

鋼単純合成桁橋床版取替えに伴う PC 外ケーブル併用の鋼桁補強について

中日本高速道路（株） 正会員 ○長谷 俊彦
 中日本高速道路（株） 正会員 田尻 丈晴
 （株）IHI インフラ建設 正会員 池上浩太郎

1. はじめに

2016 年秋に実施した NEXCO 中日本の高速道路における中央道リニューアル工事として、中央自動車道諏訪南 IC～諏訪 IC 間に位置する弓振川橋（下り線）において、鋼単純合成鉄桁橋の既設 RC 床版の老朽化に伴い対面通行規制による床版取替工事を実施したものである。床版取替では、建設時に活荷重合成桁として設計・施工された RC 床版を撤去しプレキャスト PC 床版により更新を行うもので、既設 RC 床版撤去後に非合成桁として床版を更新することから、設計荷重に対して鋼主桁の剛性を向上させるための補強が必要となる。本橋では、鋼桁補強に PC 外ケーブルを併用したのでその設計・施工について報告するものである。

2. 床版取替工事の施工手順

床版取替工事の施工手順を図-1 に示す。まず、供用中の段階において床版取替前の準備工事として、鋼桁補強のためのウェブ補強材、座屈防止水平補剛材の仮固定状態に取り付けを行なうほか、外ケーブル定着体の取り付けおよび外ケーブルの配置までを行う。その後、対面通行規制の段階において、既設床版を撤去した状態で、外ケーブル緊張と鋼桁補強部材の本固定を行い鋼桁の補強が完了後に、PC プレキャスト床版を架設、ずれ止めスタッド、間詰コンクリート部鉄筋組立て、間詰コンクリートを打設して床版取替が完了する。

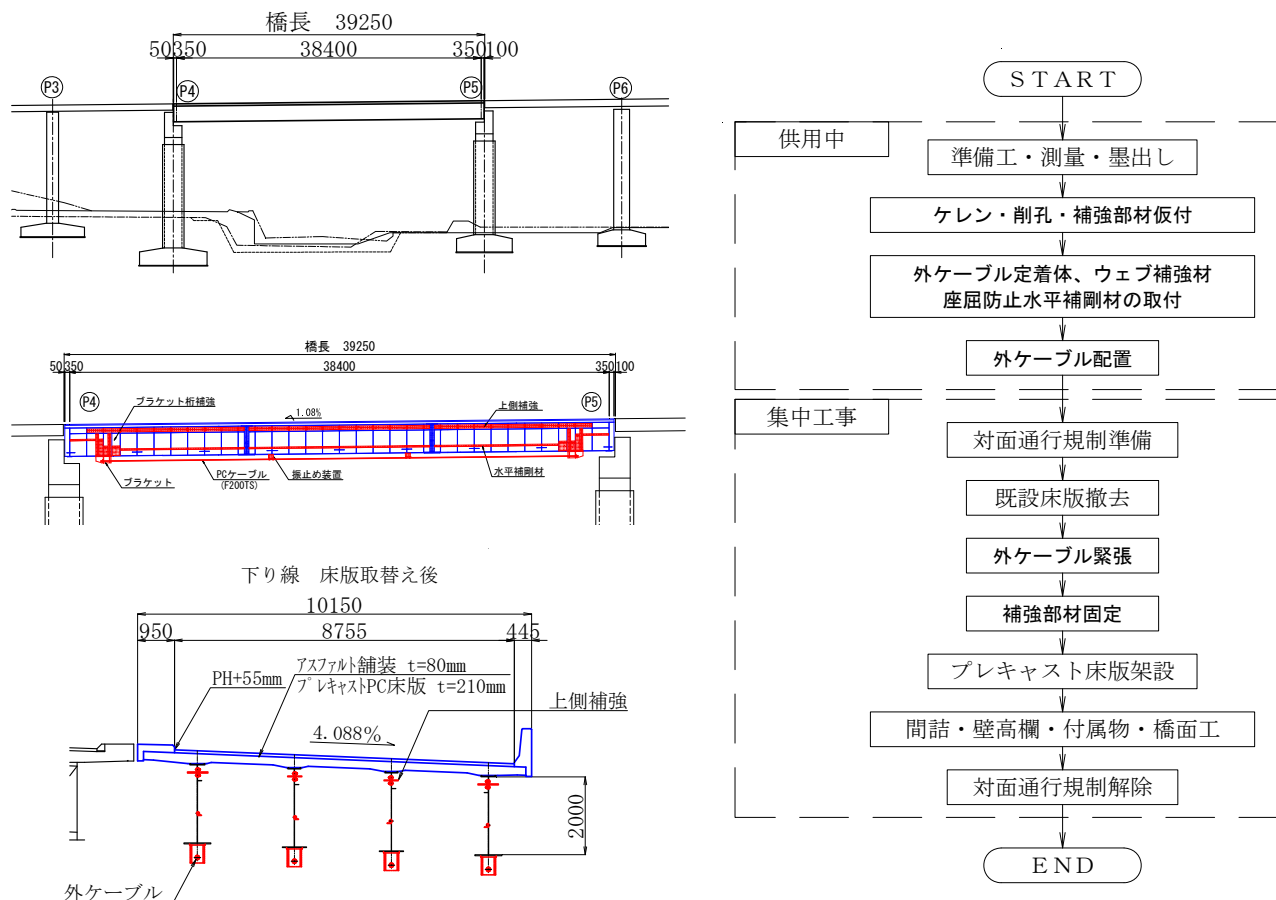


図-1 鋼単純合成鉄桁橋の床版取替工事の概要と施工手順

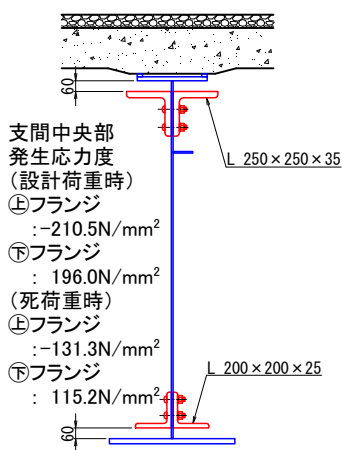
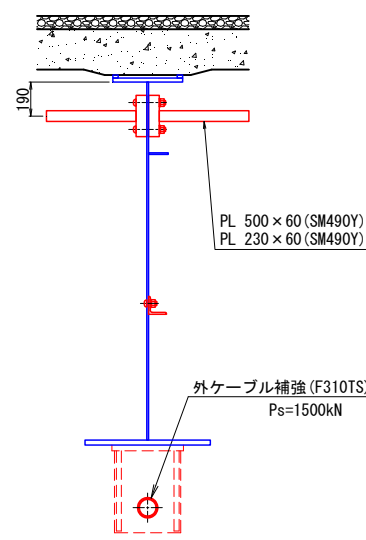
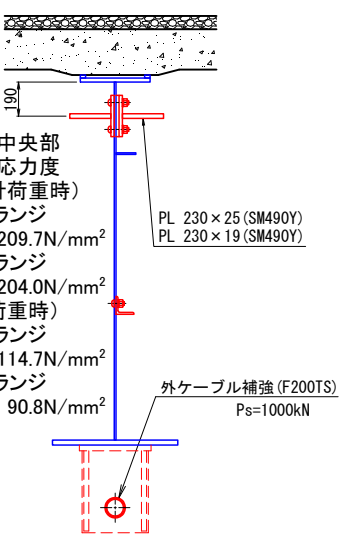
キーワード 鋼単純合成桁，床版取替，外ケーブル補強，対面通行規制，リニューアル工事

連絡先 〒192-8648 東京都八王子市宇津木町2 3 1 中日本高速道路(株)八王子支社 TEL 042-691-8379

3. 鋼桁補強の比較検討

ケース①は、床版撤去後に補強材を固定する補強方法であり、補強部材には等辺山形鋼を使用する。補強部材の重量増加分は既設鋼桁のみで負担させるため、鋼桁補強後の荷重に対する発生応力への余裕が減少する。また維持管理や塗替え塗装のため上フランジと補強材間の作業場の空間を確保したいが、上側補強部材の取付け位置を現状より下方に配置することが困難であった。これに対して、工期短縮を目的とし、対面通行規制前の供用下で補強部材を取り付ける方法の検討を行った。ケース②は、床版撤去前に補強部材を取り付けると、補強部材の断面剛性により床版撤去時の既設主桁の応力解放量が小さくなり、補強後の荷重に対する鋼桁の発生応力への余裕はケース①よりも小さくなり補強部材は大型化する傾向となった。ケース③は、床版撤去後に外ケーブルにより既設桁の応力改善を行ったのち、補強材を固定する方法である。外ケーブル緊張前に補強部材を仮設置することで、既設鋼桁は補強部材の重量を負担するが、外ケーブル緊張時に補強部材が抵抗しない構造となることで、鋼桁応力改善効果はケース②に比べ大きくなった。表-1 のとおり補強後死荷重時の既設主桁の発生応力を抑え、鋼桁の補強部材を低減でき維持管理上も有利と考えられるケース③を採用した。

表-1 床版取替における鋼桁補強の比較

ケース① 既設床版撤去後補強 補強部材のみ	ケース② 既設床版撤去前（供用下）補強 外ケーブル+補強部材	ケース③ 既設床版撤去後補強 外ケーブル+補強部材
 支間中央部 発生応力度 (設計荷重時) ④フランジ :-210.5N/mm² ⑥フランジ : 196.0N/mm² (死荷重時) ④フランジ :-131.3N/mm² ⑥フランジ : 115.2N/mm² L 250 × 250 × 35 L 200 × 200 × 25	 PL 500 × 60 (SM490Y) PL 230 × 60 (SM490Y) 外ケーブル補強 (F310TS) Ps=1500kN	 支間中央部 発生応力度 (設計荷重時) ④フランジ :-209.7N/mm² ⑥フランジ : 204.0N/mm² (死荷重時) ④フランジ :-114.7N/mm² ⑥フランジ : 90.8N/mm² PL 230 × 25 (SM490Y) PL 230 × 19 (SM490Y) 外ケーブル補強 (F200TS) Ps=1000kN
①補強部材一部仮付（供用下） ②既設床版撤去 ③補強部材取付固定 ④取替え床版架設	①補強部材取付固定（供用下） ②既設床版撤去 ③外ケーブル緊張 ④取替え床版架設	①補強部材仮付（供用下） ②既設床版撤去 ③補強部材固定 ④外ケーブル緊張 ⑤取替え床版架設
補強重量 補強部材 403.2 kg/m	補強重量 補強部材 702.5 kg/m 外ケーブル 17.6 kg/m 合 計 720.1 kg/m	補強重量 補強部材 173.7 kg/m 外ケーブル 10.5 kg/m 合 計 184.2 kg/m

4. 外ケーブルの施工

鋼主桁へのプレストレス導入は、4 台のジャッキを使用し 4 主桁を同時に実施した。緊張時は、荷重と伸びによる管理のほか、導入力 10%ごとに主桁のそり、支間中央部での主桁のひずみを計測した。隣接する鋼桁間の変位差により対傾構に有害な応力が生じてしまわないように、変位差の上限値を設定して管理した。そり、ひずみとも設計値によく一致した（写真-1）。

5. おわりに

本橋においては 51 日間の対面通行規制期間内で無事に床版取替工事を完了することができた。本報告が、鋼単純合成鈹桁の床版取替えをおこなう場合の実施事例として今後の技術の発展に寄与できれば幸いである。

写真-1 外ケーブル設置状況

