



【オンライン開催】

令和4年10月17日

新たな化学物質規制を踏まえた 自律的な化学物質管理促進セミナー (第3回)

プログラム3

【ステップアップ編】事例を踏まえた 効率的・実効的なリスクアセスメントの方法

講演時間	プログラム
14時00分～ 14時45分	「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」 を踏まえた労働安全衛生法の新たな化学物質規制 講師：厚生労働省
14時50分～ 15時35分	ラベル・SDSの効果的な活用方法 講師：SDS研究会 吉川治彦氏
15時40分～ 16時25分	【ステップアップ編】事例を踏まえた効率的・実効的なリスクアセスメントの方法 講師：みずほリサーチ&テクノロジーズ 庭野諒氏

主催

厚生労働省 労働基準局安全衛生部化学物質対策課

事務局

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

新たな化学物質規制を踏まえた自律的な化学物質管理促進セミナー（第3回）

【ステップアップ編】 事例を踏まえた効率的・実行的なリスクアセスメントの方法

2022.10.17

みずほリサーチ&テクノロジーズ

サステナビリティコンサルティング第2部



Copyright Mizuho Research & Technologies, Ltd. All Rights Reserved.

講演内容

1. 新たな化学物質規制に基づくリスクアセスメント
2. 事例を踏まえた効率的・実効的なリスクアセスメントのポイント
3. まとめ

1. 新たな化学物質規制に基づくリスクアセスメント

労働安全衛生法の新たな化学物質規制とリスクアセスメント

- 労働安全衛生法の新たな化学物質規制の制度が導入され、リスクアセスメントをベースとした自律的な化学物質管理が求められる

ポイント①

- ✓ 労働安全衛生法第57条～第57条の3の対象となる化学物質として、国によるGHS分類に基づき、危険性・有害性が確認された全ての物質を規制対象（リスクアセスメント対象）に追加する。

	2021	2022	2023
○ラベル表示・SDS交付義務化 ※改正後施行までの期間は2年程度	234 物質	約700 物質	約850 物質

ポイント②

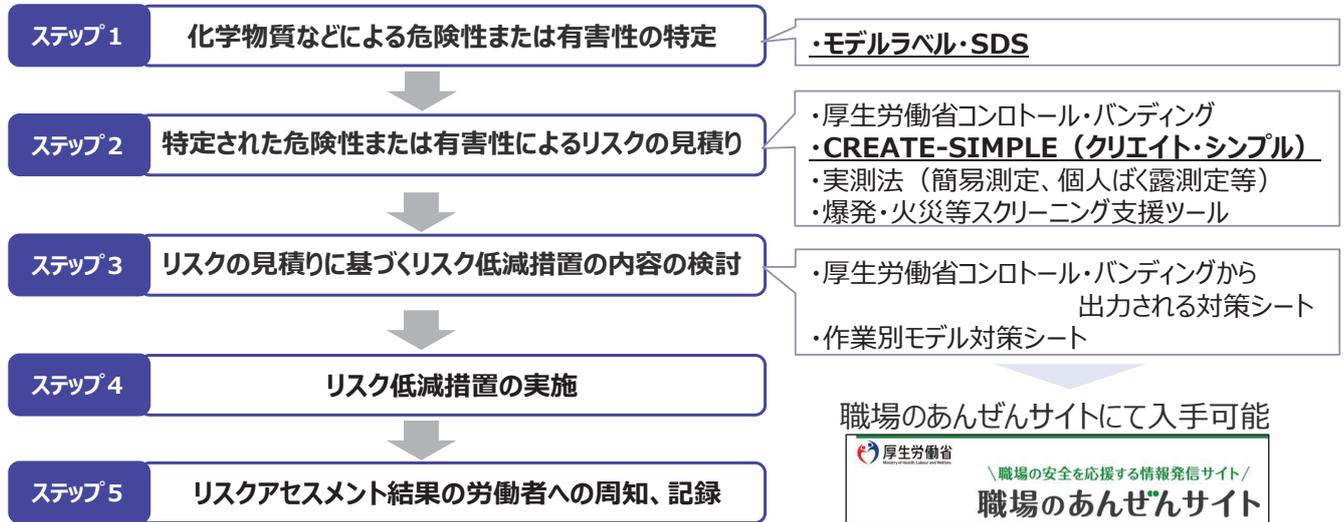
- ✓ 労働者がリスクアセスメント対象物にばく露される程度について、物質代替、作業環境改善等により最小限度にすることとする。
- ✓ 濃度基準値設定物質は、濃度基準値以下とする義務を生じる

- よって、新たな化学物質規制に対応し、自律的な化学物質管理を実現するためには、
 - ① 拡大する対象物質へ対応するため、効率的にリスクアセスメントを実施し、
 - ② ばく露程度を最小限度、又は、ばく露管理値以下とするためにリスクレベルが低いことを確実に担保する社内体制の構築が求められる

- 本講義は上記観点に着目して、効率的・実効的なリスクアセスメント実施に向けたポイントを紹介する

労働安全衛生法に基づくリスクアセスメント

- 事業場で製造または使用している**化学物質の危険性や有害性の特定、リスクの見積り、リスク低減措置の内容の検討等**の一連の手順
- 事業者は、その結果に基づいて**ばく露される程度が最小限度**となるようリスク低減措置を講じることが求められている。また、**濃度基準値設定物質**については、**濃度基準値以下**となるようリスク低減措置を講じることが求められている。

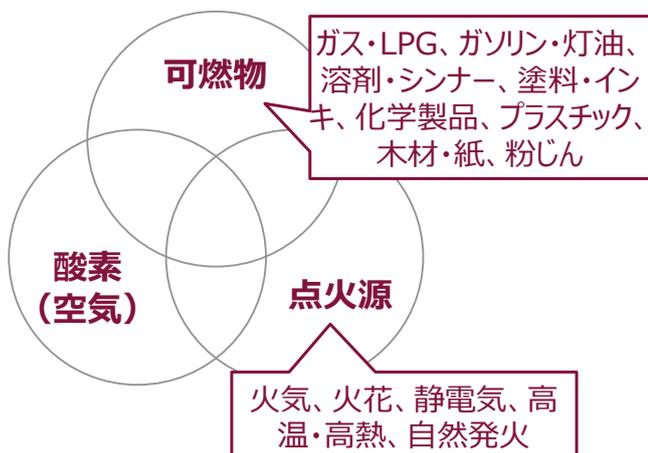


化学物質のリスクの考え方の例

- 『**危険性**』では、火災・爆発等の発生に至るシナリオを検討
- 『**有害性**』では、ばく露限界値とばく露量を比較

危険性に関するリスク (可燃性物質の場合)

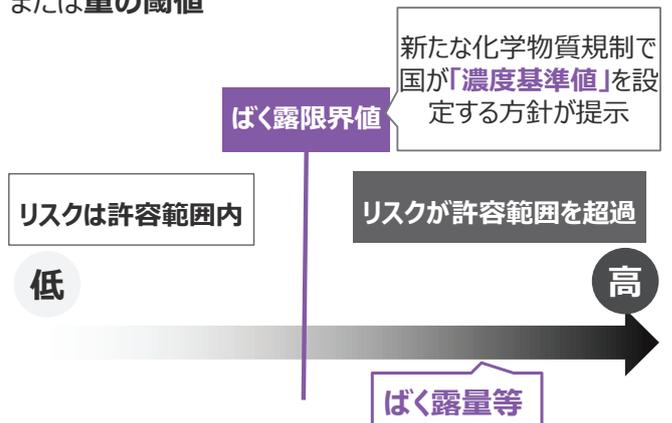
燃焼の**3要素**がすべて揃う可能性を検討する。
1つでも揃わなければ、燃焼が起こることはない。



有害性に関するリスク

ばく露限界値とばく露量を比較する。

ばく露限界値：ほぼすべての労働者が連日繰り返しばく露しても**健康に影響を受けない**と考えられる**濃度**または**量の閾値**



ばく露モニタリングの手法

ばく露モニタリングの手法には、様々な種類が存在。

それぞれの特性を理解して選択することが重要

- 事業場内の状況に応じて、見積手法を選択する
- 各種条件を入力することでリスクを推定する「**推定法**」と、作業現場の濃度を実測することでリスクを推定する「**実測法**」が存在する

	危険性	有害性		
		推定法	実測法	
簡易手法	爆発火災等のリスクアセスメントのためのスクリーニング支援ツール CREATE-SIMPLE	厚労省版コントロールバンディング		GHSやSDSの情報に基づき何らかのリスクがあることを把握できる
詳細手法	安衛研リスクアセスメント等実施支援ツール	JISHA方式 ECETOC TRA	検知管を用いたリスクアセスメント 作業環境測定 個人ばく露測定	網羅的な検討や高精度の評価が可能となる

2. 事例を踏まえた 効率的・実効的なリスクアセスメントのポイント

効率的・実効的なリスクアセスメントの参考

「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」

- ばく露限界値（改正安衛法上の濃度基準値）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」）についての検討結果に関する報告書

※「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」において、国がばく露限界値（改正安衛法上では、濃度基準値）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が提言されたことを踏まえ、検討がなされた

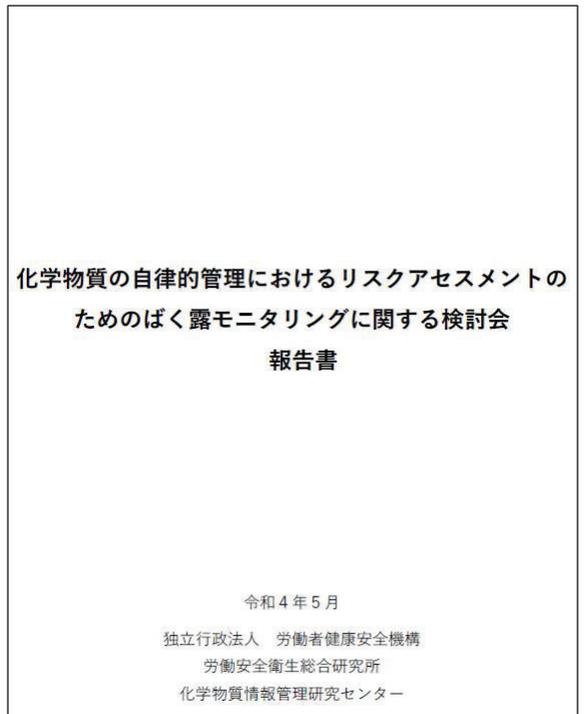
- 労働者が吸入する有害物質の濃度がばく露管理値以下であることを確認する手法が提示されており、その方法として**既存のリソースを活用することが前提**とされている

- CREATE-SIMPLE
- 検知管
- リアルタイムモニター
- 個人ばく露測定
- 作業環境測定

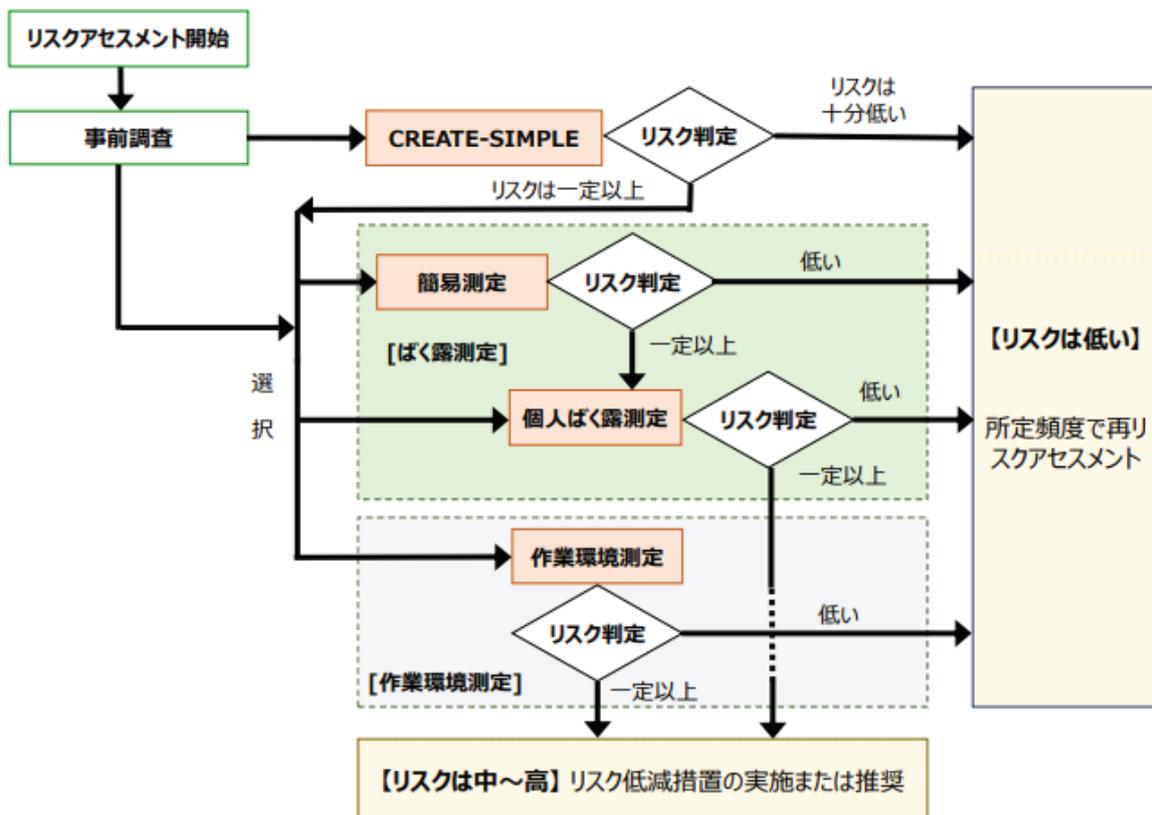
➤ 次頁以降では、**本報告書の内容も踏まえつつ**、有害性リスクアセスメントを効率的・実効的に実施するためのポイントを紹介

MIZUHO

9



ばく露モニタリングに関する検討会報告書における有害性リスクアセスメント（長時間評価）の概要



ばく露モニタリングに関する検討会報告書における提示内容の考え方

複数の手法を組み合わせた段階的評価が提示されている

- CREATE-SIMPLEをはじめとした推定法は、大量のばく露モニタリングを短時間で実施することが可能。一方、安全側の評価のためリスクが高くなるケースが存在。
- 各種ツール・手法を段階的に活用することが望ましい。
 - リスク低減措置を検討してもリスクレベルが下がらない場合
 - 具体的なリスク低減措置が分からない場合
 - 導入コストがかかるリスク低減対策の場合

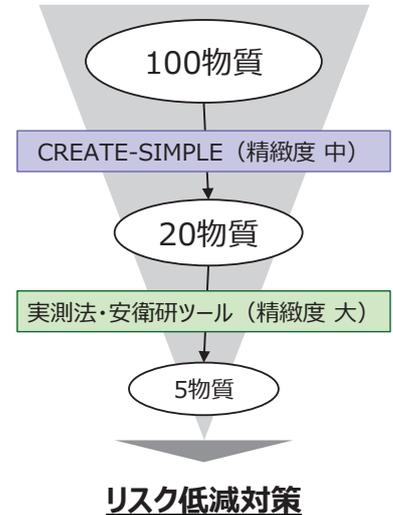


図 様々なツールを活用した例

危険性

- リスクアセスメント等実施支援ツール（安衛研手法）

有害性

- 作業環境測定
- 簡易測定（検知管、リアルタイムモニター）
- 個人ばく露測定



（参考）新たな化学物質規制におけるばく露モニタリング方法

新たな化学物質規制における濃度基準値以下であることを確認するには、
推定法によるリスクアセスメントも認められている

【改正省令の施行通達（令和4年5月31日付け基発0531第9号）】

労働者のばく露の程度が濃度基準値以下であることを確認する方法には、次に掲げる方法が含まれること。（略）

- ① 個人ばく露測定の測定値と濃度基準値を比較する方法、作業環境測定（C・D測定）の測定値と濃度基準値を比較する方法
- ② 作業環境測定（A・B測定）の第一評価値と第二評価値を濃度基準値と比較する方法
- ③ 厚生労働省が作成したCREATE-SIMPLE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等の方法

推定法と実測法を組み合わせることで、効率的なリスクアセスメントが可能に

①事前調査 -作業の洗い出し-

- 事業場における化学物質を取り扱う作業について、リストアップする
- 本講義では事例として、下記の作業が洗い出されたと想定して、以降説明する

事例

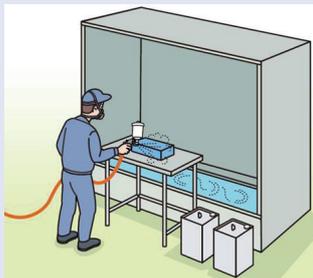
作業①：有機溶剤への溶解作業

- タンクに貯留したトルエンへ、袋から樹脂粉末を投入する作業
- 窓等が解放されていない密閉された部屋にて実施
- フレキシブルフード式の局所排気装置を使用



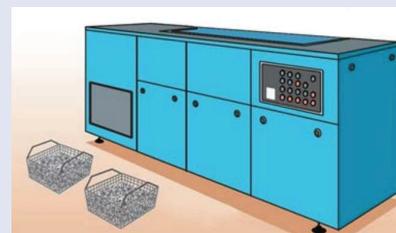
作業②：吹き付け塗装作業

- 塗装を実施する作業
- 塗料の主成分は、トルエン、キシレン、エチルベンゼン
- 塗装ブースにて実施



作業③：金属洗浄作業

- 自動洗浄装置を用いて、金属の洗浄を行う作業
- 排気装置が備え付けられており、作業室内に化学物質が放出することのない構造



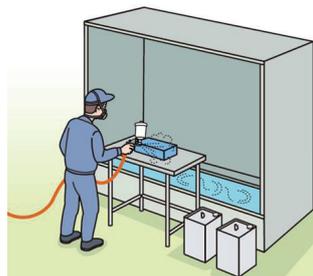
①事前調査 -作業の洗い出し- (続き)

- 洗い出す際は、作業場所／作業者／取扱物質／作業内容の観点で整理する

(例) Aさんが1日にトルエンを用いた異なる作業を行う場合



午前：有機溶剤への溶解（作業①）



午後：トルエンを用いた塗装（作業②）

- 午前の作業、午後の作業どちらもトルエンにばく露しているため、**単一作業だけでのリスク判定結果での評価では不十分**（国が定める濃度基準値や、各種団体が定めるばく露限界値は、1人の作業者が一日を通してばく露される量を想定している）
- こうした考慮事項を発見・検討するためにも、作業場所／作業者／取扱物質／作業内容をそれぞれ紐づけ、整理しておくことが望ましい

①事前調査 -有害性情報等の収集-

SDS等を元に、危険有害性情報を収集するとともに、
どのような危険有害性があるかを考えてみましょう

(例) 作業① (有機溶剤への溶解作業) の危険有害性情報

- トルエン (管理濃度：20ppm) の使用化学品の絵表示と危険有害性分類 (※SDSより)

危険性	
引火性液体	- 区分2
有害性	
急性毒性	- 区分4
皮膚/刺激性	- 区分2
眼に対する刺激性	- 区分2
生殖毒性	- 区分1
特定標的臓器 (単回)	- 区分1 (中枢神経系)
特定標的臓器 (反復)	- 区分1 (中枢神経系、腎臓、肝臓)
誤えん有害性	- 区分1



追加のポイント

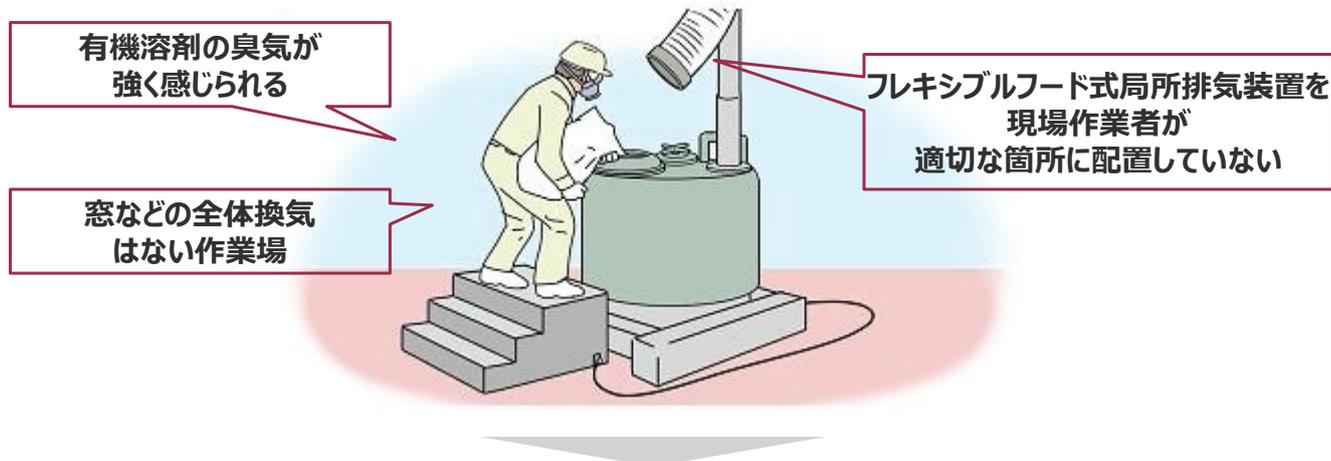
- SDSに記載されている各種情報は、**情報源のデータが更新されていることがある**
- 各種情報源等を参考に、**最新情報を常に把握可能な体制を構築**しておくと共に、情報の更新があった際、又は、一定期間が経過した際は、最新のSDSを調達先から通知してもらうことが重要
 - ポイントは、「講義2：P24～30」を参考

①事前調査 -現場の状況の確認-

「化学物質管理者」が現場をよく観察・把握することが重要

- 現場の状況をよく観察・把握することで、化学物質取り扱い時のリスクが想定できます

(例) 作業①の現場状況



局所排気装置の制御風速が確保されておらず、作業者が想定以上にばく露している可能性

①事前調査 -現場の状況の確認- (続き)

ばく露が明らかに大きい場合や、十分に小さい場合は、その時点で対応しましょう

- 事前調査において、**ばく露が明らかに大きい**、又は、**十分に小さい**と考えられる場合については、**その時点で対応**することが効率的なリスクアセスメントに繋がります

ばく露が明らかに大きい場合

- ✓ 有機溶剤の臭気が強く感じられる
- ✓ 換気の悪い場所では有害物質の発散が見受けられる。
- ✓ 粉体取扱箇所では著しい発じんが目視できる
- ✓ 過去に事故やヒヤリハットなどがあった
- ✓ 作業者等からの苦情がある

**まずは容易にできる
リスク低減措置を実施**

(例) 作業①

- ・ **臭気が強かったため、まずは不適切な取り扱いをしていた局所排気装置について、教育を行い、制御風速を確保した使用を確保した**



ばく露が十分に小さい場合

- ✓ 閉鎖系で化学物質が取り扱われている
- ✓ 性能等が確保された囲い式フード内（局所排気装置）で物質を取り扱っている

**以降の評価は行わず
リスクが小さいと判断**

(例) 作業③

- ・ **密閉系で明らかにばく露が小さいため、リスクが小さいと判断し、評価を終了した。またその判断した旨を記録した**



・排気設備が十分に機能していない
・装置からの漏洩があるなど、本当にリスクは小さいか必ず化学物質管理者が現場の状況を把握した上で、判断しましょう

②CREATE-SIMPLEによるスクリーニング

第一に、**大量の物質に対して効率よくリスクアセスメントを実施するために、推定ツールであるCREATE-SIMPLEによってスクリーニングを行うことを推奨する**

- CREATE-SIMPLE 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**することが可能
 - 化学系大企業等、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可能
 - CREATE-SIMPLEは基本的に安全側で評価される

CREATE-SIMPLE結果
リスクレベル I

**リスクアセスメントを終了し、
現状を維持**

ただし、たとえば3年以内に、再リスクアセスメントを実施する

CREATE-SIMPLE結果
リスクレベル II～IV

**実測又は詳細なリスクアセ
スメントを実施する**

または、ばく露低減対策を実施し、直後に再リスクアセスメント

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では、**推定値が実測値を下回ることがほとんどなく、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**

②CREATE-SIMPLEによるスクリーニング（続き）

【参考：CREATE-SIMPLEとは】

- **容易に評価**できるほか、**リスク低減措置の検討**も可能な推定ツール

Excelで操作でき、
1物質10分程度で評価可能

低減措置の選択及び措置を実施した場合
のリスク見積も可能

- 職場のあんぜんサイトより入手可能 (https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07_3.htm)

②CREATE-SIMPLEによるスクリーニング（続き）

- 混合物の評価方法については、SDSより組成情報を入手し、混合物中の組成、物質の特性に応じた評価方法の検討が必要となる。

混合物のリスクアセスメント方法

- ①それぞれの物質について、リスクアセスメントを実施
- ②含有率が多く、**ばく露限界値が最も低く**、かつ**揮発性の大きい物質**についてリスクアセスメントを実施
 - 一意に決まらない場合には、ワーストケースを想定した入力値で実施も可能です。
- ③混合物のGHS分類を用いてリスクアセスメントを実施
 - SDSが混合物として分類されている場合には、混合物のGHS分類を手動で入力することによって、リスクアセスメント可能
 - GHS分類を用いる場合、ばく露限界値を用いる場合と比較して**安全側に評価される傾向**にある。

（例）作業②の評価方法

- 3成分中、**トルエンがばく露限界値が最も低く**、**揮発性（沸点）が大きい**ことから、**トルエンを100%の溶剤と考え**リスクアセスメントを行うことで、**作業を効率化**した

物質名	トルエン	キシレン	エチルベンゼン
CAS番号	108-88-3	1330-20-7	100-41-4
含有率	60-50%	30-20%	15-10%
沸点	111℃	138℃～144℃	136℃
日本産衛学会	許容濃度 50 ppm	許容濃度 50ppm	許容濃度 50 ppm
ACGIH	TLV-TWA 20 ppm	TLV-TWA 100ppm TLV-STEL 150ppm	TLV-TWA 20 ppm



②CREATE-SIMPLEによるスクリーニング（続き）

（例）作業①の評価結果

	低減措置なし	リスク低減措置	
	リスクレベル	措置内容	リスクレベル
危険性	II	着火源の除去	I
有害性	II、S	防毒マスク着用	I、S

評価、及び、すぐに実行可能なリスク低減対策を検討した結果、**危険性・有害性ともにリスクレベルIとなった**

着火源の除去、保護具の着用等のリスク低減対策を実施した上で、リスクが低いと判断し、リスクアセスメントを終了した

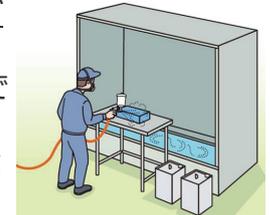


（例）作業②の評価結果

	低減措置なし	リスク低減措置	
	リスクレベル	措置内容	リスクレベル
危険性	IV	静電気対策を実施	III
有害性	III、S	囲い式局所排気装置 防毒マスク着用	II、S

・危険性では、リスクレベルはIVとなった。**トルエンの爆発する環境をつくる可能性がある**
 ・有害性ではリスクレベルIIIとなった。囲い式局所排気装置を取り付けることでリスクレベルを下げるのが可能だが、**作業内容から設置が難しい**

・危険性では、**安衛研手法を活用し、プロセスに係る危険源及びそのリスクを特定する方針**とした。
 ・有害性では、作業者の呼吸域で**リアルタイムモニタを用いて濃度測定**を行い、詳細なばく露状況を把握することにした

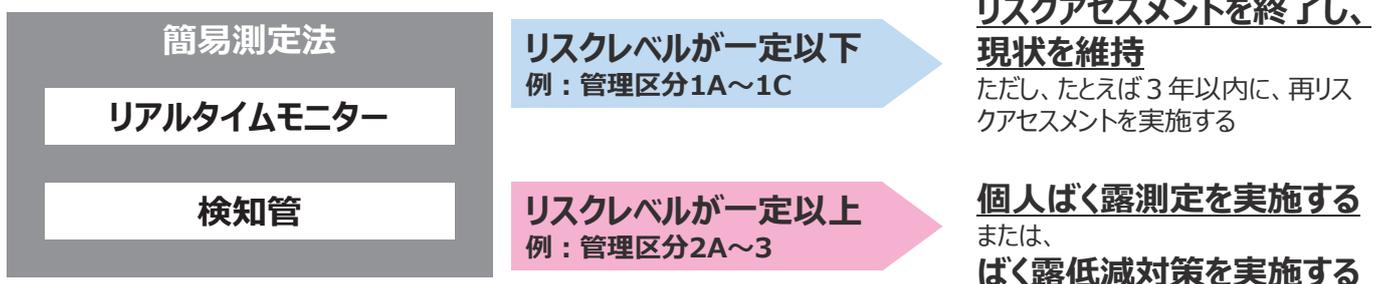


③【有害性】実測による確認

CREATE-SIMPLEによってリスクが一定以上の場合、実測により精緻化する。

実測についても、まずは簡易測定法にて確認することが効率的

- CREATE-SIMPLE上でリスクレベルが一定以上であっても、**実測した場合はリスクレベルが低いことも多い**。まずは実測にて確認を行うことで、過大な対策費の抑制が可能。
- **リアルタイムモニターや検知管を用いることで、簡易に測定が可能**。
 - リアルタイムモニターでは約270物質、検知管では約220物質について測定可能（詳細は厚生労働省が公表する各ガイドブック参照）。
- **実測法を行ってもなお、リスクレベルが一定以上である場合は、リスク低減措置を検討・実施する**



③【有害性】実測による確認（続き）

【参考：簡易測定法 - 検知管とは】

熟練、校正が不要な簡易測定法

- ガス状の化学物質と特異的に反応する（変色する）検知剤が、一定量充填された、内径2～6mmのガラス管を指し、変色した検知剤の先端の目盛を読むことで、ガス中の化学物質濃度を測定する器具。
- 採取器にとりつけた採取器のハンドルを一定時間（数10秒～数分）引っ張って吸引させ測定する。
- 短時間（1時間以内）の作業に適する



MIZUHO

23

③【有害性】実測による確認（続き）

【簡易測定法 - リアルタイムモニターとは】

濃度の時間変化を連続して測定可能な簡易測定法

- いわゆる「ガス検知器」のように測定機器から数字を直接読み取る器具
- 感度が高く、反応が早く、測定時間が短い。データロガーの内蔵でばく露がピークとなるタイミングやばく露原因の特定、対策の検討などに有効
- 厚生労働省の公表する「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」では混合物の測定・評価方法も紹介されている



（例）作業②のリアルタイムモニターによる評価結果



- 作業者の呼吸域でリアルタイムモニターを用いて濃度測定を行った結果、20分間の作業での最大値が80ppm、**平均値が16ppm**であった
- 最大値における作業状況を確認したところ、**塗装状況の確認のため、顔を近づける癖**があることが判明
- **防毒マスク着用**に加え、**作業体制の見直し**により、リスクは低減されリスクは受容できると判断。

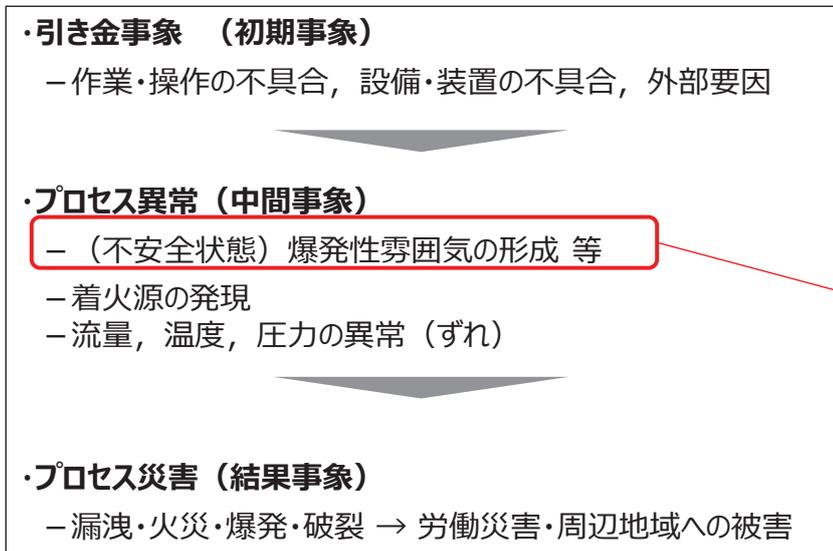
MIZUHO

24

④【危険性】詳細リスクアセスメントの実施

CREATE-SIMPLEによる評価は、リスクが高い可能性に気づききっかけになるが、具体的なリスク低減措置実施のためには、シナリオを同定し、シナリオごとに対策を検討することが必要

事故発生シナリオ



CREATE-SIMPLEの主な評価範囲

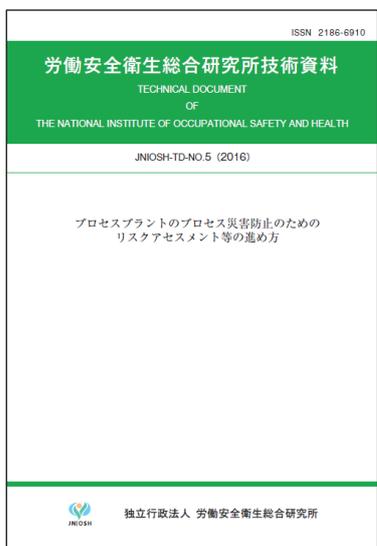
CREATE-SIMPLEでは、GHS情報等を元にした、物質単独の危険性を元に評価

※一部の取扱状況（取扱温度、着火源、有機物や金属の取扱、空気や水との接触）は考慮

④【危険性】詳細リスクアセスメントの実施（続き）

危険性リスクアセスメントツール（安衛研手法）を併せて活用することが望ましい

- 安衛研手法では、火災・爆発に至るシナリオを検討し、具体的なリスク低減措置を検討することが可能



https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/houkoku/houkoku_2021_03.html

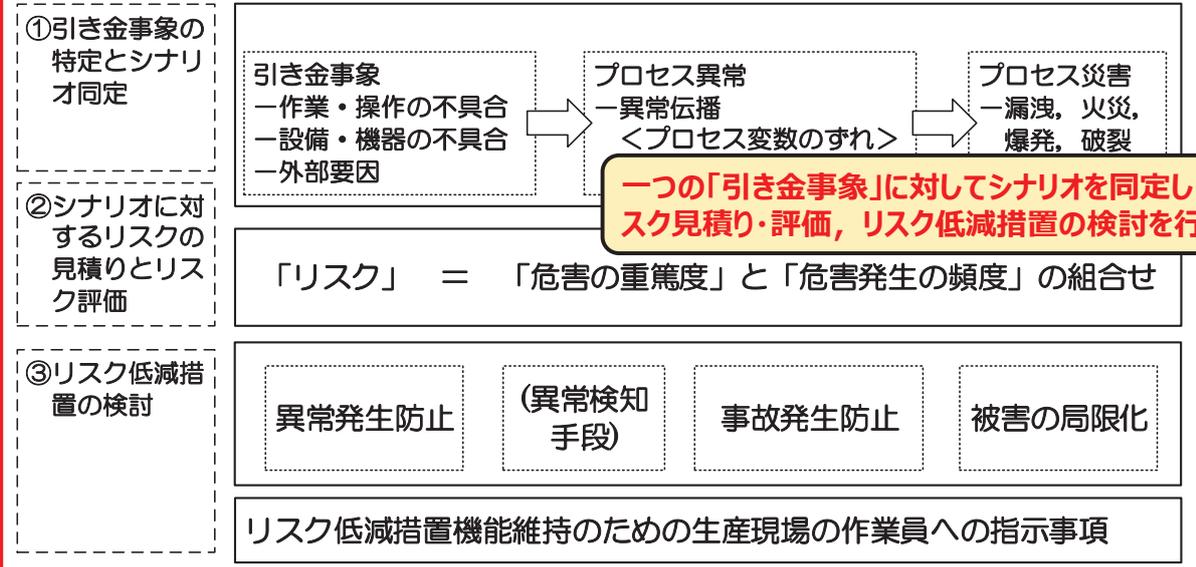
④【危険性】詳細リスクアセスメントの実施（続き）

■ 安衛研手法の全体像

STEP 1：取り扱い物質及びプロセスに係る危険源の把握

質問に答える形で、どのような危険源が潜在する可能性があるかを知る

STEP 2：リスクアセスメント等の実施（リスクアセスメントとリスク低減措置の検討）



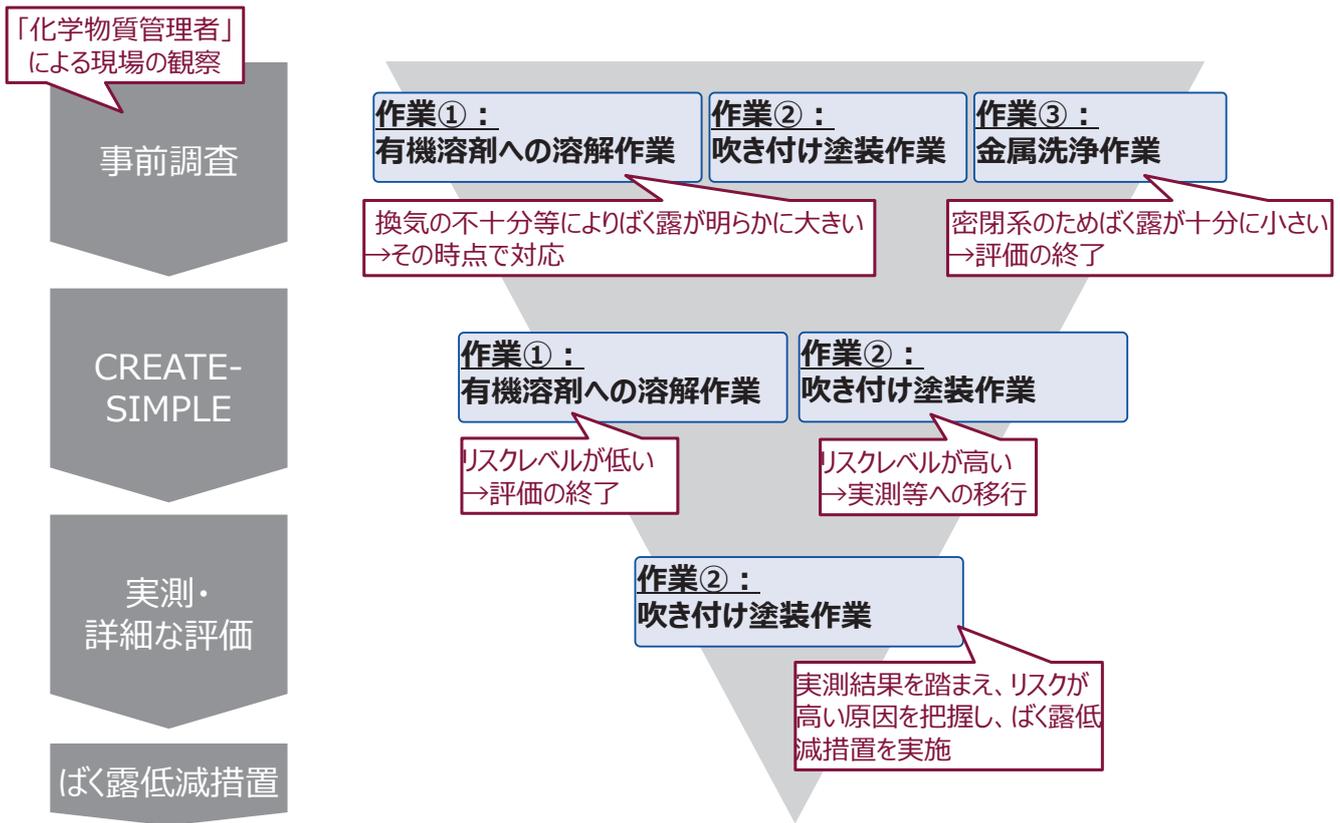
一つの「引き金事象」に対してシナリオを同定し、リスク見積り・評価、リスク低減措置の検討を行う

STEP 3：リスク低減措置の決定

様々なシナリオに対して、より有効なリスク低減措置の実装を決定する

3. まとめ

事例を踏まえた一連の流れ



まとめ

- 複数の手法を組み合わせた段階的評価を行うことで、リスクアセスメント効率的に実施し、リスクレベルが低いことの確実な担保に繋がる
- 事前調査における作業の洗い出しでは、作業場所／作業者／取扱物質／作業内容の観点で整理する。「化学物質管理者」が現場をよく観察・把握することが重要
- 事前調査の段階で、ばく露が明らかに大きい場合や、十分に小さい場合は対応する
- 大量の物質に対して効率よくリスクアセスメントを実施するために、推定ツールであるCREATE-SIMPLEによってスクリーニングを行うことを推奨
- CREATE-SIMPLEによってリスクが一定以上の場合、実測により精緻化する。実測することで、リスクが高い原因を把握することにも繋がる
- 危険性に関しては、CREATE-SIMPLEに加え、安衛研手法等を用いてシナリオを同定し、シナリオごとに対策を検討することが必要