

省工程型塗料の開発

本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 ○本郷 誠人
 本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 竹口 昌弘
 本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 山根 彰

1. 概要

本州四国連絡橋の海峡部長大橋の塗替塗装面積は膨大であるため、塗替塗装費の縮減は重要である。そのため、本州四国連絡橋の防食には、建設時より高い防食性能と長期の耐候性が期待できる重防食塗装（図-1）を採用している。本州四国連絡橋では、防食下地の無機ジンクリッチペイント層を長期にわたり維持することを目的として、これを保護する下塗り層が露出する前に、上塗りの中塗りの2層の塗替えを行う予防保全を基本としている。

本四高速では、塗替塗装費の縮減及び環境負荷低減が期待される塗料として、塗替対象である上・中塗りを1層（55 μm ）で塗布可能な省工程型塗料（表-1）の開発を塗料メーカーの協力のもと進めてきた。宮古島での暴露試験により、従来型ふっ素樹脂塗料と同程度の光沢保持性能を示すこと、実橋試験施工により旧塗膜との付着性等について所要の付着力を有することを確認した。

2. 屋外暴露試験

長期的な耐候性を確認するため、腐食環境条件の厳しい宮古島（(一財)日本ウエザリングテストセンター宮古島）において屋外暴露を継続している。図-2に、各塗料メーカーの省工程型塗料の屋外暴露試験結果を示す。

高耐久性ふっ素樹脂塗料は、本四高速の塗料規格で、宮古島暴露3年で光沢保持率が50%以上と定めているが、省工程型塗料のなかには、高耐久性ふっ素樹脂塗料と同等の光沢保持率を示すものがあることが確認された。従来の上塗り（25 μm ）に比べて省工程型塗料は膜厚が2倍以上と長期の耐候性が期待できるものと考えられるが、消耗量を含めた長期的な耐候性の検証については引き続き行っていく予定である。

3. 実橋試験施工

2012年度より、省工程型塗料の実橋への適用性検討のため、屋外暴露試験と併行して上塗りにポリウレタン樹脂塗料を採用している瀬戸大橋において試験施工を開始した。2012年度は、南備讃瀬戸大橋の小組トラキーワード 本州四国連絡橋、省工程型塗料、屋外暴露試験、実橋試験施工

連絡先 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22 本州四国連絡高速道路株式会社 TEL 078-291-1073

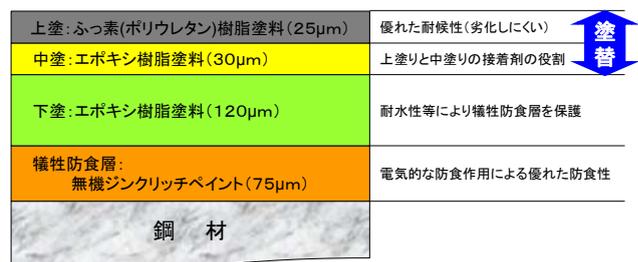


図-1 重防食塗装仕様

表-1 省工程型塗料 塗装仕様

仕様	素地調整	第1層	第2層	備考
現行仕様	4種	エポキシ樹脂塗料中塗(30)	ふっ素樹脂塗料上塗(25)	はけ塗り
省工程型塗料	4種	省工程型塗料(55)		ローラー塗り

※ ()内の数字は基準とする乾燥塗膜厚(μm)

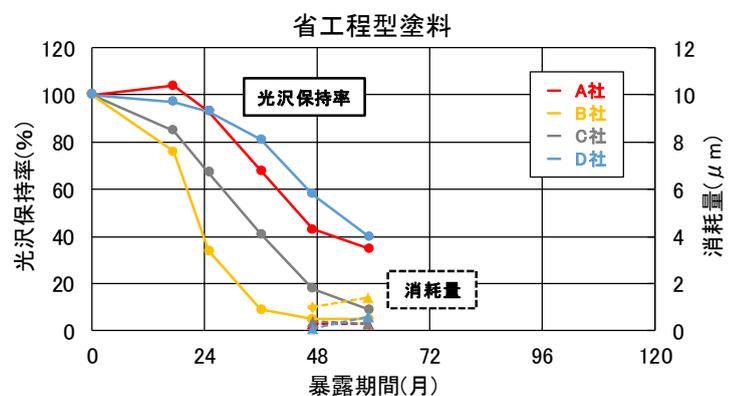


図-2 屋外暴露試験結果（宮古島暴露）

ス部材の一部範囲を対象として、施工性等（厚塗り性、仕上がり性、付着性）の確認を目的とした試験施工を行った。

2013年度には、南備讃瀬戸大橋での試験施工結果を踏まえ、岩黒島橋で大規模な試験施工を実施した。写真-1に岩黒島橋での試験施工の状況を示す。施工は、ローラー塗りを基本とし、添接部やスカラップ部等のローラーでの塗布が難しい箇所は、刷毛による先行塗装を行った。試験施工の結果、施工性や塗装の仕上がり性について問題のないことを確認した。また、従来の上・中塗りの2層塗りの場合と比較しても同程度の塗り手間であった。以上のことから、従来の中塗り1層分の作業の省力化が期待出来ることを確認した。

一方、耐候性および付着性の確認には長期間を要する。そのため、追跡調査用の定点を試験施工時に設置している。省工程型塗料は、上塗りと下塗りとの付着性確保のための中塗りを省略しており、旧塗膜との付着性確保が課題の1つである。表-2には、試験施工5年後までの付着力試験（JIS K 5600 プルオフ法）結果を示す。素地調整は、4種ケレンとしているが、5年経過後も所要の付着力を十分に有していることが確認された。

2016年度には、上塗りにふっ素樹脂塗料を採用している海峡部橋梁の塗替えを想定し、明石海峡大橋で試験施工を実施した。試験施工直後の付着力試験結果（初期値）を表-3に示す。全ての塗料で1 N/mm²以上と、良好な付着性能を示したが、付着性の確認については引き続き追跡調査を実施する計画である。

4. まとめ

省工程型塗料について、宮古島での屋外暴露試験を実施した。長期耐候性という点で継続的な調査が必要であるが、厳しい腐食環境下においても、従来の上塗りと同程度の耐候性を有しており、塗膜厚が約2倍となることから、長期耐候性が期待できるものと考えられる。

屋外暴露試験にあわせて、施工性や旧塗膜との付着性等を確認するため、実橋での試験施工を実施した。5年経過後も中塗りの省略化による付着性への影響は確認されず、良好な付着力を有しているものと考えられる。

屋外暴露試験および実橋での試験施工の結果より、所要の性能を有することが確認できた。塗替塗装費の縮減及び環境負荷低減が期待される塗料として、2019年度に省工程型塗料を本四高速の塗料規格として制定する予定である。

参考文献

- ・大塚，蔵森：環境に配慮した塗料の開発，本四技報，Vol.38，No.122，本四高速，2014.3
- ・久米，竹口：本四連絡橋の塗替塗装に関する取組，本四技報，Vol.42，No.130，本四高速，2018.3



写真-1 試験施工状況（岩黒島橋）

表-2 付着力試験結果（南備讃瀬戸大橋）

(単位: N/mm²)

素地調整	塗料メーカー	初期値 (H24.9)	2回目 (H25.6)	3回目 (H27.9)	4回目 (H29.9)
4種 (ディスク サンダー)	A社	5.4	6.0	6.0	6.0
	B社	5.4	6.0	5.7	6.0
	C社	6.0	6.0	6.0	6.0
	D社	5.9	6.0	5.4	5.3

※「6.0N/mm²以上」の場合は、「6.0N/mm²」と示す。

表-3 付着力試験結果（明石海峡大橋）

(単位: N/mm²)

素地調整	塗料メーカー	初期値 (H28.11)
4種 (ディスク サンダー)	A社	5.2
	B社	4.2
	C社	2.8
	D社	4.3

※「6.0N/mm²以上」の場合は、「6.0N/mm²」と示す。