

21 施工計画

既設塗装の塗装剥離における創意工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会
株式会社 I H I インフラ建設
現場代理人・監理技術者
藤田 宗延

1. はじめに

本工事は関西国際空港近郊の海岸沿いに架かる泉南マリブリッジ橋の耐震対策工事である。工事内容は、落橋防止システム設置工、橋梁補修工および塗装塗替工であった。



図-1 泉南マリブリッジ

工事概要

- (1) 工事名：主要地方道 泉佐野岩出線 泉南マリブリッジ耐震補強工事（その1）
- (2) 発注者：大阪府
- (3) 工事場所：泉南市りんくう南浜地内
- (4) 工期：平成30年10月29日
～令和1年10月15日

2. 現場における問題点

施工に先立ち、橋梁全体の調査を実施した。既設塗装面の著しい割れ、剥がれを確認したため、現地にて既設塗装の付着試験を実施した。その結果、全体的に著しい層間剥離していることが判明した。

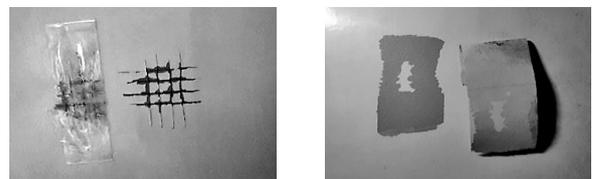


図-2 付着性能試験

更に、塗装成分調査を実施し、鉛成分を確認（PCBについては含有無）検出されたため、環境対策の必要性からケレン方法を3種-Aから剥離剤による湿潤方式へと協議変更した。また、協議を行うなかで、費用並びに工期の問題もあったことにより、剥離回数を極力少なく出来ないか検討する必要がある。



図-3 塗膜成分試験

3. 工夫・改善点と適用結果

現地で付着試験を数ヵ所実施した結果、大部分で中塗りとMIO間（表-1より工場塗装と現場塗装）の層間剥離が確認された。

表-1 既設塗装系

既設塗装履歴(1993年5月竣工)					
工程(C-1)	塗料	標準使用量 (g/m ²)	標準膜厚 (μm)	累計膜厚 (μm)	
工場塗装	下塗り	無機ジンクリッチペイント	700	75	75
	ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	160	-	-
	下塗り	エポキシ樹脂塗料下塗	300	60	135
	下塗り	エポキシ樹脂MIO塗料	360	60	195
現場塗装	中塗り	ポリウレタン樹脂塗料中塗	140	30	225
	上塗り	ポリウレタン樹脂塗料上塗	120	25	250

このことから橋梁架設当時、工場から現場の輸送中あるいは当橋の場所が海岸部であるため、インターバル中に塩分等が付着し、十分な水洗いを実施せず中塗りを塗布したことで付着性能が下がったのではないかと考えられた。(当時MIO塗装では長期の保管が可能)

成分調査の結果、鉛成分含有により層間剥離問題では無くなり鉛問題になり環境対策を行って既設塗装を剥離する問題が出てきた。(鉛対策)

飛散防止の観点からケレン方法を湿潤式(剥離剤)に変更するに当たり、費用並びに工期問題に対し、塗布回数低減のため、既設塗装(旧塗装系)と相性(浸透)の良い剥離剤を選定するようにした。当現場では、8種類の剥離剤を用いて剥離試験を実施し比較検討した。



図-4 剥離試験

剥離試験結果から上塗、中塗と相性にいい剥離剤、下塗と相性のいい剥離剤等があり、どの剥離剤でも3回目では剥離(塗布)で塗膜除去することができた(表-2)、その結果を基に当現場では費用並びに工期、更に環境面や作業性を考慮し、2回剥離(塗布)水系中性タイプの剥離剤を選択し、客先と協議し了承を得た。

数種類の剥離剤にて旧塗装系との相性(浸透)を検討し、現地に見合った剥離剤を用いることで剥離回数を少なくし、費用並びに工期にも問題なく対応することができた。

環境対策についても飛散防止の観点から剥離剤を使用し湿潤状態にしたことで、粉塵を飛散させずに作業環境や周辺環境の安全を確保することができた。

塗装作業員についても健康障害等の問題発生する危険があるので体内に取り込まないようにばく露防止対策として電動ファン付防護マスク、タイベックス(つなぎ服)靴カバー、日々交換及び一定期間で交換、エアーシャワーの設置(外部に鉛を持ち出さない、クリーンルーム等)鉛含有物の保管方法も周辺環境に飛散することなく保管および処分も特別産業廃棄物処分とした。湿潤状態での剥離作業ではあるが飛散飛散防止の必要上、足場の養生も行い外部に飛散しないように養生を行った。現場周辺に飛散することなく環境の安全を確保することができた。

表-2 剥離試験結果

剥離剤A						剥離剤E								
初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	
1	440	250	190	190	60	90	100	1	480	300	180	200	100	100
2	400	230	170	150	80	75	75	2	440	280	160	200	80	100
3	480	250	230	160	90	90	70	3	460	340	120	140	200	110
4	480	260	220	170	90	100	70	4	460	320	140	210	110	110
5	460	250	210	170	80	90	80	5	440	340	100	220	120	110
合計	2280	1240	1020	840	400	445	395	合計	2280	1580	700	970	610	530
平均	452	248	204	168	80	89	79	平均	456	316	140	194	122	106

剥離剤B						剥離剤F								
初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	
1	480	260	220	80	180	75	5	1	460	250	210	100	150	90
2	440	260	180	80	180	70	10	2	440	270	170	140	130	100
3	440	260	180	85	175	65	20	3	460	280	180	110	170	85
4	400	260	140	85	175	75	10	4	480	280	200	120	160	90
5	400	240	160	90	150	70	20	5	460	260	200	140	120	100
合計	2160	1280	880	420	860	355	65	合計	2300	1340	960	610	730	465
平均	432	256	176	84	172	71	13	平均	460	268	192	122	146	93

剥離剤C						剥離剤G							
初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差
1	440	320	120	190	130	130	60	1	340	200	140	80	120
2	440	300	140	180	110	105	85	2	400	260	140	110	150
3	380	250	130	150	100	85	65	3	320	250	70	80	170
4	400	280	110	180	110	90	90	4	360	220	140	55	165
5	380	280	100	170	110	90	80	5	380	250	130	95	155
合計	2040	1440	600	880	560	500	380	合計	1800	1180	620	420	760
平均	408	288	120	176	112	100	76	平均	360	236	124	84	152

剥離剤D						剥離剤H							
初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差	初期剥離	1回目剥離	差	2回目剥離	差	3回目剥離	差
1	500	340	160	130	210	110	20	1	500	310	190	140	170
2	480	320	160	110	210	110	0	2	500	300	200	150	150
3	400	260	140	100	160	70	30	3	420	280	140	95	165
4	440	280	160	100	180	80	20	4	380	190	190	95	95
5	440	270	170	120	150	100	20	5	420	220	200	140	80
合計	2280	1470	790	560	910			合計	2220	1300	920	620	680
平均	452	294	158	112	182	0	0	平均	444	260	184	124	136

4. おわりに

現場(旧塗装系)により条件が変化すると思うが、当初層間剥離問題が発覚し全体的に発生している状況で鉛含有が確認できて結果的、費用など発生しましたが工程の短縮コスト削減できた。

旧塗装と剥離剤の相性(浸透)があり、剥離剤の相性によって差が生じることが今回確認できた。

今後の工事においてもこのような剥離試験では、出来るだけ多くの剥離剤を用いて試験することが望ましいと良いと思われる。

最後に、本工事を施工するに当たり多くのご指導、ご協力をいただきました皆さま方に、厚くお礼申し上げます。