

鋼構造物塗替え塗装における 事故事例と対策

有機溶剤 一酸化炭素 火災 熱中症 鉛中毒

大塚刷毛製造株式会社

1



紀の川にかかる和歌山市の水道橋「六十谷(むそた)水管橋」が昨年10月に一部崩落した問題で、本復旧にかかる費用が**約19億円**増える見通しとなったことが分かった。

市は増額分を盛り込んだ今年度一般会計補正予算案を17日に開会した市議会に提案した。

同工事の事業費は**合計で35億円**となる。

2



3



複数の吊り材が腐食により破断していて、崩落した部分で同様の破断が起きていたと見られている。

和歌山市では、月に1度、隣の橋から目視で点検していたものの、主な目的は水漏れがないかの確認で、「破断」は見落とされていた。

「水管橋ということで、ちょっと甘くなっていたんじゃないかと思います。人が通るような道路橋に準じた形で点検していく必要があるんじゃないかなと思います。」

(和歌山市 尾花市長)

4

さび止め塗装作業中、3人倒れ1人死亡（愛知県西尾市）

2017/03/09



5

さび止め塗装作業中、3人倒れ1人死亡 （平成29年2月25日）

25日午後5時5分ごろ、愛知県西尾市小島町の安藤川右岸にある農業用水用の管の内部で、男性作業員3人が倒れているのを現場監督の男性がを見つけ、3人は病院に搬送された。西尾署によると、塗装業の死亡が確認された。50歳くらいの男性が意識不明の重体、男性会社員は意識がもうろうとしているが軽傷という。署によると、3人は地下約3メートル、直径約1メートルの管の内部でさび止め塗装の作業をしていたという。現場監督を含めた4人は朝から現場近くで作業を開始。夕方になっても3人が戻らないため現場監督が管の中をのぞくと、3人が倒れていたという。

消防によると、救急隊員が現場に駆けつけた時、管の入り口付近ではシンナーのような臭いがしたという。

2017年2月、農業用の水管橋の塗り替え工事で発生した死亡事故は、その典型例だ。直径わずか1mの鋼管内面を塗装していた作業員3人が有機溶剤の中毒で倒れ、そのうち1人が死亡した。



事故が起こった水管橋の内部（写真：愛知県）

元請けの担当者は、現場代理人1人だけ。塗装工事の経験が少なく、40年以上の塗装実績を持つ1次下請け会社の被災者に作業計画を任せていた。

事故当日は開口部に送風機を置いて換気しながら、30m先の管内で作業していた。ただし、有機溶剤を使用する際に必要な送気マスクなどの保護具は着用していなかった。

7

有機溶剤中毒

●ばく露防止措置

- ①**作業環境の改善**: 密閉措置、局所排気装置の設置、全体換気装置の設置
- ②**保護具対策(吸入防止)**: 有機ガス用防毒マスクなど呼吸用保護具の着用
- ③**保護具対策(接触・経皮吸収防止)**: 化学防護服、化学防護手袋、化学防護長靴、保護眼鏡・保護面の着用

●労働衛生教育

- ①**監督・指揮者**: 作業主任者技能講習
- ②**作業者**: 特別教育に準じた教育

●作業環境測定

●特殊健康診断

有機溶剤中毒・酸欠

推測される原因

1	作業主任者の指揮管理が行なわれていなかったこと。
2	換気が不十分だったこと。
3	保護具等が使用されていなかったこと。

有機溶剤中毒・酸欠

主な対策

1	作業主任者を選任し、指揮を執らせる。
2	作業前の酸素濃度測定を行う。
3	換気し、保護具も用意する。





XO-353II

O₂ 酸素濃度

作業中測定
(装着型)

酸欠防止

酸素計

XO-353II/XO-353IIBT

携帯用ガス検知器 > 酸素濃度計

検知対象ガス 酸素

ガス採気方式 拡散式

作業者をまもるポケットサイズの酸素計。カラー液晶表示採用で警報時の視認性がアップ。

保身用安全用品

風塵トッタロー



表 1 酸素濃度と酸素欠乏症の症状

酸素濃度 (%)	主な症状など
18	安全範囲の下限値。作業環境の連続換気、酸素濃度測定、呼吸用保護具の準備必要
16～12	脈拍・呼吸数増加、精神集中力低下、単純計算間違え、筋力低下、頭痛、耳鳴り、吐き気、チアノーゼ
14～9	判断力低下、発揚状態、不安定な精神状態（怒りっぽくなる）、ため息頻発、異常な疲労感、酩酊状態、頭痛、耳鳴り、吐き気、嘔吐、当時の記憶なし、傷の痛みを感じない、全身脱力、体温上昇、チアノーゼ、意識朦朧、墜落・溺死の可能性
10～6	吐き気、嘔吐、行動の自由を失う、危険を感じても動けず・叫べず、虚脱、チアノーゼ、幻覚、意識喪失、昏倒、中枢神経障害、全身痙攣、死の危険
6	数回のあえぎ呼吸で失神、昏倒、呼吸緩徐・停止、痙攣、心停止、死亡

一酸化炭素中毒

マンション外壁の吹付塗装作業中にコンプレッサーの排気により一酸化炭素中毒



発生状況

被災者は、鉄筋コンクリート造りのマンション新築工事現場内で外壁の吹付塗装作業中、使用していた内燃機関を有するコンプレッサーの動作が停止した。そのためコンプレッサーを使用していた室内へ行き給油作業を行っていた際、室内に充満した排気ガスに含まれる一酸化炭素を吸引し、意識を失って倒れた。別の作業者が発見したとき、被災者が使用していたコンプレッサーは停止しており、燃料タンクのキャップが外され、燃料計は満となっていた。被災者は救急搬送されたが一酸化炭素中毒によりまもなく死亡が確認された。

原因

- 1 完全に密閉された室内で、1時間以上コンプレッサーの運転を続けていたため、室内の一酸化炭素濃度は1200ppmを超える高濃度であったと推測される。被災者はその場に倒れたまま20分程度経過したことで、蘇生できなかったものと推測される。
- 2 自然換気が不十分な室内で、内燃機関を有するコンプレッサーを使用したこと。
- 3 作業者の一酸化炭素中毒に関する認識が低かったこと。
- 4 当該作業に関して、リスクアセスメントが実施されていなかったこと。

一酸化炭素中毒

空気中における 一酸化炭素濃度(%)	吸引時間と中毒症状
0.02	2～3時間で前頭部に軽度の頭痛
0.04	1～2時間で前頭痛・吐き気、2.5～3.5時間で後頭痛
0.08	45分で頭痛・めまい・吐き気、けいれん、2時間で失神
0.16	20分で頭痛・めまい・吐き気、2時間で死亡
0.32	5～10分間で頭痛・めまい、30分間で死亡
0.64	1～2分間で頭痛・めまい、15～30分間で死亡
1.28	1～3分間で死亡

13

一酸化炭素中毒

作業開始前・後や作業中における管理

- 自然換気が不十分な場所では、CO発生機材を使用しない。
- やむを得ずCO発生機材を使用する場合は、換気を十分に行い、次の事項を実施する。

作業開始前：一酸化炭素の発生の少ないCO発生機材を選択する。

作業開始前：呼吸用保護具が労働者の人数分以上あるか確認する。

作業開始前：立入禁止箇所の作業再開時には、必ず一酸化炭素濃度、酸素濃度を測定し、一酸化炭素濃度の上昇等が確認された場合は換気を行う。

作業中：継続的に換気を行う。

・継続的に一酸化炭素の気中濃度を測定する。

作業中：必要に応じ、労働者に適切な呼吸用保護具を使用させる。

作業終了後：使用済み防毒マスクの一酸化炭素吸収缶は、誤って後日使用しないよう、すみやかに破棄する。

作業終了後：呼吸用保護具は作業後に十分に清掃又は洗浄し、清潔に保管する。

14

一酸化炭素中毒

換気について

- 一酸化炭素にばく露されるおそれがある場合には、以下により換気を実施する。
 - ・ 自然換気の場合、十分に換気がなされたかどうかの一般的な対応例としては、作業場所の気積の5倍以上の新鮮な空気を送気した後に濃度を測定し、安全を確認した場合とされている。
 - ・ 換気は時間的に均一に行われるようにする。
 - ・ 作業開始前に換気の効果を一酸化炭素ガス濃度計で確認する。
 - ・ 機械換気装置のファンは適切に管理し、吹出し口若しくは吸込み口の風量の実測により、風量が能力どおり出ているかを使用前に確認する。
 - ・ 換気装置は、送排気式が望ましいが、送気式又は排気式の一方を使用する場合は、作業状況に応じ、有効な換気が確保できる方式を用いる。また、能力に余裕のあるファンを選択し、圧力損失も考慮する。

一酸化炭素中毒

労働衛生教育

- 雇入れ時、日常等の教育
一酸化炭素の有害性、換気設備・呼吸用保護具の使用方法、関係法令等について、**「建設業における一酸化炭素中毒予防のためのガイドライン」**に基づき、**教育を実施**する。
教育内容：作業管理、作業環境管理、換気設備の使用方法、警報装置の使用方法、呼吸用保護具等の使用方法、一酸化炭素の有害性、健康管理、関係法令等
- 緊急時の訓練
一酸化炭素濃度の急激な上昇等緊急時に備え、**避難や連絡体制の訓練**を実施する。

国土技術政策総合研究所資料 共同研究報告書

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.867

May 2015

橋梁工事の防火対策に関する参考資料

Reference to Fire Prevention Measures for Bridges Works

国土交通省 国土技術政策総合研究所
(一社) 日本橋梁建設協会
(一社) プレストレスト・コンクリート建設業協会

(2) 湿式塗装剥離剤

鋼道路橋防食便覧¹⁾で規定されているRc-Ⅰ塗装系等への塗替え作業時に、旧塗膜に鉛化合物、六価クロム化合物及びPCB等の有害物質を含む場合をはじめ、旧塗膜を飛散させずに除去する方法として湿式塗装剥離剤を用いた既設塗膜の除去を行う場合がある。

過去には塗装剥離剤の主成分は塩化メチレン（ジクロロメタン）系のものが使用されていたが、ジクロロメタンが発がん性物質であることから、近年ではアルコール系他の塗装剥離剤が用いられている。

塩化メチレン系については難燃性であったが、アルコール系他の塗装剥離剤は危険物又は指定可燃物となるため、取り扱いには注意が必要となる。

現在では水溶性の塗装剥離剤も製品化されているなど、全ての剥離剤が指定可燃物に該当する訳ではないので、使用にあたっては主成分の確認を行い、製品の取扱説明書など使用条件や注意事項について十分に確認して遵守することが必要である。

表-4.1.2に、主要な剥離剤の一覧と主成分の比較を示す。なお、製品によって剥離可能な塗膜や作業性も異なるため、実際の施工条件に合わせて製品の選定が必要となる。



湿式剥離剤塗布



塗装剥離状況



塗装剥離完了

写真-4.1.1 剥離剤施工状況

塗膜除去時に発生した廃棄物は、火災時の延焼の拡大を防ぐためにも、足場上に長期間仮置きすることは望ましくない。

水溶性の剥離材についても塗装剥離後には除去した塗料を含んで可燃性の廃棄物となるため、他の剥離剤と同様に注意が必要となる。

また、除去された塗膜は特別管理産業廃棄物として関係法令を遵守して適正に管理し、収集・運搬する必要がある。

19

現場溶接工	現場溶接工(エンドタブエレクトションピース切断)	出火元	ガス切断・アーク溶接・アークエアガウジング・グラインダ・発電機・コンプレッサー
		延焼	燃料(ガソリン、軽油、重油等)・可燃性ガス・足場材類・シート類・弾性シール材・バックアップ材・草関連
	現場溶接工(仕上げ)	出火元	グラインダ・発電機
		延焼	燃料(ガソリン、軽油、重油等)・足場材類・シート類・草関連
架設工	吊金具の切断	出火元	ガス切断・グラインダ
		延焼	燃料(ガソリン、軽油、重油等)・可燃性ガス・足場材類・シート類・弾性シール材・バックアップ材・草関連
現場塗装工	現場塗装工(素地調整)	出火元	動力工具(ワイヤブラシ)・プラスト・シンナー拭き
		延焼	燃料(ガソリン、軽油、重油等)・塗料・シンナー類
	現場塗装工(塗料調合)	出火元	攪拌機(ミキサー)・発電機
		延焼	塗料・シンナー類・燃料(ガソリン、軽油、重油等)
	現場塗装工(塗装)	出火元	スプレー塗装(スプレーガン・コンプレッサー)
		延焼	塗料・シンナー類・燃料(ガソリン、軽油、重油等)

3) グラインダ

円盤形の砥石を回転させて、工作物の表面を研磨したり、削ったりする工作機械である。電動式、エア駆動式があり、使用時は砥石の回転に伴い火花が飛散する。溶接前の開先成形、溶接後のビード成形及び吊金具切断後の成形などに使用される。グラインダ作業の例を写真-4.2.8～写真-4.2.9に示す。

安衛法 59 条、安衛則 36 条ではグラインダを取り扱う場合、研削砥石の取替え又は取替え時の試運転の業務等においては、グラインダ特別教育を修了した者でなければならないことになっている。



写真-4.2.8 グラインダ作業の例



写真-4.2.9 吊金具切断機の例

21

4) 塗替え塗装作業における留意点

塗替え塗装作業については、旧塗膜の鉛化合物、六価クロム化合物及びPCB等の有害物質を含む場合に配慮して、旧塗膜を飛散させずに除去する方法として湿式塗装剥離剤を用いた既設塗膜の除去を行う場合がある。

表-4.1.2主要塗装剥離剤一覧に示すように、湿式の塗装剥離剤については、塗料と比較して特別引火しやすい材料ではない。

ただし、剥離剤で落とすきれなかった塗膜をシンナー類で落とそうとする作業を行う場合は、非常に危険な作業であることを認識しなければならない。

塗装剥離作業の吊り足場は、当然塗料が飛散しないように密閉空間となっており、そのような場所で塗装剥離作業に引火点の低いシンナー等（ -9°C ）の材料を使用すれば、施工箇所に近接した足場内は可燃性の混合物で常に満たされている状態になる。

そのような空間で材料に直接炎を付けなくても、足場内での喫煙はもとより、動力工具処理による塗膜の除去についても火花から引火する恐れがある。

塗替え塗装作業時には、上記を踏まえて作業手順を検討するとともに、足場内の火気厳禁の徹底を遵守しなければならない。

また、塗膜除去時に発生した廃棄物は、火災時の延焼の拡大を防ぐためにも、足場上から日々撤去することが望ましい。

東名高速道路 中吉田高架橋 火災事故の概要



(1) 火災状況

発生日時：2019年11月21日(木)11:00頃
 発生場所：東名高速道路
 中吉田高架橋(静岡県駿河区)
 人身被害：作業員 1名死亡、10名負傷
 [うち入院4名、12月8日までに全員退院]
 作業状況：橋梁桁下での塗装塗替え工事において、
 剥離剤による既設塗膜の除去作業を実施



図1 位置図



写真1 火災状況
[本線上]



写真2 火災状況
[本線から]



写真3 火災状況
[本線外から]

(2) 対応状況

11月21日(木) 火災発生(11:00頃)
 本線通行止め(11:15)
 [区間 上り線 静岡IC～清水IC、下り線 清水IC～日本平久能山スマートIC]
 鎮火(12:45頃)
 現場検証開始、構造物の安全性確認開始
 11月22日(金) 本線通行止め解除、追越車線規制(6:00)[通行止め時間のべ18時間]
 11月24日(日) 追越車線側の構造物の安全性確認
 11月25日(月) 追越車線規制解除(2:23)[規制時間のべ68時間23分]
 11月27日(水) 足場撤去開始
 12月12日(木) 足場撤去完了



図2 平面図

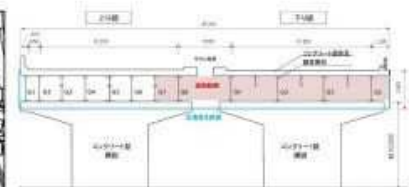


図3 断面図(P53～P54間)



写真4 足場の損傷状況[下面から]



写真5 足場の損傷状況[側面から]



写真6 足場の撤去状況



写真7 足場の撤去完了状況



東名高速道路 中吉田高架橋 における作業状況



中吉田高架橋での作業員配置状況

中吉田高架橋平面図



施工箇所	人数	死亡	負傷	作業内容
①P13-P14	6			塗膜除去工
②P14-P15	5			素地調整
③P33-P34	9			塗膜除去工
④P45-P46	6			素地調整
⑤P50-P51	11		10	塗膜除去工
⑥P53-P54	6	1		塗膜除去工
⑦P56-A2	5			養生・荷降ろし
合計	48	1	10	

※火災発生場所及び火災当時の作業員の配置状況は、受注者へのヒアリングによる

7箇所で作業中
 内2箇所で死傷者が発生



中日本

東名高速道路中吉田高架橋塗装塗替え工事による
火災事故再発防止委員会

中間とりまとめ

令和2年1月21日

1. 審議の方針

中日本高速道路株式会社が火災事故の再発防止を図るために、以下の方針に基づき審議を行った。

- (1) 火災の要因となった点火源のみならず、延焼の原因となった可燃物を含め検証を行い、対策の必要性について幅広く検討すること
- (2) 塗装工事が足場で囲われ閉鎖空間となりやすい作業環境で行われることを踏まえ、対策の必要性について検討すること
- (3) 万が一、想定外の事象が発生した場合においても最悪の事態を回避する方策を検討すること
- (4) 施工計画段階での火災事故のリスク低減対策が、工事実施段階で着実に実施されるように検討すること

2. 施工計画に基づく安全対策の実施状況

NEXCO の諸基準に合致した施工計画等が遵守されておらず、改善が必要な事項が確認された。

(1) 塗膜除去工の作業中に、使用しないことになっていた点火源となり得る火花が出る機器が足場内に持ち込まれていたこと

(2) 使用しない電気機器のコンセントについては抜くこととされていたが、抜かれていなかったこと

3. 火災の要因となり得る点火源・可燃物等

(1) 火災の要因となり得る点火源・可燃物

現時点で出火原因については、関係機関で検証中のため特定されていないが、第1回委員会での審議を踏まえ、火災の要因となり得る点火源や延焼の原因となる可燃物について、抽出した。

① 点火源：電気配線・設備の切断・短絡
電動工具からの火花 等

② 可燃物：養生シート
塗膜くず 等

27

第1回議事要旨より

3. 火災防止対策実施状況

・現時点における本工事の施工計画における火災防止に関する事項の実施状況について報告がなされた。

① 現場において使用しないことになっていたディスクサンダーが使用されていた。

② 使用しない電気機器のコンセントについては抜くこととされていたが、抜かれていなかった。

など、一部、施工計画書の記載と異なる状況があったが、現時点ではこれらが火災発生の原因となったのかは不明である。

28

(2) 可燃物の実証実験

延焼の原因となり得る可燃物については、実証実験を行い、その延焼性の確認を行った。

・養生シート: 養生シート単体では、点火に対して一時的に燃焼し溶解するものの自消し、燃え広がる等の延焼性は確認できなかった。

・塗膜くず: 塗膜くずに引火した場合、延焼することが確認された。
また、塗膜くずの剥離後の放置日数が長くなると、燃焼温度は高くなり、引火から盛火までの時間は短くなることが確認された。

また、水系を主とした塗膜剥離剤は、液体では引火性・延焼性はないが、成分中にアルコールが30～50%含まれており、塗膜剥離剤を含んだ塗膜くずから濃度等の条件によっては可燃物となり得るアルコール系の気化物質が発生することが確認された。また、発生した気化物質は空気より比重が大きいことが確認された。

29

Step2 現場状況からの点火源、可燃物となり得るリスクの抽出

NEXCO

② 可燃物

1) 養生シートの敷設状況

鉛・P C Bを含む塗膜の剥離作業を行うに当たり、有害物質を含む塗膜くずの足場外への飛散防止および確実な回収を図る観点から、足場養生シート（防火性）の上に、難燃性又は防火性を有しないポリエチレンシートの養生シートを2層積層していた。



第一層目 防火シート

第二層目 養生シート 厚さ0.15mm（非防火性・非難燃性）
【材質：ポリエチレン樹脂】

第三層目 養生シート 厚さ0.01mm（非防火性・非難燃性）
【材質：ポリエチレン樹脂】



養生シートの燃焼性、延焼性について、実証実験を実施し、確認する。

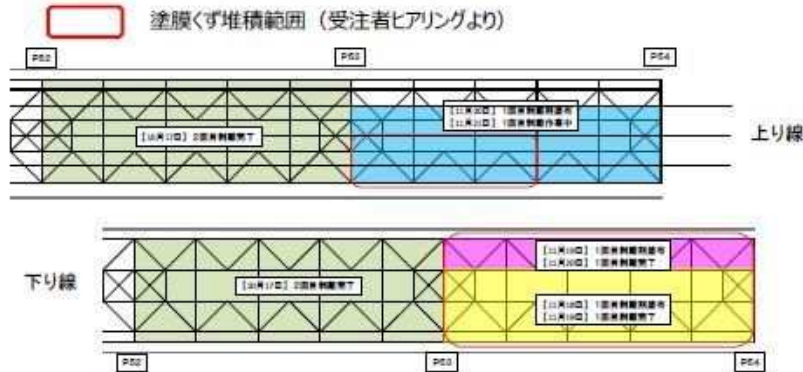
30

2) 塗膜くず

塗膜くずは、床面に落ちたものの粘度を指触確認し、まとめやすい湿潤粘土（ゲル）状になった時点で集積・回収していた。

第三層目の養生シートにかき落した塗膜くずをくみ、ビニル袋に入れて、足場内に仮置きし、足場外への搬出頻度は週に1回程度であった。

火災発生時は、11月19日～21日に剥離した塗膜くずが足場上に堆積した状況であった。



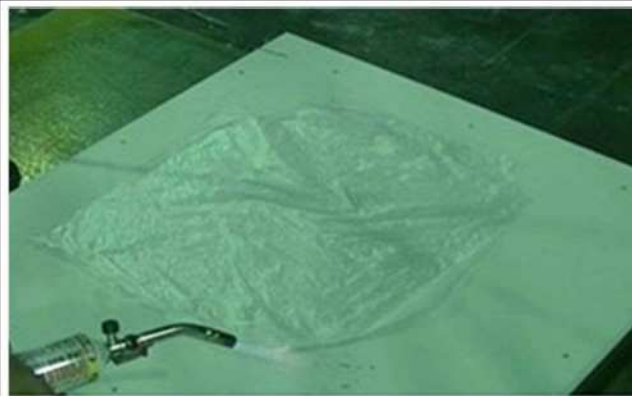
塗膜くずの燃焼性、延焼性及び塗膜くずから発生する気化物質について、実証実験を実施し、確認する。



剥離剤を含む塗膜くずの堆積量

上り線：約400 k g、下り線：約1,150 k g

31



養生シートへの点火状況

養生シート 500mm×500mm



塗膜くずの延焼性確認状況

養生シート 500mm×500mm

塗膜くず 300mm×300mm

実施方法

点火源を養生シート上の塗膜くず端10cmから2cmまで塗膜くずに引火するように徐々に近づける。

4. 想定される延焼メカニズム

点火源の特定を始め延焼メカニズムの解明については、関係機関の検証を待つ必要があるが、火災発生時の現場状況を確認するとともに、可燃物については実証実験を実施し、その結果等を踏まえ、火災発生時の現場状況から延焼メカニズムを次のとおり想定し、暫定的な再発防止策を検討することとした。

【火災発生時の現場状況】

① 橋桁の既存の塗膜に、鉛やPCB等の有害物質が含まれるため、塗膜くずの足場外への飛散防止および確実な回収を図る観点から、足場上の防災性能を有したシートの上に、隙間を塞ぐように養生シートを敷設することにより、塗膜くずの足場外への落下等による飛散の防止対策を行っていた。

② この養生シートは、防災性能を有していないものであり、また、養生シートの上には、剥離した塗膜くずが堆積していた。足場内からの塗膜くずの搬出は、週1回の頻度で行うこととしており、当日は、2日間の作業による塗膜くずが足場内に堆積していた。

33

③ 水性の塗膜剥離剤を使用しており、剥離剤そのものは引火しない特性であったことから、含浸した塗膜くずから引火性や延焼性を有する濃度のガス（以下、可燃性ガス）が発生することは想定していなかった。

剥離作業時における剥離剤に含まれるアルコールによる作業員の中毒を防止するため、換気設備は設置されていたが、当日は足場内においても自然通風が一定程度確保されていたことから稼働させていなかった。

④ 照明、電動工具等の電気設備については、可燃性ガスの発生が想定されていなかったことから、防爆仕様を採用していなかった。

34

【延焼メカニズムの想定】

- ① 通常の作業環境であれば、水性の塗膜剥離剤が含浸した塗膜くずから剥離剤の成分であるアルコール等が発生するものの、すぐに拡散し引火性や延焼性を有する濃度で滞留する可能性は非常に小さいが、本現場においては、鉛等の有害物質の飛散等を防ぐため、養生シートを敷設しており、結果的に足場内の密閉性を高めることとなり、また、当日、換気設備を稼働させていなかったことと相まって、**気化成分が空気より重いアルコール等が可燃性ガスとなって足場内の底部に滞留し、なんらかの要因により引火した**可能性がある。
- ② 実証実験の結果を踏まえると、足場に敷設した**養生シートにも何らかの要因により引火した可能性**があり、また、足場上に堆積した**塗膜くずにもなんらかの要因により引火し、延焼した**可能性がある。
- ③ 火災発生後、作業員は直ちに消火器で消火活動を行おうとするとともに、大声で火災発生を知らせたが、**火のまわりが早く、養生シート、塗膜くず等に延焼し、消火困難な状況**となった可能性がある。
- ④ **養生シート、塗膜くず、滞留した可燃性ガスやその他の機材資材等に延焼**したことにより、大量の煙が発生し、火災発生箇所付近で**1名が死亡**し、火災発生箇所から離れた場所においても、風下の作業場所において、作業員の避難が遅れ、10名という多数の負傷者が発生した。

35

Step2 現場状況からの点火源、可燃物となり得るリスクの抽出

(1) 当該工事の塗装塗替え 施工の流れ



36

Step2 現場状況からの点火源、可燃物となり得るリスクの抽出

NEXCO

(2) 現場状況から延焼範囲内に存在した点火源、可燃物となり得るリスクを抽出



37

再発防止策

改善が必要な事項		火災事故対策 (案)
点火源	作業に伴い火花が出る工具	○塗膜除去工の作業中は、作業に伴い火花が出る工具の足場内への持ち込みを禁止する。
	電気機器の使用	○電気機器（照明器具、電動機、変圧器、コード接続器、開閉器、分電盤、配電盤、換気設備等電気を通ずる機械）は防爆性能を有するものを使用するものとし、点検、整備および施工計画書等で定められた使用方法に従っていることを確認する。
可燃物	養生シート	○養生シートも含め足場内で使用する全てのシートは、難燃性能または防災性能を有するものを使用する。
	塗膜くず	○かき落とした塗膜くずは、速やかに集積する。 ○足場内に保管する場合は、小分けにし、難燃シート等により、養生する。 ○集積した塗膜くずは、足場外に少なくとも1日1回以上の頻度で搬出する。

38

改善が必要な事項		火災事故対策（案）
可燃物	可燃性ガス	○水性剥離剤を使用する場合であっても、電気設備は、防爆性能を有するものを使用し、換気設備については常時使用する。 ○換気設備は、塗膜剥離作業の実施箇所ごとに低位置に配置し、常時使用する。 ○常時換気と併せて、ガス検知器を作業班ごとに配備し、可燃性ガスが滞留しやすい低い位置で測定を行い、基準値を超過した場合は直ちに作業を中止し、作業員を退避させるとともに、換気等により濃度を下げる措置を行う。
最悪事態の回避	火災感知器・火災報知器の設置	○火災発生時に同一足場内のすべての作業箇所に同報できる警報機器を配置する。
	避難計画	○避難計画の作成にあたっては、二方向への避難路を確保し、煙充満時に避難誘導できる誘導灯等を避難路に設置する。
着実な対策実施	施工計画と工事実施段階の確認	○施工計画書を遵守するとともに、現地条件等の変更が生じた場合は、施工計画を変更する。 ○施工計画段階と工事実施段階で、対策の実施状況を確認する。

No. 144

（平成20年8月8日発行）

《建設業労働災害防止協会 宮城県支部》

災害速報

鋼橋梁の床版上で作業中に熱中症で倒れ死亡 — 急に暑さ到来、熱中症予防策を再点検しよう —

☆ 平成20年8月6日午後4時45分ころ、登米市の橋梁建設工事現場で、とび・土工（男・33歳）が熱中症にかかり、付近の病院に入院しましたが、翌7日朝、死亡しました。

☆ この橋は国の発注で新設されているもので、全国展開の橋梁業者が元請けで施工していました。

事故当時は鋼構造の床版が完成していました。

☆ 被災者はとび・土工の2次下請け所属ですが、当日の朝から3名で足場解体と材料片付け作業に従事していました。3時には一服をとり再び作業を続けましたが、上記時刻になり急に具合が悪くなったものです。一緒に働いていた同僚が気づき、すぐに付近の病院へ入院させましたが、翌朝容態が急変し、死亡したものです。

☆ 発生した日の気温は、現場に近い米山町のデータでは31度となっています。

発生箇所は鋼板が露出していましたのでさらに高温の環境であったと推測されます。

熱中症予防対策用品

猛暑の現場を快適サポート！ 涼を呼ぶアイテムを厳選しました。

周辺環境

数値を測って、快適環境！

温度計	1	湿度計	33
計測器	7	工機用	30
熱感用	20	充電器	41

身体まわり

涼をまわって、快適作業！

身体まわり	43	冷却用部	76
首まわり	53	冷却シート	79
涼感衣類	55	冷却予備	83

水分塩分補給

手軽に食べて、美味しい対策！

飲料	91	タブレット	109
飲料	101	塩	113
飲料	106	冷却予備	115

害虫・害獣・水害も！

スズメバチ・クワ・ホウライ
すばやく駆除に効果的！

害虫対策	117
害獣対策	121
水害対策	122

**2021年
期間限定品**
在庫の限は
ご留意ください

革新の空調服

ダブルファン

大風量 瞬時冷却

耐摩耗

シワになりにくい

全身化学防護服(剥離剤仕様)

ポリプロピレン不織布にフィルムラミネートを施し、優れた防水性を実現したマルテオオリジナルの不織布製防護服。
縫製部分にテープシールド加工をすることで、粉じんやミストなどから優れたバリア性を発揮します。

- JIS T 8115適合品(タイプ4・5・6)
- 帯電防止加工(EN1149)
- 耐水圧 2,000mm以上

Point

優れた防水性！
優れたバリア性を発揮！

■仕様 サイズ:3L
シューズカバー長さ:40cm



実現場レポート

工事名:東名高速道路(特定更新等)鋼橋補強工事

工事場所:静岡県静岡市

工期:平成30年 5月10日 ~ 令和2年 12月14日

発注者:中日本高速道路株式会社 東京支社 静岡保全・サービスセンター

工事内容:橋脚耐震補強橋
塗替塗装工9,000m²
疲労き裂補修橋

目的:本工事は、交通・物流の主幹道路である東名高速道を維持修繕する事により、橋梁としての安全性の向上及び耐久性の向上を目的として行っています。

耐震補強としては、地震による横倒しの可能性が高い橋脚(ロッキング橋脚)を鋼部材による補強とコンクリートによる補強の複合型耐震補強の実施。

上部工に対しては、鋼部材の塗装が経年劣化している為、塗装の塗替え、及び、車両走行による振動等で発生した疲労き裂に対する補修を行います。

1. 塗替塗装作業中の作業環境

橋梁上部工における塗装の塗替え工事では、吊り足場を用いて施工を行います。

橋梁の下部は一般道路となっている為、塗料や古い塗膜くず等が落下し第三者に危険を及ぼさないように十分な配慮が必要となり、足場設置後の板張り防護及びシート張り防護を実施します。

その為、吊り足場内は密閉空間となり、夏場は非常に高温多湿の環境となってしまいます。

また、作業員は塗装に含まれる有害物質を体に取り込まないようにするために、化学防護服や、顔全体を覆う面体を着用しての作業となります。

45

吊り足場の架設



吊り足場架設前



吊り足場架設後
(足場の内部は板張り・シート張り)

作業時の服装



塗膜剥離作業から塗装まで一連の作業は化学防護服・面体・手袋・長靴を着用する。

2. 熱中症の恐怖

当現場では、昨年の6月に熱中症患者を発生させてしまいました。

梅雨時期という事もあり、吊り足場内の作業環境は高温多湿となっている為、管理する側の職員も、作業に従事する作業員も全員が、熱中症の危険について安全教育や日々の周知、注意喚起によって理解しているものと思っていました。

しかし、熱中症は発生してしまったのです。

発生個所は吊り足場内、被災者は意識がはっきりせず、もうろうとしている状況であった為、足場内から降ろすこともできませんでした。

状況を聞いたとき、すぐに救急車を呼ぶという事が浮かび119へ連絡。すぐに現場へ駆けつけ、状況を把握し、周囲の作業員や同僚に指示を飛ばして行きました。5分ほどで救急車が到着し、病院へ搬送し処置を受けたので、幸いにも大事に至らなかったのが不幸中の幸いでしたが、その時の恐怖は今もはっきり覚えています。

47

3. 作業環境の改善

当現場での熱中症対策は、上記での記述の通り、作業環境の劣悪さや防護服着用により土工事やコンクリート工事等で使用するような対策(ミストファンや送風ジャケット等)は採用できない事がわかっていた為、防護服内を涼しくできないか、休憩時での体温を下げる工夫はないか、と色々考え、当初から対策を実施してきた。

その中でも、保冷剤を体に装着して作業できるクールベストは防護服内でも着用できるため活用できるアイテムだと実感し、採用していた。

- ・熱中症発生前の対策・経口補水液の準備
- ・防護服内へ着用するクールベストの使用
(保冷剤を取り付け着用する)
- ・体温測定の実施(朝・休憩時・昼・休憩時・夕方)
- ・クーラーボックスへ経口補水液を入れ現場へ持ち込む
- ・塩飴の配布
- ・休憩所へエアコンの設置



クールベスト



保冷剤



経口補水液



塩飴

しかしながら、熱中症が発生してしまった事から、既存の対策にさらなる工夫を加え、実施することとした。

・熱中症発生後の対策・経口補水液の準備

→ 朝礼後強制的に一本ずつ渡し飲用することにした

水分補給を強制することにより脱水を防止

また切らさないように大量の発注を行い、常時飲める状態を作った。(1週間で10ケース(240本)が消費)

・防護服内へ着用するクールベストの使用

→ 保冷剤だけでは効果が薄いと判断し、コンプレッサーからエアを送り、化学防護服内に空気を送り込むことにした。(保冷剤とセットにしたことで、効果が上がり、寒いくらいだと好評であった)

・体温測定の実施(朝・休憩時・昼・休憩時・夕方)

→ 都度測定結果を現場常駐職員が確認し、体温が朝の測定値より2度高い作業員は休憩時間を強制的に延長させ、体温を下げさせた。(記録を残し、チェック)

・クーラーボックスへ経口補水液を入れ現場へ持ち込む

→ 継続して実施

・塩飴の配布

→ 経口補水液と同様に、強制的に摂取できるようにした。

・休憩所へエアコンの設置

→ 継続して実施

49



保冷剤を取り付けたクールベストに、エアを送るホースを取り付け、常に空気を送り続けることにした。また、ホースはところどころに小さな穴をあけることにより、わきの下や、首筋に噴き出す空気が直接当たるようにし、体温の低下を促進させた。

防護服を着用し、ジッパーのところからホースを出し、現場で接続して使用する。



51

基安労発 0530 第 1 号
基安化発 0530 第 1 号
平成 26 年 5 月 30 日

都道府県労働局労働基準部健康主務課長 殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部
労働衛生課長
化学物質対策課長
(契印省略)

鉛等有害物を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における
労働者の健康障害防止について

標記について、一般に錆止め等の目的で鉛を数十%から十数%程度含有したり、クロムを含有する塗料が塗布された橋梁等建設物があり、また、業界の自主的な取組により鉛含有塗料の流通は少なくなっているものの、現在でも多くの建設物に塗布されている。これら鉛等有害物を含有する建築物の塗料の剥離やかき落とし作業（以下「剥離等作業」という。）を行う場合には、塗料における鉛等有害物の使用状況を適切に把握した上で、鉛中毒予防規則等関係法令を順守することはもとより、状況に応じた適切なばく露防止対策を講じる必要がある。また、これらの業務を発注する者は、鉛等有害物を含有する塗料の使用状況に係る情報を施工業者に提示し、必要なばく露防止対策を講じさせることが望ましい。

については、橋梁等建設物に塗布された塗料の剥離等作業における鉛等有害物による健康障害防止を徹底するため、下記の事項について、発注者に取組を要請するとともに、施工業者に適切な実施を指導されたい。なお、関係事業者団体の長宛て別添のとおり周知しているの
で、関係事業者等に対する指導に当たり留意されたい。

『安全な工事の実施』

・有害物質による大気汚染防止

・有害物質による作業員の安全確保

53

NHK NEWS WEB 2018年(平成30年)12月5日 水曜日 ニュースを検索 検索 文字サイズ 小 中 大

ニュース 動画 News Up 特集 スペシャルコンテンツ NEWS WEB EASY

新着 社会 気象・災害 科学・文化 政治 ビジネス 国際 スポーツ 暮らし 地域

米中貿易摩擦 外国人材 トランプ大統領 ゴーン前会長 逮捕 北朝鮮情勢 「徴用工」判決 北方領土 ▶ 注目ワード一覧を見る



鉛を含む顔料

高速道路補強工事 作業員が鉛中毒の疑い 東京

2018年12月3日 5時04分

ことし5月、東京都内の高速道路で補強工事に携わっていた作業員2人が鉛中毒と疑われ、激しい腹痛や手足のしびれなどの症状が出る危険が高いと診断されたほか、ほかにも6人が作業を続けると鉛中毒を発症する可能性が高いと判断されたことがわかりました。いずれも橋脚などの劣化を防ぐために塗装に混ぜて塗られた鉛を誤って吸い込んだとみられ、厚生労働省などは注意を呼びかけています。

地域登録でより便利に
\\ 気象サイトがリニューアル! \\
あなたの天気・防災

お住まいの地域の避難・災害情報はこちら

気象 データマップ

鉄道運行情報

ソーシャルランキング

この2時間のツイートが多い記事です

1  74194-05

ハロウィーン 渋谷の繁華街で車横転

実施状況は？

◇湿式工法（剥離剤等）

◇漏洩防止

◇ばく露防止

55

災害調査報告書②

高速道路耐久性向上工事で発生した
鉛中毒の災害調査報告について

独立行政法人
労働安全衛生総合研究所

56

災害調査報告書

A-2014-04
(一般公開版)

(報告書表題には災害発生場
所・事業者名等が書かれている
ため非公開)

平成 26 年 12 月



JNIOSH

独立行政法人
労働安全衛生総合研究所

57

災害の内容

- 平成26年4月、道路高架橋耐久性工事において、A社14名の鉛中毒災害が発生した。
- 鋼製橋桁の塗料の塗替え工事において、鉛を含む塗料を乾式研磨による剥離作業を行った際に鉛を含む粉じんの高濃度ばく露があり、その結果作業者が鉛にばく露したものと推定された。
- 当該災害が発生したA社以外の工区の労働者からも高濃度の鉛ばく露が疑われる血中鉛濃度が高い事例があることが判明した。

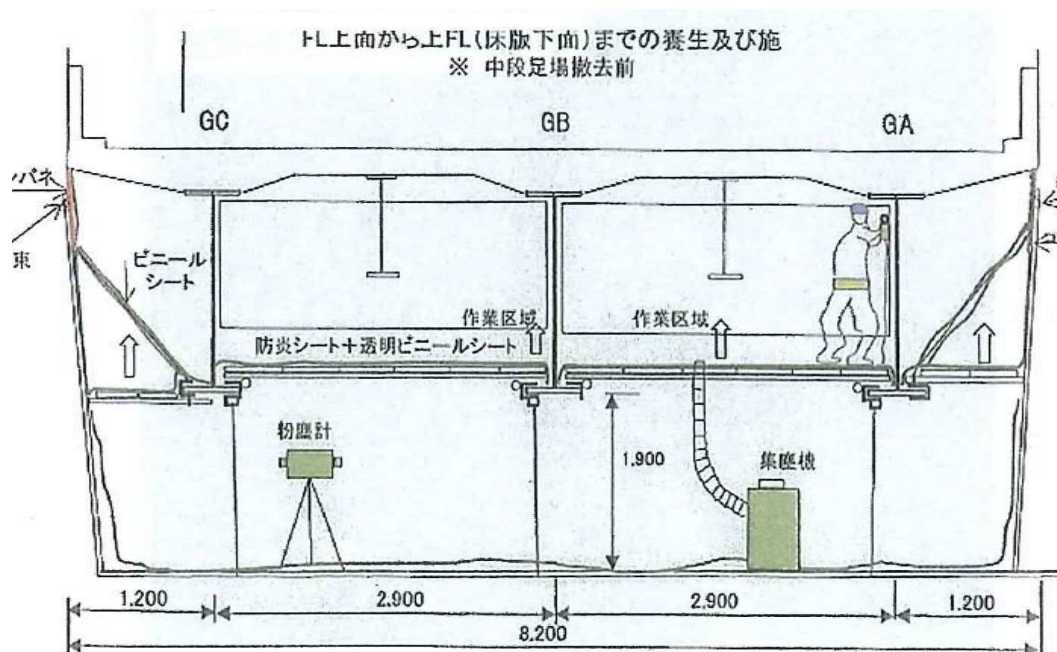
実施内容

- A社の元請業者であるB社の担当工区より採取した堆積じんの分析
- B社担当者からの聴き取り並びに担当工区の作業場所及び休憩・着替え場所の観察
- C社(B社と別の工区を担当する元請業者)における作業中の気中粉じん濃度測定及び粉じん採取、休憩室での表面汚染分析用試料採取
- 採取した粉じん試料中の鉛、ヒ素、カドミウム等の分析、鉛による表面汚染の測定

59

作業概要

1. コンパネ取付 2. シート養生 3. 上部ケレン 4. 1層目塗装 5. 中断足場撤去
6. シート養生確認 7. 下部ケレン 8. 1層目塗装 9. 足場盛り替え 10. 各層塗装



60



掃除機

61



塗膜粉じんで汚染されたビニール養生シート

62

塗膜粉じんで汚染されたマスク内部



この場所は、マスク・タイベック防護服の着脱を行うために、作業場所の近傍をビニール養生シートで囲った空間で工事関係者は「クリーンルーム」と呼んでいた。

63

塗膜粉じんで汚染された休憩場所



64

作業中の気中鉛濃度

	流量	時間	捕集量	XRF気中濃度	ICP気中濃度	XRF管理濃度比	ICP管理濃度比
	L/min	min	m ³	mg/m ³	<u>mg/m³</u>		
個人ばく露1(下)	2	84	0.17	41.7	<u>20.9</u>	835	<u>417</u>
個人ばく露2(下)	2	83	0.17	16.0	<u>18.4</u>	319	<u>368</u>
個人ばく露3(上)	2	81	0.16	1.79	<u>1.2</u>	36	<u>25</u>
個人ばく露4(上)	2	80	0.16	70.0	<u>33.2</u>	1400	<u>663</u>
定点1 風上	5	60	0.30	14.4	<u>4.8</u>	288	<u>97</u>
定点2 風下	5	60	0.30	19.9	<u>5.7</u>	397	<u>115</u>

65

基安労発0530第2号

基安化発0530第2号

平成26年5月30日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

労働衛生課長

化学物質対策課長

鉛等有害物質を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における
労働者の健康障害防止について

ポイント

1(塗料の剥離等作業を発注する者について)

『橋梁等建築物』に塗布された塗料の剥離等作業を発注する者は塗料中の鉛やクロム等の有害な化学物質の有無について把握している情報を施工者に伝えるほか、塗料中の有害物の調査やばく露防止対策について必要な経費等の配慮を行うこと。

◇事前調査の実施

設計図書等による第一次スクリーニング

現場調査(分析のための試料採取を含む)による第二次スクリーニング

2(塗料の剥離等作業を請け負う事業者について)

労働安全衛生法等関係法令に基づく対策の必要性を確認するため、橋梁等建設物に塗布された塗料の剥離等作業を請け負う事業者は、発注者に問い合わせる等して、当該塗料の成分を把握すること。

67

3当該塗料の成分について鉛等の有害物が確認された場合は、当該塗料の剥離等作業を行う事業者は、鉛中毒障害予防規則等関係法令に従い、湿式による作業の実施、作業主任者の選任と適切な作業指揮の実施、有効な保護具の着用等を実施すること。

4鉛等有害物を含有する塗料の剥離等作業を、近隣環境への配慮のために隔離措置された作業場や屋内等の狭隘で閉鎖された作業場(以下「隔離区域等内作業場」という。)で作業を行う場合は、当該区域内の鉛等有害物の粉じん濃度は極めて高濃度になるため、次の措置を行うこと。

68

- (1)剥離等作業は必ず湿潤化して行うこと。
- (2)隔離区域等内作業場に粉じんを集じんするため適切な除じん機能を有する集じん排気装置を設けること。
- (3)隔離区域等内作業場より粉じんを外部に持ち出さないよう洗身や作業衣等の洗浄等を徹底すること。
- (4)隔離区域等内作業場については、関係者以外の立ち入りを禁じ、区域内で作業や監視を行う労働者については、電動ファン付き呼吸用保護具又はこれと同等以上の性能を有する空気呼吸器、酸素呼吸器若しくは送気マスクを着用させること。
なお、電動ファン付き呼吸用保護具については、フィルターを適切な期間ごとに交換するなど適切に管理して使用させること。

- (6)隔離区域等内作業場の粉じんを運搬し、又は貯蔵するときは、当該粉じんが発散するおそれがないように堅固な容器を使用し、又は確実な包装をすること。

橋梁塗膜に含まれている有害物

鉛

塗料に使用されていた鉛の有害性については、次のように考えられています。

1日0.5mg以上吸入すると。蓄積して毒性を表しています。
0.5g吸収すると致命的で、急性中毒の場合、嘔吐、四肢の麻痺、腎障害等を起こし、1～2日で死亡する。

慢性中毒では、主に排尿障害等消化器症状やけいれん等の神経症状が起こり、一部では、貧血が認められます。

塗料には、防錆(ぼうせい)顔料(鉛系さび止めペイント)や着色顔料(黄・オレンジ等)に使用しているケースが多いと言われています。

2008年まで、製造されていました。

71

鉛系錆止め塗料について

平成17年 鋼道路橋塗装便覧改訂

改訂されるまで、新設塗装系に

『鉛系錆止め塗料』が適用

鉛はほとんどの鋼橋に含まれていると推察

72

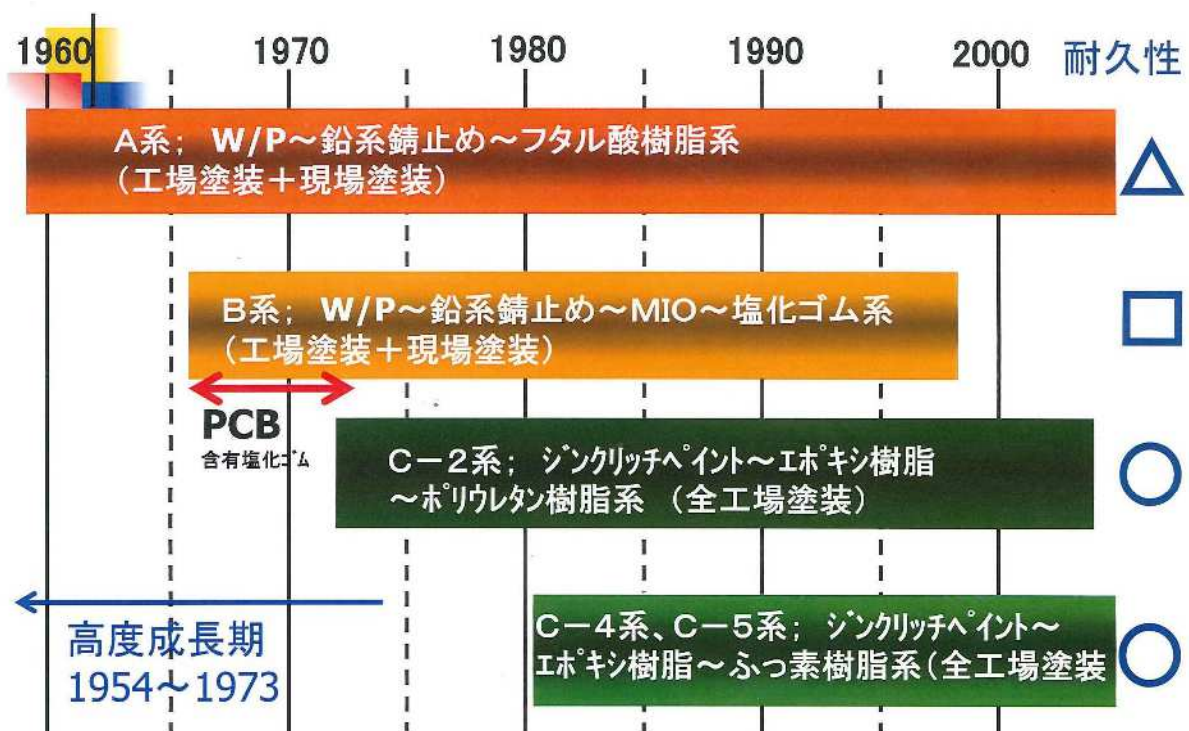
橋梁塗膜に含まれている有害物

PCB(塩素化ビフェニル)

- 1) 用途: 絶縁油、塗料、顔料、合成樹脂の製造など
- 2) **暴露経路: 経口、経皮、眼からの吸入**
- 3) 急性中毒: 眼の刺激、発赤、皮膚の発赤、かぶれ、ただれ、乾燥、頭痛、痺れ、発熱
- 4) 慢性中毒: 肝臓障害、塩素ざ瘡などの皮膚症状、眼瞼マイボーム腺から分泌過剰などの眼症状、甲状腺機能低下、中枢神経症状、呼吸器症状、免疫機能低下、消化管障害、副腎皮質機能低下
- 5) 後遺症 : 肝臓、皮膚、免疫系の障害など
- 6) 関係法令: 特定化学物質障害予防規則(重量の1%以上)、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法など
- 7) 管理濃度: 0.01mg/m³(特定化学物質障害予防規則)

73

PCB・鉛 問題の背景



74

PCB含有塗膜の現状

○昭和43年から昭和48年までの間に生産された塩化ゴム系塗料に可塑剤として使用されていた。

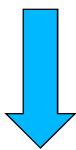
○直轄鋼橋12,000橋の内、PCB含有の鋼橋は約1,800橋
地方自治体を含めると3橋に1橋はPCB+鉛含有塗膜

○昭和48年以降新設の鋼橋の塗膜からもPCBが検出

75

PCB含有塗膜の取り扱い

①既設塗膜のPCB含有調査



・低濃度PCB廃棄物に関する測定方法(第4版)
第2章8. 塗膜くず(含有試験)ー環境省

②PCB含有塗膜の除去作業



・労働安全衛生法、特定化学物質障害予防規則

③PCB含有塗膜の産廃処分

・PCB特別措置法、低濃度PCB廃棄物収集運搬・運搬ガイドライン

76

何故PCB分析？

◇ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法(PCB特措法)

・処理期限⇒2027年3月31日

・保管等の届出は環境省令で定める事項を都道府県知事に届けなければならない

・届出をせず、又は虚偽の届出をした者は、六ヶ月以下の懲役又は五十万円以下の罰金に処する

◇PCBの基準値

・100,000mg/kg(10%):高濃度PCBの基準(2019年法改正により数値変更)

・0.5mg/kg:廃プラスチックの処理(卒業)基準

⇒塗膜くず中のPCB基準は、低濃度PCB汚染物の基準に従う(2019年3月)。

剥離された塗膜くず中には高濃度な鉛・クロム及びPCB等の有害物質が含まれている場合が多く、事前調査にて有害物質の含有量が基準値を超えた場合には「特定管理産業廃棄物」に該当。(関連法令を遵守し適切な処理が必要)

また、塗膜くずが付着した防護服や工具類及び養生材などの廃棄物についても同様に扱う必要がある。

77

廃棄物関連

●含有する有害物質の種類

- ・鉛
- ・鉛+PCB
- 等

●含有する有害物質の量

- ・鉛・・・基準値:0.3mg/L以下(溶出試験)

【特別管理産業廃棄物】

- ・PCB・・・定量下限:0.01mg/kg(含有量試験)

※各自治体により異なる

2019年3月より0.5mg/kgに変更

⇒低濃度ポリ塩化ビフェニル汚染物の該当性判断基準について
(環境省通知)

【5,000ppm以上:PCB廃棄物】

【5,000ppm以下:低濃度PCB廃棄物】

(低濃度PCB含有廃棄物に関する測定方法(第4版))

5,000mg/kgを超え100,000mg/kgまでの可燃性の汚染物等の量を追加する。■低濃度PCB含有廃棄物に関する測定方法(第4版)

78

廃棄物用容器



>PCB含有廃棄物

危険物の**船舶輸送の場合**、船舶危規則第8条第3項、第113条に基づく検査に合格したもので、その旨の表示（UNマーク）が付されている運搬容器を用いる必要があることが示されている。

（陸上運搬の場合）鋼製ドラム缶（天板取外し式）但し濃度5,000mg/kg以上の場合は、UNマーク付き鋼製ドラム缶。**PCB廃棄物は、その責任主体が、元請け業者でなく、事業者（発注者）になります。その為、事業者（発注者）が保管して別途、処理施設に運搬処理することになります。**

また保管場所の申請は、保管者が、県事務所に行い保管状況の届出を行わなければなりません。

【ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法】

第十七条 何人も、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の確実かつ適正な処理に支障を及ぼすおそれがないものとして環境省令で定める場合のほか、ポリ塩化ビフェニル廃棄物を譲り渡し、又は譲り受けてはならない。

>鉛含有廃棄物

金属を含む産業廃棄物に係る判定基準により「鉛又はその化合物」が0.3mg/ℓ以上
の場合には、特別管理産業廃棄物(鉛)になります。

79

基安化発0817第1号
令和2年8月17日

関係団体の長 殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部
化学物質対策課長
(公印省略)

剥離剤を使用した塗料の剥離作業における労働災害防止について

日頃から安全衛生行政の推進に格段の御理解、御協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、橋梁等の塗料を剥がす作業や石綿を含有する建築用仕上塗材を除去する作業において、様々な剥離剤が使用されていますが、剥離剤に含まれる化学物質への引火による火災や、吸入による中毒事象が頻発している状況にあり、原因物質の中には、特定化学物質障害予防規則（昭和47年労働省令第39号）、有機溶剤中毒予防規則（昭和47年労働省令第36号）などの法令（以下「特化則等」という。）による規制の対象となっている物質以外の物質も含まれています。

このため、剥離剤を使用する作業において発生した労働災害の事例、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、剥離剤を使用する作業において講ずべき措置などについて、下記のとおりまとめましたので、貴団体におかれましては、下記の事項を傘下の会員事業場等に対して周知いただきますとともに、法令で規制されているか否かにかかわらず、化学物質の危険有害性を踏まえた適正な使用について注意喚起をしていただきますようよろしくお願い申し上げます。

なお、周知用のパンフレットも同封いたしますので、周知にあたりご活用下さい。

橋梁塗膜除去工事や石綿除去工事などを行う作業者に
剥離剤による中毒が多発しています！
 ～ ラベル・SDS（安全データシート）を確認し、適切な対策を ～

剥離剤を使用した塗膜の除去作業中に、剥離剤に含まれる有害物（ジクロロメタン、ベンジルアルコールなど）を吸い込み、意識不明、視覚障害等となる事案が多発しています。

法令で規制されていない物質でも、人体に有害なもの（中枢神経への毒性だけでなく、発がん性、生殖毒性を有するもの、化学火傷を生ずるものなど）もありますので、剥離剤を使用する場合は、以下の対策を講じるようにしましょう。

① ラベル・SDSの入手・確認

- 使用する剥離剤の容器に表示されているラベル、添付されているSDSを確認※
※特に危険有害情報、取扱いおよび保管上の注意、ばく露防止および保護措置を確認
- SDSが添付されていない場合は、販売店舗またはメーカーから取り寄せる
- SDSを入手できない製品の使用は避ける

② SDSの情報に基づいてばく露防止措置を実施

- SDSに記載されているばく露防止および保護措置を確実に実施
- SDSを入手できない製品をやむを得ず使用する場合は、有害物が含まれているものとみなして適切な呼吸用保護具、保護眼鏡、不浸透性の保護手袋・保護衣などを使用
おこま 防毒マスクを使用していても、吸収缶が破過して中毒となっている事案が発生しています！
- 作業場所をビニルシートなどで覆って通風が不十分な場合は、排気装置を設けるなど、作業場所の有害物の濃度を低減させる対策を実施

剥離剤に含まれる主な物質の有害性とばく露防止対策

（注）他にも様々な有害物が含まれているので、以下の物質を含まない場合も対策は必要です

	ベンジルアルコール ※未規制物質	ジクロロメタン ※特定化学物質
有害性	・中枢神経系、肝臓に障害 ・強い眼刺激 ・眠気またはめまいのおそれ ・飲み込むまたは皮膚に接触すると有害	・発がんのおそれ ・中枢神経系、呼吸器、肝臓、生殖器官に障害 ・強い眼刺激、皮膚刺激 ・眠気またはめまいのおそれ ・吸入すると有害
主な対策	・剥離剤の吹き付け等では送気マスクを使用 ・かき落とし作業では送気マスク又は防じん機能をもつ防毒マスクを使用（吸収缶の破過に注意） ・保護眼鏡、不浸透性の保護衣、保護手袋、保護長靴の使用 ・作業場所の通風が不十分な場合の排気装置の設置など	・剥離剤の吹き付け等では送気マスク又は防毒マスクを使用（吸収缶の破過に注意） ・かき落とし作業では送気マスク又は防じん機能をもつ防毒マスクを使用（吸収缶の破過に注意） ・保護眼鏡、不浸透性の保護衣、保護手袋、保護長靴の使用 ・作業場所の通風が不十分な場合の排気装置の設置など

 厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署

【参考】修正箇所が分かるように表示した見直し版（赤色下線・取消線部分が修正箇所）

基安化発0817第1号
 令和2年8月17日
 一部改正 基安化発1019第1号
 令和2年10月19日

関係団体の長 殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部
 化学物質対策課長
 （公印省略）

剥離剤を使用した塗料の剥離作業における労働災害防止について

日頃から安全衛生行政の推進に格段の御理解、御協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、橋梁等の塗料を剥がす作業や石綿を含有する建築用仕上塗材を除去する作業において、様々な剥離剤が使用されていますが、剥離剤に含まれる化学物質への引火による火災や、吸入による中毒事案が頻発している状況にあり、原因物質の中には、特定化学物質障害予防規則（昭和47年労働省令第39号）、有機溶剤中毒予防規則（昭和47年労働省令第36号）などの法令（以下「特化則等」という。）による規制の対象となっている物質以外の物質も含まれています。

このため、剥離剤を使用する作業において発生した労働災害の事例、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、剥離剤を使用する作業において講ずべき措置などについて、下記のとおりまとめましたので、貴団体におかれましては、下記の事項を傘下の会員事業場等に対して周知いただきますとともに、法令で規制されているか否かにかかわらず、化学物質の危険有害性を踏まえた適正な使用について注意喚起をしていただきますようよろしくお願い申し上げます。

なお、周知用のパンフレットの改正版も同封いたしますので、周知にあたりご活用下さい。

記

1 剥離剤による火災及び中毒事案の発生について

（1）発生事例（火災）

橋梁工事において、ベンジルアルコール含有の剥離剤により塗膜の除去作業を行っていたところ、火災が発生し、死傷者複数名を出したものの、既存の塗膜に鉛や塩素化ビフェニル（PCB）等の有害物質が含まれるため養生をしており、かつ換気設備は稼働していなかったため、気化した剥離剤が滞留しやすく、また、塗膜くずも堆積した

- ②④ 作業者に対し、剥離剤に含まれるベンジルアルコールの有害性、作業を行うに当たって注意すべき事項（上記②③～②⑧を含む）について、作業開始前に周知すること。
- ③ 作業者には保護眼鏡並びに不浸透性の保護衣、保護手袋及び保護長靴を使用させること。
- ②④ 剥離剤の吹き付け等を行う作業者には、防毒マスクを使用していた者にも中毒症状がみられる事案があることから、当分の間、送気マスクや防毒マスク（有機ガス用防毒マスクの型式検定合格品）を使用させること。なお、送気マスクは防漏構造のものとし、防毒マスクは、吸収缶が破過すると、除毒能力がなくなるので、使用時間を厳格に管理し、定期的に吸収缶を交換する必要があることに留意すること。
- 剥離剤吹き付け後に、塗膜をかき落とす作業を行う場合は、作業者には、かき落とし作業による粉じんのばく露と剥離剤から揮発する有害物質のばく露の両方を防止するため、原則送気マスク又は防じん機能を有する防毒マスクを使用させること。
- ⑤ 剥離剤の吹き付け作業と、剥離剤を吹き付けた後の塗膜のかき落とし作業を近接した場所で同時に行うことは避けること。
- ②⑥ 作業場所をビニルシート等で隔離し、通風が不十分となる場合は、内部のベンジルアルコール濃度が高くなることが想定されるため、排気装置を設ける等、作業者のばく露濃度を低減させるための措置を講じること。
- ⑦ 剥離剤の取扱い作業は、作業者に体調不良等が生じた場合にすぐに必要な対応が行えるよう、常時作業者の状況を把握できるような体制を確保すること。
- ②⑧ 剥離された物にもベンジルアルコールが含まれているので、運搬又は貯蔵するときは、堅固な容器に入れる又は確実に包装した上で、見やすい箇所にベンジルアルコールの名称や取扱い上の注意事項を表示すること。

(2) ジクロロメタン

ジクロロメタンは、いわゆる溶剤系剥離剤に使用されている化学物質である。以下

集じん排気装置を設ける 負圧集じん機

負圧除塵装置 MDFU-7Z (S)



50Hz: 5 m³/min
60Hz: 7 m³/min

負圧除塵装置 MDFU-33Z (S)



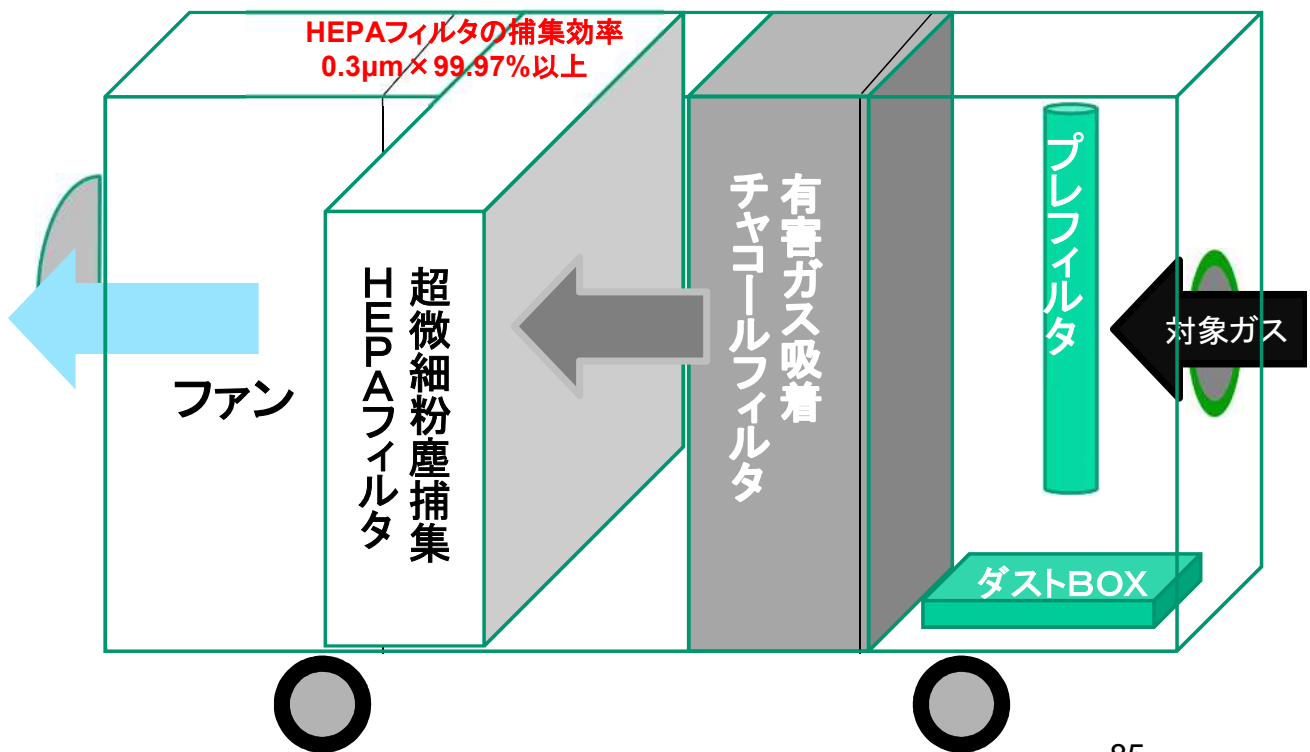
50Hz: 33.5 m³
60Hz: 42.1 m³

表記処理風量について

新品のフィルタ、排気ダクト未装着の状態での、処理風量

粉じん処理量、排気ダクトの長さによって、処理風量は減少する

負圧集じん機フィルタの役割と処理フロー



85

負圧集じん機の役割

- 素地調整などで発生した有害粉じんの拡散防止
- 作業領域の換気
- 密閉された作業空間を負圧に保つ

負圧集じん機のフィルタの標準仕様

- HEPAフィルタは各該当法令(大防法等)に準拠している
JISZ8122適合品を仕様
- チャコール(活性炭)フィルタは、ダイオキシン対策工事等で実績のあるものを標準仕様

◇ 機種を選定方法

対象容積が確定している場合

目安として15分に1回以上の空気置換えが出来る風量で、これ以上の能力をもつ排気装置(集じん機)を設置する必要がある。

↓

計算式

↓

施工区内容積(m³)÷15min=必要風量(m³/min)

(例)対象容積:縦10m×横15m×高さ3m(450m³)÷15= 30m³

解釈の引用 橋梁架設工事の積算令和4年度版 P4-159注)1

※算出方法については、環境省「建築物の解体等に係る石綿飛散防止マニュアル」を参照

工事終了後にフィルタは現場内で廃棄処分をすること
使用したフィルタを装着したまま、外部に持ち出す場合、
「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に抵触

87

橋梁架設工事の積算

令和4年度版

一般社団法人 日本建設機械施工協会

品 名	単位	数量	単 価	金 額	備 考	主要有害物質対応	
						鉛	PCB
負圧集塵装置*1	台・月	20	101,000	2,020,000	規格：5～7m ³ /min 5台×4ヵ月=20台・月（基本料込） 記載の単価はリース単価	○	○
負圧集塵装置用 1次フィルター*1	枚	440	1,200	528,000	1日1枚使用/台 5台×4ヵ月×22日=440枚 記載の単価は購入単価	○	○
負圧集塵装置用 2次フィルター*1	枚	80	2,400	192,000	1週間1枚使用/台 5台×4ヵ月×4回=80枚 記載の単価は購入単価	○	○
負圧集塵装置用 チャコールフィルター*1	枚	10	14,160	141,600	3ヵ月1枚使用/台 5台×2枚=10枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	×	○
負圧集塵装置用 HEPAフィルター*1	枚	10	75,000	750,000	3ヵ月1枚使用/台 5台×2枚=10枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	○	○
吸気用ダクト	m	100	2,110	211,000	記載の単価は購入単価（ベタクリアダクト）	○	○
排気用ダクト	m	100	140	14,000	記載の単価は購入単価（ビニールダクト）	○	○
真空掃除機	台・月	20	76,760	1,535,200	5台×4ヵ月=20台・月（基本料込） 記載の単価はリース単価	○	○
真空掃除機用 1次フィルター	枚	80	3,600	288,000	1週間1枚使用/台 5台×4ヵ月×4回=80枚 記載の単価は購入単価	○	○
真空掃除機用 2次フィルター	枚	10	4,200	42,000	3ヵ月1枚使用/台 5台×2枚=10枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	○	○
真空掃除機用 チャコールフィルター	枚	10	5,000	50,000	3ヵ月1枚使用/台 5台×2枚=10枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	×	○
真空掃除機用 HEPAフィルター	枚	10	84,000	840,000	3ヵ月1枚使用/台 5台×2枚=10枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	○	○
簡易セキユリテイルーム	台	1	330,000	330,000	記載の単価は購入単価	○	○
エアシャワー	台・月	4	256,250	1,025,000	1台×4ヵ月=4台・月 （基本料込） 記載の単価はリース単価	○	○
エアシャワー用 1次フィルター	枚	16	4,000	64,000	1週間1枚使用/台 1台×4ヵ月×4回=16枚 記載の単価は購入単価	○	○
エアシャワー用 チャコールフィルター	枚	2	35,000	70,000	3ヵ月1枚使用/台 1台×2枚=2枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	×	○
エアシャワー用 HEPAフィルター	枚	2	80,000	160,000	3ヵ月1枚使用/台 1台×2枚=2枚（4ヵ月使用より2枚分） 記載の単価は購入単価	○	○
			計	8,260,800			

負圧集塵機設置（換気及び漏洩防止）に伴う積算

89

安全衛生費の積算

安全費積上げによる有害物含有塗膜除去時に使用する安全衛生保護具費用の一例

供用期間：4ヶ月の場合

○：必要 ×：不要

品 名	単位	数量	単 価	金 額	備 考	主要有害物質対応	
						鉛	PCB
電動ファン付呼吸用 保 護 具	個	6	100,260	601,560	6人分 記載の単価は購入単価	○	○
呼吸用保護具用 フ イ ル タ ー	個	2,112	2,280	4,815,360	1日4個使用/人 6人×4個×4ヶ月×22日=2,112個 記載の単価は購入単価	○	○
使 い 捨 て 化 学 防 護 服	着	2,112	1,690	3,569,280	1日4着使用/人（タイプ4、5、6） 6人×4着×4ヶ月×22日=2,112個 記載の単価は購入単価	○	○
防 護 手 袋	組	2,112	540	1,140,480	1日4組使用/人 6人×4組×4ヶ月×22日=2,112個 記載の単価は購入単価	○	○
シューズカバー	個	2,112	340	718,080	1日4個使用/人（タイプPB4、PB6） 6人×4個×4ヶ月×22日=2,112個 記載の単価は購入単価	○	○
			計	10,844,760			

令和4年5月18日に4回目の 一部改正

	基安化発0817第1号
	令和2年8月17日
一部改正	基安化発1019第1号
	令和2年10月19日
一部改正	基安化発0705第1号
	令和3年7月5日
一部改正	基安化発1222第2号
	令和3年12月22日
一部改正	基安化発0518第1号
	令和4年5月18日

関係団体の長 殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部
化学物質対策課長
(公 印 省 略)

剥離剤を使用した塗膜の剥離作業における労働災害防止について

日頃から安全衛生行政の推進に格段の御理解、御協力を賜り厚く御礼申し上げます。
さて、橋梁等の塗料を剥がす作業や石綿を含有する建築用仕上塗材を除去する作業において、様々な剥離剤が使用されていますが、剥離剤に含まれる化学物質への引火による火災や、吸入による中毒事案が頻発している状況にあり、原因物質の中には、特定化学物質障害予防規則（昭和47年労働省令第39号）、有機溶剤中毒予防規則（昭和47年労働省令第36号）などの法令（以下「特化則等」という。）による規制の対象となっている物質以外の物質も含まれています。
このため、剥離剤を使用する作業において発生した労働災害の事例、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、剥離剤を使用する作業において留意すべき措置などについて、下記のとおりまとめましたので、貴団体におかれましては、下記の事項を傘下の会員事業場等に対して周知いただきますとともに、法令で規制されているか否かにかかわらず、化学物質の危険有害性を踏まえた適正な使用について注意喚起をしていただきますようよろしくお願い申し上げます。
なお、ベンジルアルコールは令和3年1月1日からラベル表示・SDS（安全データシート。化学物質の危険有害性、取扱い上の注意などが記載された文書。）交付及びリスクアセスメントの実施の対象となっていることにご留意ください。
また、周知用のパンフレットも同封いたしますので、周知にあたりご活用下さい。

- 剥離剤の取扱い作業を行う場所には、その目録示するとともに、作業員以外には立ち入らせないこと。
- 作業員に対し、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、作業を行うに当たって注意すべき事項について、作業開始前に周知すること。
- 作業中、作業員に体調不良等が生じた場合にすぐに必要な対応が行えるよう、常時作業員の状況を把握できるような体制を確保すること。体調不良の作業員は、直ちに作業場外の汚染していない空気が確保できる場所に移動し、濡れた保護衣は脱がせること。
- 洗身や作業衣等の洗浄等を徹底し、作業場より剥離剤の塗膜や粉じんを外側に持ち出さないよう留意すること。
- 作業場の剥離剤の塗膜や粉じんは、発生したその日のうちに回収し、作業場外に運搬し、所定の容器に保管する等して、その日の作業後に作業場に放置されることがないようにすること。
- 剥離剤の吹き付け作業では剥離剤のミスト（塵）や蒸気が高濃度となるため、剥離剤を吹き付けた後の塗膜のかき落とし作業を吹き付け作業と近接した場所で行うことは避けること。やむを得ず近接を行う場合は吹付作業と同様の作業着保護を行うこと。
- 呼吸用保護具の面体については、作業場より離れる程度、付着した剥離剤の塗膜や粉じんを十分に拭い、作業場とは離れた汚染されていない場所に保管すること。吸気部やフィルタ等は作業場から離れる度に交換すること。
- 作業をしていない時間やその日の作業終了後は、作業場近くに保管等している保護具等が汚染されないよう留意しつつ、作業場を開放し自然換気するなど、剥離剤の濃度を低減する措置を講じること。

**1時間に5回以上作業場の
空気を入れ替える換気
を行う程度が望ましい**

- ⑤ 密閉空間で剥離等作業を行う場合の措置
塗膜の剥離等作業を、近隣関係への配慮のために隔離設置された作業場や屋内等の狭間で閉鎖された作業場（以下「隔離区域等内作業場」という。）で行う場合は、当該区域内の剥離剤の蒸気等や塗膜の粉じんの濃度は極めて高濃度になるため、④の措置に加え、次の措置を行ってください。
○ 隔離区域等内作業場の内部の剥離剤のガス、蒸気等の濃度が低くなることを想定するため、排気装置を設けること。この際、適切な排気装置を有する排気装置の排気口は外部に設けること。また、排気装置は作業場の空間に応じて十分な排気量（排気量は、使用する剥離剤の量及び作業場の気体（夏季は有機溶剤の揮発量が増えることに留意）に応じ、1時間に5回以上作業場の空気を入れ替える換気を行う程度が望ましい）を有す

引用文献 中央労働災害防止協会 有機溶剤作業主任者テキスト

→参考資料8(P311)化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針(平成27年9月18日)

9 リスクの見積

(1)(エ)コントロールバンディング等を用いてリスクを見積もる方法



厚生労働省 リスクアセスメント実施支援システム(コントロールバンディング)により出力される対策シートの一覧

対策シート100一般原則:全体換気より抜粋

対策シート100	リスクレベル1 全体換気
----------	-----------------

一般原則:全体換気

適用範囲

本対策シートは、リスクレベル1が適用されるときに使用する。

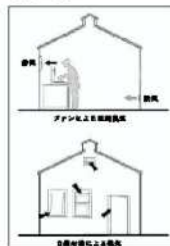
本対策シートは、作業場の全体換気と建物の外での作業に関する対策例を示す。全体換気は少量、中量、または多量の粉体や液体を使うときに適する。全体換気ではこのシートに書かれている全ての対策例に従うことが重要である。化学物質によっては引火または爆発性があるので、これらの危険性に対しても適切な管理が必要である。詳細は、各化学物質の安全データシート(SDS)の注意事項を参照すること。

本対策シートは作業場の健康を守るための最低限の基準を示すが、プロセス管理やその他のリスク管理に必要な基準より低い管理基準を正産化するために利用してはならない。

作業場

- 図解を以外を作業場に入れないようにし、風下で誰も作業していないことを確認すること。

設計と装置



- 新鮮な空気の取り入れ口が確保できるか確認すること。確保できない場合は、屋外での作業を推奨する。ただし、扉と窓を開けるか、またはファンを使って換気してもよい。
- 工場の建物内で作業する場合は、壁に取り付けられたファンを回して得た空気を排出し、中庭レンガ、通気口、または天井の通気口から新鮮な空気を作業場に入れて、空気を循環させること。得た空気を作業場から出すより、ファンを使って新鮮な空気を作業場に当てるほうが有効な場合もある。
- 新鮮な空気の取り入れ口の近くに得た空気を排出しないこと。
- 新鮮な空気をできる限り最初に作業場に当ててから作業場に送り込むこと。屋外では、得た空気が風下にくるように作業すること。
- 工場では、得た空気を作業場から排出するのに十分な換気量を確保すること。1時間に5回以上の空気の入れ換えを確保する。

検査、試験、および保守

- ファンまたは換気装置を常に正常な状態に保つこと。

-1-

洗身や作業衣等の洗浄等を徹底すること

エアシャワー

〈型式〉

SS-AS-10T(S)型

チャコール HEPAフィルタ標準装備

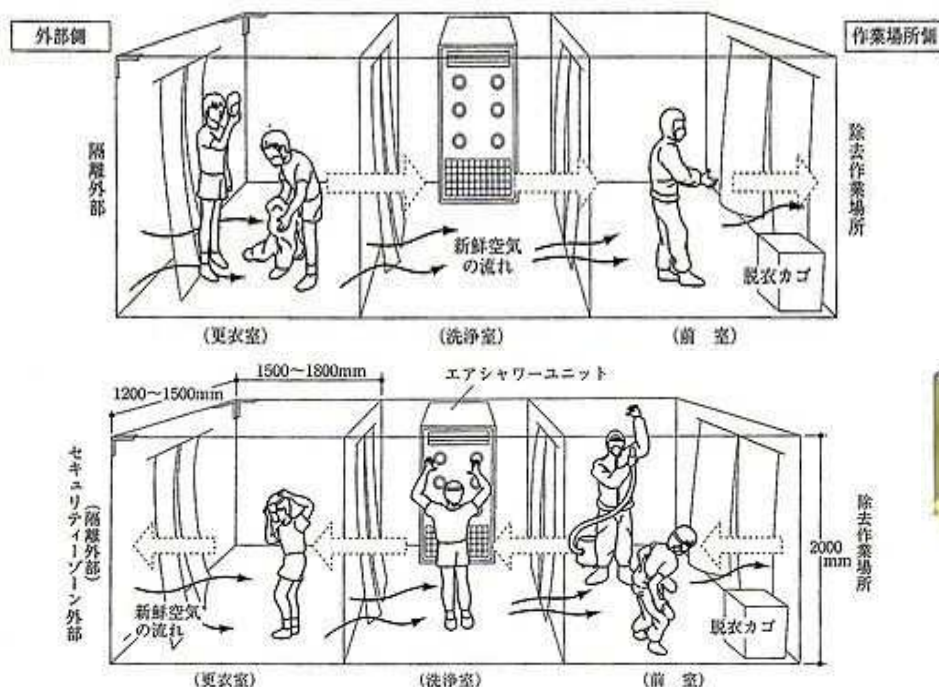


- ・手軽な電源100Vで駆動
- ・超軽量コンパクトで、設置に場所を選ばない
- ・架台収納時の高さ1mちょい幅35cm、重量60kgにより人力移動が容易
- ・組立後は通常エアシャワーと遜色の無い高さ1.7mを確保

電動ファン付き呼吸用保護具

PCB含有粉じん・ガス管理濃度の 50倍未満	PCB含有粉じん・ガス管理濃度の 100倍未満
●電動ファン付き呼吸用保護具 Sy11F ・呼吸運動スイッチレス仕様 ・安心のコードレスタイプ  [仕様] フィルタ交換インジケータ付・伝声器付 601230 0001 ※フィルタ・フィルタガード別売	●電動ファン付き呼吸用保護具 Sy185 ・呼吸運動スイッチレス仕様 ・安心のコードレスタイプ  [仕様] フィルタ交換インジケータ付・伝声器付 601230 0000 ※フィルタ・フィルタガード別売
●フィルタ V3  ※フィルタガードは8頁参照 [仕様] 粒子捕集効率: 99.97% 601219 0001	
●フィルタ V3/OV  ※フィルタガードは8頁参照 本フィルタは粒子捕集効率99.97%以上で、有機ガス用直結式小型防毒マスク用吸収缶(防じん機能付き区分L3)の国家検定合格品と同等以上の性能を有しています。 602233 0001	

95



※設置場所等は別途検討する



96

鉛含有時 安全衛生保護具

剥離剤使用時

- ・電動ファン付き呼吸用保護具 Sy185
- ・フィルター V3/OV
- ・全身化学防護服
- ・化学防護長靴
- ・シューズカバー ・防護手袋(インナー・アウター)



簡易型セキュリティールームとの併用例



塗料かき落とし＝塗膜剥離

湿潤化or湿潤化した場合と同等程度の粉じん濃度まで低減させる対策

(例) 塗膜剥離剤工法

(例) 湿式ブラスト工法

(例) バキュームブラスト工法

(例) 各種電動及び空気工具＋真空掃除機の併用

素地調整＝塗膜剥離後 仕上

素地調整程度	作業内容	作業方法
1 種ケレン	さび、旧塗膜を完全に除去し鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2 種ケレン	さび、旧塗膜を完全に除去し鋼材面を露出させる。	電動工具と手工具の併用、ブラスト法
3 種ケレン	活膜（健全な状態の塗膜）は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する。	同上
4 種ケレン	粉化物、汚れなどを除去する。	同上

※剥離剤使用後は1種又は2種ケレンにて素地調整

- ・有機溶剤中毒
- ・一酸化炭素中毒
- ・火災
- ・熱中症
- ・鉛中毒



101

まとめ①

- 既存塗膜の有害物質の有無及び含有量調査
- 厚労省通達及び各種法令の周知徹底
- 作業主任者の選任による安全且つ有効な作業指揮
(工法・仕様・対策資機材の選択)

102

まとめ②

●有害粉塵の作業場外への飛散防止

⇒作業場の隔離措置

⇒作業場の適切な換気

●作業員の安全確保

⇒適切な工法選定

⇒適切な安全衛生保護具の着用