

既設表面保護工が受ける紫外線の影響と膜厚に関する実橋調査

東海旅客鉄道株式会社 正会員○宮本祐輔

ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社 正会員 仲佐俊之、小池豊久

1. はじめに

一般に、鉄筋コンクリート構造物における経年劣化の1つにコンクリートの中酸化に伴う鉄筋腐食があるが、東海道新幹線では「東海道新幹線鉄筋コンクリート構造物維持管理標準」¹⁾に基づき、2000年より塗装系の表面保護工を施工することで、二酸化酸素などの劣化因子の侵入を防止し、鉄筋コンクリート構造物の劣化を防止してきた。

表面保護工の耐候性は、基本的に上塗材によって確保しているが、紫外線などの劣化因子²⁾によって上塗材が減耗し、仮に中塗材が露出すれば、表面保護工の主たる機能（劣化因子の遮断性能）に影響を及ぼす可能性がある。そこで、鉄道高架橋を対象に、既設表面保護工が受ける紫外線の影響と残存膜厚について実橋調査を行ったので、その結果について報告する。

2. 調査概要

調査対象は、図-1に示す新幹線高架橋（鉄筋コンクリート）に施工された既設表面保護工とした。また、維持管理標準¹⁾にて定める塗装種別のうち、これまでに施工実績が多い塗装種別及び材料（表-1）を対象とし、施工年度（経年6～17年）や地区（東京、静岡、名古屋、大阪）を分散させて選定した。

調査項目は、紫外線強度測定と残存膜厚測定とした。詳細な調査内容を以下に示す。

（1）紫外線強度測定

紫外線強度測定は、紫外線強度計（UV-37SD）を伸縮棒の先端に取付けて、既設塗膜直近での紫外線強度（UV-A）を測定した。図-2および図-3に示すように高架橋の部位毎に、概ね9時・12時・15時の計3回測定し、その平均値を測定値とした。なお、比較用として直射日光の紫外線強度についても併せて測定した。

（2）残存膜厚測定

紫外線強度測定を行った同一の位置において、現

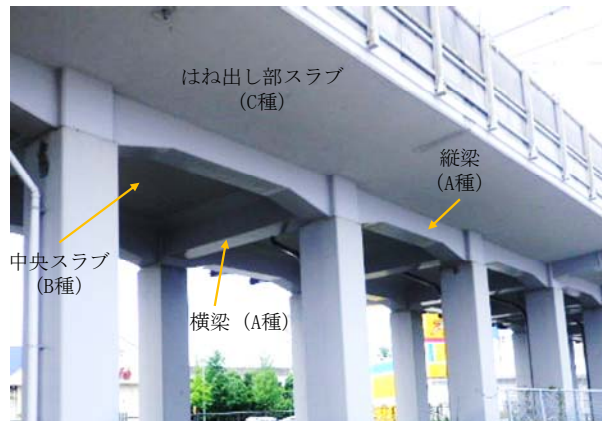


図-1 調査対象の表面保護工

表-1 調査対象の塗装材料

塗装種別	上塗材	中塗材
A種	フッ素樹脂塗料	エポキシ樹脂塗料
B種	アクリル系塗料	ポリマーセメント系無機質材
C種	シリカ系塗料	アクリル系ポリマーセメントモルタル

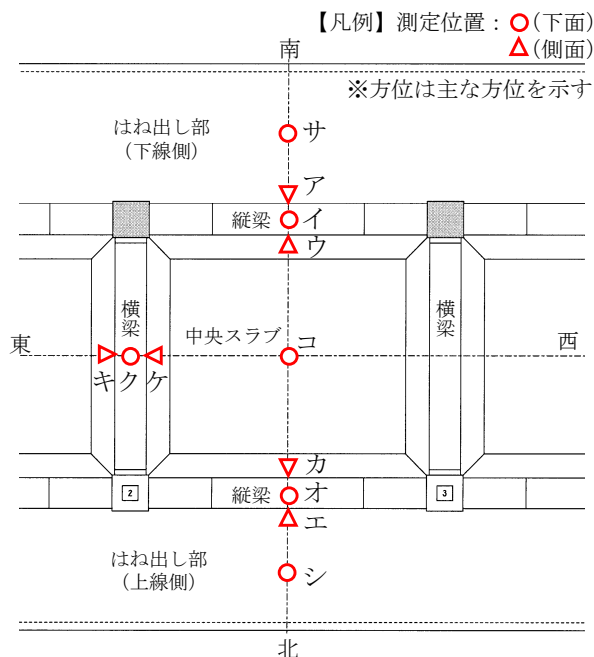


図-2 紫外線強度および残存膜厚の測定位置

キーワード 表面保護工、紫外線、上塗材、膜厚

連絡先 〒485-0801 愛知県小牧市大山 1545 番 33 東海旅客鉄道(株) 技術開発部 TEL 0568-47-5370

地の既設塗膜を採取し、塗膜断面をデジタルファインスコープ（OMRON VC3500）にて観察して、上塗材の膜厚を測定した。測定イメージを、図-4 に示す。

3. 調査結果および考察

紫外線強度測定の結果を、図-5 に示す。なお、グラフでは測定時の天候の違いによる差を無くすため、「直射日光に対する割合」として示している。結果より、直射日光に対する割合は、縦梁外側（ア、エ）において相対的に大きい傾向にあったが、全体的には各部位とも平均で数%程度であった。したがって、現地の塗膜が受ける紫外線の影響程度は、部位毎に差が若干生じるものの、直射日光に比べて非常に小さいといえる。これは、高架橋スラブ下面は基本的に日当たりが無いことや、周辺環境による日光の照り返しの影響が少ないためと考えられる。なお、路線方向の違い（橋軸方向で南北が卓越する路線と、東西が卓越する路線）で比較しても、優位な差は殆ど確認されなかった。

上塗材の残存膜厚測定の結果を、図-6 に示す。塗装種別毎に仕様（設計膜厚）が異なるため同種別での比較を行うと、A 種では、前述のように縦梁外側（ア、エ）において紫外線強度が若干高い傾向にあったが、部位による膜厚の差は殆ど無く、紫外線強度との相関は確認されなかった。これは、既設塗膜が受ける紫外線強度が十分に小さいことが要因と考えられる。また、全ての塗装種別において、上塗材が十分に残存していることを確認し、施工当時の膜厚管理値と比較しても大きな差は無かったことから、塗膜の顕著な劣化は生じていないと推測される。

4. まとめ

既設表面保護工が受ける紫外線の影響について調査を行った結果、実環境における紫外線強度は、部位によって若干の差が生じるものの、直射日光に比べて非常に小さく、数%程度の割合であった。

また、全塗装種別において上塗材の膜厚が十分に残存しており、顕著な劣化は生じていなかった。

参考文献

- 1) 東海道新幹線鉄筋コンクリート構造物維持管理標準, (社) 日本鉄道施設協会, 1999.7
- 2) 表面保護工法 設計施工指針 (案), 土木学会, 2005.4



図-3 紫外線測定状況

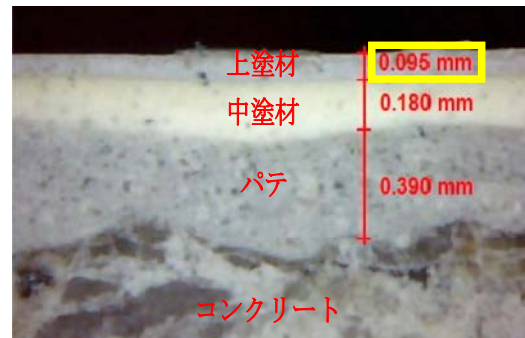


図-4 残存膜厚測定状況

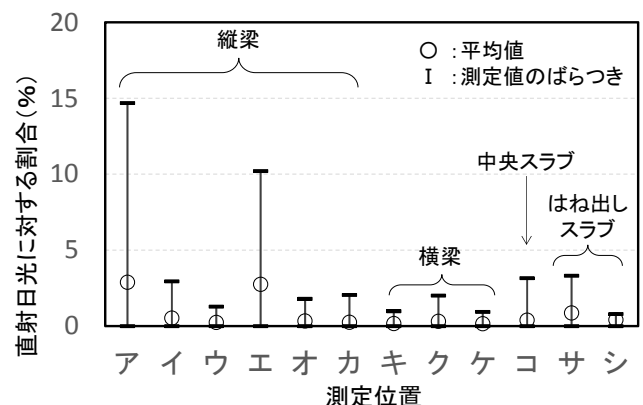


図-5 紫外線強度の測定結果

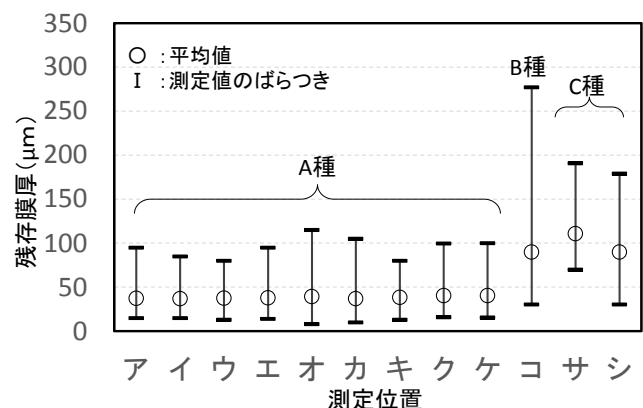


図-6 残存膜厚（上塗材）の測定結果