

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-1025 改1
提出年月日	平成30年8月23日

V-3-9-1-1-4 ドライウェル本体及びサプレッション・チェンバ本体の
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	7
4.1 設計荷重	7
4.2 材料及び許容限界	8
5. 応力計算	9
5.1 応力評価点	9
5.2 解析方針	10
6. 評価結果	12
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	12

1. 概要

本計算書は、ドライウェ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ある。

ドライウェル本体及びサプレッション・チェンバ本体は、設計基準対象施設のドライウェル本体及びサプレッション・チェンバ本体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-3-3-3 ドライウェル円錐部およびサプレッションチェンバ円筒部シェル部およびサンドクッション部強度計算書」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容器として添付書類「V-3-1-6 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針」にて設定している構造強度の設計方針に基づき、ドライウェル本体及びサプレッション・チェンバ本体の強度評価について記載する。

2. 構造説明

2.1 構造計画

ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体の構造計画を表 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>□ m 以下においてコンクリートに埋設されており、原子炉格納容器外側壁及び原子炉建屋の基礎と一体となっている。</p>	<p>上部円錐胴部円筒形の鋼製容器（胴部内径約 □ m, 全高約 □ m）であり、板厚は □ mm である。</p> <p>原子炉格納容器の水平地震力はシアラグ及び原子炉格納容器下部より原子炉建屋に伝達される。</p>	<p>The diagram shows a cross-section of a containment structure. At the top is a dome-shaped structure labeled 'ドライウェル本体' (Drywell Body). Below it is a cylindrical section labeled 'サプレッション・チェンバ本体' (Suppression Chamber Body). The structure is supported by a base with several vertical columns. Various pipes and valves are shown connecting the different parts of the structure.</p>

2.2 評価方針

- (1) 各荷重による応力評価には、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、添付書類「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

ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体の形状及び主要寸法を図 3-1 及び図 3-2 に示す。

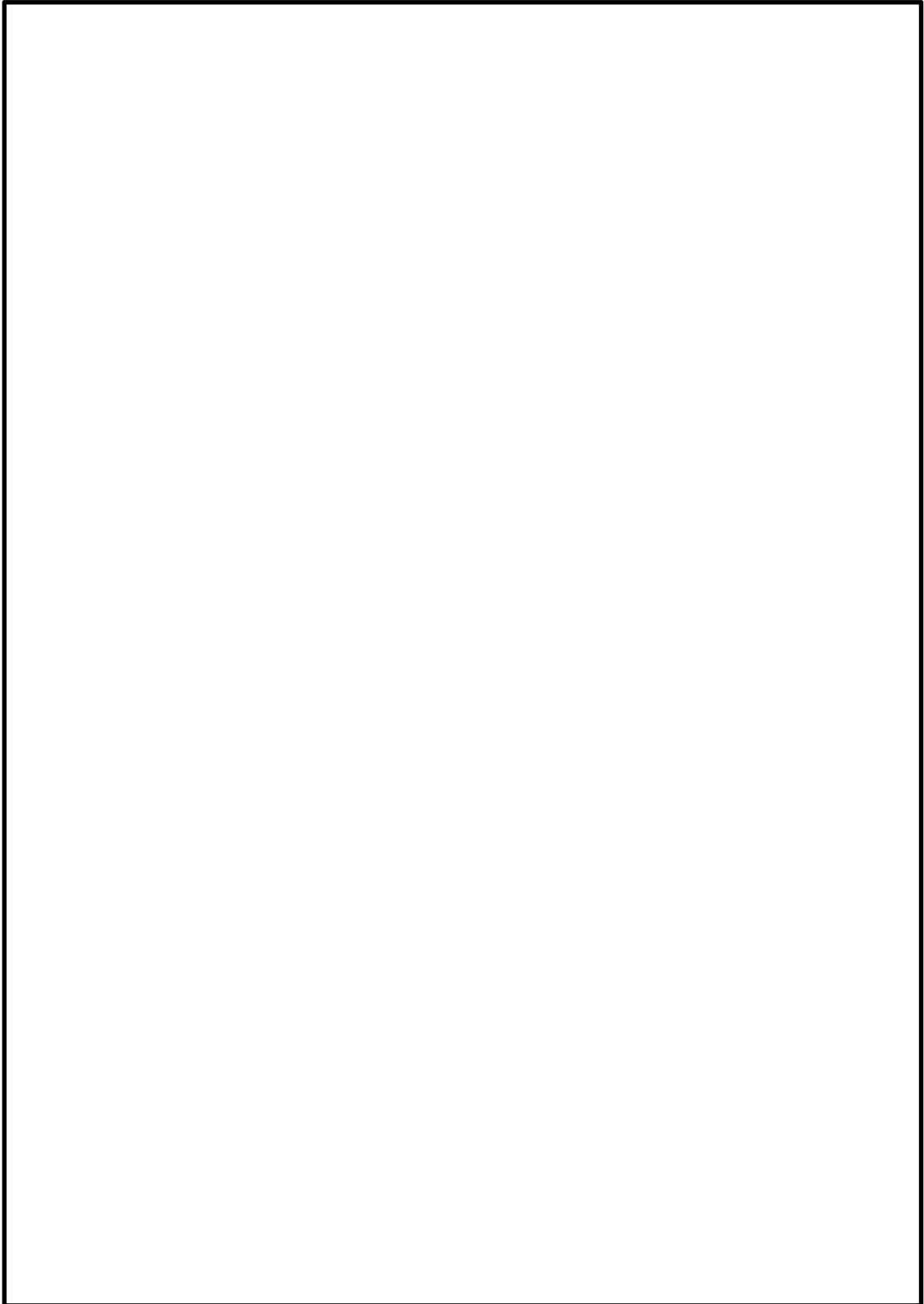


図 3-1 ドライウエル円錐部, サプレッション・チェンバ円筒部の形状及び主要寸法 (単位 : mm)

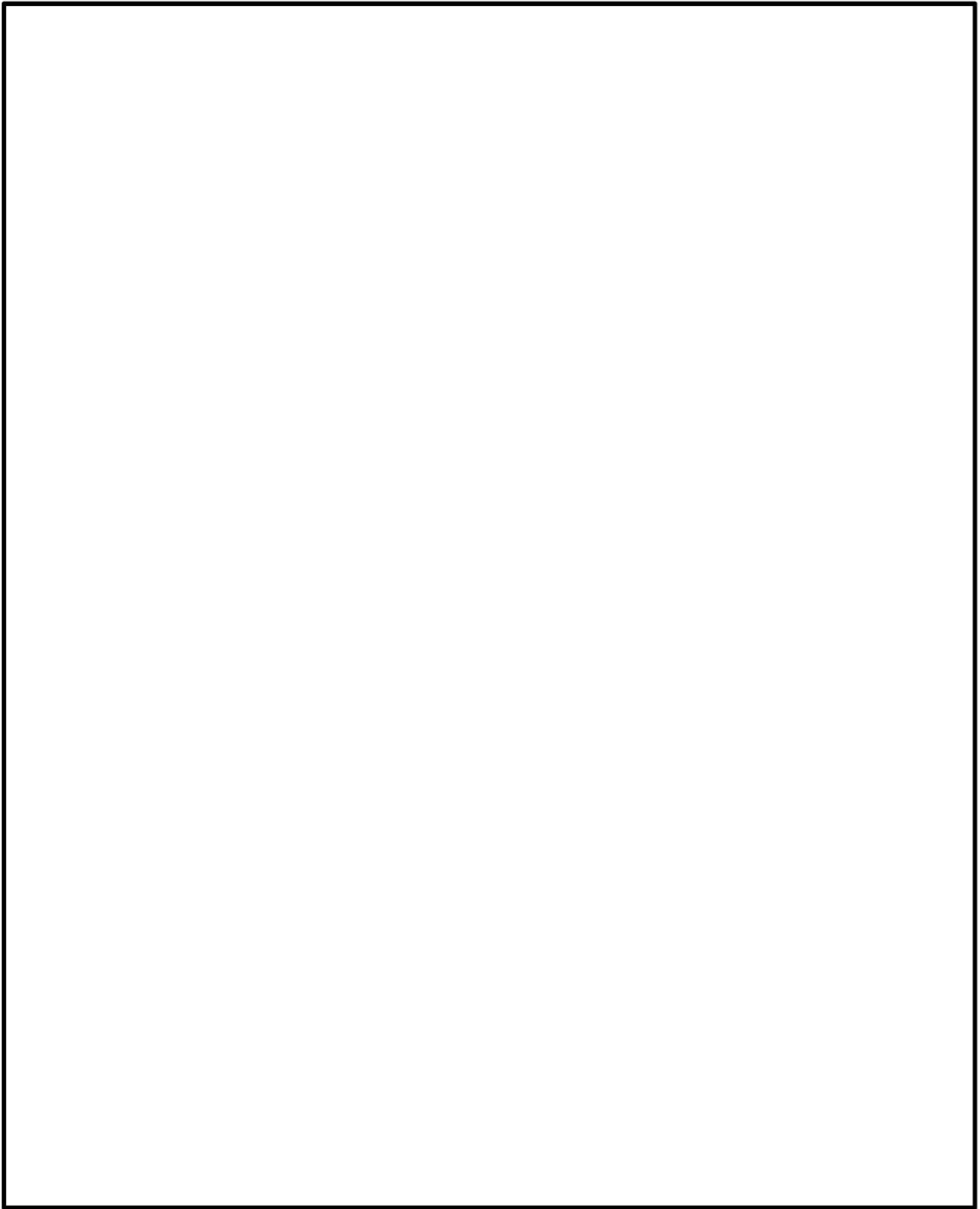


図 3-2 サプレッション・チェンバ円筒部, サンドクッション部の形状及び主要寸法 (単位 : mm)

4.2 材料及び許容限界

(1) 材料

応力計算に使用する材料を表 4-1 に示す。

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*
サプレッション・チェンバ 円筒部シェル	SGV49 相当		SGV480*

注記 * : 新 JIS を示す。

(2) 荷重の組合せ及び許容限界

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	設備分類*	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	ドライウエル本体 及びサプレッショ ン・チェンバ本体	常設耐震/ 防止 常設 ／緩和	重大 事故等 クラス 2 容器	$D + P_{SA} + M_{SA}$	E (Eとして Dの許容限 界を用いる)

注記* : 「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備, 「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備, 「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

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	281	422	—

5. 応力計算

5.1 応力評価点

ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体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 3-1 及び図 3-2 に示す。

表 5-1 応力評価点

応力評価点番号	応力評価点
P1	円筒部と円錐部の接合部
P2	円錐部の角度変化部
P3	円錐部の板厚変化部
P4	円錐部と円筒部の接合部
P5	円筒部（中央部）
P6	底部のフランジプレートとの接合部

5.2 解析方針

各荷重によりドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体に生じる応力は、解析コードMSC NASTRANを使用して解析する。ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体の解析モデルを図5-1に、解析モデルの諸元を表5-2に示す。

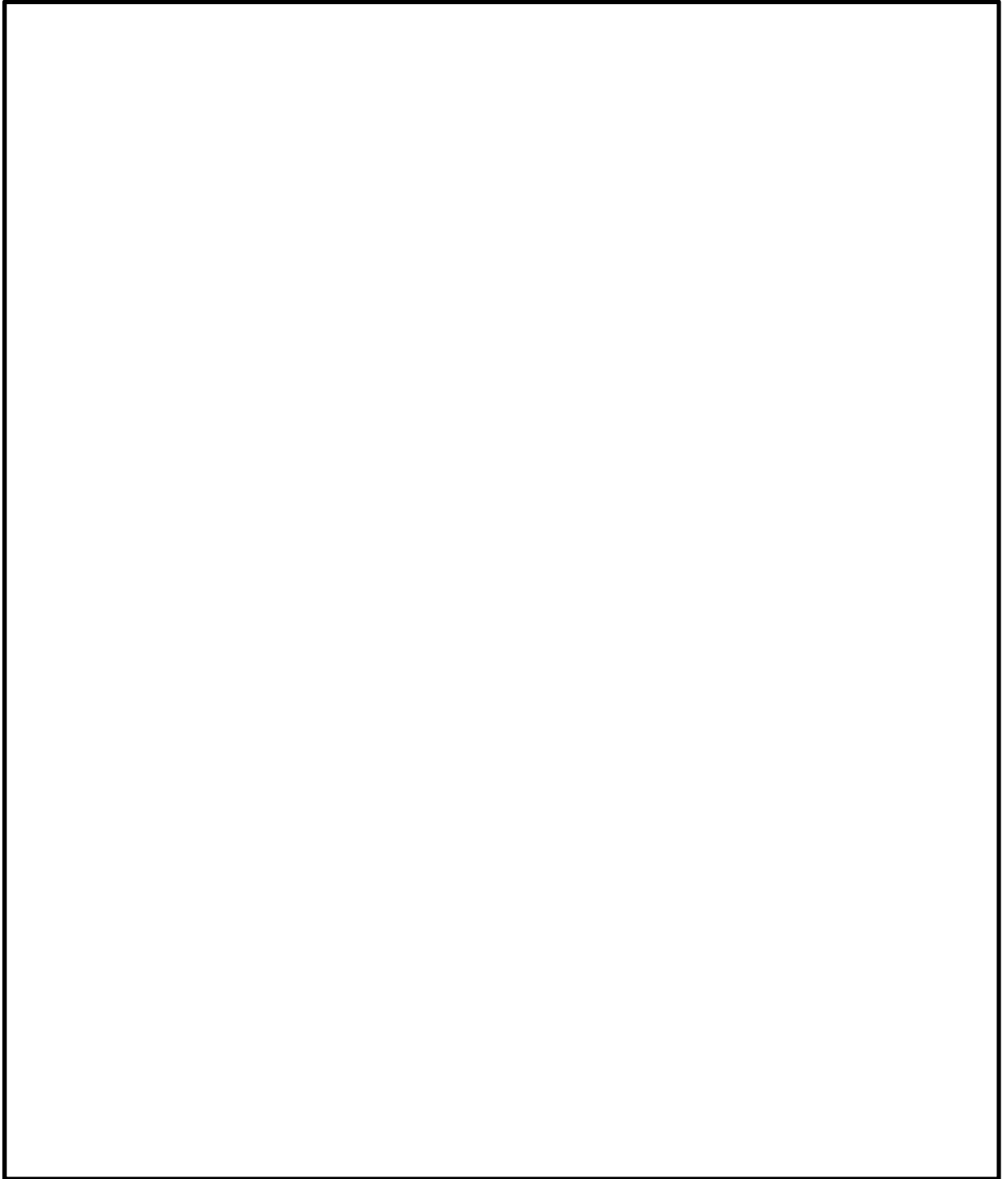


図5-1 解析モデル

表 5-2 解析モデル諸元表

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SGV480
質量	m_0	kg	— *1
温度条件	T	°C	— *2
縦弾性係数	E	MPa	— *2
ポアソン比	ν	—	
要素数	—	個	
節点数	—	個	

注記 *1：単位荷重による解析のため、質量の入力は不要。

*2：動的応答を考慮しない為、温度及び剛性（縦弾性係数）は解析結果に影響しない。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

ドライウエル本体及びサプレッション・チェンバ本体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} + M_{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		
ドライウエル本体 及びサプレッション・チェンバ本体	P1	円筒部と円錐部の接合部	一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	289	422	○	
	P2	円錐部の角度変化部	一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	67	422	○	
	P3	円錐部の板厚変化部	一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	206	422	○	
	P4	円錐部と円筒部の接合部	一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	157	422	○	
	P5	円筒部 (中央部)	一次一般膜応力強さ	275	281	○	
			一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	275	422	○	
P6	底部のフランジプレートとの接合部	一次膜応力強さ + 一次曲げ応力強さ	76	422	○		