

半断面施工による床版取替え工事の施工—中国自動車道 道谷第二橋—

| | | | |
|------------|-----|----|--------|
| (株) ピーエス三菱 | 正会員 | 工修 | ○満田 恭輝 |
| 西日本高速道路(株) | | 工修 | 井手 将一 |
| (株) ピーエス三菱 | 正会員 | | 大林 敦裕 |
| (株) ピーエス三菱 | 正会員 | | 田中 寛規 |

キーワード：半断面施工，片側車線規制，架設機械

1. はじめに

道谷第二橋（上り線）は，中国自動車道の徳地IC～鹿野IC間の山間部に位置する橋長115.0mの鋼3径間連続非合成鈹桁橋であり，供用開始から36年が経過した橋梁である。本橋梁は，冬季に散布される凍結防止剤による塩害劣化で，近年，鉄筋腐食に伴う，浮きや剥離などが顕著になっていた（写真-1，写真-2）。

そのため，抜本的な対策として，プレキャストPC床版により取り替える全面補修を実施することとなった。

従来の施工では，床版取替えを行う橋梁を全面通行止めとし，もう一方の路線を対面通行規制とすることで実施している。しかし，今後は対面通行規制の実施が困難となる重交通路線やインターチェンジ付近，あるいは，上下線が分離しており交通規制が広範囲におよぶ橋梁での床版取替えが想定される。そこで，交通規制の最小化を目的とし，片側車線規制のみで床版取替えを行う半断面床版取替工法（以下，半断面施工）による床版取替えの試行的な取組みを行った¹⁾。本報告では，半断面施工における施工時の取組みについて報告する。



写真-1 既設床版上面劣化状況



写真-2 既設床版下面劣化状況

2. 工事概要

2. 1 施工方法

本施工の全体平面図を図-1，断面図を図-2に示す。床版取替え範囲はA1～P3区間である。1期施工として追越車線，2期施工として走行車線の既設RC床版を，半断面ずつ分割されたプレキャストPC床版に取り替えた。施工については，1期施工，2期施工ともにA1側からP3側に向かって実施した。P3橋脚位置の伸縮装置については，半断面施工にてそれぞれ分割した鋼製伸縮装置の設置を行った。

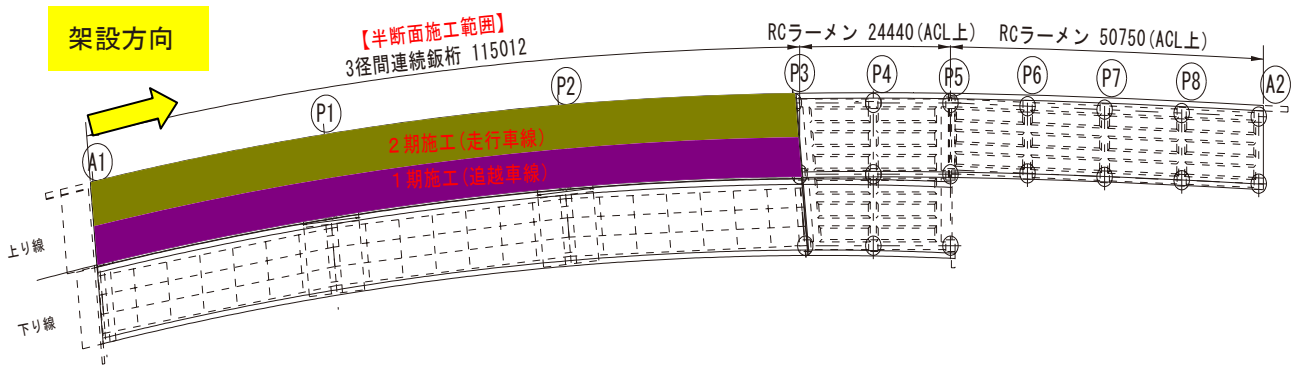


図-1 全体平面図

2. 2 概略工程

本施工の全体工程表を表-1に示す。本施工は半断面施工のパイロット施工ではあるが、不測の事態を想定して上り線を全面通行止めとし、下り線を昼夜連続対面通行規制を行った環境下で施工を実施した。そのため、昼夜連続対面通行規制が可能な期間である雪氷期を避けた5月から10月の期間で施工を実施した。

なお、施工時は、片側車線規制を想定して、施工を実施していない車線については常に車両が通行可能な状態を確保した。

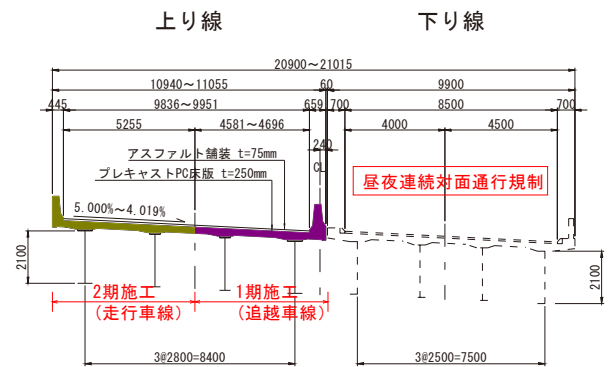


図-2 断面図

表-1 全体工程表

| | 4月 | | | 5月 | | | 6月 | | | 7月 | | | 8月 | | | 9月 | | | 10月 | | | 11月 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|------------|----|----|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|
| | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 交通規制 | ← 昼夜連続中分規制 | | | ← 昼夜連続対面通行規制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | ← 昼夜連続中分規制 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 迂回路工 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 舗装撤去・既設床版切断 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | |
| 橋梁部床版 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 間詰め部打設 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| PC床版の緊張 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 壁高欄工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 伸縮装置工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 延長床版工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 防水工・舗装工(別工事) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |
| 付属物設置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | ■ | | |

3. 架設機械

本施工では、試行的な取組みとして、片側車線規制を想定した施工を実施している。そのため、従来の大型クレーンを施工する車線内に据え付けて、既設RC床版の撤去、およびプレキャストPC床版を架設することは供用車線側の通行を阻害することとなり不可能であった。そこで、新たな架設機械が必要となった。以下に、本工事に使用した架設機械の開発および製作に対する取組みを示す。

3. 1 架設機械の運搬

架設機械は、直接施工箇所まで搬入できることとして、セミトレーラー(最大積載量28.6t)で運搬可能なサイズとした。架設機械のセミトレーラーへの積込み荷姿を図-3に示す。

3. 2 架設機械の組立て・解体

架設機械は、運搬と同様に、片側車線で組立て・解体を行う必要がある。そこで、架設装置の脚部にそれぞれ独立した水平方向および鉛直方向の油圧シリンダーを搭載することで、別途組立て・解体用のクレーンなどを使用することなく、架設機械自体で組立て、解体できる構造とした。架設機械の自立状況を写真-3に示す。

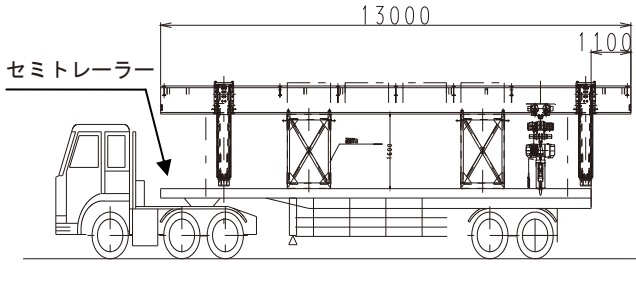


図-3 架設機械の積み込み荷姿図

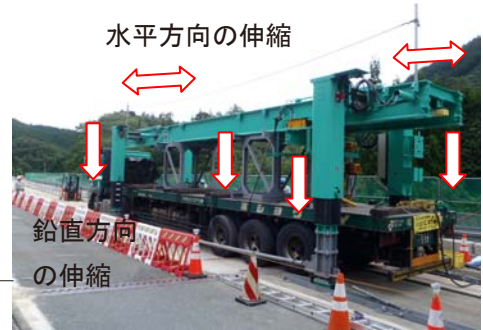


写真-3 架設機械の自立状況

4. 床版取替え

4. 1 既設床版の切断

既設床版は、施工効率の向上と工期短縮を図るため、施工車線ごとに全ての範囲において、一度にカッター切断を行った。橋軸方向については、接合目地位置から100mmの遊間を確保した位置、橋軸直角方向については、プレキャストPC床版幅と同様の2m間隔にてカッター切断を行った。鋼桁位置は鋼桁を損傷しないように既設床版厚さを確認し、連続コアで削孔を行った。カッター切断状況を写真-4に示す。



写真-4 カッター切断

4. 2 既設床版の撤去およびプレキャストPC床版の架設

カッター切断した既設床版は、ブロックごとに油圧ジャッキで引き剥がし、架設機械を使用してトラックに積み込み、撤去・搬出を行った。既設床版撤去後の鋼桁上フランジ上のケレン処理などを行ったのちにプレキャストPC床版の架設を行った。既設床版の撤去およびプレキャストPC床版の架設は、架設機械の橋軸方向スパンが10mであることから、床版取替え可能範囲は8mとなる。1日あたりの床版取替え枚数は、架設機械の移動を必要としないこと、架設機械移動後の床版引き剥がし作業の油圧ジャッキ反力を既設RC床版から取るために1枚残した3枚を標準とした。写真-5に架設機械を使用したプレキャストPC床版の架設状況を、図-4に架設要領図を示す。



写真-5 プレキャストPC床版の架設

本工事の床版取替えサイクルでは、架設が完了したプレキャストPC床版上を架設機械(重量20t)が移動するために、高さ調整ボルトのみでプレキャストPC床版を支持された状態では、プレキャストPC床版の損傷が懸念される。そこで、仮受け材として鋼主桁の上フランジにゴム沓を設置することとした。なお、ゴム沓は架設装置移動後に撤去した。

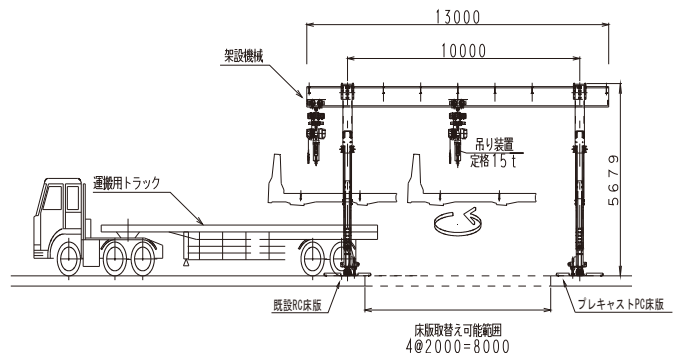


図-4 架設要領図

4. 3 プレキャストPC床版の接合

2期施工の場合、1期施工のプレキャストPC床版と2期施工のプレキャストPC床版を接合する必要がある。接合面には良好な作業性が確保できる範囲で高い弾性率を有し、2mm以上の圧塗りが可能なエポキシ樹脂系接着剤を開発し、不陸を吸収する目的で接合面に塗布を行った。なお、プレキャストPC床版の引き寄せについては、半断面施工を想定した場合、プレキャストPC床版上面では仮設防護柵の設置などで作業スペースが限られる。そこで、あらかじめプレキャストPC床版下面にセラミックインサートを設置しておき、取付金具とレバーブロックを使用して、プレキャストPC床版の下面から引き寄せを行った。プレキャストPC床版の引き寄せ状況を写真-6に示す。

4. 4 PC鋼材の緊張

PC鋼材の緊張は、2期施工の架設・引き寄せ完了後にプレキャストPC床版同士を接合させるための最終緊張力の60%を導入する1次緊張と、2期施工の床版間詰め部のコンクリートを打設し、所定の強度が発現したのちに、残りの40%を導入する2次緊張に分割して行った。1期施工と2期施工の間詰め部の接合目地部にも2次緊張でプレストレスを導入することにより耐久性の向上を図ることとした。

4. 5 架設機械の移動

本施工では揚重機械を使用できないことから人力作業により架設機械を移動させる必要がある。そこで、移動距離の6mの範囲でレールを設置し、引出用の油圧チルホールと逸走防止用の手動チルホールを使用して架設機械を移動させた。また、架設機械の移動時には別途、控えワイヤーにより転倒防止措置を行い安全性を確保した。架設機械の移動状況を写真-7に示す。

5. 伸縮装置

伸縮装置は走行車線と追越車線で分割した構造とし、伸縮装置の据付けについても架設機械を使用して半断面施工で実施した。1期施工と2期施工の接合はボルト接合とした。伸縮装置の据付け状況を写真-8に示す。

6. おわりに

本施工では、実際に片側車線を供用しながらの施工と差違はあるものの、半断面施工でのプレキャストPC床版取替えの架設方法に関する施工適用性について、実証できたと考えられる。本稿が今後の同種工事の参考となれば幸いである。

参考文献)

1) 本荘ら：半断面施工による高耐久化を目指した床版取替え—中国自動車道 道谷第二橋一，第26回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム，2017.10(投稿中)



写真-6 引き寄せ状況



写真-7 架設機械の移動



写真-8 伸縮装置の据付け