

大規模補修した九年橋の動的挙動

| | | |
|---------------|-----|--------|
| 株式会社土木技研 | 正会員 | ○松原 和則 |
| 株式会社昭和土木設計 | 正会員 | 岩崎 正二 |
| 岩手大学工学部 | 正会員 | 出戸 秀明 |
| 岩手大学工学部 | 正会員 | 大西 弘志 |
| 北上市都市整備部道路環境課 | 正会員 | 杉澤 康友 |

1. はじめに

経済の長期低迷のため社会インフラの適切な維持管理が求められる。特に橋梁が果たす社会への役割は非常に大きい。しかし老朽化した既設橋梁の更新は難しいのが現状であり、いかに長寿命化させるかが課題である。そのためには橋梁の健全度を定量的に把握する必要がある。本論文は、長寿命化のために平成25年度から27年度の2年間におよび大規模補修が行われた、岩手県北上市にある17径間の九年橋（9径間2主鈹桁部+8径間4主鈹桁部）を対象とした。そこで補修後の九年橋に20tfトラックを用いた車両走行試験、踏み台落下試験などの動的載荷試験を実施し、得られた動変位、動ひずみなどの振動応答波形を計測し動的挙動の特性を明らかにした。

2. 対象橋梁と動的載荷試験の概要

対象橋梁である九年橋は左岸側（A2側）の8径間（4主鈹桁）が大正11年、右岸側（A1側）の9径間（2主鈹桁）が昭和8年の供用である。大規模補修した工事内容を含む橋梁概要を表-1に示す。また2主鈹桁の断面図を図-1に示すほか、腐食による劣化が顕著であった主鈹桁の補修改良概要図を図-2に示す。なお計測径間である第3径間のG₁桁は改良無し、G₂桁は既設水平補強材を撤去し当て板補強材を設置している。

動的載荷試験は第3径間（2主鈹桁）と第11径間（4主鈹桁）で実施したが、本論文では、第3径間（2主鈹桁部）の試験結果を報告する。試験方法は、20tfトラックを2台用いて車両を単独および直列、10km/hおよび20km/hで幅員中央を走行させ動変位波形と動ひずみ波形を計測した。

表-1 橋梁概要

| | 補修前 | 補修後 |
|-------|--|--|
| 橋長 | 334.00m | |
| 有効幅員 | 5.50m | 6.50m |
| 上部工形式 | 鋼単純17径間非合成鈹桁 | 鋼連続9径間非合成鈹桁 + 鋼連続8径間非合成鈹桁 |
| 桁種別 | 右岸側 A1~P9 2主鈹桁(桁間隔 5.0m, 桁高1.45m) 左岸側 P9~A2 4主鈹桁(桁間隔 1.6m, 桁高1.37m) | |
| 支間長 | 2主鈹桁 9@16.8m 4主鈹桁 8@21.5m | 2主鈹桁 16.8+7@17.2+16.8m 4主鈹桁 22.0+6@22.4+22.0m |
| 床版 | RC床版 t=200~230mm | ブレンkastPC床版 t=160mm |
| 支承 | 鋼製平面支承 | ゴム支承 |
| 舗装 | コンクリート舗装 t=50mm | アスファルト舗装 t=70mm |

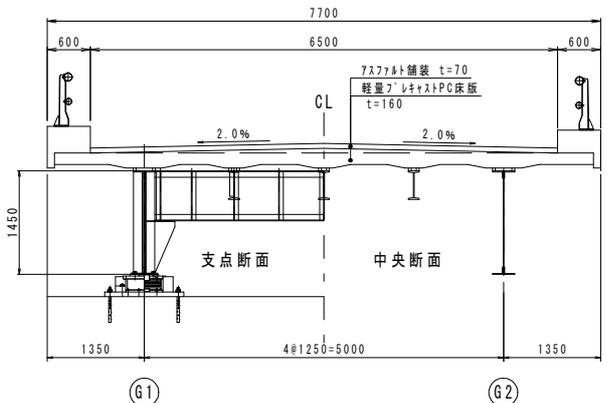


図-1 2主鈹桁断面図

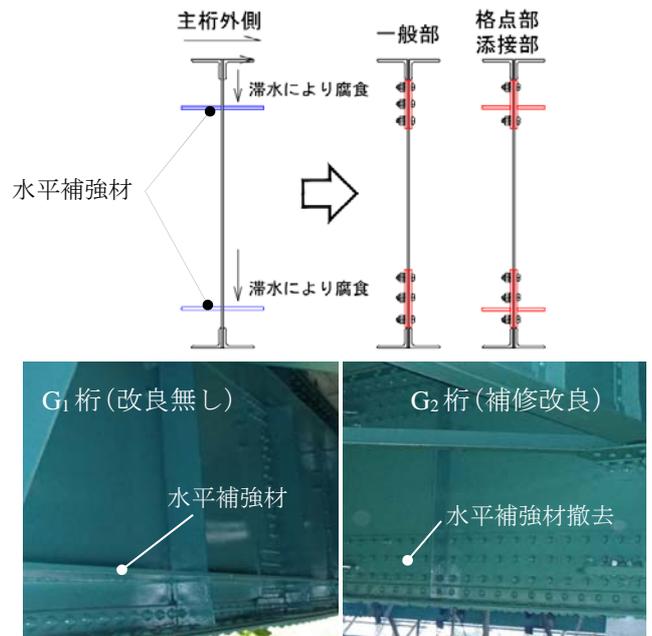


図-2 主桁補修改良概要図

キーワード：鋼鈹桁橋 動的載荷試験 動的応答波形 動的挙動

連絡先：〒020-0839 岩手県盛岡市津志田南二丁目 16-20 株式会社土木技研 構造設計部 TEL 019-638-8131

3. 動的載荷試験結果と考察

車両の走行は A1 から A2 に向かい幅員中央を走行させ、A1 から P5 までの第 1 径間から第 5 径間走行時の動変位、動ひずみを第 3 径間で測定している。

図-3は20tfトラック1台が10km/hで中央走行した時、図-4は20tfトラック1台が20km/hで中央走行した時の各桁下フランジ1/2断面(支間中央)の応答変位を比較したものである。図-3の応答図より補修改良したG₂桁の動変位は、改良無しのG₁桁の動変位とほぼ同じ傾向を示すほか、最大動変位はG₁桁よりも0.2mm程度低い動変位を示した。この結果は図-4に示す20km/h走行時も同様でありG₂桁の補修改良による補修効果が認められた。また計測径間である第3径間を挟む隣接径間の第2径間および第4径間走行時には正の変位が得られており、スムーズな荷重伝達が認められた。これは単純桁から連続桁へ改良した主桁連結効果とゴム支承への取替え効果であると推定できる。

図-5は20tfトラック1台が20km/hで幅員中央走行した時のG₂桁の動変位を示しており下フランジ1/4, 1/2, 3/4断面の応答変位を比較したものである。G₂桁の補修改良は、いかに橋軸方向に対しスムーズに応力伝達するかが課題であり、特にリベット接合された格点部の補修は困難であった。しかしこの図から得られた3断面の動変位波形はほぼ同じ波形を示しており、補修によりスムーズな応力伝達効果が認められた。

図-6は20tfトラック1台が20km/hで幅員中央走行した時のG₂桁の動ひずみを示しており、下フランジ部の支点断面(P2)と1/2断面を比較したものである。この図より1/2断面の動ひずみ波形は計測径間である第3径間中央で正の動ひずみ、隣接径間の1径間分で負の動ひずみが得られ動変位波形と同じ傾向を示した。またP2支点部の動ひずみは、1/2断面が最大の正ひずみ時に負のひずみ(曲げ圧縮)が得られ、連続桁としての挙動が認められ補修効果が確認できている。

4. まとめ

今回実施した動的載荷試験は、大規模補修した九年橋の補修効果が確認できたとともに、再び長い間使用される上での貴重な初期値を得ることができた。今後は数値解析を行い、実測値と比較検討することにより動的挙動特性を明らかにしたいと考えている。

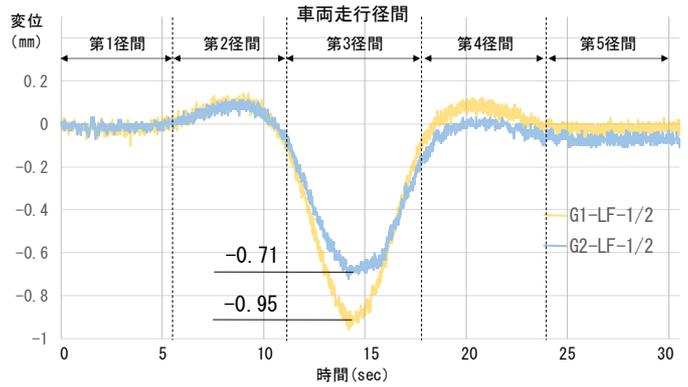


図-3 単独走行(10 km/h)時の動変位

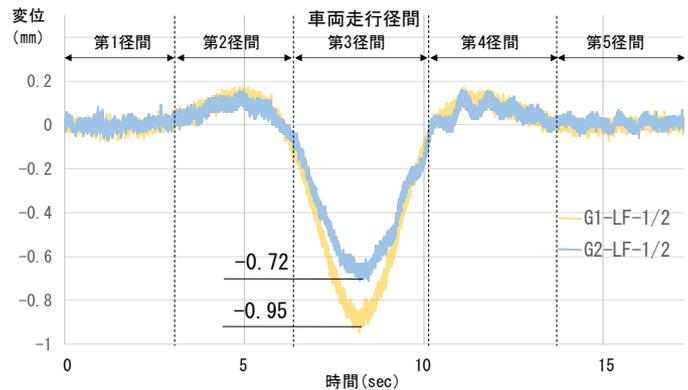


図-4 単独走行(20 km/h)時の各桁支間中央の動変位

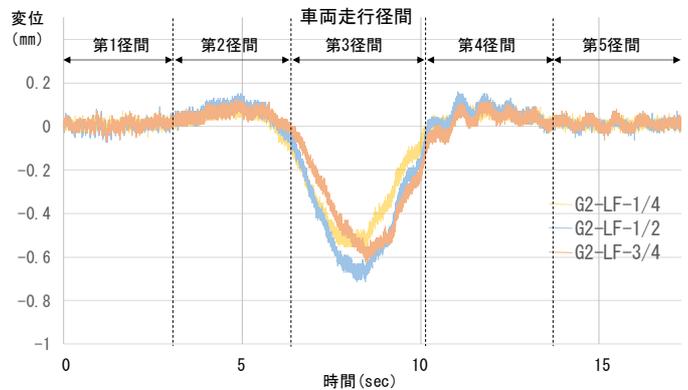


図-5 単独走行(20 km/h)時のG₂桁の動変位比較

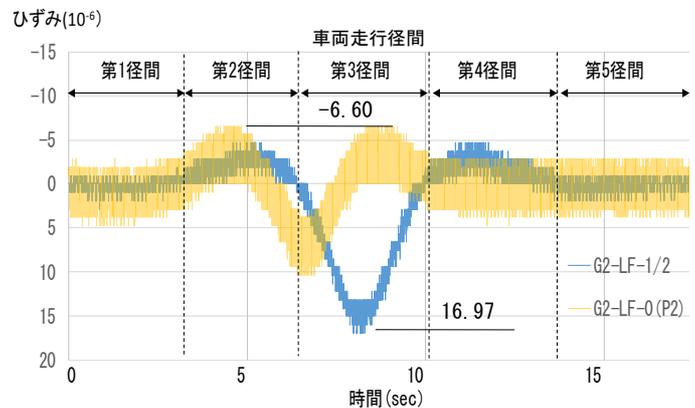


図-6 単独走行(20 km/h)時のG₂桁の動ひずみ