

関係事業者・団体からのヒアリング (意見照会) の状況

1. インジウム及びその化合物に関する調査票……………
2. エチルベンゼンに関する調査票 ……………
3. コバルト及びその化合物に関する調査票 ……………

インジウム及びその化合物に係る作業実態及び措置状況に関する調査票(中間集計)

平成23年10月

厚生労働省化学物質評価室

1 業界としての取り組み

対象物質を取り扱うに際しての健康障害防止のための取組事項とその概要(例:安全衛生指導、ばく露防止の作業手順(ガイドライン)の作成、技術指針、モデルMSDSの作成等)

①2010.12.22付技術指針の周知徹底を図るとともに、分析方法、In濃度の把握、濃度に応じた呼吸用保護具の選定、集塵設備の改善と設置、対策効果の確認等について情報・意見交換を実施。具体的には以下の取り組みを実施中。

<取り組み事例(業界内各社の取り組みを含む)>

「分析方法及びIn濃度の把握」:ICP-MSによる作業環境中のIn分析方法についての調査・技術的対応や信頼性の検討 等

「濃度に応じた呼吸用保護具の選定」:電動ファン付マスクの伝声機能向上に関する保護具メーカーとの折衝ならびにフィットチェッカーによる従業員への装着方法教育 等

「集塵設備の改善と設置」目標濃度 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ に向けた設備の密閉化及び換気装置の強化(いずれも多額の設備投資を要する) 等

「対策効果の確認」:技術指針遵守のために実施する諸対策の有効性・効果の程度等の確認作業

②厚生労働省及び経済産業省との情報・意見交換会を開催し、業界としての意見の具申を実施。

③指針の通達以前より、目標濃度($0.01\text{mg}/\text{m}^3$)達成のため作業環境の改善に取り組んできた。平成22年12月22日に発出された技術指針に則り、以下の事項を実施している。

①作業環境の改善。(目標濃度はほぼ達成している。)

②電動ファン付き防塵マスクの導入など作業環境濃度に適した保護マスクの着用。

③6ヶ月ごとに1回、医師による健康診断の実施。

④労働衛生教育の実施。

④安全衛生指導、曝露防止を踏まえた作業手順の作成、モデルMSDSを完備している。

製造時は、真空状態の装置内でスパッタによりIn膜を形成する為、粉末状のInが飛散するような作業や直接人体に触れるような作業は無いが、有害物質取り扱いとして、リスク回避と品質の観点から、局所排気装置、不浸透性手袋、マスクの着用を作業手順として義務付けている。

2 健康障害防止措置の導入に当たって考慮が必要な事項

特別規則(特定化学物質障害予防規則など)による措置の検討に際し、業界団体又は会員企業の立場から考慮の必要がある事項とその概要について

考慮を要する事項	内容
①化学物質の状態 でポジティブリストを 作成すべき	業務に関係なく、インジウム及びその化合物のすべてを対象にすべきか検討が必要(半田や、InP=半導体素子等の合金を含むか、又はトリメチルインジウム等の有機インジウム化合物を含める必要性を検討する必要がある)
②適用の範囲	衛生的なリスクは特定の業種、工程に限られると思うのでできるだけ狭い範囲に限定していただきたい。
③作業環境測定、健 診のコストについて	作業環境測定、健診について取扱機関の増加等製品コスト競争力上の負担が大きい。環境濃度基準が厳しく、設備のコスト負担が大きい。
④コスト	「環境対応設備投資」「健康診断」「マスク」等、管理のためのコストが急激に上昇し、経営を圧迫する。

⑤作業環境測定の実施するための設備導入について	ICP-MS設備の導入と分析技術の確立が必要
⑥保護具による作業環境管理基準の緩和措置	下請け業者に対し、全工程で管理濃度以下の作業環境の改善を図ることはコスト・日程上厳しく、保護具の使用で緩和できるように考慮が必要。
⑦許容濃度について	0.01mg/m ³ 以下3×10 ⁻⁴ mg/m ³ 超の領域から3×10 ⁻⁴ mg/m ³ 以下の領域へ改善するには多くの費用を要するので、補助金等の導入検討を望む。
⑧健康診断について	In健診に関する所見判定機関は、九州大学と慶応大学の研究室など非常に数が少ない。胸部CT検査等の医療機器を有する検査については、最寄りの医療機関での一括した検査と判定ができない状況である。ITO等に関する知見がある医師の認定が必要と考える。
⑨健康診断の実施対象者の範囲	「インジウム・スズ酸化物等取扱い作業による健康障害防止に関する技術指針」では(特化則においても)、特殊健康診断の実施は、当該業務に『常時従事する』労働者が対象となっているが、『常時従事する』に該当するか否かの判断がある程度、事業場に委ねられており、取扱いに差が生じることが考えられる。
⑩健康診断結果の保存	記録の保存が30年となっているが、記録の管理について紛失しないように特別の配慮した管理が必要となる。保存年数については良く議論の上、決定して頂きたい。
⑪国際競争力を維持しながら労働者の健康を守ること	日本だけが突出して厳しい規制を行うことは、ITO産業競争力の急速な低下につながる。 また、価格競争力の低下はもとより、スパッタリングターゲットを使用する顧客が規制のない海外への移転を加速し、国内産業の空洞化を促進してしまう可能性がある。
⑫特になし	インジウムとの理由で、特別な防止措置を取ってはいない。社内の安全衛生対策の一般ルールで対応している。社内ルールとして、取扱いマニュアルの整備と定期的な見直し、安全衛生管理上の規定の周知徹底、定期的な安全維持の指示・指導・教育を実施している。
⑬特になし	一般的な有害物質と同等の考えで、インジウム含有材料のMSDSに記載の通り、直接皮膚に触れることは無いよう、安全衛生指導、作業手順の徹底を行っている。

3 技術的課題及び措置導入の可能性

特別規則(特定化学物質障害予防規則など)による措置の検討に際し、通常のばく露防止措置(発散源の密閉化、局所排気装置、プッシュプル換気装置、全体換気装置、呼吸用保護具等)を行う上で、技術的に課題があると考えられる事項がある場合、措置とそれに対する技術的課題及び実現可能性について

措置	技術的課題	措置導入の可能性
密閉化	①装置の密閉化は不可能	「3×10 ⁻⁴ mg/m ³ 」を管理濃度とした場合、装置の完全密閉化は不可能で、多大な投資を行なっても発塵源を密閉化することはできない。
	②ハンドリング上での人との接触機会を極力減らす	ロボットの導入、エアーシャワー装置

	③ボンディングの場合、製品のサイズが顧客、装置毎に多種多様であり、ターゲット材料の種類や表面状態で条件が異なる。このため自動化には、汎用性、採算性に解決すべき課題がある。	現製品だけでなく将来の形状材質への想定が難しいことから、手動の密閉の導入の可能性はある。しかし、作業効率の悪化が予想され、単一形状で大量に流れるものに限り、半自動化装置を導入するのが、現実的選択になると思われる。
局所排気装置	④ターゲット製品の大型化に伴い、発散源が大型化しており、密閉化や局所排気の囲いを設置することが困難。	発散源に対して環境濃度基準を満足させることは極めて困難。
	⑤液晶パネルの生産工程においては、スパッタ装置やITOターゲット自体の容積が大きく、これを囲った局所排気装置等の設置は困難。	局所排気装置等の発散抑制措置については、左記の理由により今のところ導入の可能性は無い。現状としてはクリーンルーム内で専用の真空掃除機を用いて発生源に近接した位置から吸引している。
局所排気装置の性能	⑥制御風速などの一律的な基準は基準値を満足するのが困難な場合がある	不可能ではないが、過大な設備投資などが発生する場合がある
プッシュプル換気装置	⑦現状の建屋設計では、プッシュプル換気装置を設置するスペースが確保できない	建屋の改築
発散源対策	⑧発塵防止	乾式法→湿式法へのプロセス転換など
暴露防止措置	⑨クリーンルーム内での大形ITOスパッタ装置のスパッタマスク交換時の暴露防止措置 1)通常使用は、真空使用であり暴露の問題ない 2)チャンバ開放時の環境測定で問題ないことを2回/年確認している	クリーンルーム内で換気装置での暴露防止措置は困難。作業者は防塵マスク着用で健康障害防止措置図れるが、周囲に発塵の懸念有り。
保護マスク	⑩会話の声が聞こえにくい。	伝声器付(電動ファン付)マスクを導入したが、会話の際にマスクを外して作業し、ばく露する可能性が高い。会話ができるマスクの開発が必要。
		改善が進み伝声器つきマスクは聞こえやすくなって来たが完全ではない。更なる改善が必要である。
掃除機	⑪掃除機の排気口から粉塵が飛散しており、使用時には作業環境を悪化させている	粉じん用掃除機は高価であるが、粉じんをまき散らして掃除をすることになる。十分な性能を有し、ハンディーで安価な掃除機の開発が必要。
通常のばく露防止措置	⑫なし	現状以上の措置を必要としていない
血清インジウム検査	⑬検査出来る機関が少なく、検査費用・検査時間が大。	1. 簡便な検査方法の確立が必要。 2. 検査方法の普及と低価格化が必要。

4 特殊な作業(少量取り扱い等リスクが低いと考えられる作業)の概要と意見

リスクが低いと考えられる特殊な作業がある場合、対象物質を取り扱っている当該作業に関する措置の状況及びご意見について

作業名	作業概要及び事業者によるリスクの見積もり、措置の状況
①作業頻度の少ない作業	常時性のない作業についての健診の緩和は必要。目安として、1日平均1時間(月平均20時間等)など、基準の設定を設ける。
②ボンディング作業	Inメタルを用いたボンディング作業は、 $3 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ 以下であり、ITOを製造していない作業は対象外とすること。
③メタルインジウム計量、包装作業(特殊な作業では無い)	鑄造後の鑄型からメタルインジウムを抜き、計量・外観検査・包装作業であるが、完全に部屋を仕切っており、与圧により外気は入ってこない。メタル(固形)の状態であり、ヒューム及び塵は皆無であるが、他の作業員と同様に年一回のIn健診は受診させている。
④固体化In化合物の取り扱い	固体のIn化合物を取り扱う場合、大気への飛散の可能性のある粒径より大きいものであれば特に排気等の措置は必要無いと考えられる。 ただし、衝撃等により飛散の可能性のある粉末が発生しないように取り扱いを慎重に行う必要があり、取り扱いに対しては教育時に周知する措置をとっている。 また、直接触れる事が無いような指導を徹底しているとともに万が一に備えて不浸透性手袋、保護メガネ、マスクの着用を義務付けている。
⑤ITO(酸化インジウム・スズ)薄膜の成膜、加工	ディスプレイ業界で広く用いられているITO薄膜は粉末の発生リスクはほとんどなく、また、加工に当たっては密閉された装置内でのみ行われる。そのためITO薄膜はインジウム化合物から除外することが望ましい。
⑥ITOターゲットを用いたスパッタ作業(チャンバー解放時の作業) ・スパッタ装置など大型設備で試料交換やメンテナンス作業	両作業は研究施設での取扱い作業で、作業時間も短く、かつ取扱量は極微量であることから、呼吸用保護具と専用着衣によるばく露防止措置のみで対応できる様にして頂きたい。
⑦スパッタ装置メンテナンス	①必要な保護具を着用し保護対策をとった上で、スパッタ装置内のインジウム製膜室の保守(ターゲット交換、クリーニング、防着板の交換作など)を実施している。(以上は従来通りの作業である。)
⑧ITOスパッタリング	① チャンバ内防着版の取り外し、② ITOターゲットの交換、③ プロセストラブル時対応
⑨スパッタ装置のITOターゲットの交換作業	2ヵ月に1回実施し、1回当りの作業時間は40分。ITO濃度測定を実施したところ、濃度はかなり低く、 0.0001mg/m^3 を下回る作業場所もある。防塵マスクと真空掃除機を使用している。
⑩インジウム粉秤量作業	インジウム含有の塗料作成のため投入に必要なインジウムの秤量を行う作業。秤量時に人体へ吸入防止のため保護メガネ、防塵マスク、保護手袋着用している。また、計量器は局所排気装置で囲んで飛散した粉じんを吸引している。人体への影響を考慮した場合、適当な対応と判断している。
⑪レーザー素子(InP他)等の取り扱い作業	素子が破損して粉じんが発生した場合は、曝露が懸念されるが、一般の取り扱いでは、有害物に対する曝露は極めて低い。蒸着装置の保守清掃作業時に曝露の危険性が考えられる。
⑫実験	実験(周波数特性測定)に使用(1g/年間)

⑬分析試料調整等、臨時でのインジウム取り扱い作業	取り扱いの頻度は、30分／回で4回／月程度で不定期である。取り扱いは密閉容器内での粉碎と局所排気装置内での試料調整を行っている。保護具と防塵マスクを着用するなどの対策を行っている。
⑭分析	液体に攪拌させ、分析を行う。1回の作業における作業時間は5分、頻度も月1回と、作業頻度は少ない。使用の際には局所排気装置の設置・保護具の使用を求めている。
⑮ITO作業服の洗濯作業	毎日の作業、ばく露リスクは低いと思われるが防じんマスク着装、健康診断実施中。

5 産業活動への影響や公正競争の観点からの意見

特別規則(特定化学物質障害予防規則など)による措置の検討に際し、産業活動や同業他社との公正競争の観点からの意見について

<p>規制が適用される可能性のある国内企業は、海外現地法人であっても、これに準じた対応をされると考えられるが、外資系企業については現地法に基づく対応を適用する可能性がある。この場合、設備投資面はもちろん、運用面でもコスト競争力が低下し、ITOターゲット産業が国内では消滅してしまう可能性がある。国際的規制への提案が必要である。また、国際的制定がなされるまでの間、公平性が保たれるように暫定的な救済施策が必要。</p>
<p>仮に日本だけで実施となった場合、ライバル国(韓国)の競争力が昨今のウォン安とあいまってさらに上昇し、国内ITO産業が急速に空洞化するおそれがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術指針で出された作業環境管理濃度0.01mg/m³以下を今後の作業環境管理目標値にすべく各企業とも設備投資に多額の費用がかかり、競争力を失い撤退する企業も出てくる可能性も考えられる。 ・海外規制と比較して著しく国内規制が厳しい場合、コスト負担による競争力の低下を招く恐れがあるので、国際的な統一基準にしてもらいたい。 ・製造コスト高となり、本対策を検討していない海外製造メーカーに対して、競争力が低下する。(これまで日本を中心に発展させてきたITOターゲット産業が国内では消滅してしまう可能性がある。) ・環境対応のための投資が多額となり、特に中小企業については事業活動の継続が難しくなる。 ・ITOを用いた電気製品に対する健康障害などの風評被害が懸念される。 ・インジウム取り扱い作業員へのインジウム対応の防じんマスクの提供と環集設備の維持を行う必要がある。
<p>①特殊健康診断受診について、対応できる医療機関が非常に限定されている中での義務付けは準備不足であろう。</p> <p>②真空装置であるスパッタ装置の一部で使用する場合は、それだけで隔離している。インジウム製膜室のみを切り離して隔離した立入禁止室の設定が必要になれば、真空装置が使用出来なくなる。</p> <p>③インジウムが付着した半製品の廃棄を含めた取扱い等について、法的な制約が発生する場合は、廃棄コストの大幅な増加が見込まれる。これは製造コストの押し上げ要因となり、グローバル競争力を大きく損なう原因となる。適用基準および適用範囲を明確にする作業も必要である。当社はインジウムのリサイクルを積極的に進めており、スパッタ装置で使用するインジウムもリサイクルターゲット品を使用している。制度内容・設計によっては、現行インジウムのリサイクルフローが壊れてしまう可能性もある。これは避ける必要がある。</p>
<p>Inが固体なのか又は、粉末・タブレットなのかにより、拡散の危険度が大きくことなり、保護への取り組みは、合理的であるべきで、一意的な措置を義務付けた場合、過剰対策となる可能性がある。必要の無い措置の為の投資や作業性の低下によるコストアップ等が考えられる為、作業内容に応じた措置の設定が必要である。</p>
<p>液晶ディスプレイ製造においてはITO使用は必須であり、規則等で規制がかけられた場合、海外LCDメーカーとの競争力低下の可能性もある。</p>

液晶パネルや太陽電池を主力事業としているメーカーの場合、ITOは製造過程で使用されていることから、他社と比較して会社全体に受ける影響が大きく、技術指針の措置（「作業環境測定の実施」、「測定結果に基づく改善措置の実施」および「特殊健康診断の実施」）を実施することにより多額の費用が発生する。例えば、特殊健康診断の実施にあたっては、6ヵ月毎に一人当たり約17,000円の費用が発生する。

規則に基づく防護措置が大がかりな設備改造（クリーンルームの空調設備の大改造等）につながることを無きよう、現実的かつ適正な基準の設定を要する。

6 事業者の自主的な取り組み

次回取りまとめ予定

7 措置の方針についての意見

管理濃度による作業環境管理や呼吸用保護具の選定に関する意見

現在の技術指針の遵守に向けて、多大の努力を行っているところであり、技術指針による管理を継続して実績を積むことが必要。

現在の技術指針は妥当な措置であり、早急な法制化を行わず、当面の間、技術指針による管理を継続することを希望する。万一、管理濃度(EA1)が、「 $3 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ 」に定められた場合、これに対応するためのコスト増は事業の縮小あるいは撤退を視野に入れた検討をせざるを得ない状況を招く。

技術指針の作業環境測定結果に基づく措置にある対応方法で問題ない。

発がん性についての環境濃度基準が桁違いに小さい値であり、極端な条件によるマウス・ラット試験ではなく、実態の現場に合わせた条件の下で、より多数の実証試験を重ねてもらいたい。

規制値が分析下限に近い値であり、サンプリング、分析前処理、分析に高い技術の確立が必要。実質的な管理が可能か否かは、経験と実績を積み重ねれば判断できない。

作業環境管理濃度の設定は必要であり、管理方法に関するハード、ソフト両面での支援が必要。保護具に関しても目的に合った最新情報の提供が必要。また同時にインジウム健診の必要検査項目およびその検査・測定方法等医療関係の標準化も急務。

高額な分析装置の新規導入（購入）もしくは外部分析依頼が必要となる。

ばく露許容濃度 (0.0003mg/m^3) 以下であってもマスクの着用が推奨されているが、研究開発業務については取扱量が少ないことから、局所排気を稼動して、作業環境測定結果が不検出であれば、呼吸用保護具は不要になる措置として頂きたい。

「インジウムおよびその化合物」との材料範囲で設定することは、社会システムから見ても無理がある。材料的に一括するのではなく、規制範囲に含まれる個別材料の特性や物性を厳密に見極め、納得性を示しながら設定すべきである。

当社では実験／測定用の材料として少量を使用しており、安衛法（特化則）に定められた一般的な管理を行っている。特定の物質について法的な措置義務が発生すると業務負担が増加し、国際競争上不利になる恐れがある。特定の業種、工程に限定するのが望ましい。

インジウム化合物としてITOを使用しているが、危険性が指摘されている粉末としてのばく露は考えられない。また、ディスプレイ業界でITOは広く一般的に用いられており、何らかの措置が必要となると業界としてのインパクトは大きいと考えられる。

<p>「インジウム・スズ酸化物等取扱い作業による健康障害防止に関する技術指針」で定められている「ばく露が許容される濃度」は$0.0003\text{mg}/\text{m}^3$と非常に小さい数値が設定されているため、測定時のわずかな環境変化や測定方法の差によってブレが生じると思われ、作業内容等に変化が無いにも関わらず、許容濃度を超過したり、下回ったりすることが考えられる。</p>
<p>目的濃度($0.01\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)と許容される濃度($0.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)の2本立てでは管理しにくい。通常は自動であり、メンテナンス時の曝露がほとんどと考えられる。防じんマスクの費用が掛かる。エアラインマスクの取扱いが良いのでは。</p>
<p>作業性を損なう保護具の着用は負担になる可能性があり、保護具の検討は必要ある。</p>
<p>電動ファンつきマスクの声の伝わりにくさの改善を要望する。</p>
<p>事業所の所在地により健康診断項目の血清検査(KL-6値)が実施できない地域(大分県)がある。実施に向け配慮願いたい。</p>
<p>設備対応、健康管理(検診、マスク)にかかるコスト増については、国としての適切な支援措置の実施を希望。</p>

8 その他の意見

<p>①2010.12.22付技術指針の遵守を図ること(作業環境$0.01\text{mg}/\text{m}^3$以下・電動ファン付き防じんマスク着装)により、ばく露は防止できると考えている。繰り返しますが、早急かつ日本だけのITOの特化物法制化は、ITO産業の空洞化と衰退を招くものと考えます。</p>
<p>②現時点では、対象範囲が不明確なので、Inメタルを含むすべての作業員、同室内作業員に対して措置を行っているが、対象範囲を明確にしてもらいたい。</p>
<p>③従業員や消費者にいたずらな不安を与えないように風評被害の発生について十分な対策を施してもらいたい。</p>
<p>④血清中In濃度の測定機関が限られているので、十分なキャパを準備して欲しい。</p>
<p>⑤特殊健康診断を実施できる医療機関が極めて限定的で汎用性がない。本措置を実行するのであれば受診機関を増やすことが肝要である。各市町村に少なくとも数か所の該当健康診断を受診できる医療機関が存在することが望ましい。受診機関の整備ができなければ、本措置の運用は実態を伴わない。その準備・整備が確立するまでは、義務化を急ぐべきではないと考える。</p>
<p>⑥1.『許容される濃度』の$0.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$は非常に厳しい基準であり、また作業環境管理に防じんマスクを評価すべきではないと考える。2. 生物学的モニタリングには血液だけではなく、尿(1ng/gクレアチニン)も採用すべきである。</p>
<p>⑦「インジウム・スズ酸化物等取扱い作業による健康障害防止に関する技術指針」では、特殊健康診断の実施は過去にITO等取扱い作業に常時従事させたことのある労働者も対象となっており、該当者の正確な把握が課題となっている。</p>

エチルベンゼンに係る作業実態及び措置状況に関する調査票(中間集計)

平成23年10月

厚生労働省化学物質評価室

1 業界としての取組み

<p>キシレン(エチルベンゼンを含む)等の溶剤に起因する健康障害防止のための取組みの一環として、下記のような出版物を発行している。</p> <ul style="list-style-type: none">・重防食塗料ガイドブック(平成19年4月25日第3版発行)(専門メーカー向けの本)・第3版 室内における健康・安全環境を考えた塗装設計・施工マニュアル・作業安全衛生ガイドブック(新人教育、朝のミーティングなどに活用。有機溶剤作業時の安全衛生対策について分かり易く記述) <p>大気汚染防止法の改正(2004年5月)に呼応してVOC排出抑制に向けて自主管理目標を発表し、様々な自主活動に着手。</p> <ul style="list-style-type: none">・「技術レポート」VOC排出抑制に向けた塗料・塗装の先行技術調査・塗料からのVOC排出実態推計のまとめ
--

2 健康障害防止措置の導入に当たって考慮が必要な事項

考慮を要する事項	内 容
どの特別則に該当させるか	特化則で規制するのではなく、有機溶剤中毒予防規則(第2種有機溶剤)で管理すべき。発がん性が疑われることから、健康障害防止のための指針(法第28条第3項)で、2重の管理をするのが良いと思われる。
規則の適用	エチルベンゼンのみを購入している塗料メーカーは一社もない。エチルベンゼンは工業用キシレンに含有されている。工業用キシレンを規制する法規は、労働安全衛生法・施行令・規則、有機溶剤中毒予防規則はじめ様々な面から制定され、かつ各企業とも遵守している。現存の諸法規で対応していただきたい。

3 技術的課題及び措置導入の可能性

特別規則(特定化学物質等障害予防規則など)による措置の検討に際し、通常のはく露防止措置(密閉化、発散源に局所排気装置(囲い式)、プッシュプル換気装置等)での技術的な課題や、はく露許容濃度を達成できない要因として考えられる技術的課題、実現可能性について、御指摘ください。

措 置	技術的課題	措置導入の可能性
局所排気装置(囲い式)	囲い式に限定している意味がわからないが、一般的に塗装作業では外付け式になる。	
特化則の適用による影響	工業用キシレンに関する法規を確実に順守することで健康障害の防止は可能。現行の法規を遵守する上では、現存のはく露防止措置(相当進化・発達してきた)で対応可能と考える。万が一、エチルベンゼンに特化則が適用されるような事態になれば、エチルベンゼンを含む工業用キシレン(エチルベンゼンを約20%~40%含有)も特化則で規制されることになる。工業用キシレンについては、使用量削減の努力はこれまでも行い、継続しているが、塗料工業分野では最も大量に使用されている大切な原材料(溶剤)となっている。特化則適用の影響は、塗料工業界だけでなく、塗料を使用している自動車、建築をはじめとする日本の全産業にとって計り知れないほど大きいと考える。	

4 特殊な作業(少量取扱い等リスクが低いと考えられる作業)の概要と意見

作業名	作業概要及び事業者によるリスクの見積もり、措置の状況
試験研究や非通常の作業	少量取扱いの場合、有機溶剤中毒予防規則 第2条と同様に適用を除外する。
製品外観 塗装保守	塗装ブース内において、スプレーガンで塗料を少量吹き付ける作業である。使用しているアクリルラッカー塗料にはエチルベンゼンが1.7%程度含有されているが、定常的な作業ではなく、1あたりの使用量も数cc程度と少ないため、現状保有の建物外への局所排気設備(有機則に準拠)で問題ないのではないかとと思われる。

5 産業活動への影響や公正競争の観点からの意見

<p>市販の工業用キシレンからエチルベンゼンを除去する必要が生じ、分離にエネルギーを使い価格が高騰するため(キシレンのコスト高をまねき)に国際的な競争力が低下すると予測される。</p>
<p>工業用キシレンは日本の塗料工業にとって最も重要な原材料の一つとなっており、欧米等先進国、BRICs等の発展途上国にとっても同様である。</p> <p>日本は、2000年までは、米国、ドイツに次いで世界第3位の塗料生産国であったが、現状では中国、インドの猛追、国内産業の空洞化の影響を受け、世界第5位となっている。2010年度中国の塗料生産量は約1千万トンであったのに対し、日本の生産量は160万トンに低迷している。</p> <p>高日射反射率塗料(遮熱塗料)等高付加価値塗料の開発・普及を進め国内需要の拡大を図っているが、工業用キシレンの規制が今以上に強まれば、ますます国際競争力を失う。国際的な公正競争の観点からも特化則適用の影響は甚大である。</p>

6 事業者の自主的な取組み

次回取りまとめ予定

7 措置の方針についての意見

措置の対象となる作業を塗装作業のみに限定する見込みであるが、これに関する意見について

<p>従来からキシレンと同様に作業環境測定(エチルベンゼンとして)を実施している。なお、特殊健診としては実施していないが、代謝産物がマンデル酸、フェニルグルオキシ酸として検査は可能である。</p>
<p>塗装作業を実際に主として行うのは塗料の顧客である自動車をはじめとする全産業分野で、使用されている多くの塗料には工業用キシレン(エチルベンゼンを約20%~40%含有)が使用されている。限定というが、殆どすべての産業分野に影響を及ぼす。現行関連法規の順守を徹底することで健康障害の防止は可能と考える。</p>

8 その他の意見

<p>有機則にエチルベンゼンを追加すれば十分と考える。エチルベンゼン単独で塗料に使用されている事例はない。必ずキシレンも使用されているので、エチルベンゼンは特化則でキシレンは有機則で規制することは現実的でなく、その上、作業環境測定の際も混合有機溶剤として評価することが妥当であると考え。</p>
<p>製品の外観 塗装保守は製品の仕様変更にて次年度(12年)以降作業頻度減少見込み。</p>

コバルト及びその化合物に係る作業実態及び措置状況に関する調査票(中間集計)

平成23年10月

厚生労働省化学物質評価室

1 業界としての取組み

会員会社への有害な化学物質の管理にかかる情報の迅速な周知
複合酸化物工業会での情報交換、複合酸化物顔料の安全性の啓発
現状、法定規制物質ではないことから、業界として対応した経緯はない。

2 健康障害防止措置の導入に当たって考慮が必要な事項

考慮を要する事項	内 容
①コバルト化合物におけるコバルト含有率の考え方について	作業環境測定では、コバルト濃度を測定するので、含有率に関わる規制は、コバルト化合物であっても、コバルトの含有率を規制すること(コバルト化合物の含有率で規制するのではなく)が合理的と考えられる。
②複合酸化物顔料のばく露評価	複合酸化物顔料は比重が重く、飛散しにくい。使用される量も一般的な酸化コバルトやコバルト化合物の中でも少ないほうである。化学的に安定であり、急性毒性(LD50)も大きく、変異原性試験も陰性を示すものが多く、毒性は低いと考えられる。複合酸化物顔料は無機化合物の中でも特殊な部類であり、独自のばく露評価を実施する必要があると考える
③コバルト化合物の種類	当社では、コバルト化合物を担持した触媒を使用している。金属コバルトなどと異なり、人体への有害性は非常に低いと考えられるが、規制の対象になるのか。
④少量取り扱い等リスクが低い作業に関する防護措置	制御風速に基づく局所排気装置の設置を一律に義務付けることは、作業管理面やコスト面から事業者の負担が大きく、少量取り扱い等の作業においては健康障害防止措置を別途義務づけるのが適切と考える。
⑤研究機関における健康障害防止措置について	研究部門は、一度に扱う量が少量(数10g)で、その頻度も少なく、更に作業内容も一定しないため、局排装置の導入を除外する項目を検討してほしい(製造部門と研究部門とは、健康障害防止措置の導入の基準を分けることを検討してほしい)
⑥頻度少の作業の除外	2年に一回行うような頻度の少ない作業では、特殊健康診断及び作業環境測定を除外する考慮が必要
⑦研究における取扱	試験研究で少量の対象物質を取扱う場合は、その作業を除外する等の考慮が必要
⑧Co取扱者の範囲 Co取扱量	<ul style="list-style-type: none"> 完成製品を取り扱う作業者と製品を製造する作業者ではばく露リスクが異なるので、健康診断等の対象者範囲の設定が必要ではないか。 取扱量によってばく露リスクが異なるので、Co含有量、取扱量について、措置基準を考慮いただきたい。
⑨局所排気装置の排気先のコバルト回収設備	小型・安価で効率的な回収設備の情報提供
⑩管理濃度の値	製造現場においては、取り扱う粉じんの粒径、化学種は一定で管理可能であるのに対し、今回の評価書では粒径による吸入性/非吸入性、あるいは化学種による水溶性/非水溶性が及ぼす有害性を区別せず、一律の二次評価値0.02mg/m ³ で評価されている。この0.02mg/m ³ という濃度は、従来の金属系特化物カドミウムや鉛の管理濃度(0.05mg/m ³)に比較してより低い値となっている。局所排気装置の設置及びその稼働と維持には多大な費用が掛かる為、管理濃度の設定に当たっては、過剰な値にならぬよう取扱い物質の粒径や水溶性・非水溶性等物性に応じて管理濃度を設定いただきたい。
⑪管理費用・項目の増大	ニッケル化合物が特化則となり、過去使用対象者に対しても健康診断を行う必要が発生した。コバルト化合物も同等の検診を行う必要があった場合、費用面・管理項目が増大する。過去使用者健診費用の補正予算など国としてのフォローが必要。

⑫個人ばく露測定に関する事項	既定の項目についての定期健康診断に加え、尿中などの濃度を測定できる機関の早急な整備
⑬管理項目の増加	もし、特別管理物質に指定された場合、退職までの健診・作業の記録など、管理期間が長くなり、その結果、管理対象者が増えていくことになる。
⑭飲み込み、付着	適切な保護具の着用
⑮措置導入時期に関する配慮	本措置に必要な対策の整備については一定の時間的猶予が必要であり、配慮して欲しい。

3 技術的課題及び措置導入の可能性

特別規則(特定化学物質等障害予防規則など)による措置の検討に際し、通常のばく露防止措置(密閉化、発散源に局所排気装置(囲い式)、プッシュプル換気装置等)での技術的な課題や、ばく露許容濃度を達成できない要因として考えられる技術的課題、実現可能性について

措 置	技術的課題	措置導入の可能性
①密閉化	製造工程上完全な密閉化は困難	密閉化以外のばくろ防止措置の導入
②密閉化	現状の建屋は他の薬品調整設備が複数あるので密閉化は困難	不可
③局所排気装置	管理濃度設定によっては、集塵能力変更が余儀なくされ工事にかかる費用が増大する。使用者に対しての教育も含め企業への負担が増大する。	特定化学物質作業主任者の配置、点検項目含め法令が定められた場合は対応を行う。
④局所排気設備	局所排気装置の排気先のコバルト回収設備(吸着フィルターなど)が必要となると、現状のスペースからは設置が困難である。	大幅な設備投資を伴うが可能性はある。
⑤局排の性能基準が制御風速となる	コバルト粉末の秤量作業において、制御風速を確保する設計になると、ドラフト内の風が強くなるため、秤量計の指示値が不安定となる。	許容濃度を測定したときの風速値を運用風速として設定しているため、今後、制御風速規制となれば改造が必要。
⑥局排装置の設置	少量の化合物の重量を風の流れているドラフト内で、精密に計量することは困難	精密計量などの一部の作業を除き、既存のドラフト内で実施するように指導する
⑦局排装置の設置	吸引能力不足、フード形状の見直し	排風装置の能力UP、フード設計のやり直し等(投資必要となる)
⑧プッシュプル換気装置の導入	当該設備は室内のホコリ等が薬品調整時の異物混入となる。	不可
⑨局所排気装置の設置	局排で吸引することにより、摩擦で発火するおそれやダクト等の掃除の際に粉じん爆発の可能性がある。	装置全体を防爆タイプとする。O ₂ 遮断の対応をする等
⑩集塵機の設置	退席粉じんが発火するおそれやダクト等の掃除の際に粉じん爆発の可能性がある。	装置全体を防爆タイプとする。O ₂ 遮断の対応をする等
⑪局所排気装置	なし	実現に課題はない
⑫容器の密閉化	なし: 専用の容器	実現に課題はない
⑬作業服の洗濯	作業着に付着している化学物質を自宅にて洗濯する事が困難になる為、工場内での洗濯が必要となり、それに伴う排水処理設備の導入が必要となる。	排水処理装置が高額な為、経過処置が必要となる。社外で化学物質でもクリーニング出来る業者を確認する。

⑭特になし		発散源の密閉化、局所排気装置、呼吸用保護具は他の特化物対策として実施しており、コバルトに関しても問題及び課題は特になし
-------	--	---

4 特殊な作業(少量取扱い等リスクが低いと考えられる作業)の概要と意見

作業名	作業概要及び事業者によるリスクの見積もり、措置の状況
①製品塗装作業	2-エチルヘキシル酸コバルトが0.1%含有している塗料を製品に塗装する作業。 今回リスク評価されていない物質である。さらに、液状(塗料)でコバルト粉末の飛散は限定的と考えられるのでリスクは低いと考えられる。有機則に該当するので、有機則に従った措置を確実にしている。
②複合酸化物の粉碎、袋詰め、混合	粉碎:焼成品は焼結し易い為、粉碎し粒度調整し分散等をしやすくする 混合:数種類の複合酸化物顔料の混合、調色 袋詰:焼成品、粉碎加工品、製品の袋詰 局所排気を使用するが、比重が大きい為飛散しにくい。取り扱い数量は極少量
③混合・充填作業	作業概要:コバルト及びその化合物を他の材料と混合する。混合品は他の材料の隙間に充填する。 作業時間・頻度:2時間/日×2日、一回当たりの取扱量:15g、混合作業:屋外、充填作業:屋内、局所排気装置は両作業ともなし、保護具:使い捨て手袋(マスクの着用なし)、作業主任者の資格を持つ者が作業を実施、作業環境測定は未実施、健康診断は実施している
④他の樹脂との混合	液体のコバルトを局所排気装置内で、他の樹脂と混合する作業。(樹脂類に対して0.1%の混合量)
⑤Co合金を成型、加工する作業	Co含有の合金(線材)を伸線、成型、切断などの加工をする作業で、切断時等に発じんするが、自動機で、且つ少量であり吸入のリスクは低い。
⑥コバルトを含む化合物の合成等の要素研究	研究部門は、一度に扱う量が少量(数10g)で、その頻度も少なく、更に作業内容も一定しないため、特化則の対象から外すことを検討してほしい(製造部門と研究部門とは、同規則の適用の基準を分けることを検討してほしい)
⑦研究開発、分析における化合物含有粉体の秤量等の作業	1分/回、頻度5回/日、取扱量コバルトとして50g程度、屋内、囲い式フード内で防塵マスク、不浸透性手袋を着用して取り扱う。作業主任者の選任、作業環境測定、健康診断(皮膚所見、胸部X線)のいずれも自主的に実施。取扱い頻度、量共に低く、リスクが低いと考えられる。
⑧樹脂と共に板状に成形された中間製品の補充作業	10秒/回、頻度10回/時間程度、粉じんとしては1g程度、屋内、(局排なし)、不浸透性手袋を着用して取り扱う。作業主任者の選任、作業環境測定、健康診断(皮膚所見、胸部X線)のいずれも自主的に実施。発塵量少なく取扱い頻度も小さいため、リスクが低いと考えられる。
⑨硬化性試験	液状のナフテン酸コバルト、オクチル酸コバルトそれぞれ数%を1g以下で取り扱う。含有量が低く、少量なのでリスクはかなり少ないと見積もっている。マスク・ラテックス手袋を着用。
⑩樹脂検査	当該樹脂検査に少量のナフテン酸コバルト、オクチル酸コバルト(含有量:数%)を使用している。作業頻度は小分け詰替え作業で0.5Hr/月、樹脂検査作業でサンプル毎に0.5g/回(20~30回/日)程度で作業時間、取り扱い量も少なくリスクはかなり低いと考える。屋内での作業であるが、特に保護具の着用はしておらず、局所排気装置等は設けていない。作業環境測定なし、健康診断有り。
⑪試験分析	薬液中のコバルト含有量の定量など暴露量が少量なので特別な措置は不要と考えられる。
⑫触媒交換作業	触媒は球状(粉状ではない)で槽内に充填されている。その交換作業は、原則8年に1回行なわれる。 なお、触媒中のコバルト含有率は数%(wt%)である。 槽内は交換準備作業時に窒素雰囲気下としており、交換準備のため作業員が槽内に入るが、送気マスクを使用しており、吸引の対策は取れている。(この時は触媒を抽出したり作業は無い)また、触媒抽出作業時は、作業員は槽の外で抽出した触媒をドラムに受けるが、防塵マスクを使用しており、吸引の対策を取っている。その他、手袋、保護メガネなど着用。またロープに立入禁止札を掛け立入禁止措置を取っている。

<p>⑬硫酸コバルト(Ⅱ)七水和物(触媒)の調整・投入作業</p>	<p>・粒径が大きいため、発散、拡散するリスクは小さい。 ・調整後の濃度も1%以下。 <屋内・屋外>作業者1名 ①取扱い時の形状:調整時(固体(結晶))→調整後(溶液) ②取扱量:(約200)g/回(製剤中の対象物質の含有率:数%) ③使用温度:70℃で溶解する ④作業時間:30分/回(調整作業)、5分/回(投入作業) ⑤作業頻度:1回/20日 ⑥調整作業:局所排気装置内で取扱う ⑦保護具:保護手袋、保護めがね、保護マスク(投入時のみ)</p>
<p>⑭硫酸コバルト(Ⅱ)七水和物(触媒)のサンプリング</p>	<p><屋外>作業者1名 ①取扱い時の形状:固体(結晶) ②取扱量:(約200g)/回 ③使用温度:常温 ④作業時間:15分/回 ⑤作業頻度:1回/20日(16回/年間)</p>
<p>⑮触媒の交換</p>	<p>ペレット状のコバルト含有触媒や、数年に1回・数Kg程度の触媒を交換する作業では、健康影響は低いと考えられる。</p>
<p>⑯研究開発における小スケールでのCo含有触媒の取扱い作業</p>	<p>・触媒取扱量は、1回当たり10～50g。反応器への充填・拔出し作業。 ・取扱い作業頻度は実績で年1～2回、今後の開発であり得るとしたら月1回程度。 ・押出し成型品を購入・使用しており、粉塵が舞い散るような状況での使用はない。 リスクの程度によるが、上記の頻度・量による暴露が「少量でリスクなしと見做せる」と判断できるのであれば、開発の数十gスケールでの使用に対する適用除外について考慮頂きたい。</p>
<p>⑰酸化コバルト交換作業</p>	<p>【状況】①作業概要:容器内の触媒の新旧交換作業。②作業時間:約8h。③作業頻度:6年に1回。④一回当たりの取扱量:2m3(酸化コバルト含有率数%)。作業詳細については別途回答 【意見】:作業頻度が6年に1回と少なく、屋外作業であるためプッシュプル換気装置は設置できない。作業頻度が少ない場合や屋外作業の場合での除外項目(プッシュプル換気装置設置除外)があれば良いと考える。</p>
<p>⑱Co系化合物を電極に用いた電池の試作及びその特性評価</p>	<p>コバルト化合物600g/月を取り扱っている事業場では、粉の状態ですり取り、それをバインダー及び溶媒と混ぜてスラリー状にして電極上に塗工を行う。取扱い時には防塵マスク、保護手袋、保護メガネを着用して、作業員への暴露を最小限に抑えていることと、使用量が多くないことから、作業員への健康被害リスクは低いと考える。コバルト酸リチウム粉末を100g/月程度使用している事業場ではこの粉末と溶剤と混合して塗工液を作製し、基材に塗布することが主な作業内容である。取扱いは粉体専用のドラフトルーム内で、個人専用の防塵マスク着用で取り扱っている。</p>
<p>⑲触媒の交換作業</p>	<p>・作業概要:触媒の拔出し、篩い分け、充填及び塔内清掃作業 ・取扱量及び頻度:触媒として約6トン/回(内、CoOの含有濃度は約3wt%) 1回/2年の作業、1回当たり約6日間で1日当たり約6時間程度の作業 ・保護具の着用:塔内作業はエアラインマスク着用、塔外作業では防塵マスク・ゴーグルの着用 ・有害性情報の提示:作業発注指図書においてMSDSを提示 ・塔内作業の環境確立は有害性物質(但し、CoOは測定なし)の測定実施</p>
<p>⑳ドラム缶内の触媒を計量、小分け</p>	<p>●ドラム缶内の新品触媒を計量・小分け。 ●2年に一回、1日(8Hr)かけて20名で従事。 ●一回当たりの取扱量約40トン。 ●仮設テント内作業であり、ファンで全体換気実施。 ●防じんマスク、ゴーグル、皮手袋、全身保護衣(タイベック)使用。 【保護具の適切な着用により、健康障害のリスクは低いと判断している】</p>
<p>㉑【研究開発】硝酸コバルト(原料)から酸化コバルトを含む複合酸化触媒を試作・評価</p>	<p>●硝酸コバルトを原料に対し、各種反応操作を施し、酸化コバルトを含む複合酸化触媒を試作 ●作業頻度:1回/日、作業時間:1Hr/回、取扱量:約10g/回 ●ドラフト内で取扱う ●保護メガネ、簡易マスク、不浸透性手袋、長袖作業衣を使用。</p>
<p>㉒試作試験</p>	<p>電池分解確認や、電池破壊試験時に飛散する可能性がある。作業時間は非常に短いの特例処置を明確にさせていただく必要が有る</p>

②品質調査 異常テスト	<ul style="list-style-type: none"> ・電池を分解するため、内部物質(Co含む)が飛散する可能性 ・電池を発熱・燃やすことにより、物質が蒸散する ※マスク、局排により対応、作業環境測定あり
----------------	---

5 産業活動への影響や公正競争の観点からの意見

①単純酸化物と複合酸化物を同一視すべきではない。複合酸化物は化学的に安定な場合が多い。データがなければ規制するのは問題がある。データがない場合は経験則に照らし、今まで問題なければ規制から外し、データを積み上げてから判断すべきである。ニッケルの時のような拙速は避けるべきだと思う。国際競争力という観点からも問題であると思う。
②作業への検診・洗濯・工場排水への配慮とし付帯設備導入・局所排気装置の増設と費用が高額となり、その全てが製品に対してのコストに跳ね返る。国内円高に加え、ライバル企業(韓国・中国)ウォン安が輸出企業全体に重くなり収益が下がり製造業が低迷する。
③新興国に法規制がない場合、国内生産が空洞化するおそれがある。局所排気装置等の設備導入には高技術と費用が予想されるため、事業運営で困難な場合も考えられる。
④管理費用、投資をコストに上乗せすることにより、競争力低下
⑤製造現場においては、取り扱う粉じんの粒径、化学種は一定で管理可能であるのに対し、今回の評価書では粒径による吸入性/非吸入性、あるいは化学種による水溶性/非水溶性が及ぼす有害性を区別せず、一律の二次評価値で評価されています。局所排気装置の設置及びその稼働と維持には多大な費用が掛かる為、管理濃度の設定に当たっては、過剰な値にならぬよう取扱い物質の粒径や水溶性・非水溶性等の物性に応じた管理濃度を設定いただきたい。
⑥会員各社の製品戦略として使用していることが想定され、情報の入手が困難。

6 事業者の自主的な取組み

次回とりまとめ予定

7 措置の方針についての意見

①当該物質のデータを行政として積み上げて、問題があれば規制すべきである。管理品目に指定された場合には、「排除することができない材料」として、その内容に沿った管理あるいは周知方法による対応を行う
②密閉化された設備での使用、短時間作業、少量取扱い作業等、現場の作業実態を十分に踏まえて、労働者の暴露可能性等について詳細な検討を行い、措置不要な物/作業については、適用除外を検討して欲しい。
③リスクの程度に応じて措置の対象から除外する物質・作業を決めるということですが、具体的にどういった基準で線引きするのか出来るだけ早い段階で情報を流して欲しい。また、取り扱う企業が少ないコバルト化合物のリスク評価はその会社自身で実施しなければいけないのか考え方を教えて欲しい。
④少量・低頻度の作業については、除外の対象としてほしい。 作業ごとに取扱量に規定を設け、使用量の少ない作業については規制対象から除外し、対象化合物の保管量管理や廃棄ルート規定での対応とすることが好ましい。
⑤措置が必要な職場の取扱量や頻度について定めてほしい
⑥以下の2つのケースは除外して欲しい。 ①研究で使用する作業の除外 ②年間取扱量に下限を設け、下限以下の取扱い作業は除外
⑦粉体形状ではない材料、製品の取扱いについては、措置除外の対象として検討をお願いいたします。
⑧特別管理物質ではなく、特化物としての指定であれば、管理項目は増加しない
⑨管理に付いては大きく変更が必要な項目は少ないが、設備・付帯設備の充実が必要となる
⑩触媒交換作業を除外していただきたい(頻度は8年に1度と非常に稀である。触媒交換中に槽内に入ることは無く、槽の外での作業は屋外であり、十分な自主的防護措置は行なっている。)
⑪2年に1回の触媒の交換作業のように作業時間が非常に短時間であるような作業について、対象作業の該当の要否が明確に且つ定量的に判断できる基準化をお願いする。
⑫2年に一回、1日で実施するような頻度の少ない作業では、特殊健康診断及び作業環境測定の除外

8 その他の意見

①化学物質を規制するのであれば、化学物質そのもので評価、規制を行うべきで、コバルト化合物等の大枠で規制すべきではない
②コバルトに対する作業環境測定や健康診断は、具体的にどのような方法ですか不明である。
③中小零細事業場においても対応可能な措置を、具体的に例示して欲しい。
④健康障害防止措置についての法規制までのスケジュールがわかれば教えていただきたい。
⑤一般説明会の充実と、一定の経過措置期間が必要となる。
⑥施行まで、2年程度の期間を設けてほしい。
⑦使用量は、0.1～0.5kg(液体)/回であり、約2kg(液体)/月である。液体であるため、粉塵発散はない。