

殿

工事

ムッシュC脱臭標準容量計算書

符号	改正年月日	訂正理由	表紙共 11 枚			
			提出			
			作成 平成 年 月 日			
				承認	確認	担当
				営業技術部長	下村房雄	下村次郎
配付先					控	図書番号 E 4 0 0 0 0 0 K 9 0 2 - 1
					1	

1. 設計条件

(1)名称	工事			
(2)型式	ムッシュC型			
(3)処理風量	5	m ³ / min		
(4)運転時間	8760	時 / 年	365 日 / 年	24 時間 / 日
(5)空塔速度	0.23	m / sec以下		
(6)接触時間	1.2	sec以上		
(7)充填厚さ	245	mm以上		
(8)数量	1基			

(9)臭気条件 下表による

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)
硫化水素 H ₂ S	34.08	0.02	0.2	18
メチルメルカプタン MM	48.11	0.002	0.01	1.6
アンモニア NH ₃	17.03	1	0	0.1
トリメチルアミン TMA	59.11	0.005	0.07	10
硫化メチル DMS	62.13	0.01	0.2	4.8
二硫化メチル DMDA	94.2	0.009	0.1	7.8
アセトアルデヒド AA	44.05	0.05	0.5	2.1
スチレン Sty	104.2	0.4	2	22
プロピオン酸 PA	74.08	0.03	0.2	5
酪酸 BA	88.11	0.001	0.006	4
吉草酸 VA	102.13	0.0009	0.004	8.6
イソ吉草酸 IVA	102.03	0.001	0.01	7.1
プロピオンアルデヒド PAd	58.08	0.05	0.5	1.2
ブチルアルデヒド BAd	72.1	0.009	0.08	2
イソブチルアルデヒド IBAd	72.1	0.02	0.2	2.5
バレニルアルデヒド VAd	86.1	0.009	0.05	2.3
イソバレニルアルデヒド IVAd	86.1	0.003	0.01	2.7
イソブタノール IBA	74.12	0.9	20	16
酢酸エチル EAc	88.11	3	20	11
メチルイソブチルケトンMIBK	100.2	1	6	10
① トルエン Tol	92.1	10	60	30
② キシレン Xyl	106.2	1	5	23
③ 塩素 Cl	35.45	30	0	0.1

表中入口濃度0 (ppm) は今回計算より除外している臭気成分です。

(10)吸着剤単位質量 下表による

充填密度(kg/l)	一般ガス用 0.45			
------------	---------------	--	--	--

3 . 容量計算

(1)操作吸着量からの活性炭必要量

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

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

$$\begin{aligned} \text{硫化水素 H}_2\text{S} \\ \text{分子量} & = 34.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.2 \times 10^{-6} \\ & \times (34.08 \div 22.4) = 0.75 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.75 \div 18 \times 100 = 4.17 \text{ (kg/年)}$$

$$\begin{aligned} \text{メチルカドバツ MM} \\ \text{分子量} & = 48.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.01 \times 10^{-6} \\ & \times (48.11 \div 22.4) = 0.05 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.05 \div 1.6 \times 100 = 3.13 \text{ (kg/年)}$$

$$\begin{aligned} \text{アンモニア NH}_3 \\ \text{分子量} & = 17.03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0 \times 10^{-6} \\ & \times (17.03 \div 22.4) = 0 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0 \div 0.1 \times 100 = 0 \text{ (kg/年)}$$

$$\begin{aligned} \text{トリメチルアミン TMA} \\ \text{分子量} & = 59.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.07 \times 10^{-6} \\ & \times (59.11 \div 22.4) = 0.45 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.45 \div 10 \times 100 = 4.5 \text{ (kg/年)}$$

$$\begin{aligned} \text{硫化メチル DMS} \\ \text{分子量} & = 62.13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{発生量(kg/年)} = & 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.2 \times 10^{-6} \\ & \times (62.13 \div 22.4) = 1.36 \text{ (kg/年)} \end{aligned}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 1.36 \div 4.8 \times 100 = 28.33 \text{ (kg/年)}$$

二硫化メチル DMDA

分子量 = 94.2

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.1 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{94.2}{22.4} \right) = 1.03 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 1.03 \div 7.8 \times 100 = 13.21 \text{ (kg/年)}$$

アセトアルデヒド AA

分子量 = 44.05

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.5 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{44.05}{22.4} \right) = 2.41 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 2.41 \div 2.1 \times 100 = 114.76 \text{ (kg/年)}$$

スチレン Sty

分子量 = 104.2

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 2 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{104.2}{22.4} \right) = 22.79 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 22.79 \div 22 \times 100 = 103.59 \text{ (kg/年)}$$

フタル酸 PA

分子量 = 74.08

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.2 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{74.08}{22.4} \right) = 1.62 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 1.62 \div 5 \times 100 = 32.4 \text{ (kg/年)}$$

酪酸 BA

分子量 = 88.11

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.006 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{88.11}{22.4} \right) = 0.06 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.06 \div 4 \times 100 = 1.5 \text{ (kg/年)}$$

吉草酸 VA

分子量 = 0

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.004 \times 10^{-6} \\ \times \left(\frac{0}{22.4} \right) = 0 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0 \div 8.6 \times 100 = 0 \text{ (kg/年)}$$

イ 吉草酸 IVA

分子量 = 102.03

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.01 \times 10^{-6} \\ \times (102.03 \div 22.4) = 0.11 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.11 \div 7.1 \times 100 = 1.55 \text{ (kg/年)}$$

ロ 吡 𠵼𠵼𠵼𠵼 PAd

分子量 = 58.08

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.5 \times 10^{-6} \\ \times (58.08 \div 22.4) = 3.18 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 3.18 \div 1.2 \times 100 = 265 \text{ (kg/年)}$$

ハ 𠵼𠵼𠵼𠵼 BAd

分子量 = 72.1

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.08 \times 10^{-6} \\ \times (72.1 \div 22.4) = 0.63 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.63 \div 2 \times 100 = 31.5 \text{ (kg/年)}$$

ニ 𠵼𠵼𠵼𠵼 IBA

分子量 = 72.1

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.2 \times 10^{-6} \\ \times (72.1 \div 22.4) = 1.58 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 1.58 \div 2.5 \times 100 = 63.2 \text{ (kg/年)}$$

ヒ 𠵼𠵼𠵼𠵼 VAd

分子量 = 86.1

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.05 \times 10^{-6} \\ \times (86.1 \div 22.4) = 0.47 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.47 \div 2.3 \times 100 = 20.43 \text{ (kg/年)}$$

イハ 𠵼𠵼𠵼𠵼 IVAd

分子量 = 86.1

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0.01 \times 10^{-6} \\ \times (86.1 \div 22.4) = 0.09 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0.09 \div 2.7 \times 100 = 3.33 \text{ (kg/年)}$$

イブタノール IBA

分子量 = 74.12

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 20 \times 10^{-6} \\ \times (74.12 \div 22.4) = 162.09 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 162.09 \div 16 \times 100 = 1013.06 \text{ (kg/年)}$$

酢酸エチル EAc

分子量 = 88.11

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 20 \times 10^{-6} \\ \times (88.11 \div 22.4) = 192.69 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 192.69 \div 11 \times 100 = 1751.73 \text{ (kg/年)}$$

メチルイブタノール MIBK

分子量 = 100.2

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 6 \times 10^{-6} \\ \times (100.2 \div 22.4) = 65.74 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 65.74 \div 10 \times 100 = 657.4 \text{ (kg/年)}$$

②① トルエン Tol

分子量 = 0

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 60 \times 10^{-6} \\ \times (0 \div 22.4) = 0 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0 \div 30 \times 100 = 0 \text{ (kg/年)}$$

②② キシロキシ Xyl

分子量 = 106.2

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 5 \times 10^{-6} \\ \times (106.2 \div 22.4) = 58.06 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 58.06 \div 23 \times 100 = 252.43 \text{ (kg/年)}$$

②③ 塩素 Cl

分子量 = 35.45

$$\text{発生量(kg/年)} = 5 \times 0.932 \times 60 \times 8760 \times 0 \times 10^{-6} \\ \times (35.45 \div 22.4) = 0 \text{ (kg/年)}$$

$$\text{活性炭年間必要量(kg)} = 0 \div 0.1 \times 100 = 0 \text{ (kg/年)}$$

(2)容量計算まとめ (kg/年)

$$\begin{array}{cccccccc}
 + & + & + & + & + & + & + & \\
 + & + & + & + & + & + & + & \\
 + & + & + & + & + & + & \textcircled{21} & + \textcircled{22} + \textcircled{23} = 4365.22
 \end{array}$$

吸着剤種類	一般ガス用ヤシガラ破砕炭 4 ~ 8
年間必要量(kg)	4365 kg

4 . 処理効率による活性炭量

断面積

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

$$5 \div 60 \div 0.2 = 0.4$$

. 活性炭容量

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

$$0.4 \times 0.245 = 0.1$$

活性炭質量

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

$$0.1 \times 0.45 = 0.040$$

活性炭交換日数

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

$$40 \div (4365 \div 365) = 3$$

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

$$3 \div (365 \div 12) = 0.11$$

4 . 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	5.0	0.2	1.2	0.4	0.2	0.1

操作吸着塔からの活性炭量	4365 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	40 kg (処理効率よりの活性炭量)
交換日数	3 日 = 約 0.1 ヶ月