

端横桁背面の維持管理性向上を目的とした横桁構造の改良について

日本インシーク 正会員 ○村上 郷太
日本インシーク 前田 和夫
古市 正会員 古市 亨

1. はじめに

道路法改正に伴い、5年に1度の橋梁全数の近接目視点検が義務付けられた。この点検結果から各橋梁の状態を把握した上で、早期に対応が必要な劣化・損傷を有している橋梁の補修検討を行い、重大な劣化・損傷や致命的な劣化・損傷に至る前に予防的な補修を行うことで、将来の負担を小さくすることを目的とした長寿命化修繕計画¹⁾が策定された。熊本県阿蘇地域振興局においても、点検、設計、補修対策、さらに耐震、耐久性、耐荷力向上を目的とした補強対策も含め計画的な維持管理を実施している。しかし、鋼鈑桁橋などでは端横桁背面側における伸縮装置下部の状況把握が困難な場合が多く、点検時の課題となっている。このため、横桁の下フランジ構造を改良し、横桁背面の点検が容易になる構造を試験的に採用し、改良前・後に現場载荷試験を実施することで、その実用性を確認した。

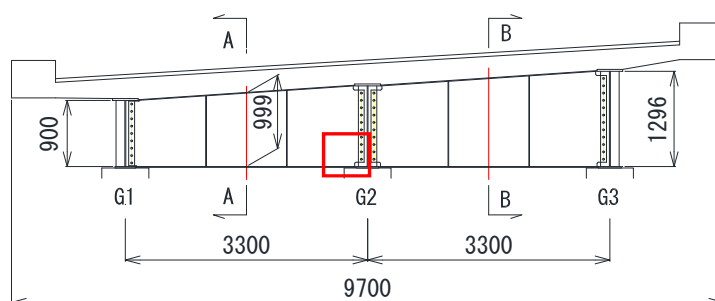
2. 対象橋梁諸元と構造改良

対象橋梁とした阿蘇公園菊池線 浦谷橋は熊本から大分に抜ける主要路線である。浦谷橋の橋梁諸元を表-1に示す。なお、横桁の改良は耐震補強対策のための足場設置時に行った。

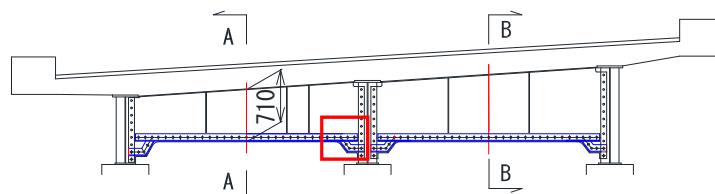
本橋の改良前・後の横桁構造を図-1、図-2に示すが、浦谷橋の端横桁はフルウェブ構造からニープレス構造への改良を行っている。改良前は多くの橋梁に見られる横桁と同様、主

表-1 橋梁諸元

上部工：2径間単純鋼鈑桁橋(曲線橋)
橋長：33.2m(対象支間 15,950m)
架設年度：1972年
適用示方書：昭和39年 鋼道示
床版：グレーティング床版(打替済)

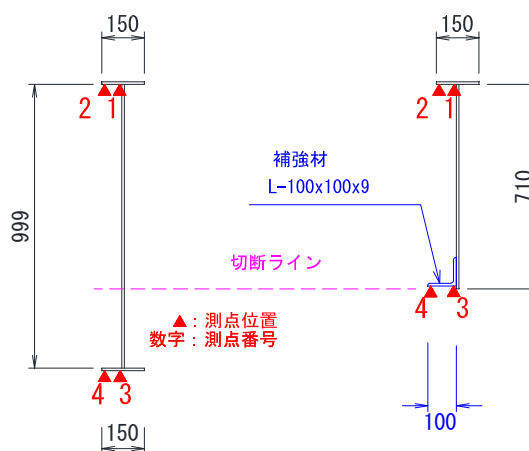


(a) 竣工時



(b) 改良後

図-1 改良前・後の断面図と対象断面



(a) 竣工時

(b) 改良後

図-2 改良前・後の横桁断面と測点



(a) 改良前

(b) 改良後

写真-1 改良前・後の横桁端部状況

キーワード 横桁, 改良, 点検, 維持管理, 载荷試験

連絡先 〒541-0054 大阪府中央区南本町三丁目6番14号 日本インシーク 村上郷太 TEL 06-6282-0316

桁下端まで横桁ウェブがあり、ウェブの上下端左右にフランジが設置されている I 型の横桁であった。改良後は将来の維持管理（伸縮装置などの横桁背面側の点検）が容易となるように、ウェブの下側を 300mm 程度切断して横桁ウェブ高さを低くし、下フランジとして横桁前面（片側）のみにアングル部材を設置する構造とした。なお、改良前の横桁端部は下フランジを切り欠いて横桁のウェブのみで主桁に接続した形状であり、疲労耐久性が低いため、写真-1 に示すように横桁端部の補強と計測も併せて実施している。

3. 改良による留意事項と確認のための载荷試験

提案した改良により、①横桁のウェブ高さが低くなることで、断面 2 次モーメントが小さくなり、横桁の下フランジの発生応力度が増加する。②改良後には、下フランジとして片面だけにしかアングルを設置しないため、ウェブを挟んで左右対称でないことからこの偏心が要因となり、応力のバランスが崩れ、応力集中が発生する可能性がある、等の留意点に対して、改良前・後に動的载荷試験、応力頻度測定を行い、その影響を確認することとした。

4. 改良前・後の横桁性状の変化

試験車両走行時における改良前・後の端横桁(G1-G2 間：A-A 断面)の応力分布の変化を図-3 に示す。図に示すように G1-G2 桁間の改良前・後では、ウェブ近傍（測点 1-3）、下フランジ前面端（測点 2-4）とも下フランジでは改良前に比べ、改良後の応力度が小さくなった。ただし、改良前はウェブ近傍とフランジの前面端の応力度は 4.8N/mm^2 、 3.6N/mm^2 とその差は 1.2N/mm^2 程度であったが、改良後はフランジの前面端に比べ、ウェブ近傍で発生応力度の差（ 2.2N/mm^2 ）が大きくなる傾向がみられた。改良後はパラペット側のフランジが無くなり、ウェブ近傍の負担が大きくなったものとする。なお、G2-G3 桁間(B-B 断面)の計測結果も同様の傾向を示した。ウェブ高が低くなることで、発生応力度の増加、中立軸の上昇が懸念されたが、下フランジの応力の大幅な増加はなく、中立軸も大きな変化はなかった。この要因としては、①改良前から横桁は床版と一体化して合成桁のような挙動をしていた。②下フランジにアングル材を配置したことでアングルのウェブに添接した部分の断面積が断面 2 次モーメントに寄与した。③疲労対策のための横桁端部補強による横桁・主桁交差部の固定効果の向上、などが考えられる。また、改良前・後の応力頻度測定でも大きな変化はなかった。改良後に断面変化点近傍やアングル先端フランジ先端の主応力度を確認したが、主応力度は 20N/mm^2 以下と応力レベルは小さかった。疲労損傷の発生が懸念された横桁下フランジ端部の改良前の実測による疲労耐久性照査を実施した結果、改良前は 80N/mm^2 程度の応力度が発生していたが、改良後は下フランジ端部と垂直補剛材をアングル材にて直接縫いつけた効果により、 10N/mm^2 以下に低減した。

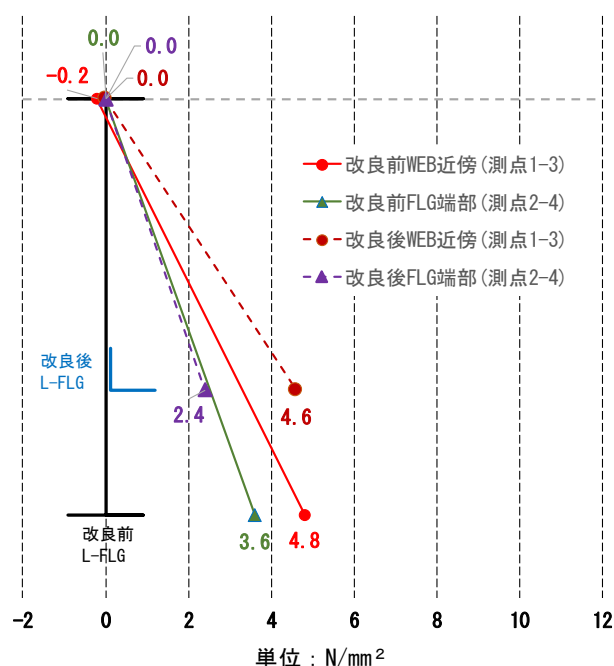


図-3 改良前・後の発生応力度分布

5. おわりに

端横桁の上下フランジ発生応力において下フランジの応力の大幅な増加はなく、中立軸も大きな変化はなかったことから、提案した改良構造は現時点で十分な効果があったと判断できる。また、過去の横桁は両端が単純支持で設計されているが、実際には横桁ウェブと主桁の垂直補剛材は上下フランジ間でボルト接合されており、一般的に設計上の応力度に比べ実測の応力度が小さいことは他橋でも確認されていることから、今回採用した横桁の改良（端部補強も含む）は同構造の他橋においても採用できるものとする。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局長：長寿命化修繕計画策定事業補助制度要綱について、2007.4