

北陸自動車道 早月川橋床版更新工事の設計・施工

川田建設(株) 正会員 ○岩瀬 祐二
 中日本高速道路(株) 山田 稔
 中日本高速道路(株) 本庄 正樹
 川田建設(株) 正会員 今井 平佳

キーワード：床版更新，プレキャストPC床版，ボンドコントロール，ナット付鉄筋継手

1. はじめに

早月川橋は、北陸自動車道の下り線での滑川IC～魚津IC間に位置するRC床版を有する鋼4径間桁橋である。本橋は供用して40年が経過しており、老朽化したRC床版を取替えることで、長寿命化を目指した床版更新工事である。規制の条件は、対面通行40日間であったため、急速施工が要求された。また、更なる長寿命化を図るための高品質化を条件とした施工も要求された。

そこで、急速施工および高品質化要求に対応するため、床版および壁高欄は、プレキャスト化したナット付鉄筋継手PC床版およびプレキャスト壁高欄を採用し、耐久性向上のためコンクリート混和材として高炉スラグ微粉末および高耐久性エポキシ樹脂被覆PC鋼材を用いた。

プレキャストPC床版の接合は、せん断キーと突出鉄筋先端部にナットを施した継手を採用することで、床版間詰め幅を小さくすることが可能となり、現場施工を減らすことにより、急速施工および高品質化を図った。さらに間詰め部に配置する橋軸直角方向鉄筋は、床版と一体架設した直後に配置および組立てを行うことで、更なる急速施工を図ることができた。

桁端付近の床版は、斜角64°に対応するため、橋軸方向寸法差の大きい台形形状の調整版で割付けし、全区間プレキャスト化を行った。プレキャスト壁高欄は、部材間の接合を孔あき鋼板ジベルで行うことで、プレストレスを導入せずにより一体化が図れる構造であり、架設後の作業を減らし、更なる急速施工を図ることができた。本稿では、要求事項を満たすべく行った更新床版工事の設計および施工について、報告を行う。

2. 橋梁概要

橋梁概要を以下に示す。また、工事区間全景を写真-1に、橋梁側面図を図-1に、標準断面図を図-2に示す。

工事名：北陸自動車道(特定更新等)早月川橋床版更新工事

発注者：中日本高速道路(株)

構造形式：4径間連続鋼桁橋(RC床版)

橋長：197.835m(斜角：左64°)

支間：4@49.2m



写真-1 工事区間全景

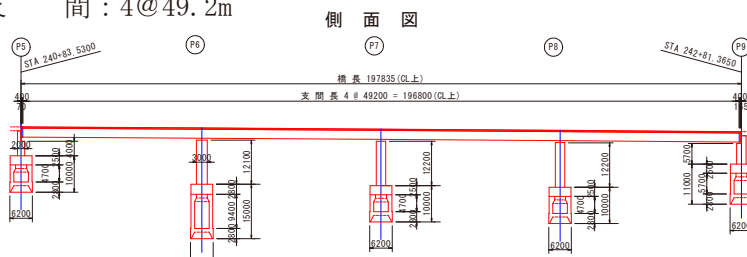


図-1 橋梁側面図

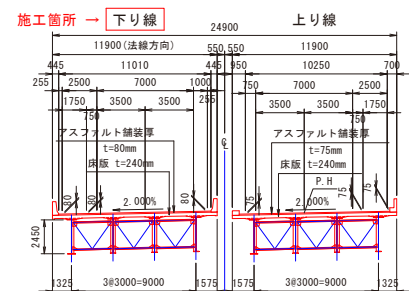


図-2 標準断面図

2. 床版寸法の設定およびナット付鉄筋継手構造

プレキャストPC床版の床版厚は、死荷重を増加させないために、既設床版と同じく床版支間部で240mmとした。また、床版幅は、輸送時の運搬条件を考慮して、突出鉄筋を含めて全幅が2.4m以下になるように、1.88m(間詰め中心間隔 2.16m)とした。また、間詰め幅は、合理化継手標準の280mm(ループ継手は330mm)とした(図-3,4,5,6,写真-2)。

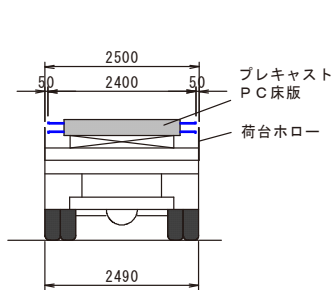


図-3 輸送時のトラック後方荷姿

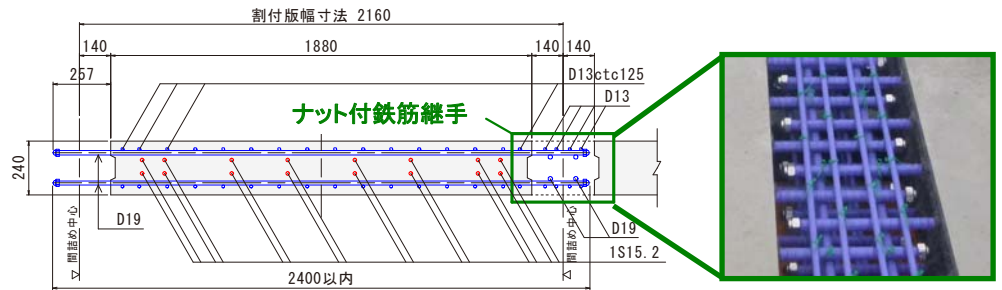


図-4 プレキャストPC床版断面図

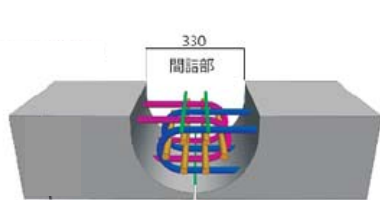


図-5 ループ継手構造(従来タイプ)

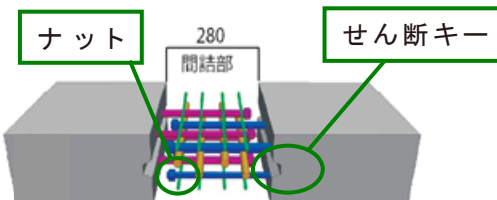


図-6 ナット付鉄筋継手構造

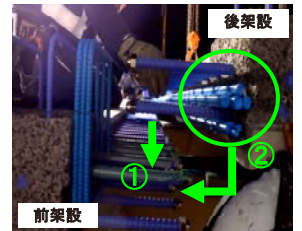


写真-2 床版架設時 間詰め鉄筋配置状況

3. 床版の形状および割付け方針

プレキャストPC床版の平面形状について、標準部は対傾構に対して平行となるように鋼桁に対して直角に割り付け、長方形形状の標準版とした。桁端部は台形状の調整版とし、5部材で斜角に擦り付けるように割り付けた。端支点部には場所打ち部を設けず、プレキャストPC床版を全区間に設けた。

調整版は、一様のプレストレスを与えた場合、橋軸方向寸法差が大きいので幅狭部でオーバープレストレス状態となる。そこで、床版の版端付近に、ボンドコントロール鋼材を用いることで、適切な応力状態となるようプレストレス量の調整を行った(図-7)。

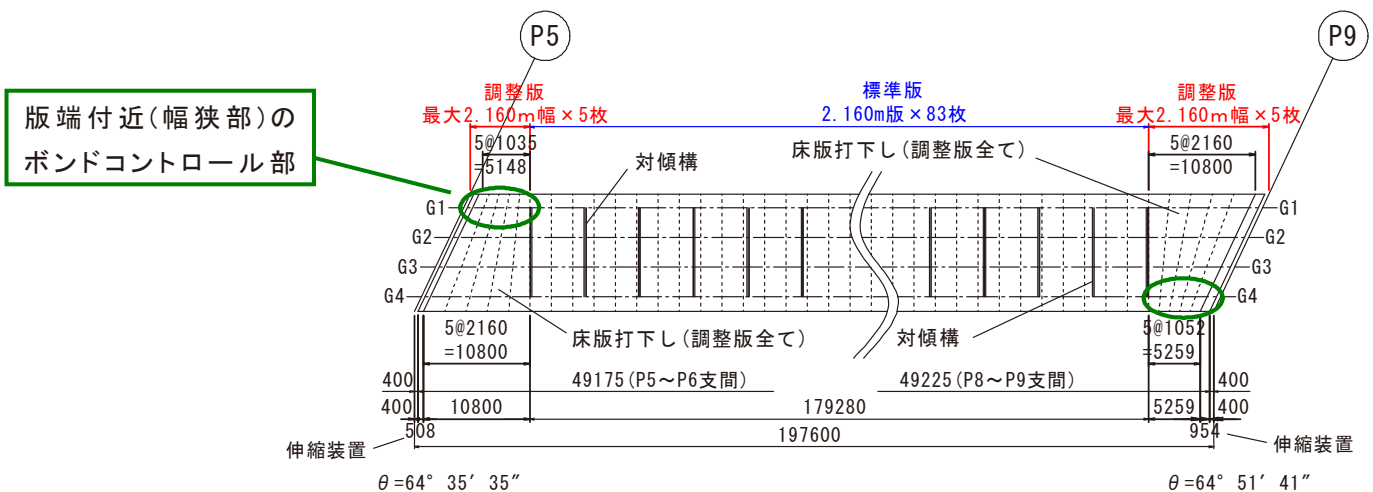


図-7 プレキャストPC床版割付図

4. プレキャスト壁高欄

壁高欄は、部材長さを床版2枚幅相当の4.32mとした。床版との接合は、ループ継手とし、間詰めを高強度モルタルを打設して、一体化を図った。壁高欄同士の接合に用いた孔あき鋼板ジベル(オス側)は、縞鋼板からなる台形型の箱抜き(メス側)に挿入しながら架設し、高強度モルタルを注入し一体化を図った(図-8,9)。

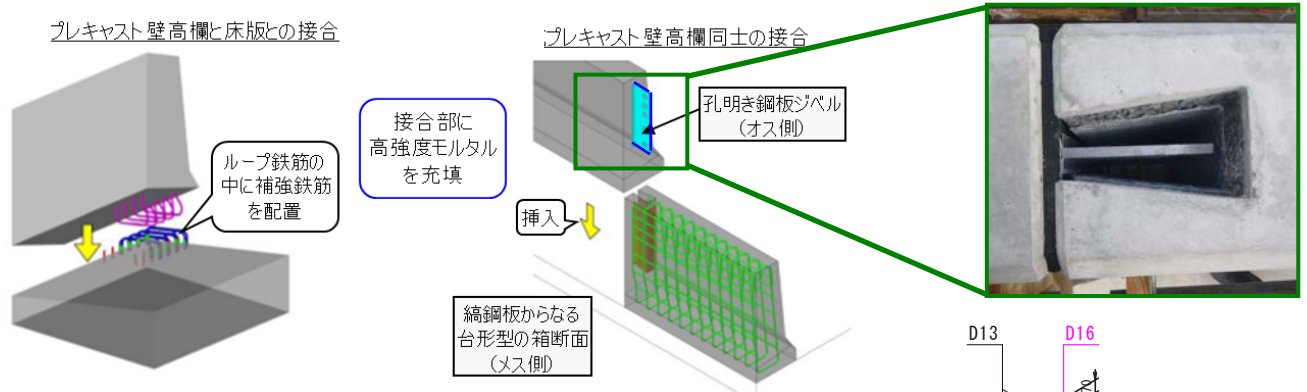


図-8 架設概要図

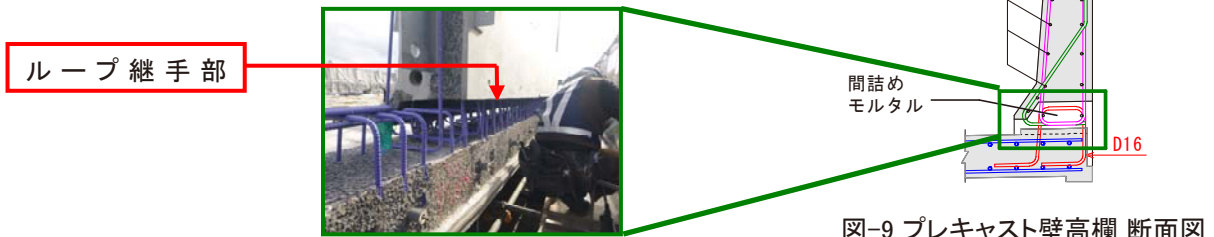


図-9 プレキャスト壁高欄 断面図

5. 耐久性向上への取組み

路面凍結防止剤の塩分散布による床版コンクリートの劣化が懸念されるため、塩害およびアルカリシリカ反応抑制対策として、プレキャストPC床版および間詰め部のコンクリートは、混和材として高炉スラグ微粉末6000をもちいて、早強セメントの質量比50%を置換した(図-10)。

プレキャストPC床版には、高耐久性エポキシ樹脂被覆PC鋼材およびエポキシ塗装鉄筋を使用した(図-11)。また、コンクリート材齢初期の表面乾燥を完全に防ぎ表面の緻密化を図ることで、塩分浸透抵抗性が向上し耐久性の向上が期待できるため、脱型後の3日間的水中養生を実施した(写真-3,図-12)。

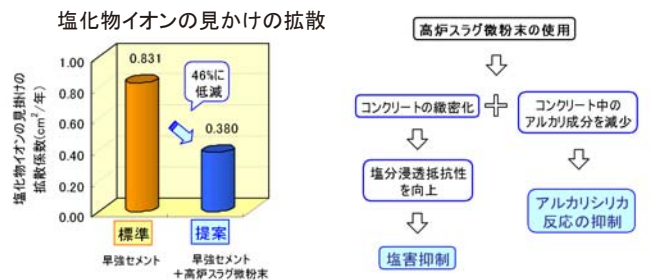


図-10 高炉スラグ微粉末の効果



写真-3 PC床版の水中養生状況

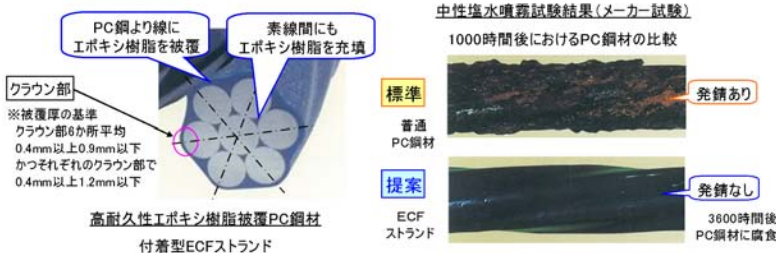


図-11 エポキシPC鋼材 断面図

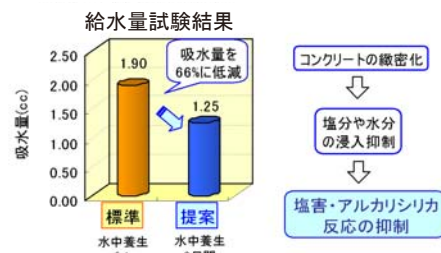


図-12 水中養生の効果

6. プレキャスト床版の架設手順

プレキャスト床版の架設は、4径間中央の橋脚付近より桁端方向に向けて、2班同時作業で行った。架設サイクルは、「6パネル/d×2班=12パネル/d」とし、8夜連続作業にて93パネルを敷設した。さらに、合理化継手の採用により、間詰め部に配置する橋軸直角方向鉄筋は床版と一体架設した直後に配置および組立てを行うことで、施工時間の短縮を図ることができた(図-13,14,写真-4)。

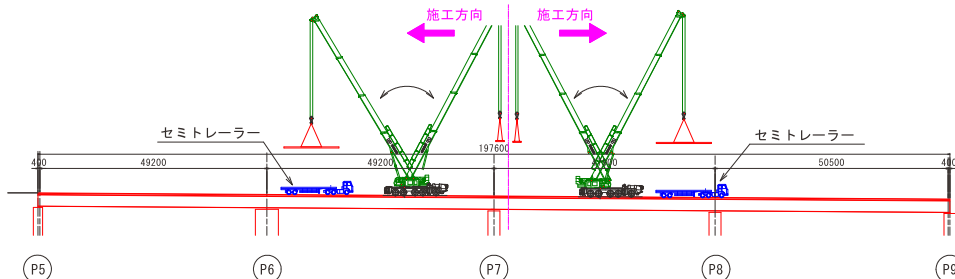


図-13 プレキャスト床版架設図



写真-4 プレキャスト床版架設状況

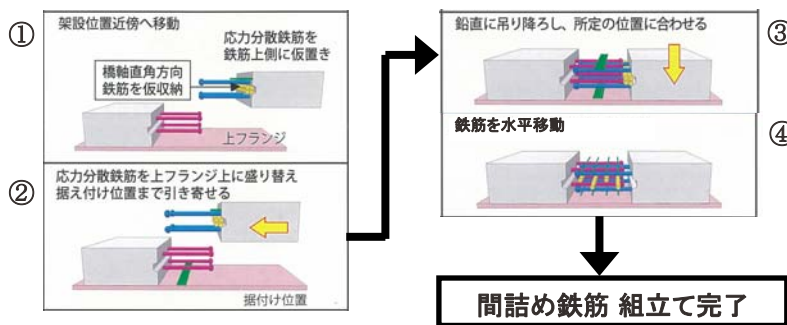


図-14 床版架設と間詰め鉄筋組立ての施工ステップ図

7. 急速施工に対応した既設床版の撤去方法

既設床版の撤去は、限られた時間で迅速かつ移動撤去が連続作業で行える方法が要求される。そこで、小割に分割した床版に、吊り固定用の貫通孔アンカーを施し、鋼桁を反力支持点とした油圧ジャッキ付き機材を用いた引剥し撤去方法を採用した(写真-5,6)。

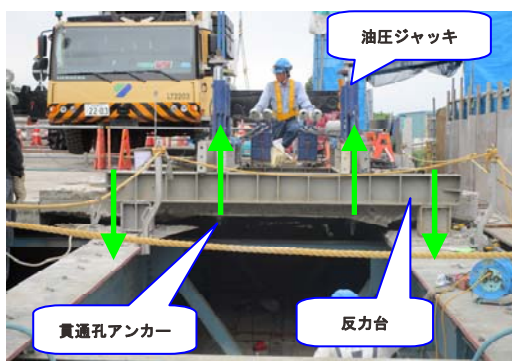


写真-5 床版撤去機材



写真-6 床版撤去状況

8. おわりに

本業務では、急速施工および高品質化を要求条件として、床版更新工事の設計・施工を行った。プレキャスト化は、現場施工を減らすために効率的な手法であり、かつ高品質化および耐久性向上に対応した材料・養生を用いることで長寿命化も期待できる。本報告は、ナット付鉄筋継手・プレキャスト壁高欄・全区間プレキャスト床版を採用することで、より効率的で確実な施工が行えた事例であり、今後の同様の業務の参考になれば幸いである。当設計・施工に当たり、ご指導・ご協力を頂いた関係者各位に深く感謝する。