

JISHA方式健康障害防止のための 化学物質リスクアセスメント手法

中央労働災害防止協会
化学物質管理支援センター
棗田 衆一郎

JISHA
Japan Industrial Safety & Health Association

中災防

リスクアセスメントの手順（10のステップ）

- ステップ 1 : リスクアセスメントを実施する担当者
者の決定
- ステップ 2 : 製造又は取り扱う場所と工程の
リスクアセスメントを実施する単位へ
の区分
- ステップ 3 : 製造又は取扱う化学物質のリスト
作成、取扱い場所及び作業内容
の把握

リスクアセスメントの手順（10のステップ）

ステップ 4 : リスクアセスメントの対象とする
労働者の特定

ステップ 5 : 有害性情報の入手及び有害性等の
特定（ハザード評価）

ステップ 6 : 化学物質のばく露の程度の特定
（ばく露評価）

リスクアセスメントの手順（10のステップ）

ステップ 7 : リスクの判定

ステップ 8 : ばく露を防止し、又は低減するための措置の検討

ステップ 9 : 実施事項の特定及び実施並びにリスクアセスメントの結果の記録

ステップ10 : リスクアセスメントの再実施
(見直し)

ステップ5：ハザードレベルの決定①

(R警句使用の場合)

1	2	3	4	5
R36 R36/38 R38 R65 R67 他の有害性分類 に入っていない 全てのR警句	R20 R20/21 R20/21/22 R20/22 R21 R21/22 R22	R23 R23/24 R23/24/25 R23/25 R24 R24/25 R25 R34 R35 R36/37 R36/37/38 R37 R37/38 R41 R43 R48/20 R48/20/21 R48/20/21/22 R48/21 R48/21/22 R48/22	R26 R26/27 R26/27/28 R26/28 R27 R27/28 R28 Category 3 cartinogen, R40 R48/23 R48/23/24 R48/23/24/25 R48/23/25 R48/24 R48/24/25 R48/25 R60 R61 R62 R63 R64	Category 3 mutagen, R40 R42 R42/43 R45 R46 R49 Category 3 mutagen, R68

ハザードランクS

R21 R20/21 R20/21/22 R21/22 R24 R23/24 R23/24/25 R24/25	R27 R27/28 R26/27/28 R26/27 R34 R35 R36 R36/37 R36/38 R36/37/38	R38 R37/38 R41 R43 R42/43 R48/21 R48/20/21 R48/20/21/22 R48/21/22	R48/24 R48/23/24 R48/23/24/25 R48/24/25 R66
--	--	---	---

ステップ5：ハザードレベルの決定②

(GHS分類を使用する場合)

1	2	3	4	5
急性毒性(全ての経路): 区分5	急性毒性(経口): 区分4 急性毒性(皮膚): 区分4 急性毒性(経気) <エアロゾル&粉体>: 区分4 <ガス&蒸気>: 区分3、4	急性毒性(経口): 区分3 急性毒性(皮膚): 区分2、3 急性毒性(経気) <エアロゾル&粉体>: 区分3 <ガス&蒸気>: 区分2	急性(経口) 区分1、2 急性毒性(皮膚): 区分1 急性毒性(経気) <エアロゾル&粉体>: 区分1、2、 <ガス&蒸気>: 区分1	発がん性: 区分1A、1B、2
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
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		生殖細胞変異原性: 区分1A、1B、2
特定標的臓器毒性 (単回ばく露): 区分3 (呼吸器系以外)	特定標的臓器毒性 (単回ばく露): 区分2 (呼吸器系以外)	特定標的臓器毒性 (単回ばく露): 区分2、区分3 (呼吸器系)	生殖毒性: 区分1A、1B、2 特定標的臓器毒性 (単回ばく露): 区分1	
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	
HL2～5に分類されてい ない全てのGHS分類(区 分外も含む)				
ハザードドラクス				
眼に対する重篤な損傷/ 眼の刺激性: 全ての区分	皮膚腐食性/刺激性: 全ての区分	皮膚感作性: 全ての区分	急性毒性(皮膚): 全ての区分	

ステップ5：ハザードレベルの決定 MSDSからの情報収集

MSDS記載項目（JIS：Z7250）

- 1.化学物質及び会社情報
- 2.危険有害性の要約
- 3.組成、成分情報
- 4.応急措置
- 5.火災時の措置
- 6.漏出時の措置
- 7.取り扱い及び保管上の注意
- 8.ばく露防止及び保護措置
- 9.物理的及び化学的性質
- 10.安定性及び反応性
- 11.有害性情報
- 12.環境影響情報
- 13.廃棄上の注意
- 14.輸送上の注意
- 15.適用法令
- 16.その他の情報

トルエンのモデルM S D S

製品安全データシート

トルエン

作成日 2001年03月12日

改定日 2006年03月19日

1. 化学物質等及び会社情報

化学物質等の名称:

トルエン

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△丁目△△番地

電話番号:

03-1234-5678

緊急時の電話番号:

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:

本物質の主な用途は、染料、香料、火薬(TNT)、有機顔料、合成クレゾール、甘味料、漂白剤、TDI、テレフタル酸、合成繊維、可塑剤などの合成原料、ベンゼン原料、キシレン原料、石油精製、医薬品、塗料・インキ溶剤等である。

2. 危険有害性の要約

トルエンのモデルMSDS

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
支燃性・酸化性ガス	分類対象外
高压ガス	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5
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4
急性毒性(吸入:粉じん)	分類対象外(粉じん)

トルエンのハザードレベルの決定

	トルエン	
	GHS分類結果	ハザードレベル
急性毒性（経口）	区分5	1
急性毒性（経皮）	区分外	1
急性毒性（吸入：ガス）	分類対象外	-
急性毒性（吸入：蒸気）	区分4	2
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2	1&S
眼重篤な損傷性／眼刺激性	区分2B	1&S

トルエンのハザードレベルの決定（続き）

	トルエン	
	GHS分類結果	ハザードレベル
呼吸器感作性	分類できない	-
皮膚感作性	区分外	1&S
生殖細胞変異原性	区分外	1
発がん性	区分外	1
生殖毒性	区分1 A	④
特定標的臓器毒性 (単回暴露)	区分1 区分3	④ 1
特定標的臓器毒性 (反復暴露)	区分1	④
吸引性呼吸器有害性	区分1	1

ステップ6 化学物質のばく露程度の特 定 (ばく露評価)

ばく露レベルの決定：EL

① ばく露の推定に使用できる実測値がある場合

- 職場の作業環境測定値からのばく露レベル：EL1
- 個人ばく露濃度の測定データが有る場合のばく露レベル：EL2
- 生物学的モニタリングの測定データがある場合のばく露レベル：EL3

② ばく露の推定に使用できる実測値がない場合

- 職場の作業環境測定値等がない場合のばく露レベル：EL4

ステップ6：ばく露レベルの推定①

①職場の作業環境測定値からのばく露レベル：**EL1**

- ✓ 作業環境測定値のある場合は測定値を利用できる。しかしながら、作業環境測定は作業者個人のばく露濃度ではないので、作業環境測定値と管理濃度等との比による**作業環境濃度レベル（WL）**と**作業時間又は作業頻度（FL）**を使用してばく露を推定する。

①-1 職場の作業環境測定値からの ばく露レベル=EL1

✓作業環境中濃度レベルの推定：WL

作業環境測定値のある場合、A測定の算術平均値又はB測定値と管理濃度に対する倍数から

作業環境濃度レベル（WL）を表2を用いて判断する。

ただし、管理濃度に対する倍数が5倍以上のときはEL1=5とする。

[表2] WL：作業環境濃度レベル

WL	e	d	c	b	a
管理濃度に対する倍数	1.5倍以上 ～ 5倍未満	1.0 ～ 1.5倍未満	0.5 ～ 1.0倍未満	0.1 ～ 0.5倍以上	0.1倍未満

①-2 職場の作業環境測定値からの ばく露レベル=EL 1

✓作業時間・作業頻度レベルの推定：FL

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推定する。週1回以上作業がある場合は「シフト内の有害物使用時間割合」を使用する

[表3] FL：作業時間・作業頻度レベル

FL1&FL 2	v	iv	iii	ii	i
シフト内の有害物使用時間割合	87.5%以上	50以上 ~87.5%	25以上~ 50%	12.5以上 ~25%	12.5% 未満
年間作業時間	400 h 以上	100 h 以上 ~400 h	25 h 以上 ~100 h	10 h 以上 ~25 h	10 h 未満

①-3 職場の作業環境測定値からのばく露レベル=EL 1

①職場の作業環境測定値からのばく露レベル：EL 1
✓表2から求めたWLと表3から求めたFLから表4を使用してEL1を求める。

[表4] EL 1 : 作業環境測定値からのばく露レベル

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

ステップ6：ばく露レベルの決定②

②個人ばく露濃度の測定データがある場合の ばく露レベル：EL2

- ✓ 個人サンプラーなどの方法により個人ばく露濃度の測定データがある場合個人のばく露量に比例する
- ✓ ACGIH（米国産業衛生専門家会議）や日本産業衛生学会の許容濃度勧告値に対する倍数からばく露レベルを決定

[表5] EL2：個人ばく露濃度の測定データがある場合のばく露レベル

EL2	5	4	3	2	1
許容濃度等 に対する倍数	1.5倍以上	1.0倍以上 ～ 1.5倍未満	0.5倍以上 ～ 1.0倍未満	0.1倍以上 ～ 0.5倍未満	0.1倍未満

ステップ6：ばく露レベルの決定③

③生物学的モニタリングの測定データのある場合のばく露レベル：EL3

- ✓ 有害業務に関する特殊健康診断（安衛法第66条第2項）などにより個人の代謝物等の測定が行われている場合生物学的モニタリングデータは、個人のばく露量に比例する
- ✓ BEI（生物学的ばく露指標）値に対する倍数から表6からばく露レベルを決定する。

[表6] EL3：生物学的モニタリングデータがある場合

EL3	5	4	3	2	1
BEIに対する倍数	1.5倍以上	1.0倍以上 ～ 1.5倍未満	0.5倍以上 ～ 1.0倍未満	0.1倍以上 ～ 1.0倍未満	0.1倍未満

ステップ6：ばく露レベルの決定④

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

✓作業環境測定値のない場合には、取扱量、揮発性・飛散性など個人の作業の状況から作業環境濃度レベル（EWL）を決定し、作業時間、作業頻度などの労働者の作業の状況（FL）との総合判断からばく露レベル（EL4）を決定する。

④-1 職場の作業環境測定値等がない 場合のばく露レベル：EL4

✓ 推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

作業環境測定値等のない場合、作業環境濃度レベルを化学物質の取扱量、揮発性・飛散性などの性状から推定する。

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、評価を修正する。

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

推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

✓ 取扱量ポイント：A

バッチ作業では1回当たりの使用量、連続作業では1日の使用量から取扱量ポイントを決定する。

[表 7-1] 取扱量のポイント

ポイント	ランク	使用量
1	少量	g, mL
2	中量	Kg, L
3	大量	ton, kL

推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

✓ 揮発性・飛散性ポイント：B

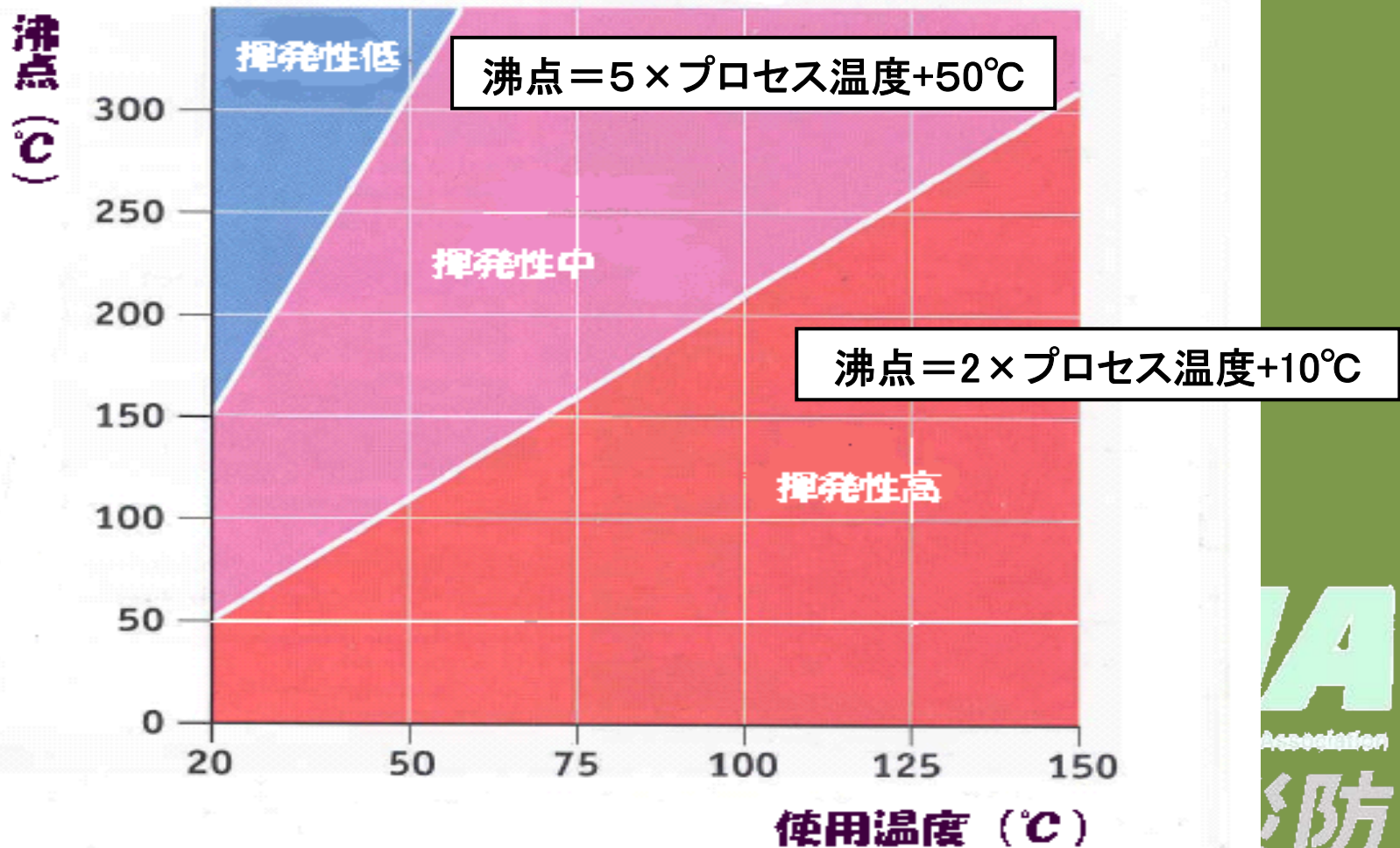
作業環境中への化学物質の発散のし易さは化学物質の物理化学的性質によって推定できる。液体については沸点、固体については粉体の粒径と重量によって分類する。

[表 7-2] 揮発性・飛散性ポイント

ポイント	ランク	沸点（液体）	粉体の形状
1	低	150°C以上	壊れないペレット (PVCペレット)
2	中	50°C以上 150°C未満	結晶状や顆粒状 (衣料用洗剤)
3	高	50°C未満	微細で軽い粉体 (セメント、小麦粉)

室温以上で使用する場合の揮発性 (プロセス温度と沸点の関係)

図：常温以外液体の揮発性ランク



推定作業環境濃度レベルの決定：EWL

✓ 修正ポイント：0

作業者の作業方法によっても、ばく露量が左右される。従って作業者の作業服が汚れている場合は、修正ポイントをプラスする。

[表7-3] 修正ポイント

ポイント	作業者の状況
1	労働者の衣服、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
0	労働者の衣服、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7-1～7-3を使用して推定作業環境濃度レベルを決定する。

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

[表7] 推定作業環境濃度レベル (EWL)

EWL	e	d	c	b	a
A + B + C	7 ~ 6	5	4	3	2

④-2 職場の作業環境測定等がない場合の ばく露レベル=EL 4

✓作業時間・作業頻度のレベルの決定：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決定する。非定常作業での慢性影響に関する評価を行う際のみ年間作業時間を使用する

[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%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

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=EL 4

④職場の作業環境測定値等が無い場合のばく
露レベル： $[EL 4] = [EWL] \times [FL]$

✓表7から求めたEWLと表8から求めたFLを使用して
表9を使用してEL 4 を求める。

【表9】 EL 4：職場の作業環境測定等が無い場合のばく露レベル

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

ステップ7：リスクの判定

リスクレベル：**RL**

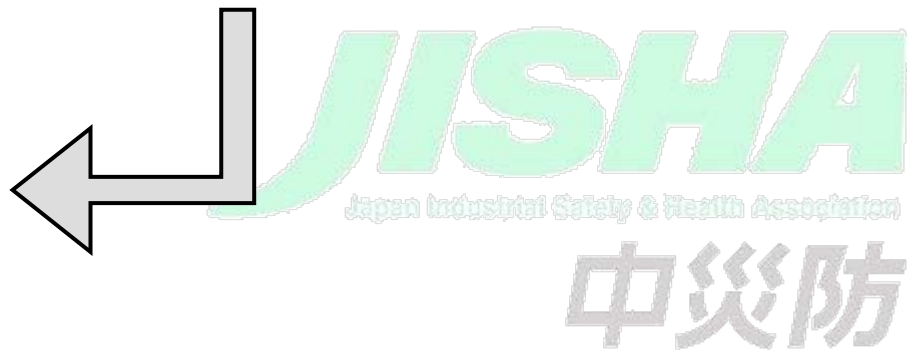
- ✓ハザードレベル（**HL**）とばく露レベル（**EL:EL1-4**）からリスクレベル(**RL**)を決定する。
- ✓実際には実測値を使用して求めた**EL1~3**を使用する場合は**表10**を使用し、実測値を使用しない場合の**EL4**は**表11**を使用する。
- ✓ハザードレベルSの物質はリスクレベルS（眼と皮膚に対するリスク）とする。

ステップ7：リスクレベルの決定

[表10] RL：リスクレベルの決定

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

(RL) V = 耐えられないリスク
(RL) IV = 大きなリスク
(RL) III = 中程度のリスク
(RL) II = 許容可能なリスク
(RL) I = 些細なリスク



ステップ7：リスクレベルの決定

[表11] RL：リスクレベルの決定

HL \ EL4	5	4	3	2	1
5	V	V	IV	IV	III
4	V	IV	IV	III	III
3	IV	IV	III	III	II
2	IV	III	III	II	II
1	IV	III	III	II	I

(RL) V = 耐えられないリスク
(RL) IV = 大きなリスク
(RL) III = 中程度のリスク
(RL) II = 許容可能なリスク
(RL) I = 些細なリスク



ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置①

①リスクレベル(RL) V = 耐えられないリスク

- ✓ リスクが低減されるまで、業務を原則禁止する。
- ✓ 十分な経営資源を用いてリスクを低減することが必要です。それが不可能な場合、業務の禁止を継続しなければなりません。
- ✓ EL4を使用してRL=Vになった場合は作業環境測定等を行ってばく露濃度を使用した再アセスメントを行う必要があります。
- ✓ リスク低減対策を行った後には、作業環境測定等を行って、その結果を利用したアセスメント結果がリスクレベルⅡ以下になっていることを確認する。

ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置②

②リスクレベル(RL) IV = 大きなリスク

- ✓ 大きなリスクが低減されるまで業務を開始することは望ましくありません。また、やむ得ず業務を行う場合で、適切なリスク低減措置の実施に時間を要する場合には、暫定的な措置を直ちに講じることが必要です。
- ✓ リスク低減のために、多くの経営資源を投入しなければならない場合があります。

ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置②

②リスクレベル(RL) IV = 大きなリスク

- ✓ EL4を使用してRL=IVになった場合は作業環境測定等のおよそ露濃度の実測値を使用して再アセスメントを行う必要があります。
- ✓ リスク低減対策を行った後には、作業環境測定等を実施し再アセスメントを行いその結果が許容可能なリスクになったかを確認する必要があります。

ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置③

③リスクレベル(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、期限内に実行することが望ましいです。
- ✓ リスクを低減するための検討が必要であるが、対策の費用は十分検討し、少なくすることが望ましいです。
- ✓ EL4を使用してRL=IIIになった場合は、作業環境測定等ではなく露測定値を使用して再アセスメントを行うことが望ましいです。
- ✓ リスク低減対策を行った場合は、作業環境測定等を実施しその結果を利用して再アセスメントを行いリスクレベルII以下になったかを確認すること。

ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置④

④リスクレベル(RL) II = 許容可能なリスク

- ✓ 追加的リスク低減対策は不要だが、コスト効果の優れた解決策、又はコスト増加がない改善について実施する。
- ✓ 管理を確実に維持するため、監視が必要。
- ✓ リスクアセスメント実施記録は保管しておく。

⑤リスクレベル(RL) I = 些細なリスク

- ✓ 追加的管理は不要ですが、コストをかけなくても実施可能なリスク削減対策は実施する。
- ✓ リスクアセスメント実施記録は保管しておく。

ステップ8：リスクレベル別対策

リスクレベルに基づく措置⑤

⑥ハザードレベル(HL) S = 眼と皮膚に障害を起こす化学物質の使用

- ✓ このグループに分類された化学物質を使用する場合は、工学的対策では完全に障害を防止することができないため、個人用保護具（保護眼鏡、化学防護手袋）の着用を義務付ける。
- ✓ 保護具を選定する際には使用している化学物質の性質を考慮すること。