

鋼トラス橋連結部材の取替えによる補強効果の検証

J R 東日本(株) 正会員 ○岡澤 亮太
 J R 東日本(株) 鈴木 希
 J R 東日本(株) 正会員 井口 重信

1. はじめに

鋼トラス橋の全般検査において、ガセットプレートなどの連結部材に欠損や腐食による板厚減少のある箇所が見つかった。写真-1にケレン作業後の損傷箇所を示す。欠損の規模や板厚減少量などは比較的軽微であったが、耐久性を考えて当板等による補強を行うこととした(写真-2参照)。そこで、補強前後において、列車通過時の連結部材や主桁に発生する応力を測定し、補強効果を検証したので以下にその概要を示す。



写真-1 損傷箇所の例

2. 対象構造物の概要と変状

対象の橋りょうは、橋長 205m、9 径間連続鋼鉄道橋のうちの 1 連で、支間約 47m の上路プラットトラス橋である。架設年は 1924 年、経年 85 年である。図-1 に構造の概要を示す。なお、図-1 の○数字の箇所は、後述する応力計測箇所である。



写真-2 補強箇所の例

発生していた変状は、①主構下ラテラルガセットの腐食およびリベット弛み、②縦桁上ラテラルのボルト・リベット弛み、③縦桁補鋼材リベット弛み、④縦桁横桁連結部のセットボルト弛み、⑤縦桁支点部の縦桁下フランジ山形鋼の亀裂、などであった。特に、縦桁支点部の横桁との連結箇所付近に損傷が多く見られた。

3. 補強概要

当橋りょうは塗装の劣化も見られたので、塗り替え塗装と共に、当板による補強と下弦材プレートの交換などを行った。当板による補強は、既設のリベット孔にあわせて孔明けした補強材(PL-12~22mm)を、リベットあるいはHTBにて締結して行った。補強状況を写真-2に示す。当板による補強は、縦桁と横桁の接合部を中心に全部で 24 箇所、下弦材プレートの交換は 4 箇所行った。

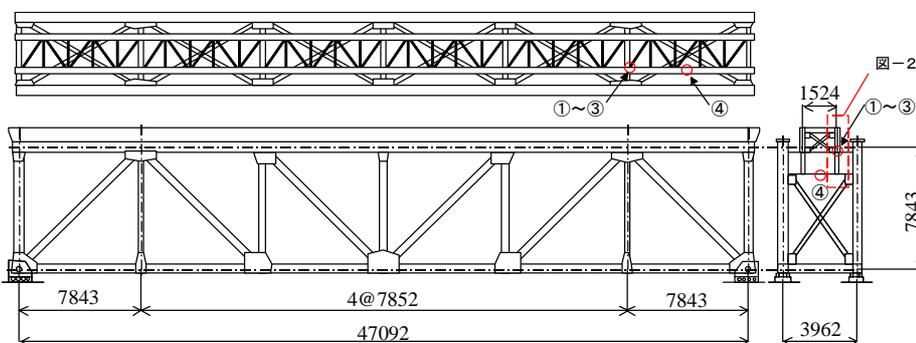


図-1 対象橋りょうの概要図と応力計測箇所

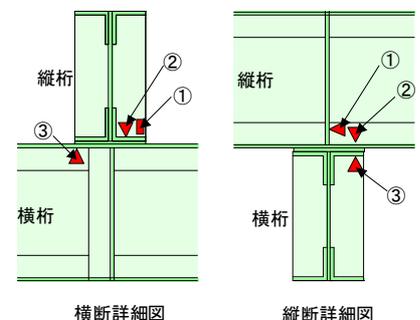
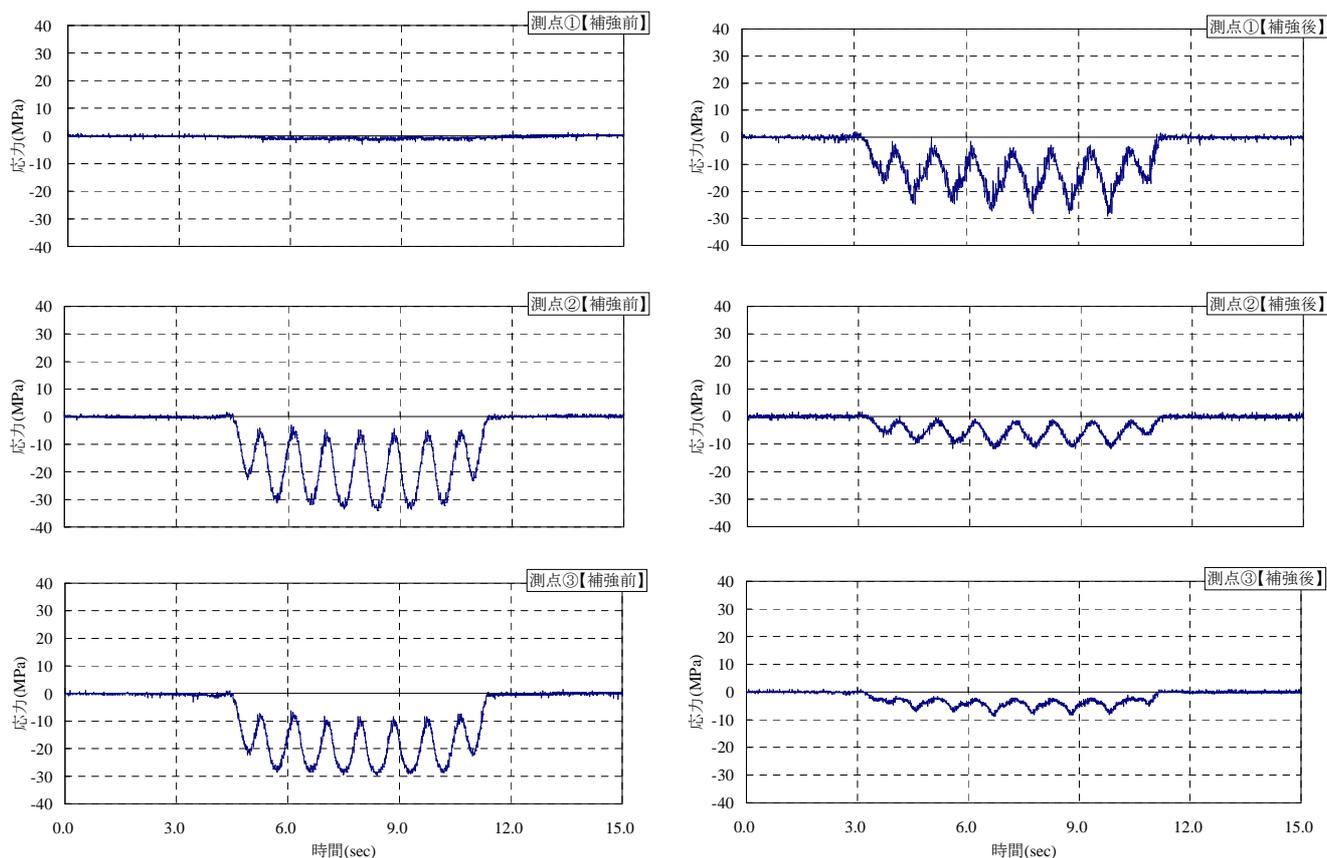


図-2 応力計測箇所

キーワード 鋼トラス, 応力計測, 補強

連絡先 〒370-0052 群馬県高崎市旭町190番地 J R 東日本(株)高崎土木技術センター TEL (027)-324-6594



図－3 応力測定結果（185系7両80km/h）

4. 応力計測

4. 1 計測の概要

縦桁・横桁交差部の当板補強による対策の効果を確認するため、補強前と補強後において、列車通過時の部材の応力を計測した。測点は、図－1および図－2に示す4点である。列車の種別や速度が異なるため、

複数本の列車について計測し、車両編成や列車の速度に近い計測結果について、比較を行うこととした。

4. 2 測定結果と考察

図－3に185系列車7両編成の約80km/hでの各測点の応力計測結果を示す。測点①の縦桁端補剛材の鉛直方向応力は補強前においてはほとんど発生しておらず、十分機能していなかったものと思われる。しかし、補強後には最大で約30MPaの応力が発生し、補強効果が見られた。また、測点②および測点③については、発生応力が減少しており、こちらも補強効果が見られた。

表－1に、各測点の応力振幅の最大値を示す。測点①では、補強前より補強後のほうが大きくなっているが、発生前においては縦桁支点部の端補剛材下端が機能しておらず、縦桁下フランジの亀裂の原因になっていたためと思われる。しかし、発生応力が30MPaを超えており、将来の亀裂箇所の可能性があるため、注意して観察していく必要がある。測点②、③では、補強後の応力が45%以下に抑えられ、補強効果が確認できた。

5. まとめ

今回の見つかった変状の原因は、列車の繰り返し荷重によって縦桁支点部のセットボルトやリベットが弛み、縦桁支点部に生じたばたつきによって、下フランジ山形鋼に高い応力が繰り返し作用したためだと考えらえる。応力測定の結果、当板による補強により一定の補強効果が確認できた。

参考文献

- ・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，2007.1，pp147-177

表－1 応力振幅の最大値

| 測点 | 185系(7両)約80km/h | | | 115系(4両)約70km/h | | |
|-----------------|-----------------|--------|------|-----------------|--------|------|
| | 対策前(A) | 対策後(B) | B/A | 対策前(A) | 対策後(B) | B/A |
| ① 縦桁 端補鋼材 | 4.3 | 33.4 | 7.77 | 8.0 | 31.1 | 3.89 |
| ② 縦桁 支点部下フランジ | 35.6 | 14.5 | 0.41 | 35.4 | 15.3 | 0.43 |
| ③ 横桁 縦桁交差部上フランジ | 31.4 | 9.6 | 0.31 | 30.3 | 11.7 | 0.39 |
| ④ 縦桁 下フランジ | 21.4 | 19.2 | 0.90 | 19.7 | 18.6 | 0.94 |