

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-1008 改0
提出年月日	平成30年8月9日

### V-3-9-1-4-3 電気配線貫通部の強度計算書

## 目次

1. 概要	1
2. 構造説明	2
2.1 構造計画	2
2.2 評価方針	4
3. 形状及び主要寸法	5
4. 設計条件	6
4.1 設計荷重	6
4.2 材料及び許容応力	7
5. 応力計算	8
5.1 応力評価点	8
5.2 計算方針	9
6. 評価結果	10
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	10

## 1. 概要

本計算書は、電気配線貫通部の強度計算書である。

電気配線貫通部は、設計基準対象施設の電気配線貫通部を重大事故等クラス2容器として兼用する機器である。

設計基準対象施設としての電気配線貫通部の強度評価は、重大事故等対処設備としての強度評価に包絡される。

以下、重大事故等クラス2容器としての強度評価を示す。

## 2. 構造説明

### 2.1 構造計画

電気配線貫通部の構造計画を表 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>電気配線貫通部は、原子炉格納容器に支持される。</p>	<p>・原子炉格納容器に円筒形スリーブ、アダプタ及びヘッダが取り付けられた鋼製構造物である。</p>	

## 2.2 評価方針

- (1) 電気配線貫通部の応力評価は、原子炉格納容器側の応力については、原子炉格納容器に作用する荷重（死荷重、圧力）による応力と、貫通部に作用する荷重による応力を組み合わせて評価する。原子炉格納容器に作用する荷重による応力は、添付資料「V-3-9-1-1-4 ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体の強度計算書」で計算した応力を用い、貫通部に作用する荷重による応力は、実績のある三次元シェルモデルによる有限要素解析手法を適用する。
- (2) 解析コードはMSC NASTRANを用いる。なお、評価に用いる解析コードMSC NASTRANの検証及び妥当性確認等の概要については、「V-5-1 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

3. 形状及び主要寸法

電気配線貫通部の形状及び主要寸法を図 3-1 及び表 3-1 に示す。

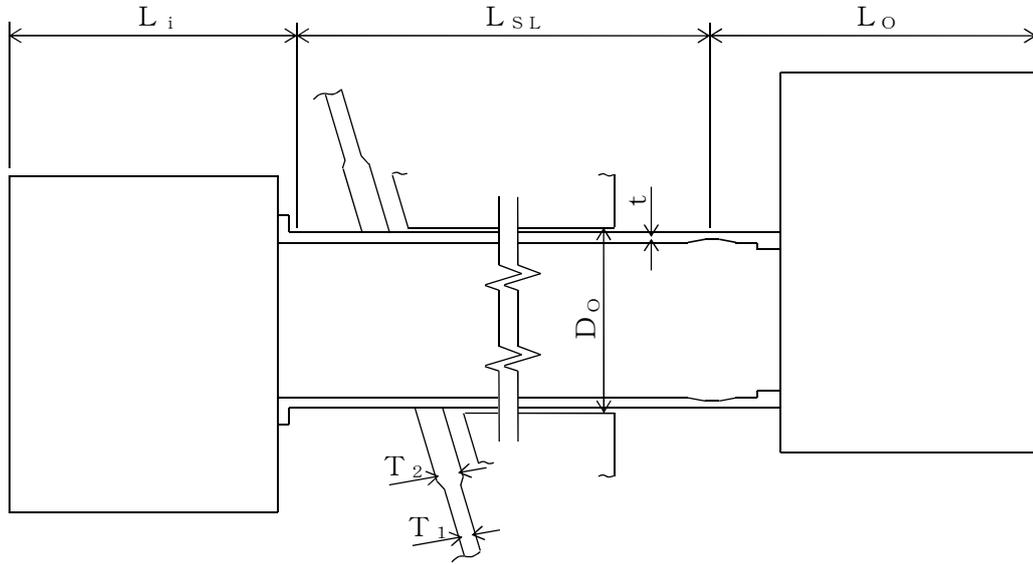


図 3-1 電気配線貫通部の形状

表 3-1 電気配線貫通部の寸法

(単位：mm)

貫通部番号	取付位置 (EL.)	$D_o$	$t$	$T_1$	$T_2$	$L_{SL}$	$L_i$	$L_o$
X-101D								

#### 4. 設計条件

##### 4.1 設計荷重

(1) 重大事故等対処設備としての評価圧力及び評価温度

内圧  $P_{SA}$                       620 kPa

温度  $T_{SA}$                       200 °C

(2) 死荷重

a. 電気配線貫通部の自重

X-101D                       $1.85 \times 10^4$  N

#### 4.2 材料及び許容応力

##### (1) 材料

表 4-1 使用材料表

使用部位	使用材料		備考
ドライウエル円錐部シェル	SGV49 相当		SGV480*
補強板	SGV49 相当		SGV480*

注記 \* : 現行の JIS を示す。

##### (2) 荷重の組合せ及び許容応力

重大事故等対処設備の評価における荷重の組合せ及び供用状態を表 4-1 に、供用状態に対する許容応力を表 4-2 に示す。

表4-2 荷重の組合せ及び供用状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	機器等の区分	荷重の組合せ	供用状態
原子炉格納施設	原子炉格納容器	電気配線貫通部	重大事故等クラス2容器	$D + P_{SA}$	E (EとしてDの許容限界を用いる)

表4-3 許容応力（重大事故等対処設備）

(単位：MPa)

材料	供用状態	許容応力		
		一次応力		一次+二次応力
		$P_m$	$P_L + P_b$	$P_L + P_b + Q$
SGV480	E	—*	422	—

注記 \* : 5.1 で示す通り応力評価点は、構造上の不連続性および応力集中のない部分には該当しないため、 $P_m$ として考慮しない。

5. 応力計算

5.1 応力評価点

電気配線貫通部の形状及び応力レベルを考慮して設定した応力評価点を表 5-1 及び図 5-1 に示す。

表 5-1 応力評価点

貫通部番号	応力評価点番号	応力評価点
X-101D	P 1	原子炉格納容器胴とスリーブとの取付部 (胴側) (P 1-A~P 1-C)
	P 2	補強板取付部 (胴側) (P 2-A~P 2-C)

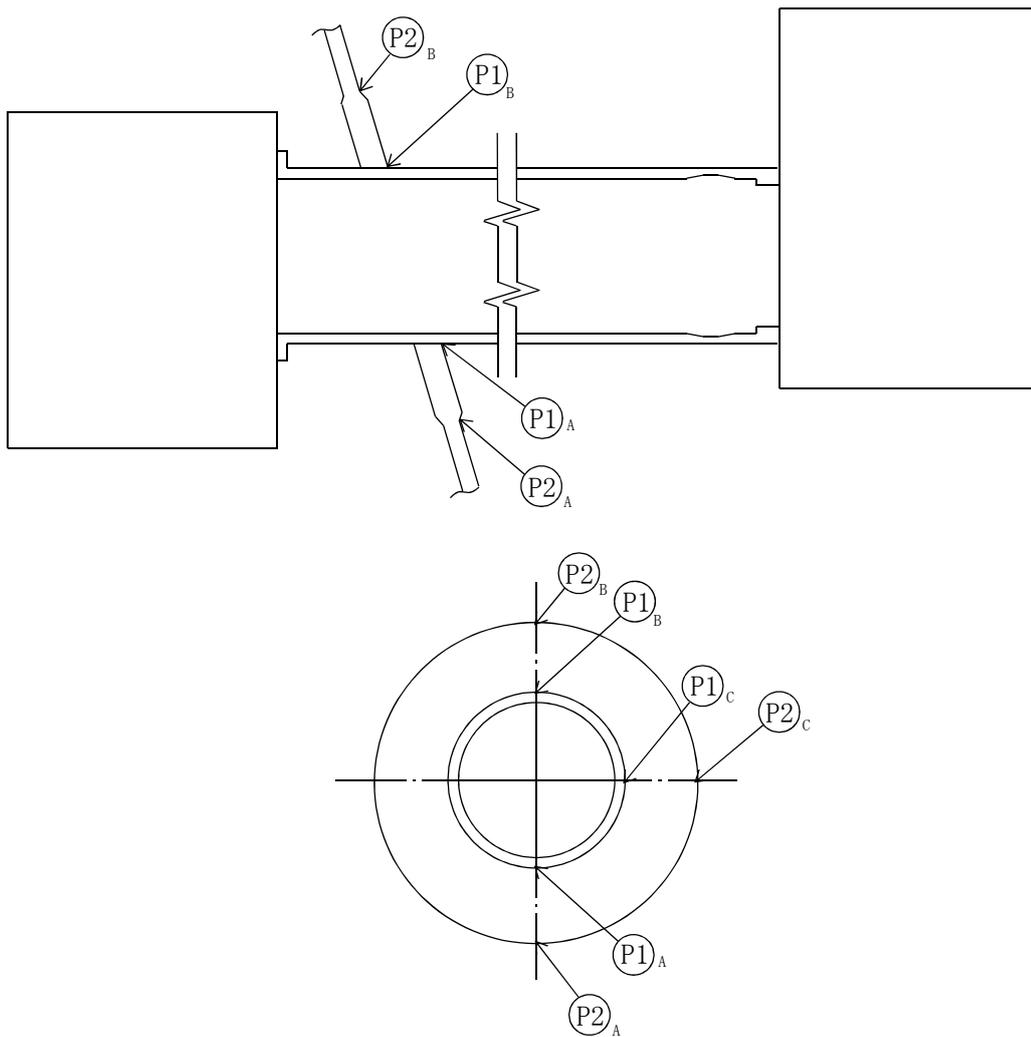


図 5-1 応力評価点

## 5.2 計算方針

### 5.2.1 原子炉格納容器に作用する荷重による応力

原子炉格納容器に作用する内圧及び死荷重による応力は、添付資料「V-3-9-1-1-4 ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体の強度計算書」で計算した応力を用いる。

### 5.2.2 貫通部に作用する荷重による応力

貫通部に作用する死荷重による応力は、解析コードMSC NASTRANを用いて計算する。

計算モデルを図5-2に示す。

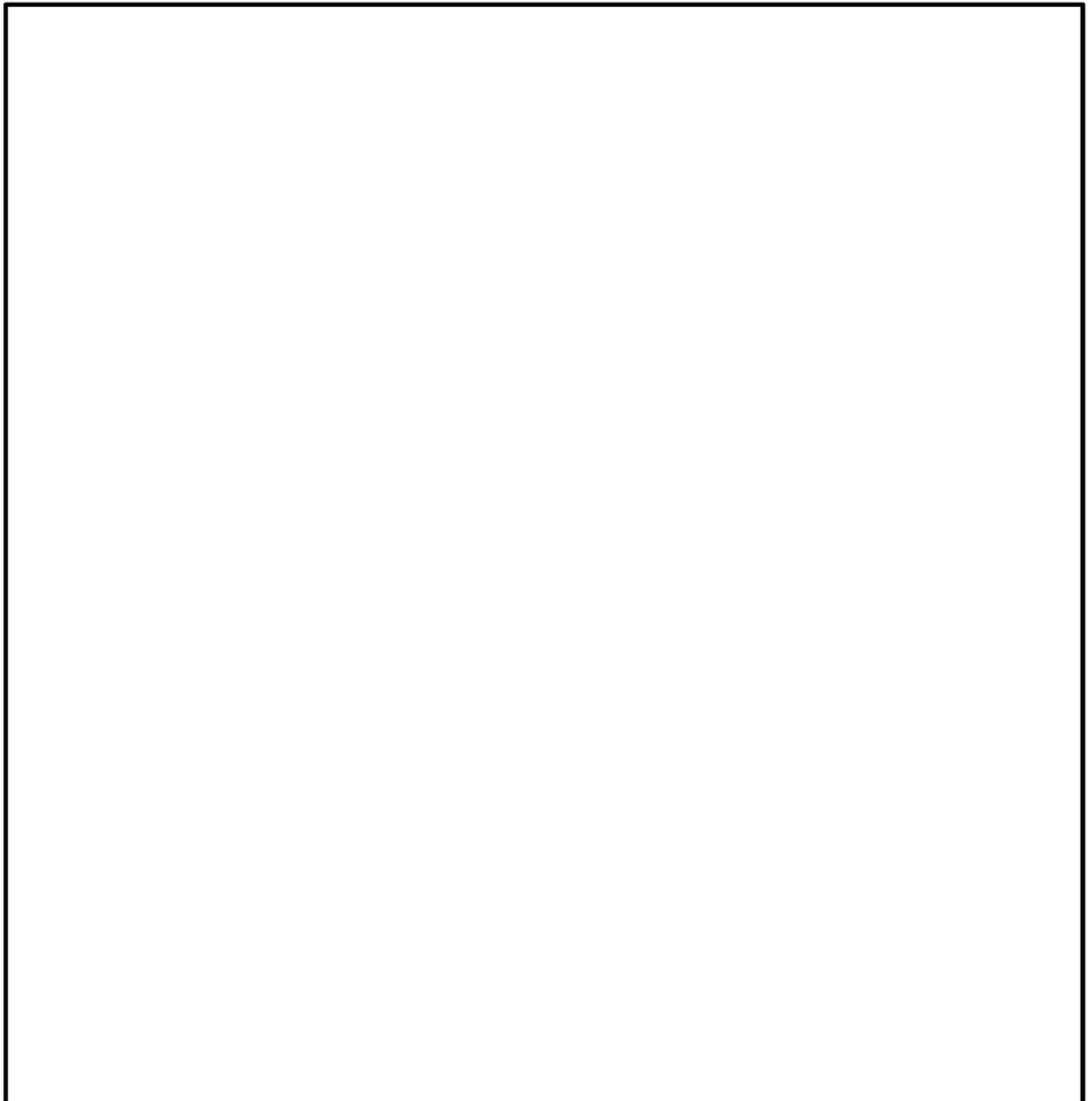


図5-2 計算モデル (X-101D)

## 6. 評価結果

### 6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

電気配線貫通部の重大事故等対処設備としての強度評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足している。

#### (1) 供用状態Eに対する評価

供用状態Eに対する応力評価結果を表 6-1 に示す。  
表 4-1 に示す荷重の組合せについて記載している。

表 6-1 供用状態Eに対する評価結果 (D + P<sub>SA</sub>)

評価対象設備	評価部位		応力分類	E		判定	備考
				発生値	評価基準値		
				MPa	MPa		
電気配線貫通部	P 1 - A	原子炉格納容器胴とスリーブとの取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	207	422	○	
	P 1 - B	原子炉格納容器胴とスリーブとの取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	215	422	○	
	P 1 - C	原子炉格納容器胴とスリーブとの取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	211	422	○	
	P 2 - A	補強板取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	207	422	○	
	P 2 - B	補強板取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	215	422	○	
	P 2 - C	補強板取付部 (胴側)	一次膜応力+一次曲げ応力	211	422	○	