




某 社 殿

R P F 製造設備脱臭装置
容 量 計 算 書

符号	改正年月日	訂 正 理 由	表紙共 10 枚		
			提出 平成 年 月 日		
			作成 平成 年 月 日		
			承認	確認	担当
					
配 付 先			控 図 書 番 号		
		1	E 4 0 0 0 0 0 C 9 0 1 - 0		

容量計算書

1. 設計条件

- (1) 名称 R P F 製造設備 脱臭装置
- (2) 型式 カートリッジ式
- (3) 処理風量 90 m³ / min
- (4) 運転時間 8760 時 / 年 365 日 / 年 24 時間 / 日
- (5) 空塔速度 0.4 m / sec以下
- (6) 接触時間 1.0 sec以上
- (7) 充填厚さ 400 mm以上
- (8) 排気口径 500 mm 相当
- (9) 排気温度 20
- (10) 数量 1 基

(11) 臭気条件 下表による (添付発泡スチロール減容装置排気ガス脱臭装置臭気分析報告書 P 7 / 1 1 ~ 1 1 / 1 1 による)

臭気成分	分子量 (kg/Kmol)	規制値濃度 (ppm)	入口濃度 (ppm)	平衡吸着量 (%WT:kg/kg)
スチレン Sty	104.2	0.006	8.2	20
硫化水素 H ₂ S	34.08	0.006	0.0005	
メチルメルカプタン MM	48.11	0.0007	0.0005	
アンモニア NH ₃	17.03	0.6	0.1	
硫化メチル DMS	62.13	0.002	0.0005	
二硫化メチル DMDA	94.2	0.003	0.0005	

臭気濃度・臭気指数	入口臭気濃度	入口臭気指数	出口臭気濃度	出口臭気指数
	310	25	30以下	15以下

* スチレン以外の臭気物質については発生濃度が規制値以下なので計算にくわえない。
 * スチレンの平衡吸着量は P 5 / 1 1 の G A ・ P G 吸着等温線 2 による。

(10) 吸着剤単位質量 下表による

充填密度(kg/ℓ)	一般ガス用 0.435			
------------	----------------	--	--	--

3. 容量計算

(1) 操作吸着量からの活性炭必要量

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg)} = & \text{処理風量 m}^3/\text{分} \times \frac{273}{273 + 20} \times 60 \text{分/時} \times 8760 \text{時/年} \times \text{成分濃度} \\ & \times 10^{-6} \times \frac{\text{成分分子量 kg/kmol}}{22.4 \text{ Nm}^3/\text{kmol}} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭必要量 (kg)} = \text{発生量(kg)} \div \text{平衡吸着量 (\%)} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{スチレン Sty} \\ \text{分子量} & = 104.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 90 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 8.2 \times 10^{-6} \\ & \times (104.2 \div 22.4) = 1681.7 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 1681.7 \div 20 \times 100 = 8408.5 \text{ (kg/年)}$$

(2) 容量計算まとめ (kg/年)

吸着剤種類	一般ガス用ヤシガラ破碎炭4～8
年間必要量(kg)	8409 kg

4. 処理効率による活性炭量

断面積

$$\text{断面積}(\text{m}^2) = \frac{\text{処理風量}(\text{m}^3/\text{分})}{60} \div \text{空塔速度}(\text{m}/\text{秒})$$

$$90 \div 60 \div 0.4 = 3.8$$

. 活性炭容量

$$\text{充填量}(\text{m}^3) = \text{断面積}(\text{m}^2) \times \text{充填層厚}(\text{m})$$

$$3.8 \times 0.4 = 1.5$$

活性炭質量

$$\text{質量}(\text{t}) = \text{充填量}(\text{m}^3) \times \text{単位質量}$$

$$1.5 \times 0.435 = 0.653$$

活性炭交換日数

$$\text{交換日数}(\text{日}) = \frac{\text{装置充填活性炭量}(\text{kg})}{(\text{年間必要活性炭量}(\text{kg}) \div \text{年間使用日数}(\text{日}))}$$

$$653 \div (8409 \div 365) = 28$$

$$\text{交換月数}(\text{月}) = \frac{\text{交換日数}(\text{日})}{(365(\text{年間日数}) \div 12(\text{ヶ月}))}$$

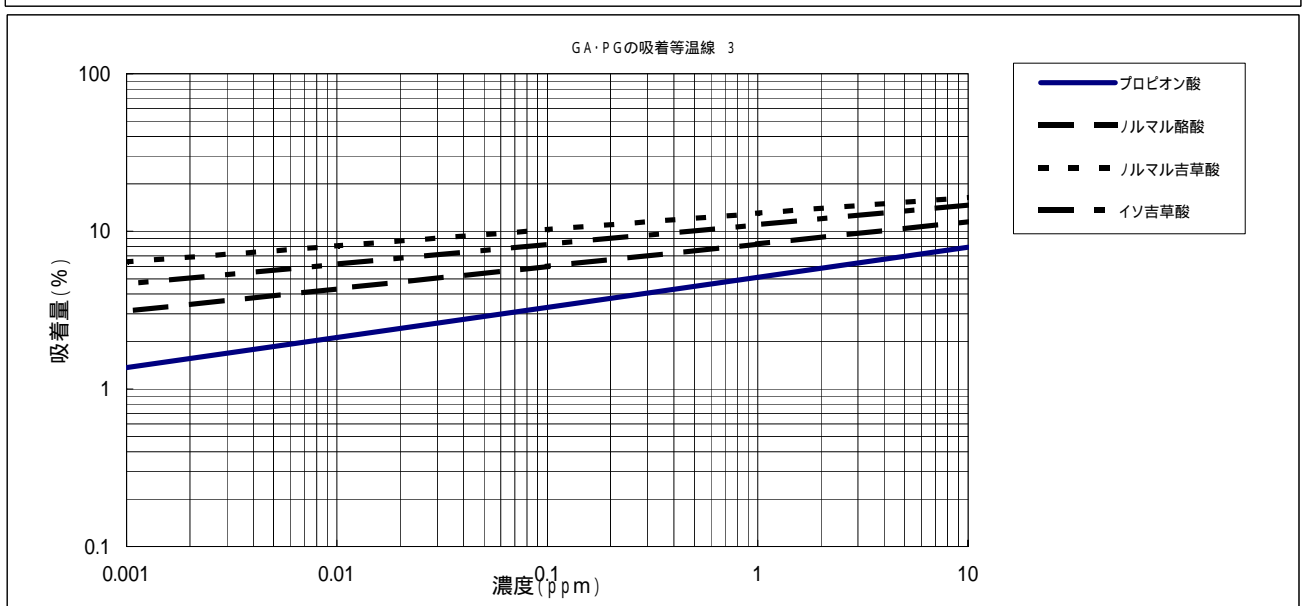
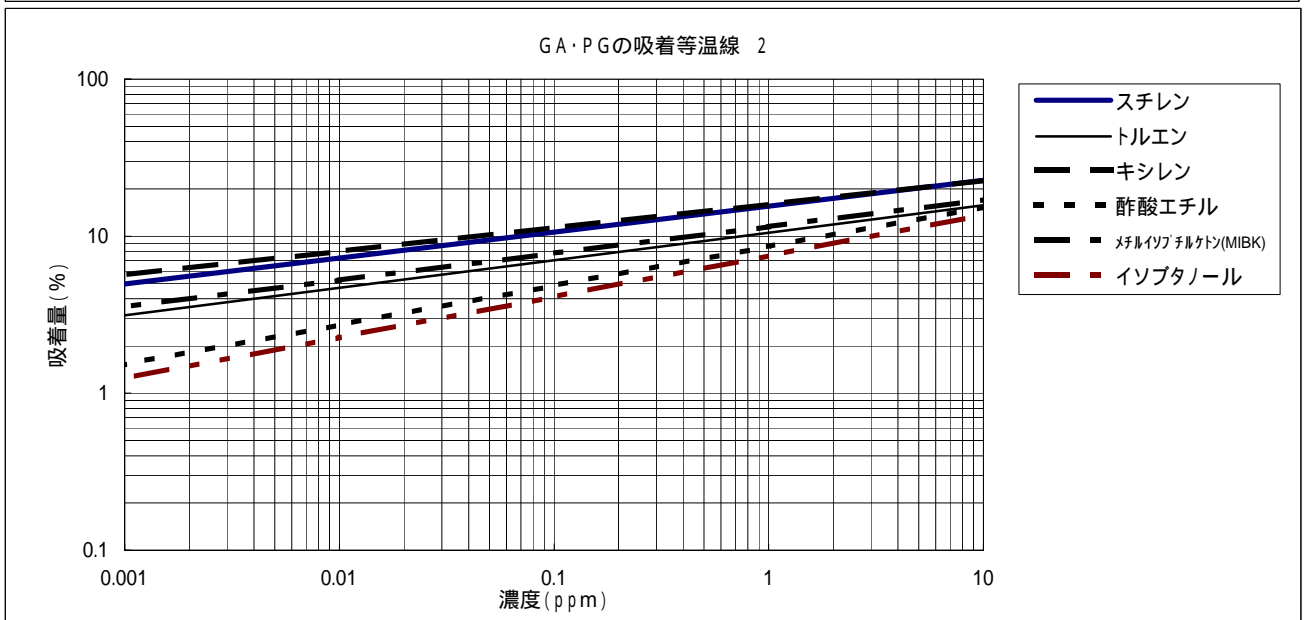
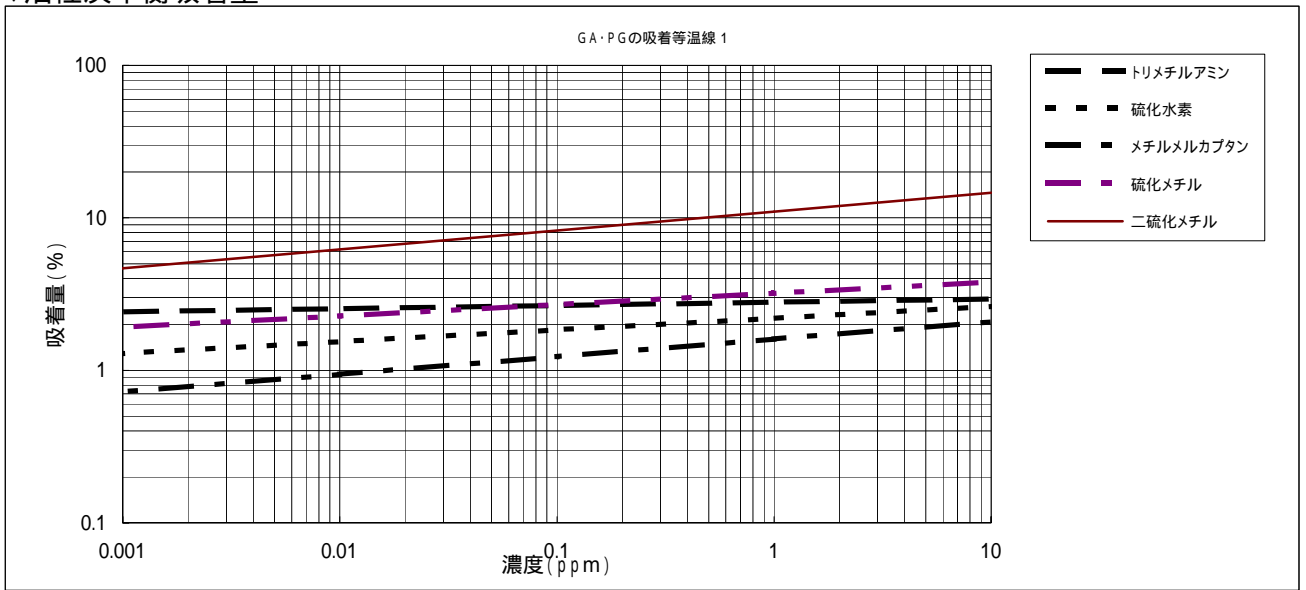
$$28 \div (365 \div 12) = 1$$

5. 活性炭量、交換日数まとめ

活性炭種類	処理風量 m ³ /分	空塔速度 m/秒	接触時間 秒	断面積 m ²	充填層厚 m	充填量 m ³
一般ガス用	90.0	0.4	1.0	3.8	0.4	1.5

操作吸着塔からの活性炭量	8409	kg(1年1回交換とする場合に必要な活性炭量)
塔断面積充填層厚による活性炭量	653	kg(処理効率よりの活性炭量)
交換日数	28	日 = 約 1 ヶ月

6. 活性炭平衡吸着量



7. 排気口よりの大気拡散

(1) 悪臭防止法に気体排出口による悪臭物質の流量の許容限度を定める大気拡散式

排出口の規制基準値q (流量)

$$q = 0.108 \times He^2 C_m$$

$$He = Ho + 0.65 (Hm + Ht)$$

$$Hm = \frac{0.795 \cdot Q \cdot V}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

$$Ht = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 288) \cdot (2.30 \log J + \frac{1}{J} - 1)$$

$$J = \frac{1}{Q \cdot V} (1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288}) + 1$$

排出口よりの実排出量q' (流量)

$$q' = Ct \times 10^{-6} \times Qt$$

q' > q で有れば規制基準に適合している事になります。

(2) 今回臭気条件を表にする

記号	単位	スチレン Sty	硫化水素 H2S	メチルメルカプタン MM	アンモニア NH3	硫化メチル DMS	二硫化メチル DMDA
Qt	排出ガス量 Nm3 / 時	5400.000000	5400.000000	5400.000000	5400.000000	5400.000000	5400.000000
T	ガス温度 K (+ 273)	293.000000	293.000000	293.000000	293.000000	293.000000	293.000000
V	ガス排出速度 m / 秒	8.000000	8.000000	8.000000	8.000000	8.000000	8.000000
Ho	実煙突高さ m	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000	7.000000
Ct	煙突出口濃度 ppm	0.006000	0.006000	0.000700	0.600000	0.002000	0.003000
Cm	排出基準値 ppm	0.006000	0.006000	0.000700	0.600000	0.002000	0.003000
q	規制値流量 Nm3 / 時	0.046121	0.046121	0.005381	4.612050	0.015374	0.023060
q'	排出流量 Nm3 / 時	0.000032	0.000032	0.000004	0.003240	0.000011	0.000016
Q	排出ガス量 (15) m3 / 秒	1.578960	1.578960	1.578960	1.578960	1.578960	1.578960
He	補正煙突高さ m	8.436446	8.436446	8.436446	8.436446	8.436446	8.436446
J		278.538033	278.538033	278.538033	278.538033	278.538033	278.538033
Ht		0.073421	0.073421	0.073421	0.073421	0.073421	0.073421
Hm		2.136496	2.136496	2.136496	2.136496	2.136496	2.136496

上記表より全ての臭気物質に於いて q' > q となりますので、規制基準に適合している。

注記)

有効煙突高(He)が5m未満の場合は上記方法は適用されない。
なお換気口などで排気方向が水平又は下向きの場合は、He = Hoとして良いとなっている。

(3) 気体排出施設と最大着地濃度地点との間の距離(Dメートル)の算出式

$$D = 7.36 \times He^{1.1}$$

$$7.36 \times 8.44^{1.1} = 76.85 \text{ m}$$

q : 悪臭物質質量 (0.1気圧) m3 / 時

He : 有効煙突高(ホ'サンケ()式による) m

Cm : 最大着地濃度 (事業場敷地境界における基準値) ppm

Ho : 排出口の実高さ m

Q : 温度15 における排出ガスの流量 m3 / 秒

V : 排出ガスの排出速度 m / 秒

T : 排出ガスの温度 ° K

q : 悪臭物質質量 (0.1気圧) m3 / 時

Ct : 排ガス中の物質濃度 ppm

Qt : 排ガス量 m3 / 時

計量証明書

技報 第

号

計量証明事業登録番号

〒

電話
環境計量士

測定主題 活性炭吸着脱臭塔臭気物質測定

測定年月日 平成 年 月 日

測定場所 活性炭吸着脱臭塔入口・出口

測定項目、方法	硫 化 水 素	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	メチルメルカプタン	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	硫 化 メ チ ル	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	二 硫 化 メ チ ル	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	トリメチルアミン	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	ス チ レ ン	-	環境庁告示第9号・加メマトリ法(FPD)
	ア ン モ ニ ア	-	環境庁告示第9号・インフェル法

測定結果 別紙参照願います。

測定結果

測定現場名				
測定年月日	平成 年 月 日			
測定場所	活性炭吸着脱臭塔			
	入口1回目	入口2回目	出口1回目	出口2回目
硫化水素 (ppm)	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満
メチルメルカプタン(ppm)	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満
硫化メチル (ppm)	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満
二硫化メチル (ppm)	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満
トリメチルアミン(ppm)	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満
スチレン (ppm)	7.5	8.2	0.05未満	0.05未満
アンモニア (ppm)	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1未満

官能試験結果詳細

- 1. 原臭採取場所 XXXXXXXXXX
- 2. 原臭採取年月日 平成 年 月 日
- 3. 官能試験場所 XXXXXXXXXX
- 4. 官能試験年月日 平成 年 月 日
- 5. 測定結果

試料名称		脱臭設備吸着塔 1回目 入口					
パネル		A	B	C	D	E	F
希釈倍数	対数値	—	—	—	—	—	—
10	1.00						
30	1.48	○	○	○	○	○	○
100	2.00	○	○	×	×	○	○
300	2.48	○	×			○	×
1,000	3.00	×				×	
3,000	3.48						
10,000	4.00						
30,000	4.48						
100,000	5.00						
300,000	5.48						
1,000,000	6.00						
3,000,000	6.48						
10,000,000	7.00						
各パネルの値 (対数値)		2.74	2.24	1.74			2.24
上下カット					×	×	
測定結果		対数値平均：2.24 臭気指数：22 臭気濃度：170					

試料名称		脱臭設備吸着塔 1回目 出口					
パネル		A	B	C	D	E	F
希釈倍数	対数値	—	—	—	—	—	—
10	1.00						
30	1.48	○	×	×	×	○	×
100	2.00	×				×	
300	2.48						
1,000	3.00						
3,000	3.48						
10,000	4.00						
30,000	4.48						
100,000	5.00						
300,000	5.48						
1,000,000	6.00						
3,000,000	6.48						
10,000,000	7.00						
各パネルの値 (対数値)		1.74	1.24	1.24	1.24		
上下カット						×	×
測定結果		対数値平均：1.36 臭気指数：15以下 臭気濃度：30以下					

計算式

・臭気指数の求め方

臭気指数 $Z = 10 \times X$ X ：各パネルの平均値 (対数値)

・臭気濃度の求め方

臭気濃度 $Y = 10^X$

官能試験結果詳細

1. 原臭採取場所
2. 原臭採取年月日
3. 官能試験場所
4. 官能試験年月日
5. 測定結果

平成 年 月 日

平成 年 月 日

試料名称		脱臭設備吸着塔 2回目 入口					
パネル		A	B	C	D	E	F
希釈倍数	対数値	—	—	—	—	—	—
10	1.00						
30	1.48	○	○	○	○	○	○
100	2.00	○	○	○	○	×	×
300	2.48	○	○	○	○		
1,000	3.00	×	×	×	○		
3,000	3.48				×		
10,000	4.00						
30,000	4.48						
100,000	5.00						
300,000	5.48						
1,000,000	6.00						
3,000,000	6.48						
10,000,000	7.00						
各パネルの値 (対数値)		2.74	2.74	2.74			1.74
上下カット					×	×	
測定結果		対数値平均：2.49 臭気指数：25 臭気濃度：310					

試料名称		脱臭設備吸着塔 2回目 出口					
パネル		A	B	C	D	E	F
希釈倍数	対数値	—	—	—	—	—	—
10	1.00						
30	1.48	×	×	○	×	×	×
100	2.00			×			
300	2.48						
1,000	3.00						
3,000	3.48						
10,000	4.00						
30,000	4.48						
100,000	5.00						
300,000	5.48						
1,000,000	6.00						
3,000,000	6.48						
10,000,000	7.00						
各パネルの値 (対数値)		1.24			1.24	1.24	1.24
上下カット			×	×			
測定結果		対数値平均：1.24 臭気指数：15以下 臭気濃度：30以下					

計算式

- ・臭気指数の求め方

$$\text{臭気指数 } Z = 10 \times X \quad X: \text{各パネルの平均値 (対数値)}$$

- ・臭気濃度の求め方

$$\text{臭気濃度 } Y = 10^X$$