

専用架設機による UFC 床版架設時の鋼桁ひずみ計測

鹿島建設(株)

正会員 ○永井勇輔 一宮利通 村岸聖介

阪神高速道路(株)

正会員 鈴木英之 藤原理絵

1. はじめに

筆者らは、RC 床版の更新に対応する技術として、図-1 に示す超高強度繊維補強コンクリートを用いた軽量かつ耐久性の高い床版（以下、UFC 床版）の開発を進めており、阪神高速道路玉出入路の床版取替工事に初適用した。

一般的な床版取替工事では揚重機が用いられるが、UFC 床版の架設には専用架設機（重量：約 86kN）を使用した。写真-1 に示す床版架設の状況は、専用架設機が既に架設した床版（1）の上で停止し、床版（2）の架設を行うところである。UFC 床版の重量は形状により異なるが、約 37～39kN である。UFC 床版は軽量かつ高強度であるため、専用架設機は架設した床版上を走行することができ、側道の通行規制を必要とせずに床版の架設が可能となる。その一方、鋼桁には架設する床版に加えて専用架設機の重量による曲げモーメントが発生するため、鋼桁が座屈することが懸念された。そこで施工にあたっては、安全性確認のために鋼桁のひずみ計測を行ったので、本報文ではその結果について述べる。

2. 架設時計測の概要

2.1 ひずみゲージの設置

ひずみ計測は、最初に施工する 1 径間（支間長：21.4m）の東側及び西側の鋼桁を対象として実施した。ひずみゲージの設置箇所は、図-2 に示すように各鋼桁の上フランジ上側とし、支間 1/4 点（CL-5.35m）、支間中央（CL（10.7m））、支間 3/4 点（CL+5.35m）の計 6 箇所とした。また、鋼桁は直射日光の影響を受けるため、各鋼桁の支間中央に熱電対を設置して温度変化についても計測した。

2.2 床版の架設

玉出入路の床版取替に必要な UFC 床版は 1 径間を 13 枚に分割して施工した。専用架設機による架設は、縦断勾配の低い側から順番に行った。UFC 床版の架設順序を図-3 に示す。各ひずみゲージの設置位置には、支間 1/4 点において床版（4）、支間中央において床版（7）、支間 3/4 点において床版（10）が架設された。

2.3 計測期間

計測期間は、床版 13 枚（1 径間分）の架設を完了するまでとし、床版架設時に発生するひずみをリアルタイムで計測し、安全を確認しながら架設した。

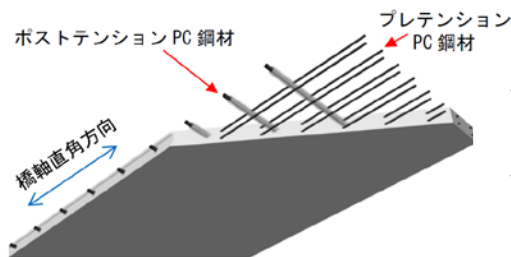


図-1 RC 床版の更新に対応した UFC 床版の概要



写真-1 床版架設状況

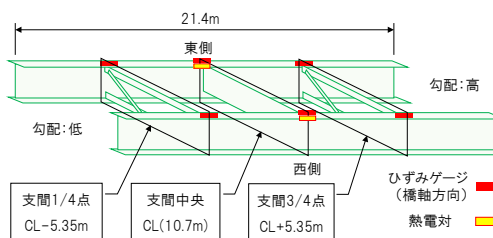


図-2 ひずみゲージ設置箇所

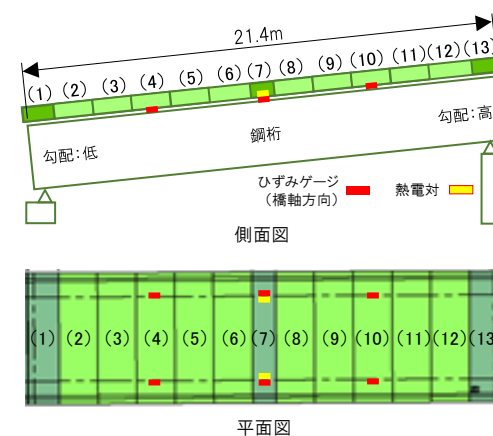


図-3 UFC 床版の架設順序

キーワード 超高強度繊維補強コンクリート UFC 道路橋床版 専用架設機 鋼桁ひずみ

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-6761

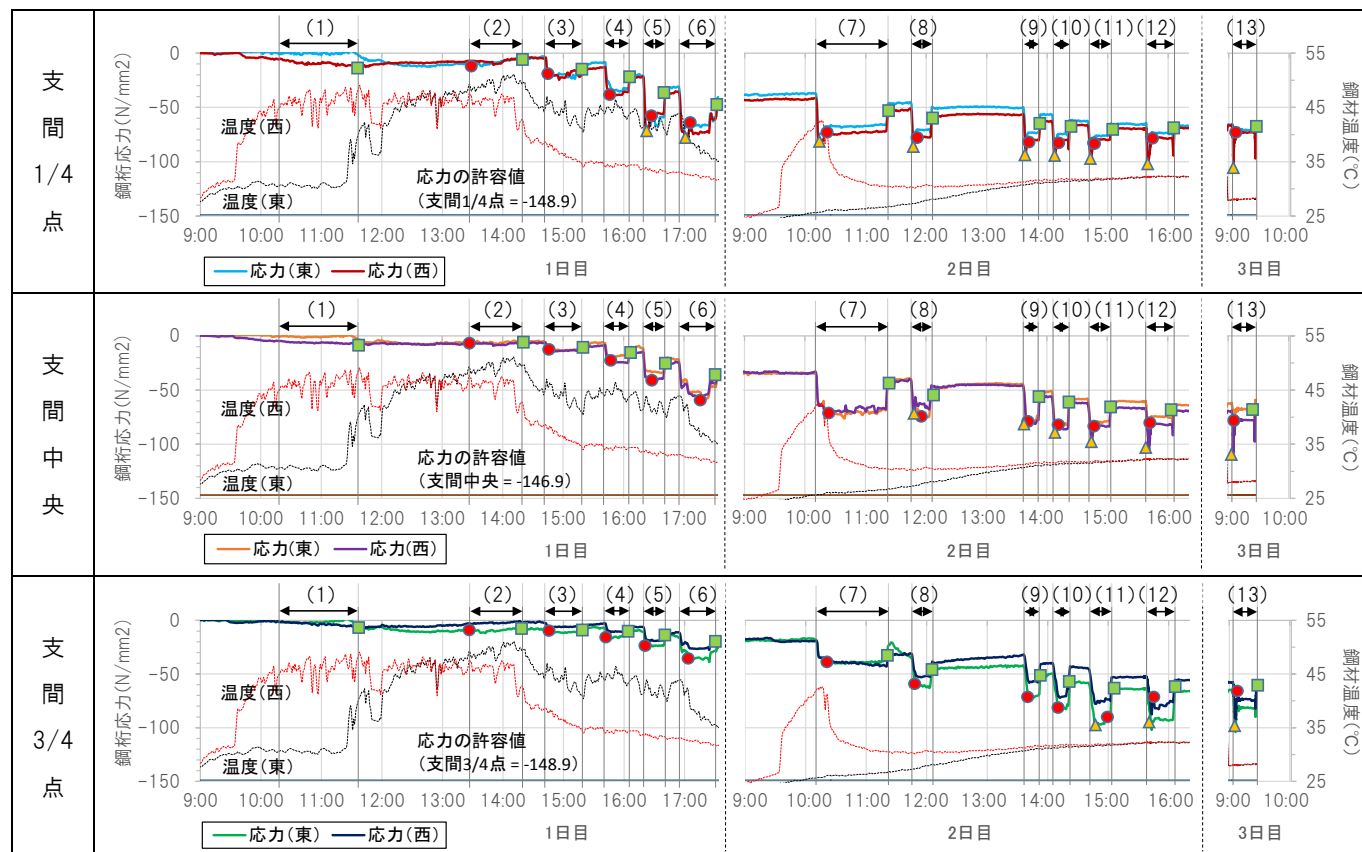


図-4 各計測箇所における鋼桁応力

3. 計測結果

計測で得られた鋼桁ひずみに、鋼桁のヤング係数 (200kN/mm^2) を乗じ応力を算出した。支間 1/4 点、支間中央、支間 3/4 点ごとの鋼桁応力の結果を図-4 に示す。図-4 中のプロットは、架設機通過時 (▲)、床版架設時 (●) 及び架設機後退後 (■) の各状態における計測値の内、圧縮応力が大きい方の値を示している。床版 (1) を架設する前に西側の鋼桁応力に変動が確認できるが、これは 9:30 頃から西側の鋼桁温度が上昇しているため、温度変化によるものと考えられる。

鋼桁応力の最大値は、最後に架設される床版 (13) の運搬時に架設機が計測位置を通過する状態である。表-1 に床版 (13) 架設時の鋼桁応力の計測値と設計値を示す。概ね設計値と近い値を確認できた。支間 1/4 点、3/4 点において、計測値が設計値を 5.0 N/mm^2 ほど上回る場合もあるが、いずれも温度の影響であると考えられる。計測値の最大値は、支間 1/4 点において 106.1 N/mm^2 、支間中央において 110.0 N/mm^2 、支間 3/4 点において 103.8 N/mm^2 であった。また、いずれも支間 1/4 点、3/4 点の許容値 146.9 N/mm^2 、支間中央の許容値 148.9 N/mm^2 より小さい値であり、鋼桁の座屈に対して安全に床版架設を終えることができた。

4. おわりに

本報文では、専用架設機による UFC 床版架設時の安全性を、鋼桁ひずみ計測で確認した。温度変化による誤差があるため、計測値が設計値を上回る場合もあるが、概ね設計通りに挙動していることが確認できた。また、計測値は許容値よりも小さい値であり、鋼桁の座屈に対して安全に床版架設を終えることができた。

本開発を行うにあたり、長岡技術科学大学長井名誉教授、東京工業大学二羽教授、岐阜大学内田教授および神戸大学三木准教授にご指導いただきました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会：UFC 道路橋床版に関する技術評価報告書，技術推進ライブラリーNo. 17，2015。

表-1 床版 (13) 架設時の鋼桁応力の計測値と設計値

位置	鋼桁応力 (N/mm^2)		状態
	計測値 西	計測値 東	設計値
支間 1/4 点	-106.1	-105.0	-101.8
	-70.3	-73.0	-70.8
	-67.6	-65.3	-67.7
支間中央	-110.0	-104.4	-116.3
	-77.8	-67.8	-83.1
	-70.7	-59.9	-77.8
支間 3/4 点	-92.5	-103.8	-101.1
	-74.5	-81.9	-77.0
	-59.7	-65.3	-67.7

※ ▲：架設機通過時
●：床版架設時
■：架設機後退後