

本州四国連絡橋の局部補修仕様及び近接手段の検討

本州四国連絡高速道路株式会社	正会員	○大谷	康史
本州四国連絡高速道路株式会社	正会員	酒井	和吉
本州四国連絡高速道路株式会社	正会員	籠池	利弘

1. 概要

本州四国連絡橋に採用されている重防食塗装は、一般塗装に比べて、塗膜の耐久性が非常に高く、上塗塗膜の消耗量が小さいため塗替塗装間隔の長期化が可能であるが、局部的に発生した腐食が進行し板厚が減少する傾向が見られるため、補修塗装が不可欠である。本四高速では、重防食塗装の性能を保持し維持管理費を縮減するため、局部補修仕様と近接手段の検討を行っており、これらの検討事例について報告する。

2. 重防食塗装の局部腐食

本四高速では、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減を目的に、従来のふっ素樹脂塗料よりも耐久性の向上が期待できる塗料として、平成22年6月に「高耐久性ふっ素樹脂塗料」を開発¹⁾し、平成23年度から瀬戸大橋の塗替塗装で試験施工を開始した。また、上塗塗膜の消耗量は従来の想定よりも小さい（ポリウレタン塗料の年間消耗量 $1\mu\text{m}$ 程度）ことがわかったため、塗替塗装間隔の延伸を検討している（図-1）。

一般塗装の劣化は、経年により塗膜が薄くなった箇所から広範囲に発錆する（写真-1）。一方、重防食塗装では、上塗塗装（ポリウレタン及びふっ素樹脂塗料）

の耐久性が高いため劣化進行が遅いというメリットがあるが、局部的に当て傷等により腐食が発生すると、深さ方向に進展する「孔食」により板厚が減少する事例が確認されている（写真-2）。

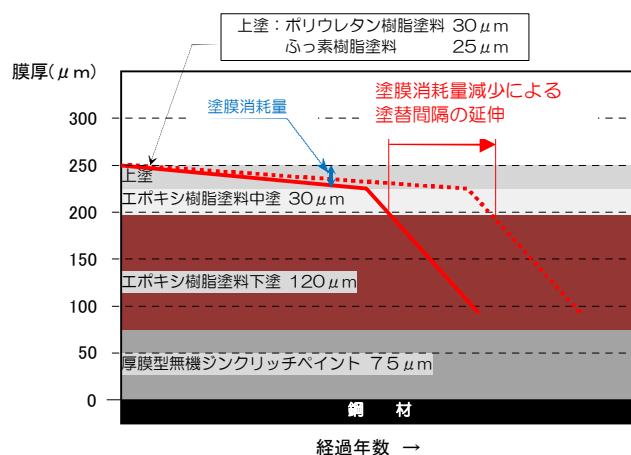
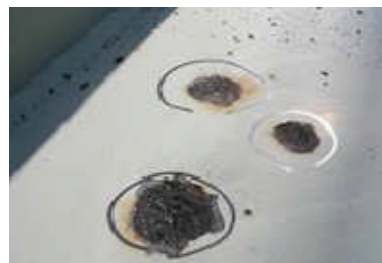
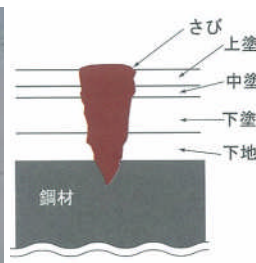
写真-1 一般塗装系の劣化²⁾

図-1 塗膜消耗量減少による塗替間隔延伸イメージ

写真-2 重防食塗装系の劣化と孔食腐食イメージ²⁾

重防食塗装では塗替塗装間隔の長期化により局部腐食が長期間放置される懸念があるため、従来から点検時に孔食等を発見した場合には防食スプレー等により簡易補修を実施した上で早期補修を実施している。しかし、腐食状況に応じた局部補修仕様や腐食箇所へのアプローチ手段の確保が課題となっており現在検討中である。

3. 検討内容

3-1 局部補修仕様

現在の局部補修仕様（表-1）は4工程を必要とするが、1箇所当たりの面積が小さい腐食部位を補修する場合には効率的とはいえない。したがって、明石海峡大橋などでは塗替塗装時期を考慮して第1～2層のみで補修している。また、塗替塗装予定の有無のほか、近接手段の有無、素地調整の難易（狹隘部）など腐食対象箇所は様々な状況にあるため、状況に応じた仕様が必要となっている。

キーワード 重防食塗装，維持管理，局部補修塗装，タッチアップ，近接手段

連絡先 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22 アーバンエース三宮ビル TEL 078-291-1000(代)

表-1 局部補修仕様（S仕様）

塗装系	素地調整	第1層	塗装間隔	第2層	塗装間隔	第3層	塗装間隔	第4層
S	2種	エポキシ樹脂 プライマー (はけ120)	1d ～ 10d	超厚膜型エポ キシ樹脂塗料 (はけ1000)	1d ～ 10d	エポキシ樹脂 塗料中塗 (はけ140)	1d ～ 10d	ふっ素樹脂 塗料上塗 (はけ120)

このため、各種の防食材料を表-2のようにグループ分けし、各区分について最適な仕様の検討を進めている。具体的には、近年各社で開発されている多様な性能を持つ塗料等について、室内促進試験、屋外暴露試験や実橋試験施工などを行い、費用・施工性・耐候性等を比較評価することになっている。

課題は、材料が多様化しているため、それぞれの特性について同列での評価が難しいことや、耐候性の評価には時間がかかることなどが挙げられる。また、架橋地点により腐食環境が大きく異なるため、過大もしくは不十分な仕様を適用することのないよう、現地状況をよく勘案したうえで選定する必要がある。

表-2 局部補修仕様の分類（案）

区分	項目	期待年数	内容
I	省力化対応	20～30	作業工程を少なくした仕様で、近接しづらい箇所に適用
II	狭隘部補修	10～20	狭隘部等ケレンが十分に行えない箇所に適用
III	簡易補修	5	点検員等による施工に適用

3-2 近接手段

本四連絡橋には当初から維持管理用作業車が設置されており、これを利用して点検・補修を行っている。

しかし、建設年次の古い補剛トラス吊橋である因島大橋や大鳴門橋（いずれも塗替塗装済み）では、補剛桁や鋼床版の補修対象部位への近接手段が十分に整備されていないことが課題となっている。特に、大鳴門橋は本四連絡橋の中で最も腐食環境が厳しいため、局部腐食が発生しており、アプローチの確保が喫緊の課題となっている。

図-2に大鳴門橋の近接手段の検討事例を示す。既設の内面作業車により中央付近の小組トラス部材や鋼床版の一部に近接可能であり、外面作業車により主構造の下面構成部材について近接可能であるが、主構トラスの垂直材等に近接するためには別途足場を架設する必要がある。これらの近接できない箇所に対して、作業車の改造や新規設備の開発により近接可能範囲を拡充してきている。現在は、鋼床版縦桁支承付近や添接部等の腐食が発生しやすい部位への簡易な近接手段を検討している。

4. まとめ

重要な社会資本である本四連絡橋を200年以上の長期にわたり健全な状態で維持するためには腐食対策が最重要課題である。本四高速では、LCCの更なる縮減に向けて、各種防食材料の試験施工結果の評価等を踏まえた最適な補修仕様を策定するとともに、近接手段の拡大を一層進めていく。

参考文献

- 1) 栗野、矢野、籠池：高耐久性ふっ素樹脂塗料上塗（暫定）規格の制定、本四技報、Vol.35、NO.116、pp.2-7、2011.3
- 2) 鋼道路橋塗装・防食便覧資料集：（社）日本道路協会、2010.9

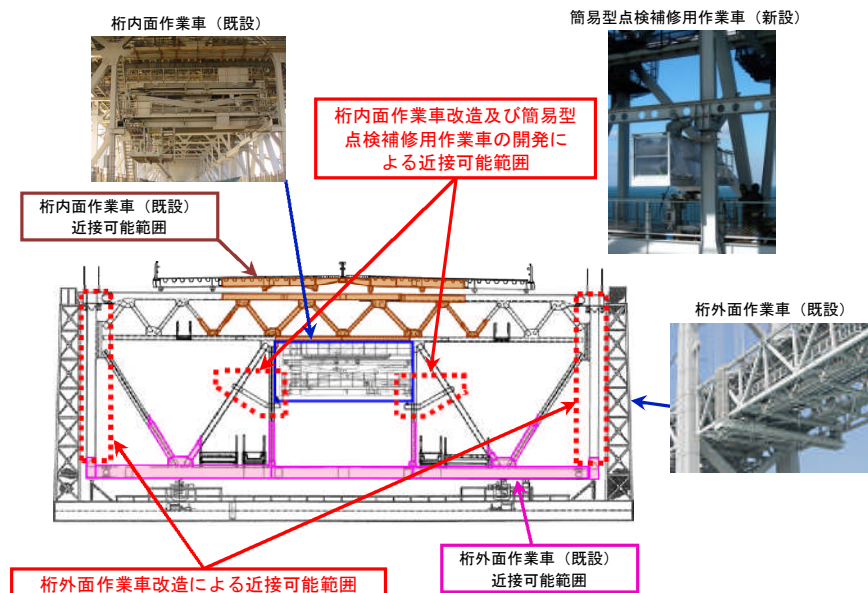


図-2 大鳴門橋補剛桁での近接手段検討事例