

横浜ベイブリッジとレインボーブリッジ

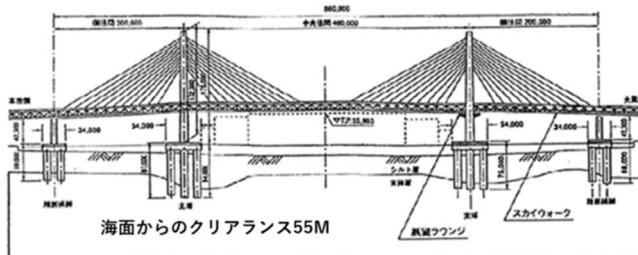
- 木曜日 - 02 12 月 2021

現在大学で講義中の「塗料塗装工学概論」は、各需要分野別の塗料の講義に入りましたが、先週は「防食塗料」について説明しました。先週ご紹介した「国家石油備蓄基地」をはじめ、歴史的な建造物についてその建造物そのもののエピソードやと建造時の塗装仕様や補修塗装の話などを講義で紹介しました。餘部橋梁、東京タワー、本四架橋、東京スカイツリー、墨田川にかかる橋、を取り上げていき、最後はこの「横浜ベイブリッジ」と「レインボーブリッジ」について説明をしました。どちらも首都高速道路を代表する大きな橋ですが、供用開始に4年の差があるため、そのため使用された上塗りが異なっており、現時点で比べると耐久性という観点では興味深い比較ができるという話をしました。今日はこの話をご紹介します。

まずそれぞれの橋の概要を首都高速道路株式会社のホームページから引用した資料でご紹介します。

横浜ベイブリッジの概要

横浜ベイブリッジは、横浜国際航路を横断し、本牧ふ頭と大黒ふ頭を結ぶ高速湾岸線の一部を構成する2層構造の斜張橋です。上層は首都高速道路、下層は国道357号線となっており、港湾物流の一端を担う重要な輸送路の役割も果たしています。



首都高速道路株式会社

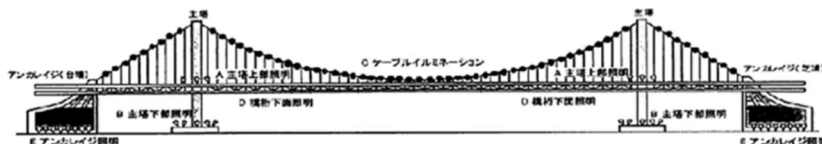
構造形式	斜張橋
橋長	860m
中央径間	460m
塔の高さ	(海面から) 175m
供用年月日	1989年9月27日

レインボーブリッジの概要

高速11号台場線は、東京臨海部に建設される副都心部と都心とを結ぶ基幹交通施設として、また、都市高速道路網の幹線として整備されたもので、レインボーブリッジは高速11号台場線・臨港道路・臨海新交通システム(ゆりかもめ)からなる複合交通施設になっています。

レインボーブリッジ付近の臨港景観は、港の水面が描き出す水平線と、高層ビル群の垂直線によって構成されています。

レインボーブリッジは、直線で構成される臨海の都市を背景に、吊り橋の特性を生かし、広がりやのびやかさのなかに優美な容姿を印象づけるよう、主塔、橋脚の垂直線に柔らかな曲線を配しています。



首都高速道路株式会社

構造形式	吊橋
橋長	798m
中央径間	570m
塔の高さ	(海面から) 126m
供用年月日	1993年8月26日

この二つの橋が建てられた時期がちょうどウレタンからフッ素に移行した時代であり、両者の塗装仕様は上塗りが異なります。無機ジンクリッチプライマー+エポキシ樹脂塗料までは同じですが、上塗りは横浜ベイブリッジがポリウレタンで、レインボーブリッジがふっ素です。

横浜ベイブリッジ

表-1 塗装仕様 (建設時)

【一般外面】				
塗装系	塗装工程	塗料名	目標膜厚 (μm)	
S-A	前処理	素地調整	原板プラスト Sa2.5	
		プライマー	無機ジンクリッチプライマー	20
	工場	素地調整	製品プラスト Sa2.5	
		下塗第1層	無機ジンクリッチペイント	75
		ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	-
		下塗第2層	エポキシ樹脂塗料下塗	60
		下塗第3層	エポキシ樹脂塗料下塗	60
		中塗	ポリウレタン樹脂塗料用中塗	30
		上塗	ポリウレタン樹脂塗料上塗	25
		合計		250

レインボーブリッジ

表-1 建設当時の塗装仕様

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	標準塗膜厚 (μm)
1次素地調整	原板プラスト 無機ジンクリッチプライマー	200	(20)
2次素地調整	製品プラスト Sa2.5以上		
第1層	厚膜型無機ジンクリッチペイント	700	75
第2層	ミストコートエポキシ樹脂塗料		
第3層	エポキシ樹脂塗料	300	60
第4層	エポキシ樹脂塗料	300	60
第5層	ふっ素樹脂塗料用中塗り	170	30
第6層	ふっ素樹脂塗料用上塗り (N9.0)	140	25
合計塗膜			250

Structure Painting より引用

この両者の塗装については、補修履歴においては大きな違いが出ています。(下図)

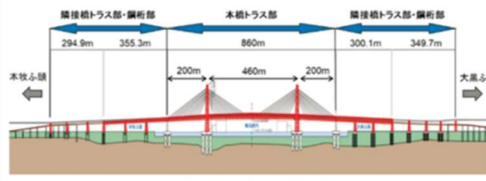


図-1 横浜ベイブリッジ塗装替え範囲

横浜ベイブリッジ

2009年 供用開始20年後の調査で劣化開始を確認
2014年 供用開始25年後に全面的な補修塗装を実施

横浜ベイブリッジ塗装工事の概要と新しい試み
数本 篤
Structure Painting Vol.46 17




写真-2 塗膜劣化状況 (主塔頂部付近)

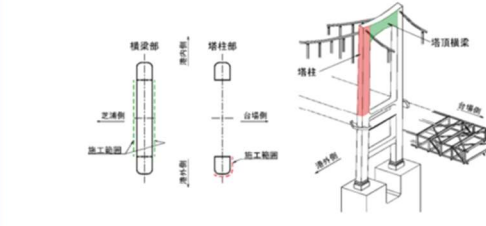



図-2 補修塗装対象範囲図

レインボーブリッジ

2019年 供用開始26年後オリンピック前の化粧塗を部分的に実施 (左図着色部分)
それ以外の部分は2021年時点で未補修

レインボーブリッジ主塔の塗装補修
神田 信也¹⁾ 友久 肇²⁾
菅井 良裕³⁾ 能登 晋也⁴⁾
1) 首都高速道路株式会社
2) 首都高速道路株式会社
3) 首都高メンテナンス東京株式会社
4) JFE エン지니어リング株式会社
Structure Painting Vol.49 9



塔頂横梁
外装化粧パネルの腐食
外装化粧パネルから剥れ出たさび汁

横浜ベイブリッジは、供用開始 20 年後の調査で劣化開始が認められ、供用開始 25 年後の 2014 年に全面補修されました。一方レインボーブリッジは供用開始 26 年後の 2019 年、東京オリンピックを前に調査が行われ、部分的に補修が行われることになりました。。その時点の塗膜状態に関しては、上図中記載の文献(レインボーブリッジ主塔の塗装補修)において以下のように記載されています。

「レインボーブリッジは、1993 年の完成から 26 年が経過した 2019 年まで主塔および補剛桁の塗替え塗装をしていないことから、局所的に塗膜が劣化していた。そのため、特に美観を損ねていた主塔部の劣化については 2020 年の

東京オリンピック・パラリンピック開催までに補修することにした。

特に塔柱の南側にあたる港外側の劣化が顕著であったことと、お台場海浜公園からの景観を考慮し、
両主塔の港

外側と、東側にあたる台場側の面を重点的に補修することにした。」

この記述に「特に塔柱の南側にあたる港外側の劣化が顕著であった」と記載されており、やはり日射量の多い南側が劣化していることがわかります。その他の部分については現在に至るまでそのまま供用が継続されており、すでに供用開始から 28 年が経過しました。

レインボーブリッジにおいては、もう間もなく 30 年経過したふっ素上塗りの塗膜が観察できることとなります。果たしてフッ素樹脂上塗りを使用した重防食塗装仕様の 30 年耐久性はどのような評価を受けるのでしょうか？