

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密また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-1005 改0
提出年月日	平成30年8月9日

V-3-9-1-2-2 機器搬入用ハッチの強度計算書

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	10
6. 評価結果	11
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	11

1. 概要

本計算書は、機器搬入用ハッチの強度計算書である。

機器搬入用ハッチは、設計基準対象施設の機器搬入用ハッチ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は、東海第二発電所 昭和48年4月9日付け47公第12076号にて認可された工事計画書の添付書類「Ⅲ-3-3-9 イクイプメントハッチ強度計算書」に評価結果があり、強度が十分であることを確認している。

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

機器搬入用ハッチの構造計画を表 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>・ 機器搬入用ハッチは原子炉格納容器に支持される。</p>	<p>・ 内径 <input type="text"/> mm, 板厚 <input type="text"/> mm, 長さ <input type="text"/> mm の円筒胴及び板厚 <input type="text"/> mm の鏡板で構成される鋼製構造物である。</p>	<p>機器搬入用ハッチ</p> <p>機器搬入用ハッチ取付部</p> <p>円筒胴</p> <p>鏡板</p> <p>機器搬入用ハッチ 拡大図</p>

2.2 評価方針

- (1) 機器搬入用ハッチの応力評価は、東海第二発電所 昭和 48 年 4 月 9 日付け 47 公第 12076 号（既工認）にて認可された実績のある手法を適用する。各荷重による応力は、実績のある 3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NASTRANを用いる。なお、評価に用いる解析コード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) 本計算書における評価部位は、機器搬入用ハッチの形状及び応力レベルを考慮し、機器搬入用ハッチの原子炉格納容器への取付部とする。

3. 形状及び主要寸法

機器搬入用ハッチの形状及び主要寸法を図 3-1 に示す。

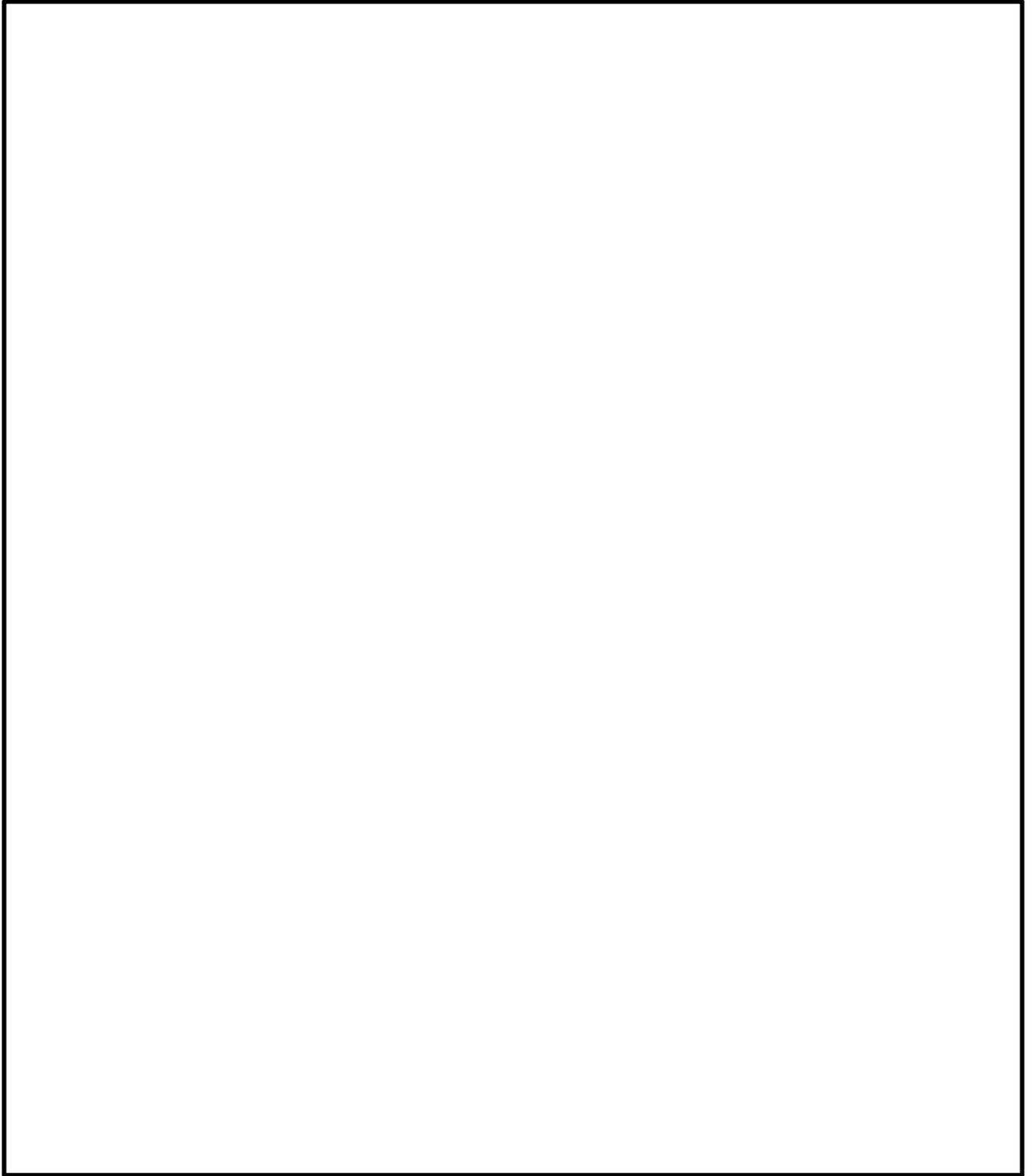


図 3-1 機器搬入用ハッチの形状及び主要寸法 (単位 : mm)

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. 機器搬入用ハッチの自重 N (補強板重量含む)

b. ドライウエルの自重

機器搬入用ハッチより上部の原子炉格納容器の自重及び付加物の重量を死荷重とする。

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 4-2 に、供用状態に対する許容応力を表 4-3 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	機器搬入用ハッチ	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	—

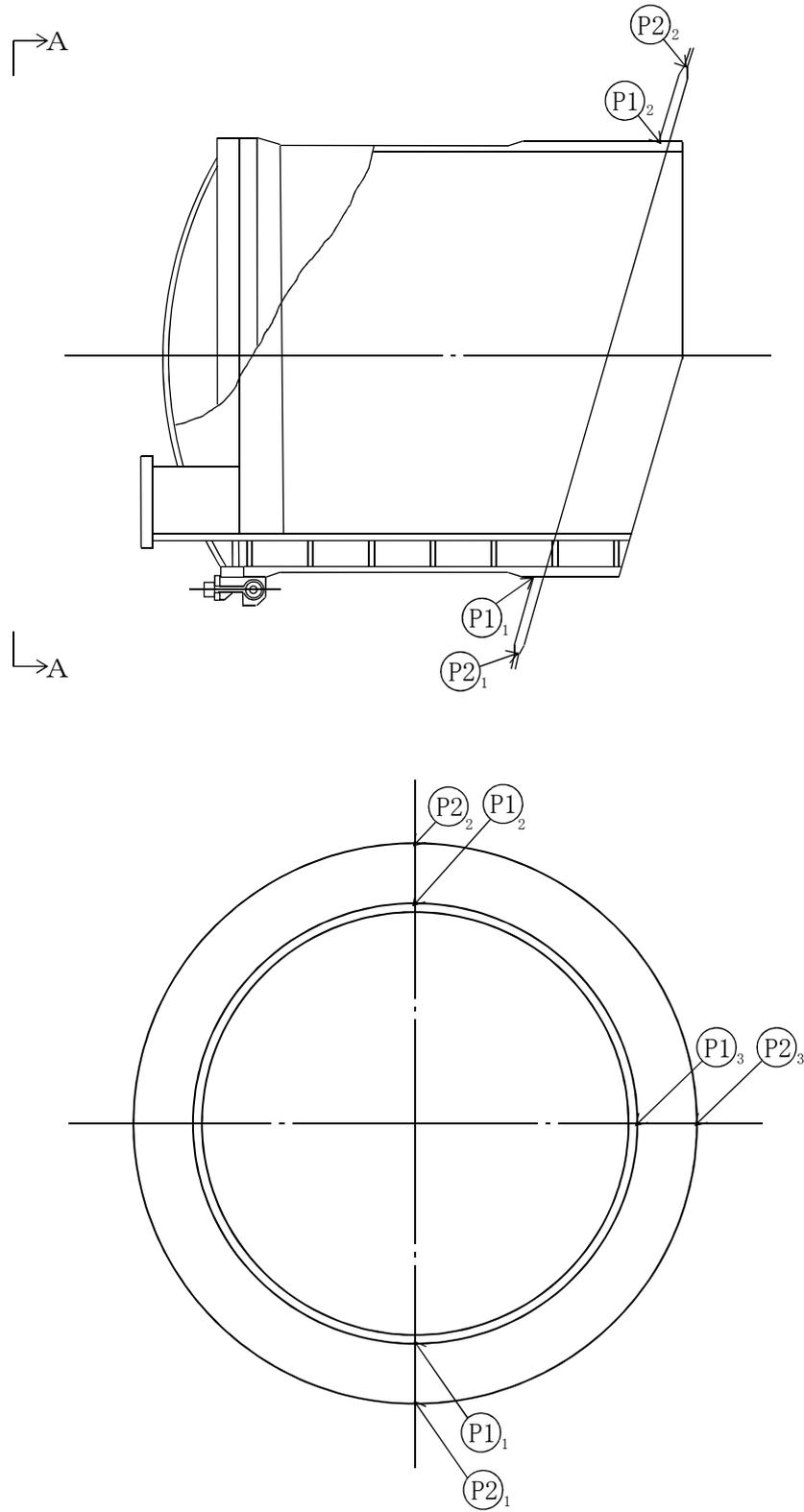
5. 応力計算

5.1 応力評価点

機器搬入用ハッチ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

応力評価点番号	応力評価点
P 1	機器搬入用ハッチ本体と補強板との結合部 (P 1-1 ~ P 1-3)
P 2	ドライウェル円錐胴と補強板との接合部 (P 2-1 ~ P 2-3)



A-A 視図

図 5-1 機器搬入用ハッチの応力評価点

5.2 計算方針

各荷重により機器搬入用ハッチに生じる応力は、解析コードNASTRANを使用して計算する。機器搬入用ハッチの計算モデルを図5-2に示す。

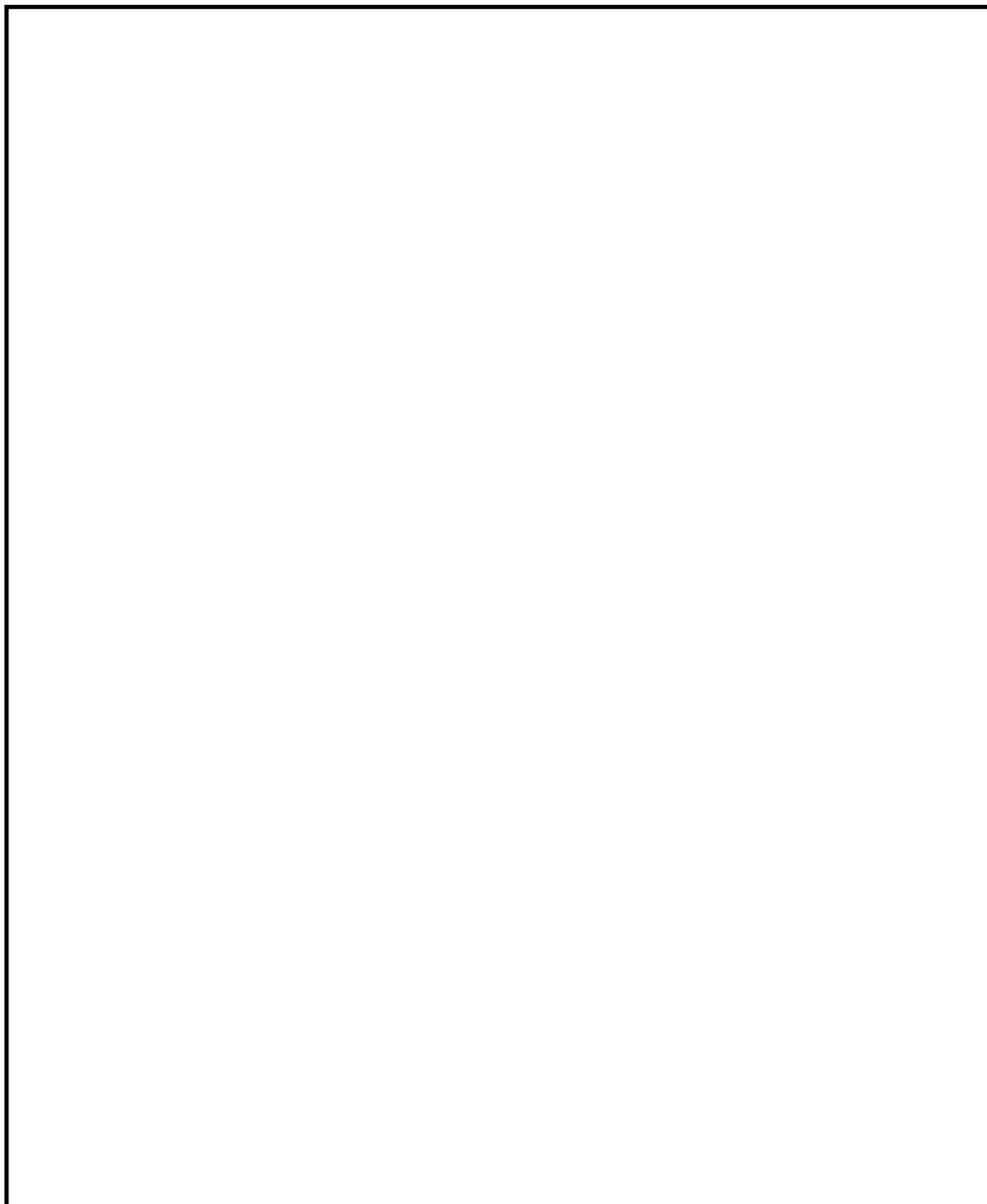


図5-2 解析モデル

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

機器搬入用ハッチ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 4-2 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_{SA})

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		
機器搬入用 ハッチ	P 1 - 1	機器搬入用ハッチ本体と補強板との結合部	一次膜応力+一次曲げ応力	235	422	○	
	P 1 - 2	機器搬入用ハッチ本体と補強板との結合部	一次膜応力+一次曲げ応力	243	422	○	
	P 1 - 3	機器搬入用ハッチ本体と補強板との結合部	一次膜応力+一次曲げ応力	239	422	○	
	P 2 - 1	ドライウエル円錐胴と補強板との接合部	一次膜応力+一次曲げ応力	236	422	○	
	P 2 - 2	ドライウエル円錐胴と補強板との接合部	一次膜応力+一次曲げ応力	242	422	○	
	P 2 - 3	ドライウエル円錐胴と補強板との接合部	一次膜応力+一次曲げ応力	239	422	○	