

鉄道下路トラス橋縦桁補修方法の対策効果に関する一考察

J R 西日本（株） 正会員 ○近藤拓也
J R 西日本（株） 正会員 中山太士
（株） BMC 正会員 丹羽雄一郎
（株） BMC フェロー 小芝明弘

1. はじめに

鋼鉄道橋の開床式トラス橋は、主として長大河川等長支間になる箇所に架設される場合が多く、その取替えは施工面、費用面でも非常に大掛かりとなるため、少しでも長く使っていく長寿命化のための維持管理が重要となる。その中で、列車荷重が直接載荷し、短支間であるため、疲労き裂が発生しやすい縦桁の損傷について各種対策を実施している¹⁾が、対処方法の評価というものが定量的になされていないのが現状である。

そのため、開床式下路トラス橋梁の縦桁上フランジに発生したき裂に対する処置方法に対する評価を行うため、応力測定を実施したので、その結果について報告する。

2. 対象補修方法

対象橋梁は、複線型下路トラス（平行弦プラットトラス）である。橋梁諸元を表－1に示す。

対象とする補修方法は、図－1に示すように、①き裂発生箇所に鋼板を当て、高力ボルトで締めつける方法、②縦桁上フランジ直下にL型鋼を取り付け（ダブルフランジ化）、高力ボルトで締める方法、の2通りとした。なお、①については補修後の当て板部分への荷重分担割合を調査することにより評価を行う方法、②についてはL型鋼取り付け前後の縦桁上フランジに作用する応力を調査することにより評価した。

なお、当該橋梁は1日1線あたり約120本の列車が走行している区間である。また、測定列車は681系電車（特急電車）とし、応力については681系電車3本の平均とした。

表－1 橋梁諸元

支間長	32.07m
設計荷重	206000lb機関車.2+3000lb/ft
架設年	明治33年2月
継手種類	リベット



①き裂部分への当て板＋高力ボルト補修



②上フランジ直下へのL型鋼取り付け

図－1 対象とする補修方法

3. 測定方法及び測定結果

① き裂部分への当て板+高力ボルト補修

(き裂部分への当て板補修+高力ボルト補修)工法の補修評価方法は、当て板部分と当て板がない部分への荷重分担割合をひずみゲージにより測定することにより評価する。ひずみゲージ貼り付け位置及び列車通過時の応力波形を図-2に示す。

当て板への作用圧縮応力は35MPa、当て板近傍ウェブへの作用圧縮応力は18MPaであり、当て板への応力分担は2倍程度行われており、補修方法として有益な方法であるといえる。しかし、当て板の折り曲げ方法については、折り曲げ鋼板を用いた場合、JSSCの継手等級²⁾ではB等級になるのに対し、鋼板を溶接で接合したものについてはE等級となり、鋼板そのもののき裂発生が問題となるため、本工法の現地施工については、施工性との兼ね合いが必要となる。

② 上フランジ直下へのL型鋼取り付け

本工法の評価方法については、L型鋼取り付け前後にひずみゲージを取り付け、列車走行時の応力を測定することにより評価した。ひずみゲージ貼り付け位置を図-3、波形応力の最大値を表-2に示す。

新設したL型鋼へは約6MPaの圧縮応力の負担は認められるものの、特に支間中央部において設置後の曲げ応力が増加していることが認められる。理論的にはL型鋼取り付けによる断面2次モーメント増加により剛性が大きくなると考えられるが、理論と相反する結果を示した。

この原因については、現地の施工状況等も大きく関係すると考えられるため、今後の詳細な検討課題とし、L型鋼取り付けによる縦桁上フランジの応力軽減について詳細に検討したい。

4. まとめ

鋼鉄道橋の下路トラス橋縦桁上フランジに発生するき裂の対策方法を評価するため、各種補修方法に対して応力測定を実施し、定量的な評価を行った。結論を以下に示す。

- ①き裂発生箇所にて当て板を行い、高力ボルトで接合する方法については、当て板箇所への応力負担がその近傍箇所と比較し約2倍程度となっており、その効果が認められた。
- ②上フランジ下面にL型鋼を取り付け、断面剛性を増加する工法については、L型鋼設置前後と比較し、上フランジの応力が低減する結果とはならなかった。その原因については今後の検討課題とする。

【参考文献】1)財団法人鉄道総合技術研究所：鋼構造物補修・補強・改造の手引き
2)社団法人日本鋼構造協会：鋼構造物の疲労設計指針・同解説

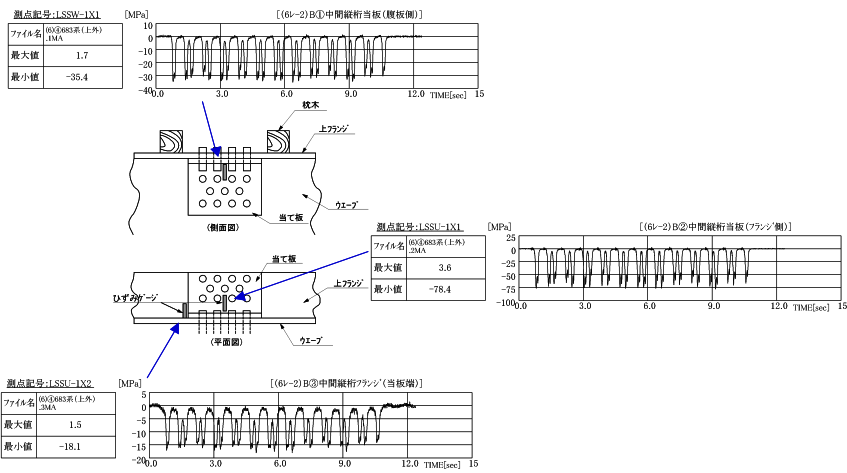


図-2 ひずみゲージ貼り付け位置 (当て板補修)

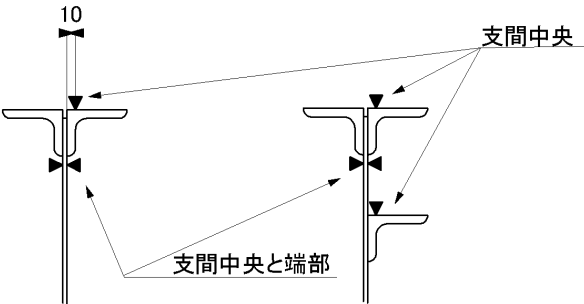


図-2 ひずみゲージ貼り付け位置 (L型鋼取り付け)

表-2 応力測定結果 (L型鋼取り付け)

着目箇所			L型鋼設置前(MPa)	L型鋼設置後(MPa)
縦桁上フランジ応力			20.5	22.0
L型鋼応力			—	—6.4
縦桁ウェブの曲げ応力	中央	外側	—16.8	—29.5
		内側	12.3	24.8
	端部	外側	—31.1	—32.4
		内側	24.7	26.5