

大鳴門橋補剛桁塗替塗装の計画立案・品質管理

- 本州四国連絡橋公団 正会員 山田郁夫
 本州四国連絡橋公団 正会員 角 和夫
 本州四国連絡橋公団 正会員 杉町直明

1. はじめに

大鳴門橋は、淡路島と鳴門市を結ぶ吊橋（橋長 1629m）で昭和 60 年に完成した（写真 一1）。本四連絡橋は瀬戸内海に位置しているが、本橋は唯一太平洋に面している。このため、当初より長期防錆型塗装（ポリウレタン樹脂系）を採用しているが、海峡部の厳しい腐食環境に暴露されており、平成 10 年度より 8 ヶ年計画で補剛桁及び主塔の全面塗替塗装（ふっ素樹脂系）を実施している。

本論文では、大鳴門橋補剛桁の塗替塗装における塗膜の調査結果から劣化予測による計画立案、現場の品質管理として断面膜厚計による塗膜厚管理等について報告する。



写真 一1 大鳴門橋（S 60 年完成）

2. 建設時・塗替時の塗装仕様

建設時及び塗替時の塗装仕様を図一 1 に示す。建設時の塗装仕様の特徴は、1)「厚膜型無機ジンクリッチペイント」を下地処理に採用、2)「ポリウレタン樹脂塗料」を上塗りに採用、の 2 点である。厚膜型無機ジンクリッチペイントは、金属亜鉛粉末を高濃度に配合した塗料で、鋼材に対して電気化学的防錆作用を有するので防錆効果に優れるが、損傷した場合に現場での補修は困難である。また、上塗りのポリウレタン樹脂塗料は耐候性の高い塗料であるが、近年さらに耐候性が高い「ふっ素樹脂塗料」が開発されたことから、H 2 年に鋼橋等塗装基準の改訂（H 6 年に一部改訂）を行い、明石海峡大橋等の新設橋梁に採用するとともに、大鳴門橋等の既設橋梁の塗り替えにも使用している。

3. 塗替塗装の計画立案

海峡部長大橋においては、定点を設置して塗装の劣化状況等を定期的に調査している。調査内容は、膜厚、光沢度、白亜化、F T - I R 分析、塗膜はくり部の経年変化、付着性、塩分付着量である。一般に、塗料の劣化過程として、光沢度の減少、白亜化の進行の後、塗膜の消失（塗膜厚の減少）が始まる。定点塗膜調査の

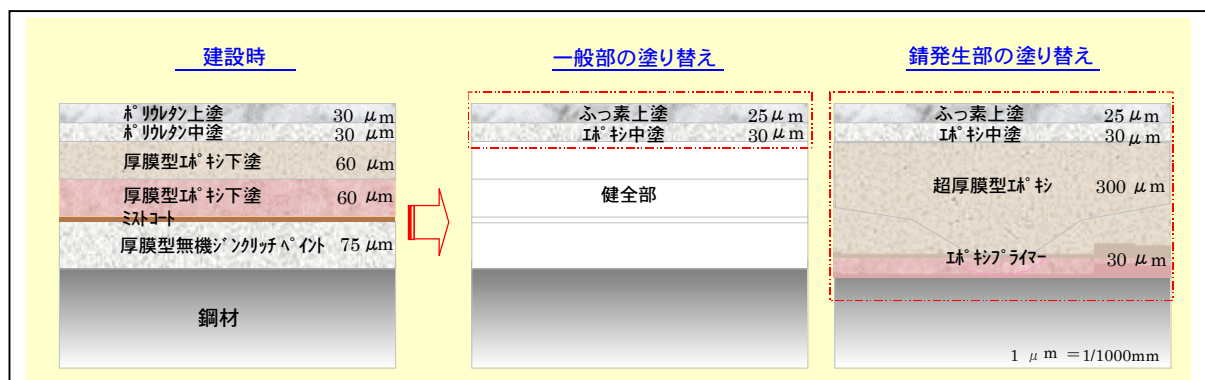
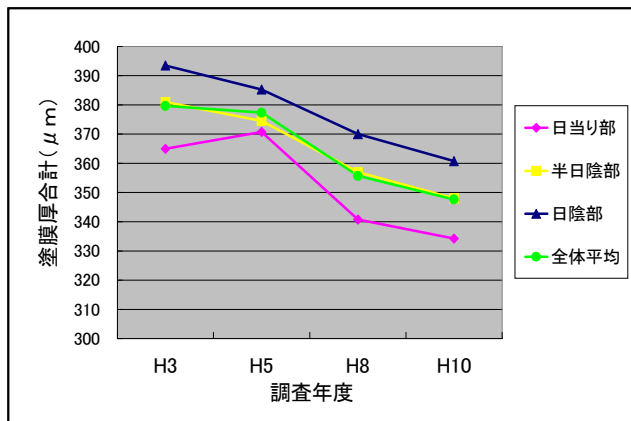


図 一1 塗装仕様（建設時・一般部塗り替え・錆部塗り替え）

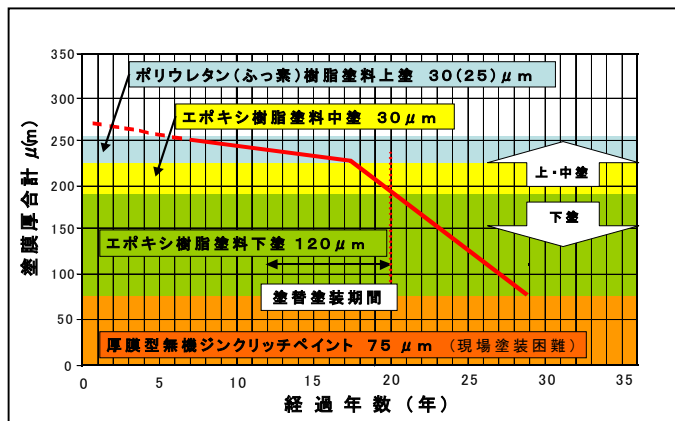
キーワード：補剛桁、塗替塗装、定点塗膜調査、塗膜劣化予測、塗替計画立案、塗膜厚管理

連絡先：〒655-0047 神戸市垂水区東舞子町 4-115、TEL 078-782-5400、FAX 078-782-9970

中で膜厚測定結果として、電磁式膜厚計による塗膜厚合計の変化を図一2に示す。この図より、塗膜厚の劣化速度が日当たり部が特に大きく、最大約 $10 \mu\text{m}/\text{年}$ であることが分かる。この測定結果及び顕微鏡写真による測定結果より、塗膜の劣化予測曲線が図一3のように求められる。これらの予測結果を基に、本四連絡橋では「上塗り及び中塗りが消失する前に塗替塗装を完了する」ことを基本としている。これは、下塗りのエポキシ樹脂塗料は劣化速度が大きく、下地処理の厚膜型無機ジンクリッチペイントを損傷させる可能性があるためである。このような「予防保全」によって長寿命化を図り、LCCを考慮した長期的なコスト削減を実施している。



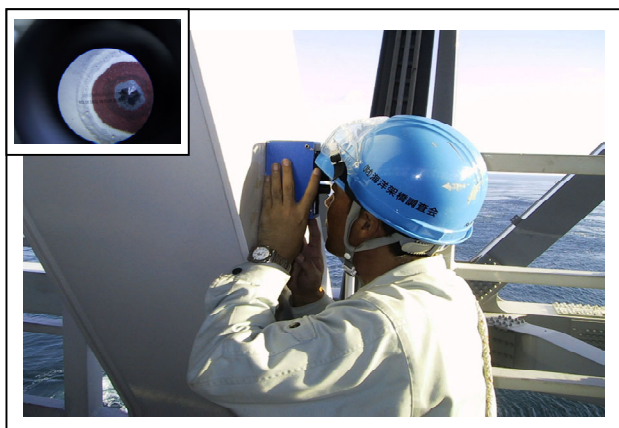
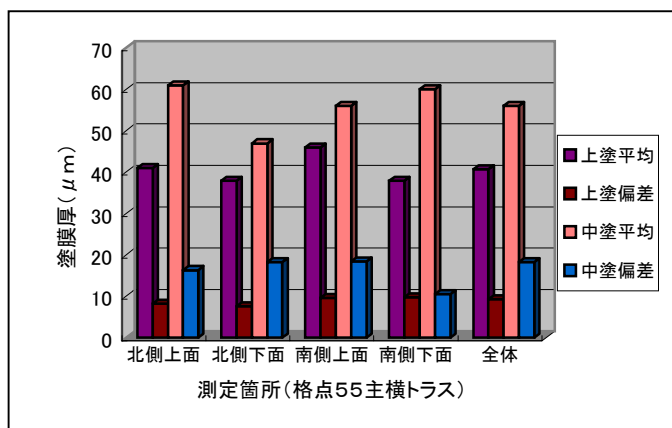
図一2 定点塗膜調査結果（塗膜厚合計）



図一3 塗膜劣化予測曲線（塗膜厚は基準値）

4. 塗替塗装の品質管理

H14年に保安全管理要領2-2塗替塗装の改訂を行った。品質管理体制として、防錆管理士等の資格を有する塗装管理者を配置し、また塗装作業者は十分な経験を有する者とし、かつ各作業班ごとに一定の要件を満たす者を1名以上配置している。監督員検査として、従来の検査項目（空缶検査等）に塩分付着量・素地調整・塗膜厚・付着力等が追加された。特に、膜厚測定は、ウェット（未乾燥）膜厚とドライ（乾燥）膜厚を測定することとなった。ウェット膜厚は、各層塗装時に電磁膜厚計で測定する。ドライ膜厚は、破壊式の断面膜厚計を用いて測定する（写真一2）。塗膜を一部損傷させるが測定精度が高く、全層塗装完了時に約 500 m^2 当たり一箇所以上測定している。塗膜厚測定結果を図一4に示す。この図より、測定箇所により多少のばらつきはあるが、塗装基準の上塗り $25 \mu\text{m}$ 以上、中塗り $30 \mu\text{m}$ 以上のドライ膜厚が確保されていることが確認できる。

写真一2 断面膜厚計による測定状況
（左上の写真は断面膜厚計内の塗膜状況）

図一4 断面膜厚計による塗膜厚測定結果

5. おわりに

補剛桁の塗替塗装では、上述の厳しい品質管理を実施するとともに、斜材等において従来の枠組み足場から改良足場による施工を実施して、足場の軽量化及びコストの削減を図っている。また、平成16～17年度には主塔の塗替塗装を予定している。主塔の塗替塗装については、別途報告したい。