

健康障害防止措置の検討シート(事務局案H23.10.11)

物質名	インジウム及びその化合物		Cas No.	略
評価年月	(初期リスク評価) 22年 7月	(詳細リスク評価) 23年 7月		

1 リスク評価の概要

(1) 物理化学的性質 (一例)

	インジウム	リン化インジウム	ITO ※	三塩化インジウム
性状	(固体)液体/ガス	(固体)液体/ガス	(固体)液体/ガス	(固体)液体/ガス
固体の場合の性状	銀白色のやわらかい金属	灰白色の金属光沢のある結晶	淡黄色～灰緑色の固体	白色の結晶
融点	156.6 °C	1062 °C	約1500 °C	500°C(分解) °C
水への溶解性	情報なし	情報なし	不溶	212 g/100ml (25°C)

※インジウム・スズ酸化物をいう。

(2) 有害性評価結果(ばく露許容濃度等)

区分	濃度値	根拠
1次評価値	$3 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ (レスピラブル粒子)	日本バイオアッセイ研究センターにおけるITOの長期吸入発がん性試験で得られた最小毒性量(LOAEL)に不確実係数を考慮して算出
2次評価値	$3 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ (レスピラブル粒子)	上記試験結果をもとに、重度の肺胞蛋白症をエンドポイントとして算出

主要な毒性	概要
発がん性	ITOの長期吸入発がん試験で、ラットに肺胞上皮腺腫/肺胞上皮がん リン化インジウムの長期吸入発がん試験で、ラット・マウスに肺胞/気管支腫瘍
反復投与毒性	ITOを吸入ばく露させた試験で、ラットに肺水腫、肺胞蛋白症、マウスに肺胞蛋白症、肺の慢性炎症

酸化インジウム、ITO、塩化インジウム、インジウムを含有する化合物半導体(リン化インジウム、砒化インジウム、CIGS(銅-インジウム-ガリウム-セレン)等)等のインジウム化合物については、有害性を示す研究、調査結果が報告されている。一方、金属インジウムの有害性の評価については、有害性に関する情報が不足しており、今後の調査研究の進展を待つ必要がある。

(3) ばく露評価結果(ばく露情報等)

有害物ばく露作業報告事業場数	38	21年度調査(初期)	22年度調査(詳細)
		総粉じん	レスピラブル粒子
ばく露実態調査事業場数	11	8	3
個人ばく露濃度	最大値	1.42mg/m <sup>3</sup>	0.817mg/m <sup>3</sup>
	区間推定上側限界値	0.543mg/m <sup>3</sup>	0.143mg/m <sup>3</sup>

以下、詳細リスク評価結果(レスピラブル粒子)

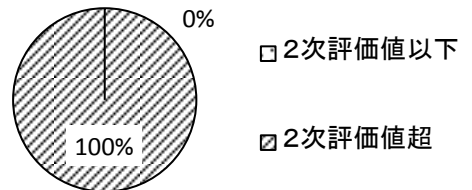
作業内容	ITOターゲットの製造	使用済みITOからインジウム金属の製造	リン化インジウムの取扱い	インジウム金属を用いたボンディング
ばく露実態調査事業場数	1	2	1	1
個人ばく露濃度最大値	0.575mg/m <sup>3</sup>	0.817mg/m <sup>3</sup>	0.00092mg/m <sup>3</sup>	0.00396mg/m <sup>3</sup>

区分	作業名	個人ばく露測定	A測定値	スポット測定
高ばく露作業	原料となるITO廃棄物の粉砕、ショット形成、インジウム取出し作業	0.817mg/m <sup>3</sup>	0.554mg/m <sup>3</sup>	1.26mg/m <sup>3</sup>
	製造したITOターゲットの分析のためのITO小片粉砕作業	0.575mg/m <sup>3</sup>	-	3.25mg/m <sup>3</sup>

※測定結果のうち最大値 ※A測定、スポット測定は作業場ごとの幾何平均値を採用

(4) リスク評価結果

区分	数値 (%)	
個人暴露濃度の分布	2次評価値以下	0
	2次評価値超	100
	全体	100



作業名	判定結果	理由・根拠	措置の要否
インジウム化合物の製造・取扱い	要	インジウム化合物の粉じん、破砕片等の吸入によるばく露がみられるが、これは製造・取扱い作業の工程に共通と考えられる。	要
金属インジウムの溶融を伴う作業	要	金属インジウムを用いたボンディング、鋳造等、金属インジウムを溶融させる作業においては、酸化インジウムの粉じんが発生するおそれがある。	要

## 2 リスク作業の実態（業界団体等からのヒアリング結果）

### (1) 主な業界団体等の概要

業界団体名	会員企業数	活動の概要
日本鋳業協会		
(社)新金属協会		
(社)太陽光発電協会		
(社)電子情報技術産業協会 (JEITA)		
その他		

(注) 会員企業数等の欄には、可能な場合には組織化率(会員企業／当該作業を行っている企業総数)を記載する。  
 なお、会員企業数の算出が難しい場合は、定性的な表現も可能とする。

### (2) 作業概要及び健康障害防止措置の採用状況

作業名	作業の概要	健康障害防止措置の採用状況
	ヒアリングにて把握予定	

### (3) 関係業界団体の健康障害防止にかかる取組み

取組事項	取組の概要
ヒアリングにて把握予定	

### (4) 特殊な作業(少量取扱等リスクが低い作業)の概要

作業名	作業の概要	事業者によるリスクの見積もり
ヒアリングにて把握予定		

注: リスクが低い作業等について、関係事業者団体等からのヒアリング等に基づき記入する。

### (5) 健康障害防止措置の導入にあたって考慮が必要な事項

考慮を要する事項	内 容
ヒアリングにて把握予定	

### 3 健康障害防止措置

(1) 必要な健康障害防止措置(事務局原案)

措置の対象	内 容	摘 要	
対象物質と作業	<input type="checkbox"/> 対象物質	インジウム化合物	金属インジウム
	<input type="checkbox"/> 作業	製造・取扱い作業全般	溶融を伴う作業
	<input type="checkbox"/> 適用除外作業	なし	溶融を伴う作業以外の作業

措 置	内 容	摘 要
情報提供	<input type="checkbox"/> 表示	
	<input type="checkbox"/> 文書の交付	交付物質(政令番号58号、対象は0.1%以上の含有)
労働衛生教育	<input type="checkbox"/> 労働衛生教育(雇入時・作業内容変更時)	
	<input type="checkbox"/>	
発散抑制措置	<input type="checkbox"/> 製造工程の密閉化	特定第2類物質が対象
	<input type="checkbox"/> 発散源を密閉する設備	
	<input type="checkbox"/> 局所排気装置の整備	
	<input type="checkbox"/> プッシュプル型換気装置の整備	
	<input type="checkbox"/> 全体換気装置の整備	
	<input type="checkbox"/> 計画の届出	
	<input type="checkbox"/> 定期自主検査	
	<input type="checkbox"/>	
漏洩防止措置	<input type="checkbox"/> 特定化学設備	特定第2類物質と第3類物質が対象
	<input type="checkbox"/> 不浸透性の床の整備	
	<input type="checkbox"/>	
作業環境の改善	<input type="checkbox"/> 休憩室の設置	
	<input type="checkbox"/> 洗浄設備の整備	
	<input type="checkbox"/> 設備の改善等作業時の措置	
	<input type="checkbox"/>	
作業管理	<input type="checkbox"/> 作業主任者の選任	
	<input type="checkbox"/> 掲示※特別管理物質に係る	
	<input type="checkbox"/> 作業記録の保存	
	<input type="checkbox"/> 立入禁止措置	
	<input type="checkbox"/> 飲食等の禁止	
	<input type="checkbox"/> 適切な容器等の使用	
	<input type="checkbox"/> 用後処理(除じん)	
	<input type="checkbox"/> ぼろ等の処理	
	<input type="checkbox"/> 有効な保護具の備付け	現行では保護具の使用の義務はない
	<input type="checkbox"/>	
作業環境の測定	<input type="checkbox"/> 実施と記録の保存	
	<input type="checkbox"/> 結果の評価と保存	適用には管理濃度を定める必要
	<input type="checkbox"/> 結果に基づく措置	管理濃度と関係する
健康診断	<input type="checkbox"/> 健康診断の実施	別途検討
	<input type="checkbox"/> 健康診断結果の報告	
	<input type="checkbox"/> 健康診断記録の保存	
	<input type="checkbox"/> 健康診断記録の報告	
	<input type="checkbox"/> 緊急診断	
	<input type="checkbox"/> 健康管理手帳の交付	

↑空欄はその他の措置が想定される場合に記入

(2) 技術的課題及び措置導入の可能性

措置	技術的課題	措置導入の可能性

注:ばく露許容濃度の達成の可能性等について、発散抑制措置、保護具メーカーからのヒヤリング等に基づき記入する。

(3) 規制化の必要性(事務局提案)

インジウム化合物を製造し、又は取り扱う事業場においては、当該物質の粉じんへのばく露がみられることから、作業工程全般に発散抑制措置が必要であるとともに、作業環境の厳格な管理のための作業環境測定、健康障害の兆候の早期発見のための特殊健康診断の規制化を検討する必要がある。

措置内容	自主的改善の進捗状況* (※進まない場合に規制の必要性は高い)	設備投資の必要性 (※必要性が高い場合規制が効果的)	行政指導の効果 (※効果が上がる場合規制の必要性は低い)	有害性の程度 (※有害性が強い場合は規制の必要性が高い)	用途の広がり の程度 (※用途が多岐に亘る場合規制の効果が大きい)	総合評価
情報提供	ヒヤリング結果を踏まえ評価	—	高	強度**	多岐にわたる	
労働衛生教育		—	有			
発散抑制措置 (密閉化)		高	低 (要投資)			
発散抑制措置 (局所排気装置の設置)		高	低 (要投資)			
漏えい防止		高	低 (要投資)			
作業環境改善 (休憩室、洗浄設備等)		高	有			
作業管理 (作業主任者、作業記録等)		—	有			
作業管理 (呼吸用保護具)		高	低 (要投資)			
作業環境測定		—	中			
特殊健診の実施		—	低			

\*ヒヤリング調査は〇〇事業場に実施

\*\*有害性の程度は、2次評価値に応じて0.1mg/m<sup>3</sup>未満:強度、0.1mg/m<sup>3</sup>以上1mg/m<sup>3</sup>未満:中程度、10mg/m<sup>3</sup>以上:弱度 とした注:総合評価は、①規制が必要、②規制が望ましい、③事業者の自主的対策が可能、④規制は不要

#### 4 対策オプション

##### (1) 対策オプションの比較

- オプション1: [ 原則、密閉化、作業管理、健康診断等を規制措置として導入 ]
- オプション2: [ (例)既に関係事業者による自主的対策が進んでいる。労働衛生教育、作業主任者の配置について当該自主的対策を維持し、その他の事項について規制措置を導入 ]
- オプション3: [ 原則、必要な健康障害防止対策を行政指導により普及徹底  
(国の通知により密閉化、作業管理等の対策を講ずるよう事業者の自主的改善を指導) ]

考慮事項	オプション1 (規制導入を重視した対策)	オプション2 (作業主任者等は規制除外)	オプション3 (現行管理を維持する対策)注
① 健康障害防止の効率性 (効率性の高いものを採用)			
② 技術的な実現可能性 (確保されていることが必要)			
③ 産業活動への影響			
④ 措置の継続性の確保 (効果が継続するものを採用)			
⑤ 遵守状況の把握等の容易性 (より容易なことが妥当)			

注 オプション3は、現行の規制における健康障害防止措置のセットを行政指導により徹底させることである。

##### (2) 最適な対策

(例)ヒアリングを行った事業場では相当程度自主的改善が行われていたが、改善は他の特定化学物質に対する規制の効果と見られることや、新規参入者やアウトサイダーにも適切な取り扱いを徹底する必要があることから、規制化の要否を判断。

措置内容	規制化の 要否	導入にあたって考慮すべき事項
情報提供		
労働衛生教育		
発散抑制措置 (密閉化)		
発散抑制措置 (局所排気装置の設置)		
漏えい防止		
作業環境改善 (休憩室、洗浄設備等)		
作業管理 (作業主任者、作業記録等)		
作業管理 (呼吸用保護具)		
作業環境測定		
特殊健診の実施		

(3) 留意事項

① リスクが低いとされた作業にかかる規制の考慮(事務局提案)

作業名	作業の概要	リスク評価結果の概要	減免の判定

② 留意事項等 (技術指針、モデルMSDSの作成等)

ヒアリングにて把握

(4) 規制の影響分析 (←規制影響分析(RIA)にも配慮した検討を予定)

- 選択肢1: [ ]  
(最適の対策)
- 選択肢2: [ ]  
(原則規制)
- 選択肢3: [ ]  
(現行対策維持)

① 期待される効果(望ましい影響)

効果の要素	選択肢1	選択肢2	選択肢3
労働者の便益	便益分類:	便益分類:	便益分類:
関連事業者の便益	便益分類:	便益分類:	便益分類:
社会的便益	便益分類:	便益分類:	便益分類:

※ 便益分類については、「A:現状維持より望ましい効果が増加」、「B:現状維持と同等」、「C:現状維持より望ましい効果が減少」のいずれか該当する記号を記入

②想定される負担(望ましくない影響)

負担の要素	選択肢1	選択肢2	選択肢3
実施により生ずる負担 (遵守コスト)	費用分類:	費用分類:	費用分類:
実施に要する負担 (行政コスト)	費用分類:	費用分類:	費用分類:
その他の負担 (社会コスト)	費用分類:	費用分類:	費用分類:

※ 費用分類については、「A:現状維持より負担が軽減」、「B:現状維持と同等」、「C:現状維持より負担が増加」のいずれか該当する記号を記入

③便益と費用の関係の分析結果(新設・改廃する規則との比較)

	選択肢1	選択肢2	選択肢3
分析結果			

## 5 措置の導入方針

(1) 措置の導入方針 (←措置導入の方針、技術開発の要否、管理手法等)

(2) 規制導入のスケジュール

(政省令改正を行う場合)

平成24年1月以降 規則改正案についてパブリックコメントを実施

平成24年春 労働政策審議会安全衛生分科会に諮問

改正政令、規則の公布

平成24年夏以降 改正政令、規則の施行(一部猶予)

(例示)

措置事項	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
作業主任者			●		→
計画届 局排設置			●		→
保護具		●			→
作業環境測定			●		→
特殊健診		●			→

※ 上記スケジュールは措置導入にかかる準備期間等の目安であって、措置の導入予定ではない。