

### 浸漬塗装工法によるハンガーロープ塗替塗装

本州四国連絡高速道路株式会社	正会員	○安部 真理子
本州四国連絡高速道路株式会社	正会員	貴志 友基
本州四国連絡高速道路株式会社		山根 彰

#### 1. はじめに

因島大橋は昭和 58 年に供用された橋長 1,270m の吊橋であり、東西計 242 格点に各 2 本ずつ、計 484 本のハンガーロープ（以下、ハンガーと称す）を有している。ハンガーは桁の荷重を主ケーブルに伝える重要な部材であるが、その形式には CFRC(Center Fit Rope Core)が用いられ、撚り線構造の非常に複雑な形状となっている。近年、因島大橋のハンガーには、塗膜劣化や錆が多数見られ、定着部近傍から赤錆を含んだにじみ出しも確認している。また、平成 11 年に行われた非破壊検査及び開放調査では、外部からの点検では発見できない内部腐食が進行していることが判っている。開放調査の結果、腐食したハンガーの強度に問題はないことを確認したが、塗膜の劣化が進行しており、早急な補修が必要と判断した。本稿では、これらのことを受けて平成 19 年より本格的に開始した因島大橋ハンガーの塗替塗装における施工状況について報告する。

#### 2. 塗替塗装方針

##### 2-1. 塗装皮膜形成手法（浸漬塗装工法の採用）

既往の調査から、ハンガー内部の腐食は、外部から浸入した雨水が内部で滞留したことが原因と考えられている。そこで、外部からの施工が可能で、ハンガー内部への腐食因子の浸入を阻止する方法として、ハンガー表面に塗装皮膜を形成する方法（塗装皮膜形成手法）により塗替塗装を実施することとした。

ハンガーは、建設時に刷毛塗りと浸漬塗装の 2 工法で施工されているが、現況の外観を比べると、刷毛塗り部よりも浸漬塗装部の方が塗膜状態は健全であった（**図-1**）。また、浸漬塗装は、ハンガー内部への塗料充填により、水の浸入を少なくすることも期待できる。以上のことから、塗装皮膜形成手法として、浸漬塗装工法による塗替塗装を採用した。



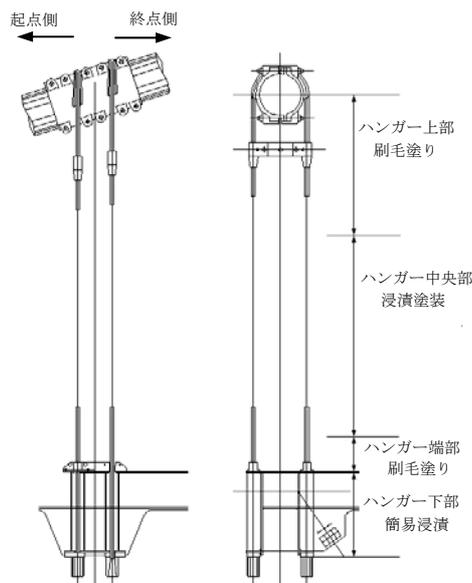
(a) 刷毛塗り部 (b) 浸漬塗装部  
**図-1 ハンガー現況**

##### 2-2. 施工範囲

外観からは雨水の浸入箇所を特定することが難しいことに加え、外観塗膜劣化部と内部腐食部は位置が異なる。このため、部分的な塗装では確実に腐食因子を阻止することができないと考え、全長に塗装を施すこととした。ただし、ハンガー中央部については、浸漬塗装器で施工し、ハンガー上部・端部については浸漬塗装器では塗料が垂れるため刷毛塗りで行うものとし、ハンガー下部については、簡易浸漬塗装器（人力）を使って施工することとした（**図-2**）。

##### 2-3. 塗装仕様

ハンガーの活荷重変動及び温度変化に伴う伸縮に対応するため、柔軟性を有する主ケーブル用の塗替塗装仕様を準用した。塗料は、中塗りに柔軟型エポキシ樹脂塗料、上塗りに柔軟型ふっ素樹脂塗料を使用している。塗布量は、過去の試験結果よ



**図-2 ハンガー側面図**

キーワード ハンガーロープ, 浸漬塗装, 塗替塗装

連絡先 〒722-0073 広島県尾道市向島町 6904 TEL 0848-44-3700 FAX 0848-44-7609

表-1 塗装仕様

適用部位	素地調整	第1層	第2層	第3層
浸漬部(機械) ハンガー中央部	3種	柔軟型エポキシ 樹脂塗料 1000g/m <sup>2</sup>	柔軟型ふっ素 樹脂塗料 700g/m <sup>2</sup>	
浸漬部(人力) ハンガー下部	3種	柔軟型エポキシ 樹脂塗料 700g/m <sup>2</sup>	柔軟型ふっ素 樹脂塗料 350g/m <sup>2</sup>	
刷毛塗り ハンガー上部・端部	3種	柔軟型エポキシ 樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup>	柔軟型エポキシ 樹脂塗料 300g/m <sup>2</sup>	柔軟型ふっ素 樹脂塗料 120g/m <sup>2</sup>

り、実態にあった塗布量に再設定を行っている。表-1に浸漬塗装部及びその他の塗装範囲の塗装仕様を示す。塗膜厚及び使用量は塗装速度と塗料粘度で調整することになるが、実橋確認を行った結果、中塗りは粘度15ポイズ、塗装速度1m/min、上塗りは3ポイズ、1m/minで行うことで良好な施工状態が得られることを確認した。また、中塗り塗料をより内部へ充填させるために、浸漬塗装器の貯留高さを30cmに設定しており、施工時には所定の高さを確保できるように随時塗料を供給している。

3. 浸漬塗装施工方法

塗替塗装では、ハンガーへの水の供給がないようにケーブルバンド側から塗装を行っており、ハンガー上部の施工後、ハンガー中央部の浸漬塗装箇所の施工を行う。まず、ゴンドラで人力による素地調整を行った後、図-3に示す流れで機械による浸漬塗装を行う。施工時間は準備を含みハンガー1本あたり1~2時間程度であり、塗装開始位置まで上がり、一定の塗装速度で下降しながら塗装を行う。図-4を例に塗装順序を示すと、n・n+1格点の海側（もしくは道路側）で、1日目に起点側中塗り、2日目に終点側中塗り、同様の順序で上塗りを行う。これは、ゴンドラのガイドローラーが反対側の2本のハンガーに掛かるため、これにより塗装を傷めるのを防ぐためである。また、1格点で2本のハンガーを同時に塗装すると、ゴンドラのワイヤ等がハンガーにあたり塗装の仕上げが悪くなるため、1格点1本ずつ、2格点連続で施工することになっている。

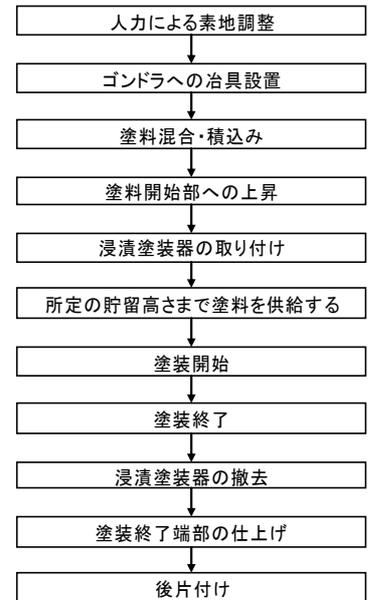
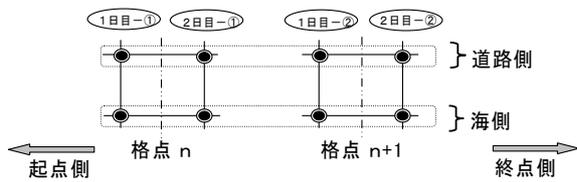


図-3 浸漬塗装施工フロー



※) ゴンドラ2台、浸漬塗装器1台を使用し施工

図-4 塗装順序の例



図-5 浸漬塗装状況

4. 塗装の留意点

夏場の施工では、気温及び塗布面の温度が高いため、特に中塗り塗装で気泡が出やすい傾向にある。このため、浸漬塗装時は気泡に注意し、気泡があれば潰す作業が必要となる。これに対し、冬場の施工では、温度が低く塗装の硬化が遅くなるため、浸漬塗装時に塗料が垂れ易くなり、塗料が垂れた箇所については補修する必要がある。また、健全な皮膜形成には塗料粘度が重要な要素となり、夏場は塗料の温度が約30℃、冬場は約10℃になるため、粘度管理を十分に行う必要がある。

ハンガーの塗替塗装は供用中の道路直近での施工となるため浸漬塗装器からの塗料飛散には十分に配慮する必要がある。ゴンドラに飛散防止ボックスを取付けている他、浸漬塗装器にも刷毛によりシール性を向上するなどして飛散防止対策を行っている。

5. おわりに

平成22年3月現在、因島大橋の東西計242格点のうち、東側6格点、西側23格点の施工が終了しており、今後、順次塗替塗装を行っていく予定である。