

鋼橋塗装工事における 塗膜剥離工法について

徳島河川国道事務所 日和佐国道出張所 北岡 泰地
徳島河川国道事務所 日和佐国道出張所長 山本 恭二
徳島河川国道事務所 日和佐国道出張所係長 泉 浩太郎

近年、有害物質を含んだ塗膜の剥離工法は、薬液を使用した湿式方法が主流となっている。
今後の塗膜剥離工法選定の参考に、宍喰大橋で実施したインバイロワン工法による剥離方法を
紹介するものである。

キーワード PCB廃棄物特別措置法、塗膜剥離工法、産業廃棄物処理法、PCB汚染物の該当性判断基準

1. はじめに

日和佐国道出張所は徳島県内の阿南市から高知県境までの一般国道55号延長85.0kmを管理する出張所である。

延長85.0kmのうち、一般国道73.3km、一般国道バイパス部2.4km、自専道部9.3kmとなっている。

今回、塗膜剥離工法を行った宍喰大橋は海岸沿いに位置し、1972年3月に完成した、橋長296.95mの鋼橋である。
(図-1)



図-1 徳島管内位置図

2. 鋼橋の維持管理

鋼橋の維持管理手法である塗り替え塗装については、近年そのサイクルが長くなる傾向にあり、維持管理に苦慮している。

また、過去には使用が許可されていた塗料が、現在では安全性の観点から許可されないものもあり、塗料によっては、有害物が体内に蓄積されるのを防ぐために剥離作業を乾式ではなく湿式にて行わなければならない場合がある。「鉛等有害物を含む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 (H26.5.30) 厚生労働省発出」より。

3. 背景

PCB (ポリ塩化ビフェニル) 等の有害物質を含む疑いがある塗料は1968年～1973年に製作されたものに多いとされている。今回紹介する宍喰大橋についてもPCB等有害物が含まれているため、剥離作業を乾式ではなく湿式にて施工する必要があった。

宍喰大橋では、2018年10月と12月に中国地整主導で剥離試験を実施しており、今回その結果も踏まえ、現地で行った塗膜剥離工法を紹介するものである。

4. 工法選択

本塗装工事は、2径間を3工事で分担して施工するものであった。

添接部等の凹凸があるような箇所においては、通常、塗膜が厚くなる傾向がある。本橋においても塗膜が厚く、添接部においては2回塗布することで、十分に剥離することが確認できた。(写真-5)

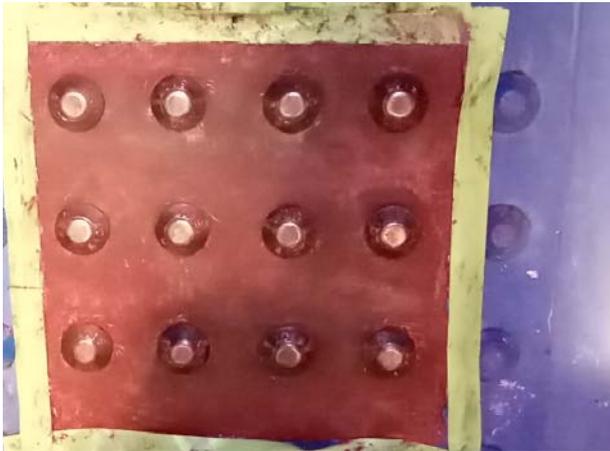


写真-5 塗布量 1.0kg/m² 2回目 (添接部)

試験結果に基づき、一般部 (平面部) に 1.0kg/m² を 1回塗布、添接部には 1.0kg/m² を 2回塗布して、剥離作業を行うこととした。(図-3)

塗布量 1.0kg/m ²								
塗布回数		1回目 塗布 (1.0kg/nf)			2回目 塗布 (1.0kg/nf)			最終平均膜厚 (μm)
測定科目		既存塗膜平均 (μm)	塗膜除去後平均 (μm)	鋼板面状況	既存塗膜平均 (μm)	塗膜除去後平均 (μm)	鋼板面状況	
A-1	BOX桁 側面 平面部	536	10	除去成功	/	/	/	9
A-2	BOX桁 側面 添接部	1048	854	残存塗膜有	854	20	除去成功	20
A-3	ブラケット H型鋼 側面 平面部	466	19	除去成功	/	/	/	19
A-4	ブラケット 側面 平面部	438	8	除去成功	/	/	/	8
A-5	BOX桁 下面 平面部	480	9	除去成功	/	/	/	9

塗布量 0.7kg/m ²								
塗布回数		1回目 塗布 (0.7kg/nf)			2回目 塗布 (0.7kg/nf)			最終平均膜厚 (μm)
測定科目		既存塗膜平均 (μm)	塗膜除去後平均 (μm)	鋼板面状況	既存塗膜平均 (μm)	軟化時間 (積算温度)	鋼板面状況	
B-1	BOX桁 側面 平面部	552	167	残存塗膜有	/	/	/	/
B-2	BOX桁 側面 添接部	1063	926	残存塗膜有	/	/	/	/
B-3	ブラケット H型鋼 側面 平面部	431	316	残存塗膜有	/	/	/	/
B-4	ブラケット 側面 平面部	441	160	残存塗膜有	/	/	/	/
B-5	BOX桁 下面 平面部	469	392	残存塗膜有	/	/	/	/

図-3 塗布量試験結果

7. 剥離作業

被塗装面の状態を確認し、スプレーガン等でインパイロワンの吹付け、塗布を行った。入隅部や複雑な形状の物、吹付け作業が出来にくい場所については、ハケやローラーを使用し、塗り残しが無いようにした。(写真-6)



写真-6 塗布作業

塗布 24 時間後に既存塗膜が軟化状態になったことを確認し、スクレーパー等を使用して、既存塗膜の除去を行った。

軟化しているため、スクレーパー等で強い力を使わずに簡単に塗膜を剥がすことができた。(写真-7)



写真-7 剥離作業

塗膜層には PCB 等有害物が含まれているため、防護服、靴カバー、手袋、防護マスクといった重装備での作業となり、作業員の方は制約された中での作業を行っており、作業員の苦労を体感した。(写真-8)



写真-8 防護服装備

また、当日使用した防護服等には PCB を含む塗膜屑が付着している可能性があるため、その都度、着替えが必要であり、着替えた防護服等は分別して処理を行っていた。

ただし、防護服等に付着する PCB はごく微量であり、下記の通知に基づき、PCB 含有量が判断基準の 0.5mg/kg を下回っているため、これまでの様な PCB 処理ではなく、一般廃棄物処理での処理が可能となり、処理手間が随分と簡単になった。

「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 (H31.3.28)」より。

8. PCB 汚染物の該当性判断基準

本年 3 月に、環境省及びポリ塩化ビフェニル廃棄物推進室より「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 (H31.3.28)」が発出され、PCB 処理に関する判断基準が示された。

PCB の含有量に応じて廃棄の方法が変わってくることから、含有量の確認が必要であったが、前回、試験施工を行っていた為、その数値を用いることとした。

前回の試験結果により PCB の含有量は平均 1.49mg/kg であったので、判断基準の 0.5mg/kg を超えているため、汚染物としての処理が必要であることが分かった。(図-4)

試験分析報告書		報告書番号 1621K003-00629 2017年3月16日				
株式会社 東洋技研 御中		日本検査株式会社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀二丁目9番1号 理化学試験センター 〒578-0982 東大阪市西田本町三丁目17番10号 TEL 072-963-7701 (代) FAX 072-963-7703 分析責任者 山本 栄二				
試験品名	下記の通り					
試料交付区分	種別					
分析方法	下記の通り					
ご依頼の試験分析結果を以下の通りご報告いたします。						
件名	塗膜片PCBの分析	PCB平均含有量: 1.49mg/kg				
項目	単位	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
PCB(鉄濃度)	mg/2g(wet)	1.6	0.9	0.4	2.3	2.2
クロム	mg/kg(wet)	4,700	4,100	1,300	3,300	4,300
鉛	mg/kg(wet)	64,000	59,000	18,000	42,000	57,000
項目	単位	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
PCB(鉄濃度)	mg/kg(wet)	1.4	1.9	2.4	0.4	1.4
クロム	mg/kg(wet)	3,400	2,300	4,100	1,400	3,900
鉛	mg/kg(wet)	52,000	35,000	60,000	12,000	52,000
分析方法 PCB(鉄濃度) : 「低濃度PCB含有廃棄物に関する測定方法(第2版)」 クロム : 酸分解フッ酸処理ICP発光分光光度法 鉛 : 酸分解フッ酸処理ICP発光分光光度法						
— 以下余白 —						

図-4 PCB 含有量試験結果

9. PCB 処理

低濃度の PCB を含む塗膜屑を処理できる処理場は四国では香川県の株式会社富士クリーンがある。前回工事でも処理しており、本工事においても株式会社富士クリーンにて処理を行った。

PCB が含まれる塗膜屑はドラム缶に格納し、封入を行

い現場付近で保管している。(写真-9)



写真-9 塗膜屑保管状況

塗膜屑がある程度貯まればその都度、搬出を行う必要があるが、本工事は搬出量が少なかったため、各工事1回で搬出することができた。(写真-10、写真-11)



写真-10 搬出重量確認



写真-11 トラックによる搬出

10. 終わりに

PCB 汚染物の処理には期限があり、確実に期限内に処理を行う必要がある。そのため、確実に処理できる工法を選択することが重要である。

今回の突喰大橋での塗装工事では、インバイロワン工法を用いて剥離作業を行ったが、剥離工法は他にも沢山あり、今回の剥離工法の紹介が今後の塗装工事において、一助にでもなれば幸いである。