

鋼製橋脚における塗膜の健全度調査及び考察

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○鞍馬 宏紀
 名古屋工業大学大学院 学生会員 横井 勝旭

名古屋工業大学大学院 正会員 永田 和寿
 京都大学大学院 正会員 杉浦 邦征
 名古屋高速道路公社 正会員 大門 大

1. はじめに

鋼橋の劣化現象である腐食は、塗膜劣化が要因であり、従って塗膜を適切に維持管理することは、鋼橋を安全かつ長期間使用する上で重要である。そこで本研究では、鋼製橋脚外面における塗膜の劣化程度を考察することを目的とし、塗膜厚や白亜化についての現地調査を行うことにより、塗膜の健全度を検討した。

2. 調査概要

膜厚及び白亜化を調査した橋脚は表-1 に示すような、名古屋高速道路公社が管理している矩形断面を有する6本の鋼製橋脚である。

表-1 調査対象橋脚の諸表

橋脚名	東海線 A橋脚	清須線 B橋脚	小牧線 C橋脚	環状線 D橋脚	万場線 E橋脚	万場線 F橋脚
経過年数	5年	9年	14年	22年	31年	31年
上塗塗料	ふっ素樹脂	ふっ素樹脂	ポリウレタン樹脂	塩化ゴム系	ポリウレタン樹脂	ポリウレタン樹脂
塗替え回数	0	0	0	0	1	1
塗替えからの経過年数					14年	14年

2.1 膜厚の計測方法

計測機器は電磁式膜厚計(型番:CHY-115)を用いた。計測箇所は、橋脚基部付近のすべての面に対して高さ方向に地面から40cm間隔で3段とし、それぞれの段において水平方向に20cm間隔で点をとって計測点とした。また、各面の段ごとに測定点に対して左から番号をつけた。1点については3回ずつ計測を行い、3回の平均値をその点における計測値とした。

2.2 白亜化の調査方法

白亜化の調査および評価方法は、JIS K 5600-8-6「白亜化の等級」に記載されている規格に準拠した。日本塗料検査協会が販売する白亜化測定用テープを用いて、橋脚基部

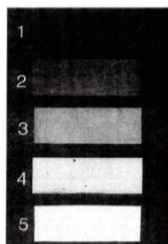


図-1 標準画像

付近の地面から高さ150cmにおける白亜化の程度を、1つの面につき3回測定した。評価方法は、図-1に示すJIS K 5600-8-6「白亜化の等級」に記載されている白亜化等級の標準画像を基に、より詳細な評価を行うため表-2に示すような基準を定め、等級及び評価点をつけた。

表-2 白亜化の等級と評価点

JISの等級	テープへの付着程度	今回の等級	評価点
1	ほとんど変化なし	1	1
		1+	1.5
2	わずかに白っぽい	2	2
		2+	2.5
3	わりに白っぽい	3	3
		3+	3.5
4	かなり白っぽい	4	4
		4+	4.5
5	ほとんど真っ白	5	5

3. 調査結果

3.1 膜厚の計測結果

図-2と図-3に示すのは、清須線B橋脚の南面における各高さの計測結果と小牧線C橋脚の高さ120cmにおける各面の計測結果である。また表-3は、計測結果の平均値及び標準偏差である。B橋脚の計測結果より、高さによって膜厚の平均値に多少の違いがみられる。また、高さ40cmと80cmに比べて120cmにおける膜厚はばらつきが少なく、比較的均一であることがわかる。これは塗装の施工場所が関係していると考えられる。B橋脚は、高さ40cmと80cmは現場塗装、高さ120cmは工場塗装である。一般的に工場塗装の方が均一な膜厚が得られやすく、また現場塗装は膜厚が大きくなりやすい傾向にあり、そのことが確認できた。次にC橋脚の計測結果より、東西面に比べて南北面における膜厚が小さく、各面における平均値にも差が出ている。これより、同一橋脚内においても面に

キーワード 鋼製橋脚, 塗膜, 膜厚, 白亜化

連絡先 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器町 名古屋工業大学 TEL 052-735-5482

よって膜厚に差があることがわかる。しかし、計測した全ての橋脚において膜厚基準値を確保しており、また計測点の初期値もないことから比較ができず、今回の膜厚計測で塗膜劣化を評価するには至らなかった。

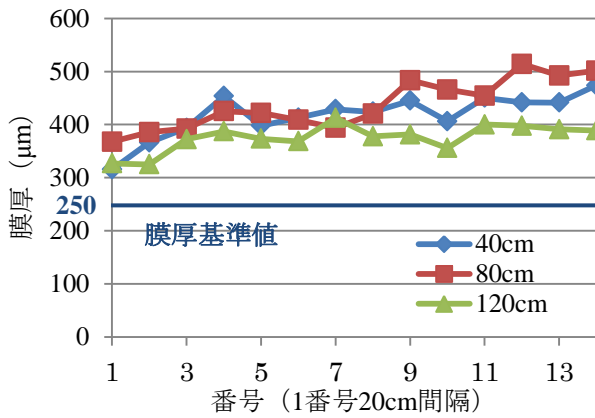


図-2 B橋脚の南面における計測結果

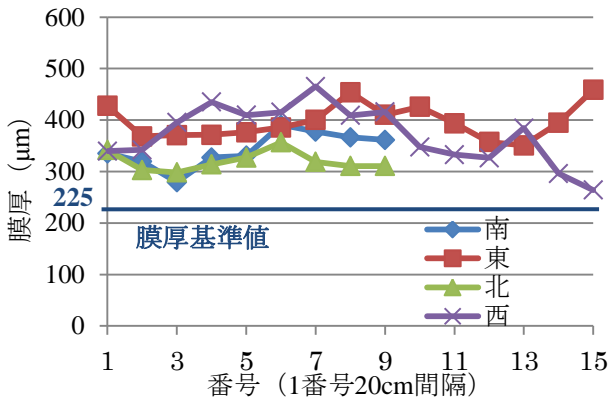


図-3 C橋脚の高さ120cmにおける計測結果

表-3 平均値と標準偏差

B橋脚 南面			C橋脚 高さ120cm		
高さ	平均値(μm)	標準偏差	向き	平均値(μm)	標準偏差
40cm	418	39.43	南	343	53.87
80cm	438	45.63	北	320	17.77
120cm	376	24.49	東	372	32.11
			西	396	32.36

3.2 白亜化の調査結果

写真-1, 写真-2 はそれぞれ小牧線 C 橋脚と万場線 F 橋脚の南北における白亜化の写真である。また表-4 は、両橋脚の調査結果より標準画像を元に算出した評価点である。両橋脚において白亜化による劣化現象が確認できるが、C 橋脚では各面における白亜化の程度にあまり差がないことがわかる。これは、C 橋脚は上部工が南北を通過しており、面によって日照量にあまり差がないことが主な原因であると考えられる。

次に F 橋脚の調査結果より、面によって白亜化の程

度に差があり、東西面と南面では白亜化の程度が著しいのに対し、北面では白亜化がごくわずかしかみられない。これは橋脚の立地環境上、東西と南は日がよく当たるのに対し、北面では上部工などに隠れて日中も日が殆ど当たらないためであると考えられる。この結果から、白亜化による塗膜の劣化程度は橋脚によっても異なり、また面によっても異なることがわかった。

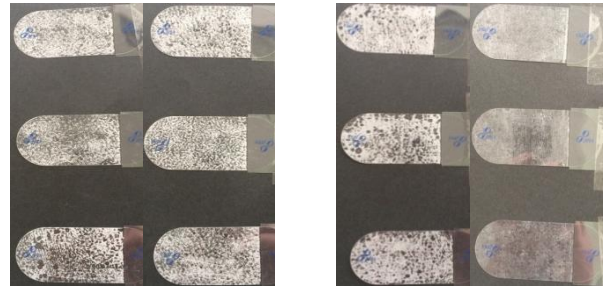


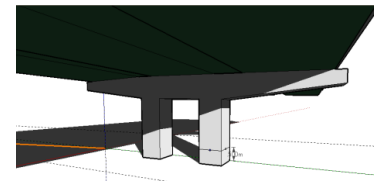
写真-1 C 橋脚の調査結果 写真-2 F 橋脚の調査結果

表-4 両橋脚の評価点

	南面	北面	東面	西面
C橋脚	2.5	2.5	2.2	2.0
F橋脚	3.2	1.5	3.8	3.7

4. 日照シミュレーション

橋脚の面による日の当たり方を調べるため、google が提供するソフト



“Sketchup” を 図-4 シミュレーションの様子

用いて F 橋脚をモデルとして日照シミュレーションを行い、白亜化の調査結果と比較したところ、F 橋脚においては東西南面では日照時間に大きな差が見られないのに対し、北面においては日照時間が著しく少なく、また調査結果より白亜化による劣化程度も小さいことから、日照量と塗膜劣化の関係性を確認できた。

5. まとめ

本研究では塗膜の健全度を考察するため、膜厚の計測及び白亜化の調査を行った。その結果、今回の膜厚計測から塗膜の劣化程度を評価することは困難であった。しかし、白亜化の調査結果から橋脚によって塗膜に劣化がみられ、また設置環境によってその程度が異なることから、白亜化による塗膜劣化は日照などの周辺環境が及ぼす影響が大きいと考えられる。