

I - 36

支点拘束を受ける単純鋼合成鉄桁橋の静的挙動特性について

日鉄鉱コンサルタント株式会社 正会員 ○坂ノ脇 誠一

兼子 清

株式会社 東開技術

高橋 博義

1. はじめに

社団法人岩手県土木技術センター主催による共同研究は、平成11年5月より既設橋梁の耐荷力評価を目的として岩手県内の単純活荷重合成鋼鉄桁橋を対象に実橋載荷試験を行い、その静的載荷試験結果より支間中央での計算値（曲げモーメント）と実測値（ひずみ）との関係に着目して耐荷力の評価を行ってきた。その結果、一般的に言われているようにひずみの実測値が格子桁理論による計算値の60%前後になることが確認された。計算値と実測値が大きく異なる原因の一つとして、可動支承の水平移動機能が拘束されている可能性が高いことに着目した当研究会では、平成12年度に久慈市梨ノ木橋において支間中央のほか、支点付近の挙動にも着目した実橋載荷試験を実施した。

その結果、予想通り支点付近の下フランジでかなり大きな圧縮ひずみが発生していることを確認した。

これらの試験結果から、年数のかなり経過した既設橋梁の静的挙動特性は支点拘束の影響を大きく受けていると結論を出した当研究会では、今年度さらに支点機能の健全な橋梁である竣工後3年の葛巻町落合橋において、支点拘束の無い場合と有る場合のケースについて試験を実施することにより、支点拘束が静的挙動特性に及ぼす影響について検討した。その試験結果を平成12年度の試験結果と合わせて報告する。

2. 静的載荷試験の概要

平成12年度の試験橋梁である梨ノ木橋は、1980年に竣工し現在23年が経過した支間長29.20mの単純活荷重合成鋼鉄桁橋である。外観目視で床版、主桁等には損傷が認められない健全な状態の橋梁であり、支承には支承板支承が用いられていた。（図-1）

また、今回の試験橋梁である落合橋は、1999年に竣工し現在4年が経過した支間長32.40mの単純活荷重合成鋼鉄桁橋である。竣工後数年しか経っていないため床版、主桁はもとより、支承も健全なほぼ新設橋に近い橋梁であり、支承にはゴム支承を採用していた。（図-2）

落合橋の実橋載荷試験での各主桁ひずみ測定点は、両支点位置、両支点より1.15m離れた点および、支間長の1/8点、1/4点、1/2点とし、合計82ヶ所にひずみゲージを貼り付け測定を行なった。

載荷荷重として、総重量25tのダンプトラックを2台用意し、耳桁や中桁に最大応力が生じるよう幅員方向に位置を変えて単独載荷、2台同時の縦列載荷を行った。これらの載荷ケースのほかに、試験中に可動支承側を強制的に水平拘束した状態の試験ケースも加え合計12ケースの静的載荷試験を実施した。

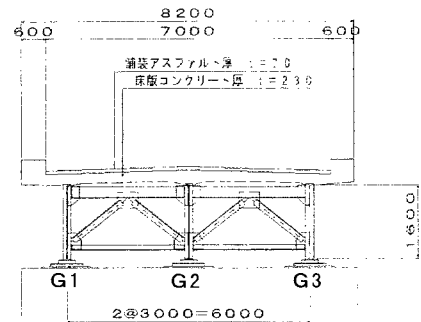


図-1 梨ノ木橋断面図(平成12年度 試験橋梁)

竣工年度：1980年（経過年数23年）

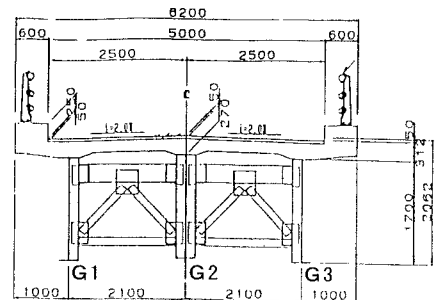


図-2 落合橋断面図(平成14年度 試験橋梁)

竣工年度：1999年（経過年数4年）

3. 試験結果と考察

平成12年度試験橋梁（梨ノ木橋）のG2主桁下フランジにおける、橋軸方向のひずみ（以下、ひずみ）の実測値と、理論値を比較したのが図-3であり、格子桁理論による計算結果とFEM解析結果が、ほぼ一致するのにに対して、実測値とは大きな差が出ている。

また、実測値は支間中央で理論値より小さな値となり支点付近の下フランジには、圧縮力が働いている事が分かる。

図-4は、FEM解析で水平支承反力を与えた解析結果と、実測値を対比したグラフであり、水平支承反力を考慮すると理論値が実測値に極めて近くなる結果を得た。

図-5は、平成14年度試験橋梁（落合橋）の、G2主桁下フランジの応力分布の実測値と理論値（支点拘束無し）を対比したものである。支点拘束の有無による、ひずみ分布の実測値の傾向は、図-3の結果と同じ傾向を示している。

また、支間中央の実測値は理論値に対し、支点拘束の無い場合は82%の値を示し、支点拘束状態では52%の値となり支点付近に大きな圧縮力が作用していることが確認された。

図-6は、支点拘束状態としてFEMにより理論値を算出した結果と、実測値を比較したものである。

この検討ケースでも、平成12年度の梨ノ木橋試験結果と同じ傾向が見られ、支点拘束状態の理論値が、支点拘束状態の実測値に極めて近くなる結果を得た。

現在まで、竣工後20年～30年が経過した既設橋5橋に対し実施してきた荷重試験結果が、理論値の60%前後と、かなり安全側の結果となっていたが、今回の試験で新設橋の支点機能を強制的に拘束することによりこの点を検証することができ、支間中央の応力に大きな余裕のある既設橋の場合は、支点機能が拘束されている可能性が極めて高いことが明らかになった。

4. おわりに

本研究の目的は、既設橋梁の適切な耐荷力評価方法の提案である。耐荷力を評価するに当たって着目すべきポイントの一つは主桁支間中央の余剰耐荷力であるが、これまでの共同研究会の実橋荷重試験結果と、その解析結果から、支間中央だけの計測結果での評価は必ずしも適切な評価とはならないケースが多いと考えられる。今回の試験結果と、これまで蓄積した解析データを基に、適切な耐荷力評価が出来る実用的な方法を検討し提案したいと考えている。

最後に、本研究に当っては、ご多忙のなか、ご指導ご協力を頂いた岩手大学工学部岩崎正二先生、出戸秀明先生ならびに、日本大学工学部五郎丸英博先生に深く感謝いたします。

【参考文献】

社団法人岩手県土木技術センター：「道路橋設計荷重の変更による既設橋梁上部工に及ぼす影響」

第4回共同研究報告書2002. 8

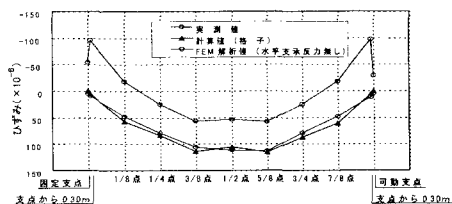


図-3 梨ノ木橋ひずみ分布実測値とFEM解析値(水平支承反力無し)の比較

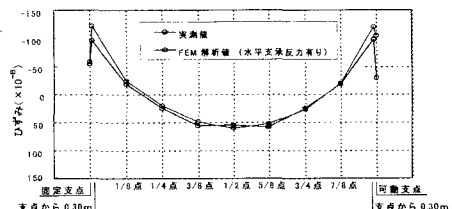


図-4 梨ノ木橋ひずみ分布実測値とFEM解析値(水平支承反力有り)の比較

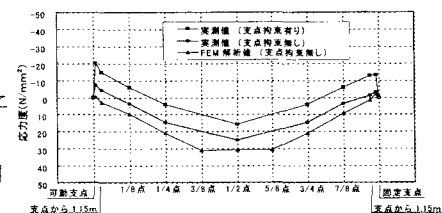


図-5 落合橋応力分布実測値とFEM解析値(水平支承反力無し)の比較

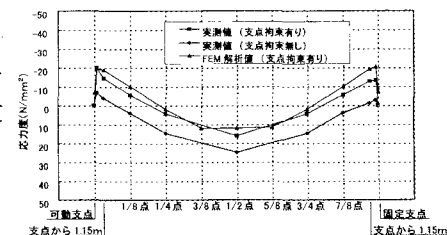


図-6 落合橋応力分布実測値とFEM解析値(水平支承反力有り)の比較