

株式会社日立産機

ドライブ・ソリューションズ

・・・人と環境のインターフェイス・・・

環境計量士 土壤汚染調査技術管理者
第一種作業環境測定士 第一種衛生管理者

営業本部 星 浩康
TEL0467-79-8304



化学物質管理者研修

第1編 これからの化学物質管理と実施体制

第2編 化学物質の危険性及び有害性並びに表示等

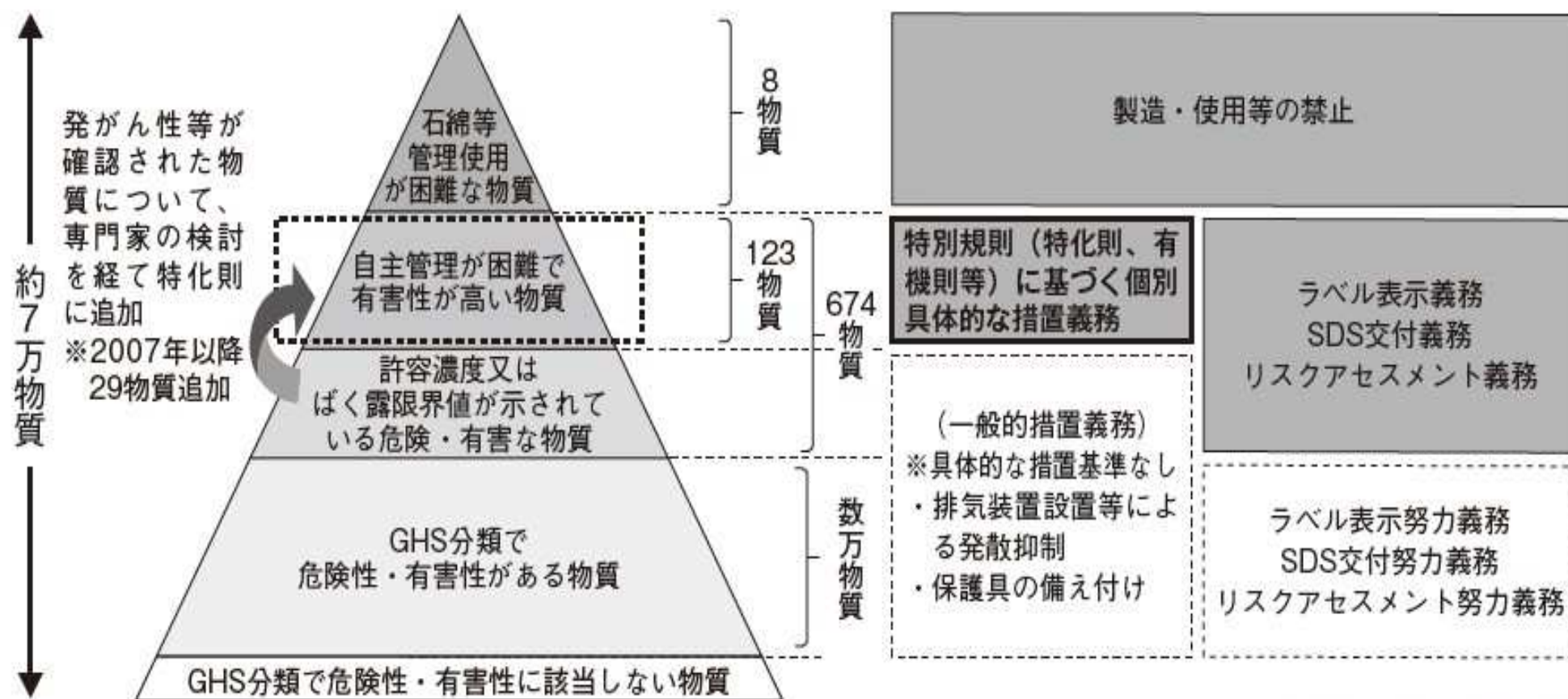
第3編 化学物質の危険性又は有害性等の調査

第4編 化学物質の危険性又は有害性等の調査の結果に基づく措置等その他必要な記録等

第5編 化学物質を原因とする災害発生時の対応

第6編 関係法令

図6.2.1 従来の個別規制型における化学物質管理の体系



（資料：厚生労働省）

図6.2.2 リスクアセスメント対象物の拡大予定

ラベル・SDS通知、リスクアセスメント対象物質が大幅に増加します

改正前

674物質



改正後（順次追加後）

国がGHS分類済 約2,900物質
+ 以降新たに分類する物質

ラベル表示、SDS等による通知とリスクアセスメント実施の義務の対象となる物質（リスクアセスメント対象物）に、国によるGHS分類で危険性・有害性が確認された全ての物質を順次追加します。

R4年2月改正・R6年4月施行

発がん性、生殖細胞変異原性、生殖毒性、急性毒性の категорияで区分1に分類された234物質が義務対象に追加。

R4年度中改正・R7年4月施行予定

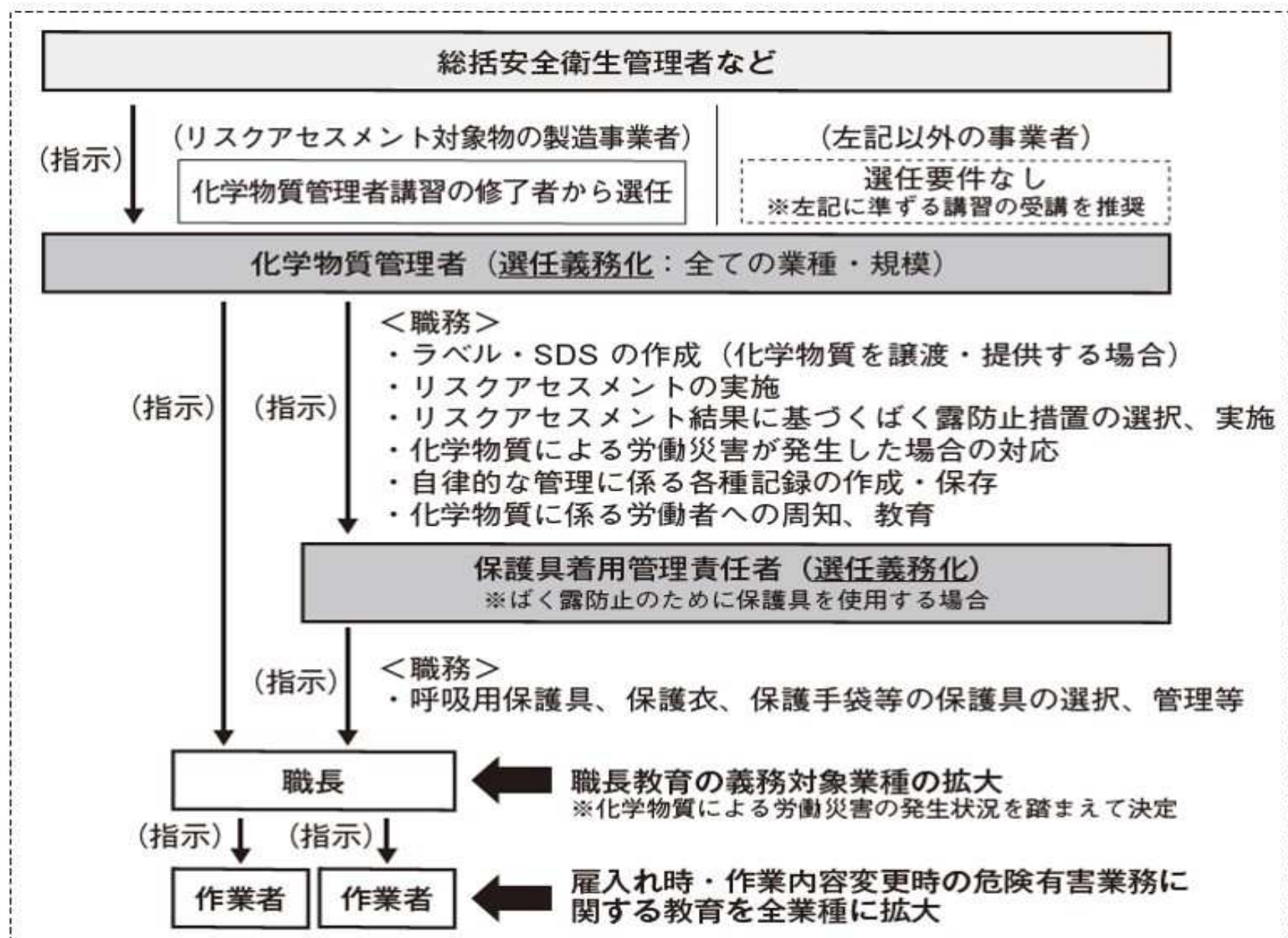
左記以外の категорияで区分1に分類された約700物質を義務対象に追加予定。

R5年度中改正・R8年4月施行予定

健康有害性の категорияで区分2以下または物理化学的危険性の区分に分類された約850物質を義務対象に追加予定。

（資料：厚生労働省）

図6.2.3 自律的な管理における事業場内の
化学物質管理の体制



1-7 労働災害発生事業場等への労働基準監督署長による指示

- 労働災害の発生またはそのおそれのある事業場について、労働基準監督署長が、**2024(R6).4.1施行** その事業場で化学物質の管理が適切に行われていない疑いがあると判断した場合は、事業場の事業者に対し、改善を指示することができます。
- 改善の指示を受けた事業者は、化学物質管理専門家（要件は厚生労働大臣告示で示す予定）から、リスクアセスメントの結果に基づき講じた措置の有効性の確認と望ましい改善措置に関する助言を受けた上で、1か月以内に改善計画を作成し、労働基準監督署長に報告し、必要な改善措置を実施しなければなりません。

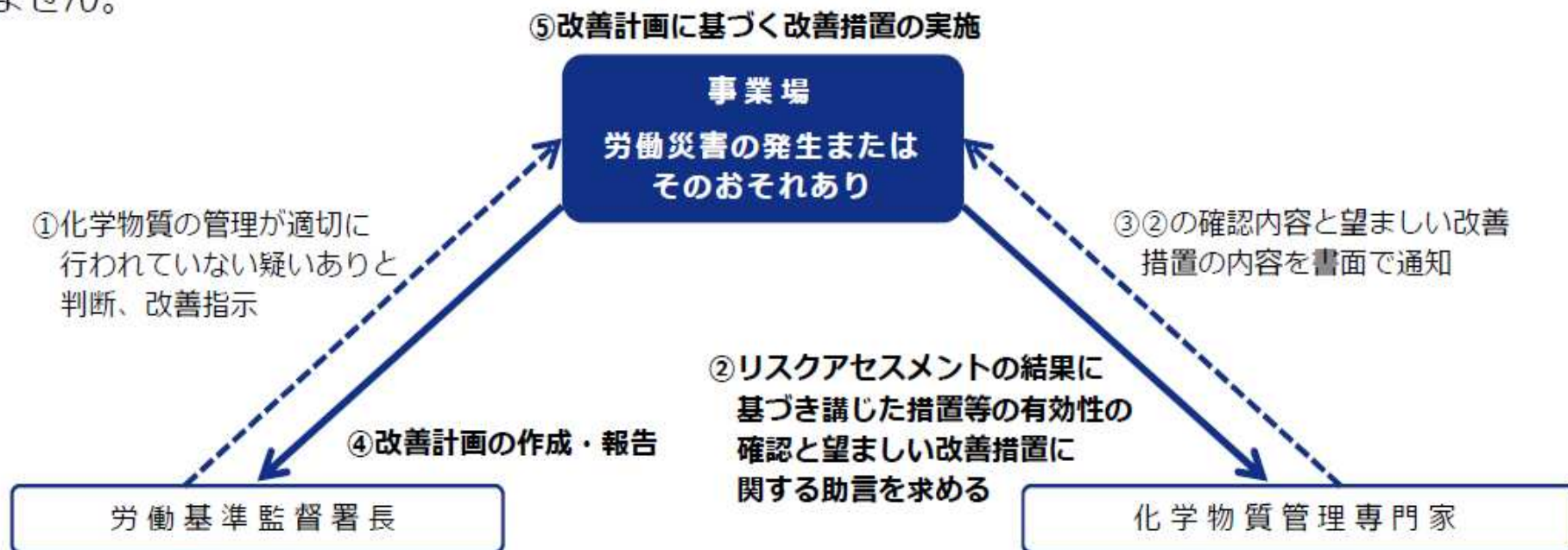


図1.4.1 第三管理区分の事業場に対する措置

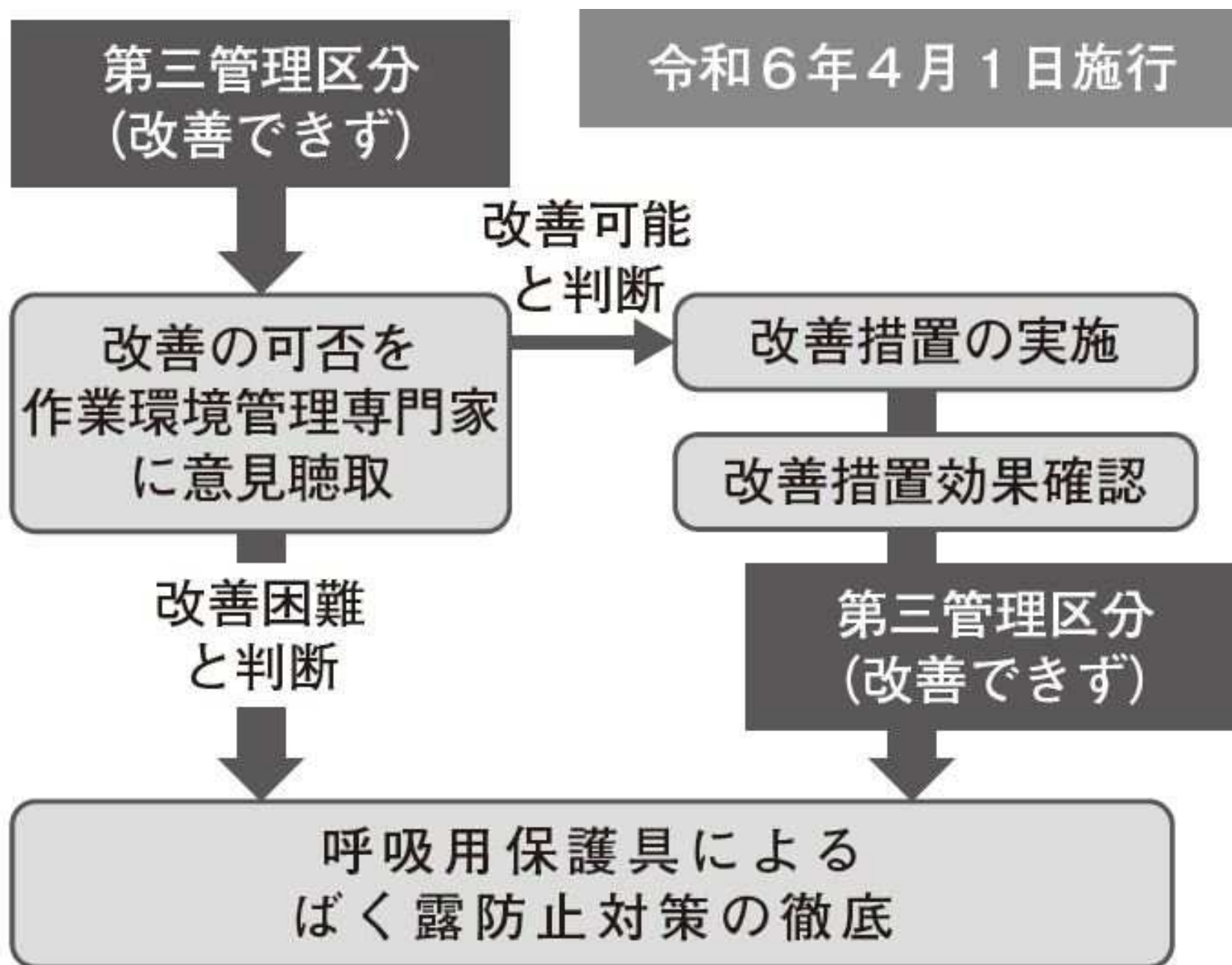


図2.3.5 燃焼の3要素

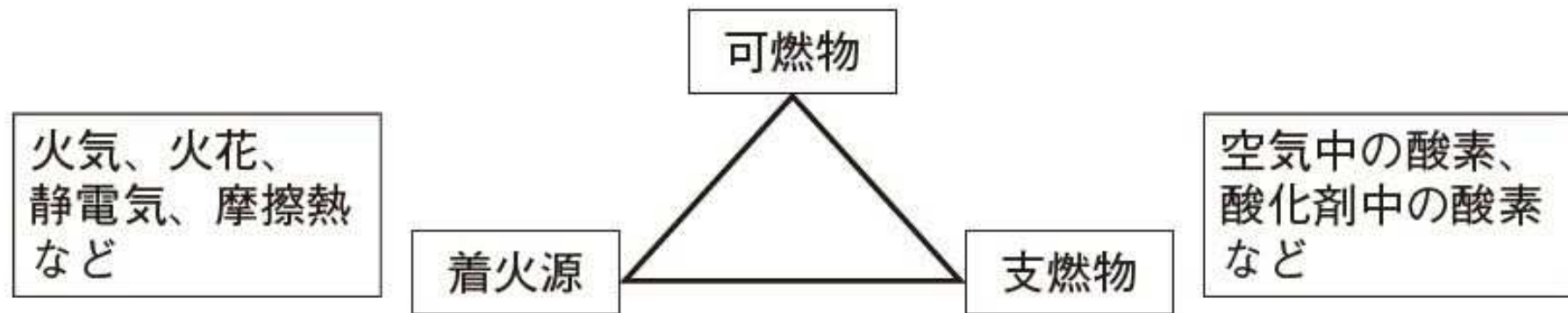


図2.3.6 低減対策の概念図

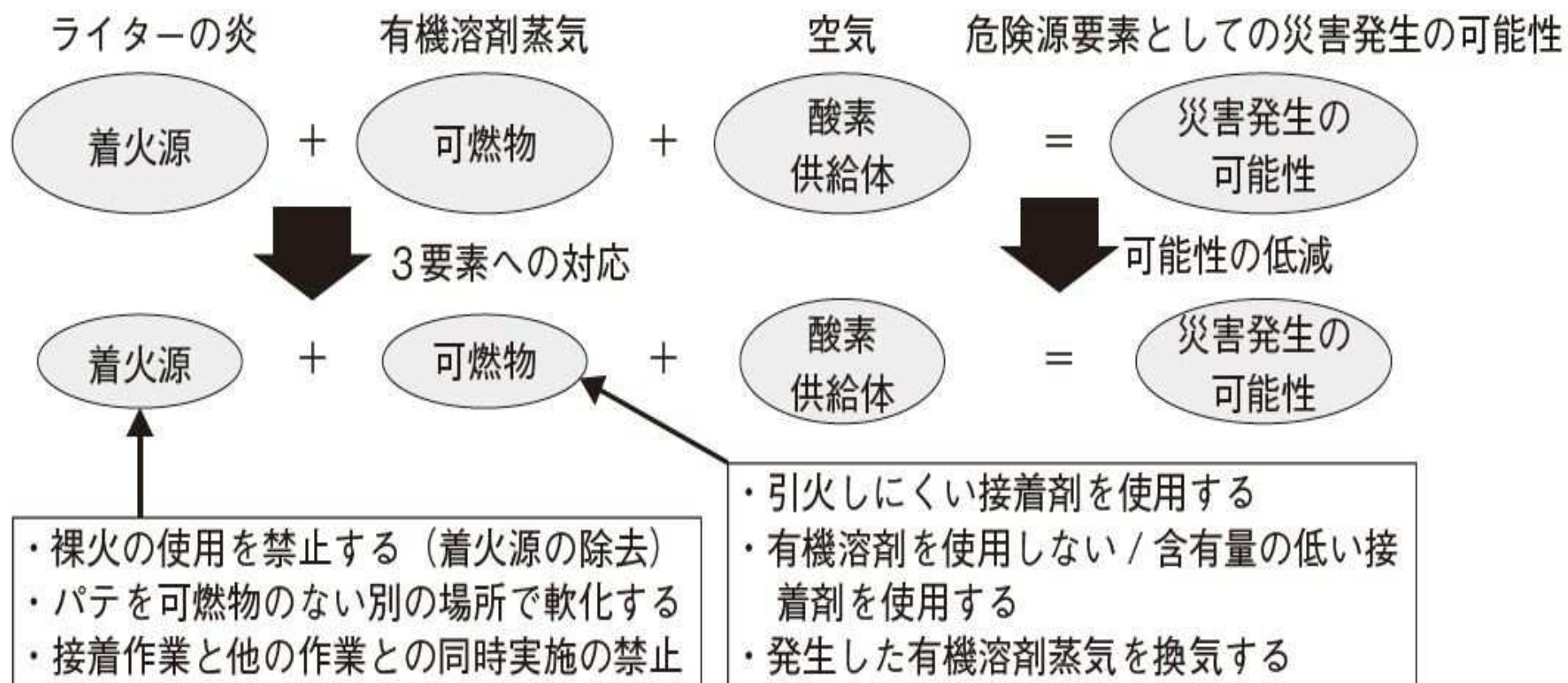


図3.1.3 リスクアセスメントの流れ

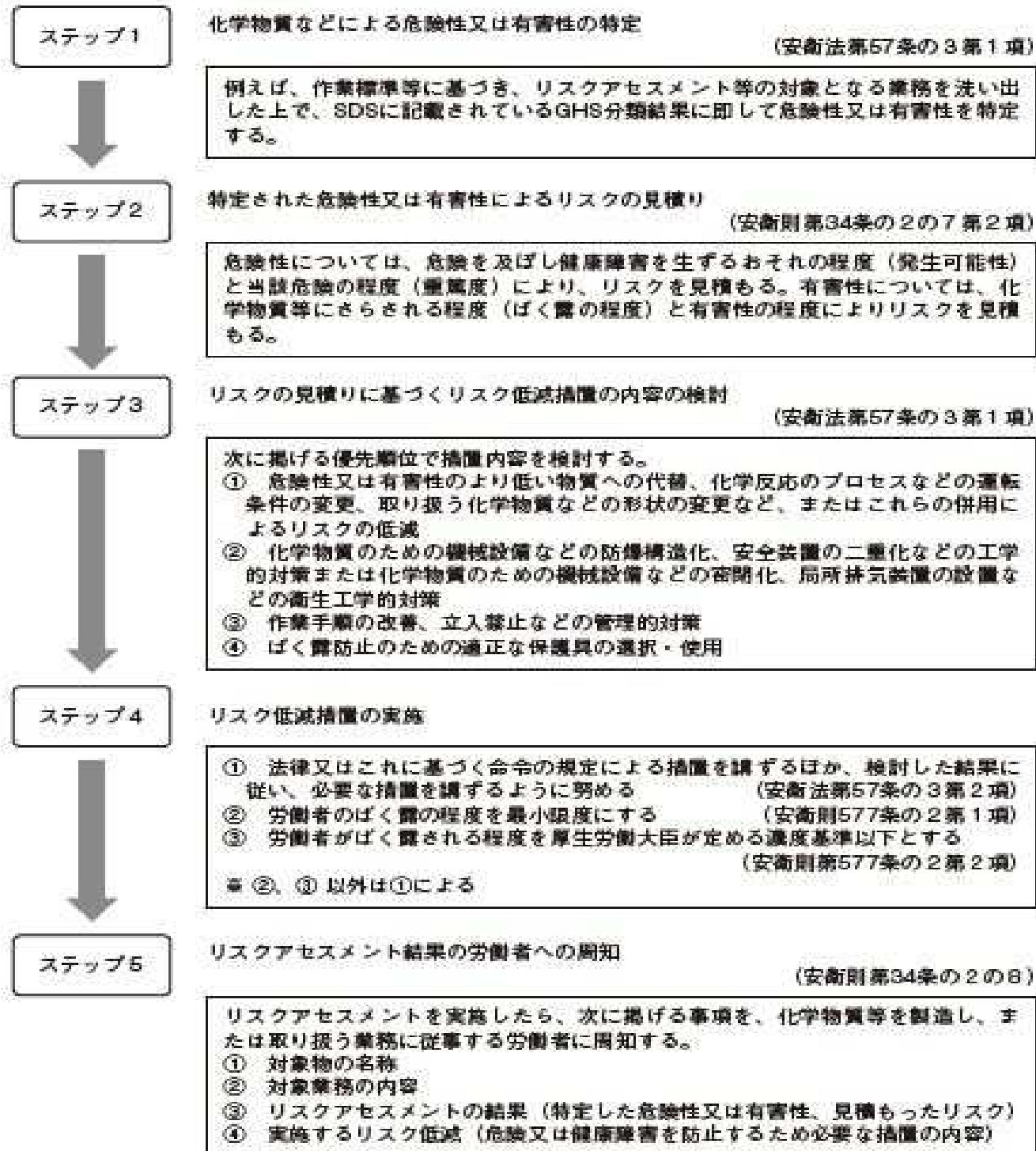


図3.1.4 マトリクスを用いた方法のイメージ図

		危険の程度（重篤度/最悪の状況を想定）			
		死亡	後遺障害	休業	軽傷
危険を生ずる おそのの程度 （発生可能性/ ヒューマンエ ラー等も考慮）	極めて高い	5	5	4	3
	比較的高い	5	4	3	2
	可能性あり	4	3	2	1
	ほとんどない	4	3	1	1

リスク	優先度	
4～5	高	直ちにリスク低減措置を講ずる必要がある。 措置を講ずるまで作業停止する必要がある。
2～3	中	速やかにリスク低減措置を講ずる必要がある。 措置を講ずるまで使用しないことが望ましい。
1	低	必要に応じてリスク低減措置を実施する。

図3.1.5 数値化による方法のイメージ図

- (1) 危険の程度（重篤度 / 最悪の状況を想定）

死亡	後遺障害	休業	軽傷
20点	12点	7点	2点

- (2) 危険を生ずるおそれの程度（発生可能性 / ヒューマンエラー等も考慮）

極めて高い	比較的高い	可能性あり	ほとんどない
20点	10点	5点	1点

- (3) 重篤度 12点 × 発生可能性 10点 = 120点

リスク	優先度	
120点以上	高	直ちにリスク低減措置を講ずる必要がある。 措置を講ずるまで作業停止する必要がある。
35～119点	中	速やかにリスク低減措置を講ずる必要がある。 措置を講ずるまで使用しないことが望ましい。
35点未満	低	必要に応じてリスク低減措置を実施する。

図3.1.6 枝分かれ図を用いた方法のイメージ図

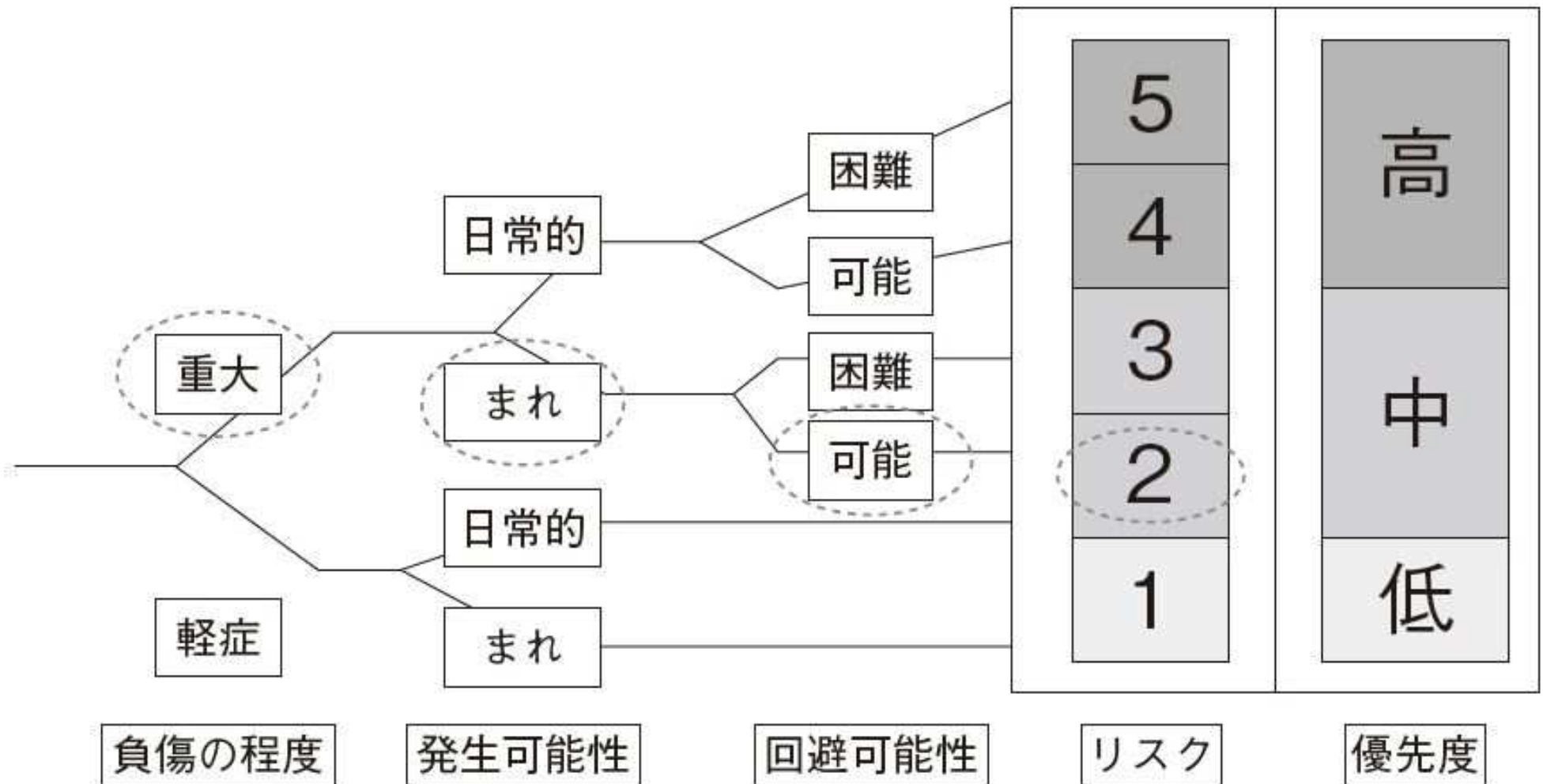


図3.1.7 実測値による手法のイメージ図

P98

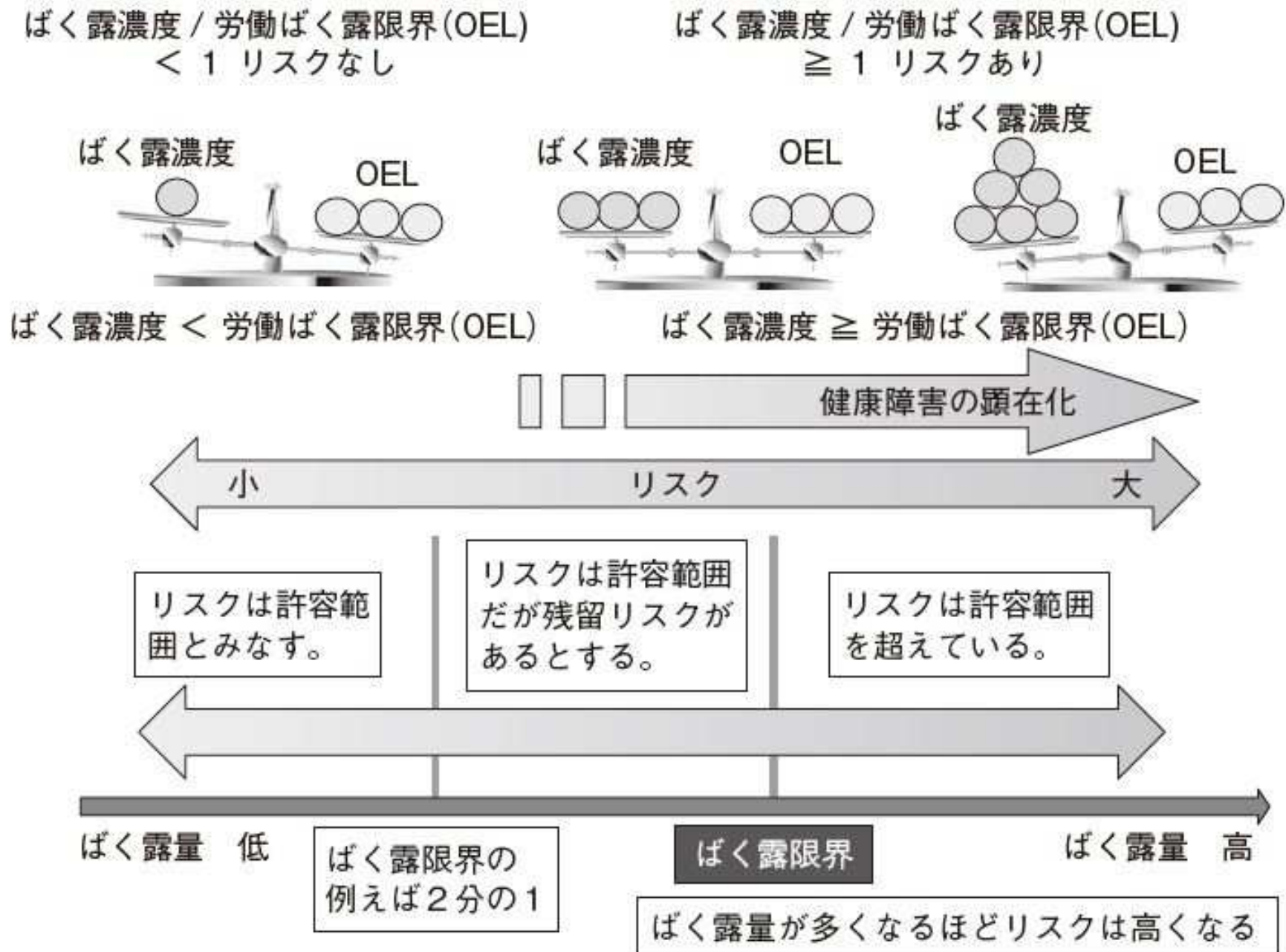


図3.1.10 あらかじめ尺度化した表を使用する方法のイメージ図

ばく露の程度 (Ⅰ～Ⅴ)		飛散性/揮発性		
		細かい粉体 沸点50℃未満	中程度の粉体 50℃以上150℃未満	粗い粉体 沸点150℃以上
使用量	トン単位	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ
	kg単位	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ
	g単位	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

小		ばく露の程度			大	
		I	II	III	IV	V
		3	4	4	5	5
		3	3	4	4	5
		2	3	3	4	4
		2	2	3	3	4
		1	2	2	3	3
		リスク大				

		V	大
		IV	有害性の程度
		III	
		II	
		I	小

有害性の 程度	GHS分類	ばく露限界 mg/m ³
Ⅴ	発がん性 区分Ⅰ 生殖毒性 区分1	<0.01
Ⅳ	慢性 区分1	0.01-0.1
Ⅲ	慢性 区分2 単回 区分1	0.1-1
Ⅱ	単回 区分2	1-10
Ⅰ	単回 区分3	>10

図3.2.2 CREATE-SIMPLE(クリエイト・シンプル)の流れ

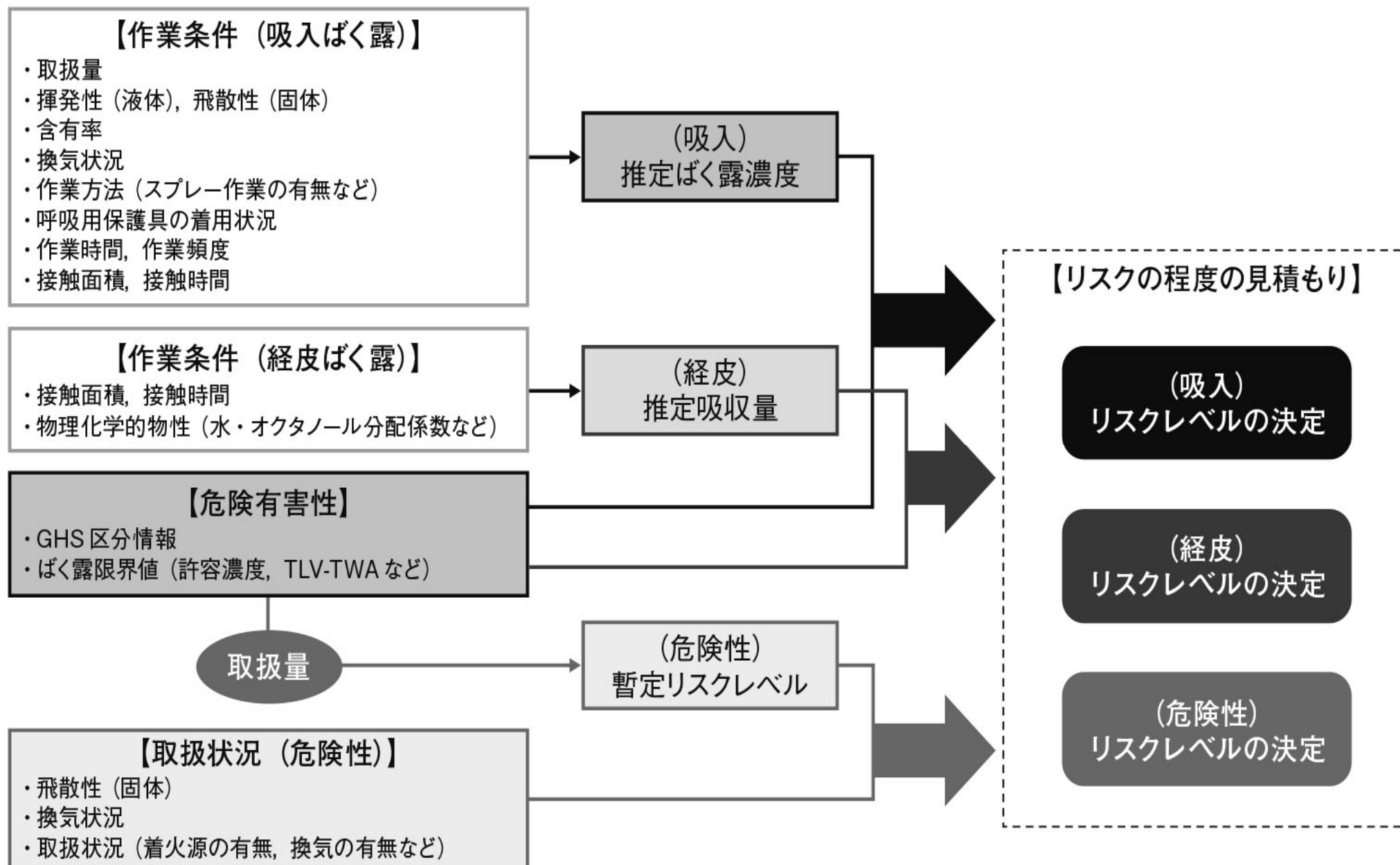
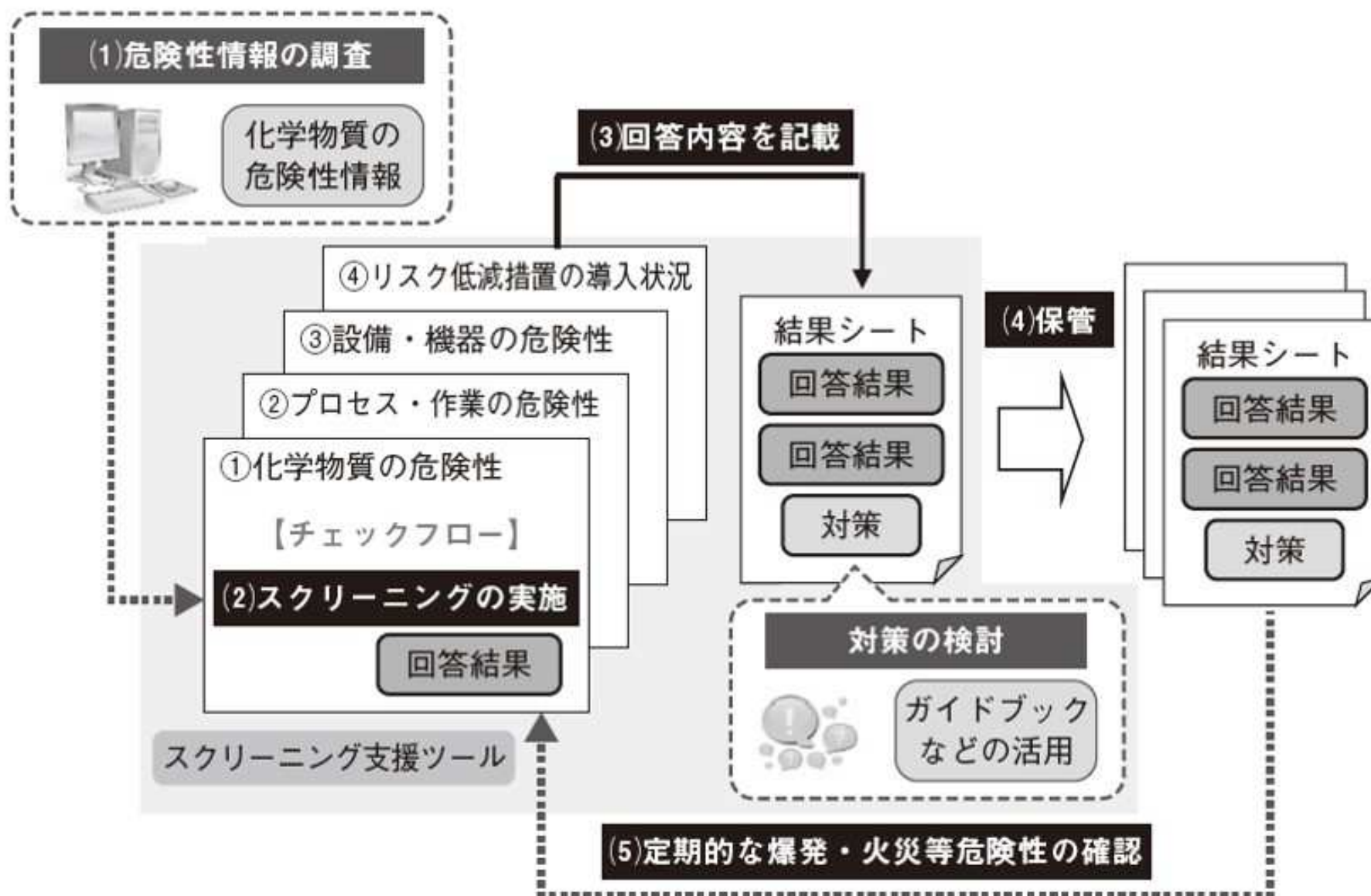
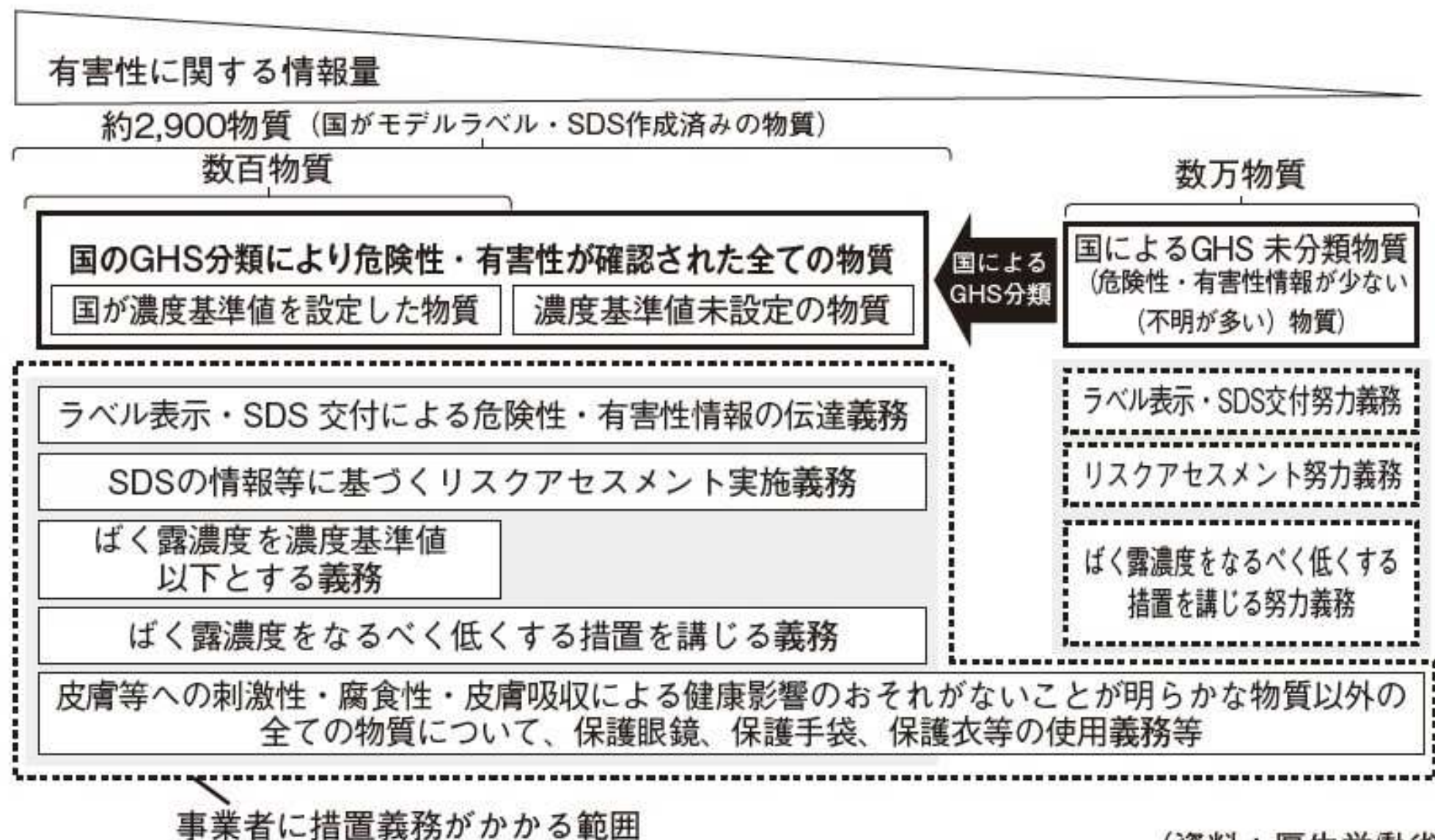


図3.3.3 スクリーニング支援ツールの使いかた



リスクアセスメント対象物と濃度基準値が定められた物質の関係



（資料：厚生労働省）

図4.1.1 時間加重平均値

○時間加重平均値とは

複数の測定値がある場合に、それぞれの測定を実施した時間（測定時間）に応じた重み付けを行って算出される平均値

$$C_{TWA} = \frac{(C_1 \cdot T_1 + C_2 \cdot T_2 + \dots + C_n \cdot T_n)}{(T_1 + T_2 + \dots + T_n)}$$

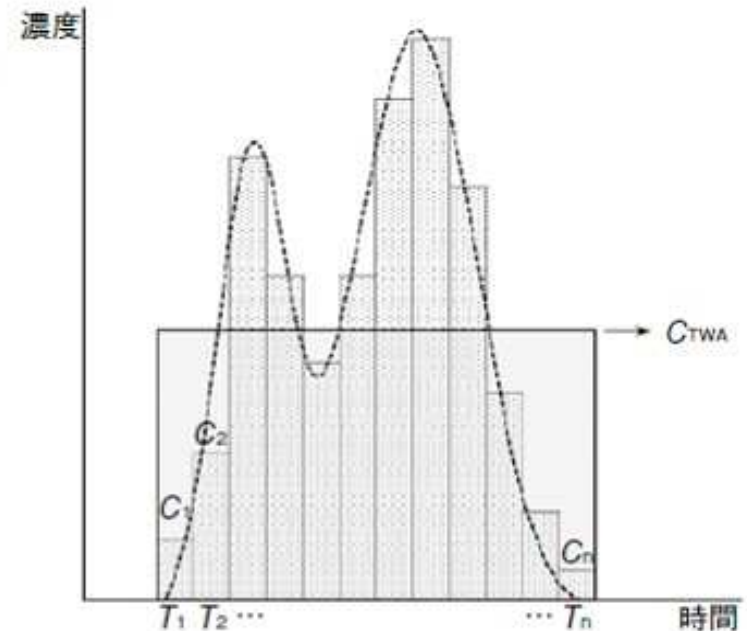
C_{TWA} ：時間加重平均値

$T_1, T_2, \dots, T_n$ ：濃度測定における測定時間

$C_1, C_2, \dots, C_n$ ：それぞれの測定時間に対する測定値

$T_1 + T_2 + \dots + T_n = 8\text{時間} \rightarrow 8\text{時間時間加重平均値}$

$T_1 + T_2 + \dots + T_n = 15\text{分間} \rightarrow 15\text{分間時間加重平均値}$



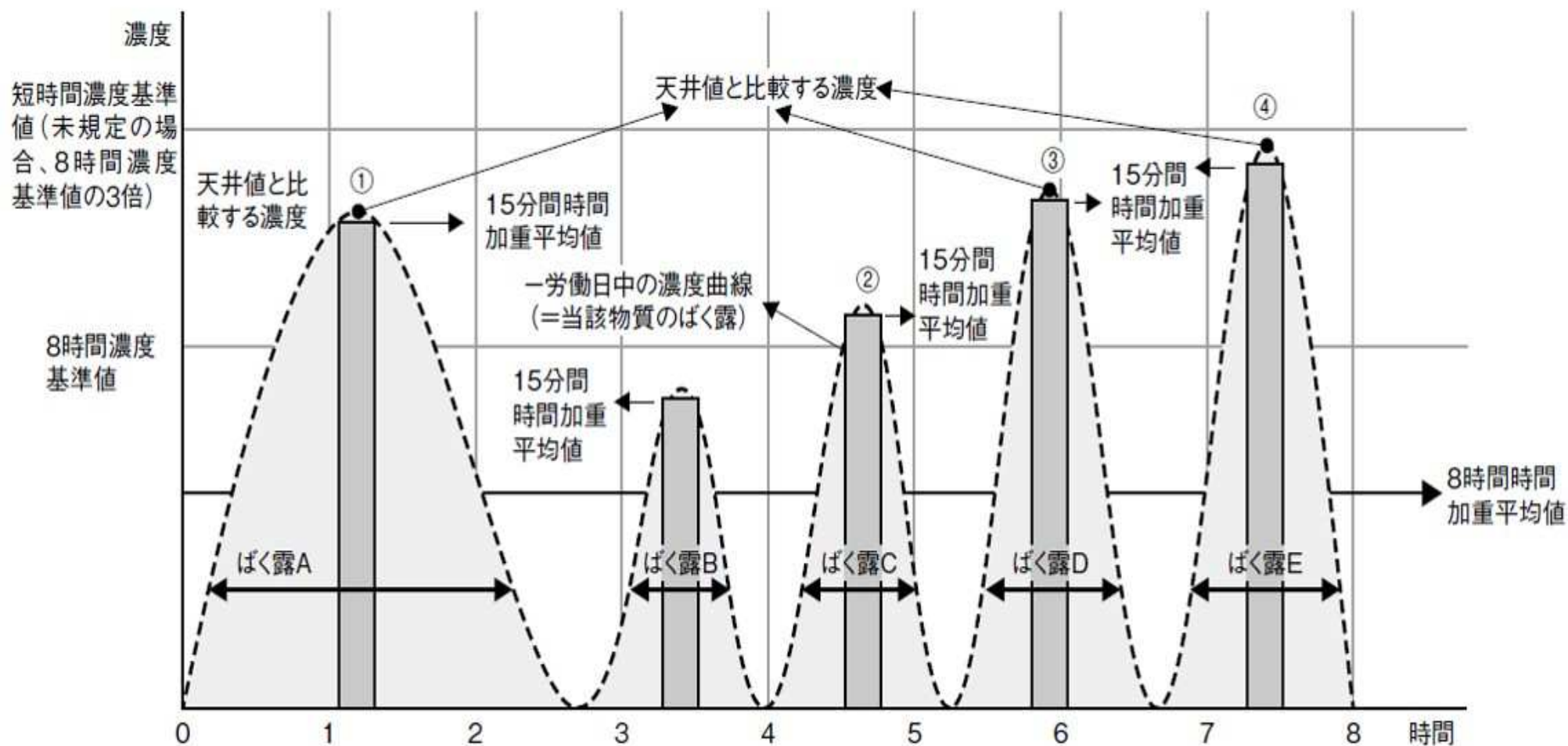
○計算例

1日8時間の労働時間のうち、化学物質にばく露する作業を行う時間（ばく露作業時間）が4時間、ばく露作業時間以外の時間が4時間の場合で、濃度測定の結果、2時間の濃度が $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、残り2時間の濃度が $0.21\text{mg}/\text{m}^3$ 、4時間の濃度が $0\text{mg}/\text{m}^3$ であった場合

$$\begin{aligned} C_{TWA} &= \frac{0.1\text{mg}/\text{m}^3 \times 2\text{時間} + 0.21\text{mg}/\text{m}^3 \times 2\text{時間} + 0\text{mg}/\text{m}^3 \times 4\text{時間}}{2\text{時間} + 2\text{時間} + 4\text{時間}} \\ &= 0.078\text{mg}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

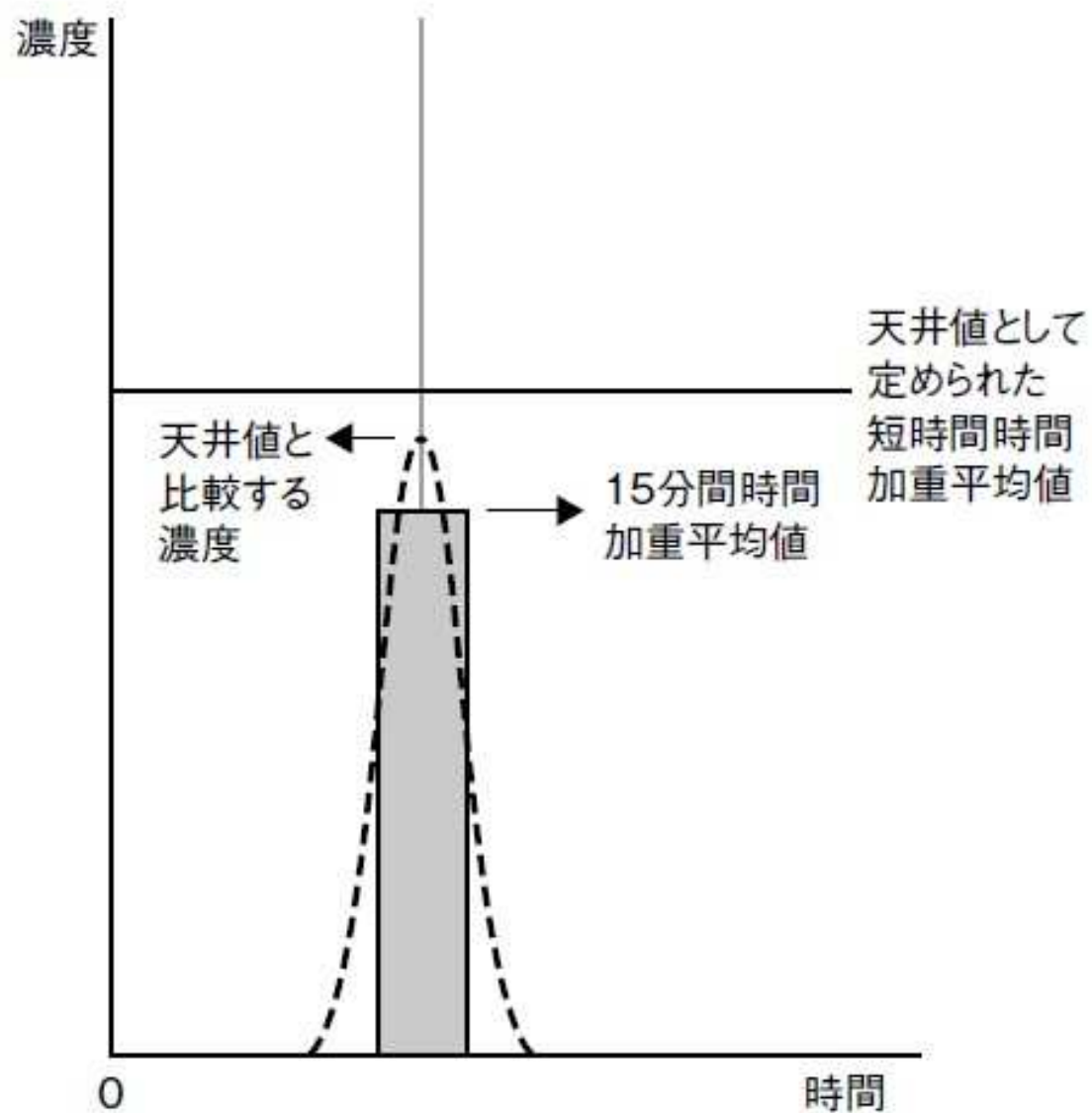
（出典：厚生労働省報道発表資料）

図4.1.2 8時間濃度基準値および短時間濃度基準値の比較



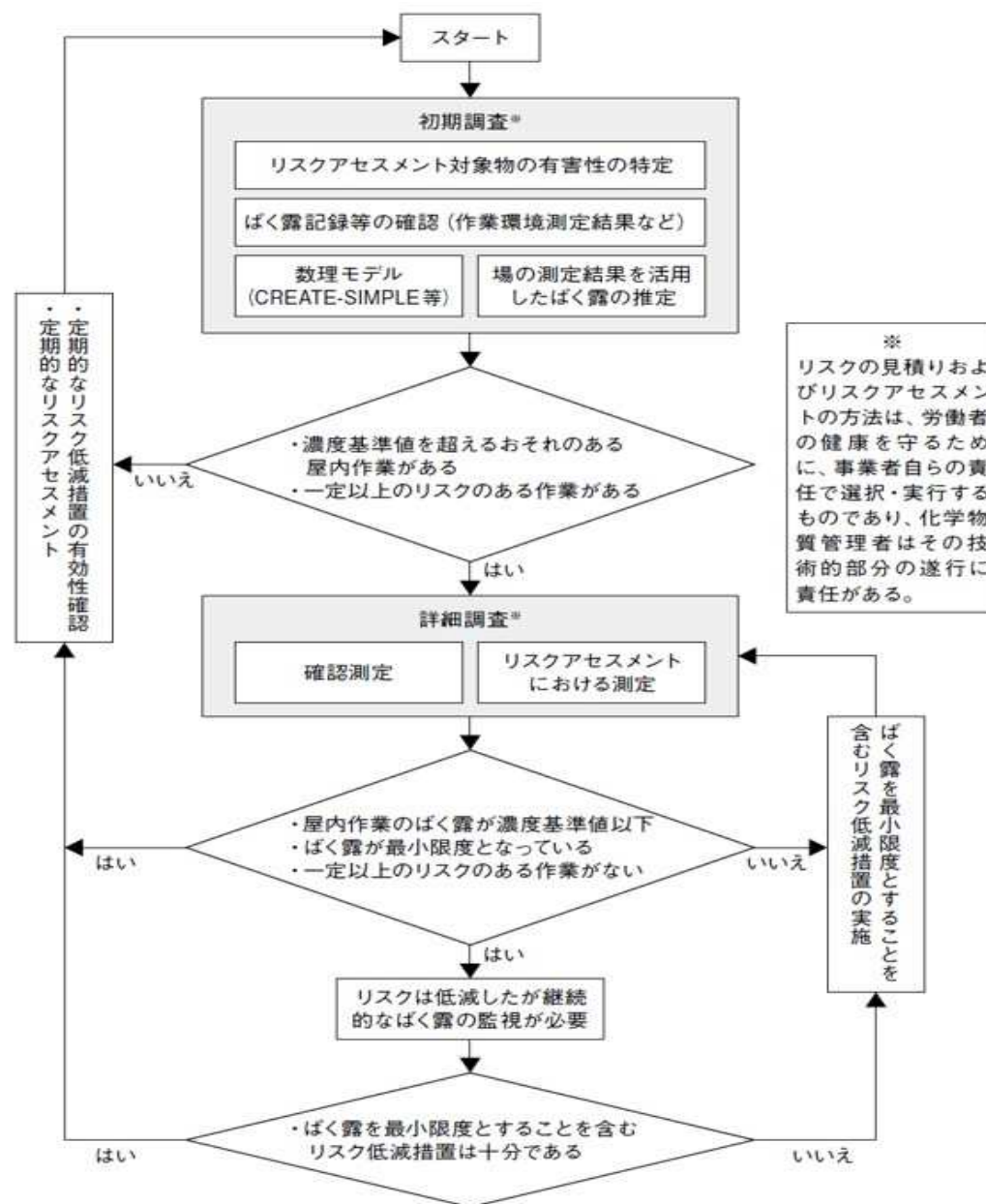
(出典：厚生労働省報道発表資料)

図4.1.3 天井値との比較



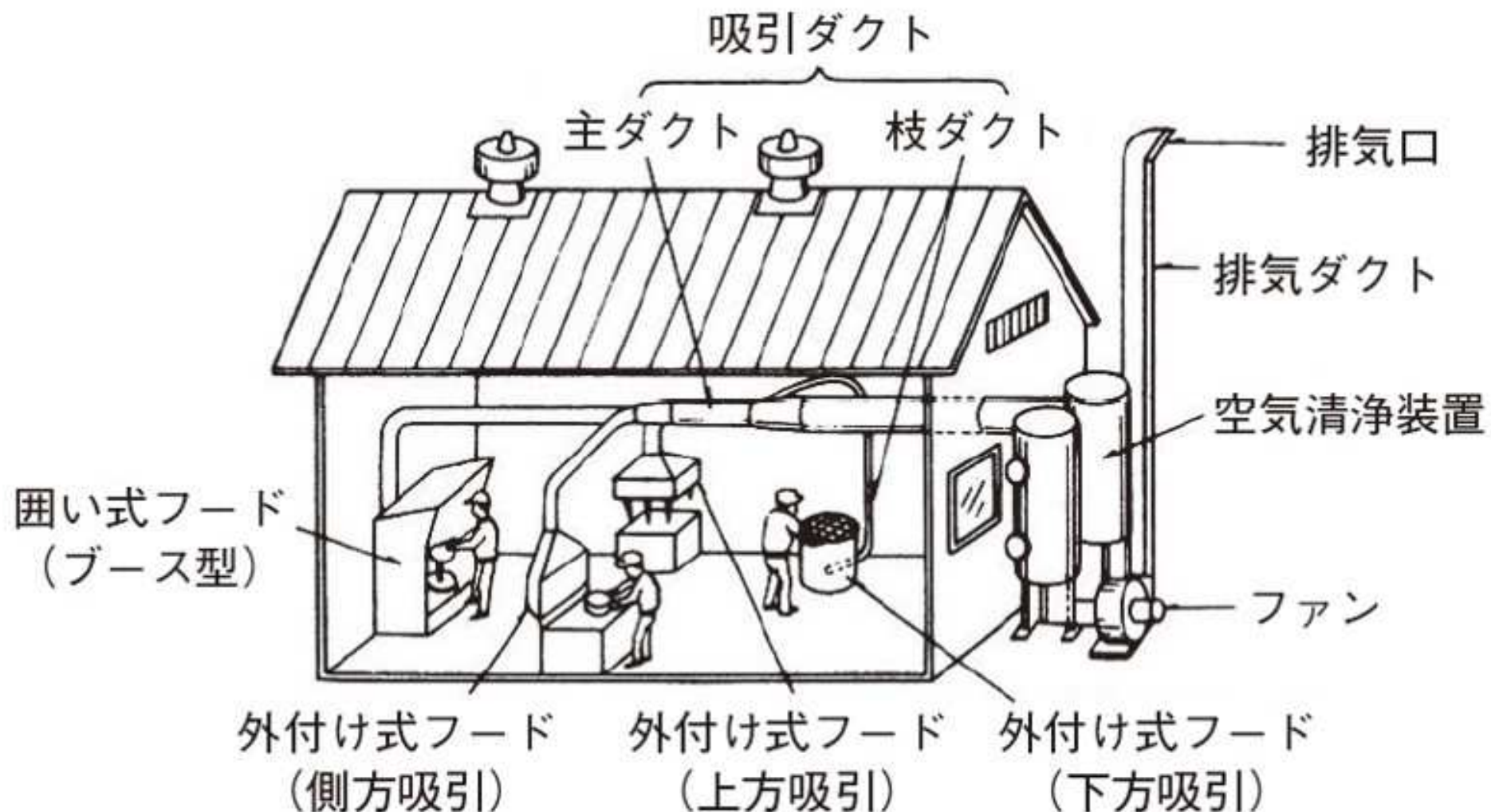
(出典：厚生労働省報道発表資料)

図4.1.4 吸入ばく露のリスクアセスメントのフロー



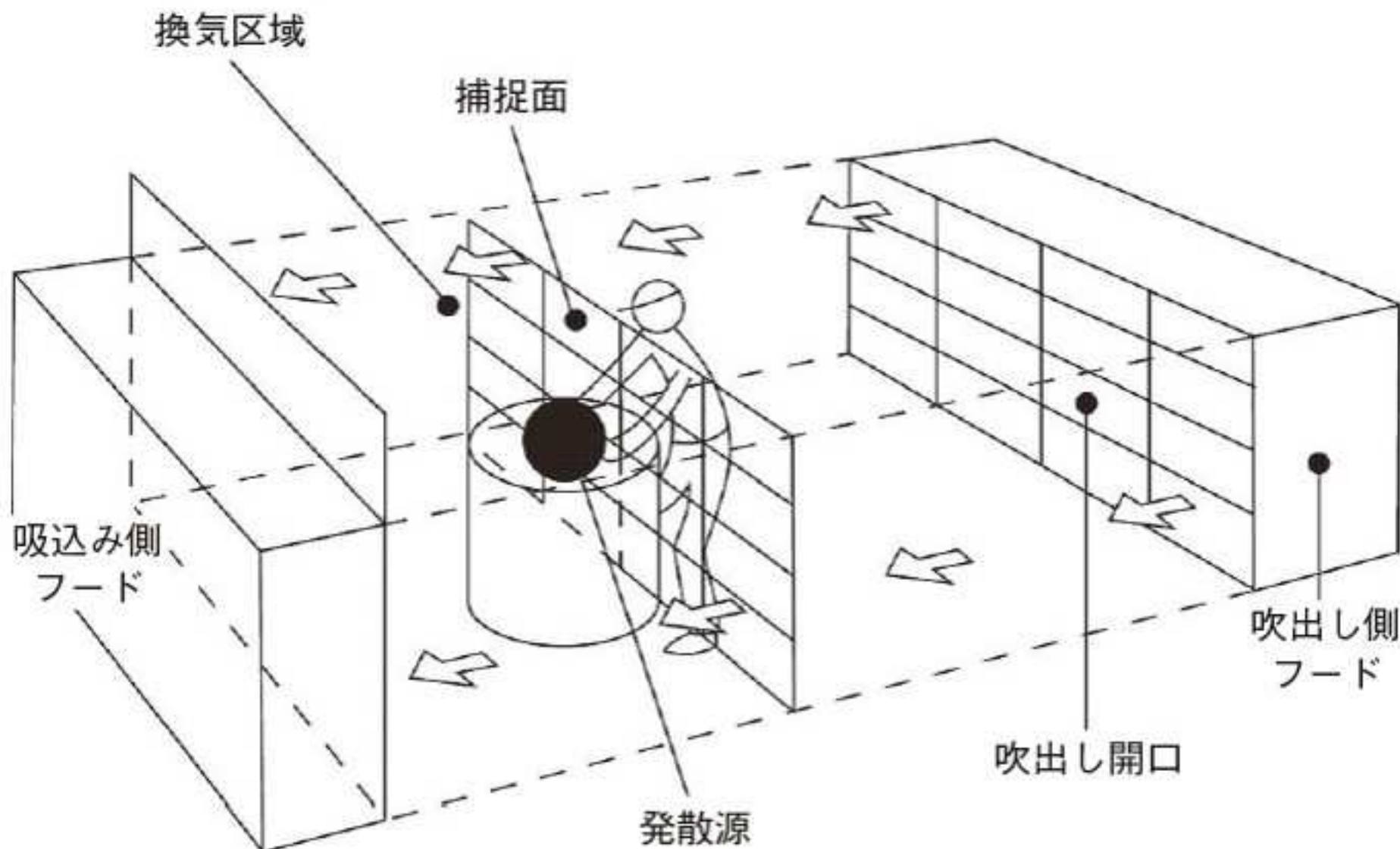
(資料：厚生労働省「化学物質管理者講習テキスト」(第1版) 令和5年3月
化学物質による健康障害防止のための濃度の基準の適用等に関する技術上の指針)

図4.2.1 局所排気装置(沼野)



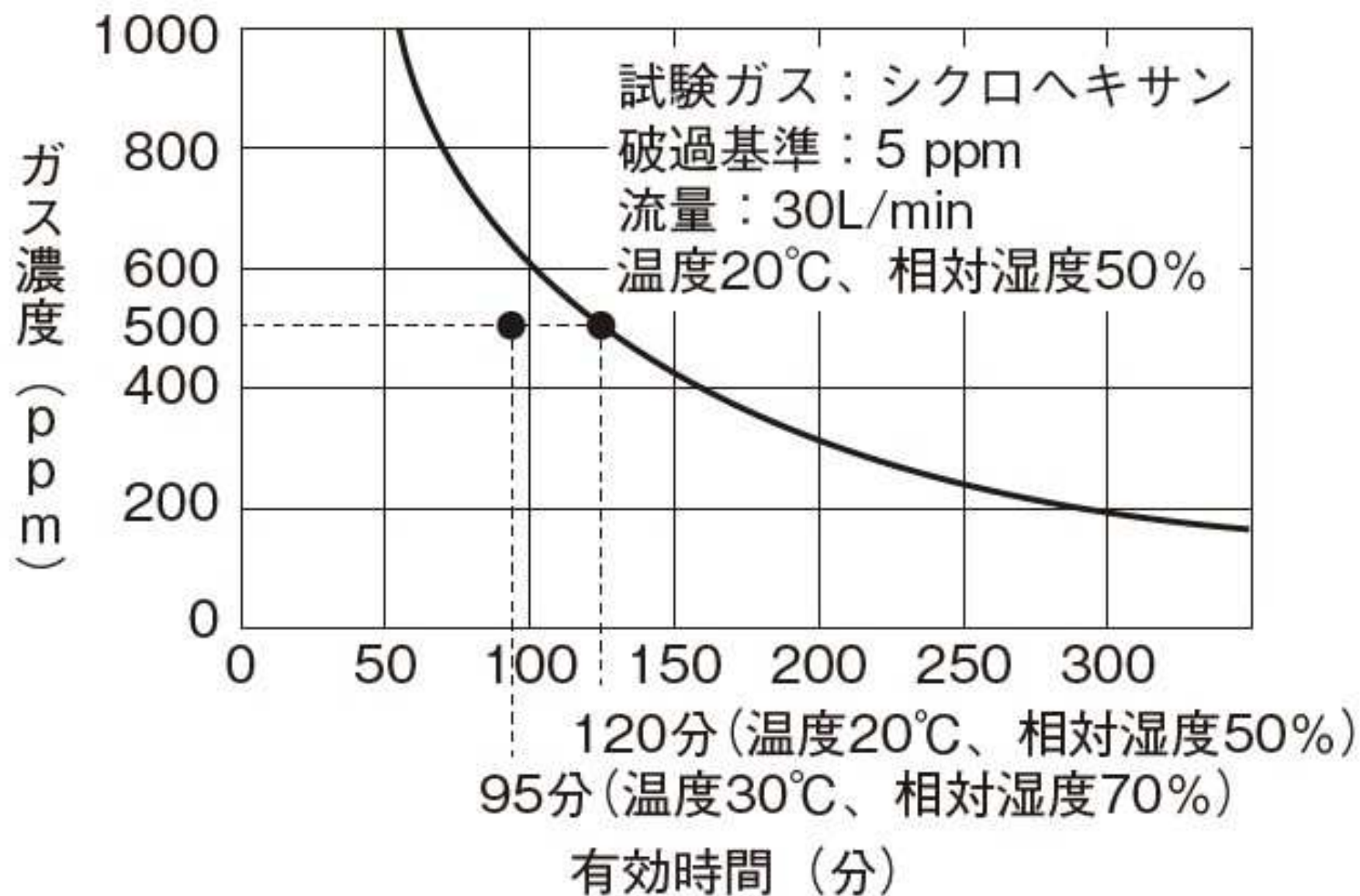
(資料:「有機溶剤作業主任者テキスト」中央労働災害防止協会)

図4.2.2 プッシュプル型換気装置の構造(沼野)



(資料:「有機溶剤作業主任者テキスト」中央労働災害防止協会)

図4.5.5 直結式小型吸収缶の破過曲線図の例



(資料：「有機溶剤作業主任者テキスト」 中央労働災害防止協会)

吸収缶の破過時間の計算例

①ガス濃度が一定の時

(例)

ガス濃度2 %で破過時間50分の吸収缶を、
ガス濃度0.5 %の環境で使う場合の有効時間は？

新品時の能力=2 %×50分=100 %分

これを0.5 %の環境で使う場合は

$$\frac{100 \%}{0.5 \%} \text{ 分} = 200 \text{ 分}$$

②ガス濃度が変わった時

(例)

ガス濃度0.5 %で破過時間120分の吸収缶を

1回目ガス濃度1 %の環境で20分使用し、

2回目 " 0.25%の環境で40分使用した吸収缶を

3回目 " 0.5 %の環境で使う場合の有効時間は？

(概算)

新品時の能力=0.5 %×120分=60 %分

残存能力=60 %分-1 %×20分-0.25 %×40分

=60 %分-20 %分-10 %分

=30 %分

従って、3回目ガス濃度0.5 %の環境で使う場合は

$$\frac{30 \%}{0.5 \%} \text{ 分} = 60 \text{ 分}$$

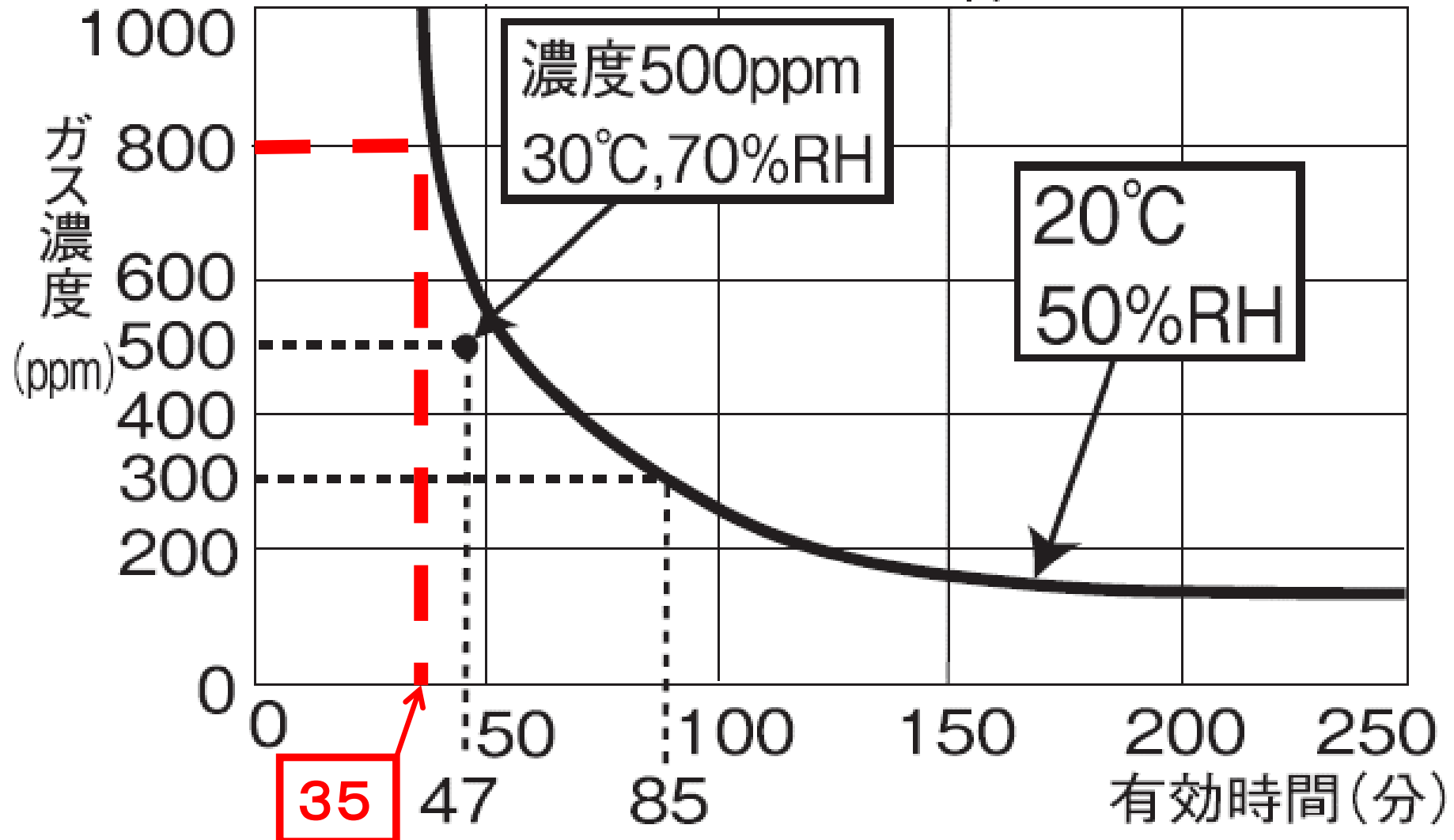
混合有機溶剤の破過時間の計算

成分	気中濃度 (ppm)	シロヘキサン 破過時間 (分)	相対破過比	破過時間 (分)
トルエン	300	85	1.42	121
キシレン	200	120	1.42	170
酢酸エチル	300	85	1.02	87
合計	800			

※破過曲線図
から

破過曲線図 KGC-1型S有機ガス用

試験ガス：シクロヘキサン（破過基準:5ppm） 流量:30 ℓ /min



混合有機溶剤の破過時間の計算

成分	気中濃度 (ppm)	シクロヘキサン 破過時間 (分)	相対破過比	破過時間 (分)
トルエン	300	85	1.42	121
キシレン	200	120	1.42	170
酢酸エチル	300	85	1.02	87
合計	800	35	1.02	36

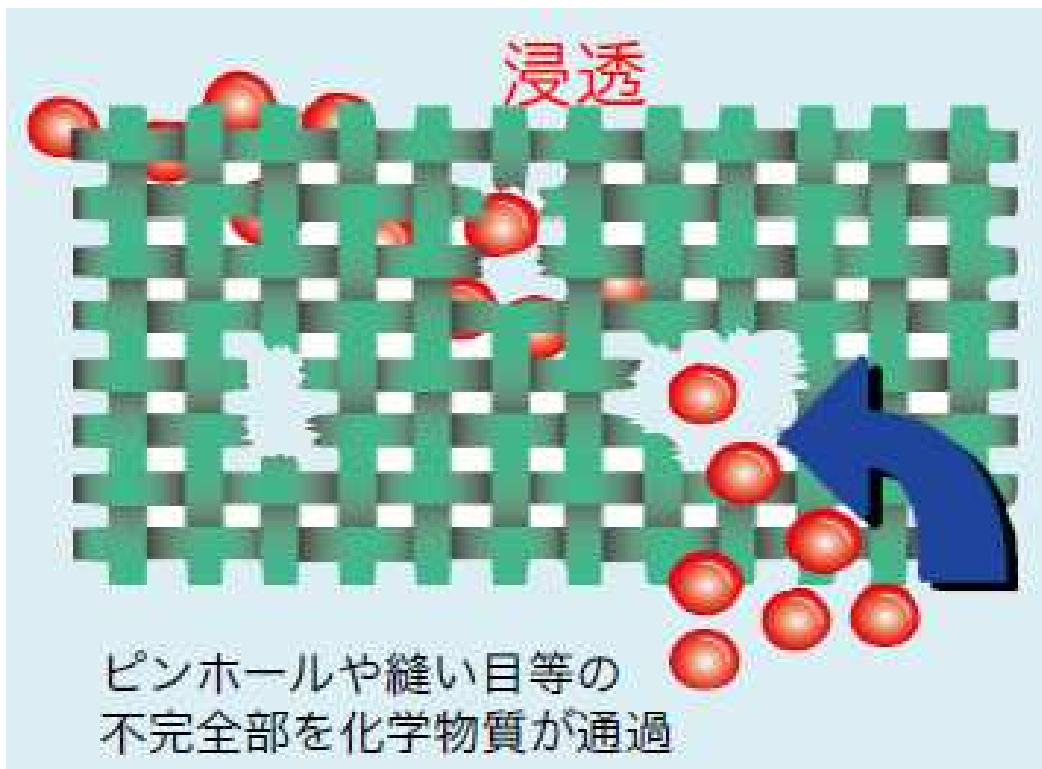
※破過曲線図
から

※シクロヘキサン
相対破過比
表4-7

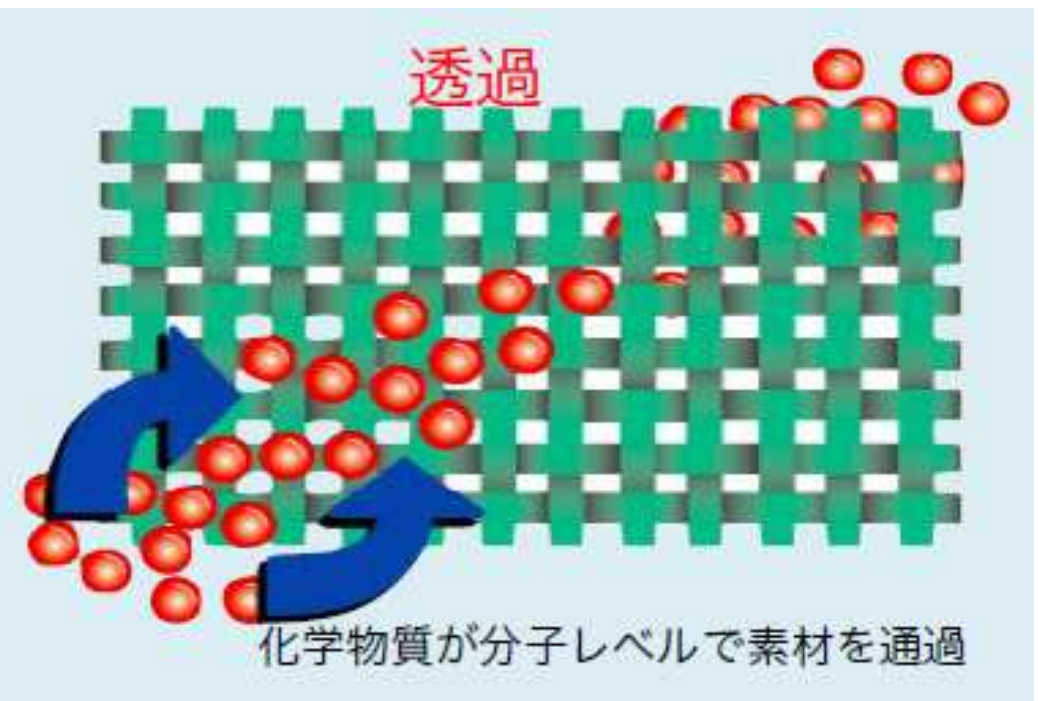
$$35 \times 1.02 = 35.7$$

浸透性及び透過性について

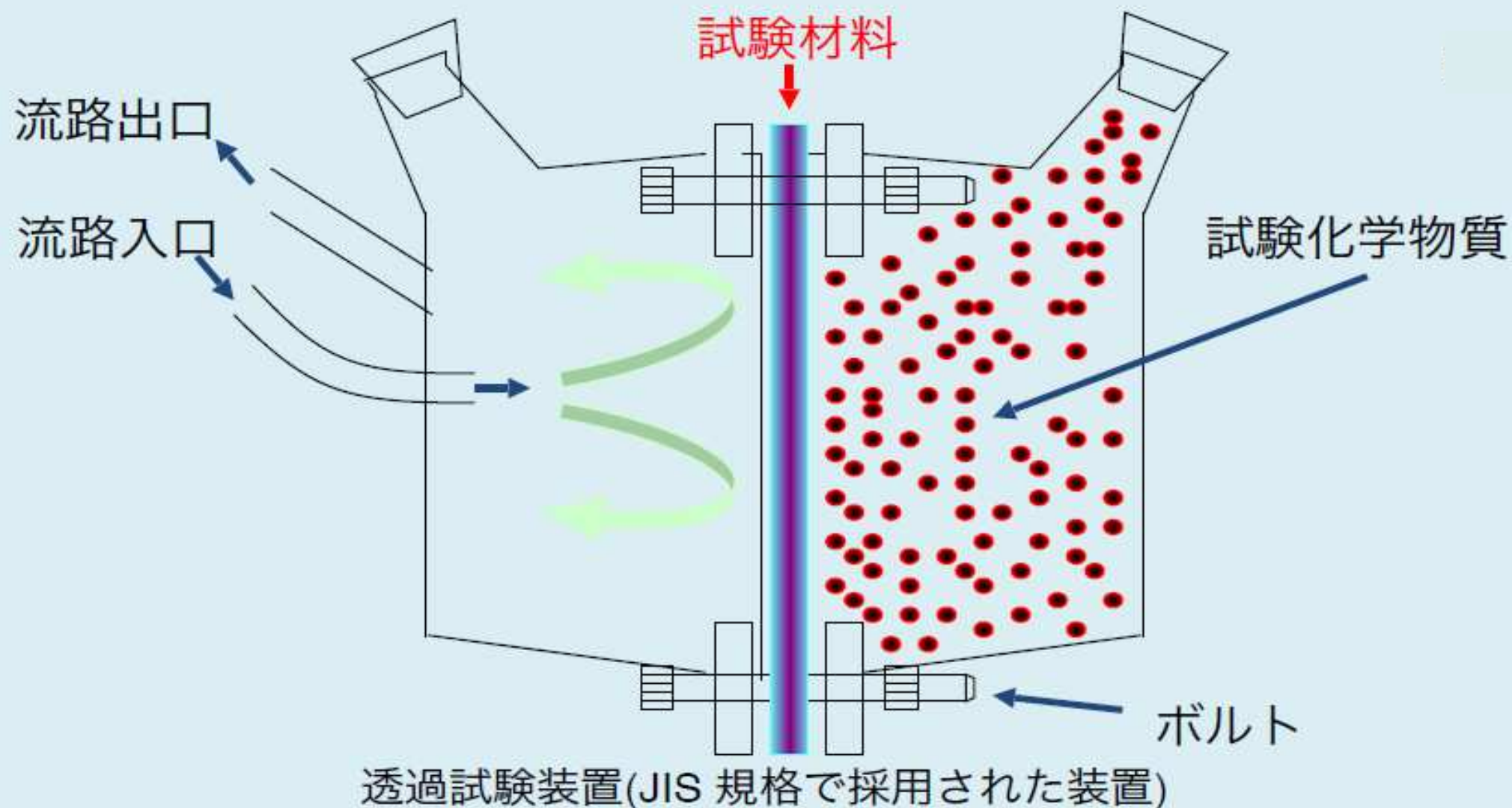
浸透の原理



透過の原理



2つの隔室の間に試験片を挟み、一方に試験物質、もう一方に一定流量の乾燥空気を導入し出口側に透過してきた物質を測定。基準濃度が検出($0.1\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$)されるまでの時間を求める



作業環境の改善事例

作業環境測定結果の集計（日本作業環境測定協会神奈川支部まとめ）

＜表 3－2＞ 事業場の規模別作業環境評価内容内訳

[50人未満]

項目 測定物質	評価内容			合計
	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分	
粉 じ ん	473	23	16	512
特定化学物質	259	12	10	281
金属（鉛）等	78	6	5	89
有機溶剤	1,314	87	61	1,462
合 計	2,124	128	92	2,344

3.9%

[1000人未満]

項目 測定物質	評価内容			合計
	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分	
粉 じ ん	940	47	20	1,007
特定化学物質	537	9	11	557
金属（鉛）等	262	4	3	269
有機溶剤	1,681	63	24	1,768
合 計	3,420	123	58	3,601

1.6%

[300人未満]

項目 測定物質	評価内容			合計
	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分	
粉 じ ん	1,283	66	32	1,381
特定化学物質	453	24	32	509
金属（鉛）等	215	6	3	224
有機溶剤	2,717	111	50	2,878
合 計	4,668	207	117	4,992

2.3%

[1000人以上]

項目 測定物質	評価内容			合計
	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分	
粉 じ ん	564	16	6	586
特定化学物質	368	17	5	390
金属（鉛）等	88	7	1	96
有機溶剤	1,307	37	14	1,358
合 計	2,327	77	26	2,430

1.1%

<表 6> 第3管理区分となった主な理由

理由	該当数	割合
局所排気装置未設置	43	8.9
局排の性能不足（点検等未実施）	92	19.0
局排の構造が悪い	52	10.8
局排の使用方法が悪い	27	5.6
局排が稼働されていない	5	1.0
作業方法が悪い	137	28.4
取扱量が非常に多かった	61	12.6
その他	66	13.7
計	483	100.0

219件

45%

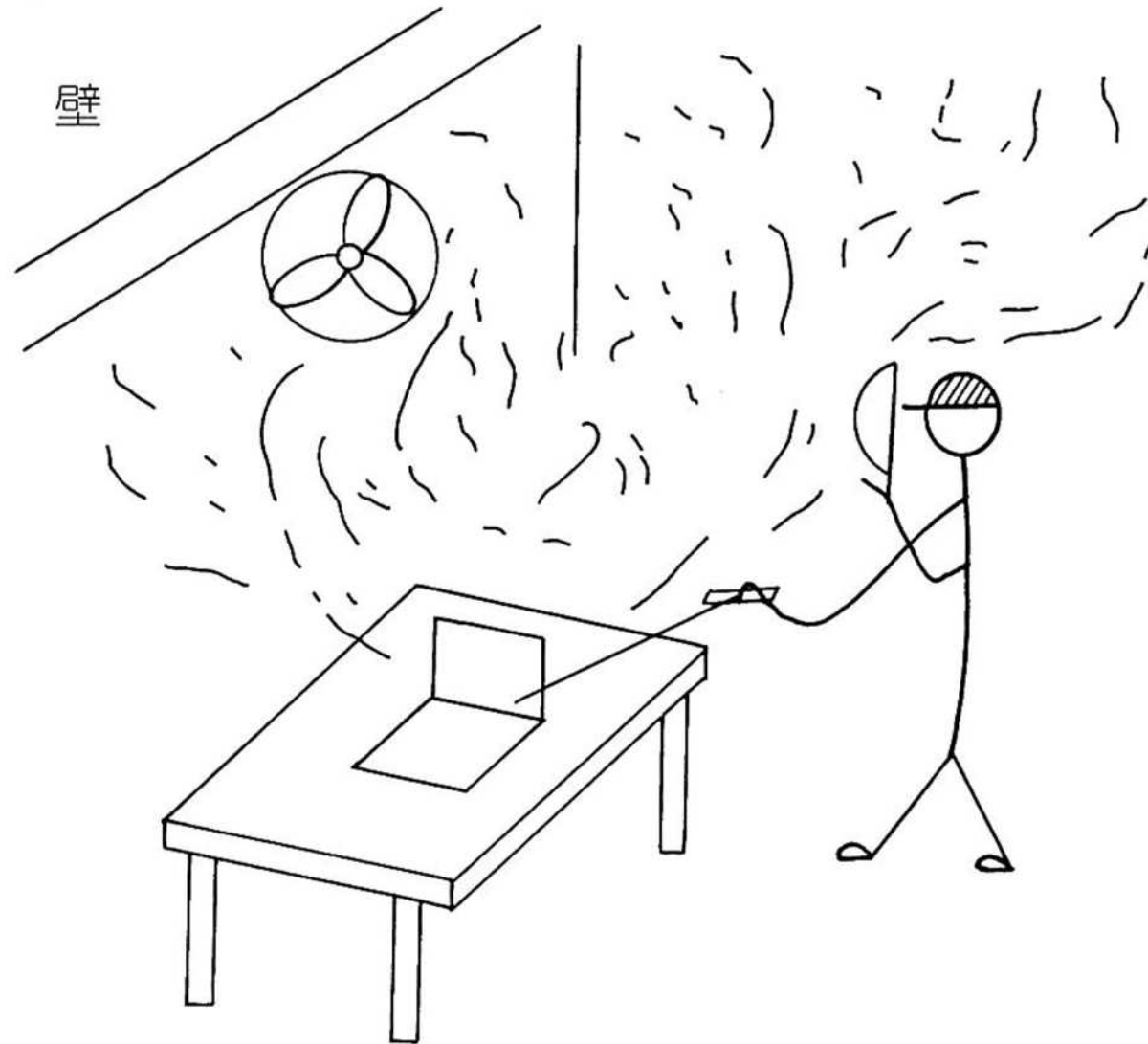
改善事例

改善事例①: 板金溶接時の粉じん対策

作業の概要

板金工程で、溶接またはサンダーグラインダー仕上げ加工を行う作業。

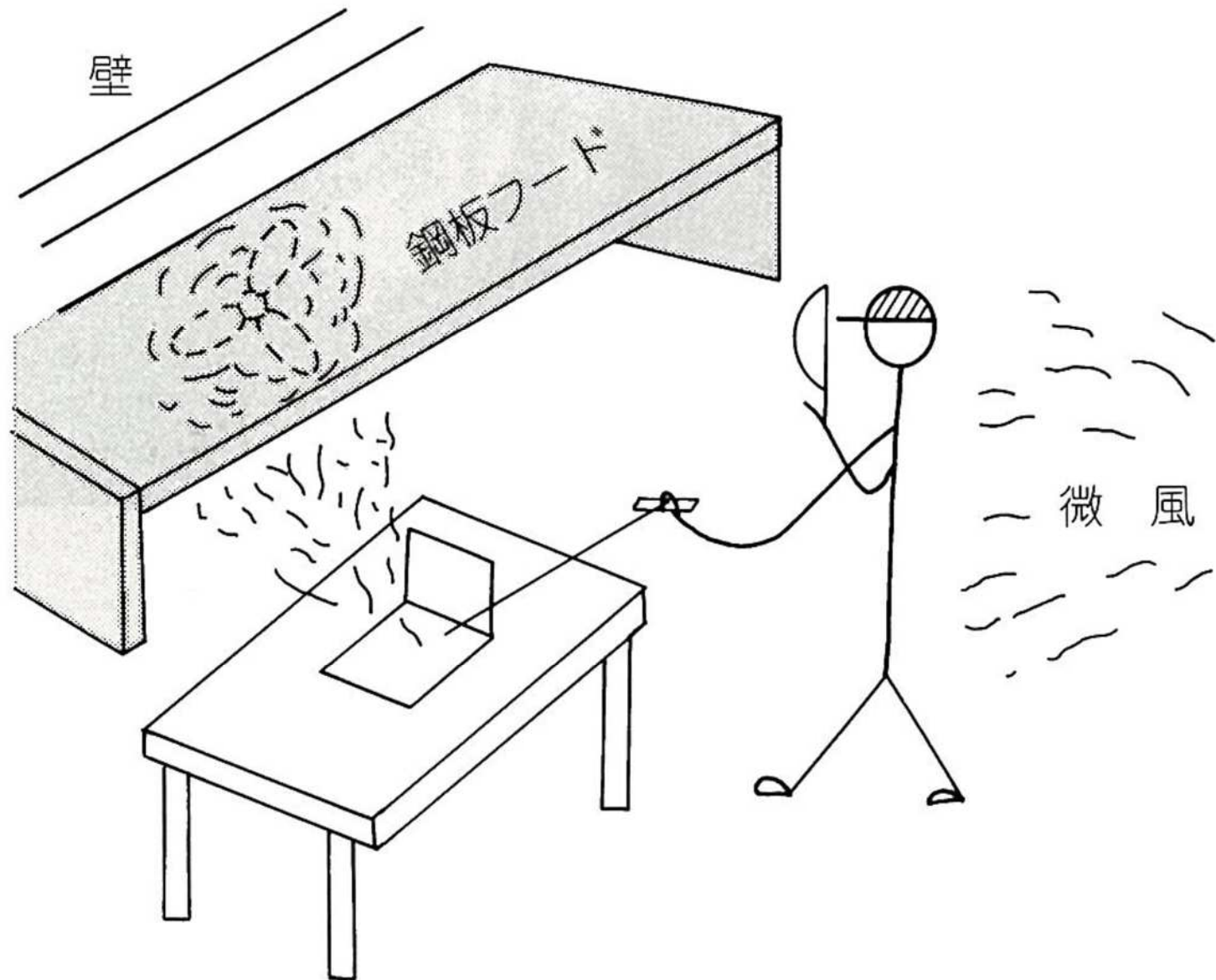
改善前



改善のポイント

従来、全体換気のみで、粉じんが作業場内に飛散していたが、フードを取り付け作業者後方より、微風を送ることで排気することにした。

改善後



改善の効果

	改善前	改善後
M (mg/m ³)	3.32	0.16
σ	2.35	2.00
C _B (mg/m ³)	—	0.11
管理区分	3	1

改善事例②：印刷作業における洗浄液の代替

作業の概要

作業員15名が9台のオフセット印刷機を使用して印刷作業を行っており、色替え等に伴うローラーやブランケット部分を、ジクロロメタンを主成分とする洗浄液で払拭、洗浄作業を行っている。

改善のポイント

印刷機は局所排気装置の設置が難しいため、印刷機のローラー洗浄液を第2種有機溶剤のジクロロメタン(90%含有)から第3種有機溶剤の洗浄液に代替することにより改善を図った。

改善前

洗 浄 液 名	種 別	備 考
プリント洗浄液	第3種	
モルトンローラー洗浄液	未表示	
モルトンレスローラー洗浄剤 (ジクロルメタン90%含有)	第2種	使用量多い
ブランケット洗浄液 (回復剤・ジクロルメタン90%含有)	第2種	使用量少ない
ブランケット洗浄液 (洗浄剤)	対象外	
浸し水	対象外	アルコール系

改善後

洗 浄 液 名	種 別	備 考
プリント洗浄液	第3種	
モルトンローラー洗浄液	未表示	
モルトンレスローラー洗浄剤 (代替品)	第3種	※シレン0.3~1.2ppm
ブランケット洗浄液 (回復剤・ジクロルメタン90%含有)	第2種	
ブランケット洗浄液 (洗浄剤)	対象外	
浸し水	対象外	

改善の効果

ジクロルメタン	改善前	改善後
M (ppm)	1 2 0	5
σ	1.3 4	2.4 3
C _B (ppm)	1 4 5	7
管理区分	3	1

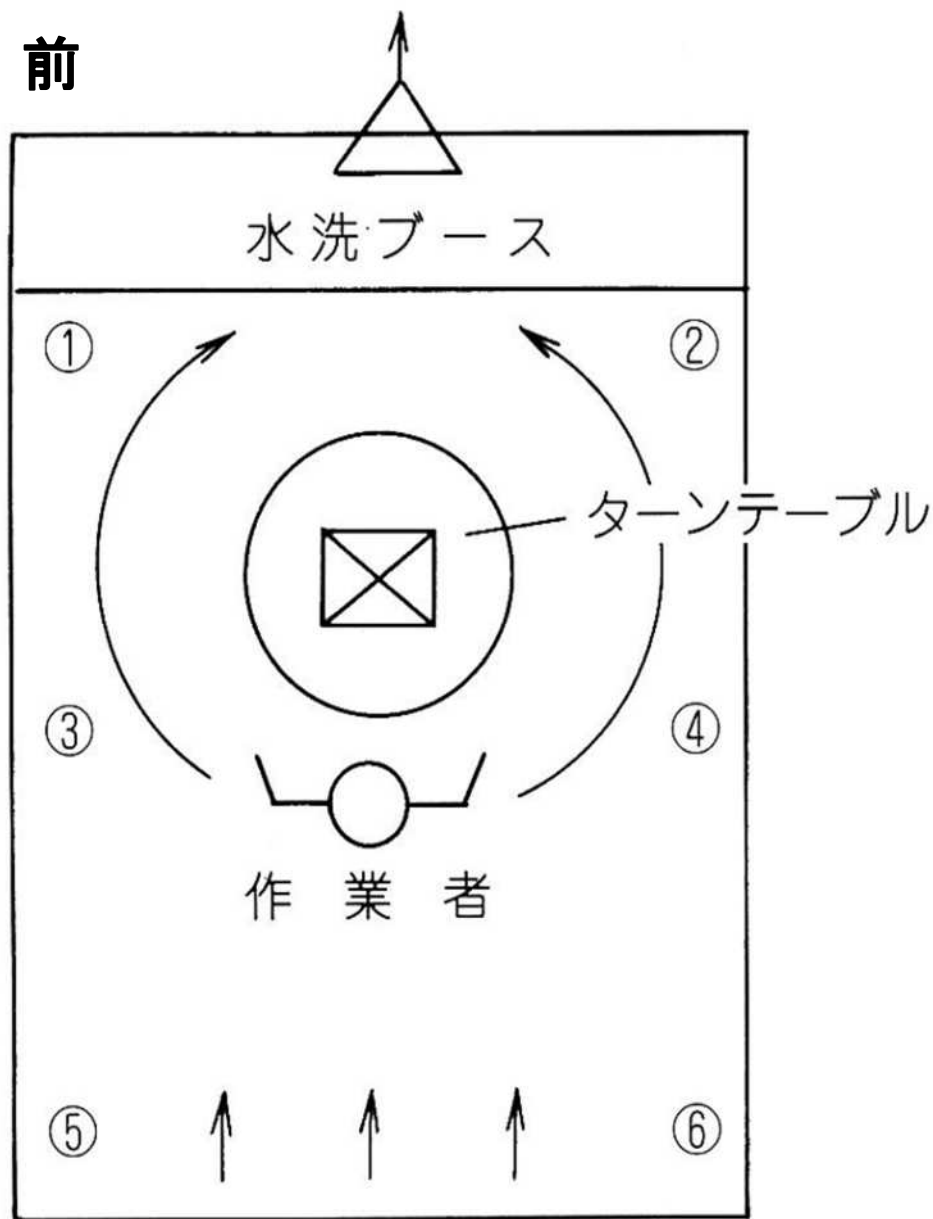
改善事例③

塗装作業における作業方法等の改善

作業の概要

ブース内中央にあるターンテーブル上に被塗装物を置き、吹付塗装作業を行っている。

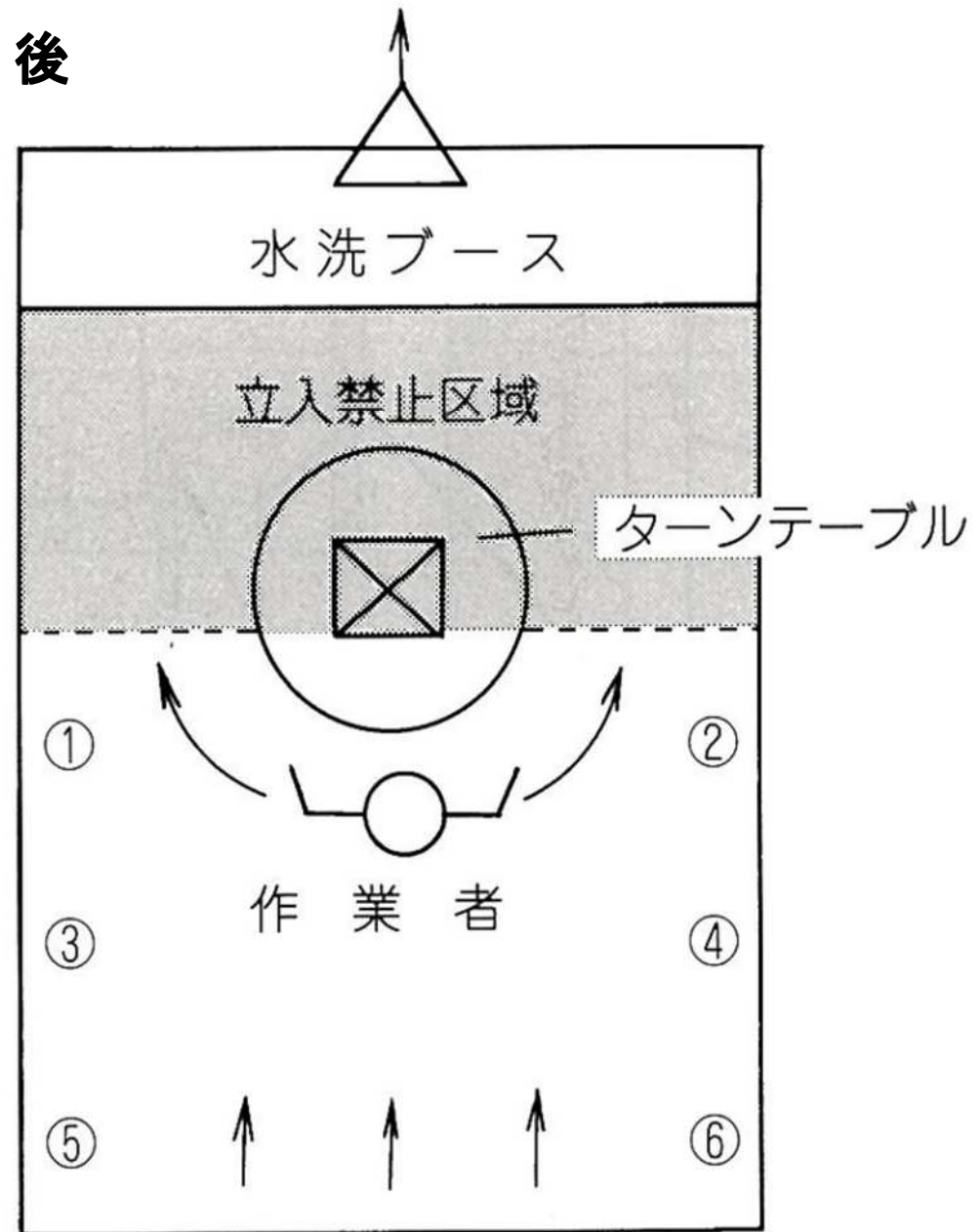
改 善 前



改善のポイント

ターンテーブルを利用していなかったため、作業者の行動範囲がフード内全域に及んでいた。そこで、作業手順書を作成し、立入禁止区域を設け、吹付塗装作業は常に風上側から行うように改善した。

改 善 後



改善の効果

	改善前	改善後
M (ppm)	0.17	0.04
σ	3.62	2.10
管理区分	2	1

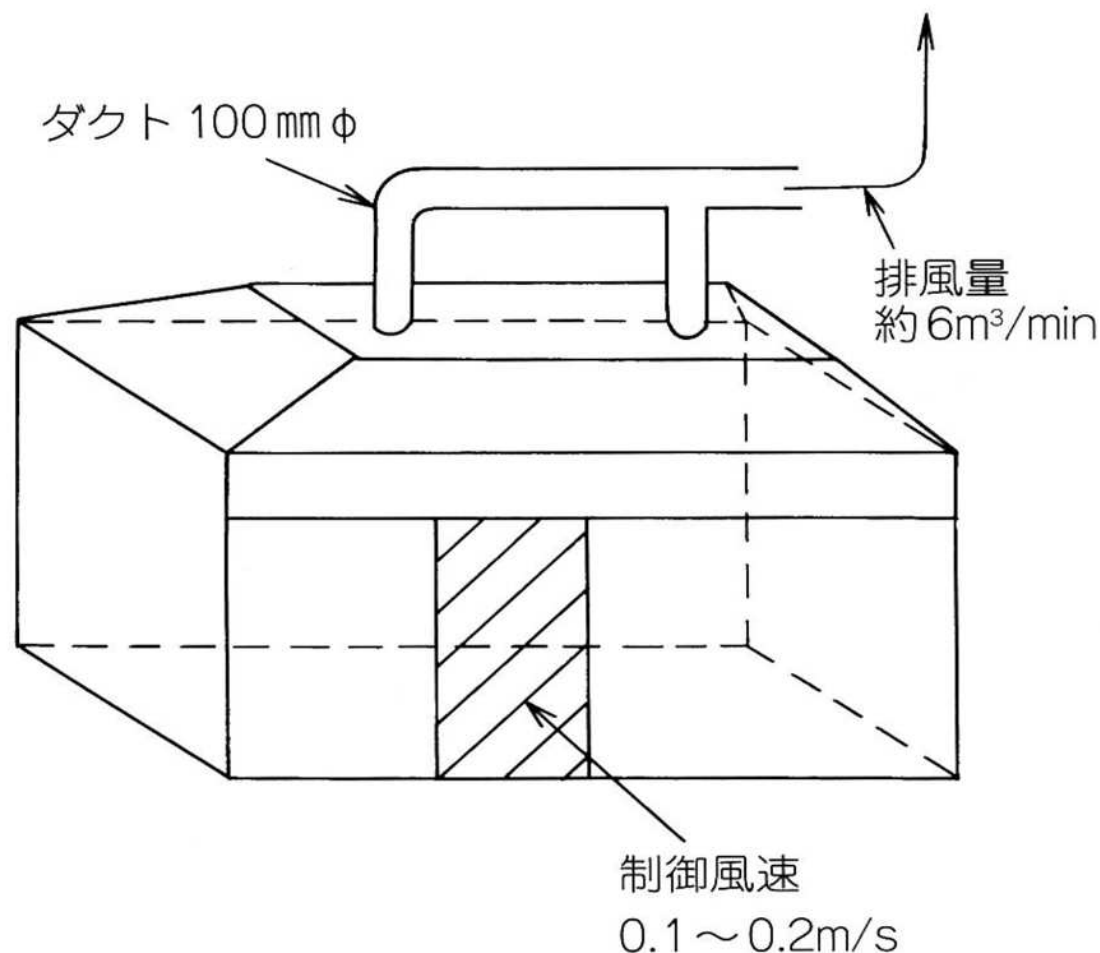
改善事例④

有機溶剤試験室の局所排気装置能力向上対策(ダクト径の改善)

作業の概要

試験室は小さな部屋(4m×8m)であり、中央部の両面開放型ドラフト(囲い式フード)内で有機溶剤作業を行っているが、局所排気装置の性能不足のため、周辺に溶剤蒸気が拡散し環境を悪化させている。

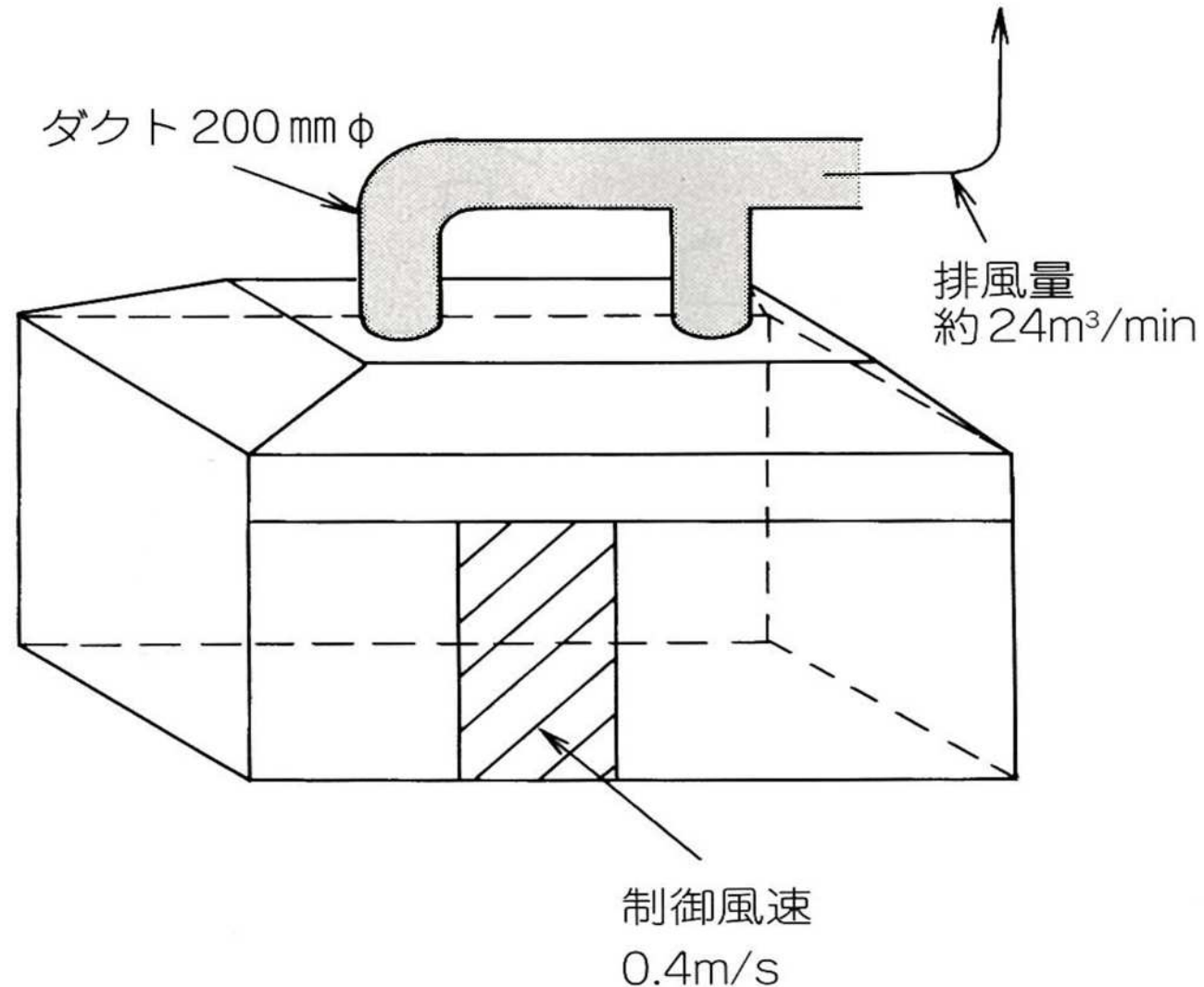
改善前



改善のポイント

局所排気装置の能力をチェックし、能力不足の原因がファン能力ではなく、ダクト径の不足にあることが判明したため、ダクト径を100→200mmφに改善した。

改善後



改善の効果

	改善前	改善後
M (無次元)	0.69	0.18
σ	1.65	1.80
C_B (無次元)	2.10	0.53
管理区分	3	1