

技術指針の検討項目（論点）

1 インジウム小検討会における検討項目

- (1) 作業環境管理及び作業管理（主に手法に関し）
- (2) 作業環境測定と管理すべき濃度基準
- (3) 適切な保護具
- (4) 健康診断とその事後措置

2 指針イメージ

新通知 (技術的指針)	旧通知 (平成 16 年 7 月 13 日付化学物質対策課長通知)
<p>1 対象物質の概要</p> <p><u>指針の対象物質：インジウム（金属）、水酸化インジウム、酸化インジウム、インジウム・スズ酸化物（ITO）塩化インジウム</u></p> <p>(1) 物理化学的性質</p> <p><u>固体（粉末状～板状まで様々）</u></p> <p>(2) 有害性情報</p> <p><u>21 年度初期リスク評価書及びがん原性試験結果から記載予定</u></p> <p>(3) 用途</p> <p><u>ITO の用途は、主にフラットパネルディスプレイ（FPD、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等）の透明導電膜</u></p> <p>(4) ばく露作業の概要</p> <p><u>ITO のライフサイクルは別紙○(資料 1-2)</u></p> <p><u>作業工程としては、酸化インジウム（固体）製造、酸化スズ（粉末）と混合して ITO の製造、ガラス板に蒸着させる（スパッタリング）作業、使</u></p>	

<p><u>用済み ITO のリサイクル</u> <u>【作業実態等の調査により明確化する】</u></p>	
<p><u>2 作業環境管理及び作業管理</u> 事業者は、屋内作業場においてインジウム・スズ酸化物等を製造し、回収し、又は取り扱う場所での作業（以下「インジウム・スズ酸化物等取扱い作業」という。）に従事する労働者がインジウム・スズ酸化物等にばく露することを防止するため、次の措置を講じること。</p> <p>(1) 設備に係る措置 <u>【事業者の作業改善状況を踏まえ、具体的な改善措置を紹介】</u> 次のいずれかの措置を講じること。</p> <p>ア 遠隔操作の導入又は工程の自動化 <u>Ex.作業場に立ち入らずに作業が行えるようにする</u> <u>Ex.手作業を機械化する</u></p> <p>イ 粉じんの発散源を密閉する設備の設置 <u>Ex.発散源となる設備・装置を覆い、粉じんが拡散しないようにする。</u> <u>Ex.発散源となる装置を別室に区分して必要時のみ立ち入る</u></p> <p>ウ 局所排気装置の設置</p> <p>エ プッシュプル型換気装置の設置</p> <p>オ 湿潤な状態に保つための設備の設置 <u>Ex.治具、ぼろ等をオイル等で湿潤化、オイルが蒸発した後も拡散しないよう、蓋付き容器に保管</u> <u>* ITO ターゲットのリサイクル工程における措置も適宜追記</u></p>	<p>1 作業環境管理及び作業管理 事業者は、屋内作業場においてインジウム・スズ酸化物等を製造し、又は取り扱う場所での作業（以下「インジウム・スズ酸化物等取扱い作業」という。）に従事する労働者がインジウム・スズ酸化物等にばく露することを防止するため、次の措置を講じること。</p> <p>(1) 設備に係る措置 次のいずれかの措置を講じること。 ア 遠隔操作の導入又は工程の自動化</p> <p>イ 粉じんの発散源を密閉する設備の設置</p> <p>ウ 局所排気装置の設置</p> <p>エ プッシュプル型換気装置の設置</p> <p>オ 湿潤な状態に保つための設備の設置</p>

(2) 作業管理【新たに追記】

単位作業場において作業管理を指揮する者の選任を行う。作業管理を指揮する者に、以下の事項を実施させる。

ア 労働者が当該物質に暴露されないような作業位置、作業姿勢又は作業方法の選択

イ 作業手順書の作成と周知徹底

ウ 当該物質に暴露される時間の短縮

エ 保護具の使用の徹底

特殊作業（清掃作業）について

・製造・取扱い設備の清掃（ITOの掻き落とし回収作業を含む）、集塵機の清掃に関し

・一般に自動化、密閉化が困難

・保護具の徹底

(3) 作業環境測定等

ア 測定及び測定結果の評価

【最新の有害性情報及び事業者の作業環境の改善状況を踏まえ、空气中のインジウムの管理すべき濃度基準を検討】

インジウム・スズ酸化物等の製造・取扱い作業が行われる事業場においては、当該作業を行う労働者の個人ばく露測定、又は当該作業が行われる屋内作業場（遠隔操作又は工程の自動化等により当該作業場所に労働者が通常立ち入らない場合を除く。）において、空气中のインジウム濃度を測定し、その測定結果をもとに、作業環境の評価を行うこととする。

(ア) 個人ばく露測定

個人ばく露測定は、[6月以内ごとに1回]、別紙の○に示す方法により、測定を行う。

(2) 作業環境測定等

ア 測定及び測定結果の評価

インジウム・スズ酸化物等取扱い作業が行われる屋内作業場(遠隔操作又は工程の自動化等により当該作業場所に労働者が通常立ち入らない場合を除く。)においては、6月以内ごとに1回、別紙の1に示す方法により、空气中のインジウムの濃度を測定するとともに、その測定結果について別紙の2に示す方法により評価し、単位作業場所の管理区分を決定すること。

なお、別紙の2の空气中のインジウム及びその化合物の管理すべき濃度基準は、当面、米国産業衛生専門家会議(ACGIH)等がばく露限界濃度として提唱している0.1mg/m³(インジウムとして)とすること。

なお、別紙の○の許容濃度の基準は、[事業場における現行の管理水準を考慮し、??? mg/m³ (インジウムとして)] [我が国における動物を用いた長期がん原性試験結果を踏まえ、??? mg/m³ (インジウムとして)] とする。

(イ) 作業環境の測定

作業環境の測定は、[6 月以内ごとに 1 回]、別紙の 1 に示す方法により、について別紙の 2 に示す方法により評価し、単位作業場所の管理区分を決定すること。なお、別紙の 2 の空気中のインジウム及びその化合物の管理すべき濃度基準は、[事業場における現行の管理水準を考慮し、??? mg/m³ (インジウムとして)] [我が国における動物を用いた長期がん原性試験結果を踏まえ、??? mg/m³ (インジウムとして)] とする。

イ 評価の結果に基づく措置

【アと同様に検討】

(ア) 個人ばく露測定

事業者は、個人ばく露測定の結果、許容濃度の基準を超える場合には、速やかに次に掲げる作業環境を改善するため必要な措置を講じ、許容濃度の基準以下になるよう努めること。

なお、許容濃度の基準を達成した場合にも、次に掲げるばく露を低減させるため必要な措置を講じ、できる限りばく露濃度を低減させるよう努めること。

(7) 設備の密閉化の促進

(イ) 局所排気装置等の性能の強化

(ウ) 労働者のばく露を低減させる作業工程又は作業方法への変更

イ 評価の結果に基づく措置

<p><u>(イ) 作業環境の測定</u></p> <p><u>事業者は、空気中のインジウムの濃度の測定結果の評価が第 2 管理区分又は第 3 管理区分に区分された場所については、速やかに次に掲げる作業環境を改善するため必要な措置を講じ、第 1 管理区分となるよう努めること。なお、第 1 管理区分に区分された場所についても、次に掲げる作業環境を改善するため必要な措置を講じ、できる限り空気中のインジウムの濃度を低減させることが望ましいこと。</u></p> <p><u>(7) 設備の密閉化の促進</u></p> <p><u>(イ) 局所排気装置等の性能の強化</u></p> <p><u>(ウ) 労働者のばく露を低減させる作業工程又は作業方法への変更</u></p> <p><u>なお、個人ばく露測定、作業環境の測定の結果に拘わらず、呼吸用保護具を使用すること。</u></p> <p><u>ウ 作業環境測定、個人ばく露測定結果の記録を 30 年間保管する</u></p>	<p>事業者は、空気中のインジウムの濃度の測定結果の評価が第 2 管理区分又は第 3 管理区分に区分された場所については、速やかに次に掲げる作業環境を改善するため必要な措置を講じ、第 1 管理区分となるよう努めること。なお、第 1 管理区分に区分された場所についても、次に掲げる作業環境を改善するため必要な措置を講じ、できる限り空気中のインジウムの濃度を低減させることが望ましいこと。</p> <p>(7) 設備の密閉化の促進</p> <p>(イ) 局所排気装置等の性能の強化</p> <p>(ウ) 労働者のばく露を低減させる作業工程又は作業方法への変更</p>
<p><u>(4) 呼吸用保護具の使用等</u></p> <p><u>原則として全ての作業において呼吸用保護具を使用すること。</u></p> <p><u>Ex.0.001mg/m³を達成できた作業場においても保護具の着用を推奨</u></p> <p><u>Ex.0.01mg/m³の作業場においては、必ず保護具を着用することとし、保護具なしでの立ち入りを禁止する旨掲示</u></p> <p><u>【保護具の種類について最新の製品開発動向を踏まえ再検討】</u></p>	<p>(3) 呼吸用保護具の使用等</p> <p>上記(1)の措置を講じた場合であっても、手持ち式の動力工具を用いて行う研ま作業のように、作業の態様等から作業環境中の粉じん濃度にかかわらず個人ばく露濃度が高いと推定される作業については、労働者に有効な呼吸用保護具を使用させること。</p> <p>なお、呼吸用保護具として防じんマスクを用いる場合、粉じんにオイルミスト等が混在しない場合には、防じんマスクの規格(昭和 63 年労働省告示第 19 号)第 1 条第 3 項に規定する RS 二、RS 三、DS 二、DS 三、RL 二、RL 三、DL 二又は DL 三を使用し、粉じんにオイルミスト等が混在する場合には、RL 二、RL 三、DL 二又は DL 三を使用すること。</p>

	<p>また、空気中のインジウムの濃度の測定結果の評価が第1管理区分の場合であっても、作業の態様等に応じ、有効な呼吸用保護具を使用させ、又はばく露される作業時間の短縮に努めること。</p>
<p>前述(2)で記述</p>	<p>(4) 清掃等</p> <p>インジウム・スズ酸化物等取扱い作業により床等に飛散した粉状のインジウム・スズ酸化物等については、二次発じんの防止のため定期的に清掃を行うこと(遠隔操作の導入又は工程の自動化を行った場合を含む。)。また、インジウム・スズ酸化物等の清掃又は装置等の内部に付着した当該物質の回収に従事する労働者には、有効な呼吸用保護具を使用させること。</p>
<p><u>2 健康管理</u></p> <p>(1) <u>健康診断の実施(時期、頻度等)</u></p> <p>(2) <u>健康診断の項目</u></p> <p>(3) <u>健康診断結果の評価とこれを踏まえた対応</u></p> <p>(4) <u>配置転換後及び離職時健診</u></p> <p>(5) <u>健康診断結果の保存と通知</u></p>	
<p><u>3 労働衛生教育</u></p> <p>事業者は、<u>本技術的指針</u>、MSDS等により得られた情報を基に、関係労働者に対して次の事項について労働衛生教育を実施すること。</p> <p>(1) インジウム・スズ酸化物等の物理化学的性質</p> <p>(2) インジウム・スズ酸化物等の有害作用、ばく露することによって生じる症状・障害及びばく露限界濃度の内容</p> <p>(3) 作業規程に基づく作業方法</p> <p>(4) 呼吸用保護具の使用方法</p> <p>(5) <u>健康診断及びその結果の活用</u></p> <p>(6) <u>その他健康障害を防止するために必要な事項</u></p>	<p>2 労働衛生教育</p> <p>事業者は、MSDS等により得られた情報を基に、関係労働者に対して次の事項について労働衛生教育を実施すること。</p> <p>(1) インジウム・スズ酸化物等の物理化学的性質</p> <p>(2) インジウム・スズ酸化物等の有害作用、ばく露することによって生じる症状・障害及びACGIH等から提唱されているばく露限界濃度の内容</p> <p>(3) 作業規程に基づく作業方法</p> <p>(4) 呼吸用保護具の使用方法</p> <p>(5) <u>その他健康障害を防止するために必要な事項</u></p>

別紙

空気中のインジウム・スズ酸化物等の濃度の測定方法及び評価方法について

1 測定方法

作業環境における空気中のインジウム・スズ酸化物等の濃度測定は、[作業環境測定基準\(昭和 51 年労働省告示第 46 号\)](#)に準じた次の方法により行うこと。

(1) 測定の位置及び時間帯

ア 測定点は、単位作業場所の床面上に 6 メートル以下の間隔で引いた縦の線と横の線との交点の床上 50 センチメートル以上 150 センチメートル以下の位置とし、測定点の数は、単位作業場所について 5 点以上とすること。また、測定は、インジウム・スズ酸化物等取扱い作業が定期的に行われている時間に行うこと。(以下「A 測定に準じた測定」という。)

イ インジウム・スズ酸化物等の粉じんの発散源に近接する場所において作業が行われる場合には、アによる測定のほか、空気中のインジウム・スズ酸化物等の濃度が最も高くなると思われる時間に、当該作業が行われる位置において測定を行うこと。(以下「B 測定に準じた測定」という。)

(2) 濃度測定

各測定点において、次のいずれかの方法により、インジウム・スズ酸化物等に含まれる酸化インジウムをインジウムとして測定すること。

ア ろ過捕集方法によりインジウム・スズ酸化物等の粉じんを捕集し、誘導結合高周波プラズマ質量分析装置(ICP-MS)によりインジウムの濃度を測定する。

なお、サンプリングの時間は、各測定点につき 10 分間以上とする。

イ アと同等以上の性能を有する測定方法

2 評価方法

空気中のインジウムの濃度の評価は、[作業環境評価基準\(昭和 63 年労働省告示第 79 号\)](#)に準じて、単位作業場所ごとに次に掲げるところにより、第 1 管理区分から第 3 管理区分までに区分することにより行うこと。

なお、第 1 評価値及び第 2 評価値とは、[作業環境評価基準第 3 条](#)に準じて計算した評価値をいうものであること。

(1) 第 1 管理区分

第 1 評価値及び B 測定に準じた測定の測定値が管理すべき濃度基準に満たない場合

(2) 第 2 管理区分

第 2 評価値が管理すべき濃度基準以下であり、かつ、B 測定に準じた測定の測定値が管理すべき濃度基準の 1.5 倍以下である場合

(3) 第 3 管理区分

第2評価値が管理すべき濃度基準を超える場合又はB測定に準じた測定の測定値が管理すべき濃度基準の1.5倍を超える場合

<注1>

誘導結合高周波プラズマ質量分析装置(ICP-MS)は、高感度、高性能の溶液中無機元素分析装置であり、プラズマにより金属をイオン化するICP部とそのイオンを分離、定量する質量分析部から構成される。検出感度が高く、インジウムについて微量分析が可能な分析装置である。

<注2>

現在のところ、今回問題となっている肺疾患を防止しうるべく露限界濃度は明らかとなっていないが、現在米国産業衛生専門家会議(ACGIH)等がインジウム及びその化合物のばく露限界濃度として0.1mg/m³(インジウムとして)を提唱しているので、当面はこれを参考として作業環境管理を行うこととし、「管理すべき濃度基準」として示すものである。

したがって、空気中のインジウムの濃度を0.1mg/m³に管理すれば労働者の健康に対する影響が生じないというものではないため、第1管理区分に区分された場所についても、できる限り空気中のインジウムの濃度を低減させることが望ましいこと。