

# CREATE-SIMPLE の設計基準

2024 年 3 月

厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質対策課

## 目次

1. 概要 .....	3
2. 有害性の程度の把握 .....	5
2.1. ばく露限界値（吸入）の選定 .....	5
2.2. 管理目標濃度の設定 .....	7
2.3. 皮膚、眼への有害性の確認 .....	9
3. 推定ばく露濃度（吸入）の算出 .....	10
3.1. 揮発性・飛散性レベル、取扱量レベルの設定 .....	10
3.2. 初期ばく露濃度範囲の決定 .....	14
3.3. ばく露濃度範囲の補正 .....	15
3.4. 短時間ばく露濃度の算出 .....	20
3.5. 呼吸用保護具によるリスク低減効果 .....	21
4. 経皮吸収量の算出 .....	23
4.1. リスクの見積もりの流れ .....	23
4.2. 経皮ばく露限界値の算出 .....	23
4.3. 経皮吸収量の計算 .....	24
4.4. 化学防護手袋によるリスク低減効果 .....	26
5. リスクの判定 .....	28
5.1. 吸入のリスク .....	28
5.2. 経皮吸収のリスク .....	30
5.3. 合算のリスク .....	31
6. 簡易ばく露濃度推定シート .....	32
7. 危険性のリスク判定 .....	34
7.1. 暫定リスクレベルの設定 .....	34
7.2. リスクレベルの判定 .....	41
8. 文献 .....	42
9. おわりに .....	43

#### 【改定履歴】

- 2018年3月 ・ 初版
- 2019年3月 ・ 経皮吸収のリスクアセスメント及び爆発・火災のリスクアセスメントを追加
- 2023年3月 ・ 合算リスクの考え方を追加。引火性液体の誤記を修正（図表 35）
- 2023年4月 ・ 吸入ばく露及び危険性の評価手法の見直し  
・ 高圧ガスの暫定 RL の誤記を修正（図表 34）
- 2023年11月 ・ 眼・皮膚に対する局所影響の誤記を削除（図表 35）  
・ 可燃性固体の暫定 RL の誤記を修正（図表 36）  
・ 5.1. 吸入のリスクにおける図表の誤記を修正
- 2024年2月 ・ CREATE-SIMPLE ver3.0 に対応
- 2024年3月 ・ 「簡易ばく露濃度推定シート」における呼吸用保護具の誤記を修正

## 1. 概要

CREATE-SIMPLE ver.1.0 及び 1.1 は、吸入ばく露による健康リスクについて、主に数 L から数 mL（数 kg から数 mg）の化学物質を取り扱う事業者に向けた簡易リスクアセスメント手法<sup>1</sup>であったが、CREATE-SIMPLE ver.2.0 では、経皮ばく露による健康リスクと取扱う化学物質が潜在的に保有する危険性リスクの見積もりを可能とした。併せて、多量（数 kL、数 ton）の化学物質を取扱う場合も対象とした。

さらに新たな化学物質規制における自律的な化学物質管理をサポートするために、ver.3.0 では吸入ばく露及び危険性の評価手法を見直しました。

- 吸入ばく露による健康リスク

英国 HSE COSHH essentials に基づくコントロール・バンディング手法の考え方を踏まえ、ばく露限界値（または GHS 区分情報に基づく管理目標濃度）と化学物質の性状や取扱い条件等から推定したばく露濃度を比較し、リスクを見積もる方法を採用しています。

- 経皮ばく露による健康リスク

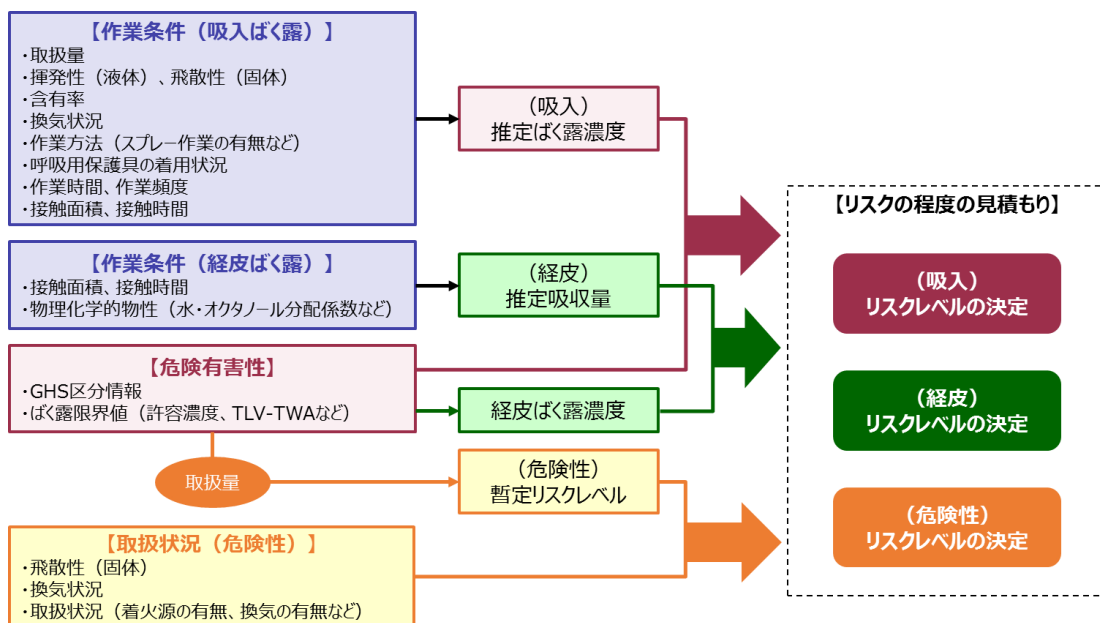
米国 NIOSH の「A Strategy for Assigning New NIOSH Skin Notations」に基づき、経皮吸収のモデルを踏まえた、経皮吸収量と経皮ばく露限界値の比較し、リスクを見積もる方法を採用しています。

- 危険性リスク

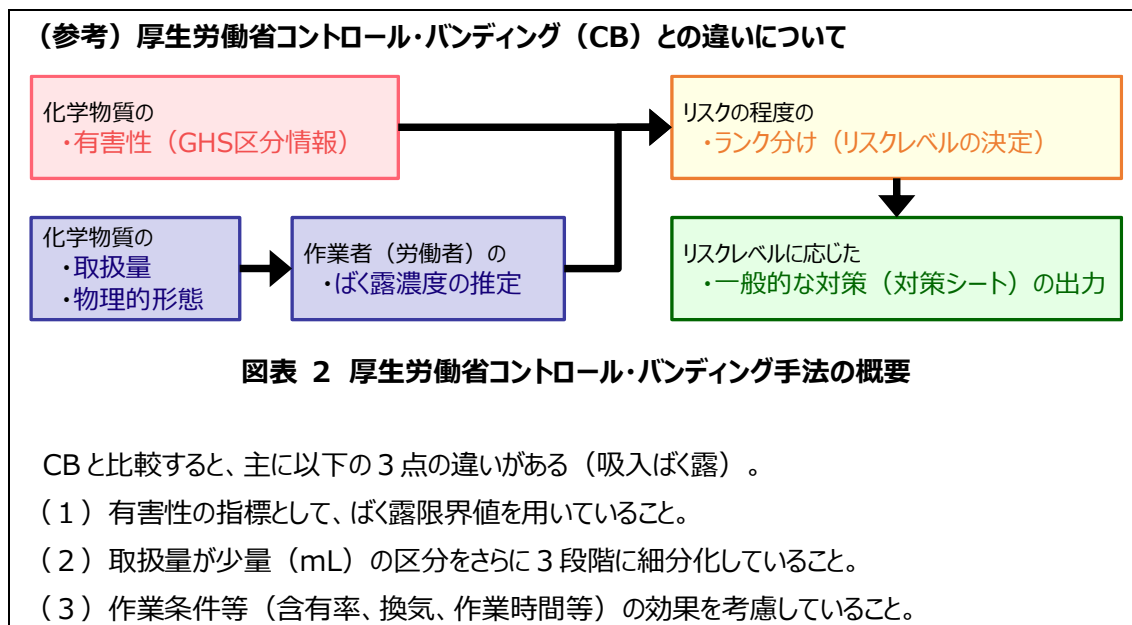
化学物質の GHS 区分情報と取扱い状況（取扱量、換気状況、着火源の有無など）を踏まえてリスクレベルを推定する方法を採用しています。取扱物質そのものが潜在的に有している危険性をユーザーが「知ること」、「気付くこと」を目的としています。

---

<sup>1</sup> 化学物質の有害性（吸入ばく露）のみを対象としているため、危険性（爆発・火災等）については別途他の手法を用いてリスクアセスメントを実施することを前提としていた。なお、CREATE-SIMPLE ver.2.0 では、プロセスは考慮していないため、プロセスで用いる場合は別途他の手法を用いてリスクアセスメントを実施すること。



図表 1 リスクアセスメント手法の全体像

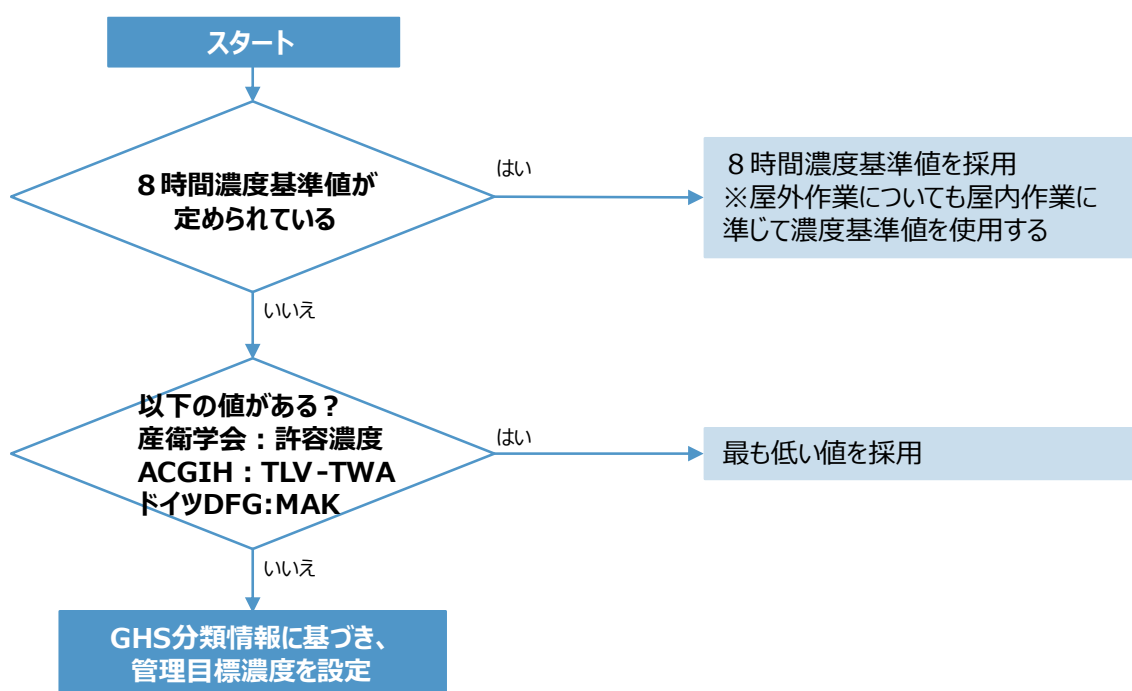


## 2. 有害性の程度の把握

### 2.1. ばく露限界値（吸入）の選定

SDSを確認し、ばく露限界値が存在する場合には、図表3のフローに従って、リスクの判定に用いるばく露基準値を決定します。ばく露限界値は、長時間（8時間）のばく露限界値と短時間（15分又は天井値）に分けて、リスクの判定に用いるばく露限界値を決定します（図表3、図表4）。

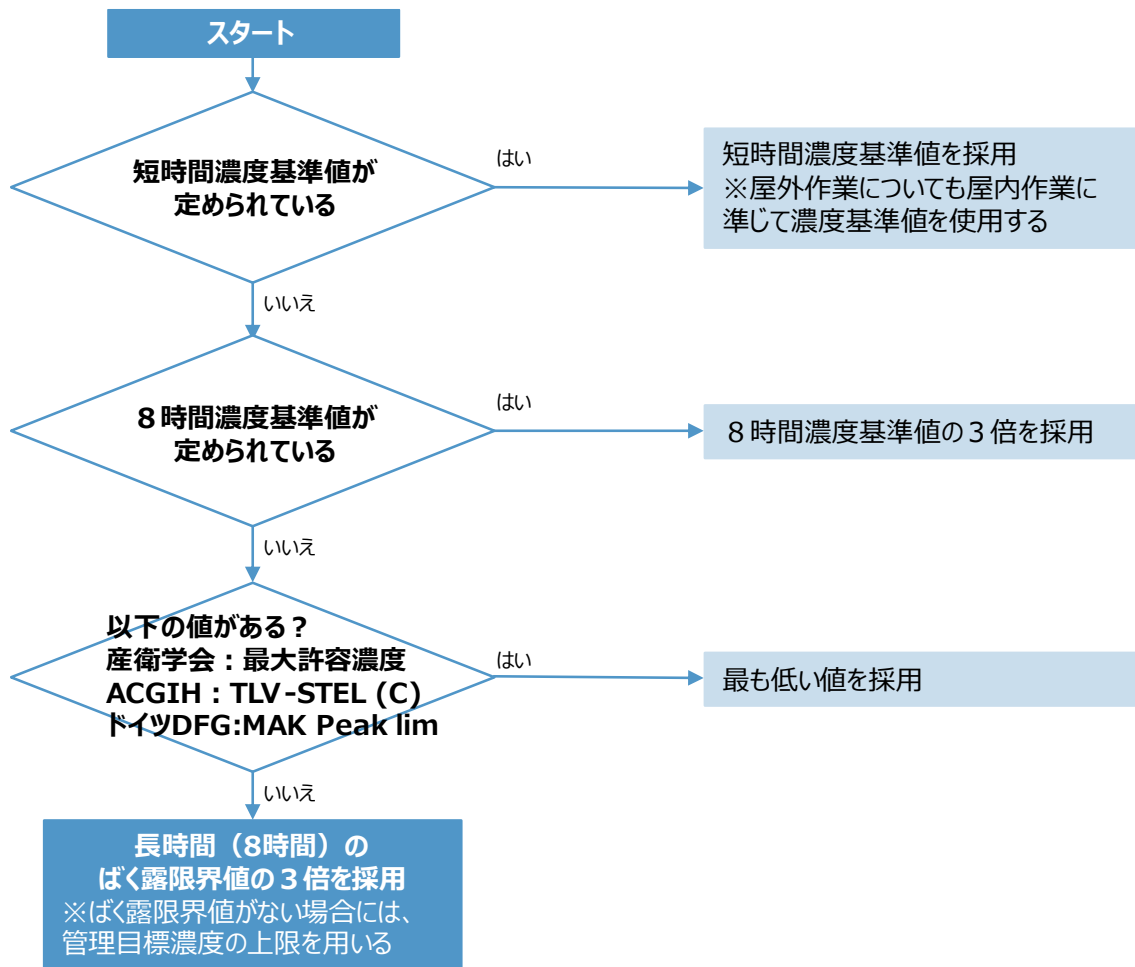
なお、濃度基準値は屋内作業に適用されますが、屋外作業も屋内作業に準じて濃度基準値を優先して採用します。ただし、最新の知見に基づき、より値の低いばく露限界値が設定された場合には、事業者自身の判断で活用することが可能です。



図表3 長時間（8時間）のばく露限界値の選定フロー

#### ver.2.x からの変更点

ver.2.x では、短時間濃度基準値のみが設定されている物質については、1/4 または 1/3 の値を 8 時間値として活用していたが、ver3.0 で新たに短時間の評価機能を追加したため、フローから削除しています。



図表 4 短時間のばく露限界値の選定フロー<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 短時間濃度基準値のみが定められている物質のうち、アセトアルデヒド（CASRN:75-07-0）、グルタルアルデヒド（CASRN:111-30-8）については、DFG MAKにおいて、短時間濃度基準値よりも大きい8時間のばく露限界値が設定されているため、これらのデータは個別に除外している。

## 2.2. 管理目標濃度の設定

ばく露限界値が得られない場合には、図表 5 に基づき、GHS 分類に基づいた健康有害性の情報からばく露管理を行う目安として管理目標濃度<sup>3</sup>を設定します。管理目標濃度とは、ばく露がその範囲の上限以下であれば「適合」と判断される濃度のことで、ばく露の目安として活用します。

図表 5 管理目標濃度の設定<sup>4</sup>

HL	GHS 有害性分類と区分	管理目標濃度	
		液体[ppm]	粉体[mg/m <sup>3</sup> ]
5	急性毒性（経口）：区分 1（吸入の GHS 区分がない場合） 急性毒性（吸入）：区分 1 生殖細胞変異原性：区分 1 発がん性：区分 1	～0.05	～0.001
4	急性毒性（経口）：区分 2（吸入の GHS 区分がない場合） 急性毒性（吸入）：区分 2 皮膚腐食性／刺激性：区分 1A 呼吸器感作性：区分 1 生殖細胞変異原性：区分 2 発がん性：区分 2 生殖毒性：区分 1 特定標的臓器毒性（反復ばく露）：区分 1	0.05～0.5	0.001～0.01
3	急性毒性（経口）：区分 3（吸入の GHS 区分がない場合） 急性毒性（吸入）：区分 3 皮膚腐食性／刺激性：区分 1B または 1C または区分 1 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性：区分 1 皮膚感作性：区分 1 生殖毒性：区分 2 特定標的臓器毒性（単回ばく露）：区分 1 特定標的臓器毒性（反復ばく露）：区分 2	0.5～5	0.01～0.1
2	急性毒性（経口）：区分 4（吸入の GHS 区分がない場合） 急性毒性（吸入）：区分 4 皮膚腐食性／刺激性：区分 2 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性：区分 2 特定標的臓器毒性（単回ばく露）：区分 2 または 3	5～50	0.1～1
1	誤えん有害性：区分 1 他の有害性ランク（区分 1～5）に分類されない粉体と液体	50～500	1～10

※1 区分 2A のように区分が細分化されている場合、表に細区分の記載がない場合には、区分 2 として取り扱う。

※2 複数の GHS 区分が当てはまる場合には、一番ハザードレベル（HL）の高い区分に基づき設定する。

※3 追加区分授乳影響のみが該当する物質は 4 物質（2024 年 2 月現在）であり、他の GHS 分類項目で HL3 以上となることから、対象としていない。

<sup>3</sup> 管理目標濃度は〇〇ppm 以上～〇〇ppm 未満となる。

<sup>4</sup> 混合物の場合、混合物の GHS 区分情報を活用する方法があります。また、混合物の GHS 区分情報がない場合、含有成分のうち最も大きな有害性レベルを示した物質の HL をその混合物の HL と見なす方法があります。なお、両者とも取扱量、揮発性・飛散性等は混合物として考慮します。



## ver.2.x からの変更点

ver.2.x では、英国 HSE COSHH essential によって開発され、この割付を ILO が採用したものを使用していました。ver3.0 からは、最新の知見である Arnone ら(2015)<sup>※2</sup> が提案する一貫性のある統一ハザードレベル割付の手法 (Unified Hazard Banding) を採用しました。これは、欧州の CLP 規則の導入に伴い、GHS 分類において従来の R フレーズから H フレーズに修正されるにあたって、HSE COSHH essential のハザードバンドの定義を再考したものとなっており、EU REACH 規則における標準的なリスクアセスメントツール (GESTIS-Stoffenmanager) においても採用されています。

※下線はランクに変更のあった区分

HL	従来の区分割付け	Unified Hazard Banding (吸入)
5	呼吸器感受性：区分 1 生殖細胞変異原性：区分 1 または区分 2 発がん性：区分 1	急性毒性 (経口)：区分 1 (吸入の GHS 区分がない場合) 急性毒性 (吸入)：区分 1 生殖細胞変異原性：区分 1 発がん性：区分 1
4	急性毒性：区分 1 または区分 2 発がん性：区分 2 生殖毒性：区分 1 または区分 2 特定標記臓器毒性 (反復ばく露)：区分 1	急性毒性 (経口)：区分 2 (吸入の GHS 区分がない場合) 急性毒性 (吸入)：区分 2 皮膚腐食性/刺激性：区分 1A 呼吸器感受性：区分 1 生殖細胞変異原性：区分 2 発がん性：区分 2 生殖毒性：区分 1 特定標記臓器毒性 (反復ばく露)：区分 1
3	急性毒性：区分 3 皮膚腐食性/刺激性：区分 1 眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分 1 皮膚感受性：区分 1 特定標記臓器毒性 (単回ばく露)：区分 1 特定標記臓器毒性 (反復ばく露)：区分 2	急性毒性 (経口)：区分 3 (吸入の GHS 区分がない場合) 急性毒性 (吸入)：区分 3 皮膚腐食性/刺激性：区分 1B または 1C または区分 1 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性：区分 1 皮膚感受性：区分 1 生殖毒性：区分 2 または追加区分授乳影響 特定標記臓器毒性 (単回ばく露)：区分 1 特定標記臓器毒性 (反復ばく露)：区分 2
2	急性毒性：区分 4 特定標記臓器毒性 (単回ばく露)：区分 2	急性毒性 (経口)：区分 4 (吸入の GHS 区分がない場合) 急性毒性 (吸入)：区分 4 皮膚腐食性/刺激性：区分 2 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性：区分 2 特定標記臓器毒性 (単回ばく露)：区分 2 または 3
1	皮膚腐食性/刺激性：区分 2 眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分 2 特定標記臓器毒性 (単回ばく露)：区分 3 誤えん有害性：区分 1 他の有害性ランク (区分 1~5) に分類されない粉体と液体	誤えん有害性：区分 1 他の有害性ランク (区分 1~5) に分類されない粉体と液体

※1 日本のピルディングブロックに採用されていない区分は省略。また皮膚腐食性/刺激性において、区分 1 の細区分が行われていない場合には、従来通りとした。

※2 Mario Arnone, Dorothea Koppisch, Thomas Smola, Stefan Gabriel, Koen Verbist, Remco Visser. (2015) "Hazard banding in compliance with the new Globally Harmonised System (GHS) for use in control banding tools" Regulatory Toxicology and Pharmacology, Volume 73, Issue 1, October 2015, 287-295

### 2.3. 皮膚、眼への有害性の確認

労働安全衛生規則第 594 条の 2 に基づき、皮膚若しくは眼に障害を与えるおそれ又は皮膚から吸収され、若しくは皮膚に侵入して、健康障害を生ずるおそれがあることが明らかなもの（皮膚等障害化学物質）は、保護眼鏡、不浸透性の保護衣、保護手袋又は履物等適切な保護具の使用の義務が義務付けられることから、皮膚等障害化学物質等に該当の有無を表示します。

**図表 6 皮膚等障害化学物質の定義**

皮膚刺激性有害物質	皮膚腐食性／刺激性	区分 1
	眼に対する重篤な損傷／眼の刺激性	区分 1
	呼吸器感作性又は皮膚感作性	区分 1
皮膚吸収性有害物質	皮膚から吸収され、若しくは皮膚に侵入して、健康障害を生ずるおそれがあることが明らかな化学物質 <sup>5</sup>	

また、GHS 分類の区分 2 も含めて皮膚、眼への有害性が認められる物質について、リスクレベル S を表示しました。

**図表 7 リスクレベル S の定義**

皮膚腐食性／刺激性	区分 1、2
眼に対する重篤な損傷／眼の刺激性	区分 1、2
皮膚感作性	区分 1

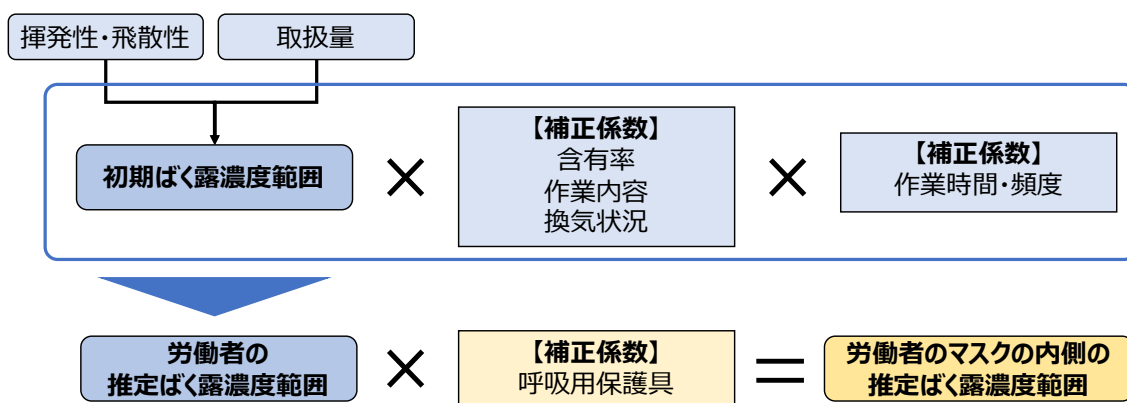
#### **ver.2.x からの変更点**

リスクレベル S（皮膚、眼への有害性が認められる）に加えて、皮膚等障害化学物質への該当有無の判断も追加しました。

<sup>5</sup> 皮膚等障害化学物質等に該当する化学物質について（令和 5 年 7 月 4 日付け基発 0704 第 1 号、一部改正 基発 1109 第 1 号令和 5 年 11 月 9 日）

### 3. 推定ばく露濃度（吸入）の算出

取扱い物質の揮発性・飛散性及び取扱量から決定した推定ばく露濃度範囲に対して、各条件における補正係数をかけて、推定ばく露濃度を求めます。また、呼吸用保護具によるリスク低減措置の効果の確認のため、労働者の推定ばく露濃度範囲に呼吸用保護具による補正係数をかけて、労働者のマスクの内側の推定ばく露濃度範囲を算出します。ただし、呼吸用保護具による補正は、実施レポートのみで実施することができる。



図表 8 ばく露の推定方法の概要

#### 3.1. 揮発性・飛散性レベル、取扱量レベルの設定

- 揮発性・飛散性

以下の表から、揮発性・飛散性レベルを決定します。

図表 9 揮発性・飛散性レベル

粉体	液体	揮発性・飛散性 レベル
微細な軽い粉体 (セメント、カーボンブラックなど)	沸点：50℃未満	高飛散性／高揮発性
結晶状・顆粒状 (衣類用洗剤など)	沸点：50℃以上 150℃未満	中飛散性／中揮発性
壊れないペレット (錠剤、PVCペレットなど)	沸点：150℃以上	低飛散性／低揮発性
—	蒸気圧：0.5 Pa 未満	— / 極低揮発性

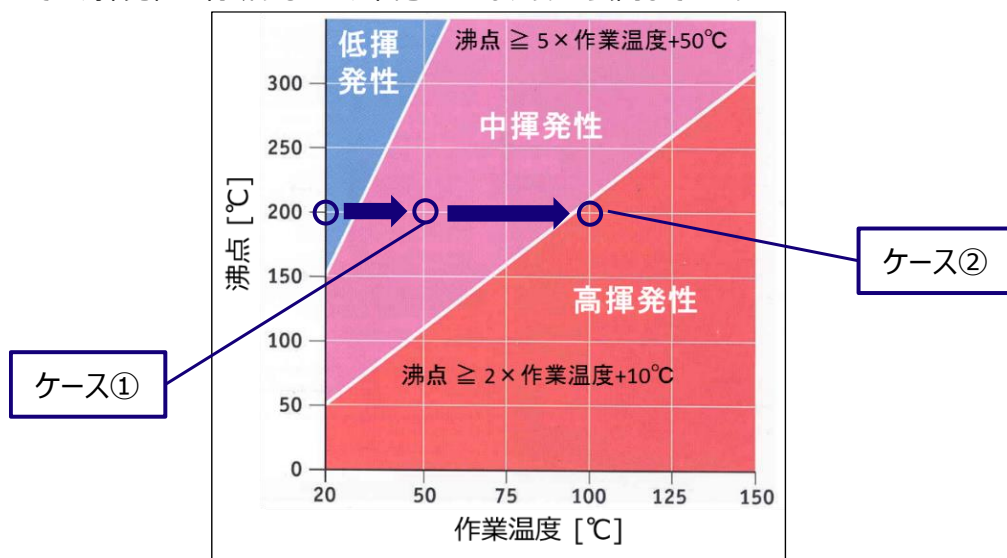
本手法では、簡易にするため、室温による作業を想定していますが、作業温度が異なる場合には、揮発性が異なるため、補正が必要です。

また沸点が得られない場合には、蒸気圧から揮発性レベルを決定することができます。

詳細は、HSE COSHH essentials の技術資料<sup>6</sup>を参照してください。

● 作業温度が室温以外の場合

室温以外で行われる作業には沸点に加え、作業温度（取り扱い温度）を考慮する必要があります。ILO では、揮発性を判断するため、下記のようなグラフを公開しています



ケース①：常温（20℃）で沸点 200℃の物質は低揮発性ですが、50℃の作業温度下の場合には、その物質は、「中揮発性」と判断できます。

ケース②：一方、作業温度が 100℃の場合、その物質の揮発性は「高揮発性」と判断できます

**ver.2.x からの変更点**

欧州の RA ツールである ECETOC TRA では、揮発性の区分として Very low の区分が存在する。この場合、プロセスカテゴリに関わらず、蒸気圧が 0.01 Pa 未満の場合には初期のばく露濃度として 0.1 ppm を割当している。これは、蒸気圧が 0.01 Pa 未満の飽和蒸気濃度が 0.1 ppm を超えないためとの説明がなされています。

政府 GHS 分類が行われている物質で、液体かつ蒸気圧がある約 1000 物質のうち、15%程度（約 150 物質）が蒸気圧 0.5 Pa 未満でした。そこで蒸気圧 0.5 Pa における飽和蒸気濃度は 5 ppm となることから、当該値を初期ばく露濃度とした「極低揮発性」の区分を新設しました。

<sup>6</sup> HSE COSHH essentials: Controlling exposure to chemicals – a simple control banding approach (<http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf>)

- 溶液中の固体の取り扱い

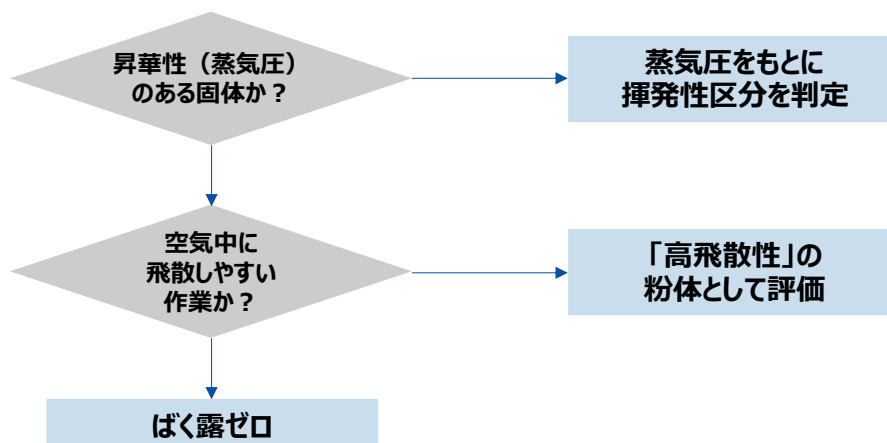
溶液中に溶解した固体は、固体にばく露される懸念が低いいため、スプレー作業など空气中に飛散しやすい作業を除き、ばく露濃度をゼロとして取り扱います。

ただし、昇華性の物質（ナフタレン、p-ジクロロベンゼン、しょう脳、ヨウ素等）の場合、蒸気のばく露が懸念されるため、HSE COSHH Essentials に基づく、蒸気圧バンドにより、揮発性の区分を判定します。

図表 10 昇華性の物質の揮発性ランク

低揮発性	中揮発性	高揮発性
0.5 Pa 以上～0.5 kPa 未満	0.5 以上 ～ 25 kPa 未満	25kPa 以上

また、溶液中の固体で、スプレー作業など空气中に飛散しやすい作業（酸化チタンを含む塗料の吹付塗装など）では、溶液中の酸化チタンを吸入する懸念があることから、「高飛散性」の粉体として評価を行います。



図表 11 溶液中の固体の取り扱いフロー

**ver.2.x からの変更点**

ver.2.x では、溶液中の固体は「低揮発性」として評価を行うこととしていましたが、その際にばく露濃度とばく露限界値の単位が異なる課題がありました。ver.3.0 では、溶液中の固体のばく露シナリオに応じてばく露濃度を推計する評価方法に見直しました。

- 取扱量<sup>7</sup>

事業場における 1 回あたりの商品の取扱量（連続作業では 1 日の取扱量）から、取扱量のカテゴリーを選択します。

図表 12 取扱量レベル

粉体	液体	取扱量レベル
1ton 以上	1kL 以上	大量
1kg～1ton 未満以上	1L～1kL 以上	中量
100g～1000g	100mL～1000mL	少量
10g～100g	10mL～100mL	微量
10g 未満	10mL 未満	極微量

---

<sup>7</sup> HSE COSHH essentials に基づく取扱量における少量（g、ml）のカテゴリーを、本手法では少量、微量、極微量の 3 段階に分割している。

### 3.2. 初期ばく露濃度範囲の決定

- 初期ばく露濃度範囲

取扱量レベル及び揮発性・飛散性レベルから、推定ばく露濃度範囲（8時間）を設定します。

なお、下記の推定バンドは、換気条件が“工業的な全体換気”の場合における推定値です。そのため、次の節では、作業条件や換気条件等に応じたばく露推定バンドの補正を行います。

**図表 13 粉体の初期ばく露濃度範囲<sup>8</sup>**

低飛散性 (壊れないペレット)	中飛散性 (結晶状・顆粒状)	高飛散性 (微細な軽い粉体)	ばく露バンド (mg/m <sup>3</sup> )
10g 未満	—	—	0.001 以上～0.01 未満
10g～1000g	1000g 未満	100g 未満	0.01 以上～0.1 未満
kg & ton	—	100g～1000g	0.1 以上～1 未満
—	kg	kg	1 以上～10 未満
—	ton	ton	10～

**図表 14 蒸気の初期ばく露濃度範囲<sup>9</sup>**

極低揮発性 (蒸気圧：0.5 Pa 未満)	低揮発性 (沸点：150℃以上)	中揮発性 (沸点：50℃以上 150℃未満)	高揮発性 (沸点：50℃未満)	ばく露バンド (ppm)
10mL 未満	—	—	—	0.005 以上～0.05 未満
1000mL 未満	10mL 未満	—	—	0.05 以上～0.5 未満
L & kL	1000mL 未満	100mL 未満	10mL 未満	0.5 以上～5 未満
	L & kL	100mL～1000mL	10mL～1000mL	5 以上～50 未満
	—	L & kL	L	50 以上～500 未満
	—	—	kL	500～

#### ver.2.x からの変更点

「極低揮発性」の区分を新設し、新しいばく露バンドの割り当てを行いました。

<sup>8</sup> HSE COSHH essentials に基づく取扱量における少量 (g) のカテゴリを3つに分割しており、それに伴い、高飛散性かつ取扱量 100g 未満の場合または低飛散性かつ 10g 未満の場合には、ばく露推定バンドを1つ下げることとした。

<sup>9</sup> HSE COSHH essentials に基づく取扱量における少量 (ml) のカテゴリを3つに分割しており、それに伴い、低揮発性かつ 10mL 未満の場合、中揮発性かつ取扱量 100mL 未満または高揮発性かつ取扱量 10mL 未満の場合には、ばく露推定バンドを1つ下げることとした。

### 3.3. ばく露濃度範囲の補正<sup>10</sup>

3.2 節で得られたばく露濃度範囲に各種条件（作業内容、換気条件等）から導出した補正係数かけ、ばく露濃度範囲を補正します。

- 物質の含有率による補正<sup>11</sup>

物質の含有率に応じた補正係数を初期ばく露濃度範囲に乗じます。

図表 15 化学物質の含有率による補正

含有率の条件	補正係数
25%以上	1
5～25%未満	3/5
1～5%未満	1/5
1%未満	1/10

- 作業内容による補正

ばく露が大きくなる特定の作業については、作業内容に応じた補正係数を初期ばく露濃度範囲に乗じます。下記に示した条件以外で、何らかの理由により特にばく露が大きくなる作業に関しては、本手法ではリスクを低く見積もる可能性があります。

図表 16 作業内容による補正

補正する作業内容の条件	補正係数
スプレー作業やミストが発生する作業など、空气中に飛散しやすい作業 (粉体の場合には、粉体塗装や研磨のグラインダー作業など)	10
化学物質の合計塗布面積が 1m <sup>2</sup> 超かつ 1 日あたり 1L 以上を使用する作業 <sup>12</sup> (例：塗装作業や接着作業など)	10

<sup>10</sup> ばく露濃度範囲の補正を行った場合に、補正後の推定ばく露濃度範囲の上限値が、0.005 ppm（液体）または 0.001 mg/m<sup>3</sup>（粉体）未満となる場合には、補正後のばく露濃度範囲をそれぞれ、～0.005 ppm（液体）、～0.001 mg/m<sup>3</sup>（粉体）とする。

<sup>11</sup> 含有率の条件は、ECETOC TRA のモデルにおける補正係数を採用した。ECETOC-TRA の技術資料によると、ある物質 A と他物質（共に液体）の混合物が理想混合溶液である場合、Raoult の法則、Dalton の法則が成立し、混合物中の A の含有量比（モル分率）に応じて A の蒸気圧が下がるので、純物質の場合より放散量が小さくなる。実際の混合物（非理想混合溶液）では成分 A の蒸気圧は理想混合溶液における蒸気圧より高くなることも低くなることもある。ECETOC-TRA の混合物の補正係数は「高くなる」事を勘案して、含有量比に対して安全側の数値となっている。また、この補正係数は固体と固体の混合物にも適用できるとしている。以上の考え方を本リスクアセスメントにも適用した。

詳細は ECETOC Technical Report No.114 を参照。（<http://www.ecetoc.org/wp-content/uploads/2014/08/ECETOC-TR-114-ECETOC-TRA-v3-Background-rationale-for-the-improvements.pdf>）

<sup>12</sup> Baua EMKG-EXPO-Tool の条件を採用。



● 換気条件による補正

事業場における換気条件に応じた補正係数を初期ばく露濃度範囲に乗じます。ただし、極低揮発性の区分は、飽和蒸気濃度を基準としているため、「極低揮発」かつ取扱量が「L & kL」で空气中に飛散しやすい作業が行われていない場合には、換気レベル A、B に該当する補正は行わないこととしました。

図表 17 換気条件による補正

換気レベル	換気状況の目安		補正係数	
			右記以外	極低揮発かつ L & kL かつ 空气中に飛散しやすい作業 が行われていない場合
A	特に換気がない部屋		4	1
B	一般の全体換気		3	1
C	工業的な全体換気、屋外作業		1	1
D	局所排気（外付け式）	制御風速未確認	1/2	1/2
		制御風速確認済	1/10	1/10
E	局所排気（囲い式）	制御風速未確認	1/10	1/10
		制御風速確認済	1/100	1/100
F	密閉容器内での取扱い		1/1000	1/1000

図表 18 【参考】ECETOC TRA における全体換気の区分<sup>13</sup>

換気状態	条件	換気の効果	補正係数 ※強制全体換気を1
通常の全体換気 (Basic general ventilation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常の自然換気（非意図的に生じる作業室内の自然換気）</li> <li>換気回数：1～3回/h</li> </ul>	0% (1.0 x)	3.33
良好な全体換気 (Good general ventilation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>意識的に窓やドアを開くことによる換気、換気扇などによる換気</li> <li>換気回数：3～5回/h</li> </ul>	30% (0.7 x)	2.33
強制全体換気 (Enhanced general ventilation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業環境で使用するための工業的な換気装置での換気</li> <li>換気回数：5～10回/h</li> </ul>	70% (0.3 x)	1

<sup>13</sup> ECETOC Technical Report No.114 p.14 Table1 (<http://www.ecetoc.org/wp-content/uploads/2014/08/ECETOC-TR-114-ECETOC-TRA-v3-Background-rationale-for-the-improvements.pdf>)

図表 19 換気条件の説明

レベル	補正係数	換気状況	補足説明、事例	想定換気回数 <sup>14</sup> (回/hr)
A <sup>15</sup>	4	特に換気がない部屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気のない密閉された部屋でも、通常人がいる環境であれば最低限の自然換気はあると考えられる。</li> </ul>	1~3 未満
B	3	全体換気	<ul style="list-style-type: none"> <li>窓やドアが開いている部屋。</li> <li>一般的な換気扇のある部屋（例：台所用小型換気扇）。</li> <li>ビル内で全体空調がある場合（例：中央管理区分式の空調）。一般に一定程度の外気取入れがある。</li> <li>大空間の屋内の一部（例：ショッピングセンターや大きな作業場の一隅など）。</li> </ul>	3~5 未満
C	1	工業的な全体換気、屋外作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業的な全体換気装置のある部屋（換気扇や排風機）。</li> <li>屋外作業。</li> </ul>	5 以上
D	1/10	局所排気装置（外付け式）	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学物質の発散源近くで上方向や横方向から吸引する場合（例：調理場の上部吸引フード）</li> <li>プッシュプル型換気装置<sup>16</sup></li> </ul>	-
E	1/100	局所排気装置（囲い式）、	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験室のドラフトチャンバーの中に化学物質を置いて作業する場合など</li> </ul>	-
F	1/1000	密閉容器内での取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>密閉設備（漏れがないこと）</li> <li>グローブボックス（密閉型作業箱）の中に化学物質を置いて作業する場合など</li> </ul>	-

<sup>14</sup> ECETOC-TRAによる区分（図表 18）を参考にし、「2.3」等の小数は切り上げて整数とした。

<sup>15</sup> 換気回数 1 回/hr 未満という状況は一般には想定していない。

<sup>16</sup> プッシュプル型換気装置は一般に外付け式より効果は高いが、作業者が気流内に入るケースがあるため外付け式と同じ区分とした。

また、局所排気装置を使用するにあたって、粉じんや蒸気が作業場に拡散する前に捕らえることができる十分な制御風速が必要です。制御風速が確認できていない場合、期待される換気効果が得られない可能性があるため、換気の効果を下げています。

制御風速の確認は以下に記載の例を参考に選択してください。なお、制御風速の定義は、有機溶剤中毒予防規則や特定化学物質障害予防規則を参照してください。

性状	液体	粉体
局所排気装置の制御風速	0.4～1.0 m/s	0.7～1.2 m/s

なお、プッシュプル型換気装置の場合には、制御風速確認済の局所排気装置（外付け式）を選択します。

#### ver.2.x からの変更点

「極低揮発性」の区分を新設に伴い、換気による補正の適用条件の見直しを行いました。

また、局所排気装置（外付け式、囲い式）は制御風速の確認ができていない場合、期待される換気効果が得られない可能性があることから、制御風速の確認に関する設問を新たに追加しました。

- 作業時間・頻度による補正

推定ばく露濃度範囲は、8 時間の値を基準としていますが、作業時間及び作業頻度が少ない場合には、ばく露量を過大に見積もる可能性があります。

そこで図表 20、図表 21 に従い作業頻度及び作業時間に応じた補正係数を初期ばく露濃度範囲に乗じます。

なお、ここでいう作業時間は作業そのものの時間でなく、化学物質を取扱う時間の全体とし、準備や後片づけも適宜「作業時間」に含めることとします。

**図表 20 作業時間・頻度による補正（作業頻度が週 1 回以上の場合）**

条件	補正係数
週合計作業時間が 40 時間を超える場合。 または 1 日の作業時間が 8 時間を超え、かつ頻度が週 3 日以上の場合。	10
補正係数 10 または 1/10 に該当しない場合	1
週合計作業時間が 4 時間以下の場合	1/10

**図表 21 作業時間・頻度による補正（作業頻度が週 1 回未満の場合）**

年間作業時間	補正係数
192 時間を超える場合	1
192 時間以下の場合	1/10

上記の作業時間による補正は、GHS 分類における呼吸器感作性に区分される物質については、ばく露限界値が呼吸器感作性を根拠として設定されている可能性があることから、作業頻度・時間による補正を行わないこととします。

**ver.2.x からの変更点**

ver.2.x では、GHS 分類における呼吸器感作性、日本産業衛生学会の最大許容濃度、ACGIH の TLV-C が設定されている物質については、短時間における高濃度ばく露を回避するために、作業頻度・時間による補正を行わないとしていました。

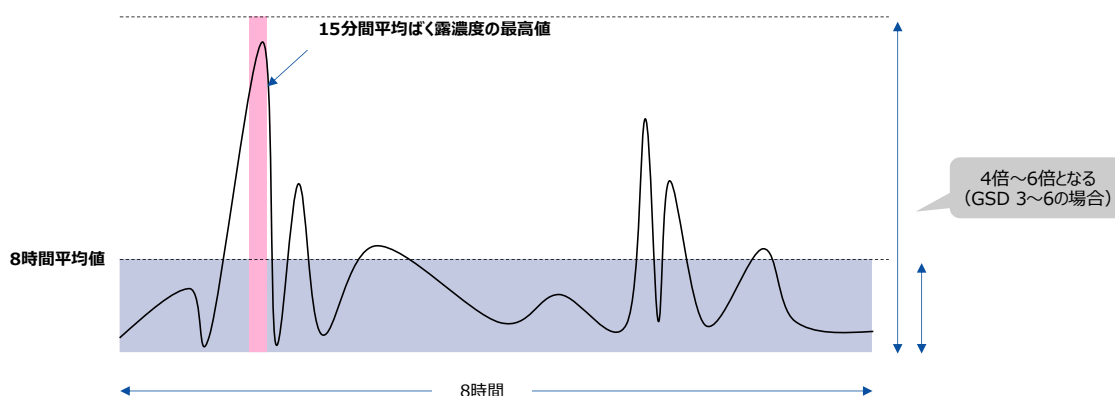
ver.3.0 では新たに短時間ばく露濃度の評価を行う機能を追加したことから、短時間評価において用いる日本産業衛生学会の最大許容濃度、ACGIH の TLV-C は対象から除外し、呼吸器感作性が設定されている物質についてのみ作業頻度・時間による補正を行わないとしました。

### 3.4. 短時間ばく露濃度の算出

短時間濃度基準値が設定された物質の評価を目的として、ver.3.0より短時間のばく露評価機能を追加しています。

作業環境中の物質の濃度変動は非常に大きく、一般に対数正規分布（各濃度の対数をとってヒストグラムを見ると正規分布となる）に従うことが知られています。産業現場での調査<sup>17</sup>より、多くの作業現場では、15分間平均ばく露濃度の日内変動の幾何標準偏差（GSD）は3～6の範囲に収まり、その場合、15分間平均ばく露濃度の最高値は8時間平均ばく露濃度の4倍～6倍となります。

この考え方を利用して、8時間ばく露濃度の推定値をn倍することによって、短時間のばく露濃度を推定しています。



図表 22 日内変動のイメージ

作業内容のばく露濃度の変動の大きさに応じて、8時間の推定ばく露濃度範囲の上限（作業時間・頻度による補正前）の4倍又は6倍を短時間のばく露濃度としています。ただし、極低揮発性の物質については、ばく露濃度の変動が小さいと考えられることから、スプレー作業が行われていない場合には、8時間の推定ばく露濃度範囲の上限と同じ濃度としています。

図表 23 作業分類毎の想定する幾何標準偏差（GSD）と係数

作業	幾何標準偏差（GSD）	係数
ばく露濃度の変動が小さい作業	3.0	4倍
ばく露濃度の変動が大きい作業	6.0	6倍

なお天井値については、短時間濃度基準値（15分平均値）と同じ扱いとしています。

実際の作業環境では、想定を超える短時間の高濃度ばく露が発生する可能性があります。必要に応じて短時間測定の実施を検討する必要があります。

<sup>17</sup> Kumagai S, Matsunaga I. Within-shift variability of short-term exposure to organic solvent in indoor workplaces. Am Ind Hyg Assoc J 1999; 60: 16-21.

### 3.5. 呼吸用保護具によるリスク低減効果

呼吸用保護具によるリスク低減措置の効果の確認のため、労働者の推定ばく露濃度範囲に呼吸用保護具による補正係数をかけて、労働者のマスクの内側の推定ばく露濃度範囲を算出します。

呼吸用保護具の補正係数は、指定防護係数及びフィットテストの状況に応じて設定します。

JIS T8150:2020 では指定防護係数について「有効な呼吸用保護具プログラムの下で、トレーニングされた着用者が、正常に機能する呼吸用保護具を正しく着用した場合に、少なくとも得られるであろうと期待される防護係数」と定義しています。そのため、要求フィットファクタを満たすフィットテストを実施している場合に、指定防護係数が得られるとします。補正係数を「呼吸用保護具の種類による係数（指定防護係数の逆数）」と「フィットテスト有無による係数」の積とします（図表 24）。

補正係数 = 「呼吸用保護具の種類による係数」×「フィットテスト有無による係数」

「フィットテスト有無による係数」はフィットテストの場合は 1.0、簡易法（シールチェック）では約 1.5、無い場合は 2.0 としています。

なお、呼吸用保護具は必ず国家検定品を用いることが重要です。

#### ver.2.x からの変更点

「防じんマスク、防毒マスク及び電動ファン付き呼吸用保護具の選択、使用等について」（令和 5 年 5 月 25 日付け基発 0525 第 3 号）および改訂 JIS T 8150:2021 に従い、呼吸用保護具の種類及び補正係数を見直しました。

また ver.2.x ではリスクアセスメントにおいて、現状のリスクを把握することを目的として初回のリスクアセスメントの段階で呼吸用保護具を選択できるようにしていましたが、ver.3.0 では実施レポートの段階のみで選択可能としました。これは、リスク見積りのためのばく露の推定の段階で呼吸用保護具の選択をすると、化学物質リスクアセスメント指針に示された優先順位に沿ってリスク低減対策の検討をすることなく、優先順位の低い呼吸用保護具の使用を前提とした評価になってしまうためです。また、「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」に従って、作業内容の調査、場の測定の結果及び数理モデルによる解析の結果等を踏まえ、労働者の呼吸域における物質の濃度（呼吸用保護具の外側の濃度）が八時間濃度基準値の 2 分の 1 程度を超えると評価された場合は、確認測定を実施する趣旨に対応しています。

なお実施レポートでは、リスク低減措置を検討することを目的として、呼吸用保護具の着用を含むリスク低減措置を実施した場合のばく露濃度の推定を行うことができます。

図表 24 呼吸用保護具の有無による補正

呼吸用保護具の種類				指定 防護 係数	フィットテストに応じた補正			
					フィット テスト ※1	簡易法 (シールチ ェック) ※2	なし	
防じんマスク	取替え式	全面形面体	RS3 又は RL3	50	1/50	1/35	1/25	
			RS2 又は RL2	14	1/14	1/9	1/7	
			RS1 又は RL1	4	1/4	1/3	1/2	
		半面形面体	RS3 又は RL3	10	1/10	1/7	1/5	
			RS2 又は RL2	10	1/10	1/7	1/5	
			RS1 又は RL1	4	1/4	1/3	1/2	
	使い捨て式	DS3 又は DL3		10	1/10	1/7	1/5	
		DS2 又は DL2		10	1/10	1/7	1/5	
		DS1 又は DL1		4	1/4	1/3	1/2	
防毒マスク	全面形面体			50	1/50	1/35	1/25	
	半面形面体			10	1/10	1/7	1/5	
防じん機能を 有する電動フ ァン付き呼吸 用保護具 (PPAPR)	面体形	全面形 面体	S 級	PS3 又は PL3	1000	1/1000	1/750	1/500
			A 級	PS2 又は PL2	90	1/90	1/67	1/45
			A 級又は B 級	PS1 又は PL1	19	1/19	1/14	1/9
		半面形 面体	S 級	PS3 又は PL3	50	1/50	1/35	1/25
			A 級	PS2 又は PL2	33	1/33	1/24	1/16
			A 級又は B 級	PS1 又は PL1	14	1/14	1/10	1/7
	ルーズ フィット形	フード 又は フェイスシー ルド	S 級	PS3 又は PL3	25	1/25		
			A 級	PS3 又は PL3	20	1/20		
			S 級又は A 級	PS2 又は PL2	20	1/20		
			S 級、A 級 又は B 級	PS1 又は PL1	11	1/11		
防毒機能を 有する電動フ ァン付き呼吸 用保護具 (GPAPR)	面体形	全面形面体		1000	1/1000	1/750	1/500	
		半面形面体		50	1/50	1/35	1/25	
	ルーズフ ィット形	フード又はフェイスシールド		25	1/25			

※1 定量的な方法として、粉じん計を用い呼吸用保護具の中と外の粉じん量を測定する方法がある。定性的な方法として、呼吸用保護具を着けた被験者の周囲に甘味料等をスプレーし味覚を感じるかをテストする方法等がある。

※2 呼吸用保護具のフィルターの表面を手でおおってゆっくり息を吸い込み、マスクが顔に向かって引き込まれるかをテストする方法（陰圧法）、呼吸用保護具を手で顔面に押し付けながら、フィルターの表面や排気口を手でおおって息を吐き、息がマスクと顔のすき間から漏れないかをテストする方法（陽圧法）がある。

#### 4. 経皮吸収量の算出

##### 4.1. リスクの見積りの流れ

- 【STEP1】経皮ばく露限界値の算出

ばく露限界値（許容濃度、TLV-TWA など）は、吸入によるばく露を対象に設定されているため、そのままでは経皮吸収量と比較することができません。そのため、ばく露限界値に肺内保持係数と呼吸量を乗じて経皮ばく露限界値を算出する必要があります。つまり、ばく露限界値と等しい気中濃度下で、1日（8時間）作業した場合に体内に取り込まれる化学物質の量を算出し、これを有害性の程度とします。

- 【STEP2】経皮吸収量の算出

STEP1 で算出した経皮ばく露限界値と比較するため、透過係数、濃度、接触面積、接触時間から経皮吸収量を算出します。CREATE-SIMPLE では、透過係数を Robinson 修正式の皮膚透過係数予測式から定常状態を仮定し算出します（付着した化学物質の蒸発及び気体からの皮膚吸収量は考慮しません）。

- 【STEP3】リスクレベルの判定

STEP1 で求めた経皮ばく露限界値と STEP2 で求めた経皮吸収量を比較してリスクを判定します。CREATE-SIMPLE では、経皮ばく露限界値と経皮吸収量から算出したばく露比に応じてリスクレベル（I~IV）を判定し、リスクを見積もる方法を採用しています。

##### 4.2. 経皮ばく露限界値の算出

経皮ばく露限界値は、下記の計算式に基づいて算出しています。

$$\text{経皮ばく露限界値} = \text{ばく露限界値（吸入）} \times RF \times \text{呼吸量}$$

CREATE-SIMPLE では、RF（Retenion、肺内保持係数）は 75%、呼吸量は  $10\text{m}^3$ （1日8時間の呼吸量）と仮定して経皮ばく露限界値を算出しています。

なお、ばく露限界値が全身影響ではなく、呼吸器感受性や気道刺激性等の吸入経路特有の影響を根拠として設定されている場合には、これらの影響以外の全身影響を根拠として経皮ばく露限界値を設定することが望ましいと考えられます。ただし、吸入経路特有の影響を根拠として設定されている場合には、他の全身影響（特定標的臓器毒性等）よりも低い濃度でこれらの影響がみられると考えられ、安全側に判定できることから、吸入経路のばく露限界値を用いることとしました。



### 4.3. 経皮吸収量の計算

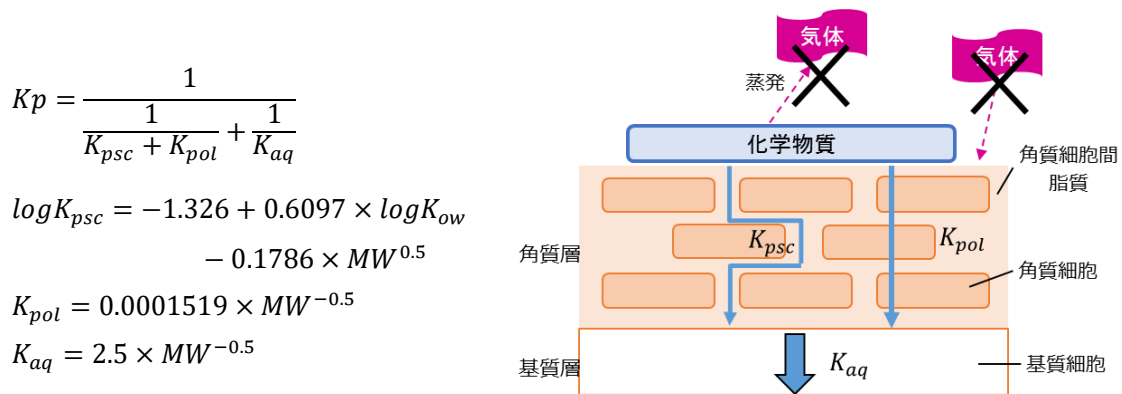
経皮吸収量は、下記の計算式に基づいて算出しています。

$$SD = K_p \times S_w \times SA \times t$$

SD：経皮吸収量 (mg)、K<sub>p</sub>：皮膚透過係数 (cm/hr)、S<sub>w</sub>：水溶解度 (mg/cm<sup>3</sup>)

SA：接触面積 (cm<sup>2</sup>)、t：接触時間 (hr)

K<sub>p</sub> は、Robinson 修正式の皮膚透過係数予測式から算出しますが、CREATE-SIMPLE では、付着した化学物質の蒸発及び気体からの皮膚吸収量は考慮していません。



$$K_p = \frac{1}{\frac{1}{K_{psc}} + \frac{1}{K_{aq}}}$$

$$\log K_{psc} = -1.326 + 0.6097 \times \log K_{ow} - 0.1786 \times MW^{0.5}$$

$$K_{pol} = 0.0001519 \times MW^{-0.5}$$

$$K_{aq} = 2.5 \times MW^{-0.5}$$

log K<sub>ow</sub>：オクタノール/水分係数 (無次元)、MW：分子量 (g/mol)

#### ● 接触時間

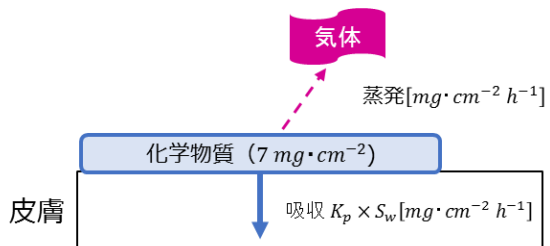
接触時間は、①作業時間中にスプラッシュを n 回浴びる、②作業時間中に継続的に化学物質が皮膚に接触するなどのケースが考えられますが、CREATE-SIMPLE では、スプラッシュの回数を作業者が把握することは難しいことから、②を採用し、基本的に「接触時間=作業時間」としています。なお、蒸気圧の低い物質は作業後も皮膚に留まる可能性があるため、接触時間 < 吸収時間となり、過小評価になる可能性があるため、接触時間は単位面積当たりの最大付着量 (液体：7 mg/cm<sup>2</sup>、固体：3 mg/cm<sup>2</sup>) が蒸発又は吸収により消失する時間を推計し、作業時間に加算した。なお、接触時間の最大値は 10 時間とした。

蒸発速度は、AIHA IHSkinPerm<sup>18</sup>における推計式を用いた。

$$\text{蒸発速度} [mg \cdot cm^{-2} h^{-1}] = \frac{\beta * Mw * Vp}{R * T * 10}$$

$$\beta = \frac{0.0111 * V^{0.96} * D_g^{0.19}}{v^{0.15} * \chi^{0.04}}$$

$$D_g = 0.06 * \sqrt{76/Mw}$$



<sup>18</sup> IH SkinPerm v2.0 Reference Manual

- 接触面積

化学物質への接触の状況から次のとおり接触面積を設定しています。

図表 25 接触状況と接触面積

接触の状況	接触面積 (cm <sup>2</sup> )	参考文献
大きなコインのサイズ、小さな飛沫	10	RISKOFDERM(2003)
片手の手のひら付着	240	ECETOC TRA
両手の手のひらに付着	480	ECETOC TRA
両手全体に付着	960	ECETOC TRA
両手及び手首	1500	ECETOC TRA
両手の肘から下全体	1980	ECETOC TRA

#### 4.4. 化学防護手袋によるリスク低減効果

推定経皮吸収量は、保護手袋の装着状況及び保護手袋に関する教育の実施状況に応じて図表 26 に沿って補正しています。最終的には、経皮ばく露限界値と補正経皮吸収量を図表 30 に従ってリスクレベルを判定しています。

なお、ここでの教育状況は下記を参考にユーザーが選択することとしています。

**図表 26 手袋着用状況・教育状況と補正係数**

手袋着用状況・教育状況		防護率 (%)	補正係数
手袋をしていない／取り扱う化学物質に関する情報のない手袋を着用している		0	1
耐透過性・耐浸透性の手袋の着用している。	教育や訓練を行っていない	80	1/5
	基本的な教育や訓練を行っている	90	1/10
	十分な教育や訓練（定期的な再教育も含む）を行っている	95	1/20

図表 27 教育の内容とレベル

種類	内容	レベル
体制	作業場ごとに化学防護手袋を管理する保護具着用管理責任者を指名し、化学防護手袋の適正な選択、着用及び取扱方法について労働者に対し必要な指導を行いましょう。	1
選択	化学防護手袋には、素材がいろいろあり、また素材の厚さ、手袋の大きさ、腕まで防護するものなど、多種にわたっているので、作業にあったものを選ぶようにしましょう。	1
選択	使用する化学物質に対して、劣化しにくく（耐劣化性）、透過しにくい（耐透過性）素材のものを選定するようにしましょう。	1
選択	自分の手にあった使いやすいものを使用しましょう。	1
選択	作業者に対して皮膚アレルギーの無いことを確認しましょう。	1
使用	取扱説明書に記載されている耐透過性クラス等を参考として、作業に対して余裕のある使用時間を設定し、その時間の範囲内で化学防護手袋を使用しましょう。	2
使用	化学防護手袋に付着した化学物質は透過が進行し続けるので、作業を中断しても使用可能時間は延長しないようにしましょう。	2
使用	使用前に、傷、孔あき、亀裂等の外観上の問題が無いことを確認すると共に、手袋の内側に空気を吹き込んで空気が抜けないことを確認しましょう	1
使用	使用中に、ひっかけ、突き刺し、引き裂きなどを生じたときは、すぐに交換しましょう。	1
使用	化学防護手袋を脱ぐときは、付着している化学物質が、身体に付着しないよう、できるだけ化学物質の付着面が内側になるように外しましょう。	2
使用	強度の向上等の目的で、化学防護手袋とその他の手袋を二重装着した場合でも、化学防護手袋は使用可能時間の範囲で使用しましょう	2
保管・廃棄	取り扱った化学物質の安全データシート(SDS)、法令等に従って適切に廃棄しましょう。	2
保管・廃棄	化学物質に触れることで、成分が抜けて硬くなったゴムは、組成の変化により物性が変化していると考えられるので、再利用せず廃棄しましょう。	2
保管・廃棄	直射日光、高温多湿を避け、冷暗所に保管して下さい。またオゾンを発生する機器（モーター類、殺菌灯等）の近くに保管しないようにしましょう。	2

（※レベル 1：基本的な教育、レベル 2：十分な教育・訓練）

## 5. リスクの判定

### 5.1. 吸入のリスク

- 長時間の評価

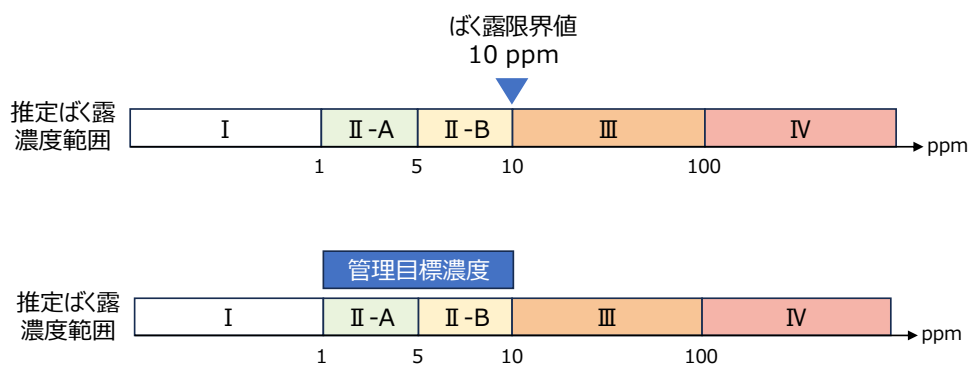
図表 28 からリスクレベルを判定します。GHS 分類情報から管理目標濃度を設定した場合には、管理目標濃度の上限を図表 28 におけるばく露限界値 (OEL) として、リスクを判定します。

**図表 28 リスクレベルの定義 (長時間の評価)**

リスクレベル	定義
IV (大きなリスク)	推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL × 10
III (中程度のリスク)	OEL × 10 ≥ 推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL
II-B (懸念されるリスク)	OEL ≥ 推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL × 1 / 2
II-A (小さなリスク)	OEL × 1 / 2 ≥ 推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL × 1 / 10
I (些細なリスク)	推定ばく露濃度範囲の上限 ≤ OEL × 1 / 10

\* OEL : 長時間のばく露限界値

ばく露限界値又は管理目標濃度の上限が 10 ppm の場合、上記の定義を図示すると以下となる。



#### ver.2.x からの変更点

「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」を踏まえ、濃度基準値設定物質については、濃度基準値の 2 分の 1 程度を超えると評価された場合は、確認測定等を実施する必要があることから、リスクレベル II を II-A、II-B に細分化した。

- 短時間の評価

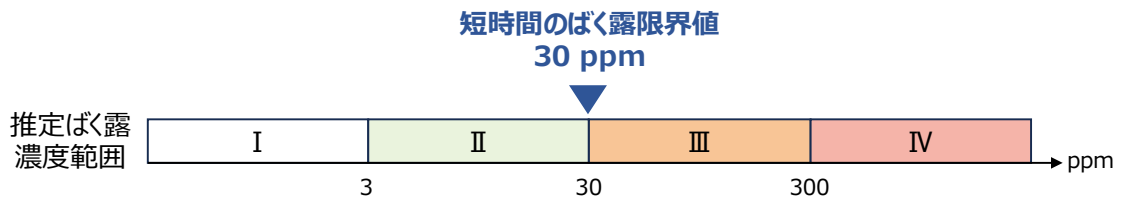
図表 29 からリスクレベルを判定します。GHS 分類情報から管理目標濃度を設定した場合には、管理目標濃度の上限をばく露限界値（OEL）として、リスクを判定します。

**図表 29 リスクレベルの定義（短時間の評価）**

リスクレベル	定義
IV (大きなリスク)	推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL × 10
III (中程度のリスク)	OEL × 10 ≥ 推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL
II (小さなリスク)	OEL ≥ 推定ばく露濃度範囲の上限 > OEL × 1 / 10
I (些細なリスク)	推定ばく露濃度範囲の上限 ≤ OEL × 1 / 10

\* OEL : 短時間のばく露限界値

ばく露限界値又は管理目標濃度の上限が 30 ppm の場合、上記の定義を図示すると以下となる。



## 5.2. 経皮吸収のリスク

算出した経皮ばく露限界値と経皮吸収量を比較し、図表 19 に基づいてリスクレベルを判定しています。

CREATE-SIMPLE では、併せて皮膚等障害化学物質への該当可否を表示することとしています。

図表 30 リスクレベルの定義（経皮吸収）

経皮吸収のリスクレベルの定義	説明	保護手袋の基準
リスクレベルⅣ (経皮吸収量 $\geq$ 経皮ばく露限界値 $\times 10$ )	至急リスクを下げる対策を実施しましょう。	耐透過性・耐浸透性の手袋を着用すること
リスクレベルⅢ (経皮ばく露限界値 $\times 10 >$ 経皮吸収量 $\geq$ 経皮ばく露限界値)	リスクを下げる対策を実施しましょう。	耐透過性・耐浸透性の手袋を着用すること
リスクレベルⅡ (経皮ばく露限界値 $>$ 経皮吸収量 $\geq$ 経皮ばく露限界値 $\times 0.1$ )	良好です。機器や器具、作業手順などの管理に努めましょう。	耐透過性・耐浸透性の手袋の着用を推奨
リスクレベルⅠ (経皮ばく露限界値 $\times 0.1 >$ 経皮吸収量)	十分に良好です	手袋を着用すること

なお、皮膚等障害化学物質に該当する場合（2.3 参照）には、別途保護メガネ、化学保護手袋等の着用の義務があります。

### 5.3. 合算のリスク

吸入ばく露によるリスクと経皮吸収による健康リスクは別々にリスクレベルを算出しますが、一方、それぞれの経路ではリスクは許容範囲内であっても、吸入、経皮を合算すると、ばく露限界値を上回るケース（リスクが許容範囲を超える場合）があります。

そのため、CREATE-SIMPLE では、吸入ばく露及び経皮吸収それぞれでばく露比を算出し、合算リスクレベルを求めています。

- 吸入

$$\text{ばく露比} = \text{推定ばく露濃度範囲の上限} / \text{ばく露限界値}$$

- 経皮

$$\text{ばく露比} = \text{経皮吸収量} / \text{経皮ばく露限界値}$$

リスクレベル	定義
IV (大きなリスク)	ばく露比 > 10
III (中程度のリスク)	10 ≥ ばく露比 > 1
II (小さなリスク)	1 ≥ ばく露比 > 0.1
I (些細なリスク)	ばく露比 ≤ 0.1

- 計算例

・吸入ばく露限界値 10 ppm、推定ばく露濃度 0.5~5 ppm

⇒リスクレベル II (ばく露比 0.5 (5 ppm / 10 ppm))

・経皮ばく露限界値 120 mg/day、経皮吸収量 102 mg

⇒リスクレベル II (ばく露比 0.85 (102 mg / 120 mg/day))

よって吸入及び経皮の合計リスクレベルは、III (0.5 + 0.85 = 1.35)



## 6. 簡易ばく露濃度推定シート

粉体	低飛散性 (壊れないペレット)	中飛散性 (結晶状・顆粒状)	高飛散性 (微細な軽い粉体)	初期ばく露濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	
	10g 未満	-	-	0.001 以上～0.01 未満	
	10g～1000g	1000g 未満	100g 未満	0.01 以上～0.1 未満	
	1kg 以上	-	100g～1000g	0.1 以上～1 未満	
	-	1kg 以上	1kg 以上	1 以上～10 未満	
or					
液体	極低揮発性 (蒸気圧：0.5 Pa 未満)	低揮発性 (沸点：150℃以上)	中揮発性 (沸点：50℃～150℃)	高揮発性 (沸点：50℃未満)	初期ばく露濃度 (ppm)
	10mL 未満				0.005 以上～0.05 未満
	1000mL 未満	10mL 未満	-	-	0.05 以上～0.5 未満
	1L 以上	1000mL 未満	100mL 未満	10mL 未満	0.5 以上～5 未満
		1L 以上	100mL～1000mL	10mL～1000mL	5 以上～50 未満
	-	1L 以上	1L 以上	50 以上～500 未満	
含有率	含有率の条件		補正係数		
	25%以上		1		
	5%以上～25%未満		3/5		
	1%以上～5%未満		1/5		
	1%未満		1/10		
作業	補正する作業内容の条件		補正係数		
	スプレー作業など、空气中に飛散しやすい作業		10		
	該当なし		1		
作業	補正する作業内容の条件		補正係数		
	化学物質の合計塗布面積が1m <sup>2</sup> 超 かつ 取扱量 1L 以上		10		
	該当なし		1		
換気	換気レベル	換気状況の目安		補正係数	
	レベル A	特に換気がない部屋		4	
	レベル B	全体換気		3	
	レベル C	工業的な全体換気		1	
	レベル D	局所排気 (外付け式)	制御風速未確認	1/2	
	レベル D	局所排気 (外付け式)	制御風速確認済	1/10	
	レベル E	局所排気 (囲い式)	制御風速未確認	1/10	
	レベル E	局所排気 (囲い式)	制御風速確認済	1/100	
レベル F	密閉容器内での取扱い		1/1000		
作業時間・頻度	条件 (作業頻度が週 1 回以上の場合)		補正係数		
	週合計作業時間が 40 時間を超える場合。 または 1 日の作業時間が 8 時間を超え、かつ頻度が週 3 日以上の場合。		10		
	補正係数 10 または 1/10 に該当しない場合		1		
	週合計作業時間が 4 時間以下の場合		1/10		
	条件 (作業頻度が週 1 回未満)		補正係数		
	年間作業時間の合計が 192 時間を超える場合		1		
年間作業時間の合計が 192 時間以下の場合		1/10			

保護具の種類	フィットテストの有無		
	フィット テスト	簡易法 (シールチェック)	なし
防じんマスク (全面形、RS3・RL3)	1/50	1/35	1/25
防じんマスク (全面形、RS2・RL2)	1/14	1/9	1/7
防じんマスク (全面形、RS1・RL1)	1/4	1/3	1/2
防じんマスク (半面形、RS3・RL3)	1/10	1/7	1/5
防じんマスク (半面形、RS2・RL2)	1/10	1/7	1/5
防じんマスク (半面形、RS1・RL1)	1/4	1/3	1/2
防じんマスク (使い捨て式、DS3・DL3)	1/10	1/7	1/5
防じんマスク (使い捨て式、DS2・DL2)	1/10	1/7	1/5
防じんマスク (使い捨て式、DS1・DL1)	1/4	1/3	1/2
防毒マスク (全面形)	1/50	1/35	1/25
防毒マスク (半面形)	1/10	1/7	1/5
電動ファン付き (全面形、S 級、PS3・PL3)	1/1000	1/750	1/500
電動ファン付き (全面形、A 級、PS2・PL2)	1/90	1/67	1/45
電動ファン付き (全面形、A 級・B 級、PS1・PL1)	1/19	1/14	1/9
電動ファン付き (半面形、S 級、PS3・PL3)	1/50	1/35	1/25
電動ファン付き (半面形、A 級、PS2・PL2)	1/33	1/24	1/16
電動ファン付き (半面形、A 級・B 級、PS1・PL1)	1/14	1/10	1/7
電動ファン付き (ルーズフィット形、S 級、PS3・PL3)	1/25		
電動ファン付き (ルーズフィット形、S 級・A 級、PS2・PL2)	1/20		
電動ファン付き (ルーズフィット形、A 級、PS3・PL3)	1/20		
電動ファン付き (ルーズフィット形、S 級・A 級・B 級、PS1・PL1)	1/11		
電動ファン付き (全面形)	1/1000	1/750	1/500
電動ファン付き (半面形)	1/50	1/35	1/25
電動ファン付き (ルーズフィット形)	1/25		

呼吸用保護具

✕ 補正係数

 推定ばく露濃度
~ mg/m <sup>3</sup> ・ ppm

## 7. 危険性のリスク判定

危険性は GHS 区分情報を活用し、危険性項目（火薬類、引火性液体など）ごとに取扱量に応じた暫定リスクレベル（以降「暫定 RL」という）を設定し、作業状況（着火源の有無、爆発性雰囲気形成防止対策の状況、近傍での有機物・金属の取り扱い状況、空気や水との接触状況など）から暫定 RL を補正してリスクレベルを決定しています。

### ver.2.x からの変更点

ver.2.x では、爆発性雰囲気が形成されることを防ぐ対策として、換気状況（換気レベル D 以上）を爆発性雰囲気形成の防止対策としていました。ver.3.0 では、換気に加え、滞留、漏洩の防止等も踏まえた爆発性雰囲気形成防止対策の実施状況を明示的に確認する設問を追加しました。

### 7.1. 暫定リスクレベルの設定

#### ● 爆発物

等級 1.1~1.5 の場合、取扱量に関わらず、すべて暫定 RL を「5」と設定し、併せて「専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。一方、等級 1.6 の場合、GHS の定義を踏まえ、取扱量に関わらず、暫定 RL を「5」と設定し、併せて「取り扱い方によっては危険性が顕在化するおそれがあるため、必要に応じて専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。

#### ● 可燃性ガス

図表 31 のとおり、取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 31 可燃性・引火性ガスの暫定 RL

		GHS 区分情報	
		区分 1	区分 2
取 扱 量	(ガス重量) ton	5	5
	(ガス重量) ≥1kg	5	5
	(ガス重量) 1000g~100g	5	4
	(ガス重量) 100g~10g	4	3
	(ガス重量) ≤10g	3	2

ガスは、液体と異なり「揮発」という物理現象を介さないことから引火性液体（後述）よりも高い暫定 RL を設定しています。

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています。

- ✓ 着火源の有無：着火源が除去されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる
- ✓ 爆発性雰囲気形成防止対策の実施状況：爆発性雰囲気形成防止対策が実施されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

- エアゾール

図表 32 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 32 エアゾールの暫定 RL

		GHS 区分情報		
		区分 1	区分 2	区分 3
取 扱 量	(ガス重量) ton	5	5	2
	(ガス重量) ≥1kg	5	5	2
	(ガス重量) 1000g~100g	5	4	2
	(ガス重量) 100g~10g	4	4	1
	(ガス重量) ≤10g	3	3	1

エアゾールは、GHS の定義を踏まえ、原則可燃性・引火性ガスと同様に暫定 RL を設定するが、通常容器は圧力が高い状態にあり、噴霧させて用いることなどから可燃性・引火性ガスよりも高い暫定 RL を設定しています。区分 3 に該当するエアゾールの場合、非引火性エアゾールに該当するため、暫定 RL は区分 1、2 よりも低く設定しています。

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています（区分 3 は考慮しない）。

- ✓ 着火源の有無：着火源が除去されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる
- ✓ 爆発性雰囲気形成防止対策の実施状況：爆発性雰囲気形成防止対策が実施されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

- 酸化性ガス

図表 33 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 33 支燃性・酸化性ガスの暫定 RL

		GHS 区分情報
		区分 1
取 扱 量	(ガス重量) ton	5
	(ガス重量) ≥1kg	4
	(ガス重量) 1000g~100g	3
	(ガス重量) 100g~10g	2
	(ガス重量) ≤10g	2

ガスは、液体や固体と異なり、「揮発」や「飛散」という物理現象を介さないことから、酸化性液体・固体（後述）よりも高い暫定 RL を設定しています。

- 高圧ガス

図表 34 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 34 高圧ガスの暫定 RL

		GHS 区分情報	
		区分 1	
取 扱 量	(ガス重量) ton	2	
	(ガス重量) ≥1kg	2	
	(ガス重量) 1000g~100g	2	
	(ガス重量) 100g~10g	1	
	(ガス重量) ≤10g	1	

高圧ガスは区分（圧縮ガス、液化ガス、溶解ガス、深冷液化ガス）によらず、取扱量に応じて暫定 RL を「2」または「1」と設定し、併せて「圧力に応じて法令（高圧ガス保安法、安全衛生規則、ボイラー規則など）を参照のうえ対応すること。」と表示しています。

なお、CREATE – SIMPLE では、不活性ガスを想定しており、引火性を有する場合は可燃性・引火性ガスなどでリスクレベルを設定しています。

- 引火性液体

図表 35 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 35 引火性液体の暫定 RL

		GHS 区分情報		
		区分 1、2	区分 3	区分 4
		取扱温度 ≥ 引火点	(取扱温度 < 引火点)	(取扱温度 < 引火点)
取 扱 量	kL, ton	5	4	3
	≥1L, ≥1kg	5	3	2
	1000mL~100mL, 1000g~100g	4	2	2
	100mL~10mL, 100g~10g	3	2	2
	≤10mL, ≤10g	2	2	1

GHS の区分では、基本的に引火点によって区分が決定しており、引火後の影響度は考慮されていないことから引火のしやすさという観点から取扱温度 ≥ 引火点と区分 1 および 2 は同じ暫定 RL を設定しています。また、引火点は試験条件（closed cup 等の条件）によって精度が変わることから、10℃安全マージンを取ることとしています（取扱温度：55℃、引火点：60℃の場合、安全マージンを考慮し取扱温度を 65℃として暫定 RL を決定）。

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています。

- ✓ 着火源の有無：着火源が除去されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる
- ✓ 爆発性雰囲気形成防止対策の実施状況：爆発性雰囲気形成防止対策が実施されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

● 可燃性固体

図表 36 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 36 可燃性固体の暫定 RL

		GHS 区分情報	
		区分 1、区分 2	
取扱量	kL, ton	5	
	≥1L, ≥1kg	5	
	1000mL~100mL, 1000g~100g	4	
	100mL~10mL, 100g~10g	3	
	≤10mL, ≤10g	2	

ここでの「固体」は、原則「粉じん」を想定して暫定 RL を設定しており、区分 1 の場合は、固体の形状（飛散性）によらず暫定 RL は図表 36 に沿って設定しています。しかし、区分 2 の場合、固体の形状が「低揮発性」の場合、暫定 RL を 1 つ引き下げています。

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています。

- ✓ 着火源の有無：着火源が除去されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる
- ✓ 爆発性雰囲気形成防止対策の実施状況：爆発性雰囲気形成防止対策が実施されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

● 自己反応性化学品・有機過酸化物

図表 37 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 37 自己反応性化学品・有機過酸化物の暫定 RL

		GHS 区分情報	
		タイプ A~F	タイプ G
取扱量	kL, ton	5	5
	≥1L, ≥1kg	5	4
	1000mL~100mL, 1000g~100g	5	3
	100mL~10mL, 100g~10g	5	2
	≤10mL, ≤10g	5	1

タイプ A~F の場合、取扱量に関わらず、すべて暫定 RL を「5」と設定し、併せて「専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。一方、タイプ G の場合、GHS の定義を踏まえ、取扱量に応じた暫定 RL を設定しています。

- 自然発火性液体・自然発火性固体

取扱量に関わらず、すべて暫定 RL を「5」と設定し、併せて「専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。

- 自己発熱性化学品

図表 38 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

**図表 38 自己発熱性化学品の暫定 RL**

		GHS 区分情報	
		区分 1	
取扱量	kL, ton	5	
	≥1L, ≥1kg	4	
	1000mL~100mL, 1000g~100g	3	
	100mL~10mL, 100g~10g	2	
	≤10mL, ≤10g	2	

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています。

- ✓ 空気・水との接触の有無：空気・水と接触しない環境で取扱われている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

- 水反応可燃性化学品

図表 39 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

**図表 39 水反応可燃性化学品の暫定 RL**

		GHS 区分情報		
		区分 1	区分 2	区分 3
取扱量	kL, ton	5	5	5
	≥1L, ≥1kg	5	5	4
	1000mL~100mL, 1000g~100g	5	4	3
	100mL~10mL, 100g~10g	5	4	3
	≤10mL, ≤10g	5	3	2

区分 1 の場合、取扱量に関わらず、すべて暫定 RL を「5」と設定し、併せて「専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。一方、区分 2 及び区分 3 の場合、可燃性又は引火性ガスの発生することが判断のポイントになっていることから、可燃性・引火性ガスと同様の暫定 RL を設定しています。

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げています。

- ✓ 着火源の有無：着火源が除去されている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる
- ✓ 空気・水との接触の有無：空気・水と接触しない環境で取扱われている場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

● 酸化性液体・酸化性固体

図表 40 のとおり取扱量に応じて暫定 RL を設定しています。

図表 40 酸化性液体・酸化性固体の暫定 RL

		GHS 区分情報		
		区分 1	区分 2	区分 3
取扱量	kL, ton	5	4	3
	≥1L, ≥1kg	4	3	2
	1000mL~100mL, 1000g~100g	3	2	2
	100mL~10mL, 100g~10g	2	2	2
	≤10mL, ≤10g	2	2	1

さらに取扱状況に応じて下記のとおり暫定 RL を引き下げます。

- ✓ 有機物・金属の取扱いの有無：有機物・金属を近傍で取り扱っていない場合、暫定 RL を 1 つ引き下げる

● 金属腐食性物質

暫定 RL を「2」と設定し、併せて「貯蔵、使用時に容器や配管などを腐食し破損、割れのおそれがあるため、SDS 等を確認し適切に取り扱うこと。」と表示しています。

● 鈍性化爆発物

JIS Z 7252:2019 より、危険性に関する区分として、新たに「鈍性化爆発物」が追加されました。鈍性化爆発物とは、大量爆発及び急速な燃焼を起こさないように、爆発性を抑制するために鈍性化され、危険性クラス“爆発物”から除外されている物質であり、鈍性化剤が減少した場合には爆発の危険性の増加し、爆発物と同等のハザードとなると考えられることから、すべて暫定 RL を「5」と設定し、併せて「専門家または購入元に取り扱い方等を確認・相談のうえ SDS 等に従い取り扱うこと。」と表示しています。



● 【参考】着火源の有無、爆発性雰囲気形成防止対策の判断基準

着火源の有無及び爆発性雰囲気形成防止対策の判断基準は、下記のとおりです。ここでは、下記を参考にチェックを行い、ユーザーが判断します。なお、対策の詳細については、労働安全衛生総合研究所「静電気安全指針 2007」<sup>19</sup>や労働安全衛生総合研究所技術資料 JNIOOSH-TD-No.7 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—<sup>20</sup>を参照してください。

図表 41 着火源の有無の判断基準の例

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 静電気対策が講じられている             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 化学物質の配管内などでの流速（移送速度）は大きく過ぎていない</li> <li>➢ 化学物質が流動・移動（混合や混練を含む）する箇所はアースをとっている</li> <li>➢ 帯電防止の衣服・靴などを着用している</li> <li>➢ 作業場の湿度は低く過ぎていない（30%以下は危険）</li> <li>➢ 床の伝導性は確保している（絶縁シート上で作業は行っていない、など）</li> </ul> </li> <li>✓ 近傍に裸火や高温部は存在しない</li> <li>✓ 金属同士の接触など火花が生じるおそれのある作業は行っていない</li> <li>✓ 取扱う化学物質に摩擦や強い衝撃を与えるおそれはない</li> </ul>
---

図表 42 爆発性雰囲気形成防止対策の例

対策	対策例
ガス・蒸気爆発性雰囲気抑制対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不要な可燃性ガス・液体の残留を除去する</li> <li>• 可燃性ガス・液体の漏洩を防止する</li> <li>• 可燃性ガス・蒸気の放出を管理する</li> <li>• 換気によって可燃性ガス・蒸気の滞留を防止する</li> <li>• 爆発性雰囲気形成を検知するための異常発生検知手段（センサー等）の設置</li> </ul>
粉じん爆発性雰囲気抑制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 適切な粉体の粒径を選定する</li> <li>• 粉体の微細化を防止する</li> <li>• 粉体の滞留・堆積を防止する（排気／換気装置内への堆積を含む）</li> <li>• 取り扱いの規模を制限する</li> <li>• 設備を区画化する</li> <li>• 設備内の不要な突起物を除去する</li> <li>• 可燃性粉体の漏洩を防止する</li> <li>• 可燃性粉体の飛散・堆積を防止する</li> </ul>

（出所）労働安全衛生総合研究所（2022）「技術資料 JNIOOSH-TD-No.7 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—」

<sup>19</sup> 労働安全衛生総合研究所（2007）「静電気安全指針 2007」

[https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/doc/tr/TR\\_No42.pdf](https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/doc/tr/TR_No42.pdf)

<sup>20</sup> 労働安全衛生総合研究所（2022）「技術資料 JNIOOSH-TD-No.7 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—」

<https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/doc/td/TD-No7.pdf#zoom=100>

## 7.2. リスクレベルの判定

暫定 RL を下記の表に当てはめてリスクレベルを判定しています。

**図表 43 危険性のリスクレベルの定義**

リスクレベル	暫定 RL	説明
IV (大きなリスク)	4 以上	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 最優先でリスク低減措置を講じる必要がある。</li><li>・ 通常の条件でリスクが顕在化する可能性が極めて高く、またリスクが顕在化した場合の影響が重大となり得る（死傷、設備の破壊など）</li></ul>
III (中程度のリスク)	3	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 優先的にリスク低減措置を講じる必要がある。</li><li>・ 条件を整えば、リスクが顕在化する可能性が高く、またリスクが顕在化した場合の影響が大きい（死傷、設備の破壊など）</li></ul>
II (小さなリスク)	2	<ul style="list-style-type: none"><li>・ リスク低減措置を講じることを推奨する。</li><li>・ リスクが顕在化する可能性は高くないと考えられるが、条件によってはリスクが顕在化するおそれもあるため、注意を要する。</li></ul>
I (些細なリスク)	1 以下	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 必要に応じてリスク低減措置を講じる。</li><li>・ 少なくとも現状を維持する努力を要するが、費用対効果などを考慮し、リスク低減措置の計画的な実施が望ましい。</li></ul>

## 8. 文献

- ・ UK HSE (2009) 「The technical basis for COSHH essentials: Easy steps to control chemicals」
- ・ 山田憲一 (2017) 「簡易で定性的な化学物質のリスクアセスメント手法としてのコントロールバンディング」(産業医学レビュー)
- ・ BAuA (2014) 「EMKG-EXPO-TOOL」
- ・ 福井大学工学部技術部安全衛生管理推進グループ (2017) 「中災防テキスト発行以降の更新に関する説明」
- ・ 中央労働災害防止協会 (2016) 「テキスト化学物質のリスクアセスメント」
- ・ 米国 NIOSH (2014) 「A Strategy for Assigning New NIOSH Skin Notations」 (2009)
- ・ AIHA「IH SkinPerm」
- ・ 英国化学工学会 (2013) 「Flammability A safety guide for users Safe working with industrial solvents」
- ・ 労働安全衛生総合研究所 (2007) 「静電気安全指針 2007」
- ・ 労働安全衛生総合研究所 (2022) 「燃焼の3要素に着目した火災・爆発発生シナリオ同定法 (簡易シナリオ同定法)」

## 9. おわりに

本リスクアセスメント手法の構築にあたり、検討委員会により検討が行われました。

### 【平成28年度 第3次産業にむけた簡易リスクアセスメント手法検討委員会】

(委員)

- 上村 達也 化成品工業協会 技術部 部長
- 島田 良雄 全国ビルメンテナンス協会 労働災害防止専門委員会 委員
- 田中 茂 十文字学園女子大学 人間生活学研究科 教授
- 橋本 晴男 東京工業大学 キャンパスマネジメント本部 特任教授
- 萩原 直見 NPO法人日本ネイリスト協会 理事・法制委員会委員長
- 木村 俊弥 NPO法人日本ネイリスト協会 常務理事・事務局長
- 正田 浩三 東京美装興業株式会社 技術部 部長
- 山田 憲一 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター

(五十音順・敬称略、○は委員長を示す。役職は開催当時のもの。)

### 【平成29年度 簡易リスクアセスメント手法検討委員会】

- 上村 達也 化成品工業協会 技術部 部長
- 佐藤 嘉彦 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ
- 島田 行恭 労働安全衛生総合研究所 リスク管理研究センター センター長
- 田中 茂 十文字学園女子大学 人間生活学研究科 教授
- 藤間 俊彦 AGC 株式会社 環境安全品質部 マネージャー
- 橋本 晴男 東京工業大学 キャンパスマネジメント本部 特任教授
- 山田 憲一 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター

(五十音順・敬称略、○は委員長を示す。役職は開催当時のもの。)

【令和5年度 簡易リスクアセスメント手法検討委員会】

- 上村 達也 化成品工業協会 技術部長  
佐藤 嘉彦 (独) 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
リスク管理研究グループ 部長代理  
島田 行恭 独立行政法人 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
研究推進・国際センター センター長  
田原 寿夫 花王株式会社 技術開発センター 品質技術G 主任技術員  
橋本 晴男 橋本安全衛生コンサルタントオフィス 所長  
中家 隆博 関西環境科学株式会社 代表取締役  
中原 浩彦 独立行政法人 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
化学物質情報管理部 特任研究員  
○ 宮内 博幸 産業医科大学 作業環境計測制御学講座 教授  
山田 憲一 労働衛生コンサルタント  
山室 堅治 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター 上席専門役

(五十音順・敬称略、○は委員長を示す。役職は開催当時のもの。)

(事務局) みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社