

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-972 改0
提出年月日	平成30年7月31日

V-2-3-3-2-4 上部格子板の耐震性についての計算書

目次

1.	一般事項	1
1.1	形状・寸法・材料	1
1.2	記号の説明	1
1.3	考慮する荷重	1
1.4	計算結果の概要	1
2.	計算条件	4
2.1	解析範囲	4
2.2	設計条件	4
2.3	運転条件	4
2.4	材料	4
2.5	物性値及び許容応力	4
2.6	応力の記号と方向	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	6
3.3.1	荷重条件 (L04, L14 及び L16)	6
3.3.2	計算方法	6
4.	応力強さの評価	8
4.1	一次一般膜応力強さの評価	8
4.2	一次一般膜＋一次曲げ応力強さの評価	8

図表目次

図 1-1	形状・寸法・材料・応力評価点	2
図 3-1	応力計算モデル	9
表 1-1	計算結果の概要	3
表 3-1	断面性状	10
表 4-1	一次一般膜応力強さの評価のまとめ	11
表 4-2	一次一般膜＋一次曲げ応力強さの評価のまとめ	11

1. 一般事項

本計算書は、上部格子板の耐震性についての計算書である。

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 記号の説明

「V-2-3-3-2-1 炉心支持構造物の応力解析の方針」（以下「応力解析の方針」という。）の 2 章による。

さらに、本計算書において、以下の記号を用いる。

記号	記号の説明	単位
A	断面積	mm ²
b	グリッドプレートの厚さ	mm
h _a	グリッドプレートの高さ	mm
I _y	断面二次モーメント	mm ⁴
I _z	断面二次モーメント	mm ⁴
L	最長グリッドプレートの長さ	mm
ℓ	グリッドプレート1スパンの長さ	mm

1.3 考慮する荷重

考慮した荷重は、次のとおりである。

- a. 差 圧
- b. 外荷重

各荷重の値を「応力解析の方針」の 4 章に示す。

1.4 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、形状不連続及び厳しい荷重作用点に着目し、応力評価上厳しくなる代表的な評価点を本計算書に記載している。

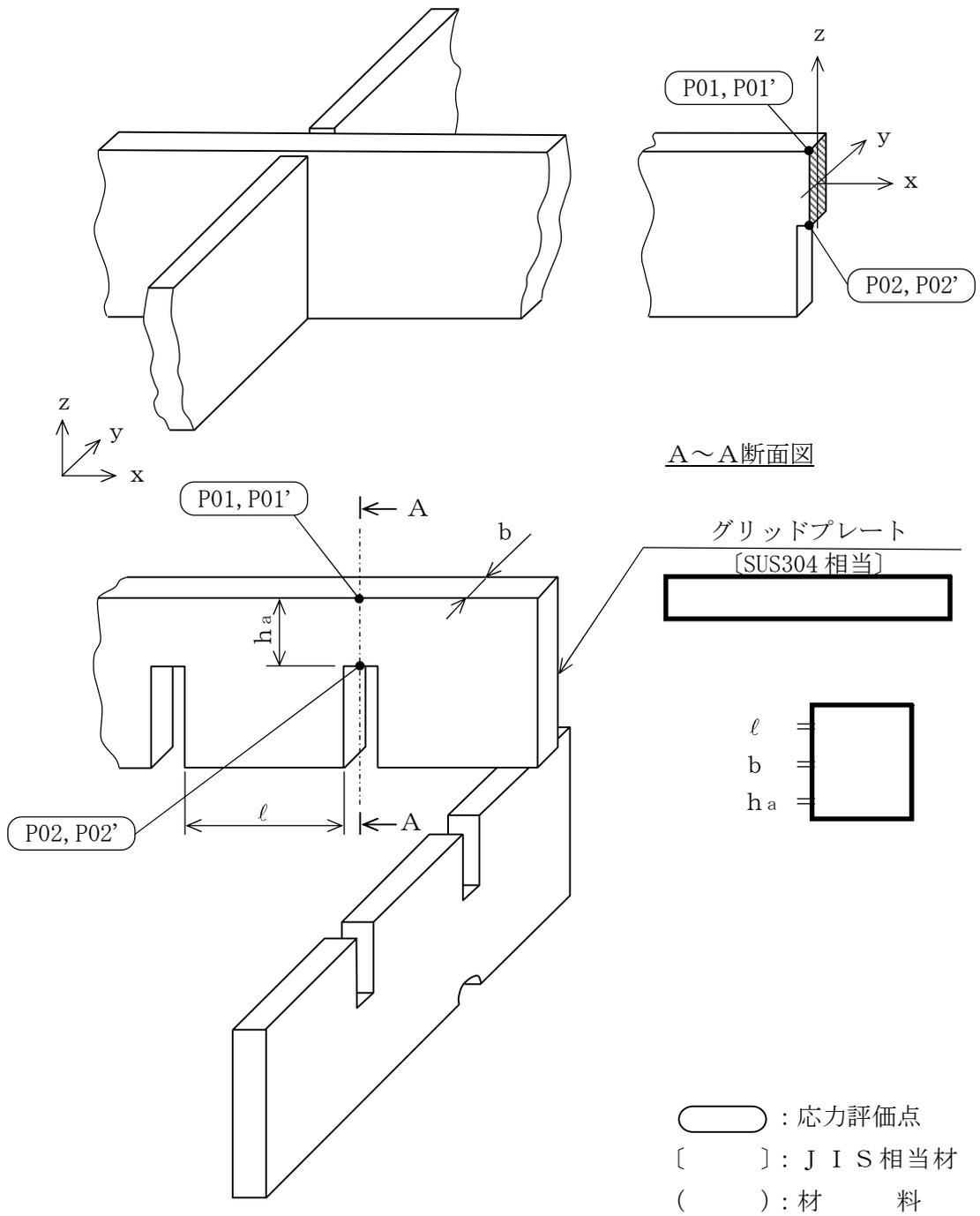


図 1-1 形状・寸法・材料・応力評価点 (単位 : mm)

表 1-1 計算結果の概要

部分及び材料	供用状態 (許容応力状態)	一次一般膜応力 (MPa)			一次一般膜+一次曲げ応力 (MPa)		
		応力 強さ	許容値	応力 評価面	応力 強さ	許容値	応力 評価点
グリッド プレート SUS304	Ⅲ _A S	7	172	P01-P02	82	258	P01
	Ⅳ _A S	11	260	P01-P02	136	391	P01

2. 計算条件

2.1 解析範囲

解析範囲を図 1-1 に示す。

2.2 設計条件

設計条件を「応力解析の方針」の 4.1 節に示す。

2.3 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。

2.4 材料

各部の材料を図 1-1 に示す。

2.5 物性値及び許容応力

物性値及び許容応力は、「応力解析の方針」の 3.4 節及び 3.6 節による。

2.6 応力の記号と方向

応力の記号とその方向は、以下のとおりとする。

なお、主応力の算出は、「応力解析の方針」の 5.4.1 項に示される式において、 σ_t 、 σ_l 、 σ_r 、 τ_{tl} 、 τ_{rt} をそれぞれ σ_x 、 σ_y 、 σ_z 、 τ_{xy} 、 τ_{zx} に添字を置き換えて求める。

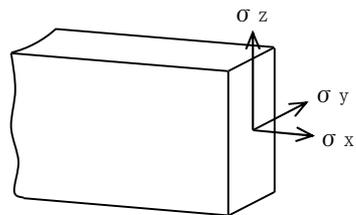
σ_x : x 方向応力

σ_y : y 方向応力

σ_z : z 方向応力

τ_{xy} : せん断応力

τ_{zx} : せん断応力



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。また、各応力評価点の断面性状を表 3-1 に示す。

3.2 差圧による応力

3.2.1 荷重条件 (L02)

各運転条件による差圧を「応力解析の方針」の 4.2 節に示す。

計算は、設計差圧に対して行い、各供用状態（許容応力状態）での応力は、比例計算により求める。

3.2.2 計算方法

差圧 P_{34} による応力は、以下により求める。なお、計算は、最大応力の発生する最長のグリッドプレートについて行う。計算モデルを図 3-1 に示す。

(1) 一次応力

a. 差圧 P_{34} による荷重

$$W_P = -P_{34} \cdot b \cdot L$$

b. 端部におけるモーメント

$$M = \frac{W_P \cdot L}{12}$$

c. 曲げ応力

$$\sigma_x = \frac{M}{I_y} \cdot \frac{h_a}{2}$$

d. せん断応力

$$\tau_{zx} = \frac{W_P}{2 \cdot A}$$

3.3 外荷重による応力

3.3.1 荷重条件 (L04, L14 及び L16)

上部格子板に働く外荷重を「応力解析の方針」の 4.2 節に示す。

3.3.2 計算方法

外荷重による応力は、以下により求める。

(1) 一次応力

a. 鉛直方向荷重による応力

(a) グリッドプレートの端部における鉛直方向荷重

$$W_v = V$$

(b) グリッドプレートの端部におけるモーメント

$$M_v = \frac{W_v \cdot L}{12}$$

(c) 曲げ応力

$$\sigma_x = \frac{M_v}{I_y} \cdot \frac{h_a}{2}$$

(d) せん断応力

$$\tau_{zx} = \frac{W_v}{2 \cdot A}$$

b. 水平方向荷重による応力

(a) 格子 1 個当たりの水平方向荷重

$$W_H = \frac{4 \cdot H}{764}$$

(b) 格子の端部におけるモーメント

$$M_H = \frac{W_H \cdot \ell}{12}$$

(c) 曲げ応力

$$\sigma_x = \frac{M_H}{I_z} \cdot \frac{b}{2}$$

(d) せん断応力

$$\tau_{xy} = \frac{W_H}{2 \cdot A}$$

4. 応力強さの評価

4.1 一次一般膜応力強さの評価

各供用状態（許容応力状態）における評価をまとめて、表 4-1 に示す。

表 4-1 より、各供用状態（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 3.6 節及び 3.7 節に示す許容値を満足する。

4.2 一次一般膜＋一次曲げ応力強さの評価

各供用状態（許容応力状態）における評価をまとめて、表 4-2 に示す。

表 4-2 より、各供用状態（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 3.6 節及び 3.7 節に示す許容値を満足する。

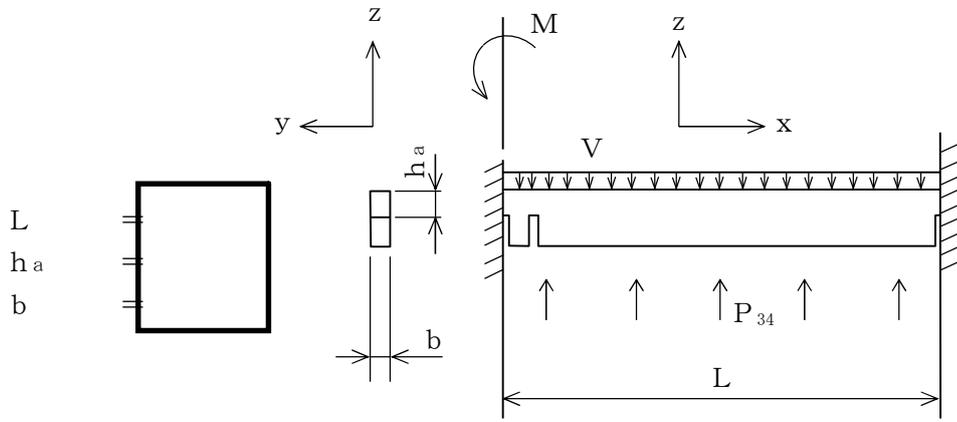


図 3-1(1) 応力計算モデル (鉛直方向荷重) (単位 : mm)

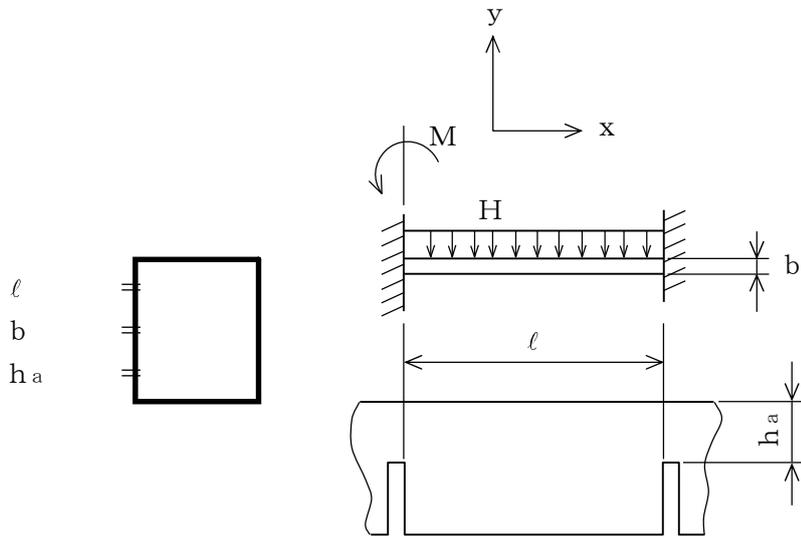


図 3-1(2) 応力計算モデル (水平方向荷重) (単位 : mm)

表 3-1 断面性状

応力評価点	b (mm)	h _a (mm)	A (mm ²)	I _y (mm ⁴)	I _z (mm ⁴)
P01, P02					

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	許容値	応力 強さ	許容値
P01 P02	7	172	11	260
P01' P02'	6	172	11	260

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	許容値	応力 強さ	許容値
P01	82	258	136	391
P01'	64	258	118	391
P02	64	258	118	391
P02'	82	258	136	391