

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0610-17_改 4
提出年月日	2021年 10月 8日
02-補-E-19-0610-17_改 3 (2021年9月27日提出) からの記載適正化箇所のみ抜粋	

補足-610-17 排気筒の耐震性についての計算書に関する
補足説明資料

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。また、排気筒基礎及び排気筒の解析フローに対する、補足説明箇所を図-1 及び図-2 に示す。

なお、別紙1は「補足-610-16 排気筒基礎の耐震性についての計算書に関する補足説明資料」と同一の内容となるが、既工認との比較や全体構成を示すため、再掲している。

別紙1 既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙1-1 排気筒における部材補強

別紙2 排気筒の地震応答解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方

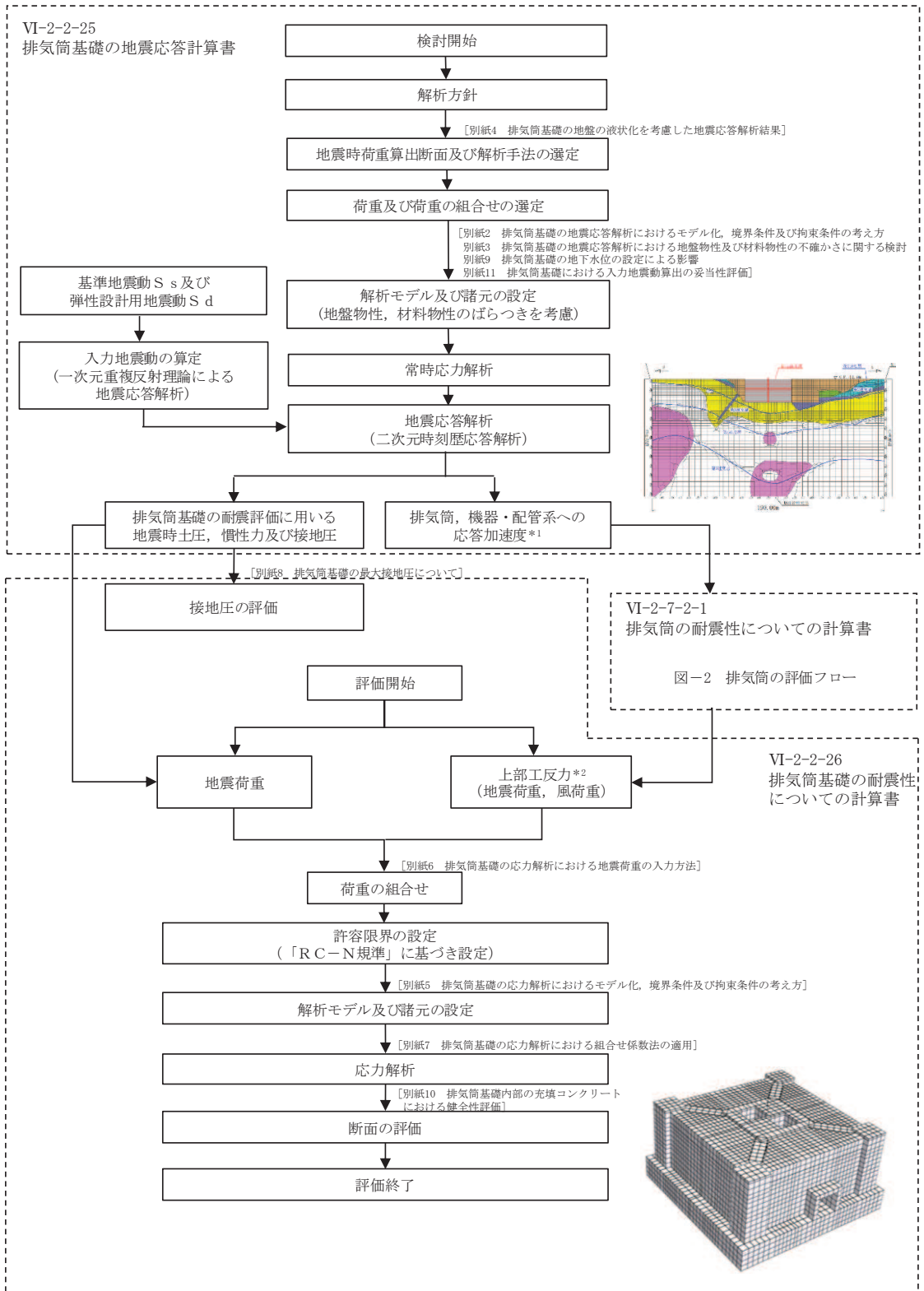
別紙3 排気筒の地震応答解析における地盤物性、材料物性及び水平方向の位相反転の不確かさに関する検討

別紙4 排気筒の共振風速評価

別紙5 排気筒の接合部の耐震性について

別紙6 排気筒支持点部の耐震性について

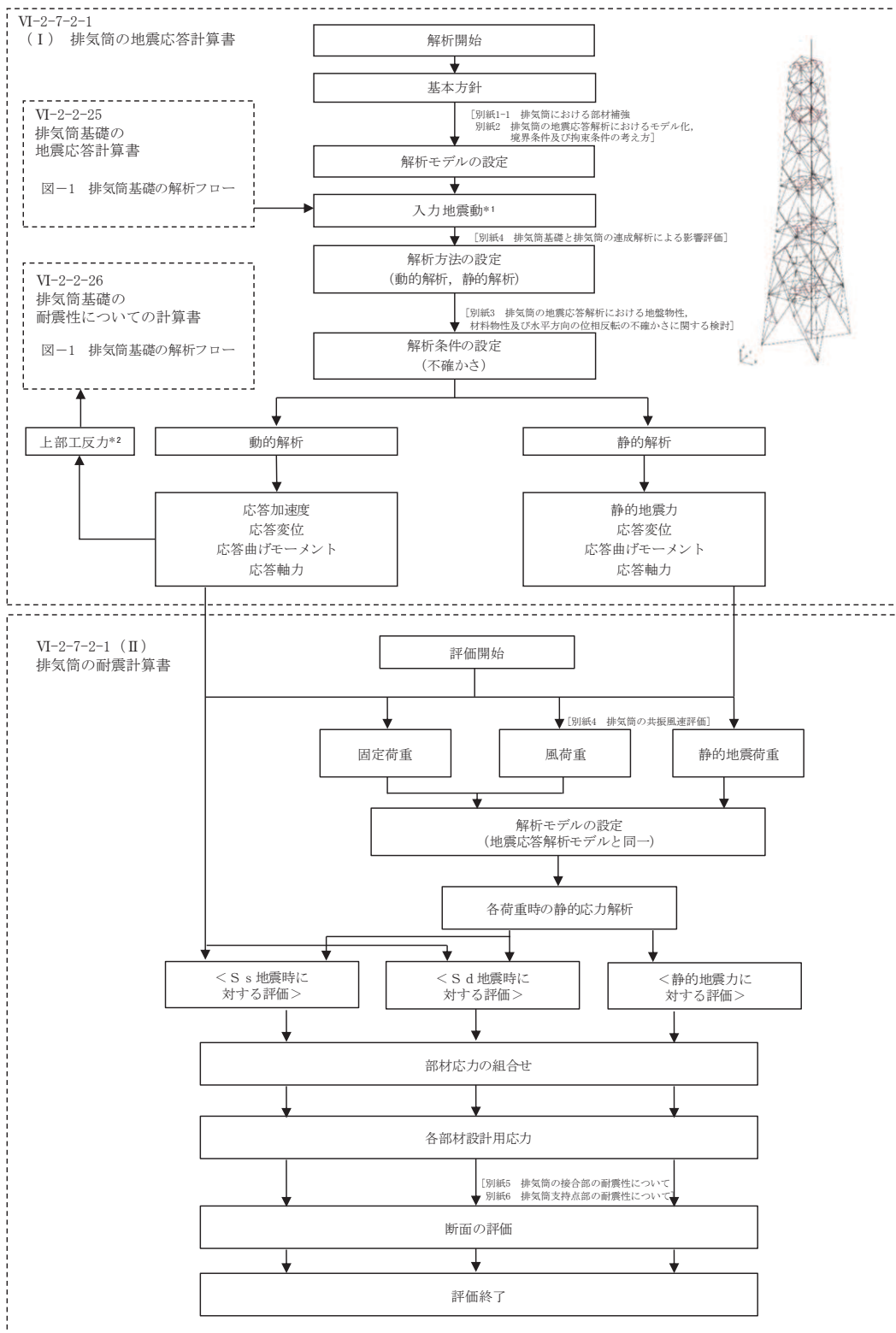
 : 記載適正化範囲



注記*1：排気筒への応答加速度を示す。
*2：排気筒からの上部工反力を示す。

図-1 排気筒基礎の解析フロー

(補足-610-16 排気筒基礎の耐震性についての計算書に関する補足説明資料)



注記*1: 排気筒基礎からの応答加速度を示す。
*2: 排気筒基礎への上部工反力を示す。


図-2 排気筒の評価フロー

(補足-610-17 排気筒の耐震性についての計算書に関する補足説明資料)

別紙 6 排気筒支持点部の耐震性について

目次

1. 概要…………… 別紙 6-1
2. 検討方針…………… 別紙 6-1
3. 検討結果…………… 別紙 6-12

 : 記載適正化範囲

1. 概要

添付書類「VI-2-7-2-1 (II) 排気筒の耐震計算書」においては、排気筒を構成する筒身及び鉄塔の断面算定結果を示している。

本資料では、排気筒を構成する部材のうち、支持点部の耐震性について確認した結果を示す。

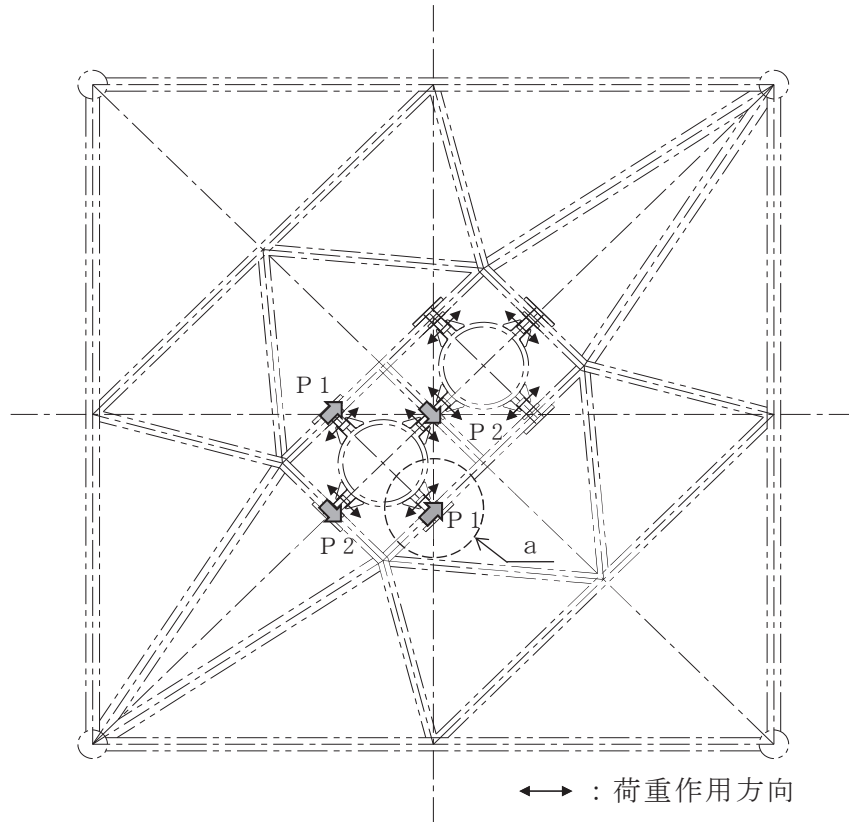
2. 検討方針

第1支持点、第2支持点、第3支持点部及び第4支持点部の平面図及び支持点荷重を図2-1及び図2-2に、支持金物及び補強リングの構成断面を図2-3に示す。

筒身と鉄塔の支持点部は高さ方向の伸び拘束しないが、支持金物を介して水平荷重を伝達する構造としている。支持金物の反力は筒身周囲の補強リングによって抵抗されることから、第1支持点、第2支持点及び第4支持点部は支持金物と補強リングの評価を行う。第3支持点部については、添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」において、制震オイルダンパ及び支持点アーム、補強リングの評価を行っていることから、本書では筒身連結材の評価を行う。排気筒の耐震重要度分類と評価結果の記載箇所を表2-1に示す。

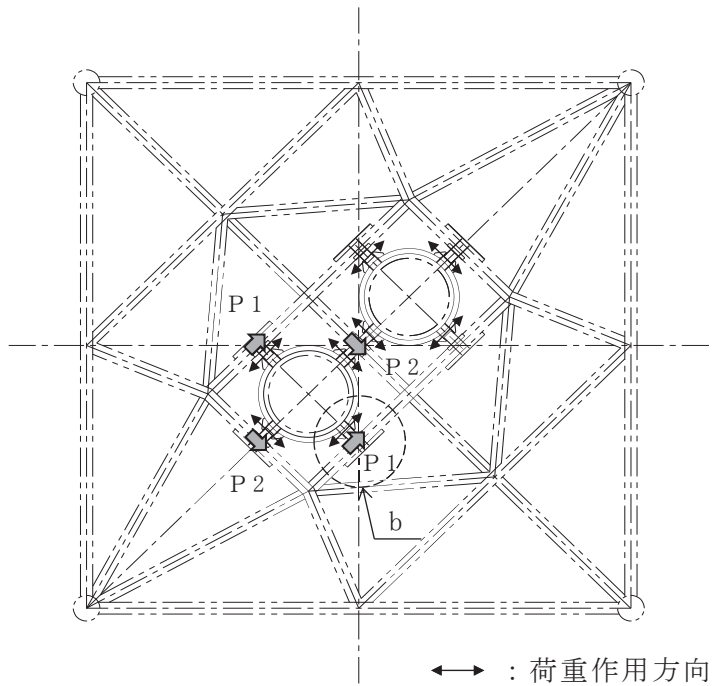
第1支持点、第2支持点、第3支持点部及び第4支持点部の評価について、直接支持構造物となる補強リング、鉄塔連結材（筒身側支持金物）は、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d による地震荷重に対して行う。間接支持構造物となる鉄塔連結材（筒身側支持金物）は、基準地震動 S_s による地震荷重に対して行う。支持金物に加わる地震荷重は、添付書類「VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性についての計算書」において実施している、すべての基準地震動 S_s 又は弾性設計用地震動 S_d による排気筒の不確かさ及びI～IV方向加振を考慮した地震応答解析により求められた支持点反力を包絡した値を設定する。なお、筒身連結材は直接支持構造物となるが、基準地震動 S_s により設定した支持点反力と弾性設計用地震動 S_d により設定した支持点反力に大きな差が無かったため、基準地震動 S_s により設定した支持点反力を用いて、弾性設計を行う。

支持金物及び補強リングの評価について、筒身と鉄塔間の支持金物から作用する支持点反力から、支持点部の構成断面に発生する部材力を算定する。発生部材力に対して評価断面において応力度計算を行い、発生応力度が許容応力度以下であることを確認する。鋼材の許容応力度は、「鋼構造設計規準」に規定される短期応力に対する許容応力度の評価式に「建設省告示第2464号」に基づきF値 $\times 1.1$ を適用して算定する。応力度計算において、各プレートには外面1mmの腐食代を考慮する。



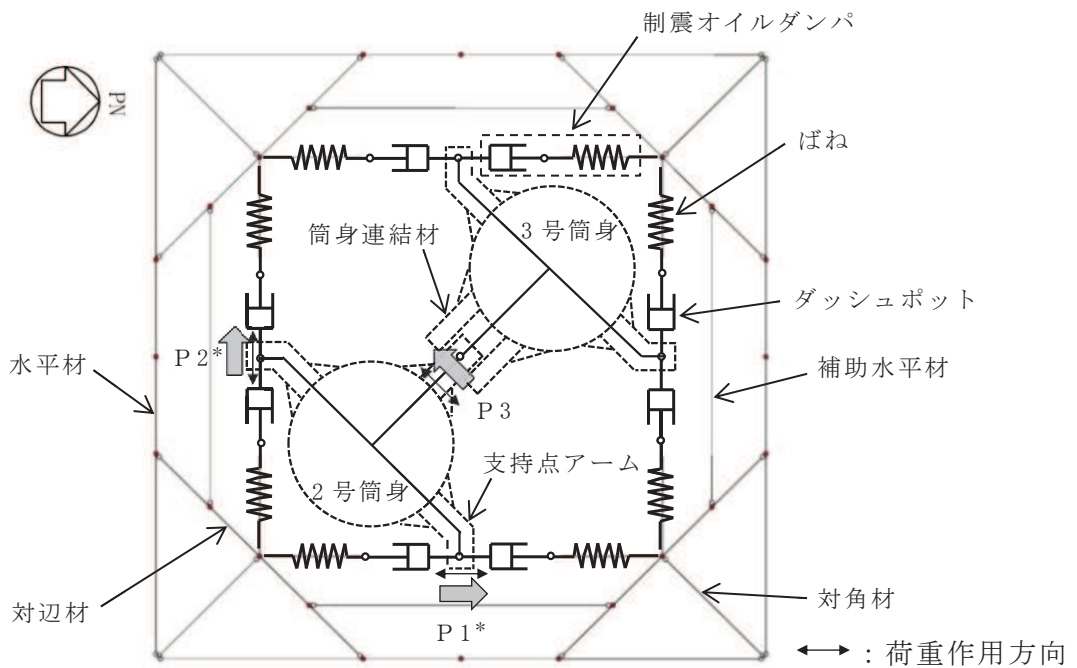
注：支持金物に作用する反力のうち、大きい荷重をP1、小さい荷重をP2とする。

図 2-1(1) 第1支持点部の平面図及び支持点荷重



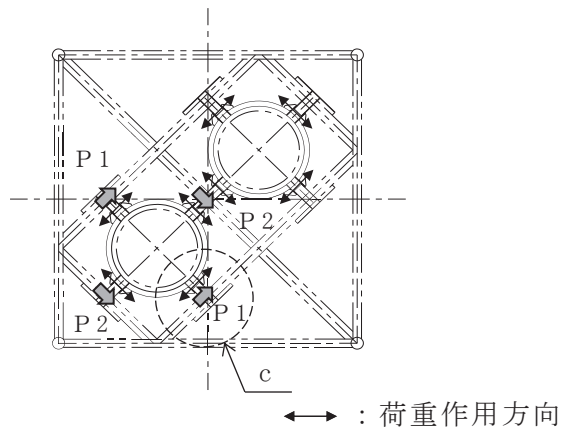
注：支持金物に作用する反力のうち、大きい荷重をP1，小さい荷重をP2とする。

図 2-1(2) 第2支持点部の平面図及び支持点荷重



注記*：東側，南側の支持点アームに作用する反力のうち大きい荷重をP1，小さい荷重をP2とする。

図 2-1(3) 第3支持点部の平面図及び支持点荷重



注：支持金物に作用する反力のうち、大きい荷重をP1，小さい荷重をP2とする。

図 2-1(4) 第4支持点部の平面図及び支持点荷重

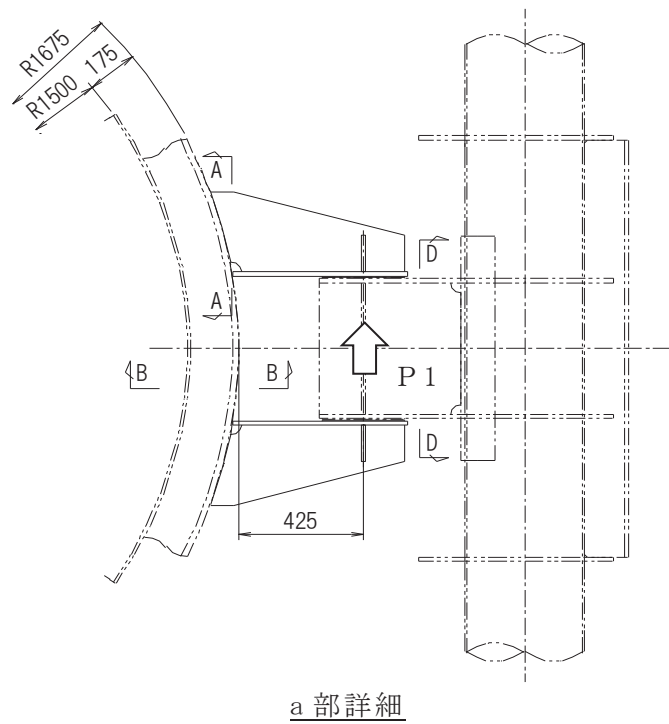


図 2-2(1) 第 1 支持点部の支持金物の平面図及び支持点荷重図 (単位 : mm)

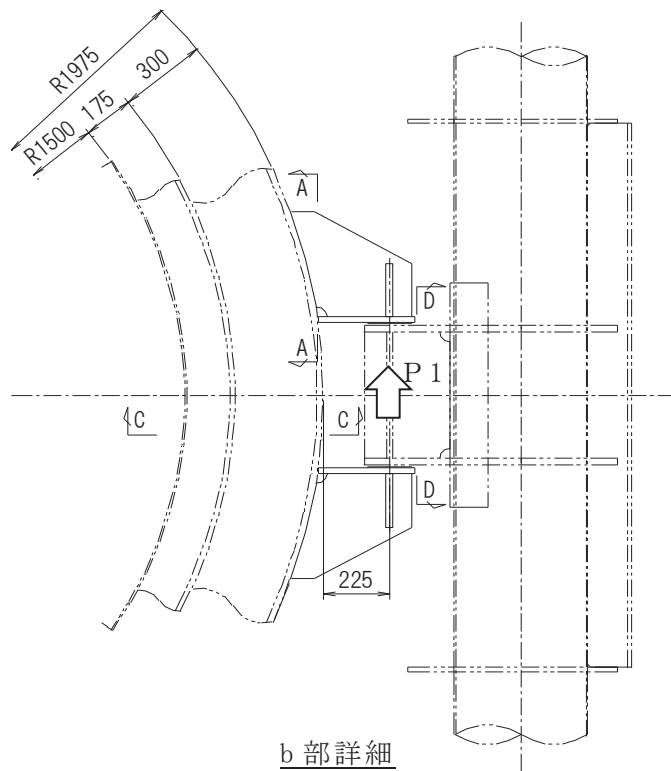
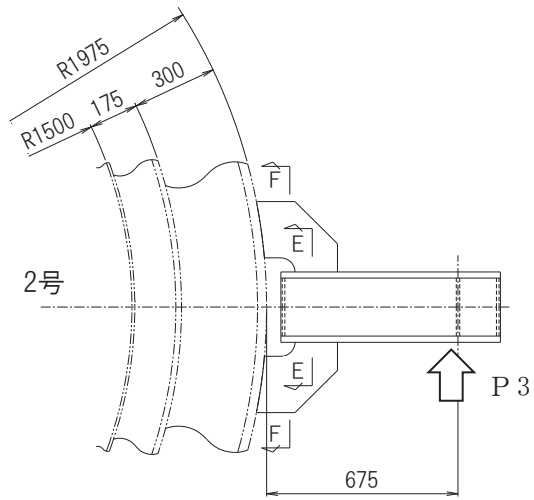
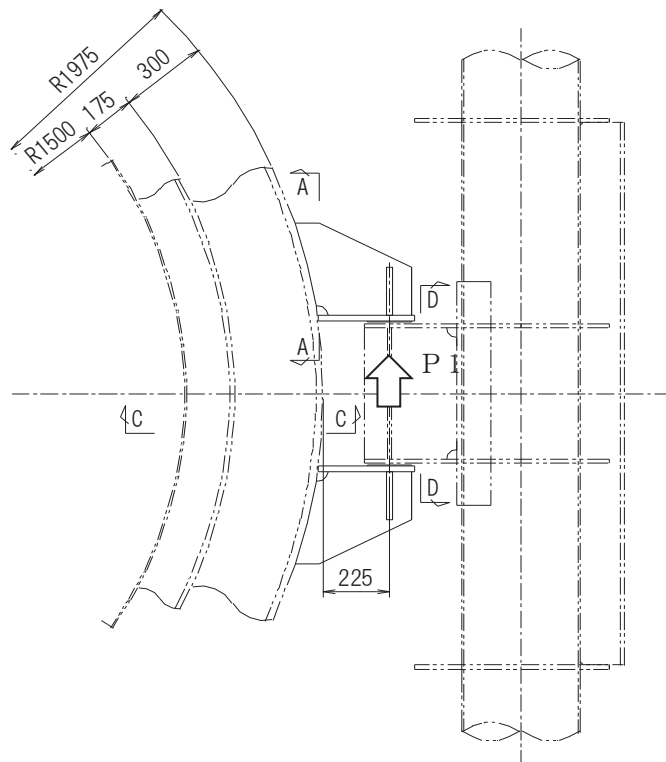


図 2-2(2) 第 2 支持点部の支持金物の平面図及び支持点荷重 (単位 : mm)



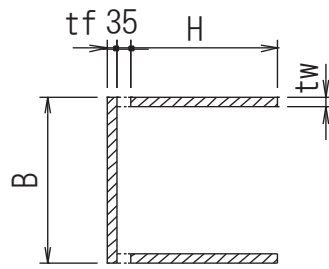
筒身連結材詳細

図 2-2(3) 第 3 支持点部の支持金物の平面図及び支持点荷重 (単位: mm)



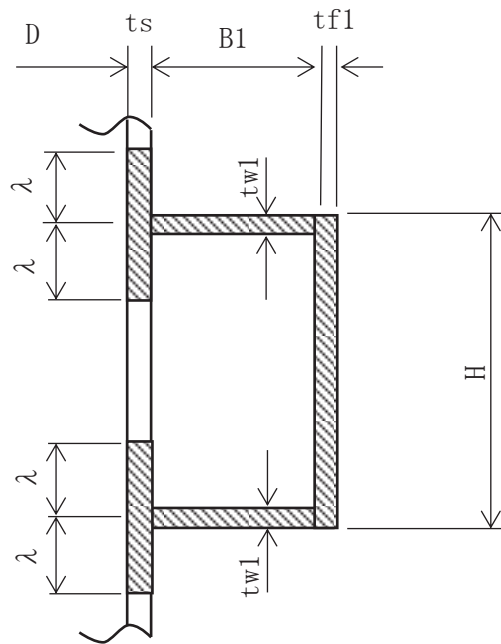
c 部詳細

図 2-2(4) 第 4 支持点部の支持金物の平面図及び支持点荷重 (単位: mm)

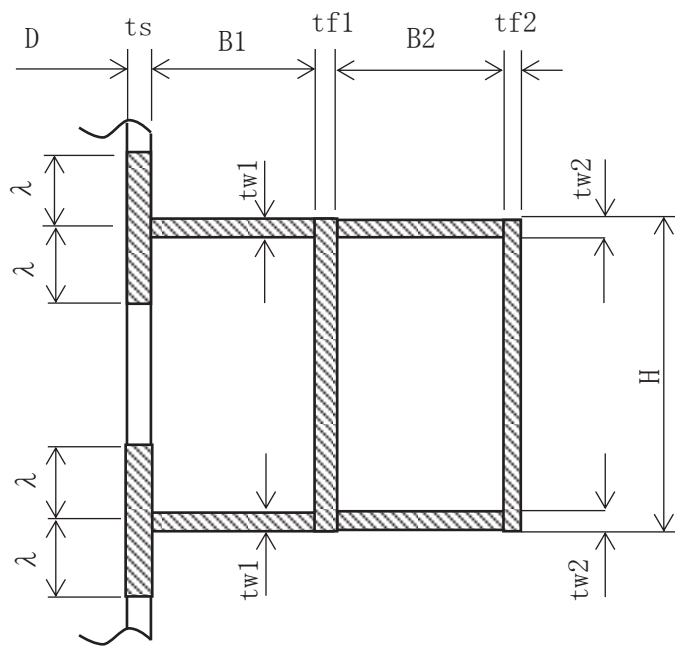


A-A 断面

図 2-3(1) 鉄塔連結材（筒身側支持金物）の構成断面（単位：mm）

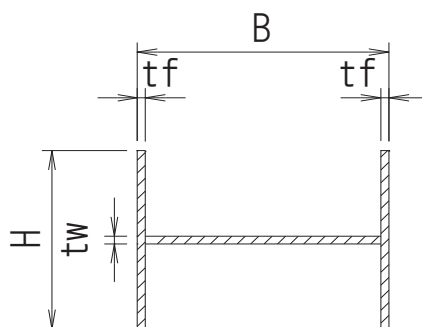


B-B 断面



C-C 断面

図 2-3(2) 補強リングの構成断面



D-D 断面

図 2-3(3) 鉄塔連結材（鉄塔側支持金物）の構成断面

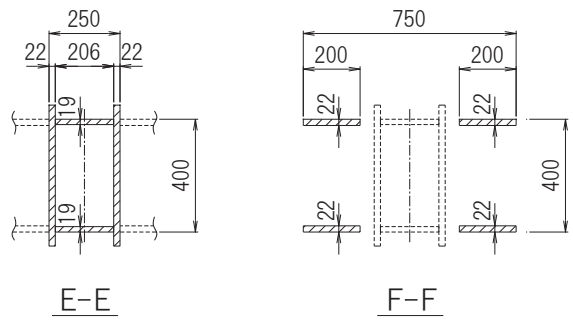


図 2-3(4) 筒身連結材の構成断面 (単位 : mm)

表 2-1(1) 排気筒の耐震重要度分類の比較と評価結果の記載箇所

設備区分	耐震重要度 分類	評価内容	設備名称	備考	評価結果の 記載箇所
主要設備	Sクラス	S s 地震力* ¹ S d 地震力* ²	第 2 号機筒身		VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書
直接支持 構造物	Sクラス	S s 地震力* ¹ S d 地震力* ²	第 3 号機筒身	第 3 号機の工認申請において主要 設備に分類される	
			補強リング* ^{3,4}	第 2 号機及び第 3 号機筒身の地震 時荷重及び風荷重を直接的に受け る	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書* ^{3,5} 補足-610-17 排気筒の耐震 性についての計算書に關す る補足説明資料 別紙 6* ^{4,5}
			支持点アーム* ³	補強リングと溶接により接合して いることから, 補強リングを介して 第 2 号機及び第 3 号機筒身の荷重 を直接的に受ける	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書* ⁵
			筒身連結材* ³		
			鉄塔連結材 (筒身側 支持金物)* ⁴		補足-610-17 排気筒の耐震 性についての計算書に關す る補足説明資料 別紙 6* ⁵
			筒身脚部	第 2 号機及び第 3 号機筒身の筒身 の常時荷重, 地震時荷重及び風荷重 を直接的に受ける	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書

表 2-1(2) 排気筒の耐震重要度分類の比較と評価結果の記載箇所

設備区分	耐震重要度 分類	評価内容	設備名称	備考	評価結果の 記載箇所
間接支持 構造物	—	S _s 地震力*1	鉄塔 (支柱材, 斜材, 水平材)	直接支持構造物からの地震時荷重 及び風荷重を鉄塔連結材(鉄塔側支 持金物)及び制震オイルダンパを介 して伝達される	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書
			鉄塔連結材 (鉄塔側 支持金物)*4	直接支持構造物からの地震時荷重 及び風荷重を伝達される	補足-610-17 排気筒の耐震性 についての計算書に関する 補足説明資料 別紙 6*5
			制震 オイルダンパ*3	直接支持構造物からの地震時荷重 及び風荷重を伝達される	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書*5
			鉄塔脚部	間接支持構造物からの常時荷重, 地 震時荷重及び風荷重を伝達される	VI-2-7-2-1 排気筒の耐震性 についての計算書
			排気筒基礎	直接支持構造物及び間接支持構造 物からの常時荷重, 地震時荷重及び 風荷重を伝達される	VI-2-2-26 排気筒基礎の耐 震性についての計算書

注記*1: S_s地震力は基準地震動 S_s による評価

2: S_d地震力は弾性設計用地震動 S_d 及び静的地震力による評価

3: 第3支持点における支持部材

4: 第1, 第2及び第4支持点における支持部材

5: 筒身と鉄塔の相互作用が生じる支持点については, 排気筒全体の動的挙動に大きな影響を及ぼす制震オイルダンパと, 制震オイルダンパと荷重の伝達を行う支持点アーム及び補強リング(第3支持点)を代表に添付書類で耐震評価を行う。その他の支持点部材については, 補足説明資料で耐震評価を行う。