

(33) 中央自動車道古川渡橋の設計と施工  
 — プレキャストPC床版による鋼橋RC床版の取替工事 —

日本道路公団 笹井 幸男  
 (株)ピー・エス 正会員 松本 吉正  
 同 上 正会員 佐藤 雅則  
 同 上 正会員 奥谷 祐介

1. はじめに

古川渡橋は、中央自動車道富士吉田線の大月JCT～都留ICの下り線に位置し、橋長193.1m、有効幅員10.45mの2径間と3径間からなる、鋼連続非合成鋼桁橋である。1969年に供用され、平成5年で24年経過している。本橋のRC床版は、凍結防止剤散布に起因する塩害等の老朽化が著しく、床版上面に亀甲状のひびわれやコンクリートの浮き、鉄筋の腐食等が見られ、通行車両の走行に支障をきたす恐れが認められたため、床版の全面取替工事を行った。取替工法としては、供用中の道路であるため現場作業期間が短く、かつ構造面や耐久性に優れるプレキャストPC床版を採用した。さらに当工事で床版撤去敷設機を開発し、床版取替作業を機械施工で行う、システムチックなものとした。また、主桁実応力の確認と床版改良による主桁応力への影響を検証するために載荷試験を行った。本文は、その設計と施工の概要、および載荷試験の結果について報告するものである。

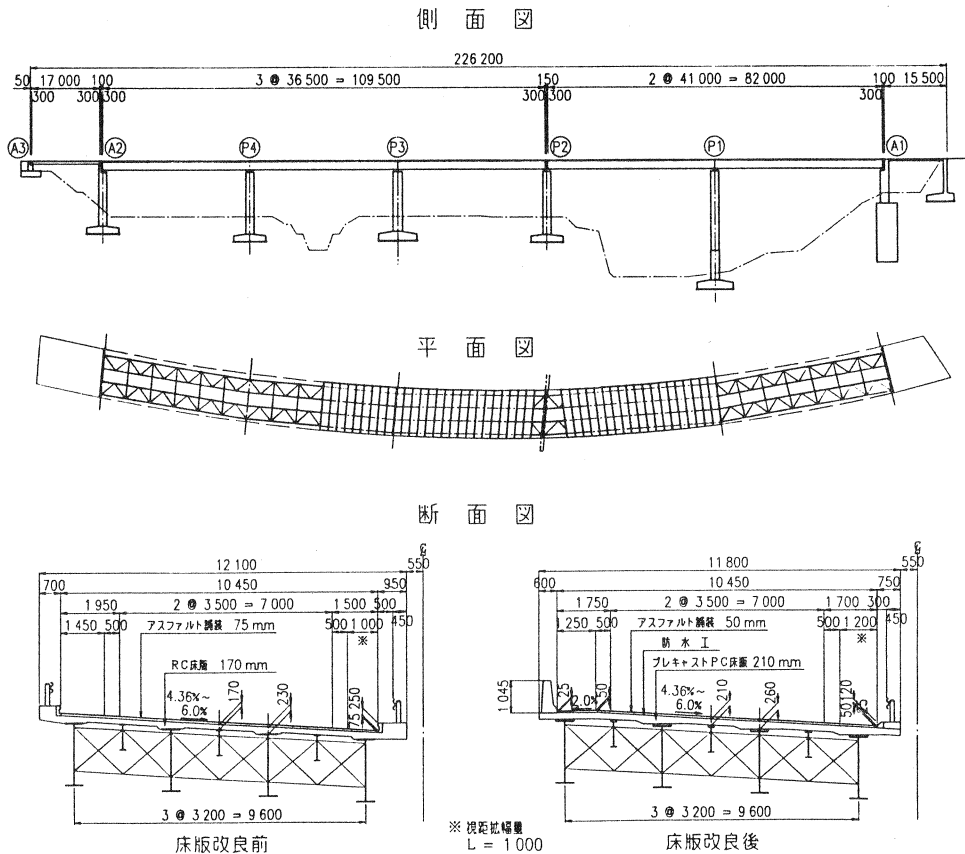


図-1 全体一般図

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に、橋梁諸元を表-1に示す。

- 工事名：中央自動車道古川渡橋床版改良工事
- 路線名：高速自動車国道中央自動車道富士吉田線
- 場所：山梨県都留市川茂～山梨県都留市古川渡
- 工期：平成5年6月～平成6年3月
- 発注者：日本道路公団東京第三管理局大月管理事務所

表-1 橋梁諸元

道路規格	第1種3級A規格	
構造型式	2,3径間連続非合成鋼桁橋	
橋長	193.1m (全長 226.2m)	
支間	3@ 36.5m + 2@ 41.0m	
幅員	11.80m	
有効幅員	10.45m	
主桁間隔	3@ 3.20m	
平面線形	A=400m～R=400m	
縦断勾配	0.87%	
横断勾配	4.36%～6.00%	
活荷重	床版	B活荷重
	主桁	1等橋(TL-20)
衝撃係数	i=20/(50+L)	
舗装	アスファルト舗装 t=50mm	

3. 設計概要

(1) プレキャストPC床版の構造

プレキャストPC床版の構造図を図-2に示す。また、構造的特徴は次のとおりである。

- ① 橋面の路肩折れに対して床版折れの構造とした。
- ② 平面曲線による主桁位置の幅員方向シフト量は床版ハンチ部を広くする事で対応した。
- ③ 床版の幅員方向寸法は道路全幅の11.8mとし、橋軸方向の床版分割幅(PC床版の幅)は運搬可能でかつ取扱い易いサイズの2.0mとした。
- ④ 橋軸直角方向(幅員方向)には、プレテンション方式φ12.4mmPC鋼より線(30本/枚)にて70kgf/cm<sup>2</sup>のプレストレスを導入した。
- ⑤ 橋軸方向には、ポストテンション方式φ21.8mmPC鋼より線(40本)により約56kgf/cm<sup>2</sup>のプレストレスを導入し、各PC版は2～3径間毎に渡って一体化させた。
- ⑥ PC床版の高さ調整は予め床版内に埋め込まれた高さ調整ボルトにより行い、床版と鋼桁との結合は1m間隔にスタッドジベルを配置し、ジベル用箱抜き孔および床版と鋼桁の隙間に無収縮モルタルを充填して行った。

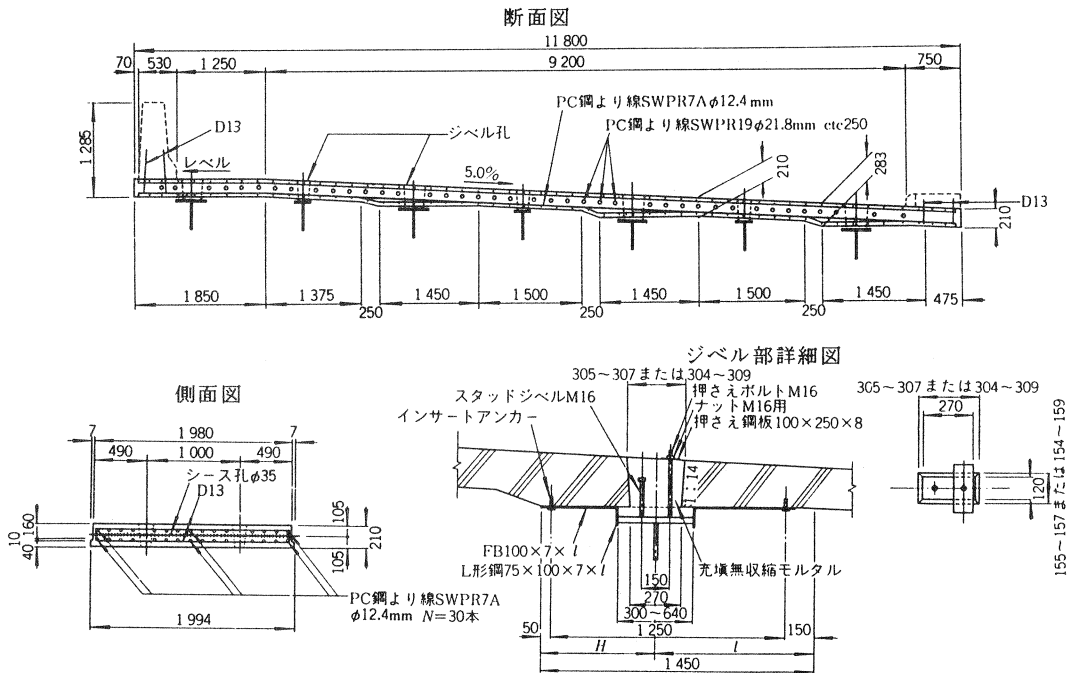


図-2 プレキャストPC床版の構造

(2) 橋軸方向の設計

プレキャストPC床版の橋軸方向の設計は、T荷重による橋軸方向の床版応力(床版作用)と主桁の影響による橋軸方向の床版応力を同時に考慮して設計した。この主桁の影響による橋軸方向の床版応力は、床版と鋼桁を重ね梁と見なして算出した(重ね梁作用)<sup>1)</sup>。また、中間支点上の負の曲げモーメントについては、床版の合成作用が無視できないと考えられるので、合成桁としての床版応力(合成桁作用)と床版作用による応力を組み合わせて照査した<sup>2)</sup>。表-2にそれぞれの組合せでの合成応力度を示すが、中間支点上の引張応力については増設縦桁による橋軸方向の拘束を考慮して許容した。

表-2 プレキャストPC床版の橋軸方向応力度

単位: (kgf/cm<sup>2</sup>)

設計断面			支間部		中間支点上	
			上縁	下縁	上縁	下縁
床版作用による応力度			39.2	-39.2	39.2	-39.2
主桁作用による応力度	重ね梁として	後死荷重	6.1	-6.1	-----	-----
		活荷重	9.8	-9.8	-----	-----
	合成桁として	後死荷重	-----	-----	-18.1	-13.1
		活荷重	-----	-----	-12.8	-9.3
設計荷重時曲げ応力度			55.1	-55.1	8.3	-61.6
有効プレストレス			55.8	55.8	55.8	55.8
合成応力度			110.9	0.7	64.1	-5.8

4. 施工概要

床版取替工事は、図-3に示す手順により実施した。また、写真-1~2に床版の敷設状況および引剥し撤去状況を示す。床版撤去敷設機の使用により、従来の“はつり作業”による粉塵や騒音・振動が抑えられ、既設の桁を傷めず短期間に撤去敷設が行えた。図-4に全体工程表を示すが、実際の交通規制期間は、2.4カ月で完了させることが出来た。

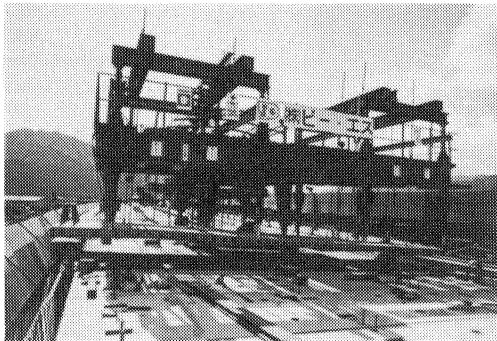


写真-1 PC床版の敷設状況

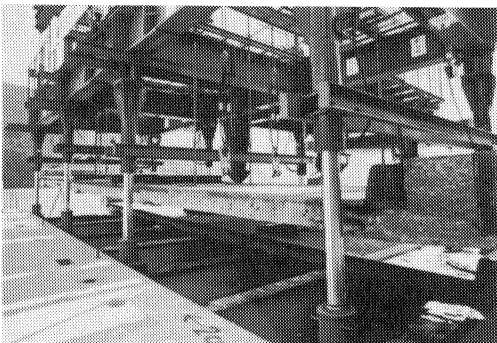


写真-2 既設床版の引剥し状況

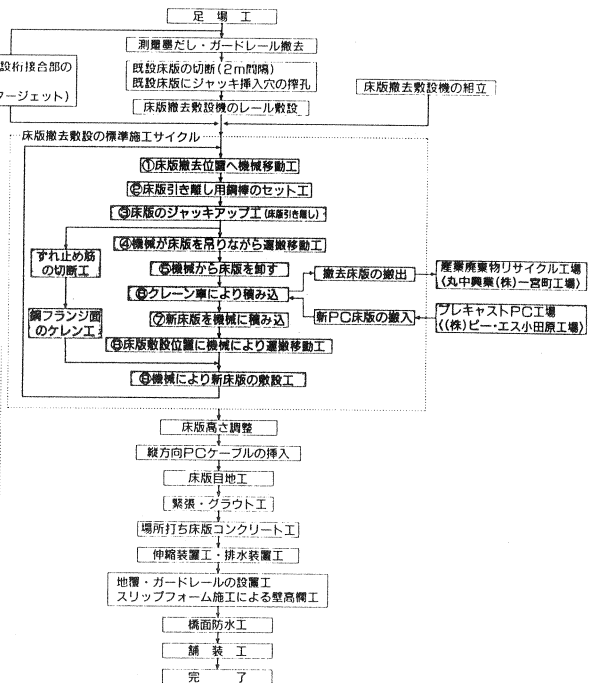


図-3 施工手順

名称	平成5年						6年	
	7	8	9	10	11	12	1	2
交通規制工			←	→				
PC版製作工								
足場・防護工	■	■						
床版切断工			■					
床版撤去・敷設工				■				
床版工					■			
構面工						■		
塗装工							■	
片付工								■

図-4 全体工程表

### 5. 載荷試験

#### (1) 目的および試験方法

主桁の実応力を確認するとともに床版改良による既設主桁応力の低減効果を検証することを目的として載荷試験を実施した。試験箇所は2径間連続鋼桁部(A1~P2)とし、床版改良前後においてダンブトラック3台を図-5に示す位置に静的載荷し、PC床版の応力および鋼桁のひずみを測定した。

#### (2) 試験結果および考察

各ケースでの主桁応力度および各桁の下縁応力分布をそれぞれ図-6および図-7に示す。

実測値の主桁応力図心位置は床版改良前後とも合成桁の計算値の主桁応力図心位置に一致しており、応力発生レベルは非合成桁の計算値に比較してはるかに小さいことがわかった。また、各桁の主桁下縁応力分布線の勾配は実測値の方が合成・非合成いずれの計算値よりも小さく、さらに床版改良前より改良後の方が小さいことより、実橋の挙動は格子計算では考慮されない床版の荷重分配作用があり、床版改良により床版剛性が向上したため荷重分配機能が向上したことが確認された。これらは、さらにFEM3次元解析により確認を行ったが、同様の結論を得た。

### 6. おわりに

高速道路の既設橋の床版改良工事にプレキャストPC床版を採用したのは本工事が初めてであり、床版撤去敷設機の開発や壁高欄のスリップフォーム施工等、新しい技術の開発により工期短縮を図り、無事工事を終えることができた。

本報告が今後の補強補修対策や床版老朽化対策等を進める上で、橋梁改良技術の向上に役立てば幸いである。

最後に、本工事の設計・施工にあたり多大な御指導、御尽力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 阪神高速道路公団:プレキャスト床版を用いた連続桁橋の設計・施工要領(案)(1988.10)
- 2) プレストレストコンクリート建設業協会:プレキャスト床版設計施工マニュアル(1994.3)

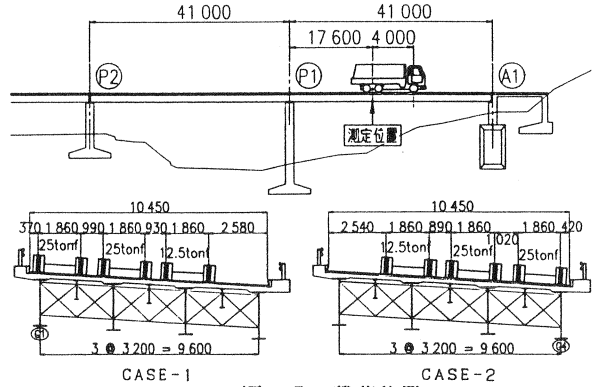


図-5 載荷位置

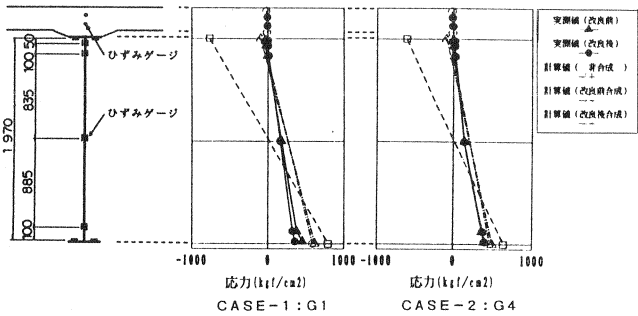


図-6 主桁応力度

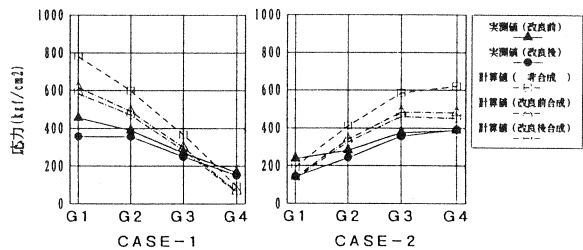


図-7 主桁下縁応力分布

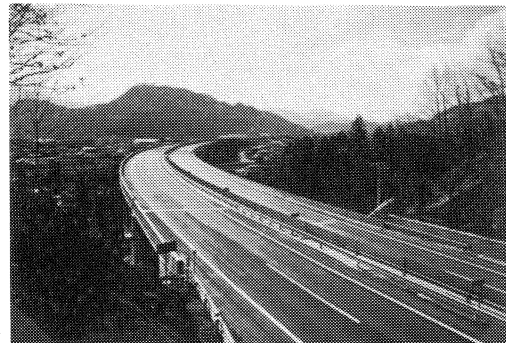


写真-3 A1側からの完成写真