

リスク程度の区分が1のとき：全体換気が主体

- 関係者以外の立ち入り制限
- 十分な強制換気又は自然換気の実施
- 換気状態の確認と維持
- 機器と作業場の定期清掃
- 漏洩物の即時の処理
- 取扱い物質と廃棄物の適切な保管と処理
- 労働者への作業内容及び安全衛生の教育訓練
- 上記実施事項を管理するシステムの設置

リスク程度の区分が2のとき：局所排気装置の設置が主体

- 関係者以外の立ち入り禁止
- 発散現に局所排気装置の設置と可能な限りの密閉化
- 局所排気装置稼働状態確認と維持・同記録の保管
- 機器と作業場の毎日清掃
- 漏洩物の即時の処理
- 取扱い物質・空容器・廃棄物等の適切な保管と処理
- 作業員への作業内容及び安全衛生の教育訓練
- 上記実施事項を管理するシステムの設置

リスク程度の区分が3のとき：密閉化が主体

- 関係者以外の立ち入り禁止と表示
- 試料採取の場合を除く密閉化、可能なときは陰圧化
- 密閉状態の確認と維持・同記録の保管
- 保守作業のときの作業許可制度の採用
- 機器と作業場の毎日清掃
- あらゆる漏洩物の即時の処理
- 取扱い物質・空容器・廃棄物等の適切な保管と処理
- 作業員への作業内容及び安全衛生の教育訓練
- 上記実施事項を管理するシステムの設置

リスク程度の区分が4のとき：個別対策の実施が主体

当該の個々の物質ごとに示されている指針に従うか、資格を認定された専門家の指導を受けることが必要である

Sの物質：皮膚、眼のばく露防止、保護具の使用が主体

- 遠隔操作等により、直接接触を可能な限り避ける

- 作業場を隔離する
- 作業場を清掃の容易な構造にする
- 上記の手段で接触を防止できないとき、適切な保護具を使用する

保護具の使用においては、次の事項を注意する。

- 適切な形式と材質の保護具の選定
- 点検の実施と清潔な状態の維持
- 使用方法についての教育、訓練

(2) Control Banding 法の長所

この方法では、有害性情報について「化学品の分類と表示に関する国際調和（GHS）」による統一化された範囲の限られた有害性情報によってリスクアセスメントが可能になる。また、ばく露レベルの評価が不要であり、標準化された方法でリスクアセスメントを行なうため、専門家がいなくても一定レベルの評価可能である。

(3) Control Banding 法の短所

リスク対策の目的は、労働者の健康を保護することであるため、このような限られた情報に基づき標準化されたリスク低減対策を実施する場合、その判断基準は安全サイドに立ったものにせざるを得ない。そのため、本来必要なコントロール以上に費用がかかる可能性がある。また、制御設備の状況をリスク評価が反映されないため、対策の実行によってリスク低減効果を評価することができない。

③ その他の方法

いくつかの化学会社で導入されているリスクアセスメントは、Control Banding におけるばく露の推定に利用するデータに作業頻度と作業環境（ばく露防止の設備）を加え、評価を行っている。

作業頻度：毎日・毎週・毎月・毎年

作業環境：換気なし、全体換気、局所排気、遠隔操作・隔離、完全密閉系

この方法によって、リスク評価の精度を高めるとともに、ばく露防止のための設備の導入によってリスクレベルの低下を評価することが可能となる。次表は、A社で使用している判定表の一部である。

有害性ランク A		高飛散性粉体・高揮発性液体			中揮発性液体		
		大量 ton	中間 kg	少量 g	大量 ton	中間 kg	少量 g
換気なし	毎日	V	V	IV	V	V	IV
	毎週	V	IV	IV	V	IV	IV
	毎月	IV	IV	III	IV	IV	III
	毎年	IV	III	II	IV	III	II
全体換気	毎日	V	V	IV	V	V	IV
	毎週	IV	IV	III	IV	IV	III
	毎月	IV	IV	III	IV	III	III
	毎年	III	III	II	III	III	II

2. CB法と定量的ばく露評価法との比較によるそれぞれの長所・短所

① CB法と個人ばく露測定に基づく定量的ばく露評価法による結果の比較と検討

CB法と定量的ばく露評価法（表1）との結果の比較に際し、妥当性に関する定義を行った（表2）。定量的ばく露評価法は個人ばく露測定に基づくことから、リスクの大きさをほぼ正しく見積もっており、取られている管理方法もほぼ適正規模であると仮定する。これをもとに、CB法による管理手法区分（推奨される対応例）と定量的ばく露評価法との対策の結果（実際に取られている対応策）を12作業について比較した。その結果、CB法による管理手法区分（推奨される対応例）の判定結果は管理手法区分1 1作業、管理手法区分2 1作業、管理手法区分3 1作業、管理手法区分4 9作業、となり最高レベルの判定（管理手法区分4）が非常に多い結果となった（表3）。

更にこの結果の妥当性を（表2）をもとに分類すると、12種の作業について、ほぼ妥当 2作業、明らかに過剰 6作業、比較不能 4作業、との結果であった（表4）。なお、比較不能な作業はいずれも管理手法区分4であった。またリスクを明らかに過小評価したケースはなかった。

(表1) 個人ばく露測定に基づく定量的ばく露評価法
(ばく露強度と定義、管理対策の要否)

ばく露強度	定義	管理対策
A	> 許容濃度	必要
B	許容濃度の 50-100 %	必要
C	許容濃度の 10- 50 %	不要
D	許容濃度の 1- 10 %	不要
E	ばく露なし	不要

(表2) CB法によるリスク評価結果と定量的ばく露評価法との比較による妥当性の定義

CB法 (管理手法区分)	定量的露評価法 (管理対策)	CB法の妥当性
1(全体換気等)	実際の管理対策 (または対策なし) →	過剰 妥当 過小
2(局所排気等)		
3(密閉化等)		
4(専門家に相談)	管理対策あり →	比較不能
	管理対策なし →	過剰

(表3) CB法によるリスクアセスメント結果

管理手法区分	作業数
1(リスク低)	1
2(リスクやや低)	1
3(リスクやや高)	1
4(リスク高)	9
(計)	12

(表4) CB法の妥当性

CB法の妥当性	作業数
過剰	6
妥当	2
過小	0
比較不能	4
(計)	12

② CB法により実施した仮想事例の評価結果と現状との比較、検討

仮想事例 ケース1：ドライクリーニング作業

このケースについては、1) テトラクロロエチレン、2) 1,1,1 トリクロロエタン、3) ターペンの3種類の物質を利用すると仮定した。その結果、1) テトラクロロエチレン、2) 1,1,1 トリクロロエタンを使用する場合は、CB法の管理手法区分（リスク区分）4の「リスクが高く、専門家への相談が必要」との結果が示された。同様の作業について3)のターペンを使用した場合には、管理手法区分（リスク区分）2の「リスクがやや低く、工学的対策が必要」との結果が示された。また刺激性のある2) 1,1,1 トリクロロエタン、3) ターペンについては個人保護具の使用が必要との結果が併せて示された。この結果より3) ターペンは他の2物質に比べて比較的有害性が低く、必要な管理手法区分（リスク区分）も低いことが示された。このことから、ドライクリーニング作業を仮想した場合、使用する物質を1) テトラクロロエチレン、2) 1,1,1 トリクロロエタンの2物質から3) ターペンへ変更することにより、作業の有害性やリスク区分を低減できることが示された。

この結果を踏まえて、これら3つの化学物質を利用している、実際のドライクリーニング現場での管理方法を見ると、洗浄・しみ抜き・乾燥までの工程が密閉化（CB法での管理手法区分3に該当し、リスクがやや高い）された機械の中で行われる場合が主流であり、1) テトラクロロエチレン、2) 1,1,1 トリクロロエタンについては、CB法で求められる管理手法区分4 専門家への相談は対策として「やや過剰な対応である」印象が残った。また、3) ターペンについては、CB法で求められる管理（管理手法区分2 工学的対策が必要）よりも実際に行われている対策（密閉化）のほうが、安全性が高い対策結果となった。

仮想事例 ケース2：研究施設内での作業

このケースについては、1) アセトン、2) 二硫化炭素、3) ジメチルホルムアミドの3種類の物質を利用すると仮定した。その結果CB法上、1) アセトンは管理手法区分1 全体換気、2) 二硫化炭素は、管理手法区分3 密閉化、3) ジメチルホルムアミドは、管理手法区分2 工学的対策、が必要との結果が示された。また3物質とも刺激性があり「個人保護具の使用が必要」との結果が併せて示された。

上記結果を踏まえて、これら3つの化学物質を利用している作業の、現場での管理方法を見ると、研究施設内での作業の多くが試験、計量作業でありほとんどがドラフトチャンバー内での作業であること、また物質に応じて特に危険性の高いものを取り扱う際にはグローブボックスを使用することが考えられることから、CB法での結果と比較すると2) 二硫化炭素での密閉化（管理手法区分3）は過剰な印象があるものの、1) アセトンの全体換気（管理手法区分1）および3) ジメチルホルムアミドの工学的対策（管理手法区分2）については、ほぼ妥当な結果と思われた。

仮想事例 ケース3：塗装作業

このケースについては、1) トルエン、2) キシレン、3) ノルマルヘキサンの3種類の物質を利用すると仮定した。その結果CB法では、1) トルエンと3) ノルマルヘキサンは管理手法区分4 専門家への相談、2) キシレンは、管理手法区分2 工学的対策、が必要との結果が示された。また3物質とも刺激性があり「個人保護具の使用が必要」との結果が併せて示された。

上記結果を踏まえて、これら3つの化学物質を利用している作業の、現場での管理方法を見ると、屋内での塗装作業の多くがかなり広い作業場での作業もしくは局所排気装置により管理されていると仮定すると、1) トルエンと3) ノルマルヘキサンの専門家への相談(管理手法区分4)は過剰な印象があり、2) キシレンの屋内塗装作業については、ほぼ妥当と考えられた。また、塗装作業は屋外で作業される頻度も高いことを考えると、CB法による管理ガイダンス(管理手法区分)は屋外には対応しづらいことが分かった。

以上1)、2)の結果からCB法については次のような特徴があると考えられる。

- (a) 作業設備、場所(屋内外等)、時間、頻度などの因子が入らないため精度の点で劣ることは避けがたい。
- (b) 安全サイド(過剰対策とも言える)の判定をする傾向が強い。
- (c) 専門家への相談を指示するケース：管理手法区分(リスク区分)4、が多い。

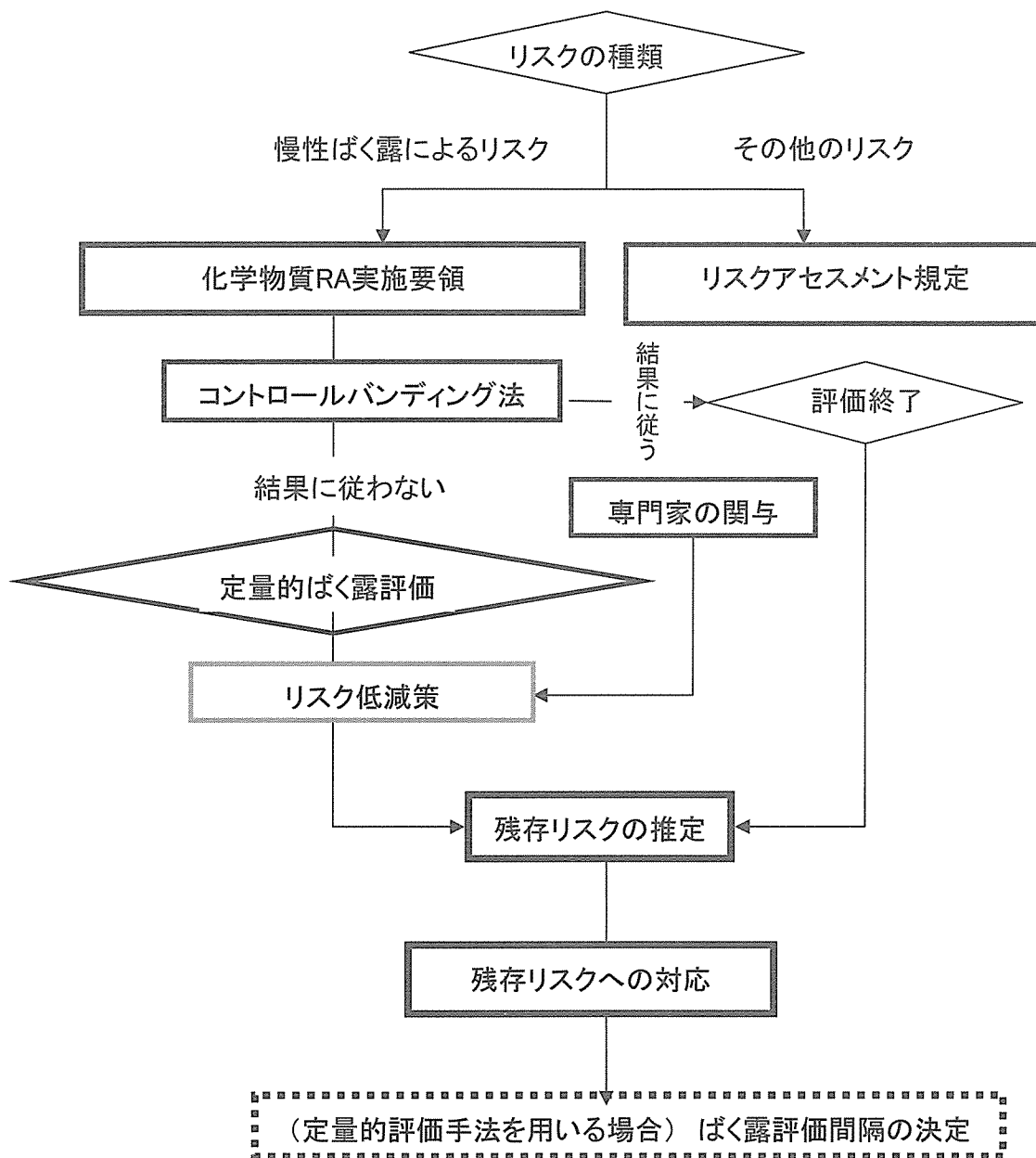
また、以上に加えてCB法の付随的な特徴として次のことがわかった。

- (ア) 皮膚影響への対策が漏れなく示される。(皮膚、粘膜、眼への影響がある物質については別途、個人用保護具着用の指示が示される)
- (イ) 少量含有物の扱いにより結果が大きく異なり得る。例としてベンゼン0.1%以上の含有物を「ベンゼン」と扱うか否かがあげられる。
- (ウ) ホームページ：HSE(英国安全衛生庁) COSHH Essentials上のツール、が非常に使い易い。

3. OSHMSの一部となる「化学物質RA実施要領」作成

完成した要領の内容は、最初にCB法を用いてスクリーニングを行い、その結果が「管理手法区分4(専門家への相談)」または「CB法の結果を事業者が受け入れられない」と判断した場合に、定量的ばく露評価法を行うという流れを作り、CB法の結果に応じて化学物質管理の専門家の介入を求める形式とした(図2)。これにより、効果的な化学物質のリスクアセスメントが行われる要領となることをめざした。

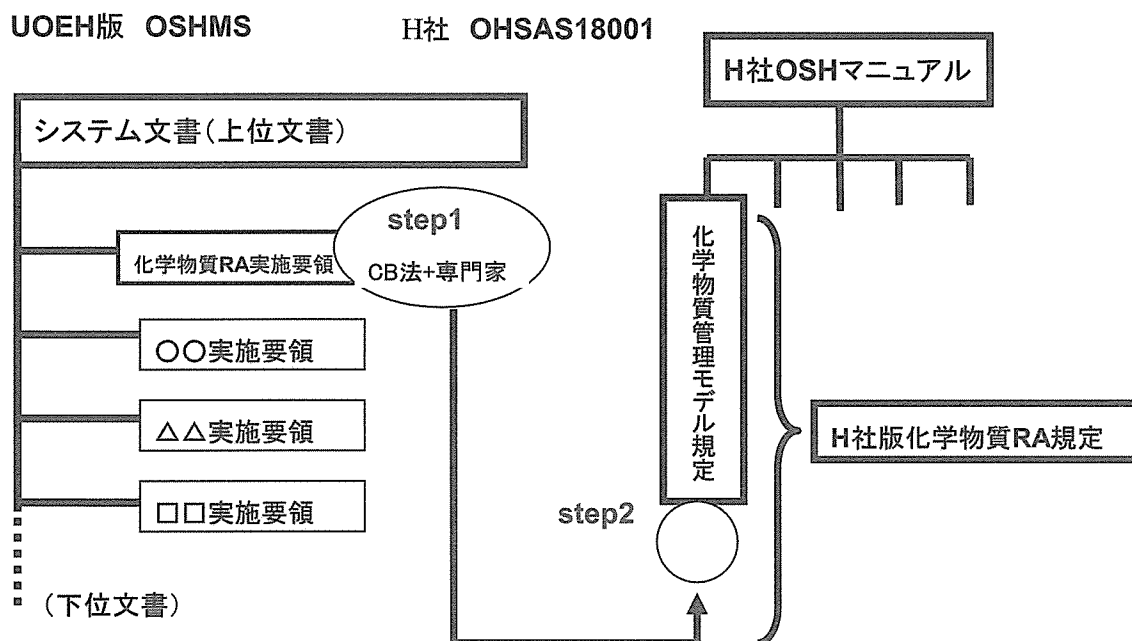
(図1) 化学物質 RA 実施要領のリスクアセスメントの流れ



4. 化学物質 RA 実施要領の「H 社版化学物質 RA 規定」への改変・導入

化学物質 RA 実施要領に含まれる、CB 法と定量的評価法によるリスクアセスメントの要素が盛り込まれた H 社版化学物質 RA 規定が完成した。

(図 2) 化学物質 RA 実施要領の作成と H 社版化学物質 RA 規定への改変・導入の流れ



5. 「H 社版化学物質 RA 規定」を用いたモデル事業所でのリスクアセスメントの実施と規定の有効性を検討

スクリーニングとして最初に行った、CB 法による化学物質等による健康障害リスクに対するアセスメントの結果を示す (表 5)。今回の CB 法によるリスクアセスメントの結果、全 16 種類の物質のうち、有害性情報が存在せず CB 法が適用できなかったケースが 4 種類存在した。H 社版化学物質 RA 規定の手順に従えば、これら 4 種類は化学物質管理の専門家 (定量的ばく露評価法の実施も含む) によりその後の判断を委ねることとなる。また、CB 法を適用できた残り 12 種類の物質に関しては、導き出された管理手法区分と現状での管理対策を比較したところ、専門家による関与が必要と思われるケースは 1 種類のみという結果となった。

(表5) CB法による化学物質等による健康障害リスクに対するアセスメントの結果

CB法計12物質 (管理手法区分)	工場での管理状況	専門家の関与の必要性の有無
1 (全体換気) (5/12)	実際の管理対策 (または対策なし)	必要0 不要5
2 (局所排気) (4/12)		必要0 不要4
3 (密閉化) (2/12)		必要0 不要2
4 (専門家に相談) (1/12)		必要1 不要0
CB法が適用できなかったケース(物質)4種類		必要4 不要0

D. 考察

1. 事業場で利用されている化学物質に対するリスクアセスメントの特徴およびそれぞれの長所・短所の整理

産業保健分野のリスクアセスメントを含むリスクマネジメントの目的は、労働者の健康を確保することである。したがって、化学物質のリスクマネジメントにおいても、法令の遵守は当然のことながら、法令による規定がない場合においても、適切にリスクを評価し、リスクが許容できない場合には、リスク低減対策を実施する必要がある。このリスクアセスメントからリスクコントロールまでのリスクマネジメントの流れには、10ステップ等の基本的な手法が存在する。しかし、現実的には、事業場によって、化学物質の取り扱い量、取り扱い方法、種類などが大きく異なり、また、リスクマネジメントを中心になって実施する専門スタッフの存在にも大きな差が存在する。一般に健康リスクは安全リスクに比べて、労働者の実感が伴いにくく、またその対応に専門性が必要であることより、この専門スタッフの有無は、対応に大きな影響を及ぼす。したがって、化学物質のリスクマネジメントは、事業場の実状に応じて計画される必要がある。その際、再度リスクマネジメントの目的に照らし合えば、労働者の健康を確保するために、収集される情報の精度が高ければ、リスクレベルに応じたコントロールを行うことになるが、その精度が低い場合には、不確定要素を勘案して、より安全サイドに立ったコントロールが求められることになる。すなわち、事業場ごとに、労働者の健康を確保するためのつじつまの合ったリスクマネジメント戦略が必要となる。あくまでも、今回整理した化学物質のリスクアセスメントは、その流れの中の選択肢の一部として位置づける必要がある。

2. CB法と定量的ばく露評価法との比較による双方の長所・短所の整理

昨年度の研究結果を踏まえて、現在世界的にも使用が推進されつつある、簡易的的化学物質リスクアセスメント手法であるCB法について、その有効性と妥当性について検討した。結果、CB法については、①特定の化学物質は作業設備、作業場所（屋内外など）、作業時間

を問わず、専門家への相談が必要となることが分かった。また、②CB法で示される管理ガイドランス（管理手法区分）には過剰対応感が強い場合があり、費用等の関係で管理手法区分に従わない場合があるものと予想された。③この場合（CB法で示された管理手法区分に従わず安易な対策に変更する際）は、化学物質管理の専門家達の関与の上で、変更後の対策の妥当性について評価を行うことが重要であると思われた。一方で、④CB法を用いれば、導入前のスクリーニングとして使用する化学物質を変更することで、作業がより安全になることを、専門家がいない事業所でも確認することができることが判明した。更に、⑤既存の作業（化学物質を既に使用している作業）において、安全性の確認にも有用であることが示され、⑥眼や皮膚への刺激性、感作性、腐食性のある物質についてはもれなく、保護具の必要性が示されることがわかった。

これらを踏まえ、更にCB法の特徴を活かして事業所での化学物質管理を充実させるためには、CB法によるリスクアセスメントの結果「専門家の関与が必要」となった場合の、専門家の養成が急務であると思われる。また中小企業など、専門家が社内に存在しない環境で企業側がCB法の判定結果を無視した安易な対策に走る事を防ぎ、科学的根拠に基づいた適切な化学物質管理のアドバイスを企業に提供する意味でも、専門家と企業側が容易に低コストで情報交換できる環境を整えることが重要と考えられた。

3. OSHMSの一部となる「化学物質RA実施要領」の作成

CB法は簡便で低コストであり、専門家を確保できない環境でもリスクアセスメントが出来るという利点がある（表6）。そのため化学物質を扱う作業におけるスクリーニングや既存の化学物質管理対策の評価に適している。しかし、作業設備、場所、作業手順・状況、作業時間、頻度などの因子が入らないため評価精度の点では定量的ばく露評価法に劣り、結果として安全サイドの判定となる傾向のあることが分かっている。一方、定量的ばく露評価法によるリスクアセスメントの結果は、リスクの正確な評価としては妥当なものの、国内には数少ない化学物質管理の専門家の関与を必要とする。

そのため、今回作成した化学物質RA実施要領は、それぞれの長所と短所を考慮し、まずはじめにCB法を用いてスクリーニングを行い、その結果に応じて化学物質管理の専門家へ相談を行う形式としたことと、実際の産業現場で今後使用が増加すると予想されるGHS表示による有害性分類を盛り込んだことが大きな特徴である。これにより、比較的簡便に化学物質等を取り扱う作業の健康障害リスクのアセスメント実施および対策の遂行が可能になると期待される。ただしCB法での結果、管理手法区分が「専門家へ相談」となった場合や、CB法の結果示される管理手法区分を事業者が「受け入れられない」場合には、化学物質管理の専門家の関与が不可欠となり、この点を解決することが重要であると思われる。

(表 6) CB 法と定量的ばく露評価法の長所と短所の比較 (平成 17 年度の研究成果より)

	長所	短所
CB 法	簡便、コストが安い スクリーニングや既存の管理対策確認に有用	アセスメントの精度が低い 情報不足を安全サイドで判定 →「過剰」判定傾向 リスク低減効果が評価不能
定量的評価法	アセスメントの精度が高い リスク低減効果の評価可能	専門家の関与が必要 煩雑、コストが高い

4. および 5. 「化学物質 RA 実施要領」の研究協力企業 (H 社) 向け化学物質リスクアセスメント規定 (以下: H 社版化学物質 RA 規定) への改変・導入およびモデル事業所 (K 事業所) でのリスクアセスメントの実施と有効性の検討

当研究は、OSHMS 上での健康障害リスクを評価するツールの開発を目的としている。実際に開発したツールを企業や事業所で利用してもらうためには、何らかの形で社内の OSHMS の仕組みに、RA の要素を取り込むことが重要である。そういった意味で、今回行った社内の既存文書体系に 1-1) で作成した化学物質 RA 実施要領の RA 手法の要素を導入するプロセスは非常に重要であった。特に、①既存文書体系の確認と②RA 手法の要素導入箇所 (導入規定) の選定、③他の既存文書との記述や表現に関する調整は、OSHMS 上での取り組みを行うに当たり不可欠な作業であると思われる。今回は、既存の社内文書体系に精通している方の協力が得られたため、上記③は比較的容易に行われたが、同様の作業は、他の企業や事業所でも必要となることが予想され適切な人材の確保が重要となる。

H 社 K 事業所は精密機器を製造している工場であり、製造工程では高度な品質管理が必要とされている。その観点から工場内では人の手を介さないオートメーション化が進んでおり、実際に工場内で使用されていた化学物質の 16 種類中 7 種類が密閉化された状態で使用されていた。このことから、H 社 K 事業所では製品に要求される高度な品質管理が結果的に職場の安全衛生管理の充実に結びついていたものと推測される。今回の結果は、製造工程での高度な品質管理が影響していると考えることが妥当であり、同様の結果が一般的な作業場でも見られるとは考えにくく事業所の特殊性を考慮する必要がある。業種による CB 法の評価結果のばらつきについては、昨年度の研究成果からも指摘されている。しかしいずれにしても、CB 法を用いた評価の後には、化学物質管理の専門家による関与が不可欠

であることが、今回の結果からも改めて示唆された。CB法によるスクリーニングと結果に応じた専門家による関りでリスクアセスメントを行う「化学物質 RA 実施要領」は、多くの事業所で、健康障害リスクのアセスメントに有用であることは容易に想像されるが、実際の運用時には「化学物質管理の専門家」をどのように定義し、確保するかが大きな課題である。

今回 H 社では、H 社産業医や安全衛生担当者等による協議の上、社内での「化学物質管理の専門家」の定義を行い、専門家確保の方法について検討を行った（表 7）。これらは、H 社内だけでの基準例ではあるものの、参照に値するものと思われる。

しかし日本国内における問題点として、「化学物質管理の専門家」については、今後議論がまたれる。特に、自主的な安全衛生の取り組みが推進され、化学物質管理（健康障害要因のリスクアセスメントを含む）の強化をすすめる企業においては、社内での専門家の養成が急務となる。一方、常駐で社内に化学物質管理の専門家を保有することの困難な中小企業に対しては、産業界や学術団体等との協力のもと、社外の人材を容易に確保できるような社会的インフラの整備も必要になるものと思われる。

（表 7）H 社における「化学物質管理の専門家」の定義（案）

グループ分類	資格
グループ A	認定産業衛生士(米国) CIH (Certified Industrial Hygienist)
グループ B	労働安全コンサルタント（化学） 作業環境測定士 1 種 衛生学教室教員 公衆衛生修士号 MPH(Master of Public Health)
グループ C	労働衛生コンサルタント（衛生工学） 作業環境測定士 2 種
グループ D	衛生工学衛生管理者 労働衛生コンサルタント（保健衛生）
グループ E	衛生管理者 1 種 有機溶剤取扱作業主任者

E. 結論

3 ヶ年の研究により、OSHMS の労働衛生上のリスク対応に必要な化学的健康障害要因のリスクアセスメントツール（「化学物質リスクアセスメント実施要領」）が完成した。ツール作成までの過程は、一般的な事業場における化学物質のリスクアセスメントツールの状況確認から始まり、簡便で世界的にも導入が進められている CB 法に焦点をあて、化学物質管理の専門家による定量的ばく露評価法との比較等を通じて、CB 法と定量的ばく露評価法

双方の長所・短所を組み合わせたものにすることができた。

また、双方の要素を組み合わせたものを具体的な「化学物質リスクアセスメント実施要領」として、OSHMS の下位文書として作成し、それを基にモデル事業所において CB 法と定量的ばく露評価法の要素を含む具体的な「社内の化学物質リスクアセスメント規定」まで作成できたことは、今後、OSHMS を利用し化学物質のリスクアセスメントを試みようとする企業、事業所において多いに参考となるものと思われる。また、化学物質リスクアセスメント実施要領の要素として、GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals : 化学品の分類および表示に関する世界調和システム) 表示への対応を考慮したことも特記すべきであろう。今後は更に多くの事業所での使用を通じて、より有効なツールの改善が待たれる。

しかし、今回の取り組みを通じての課題も明確となった。まず CB 法という簡便な手法を利用することによってリスクアセスメントを行う際、いずれかの時点で必ず「化学物質管理の専門家」に依存することが分かった。これは CB 法が、Occupational Hygienist なる専門家が存在する英国を中心に開発されたものであり、CB 法での課題を解決する国家的な体制が構築されていることが一番の要因であろう。日本で CB 法を用いたリスクアセスメントが普及するには、英国と同等の専門家の認定制度や専門家の養成プログラムの充実が重要になると思われる。また、リスクアセスメントそのものが企業の主体的な取り組みで行われることから、どのような専門家を社内での「専門家」と位置づけるかという企業内の意思決定も必要になる。今回開発したツール（「化学物質リスクアセスメント実施要領」）を活用する場合には、上記 2 つの課題を解決する必要があるものと思われる。

F. 研究発表

学会発表

1. 橋本晴男、後藤敏明、仲地脩豊、鈴木英孝、梶木繁之、森晃爾、化学物質ばく露に関するリスクアセスメント方法の評価-コントロールバンディング法（簡易敵方法）と定量的ばく露評価法との比較検討-、第 79 回日本産業衛生学会、2006 年 5 月、仙台
2. 今井順一、橋本晴男、後藤敏明、仲地脩豊、鈴木英孝、梶木繁之、森晃爾、化学物質ばく露に関するリスクアセスメント方法の評価-仮想事例を利用したコントロールバンディング法の評価-、第 79 回日本産業衛生学会、2006 年 5 月、仙台
3. 佐々木規夫、梶木繁之、小林祐一、潟山千晶、座間聡子、森晃爾、某企業における化学物質リスクアセスメントのモデル文書（規定）の策定、第 80 回日本産業衛生学会、2007 年 4 月、大阪（予定）

雑誌

1. 梶木繁之、佐々木規夫、森晃爾、化学物質リスクアセスメントの手順と導入、「安全衛生コンサルタント」82 号（財）日本労働安全衛生コンサルタント会、2007 年 4 月 20 日発行（予定）

G. 参考文献・参考ウェブサイト

1. 大前和幸、化学物質の自主管理推進のための支援システム開発と産業現場での展開
平成 14-15 年度 総合研究報告書 厚生労働科学研究費補助金 労働安全衛生総合研究事業、平成 16 年 3 月
2. <http://www.coshh-essentials.org.uk/> (Health & Safety Executive <HSE> : 英国安全衛生庁が提供している Control Banding 法ツール COSHH-Essentials)
(平成 19 年 3 月 1 日現在)
3. <http://ecb.jrc.it/classification-labelling/> (European Chemicals Bureau<ECB> : ヨーロッパ化学薬品局が提供している Control Banding 法内で用いる R-Phrase : リスク警句の検索ツール) (平成 19 年 3 月 1 日現在)

H. 調査に用いたアンケート等

なし

I. 成果として得られたツール等

1. 化学物質等による健康障害についてのリスクアセスメント実施要領 : 産業医科大学
版 OSHMS モデル文書 実施要領集 (下位文書)
 - ① 別添 1 留意事項
 - ② 別添 2 化学物質リスクアセスメントフローチャート
 - ③ 別添 3 CB 法マニュアル
 - ④ 別添 4 化学物質定量評価マニュアル
 - ⑤ 様式 1 化学物質リスクアセスメント表
 - ⑥ CB 法別添 1 リスクアセスメント・チェックシート
 - ⑦ CB 法別表 2 GHS 健康有害性分類基準
2. H 社版化学物質リスクアセスメント (RA) 規定 : OHSAS18001 認証 事業所用

Ⅱ 化学的健康障害要因のリスクコミュニケーション

A. 目的

1. 化学物質のリスクコミュニケーションについて、産業保健現場に必要なコミュニケーションの在り方について検討する。

2. コミュニケーションスキルの観点からリスクコミュニケーションの在り方を検討する。その際、以下の点を前提条件とした。

- リスクコミュニケーションは説得ではなく相互の対話が重要
- 基本的姿勢：社会心理学的な技法を利用して悪意を持って相手を誘導したり説得したりすることは避けなければならない
- 情報の受け手が合理的な判断によって健康リスクを回避することが必要な場合には、いわゆる説得の技法を用いてこれを行うことも、重要なリスクコミュニケーションの役割
- 情報の受け手側は、自らがこうした技法に誘導されたりすることのないように気をつける必要性

3. 化学物質を使用している現場におけるリスク管理の実際の事例を通じて、リスクコミュニケーションの現状と課題について明らかにする。

B. 方法

1-1. リスクコミュニケーション理論の産業保健現場への適用の検討

主に社会心理学分野を中心に展開されてきたリスクコミュニケーション理論についてまとめ、産業保健現場への適用に関する問題点の抽出を行う。

1-2. 化学物質使用職場における化学物質健康リスクならびにリスク対策の認識度調査

労働者の化学物質に関する認識度を職場で調査する事により、これらの職場で過去に実施されたリスクコミュニケーションの有効性評価と、より効果的なリスクコミュニケーション方法の在り方について検討する。

調査にあたって、第一に、自記式のリスクコミュニケーションに関する調査票の開発を行った。内容は化学物質管理に関する知識（化学物質の適切な管理方法、ベンゼンの有害性等）、意識の高低（ばく露防止措置、更なる理解への意欲等）、満足度（会社の対応、リスクへの不安等）などである。

対象は、某化学系企業の A 工場（製油所と石油化学工場の複合事業所）である。この職場ではベンゼンに対するばく露リスクが比較的高い。そこでベンゼンのリスクが段階的に異なる 3 職場（ベンゼン含有物を日常取扱う製造職場、ベンゼン含有物を取扱わ

ない製造職場、非製造職場)において労働者のベンゼン及び化学物質管理に関する認識度を調査した。具体的には工場内の計 7 課、約 110 名(職位及び年齢層は広い範囲とした)に調査票を配布し、無記名で実施した。

2. 社会心理学的なコミュニケーションスキルの基本的な考え方をまとめ、その上で産業現場におけるリスクコミュニケーションとの関係について検討した。

3. 事例の取組み

1) 新規採用物質の工程導入前アセスメント

開発のフェーズから生産工程に移る時点で、「安全性検討会議」が開催される。工場実験は化学物質の使用量がスケールアップし、非常作業も含まれるため、開発時に比べてリスクが大きくなるからである。安全性検討会議には、新規物質の導入提案者(開発部門)、該当工程の管理者(生産部門)、化学物質評価チームが出席する。この場で、作業環境管理・作業管理に関連する審議が行われ、会議の結果、管理の妥当性が認められたものは日常管理へと進み、再検討が必要な場合は再度検討会議の場が設けられることになる。

この安全性検討会議におけるリスクコミュニケーションの特徴は、評価チームのコミュニケーションの対象が、立場の異なる二部門であることである。すなわち、“送り手”である開発部門は生産工程への速やかな導入を望み、一方、“受け手”である生産部門は危険有害性の高い作業の導入には抵抗感を持つ。このような安全性検討会議の中で、専門家チームとしては、下記 3 点について留意する必要がある。

- ① 各関係部門からの情報や意見を汲みながら、中立の立場で客観的に危険有害性を評価し、リスク低減のための提言を行うこと
- ② 化学物質の危険有害性情報を全メンバーに共有化し、十分に理解してもらうこと
- ③ その上で、現実的な管理手法を、会議の中で導くこと

安全性検討会議の事前に会議メンバーで当該職場を巡視し、現場の状況に対して共通認識を持つようにしている。現場の確認を怠れば実態に即した対策が提言できないため、現場巡視は省略することはできない。現場確認後の安全性検討会議の場で、開発部門からは使用物質の処方や作業の指示内容、生産部門からは新しい作業導入に当たっての問題点、評価チームからは使用化学物質の危険有害性情報と必要な対策案が、それぞれ情報提供され、現場巡視に基づいて今後の対策が検討される。この 3 者会議によって、現場での管理手法が決定されることになる。

評価チームの重要な役割として、化学物質の危険有害性情報を正しく共有化することがある。化学物質の危険有害性情報として一般に用いられている MSDS には、様々なメーカーから入手するために記載方法が不統一、健康影響について急性影響以外の記載が少ない、保護手袋等の情報で具体的な素材名の記載がない、等の問題点があり、安全衛生管理への活用という点では不十分であった。そこで、当社では、使用化学物質の危険有害性追加調

査を含めて再評価し、場合により外部専門家の協力を得て、信頼性の高い情報を統一された基準に基づいて情報を整理して、独自のリスクコミュニケーション・ツールを開発した。これが、社内版MSDSともいえる化学物質安全シートである。

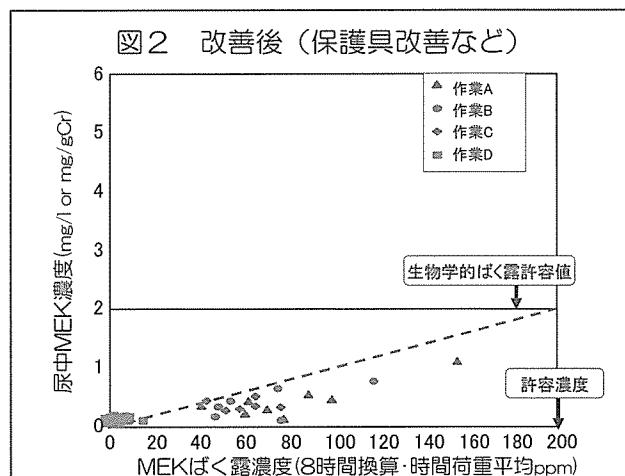
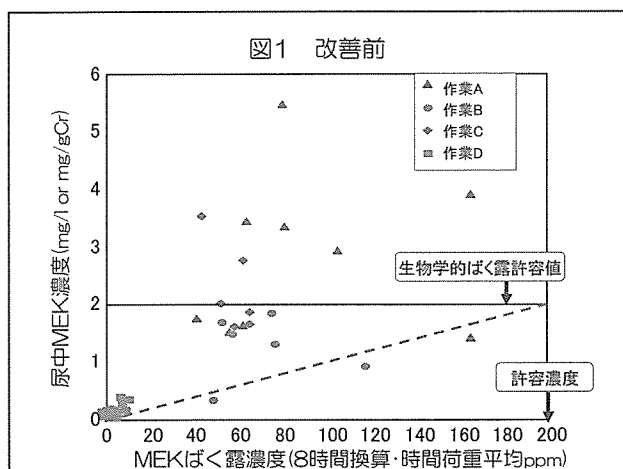
これにより、開発部門、生産部門、化学物質評価チームの3者間での認識共有を円滑に行い、効率的な対策検討が可能となった。この安全シートには必要な管理手法も全て記載されているため、安全性検討会議等の場において、有用性の高いツールとして活用されている。

また、全ての取り扱い職場では、グループ内 web を通じて最新の安全シートが入手可能であり、その内容から作業環境測定の結果等と関連付けて、職場固有の化学物質のリスクを認識できるようになっている。

2) 既存工程におけるリスク評価

既存の製造工程では、法定の作業環境測定や特殊健康診断の他、特にリスクが高いと思われる工程については、個人ばく露濃度測定、生物学的モニタリング、等の作業実態に合わせたばく露評価を実施している。この際には、できるだけ定量的な評価を行うことが望ましい。

K社のメチルエチルケトン（MEK）使用職場において、尿中 MEK 濃度とパッシブサンプラーによるばく露測定を行った（図1）。生物学的ばく露許容値とは、MEK の許容濃度 200ppm の環境中に 8 時間ばく露されたときに尿中で認める MEK 濃度のことで、当時の基準は 2mg/l であった（2007 年 2 月時点では暫定値 5mg/l が提案されている）。つまり、経気道的ばく露のみが生じた場合は、図 1 中の破線上に乗ることになる。この破線を越える場合は呼吸器系以外のばく露経路（経皮的ばく露など）の存在が疑われ、逆に破線を下回る場合は保護具等によりばく露が低減されていることを意味する。図 1 では、多くの作業者の結果が破線を上回っており、経皮的ばく露を生じていることが示唆された。



注) 日本産業衛生学会の定める MEK の生物学的ばく露許容値は、2006 年に 5mg/l が暫定値として提案された。

このような調査から得られた結果や課題は、職場にフィードバックを行い、現場の作業者と一緒に対策を検討する。このときは、現場の生の声が聞ける貴重な機会なので、現場の状況を再確認し、化学物質の日常管理に関する具体的な改善案を提示することにより双方向のリスクコミュニケーションを図っている。本事例の場合は、保護具の使用実態（有機溶剤を透過する素材の保護手袋使用など）が明らかとなり、現場と一緒に改善策を検討した。このように測定結果を定量化して視覚的に示すことは、現場の十分な理解が得て、自主的な改善活動が進めるために有効な手法である。この職場では、改善の結果、翌年にはほとんどの作業者が破線を下回り、保護具が適切に機能していることが示された（図2）。また、作業者からの聴取により、作業（A、B、C、D）毎にばく露の仕方が異なることも分かり、引き続き対策の継続が必要であることを確認することができた。

本事例はリスクコミュニケーションが成功し、職場改善につながった事例といえる。調査結果の意味を各作業者に理解してもらうと同時に、現場の実態について聴取でき、現場と一体になって対策を検討することが改善につながった。本事例における最大の勝因は、現場の自主的な改善活動を導くことができた点にあると考えている。リスクコミュニケーションの成否を図る尺度を、次の3つのランクで考えている。

- ① こちらが伝えるリスク情報を現場に理解してもらえる。
- ② 改善提案事項が現場で実行できている。
- ③ 現場サイドの自主的活動や自発的提案がある。

①は最低限必要な効果であり、②、③ほど高い成果といえる。すなわち、リスクコミュニケーションにおいては、現場の意見をいかに多く引き出すことができるか、という視点でのアプローチが重要と考えている。

3) リスクコミュニケーションによる職場の自発的活動の事例

現場の視点に立った双方向のリスクコミュニケーションにより、現場の自主的活動が推進することを実感できた一例に、K社における保護マスク管理が挙げられる。

保護マスクは「最後の砦」と言われる重要な保護具であるが、法的な点検義務もなく、管理方法や教育指導となると、一般的に個人任せになっているケースが少なくない。しかし、保護マスクは不備の無い状態で正しく使用される必要がある。

K社では、このような問題点に対し、業者による保護マスク点検を年一回、実施している。当初、面体の劣化による破損や変形、ゴム紐の劣化による弛みなどの不備な点が多く認められた。そこで面体・吸気弁・排気弁・締め紐などのマスクの管理、吸収缶の破過に対する指導等を行ったところ、マスクの不具合率が減少し、著明な改善を見ている（図3）。単に良い悪いという結果だけでなく、「何がどのように悪かったのか」「どのような管理が必要なのか」という具体的な指導により、現場における正しい保護具管理が浸透した結果だと思われる。

マスク点検と併行して、正しく着用されているかどうかを確認するためのフィットテスト

トを実施している。ある事業所では、当初、漏れ率の基準（10%以下）を満たした作業者は全体の4割程度しかいなかった。日頃何気なく装着しているマスクの漏れ率を数値として自分の目で確認することで、マスクの装着に対する作業者の認識が高まる。その結果に基づき、その場で正しいマスク着用方法の指導が行われるが、その場で行われる教育は大変効果的である。現在では、約7割の作業者が基準を満たすに至っている（図4）。

現場に対して改善提案を行う場合、いくら正確な情報であっても、それが無条件に受容されるわけではない。相手が課題内容を正確に理解し、問題意識を持てる環境が必要である。上に挙げたK社の保護マスク管理の事例から導かれるように、日頃何気なく使用している保護具でも、その有効性の程度が「不良率」や「漏れ率」といった形で可視化して示されることで現場のモチベーションが向上する。保護具管理といった自発的活動を日常管理の中に定着させるには、このような状況におけるリスクコミュニケーションが必要だと思われる。その中で、現場に問題が存在する理由を導き出せる場合も多く、更なる改善へとつながることになる。

図3 保護マスク不良率推移

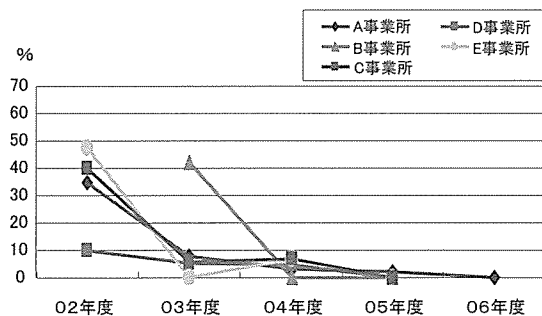
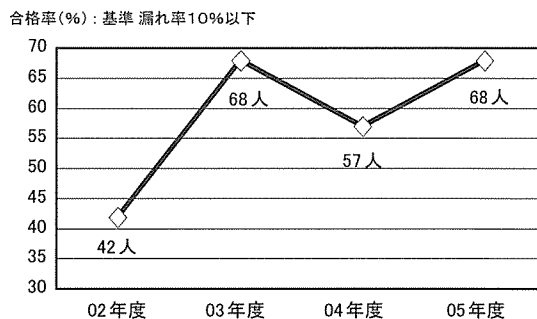


図4 某事業所のフィットテスト結果の推移



C. 結果

1-1. リスクコミュニケーション理論の産業保健現場への適用の検討

リスクコミュニケーションを構成する要素として、①リスクメッセージ、②リスク認知、③リスク評価、④リスク受容の4つが挙げられている。

リスクメッセージは、情報の発信者から受信者へ向けた情報伝達である。ここでは、単なる技術的なメッセージの提供に終始した段階を経て、現在では情報の透明性、accessibility、わかりやすさなど、両者が対等に立場に立ったコミュニケーションを促進しうるといった内容が必要である。

リスク認知は、望ましくない事象を発生させる主観的な確率の認知と定義される。客観的確率や他人の主観的確率の差を perception gap という。認知に関するバイアスには、正常性バイアス（ある範囲内であれば認知された異常性を正常と見なすバイアス）、楽観主義バイアス（異常事態をより楽観的で明るい面から見ようとするバイアス）、カ

タストロフィーバイアス（きわめて稀でも大きな被害をもたらす災害を過大視するバイアス）、ベテランバイアス（経験豊富であることから生じるバイアス）、ヴァージンバイアス（未経験故に生じるバイアス）などが挙げられる。

リスク認知の基本属性としては、

- ① リスク認知は確率認知を伴う認知であるが、人間は確率認知を正確に行い得ない
- ② リスク認知は、リスク対象についての十分な知識のないイメージとして成立している
- ③ リスク認知のイメージを構成する要素には共通性が高く、おおむね(a)恐ろしさのイメージ、(b)未知性イメージ、(c)災害規模イメージ、の3つの次元により構成されている
- ④ リスクの主観的評価は、リスクによって得られる利益の絶対値という外因によって影響を受け、利益の3乗におおむね反比例する
- ⑤ リスクの主観的評価は、そのリスクが選択可能かどうかという外因によって影響を受け、自発的リスクの方が受動的リスクよりも過小に評価されると考えられている。

リスク評価とリスク受容は、これらを土台とした個々のリスク自体への評価、リスク管理への評価によって決定される。リスクの受容にあたっては、リスクの絶対的・科学的許容値に加え、リスクの心理的許容値や社会的許容値も重要な要素である。これらの点は、能動リスクと受動リスクにおける許容値の差、リスクとベネフィットのトレードオフなどにおいて産業保健現場特有の特徴を持つ可能性が高く、また一般環境リスクにおける研究成果が大部分であることから、今後の重要な検討課題である。

(リスクコミュニケーション説明用資料の例)

