場所打ちＰＣ床版実物大試験の計測結果（短期計測）

日本橋梁建設協会　正会員　小西拓洋　正会員　倉田幸宏
建設機械化研究所　正会員　庄中　憲　正会員　雪田憲子

１．はじめに

11m の床版支間をもつ広幅員床版の実物大供試体による，移動型枠を用いた場所打ちＰＣ床版の施工検証実験を実施した．計測の目的は床版施工時の床版に発生する応力を把握し初期ひび割れを防止すること，特に移動型枠施工による架設荷重，先行ブロックによる収縮拘束，日照の影響等を定量的に把握すること，更に，このために実施する各種対策の有効性を確認することにあった．この目的のために床版の打設から約１ヶ月の期間に集中的な計測を行い，その後約１年の長期計測を実施する予定である．ここでは短期計測の概要を報告する．

２．実物大模型実験計測概要

図-1 に平面図を示す実験供試体床版は，幅 17.14m×長さ 36m，床版厚は支間中央で 36cm を有する横締めＰＣ床版で，これを①～③の３ブロックに分割し中央から打設した．①③ブロックは早強コンクリート，②ブロックは普通コンクリートを用い，全てのブロックに膨張材を加えた．鋼桁はウェブ高さ 2.95m の２主鈑桁である．計測項目は床版については橋軸，橋軸直角方向鉄筋にひずみゲージ(計 288 点，以下（）内は点数)を張付け，これ以外に床版に埋込み型ひずみ計(72)，有効応力計(6)，無応力計(3)，熱電対（159）を設置し，データを最短５分きざみで記録した．又，鋼桁のひずみ(82)，スタッドひずみ(80)，橋体，外気温度(52)を取付け，床版，鋼桁のひずみ，変位などを計測した．短期計測の目的は，打設後の床版内部の応力状態を調べ，有害なひび割れ発生を防止し高い耐久性を有する床版を製作するためのデータを取得することにある．これら床版の温度，ひずみ変化挙動は FEM 非線形温度解析と良好な一致を見た．

３．床版の温度分布と履歴

早強コンクリートを使用した③床版の主桁位置での温度分布の変化を図-2 に示す．③ブロックは 7/31 の午前中に打設されたが，同日の 23:00 には主桁上で最高温を示し，ピーク温度は 71℃まで上昇した．(②ブロックは 64℃) 上フランジは床版からの入熱で上昇するがウェブ上部での温度はピーク時で 45℃程度である．

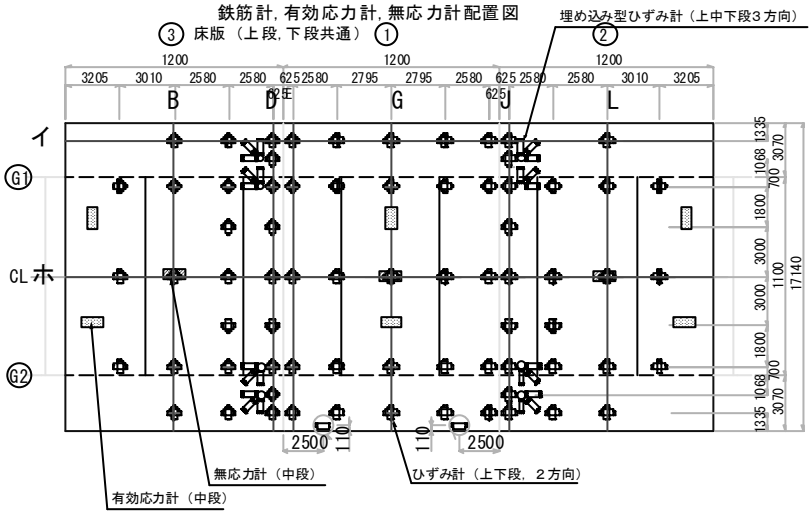

図-1　床版上側鉄筋ひずみゲージ等配置

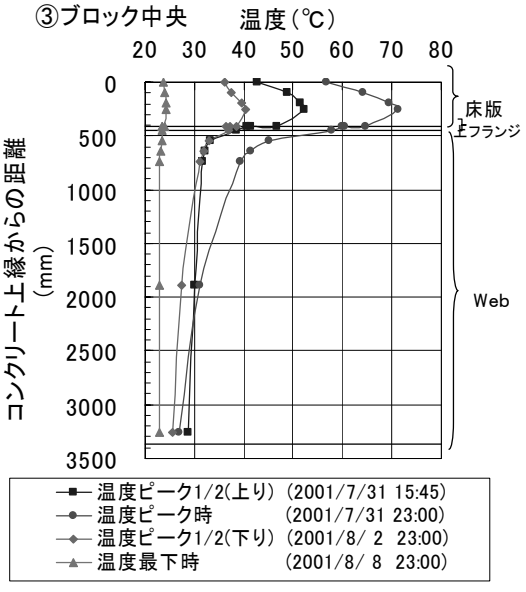

図-2　床版打設時の温度分布

４．床版ひずみ

図-3 に③ブロック中央の橋軸直角方向ひずみの時刻歴を示す．横軸は①ブロック打設 7/17 日 12:00 からの経過日数である．床版のひずみは温度膨張による自由ひずみ（ε_t）と弾性ひずみ（ε_e），収縮ひずみ（ε_s）クリープひずみ（ε_c）などからなり，これらの和を実ひずみ(ε_i)と呼ぶ．($\varepsilon_i=\varepsilon_t+\varepsilon_e+\varepsilon_s+\varepsilon_c$)．計測ひずみは温度補正され，自由ひずみを含まない．床版には架設作業（イベント）によりひずみが生じる．これをイベント前後でのひずみの変化分より求めた．この際，作業日と翌日の朝 6:00 時点のひずみ値を使用し日照，外気温の影響を極力除いた．③ブロックの２次緊張時のライン B,D,E,G,J,L、とイ、ホ（図-1 参照）上のひずみ分布を図-4 に鳥瞰図で示す．③ブロックには橋軸方向端部で最大 120μ（E=20000MPa として 2.4MPa の応力に相当）の橋軸直角方向ひずみが導入されるが、ひずみは②ブロック方向に向かい徐々に小さくなる．又，床版支間中央より張り出し端部に大きなひずみが入っている．又②ブロック側は多少の引っ張りが発生している．イ line の一部は異常値と思われる．

５．床版応力度の推定

コンクリート床版のひび割れをコントロールするためには，コンクリート内部の引張り応力を把握する必要があるが，床版の内部応力は硬化時の温度変化，収縮量，硬化速度などにより決定され推定が難しい．今回の実験では，温度分布を実験結果とキャリブレーションした FEM 非線形温度解析により内部応力を推定した．但し，実験では有効応力計等のデータも得られており，これらによる応力評価も試みている．図-5 に①ブロックでの計測値を示す．コンクリートの凝結が完了したとされる打設６時間後に縦線を入れているが，有効応力計はその時点で既に 0.6N/mm² 程度の圧縮応力を記録しており，又，打設２日以降に床版応力が引張りに転じている．鉄筋計の計測ひずみも同様の挙動を記録している．又，無応力計計測ひずみは凝結完了時を０とした場合でも２日目に 51μ の伸ひずみを記録しており，これは膨張材の効果と考えられる．

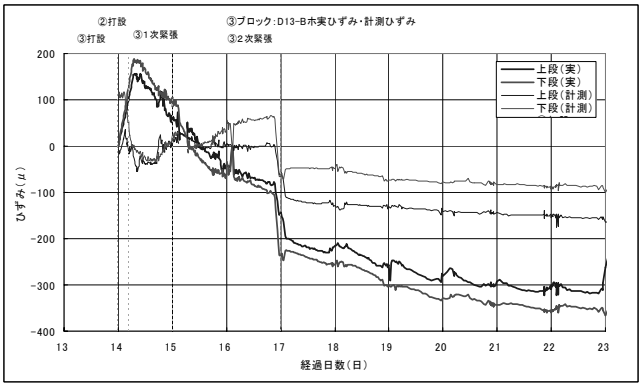

図-3　③ブロックひずみ履歴

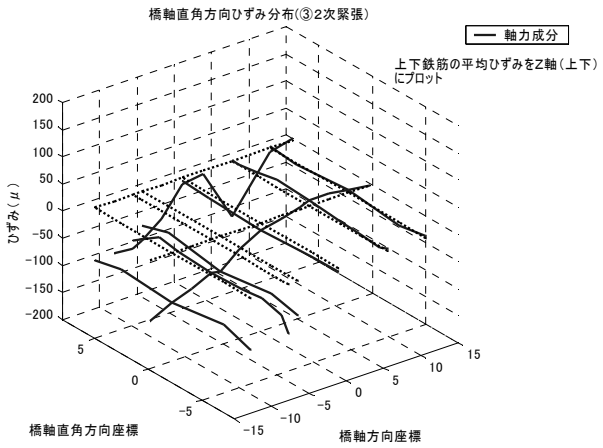

図-4　③ブロック緊張時ひずみ分布

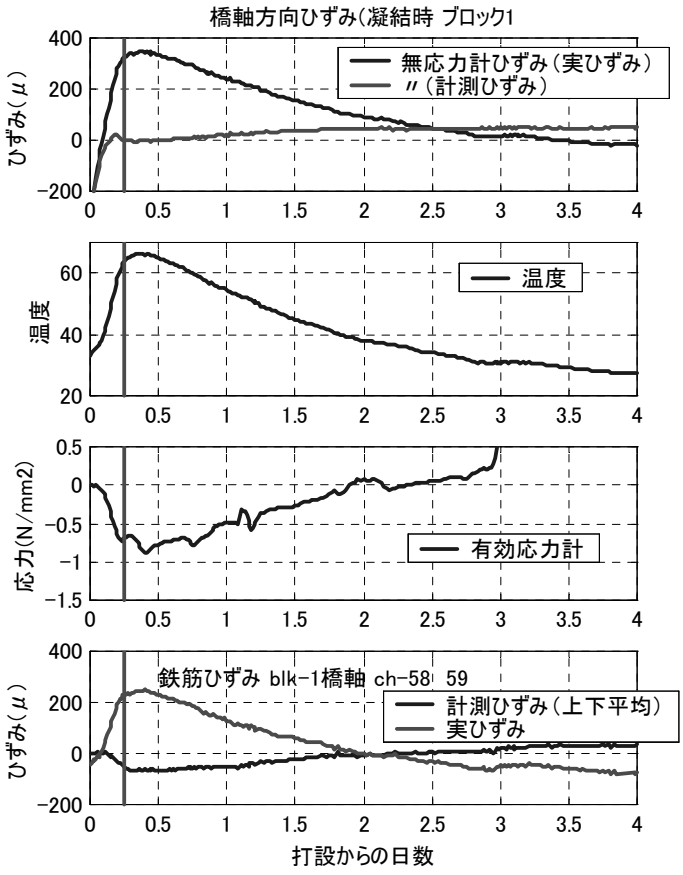

図-5　①ブロック初期ひずみ，応力