

「コバルト及びその化合物」「エチルベンゼン」等の
リスク評価と化学物質の管理に関する意見交換会

塗料工業における エチルベンゼンについて

平成23年9月28日

社団法人日本塗料工業会

奴間 伸茂

(ぬま のぶしげ)

numa@toryo.or.jp

1

ご報告の流れ

塗料・塗装工業分野におけるエチルベンゼンとは

塗料工業に携わる我々の基本的考え方

塗料は被塗物を保護し寿命を大幅に伸ばす
地球環境の保全に貢献してきた製品

キシレンは高度な防食性能を
必要とする塗料に必要な溶剤

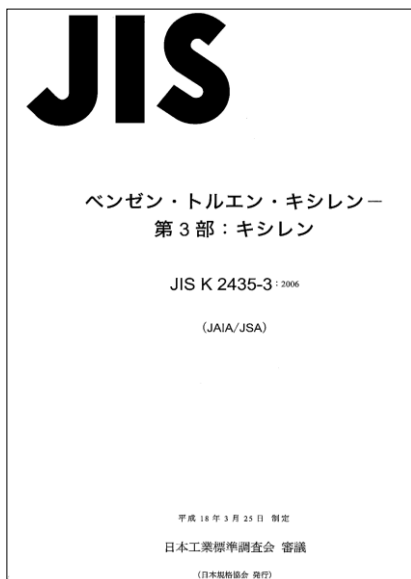
キシレンが不可欠な塗料には適用される
法規を遵守し、適切に使う。
水性化等が可能なものは精力的に置き換える。

安全・衛生関連諸法規を遵守、その重要性を発信

限りある資源の保護、環境負荷低減に一層注力

2

塗料・塗装工業分野におけるエチルベンゼン



塗料・塗装工業分野において、

①エチルベンゼンそのものは
全く購入されていない。

②購入・使用されているのは
JIS K2435-3 で規定される
工業用キシレンである。

*外観、色、密度又は比重、全硫黄分
中性度試験、蒸発残分等々により
規定されている。

③この工業用キシレンに
o-, m-, p-キシレンと共に
エチルベンゼンが含有
されている。

2011-8-30 (社)日本塗料工業会
奴間伸茂

3

エチルベンゼンの含有量は キシレンの製法によって異なる

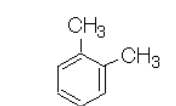
キシレンの組成 J I S K 2435-3:2006 解説表1より

製法	o-キシレン	m-キシレン	p-キシレン	エチル ベンゼン
分解系	6～25	17～42	7～14	40～65
改質系	16～29	40～50	17～25	4～18

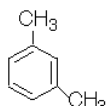
単位 %(質量分率)

4

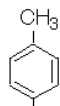
工業用(混合)キシレンの構造式, CAS番号



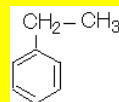
オルソキシレン



メタキシレン



パラキシレン



エチルベンゼン

「化学物質の初期リスク評価書 Ver.1.0 No.62

キシレン Xylen

化学物質排出把握管理促進法政令番号: 1-63

CAS登録番号: 1330-20-7」

(2005年9月)

発がん性など殆どのリスク評価は
エチルベンゼンを含む工業用(混合)キシレンで行われている

5

EPA TOXICOLOGICAL REVIEW ①

EPA 635/R-03/001



TOXICOLOGICAL REVIEW

OF

XYLENES

(CAS No. 1330-20-7)

In Support of Summary Information on the Integrated Risk
Information System (IRIS)

January 2003

米国環境保護局: EPA
の安全性評価において
も混合キシレン
CAS No. 1330-20-7
が対象となっている。

6

EPA TOXICOLOGICAL REVIEW ②

2. CHEMICAL AND PHYSICAL INFORMATION RELEVANT TO ASSESSMENTS

Commercial or mixed xylenes are composed of three isomers: *meta*-xylene (m-xylene), *ortho*-xylene (o-xylene), and *para*-xylene (p-xylene), of which the m-isomer usually predominates (44–70% of the mixture) (Fishbein, 1983; ATSDR, 1995). The exact composition of the isomers commonly depends on the source. Ethylbenzene is commonly present in mixed xylenes; in fact, the technical product contains approximately 40% m-xylene and approximately 20% each of o-xylene, p-xylene, and ethylbenzene (Fishbein, 1988). Thus, most of the environmental and occupational exposures and toxicological studies are conducted on this mixture of xylenes containing ethylbenzene. Other minor contaminants of xylenes include toluene and C₉ aromatic fractions. Some physicochemical data for xylenes are shown in Table 1.

o-, m-, p-キシレンと共に

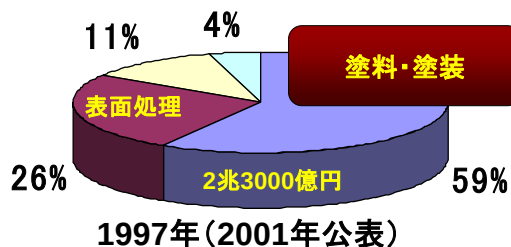
エチルベンゼンを含有する工業用キシレンで評価

7

塗料工業に携わる我々の基本的考え方

塗料は被塗物を保護し寿命を大幅に伸ばす
地球環境の保全に貢献してきた製品

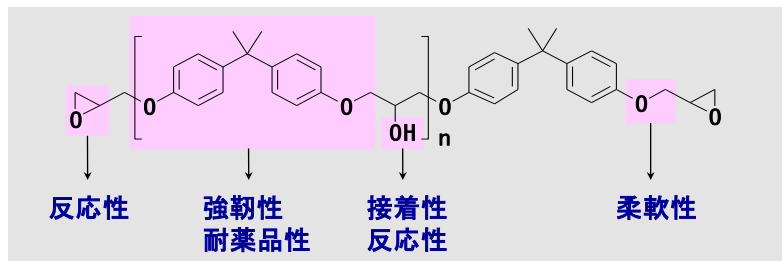
日本における腐食対策費



8

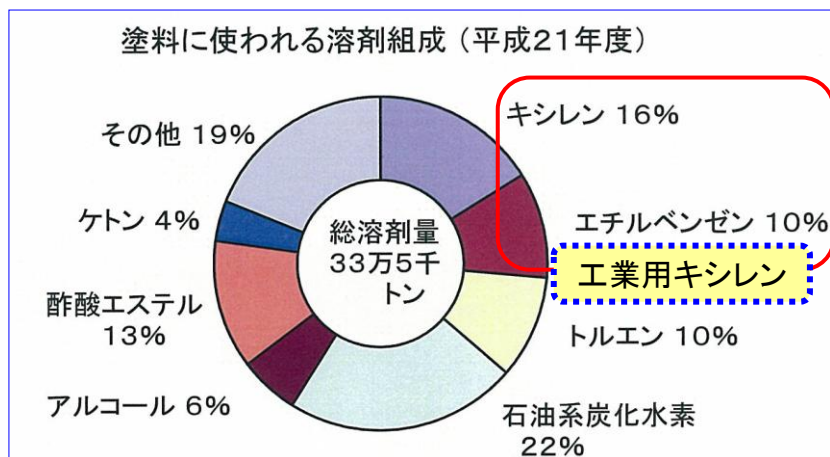
キシレンは高度な防食性能を 必要とする塗料に必要な溶剤

下図の基本単位からなる高分子量ポリマー:エポキシ樹脂
を成分とする防食性能の高い塗料の
溶剤として工業用キシレンは重要な材料である



9

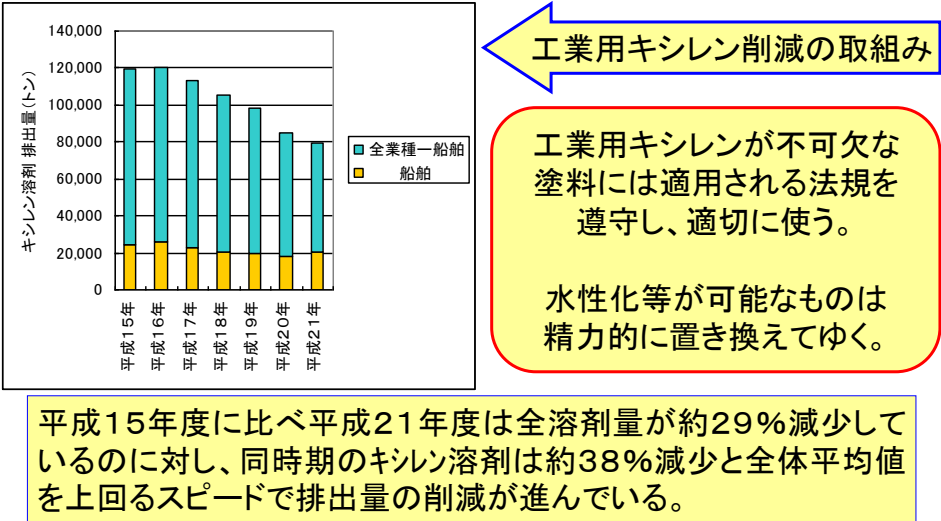
工業用キシレンは不可欠な原材料



工業用キシレン(キシレン+エチルベンゼン)は総溶剤量の
26%を占める～単独溶剤ではトップの使用量である。

10

工業用キシレン削減の取組み 水性化等塗料工業界挙げて取り組んでいる



工業用キシレン：安全・衛生関連諸法規

キシレン関係法規 J I S K 2435-3:2006 解説表 7 より

製造貯蔵関係代表例	労働安全衛生法・施行令・規則	該当する
	有機溶剤中毒予防規則	第2種有機溶剤
	特定化学物質障害予防規則	該当しない
	作業環境測定法・施行令	該当する
	消防法・施行令・施行規則	第4類第2石油類
	毒物及び劇物取締法・施行令等	劇物
	化学物質の審査及び製造の規則に関する法律	該当する
	化学物質管理促進法:PRTR法	第1種指定化学物質
環境	大気汚染防止法・施行令・施行規則	該当しない
	水質汚濁防止法・施行令・施行規則	該当する

他に、高圧ガス保安法関連、石油コンビナート等災害防止法、輸送に関する法規(貨物営業規則、IMO海洋汚染防止条約、船舶安全法等々)がある。

塗料会社は安全・衛生関連諸法規を遵守①

作業環境測定：塗料会社甲社の例

事業所		平成 22 年上期 (%)			平成 22 年下期 (%)		
		区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ	区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ
A	製造部門	91.8	8.2	0	87.8	10.2	2.0
B	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
C	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
D	製造部門	100	0	0	100	0	0
E	塗装部門	100	0	0	100	0	0
F	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
G	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
全事業所	製造部門	97.7	2.3	0	96.5	2.9	0.6
	塗装部門	100	0	0	100	0	0

区分Ⅰ：作業環境
管理が適切
(区分Ⅱ、Ⅲ共に
に0の場合)

区分Ⅱ：作業環境
管理に改善の
余地あり、改善に
努める

区分Ⅲ：作業環境
管理が不適切、た
だちに改善要

有機溶剤は、下期にA事業所で管理区分Ⅲが1箇所発生した。
原因は、給気フィルターの詰りが主原因であり、フィルター交換により改善した。

13

塗料会社は安全・衛生関連諸法規を遵守②

有機溶剤(キシレン)代謝物検診：塗料会社甲社の例

事業所		平成 22 年上期 (%)			平成 22 年下期 (%)		
		分布1	分布2	分布3	分布1	分布2	分布3
A	製造部門	100	0	0	100	0	0
B	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
C	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
D	製造部門	100	0	0	100	0	0
E	塗装部門	100	0	0	100	0	0
F	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
G	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0
全事業所	製造部門	100	0	0	100	0	0
	塗装部門	100	0	0	100	0	0

分布1：健康影響
が少ない
(分布2、3共に0の
場合)

分布2：作業環境
又は作業方法の
点検を行い改善
に努める

分布3：直ちに作
業環境又は作業
方法の点検を行
い改善を行なう

有機溶剤検診での分布2、3の人をゼロにするように、これまでも
局所排気装置の改善や保護具の着用等により着実に取り組んでいる。
キシレンでは有所見者がゼロであり、効果が現れている。

14

塗料会社は法規は勿論注意事項も遵守

キシレン注意事項 J I S K 2435-3:2006 解説

注意事項

- 1) 火気, 静電気, 衝撃火花, 漏電などの着火源が生じないようにする。
- 2) 取り扱う場合には, 保護眼鏡, 耐油性(不浸透性)手袋・長靴, 前掛け, 静電服・靴, 有機ガス用防毒マスク, 送気マスク, 空気呼吸器などの保護具を着用する。
- 3) 保管する場合には, 直射日光を避け, 高温物を近づけない。
- 4) 取扱い及び保管する場合に, 漏洩しないように注意する。

15

塗料会社は顧客にも注意事項遵守を喚起①

塗料会社K社ホームページ: 重防食用塗料 技術資料

【エポキシ樹脂塗料の使用上の注意 技術資料031】

5. 塗装作業上の注意事項

■ 5-1 塗料やスプレーミストを皮膚や粘膜に触れさせない。

1. 対象製品を取り扱うときは, 作業衣・手袋・フード付きの帽子などによって, 露出部がなくなるように身体を保護してください。えり首のタオルを巻き直すときは, 塗料の付着面が直接肌に触れないようにするか, 清潔な別のものと取り替えてください。
2. 露出部には, 保護クリームを塗ってください。(作業終了後は洗い落としてください。)
3. 保護めがねは必ずかけてください。
4. 塗装者でなくても, 塗装作業場に入りスプレーミストに触れる可能性のある人は同様な装束をつけてください。
5. 飛沫がかかったときは, 目の場合は直ちに大量の水で洗い, 迅速に専門医の手当を受けてください。皮膚(保護クリームを塗ってない)の場合は直ちにシンナーで拭き取ったのち, 石けんと水でよく洗い落としてください。
6. 狭隘部でのスプレー塗装時には風下において作業を行わないようにしてください。

16

塗料会社は顧客にも注意事項遵守を喚起②

【続き】

■5-2 スプレーミストを吸い込まない。

1. 屋内で塗装作業する場合は、必ず局所排気装置を用い、これが不可能な場合は全体換気装置を、さらに送気マスクまたは有機ガス用防毒マスクを併用してください。なお、マスクは国家検定合格証票のあるものを使用し、吸収缶はマスクメーカーの指示を守り、必ず適時に交換してください。
2. 「有機溶剤中毒予防規則」や「特定化学物質障害予防規則」では、屋内作業場の定期的な濃度測定および作業者の特殊健康診断の実施を定めています。これらの主旨に従い、健康管理には十分な配慮が必要です。
3. 屋外など、換気のよい環境で、はけ塗りやローラー塗りする場合はスプレーミストが飛ぶこともなく、揮発物の臭いがほとんど気にならない場合で、小規模で短時間の塗装であればマスクを省略しても実際には支障は少ないと判断されるが、原則はどのような場合も「マスク着用」を遵守すべきです。

17

塗料会社は顧客にも注意事項遵守を喚起③

【続き】

6. 設備上の注意事項

対象製品の多くは、第2種有機溶剤を使用しており、「有機溶剤中毒予防規則」や「消防法」などによって、作業上の環境をつぎのように整えることが義務づけられている。なお、この注意事項は本資料のテーマである塗料の使用上の注意にかぎらず、第2種有機溶剤を使用する塗料に共通する。

1. 塗装作業中は作業場内の換気を十分に行い、大気中の有機溶剤濃度が許容濃度以下になるように、局所排気装置などの設備が必要である。
2. スプレー塗装の場合、ブースの制御風速は「有機溶剤中毒予防規則」第16条に従い、一定値以上である必要がある。
3. ブースの排気口から外部にスプレーミストがもれないように、水洗、もしくは瀑布などによるミストの除去装置の設置が必要。
4. 強制乾燥を行う場合は、溶剤の蒸発濃度が爆発下限界(溶剤の種類にもよるが、容積比で約1.1～7.1%)の1/4以下に管理する。(例:トルエンでは、約14g/m³以下)
5. ジェットヒーターなどの直火加熱方式は、引火の危険性が非常に大きいので使用しない。
6. その他、作業場内の照明器具、モーター、スイッチなどスパークする恐れのある器具は防爆型を使用する。

18

保護具:防毒マスク, 送気マスクなど①

3Mホームページより: <http://www.mmm.co.jp/ohesd/gas/>

塗 装

有機溶剤の入った塗料を使用する場合には、防毒マスクの着用が必要です。

塗装作業が引き起こす人体への影響

塗装作業時には、使用している有機溶剤(シンナー)及び塗料の飛沫が発生します。

刷毛塗りで行う塗装時には、使用しているシンナーから有機溶剤が蒸発して、有機溶剤中毒になる危険性があります。

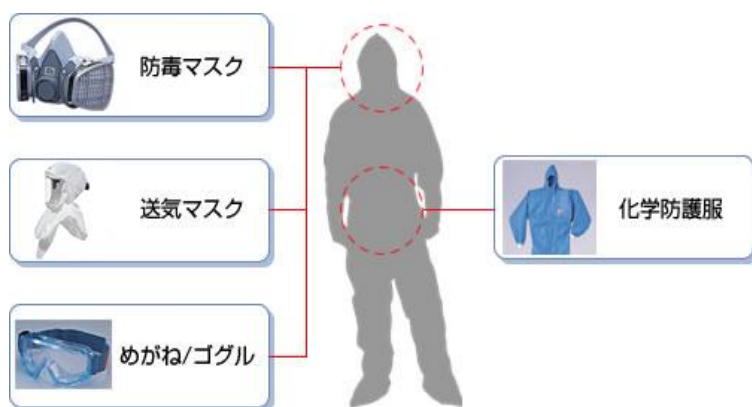
吹き付け塗装では、シンナーと塗料が混合した液体のミスト(霧)として環境中に浮遊しているため、防毒マスクの吸収缶だけでは、粒子を捕集することができず、有機溶剤と塗料粒子との両方の影響を受けることになります。すなわち、有機溶剤中毒とじん肺の危険性があります。

吹き付け塗装を行う場合には、吸収缶の前にフィルターを付けて使用してください。

19

保護具:防毒マスク, 送気マスクなど②

【続き】 3Mホームページより: <http://www.mmm.co.jp/ohesd/gas/>



適切な保護具は揃っている

20

まとめ

1. 塗料・塗装工業分野で最も大量に使われている溶剤は工業用キシレンである。工業用キシレンは JIS K 2453-3 で規定されている。
2. この工業用キシレンには約20～40%のエチルベンゼンが含有されている。
3. 工業用キシレンは労働安全衛生法をはじめとする多くの法規によって厳しく規定されている。塗料を製造販売する各企業はこれらの法規を遵守し、例えば工業用キシレンを含有する塗料を扱う作業環境の測定、有機溶剤代謝物検診を法規通りに実施し作業環境を適切に管理し、従業員に対する影響を問題の無いレベルに維持している。
4. 塗料を製造販売する各企業は顧客に対しても、工業用キシレン等を含む塗料の取り扱い上の注意を常に喚起している。
5. 船体ブロックのように非常に大型で発散面の広い被塗物を塗装する場合、プッシュプル型の換気装置等を設置することは困難である。
このような塗装現場においては、全体換気の改善及び保護具、すなわち保護眼鏡(ゴーグル)、送気マスク、化学防護服の着用により塗装作業者のばく露を防ぐことは可能であろうと考える。
6. 塗料・塗装工業分野で重要な工業用キシレンを今後も関連法規・注意事項を遵守し、大切に使用し、さらに低VOC化に努めていきたい。