

実橋調査による腐食環境に関する研究

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○後藤 俊吾 正会員 白川 裕之

1. はじめに

高速道路会社が管理する鋼橋は、全国の様々な腐食環境にさらされており、それぞれの橋梁における腐食環境特性や構造部位などに応じた腐食速度の傾向を把握し、維持管理を合理化していく必要がある。

そこで、環境や構造等の条件の異なる 10 橋梁を対象として、実橋の付着塩分量の測定、モニタリング鋼板の大気暴露及び気温・相対湿度の連続測定により腐食環境と腐食速度の相関を調査した。暴露 1 年後までに測定した結果を基に、現時点において判明している相関の傾向について述べる。

2. 調査対象橋梁

調査対象橋梁は、①橋梁種別、②塩害の影響地域¹⁾、③凍結防止剤散布量、④交通量、⑤遮音壁設置状況等を考慮した組合せ条件に適合する 10 橋梁を抽出し選定した。抽出条件と対象橋梁を表-1 に示す。

表-1 抽出条件及び対象橋梁

No.	橋梁種別		塩害影響地域			凍結防止剤散布量				交通量		遮音壁設置		路線	区間	橋梁名
	飯桁	箱桁	地域外	A or B	C	大	中	小	ほぼ無	多い	少ない	有	無			
1	○		○				○			○		○		中央自動車道	諏訪IC～岡谷ICT	北真志野第一高架橋④
2	○		○			○				○		○		長野自動車道	松本IC～安曇野IC	梓川橋⑤
3		○	○			○				○		○		長野自動車道	安曇野IC～麻績IC	犀川橋⑤
4	○		○				○			○		○		中央自動車道	諏訪IC～岡谷ICT	北真志野第一高架橋⑦
5	○		○					○		○		○		中央自動車道	八王子IC～相模湖東IC	上長房橋④
6	○		○						○	○		○		東名高速道路	清水IC～静岡IC	天白川橋④
7	○		○			○					○	○		東富士五湖道路	山中湖IC～須走IC	龍坂橋④⑦
8	○			○										北陸自動車道	糸魚川IC～能生IC	早川橋⑤
9		○		○										北陸自動車道	親不知IC～糸魚川IC	姫川橋⑤
10	○				○									西湘バイパス	国府津IC～小田原IC	滄浪橋⑤

3. 調査方法の概要

3.1 付着塩分量

付着塩分量の測定方法は伝導度法とし、調査対象橋梁ごとに鋼桁の一般部や桁端部など腐食環境の優劣（漏水や雨がかり等）を考慮した 2 断面を選定し、図-1 の

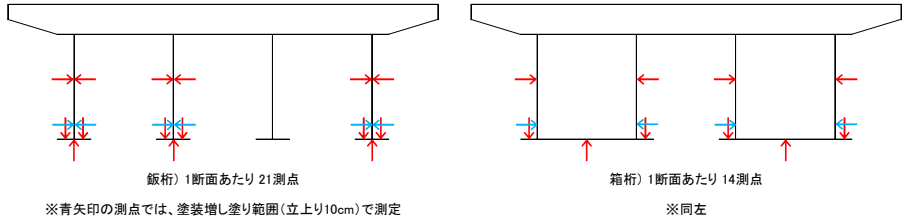


図-1 付着塩分量測定箇所の例

ように内桁と外桁、ウェブとフランジ等の異なる構造部位を付着塩分量の測点とした。測定時期は、凍結防止剤を散布する雪氷期の前後とし、太平洋側海岸近傍の西湘バイパス滄浪橋のみ台風期前後とした。

3.2 腐食速度

腐食速度は、モニタリング鋼板を用いた腐食生成物厚さ及び腐食深さの測定²⁾を通して把握することとした。使用するモニタリング鋼板は、同一ロットで製作された無塗装の普通鋼（JIS G 3106:SM490A, 60×60×3mm, アルミナサンドブラスト処理（ISO Sa2.5））とした。これを図-2 のように付着塩分量調査と同じ測点に 1 測点当り 3 枚を設置し、暴露 1 年ごとに 1 枚ずつ回収して電磁誘導式膜厚計で腐食生成物厚さを測定、その後腐食生成物を除去した後の重量変化量に基づき腐食深さを算出した。

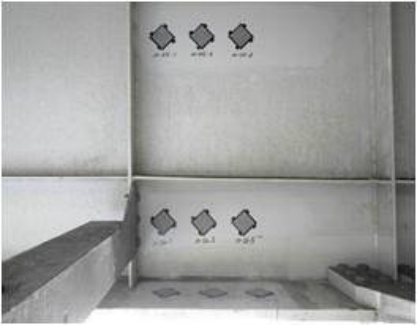


図-2 モニタリング鋼板設置状況

3.3 めれ時間

めれ時間は、温湿度計を 1 橋あたり 2 箇所に設置して温度と湿度の計測を行い、ISO 9223 に規定されている「気温 0℃以上かつ相対湿度 80%以上の時間」に基づき算出した。温湿度計の設置箇所は、桁端部及び一般

キーワード 鋼橋、腐食環境、腐食速度、めれ時間

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 TEL042-791-1943

部の内桁部で極力モニタリング鋼板付近に取り付けることを基本として、降雨時に雨水の影響を受けやすい下フランジ部を避けてウェブ部とした。

4. 調査結果

付着塩分量の平均値の調査結果を図-3に示す。付着塩分量の各橋全桁平均値を比較したが、凍結防止剤散布量や塩害の影響地域などと付着塩分量の関係は見受けられなかった。特に、凍結防止剤をほとんど散布しない天白川橋で非常に高い付着塩分量となっている。本橋梁は塗膜のチョーキングが著しかったため、塗膜に塩分が残りやすかったと思われる。また、桁端部に比べて一般部の方が同等から高い値を示す傾向であった。

モニタリング鋼板を暴露1年が経過した時点で回収し、腐食深さを算出した結果を図-4に示す。腐食深さの傾向は、塩害の影響地域の橋梁や凍結防止剤散布量が多い籠坂橋で大きい傾向がみられている。断面別平均値の比較では、籠坂橋、早川橋及び姫川橋は一般部より桁端部の方が大きい傾向を示し、その他は同等程度である。

ぬれ時間は、測定期間が主に乾燥期の約半年間のみであり、まだ年間を通した測定に至っていないため現時点では暫定値である。本測定期間におけるぬれ時間の割合は概ね20～40%程度で、上長房橋の桁端部と籠坂橋の桁端部及び一般部で40%超の割合であった。

5. まとめ

本研究では、腐食環境と腐食速度の相関を実橋の環境において調査した。今回の調査結果から以下のとおりの相関の傾向を得た。

- (1) 構造部位における腐食深さの傾向は、下フランジ上面が大きく、横断方向では外側の桁外面が大きい(図-5)。橋軸方向では一般部に比べて桁端部の方が大きい。
- (2) 地域における腐食深さの傾向は、塩害の影響地域で大きい。

また、今回の結果では雨がかりの無い桁端部のフランジ上面の測定結果(図-6)において、腐食深さと付着塩分量の相関係数が0.581とやや相関がみられているものの、全般的に「付着塩分量と腐食深さの相関」、「腐食深さと凍結防止剤散布量との相関」及び「ぬれ時間と腐食深さの相関」は明確にはみられなかった。

6. おわりに

今回の調査の結果、暴露開始後1年の少ない期間のデータしかないことから、相関が明確にみられない部分が多かった。今後、暴露を継続してデータを増やし、各相関の精度を高めていく予定である。

参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説、Ⅲコンクリート橋編、2012.3
- 2) 平尾、貝沼、道野、今村、香川、小川：鋼橋に設置したモニタリング鋼板の腐食生成物層の厚さと平均腐食深さの相関評価、土木学会第70回年次学術講演会講演概要集、I-417、P833-834、2015.9

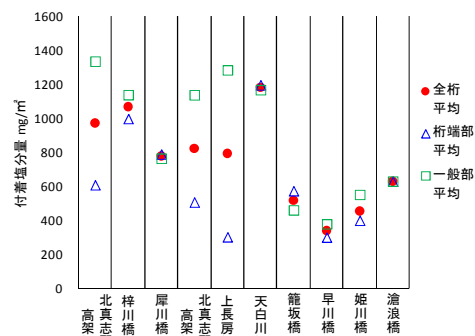


図-3 付着塩分量調査結果(雪氷期・台風期前)

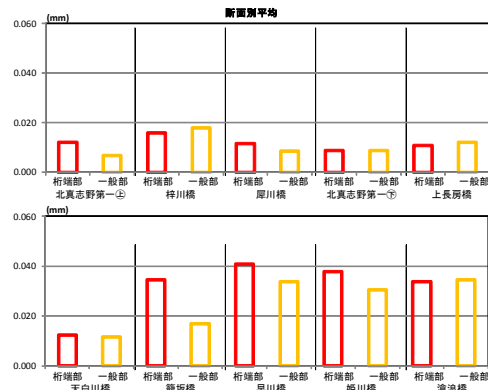


図-4 腐食深さ算出結果

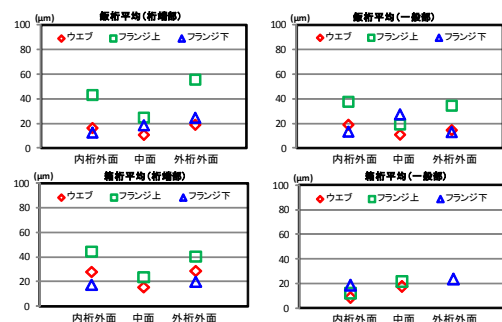


図-5 構造部位別腐食深さ

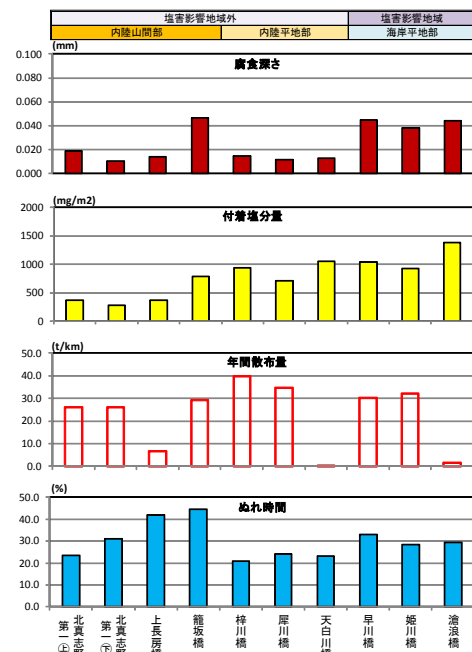


図-6 桁端部下フランジ上面(雨がかり無)の測定結果