

—ラベルでアクション—  
これから取り組む  
化学物質のリスクアセスメント  
事例集

令和 3年 3月

テクノヒル株式会社

(令和2年度 厚生労働省委託 ラベル・SDS 活用促進事業)

## 目次

1. はじめに	.....	1
■化学物質のリスクアセスメントの進め方について	.....	1
■事例集の見方について	.....	8
2. 化学物質のリスクアセスメント事例(No.1～No.10)	.....	10
3. 付録	.....	45
I. 「リスクの見積り」の方法について	.....	45
II. リスク低減措置について	.....	49

# 1. はじめに

## ■化学物質のリスクアセスメントの進め方について

職場で使用する多くの化学品の容器には次のようなラベル(図表 1)が貼られています。

このような化学品を取り扱うときには、燃えたり、あるいは、人が吸い込むと急に気分が悪くなったり、長い時間がたってから体の調子を崩し、重い病気になる、また、目や皮膚にかかったりすると、目が見えなくなったり、皮膚に炎症が起こったりすることがあります。



図表1:化学品のラベルの例

ラベルの絵表示(    )は、GHS で決められた化学品の危険有害性を表す絵表示(ピクトグラムともいわれます)です。

GHS では 9 種の絵表示が決められています。図表 2 は、9 種類の絵表示がどのような危険有害性があるかをまとめたものです。

<GHS分類の絵表示と危険有害性クラス、区分>

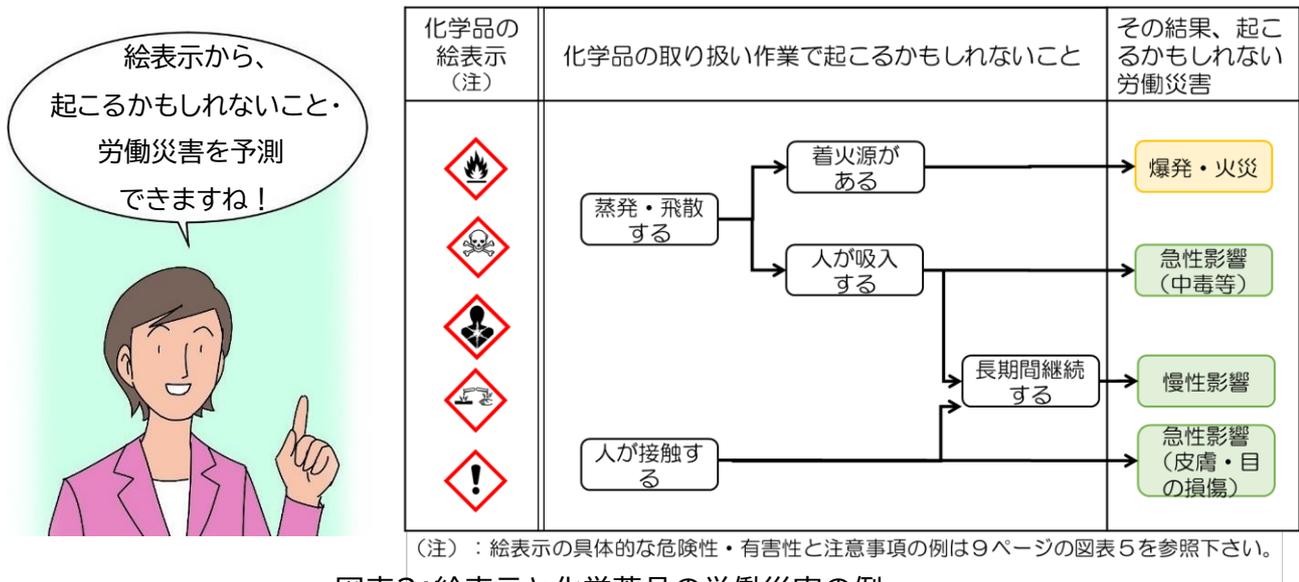
<b>【炎】</b>  可燃性ガス 引火性液体 可燃性固体 自己反応性化学品 自然発火性... など	<b>【円上の炎】</b>  酸化性ガス 酸化性液体 酸化性固体 (支燃性)	<b>【爆弾の爆発】</b>  爆発物(不安定爆発物、等級1.1~1.4) 自己反応性化学品 有機過酸化物
<b>【腐食性】</b>  金属腐食性化学品 皮膚腐食性(区分1) 眼に対する重大な損傷性(区分1)	<b>【ガスボンベ】</b>  高压ガス	<b>【どくろ】</b>  急性毒性 (区分1~3)
<b>【感嘆符】</b>  急性毒性(区分4) 皮膚刺激性(区分2) 眼刺激性(区分2A) 皮膚感作性 特定標的臓器毒性(区分3) など	<b>【環境】</b>  水生環境有害性	<b>【健康有害性】</b>  呼吸器感作性 生殖細胞変異原性 発がん性 生殖毒性 特定標的臓器毒性(区分1,2) 誤えん有害性 など

図表 2 :GHS 分類と絵表示と危険有害性のクラス、区分



図表5(9ページにあります)には、絵表示から化学品のどのような危険有害性があり、取り扱う時に注意しなければならない代表的な事項をまとめています。

広く使われている多くの化学品の中で、特に注意していただきたいのは、図表3に示す5種類の絵表示です。これらの絵表示が貼られている化学品は、保管や使用している時や、間違った取り扱いをすると起こるかもしれない労働災害の例を示しています。



図表3:絵表示と化学薬品の労働災害の例

このような労働災害を起こさないために、労働安全衛生法では化学物質を取り扱う事業者に「化学物質のリスクアセスメント」を行うことが定められています。

労働安全衛生法で定められている「化学物質のリスクアセスメント」の流れを図表4に示します。



図表4:「化学物質のリスクアセスメント」の流れ

ステップ1からステップ3が「化学物質のリスクアセスメント」です。図表3を参考にして「化学物質のリスクアセスメント」の考え方を説明すると、次のようになります。

ある作業で、

- i) 絵表示のある    ラベルが貼られている液体の化学品を使用している
- ii) 使用中に、温度が上がっていると液体が揮発したり、また、飛沫がかかる
- iii) 着火源があると、引火して、火災になるおそれがある
- iv) 蒸気や飛沫に触れると、皮膚がかぶれたり、眼を負傷するかもしれない
- v) 蒸気を吸っていると、気分が悪くなり、将来、重い病気になるかもしれない
- vi) これらの災害の起こる可能性がどの程度あるか調べる(リスクの見積り)
- vii) 災害が起こる可能性が高ければ、災害を防止するための対策を検討し、実施する

特に、「化学物質のリスクアセスメント」で重要なのは、

- ・vi) でリスク見積り結果、リスクが高い場合には、
  - ・vii) の「災害を防止するための対策」を検討し、「必要な対策(低減措置)を実施すること」
- です。

労働安全衛生法では、i) からvii) までの内容、すなわち、作業現場で使用する化学物質のリスクとそのために実施しているリスク低減措置の内容を、作業者に周知することも求めています。

はじめてリスクアセスメントをする事業者の方からは、上記vi) の「リスクの見積り」について、「どのようにすればいいか？」分からないとの質問を多くいただきます。「リスクの見積り」の方法については、法律では決められた方法はありません。付録には、厚生労働省から紹介されている方法をまとめていますのでそちらを参考にしてください。

また、「必要な対策(リスク低減措置)」については、事例に記載の対策をそのまま採用するのではなく、自社の作業現場に適した対策を検討、実施してください。リスク低減措置の検討のための情報も付録に載せていますので、そちらも参考にしてください。

本事例集では、10事業場を選び、事業場が行っている作業工程を一事例として、17事例にまとめました。事例のリストを表1にまとめています。

1つの事例を見開き2ページに、上記のi) からvii) に見積り、実施したリスク低減措置、および、リスクアセスメント実施の効果について記載しています。

「絵表示(    )と作業内容」の組み合わせから、事例を検索できるように、表2から表6に整理しました。「作業工程」は業種により細かなところでは異なる点があるかもしれませんが、化学品を取り扱う際に、揮発する、飛散する、あるいは、体に触れた可能性を考えて

検索して下さい。起こるかもしれない災害が想像できます。類似の「作業工程」でどのような対策(低減措置)が実施されているかが参考になります。

表1:事例集リスト

#	業種	作業内容	採用した見積りの方法	参考になること
1-1	ビルメンテ業	剥離作業	コントロール・バンディング クワイエット・シンプル	見積りの方法
1-2		塗装	爆発・火災スクリーニングツール コントロール・バンディング クワイエット・シンプル、検知管	見積りの方法 低減措置の検討
2-1	鋳物製造業	鋳型成型	コントロール・バンディング クワイエット・シンプル	見積りの方法 粉塵測定
2-2		切削	コントロール・バンディング クワイエット・シンプル	低減措置の考え方
3-1	染色加工業	溶解・染色	コントロール・バンディング	材料の変更
3-2		保管、抜染	クワイエット・シンプル 気中濃度の測定	見積りの方法 発生ガスの実測
4	食品添加物製造業	計量、混合、合成	コントロール・バンディング ECETOC TRA	ばく露推定(ECETOC TRA)
5-1	めっき業	めっき浴調製、めっき	コントロール・バンディング EMKG	粉体のばく露推定(EMKG)
5-2		脱脂	クワイエット・シンプル 作業環境測定	作業環境測定 個別則順守の確認
5-3		めっき めっき工程中のガス発生	発生ガス濃度の測定	作業環境測定 個別則順守の確認
5-4		浸漬・乾燥	クワイエット・シンプル 作業環境測定	低減措置
6	めっき業	めっき	作業別モデル対策シート	見積り方法 周知徹底
7	金属製品加工業	大型製品のスプレー塗装 乾燥	個別則順守の確認 VOC測定、個人ばく露計、	作業環境測定 個人ばく露測定
8	金属加工業	金属材料の酸による洗浄	コントロール・バンディング	作業者の意識付け
9-1	物流業	小分け作業(有機溶剤)	爆発・火災スクリーニングツール クワイエット・シンプル	低減措置
9-2		小分け作業(粉体)	クワイエット・シンプル	低減措置
10	印刷業	ロールの洗浄・払拭	クワイエット・シンプル	洗浄剤の変更

表2：  の事例リスト

業種	作業内容	参考になること	事例#
ビルメンテ業	浴室等水回り箇所の防汚塗装	見積りの方法 低減措置の検討	1-2
染色加工業*	保管、抜染	見積りの方法	3-2
食品添加物製造業	計量、混合、合成	ばく露推定 (ECETOC TRA)	4
めっき業	浸漬・乾燥	クリエイト・シンプル	5-4
金属製品加工業	大型製品のスプレー塗装 乾燥	作業環境測定 個人ばく露測定	7
物流業	小分け作業(有機溶剤)	低減措置	9-1
印刷	ロールの洗浄・払拭	洗浄剤の変更	10

\*:自己発熱性化学品の事例。その他の事例は引火性液体。

表3：  の事例リスト

業種	作業内容	参考になること	事例#
染色加工業	保管、抜染	クリエイト・シンプル 気中濃度の測定	3-2
食品添加物製造業	計量、混合、合成	ばく露推定(ECETOC TRA)	4
めっき業	めっき浴調製、めっき	粉体のばく露推定 (EMKG)	5-1
めっき業	めっき めっき工程中のガス発生	作業環境測定 個別則順守の確認	5-3
めっき業	めっき	作業別モデル対策シート 周知徹底	6
金属製品加工業	大型製品のスプレー塗装 乾燥	作業環境測定 個人ばく露測定	7
金属加工業	金属材料の酸による洗浄	作業者の意識付け	8

表4:  の事例リスト

業種	作業内容	参考になること	事例#
鋳物製造業	切削	低減措置の考え方	2-2
染色加工業	溶解、染色	材料の変更	3-1
めっき業	めっき めっき工程中のガス発生	作業環境測定 個別則順守の確認	5-3
めっき業	めっき	作業別モデル対策シート 周知徹底	6
金属加工業	金属材料の酸による洗浄	作業者の意識付け	8

表5:  の事例リスト

業種	作業内容	参考になること	事例#
ビルメンテ業	浴室等水回り箇所の防汚塗装	見積りの方法 低減措置の検討	1-2
鋳物製造業	鋳型の作成	見積りの方法 粉塵測定	2-1
鋳物製造業	切削	低減措置の考え方	2-2
染色加工業	溶解、染色	材料の変更	3-1
染色加工業	保管、抜染	作業発生ガスの実測	3-2
食品添加物製造業	計量、混合、合成	ばく露推定(ECETOC TRA)	4
めっき業	めっき浴調製、めっき	粉体のばく露推定 (EMKG)	5-1
めっき業	脱脂	作業環境測定 個別則順守の確認	5-2
めっき業	めっき めっき工程中のガス発生	作業環境測定 個別則順守の確認	5-3

めっき業	浸漬・乾燥	クリエイト・シンプル 作業環境測定	5-4
めっき業	めっき	作業別モデル対策シート 周知徹底	6
金属製品加工 業	大型製品のスプレー塗装 乾燥	作業環境測定 個人ばく露測定	7
金属加工業	金属材料の酸による洗浄	作業者の意識付け	8
物流業	小分け作業(有機溶剤)	低減措置	9-1
物流業	小分け作業(粉体)	低減措置	9-2
印刷業	ロールの洗浄・払拭	洗浄剤の変更	10

表6：  の事例リスト

業種	作業内容	参考になること	事例#
ビルメンテ業	床ワックスの剥離作業	見積りの方法	1-1
ビルメンテ業	浴室等水回り箇所の防 汚塗装	見積りの方法 低減措置の検討	1-2
めっき業	脱脂	作業環境測定 個別則の順守確認	5-2
めっき業	浸漬・乾燥	クリエイト・シンプル 作業環境測定	5-4
金属製品加工業	大型製品のスプレー塗 装、乾燥	作業環境測定 個人ばく露測定	7
物流業	小分け作業(有機溶剤)	低減措置	9-1
印刷	ロールの洗浄・払拭	洗浄剤の変更	10

## ■事例集の見方について

本書記載の事例集は、見開き 2 ページで 1 つの事例を解説しています。  
事例の見方は次の通りです。

①事例 No.と業種  
にかかわる情報

②事例の作業工程

⑤事例のリスク見積りの方法

③事例の参考  
になる点

④作業と危険有  
害性の特定工程

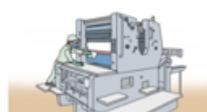
⑥リスクの見積り結  
果と低減措置の検  
討等の説明

⑧事例の関連する  
参考情報

⑦リスクアセスメント実  
施の効果

<b>事例 10</b>	<b>業種</b> 印刷業	<b>事業場</b> オフセット印刷工場
<b>作業工程</b> インクロールの洗浄品拭		
<b>ポイント</b> 使用化学品の変更に伴うリスクの見積り		
<b>作業と危険有害性の特定</b>		
<b>(1) 作業工程と有害化学物質</b>		
① ローラーは印刷業務終了ごとに洗浄。 ② 通常の洗浄では落ちきらないローラーの隅に溜まるインキは、洗浄液で拭拭する。		
		
<b>(2) 使用化学品の表示と危険有害性分類</b>		
・ローラー洗浄剤(主成分:ミネラルスピリッツ) 危険性 引火性液体 - 区分 3 有害性 皮膚腐食性・刺激性 - 区分 2 特定の臓器(単眼) - 区分 3 特定の臓器(両眼) - 区分 2 吸入有害性 - 区分 1	・蒸気の発生 ① 滞留し、火源があると引火のおそれ ② 蒸気を吸入すると、呼吸器への刺激や喉炎、またはめまいが起こるおそれ ③ 長期にわたる、または、反復して吸入すると臓器の障害のおそれ ・液に触れる ① 皮膚の刺激がある	<b>(3) 起こりうるばく露</b> ・蒸気の発生 ① 滞留し、火源があると引火のおそれ ② 蒸気を吸入すると、呼吸器への刺激や喉炎、またはめまいが起こるおそれ ③ 長期にわたる、または、反復して吸入すると臓器の障害のおそれ ・液に触れる ① 皮膚の刺激がある
<b>参考情報</b>		
<b>(1) 災害事例</b>		
○ シクロメタン、シクロプロパンで洗浄、5分ほど仕事した作業員が重荷をもちながら発症し、死に災害が発生した。 ○ 印刷インキ製造工場で、インキの抜き取りに使用した缶から火花し、火災が発生した。		
<b>(2) 一般的な対策標準等</b>		
<b>【ばく露 回避防止】</b> ① 蒸気発生を抑制する ② 容器の蓋をしっかりと閉める ③ 適切な保護具の着用	<b>【着火源の排除】</b> ① 蒸気をアースに接続 ② 電機防止服・靴の着用 ③ 作業開始までの動静を禁止	<b>【その他】</b> ① 有機溶剤の適用

<b>リスク見積り手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイションシミュレーション	<input type="checkbox"/> 個別防護具の検証	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロールバンディング	<input type="checkbox"/> 作業物モデル封入シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 燃焼・火災のリスクアセスメントのためのスクリーニングを要する		
<b>リスクの見積り→低減措置とその効果</b>			
<b>リスクレベル (低減措置なし)</b>	<b>危険性</b>	<b>有害性</b>	<b>リスク低減措置後</b>
	IV	III, S	① 蒸気発生抑制装置 印刷機のアース接続* ② 蒸気発生抑制装置 防塵マスク・手袋着用
<b>【危険性のリスクアセスメント】</b> クリエイションシミュレーションでは、リスクレベルはIVであるが、低減措置を導入するとリスクレベルはIII, Sとなる。さらに、適に設置済みの印刷機へのアースの効果も「燃焼・火災のリスクアセスメントのワーキング支援ツール」で判断し、「危険性の可能性は高くない」と判断した。			
<b>【有害性のリスクアセスメント】</b> 低減措置を講じない場合のリスクレベルは、且と意味が、危険装置、保護具(マスク、手袋)、リスクレベルは1となり、検知器を用いてリスクは受容できることが確認できた。			
<b>【低減措置検討の考え方】</b> 印刷工場における蒸気がんの災害事例から、有害性の低い洗浄剤に変更した。採用した洗浄剤についてのリスク見積りをコントロールバンディングで行ったところ、リスクレベルは「2, S」であった。実施すべき事項として、①蒸気発生抑制装置等の装置と維持管理、②皮膚や眼に対する保護具の使用、が示された。これを踏まえ、危険性と有害性のリスク見積りをクリエイションシミュレーションで行い、上記のリスク見積り結果となった。			
<b>リスクアセスメント実施の効果</b>			
✓ 印刷工場での「火災原因」の検証の必要性を周知することができた。 ✓ 洗浄・拭拭作業では、蒸気発生抑制装置、防塵マスク・手袋の着用を徹底させた。 ✓ 今後、ミネラルスピリッツより危険有害性が低い洗浄剤を代替の可能性を調査、検討する。 ✓ 使用する全ての化学品のリスクアセスメントを実施し、作業方法の点検を行い、作業方法の改善を検討し・実施している。			

## 化学物質取り扱い時には絵表示を確認！

	絵表示	代表的な危険性・有害性	代表的な注意事項の例
危険性	 (爆弾の爆発)	爆発物：大量爆発危険性 爆発物：火災、爆風又は飛散危険性 熱すると爆発のおそれ	禁煙。 高温、スパーク、火種を近づけないこと。 火災の場合は、退避すること。 内容物／容器を法令にしたがって廃棄すること。
	 (炎)	極めて可燃性の高いガス・エアゾール 引火性の高い液体および蒸気 可燃性固体 熱すると火災のおそれ 空気に触れると自然発火 水に触れると可燃性ガスを発生	禁煙。 高温、スパーク、火種を近づけないこと。 換気の良い場所で保管すること。
	 (円上の炎)	発火又は火災助長のおそれ 火災又は爆発のおそれ	禁煙。 燃えるものから遠ざけること。 隔離して保管すること。
	 (ガスボンベ)	高圧ガス：熱すると爆発のおそれ 深冷液化ガス：凍傷又は傷害のおそれ	日光から遮断し、換気のよい場所で保管すること。 耐寒手袋および保護面または保護眼鏡を着用すること。
	 (腐食性)	金属腐食のおそれ  重篤な皮膚の薬傷 重篤な眼の損傷	他の容器に移し替えないこと。  皮膚、眼に付けないこと。 取り扱い後はからだをよく洗うこと。 保護衣、保護手袋、保護眼鏡を着用すること。
健康有害性	 (どくろ)	飲み込む、吸入する又は皮膚に接触すると 生命に危険あるいは有毒	吸入しないこと。 口に入れたり、皮膚に付けないこと。 屋外または換気のよいところでのみ使用すること。 マスク、保護衣、保護手袋を着用すること。 施錠して保管すること。
	 (健康有害性)	遺伝性疾患のおそれ 発がんのおそれ 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ 吸入するとアレルギー、喘息、呼吸困難を 起こすおそれ 臓器の障害 飲み込んで気道に侵入（誤えん）すると生命に 危険のおそれ	皮膚に付けないこと。 吸入しないこと。 マスク、保護手袋、保護衣を着用すること。 換気すること。 身体に異常が見られる、ばく露の懸念がある場合、 医師の診察を受けること。
	 (感嘆符)	飲み込む、吸入する又は皮膚に接触すると有害 強い眼刺激、皮膚刺激 アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ 呼吸器への刺激又は眠気やめまいのおそれ	吸入を避けること。 気分が悪い時は医師に連絡すること。 保護具を着用すること。
環境有害性		オゾン層を破壊し、健康及び環境に有害	回収またはリサイクルに関する情報について製造者 または供給者に問い合わせること。
	 (環境)	水生生物に非常に強い毒性	環境への放出を避けること。 内容物／容器を法令にしたがって廃棄すること。

注：代表的な事項を抜粋し記載しております。

図表5：絵表示が示す代表的な危険・有害性と注意事項

## 2. 化学物質のリスクアセスメント事例(No.1～No.10)

---

事例1-1	業種	ビルメンテ業	作業場	既設マンション
	作業工程	床ワックスの剥離作業		
	ポイント	リスク見積りの方法		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

- ① 剥離剤を床に塗布する
- ② ワックスコーティング軟化後にポリッシャーで剥離する
- ③ 剥離処理後に汚水を回収処理する



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・剥離剤の主成分:トリエタノールアミン



危険性

該当しない

有害性

- 皮膚腐食性・刺激性 - 区分2
- 眼損傷性・眼刺激性 - 区分2A
- 皮膚感作性 - 区分1
- 特定標的臓器(単回) - 区分3

### (3) 起こりうるばく露

・剥離作業中に、飛沫や蒸気が発生する

- ① 皮膚に付着した場合、刺激やアレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- ② 眼に入ると、強い刺激が起こる
- ③ 蒸気を吸入すると、呼吸器への刺激のおそれ

## 参考情報

### (1) 災害事例

- 橋梁工事において、ベンジルアルコール含有の剥離剤により桁の塗料の剥離作業を行っていたところ、複数名が意識不明や足下がおぼつかなくなった。
- 屋内での床のタイルカーペットの張替工事の際、ジクロロメタン含有の剥離剤によりカーペット撤去後に残った古い接着剤の除去作業を行っていたところ、中毒となり、意識を失った。

### (2) 一般的な対策措置等

#### 【ばく露・拡散防止】

- ① 換気扇を常時稼働
- ② 剥離剤の種類によっては、防毒マスク(有機ガス用吸収缶)の破過時間が異なることをふまえて使用のこと。

#### 【着火源の排除】

#### 【その他】

- ① 化学物質は必要最小限とする

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	Ⅲ	ポータブル換気装置 マスク着用	Ⅱ

### 【低減措置検討の考え方】

コントロール・バンディング法によるリスクの大きさは「1、S」となり、全体換気装置の設置と皮膚や眼に対する保護具の使用が求められた。

さらに換気の効果を検討するため、半定量的な手法としてクリエイト・シンプル手法を用いて改めてリスクを見積った。

### 【危険性のリスクアセスメント】

使用している剥離剤は、危険性に該当しない。職場のあんぜんサイトの「爆発・火災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」により分析したところ、(ア)化学物質の危険性、(イ)プロセス・作業の危険性、(ウ)設備・機器の危険性ともに該当しないと判定されたことから、リスクは大きくないといえる。

### 【有害性のリスクアセスメント】

現状は部屋のドアを開放しマスクを着用せずに作業を行っているが、リスクレベルはⅢと大きいため改善が必要である。対策としてポータブル換気ファンを設置するとともに半面形マスクを着用するとリスクレベルはⅡに低減され、これは受容できるレベルであると判断した。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 住宅総合保守サービスで作業手順書を統一し、全国の各支店、現場管理者に展開することができた。
- ✓ 全国支店の現場管理者には、リスクアセスメントの結果に基づく作業標準書の内容、換気装置の稼働、保護具の着用の目的について、教育を実施した。また、教育は、定期的に繰り返し実施することにした。
- ✓ 保護具の管理は、保護具責任者を決め、一元管理を行うことにした。

事例1-2	業種	ビルメンテ業	作業場	既設マンション
	作業工程	浴室等水回り箇所の防汚塗装		
	ポイント	リスク見積りの方法		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ① 防汚塗料をローラー塗り、刷毛塗り
- ② 塗装作業終了後の、ローラー、刷毛の洗浄



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・防汚塗料: 溶剤中のイソプロピルアルコールが対象



危険性  
引火性液体 - 区分2



有害性  
眼損傷・眼刺激性 - 区分2A-2B  
生殖毒性 - 区分2



特定標的臓器(単回) - 区分1  
特定標的臓器(反復) - 区分2  
誤えん有害性 - 区分2

#### (3) 起こりうるばく露

・塗装作業中の塗料の付着や溶剤の揮発

- ① 着火源があると引火し、火災のおそれ
- ② 塗料やシンナーが直接あるいは飛沫が眼にかかる、強い刺激がある
- ③ 溶剤蒸気を吸入すると、生殖能又は胎児に悪影響のおそれ、臓器(中枢神経系・腎臓・全身毒性等)への障害、気道への刺激、長期又は反復ばく露による障害のおそれや飲み込むと、肺への逆流による肺炎のおそれ

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 塗装ブースにて長期間塗装作業に従事して、有機溶剤の吸引による肺炎を発症
- イソプロピルアルコール(以下、IPA)を使用したインクジェットヘッドの洗浄作業中、誤って IPA の入った一斗缶を倒した。床にこぼれた IPA をふき取る際、有機ガス用防毒マスクや保護手袋を着けずに作業し IPA に直接ばく露した。吐き気を訴え、IPA 中毒と診断された。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 換気装置を稼働させる
- ② 風上で作業
- ③ 蓋はきっちりと閉める
- ④ 適切な保護具の着用

##### 【着火源の排除】

- ① 可燃性蒸気の滞留を防止する
- ② 現場近くでの喫煙はやめる
- ③ 作業現場での衣服の着脱は避ける

##### 【その他】

- ① 化学物質は必要最小限とする
- ② ヒューマンエラーは常に起こることを想定する

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデルシート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	ポータブル換気装置、着火源の除去	(I)
有害性	II	ポータブル換気装置 マスク着用	I

まず、クリエイト・シンプル手法を用いてリスクを見積もった。見積り結果は上表の通りである。

### 【危険性のリスクアセスメント】

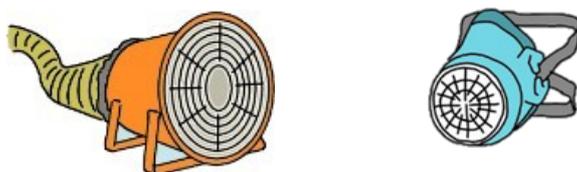
イソプロピルアルコールが、「引火性液体 区分2」(引火点が 23℃以下)に該当する。危険性リスクはIVとの判定結果があったが、「爆発・火災のリスクアセスメントのためのスクリーニング支援ツール」の(イ)プロセス・作業の危険性、(ウ)設備・機器の危険性の対策としてポータブル換気装置の使用、着火源の除去の低減措置を実施することにより、リスクを低減させた。

### 【有害性のリスクアセスメント】

住宅室内での防汚コーティング作業では、イソプロピルアルコールの気中濃度が局部的に高くなることが考えられる。ポータブル換気装置と保護マスクの効果はリスクレベル I となった。ポータブル換気装置を稼働させた状態で検知管を用いて作業者の呼吸域で気中濃度を測定したところ、管理濃度を下回っていたので、リスクは低いと判断した。

### 【低減措置検討の考え方】

現状は部屋のドアを開放しマスクを着用せずに作業を行っているが、リスクレベルはIIであり受け入れられるレベルではあるが、ポータブル換気ファンを設置し小型防毒マスクを着用することによりリスクレベルは I まで改善される。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 住宅総合保守サービスの作業手順書を統一し、全国の各支店、現場管理者に展開することができた。
- ✓ 全国支店の現場管理者には、リスクアセスメントの結果に基づく作業標準書の内容、換気装置の稼働、保護具の着用の目的について、教育を実施した。また、教育は、定期的に繰り返し実施することにした。
- ✓ 保護具の管理は、保護具責任者を決め、一元管理を行うことにした。

事例 2-1	業種	鋳物製造業	作業場	鋳型造形工場
	作業工程	鋳型の作成		
	ポイント	粉塵測定		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・半割の製品模型を型枠の中にセットする。
  - ・この上から鋳物砂投入する。
  - ・圧縮して鋳型とする。
- (本作業は、粉じん則が適用される)



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・鋳物砂(遊離ケイ酸 25%含有)



危険性  
該当しない

有害性  
生殖細胞変異原性 - 区分2  
発がん性 - 区分1A  
特定標的臓器(反復) - 区分1

#### (3) 起こりうるばく露

- ・鋳型の製作中に鋳物砂が飛散する。
  - ① 砂の飛散物の吸入により、遺伝性疾患のおそれの疑い、発がんのおそれ、長期にわたる、又は反復ばく露による呼吸器、免疫系、腎臓の障害

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 簡易防塵マスクを使用して床に飛散した薬品の原材料である粉体を洗浄する作業。マスクが顔面にフィットしていなかったため、マスクと顔面の隙間から粉体を鼻から吸入し、その薬品の刺激により鼻から出血した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 装置の密閉化
- ② 適切な局所排気装置の導入
- ③ 蓋はしっかりと閉める
- ④ 適切な保護具の着用

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① 化学物質は必要最小限とする
- ② ヒューマンエラーは常に起こることを想定する

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	IV	局所排気装置の稼働 防じんマスクの着用	II

クリエイト・シンプルを用いてリスクを見積もった。見積り結果は上表の通りである。

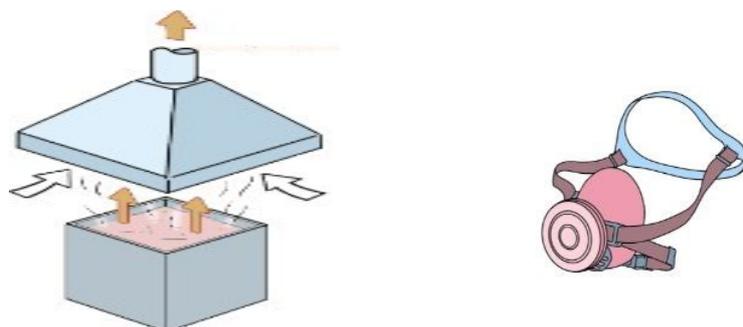
### 【有害性のリスクアセスメント】

何の低減措置を実施しない場合はリスクレベルIVである。現在の局所装置、防じんマスクの着用で、リスクを見積もったところ、リスクレベルはIIである。

### 【低減措置検討の考え方】

作業環境測定の結果「第3管理区分」となり、作業環境の改善が必要なことから、作業場の局所排気装置の能力確保(セントラル吸引装置の補修、濾布の交換)などの工学的対策、清掃の強化(作業床面、集塵ダクトの体積粉じんの清掃)などの管理的対策を検討し、可能なものについて措置を講じた。その結果、第2管理区分となり、低減措置の実施による改善効果が得られた。

今後は鑄物砂を安全性の高い人口砂に変更することや注湯場の上部に局所排気装置を設置する等により、さらなるリスク低減を図っていく予定である。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

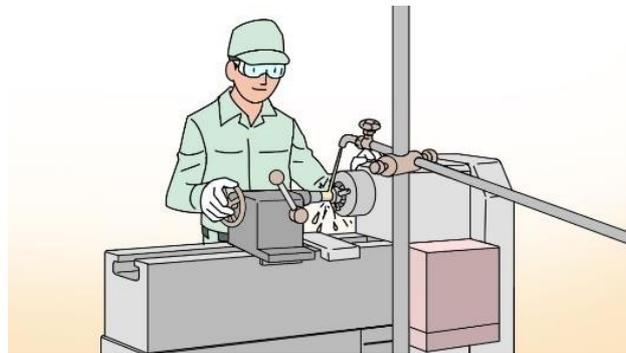
- ✓ リスクアセスメントの実施により工程ごとのリスクが整理できた。
- ✓ 低減措置の検討により、実施すべきリスク低減措置が明確になった。
- ✓ 低減措置の実施の結果、作業環境の改善効果が得られた。
- ✓ 排気設備の点検・保守の強化ができた。
- ✓ 今後、作業環境の改善の余地がある対策は、残留リスクとして認識を共有できた。

<b>事例 2-2</b>	業種	鋳物製造業	作業場	切削作業場
	作業工程	切削		
	ポイント	リスクアセスメントの方法		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・ 鋳造金属製品の切削加工
- ・ 切削加工時に、切削工具の冷却に切削油剤を供給する。



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・ 切削油(ジエタノールアミン 10~20%含有)

危険性  
該当しない

有害性



皮膚腐食性/刺激性 - 区分2

眼損傷/眼刺激性 - 区分1

発がん性 - 区分2



生殖毒性 - 区分2

特定標的臓器(単回) - 区分1

特定標的臓器(反復) - 区分1

#### (3) 起こりうるばく露

- ・ 切削加工時の、切削油の飛沫としてとび散る場合がある。

##### ① 皮膚・眼付着

皮膚刺激・重篤な眼の損傷

##### ② 吸入ばく露

発がんのおそれの疑い

生殖能又は胎児に悪影響のおそれの疑い

臓器の障害

反復ばく露による臓器の障害

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 保護メガネをかけずに、旋盤加工時に、切削油が目に入り、その夜から目が充血し、あけるのがきつくなる目の炎症が生じた。
- 数年間、切削加工に従事していた作業者が、時には手袋をしないでいた。そのため、切削油が原因と思われる皮膚炎を発症し、治癒するまでに数か月の治療が要した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 適切な保護具の着用
- ② 加工個所に適切な防護カバーの設置

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① ヒューマンエラーは常に起こることを想定する

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	Ⅲ、S	工業的な全体換気、半面型防毒マスク・化学手袋着用	Ⅱ、S

### 【低減措置検討の考え方】

コントロール・バンディング法によるリスクの大きさは「Ⅲ、S」となり、工程の密閉化あるいは囲い式局所排気装置設置と皮膚や眼に対する保護具の使用が求められた。

工程の密閉化あるいは囲い式局所排気装置設置といった対策は作業性等の面から現実的ではないことから、見積り精度がより高いクリエイト・シンプル法を用いて再度、リスクの見積りを行うこととした。

### 【有害性のリスクアセスメント】

リスクアセスメントの結果、既に実施しているリスク低減措置(工業的な全体換気、半面型防毒マスク、化学手袋着用)によりリスクレベルは「Ⅱ」となり、現段階としては受容できるレベルであると判断した。今後は、ジエタノールアミンの気中濃度を測定するとともに、状況により局所排気装置(外付け式)あるいは全面型の防毒マスクの着用を検討する。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ リスクアセスメントの実施により工程ごとのリスクが整理できた。
- ✓ 低減措置の検討により、実施すべきリスク低減措置が明確になった。
- ✓ 低減措置の実施の結果、作業環境の改善効果が得られた。
- ✓ 排気設備の点検・保守の強化ができた。
- ✓ 今後、作業環境の改善の余地がある対策は、残留リスクとして認識を共有できた。

事例 3-1	業種	染色加工業	作業場	染色作業場
	作業工程	染色液の調整		
	ポイント	リスクアセスメントの進め方		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

- ① 苛性ソーダの溶解
- ② 苛性ソーダ溶液に、染料の投入・溶解(染色浴)
- ③ 染色浴に、布を浸漬



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)



危険性  
該当しない

有害性

- 皮膚腐食・刺激性 - 区分1
- 眼損傷・眼刺激性 - 区分1
- 特定標的臓器(単回) - 区分1



### (3) 起こりうるばく露

- ・皮膚に付着や眼に入ると
  - ① 重篤な皮膚の薬傷・眼の損傷
  - ② 重篤な眼の損傷
- ・吸入すると
  - ① 呼吸器の障害

## 参考情報

### (1) 災害事例

- 工業製品製造工場の製造プラントにおいて、修繕のため移送管路上のボールバルブの部品を取り外したところ、内部に残留していた水酸化ナトリウム水溶液(含有率 1%未満、温度 70~80℃)が噴出し、顔に薬傷を負った。
- pH 調整をするために供給ポンプで水酸化ナトリウム水溶液(30%)をタンクに投入する作業で、タンク側受け口の開閉コックを閉めたままの状態供給ポンプを稼働させ、水酸化ナトリウム水溶液がホース内で圧縮され、その後、供給ポンプを停止させたため、ホースを逆流し、供給ポンプから噴出し、顔、首等にかかり、薬傷を負った。

### (2) 一般的な対策措置等

#### 【ばく露・拡散防止】

- ① 適切な保護具の着用
- ② 適切な局所排気装置の導入
- ③ 排気は作業場の外に出す

#### 【着火源の排除】

#### 【その他】

- ① 安全装置・インターロックの確認
- ② ヒューマンエラーは常に起こることを想定する

リスク 見積手法	<input type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	Ⅲ、S	苛性ソーダ溶液の購入(溶解工程を廃止) ゴーグル型保護メガネ・化学手袋の着用	Ⅱ、S

### 【有害性のリスクアセスメント】

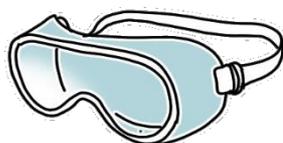
コントロール・バンディングによる、フレーク状の水酸化ナトリウムの取り扱いの有害性のリスクは「4、S」であった。

クリエイト・シンプルの見積り結果は上表の通りである。見積りにおいては、全体換気装置でリスクレベルは「Ⅲ、S」、「外付け換気装置」の設置により「Ⅱ、S」と改善される。

### 【低減措置検討の考え方】

水と苛性ソーダ粉末を混合する際、フレーク状の苛性ソーダ溶液の飛沫が飛散する可能性があり、その有害性から、リスクレベルは「4、S」と高い。

混合時の発熱や飛沫の発生のばく露を避けるため、苛性ソーダ液を購入することに変えた。また染色浴の取り扱い時には、眼と皮膚の保護具を着用することとし、リスクの低減を図った。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 職場・作業場の環境を大幅に改善することができた。
- ✓ 「有害物質取り扱いマニュアル」(SDS要約カード)の作業場での掲示により取扱者に直接注意事項を伝達できるようになった。
- ✓ 従業員の危険性、有害性に対する意識を改革することができた。

事例 3-2	業種	染色加工業	作業場	抜染作業場
	作業工程	抜染		
	ポイント	工程で発生する有害ガスのリスクアセスメント		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・ 倉庫に保管しているハイドロサルファイトの計量
- ・ 計量した所定量のハイドロサルファイトを溶解し、抜染浴を調製
- ・ 染色した布を抜染浴に攪拌しながら浸漬し、抜染。



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・ハイドロサルファイト
  - 危険性
    - 自己発熱性化学品 - 区分1
  - 有害性
    - 皮膚腐食性・刺激性 - 区分2
    - 眼刺激性 - 区分2A-2B
- ・二酸化硫黄(抜染作業中に発生する)
  - 有害性
    - 急性毒性(吸入) - 区分3
    - 眼損傷性・眼刺激性 - 区分2A
    - 特定標的臓器(単回) - 区分1
    - 特定標的臓器(反復) - 区分1

#### (3) 起こりうるばく露

- ・保管中に水分吸収すると、自然発火する可能性
- ・抜染作業中に二酸化硫黄の発生
  - ① 吸入すると有毒で、呼吸器の障害を起こす
  - ② 眼には強い刺激

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- アルカリ廃液に過剰の硫酸と還元剤(亜二チオン酸ナトリウム;別名、ハイドロサルファイト)を投入し、二酸化硫黄(亜硫酸ガス)が発生し、被災した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 抜染作業中の換気、または、装置の密閉化
- ② 防毒マスク、化学手袋の着用

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① 湿気のない条件で保管

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input checked="" type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	-	-	-
有害性	( I + S )	換気装置の増設、防毒マスク、手袋	-

### 【危険性のリスクアセスメント】

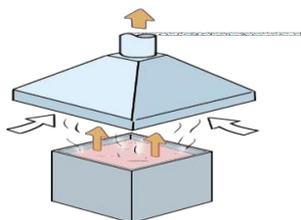
ハイドロサルファイトの危険性のリスクを職場のあんぜんサイトの「爆発・火災のリスクアセスメントのためのスクリーニング支援ツール」により分析したところ、(ア)化学物質の危険性、(イ)プロセス・作業の危険性、(ウ)設備・機器の危険性のすべてに該当しないと判定されたことから、リスクは大きくないといえる。しかし、ハイドロサルファイト自身は少量の水が存在すると発熱し発火するおそれがあるので保管時の湿気の防止を施している。

### 【有害性のリスクアセスメント】

クリエイト・シンプル法を用いて、二酸化硫黄のリスクの見積りを行ったところ、リスクレベルは「I + S(十分に良好)」との結果であった。しかし、抜染作業中にせき込む等の喉の異常を訴える作業者が出た。

### 【低減措置検討の考え方】

抜染工程で二酸化硫黄が発生していることから、気中濃度を実測したところ 60ppm と非常に高い場合があった(ACGIH:TLV-TWA;2ppm、STEL;5ppm)。そのため、換気装置の増設を行った。その結果、二酸化硫黄は検出されず、せき込む等の作業者はいなくなった。さらに、作業中には、防毒マスクを着用することにした。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 職場・作業場の環境を大幅に改善することができた。
- ✓ 「有害物質取り扱いマニュアル」(SDS要約カード)の作業場での掲示。
- ✓ 従業員の危険性、有害性に対する意識を改革することができた。

事例 4	業種	食品添加物製造業	作業場	製造作業場
	作業工程	食品添加物製造		
	ポイント	ばく露推定(ECETOC TRA)		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

- ① 香料原料の計量、反応槽へ移し替え
- ② 反応槽で混合・攪拌、精製
- ③ 合成物の移し替え
- ④ 製品の混合、移し替え



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・香料原料



危険性

引火性液体 - 区分3

有害性

急性毒性(経口・経皮) - 区分2



急性毒性(吸入) - 区分1

皮膚腐食性・刺激性 - 区分2

眼損傷性・眼刺激性 - 区分2A



生殖毒性 - 区分2

特定標的臓器(単回) - 区分2

特定標的臓器(反復) - 区分1

### (3) 起こりうるばく露

・嚥下・皮膚接触・吸入

① 生命に危険

・皮膚や眼に付着

① 皮膚刺激

② 強い眼刺激

・ばく露

① 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの  
疑い

② 神経系の障害のおそれ

③ 呼吸器への刺激のおそれ

④ 長期又は反復ばく露による腎臓の障害

## 参考情報

### (1) 災害事例

- (災害についての情報は公開されていないが、毒物に指定されている物質には、経口・経皮・吸入のばく露により、生命に危険があるので、取り扱いには十分注意する必要がある)

### (2) 一般的な対策措置等

【ばく露・拡散防止】

- ① 密閉換気装置で作業のこと
- ② 防毒マスク、化学手袋使用のこと

【着火源の排除】

【その他】

<b>リスク 見積手法</b>	<input type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input checked="" type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	-	-	-
有害性	-	-	-

### 【低減措置検討の考え方】

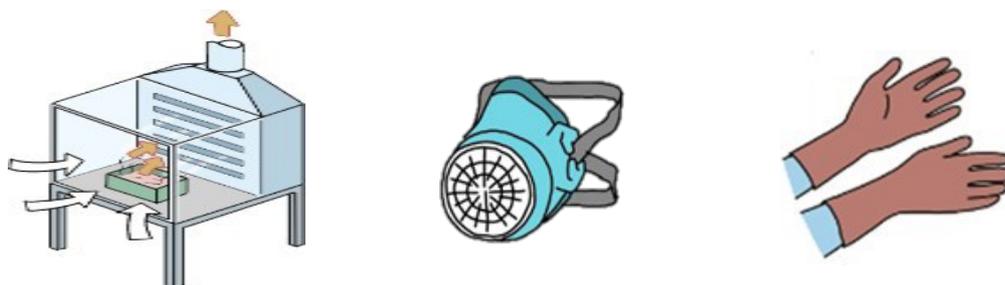
コントロール・バンディング法によるリスクの大きさは「3、S」と高かったため、ECETOC(欧州化学物質生態毒性・毒性センター)の TRA ツールを用いて第二次評価を行った。

### 【危険性のリスクアセスメント】

職場のあんぜんサイトの「爆発・火災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」により分析したところ、(ア)化学物質の危険性、(イ)プロセス・作業の危険性、(ウ)設備・機器の危険性の面から、着火源を排除し、反応操作はドラフト内で行うこととしていることから、危険性のリスクは大きくないと判断している。

### 【有害性のリスクアセスメント】

TRAツールを用いた第二次評価の結果は、全体換気および局所排気装置による作業環境対策、保護具装着の作業管理対策で、リスク特性値は「1 未満」となり、リスク低減措置はできていると考えている。日常業務では、ドラフト装置内の業務としている。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓原料・製品(中間品を含む)が約 3000 種あるが、ECETOC TRA による再評価は 200 件程度行った。
- ✓作業基準書に基づく低減対策を徹底するよう安全衛生委員長を通じて周知した。定期的な有機溶剤環境測定結果では管理区分1が維持されている。
- ✓リスクアセスメントの 2 次評価を行った化学品の容器に、注意マーク(赤色)を貼付し、有害性が高いことを示し、現場での注意を喚起している。

事例 5-1	業種	めっき業	作業場	ニッケルめっき工場
	作業工程	めっき液調整		
	ポイント	粉体のばく露推定(EMKG)		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ① 硫酸ニッケルの秤量
- ② 水に溶解⇒ニッケルめっき浴調製
- ③ ニッケル電気めっき



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・硫酸ニッケル六水和物(顆粒状)

危険性

該当しない



有害性

急性毒性(経口) - 区分3

呼吸器感作性 - 区分1

皮膚感作性 - 区分1

発がん性 - 区分1A

特定標的臓器(反復) - 区分1、3



・ニッケルめっき浴の有害性は、上記の分類と同じである。

#### (3) 起こりうるばく露

・硫酸ニッケル秤量時、および、ニッケルめっき液は、粉体・飛沫の飛散の可能性。

- ① 飲み込むと有毒
- ② 吸入するとアレルギー、喘息又は呼吸困難を起こすおそれ
- ③ 皮膚付着すると、アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- ④ 発がんのおそれ
- ⑤ 長期にわたるばく露で呼吸器系、肝臓、精巣に障害のおそれ

### 参考情報

#### (1) 災害事例

○ 公開されている災害事例は見当たらない。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 局所排気装置の導入
- ② マスク、手袋着用のこと

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① 化学物質は必要最小限とする
- ② 安全装置・インターロックの確認

リスク 見積手法	<input type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input checked="" type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	—	—	—
有害性	(4, S)	排気装置、手袋着用	—

### ・硫酸ニッケル(顆粒状)のリスクアセスメント

#### 【低減措置検討の考え方】

コントロール・バンディング法によるリスクの大きさは「4, S」と高く、求められる対策も実務作業での経験からすると大変厳しい。

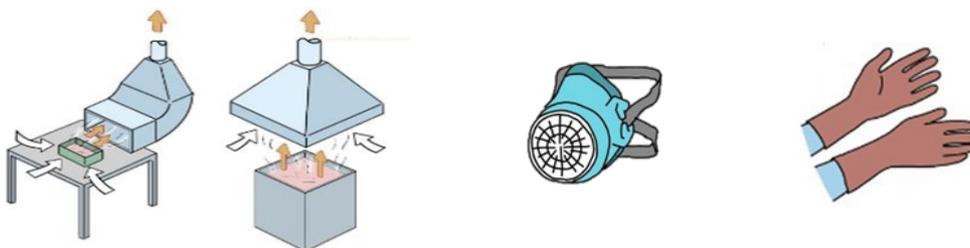
そこで、粉体を扱う場合のばく露濃度の推定を、ドイツ連邦労働安全衛生研究所(BAuA)が提供している EMKG-EXPO-TOOL を用いて現在の使用条件で第二次評価を行った。

#### 【有害性のリスクアセスメント】

EMKG-EXPO-TOOL を用いて現在の使用条件で行った結果、推定ばく露濃度は「0.001～0.001 mg/m<sup>3</sup>」であり、管理濃度や ACGIH の TLV-TWA、TLV-STEL より十分低いことから、現在の局所排気装置の設置及び保護手袋を着用することで、リスク低減措置は充分と判断した。

### ・ニッケルめっき作業のリスクアセスメント

ニッケルめっき作業でのばく露防止は、めっき液の飛沫対策を考えればよい。作業者は保護面、および、手袋の着用を義務化し、労働災害の防止ができています。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 化学物質に関する教育の成果として、自主的管理ができる体制が確立できた。
- ✓ めっきの対策として、洗浄槽、乾燥槽のカバー、局所排気装置、保護具着装、設備定期自主検査等を行う体制が構築できた。

事例 5-2	業種	めっき業	作業場	脱脂洗浄工場
	作業工程	脱脂洗浄		
	ポイント	作業環境測定		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・被めっき物(ワーク)の洗浄  
三槽式洗浄装置で脱脂洗浄。
- ① ケージに入れたワークを第1槽(温浴)に浸漬させ洗浄する。所定時間浸漬後、第2槽(冷浴)に浸漬する。
- ② 所定期間後、第3槽(蒸気槽)に移し、蒸気洗浄を行う。
- ③ 洗浄後、槽内乾燥台で乾燥させる。
- ④ 浄済みワークを、次工程のめっき工程に移送。



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・トリクロロエチレン(特化則の適用)  
有害性
-  急性毒性(吸入:蒸気) - 区分4
- 皮膚腐食性・刺激性 - 区分2
-  眼刺激性 - 区分2A
- 生殖細胞変異原性 - 区分2
- 発がん性 - 区分1B
- 生殖毒性 - 区分1B
- 特定標的臓器毒性(単回ばく露) - 区分3(麻酔作用等)
- 特定標的臓器毒性(反復ばく露) - 区分1(中枢神経系)
- 誤えん有害性 - 区分2

#### (3) 起こりうるばく露

- ・洗浄剤の揮発・蒸散
- ① 蒸気のばく露により、皮膚や眼に刺激がある。
- ② 吸入すると、麻酔作用、気道の刺激、長期、あるいは、反復の吸入で、発がんや生殖機能に障害を起こす。

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- ① トリクロロエチレン洗浄装置の加熱操作を誤り、トリクロロエチレンが高温となったため、洗浄装置付近で作業していたものが蒸気を吸入し、被災した。
- ② トリクロロエチレン洗浄槽が設置されているピット内にトリクロロエチレン液が漏れてたまっていたのを汲み出す作業中、その蒸気により被災した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 局所換気装置の設置
- ② マスク、手袋の着用

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① 化学物質は必要最小限とする
- ② 安全装置・インターロックの確認

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input checked="" type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	IV・S	換気装置、防毒マスク、手袋着用	I・S

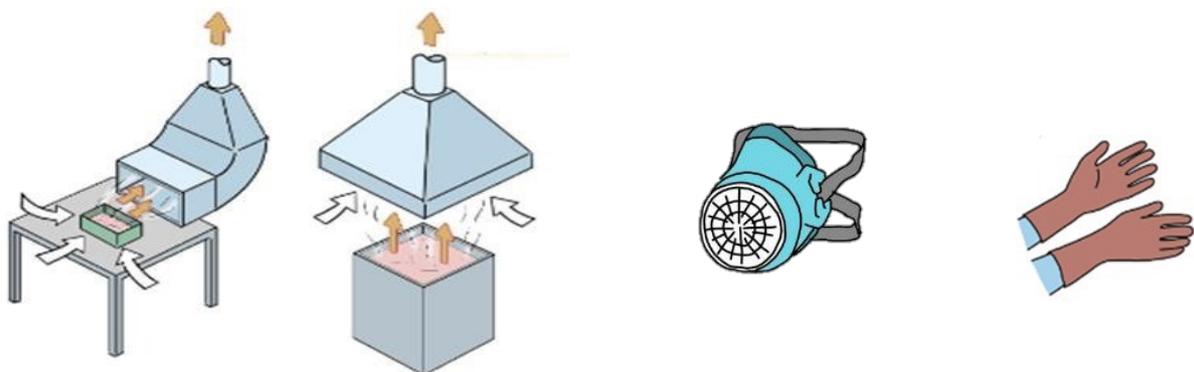
### 【低減措置検討の考え方】

使用化学品は特化則が適用される。洗浄槽は、規定を順守した排気性能を備え、作業者には防毒マスク、手袋の着用を標準作業としている。

クリエイト・シンプルによるリスクレベル見積り結果は作業者に周知し、作業標準で定めている意味を説明し、その遵守の徹底を図っている。

### 【有害性のリスクアセスメント】

なお、特化則で定められている作業環境測定結果は、管理濃度 10ppm に対して3ppm(A測定)である。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 化学物質に関する教育の成果として、自主的管理ができる体制が確立できた。
- ✓ めっきの対策として、洗浄槽、乾燥槽のカバー、局所排気装置、保護具着装、設備定期自主検査等を行う体制が構築できた。

<b>事例 5-3</b>	業種	めっき業	作業場	銀シアンメッキ工場
	作業工程	銀シアンめっき		
	ポイント	作業環境測定		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・銀シアンめっき浴の調整とめっき作業
- ① シアン化銀、シアン化カリウムの秤量と溶解
- ② めっき浴にワークを浸漬、電気めっき



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・シアン化カリウム等  
有害性
- 急性毒性(経口) - 区分2
- 急性毒性(経皮) - 区分1
- 眼刺激性 - 区分2
- 特定標的臓器(単回ばく露)  
- 区分2(中枢神経系)
- 特定標的臓器(反復ばく露)  
- 区分1(甲状腺、腎臓、肝臓、  
脾臓、中枢神経系)
- ・シアン化水素(めっき工程で発生)

#### (3) 起こりうるばく露

- ・ 顆粒状のシアン化カリウムを取り扱い時、皮膚等に接触すると、損傷するおそれがある。
- ・ めっき液の飛散、および、めっき工程でのシアン化水素の発生することがある。吸入すると生命に危険がある。
- ・ めっき液にばく露すると、皮膚や眼を損傷する。

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 化学工場で青酸を含む廃液から出たガスが配管から漏れ、作業者が吸入して7名が頭痛を訴えた。
- 船内でネズミ駆除のため青酸くん蒸を行っていた者が、配管作業中作業員1名が頭痛、呼吸困難をきたした。原因は防毒マスクの使用方法が不適で吸収缶が破過していた。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 局所換気装置の設置と稼働
- ② マスク、手袋の着用

##### 【着火源の排除】

##### 【その他】

- ① シアン化物は特定化学物質障害予防規則の順守

<b>リスク 見積手法</b>	<input type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input checked="" type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	-	-
有害性	-	換気装置、防毒マスク、手袋着用	-

特化則が適用されるので、設備装置及び作業は規則を順守して行っている。

### 【低減措置検討の考え方】

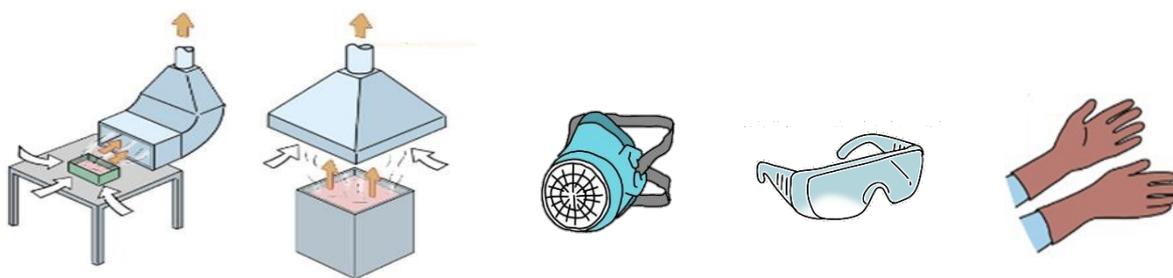
#### ・めっき浴の調製

シアン化カリウム(顆粒状)等めっき原材料は固体であり、飛散はない。手袋の着用して行っている。

#### ・めっき作業

リスクアセスメントは、ツールの適用は難しかった。

本工程でのリスクは、めっき浴への液が掛かること、および、めっき工程ではシアン化水素である。めっき液の飛沫のばく露については、めっき槽の上端に吸気口を設けた排気設備を設置し、作業時は保護手袋を着用している。また、発生するシアン化水素については、作業環境の測定結果は、A測定で0.3ppm(管理濃度 3ppm)であることを確認している。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 化学物質に関する教育の成果として、自主的管理ができる体制が確立できた。
- ✓ めっきの対策として、洗浄槽、乾燥槽のカバー、局所排気装置、保護具着装、設備定期自主検査等を行う体制が構築できた。

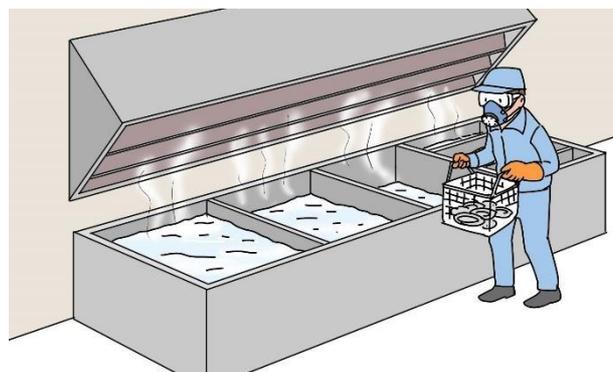
事例 5-4	業種	めっき業	作業場	メッキ品乾燥作業場
	作業工程	洗浄・乾燥		
	ポイント	リスクアセスメントの方法・作業環境測定		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

・めっき完成物の迅速乾燥

- ① 跳ね上げ式カバー付三槽式乾燥装置を使用。めっき済みワークを第1番槽(乾燥促進用のメタノール入り)所定時間に浸漬。
- ② ワークを第2番槽に移送、乾燥。換気流にて、乾燥。
- ③ 所定時間乾燥後、第3番槽に移送、完全乾燥。
- ④ 乾燥後、完成品置き場へ移送。



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・メタノール

危険性



引火性液体 - 区分2

有害性



急性毒性(経口) - 区分4

眼刺激性 - 区分2

生殖毒性 - 区分1B



特定標的臓器毒性(単回ばく露)  
- 区分1(中枢神経系、視覚器、  
全身毒性)

- 区分3(麻酔作用)

特定標的臓器毒性(反復ばく露)

- 区分1B(中枢神経系、視覚器)

### (3) 起こりうるばく露

・洗浄材投入およびワークの洗浄装置間の移送時、漏れた蒸気の引火や吸入や皮膚、眼へのばく露のおそれがある。

- ① 火源があると、引火により火災
- ② 吸入すると、頭痛やめまいを起こることがあり、生殖機能に悪影響がある

## 参考情報

### (1) 災害事例

○ メタノールの廃ドラム缶を溶断中に爆発を起こした。

### (2) 一般的な対策措置等

【ばく露・拡散防止】

- ① 局所換気装置の設置と稼働
- ② 防毒マスクと手袋の着用

【着火源の排除】

- ① 着火源の除去

【その他】

- ① 特定化学物質第2類物質、特別有機溶剤等の適用

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input checked="" type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り → 低減措置とその効果

	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	洗浄槽に局所換気装置設置	(I)
有害性	II、S	洗浄槽には局所換気装置設置、防毒マスク着用	I、S

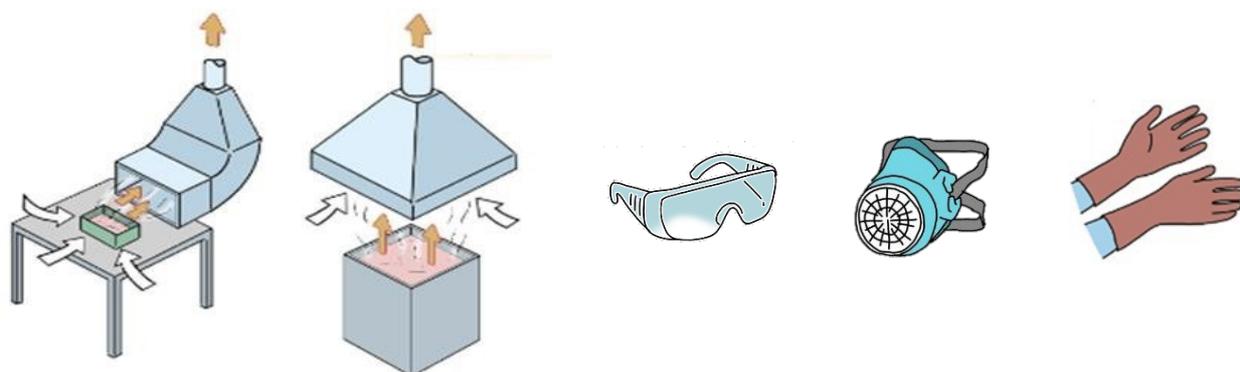
### 【危険性のリスクアセスメント】

引火性であり、洗浄槽に局所換気装置設置済み。また、下記の作業環境測定により、気中濃度は爆発限界以下であり、危険性レベルは低いと判断している。

### 【有害性のリスクアセスメント】

コントロール・バンディング法によるリスクの大きさは「4、S」と高く、求められる対策も実務作業での経験からすると大変厳しい。

そこで、クリエイト・シンプルのリスクの見積りを行った。結果は上表の通りである。その結果、低減措置後の推定ばく露濃度は「0.005～0.05ppm」である。管理濃度は200ppmであり十分低いこと、および、有機則の作業環境の測定でも2ppm(A測定)からも、現在の局所排気装置の設置で、リスク低減措置は充分と判断している。作業時に防毒マスクを着用している。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 化学物質に関する教育の成果として、自主的管理ができる体制が確立できた。
- ✓ めっきの対策として、洗浄槽、乾燥槽のカバー、局所排気装置、保護具着装、設備定期自主検査等を行う体制が構築できた。

<b>事例 6</b>	業種	めっき業	作業場	本社工場
	作業工程	めっき作業		
	ポイント	作業別モデル対策シートによるリスクの見積り		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

- ① ワーク準備
- ② めっき液浸漬
- ③ 取り出し



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・銅シアンめっき浴の調整、めっき作業



有害性

急性毒性(経皮) - 区分1



皮膚刺激性 - 区分2

眼に対する眼刺激性 - 区分2B



特定標的臓器(反復ばく露)

- 区分1(中枢神経系)

### (3) 起こりうるばく露

- ① シアン系めっき材料の飛散、被ばく
- ② めっき液の飛沫の吸入
- ③ めっき液の被ばく

## 参考情報

### (1) 災害事例

- 銅めっき槽の入れ替え工事でシアン化合物による皮膚障害の発生。
- 銅めっき製品の分析作業中、シアン化合物で中毒
- 工程の改善のための実験を行っていたところ、シアン化水素が発生し、これを吸入し、被災した。
- 工場で使用しているめっきに用いるシアン化亜鉛溶液の成分分析作業中、シアン化水素が発生し分析作業中の作業者が被災した。

### (2) 一般的な対策措置等

#### 【ばく露・拡散防止】

- ① 局所換気装置の稼働
- ② 適切な保護具の着用

#### 【着火源の排除】

#### 【その他】

- ① めっき作業で発生するシアン化水素は特化則の規制
- ② シアン化合物は毒劇法の管理が必要

**リスク  
見積手法**

- |  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> クリエイト・シンプル                      | <input type="checkbox"/> 個別則順守の確認            | <input type="checkbox"/> 作業環境測定 |
| <input type="checkbox"/> コントロール・バンディング                   | <input checked="" type="checkbox"/> 作業別モデル対策 | <input type="checkbox"/> ばく露推定  |
| <input type="checkbox"/> 爆発・火災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 |  |                                 |

**② リスクの見積り → 低減措置とその効果**

	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	—	—	—
有害性	24	半自動、全体換気、保護具着用	6.4

**【危険性のリスクアセスメント】**

使用するめっき材料、めっき浴は危険性に分類されない。

**【有害性のリスクアセスメント】**

厚生労働省から公開された「業種別のリスクアセスメントシート;めっき編」をベースとして、全日本鍍金工業組合連合会により作成されたエクセルシートによるリスクアセスメントを実施した。

既に導入している低減措置で、リスクが許容レベル14以下であることを確認した。

危険源 (任務)	作業工程	作業	製剤	取扱物種 (成分)	固有有害性レベル			発散量 (作業濃度)	ばく露程度	総ばく露リスク A×B×C	防止段階でのリスク削減評価		作業リスク レベル D	個人ばく露リスク レベル E	総合リスク A×B×C×D×E	対策コメント
					A	B	C				削減	削減				
1	めっき (ライン)	薬液: 槽か投入	アルカリ	シアン化銅	急性 3	皮膚への接触	粉	3	手動	3	27	半自動	18	0.5	9.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					慢性 4	皮膚刺激	粉	2	半自動	2	36	半自動	18	0.5	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					急性 3	吸入	粉	3	手動	3	36	手動	36	0.2	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					慢性 4	吸入	粉	2	半自動	2	36	半自動	36	0.2	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
1	めっき (ライン)	薬液: 槽か投入	アルカリ	シアン化ナトリウム	急性 3	吸入	粉	3	手動	3	36	半自動	18	0.5	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					慢性 4	吸入	粉	2	半自動	2	36	半自動	18	0.5	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					急性 3	皮膚への接触	粉	3	手動	3	36	手動	36	0.2	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める
					慢性 4	皮膚刺激	粉	2	半自動	2	36	半自動	36	0.2	12.0	総合リスク許容レベル内であるが、引換ばく露削減に努める



**③ リスクアセスメント実施の効果**

- ✓ 現場での「取扱いポイント注意」の掲示、安全衛生認識レベルを高め維持している。
- ✓ 保護具の着用の徹底ができています。

事例 7	業種	金属製品加工業	作業場	塗装場
	作業工程	大型金属製品の塗装		
	ポイント	ばく露濃度測定(作業場と個人ばく露)		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

大型金属製品のスプレー塗装

- ① 大型金属製品の塗装ブースへの搬入
- ② スプレー塗装を行う
- ③ タックフリーであることを確認し、乾燥スペースへ移送



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・塗料: 溶剤成分に特定化学物質第2類物質、特別有機溶剤のエチルベンゼンを含有

	危険性	
	引火性液体	- 区分2
	有害性	
	急性毒性(吸入:蒸気)	- 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	- 区分1
	発がん性	- 区分2
	生殖毒性	- 区分1
	特定標的臓器毒性(単回ばく露)	- 区分2(中枢神経系)
誤えん有害性	- 区分1	

#### (3) 起こりうるばく露

・塗装時に塗料飛沫の拡散、溶剤が気化し、蒸気が発生

- ① 着火源により爆破・火災のおそれ
- ② 塗料の溶剤・飛沫の吸入
  - ・呼吸器への刺激や眠気またはめまいが起こるおそれ
  - ・長期にわたる、または、反復して吸入すると臓器の障害のおそれ
- ③ 塗料の溶剤・飛沫により皮膚、眼の刺激

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 弦楽器を製造・修理する工房で、楽器(ギター)の塗装作業中、塗料を希釈するトルエンを吸入し、急性トルエン中毒。
- 自動静電塗装機下部のグレーチングのアース損傷により、グレーチングに静電気が蓄積した。自動静電塗装機による塗装を再開後、付近のアース体との間で静電気火花が発生し、塗料等の蒸気に着火した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 換気扇を常時稼働
- ② 容器の蓋をきっちり閉める
- ③ 適切な保護具の着用

##### 【着火源の排除】

- ① 装置をアースに接続
- ② 帯電防止服・靴の着用
- ③ 作業場近くでの喫煙を禁止

##### 【その他】

- ① 特化則の適用

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input checked="" type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input checked="" type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	換気レベルE(囲い式局所排気装置)	III
有害性	IV、S	換気レベルE(囲い式局所排気装置) 防毒マスク・手袋着用	II、S

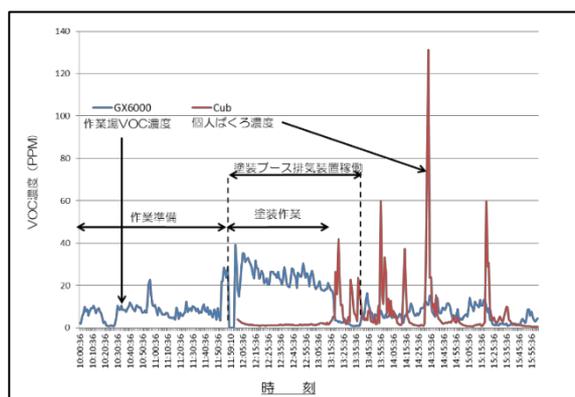
塗料に有機則適用される物質を含有している。従来から、有機則に対応した管理を行ってきた。含有するエチルベンゼンが特化則の特別有機溶剤に指定されたことから、改めて、VOCの個人ばく露の状況を測定の結果、ばく露は許容濃度以下であることを確認した。なお、塗装ブースは、大型製品の塗装が可能な大きさで、排気量は既定の3倍の能力がある。周辺設備も含めて、すべて、防爆仕様としている。

### 【危険性のリスクアセスメント】

クリエイト・シンプルでは、リスクはIIIであるが、「爆発・火災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」による、作業場の設備・装置は防爆仕様、排気設備能力、作業環境の結果から、危険性のリスクは大きくないと考えている。

### 【有害性のリスクアセスメント】

低減措置を施さない場合のリスクは高い。換気装置、保護具(マスク、手袋)着用により、リスクを低くできることが確認できた。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

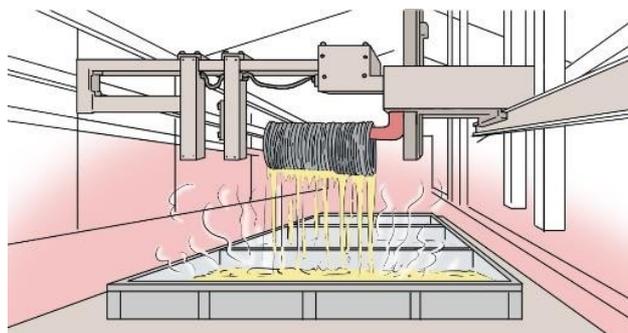
- ✓ 塗装作業には、作業標準で規定している塗装作業時の防護マスク、保護手袋の着用の必要性を改めて周知した。また、塗装製品の移動、保管場所においても、防護マスクの着用をするように指導をしている。
- ✓ 更に、使用中の保管塗料や塗装作業後に塗料の缶に「蓋」をすることを作業員に周知し、徹底させている。

<b>事例 8</b>	業種	金属加工業	作業場	脱脂・洗浄工場
	作業工程	金属原料素材の酸洗い		
	ポイント	作業ルールの順守の徹底		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- ・高重量の金属原材料の酸洗浄
- ① 受け入れ金属原料素材(高重量)をクレーンによる移送
- ② クレーンで吊り下げて、素材を酸洗い槽に、所定時間浸漬
- ③ 浸漬後、引き上げ、残留の酸を自然流下させた後、次工程に移送



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・硫酸

危険性  
該当しない

有害性

- 急性毒性(ミスト 吸入) - 区分2
- 皮膚の腐食性 - 区分1
- 眼の重篤な損傷 - 区分1
- 特定標的臓器(単回/反復ばく露) - 区分1

#### (3) 起こりうるばく露

- ・素材の洗浄槽への出し入れの際に、飛沫が発生
- ① 吸入すると生命に危険(ミスト)
- ② 重篤な皮膚の薬傷・眼の損傷
- ③ 重篤な眼の損傷
- ④ 呼吸器系の障害
- ⑤ 長期又は反復ばく露による呼吸器系の障害

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 硫酸タンクの配管が破損し、硫酸が漏れ、顔面に化学熱傷を負った。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 局所排気装置、プッシュプル型換気装置などの換気設備の設置し、常時稼働
- ② 適切な保護具の着用

##### 【着火源の排除】

（この項目には具体的な対策が記載されていません）

##### 【その他】

- ① 強酸は「特定化学物質」
- ② 特定化学物質作業主任者の選任が必要

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	(該当しない)	—	—
有害性	IV、S	遠隔操作 化学手袋、防毒マスク着用	I、S

### 【危険性のリスクアセスメント】

硫酸は危険性には分類されていない。

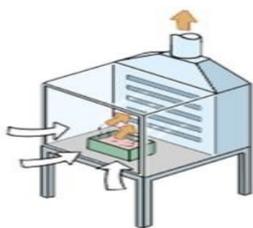
### 【有害性のリスクアセスメント】

重量物の取り扱い、機械操作など労働安全衛生でリスク削減に取り組んできた。一方で、化学物質は直接的に見える事象(触ると皮膚がただれる、火傷する)の対応が中心であった。化学物質の空気中のミスト吸入の見えない危害や発がん性などの遅効的影響は疎かになっていた。

コントロール・バンディングでは、リスクは「4、S」であり、実施すべき事項として「化学品の代替」、「密閉化」が示さる。「化学品の代替」は現実的ではない。

クリエイト・シンプルでは、低減措置を実施しない場合リスクレベルは「IV、S」となり、コントロール・バンディングと同じリスクレベルであった。既に保護具(マスク・手袋)を着用し手作業を行っており、遠隔作業を「密閉」と判断し、リスクの見積りを行うと、リスクレベルは「I、S」となる。

本作業で重量物の扱い、遠隔で操作をしている。作業ルールでは、保護具の着用を明記している。作業には、取り扱う化学物質のリスクアセスメントを自らは行うことにより、定められている作業標準の重要性を改めて認識することができた。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 化学物質のリスクアセスメントを自ら行うことで、新たな視点での対応が見えてきた。
- ✓ 化学物質のリスクアセスメント結果は、機械安全面での見直しへと結びついた。
- ✓ 安全衛生は、最後は作業員一人ひとりの感受性に頼る部分があり、リスクアセスメントを作業員に行わせることで、周知ができた。
- ✓ 結果として、作業員からも改善提案、作業改善が提案されるようになった。

事例 9-1	業種	物流業	作業場	倉庫・小分け作業室
	作業工程	液体化学品の小分け作業		
	ポイント	低減装置の導入		

## ① 作業と危険性有害性の特定

### (1) 作業工程

- ・ドラム缶から一斗缶への小分け作業



### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

- ・トルエン、エチルベンゼン等の多種の有機溶剤  
トルエンの危険有害性は下記の通り



危険性 引火性液体 - 区分2  
有害性



急性毒性 - 区分4

皮膚腐食性/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(単回ばく露)  
- 区分1(中枢神経系)

特定標的臓器(反復ばく露)  
- 区分1(中枢神経系、腎臓、肝臓)

誤えん有害性 - 区分1

### (3) 起こりうるばく露

- ・蒸気の滞留、火源があると爆発、火災のおそれ
- ・液体の蒸発
  - ① 呼吸器への刺激のおそれまたは眠気またはめまいのおそれ
  - ② 長期にわたる、または反復ばく露による臓器の障害のおそれ
- ・皮膚や眼への付着
  - ① 刺激がある

## 参考情報

### (1) 災害事例

- シリコーン樹脂を有機溶剤に溶かした製品の小分け作業中に引火し火災が発生した。
- 塗装ブースで移動式クレーン部品の局所排気装置を稼働させ、呼吸用保護具を着用してスプレーガンで吹付け塗装作業に長期間従事していた作業者が、中毒になった。

### (2) 一般的な対策措置等

#### 【ばく露・拡散防止】

- ① 換気扇を常時稼働
- ② 容器の蓋をきっちり閉める
- ③ 適切な保護具の着用

#### 【着火源の排除】

- ① 装置をアースに接続
- ② 帯電防止マットを敷設
- ③ 帯電防止服・靴の着用
- ④ 作業場近くでの喫煙を避ける

#### 【その他】

- ① 有機則、特化則の適用に注意

リスク 見積手法	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input checked="" type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

	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	局所換気装置、着火源の除去(アース・静電マットの敷設)、帯電防止服、帯電防止靴の着用	III
有害性	IV+S	局所換気装置 マスク・手袋着用	I+S

クリエイト・シンプルによるリスク見積り結果は情報の通りである。

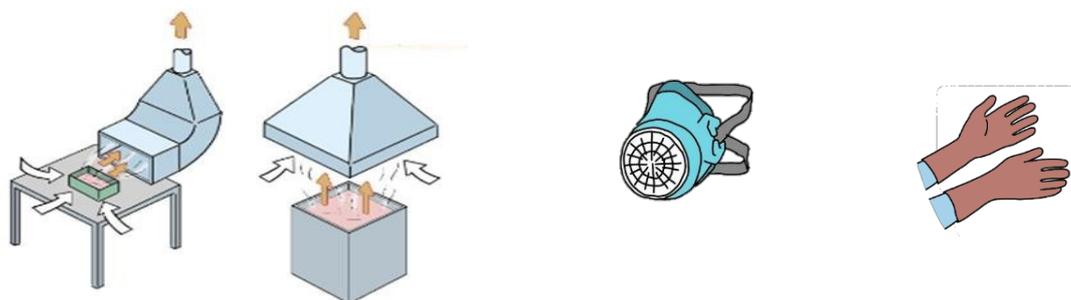
### 【危険性のリスクアセスメント】

職場のあんぜんサイトの「爆発・火災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」から、(イ)プロセス・作業の危険性、(ウ)設備・機器の危険性の対策(火気・静電気の発生防止)の低減措置を導入している。

### 【有害性のリスクアセスメント】

クリエイト・シンプルでは、リスクレベル「IV+S」である。低減措置として、局所換気装置、保護具(マスク、手袋)の着用により、「I+S」の低減できることが確認した。

実務作業では、静電マットを敷設し、作業者は帯電防止服、帯電防止靴、防毒マスク、保護手袋を使用することを、作業標準としている。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 引火性液体の取扱いリスクとして、静電気対策の重要性を再認識できた。
- ✓ 小分け作業に対応する措置は、製品が該当する法令(消防法等)に基づく管理を行っていたが、リスクアセスメント対象物質を含有する化学成分のリスクに応じてリスク管理(換気装置の稼働・マスクの着用等)を行う必要があることを理解できた。

事例 9-2	業種	物流業	作業場	倉庫・小分け作業室
	作業工程	粉体化学品の小分け作業		
	ポイント	低減措置		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程

- 大袋入りの粉体を小型袋、あるいは、小型容器に、小分けする作業



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・酸化チタン

危険性

—

有害性



発がん性 - 区分2

特定標的臓器毒性

(反復ばく露) - 区分1 (呼吸器)

#### (3) 起こりうるばく露

- 小分け作業時に、粉体が飛散する

- 飛散した粉体を吸入した場合、呼吸器の障害(がん)を発症する可能性がある
- 長期にわたって吸入した場合、呼吸器への重篤な障害がある。(粉じん則の適用)

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- 作業中、被災者らは、散水時に床に飛散している原材料の粉体が舞い上がるので簡易防じんマスクを着用して作業を行っていた。作業終了後、床の洗浄に従事した被災者らが、鼻血が出るなどの異常を訴えたので、耳鼻科の診察を受けたところ、薬品の原材料である粉体の薬品刺激による鼻出血と診断された。

#### (2) 一般的な対策措置等

【ばく露・拡散防止】

- 換気扇を常時稼働
- 防じんマスクの着用

【着火源の排除】

【その他】

- 粉じん則

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

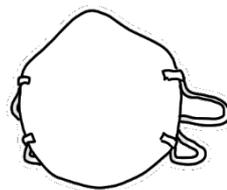
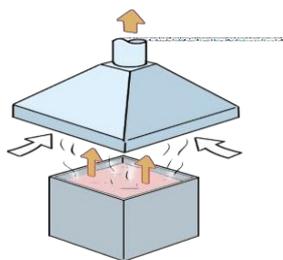
	低減措置なし	リスク低減措置	
	リスクレベル	措置内容	リスクレベル
危険性	(該当しない)	-	-
有害性	Ⅲ	換気レベルE(囲い式局所換気装置) 防じんマスク着用	Ⅰ

### 【危険性のリスクアセスメント】

取り扱う粉体製品は危険性には分類されていない。

### 【有害性のリスクアセスメント】

クリエイト・シンプルで全体換気装置ではリスクレベル「Ⅲ」であるが、局所換気装置の稼働、防じんマスクの着用により、「Ⅰ」に低減し、許容できることを確認できた。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

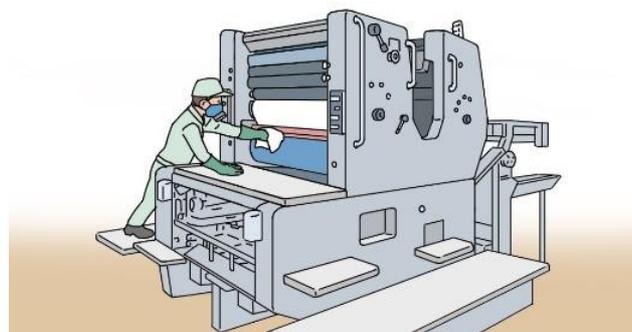
✓ 保護具の管理は、保護具責任者を決め、一元管理を行うことにした。

事例 10	業種	印刷業	事業場	オフセット印刷工場
	作業工程	インクローラの洗浄払拭		
	ポイント	使用化学品の変更に伴うリスクの見積り		

### ① 作業と危険性有害性の特定

#### (1) 作業工程と有害化学物質

- ① ローラーは印刷業務終了ごとに洗浄。
- ② 通常の洗浄では落ちきれないローラーの端に溜まるインキは、洗浄液で払拭する。



#### (2) 使用化学品の絵表示と危険有害性分類

・ローラ洗浄剤(主成分・ミネラルスピリッツ)



危険性  
引火性液体 - 区分3



有害性  
皮膚腐食性・刺激性 - 区分2  
特定標的臓器(単回ばく露) - 区分3



特定標的臓器(反復ばく露) - 区分2  
誤えん有害性 - 区分1

#### (3) 起こりうるばく露

・蒸気の発生

- ① 滞留し、火源があると引火のおそれ
- ② 蒸気を吸入すると、呼吸器への刺激や眠気またはめまいが起こるおそれ
- ③ 長期にわたる、または、反復して吸入すると臓器の障害のおそれ

・液に触れる

- ① 皮膚の刺激がある

### 参考情報

#### (1) 災害事例

- ジクロロメタン、ジクロロプロパンで洗浄、払拭に従事した作業員が胆管がんを発症し、死亡災害が発生した。
- 印刷インキ製造工場、インキの拭き取りに使用したウエスから出火し、火災が発生した。

#### (2) 一般的な対策措置等

##### 【ばく露・拡散防止】

- ① 換気扇を常時稼働
- ② 容器の蓋をきっちり閉める
- ③ 適切な保護具の着用

##### 【着火源の排除】

- ① 装置をアースに接続
- ② 帯電防止服・靴の着用
- ③ 作業場近くでの喫煙を禁止

##### 【その他】

- ① 有機則の適用

<b>リスク 見積手法</b>	<input checked="" type="checkbox"/> クリエイト・シンプル	<input type="checkbox"/> 個別則順守の確認	<input type="checkbox"/> 作業環境測定
	<input checked="" type="checkbox"/> コントロール・バンディング	<input type="checkbox"/> 作業別モデル対策シート	<input type="checkbox"/> ばく露推定
	<input type="checkbox"/> 爆発・火災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		

## ② リスクの見積り→低減措置とその効果

リスクレベル (低減措置なし)	リスク低減措置後	
	措置内容	リスクレベル
危険性	IV	局所換気装置 印刷機のアース接続*
有害性	Ⅲ、S	局所換気装置 防毒マスク・手袋着用

### 【危険性のリスクアセスメント】

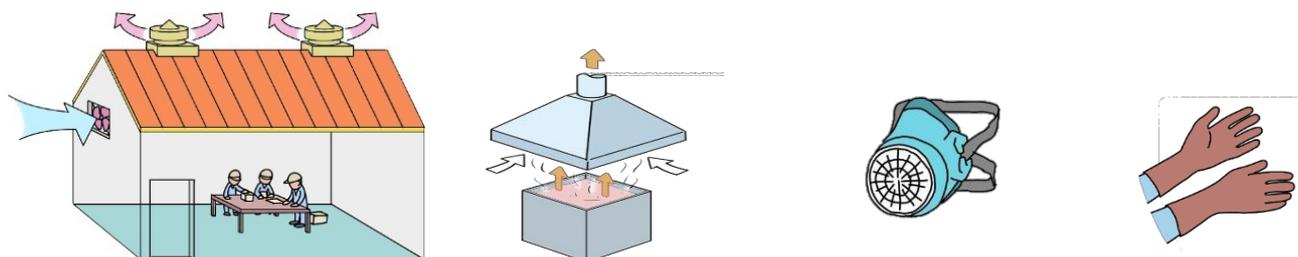
クリエイト・シンプルでは、リスクレベルはIVであるが、局所換気装置を導入するとリスクレベルⅢである。さらに、既に設置済みの印刷機へのアースの効果を「爆発・火災のリスクアセスメントのためのスクリーニング支援ツール」で判断し、「危険性の可能性は高くない」と判断した。

### 【有害性のリスクアセスメント】

低減措置を施さない場合のリスクレベルは、Ⅲと高いが、換気装置、保護具（マスク、手袋）着用により、リスクレベルはⅠとなり、検知管を用いてリスクは受容できることが確認できた。

### 【低減措置検討の考え方】

印刷工場における胆管がんの災害事例から、有害性の低い洗浄剤に変更した。採用した洗浄剤についてのリスク見積りをコントロール・バンディングで行ったところ、リスクレベルは「Ⅱ、S」であった。実施すべき事項として、①局所排気装置等の装置と維持管理、②皮膚や眼に対する保護具の使用、が示された。これを踏まえ、危険性と有害性のリスク見積りをクリエイト・シンプルで行い、上記のリスク見積り結果となった。



## ③ リスクアセスメント実施の効果

- ✓ 印刷工場では「火気厳禁」の徹底の必要性を周知することができた。
- ✓ 洗浄・払拭作業では、換気装置の稼働、防毒マスク・手袋の着用を徹底させた。
- ✓ 今後、ミネラルスピリッツより危険有害性が低い洗浄剤を代替の可能性を調査、検討する。
- ✓ 使用する全ての化学品のリスクアセスメントを実施し、作業方法の点検を行い、作業方法の改善を検討し・実施している。

## 3. 付録

---

### I. 「リスクの見積り」の方法について

労働安全衛生法では、事業者には爆発や火災の恐れのある危険物や健康障害を起こす恐れのある化学物質について、「リスクの見積り」を行い、リスクが大きい場合はその低減措置を検討し、その対策を実施する必要があります。

法律では、採用しなければならない「リスクの見積り」方法は定めていません。指針などで示されている方法を整理しますと、次のようになります。

#### 1) 災害防止のために法律で指定している化学物質のリスクアセスメント

健康障害を防止するために、有機溶剤中毒予防規則、特定化学物質障害予防規則や粉じん規則が制定されています。これらの規則では、個別に化学物質が特定されています。

これらの物質を取り扱う場合は、定められている事項を必ず実施しなければなりません。言い換えますと、定められた事項の順守状況を確認すればリスクアセスメントを実施したことになります。

#### 2) 上記1)で指定されていない化学物質のリスクアセスメント

「化学物質のリスクアセスメント」は、「健康有害性」のリスクアセスメントだけ行えばよいと誤解されがちですが、「危険性」のリスクアセスメントも必要です。

上記 1. で指定されていない化学物質については、労働安全衛生法では特定の「リスクの見積り」方法は規定されていません。事業場に相応しい方法で行えばよいことになっています。

厚生労働省「職場のあんぜんサイト」には、「化学物質のリスクアセスメントの実施支援」のコーナーを設けられ、使いやすい「見積り」のツールが提供されています。

この中から、はじめてリスクアセスメントをされる方が使いやすいツールを中心に紹介します。

#### 2-1) 危険性のリスクの見積りの進め方

- ① 労働安全衛生法で指定されている危険物と同等の危険性を有する化学物質(労働安全衛生法施行令 別表 1)については、同等の措置を実施していることを確認することが、リスクアセスメントを実施したことになります。
- ② 上記以外の危険性に分類される物質については、下記の方法やツールのいずれか、または複数を用いて行います。
  - ・厚生労働省から提供されているツール「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」

・厚生労働省から提供されているツール「クリエイト・シンプル」

さらに詳細な検討が必要な場合は

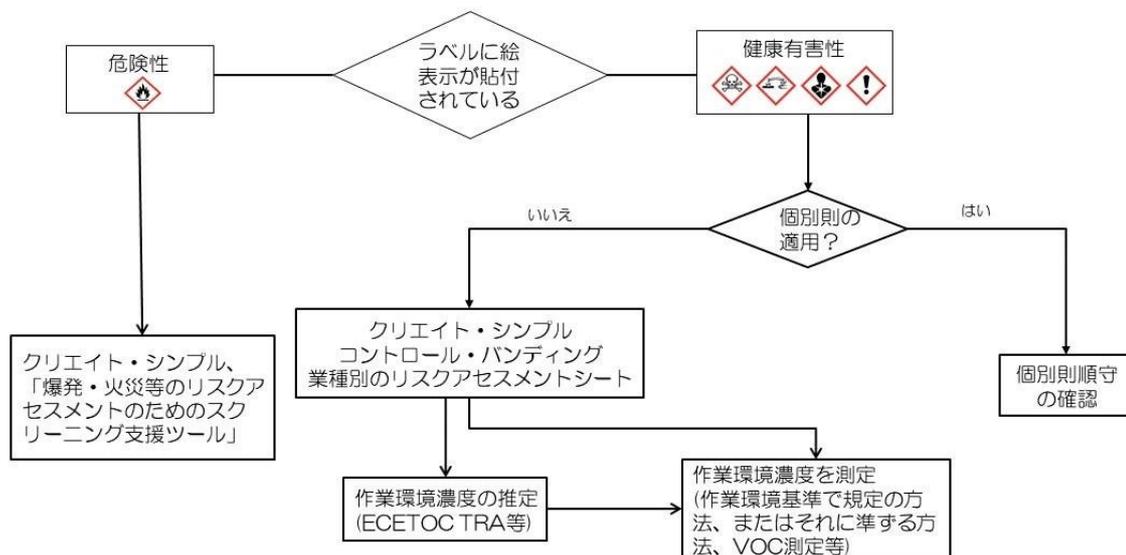
・労働安全衛生研究所から提供されている「リスクアセスメント等実施支援ツール」  
を使用してください。

## 2-2) 有害性のリスクの見積りの進め方

- ① 健康障害を防止するために、有機溶剤中毒予防規則、特定化学物質障害予防規則や粉じん則の対象となる物質について規定されている措置を実施していることを確認することが、リスクアセスメントを行ったこととなります。
- ② 上記以外の有害性に分類される物質については、下記の方法やツールのいずれか、または複数を用いて行います。
  - ・「コントロール・バンディング」、「業種別のリスクアセスメントシート」や「クリエイト・シンプル」を使用するのが簡便です。
  - ・作業環境の推定や実測を行うことにより、より確実にリスク許容できるものか、判断できます。

## 3) リスク見積り方法の整理

1.および 2. での説明を整理しますと、次の図のようになります。



付図1: リスク見積り方法の整理

この中で、「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」と「コントロール・バンディング」は、スマホやPCを用いて、WEB上で行うことができますので、現場で行うのに便利です。

「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」では、危険性のリスク低減措置を確認することができます。

「コントロール・バンディング」は、化学物質の固有の有害性のリスクしかわかりませんが、具体的なリスクの低減措置が示されます。

「クリエイト・シンプル」は、エクセルファイルをダウンロードする必要がありますが、危険性と有害性のリスクの見積りを同時に行うことができます。さらに、低減措置の効果も確認できます。

厚生労働省の「職場のあんぜんサイト」の「化学物質のリスクアセスメントの実施支援」のサイトでは、これらのツールの説明は次の通りです。

【危険性】

ツール名	特色
クリエイト・シンプル	化学物質の潜在的な危険性の顕在化するリスクを推定できる(化学プロセスや低減措置等は考慮されていない)。
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	化学物質や作業に潜む代表的な危険性やリスクを簡便に「知る」ことに着目した支援ツール。ガイドブックでは、化学物質の危険性に関する基本的な内容に加え、代表的なリスク低減対策についても整理されている。
安衛研 リスクアセスメント等実施支援ツール	主に化学プラント・設備における火災や爆発、漏えい、破裂などのプロセス災害を防止することを目的としたリスクアセスメント等の進め方を厚生労働省の指針に沿ってまとめたツール。スクリーニング支援ツールよりも精緻なリスクアセスメントを実施することが可能(一定の専門知識を要する)。【中～上級】

【有害性】

ツール名	特色
コントロール・バンディング(厚生労働省版)	<p>ILO(国際労働機関)が中小企業向けに作成した作業者の安全管理のための簡易リスクアセスメントツールをわが国で簡易的に利用できるように厚生労働省が Web システムとして改良、開発したもの。</p> <p>液体・粉体作業用と主に粉じん則に定める粉じん作業用の2つのシステムあり。化学物質の有害性情報、取扱い物質の揮発性・飛散性、取扱量から簡単にリスクの見積りが可能。</p>
クリエイト・シンプル	<p>主にサービス業や試験・研究機関などの化学物質取扱事業者に向けた簡易なリスクアセスメントツール。取扱い条件(取扱量、含有率、換気条件、作業時間・頻度、保護具の有無等)から推定したばく露濃度とばく露限界値(または GHS 区分情報)を比較する方法。平成 31 年 3 月に、経皮吸収による健康リスクと危険性のリスクを同時に見積もることが可能となりました。</p>
業種別のリスクアセスメントシート	<p>化学物質を取り扱う3 業種(工業塗装、オフセット印刷・グラビア印刷、めっき)の具体的な作業と代表的取扱い物質を反映したリスクアセスメント支援シート(中小規模事業場での使用を前提)。</p>
作業別モデル対策シート	<p>主に中小規模事業者など、リスクアセスメントを十分に実施することが難しい事業者を対象に、専門性よりも分かりやすさや簡潔さを優先させ、チェックリスト、危険やその対策を記載したシート。リスクレベルは考慮せずに作業毎に代表的な対策を記載。</p>
ECETOC TRA	<p>欧州REACH に基づく化学物質の登録を支援するために開発された、定量的なリスクアセスメントが可能なリスクアセスメント支援ツール。欧州化学物質生態毒性および毒性センター(ECETOC)が開発。</p>
独 EMKG 定量式リスクアセスメントツール	<p>ドイツ労働安全衛生研究所(BAuA)が提供するリスクアセスメントツール(EMKG 2.2)</p>
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	<p>簡易な化学物質の気中濃度測定法のひとつである検知管を用いたリスクアセスメント手法のガイドブック。SDS 交付義務対象物質のうち検知管で検知可能な化学物質の一覧や検知管の原理などについても整理されている。Microsoft Excel を活用した評価ツールに測定結果を入力することで、簡便にリスクの見積りが可能。</p>

参照先:<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07.htm>

## II. リスク低減措置について

リスク低減措置の実施については、下記を参照ください。

- ▲ 労働安全衛生法の基づく規定がある場合は、その措置を取ってください
- ▲ 上記以外の場合は、下記の優先順序で措置を検討ください。
  - ①危険性、有害性の低い化学品への代替、プロセスの変更、化学品の形状の変更
  - ②機械設備などの防爆構造化、安全装置などの工学的対策、化学設備などの密閉化、排気設備の設置や増設などの衛生工学的対策
  - ③作業手順の改善、立ち入り禁止などの管理的対策
  - ④化学品の有害性に応じた適切な保護具の使用

有害性の化学品を取り扱う場合にすぐに実施できるのは、④の「適切な保護具の使用」です。ただ、保護具の選択、使用にあっては下記の通達や、JIS を参照ください。

保護具の選択と使用については、次の 3 件の通達が発出されています。

- ・基発第 0207006 号:防じんマスクの選択、使用等について(平成 17 年 2 月 7 日)
- ・基発第 0207007 号:防毒マスクの選択、使用等について(平成 17 年 2 月 7 日)
- ・基発 0112 第 6 号:化学防護手袋の選択、使用等について(平成 29 年 1 月 12 日)

関連するJIS は、下記の通りです。

- ・呼吸用保護具の選択、使用及び保守管理方法:JIS T 8150:2006
- ・防じんマスク;JIS T 8151:2018
- ・防毒マスク; JIS T 8152:2012
- ・化学防護手袋 ;JIS T 8116:2005

保護具の選択、使用で不明なことは労働安全衛生コンサルタント等の専門家にご相談ください。