

V-322 P R C 連続2主版桁橋の実橋載荷試験

住友建設(株) 正会員 井谷計男
 日本道路公団 早川和利
 " 高橋広幸
 住友建設(株) 山内博司

1. はじめに

平成3年3月末に完成した観音寺高架橋(延長751.0m)は、近畿自動車道敦賀線福知山ICから北西約3kmに位置する連続高架橋である。本橋においては、P R C (Prestressed Reinforced Concrete) 構造の2主版桁を採用している。本橋の特殊性を考慮して、1/3.5模型による載荷実験及び立体F E M解析を行い、限界状態設計法による設計方針(案)を作成した。これら一連の研究成果のまとめとして、実橋載荷試験を実施したので、ここにその結果の概要を報告する。この載荷試験は、設計方針(案)の妥当性を確認することを主な目的としており、確認項目として次のものがあげられる。

- ① 設計荷重に対する部材応力およびひび割れ幅
- ② コンクリートのクリープ・乾燥収縮の影響
- ③ フランジの有効幅
- ④ 中間支点上の曲げモーメントの低減率

2. 試験内容

試験は、コンクリートのクリープ・乾燥収縮に着目した長期試験と荷重載荷による短期試験(図-1参照)に分けられる。

2-1 材料試験

本橋に使用した材料は、 $\sigma_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$ (コンクリート) SD35 (鉄筋)、SWPR7A12 ϕ 12.4 (P C鋼材)である。コンクリートの材料試験結果によると、載荷試験時の圧縮強度は、 450 kg/cm^2 になっている(図-2参照)。曲げ強度及び引張強度もほぼ同様の伸びを示している。

2-2 乾燥収縮

乾燥収縮度の測定は、桁内に埋込まれた無応力計で行った。図-3に示すようにスラブの実測乾燥収縮度は、道路橋示方書(以下、道示と称す)による計算値とほぼ一致している。スラブとウェブの乾燥収縮度を比較するとスラブの方が進行度が大きく、部材周囲の環境に依存している状況が把握できる。

2-3 フランジの有効幅

図-4に中間支点上の曲げ応力度計算値(格子解析による断面力に対して有効幅を考慮したもの)と実測値の比較を示す。全般的に、実測値と計算値はほぼ一致している。しかし、圧縮フランジの応力は引張フランジのそれよりも小さな結果となっており、設計時考慮した圧縮フランジの有効幅に余裕がみられた。

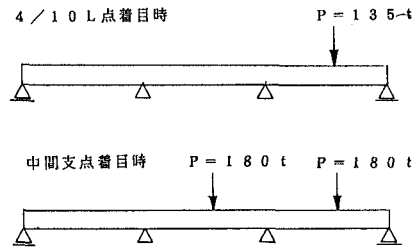


図-1 載荷状況

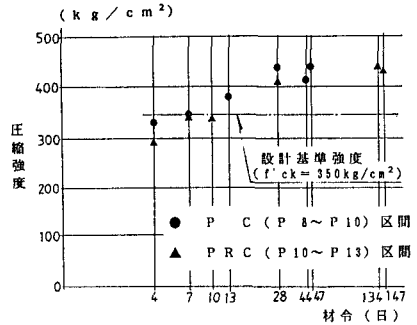


図-2 圧縮強度と材令

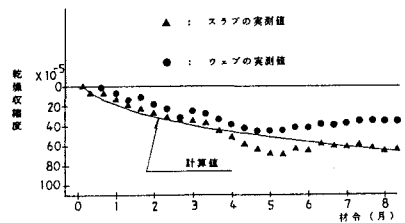


図-3 乾燥収縮度と材令

2-4 中間支点上の曲げモーメントの低減

中間支点上の曲げ応力度の低減状態を見るため、実測上縁応力と設計値を比較した。実測値が弱干計算値を上まわっているが、ほぼ計算値通りであった（図-5参照）。

2-5 ひび割れ幅

試験時の載荷荷重は4/10L点に設計曲げモーメントを作用させることとした。図-6に側径間4/10L点におけるウェブ下縁のひび割れ図を示す。この結果、ひび割れ間隔は計算値28.3cmに対して実測は平均24.7cmであった。実測の最大ひび割れ幅は、0.055mm（許容値0.3mm）であり、設計時想定したひび割れ幅に比較してかなり小さなものとなった。この原因としては、実橋のコンクリートの強度が大きいこと、クリープ・乾燥収縮の考慮方法、有効幅の取り方、応力計算手法上の問題等が考えられる。

3. まとめ

今回の試験結果をまとめると次のようになる。

- ① 載荷試験時（材令150日）におけるコンクリートの各試験強度は、コンクリート標準示方書に示される設計基準値よりも大きな結果となった。
- ② 乾燥収縮度は、多少のばらつきがあるものの、最終的にはほぼ道示に示される値となるものと予想される。
- ③ 設計時のフランジの有効幅を、圧縮フランジで道示の90%、引張フランジは道示としているが、どちらも安全側の値を与える。
- ④ 本橋の設計においては、中間支点上の曲げモーメント低減率を、格子解析によって得た曲げモーメントの93%以上としたが、実測においてもほぼ同様の結果が得られた。
- ⑤ ひび割れ幅は、計算値より相対的に小さく、実際のひび割れ耐力は想定以上であったことが確認された。

以上のことから、支間30m、幅員10m程度のPRC2主版桁の設計手法としては、今回作成した設計指針（案）で設計すれば、十分安全であることが確認できたといえる。

4. おわりに

PRC橋は、経済的かつ構造的に優れた設計が可能となる構造物である。この実橋載荷試験の報告が、今後のPRC構造に対する技術的な発展に多少なりとも参考になれば幸いである。

最後に本橋の載荷試験に当たりご指導及びご検討いただいた「観音寺高架橋（上部工）のPRC適用に関する調査研究委員会」（委員長：西澤紀昭中央大学教授）の委員並びに幹事のみなさまに感謝の意を表します。

5. 参考文献

観音寺高架橋（上部工）のPRC適用に関する調査研究報告書、（財）高速道路技術センター

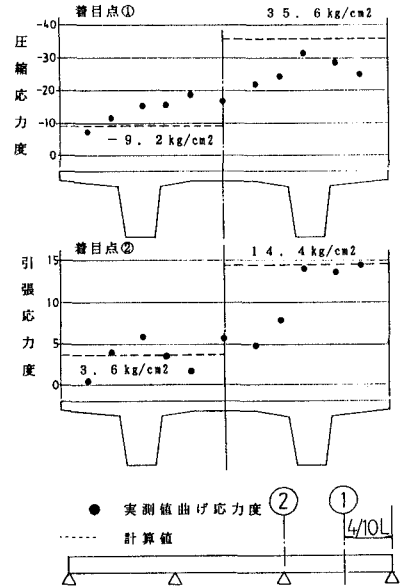


図-4 主桁の応力分布

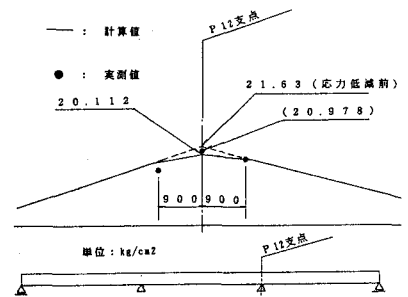


図-5 中間支点上の応力分布

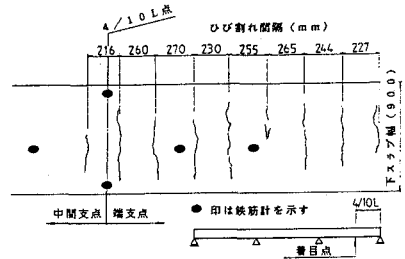


図-6 4/10L点のひび割れ状況