

道央自動車道 島松川橋床版取替え工事の施工報告

ドーピー建設工業(株) 正会員 ○齊藤 強希
 東日本高速道路(株) 三浦 照史
 ドーピー建設工業(株) 正会員 池添 昌樹
 ドーピー建設工業(株) 正会員 高橋 宏明

キーワード：プレキャストPC床版，床版取替え，工期短縮

1. はじめに

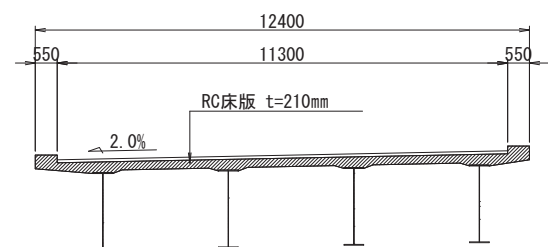
島松川橋（上り線）は道央自動車道の北広島IC～恵庭IC間に位置する橋長306.75mの鋼4径間連続非合成鈹桁橋（2連）であり，床版部分はRC構造である。1971年の供用開始から約50年経過した床版は凍結防止剤の散布および重交通による損傷が見られ，床版取替えが必要な状態であった。そのため，高速道路リニューアルプロジェクトの一環としてプレキャストPC床版（以下，PCaPC床版）への取替えが実施された。本工事において床版取替え期間中は下り線が対面通行規制となるが，規制期間短縮のため，床版取替えは橋梁中央付近からクレーンを2台用いた両開き施工により行った。本稿はPCaPC床版の特徴および工期短縮を図った施工についての報告である。

2. 橋梁概要

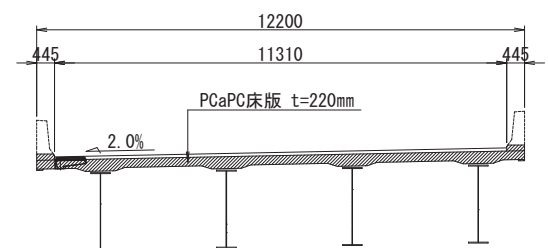
本橋梁の概要を表-1に，床版取替え前後の断面図を図-1に，側面図を図-2に示す。

表-1 橋梁概要

構造形式	鋼4径間連続非合成鈹桁橋×2連
橋長	306.750m
支間長	4×38.1m + 4×38.1m
有効幅員	11.310m
横断勾配	+2.00%
縦断勾配	-0.30%～+0.49%（橋梁区間）
平面線形	R=3200m, A=2000
斜角	A1：（右）88° 11' 50" A2：（左）88° 25' 8"
設計荷重	TL-20（建設時），B活荷重（更新時）



(a) 床版取替え前



(b) 床版取替え後

図-1 断面図

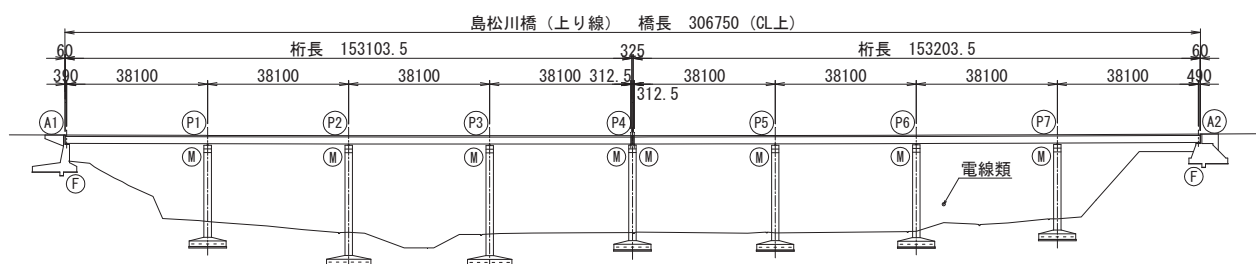


図-2 側面図

3. PCaPC床版

平面線形を有する橋梁の床版取替えでは、PCaPC床版の軸線を鋼桁に直角とする場合が多い。本橋梁も平面線形を有しているが、鋼主桁の向きが2径間にわたり一定であること、曲線半径が大きく斜角変化が小さいこと、橋台および橋脚の向きが一定であることを考慮し、PCaPC床版軸線を橋脚に平行とした（図-3）。これにより、PCaPC床版は橋梁軸線に対して斜角を有することになるが、最小でも88°程度であり構造検討への影響はわずかである。さらに、製作するPCaPC版の2辺が平行となり、床版毎の変化区間も図-4に示す張出部L1～L4のみであることから、製作精度の向上および工程の短縮が図れる。

床版支間より定まる最小床版厚は190mmであるが、橋軸方向の接合方法をRC構造とし、一般的なループ継手を用いた場合、継手鉄筋の最小曲げ半径およびかぶり厚より最小床版厚は240mmとなる。建設時の床版厚210mmに対して床版自重が15%程度増加し、更新後の設計荷重がB活荷重に変更となることと合わせ、鋼桁への荷重負担が大きくなる。そこで、橋軸方向の継手方法はループ継手のまま床版断面のアゴを無くすことにより、床版厚は220mmとなった。

床版天端面に壁高欄地覆部の打継目を設けると、橋面水が打継目より滲出し美観および耐久性への影響が懸念される。この対策として、打継面を舗装天端面より上方に設けている事例があり¹⁾、本橋においても床版天端から150mm地覆部を立上げた。橋軸方向の接合部および壁高欄地覆部の立上げ部を写真-1および写真-2に示す。

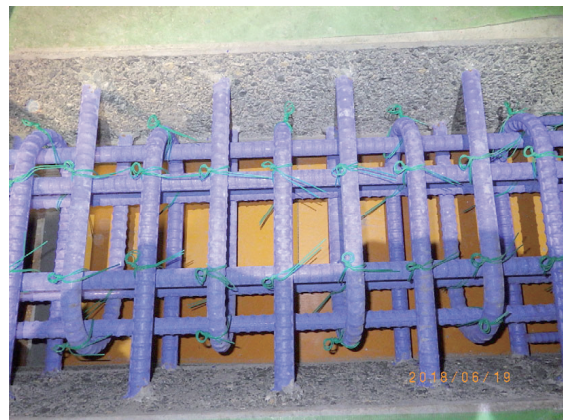


写真-1 橋軸方向ループ継手



写真-2 PCaPC 床版地覆部立上げ

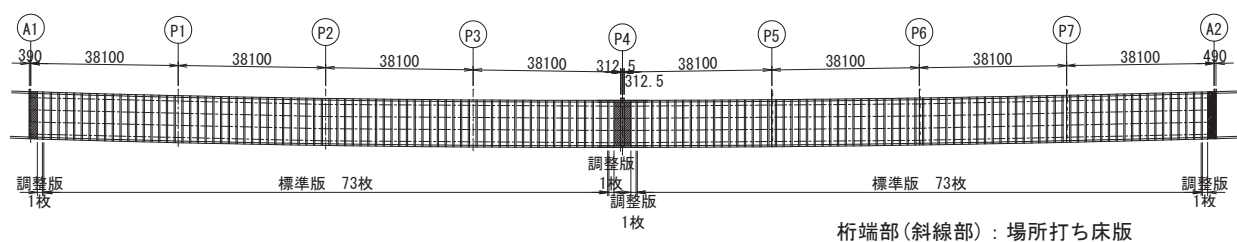


図-3 床版割付平面図

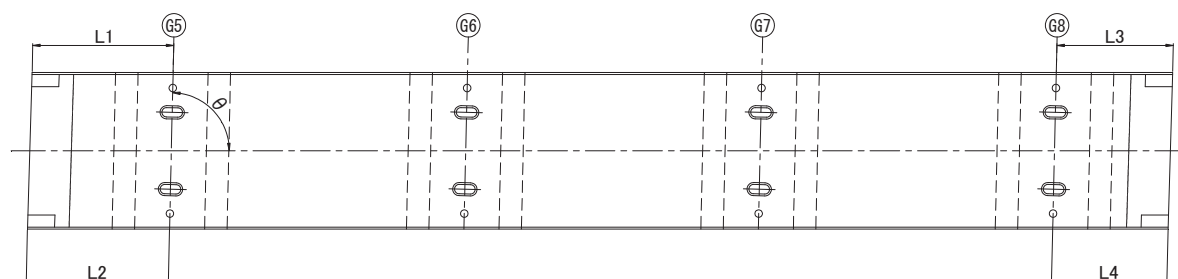


図-4 PCaPC 床版平面形状

4. 床版取替えの施工

4. 1 工程短縮に対する検討

本橋は札幌と新千歳空港を結ぶ路線に位置し、交通量が約39500台/日（大型車両混入率が16%）と連日激しい渋滞が予想されるため、対面通行期間を短くする必要があった。当初、大型クレーン（オールテレーンクレーン）1台を用いて起点（札幌）側より片押しで床版取替えを行う計画であったが、大型クレーンを2台とし、橋梁中央付近より起終点へ床版取替えを行った（図-5）。本橋はP4支点部に伸縮装置を有する2連の橋梁であるため、1連の橋梁に設置される大型クレーンは当初と変わらず1台である。したがって、大型クレーンを増やすことによる構造への影響も当初と同等である。さらに、昼夜連続作業となるため、1日の工程も効率化し、表-2に示すように日中に既設床版撤去およびプレキャスト部材設置、夜間に床版切断および間詰めコンクリート打設を行った。これらの対策により、所要日数は床版取替えが25日から16日、壁高欄設置が20日から13日といずれも35%程度短縮することができた。また、東日本高速道路（株）がロードジッパーシステム※を活用し、高速道路の対面通行規制では国内初となる、時間帯別に車線数を変更させることにより、規制中の渋滞が緩和され、資材等の搬入および搬出もスムーズに行えた。

※ロードジッパーシステム：コンクリート製防護柵の設置位置を専用の防護柵切替用車両（BTM:Barrier Transfer Machine）を用いて移動させることができるシステム。

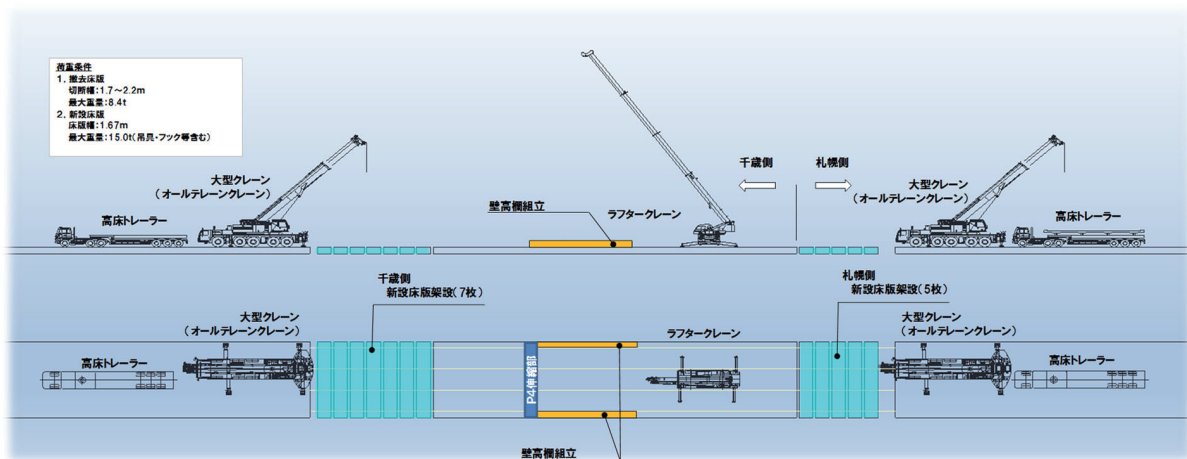


図-5 クレーン配置概要図

表-2 タイムスケジュール（1日）

時間 施工箇所	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5
起点・終点側	既設床版撤去					PCaPC床版設置					既設床版切断											
橋梁中央側	PCa壁高欄設置										間詰めコンクリート打設											

4. 2 床版切断および撤去

既設床版は橋軸直角方向に2分割、橋軸方向に2.0m程度の間隔でコンクリートカッターを用いて切断した。床版撤去と床版据付が繰り返される工程のため、切断範囲は翌日の新設床版設置範囲となる。切断された床版は剥離装置を用いて鋼桁より剥離および撤去される。本橋は非合成桁構造であるが、鋼上フランジ上にはスラブアンカーが溶接されているため、剥離後に鋼桁との縁切りを目視により確認した。剥離装置を用いた床版撤去状況を写真-3に示す。



写真-3 床版撤去状況

4. 3 プレキャスト部材架設

本工事において、プレキャスト部材は床版および壁高欄に用いている。PCaPC 床版の架設は前述のように大型クレーンを2台用いるが、高速道路上ではクレーンの進行方向を変えることはできないため、1日あたりの架設量は起点（札幌）側で5枚、終点（千歳）側で7枚の1日合計12枚となる。また、高速道路上ではPCaPC 床版の搬入および撤去床版の搬出が行われるため、床版以外の部材を高速道路上より供給することはできない。そのため、床版施工が完了した箇所にはラフタークレーンを配置して橋梁下より材料を供給することで工期の短縮を図った。**写真-4**に架設クレーン配置状況を示す。橋梁下側を市道が交差するため、架設時は市道を一時通行止めとし、安全に留意して作業を行った。

プレキャスト壁高欄は床版部との接合にループ継手、壁高欄同士は孔あき鋼板ジベル（PBL）接合となるDAK式プレキャスト壁高欄（以下、DAK式壁高欄）を採用した。現場での施工は壁高欄と床版間の間詰め部のみ充填であるため、工期短縮が図れる（**写真-5**）。

4. 4 間詰めコンクリート打設

PCaPC床版架設完了後、間詰め部のコンクリートを打設し、橋軸方向に一体化する。床版架設中は大型クレーンが起点側および終点側に配置されているため、DAK式壁高欄と同様に橋梁下よりコンクリートを供給した。

間詰めコンクリートには**写真-1**に示されるように鉄筋が高密度で配置される。そのため、事前に締固めの試験施工を行い、材料の均一性および空気量が適正となるバイブレーターの挿入時間および間隔を決定し、実施工にも反映させた（**写真-6**）。

5. おわりに

関係各位の方々には多大なご理解とご協力を賜り、厳しい制約の中、期間内に施工を完了することができた（**写真-7**）。ご協力いただいた方々に感謝の意を表します。大型クレーン2台の施工で工程短縮を実施できた現場であり、今後同種工事の一助となれば幸いです。

参考文献

1) 山中ら：札幌自動車道 大野橋（上り線）床版取替工事の施工，第27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論文集，pp. 33～36，2018. 11



写真-4 架設クレーン配置状況



写真-5 PCa 壁高欄設置状況

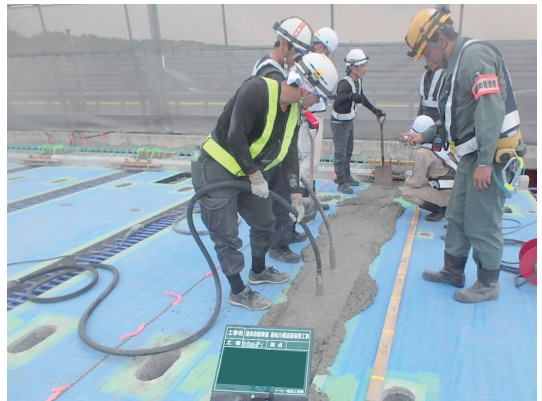


写真-6 間詰めコンクリート締固め状況



写真-7 完成写真