

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-937 改2
提 出 年 月 日	平成30年8月31日

V-2-6-5-43 原子炉建屋水素濃度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	4
2.3 適用基準	5
2.4 記号の説明	6
2.5 計算精度と数値の丸め方	8
3. 評価部位	9
4. 地震応答解析及び構造強度評価	9
4.1 地震応答解析及び構造強度評価方法	9
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	9
4.3 解析モデル及び諸元	13
4.4 固有周期	17
4.5 設計用地震力	18
4.6 計算方法	19
4.7 計算条件	22
4.8 応力の評価	22
5. 機能維持評価	23
5.1 電氣的機能維持評価方法	23
6. 評価結果	24
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	24

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「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、原子炉建屋水素濃度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。

原子炉建屋水素濃度は、重大事故等対処設備においては常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備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、本計算書については、基礎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。評価対象を表 1-1-1 に示す。

表 1-1 概略構造識別

評価部位	評価方法	構造計画
H2E-SA16-N001 H2E-SA16-N002（代表） H2E-SA16-N003（代表）	V-2-1-9 機能維持の基本方針	表 2-1 構造計画
H2E-SA16-N004（代表） H2E-SA16-N005（代表）	V-2-1-9 機能維持の基本方針	表 2-2 構造計画

## 2. 一般事項

### 2.1 構造計画

原子炉建屋水素濃度の構造計画を表 2-1、表 2-2 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、サポート鋼材に計器取付ボルトにより固定する。</p> <p>サポート鋼材は、基礎ボルトにより壁面に設置する。</p>	<p>熱伝導式水素検出器</p>	<p>【H2E-SA16-N002, N003】</p> <p>サポート鋼材</p> <p>計器取付ボルト</p> <p>検出器</p> <p>上面</p> <p>基礎ボルト</p> <p>ケミカルアンカ</p> <p>150</p> <p>150</p> <p>正面</p> <p>241</p> <p>側面</p> <p>(単位: mm)</p>

表 2-2 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、サポート鋼材に計器取付ボルトにより固定する。</p> <p>サポート鋼材は、基礎ボルトにより壁面に設置する。</p>	<p>触媒式水素検出器</p>	<p>【H2E-SA16-N004, N005】</p> <p>防滴カバー</p> <p>サポート鋼材</p> <p>計器取付ボルト</p> <p>検出器</p> <p>正面</p> <p>基礎ボルト</p> <p>ケミカルアンカ</p> <p>サポート鋼材</p> <p>側面</p>

## 2.2 評価方針

原子炉建屋水素濃度の応力評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針 3.1 構造強度上の制限」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」にて示す原子炉建屋水素濃度の部位を踏まえ「3. 評価部位」にて設定する箇所において、「4.4 解析モデル及び諸元」及び「4.5 固有周期」で算出した固有周期及び荷重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、「4. 地震応答解析及び構造強度評価」にて示す方法にて確認することで実施する。確認結果を「5. 評価結果」に示す。

原子炉建屋水素濃度の耐震評価フローを図 2-1 に示す。

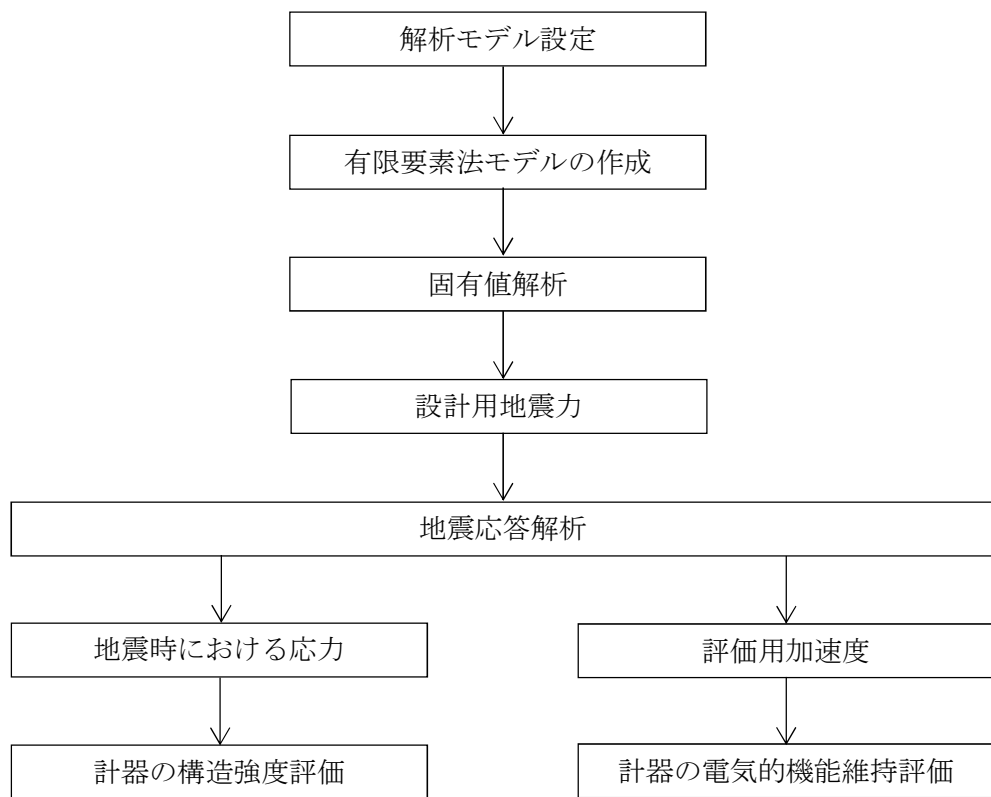


図 2-1 原子炉建屋水素濃度の耐震評価フロー

### 2.3 適用基準

適用基準等を以下に示す。

- (1) 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, J E A G 4 6 0 1－1987及びJ E A G 4 6 0 1－1991 追補版）（日本電気協会 電気技術基準調査委員会 昭和59年9月, 昭和62年8月及び平成3年6月）
- (2) 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。）

## 2.4 記号の説明

記号	記号の説明	単位
A	サポートの断面積	mm <sup>2</sup>
A <sub>b</sub>	基礎ボルトの軸断面積	mm <sup>2</sup>
C <sub>H</sub>	水平方向設計震度	—
C <sub>V</sub>	鉛直方向設計震度	—
d	基礎ボルトの呼び径	Mm
E	縦弾性係数	MPa
F	設計・建設規格 SSB-3131 又は SSB-3133に定める値	MPa
F <sup>*</sup>	設計・建設規格 SSB-3131 又は SSB-3133に定める値	MPa
F <sub>b</sub>	基礎ボルトに作用する引張力 (1本当たり)	N
F <sub>X</sub>	サポート基礎部に作用する力 (X方向)	N
F <sub>Y</sub>	サポート基礎部に作用する力 (Y方向)	N
F <sub>Z</sub>	サポート基礎部に作用する力 (Z方向)	N
f <sub>sb</sub>	せん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力	MPa
f <sub>to</sub>	引張力のみを受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa
f <sub>ts</sub>	引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa
I <sub>p</sub>	サポートの断面二次極モーメント	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub>	サポートの断面二次モーメント (y軸)	mm <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	サポートの断面二次モーメント (z軸)	mm <sup>4</sup>
ℓ	検出器及び防滴カバーの重心までの距離	mm
ℓ <sub>1</sub>	ボルト間距離 (水平方向)	mm
ℓ <sub>2</sub>	ボルト間距離 (鉛直方向)	mm
ℓ <sub>3</sub>	ボルト間距離 (水平方向と鉛直方向の小さい方)	mm
m <sub>a</sub>	H2E-SA16-N002, N003の検出器の質量	kg
m <sub>b</sub>	H2E-SA16-N004, N005の検出器及び防滴カバーの質量	kg
M <sub>X</sub>	サポート基礎部に作用するモーメント (X軸周り)	N・m
M <sub>Y</sub>	サポート基礎部に作用するモーメント (Y軸周り)	N・m
M <sub>Z</sub>	サポート基礎部に作用するモーメント (Z軸周り)	N・m
n	基礎ボルトの本数	—
n <sub>Y</sub>	M <sub>Y</sub> の引張力に耐えうる基礎ボルトの本数	—
n <sub>Z</sub>	M <sub>Z</sub> の引張力に耐えうる基礎ボルトの本数	—
Q <sub>b</sub>	基礎ボルトに作用するせん断力 (1本当たり)	MPa
S <sub>u</sub>	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa
S <sub>y</sub>	設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa



記号	記号の説明	単位
$Z_p$	サポートのねじり断面係数	$\text{mm}^3$
$Z_y$	サポートの断面係数 (y 軸)	$\text{mm}^3$
$Z_z$	サポートの断面係数 (z 軸)	$\text{mm}^3$
$\nu$	ポアソン比	—
$\pi$	円周率	—
$\sigma_b$	基礎ボルトに生じる引張応力	MPa
$\tau_b$	基礎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

精度は6桁以上を確保する。表示する数値の丸め方は、表2-3に示す通りとする。

表2-3 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	℃	—	—	整数位
質量* <sup>1</sup>	kg	—	—	整数位
長さ* <sup>1</sup>	mm	—	—	整数位
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* <sup>3</sup>	MPa	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の場合は、小数点以下表示とする。

\*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

原子炉建屋水素濃度の耐震評価は、「4.1 地震応答解析及び構造強度評価方法」に示す条件に基づき、耐震評価上厳しくなる基礎ボルトについて実施する。原子炉建屋水素濃度の耐震評価部位については、表 2-1、表 2-2 の概略構造図に示す。

## 4. 地震応答解析及び構造強度評価

### 4.1 地震応答解析及び構造強度評価方法

- (1) 地震力は原子炉建屋水素濃度に対して、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) 原子炉建屋水素濃度は、基礎ボルトにより壁面に固定されるものとする。
- (3) 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002, N003) の質量は、検出器、サポート鋼材を考慮する。
- (4) 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004, N005) の質量は、検出器、防滴カバー、サポート鋼材を考慮する。
- (5) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

### 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

原子炉建屋水素濃度の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 2-4 に示す。

#### 4.2.2 許容応力

原子炉建屋水素濃度の許容応力を表 2-5 に示す。

#### 4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

原子炉建屋水素濃度の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備の評価に用いるものを表 2-6 に示す。

表 2-4 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
計測制御 系統施設	計測装置	原子炉建屋水素濃度	常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s$ *3	$IV_A S$
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_A S$ ( $V_A S$ として $IV_A S$ の許容限 界を用いる。)

注記 \*1：「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 2-5 許容応力（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
IV <sub>A</sub> S	1.5・f <sub>t</sub> <sup>*</sup>	1.5・f <sub>s</sub> <sup>*</sup>
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：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 2-6 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> (RT) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		221	373	—

### 4.3 解析モデル及び諸元

原子炉建屋水素濃度の解析モデルを3次元はりモデルとして図2-3、図2-4に、解析モデルの概要を以下に示す。原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N002, N003)において、サポート鋼材は検出器を挟み込むように組まれた鋼材で、原子炉建屋の壁面に固定されることから、解析モデルにおいて、①及び②の部材の直線とみなし、保守的に支持点(サポート基礎部)1点で固定されるものとする。また、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。原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N004, N005)において、サポート鋼材は検出器及び防滴カバーを固定する③及び④の鋼材と③及び④の鋼材を固定している⑤の鋼材で構成されており、⑤の鋼材は原子炉建屋の壁面に固定されることから、解析モデルにおいて、③～⑤の部材で組まれた直線とみなし、支持点(サポート基礎部)1点で固定されるものとする。また、解析モデルにおいて、検出器及び防滴カバーの質量は質点に集中するものとし、質点は検出器及び防滴カバーの取付位置に設置する。機器の諸元を表2-7及び表2-9、部材の機器要目を表2-8及び表2-10に示す。

- (1) 図2-3及び図2-4中の○内の数字は部材番号(要素番号)を示す。
- (2) 図2-3中の●は検出器の質点を示し、 $m_a$ は2 kgである。また、図2-4中の●は検出器及び防滴カバーの質点を示し、 $m_b$ は13 kgである。
- (3) 図2-3及び図2-4中の——はサポート鋼材、- -は仮想鋼材、●は支持点(サポート基礎部)を示す。
- (4) 拘束条件として、基礎部のXYZ方向及び回転方向を固定する。
- (5) 解析コードは、「NSAFE」を使用し、固有値及び荷重を求める。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「V-5-4 計算機プログラム(解析コード)の概要・HISAP及びNSAFE」に示す。
- (6) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

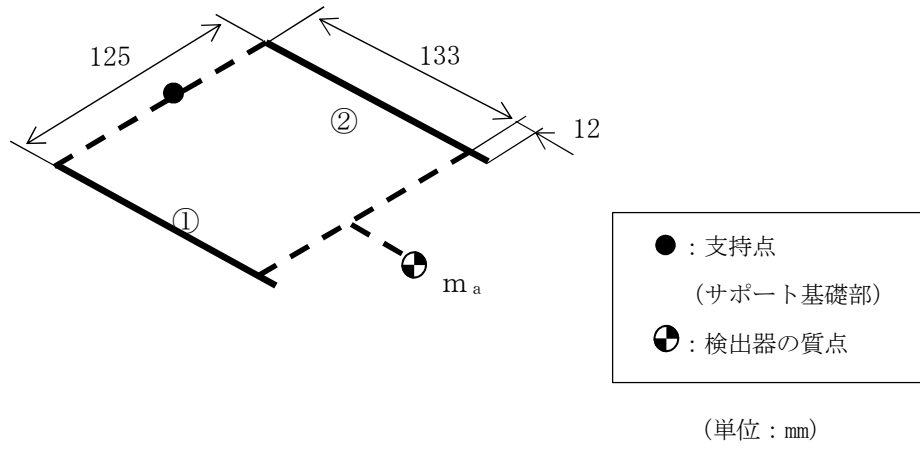


図 2-3 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002, N003) 解析モデル

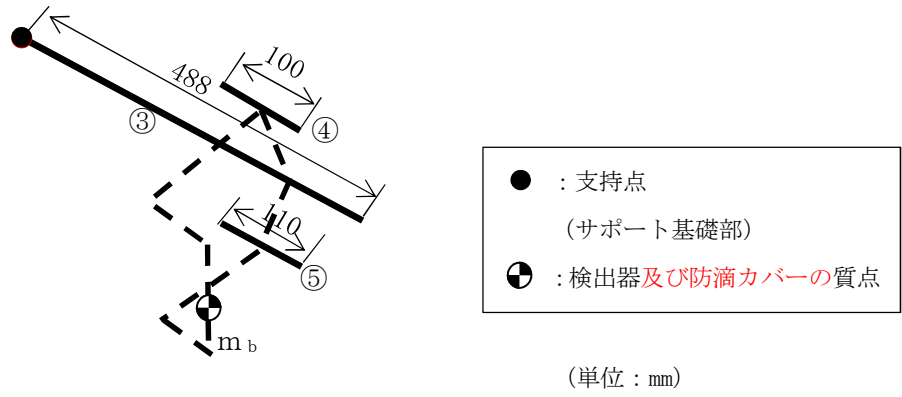


図 2-4 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004, N005) 解析モデル



表 2-7 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002, N003) 機器諸元

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

表 2-8 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002, N003) 部材の機器要目

材料	
対象要素	①-②
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> )	
Z <sub>y</sub> (mm <sup>3</sup> )	
Z <sub>z</sub> (mm <sup>3</sup> )	
Z <sub>p</sub> (mm <sup>3</sup> )	
断面形状	

表 2-9 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004, N005) 機器諸元

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

表 2-10 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004, N005) 部材の機器要目

材料		
対象要素	③	④-⑤
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> )		
Z <sub>y</sub> (mm <sup>3</sup> )		
Z <sub>z</sub> (mm <sup>3</sup> )		
Z <sub>p</sub> (mm <sup>3</sup> )		
断面形状		

#### 4.4 固有周期

原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N002, N003)の固有値解析結果を表2-11に, 原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N004, N005)の固有値解析結果を表2-12に示す。

1次モードは鉛直方向に卓越し, 固有周期が0.05秒以下であり, 剛であることを確認した。また, 水平方向は2次モード以降で卓越し, 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2-11 原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N002, N003)固有値解析結果(s)

モード	固有周期 (s)	卓越方向
1次	<input type="text"/>	鉛直





表2-12 原子炉建屋水素濃度(H2E-SA16-N004, N005)固有値解析結果(s)

モード	固有周期 (s)	卓越方向
1次	<input type="text"/>	鉛直

#### 4.5 設計用地震力

「基準地震動 $S_s$ 」による地震力は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。耐震評価に用いる設計用地震力を表2-13に示す。

表2-13 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 $S_d$ 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
H2E-SA16-N002 H2E-SA16-N003 原子炉建屋 	0.05 以下*2		—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$
H2E-SA16-N004 H2E-SA16-N005 原子炉建屋 	0.05 以下*2		—	—	$C_H=2.45$	$C_V=1.88$

注記 \*1：基準床レベルを示す。

\*2：固有値解析より0.05秒以下であり剛であることを確認した。

4.6 計算方法

4.6.1 基礎ボルトの応力

3次元はりモデルによる地震応答解析からサポート基礎部荷重を算出し、その結果を用いて手計算にて基礎ボルトを評価する。

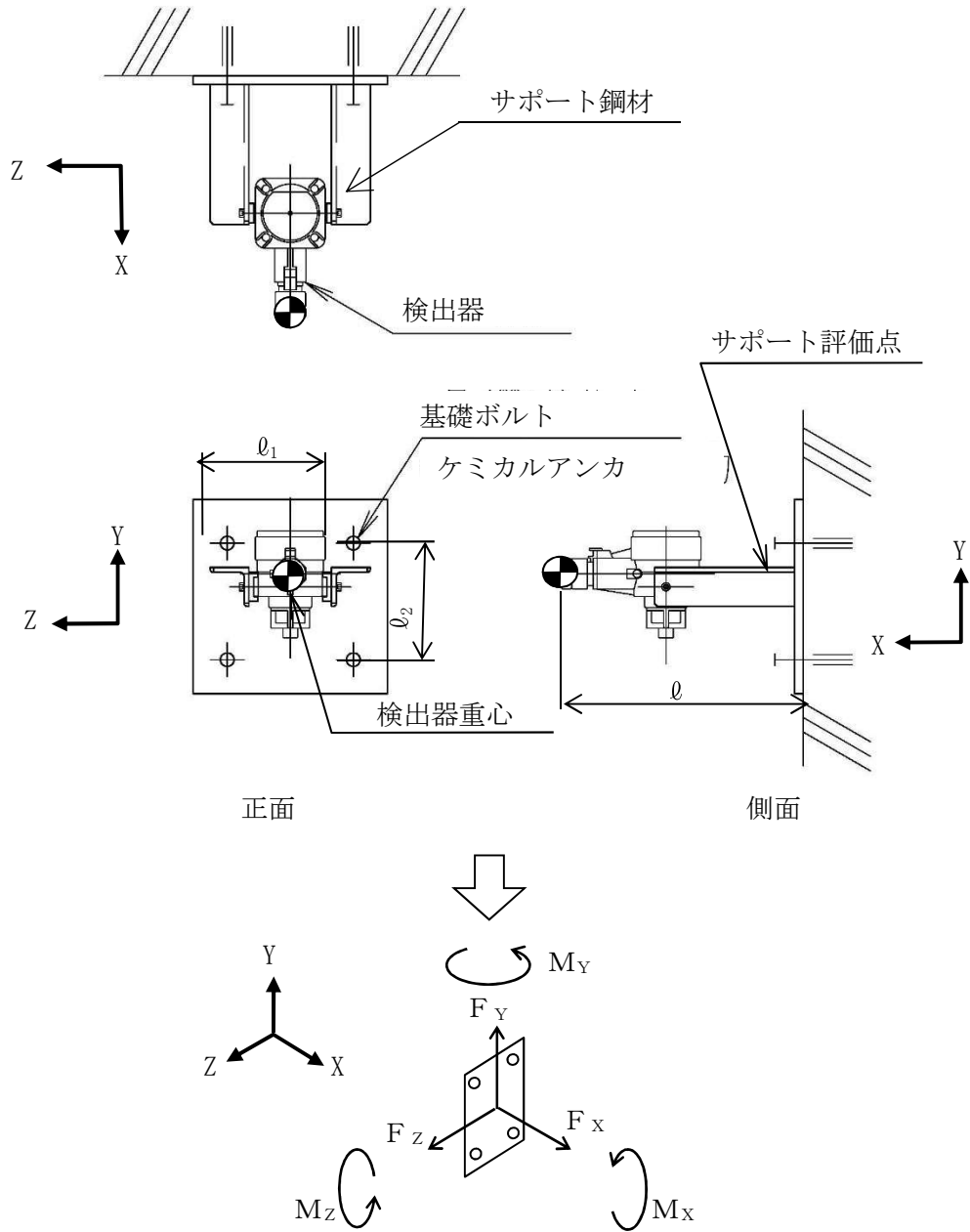


図 2-5 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002, N003) 計算モデル  
(サポート基礎部, 基礎ボルト)

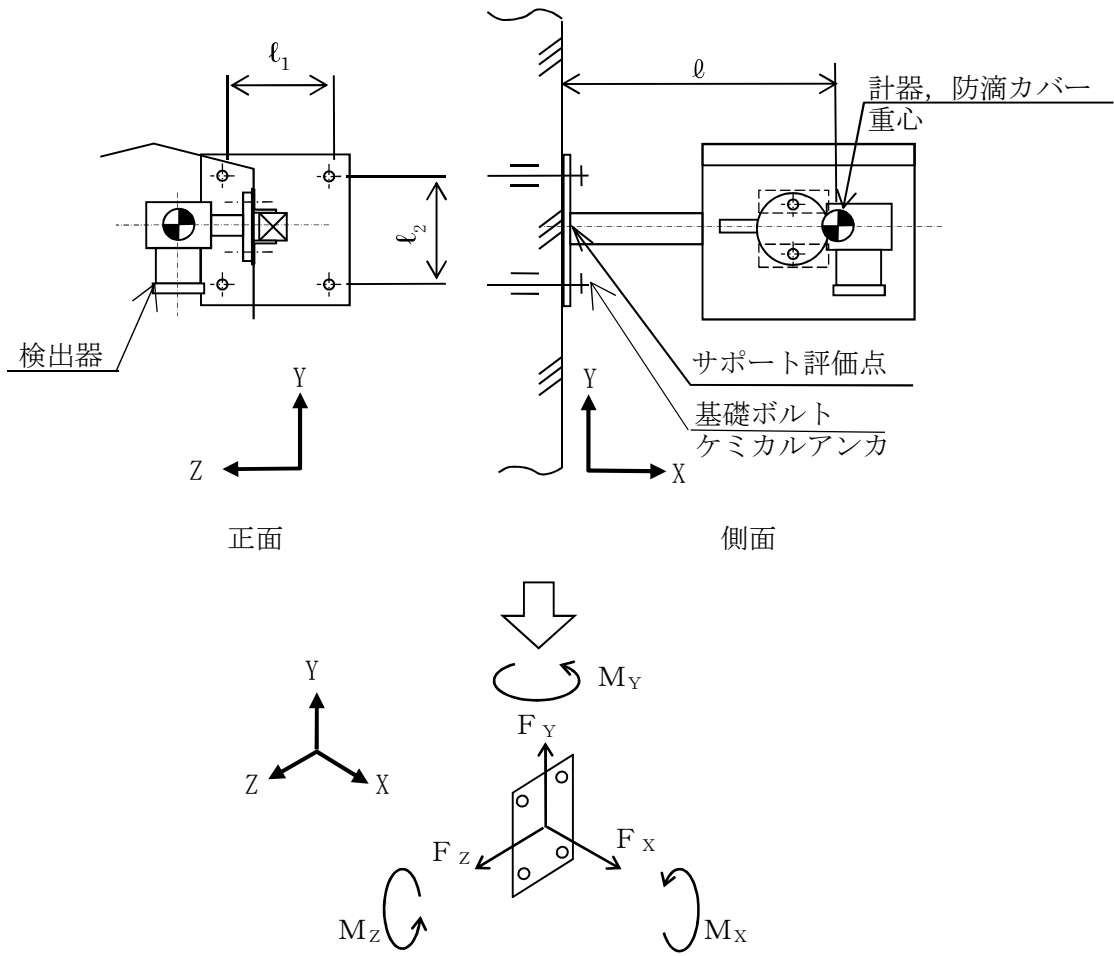


図 2-6 原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004, N005) 計算モデル  
(サポート基礎部, 基礎ボルト)

地震応答解析によって得られたサポート基礎部の評価点の最大反力とモーメントを表 2-14 に示す。

表2-14 サポート発生反力, モーメント

対象計器	反力(N)			モーメント(N・m)		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
H2E-SA16-N002 H2E-SA16-N003						
H2E-SA16-N004 H2E-SA16-N005						

(1) 引張応力

基礎ボルト（1本当たり）に対する引張応力は、下式により計算する。

引張力（F<sub>b</sub>）

$$F_b = \frac{F_x}{n} + \frac{M_y}{l_1 \cdot n_y} + \frac{M_z}{l_2 \cdot n_z} \dots\dots\dots (4.6.1.1)$$

引張応力（σ<sub>b</sub>）

$$\sigma_b = \frac{F_b}{A_b} \dots\dots\dots (4.6.1.2)$$

ここで、基礎ボルトの軸断面積A<sub>b</sub>は次式により求める。

$$A_b = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \dots\dots\dots (4.6.1.3)$$

(2) せん断応力

基礎ボルト（1本当たり）に対するせん断応力は、下式により計算する。

せん断力（Q<sub>b</sub>）

$$Q_b = \frac{\sqrt{F_y^2 + F_z^2}}{n} + \frac{M_x}{l_3 \cdot n} \dots\dots\dots (4.6.1.4)$$

ここで、ボルト間距離l<sub>3</sub>は次式により求める。

$$l_3 = \min(l_1, l_2) \dots\dots\dots (4.6.1.5)$$

せん断応力（τ<sub>b</sub>）

$$\tau_b = \frac{Q_b}{A_b} \dots\dots\dots (4.6.1.6)$$

#### 4.7 計算条件

##### 4.7.1 基礎ボルトの応力計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【原子炉建屋水素濃度の耐震性についての計算結果】の設計条件および機器要目に示す。

#### 4.8 応力の評価

##### 4.8.1 基礎ボルトの応力評価

4.6.1項で求めたボルトの引張応力  $\sigma_b$  は次式より求めた許容引張応力  $f_{ts}$  以下であること。ただし、 $f_{to}$  は下表による。

$$f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}] \dots\dots\dots(4.8.1.1)$$

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。

	基準地震動 $S_s$ による 荷重との組合せの場合
許容引張応力 $f_{to}$	$\frac{F^*}{2} \cdot 1.5$
許容せん断応力 $f_{sb}$	$\frac{F^*}{1.5 \cdot \sqrt{3}} \cdot 1.5$



5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

原子炉建屋水素濃度の地震後の電氣的機能維持評価について以下に示す。

なお、評価用加速度は添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。

原子炉建屋水素濃度の機能確認済加速度は、添付書類「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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 2-15 に示す。

表 2-15 機能確認済加速度 (×9.8 m/s<sup>2</sup>)

評価部位	方向	機能確認済加速度
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	水平	<div style="border: 2px solid black; width: 80px; height: 150px; margin: 0 auto;"></div>
	鉛直	
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	水平	
	鉛直	

## 6. 評価結果

### 6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

原子炉建屋水素濃度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。

【原子炉建屋水素濃度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 <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	
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	常設/緩和	原子炉建屋 [ ]	[ ]	[ ]	-	-	C <sub>H</sub> =1.34	C <sub>V</sub> =1.01	[ ]
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	常設/緩和	原子炉建屋 [ ]	[ ]	[ ]	-	-	C <sub>H</sub> =2.45	C <sub>V</sub> =1.88	[ ]

注記 \*1: 基準床レベルを示す。

\*2: 固有値解析より 0.05 秒以下であり剛であることを確認した。

1.2 機器要目

1.2.1 原子炉建屋水素濃度

部材	φ (mm)	ℓ <sub>1</sub> (mm)	ℓ <sub>2</sub> (mm)	d (mm)	A <sub>b</sub> (mm <sup>2</sup> )	n	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F* (MPa)
基礎ボルト (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	2	2	221	373	261
基礎ボルト (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	2	2	221	373	261

1.3 計算数値

1.3.1 サポートに作用する力

(単位：N)

部 材	F <sub>x</sub>		F <sub>y</sub>		F <sub>z</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>	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>	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>
サポート部 (H2E-SA16-N002)						
(H2E-SA16-N003)						
サポート部 (H2E-SA16-N004)						
(H2E-SA16-N005)						

1.3.2 サポートに作用するモーメント

(単位：N・m)

部 材	M <sub>x</sub>		M <sub>y</sub>		M <sub>z</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>	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>	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>
サポート部 (H2E-SA16-N002)						
(H2E-SA16-N003)						
サポート部 (H2E-SA16-N004)						
(H2E-SA16-N005)						

1.3.3 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F <sub>b</sub>		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>	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>
サポート部 (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	[Redacted]			
サポート部 (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	[Redacted]			

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
基礎ボルト (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	[Redacted]	引張り	—	—	$\sigma_b=1$	$f_{ts}=156^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=1$	$f_{sb}=120$
基礎ボルト (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	[Redacted]	引張り	—	—	$\sigma_b=11$	$f_{ts}=156^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=3$	$f_{sb}=120$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

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

		評価用加速度	機能確認済加速度
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002) (H2E-SA16-N003)	水平方向	1.11	
	鉛直方向	0.84	
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004) (H2E-SA16-N005)	水平方向	2.04	
	鉛直方向	1.56	

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。

28

