

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-872 改2
提出年月日	平成30年9月12日

V-3-別添 3-2-4-5 緊急用海水ポンプ点検用開口部

浸水防止蓋の強度計算書

目次

1.	概要	1
2.	一般事項	2
2.1	配置概要	2
2.2	構造計画	3
2.3	評価方針	4
2.4	適用基準	6
2.5	記号の説明	6
3.	評価部位	9
4.	固有周期	10
4.1	固有周期の計算方法	10
4.2	固有周期の計算条件	10
4.3	固有周期の計算結果	10
5.	構造強度評価	11
5.1	構造強度評価方法	11
5.2	荷重及び荷重の組合せ	11
5.3	許容限界	13
5.4	設計用地震力	15
5.5	計算方法	16
5.6	計算条件	18
6.	評価結果	20

1. 概要

本資料は、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の方針」に基づき、浸水防護施設のうち緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋が津波荷重及び余震を考慮した荷重に対し、主要な構造部材が構造健全性を有することを確認するものである。

津波荷重については、基準津波による津波荷重を考慮した評価と敷地に遡上する津波による津波荷重を考慮した評価を実施する。

2. 一般事項

2.1 配置概要

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋は、海水ポンプ点検用ピット最上部のスラブ部分（頂版部）に設置する。

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の設置位置図を図 2-1 に示す。

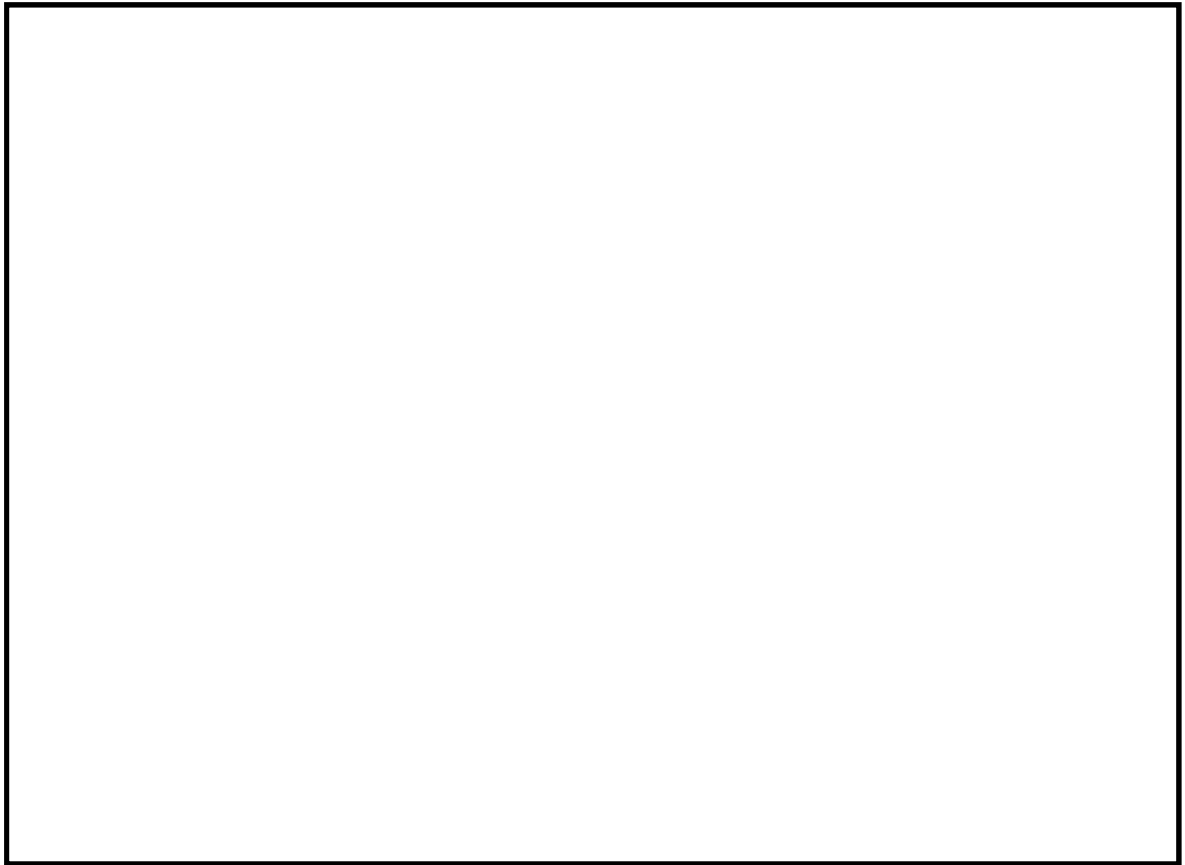


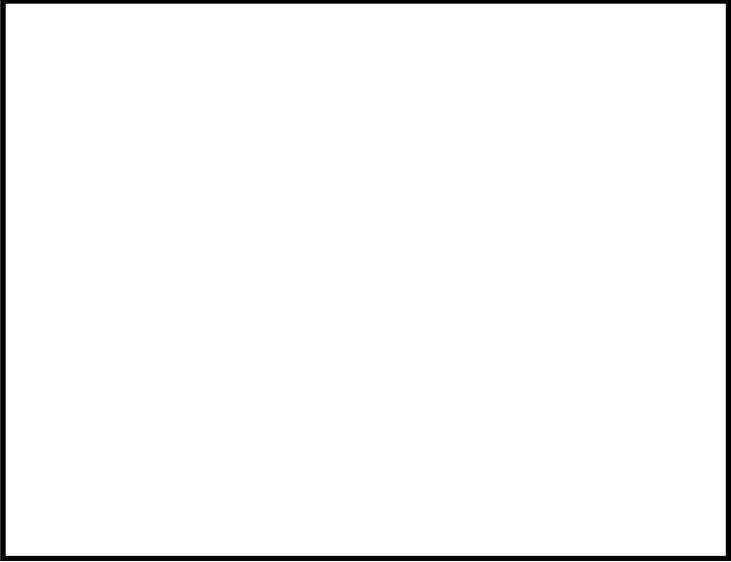
図 2-1 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋設置位置図

2.2 構造計画

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の構造は、長方形の鋼板に主桁（溝形鋼）及び補助桁（T形鋼）を組合せた構造とする。

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋は、本体を海水ポンプ点検用ピット最上部のスラブ部分（頂版部）に設置する固定ボルトで固定する。緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
海水ポンプ点検用ピット最上部のスラブ部分（頂版部）に設置する固定ボルトで固定する。	蓋により構成する	

2.3 評価方針

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価は、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の方針」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて、応力評価により実施する。応力評価では、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の評価部位に作用する応力等が許容限界以下であることを「5.1 構造強度評価方法」に示す方法により、「5.6 計算条件」に示す計算条件を用いて評価する。応力評価の確認結果を「6. 評価結果」にて確認する。

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価フローを図 2-2 に示す。緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価においては、その構造を踏まえ、津波及び余震に伴う荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価部位を設定する。強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、津波に伴う荷重作用時（以下「津波時」という。）及び津波に伴う荷重と余震に伴う荷重の作用時（以下「重畳時」という。）を考慮し、評価される最大荷重を設定する。重畳時の評価においては、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の方針」に示す津波荷重との重畳を考慮する弾性設計用地震動 S_d を入力して得られた設置床の最大床応答加速度の最大値を考慮して設定した設計震度を用いる。なお、強度評価に当たっては、基準津波による津波荷重を考慮した評価と敷地に遡上する津波による津波荷重を考慮した評価を実施する。

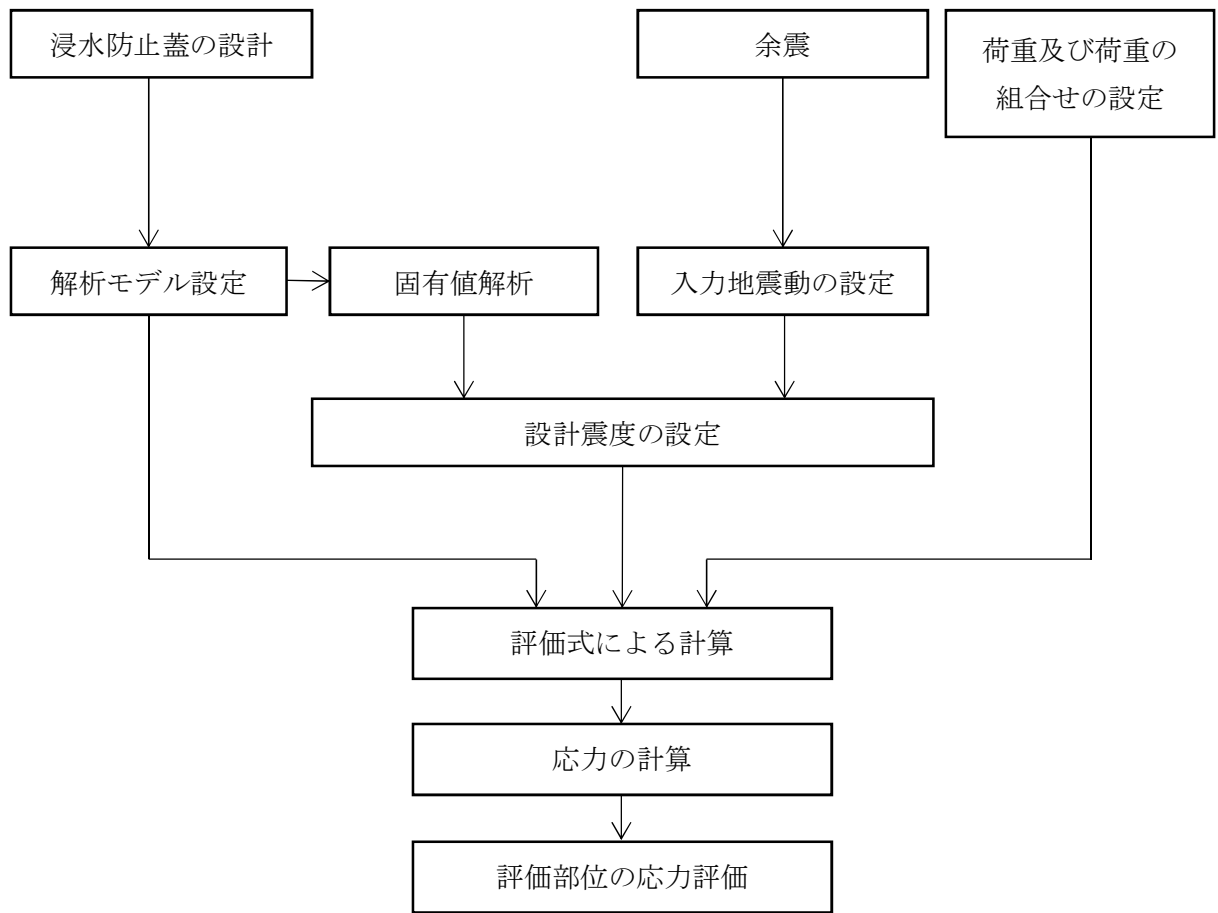


図 2-2 強度評価フロー

2.4 適用基準

適用する規格，基準等を以下に示す。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)
- (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984 ((社) 日本電気協会)
- (3) 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版((社) 日本電気協会)
- (4) 日本工業規格 (J I S)
- (5) ダム・堰施設技術基準 (案) (基準解説編・マニュアル編) ((社) ダム・堰施設技術協会, 平成 25 年 6 月)

2.5 記号の説明

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の固有周期の計算に用いる記号を表 2-2 に，応力評価に用いる記号を表 2-3 にそれぞれ示す。

表 2-2 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の固有周期算出に用いる記号

記号	定義	単位
T	固有周期	s
f	一次固有振動数	Hz
E	縦弾性係数	N/mm ²
I	主桁の断面二次モーメント	mm ⁴
m	主桁の単位長さ当たりの質量	kg/mm
L	主桁の長さ	mm

表 2-3 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の応力評価に用いる記号 (1/2)

記号	記号の説明	単位
g	重力加速度	m/s ²
σ_v	日本工業規格に規定される材料の設計降伏点	N/mm ²
σ_u	日本工業規格に規定される材料の設計引張強さ	N/mm ²
σ_a	許容圧縮・引張・曲げ応力 ダム・堰施設技術基準 (案) $\sigma_a = \sigma_v / F^*$	N/mm ²
τ_a	許容せん断応力 ダム・堰施設技術基準 (案) $\tau_a = \sigma_a / \sqrt{3}$	N/mm ²
K_{HSd}	弾性設計用地震動 S_d による水平方向の設計震度	—
K_{VSd}	弾性設計用地震動 S_d による鉛直方向の設計震度	—
W_0	海水の密度	kg/m ³
h	津波荷重水位 (T. P. +)	m
q	津波時静水圧	N/mm ²
I_{HSd}	余震による水平方向地震荷重	N
I_{VSd}	余震による鉛直方向地震荷重	N
m_D	蓋の質量	Kg
m_S	積雪荷重による質量	kg
A	浸水防止蓋の面積	mm ²
M	浸水防止蓋に加わる最大曲げモーメント	N・mm

表 2-3 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度計算に用いる記号 (2/2)

記号	記号の説明	単位
B	荷重の作用幅	mm
L	支間	mm
S	浸水防止蓋に加わる最大せん断力	N
σ	浸水防止蓋に加わる最大曲げ応力	N/mm ²
Z	浸水防止蓋の断面係数	mm ³
τ	浸水防止蓋に加わる最大せん断応力	N/mm ²
A_w	浸水防止蓋のウェブ断面積	mm ²
σ_m	浸水防止蓋に加わる曲げ応力及びせん断応力による組合せ応力	N/mm ²
σ_b	固定ボルト 1 本あたりに加わる引張応力	N/mm ²
P_b	固定ボルト 1 本あたりに加わる引張荷重	N
A_b	固定ボルトの断面積	mm ²
τ_b	固定ボルト 1 本あたりに加わるせん断応力	N/mm ²
S_b	固定ボルト 1 本あたりに加わるせん断荷重	N
σ_{bm}	固定ボルトに加わる曲げ引張応力及びせん断応力による組合せ応力	N/mm ²
τ	浸水防止蓋に加わる最大せん断応力	N/mm ²
A_s	積雪面積	m ²
w_s	積雪量 1cm ごとの積雪荷重	N/mm ³
d_s	垂直積雪量	mm
a	補助桁間隔	mm
b	主桁間隔	mm
t	スキンプレーットの板厚	mm
γ	スキンプレーットの評価に用いる応力の補正係数	—
k	スキンプレーットの評価に用いる辺長比 (b/a) による係数	—
A_s	積雪面積	m ²
B_1	蓋のたて	mm
L_1	蓋のよこ	mm

注記 * : F は安全率

3. 評価部位

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の評価対象部位は、「2.2 構造概要」にて設定している構造を踏まえて、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。

なお、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度計算における評価対象部位は、浸水防止蓋及び固定ボルトとする。

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価における評価対象部位を、図 3-1 に示す。

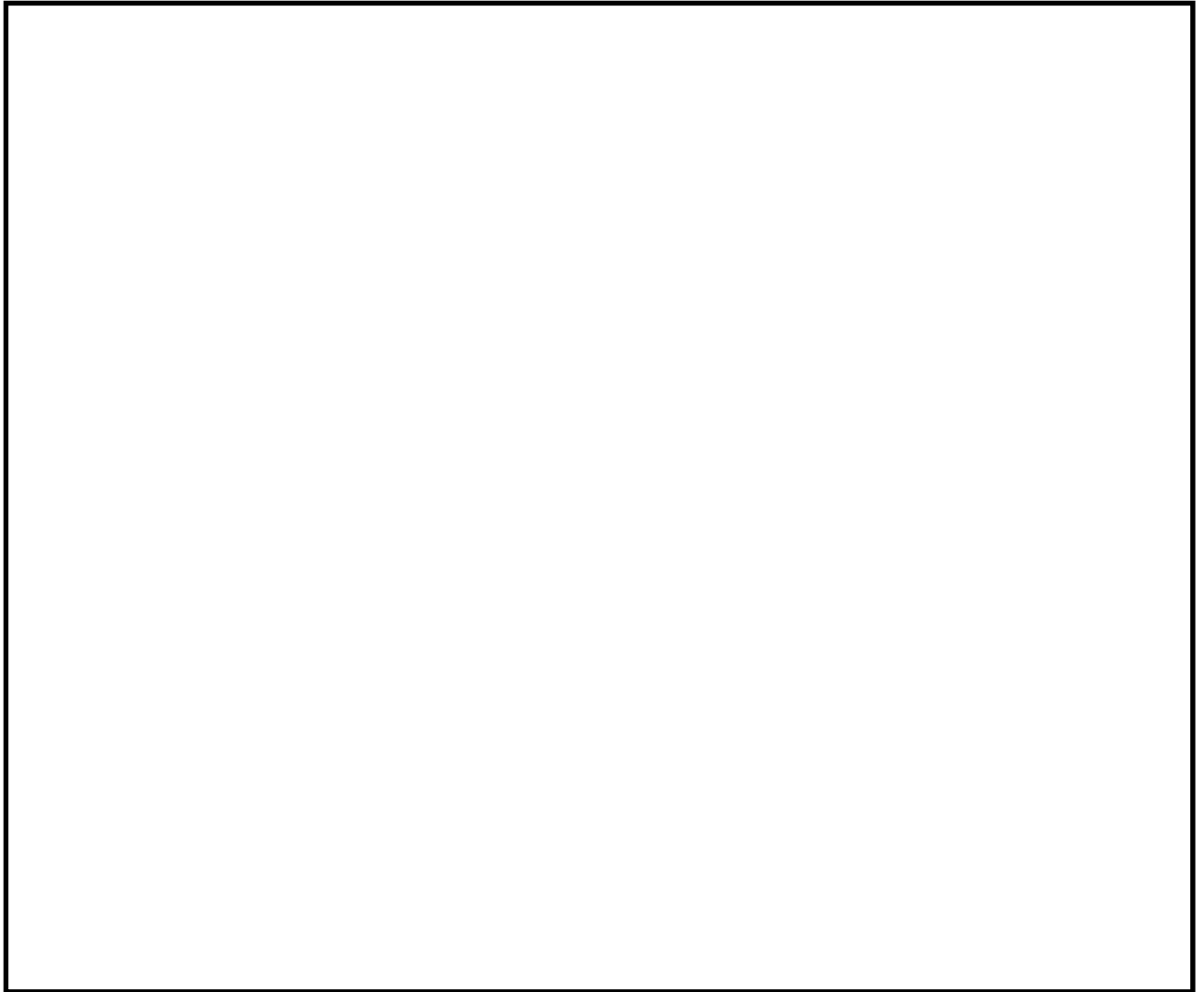


図 3-1 評価対象部位

4. 固有周期

4.1 固有周期の計算方法

(1) 解析モデル

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の主桁を単純支持梁としてモデル化する。

(2) 固有周期の計算

固有周期の計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

「構造力学公式集(1988年)、土木学会」より、固有周期は次のとおり与えられる。

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{\pi^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E \cdot I}{m}}$$

4.2 固有周期の計算条件

表 4-1 に固有周期の計算条件を示す。

表 4-1 固有周期の計算条件

縦弾性係数 E (N/mm ²)	主桁の断面二次 モーメント I (mm ⁴)	主桁の単位長さ 当たりの質量 m (kg/mm)	主桁の長さ L (mm)
2.06 × 10 ⁵	2.901 × 10 ⁹	1952.55 × 10 ⁻³	2740

4.3 固有周期の計算結果

表 4-2 に固有周期の算出結果を示す。固有周期は、0.05 s 以下であることから、剛構造である。

表 4-2 固有周期の算出結果

固有振動数 (Hz)	116
固有周期 (s)	0.009

5. 構造強度評価

5.1 構造強度評価方法

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価は、添付書類「V-3-別添 3-1 津波又は溢水への配慮が必要な施設の強度計算書の方針」の「5. 強度評価方法」にて設定している方法を用いて、強度評価を実施する。

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価は、「3. 評価部位」に示す評価部位に対し、「5.2 荷重及び荷重の組合せ」及び「5.3 許容限界」に示す荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえ、「5.5 計算方法」に示す方法を用いて評価を行う。

5.2 荷重及び荷重の組合せ

強度評価に用いる荷重の種類及び荷重の組合せに関して以下に示す。

5.2.1 荷重の設定

強度評価に用いる荷重は、以下の荷重を用いる。

(1) 固定荷重 (D)

固定荷重として、自重を考慮する。

$$W = (m_D + m_S) \cdot g$$

(2) 浸水津波荷重 (P_h)

津波時静水圧を考慮して算出した設計水圧と各部材の受圧面積から各部材の津波荷重を算出する。

$$q = h \cdot W_0$$

(3) 余震荷重 (S_d)

余震荷重は、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の方針」に示すとおり、弾性設計用地震動 S_d-D1 に伴う地震力（動水圧含む。）とする。強度評価における弾性設計用地震動 S_d-D1 に伴う地震力については、表 5-4 にて示す設計震度を用いて設定する。

$$I_{HSd} = W \cdot K_{HSd}$$

$$I_{VSd} = W \cdot (1 + K_{VSd})$$

$$P = 7/8 \cdot W_0 \cdot K_{VSd} \cdot \sqrt{H \cdot h_1}$$

(4) 積雪荷重 (P_s)

積雪荷重を考慮する。

積雪荷重 P_sについては、添付書類「V-1-1-2 発電用原子炉施設の自然現象等による損

傷の防止に関する説明書」に示すとおり、30 cmの積雪量を想定し、平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。

積雪荷重による質量を以下の式より算出する。

$$m_s = \frac{0.35 \cdot w_s \cdot d_s \cdot A_s}{g}$$

$$A_s = B_1 \cdot L_1$$

5.2.2 荷重の組合せ

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋は、緊急用海水ポンプ点検用ピット最上部の頂版部に設置されているため、風荷重の影響は考慮しない。

荷重の組合せを表3-2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*1
浸水防護施設 (浸水防止設備)	緊急用海水ポンプ点検用 開口部浸水防止蓋	$D + P_h + S_d + P_s^{*1}$

注記 *1: Dは固定荷重, P_h は浸水津波荷重, S_d は余震による地震荷重, P_s は積雪荷重を示す。

*2: 自重(D)及び余震荷重(S_d)の組合せが、強度評価上、浸水津波荷重(P_h)を緩和する方向に作用する場合、保守的にこれらを組合せない評価を実施する。

5.3 許容限界

(1) 基準津波と余震による重畳時

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の許容限界は、評価対象部位ごとに、「ダム・堰施設技術基準（案）」に規定される許容応力度を用いる。

各評価部位の許容限界を表 5-2 に、許容応力評価条件を表 5-3 に、許容応力算出結果を表 5-4 にそれぞれ示す。

表 5-2 各評価対象部位の許容限界

状態	許容限界*1, *2				
	浸水防止蓋			固定ボルト	
	一次応力			一次応力	
短期	曲げ	せん断	組合せ	引張	せん断
	$1.5 \sigma_a$	$1.5 \tau_a$	$1.65 \sigma_a$	$1.5 \sigma_a$	$1.5 \tau_a$

注記 *1: 「ダム・堰施設技術基準（案）」に準じ、短期時許容値割増 1.5 又は 1.65 とする。

*2: σ_a : 許容曲げ応力度, τ_a : 許容せん断応力度

表 5-3 許容応力評価条件

評価部位	材料	$\sigma_a^{*1,2}$ (N/mm ²)	$\tau_a^{*1,2}$ (N/mm ²)
主桁	SUS304	100	60
補助桁	SUS304	100	60
スキンプレート	SUS304	100	—
固定ボルト	SUS304	100	60

注記 *1: σ_a : 許容曲げ応力度, τ_a : 許容せん断応力度を示す。

*2: 各許容応力度の値は、「ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・マニュアル編）（ダム・堰施設技術協会 平成 25 年 6 月）」に基づく。

表 5-4 許容応力算出結果

許容応力度	評価部位		許容限界		
			1 次応力		
			曲げ (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)	組合せ (N/mm ²)
短期許容応力度	主桁	端部桁	150	90	165
		中間桁	150	90	165
	補助桁		150	90	165
	スキンプレート		150	—	—
	固定ボルト		150	90	165

(2) 敷地に遡上する津波と余震による重畳時

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の許容限界は、評価部位ごとに、ダム・堰施設技術基準（案）に規定される許容応力度を用いる。

各評価部位の許容限界を表 5-5 に、許容応力評価条件を表 5-6 に、許容応力算出結果を表 5-7 にそれぞれ示す。

表 5-5 各評価部位の許容限界

状態	許容限界 ^{*1*2}					
	浸水防止蓋			固定ボルト		
	一次応力			一次応力		
短期	曲げ	せん断	組合せ	引張	せん断	組合せ
	$1.7\sigma_a$	$1.7\tau_a$	$1.87\sigma_a$	$1.7\sigma_a$	$1.7\tau_a$	$1.87\sigma_a$

注記 *1：ダム・堰施設技術基準（案）に準じ、短期時許容値割増 1.7 又は 1.87 とする。

*2： σ_a ：許容曲げ応力度， τ_a ：許容せん断応力度

表 5-6 許容応力評価条件

評価部位	材料	$\sigma_a^{*1,2}$ (N/mm ²)	$\tau_a^{*1,2}$ (N/mm ²)
主桁	SUS304	100	60
補助桁	SUS304	100	60
スキンプレート	SUS304	100	—
固定ボルト	SUS304	100	60

注記 *1： σ_a ：許容曲げ応力度， τ_a ：許容せん断応力度を示す。

*2：各許容応力度の値は、「ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・マニュアル編）（ダム・堰施設技術協会 平成 25 年 6 月）」に基づく。

表 5-7 許容応力算出結果

許容応力度	評価部位		許容限界		
			1 次応力		
			曲げ (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)	組合せ (N/mm ²)
短期許容応力度	主桁	端部桁	170	102	187
		中間桁	170	102	187
	補助桁		170	102	187
	スキンプレート		170	—	—
	固定ボルト		170	102	187

5.4 設計用地震力

「4. 固有周期」に示したとおり緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の固有周期が0.05 s以下であることを確認したため、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度計算に用いる設計震度は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示す緊急用海水ポンプピットにおける**設置床**の最大床応答加速度の1.2倍を考慮して設定する。緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の耐震計算に用いる設計震度を表5-3に示す。

表 5-3 設計震度の諸元

地震動	据付場所 及び床面高さ (m)	地震による設計震度*	
		弾性設計用地震動 $S_d - D1$	緊急用海水 ポンプピット 8.0 (EL. 8.0* ²)
		鉛直方向 K_{VSd}	0.28

注記 *1: 「4. 固有周期」より、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の固有周期が0.05 s以下であることを確認したため、**設置床**の最大床応答加速度の1.2倍を考慮した設計震度を設定した。

*2: 基準床レベルを示す。

5.5 計算方法

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価は、津波荷重や余震荷重による各部材の発生応力が許容限界以下であることを確認するものとする。

5.5.1 荷重条件

荷重を等分布荷重として受ける鋼構造物として評価する。応力の算出に必要な荷重を次式により算出する。

$$i_{vSd} = I_{vSd} / A$$

$$w = q + i_{vSd} + P$$

5.5.2 強度評価

(1) 浸水防止蓋

浸水防止蓋は、荷重を等分布荷重として受ける鋼構造物として評価する。浸水防止蓋を構成するスキンプレート、主桁及び補助桁に発生する最大曲げモーメント及び最大せん断力はダム・堰施設技術基準（案）に規定される計算式を用いる。

$$\text{(曲げモーメント (主桁)) } M = \frac{w \cdot B \cdot (2L - B)}{8}$$

$$\text{(曲げモーメント (補助桁)) } M = \frac{w \cdot a \cdot (3 \cdot b^2 - a^2)}{24}$$

$$\text{(せん断力 (主桁)) } S = \frac{w \cdot B}{2}$$

$$\text{(せん断力 (補助桁)) } S = \frac{w \cdot a}{2} \cdot \left(b - \frac{a}{2}\right)$$

a. 曲げ応力

a) 主桁及び補助桁に発生する曲げ応力

津波時水圧により浸水防止蓋の主桁及び補助桁に発生する最大曲げ応力 σ は次式により算出する。

$$\sigma = M / Z$$

b) スキンプレートに発生する曲げ応力

浸水防止蓋のスキンプレートに発生する最大曲げ応力 σ は次式により算出する。

$$\sigma = \frac{k \cdot a^2 \cdot w \cdot \gamma}{100 \cdot t}$$

b. せん断応力

浸水防止蓋の主桁及び補助桁に発生する最大せん断応力 τ は次式により算出する。

$$\tau = S / A_w$$

c. 組合せ応力

浸水防止蓋に加わる曲げ応力 σ 及びせん断応力 τ による組合せ応力 σ_m をダム・堰施設技術基準(案)記載の次式により算出する。

$$\sigma_m = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$$

(2) 固定ボルト

固定ボルトに作用する荷重は、固定ボルト設置位置及び間隔から浸水防止蓋に対する負担面積を設定し、水平方向荷重及び鉛直方向荷重に対して評価を行う。

a. 引張応力

固定ボルト 1 本あたりに加わる引張応力 σ_b は次式により算出する。

$$\sigma_b = P_b / A_b$$

b. せん断応力

固定ボルト 1 本あたりに加わるせん断応力 τ_b は次式により算出する。

$$\tau_b = S_b / A_b$$

c. 組合せ応力

固定ボルトに加わる引張応力 σ_b 及びせん断応力 τ_b による組合せ荷重 σ_{bm} をダム・堰施設技術基準(案)記載の次式により算出する。

$$\sigma_{bm} = \sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot \tau_b^2}$$

5.6 計算条件

(1) 強度評価に用いる緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の仕様及び津波荷重に関する計算条件を除く計算条件

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の仕様及び津波荷重に関する計算条件を除く計算条件を表 5-9 に示す。

表 5-9 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価に関する評価条件

浸水防止蓋の材質	蓋の質量 m_D (kg)	積雪質量 m_s (kg)	荷重の作用幅 B (mm)
SUS304	5.35×10^3	1.142×10^3	2.700×10^3

支間 L (mm)	固定ボルトの材質	固定ボルトの呼び径 (mm)	固定ボルトの断面積 A_b (mm^2)
2.730×10^3	SUS304	30	7.06858×10^2

積雪量 1 cm 毎の積雪荷重 w_s (N/mm^3)	垂直積雪量 d_s (mm)	固定ボルトの本数 n (本)	重力加速度 g (m/s^2)
2.0×10^6	300	15	9.80665

補助桁間隔 a (mm)	主桁間隔 b (mm)
685	480

(2) 強度評価に用いる緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の津波荷重に関わる計算条件

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の津波荷重に関わる計算条件を表 5-10 に示す。

表 5-10 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価に関する評価条件

対象の津波	津波荷重水位 h_1 (T.P. +m)
基準津波	8.2
敷地に遡上する津波	9.2

6. 評価結果

(1) 基準津波と余震による重畳時

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価結果を表 6-1 に示す。評価結果から、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の各部位の発生応力は、許容応力以下であり、基準津波荷重を考慮した荷重に対して構造部材が十分な健全性を有することを確認した。

表 6-1 強度評価結果（重畳時）

評価対象部位		発生応力 (N/mm ²)		許容応力 (N/mm ²)	
浸水防止 蓋	スキンプレート		曲げ	2	150
	主桁	端部桁	曲げ	4	150
			せん断	1	90
		組合せ*		4	165
		中間桁	曲げ	7	150
	せん断		2	90	
	組合せ*		8	165	
	補助桁		曲げ	1	150
			せん断	1	90
			組合せ*		1
固定ボルト		せん断	6	90	

注記 *：曲げとせん断の組合せ応力

(2) 敷地に遡上する津波と余震による重畳時

緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の強度評価結果を表 6-2 に示す。評価結果から、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の各部位の発生応力は、許容応力以下であり、敷地に遡上する津波荷重を考慮した荷重に対して構造部材が十分な健全性を有することを確認した。

表 6-2 強度評価結果（重畳時）

評価対象部位		発生応力 (N/mm ²)		許容応力 (N/mm ²)		
浸水防止 蓋	スキンプレート		曲げ	7	170	
	主桁	端部桁	曲げ	9	170	
			せん断	3	102	
				組合せ*	9	187
		中間桁	曲げ	17	170	
	せん断		6	102		
	組合せ*		20	187		
	補助桁		曲げ	1	170	
			せん断	1	102	
			組合せ*	1	187	
固定ボルト		せん断	6	102		

注記 *：曲げとせん断の組合せ応力