

耐候性鋼橋梁新設時に配慮すべき事項について

九州工業大学 学生会員 ○野田 沙絵 九州工業大学 学生会員 坂口 哲也
九州工業大学 正会員 山口 栄輝 九州工業大学 正会員 久保 喜延

1. はじめに 近年、ライフサイクルコスト(LCC)低減を目的として、耐候性鋼橋梁の採用が多くなっている。公共投資が減少するなかで社会資本整備を進めていかねばならない昨今の状況を考えれば、今後も耐候性鋼橋梁の採用は増加していくと予想される。しかしながら、多くの耐候性鋼橋梁が建設されているにもかかわらず、そのパフォーマンス(さび状況)については十分に把握されていないのが実状である。このような状況に鑑み、過去2年間で九州北東部・南東部の耐候性鋼橋梁を対象にさびの実態調査を行った¹⁾。調査結果によると、対象橋梁は概ね良好な状態にあると結論づけられる。ただし、局所的なものに限られているとはいうものの、レベル1、2のさびを有する橋梁も存在しており、懸念される。そこで本研究では、局所的にも粗いさびが発生しないよう、新設時に配慮すべき事項を整理し、改善策を提案する。

2. 調査結果

(1) 構造全体評価と局所評価 調査橋梁のうち、局所評価でレベル1、2のさびを有するものはそれぞれ8橋、13橋であった。セロテープ試験を行った橋梁は45橋であるから、一見、レベル1、2のさびがかなりの割合で生じているように思われる。しかしながら、好ましくないさびの発生は、いずれの場合においても桁端のごく一部に限られており、決してこれらが橋や部材の代表的なさびレベルになっているわけではない。

(2) 好ましくないさびの発生要因 レベル1、2のさびが発生した原因としては、①伸縮装置からの漏水；②排水ホース・スラブドレン管からの漏水；③コンクリートスラブからの漏水(遊離石灰)；④狭空間による湿気(隣接桁との間隔および橋台上での桁下空間が狭い構造や地形の関係で桁端部がコンクリート壁面で囲まれている)；⑤植生による湿気；⑥トラス橋の格点部(格点部は草や葉、土、剥離したさび、結露水等がたまりやすい構造となっているので、腐食環境が整いやすい状況にある)などが挙げられる。これらのことにより、レベル1、2の好ましくないさびが発生したものと推察される。

3. 新設時に配慮すべき事項 これらのことは大半が設計段階からきちんと対処していたら防ぐことができていたと考えられる。そこで以下に各部位ごとに新設時に配慮すべき点を整理し示す。

(1) 床版 信頼性の高い防水層を設置する^{2), 4), 5)}。

(2) 伸縮装置 伸縮継手は非排水型を採用する^{2), 5)}ことが絶対条件にある。万が一伸縮装置の破損等により漏水が生じる際の事態に備えて設置される伸縮装置裏の樋に付けられるゴム管は、桁下フランジより低い位置まで伸ばし、桁に排水がかからないようにする必要がある。また伸縮装置の形式が変更される箇所は、十分に連続させて隙間のない構造としなければならない²⁾。

(3) スラブドレン管 ドレン管の先端は、桁下フランジより低い位置まで伸ばす²⁾。もしくは先端に排水ホースを設置し、桁下に誘導する⁴⁾。また防水層やドレン管の不具合が原因でドレン管に遊離石灰のつららが生成されることがあるので、設計・施工を行う際に注意が必要となる。

(4) 排水管 排水管のジョイント部はシールする²⁾。垂れ流しの場合は管の先端位置を十分下げて桁に排水がかからないようにし、またスラブドレン管を排水管に接続する(フレキシブルジョイント)^{4), 5)}。

(5) 桁端部 ①通風性、点検員の通行・補修作業スペースを確保するため、パラペットと端横桁/端対傾構との間に500mm以上の遊間を設ける⁵⁾。

② 必要に応じて、ウェブに切り欠きを設ける(図1)^{4), 6)}。

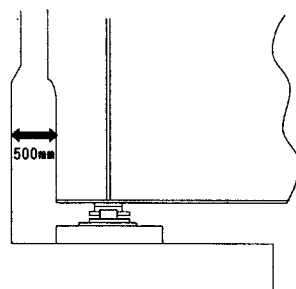


図1 桁端部の構造例

②桁端部がコンクリート壁面で覆われて、通気性が悪くなるような構造は避ける¹⁾。③草木が生い茂って部材を覆わないように注意する¹⁾。④支承部空間（図2）について鉸桁のさび調査結果（図3）により、橋座と主桁下フランジ間の空間が30cm以上確保されていれば、主桁下フランジの好ましくないさびの発生は抑制できる。したがって、この空間は少なくとも30cmは取ることが望ましい¹⁾。

（6）塗装 耐候性鋼橋梁は塗装を必要としないが、桁端部においては好ましくないさびが発生しやすいので、橋座上に位置する部位は、すべて重防食塗装を施す（図4）^{4), 5), 7)}。また箱桁の内面は完全な密閉状態とならず風通しも悪いため、雨水の浸透や結露水により常時湿潤状態となりやすい。このような箇所では安定さびの生成が困難となるため、箱桁内面に塗装を施す⁷⁾。

（7）橋座 伸縮装置の損傷等により、橋座に水や土が溜まり、腐食環境を悪化させている例がある。このようなことが生じたときに備えて、橋座に傾斜をつけるなどの工夫をする（図5）^{1), 5)}。

（8）箱桁 桁端に排水孔を設ける場合、水切りがよくなるよう配慮する³⁾。また直接雨水のあたるフランジ外側の突出幅を15～20mm程度に小さくし、雨水や結露水の滞水を防止する⁷⁾。

（9）その他 供用後も降雨に曝される部位において、流れさびが外観上無視できない場合には表面処理を施す。特に下路橋において耐候性鋼材を裸使用すると、高欄や路面がさび汁で汚れ美観を損なうことが多いため、適切な表面処理を施すことが望ましい¹⁾。

4. まとめ さびの腐食状況調査の結果をもとに、新設時に配慮すべき事項について各部位に分けて整理を行った。これにより設計段階における問題点を改善することができると考えられる。100年という設計供用期間を考慮したLCCミニマム橋を実現させるためには、設計・施工時に対策を練らなければならない。初期の建設費は若干高くなることになるが、維持管理コストが抑制されることによって、LCCの低減が期待される。しかしながら、設計時には予測できない伸縮装置の損傷等は定期的な橋梁点検を行い、適切な処理を施すことが必要となってくる。このようなことが耐候性鋼橋梁の長寿命化を実現する上で非常に重要と考えられる。

参考文献

- 1) 山口他：九州北東部、南東部における耐候性鋼橋梁のさび状況、構造工学論文集 Vol. 50A, 2004年（掲載予定）
- 2) 技術委員会、維持補修委員会：防錆・防食特集－防錆・防食技術への取り組み－その1、虹橋、62号、日本橋梁建設協会、pp. 21-56、2000年
- 3) 鋼材倶楽部、日本橋梁建設協会：無塗装耐候性橋梁米国実態調査報告書、1998年
- 4) 日本鉄鋼連盟・日本橋梁建設協会：耐候性鋼の橋梁への適用、2003年
- 5) 渡部：平成14年1月23日資料、2002年、日本橋梁建設協会無塗装橋梁部会
- 6) 日本道路公団：設計要領－第二集橋梁建設編、1998年
- 7) 日本鉄道建設公団：無塗装鋼鉄道橋設計施工の手引き、1999年

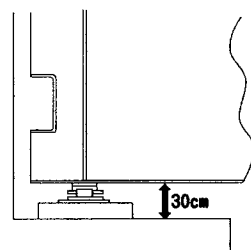


図2 支承部空間

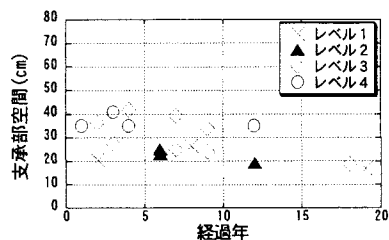


図3 下フランジ下面のさびレベル（局所評価）と支承部空間、経過年（鉸桁橋）

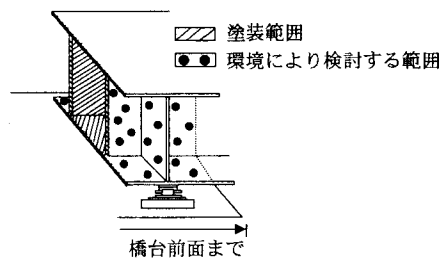


図4 重防食塗装の範囲

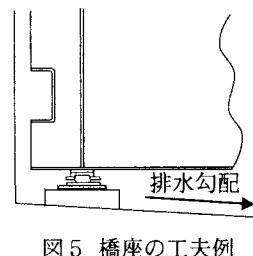


図5 橋座の工夫例