

オオブユニティ(株)の一般廃棄物処理施設変更及び 産業廃棄物処理施設変更許可申請の概要

1 申請の概要

申請者	オオブユニティ株式会社 代表取締役 相木 徹 [本社] 大府市北崎町駒場 88 番地
施設の設置場所	知多郡東浦町大字森岡字外新切 27 番 1
施設の種類	(1) 一般廃棄物処理施設 ごみ処理施設 (焼却施設) (2) 産業廃棄物処理施設 汚泥の焼却施設 廃油の焼却施設 廃プラスチック類の焼却施設 その他産業廃棄物の焼却施設
処理方式	流動床式焼却施設
処理する廃棄物の種類	(1) 一般廃棄物処理施設 可燃ごみ及び汚泥 (2) 産業廃棄物処理施設 汚泥 (水銀含有ばいじん等を除く。)、廃油、廃酸 (水銀含有ばいじん等を除く。)、廃アルカリ (水銀含有ばいじん等を除く。)、廃プラスチック類 (自動車等破砕物及び石綿含有産業廃棄物を除く。)、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ、ゴムくず、金属くず (自動車等破砕物を除く。)、ガラスくず・コンクリートくず (工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたものを除く。) 及び陶磁器くず (自動車等破砕物及び石綿含有産業廃棄物を除く。)。ただし、水銀使用製品産業廃棄物又は特別管理産業廃棄物であるものを除く。 特別管理産業廃棄物 (引火性廃油及び感染性産業廃棄物に限る。)
変更内容	施設の構造の変更 (燃焼室の変更) ※廃棄物処理法第 15 条の 2 の 6 により変更許可が必要
施設の処理能力	(1) 一般廃棄物処理施設 : 100.1t/日 (2) 産業廃棄物処理施設 : 131.2t/日 (混焼)

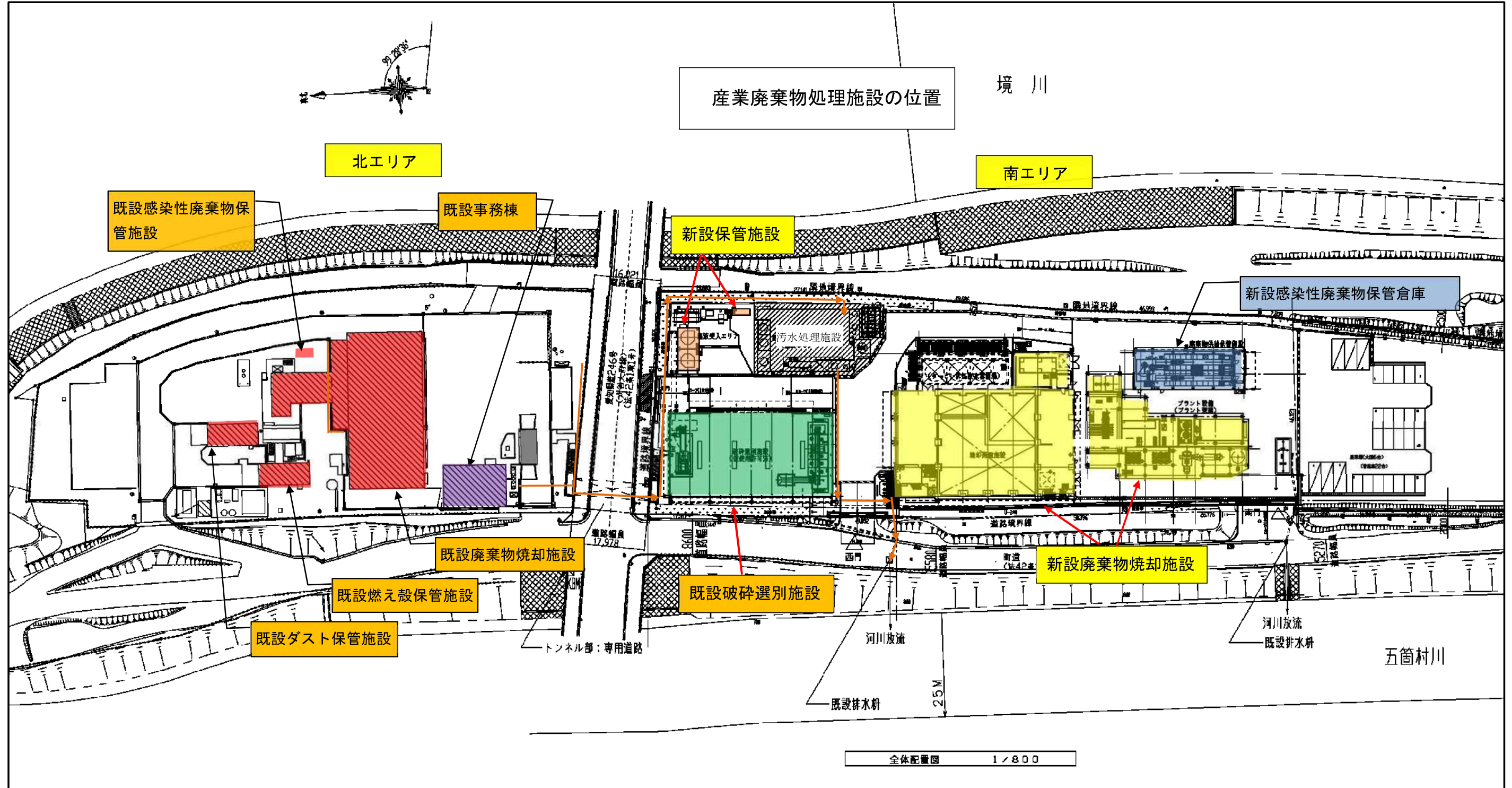
2 手続の経過

手続	期日・期間	備考
許可申請	2022年11月15日	
告示	2022年11月25日	県公報に登載
縦覧	2022年11月25日 ～12月26日	縦覧場所：県庁、知多県民事務所、西三河県民事務所、刈谷市役所、大府市役所、東浦町役場
利害関係者の意見提出	2022年11月25日 ～2023年1月10日	提出先：県庁、知多県民事務所、西三河県民事務所 ※意見提出なし
関係市町長への意見聴取	2022年11月25日 ～2023年1月10日	関係市町長：刈谷市長、大府市長、東浦町長
廃棄物処理施設審査会議	2023年1月30日	愛知県自治センター6階 603会議室

※当初の設置許可

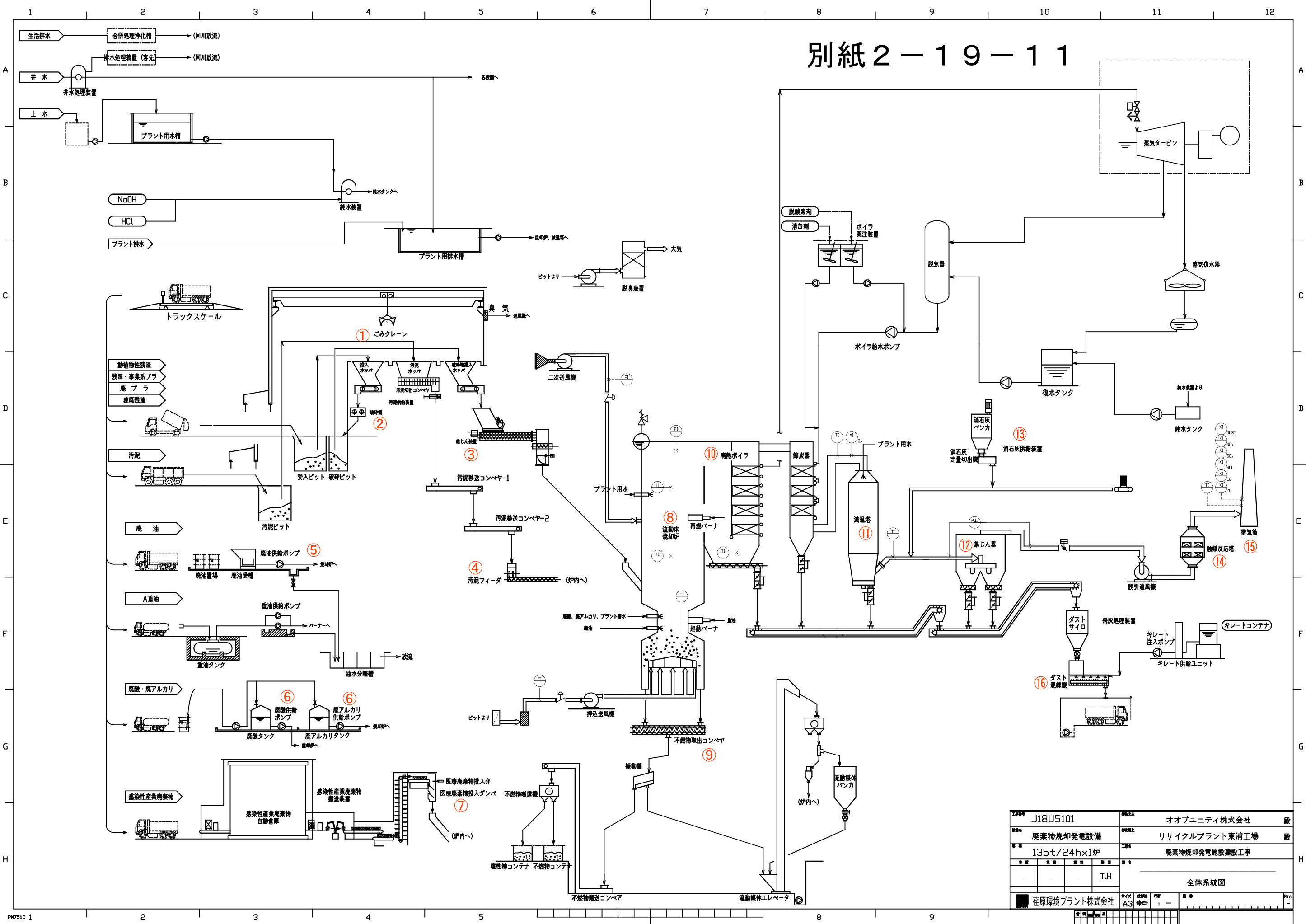
設置許可日：2017年7月21日

(審査会議：2017年3月、5月、6月)



→ 排水系統

別紙 2-19-11



工場番号	J18U5101	施工主	オオユニティ株式会社	股
設備名	廃棄物焼却発電設備	建設主	リサイクルプラント東浦工場	股
容量	135t/24h×1炉	工事名	廃棄物焼却発電施設建設工事	
形式		図名	全体系統図	
設計		設計者	T.H	
監理		監理者		
承認		承認者		
作成		作成者		
更新		更新者		
縮尺	A3	縮尺	1:1	
製図		製図者		
校核		校核者		
承認		承認者		
製図		製図者		
校核		校核者		
承認		承認者		

在原環境プラント株式会社

①ボイラーの容積が変更となった理由
発電に必要な蒸気量の減少に伴い、
ボイラーの伝熱面積を削減したため、
ボイラーの容積が減少しています。

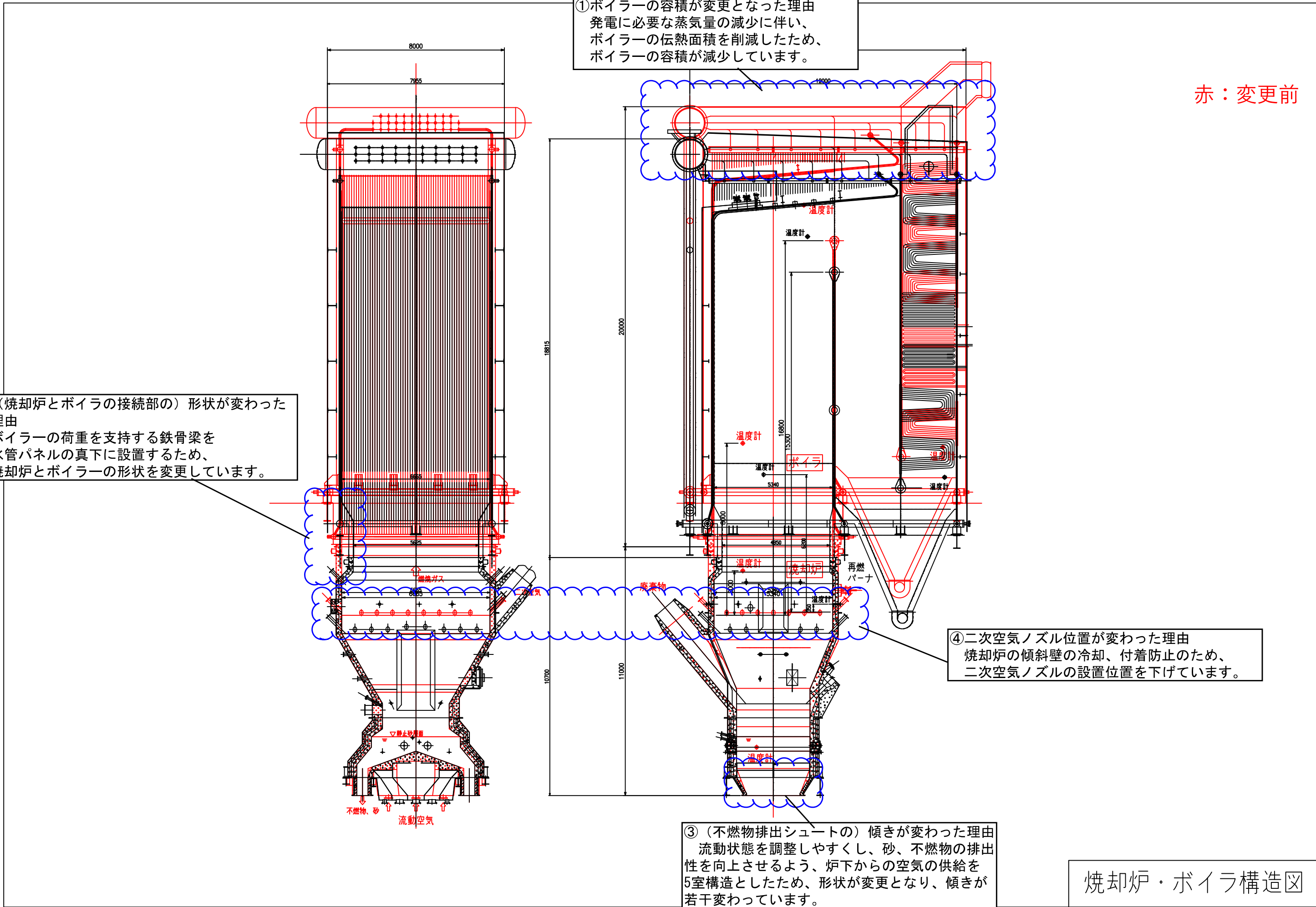
赤：変更前

②（焼却炉とボイラの接続部の）形状が変わった理由
ボイラーの荷重を支持する鉄骨梁を
水管パネルの真下に設置するため、
焼却炉とボイラーの形状を変更しています。

④二次空気ノズル位置が変わった理由
焼却炉の傾斜壁の冷却、付着防止のため、
二次空気ノズルの設置位置を下げています。

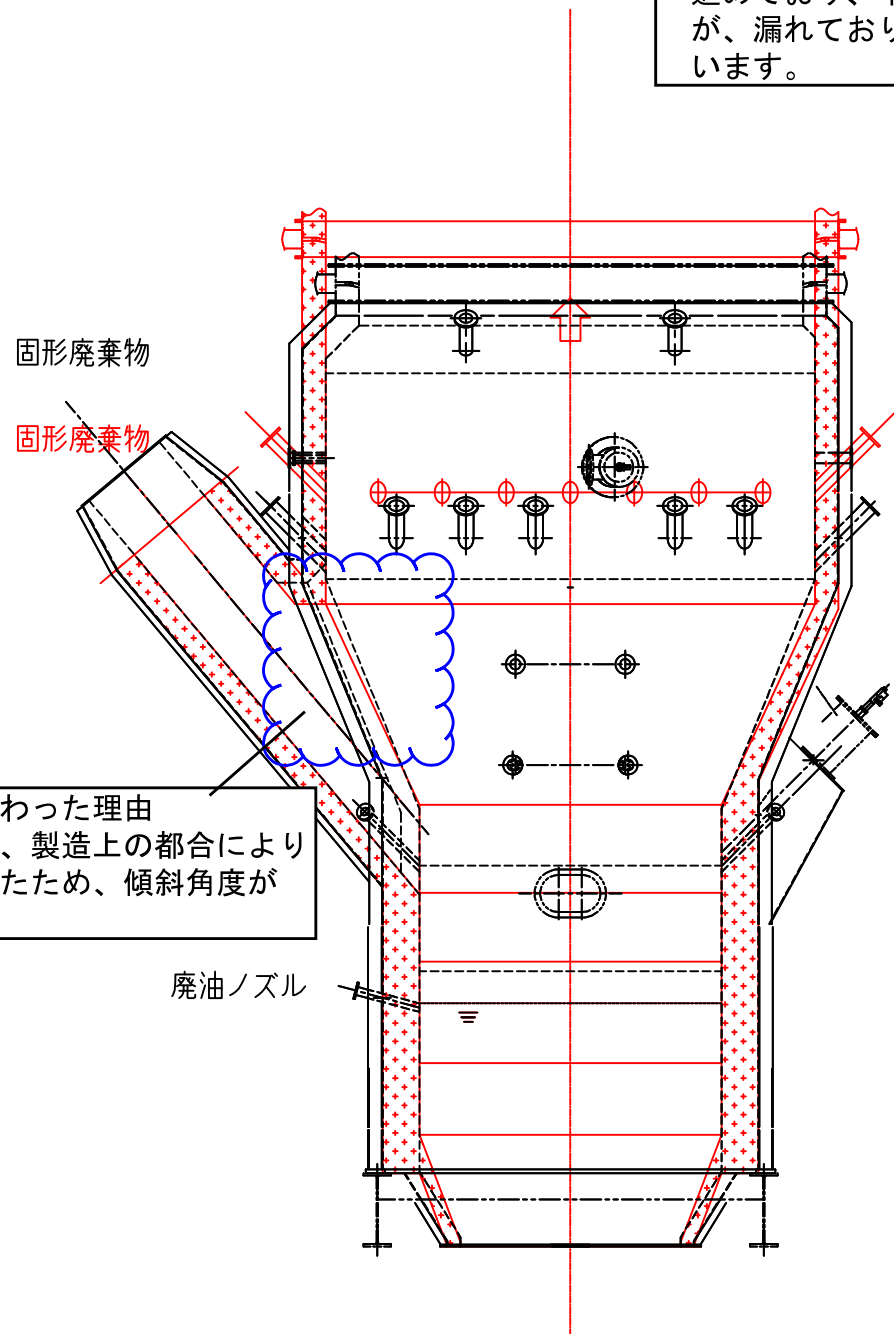
③（不燃物排出シュートの）傾きが変わった理由
流動状態を調整しやすくし、砂、不燃物の排出
性を向上させるよう、炉下からの空気の供給を
5室構造としたため、形状が変更となり、傾きが
若干変わっています。

焼却炉・ボイラ構造図

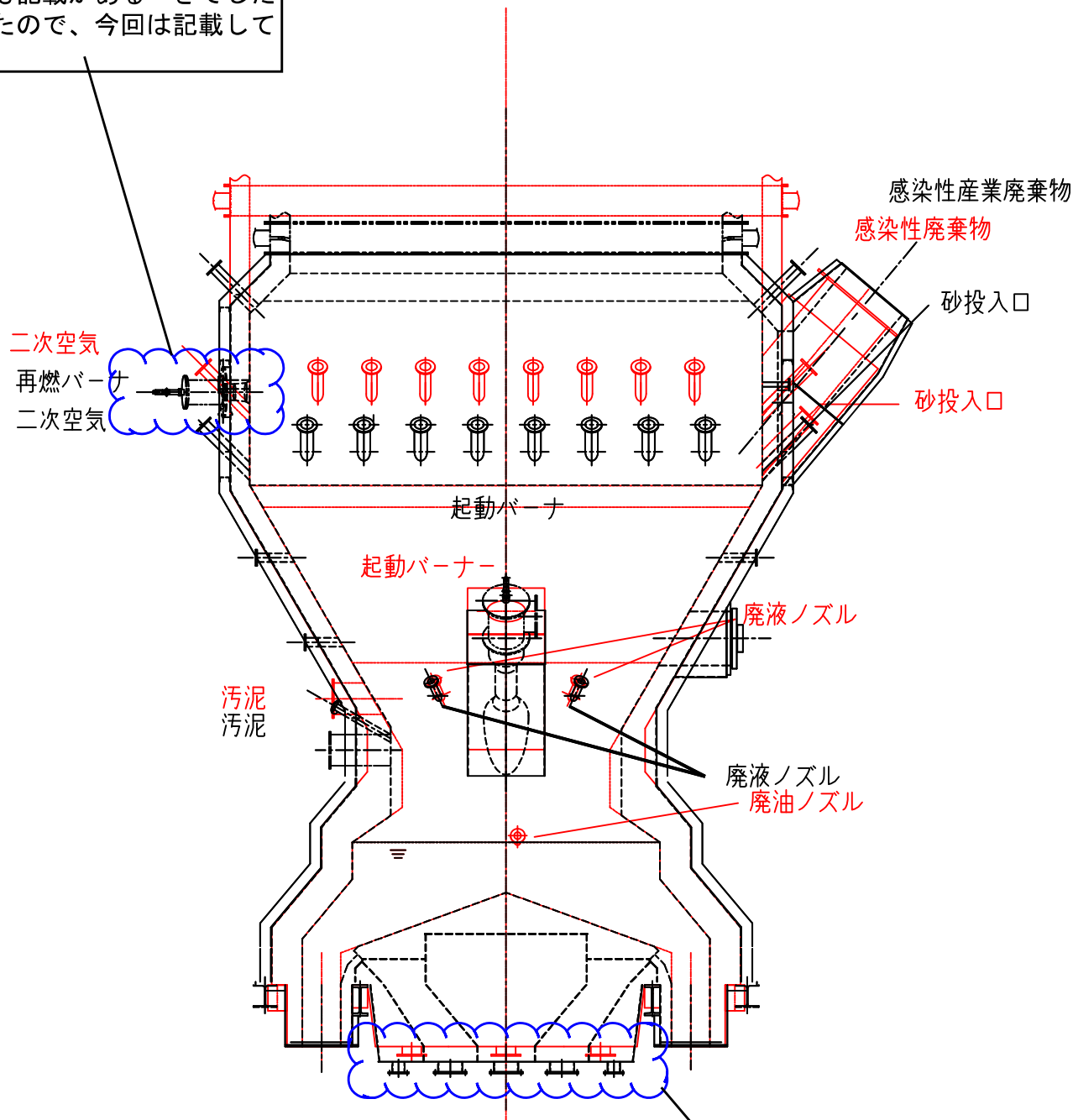


赤：変更前

⑥（再燃バーナを）図面に入れた理由
再燃バーナは元々焼却炉に設置することで進めており、申請時も記載があるべきでしたが、漏れておりましたので、今回は記載しています。



⑤傾きが変わった理由変わった理由
焼却炉の製造にあたり、製造上の都合により外装板の形状を変更したため、傾斜角度が若干変わっています。



⑦流動空気吹込み口の数、その形状が変わった理由
焼却炉内部の流動状態を調整しやすくするため、吹込み口の数を増やしています。

焼却炉 供給位置

③ 燃焼室ガス滞留時間

排ガス条件

焼却炉出口	排ガス量	Nm ³ /h	57,255
	排ガス温度	°C	950
	排ガス圧力	kPaG	-0.5
	実ガス量	m ³ /h	257,766
m ³ /sec		71.6	

滞留時間有効容積

$$6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 15.3\text{m} = 519 \text{ m}^3 ※$$

滞留時間

$$[\text{容積}] \text{ m}^3 \div [\text{ガス量}] \text{ m}^3/\text{sec} = [\text{時間}] \text{ sec}$$

$$519 \text{ m}^3 \div 71.6 \text{ m}^3/\text{sec} = 7.2 \text{ sec}$$

温度計までの有効容積と滞留時間

燃焼室温度計 1 (焼却炉上部)

$$\text{有効容積} \quad 6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 0.35\text{m} = 12 \text{ m}^3$$

$$\text{滞留時間} \quad 12 \text{ m}^3 \div 71.6 \text{ m}^3/\text{sec} = 0.2 \text{ sec}$$

燃焼室温度計 2 (ボイラ中間部)

$$\text{有効容積} \quad 6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 6.2\text{m} = 195 \text{ m}^3 ※$$

$$\text{滞留時間} \quad 195 \text{ m}^3 \div 71.6 \text{ m}^3/\text{sec} = 2.7 \text{ sec}$$

※絞り部を減算

③ 燃焼室ガス滞留時間

排ガス条件

焼却炉出口	排ガス量	Nm ³ /h	57,784
	排ガス温度	℃	950
	排ガス圧力	kPaG	-0.5
	実ガス量	m ³ /h	260,148
m ³ /sec		72.3	

滞留時間有効容積

$$6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 16.8\text{m} = 598 \text{ m}^3$$

滞留時間

$$[\text{容積}] \text{ m}^3 \div [\text{ガス量}] \text{ m}^3/\text{sec} = [\text{時間}] \text{ sec}$$

$$598 \text{ m}^3 \div 72.3 \text{ m}^3/\text{sec} = 8.3 \text{ sec}$$

温度計までの有効容積と滞留時間

燃焼室温度計1 (焼却炉上部)

$$\text{有効容積} \quad 6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 2\text{m} = 71 \text{ m}^3$$

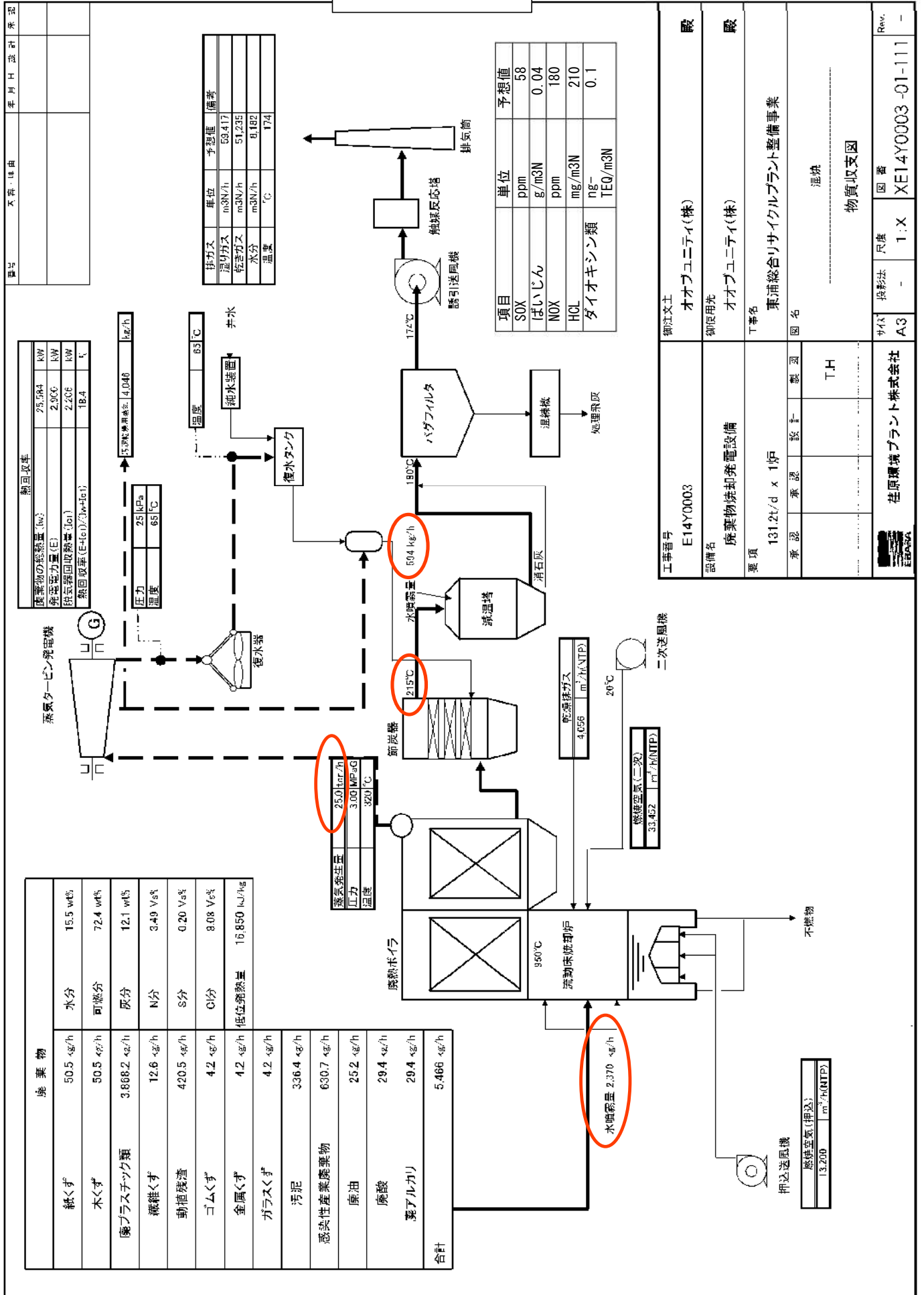
$$\text{滞留時間} \quad 71 \text{ m}^3 \div 72.3 \text{ m}^3/\text{sec} = 1.0 \text{ sec}$$

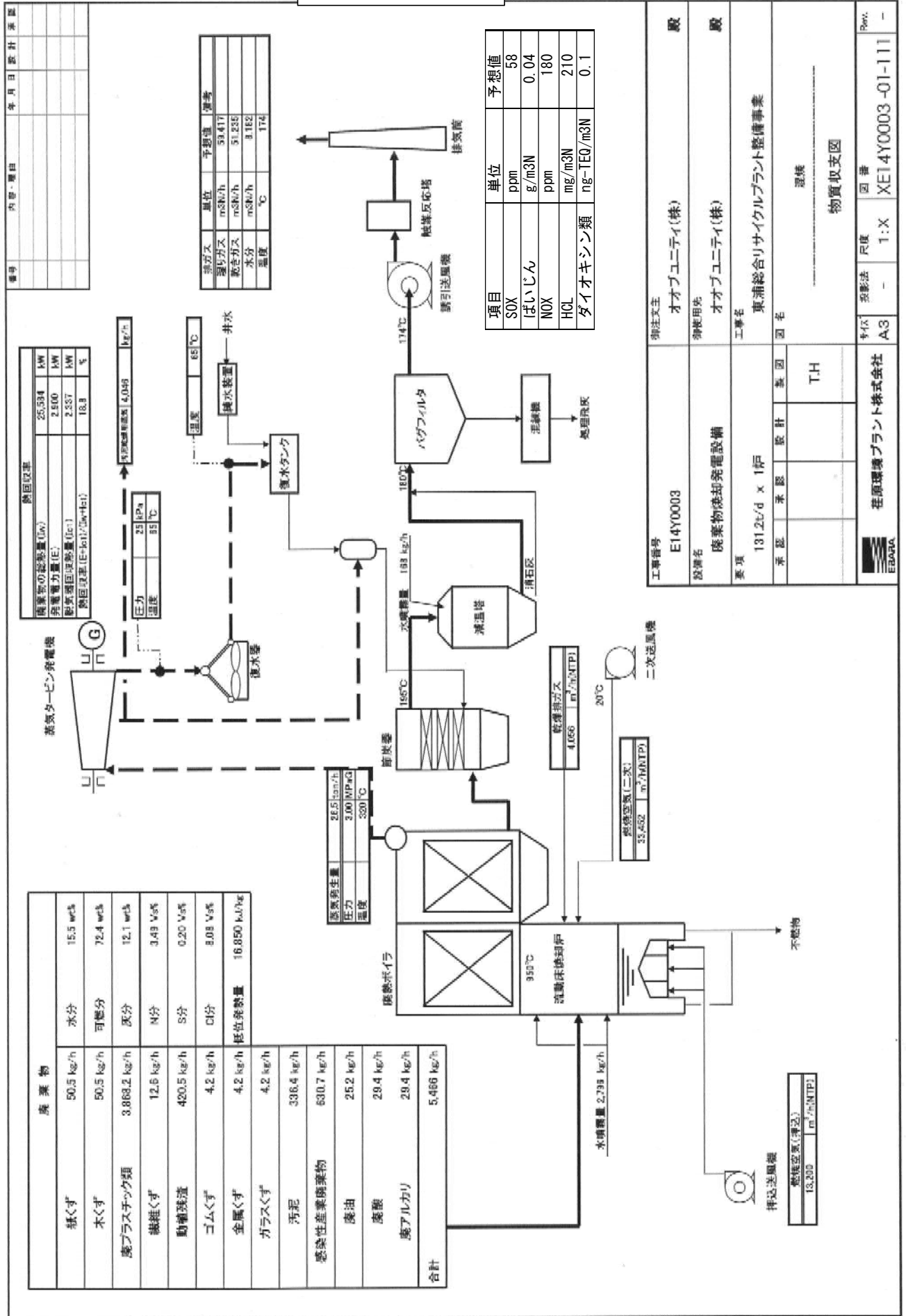
燃焼室温度計2 (ボイラ中間部)

$$\text{有効容積} \quad 6.665\text{m} \times 5.34\text{m} \times 8\text{m} = 285 \text{ m}^3$$

$$\text{滞留時間} \quad 285 \text{ m}^3 \div 72.3 \text{ m}^3/\text{sec} = 3.9 \text{ sec}$$

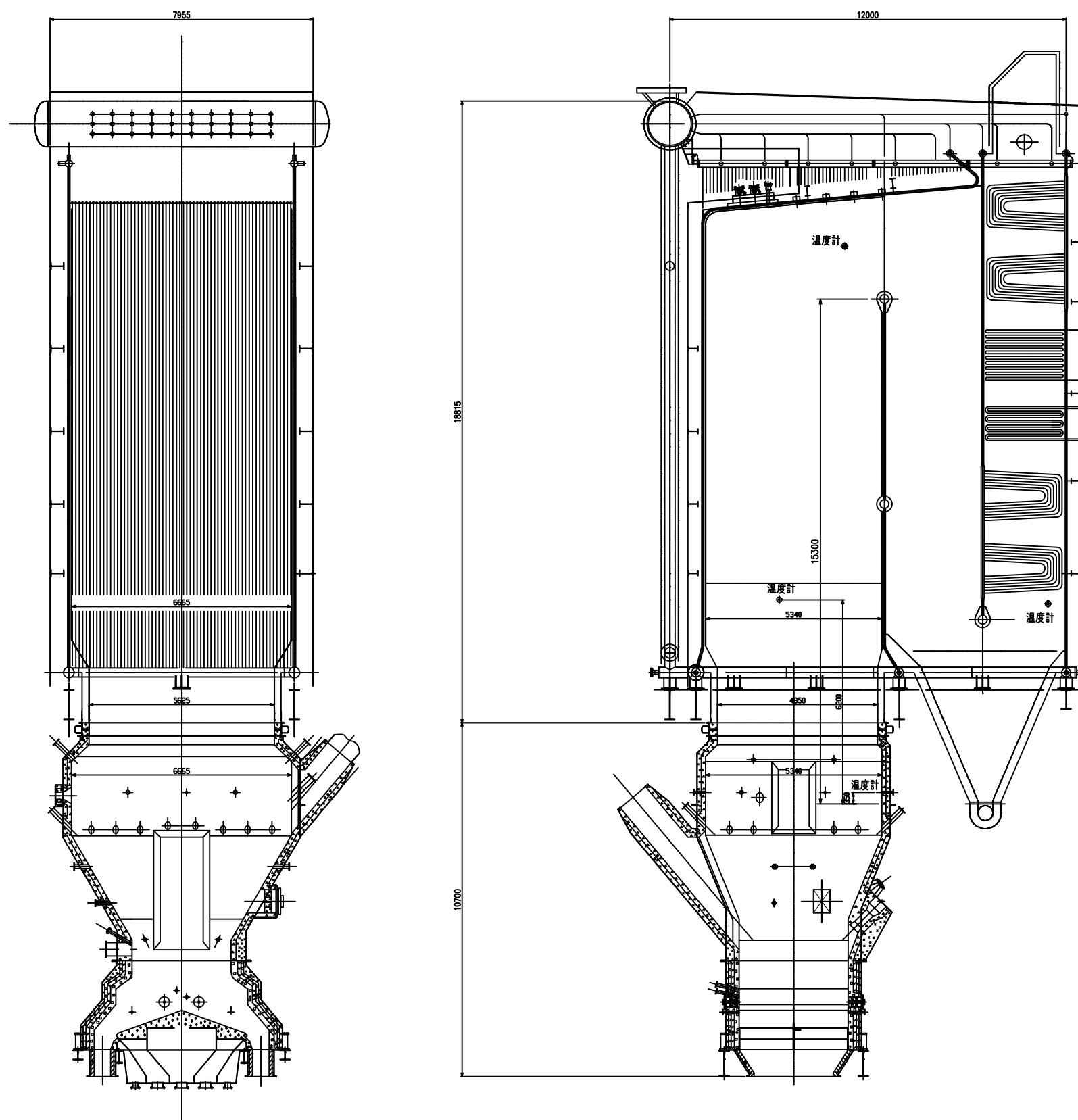
排ガスの処理系統



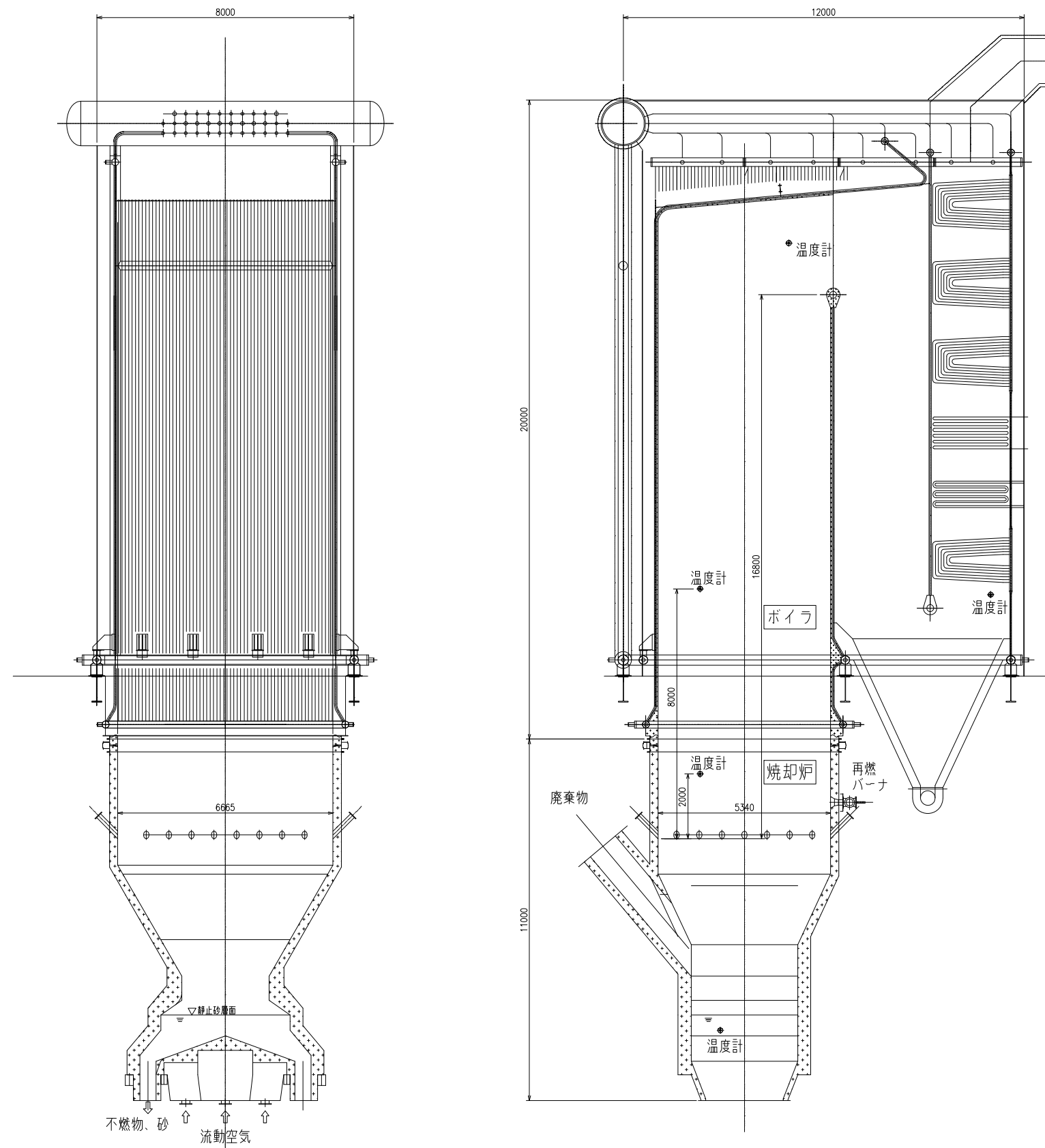


工番号	E14Y0003	御注文主	オオブユニティ(株)	廠
設計者	廃棄物焼却発電設備	御使用先	オオブユニティ(株)	廠
承認	1312t/d x 1炉	工事名	東浦総合リサイクルプラント整備事業	
承認		図名	図様	
設計		図号	物質収支図	
設計		尺値	1:X	
設計		図番	XE14Y0003-01-111	
設計		Rev.	-	

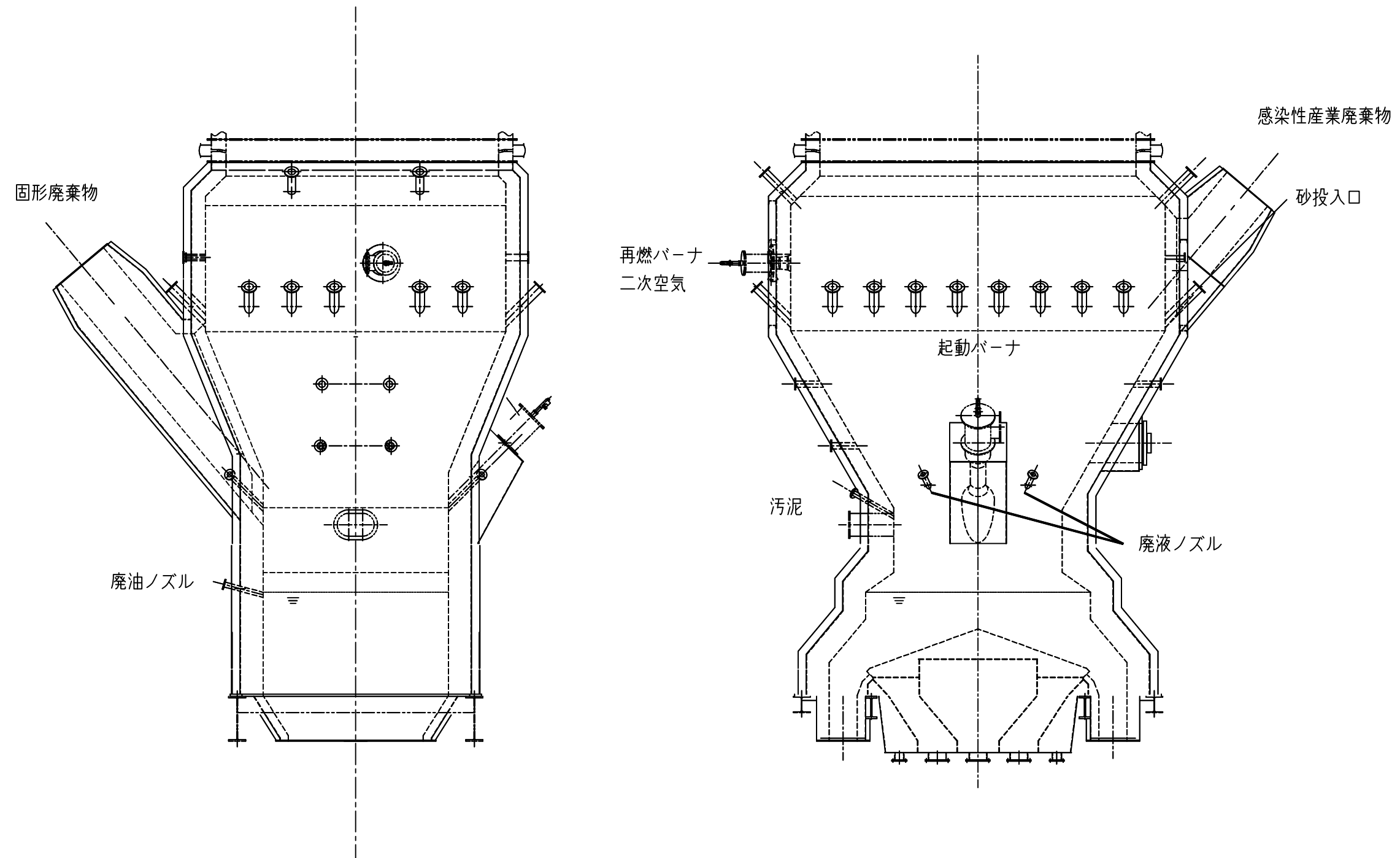
在順環境プラント株式会社
E14Y0003



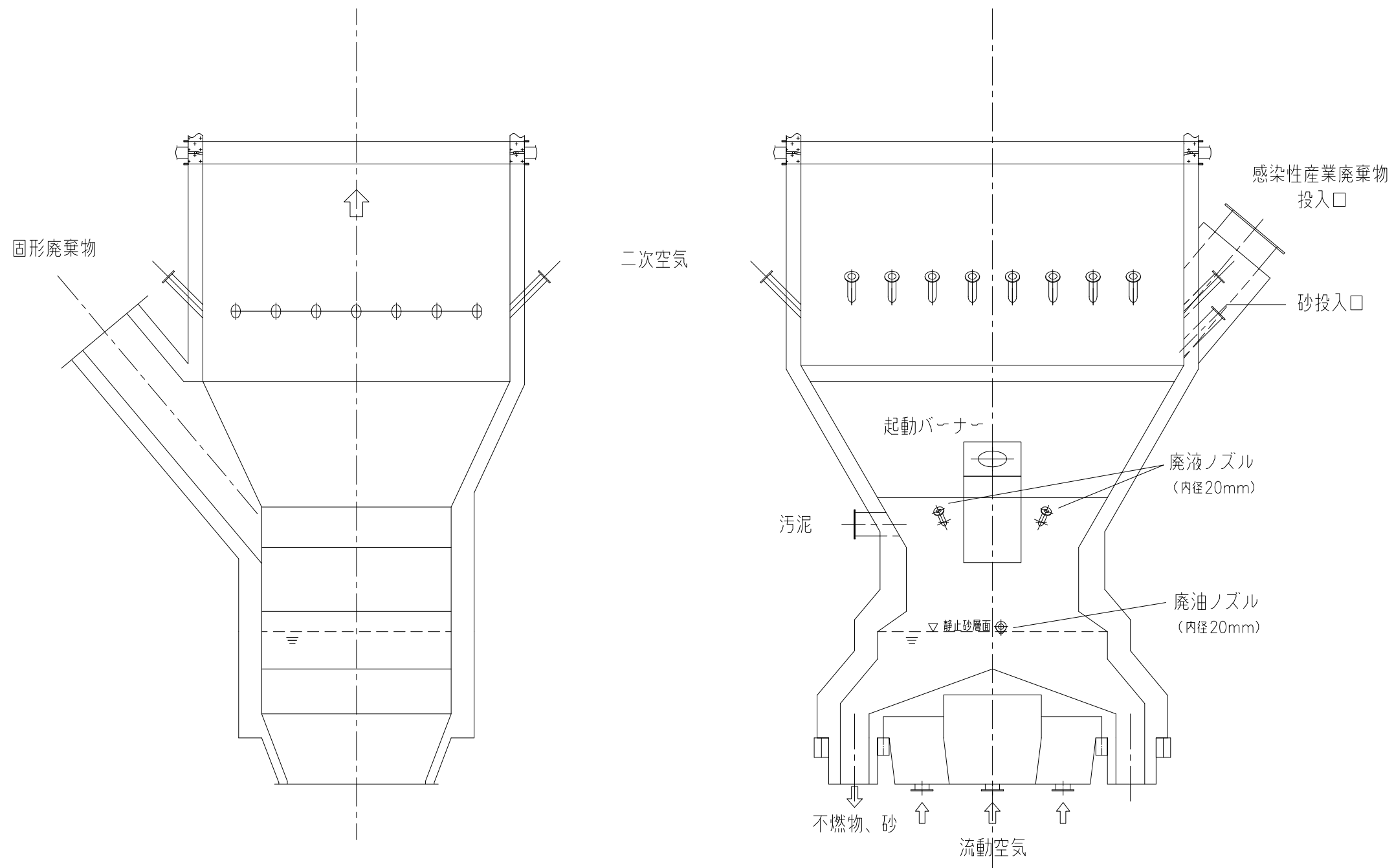
焼却炉・ボイラ構造図



⑧ 焼却炉・⑩ ボイラ構造図



焼却炉 供給位置



⑧ 焼却炉 供給位置

燃焼計算書（産業廃棄物 混焼時）

1. 焼却物の組成及び発熱量

1-1: 組成

対象廃棄物	焼却量 (kg/h)	焼却割合 (%)	三成分(%)			可燃分元素組成(%)						低位発熱量 (kJ/kg)
			水分	可燃分	灰分	炭素	水素	酸素	窒素	硫黄	塩素	
紙くず	50.5	0.9	15.0	80.0	5.0	48.50	6.50	44.00	0.50	0.10	0.40	12,779
木くず	50.5	0.9	15.0	80.0	5.0	48.50	6.50	44.00	0.50	0.10	0.40	12,779
廃プラスチック類	3,868.3	70.8	2.2	88.3	9.5	56.80	7.00	23.10	3.80	0.20	9.10	20,805
繊維くず	12.6	0.2	28.3	66.9	4.8	46.53	6.35	43.74	2.87	0.30	0.21	9,768
動植残渣	420.5	7.7	68.7	19.9	11.4	46.99	6.29	43.07	3.33	0.09	0.23	1,435
ゴムくず	4.2	0.1	6.4	76.6	17.0	70.99	8.00	14.87	1.95	0.45	3.74	23,701
金属くず	4.2	0.1	0.0	0.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
ガラスくず	4.2	0.1	0.0	0.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
汚泥	336.4	6.2	85.0	7.5	7.5	50.50	6.20	36.10	5.50	1.20	0.50	-754
感染性産業廃棄物	630.7	11.5	16.3	51.8	31.9	67.71	8.36	20.35	1.01	0.12	2.45	14,852
廃油	25.2	0.5	50.0	49.0	1.0	88.00	10.00	0.00	0.00	1.00	1.00	19,361
廃酸	29.4	0.5	93.0	2.0	5.0	85.00	10.00	2.00	1.00	1.00	1.00	-1,511
廃アルカリ	29.4	0.5	93.0	2.0	5.0	85.00	10.00	2.00	1.00	1.00	1.00	-1,511
合計	5,466	100	15.5	72.4	12.1	57.38	7.09	23.76	3.49	0.20	8.08	16,850

上記の表より、組成の平均値を算出する。

	C	H	O	N	S	Cl	水分 %	灰分 Ash	合計
(%)	41.54	5.13	17.20	2.53	0.15	5.85	15.53	12.07	100.00

2. 燃焼用空気量

2-1 : 理論燃焼空気量 (A₀、A)

$$\begin{aligned} A_0 &= \frac{(C/12 + H/4 + S/32 - O/32) \times 22.4}{0.21} \\ &= \frac{(0.4154/12 + 0.0513/4 + 0.0015/32 - 0.1720/32) \times 22.4}{0.21} \\ &= 4.492 \quad [\text{m}^3/\text{kg}(\text{NTP})] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= 4.492 \times W \\ &= 4.492 \times 5,466 \\ &= 24,553 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})] \end{aligned}$$

※W : 廃棄物焼却量 (kg/h)

2-2 : 実際燃焼空気量 (A₀₁、A₁)

空気比 m=1.9とする。

$$\begin{aligned} A_{01} &= A_0 \times m \\ &= 4.492 \times 1.9 \\ &= 8.535 \quad [\text{m}^3/\text{kg}(\text{NTP})] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1 &= 8.535 \times W \\ &= 8.535 \times 5,466 \\ &= 46,652 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})] \end{aligned}$$

3. 燃焼ガス量

3-1 : 理論燃焼ガス量 (Go)

$$\begin{aligned}G_{O_{CO_2}} &= C \times 22.4 / 12 \\ &= 0.4154 \times 22.4 / 12 \\ &= 0.7754 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{O_{SO_2}} &= S \times 22.4 / 32 \\ &= 0.0015 \times 22.4 / 32 \\ &= 0.00105 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{O_{HCl}} &= Cl \times 22.4 / 35.5 \\ &= 0.0585 \times 22.4 / 35.5 \\ &= 0.0369 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{O_{N_2}} &= (1 - 0.21) \times A_o + N \times 22.4 / 28 \\ &= 0.79 \times 4.492 + 0.0253 \times 22.4 / 28 \\ &= 3.5689 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{O_{H_2O}} &= \omega \times 22.4 / 18 + H \times 22.4 / 2 \\ &= 0.155 \times 22.4 / 18 + 0.0513 \times 22.4 / 2 \\ &= 0.7678 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_o &= G_{O_{CO_2}} + G_{O_{SO_2}} + G_{O_{HCl}} + G_{O_{N_2}} + G_{O_{H_2O}} \\ &= 0.7754 + 0.00105 + 0.0369 + 3.5689 + 0.7678 \\ &= 5.1501 \quad [m^3 / kg(NTP)]\end{aligned}$$

3-2 : 実際燃焼ガス量 (G)

$$\begin{aligned}G &= (G_o + (m - 1) \times A_o) \times W \\ &= (5.1501 + (1.9 - 1) \times 4.492) \times 5466 \\ &= 50,249 \quad [m^3 / h(NTP)]\end{aligned}$$

3-3 : 燃焼ガス成分

$$\begin{aligned}G_{\text{CO}_2} &= G_{\text{O}_{\text{CO}_2}} \times W \\ &= 0.7754 \times 5,466 \\ &= 4,238 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{SO}_2} &= G_{\text{O}_{\text{SO}_2}} \times W \\ &= 0.00105 \times 5,466 \\ &= 5.74 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{HCl}} &= G_{\text{O}_{\text{HCl}}} \times W \\ &= 0.0369 \times 5,466 \\ &= 201.70 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{O}_2} &= 0.21 \times A_o \times (m-1) \times W \\ &= 0.21 \times 4.492 \times (1.9-1) \times 5,466 \\ &= 4,641 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{N}_2} &= (0.79 \times A_o \times m + N \times 22.4/28) \times W \\ &= (0.79 \times 4.492 \times 1.9 + 0.0253 \times 22.4/28) \times 5,466 \\ &= 36,965 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

したがって、燃焼乾きガス量(Gd)は、

$$\begin{aligned}G_d &= G_{\text{CO}_2} + G_{\text{SO}_2} + G_{\text{HCl}} + G_{\text{O}_2} + G_{\text{N}_2} \\ &= 4,238 + 5.74 + 201.70 + 4,641 + 36,965 \\ &= 46,051 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

燃焼水分量($G_{\text{H}_2\text{O}}$)は、

$$\begin{aligned}G_{\text{H}_2\text{O}} &= G - G_d \\ &= 50,249 - 46,051 \\ &= 4,198 \quad [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]\end{aligned}$$

4. 焼却炉

4-1：焼却炉 物質収支

1) 燃焼ガス成分

	N ₂ G _{N2}	O ₂ G _{O2}	CO ₂ G _{CO2}	SO ₂ G _{SO2}	HCl G _{HCl}	乾きガス計 Gd	H ₂ O G _{H2O}	合計 G
[m ³ /h(NTP)]	36,965	4,641	4,238	5.74	201.70	46,051	4,198	50,249

2) 流入ガス(汚泥乾燥施設からの排ガス)量 (G₂) 4,056 [m³/h(NTP)]

- ・ 流入ガス乾きガス量 : 3,760 [m³/h(NTP)]
 $\left[\begin{array}{l} \text{N}_2 : 2,970 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)}] \\ \text{O}_2 : 790 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)}] \end{array} \right]$
- ・ 流入ガス水分量 : 296 [m³/h(NTP)]

3) 焼却灰 及び 不燃物

(1) 焼却物中灰分量算出 (W₃)

$$\begin{aligned}
 W_3 &= \text{Ash} \times W \\
 &= 0.121 \times 5,466 \\
 &= 660 \quad [\text{kg/h}]
 \end{aligned}$$

ここで、灰分量中の飛灰の割合を70%とする。

$$\text{不燃物 (W}_2\text{)} = W_3 \times (1 - 0.7) = 198 \quad [\text{kg/h}]$$

流動砂も灰とともに飛散するため飛灰量は

$$\text{飛灰 (W}_4\text{)} = W_3 \times 0.7 + 27 = 489 \quad [\text{kg/h}]$$

4-2 : 焼却炉 熱収支

1) 入 熱

(1) 廃棄物焼却熱量 (Q_1)

$$\begin{aligned} Q_1 &= Hl \times W \\ &= 16,850 \times 5,466 \\ &= 9,210.2 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※Hl : 廃棄物の低位発熱量 (kJ/kg)

W : 廃棄物焼却量 (kg/h)

(2) 廃棄物持込熱量 (Q_2)

$$\begin{aligned} Q_2 &= \{C_w \times \omega + C_r \times (1 - \omega)\} \times t_1 \times W \\ &= \{4.186 \times 0.155 + 1.38 \times (1 - 0.155)\} \times 20 \times 5,466 \\ &= 19.8 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※ ω : 廃棄物中の水分量 (%)

t_1 : 投入廃棄物の温度 = 20 (°C)

C_w : 水の比熱 = 4.186 (kJ/kg·K)

C_r : 廃棄物の比熱 = 1.38 (kJ/kg·K)

W : 廃棄物焼却量 (kg/h)

(3) 燃焼空気持込熱量 (Q_3)

$$\begin{aligned} Q_3 &= A_1 \times t_2 \times C_{PAir} \\ &= 46,652 \times 20 \times 1.30 \\ &= 121.3 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※ A_1 : 燃焼空気量 ($\text{m}^3/\text{h(NTP)}$)

t_2 : 空気温度 = 20 (°C)

C_{PAir} : 0°Cから t_2 までの空気の平均定圧比熱
= 1.30 (kJ/ $\text{m}^3 \cdot \text{K(NTP)}$)

(4) 炉冷却水持込熱量 (Q₄)

$$\begin{aligned} Q_4 &= W_1 \times t_3 \times C_w \\ &= W_1 \times 20 \times 4.186 \\ &= 83.7 \times W_1 \quad [\text{kJ}/\text{h}] \end{aligned}$$

※W₁ : 炉冷却水 噴霧水量 (kg/h)

$$t_3 : \text{炉冷却水温度} = 20 \quad (^\circ\text{C})$$

(5) 流入ガス(汚泥乾燥施設からの排ガス)持込熱量 (Q₅)

$$\begin{aligned} Q_5 &= G_2 \times t_4 \times C_{g2} \\ &= 4,056 \times 100 \times 1.395 \\ &= 56.6 \times 10^4 \quad [\text{kJ}/\text{h}] \end{aligned}$$

※G₂ : 流入ガス量 (m³/h(NTP))

$$t_4 : \text{流入ガス温度} = 100 \quad (^\circ\text{C})$$

$$C_{g2} : \text{流入ガス比熱} = 1.395 \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}))$$

(6) 入熱合計 (Q₆)

$$\begin{aligned} Q_6 &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \\ &= 83.7 \times W_1 + 9,407.9 \times 10^4 \quad [\text{kJ}/\text{h}] \end{aligned}$$

2) 出熱

(1) 排ガス持出熱量 (Q₇)

$$\begin{aligned} Q_7 &= G_1' \times t_4 \times C_{g1} \\ &= 54,305 \times 950 \times 1.484 \\ &= 7,655.9 \times 10^4 \quad [\text{kJ}/\text{h}] \end{aligned}$$

$$\text{※}G_1' : \text{排ガス量} = G + G_2 = 50,249 + 4,056 = 54,305 \quad (\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP}))$$

$$t_4 : \text{炉出口排ガス温度} = 950 \quad (^\circ\text{C}) \quad \text{とする。}$$

$$C_{g1} : \text{排ガス比熱} \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}) \quad \text{at. } 950^\circ\text{C})$$

$$\begin{aligned} &= C_{\text{H}_2\text{O}} \times G_1'_{\text{H}_2\text{O}} / G_1' + C_{\text{N}_2} \times G_1'_{\text{N}_2} / G_1' \\ &\quad + C_{\text{O}_2} \times G_1'_{\text{O}_2} / G_1' + C_{\text{CO}_2} \times G_1'_{\text{CO}_2} / G_1' \\ &= 1.701 \times 4,494 / 54,305 + 1.391 \times 39,935 / 54,305 \\ &\quad + 1.476 \times 5,431 / 54,305 + 2.218 \times 4,238 / 54,305 \\ &= 1.484 \quad [\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP})] \end{aligned}$$

$$G_1'_{\text{H}_2\text{O}} : \text{H}_2\text{Oガス量} = 4,198 + 296 = 4,494 \quad (\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP}))$$

$$G_1'_{\text{N}_2} : \text{N}_2ガス量 = 36,965 + 2,970 = 39,935 \quad (\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP}))$$

$$G_1'_{\text{O}_2} : \text{O}_2ガス量 = 4,641 + 790 = 5,431 \quad (\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP}))$$

$$G_1'_{\text{CO}_2} : \text{CO}_2ガス量 = 4,238 \quad (\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP}))$$

$$C_{\text{H}_2\text{O}} : \text{水蒸気の比熱} = 1.701 \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}) \quad \text{at. } 950^\circ\text{C})$$

$$C_{\text{N}_2} : \text{窒素の比熱} = 1.391 \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}) \quad \text{at. } 950^\circ\text{C})$$

$$C_{\text{O}_2} : \text{酸素の比熱} = 1.476 \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}) \quad \text{at. } 950^\circ\text{C})$$

$$C_{\text{CO}_2} : \text{二酸化炭素の比熱} = 2.218 \quad (\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP}) \quad \text{at. } 950^\circ\text{C})$$

(2) 不燃物持出熱量 (Q₈)

$$\begin{aligned} Q_8 &= W_2 \times t_5 \times C_{A1} \\ &= 198 \times 700 \times 1.26 \\ &= 17.5 \times 10^4 \quad [\text{kJ}/\text{h}] \end{aligned}$$

$$\text{※}W_2 : \text{不燃物量} \quad (\text{kg}/\text{h})$$

$$t_5 : \text{流動層温度} = 700 \quad (^\circ\text{C})$$

$$C_{A1} : \text{不燃物の比熱} = 1.26 \quad (\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K})$$

(3) 飛灰持出熱量 (Q_9)

$$\begin{aligned} Q_9 &= W_4 \times t_4 \times C_{A2} \\ &= 489 \times 950 \times 1.26 \\ &= 58.5 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※ W_4 : 飛灰量 (kg/h)

$$C_{A2} : \text{飛灰の比熱} = 1.26 \quad (\text{kJ/kg}\cdot\text{K})$$

(4) 炉冷却水顕熱量 (Q_{10})

$$\begin{aligned} Q_{10} &= W_1 \times t_4 \times C_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= W_1 \times 950 \times 1.701 \times 22.4 / 18 \\ &= 2,011.0 \times W_1 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

(5) 炉冷却水蒸発潜熱 (Q_{11})

$$\begin{aligned} Q_{11} &= W_1 \times \alpha \\ &= 2,500 \times W_1 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※ α : 水の蒸発潜熱 (kJ/kg)

(6) 炉壁放熱量 (Q_{12})

炉壁放熱量は、入熱の 4% とする。

$$\begin{aligned} Q_{12} &= Q_6 \times 4\% \\ &= (83.7 \times W_1 + 9,407.9 \times 10^4) \times 0.04 \\ &= 3.4 \times W_1 + 376.3 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

(7) 循環砂持出熱量 (Q_{13})

$$\begin{aligned} Q_{13} &= W_4 \times (t_5 - t_6) \times C_{A3} \\ &= 3960 \times (700 - 200) \times 1.26 \\ &= 249.5 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

※ W_4 : 循環砂量 = 3960 (kg/h)

t_6 : 戻り砂温度 = 200 (°C)

C_{A3} : 砂の比熱 = 1.26 (kJ/kg·K)

(8) 出熱合計 (Q_{13})

$$\begin{aligned} Q_{13} &= Q_7 + Q_8 + Q_9 + Q_{10} + Q_{11} + Q_{12} + Q_{13} \\ &= 4,514.4 \times W_1 + 8,357.7 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

3) 炉冷却水噴霧水量 (W_1)の算出

入熱 (Q_6) = 出熱 (Q_{13}) より、

$$\begin{aligned} 83.7 \times W_1 + 9,407.9 \times 10^4 &= 4,514.4 \times W_1 + 8,357.7 \times 10^4 \\ 4,430.7 \times W_1 &= 1,050.2 \times 10^4 \\ W_1 &= 2,370 \quad [\text{kg/h}] \\ &= 2,370 \times 22.4 / 18 \\ &= 2,949 \quad [\text{m}^3/\text{h(NTP)}] \end{aligned}$$

4-3：炉出口排ガス濃度

1) 炉出口 排ガス成分 (4-2:焼却炉熱収支 計算結果 より)

	N ₂ G _{1,N2}	O ₂ G _{1,O2}	CO ₂ G _{1,CO2}	SO ₂ G _{1,SO2}	HCl G _{1,HCl}	乾きガス計 Gd ₁	H ₂ O G _{1,H2O}	合計 G ₁
[m ³ /h(NTP)]	39,935	5,431	4,238	5.74	201.70	49,812	7,443	57,255

2) 酸素濃度(O_{2a})の算出

$$\begin{aligned}
 O_{2a} &= G_{1,O2} \times 100 / Gd_1 \\
 &= 5,431 \times 100 / 49,812 \\
 &= 10.9 \text{ [\%]}
 \end{aligned}$$

3) 炉出口ばいじん濃度(D₁)の算出

$$\begin{aligned}
 D_1 &= W_4 \times 10^3 / Gd_1 \\
 &= 489 \times 10^3 / 49,812 \\
 &= 9.82 \text{ [g/m}^3\text{(NTP)]} \\
 &= 9.82 \times (21-12) / (21-10.9) \\
 &= 8.75 \text{ [g/m}^3\text{(NTP)]} \quad (\text{O}_2=12\% \text{換算値})
 \end{aligned}$$

4) 各排ガス濃度の算出

(1) SO_x濃度 (C₁)

$$\begin{aligned}
 C_1 &= G_{1,SO2} \times 10^6 / Gd_1 \\
 &= 5.74 \times 10^6 / 49,812 \\
 &= 115 \text{ [ppm]} \\
 &= 115 \times (21-12) / (21-10.9) \\
 &= 102 \text{ [ppm]} \quad (\text{O}_2=12\% \text{換算値})
 \end{aligned}$$

(2) HCl濃度 (C₂)

$$\begin{aligned}C_2 &= G_{1\text{HCl}} \times 10^6 / Gd_1 \\&= 201.7 \times 10^6 / 49,812 \\&= 4,049 \text{ [ppm]} \\&= 4049 \times (21-12) / (21-10.9) \\&= 3608 \text{ [ppm] (O}_2=12\% \text{換算値)}\end{aligned}$$

5. 廃熱ボイラ

5-1：廃熱ボイラ 物質収支

1) 廃熱ボイラ 排ガス成分（4-3-1）より）

	N ₂ G _{3 N2}	O ₂ G _{3 O2}	CO ₂ G _{3 CO2}	SO ₂ G _{3 SO2}	HCl G _{3 HCl}	乾きガス計 G _{d3}	H ₂ O G _{3 H2O}	合計 G ₃
[m ³ /h(NTP)]	39,935	5,431	4,238	5.74	201.70	49,812	7,443	57,255

5-2：廃熱ボイラ 熱収支

1) 入 熱

(1) 排ガス持込熱量 (Q₁₄)

$$\begin{aligned}
 Q_{14} &= Q_7 + Q_9 + Q_{10} \\
 &= (7,655.9 + 58.5 + 476.6) \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \\
 &= 8,191.0 \times 10^4 \text{ [kJ/h]}
 \end{aligned}$$

(2) 入熱合計 (Q₁₅)

$$\begin{aligned}
 Q_{15} &= Q_{14} \\
 &= 8,191.0 \times 10^4 \text{ [kJ/h]}
 \end{aligned}$$

2) 出 熱

(1) 廃熱ボイラ出口・排ガス持出熱量 (Q₁₆)

$$\begin{aligned}
 Q_{16} &= G_3 \times t_6 \times C_{g2} \\
 &= 57,255 \times 215 \times 1.342 \\
 &= 1,652.0 \times 10^4 \text{ [kJ/h]}
 \end{aligned}$$

※G₃：廃熱ボイラ出口ガス量 (m³/h(NTP))

t₆：廃熱ボイラ出口排ガス温度 = 215 (°C)

C_{g2}：排ガス比熱 = 1.342 (kJ/m³・K(NTP) at. 215°C)

(2) 飛灰持出熱量 (Q_{17})

$$\begin{aligned} Q_{17} &= W_4 \times t_6 \times C_{A2} \\ &= 489 \times 215 \times 1.26 \\ &= 13.2 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

※ W_4 : 飛灰量 (kg/h)

$$C_{A2} : \text{飛灰の比熱} = 1.26 \text{ (kJ/kg}\cdot\text{K)}$$

(3) 廃熱ボイラ吸収熱量 (Q_{18})

(4) 出熱合計 (Q_{19})

$$\begin{aligned} Q_{19} &= Q_{16} + Q_{17} + Q_{18} \\ &= Q_{18} + 1,665.2 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

3) 廃熱ボイラ吸収熱量の算出

入熱 (Q_{15}) = 出熱 (Q_{19}) より、

$$\begin{aligned} 8,191.0 \times 10^4 &= Q_{18} + 1,665.2 \times 10^4 \\ Q_{18} &= 6,525.8 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

5-3 : 廃熱ボイラ 蒸気収支

1) 入 熱

(1) 廃熱ボイラ吸収熱量 (Q_a)

$$\begin{aligned} Q_a &= Q_{18} \\ &= 6,525.8 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

(2) ボイラ給水持込熱量 (Q_b)

$$\begin{aligned} Q_b &= W_a \times 10^3 \times I_a \\ &= 586.0 \times 10^3 \times W_a \quad [\text{kJ/h}] \\ &\quad \text{※}W_a : \text{ボイラ給水量} \quad (\text{ton/h}) \quad (\text{at. } 140 \text{ } ^\circ\text{C}) \\ &\quad I_a : \text{ボイラ給水エンタルピー} = 586.0 \quad (\text{kJ/kg}) \end{aligned}$$

(3) 入熱合計 (Q_c)

$$\begin{aligned} Q_c &= Q_a + Q_b \\ &= 586.0 \times 10^3 \times W_a + 6,525.8 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

2) 出 熱

(1) ボイラ発生蒸気持出熱量 (Q_d)

$$\begin{aligned} Q_d &= W_b \times 10^3 \times I_b \\ &= 3,043 \times 10^3 \times W_b \quad [\text{kJ/h}] \\ &\quad \text{※}W_b : \text{ボイラ有効蒸気量} \quad (\text{ton/h}) \quad (\text{at. } 3.0\text{MPa} , 320^\circ\text{C}) \\ &\quad I_b : \text{蒸気エンタルピー} = 3,043 \quad (\text{kJ/kg}) \end{aligned}$$

(2) ボイラブロー水持出熱量 (Q_e)

ボイラブロー水量は、発生蒸気量の 1% とする。

$$\begin{aligned} Q_e &= W_c \times 10^3 \times I_c \\ &= 28.0 \times 10^3 \times W_b \quad [\text{kJ/h}] \\ &\quad \text{※}W_c : \text{ボイラブロー水量} \quad (\text{ton/h}) = W_b \times 0.010 \\ &\quad I_c : \text{ブロー水エンタルピー} = 2,802.3 \quad (\text{kJ/kg}) \end{aligned}$$

(3) 廃熱ボイラ熱損失分 (放熱損失等) (Q_f)

廃熱ボイラ熱損失分は、入熱の 4% とする。

$$\begin{aligned} Q_f &= Q_c \times 4\% \\ &= (586 \times 10^3 \times W_a + 6,525.8 \times 10^4) \times 0.04 \\ &= 23.4 \times 10^3 \times W_a + 261.0 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

(4) 出熱合計 (Q_g)

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_d + Q_e + Q_f \\ &= 23.4 \times 10^3 \times W_a + 3,071 \times 10^3 \times W_b + 261.0 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

3) ボイラ蒸気発生量 (W_b) の算出

入熱 (Q_c) = 出熱 (Q_g) より、

$$\begin{aligned} 586.0 \times 10^3 \times W_a + 6,525.8 \times 10^4 \\ &= 23.4 \times 10^3 \times W_a + 3,071 \times 10^3 \times W_b + 261.0 \times 10^4 \end{aligned}$$

ここで、 $W_a = W_b + W_c$ より $W_a = (1+0.01) \times W_b$ を代入して、

$$\begin{aligned} 591.9 \times 10^3 \times W_b + 6,525.8 \times 10^4 &= 3,094.6 \times 10^3 \times W_b + 261.0 \times 10^4 \\ 2,502.7 \times 10^3 \times W_b &= 6,264.8 \times 10^4 \\ W_b &= 25.0 \quad [\text{ton/h}] \end{aligned}$$

したがって、

$$\begin{aligned} \text{ボイラ給水量} \quad W_a &= (1+0.01) \times W_b \\ &= 25.3 \quad [\text{ton/h}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ボイラブロー水量} \quad W_c &= W_c = W_b - W_a \text{ より} \\ &= 0.3 \quad [\text{ton/h}] \end{aligned}$$

6. 減温塔

6-1 : 減温塔 物質収支

1) 減温塔入口 排ガス成分 (5-1-1)より)

	N ₂ G _{1,N2}	O ₂ G _{1,O2}	CO ₂ G _{1,CO2}	SO ₂ G _{1,SO2}	HCl G _{1,HCl}	乾きガス計 G _{d4}	H ₂ O G _{4,H2O}	合計 G ₄
[m ³ /h(NTP)]	39,935	5,431	4,238	5.74	201.70	49,812	7,443	57,255

2) 減温水噴霧用空気量 (A2) : 580 [m³/h(NTP)]

$$\left[\begin{array}{l} \text{N}_2 : 458 \text{ [m}^3\text{/h(NTP)]} \\ \text{O}_2 : 122 \text{ [m}^3\text{/h(NTP)]} \end{array} \right]$$

6-2 : 減温塔 熱収支

1) 入 熱

(1) 排ガス持込熱量 (Q₂₀)

$$\begin{aligned} Q_{20} &= Q_{16} + Q_{17} \\ &= (1,652.0 + 13.2) \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \\ &= 1,665.2 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

(2) 減温水持込熱量 (Q₂₁)

$$\begin{aligned} Q_{21} &= W_6 \times t_7 \times C_w \\ &= W_6 \times 20 \times 4.186 \\ &= W_6 \times 83.7 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

※ W₆ : 減温水量 (kg/h)

$$t_7 : \text{減温水温度} = 20 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$C_w : \text{水の比熱} = 4.186 \text{ (kJ/kg}\cdot\text{K)}$$

(3) 減温水噴霧用空気持込熱量 (Q₂₂)

$$\begin{aligned} Q_{22} &= A_2 \times t_8 \times C_{PAir2} \\ &= 580 \times 20 \times 1.30 \\ &= 1.5 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \\ \text{※ } t_8 : \text{空気温度} &= 20 \quad (^\circ\text{C}) \\ C_{PAir} : 0^\circ\text{Cから}t_8\text{までの空気の平均定圧比熱} &= 1.30 \quad (\text{kJ/m}^3 \cdot \text{K(NTP)}) \end{aligned}$$

(4) 入熱合計 (Q₂₃)

$$\begin{aligned} Q_{23} &= Q_{20} + Q_{21} + Q_{22} \\ &= 83.7 \times W_6 + 1,666.7 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

2) 出熱

(1) 減温塔出口・排ガス持出熱量 (Q₂₄)

$$\begin{aligned} Q_{24} &= G_5' \times t_9 \times C_{g5} \\ &= 57,835 \times 180 \times 1.369 \\ &= 1,425.2 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \\ \text{※ } G_5' : \text{減温塔排ガス量} &= G_4 + A_2 = 57,835 \quad (\text{m}^3/\text{h(NTP)}) \\ t_9 : \text{減温塔出口排ガス温度} &= 180 \quad (^\circ\text{C}) \\ C_{g5} : \text{排ガス比熱} &= 1.369 \quad (\text{kJ/m}^3 \cdot \text{K(NTP)} \quad \text{at. } 180^\circ\text{C}) \end{aligned}$$

(2) 飛灰持出熱量 (Q₂₅)

$$\begin{aligned} Q_{25} &= W_4 \times t_6 \times C_{A2} \\ &= 489 \times 180 \times 1.26 \\ &= 11.1 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \\ \text{※ } W_4 : \text{飛灰量 (kg/h)} & \\ C_{A2} : \text{飛灰の比熱} &= 1.26 \quad (\text{kJ/kg} \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

(3) 減温水顕熱 (Q₂₆)

$$\begin{aligned} Q_{26} &= W_6 \times t_9 \times C_{H_2O} \\ &= W_6 \times 180 \times 1.516 / 18 \times 22.4 \\ &= 339.6 \times W_6 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

$$\text{※} C_{H_2O} : \text{水蒸気の比熱} = 1.516 \quad (\text{kJ/m}^3 \cdot \text{K(NTP)} \quad \text{at. } 180^\circ\text{C})$$

(4) 減温水蒸発潜熱 (Q₂₇)

$$\begin{aligned} Q_{27} &= W_6 \times \alpha \\ &= W_6 \times 2,500 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

$$\text{※} \alpha : \text{水の蒸発潜熱 (kJ/kg)}$$

(5) 減温塔放熱量 (Q₂₈)

減温塔の放熱量は、入熱の 4% とする。

$$\begin{aligned} Q_{28} &= Q_{23} \times 4\% \\ &= (83.7 \times W_6 + 1,666.7 \times 10^4) \times 0.04 \\ &= 3.4 \times W_6 + 66.7 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

(6) 出熱合計 (Q₂₉)

$$\begin{aligned} Q_{29} &= Q_{24} + Q_{25} + Q_{26} + Q_{27} + Q_{28} \\ &= 2,843.0 \times W_6 + 1,503.0 \times 10^4 \quad [\text{kJ/h}] \end{aligned}$$

3) 減温水噴霧水量 (W6) の算出

入熱 (Q₂₃) = 出熱 (Q₂₉) より、

$$\begin{aligned}
 83.7 \times W_6 + 1,666.7 \times 10^4 &= 2,843.0 \times W_6 + 1,503.0 \times 10^4 \\
 2,759 \times W_6 &= 163.7 \times 10^4 \\
 W_6 &= 594 \text{ [kg/h]} \\
 &= 594 / 18 \times 22.4 \\
 &= 739 \text{ [m}^3\text{/h(NTP)]}
 \end{aligned}$$

6-3 : 減温塔出口 排ガス成分

	N ₂ G _{5 N2}	O ₂ G _{5 O2}	CO ₂ G _{5 CO2}	SO ₂ G _{5 SO2}	HCl G _{5 HCl}	乾きガス計 G _{d5}	H ₂ O G _{5 H2O}	合計 G ₅
[m ³ /h(NTP)]	40,393	5,553	4,238	5.74	201.70	50,392	8,182	58,574

7. 有害ガス除去装置

7-1 : 排ガス条件

1) 減温塔出口 排ガス成分 (6-3より)

	N ₂	O ₂	CO ₂	SO ₂	HCl	乾きガス計	H ₂ O	合計
	G _{5 N2}	G _{5 O2}	G _{5 CO2}	G _{5 SO2}	G _{5 HCl}	G _{d5}	G _{5 H2O}	G ₅
[m ³ /h(NTP)]	40,393	5,553	4,238	5.74	201.70	50,392	8,182	58,574

2) 排ガス温度 : $t_g = 180 \text{ } ^\circ\text{C}$

3) O₂濃度 : $O_{2b} = G_{5 O2} \times 100 / G_{d5} = 11.0 \text{ } [\%]$

4) ばいじん濃度 : $D_1 = 8.75 \text{ } [\text{g}/\text{m}^3(\text{NTP})] \rightarrow \text{管理目標値} = 0.04 \text{ } [\text{g}/\text{m}^3(\text{NTP})]$
 ※バグフィルタで除去

5) SO_x流量 : $G_{5 SO2} = 5.74 \text{ } [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})] \rightarrow \text{管理目標値} = 2.94 \text{ } [\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})]$

6) HCl濃度 : $C_2 = 3,608 \text{ } [\text{ppm}] \rightarrow \text{管理目標値} = 129 \text{ } [\text{ppm}]$
 (210[mg/Nm³]となる濃度)

7-2 : 有害ガス成分の除去

有害ガス成分は、消石灰を吹き込み、反応させて除去します。
 除去する有害ガス量は以下の通り。

1) SO_x量 (g₁)

$$g_1 = G_{5 SO2} \times 64 / 22.4$$

$$= 16.4 \text{ } [\text{kg}/\text{h}]$$

2) HCl量 (g₂)

$$g_2 = G_{5 HCl} \times 36.5 / 22.4$$

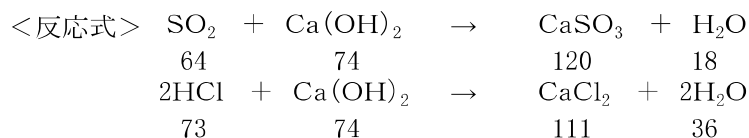
$$= 328.7 \text{ } [\text{kg}/\text{h}]$$

7-3 : 消石灰吹込量 (a)

消石灰の吹込当量比を 1.0 とします。

$$a = \{ (g_1 \times 74 / 64) + (g_2 \times 74 / 73) \} \times 1.0$$

$$= 352 \text{ } [\text{kg}/\text{h}]$$



8. バグフィルタ

8-1: バグフィルタ 物質収支

1) バグフィルタ入口 排ガス成分

	N ₂ G _{6,N2}	O ₂ G _{6,O2}	CO ₂ G _{6,CO2}	SO ₂ G _{6,SO2}	HCl G _{6,HCl}	乾きガス計 Gd ₆	H ₂ O G _{6,H2O}	合計 G ₆
[m ³ /h(NTP)]	40,393	5,553	4,238	5.74	201.70	50,392	8,182	58,574

2) 薬剤供給空気量 (A₃) : 800 [m³/h(NTP)]

$$\left[\begin{array}{l} \text{N}_2 : 632 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)]} \\ \text{O}_2 : 168 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)]} \end{array} \right]$$

3) パルスエア量 (A₄) : 240 [m³/h(NTP)]

$$\left[\begin{array}{l} \text{N}_2 : 190 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)]} \\ \text{O}_2 : 50 \text{ [m}^3/\text{h(NTP)]} \end{array} \right]$$

4) バグフィルタ出口 排ガス成分

	N ₂ G _{7,N2}	O ₂ G _{7,O2}	CO ₂ G _{7,CO2}	SO ₂ G _{7,SO2}	HCl G _{7,HCl}	乾きガス計 Gd ₇	H ₂ O G _{7,H2O}	合計 G ₇
[m ³ /h(NTP)]	41,215	5,771	4,238	2.94	6.61	51,235	8,182	59,417

8-2: バグフィルタ出口 排ガス濃度

1) 酸素濃度 (O_{2c})

$$\begin{aligned} \text{O}_{2c} &= G_{7,O2} \times 100 / Gd_7 \\ &= 5,771 \times 100 / 51,235 \\ &= 11.3 \text{ [\%]} \end{aligned}$$

2) ばいじん濃度 (D₄)

(1) バグフィルタ入口 ばいじん濃度 :

$$\begin{aligned} D_3 &= (W_4 + a) \times 10^3 / Gd_7 \\ &= (489 + 352) \times 10^3 / 51,235 \\ &= 16.41 \text{ [g/m}^3\text{(NTP)]} \end{aligned}$$

(2) バグフィルタ出口 ばいじん濃度 :

$$\text{管理目標値より } D_4 = 0.04 \text{ [g/m}^3\text{(NTP)]}$$

(3) 捕集ばいじん量 :

$$\begin{aligned} W_7 &= (W_4 + a_0 + a_1 + a_2) \times 0.9976 \\ &= (489 + 0 + 31 + 500) \times 0.9976 \\ &= 1,018 \text{ [kg/h]} \end{aligned}$$

3) 各排ガス濃度

(1) SO_x濃度 (C₅)

$$\begin{aligned} C_5 &= G_{7\text{SO}_2} \times 10^6 / Gd_7 \\ &= 2.94 \times 10^6 / 51,235 \\ &= 57.5 \text{ [ppm]} \end{aligned}$$

(2) HCl濃度 (C₆)

$$\begin{aligned} C_6 &= G_{7\text{HCl}} \times 10^6 / Gd_7 \\ &= 6.61 \times 10^6 / 51,235 \\ &= 129 \text{ [ppm]} \end{aligned}$$

8-2 : バグフィルタ 熱収支

1) 入 熱

(1) 排ガス持込熱量 (Q_{30})

$$\begin{aligned} Q_{30} &= Q_{24} + Q_{25} + Q_{26} \\ &= (1,425.2 + 11.1 + 20.2) \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \\ &= 1,456.5 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

(2) 薬剤供給空気持込熱量 (Q_{31})

$$\begin{aligned} Q_{31} &= A_3 \times t_{10} \times C_{PAir4} \\ &= 800 \times 20 \times 1.30 \\ &= 2.1 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \\ &\quad \text{※ } t_{10} : \text{空気温度} \quad = 20 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ &\quad C_{PAir4} : 0^\circ\text{Cから}t_8\text{までの空気の平均定圧比熱} \\ &\quad \quad \quad = 1.30 \text{ (kJ/m}^3\cdot\text{K(NTP))} \end{aligned}$$

(3) パルス空気持込熱量 (Q_{32})

$$\begin{aligned} Q_{32} &= A_4 \times t_{11} \times C_{PAir5} \\ &= 240 \times 20 \times 1.30 \\ &= 0.6 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \\ &\quad \text{※ } t_{11} : \text{空気温度} \quad = 20 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ &\quad C_{PAir5} : 0^\circ\text{Cから}t_8\text{までの空気の平均定圧比熱} \\ &\quad \quad \quad = 1.30 \text{ (kJ/m}^3\cdot\text{K(NTP))} \end{aligned}$$

(4) 入熱合計 (Q_{33})

$$\begin{aligned} Q_{33} &= Q_{30} + Q_{31} + Q_{32} \\ &= 1,459 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

2) 出熱

(1) バグフィルタ出口・排ガス持出熱量 (Q_{34})

$$\begin{aligned} Q_{34} &= G_7 \times t_{12} \times C_{g7} \\ &= 59,417 \times 174 \times 1.374 \\ &= 1,420.5 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

※ G_7 : バグフィルタ出口ガス量 ($\text{m}^3/\text{h}(\text{NTP})$)

t_{12} : バグフィルタ出口排ガス温度 = 174 (°C)

C_{g7} : 排ガス比熱 = 1.374 (kJ/ $\text{m}^3 \cdot \text{K}(\text{NTP})$ at. 174°C)

(2) 集じん灰持出熱量 (Q_{35})

$$\begin{aligned} Q_{35} &= W_7 \times t_{13} \times C_{A7} \\ &= 1018 \times 174 \times 1.26 \\ &= 22.3 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

※ W_7 : 集じん灰量

t_{13} : 集じん灰温度 = 174 (°C)

C_{A7} : 集じん灰の比熱 = 1.26 (kJ/kg·K)

(3) 飛灰持出熱量 (Q_{36})

$$\begin{aligned} Q_{36} &= W_8 \times t_{12} \times C_{A8} \\ &= 2 \times 174 \times 1.26 \\ &= 0.04 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

※ W_8 : 飛灰量 = $(W_4 + a + b) \times (1 - 0.9976)$

= 2 (kg/h)

C_{A8} : 飛灰の比熱 = 1.26 (kJ/kg·K)

(4) バグフィルタ放熱量 (Q_{37})

バグフィルタの放熱量は、入熱の 1% とする。

$$\begin{aligned} Q_{37} &= Q_{33} \times 1\% \\ &= 1,459.0 \times 10^4 \times 0.01 \\ &= 14.6 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

(5) 出熱合計 (Q_{38})

$$\begin{aligned} Q_{38} &= Q_{34} + Q_{35} + Q_{36} + Q_{37} \\ &= 1,457 \times 10^4 \text{ [kJ/h]} \end{aligned}$$

9. 煙 突

9-1 : 煙突 物質収支

1) 煙突 排ガス成分 (8-1 より)

	N ₂ Gn _{N2}	O ₂ Gn _{O2}	CO ₂ Gn _{CO2}	SO ₂ Gn _{SO2}	HCl Gn _{HCl}	乾きガス計 Gdn	H ₂ O Gn _{H2O}	合 計 G _n
[m ³ /h(NTP)]	41,215	5,771	4,238	2.94	6.61	51,235	8,182	59,417

2) 排ガス温度 : T_o = 174 (°C)

3) 煙突出口 排ガス濃度

(1) ばいじん濃度 : D = (D₄) = 0.04 [g/m³(NTP)]

(2) SO_x濃度 : C_{SO_x} = (C₅) = 58 [ppm]

(3) HCl濃度 : C_{HCl} = (C₆) = 129 [ppm] ※210mg/Nm³

(4) NO_x濃度 : C_{NO_x} = 180 [ppm]

4) 吐出速度 (V)

$$V = G_n / S$$

$$= 27 / 1.54$$

$$= 17.5 \text{ [m/s]}$$

$$\text{※}G_n : \text{排ガス量} = 59,417 \text{ (m}^3\text{/h(NTP))}$$

$$= 27.0 \text{ (m}^3\text{/s at. 174°C)}$$

$$D : \text{煙突頂部口径} = \phi 1.4 \text{ (m)}$$

$$S : \text{煙突頂部面積} = 1.54 \text{ (m}^2\text{)}$$

5) 有効煙突高さ (He)

$$\begin{aligned} He &= Ho + 0.65 \times (Hm + Ht) \\ &= 40 + 0.65 \times (12.1 + 19.0) \\ &= 60.2 \text{ [m]} \end{aligned}$$

※Ho : 煙突実高さ = 40 (m)

Q : 15°C換算 排ガス量 = 17.4 (m³/s at. 15°C)

T : 排ガス温度 = 174 (°C)

Hm : 排出ガスの運動量による、煙の上昇高さ

$$\begin{aligned} &= \frac{0.795 \times \sqrt{Q \times V}}{1 + 2.56/\sqrt{V}} \\ &= 12.1 \text{ (m)} \end{aligned}$$

Ht : 排出ガス温度による、煙の上昇高さ

$$\begin{aligned} &= 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \left(2.3 \log J + \frac{1}{J} - 1 \right) \\ &= 19.0 \text{ (m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J &= \frac{1}{\sqrt{Q \times V}} \times \left(1,460 - 296 \times \frac{V}{T - 288} \right) + 1 \\ &= 82.8 \end{aligned}$$

6) 排出K値

$$\begin{aligned} K &= q \times 10^3 / He^2 \\ &= 2.94 \times 10^3 / 60.2^2 \\ &= 0.81 \end{aligned}$$

※ q : SO_x排出量 = G_{nSO₂} = 2.94 (m³/h(NTP))