

有ヒンジ橋（八幡平橋）連続化工事の施工報告

三井住友建設(株) 正会員 ○熊谷 裕司
 三井住友建設(株) 正会員 村田 宣幸
 三井住友建設(株) 東田 学

1. はじめに

東北自動車道八幡平橋は、昭和59年に完成した最大支間188mを有するPC3径間有ヒンジラーメン箱桁橋であり、秋田県の湯瀬渓谷に架けられた湯瀬五橋のうちの一橋である（写真-1）。

本橋は、主桁のクリープ変形およびヒンジ支承の摩擦による損傷が進行しており、走行性の悪化が課題とされていた。また、冬期に散布する凍結防止剤を含んだ雨水等が伸縮装置部から漏水し、特に中央ヒンジ部における劣化進行が顕著であった。このため、耐震補強工事に合わせて中央ヒンジ部を連続化することにより、道路維持管理上の課題である伸縮装置を廃止し、車両走行性の向上と耐久性の改善を図った。八幡平橋の諸元を表-1、工事概要を表-2、連続化後の主桁を写真-2、補強概要図を図-1に示す。

表-1 八幡平橋の諸元

構造形式	(補強前) PC3径間有ヒンジラーメン箱桁橋 (補強後) PC3径間連続ラーメン箱桁橋
橋長	(上り線) 390.3m, (下り線) 408.3m
支間長	(上り線) 129.4m + 185.0m + 74.4m (下り線) 129.4m + 188.0m + 89.4m
幅員	(全幅) 11.15m, (有効幅員) 9.75m
平面線形	(上り線) R=900m, (下り線) R=750m



写真-1 八幡平橋全景

表-2 工事概要

工事名	東北自動車道 八幡平橋耐震補強工事
発注者	東日本高速道路株式会社 東北支社
工事場所	秋田県鹿角市八幡平
工期	平成20年1月18日～平成21年3月12日
工事内容	有ヒンジ橋連続化, 下部工RC巻立て補強 落橋防止システム構築



写真-2 連続化後

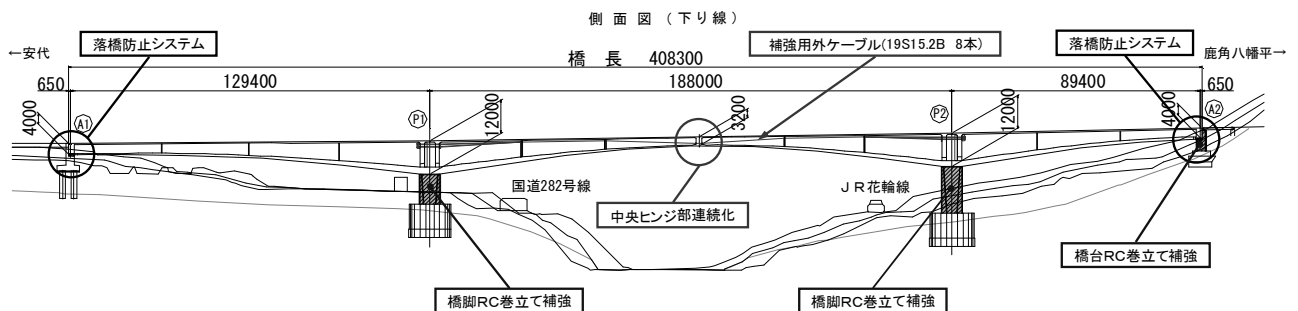


図-1 補強概要図

2. 施工概要

連続化工事の施工フローを図-2に示す。

本橋の連続化は、片ラインの全面通行止めを行い、反対側のラインにおいて対面交通規制を実施して、連結部のはつり撤去、連結部コンクリート打設、外ケーブル補強を行った。なお、箱桁内部での定着部および偏向部の施工は交通規制に先立って行った。

本工事は平面曲線を有する長大支間の有ヒンジ箱桁橋を連続化するものであり、中央支間188mの連続化は国内最大規模であった。さらに交差物に対する安全性の確保や、供用中の高速道路への影響を最小限とするため規制期間の短縮が求められた。

3. 吊り足場の架設

中央ヒンジ部の吊り足場はJR花輪線を避け、P1橋脚の前面の地上で先行地組した。安全設備まで組立てた後、電動チェーンブロックにてリフトアップし、トレーラーを用いて支間中央へ移動し架設した。その際、国道282号線上は夜間交通規制の間に通過した。これにより、交差物に対する安全性を確保するとともに、高所での危険作業を回避した(図-3)。

既設コンクリートのはつりにはウォータージェット(以下、WJという)を用いるため、はつり水を回収できるように、足場上をシートにて養生した。また、周辺環境へ配慮して、作業床は全面シート張りとし、吊り足場の外側は飛散防止も兼ねて防音シートにて養生した(写真-3、図-4)。

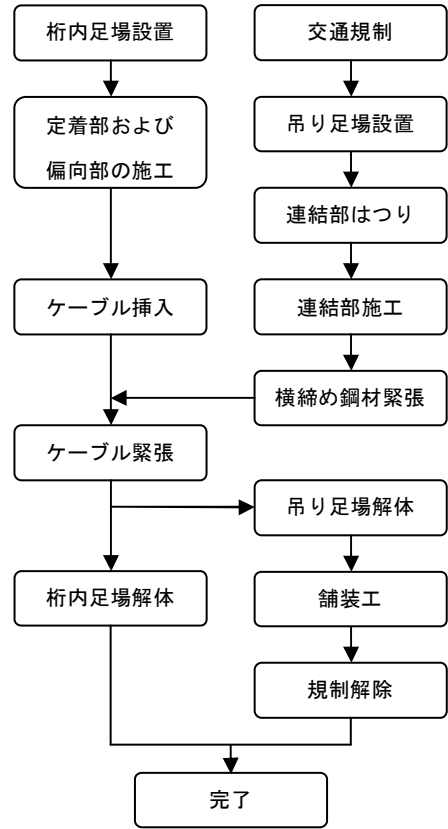


図-2 施工フロー図

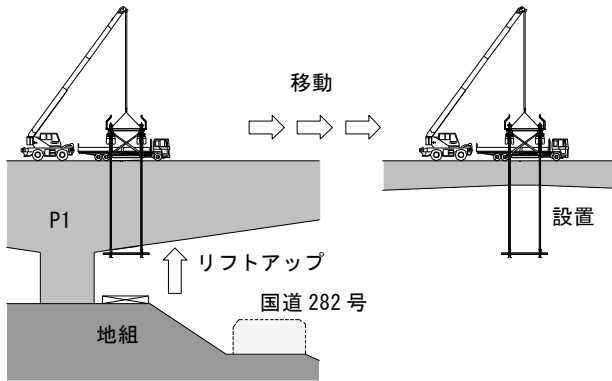


図-3 吊り足場架設要領図



写真-3 吊り足場設置状況

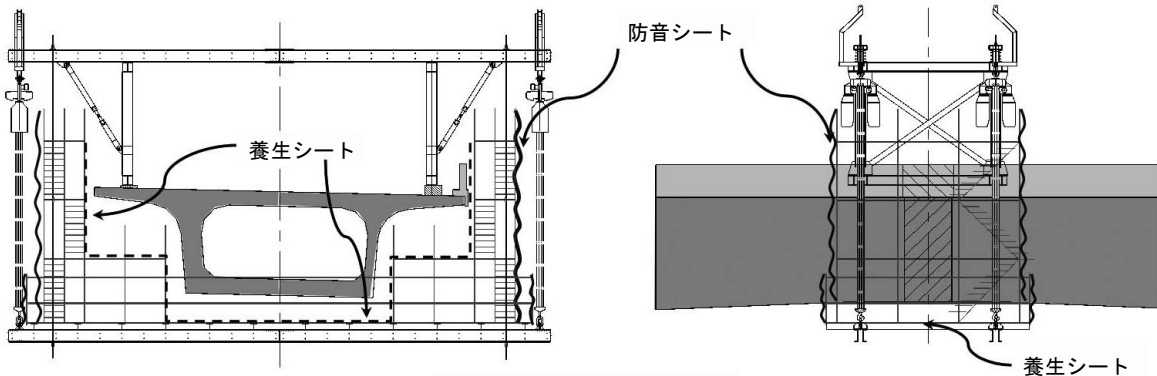


図-4 吊り足場概要図

4. 連結部の施工

中央ヒンジ部連続化における各工種の関連性を詳細に分析し、外ケーブルの挿入など可能な限りの工種を連続化の交通規制に先駆けて行った。

柱頭部の定着部および桁内の偏向部は連続化前に先行施工した。桁内におけるコンクリート打設は、柱頭部にある排水管用の箱抜き孔を利用して最長で120m程度の配管打設とした。コンクリートには高性能AE減水剤と膨張剤を使用し、スランプは配管によるロスを考慮し現着16cm±2.5cmにて管理した。

外ケーブルの挿入は、工程上のクリティカルパスとなることを避けるため、伸縮装置の撤去と並行作業とした。外ケーブル挿入を先行施工するため、外ケーブル偏向部は鋼管とポリエチレン管の2重構造とし、中央ヒンジ部ではのり作業以降の連続化作業によるケーブルの損傷を防いだ(図-5)。

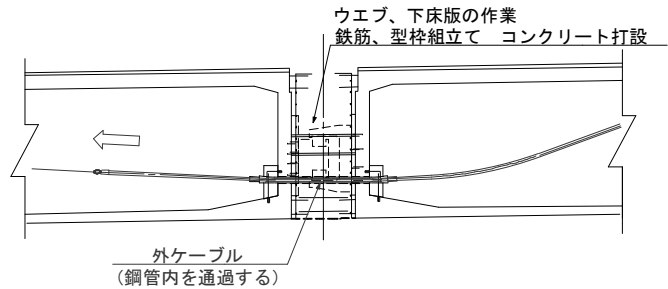


図-5 外ケーブル挿入要領図

中央ヒンジ部の伸縮装置は、ワイヤーソーを用いて上床版・壁高欄コンクリートと伸縮装置を1ブロック1.5t程度の大きさに一括切断し、橋面上からトラックで搬出した(図-6)。これにより、撤去作業を効率化して工程短縮を図るとともに、周囲へのはつりガラの飛散を回避することができた。さらに、ウェブ・下床版のはつり作業はコアボーリング機によるコア削孔を併用し、鉄筋周りや打継ぎ面の最小限の部分をWJ工法により行い工程を短縮した。ワイヤーソー切断状況を写真-4、上床版撤去完了後のヒンジ部を写真-5に示す。

連結部のコンクリート打設は、1回目の下床版およびウェブは早強コンクリートとし、橋面上にポンプ車を据えてブーム打設とした。2回目の上床版は、超速硬コンクリートとし、橋面上にモビル車を配置して直接打設とした。壁高欄は2回目の上床版と同時に施工して工程短縮を図った。

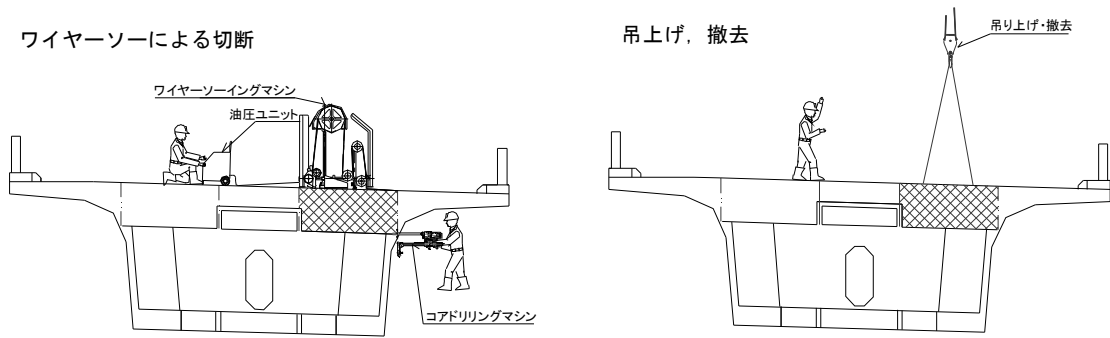


図-6 上床版撤去要領図



写真-4 ワイヤーソー切断状況



写真-5 上床版撤去完了

5. 外ケーブルの施工

本工事は、国内最大規模の長大支間を有する曲線橋の連続化であり、3次元的な変形の把握を行いつつ慎重に施工を進めた。外ケーブル配置位置の決定や緊張管理は構造物の実形状を踏まえて行った。

最長200mとなる外ケーブルの挿入は、構造物の損傷を最小限とするため、下床版の鉄筋探査を実施の上で鉛直孔を設け、桁内空間を利用しフレキシブルガイドパイプを配置して挿入した。プッシングマシンでのケーブル挿入は、100m程度までが限界であったため、途中でウインチに盛替えてケーブルを引込む方法とした(図-7、写真-6)。

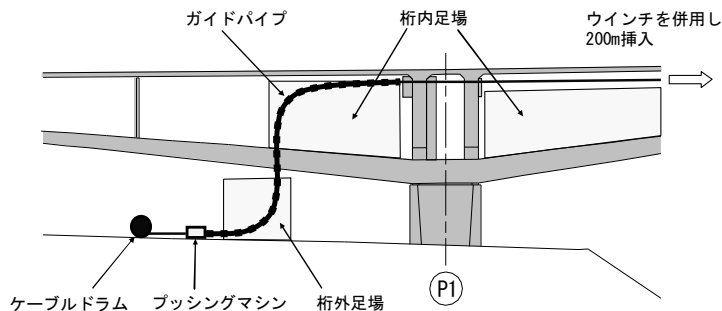


図-7 外ケーブル挿入要領図

緊張作業は、ジャッキ2台を用いて、左右2本を同時に片引き緊張とした。鋼材長は200m近くあったため、緊張による鋼材の伸びは1m以上となり、サグとりも含めて7回程の盛替え作業が必要となった。緊張作業には2~3時間かかったが、ジャッキの吊り上げ装置等を工夫して、8本のケーブルを2日間で緊張することができた。緊張状況を写真-7、写真-8に、配置完了した外ケーブルを写真-9に示す。



写真-6 外ケーブル挿入状況

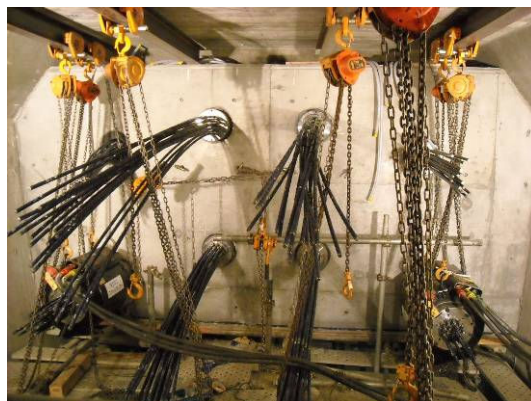


写真-7 柱頭部定着部



写真-8 ジャッキセット状況



写真-9 外ケーブル配置完了

6. おわりに

本工事は、昼夜連続施工の限られた日数で厳しい制約条件のもとで行われたが、過去に例のない連続化としては国内最大級支間での施工であった。また、品質や安全性に配慮しつつ、昼夜連続の対面通行規制を上下線合わせて41日間という短期間で完成させることができた。この報告が今後の同様な工事における参考となれば幸である。

最後に本工事を行うにあたり、多大なご指導ご協力を賜った関係各位に深く感謝の意を表します。