

高齢化した鋼プラットトラス橋の腐食損傷にみる維持管理上の留意点

荒谷建設コンサルタント 正会員 ○加納 匠 広島大学大学院 学生会員 福田 洋頭
 中電技術コンサルタント 正会員 清水 光男 株式会社ウィズソル 正会員 渡 弘明
 八千代エンジニアリング 非会員 吉岡 正幸

1. はじめに

高齢化した鋼トラス橋にとって腐食は代表的な損傷要因であり、腐食減肉が進展すると部材の破断や座屈等の安全性を脅かす事態に発展する。このことから、重大な腐食が確認された高齢化鋼トラス橋に対する健全度評価、補修補強、その後の点検（モニタリング）を含む維持管理は非常に重要な問題であり、損傷の現況と想定する供用年限を鑑み、余寿命を見据えた具体的な維持管理方針を決定すべきである。

そのような中、高齢化したインフラ構造物の維持補修技術検討委員会（土木学会中国支部）では、活動の一環として広島県内で供用中の曲弦プラットトラス橋（橋齢 96 年）の詳細な腐食損傷調査を行う機会を得た。本稿では、この調査で明らかになった本橋の腐食損傷の特徴や主原因、補修部の再劣化などの概況について報告する。また、本調査結果を踏まえ、本橋の今後の維持管理に対する留意点を考察する。

2. 調査対象の橋梁

調査対象橋梁は 1921 年の竣工後、1960 年に現位置に移設され 57 年間供用されている 2 径間単純曲弦プラットトラス橋である。本調査では、腐食の顕著な左岸側の主径間を調査対象とした（図-1）。本橋の部材は、平鋼・山形鋼・溝形鋼等を組み合わせ、レーシングバー、ガセット、タイプレート等を用いたリベット接合によって組み立てられた構造となっており、部材どうしの複雑な部材交差部が多く存在する。また、本橋は 2012 年に一部の鉛直材に孔食による貫通孔が確認されたため、当て板による応急補修が部分的に施されている。本橋に関する既存の資料は、ほぼこの補修設計資料のみであるため、本調査では床組を中心に、断面寸法の測定を実施した。塗装については、1972~2012 年の間に少なくとも 4 回の塗替えが実施されており、3 種ケレン+A 塗装系（フタル酸樹脂系）が適用されている。

3. 主構部材の腐食損傷

腐食損傷調査は、主構部材を対象に橋上から橋梁点検車および高所作業車を使って実施した。減肉量は腐食箇所をハンマーやワイヤブラシで除去した後、デプスゲージ等にて計測し、確認として超音波厚さ計にて近傍残肉厚を測定した。計測機器が適用できない狭隘部については、減肉部に押し当てて形取りした油粘土を用いて計測した。図-2 に調査結果から得た主な腐食損傷の位置を◆印で示す。図では、腐食損傷の中でも貫通孔または近接目視により確認された減肉の顕著な腐食をプロットしている。また、図中の▲印は 2012 年の定期点検で確認された孔食による貫通孔を示す。これらの図から、上流側・下流側共に鉛直材の損傷が著しいことが分かる。スパン中央付近における上弦材近くの損傷は、写真-1(a)(b)に示すような対傾構と鉛直材の接合部における局所腐食であり、両部材が隙間なく接合されているため、滞水しやすく土砂や鳥糞も堆積している状況であった。橋端付近の鉛直材に腐食が見られないのは、スパン中央よりも鉛直材の部材幅が広いこと、排水性が比較的良好であったことと考えられる。下弦材付近の鉛直材の腐食は、写真(c)に示すようなガセット境界での溝状腐食であり、貫通孔に進展していた。上流側は以上に述べた腐食が主な損傷箇所であったが、下流側では上流側と同様の傾向に加え、鉛直材の中間部においてレーシングバーと溝形鋼の境界部周辺に腐食が点在しており、この損傷は特定の鉛直材（V5、V9）に集中していた。当て板補修部には顕著な再劣化は無いが、写真(d)に示すように母材との接合部からの錆汁が確認さ

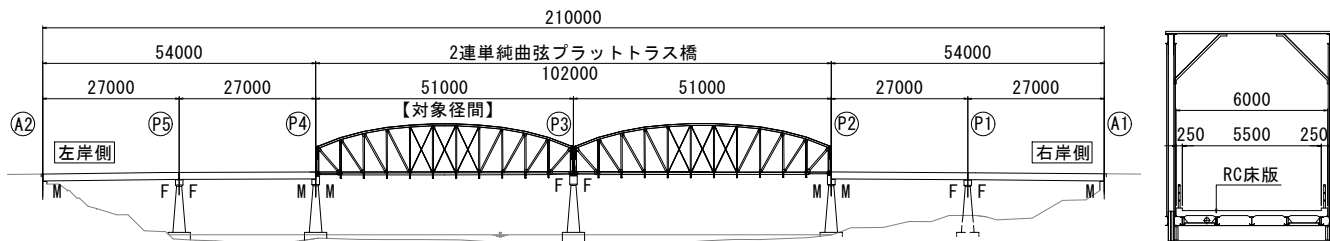


図-1 全体一般図

キーワード 孔食、溝状腐食、塗装塗替え、プラットトラス橋、接合部、当て板補修

連絡先 〒730-0831 広島市中区江波西1丁目25番5号 (株)荒谷建設コンサルタント TEL:082-234-5661

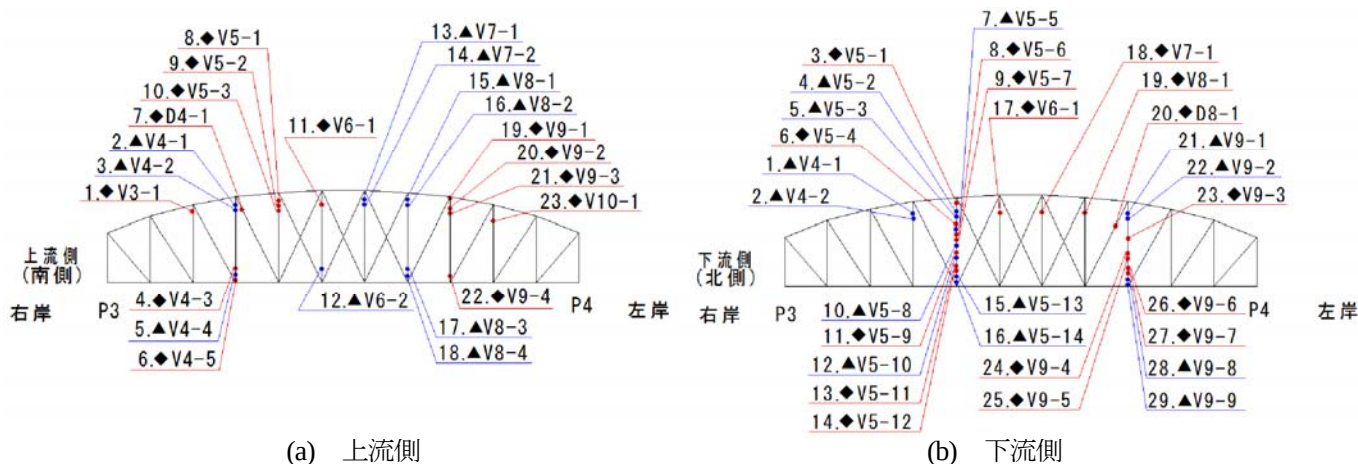


図-2 主な腐食損傷の位置

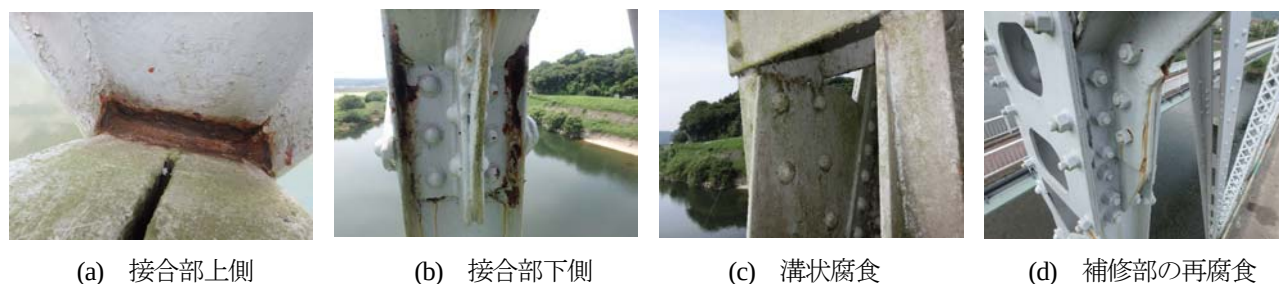


写真-1 代表的な腐食損傷

れた。いずれの腐食も部材が接合する狭隘部で生じており、錆の完全除去が難しくケレン不良に起因する塗膜割れから腐食が進展していると考えられる。その他には、下弦材ウェブの部材軸方向に溝状腐食が確認された。これについてはRC床版の上下面と位置がほぼ一致していること、ほぼ全ての下弦材にみられることから、移設前の旧床版と下弦材との接触部の隙間腐食と考えられるが、当該箇所については塗膜も健全であり、今後顕著な進展は無いと判断できる。

4. 今後の維持管理における留意点

本橋のように部材交差部の多いトラス橋では、狭隘部ほど腐食しやすくケレンの作業性が著しく悪いことから錆の除去が不完全となり、短期間で腐食が進展する。このことから、狭隘部を想定したケレン技術の確立と現場への適用が強く望まれる。また、今回の調査では、部材の中央部や凹凸の無いウェブ等では、膜厚が 300~500 μm 程度で概ね健全であったのに対し、ガセットやレーシングバー、添接板などの段差を有する部材境界部付近では、垂れなどによる塗り斑ができ 1000 μm を超える箇所が確認され、塗膜割れを生じていた。また、一般的に上弦材上面といった紫外線等による塗装風化を生じやすい箇所では膜厚の減少が想定される。

これらのことを踏まえ、顕著な腐食が生じている箇所と健全な箇所について、同一のケレン方法や塗装方法で補修対応することは難しく、この種の鋼橋を合理的に維持管理するためには、腐食損傷の箇所や状況に応じて、施工方法、塗装の種類等を細分化して適用することも視野に入れる必要がある。また、本調査結果から、部材を流れる雨水の導水経路に配慮した対策を考えることが非常に重要であり、添接板等によって物理的に滞水しやすい構造詳細には特に注意が必要と考えられる。さらに、残りの供用年数に応じて、腐食が今後さらに進展する可能性も含めた慎重な判断が求められる。以上のことから、その部分に腐食が発生・進展する過程を辿った上で、その過程を絶つ視点に立って考えることが、腐食に対する維持管理の基本スタンスとなる。

謝辞

本調査研究は、広島県、高齢化したインフラ構造物の維持補修技術検討委員会（土木学会中国支部）および構造物の維持補修技術研究会（RAMS）を中心とした産官学連携活動による成果の一部である。活動に当たっては多大なご支援を頂いており、ここに記して関係各位に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 佐竹亮一, 米倉亜州夫, 藤井堅, 海田辰将: 老朽化鋼トラス橋の耐荷力評価に関する解析的検討ー【中間報告】高齢化したインフラ構造物の維持補修技術検討委員会ー, 第 68 回土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.35-36(I-18), 2016.5.