

広幅員PC床版2主桁橋の経時挙動に関する研究

川崎重工業 正会員 ○西尾研二、大垣賀津雄
川崎重工業 正会員 済藤英明、猪本真
長岡技術科学大学 正会員 長井正嗣

1. はじめに

近年、経済性や耐久性を追求した橋梁形式の1つとして、PC床版を有する2主桁橋の建設が関係各所で進められている。しかしながら、今後建設されるPC床版2主桁橋では、床版のさらなる長支間化が考えられ、それに伴って発生する橋軸直角方向のクリープ・乾燥収縮等の経時挙動については、未だ明らかにされていないのが現状である。

このような状況の中で、平成11年2月に床版支間10mを有するPC床版2主桁橋の実物大模型を試験施工した。本文は、これまでに計測された200日間における計測データの特徴および解析値との比較について、報告するものである。

2. 計測概要

図-1に床版支間10m、床版厚380mmを有する広幅員PC床版2主桁橋の供試体一般図を示す。PC鋼線はプレグラウトタイプのPC鋼より線(19本より28.6mm)を使用し、偏心配置させている。また床版コンクリートは図中のB線を境に、普通コンクリートと膨張コンクリートに区分して使用している。なお、熱電対およびひずみゲージの位置は同図に示すとおりである。コンクリートひずみは橋軸直角方向を計測の対象としており、各計測点において床版上下表面から50mmの位置に埋込んでいる。

つぎに供試体の経時挙動をシミュレートするための解析モデルを図-2に示す。解析モデルは対称性を利用した1/4モデルとし、床版はソリッド要素で、鋼桁、横桁および垂直補剛材はシェル要素でモデル化している。解析には汎用プログラムDIANA¹⁾を用いており、コンクリートのクリープ・乾燥収縮の影響を考慮している。このとき、クリープ・乾燥収縮の予測式には、CEB-FIP90式を用いている。なお、クリープの時間依存挙動はKelvinモデルで近似している。

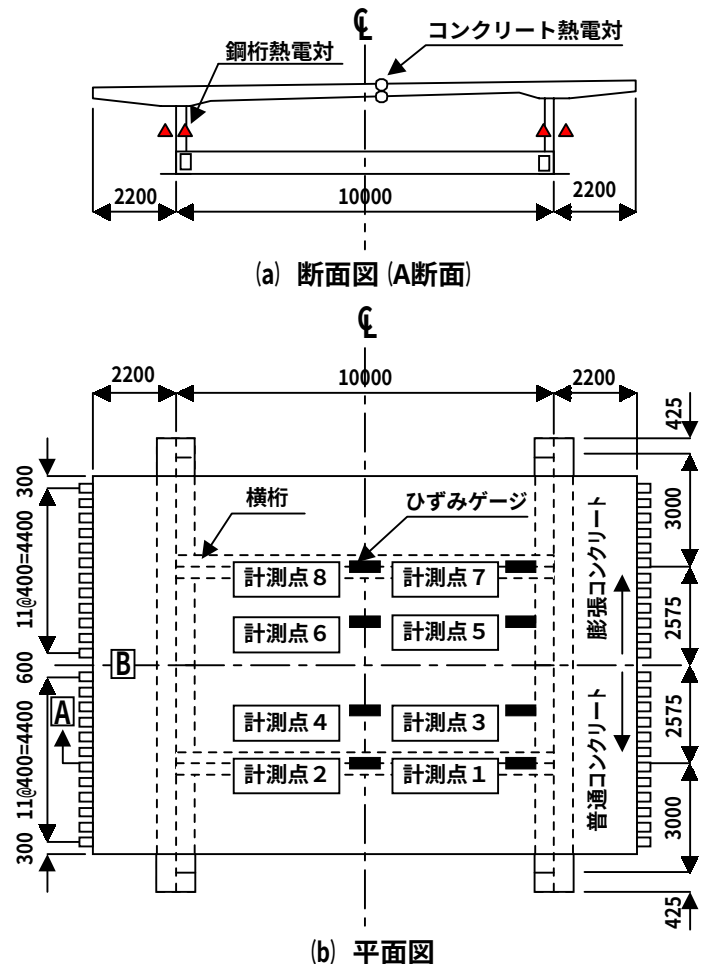


図-1 供試体の一般図

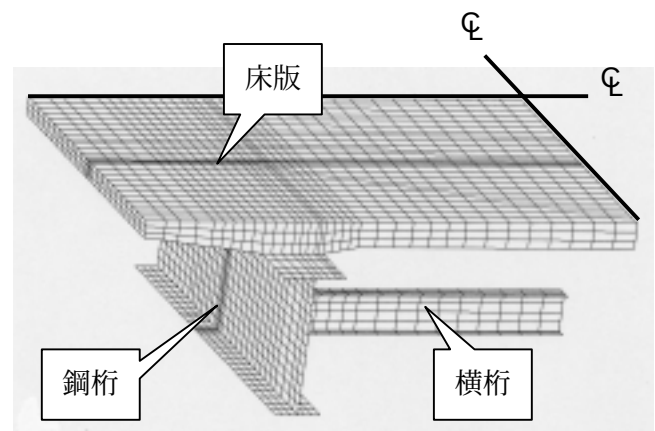


図-2 全体1/4モデル

キーワード：広幅員2主桁橋、クリープ、乾燥収縮

連絡先：千葉県野田市二ツ塚118番地、TEL：0471-24-0466、FAX：0471-24-5917

3. 計測結果および考察

(1) 鋼桁とコンクリートの温度差

図-1 (a) に示したコンクリートと鋼桁の熱電対から得られる温度および外気温の経時変化を図-3 に示す。このとき、コンクリートと鋼桁の温度はそれぞれ熱電対2個および4個の平均値である。同図は打設直後の0~80時間までの温度履歴を示しており、コンクリート温度は水和反応によって42℃まで上昇し、その後徐々に外気温に近づいていくことがわかる。また鋼桁とコンクリートの最大温度差は38℃に達している。

つぎに鋼桁とコンクリートの温度差のみに注目し、0~200日までの経時変化を図-4 に示す。同図より、温度差はほとんど6℃以下であり、10℃を超えないことがわかる。

(2) コンクリートひずみの経時変化

普通コンクリートと膨張コンクリートにおけるひずみの経時変化を図-5 に示す。このとき、計測点は図-1 (b) に示す計測点2および8の上面である。同図より、普通コンクリートは水和反応によって圧縮ひずみが生じた後、コンクリートの温度降下とともにひずみが引張側へ進行していくことがわかる。また両者の差は水和反応後、約20時間で220μに達し、その後一定差を保っている。これより、膨張コンクリートは乾燥収縮ひずみの低減に効果があるといえる。

つぎに0~200日までの経時変化を図-6 に示す。同図より、水和熱、プレストレス、床版自重およびクリープ・乾燥収縮の影響を受けて、200日後には260μ程度の差が生じていることがわかる。

(3) 計測値と解析値の比較

計測点2上面のコンクリートひずみについて、計測値と解析値の比較を図-7 に示す。同図より、時間の経過とともに両者の差は大きくなってきており、200日後で110μ程度の差が見られるが、ある程度、解析的にコンクリートの経時挙動を評価することができるといえる。

4. まとめ

本計測結果より、鋼桁とコンクリートの温度差は6℃程度であることがわかった。また膨張コンクリートは、普通コンクリートに対して収縮量を低減させる効果が十分あるといえる。クリープ・乾燥収縮の経時挙動については、ある程度シミュレートすることができるものの、今後計測値との差を小さくするための検討が必要である。

参考文献

1) DIANA Nonlinear Analysis User's Manual Release7

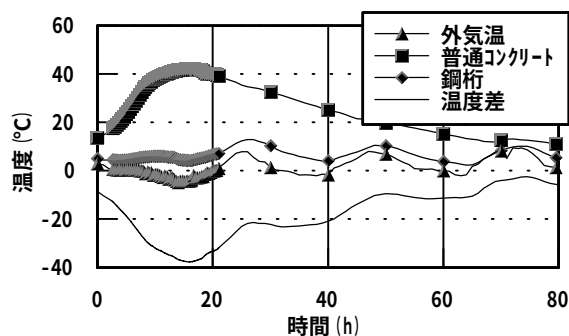


図-3 コンクリート温度の経時変化

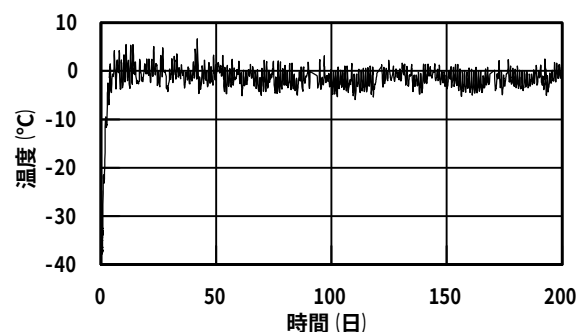


図-4 温度差の経時変化

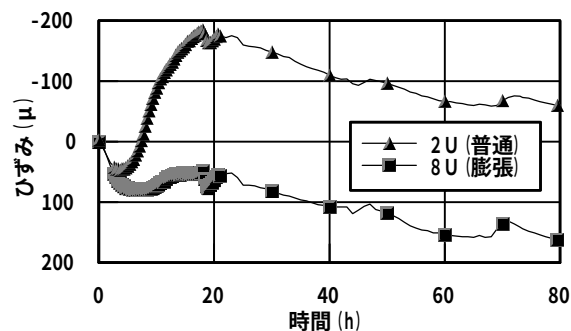


図-5 コンクリートひずみの経時変化 (1)

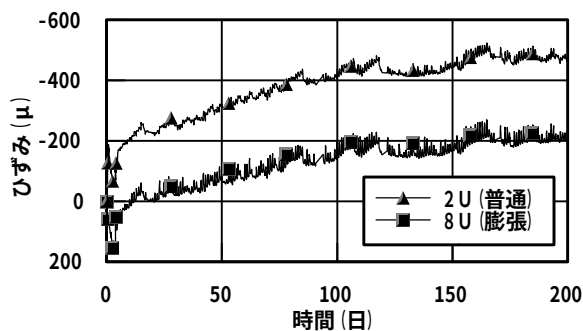


図-6 コンクリートひずみの経時変化 (2)

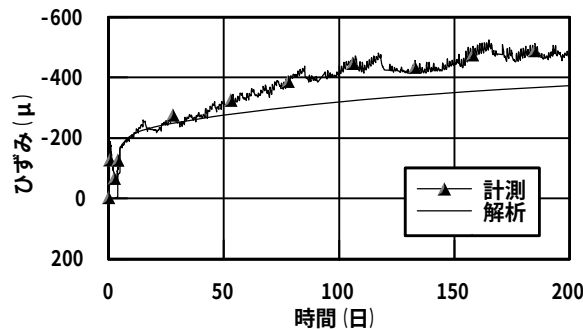


図-7 計測値と解析値の比較 (計測点2上面)