

鋼道路橋に対する高機能鋼材の適用性検討

土木研究所	正会員	○村井 啓太	日本鋼構造協会	正会員	志村 保美
土木研究所	正会員	澁谷 敦	日本橋梁建設協会	正会員	小林 裕輔
本四高速(株)	正会員	大谷 康史			

1. はじめに

平成 29 年の道路橋示方書改定において、道路橋の設計供用期間について 100 年を標準とすることが規定され、平成 30 年 1 月 1 日以降、新たに設計に着手する道路橋に適用される。それに合わせて、既存の道路橋も維持管理費を縮減するために、長寿命化されることが期待されている。鋼道路橋の長寿命化における課題は、腐食と疲労の問題への対処である。土木研究所が中心となっている「耐久性向上のための高機能鋼材の道路橋への適用に関する共同研究」では、高い耐食性能を有する高機能鋼材を適材適所に用いて、橋の耐久性能を向上させることを目的に取り組んでいる。本稿では、この共同研究における取り組み内容について紹介する。

2. 鋼道路橋の腐食の現状

最初に、研究の発端となった既存の鋼道路橋の防食および腐食の現状について述べる。鋼道路橋の防食方法で最も一般的なものが塗装である。塗装は、一般的な環境での耐久性は十分あるものの、海岸付近の環境や雪氷対策で冬期に凍結防止剤を頻繁に散布するなど、腐食環境が厳しい橋梁では塗装の劣化が早く、塗膜の劣化や割れ等の点検に加えて、補修塗装、塗替え塗装等の維持管理にかかる負担が大きい(写真-1)。特に、山間部などアクセスが不便な橋梁や管理路が十分に設置されていない橋梁では足場設置費等の費用が多額となる。また、耐候性鋼板も腐食環境が厳しい場所では、さびの進展の抑制が期待できる保護性さびの生成が十分でなく、腐食が生じている箇所が見受けられるなど、使用地域が限定される(写真-2)¹⁾。亜鉛めっき等のめっきも防食方法として一般的に用いられるが、めっき槽の大きさにより製作できる大きさが制限されるため、鋼道路橋においては主に橋梁付属物である、管理路、鋼製支承、照明柱等が適用対象となっており、環境の厳しいところでは、早期に腐食している事例が見られる(写真-3)。



写真-1 塗膜の劣化事例



写真-2 耐候性鋼板の腐食事例

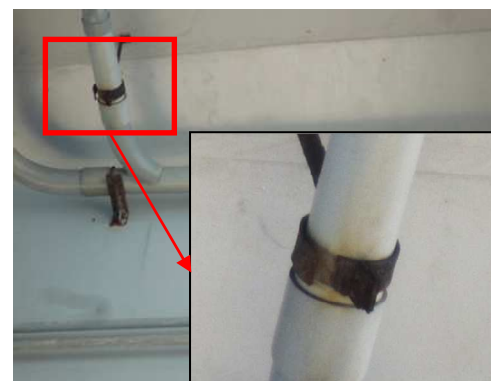


写真-3 亜鉛めっきの腐食事例

そのため、無塗装でも高い防食性を発揮し、塗装にかかる維持管理費の削減が期待でき、かつ、使用地域を限定しない高い耐食性能を有する高機能鋼材のニーズが高まっている。

3. 対象とする高機能鋼材の選定と適用性検討

高い耐食性能を有する高機能鋼材としてステンレス鋼に着目した。ステンレス鋼の土木構造物への適用については、これまで各機関で検討がなされており、例えば文献 2) などがある。一方で、ステンレス鋼は普通鋼に比べて製造コストが高いため、LCC 上適用効果が高い

キーワード 鋼道路橋, 防食, 腐食, ステンレス鋼, 異種金属接触腐食

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研)土木研究所 構造物メンテナンス研究センター TEL 029-879-6773

部位に限定して使用されることが有効と考えられる。なお、ステンレス鋼を SM 材などの炭素鋼と組み合わせて使用する場合、両者間の電位差により異種金属接触による著しい腐食が炭素鋼側に生じる可能性がある(写真-4)。そのため、異種金属接触腐食を防ぐために適切な方法で電氣的な絶縁を行う必要がある。また、ステンレス鋼の非線形特性や低い降伏比が、構造部位に与える影響が明らかでないといった耐荷性能に関わる課題もある。これらの理由により、橋梁分野においては基準化に至っていないのが現状である。そこで、今後検討すべき課題を整理し、図-1 に示す実用化に向けた検討フローに取りまとめた。主要な検討項目の内容及び一部検討結果について以下に記す。



写真-4 異種金属腐食事例

①適用箇所・鋼種の選定

ステンレス鋼にも多くの種類があるが、流通性、防食性能等を比較し、SUS304 および SUS316 を選定した。適用箇所については、腐食による損傷が多く報告されている桁端部や、交換可能な対傾構および横構とした。

②絶縁仕様の選定

ステンレス鋼と炭素鋼のボルト接合部における絶縁は、異種金属接触腐食を防ぐために必須であり、絶縁仕様候補として塗装型 2 種、フィラープレート型 2 種を選定した。

③すべり耐力試験

ステンレス鋼と炭素鋼の異材摩擦接合継手における絶縁仕様のすべり耐力を確認するため、選定した絶縁仕様のすべり耐力試験を行った。

④屋外暴露試験

絶縁部が十分な耐久性を持っているかを検証するため、促進試験及び屋外暴露試験を行う計画である。

⑤部材の耐荷性能の把握

ステンレス鋼を細長比パラメータの比較的大きい領域で使用した場合の耐荷性能を確認するため、ステンレス製の山形鋼や CT 鋼を用いた長柱試験を実施した。

⑥ステンレス鋼の特性を考慮した解析的検討

腐食の生じやすい桁端部や、横構および対傾構など、橋を構成する鋼部材の一部にステンレス鋼を使用した場合の耐荷性能について、解析的に検討を行う予定である。

4. おわりに

本研究は、土木研究所、日本鋼構造協会、日本橋梁建設協会、長岡技術科学大学、長岡工業高等専門学校、早稲田大学、本州四国連絡高速道路で実施しており、検討結果については別途報告する。

【参考文献】

- 1) 玉越ら：耐候性鋼橋の外観性状によるさび状態の評価法に関する研究，国土技術政策総合研究所資料_第 828 号，2015. 2.
- 2) 日本鋼構造協会：ステンレス鋼土木構造物の設計・施工指針（案），2015. 11.

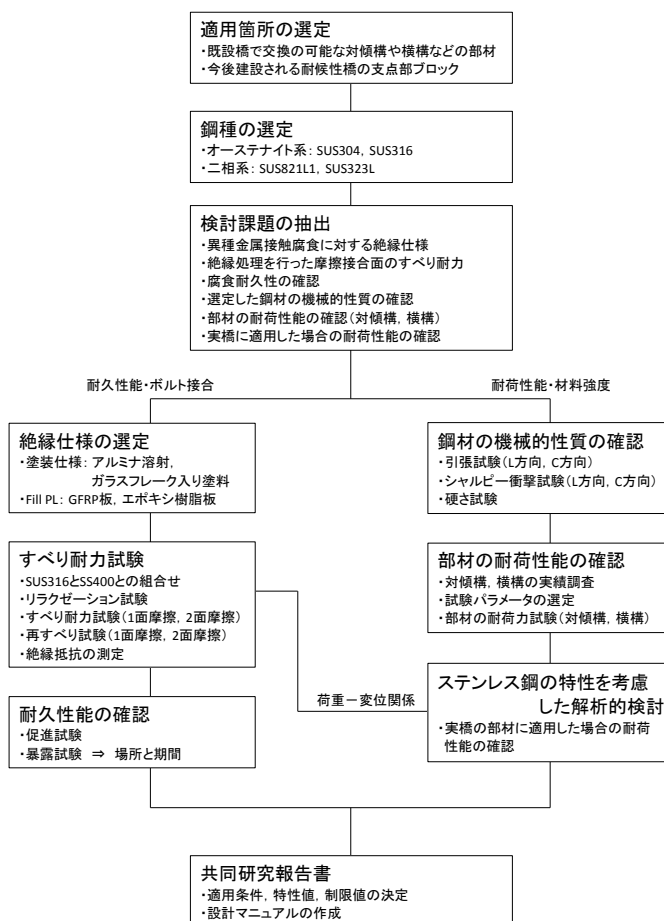


図-1 研究の全体フロー