

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-19-0402_改1
提出年月日	2021年10月12日

VI-2-8-2-1-2-1 格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の耐震性についての計算書

02 ③ VI-2-8-2-1-2-1 R2

2021年10月  
東北電力株式会社

## 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	7
4.1	固有値解析方法	7
4.2	解析モデル及び諸元	7
4.3	固有値解析結果	9
5.	構造強度評価	13
5.1	構造強度評価方法	13
5.2	荷重の組合せ及び許容応力	13
5.2.1	荷重の組合せ及び許容応力状態	13
5.2.2	許容応力	13
5.2.3	使用材料の許容応力評価条件	13
5.3	設計用地震力	17
5.4	計算方法	18
5.4.1	応力の計算方法	18
5.5	計算条件	19
5.5.1	保持金具支持部取付ボルトの応力計算条件	19
5.6	応力の評価	19
5.6.1	保持金具支持部取付ボルトの応力評価	19
6.	機能維持評価	20
6.1	電氣的機能維持評価方法	20
7.	評価結果	21
7.1	設計基準対象施設としての評価結果	21
7.2	重大事故等対処設備としての評価結果	21

1. 概要

本計算書は、添付書類「VI-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、格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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。

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

構造強度評価については保持金具支持取付ボルトに作用する応力の裕度が厳しい条件(許容値/発生値の小さい方)となるものを代表して評価する。また、電氣的機能維持評価に用いる評価用加速度は、設置床高さが同じで、同構造の場合は同じ加速度となることから、構造強度評価の代表として選定した検出器を代表として評価する。評価対象を表1-1に示す。

表 1-1 概略構造識別

評価部位	評価方法	構造計画
D23-RE005A (代表) D23-RE005B	5. 構造強度評価	表 2-1 構造計画

2. 一般事項

2.1 構造計画

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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	
<p>検出器は、保持金具に固定され取付ボルトで原子炉格納容器貫通部のスリーブに固定する。</p> <p>また、保持金具は、スリーブ内面に保持金具支持部及び保持金具支持部取付ボルトで支持する。</p>	<p>電離箱 (原子炉格納容器貫通部のスリーブに支持された保持金具に、検出器を取付ボルトにより固定する構造)</p>	<p>【格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A)】</p> <p>2714</p> <p>検出器</p> <p>保持金具</p> <p>取付ボルト</p> <p>φ 400</p> <p>原子炉格納容器</p> <p>スリーブ</p> <p>原子炉格納容器貫通部</p> <p>保持金具支持部</p> <p>保持金具支持部取付ボルト</p> <p>A-A 矢視図</p> <p>(単位 : mm)</p>

## 2.2 評価方針

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の応力評価は、添付書類「VI-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」にて示す格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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、格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の機能維持評価は、添付書類「VI-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。

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の耐震評価フローを図 2-1 に示す。

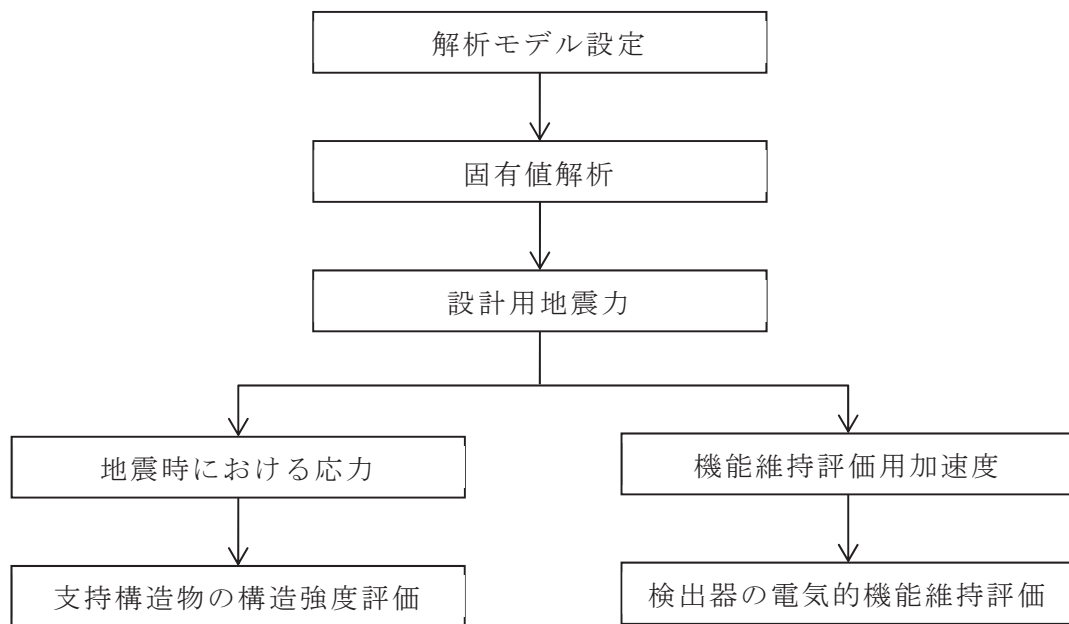


図 2-1 格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の耐震評価フロー

### 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。

- (1) 原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1 -1987）
- (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）
- (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）
- (4) J S M E S N C 1 -2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（以下「設計・建設規格」という。）

## 2.4 記号の説明

記号	記号の説明	単位
$A_b$	ボルトの軸断面積	$\text{mm}^2$
$C_H$	水平方向設計震度	—
$C_V$	鉛直方向設計震度	—
$d$	ボルトの呼び径	mm
$F$	設計・建設規格 SSB-3131 に定める値	MPa
$F^*$	設計・建設規格 SSB-3133 に定める値	MPa
$f_{sb}$	せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力 ( $f_s$ を 1.5 倍した値又は $f_s^*$ を 1.5 倍した値)	MPa
$g$	重力加速度 (=9.80665)	$\text{m/s}^2$
$m$	質量	kg
$n$	ボルトの本数	—
$Q_b$	ボルトに作用するせん断力	N
$S_u$	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
$S_y (RT)$	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に定める材料の40°Cにおける値	MPa
$\pi$	円周率	—
$\tau_b$	ボルトに生じるせん断応力	MPa

## 2.5 計算精度と数値の丸め方

計器精度は、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 に示すとおりである。

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 <sup>*1</sup>
面積	mm <sup>2</sup>	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 <sup>*2</sup>
モーメント	N・mm	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 <sup>*2</sup>
力	N	有効数字 5 桁目	四捨五入	有効数字 4 桁 <sup>*2</sup>
算出応力	MPa	小数点以下第 1 位	切上げ	整数位
許容応力	MPa	小数点以下第 1 位	切捨て	整数位 <sup>*3</sup>

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:設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第 1 位を切り捨て、整数位までの値とする。



### 3. 評価部位

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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保持金具支持部取付ボルトについて実施する。格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の固有値解析方法を以下に示す。

- (1) 格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)は、「4.2 解析モデル及び諸元」に示す三次元はりモデルを用いる。

#### 4.2 解析モデル及び諸元

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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【格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A) 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) 保持金具は円筒でスリーブ内に固定されることから、①の部材の直線とみなし、支持点（保持金具支持部及び取付ボルト）5点で固定される。
- (2) 解析モデルにおいて、検出器の質量は質点に集中するものとし、質点は検出器の取付位置に設置する。
- (3) 拘束条件として、支持点（保持金具支持部）をX Y方向及び回転方向を固定されるものとし、支持点（取付ボルト）をX Y Z方向及び回転方向を固定されるものとする。なお、取付ボルトは剛体として評価する。
- (4) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。
- (5) 解析コードは、「NX NASTRAN」を使用し、固有値を求める。なお、評価に用いる解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「VI-5 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

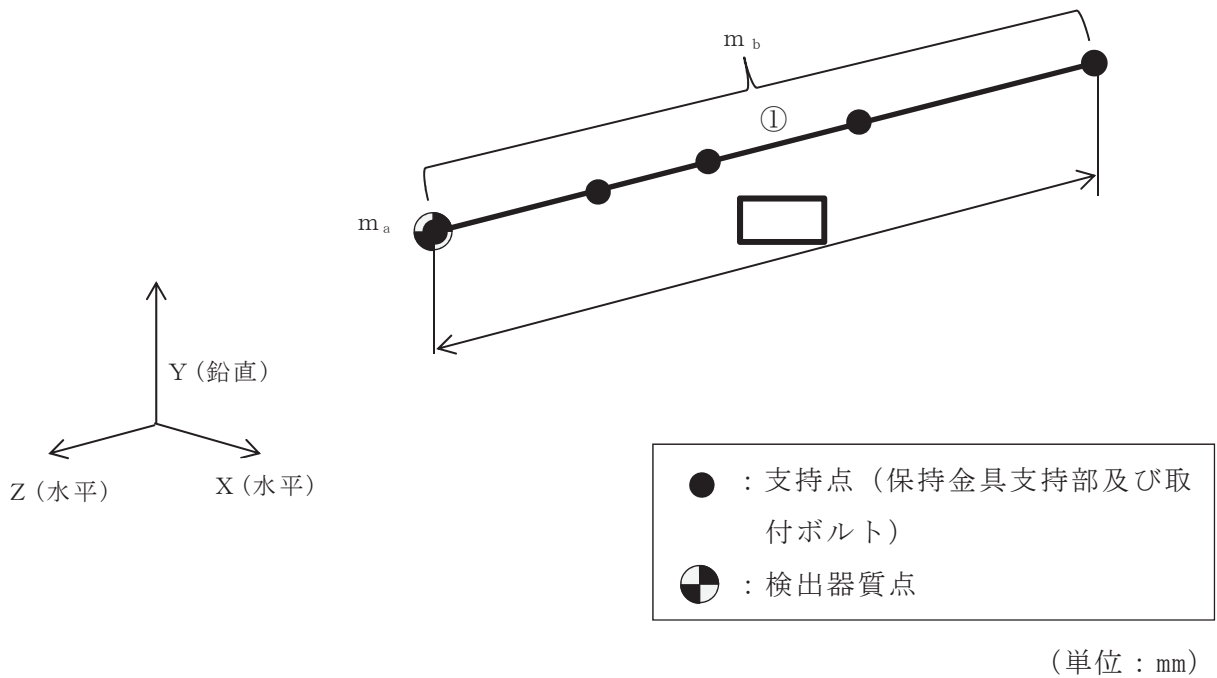


図 4-1 格納容器内雰囲気放射線モニタ (D/W) 解析モデル

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

### 4.3 固有値解析結果

固有値解析結果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、振動モード図を図 4-2 及び図 4-3 に示す。重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 4-2 に、振動モード図を図 4-4 及び図 4-5 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（設計基準対象施設）

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	Z 方向	
1 次	鉛直方向		—	—	—
2 次	水平方向		—	—	—



図 4-2 解析モード図（1 次モード 鉛直方向    s）  
（設計基準対象施設）

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

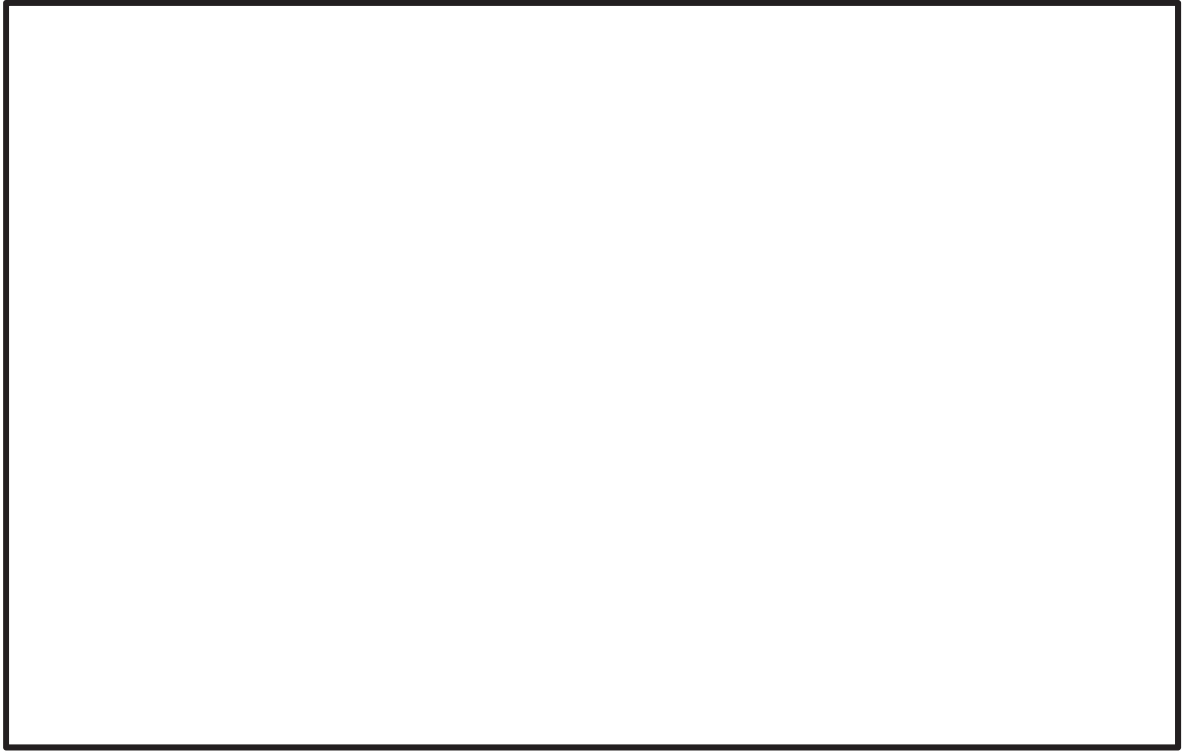


図 4-3 解析モード図 (2次モード 水平方向  s)  
(設計基準対象施設)

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

表 4-2 固有値解析結果（重大事故等対処設備）

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	Z方向	
1次	水平方向		—	—	—
2次	鉛直方向		—	—	—

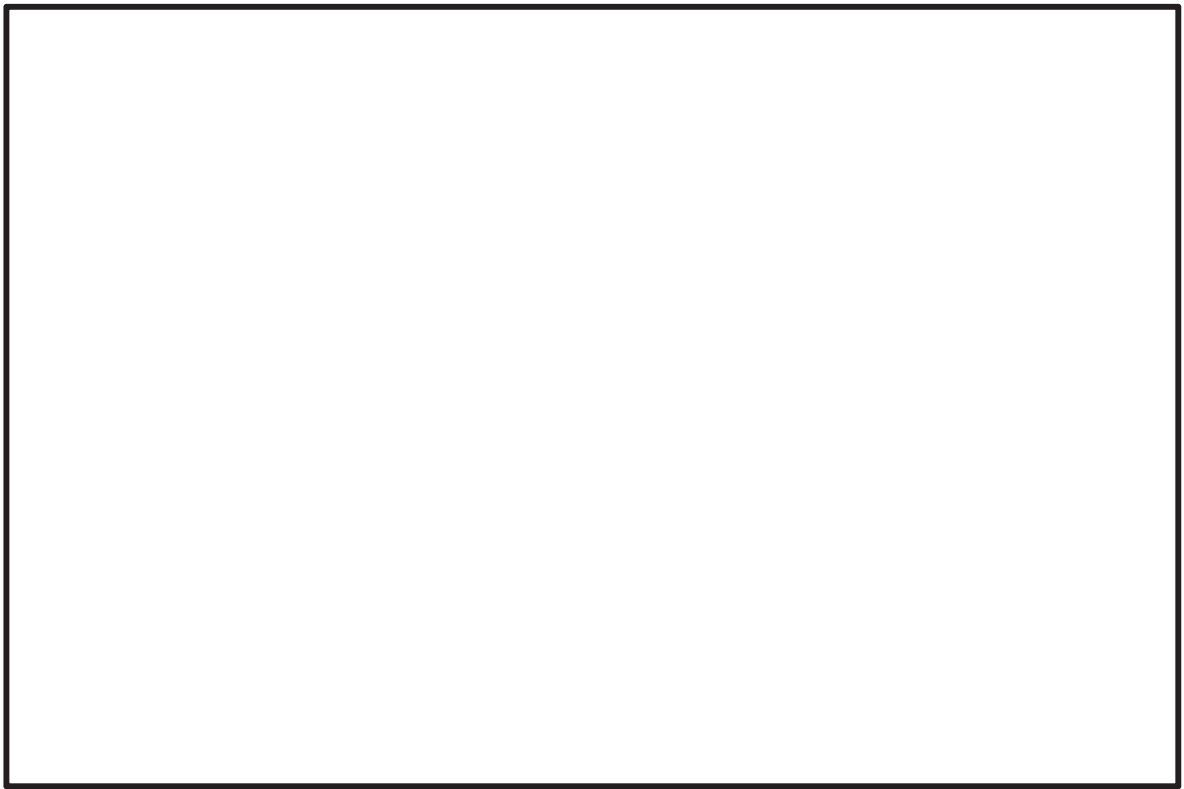


図 4-4 解析モード図（1次モード 水平方向   s）  
（重大事故等対処設備）

O 2 ③ VI-2-8-2-1-2-1 R 2

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

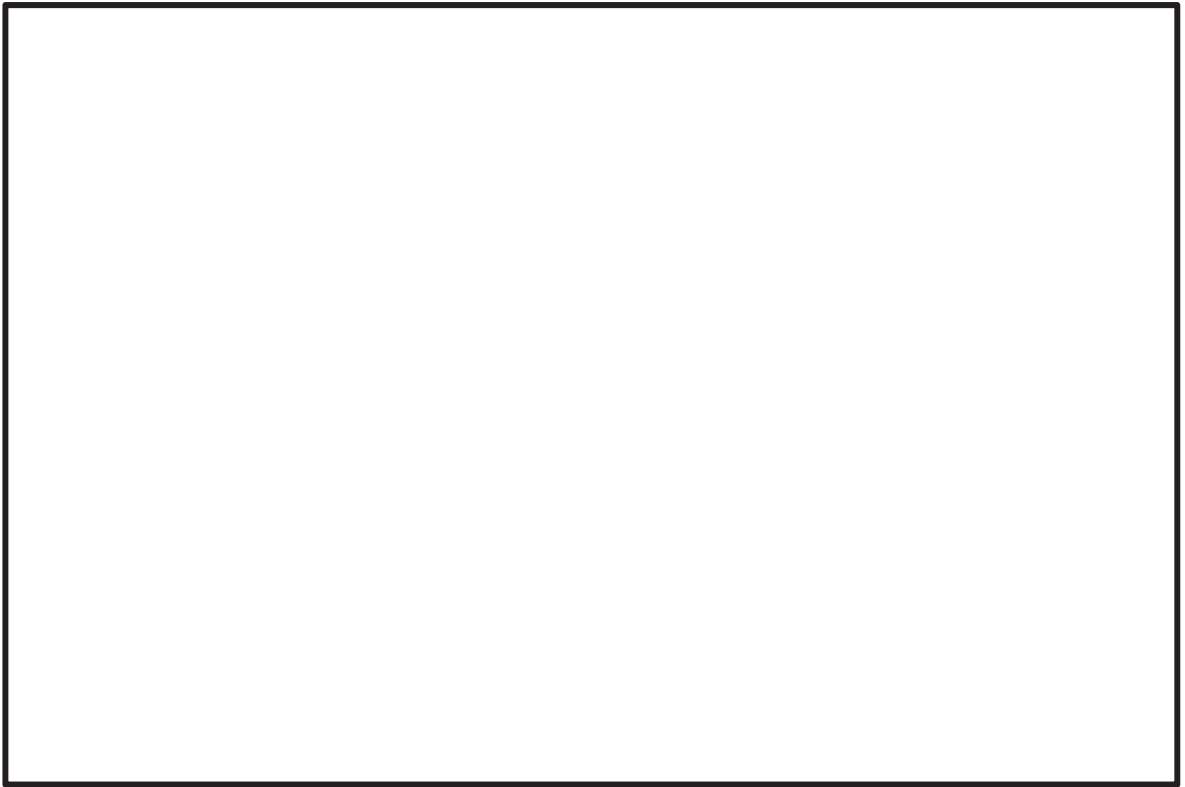


図 4-5 解析モード図 (2次モード 鉛直方向  s)  
(重大事故等対処設備)

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

## 5. 構造強度評価

### 5.1 構造強度評価方法

4.2 項(1)から(4)のほか、次の条件で計算する。

- (1) 地震力は、格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)に対して、水平方向及び鉛直方向から同時に作用するものとする。
- (2) 格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)は、保持金具の取付ボルトで原子炉格納容器貫通部に固定される。保持金具は、保持金具支持部でスリーブ内面に接触して固定されて、保持金具支持部は、保持金具支持部取付ボルトで支持する。

### 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

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 5-2 に示す。

#### 5.2.2 許容応力

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の許容応力は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき表 5-3 に示す。

#### 5.2.3 使用材料の許容応力評価条件

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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 5-4 に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 5-5 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
放射線 管理施設	放射線管理用 計測装置	格納容器内雰囲気 放射線モニタ(D/W)	S	— *1	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ <sub>A</sub> S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ <sub>A</sub> S

注記 \*1：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力状態を適用する。

表 5-2 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
放射線 管理施設	放射線管理用 計測装置	格納容器内雰囲気 放射線モニタ(D/W)	常設耐震／防止 常設／緩和	— *2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	Ⅳ <sub>A</sub> S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V <sub>A</sub> S (V <sub>A</sub> Sとして Ⅳ <sub>A</sub> S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：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力状態を適用する。

\*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 5-3 許容応力（その他の支持構造物及び重大事故等その他の支持構造物）

許容応力状態	許容限界 <sup>*1, *2</sup> (ボルト等)	
	一次応力	
	引張り	せん断
Ⅲ <sub>AS</sub>	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$
Ⅳ <sub>AS</sub>	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$
V <sub>AS</sub> (V <sub>AS</sub> としてⅣ <sub>AS</sub> の許容限界を用いる。)		

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 5-4 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 <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	S <sub>y</sub> (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
保持金具 支持部取付ボルト	SS400 (40 mm < 径 ≤ 100 mm)	周囲環境温度	171	176	373	—

表 5-5 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	S <sub>y</sub> (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
保持金具 支持部取付ボルト	SS400 (40 mm < 径 ≤ 100 mm)	周囲環境温度	200	170	373	—

### 5.3 設計用地震力

耐震評価に用いる設計用地震力を表 5-6 及び表 5-7 に示す。

「弾性設計用地震動 S<sub>d</sub> 又は静的震度」及び「基準地震動 S<sub>s</sub>」による地震力は、添付書類「VI-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。

表 5-6 設計用地震力（設計基準対象施設）

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 <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
	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
原子炉建屋 O. P. 6.00 (O. P. 15.00* <sup>1</sup> )			— * <sup>2</sup>	— * <sup>2</sup>	C <sub>H</sub> = 1.97	C <sub>V</sub> = 1.37

注記 \*<sup>1</sup>：基準床レベルを示す。

\*<sup>2</sup>：Ⅲ<sub>A</sub>S については、基準地震動 S<sub>s</sub> で評価する。

表 5-7 設計用地震力（重大事故等対処設備）

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 <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
	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
原子炉建屋 O. P. 6.00 (O. P. 15.00* <sup>1</sup> )			—	—	C <sub>H</sub> = 1.97	C <sub>V</sub> = 1.37

注記 \*<sup>1</sup>：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

保持金具支持部取付ボルトの応力は、地震による震度により作用する地震力によって生じるせん断力について計算する。

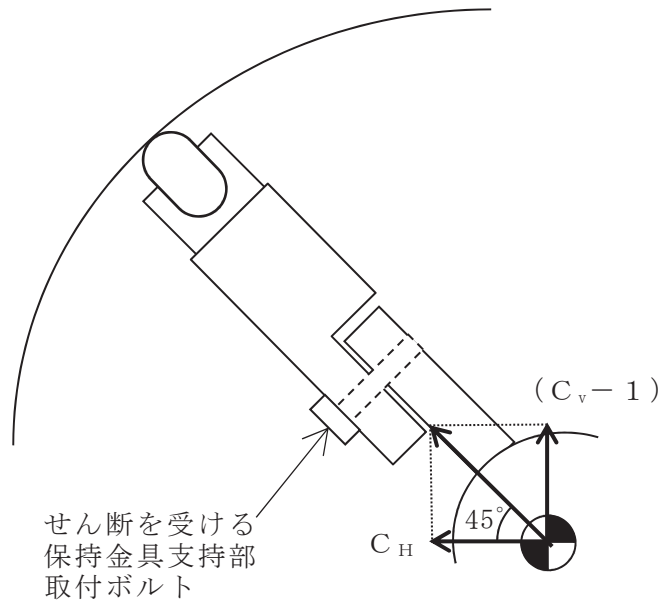


図5-1 計算モデル

#### (1) せん断応力

保持金具支持部取付ボルトに対するせん断力は、図5-1に示す水平方向及び鉛直方向の地震力を、取付ボルト全本数で受けるものとして計算する。

せん断力

$$Q_b = m \cdot g \cdot \frac{C_H + (C_v - 1)}{\sqrt{2}} \dots \dots \dots (5.4.1.1)$$

せん断応力

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A_b} \dots \dots \dots (5.4.1.2)$$

ここで、取付ボルトの断面積  $A_b$  は次式により求める。

$$A_b = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \dots \dots \dots (5.4.1.3)$$

## 5.5 計算条件

### 5.5.1 保持金具支持部取付ボルトの応力計算条件

保持金具支持部取付ボルトの応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A) 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。

## 5.6 応力の評価

### 5.6.1 保持金具支持部取付ボルトの応力評価

5.4.1項で求めた保持金具支持部取付ボルトのせん断応力  $\tau_b$  は、せん断力のみを受けるボルトの許容せん断応力  $f_{sb}$  以下であること。ただし、 $f_{sb}$  は下表による。

	弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度による 荷重との組合せの場合	基準地震動 $S_s$ による 荷重との組合せの場合
許容せん断応力 $f_{sb}$	$\frac{F}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$	$\frac{F^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$

## 6. 機能維持評価

### 6.1 電氣的機能維持評価方法

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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添付書類「VI-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」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。

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の機能確認済加速度は、添付書類「VI-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器具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 ( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )

評価部位	方向	機能確認済加速度
格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A)	水平方向	
	鉛直方向	

## 7. 評価結果

### 7.1 設計基準対象施設としての評価結果

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)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。なお、弾性設計用地震動 $S_d$ 及び静的震度は基準地震動 $S_s$ を下回っており、基準地震動 $S_s$ による発生値が、弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度に対する評価における許容限界を満足するため、弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度による発生値の算出を省略した。

#### (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。

### 7.2 重大事故等対処設備としての評価結果

格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W)の重大事故等時の状態を考慮した場合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。

【格納容器内雰囲気放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A) 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 <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>		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	
格納容器内雰囲気 放射線モニタ(D/W) (D23-RE005A)	S	原子炉建屋 O.P. 6.00 (O.P. 15.00* <sup>1</sup> )			— * <sup>2</sup>	— * <sup>2</sup>	C <sub>H</sub> =1.97	C <sub>V</sub> =1.37	171

注記\*1：基準床レベルを示す。

\*<sup>2</sup>：Ⅲ<sub>A</sub>Sについては、基準地震動 S<sub>s</sub> で評価する。

1.2 機器要目

部 材	m (kg)	d (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)
保持金具支持部 取付ボルト				2	176	373	176	211

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	Q <sub>b</sub>	
	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>
保持金具支持部 取付ボルト	—	



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 <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
			算出応力*	許容応力	算出応力	許容応力
保持金具支持部 取付ボルト	SS400	せん断	$\tau_b = 38$	$f_{sb} = 101$	$\tau_b = 38$	$f_{sb} = 122$

注記\*：基準地震動 S<sub>s</sub> による算出値  
すべて許容応力以下である。

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

( $\times 9.8m/s^2$ )

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
格納容器内雰囲気 放射線モニタ (D/W) (D23-RE005A)	水平方向	1.65	
	鉛直方向	1.15	

注記\*：基準地震動 S<sub>s</sub> により定まる応答加速度とする。  
機能維持評価用加速度 (1.0ZPA) は、すべて機能確認済加速度以下である。

23

1.5 その他の機器要目

(1) 機器諸元

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	
質量	$m_a$	kg	
等分布質量	$m_b$	kg	
温度条件 (雰囲気温度)	T	°C	171
縦弾性係数	E	MPa	
ポアソン比	$\nu$	—	
要素数	—	個	
節点数	—	個	

(2) 部材の機器要目

材料	
対象要素	①
A (mm <sup>2</sup> )	
I <sub>y</sub> (mm <sup>4</sup> )	
I <sub>z</sub> (mm <sup>4</sup> )	
I <sub>p</sub> (mm <sup>4</sup> )	
断面形状 (mm)	

2. 重大事故等対処設備

2.1 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 <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>		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	
格納容器内雰囲気 放射線モニタ (D/W) (D23-RE005A)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋 O.P. 6.00 (O.P. 15.00*1)			—	—	C <sub>H</sub> =1.97	C <sub>V</sub> =1.37	200

注記\*1：基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部 材	m (kg)	d (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)
保持金具支持部 取付ボルト				2	170	373	—	204

2.3 計算数値

2.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	Q <sub>b</sub>	
	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>
保持金具支持部 取付ボルト	—	

2.4 結論

2.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
保持金具支持部 取付ボルト	SS400	せん断	—	—	$\tau_b = 38$	$f_{sb} = 117$

すべて許容応力以下である。

2.4.2 電氣的機能維持の評価結果

( $\times 9.8\text{m/s}^2$ )

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
格納容器内雰囲気 放射線モニタ (D/W) (D23-RE005A)	水平方向	1.65	
	鉛直方向	1.15	

注記\*：基準地震動 S<sub>s</sub> により定まる応答加速度とする。

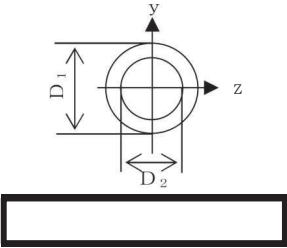
機能維持評価用加速度 (1.0ZPA) は、すべて機能確認済加速度以下である。

2.5 その他の機器要目

(1) 機器諸元

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	
質量	$m_a$	kg	
等分布質量	$m_b$	kg	
温度条件 (雰囲気温度)	T	°C	200
縦弾性係数	E	MPa	
ポアソン比	$\nu$	—	
要素数	—	個	
節点数	—	個	

(2) 部材の機器要目

材料	
対象要素	①
A (mm <sup>2</sup> )	
I <sub>y</sub> (mm <sup>4</sup> )	
I <sub>z</sub> (mm <sup>4</sup> )	
I <sub>p</sub> (mm <sup>4</sup> )	
断面形状 (mm)	 <p>The diagram shows a rectangular cross-section with a vertical diameter <math>D_1</math> and a horizontal diameter <math>D_2</math>. A coordinate system is centered on the rectangle, with the y-axis pointing upwards and the z-axis pointing to the right. Below the diagram is a simple rectangular outline representing the cross-section.</p>

