

工番：

殿

工事

脱臭設備

三層式活性炭吸着塔容量計算

			表紙共 8 枚			
				営業技術部		
				承認	確認	作成
			提出	営業技術部長	下村房雄	下村次郎
符号	改正年月日	訂正理由	作成			
脱臭装置株式会社			図書番号	E 4 0 0 0 0 0 C 9 0 A - 0		

三層式活性炭吸着塔容量計算

はじめに

本活性炭吸着塔容量計算書は、脱臭性能、活性炭交換周期等を計算するものである。

1. 工事名

工事

2. 設計条件

- (1)処理風量 50 m³/分 (20)
- (2)通過線速度 0.3 m / 秒以下
- (3)接触時間 各層 1.2 秒以上
- (4)充填層厚 36 cm以上
- (5)吸着剤 酸性成分吸着剤、アルカリ性成分吸着剤、中性成分吸着剤
- (6)運転時間 8,760 時間 / 年
- (7)吸着剤の寿命 1 年以上
- (8)臭気条件 下表による。

臭気成分		入口濃度 (経験値による)	出口濃度 (臭気強度 2 . 5)
硫化水素	H ₂ S	0.6 ppm	0.02 ppm以下
メチルメルカプタン	MM	0.07 ppm	0.002 ppm以下
アンモニア	NH ₃	0.4 ppm	1.0 ppm以下
トリメチルアミン	TMA	0.02 ppm	0.005 ppm以下
硫化メチル	DMS	0.04 ppm	0.01 ppm以下
二硫化メチル	DMS	0.005 ppm	0.009 ppm以下

3. 計算結果 (次ページ以降の計算による。)

吸着剤種類及び銘柄	酸性成分吸着剤	アルカリ性成分吸着剤	中性成分吸着剤	備 考
	TG - BY - A	TG - BY - B	TG - BY - N	
吸着剤充填量 (m ³)	1	1	1	特記仕様による
充填層圧 (cm)	0	0	0	
吸着剤の寿命	1年以上			
充填密度 (kg / m ³)	470	530	510	
吸着剤充填質量 (kg)	470	530	510	
圧力損失 (kPa)	0.36	0.36	0.36	計 1.08
カートリッジ寸法 (m)	1.22 × 1.2	1.22 × 1.2	1.22 × 1.2	
カートリッジ高さ (cm)	36	36	36	
カートリッジ数 (個)	2	2	2	計 6

4.1 吸着剤の必要量

吸着剤の必要量は、次の式で求められる。

$$W_i = Q [m^3 / 分] \times \frac{273}{273+20} \times 60 [分 / 時] \times 8760 [時 / 年] \times C_1 \times 10^{-6} \times \frac{M_1 [kg/kmol]}{22.4 [Nm^3/kmol]}$$

$$\text{吸着剤量 [kg]} = \frac{W_i}{\text{平衡吸着量 [wt \%]}}$$

上記式により表にする。

処理風量 50 m ³ /分 運転時間 8,760 時/年	分子量 M ₁	入口濃度 C ₁ [ppm]	発生量 W _i [kg/年]	平衡吸着量 [wt %]	酸性成分吸着剤量 [kg]	アルカリ性成分吸着剤量 [kg]	中性成分吸着剤量 [kg]
硫化水素	34	0.6	22.3	26	85.77	-	-
メチルメルカプタン	48	0.07	3.673	3.4	108.03	-	-
アンモニア	17	0.4	7.433	7.8	-	95.29	-
トリメチルアミン	59	0.02	1.29	12.8	-	10.08	-
硫化メチル	62	0.04	2.711	5.4	-	-	50.2
二硫化メチル	94	0.005	0.514	6.2	-	-	8.29
計					193.8	105.37	58.49

4.2 カートリッジ寸法

カートリッジの寸法は、次の式で求められる。

$$\text{必要断面積 } A [m^2] = \frac{\text{処理風量 } Q [m^3 / 分]}{\text{空塔速度 } L V [m / 秒] \times 60 [秒 / 分]}$$

$$A = \frac{50}{0.3 \times 60} = 2.78 \text{ m}^2$$

したがって 2.78 = 1.18 m x 2 列 1.22 m x 1.2 m x 2 列

この時の空塔速度 L V は

$$L V = \frac{50}{1.22 \times 1.2 \times 2 \times 60} = 0.28 \text{ m / 秒} \quad 0.3 \text{ m / 秒 OK}$$

4.3 吸着剤の層厚

吸着剤の層厚は次の式で求められる。

どちらか大きい方を選択する。

$$\text{吸着剤層厚 } T [m] = 1.2 \{秒\} \times \text{空塔速度 } L V [m / 秒]$$

又は標準層厚を選択する。

$$\text{吸着剤層厚 } T [m] = \frac{\text{吸着剤量 } [m^3]}{\text{カートリッジ面積 } [m^2]}$$

$$T = 1.2 \times 0.28 = 0.34 \text{ m}$$

$$T = \frac{1}{1.22 \times 1.2 \times 2} = 0.34 \text{ m}$$

$$T = \text{標準層厚 (0.36m)}$$

故にカートリッジの高さは 0 cm 36 cmとなる。

4.4 吸着剤量の決定

吸着剤量の決定は次の式で求められる。

$$\text{吸着剤量 } W [\text{m}^3] = T [\text{m}] \times \text{カートリッジ断面積} [\text{m}^2] \times \text{カートリッジ数} [\text{個}]$$

$$\text{吸着剤質量 } V [\text{kg}] = W [\text{m}^3] \times [\text{kg} / \text{m}^3]$$

上記式より表にする。

吸着剤の種類	酸性成分吸着剤	アルカリ性成分吸着剤	中性成分吸着剤
吸着剤の層厚 T [m]	0	0	0
カートリッジ面積 [m ²]	1.464	1.464	1.464
カートリッジ数 [個]	2	2	2
吸着剤量 W [m ³]	1	1	1
吸着剤密度 [kg / m ³]	470	530	510
吸着剤質量 V [kg]	470	530	510

したがって 酸性成分吸着剤 1 m³ 470 kgとなる。

アルカリ性成分吸着剤 1 m³ 530 kgとなる。

中性成分吸着剤 1 m³ 510 kgとなる。

4.5 吸着剤寿命の確認

吸着剤寿命の確認は次の式で求められる。

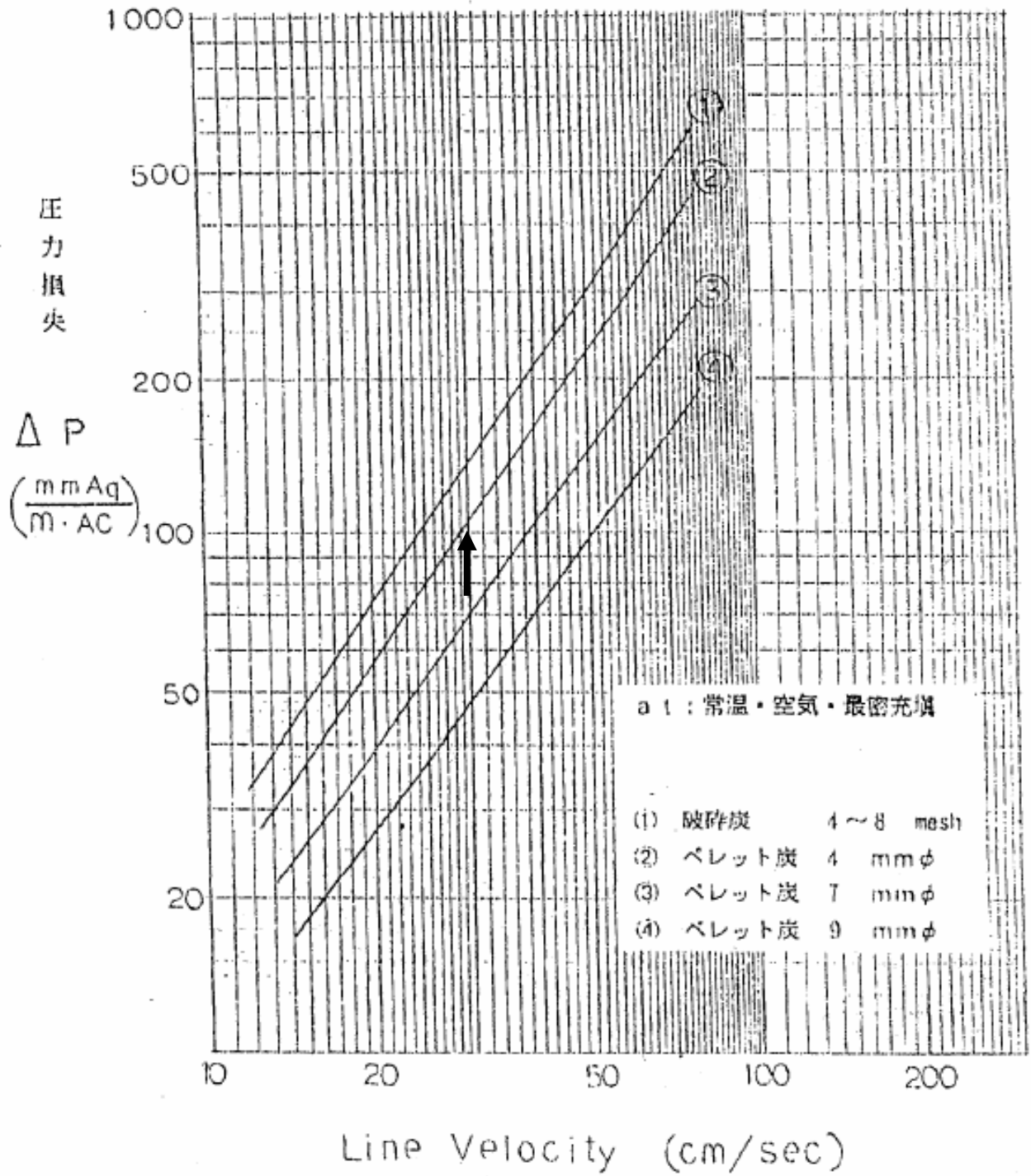
$$\text{吸着剤寿命 } L [\text{年}] = \frac{V [\text{kg}]}{W_i [\text{kg}]} \quad 1 \text{年}$$

上記式より表にする。

吸着剤の種類	酸性成分吸着剤	アルカリ性成分吸着剤	中性成分吸着剤
吸着剤の必要量 W _i [kg]	193.8	105.37	58.49
吸着剤の質量 V [kg]	470	530	510
吸着剤寿命 L [年]	2.4	5.0	8.7

故に、全ての吸着剤寿命は1年以上となる。

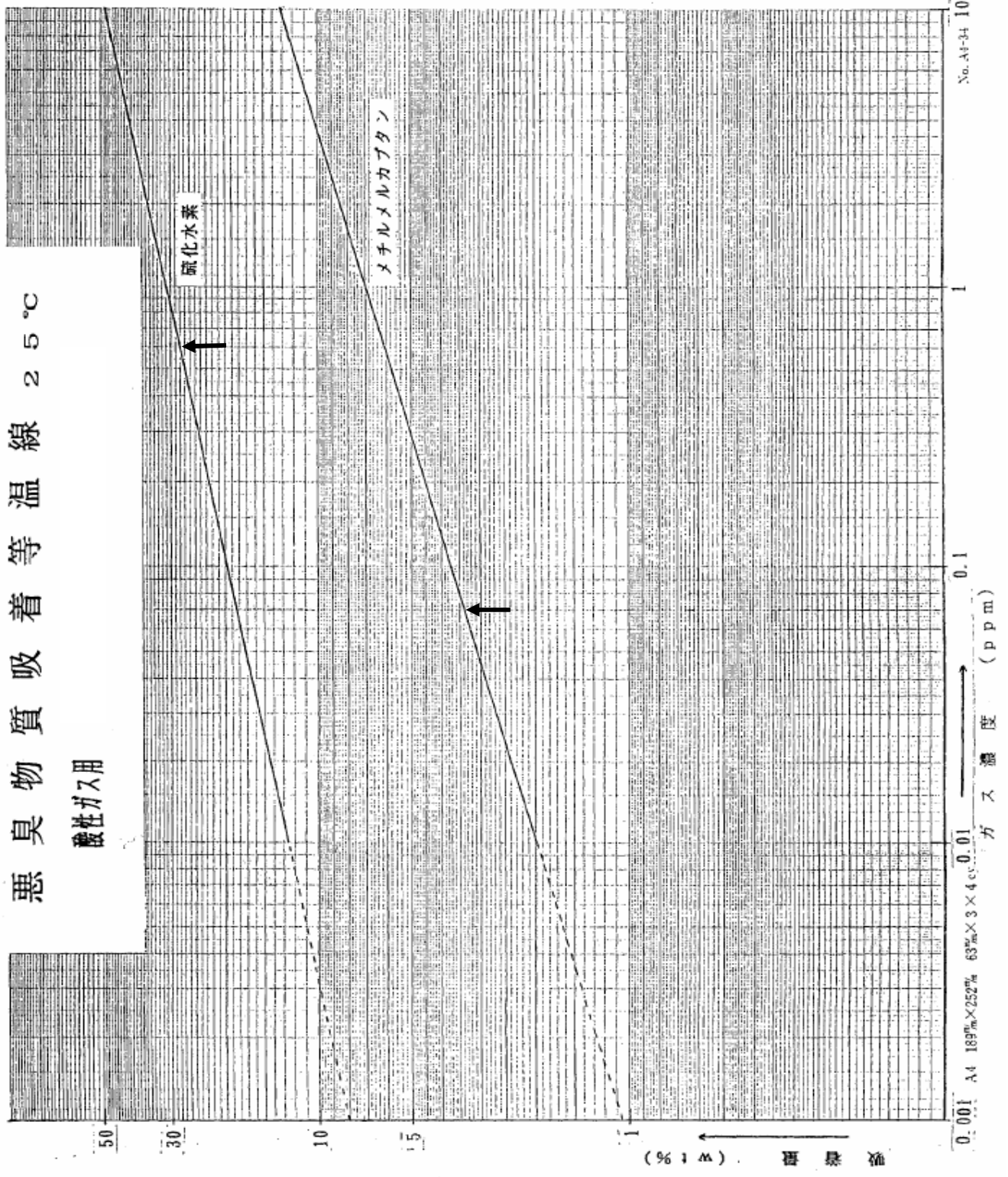
活性炭充填層圧力損失



Techasa

悪臭物質吸着等温線 25°C

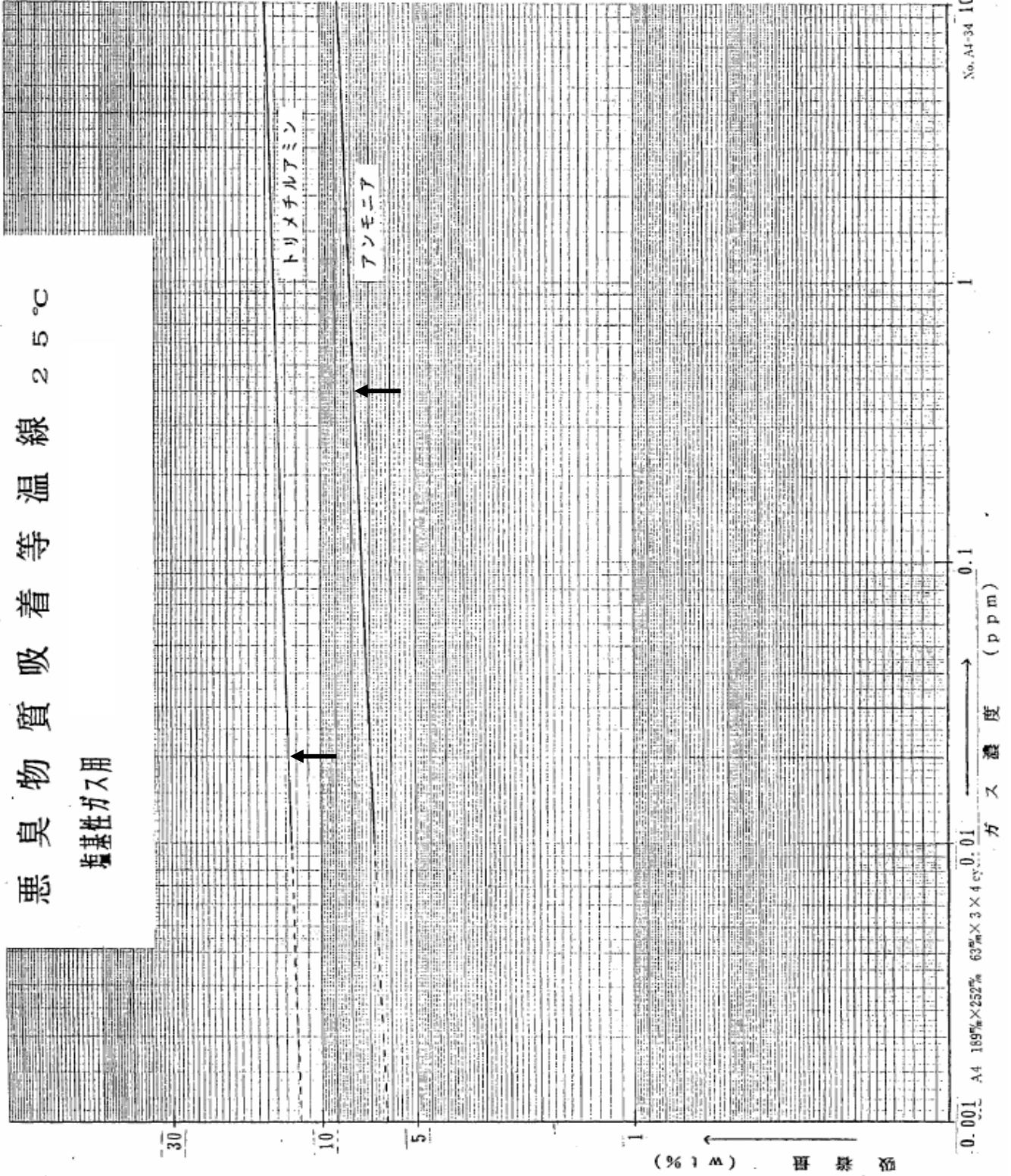
酸性ガス用



Tedison

悪臭物質吸着等温線 25°C

塩基性ガス用



No. A4-34 10

0.001 A4 189%×252% 63%×3×4 0.01 0.1 1

0.001

T₀ (cm)

悪臭物質吸着等温線 25℃
 中性ガス用

