

# 中国自動車道 大谷橋（上り線）の設計・施工

## — 常時片車線供用における半断面ごとの床版取替え工事 —

赤木 渉\*1・奥野 宙\*2・松金 哲也\*3・志道 昭郎\*4

大谷橋上り線は、中国自動車道の作東 IC～美作 IC 間に位置する橋長 106.5 m の鋼 3 径間連続非合成鉄桁橋である。本橋は、供用開始から 40 年以上が経過し、既設 RC 床版の劣化損傷が顕在化しており、プレキャスト PC 床版への取替えが実施されることとなった。しかし、本橋の上下線間には高低差があり、また作東 IC が近いことから、上り線の交通を下り線側にシフトさせる対面交通規制による施工が困難であった。そのため、対面交通規制を採用せずに、取替え箇所である上り線内に常時 1 車線を供用させた状態で片側車線ごとに床版を取り替える「半断面床版取替工法」を採用した。

半断面施工の工事期間中に左右の車線を分離する仮設防護柵の検討に際しては、供用車線の幅員や通行車両と作業員双方の安全性の確保はもとより、仮設防護柵の施工性の観点からも、構造、仕様を決定した。また、施工時に片持ち状態で供用される既設床版に対する損傷状態を評価した検討などを行った。

本稿では、これら「半断面床版取替工法」における計画段階での諸検討に加え、今雪氷対策期前までに施工を完了した上り線工事の概要について紹介する。

キーワード：半断面床版取替え、プレキャスト壁高欄、仮設防護柵

### 1. はじめに

大谷橋は、中国自動車道の作東 IC～美作 IC 間に位置する橋長上り線 106.5 m、下り線 98.0 m の鋼 3 径間連続非合成鉄桁橋である。供用開始から 43 年が経過しており、近年、凍結防止剤の散布による塩害などの影響により既設 RC 床版の劣化損傷が顕在化し、プレキャスト PC 床版への取替えが実施されることとなった。また、上下線に高低差があり（写真 - 1）インターチェンジも近いことから、片側車線規制による半断面床版取替工法<sup>1)</sup>が採用された。同工法による床版取替え工事は、中国自動車道道谷第二橋上り線<sup>2)</sup>にて実施されているが、上り線全面の交通規制において試験施工が行われたものであり、常時片車線を供用しながらの施工は本橋が初となる。

本稿では、昨年 12 月に施工が完了した大谷橋上り線工



写真 - 1 大谷橋全景

事について、施工時の供用車線幅員や施工側との境界となる仮設防護柵の性能の設定、既設床版の損傷程度を考慮した安全性評価など、実施工への適用に際して行った検討、ならびに設計・施工の概要について報告する。

### 2. 施工概要

#### 2.1 工事概要

工事名：中国自動車道（特定更新等）大谷橋他 2 橋床版取替工事

工事場所：自) 兵庫県佐用郡佐用町横坂  
至) 岡山県美作市北山

発注者：西日本高速道路(株)中国支社

施工者：(株)ピーエス三菱

構造形式：鋼 3 径間連続非合成鉄桁橋

橋長：106.500 m

支間長：32.998 m + 39.5 m + 32.998 m

幅員：9.900 m（有効幅員 8.500 m）

表 - 1 に概略の工程表を、図 - 1 に施工概要図を示す。本工事では 5 月連休明けから昼夜連続の交通規制を行い、8 月盆休み前までの 1 期施工で追越車線を施工し、盆休み期間中は両車線の規制を開放したのち、盆休み明けから雪氷対策期前までの 2 期施工で走行車線を施工した。伸縮装置についても分割して設置した。床版の取替えは、道谷第二橋上り線の施工でも使用した専用の自立式架設機を用い、A1 から A2 方向に行った。プレキャスト PC 床版の橋軸方向の接合には機械式定着併用重ね継手 (MuSSL 工法<sup>3)</sup>) を採用した。壁高欄は直壁型からフロリダ型への変更とな

\*1 Wataru AKAGI：西日本高速道路(株)中国支社 津山高速道路事務所

\*2 Hiroshi OKUNO：西日本高速道路(株)中国支社 津山高速道路事務所

\*3 Tetsuya MATSUKANE：(株)ピーエス三菱 大阪支店 土木工部

\*4 Akio SHIJI：(株)ピーエス三菱 大阪支店 土木技術部

表 - 1 概略工程表

		2020/5		2020/6		2020/7		2020/8		2020/9		2020/10		2020/11		2020/12	
交通規制 (昼夜連続)	走行	[Pattern]															
	追越	[Pattern]															
仮設防護柵 (設置期間)	走行	[Pattern]															
	追越	[Pattern]															
舗装撤去		[Pattern]															
既設床版切断		[Pattern]															
既設床版撤去 PCa床版架設		[Pattern]															
スタッド溶植		[Pattern]															
床版間詰め工		[Pattern]															
接合PC鋼材張工		[Pattern]															
壁高欄工		[Pattern]															
伸縮装置工		[Pattern]															
防水・舗装工		[Pattern]															
路面標示 ほか		[Pattern]															

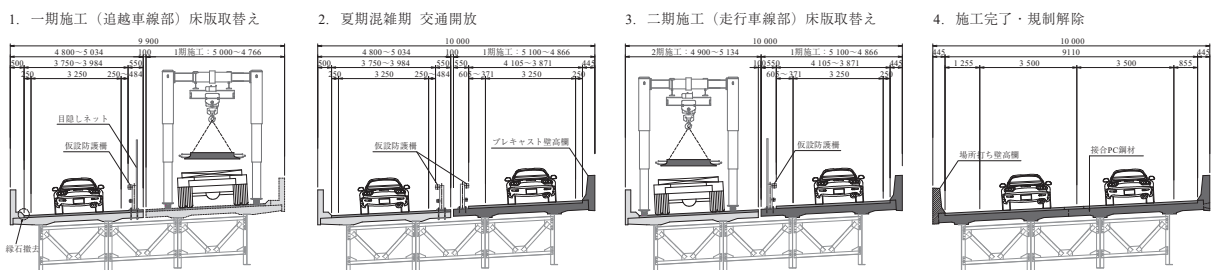


図 - 1 施工概要図 (A1 → A2 望む)

り、規制期間短縮を目的として1期施工の中央分離帯側にプレキャスト壁高欄 (工法名:フルキャスト壁高欄<sup>4)</sup>) を採用した。

2.2 幅員計画

図 - 2 に床版の割付図を示す。プレキャストPC床版は、橋軸方向切断ラインの直線部に標準形状版を、切断ラインが折れ線となる中間支点近傍および斜角に対応する両端部近傍に台形形状の調整版を割り付けた。

橋梁が平面線形を有する場合、直線の切断ラインと車道ラインのシフト量が変化する。そのため、支点上および径間中央部にて、追越と走行それぞれ供用車線幅員が確保できる切断位置とし、シフト量の変化分は防護柵側の路肩で調整するものとした。また、カッター切断は、床版の撤去・架設性を考慮し、100 mm 間隔 2 ラインでの切断とした。

供用側車線との境界には鋼製の仮設防護柵を設置した。益休みの夏期混雑期は、追越車線と走行車線が仮設防護柵で分断された形式で両車線の交通開放を行うこととした。

本橋の既設幅員は 9.900 m と狭く、供用車線で標準車道幅 3.5 m を確保するには 1 期施工で幅員を拡幅する必要があったが、上下線間の離隔が 1 m 前後しかなく、相互の拡幅部が干渉した。そのため、施工中の供用車線幅は 3.25 m として 1 期施工の拡幅量を 100 mm に抑え、上下線で干渉のない幅員設定とした。なお、施工中の供用車線では 50 km/h の速度規制が実施された。

2.3 仮設防護柵の計画

(1) 性能設定

仮設防護柵には、車線切替えなどで一般に用いられるコンクリートブロック形式も考えられたが、車両衝突のエネ

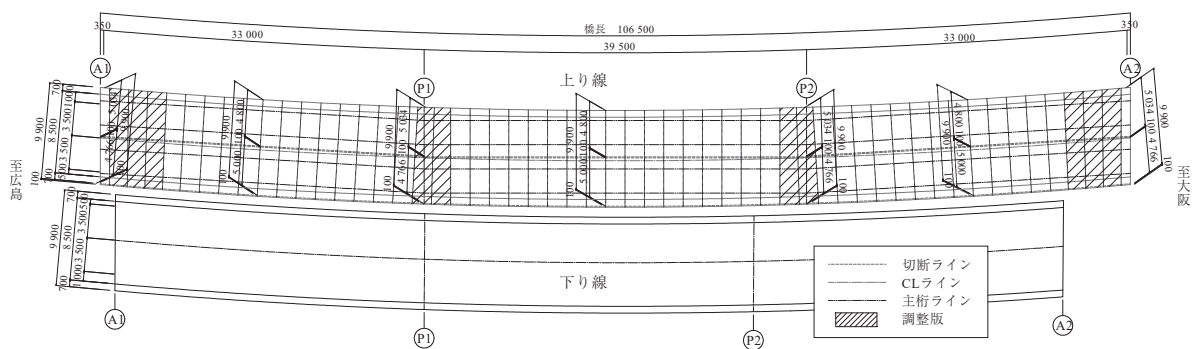


図 - 2 床版切断位置の設定

ルギーを一定範囲の移動変形で吸収する構造のため、防護柵のすぐ背面で作業が行われる状況において、作業従事者の安全性を確保できないことが懸念された。そのため、本橋ではより設置スペースが狭く、部分的な交換などが人力で行える鋼製の防護柵を採用することとした。

仮設防護柵の位置は、製作性および施工性に配慮して切断目地から一定の位置とし、既設床版側は貫通アンカーで、新設床版側はインサートアンカーで固定した。防護柵の支柱間隔は、プレキャスト PC 床版に合せて 2.0 m とした。

仮設防護柵の耐荷性能は、施工箇所の床版が撤去され開口となること、交通車両衝突時にも床版取替えの作業従事者の安全性を確保する必要があることから、SB 種相当とした。支柱間隔 2.0 m は橋梁用ビーム型防護柵における SB 種の支柱間隔 (1.5 m 以下) は満足しないが、支柱単体で剛性防護柵 (直壁型) の SB 種の衝突荷重<sup>5)</sup> に抵抗可能な強度をもたせることとした。また、早期に復旧させるため、アンカーボルトの安全率を他部材に比較して小さく設定した。

新設 PC 床版に関しては、衝突に伴う防護柵支柱からの荷重伝達によって、耐荷力や耐久性が損なわれると部分的に取り替えるといった対応が難しいため、床版本体の損傷はそれらの性能を損なわない軽微な範囲に確実に抑える必要がある。そのため、実構造を反映した試験体を用いた静的載荷試験により想定する破壊性状となることを確認した。

(2) 静的載荷試験による性能確認

試験状況を写真 - 2 に示す。試験は、支柱上部に水平荷重を設計荷重まで載荷し、各部材の状況を確認した後一度除荷し、再度破壊に至るまで載荷して破壊性状を確認した。

設計荷重載荷において、床版コンクリートにひび割れは発生せず、支柱の変形、ひずみは弾性挙動を示した。破壊載荷では、まずアンカーボルトが降伏したのち、支柱補強リブのひずみが降伏に達した段階で試験を終了した。引張り側アンカーボルトの降伏荷重は材料の試験成績表から算出した降伏ひずみとほぼ整合し、アンカーボルトの降伏時においても床版コンクリートにひび割れは確認されず、支柱の他部位は弾性挙動の範囲であった。

試験後支柱を撤去し、近傍の床版コンクリートを確認し

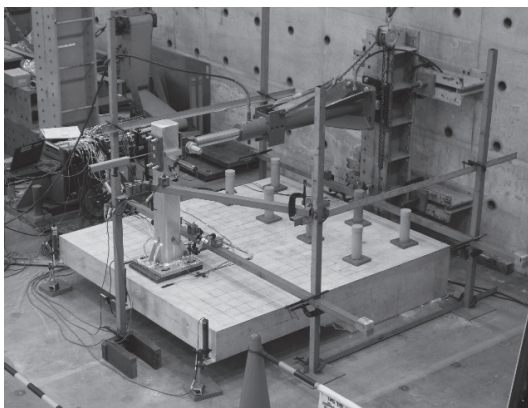


写真 - 2 試験状況

た。引張り側アンカーから版端に繋がるひび割れが確認されたが、ひび割れ幅は 0.05 mm 以下と小さく、インサートへのアンカーボルトの再挿入もスムーズで、車両衝突に伴うプレキャスト PC 床版の損傷は、性能低下に至らない軽微な範囲に抑えられると判断した。

3. 既設床版の施工時安全性の確認

1 期施工時の断面を図 - 3 に示す。既設床版を G2-G3 間のほぼ中央で切断するため、走行車線の G2 主桁から切断目地部 (以下、縦目地部) ままで張出し構造で供用される。連続床版から張出し床版となるため、発生する応力度が当初設計と異なるほか、床版の劣化損傷の状態によっては、張出し床版部分を仮支持する縦桁補強やサポート構造が必要となることが想定された。そのため、解析検討において損傷程度の目安を設定し、実構造の状態調査により安全性の確認を行うこととした。

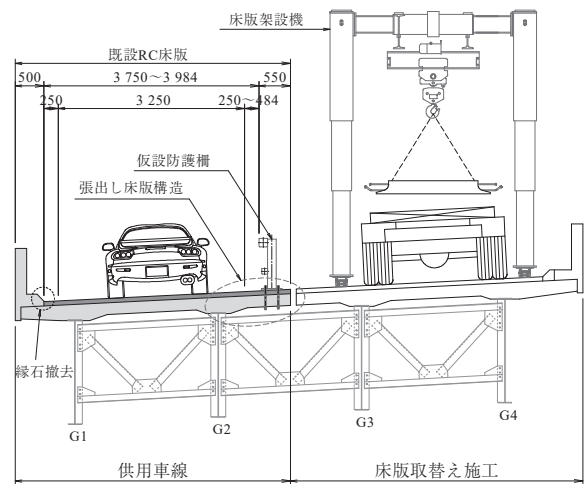


図 - 3 1 期施工時の断面

3.1 FEM 解析による応力度照査と閾値の設定

施工時に張出し構造となる既設床版について、弾性 FEM 解析を行った。解析は、橋軸方向 10 m の切出しモデルを用い、死荷重 (D) および T 活荷重 (L)、防護柵への衝突荷重を対象とした。衝突荷重は、アンカーの引抜き力とベースプレートによる支圧力に換算して載荷した (図 - 4)。

解析により、衝突荷重作用時における防護柵支柱近傍の発生応力が顕著である結果が得られた。図 - 5 に応力コンター図を示す。応力度から算出した断面力を用い、圧縮側かぶりコンクリートの欠落および腐食に伴う引張鉄筋の断面減少をパラメータとした鉄筋コンクリート断面の照査により、実構造の損傷程度に対する補強の要否を判断した。

表 - 2 に検討結果を示す。橋軸方向は、圧縮かぶりの欠落および引張鉄筋の 1/2 断面減少が、それぞれ単独であれば安全性に問題なく、橋軸直角方向は圧縮かぶりの欠落単体であれば同様に問題ない結果が得られた。

なお、床版上面側は、床版取替え施工前に損傷確認が行われ、事前補修を実施するため、本検討の対象は床版下面側の損傷 (橋軸方向鉄筋の腐食程度) となる。

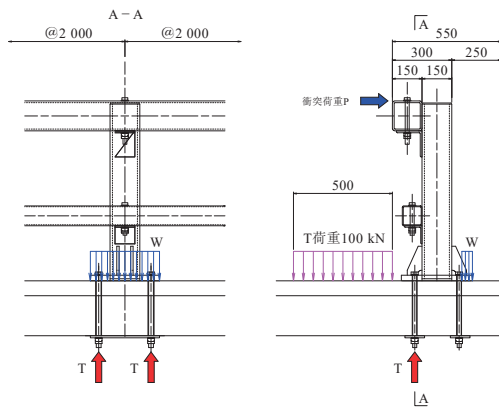
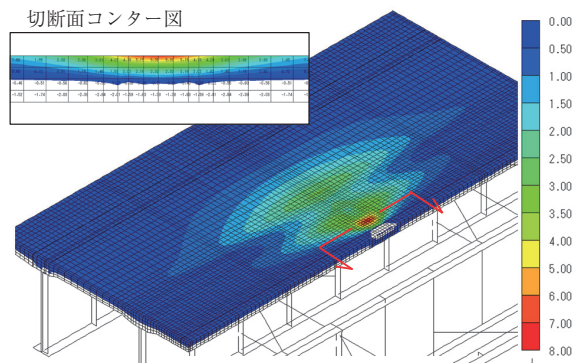
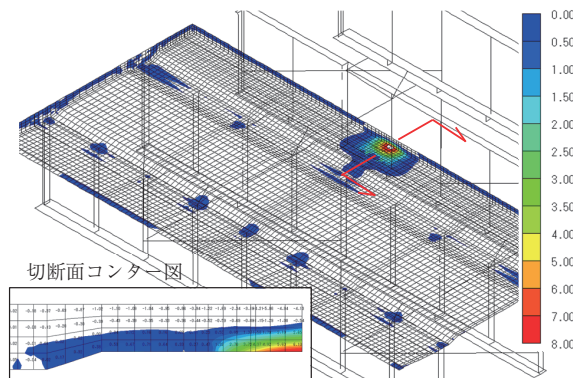


図 - 4 変動荷重の荷重方法



【床版上面：橋軸直角方向】



【床版下面：橋軸方向】

図 - 5 応力コンター図 (D + L + 衝突)

表 - 2 既設床版の検討結果

	橋軸方向			橋軸直角方向		
	健全	①	②	健全	①	②
欠損対象	上側かぶり			下側かぶり		
	下側軸方向鉄筋			上側直角方向鉄筋		
D+L	補強不要		必要	補強不要		
D+L+衝突	補強不要		必要	補強不要		必要

※①：圧縮側かぶりの欠損，②：引張主鉄筋 1/2 欠損  
 ※ D+L：許容応力度照査，D+L+衝突：曲げ耐力照査

### 3.2 近接目視，打音調査

直近の点検調査をもとに，既設床版下面の目視および打音調査を実施した。浮きの生じている箇所や過去に断面修復が行われている箇所が点在しており，一部ではかぶりコ

ンクリートが剥落し，腐食進行に伴って内部鉄筋の断面減少がみられる箇所も確認された。しかし，コンクリートが剥落にまで至るような損傷は広範囲に及ぶものではなく，縦目地部付近において鉄筋の断面減少が連続するような状況は認められなかった。

### 3.3 非破壊検査による内部水平ひび割れ調査

かぶりコンクリートが剥落していない箇所でも内部の鉄筋腐食が進行し，補強が必要な可能性がある。床版切断時の確認では，対応が工程に影響することが懸念されたため，非破壊検査による水平ひび割れ調査を実施した。

検査方法は，衝撃弾性波を用いた非破壊検査手法<sup>6)</sup>とした。検査は連続性を把握するため，A1 から A2 方向に 0.5 m 間隔の全 207 測点において，断面方向に床版支間中央，ハンチ近傍およびその中点の 3 箇所を計測した (図 - 6)。

検査の結果，内部欠損 (水平ひび割れ) が連続する範囲は最大で 2 ~ 3 m 程度であった。表 - 3 に打音調査で浮きが確認され，非破壊検査で連続した内部欠損が検知された箇所の調査結果を示す。打音調査と非破壊検査はおおむね整合する損傷の傾向が確認された。また，表 - 3 以外に示す箇所では，打音調査で確認されなかった床版の上側での内部欠損 (凡例：××) が検出されており，のちの床版切断の段階で断面修復箇所における打継ぎ界面の剥離であることが判明している。

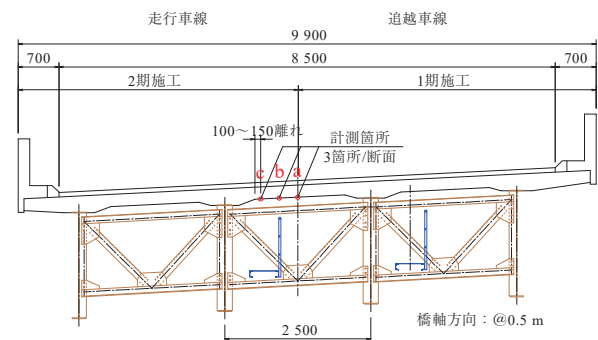


図 - 6 非破壊検査箇所

表 - 3 床版の検査結果

測点 No.	打音調査で浮きが確認された箇所				
	115	116	117	118	119
補修の有無 (点検調査)	a	◆			
	b	◆			
	c	◆			
浮きの有無 (打音調査)	a		■	■	■
	b		■		■
	c		■	■	
非破壊検査 (iTECS 法)	a	○	×	×	×
	b	○	×	△	×
	c	×	×	×	△

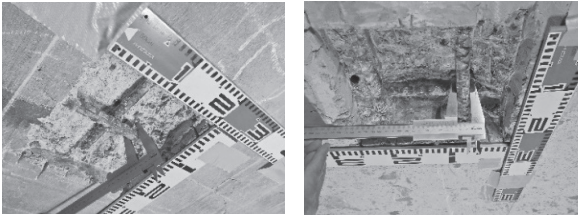
◆ 断面修復箇所      ■ 浮き・剥離あり      ○ 健全  
 △ やや健全または付近欠陥の影響      × 床版下側の内部欠陥  
 ×× 床版上側の内部欠陥 (※表 - 3 に示す以外の箇所でも複数箇所見られた)

### 3.4 局所破壊による鉄筋腐食量調査

鉄筋の腐食程度を確認するため，水平ひび割れの発生が顕著な箇所 (測点 No.116) について局所破壊調査を実施

した。また、断面修復箇所は修復前の損傷程度や修復の詳細な情報がなく耐荷性能を評価できない。そのため、断面修復が行われ、かつ下側鉄筋よりも上側で比較的広い範囲の水平ひび割れが検知された箇所についても調査に追加した。写真 - 3 にはつり出した鉄筋の状況を示す。いずれの箇所も鉄筋に発錆は認められるものの、耐荷力への影響が懸念されるような断面減少は生じていなかった。

損傷が顕著と想定された箇所の局所破壊調査の結果から、本橋の既設床版の鉄筋の腐食程度は設定した閾値におよぶものではなく、1期施工中に張出し構造となる既設床版に関して、補強は不要と判断した。



① 測点 No.116                      ② 断面修復箇所

写真 - 3 床版下面の鉄筋腐食の状況

## 4. 設計概要

### 4.1 床版構造

本橋は発注当初、床版厚 250 mm、プレキャスト PC 床版相互の接合はループ継手で設定されていたが、詳細設計にて死荷重の増加を抑えるため床版厚を 220 mm とし、継手構造には間詰め施工に底型枠が不要となるあご付き形状床版にも適用可能な機械式定着併用重ね継手を採用した(図 - 7)。また、片車線を常時供用させるため、分割版にはプレテンション PC 鋼材でプレストレスを導入し、それぞれ単体で活荷重を支持する構造とした。縦目地部は、完成系の設計荷重作用時においてフルプレストレスとなるよう、ポストテンション PC 鋼材(以下、接合 PC 鋼材)でプレストレス量を設定した。図 - 8 に、プレキャスト PC 床版の標準断面および縦目地部の詳細図を示す。

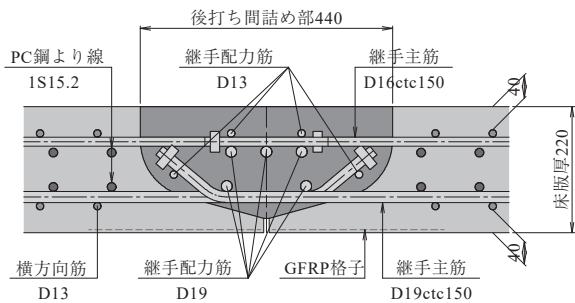


図 - 7 採用した機械式定着併用重ね継手

### 4.2 縦目地部の構造

#### (1) プレストレスの導入方法

半断面床版取替工法の開発に際し、分割製作されたプレキャスト PC 床版の縦目地部に対して、輪荷重走行試験により疲労耐久性が確認されている。一方、本工法の試験機

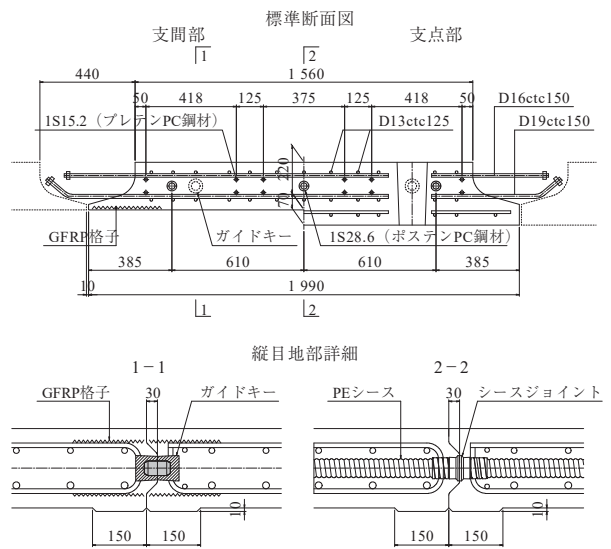


図 - 8 プレキャスト PC 床版図

工に位置付けられた道谷第二橋上り線工事では、同様に分割施工される間詰め打継部の耐久性向上を目的として、2期施工における接合 PC 鋼材の緊張をプレキャスト PC 床版架設時と間詰めコンクリート打込み後の 2 回に分けて導入する方法が採用された。本橋上り線では、道谷第二橋上り線工事の思想に合せ、分割してプレストレスを導入した。

なお、接合 PC 鋼材の分割緊張の煩雑さから、間詰め打継部に着目した輪荷重走行試験を実施し、所要の疲労耐久性が確認されたことから、翌年施工の下り線ではプレキャスト PC 床版架設時に全プレストレスを導入する計画としている。

#### (2) 非金属ガイドキー

本工法では、縦目地部の耐久性確保のため、プレキャスト PC 床版の接続精度の確保と架設施工性を容易とすることを目的として縦目地部に配置するガイドキーに、非金属性の材料を採用している。

大谷橋では、道谷第二橋上り線工事で使用したセラミック製のメスキューから、材料入手ならびに加工精度の確保が容易な硬質プラスチック製へ変更した。変更の際には、耐荷力(写真 - 4)および耐アルカリ性試験を実施し、性能の確認を行った。

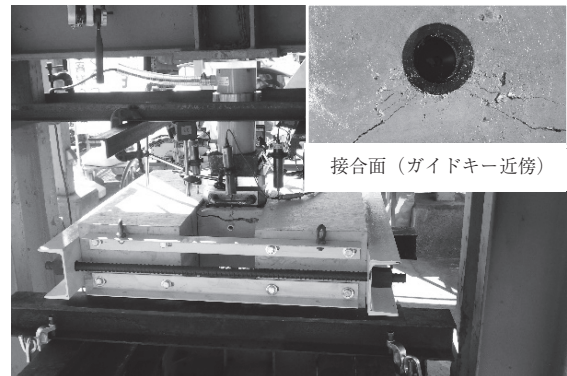


写真 - 4 2面せん断試験状況

## 5. 床版の製作

### 5.1 プレキャスト PC 床版の製作

現場施工の省力化および品質確保の観点から、場所打ち部は間詰め部および伸縮装置の後打ち部のみとして、53枚（標準版43枚、調整版10枚）のプレキャストPC床版の製作を行った。橋軸直角方向に分割されるプレキャストPC床版は、とくに縦目地部において、形状およびPC鋼材やガイドキーの配置に関して高い精度が必要となる。しかし、分割版それぞれにプレテンションPC鋼材を配置してプレストレスを導入する構造であるため、縦目地部をマッチキャスト方式で製作することは困難である。そのため、縦目地部には高性能の型枠設備を用い、形状および縦目地を貫通して配置される部材位置の精度を確保した（写真-5）。

コンクリートは、耐久性向上の観点から高炉スラグ微粉末を50%置換した配合とし、蒸気養生終了後3日間の水中養生を実施した。

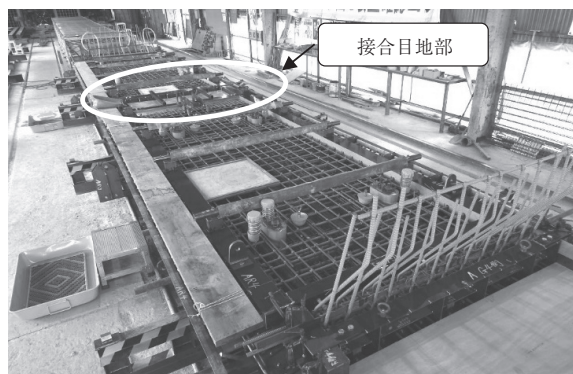


写真-5 プレキャストPC床版の製作状況

### 5.2 プレキャスト壁高欄の製作

盆休み期間の規制解除に対応するため、1期施工における施工工程の短縮が必要であった。そのため、現場施工の短縮策として、1期施工の追越車線側にプレキャスト壁高欄を採用した。本構造は、製作されたプレキャストPC床版と同じ幅の壁高欄を床版架設前に製作し、床版と壁高欄が一体となった状態で運搬・架設するものである。架設後は、壁高欄相互の接合目地に専用の無収縮モルタルを充填



写真-6 1期施工側壁高欄の製作状況

して施工が完了するため、場所打ち施工の場合と比較して大幅な工程短縮が可能となる。

水中養生完了後、追越車線側の分割版を工場内の製作ヤードに運搬し壁高欄の構築を行った。製作ヤードには横断勾配を反映した製作架台を設置し、壁高欄の連続性を確認しながらPC床版10枚程度ごとの製作を行った（写真-6）。

## 6. 現場施工

### 6.1 施工フロー

施工フローを図-9に示す。全断面の床版取替え施工と異なり、半断面ごとの床版取替えでは、供用車線との境界への仮設防護柵の設置、撤去が必要となる。

既設床版の撤去およびプレキャストPC床版の架設には、専用の架設機を用いてA1からA2に片押しで施工した。

2期施工では供用車線を追越車線に切り替え、1期施工と同様の施工を行うが、供用している追越車線側の新設PC床版との接合工種が追加となる。また、プレキャストPC床版架設時と間詰めコンクリート打込み後の2回に分けて接合プレストレスを導入するため、PC床版下のモルタル打込みが間詰め打込みと入れ替わる手順となっている。

### 6.2 1期施工

#### (1) 仮設防護柵の設置

1期施工時に供用される走行車線側の既設床版に仮設防護柵を設置した。仮設防護柵の支柱は、床版を貫通削孔し、床版下面の定着プレートとアンカーボルトで強固に固定した（写真-7）。仮設防護柵の運搬、組立てには4tユニットを用いた。支柱には、供用車線からの目隠しネットを設置する単管支柱の固定治具を配置している。

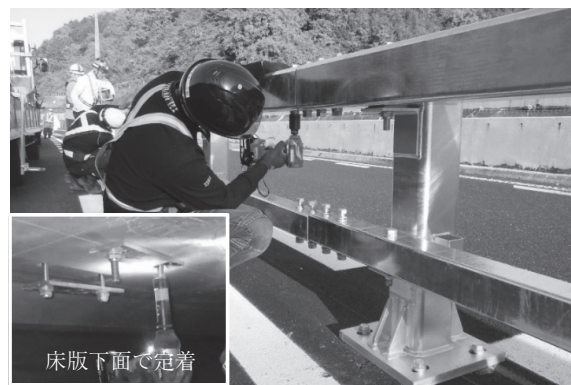


写真-7 仮設防護柵の設置状況

#### (2) 既設床版の切断

既設床版の切断は、1期施工の範囲をまとめて行った。先行して切断した橋軸方向は、既設床版の撤去および新設床版の架設時における隣接床版との接触を懸念し、100mmの遊間を確保して2ラインで切断した。続く直角方向の切断間隔は、プレキャストPC床版に合せ2mとし、切断時の鋼桁部材の損傷防止対策をとってカッターで切断した。

#### (3) 架設装置の組立て

本工事は、施工占有スペースが限定され、既設床版の撤

○ 工事報告 ○

去および新設 PC 床版の架設時に、供用車線の交通を阻害する懸念から大型クレーンによる部材の取回しができないため、施工条件に適合する専用の架設機が必要となる。写真 - 8 に本工事で使用した架設機の組立状況を示す。本架設機は、現地にトレーラで輸送後、支持脚の油圧シリンダーによる水平および鉛直の伸縮、自立が可能のため、組立て、解体に別途クレーンなどは不要な構造となっている。



写真 - 8 架設機の組立て

(4) 既設床版撤去、プレキャスト PC 床版架設、架設機移動

カッター切断で分割した既設床版は、油圧ジャッキを用いて鋼桁から引き剥がし、架設機で搬出用トラックへ積み込みを行った。既設床版撤去後、鋼桁上に残ったコンクリート片を人力で撤去清掃し、防錆剤を塗布した。

プレキャスト PC 床版の架設は、架設機を使用して行った。壁高欄が片側に構築された状態での架設となるため、あらかじめ重心位置および横断勾配の調整をレバーブロックで行って架設した。写真 - 9 に架設状況を示す。

鋼桁上には架設機移動時の仮受けのゴム板を配置し、移動後に高さ調整ボルトで所定の高さに据え付けた。架設装置は、床版上に軌条を設置して自走により移動させている。

1 期施工は、プレキャスト PC 床版 3 枚の撤去・架設を行い、架設機の移動後、翌日施工分の既設床版の引剥がしまでを 1 日の架設サイクルとして繰り返し施工を行った。

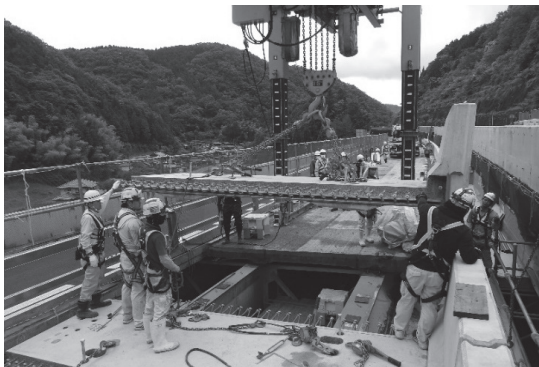


写真 - 9 追越側床版の架設状況

(5) 壁高欄目地の施工

間詰め部打込み後、壁高欄の目地部分に専用の無収縮モ

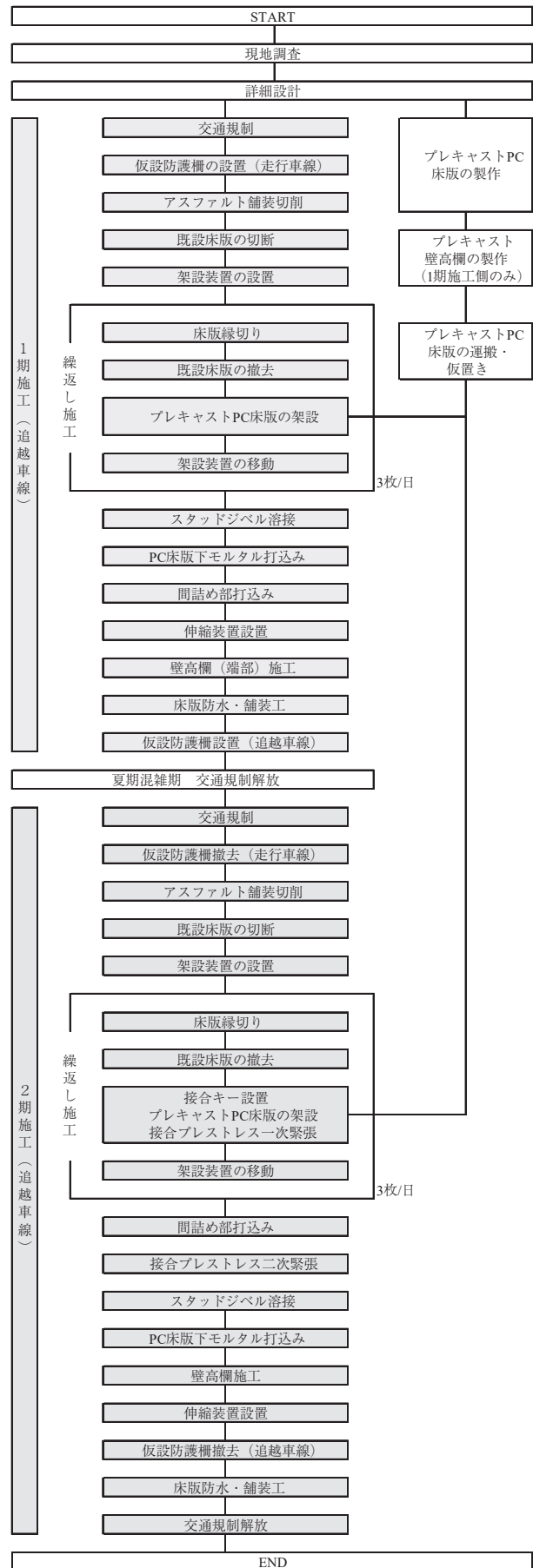


図 - 9 施工フロー

ルタルを充填した(写真 - 10)。場所打ち施工に比較して、作業時間が大幅に省略され、施工期間の厳守が求められる床版取替え工事において大変有効な手段と考えている。



写真 - 10 壁高欄目地の充填状況

### 6.3 夏期混雑期の交通規制の解除

取り替えた追越車線の PC 床版と、走行車線の既設床版とは 60 mm 程度の高低差があり、車線間の乗入れは対応が難しいと判断した。そのため、1 期施工完了後、追越車線用の仮設防護柵を設置し、盆休みを含む夏期混雑期間中は走行および追越車線を二重の仮設防護柵で分離した状態で交通規制の解除を行った(写真 - 11)。



写真 - 11 盆休み期間の状況

### 6.4 2 期施工

2 期施工は、架設機移動から始め、既設床版の引剥がし・撤去後、プレキャスト PC 床版 3 枚の架設を行い、架設機の移動準備までを 1 日の架設サイクルとして繰り返して施工を行った。ここでは、1 期施工と作業内容が異なるプレキャスト PC 床版の架設および接合について紹介する。

#### (1) プレキャスト PC 床版の架設・1 次緊張

2 期施工のプレキャスト PC 床版の架設は、1 期施工の床版との接合に留意が必要となる。本工事では、正確な位置設定と迅速な架設作業を可能とするために、縦目地部に架設用のガイドキーを配置した。接合面には、専用の高い弾性率を有するエポキシ樹脂系の接着剤を塗布し、架設機にて接合位置近傍まで吊り下ろした状態でレバブロックを用いて引き寄せて接合した(写真 - 12)。接合完了後、接合 PC 鋼材を走行車線足場より人力で挿入し、定着具を装着して 1 次緊張として全緊張力の 60% の導入を実施し

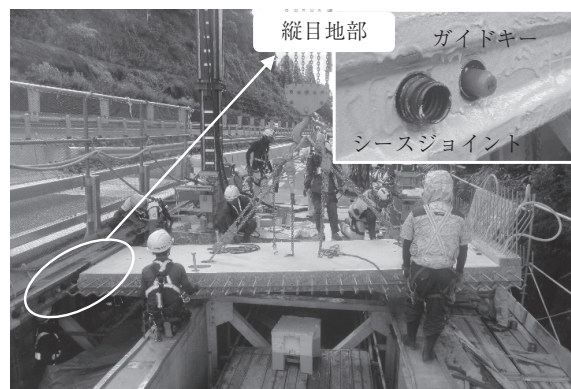


写真 - 12 走行側床版の架設状況

た。

#### (2) 2 次緊張

間詰めコンクリート打込み後、所定の強度発現を確認し、接合 PC 鋼材の残り 40% にあたる 2 次緊張を行った。

2 次緊張を完了するまでの期間、走行車側の足場には、ポストテンション PC 鋼材の余長が突出した状態となるため、足場上の移動や作業を阻害するものであったが、4.2(1) で述べた輪荷重走行試験の結果から、これらの問題は改善される予定である。

## 7. おわりに

本工事は、片車線を常時供用しながら半断面床版取替工法を本格的に適用した初めての工事である。道谷第二橋上り線工事における試験施工を踏まえ、仮設防護柵の計画や既設床版の安全性の確認など、より実施工に即した諸検討を加え、所定の施工期間内で無事工事を完了した。

ご協力いただいた関係各位に感謝の意を表するとともに、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) 大柳修一, 青木圭一, 和田吉憲, 河村直彦: 縦目地構造を有した PC 床版の輪荷重疲労試験, 第 24 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.415-418, 2015
- 2) 本荘清司, 山下恭敬, 桐川 潔, 山村 智: 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 -, 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論文集, pp.411-414, 2017
- 3) 久徳貢大, 志道昭郎, 諸橋克敏: 新しい継手構造を適用したプレキャスト PC 床版の疲労耐久性確認試験, 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.375-378, 2018
- 4) 河中良一, 上城良文, 田中寛規, 志道昭郎: PC 床版と同時架設するプレキャスト壁高欄の開発, 第 28 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.337-340, 2019
- 5) 日本道路協会: 車両用防護柵標準仕様・同解説, p.112, 2004.3
- 6) 大田一成, 山本雅行, 横山和昭: 衝撃弾性波を用いた床版の水平ひび割れ検出精度の検証, 土木学会第 71 回年次学術講演会概要集, VI -721, pp.1441-1442, 2016

【2021 年 2 月 25 日受付】