

曲率を有する場所打ちPC床版2主細幅箱桁橋の構造形式に関する一提案

石川島播磨重工業(株) 正会員 ○笠坊 英彰 日本道路公団静岡工事事務所 正会員 阿部 秀徳
 日本道路公団静岡建設局 非会員 會澤 信一 石川島播磨重工業(株) 正会員 倉田 幸宏
 石川島播磨重工業(株) 非会員 川辺 篤宣

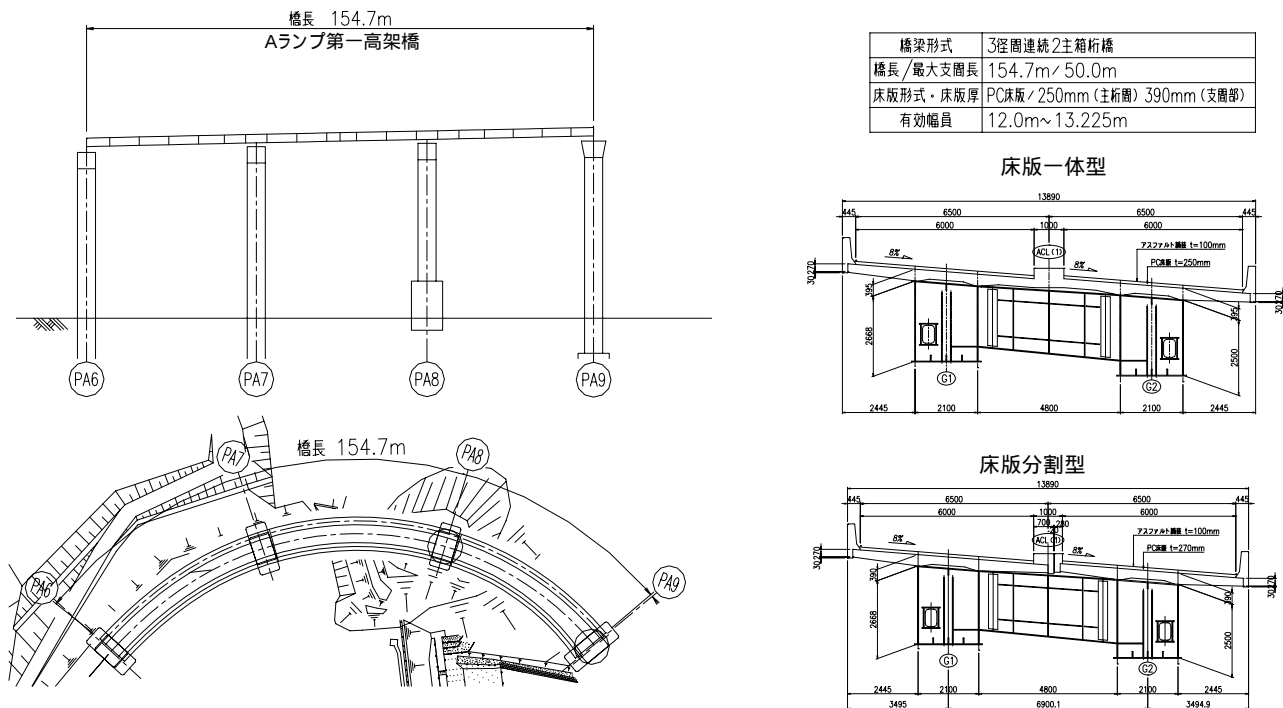
1. はじめに

伊佐布インターチェンジのAランプ第一橋は場所打ちPC床版2主細幅箱桁の曲線橋である。本橋梁を設計する際の技術的課題として以下が挙げられた。中央分離帯付近の床版角折れのため床版上面が3段勾配となり、PC鋼線の配置により二次応力が発生し、またコンクリート打設が橋直方向に一括施工できない。

箱桁/横桁拘束の影響で床版支間部のプレストレスロスの影響でPC鋼線ピッチが密になる。これらの技術的課題を解決するために場所打ちPC床版を中央分離帯位置で分割した、床版分割形式の構造形式を提案した。本論においては当初設計の一体型形式と提案された分割形式について上記の課題について比較検討した結果を報告する

2. 橋梁概要

Aランプ第一橋はON・OFFそれぞれ片側1車線を有する3径間連続箱桁橋(48.8m+50m+48.8m)で、縦断勾配はPA6～PA9に向かって上りの2.107%勾配、横断勾配はON-OFFそれぞれの車線で8%の片勾配、中央分離帯部分はレベルとなっている。平面線形はPA6から㏽ツイド A=80m から曲線 R=83m PA9ではR=86mまで変化している。その他の橋梁諸元および一般図について図-1に示す。



3. 検討項目及び検討手法

以下の検討項目について検討を実施した。

- (1) 中央分離帯付近の床版角折れのため床版上面が3段勾配となる影響。
 - ・ 床版一括型について床版折れ角によるPC緊張による2次応力を骨組解析により算出し対策を検討する。
- (2) 床版支間部のプレストレスロスの影響
 - ・ 床版一括型についてFEM解析によりプレストレスロス量を算出して、PC鋼材ピッチを決定する。
- (3) 床版一括型と分割型についての工費比較と施工性の比較
 - ・ 上記の課題に対して対策を施した後の床版一体型についての数量と分割型の数量から工費比較する。

キーワード：場所打ちPC床版、細幅箱桁橋、曲線橋、プレストレスロス、床版角折れ、工費比較、施工性比較

連絡先：〒478-8650 愛知県知多市北浜町11-1 石川島播磨重工業(株) 設計部 電話：0562-31-8353

4．検討結果

（1）中央分離帯付近の床版角折れの影響

表-1 に床版下面の二次応力による床版支間中央の試設計結果を示す．二次応力を考慮した場合は床版下縁に 3.12N/mm² もの引張応力が作用して PC 鋼線の配置変更程度では設計できない事が確認できる．図-2 に床版下縁の角折れに対策を施した結果を示す．床版角折れの問題は解決するが，支間中央付近の床版厚が増加して床版断面積は結果として 3%程度増加する結果となる．

（2）床版支間部のプレストレスロスの影響

図-3 に別途実施した FEM 解析¹⁾ によるプレストレス導入時橋軸直角方向の床版下面の応力を示す．一体型モデルについて鋼桁拘束の影響を除外した桁無と箱桁の拘束を考慮したモデルの計算結果を比較する．桁無モデルで 4.5N/mm² の圧縮応力が発生するのに対して鋼桁を考慮したモデルでは 3.6N/mm² の圧縮応力が発生する．つまり鋼桁の拘束の影響で床版支間部では 25%のプレストレスロスが確認された．このロスの影響により PC 鋼線のピッチは通常の鈑桁と比較して 75%程度になる．

（3）床版一括型と分割型についての工費比較及び施工性の比較

表-2 に床版一体型と分割型についての数量比較表を示す．鋼材重量が分割型にする事で 85%程度に低減するものの，分割型にした場合，定着具及び緊張工が 1.7 倍程度に増加する．床版のみについて平成 14 年度の物価版に元づいて工費を算出すると分割版形式の方が 3 %程度工費が高く算出される．しかしながら床版死荷重増の鋼桁数量への影響を考慮すると床版一体型と分割型の工費はほぼ同程度である事が推察される．

表-3 に床版一体型と分割型の施工性についての比較を示す．施工性については分割案の方が有利な構造である事が確認でき，本橋のような場所打ち PC 箱桁ランプ橋においては分割床版の方が優位な構造であると判断できる

表-3 施工性比較表

床版一体型	床版分割型
中央分離帯部での床版角折れのため床版上面が3段勾配となり、橋直方向分割施工となってしまう。	床版角折れの問題が解消され一定勾配で施工は可能。
PC鋼線は偏芯配置となり、鋼材設置作業は直線配置と比較して効率性に劣る	PC鋼線配置は直線配置となり施工は容易

表- 1 床版角折れによる二次応力

断面	二次力によるもの		導入直後		死荷重時		設計荷重時	
	曲げモーメント	応力度	無視	考慮	無視	考慮	無視	考慮
支間中央	± 34.198	上縁 3.12 下縁 -3.13	2.39 4.20	5.51 1.07	3.00 2.99	5.77 0.21	8.46 -2.44	11.23 -5.22
許容値			-1.88<19.0		0<15.0		-2.50<15.0	

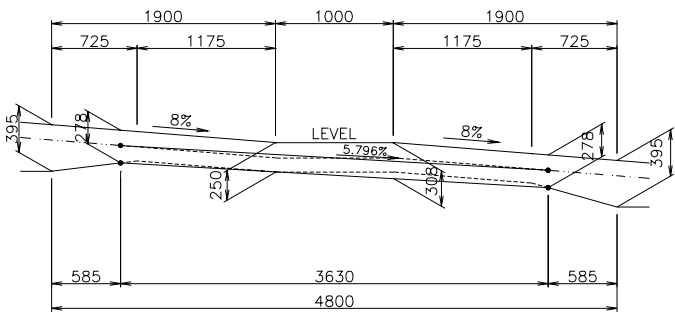


図-2 床版中央付近角折れ対策

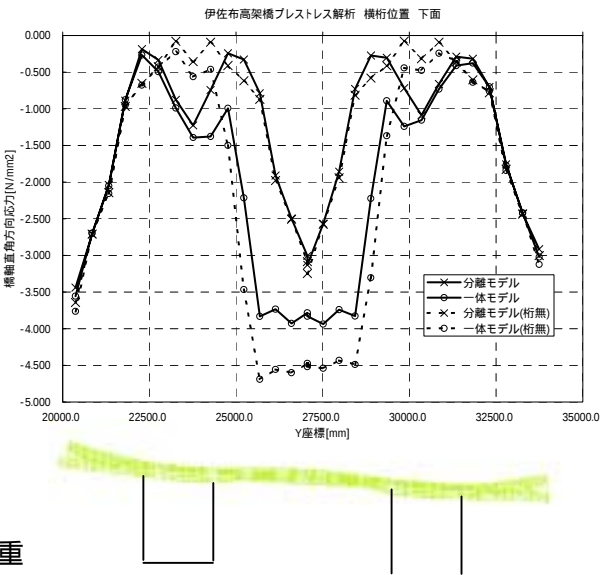


図-3 プレストレス導入時橋軸直方向床版応力

表-2 数量比較表

形式	種別	仕様	単位	数量
P R C 床版 一体案	コンクリート	40 N/mm ²	m ³	679.7
	型 枠		m ²	1925.2
	鉄 筋	SD345	kg	112183
	鋼材重量	1S28.6	kg	14679
	ケーブル組立	1S28.6	m	3471
	定 着 具	1S28.6	組	500
	緊 張 工	片引き	ケーブル	250
P R C 床版 分離案	コンクリート	40 N/mm ²	m ³	659.8
	型 枠		m ²	1973.8
	鉄 筋	SD345	kg	112166
	鋼材重量	1S28.6	kg	12289
	ケーブル組立	1S28.6	m	2906
	定 着 具	緊張端	組	434
		固定端	組	434
	緊 張 工	片引き	ケーブル	434

参考文献

1) 倉田・寺田・坂本：有限要素法解析による場所打ち PC 床版 2 主細幅箱桁の解析的検討，第 58 回土木学会年次学術講演会，