

連続合成鋼 2 主桁橋による床版コンクリートの乾燥収縮・クリープ

日立造船 正会員○数藤久幸
同 上 正会員 松野 進

日立造船 正会員 大崎洋一郎
同 上 正会員 安田和宏
大阪大学 フェロー 松井繁之

1. はじめに

最近、合理化された橋梁形式として連続合成鋼 2 主桁橋が建設されてきている。その特徴として、主桁支間の増大に対応するために橋軸直角方向へのプレストレス導入及び中間支点部の負曲げモーメントに対応したジャッキアップ・ダウンによる橋軸方向のプレストレス導入など 2 方向にプレストレスが導入されることが挙げられる。しかし、現在、合成鋼 2 主桁橋の床版に導入されたプレストレスがコンクリートの乾燥収縮・クリープによって時間の経過によってどの程度減少していくのかについては定量的な研究やデータが非常に少なく、設計上の問題になっている。本論文では、これらの定量的なデータを得るために 1/2 縮尺模型を製作し、コンクリート床版の乾燥収縮・クリープの経時変化及び PC 鋼材の引張力を長期に計測した結果を報告する。

2. 実験モデル

図 1 に実験モデルを示す。連続合成 2 主桁橋の実橋を想定し 1/2 スケールの模型で、中央部を中間支点として合成桁に負曲げが生じるようにした。床版のコンクリートの設計基準強度は 40N/mm^2 とし、材料に早強コンクリート、ひび割れ防止用膨張材を使用した。床版のコンクリート打設は平成 11 年 7 月 23 日に実施した。

PC 床版のプレストレスは、まずコンクリート打設 6 日後に、橋軸直角方向に PC 鋼より線(SWPR7B 12.7、アフターボンドタイプ)を用い CCL 工法によって導入した(以後 PS 導入とする)。橋軸方向には中間支点をコンクリート打設前にジャッキアップし、コンクリート打設 14 日後にジャッキダウンを行って導入した。

供試体は屋内に設置し、床版内部のひずみ及び温度計測は東京測器製埋込ゲージ使用した。床版内部の湿度は、湿度計を埋め込んだ。また、PC 鋼材引張力の計測は、図 1 中丸印で示した 4 力所の PC 鋼材にロードセルを取り付けて行った。計測期間は PS 導入から約 8 カ月間である。

3. 計測結果

3.1 橋軸直角方向の PC 鋼材引張力の経時変化

PS 導入から 230 日間の PC 鋼材引張力の変化を図 2 に示すが、最初の 30 日間に大きく減少していることがわかる。道路橋示方書¹⁾に示された PC 鋼材引張力減少量の計算式は、乾燥収縮及びクリープに加えてリラクセーション率を $\gamma=5\%$ とするもので、その計算結果を図 2 中に実線で示したが、初期 30 日間の減少割合は、計測値とよく

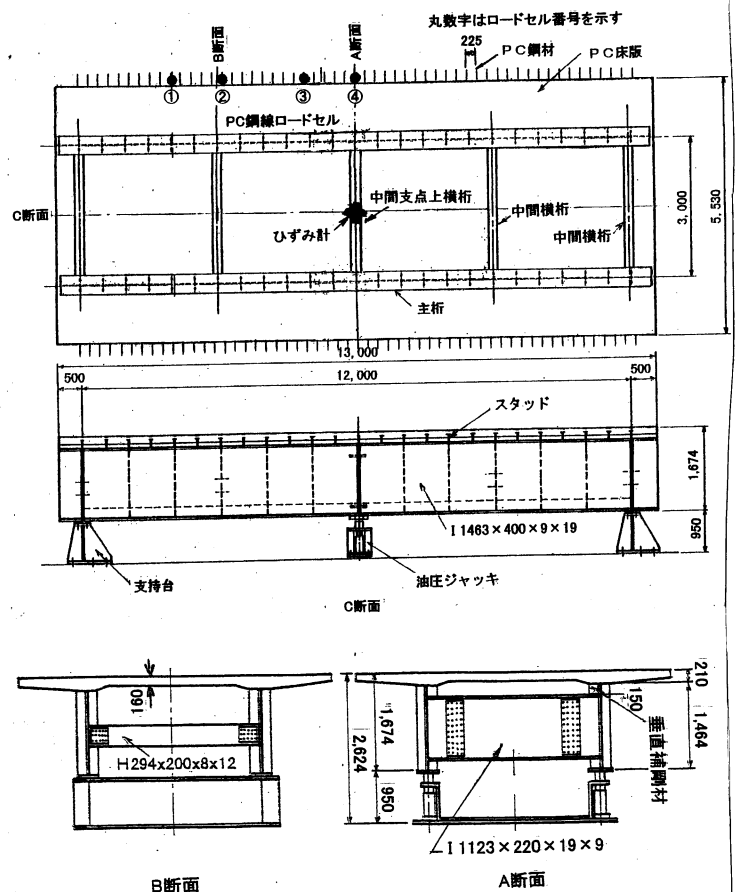


図 1 供試体図

致している。従って、実測値の減少原因としては、初期のコンクリートの乾燥収縮・クリープおよびPC鋼材のリラクセーションが影響していることがわかった。また、230日間での引張力は、4本の計測値平均では、計算値を上回っているが、150日後からは、その差が少なくなっている。収束傾向が見られないため、今後の計測によっては平均値が計算値より下回る可能性がある。なお、同示方書によるとPC鋼材引張力最終値は、1本当たり97.0KNである。

3.2 床版コンクリートひずみ量の経時変化

床版内部のひずみのコンクリート打設2日目からの経時変化を図3、図4に、供試体周辺の室内温度と湿度を図5に示す。床版には、PS導入によって橋軸直角方向に 32.0N/mm^2 、ジャッキダウンによって橋軸方向に 20.0N/mm^2 のプレストレスが導入されたが、ひずみの変化量は時間経過とともに減少する傾向にあることがわかる。図3に道路橋示方書、図4にコンクリート標準示方書²⁾による乾燥収縮・クリープのひずみ量の計算値を示す。橋軸方向のひずみ量は、橋軸直角方向と比較して半分以下であるが、この理由として(1)橋軸直角方向は橋軸方向より材令が8日早い、(2)床版断面PS量が橋軸直角方向のほうが大きい、(3)橋軸直角方向に比べて橋軸方向は鋼桁との合成によって拘束度が大きく、橋軸直角方向では横桁の拘束が少ないこと、等が考えられる。橋軸直角方向は道路橋示方書による計測値とほぼ一致するが、橋軸方向は計算値よりかなり小さくなる。また、コンクリート標準示方書の計算値との比較では両方向ともかなり小さい。

4. まとめ

PC鋼材の引張力の減少は道路橋示方書で、ほぼ推定可能だが、床版内部のコンクリートの乾燥収縮・クリープによるひずみ量は道路橋示方書では橋軸方向が、コンクリート標準示方書では両方向ともかなり小さいことがわかった。なお、230日間の計測でもまだ収束性が見られないため今後も計測を継続する計画をしている。

参考文献

- 1) 日本道路協会編：道路橋示方書・同解説 I 共通編，II 鋼橋編，丸善，1996-12.
- 2) 土木学会：コンクリート標準示方書 設計編，平成8年制定，丸善，1996-3.

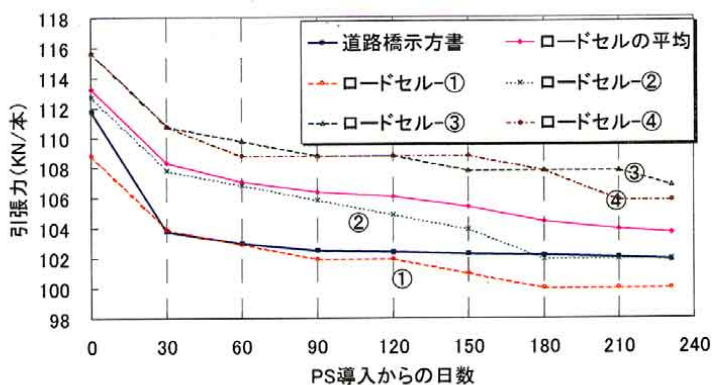


図2 PC鋼材引張力の減少

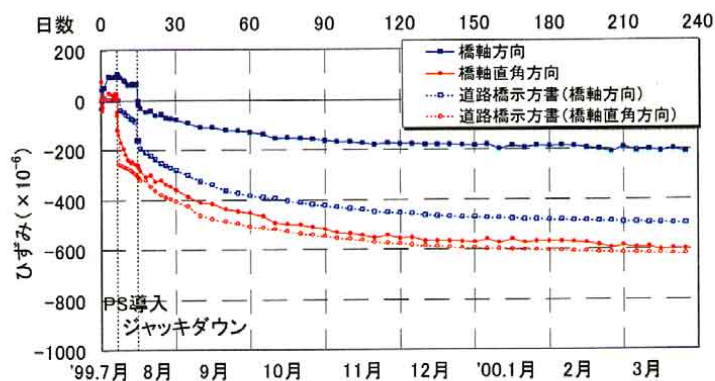


図3 床版内部のコンクリートのひずみの長期計測
(道路橋示方書との比較)

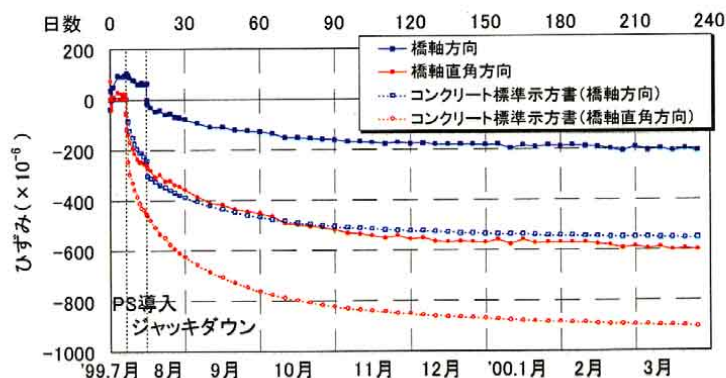


図4 床版内部のコンクリートのひずみの長期計測
(コンクリート標準示方書との比較)

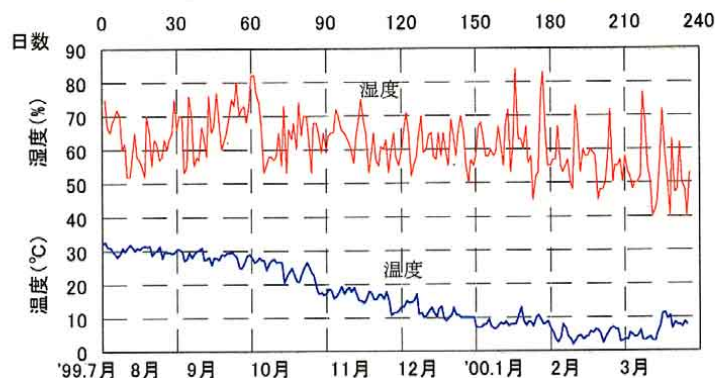


図5 温度・湿度の経時変化