

## 鋼橋塗替塗装における水系塗膜剥離剤の施工報告

本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 ○溝上 善昭  
 本州四国連絡高速道路株式会社 中山 義雄  
 本州四国連絡高速道路株式会社 大隅 俊陽  
 株式会社阪南工務店 久禮 善生

## 1. はじめに

鋼橋の塗替塗装では、既存塗膜に人体に有害な鉛やPCBなどを含有している可能性があり、湿潤化による既存塗膜除去などが必要となる。対応した施工法としては、いくつかの方法が提案されているが、水系塗膜剥離剤を用いた方法が多く実施されている。水系塗膜剥離剤の主成分は、中毒症状を引き起こすベンジルアルコールであるため厚生労働省等より安全対策に関する通知等がされているものの、近年いくつかの事故が発生している<sup>1),2)</sup>。

本報告では、本工事や昨今発生したベンジルアルコールによる中毒事故の要因について整理し、取り組んだ対策内容、および塗膜剥離剤塗布中やかき落とし作業時のガス濃度の状況について報告を行う。

## 2. 施工概要

塗替塗装を実施した橋梁は橋長100m、鋼3径間π形ラーメン橋(図-1)であり、塗替面積は約1,900m<sup>2</sup>である。既存塗膜に鉛が含有していたことから、塗替時は、足場外面を覆い、水系塗膜剥離剤を用い塗膜除去後に塗替塗装することとした。

## 3. 水系塗膜剥離剤の特徴と施工

使用した水系塗膜剥離剤は、ベンジルアルコールを主成分(重量比30~40%)とする材料であり、スプレーで既存塗膜に吹付け湿潤状態とする。湿潤状態となった塗膜は、スクレーパー等により人力でかき落とし、有害な粉塵等を発生させず既存塗膜を回収できる。

本工事での塗膜剥離(剥離剤塗布、かき落とし)の施工時期は、橋脚が5月、主桁が7月と11月に実施した。塗膜剥離時の安全対策は、プッシュプル式による換気、作業員への防護服等の装着、およびVOC濃度管理等である。主な安全対策は、中毒事故の発生前後で表-1に示すとおりである。

表-1 各安全対策の仕様(桁施工時)

項目	事故前(7月)	事故後(11月)
換気設備	15分で換気可能な風量(70m <sup>3</sup> /min×2基)	7.5分で換気可能な風量(70m <sup>3</sup> /min×4基) +中継送風機44m <sup>3</sup> /min×4基
防護服等	送気マスク(吹付者)、防毒マスク(吹付者以外)、防護服	同左
VOC濃度	集塵機の吸込口で測定	集塵機の吸込口、吹付者近傍、クリーンルーム内で測定
その他	—	クリーンルーム設置

## 4. 事故概要

本工事での事故は、前述の安全対策を実施していたにも関わらず、主桁の塗膜剥離作業を行った7月に発生した。発生日は剥離作業初日で、AMに換気設備の設置などの準備、14時から吹付作業を開始し、16時30頃に被災者が倒れている。原因は、周辺状況と被災者や作業員、専門家ヒアリングを実施した結果、以下の理由であった。

- ① 休憩時に防護服表面に付着した剥離剤から気化したガスを吸引した
- ② 被災者は作業途中に体調不良を感じていたが、作業を継続した

材料は気温が上昇すると気化しやすくなる特性があるとともに、剥離作業は防護服装着が必要であり熱中症対策の観点からも夏季の施工は避けたほうがよい。また、材料にSDSは付属するものの現場作業環境や中毒に対する情報が少ない。なお、他機関から公表されている事故事例を表-2に示すが、事故は、気温が高い時期かつ夕方近くに発生していること、従事者の中毒に対する知識が不十分であることが共通している。

表-2 事故事例

日時	作業内容	原因
2020.9.2 17時30分頃	剥離剤の塗布	呼吸用保護具の不適切使用 作業環境等の管理不十分
2020.8.10 17時頃	塗膜の除去 (かき落とし)	呼吸用保護具の不適切使用 冷却装置を外して作業
2020.6.11 16時30分頃	塗膜の軟化養生	使用防護服の性能不適合 呼吸用保護具の不適切使用

キーワード 塗替塗装, 水系塗膜剥離剤, ベンジルアルコール, 中毒対策, VOC濃度

連絡先 〒772-0053 徳島県鳴門市鳴門町土佐泊浦字大毛18 本州四国連絡高速道路(株)鳴門管理センターTEL088-687-2166

## 5. 事故後の安全対策強化と状況

事故後の吹付作業では、以下の安全対策を追加した。

- ① プッシュプル換気能力は2倍とし、中間2カ所に中継送風機を設置した。また、換気状況を事前測定(図-1、写真-1)し、横桁付近では空気が流れが無かったため、中継送風機へフレキシブルダクトを追加し、作業箇所は必ず送風状態であることを確認した。
- ② 休憩時には必ず防護服を脱ぐこととし、マスクを最後に外すなど防護服等の着脱方法を徹底させた。また着脱個所にクリーンルームを設置し、VOC濃度の監視も強化した。(VOC測定結果:表-3)。
- ③ 高温状態で材料が気化しやすいため、中毒と熱中症対策の両方が必要な夏季の作業はしない。また、作業は45分ごとに15分の休憩とし、3人/パーティ(吹付、ホース等介錯、ネタ場)で行うことから、同一の従事内容を1.5時間/人日以上に実施しないよう順番に行った。

## 6. おわりに

本工事における塗膜剥離作業は、令和3年11月に無事に完了した。本報告が、今後の鋼橋塗替塗装における水系塗膜剥離剤の施工安全対策の一助になることを期待する。

### 謝辞

事故原因究明や追加対策などに、専門家や関係者等の方には、大変お世話になりました。特に中日本高速道路の皆様には、様々な情報提供や助言をいただき深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 厚生労働省：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(一部改正)，基安化発第0705第1号，2021.7.5
- 2) 久保麻威工，石井達実：鋼構造物用水系塗膜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，日本道路協会，第34回日本道路会議，論文番号5038，2021.11

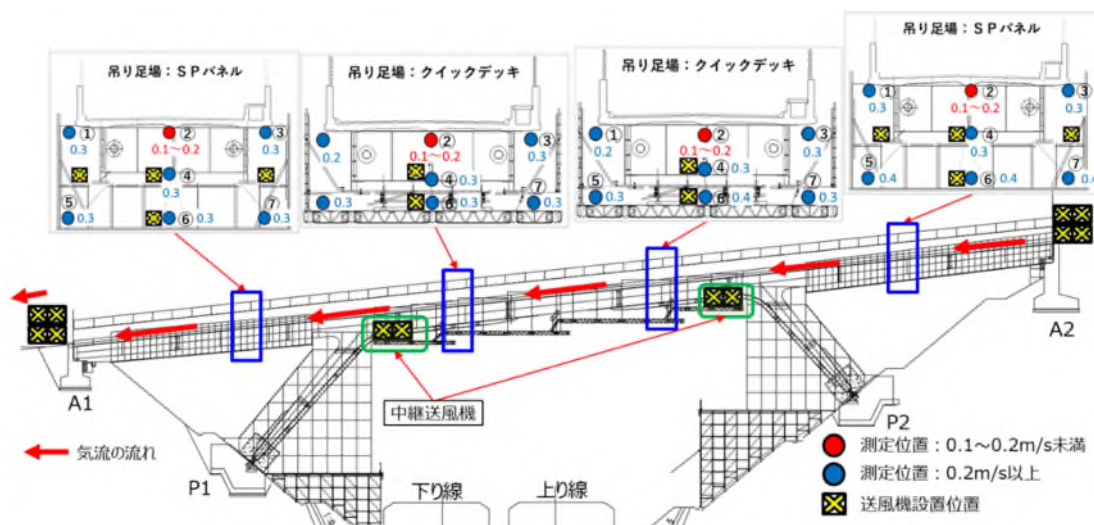


図-1 換気状況概要

表-3 VOCガス濃度測定結果 (単位: ppm)

日付	ガス濃度※		最高気温	備考
	作業箇所	集塵機付近		
7/19 (塗布)	—	68.0	33.5°C	事故時
11/4 (塗布)	58.4	45.2	25.1°C	吹付
11/5 (塗布)	56.8	38.7	25.1°C	吹付
11/8 (剥離)	25.1	31.2	24.8°C	かき落とし
11/9 (剥離)	24.6	8.0	21.7°C	かき落とし
11/10 (剥離)	14.4	8.3	20.0°C	かき落とし

※ 濃度は各日の最高値



写真-1 換気の確認状況