



CHEMICAL DESIGN FOR LABORATORY VER 5

User ID

Password



Language 日本語 English

Cookie

P-touch Electric balance

Catalog

Contact Us

Information

化学物質リスクアセスメント

(改正労働安全衛生法 平成28年 6月 1日施行)

はじめに - 化学物質をデータベース化する理由は -

「国立大学」から「国立大学法人」へ

「文部科学省」の管轄

企業と異なる管理体制
(法遵守・安全管理に対する認識の甘さ)



「労働基準監督署」の管轄

企業と同じ法規制・罰則適用
(「労働安全衛生法」に基づく労働安全衛生管理)

法規制される化学物質

「毒物及び劇物取締法」 → 毒劇物
「消防法」 → 危険物
「労働安全衛生法」 → 特定化学物質
有機溶剤
「化管法」 → PRTR対象物質

化学物質の管理状況

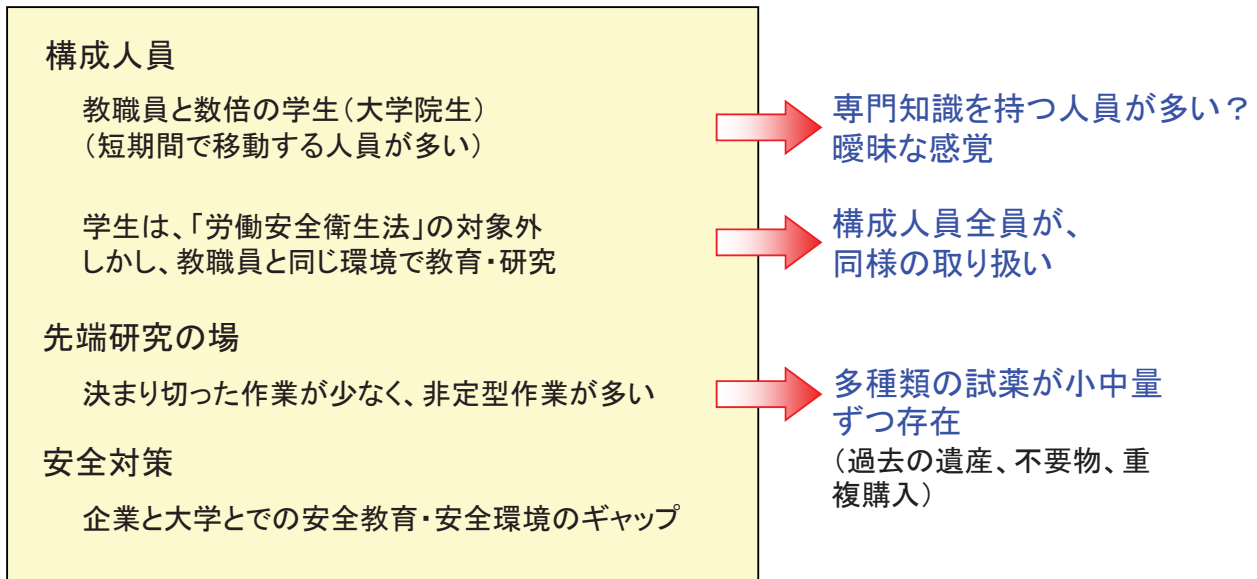
- 適正に管理されているか?
- 管理のための、大学構成員の「法律の知識」と「安全管理に関する知識」は十分か?

大学は事業者として、法の遵守と安全という観点で、管理体制の見直しが必要

対応策: 化学物質をデータベース化し、大学で一元管理する。

大学の安全管理

大学という組織の特徴



大学に潜在する事故発生の危険度は、企業よりも多い。

大学の安全管理に係わる関連法令

1. 安全衛生管理関連法規

- (1) 労働安全衛生法
- (2) 消防法
- (3) 毒物及び劇物取締法
- (4) 高圧ガス保安法
- (5) 放射線障害防止法
- (6) 薬事法等に関する法律（麻薬及び向精神薬取締法など）
- (7) 研究開発等に係わる遺伝子組換え生物等の第二種使用にあたって執るべき拡散防止措置等を定める省令

2. 環境保全関連法規

- (1) 環境基本法、循環型社会形成推進基本法、廃棄物関連法令
環境保全関連法令、廃棄物の処理に関する指針など
- (2) PRTR制度とこれに関する法律
経済産業省・環境省

労働安全衛生法

目的:労働災害の防止、労働者の安全と衛生の確保

規定:

危険有害作業における安全衛生確保のための規定遵守の義務化

- 危険有害化学物質の使用
- 放射線・放射性物質の使用
- 高所作業、潜水作業、低酸素危険作業

危険を伴う機械類の安全点検の義務化

- 小型圧力容器、局所排気装置、遠心機など

化学物質リスクアセスメント(CRA)とは??

化学物質リスクアセスメントは、実験室で使用する化学物質の危険性又は有害性によりもたらされるリスクのレベルを評価し、それを低減するための手法です。

なんで必要??



薬品使用時のばく露により、健康に悪影響が生じます。



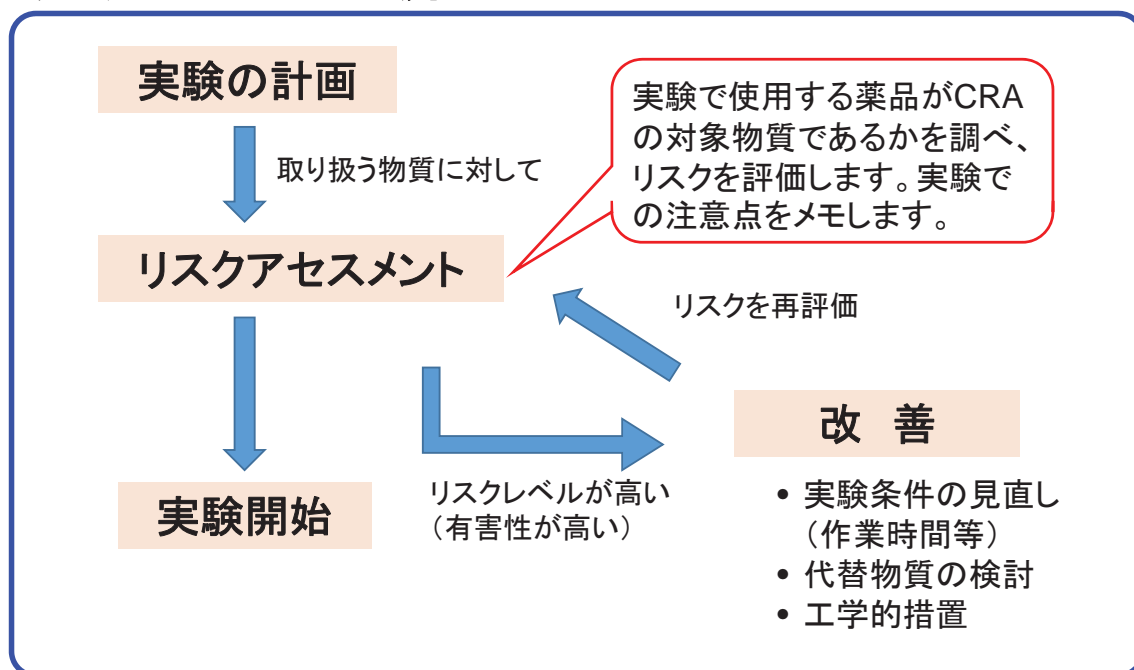
身体への有害性は、薬品自体の有害性および作業条件(使用量・時間・温度等)によって決められます。

実験で化学物質を使用すると、それに「ばく露」する可能性があります。使用する化学物質や作業条件によって、最悪取り返しのつかない事態になるかもしれません。

健全な実験環境を構築するためには、まず化学物質を使用することによるリスクを知る必要があります。実験前にリスクを知ることによって、それに対する措置が可能となるのです。

薬品管理システムに内蔵されたCRAツールを使用することで、**化学物質使用によるリスクレベルを簡易評価**できます。化学物質による健康障害を未然に防止するために、実験前にCRAを実施するようにして下さい。なお、このツールは中央労働災害防止協会(JISHA)方式を採用しています。

リスクアセスメントの流れ



リスクレベル評価

リスクレベルは、**ハザードレベル(物質自体の有害性)**及び**ばく露レベル(作業環境の汚染状況)**の二つの要因によって決定されます。

ハザードレベル評価

ハザードレベルは、**化学物質そのものの有害性**を1~5の5段階評価で決定します。

～流れ～

取り扱う化学物質の有害性を特定するために、その物質の安全データシート(SDS)に記載されているGHS¹⁾分類・区分から有害性に関する情報を入手します。

↓
化学物質のハザードレベルを決定します

1) GHS: 化学品の分類及び表示に関する世界調和システム

ばく露レベル評価

ばく露レベルは、想定されるばく露の程度を1~5の5段階評価で決定します。

ばく露レベルの評価方法には以下の4種類があげられますが、本ホームページでは、「**ばく露推定に使用できる実測値がない場合**」の方法を採用しており、ばく露の評価にあたって、使用量・作業温度・時間・換気状況等のばく露要因を数値に換算することによって決定します。

ばく露レベルの評価方法(4種類)

- 職場の作業環境測定値からの算出
- 個人ばく露濃度の測定値からの算出
- 生物学的モニタリングの測定値からの算出
- **ばく露の推定に使用できる実測値がない場合**

↓
リスクレベル評価

↓
リスクの低減措置

リスクレベル

5: 耐えられないリスク	↑ 危険性大
4: 大きなリスク	
3: 中程度のリスク	↑ 危険性小
2: 許容可能なリスク	
1: 些細なリスク	

リスクレベルも5段階評価で決定しており、**リスクレベル3以上**でリスク低減のための対策が必要となります。

化学物質の危険・有害性

化学物質の危険・有害性は、SDS等を用いて知ることができますが、使用する薬品のラベルを見ることでも大まかな情報を得ることができます。

ex. アセトン

GHSに対応したラベルには、絵表示、危険有害性情報、注意事項、製品名、供給者の特定といった情報が含まれています。



危険有害性情報

引火性の高い液体及び蒸気
 眼刺激
 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い
 眠気及びめまいのおそれ
 呼吸器への刺激のおそれ
 長期又は反復ばく露による血液の障害のおそれ
 飲み込み、気道に侵入すると有害のおそれ

危険有害性の種類や区分の違いによってラベルが異なります。

GHS絵表示(国際統一表記)



ラベル情報と区分の関係(ex. 急性毒性(経口))

	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5
LD ₅₀ (mg/kg) (判定基準)	5以下	50以下	300以下	2,000以下	5,000以下
絵表示					なし
注意喚起語	危険	危険	危険	警告	警告
危険有害性情報	飲み込むと生命に危険	飲み込むと生命に危険	飲み込むと有毒	飲み込むと有害	飲み込むと有害のおそれ

ハザードレベル(HL)の決定(1)

ハザードレベルの評価方法は、SDSの「健康に対する有害性」項目よりGHS区分を見て、それらの区分をHLの表(次ページ)に当てはめることで換算し、HLを決定します。

SDS(ex. アセトン)

1. 化学物質等及び会社情報	
化学物質等の名称:	アセトン
製品コード:	〇〇〇
会社名:	〇〇〇〇株式会社
住所:	東京都△△区△△町△△番地
電話番号:	03-1234-5678
緊急連絡電話番号:	03-1234-5678
FAX番号:	03-1234-5678
メールアドレス:	
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、MEK等)、化粧品類添加剤
2. 危険有害性の要約	
GHS分類	
物理化学的危険性	火薬類 分類対象外 可燃性・引火性ガス 分類対象外 可燃性・引火性エアゾール 分類対象外 可燃性・酸化性ガス 分類対象外 高圧ガス 分類対象外 引火性液体 区分2 可燃性固体 分類対象外 自己反応性化学品 分類対象外 自然発火性液体 区分外 自然発火性固体 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 酸化性固体 分類対象外 有機過酸化物 分類対象外 金属腐食性物質 区分外
健康に対する有害性	急性毒性(経口) 区分外 急性毒性(経皮) 区分外 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) 分類対象外 急性毒性(吸入:ミスト) 分類できない 皮膚腐食性・刺激性 区分外 眼に対する重篤な損傷・眼刺激性 区分2B 呼吸器感受性 分類できない 皮膚感受性 区分外 生殖細胞変異原性 区分外 発がん性 区分外 生殖毒性 区分2 特定の臓器・全身毒性(単回ばく露) 区分3(麻酔作用、気道刺激) 特定の臓器・全身毒性(反復ばく露) 区分2(血液) 吸引性呼吸器有害性 区分2
環境に対する有害性	水生環境急性有害性 区分外 水生環境慢性有害性 区分外

GHSによる有害性と区分の関係



健康に対する有害性のGHS区分

眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
生殖毒性	区分2
特定標的臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分3
特定標的臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分2
吸引性呼吸器有害性	区分2

この区分を次ページのHL決定表(表1)に照らして、ハザードレベルHLを決めます。

区分外 …数字で表示される区分より有害性が低い
 分類できない…分類に有効なデータがなく、有害なのか安全なのかわからない
 分類対象外 …この項目には無関係な物質

ハザードレベル(HL)の決定(2)

アセトン

眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
生殖毒性	区分2
特定標的臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分3
特定標的臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分2
吸引性呼吸器有害性	区分2

表1より、最も高いハザードレベルの数値を読み取ります。

アセトンの場合
生殖毒性 区分2 ⇒ ハザードレベル 4

[表1] GHS区分によるハザードレベル (HL) 決定表

有害性小		ハザードレベル			有害性大
1	2	3	4	5	
急性毒性(全てのばく露経路): 区分5	急性毒性(経口): 区分4 急性毒性(経皮): 区分4 急性毒性(吸入<ガス&蒸気>): 区分3, 4 <粉じん&ミスト>: 区分4	急性毒性(経口): 区分3	急性毒性(経口): 区分1, 2		
皮膚腐食性/刺激性: 区分2, 3		皮膚腐食性/刺激性: 区分1A, 1B, 1C			
眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 区分2A, 2B		眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 区分1		呼吸器感作性: 区分1	
特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分3	特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分2 (呼吸器系以外)	特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分2 (呼吸器系)	特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分1	生殖細胞変異原性: 区分1A, 1B, 2	
吸引性呼吸器有害性: 区分1, 2		特定標的臓器毒性(反復ばく露): 区分2	特定標的臓器毒性(反復ばく露): 区分1	発がん性: 区分1A, 1B, 2	
ハザードレベル2~5に分類されていない全てのGHS分類(区分外も含む)					
皮膚腐食性/刺激性: 全ての区分	眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 全ての区分	皮膚感作性: 全ての区分	急性毒性(経皮): 全ての区分		

+

化学物質が眼や皮膚に対しての有害性がある場合、ハザードレベル S を追加します。

アセトンでは、**眼に対する重篤な損傷・眼刺激性**が該当します。



結果
アセトンのハザードレベルは、4 & S

ばく露レベル(EL)の推定

「ばく露レベルの推定に使用できる実測値がない場合」の推定方法では、化学物質の取扱量、揮発性・飛散性などの物理化学的性状、作業場の換気状況等より推定作業環境濃度レベル(EWL)、作業場での作業時間等より作業時間・作業頻度レベル(FL)を求め、それらの組み合わせ(表2)により決定します。

$$\text{ばく露レベル(EL)} = \text{推定作業環境濃度レベル(EWL)} \times \text{作業時間・頻度レベル(FL)}$$

表2 ばく露レベル換算表

EWL \ FL	危険性				
	大 e	d	c	b	小 a
大 v	5	4	3	2	2
iv	5	4	3	2	2
iii	5	3	3	2	2
ii	4	3	2	2	1
小 i	3	2	2	1	1

推定作業環境濃度レベル(EWL)(1)

推定作業環境濃度レベルは、化学物質の取扱量A、揮発性・飛散性B、換気状況C、保護具の汚れDの各ポイントを以下の式にあてはめることで決定します。ポイントが高いほど危険性が大きくなります。

$$\text{作業環境レベル(EWL)} = (\text{化学物質の取扱量})A + (\text{揮発性・飛散性})B - (\text{作業部屋の換気状況})C + (\text{保護具等の汚れ})D$$

(化学物質の取扱量)A

取り扱う物質の使用量よりポイントを求めます。連続作業では1日の使用量、バッチ作業では1回の使用量から算出します。

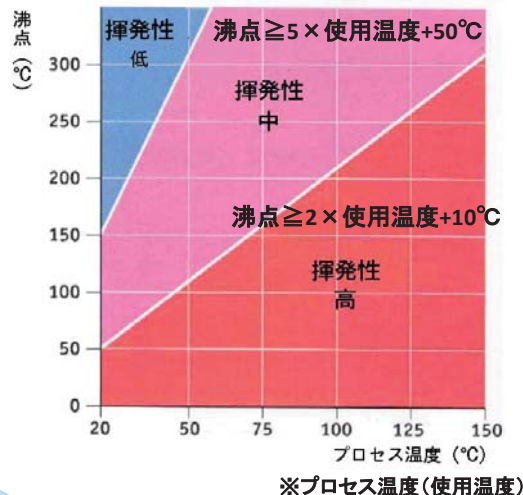
取扱量ポイント	液体	粉体
3(大量)	kL	ton
2(中量)	L	kg
1(少量)	mL	g

(揮発性・飛散性)B

取り扱う物質の物理化学的性質より決定します。液体は沸点、粉体は性状(粒径等)より決定します。

揮発性・飛散性ポイント	液体の揮発性・粉体の飛散性	液体	粉体
		沸点	物理的性状
3	高	50℃未満	微細な軽い粉体(例:セメント)
2	中	50℃以上~150℃未満	結晶状・顆粒状(例:衣料用洗剤)
1	低	150℃以上	壊れないペレット(例:PVCペレット)

使用温度と沸点の関係から、揮発性を評価します。



液体状の物質で、使用温度が20℃を超える場合は、右図を使用

推定作業環境濃度レベル(EWL)(2)

(作業部屋の換気状況)C

作業場の換気設備および換気状況よりポイントを求めます。

換気ポイント	換気状況	換気の見直し
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	

(保護具等の汚れ)D

作業者の衣服や保護具に汚れがあると二次ばく露の可能性があるので、その修正を加えます。

修正ポイント	状況
1(修正あり)	作業者の作業服、手足、保護具が、化学物質による汚れが見られる場合。
0(修正なし)	作業者の作業服、手足、保護具が、化学物質による汚れが見られない場合。

局所排気であっても、換気風量の要件を満たしていないものは、全体換気として扱います。

推定作業環境濃度レベルの決定

以上の項目のポイントを式にあてはめることにより、推定作業環境濃度の総合ポイントを算出します。

$$\text{推定作業環境濃度レベル(EWL)} = (\text{化学物質の取扱量})A + (\text{揮発性・飛散性})B - (\text{作業部屋の換気状況})C + (\text{保護具等の汚れ})D$$



式により算出したEWLポイントを換算表にあてはめることで、作業環境濃度レベルを推定します。

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

表より推定された作業環境濃度レベルa~eは、最終的なばく露レベル評価(後述)の決定に用います。

作業時間・作業頻度のレベル(FL)

1回の勤務シフト内で当該化学物質と接触する時間、あるいは当該作業場での年間作業時間から、表を用いて求めます。

週1回以上の作業を行う場合は、「シフト内の接触時間割合」を使用します。

FL	v	iv	iii	ii	i
シフト内の接触時間割合	87.5%以上	50%以上～87.5%未満	25%以上～50%未満	12.5%以上～25%未満	12.5%未満
年間作業時間	400h以上	100h以上～400h未満	25h以上～100h未満	10h以上～25h未満	10h未満

ばく露レベルの決定

算出されたEWLLレベル(a~e)及びFLレベル(i~v)より、表2(下記)を用いてばく露レベルを決定します。

表2 ばく露レベル換算表

EWL \ FL	危険性				
	大 e	d	c	b	小 a
大 v	5	4	3	2	2
iv	5	4	3	2	2
iii	5	3	3	2	2
ii	4	3	2	2	1
小 i	3	2	2	1	1

リスクレベルの判定(リスク評価)

決定したハザードレベルとばく露レベルからリスクレベルを判定します。

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

表3のリスクレベル換算表により、リスクレベルを決定します。

表3 リスクレベル(RL)換算表

EL \ HL	危険性				
	大 5	4	3	2	小 1
大 5	V	V	IV	III	II
4	V	IV	III	III	II
3	IV	IV	III	II	II
2	IV	III	III	II	I
小 1	IV	III	III	II	I

リスクレベルの定義

RL V = 耐えられないリスク

リスクが低減されるまで、実験を原則禁止。

RL IV = 大きなリスク

大きなリスクが低減されるまで、実験を開始することが望ましくない。
やむを得ず実験する場合で、リスク低減措置の実施に時間を要する場合には、暫定的な措置をすぐに行う必要がある。

RL III = 中程度のリスク

リスク低減対策を実施する期限を決め、期限内に実行する。
リスクを低減するために検討は必要であるが、リスク低減対策の費用は十分に検討する。

RL II = 許容可能なリスク

追加のリスク低減対策は不要であるが、コスト効果の優れた対策、またはコストのかからない対策を実施する。

RL I = 些細なリスク

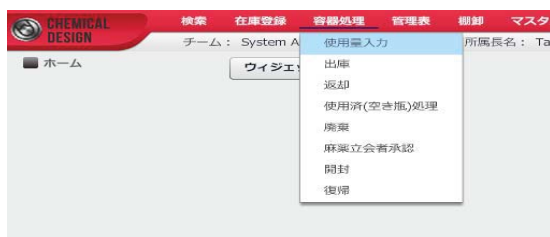
追加のリスク低減対策は不要であるが、コストのかからない対策を実施する。

RL S = 眼と皮膚に対するリスク

(ハザードレベルにSがついている場合)

工学的対策だけでは不十分なため、保護具対策が必要となる。

使用時間の入力



1. 【容器処理】-【使用量入力】

A screenshot of the '使用量入力' (Usage Input) form. The form contains the following fields:

- 容器ID: 0011600040
- 商品名: アセトン
- 残量: 0kg
- 測定種別: 内容量 容器込重量
- 使用前残量 * (kg): [] kg
- 使用後残量 * (kg): [] kg
- 使用量 * (kg): [] kg
- 使用年月日 *: 2016/06/13
- 使用目的: 選択してください OR []
- 使用者 *: 選択 松本 仁
- 使用部屋: 選択 クリア
- 使用時間: [] 時間
- 前回使用情報: []

Buttons include '残量コピー', '電子天秤', and '実行'.

1. 使用量入力画面にて、使用量、使用目的、使用時間を入力下さい。

リスク評価



1. 【管理表】-【リスクアセスメント実施状況】
2. 対象研究室毎にリスクアセスメント対象物質の評価実施状況が表示されます。

対象物質名	実施状況	リスクレベル	対応策
Acetonitrile	未	RL3 & S	
Acetophenone	未	RL2 & S	
Acetone	未	RL3 & S	
Aniline	未	RL3 & S	

- リスクアセスメントの**対象物質**を保有している場合、ここに一覧されます。
- **リスク評価**を行ったかどうか、「実施済み」あるいは「未実施」で示されます。

対象物質名: Acetone
リスクレベル: RL3 & S
年間取扱量: 54 Kg
揮発・飛散性: 沸点が50~150℃または結晶状・顆粒状
年間取扱時間: 400時間以上 100~400時間 25~100時間 10~25時間 10時間未満
衣服の汚れ: Q1. 作業者の衣服に対象物質による汚れはありますか?
 なし ある
換気状況: Q2. 主な作業場所での換気状況を選択してください。
 なし 全体換気、屋外作業 局所換気 遮断操作、完全密閉
対応策:
対応シート: 参照

3. 未実施の物、または、再評価したい場合はダブルクリックすることで評価画面が表示されます。

- 年間取扱量は使用量入力で記録されたものが集計され、表示されます。また、換算表1を用いて、一日あるいは1回の取扱量から、年間取扱量を見積もり、目安となる量を入力する。
- 年間取扱時間は、該当するものを選ぶか、換算表2を用いて、勤務時間(シフト内)で物質に接触する時間の割合から、年間取扱時間を見積もる。
- 「衣服の汚れ」「換気状況」を選択ください。また**対応策ファイル**がある場合は添付ください。
- 実行ボタンを押すと、**リスクレベル**が自動的に評価されます。

- 実験条件
 - 保護具
 - 換気の方法
- など、実験での注意点を記録

作業の種類ごとに対応策を作成し、ファイルとして保存しても良い

* 同じ薬品であっても、洗淨、反応、後処理などの用途で、リスクアセスメントを実施すべき。

表1. 取扱量の換算表

取扱量ポイント*	1日あるいは1回の取扱量		年間使用量の目安 (入力値)
	液体	粉体	
3(大量)	1 kL 以上	1 ton 以上	500 ton
2(中量)	1 L 以上 1 kL 未満	kg 以上 1 ton 未満	500 kg
1(小量)	1 L 未満	kg 未満	300 g

* 推定環境濃度レベルの決定のために使用されるポイント

表2. 年間作業時間の換算表

FL	v	iv	iii	ii	i
シフト内の 接触時間割合	87.5%以上	50%以上～ 87.5%未満	25%以上～ 50%未満	12.5%以上～ 25%未満	12.5%未満
年間作業時間	400h以上	100h以上～ 400h未満	25h以上～ 100h未満	10h以上～ 25h未満	10h未満

以下のような計算を行って、年間作業時間を求めても良い。

作業時間：1 h/日 10 日 / 月

年間作業時間：1 h/日 × 10 日/月 = 10 h/月 10 h/月 × 12 月 = 120 h