

東海第二発電所 工事計画認可申請書の修正を考慮すべき箇所抽出結果

No	分野	担当Gr	図書名	当該ページ	章番号	修正要領	変更理由
							【凡例】 A: 文意が異なる。意味が異なる。 B: 修正したほうがよい。修正なくても意味は理解可能。適正化 C: 誤字、脱字の程度の間違い
1	耐震	機械設備	V-2-9-5-2-4 ブローアウトパネル閉止装置の耐震性についての計算書	P.10	3	表3-1内の赤字箇所(ー)を黒字に修正	C
2	(欠番)						
3	耐震	機械設備	【1126】V-2-10-1-5-4 緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクの耐震性の計算書	P7,P8	-	A4で印刷すべきページが、A3で印刷	B
4	耐震	機械設備	V-2-4-3-3-1 代替燃料プール冷却系熱交換器の耐震性についての計算書	P14		注記のずれ	C
5	耐震	機械設備	V-2-8-3-3-1 緊急時対策所用換気系ダクトの耐震性についての計算書	表紙		行間	C
6				P3、4		不要な線あり、文書名適正化	C
7	耐震	機械設備	V-2-10-1-5-2 緊急時対策所用発電機燃料油サーピスタンの耐震性についての計算書	P3		誤記	C
8	耐震	機械設備	V-2-10-1-5-3 緊急時対策所用発電機給油ポンプの耐震性についての計算書	P9、18		誤記	C
9	強度	機械設備	V-別添3-2-4-7 格納容器逃がし装置格納槽点検用水密ハッチの強度計算書	目次		「2.5 記号の説明」なし	C
10				P9、13		誤記	B
11	強度	機械設備	V-別添3-2-4-8 常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチの強度計算書	目次、P6、13		誤記	C
12	強度	機械設備	V-別添3-2-4-9 常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチの強度計算書	目次、P6、9、13		誤記	B
13	耐震	機械設備	V-2-10-2-5-7 格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチの耐震性についての計算書	P4、11		P11と引用文献の年度が不整合	B
14	耐震	機械設備	V-2-10-2-5-8 常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチの耐震性についての計算書	P4、11		P11と引用文献の年度が不整合	B
15	耐震	機械設備	V-2-10-2-5-9 常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチの耐震性についての計算書	P4、11		P11と引用文献の年度が不整合	B
16	(欠番)						
17	説明書	機械設備	V-1-1-3「取水口及び放水口に関する説明書」	P7		図2及び図3を最新図に差替え	A
18	説明書	機械設備	V-1-1-3「取水口及び放水口に関する説明書」	P8		図5タイトル「循環水水系系統図」の「水」削除	C
19	説明書	機械設備	V-1-1-3「取水口及び放水口に関する説明書」	P9		図7を明瞭な図に差替え	B
20	耐震	機械設備	補足60-2「水密扉の強度及び耐震性に関する説明書の補足説明資料」	P5		文字化け####を数値に修正	A
21	強度	機械設備	V-3-別添3-2-7 水密扉の強度計算書	P8		・フローチャート中の評価対象部位名称適正化 ・ヒンジ(O、O、O)に修正	C
22	強度	機械設備	V-3-別添3-2-7 水密扉の強度計算書	P24		引用文献発行年度の修正 1999→2010	C
23	耐震	機械設備	V-2-別添3-4「可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の耐震性についての計算書」	P6		概略構造図のたて寸法文字切れ&寸法線赤色	C
24	耐震	機械設備	V-2-別添3-4「可搬型重大事故等対処設備のうちポンベ設備の耐震性についての計算書」	P32,53,76		記号に付記する*の位置ずれ修正	C

25	耐震	機械設備	V-2-10-3-2「可搬型設備用軽油タンクの耐震性についての計算書」	P4		施設区分の表記の適正化(補機駆動用燃料設備)	C
26	耐震	保総機械(機械設備は1章のみ)	V-2-10-1-3-8「管の耐震性についての計算書」(HPCSDG)	P1-16		施設区分の表記の適正化(非常用電源設備)	C
27	強度	機械設備	V-3-4-2-3-2_代替燃料プール冷却系ポンプの強度計算書	まえがき		まえがきのページレイアウトを縦に変更	C
28	耐震	機械設備	V-2-8-3-3-2 管の耐震性についての計算書	P20、33		・荷重の組合せは、「VL+Ss」 ・添付資料ではなく添付書類	C
29	強度	機械設備	V-3-5-6-2-1_緊急用海水ポンプの強度計算書	まえがき		まえがきのページレイアウトを縦に変更	C
30	強度	機械設備	V-3-4-2-3-1_代替燃料プール冷却系熱交換器の強度計算書	まえがき		まえがきのページレイアウトを縦に変更	C
31	強度	機械設備	V-3-7-1-2-3_格納容器機器ドレンサンプの強度計算書	まえがき		まえがきのページレイアウトを縦に変更	C
32	強度	機械設備	V-3-7-1-2-4_格納容器床ドレンサンプの強度計算書	まえがき		まえがきのページレイアウトを縦に変更	C
33	耐震	機械設備	V-2-10-1-4-6_管の耐震性についての計算書	P25	3.4	「常設代替高圧電源装置置場」からマスク外し	C
34	耐震	機械設備	V-2-10-1-2-4_軽油貯蔵タンクの耐震性についての計算書	P5	3.2	「*」⇒「スターマーク」へ変更	C
35	耐震	機械設備	V-2-10-1-2-9_管の耐震性についての計算書	P1-21	3.4	「常設代替高圧電源装置置場」からマスク外し	C

3. 評価部位

評価は、構造強度評価上厳しい箇所を選定し、実施する。評価部位は、表3-1に示す扉、面外方向支持部材、面内方向支持部材、鉛直方向支持部材及び駆動部とする。扉については一体構造であるため、扉を構成する外梁、内梁及び面板のうち、構造強度評価上厳しい外梁を評価箇所とする。また、駆動部については、加振試験での機能維持の確認を行っており、構造強度評価上厳しいチェーンを評価部位とする。

表3-1 扉、支持部材及び駆動部耐震評価箇所

評価部位		評価箇所*	
扉		外梁	○
		内梁	—
		面板	—
面外方向支持部材	ガイドレール	ガイドレール	○
	ガイドローラ	ピン	○
	側面プッシュローラ	ピン	○
		ブラケット	○
	上下面プッシュローラ	ピン	○
テーパブロック	取付ボルト	○	
面内方向支持部材	門	ピン	○
		受板（扉側）	○
		受板（枠側）	○
鉛直方向支持部材	ハンガーレール	ハンガーレール	○
	ハンガーローラ	ローラ軸	○
	吊具	ブラケット	○
駆動部	チェーン	チェーン	○

注記 *：○は評価を実施する箇所であることを示す。

【緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 評価条件

設備分類	据付場所 及び床面高さ (m)	構造概要	最高使用圧力 P_r (MPa)	最高使用温度 (°C)	液体の比重 ρ
常設/防 常設/緩和	緊急時対策所 EL. 23.3m	横置円筒形	大気圧	40	

1.2 評価用加速度

減衰定数 (%)	固有周期 T (s)	基準地震動 S_s	
		評価用加速度 (m/s^2)	
1.0		水平	鉛直

1.3 機器要目

m_0 (kg)	m_s (kg)	D_i (mm)	t (mm)	t_e (mm)	ℓ_o (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	C_1 (mm)	C_2 (mm)

I_x (mm^4)	I_y (mm^4)	Z_{sx} (mm^3)	Z_{sy} (mm^3)	θ_o (rad)	A_s (mm^2)	E_s (MPa)	G_s (MPa)	A_{s1} (mm^2)	A_{s2} (mm^2)	A_{s3} (mm^2)	A_{s4} (mm^2)

s (-)	n (-)	n_1 (-)	n_2 (-)	a (mm)	b (mm)	A_b (mm^2)	d_1 (mm)	d_2 (mm)	d_3 (mm)

評価部材	S_y (MPa)	S_u (MPa)	S (MPa)	F (MPa)	F^* (MPa)
胴板	235	400	100	-	-
支持脚	235	400	-	235	280
基礎ボルト	725	930	-	651	651

表 5-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
核燃料物質 の取扱施設 及び 貯蔵施設	使用済燃料 貯蔵槽冷却 浄化設備	常設耐震 ／防止	重大事故等 クラス2 容器*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	IV_{AS}
				$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の許容限 界を用いる)

注記 *1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備を示す。

*2：重大事故等クラス2 容器の支持構造物を含む。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため、評価結果の記載を省略する。

V-2-8-3-3-1 緊急時対策所換気系ダクトの耐震性についての
計算書

4. ダクト設計の基本方針

4.1 重要度別による設計方針

ダクトは、耐震設計上の重要度分類に応じてクラス分類し、表 4-1 に示す設計方針とする。

表 4-1 重要度分類と設計方針

重要度分類	設計方針
重大事故等* クラス 2 配管	地震時の加速度に対し機能が保たれるようサポートのスパン長さを最大許容ピッチ以下に確保すること。

注記 *：重大事故等時の設備区分を示す。

4.2 荷重の組合せ

$$D + P_D + M_D + S_S \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

ここで、

D：死荷重

P_D：最高使用圧力による機械的荷重
(座屈評価のため、考慮しない)

M_D：設計上定められた機械的荷重
(死荷重及び地震荷重以外の機械的荷重はない)

S_S：基準地震動 S_S

表 4-2 設計用地震力

建屋	EL. (m)	基準地震動 S _S (1.2ZPA)	
緊急時対策所		1.93	1.45
		1.71	1.42
		1.62	1.41
		1.54	1.36
		1.43	1.27

不要な線削除

4.3 設計用地震力

ダクトについては、「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」に示す設計用地震力を用いて評価を行う。

4.4 ダクト支持点の設計方法

ダクト及びその支持構造物は適切な剛性を有するとともに、許容座屈曲げモーメントを満足する支持間隔とすることにより耐震性を確保する。

支持間隔の算定は、ダクトの固有振動数（ f_d ）が十分剛（20 Hz 以上）となるよう算定する手法とダクトの固有振動数に応じた地震力で算定する手法が有り、このうち前者を手法 1、後者を手法 2 と呼ぶ。今回は手法 1 にて支持間隔算出を行う。

また、ダクトの支持点は施工性及びダクトの周囲条件等を考慮して位置を決定する。

以上 2 つの方法による支持点決定までの設計手順を図 4-1 に示す。

4.4.1 手法 1 の支持間隔算定法

ダクトの固有振動数が 20 Hz 以上となる支持間隔と静的設計震度によりダクトに生じる曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となる支持間隔を算定し、いずれか小さい方を支持間隔とする。

4.4.2 手法 2 の支持間隔算定法

静的設計震度と設計用床応答スペクトルから地震力を算定し、ダクトに生じる曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となるように支持間隔を算定する。

ただし、支持間隔はダクトの固有振動数が建屋・構造物の一次固有振動数から大きい側に十分離れるように定めるものとし、固有振動数から定まる支持間隔と許容座屈曲げモーメントから定まる支持間隔のうち、いずれか小さい方とする。

表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電原 子炉の附属施設 非常用電源設備	緊急時対策所用 発電機燃料油サ ービスタタンク	常設／防止 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	IV_{AS}
				$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の 許容限界を用いる)

注記 *1：「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2：重大事故等クラス2容器（クラス2容器）及び重大事故等クラス2支持構造物（クラス2支持構造物）の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

表 3-2 許容応力（クラス2容器及び重大事故等クラス2容器）

許容限界*1, *2	
許容応力状態	一次＋二次応力 ピーク応力
一次一般膜応力	一次膜応力＋ 一次曲げ応力
IV_{AS}	基準地震動 S_s のみによる疲労解析を行い，疲労累積係数が1.0 以下であること。
V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の 許容限界を用いる)	左欄の1.5倍の値 ただし，地震動のみによる一次＋二次応力の変動値が $2 \cdot S_y$ 以 下であれば，疲労解析は行わない。

注記 *1：座屈に対する評価は，クラスMC容器の座屈に対する評価式による。

*2：当該の応力が生じない場合，規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

4.2 ポンプの動的機能維持評価

4.2.1 評価対象部位

緊急時対策所用発電機給油ポンプは、容量等が J E A G 4 6 0 1 に記載されている横形遠心式ポンプを上回ることはなく、回転機能を担う構成要素も変わらない。したがって、基本的な構成要素は J E A G 4 6 0 1 に記載されている横形ポンプと同等であることから、J E A G 4 6 0 1 に記載の横形ポンプの動的機能維持評価項目に従い、以下の部位について評価を実施する。

(1) 基礎・取付ボルト

「基礎ボルト」、「取付ボルト」については、「3. 構造強度評価」に従い評価を行った「5. 評価結果」にて十分な裕度を有していることを確認している。

(2) 軸系としての評価

地震時の主軸発生応力の評価を行う。

(3) 摺動部（ギヤ部）

摺動部（ギヤ部）の評価は、摺動部を両端支持の単純はりモデル化し、地震力を考慮した等分布荷重によるたわみ量を算出し、たわみ量がギヤとケーシングのクリアランス内であることを確認する。

(4) 軸受

軸受の地震時の面圧を評価する。

1.4.2 動的機能の評価結果

		評価用加速度	機能確認加速度	(単位: $\times 9.8m/s^2$)
逃し弁	水平方向	0.65		1.0
	鉛直方向	0.55		1.0
原動機	水平方向	0.65		4.7
	鉛直方向	0.55		1.0

逃し弁及び原動機の評価用加速度はすべて機能確認加速度以下である。

1.4.2.2 ギヤボンプの動的機能維持評価

1.4.2.2.1 代表評価項目の評価

基礎ボルト、取付ボルトについては、構造強度評価にて設計用地震力に対して十分な構造強度を有しているため、計算は省略する。

1.4.2.2.2 上記以外の基本評価項目の評価

		(1) 軸の応力評価	(単位: MPa)
評価部位	発生応力	許容応力	
軸	$\tau_{max} = 4$	870	

すべて許容応力以下である。

		(2) 軸受の評価	(単位: MPa)
評価部位	荷重	発生面圧	許容面圧
軸受	ラジアル (原動機側)	$P_{RA} = 1$	
	ラジアル (負荷側)	$P_{RB} = 1$	
	スラスト	$P_T = 1$	

すべて許容面圧以下である。

		1.4.2.2.3 摺動部 (ギヤ部) の評価	(単位: mm)
評価部位	変位量	クリアランス	
摺動部 (ギヤ部)			

すべてスリーブ間隙以下である。

目次

1.	概要	1
2.	一般事項	1
2.1	配置概要	1
2.2	構造計画	2
2.3	評価方針	3
2.4	適用基準	4
2.5	記号の説明	4
3.	評価部位	6
4.	固有周期	6
4.1	固有周期の計算方法	6
4.2	固有周期の計算条件	7
4.3	固有周期の計算結果	7
5.	構造強度評価	8
5.1	構造強度評価方法	8
5.2	荷重及び荷重の組合せ	8
5.3	許容限界	9
5.4	設計用地震力	10
5.5	計算方法	11
5.6	計算条件	12
6.	評価結果	13
6.1	基準津波と余震による重畳時	13
6.2	敷地に遡上する津波と余震による重畳時	13

(2) 荷重の組合せ

水密ハッチは、格納容器圧力逃がし装置格納槽上版に設置されている平板であることから、その構造と形状から漂流物による衝突荷重及び風荷重の影響は考慮しない。強度評価に用いる荷重の組合せを表 5-1 に示す。

表 5-1 荷重の組合せ

施設区分	機器名称	荷重の組合せ
浸水防止設備	格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ	$D + P_h (P_{ht}) + S_d + P_s$

5.3 許容限界

(1) 基準津波に対する許容限界

水密ハッチの許容限界は、添付書類「V-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算書の方針」の「4.2 許容限界」にて設定している許容限界を踏まえ、J SME に準じた許容応力を用いる。なお、蓋の浮き上がりによるボルトの引張が起これないため、固定ボルトの発生応力においては引張を考慮しないことから、引張応力及び組合せ応力については許容限界を設定しない。

水密ハッチの蓋及び固定ボルトの許容限界を表 5-2 に、許容応力評価条件を表 5-3 に、上蓋及び固定ボルトの許容応力計算結果を表 5-4 にそれぞれ示す。

表 5-2 蓋及び固定ボルトの許容限界

許容応力状態	許容限界* ¹ (MPa)					
	上蓋			固定ボルト		
	一次応力			一次応力		
	曲げ	せん断	組合せ* ²	引張	せん断	組合せ* ³
Ⅲ _A S* ⁴	$1.5 \cdot f_b$	$1.5 \cdot f_s$	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	f_{ts}

注記 *1：曲げ及びせん断は、J E A G 4 6 0 1 を準用し、「その他の支持構造物」の許容限界を適用する。組合せは、J S M E S N C 1 - 2005 / 2007 による。

*2：曲げとせん断の組合せである。

*3：せん断応力と引張応力を同時に受けるボルトの許容引張応力 f_{ts} は、次のいずれか小さい方の値から算出。

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_{t0} - 1.6 \tau_{ksd}$$

$$f_{ts} = f_{t0}$$

*4：地震後、津波後の再使用性や津波の繰返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して浸水防護機能として十分な余裕を有するよう、設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とする。

6. 評価結果

6.1 基準津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-1 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-1 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価対象部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ A	上蓋	曲げ	15	204
		せん断	1	117
		組合せ*	16	204
	固定ボルト	せん断	3	117
水密ハッチ B	上蓋	曲げ	17	204
		せん断	1	117
		組合せ*	18	204
	固定ボルト	せん断	3	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

6.2 敷地に遡上する津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-2 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-2 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価対象部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ A	上蓋	曲げ	35	204
		せん断	1	117
		組合せ*	36	204
	固定ボルト	せん断	3	117
水密ハッチ B	上蓋	曲げ	40	204
		せん断	1	117
		組合せ*	41	204
	固定ボルト	せん断	3	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 配置概要	1
2.2 構造計画	2
2.3 評価方針	3
2.4 適用基準	4
2.5 記号の説明	4
3. 評価部位	6
4. 固有周期	6
4.1 固有周期の計算方法	6
4.2 固有周期の計算条件	7
4.3 固有周期の計算結果	7
5. 構造強度評価	8
5.1 構造強度評価方法	8
5.2 荷重及び荷重の組合せ	8
5.3 許容限界	9
5.4 設計用地震力	10
5.5 計算方法	11
5.6 計算条件	12
6. 評価結果	13
6.1 基準津波と余震による重畳時	13
6.2 敷地に遡上する津波と余震による重畳時	13

3. 評価部位

水密ハッチの評価部位は、添付書類「V-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算書の方針」の「4.2 許容限界」にて示している評価部位を踏まえて、津波に伴う荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

水密ハッチに対して浸水津波及び積雪、余震による荷重が作用し、これらの荷重は鋼製の上蓋より上蓋を固定している鋼製の固定ボルトに伝達することから、主要構成部材である上蓋及び固定ボルトを評価部位として設定する。

水密ハッチの強度評価における評価部位について図 3-1 に示す。

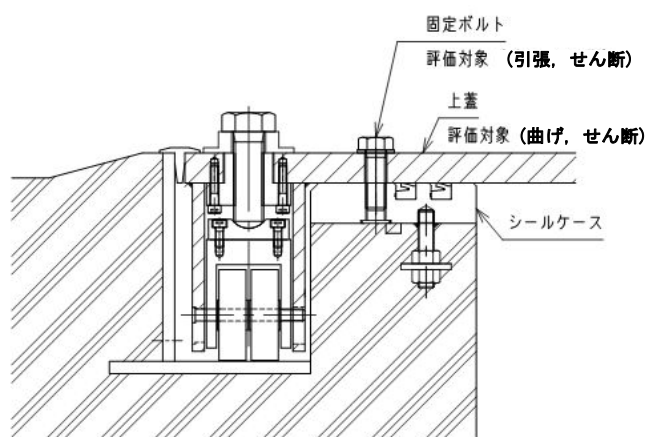


図 3-1 評価部位

4. 固有周期

4.1 固有周期の計算方法

(1) 解析モデル

水密ハッチは、全周囲をシールケースにボルト止めされた構造であることから、荷重がかかる上蓋は図 4-1 に示す周辺固定の長方形板モデルとする。

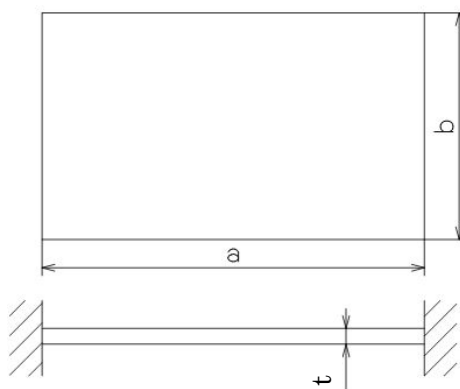


図 4-1 水密ハッチ概略モデル

6. 評価結果

6.1 基準津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-1 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-1 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ	上蓋	曲げ	20	204
		せん断	1	117
		組合せ*	21	204
	固定ボルト	せん断	2	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

6.2 敷地に遡上する津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-2 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-2 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ	上蓋	曲げ	54	204
		せん断	1	117
		組合せ*	55	204
	固定ボルト	せん断	2	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 配置概要	1
2.2 構造計画	2
2.3 評価方針	3
2.4 適用基準	4
2.5 記号の説明	4
3. 評価部位	6
4. 固有周期	6
4.1 固有周期の計算方法	6
4.2 固有周期の計算条件	7
4.3 固有周期の計算結果	7
5. 構造強度評価	8
5.1 構造強度評価方法	8
5.2 荷重及び荷重の組合せ	8
5.3 許容限界	9
5.4 設計用地震力	10
5.5 計算方法	11
5.6 計算条件	12
6. 評価結果	13
6.1 基準津波と余震による重畳時	13
6.2 敷地に遡上する津波と余震による重畳時	13

3. 評価部位

水密ハッチの評価部位は、添付書類「V-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算書の方針」の「4.2 許容限界」にて示している評価部位を踏まえて、津波に伴う荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

水密ハッチに対して浸水津波及び積雪、余震による荷重が作用し、これらの荷重は鋼製の上蓋より上蓋を固定している鋼製の固定ボルトに伝達することから、主要構成部材である上蓋及び固定ボルトを評価部位として設定する。

水密ハッチの強度評価における評価部位について図 3-1 に示す。

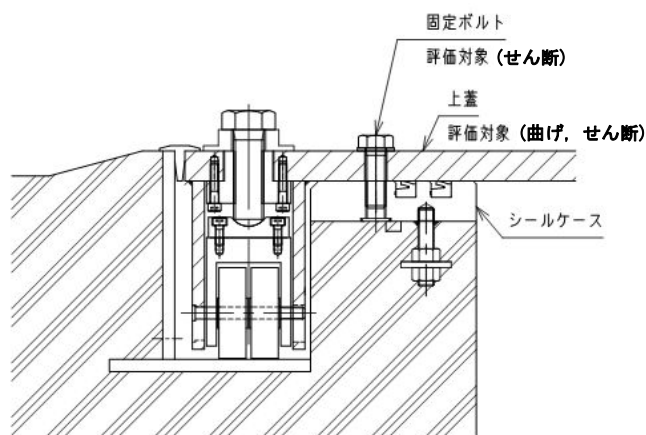


図 3-1 評価対象部位

4. 固有周期

4.1 固有周期の計算方法

(1) 解析モデル

水密ハッチは、全周囲をシールケースにボルト止めされた構造であることから、荷重がかかる上蓋は図 4-1 に示す周辺固定の長方形板モデルとする。

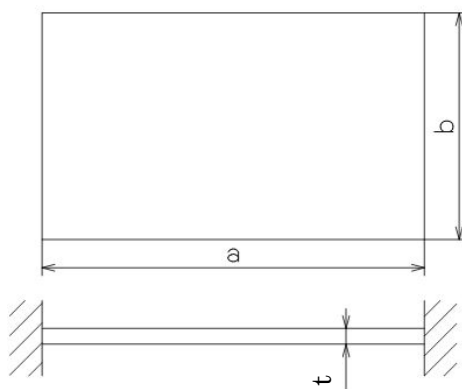


図 4-1 水密ハッチ概略モデル

(2) 荷重の組合せ

水密ハッチは、代替淡水貯槽上版に設置されている平板であることから、その構造と形状から漂流物による衝突荷重及び風荷重の影響は考慮しない。強度評価に用いる荷重の組合せを表 5-1 に示す。

表 5-1 荷重の組合せ

施設区分	機器名称	荷重の組合せ
浸水防護施設 (浸水防止設備)	常設低圧代替注水系格納槽点検用 水密ハッチ	$D + P_h (P_{ht}) + S_d + P_s$

5.3 許容限界

(1) 基準津波に対する許容限界

水密ハッチの許容限界は、添付書類「V-3-別添 3-1 津波への配慮が必要な施設の強度計算書の方針」の「4.2 許容限界」にて設定している許容限界を踏まえ、J SME に準じた許容応力を用いる。なお、蓋の浮き上がりによるボルトの引張が起これないため、固定ボルトの発生応力においては引張を考慮しないことから、引張応力及び組合せ応力については許容限界を設定しない。

水密ハッチの蓋及び固定ボルトの許容限界を表 5-2 に、許容応力評価条件を表 5-3 に、上蓋及び固定ボルトの許容応力計算結果を表 5-4 にそれぞれ示す。

表 5-2 蓋及び固定ボルトの許容限界

許容応力状態	許容限界*1 (MPa)					
	上蓋			固定ボルト		
	一次応力			一次応力		
	曲げ	せん断	組合せ*2	引張	せん断	組合せ*3
ⅢAS*4	$1.5 \cdot f_b$	$1.5 \cdot f_s$	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$	f_{ts}

注記 *1：曲げ及びせん断は、J E A G 4 6 0 1 を準用し、「その他の支持構造物」の許容限界を適用する。組合せは、J S M E S N C 1 - 2005 / 2007 による。

*2：曲げとせん断の組合せである。

*3：せん断応力と引張応力を同時に受けるボルトの許容引張応力 f_{ts} は、次のいずれか小さい方の値から算出。

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_{t0} - 1.6 \tau_{ksd}$$

$$f_{ts} = f_{t0}$$

*4：地震後、津波後の再使用性や津波の繰返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して浸水防護機能として十分な余裕を有するよう、設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とする。

6. 評価結果

6.1 基準津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-1 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-1 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価対象部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ	上蓋	曲げ	12	204
		せん断	1	117
		組合せ*	13	204
	固定ボルト	せん断	2	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

6.2 敷地に遡上する津波と余震による重畳時

重畳時における評価部位の応力評価結果を表 6-2 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、構造部材が構造健全性を有することを確認した。

表 6-2 重畳時における評価部位の応力評価結果

評価対象部位		評価応力	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
水密ハッチ	上蓋	曲げ	32	204
		せん断	1	117
		組合せ*	33	204
	固定ボルト	せん断	2	117

注記 * : 曲げとせん断の組合せである。

5.5 計算方法

水密ハッチの強度評価は、構造部材に作用する応力が、「5.3 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

(1) 上蓋

四辺を固定された長方形板に等分布荷重（鉛直震度含む）が作用している板に発生する曲げ応力及びせん断応力は「機械工学便覧（1968年），日本機械学会」より以下の式にて算出する。

a. 最大曲げ応力

$$\sigma_{b\ s\ s} = \frac{\beta_2 \cdot \left(\frac{D + K_{VSS} + P_s}{A} \right) \cdot a^2}{t^2}$$

b. 最大せん断応力

$$\tau_{s\ s} = \frac{D + K_{VSS} + P_s \cdot A}{t \cdot (a + b) \cdot 2}$$

c. 組合せ応力評価

上蓋に発生する垂直応力やせん断応力については、組合せ応力を以下の式より算出する。

$$\sigma = \sqrt{\sigma_{b\ s\ s}^2 + 3 \cdot \tau_{s\ s}^2} \quad *$$

注記 * : J S M E S N C 1 - 2005 / 2007 SSB-3121.1

(2) 固定ボルト

固定ボルトに作用するせん断荷重は、水平方向荷重をすべての固定ボルトで負担するものとして評価する。固定ボルトのせん断応力を以下の式より算出する。

a. せん断応力

$$\tau_{k\ s\ s} = \frac{K_{HSS}}{n \cdot A_b}$$

5.6 計算条件

上蓋の応力評価に用いる計算条件を表5-6に、固定ボルトの応力評価に用いる計算条件を表5-7に示す。

表5-6 上蓋の応力評価に用いる計算条件

	評価部位	上蓋の質量 m (kg)	積雪の単位荷重 ω (Pa/cm)	上蓋面積 A (m ²)	係数 β_2
水密ハッチA	上蓋	1700	20	2.32 × 2.58 = 5.9856	0.33
水密ハッチB	上蓋	1600	20	2.13 × 2.62 = 5.5806	0.45

5.5 計算方法

水密ハッチの強度評価は、構造部材に作用する応力が、「5.3 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

(1) 上蓋

四辺を固定された長方形板に等分布荷重（鉛直震度含む）が作用している板に発生する曲げ応力及びせん断応力は「機械工学便覧（1968年），日本機械学会」より以下の式にて算出する。

a. 最大曲げ応力

$$\sigma_{bss} = \frac{\beta_2 \cdot \left(\frac{D + K_{VSS} + P_s}{A} \right) \cdot a^2}{t^2}$$

b. 最大せん断応力

$$\tau_{ss} = \frac{D + K_{VSS} + P_s \cdot A}{t \cdot (a + b) \cdot 2}$$

c. 組合せ応力

上蓋に発生する垂直応力やせん断応力については、組合せ応力を以下の式より算出する。

$$\sigma = \sqrt{\sigma_{bss}^2 + 3 \cdot \tau_{ss}^2} \quad *$$

注記 * : J S M E S N C 1 - 2005 / 2007 SSB-3121.1

(2) 固定ボルト

固定ボルトに作用するせん断荷重は、水平方向荷重をすべての固定ボルトで負担するものとして評価する。固定ボルトのせん断応力を以下の式より算出する。

a. せん断応力

$$\tau_{kss} = \frac{K_{HSS}}{n \cdot A_b}$$

5.6 計算条件

上蓋の応力評価に用いる計算条件を表5-6に、固定ボルトの応力評価に用いる計算条件を表5-7に示す。

表5-6 上蓋の応力評価に用いる計算条件

評価部位	上蓋の質量 m (kg)	積雪の単位荷重 ω (Pa/cm)	上蓋面積A (m ²)	係数 β_2
上蓋	2800	20	3.080 × 3.320 = 10.2256	0.32

5.5 計算方法

水密ハッチの強度評価は、構造部材に作用する応力が、「5.3 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

(1) 上蓋

四辺を固定された長方形板に等分布荷重（鉛直震度含む）が作用している板に発生する曲げ応力及びせん断応力は「機械工学便覧（1968年），日本機械学会」より以下の式にて算出する。

a. 最大曲げ応力

$$\sigma_{b\ s\ s} = \frac{\beta_2 \cdot \left(\frac{D + K_{V\ s\ s}}{A} + P_s \right) \cdot a^2}{t^2}$$

b. 最大せん断応力

$$\tau_{s\ s} = \frac{D + K_{V\ s\ s} + P_s \cdot A}{t \cdot (a + b) \cdot 2}$$

c. 組合せ応力

上蓋に発生する垂直応力やせん断応力については、組合せ応力を以下の式より算出する。

$$\sigma = \sqrt{\sigma_{b\ s\ s}^2 + 3 \cdot \tau_{s\ s}^2} \quad *$$

注記 * : J S M E S N C 1 - 2005 / 2007 SSB-3121.1

(2) 固定ボルト

固定ボルトに作用するせん断荷重は、水平方向荷重をすべての固定ボルトで負担するものとして評価する。固定ボルトのせん断応力を以下の式より算出する。

a. せん断応力

$$\tau_{k\ s\ s} = \frac{K_{H\ s\ s}}{n \cdot A_b}$$

5.6 計算条件

上蓋の応力評価に用いる計算条件を表 5-6 に、固定ボルトの応力評価に用いる計算条件を表 5-7 に示す。

表 5-6 上蓋の応力評価に用いる計算条件

評価部位	上蓋の質量 m (kg)	積雪の単位荷重 ω (Pa/cm)	上蓋面積 A (m ²)	係数 β_2
上蓋	1600	20	$2.32 \times 2.58 = 5.9856$	0.33

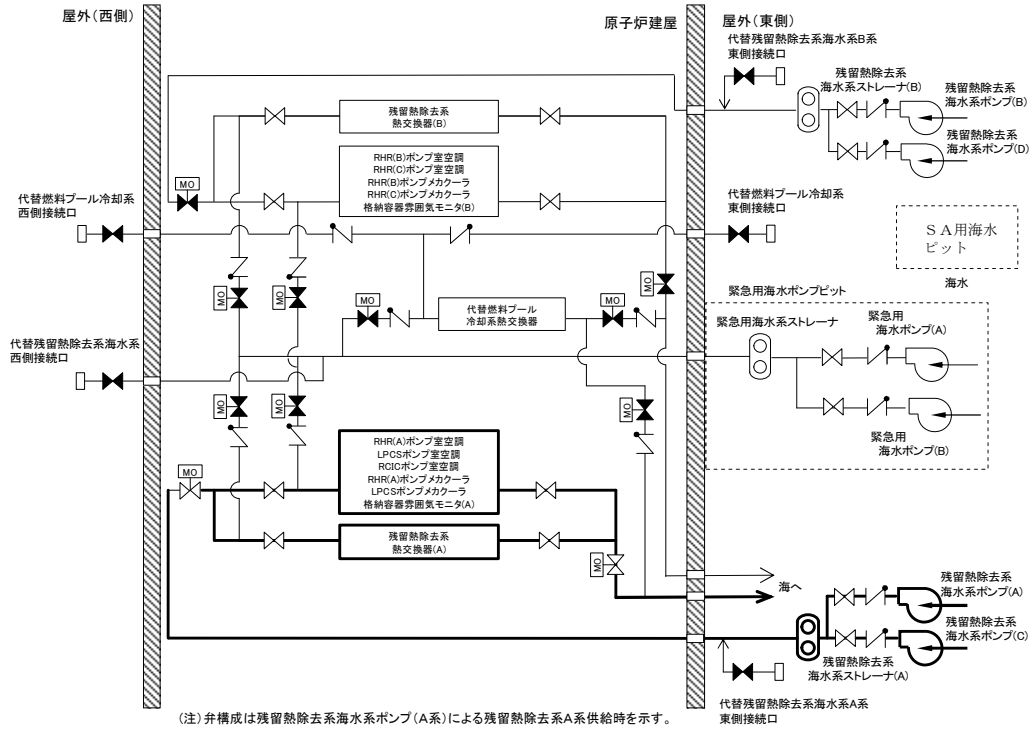


図2 残留熱除去系及び緊急用海水系系統概要図（残留熱除去系海水系ポンプ使用時）

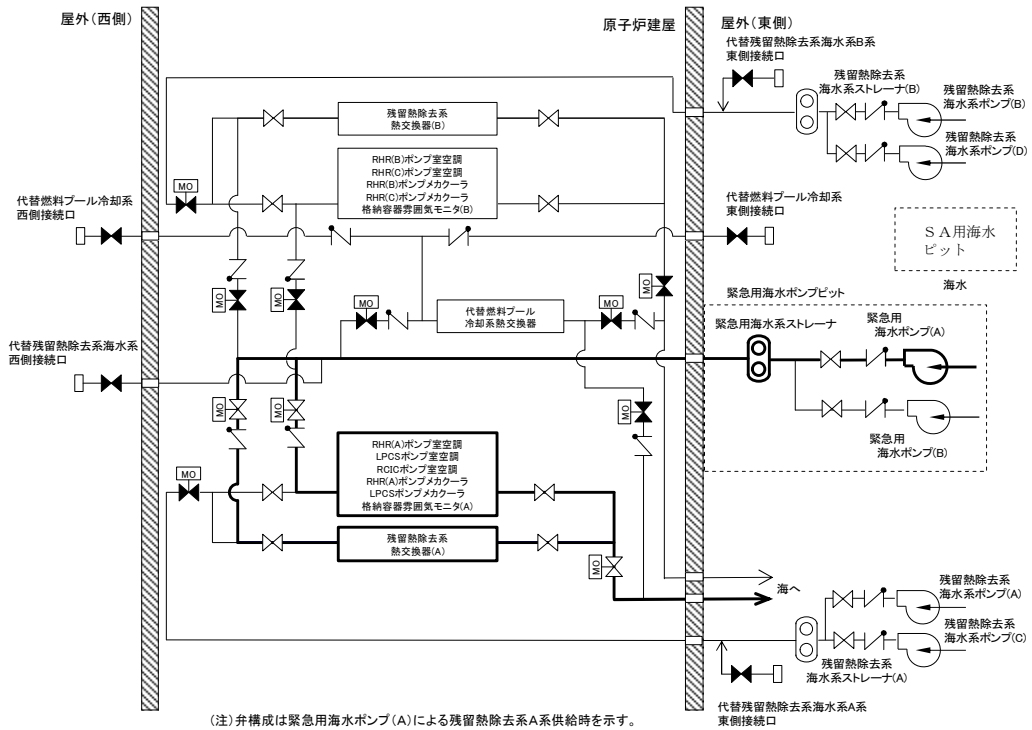


図3 残留熱除去系及び緊急用海水系系統概要図（緊急用海水ポンプ使用時）

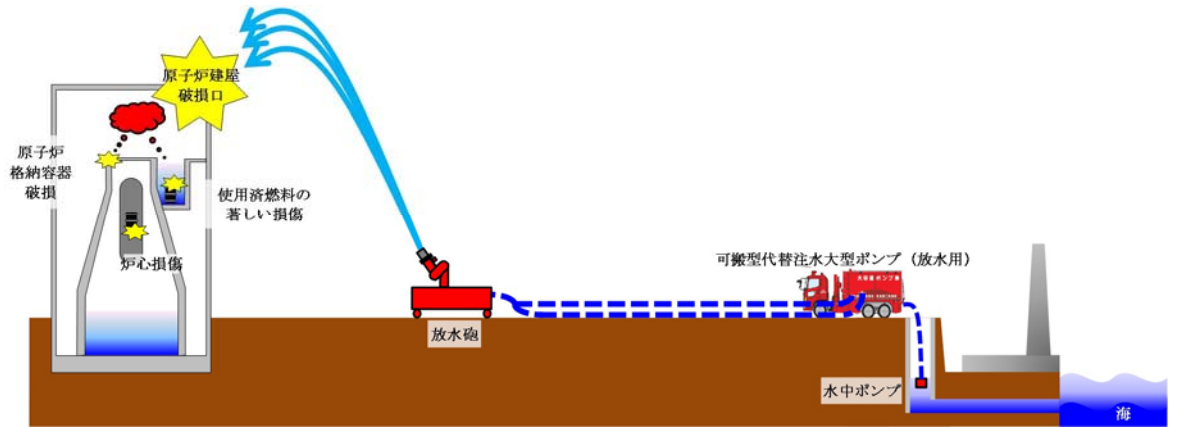


図4 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時又は使用済燃料プール内の燃料体等の著しい損傷時に用いる設備系統概要図（大気への放射性物質の拡散抑制）

NT2 補② V-1-1-1-3 R0

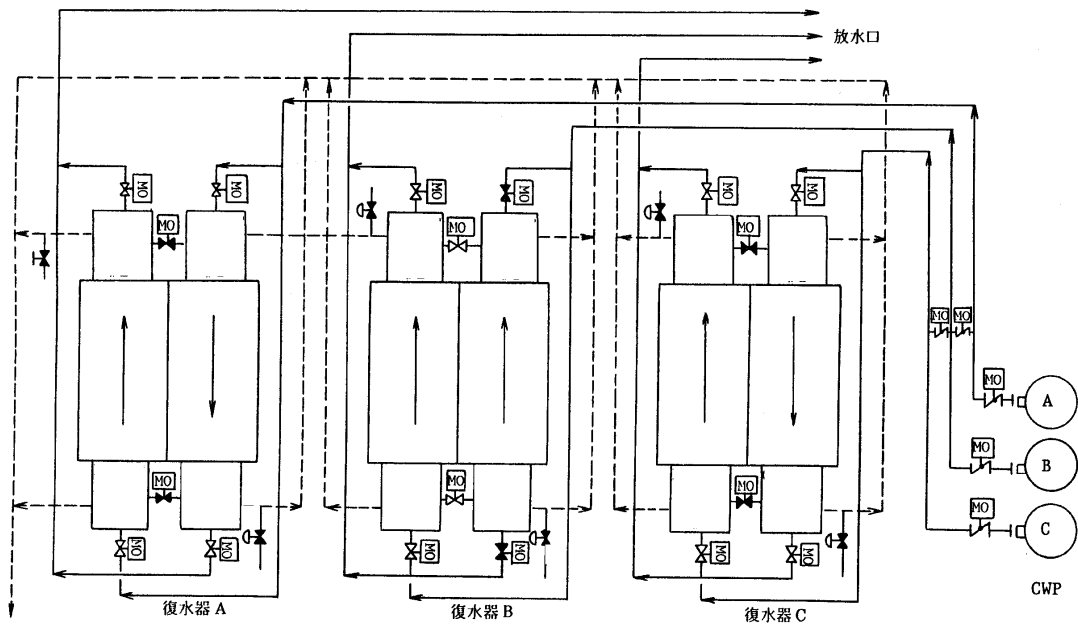


図5 循環水系系統概要図

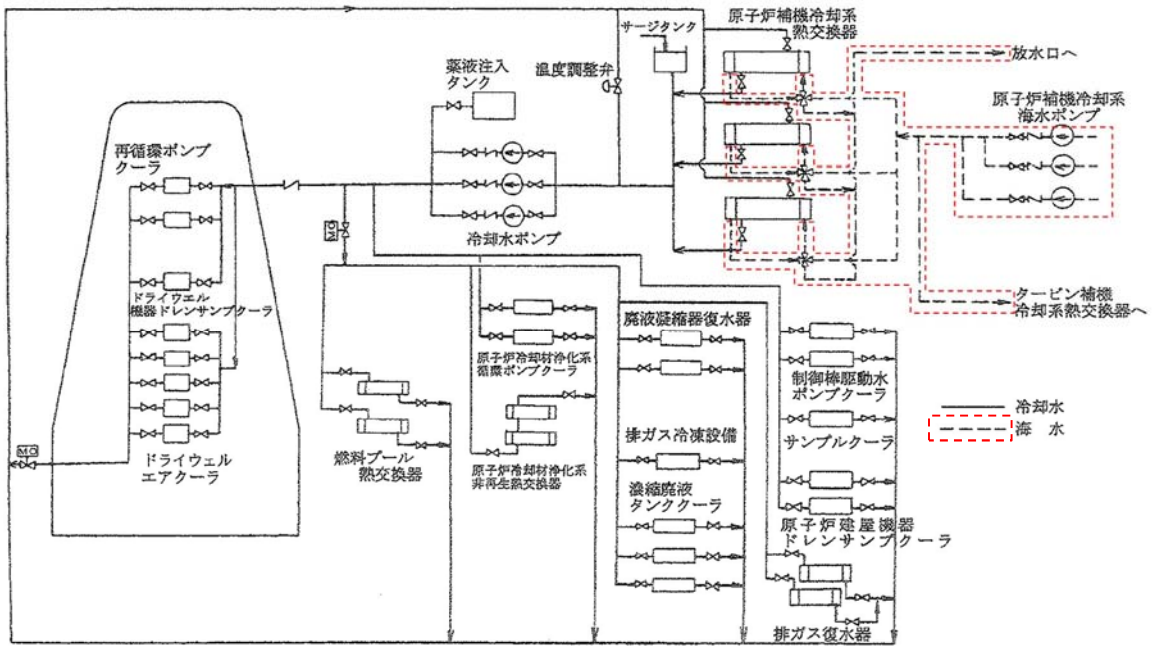


図6 原子炉補機冷却海水系システム概要図

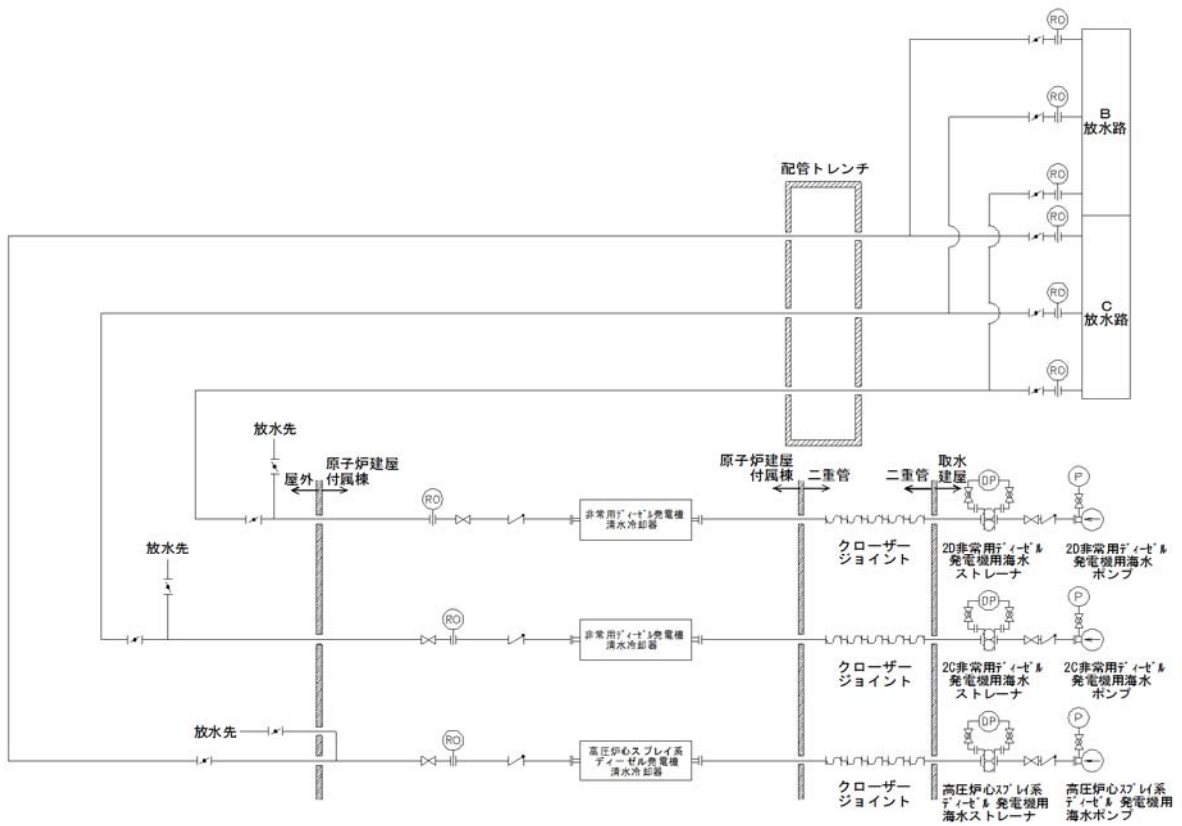


図7 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水系及び非常用ディーゼル発電機用海水系システム概要図

P_s : 余震による受圧面積に対する地震荷重

$$P_s = G \cdot K_H / (H_g \cdot B) = 262.82 \times 0.64 / (5.585 \times 5.400) = 5.577 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{有効数字5桁目四捨五入有効数字4桁表示})$$

G : 扉体自重 262.82 (kN)

K_H : 水平震度 0.64

H_g : 受圧高 5.585 (m)

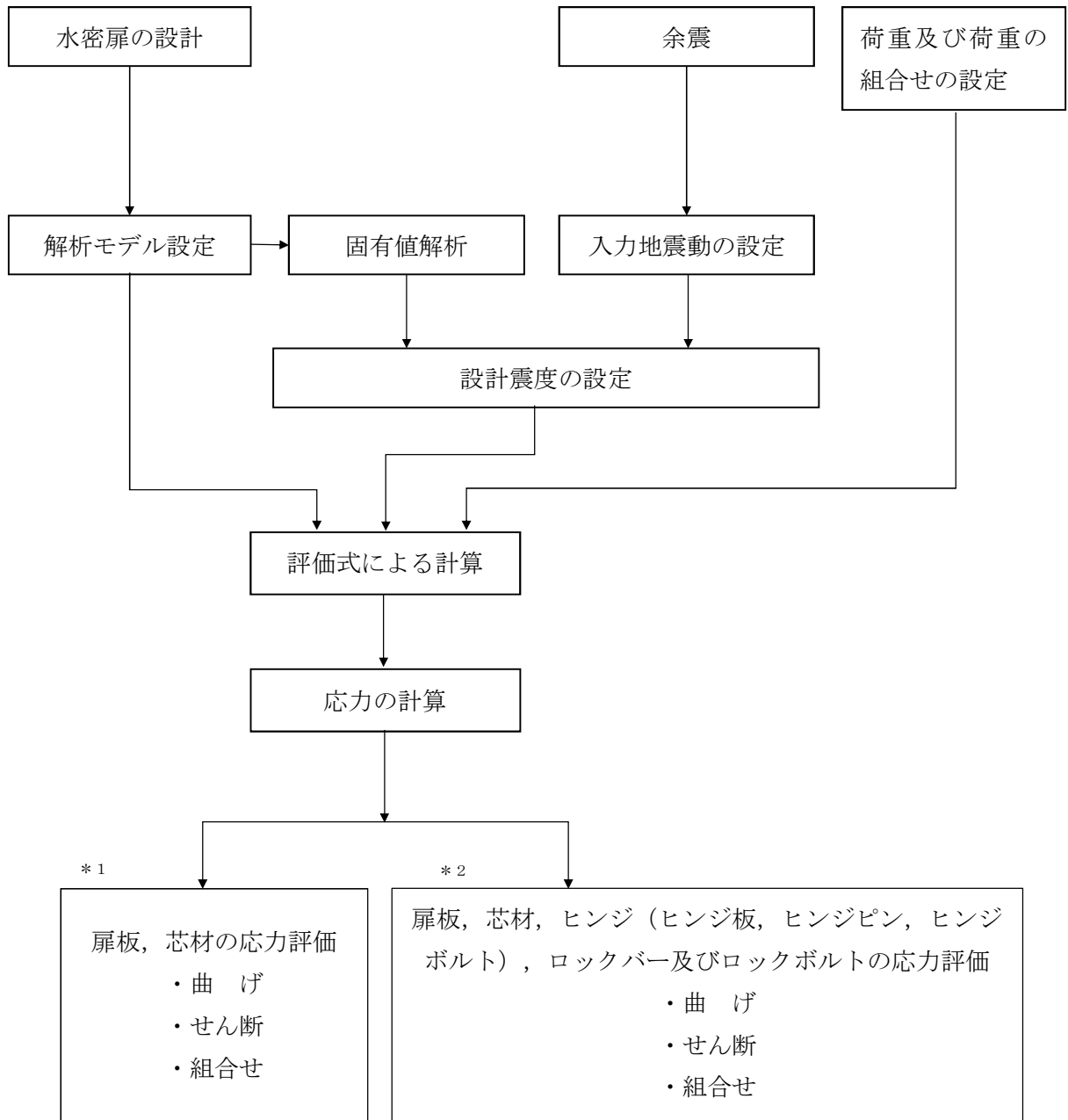
B : 扉全体受圧幅 5.400 (m)

$$L_y : \text{受圧幅} = 1.500 \text{ (m)}$$

$$W_{it} = (P_{hu}' + P_s) \cdot L_y = (30.71 + 5.577) \cdot 1.500 = 54.43050 = 54.43 \text{ (kN/m)} \quad (\text{有効数字5桁目四捨五入有効数字4桁表示})$$

L	区画短辺の長さ	h_u	P_{hu}'	P_s	W_u
L_1	1.040	1.000	10.10	5.577	23.52
L_2	1.000	2.040	20.61	5.577	39.28
L_3	1.000	3.040	30.71	5.577	54.43
L_4	1.000	4.040	40.81	5.577	69.58
L_5	0.700	5.040	50.91	5.577	84.73
L_6	0.845	5.740	57.98	5.577	95.34

採用→



- 注 *1：原子炉建屋原子炉棟水密扉，原子炉建屋附属棟東側水密扉（扉板のみ），原子炉建屋附属棟西側水密扉及び立坑部水密扉
- *2：原子炉建屋附属棟北側水密扉1，原子炉建屋附属棟北側水密扉2及び原子炉建屋附属棟南側水密扉

図 2.3-2 強度評価フロー

4.5 設計用地震力

「3. 固有周期」に示したとおり原子炉建屋原子炉棟水密扉の固有周期が0.05秒以下であることを確認したため、原子炉建屋原子炉棟水密扉の強度計算で用いる設計震度は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」の地震応答解析結果を用いる。原子炉建屋原子炉棟水密扉の強度計算で用いる設計震度を表4.5-1に示す。

表4.5-1 原子炉建屋原子炉棟水密扉の強度計算で用いる設計震度

地震動	設置場所及び床面高さ (m)	地震による設計震度	
		弾性設計用地震動 S _d -D1	原子炉建屋1階 EL. 8.2
		鉛直方向 C _V *1	0.53

注 *1：設置階の上階（原子炉建屋2階：EL. 14.0m）の値を示す。

4.6 計算方法

原子炉建屋原子炉棟水密扉の強度評価は、添付書類「V-3-別添3-3 溢水への配慮が必要な施設の強度計算の方針」の「2.2 評価方法」にて設定している評価式を用いる。

(1) 応力算定

a. 扉板

扉板に生じる応力は、津波に伴う等分布荷重を受ける周辺固定支持の矩形板として、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—（（社）日本建築学会，2010改定）」に基づく次式に余震による荷重を等分布荷重として加え算定する。なお、算定に当たっては、水圧作用高さにより台形分布状の荷重形態を考慮する。

扉板に生じる応力の例を図4.6-1に示す。

$$M = M_{x1} \cdot W_U \cdot L^2 + M_{x2} \cdot (W_d - W_U) \cdot L^2$$

表 2-4 構造計画

計画の概要		概略構造図 (カードル形)
基礎・支持構造	主体構造	
<p>ポンベカードルフレームは支持架構に取付ボルトにより固定され、ポンベカードルフレーム及び支持架構を取付ボルトにより床に据え付ける。</p>	<p>ポンベ</p>	<p>(単位: mm)</p>

5.2 適用基準

適用基準については、非常用窒素供給系高圧窒素ポンベの「4.2 適用基準」に示す。

5.3 記号の説明

使用する記号を下表に示す。

記号	記号の説明	単位
A_{HW}	水平方向せん断力を受ける溶接部の有効断面積（全箇所当たり）	mm^2
A_{VW}	鉛直方向せん断力を受ける溶接部の有効断面積（1箇所当たり）	mm^2
A_w	溶接部の有効断面積（1箇所当たり）（壁掛床置形）	mm^2
C_H	水平方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
F^*	設計・建設規格* SSB-3133に定める値	MPa
F_{HW}	溶接部に作用する水平方向せん断力	N
F_{VW}	溶接部に作用する鉛直方向せん断力	N
F_{W1}	取付面に対し平行方向に作用するせん断力（壁掛床置形）	N
F_{W2}	取付面に対し前後方向に作用するせん断力（水平方向転倒）（壁掛床置形）	N
F_{W3}	取付面に対し前後方向に作用するせん断力（鉛直方向転倒）（壁掛床置形）	N
F_w	取付面に対し前後方向に作用する最大せん断力（壁掛床置形）	N
f_s^*	せん断力を受ける溶接部の許容せん断応力	MPa
g	重力加速度（=9.80665）	m/s^2
h	取付面から重心までの距離	mm
l_1	重心と溶接部間の水平方向距離	mm
l_2	重心と溶接部間の水平方向距離	mm
l_3	重心と下側溶接部間の距離（壁掛床置形）	mm
l_4	上側溶接部と下側溶接部中心間の距離（壁掛床置形）	mm
l_5	左側溶接部と右側溶接部中心間の距離（壁掛床置形）	mm
m	ポンベユニット質量	kg
n	溶接箇所数（壁掛床置形）	—
n_{VW}	評価上鉛直方向せん断力を受けるとして期待する溶接箇所数	—
n_{VW1}	鉛直方向地震により取付面に対し前後方向のせん断力を受けるとして期待する溶接箇所数（壁掛床置形）	—
n_{HW1}	水平方向地震により取付面に対し前後方向のせん断力を受けるとして期待する溶接箇所数（壁掛床置形）	—
S_u	設計・建設規格* 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S_y	設計・建設規格* 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa

【中央制御室待避室空ポンユニット(壁掛床置形)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
中央制御室待避室 空ポンユニット (壁掛床置形)	—	EL 29.0*1	0.042	—	—	$C_H=1.55$	$C_V=1.17$	66

注記*1：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

1.2.1 中央制御室待避室空ポンユニット (壁掛床置形)

部材	m (kg)	h (mm)	ℓ_3 (mm)	ℓ_4 (mm)	ℓ_5 (mm)	A_w^* (mm ²)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F^* (MPa)
溶接部 (アンカープレート)	650	182	294	595	1040	763.7	234	385	121

部材	n_{VWI}		n_{HWI}		転倒方向
	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	
溶接部 (アンカープレート)	—	2	—	2	鉛直方向

*：せん断を受ける溶接部の有効断面積 $A_w = (S/\sqrt{2}) \times L_w$

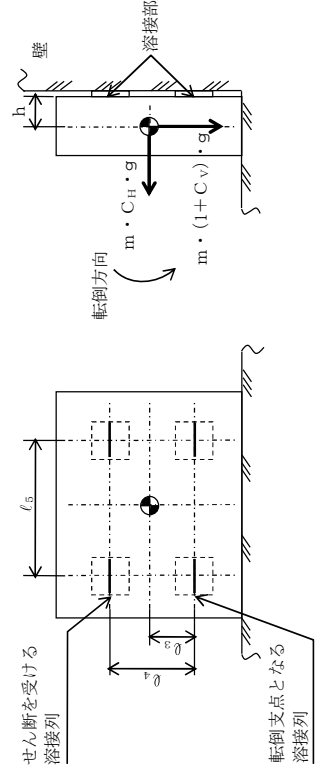
S：脚長

L_w ：溶接長 (1か所当たり)

1.3 計算数値

1.3.1 溶接部に作用する力 (単位：N)

部材	F_w	
	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
溶接部 (アンカープレート)	—	4.557×10^3



NT2 補③ V-2-別添 3-4 RI

【第二弁操作室空ポンユニット(壁掛床置形)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
				水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
第二弁操作室空ポンユニット (壁掛床置形)	—	EL 20.3*1	0.040	—	—	C _H =1.34	C _V =1.01	50

注記*1: 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

1.2.1 第二弁操作室空ポンユニット (壁掛床置形)

部材	m (kg)	h (mm)	ℓ ₃ (mm)	ℓ ₄ (mm)	ℓ ₅ (mm)	A _w *1 (mm ²)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F* (MPa)
溶接部 (アンカープレート)	552	182	294	595	780	763.7	241	394	124

部材	D _{VW1}		D _{HV1}		転倒方向
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	
溶接部 (アンカープレート)	—	2	—	2	鉛直方向

1.3 計算数値

1.3.1 溶接部に作用する力

部材	F _w	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
溶接部 (アンカープレート)	—	3.456×10 ³

*1: せん断を受ける溶接部の有効断面積 $A_{vw} = (S/\sqrt{2}) \times L_w$

S: 脚長

L_w: 溶接長 (1か所当たり)

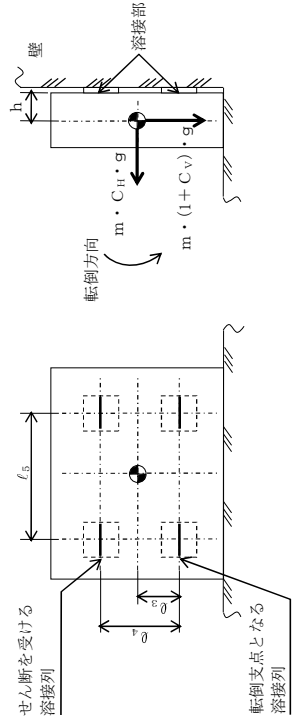


表 3-1 荷重の組合せ及び許容応力状態 (重大事故等対処設備)

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電用原子炉の附属施設	補機駆動用燃料設備 可搬型設備用軽油タンク	常設耐震/防止 常設/緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	IV_{AS}
				$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の許容限界を用いる)

注記 *1: 「常設耐震/防止」は常設耐震重要重大事故防止設備, 「常設/緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2: 重大事故等クラス2容器 (クラス2容器) 及び重大事故等クラス2支持構造物 (クラス2支持構造物) の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

*3: 「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため, 評価結果の記載を省略する。

表 3-2 許容応力 (クラス2, 3容器及び重大事故等クラス2容器 (クラス2, 3容器))

許容限界*1	
許容応力状態	一次+二次応力
一次一般膜応力	一次+二次応力
一次膜応力+ 一次曲げ応力	一次+二次+ピーク応力
$0.6 \cdot S_u$	一次+二次+ピーク応力
IV_{AS}	一次+二次+ピーク応力
V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の許容限界を用いる)	一次+二次+ピーク応力

基準地震動 S_s のみによる疲労解析を行い, 疲労累積係数が1.0以下であること。
ただし, 地震動のみによる一次+二次応力の変動値が $2 \cdot S_y$ 以下であれば, 疲労解析は行わない。

注記 *1: 当該の応力が生じない場合, 規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

3. 計算条件

3.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

施設名称	設備名称	系統名称	施設分類*1	設備分類*2	機器等の区分	耐震設計上の重要度分類	荷重の組合せ*5,6	許容応力状態*7
その他発電用 原子炉の附属 施設	非常用電源設備	高圧炉スプレイ 系ディーゼル発電 装置	DB	—	—*3	S	I _L +S _d	III _A S
							II _L +S _d	
			SA	常設耐震/防止	—*4	—	I _L +S _s	IV _A S
							II _L +S _s	

注記 *1: DBは設計基準対象施設, SAは重大事故等対処設備を示す。

*2: 「常設耐震/防止」は常設耐震重要重大事故防止設備, 「常設/防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備, 「常設/緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*3: クラス2, 3管の荷重の組合せ及び許容応力状態を適用する。

*4: 重大事故等クラス2管の荷重の組合せ及び許容応力状態を適用する。

*5: 運転状態の添字Lは荷重, (L)は荷重が長期間作用している状態, (LL)は(L)より更に長期的に荷重が作用している状態を示す。

*6: 許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

*7: 許容応力状態V_ASは許容応力状態IV_ASの許容限界を使用し, 許容応力状態IV_ASとして評価を実施する。

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及び「V-3-2-10 重大事故等クラス2ポンプの強度計算方法」に基づいて計算を行う。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件 圧力 (MPa)	DB条件 温度 (°C)	SA条件 圧力 (MPa)						SA条件 温度 (°C)
代替燃料プール冷却系ポンプ	新設	無	—	—	—	—	SA-2	—	—	—	0.98	80	—	設計・建設規格	—	SA-2

3. 計算条件

3.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

本計算書において考慮する荷重の組合せ及び許容応力状態を下表に示す。

施設名称	設備名称	系統名称	施設分類*1	設備分類*2	機器等の区分	耐震設計上の重要度分類	荷重の組合せ*3,4	許容応力状態*5
緊急時対策所	換気設備	緊急時対策所換気系	SA	常設／緩和	重大事故等クラス2管	—	$V_L + S_s$	$V_A S$

注記 *1: DBは設計基準対象施設, SAは重大事故等対処設備を示す。

*2: 「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備, 「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備, 「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*3: 運転状態の添字Lは荷重, (L)は荷重が長期間作用している状態, (LL)は(L)より更に長期的に荷重が作用している状態を示す。


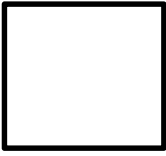
*4: 許容応力状態ごとに最も厳しい条件又は包絡条件を用いて評価を実施する。

*5: 許容応力状態 $V_A S$ は許容応力状態 $IV_A S$ の許容限界を使用し, 許容応力状態 $IV_A S$ として評価を実施する。

3.4 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設備評価用床応答曲線を下表に示す。

なお、設備評価用床応答曲線は添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものをを用いる。また、減衰定数は添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建物・構築物	標高	減衰定数 (%)
HAPC-001		EL. 37.000 m	
		EL. 30.300 m	
		EL. 23.300 m	

まえがき

本計算書は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及び「V-3-2-9 重大事故等クラス2ポンプの強度計算方法」に基づいて計算を行う。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準と 対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価 区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件 圧力 (MPa)	DB条件 温度 (°C)	SA条件 圧力 (MPa)						SA条件 温度 (°C)
緊急用海水ポンプ	新設	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SA-2

まえがき

本資料は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」に基づいて、代替燃料プール冷却系熱交換器が十分な強度を有することを確認するために実施する検定水圧試験及び評価の方法について記載する。

代替燃料プール冷却系熱交換器の強度の評価は、発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む））J S M E S N C 1 - 2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）（以下「設計・建設規格」という。）に定めるクラス2容器の設計の規格PVC-3020 検定水圧による設計を適用し、検定水圧試験を実施することにより、最高使用圧力が検定水圧試験で求めた検定圧力以下であることを確認する。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価区分	評価 クラス		
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件							
代替燃料プール 冷却系熱交換器	新設	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	設計・建設規格	—	SA-2	

まえがき

本資料は、添付書類「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」に基づいて、格納容器機器ドレンサンプが十分な強度を有することを確認するために実施する検定水圧試験及び評価の方法について記載する。

格納容器機器ドレンサンプの強度の評価は、発電用原子力設備規格（設計・建設規格 J S M E S N C 1 - 2005/2007）（日本機械学会 2005年9月及び2007年9月）（以下「設計・建設規格」という。）に定めるクラス3容器の設計の規格 PVD-3010 クラス2容器の規定を準用する項の規定に基づき、クラス2容器の設計の規格 PVC-3020 検定水圧による設計を適用し、検定水圧試験を実施することにより、最高使用圧力が検定水圧試験で求めた検定圧力以下であることを確認する。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

NT2 補③ V-3-7-1-2-3 R0

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価区分	評価 クラス		
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件							
格納容器機器 ドレンサンブ	新設	—	—	—	DB-3	—	—	無	圧力 静水頭	温度 105	圧力 —	温度 —	—	—	設計・建設規格	—	DB-3

まえがき

本資料は、添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」及び「V-3-2-9 重大事故等クラス2容器の強度計算方法」に基づいて計算を行う。

なお、適用規格の選定結果について以下に示す。適用規格の選定に当たって使用する記号及び略語については、添付書類「V-3-2-1 強度計算方法の概要」に定義したものを使用する。

NT2 補③ V-3-7-1-2-4 R1

・評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 適用規格	評価区分	同等性 評価区分	評価 クラス		
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件							
										圧力 (MPa)	温度 (°C)	圧力 (MPa)	温度 (°C)				
格納容器床 ドレンサンブ	新設	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	設計・建設規格	—	SA-2

3.4 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設備評価用床応答曲線を下表に示す。

なお、設備評価用床応答曲線は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものをを用いる。また、減衰定数は添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建物・構築物	標高	減衰定数(%)
C-01-1360-107	常設代替高圧電源装置置場	EL. 11.000 m	

表 3-4 許容応力 (その他の支持構造物)

許容応力状態	許容限界 ^{*1, *2} (ボルト等以外)	許容限界 ^{*1, *2} (ボルト等)	
	一次応力	一次応力	
	引張り	引張り	せん断
Ⅲ _A S	1.5・f _t	1.5・f _t	1.5・f _s
Ⅳ _A S	1.5・f _t [*]	1.5・f _t [*]	1.5・f _s [*]
V _A S	1.5・f _t [*]	1.5・f _t [*]	1.5・f _s [*]

注記 *1: 応力の組合せが考えられる場合には, 組合せ応力に対しても評価を行う。

*2: 当該の応力が生じない場合, 規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

3.4 設計用地震力

本計算書において考慮する設計用地震力の算出に用いる設備評価用床応答曲線を下表に示す。

なお、設備評価用床応答曲線は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき策定したものをを用いる。また、減衰定数は添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

鳥瞰図	建物・構築物	標高	減衰定数 (%)
C-01-1360-078	常設代替高圧電源装置置場	EL. 11.000 m	[]
		EL. 2.000 m	
		EL. -21.000 m	
D0-2	[]	EL. 8.200 m	[]
		EL. 2.000 m	