

プレキャストPC床版を用いた床版取替え工事について — 国道 113 号通揚橋補修工事 —

オリエンタル建設(株)本社第一技術部 正会員○中村雅之
前) 国土交通省米沢国道維持出張所所長 大場義行
県南経常建設共同企業体所長 (株)殖産工務所 伊藤 浩
(株)プロテック東北支店工務部 今野直樹

1. 概要

本工事は、元宿川橋外床版補修工事の通揚橋床版補修工事について報告する。図-1に補修工事断面図を示す。本橋は昭和47年竣工の鋼単純合成桁橋である。繰返し載荷荷重による疲労により、床版の劣化が進み、今回の床版取替え工事となった。着工前の床版の劣化状況を写真-1に示す。施工は一次施工・二次施工に分けて、片側交互通行（PC版架設時は夜間開放，場所打ち施工時は終日片側交互通行）により交通を確保しながら行った。

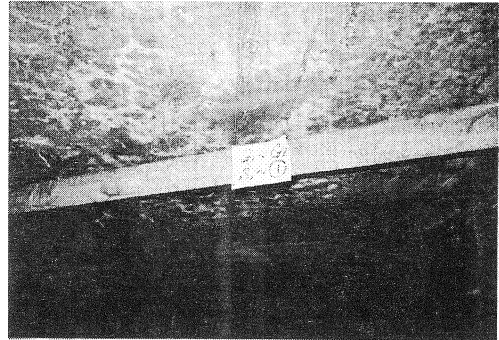


写真-1 床版の劣化状況

2. 工事概要

工事名：元宿川橋外床版補修工事

（通揚橋床版補修工事）

工事場所：山形県西置賜郡小国町沼沢

橋梁形式：鋼単純合成桁橋

橋長：34.5m ， 支間長：33.5m

有効復員：9.0m ， 斜角：左 60° 00' 00"

床版厚さ：190mm

床版構造：2方向PC構造

橋軸方向—ポストテンション方式

橋軸直角方向—プレテンション方式

床版鋼と鋼桁の剛結：頭付きスタッドジベル

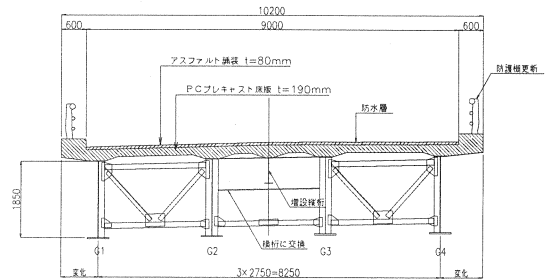


図-1 断面図

3. 施工概要

(1) 施工時の鋼桁の補強

1) 補強方法の検討

本橋のような鋼合成桁は、コンクリート床版と鋼桁が一体となって荷重を負担するため、鋼桁が材料ミナマムで設計されている。従って、コンクリート床版が繰返し載荷による疲労や塩害により劣化した場合、荷重を負担できなくなる。本工事のような床版の取替え工事を施工する場合、既設床版を撤去してから、新設床版を架設・合成するまで間は荷重を負担できない。よって、施工時に荷重を負担する補強を行なう必要がある。代表的な補強方法としては、①外ケーブルによる鋼桁の補強，②仮支柱（バント）の設置の2

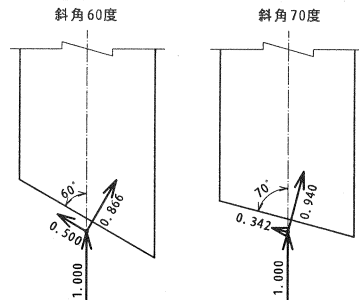


図-2 斜角によるプレストレス分力

つの方法がある。

河川への影響を少なくできることから、外ケーブルプレストレスによる鋼桁の補強を主に検討をおこなった。外ケーブルによる鋼桁の補強は、一般的に斜角が70度以上の橋梁に用いられている。本橋は斜角が60度と小さいため、外ケーブルによる補強を行なうことが困難である。図-2に示すように、斜角が70度より小さくなると、主桁の面外方向へのプレストレスの分力が大きくなり、対傾構および横構に大きな力が作用する(導入プレストレスの50%が横桁へ流れる)。よって、河川中の地盤からベント支保工材による鋼桁の仮受けを行なう事となった。

2) 仮支柱の設置

仮支柱に作用する反力は、死荷重、施工時のクレーン荷重、片側交互通行時の活荷重(レーン載荷)を考慮した。図-3に架設時の載荷状態、表-1に仮支柱の反力、写真-2に組立状況を示す。

3) 鋼桁の仮支柱支点部の補強

鋼桁の仮支柱支点部は、施工時の作用荷重により下フランジに大きな曲げ圧縮応力が作用し、横方向に変形する横倒れ座屈が生じる可能性がある。道路橋示方書鋼橋編 10.4 腹版により検討を行ない補強材を設けた。垂直補剛材は外ゲタ(G1, G2)の外側に1枚、水平補剛材は全桁(G1~G4)の内側に4枚取りつけた。図-4に補剛材の取付位置を示す。垂直補剛材として $t=16\text{mm}$ 、水平補剛材として $t=9\text{mm}$ の鋼材を溶接により取り付けた。

(2) 床版取替え工

1) 施工フロー

図-5にPC床版割付図、図-6に施工フローを示す。

2) 増設縦桁の設置および床版片持ち部の補強

床版取替え工に先立ち、増設縦桁および横桁の設置を行なった。一次施工時に既設床版を撤去すると、二次施工側の既設床版が片持ち状態となる。防護工などで輪荷重の位置を制限した場合、曲げに対する検討は架設時の許容割増しを満足する。しかしながら劣化した床版であることを考慮して、増設縦桁上に堅木キャンバーによる補強を行なった。写真-3

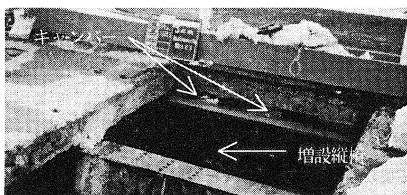


写真-3 増設縦桁とキャンバー

表-1 仮支柱設計反力

桁番号	単位:kN			
	G1	G2	G3	G4
死荷重	581.2	532.8	532.8	581.2
クレーン・活荷重	78.5	78.5	333.4	274.6
合計反力	659.7	611.3	866.2	855.8

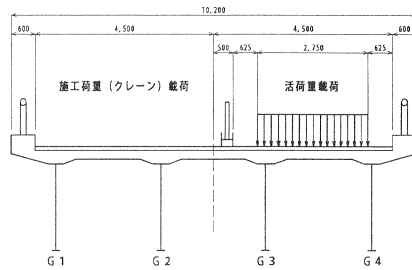


図-3 架設時の載荷状態

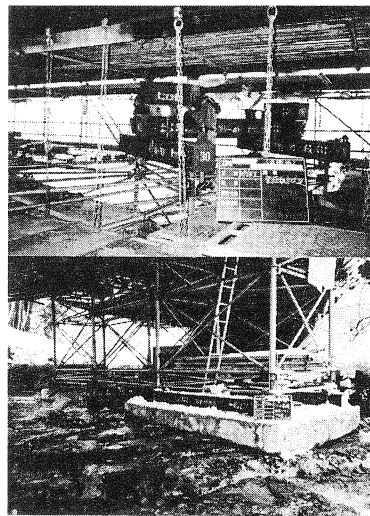


写真-2 仮支柱設置状況

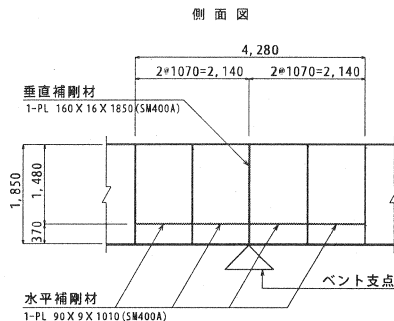


図-4 補剛材の取り付け位置

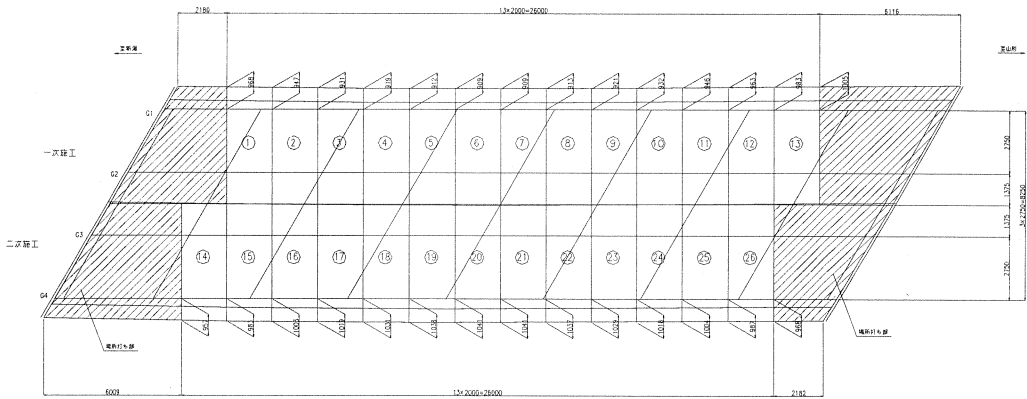


図-5 プレキャストPC床版割付け図

に増設縦桁とカンバーを示す。

3) 旧床版撤去

既設RC床版の撤去は、コンクリートカッターで切断後、床版剥離機を用いて鋼桁と床版を剥離し、クレーンで撤去した。床版剥離機を写真-4に示す。

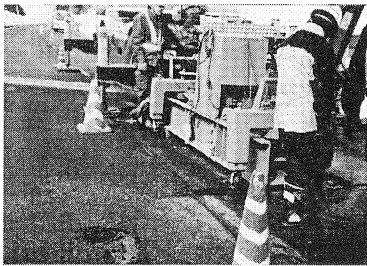


写真-4 床版剥離機

4) プレキャストPC床版架設工鋼桁上のスタッドジベルを切断後、グラインダーで研磨し、防錆材を塗布した。鋼桁とプレキャストPC床版の間には100×150のゴム沓を横断勾配にあわせて5mm~75の厚で設置した。既

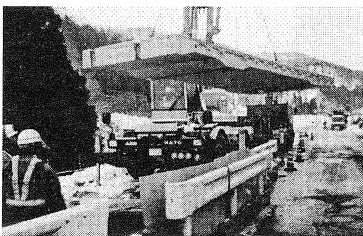


写真-5 床版架設状況



図-6 施工フロー

設床版の撤去およびプレキャストPC床版の架設は、一日1枚から3枚の計画としたが、実績は最大5枚の撤去および架設することができた。架設には25tラフタークレーンを用いた。写真-5に床版の架設状況を

示す。鋼桁添接版位置はP C床版を切り欠いて対応した。夜間は交通開放とするため、架設後、振動によるずれを防止するため固定金具で鋼桁に仮固定した。写真-6にP Cプレキャスト床版の下面を示す。添接版位置の切り欠き、仮固定金具取り付け孔、高さ調整治具、ジベル孔が見える。

5) プレキャストP C床版プレストレス導入工

表-2 使用鋼材

	使用鋼材	導入方法
橋軸方向	SWPR19 1S21.8	ポストテンション方式
橋軸直角方向	SWPR7B 1S15.2	プレテンション方式

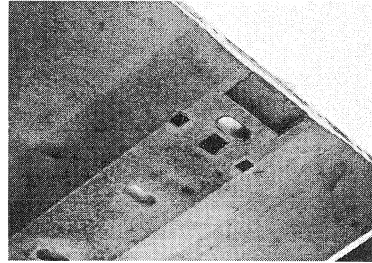


写真-6 P Cプレキャスト床版

プレキャストP C床版の橋軸方向プレストレス導入工は、一次施工部の架設終了後、高さ調整をおこない、無収縮モルタルの打設・養生・強度確認後、ポストテンション方式に行なった。使用鋼材を表-2に示す。

6) 鋼桁とプレキャストP C床版の合成

スタッドジベルφ22・L=150を現場溶植とした。防錆材の塗布により、スタッドジベル溶植時のアーク不良が懸念された。事前に塗布鋼板による溶植試験を行い、良好に溶植できることを確認した。工程上、P Cグラウトの施工前に溶植することは、迷走電流によるP C鋼材へのスパークが懸念された。スタッド溶植直近にアースをとることとし、迷走電流を防いだ。上フランジとプレキャストP C床版の隙間には、超速硬モルタルを注入し、ジベル孔には超速硬コンクリートを打設した。

7) 車線間継手の施工

車線間の継手は、RC構造とした。機械式継手により鉄筋を配置して、超速硬コンクリートを打設した。

(3) 場所打ちRC床版の施工

P C床版と場所打ち床版鉄筋は機械式継手により接続した。継手の管理はトルクレンチによる管理とした。床版コンクリートには、3時間強度で30 N/mm²の超速硬コンクリートを打設した。

(4) 伸縮継手の施工

既設伸縮継手は鋼製のフィンジョイントであった。これをゴムジョイントに交換する場合、床版支間方向の合成が低下するため伸縮継手が早期に劣化するケースがある。本橋では場所打ち床版を支点横桁天端位置まで打ち下げるため剛性が確保されたが、支点横桁に輪荷重が作用することになった。道路橋示方書II 8.2.11けた端部床版により端横桁の検討をおこない、既設端横桁の剛度で満足する事を確認した。

4. おわりに

本工事は既設床版のカッター切断から、伸縮継手のコンクリート打設、舗装施工、交通開放まで、47日間で完成した。本橋は斜角が60°と小さいため、場所打ち床版部の面積が大きくなっており、その施工面積は全橋面積の1/4を占め、施工に12日間を要した。

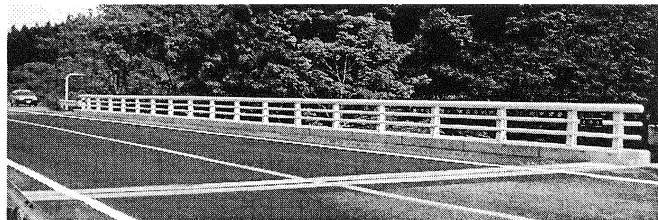


写真-7 施工完了

斜角方向のP C版の割付け等、工期短縮に向けて、検討していかなければならない課題である。本工事の施工に際し、関係各位に多大なご協力を頂き深く感謝する次第である。本工事報告が今後のプレキャストP C床版の設計施工に役立てば幸いである。