温度が 350℃到達後 60 分以内に起動できなかった場合は、イグナイタ起動に伴う実効性と悪影響を考慮し、発電所対策本部と協議の上、イグナイタを起動する。 目安：炉心出口温度 350℃到達から原子炉容器破損まで最短シーケンス（大 LOCA+ECCS 注入失敗+C/Vスプレイ失敗）で約 80 分である。 <p>(2) 全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件の検討内容について</p> <p>全交流動力電源喪失時において、原子炉容器破損をイグナイタの起動条件の目安とし、原子炉容器破損により放出される水素及び万一ではあるが、MCCIにより発生する水素に対応する。</p> <p>水素濃度制御を確実に実施するため、水素燃焼の観点から厳しいシーケンスとして、「水素燃焼」シーケンス（大破断LOCA+ECCS注入失敗+C/Vスプレイ注入）の解析結果（図2）を元に、全交流動力電源喪失時のイグナイタ起動条件について検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析結果から、事象発生から原子炉容器破損までは約 1.7 時間（約 102 分）であり、原子炉容器破損時の原子炉格納容器水素濃度（ウェット）は 8vol%未満である。 炉心出口温度 350℃到達から原子炉容器破損までの時間は約 90 分である。また、原子炉容器破損に至る時間が最も早い「格納容器過圧破損」シーケンス（大破断LOCA+ECCS注入失敗+C/Vスプレイ失敗）においては、事象発生後約 1.6 時間（約 95 分）で原子炉容器破損に至ることから、炉心出口温度 350℃到達から原子炉容器破損までの時間は約 80 分となる。 事象発生から原子炉容器破損までは約 1.7 時間（約 102 分）であり、全交流動力電源喪失発生時においても、事象発生後約 25 分で代替電源設備から受電し、速やかにイグナイタが起動可能となることから、炉心出口温度 350℃到達後 60 分以内にイグナイタを起動することで、原子炉容器破損までに十分な余裕を持って起動が可能である。 なお、原子炉容器破損に至る時間が最も早い「格納容器過圧破損」シーケンスだったと仮定しても、炉心出口温度 350℃到達後 60 分以内にイグナイタが起動でき、原子炉格納容器内水素濃度が 8vol%に到達する前に十分起動可能である。 ジルコニウム-水反応等によって発生するドライ条件に換算した原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度は、事象発生約 2.9 時間後に 11.7vol%まで上昇するが、水素爆轟の目安となる原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度が 13vol%に到達することはない。また、水の放射線分解等によって長期的に発生する水素については、原子炉格納容器内水素処理装置の効果により減少する。 	<p>相違理由</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 泊は、起動に時間を要する場合の考え方も併せて記載した。 <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 炉心損傷後60分以内であれば起動可能の方針は同じである（RV破損以前の起動）。 RV破損タイミングとイグナイタ起動が前後する場合の起動についても記載したことから、「目安」と記載した。 事故時の挙動について、水素燃焼に加え、RV破損が早い場合での対応も可能であることを説明するため、過圧破損の挙動も記載した。 <p>解析結果の相違</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>以上の解析結果から、全交流動力電源喪失時においては、電源復旧後、事象発生から60分以内であれば、原子炉格納容器内水素濃度を確認することなく、速やかにイグナイタを起動することで、格納容器内水素濃度の低減を図る。</p> <p>なお、事象発生後60分以内に起動できなかった場合は、イグナイタ起動に伴う実効性と悪影響を考慮し、事故対策本部と協議の上、イグナイタを起動する。</p>	<p>以上の解析結果から、全交流動力電源喪失時においては、電源復旧後、炉心出口温度 350℃到達から60分以内であれば、原子炉格納容器内水素濃度を確認することなく、速やかにイグナイタを起動することで、原子炉格納容器内水素濃度の低減を図る。</p>	<p>・イグナイタ起動タイミングとして、大飯・泊とも炉心損傷判断後 60 分以内であれば速やかにイグナイタ起動とする判断は同じである。</p> <p><u>記載位置の相違</u> ・泊は、冒頭にて炉心損傷判断後、60分を超える場合のイグナイタ起動の考え方として記載している。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 全交流電源喪失時のイグナイタ起動イメージ</p> <p>サンプリングなしでイグナイタを起動する期間の目安</p> <ul style="list-style-type: none"> 事象発生 R/V破損までの時間が最も短い水素燃焼シーケンスの事象進展 (大LOCA+ECCS注入失敗+CVスプレイ注入) 約1.4時間 R/V破損 イグナイタ起動タイミング <ul style="list-style-type: none"> 電源ありの場合: SIシーケンスによりイグナイタ起動 電源回復が、事故発生後60分以内であればイグナイタ起動 電源なし(全交流動力電源喪失)の場合: 電源回復後、事故発生後60分以内であればイグナイタ起動 約30分 代替電源より受電 事故対策本部と協議の上、イグナイタ起動 	<p>(3) 全交流電源喪失時のイグナイタ起動イメージ</p> <p>サンプリングなしでイグナイタを起動する期間の目安 炉心出口温度350℃到達後約60分</p> <ul style="list-style-type: none"> 事象発生 水素燃焼の観点から最も厳しい「水素燃焼」シーケンスの事象進展 (大LOCA+ECCS注入失敗+CVスプレイ注入) 14分 炉心出口温度 350℃到達 約74分 イグナイタ起動 約1.7時間 (約102分) R/V破損 イグナイタ起動タイミング <ul style="list-style-type: none"> 電源ありの場合: 10分以内にイグナイタ起動 電源回復が、炉心出口温度 350℃到達後 60分以内であればイグナイタ起動 電源なしの場合 (全交流動力電源喪失): 25分 代替電源より受電 発電所対策本部と協議の上、イグナイタ起動 電源回復が遅れR/V破損後までにイグナイタの起動ができなかった場合は、サンプリングにより水素濃度を確認し判断する。 	<p>相違理由</p> <p>解析結果の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> RV破損時間、代替電源供給開始時間に相違はあるが、代替電源復旧後から60分以内でのイグナイタ起動は、RV破損タイミングの前となることは同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

(3) 水素燃焼シーケンス（大破断LOCA+ECCS注入失敗+C/Vスプレイ注入）解析結果

(4) 泊3号炉 水素燃焼シーケンス（大破断LOCA+ECCS注入失敗+C/Vスプレイ注入）解析結果

解析結果の相違

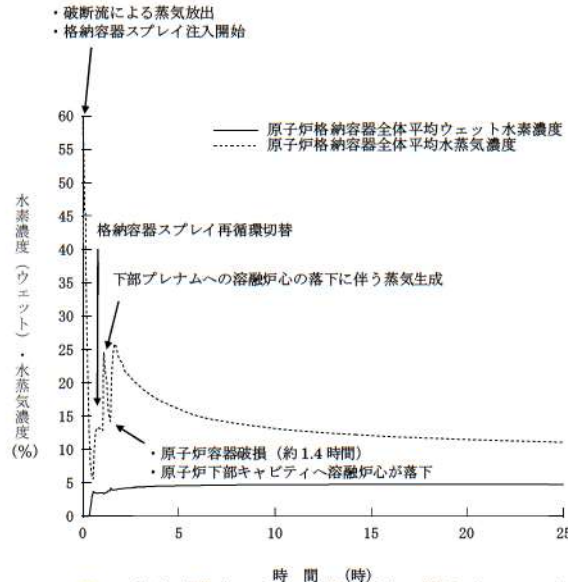


図1 格納容器内の水素・水蒸気濃度の推移 (MAAP)

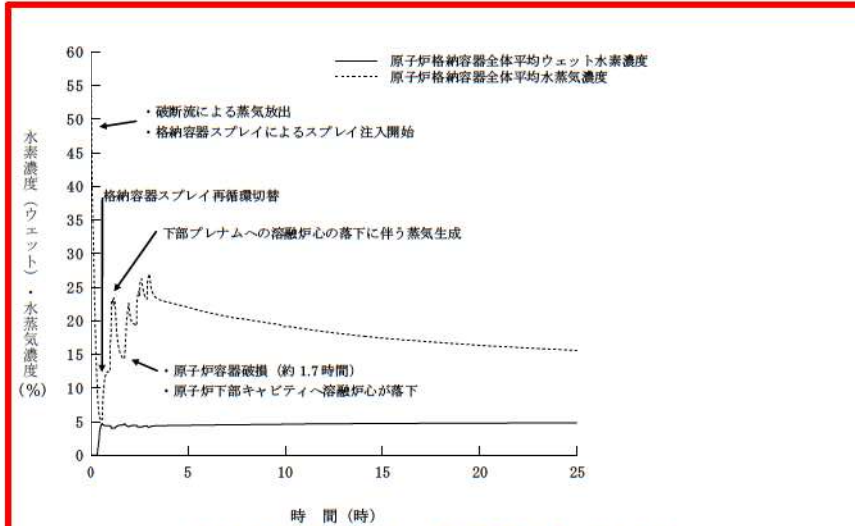


図1 格納容器内の水素・水蒸気濃度の推移 (MAAP)

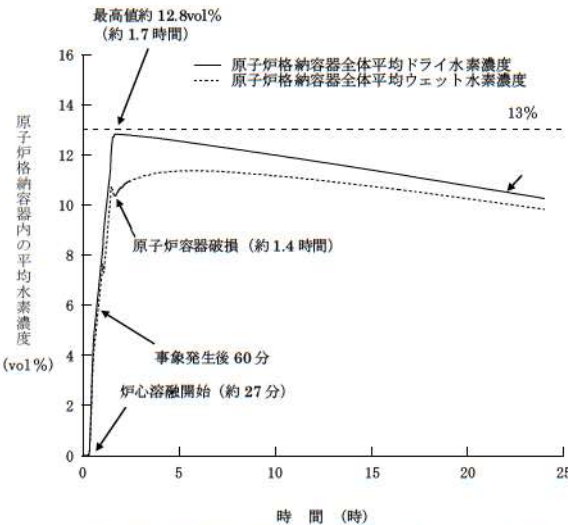


図2 格納容器内の平均水素濃度の推移 (GOTHIC)

原子炉格納容器自由体積が大きい
 ため、Zr-水反応によって発生する水素の濃度は限定され、水素爆轟の目安となる格納容器内ドライ換算水素濃度が13%に到達することはない。また、水の放射線分解等によって長期的に発生する水素を含め、静的触媒式水素再結合装置の効果により減少している。

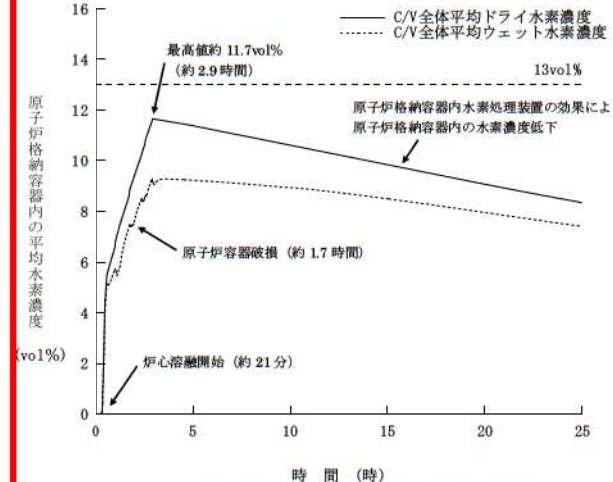


図2 格納容器内の平均水素濃度の推移 (GOTHIC)

評価の結果、原子炉格納容器自由体積が大きい
 ため、Zr-水反応によって発生する水素の濃度は限定され、水素爆轟の目安となる格納容器内ドライ換算水素濃度が13vol%に到達することはない。また、水の放射線分解等によって長期的に発生する水素を含め、原子炉格納容器内水素処理装置の効果により減少している。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
<p>5. イグナイタの設置個数及び設置場所について</p> <p>(1) 設置場所及び個数の基本的考え方</p> <p>イグナイタは、生成した水素が原子炉格納容器内に拡散して蓄積する前に、水素を強制的に燃焼することができるよう、水素放出が想定される箇所に加え、その隣接区画あるいは水素の主要な通過経路及び上部ドーム部に設置する。具体的な設置位置は以下のとおり。</p> <p>(2) イグナイタの原子炉格納容器上部への追加設置</p> <p>a. 原子炉格納容器の水素混合について</p> <p>重大事故時に発生する水素の混合挙動については、格納容器スプレイ等により原子炉格納容器全体で大きな循環流が形成され、濃度は均一化されると考えられている。</p> <p>また、格納容器スプレイが機能喪失した場合でも、原子炉格納容器内での水素の混合促進に寄与する対策として、①恒設代替低圧注水ポンプによる代替スプレイや②自然対流冷却を整備（NUPEC 報告書^{*1}でも提言）しており、原子炉格納容器内の上下区画において水素の濃度差が生じるという水素濃度の成層化が起こる可能性は十分に低い。さらに、③静的触媒式水素再結合装置（以下、PARという）の発熱による流体の上昇流、④溶融炉心の下部キャビティ落下後の発生蒸気による上昇流、⑤蒸気発生器からの放熱等による上昇流により原子炉格納容器内全体での大きな循環流が形成されることにより、水素濃度成層化が起こることはないと考える。（表1）</p> <p style="text-align: center;">表1 成層化に対する混合の効果</p> <table border="1" data-bbox="183 810 996 1161"> <thead> <tr> <th>混合の要素</th> <th>効果</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①スプレイ</td> <td rowspan="2">スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合</td> <td>NUPEC 報告(H15)^{*1}、有効性評価</td> </tr> <tr> <td>②自然対流冷却</td> <td>JNES 解析(H18)^{*2}</td> </tr> <tr> <td>③PAR</td> <td>混合に寄与</td> <td></td> </tr> <tr> <td>④蒸気流</td> <td>加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合</td> <td>NUPEC 報告(H15)^{*1}</td> </tr> <tr> <td>⑤蒸気発生器からの放熱等</td> <td>混合に寄与</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>^{*1} 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書（平成15年3月） ^{*2} アクシデントマネジメント知識ベースに関する報告書（平成18年8月）</p>	混合の要素	効果	備考	①スプレイ	スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告(H15) ^{*1} 、有効性評価	②自然対流冷却	JNES 解析(H18) ^{*2}	③PAR	混合に寄与		④蒸気流	加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告(H15) ^{*1}	⑤蒸気発生器からの放熱等	混合に寄与		<p>5. イグナイタの設置個数及び設置場所について</p> <p>(1) 設置場所及び個数の基本的考え方</p> <p>イグナイタは、生成した水素が原子炉格納容器内に拡散して蓄積する前に、水素を強制的に燃焼することができるよう、水素放出が想定される箇所に加え、その隣接区画あるいは水素の主要な通過経路及び上部ドーム部に設置する。具体的な設置位置は以下のとおり。</p> <p>(2) イグナイタの原子炉格納容器上部への追加設置</p> <p>a. 原子炉格納容器の水素混合について</p> <p>重大事故時に発生する水素の混合挙動については、格納容器スプレイ等により原子炉格納容器全体で大きな循環流が形成され、濃度は均一化すると考えられている。</p> <p>また、格納容器スプレイが機能喪失した場合でも、原子炉格納容器内での水素の混合促進に寄与する対策として①代替格納容器スプレイポンプによる代替スプレイや②自然対流冷却を整備（NUPEC 報告書^{*1}でも提言）しており、原子炉格納容器内の上下区画に水素の濃度差が生じるという水素濃度の成層化が起こる可能性は十分に低い。さらに、③PAR発熱による流体の上昇流、④溶融炉心の下部キャビティ落下後の発生蒸気による上昇流、⑤蒸気発生器からの放熱等による上昇流により原子炉格納容器内全体での大きな循環流が形成されることにより、水素濃度成層化が起こることはないと考える（表1）。</p> <p style="text-align: center;">表1 成層化に対する混合の効果</p> <table border="1" data-bbox="1124 810 1924 1117"> <thead> <tr> <th>混合の要素</th> <th>効果</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①スプレイ</td> <td rowspan="2">スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合</td> <td>NUPEC 報告 (H15) ^{*1}、有効性評価</td> </tr> <tr> <td>②自然対流冷却</td> <td>JNES 解析 (H18) ^{*2}</td> </tr> <tr> <td>③PAR</td> <td>混合に寄与</td> <td></td> </tr> <tr> <td>④蒸気流</td> <td>加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合</td> <td>NUPEC 報告 (H15) ^{*1}</td> </tr> <tr> <td>⑤蒸気発生器からの放熱等</td> <td>混合に寄与</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>^{※1} 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書（平成15年3月） ^{※2} アクシデントマネジメント知識ベース整備に関する報告書（平成18年8月）</p>	混合の要素	効果	備考	①スプレイ	スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告 (H15) ^{*1} 、有効性評価	②自然対流冷却	JNES 解析 (H18) ^{*2}	③PAR	混合に寄与		④蒸気流	加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告 (H15) ^{*1}	⑤蒸気発生器からの放熱等	混合に寄与		<p>設備名称の相違</p>
混合の要素	効果	備考																																		
①スプレイ	スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告(H15) ^{*1} 、有効性評価																																		
②自然対流冷却		JNES 解析(H18) ^{*2}																																		
③PAR	混合に寄与																																			
④蒸気流	加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告(H15) ^{*1}																																		
⑤蒸気発生器からの放熱等	混合に寄与																																			
混合の要素	効果	備考																																		
①スプレイ	スプレイ又は自然対流冷却の単独で原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告 (H15) ^{*1} 、有効性評価																																		
②自然対流冷却		JNES 解析 (H18) ^{*2}																																		
③PAR	混合に寄与																																			
④蒸気流	加圧器気相部破断以外のケースでは、蒸気流によって原子炉格納容器全体が混合	NUPEC 報告 (H15) ^{*1}																																		
⑤蒸気発生器からの放熱等	混合に寄与																																			

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 炉心損傷時に発生する水素への対応</p> <p>大阪発電所3, 4号機は、水素濃度制御設備として PAR 及びイグナイタの両者を原子炉格納容器内に設置し、著しい炉心損傷時の原子炉格納容器内水素濃度の効果的な低減を図ることとしている。</p> <p>イグナイタについては、炉心損傷時に発生する水素は原子炉格納容器内で均一に混合するというこれまでの実証試験や解析の結果等を踏まえて、水素が放出される位置とその後の通過経路を推定して設置し、発生した水素を確実に処理することとしている。(表 2)</p> <p>しかしながら、仮にこれらイグナイタによっても処理できず、原子炉格納容器ドーム部に流入し、頂部付近に滞留もしくは成層化した水素に対しても早期段階から確実に処理できるよう、今回、さらなる安全性の向上を目的にイグナイタを原子炉格納容器ドーム部頂部付近に2個(うち予備1個)を追加設置する。追加設置に伴う施工方法ならびにイグナイタ着火の熱影響については別紙 2,3 を参照。</p> <p>c. イグナイタの追加設置による効果について</p> <p>原子炉格納容器内の水素成層化の可能性に対応するため、原子炉格納容器ドーム部の頂部付近に2個(うち予備1個)のイグナイタを追加設置する。</p> <p>具体的な設置位置は、格納容器スプレイングの配管サポートを利用することとしており、原子炉格納容器ドーム部の最も高い位置から少し低い位置に設置する。(図 3)</p> <p>イグナイタはウェット水素濃度[*]8vol%以下で水素を燃焼させる性能を有しており、一般的に水素燃焼時の火炎伝播は、水素濃度が約 4vol%から 6vol%では上方伝播のみ、約 6vol%～8vol%で上方と水平方向に伝播、約 8vol%以上で下方伝播が起きる。</p> <p>水素の成層化が生じる状況において水素成層の位置及び厚さには不確かさがあると考えるが、原子炉格納容器上部ドーム部に水素成層化が生じたとしても、イグナイタを最頂部から少し低い位置に設置することで、ウェット水素濃度 8vol%以下の低い水素濃度での着火による火炎の上方伝播により成層化した水素を処理できるものと考えられる。</p>	<p>b. 炉心損傷時に発生する水素への対応</p> <p>泊3号炉は、水素濃度制御設備として PAR 及びイグナイタの両者を原子炉格納容器内に設置し、著しい炉心損傷時の原子炉格納容器内水素濃度の効果的な低減を図ることとしている。</p> <p>イグナイタについては、炉心損傷時に発生する水素は原子炉格納容器内で均一に混合するというこれまでの実証試験や解析の結果等も踏まえて、水素が放出される位置とその後の通過経路を推定して設置し、発生した水素を確実に処理することとしている(表 2)。</p> <p>しかしながら、仮にこれらイグナイタによっても処理できず、原子炉格納容器ドーム部に流入し頂部付近に滞留もしくは成層化した水素に対しても早期段階から確実に処理できるよう、今回、さらなる安全性の向上を目的にイグナイタを原子炉格納容器ドーム部頂部付近に2個(うち1個予備)追加設置する。追加設置に伴う施工方法及びイグナイタ着火の熱影響については別紙 2, 3 を参照。</p> <p>c. イグナイタの追加設置による効果について</p> <p>原子炉格納容器内の水素成層化の可能性に対応するため、原子炉格納容器ドーム部頂部付近に2個(うち1個予備)のイグナイタを追加設置する。</p> <p>具体的な設置位置は、格納容器スプレイングの配管サポートを利用することとしており、原子炉格納容器ドーム部の最も高い位置から少し低い位置に設置する。(図 3)</p> <p>イグナイタはウェット水素濃度 8vol%以下で水素を着火させる性能を有しており^{*3}、一般的に水素の火炎伝播は、水素濃度が約 4vol%から可燃領域に入り、約 4vol%から 6vol%では火炎は上方伝播のみ、約 6vol%から 8vol%では上方と水平方向に伝播、約 8vol%以上で下方伝播が起きる。</p> <p>水素の成層化が生じる状況において水素成層の位置及び厚さには不確かさがあると考えるが、原子炉格納容器上部ドーム部頂部に水素成層化が生じたとしても、イグナイタを原子炉格納容器ドーム部の最頂部から少し低い位置に設置することで、ウェット水素濃度 8vol%以下の低い水素濃度での着火による火炎の上方伝播により成層化した水素を処理できるものと考えられる。</p>	<p>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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>※イグナイタの着火性能について イグナイタについては、着火要求条件を満足していることの確認のため、試験を行い着火要求条件を満足することを確認している。</p> <table border="1" data-bbox="145 300 1041 577"> <thead> <tr> <th>着火要求条件</th> <th>試験結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下</td> <td>イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5m/s（注） 電圧：AC120V</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）着火性能試験におけるガス流速について 原子炉格納容器内の蒸気等の主たる駆動源は、原子炉からの蒸気流出となる。これが最も厳しくなる事故シーケンスは、原子炉冷却材バウンダリを構成する配管の破断が発生する「大破断LOCA+ECCS注入失敗」事象であり、主配管破断口からの蒸気流出が厳しい速度条件となる。 4ループプラントの平均ガス流速（時間平均）の最大値は、2.3m/secである。流速が早いほうが着火しにくいいため、本試験では、より保守的にガス流速を5m/secとしている。</p>	着火要求条件	試験結果	水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下	イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5m/s（注） 電圧：AC120V	<p>※3 イグナイタの着火性能について イグナイタについては、着火要求条件を満足していることの確認のため、試験を行い着火要求条件を満足していることを確認している（表2）。</p> <p style="text-align: center;">表2 イグナイタの着火性能</p> <table border="1" data-bbox="1120 300 1870 534"> <thead> <tr> <th>着火要求条件</th> <th>試験結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5 m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下</td> <td>イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5 m/s 電圧：AC120V</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）着火性能試験におけるガス流速について 原子炉格納容器内の蒸気等の主たる駆動源は、原子炉からの蒸気流出となる。これが最も厳しくなる事故シーケンスは、原子炉冷却材バウンダリを構成する配管の破断が発生する「大破断LOCA+ECCS注入失敗」事象であり、主配管破断口からの蒸気流出が厳しい速度条件となる。 4ループプラントの平均ガス流速（時間平均）の最大値は、2.3m/secである。流速が早いほうが着火しにくいいため、本試験では、より保守的にガス流速を5m/secとしている。</p>	着火要求条件	試験結果	水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5 m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下	イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5 m/s 電圧：AC120V	
着火要求条件	試験結果									
水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下	イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5m/s（注） 電圧：AC120V									
着火要求条件	試験結果									
水蒸気濃度：0～55vol% 流速：0.3～5 m/s 電圧：AC120V（ヒータ容量 556W） 水素濃度：8vol%（ウェット）以下	イグナイタの着火において過酷な下記の条件において、水素濃度 6.6vol%（ウェット）以上で着火を確認 <試験条件> 水蒸気濃度：55vol% 流速：5 m/s 電圧：AC120V									

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

表2 イグナイタの設置場所と水素放出の想定

イグナイタ設置場所	水素放出等の想定			設置 個数
	放出※	隣接部 又は 通過経路※	想定事項	
加圧器逃がシタンク近傍	○		加圧器逃がシタンクラブチャー ディスクからの水素放出	1
ループ基礎室外周部		○	加圧器逃がシタンク近傍からの 水素の流入	3
加圧器室	○		加圧器室内の破断口からの水素 放出	1
加圧器室外上部		○	加圧器室からの水素の流入 上部ドーム部への万一の水素蓄 積	1
各ループ室	○		RCS 配管の破断口からの水素放 出	4
炉内核計装シンプル配管室 入口扉近傍	○	○	炉内核計装シンプル配管室入口 扉からの水素放出 加圧器逃がシタンク近傍からの 水素の流入	1
炉内核計装装置の シールテーブル近傍	○		炉内核計装コンジット床面貫通 部からの水素放出	1
格納容器ドーム部の頂部付近	仮に格納容器ドーム部頂部に水素が滞留もしくは成層化 することを想定			2*

※：「放出」については重大事故等の事象発生直後に水素が発生すると想定される箇所を示し、「隣接部
又は通過経路」については水素発生以降時間が経過した後に水素が拡散すると想定される箇所を
示す。

*：2個のうち1個予備

泊発電所3号炉

表3 イグナイタの設置場所と水素放出の想定

イグナイタ設置場所	水素放出等の想定			設置 個数
	放出※ ⁴	隣接部 又は 通過経路※ ⁴	想定事項	
加圧器逃がシタンク近傍	○		加圧器逃がシタンクラブチャー ディスクからの水素放出	1
ループ基礎室及びループ 基礎室外周部		○	加圧器逃がシタンク近傍からの 水素の流入	3
加圧器室	○		加圧器室内の破断口からの水素 放出	1
加圧器室外上部		○	加圧器室からの水素の流入 上部ドーム部への万一の水素蓄 積	1
各ループ室	○		RCS 配管の破断口からの水素放 出	3
炉内核計装シンプル配管 室入口扉近傍	○	○	炉内核計装シンプル配管室入口 扉からの水素放出 加圧器逃がシタンク近傍からの 水素の流入	1
炉内核計装シンプル配管 の原子炉格納容器一般部 から炉内核計装シンプル 配管室への床貫通近傍	○		炉内核計装コンジット床面貫通 部からの水素放出	1
原子炉格納容器ドーム部 の頂部付近	仮に格納容器ドーム部頂部に水素が滞留もしくは成層 化することを想定			2※ ⁵



※4：「放出」については重大事故等の事象発生直後に水素が発生すると想定される箇所を示し、「隣
接部又は通過経路」については水素発生以降時間が経過した後に水素が拡散すると想定される箇
所を示す。

※5 2個のうち1個予備

相違理由

記載表現の相違

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）

大阪発電所 3 / 4 号炉	泊発電所 3 号炉	相違理由
<div data-bbox="156 175 1041 699" style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p data-bbox="488 646 705 670">図 3 イグナイタ配置図</p> </div> <div data-bbox="586 858 987 880" style="margin-top: 20px;"> <p>□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p> </div>	<div data-bbox="1086 255 1904 997" style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p data-bbox="1400 949 1624 973">図 3 イグナイタ配置図</p> </div> <div data-bbox="1265 1364 1832 1388" style="margin-top: 20px;"> <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> </div>	<p data-bbox="1971 271 2072 295">設計の相違</p> <ul data-bbox="1971 303 2116 502" style="list-style-type: none"> ・各イグナイタ設置位置の細部相違はあるが、CV内の水素拡散挙動を考慮した設置の考え方は同じである。

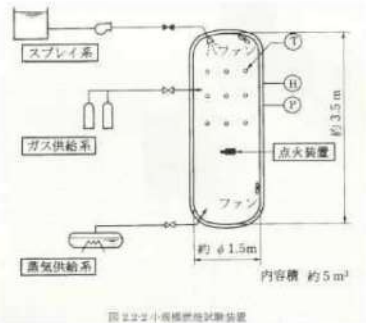
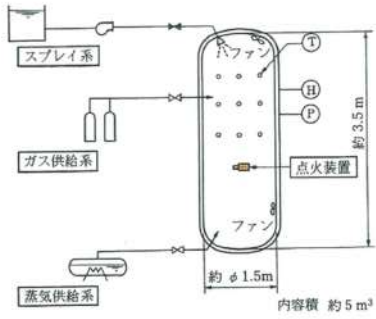
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="488 135 696 161">大阪発電所3 / 4号炉</p> <div data-bbox="174 225 1014 1425" style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <p data-bbox="248 304 376 323">大阪発電所3号機</p> <div data-bbox="210 325 954 1305" style="border: 2px solid black; height: 600px; margin: 10px 0;"></div> <p data-bbox="622 1310 936 1329">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p> </div>	<p data-bbox="1122 181 1272 204">泊発電所3号炉</p> <div data-bbox="1093 204 1899 1417" style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <div data-bbox="1093 204 1899 1417" style="border: 2px solid black; height: 750px; margin: 10px 0;"></div> <p data-bbox="1317 1417 1877 1441">□ 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> </div>	<p data-bbox="1973 209 2063 228">設計の相違</p> <ul data-bbox="1973 240 2116 432" style="list-style-type: none"> ・各イナフ設置位置の細部相違はあるが、CV内の水素拡散挙動を考慮した設置の考え方は同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 計器・機器への影響を考慮した配置</p> <p>イグナイタによる水素燃焼による悪影響がないよう、重大事故等の対処に重要な計器や再循環ユニット（ダクト）等から離隔距離をとった位置に設置するようにしている。</p> <p>具体的には、NUPEC でのイグナイタによる水素燃焼試験*1 での燃焼影響範囲に余裕を考慮しイグナイタの上方には重要な計器等がないようにし、イグナイタ側方に3m以上、下方には1m以上の離隔距離をとるよう配慮している。（図6）</p> <p>*1：NUPEC の小規模燃焼試験において、水素濃度7%でのイグナイタによる火炎面伝播影響範囲として、上方と側方0.3m（下方には火炎伝播なし）が確認されている。（図4、図5）適用するイグナイタについては、メーカにおける着火性能試験により水蒸気濃度55%等の着火しにくい条件においても水素濃度7%以下で燃焼させることが可能なことを確認しているため、上記の影響範囲に余裕を考慮した配置設計としている。</p> <p>(参考文献)</p> <ul style="list-style-type: none"> 財団法人 原子力発電技術機構 平成4年度 溶接部等熱影響部信頼性実証試験（原子炉格納容器）に関する報告書  <p>図4 NUPEC 小規模燃焼試験装置</p>	<p>(3) 計器・機器への影響を考慮した配置</p> <p>イグナイタによる水素燃焼による悪影響がないよう、重大事故等の対処に重要な計器や再循環ユニット（ダクト）等から離隔距離をとった位置に設置するようにしている。念のため、これら以外の重大事故等の対処に必要な計器についても、イグナイタから離隔距離を確保するよう配慮している。</p> <p>具体的には、NUPEC でのイグナイタによる水素燃焼試験*6での燃焼影響範囲に余裕を考慮しイグナイタの上方には重要な計器等がないようにし、イグナイタ側方に3m以上、下方には1m以上の離隔距離をとるよう配慮している。（図6）</p> <p>※6 NUPEC の小規模燃焼試験において、水素濃度7vol%でのイグナイタによる火炎面伝播影響範囲として、上方と側方0.3m（下方には火炎伝播なし）が確認されている。（図4、図5）適用するイグナイタについては、メーカにおける着火性能試験により水蒸気濃度55vol%等の着火しにくい条件においても水素濃度7vol%以下で燃焼させることが可能なことを確認しているため、上記の影響範囲に余裕を考慮した範囲設計としている。</p> <p>(参考文献)</p> <ul style="list-style-type: none"> 財団法人 原子力発電技術機構 平成4年度 溶接部等熱影響部信頼性実証試験（原子炉格納容器）に関する報告書  <p>図4 試験装置</p>	<p>記載方針の相違 イグナイタ燃焼影響範囲から機能期待する計器計器も離隔するよう配置していることを示した。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉

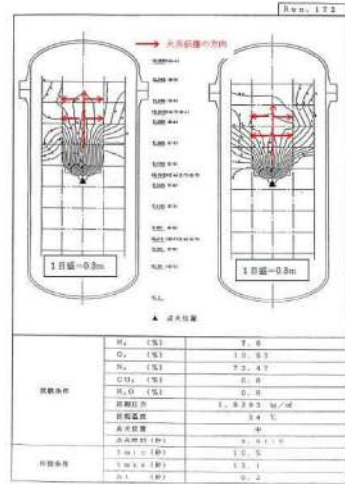


図5 NUPEC 小規模燃焼試験結果
水素濃度7%での火炎伝播挙動

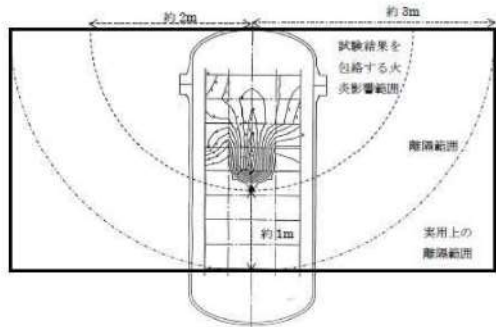


図6 イグナイタによる火炎影響範囲と隔離範囲の設定
(イグナイタ設置工事において設定)

泊発電所3号炉

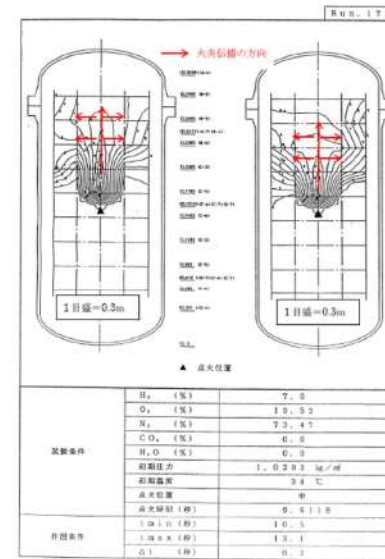


図5 NUPEC 小規模燃焼試験結果
水素濃度7vol%での火炎伝播挙動

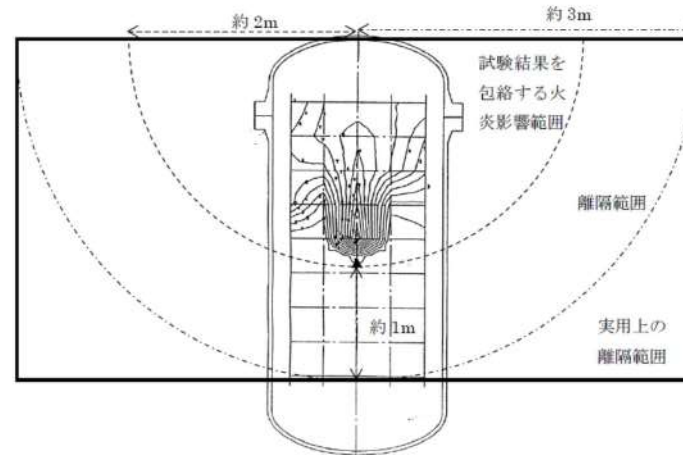

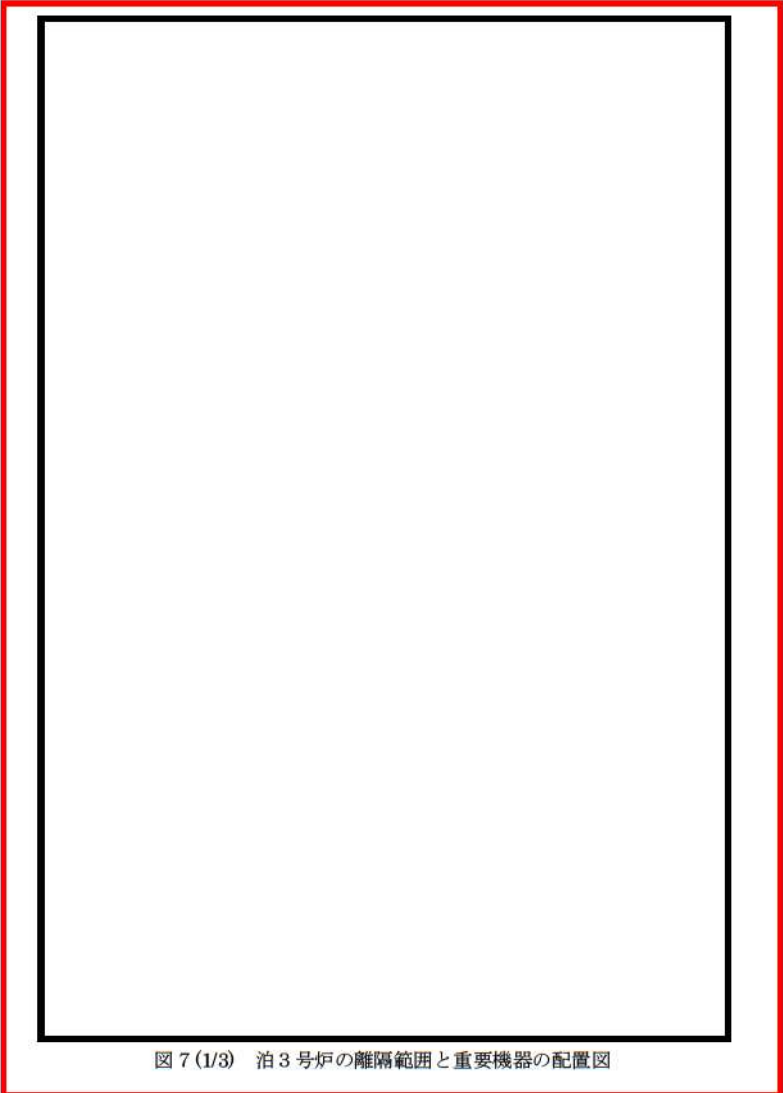



図6 イグナイタによる火炎影響範囲と隔離範囲の設定
(イグナイタ設置工事において設定)

相違理由

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="358 1193 855 1212">図7 大阪発電所3号機の隔離範囲と重要機器の配置図 (17.6M) (1/4)</p>	 <p data-bbox="1317 1228 1774 1248">図7 (1/3) 泊3号炉の隔離範囲と重要機器の配置図</p> <p data-bbox="1236 1412 1796 1433">  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 data-bbox="1975 207 2065 226">設計の相違</p> <ul data-bbox="1975 242 2116 430" style="list-style-type: none"> ・各イグナイ設置位置の細部相違はあるが、イグナイの燃焼影響を考慮した設置の考え方は同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="179 207 1030 726" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="353 689 851 710">図7 大阪発電所3号機の隔離範囲と重要機器の配置図（26.0M）（2/4）</p> <p data-bbox="622 734 936 758">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<div data-bbox="1086 207 1937 726" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1232 1412 1803 1436">□ 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 data-bbox="1975 207 2072 231">設計の相違</p> <ul data-bbox="1975 239 2116 438" style="list-style-type: none"> ・各イグナイ設置位置の細部相違はあるが、イグナイの燃焼影響を考慮した設置の考え方は同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="174 188 1016 737" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="309 746 878 769" data-label="Caption"> <p>図7 大阪発電所3号機の隔離範囲と重要機器の配置図 (33.6M) (3/4)</p> </div> <div data-bbox="197 810 994 1369" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="309 1337 878 1359" data-label="Caption"> <p>図7 大阪発電所3号機の隔離範囲と重要機器の配置図 (38.7M) (4/4)</p> </div> <div data-bbox="622 1375 981 1401" data-label="Text"> <p>□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p> </div>	<div data-bbox="1093 188 1953 801" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1281 817 1742 842" data-label="Caption"> <p>図7(2/3) 泊3号炉の隔離範囲と重要機器の配置図</p> </div> <div data-bbox="1102 858 1944 1385" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1281 1401 1742 1426" data-label="Caption"> <p>図7(3/3) 泊3号炉の隔離範囲と重要機器の配置図</p> </div> <div data-bbox="1205 1433 1765 1458" data-label="Text"> <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> </div>	<p>相違理由</p> <p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各イグナイ設置位置の細部相違はあるが、イグナイの燃焼影響を考慮した設置の考え方は同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6. イグナイタ温度監視装置の概要</p> <p>(1) 設置目的</p> <p>イグナイタによる水素燃焼発生時には、周囲温度が上昇（NUPECの小規模燃焼試験[※]の結果では、水素濃度8%時、イグナイタ周囲で燃焼が起こった場合の周囲温度は300℃～500℃程度であることが確認されている）する。</p> <p>一方、格納容器破損モードでの有効性評価において、事象進展に伴う温度変化（破断口からの水蒸気放出等）は常温から約140℃までであり、鋭いピークを持つ水素燃焼と比べて変動が穏やかであることを考慮すると、水素燃焼による温度上昇との識別は可能である。</p> <p>このため、イグナイタの近傍（火炎伝播方向である上方）に温度計（熱電対）を設置して中央制御室にて温度を監視することで、イグナイタの動作により水素燃焼していることが監視可能であることから、事故対処時の状態監視機能の向上を目的に温度監視装置を設置する。</p> <p>※財団法人 原子力発電技術機構 平成4年度 原子力発電設備 信頼性実証試験の現状に関する報告書</p> <p>(2) 設備概要</p> <p>イグナイタが起動したことについては、重大事故等対処用制御盤の表示ランプにて確認を行う。なお、ヒータリングコイル通電に伴う加熱状況並びに水素燃焼の状況を動作監視装置の温度計（熱電対）のデジタル表示並びにトレンド表示にて確認が可能である。（図9）</p> <p>熱電対は、イグナイタヒータリングコイルの上部（被水防止用の傘の下）に熱電対シース先端が位置するよう固定して取り付ける。（図10）</p>	<p>6. 格納容器水素イグナイタ温度の概要</p> <p>(1) 設置目的</p> <p>イグナイタによる水素燃焼時には周囲温度が上昇（NUPECの小規模燃焼試験[※]の結果では、水素濃度8vol%時、イグナイタ周囲で燃焼が起こった場合の周囲温度は300℃～500℃程度であることが確認されている）する。</p> <p>一方、格納容器破損モードでの有効性評価において、事象進展に伴う温度変化（破断口からの水蒸気放出等）は常温から約140℃までであり、鋭いピークを持つ水素燃焼と比べて変動が緩やかであることを考慮すると、水素燃焼による温度上昇との識別は可能である。</p> <p>このため、イグナイタの近傍（火炎伝播方向である上方）に温度計（熱電対）を設置して中央制御室にて温度を監視することで、イグナイタの動作により水素燃焼していることが確認可能であることから、事故対処時の状態監視機能の向上を目的に温度監視装置を設置する。</p> <p>※：財団法人 原子力発電技術機構 平成4年度 原子力発電施設 信頼性実証試験の現状に関する報告書</p> <p>(2) 設備概要</p> <p>イグナイタが起動したことについては、重大事故等対処用制御盤の表示ランプにて確認を行う。なお、ヒータリングコイル通電に伴う加熱状況並びに水素燃焼の状況を動作監視装置の温度計（熱電対）のデジタル表示並びにトレンド表示にて確認が可能である。（図8）</p> <p>熱電対は、イグナイタヒータリングコイルの上部（被水防止用の傘の下）に熱電対シース先端が位置するよう固定して取り付ける。（図9）</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

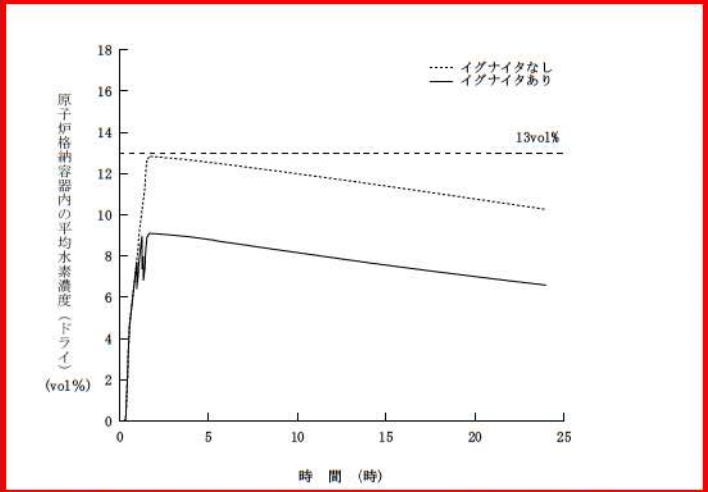
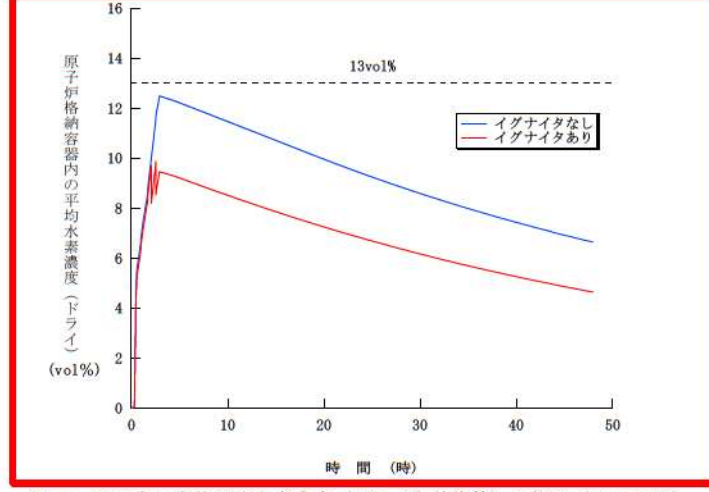
大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="212 167 974 662" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="436 694 772 726" data-label="Caption"> <p>図9 PAR/イグナイタ温度監視設備の概要</p> </div> <div data-bbox="436 805 772 1061" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="448 1125 761 1157" data-label="Caption"> <p>図10 イグナイタへの熱電対取り付け位置</p> </div>	<div data-bbox="1064 183 1937 662" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="1299 710 1713 742" data-label="Caption"> <p>図8 格納容器水素イグナイタ温度 概略図</p> </div> <div data-bbox="1254 805 1758 1141" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="1310 1157 1702 1189" data-label="Caption"> <p>図9 イグナイタへの熱電対取り付け位置</p> </div>	<div data-bbox="1971 231 2116 502" data-label="Text"> <p>設計の相違 ・イグナイタ熱電対の伝送経路、表示装置に相違はあるが、イグナイタの動作状況を監視する設計の考え方は同じである。</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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) イグナイタ温度監視用の性能試験について イグナイタによる水素燃焼時の温度変化を監視できることの確認のために、試験設備を用い、コイル近傍に複数の熱電対を設置し、性能試験を行っている。</p> <div data-bbox="190 279 1008 1228" style="border: 2px solid black; height: 600px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図 11 イグナイタの燃焼時温度検知に関する確認結果概要</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>(3) イグナイタ動作状況監視用温度計（熱電対）の性能試験について イグナイタによる水素燃焼時の温度変化を監視できることの確認のために、試験設備を用い、コイル近傍に複数の熱電対を設置し、性能試験を行っている。</p> <div data-bbox="1164 303 1758 335" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 試験例 1（水素濃度 7vol%（ウェット）、水蒸気濃度 55vol%） </div> <div data-bbox="1131 351 1870 758" style="border: 2px solid black; height: 255px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="1164 782 1512 813" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 試験例 2（水素なし、水蒸気なし） </div> <div data-bbox="1131 829 1870 1252" style="border: 2px solid black; height: 265px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">図 10 イグナイタの燃焼時温度検知に関する確認結果概要</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 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>	

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>7. イグナイタの解析結果について</p> <p>水素燃焼の観点から厳しいシーケンスとして「大LOCA+ECCS注入失敗」を想定し、全炉心内のZr量75%が水と反応する等の保守的な条件を仮定した、長期的な水素生成も考慮して解析を実施した。主な結果は以下のとおり、イグナイタによって、水素のより一層の低減が可能である。</p>  <p>図12 CV内平均水素濃度（ドライ条件換算）の推移（GOTHIC）</p> <div data-bbox="313 853 873 1069" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【主要条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PAR あり ・ 全炉心内のZr量の75%が水と反応 ・ 放射線分解、金属腐食による水素生成を考慮 ・ イグナイタ着火下限水素濃度：ウェット8% 水蒸気濃度：～55% </div>	<p>7. イグナイタの解析結果について</p> <p>水素燃焼の観点から厳しいシーケンスとして「大破断LOCA+ECCS注入失敗」を想定し、全炉心内のZr量81%が水と反応する等の条件を仮定した、長期的な水素生成も考慮して解析を実施した。主な結果は以下の通り、イグナイタによって、水素のより一層の低減が可能である。</p>  <p>図11 C/V内の全体平均水素濃度（ドライ条件換算）の推移（GOTHIC）</p> <div data-bbox="1254 877 1769 1077" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【主要条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● PAR あり ● 全炉心内のZr量の81%が水と反応 ● 放射線分解、金属腐食、ヒドラジンによる放射線分解による水素生成を考慮 ● イグナイタ着火下限水素濃度：ウェット8vol% 水蒸気濃度：～55 vol% </div>	<p>解析結果・条件の相違</p> <p>設計方針の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

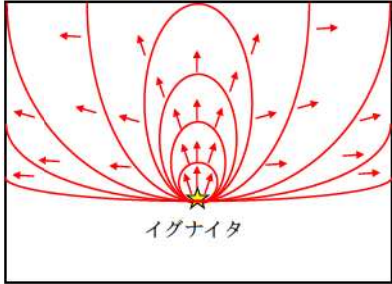
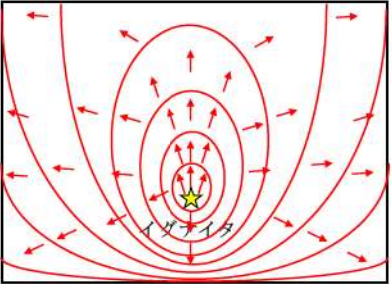
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(1) 解析条件</p> <p>「大 LOCA+ECCS 注入失敗」の事故シーケンスでは、「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に係る審査ガイド」において要求されるとおり、全炉心内の Zr 量の 75% が水と反応するものとした場合の有効性評価を行っている。この場合、水素爆轟の防止の目安となる原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度が 13vol% 以下であることを確認している。</p> <p>イグナイタは、原子炉格納容器内に適切に配置することで、炉心損傷時のジルコニウム-水反応により短期間に格納容器内に発生する水素を計画的に燃焼させることにより、初期の水素発生量のピークを抑える目的で設置するものであり、急激な水素濃度の上昇に対する効果を見るため、Zr-水反応割合を 75% と仮定し、解析を行った。</p> <div data-bbox="181 703 1039 855" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>イグナイタは、重大事故時に急激に発生する水素を迅速に処理するため、念のために設置するものであるが、急激な水素濃度の上昇に対する効果を見るため、Zr-水反応割合を 100% と仮定した。</p> <p style="text-align: right;">本記載は、伊方3号炉の参考掲載</p> </div> <div data-bbox="181 906 1039 1058" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>イグナイタは、重大事故時に急激に発生する水素を迅速に処理するため、念のために設置するものであるが、急激な水素濃度の上昇に対する効果を見るため、Zr-水反応割合を 75% と仮定した。</p> <p style="text-align: right;">本記載は、美浜3号炉の参考掲載</p> </div>	<p>(1) 解析条件</p> <p>「大破断 LOCA+ECCS 注入失敗」の事故シーケンスでは、「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」において要求される通り、全炉心内の Zr 量の 81% が水と反応するものとした場合の有効性評価を行っている。この場合には、水素爆轟の防止の目安となる原子炉格納容器内ドライ換算水素濃度が 13vol% 以下であることを確認している。</p> <p>イグナイタは、重大事故時に急激に発生する水素を迅速に処理するため、念のために設置するものであるが、急激な水素濃度の上昇に対する効果を見るため、Zr-水反応割合を 81% と仮定した。</p>	<p><u>記載表現の相違</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事象初期における水素濃度ピークの低減に期待し、イグナイタを設置する目的は同じである。 ・ イグナイタに期待しない水素濃度ピーク値は、PWR 44-7 と 34-7 では差があり、44-7 プラントではイグナイタの電源多重化を図るなど 34-7 とはイグナイタの位置づけが異なることから、34-7 の記載表現とした（伊方3号炉、美浜3号炉と同様） <p><u>解析条件の相違</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ イグナイタによる水素濃度ピークの低減効果を確認する目的であり、有効性評価の75%Zr反応～全量Zr反応（100%）まで反応割合に相違はあるが、全ケースでイグナイタによる水素濃度ピーク低減効果があることは同じである。

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52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【解析条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PAR5 個に加えイグナイタ 13 個設置 ・ 全炉心内の Zr 量の 75%が水と反応 ・ 放射線水分解、金属腐食による水素生成を考慮 <p>(2) 解析内容</p> <p>(a) 解析コード</p> <p>解析コードは GOTHIC を用い、イグナイタを考慮しない場合の解析と同じ条件でノード分割を行っている。(図 13)</p> <p>(b) イグナイタによる燃焼状況と解析における扱い</p> <p>イグナイタへ通電されると、ヒータ表面部が 900℃まで加熱する。表面温度を 900℃まで上げることで、イグナイタの周囲空気温度を水素の自己発火温度である約 560℃まで上昇させ、イグナイタ周囲の水素が自己燃焼する。</p> <p>イグナイタ周囲の水素が燃焼する際に、周辺の水素も火炎伝播によって燃焼し、瞬時に原子炉格納容器内の水素濃度を低下させる効果が期待できる。</p> <p>一般的に水素の火炎伝播は、水素濃度が約 4%から可燃限界に入り、約 4%から 6%では火炎は上方伝播のみ、約 6%から 8%では上方と水平方向に伝播、約 8%以上で下方伝播が起きる。</p>	<p>【解析条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PAR5 基に加えイグナイタ 12 個設置 ・ 全炉心内の Zr 量の 81%が水と反応 ・ 放射線水分解、金属腐食、ヒドラジンの放射線分解による水素生成を考慮 <p>(2) 解析内容</p> <p>a. 解析コード</p> <p>解析コードは GOTHIC を用い、イグナイタを考慮しない場合の解析と同じ条件でノード分割を行っている (図 13)。</p> <p>b. イグナイタによる燃焼状況と解析における扱い</p> <p>イグナイタへ通電されると、ヒータ表面部が 900℃まで加熱する。表面温度を 900℃まで上げることで、イグナイタの周囲空気温度を水素の自己発火温度である約 560℃まで上昇させ、イグナイタ周囲の水素が自己燃焼する。</p> <p>イグナイタ周囲の水素が燃焼する際に、周辺の水素も火炎伝播によって燃焼し、瞬時に原子炉格納容器内の水素濃度を低下させる効果が期待できる。</p> <p>一般的に水素の火炎伝播は、水素濃度が約 4vol%から可燃領域に入り、約 4vol%から 6 vol%では火炎は上方伝播のみ、約 6vol%から 8vol%では上方と水平方向に伝播、約 8vol%以上で下方伝播が起きる (図 12)。</p> <div data-bbox="1077 775 1939 1342" style="border: 2px solid blue; padding: 10px;"> <p>(6vol%≦水素濃度<8vol%)</p>  <p>イグナイタ</p> <p>(8vol%≦水素濃度)</p>  <p>イグナイタ</p> <p>[補足] 火炎伝播の方向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4vol%≦水素濃度<6vol% : 上方のみ ・ 6vol%≦水素濃度<8vol% : 上方・水平 ・ 8vol%≦水素濃度 : 上方・水平・下方 <p>図 12 イグナイタによる火炎伝播挙動</p> </div>	<p>解析条件の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泊は、CV スプレートの pH 調整材としてヒドラジンを使用するため、ヒドラジンの放射性分解を考慮している。 <p>設計内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大阪には、火炎伝播挙動を示す図の記載なし

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>GOTHICでは、イグナイタが設置されている区画において各気体濃度が表3に示す条件を満たした場合に燃焼が生じる。さらに、燃焼している区画の隣接区画が、表4に示す条件を満たした場合に水素の通過経路を通して燃焼が伝播するものとする。また、米国NRC及び国立研究所で実施された水素燃焼実験や理論式から求められた燃焼モデルがGOTHICに組み込まれており、イグナイタ設置区画等の燃焼開始時の水素濃度が8%以上の場合には、その区画での燃え残りはゼロとし、燃焼の伝播先（隣接区画）等、水素濃度が8%より低い場合は、実験相関式を使って区画内での燃え残り量を計算している。（定性的には水素濃度が高い方が燃え残りは少なくなる）。</p> <p style="text-align: center;">表3 イグナイタ着火条件</p> <table border="1" data-bbox="273 539 920 611"> <thead> <tr> <th>水素濃度</th> <th>酸素濃度</th> <th>水蒸気濃度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8%以上</td> <td>5%以上</td> <td>55%以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>表3に示すGOTHICでの着火条件の設定の考え方は以下のとおりである。</p> <p>○水素濃度 8%</p> <p>イグナイタの着火試験結果で得られている水素濃度（約7%）に余裕を見て、解析における水素燃焼時の温度・圧力が高くなるように高めの値として設定した。</p> <p>○酸素濃度 5%</p> <p>可燃限界に係る試験結果や格納容器民間ガイドライン[1]の委細を踏まえて設定した。NUPECの可燃限界に係る試験[2]では可燃限界は酸素濃度>5%とされている。また、格納容器民間ガイドラインでは可燃限界の酸素濃度5%とされており、NUPECの試験の報告書[2]において格納容器民間ガイドラインの記載は妥当とされている。これらを総合的に考慮して着火可能な酸素濃度として5%を設定した。</p>	水素濃度	酸素濃度	水蒸気濃度	8%以上	5%以上	55%以下	<p>GOTHICでは、イグナイタが設置されている区画において各気体濃度が表4に示す条件を満たした場合に燃焼が生じる。さらに、燃焼している区画の隣接区画が、表5に示す条件を満たした場合に水素の通過経路を通して燃焼が伝播するものとする。また、米国NRC及び国立研究所で実施された水素燃焼実験や理論式から求められた燃焼モデルがGOTHICに組み込まれており、イグナイタ設置区画等の燃焼開始時の水素濃度が8vol%以上の場合には、その区画での燃え残りはゼロとし、燃焼の伝播先（隣接区画）等、水素濃度が8vol%より低い場合は、実験相関式を使って区画内での燃え残り量を計算している。（定性的には水素濃度が高い方が燃え残りは少なくなる。）</p> <p style="text-align: center;">表4 イグナイタ着火条件</p> <table border="1" data-bbox="1238 517 1765 606"> <thead> <tr> <th>水素濃度</th> <th>酸素濃度</th> <th>水蒸気濃度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8vol%以上</td> <td>5vol%以上</td> <td>55vol%以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>表4に示すGOTHICでの着火条件の設定の考え方は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素濃度 8vol% <p>イグナイタの着火試験結果で得られている水素濃度（約7vol%）に余裕を見て、解析における水素燃焼時の温度・圧力が高くなるように高めの値として設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 酸素濃度 5vol% <p>可燃限界に係る試験結果や格納容器民間ガイドライン^{※8}の記載を踏まえて設定した。NUPECの可燃限界に係る試験^{※9}では可燃限界は酸素濃度>5vol%とされている。また、格納容器民間ガイドラインでは可燃限界の酸素濃度5vol%とされており、NUPECの試験の報告書^{※9}において格納容器民間ガイドラインの記載は妥当とされている。これらを総合的に考慮して着火可能な酸素濃度として5vol%を設定した。</p>	水素濃度	酸素濃度	水蒸気濃度	8vol%以上	5vol%以上	55vol%以下	
水素濃度	酸素濃度	水蒸気濃度												
8%以上	5%以上	55%以下												
水素濃度	酸素濃度	水蒸気濃度												
8vol%以上	5vol%以上	55vol%以下												

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>○水蒸気濃度 55%</p> <p>可燃限界に係る試験結果や格納容器民間ガイドライン[1]の記載を踏まえて設定した。NUPECの可燃限界に係る試験[2]では可燃限界は水蒸気濃度<60%とされている。一方、格納容器民間ガイドライン[1]では可燃限界の水蒸気濃度 55%とされており、NUPECの試験の報告書[2]において格納容器民間ガイドラインの記載は妥当とされている。これらを総合的に考慮して着火可能な水蒸気濃度として 55%を設定した。</p> <p>[1]次世代型軽水炉の原子炉格納容器設計におけるシビアアクシデントの考慮に関するガイドライン、財団法人 原子力安全研究協会 1999年4月</p> <p>[2]重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書、(財)原子力発電技術機構、平成15年3月</p> <p style="text-align: center;">表4 燃焼伝播の条件</p> <div style="border: 2px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>また、表4に示すGOTHICでの燃焼伝播条件は、コード内の水素燃焼モデルにおけるデフォルト設定値である。</p> <p>学会等[3]ではNUPECの小規模燃焼試験結果や海外研究から、火炎を伝播させるのに必要な水素の最小の濃度として以下が示されている。</p> <p style="margin-left: 40px;">上方伝播 約4% 水平伝播 約6% 下方伝播 約8%</p> <p>これらと比較してGOTHICでの燃焼伝播条件は妥当な設定であると判断した。</p> <p>なお、ドーム部はサブボリュームとしてモデル化されており、この部分は水素濃度が可燃限界以上に達し、かつ乱流条件がある一定の状態になった際に伝播が生じるよう設定されている。</p> <p>[3]シビアアクシデント熱流動現象評価 平成13年3月 原子力学会</p> <p style="text-align: center;">□ 内は機密に属するものですので公開できません。</p>	<p>・水蒸気濃度 55vol%</p> <p>可燃限界に係る試験結果や格納容器民間ガイドライン*7の記載を踏まえて設定した。NUPECの可燃限界に係る試験*8では可燃限界は水蒸気濃度<60vol%とされている。一方、格納容器民間ガイドライン*7では可燃限界の水蒸気濃度 55vol%とされており、NUPECの試験の報告書*8において格納容器民間ガイドラインの記載は妥当とされている。これらを総合的に考慮して着火可能な水蒸気濃度として 55vol%を設定した。</p> <p>*7 次世代型軽水炉の原子炉格納容器設計におけるシビアアクシデントの考慮に関するガイドライン、財団法人 原子力安全研究協会 1999年4月</p> <p>*8 重要構造物安全評価（原子炉格納容器信頼性実証事業）に関する総括報告書、(財)原子力発電技術機構、平成15年3月</p> <p style="text-align: center;">表5 燃焼伝播の条件</p> <div style="border: 2px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>また、表5に示すGOTHICでの燃焼伝播条件は、コード内の水素燃焼モデルにおけるデフォルト設定値である。</p> <p>学会等*9では、NUPECの小規模燃焼試験結果や海外研究から、火炎を伝播させるのに必要な水素の最小の濃度として以下が示されている。</p> <p style="margin-left: 40px;">上方伝播 約4vol% 水平伝播 約6vol% 下方伝播 約8vol%</p> <p>これらと比較してGOTHICでの燃焼伝播条件は妥当な設定であると判断した。</p> <p>なお、ドーム部はサブボリュームとしてモデル化されており、この部分は水素濃度が可燃限界以上に達し、かつ乱流条件がある一定の状態になった際に伝播が生じるよう設定されている。</p> <p>*9 シビアアクシデント熱流動現象評価 平成13年3月 原子力学会</p> <p style="text-align: center;">■ 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>	

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

第52条 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>以上より、GOTHICでは、イグナイタによる燃焼後、当該区画内の水素濃度は大きく低下する。燃焼終了条件を満たす、あるいは酸素が枯渇するなど区画内での燃焼終了後は、隣接区画より水素が区画内に再流入して区画内の水素濃度が上昇する。また、着火後に水素の燃焼による反応熱で区画内の圧力・温度の上昇が生じることも模擬している。</p> <p>実際の水素燃焼は水素濃度4%から可燃範囲となり、イグナイタを投入することにより水素は燃焼すると考えられるが、解析では、イグナイタ設置区画（図13参照）の水素濃度が8%以上となった時点をイグナイタによる着火開始条件としている。水素濃度が8%に到達した後、水素が一気に燃焼すると想定することで、原子炉格納容器内の圧力・温度を高めに評価していることから、原子炉格納容器内圧力・温度の上昇の観点からは保守的な結果となる。</p>	<p>以上より、GOTHICでは、イグナイタによる燃焼後、当該区画内の水素濃度は大きく低下する。燃焼終了条件を満たす、あるいは酸素が枯渇するなど区画内での燃焼終了後は、隣接区画より水素が区画内に再流入し区画内の水素濃度が上昇する。また、着火後に水素の燃焼による反応熱で区画内の圧力・温度の上昇が生じることも模擬している。</p> <p>実際の水素燃焼は水素濃度4vol%から可燃範囲となり、イグナイタを投入することにより水素は燃焼すると考えられるが、解析では、イグナイタ設置区画（図13参照）の水素濃度が8vol%以上となった時点をイグナイタによる着火開始条件としている。水素濃度が8vol%に到達した後、水素が一気に燃焼すると想定することで、原子炉格納容器内の圧力・温度を高めに評価していることから、原子炉格納容器内圧力・温度の上昇の観点からは保守的な結果となる。</p>	