

合成桁橋 RC 床版取替工事へのウォータージェットによる床版撤去技術の適用
(その1) 供用下での施工による鋼桁の健全性の検証

飛島建設株式会社 正会員 ○西田 信
阪神高速株式会社 正会員 鈴木 英之
飛島建設株式会社 正会員 佐竹 康伸
第一カッター興業株式会社 吉田 啓助

1. はじめに

2020 年 11 月、阪神高速 1 号環状線南行リニューアル工事と同時に、連続する 12 号守口線 守 S20 橋の床版更新工事を実施した。当該高速は、関西圏の大動脈で、通行止めによる社会的影響が大きいことから、急速床版撤去技術として開発した「Hydro-Jet RD 工法」を適用した。本工法は、2018 年に 15 号堺線玉出入口で工期短縮効果が認められた工法で、道路供用下でウォータージェット（以下、WJ）を用いて鋼合成桁橋 RC 床版の鋼桁と接する部分のコンクリートを除去、仮補強し、通行止め後に床版撤去を行う¹⁾。本線工事への本工法の適用に当たり、供用下での WJ 施工における桁の安全性を監視するため、各部材に光ファイバーセンサ（ひずみセンサ）を配置し、ひずみを常時モニタリングした。以下に工事概要と計測管理について報告する。

2. 工事概要

工事概要を表-1 に、全体外観を写真-1 に、床版撤去全体工事の施工順序を図-1 に、供用下での WJ はつり工、仮補強材設置工を写真 2~4 に、通行止め後のスタッドの切断を写真-5 に、床版撤去状況を写真-6 に示す。

表-1 工事概要

工事名称	コンクリート床版大規模更新工事（2019-1-守）	橋梁諸元	構造形式	2 径間連続鋼合成桁橋（6 主桁、上下 4 車線一体構造）※供用後の耐震工事で 2 径間単純桁を連続化
橋梁名	阪神高速 12 号守口線守 S20 橋			
工期	2020 年 2 月～2021 年 4 月、内床版撤去期間 4 日			
建設時期	1974 年、本更新工事時は 46 年経過	支間幅員	対象径間は 34.3m、幅員 16.6～17.6m	

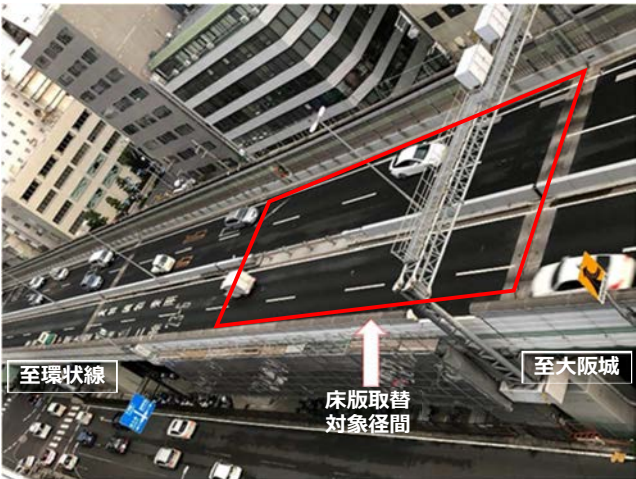


写真-1 守 S20 橋

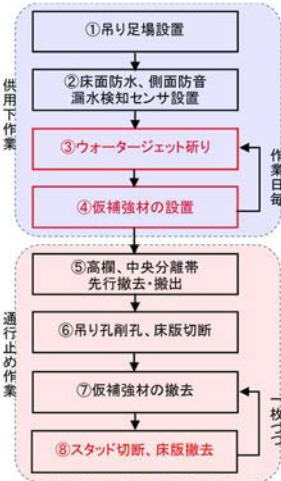


図-1 床版撤去の施工順序



写真-2 ③WJ 研り装置
半自動の移動架台

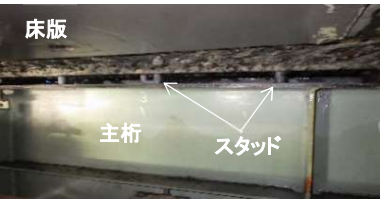


写真-3 ③WJ 研り後の状況
1 日当たり、解析で決定した範囲を除去



写真-4 ⑤仮補強材の設置
鋼製補強材と速硬化モルタルで構成する



写真-5 ⑧スタッドの切断
10 秒/箇所ですべて切断、桁への入熱がない



写真-6 ⑧床版の撤去・搬出状況
専用機による床版の吊上げ・移送

キーワード 床版更新、鋼桁と RC 床版の接合部の分離、ウォータージェット、仮補強、健全性モニタリング

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南 1-8-15 Wビル 4 階 飛島建設㈱土木事業本部 TEL 03-6455-8324

3. 供用下でのウォータージェット施工、仮補強材設置時の計測管理

1) 中立軸の算出による健全性の検証

6 主桁（G1～G6）の上下フランジに光ファイバーケーブル（ひずみセンサ）を配置し、測定したひずみから合成桁の中立軸を算出した。中立軸の位置に変動・変遷が生じた場合、また管理値を下回る場合は、上フランジのひずみを確認し、許容応力度と比較することで主桁の健全性を検証した。

2) サンプリングとデータ振動の調整

図-2 に計測器の配置図を示す。6 主桁，5 計測断面，計 30 断面に各 3 点（上フランジ 2 点，下フランジ 1 点），全 90 点に FBG 型ひずみセンサを配置した。床版は，桁間 6 点，全体 30 点に配置した。8 チャンネルの光データロガーを用い，80Hz，2 分毎にチャンネルを切替えてデータサンプリングを行い，PC にデータを取り込み中立軸の位置を算出し，結果を自動送信する。電気的フィルタおよび，10 点移動平均を用いることでノイズや交通振動の影響を低減させた。経過日毎の中立軸位置の管理は，5:00～7:00 の作業停止中の計測値より算定した。一方，計測値のサンプリングはフルタイムで実施し，異常値が確認された場合は，全時間帯の計測データを確認している。

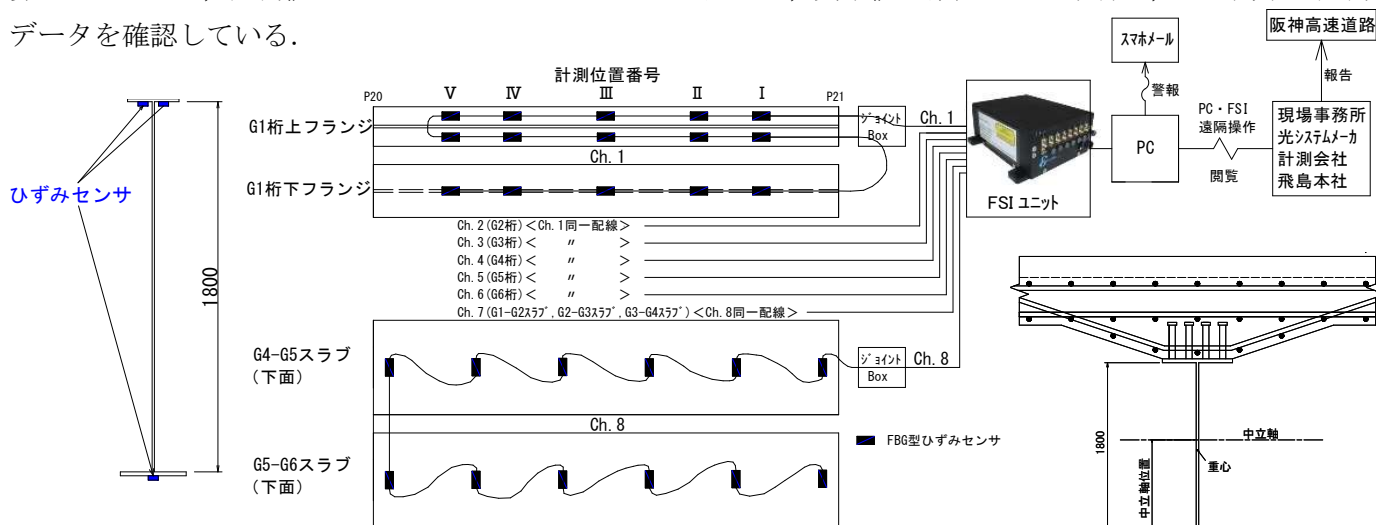


図-2 計器配置図

図-3 中立軸による計測管理

3) 計測結果

全ての桁，計測断面で管理値内の変動で収まっていることを確認できた。特異な結果を観測した点として，図-4 に G2 桁（下り線中央桁）支間中央部の計測結果を示す。破線は，解析によって算出した中立軸の管理値を示す。ここでは，7/15 以降，G2 桁の施工を開始してから，中立軸に若干の下降傾向が確認された。このため，7/22 に一部区間において，仮補強材を 20%程度追加設置した。追加設置以降は，中立軸の変化もなく，安定した状態が確認された。下降傾向の原因は，1 回の W J はつりの長さやはつり箇所施工順序など，複数の要因が考えられるが，追加補強することで安定した状態が保持できたと考えている。

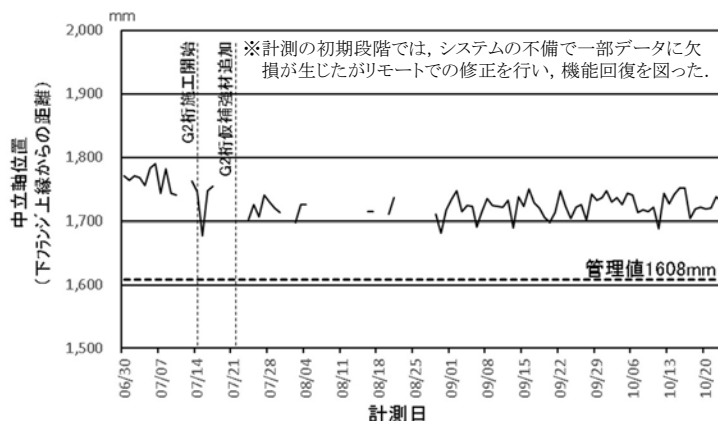


図-4 G2 桁支間中央部における中立軸位置の推移

4. まとめ

管理値を下回る場合として，補強材を追加設置する対策を想定していたが，上記箇所以外に管理値を下回る測点はなく，W J 施工から床版撤去までの全施工期間を通じ，主桁の健全性は確認され，本工法の安全性が実証された。

参考文献 1) 佐藤彰紀，橋爪大輔，石塚健一，佐竹康伸：合成桁橋の RC 床版取替におけるウォータージェットによる床版急速撤去技術の開発（その 1），平成 30 年度土木学会年次講演会