

馬場橋の設計・施工

— 支間長 45m のポストテンション方式プレキャストブロック工法中空床版橋 —

三井住友建設(株) PC設計部 正会員 ○ 齋藤 謙一
 (株)橋梁コンサルタント 福岡支社 橋梁部 中野 雅也
 三井住友建設(株) 九州支店 久米 宏彦

1. はじめに

旧馬場橋は田川直方バイパスを跨ぐ金属の単純桁跨道橋であったが、発錆による老朽化のために架け替えとなった。耐久性に優れ、かつ厳しい桁高制限と架設時間の制約からポストテンション方式プレキャストブロック工法中空床版橋を採用した。支間長 45m は同構造形式としては国内最長 (平成 11 年以降の調べ) となった。本報告で本橋の形式選定の経緯, 設計, 施工について報告する。

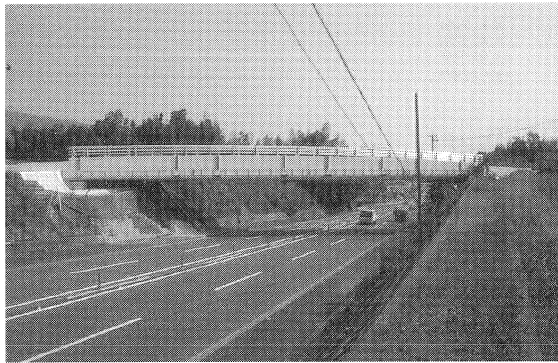


写真-1 完成写真

表-1 設計条件

設 計 条 件	
種 別	プレストレストコンクリート道路橋
形 式	ポストテンション方式PC単純中空床版橋 (セグメント工法)
橋 長	46.000 m
桁 長	45.880 m
支 間	45.000 m
有効幅員	4.000 m
活 荷 重	A活荷重
衝撃係数	L 荷 重 $i=10/(25+L)$
	T 荷 重 $i=20/(50+L)$
斜 角	90° 00' 00"

2. 基本構造選定

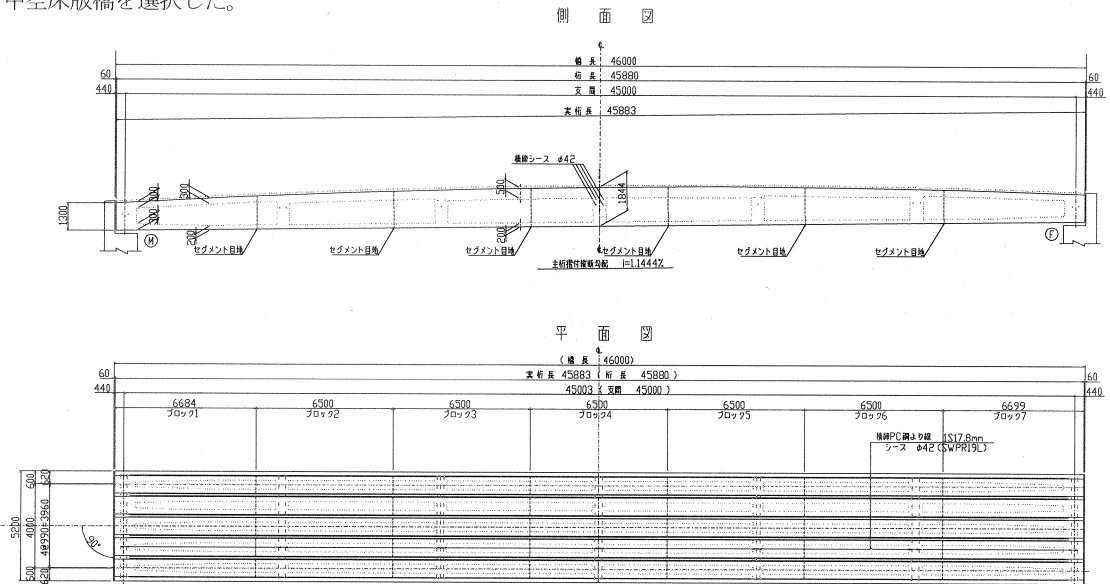
基本構造は, 表-2 に示す 3 形式を比較して選定した。選定の条件を以下に示す。

表-2 基本構造選定

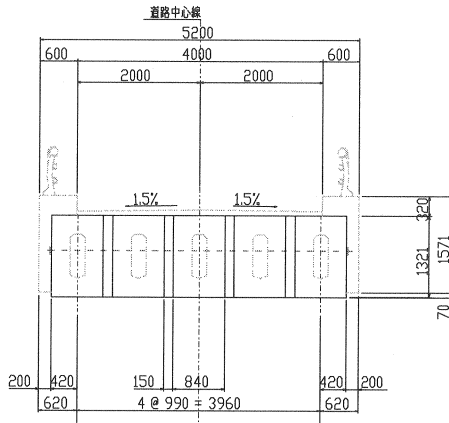
構造形式	プレキャストセグメント断面図	支間中央寸法		端部寸法		価格比	採用
		桁高	スパン桁高比	桁高	スパン桁高比		
ポステンバルブげた 3主桁		2.30m	1/20	1.65m	1/27	0.85	
ポステンPCスラブげた 5主桁		1.85m	1/24	1.30m	1/35	1.00	○
パイプレホロー 5主桁		1.50m	1/30	1.30m	1/35	1.05	

- ・耐久性を考慮して、プレストレストコンクリート橋とする。
- ・支保工上で行う場所打ち施工は供用中のバイパスの建築限界を侵すため、ジャッキダウンなどが必要となり、不経済となる。
- ・このため支保工不要で架設可能なプレキャストコンクリートげたとする。
- ・完成後の桁高制限のため高強度コンクリートを用いるのが効果的であるが、工場製品での品質確保が容易な設計基準強度 50N/mm^2 を上限とする。
- ・工場製品の場合は現地までの運搬条件から一本桁ではなく、セグメントブロックげたとする。
- ・平面線形は斜角 90 度の直橋である。縦断線形は凸であり桁高を端部で $1.3\text{m}(=L/35)$ 、支間中央で $1.85\text{m}(=L/24)$ まで取ることが可能であるため、この条件内で変断面のけたとする。

上記条件で検討した結果、最も安価で可能性の高いと思われたバルブTげたでは桁高制限を満足できずにホースラブ断面に限定された。そして実績と経済性からポストテンション方式プレキャストブロック工法中空床版橋を選択した。



橋台支点部



中央部

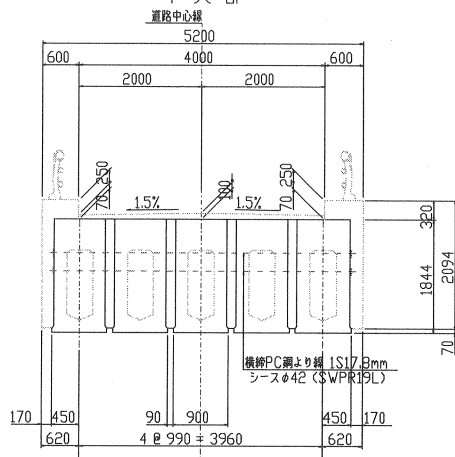


図-1 一般図

3. 設計

構造設計では道路橋示方書を適用しつつ、(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会の「PC 道路橋 ポストテンション方式 プレキャストブロック工法 中空床版橋設計図集」¹⁾に準拠した。今回は変断面、狭幅員などの現地条件に合わせるために部材寸法決定や鋼材選定において図集の数値を変更して用いた点があるため、該当する部分を以下に示す。

A:凸の縦断線形条件を活かすため、桁高を標準のL/24 定桁高から、L/35~24 の変断面とした。

B:有効幅員が4m と狭いため、桁幅が標準の1000mmのままではデッドスペースが生じる。これを避けるため桁幅を900mmとした。

C:主ケーブルの選定では、高さ制限を受ける桁端における定着本数がポイントとなる。A 活荷重の条件を考慮して、標準の12S12.7×9本から、太径の12S15.2×5本(プレストレスで2割減)とした。

D:支間中央の上縁圧縮に上床版増増で対応するため、標準の38cmから50cmへと増加した。

E:架橋地点までの現地の一般道を運搬可能な重量に抑えるため、セグメント個数を標準の5個(24トン/セグメント)から7個(17トン/セグメント)に変更した。主桁の断面図を図-2に示す。

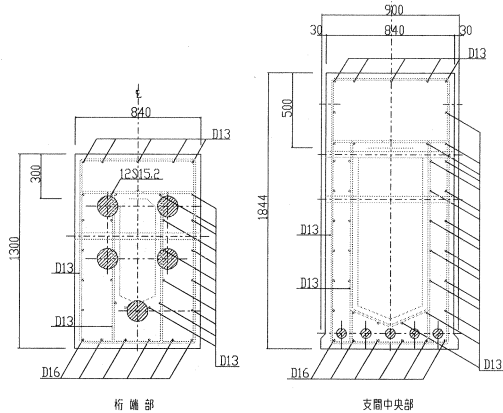


図-2 主桁断面図

4. 施工

本橋の下を走る田川直方バイパスを供用しながらの架設が条件であったため、構造選定の段階から桁の架設計画の考慮が必要であった。警察協議の結果、深夜であれば数時間×数回の全面通行止めが可能となったため、一週間連続して8時間の交通規制を行う計画とした。

まず初日に手延べ桁を用いてエレクションガーダーを引き出す。2~6日目までは工場製作の主桁のセグメントブロック(写真-2)を日中に搬入、接合し、夜間に架設した。1日一本のペースで主桁を架設した標準的なサイクル工程を表-3に示す。

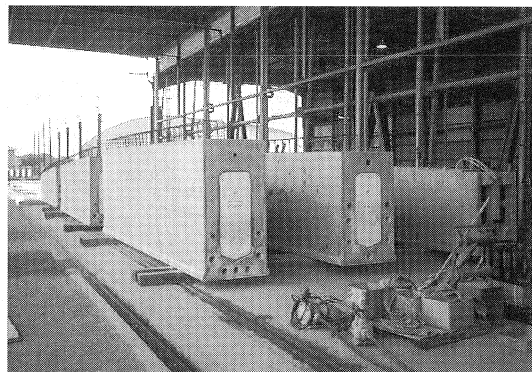


写真-2 セグメントの工場製作状況

表-3 1日のサイクル工程

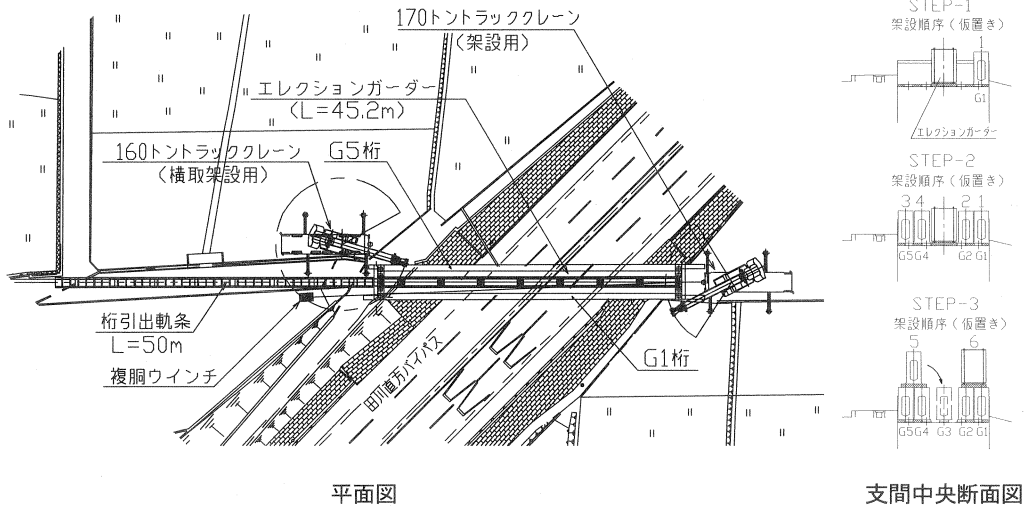
工 種	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	
セグメント搬入、接合				○	○	○	○																		
主ケーブル挿入、緊張								○	○	○	○														
交通規制																									
主桁引出し																									
仮置																									
横移動																									
据付け																									
桁固定、片づけ																									

(工期：平成18年3月29日~平成18年12月15日)

最終日にはガーダーも撤去して終了したため、全面通行止めは6日間であった。

施工ヤードとしては近隣の田地を借地したものの、主桁5本分の主桁のセグメント35個を仮置きするスペースはない。そのため2日目以降の日中に7つのプレキャストセグメントを毎朝現地に搬入、架設ガーダー後方のレール上で日中にポストテンションを与えて緊張し、毎晩1本ずつ夜間架設する計画とした。

1セグメントの重量は18~22.5トンあり、7セグメントを繋いだ1主桁は重量131トン、長さ46mとなる。クレーンは接合及び架設用に160トン(A1側)、170トン(A2側)の合計2台を使用した。



平面図

支間中央断面図

図-3 主桁架設要領

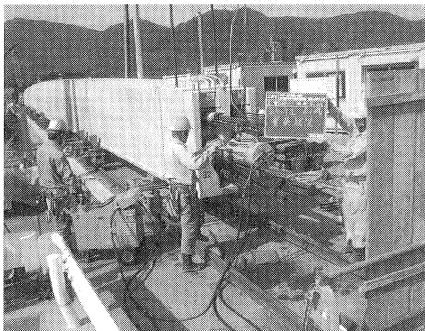


写真-3 セグメントの現地接合状況



写真-4 主桁架設状況

5. おわりに

ポストテンション方式プレキャストブロック工法中空床版橋で支間45mという、同構造形式としては国内最大規模の工事となりましたが、平成18年10月に無事竣工できました。本工事に御協力を頂いた関係機関の皆様にご心より感謝申し上げますと共に、本報告が類似工事の一助となれば幸いです。

参考文献

1) (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会, H7年3月 プレストレストコンクリート道路橋 ポストテンション方式 プレキャストブロック工法 中空床版橋設計図集