

●作業者を対象とした化学物質のリスクアセスメント

～CREATE-SIMPLE を用いたトルエンのリスクアセスメント事例～

TN518

Risk Assessment of Toluene for Worker Exposure Using CREATE-SIMPLE

[はじめに]

化学物質を取り扱う事業者が化学物質を適切に管理することは、化学物質による事故やヒトへの健康被害、環境汚染など、化学物質に起因するさまざまな問題の防止につながり、SDGs（持続可能な開発目標）のゴール 12「つくる責任つかう責任」にも通じる重要な取組みです。当社では、お客様がSDGsを通じた「企業価値の向上」と「企業の持続的発展」を達成するための「化学物質管理」の取組みを積極的にサポートしています。

本稿では、厚生労働省のサイトから無料でダウンロード

でき、初めてリスクアセスメント実施する事業場で多く活用されているリスクアセスメント支援ツール CREATE-SIMPLE を用いた化学物質のリスクアセスメントの事例を、操作手順と合わせて紹介します。

Keywords : 化学物質管理支援サービス、労働安全衛生法、安全データシート（SDS）、化学物質のリスクアセスメント、CREATE-SIMPLE、コントロールバンディング、ECETOC TRA

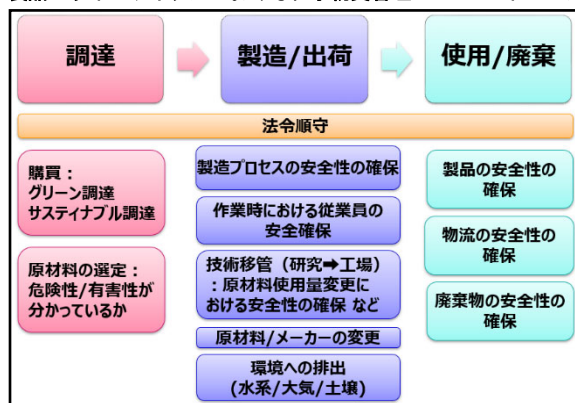
[労働安全衛生法と化学物質のリスクアセスメントの概要]

2021年7月、厚生労働省（以下、厚労省と記載）より「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」の報告書¹⁾が公表されました。報告書では、労働安全衛生法（以下、安衛法と記載）における化学物質規制体系を、特定化学物質障害予防規則（特化則）等の化学物質に対する「法令による規制」から、具体的な管理手法は事業者が選択・決定するという「自律的な管理を基軸とする規制」へ移行することが提言されました。厚労省は本報告書を受けて、速やかに安衛法に基づく関係法令の改正の検討を進める方針です。これに伴い、ラベル表示・安全データシート（SDS）交付を義務づける対象が674物質（2021年6月30日時点）から約2900物質まで大幅に拡大される予定で、これらの物質の製造・取扱いを行う事業者は、リスクアセスメントとその結果に基づく措置の実施が義務付けられることとなります。

安衛法が求める化学物質のリスクアセスメントを支援するため、厚労省のサイト²⁾には右表に示すようなリスクアセスメント支援ツールが公開されています。

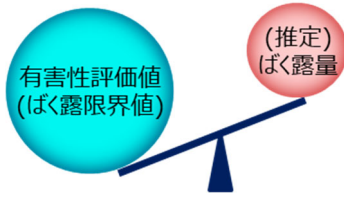
そこで、同じく厚労省のサイトで公開されている労働災害事例³⁾から想定したトルエンを使用する作業について、CREATE-SIMPLE を用いて評価しました。

製品のライフサイクルにおける化学物質管理とSDGsのイメージ



主なリスクアセスメント支援ツール（有害性）²⁾

厚生労働省版コントロール・バンディング
CREATE-SIMPLE（クリエイト・シンプル）
ECETOC TRA



有害性評価値（ばく露限界値）とばく露量を比較して、リスクの程度を見積もることを「化学物質のリスクアセスメント」と言います。ばく露量を調べる方法には、作業環境中の化学物質濃度を測定する方法と、リスクアセスメント支援ツールを使う方法があります。リスクアセスメント支援ツールは、費用や時間をかけずにリスクを見積もりたい場合や、化学物質の取扱い条件を変更したときのばく露量を推定したい等の実測が難しい場面で利用されています。

[事例] トルエンで、天蓋の取外しが可能なタイプのドラム缶の内部を洗浄する作業

STEP 1 基本情報の入力

リスクアセスメント対象物質に関する基本情報を、空欄に記載します。

タイトル	トルエンで、天蓋の取外しが可能なタイプのドラム缶の内部を洗浄する作業		
実施場所	作業場XX		
製品名等	製品YY		
作業内容等	トルエンで、天蓋の取外しが可能なタイプのドラム缶の内部を洗浄する作業		
CAS番号	108-88-3	CAS番号から入力	
物質名	トルエン	物質一覧から選択	
リスクアセスメント対象	<input checked="" type="checkbox"/> 吸入 <input checked="" type="checkbox"/> 経皮吸収 <input type="checkbox"/> 危険性 (爆発・火災等)	性状	<input checked="" type="radio"/> 液体 <input type="radio"/> 粉体 <input type="radio"/> 気体

【CAS 番号】を入力後、【CAS 番号から入力】をクリック、もしくは【物質名】を入力後、【物質一覧から選択】をクリックすると、GHS 分類情報、ばく露限界値等の情報が自動入力されます（情報が自動入力されない場合は SDS 等の情報をもとに手入力を行います）。

STEP 2 取扱い物質に関する情報の入力

自動入力された情報を確認します。もし、入手した SDS 等の情報と比較して、自動入力された情報が一致しない場合には、より新しい情報もしくは信頼性が高い情報等適切な情報を選択して修正します。

【STEP 2】 取扱い物質に関する情報を入力してください。

非表示にする

○ばく露限界値

日本産業衛生学会 許容濃度	50	ppm	ACGIH TLV TWA	*1, *2	20	ppm
日本産業衛生学会 最大許容濃度		ppm	ACGIH TLV STEL			ppm
「皮」または「Skin」の表示	あり		ACGIH TLV C			ppm

*1 ACGIH：米国産業衛生専門家会議； *2 TLV TWA：1日8時間及び1週間に40時間の労働時間に対する時間加重平均濃度

○GHS分類情報

爆発物 *3		自然発火性液体		急性毒性（経口）		皮膚感受性	
可燃性／引火性ガス		自然発火性固体		急性毒性（経皮）		生殖細胞変異原性	
エアゾール		自己発熱性化学品		急性毒性（吸入：ガス）		発がん性	
支燃性／酸化性ガス		水反応可燃性化学品		急性毒性（吸入：蒸気）	区分4	生殖毒性	区分1
高圧ガス		酸化性液体		急性毒性（吸入：粉塵、ミスト）		特定標的臓器毒性（単回）	区分1
引火性液体	区分2	酸化性固体		皮膚腐食性／刺激性	区分2	特定標的臓器毒性（反復）	区分1
可燃性固体		有機過酸化物		眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性	区分2	誤えん有害性	区分1
自己反応性化学品		金属腐食性物質		呼吸器感受性			

*3 GHS 分類では、区分の数字が小さいほど有害性は大きい

○物理化学的性状

分子量	92.14	-	水溶解度	526	mg/L
水／オクタノール分配係数 (log Kow)	2.73	-	蒸気圧	28.4	mmHg
引火点	4.4	℃	皮膚透過係数 (Kp) [自動入力]	0.036241	cm/h

STEP 3 現在の作業内容の入力と判定結果の確認

現在の作業内容について、Q1 から Q12 の質問に回答し、【リスクを判定】をクリックすると、判定結果（有害性リスク）が表示されます。

[STEP 3] 以下の質問に答えましょう。

Q.1 揮発性（沸点）はどのくらいですか？
 必須 中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）

Q.2 製品の取扱量はどのくらいですか？
 必須 中量（1L以上～1000L未満）

Q.3 対象物質の含有率はどのくらいですか？
 必須 25%以上

Q.4 スプレー作業など空気中に飛散しやすい作業を行っていますか？
 必須 いいえ

Q.5 化学物質を塗布する合計面積は1㎡以上ですか？
 必須 はい

Q.6 作業場の換気状況はどのくらいですか？
 必須 換気レベルB（全体換気）

Q.7 1日あたりの化学物質の作業時間（ばく露時間）はどのくらいですか？
 必須 3時間超～4時間以下

Q.8 化学物質の取り扱い頻度はどのくらいですか？
 必須 週1回以上 ⇒ 必須 1 日/週

Q.9 どのような呼吸用保護具を装着していますか。【オプション】

種類	フィットテストの有無
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.10 化学物質が皮膚に接触する面積はどのくらいですか？
 必須 両手の肘から下全体

Q.11 取り扱う化学物質に濡した手袋を着用していますか？
 必須 手袋を着用していない

Q.12 手袋の適正な使用方法に関する教育を行っていますか？
 必須 教育や訓練を行っていない

判定結果（有害性リスク）

危険有害性の程度

管理目標濃度（吸入）	0.05	～	0.5	ppm
ばく露限界値（吸入）	20			ppm
ばく露限界値（経皮）	565			mg/day

※リスクの判定ではばく露限界値を優先します。

×

ばく露の程度

推定ばく露濃度	150	～	1500	ppm
推定経皮吸収量	153			mg/day

II

リスクレベル

合計（吸入+経皮）	IV
吸入	IV
経皮吸収	II
眼や皮膚への局所影響	S

至急リスクを下げる対策を実施しましょう。
 耐透過性・耐浸透性の手袋を着用を推奨します。
 目や皮膚に有害な影響があります。適切な労働衛生保護具を着用しましょう。

リスクレベル：I（些細なリスク）< II（小さなリスク）< III（中程度のリスク）< IV（大きなリスク）

眼や皮膚への局所影響「リスクレベル S」（皮膚、眼への有害性が認められる）とは：
 GHS 分類情報において、皮膚腐食性／刺激性 区分 1, 2、目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に当てはまる場合
 リスクレベル S の場合には、労働安全衛生保護具の着用が必要

現在の作業内容のリスクレベルが、吸入IV、経皮吸収II、合計（吸入+経皮）IV（至急リスクを下げる対策を実施しましょう）でしたので、【実施レポートに出力】をクリックし、リスク低減対策に進みます。

STEP 4 リスク低減対策の検討

リスク低減対策として、吸入は呼吸用保護具として「防毒マスク（全面型）」の装着と「簡易法（フィットチェック）」の実施および「換気レベル C（工業的な全体換気）」、経皮吸収は「耐透過性・耐浸透性の手袋を着用している」を選択し、【再度リスクを判定】しました。

現在の作業内容（現状）

リスク低減対策の検討

※以下のQ1～Q16の選択肢を変更し、【再度リスクを判定】をクリックすることによって、リスク低減対策後の結果が表示されます。

中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）

中量（1L以上～1000L未満）

25%以上

いいえ

はい

換気レベルB（全体換気）

3時間超～4時間以下

週1回以上 1 日/週

両手の肘から下全体

手袋を着用していない

教育や訓練を行っていない

℃

再度リスクを判定

「呼吸用保護具」の選択

リスク低減対策の検討

※以下のQ1～Q16の選択肢を変更し、【再度リスクを判定】をクリックすることによって、リスク低減対策後の結果が表示されます。

中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）

中量（1L以上～1000L未満）

25%以上

いいえ

はい

換気レベルB（全体換気）

3時間超～4時間以下

週1回以上 1 日/週

防毒マスク（全面型）

簡易法（フィットチェック）

両手の肘から下全体

手袋を着用していない

教育や訓練を行っていない

℃

再度リスクを判定

「化学防護手袋」の選択

リスク低減対策の検討

※以下のQ1～Q16の選択肢を変更し、【再度リスクを判定】をクリックすることによって、リスク低減対策後の結果が表示されます。

中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）

中量（1L以上～1000L未満）

25%以上

いいえ

はい

換気レベルB（全体換気）

3時間超～4時間以下

週1回以上 1 日/週

防毒マスク（全面型）

簡易法（フィットチェック）

両手の肘から下全体

耐透過性・耐浸透性の手袋を着用している

教育や訓練を行っていない

℃

再度リスクを判定

「換気レベル」の選択

リスク低減対策の検討

※以下のQ1～Q16の選択肢を変更し、【再度リスクを判定】をクリックすることによって、リスク低減対策後の結果が表示されます。

中揮発性（沸点：50℃以上～150℃未満）

中量（1L以上～1000L未満）

25%以上

いいえ

はい

換気レベルB（全体換気）

換気レベルC（工業的な全体換気）

換気レベルD（密閉容器内での取扱い）

換気レベルE（密閉容器内での取扱い）

両手の肘から下全体

耐透過性・耐浸透性の手袋を着用している

教育や訓練を行っていない

℃

再度リスクを判定

その結果、リスクレベルが吸入II、経皮吸収Iに下がり、合計のリスクレベルをII（作業環境は良好です）にすることができました（次頁参照）。

	[現 状]	[リスク低減対策後]
推定ばく露濃度	150 ～ 1500	1.5 ～ 15
推定経皮吸収量[mg]	153	30.6
合計 (吸入+経皮)	IV	II
吸入	IV	II
経皮吸収	II	I
眼や皮膚への影響	S	S
爆発火災		
リスク判定結果		
リスクレベル(有害性)の説明	至急リスクを下げる対策を実施しましょう。 耐透湿性・耐浸透性の手袋を着用を推奨します。 目や皮膚に有害な影響があります。適切な労働衛生保護具を着用しましょう。	作業環境は良好です。換気、機器や器具、作業手順などの管理に努めましょう。 手袋を着用しましょう。 目や皮膚に有害な影響があります。適切な労働衛生保護具を着用しましょう。

リスクアセスメント支援ツール「コントロールバンディング」及び「ECETOC TRA」を用いた評価事例を、当社 Technical News (技術事例) TN490「作業者を対象とした化学物質のリスクアセスメント ～ばく露評価ツール ECETOC TRA による算出例～」⁴⁾に掲載しています。ぜひご覧ください。

[当社の化学物質管理支援サービス]

今回は「化学物質のリスクアセスメント」をご紹介しましたが、例えば、

●原材料の購入を検討する場合

- ・ SDS に毒性情報が記載されていないので、毒性情報が知りたい
- ・ 複数社から入手した SDS の記載内容が異なるため、正確な情報を知りたい

●製造プロセスにおいて溶剤を変更したいが、現在の作業条件下で作業者の安全は担保できるか

●化学物質を取り扱う事業所において、地震や水害等自然災害に対して、どのような対策が必要か

●化学物質管理に関する社内教育資料の作成や教育の実施を支援してほしい

など、化学物質管理に関する疑問点がございましたら、当社までお気軽にお問合せください。

[おわりに]

当社には、学会認定のトキシコロジスト、生殖発生毒性専門家、獣医病理学専門家など、経験豊富な毒性の専門家が在籍しており、有害性(毒性)に関するご相談など、さまざまな場面でおお客様の「化学物質のリスク管理」も積極的に支援しておりますので、ぜひ当社をご活用ください。

[出 典]

- 1) 厚生労働省：「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」：available from <https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_19932.html>, (accessed 2022-06-29).
- 2) 厚生労働省：職場のあんぜんサイト, 化学物質のリスクアセスメント実施支援：available from <<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07.htm>>, (accessed 2022-05-20).
- 3) 厚生労働省：職場のあんぜんサイト, 労働災害事例：available from <<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/pg/SAI.FND.aspx>>, (accessed 2022-05-20).
- 4) 株式会社社化分析センター：Technical News (技術事例) TN490「作業者を対象とした化学物質のリスクアセスメント ～ばく露評価ツール ECETOC TRA による算出例～」：available from <<https://www.scas.co.jp/technical-informations/technical-news/pdf/tn490.pdf>>, (accessed 2022-06-10)

製造業における化学物質管理

