

公益社団法人日本作業環境測定協会兵庫支部主催
令和4年度 作業環境測定技術研修会

作業環境測定の結果から 見る改善や提案

令和5年2月17日（金）

15：20～16：20

兵庫県民会館 鶴会議室（7階）

豊田労働コンサルタント事務所

労働安全衛生コンサルタント

豊田 隆俊

自己紹介

豊田隆俊(とよだたかとし 70歳)

兵庫県川西市在住 妻&母の3人住まい

化学会社を40年近く勤務

KN-ラボ(MCエバテック)在籍、兵庫支部長も経験

9年前定年退職 豊田労働コンサルタント事務所

を設立 現在個人事業主

(資格)

・安全(化学)と衛生(衛生工学)のコンサルタント

・環境計量士、作業環境測定士

・技術士(環境部門・総監) など

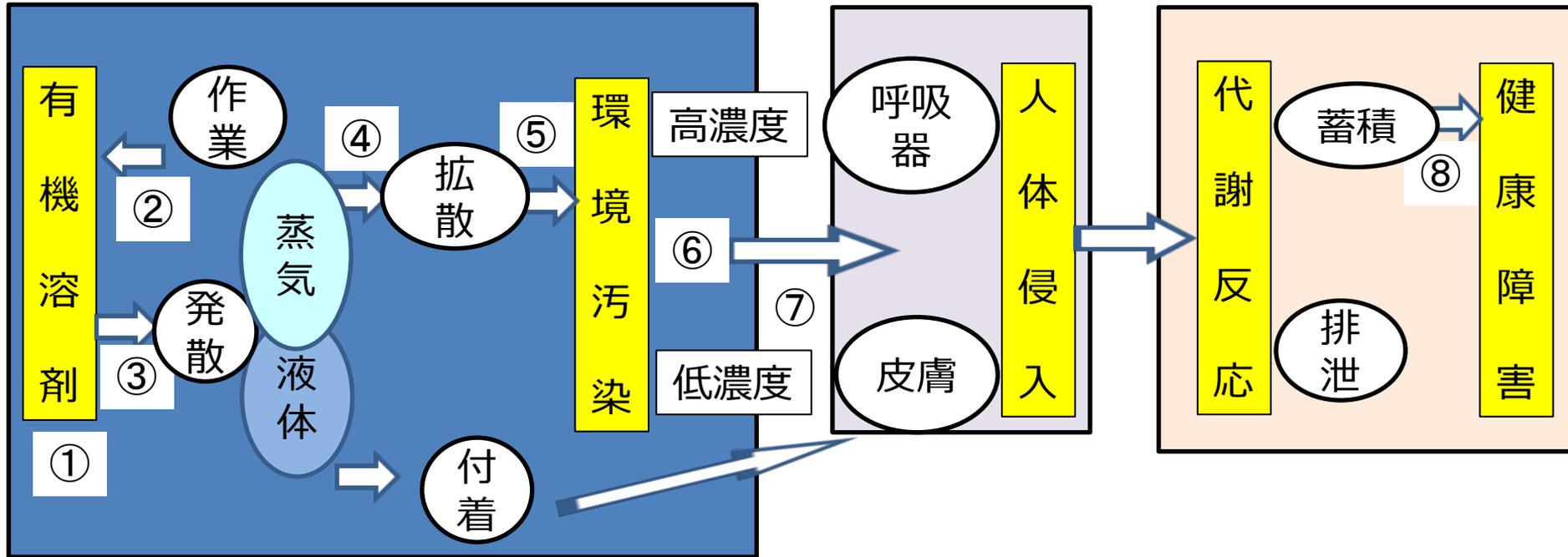
(趣味)へたなゴルフ

目次

- 1. はじめに労働衛生三管理の復習**
- 2. 作業環境改善の事例紹介 (1) (2)
作業環境測定結果を用いた報告**
- 3. 作業環境改善に関する意見**
- 4. 法改正 自律的管理の問題点等**

1. はじめに 労働衛生三管理の復習

有機溶剤による健康障害の発生経路と防止対策



- ① 有機溶剤の使用中止、有害性の少ない溶剤への転換
 - ② 生産工程、作業方法の改良による発散防止
 - ③ 設備の密閉化、自動化、遠隔操作、有害工程の隔離
 - ④ 局所排気、プッシュプル換気による拡散防止
 - ⑤ 希釈換気による気中濃度の低減
 - ⑥ 作業環境測定による環境管理状態の監視
 - ⑦ 時間制限等作業形態の改善、保護具の使用による人体侵入の抑制
 - ⑧ 特殊健康診断による異常の早期発見と事後措置、適正配置の確保
- 生産技術的対応
 環境改善技術
 工学的対策→ (作業環境管理)
 個別管理対策→ (作業管理)
 医学的対策→ (健康管理)

有害物質に対する管理の対象と健康障害防止措置の関係

	管理の対象	管理の内容	管理の目的	測定の対象	判断基準
作業環境管理	有害物使用量 ↓ 有害物発散量 ↓ 環境気中濃度	物資の代替 使用形態、使用条件、生産工程の変更、設備装置の負荷低減 遠隔操作、自動化、設備の密閉化 局所排気 全体換気 建物の構造改善	発散の抑制 隔離 除去、希釈	環境気中濃度 (作業環境測定)	管理濃度
	<p>化学物資のリスクアセスメント (CRA) は、作業管理データで見積</p>				
作業管理	呼吸域濃度 (ばく露濃度) マスク外・内 ↓ 体内侵入量	作業位置、作業方法、作業姿勢の管理 時間制限 呼吸保護具の使用	ばく露制限 侵入の抑制	ばく露濃度 (マスク外：個人サンプリング法)	ばく露限界 ばく露基準値 (許容濃度) (TLV) (OEL)
健康管理	↓ 生体反応 ↓ 健康影響	配置転換 保健指導 休養、治療	障害予防	生物学的モニタリング 健康診断項目	BEI 正常値

第1管理区分

作業環境管理が適切であると判断される状態

現在の作業環境の維持継続に努める

2年以上
継続

1年6か月
以上継続

所轄労働基準監督署長の許可

相対濃度指示法または妨害物質の存在下でも検知管による測定ができる（特定化学物質、有機溶剤）

規定風速未滿の制御風速での局所排気装置の稼働が可能（有機溶剤業務）

第2管理区分

作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態

点検の実施
（努力義務）

改善措置
（努力義務）

第3管理区分

作業環境管理が適切でなく速やかに改善措置の実施が必要と判断される状態

1. 有効な呼吸用保護具の使用（第3管理区分解消までの応急措置）

2. 健康診断の実施（著しいばく露を受けた場合等だ産業医が必要と認めた場合）（有機則、鉛則、特化則、粉じん則）

改善実施
（直ちに）

改善措置

効果確認のための測定及び評価

作業環境測定実施状況

作業対象作業場(*1)		測定実施 事業場数 (*2)	延べ単位作 業場所(*3)	延べ単位作業場の管理区分(*2)		
				第1	第2	第3
鉱物性粉 じん・石綿 (1号)	石綿	190	558	490	29	39
	石綿以外	16,214	80,438	72,173	4,083	4,182 5.1%
放射性物質 (2号)		792	11,254	—	—	—
特定化学物質 (金属類を 除く) (3号)		38,208 (41)	172,303 (56)	165,719 (45)	4,033 (0)	2,551 (11) 1.4%
金属類 (4号)	鉛	1,150 (2)	3,267 (2)	2,841 (0)	163 (1)	263 (1) 8.1%
	鉛以外	6,387 (10)	36,234 (30)	33,697 (17)	1,259 (2)	1,278 (11) 3.5%
有機溶剤 (5号)		33,595 (14)	218,605 (31)	208,181 (16)	6,840 (7)	3,584 (8) 1.6%
騒音 (*3)		6,963	47,685	21,544	13,230	12,911 27.0%
事務所 (事務所則第7条)		716	21,146	—	—	—

*1：作業対象作業場所は、作業環境測定法施行規則別表に規定されている各号に基づき記載

*2：上記場中の括弧内の数字は、CD測定の件数（内数）

*3：騒音障害防止のためのガイドライン別表1，別表2の作業場による騒音

「令和4年度化学物質管理に係る専門家検討会中間取りまとめ」令和4年11月21日 厚生労働省労働基準局安全衛生部 の資料より
抜粋

2. 作業環境改善事例紹介 (1)

作業環境測定結果報告書 (証明書)

**平成27年(2015)5/20日報告
4/28試料採取**

貴事業場より委託を受けた作業環境測定の結果は、下記及び別紙作業環境測定結果記録表に記載したとおりであることを証明します。

測定を実施した作業環境測定機関

① 名称		② 代表者職氏名	
		②-(2)作業環境測定結果の管理を担当する者の氏名	
③ 所在地 (TEL、FAX)			
④ 登録番号	作業環境測定機関登録番号	⑤ 作業環境測定に関する精度管理事業への参加の有無	無 有 平成25年度参加 No.
⑥ 連絡担当作業環境測定士氏名		⑦ 登録に係る指定作業場の種類	第 ① ② ③ ④ ⑤

測定を委託した事業場等

⑧ 名称	ケミドラム製造事業場
⑨ 所在地 (TEL、FAX)	

記

1. 測定を実施した単位作業場所の名称 : 離型剤浸漬作業場
 2. 測定した物質の名称及び管理濃度 : 混合有機溶剤

1 (無次元)

3. 測定年月日 (1日目) 平成27年4月28日

(2日目)

一年一月一

**離型剤浸漬作業場で
混合有機溶剤を使用中
結果は、第Ⅰ管理区分**

4. 測定結果

測定日	1日目	2日目	1日目と2日目の総合	区分		
A測定結果 [幾何平均値]	$M_1 = 0.16$ (無次元)	$M_2 = \text{—}$ (—)	$M = 0.16$ (無次元)	I	II	III
B測定値	0.65 (無次元)			I	II	III

()内には単位 [ppm・mg/m³・f/cm³・無次元] を記入

管理区分 (作業環境管理の状態)	第1管理区分 (適切)	第2管理区分 (なお改善の余地)	第3管理区分 (適切でない) 10
---------------------	----------------	---------------------	----------------------

ケミドラム™

ポリエチレン製
容器内装ドラム

ケミドラム™は回転成形法により製造されたポリエチレン製容器を内装したドラムです。

■ケミドラムの特長

強度的に優れたメルトインデックスの低い特殊樹脂を原料に使い、加圧しないで成形されるため成形歪や方向性がなく、すぐれた強度を誇っています。

材質が低密度ポリエチレン(L-LDPE)で製造されているので、耐蝕性にすぐれ、ほとんどの化学薬品にも侵されません。

毒性がなく、かびや菌の発生の心配もなく、衛生的です。飲料水・食品関係の分野でも安心してご使用いただけます。UN取得品もあります。

BS型液体用200ℓ/100ℓ(ボルト式)

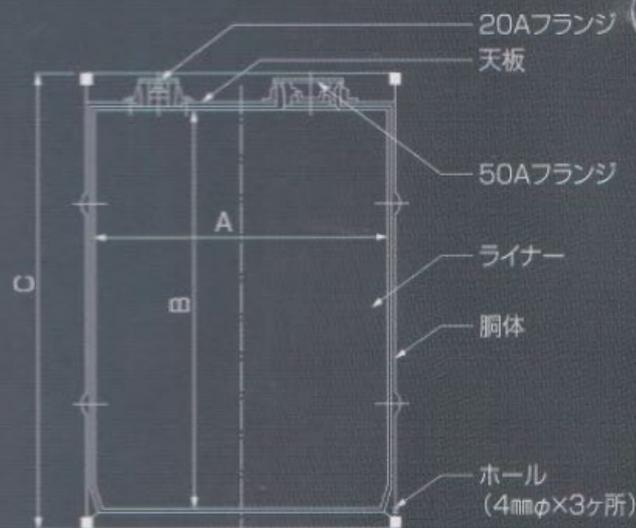
MC型液体用200ℓ(巻締式)



AS型液体用200ℓ/100ℓ(ボルト式)

OS型粉体・固体・高粘度液体用200ℓ(ボルト式)

■製品サイズ (MC型)



クローズドタイプ

■製品規格 (MC型) 200ℓ

公称容量 (ℓ)	200	
実容量 (ℓ)	200以上	
標準寸法 (mm)	A	568
	B	832±5
	C	882±5
	ライナー厚み	1.3以上
外装厚み	天地	1.2
	胴	1.2又は1.0
総重量 (kg)	24±1	
才数 (才)	10.8	
塗装色	黒	

1 測定を実施した作業環境測定士

⑪氏名	⑫登録番号	実施項目の別		
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析

2 測定対象物質等

当該単位作業場所において製造し、又は取り扱う物質		⑬種類	⑭名称	⑮製造又は取扱量
		特1・特2・有1・有2・鉛・石・その他	混合溶剤	— L/月
⑯当該単位作業場所で行われる業務の概要		有機則 第1条 第1項 第6号 ホ(面の加工) つや出し、防水その他物の面の加工の業務		
⑰測定対象物質の名称		イソプロピルアルコール、ジクロロメタン		
⑱成分指数の計算	含有率(%)	イソプロ(有2)とジクロロメタン(特2 特有)		
	tの値			
	成分指数	F=		

4/28 A測定: 13:40~14:40 B測定 13:50~14:00

3 サンプリング実施日時

⑲ A測定	日別	実施日	開始時間(イ)	終了時間(ロ)	時間(ロ)-(イ)
	1日目	平成27年 4月 28日	13時 40分	14時 40分	60分間
2日目	— 年 — 月 — 日	— 時 — 分	— 時 — 分	— 分間	
⑳ B測定		平成27年 4月 28日	13時 50分	14時 00分	10分間

4 単位作業場所等の概要

㉑ 単位作業場所No.	3	㉓ A測定 of 測定点の数	1日目	5	2日目	—
㉒ 単位作業場所の広さ	33 m ²	㉔ A測定 of 測定値の数	1日目	—	2日目	—

㉕ 単位作業場所について

(1) 有機物質の分布について: 作業場ではライナー(200Lフラ容器)の成形機が設置。発生源は、離型剤の浸漬場には局排が設置されていないため、浸漬作業が開始されると溶剤蒸気は発散し、場内の気流により拡散すると考えられる。

(2) 労働者の作業中の行動範囲: 作業者は金型から部品を取外し、部品を離型剤へ浸漬、加熱、金型へ取り付け作業を行うため、一連の作業を行っている作業台周辺が作業者行動範囲である

(3) 単位作業場所の決定理由: (2)を考慮し、図に示す単位作業場所として決定した(2B図面参照)。

㊟ 併行測定を行う測定点を決定した理由
該当せず。

B測定の測定点と測定時刻を決定した理由

(1)発生源から近接する場所における作業:

金型から取外した部品(フランジ)を離型剤入り容器へ浸漬洗浄する作業。

(2)濃度が最も高くなると思われる作業位置:

浸漬中の作業台近傍の作業位置。

(3)濃度が最も高くなると思われる時間:

部品の浸漬作業を行っている時間帯。

㊟ A測定点の数を5点未満に決定した理由

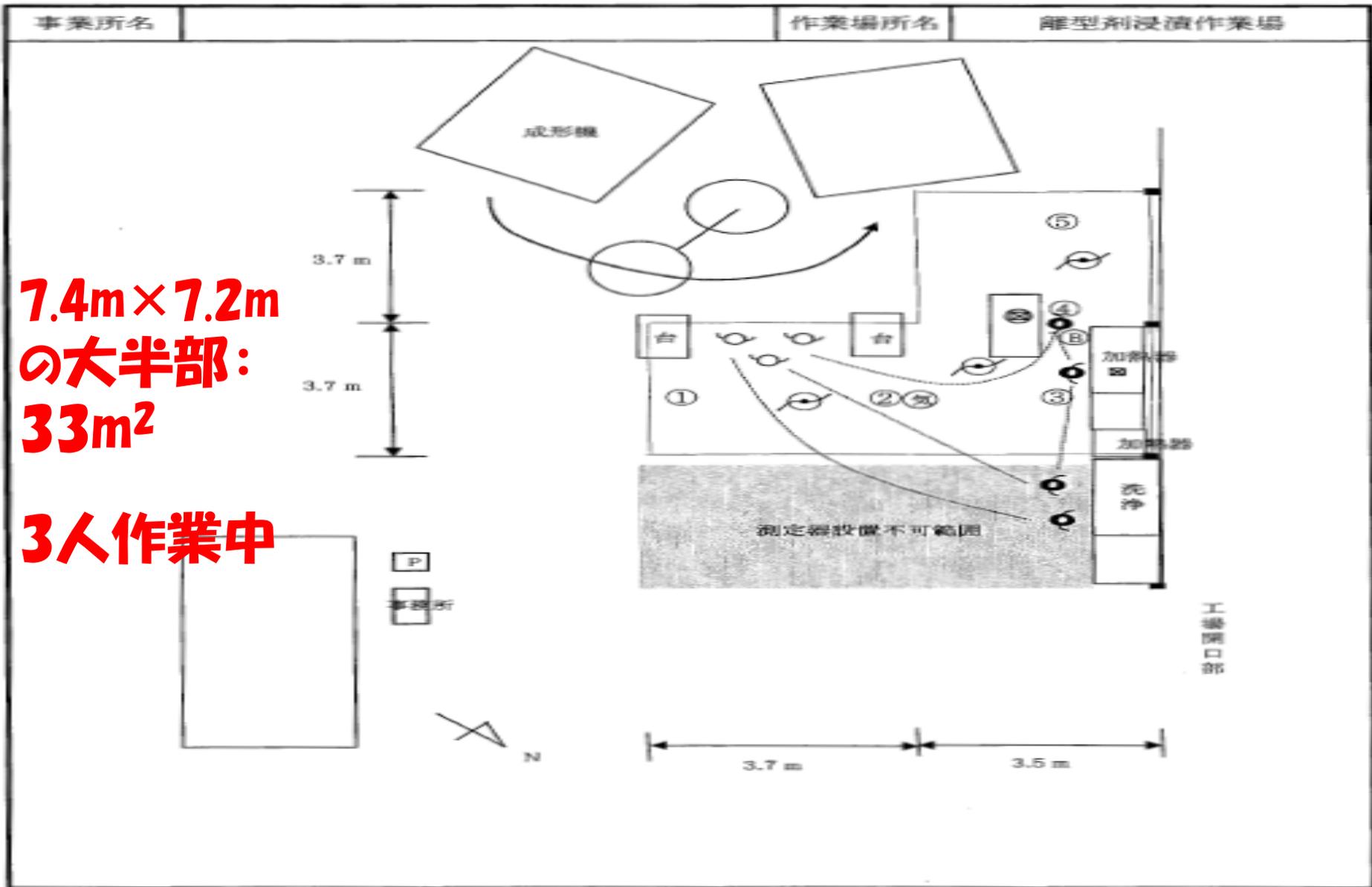
(1) 単位作業場所の広さ
該当せず。

(2) 過去における測定の記録
該当せず。

㊟ (2) A測定点の間隔を6m超に決定した理由

(1) 過去における測定の記録
該当せず。

㊟ 測定に係る監督署長許可の有無



**7.4m×7.2m
の大半部：
33m²
3人作業中**

- [記号] ①、②、③…: A測定点 ④: B測定点 ●: 併行測定点 ☒: 発生源
 ▲: 囲い式フード ▲: 外付け式フード <: 気流方向 ⊕: 気流滞留状態
 ⊕: 上昇気流 ⊕: 下降気流 ⊕: 気流拡散状態 ⊕: 気象測定地点
 ⊕: 作業位置 ⊕: 作業者移動位置 ⊕: 単位作業場所の範囲
 ☒: 換気扇 ⊕: 扇風機 ⊕: プッシュプル
- ※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。

7 サンプルング実施時の状況

③⑨ サンプルング実施時に当該単位作業場所で行われていた作業、設備の稼働状況等及び測定値に影響をおよぼしたと考えられる事項の概要

[作業工程と発生源及び作業員数]

作業工程 : 部品の取外し→部

発 生 源 : 離型剤入り容器

作 業 者 数 : 3名

**作業工程: 部品の取外し→部品を
離型剤へ浸漬→加熱→金型へ取
付け工程**

発生源: 離型剤入り容器

作業員数: 3名

[設備、排気装置の稼働状況]

設 備 : 回転成形機稼働

排 気 装 置 : 局所排気装置等の

設備: 回転成形機稼働

排気装置: 局排設置無し

[ドア、窓の開閉、気流の状況]

ド ア : 工場内出入口開

窓 : なし

気 流 の 状 況 : 概ね滞留

ドア: 工場内出入口開

窓: 無し

気流の状況: 概ね滞留

[当該単位作業場所の周辺からの影響
特になし]

周辺からの影響: 無し

特記事項: 無し

[各測定点に関する特記事項]
特になし

天 候	曇り	温 度	26.0 ℃	湿 度	29 %	気 流	0 ~ 0.1 m/s
-----	----	-----	--------	-----	------	-----	-------------

8 試料採取方法

④① 試料採取方法	直接 ・ 液体 ・ 固体 ・ ろ過 ・ 検知管() ・ その他()		
④② 捕集剤、捕集器具及び型式	活性炭管 ミニポンプ Σ-300	④③ 吸引流量	0.5 L/min
④④ 捕集時間	10 分間 (一分間隔)	④⑦ 捕集量	5 L

9 分析方法等

④⑧ 分析方法	吸光光度 ・ 蛍光光度 ・ 原子吸光 ・ ガスクロマトグラフ ・ 重量分析 ・ 計数 ・ 高速液体クロマトグラフ ・ 検知管 ・ その他()
④⑨ 使用機器名及び型式	ガスクロマトグラフ GC6890N
④⑨-② 分析日	平成27年5月12日 ~ 平成27年5月17日 (6日間)

10 測定値(換算値)変換係数の

**ミニポンプでの活性炭捕集→ガスクロ分析
採取4/28、分析:5/12~5/17 6日間**

1 日目	⑤① 検知管指示値		間
	⑤② 測定値(換算値)		
2 日目	⑤⑤ 検知管指示値		間
	⑤⑦ 測定値(換算値)		⑤⑧ 測定値(換算値)変換係数

11 測定結果

[単位 : ppm ・ mg/m³ ・ f/cm³ ・ 無次元]

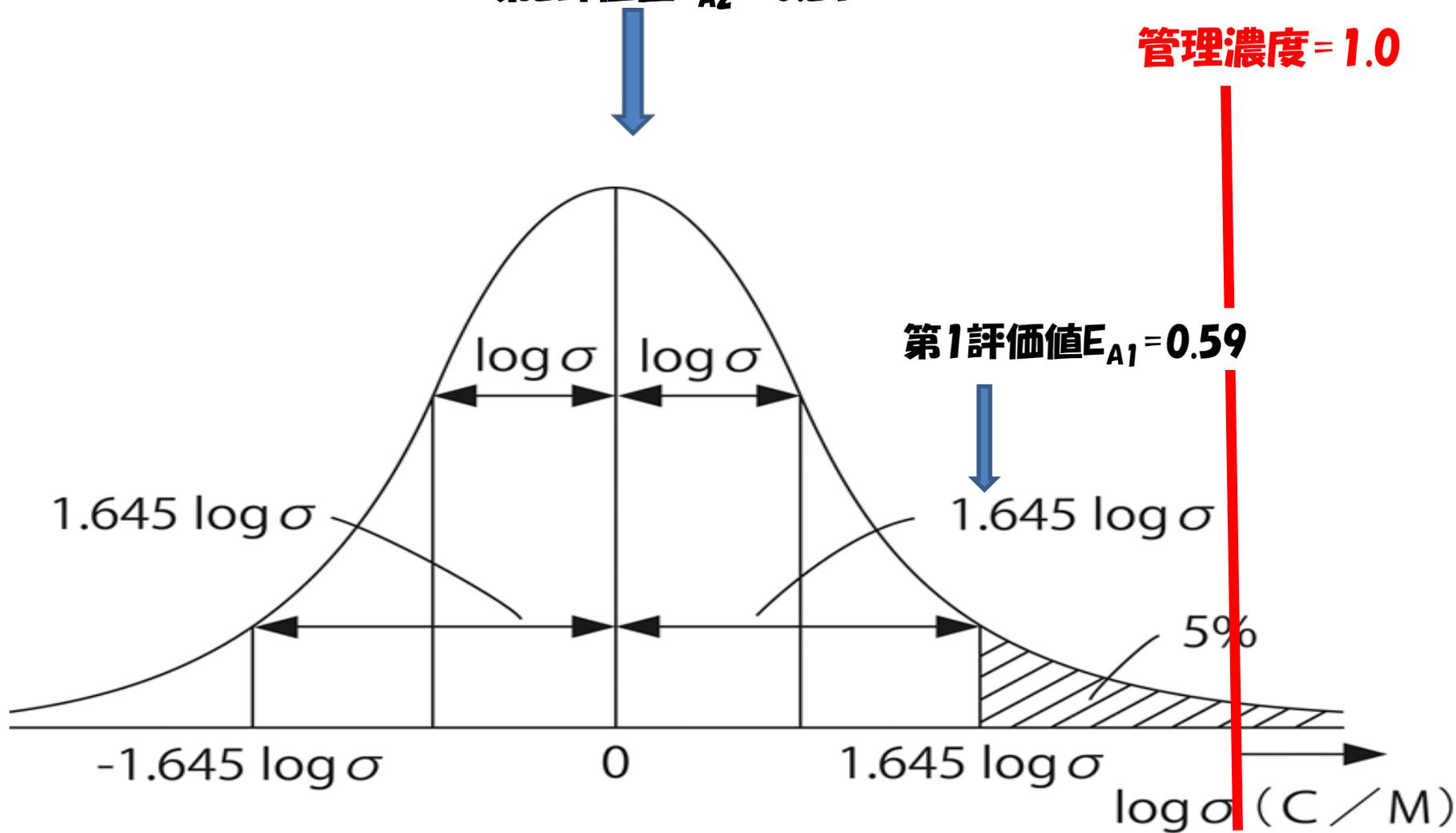
	区分	1 日目	2 日目	M及びσ
A測定	⑦① 幾何平均値	M ₁ = 0.16	M ₂ = —	M = 0.16
	⑦② 幾何標準偏差	σ ₁ = 1.57	σ ₂ = —	σ = 2.24
	⑦③ 第1評価値	E _{A1} = 0.59		
	⑦④ 第2評価値	E _{A2} = 0.21		
B測定	⑦⑤	C _B = 0.65		

12 評価

⑦⑨ 評価日	平成27年5月19日		
⑧⑩ 評価箇所	離型剤浸漬作業場		
評価結果	⑧① 管理濃度	E = 1	[ppm ・ mg/m ³ ・ f/cm ³ ・ 無次元]
	⑧② A測定の結果	E _{A1} < E	E _{A1} ≥ E ≥ E _{A2} E _{A2} > E
	⑧③ B測定の結果	C _B < E	E × 1.5 ≥ C _B ≥ E C _B > E × 1.5
	⑧④ 管理区分	第 1	第 2
⑧⑤ 評価を実施した者の氏名			

第2評値値 $E_{A2} = 0.21$

管理濃度 = 1.0



第1評値値 $E_{A1} = 0.59$

$1.645 \log \sigma$

$1.645 \log \sigma$

5%

$-1.645 \log \sigma$

0

$1.645 \log \sigma$

$\log \sigma (C/M)$

第3管理区分

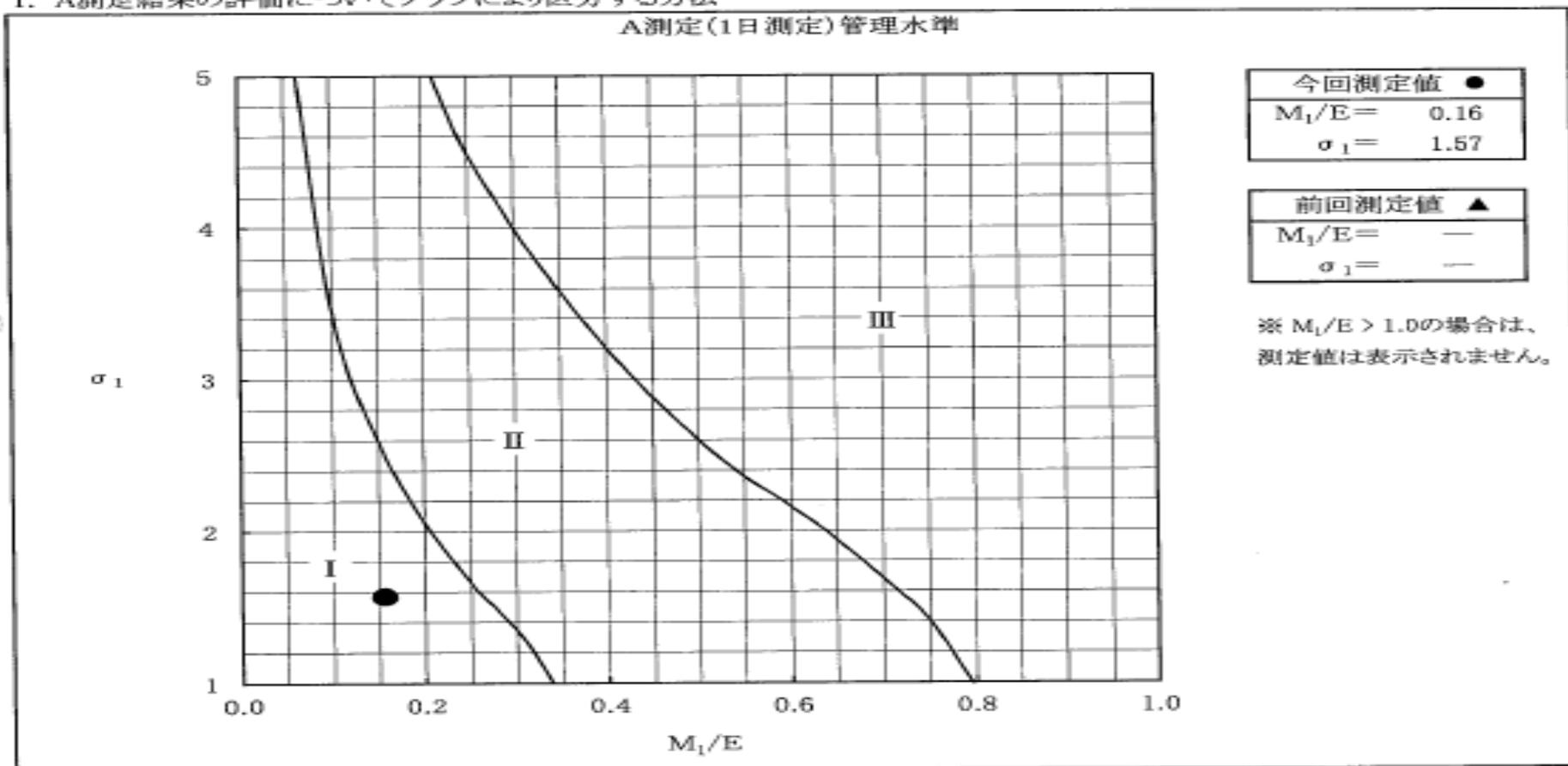
第2管理区分

第1管理区分

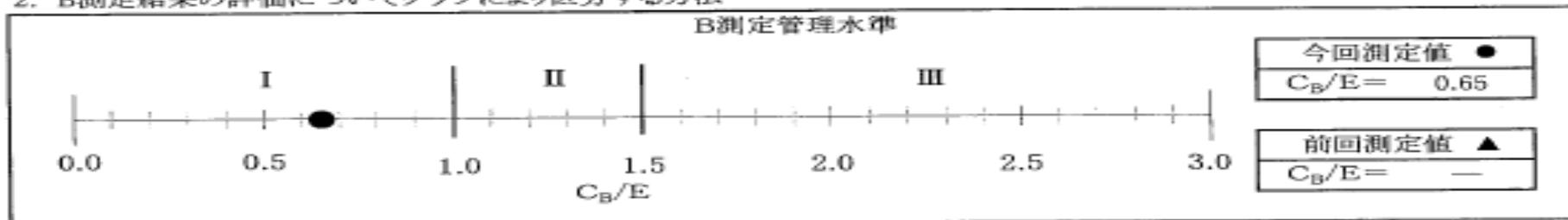
正規分布 (0, 1)

作業環境測定の評価について

1. A測定結果の評価についてグラフにより区分する方法

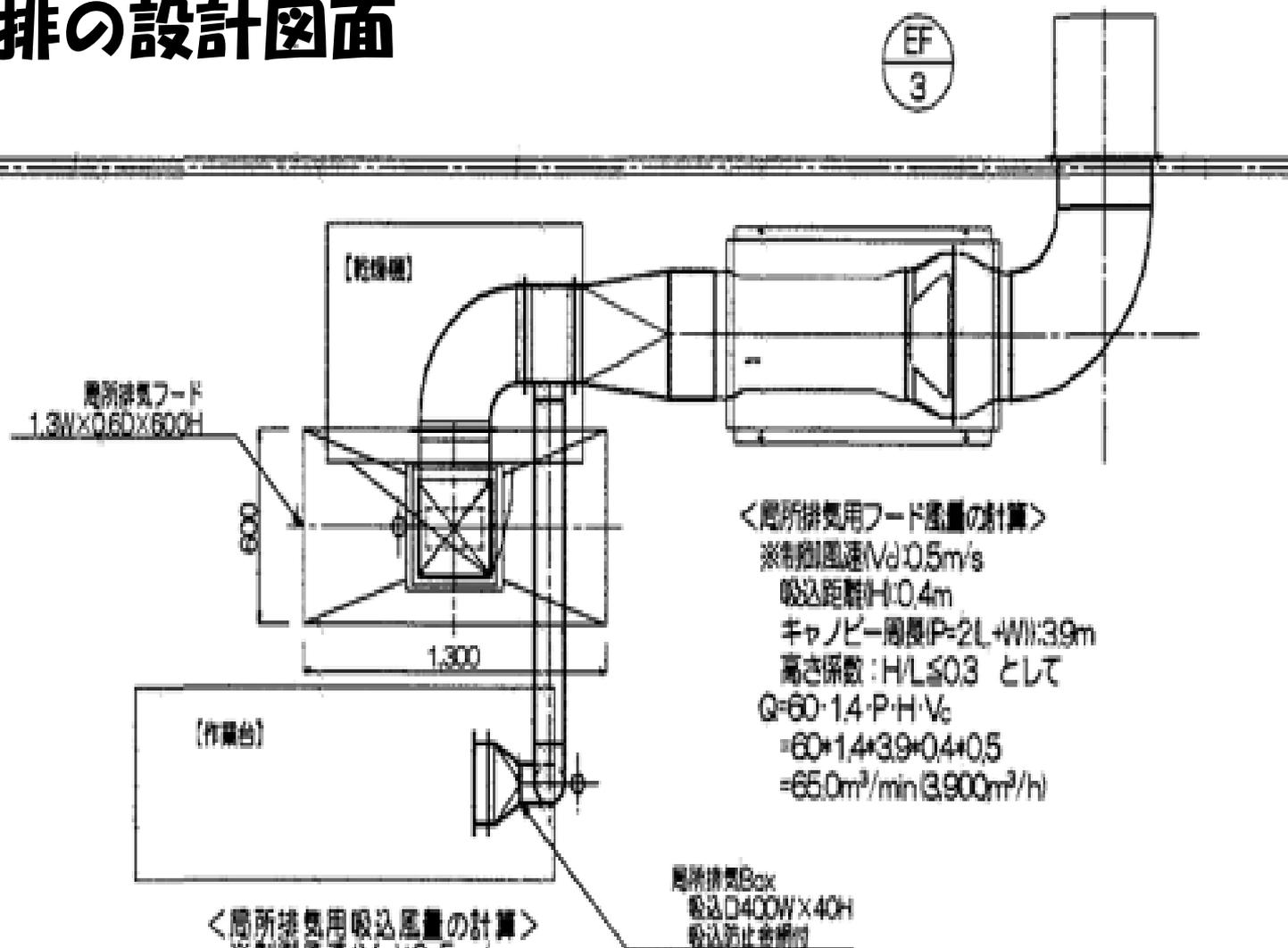


2. B測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



局排の設計図面

EF
3



<局所排気用フード流量の計算>

※制御風速(Vc):0.5m/s

吸込距離(H):0.4m

キャノピー周長(P=2L+W):3.9m

高さ係数:H/L≤0.3 として

$Q=60 \cdot 1.4 \cdot P \cdot H \cdot V_c$

$=60 \cdot 1.4 \cdot 3.9 \cdot 0.4 \cdot 0.5$

$=65.0 \text{m}^3/\text{min}(3,900 \text{m}^3/\text{h})$

<局所排気用吸込流量の計算>

※制御風速(Vc):0.5m/s

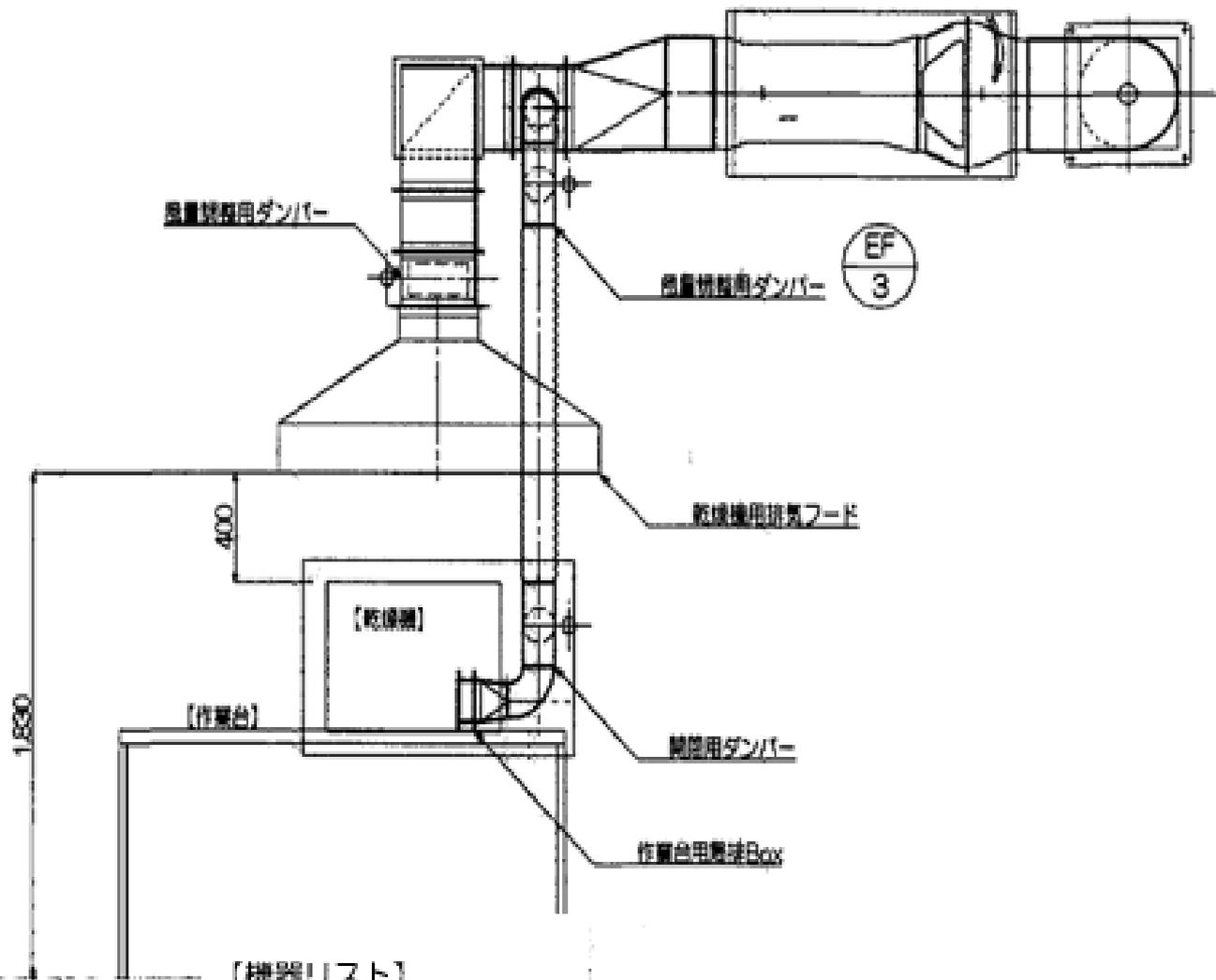
吸込距離(X):0.2m として

$Q=60 \cdot 2.8 \cdot L \cdot X \cdot V_c$

$=60 \cdot 2.8 \cdot 0.2 \cdot 0.2 \cdot 0.5$

$=3.4 \text{m}^3/\text{min}(200 \text{m}^3/\text{h})$

立面図

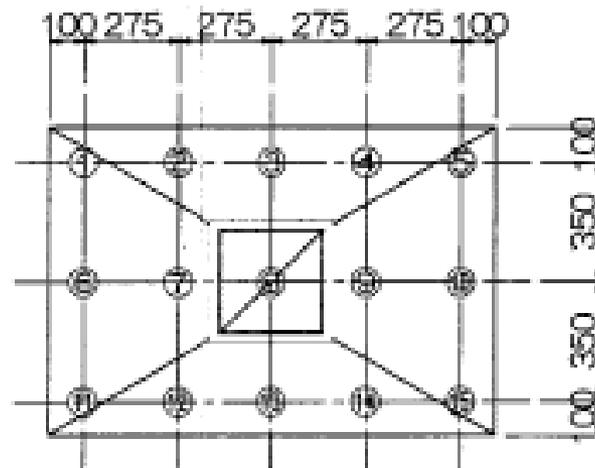


【機器リスト】

記号	機器名	仕様・形状	個数	備考
EF-3	ラインファン	風量：4,100m ³ /hr 静圧：250Pa	1	
	消音Box付	口径：400φ 出力：0.7kw 電源：3相200V		
		極数：4P		
		型式：4FU46.7(在庫製)		

<風速測定結果>

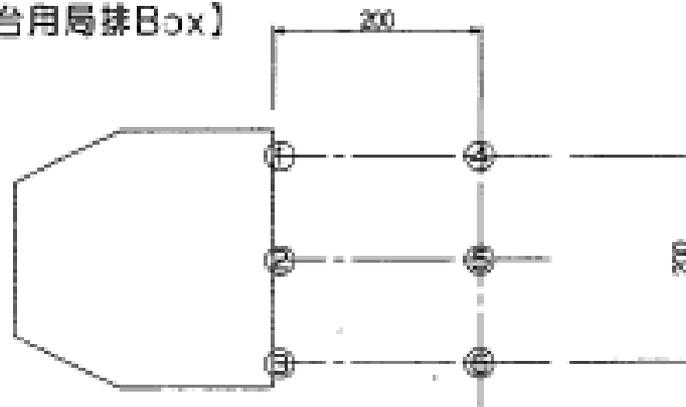
【局排フード】



<FL+1830> <FL+1510>

- ①0.60m/s
- ②0.65m/s
- ③0.30m/s
- ④0.30m/s
- ⑤0.60m/s
- ⑥0.70m/s
- ⑦1.13m/s
- ⑧1.50m/s
- ⑨1.12m/s
- ⑩0.72m/s
- ⑪1.43m/s
- ⑫1.25m/s
- ⑬1.88m/s
- ⑭1.38m/s
- ⑮1.42m/s
- ⑰0.44m/s
- ⑱0.76m/s
- ⑲0.46m/s
- ⑳0.43m/s
- ㉑0.63m/s
- ㉒0.40m/s
- ㉓0.55m/s
- ㉔0.62m/s
- ㉕0.51m/s

【作業台用局排Box】



- ①7.15m/s
- ②8.42m/s
- ③7.57m/s
- ④0.37m/s
- ⑤0.52m/s
- ⑥0.35m/s

直近の定期自主検査結果データより : 局排フード

吸引風量	各測定点での測定値 (m/s)	①	1.25	⑥	0.48	⑪	1.33		
		②	0.62	⑦	2.09	⑫	1.74		
		③	0.45	⑧	1.38	⑬	1.42		
		④	0.84	⑨	0.73	⑭	1.52		
		⑤	0.77	⑩	1.15	⑮	1.28		
	制御風速			1.0	m/s				
	最小風速			0.45	m/s				
	平均値			1.14	m/s				
	排風量			80.03	m ³ /min				
判定	制御風速が②、③、④、⑤、⑥及び⑨でクリアしないが、作業時は、乾燥機の高湿影響を受け、キャンピー効果も加わることから、制御風速は満足できるとした。:一応「適」と判定する。								
備考	設計図面に記載されている風量は、平均値1.00m/sとなり、1.17m ² × 1.00m/s × 60 = 70.11m ³ /minの数値の記載がある。今回の結果では、80.03m ³ /minとなるので、当初稼働時と同程度の風量は確保されていると判断できる。								

直近の定期自主検査結果データより : 作業台用局排BOX

吸引風量	各測定点での測定値 (m/s)	①	2.07		⑥	0.24		
		②	6.94					
		③	6.77					
		④	0.29					
		⑤	0.31					
	制御風速			0.50	m/s			
	最小風速			0.24	m/s			
	平均値			0.28	m/s			
	排風量			2.52	m ³ /min			
判定	現状の使用方法では、20cm付近での最大風速においても、制御風速を満足しない。そのため結果判定は不適となるため、10cm位置付近で実施することとする。あと、フードの設置面が浸漬容器の開口部高さの位置となるような作業面の治具を製作し、対応も検討する。							
備考	設計図面に記載されている風量は、①から③の平均値が7.73m/sとなり、 $0.008\text{m}^2 \times 7.73 \times 60 = 3.71\text{m}^3/\text{min}$ となるが、今回は、 $2.52\text{m}^3/\text{min}$ となった。乾燥機用局所排気フードNO.1とのダンパー調整が必要かもしれない。対応を協議することにする。 <u>次回より10cm位置での風速測定も追加することにする。</u>							

局排設置後

22年2/14報告

1/17試料採取

発行年月日：2022年2月14日

報告書(証明書)番号 21A-003018-0003

環境測定結果報告書 (証明書)

貴事業場より委託を受けた作業環境測定の結果は、下記及び別紙作業環境測定結果記録表に記載したとおりであることを証明します。

測定を実施した作業環境測定機関

① 名称		② 代表者職氏名	
		②-(2) 作業環境測定結果の管理を担当する者の氏名	
③ 所在地 (TEL、FAX)			
④ 登録番号	作業環境測定機関登録番号	⑤ 作業環境測定に関する精度管理事業への参加の有無	無 <input checked="" type="checkbox"/> 2019年度参加
⑥ 連絡担当作業環境測定士氏名		⑦ 登録に係る指定作業場の種類	第 ① 2 ③ ④ ⑤
		⑦-(2) 個人サンプリング法が実施できる旨の登録の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 ・ 無

測定を委託した事業場等

⑧ 名称	
⑨ 所在地 (TEL、FAX)	

記

- 測定を実施した単位作業場所の名称 : 離型剤浸漬作業場
- 測定した物質の名称及び管理濃度 : 混合有機溶剤
1 (無次元)
- 測定年月日 (1日目) 2022年1月17日 (2日目) 一年一月一日

4. 測定結果

測定日	1日目	2日目	1日目と2日目の総合	区分		
A・C測定結果 [幾何平均値]	<input checked="" type="checkbox"/> A ・ C M ₁ = 0.03 (無次元)	M ₂ = — (—)	M= 0.03 (無次元)	<input checked="" type="checkbox"/> I	II	III
B・D測定値	<input checked="" type="checkbox"/> B ・ D	0.04 (無次元)		<input checked="" type="checkbox"/> I	II	III

()内には単位 [ppm・mg/m³・f/cm³・無次元] を記入

管理区分 (作業環境管理の状態)	<input checked="" type="checkbox"/> 第1管理区分 (適切)	第2管理区分 (なお改善の余地)	第3管理区分 (適切でない)
---------------------	--	---------------------	-------------------

1 測定を実施した作業環境測定士

⑪氏名	⑫登録番号	実施項目の別		
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析

2 測定対象物質等

当該単位作業場所において 製造し、又は取り扱う物質	⑬種類	⑭名称	⑮製造又は取扱量
	特1・特2・有1・有2・鉛・石・その他	洗浄液	—
⑯当該単位作業場所で行われる業務の概要	有機則 第1条 第1項 第6号 チ(洗浄)		
⑰測定対象物質の名称	イソプロピルアルコール、ジクロルメタン		
⑱成分指数の計算	含有率(%)		
	tの値		
	成分指数	F=	

3 サンプリング実施日時

	日別	実施日	開始時間(イ)	終了時間(ロ)	時間(ロ)－(イ)
⑲ A測定	1日目	2022 年 1 月 17 日	09 時 00 分	10 時 00 分	60 分間
	2日目	— 年 — 月 — 日	— 時 — 分	— 時 — 分	— 分間
⑳ B測定		2022 年 1 月 17 日	09 時 22 分	09 時 32 分	10 分間

4 単位作業場所等の概要

㉑ 単位作業場所No.	3	㉓ A測定 of 測定点の数	1日目	5	2日目	—
㉒ 単位作業場所の広さ	33 m ²	㉔ A測定 of 測定値の数	1日目	—	2日目	—

㉕ 単位作業場所について

(1) 有害物質の分布について (発生源の特定、有害物の拡散状況とその範囲)

当作業場ではライナー(200Lプラ容器)の成形機が設置されている。主な発生源である離型剤の浸漬容器近傍には局所排気装置が設置されているため、溶剤蒸気の発散・拡散は少ないと思われる。

(1) 有機物質の分布について: 作業場ではライナー(200Lプラ容器)の成形機が設置。発生源は、離型剤の浸漬場には局排が設置されているため、溶剤蒸気は発散・拡散は少ないと思われる。

(2) 労働者の作業中の行動範囲

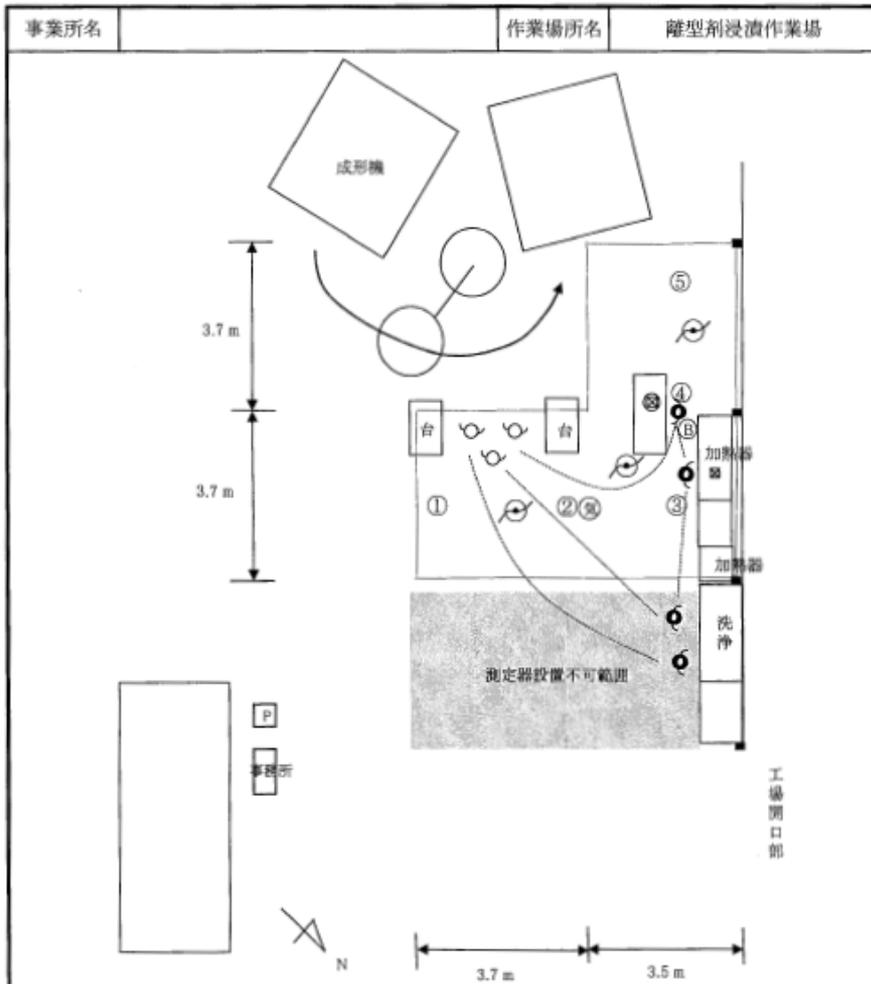
作業者は金型から部品を取外し、部品を離型剤へ浸漬、加熱、金型へ取り付け作業を行うため、一連の作業を行っている作業台周辺が作業者行動範囲である。

(2) 以降、次ページのB測定の測定点と測定時刻を決定した理由等も前回と同じなので、省略する。

(3) 単位作業場所の決定理由

(2)を考慮し、図に示す単位作業場所として決定した。

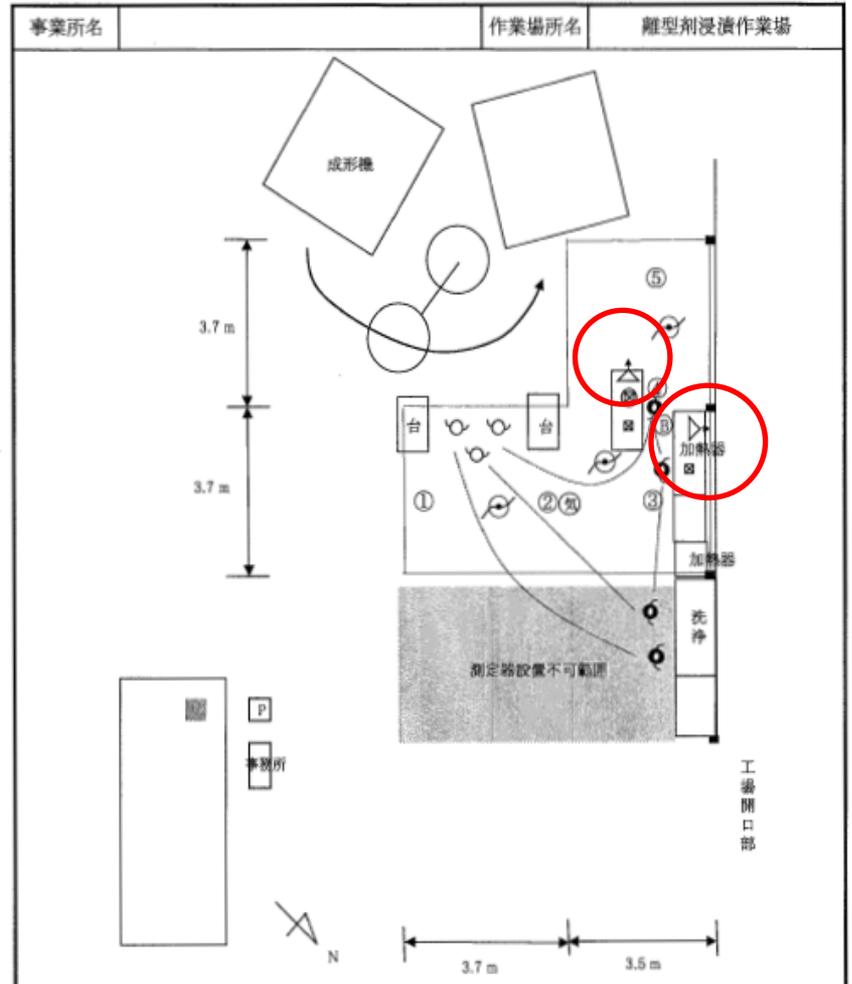
5 単位作業場所の範囲、主要な設備、発生源、測定点の配置等を示す図面



設置前15年4/28

- [記号]①、②、③…: A測定点 ④: B測定点 ●: 併行測定点 ☒: 発生源
 ▲: 囲い式フード ▲: 外付け式フード ←: 気流方向 ⌚: 気流滞留状態
 ⬆️: 上昇気流 ⬇️: 下降気流 ⚪: 気流拡散状態 Ⓧ: 気象測定地点
 ○: 作業者位置 ○: 作業者移動位置 □: 単位作業場所の範囲
 ☒: 換気扇 ⌚: 扇風機 ⚡: プッシュプル
- ※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。

5 単位作業場所の範囲、主要な設備、発生源、測定点の配置等を示す図面



設置後22年1/17

- [記号]①、②、③…: A測定点 ④: B測定点 ●: 併行測定点 ☒: 発生源
 ▲: 囲い式フード ▲: 外付け式フード ←: 気流方向 ⌚: 気流滞留状態
 ⬆️: 上昇気流 ⬇️: 下降気流 ⚪: 気流拡散状態 Ⓧ: 気象測定地点
 ○: 作業者位置 ○: 作業者移動位置 □: 単位作業場所の範囲
 ☒: 換気扇 ⌚: 扇風機 ⚡: プッシュプル
- ※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。

7 サンプル実施時の状況

㊸ サンプル実施時に当該単位作業場所で行われていた作業、設備稼働状況等及び測定値に影響をおよぼしたと考えられる事項の概要

[作業工程と発生源及び労働者数]

作業工程 : フランジの取外し

発 生 源 : 離型剤入り容器

作 業 者 数 : 3名

**作業工程: 部品の取外し→部品を
離型剤へ浸漬→加熱→金型へ取
付け工程**

**発生源: 離型剤入り容器
作業者数: 3名**

[設備、排気装置の稼働状況]

設 備 : 回転成形機稼働

排 気 装 置 : 局所排気装置稼働

設備: 回転成形機稼働

[ドア、窓の開閉、気流の状況]

ド ア : 工場内出入り口閉

窓 : なし

気 流 の 状 況 : 概ね滞留

排気装置: 局排設置稼働

[当該単位作業場所の周辺からの影
特になし

ドア: 工場内出入り口開

窓: 無し

[各測定点に関する特記事項]

特になし

気流の状況: 概ね滞留

周辺からの影響: 無し

特記事項: 無し

天 候

晴れ

温 度

10.5 ℃

湿 度

31 %

気 流

0 ~ 0.3 m/s

8 試料採取方法

① 試料採取方法	直接・液体・ 固体 ・ろ過・検知管()・その他()		
② 捕集剤、捕集器具及び型式	活性炭管 ミニポンプ MP-Σ300	⑬ 吸引流量	0.5 L/min
④ 捕集時間	10 分間 (- 分間隔)	⑭ 捕集量	5.0 L

試料採取・分析方法は、変更無し

9 分析方法等

⑧ 分析方法	吸光光度・蛍光光度・原子吸光・誘導結合プラズマ質量分析・ ガスクロマトグラフ ・重量分析・計数・高速液体クロマトグラフ・検知管・その他()
⑨ 使用機器名及び型式	Agilent 6890N
⑩-(2) 分析日	2022年1月24日～2022年1月25日 (2日間)

10 測定値(換算値)変換係数の決定 (監督署長許可の場合のみ記入)

1 日目	⑪ 検知管指示値	ppm	⑮ 捕集時間	分間
	⑫ 測定値(換算値)		⑯ 測定値(換算値)変換係数	
2 日目	⑪ 検知管指示値	ppm	⑮ 捕集時間	分間
	⑫ 測定値(換算値)		⑯ 測定値(換算値)変換係数	

11 測定結果

[単位: ppm・mg/m³・f/cm³・**無次元**]

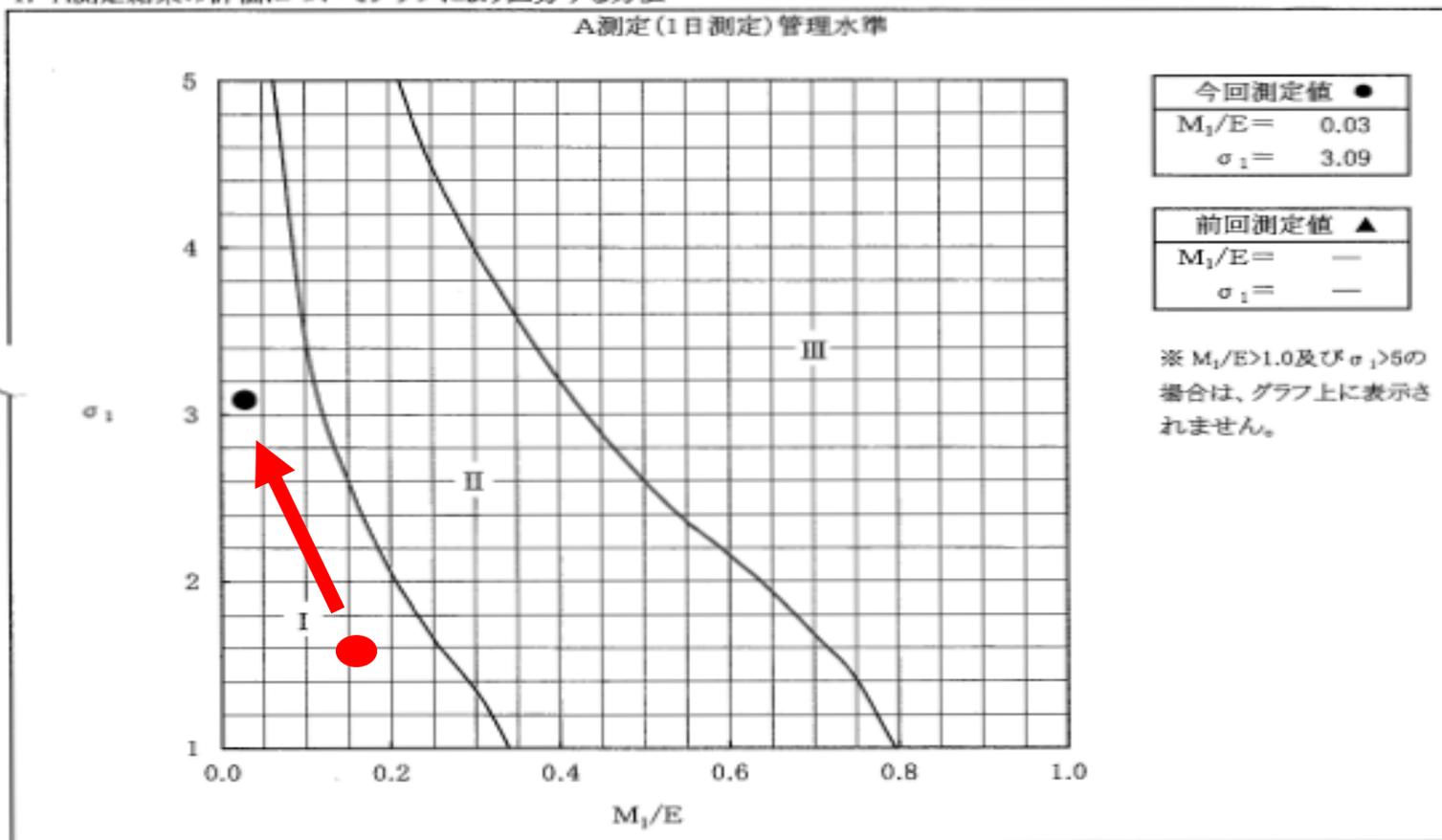
A測定	区分	1 日目	2 日目	M及びσ
	⑬	幾何平均値	M ₁ = 0.03	M ₂ = —
⑭	幾何標準偏差	σ ₁ = 3.09	σ ₂ = —	σ = 3.71
	⑰ 第1評価値	E _{A1} = 0.23		
	⑱ 第2評価値	E _{A2} = 0.07		
B測定	⑲	C _B = 0.04		

12 評価

⑳ 評価日	2022年2月10日			
㉑ 評価箇所	離型剤浸漬作業場			
評価結果	㉒ 管理濃度	E = 1	[ppm・mg/m ³ ・f/cm ³ ・ 無次元]	
	㉓ A測定の結果	E _{A1} < E	E _{A1} ≥ E ≥ E _{A2} E _{A2} > E	
	㉔ B測定の結果	C _B < E	E × 1.5 ≥ C _B ≥ E C _B > E × 1.5	
	㉕ 管理区分	第 1	第 2	第 3
	㉖ 評価を実施した者の氏名			

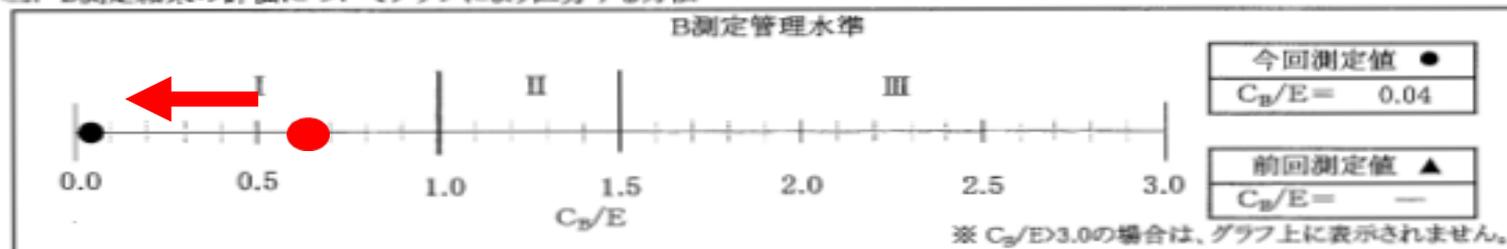
作業環境測定の評価について

1. A測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



赤：設置前
黒：設置後

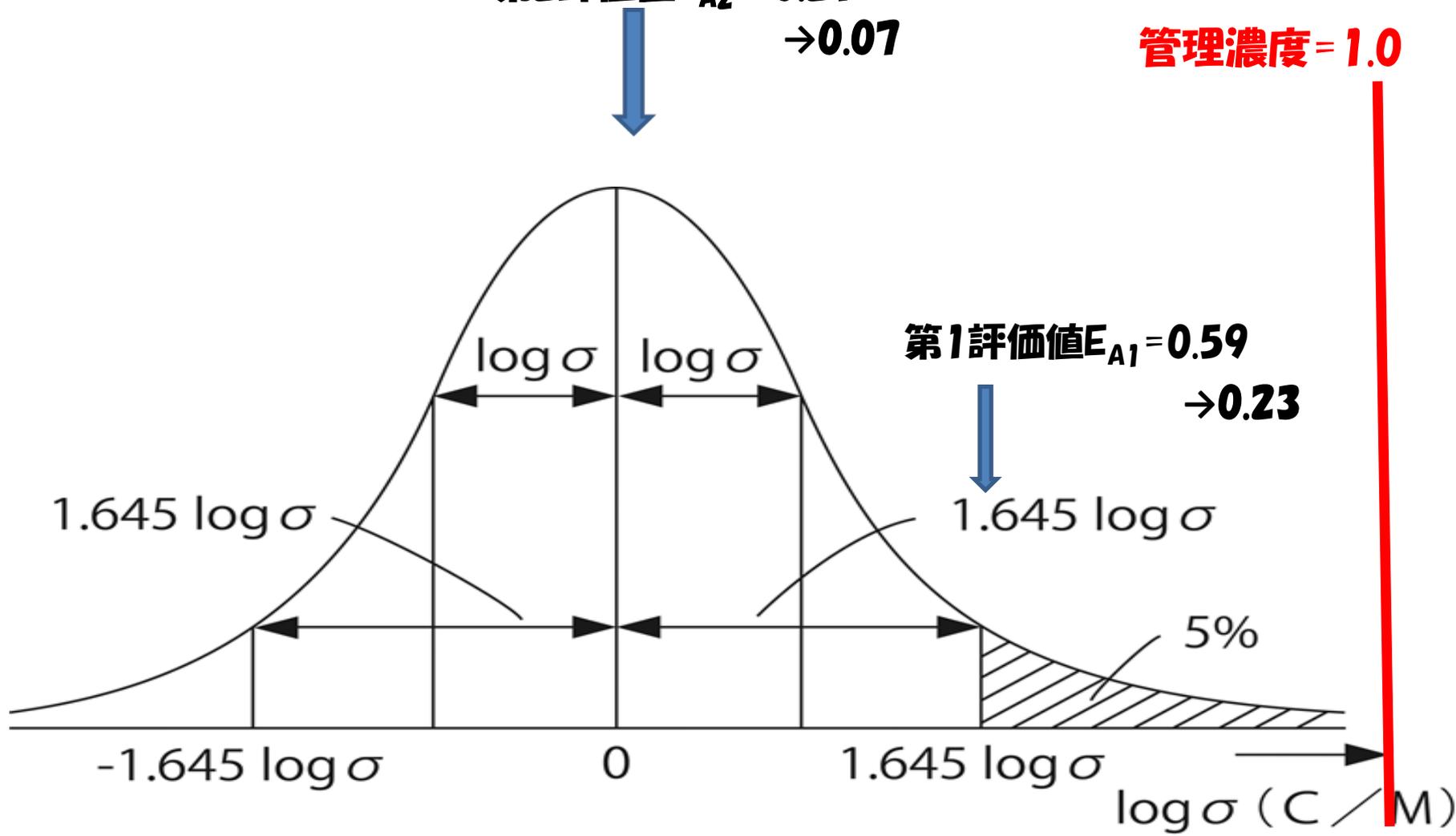
B測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



第2評値値 $E_{A2} = 0.21$

→0.07

管理濃度 = 1.0



$1.645 \log \sigma$

$\log \sigma$ $\log \sigma$

第1評値値 $E_{A1} = 0.59$

→0.23

$1.645 \log \sigma$

5%

$-1.645 \log \sigma$

0

$1.645 \log \sigma$

$\log \sigma (C/M)$

第3管理区分

第2管理区分

第1管理区分

正規分布 (0, 1)

2. 作業環境測定事例紹介 (2)

作業環境測定結果報告書 (証明書)

貴事業場より委託を受けた作業環境測定の結果は、下記及び別紙作業環境測定結果記録表に記載したとおりであることを証明します。

測定を実施した作業環境測定機関

① 名称	② 代表者職氏名			
	②-(2)作業環境測定結果の管理を担当する者の氏名			
③ 所在地 (TEL、FAX)				
④ 登録番号	作業環境測定機関登録番号		⑤ 作業環境測定に関する精度管理事業への参加の有無	無 有 平成25年度参加
⑥ 連絡担当作業環境測定士氏名			⑦ 登録に係る指定作業場の種類	第 ① ② ③ ④ ⑤

測定を委託した事業場等

⑧ 名称	
⑨ 所在地 (TEL、FAX)	

記

- 測定を実施した単位作業場所の名称 : ペンキ小屋
- 測定した物質の名称及び管理濃度 : 混合有機溶剤

**ペンキ小屋、混合有機溶剤
先ほどの同じ事業場の違う場所**

3. 測定年月日 (1日目) 平成27年4月28日

4. 測定結果

測定日	1日目	2日目	1日目と2日目の総合	区分
A測定結果 [幾何平均値]	$M_1 = 0.41$ (無次元)	$M_2 = \text{—}$ (—)	$M = 0.41$ (無次元)	I II III
B測定値	3.3 (無次元)			I II III

()内には単位 [ppm・mg/m³・f/cm³・無次元] を記入

管理区分 (作業環境管理の状態)	第1管理区分 (適切)	第2管理区分 (なお改善の余地)	第3管理区分 (適切でない)
---------------------	----------------	---------------------	-------------------

1 測定を実施した作業環境測定士

⑪氏名	⑫登録番号	実施項目の別		
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析

2 測定対象物質等

		⑬種類	⑭名称	⑮製造又は取扱量
当該単位作業場所において製造し、又は取り扱う物質		特1・特2・有1・有2・鉛・石・その他	混合溶剤	— L/月
⑯当該単位作業場所で行われる業務の概要		有機則 第1条 第1項 第6号 チ(洗浄、払しょく) チ 洗浄又は払しょくの業務		
⑰測定対象物質の名称		エチルベンゼン、キシレン、酢酸エチル、酢酸ノルマルブチル、トルエン、メタノール		
⑱成分指数の計算	含有率(%)			
	tの値	エチルベンゼン(特2 特有)、キシレン、酢酸エチル、酢酸ノルマルブチル、トルエン、メタノール(有2)		
	成分指数			

3 サンプリング実施日時

	日別	実施日	開始時間(イ)	終了時間(ロ)	時間(ロ)-(イ)
⑲ A測定	1日目	平成27年 4月 28日	09時 55分	10時 55分	60分間
	2日目	— 年 — 月 — 日	— 時 — 分	— 時 — 分	— 分間
⑳ B測定		平成27年 4月 28日	09時 57分	10時 07分	10分間

4 単位作業場所等の概要

㉑ 単位作業場所No.	6	㉓ A測定 of 測定点の数	1日目	5	2日目	—
㉒ 単位作業場所の広さ	10 m ²	㉔ A測定 of 測定値の数	1日目	—	2日目	—

㉕ 単位作業場所について

(1) 有害物質の分布について

当作業場では文字板の払しょく作業が行われ、また作業場内には塗料が置かれている。主な発生源は払しょく作業であるが、作業場内には局所排気装置が設置されていないため、溶剤蒸気は発散・拡散すると考えられる。

広さ 10m² (フレハフ小屋)

(1) 有害物質の分布について

当作業場では文字板の払しょく作業が行われ、また作業場内には塗料が置かれている、主な発生源は払しょく作業であるが、作業場内には局所排気装置が設置されていないため、溶剤蒸気は発散・拡散すると考えられる。

(2) 労働者の作業 洗浄作業は

(2) 労働者の作業中の行動範囲

洗浄作業は洗浄液入りタンク前で固定されている。

(3) 単位作業場所 (1)、(2)を考慮

(3) 単位作業場所の決定理由

(1), (2) を考慮し、図に示す単位作業場所として決定した (2B図面参照)。

㉔ 併行測定を行う測定点を決定した理由
該当せず。

㉕ B測定の測定点と測定時刻を決定した理由

(1) 発生源に近接する場所における作業
洗浄液入りタンク前での払しょく洗浄作業。

(2) 濃度が最も高くなると思われる作業位
洗浄作業中の作業位置。

(3) 濃度が最も高くなると思われる時間
洗浄作業を行っている時間帯。

B測定の測定点と測定時刻を決定した理由

**(1) 発生源に近接する場所における作業
洗浄液入りタンク前での払しょく作業**

**(2) 濃度が最も高くなると思われる作業位置
洗浄作業中の作業位置。**

**(3) 濃度が最も高くなると思われる時間
洗浄作業を行っている時間帯。**

㉖ A測定点の数を5点未満に決定した理由

(1) 単位作業場所の広さ
該当せず。

(2) 過去における測定の記録
該当せず。

㉗ (2) A測定点の間隔を6m超に決定した理由

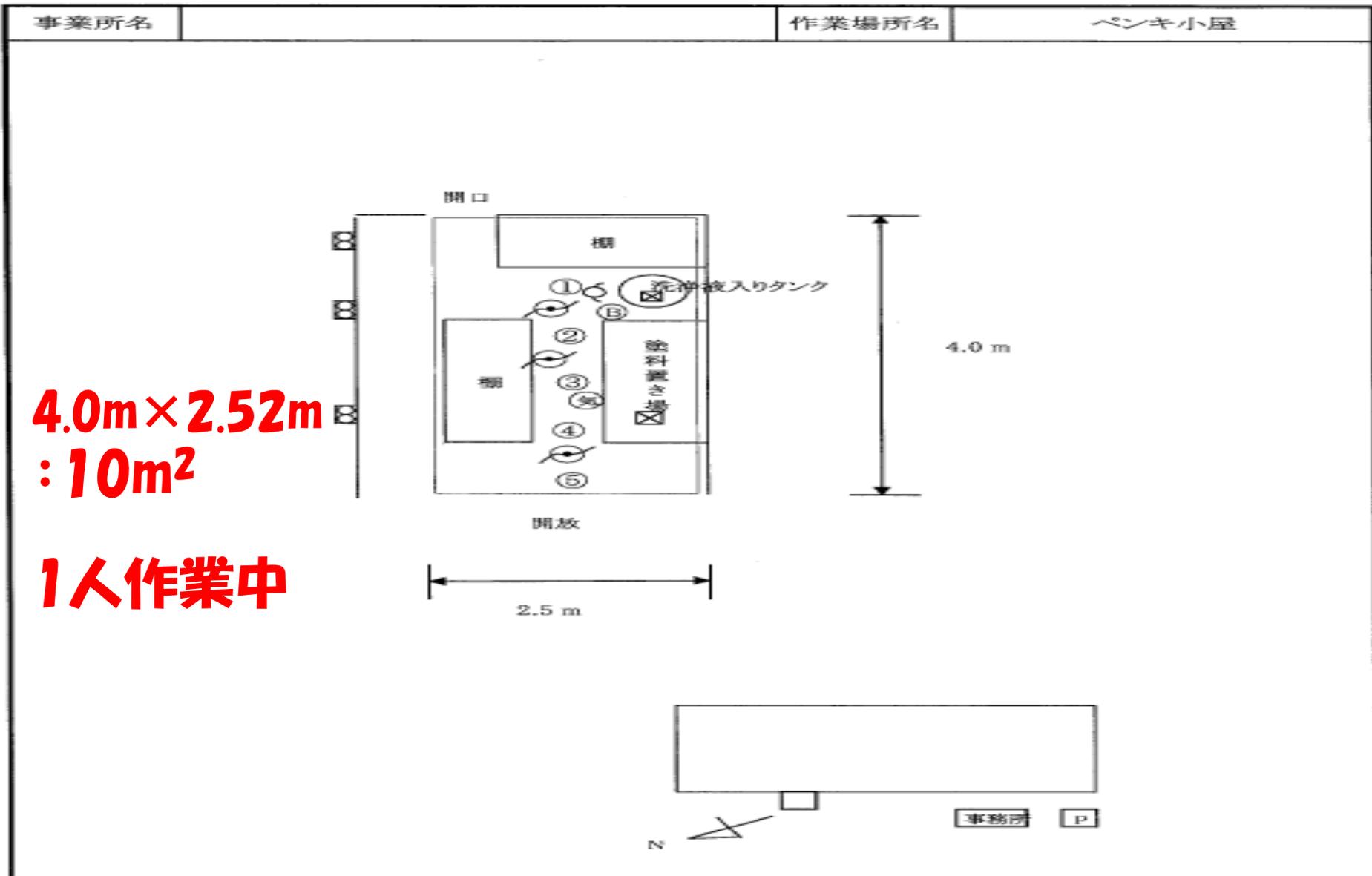
(1) 過去における測定の記録
該当せず。

㉘ 測定に係る監督署長許可の有無

有 (許可年月日 年 月 日 許可番号)

無

5 単位作業場所の範囲、主要な設備、発生源、測定点の配置等を示す図面



- 〔記号〕①、②、③…: A測定点 ④: B測定点 ●: 併行測定点 ⊠: 発生源
- ▲: 開い式フード ▲: 外付け式フード ←: 気流方向 ⊙: 気流滞留状態
 - ⊙: 上昇気流 ⊙: 下降気流 ⊙: 気流拡散状態 ⊙: 気象測定地点
 - : 作業位置 ○: 作業移動位置 □: 単位作業場所の範囲
 - ⊠: 換気扇 ⊠: 扇風機 ⊠: プッシュプル
- ※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。

6 測定データの記録 (1日目、2日目)

【A測定データ】

[単位 : ppm · mg/m³ · f/cm³ · 無次元]

③⑩ 測定対象物質の名称	エチルベンゼン		キシレン		酢酸エチル		酢酸ノルマルブチル		トルエン		メタノール		
③⑪ 管理濃度等	E _① = 20		E _② = 50		E _③ = 200		E _④ = 150		E _⑤ = 20		E _⑥ = 200		E= 1
③⑭ No.	③⑮ C _①	③⑯ $\frac{C_{①}}{E_{①}}$	③⑰ C _②	③⑱ $\frac{C_{②}}{E_{②}}$	③⑲ C _③	③⑳ $\frac{C_{③}}{E_{③}}$	③㉑ C _④	③㉓ $\frac{C_{④}}{E_{④}}$	③㉕ C _⑤	③㉗ $\frac{C_{⑤}}{E_{⑤}}$	③㉙ C _⑥	③㉛ $\frac{C_{⑥}}{E_{⑥}}$	③㉝ $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{E_i}$
1	0.33	0.02	0.83	0.02	3.3	0.02	2.5	0.02	5.2	0.26	3.3	0.02	0.34
2	0.33	0.02	0.83	0.02	3.3	0.02	2.5	0.02	2.5	0.13	3.3	0.02	0.21
3	0.33	0.02	0.83	0.02	7.3	0.04	2.5	0.02	14	0.70	11	0.06	0.84
4	0.33	0.02	0.83	0.02	3.3	0.02	2.5	0.02	1.8	0.09	3.3	0.02	0.17
5	0.33	0.02	0.83	0.02	12	0.06	2.5	0.02	18	0.90	31	0.16	1.16
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

トルエン濃度が相対的に高い
E
0.34
0.21
0.84
0.17
1.16
B測定値も3.28と非常に高い

【B測定データ】

③⑲	C _{B1}	0.33	0.02	0.83	0.02	32	0.16	2.5	0.02	53	2.65	84	0.42	3.28
	C _{B2}													
	C _{B3}													

7 サンプル実施時の状況

⑳ サンプル実施時に当該単位作業場所で行われていた作業、設備の稼働状況等及び測定値に影響をおよぼしたと考えられる事項の概要

[作業工程と発生源及び作業員数]

作業工程 : 文字板の払しょく洗浄作業(約10分)

発生源 : 払しょく作業及び塗料置き場

作業員数 : 1名(防毒マスク着用)

[設備、排気装置の稼働状況]

設備 : なし

排気装置 : 換気扇停止

[ドア、窓の開閉、気流の状況]

ドア : なし

窓 : なし

気流の状況 : 概ね滞留

[当該単位作業場所の周辺からの影響]

特になし

[各測定点に関する特記事項]

特になし

**作業工程: 文字板の払しょく作業
(約10分)**

発生源: 払しょく作業及び塗料置き場

作業員数: 1名(防毒マスク着用)

設備: なし

排気装置: 換気扇停止

ドア: 無し

窓: 無し

気流の状況: 概ね滞留

周辺からの影響: 特になし

特記事項: 特になし

天候	曇り	温度	23.5 °C	湿度	41 %	気流	0 ~ 0.1 m/s
----	----	----	---------	----	------	----	-------------

8 試料採取方法

④① 試料採取方法	直接 ・ 液体 ・ 固体 ・ ろ過 ・ 検知管 () ・ その他 ()		
④② 捕集剤、捕集器具及び型式	活性炭管 ミニポンプ Σ-300	④③ 吸引流量	0.5 L/min
④④ 捕集時間	10 分間 (一分間隔)	④⑦ 捕集量	5 L

9 分析方法等

④⑧ 分析方法	吸光光度 ・ 蛍光光度 ・ 原子吸光 ・ ガスクロマトグラフ ・ 重量分析 ・ 計数 ・ 高速液体クロマトグラフ ・ 検知管 ・ その他 ()
④⑨ 使用機器名及び型式	ガスクロマトグラフ GC6890N
④⑨-(2) 分析日	平成27年5月12日 ~ 平成27年5月17日 (6日間)

10 測定値(換算値)変換係数

1 日目	⑤① 検知管指示値			
	⑤② 測定値(換算値)			
2 日目	⑤⑤ 検知管指示値	ppm	⑤⑥ 捕集時間	分間
	⑤⑦ 測定値(換算値)		⑤⑧ 測定値(換算値)変換係数	

**ミニポンプでの活性炭捕集→ガスクロ分析
採取4/28、分析:5/12~5/17 6日間**

11 測定結果

[単位: ppm ・ mg/m³ ・ f/cm³ ・ 無次元]

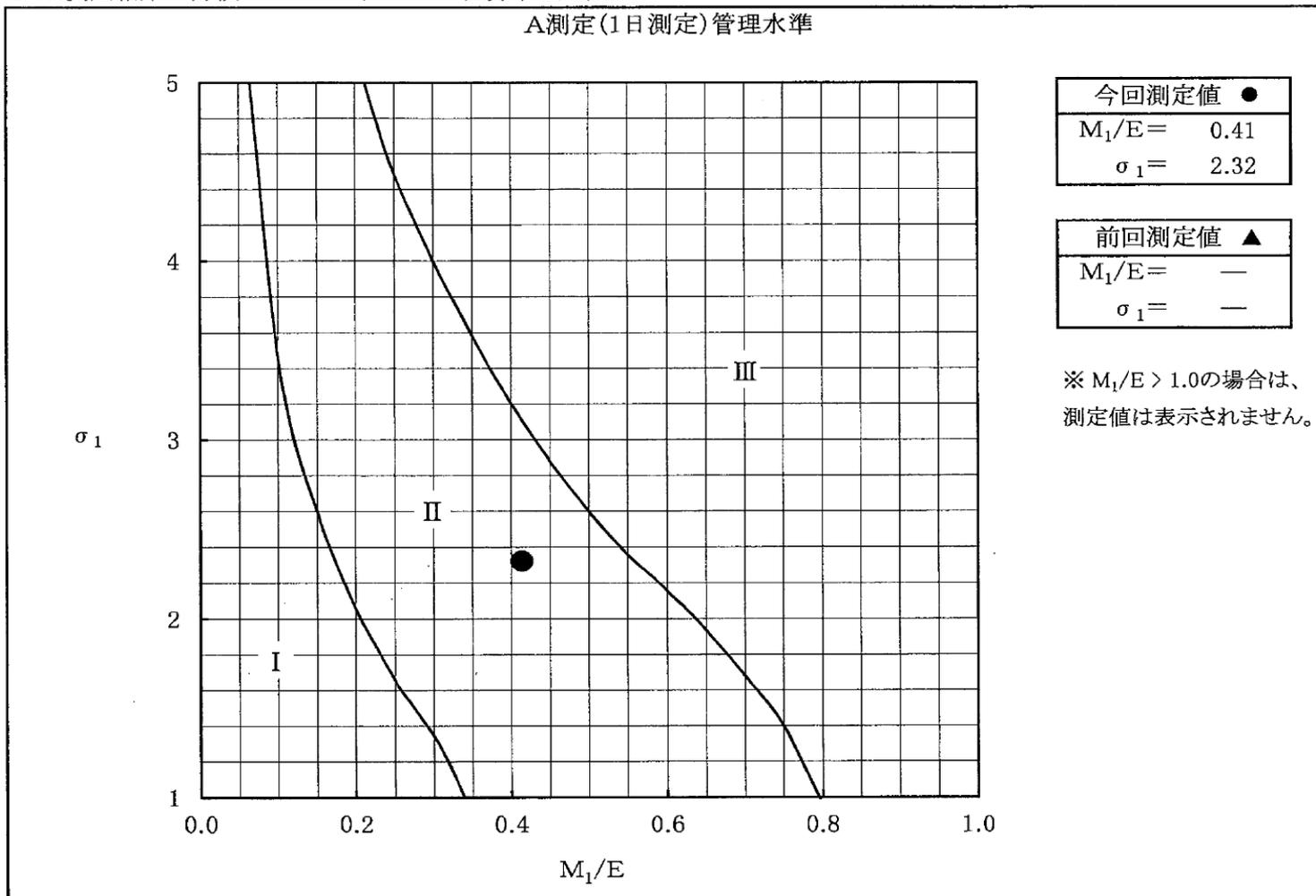
	区分	1 日目	2 日目	M及びσ
A測定	⑦① 幾何平均値	M ₁ = 0.41	M ₂ = —	M = 0.41
	⑦② 幾何標準偏差	σ ₁ = 2.32	σ ₂ = —	σ = 2.93
	⑦③ 第1評価値	E _{A1} = 2.43		
	⑦④ 第2評価値	E _{A2} = 0.74		
B測定	⑦⑤	C _B = 3.3		

A測定で第II管理区分、B測定で第III管理区分

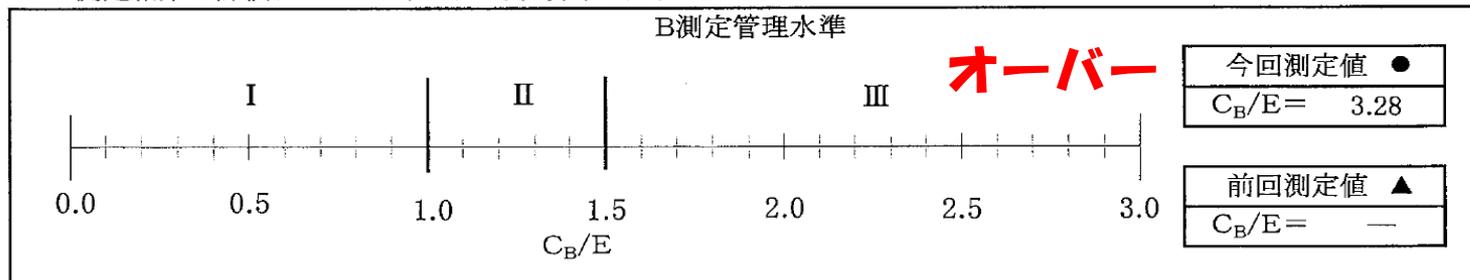
12 評価

⑦⑨ 評価日	平成27年5月19日		
⑦⑩ 評価箇所	ペンキ小屋		
評価結果	⑧① 管理濃度	E = 1	[ppm ・ mg/m ³ ・ f/cm ³ ・ 無次元]
	⑧② A測定の結果	E _{A1} < E	E _{A1} ≥ E ≥ E _{A2}
	⑧③ B測定の結果	C _B < E	E × 1.5 ≥ C _B ≥ E
	⑧④ 管理区分	第 1	第 2
⑧⑤ 評価を実施した者の氏名			

1. A測定結果の評価についてグラフにより区分する方法

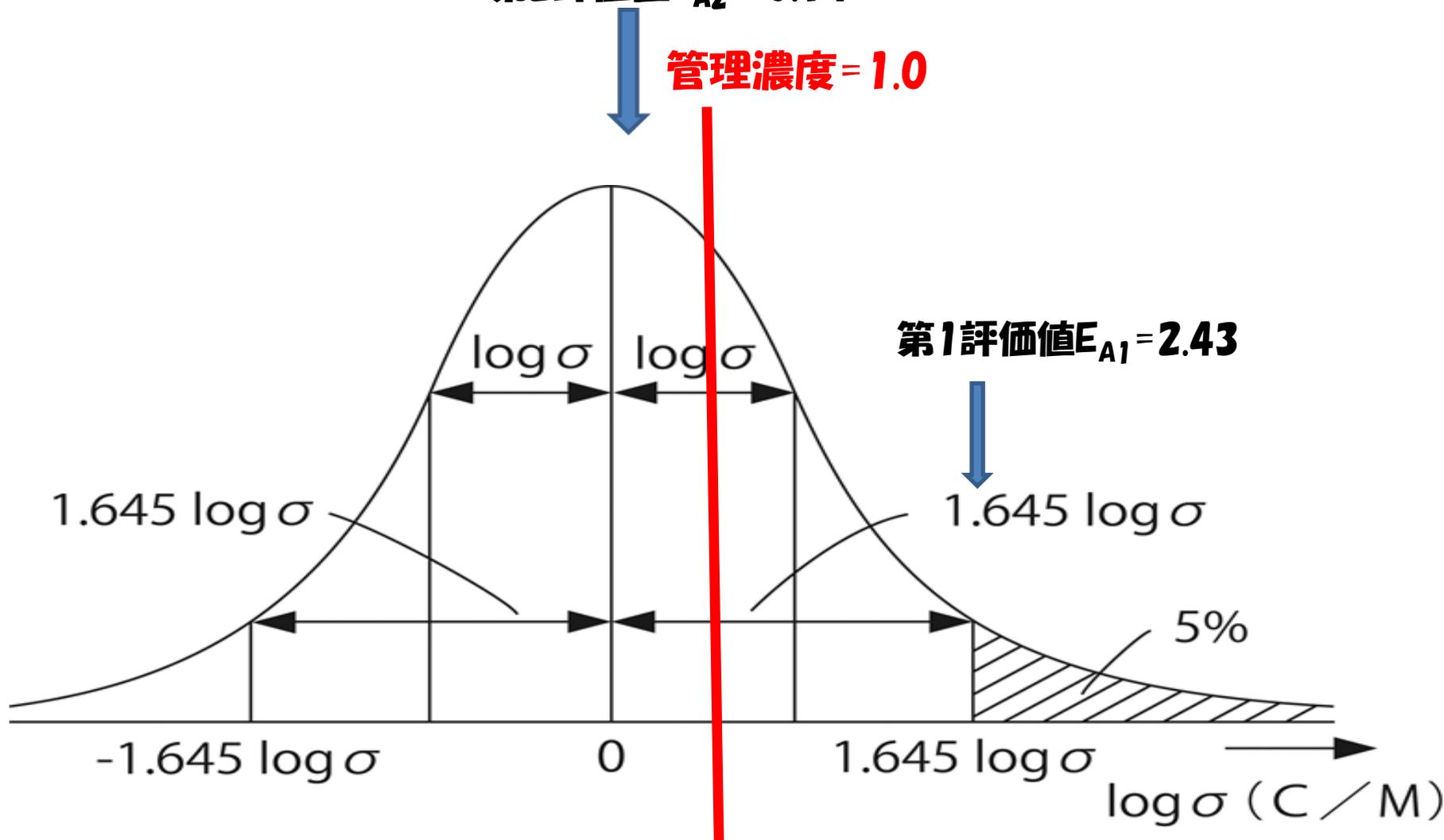


2. B測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



第2評値値 $E_{A2} = 0.74$

管理濃度 = 1.0



第1評値値 $E_{A1} = 2.43$

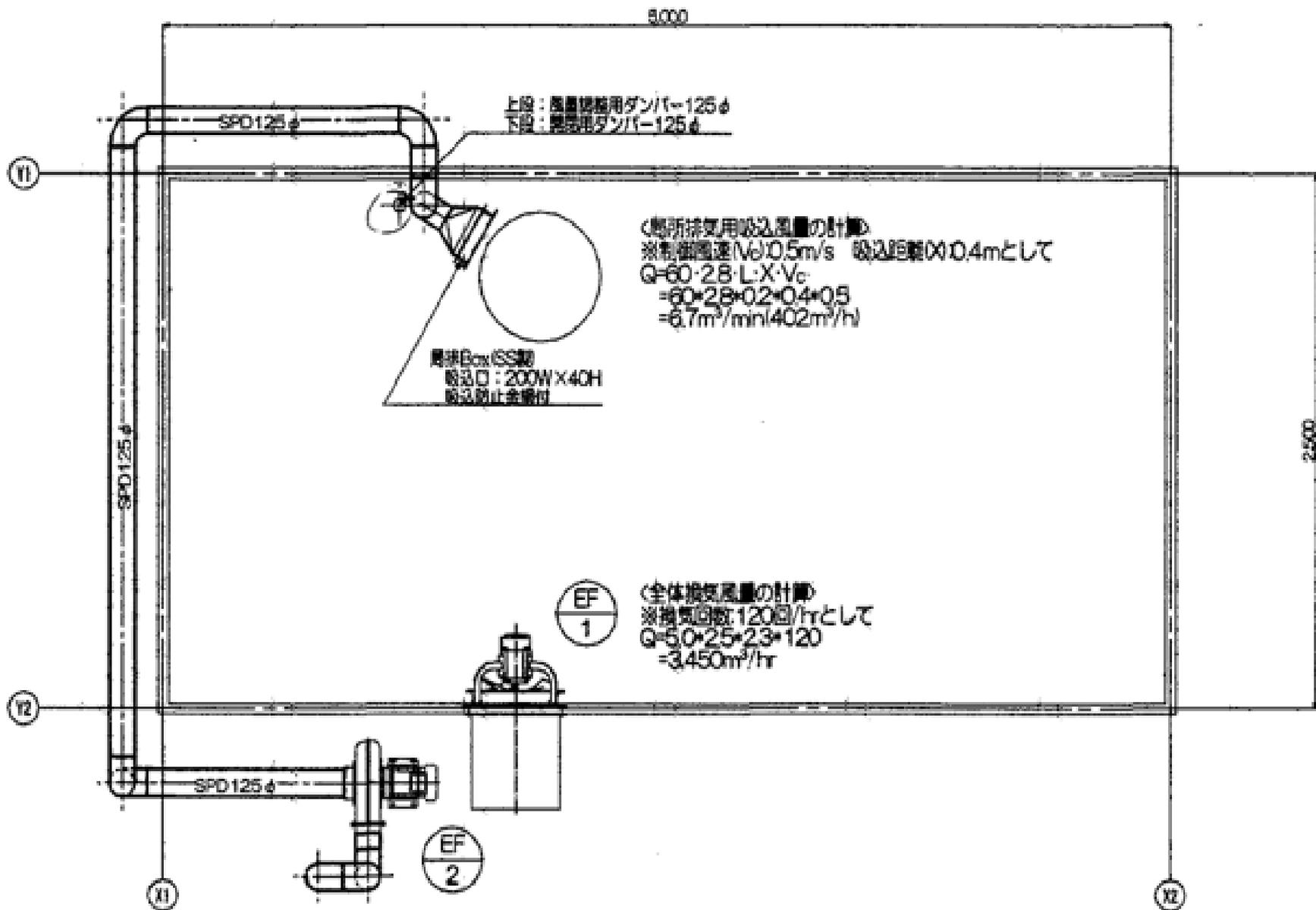
第3管理区分

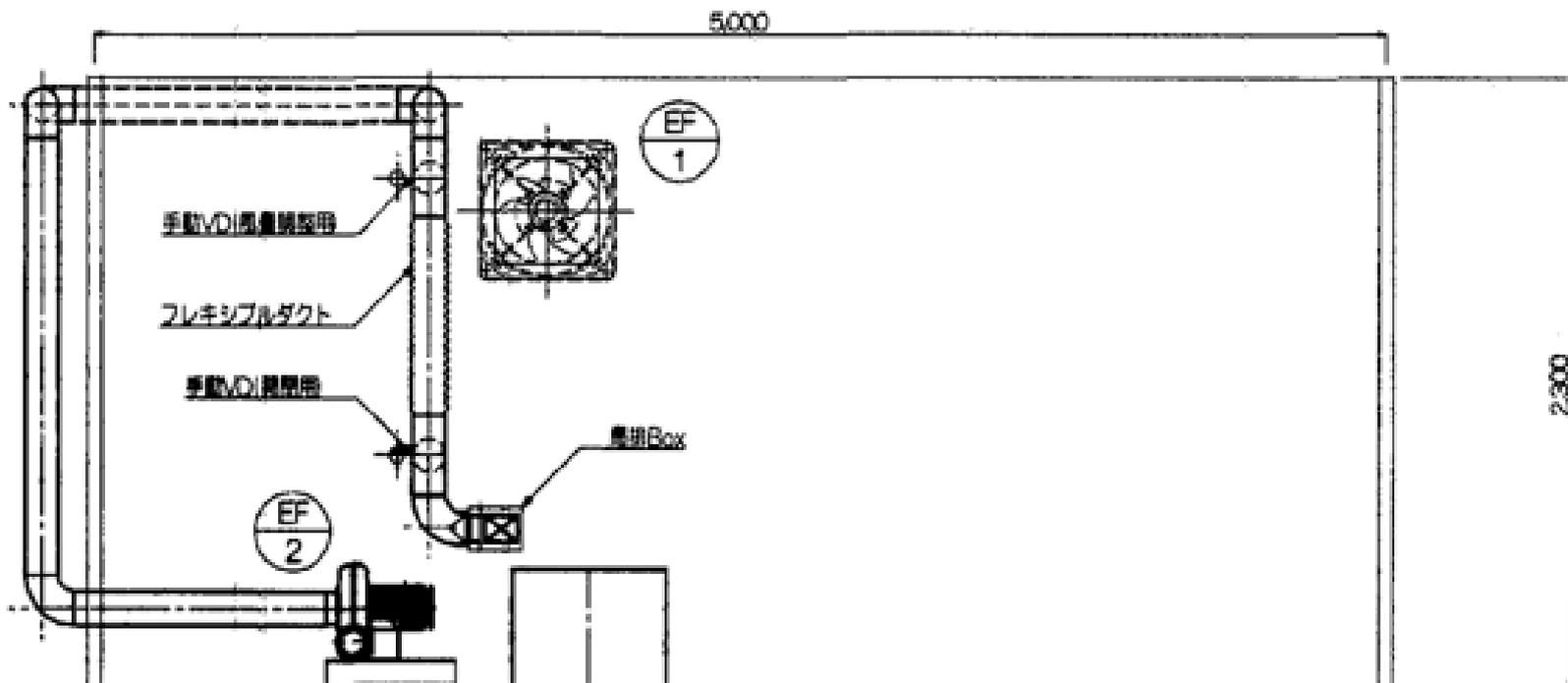
第2管理区分

第1管理区分

正規分布 (0, 1)

平面図

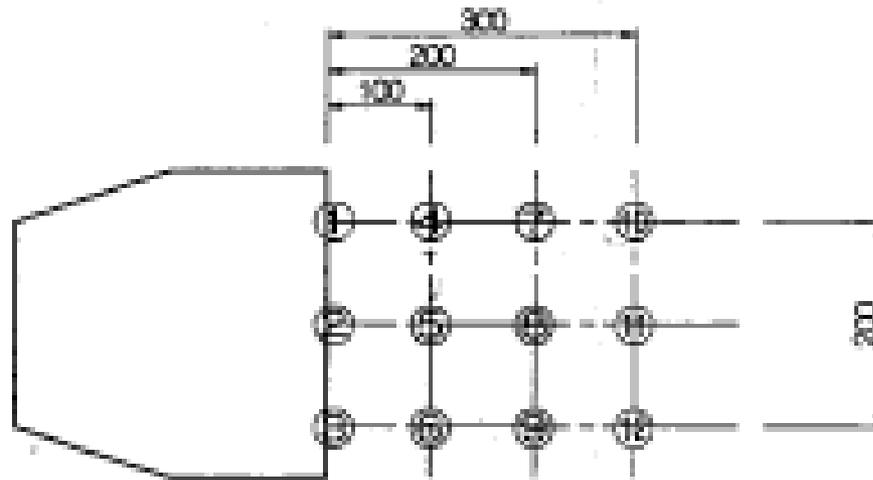




【機器リスト】

記号	機器名	仕様・形状	個数	備 考
EF-1	有圧換気扇(防爆形)	風量：4,470m ³ /hr 羽根径：40cm 極数：4P 公称出力：200W 電源：3相200V 防爆構造：d2G4 【付属品】 防火ダンパー付ウェザカバー 鋼板製 バックガード 鋼板製	1	全体換気用
EF-2	ターボ送風機(防爆形)	風量：960m ³ /hr 静圧：1.9kPa 極数：2P 公称出力：500W 電源：3相200V60Hz 防爆構造：d2G4	1	局所排気用

<風速測定結果>



① 15.3m/s	⑦ 0.50m/s
② 16.8m/s	⑧ 0.65m/s
③ 15.8m/s	⑨ 0.55m/s
④ 1.50m/s	⑩ 0.21m/s
⑤ 2.00m/s	⑪ 0.23m/s
⑥ 1.43m/s	⑫ 0.22m/s

直近の定期自主検査結果データより : 局排BOX

吸引風量	各測定点での測定値 (m/s)	①	15.5	⑥	1.46	⑪	0.39		
		②	16.1	⑦	0.67	⑫	0.45		
		③	13.3	⑧	0.56				
		④	1.25	⑨	0.51	入口開放、有圧換気扇はOFFで測定を実施した。			
		⑤	1.36	⑩	0.50				
	制御風速			0.50	m/s				
	最小風速			0.39	m/s				
	平均値			1.36	m/s	④から⑥の平均値			
	排風量			7.20	m ³ /min				
判定	極力フードに近づけて10~20cmあたりの距離で洗浄作業をするので、制御風速は満足されていると考える。判定:適								
備考	設計図面に記載されている風量は、①から③の平均値15.97m/sとし、 $0.008\text{m}^2 \times 15.97\text{m/s} \times 60 = 7.67\text{m}^3/\text{min}$ (460m ³ /Hr)の記載がある。今回①~③の平均値15.0m/sから、 $0.008 \times 15.0 \times 60 = 7.2\text{m}^3/\text{min}$ (432m ³ /Hr)だったので、ほぼ設計と同時程度の風量が継続して確保されていると考える。								

局排設置後 22年1/17試料 採取、2/14報告

環境測定結果報告書 (証明書)

貴事業場より委託を受けた作業環境測定の結果は、下記及び別紙作業環境測定結果記録表に記載したとおりであることを証明します。

測定を実施した作業環境測定機関

① 名称		② 代表者職氏名		
		②-(2) 作業環境測定結果の管理を担当する者の氏名		
③ 所在地 (TEL、FAX)				
④ 登録番号	作業環境測定機関登録番号	⑤ 作業環境測定に関する精度管理事業への参加の有無	無	2019年度参加 1
⑥ 連絡担当作業環境測定士氏名		⑦ 登録に係る指定作業場の種類	第 ① 2 ③ ④ ⑤	
		⑦-(2) 個人サンプリング法が実施できる旨の登録の有無	有	無

測定を委託した事業場等

⑧ 名称	
⑨ 所在地 (TEL、FAX)	

記

- 測定を実施した単位作業場所の名称 : ペンキ小屋
- 測定した物質の名称及び管理濃度 : 混合有機溶剤

第1管理区分へ

- 測定年月日 (1日目) 2022年1月17日 (2日目) 一年一月一日

4. 測定結果

測定日	1日目	2日目	1日目と2日目の総合	区分
A・C測定結果 [幾何平均値]	A・C M ₁ = 0.08 (無次元)	M ₂ = — (—)	M= 0.08 (無次元)	I II III
B・D測定値	B・D 0.12 (無次元)			I II III

()内には単位 [ppm・mg/m³・f/cm³・無次元] を記入

管理区分 (作業環境管理の状態)	第1管理区分 (適切)	第2管理区分 (なお改善の余地)	第3管理区分 (適切でない)
---------------------	----------------	---------------------	-------------------

作業環境測定結果記録表 (B 特定化学物質、鉛、有機溶剤、石棉用)

報告書(証明書)番号 21A-003018-0004

1 測定を実施した作業環境測定士

⑪氏名	⑫登録番号	実施項目の別		
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析
		デザイン	サンプリング	分析

2 測定対象物質等

当該単位作業場所において製造し、又は取り扱う物質		⑬種類	⑭名称	⑮製造又は取扱量
		特1・特2・有1・有2・鉛・石・その他	混合溶剤	— L/月
⑯ 当該単位作業場所で行われる業務の概要		有機則 第1条 第1項 第6号 チ(洗浄、払しょく)		
⑰ 測定対象物質の名称		エチルベンゼン、キシレン、酢酸エチル、酢酸ノルマルブチル、トルエン、メタノール		
⑱ 成分指数の計算	含有率(%)			
	tの値			
	成分指数	F=		

3 サンプル実施日時

	日別	実施日	開始時間(イ)	終了時間(ロ)	時間(ロ)-(イ)
⑲ A測定	1日目	2022 年 1 月 17 日	09 時 45 分	10 時 45 分	60 分間
	2日目	— 年 — 月 — 日	— 時 — 分	— 時 — 分	— 分間
⑳ B測定		2022 年 1 月 17 日	10 時 03 分	10 時 13 分	10 分間

4 単位作業場所等の概要

㉑ 単位作業場所No.	4	㉓ A測定 of 測定点の数	1日目	5	2日目	—
㉒ 単位作業場所の広さ	10 m ²	㉔ A測定 of 測定値の数	1日目	—	2日目	—

㉕ 単位作業場所について

(1) 有害物質の分布について (発生源の特定、有害物の拡散状況とその範囲)

当作業場では文字板の払しょく洗浄が行われる。洗浄作業は局所排気装置の近傍で行われ、且つ、ペンキ容器には蓋がされて溶剤蒸気の発散を防止しているため、作業場内へ有害物が拡散することは少ないと思われる。

(1) 有害物質の分布について

**当作業場では文字板の払しょく作業が行われる。
洗浄作業は局所排気装置の近傍で行われ、且つ、
ペンキ容器には蓋がされて溶剤蒸気の発散を防止
しているため、作業場内へ有害物が拡散するこ
とは少ないと思われる。**

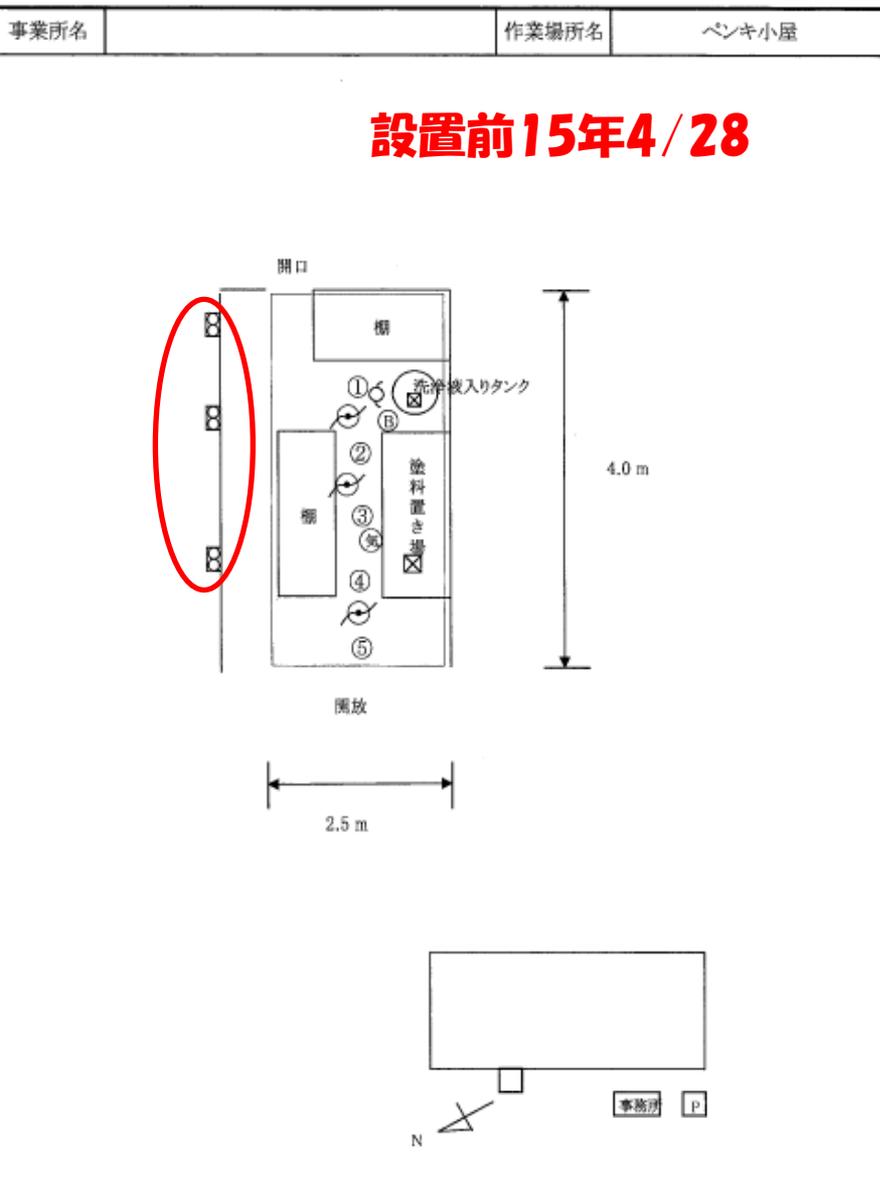
(2) 労働者の作業中の行動範囲

洗浄作業は洗浄液入りタンク前で

以下、次ページ分も含め前回に同じ

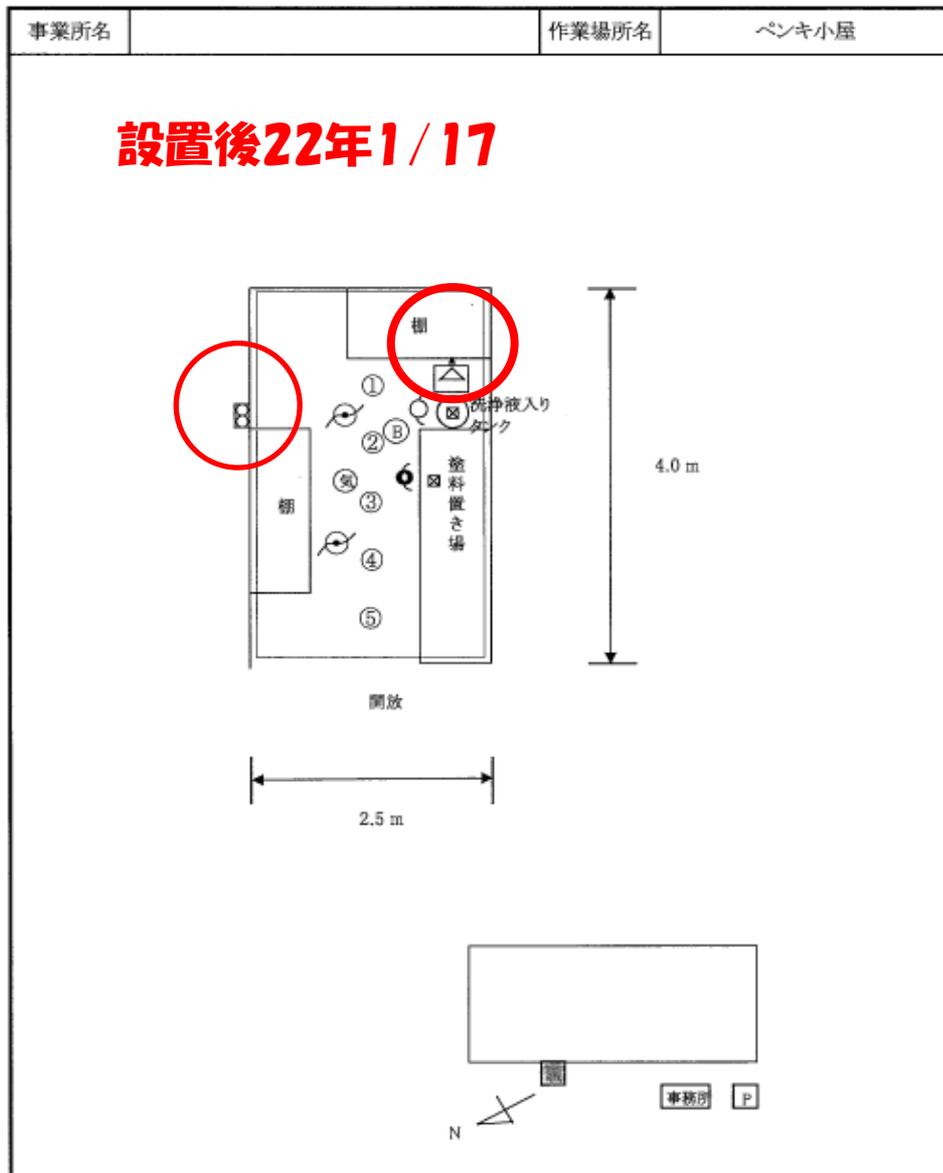
(3) 単位作業場所の決定理由

(1)、(2)を考慮し、図に示す単位作業場所として決定した。



〔記号〕①、②、③…: A測定点 ⑥: B測定点 ●: 併行測定点 ☒: 発生源
 ▲: 囲い式フード ▲: 外付け式フード ←: 気流方向 Ⓞ: 気流滞留状態
 Ⓜ: 上昇気流 Ⓜ: 下降気流 Ⓜ: 気流拡散状態 Ⓜ: 気象測定地点
 ○: 作業者位置 ○: 作業者移動位置 □: 単位作業場所の範囲
 ☒: 換気扇 Ⓜ: 扇風機 ⇄: プッシュプル

※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。



〔記号〕①、②、③…: A測定点 ⑥: B測定点 ●: 併行測定点 ☒: 発生源
 ▲: 囲い式フード ▲: 外付け式フード ←: 気流方向 Ⓞ: 気流滞留状態
 Ⓜ: 上昇気流 Ⓜ: 下降気流 Ⓜ: 気流拡散状態 Ⓜ: 気象測定地点
 ○: 作業者位置 ○: 作業者移動位置 □: 単位作業場所の範囲
 ☒: 換気扇 Ⓜ: 扇風機 ⇄: プッシュプル

※ 単位作業場所の縦・横の寸法は必ず記入すること。その他必要な事項については記載要領を参照。

6 測定データの記録 (1日目、2日目)

【A測定データ】

[単位：ppm・mg/m³・f/cm³・無次元]

㉑ 測定対象物質の名称	エチルベンゼン		キシレン		酢酸エチル		酢酸ノルマルブチル		トルエン		メタノール		
㉒ 管理濃度等	E ₀ = 20		E ₀ = 50		E ₀ = 200		E ₀ = 150		E ₀ = 20		E ₀ = 200		E= 1
㉓ No.	㉔ C ₀	㉕ $\frac{C_0}{E_0}$	㉖ C ₀	㉗ $\frac{C_0}{E_0}$	㉘ C ₀	㉙ $\frac{C_0}{E_0}$	㉚ C ₀	㉛ $\frac{C_0}{E_0}$	㉜ C ₀	㉝ $\frac{C_0}{E_0}$	㉞ C ₀	㉟ $\frac{C_0}{E_0}$	㊱ $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{E_i}$
1	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	4.3	0.22	5.6	0.03	0.28
2	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	0.22	0.01	2.0	0.01	0.05
3	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	0.54	0.03	2.0	0.01	0.07
4	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	0.46	0.02	2.0	0.01	0.06
5	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	0.20	0.01	2.0	0.01	0.05
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

E

0.28→トルエンが少し高い

0.05

0.07

0.06

0.05

B測定値0.12は測定点1よりも低い

【B測定データ】

㉒	C _{B1}	0.20	0.01	0.50	0.01	1.0	0.01	1.0	0.01	1.6	0.08	2.0	0.01	0.12
	C _{B2}													
	C _{B3}													
	C _{B4}													
	C _{B5}													

7 サンプル実施時の状況

㊟ サンプル実施時に当該単位作業場所以で行われていた作業、設備稼働状況等及び測定値に影響をおよぼしたと考えられる事項の概要

〔作業工程と発生源及び労働者数〕

作業工程：文字板の払しょく洗浄作業

発生源：払しょく作業及び塗料置き場

労働者数：1名(防毒マスク着用)

**作業工程：文字板の払しょく作業
(約10分)**

発生源：払しょく作業及び塗料置き場

作業者数：1名(防毒マスク着用)

〔設備、排気装置の稼働状況〕

設備：なし

排気装置：局所排気装置稼働、換気扇稼働

設備：なし

排気装置：局排稼働、換気扇稼働

〔ドア、窓の開閉、気流の状況〕

ドア：なし

窓：なし

気流の状況：概ね滞留

ドア：無し

窓：無し

気流の状況：概ね滞留

〔当該単位作業場所の周辺からの影響〕

特になし

周辺からの影響：特に無し

特記事項：特に無し

〔各測定点に関する特記事項〕

特になし

天候	晴れ	温度	9.0 ℃	湿度	32 %	気流	0 ~ 0.3 m/s
----	----	----	-------	----	------	----	-------------

8 試料採取方法

① 試料採取方法	直接・液体・ 固体 ・ろ過・検知管()・その他()		
② 捕集剤、捕集器具及び型式	活性炭管、シリカゲル管 ミニポンプ MP-Σ300	③ 吸引流量	0.5 L/min
④ 捕集時間	10 分間 (- 分間隔)	⑥ 捕集量	5.0 L

試料採取・分析方法 変更なし

9 分析方法等

⑧ 分析方法	吸光光度・蛍光光度・原子吸光・誘導結合プラズマ質量分析・ ガスクロマトグラフ ・重量分析・計数・高速液体クロマトグラフ・検知管・その他()
⑨ 使用機器名及び型式	Agilent 7890B、HP6890
⑩(2) 分析日	2022年1月24日～2022年1月25日 (2日間)

10 測定値(換算値)変換係数の決定 (監督署長許可の場合のみ記入)

1 日目	⑪ 検知管指示値	ppm	⑫ 捕集時間	分間
	⑬ 測定値(換算値)		⑭ 測定値(換算値)変換係数	
2 日目	⑮ 検知管指示値	ppm	⑯ 捕集時間	分間
	⑰ 測定値(換算値)		⑱ 測定値(換算値)変換係数	

11 測定結果

[単位: ppm・mg/m³・f/cm³・無次元]

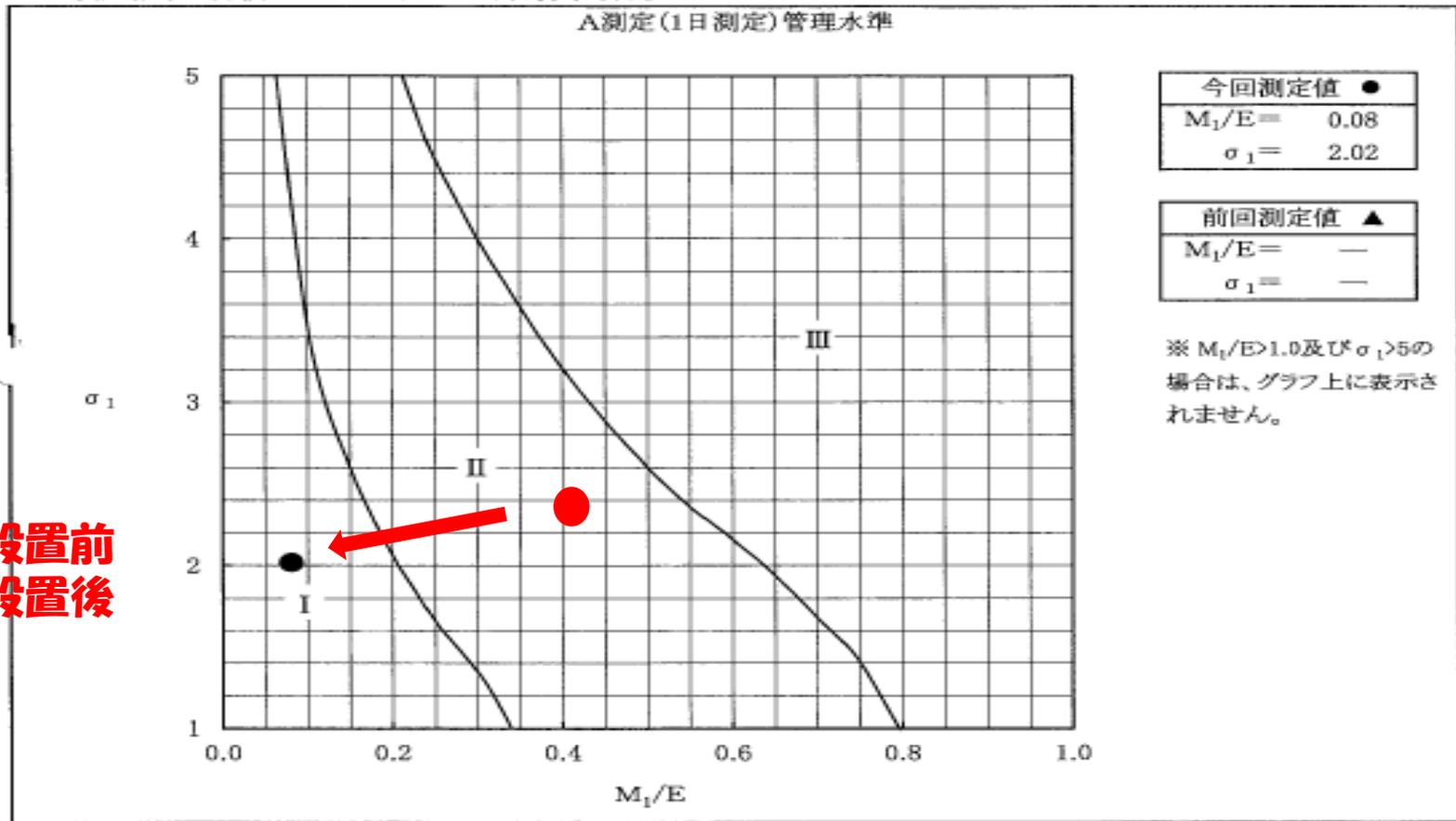
	区分	1 日目	2 日目	M及びσ
A測定	① 幾何平均値	M ₁ = 0.08	M ₂ = —	M= 0.08
	② 幾何標準偏差	σ ₁ = 2.02	σ ₂ = —	σ= 2.63
	③ 第1評価値	E _{A1} = 0.39		
	④ 第2評価値	E _{A2} = 0.13		
B測定	⑤	C _B = 0.12		

12 評価

⑲ 評価日	2022年2月10日			
⑳ 評価箇所	ペンキ小屋			
評価結果	㉑ 管理濃度	E = 1 [ppm・mg/m ³ ・f/cm ³ ・無次元]		
	㉒ A測定の結果	E _{A1} < E	E _{A1} ≥ E ≥ E _{A2}	E _{A2} > E
	㉓ B測定の結果	C _B < E	E × 1.5 ≥ C _B ≥ E	C _B > E × 1.5
	㉔ 管理区分	第1	第2	第3
	㉕ 評価を実施した者の氏名			

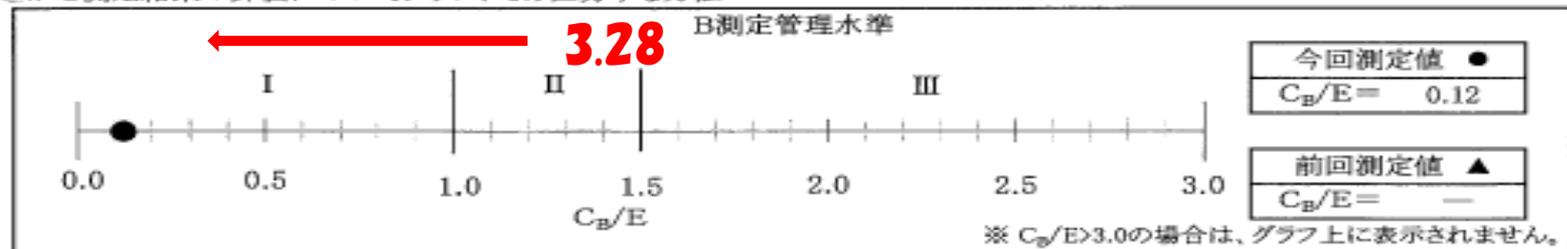
作業環境測定の評価について

1. A測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



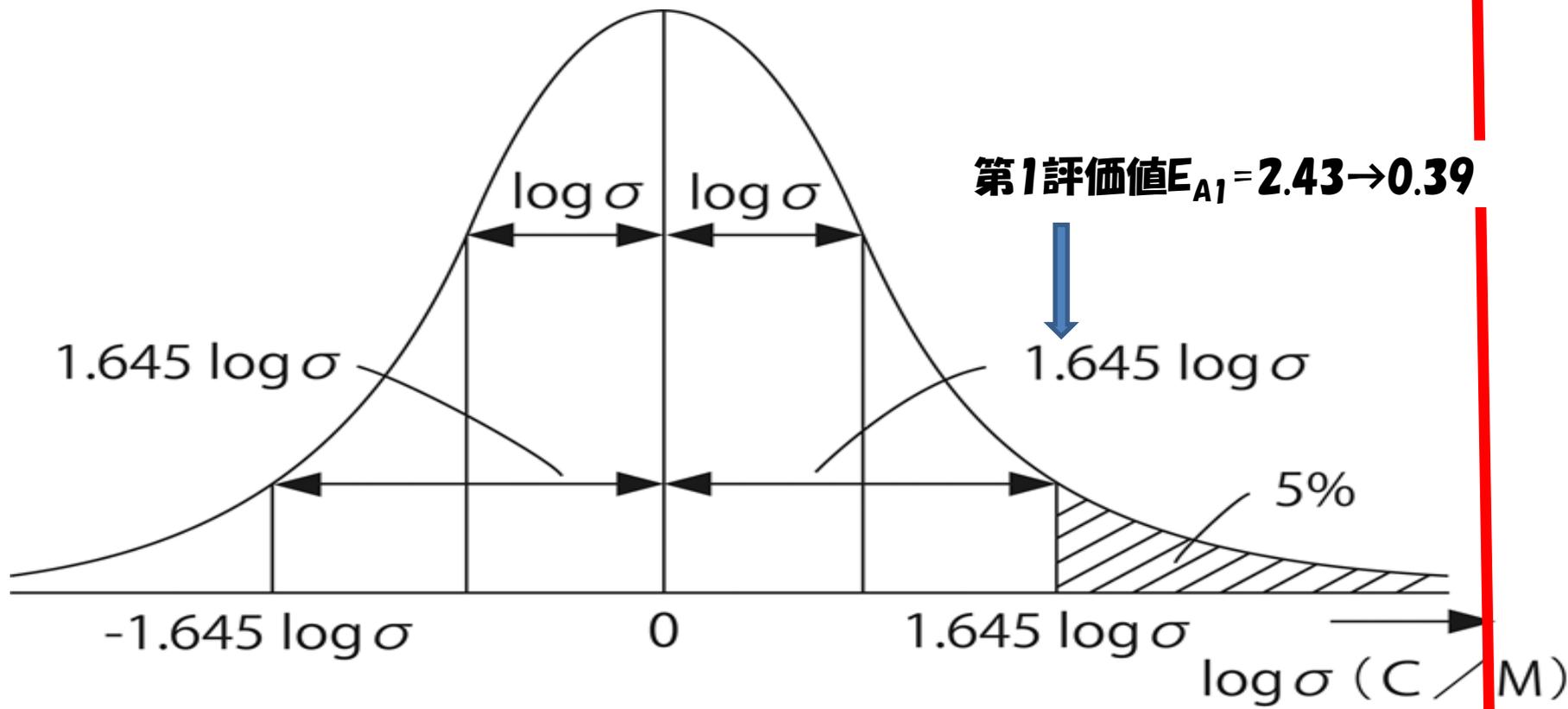
赤：設置前
黒：設置後

B測定結果の評価についてグラフにより区分する方法



第2評値値 $E_{A2} = 0.74 \rightarrow 0.13$

管理濃度 = 1.0



第1評値値 $E_{A1} = 2.43 \rightarrow 0.39$

$1.645 \log \sigma$

$1.645 \log \sigma$

5%

$-1.645 \log \sigma$

0

$1.645 \log \sigma$

$\log \sigma (C/M)$

第3管理区分

第2管理区分

第1管理区分

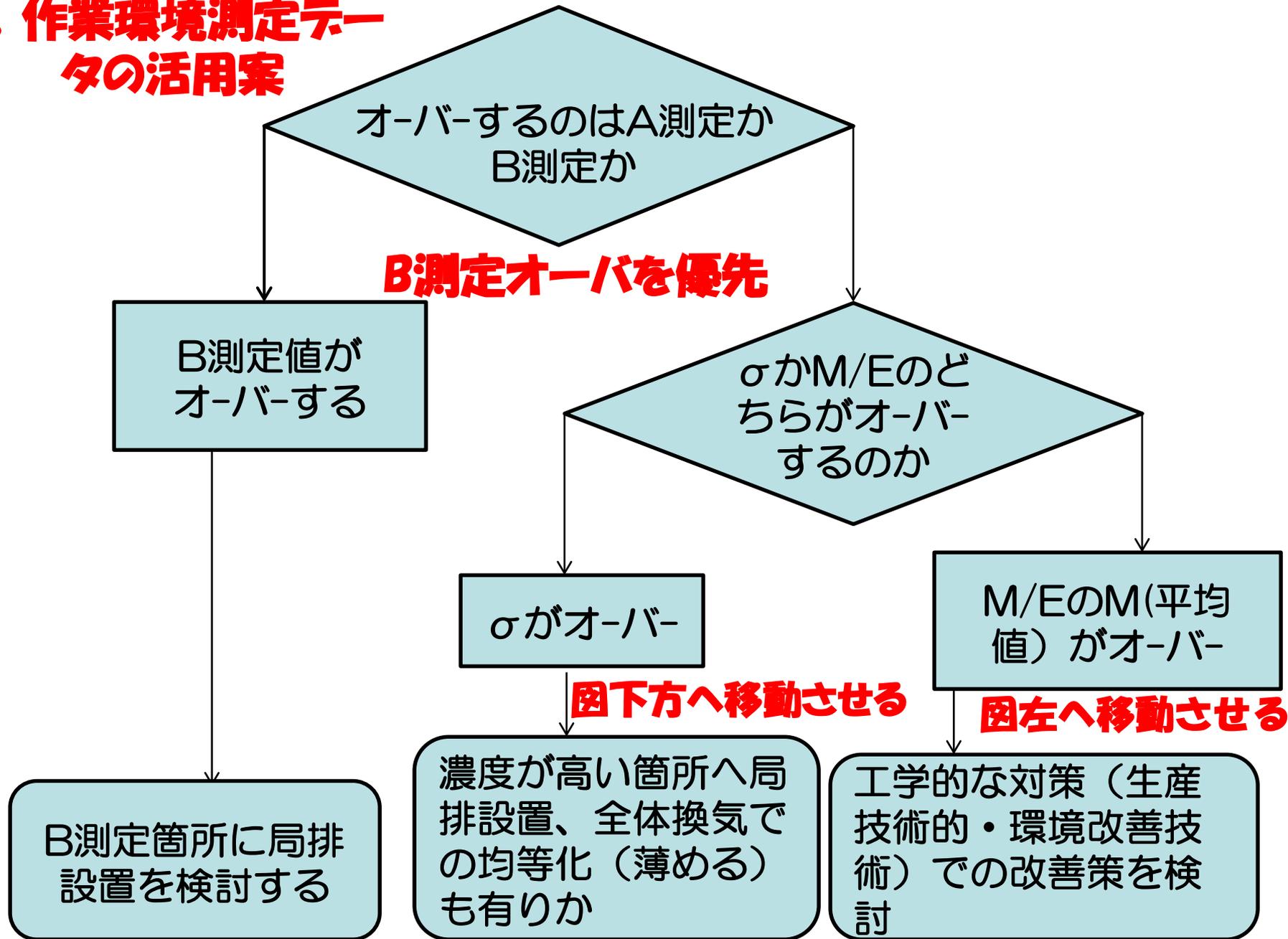
正規分布 (0, 1)

作業環境改善の纏め

- 1. 局所排気装置を設置すれば、作業環境は改善される。ただし、費用は高価だが、維持管理を継続すれば第1管理区分で良好に推移させることができる。**
- 2. 不快な状態は、管理区分だけで判断できないケースもある。トップの熱意が労働者の働く意欲、生産性アップにもつながるケースもあるのではないだろうか。**

3. 作業環境改善に関する 意見

1. 作業環境測定データの活用案



**2. 管理濃度と実測濃度の差の大きさを意識し、
とれだけ削減し、どの程度の濃度にすべきかを
考えることが必要か**

**→検知管やVOCモニターなど簡易検出器で
調査ができれば活用する**

(質問)

**管理濃度を10ppmとしたとき、A測定6点の測
定結果が、どの程度の濃度であれば、第1管理
区分になり、第2管理区分になるのでしょうか。**

(1日測定の場合)

**作業環境測定士は、イメージを持っているが、
管理濃度が記憶に残る程度。**

	測定値(ppm)	log測定値
1	3	0.477121255
2	3	0.477121255
3	3	0.477121255
4	3	0.477121255
5	3	0.477121255
6	4	0.602059991

①	logM ₁	0.497944377	
②	log σ ₁	0.051006026	
③	log ² σ ₁	0.002601615	② ²
④	+0.084	0.084	
⑤		0.086601615	③ + ④
⑥	SQRT	0.294281523	√ ⑤
⑦	× 1.645	1.645	
⑧		0.484093105	⑥ × ⑦
⑨	LogEA ₁	0.982037482	① + ⑧

M₁ 3.1473

σ₁ 1.1246

$$x_i = \log C_i$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

$$\bar{x}_1 = \log M_1$$

$$\log \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum (x_i - \bar{x}_1)^2}$$

$$\log \sigma = \sqrt{\log^2 \sigma_1 + 0.084}$$

$$\log EA_1 = \log M_1 + 1.645 \log \sigma$$

管理濃度(ppm)
EA₁ 9.5948 < 10

①	logM ₁	0.497944377	
②	log σ ₁	0.051006026	
③	log ² σ ₁	0.002601615	
④	+0.084	0.084	
⑤		0.086601615	③ + ④
⑩	× 1.151	1.151	
⑪		0.099678458	⑤ × ⑩
⑫	LogEA ₂	0.597622836	① + ⑪

EA₂ 3.9593 < 10

管理濃度(ppm)

1日測定の場合 A測定 6点実施

	測定値(ppm)	log測定値
1	3	0.477121255
2	3	0.477121255
3	3	0.477121255
4	3	0.477121255
5	3	0.477121255
6	5	0.698970004

①	logM ₁	0.514096046	
②	logσ ₁	0.090569373	
③	log2σ ₁	0.008202811	② ²
④	+0.084	0.084	
⑤		0.092202811	③+④
⑥	SQRT	0.303649158	√⑤
⑦	×1.645	1.645	
⑧		0.499502865	⑥×⑦
⑨	LogEA ₁	1.013598912	①+⑧

①	logM ₁	0.514096046	
②	logσ ₁	0.090569373	
③	log2σ ₁	0.008202811	
④	+0.084	0.084	
⑤		0.092202811	③+④
⑩	×1.151	1.151	
⑪		0.106125436	⑤×⑩
⑫	LogEA ₂	0.620221482	①+⑪

M₁ 3.2666
σ₁ 1.2319

$$x_i = \log C_i$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

$$\bar{x}_1 = \log M_1$$

$$\log \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum (x_i - \bar{x}_1)^2}$$

$$\log \sigma = \sqrt{\log^2 \sigma_1 + 0.084}$$

$$\log EA_1 = \log M_1 + 1.645 \log \sigma$$

管理濃度(ppm)
EA₁ 10.318 > 10

→管理区分2となる

管理濃度(ppm)
EA₂ 4.1708 < 10

第2評価値は、算術平均なので、2日測定なら第2管理区分となるが、1日測定では、第3管理区分になる

	測定値(ppm)	log測定値
1	10	1
2	10	1
3	10	1
4	10	1
5	10	1
6	10	1

算術平均 10

①	$\log M_1$	1
②	$\log \sigma_1$	0
③	$\log 2 \sigma_1$	0
④	$\times 1.151$	1.151
⑤		0
⑩	$\text{Log} EA_2$	1

2日間測定なら、日間変動のプラスは、不要

③ × ④

管理濃度(ppm)

$$EA_2 \quad 10 = 10$$

EA_2 は、管理水準を超えない

日間変動を考慮すると

①	$\log M_1$	1
②	$\log \sigma_1$	0
③	$\log 2 \sigma_1$	0
④	$+0.084$	0.084
⑤		0.084
⑩	$\times 1.151$	1.151
⑪		0.096684
⑫	$\text{Log} EA_2$	1.096684

1日測定なら、日間変動のプラスは、必要

③ + ④

⑤ × ⑩

管理濃度(ppm)

① + ⑫

$$EA_2 \quad 12.493 > 10$$

	測定値 (ppm)	log測定値
1	8	0.903089987
2	8	0.903089987
3	8	0.903089987
4	8	0.903089987
5	8	0.903089987
6	9	0.954242509

算術平均 8.166666667

1日測定なら、どの程度までなら、第2管理区分になるの

①	logM ₁	0.911615407
②	logσ ₁	0.02088293
③	log2σ ₁	0.000436097
④	× 1.151	1.151
⑤		0.000501947
⑩	LogEA ₂	0.912117355

③ × ④

管理濃度 (ppm)
EA₂ 8.168 < 10

$$\log E_{A2} = \log M + 1.151 \log^2 \sigma$$

日間変動を考慮すると

①	logM ₁	0.911615407
②	logσ ₁	0.02088293
③	log2σ ₁	0.000436097
④	+0.084	0.084
⑤		0.084436097
⑩	× 1.151	1.151
⑪		0.097185947
⑫	LogEA ₂	1.008801355

③ + ④

⑤ × ⑩

① + ⑫

管理濃度 (ppm)
EA₂ 10.205 > 10

$$\log E_{A2} = \log M + 1.151 (\log^2 \sigma + 0.084)$$

→管理区分3となる

A測定 of データ見本 管理濃度 10ppm

単位 (ppm)

測定点 NO	測定データ Case 1	Case 2	Case 3
1	3.0	3.0	8.0
2	3.0	3.0	8.0
3	3.0	3.0	8.0
4	3.0	3.0	8.0
5	3.0	3.0	8.0
6	4.0	5.0	9.0
EA ₁	9.6	10.3	24.5
EA ₂	4.0	4.2	10.2
判定	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分

3. 自律的管理の方向を ひまえ、化学物質リスク アセスメント手法にある 項目の改善を行う

【作業時間・作業頻度】

- ・1日あたりに対象物質を取扱う作業時間の合計を選択する。
(準備や後片付けなど、ばく露の可能性のある時間を含める)

【作業時間・作業頻度】

- ・作業頻度として「週1回以上」または「週1回未満」のどちらかを選択する。
- ・「週1回以上」には、週あたりの取り扱い日数を選択する。
- ・「週1回未満」の場合には、月あたりの取り扱い日数を選択する。

作業環境管理より、どうすれば
CRAが低くできるかがポイントか

【STEP 3】以下の質問に答えましょう。

Q.1 揮発性（沸点）はどのくらいですか。 ?

必須	中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）
----	-----------------------

Q.2 製品の取扱量はどのくらいですか。 ?

必須	少量（100mL以上～1000mL未満）
----	----------------------

Q.3 対象物質の含有率はどのくらいですか。 ?

必須	5%以上～25%未満
----	------------

Q.4 スプレー作業など空気中に飛散しやすい作業を行っていますか。 ?

必須	いいえ
----	-----

Q.5 化学物質を塗布する合計面積は1m²以上ですか。 ?

必須	いいえ
----	-----

Q.6 作業場の換気状況はどのくらいですか。 ?

必須	換気レベルD（外付け式局所排気装置）
----	--------------------

Q.7 1日あたりの化学物質の作業時間（ばく露時間）はどのくらいですか。 ?

必須	30分以下
----	-------

Q.8 化学物質の取り扱い頻度はどのくらいですか。 ?

必須	週1回以上	⇒	必須	5	日
----	-------	---	----	---	---

Q.9 どのような呼吸用保護具を装着していますか。【オプション】 ?

	種類	フィットテストの有無
任意		

・呼吸用
作業に
防じんマ
・フィット



防毒マ

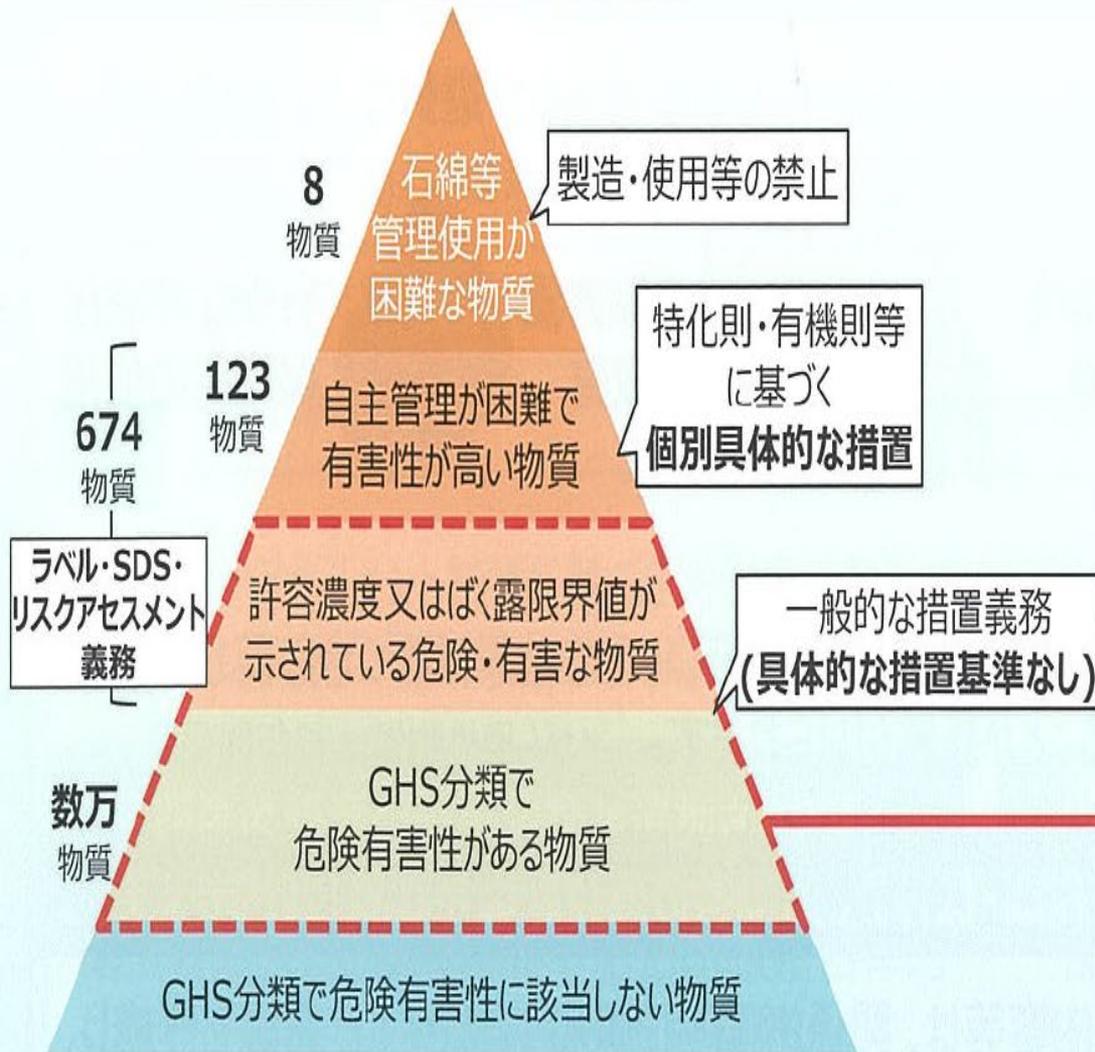
※一般

4. 法改正 自律的管理の問題 点等

**個人ばく露測定と濃度基準
値の比較方法がまだよくわから
ない**

自律的な管理が今後の規制の基軸になります！

これまでの化学物質規制



見直し後の化学物質規制



自律的管理への移行時の基本的な対応

(1) 特別則該当の123物質は、従来どおりの規制が続く、ただし

①作業環境測定結果等に基づいて届出を提出し、良好と認められた事業場は、個別規制の適用除外があり、作業環境測定などの実施義務が3年間免除される。(R5年4月1日)

②作業環境測定結果等の結果に基づいて、特殊健康診断の頻度が緩和できる。(R5年4月1日)

③作業環境測定結果が第3管理区分の事業場は、外部作業環境管理専門家の意見を聴く等義務発生 (R6年4月1日)

(2) リスクアセスメント対象物質674物から（上記(1)の該当業務該当物質を除く）、将来2900物質へと、化学物質のリスクアセスメント実施義務となる化学物質が増加する。

ただし

①ばく露をばく露基準値以下とする義務物質 約800

②ばく露を最小限にする努力義務物質 約2,100 に分かれる。

「個人サンプリング法」

作業に従事する労働者の身体に装着する試料採取機器等を用いて行うサンプリングである。

個人サンプリング法は単なる試料空気の採取方法に過ぎず、それが作業環境測定となるか、個人ばく露測定となるかは、その目的、すなわち測定結果の評価による。

①作業環境評価基準に基づき測定値を統計的に処理した評価値と測定対象物質の管理濃度とを比較して作業場の管理区分の決定を行うものであれば、「作業環境測定」である。

→C,D測定

②個人別の測定値をばく露限度と比較する、あるいは測定値を統計的に処理した評価値をばく露限界値と比較することにより、個人ばく露の状況を評価するものであれば「個人ばく露測定」である。

リスクアセスメント対象物に係わる事業者義務

(1) 個人ばく露測定の実測値と濃度基準値を比較する方法

作業環境測定（CD測定）の実測値と濃度基準値を比較する方法

(2) 作業環境測定（AB測定）の第1評価値と第2評価値を濃度基準値と比較する方法

(3) クリエイトシンプル等の数理モデルによる推定ばく露濃度と濃度基準値と比較する方法

上記（1）の上行は、

① 8時間の時間加重平均の濃度基準値の2分の1程度を超えていると評価された場合は、確認測定をすべき。

② 均等ばく露作業ごとに最も高いばく露を受ける労働者を選定し、当該労働者の呼吸域の濃度を測定することが妥当。

→ 8時間濃度基準値との比較を行うための測定については、均等ばく露作業ごとに、最低限2人の測定対象者を選定すること。

→ 短時間濃度基準値以下であることを確認するための測定においては、最もばく露が高いと推定される労働者（1人）について、最もばく露が高いと推定される作業時間の15分間に測定を実施する。

5. 私見（作業環境測定に関して）

1. 今後作業環境測定基準の改正を行うととなっているが、ばく露基準値が定められる約800種類の個人ばく露測定が作業環境測定機関に果たしてできるのか？
混合となった場合も、正確な分離定量が可能なのか？
2. 残りの2,100物質の個人ばく露測定が可能なようにする準備は作業環境測定機関には必要なのか？
3. 個人ばく露測定は、資格不要で測定可能とするのか。
3. 5年後をめどに特別則や安衛法第65条の指定作業場の測定義務が廃止になるのか。その場合作業環境測定士や作業環境測定機関は不要となるのでは、将来は？

- 以上 -