

構造的な迂回路計画に配慮した主要幹線道路の床版打ち換え

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○古賀秀幸
国土交通省 仙台河川国道事務所 土橋 融 千葉 博
オリエンタルコンサルタンツ 宮内 健 安倍 敦

1. はじめに

国道 48 号仙台西道路の郷六橋(上下)は仙台市青葉区郷六地内に位置し、仙台市中心と愛子副都心を結ぶ青葉山トンネル終点側に架かる鋼 3 径間連続鈑桁橋である。本橋は床版が現行基準(設計荷重, 床版厚等)に適合しておらず、損傷が著しい状況で長期にわたり補修工事を行っており、維持管理上の重要課題となっていた。今回の補修検討では対策として、プレキャスト PC 床版による床版取替え工法が採用された。ここでは、床版の損傷状況、適用した PC 床版、渋滞を回避した迂回路計画について報告する。

2. 橋梁概要と本検討の課題

上り線を代表とし橋梁概要を示す。

- 形式 : 鋼 3 径間連続鈑桁橋
- 竣工 : 1973 年 (48 年経過)
- 橋長 : 101m (32m+36m+32m)
- 幅員 : 9.5m (2 車線)
- 設計荷重 : TL-20、床版厚 : 210mm

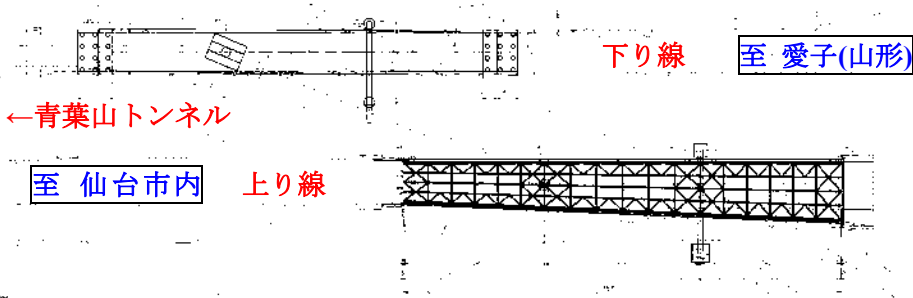


図 1 対象橋梁一般図(平面図)

本検討では、①床版打ち換えによる死荷重増加抑制、②プレキャスト化による床版の耐久性向上、③施工時の主要幹線道路の交通渋滞回避等が課題であった。



写 1 既設床版の損傷状況

3. 床版の損傷状況等

上下線の床版には写 1 に示すひびわれや遊離石灰が生じている。H29 道示で照査した結果を表 1 に示す。「限界状態 1」、「限界状態 3」、「床版の内部鋼材腐食に対する耐久性能」は制限値以下となる。しかし、「床版の疲労に対する耐久性能」「最小床版厚さ」は制限値を満足しない。

4. 選定した PC 床版

(1) 基本方針

本橋は、これまで橋面防水工の設置、炭素繊維シート補強、床版部分打ち換え、舗装部分打ち換え等、床版に対し様々な補修・補強が、継続的に行われてきた。また、炭素繊維シート補強された床版下面に広範囲の遊離石灰が生じており、補強後も損傷の進行が見られた。これは、既設床版に対し部分打ち換えや補強材追加等は行われているが、床版の押し抜きせん断疲労に対する耐久性不足や、橋面防水工の機能低下から、損傷が進行していると考えられる(写 1 参照)。

本橋は交通量が約 5.5 万台/24h(H27 センサス)の交通荷重による繰り返し作用をこれまで受けた損傷状況において、現在可能な補修・補強工法で床版の性能回復は難しい。このため、現在の床版構造のまま使用することは、安全性の面からも好ましくなく、新設床版に改築する抜本対策である床版打ち換えが適切と判断した。

キーワード : 床版打ち換え, プレキャスト PC 床版, 床版継手, 仮橋, 迂回路計画

連絡先 : 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 4 丁目 6-1 TEL: 022-215-5625 FAX: 022-215-5626

(2) PC 床版の選定

現況と同じ RC 床版で H29 道示の性能を満足するには最小全厚が大きくなり、死荷重が増加することによる「①死荷重増加に伴う主桁や下部工の補強」、「②耐震補強済みの橋脚再補強」、さらには「③トンネル区間を含む嵩上げ縦断線形の擦りつけ」等の問題が生じる。このため、RC 床版の打ち換えは本橋の補修・補強工法には適していないと判断した。

PC 床版はプレストレスの導入により、ひびわれが生じない構造にでき、以下に示す道示の最小厚は現況床版より薄くなり、疲労に関する耐久性、荷重に対する耐荷性も大きくできる。また、床版継手は一般的なループ継手ではなく、鉄筋端部に鋼製バンドを圧着した鉄筋を用いた継手として、床版厚さと継手長を抑制した(図 2 参照)。また、プレキャスト床版とするため、コンクリートが緻密で品質がよく現場工期も短縮できる。

- ・上り線：床版支間 3.22m→200mm(H29 道示 PC 最小厚)≤210mm(現況床版厚)≤258mm(H29 道示 RC 最小厚)
- ・下り線：床版支間 2.80m→200mm(H29 道示 PC 最小厚)≤230mm(現況床版厚)≤243mm(H29 道示 RC 最小厚)

5. 施工時の迂回路計画

(1) 基本方針

国道 48 号西道路は主要幹線で、昼夜の交通規制は社会的損出が大きい。一方、PC 床版の耐久性向上、工期短縮には横断方向の継手が解消できる交通止めが望ましい。

近年、施工時の交通止め対策として中央分離帯を開放し、渡り線を設ける方式があるが、当該区間は上下線が離れ、トンネルも近接、河川も跨ぐため、仮橋(迂回路)を基本として比較検討した。

(2) 迂回路ルートを選定

仮橋位置は 3 ルートが考えられるが、第 3 案の上り線北側ルートは既設電気室と干渉し移設ができないため選定から除外し、第 1・2 案について設計速度毎の迂回路線形を施工ステップ、コントロールポイント等を踏まえ、幾何構造的に対応可能か検討した。このため、国道 48 号西道路の規制速度 $V=60\text{km/h}$ で検討を行い、満足しない場合は下位速度を検討し満足する設計速度を確認した。

検討した結果、第 1 案上下線中央ルートは現行の設計速度 60km/h を満足し、上下線の施工時毎に迂回路として共有が容易にでき、第 2 案に比較し施工ヤードの確保等が容易なため採用方式とした。

■第 1 案上下線中央ルート：設計速度 $V=60\text{km/h}$ (現行規制速度)

■第 2 案下り線南側ルート：設計速度 $V=50\text{km/h}$ 、 $V=40\text{km/h}$ (施工時規制速度)

5. まとめ

本検討では損傷した RC 床版の取り換えにて、薄型床版継手を適用したプレキャスト PC 床版を用い、床版厚さを既設床版より薄くし死荷重増加を抑制した。また、施工時に仮橋を用いて既設床版の全面撤去、新設床版一括架設を実現し、品質向上(横断方向継手解消)と交通渋滞解消を図った。

平成以前に設計された RC 床版の損傷は顕著で、補修のみでは対応が困難な場合が多い。今後は品質向上策を踏まえた現状交通に影響が少ない床版打ち換え等の設計・施工が重要と考える。

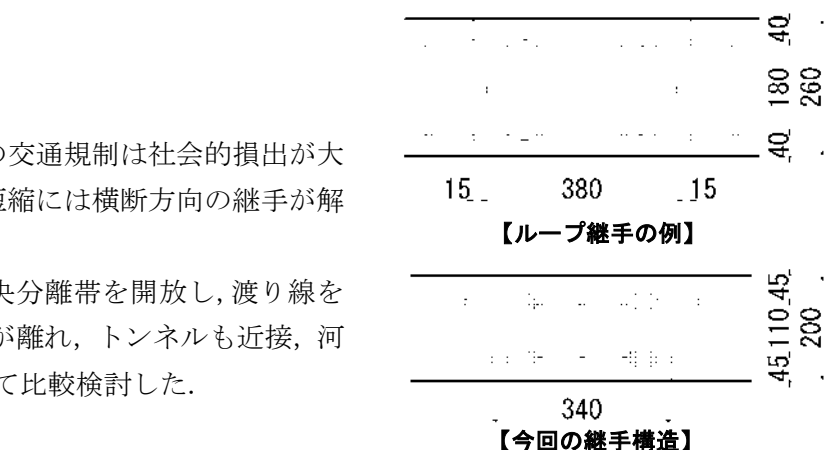


図2 プレキャスト PC 床版の継手構造

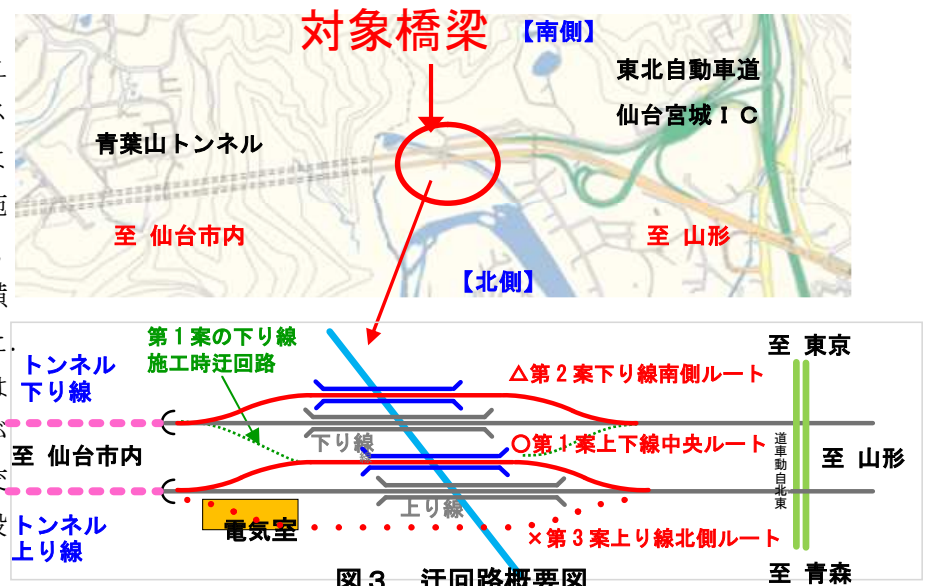


図3 迂回路概要図

参考文献: 1)国土交通省 道路局 国道・防災課: 橋梁定期点検要領 2) 土木学会: コンクリート標準示方書 設計編, 2012 3) 日本道路協会: 道路橋示方書 I~V, 平成 29 年 3 月。