

別冊 13

放射性固体廃棄物等の管理施設及び関連施設（雑固体廃棄物焼却設備）に係る補足説明

I. 雑固体廃棄物焼却設備の耐震性に係る補足説明

1. 耐震性評価

1.1 焼却炉

1.1.1 計算条件

- (1) 焼却炉は、基礎ボルトで基礎に固定する。
- (2) 固有振動解析した結果、1次固有振動数が20Hz未満の場合、共振のおそれのあるものとして、弾性設計用地震動 S_a の1/2倍を用いた地震力を考慮する。

1.1.2 記号の説明

記号	記号の説明	単位
m	焼却炉の質量	kg
L	焼却炉の長さ	mm
W	焼却炉の幅	mm
H	焼却炉の高さ	mm
A	基礎ボルトの断面積	mm ²
n	基礎ボルトの本数	本
n_t	水平方向の引張力を受ける基礎ボルトの本数	本
S_y	設計降伏点 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に規定される値	MPa
S_u	設計引張強さ 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に規定される値	MPa
F	許容応力算定用基準値	MPa
C_{Hx}	水平 x 方向設計震度	—
C_{Hy}	水平 y 方向設計震度	—
σ_b	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	ボルトに生じるせん断応力	MPa
F_b	ボルトに生じる引張力	N
Q_b	ボルトに生じるせん断力	N

1.1.3 計算方法

固有周期及び地震力による応力計算には、汎用構造解析プログラム ABAQUS を用いる。主な構造部材の応力評価箇所を図-1に示す。

別冊-13では、G.L. ±0m = T.P. 22.2m^(※)とする。
 (※) 2012年6月に実施した測量結果による。

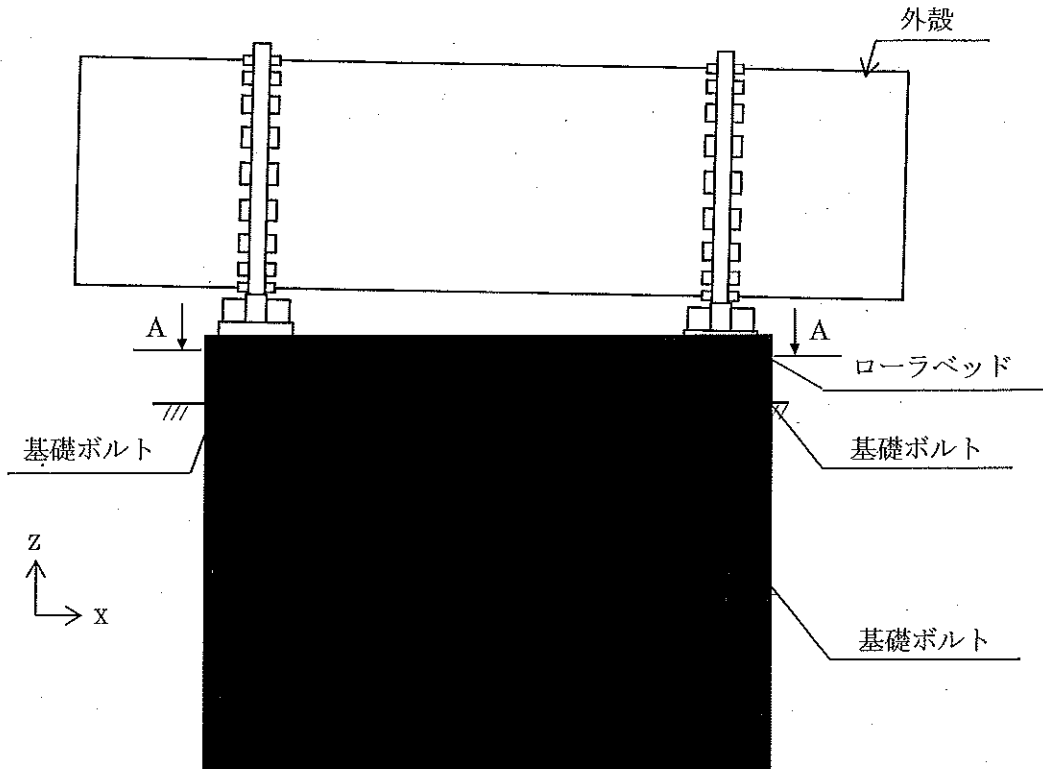


図-1 焼却炉の応力評価箇所

1.1.4 設計条件

据付場所 (m)	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
焼却設備室 (G. L. +0.25)	$C_{Hx}=0.48^{*1}$ $C_{Hy}=0.48^{*1}$	— ^{*2}	-0.01	外壳: ■ ローラベッド: ■ 基礎ボルト: ■

*1 水平方向の一次固有振動数はx方向 ■ Hz, y方向 ■ Hzであり, 動的地震力の設計震度はx方向0.48, y方向0.48である。

*2 鉛直方向の一次固有振動数は ■ Hzであり, 20Hzを超えるため, 動的地震力を考慮しない。

1.1.5 機器要目

m (kg)	L (mm)	W (mm)	H (mm)	A (mm ²)	n (本)	n _t (本)
■	10000	2738	2738	■	■	■

外壳		ローラベッド			基礎ボルト		
S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F (MPa)
■	■	■	■	■	■	■	■

1.1.6 評価結果

解析で求めた各部材に生じる応力が許容応力以下であることを確認した。(表-1)

表-1 焼却炉の応力評価結果

部材	材料	応力の種類	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
外殻	SB410	一次一般膜	64	159
		一次	79	159
ローラベッド	SS400	一次 (組合せ)	152	185
基礎ボルト	SS400	引張	181	246
		せん断	147	265

なお、ボルトに生じる応力については、解析により求められた引張力 F_b 、せん断力 Q_b より、以下の算出式によって求められる。

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_t \cdot A}, \quad \tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A}$$

1.2 二次燃焼器及び排ガス冷却器

1.2.1 計算条件

- (1) 二次燃焼器及び排ガス冷却器は、据付ボルトで架台に固定する。
- (2) 架台は、基礎ボルトで基礎に固定する。
- (3) 固有振動解析した結果、1次固有振動数が20Hz未満の場合、共振のおそれのあるものとして、弾性設計用地震動 S_d の1/2倍を用いた地震力を考慮する。

1.2.2 記号の説明

記号	記号の説明	単位
m_1	二次燃焼器の質量	kg
m_2	排ガス冷却器の質量	kg
m_3	架台の質量	kg
L_1	二次燃焼器の長さ	mm
L_2	排ガス冷却器の長さ	mm
L_3	架台の長さ	mm
W_1	二次燃焼器の幅	mm
W_2	排ガス冷却器の幅	mm
W_3	架台の幅	mm

記号	記号の説明	単位
H_1	二次燃焼器の高さ	mm
H_2	排ガス冷却器の高さ	mm
H_3	架台の高さ	mm
A_4	据付ボルト（二次燃焼器）の断面積	mm ²
A_5	据付ボルト（排ガス冷却器）の断面積	mm ²
A_6	基礎ボルトの断面積	mm ²
n_4	据付ボルト（二次燃焼器）の本数	本
n_5	据付ボルト（排ガス冷却器）の本数	本
n_6	基礎ボルトの本数	本
n_{t4}	水平方向の引張力を受ける据付ボルト（二次燃焼器）の本数	本
n_{t5}	水平方向の引張力を受ける据付ボルト（排ガス冷却器）の本数	本
n_{t6}	水平方向の引張力を受ける基礎ボルトの本数	本
S_y	設計降伏点 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 8 に規定される値	MPa
S_u	設計引張強さ 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 9 に規定される値	MPa
F	許容応力算定用基準値	MPa
C_{Hx}	水平 x 方向設計震度	—
C_{Hy}	水平 y 方向設計震度	—
C_V	鉛直方向設計震度	—
σ_a, σ_b	主応力	MPa
σ_x, σ_y	互いに直交する垂直応力	MPa
τ_{xy}	σ_x, σ_y の作用する面内のせん断応力	MPa
σ_0	二次燃焼器及び排ガス冷却器に生じる一次一般膜応力	MPa
σ_1	二次燃焼器及び排ガス冷却器に生じる一次応力（内面）	MPa
σ_2	二次燃焼器及び排ガス冷却器に生じる一次応力（外面）	MPa
σ_{b2}	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	ボルトに生じるせん断応力	MPa
F_b	ボルトに生じる引張力	N
Q_b	ボルトに生じるせん断力	N
σ_c	平均圧縮応力	MPa
$c\sigma_b$	圧縮側曲げ応力	MPa
$t\sigma_b$	引張側曲げ応力	MPa
f_c	圧縮力のみを受ける架台の許容圧縮応力	MPa
f_b	曲げ力のみを受ける架台の許容曲げ応力	MPa
f_t	引張力のみを受ける架台の許容引張応力	MPa

1.2.3 計算方法

固有周期及び地震力による応力計算には、汎用構造解析プログラム ABAQUS を用いる。主な構造部材の応力評価箇所を図-2に示す。

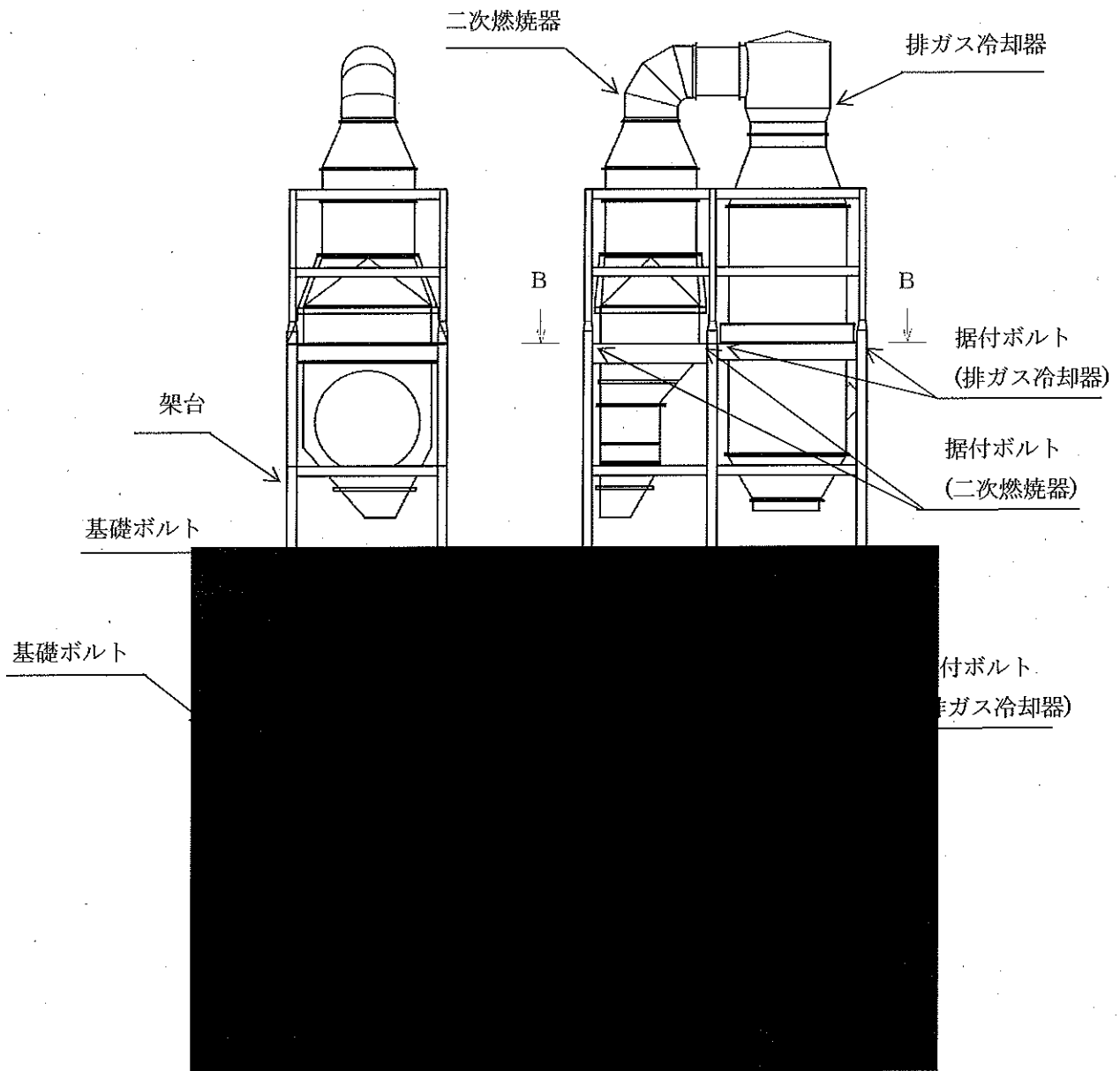


図-2 二次燃焼器／排ガス冷却器の応力評価箇所

1.2.4 設計条件

据付場所 (m)	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
焼却設備室 (G. L. +0.25)	$C_{Hx}=0.56^{*1}$ $C_{Hy}=0.59^{*1}$	$C_v=0.19^{*2}$	-0.01	二次燃焼器：■ 排ガス冷却器：■ 架台：■ 据付ボルト：■ 基礎ボルト：■

*1 水平方向の一次固有振動数は x 方向 ■ Hz, y 方向 ■ Hz であり, 動的地震力の設計震度は x 方向 0.56, y 方向 0.59 である。

*2 鉛直方向の一次固有振動数は ■ Hz であり, 動的地震力の設計震度は 0.19 である。

1.2.5 機器要目

m_1 (kg)	m_2 (kg)	m_3 (kg)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	L_3 (mm)	W_1 (mm)	W_2 (mm)	W_3 (mm)	H_1 (mm)	H_2 (mm)
■	■	■	2812	3618	■	2812	3618	■	14759	14984

H_3 (mm)	A_4 (mm ²)	A_5 (mm ²)	A_6 (mm ²)	n_4 (本)	n_5 (本)	n_6 (本)	n_{t4} (本)	n_{t5} (本)	n_{t6} (本)
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

二次燃焼器, 排ガス冷却器				架台		
厚さ ≤ 16mm		16mm ≤ 厚さ ≤ 40mm		S_y	S_u	F
S_y (MPa)	S_u (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	(MPa)
■	■	■	■	■	■	■

据付ボルト (二次燃焼器)						据付ボルト (排ガス冷却器)			基礎ボルト		
SNB7 ■			S45C ■			S45C			S_y	S_u	F
S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

1.2.6 評価結果

解析で求めた各部材に生じる応力が許容応力以下であることを確認した。(表-2)

表-2 二次燃焼器及び排ガス冷却器の応力評価結果

部材	材料	応力の種類	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
二次燃焼器	SS400	一次一般膜	85	218
		一次	115	209
排ガス冷却器	SS400	一次一般膜	58	218
		一次	196	209
架台	SS400	一次 (組合せ)	203	218
		圧縮と曲げの組合せ	$\frac{ \sigma_c }{1.5f_c} + \frac{ \sigma_b }{1.5f_b} \leq 1, \quad \frac{ \sigma_b - \sigma_c }{1.5f_t} \leq 1$	
			0.93 (無次元)	
据付ボルト (二次燃焼器)	SNB7	引張	—	398
	■	せん断	216	306
	S45C	引張	22	331
	■	せん断	115	255
据付ボルト (排ガス冷却器)	S45C	引張	311	331
		せん断	128	255
基礎ボルト	SS400	引張	97	156
		せん断	27	120

二次燃焼器及び排ガス冷却器の一次一般膜応力及び一次応力は、解析によって得られた応力成分から、以下の算出式によって求められる。

$$\sigma_a = \frac{(\sigma_x + \sigma_y)}{2} + \sqrt{\left(\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2\right)}, \quad \sigma_b = \frac{(\sigma_x + \sigma_y)}{2} - \sqrt{\left(\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2\right)}$$

$$\sigma_0 = \sigma_1 = \sigma_2 = \max(|\sigma_a - \sigma_b|, |\sigma_a|, |\sigma_b|)$$

また、ボルトに生じる応力については、解析により求められた引張力 F_b 、せん断力 Q_b より、以下の算出式によって求められる。

$$\sigma_{b2} = \frac{F_b}{n_t \cdot A}, \quad \tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A}$$

1.3 バグフィルタ

1.3.1 計算条件

- (1) バグフィルタは、据付ボルトで架台に固定する。
- (2) 架台は、基礎ボルトで基礎に固定する。
- (3) 固有振動解析した結果、1次固有振動数が20Hz未満の場合、共振のおそれのあるものとして、弾性設計用地震動 S_d の1/2倍を用いた地震力を考慮する。

1.3.2 記号の説明

記号	記号の説明	単位
m_1	バグフィルタの質量	kg
m_2	架台の質量	kg
L_1	バグフィルタの長さ	mm
L_2	架台の長さ	mm
W_1	バグフィルタの幅	mm
W_2	架台の幅	mm
H_1	バグフィルタの高さ	mm
H_2	架台の高さ	mm
A_3	据付ボルトの断面積	mm ²
A_4	基礎ボルトの断面積	mm ²
n_3	据付ボルトの本数	本
n_4	基礎ボルトの本数	本
n_{t3}	水平方向の引張力を受ける据付ボルトの本数	本
n_{t4}	水平方向の引張力を受ける基礎ボルトの本数	本
S_y	設計降伏点 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表8に規定される値	MPa
S_u	設計引張強さ 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表9に規定される値	MPa
F	許容応力算定用基準値	MPa
C_{Hx}	水平 x 方向設計震度	—
C_{Hy}	水平 y 方向設計震度	—
C_v	鉛直方向設計震度	—
σ_b	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ_b	ボルトに生じるせん断応力	MPa
F_b	ボルトに生じる引張力	N
Q_b	ボルトに生じるせん断力	N
σ_c	平均圧縮応力	MPa
$c\sigma_b$	圧縮側曲げ応力	MPa
$t\sigma_b$	引張側曲げ応力	MPa

記号	記号の説明	単位
f_c	圧縮力のみを受ける架台の許容圧縮応力	MPa
f_b	曲げ力のみを受ける架台の許容曲げ応力	MPa
f_t	引張力のみを受ける架台の許容引張応力	MPa

1.3.3 計算方法

固有周期及び地震力による応力計算には、汎用構造解析プログラム ABAQUS を用いる。主な構造部材の応力評価箇所を図-3 に示す。

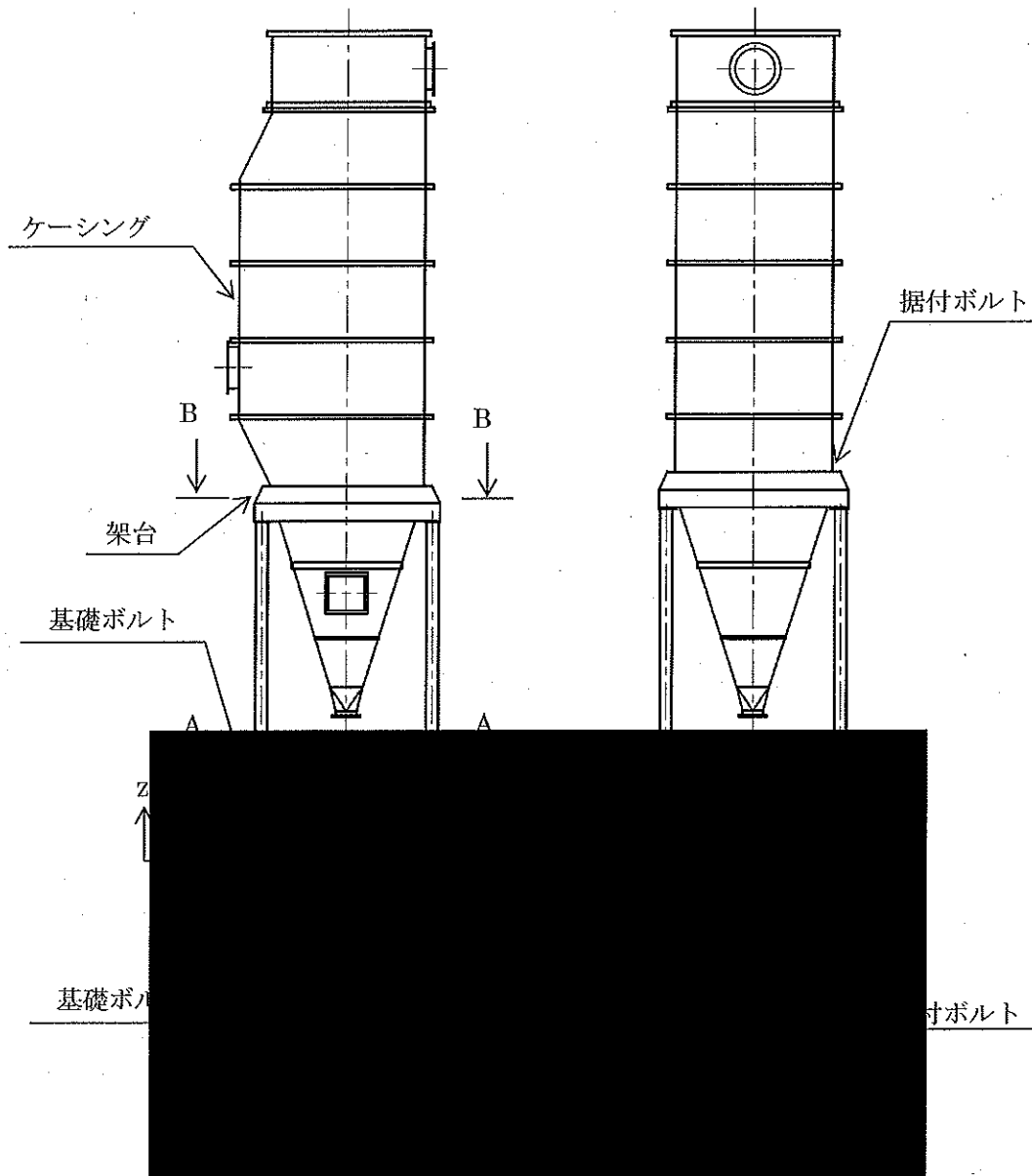


図-3 バグフィルタの応力評価箇所

1.3.4 設計条件

据付場所 (m)	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
焼却設備室 (G.L. +0.25)	$C_{Hx}=0.73^{*1}$ $C_{Hy}=0.73^{*1}$	$C_v=0.20^{*2}$	-0.01	ケーシング：■ 架台：■ 据付ボルト：■ 基礎ボルト：■

*1 水平方向の一次固有振動数は x 方向 ■ Hz, y 方向 ■ Hz であり, 動的地震力の設計震度は x 方向 0.73, y 方向 0.73 である。

*2 鉛直方向の一次固有振動数は ■ Hz であり, 動的地震力の設計震度は 0.20 である。

1.3.5 機器要目

m_1 (kg)	m_2 (kg)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	W_1 (mm)	W_2 (mm)	H_1 (mm)	H_2 (mm)
■	■	2680	■	2610	■	11600	■

A_3 (mm ²)	A_4 (mm ²)	n_3 (本)	n_4 (本)	n_{t3} (本)	n_{t4} (本)
■	■	■	■	■	■

ケーシング		架台			据付ボルト			基礎ボルト		
S_y (MPa)	S_u (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)	S_y (MPa)	S_u (MPa)	F (MPa)
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

1.3.6 評価結果

解析で求めた各部材に生じる応力が許容応力以下であることを確認した。(表-3)

表-3 バグフィルタの応力評価結果

部材	材料	応力の種類	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
ケーシング	SS400	一次一般膜	137	193
		一次	149	193
架台	SS400	一次+二次 (組合せ)	97	193
		圧縮と曲げの 組合せ	$\frac{ \sigma_c }{1.5f_c} + \frac{ \sigma_b }{1.5f_b} \leq 1, \quad \frac{ \sigma_b - \sigma_c }{1.5f_t} \leq 1$	
			0.48 (無次元)	
据付ボルト	SS400	引張	81	138
		せん断	63	106
基礎ボルト	SS400	引張	115	170
		せん断	24	131

なお、ボルトに生じる応力については、解析により求められた引張力 F_b 、せん断力 Q_b より、以下の算出式によって求められる。

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_t \cdot A}, \quad \tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A}$$

1.4 排ガスフィルタ

1.4.1 計算条件

- (1) 排ガスフィルタは、基礎ボルトで基礎に固定する。
- (2) 固有振動解析した結果、1次固有振動数が20Hz未満の場合、共振のおそれのあるものとして、弾性設計用地震動 S_d の1/2倍を用いた地震力を考慮する。

1.4.2 記号の説明

記号	記号の説明	単位
m	排ガスフィルタの質量	kg
L	排ガスフィルタの長さ	mm
W	排ガスフィルタの幅	mm
H	排ガスフィルタの高さ	mm
A	基礎ボルトの断面積	mm ²
n	基礎ボルトの本数	本
n _t	水平方向の引張力を受ける基礎ボルトの本数	本
S _y	設計降伏点 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 8 に規定される値	MPa
S _u	設計引張強さ 設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 9 に規定される値	MPa
F	許容応力算定用基準値	MPa
C _H	水平方向設計震度	—
σ _b	ボルトに生じる引張応力	MPa
τ _b	ボルトに生じるせん断応力	MPa
F _b	ボルトに生じる引張力	N
Q _b	ボルトに生じるせん断力	N

1.4.3 計算方法

固有周期及び地震力による応力計算には、汎用構造解析プログラム ABAQUS を用いる。主な構造部材の応力評価箇所を図-4に示す。

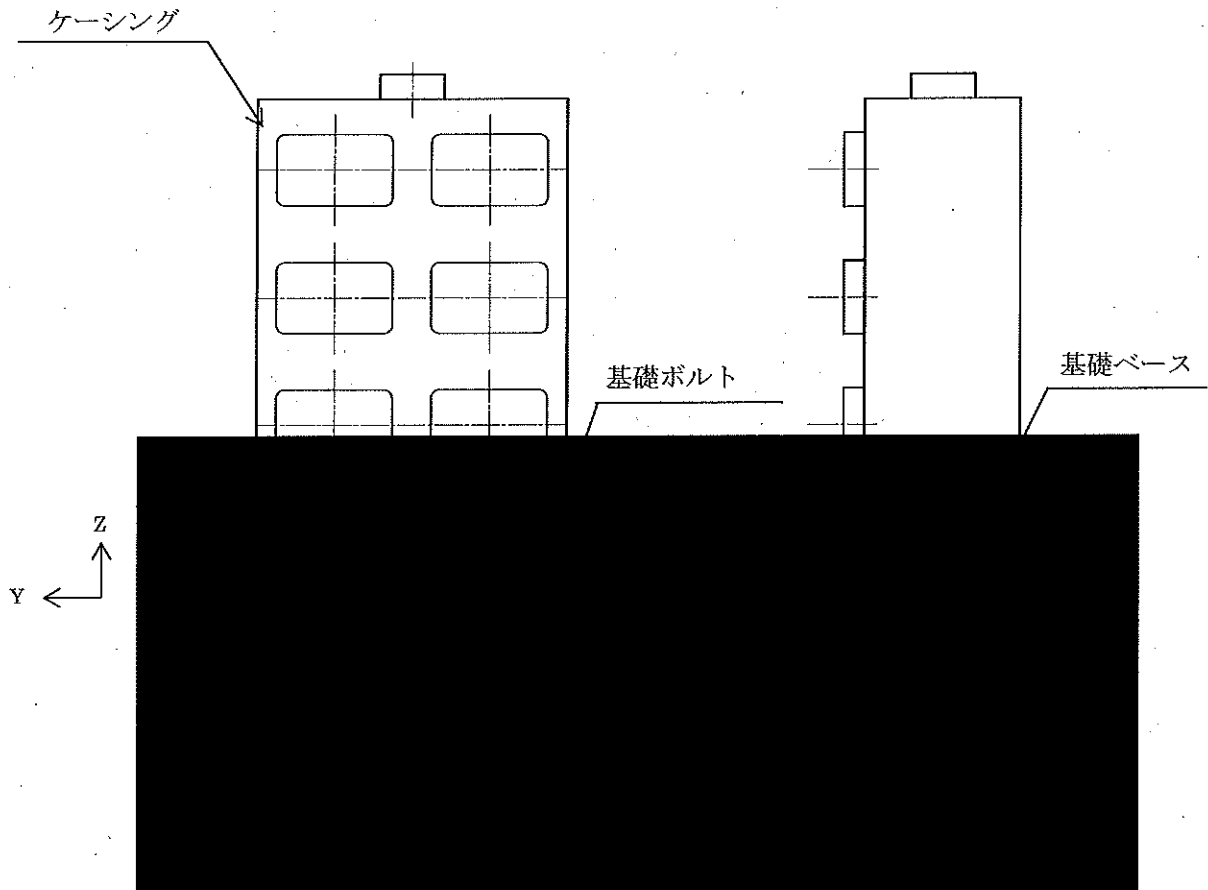


図-4 排ガスフィルタの応力評価箇所

1.4.4 設計条件

据付場所 (m)	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)
焼却設備排気機械室 (G. L. +7.80)	$C_H=0.46^{*1}$	— ^{*2}	-0.01	ケーシング：■ 基礎ベース：■ 基礎ボルト：■

*1 水平方向の一次固有振動数は ■ Hz であり、動的地震力の設計震度は 0.33 であるが、静的地震力の設計震度が 0.46 であるため、静的地震力で評価を行う。

*2 鉛直方向の一次固有振動数は ■ Hz であり、20Hz を超えるため、動的地震力を考慮しない。

1.4.5 機器要目

m (kg)	L (mm)	W (mm)	H (mm)	A (mm ²)	n (本)	n _t (本)
■	2000	900	3150	■	■	■

ケーシング及び 基礎ベース		基礎ボルト		
S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (MPa)	S _u (MPa)	F (MPa)
■	■	■	■	■

1.4.6 評価結果

解析で求めた各部材に生じる応力が許容応力以下であることを確認した。(表-4)

表-4 排ガスフィルタの応力評価結果

部材	材料	応力の種類	算出応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
ケーシング及び 基礎ベース	SS400	一次一般膜	80	193
		一次	109	193
基礎ボルト	SS400	引張	11	170
		せん断	19	131



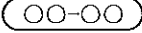

なお、ボルトに生じる応力については、解析により求められた引張力F_b、せん断力Q_bより、以下の算出式によって求められる。

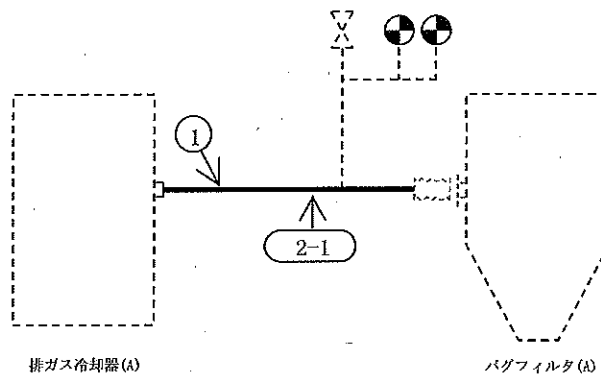
$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_t \cdot A}, \quad \tau_b = \frac{Q_b}{n \cdot A}$$

1.5 煙道

煙道における解析範囲は、排ガス冷却器出口から排ガスフィルタ入口までの煙道である。
解析範囲の概略系統図を図-5、6に示す。

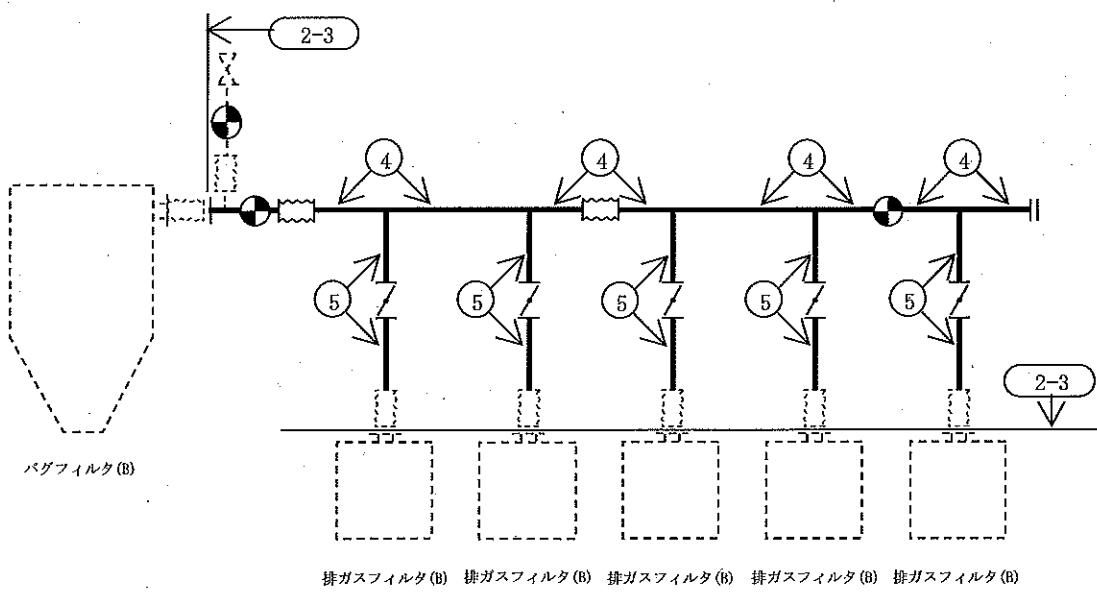
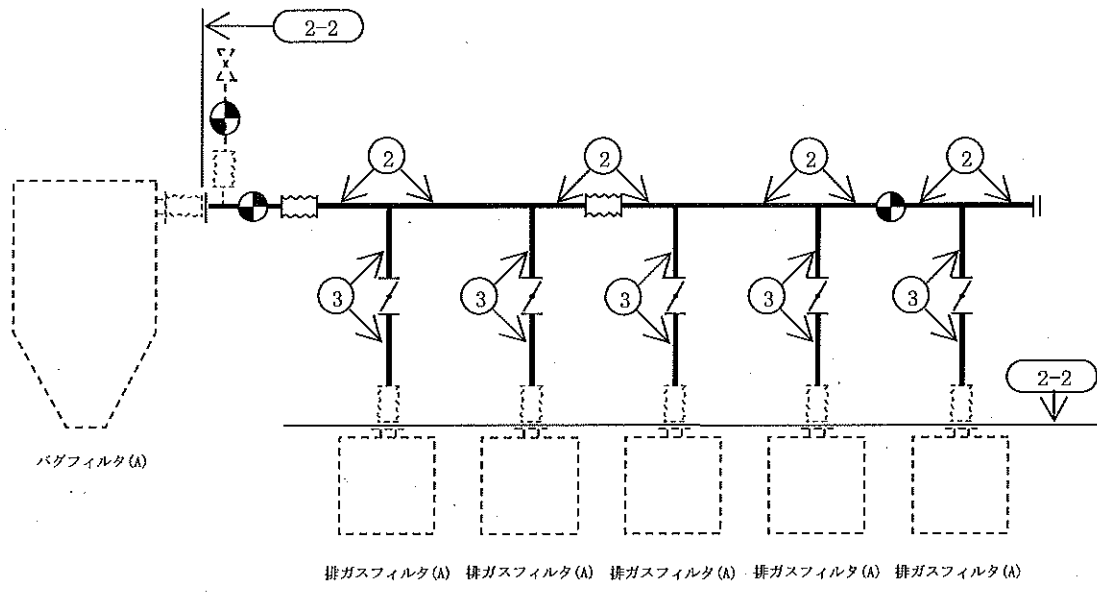
概略系統図記号凡例

記号	内容
 (太線)	評価対象範囲
 (点線)	評価対象範囲外
	鳥瞰図記号
	アンカ



注記 A系とB系は同一である

図-5 概略系統図 (排ガス冷却器出口からバグフィルタ入口までの煙道)



図一六 概略系統図 (バグフィルタ出口から排ガスフィルタ入口までの煙道)

1.5.1 計算条件

- (1) 煙道は、アンカ及びレストレイントにより支持される。
- (2) 固有振動解析した結果、1次固有振動数が20Hz未満の場合、共振のおそれのあるものとして、弾性設計用地震動 S_d の1/2倍を用いた地震力を考慮する。

1.5.2 記号の説明

記号	記号の説明	単位
$S_{p,rm}$	一次応力	MPa
i	応力係数	—
M_a	管の機械的荷重（自重その他の長期的荷重に限る）により生じるモーメント	N・mm
M_b	管の機械的荷重（地震を含めた短期的荷重）により生じるモーメント	N・mm
Z	断面係数	mm ³

1.5.3 計算方法

固有周期及び地震力による応力計算には、計算機コードAutoPIPEを用いる。鳥瞰図番号ごとに設定条件に対応した範囲で区分する。（表-5）

区分した範囲と対応する評価点番号を示し、評価点の位置は鳥瞰図に示す。（表-6，図-7，8，9）

表-5 設計条件

解析範囲		排ガス冷却器出口から 排ガスフィルタ入口までの煙道			
鳥瞰図	No.	最高使用温度 (°C)	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料
2-1	①	■	718.0	9.0	SS400
2-2	②	■	711.2	6.4	STPY400
	③	■	457.2	7.9	SGP
2-3	④	■	711.2	6.4	STPY400
	⑤	■	457.2	7.9	SGP

表-6 評価点番号

鳥瞰図	No.	対応する評価点
2-1	①	
2-2	②	
	③	
2-3	④	
	⑤	

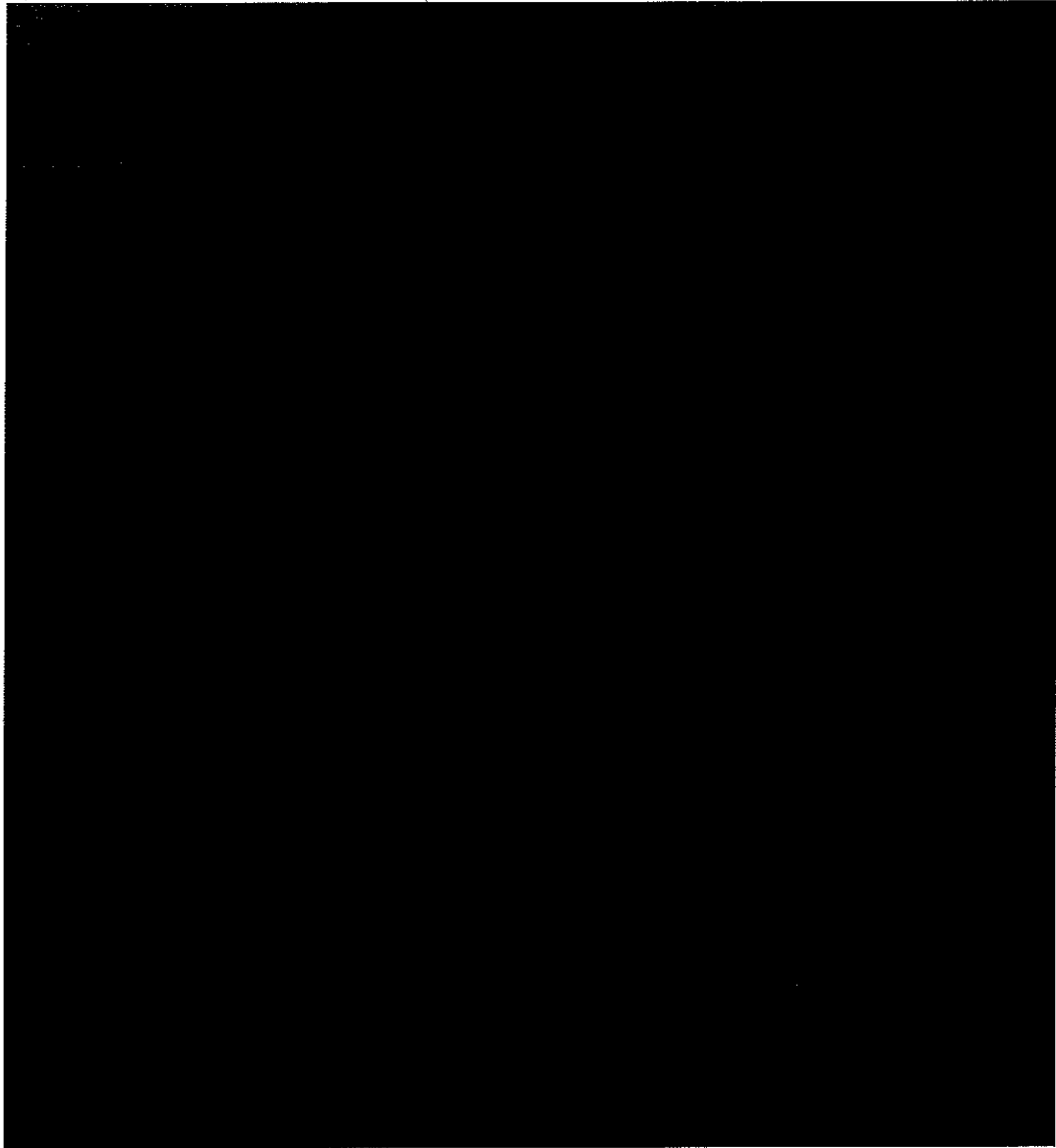


図-7 鳥瞰図 2-1

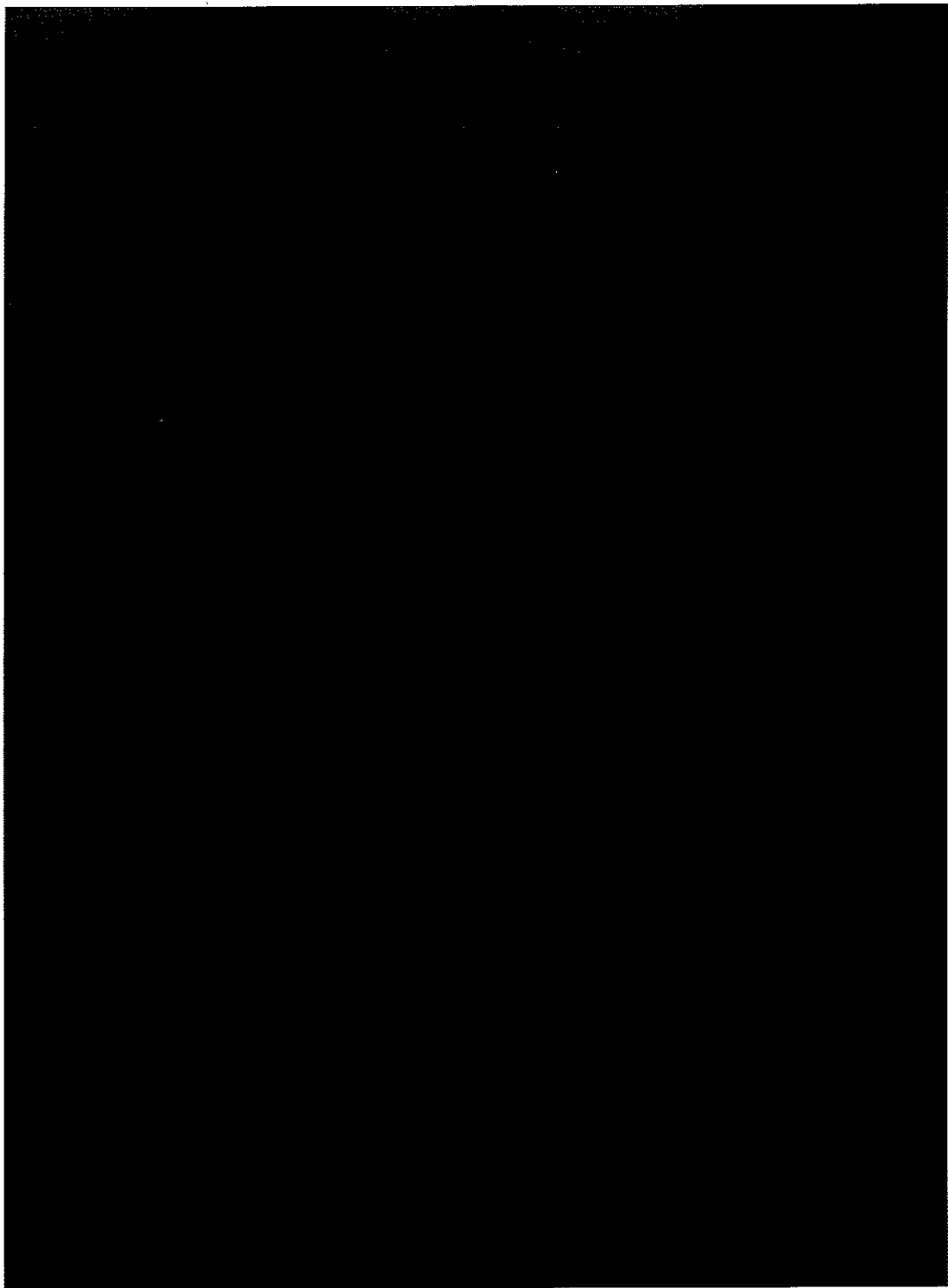


図-8 鳥瞰図 2-2

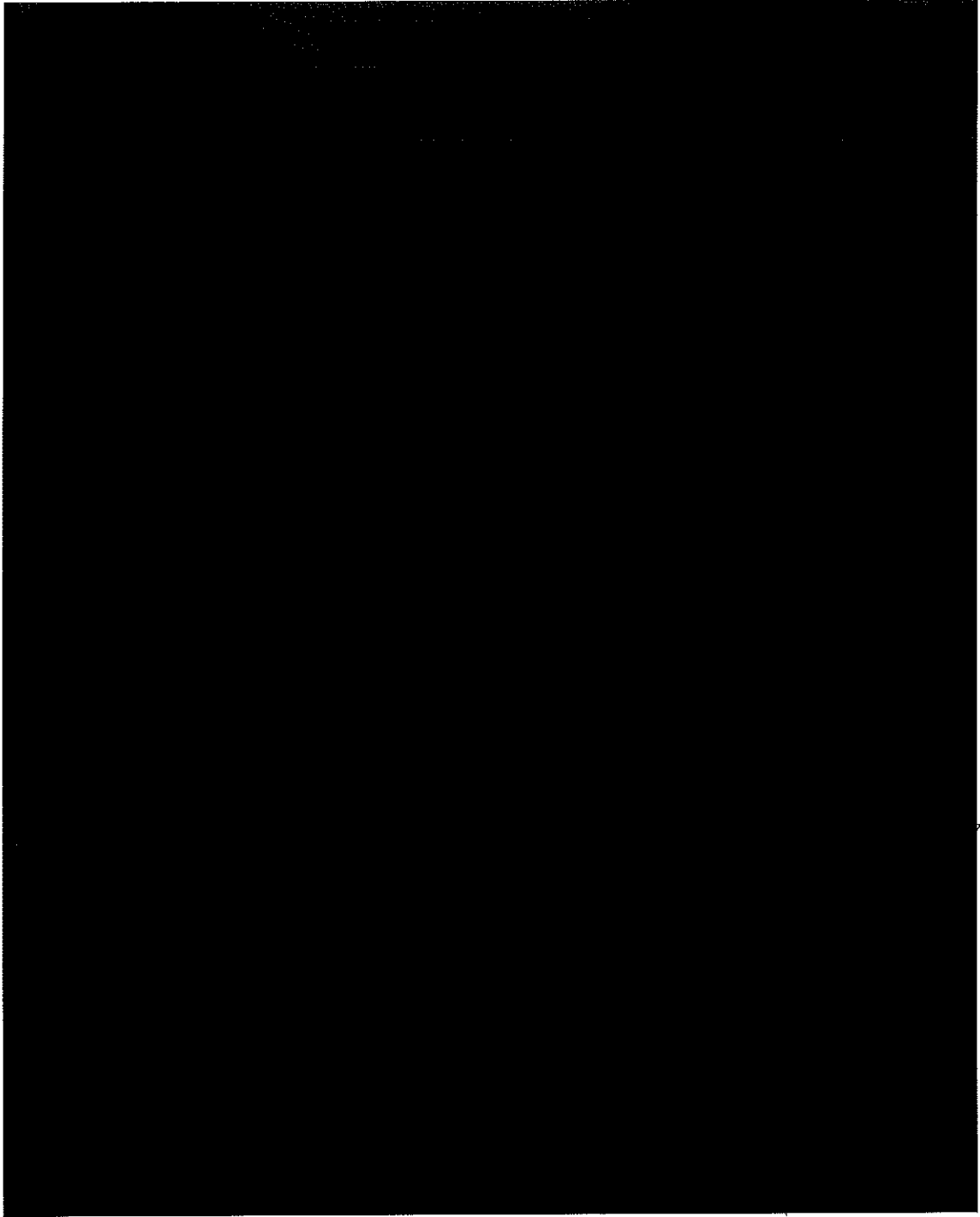


図-9 鳥瞰図 2-3

1.5.4 設計震度

鳥瞰図 \ 方向	水 平		鉛 直
	X	Z	Y
2-1	0.85 ^{*1}	0.85 ^{*1}	— ^{*1}
2-2	0.87 ^{*2}	0.87 ^{*2}	0.72 ^{*2}
2-3	0.85 ^{*3}	0.85 ^{*3}	0.72 ^{*4}

*1 一次固有振動数は [] Hz であり、20Hz を超えるため、動的地震力を考慮しない。

*2 一次固有振動数は [] Hz であり、動的地震力の設計震度は水平方向 0.87、鉛直方向 0.72 である。

*3 一次固有振動数は [] Hz であり、水平方向の動的地震力の設計震度は 0.62 であるが、静的地震力の設計震度が 0.85 であるため、静的地震力で評価を行う。

*4 一次固有振動数は [] Hz であり、鉛直方向の動的地震力の設計震度は 0.72 である。

1.5.5 評価結果

(1) 応力評価

解析によりモーメントを算出し、次式より求めた応力が許容応力以下であることを確認した。(表-7)

$$S_{prim} = \frac{0.75 \cdot i (M_a + M_b)}{Z}$$

表-7 煙道の応力評価結果

鳥瞰図	最大応力 評価点	一次応力 (MPa)	
		算出応力	許容応力
2-1	2	10	193
2-2	A11	27	126
2-3	A04	56	126

II. 雑固体廃棄物焼却設備の強度に係る補足説明

1. 基本方針

1.1 強度評価の基本方針

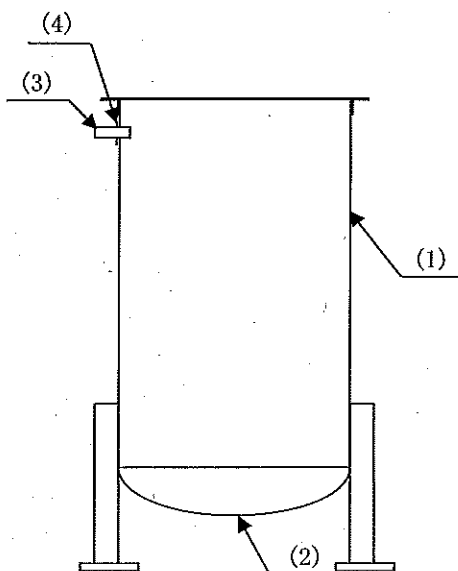
雑固体廃棄物焼却設備を構成する機器のうち、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」において、クラス3に位置付けられる機器は、「設計・建設規格」に準拠した設計・検査を行う。

2. 強度評価

2.1 高電導度廃液サンプル

2.1.1 評価箇所

強度評価箇所を図-1に示す。



図中の番号は、2.1.2の番号に対応する。

図-1 高電導度廃液サンプル概要図

2.1.2 評価結果

(1) 胴の厚さの評価

胴板名称		胴板
材料		SUS304
水頭	H (m)	■
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (m)	1.50
液体の比重	ρ	1.0
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	0.70
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		無し
胴の規格上必要な最小厚さ	t_1 (mm)	1.50
胴の計算上必要な厚さ	t_2 (mm)	■
t_1 t_2 の大きい値	t (mm)	1.50
胴の呼び厚さ	t_{s0} (mm)	8.00
胴の最小厚さ	t_s (mm)	■
評価： $t_s \geq t$, よって十分である。		

(2) 底板の厚さの評価

底板名称		鏡板
鏡板の外径	D_{oc} (mm)	■
鏡板の中央部における内面の半径	R (mm)	■
鏡板のすみの丸みの内半径	r (mm)	■
$3 \cdot t_{c0}$	(mm)	24.00
$0.06 \cdot D_{oc}$	t_s (mm)	■
評価： $D_{oc} \geq R$, $r \geq 3 \cdot t_{c0}$, $r \geq 0.06 \cdot D_{oc}$, $r \geq 50\text{mm}$, よってさら形鏡板である。		

底板名称		鏡板
材料		SUS304
最高使用圧力	P (MPa)	0.03
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (mm)	1500.00
さら形鏡板の形状による係数	W	■
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		—
鏡板のフランジ部の計算上必要な厚さ	t_1 (mm)	0.18
鏡板の計算上必要な厚さ	t_2 (mm)	0.28
t_1 t_2 の大きい値	t (mm)	0.28
鏡板の呼び厚さ	t_{c0} (mm)	8.00
鏡板の最小厚さ	t_c (mm)	■
評価： $t_c \geq t$, よって十分である。		

(3) 管台の厚さの評価

管台名称		液入口
材料		SUS304TP-S
水頭	H (m)	■
最高使用温度	(°C)	60
管台の内径	D_i (m)	■
液体の比重	ρ	1.0
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		—
管台の計算上必要な厚さ	t_1 (mm)	0.01
管台の規格上必要な最小厚さ	t_2 (mm)	3.50
t_1 t_2 の大きい値	t (mm)	3.50
管台の呼び厚さ	t_{no} (mm)	■
管台の最小厚さ	t_n (mm)	■
評価： $t_n \geq t$, よって十分である。		

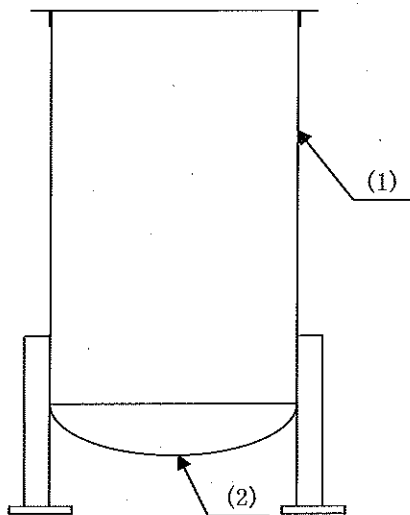
(4) 開放タンクの穴の補強計算

部材名称		液入口
胴板材料		SUS304
管台材料		SUS304TP-S
強め板材料		SUS304
最高使用圧力	P (MPa)	0.03
最高使用温度	(°C)	60
胴板の許容引張応力	S_s (MPa)	127
管台の許容引張応力	S_n (MPa)	127
強め板の許容引張応力	S_e (MPa)	127
胴の断面に現れる穴の径	d (mm)	
管台が取り付く穴の径	d_w (mm)	
胴の最小厚さ	t_s (mm)	
管台の最小厚さ	t_n (mm)	
胴板の継手効率	η	1.00
係数	F	1.00
胴の内径	D_i (mm)	1500.00
胴の計算上必要な最小厚さ	t_{sr} (mm)	0.18
管台の計算上必要な厚さ	t_{nr} (mm)	
穴の補強に必要な面積	A_r (mm ²)	
補強の有効範囲	X_1 (mm)	
補強の有効範囲	X_2 (mm)	
補強の有効範囲	X (mm)	
補強の有効範囲	Y_1 (mm)	
補強の有効範囲	Y_2 (mm)	
強め板の最小厚さ	t_e (mm)	
強め板の外径	B_e (mm)	
管台の外径	D_{on} (mm)	
溶接の脚長	L_1 (mm)	
溶接の脚長	L_2 (mm)	
溶接の脚長	L_3 (mm)	
胴板の補強に有効な面積	A_1 (mm ²)	502.3
管台の補強に有効な面積	A_2 (mm ²)	271.7
すみ肉溶接部の補強に有効な面積	A_3 (mm ²)	136.0
強め板の補強に有効な面積	A_4 (mm ²)	454.0
補強に有効な総面積	A_0 (mm ²)	1364.0
評価： $A_0 > A_r$ 、よって十分である。		
大きい穴の補強		
補強を要する穴の限界径	d_j (mm)	500.00
評価： $d \leq d_j$ 、よって大きい穴の補強計算は必要ない。		
溶接部にかかる荷重	W_1 (N)	1.094×10^5
溶接部にかかる荷重	W_2 (N)	-6.162×10^4
溶接部の負うべき荷重	W (N)	-6.162×10^4
評価： $W < 0$ 、よって溶接部の強度計算は必要ない。 以上より十分である。		

2.2 シャワードレンサンプ

2.2.1 評価箇所

強度評価箇所を図-2に示す。



図中の番号は、2.2.2の番号に対応する。

図-2 シャワードレンサンプ概要図

2.2.2 評価結果

(1) 胴の厚さの評価

胴板名称		胴板
材料		SUS304
水頭	H (m)	■
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (m)	1.50
液体の比重	ρ	1.0
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	0.70
継手の種類		突合せ両側溶接
放射線検査の有無		無し
胴の規格上必要な最小厚さ	t_1 (mm)	1.50
胴の計算上必要な厚さ	t_2 (mm)	■
t_1 t_2 の大きい値	t (mm)	1.50
胴の呼び厚さ	$t_{s.o}$ (mm)	8.00
胴の最小厚さ	t_s (mm)	■
評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。		

(2) 底板の厚さの評価

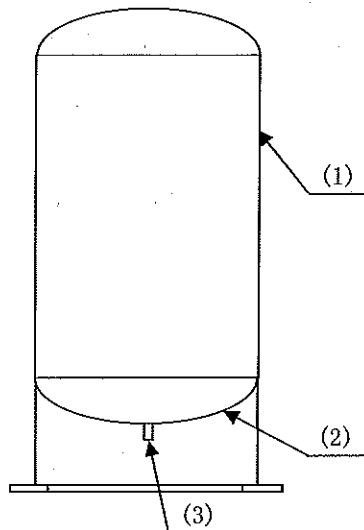
底板名称		鏡板
鏡板の外径	D_{oc} (mm)	■
鏡板の中央部における内面の半径	R (mm)	■
鏡板のすみの丸みの内半径	r (mm)	■
$3 \cdot t_{co}$	(mm)	24.00
$0.06 \cdot D_{oc}$	t_s (mm)	■
評価： $D_{oc} \geq R$, $r \geq 3 \cdot t_{co}$, $r \geq 0.06 \cdot D_{oc}$, $r \geq 50\text{mm}$, よってさら形鏡板である。		

底板名称		鏡板
材料		SUS304
最高使用圧力	P (MPa)	0.03
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (mm)	1500.00
さら形鏡板の形状による係数	W	■
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		—
鏡板のフランジ部の計算上必要な厚さ	t_1 (mm)	0.18
鏡板の計算上必要な厚さ	t_2 (mm)	0.28
$t_1 t_2$ の大きい値	t (mm)	0.28
鏡板の呼び厚さ	t_{co} (mm)	8.00
鏡板の最小厚さ	t_c (mm)	■
評価： $t_c \geq t$, よって十分である。		

2.3 高電導度廃液サンプルタンク及びシャワードレンサンプルタンク

2.3.1 評価箇所

強度評価箇所を図-3に示す。



図中の番号は、2.3.2の番号に対応する。

図-3 高電導度廃液サンプルタンク/シャワードレンサンプルタンク概要図

2.3.2 評価結果

(1) 胴の厚さの評価

胴板名称			胴板
材料			SUS304
水頭	H	(m)	■
最高使用温度		(°C)	60
胴の内径	D_i	(m)	1.50
液体の比重	ρ		1.0
許容引張応力	S	(MPa)	127
継手効率	η		0.70
継手の種類			突合せ両側溶接
放射線検査の有無			無し
胴の規格上必要な最小厚さ	t_1	(mm)	1.50
胴の計算上必要な厚さ	t_2	(mm)	■
t_1 t_2 の大きい値	t	(mm)	1.50
胴の呼び厚さ	$t_{s.o}$	(mm)	8.00
胴の最小厚さ	t_s	(mm)	■
評価： $t_s \geq t$ ，よって十分である。			

(2) 底板の厚さの評価

底板名称		鏡板
鏡板の外径	D_{oc} (mm)	
鏡板の中央部における内面の半径	R (mm)	
鏡板のすみの丸みの内半径	r (mm)	
$3 \cdot t_{co}$	(mm)	24.00
$0.06 \cdot D_{oc}$	t_s (mm)	
評価: $D_{oc} \geq R$, $r \geq 3 \cdot t_{co}$, $r \geq 0.06 \cdot D_{oc}$, $r \geq 50\text{mm}$, よってさら形鏡板である。		

底板名称		鏡板
材料		SUS304
最高使用圧力	P (MPa)	0.03
最高使用温度	(°C)	60
胴の内径	D_i (mm)	1500.00
さら形鏡板の形状による係数	W	
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		—
鏡板のフランジ部の計算上必要な厚さ	t_1 (mm)	0.18
鏡板の計算上必要な厚さ	t_2 (mm)	0.28
$t_1 t_2$ の大きい値	t (mm)	0.28
鏡板の呼び厚さ	t_{co} (mm)	8.00
鏡板の最小厚さ	t_c (mm)	
評価: $t_c \geq t$, よって十分である。		

(3) 管台の厚さの評価

管台名称		液出口
材料		SUS304TP-S
水頭	H (m)	
最高使用温度	(°C)	60
管台の内径	D_i (mm)	
液体の比重	ρ	1.0
許容引張応力	S (MPa)	127
継手効率	η	1.00
継手の種類		継手無し
放射線検査の有無		—
管台の計算上必要な厚さ	t_1 (mm)	0.01
管台の規格上必要な最小厚さ	t_2 (mm)	2.40
$t_1 t_2$ の大きい値	t (mm)	2.40
管台の呼び厚さ	t_{no} (mm)	
管台の最小厚さ	t_n (mm)	
評価: $t_n \geq t$, よって十分である。		

2.4 主配管

2.4.1 評価箇所

強度評価箇所を図-4に示す。

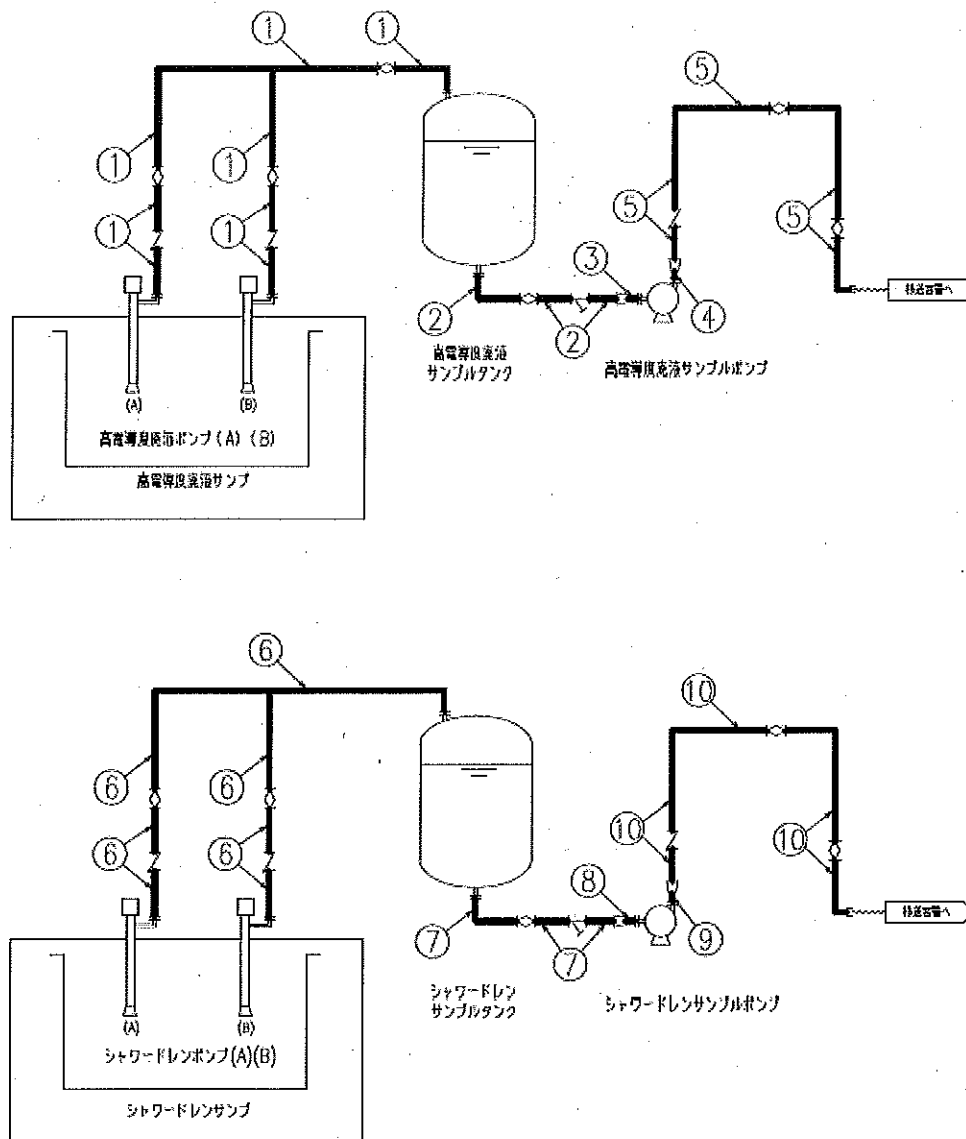


図-4 廃液処理設備 系統図

2.4.2 評価結果

(1) 管の厚さの評価

No.	最高使用 圧力 P (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外径 D。 (mm)	公称 厚さ (mm)	材料	S (MPa)	η	負の公差 (mm)	最小厚さ (mm)	必要厚さ (mm)
①	0.40	60	48.6	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.08
②	静水頭	60	60.5	3.50	SUS304	—	—	■	■	—
③	静水頭	60	48.6	3.00	SUS304	—	—	■	■	—
④	0.40	60	34.0	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.06
⑤	0.40	60	48.6	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.08
⑥	0.30	60	48.6	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.06
⑦	静水頭	60	60.5	3.50	SUS304	—	—	■	■	—
⑧	静水頭	60	48.6	3.00	SUS304	—	—	■	■	—
⑨	0.40	60	34.0	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.06
⑩	0.40	60	48.6	3.00	SUS304	127	1.00	■	■	0.08

Ⅲ. 雑固体廃棄物焼却設備の公称値の許容範囲について

[焼却炉]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
長さ	10000	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴外径	2738	■	JIS による製造公差
外殻厚さ	19	■	【プラス側公差】 JIS による材料公差 【マイナス側公差】 JIS による材料公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[二次燃焼器]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
高さ	14759	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴外径	2812	■	JIS による製造公差
外殻厚さ	6	■	【プラス側公差】 JIS による材料公差 【マイナス側公差】 JIS による材料公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[排ガス冷却器]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
高さ	14600	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴外径	3618	■	JIS による製造公差
外殻厚さ	9	■	【プラス側公差】 JIS による材料公差 【マイナス側公差】 JIS による材料公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[バグフィルタ]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
たて	2680	■	JISによる製造公差
横	2610	■	同上
高さ	11600	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[排ガスフィルタ]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
たて	900	■	JISによる製造公差
横	2000	■	同上
高さ	3150	■	同上

[排気筒]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
内径	1800	■	JISによる製造公差
高さ	18900	■	JISによる製造公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[煙道]

No. ①*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	718.0	■	JISによる製造公差
厚さ	9.0	■	【プラス側公差】 JISによる材料公差 【マイナス側公差】 JISによる材料公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

注記*: 図-1における排ガス処理系系統図のNo.を示す。

〔煙道〕

No. ②*, ④*, ⑦*, ⑨*, ⑫*, ⑭*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	711.2	■	JISによる製造公差
厚さ	6.4	■	同上

注記*：図-1における排ガス処理系系統図のNo.を示す。

〔煙道〕

No. ③*, ⑤*, ⑥*, ⑪*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	457.2	■	JISによる製造公差
厚さ	7.9	■	【プラス側公差】 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 JISによる製造公差

注記*：図-1における排ガス処理系系統図のNo.を示す。

〔煙道〕

No. ⑧*, ⑩*, ⑬*, ⑮*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	355.6	■	JISによる製造公差
厚さ	7.9	■	【プラス側公差】 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 JISによる製造公差

注記*：図-1における排ガス処理系系統図のNo.を示す。

[高電導度廃液サンプ]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
胴内径	1500	■	設計・建設規格より同一断面における最大内径と最小内径との差は1%以下 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴板厚さ	8	■ — ■	【プラス側公差】 JISによる板厚公差 【マイナス側公差】 JISによる板厚公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
鏡板厚さ	8	■ — ■	同上
平板厚さ	12	■ — ■	同上
高さ	2511	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[シャワードレンサンプ]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
胴内径	1500	■	設計・建設規格より同一断面における最大内径と最小内径との差は1%以下 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴板厚さ	8	■ — ■	【プラス側公差】 JISによる板厚公差 【マイナス側公差】 JISによる板厚公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
鏡板厚さ	8	■ — ■	同上
平板厚さ	12	■ — ■	同上
高さ	2511	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[高電導度廃液サンプルタンク]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
胴内径	1500	■	設計・建設規格より同一断面における最大内径と最小内径との差は1%以下 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴板厚さ	8	■ ■	【プラス側公差】 JISによる板厚公差 【マイナス側公差】 JISによる板厚公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
上部鏡板厚さ	8	■ ■	同上
下部鏡板厚さ	8	■ ■	同上
高さ	2598	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[シャワードレンサンプルタンク]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
胴内径	1500	■	設計・建設規格より同一断面における最大内径と最小内径との差は1%以下 製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
胴板厚さ	8	■ ■	【プラス側公差】 JISによる板厚公差 【マイナス側公差】 JISによる板厚公差及び製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準
上部鏡板厚さ	8	■ ■	同上
下部鏡板厚さ	8	■ ■	同上
高さ	2598	■	製造能力, 製造実績を考慮したメーカー基準

[主配管]

No. ①*, ③*, ⑤*, ⑥*, ⑧*, ⑩*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	48.6	■	JISによる製造公差
厚さ	3.0	■	同上

注記*：添付資料 18 における強度評価の No. を示す。

[主配管]

No. ②*, ⑦*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	60.5	■	JISによる製造公差
厚さ	3.5	■	同上

注記*：添付資料 18 における強度評価の No. を示す。

[主配管]

No. ④*, ⑨*

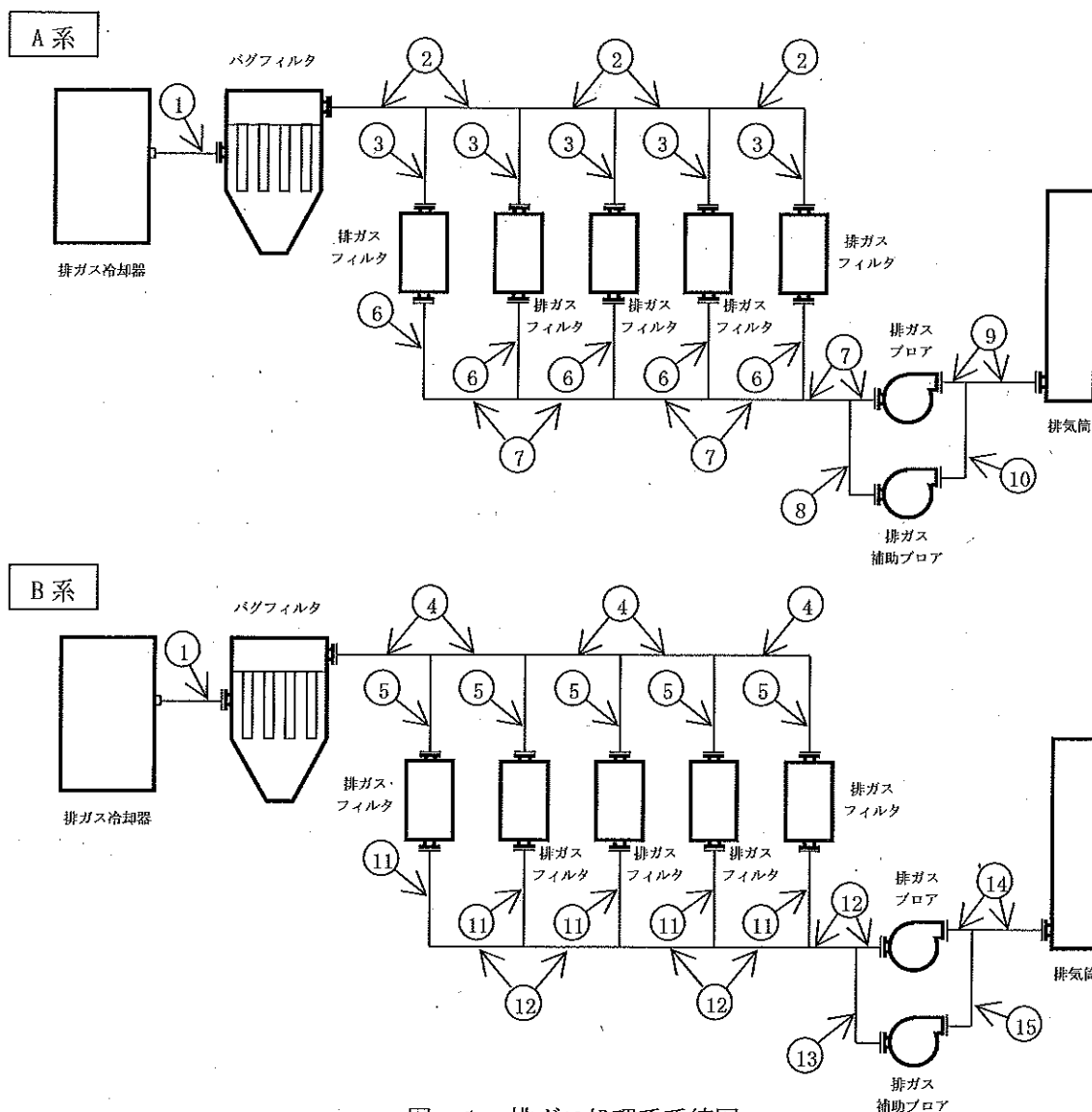
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	34.0	■	JISによる製造公差
厚さ	3.0	■	同上

注記*：添付資料 18 における強度評価の No. を示す。

[排気処理装置]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
たて	700	■	JISによる製造公差
横	4250	■	同上
高さ	2240	■	同上

No.	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料
①	718.0	9.0	SS400
②	711.2	6.4	STPY400
③	457.2	7.9	SGP
④	711.2	6.4	STPY400
⑤	457.2	7.9	SGP
⑥	457.2	7.9	SGP
⑦	711.2	6.4	STPY400
⑧	355.6	7.9	SGP
⑨	711.2	6.4	STPY400
⑩	355.6	7.9	SGP
⑪	457.2	7.9	SGP
⑫	711.2	6.4	STPY400
⑬	355.6	7.9	SGP
⑭	711.2	6.4	STPY400
⑮	355.6	7.9	SGP



図一 1 排ガス処理系系統図