

## (44) 戸鹿野橋床版打ち替え工事と 事前の非破壊検査

榎富士ピー・エス 正会員 ○菅野 昇孝  
群馬高専 池上 充庸  
(旧姓 呉屋)  
前橋工業短大 大崎 展靖

### 1. はじめに

近年、橋梁鉄筋コンクリート床版の損傷事例が増加しており、打ち替えを余儀なくされているものが多い。それらの橋梁の多くはその地域の重要道の一部を為しており、交通規制を最小限にとどめ、極力短い工期で施工する必要がある。また、床版の耐荷力もさることながら、鋼桁本体の耐荷力も不足する傾向にあり、床版死荷重を低減するか、少なくとも既設床版と同程度にしておくことが要求される。

今回、鋼トラス橋の床版打ち替えに際し、プレキャストPC床版を用いて、夜間だけの交通規制で短期間の工期で施工を行ったので、その概要を報告する。

また、工事に先立ち、床版内部の配筋等についてX線透過写真法によって調査したので、併せて紹介する。

### 2. 工事の概要

本橋は、国道17号と沼田市中心街を結ぶ県道戸鹿野一之江線の一部で、利根川を渡る橋長43.4mの単純鋼トラス橋である。建設は昭和10年で、当時の床版設計荷重はT-12トンであった。打ち替え施工時の交通量は約12,000台/日で、大型車混入率が10%程度である。図-1に橋梁の一般図を示す。

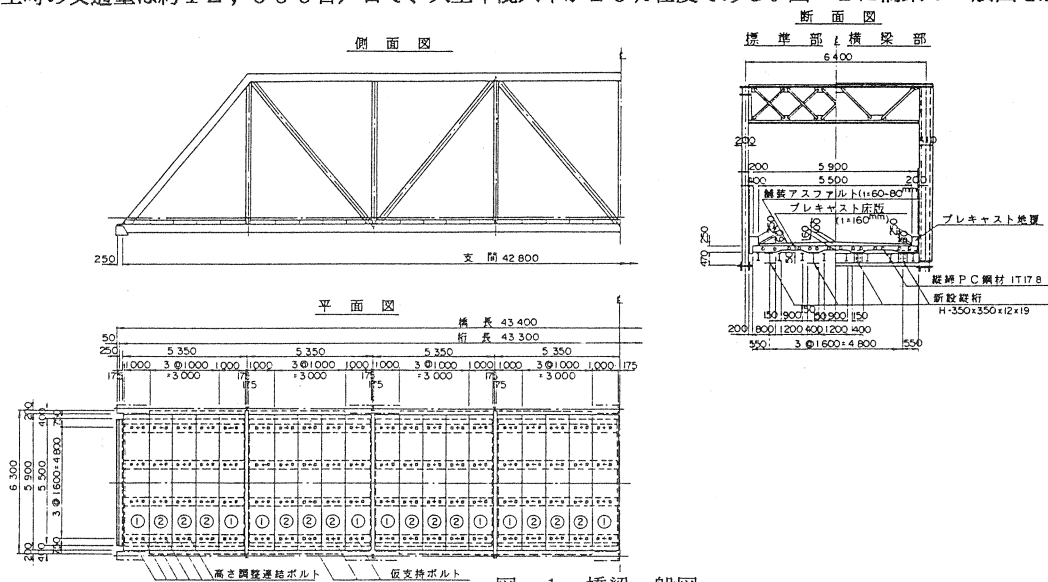


図-1 橋梁一般図

工事内容は、床版打ち替えの他、縦桁の新設および橋台幅幅と移動制限装置の設置である。

現在、本橋は通行車両の総重量が14トンに制限されており、新床版および新設縦桁の設計はT-14で行われた。

なお、補修前の各部材が健全とした場合の基本耐荷力は、トラス主構が12.4トン、横桁が13.6トン、縦桁が6.5トンで、T-14 載荷時の床版鉄筋応力は許容値に対して約30%超過していた。

### 3. 床版打ち替え

#### 3.1 工法選定の経緯

床版の打ち替え工法には種々あるが、工法選定に当たり考慮した点は以下のとおりである。

- ①本橋は定期バス路線であり、午前7時から午後9時まで大型バスの運行を妨げないこと。
- ②日曜・祭日は観光バス等の運行が頻繁なため、全日交通開放が可能なこと。
- ③TL-14に対してトラス主構に生じる応力は許容値を若干超過しているが、補強が困難であるため床版死荷重を現況以下とすること。
- ④工期を極力短くすること。

本橋は有効幅員が5.5mで、これを2分割施工した場合、施工時の車両通行帯幅は仮設高欄の幅を50cmとすると $(5.5 - 0.5) \times 1/2 = 2.5$ mとなり大型バスの通行ができない。従って、昼間の施工は無理となり、夜間みの施工で昼間は即時全面交通開放できる工法とする必要があった。つまり、現場でコンクリートを打設する工法は不適であり、プレハブタイプの床版が要求された。

プレハブタイプの床版には、コンクリート系でプレキャストRC床版、プレキャストPC床版、コンポスラブ等があり、メタル系では鋼床版がある。しかし、床版死荷重を現況以下に抑えるには、プレキャストPC床版か鋼床版しか適用できず、経済性で勝るプレキャストPC床版工法(以下PC床版工法)が採用された。

なお、地覆についてもプレキャスト製(RC)とし、工期の短縮を図った。

#### 3.2 PC床版の構造

PC床版は図-2に示すように、幅が橋梁の全幅員と同じ5.8m、橋軸方向の長さが99cm、厚さが支間中央部で16cm、縦桁上で20cmである。床版の支間方向にはプレテンション方式で $32\text{kgf/cm}^2$ のプレストレスが導入されており、PC床版敷設後には、ポストテンション方式にて橋軸方向に $28\text{kgf/cm}^2$ のプレストレスが与えられて各PC版は橋長に渡って一体化される。

PC床版は新設縦桁上に敷設されるが、PC床版の不陸調整はPC床版に予め埋め込まれている高さ調整ボルトおよび仮支持ボルトにより行われる(図-3)。これらのボルトはPC床版敷設時のクレーン重量および昼間の交通開放時の車両重量を縦桁に伝達させる役目を果たす。PC床版と縦桁間のクリアランスには超速硬性の無収縮モルタルを充填し、両者の連結はハイテンションボルトで締め付けることにより行われる。

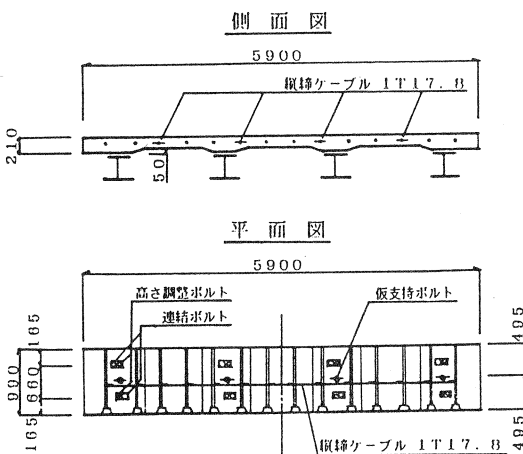


図-2 PC床版の形状寸法

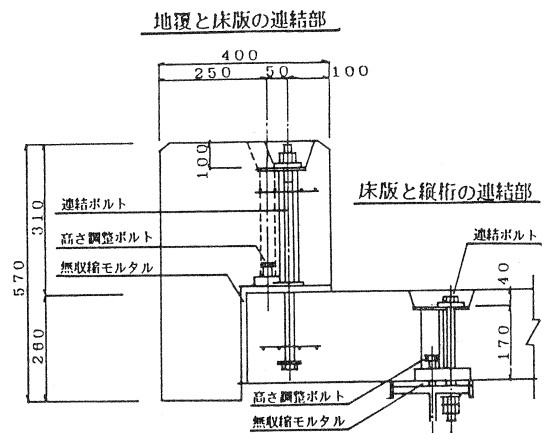


図-3 PC床版と縦桁および地覆の連結部

### 3.3 現場施工

施工要領を図-4、1ブロックの施工工程を図-5に示す。作業時間帯は22:00~翌朝6:00までの8時間で、昼間は全面交通開放するため、ゴムマットおよび敷鉄板を用いて養生を行った。1ブロックの施工長さを斜材の間隔10.7mとし、1ブロック当たり10日間で施工した。図-5のように各ブロックの施工は重複して行っており、全床版の打ち替えに要した期間は休日も含めて30日間であった。

縦桁の新設、橋台の拡幅および移動制限装置の新設は、橋梁下からの作業とし、交通に影響を与えずに行った。床版打ち替え後は新設の縦桁だけで床版を支えることになり既設縦桁は不要となるが、撤去すれば横桁とのジョイント部の補強等施工工程が増えるのでそのまま残すことにした。

PC床版の敷設状況を写真-1に示す。

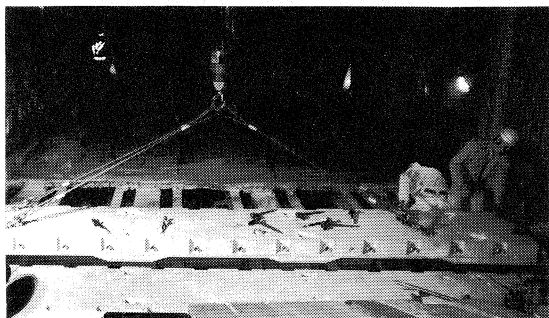
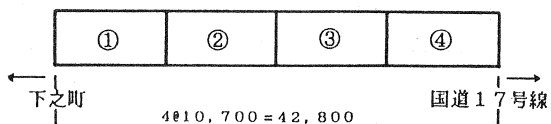


写真-1 PC床版の敷設状況



床版1ブロック作業手順

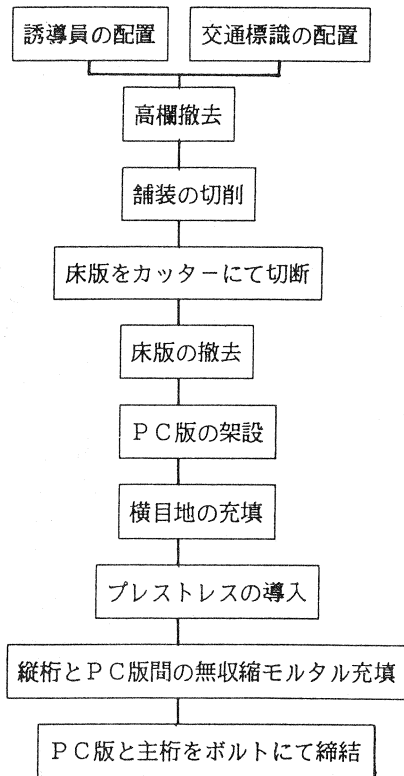


図-4 施工要領

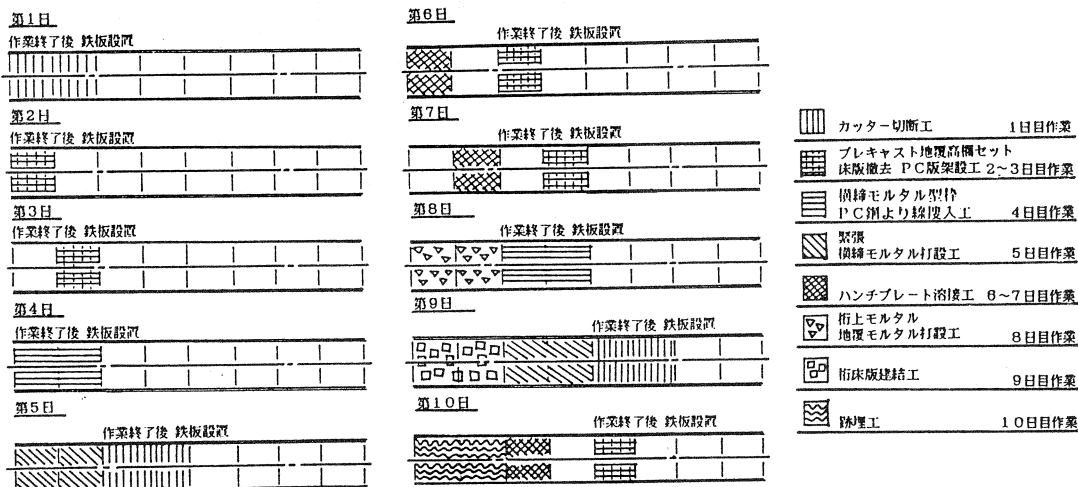


図-5 床版1ブロックの施工工程

#### 4. 事前の非破壊検査

検査の目的は、縦桁と床版とを結合するクランプ筋の有無を調べることである。本橋には民家が隣接しているため床版の撤去はブレイカー等を使用しない無騒音工法が要求されたが、クランプ筋があった場合予めその位置を調べ、コアカッターにより削孔する必要があったからである。

検査はX線透過写真法によって行ったが、その様子を図-6、写真-2および写真-3に示す。カセット内部に鉛製の写真指標をつけておくと同時に、床版の上下両面にも鉛製の基準点を設けておく。X線管の焦点とフィルム間距離を一定(1m程度)に保ち、床版の下面に配置されるフィルムは、二次線を吸収するためのグリッドおよび鉛箔増感紙でサンドイッチされカセットの中に組み込まれている。このカセットは縦桁を介してジャッキで固定されている。

撮影は縦桁に沿って延長5m行ったが、クランプ筋は発見されなかった。

なお、写真には床版内部の鉄筋が鮮明に撮り出されており、X線解析写真測量法を適用して三次元座標を求めることにより、鉄筋の径および位置の計測にも応用できるものと思われる。

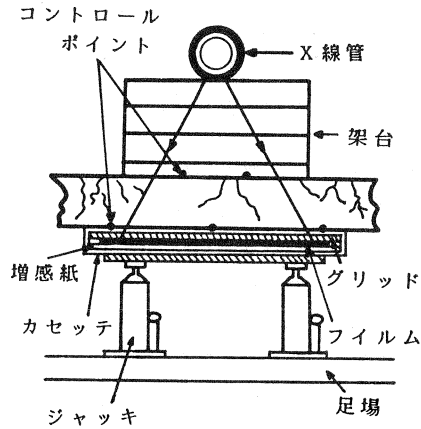


図-6 X線透過写真撮影方法

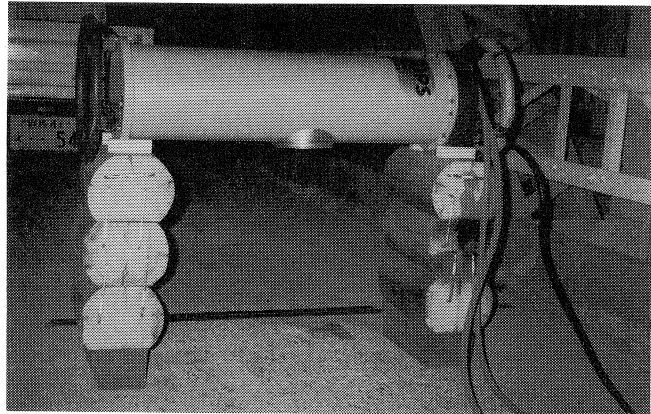


写真-2 X線透過写真撮影状況(床版の上から)

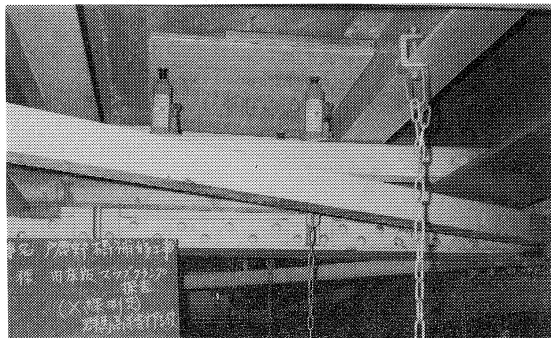


写真-3 X線透過写真撮影状況(床版の下から)

#### 5. あとがき

プレキャストPC床版を用いることにより、交通に与える影響を最小限にとどめながら短期間で補修工事を終わることができ、耐荷力の増加も図ることもできた。また、本工法は、打ち替えだけでなく、新設の橋梁にも適用可能である。近年の現場作業員の不足や都市の過密化による現道上高架橋の増加、さらに急速施工の必要性等から今後益々各方面で利用されることが期待される。

最後に、本工事は群馬県土木部道路維持課および沼田土木事務所の監督のもとで施工したが、担当の方々のひとかたならぬ御指導を賜った。心からお礼申し上げる。