

健康障害防止措置の検討シート

物質名	エチルベンゼン	Cas No.	100-41-4
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

区分	内容	沸点	136 °C
性状	固体/液体/ガス	融点	-95 °C
固体の場合の性状	粉状/粒状/塊状	蒸気圧	0.9 kPa

※常温(20°C)における性状

(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	1.9 ppm	発がん性に閾値があると判断し、動物試験で得られた無毒性量に不確実係数を考慮して算出
2次評価値	20 ppm	ACGIH(米国産業衛生専門家会議)のTLV-TWA(時間加重平均ばく露限界値)による

主要な毒性	概要
発がん性	IARC(国際がん研究機関)では2Bに区分される 長期吸入ばく露試験の結果、生存数低下、尿細管腺腫、腺腫とがんの混合誘発等
反復投与毒性	吸入ばく露試験で、肝臓、腎臓の重量増加、白血球数の増加等の障害あり(ラット)
聴力の低下	吸入ばく露試験で、400ppmで5日間及び13週間ばく露により聴力の低下(ラット)

(3) ばく露評価結果(ばく露情報等)

区分	全体	うちガソリンスタンド*
有害物ばく露作業報告事業場数	9,849	9,007
ばく露実態調査事業場数	11	5
個人ばく露濃度	最大値	226 ppm
	区間推定上側限界値	187 ppm

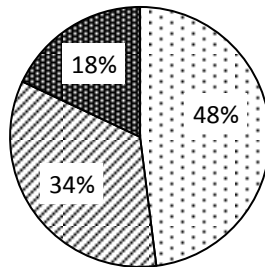
作業名	作業名	作業名
当該物質の製造、他製剤製造の原料として使用	塗料の溶剤としての使用	ガソリンスタンドでの使用
6	5	5
3.83 ppm	226 ppm	0.019 ppm

区分	作業名	個人ばく露測定	A測定	スポット測定
高ばく露作業	大型の塗装ブース又は屋外で、船舶の建造過程における船体ブロック等の塗装の作業	226 ppm	23.7 ppm	124 ppm

※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 (%)	
個人ばく露濃度の分布	1次評価値以下	48
	1次超2次以下	34
	2次評価値超	18
	全体	100



- 1次評価値以下
- 1次超2次以下
- 2次評価値超

作業名	判定結果	理由・根拠	措置の要否
当該物質の製造、他製剤製造の原料として使用	不要	ばく露レベルが低い	否
塗料の溶剤としての使用	要	エチルベンゼンは蒸気の発散する環境下で適切な発散抑制措置が行われないと高いばく露が生じることから、これを塗料の溶剤として使用する場合には、適切なばく露防止措置が不可欠である。	要
ガソリンスタンドでの使用	不要	ばく露レベルが低い	否

## 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) 業界団体等の概要

業界団体名	会員企業数	活動の概要
(社)日本造船工業会	20社・団体	鋼製船舶造船業の団体。造船業の振興、技術開発、貿易、国際交流、調査研究等に関する施策の立案及び推進に取り組む。
(社)日本造船協力事業者団体連合会	77社・団体	造船所ごとに造船協力事業者(下請事業者)が組織した協力会からなる団体。造船協力事業者の経営合理化、技術の向上、労働災害の防止等に取り組む。
(社)日本塗料工業会	257社・団体	主に塗料製造業からなる団体。塗料工業の経営、塗料の技術開発、塗料の需要、環境・安全等に関する調査研究に取り組む。
(社)電子情報技術産業協会 (JEITA)	425社・団体	電子機器、電子部品の健全な生産、貿易及び消費の増進を図るため、政策提言や技術開発の支援、新分野の製品普及、環境対策等に取り組む。
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
造船における塗装作業	船舶の建造過程における塗装作業。大型の塗装ブース又は屋外でスプレーや刷毛塗りによる船体ブロック等の塗装を行う。	塗装ブースには全体換気装置を設置するとともに、有機ガス用防毒マスク又は送気マスクが使われている。トルエン、キシレン対応のための作業環境測定、健康診断等を行っている。
自動車や建機等の機械器具製造業における塗装作業	工場内での塗装作業。フローコーター等による自動塗装や、手吹きによる吹付塗装を行う。	自動塗装による直接ばく露の低減、プッシュプル型換気装置の設置がされている。有機ガス用防毒マスクを着用。

### (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
健康障害防止のための教育・周知 有機溶剤の排出抑制	塗料に含まれるキシレン(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安全衛生ガイドブック、マニュアル等を発行。 また、VOC(揮発性有機化合物)排出抑制に向けた自主管理を推進。

### (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
試験研究や非常時の作業	例) 塗装ブース内でスプレーガンを用い塗料(1.7%含有)を少量吹き付ける作業。 例) エチルベンゼン25mlの瓶から1g分取して希釈する作業。作業時間は5分程度で1回/年程度。	定常的な作業ではなく、1回あたりの使用量も数cc程度と少ないため、現状保有の局所排気設備(有機則に準拠)で問題ない。 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。
ホトレジ塗布現像工程	全自動の製品着工 薬品キャニスタ交換 薬品回収	

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
適用規則	エチルベンゼンは工業用キシレンの成分として塗料に含有されているが、キシレン、トルエン等の混合溶剤は、既に有機溶剤中毒予防規則の適用を受けており、第2種有機溶剤として各企業においてばく露対策の管理が出来ている。また、室内濃度基準、管理濃度/許容濃度もキシレンやトルエンと同程度が高く設定されている。 したがって、エチルベンゼンを特定化学物質等障害予防規則の適用対象とすることは基準値の低い溶剤の採用を排除することになりかねず、また一つの溶剤を取り扱う作業において有機溶剤作業主任者と特定化学物質等作業主任者の選任が必要となるなど現場での混乱も懸念される。よってエチルベンゼンは有機溶剤中毒予防規則の規制による管理が適当と考える。

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	エチルベンゼン
	<input type="checkbox"/> 作業	エチルベンゼンを塗料の溶剤として使用する塗装の作業
	<input type="checkbox"/> 適用除外作業	上記塗装以外の作業

措 置	内 容	論点・提案 (★)・(○)	特化則	有機則
			現行の特定第2類かつ特別管理物質	現行の第2種有機溶剤
対 象	対象作業	○塗装作業のみ	製造・取扱い	有機溶剤業務
	対象物質の含有量(重量比)	○1%超	1%超	他の有機溶剤と合わせ5%超
情報提供	表示	○	○(一部×)	○
	文書の交付(措置済)	○	○	○
労働衛生教育	労働衛生教育(雇入時・作業内容変更時)	○	○	○
発散抑制措置	製造工程の密閉化	—	○	—
	発散源を密閉する設備	○(いずれか)	○(いずれか)	○(いずれか)
	局所排気装置の整備			
	プッシュプル型換気装置の整備			
	局排等の適用除外の特例			
	全体換気装置の整備	(○)	(○)	
	計画の届出	○	○	○
	定期自主検査	○	○	○
漏洩防止措置	特定化学設備	×	○	—
	不浸透性の床の整備	△	○	—
作業環境の改善	休憩室の設置	△	○	—
	洗浄設備の整備	△	○	—
	設備の改造等作業時の措置	△	○	—
作業管理	作業主任者の選任	△	○	○
	掲示	○	○	○
	作業記録の保存	○	○	—
	区分表示	△	—	○
	立入禁止措置	△	○	—
	飲食等の禁止	△	○	—
	適切な容器等の使用/貯蔵と空容器	○	○	○
	用後処理(除じん)	×	×(一部○)	—
	ぼる等の処理	△	○	—
	有効な保護具の備付け	○	○	○
	送気マスク又は有機ガス用防毒マスクの使用	★塗装面が広い等局排の設置が困難な場合のマスクの使用について	×	業務により○
	タンク等の内部における送気マスクの使用		×	業務により○
		★その他のばく露防止対策について		
作業環境の測定	実施と記録の保存	△	○(屋内作業場)	○(屋内作業場)
	結果の評価と保存	△*管理濃度については別途検討	○(一部×)	○
	結果に基づく措置	△	○(一部×)	○
健康診断	別途検討			

↑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
特化則の適用による影響	エチルベンゼンに特化則が適用されれば、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り、影響が大きく対応困難。	有規則や特化則にそのまま当てはめるのではなく、具体的にどの規定を置くことが適切かを特定して検討することが必要 なお、有機則対象物質を複数含む混合物は、対象物質が一つの場合よりも、それぞれの対象物質について、より低い濃度での管理が求められることにも考慮が必要
発散抑制措置の制約	製品特性上、屋内作業を行なう場合も1ブロックのサイズが大きく、発散源の密閉化や局所排気装置等の設置は難しい。従って、特例措置による全体換気に依らざるを得ない。 ドックや船台上では塗装以外の混在作業を行っており、ここを密閉された屋内環境とすることは、作業管理、安全管理の面でも問題がある。	現行の有機則の特例措置をそのまま適用することで労働者の健康障害が防止できるかどうかの検討が必要
エチルベンゼンの削減	エチルベンゼンを溶剤として使用しない塗料を塗料メーカーが供給できるのか。	現時点では別物質への代替が可能とは言えないものの、VOC削減の一環として取り組まれるものと期待。

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

エチルベンゼンを塗料の溶剤として用いて塗装の作業を行う事業場においては、当該物質への高いばく露がみられることから、塗装作業について発散抑制措置その他健康障害防止措置が必要である。

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	第2種有機溶剤(キシレン)として対応済。塗装面の広い作業では、局排設置が適用除外される場合がある。	—	高	弱度**	多岐にわたる	①必要
労働衛生教育		—	有			①必要
発散抑制措置 (密閉化)		高	低 (要投資)			④不要 (塗装作業では困難)
発散抑制措置 (局所排気装置の設置)		高	低 (要投資)			①必要
漏えい防止		高	低 (要投資)			④不要
作業環境改善 (休憩室、洗浄設備等)		高	有			②望ましい
作業管理 (作業主任者、作業記録等)		—	有			②望ましい
作業管理 (呼吸用保護具)		—	有			①必要
作業環境測定		—	中			①必要(屋内作業場)
特殊健診の実施		—	低			別途検討

\*ヒヤリング調査は7事業場・団体に実施

\*\*有害性の程度は、2次評価値に応じて1ppm未満:強度、1ppm以上10ppm未満:中程度、10ppm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、局所排気装置の設置、作業管理(呼吸用保護具の使用を含む)等を規則に基づく規制措置として導入]

オプション2: [ ]

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  
(国の通知により現在の有機溶剤対策の徹底、作業管理等の自主的対策を事業者に要請)]

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	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)	効率性高い	—	効率性低い
② 技術的な実現可能性 (確保されていることが必要)	実現不可能な問題は認められない		
③ 産業活動への影響	局排の設置、呼吸用保護具の義務付けに伴うコスト増から、影響は大きい	—	影響は小さい(自主的改善は産業活動に影響を与えない範囲に限定される)
④ 措置の継続性の確保 (効果が継続するものを採用)	義務化により確保される	—	指導が順守されない可能性あり。経営トップの意向や景気動向に左右され、措置が確保されない可能性あり
⑤ 遵守状況の把握等の容易性 (より容易なことが妥当)	容易	—	多岐にわたる事業場を把握することは困難

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

エチルベンゼンを含有する塗料を用いた塗装の作業については、既に他の有機溶剤のばく露防止対策が講じられているが、エチルベンゼンの高いばく露が見られた作業については発散抑制措置及び呼吸用保護具等による対策の一層の徹底が必要であることから、法令に基づく規制化(オプション1)が最適と判断される。

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	要	
労働衛生教育	要	
発散抑制措置 (密閉化)	否	密閉化に限定することは、塗装作業としては適さず
発散抑制措置 (局所排気装置の設置)	要	局所排気装置、プッシュプル、全体換気装置のいずれか。屋外に設置された船体ブロックの内部等についても全体換気装置の設置が必要。
漏えい防止	否	
作業環境改善 (休憩室、洗浄設備等)	望ましい	
作業管理 (作業主任者、作業記録等)	望ましい	
作業管理 (呼吸用保護具)	要	ばく露実態調査で明らかになった高いばく露濃度にも対応した呼吸用保護具の選択に留意。
作業環境測定	要	屋内作業場が対象
特殊健診の実施	別途検討	

(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
特になし			

② 留意事項等 (技術指針、モデルMSDSの作成等)

(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: [ 局所排気装置等の発散抑制措置、局所排気装置の設置が困難な場所については、十分な防護性能を持ったマスクの着用等の規制の導入。作業主任者の選任、作業環境測定、特殊健診の実施を規定。 ]  
 (最適の対策)
- 選択肢2: [ 選択肢1に同じ ]  
 (原則規制)
- 選択肢3: [ 局所排気装置等の発散抑制措置、保護具の着用等の自主的対策を国の通知に基づき指導 ]  
 (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: A エチルベンゼンのばく露の防止により、がん等の発症による健康障害の未然防止を図ることができる。	便益分類: —	便益分類: B 国の通知による行政指導では財政基盤が十分でない中小企業等をはじめとした多くの企業での確な対策が十分に普及しないおそれがあり、その状況を網羅的に把握することは難しい。そのため、労働者にがん等が発症するおそれがある。
関連事業者の便益	便益分類: A エチルベンゼンによるがん等の発症を防止することにより、事業者としての労働者の健康確保対策に資するとともに、将来の労災発生の補償リスクを低減することができる。	便益分類: —	便益分類: B 国の通知による行政指導では財政基盤が十分でない中小企業等をはじめとした多くの企業での確な対策が十分に普及しないおそれがあり、そのため、労働者にがん等が発症するおそれがある。
社会的便益	便益分類: A エチルベンゼンによるがん等の発症を防止することにより、労災保険財政に寄与する等、社会全体の健康障害防止に資するものである。	便益分類: —	便益分類: B 国の通達による行政指導では的確な対策が十分に普及せず、そのため、労働者にがん等が発症するおそれは現状と殆ど変わらない。

※ 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:C 本規制により、事業者に新たな措置を義務付けることに伴い発生する主要な費用は、以下の通りである。 ・局排装置(数十万円～)の設置 ・作業環境測定の実施(年間数万円～) ・特殊健康診断の実施(1人当たり年間数千円～) ・呼吸用保護具の着用(1人当たり年間数千円～)	費用分類: —	費用分類:C(B) 国の通達による行政指導を受けて対策に取り組む事業者にあつては、次の費用が発生する。 ・換気装置(数十万円～)の設置 ・作業環境測定の実施(年間数万円～) ・特殊健康診断の実施(1人当たり年間数千円～) ・呼吸用保護具の着用(1人当たり年間数千円～) ただし、産業活動に影響を与えない範囲に限定される。
実施に要する負担 (行政コスト)	費用分類:B 対象となる事業場は主にエチルベンゼンを含む工業用キシレンを溶剤として用いて塗装を行う事業場であり、有機則の対象として各種指導を実施していることから、本規制の新設により、国において、費用、人員等の増減はない。	費用分類: —	費用分類:B 対象となる事業場は主にエチルベンゼンを含む工業用キシレンを溶剤として用いて塗装を行う事業場であり、有機則の対象として各種指導を実施していることから、本規制の新設により、国において、費用、人員等の増減はない。
その他の負担 (社会コスト)	費用分類:A エチルベンゼンによるがん等の発症を防止することを通じ、労働者災害補償保険法による保険給付を抑えることができる。	費用分類: —	費用分類:B 国の通達による行政指導は法的強制力がないため、財政基盤が十分でない中小企業等をはじめとした多くの企業で、的確な対策が普及せず、そのためのがん等の発症により、労働者災害補償法に基づく保険給付は、対策をとっていない現状と同様に生じることとなる。

※ 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	労働者の保護のため、ベンゼン等他の発がん性物質に対しても既に規制を課し健康障害の防止を図っており、今般のエチルベンゼンについても、放置した場合に多数の労働者に健康障害のリスクにさらすことになるため、従来と同様の規制を課し事業者の費用負担の増を考慮しても、本ばく露防止対策の実施は必要なものと判断する。	—	労働者の保護のため、ベンゼン等他の発がん性物質に対しても規制を課し健康障害の防止を図っており、今般のエチルベンゼンについても同様の規制を課すことから、事業者の費用負担の増を考慮しても、必要なばく露防止対策を求めるのは妥当と考えられる。 国の通達による行政指導では、財政基盤が十分でない中小企業等をはじめとした多くの企業で的確な対策が十分に普及しているか否かを網羅的に把握することは難しく改善効果は限定される。 そのため、がん等の発症を防止すること及び労働者災害補償保険法による保険給付を抑えることができないと考えられる。

## 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)

エチルベンゼン含有物を用いた塗装の作業については、リスク評価において、2次評価値を大きく超えるばく露がみられたため、健康障害の防止のため、有機溶剤中毒予防規則(昭和47年労働省令第36号。以下「有機則」という。)の対象とし、蒸気等の発散抑制措置として、有機則の第2種有機溶剤等と同様の措置を講じることが必要である。

また、リスク評価で最もばく露レベルの高かった船体ブロック等の内部のように、発散面が広い等により局所排気装置の設置が困難な場所については、全体換気装置の設置とともに、十分な防護性能を持ったマスクの着用を義務付けることが適当と考えられる。

なお、吹付け塗装作業のようにエチルベンゼンの蒸気と塗料の粒子等の粉じんが混在している場合については、防じん機能を有する防毒マスクを使用することが適当である。

その他、有機則に基づく第2種有機溶剤等に対する措置に加え、エチルベンゼンの有害性を勘案し、作業の記録等、特化則の特別管理物質と同様の措置を有機則に規定することが望ましい。

### (2) 規制導入のスケジュール

※最も早い時期を想定した場合

(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)

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。