

# 化学物質リスクアセスメント 実施のポイント

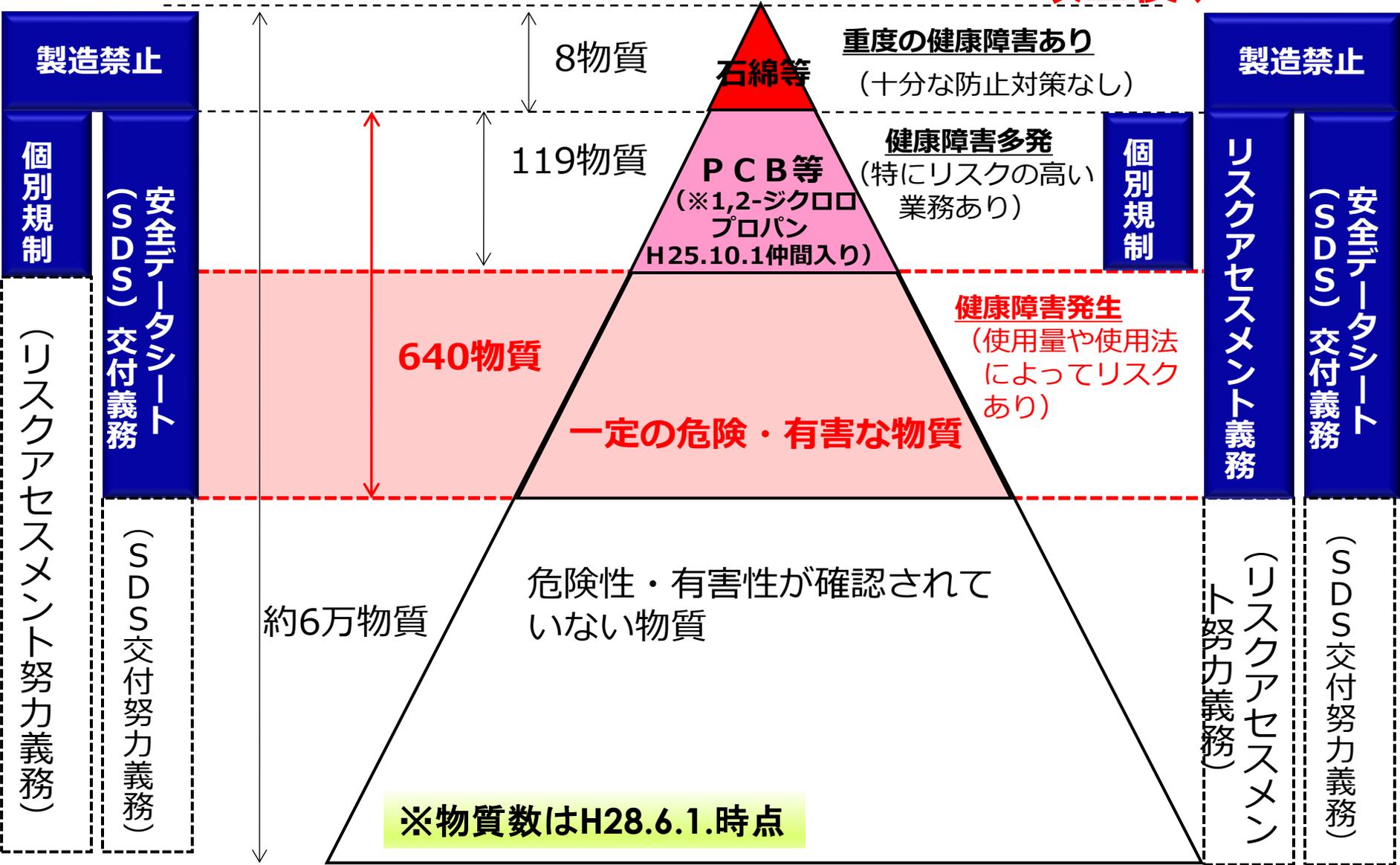


中央労働災害防止協会  
中国四国安全衛生サービスセンター  
高橋 淳

# 化学物質管理の体系

改正前

改正後 (H28.6.1~)



# リスクアセスメントの実施時期

(調査対象物の危険性又は有害性等の調査の実施時期等) 安衛則 第34条の2の7

～危険性又は有害性等の調査（主として一般消費者の生活の用に供される製品に係るものを除く。～）

は、次に掲げる時期に行うものとする。

- 一 ～通知対象物（以下「調査対象物」という。）を原材料等として新規に採用し、又は変更するとき。
- 二 調査対象物を製造し、又は取り扱う業務に係る作業の方法又は手順を新規に採用し、又は変更するとき。
- 三 前二号に掲げるもののほか、調査対象物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。

## 5 実施時期

(1) ~

(2) 事業者は、(1)のほか、次のアからウまでに掲げる場合にもリスクアセスメントを行うよう努めること。

ア 化学物質等に係る労働災害が発生した場合であって、過去のリスクアセスメント等の内容に問題がある場合

イ 前回のリスクアセスメント等から一定の期間が経過し、化学物質等に係る機械設備等の経年による劣化、労働者の入れ替わり等に伴う労働者の安全衛生に係る知識経験の変化、新たな安全衛生に係る知見の集積等があった場合

ウ 既に製造し、又は取り扱っていた物質がリスクアセスメントの対象物質として新たに追加された場合など、当該化学物質等を製造し、又は取り扱う業務について過去にリスクアセスメント等を実施したことがない場合

### 3 実施内容

事業者は、法第57条の3第1項に基づくリスクアセスメントとして、(1)から(3)までに掲げる事項を、安衛則第34条の2の8に基づき(5)に掲げる事項を実施しなければならない。また、法第57条の3第2項に基づき、法令の規定による措置を講ずるほか(4)に掲げる事項を実施するよう努めなければならない。

- (1) 化学物質等による危険性又は有害性の特定
- (2) (1)により特定された化学物質等による危険性又は有害性並びに当該化学物質等を取り扱う作業方法、設備等により業務に従事する労働者に危険を及ぼし、又は当該労働者の健康障害を生ずるおそれの程度及び当該危険又は健康障害の程度（以下「リスク」という。）の見積り
- (3) (2)の見積りに基づくリスク低減措置の内容の検討
- (4) (3)のリスク低減措置の実施
- (5) リスクアセスメント結果の労働者への周知

# リスクアセスメント実施方法一覧

実施方法	危険性	有害性
<p>一 化学物質等が当該業務に従事する労働者に危険を及ぼし、又は健康障害を生ずるおそれの程度(発生可能性)及び当該危険又は健康障害の程度(重篤度)を考慮する方法</p> <p><b>☞ 定性的な方法</b></p>	<p>(ア) <b>マトリクス</b> (重篤度と発生可能性を相対的に尺度化し、横軸と縦軸とした表)を用いた方法</p> <p>(イ) <b>数値化</b> による方法</p> <p>(ウ) <b>枝分かれ図</b> を用いた方法</p> <p>(エ) ILOの化学物質リスク簡易評価法(<b>コントロール・バンディング</b>)</p> <p>(オ) 化学反応のプロセス等による<b>災害のシナリオ</b>を仮定する方法</p>	
<p>二 当該業務に従事する労働者が化学物質等にさらされる程度(ばく露の程度)及び当該対象物の有害性の程度を考慮する方法</p> <p><b>☞ 定量的な方法</b></p>	<p>—</p> <p>(ア) 作業環境測定等により<b>測定</b>した対象の作業場所における気中濃度等を、当該化学物質のばく露限界と比較する方法</p> <p>(イ) 数理モデルを用いて労働者周辺の化学物質の気中濃度等を<b>推定</b>し、当該化学物質のばく露限界と比較する方法</p> <p>(ウ) <b>マトリクス</b> (有害性とばく露の程度を相対的に尺度化し、横軸と縦軸とした表)を用いた方法</p>	
<p>三上</p> <p><b>大まかな手法の例示のみで具体的な取り決めはない!</b></p>	<p>衛生法関係法令に化学物質等に<b>危険</b>又は<b>健康障害</b>を防止する<b>規定されている場合</b>：<b>当該規定を確認する方法</b></p> <p>衛生法関係法令に化学物質等に係る<b>危険</b>を防止する<b>規定されていない場合</b>：<b>衛生法関係法令に規定されている危険性と同種の当該規定を確認する方法</b></p>	<p>—</p>

## 4 実施体制等

「化学物質リスクアセスメント新指針」より補足

(1) 事業者は、次に掲げる体制でリスクアセスメント及びリスク低減措置を実施するものとする。

**工** 安全衛生委員会、安全委員会又は衛生委員会が設置されている場合には、これらの委員会においてリスクアセスメント等に関することを調査審議させ、また、当該委員会が設置されていない場合には、リスクアセスメント等の対象業務に従事する労働者の意見を聴取する場を設けるなど、リスクアセスメント等の実施を決定する段階において労働者を参画させること

**オ** リスクアセスメント等の実施に当たっては、化学物質管理者のほか、必要に応じ、化学物質等に係る危険性及び有害性や、化学物質等に係る機械設備、化学設備、生産技術等についての専門的知識を有する者を参画させること。

**カ** 上記のほか、より詳細なリスクアセスメント手法の導入又はリスク低減措置の実施に当たっての、技術的な助言を得るため、労働衛生コンサルタント等の外部の専門家の活用を図ることが望ましいこと。

**実施者が勝手に決めのではなく、労働者の参画、第三者・専門家の意見を取り入れて進めること！**

## 7 情報の入手等

(4) 元方事業者は、次に掲げる場合には、関係請負人におけるリスクアセスメントの円滑な実施に資するよう、自ら実施したリスクアセスメント等の結果を当該業務に係る関係請負人に提供すること。

～

イ 化学物質等にはばく露するおそれがある場所等、化学物質等による危険性又は有害性がある場所において、複数の事業者が作業を行う場合であって、元方事業者が当該場所に関するリスクアセスメント等を実施したとき。

**化学物質リスクアセスメントの実施責任は事業者にある。**

**つまり、社内外注の場合、外注先の事業者には義務がある！**

**一方、リスクアセスメントの空白を避けるため、また円滑な運用のため、元方事業者が主体的に化学物質リスクアセスメントを行うこともある。**

**その際には、結果を外注先に提供し、活用して貰う。**

# 化学物質の危険性（爆発火災）のリスクアセスメント

## (イ) 数値化による方法

(下記は中災防方式の例)

危険源要素としての  
災害発生の可能性

GHS分類区分：  
爆発(燃烧)の三要素  
(可燃物、酸素、着火源)

災害発生の頻度  
(発生可能性)

影響の重大性  
(重篤度)

災害発生の可能性 × 災害発生の頻度 × 影響の重大性

リスク評価

## 厚生労働省 化学物質対策に関するQ&A(リスクアセスメント関係)

参照先：厚生労働省HP > 政策について > 分野別の政策一覧 > 雇用・労働 > 労働基準 > 安全・衛生 > 化学物質対策に関するQ&A (リスクアセスメント関係)

※本大会配布資料の資料ページにも同内容掲載

### Q5. 表示・通知対象物を単に運搬する作業の場合でもリスクアセスメントは必要か。

A5. 安衛法上、運送業者が**容器に入った化学物質を単に運搬する場合、「取扱い」に該当しないので、リスクアセスメントの実施義務はありません。**小分け、サンプリング、容器に入れずに納入（タンクローリー等）の作業は、取扱い作業に当たります。

### Q6. ガソリンを使った発電機での作業について、ガソリンのリスクアセスメントは必要か。

A6. **市販のガソリンは、「一般消費者の用に供するもの」としてラベル・SDSの義務なく提供されるものであるため、リスクアセスメントの実施義務はありませんが、**工事現場等で給油の作業等を行う場合には様々な危険が伴うため、リスクアセスメントの努力義務（労働安全衛生法第28条の2）の対象として危険有害性と作業手順等の見直しに取り組むようにしてください。

## 厚生労働省 化学物質対策に関するQ&A(リスクアセスメント関係)

参照先：厚生労働省HP > 政策について > 分野別の政策一覧 > 雇用・労働 > 労働基準 > 安全・衛生 > 化学物質対策に関するQ&A (リスクアセスメント関係)

※本大会配布資料の資料ページにも同内容掲載

**Q7. 一般消費者の用に供される製品については、リスクアセスメントの対象にならないのか。ホームセンターで売っている物の中には、特定化学物質(エチルベンゼンなど)が入っているものもあるかどうか。**

A7. 労働安全衛生法上、表示・通知義務のあるものにリスクアセスメントの実施義務が課せられるため、通達でも明示したように、**一般消費者の用に供される製品については、義務の範囲からは除かれます。ただし、労働安全衛生法第28条の2に基づくリスクアセスメントの努力義務の対象には含まれるため、SDSを入手し、リスクアセスメントを実施するようにしてください。**

**Q9. リスクアセスメントの実施について、罰則はあるか。**

A9. **罰則は設けられていませんが、実施すべき要件に該当する場合に実施していなければ法律違反になりますので、行政指導の対象となります。** また、事業者の社会的責任を果たす観点からも適切に実施することが必要であると考えられます。

# 定性的な（簡易な） 化学物質リスクアセスメント （健康障害）の実施方法



# 定性的な化学物質リスクアセスメント手法 (※安全のリスクアセスメントに近似)

## ◆安全のリスクアセスメント

リスク＝負傷の重篤度×負傷の発生確率

## ◆化学物質（健康障害）のリスクアセスメント

リスク＝**化学物質の有害性**×**労働者へのばく露状況**

- ILOコントロールバンディング
- 中災防方式定性的リスクアセスメント
  - • • などが代表的

# 化学物質（健康障害） リスクアセスメントのステップ

リスクアセスメント対象の決定

化学物質の有害性  
(SDS読み解く知識が必要)

ばく露量の状況 (ばく露量の  
推定方法の習得が必要)

リスク評価

リスク許容  
の可否

対策の実施

管理の維持

再評価

否

可

作成日 2008年10月06日  
改訂日 2015年3月31日

### 安全データシート

#### 1. 化学品等及び会社情報

化学品等の名称	アセトン
製品コード	H26-B-006(製品コードなし)
会社名	〇〇〇〇株式会社
住所	東京都△△区△△町△丁目△△番地
電話番号	03-1234-5678
ファックス番号	03-1234-5678
電子メールアドレス	連絡先@検セ.or.jp
緊急連絡電話番号	03-1234-5678
推奨用途及び使用上の制限	工業用の溶剤、化学物質原料(ビスフェノールA, MMA, MIBK等)、化粧品類添加剤

#### 2. 危険有害性の要約

GHS分類	分類実施日	H25.8.22、政府向けGHS分類ガイダンス(H25.7版)を使用 GHS改訂4版を使用
物理化学的危険性	引火性液体	区分2
健康に対する有害性	眼に対する重篤な損傷性又は 眼刺激性	区分2B
	生殖毒性	区分2
	特定標的臓器毒性(単回ばく露)	区分3(気道刺激性、麻酔作用)
	特定標的臓器毒性(反復ばく露)	区分1(中枢神経系、呼吸器、消化管)
分類実施日	環境に対する有害性はH18.3.31、GHS分類マニュアル (H18.2.10版)を使用	
環境に対する有害性	分類できない	

注) 上記のGHS分類で区分の記載がない危険有害性項目については、政府向けガイダンス文書で規定された「分類対象外」、「区分外」または「分類できない」に該当する。なお、健康有害性については後述の11項に、「分類対象外」、「区分外」または「分類できない」の記述がある。

GHSラベル要素  
絵表示



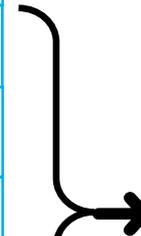
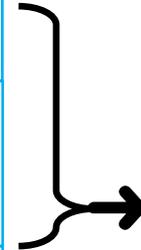
# 化学物質の 有害性の情報源 GHS分類

SDSのGHS  
分類(危険性、  
健康有害性、環  
境有害性)は最  
新の知見を踏ま  
えて2年毎に更  
新されるので、

**リスクアセスメントを行う際には  
最新のSDSを  
用意すること!**

# 健康有害性の分類項目

1【急性毒性】	区分1～3
2【皮膚腐食性／刺激性】	区分1
3【眼に対する重篤な損傷性 ／眼刺激性】	区分1
4【皮膚感作性または 呼吸器感作性】	区分1
5【生殖細胞変異原性】	区分1
6【発がん性】	区分1～2
7【生殖毒性】	区分1～2
8【特定標的臓器毒性 (単回ばく露；気道刺激性、 麻酔作用を含む)】	区分1～2
9【特定標的臓器毒性 (反復ばく露)】	区分1～2
10【吸引力呼吸器有害性】	区分1～2



その他の  
区分は  
全て

定性的な（簡易な）  
化学物質リスクアセスメント  
（健康障害）の実施方法

# ILOコントロールバンディングの進め方



# 化学物質管理ツールを利用した リスクアセスメント手法の構成

ステップ0： 情報の収集・把握

ステップ1： 有害性のランク分け

ステップ2： 取扱量のランク分け

ステップ3： 飛散性や揮発性のランク分け

ステップ4： リスクレベルの判定と

リスク低減対策の検討

ステップ5： 管理対策シートの確認

ステップ6： リスク低減対策の実施

# ステップ1：有害性のランク分け

有害性ランク	GHS有害性分類
A	急性毒性：区分5 皮膚腐食性/刺激性：区分2、3 眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分2 他の有害性ランク（B～E）に分類されない粉体と液体（区分外も含む）
B	急性毒性：区分4 特定標的臓器毒性（単回ばく露）：区分2
C	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 皮膚感作性：区分1 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 呼吸器刺激性（単回ばく露）：区分3
D	急性毒性：区分1、2 発がん性：区分2 生殖毒性：区分1、2 特定標的臓器毒性（反復ばく露）：区分1
E	呼吸器感作性：区分1 生殖細胞変異原性：区分1、2 発がん性：区分1
S	急性毒性：区分1、2、3、4（経皮吸収のみ）、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 特定標的臓器毒性：区分1、2（経皮吸収のみ）

# トルエンの有害性のランクの結果

- さまざまな有害性があるが、その中で最も高い有害性ランクを採用し、その物質の有害性ランクとする。
- 有害性ランクの物質は、眼と皮膚に障害を起こす特別なグループであるので、別に分けて評価する。
- トルエンの例では・・・
  - A、B、C、D、Sのランクに該当するが、ルールに従うとDとSをトルエンの有害性ランクとする。

# ステップ2：取扱量のランク分け

➤ 化学物質のばく露量は、使用量に比例して多くなるので、以下の使用量でランク分けを行う。

- ① バッチ製造ラインのように1回で作業が終了する場合は、1回に使用する量
- ② 連続的した製造工程のような場合は1日の使用量

取扱量	粉体（単位）	液体（単位）
少量	グラム（g）	ミリリットル（mL）
中量	キログラム（kg）	リットル（L）
多量	トン（ton）	立方メートル（m <sup>3</sup> ）

# ステップ3a：飛散性のランク分け (粉体の場合)

飛散性のランク	粉体の物理的性状（例）
低	壊れないような粉体のペレット (例：PVCペレット)
中	結晶状又は顆粒状 (例：衣料用洗剤)
高	微細な軽い粉体 (例：セメント、カーボンブラック)

# ステップ3b：揮発性のランク分け

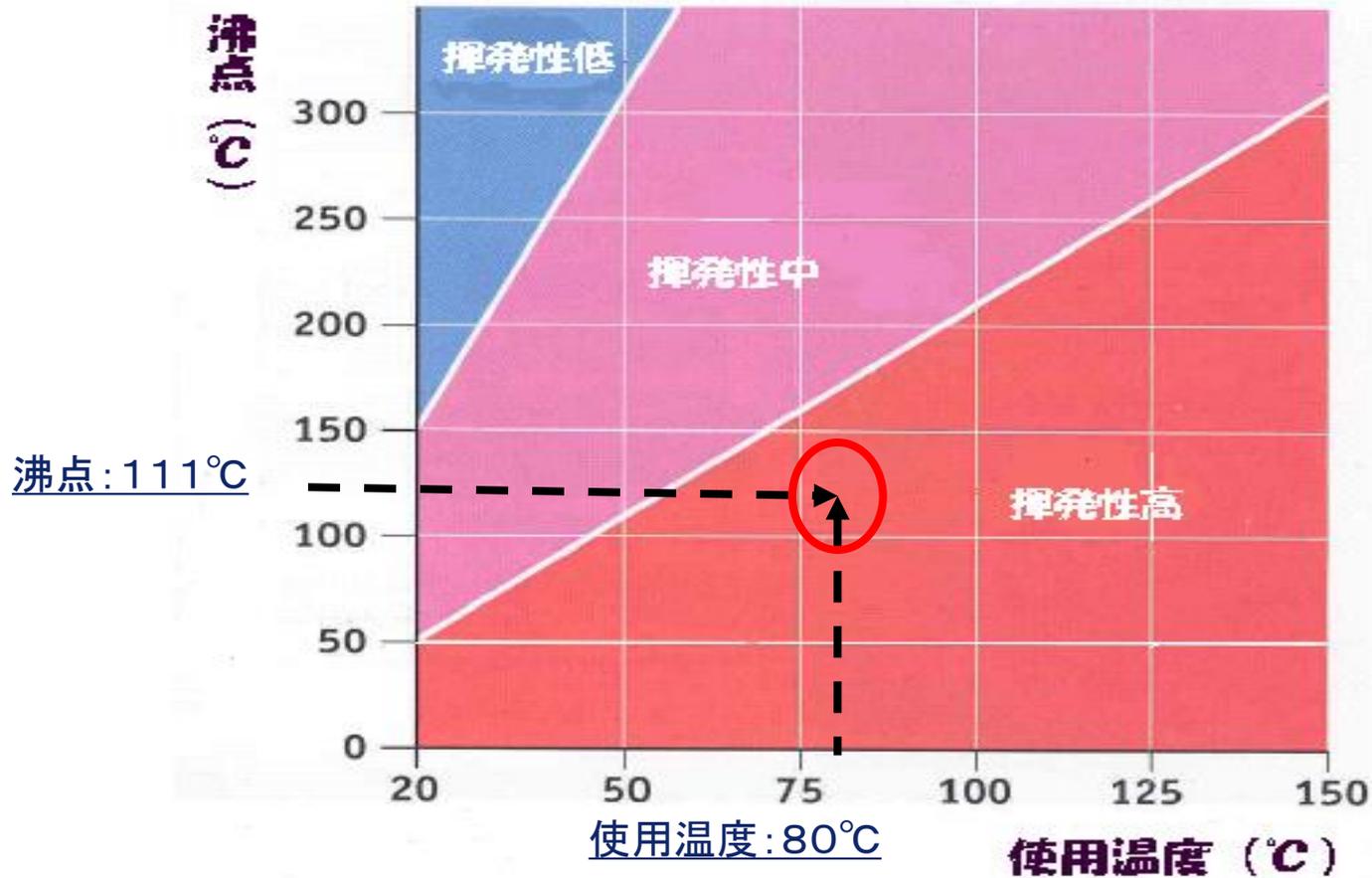
(液体の場合) 常温 (20°C) で使用する場合

揮発性のランク	液体の物理的性状
	沸点
低	150°C以上
中	50°C以上～150°C未満
高	50°C未満

# 常温(20℃) 以外で使用する場合の揮発性 (使用温度と沸点の関係)

## トルエンの使用温度における揮発性ランク

図：常温以外液体の揮発性ランク



# ステップ4：管理対策シートの選択

(ステップ2) 使用量	(ステップ3)					
	液体（揮発性）			粉体（発じん性）		
	低	中	高	低	中	高
有害性ランクA（ステップ1）						
少量	1	1	1	1	1	1
中量	1	1	2	1	1	2
多量	1	1	2	1	2	2
有害性ランクB（ステップ1）						
少量	1	1	1	1	1	1
中量	1	2	2	1	2	2
多量	1	2	3	1	3	3
有害性ランクC（ステップ1）						
少量	1	2	2	1	1	2
中量	2	3	3	2	3	3
多量	2	4	4	2	4	4
有害性ランクD（ステップ1）						
少量	2	3	3	2	2	3
中量	3	4	4	3	4	4
多量	3	4	4	3	4	4
有害性ランクE（ステップ1）						
有害性ランクEに分類された物質は全てリスクレベル4とする						
有害性ランクS（ステップ1）						
有害性ランクSに分類された物質は個人保護具の使用を検討すること						

# リスクに対応した管理対策

➤ リスクレベルにより、ばく露低減対策が決められている。

リスクレベル	リスク低減対策	具体的な対策例
リスクレベル1	全体換気	全体換気装置の設置 労働者への教育・訓練
リスクレベル2	局所排気	局所排気装置の設置 設備の維持・管理
リスクレベル3	封じ込め	設備の密閉化、囲い式 局所排気装置の設置
リスクレベル4	特殊	化学物質の使用の中止、 代替化、封じ込めの実施 (専門家のアドバイス)

# ILOコントロールバンディングの特徴

## 長所

専門知識が無くても、簡単にリスクレベルが求められる。



初心者でも取り組めるので、リスクアセスメントの導入が楽。化学物質管理の基本的な考え方を知る教材にもなる。

## 短所

作業条件に関する要素が取扱量のランクのみ。  
(製造業務の取扱量の多くはkg単位、試験研究業務ではg単位)



化学薬品の元々持っている性質によって、リスクレベルが既に決まってしまう傾向が強い。

定性的な（簡易な）  
化学物質リスクアセスメント  
（健康障害）の実施方法

中災防方式（平成27年度版）  
定性的リスクアセスメント手法の進め方



# 有害性の特定（ハザードレベルの決定）キシレン例

自然発火性固形	分類対象外
自己発熱性化学品	分類できない
水反応可燃性化学品	分類対象外
酸化性液体	分類対象外
酸化性有機	分類対象外
金属腐食性物質	区分外
急性毒性（経口）	区分5
急性毒性（経皮）	分類できない
急性毒性（吸入：ガス）	分類対象外
急性毒性（吸入：蒸気）	区分外
急性毒性（吸入：粉じん、エアロゾル）	分類対象外（粉じん）
急性毒性（吸入：粉じん、エアロゾル）	分類できない（エアロゾル）
皮膚腐食性・刺激性	区分2
眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2A
呼吸器感作性	分類できない
皮膚感作性	分類できない
生殖細胞変異原性	区分外
発がん性	区分外
生殖毒性	区分1B
特定標的臓器・全身毒性（単回ばく露）	区分1（呼吸器、肝臓、中脳）
特定標的臓器・全身毒性（反復ばく露）	区分3（麻酔作用） 区分1（呼吸器、神経系）
吸引性呼吸器有害性	区分2
水生環境急性有害性	区分2
水生環境慢性有害性	区分2

一番大きな有害性ランクを採用する

有害性ランク		ハザード
		GHS有害性分類
小	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性：区分5</li> <li>皮膚腐食性/刺激性：区分2, 3</li> <li>眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分2</li> <li>特定標的臓器毒性(単回ばく露)：区分3</li> <li>他の有害性ランク(1~5)に分類されない粉体と液体(区分外も含む)</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性：区分4</li> <li>特定標的臓器毒性(単回ばく露)：区分2</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性：区分3</li> <li>皮膚腐食性/刺激性：区分1</li> <li>眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分1</li> <li>皮膚感作性：区分1</li> <li>特定標的臓器毒性(単回ばく露)：区分1</li> <li>特定標的臓器毒性(反復ばく露)：区分2</li> </ul>
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性：区分1, 2</li> <li>発がん性：区分2</li> <li>生殖毒性：区分1, 2</li> <li>特定標的臓器毒性(反復ばく露)：区分1</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸器感作性：区分1</li> <li>生殖細胞変異原性：区分1, 2</li> <li>発がん性：区分1</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>急性毒性：区分1, 2, 3, 4(経皮吸収のみ)</li> <li>皮膚腐食性/刺激性：区分1, 2</li> <li>眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性：区分1, 2</li> <li>皮膚感作性：区分1</li> <li>特定標的臓器毒性：区分1, 2(経皮吸収のみ)</li> </ul>
--

# ばく露レベルの推定

## 職場の作業環境測定値等がない場合のばく露レベルの推定方法

- ▶ 作業環境測定値等の実測値がない場合には、化学物質の取扱量、揮発性・飛散性などの物理化学的性状、作業場の換気状況などから推定作業環境濃度レベル（EWL）を決定し、作業場の作業状況から作業時間・作業頻度レベル（FL）との総合判断から ばく露レベルを推定する。

# 職場の作業環境測定値等がない場合の ばく露レベルの推定方法

## ▶推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

作業環境測定値等の実測値がない場合、推定作業環境濃度レベルを化学物質の取扱量、揮発性・飛散性などの物理化学的性状、作業場の換気状況から決定する。

労働者の衣服、手足、保護具に、アセスメントの対象となっている物質による汚れが見られる場合には修正を加える。

$$\text{EWL} = A(\text{取扱量ポイント}) + B(\text{揮発性・飛散性ポイント}) - C(\text{換気ポイント}) + D(\text{修正ポイント})$$

# 推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

## ➤換気ポイント：C

当該作業場の換気設備の設置・稼動の状況からポイントを求める。

[表7-3] 換気ポイント

ポイント	換気状況	作業場の状況
4	密閉化	装置からの漏れがほとんどないこと。
3	局所排気（囲い式）	フード開口面の最小風速が0.4m/s以上あること。 又は、フードからの漏れがほとんどないこと。
2	局所排気（外付け式）	作業位置でフード開口面に向かう風速が0.5m/s（蒸気）、1.0m/s（粉体）以上あること。又は、発散した化学物質がフードに吸い込まれ、フードからの漏れがほとんどないこと。
1	全体換気	換気回数が10回/h以上あること。
0	なし	

注) 局所排気ではあるが、換気の日安を満足していないものは、全体換気として取扱う。また、「漏れがほとんどないこと」とは、化学物質の発散位置でスモークテスターなどにより発生した煙がフードにスムーズに吸い込まれていることをいう。

# 推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

## ➤ 修正ポイント：D

作業者の作業方法によって、化学物質へのばく露濃度が高くなる可能性があるため、修正を加える

## [表7-4] 修正ポイント

ポイント	作業者の状況
1	作業者の衣服、手足、保護具がアセスメント対象となっている物質による汚れが見られる場合。 吹き付け塗装等のように全量が空气中に散布され、発生源に動的な動きがある場合
0	作業者の衣服、手足、保護具がアセスメント対象となっている物質による汚れが見られない場合

# 推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

## ➤ 推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

表7-1～7-4を使用して推定作業環境濃度レベルを決定する。

$$\text{EWL} = \text{取扱量ポイント (A)} + \text{揮発性・飛散性ポイント (B)} - \text{換気ポイント (C)} + \text{修正ポイント (D)}$$

[表7] 推定作業環境濃度レベル (EWL)

EWL	g	f	e	d	c	b	a
ポイント (A+B-C+D)	7	6	5	4	3	2	1以下

## ④-2 職場の作業環境測定等がない 場合のばく露レベル=EL4

### ▶作業時間・作業頻度レベルの推定：FL

作業時間・作業頻度のレベル(FL)は、労働者の当該作業場での1日の勤務シフト内で当該化学物質を使用する時間から表8を用いて推定する。週1回以上の作業を行う場合は「シフト内の有害物使用時間割合」を使用する。

[表8] FL：作業時間・作業頻度レベル

FL	v	iv	iii	ii	i
シフト内の有害物使用時間割合	87.5%以上	50%~ 87.5%未満	25%~ 50%未満	12.5%~ 25%未満	12.5%未満
年間作業時間	400h以上	100h~ 400h未満	25h~ 100h未満	10h~ 25h未満	10h未満

## ④-3 職場の作業環境測定値等がない 場合のばく露レベル=EL4

④職場の作業環境測定値等がない場合のばく露レベル：EL4

- ▶ ばく露レベル（EL4）は、推定作業環境濃度レベル（EWL）と作業時間・作業頻度レベル（FL）から表9を使用して決定する。

[表9] EL4：実測値が無い場合のばく露レベル

EWL \ FL	g	f	e	d	c	b	a
v	5	5	5	4	4	3	2
iv	5	5	4	4	3	3	2
iii	5	4	4	3	3	2	2
ii	4	3	3	3	2	2	1
i	3	2	2	2	2	1	1

# リスクレベルの決定

$$\text{リスクレベル(RL)} = \sqrt{[\text{ハザードレベル(HL)}] \times [\text{ばく露レベル(EL)}]}$$

[表10] RL：リスクレベルの決定

HL \ EL	1,2,3,4	5	4	3	2	1
5		IV	IV	IV	III	II
4		IV	IV	III	III	II
3		IV	III	III	II	II
2		III	III	II	II	I
1		II	II	II	I	I

(RL) IV = 大きなリスク  
(RL) III = 中程度のリスク  
(RL) II = (許容可能な) 小さなリスク  
(RL) I = 些細なリスク

(RL) S = 眼と皮膚に対するリスク

# 中災防中四国センターに寄せられた 相談とご提案

## ～定性的手法におけるカスタマイズ例～

- Q1. 少量、多品種の化学薬品を用いる試験・研究業務だが、1日の使用量がg単位なので差別化が図れない。打開策は？**
- Q2. 中災防方式の換気ポイントにて、屋外作業の場合、どのように反映させたら良いか？**
- Q3. 作業時間、作業頻度の違いでリスクレベルに差をつけやすくできないか？**

# ①取扱量ポイント（A）のウエイト変更例

実験室など化学物質をg単位しか取り扱っていないところでは、取り扱いポイントが1になってしまうことで、有害性のウエイトでリスクが決まってしまう。そのような試験・研究業務主体の事業場に対するご提案

～少量取扱い作業に特化して、  
低めに細分化～

表1 取扱量ポイントの変更例

ポイント	液体	粉体
3	100～1000 mL	100～1000 g
2	10～100 mL	10～100 g
1	1～10 mL	1～10 g

## ②屋外作業における換気ポイント（C） のウエイト変更例

屋外作業は一般的に換気良好下での作業であるが、発生源に対して風上に位置するかどうかで、ばく露量は異なると思われる。これらの条件を加味した換気ポイントを既存の表に追加。

表2 屋外作業の換気ポイントの追加例

ポイント	換気状況	作業場の状況
4	密閉化	装置からの漏れがほとんどないこと。
3	局所排気（囲い式） 屋外で作業位置が 風上であること	～ 対象作業前に発煙管等で風向きを確認し、 発生源に対して、立ち位置が風上である ことが確認できること。
2	局所排気（外付け式） 上記以外の屋外作業	～ 作業位置が発生源に対して風下に位置 する場合、または不明な場合
1	全体換気	換気回数が10回/h以上あること。
0	なし	

### ③作業時間・作業頻度のウエイト変更例

取扱作業によって作業時間の長短が幅広い場合や、非定常作業が殆どを占めるような作業頻度、作業時間がそれぞれ全体的に少ない事業場へのご提案。

～シフト内時間割合の全体的な拡張、  
年間作業時間を全体的に少なめに細分化～

[表3] 作業時間・作業頻度レベル（FL）

FL	v	iv	iii	ii	i
シフト内の接触時間割合	8h以上	4h以上 ～ 8h未満	2h以上 ～ 4h未満	1h以上 ～ 2h未満	1h未満
年間作業時間	192h以上	96h ～ 192h未満	48h以上 ～ 96h未満	24h以上 ～ 48h未満	24h未満

# ④某事業場の カスタマイズ例

## 1.有害性ランクの 設定 (表1参照)

- 発がん性、変異原性を解りやすくするため別格扱い
- 有害性ランクは事業場の実情に合わせて一部変更 (急性毒性は最高ランクに設定)

## 2.作業時間と作業頻度を 関連付けたレベル 分けの設定 (表9参照)

表1 化学物質リスクアセスメントの有害性ランクの設定の考え方 (案)

(STEP1) 発がん性・変異原性が区分1A、1B、2に該当すれば、有害性ランクGを設定する。

(STEP2) 有害性ランクGに該当しない→下表に基づき、有害性ランクA・B・C・D・E (区分外) を設定する。

健康有害性項目	区分	注意喚起語	絵表示	有害性ランク
発がん性・生殖細胞変異原性	1A、1B、2	危険・警告	健康有害性	G (Genotoxicity)
急性毒性-経皮、吸入	1	危険	どくろ	A
呼吸器感受性			健康有害性	
眼に対する重篤な損傷性・眼刺激性	1	危険	腐食性	B
特定標的臓器(単回)、(反復)	1		健康有害性	
皮膚腐食性・刺激性	1A、1B、1C		腐食性	
生殖毒性	1A、1B		健康有害性	
急性毒性-経皮、吸入	2、3	警告	どくろ	C
皮膚感受性	1		感嘆符	
特定標的臓器(単回)、(反復)	2		健康有害性	
生殖毒性	2		健康有害性	
眼に対する重篤な損傷性・眼刺激性	2A、2B	警告	感嘆符、なし	D
皮膚腐食性・刺激性	2、3		感嘆符、なし	
特定標的臓器(単回)	3 (気道刺激性、麻酔作用)		感嘆符	
急性毒性-経皮、吸入	4、5		感嘆符、なし	
本健康有害性設定対象の項目	区分外	なし	なし	E

「GHS区分がない」、「分類できない」化学物質は、有害性ランクDに設定する(案)。ただし、14中計では、SDS交付対象640物質をメインとするため、当該化学物質のリスク評価は優先度合は低い。

## 作業時間レベルの推定：FL

労働者の当該作業場での1日の当該化学物質の取扱い時間及び作業頻度から決定する。

【表9】FL：作業時間・作業頻度レベル

作業時間 \ 作業頻度	①	②	③
毎年(年1日以上)	i	i	i
毎月(年12日以上)	ii	iii	iii
毎週(月4日以上)	iii	iv	iv
毎日(週3日以上)	iv	v	v

## ⑤某事業場のカスタマイズ例

### ～標準法を見直した背景～

- ・低減措置を実行してもリスクレベルが下がらない。
- ・現場の実態、各国の法令に合致しない。
- ・化学物質の専門家が少なくてわからない

以上より、対策措置の投資判断の観点からも標準法を修正することを決断。  
修正には現場からも経営側からも納得感の得られる方法を模索した。

## 1.健康障害リスク値の 計算式の変更

それぞれのポイントの積から  
リスクレベルを決定した。

健康障害リスク値 (HV)

=有害性ポイント (T) × ばく露の程度 (Ex)

=有害性ポイント (T) × 取扱量ポイント × 頻度ポイント × 作業環境ポイント × 揮発・飛散性ポイント

## 2.有害性ランクの変更

グループ内の過去の災害統計を重視し、不可逆的な健康被害（吸入毒性、眼の損傷）を相対的に重みづけした。

表1 GHS区分による有害性ランク（抜粋；数字はGHS分類区分）

有害性ポイント (T)	5	4	3	2	1
急性毒性（経口）		1, 2	3	4	5
急性毒性（経皮、吸入）	1	2	3	4	5
眼に対する重篤な損傷 / 眼の刺激性		1			2A, 2B
呼吸器感作性	1				
生殖細胞変異原性	1A, 1B, 2				
発がん性	1A	1B	2		
生殖毒性		1A	1B, 2		
特定標的臓器毒性 （単回曝露；呼吸器，中枢神経）		1	2, 3		
特定標的臓器毒性（反復曝露）		1	2		

# 定量的な化学物質リスクアセスメント（健康障害）の実施方法



# 定量的な化学物質リスクアセスメント (健康影響) の手法

## 作業環境測定

労働者の働いている作業場の空気環境の状況を推定する

## 個人ばく露濃度測定

各個人の経気道曝露量を推定する

## 生物学的モニタリング

尿(代謝物)や血液を用いて、曝露経路に関係なく生体に取り込まれる量を推定する

曝露指標

管理濃度

許容濃度  
(またはTLV) 1)

生物学的許容値  
(またはBEI) 2)

1) 許容濃度：日本産業衛生学会（日本），TLV：ACGIH（米国）

2) 生物学的許容値：日本産業衛生学会（日本），BEI：ACGIH（米国）

# 個人ばく露濃度測定の実例



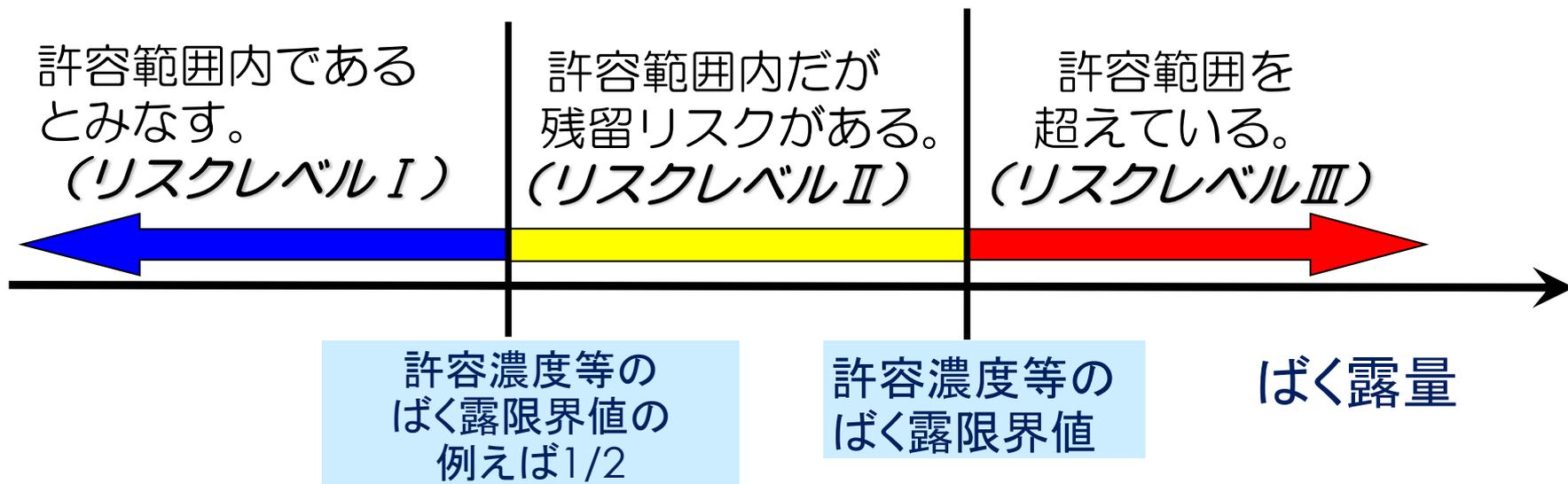
# リスク程度判定のための指標

## 許容濃度（個人ばく露測定）

平均曝露濃度（1日8時間，週間40時間）がこの数値以下であれば、ほとんどすべての作業者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度

# 個人ばく露濃度測定結果を用いた リスクアセスメントのリスク評価例

## リスクは



# 個人ばく露濃度測定に対応可能な 化学物質について

平成28年6月1日時点

化学物質リスクアセスメント対象物質640物質のうち、

海外の文献等で測定方法が示されている物質の数は？（※1）

**515物質**

ばく露限界値等が示されている物質の数は？（※2）

**542物質**

※1：海外の文献等とは、具体的にNIOSH（国立労働安全衛生研究所）、OSHA（労働安全衛生管理局）、HSE（英国安全衛生庁）、ASTM（米国試験材料協会）、作業環境測定ガイドブック、機関紙「作業環境」掲載情報、衛生試験法注解で公開されている測定方法を示す。

※2：ばく露限界値等とは、具体的に日本産業衛生学会許容濃度、管理濃度、ACGIH TLV（TWA/STEL/C）を示す。

日本作業環境測定協会月刊誌 作業環境 VOL.36 No.5 2015

「TOPICS 安全データシートの交付対象となっている640種類の化学物質の測定に関する情報集」より

# 某事業場への実際の提案事例 (検知管を用いた化学物質リスクアセスメント例)

## ～相談内容～

下記の条件の場合、どのような手法でリスクアセスメントしたら良いか？

- ①アンモニア、一酸化炭素、硫化水素などの気体状物質の取扱。
- ②閉鎖密閉系での取扱作業。
- ③唯一、作業者がばく露される作業（解放作業）は、
  - ・1回/日のサンプリング作業（1分間作業）、
  - ・非定常的な配管の取り外し作業（10分間作業）

## ～提案～

検知管を用いた、短時間個人ばく露測定

# 検知管とは、

(写真は、検知管メーカーのホームページより引用)

## 短時間用



## 連続吸引式



高濃度用

### ホルムアルデヒド検知管 (10本/箱)

測定範囲：0.02~0.4ppm  
0.4~1.44ppm

変色：黄色→桃色

測定時間：30分、10分

通気流量：200ml/min

採取量：6000ml、2000ml

有効期限：1年(冷蔵庫保存)

使用環境：温度 5~35℃(補正表あり)

相対湿度 20~90%

干渉ガス：アルデヒド類、アセトン等



測定後(変色)



# 化学物質リスクアセスメント対象物質640物質のうち、 検知管測定が可能な物質の数は？

## 221物質

(株)ガステック、光明理化学工業(株)、ドレーゲル・セーフティージャパン(株)の三社製品が対象

↓下表は某検知管メーカーHP「リスクアセスメントでの検知管の活用について」一部抜粋

二酸化塩素	1-20ppm	116	二酸化塩素
二酸化窒素	20-1000ppm	117SA	二酸化窒素
	0.5-30ppm	117SB	"
	0.1-1.0ppm	117SD	"
	0.01-0.20ppm	740	※二酸化窒素
二酸化炭素	30-500ppm	141SA	二酸化炭素
	0.8-50ppm	141SB	
	0.1-6.4ppm	141SC	
ナフ	5-160ppm	111U	酢酸エチル☆
ホルムアルデヒド	1-20ppm	105SD	アモニア☆
パラジクロロベンゼン	10-150ppm	215S	p-ジクロロベンゼン
	0.01-0.4ppm	730	※p-ジクロロベンゼン
ヒ素及びその化合物	0.002-0.01mg	27	—(ゲートウェイ法用検知管)
ヒドリン	0.05-10ppm	219S	ヒドリン
ヒドロホルン (メチルヒドリン)	10-500ppm	193S	メチルヒドリン
ヒドリン	0.5-10ppm	105SD	アモニア☆
フェノール	0.5-25.0ppm	183U	フェノール
1,3-ブタジエン	0.03-2.6%	168SA	ブタジエン
	30-600ppm	168SB	
	2.5-100ppm	168SC	
	0.1-10ppm	168SE	
1-ブタノール	5-100ppm	190U	エチルアルコール☆
2-ブタノール	4-300ppm	189U	2-ブタノール
ブタン	0.05-0.6%	221SA	n-ブタン

鉛	0.7-42ppm	117SB	二酸化窒素☆
硫化水素	1-150ppm	120SB	硫化水素
	50-1600ppm	120SC	二酸化硫黄と共存する硫化水素
	1-60ppm	120SD	硫化水素
	0.5-40ppm	120SE	"
	25-2000ppm	120SF	"
	0.1-4.0%	120SH	"
	0.05-1.2%	120SM	"
	10-520ppm	120ST	"
	0.1-6.0ppm	120U	"
	2-20%	120UH	"
2.5-40%	120UT	"	
硫酸	0.5-5mg/m <sup>3</sup>	244U	硫酸ミスト
リン化水素	20-1400ppm	121SC	リン化水素
	0.25-20.0ppm	121SD	"
	5-150ppm	121SG	"
	100-3200ppm	121SH	"
	200-6000ppm	121SS	"
	0.05-2.0ppm	121U	メチル

検知管名の前に※のついたものは、エアーサンプラー専用です。  
 検知管名の後に☆または★の印のついたものは、換算表によるものです。  
 ★印の検知管をご注文の際は、測定ガス名と型式をご指定願います。

# 化学物質リスクアセスメントで検知管を使用する場合の注意点

**注意①** 検知管は基本的に気体を対象に測定機器なので、金属粉じん等の個体微粒子は測定できない。

**注意②** 妨害物質が混在すると指示値にプラスまたはマイナスに影響することがあるので、仕様説明書に記載されている妨害物質が現場で使用されているか確認すること。

ちなみに、検知管測定が可能な物質のうち、殆どの物質で、ばく露限界値等が示されているので、リスクアセスメント（リスク評価）が可能！

# 検知管を用いた短時間ばく露測定の評価の仕方について

～米国の短時間許容濃度に相当する指標～

STEL (Short-term Exposure Limit) :

## 短時間ばく露限度

15分間の平均濃度で表した許容濃度で、刺激作用・麻酔作用などを考慮して短時間でも避けるべき高濃度ばく露に対応する許容濃度である。

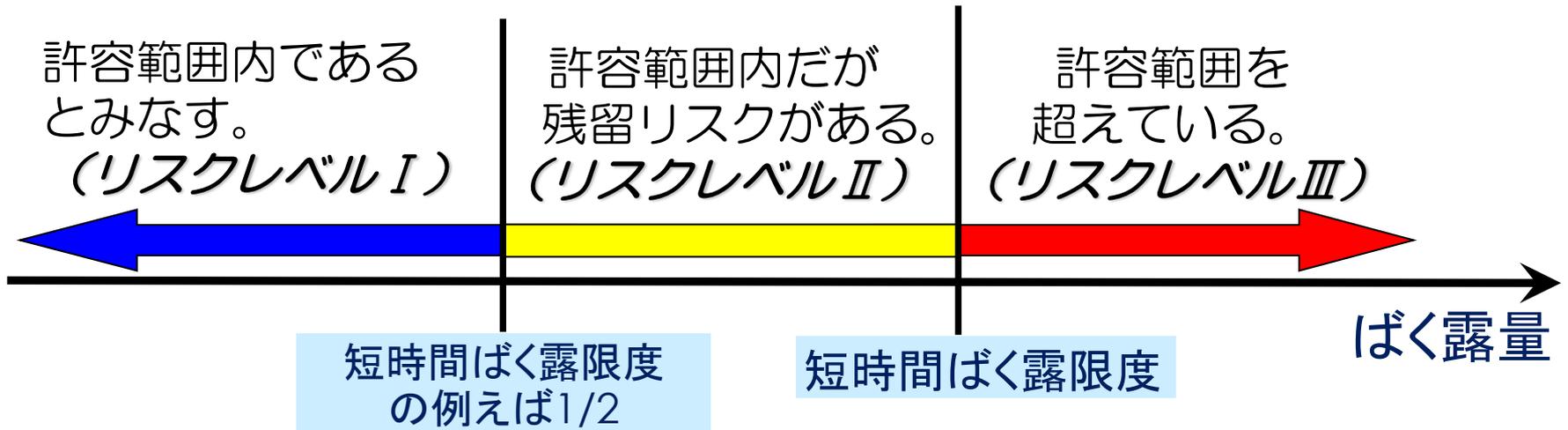
※ STELの設定のない物質も多い。

その場合、米国の許容濃度に相当する

TLV-TWAの3倍値をSTELとして代用

# 短時間個人ばく露濃度測定結果を用いた リスクアセスメントのリスク評価例

リスクは



作業者の化学物質ばく露は常態的なものではなく、場所および時間が限定的であった。この特徴を利用して、1日8時間の個人ばく露濃度測定ではなく、実際のばく露作業を対象に作業中の作業者呼吸域で、15分間の検知管による短時間個人ばく露濃度測定を実施し、上図に基づきリスクレベルを求めた。

「定性的な化学物質リスクアセスメント」と  
「定量的な化学物質リスクアセスメント」の比較  
及び今後の展開について



## (4) それぞれのリスクアセスメント手法の特徴と今後の展開について

特徴 ばく露手法	データの採り易さ	ばく露量の正確性 (リスクアセスメント精度)	未規制の化学物質に対応
個人ばく露濃度測定	△	◎ (作業者の呼吸域濃度)	○ (許容濃度があるもの)
作業環境測定	○	○	○ (管理濃度・許容濃度があるもの)
中災防方式定性手法	◎	△	◎
コントロールバンディング	◎	△	◎

中小規模  
事業場

# 安全衛生 サポート事業

＜個別支援＞

専門家のアドバイスでストップ労災！

知識・経験豊富な安全衛生の専門家があなたの職場にお伺いし、労働現場や作業の問題点を明らかにして改善のアドバイスを行います。

製造業、鉱業の事業場に加え、『安全推進者の配置等に係るガイドライン（平成26年3月）』（厚生労働省）を踏まえ、第三次産業（小売業、飲食店等）\*の店舗等を対象としております。

事業の特長

- 1 費用は無料
- 2 2時間程度の現場確認とアドバイス
- 3 製造業、鉱業、第三次産業が対象
- 4 労働者が概ね100人未満の事業場が対象

## 個別支援では、安全衛生の専門家から改善のアドバイスがあります

- 安全衛生の弱点を明らかにし、改善の手順をお伝えします。
- 職場巡回と同様、巡回における目的付け等をアドバイスします。
- 転倒、感電、感暑・感寒災害の予防のアドバイスを行います。
- 機械災害の発生源「危険源」を見つけ、リスク低減の具体的な方法をお伝えします。
- 化学物質による健康障害や爆発火災等のリスク評価の進め方をお伝えします。
- 安全規制を踏まえた機械設備の安全化へのアドバイスを行います。

## 中小規模事業場安全衛生サポート事業とは・・・

安全衛生の専門家（安全・衛生管理士等）が事業場にお伺いし、簡単な安全衛生の確認とアドバイスをさせていただく「現場確認＆アドバイス」（個別支援）により、各事業場の安全衛生に対する取り組みを支援する事業です。（当パンフレット内容）  
また、企業系列や工業団地、テナント等の事業場や店舗の安全衛生担当者等に集まっていただき実施する「研修会」（集団支援）と組み合わせることも可能です。詳しくは「申災訪ホームページ」でご確認ください。

<http://www.jsha.or.jp/chusho/support.html>

申災訪 サポート事業で検索

製造業、鉱業及び小売業、飲食店などの第三次産業を応援します。



様式第2号

取扱注意

平成 年 月 日

中央労働災害防止協会

中国四国安全衛生サービスセンター所長 殿

事業場の名称

代表者役職・氏名

印

## 中小規模事業場安全衛生サポート事業 個別支援申込書

別紙の実施事項等確認書に同意し、標記事業場による安全衛生に関する個別支援を下記のとおりに申し込みます。

記		
事業場所在地	〒	番 号
担当者職氏名	E-mail	
担当者の連絡先	TEL:	FAX:
実施希望日	平成 年 月 ( 上旬・中旬・下旬 ) 頃 (具体的な希望日がある場合 月 日 午前・午後)	
事業の概要		
安全衛生活動において、困っていること又は今後取り組みたい事項		

※ 当協会の担当者等が貴事業場を訪問し、現場確認等をさせていただいた結果については、後日、「現場確認結果報告書」を作成し、安全衛生管理に関するアドバイスを行います。その後、①貴事業場のその他の取組状況等についてお伺いし、アドバイスを行う、②教育・講演等を行うなどのフォローアップ支援(各1回・合計2回まで)を受けることができます。

フォローアップ支援を希望する場合には、次の□に印を入れ、次の事項についてご記入ください。

標記事業場による安全衛生に関するフォローアップ支援を次のとおり申し込みます

フォローアップ支援を希望する事項	(希望する番号に□を付けてください。1及び2の両方の支援も可能です。) 1 現場確認結果報告書に係るアドバイス等を希望 □内のいずれかに□を付けてください。 (報告書の経路説明・報告書の改善状況確認アドバイス) 2 安全衛生教育、講話、KY指導等を希望 □希望のテーマ等があれば、お書きください。
------------------	---

※ 別紙の実施事項等確認書を添付のうえ、お申し込みください。