

固定支保工分割架設で施工中の PC 箱桁橋のひずみ計測

元 国立研究開発法人 土木研究所〔現 ㈱安部日鋼工業〕 正会員 ○石井 豪
 国立研究開発法人 土木研究所 正会員 和田 圭仙
 一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会 正会員 中山 良直
 元 国土交通省国土技術政策総合研究所〔現 三井住友建設(株)〕 正会員 狩野 武

1. はじめに

国土交通省では、5年ごとの橋梁定期点検を義務付けているが、供用開始後2年以内に行う初回の定期探検（初回点検）において、一部のPC橋でひび割れや変形などの初期変状が報告されている。そこで、土木研究所・国土技術政策総合研究所・PC建協が共同で、支保工分割架設で施工中のPC橋の鉄筋ひずみを計測し、施工中の状況把握や現設計法の妥当性確認を行った。

2. 計測箇所

計測対象の橋梁諸元を、以下に示す。

構造形式：PC4径間連続2室箱桁

支間割り：55.90m+2@56.00m+33.00m

（橋長：203.40m）

施工方法：支保工分割架設

施工場所：群馬県安中市

支保工分割架設中の鉄筋ひずみを、図-1に示す第3区間について計測した。

3. 計測値と設計値の比較

(1) 主桁上下縁橋軸方向応力度

主方向PC鋼材緊張による中ウェブの上下縁（図-2）について、鉄筋ひずみから算出した鉄筋応力度と設計計算結果を比較した結果を図-3に示す。緊張後の鉄筋応力度の計測値は計算値よりもやや大きい値（1.2～1.9倍）であったが、傾向はとらえられていると判断できる。なお、上縁側の約20N/mm²の応力の日変動は、気温や日射によるものと考えられ、温度変化量に換算すると10℃であった。

(2) 片持ち床版先端応力度

P3支点上の片持ち床版先端（図-4）の橋軸方向鉄筋ひずみを計測したところ、図-5に示すとおりコンクリート打設の2日後に、床版上下縁鉄筋に200N/mm²の軸引張応力度が発生し、その後の主方向PC鋼材緊張で引張応力はほぼ解消された。これは横桁による拘束を受けたことにより、橋軸直角方向に軽微なひび割れが発生したためと考えられ、温度応力解析でも、打設後2日でひび割れが生じたと

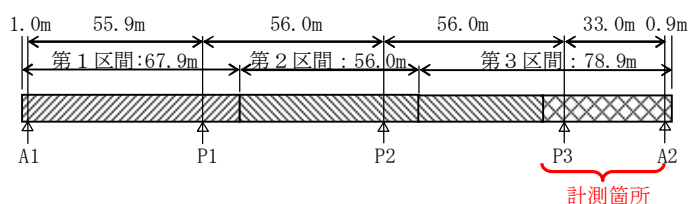


図-1 計測箇所

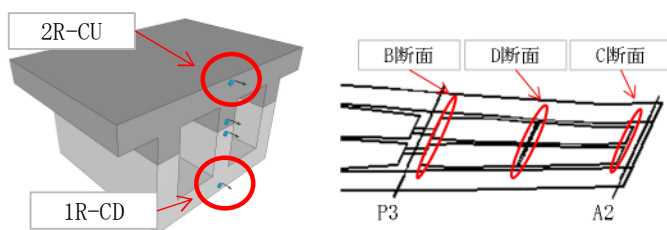


図-2 主桁上下縁の橋軸方向鉄筋計測位置

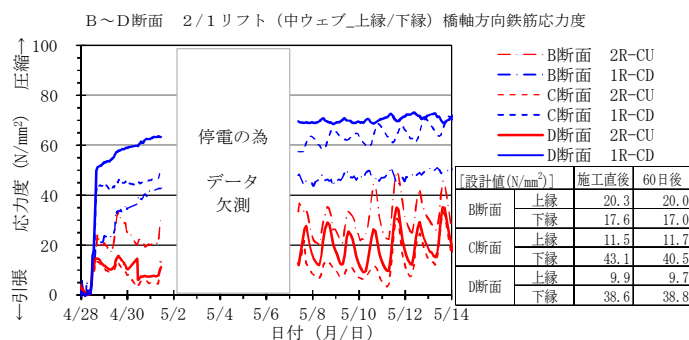


図-3 主桁上下縁の橋軸方向鉄筋応力度

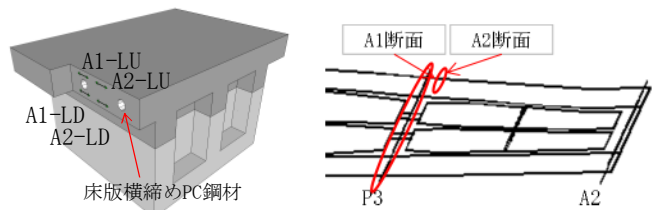


図-4 片持ち床版先端の橋軸方向鉄筋計測位置

キーワード ひずみ計測，支保工分割架設，温度応力解析

連絡先 〒500-8638 岐阜県岐阜市六条大溝 3-13-3 ㈱安部日鋼工業 技術開発部 TEL：058-271-2034

考えられる方向のひび割れ指数が極小となっている(図-6)。

ごく初期に発生した軽微なひび割れは、その後のプレストレス導入で閉塞したと思われる

が、床版横締めP C 鋼材を配置したA1断面部については、図-7に示すように5月16日以降は応力度の日変動が2倍になっており、このひび割れの影響と考えられる。本橋は65°の斜角を有する橋梁で、温度応力解析では斜角をモデル化しているが、引張応力が卓越するのは橋軸方向であった。現場で観察したところ、耐荷性能や耐久性能への影響は軽微であると考えられる微小なひび割れが、斜角方向に配置した横締め鋼材に沿って発生しており、日変動と横締め鋼材による断面欠損が再発要因と考えられる。

(3) 1リフトによる2リフトの拘束

P3 支点近傍の箱桁断面における2リフトウェブの軸方向鉄筋(図-8)のひずみ計測結果を図-9に示す。コンクリート打設の約4日後に2R-LU(外ウェブ上縁側)で約250 μ の引張ひずみが発生しており(図中①)、ひび割れが発生したおそれがある。上縁側コンクリート温度(2R-CUT)が外気温と連動している様子がうかがえるため、1リフトによる拘束に加え、温度変化による影響が累加されたことが要因の一つと考えられる。

2R-LUのその後の挙動に着目すると、外気温の低下(約10℃)に伴いが約400 μ 増加し(図中②)、主方向P C鋼材の緊張により、圧縮ひずみが導入された(図中③)。主方向P C鋼材緊張以降(図中④)について、2R-CUと2R-LUひずみの変動量は、気温とともにほぼ同様に変動した。これは、B-2R-LUのひび割れ幅が開閉していないことを示しており、主方向P C鋼材の緊張により、ひび割れは閉じている状態と考えられる。

4. まとめ

計測値は概ね設計値どおりの傾向であったが、一部では設計値を上回る計測値が得られた。また、気温の日変動による応力への影響など、設計段階では想定していなかった事象を含む施工初期段階の応力状態を確認することができた。今後さらにデータの蓄積を行い、想定していなかった事象を明らかにすることが初期変状の抑制につながると考える。最後に、実橋計測にご協力いただいた国土交通省高崎河川国道事務所と株式会社日本ピーエスに謝意を表す。

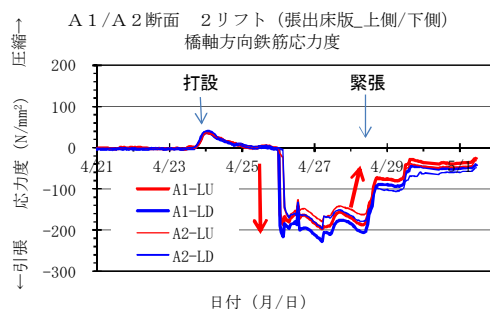


図-5 片持ち床版の応力度(打設直後)

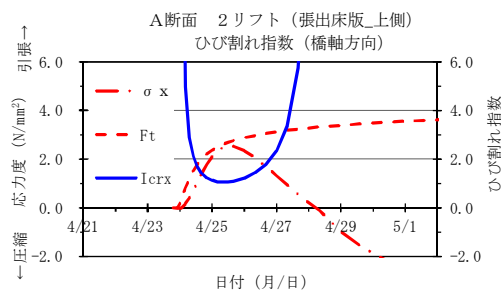


図-6 ひび割れ指数(解析値)

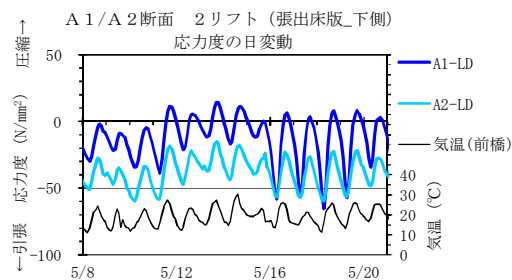


図-7 片持ち床版の応力度(打設後3週間)

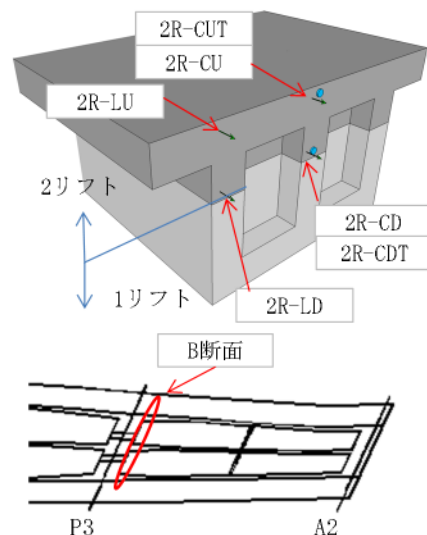


図-8 2リフト上縁の橋軸方向鉄筋計測位置

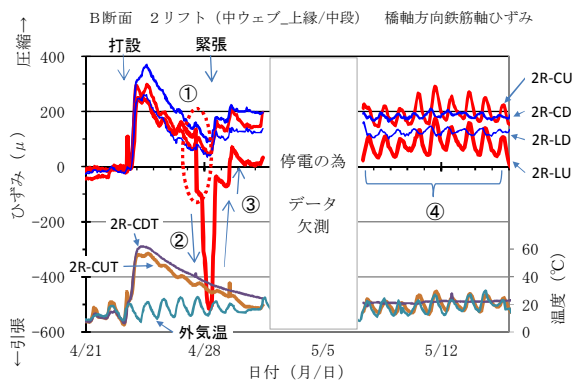


図-9 1リフトの拘束による2リフトの鉄筋ひずみ