

# 平川橋床版取替工事の施工報告

|        |                 |      |
|--------|-----------------|------|
| 東京土木支店 | 土木工事部 (東北支店駐在)  | 塩谷謙太 |
| 東京土木支店 | 土木工事部 (東北支店駐在)  | 生田目隆 |
| 東京土木支店 | 土木工事部 (東北支店駐在)  | 濱田昌宏 |
| 東京土木支店 | 土木技術部 (名古屋支店駐在) | 藤岡篤史 |

**概要:** 本稿は、青森県内の東北自動車道碓ヶ関 IC~大鰐弘前 IC 間において、高速道路リニューアルプロジェクトの一環として施工した平川橋床版取替工事〈平川橋下り線〉および上平川橋 (下り線) 床版取替工事〈上平川橋下り線・不動川橋下り線〉下り線 3 橋の施工報告である。工期短縮と施工性確保のために不動川橋下り線において当社開発技術の MuSSL 工法およびフルキャスト壁高欄の採用したこと、そして全国的にも実績の少ない一規制期間内での 3 橋連続床版取替施工についての取り組みについて報告する。

**Key Words:** 床版取替工事, 一規制期間内, 3 橋連続施工, MuSSL 工法, フルキャスト壁高欄

## 1. はじめに

東北自動車道は 1987 年 9 月に全線が開通し、首都圏と東北地方を結ぶバイパスとして、物流・観光・医療など様々な産業において重要な役割を果たしてきた。2022 年には開通 35 周年を迎え、高速道路本体構造物のライフサイクルコストの最小化・予防保全や性能向上の観点から、高速道路リニューアルプロジェクトが実施されている。本稿はリニューアルプロジェクトの一環として令和 4 年度に施工した、東北自動車道 平川橋床版取替工事および上平川橋 (下り線) 床版取替工事における現場での課題と、それを解決するために実施した取り組みについて報告するものである。平川橋床版取替工事においては〈平川橋下り線〉, 上平川橋 (下り線) 床版取替工事においては〈上平川橋下り線〉および〈不動川橋下り線〉の計 3 橋の床版取替を一規制期間内に 3 橋連続で行った。

## 2. 工事概要

工事名：東北自動車道 平川橋床版取替工事

東北自動車道 上平川橋 (下り線) 床版取替工事

路線名：高速自動車国道 東北自動車道

発注者：東日本高速道路株式会社 東北支社

工事箇所：自) 青森県平川橋碓ヶ関 (碓ヶ関 IC)

至) 青森県南津軽郡大鰐町大字八幡館

(大鰐弘前 IC)

表-1 構造諸元

| 橋梁名  | 平川橋下り線                | 上平川橋下り線               | 不動川橋下り線          |
|------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 構造形式 | 鋼3径間連続非合成版桁橋          |                       | 単純鋼版桁橋           |
| 橋長   | 129.500m              | 119.450m              | 52.100m          |
| 支間長  | 40.000+48.450+40.000m | 35.000+35.000+45.500m | 50.510m          |
| 有効幅員 | 10.130m               | 9.910m                | 9.750m           |
| 横断勾配 | 2.000%                |                       |                  |
| 縦断勾配 | i=3.5413°1.5291%      |                       |                  |
| 斜角   | A1橋台：59° 23' 39"      | A1橋台：73° 16' 51"      | A1橋台：52° 08' 42" |
|      | A2橋台：64° 00' 00"      | A2橋台：70° 59' 30"      | A2橋台：50° 16' 45" |



塩谷謙太



生田目隆



濱田昌宏



藤岡篤史

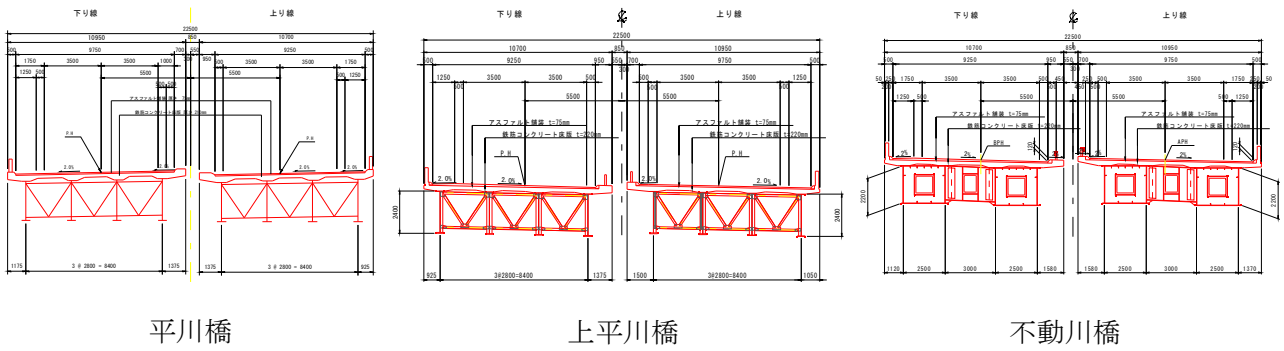


図-1 断面図 (施工前)

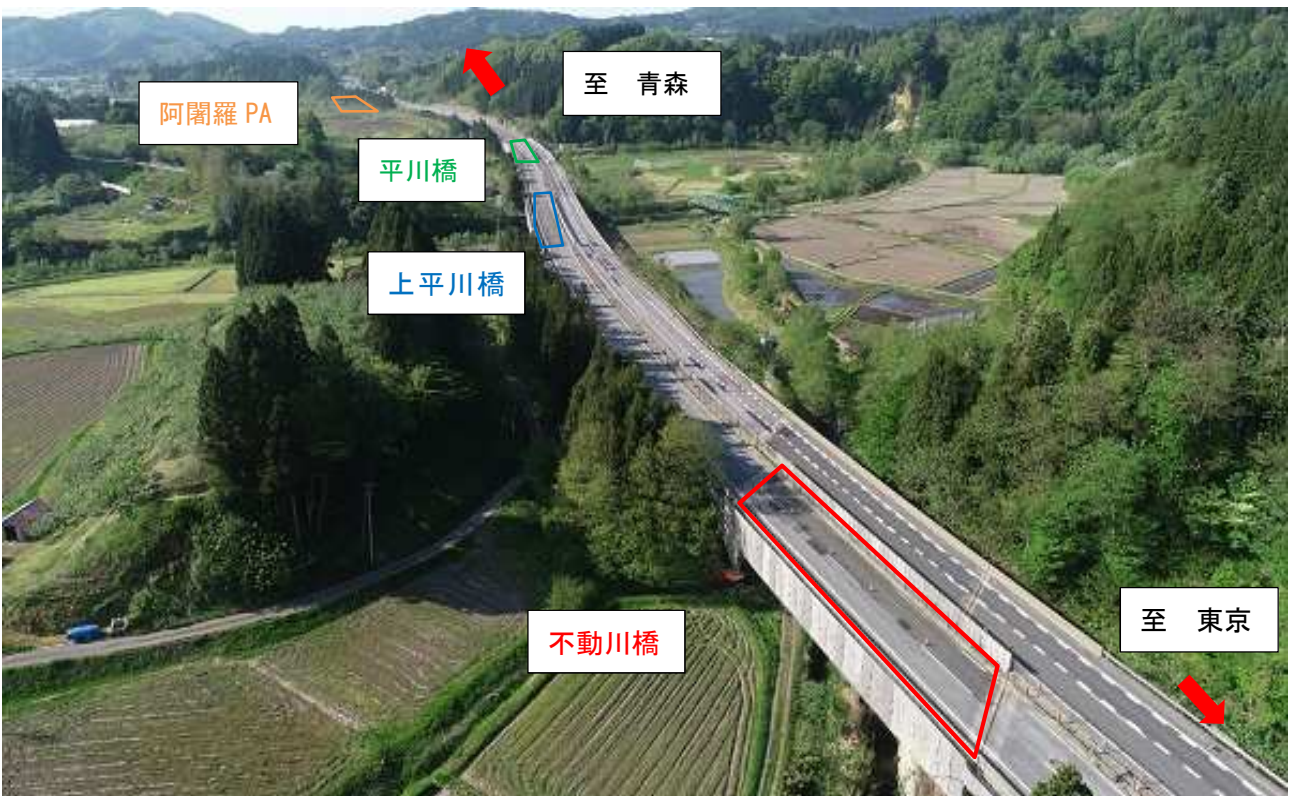


写真-1 橋梁位置

令和 4 年度に施工した下り線 3 橋の構造諸元を表-1 に、各橋梁の施工前の断面図を図-1 に、全体の橋梁位置を写真-1 に示す。

各橋梁は、東京側から不動川橋・上平川橋・平川橋の順に位置している。本工事は高速道路上での床版取替工事であり、本線の交通規制を行って施工した。冬季は作業休止期間となるため、本線工事は 11 月中旬までに完了する必要がある。本線工事は、KDDI の光ケーブル等の通信管路の移設作業が伴うため、非常にタイトな工期であった。このタイトなスケジュールで工事を完了させるために、関係業者との綿密な打ち合わせを行いながら、効率的な施工順序と施工方法を計画し、作業および工程管理を行った。

### 3. 施工報告

#### 3.1 同一車線 3 橋連続施工

本工事は前述の通り、6 月上旬から 11 月中旬までの限られた期間内に、下り線 3 橋の床版取替工事を完了させなければならなかった。そのため、この期間内で施工が完了できるよう、現場で工夫した取り組み内容を以下に示す。

##### 3.1.1 規制区間内でのストックヤードの確保

床版取替作業を効率的に行うために、発注者と事前に協議を行い、対面通行区間内にストックヤードを確保した。これにより、新設のプレキャスト（以下 PCa）PC 床版を工場で製作した後にストックヤードである阿闍羅 PA（下り線）まで運搬し仮置きすることを可能にした。その後、阿闍羅 PA（下り線）から各施工箇所へ運搬し架設を行うことで、運搬車両の渋滞等、工程に遅延を及ぼす要因を排除し、効率的な床版取替作業を行うことができた。



写真-2 PCaPC 床版仮置き状況（阿闍羅 PA 下り線）

##### 3.1.2 施工区分および施工順序の整理

表-2 に主要工種のステップと施工区分を、図-2 に全体平面位置および PCaPC 床版のストックヤード位置を、写真-2 に PCaPC 床版の仮置き状況を示す。施工順序については、床版の撤去・架設時の運搬車両の導線確保と作業の流れを優先して、最も効率的な順序となるように検討した。その結果、ストックヤードである阿闍羅 PA に対し、最も東京側の①不動川橋⇒②上平川橋⇒③平川橋の順とした。これらの対策を行ったことで、一度の対面通行規制期間内に 3 橋連続床版取替施工を可能とした。

表-2 主要ステップおよび施工区分

| ◇主要工種 step                                   | ◇施工区分   |          |
|--|---|----------|
| step_1 足場防護工、KDDI 光通信ケーブル仮移設                 |   | 対面通行規制期間 |
| step_2 丸型ケーブル仮移設、視線誘導灯設備切断撤去                 |   |          |
| step_3 渡り線施工、対面通行準備 [中央分離帯規制]                |   |          |
| step_4 路面切削工、交通安全施設工、交通管理施設工                 | ⇒ 3 橋を連続して施工  |          |
| step_5 撤去工 [既設床版・壁高欄・地覆 切断工、コア削孔工、既設伸縮装置撤去工] | ⇒ 不動川橋起点側より各班が順次施工<br>①カッター切断コア削孔班<br>⇒ ②既設撤去、新設架設班 |          |
| step_6 床版工 [プレキャスト PC 床版架設、版下充填、端部ブラケット取付]   |   |          |
| step_7 床版工 [間詰めコンクリート、場所打ち床版]                |   |          |
| step_8 段差修正工、伸縮装置工、プレキャスト壁高欄工、伸縮装置工、排水装置工    | ⇒ 不動川橋・上平川橋施工班<br>と平川橋施工班の 2 班にて施工                  |          |
| step_9 コンクリート表面保護工、はく落防止対策工、塗り替え塗装工          |   |          |
| step_10 床版上面研掃工、床版防水工、橋梁端部止水工                |   |          |
| step_11 レベリング工、オーバーレイ工、路面標示工、交通安全施設工、交通管理施設工 | ⇒ 3 橋を連続して施工  |          |
| step_12 KDDI 光通信ケーブル本移設                      |   |          |
| step_13 丸型ケーブル本移設、視線誘導灯設備設置接続                |   |          |
| step_14 渡り線施工、対面通行解除準備 [中央分離帯規制]             |   |          |

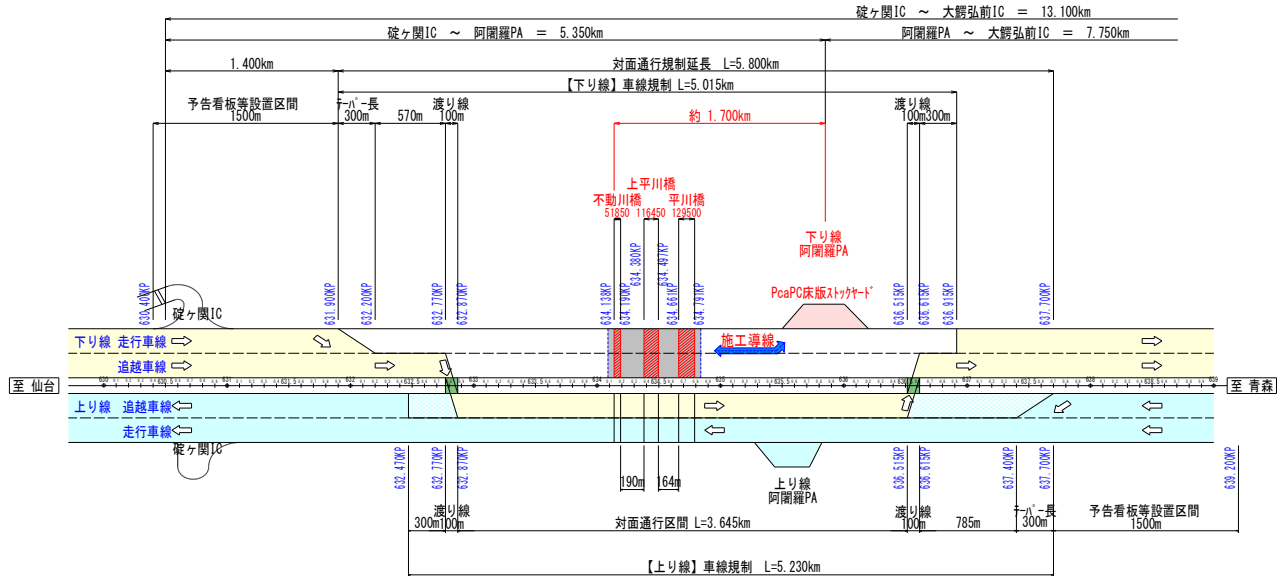


図-2 全体平面図と PCaPC 床版ストックヤード

### 3.2 MuSSL 工法を用いた床版架設

本工事の不動川橋（下り線）の床版架設において，当社開発の MuSSL 工法を採用して施工を行った。

MuSSL 工法を採用した経緯を以下に示す。

- 一般に PCaPC 床版における床版相互の接合には，ループ継手が用いられる
- ↓
- 従来のあご付きループ継手は，適用できる床版厚に制限があり，床版取替工事では版厚が増加し，死荷重が増大する
- ↓
- あご無しループ継手を採用した場合には，最小床版厚が 220 mm となり，対応可能（桁の構造上の床版厚の制約）
- ↓
- しかし，不動川橋下り線は単純鋼鉄箱桁であるため，間詰部底版の型枠組立作業が困難かつ型枠材が埋め殺しになることや，間詰部鉄筋配筋時に橋軸直角方向鉄筋をループ筋の間に側面または上部から挿入する必要があり，施工性に課題
- ↓
- MuSSL 工法採用

今回採用した MuSSL 工法の特徴を以下に示す。

- ① 薄い床版厚 (t=220 mm) にもあご付きでの対応可能。(図-3)
- ② 狭小な床版下の空間での間詰部型枠組立作業が不要。
- ③ 施工性の改善により工期短縮が図れる
- ④ 間詰部橋軸直角方向鉄筋を新設床版架設と同時に配筋することが可能。(図-4)

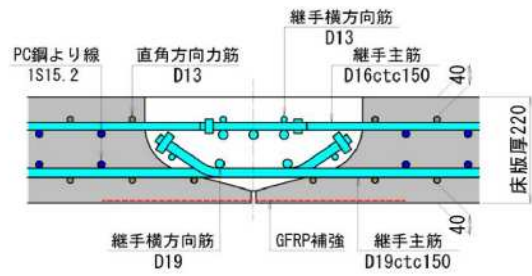


図-3 MuSSL 工法継手部



写真-3 PCaPC 床版架設状況

床版厚  $t=220$  mm という制限がある中で、MuSSL 工法を採用することにより、間詰部底版型枠を不要とした。これにより、間詰部底版型枠の作業に伴う労務費および材料費を削減し、工程短縮も図ることができた。さらに、新設床版架設と同時に間詰部橋軸直角方向鉄筋の配筋が可能となるため、従来のループ継ぎ手と比較して施工性を改善することができた。

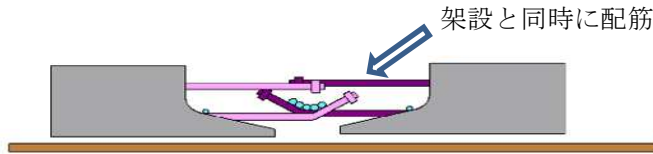


図-4 間詰部配筋施工方法

### 3.3 フルキャスト壁高欄の施工

床版取替工事における壁高欄施工では、一般的に工場で作成した PCa 壁高欄を現場へ搬入・設置する方法がとられる。その場合、現場において PCa 壁高欄の搬入や架設、床版と PCa 壁高欄との接合部（鉄筋・型枠・コンクリート打設）の作業を行う必要がある。これに対して、フルキャスト壁高欄は、工場で作成した PCaPC 床版にあらかじめ壁高欄を構築して現場に運搬・架設を行うことで、現場での壁高欄施工を省力化できる工法である。

フルキャスト壁高欄の概要を図-5 に、施工フローを図-6 に示す。フルキャスト壁高欄同士の接合部は、せん断キーを用いて荷重を伝達する構造であり、架設後に目地部にモルタルを充填することで接合が完了する。

本工事においても、さらなる工程短縮と現場での省力化を目的に、不動川橋（下り線）において、フルキャスト壁高欄を採用した。製作工場にてフルキャスト壁高欄まで構築した PCaPC 床版をストックヤードまで運搬・仮置き、架設を行った（写真-3）。そして、床版取替作業後に壁高欄目地部の型枠組立を行い、モルタルを充填し、養生完了後に型枠の解体を行った（写真-5）。

フルキャスト壁高欄を採用することにより、従来の PCa 壁高欄と比較して、壁高欄ブロック単体での運搬および架設作業や、床版と壁高欄の接合部における現場作業が省略できた。

以上により、施工性および作業効率が向上し、大幅な工期短縮を実現できた（写真-6）。



写真-4 間詰部配筋状況

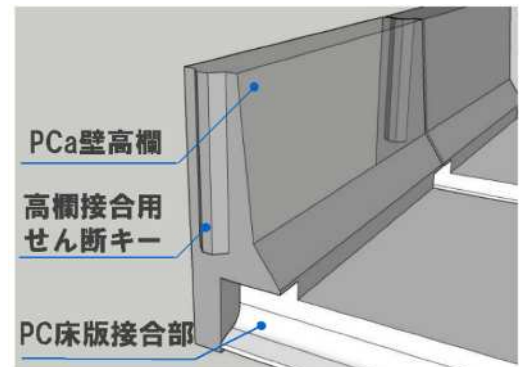


図-5 フルキャスト壁高欄概要



図-6 フルキャスト壁高欄施工フロー



写真-5 目地部モルタル充填状況



写真-6 フルキャスト壁高欄施工完了

#### 4. おわりに

本工事での下り線 3 橋（平川橋，上平川橋，不動川橋）は，令和 5 年 6 月に無事竣工を迎えた。（写真-7）高速道路本線における床版取替工事は，昼夜連続での対面通行規制期間中の過酷な環境の中で行われる。限られた期間においても施工方法や順序を工夫し，熱意をもって作業に取り組んだ結果，全国的にも実績の少ない一規制期間内での同一車線 3 橋連続施工を完了させることができた。無事故・無災害で完工できたことは，協力会社ならびに関係各位のご指導・ご協力の賜物であり，深く感謝の意を表したい。本報告が，今後も実施される大規模更新工事の計画・施工の一助となれば幸いである。



写真-7 下り線 3 橋施工完了