

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 2-003-20 改 02
提出年月日	2023 年 4 月 21 日

VI-2-3-3-3-4 シュラウドヘッドの耐震性についての計算書

S2 補 VI-2-3-3-3-4 R0

2023 年 4 月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 目 次

1. 一般事項	1
1.1 形状・寸法・材料	1
1.2 解析範囲	1
1.3 計算結果の概要	1
2. 計算条件	4
2.1 設計条件	4
2.2 運転条件	4
2.3 外荷重条件	4
2.4 材料	4
2.5 荷重の組合せ及び許容応力状態	4
2.6 荷重の組合せ	4
2.7 許容応力	4
3. 応力計算	5
3.1 応力評価点	5
3.2 差圧による応力	5
3.2.1 荷重条件 (L02)	5
3.2.2 計算方法	5
3.3 外荷重による応力	5
3.3.1 荷重条件 (L04, L14 及び L16)	5
3.3.2 計算方法	5
3.4 応力の評価	6
4. 応力強さの評価	7
4.1 一次一般膜応力強さの評価	7
4.2 一次一般膜＋一次曲げ応力強さの評価	7

## 1. 一般事項

本計算書は、シュラウドヘッドの耐震性についての計算書である。

シュラウドヘッドは、設計基準対象施設において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を示す。

なお、シュラウドヘッドは、原子炉圧力容器内部構造物であるため、VI-2-3-3-3-1「原子炉圧力容器内部構造物の応力解析の方針」（以下「応力解析の方針」という。）に基づき評価する。

### 1.1 形状・寸法・材料

本計算書で解析する箇所の形状・寸法・材料を図1-1に示す。

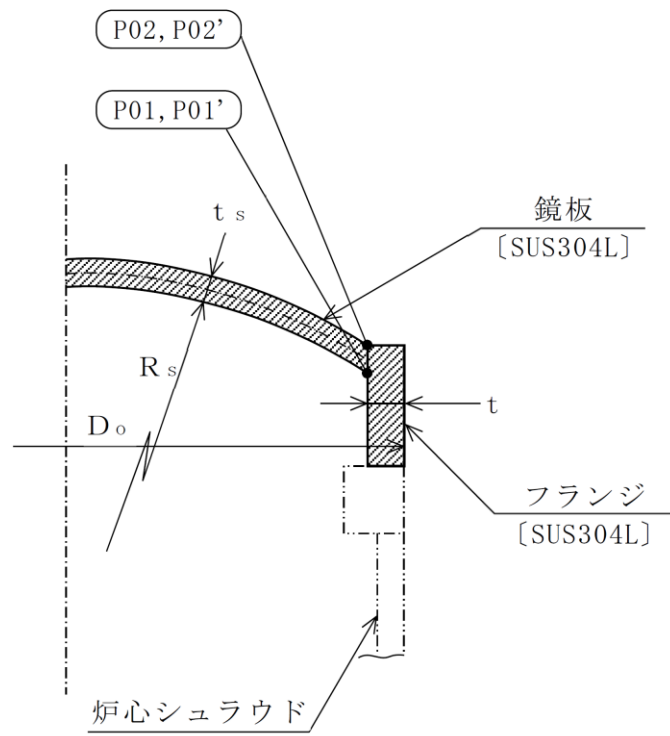
### 1.2 解析範囲

解析範囲を図1-1に示す。

### 1.3 計算結果の概要

計算結果の概要を表1-1に示す。

なお、応力評価点の選定に当たっては、形状不連続部、溶接部及び厳しい荷重作用点に着目し、応力分類ごとに厳しくなる評価点を記載する。



$D_o =$   (外径)  
 $R_s =$   (球殻の内半径)  
 $t_s =$   (鏡板厚さ)  
 $t =$   (フランジ厚さ)

: 応力評価点  
 : 材 料

図 1-1 形状・寸法・材料・応力評価点 (単位: mm)

表 1-1 計算結果の概要

(単位：MPa)

部分及び材料	許容応力状態	一次一般膜応力強さ			一次一般膜＋一次曲げ応力強さ		
		応力強さ	許容応力	応力評価面	応力強さ	許容応力	応力評価点
シュラウド ヘッド SUS304L	Ⅲ A S	31	94*	P01'-P02'	71	141*	P01'
	Ⅳ A S	80	151*	P01'-P02'	188	226*	P01'

注記\*：継手効率  を乗じた値を示す。

## 2. 計算条件

### 2.1 設計条件

設計条件を「応力解析の方針」の 4.1 節に示す。

### 2.2 運転条件

考慮した運転条件を「応力解析の方針」の 4.2 節に示す。

### 2.3 外荷重条件

考慮した外荷重条件を「応力解析の方針」の 4.3 節に示す。

### 2.4 材料

材料を図 1-1 に示す。

### 2.5 荷重の組合せ及び許容応力状態

荷重の組合せ及び許容応力状態を「応力解析の方針」の 3.3 節に示す。

### 2.6 荷重の組合せ

荷重の組合せを「応力解析の方針」の 4.4 節に示す。また、水平方向及び鉛直方向の動的地震力による荷重の組合せには、絶対値和を適用する。

### 2.7 許容応力

許容応力を「応力解析の方針」の 3.4 節に示す。

溶接部の継手効率を「応力解析の方針」の 3.6 節に示す。

### 3. 応力計算

#### 3.1 応力評価点

応力評価点の位置を図 1-1 に示す。

なお、各応力評価点の断面性状は、既工認から変更はなく「応力解析の方針」の参照図書(1)j. に定めるとおりである。

#### 3.2 差圧による応力

##### 3.2.1 荷重条件 (L02)

各運転状態による差圧は、既工認から変更はなく「応力解析の方針」の参照図書(1)j. に定めるとおりである。

##### 3.2.2 計算方法

差圧による応力の計算は、既工認から変更はなく「応力解析の方針」の参照図書(1)j. に定めるとおりである。

なお、差圧による応力は、内圧を受ける薄肉球殻にモデル化し、差圧と応力評価断面の断面性状により計算する。

#### 3.3 外荷重による応力

##### 3.3.1 荷重条件 (L04, L14 及び L16)

外荷重を「応力解析の方針」の表 4-1(3)に示す。

##### 3.3.2 計算方法

外荷重による一次一般膜応力及び一次一般膜+一次曲げ応力は、解析コード「ABAQUS」により求める。

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、VI-5「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

解析モデル及び仮定した境界条件を、図 3-1 に示す。本解析モデルは

[ ]

[ ]とする。

境界条件は、 [ ] 支持条件は [ ]

[ ]とする。

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

### 3.4 応力の評価

各応力評価点で荷重ごとに計算した応力を重ね合わせ、応力強さを算出する。  
応力強さの算出方法は、「応力解析の方針」の 5.2.2 項に定めるとおりである。



#### 4. 応力強さの評価

##### 4.1 一次一般膜応力強さの評価

各許容応力状態における評価を表 4-1 に示す。

表 4-1 より，各許容応力状態の一次一般膜応力強さは，「応力解析の方針」の 3.4 節及び 3.6 節に示す許容応力を満足する。

##### 4.2 一次一般膜＋一次曲げ応力強さの評価

各許容応力状態における評価を表 4-2 に示す。

表 4-2 より，各許容応力状態の一次一般膜＋一次曲げ応力強さは，「応力解析の方針」の 3.4 節及び 3.6 節に示す許容応力を満足する。

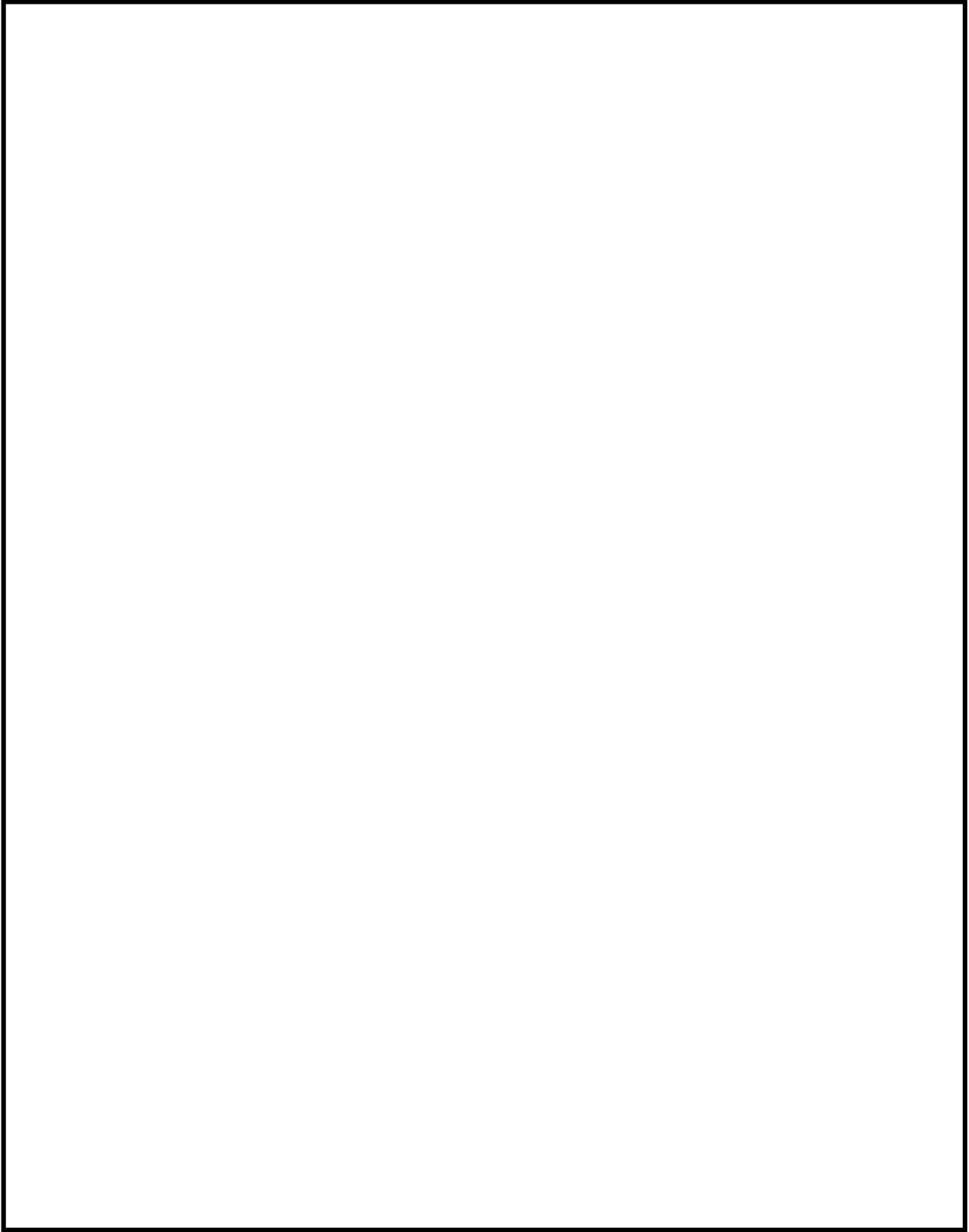


図 3-1 解析モデル (単位 : mm)

表 4-1 一次一般膜応力強さの評価のまとめ

(単位：MPa)

応力評価面	許容応力状態Ⅲ A S		許容応力状態Ⅳ A S	
	応力強さ	許容応力	応力強さ	許容応力
P01 P02	21	94*	70	151*
P01' P02'	31	94*	80	151*

注記\*：継手効率  を乗じた値を示す。

表 4-2 一次一般膜+一次曲げ応力強さの評価のまとめ

(単位：MPa)

応力評価点	許容応力状態Ⅲ A S		許容応力状態Ⅳ A S	
	応力強さ	許容応力	応力強さ	許容応力
P01	52	141*	168	226*
P01'	71	141*	188	226*
P02	52	141*	134	226*
P02'	33	141*	115	226*

注記\*：継手効率  を乗じた値を示す。