

I-A 322 下フランジ溶接を用いた鋼桁連結工法による既設橋梁の補強効果について

日本道路公団 浦 啓之 日本道路公団 山口 慶三
 (株) イ ス ミ ッ ク 村上 織啓 (株) ア ン ジ “ コ リ ン グ ” 正員 土性 清隆

1. はじめに B活荷重への荷重規定の変更から、既設橋梁の耐荷力不足を補うため、各地で補強工事が行われている。本工事では、鋼合成I桁橋を対象に単純桁の連結化が実施された。施工対象の上下線のうち、上り線は従来より行われてきた添接板によるボルト連結工法を、下り線に対しては主桁下フランジの溶接によって連結する工法を採用した。本報告は、この異なる連結工法の補強工事の前後に測定を実施し、各工法の効果の比較を行い、補強工事としての有効性の確認を行った結果をまとめたものである。

2. 工事概要 本工事では、下り線で下フランジを溶接接合する連結工法が全面的に実施された。対象橋梁は、25m～30mの支間長を持つ鋼合成I桁橋（4主桁、主桁高さ1.4m、主桁間隔2.6m～2.7m）で、下部工はPC T型単柱式橋脚と門型ラーメン橋脚が混在する区間となっており、5径間の連結を行った（図-1参照）。また、連結化に伴い剛支承からゴム沓を用いた弾性支承への取り替えを実施し、水平反力の分散と地震力の軽減を行っている。

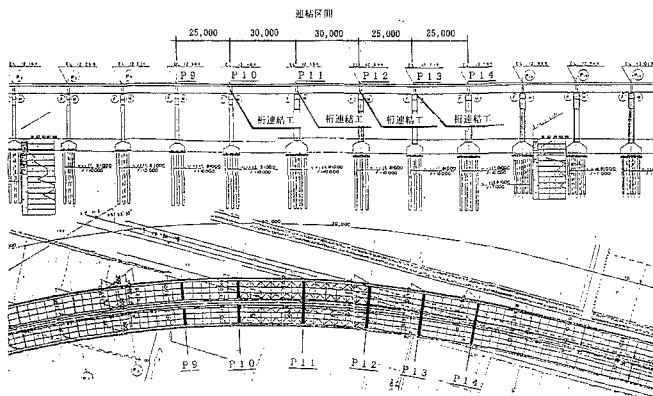


図-1 対象橋梁一般図

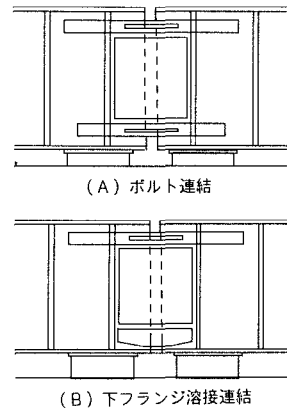


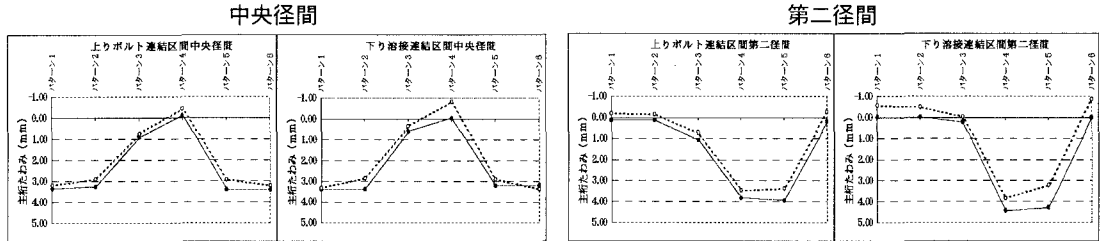
図-2 連結部概要図

3. 測定概要 測定は、連結工事の前後において実施した。試験は、工事前後の比較を定量的に行うために荷重20tfのダンプトラック2台を用いて、図-3に示す載荷パターンで静的に載荷し、主桁たわみ・橋脚変位、主桁応力の測定を行った。



図-3 測点配置図および載荷パターン

4. 測定結果 工事前後の主桁たわみの比較図を図－4に、また、ボルト連結工法区間と下フランジ溶接工法区間との主桁下フランジの応力低減率の一覧表（測定対象径間上に試験車が載荷された場合の値を評価）を表－1に示す。主桁たわみの低減は、中央径間でボルト連結工法が86%～95%、溶接連結工法が85%～98%とほぼ同程度の低減を示しているが、第二径間ではボルト連結工法が85%～90%であるのに対し、下フランジ溶接連結工法では75%～87%と、低減が大きくなっている。主桁下フランジの応力低減率もこのことを裏付ける結果を示しており、下フランジ溶接工法は応力を低減させる工法として良好な結果が得られたと言える。



図－4 主桁たわみの比較

表－1 ボルト連結と溶接連結の主桁応力低減率の比較

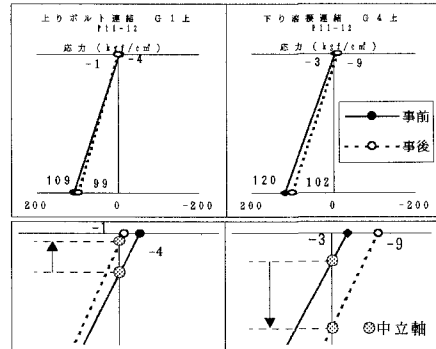
		パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5	パターン6
P11-P12間	上りボルト連結	0.93	0.90	—	—	0.82	0.89
連結中央径間	下り溶接連結	0.95	0.85	—	—	0.89	1.04
P10-P11間	上りボルト連結	—	—	—	0.99	0.95	—
連結第2径間	下り溶接連結	—	—	—	0.89	0.86	—
P9-P10間	上りボルト連結	—	—	—	—	—	0.93
連結端径間	下り溶接連結	—	—	—	—	—	0.92

—：有効とみなせる応力が発生していないため示していない。

次に、主桁応力の中立軸の位置の確認を行った。

図－5に代表例として中央径間の測点（パターン2）の結果を示す。中立軸の位置は、僅かな差異ではあるが、ボルト連結の場合は若干上方に移動し、下フランジ溶接連結の方は若干下方に移動している。この傾向は、他の径間の測点においても同様の結果が認められた。当該工事の連結部の断面については、ボルト連結のみの場合と比べて、下フランジの溶接連結の連結部の応力伝達効果が高まっていることを示している。

また、隣接径間の正たわみと負たわみの関係から下フランジ溶接連結部の応力伝達効果が高まっていることがわかる。代表例として、端径間と中央径間に載荷したパターン6の場合の測定結果を表－2に示す。



図－5 主桁応力の中立軸（中央径間；パターン2）

表－2 主桁負たわみの比較

単位：mm	①端径間 正たわみ	②第2径間 負たわみ	②/①
上りボルト連結	3.2	-0.3	0.09
下り溶接連結	3.6	-0.8	0.22

5. おわりに 今回の測定結果から、下フランジ溶接による連結工法はボルト連結工法と比較してもより高い応力伝達効果が得られることが認められた。また、供用中の施工にも十分に対応できることが今回の施工においても確認されており、今後も連結工法による補強工法のひとつとして十分適用していけるものと思われる。ただし、溶接部には疲労の問題もあるため、今後、追跡調査を行っていきたいと考えている。なお、溶接方式については平成6年度に学識経験者等からなる検討会を設置、試験等を実施し、その安全性について確認している。今回の調査結果が今後の連結工法による補強工事の一助になれば幸いである。