

JR東日本管内における鋼橋のき裂変状の特徴および今後の維持管理についての検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小林 亜沙子
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 加藤 健 二

1. 概要

JR東日本管内の在来線の鋼橋は全部で約12,000連あり、80年以上のものが半数である(図-1)。これらの維持管理として、在来線の構造物に対して、2年を超えない定期的な検査の他に、10年を越えない周期で入念な目視により構造物の詳細な点検を行う特別検査を実施している。鋼橋の変状として挙げられる内容としてき裂がある。JR東日本管内の構造で約半数を占める上路鈑桁を対象にき裂の発生箇所の特徴を整理し、今後の維持管理上の留意点についてまとめた。

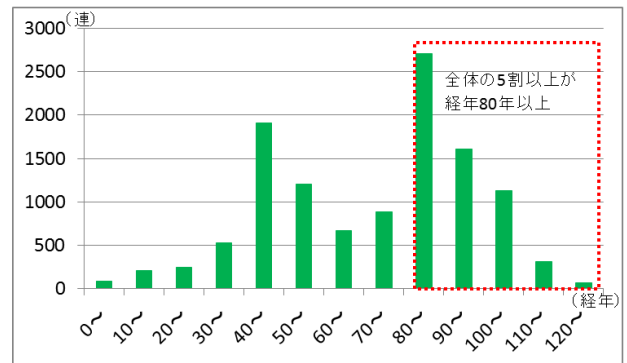


図-1 鋼橋の経年と連数

2. 調査方法

今回在来線の鋼鉄道橋における過去の補修も含め、これまでに発生したき裂変状データを対象に、具体的なき裂の状況の確認や、き裂の発生した桁の構造諸元、構造ディテール、支点部変状等の併発状況の確認を行った。鋼橋の構造別に分類したものが図-2である。上路鈑桁について詳細に調査することで維持管理の着眼点と課題を捉えることとした。

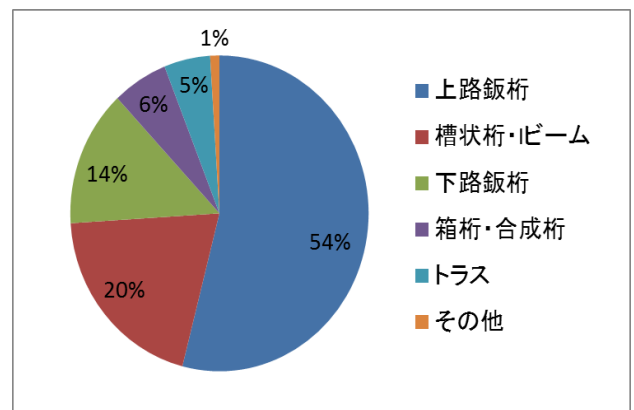


図-2 構造別割合

3. 調査結果

上路鈑桁でき裂変状が生じた部位を確認したところ、下フランジ支点部付近で多く発生していることがわかった(図-3)。また、溶接補修・補強箇所に関しても過去に支点部の補修後に再変状が出ているものもあった。

そこで、支点部の支承構造について着目した。

上路鈑桁で用いられる支承部の構造は、平板支承、線支承構造に分けられる(図-4)。

平板支承については、明治、大正ごろに開業した古い線区に多く見られる構造であり、線支承とは、桁のたわみによる回転に追従できる構造として1919(大正8)年に標準設計として採用された構造である。

それぞれの支承構造について、変状の発生率および支点沈下や腐食等其他の変状が同一桁で発生しているかどうかについて確認した。

平板支承については、従来からき裂・腐食の弱点であることが知られており、1~3級線だけではなく、4級線でも比較的多くのき裂変状が発生していたことがわかった。また、腐食や支点沈下によりき裂が発生した併発もあることがわかった(図-5)。

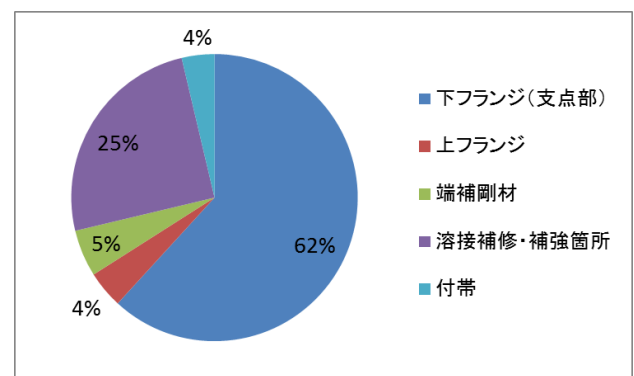


図-3 上路鈑桁の変状割合

キーワード： き裂、支点沈下、平板支承、線支承

連絡先： 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル 4F 構造技術センター Tel : 03-6276-1251

線支承については、4級線ではほとんど発生していないが、支点沈下等により併発してき裂が発生しているものが多くあることがわかった(図-6)。

ここで、線路等級とは、輸送量や重要度に応じて線区、区間別に等級を1～4級線に分けている。各線区、区間は、通過した列車トン数の年間の累計で各線区の線路等級を分けているものである。首都圏の主な線区に関しては、1級線であり、4級線は比較的少ない輸送量の線区である。

以上の結果より、上路鉸桁の変状の特徴として次のことがいえる。

①上路鉸桁では、下フランジ支点部付近のき裂が発生し易く、1～3級線の変状発生率と比較しても線支承よりも平板支承で2倍近く生じやすいことがわかった。

②平板支承では、線路等級の低い線区でもある程度き裂の発生が確認された。支点沈下に加え、腐食変状を併発しているものが比較的多くあることがわかった。これらの変状がき裂の発生に影響しているものと想定される。

③線支承では、支点沈下を併発しているものが比較的多くあるとわかった。これらはき裂発生に影響しているものと想定される。

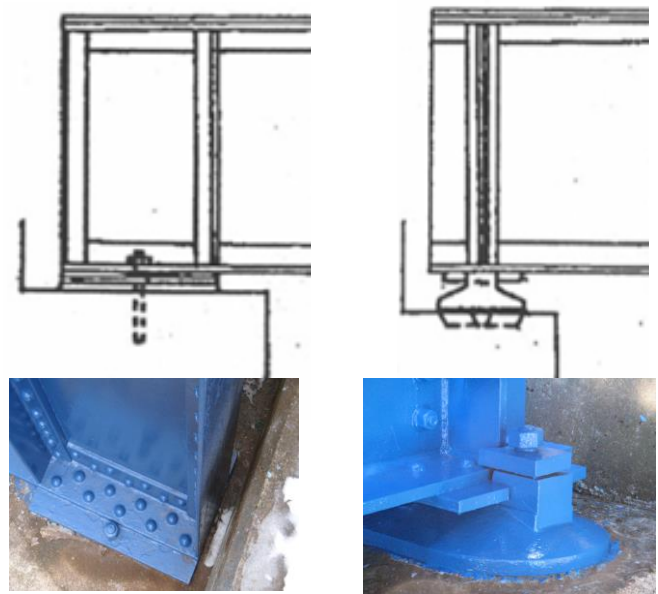
平板支承は腐食変状についても弱点であることが知られている。適切な塗替塗装に加え、排水処理や、土砂等が堆積しないような環境改善を図ることが必要である。また、線支承に関しては、支点沈下の影響が大きいと考えられるため、き裂が発生する前に、早期の支点沈下の把握や沓座等の支点部補修の処理をすることが今後の維持管理をする上で重要であると考ええる。

4. まとめと今後の課題

JR東日本管内の在来線鋼橋のき裂変状について調査したところ、上路鉸桁の特徴的な変状は下フランジ支点部付近の変状が多く、列車本数や荷重条件の厳しい線区では相対的に発生率が高いことをデータとして再確認できた。また、支承構造については、線支承に比べ、平板支承の方で相対的に発生率が高かった。支点沈下や腐食変状によって将来き裂が発生する可能性があることから、検査時に支点沈下や腐食状況等を確実に把握し、計画的な措置方法を検討することが必要と考える。そして、補修後の変状が再発しないように、補修後の結果や新たな弱点が生じないような分析を行い、補修方法の標準化に努めていくことで、補修後の再変状を防止でき適切な維持管理ができるものとする。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編)鋼・合成構造物，丸善，2007.1



平板支承

線支承

図-4 支承構造

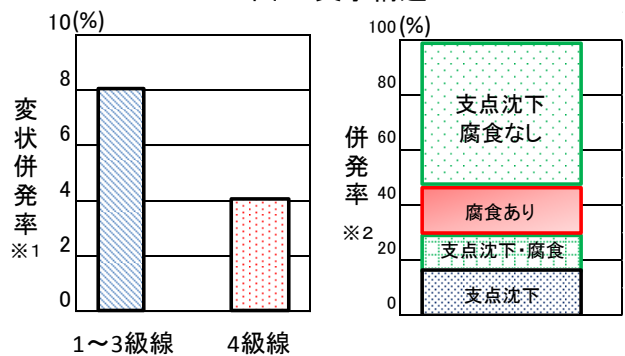


図-5 平板支承

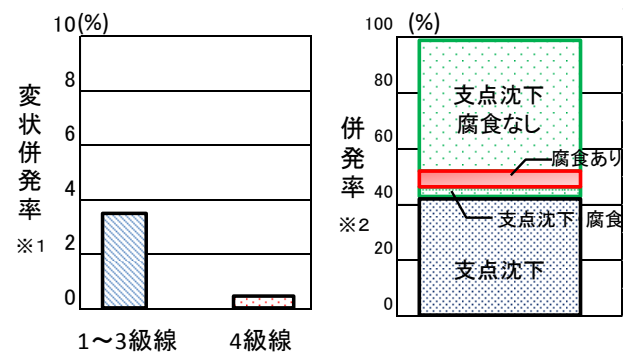


図-6 線支承

※1 変状発生率=き裂発生桁数/同設計年代桁総数

※2 併発率=き裂発生桁数の中で、支点部腐食または支点沈下変状記録のあるものの割合