

耐候性鋼橋梁の損傷事例と要因の分析 ～実橋調査結果より～

(社) 日本橋梁建設協会 ○正会員 志賀 弘明

(社) 日本橋梁建設協会 正会員 川村 弘昌

(社) 日本橋梁建設協会 正会員 鈴木 克弥

1. はじめに

耐候性鋼橋梁は、建設が本格的に開始されてから 40 年近くが経過し、平成 22 年時点での総建設量は 160 万トンを超えた（社）日本橋梁建設協会調べ）。しかし、その一方で、環境評価や構造細部への配慮が十分でないことにより、部分的に保護性さびが生成されず、腐食損傷が生じている橋梁が報告されている。当協会では、1984 年以来 261 橋におよぶ橋梁の調査を重ねてきた。本論は、この実橋調査データを分析することにより、耐候性鋼橋梁の損傷の状況とその支配的な要因を明らかにすることを目的としている。

2. 実橋調査データ

261 橋の実橋調査データの内訳を表-1 に示す。このうち、離岸距離規定¹⁾を満たしている 154 橋の、調査実施時点での供用年数の内訳を図-1 に、分布を図-2 に示す。これより、調査データは日本全国に分布していることがわかる。ここで、供用期間が短い橋梁では腐食損傷が生じる確率が低いと考えられることから、供用年数が 5 年以上の 134 橋について分析を行った。さらに、この 134 橋のうち、凍結防止剤が散布されることが確認されている 76 橋について、凍結防止剤散布橋梁として分析した。なお、5 年未満の 20 橋のうち、2 橋に漏水による損傷が見られたことを付記する。

3. 損傷事例と要因の分析

(1) 漏水の影響

さびの外観は、さび外観評点¹⁾により評点 1～5 に分類される。評点 1 は補修が必要な状態、評点 2 は要観察状態、評点 3～5 は良好な状態である。134 橋のデータを、桁端部とそれ以外の一般部とに着目し、それぞれ評点 1～2 と評点 3～5 で整理した。図-3 より、一般部では 133 橋中 86%に上る 114 橋が良好な状態にあることがわかる。一方で、14%の 19 橋が評点 1～2 となっている。このうち 32%の 6 橋は、並列・地山近接といった凍結防止剤散布路線では現在避けるべき配置となっている事例であり、68%の 13 橋は漏水によるものである。なお、図-4 に示すように、一般部における漏水の内訳の 8 割近くが床版水抜管であり、その影響が大きいことがわかる。これは、橋面からの漏水が少量ながらも比較的長時間にわたり滴下し、鋼材表面を長時間湿潤状態にするためと考えられる。一方、図-5 に示すように、桁端部では 124 橋のうち 31%に上る 39 橋が評点 1～2

表-1 実橋調査橋梁数

離岸距離規定満足		左記以外
154		107
供用5年以上	供用5年未満	
134	20	
凍結防止剤散布橋梁	左記以外	
76	58	

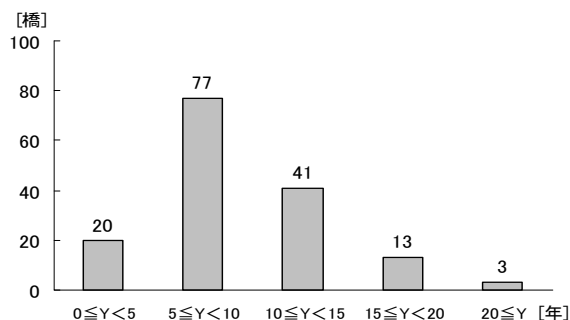


図-1 調査時における供用年数

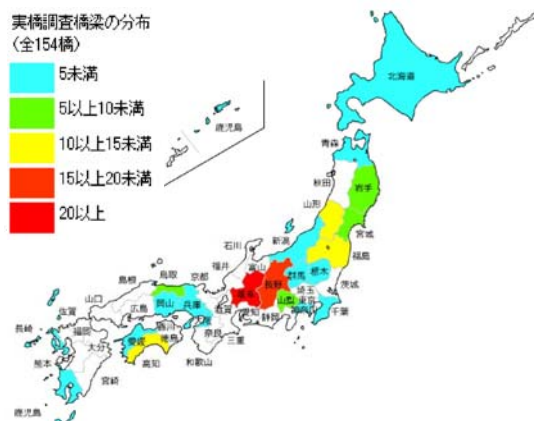


図-2 実橋調査橋梁の分布

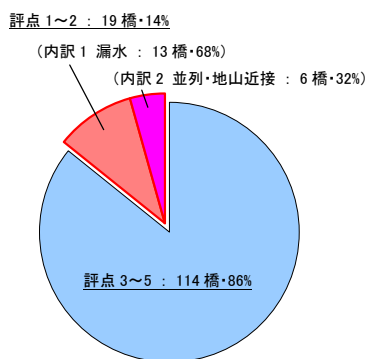


図-3 一般部損傷状況

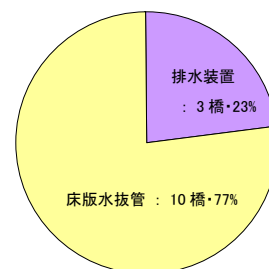


図-4 一般部漏水内訳

キーワード：耐候性鋼橋梁、調査、腐食、漏水、凍結防止剤、維持管理

連絡先：〒105-0003 東京都港区西新橋 6-11 西新橋光和ビル 9 階 (社) 日本橋梁建設協会 TEL：03-3507-5225

となっている。このうち、並列・地山近接配置や多湿環境といった不適切な環境条件を除くと、約 8 割が漏水によるものであり、なかでも、図-6 に示すように伸縮装置からの漏水が 55%と多いことがわかる。また、前述のとおり、供用年数が 5 年未満の 20 橋のうち 2 橋が漏水により損傷していることから、漏水に対しては、耐候性鋼橋梁は塗装橋以上に注意を払う必要があると判断される。

(2) 凍結防止剤の影響

凍結防止剤散布橋梁における一般部と桁端部の損傷状況を図-7 に示す。(1) に比較して、一般部では評点 1～2 の割合が 1 割程度多く、桁端部ではほぼ同じである。それぞれにおける漏水の影響は(1)と同等であることから、凍結防止剤散布橋梁では、漏水の影響がより大きいことがわかる。また、並列・地山近接といった不適切な環境条件や漏水を除くと、凍結防止剤が飛散することによる損傷は見られない。

4. まとめ

本論で分析した実橋調査データに関して、以下の傾向が明らかとなった。

- 適切な環境条件、構造条件および維持管理がなされる前提においても、漏水のようなアクシデントに備える必要がある。一般部における床版水抜管と桁端部における伸縮装置が、漏水の大きな要因である。
- 不適切な配置の橋梁を除き、凍結防止剤の飛散による損傷は見られなかったが、影響がないということではなく、実際に損傷を引き起すレベルを把握することが、今後の課題である。
- 漏水に凍結防止剤が混入すると、腐食速度が加速する可能性があるため、凍結防止剤散布橋梁における漏水には、特に注意が必要である。

今後は、漏水に対する構造詳細の検討が重要であり、例えば図-8 に示すような構造詳細²⁾の採用が必要である。さらに、漏水の影響が顕著な桁端部への対策案³⁾を図-9 に示す。これは、桁端塗装とその端部の水切り板によって桁端部と一般部を完全に縁切る構造であり、不慮の漏水があったとしても、通常の塗装橋と同等の耐久性を有する橋梁として供用できるものと考えられる。

これらの知見は 134 橋の調査結果によるもので、必ずしも一般に広く適用できるものではないが、耐候性鋼橋梁の腐食損傷に顕著な影響をおよぼす要因を把握できたことの意義は大きいものと考えられる。なお、実橋調査は、橋梁管理者および日本鉄鋼連盟の御協力のもと実施してきたものであり、ここに記して感謝いたします。

参考文献： 1) (社)日本道路協会：鋼道路橋塗装・防食便覧，平成 17 年 12 月，

2) (社)日本鉄鋼連盟・(社)日本橋梁建設協会：耐候性鋼の橋梁への適用， 3) (社)日本橋梁建設協会：耐候性鋼橋梁の手引き，平成 25 年

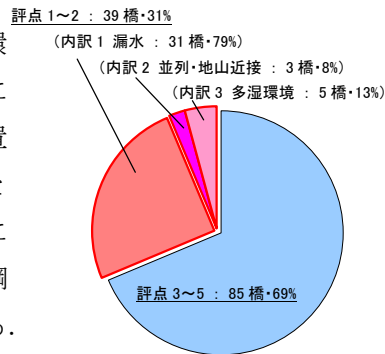


図-5 桁端部損傷状況

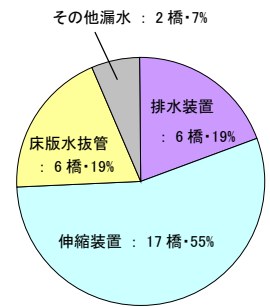


図-6 桁端部漏水内訳

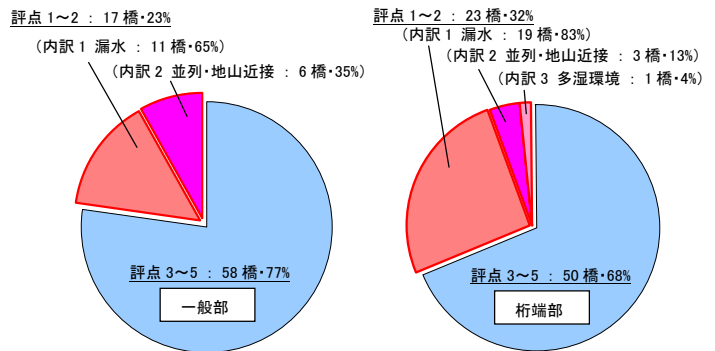
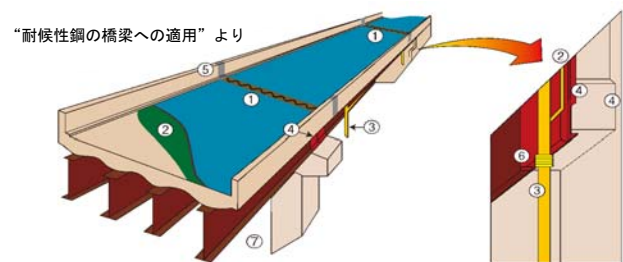


図-7 凍結防止剤散布橋梁の損傷状況と要因



- ①伸縮継手 非排水型を採用する。
 ②床版 信頼性の高い防水層を設置する。
 ③排水装置 床版水抜管を設置し、確実に桁下まで導水する。
 ④桁端部 桁端部を塗装する。桁ウェブやバラベットの切り欠きを設ける。
 (漏水および湿気対策と維持管理性の向上)
 ⑤壁高欄 継ぎ目へ止水工を設置する。
 ⑥構造詳細 水切り板等を設置する。
 ⑦風通し 植生に覆われる等、常に湿度が高くなるような環境は改善する。

図-8 耐候性鋼橋梁に推奨される構造詳細

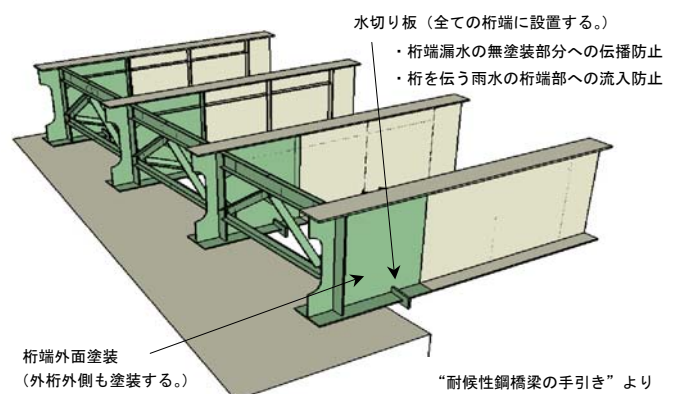


図-9 推奨される桁端塗装の詳細