

鋼橋塗替塗装における塗膜剥離方法に関する検討

西日本高速道路株式会社 正会員 ○今村 壮宏
 西日本高速道路株式会社 非会員 城戸 靖彦
 西日本高速道路株式会社 非会員 山本 誠也

1. 目的

関門橋は1973年に供用された橋長1,068mの吊橋であり、海上架橋という厳しい環境のため、過去に3回の塗替塗装が実施されている。前回の塗替塗装から数10年経過し、厚膜による塗膜割れ、剥離、上塗りの劣化等が発生していることから、現在、全面塗替塗装を実施しており、塗装の劣化状況を考慮して既設塗膜を完全に除去し、新たな塗装を施工することとしている。塗替塗装にあたり本橋の塗膜除去に適した工法を選定するために各種剥離工法を比較検討した。本稿はこの比較検討結果について報告するものである。

2. 塗膜剥離における課題

関門橋の塗装履歴を図1に示す。建設時の塗装には、上塗り・中塗りに低濃度PCBが含まれており、またMIO塗装も使用されていることから、これらに含まれる有害物質を飛散させないように施工する必要がある。さらに、建設時に施工されている亜鉛溶射を傷めない施工も必要となる。従来はディスクサンダーやブラストが用いられてきたが、作業環境の確保、防音・防塵設備が必要などの課題がある。そこで、近年採用されるようになった塗膜剥離剤と電磁誘導加熱工法を選定し、本橋の同一足場内で同様の施工条件での比較・検討を行った。

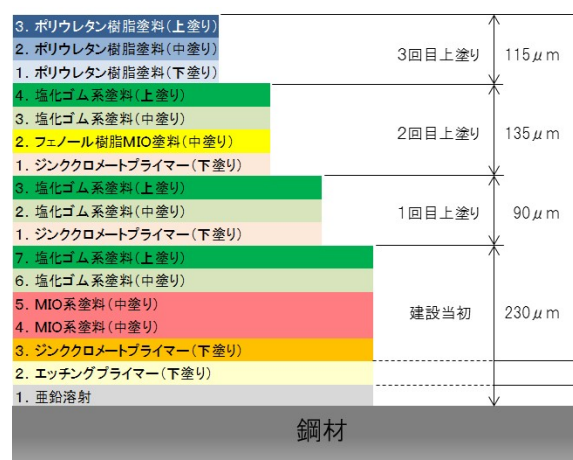


図1 既設塗膜構成

3. 塗膜剥離方法の概要

①塗膜剥離剤

剥離剤を刷毛やスプレーで塗装面に塗布し、塗膜を軟化させ、除去する方法である。現在、数種類の剥離剤が開発・使用されており、近年採用されるようになってきた。今回は、他橋での実績を参考に3種類の剥離剤を選定した。

②電磁誘導加熱工法(IH工法)

電磁誘導(Induction Heating)による剥離方法は、誘導コイルが内蔵されたヘッドを鋼材表面に滑らせ加熱することで鋼材表面と塗膜の界面結合を破壊し、浮いた塗装をスクレーパー等で剥ぎ取るものである。(図2参照)

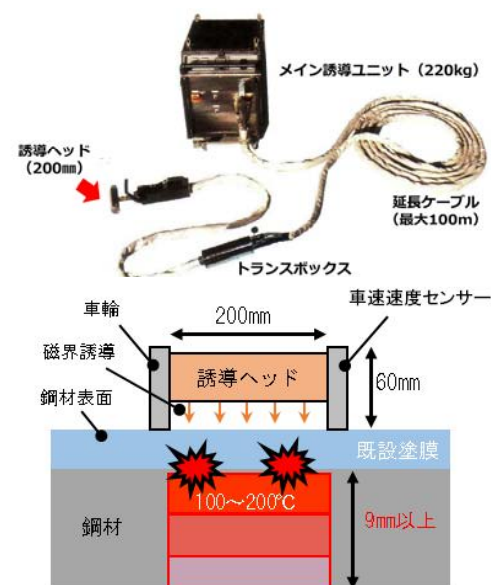


図2 IH工法の概要

4. 試験施工結果

各工法の施工結果を表1に、施工状況を図3に示す。剥離箇所の塗膜厚は約700μmであり、添接部は対象としていない。剥離剤については、どの工法ともに3回の塗布で剥離ができたが、塗装系との相性や養生方法

キーワード 塗替塗装, 塗膜剥離, 電磁誘導加熱

連絡先 〒807-1263 福岡県北九州市八幡西区金剛 403-1 西日本高速道路(株) TEL 093-618-3290

に違いがあることから塗布量や養生時間などに差がでる結果となった。

IH 工法では、1 回の操作で塗膜を除去することができ、塗膜除去直後の鋼材が加熱される範囲は誘導ヘッド直下のみであり、鋼材表面温度は約 100℃程度で母材や亜鉛溶射への熱影響はなかった。ただし、M10 やジンクは剥離することができず、また、狭小部にはヘッドが当たらず剥離できなかった。これらの剥離できなかった塗装は IH 工法の後で塗膜剥離剤による除去を実施した。

施工日数は、IH 工法が剥離剤との併用となるが 2 割程度の縮減となった。

廃棄物量について、IH 工法では剥離剤や養生材が不要となることから、剥離剤と比べて 25%程度になり、処分費を含めたトータルコストで優れることが分かった。

表 1 剥離工法結果一覧

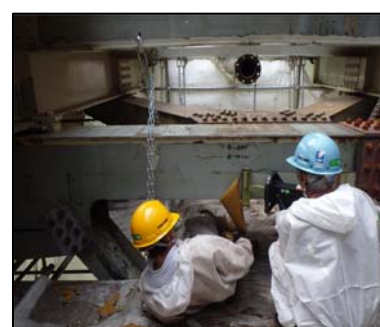
塗膜除去工法	電磁誘導加熱工法	塗膜剥離剤								
		A			B			C		
		非水溶性			水溶性			水溶性		
剥離状況	M10やジンクが残存	部分的にM10が残存			概ね素地面まで剥離ができた			概ね素地面まで剥離ができた		
標準塗布回数	—	回数	塗布量	養生時間	回数	塗布量	養生時間	回数	塗布量	養生時間
		1回目	0.5kg/m ²	24h	1回目	0.5kg/m ²	24h	1回目	0.5kg/m ²	24h
		2回目	0.5kg/m ²	48h	2回目	0.8kg/m ²	48h	2回目	1.0kg/m ²	48h
		3回目	0.5kg/m ²	48h	3回目	0.5kg/m ²	48h	3回目	0.25kg/m ²	48h
施工日数(100m ² 当り)	9日(剥離剤併用)	11日			11日			11日		
廃棄物量(塗膜)	0.8kg/m ²	3.4kg/m ²			3.4kg/m ²			3.9kg/m ²		
メリット	・塗膜の飛散がない ・剥離した塗膜の回収が容易 ・廃棄塗膜量が少ない	・塗膜の飛散がない ・部材形状に関係なく施工可能			・塗膜の飛散がない ・部材形状に関係なく施工可能 ・剥離剤塗布後、養生材は不要			・塗膜の飛散がない ・部材形状に関係なく施工可能		
デメリット	・ボルト部や狭小部の施工不可 ・残存塗膜は剥離剤での施工が必要	・厚膜の場合、塗布回数が多くなる ・塗布後、浸透のため養生材が必要 ・剥離後はシンナーで拭取りが必要			・厚膜の場合、塗布回数が多くなる			・厚膜の場合、塗布回数が多くなる ・塗布後、浸透のため養生材が必要 ・剥離後はシンナーで拭取りが必要		
評価	剥離性能	△			○			○		
	施工性	◎			△			△		
	工程	◎			○			○		
	総廃棄物量	◎			△			△		
	コスト	○			○			△		
	総合	◎			△			△		



剥離剤 B 塗布状況



剥離剤 B 塗膜除去後



IH 工法施工状況

図 3 各工法の剥離状況

5. まとめ

本橋の塗装系における塗膜剥離方法として、塗膜剥離剤と IH 工法による比較検証を行った。IH 工法は添接部や狭小部などのヘッドが当たらない箇所は塗膜剥離剤との併用が必要であるが、塗膜剥離剤のみと比較して作業面やコスト面などで優れており、本橋の塗膜剥離での優位性が確認できた。

今後は、IH 工法に対して添接部や狭小部に適用可能なヘッドの適用、ジンクリッチなどの下地を残した塗替塗装などの検討、他橋梁（塗装系）での検証を行っていく予定である。