

**化学物質の自律的管理におけるリスクアセスメントの
ためのばく露モニタリングに関する検討会
報告書**

令和4年5月

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
化学物質情報管理研究センター

<目次>

1 検討会の趣旨・開催状況	3
(1) 趣旨	3
(2) 参集者	3
(3) 開催状況	4
2 ばく露モニタリング方法に関する検討結果	5
(1) 前提条件と検討結果の概要	5
ア 前提条件と用語の定義	5
イ 検討結果の概要	8
(2) 事前調査	9
(3) CREATE-SIMPLE によるリスクアセスメント	14
(4) ばく露測定によるリスクアセスメント（長時間評価）	17
ア リアルタイムモニターによる長時間評価	19
イ 個人ばく露測定による長時間評価	22
(5) 作業環境測定による長時間評価	25
(6) 長時間評価についての整理と注意事項	28
(7) ばく露のリスクアセスメント（短時間評価）	30
ア 検知管を用いた短時間評価	31
イ リアルタイムモニターを用いた短時間評価	32
ウ 個人ばく露測定を用いた短時間評価	32
エ 作業環境測定を用いた短時間評価	33
(8) 混合物の場合の評価について	34
(9) 測定の実施者について	34
(10) リスクアセスメント結果の記録について	34
(11) その他の検討結果	35
ア ばく露管理値が示されていない場合	35
イ 生物学的モニタリングについて	36
(12) 留意事項	36
3 自律的管理におけるリスクアセスメントの社会実装のために	36
参考文献	37

1 検討会の趣旨・開催状況

(1) 趣旨

産業利用される化学物質の増大，化学物質等によるがん等の重大な職業性疾病の発生，危険性・有害性に関する情報伝達制度の未整備，小規模事業場における化学物質管理に対する支援の不十分などの課題を受け，「職場における化学物質等の管理のあり方に関する検討会報告書（以下，「あり方検討会報告書」という）」において，化学物質による労働災害を防ぐために，自律的な管理への転換が提言された。

当該報告書の提言において，国がばく露管理のための指針値を定める物質には，事業者に対し，労働者が吸入する有害物質の濃度を指針値以下とする義務を設けることを述べている。

自律管理におけるリスクアセスメントの指標として「ばく露限界値（仮称）」が設定される予定であり，これとの比較のために行われる有害物質の労働環境気中濃度の測定方法及びその評価方法（以下「ばく露モニタリング」という。）について検討する必要がある。検討に当たっては，従来の作業環境測定との整合性や，小規模事業場における導入・実現可能性などを考慮の上で，自律的な管理を円滑かつ着実に社会実装し，化学物質による労働災害を防ぐことができる仕組みとなるよう留意するべきである。

以上から本検討会では，化学物質による労働災害を防ぐために必要な，化学物質の自律的管理におけるリスクアセスメントのためのばく露モニタリング及び付随する諸課題について検討することとした。

(2) 参集者 ※○：座長

伊藤 昭好	（独）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研究センター長代理
小野 真理子	（独）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研究センター化学物質情報管理部特任研究員
鷹屋 光俊	（独）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研究センターばく露評価研究部部長
田村 三樹夫	田村労働安全衛生コンサルタント事務所 所長
土屋 眞知子	土屋眞知子コンサルタントオフィス 代表
藤間 俊彦	A G C株式会社 環境安全品質本部 環境安全部 マネージャー
中原 浩彦	ENEOS株式会社 環境安全部 産業衛生グループ プリンシパルスペシャリスト
	NAOSH コンサルティング 代表
○橋本 晴男	橋本安全衛生コンサルタントオフィス 所長
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（元 中央労働災害防止協会）
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

※役職は報告書とりまとめ時の役職

(3) 開催状況

令和3年10月 7日(木) 第1回開催
11月 8日(月) 第2回開催
12月27日(月) 第3回開催
令和4年 2月 1日(火) 第4回開催
2月28日(月) 第5回開催
3月31日(木) 第6回開催

2 ばく露モニタリング方法に関する検討結果

(1) 前提条件と検討結果の概要

ア 前提条件と用語の定義

検討にあたっては、化学物質のリスクアセスメントの円滑な社会実装を実現するための手順を示すこと、労働者が吸入する有害物質の濃度がばく露管理値以下であることを確認する手法を提示することを目的とした。本報告書では自律管理として複数の方法を示し、いずれの方法においても労働者保護の見地から、「ばく露管理値以下」の基準を、実測値とばく露管理値の単純比較よりも厳しく設定した。

自律管理の方法としては、既存のリソースを活用することを前提とした。既存のリソースとは、以下の文書を指し、これらの内容については、原則として修正検討は行わなかった。

- CREATE-SIMPLE を用いた化学物質のリスクアセスメントマニュアル（職場のあんぜんサイト）
- リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック（職場のあんぜんサイト）
- 化学物質の個人ばく露測定ガイドライン（日本産業衛生学会 産業衛生技術部会）
- 作業環境測定基準・作業環境評価基準（厚生労働省告示）
- 検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック（職場のあんぜんサイト）

また、屋外作業については検討の対象に含めるが、化学物質の危険性（爆発火災等）については検討の対象外とすることも前提とした。

なお、本検討会では、作業者の呼吸域でのばく露濃度を実測あるいは推定する方法を含めて検討した。呼吸用保護具を使用した場合に作業者が吸入する濃度については、本報告書の評価に基づいて、選択した呼吸用保護具とその防護係数を加味して推測することになる。

本報告書でリスクアセスメントの対象とする化学物質は、新たな化学物質管理において事業者が自律的にリスクアセスメントを行う物質であり、具体的には次が該当する。

- 特定化学物質障害予防規則、有機溶剤中毒予防規則、鉛中毒予防規則、粉じん障害防止規則、四アルキル鉛中毒予防規則（以下「特化則等」という。）の対象外の物質については、リスクアセスメントが義務化され、かつばく露管理値が設定されている物質
- 特化則等が適用除外となった場合には適用除外となった化学物質等も対象となること。

本報告書では、基本的に経気道ばく露による健康面のリスクアセスメントを取り扱う。経皮吸収や皮膚、眼への有害性が認められる物質のリスクアセスメントは後述する CREATE-SIMPLE を用いて実施することが可能で、結果に応じ保護手袋や保護めがねなどの個人保護具等を着用するなどの対策がとれる。

本報告書で述べるリスクアセスメントなどの方法は、化学物質管理者など職場の第一線でリスクアセスメントを行う者が準拠することを前提としている。あり方検討会報告書で言う化学物質管理の専門家がリスクアセスメント等を行うまたは助言する等の場合は、本報告書の方法を参照することが勧められるものの、化学物質管理の専門家の判断に基づく場合はそれ以外の方法を妨げるものではない。ただし「労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であることの基準」に関しては、本報告書の内容から危険側に偏らないよう慎重に判断することが強く勧められる。

なお、本報告書中で使用する用語の定義を以下に示す。

- **リスクアセスメント**：化学物質のリスクアセスメントでは、化学物質の有害性（ハザード）とばく露を組み合わせて健康影響を評価する。本検討会では、このうちばく露をモニタリングする手法について検討した。このばく露リスクアセスメントの目的は、単にばく露を下げるのではなく労働者の健康障害を防ぐことが最終的な目的となる。厳密には「ばく露リスクアセスメント」であるが、本報告書では、以降簡略化してリスクアセスメントと称することとした。
- **ばく露管理値**：あり方検討会報告書において「ばく露限界値（仮称）」と称されていたもの。省令では「厚生労働大臣が定める濃度の基準」とされているが、専門家の参集を得て行う会議（以降「ばく露管理値にかかる専門家会議」と称する）で呼称を「ばく露管理値」とすることとされたので、本報告書中ではこれを用いた。
- **専門家**：あり方検討会報告書には、化学物質による労働災害が発生した際に、確認・指導を行う「化学物質管理の専門家（以下「化学物質管理専門家」という。）」、要件としては労働衛生コンサルタント（労働衛生工学，5年以上の経験）、衛生工学衛生管理者（8年以上の経験）、作業環境測定士（8年以上の経験）、オキュペイショナル・ハイジニスト（IOHA 認証）があげられている。また作業環境測定結果が第3管理区分であった場合に改善の可否等の意見を述べる「作業環境管理の専門家（以下「作業環境管理専門家」という。）」、要件としては作業環境測定士（6年以上の経験）、衛生工学衛生管理者（6年以上の経験）、労働衛生コンサルタント（労働衛生工学，3年以上の経験）、オキュペイショナル・ハイジニスト（IOHA 認証）があげられている。本報告書で単に専門家といった場合は両方の専門家を指す。
- **変更の管理**：取扱物質や作業条件、または化学物質の危険性や有害性情報に変更があった時に、その変更に関連する管理を随時見直すことで、本報告書では原則

としてリスクアセスメントを再度行うことを指す（実際にはこれ以外に変更内容の労働者への周知なども必要）。

- **長時間評価**：ある作業をある間隔で長い年月継続した場合のばく露による健康影響（慢性影響）のリスクを評価するもので、その作業の1日以内における継続時間にかかわらず、たとえその時間が短くても必ず行う。この評価では原則8時間のばく露量を見積り、「8時間ばく露管理値」を基準値として比較する。リスクアセスメントの基本と言える。
- **短時間評価**：短時間のばく露による健康影響（急性影響）のリスクを評価するもので、「短時間ばく露管理値」が定められた化学物質のみを対象とし、短時間で高濃度のばく露のおそれがある場合のみに行う。「短時間ばく露管理値」の詳細（定義）が「ばく露管理値にかかる専門家会議」により決定されていないため、本報告では次のa), b)の2つに相当する値を想定する。これらa), b)の値は、いずれも一部の化学物質についてのみ設定されている。
 - a) 米国 ACGIH の TWA-STEL 値：「1 作業日で超えてはならない 15 分間の時間加重平均値」
 - b) 米国 ACGIH の TWA-C 値：「いかなる時点においても超えてはならない濃度」。日本産業衛生学会もほぼ同じ概念の濃度として「最大許容濃度」を設定している。
- **個人ばく露測定**：「化学物質の個人ばく露測定のガイドライン」に準拠した方法を指す。
- **リアルタイムモニターによるリスクアセスメント**：「リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」に準拠した方法を指す。
- **リアルタイムモニター**：化学物質（ガス・蒸気状物質）を測定するものに限定し、直読式であり、軽量・小型で体に装着可能なものや、手に持って、あるいは肩に下げて測定ができる測定機器を指す。
- **検知管によるリスクアセスメント**：「検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」に準拠した方法を指す。
- **簡易測定**：検知管またはリアルタイムモニターを用いた測定を指す、
- **ばく露測定**：個人ばく露測定および簡易測定の総称
- **作業環境測定**：A・B 測定または C・D 測定を用いてリスクアセスメント（労働者が吸入する有害物質の濃度がばく露管理値以下であることを確認することを含

む) を行うことを指す。

- **同等ばく露グループ**：ほぼ同等のばく露を受けている作業者のグループ。
- **均等ばく露作業**：労働者がばく露される対象化学物質の量がほぼ均一であると見込まれる作業。

イ 検討結果の概要

ばく露のリスクアセスメントのうち長時間評価について、検討結果の概要を下図に示す。

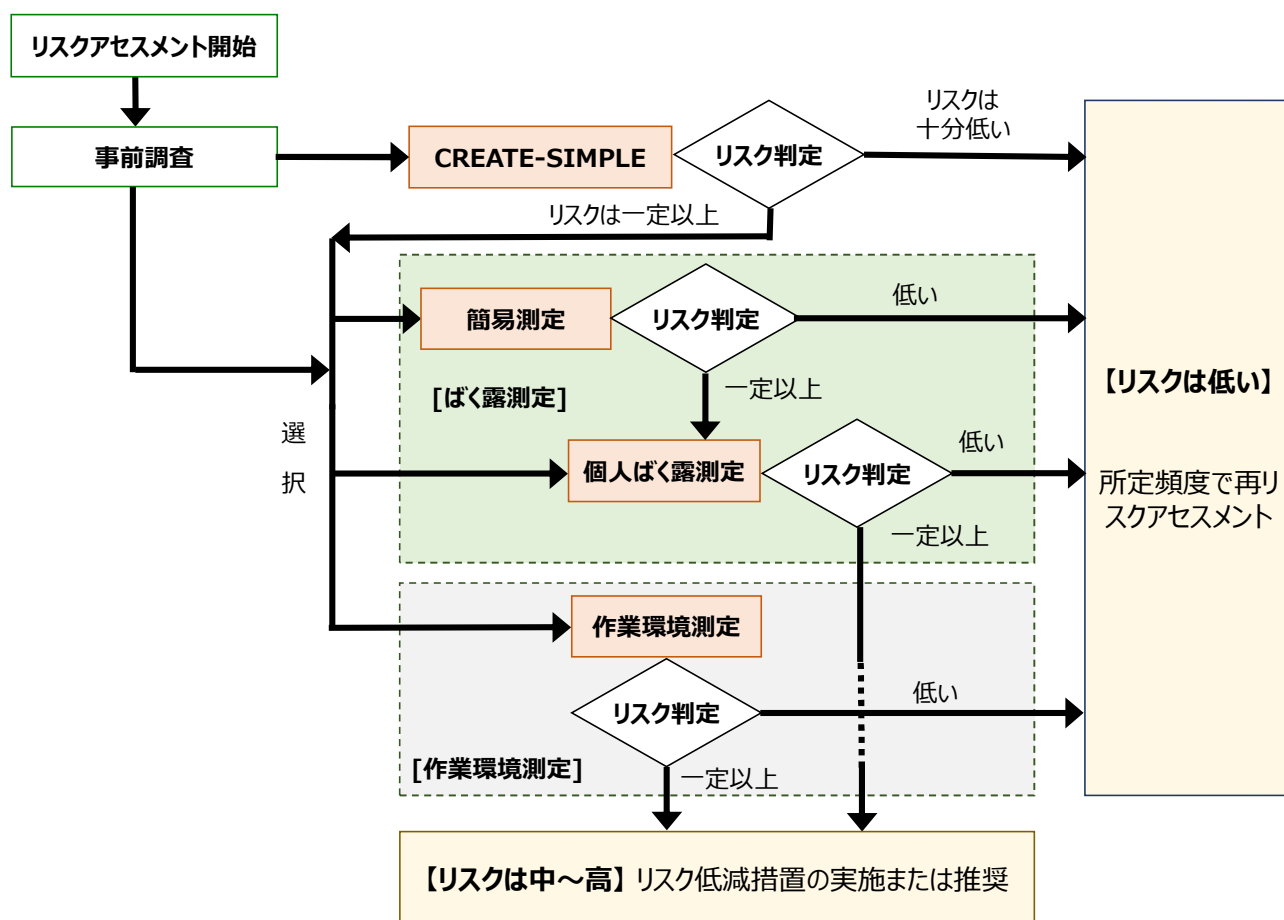


図1 ばく露リスクアセスメント（長時間評価）の概要

リスクアセスメントの実施時期（後述）において、リスクアセスメントが開始されることになるが、まず、適切な事前調査が必要である。次いで、できる限り実測による方法をとることが原則的に望ましいものの、数理モデルである CREATE-SIMPLE により、まずスクリーニングを実施することが可能である。その利点については、後述の CREATE-SIMPLE の節で述べる。また CREATE-SIMPLE では経気道ばく露だけで行うことを基本とする。経皮ばく露がある場合（皮膚に化学物質が接触する場合等）のみ、経皮ばく露を加えて行う。また CREATE-SIMPLE を経由しないで実測を選択する場合、

リスクレベル S（皮膚、眼への有害性が認められる）の評価が行われないことから、別途、GHS 分類情報の確認により労働安全衛生保護具の着用の有無の評価を行う必要がある。

CREATE-SIMPLE の評価結果でリスクが一定以上であれば実測が必要となる。事業者は、ばく露測定あるいは作業環境測定を選択して実施する。その結果、ばく露測定で管理区分 3、または作業環境測定で第 3 管理区分と評価された場合は、ばく露管理値を超えていると判断されるため（ばく露測定や C・D 測定の場合、統計的に労働者の 50% 以上程度を超えている）、事業者は、ばく露低減対策や呼吸用保護具着用の措置が必要となる。ばく露測定で管理区分 2、作業環境測定で第 2 管理区分であれば、ばく露管理値を超えるおそれがあり（ばく露測定や C・D 測定の場合、統計的に労働者の 5～50% 程度を超えている）、ばく露低減対策の実施が強く望まれる。CREATE-SIMPLE でリスクレベル I、またはばく露測定で管理区分 1（1A,1B と 1C）、または作業環境測定で第 1 管理区分の場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。また、各リスクアセスメント法による各々の結果に応じ、後述する所定の間隔で再測定や再リスクアセスメントを実施する。

短時間ばく露のリスクアセスメントは、ばく露管理値にかかる専門家会議によって短時間ばく露のばく露管理値が示された場合に実施する。化学物質管理者等のリスクアセスメント実施者が、短時間で高濃度のばく露のおそれがあると判断した場合に、個人ばく露測定や検知管・リアルタイムモニターを用いた測定によって評価する。CREATE-SIMPLE は適用できない。なお、作業環境測定の D 測定及び B 測定（B 測定は、作業時間中の濃度が最も高くなると思われる時間と場所において行う測定であるため、作業によっては D 測定より高い値となる可能性があり、その場合において）を適用できる。

混合物の場合は、原則として物質ごとに評価することとする。ただし、化学物質管理専門家が判断する場合は、有害性、揮発性の低い物質は省略したり、健康影響が同じ物質は加算しての評価も可能である。リアルタイムモニター及び検知管は妨害がない場合あるいは過大評価になる場合等は使用してもよい。

測定の実施者については、第一種作業環境測定士、作業環境測定機関等、当該測定について十分な知識及び経験を有する者により実施されることが適切であるとした。

リスクアセスメント結果の記録については、CREATE-SIMPLE の実施レポートに基本情報等が掲載されているので、これを記録とし保管することを推奨する。加えて、その他の調査・観察事項等、結果に基づく措置、実測によるリスクアセスメント結果等も同レポートの所定欄に追加記録しておくこととした（改修を計画中である）。

（2）事前調査

「化学物質等による危険性又は有害性の調査等に関する指針」によれば、リスクアセスメントの実施時期は、①化学物質等を原材料として新規に採用し、又は変更するとき、②化学物質等を製造し、又は取り扱う業務に係る作業の方法の又は手順を新規に採用し、又は変更するとき、③化学物質等による危険性又は有害性等について、変

化が生じ、又は生ずるおそれがあるときとされている。このうち、本報告書が特に対象としているのは、新たに「ばく露管理値」が設定されたときであり、③に該当する。また、それ以外に上記①、②、さらには再リスクアセスメントが必要となったとき等もリスクアセスメントの実施時期となる。

まず、リスクアセスメントを実施する第一歩は事前調査であり、これを必ず行う。「化学物質の個人ばく露測定ガイドライン」「検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」「リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」のいずれも、事前調査に紙面を割いて解説している。

たとえば、「化学物質の個人ばく露測定ガイドライン」では表1のようにポイントがまとめられている。これを参考に、対象作業の内容について作業場の文書・記録類の調査、作業場の管理者等への聞き取りや作業場の観察などによって調査し記録する。

表1 作業場の事前調査の方法と調査内容（下線は CREATE-SIMPLE への入力事項）

方法	調査内容の例 (*1)
情報の事前入手 (文書情報など)	作業場での一般調査内容の一部
作業場での一般調査 (文書、記録など)	事業場・作業場の組織 <u>生産工程、実施場所</u> <u>主要取扱化学物質とその SDS</u> 過去のばく露評価・管理の記録 過去の測定結果（作業環境測定などを含む） 特殊健康診断の記録 過去の事故、苦情等の記録
作業場の管理者からの聞き取り(*2)	<u>評価対象とする化学物質</u> <u>職場での作業分担 (SEG の設定)</u> <u>代表的な作業と手順 (取扱物質、頻度、時間等)</u> ばく露の有無、ばく露やその懸念のある作業 過去の事故、苦情等 非定常作業
作業場の観察	工程、取扱物質、作業状況全般 <u>発生源の状況 (取扱量、温度、囲い等)</u> <u>有害物質の伝播の状況 (全体換気、局排、気流等)</u> <u>作業方法 (大きな発散、移動、近接作業、皮膚吸収、保護具等)</u> 整理整頓 (汚染した器具、ウエス、廃棄物等) 作業員へのヒアリング (ばく露の実感、懸念等) ばく露の有無とその程度 (有害因子毎、8時間/短時間毎) 測定の要否 ばく露の主な原因 (発生源、拡散状況等) 必要なリスク低減措置の候補案 (作業環境管理対策を含む)

- *1: 代表的な例を示したもので、これらが全てでなく、また必ず行うことでもない
 *2: 必要に応じ、事業場の作業環境測定士、衛生管理者、産業医等からも聞取りを行う
 (「化学物質の個人ばく露測定のガイドライン」, 産衛誌 57 巻, A20, 2015. 一部改変)

「リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」では事前調査の詳細な解説が掲載されているので、ポイントを紹介する。

① 対象物質の確認

安全データシート (SDS) 等でリスクアセスメント対象物質の有害性を確認する必要があるが、後述する CREATE-SIMPLE のツール (Excel) に内蔵されている多数の物質についてこのツールから必要な情報を得ることができる。ばく露限界値については、本報告書では、ばく露管理値が示された化学物質を対象としているので、これを充てることになる。ばく露管理値も CREATE-SIMPLE のツールに内蔵される予定である。

② 対象とする作業の選定

リスクアセスメントとはある化学物質の取扱作業のリスクを評価することであるが、この評価には長時間評価と短時間評価の 2 通りがある。

また、リスクアセスメントの方法には長時間評価と短時間評価への適/不適がある。これを表 2 に整理する。

表 2 長時間評価と短時間評価に対するリスクアセスメント方法の適否

リスクアセスメント法	長時間評価	短時間評価
基準値 (ばく露管理値)	8 時間値 (長時間値)	15 分値 (短時間値)
CREATE-SIMPLE	○	×
リアルタイムモニター	○	○
個人ばく露測定	○	○
作業環境測定	○ (A・B, C・D 測定)	○ (B, D 測定)
検知管	× (*)	○

*:「パッシブ・ドシチューブ」などの長時間測定用の検知管による測定は、個人ばく露測定の一手法として取り扱う。

なお、従来からの作業環境測定 (A・B 測定, C・D 測定) の目的は、作業環境の良否の把握とされる。一方、本報告書での作業環境測定 (A・B 測定, C・D 測定) は、その方法は従来と同じであるが、その目的はリスクアセスメントであり、「労働者が吸入する有害物質の濃度がばく露管理値以下であることを確認する方法」であることに注意が必要である。

リスクアセスメントを行う事業場において化学物質を取り扱う作業は一般的に複数存在するが、優先順位をつけ、最もリスク (有害性×ばく露) が大きいと思われる作業から順にリスクアセスメントを行うことが効果的、効率的である。ここで、有害性の大きさについては、ばく露限界値や GHS 情報から、ばく露の大きさについては、

物質の使用量、作業の方法や工程、取扱時間、および職場の管理者や作業員からの意見などをもとに判断する。なお、異なる有害性の化学物質については、ばく露限界値から有害性を比較することはできない。

③ 事前調査でばく露が大きい場合の対応

事前調査で明らかにばく露が大きいと考えられる場合には、まず容易にできるリスク低減措置などの対応を実施したうえで、リスクアセスメントを行うことが勧められる。明らかにばく露が大きいとは、たとえば、以下の例などである。

- 有機溶剤の臭気が強く感じられる。
- 換気の悪い場所で有害物質の発散が見受けられる。
- 粉体取扱箇所です著しい発じんが目視できる。
- 作業現場にて過去に事故やヒヤリハットなどの事例があった（作業中に気分が悪くなった等）。
- 作業員等からの苦情がある

ただし粉じんが見えない、臭気がないという状況でも化学物質のばく露リスクが低いとは限らない点に注意が必要である。

さらに、容易にできるリスク低減措置とは、以下の例などである。

作業環境管理対策としての例：

- 発散源が開放されている設備は可能な限り密閉化、包囲化する。
- 有害物質を作業員から物理的に隔離するために仕切り板、カーテンなどを設ける。

作業管理対策としての例：

- 発散源となる有機溶剤の容器等をフード内に格納する。
- 作業位置を常に風上側になるよう変更する。
- 有害物質容器に常に蓋をする。
- 作業後汚染した治具類を速やかに洗浄・払拭する。
- 汚染ウエス、廃棄物等から有害物質が飛散しないように袋等に入れて片付ける。

ただし、囲い込んだ場所で作業を実施することは高濃度ばく露となるため、作業そのものを囲い込む際には注意が必要である。

④ モニタリング手法の選定について

「あり方検討会報告書」によれば、労働者が吸入する有害物質の濃度をばく露管理値以下に管理する方法として、以下の方法を挙げている。

- 当該労働者に係る個人ばく露測定の実測値（実測値）とばく露管理値を比較する方法
- 作業環境測定（A・B測定又はC・D測定）の実測値（実測値）とばく露管理値を比較する方法
- 「CREATE-SIMPLE」等の数理モデルによる推定値とばく露管理値を比較する方法

本報告書では、この3つの方法を取り上げており、事前調査の段階でいずれの方法が適するかを検討することもよい。

※ばく露低減対策として、発生源の特定や工学的対策を実施するために、その有効性を確認する場合には、よくデザインされた「場の測定」と組み合わせた総合的な測定を実施することが必要である。

⑤ ばく露測定を行う場合の対象者の選定について

ばく露測定（個人ばく露測定等）および作業環境測定 of C・D 測定においては、測定の対象者を選定する必要がある。リスクアセスメントの対象とする化学物質の取扱作業は、一人だけの作業が行うこともあるが、一般には複数の作業が行うことが多い。この作業（例：5人）を一つのグループと考えた場合、リスクアセスメントの目的はこのグループのリスクを評価しリスクを抑えることになる。リスクアセスメントの測定自体はある一人の作業に対して行うが、その目的はあくまでグループのリスクの抑制であり、その個人ではない。従って、ある測定値はグループを代表する値と捉えることが適切であり、必要以上に被測定者と結び付けて捉えるべきではない。（但し、測定時に被測定者に特異的なばく露があった場合等は除く）。

従って、測定対象者はそのグループから原則任意に選ぶが、職場の監督者などに当日の作業予定を確認し、非定常的な仕事をする予定者は測定対象から外し、代表的な作業を行う者を選ぶようにする。また、もしグループの中で作業内容が若干異なり、ばく露に差が想定されるような場合は、過小評価を避ける意味で、高めの作業を選択することが良い。

なお、リスクアセスメントの結果リスク低減措置を検討する場合にも、リスクアセスメントで測定した対象者個人のリスクを抑える（例：測定対象者に対してのみ作業方法の改善を行う）のではなく、対象グループ全体のリスクが低減できるようにする。

ばく露測定では、事前調査で「同等ばく露グループ」を特定しこの中から対象者を選択する。一方、作業環境測定 of C・D 測定では、「均等ばく露作業」を特定しこの作業に従事する労働者から対象者を選択する。

<参考情報：同じ作業者が異なる作業場で同一化学物質を取り扱う時の対応 - 同等ばく露グループと均等ばく露作業の違い>

次のような2つの作業、作業E、作業Fのリスクアセスメント（長時間評価）を行うと仮定する。作業E、Fは同じ労働者により、各々1日の午前、午後に、各々作業場PおよびQで行われる。作業の内容は異なるが、使用する物質（X）は同じである。

表3 同じ労働者によって異なる作業が行われる場合

作業名	作業E	作業F
作業場	P	Q
作業のタイミング	午前	午後
作業内容	作業G	作業H
取扱物質、化学物質	X	
作業（グループ）	同じ	

この時、作業 E,F を各々評価するのか、またはまとめて評価できるのかは、リスクアセスメントの方法により、表 4 のように異なる。

表 4 表 3 のケースにおけるリスクアセスメントの実施方法

リスクアセスメント法 (長時間評価)	リスクアセスメントの実施方法	
	作業 E, F 別々	作業 E, F 一緒
CREATE-SIMPLE	○	×
リアルタイムモニター	△	○ (作業 E, F を通し測定)
個人ばく露測定	△	○ (作業 E, F を通し測定)
作業環境測定	○	×

○：推奨，△：可能，X：不適

個人ばく露測定やリアルタイムモニターの長時間評価では、作業 E,F を分けて測定することもできるが、1日通して1つのサンプラーで測定することが効率的で一般的である。一方、作業環境測定は必ず作業場（単位作業場所）毎に評価することになる。

上記のようなケースで、均等ばく露作業は、「同じ測定対象物質の均等ばく露作業 G, H があり、G が午前中、H が午後に行われる場合、単位作業場所は 2 つとなり個々に C 測定と評価を行う」とされており（「デザインサンプリングの実務，C・D 測定編」，日本作業環境測定協会，p21），この場合は午前と午後の 2 つの作業に分かれる。均等ばく露作業は「単位作業場所に紐づけられた作業」に着目した概念である。一方、上記のケースで、同等ばく露グループは途中で作業場が P, Q と変わってもグループは 1 つで変わりはない。同等ばく露グループは「作業者」に着目した概念である。このように、同等ばく露グループと均等ばく露作業は類似した概念でありながら一部異なっているために、本報告書では使い分けている。

(3) CREATE-SIMPLE によるリスクアセスメント

事前調査の結果を踏まえて、数理モデルである CREATE-SIMPLE によりスクリーニングを実施することが可能である。CREATE-SIMPLE の検証のために収集されたばく露測定データと CREATE-SIMPLE によるリスク評価結果を比較したところ、推定値が実測値を下回ることがほとんどなく安全側の評価であった。特にリスクレベル I であれば、推定値は実測値をすべて上回っていた。

CREATE-SIMPLE を行うことの利点として、リスクに応じた合理的な管理との観点から、リスクが十分低いことが確認できれば実測せずにリスクアセスメントを終了することができること、化学系大企業等でリスクアセスメントの対象作業が数千件以上など膨大になる場合等にも現実的に対処し得ること、また CREATE-SIMPLE を使用することにより、リスクアセスメント結果を電子化された共通様式で保存可能であることが挙げられる。

具体的な手順は、「CREATE-SIMPLE を用いた化学物質リスクアセスメントマニュアル（最新版，「職場のあんぜんサイト」に掲載）」に従う。まず、事前調査で得た情

報を入力する。ばく露を評価する目的であるので、この時点では呼吸用保護具は使用しない条件で入力する。

なお、CREATE-SIMPLE では、常温でガス状の物質（塩素、硫化水素等）、および溶接作業や研磨作業等で発生する粉じんについては評価ができないものがあるため、実測して判断する。呼吸器感作性物質については、ばく露管理値が呼吸器感作性を根拠に定められている物質については CREATE-SIMPLE が適用できるが、そうでない場合は判定結果が不十分（危険）な場合がある。従って呼吸器感作性物質については適宜産業医または化学物質管理専門家に相談する。

入力に際し、特に取扱量や換気状況については評価結果を大きく左右するので、注意が必要である。取扱量は「取り扱う」量であり、「消費する（作業中に揮発などで減少する）」量ではない。換気については、例えば、全体換気や局所排気がある場合でも、発生源または作業位置がその気流の流れから外れた位置にある場合などは、その換気条件の CREATE-SIMPLE への入力は不適切となる。CREATE-SIMPLE への入力因子について不明な点や判断に迷うことがあれば、専門家の助言を求めるとよい。

CREATE-SIMPLE の入力因子は限られており、入力因子に関係しない職場の特別な状況やその変化（例：周囲の汚染されたぼろ布などから物質の発散が大きい、または逆に周囲の汚染物質を片付けた、発散源との間に仕切りを設けた等）がある場合は、CREATE-SIMPLE の結果に頼ることは適切でなく、実測を行うことが勧められる。

CREATE-SIMPLE は主に経気道ばく露のリスクを評価するものであるが、付随した機能として経皮吸収や皮膚、眼への有害性が認められる物質の皮膚接触や経皮吸収によるリスクの評価ができる。さらに、入力した作業条件等をそのまま利用し、安全面（火災、爆発）の簡単なリスクアセスメントができる機能も備わっている。

CREATE-SIMPLE による評価結果はリスクレベルⅠ～Ⅳで示される。リスクレベルに応じた対応手順は表5に示すとおりである。

表5 CREATE-SIMPLE によるリスクアセスメント結果と対応手順

リスクレベル	対応手順
Ⅰ	リスクアセスメントを終了し、現状を維持する。注1) たとえば3年以内(*1)に、再リスクアセスメントを実施する。
Ⅱ	実測によるリスクアセスメントを実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、直後に再リスクアセスメント(*2)を実施する。注2)
Ⅲ, Ⅳ	実測によるリスクアセスメントを実施する。 ばく露低減対策を実施した場合でも、実測によるリスクアセスメントを実施する。

注1) リスクアセスメント記録を3年間（発がん性物質の場合は30年間）保存する。

注2) リスクレベルⅡでも実測すると管理区分1（1A,1Bと1C）や第1管理区分に収まることも多く、過大な対策費の抑制が可能。簡単な対策でリスクレベルⅠになるようであれば実施すればよいが事業者の判断事項。

*1：最長3年という根拠は、リスクアセスメント記録の保存義務期間による。多品種少量生産等で、製造ライン・使用量が頻繁に変動する場合、物質の有害性が高い場合、ばく露管理値が特に小さい場合、使用量が特に多い場合、取扱労働者が多い場合、作業手順書が整備されていない場合等は間隔を短くする。専門家の指導・確認などの関与がある場合は間隔を3年までのばすことができる。間隔は事業者の判断事項。

*2：方法は任意。事業者の判断（注：CREATE-SIMPLEでもよい）

CREATE-SIMPLEでリスクレベルⅠの場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

上表における「再リスクアセスメント」は後節で実測を行った場合にも発生するが、これに関して重要なことは、再リスクアセスメント時には、作業現場の事前調査を必ず再度行うことである。前回の事前調査の結果を参照し、これに比較して現在の作業状況に変化がないか、またどこが変化したかを確認する。もし変化があった場合は、リスクアセスメントを再度行う。その方法は任意でありCREATE-SIMPLEでもよい。CREATE-SIMPLEの入力因子に関係しない変化の場合は実測を行う。もし変化がない場合には、前回のCREATE-SIMPLEの結果を確認し、入力内容が現状と変わらないのであれば、CREATE-SIMPLEの入力を再度行う必要はなく、再リスクアセスメントを行ったとの記録を残して終了としてよい。

上記および後節では、定期的な再リスクアセスメントの間隔を定めており、これはリスクアセスメント後の作業場の変化の可能性に備えるものである。ただし、このような定期的な間隔の間においても作業条件等の変化の可能性は常にあり、場合によりリスクが大きく変化し得る。これに随時対応するために「変更の管理」を必ず実施することとする。

変更の管理の考え方は、わが国でも次のように具体的に見られる。

- 2016年から施行、義務化された化学物質のリスクアセスメントの指針では、リスクアセスメントを行う時期として「化学物質、製造や取扱いの手順、または化学物質の危険性や有害性情報に変更があった時」が明示されている。
- 労働安全衛生マネジメントシステム、ISO45001においては、同様の概念として変更の管理が明記されている（JIS Q45001、8.1.3項）。その目的は、「変更が生じた際に、新たな危険源及び労働安全衛生リスクが作業環境に取り込まれることを最小限に抑え、職場の労働安全衛生を向上させること」とされる。

変更の管理を適切に行うためには、事業場内でまず「変更」を常時監視する仕組みが必要である。次いで、その発生時にそれが化学物質管理者等に伝達され「変更の管理」すなわち再リスクアセスメントが行われなければならない。従って事業所の中でこのような仕組みを構築しておく必要がある。例えば事業場で新たな化学物質を導入（購入など）する場合には、その使用目的や関連する作業を確認し、必要に応じてリスクアセスメントを実施する。設備の新設や改造においては、それに伴って変化する化学物質や作業手順を確認し、それに関して変更の管理を実施する。事業場内で変更の管理の意識を浸透させ確実に実行するためには、例えば安全衛生委員会などで変更

の管理について定期的に取り上げ随時実施を要請する、および変更の管理の実施報告を行うといった運用は有効と考えられる。

変更の管理に関係して重要なことは「作業手順書（SOP）の作成」である。そもそも作業の正確さや効率性、および安全衛生の確保の上から作業毎に作業手順書を作成することは基本である。作業手順書が作られ職場に定着していれば、作業内容等に变化があった場合当然作業手順書の変更をまず行うので、これを機会として変更に伴う再リスクアセスメントを行うことができる。化学物質取扱作業に関して、作業毎に作業手順書を作成することは強く推奨される。

さらに、CREATE-SIMPLE に関しては、ばく露管理値をツールに反映することや、リスクアセスメント記録として保存するため、事前調査のやや詳しい結果や、実測した場合の結果の要約を記録できる機能などの改修が計画されているので、最新版を使用することを心がけるとよい。

CREATE-SIMPLE 以外の定量的・定性的なリスクアセスメント手法も複数存在し、大手事業場などによっては独自の手法を用いているところもある模様である。このような場合、化学物質管理専門家がその内容を確認し検証した場合は、CREATE-SIMPLE 以外の方法を妨げるものではない。ただし「労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であることの基準」に関しては、「CREATE-SIMPLE のリスクレベルⅠ」から危険側に偏らないようにするべきである。

（４）ばく露測定によるリスクアセスメント（長時間評価）

ばく露管理値（８時間）は８時間を通じたばく露に対する基準値なので、ばく露測定にあたっては、長時間評価における測定時間は８時間を原則とする。

例外として、測定時間を８時間未満とする場合には、以下の①～③に留意する必要がある。

① ばく露（作業）が、ある時間帯に限定される場合

ばく露のある時間帯だけを測定し、測定データを得る。測定値の評価にあたっては、以下に留意する。

作業時間（測定時間）が短い場合にその時間内での平均濃度が高くなりすぎないように注意しなければならない（下記の「例」、および「参考」参照）。このために、測定データが、短時間ばく露管理値（設定されている場合）、またはばく露管理値の３倍（短時間ばく露管理値が設定されていない場合）を超えている場合は、労働者のばく露濃度がばく露管理値を超えている（管理区分 3 相当、長時間評価の結果としての扱い）と判断し、ばく露低減対策や呼吸用保護具着用の措置が必要となる。

<例>ばく露管理値（８時間）が 10ppm の物質（短時間のばく露管理値は未設定）を取り扱う 1 日 2 時間だけの作業がある。この作業を 2 時間、3 回測定し 3 点の測定値を得たところ、その算術平均値は 36 ppm であった。ばく露の 8 時間加重平均値は 9 ppm (= 36 x 2 / 8) であり、ばく露管理値を下回るが、作業時間におけるばく露の平均値 (36ppm) が 8 時間ばく露管理値の 3 倍 (30ppm) を越えるため、この作業については管理区分 3 と判断した。

参考：上記の例のように、測定値から算定される 8 時間時間加重平均値がばく露管理値内である場合でも、「短時間で高いばく露」には注意を払う必要があり、内外のばく露測定ガイド類には「短時間高ばく露」を避ける方法が示されている。下記にその例を示す。

- a) 米国 ACGIH：「3-5 ルール」と称し、以下を判断の目安として示している。「労働者の一時的なばく露は、1 回 15 分以内であれば TWA 値（8 時間時間加重平均値）の 3 倍を超えてよいが、その間隔は 1 時間以上開きかつ 1 日に 4 回まででなければならない。但し、如何なる状況であれ 15 分間ばく露値として TWA 値の 5 倍を超えてはならない。これに加えて 8 時間労働として TWA 値を超えてはならない。」
- b) 日本産業衛生学会（許容濃度）：「濃度変動の評価」として、「（前略）どの程度の幅の変動が許容されるかは物質によって異なる。特に注記のない限りばく露濃度が最大になると予想される時間を含む 15 分間の平均ばく露濃度が、許容濃度の数値の 1.5 倍を超えないことが望ましい」としている。
- c) 化学物質の個人ばく露測定のガイドライン（日本産業衛生学会）：「短時間高ばく露が懸念される測定結果においては、短時間評価相当の評価を行うことにより短時間高ばく露を防ぐこととし、STEL 値がある物質については STEL 値を、ない物質については 8 時間ばく露限界値の 3 倍値を STEL 相当値として用いる」としている。

② ばく露が「一定(*1)」と事前調査と過去の測定値で判断できる場合
少なくとも 2 時間を測定。測定して得た値を測定値とする。

(*1: 過去の測定結果から、工程、取扱量、換気条件などが 1 日を通して、および異なる日で「同一」の場合。例：ライン製造工程や印刷工場などで、自動化や密閉化等により化学物質の発散が手作業にもとづかない場合等)

③ ばく露が「ほぼ一定(*2)」と事前調査と過去の測定値で判断できる場合
原則、作業時間の全てを測定することが望ましい。

8 時間未満しか測定ができない場合、換算係数を掛ける方法がとれる。

(*2: 過去の測定結果から、工程、取扱量、換気条件などが 1 日を通して、および異なる日で「ほぼ同一」だが、時間的変動がないとは言えない場合（例：手作業にもとづく化学物質の発散がある等））

測定時間を短縮する場合は、過去の測定から、幾何平均値等を算定し、それに基づいた換算係数を算定することが原則である。なお、日本産業衛生学会のガイドライン（日本産業衛生学会 2015）においては、一定の条件下で使用できる換算係数を表 6 のとおり示している。例えば、1 日のばく露（作業）時間が 6 時間の場合、最短で 1 時間以上 1.5 時間（ $=6 \times 2/8$ ）未満の測定を行うことが可能で、この時の換算係数は 2.0 となる。

なお、上記ガイドラインの換算係数は、過去の測定データ（Kumagai & Matsunaga 1999）の 90 パーセンタイル値から算出されているが、ACGIH(2022)では、よく管理されている工程においては、短時間ばく露値の幾何標準偏差は 2.0 であり、全測定値の

95%が幾何平均値の 3.13 倍の範囲内となるとしている。

表 6 測定時間が 8 時間未満の場合の対応

	1 日のばく露（作業）時間		換算係数
	(A) 8 時間	(B) 8 時間未満(T 時間) (*)	
測定 時間	1 時間以上 2 時間未満	[T x 1/8]以上 [T x 2/8]未満	2.0
	2 時間以上 4 時間未満	[T x 2/8]以上 [T x 4/8]未満	1.5
	4 時間以上 6 時間未満	[T x 4/8]以上 [T x 6/8]未満	1.2
	6 時間以上	[T x 6/8]以上	1.0

(* 最短測定時間は 1 時間とする)

測定値の評価は次のように行う。

- 1 日のばく露（作業）時間が 8 時間の場合（表中 A），測定データに換算係数を掛け、8 時間加重平均値とする。
- 1 日のばく露（作業）時間が 8 時間未満の場合（表中 B），測定データに換算係数を掛け、①と同様に、短時間ばく露も踏まえた評価を行う。

ばく露測定において作業時間が 8 時間を超える場合は、以下の Brief & Scala モデルにより修正することとした。

$$\text{ばく露管理値 (T 時間)} = \text{ばく露管理値 (8 時間)} \times 8/T \times (24-T)/16$$

なお、「パッシブ・ドシチューブ」などの長時間測定用の検知管が一部の化学物質について利用できる。本報告書ではこれら検知管を「個人ばく露測定用パッシブサンプラー」とみなして取扱い、その測定結果は個人ばく露測定として取り扱う。

ア リアルタイムモニターによる長時間評価

リアルタイムモニターを用いて測定することが可能な物質（約 270 物質）の場合、「リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」に基づいた手順で評価することができる。なお、粉じんや粒子状物質のリスクアセスメントはできない。その方法の概略は次のとおり。

- サンプル数（測定回数，n）は 5 以上が望ましい。サンプル数が 1～4 でも可能だが、この場合でも多いほど望ましい。
- リアルタイムモニターを被測定者の呼吸域に装着し、所定時間測定し測定データを得る。測定データから測定値を求める。
- n 個のサンプルの測定値の算術平均値（AM）を求める。
- 算術平均値（AM）とばく露管理値を比較、評価し、管理区分を求める。

上記ガイドブックはサンプル数が 4 以下の場合の安全係数を定めているが、作業環境測定 of C 測定では労働者一人の測定も許されていることなどを考慮し、作業環境測

定による評価との乖離を防ぐ意味から安全係数は使用しないこととする。

ガイドブックでは6区分としているが、本検討会では表7に示す4管理区分に整理して取り扱うこととした。

表7 リアルタイムモニターによる長時間評価方法と結果の解釈

管理区分	評価方法	解釈（判定）
1A, 1B (*)	$AM < \text{ばく露管理値} \times 0.1$	十分に良好
1C	$AM < \text{ばく露管理値} \times 0.3$	良好
2	$AM \leq \text{ばく露管理値}$	ばく露管理値を超えるおそれがある。 ばく露低減対策を実施することが強く望まれる。
3	$\text{ばく露管理値} < AM$	ばく露管理値を超えている。直ちにばく露低減対策を実施する。

(* 「1A,1B」で一語。新たな呼称を作った場合、元々の呼称と混乱するためこのようにした。)

ここで、管理区分1（1A,1Bと1C）、及び管理区分2と3は、算出するための計算が若干簡略化されてはいるが、従来の作業環境測定における第1～第3管理区分と基本的な定義は同じである。管理区分1を細分化する理由については、次の個人ばく露測定の項で述べる。

管理区分1（1A,1Bと1C）の場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

各管理区分に応じた対応は表8に示すとおりとした。

表8 リアルタイムモニターによる長時間評価結果と対応手順

管理区分	対応手順
1A, 1B	たとえば3年以内に再度リスクアセスメント(*)を実施する。(間隔は事業者の判断)
1C	たとえば2年以内に実測によるリスクアセスメントを実施する。(間隔は事業者の判断) または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば2年以内にリスクアセスメント(*)を実施する。
2	「ばく露管理値を超えるおそれがある。対策を実施することが強く望まれる。」 個人ばく露測定によるリスクアセスメントを実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、直後に再度リスクアセスメント(*)を実施する。(注1)
3	「ばく露管理値を超えている。直ちに対策を実施する。」 個人ばく露測定によるリスクアセスメントを実施する。 ばく露低減対策を実施した場合でも、直後に確認のために個人ばく露測定を実施する。(注2)

注1) リアルタイムモニター測定では不確実さが伴うため、管理区分2では対策の有無によらず、そのまま一定期間置くことはせず、個人ばく露測定に進むか、またはリスクを低減させる。

注2) リアルタイムモニター測定では不確実さが伴うため、対策の有無によらず個人ばく露測定を実施する。

*：方法は任意。事業者の判断（注：CREATE-SIMPLEでもよい）

この管理区分についての説明は以下のとおり。

- 管理区分 1A,1B：十分に良好。ここで、実測定をしたということは CREATE-SIMPLE のリスクレベルが II 以上であったということになる。但し、CREATE-SIMPLE の結果と実測値の比較結果では前者の方がリスクが高く出る傾向が明らかであった。従って、実測の結果が管理区分 1A,1B ということは、リスクが低いことが確認されたと解釈できる。このため再リスクアセスメントの間隔は CREATE-SIMPLE でのリスクレベル I と同様に 3 年以内とした。
- 管理区分 1C：良好であり、1A,1B に準じた解釈ができる。但し、過去の作業環境測定等において、第 1 管理区分が次回に 2 となったという事例が時々見られる。このため、管理区分 1A,1B よりも間隔を短くし、さらに信頼性を高める意味で再測定とした。また、ばく露低減対策は必要ではないが、何らかの対策を行った場合には所定の期間の後にリスクアセスメントを行う（CREATE-SIMPLE でも可）こととした。
- 管理区分 2,3：より信頼性の高い個人ばく露測定に進む。またこの時点でばく露低減対策を行うことも可能としており、その場合の再評価の方法はリスクに応じて設定した。

<参考：再リスクアセスメント/再測定の間隔>

以上において、管理区分 1A,1B, 1C で再リスクアセスメント又は再測定の間隔は従来の作業環境測定の前より長く 3 または 2 年以内としている。この理由について検討会で出た意見を含め説明を示す。

- 自律的な化学物質管理の下では、リスクに応じた合理的な対応がなされるべきである。事業者の費用対効果の観点からリスクに応じた間隔が妥当である。
- 化学物質の取扱いの多い大～中企業では、リスクアセスメントの数が数千から数万にのぼる実情がある。現実的な対処のためにはリスクに応じた間隔の設定が妥当である。
- 従来の特化則等における管理の課題として、事業者側から、第 1 管理区分が継続されている作業場（ばく露リスクは極めて小さいと考えられる）において 6 月ごとに測定を継続することは過剰であると指摘されていた。（特殊健康診断においても同様な指摘があった）。このような過剰な対応を強制することは自律的な管理にそぐわない。
- 欧米の法令やガイドラインにおいても、再測定が必要な場合の間隔は前回の測定結果に応じて変わり 6 月～3 年等である。（例：米 OSHA はベンゼンに関して、ばく露が基準値以上の場合（第 3 管理区分相当）で 6 月後、基準値の 1/2 以上の場合（第 2 管理区分にほぼ相当）で 1 年後、それ未満は変更発生時のみの測定を規定。欧州のばく露測定ガイドライン（2018 年）では、前回のばく露結果に応じ、1～3 年後の再測定を推奨。）。
- リスクアセスメントに作業環境測定（A・B 測定、C・D 測定）を用いた場合においても、この間隔は 6 月に固定せず結果に応じ柔軟な対応ができるようにした。
- 間隔が長くなることへの安全策として、2(3)項で述べた変更の管理、及び手順書の作成を行う。

イ 個人ばく露測定による長時間評価

個人ばく露測定によるリスク評価に基づく手順については、日本産業衛生学会産業衛生技術部会提案の「化学物質の個人ばく露測定のガイドライン」に基づいて評価することができる。その方法の概略は次のとおり。

- サンプル数（測定回数、 n ）は 5 以上が望ましい。サンプル数が 1～4 でも可能だが、この場合でも多いほど望ましい。
- 個人サンプラーを被測定者の呼吸域に装着し、所定時間測定し測定データを得る。測定データから測定値を求める。
- n 個のサンプルの測定値の算術平均値（AM）を求める。AM は作業環境測定での第 2 評価値（対数正規分布における算術平均の推定値）と意味は同じ。サンプル数が 1 の場合は、AM は測定値そのものとする。
- ばく露分布の上側 95% 値（ X_{95} ）を次式から求める。この式は、作業環境測定で第 1 評価値を求める方法と同じで、 X_{95} は第 1 評価値と全く同じ。

$$\log(X_{95}) = \log(GM) + 1.645 \times \log(GSD)$$

(GM：幾何平均値) (GSD：幾何標準偏差)

- サンプル数が4以下の場合は、 $X_{95}=3AM$ として X_{95} を求める。 X_{95} とAMの比は統計的に参考図(図2)の関係となるので、同等ばく露グループの一般的な幾何標準偏差(2.0程度)から見て、 X_{95} を安全側(大き目)に推定していることになる。
- AMと X_{95} 、およびばく露管理値を比較、評価し、管理区分を求める。

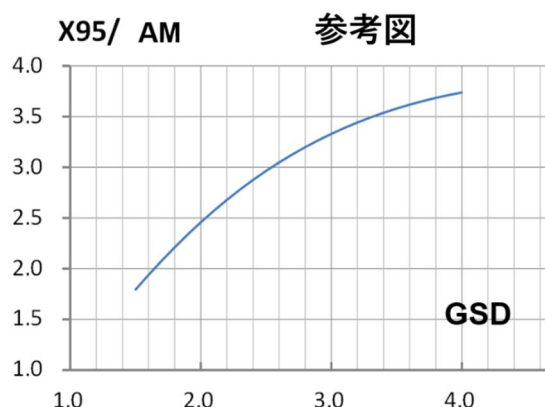


図2 X_{95} とAMの比とGSDの関係

サンプル数が4以下の場合の安全係数は元の個人ばく露測定ガイドラインにも定めがなく適用しない。

測定条件の計画にあたっては、測定の定量下限値がばく露管理値に対して十分な値となるように測定時間やサンプリング速度を設定する必要がある。また、測定値が定量下限値以下となった場合、「定量下限値/2」を測定値として扱う等の方法もある(個人ばく露測定のガイドラインより)ので参考にする。なお以上は短時間評価についても同様である。

個人ばく露測定ガイドラインでは6区分としているが、本検討会では表9に示す4管理区分に整理して取り扱うこととした。

表9 個人ばく露測定による長時間評価方法と結果の解釈

管理区分	評価方法	解釈(判定)
1A, 1B	$X_{95} < \text{ばく露管理値}$ かつ $AM < (\text{ばく露管理値} \times 0.1)$	十分に良好
1C	$X_{95} < \text{ばく露管理値}$ かつ $(\text{ばく露管理値} \times 0.1) \leq AM$	良好
2	$AM \leq \text{ばく露管理値} \leq X_{95}$	ばく露管理値を超えるおそれがある。ばく露低減対策を実施することが強く望まれる。
3	$\text{ばく露管理値} < AM$	ばく露管理値を超えている。直ちにばく露低減対策を実施する。

管理区分1(1A,1Bと1C)、及び管理区分2と3は、従来の作業環境測定における第1～第3管理区分と基本的な定義は同じである。

管理区分1(1A,1Bと1C)の場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

本報告書では、管理区分1内を「1A,1B」(1Aと1Bの区分を結合)、および「1C」の2管理区分にすることを提案する。この理由は次のとおりである。

- もともと、個人ばく露測定ガイドラインでは、作業環境測定第1管理区分に相当する「管理区分1」を1A, 1B, 1Cと3区分に分けている。なお、参考までに、各区分の範囲の上限は、ばく露限界値(ばく露管理値)に対し、各々約3%, 10%, 約30%値に相当する($X_{95}=3AM$ の関係より)。
- 最近の欧米の個人ばく露測定ガイドラインでは判断基準が厳しくなっており、本報告書の管理区分1相当では「良好」とはならない。アメリカAIHAの方法(2015年)では、本報告書の管理区分2は「不適合」、管理区分1のうち、上述の1Bと1Cは「評価不十分(グレーゾーン)」、1Aでようやく「適合」となる。EUのばく露測定ガイドライン(2018年)では、統計的信頼度70%以上における本報告書の管理区分1相当で「適合」となる。(本報告書の場合この信頼度は50%)。
- 一方で本報告書ではリスクアセスメントの方法として作業環境測定も用い、その第1管理区分を「良好」とするため、これに準じばく露測定の場合の管理区分1を「良好」とせざるを得ない。そこで、管理区分1を1A,1Bと1Cに分け、1A,1Bを「より望ましい区分(十分に良好)」とし、ばく露管理における一段上の(欧米に近い)目標とした。
- 統計的にばく露管理値以上にばく露されている労働者の割合は、幾何標準偏差の大きさによって変わるが、仮にこれを3とした場合、区分1Cの場合で最大5%、区分1A,1Bの場合で同0.4%と非常に大きな違いになる。これより、管理区分1A,1Bという「より望ましい区分」を設定する意義は大きいと考えられる。
- 1A,1Bと1Cでリスクの大きさが異なるため、これを反映した再リスクアセスメントの間隔を各々設定できる。

各管理区分に応じた対応は表10に示すとおりとした。

表 10 個人ばく露測定による長時間評価結果と対応手順

管理区分	対応手順
1 A, 1 B	たとえば3年以内に再度リスクアセスメント(*1)を実施する。
1 C	たとえば2年以内に再測定(*2)を実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば2年以内にリスクアセスメント(*1)を実施する。
2	「ばく露管理値を超えるおそれがある。対策を実施することが強く望まれる。」 たとえば1年以内に再測定(*2)を実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば1年以内にリスクアセスメント(*1)を実施する。(注)
3	「ばく露管理値を超えている。直ちに対策を実施する。」 対策直後に確認のために再測定(*2)を実施する。その後の再測定等はその結果に従う。 呼吸用保護具で対処している場合は、6月以内に再測定(*2)を実施する。

注) 個人ばく露測定は信頼性が高いので、対策を行えば1年以内に測定を必須とはしない。対策が入力因子に反映される場合はCREATE-SIMPLEを、そうでない場合は実測を行う等を事業者が判断できる。

*1: 方法は任意。事業者の判断 (注: CREATE-SIMPLE でもよい)

*2: 個人ばく露測定

上記の管理区分の説明はリアルタイムモニターの場合に準じている。一部異なる所は次である。

- 個人ばく露測定はばく露測定として最終的な方法であり結果の確実性が高いため、対応をリアルタイムモニターの場合から若干変更しているところがある。
- 管理区分2では統計的に労働者のうちの最大50%近くがばく露管理値を超えることになる。これは許容しにくい状況であり、前述のように海外のガイドライン等では許容されない領域である。そこで、作業環境測定における従来解釈も参考に、ここでは、「対策の実施が『強く望まれる』」とした。

(5) 作業環境測定による長時間評価

ここで、作業環境測定とは、A・B測定またはC・D測定を用いてリスクアセスメントを行うことを意味する。特化則等対象物質以外のばく露管理値が示された物質についても、作業環境測定によって評価ができるものとした。

作業環境測定の測定と評価は従来通り、作業環境測定基準、作業環境評価基準の方法に従い、第1～第3の管理区分が決定される。「A・B測定」または「C・D測定」の各組み合わせで行う。) 評価に使われる基準値(管理濃度相当値)については、本報告書ではばく露管理値を仮に想定するが、ばく露管理値にかかる専門家会議によるばく露管理値の位置づけは尊重されるべきで、同会議との調整が必要な可能性がある。

第1～第3の管理区分の定義(解釈)および必要な対応は表11のとおりで、基本的

に従来通りとする。第1管理区分となったとき、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。第2管理区分について従来は「作業環境を改善するため必要な措置を講ずるよう努めるなければならない」としているが、ばく露測定で管理区分2について「対策を実施することが強く望まれる」としたことを踏まえ、作業環境測定の第2管理区分についても同様とした。

表 11 作業環境測定による長時間評価結果と対応および説明

管理区分	対応	説明（法令上，特化則）
第1	良好	—
第2	改善に努める	<ul style="list-style-type: none"> 施設，設備，作業工程又は作業方法の点検を行い，その結果に基づき，施設又は設備の設置又は整備，作業工程又は作業方法の改善その他作業環境を改善するため必要な措置を講ずるよう努めなければならない。 必要な措置を講ずることが強く望まれる。
第3	改善を行う	<ul style="list-style-type: none"> 直ちに，（中略）施設又は設備の設置又は整備，作業工程又は作業方法の改善その他作業環境を改善するため必要な措置を講じ，第1管理区分又は第2管理区分となるようにしなければならない。 措置の効果を確認するため，同項の場所について当該特定化学物質の濃度を測定及び評価を行わなければならない。 労働者に有効な呼吸用保護具を使用させるほか，健康診断の実施その他労働者の健康の保持を図るため必要な措置を講ずる。 評価の記録，講ずる措置及び再評価の結果を労働者に周知。

各管理区分に応じた再リスクアセスメント/測定は，表 12 に示すとおりとした。従来の作業環境測定では，管理区分によらず原則 6 月以内の再測定が義務付けられていたが，リスクに応じた合理的な対応の観点から第1，第2管理区分ではより長い期間も可能とした。

表 12 作業環境測定による長時間評価結果と対応手順

管理区分	対応手順
第 1	専門家の関与及び第 1 管理区分が一定期間 (*1) 継続することを踏まえた上で、たとえば 2 年以内で再リスクアセスメント (*2) を実施する。
第 2	専門家の意見を踏まえた上で、たとえば 1 年以内で再測定を実施する。または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば 1 年以内に再リスクアセスメント (*2) を実施する。
第 3	ばく露低減対策を実施して、直ちに再測定を実施する。その後の再測定等はその結果に従う。呼吸用保護具を使用する場合は 6 月以内ごとに再測定を実施する。

*1：検知管測定の特例許可の条件である 2 年等

*2：方法は任意。事業者の判断（注：CREATE-SIMPLE でもよい）

(6) 長時間評価についての整理と注意事項

リスクアセスメントの長時間評価には、CREATE-SIMPLE、ばく露測定（リアルタイムモニター、個人ばく露測定）、作業環境測定（A・B測定、C・D測定）が利用でき、事業者が選択できる。

表 13 に整理して示す。

表 13 各リスクアセスメント方法による長時間評価

管理する方法		測定・評価方法	評価結果と措置		実施間隔
推 定	CREATE-SIMPLE (C-S)	CREATE-SIMPLE を用いた化学物質 のリスクアセ スメントマニ ュアル	リスクレベル I	十分に良好(**)	たとえば3年以内(*1)に再実施
			リスクレベル II以上	実測する	
実 測	簡易測定（リア ルタイムモニタ ー）	リアルタイムモニ ターを用いた化学 物質のリスクアセ スメントガイドブ ック	管理区分 1A,1B	十分に良好(**)	たとえば3年以内(*2)に再 RA (C-S 可)
			管理区分 1C	良好(**)	たとえば2年以内(*2)に再測定 ばく露低減措置を行えばたと えば2年以内(*2)に再 RA (C-S 可)
			管理区分 2	個人ばく露測定 を実施	ばく露低減措置を行えば直後に 再 RA (C-S 可)
			管理区分 3	個人ばく露測定 を実施	
	個人ばく露測定	化学物質の個人ば く露測定のガイド ライン	管理区分 1A,1B	十分に良好(**)	たとえば3年以内に再 RA (C-S 可)
			管理区分 1C	良好(**)	たとえば2年以内に再測定 ばく露低減措置を行えばたと えば2年以内に再 RA (C-S 可)
			管理区分 2	改善を強く推奨	たとえば1年以内に再測定 ばく露低減措置を行えばたと えば1年以内に再 RA (C-S 可)
			管理区分 3	対策を実施する 直ちに再測定を 行う	実施する対策が呼吸用保護具の 場合は6月以内に再測定
	作業環境測定 (A・B測定, C・D測定)	作業環境測定基準 作業環境評価基準	第1管理区分	良好(**)	たとえば2年以内(*3)に再 RA (C-S 可)
			第2管理区分	改善を(強く) 推奨	たとえば1年以内(*4)に再測定 ばく露低減措置を行えばたと えば1年以内に再 RA(*5) (C-S 可)
			第3管理区分	対策を実施する 直ちに再測定を 行う	実施する対策が呼吸用保護具の 場合は6月以内に再測定

**：労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

*1：多品種少量生産等で、製造ライン・使用量が頻繁に変動する場合、物質の有害

性が高い場合、ばく露管理値が特に小さい場合、使用量が特に多い場合、取扱労働者が多い場合、作業手順書が整備されていない場合等は間隔を短くする。専門家の指導・確認などの関与がある場合は間隔をたとえば3年までのばすことができる。間隔は事業者の判断事項。

*2：事業者の判断事項

*3：専門家の関与及び第1管理区分が一定期間継続することを踏まえた上で、たとえば2年以内で再リスクアセスメントを実施する。

*4：専門家の意見を踏まえた上で、たとえば1年以内で再測定を実施する。

*5：専門家の意見を踏まえた上で、たとえば1年以内で再リスクアセスメントを実施する。

※表中、再RAとあるのは、現場調査を再度行い前回との差の有無を確認することがポイントであり、差がなければCREATE-SIMPLEを一からやり直す必要はなく、前回の内容を確認することよい。

表中の実施間隔については、リスクの高い管理区分3や第3管理区分以外では、リスクに応じて法定の作業環境測定の6月より長い「1年以内」や「2年以内」等としている。これは、「1年」や「2年」が適するという事とは意味が異なる。この間隔を定める場合は、変更の管理が徹底されていることをまず大前提とした上で、設備、工程、作業等の実態を考慮し、適宜専門家に意見を求めることを含めて、リスクに応じた適切な間隔とするよう事業者が責任を持って決定することを求めるものである。再測定や再リスクアセスメントの間隔を短くすることを妨げるものではない。

なお、測定方法は事業者の判断により、ばく露測定又は作業環境測定のどちらかを選択できるが、以下の目的に関しては、それぞれの特徴を踏まえて選択することが望ましい。(注：長時間と短時間の測定について記載)

表 14 ばく露リスクアセスメントにおける測定方法の選択

目的	個人ばく露測定	A・B測定	C・D測定
特殊健康診断*	○	×	△ (C測定は8時間平均化が必要)
呼吸用保護具の選択	○	×	○
屋外作業	○	×	×

○：適、△：可能、×：不適

*：労働者がばく露管理値（8時間）を超えてばく露した可能性がある等必要な場合に実施する健康診断

ところで、ばく露測定又は作業環境測定のどちらかを選択できる場合、両方の方法で測定は可能か、またその結果に差異があった場合どうするかという質問がありうる。両方の方法で測定することは特に妨げない。もしその結果に差異があった場合は、単純にどちらかを優先するなどではなく、その差異の原因を検討し、労働者の真の

ばく露（ばく露管理値の定義である1日8時間を通したばく露）の状況を反映しているのがどちらかを考察して判断することとする。この場合には専門家の関与が勧められる。

(7) ばく露のリスクアセスメント（短時間評価）

リスクアセスメントのうち短時間評価は、短時間のばく露管理値が設定された物質を対象とし、化学物質管理者が短時間で高濃度ばく露のおそれがあると判断した場合に実施する。この評価の最終的な目的は、労働者の短時間のばく露が短時間ばく露管理値以下であるかを判定することである。手作業などで高濃度が生じている場合、定期的な発散などで高濃度となる時間帯がある場合などはこれらを対象とし、そこを外して他の部分だけ短時間測定をするような事態を避けるよう注意する。

方法は、ばく露測定（個人ばく露測定、検知管、リアルタイムモニター）、作業環境測定（B測定（*）、D測定）から事業所の判断で選択する。

（* B測定は、作業時間中の濃度が最も高くなると思われる時間と場所において行う測定であるため、作業によってはD測定より高い値となる可能性があり、その場合において）

測定対象とする時間（サンプリング時間）は、短時間ばく露管理値の詳細が決定されていないので、次のa)、b)の2つに相当する場合を想定し設定することにより、測定値を得る。

- a) 米国 ACGIH の TWA-STEL 値、「1 作業日で超えてはならない 15 分間の時間加重平均値」相当の定義の場合、以下のようにする。いずれも、最もばく露が大きいと思われる時間帯を測定する。
 - ① ばく露測定の場合 15 分を原則とする。作業時間が 15 分未満で、その時間帯について測定した場合は、他の時間帯のばく露をゼロとし、15 分間の時間加重平均値を計算し測定値とする。
 - ② B 測定の場合 10 分とする。
 - ③ D 測定の場合 15 分とする。
- b) 米国 ACGIH の TWA-C 値、または日本産業衛生学会の最大許容濃度、「いかなる時点においても超えてはならない濃度」相当の定義の場合、より短時間の測定が望ましいものとなる。ただしこの場合、リアルタイムモニターで測定したピーク値を用いることは想定されていない。（参考：「実際には最大ばく露濃度を含むと考えられる 5 分程度までの短時間の測定によって得られる最大の値を考えれば良い」（日本産業衛生学会））

具体的な測定方法・評価方法は、それぞれのガイドライン・ガイドブックに従うものとするが、リアルタイムモニターを用いる場合は、サンプル数が 4 以下の場合の安全係数は用いない。検知管を用いた場合は、「検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」に準拠した安全係数を用いる。

CREATE-SIMPLE は長時間ばく露専用のため、使用不可である。

短時間評価を行った場合は測定法に関わらず、長時間評価と短時間評価の結果は独立して扱い、各結果に応じた対応をとる。

なお、リアルタイムモニターは、ばく露履歴が把握できるという長所があるので、リスクアセスメントの手段として直接使用しない場合であっても、高濃度ばく露のタイミングを把握するために適宜活用することができる。

ア 検知管を用いた短時間評価

検知管を用いて測定することが可能な物質（約 220 物質）の場合、「検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック」に基づいた手順で短時間評価を行うことができる。その方法の概略は次のとおり。

- サンプルング時間内を n 等分する（ n は 2 以上 5 程度以下）。
- 等分した各時間内において検知管を用い被測定者の呼吸域で各 1 回ずつ測定し、 n 個の測定値を得る。
- サンプルング時間が 15 分未満（ T 分とする）の場合は、各測定データに「 $T/15$ 」を掛け、測定値とする。
- 同様の測定をさらに別の作業日（または同日内）の同じ作業について繰り返すことが勧められる。この時、繰り返し測定した作業の回数を m 回とする。
- 全ての測定値の算術平均値（AM）を求める。
- 算術平均値（AM）に、 m と n に応じた安全係数を掛け、補正測定値を求める。
- 補正測定値とばく露管理値を比較、評価し、管理区分を求める。

管理区分の定義は、補正測定値を用いる点以外リアルタイムモニター（長時間評価）と同様である。その解釈（判定）、各管理区分に応じた対応は表 1 5 に示すとおりとした。管理区分 1A,1B の場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

表 15 検知管による短時間評価結果と対応手順

管理区分	解釈（判定），対応手順
1 A, 1 B	「十分に良好」 たとえば3年以内に再度リスクアセスメント(*)を実施する。(間隔は事業者の判断)
1 C	「良好」 たとえば2年以内に実測によるリスクアセスメントを実施する。(間隔は事業者の判断) または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば2年以内にリスクアセスメント(*)を実施する。
2	「ばく露管理値を超えるおそれがある。対策を実施することが強く望まれる。」 個人ばく露測定によるリスクアセスメントを実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、直後に再度リスクアセスメント(*)を実施する。(注1)
3	「ばく露管理値を超えている。直ちに対策を実施する。」 個人ばく露測定によるリスクアセスメントを実施する。 ばく露低減対策を実施した場合でも、直後に確認のために個人ばく露測定を実施する。(注2)

注1) リアルタイムモニター・検知管測定では不確実さが伴うため、管理区分2では対策の有無によらず、そのまま1~2年置く等ということはせず、個人ばく露測定に進むか、またはリスクを低減させる。

注2) リアルタイムモニター測定では不確実さが伴うため、対策の有無によらず個人ばく露測定を実施する。

*：方法は任意。事業者の判断（注：CREATE-SIMPLEでもよい）

イ リアルタイムモニターを用いた短時間評価

リアルタイムモニターを用いた長時間評価の方法に準じ、所定の測定時間で短時間評価を行うことができる。

- サンプル数は1以上とし、多いほど望ましい。
- 得た測定値の取扱いはリアルタイムモニターの長時間評価と同じ。ばく露管理値は短時間値を用いる。
- 管理区分の定義、その解釈（判定）、各区分に応じた対応は上記の検知管による測定の場合と同じ。

管理区分1A,1Bの場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

ウ 個人ばく露測定を用いた短時間評価

個人ばく露測定を用いた長時間評価の方法に準じ、所定の測定時間で短時間評価を行うことができる。

- サンプル数は1以上とし、多いほど望ましい。
- 得た測定値の取扱いは長時間評価と同じで、AMとX95をばく露管理値（短時間値）と比較し、長時間評価と同様に管理区分を判定する。

その解釈（判定）、各管理区分に応じた対応は表16のとおりとする。管理区分1A,1Bの場合、労働者の吸入する有害物質濃度がばく露管理値以下であると判断できる。

表16 個人ばく露測定による短時間評価結果と対応手順

管理区分	対応手順
1A,1B	「十分に良好」 たとえば3年以内に再度リスクアセスメント(*1)を実施する。
1C	「良好」 たとえば2年以内に再測定(*2)を実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、2年以内にリスクアセスメント(*1)を実施する。
2	「ばく露管理値を超えるおそれがある。対策を実施することが強く望まれる。」 たとえば1年以内に再測定(*2)を実施する。 または、ばく露低減対策を実施した場合、たとえば1年以内にリスクアセスメント(*1)を実施する。(注)
3	「ばく露管理値を超えている。直ちに対策を実施する。」 対策直後に確認のために再測定(*2)を実施する。その後の再測定等はその結果に従う。 呼吸用保護具で対処している場合は、6月以内に再測定(*2)を実施する。

注) 個人ばく露測定は信頼性が高いので、対策を行えば1年以内に測定を必須とはしない。対策が入力因子に反映される場合はCREATE-SIMPLEを、そうでない場合は実測を行う等を事業者が判断できる。

*1: 方法は任意。事業者の判断（注：CREATE-SIMPLEでもよい）

*2: 個人ばく露測定

エ 作業環境測定を用いた短時間評価

作業環境測定基準、作業環境評価基準に基づくB測定、D測定は、短時間ばく露管理値を使用しないので、そのままでは短時間評価には使用できない。

ただしD測定やB測定（*B測定は、作業時間中の濃度が最も高くなると思われる時間と場所において行う測定であるため、作業によってはD測定より高い値となる可能性があり、その場合において）は、そこで得た測定データを、個人ばく露測定を用いた短時間評価の測定値として使用できる。その評価等は個人ばく露測定を用いた短時間評価に準ずる。

(8) 混合物の場合の評価について

混合物の場合、原則として物質ごとに評価することとする。CREATE-SIMPLE の適用も可能である。ただし、化学物質管理専門家が判断する場合は、有害性、揮発性、含有量の低い物質は省略するなどリスクに応じた一定程度の選別ができるものとする。

測定の方法としては、個別の物質が特定できる個人ばく露測定又は作業環境測定が推奨される。化学物質管理専門家が指導する場合、リアルタイムモニターと検知管は、妨害物質がない場合あるいは共存物質により過大評価になる場合は使用してもよい。リアルタイムモニターのガイドブックでは、測定結果から、混合物の含有量や揮発性をもとに比較的信頼性高く個別物質のリスクアセスメントができる方法が提案されている。この方法はやや複雑なので、化学物質管理専門家の指導のもとに使用することが推奨される。

同じく化学物質管理専門家が指導する場合は、健康影響が同じ物質に関して加算してのばく露評価を合わせて行うことが望ましい。

また、化学物質管理専門家が上記の指導を行った場合は、その専門家の名前を記録しておくこととする。

(9) 測定の実施者について

ばく露濃度測定（簡易測定と個人ばく露測定）は、第一種作業環境測定士、作業環境測定機関等、当該測定について十分な知識及び経験を有する者により実施されることが適切である（溶接ヒュームの測定と同じ扱い）。サンプリングを実施する者は、原則として作業環境測定士が簡易測定法と個人ばく露測定法の講習を受講することが望ましい。分析にあたっては、第一種作業環境測定士相当の能力が必要と考えられる。

作業環境測定は、作業環境測定士によって実施されることが適切である。

いずれの場合も、測定の実施者は、CREATE-SIMPLE のリスクレベルⅡ以上から関与することになるため、測定の根拠となった CREATE-SIMPLE の結果を確認するべきで、さらにその方法等に不備があれば助言をすることが望ましい。従って、測定の実施者には CREATE-SIMPLE の理解が必要で、たとえば CREATE-SIMPLE の実習が予定されている化学物質管理者講習等の受講が必要となる。このように、測定の実施者は CREATE-SIMPLE に関する助言者の一面を備えることが望まれる。

(10) リスクアセスメント結果の記録について

リスクアセスメント結果の記録については、一定期間の保存が義務付けられる予定である。このとき CREATE-SIMPLE の実施レポート（Excel）には基本情報等が掲載されているので、これを記録とし保管することを推奨する。加えて、その他の調査・観察事項等、結果に基づく措置も追加記録し、再リスクアセスメント時（事前調査の再実施時）に参照できるようにする。

CREATE-SIMPLE でリスクレベルⅡ以上となって実測によるリスクアセスメントを実施した場合は、実施日、実測方法、その他の調査・観察事項等、主な結果（管理区分、AM、X95）、結果に基づく措置等の要旨を追加記録するとよい。これらの記録については、当面は CREATE-SIMPLE の実施レポートの備考欄を活用して追記ができる。

CREATE-SIMPLE に対しては、上記の各種情報や結果を追記しやすいフォームに改修することが計画されている。また、このような電子データ化により、行政に報告した場合にビッグデータとして活用する等の仕組みに発展できる。

以上の記録と合わせ、実測時のサンプラーやポンプ等の条件の記録、被測定者の行動記録や分析の記録も測定結果の裏付けデータとして保存する。

(11) その他の検討結果

ア ばく露管理値が示されていない場合

あり方検討会報告書において、ばく露管理値が示されていない物質については、吸入する濃度をなるべく低くすることが義務付けられることになっている。しかしリスクアセスメントは義務付けられているため、何らかの方法で実施する必要がある。この場合、次のような化学物質については、たとえば CREATE-SIMPLE によるリスクアセスメントが可能である。

- 他の国によりばく露限界値が設定されている物質
- 企業や諸機関によりばく露限界値（または相当値）が設定されている物質（REACH における DNEL 等）
- GHS 分類が為されている物質：CREATE-SIMPLE が GHS 情報をもとに「管理目標濃度」を設定することになる。
- NOAEL, LOAEL 等がある物質：化学物質管理専門家や毒性学の専門家等によりばく露限界値相当値の設定が可能な場合がある。

CREATE-SIMPLE のツール（Excel）には、現時点において約 3000 物質についてばく露限界値や GHS 分類情報が内蔵されている。今後この物質数が増えるとともに、内蔵される上記情報も拡充される計画である。なおリスクアセスメント実施者が自らばく露限界値（または相当値）や GHS 情報を入力することもできる。

なお、CREATE-SIMPLE では、日本産業衛生学会の許容濃度、ACGIH の TLV 等がない物質では、GHS 分類による管理目標濃度を利用することになっている。

その結果、リスクレベルⅡ以上となって、実測が可能な場合は、本報告書で推奨する方法に準じた方法で実施するとよい。この場合、管理目標濃度範囲の下限値をばく露限界値として用いることとする。

一方、実測が不可能な場合は、化学物質管理専門家に相談するか、既存のリスクアセスメント法（マトリクス法など、利用できる場合）を利用し検討することも選択肢になる。

イ 生物学的モニタリングについて

経皮吸収が疑われる物質等については、生物学的モニタリングによるリスクアセスメントが必要となるが、評価基準や方法については、ばく露管理値にかかる専門家会議に委ねることとした。

(12) 留意事項

本報告書においては「労働者のばく露をばく露管理値以下にする」基準も含めてリスクアセスメントの進め方やその結果の判断方法を検討の対象とした。

一方で、今後法令では、「労働者がばく露される程度を厚生労働大臣が定める濃度の基準（ばく露管理値）以下とする（*）」ことが明記される予定である。ここでリスクアセスメントの結果、第2管理区分（または管理区分2）となった状態を考えると、すでに述べたように労働者の一定割合がばく露管理値を超えているということが想定される。すなわちこの状態は上記（*）の条件を満たしていない労働者がいるとも考えられる。したがって、すでに第2管理区分（または管理区分2）における対応として述べたように、これらの状態においては、ばく露低減対策を取ることが強く推奨され、作業環境管理等の対応を進めるとともに、呼吸用保護具の使用についても考慮する余地があると考えられる。また、測定結果に基づき呼吸用保護具の要求防護係数を算定する場合は、均等ばく露作業ごとの測定値のうちの最大値を用いることを求める法令が既にあることに留意が必要である。

3 自律的管理におけるリスクアセスメントの社会実装のために

本検討会では、リスクアセスメントを適切に行いばく露を的確に評価する手順を提案するための議論を行ってきた。その過程で、自律的管理に移行したときの事業者、特に中小事業者の対応について、不安や疑義が多く挙げられた。自律的管理では、作業者の吸入する化学物質濃度をばく露管理値以下にすることが義務づけられているが、その実践は事業者委ねられる。事業者には、労働者の健康確保に関する結果責任を真摯に受け止め化学物質管理に必要な経営資源を投じること、必要な技術や技術者・専門家を確保すること、一方行政には、事業者を規制および支援するための仕組みを構築すること等が求められるところである。この中で、化学物質管理に精通した労働基準監督官の大幅な増員などの行政施策も必要ではないかという意見も出された。ここでは、本検討会で議論され、多くの委員に賛同された意見を、リスクアセスメントの社会実装（普及し定着させること）に向けた要望として掲載して結びとしたい。

- ① リスクアセスメントの結果を行政へ報告することを義務付けることによって、リスクアセスメントの普及が促進されると考えられる。さらに報告の前に専門家（化学物質管理または作業環境管理専門家）による内容の確認を受けることとすれば、リスクアセスメントの質の一定の担保が可能となる。報告様式には

CREATE-SIMPLE のツール (Excel) が利用でき、行政としてもこれをビッグデータとして有効活用するなどの可能性があると思われる。

- ② 化学物質管理者の養成講習は 2 日程度のカリキュラムが予定されている。これでは、単独でリスクアセスメントを担わせることは CREATE-SIMPLE 以外はほぼ困難と予想される。従って、専門家 (外部、内部とも) が、リスクアセスメントを助言者として指導するなど関与できる仕組みと、事業場が専門家を利用しやすい方策や、専門家を活用することのインセンティブが必要と考えられる。
- ③ 本検討会の結果にもとづくリスクアセスメントでは、実測部分に作業環境測定士 (相当者) の活用が不可欠である。また、作業環境測定士は CREATE-SIMPLE の結果を確認することにもなる。したがって、作業環境測定士には化学物質管理者講習の受講や各種ばく露測定的能力向上は必須と言える。さらに、作業環境測定士がその役割を従来より広げ、作業環境管理専門家の一人 (経験 6 年以上の作業環境測定士) として、またはそれ以外のその能力や経験に応じて、中小企業等のリスクアセスメントや改善の指導を行う仕組みが必要と思われる。
- ④ 個人ばく露測定について、検知管やリアルタイムモニターのような分かり易いガイドブックと、データの整理支援ツール (Excel 等) の作成・配布が必要である。また、CREATE-SIMPLE を含めた統合的なばく露リスクアセスメント・ツールを作成・配布すれば、社会実装の促進に寄与できるものと考えられる。

参考文献

- 1) CREATE-SIMPLE を用いた化学物質のリスクアセスメントマニュアル
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/pdf/CREATE-SIMPLE_manual_v2.0.pdf
- 2) リアルタイムモニターを用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/pdf/realtimemonitor-guidebook.pdf>
- 3) 化学物質の個人ばく露測定のガイドライン, 日本産業衛生学会 産業衛生技術部会 個人ばく露測定に関する委員会, 産衛誌, 57, 2015 : A13-A60
- 4) 作業環境測定基準, 昭和 51 年 4 月 22 日労働省告示第 46 号 最終改正令和 2 年 12 月 25 日厚生労働省告示第 397 号
- 5) 作業環境評価基準, 昭和 63 年 9 月 1 日労働省告示第 79 号 最終改正令和 2 年 4 月 22 日厚生労働省告示第 192 号
- 6) 検知管を用いた化学物質のリスクアセスメントガイドブック
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/pdf/kenchi-guidebook.pdf>

- 7) ACGIH (2022), 2022 TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. ACGIH, Cincinnati, USA. pp. 3-5, pp. 7-8
- 8) 金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場に係る溶接ヒュームの濃度の測定の方法等, 令和 2 年 7 月 31 日厚生労働省告示第 286 号