

I-305 π 型ラーメン橋の設計における一考察
 — (その2) 支承反力の測定結果報告 —

三井建設(株)技術研究所 正会員 米倉 宏行
 三井建設(株)土木設計部 平田 健治
 (株)EMソルト・エンジニアリング 松本 敏夫

1. はじめに

本橋梁は π 型ラーメン橋(28+52+28m)であり、張出し架設工法により施工されたものである。この種の工法で施工した橋梁は、施工中と完成後の構造系が異なるのが特徴であり、施工中は片持ち梁形式であり完成後は連続梁形式となる。クリープの進行とともに、橋台の支承反力は増加し、桁の応力は片持ち梁応力状態から連続梁応力状態へと近づく。そこで、この支承反力を測定することにより本橋梁のクリープ進行度合すなわちクリープ係数を求めることができる。この支承反力はクリープ以外の温度変化や乾燥収縮によっても大きく影響をうける。例えば、主桁の上床版とウェブの温度差によって不静定力が生じ支承反力は変化し、また中央径間の温度変化や乾燥収縮による主桁の伸縮によっても支承反力は変化する。

本報告は支承反力の測定に油圧ジャッキを用い、実橋をジャッキアップする直接的な方法により得た支承反力の推移について考察したものである。

2. 支承反力の測定方法

橋梁の支承反力を測定するために、橋台に油圧ジャッキ(50tf)を4台設置しジャッキアップを行った。測定項目は荷重と変位であるが、荷重はジャッキの油圧を測定する方法で行った。図-1に支承反力の測定方法を、写真-1に測定風景を示す。

測定方法は電動ポンプによりジャッキの圧力をゆっくりと上げ、圧力と変位をデータロガーにより測定する。主桁の変位が約1mmに達したところでジャッキの圧力を止めゆっくりと下げる。

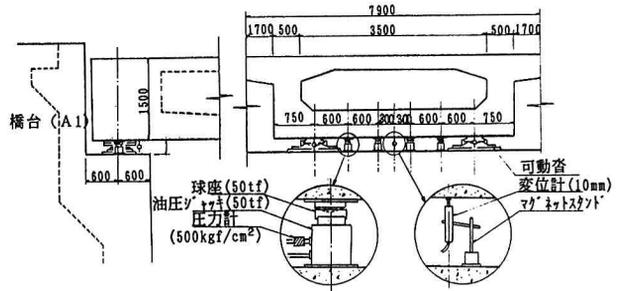


図-1 支承反力の測定方法

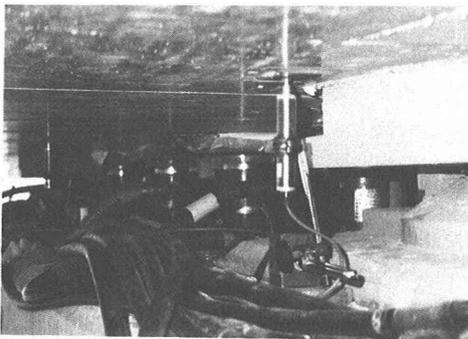


写真-1 測定風景

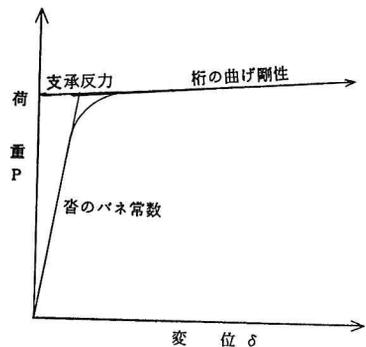


図-2 荷重と変位の関係

図-2は荷重と変位の関係を概念的に示したものである。図で示した最初の傾きは沓のバネ強さを表し、次の変曲点はジャッキが沓の荷重を全て受けかえたときの支承反力を表し、その後の傾きは主桁の曲げ剛性を表わしている。

3. 支承反力の測定結果と考察

図-3に支承反力の経時変化を示す。側径間のコンクリート打設日(89/7/25)から約8ヶ月後(90/3/17)の支承反力は76tfであり、増加の傾向にある。

図-4は一日の支承反力と外気温の変化を示したものである。図より外気温のピークに対し支承反力のピークは約3時間の遅れが生じている。これはコンクリートの熱伝導の遅れによるものである。

図-5に上床版とウェブの温度差による支承反力の関係を示すが、設計によれば1℃の温度上昇による支承反力は約4tf増加するが、測定結果では約1.7tfであった。この違いについて考えられることは、設計で考慮している温度差は上床版のみを一様に変化させているのに対し、上床版コンクリートの温度は深さ方向に一様ではなく、表面から離れるに従い急激に温度は下がると考えられる。また計測位置(表面から5cm)における実測値が上床版コンクリートの平均的な温度を的確に表していないこともその一因であると思われる。

4. まとめ

今回の支承反力測定結果より得られた知見をまとめると次のことがいえる。

- 1) 本橋梁で採用したジャッキアップ方式は支承反力を直接測定でき、かつ精度よくデータが得られる。
- 2) 測定結果より、支承反力が増加する傾向にあり、桁自重によるクリープの進行が認められた。
- 3) 一日の気温変動(3月中旬)による支承反力の変化を測定した結果、上床版とウェブの温度差により生じる支承反力は設計で考慮している値(4.0tf/℃)よりも小さい値(1.7tf/℃)が得られた。

5. おわりに

本橋梁の支承反力測定結果はクリープを解明する上で貴重なデータを与えてくれるものと思われる。さらに今後も測定を続けていく予定である。

最後に本試験の実施に際しご協力をいただいた(株)三井の森、三井不動産(株)及びフォレストJV作業所の関係各位に対し感謝の意を表します。

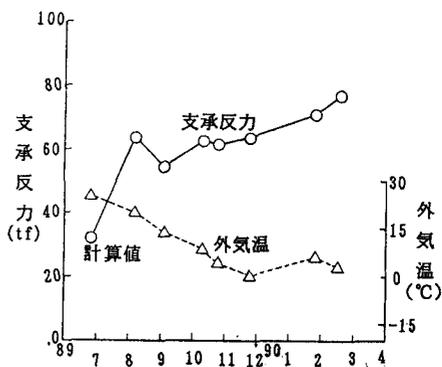


図-3 支承反力の経時変化

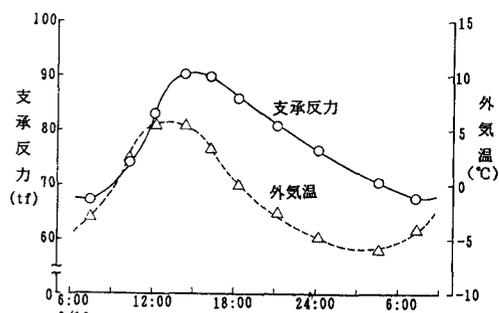


図-4 一日の支承反力と外気温の変化

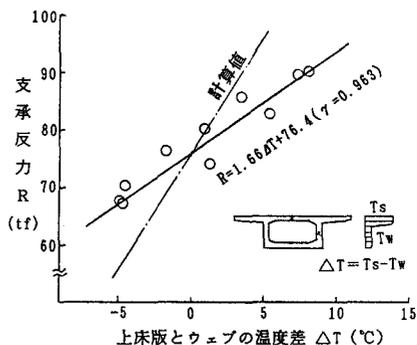


図-5 温度差と支承反力の関係