

(9) 万丈橋プレキャスト床版による床版取替え工事

建設省紀勢国道工事事務所 山下 正行
 塩谷大橋経常建設共同企業体 村田 坦
 オリエンタル建設(株)名古屋支店 ○高橋 靖彦
 オリエンタル建設(株)名古屋支店 田中 宣幸

1. はじめに

R42号尾鷲市に位置する単純非合成上路式トラス橋の万丈橋は、近年の交通量の増大や車両の大型化などによりRC床版部の損傷が進み、打替えが必要となった。打替え方法の選定に際しては、

- ①迂回路が無いこと、また交通量が多く全面交通規制も難しいことから、片車線交互通行による早速施工が望まれた。
- ②打替え後は、B活荷重対応とし(現行TL-20)、幅員も現行6mから8mに拡幅する。但し、死荷重は現況程度におさえる。

上記施工条件を満たす工法としてプレキャストPC床版工法が最適との判断に至り、採用へのはこびとなった。工事の特徴としては、上述のように制約された空間・期間等の厳しい条件の中でのプレキャスト化された床版取替え方法が上げられる。その中でも特に、片車線づつの反復施工のため縦割りした床版同士を、最終的に短いPC鋼棒の緊張により一体化するために、小スペースで作業可能なトルクレンチによる緊張作業を行った点が上げられる。この工法は、プレキャストPC版を用いた道路舗装において国内で用いられた工法であり、プレキャスト版構造の弱点となりがちな目地部のジョイント工法として優位性が確認されている。^{1),2)} 以下に工事の概要と横締め緊張について述べる。

2. 工事概要

工事名 ; 国道42号万丈橋床版補強工事
 発注者 ; 建設省中部地方建設局紀勢国道事務所
 上部工形式 ; 単純非合成トラス橋
 橋長 ; 65.500m
 有効幅員 ; 8.000m
 荷重 ; B活荷重
 平面線形 ; R=100m, A=65
 横断勾配 ; 6.0% ~ 2.0%
 縦断勾配 ; 6.0%
 斜角 ; 右 78-06-37
 床版厚 ; 160mm (最小)
 床版構造 ; 橋軸直角方向 プレテンション方式
 橋軸方向 ポストテンション方式
 使用材料 ;
 コンクリート $\sigma_{ck} = 500 \text{ kgf/cm}^2$
 PC鋼材 横締め SWPR7BS15.2
 縦締め SWPR19S21.8
 連結鋼棒 SBPR930/1080φ17

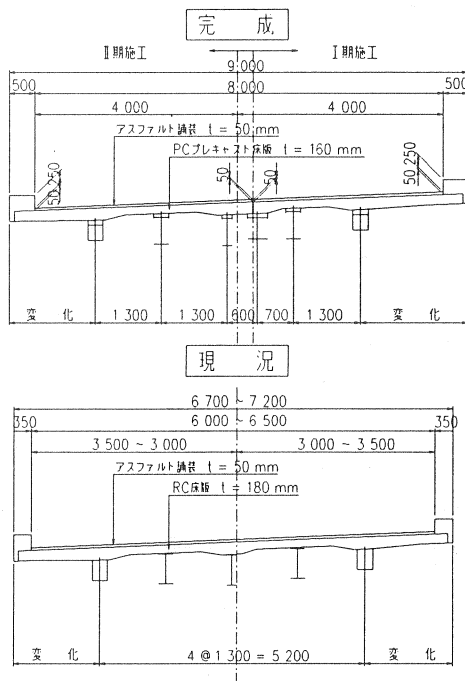


図-1 横断面図

3. 施工概要

施工は、大きくプレキャスト床版の工場製作と現場での敷設・一体工に分けられる。

①プレキャスト床版の製作

図-3床版断面に示すI・II期に2分割されたプレテンション方式のプレキャスト床版を工場にて製作し、場内に全数の計62枚をストックした。また、図-4に示すように各床版には、ジベル孔・高さ調整ボルト・縦締めシース・横締め用切り欠き及びピースなどが数多く配置されており、鋼桁との取り合いや線形等を配慮してこれらを設置を行った。

②プレキャスト床版の敷設・一体工

現場における施工順序を図-5に、施工手順を図-6に示す。既設床版を片車線づつ撤去しながら、順次プレキャスト床版と入れ替える方法で敷設を行った。そして全長の敷設を終了したら、橋軸方向のプレストレスをポストテンション方式により導入して一体化を行い、I期施工分を完了する。車線を切り替え、II期施工も同様に行う。

その後、橋軸直角方向の接合をPC鋼棒の緊張によって行い、橋面工の施工を行い完成した。

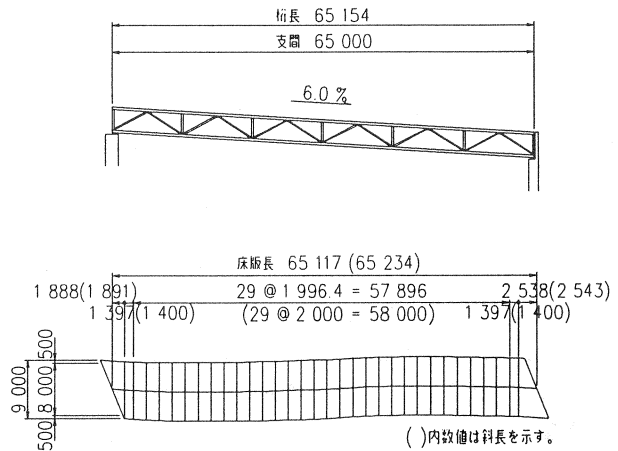


図-2 一般図

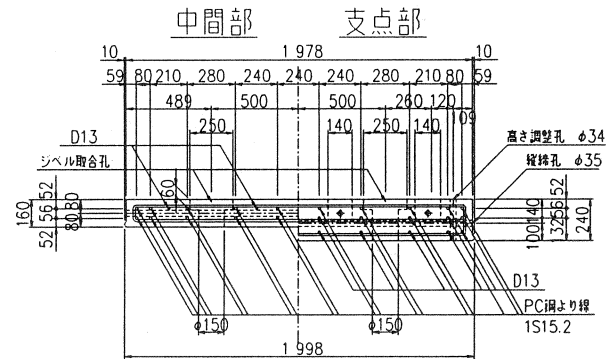


図-3 床版断面図

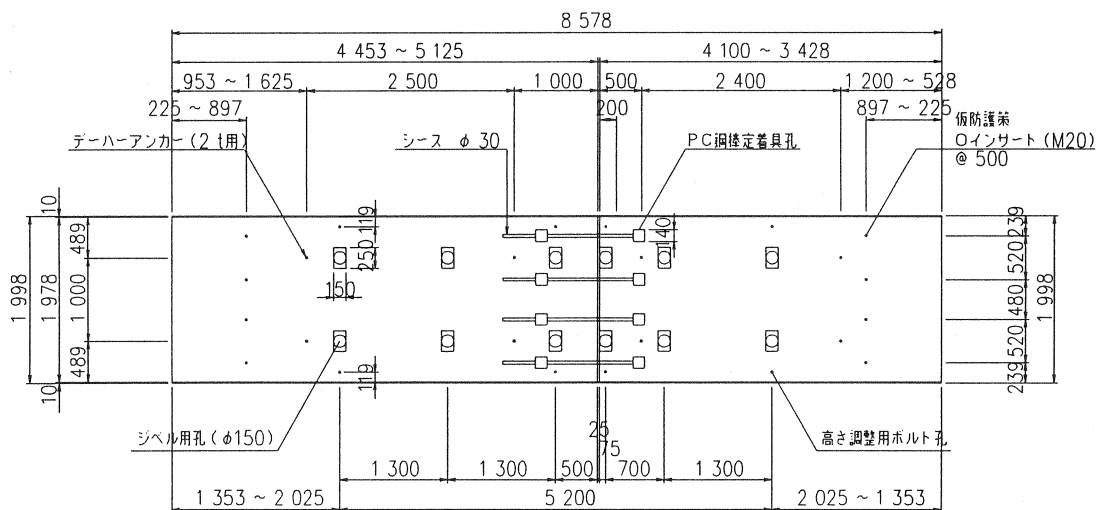
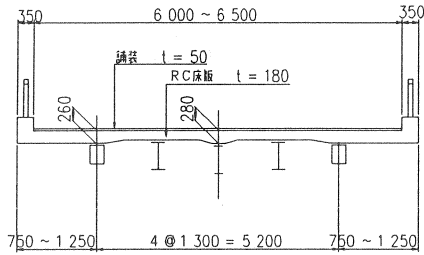
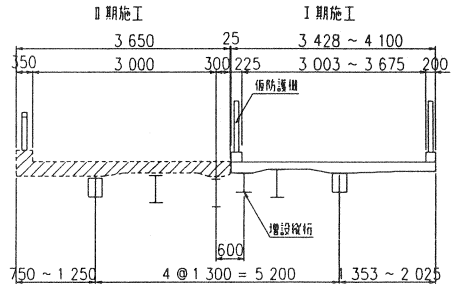


図-4 プレキャスト床版平面図

(1) 現 橋

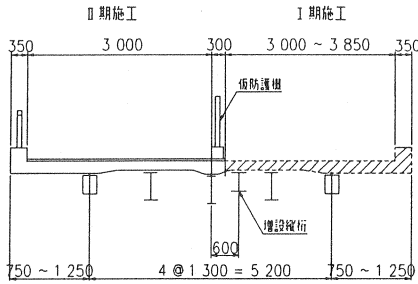


(4) II期施工 旧床版撤去



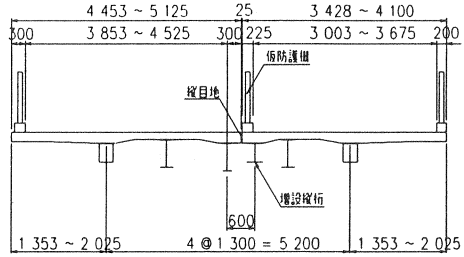
- 1) I期施工側に仮防護欄を移設、共用車線3.0 mを確保。
- 2) II期施工側の旧床版を切断、撤去
- 3) 増設縦桁設置
- 4) 鋼桁フランジのクレン

(2) I期施工 旧床版撤去工



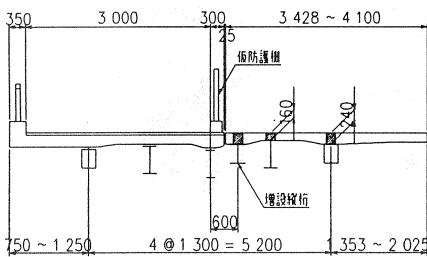
- 1) II期施工側の共用車線3.0 mを確保(仮防護欄を設置)
- 2) I期施工側の旧床版を切断・撤去(2.5 t吊りラフタークレーン使用)
- 3) 増設縦桁設置
- 4) 鋼桁フランジ面のクレン

(5) II期施工 プレキャスト床版敷設工、縦方向PCI構方向PCI工



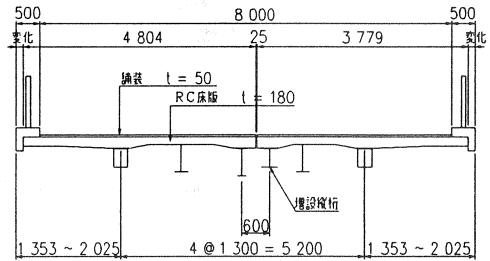
- 1) I期施工側と同様に敷設
- 2) プレキャスト床版を全数敷設後、版間目地に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 3) 橋軸方向PC鋼材1S21.8を緊張
- 4) 縦目地継手部に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 5) 橋軸直角方向継手PC鋼棒φ17を緊張
- 6) 切り欠き部を超速硬化性無収縮モルタルにて後埋め
- 7) 場所打ちRC床版工
- 8) II期施工側橋面の施工

(3) I期施工 プレキャスト床版敷設工
縦方向PCI工撤去工



- 1) スタットジベル、ハンチプレートの取り付け
- 2) プレキャスト床版の敷設(4.5 t吊りラフタークレーン使用)
- 3) 版転倒防止用プレートの取り付け
- 4) プレキャスト床版の高さ調整
- 5) 版・フランジ間、超速硬化性無収縮クラウト注入
- 6) 防護欄の設置、敷鉄板にて版の養生
- 7) プレキャスト床版を全数敷設後、版間目地に超速硬化性無収縮モルタルを充填
- 8) 橋軸方向PC鋼材1S21.8を緊張

(6) 完 成



- 1) I期施工側の地覆・高橋工
- 2) 仮防護欄撤去
- 3) I期施工側 舗装工
- 4) 完 成

図 - 5 施工順序図

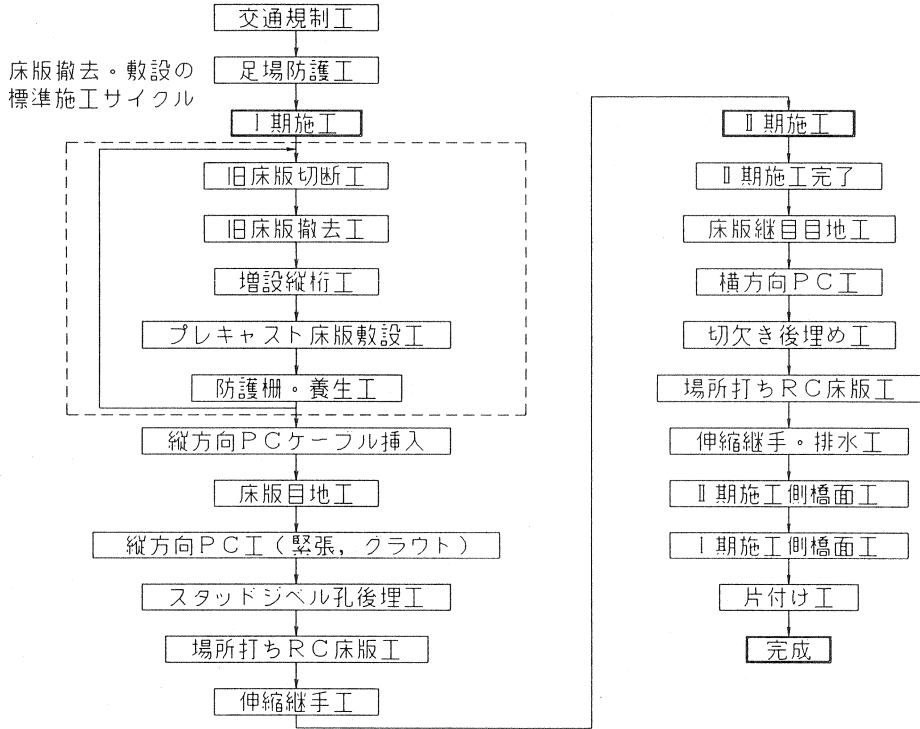


図-6 施工手順

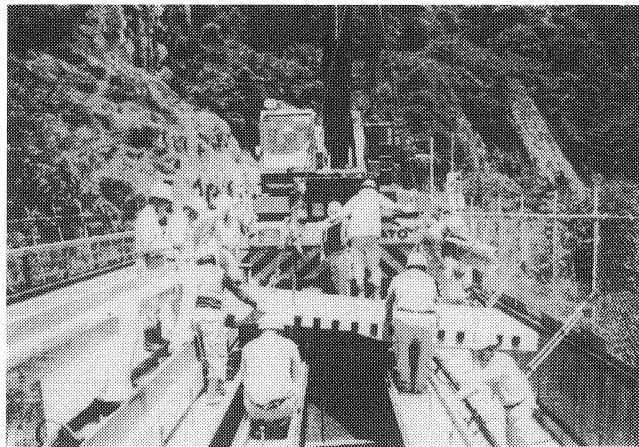


写真-1 プレキャスト床版敷設

4. 横締め緊張による接合

I・II期のプレキャスト床版同士の接合に短いPC鋼棒を用い、プレストレスにて一体化する事は、RC接合などの他の継手方法に比べ、ひびわれ抑制や耐久性において有効な方法と考えられる。

従来、PC鋼棒のプレストレスの導入方法は緊張ジャッキにより行うのが一般的であるが、本工事においては図-7に示すように床版本体内に定着用切り欠きを有することから、通常のジャッキスペースが取れない構造となっている。このことから、切り欠きが少なく緊張可能なナット回転による方法が本工事においては採られている。すなわち、トルクレンチ等でトルクにてナットに回転を与え、PC鋼棒に伸びを与える

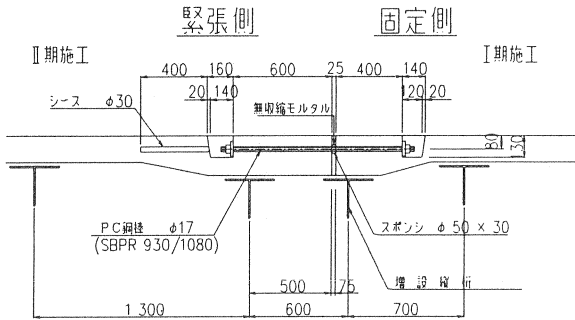


図-7 横締め接合部

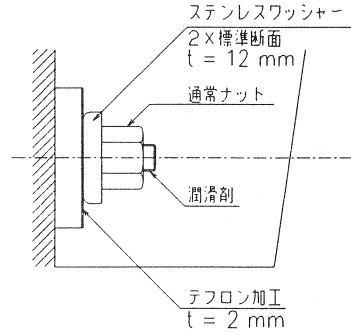


図-8 横締め用定着具

ことにより、プレストレスを導入する方法である。上記手法での緊張管理は、施工例がまだ少なく現場毎に個別に行われているのが実状である。よって、施工に先立ち供試体を製作し、本工事に適した定着体の改良や緊張管理方法など緊張に関する試験を行った。

1) 供試体での試験

現場とほぼ同じ長さのPC鋼棒を配置した供試体を製作し、プレキャスト床版製作工場内にて現場での緊張作業に近い状況で試験を行った。プレストレス導入をスムーズにするため、数種類の加工を施したアンカープレート・ワッシャーなどの改良した定着体を設定し、鋼材張力と伸び、ナット回転数及び導入トルクについて測定した。その結果、図-8に示すように表面にテフロン加工を施したアンカープレートと曲面加工したステンレスワッシャー及びネジ部に潤滑剤を塗布した組み合わせのものが、トルク量が少なく、かつ伸びと鋼材張力及びナット回転数に高い相関関係を示した(図-9、10)。このことから、

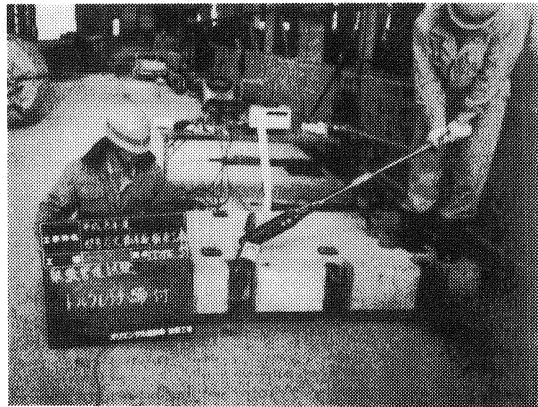


写真-2 試験状況

- ・上記定着具の組み合わせで行ったものが、導入トルクが少ないことから、定着具への負担が少なく、作業性においても良い。
- ・PC鋼材張力は、その伸び量によって認識することが出来る。また、伸び量は、ナット回転にて所定量を与えることが出来る。

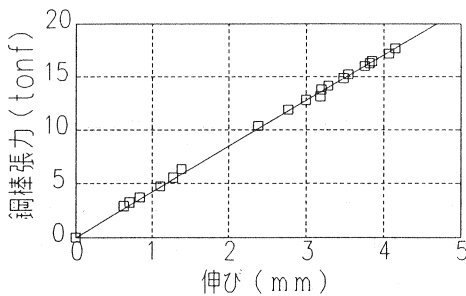


図-9 鋼棒張力-伸び

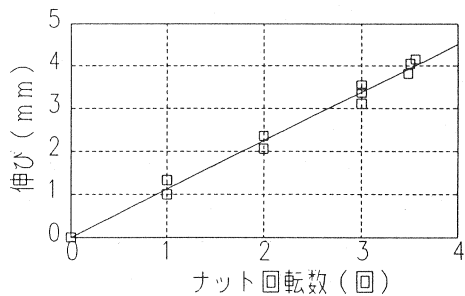


図-10 伸び-ナット回転数

以上のことから、試験結果をふまえ、本緊張の方法として、

緊張力は、鋼材伸び量を指標として与えるものとする。また伸び量は、ナット回転数に換算し、トルクレンチにて所定回転を与える。但し、ノギスにて鋼棒長を測定し伸び量の最終確認を行う。そして、表-1に示す数値を設定した。

表-1 本緊張用諸数値

導入緊張力	$P_i = 17 \text{ t}$
伸び	$\Delta l = 3.89 \text{ mm}$
ナット回転数	$N = 3.2 \text{ 回転}$
管理値	伸び量の+2、-10%

2) 本緊張

本緊張は、ギヤボックスを用いてトルクレンチにより作業を行った。緊張管理は、専用のノギスにて最終伸び量の測定をし、管理値内にあることを確認した。

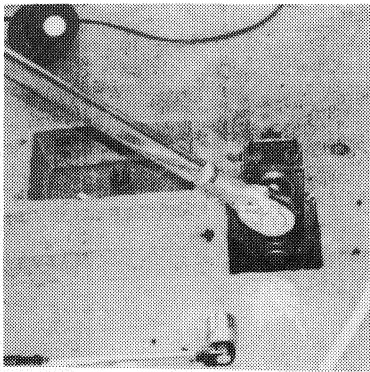


写真-3 本緊張ナット締付

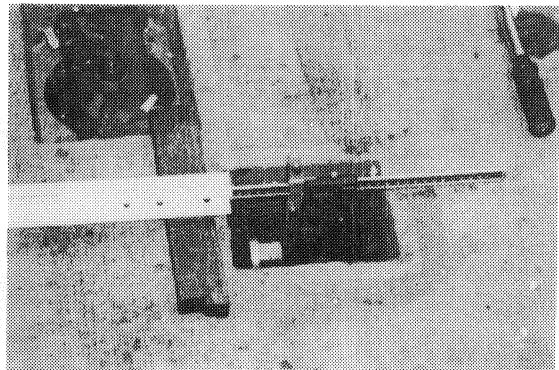


写真-4 鋼棒長測定

5. あとがき

分割されたプレキャスト床版をPC鋼棒により接合することで、プレストレスによる一体化を行うことができた。このことにより、分割を伴う交通規制下等での床版取替え工事において、本工法は有効な手法となるであろう。また、部材の大型化等により分割された新設床版の工事にも、適用可能と思われる。

接合部のナット回転によるプレストレス導入では、ギヤボックスを用いたトルクレンチにて所定量を効率良く行うことができた。今後は電動レンチ連動のギヤボックスに、回転・伸び共に直読可能な機器の開発や、さらに適した定着体の改良が望まれる。

本工事の施工にあたりご指導、ご尽力を戴きました建設省紀勢国道工事事務所尾鷲維持出張所の小倉 親所長をはじめ紀勢国道の皆様、及びプレキャスト版のプレストレストジョイント工法の開発に際してご指導を頂きました宇都宮大学の佐藤良一先生、並びに関係各位に紙上をお借りして厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 佐藤良一、阿部洋一、熊倉正志、甲斐一夫：プレキャスト舗装版目地部の純せん断試験、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、1992、11
- 2) M. Kumakura, S. Kondo, K. Kai, Y. Abe, R. Sato: Development of Prestressing Method for Joint of Precast Prestressed Concrete Pavement Slabs, 7TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM CONCRETE ROADS, October 1994