

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 添-2-042-9 改1
提出年月日	2020年7月9日

V-2-10-2-4-4 津波監視カメラの耐震性についての計算書

K7 ① V-2-10-2-4-4 R0

2020年7月

東京電力ホールディングス株式会社

V-2-10-2-4-4 津波監視カメラの耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
-------------	---

1. 概要

本計算書は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、津波監視カメラを構成する津波監視カメラ及び津波監視カメラ制御架が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有していることを説明するものである。

評価結果の記載方法は以下に示すとおりである。

(1) 津波監視カメラ

V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している機能維持の設計方針に基づき、津波の監視に用いる津波監視カメラの計算結果を本計算書に記載する。

(2) 津波監視カメラ制御架

V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している機能維持の設計方針に基づき、津波の監視に用いる津波監視カメラ制御架の計算結果を本計算書に記載する。

本計算書は以下の構成で津波監視カメラの評価結果を示す。

- (1) 津波監視カメラの耐震性についての計算書
- (2) 津波監視カメラ制御架の耐震性についての計算書

(1) 津波監視カメラの耐震性についての計算書

目 次

1.	概要	1
2.	一般事項	1
2.1	構造計画	1
2.2	評価方針	3
2.3	適用規格・基準等	4
2.4	記号の説明	5
2.5	計算精度と数値の丸め方	6
3.	評価部位	7
4.	固有周期	8
4.1	固有値解析方法	8
4.2	解析モデル及び諸元	8
4.3	固有値解析結果	9
5.	構造強度評価	10
5.1	構造強度評価方法	10
5.2	荷重の組合せ及び許容応力	10
5.2.1	荷重の組合せ及び許容応力状態	10
5.2.2	許容応力	10
5.2.3	使用材料の許容応力評価条件	10
5.3	設計用地震力	14
5.4	計算方法	15
5.4.1	応力の計算方法	15
5.5	計算条件	16
6.	機能維持評価	17
6.1	電氣的機能維持評価方法	17
7.	評価結果	18
7.1	設計基準対象施設としての評価結果	18

1. 概要

本計算書は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、津波監視カメラが設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。

津波監視カメラは、設計基準対象施設においてはSクラス施設に分類される。以下、設計基準対象施設としての構造強度評価および電氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

津波監視カメラの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
赤外線カメラは、カメラ架台に赤外線カメラ取付ボルトにより固定され、カメラ架台は取付ボルトにより7号機主排気筒支柱材に固定される。	赤外線カメラ	<p>【津波監視カメラ】</p> <p>(正面方向)</p> <p>(側面方向)</p> <p>280</p> <p>446</p> <p>赤外線カメラ</p> <p>2147</p> <p>カメラ架台</p> <p>取付ボルト</p> <p>カメラ本体</p> <p>赤外線カメラ取付ボルト</p> <p>7号機主排気筒 支柱材</p> <p>1665</p> <p>(単位: mm)</p>

2.2 評価方針

津波監視カメラの応力評価は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造計画」にて示す津波監視カメラの部位を踏まえ「3. 評価部位」にて設定する箇所において、「4. 固有周期」で算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容限界内に収まることを、「5. 構造強度評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、津波監視カメラの機能維持評価は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「6. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。確認結果を「7. 評価結果」に示す。

津波監視カメラの耐震評価フローを図2-1に示す。

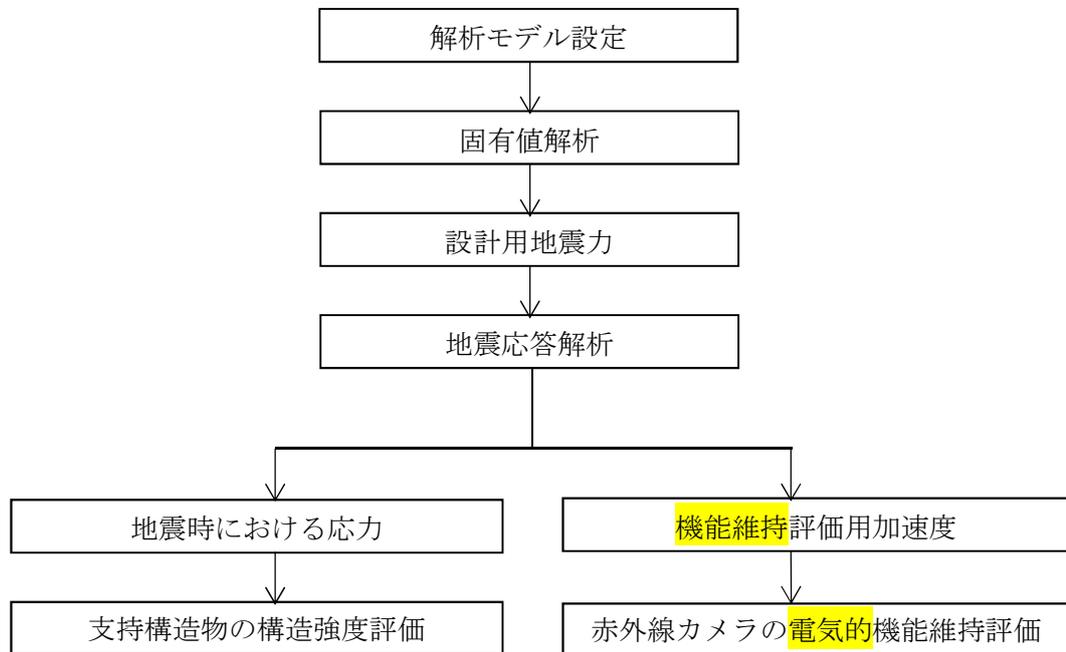


図2-1 津波監視カメラの耐震評価フロー

2.3 適用規格・基準等

本評価において適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・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)
- ・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)
- ・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)
- ・鋼構造設計規準－許容応力度設計法－ ((社) 日本建築学会, 2005 改定)
- ・建築物荷重指針・同解説 ((社) 日本建築学会, 2015 改定)

2.4 記号の説明

記号	記号の説明	単位
A _b	取付ボルトの軸断面積	mm ²
C _f	風力係数	—
CH	水平方向設計震度	—
C _V	鉛直方向設計震度	—
d _s	積雪の垂直堆積量	cm
F _b	基礎部に作用する引張力	N
f _{s t}	取付ボルトの許容せん断応力	MPa
f _{s o}	取付ボルトの短期許容せん断応力度	N/mm ²
f _{t s}	取付ボルトの許容引張応力	MPa
f _{t o}	取付ボルトの短期許容引張応力度	N/mm ²
N	基礎部に作用する引張力	kN
n	取付ボルトの本数	—
P1	カメラ架台固定荷重	kN/m
P2	カメラ本体固定荷重	kN
Q _b	基礎部に作用するせん断力	kN
Q _h	基礎部に作用するせん断力	kN
Q _v	基礎部に作用するせん断力	kN
T _o	取付ボルトの設計ボルト張力	kN
σ _b	取付ボルトに作用する引張応力	N/mm ²
q	風荷重の減速圧	N/m ²
τ _b	取付ボルトに作用するせん断応力	N/mm ²
ρ _s	積雪の単位荷重	N/m ² /cm
θ	作用力の角度	°

2.5 計算精度と数値の丸め方

精度は、有効数字 6 桁以上を確保する。

表示する数値の丸め方は、表 2-2 に示すとおりとする。

表 2-2 表示する数値の丸め方

数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁
固有周期	s	小数点以下第 4 位	四捨五入	小数点以下第 3 位
震度	—	小数点以下第 3 位	切上げ	小数点以下第 2 位
温度	°C	—	—	整数位
質量	kg	—	—	整数位
長さ	mm	—	—	整数位*1
面積	mm ²	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁*2
力	N	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁*2
算出応力	N/mm ²	小数点以下第 1 位	切上げ	整数位
許容応力	N/mm ²	小数点以下第 1 位	切捨て	整数位

注記*1：設計上定める値が小数点以下第 1 位の場合は、小数点以下第 1 位表示とする。

*2：絶対値が 1000 以上のときは、べき数表示とする。

3. 評価部位

津波監視カメラの耐震評価は、「5.1 構造強度評価方法」に示す条件に基づき、耐震評価上厳しくなる取付ボルトについて実施する。津波監視カメラの耐震評価部位については、表 2-1 の概略構造図に示す。

4. 固有周期

4.1 固有値解析方法

津波監視カメラの固有値解析方法を以下に示す。

- (1) 津波監視カメラは、「4.2 解析モデル及び諸元」に示す三次元はりモデルとして考える。

4.2 解析モデル及び諸元

津波監視カメラの解析モデルを図4-1に、解析モデルの概要を以下に示す。また、機器の諸元を本計算書の【津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK1) の耐震性についての計算結果】、【津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK2) の耐震性についての計算結果】のその他の機器要目に示す。

- (1) 赤外線カメラの質量は、設置位置に質点重量として考慮する。
- (2) 拘束条件として、津波監視カメラ架台と主排気筒との接続位置の節点の並進方向及び図4-1に示すZ軸周りの回転方向を拘束する。なお、基礎部取付ボルトは剛体として評価する。
- (3) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。
- (4) 計算機プログラムは「NX NASTRAN」を使用する。なお、評価に用いる計算機プログラムの検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム (解析コード) の概要」に示す。

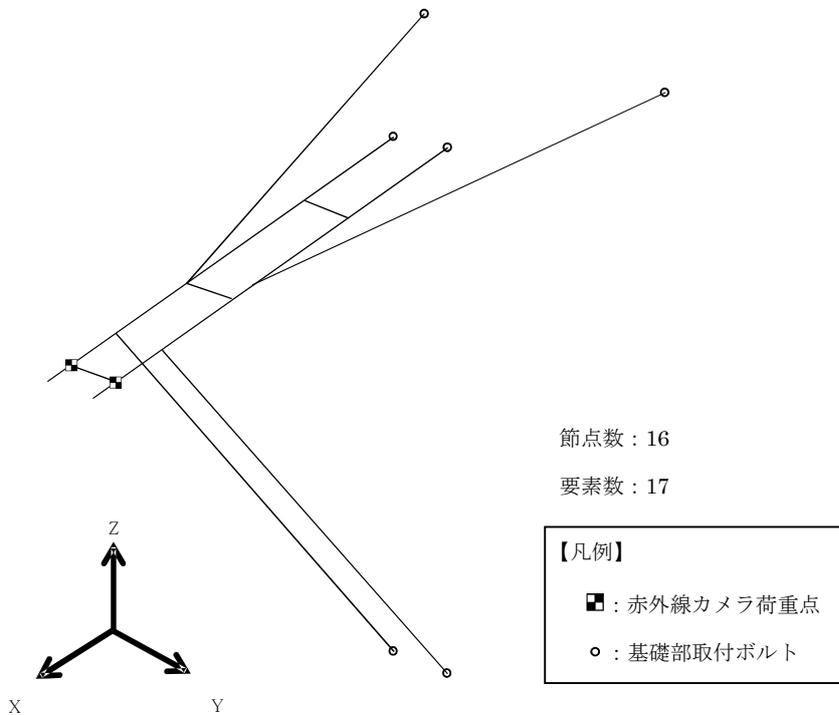


図4-1 解析モデル

4.3 固有値解析結果

固有値解析結果を表 4-1 に示す。固有周期は、0.05 秒以下であり、剛であることを確認した。

表 4-1 固有値解析結果

対象計器	モード	卓越方向	固有周期 (s)	水平方向刺激係数		鉛直方向 刺激係数
				X方向	Y方向	
U51-ITV- No. STACK1	1次	水平	<input type="text"/>	—	—	—
U51-ITV- No. STACK2	1次	水平	<input type="text"/>	—	—	—

5. 構造強度評価

5.1 構造強度評価方法

4.2 項(1)～(4)のほか、次の条件で計算する。

- (1) 地震力は津波監視カメラに対して、水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。

5.2 荷重の組合せ及び許容応力

5.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

津波監視カメラの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表5-1に示す。

5.2.2 許容応力

津波監視カメラの許容応力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき表5-2のとおりとする。

5.2.3 使用材料の許容応力評価条件

津波監視カメラの使用材料の許容応力評価条件のうちの評価に用いるものを表5-3に示す。

表 5-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震重要度分類	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	浸水防護 施設	津波監視カメラ	S	—*	$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅲ _A S
計測制御 系統施設	その他の 計測制御 系統施設	津波監視カメラ	S	—*	$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅲ _A S

注記 *：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

表 5-2 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)	
	一次応力	
	引張り	せん断
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$

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。

表 5-3 使用材料の許容応力評価条件（設計基準対象施設）

評価部材	材料	許容限界 (N/mm ²)	
		引張り	せん断
取付ボルト	F8T	250	120

5.3 設計用地震力

評価に用いる設計用地震力を表 5-4 に示す。

「基準地震動 S_s」による地震力は、V-2-7-2-1「主排気筒の耐震性についての計算書」に基づき設定する。

表 5-4 設計用地震力（設計基準対象施設）

機器名称	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	
		水平 方向	鉛直 方向	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
津波監視カメラ (U51-ITV- No. STACK1)	主排気筒 T. M. S. L. 76. 660 (T. M. S. L. 80. 000*)	□	0.05 以下	—	—	C _H =6.89	C _V =1.82
津波監視カメラ (U51-ITV- No. STACK2)	主排気筒 T. M. S. L. 76. 660 (T. M. S. L. 80. 000*)	□	0.05 以下	—	—	C _H =6.89	C _V =1.82

注記*：基準床レベルを示す。

5.4 計算方法

5.4.1 応力の計算方法

5.4.1.1 取付ボルトの計算方法

取付ボルトの応力は、三次元はりモデルによる個別解析から取付ボルト部の内力を求めて、その結果を用いて手計算にて計算する。

基礎部に作用する引張力 F_b 及びせん断力 Q_b は次式より求める。

$$F_b = N \cdot \sin \theta + Q_h \cdot \sin(90 - \theta) \dots \dots \dots (5.4.1.1.1)$$

$$Q_b = \sqrt{(N \cdot \cos \theta + Q_h \cdot \cos(90 - \theta))^2 + Q_v^2} \dots \dots \dots (5.4.1.1.2)$$

ここで、 N 、 Q_h 及び Q_v は基礎部に作用する力であり解析により求まる。作用角度は図 5-1 に示す通りである。

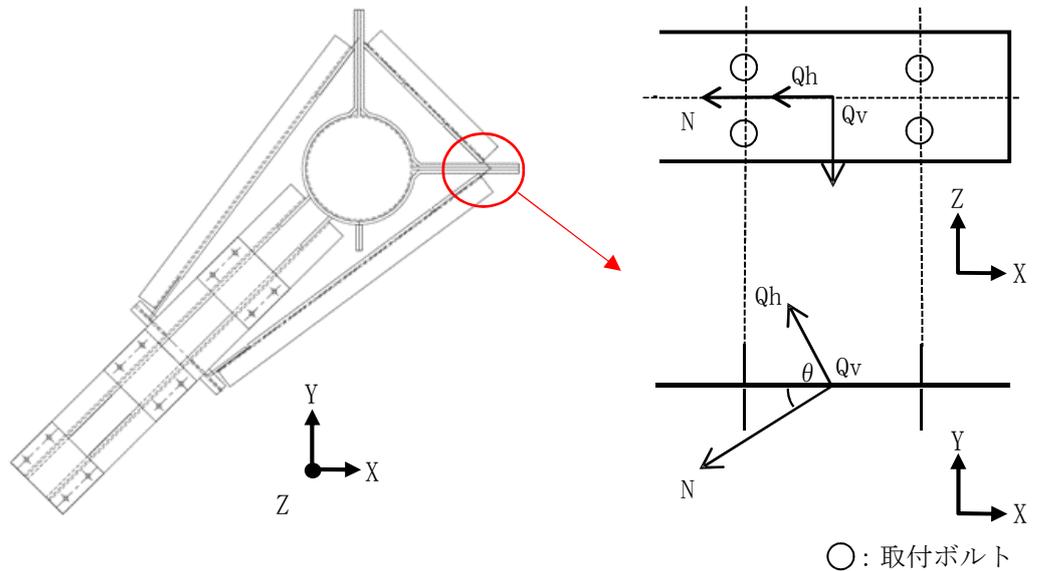


図 5-1 計算モデル (取付ボルト)

取付ボルトに作用する引張応力 σ_b 及びせん断応力 τ_b は次式より求める。

$$\sigma_b = F_b / (n \cdot A_b) \dots \dots \dots (5.4.1.1.3)$$

$$\tau_b = Q_b / (n \cdot A_b) \dots \dots \dots (5.4.1.1.4)$$

(1) 引張応力

取付ボルトの引張応力 σ_b は次式より求めた許容引張応力 f_{ts} 以下であること。

$$f_{ts} = \text{Min} [1.4 \times f_{to} - 1.6 \times \tau_b, f_{to}] \dots \dots \dots (5.5.1.1.5)$$

(2) せん断応力

取付ボルトのせん断応力 τ_b は次式より求めた許容せん断応力 f_{st} 以下であること。

$$f_{st} = f_{so} \times (1 - \sigma_b \times A_b / T_o) \dots \dots \dots (5.5.1.1.6)$$

5.5 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、表5-5に示す。

表5-5 計算条件 (カメラ本体)

項目	記号	単位	数値等
カメラ架台固定荷重	P1	kN/m	0.25
カメラ本体固定荷重	P2	kN	0.50
水平方向設計震度	C _H	-	6.89
鉛直方向設計震度	C _V	-	1.82
風荷重の減速圧	q	N/m ²	3360
風力係数	C _f	-	2.1
積雪の垂直堆積量	d _s	cm	115.4
積雪の単位荷重	ρ_s	N/m ² /cm	29.4
取付ボルトの軸断面積	A _b	mm ²	314
取付ボルトの本数	n	-	4
取付ボルトの短期許容引張応力度	f_{to}	N/mm ²	375
取付ボルトの短期許容せん断応力度	f_{so}	N/mm ²	180
取付ボルトの設計ボルト張力	T _o	kN	133
基礎部に作用する引張力	N	kN	108.3
基礎部に作用するせん断力	Q _h	kN	2.11
	Q _v	kN	3.62
作用力の角度	θ	°	35.2

6. 機能維持評価

6.1 電氣的機能維持評価方法

津波監視カメラの電氣的機能維持評価について以下に示す。

なお、機能維持評価用加速度はV-2-7-2-1「主排気筒の耐震性についての計算書」に基づき、基準地震動 S_s により定まる応答加速度を設定する。

津波監視カメラの機能確認済加速度は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、同形式の検出器単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した評価部位の最大加速度を適用する。

機能確認済加速度を表6-1に示す。

表6-1 機能確認済加速度

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK1)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>
津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK2)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>

7. 評価結果

7.1 設計基準対象施設としての評価結果

津波監視カメラの設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容限界を満足しており、設計用地震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有していることを確認した。

(1) 基準地震動 S_s に対する構造強度評価

取付ボルトの構造強度評価の結果を表 7-1 に示す。発生応力が許容応力以下であることから、取付ボルトが構造健全性を有することを確認した。

表 7-1 基準地震動 S_s に対する評価結果

評価部位	評価応力	発生応力 (N/mm ²)	許容応力 (N/mm ²)
取付ボルト	引張り	$\sigma_b=52$	$f_{ts}=375^*$
	せん断	$\tau_b=73$	$f_{st}=157$

注記* : $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

(2) 基準地震動 S_s に対する機能維持評価

津波監視カメラ（カメラ本体）の電気的機能維持評価の結果を表 7-2 に示す。機能維持評価用加速度が機能確認済加速度以下であることから、津波監視カメラ（カメラ本体）の電気的機能維持を確認した。

表 7-2 電気的機能維持評価 (×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK1)	水平方向	5.75	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.51	<input type="text"/>
津波監視カメラ (U51-ITV-No. STACK2)	水平方向	5.75	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.51	<input type="text"/>

注記* : 基準地震動 S_s により定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

(2) 津波監視カメラ制御架の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の確認	3
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態	4
4.2.2 許容応力	4
4.2.3 使用材料の許容応力評価条件	4
4.3 計算条件	4
5. 機能維持評価	8
5.1 電氣的機能維持評価方法	8
6. 評価結果	9
6.1 設計基準対象施設としての評価結果	9

1. 概要

本計算書は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、津波監視カメラ制御架が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有していることを説明するものである。

津波監視カメラ制御架は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に分類される。以下、設計基準対象施設としての構造強度評価及び電気的機能維持評価を示す。

なお、津波監視カメラ制御架は、V-2-1-14「計算書作成の方法」に記載の壁掛形盤であるため、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を実施する。

2. 一般事項

2.1 構造計画

津波監視カメラ制御架の構造計画を表2-1に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
津波監視カメラ制御架は壁に基礎ボルトで設置する。	壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛閉鎖型の盤)	<p>【津波監視カメラ制御架】</p> <p>(正面方向)</p> <p>(側面方向)</p> <p>(単位：mm)</p>

3. 固有周期

3.1 固有周期の確認

津波監視カメラ制御架の固有周期は、構造が同等であり、同様な振動特性を持つ盤に対する振動試験（自由振動試験）の結果確認された固有周期を使用する。固有周期の確認結果を表3-1に示す。

表 3-1 固有周期 (単位：s)

津波監視カメラ制御架 (H11-P905)	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

津波監視カメラ制御架の構造強度評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき行う。

4.2 荷重の組合せ及び許容応力

4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

津波監視カメラ制御架の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

津波監視カメラ制御架の許容応力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき表 4-2 のとおりとする。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

津波監視カメラ制御架の使用材料の許容応力評価条件のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表 4-3 に示す。

4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【津波監視カメラ制御架 (H11-P905) の耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

表 4-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震重要度分類	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	浸水防護 施設	津波監視カメラ制御架	S	—*	$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅲ _A S
計測制御 系統施設	その他の 計測制御 系統施設	津波監視カメラ制御架	S	—*	$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅲ _A S

注記*：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

表 4-2 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)	
	一次応力	
	引張り	せん断
ⅢA S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$

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。

表 4-3 使用材料の許容応力評価条件 (設計基準対象施設)

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度	26			
基礎ボルト	SUS304	周囲環境温度	26	205	520	205

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

津波監視カメラ制御架の電氣的機能維持評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の評価方法に基づき行う。

津波監視カメラ制御架に設置される器具の機能確認済加速度は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、同形式の器具単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した評価部位の最大加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
津波監視カメラ制御架 (H11-P905)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>

6. 評価結果

6.1 設計基準対象施設としての評価結果

津波監視カメラ制御架の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容限界を満足しており、設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを確認した。

(1) 構造強度評価結果

構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【津波監視カメラ制御架 (H11-P905) の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	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	鉛直方向	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	
津波監視カメラ 制御架 (H11-P905)	S	コントロール建屋 T.M.S.L. 17.300 (T.M.S.L. 24.100*)	0.05 以下	0.05 以下	—	—	C _H =2.38	C _V =1.46	26

注記* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h _i (mm)	d _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _{y i} (R T) (MPa)
基礎ボルト (i=1)		380	16 (M16)	201.1	8	205	520	205

部材	l _{1 i} * (mm)	l _{2 i} * (mm)	l _{3 i} * (mm)	n _{f v i} *	n _{f H i} *	F _i (MPa)	F _i * (MPa)	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
基礎ボルト (i=1)	553	1120	540	2	4	205	—	—	側面方向
	553	1120	540	2	4				

注記* : 各ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、
下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _{bi}		Q _{bi}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	<input type="text"/>	—	<input type="text"/>

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト (i=1)	SUS304	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=13$	$f_{ts1}=123^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=6$	$f_{sb1}=94$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$

11

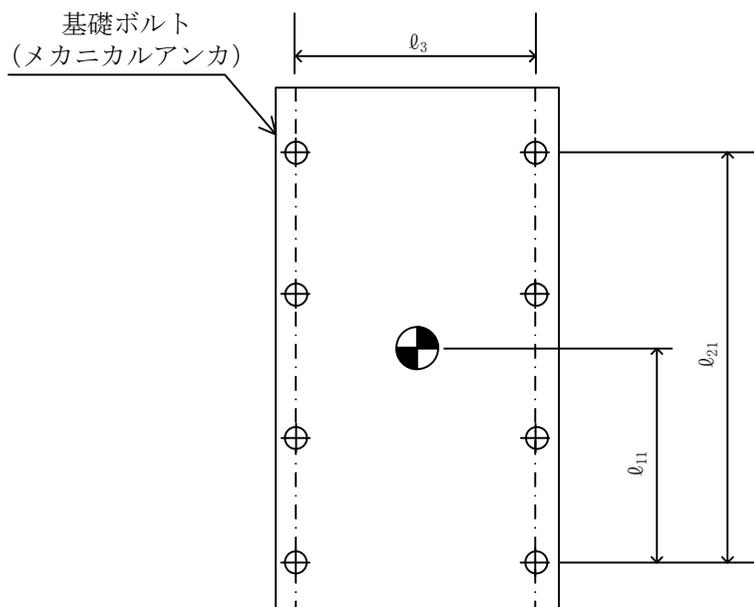
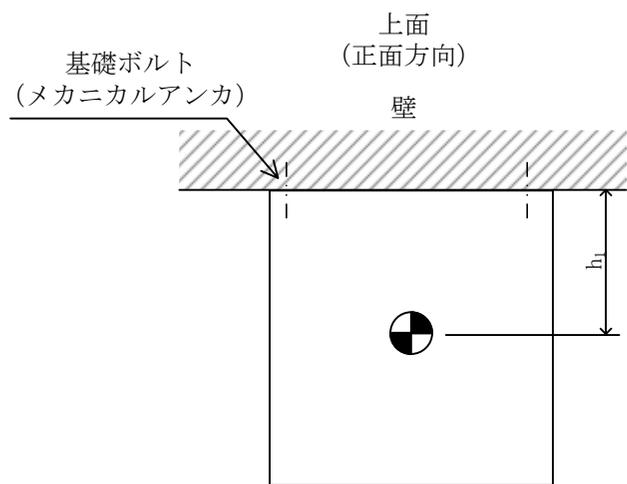
1.4.2 電気的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
津波監視カメラ制御架 (H11-P905)	水平方向	1.98	<input type="text"/>
	鉛直方向	1.23	<input type="text"/>

注記*：基準地震動 S_s により定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



転倒方向

