

第1 東大小路BVの設計と施工

日本鉄道建設公団 川内鉄道建設所	坂本 成弘
ピー・エス、興和共同企業体.	正会員 堤 学
同上	正会員 興梠 薫明
同上	正会員 ○眞子 剛

1. はじめに

本工事は、九州新幹線鹿児島ルートの川内駅より、新八代駅側へ2.08km、西鹿児島駅側に4.52km、全長6.60km区間にあるT桁14橋(橋長20m~45m)、下路桁8橋(橋長14m~58m)箱桁2橋(橋長50m・橋長108m)、ランガー橋1橋(橋長63m)PC橋全橋長は、1,006mになるPC橋25橋の架設工事である。

本工事の特長として、新幹線が川内市市街地を通過することから、家屋が隣接しており作業スペースが限られていること、最後に現場周辺の環境対策を十分に行い施工しなければならない等のことあげられる。

このうち、本橋(第1東大小路BV)は、橋長108.0mの2径間連続PC箱桁橋で、桁下を通る道路の関係上中間橋脚が設置できないため、主桁と一体化した横梁で間接支持された構造を採用している。

横梁は、スパンが26mと大きく大型ケーブルが多数配置されているため、主桁との接合部および定着部付近の応力解析が必要とされた。また、横梁の断面は3.0m×3.7mの充実断面になっており、セメントの水和熱によるひび割れが懸念されたため、温度解析と配合試験を並行して行い配合を決定した。

本報告は、以上についての設計・施工について報告するものである。

2. 工事概要

工 事 名 : 九幹鹿、銀杏木川B外22Cp製架他(第1東大小路BV)

路 線 名 : 九州新幹線

建設基準 : 最高設計速度 260km/h

最小曲線半径 基本 4,000m

軌道中心間隔 4.3m

電線の電気方式 25,000V(交流)

構造形式 : 2径間連続PC箱桁橋

橋 長 : 108.0m 支 間 : 53.3m×2

幅 員 : 11.3m

曲線半径 : R=6000m(緩和曲線)

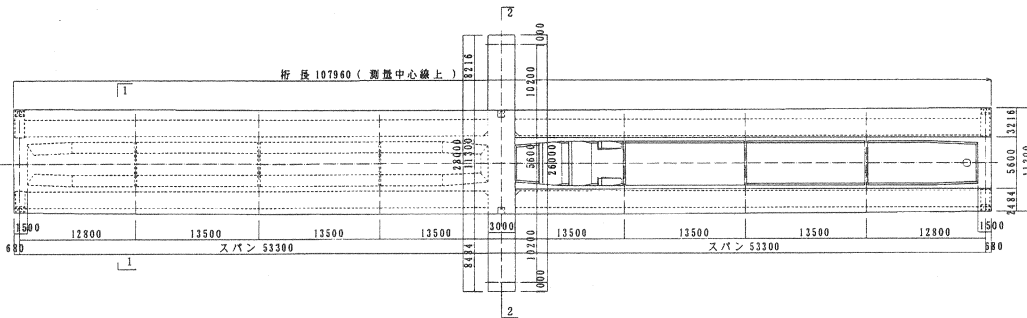
斜 角 : 89°30'21"~89°30'13"

列車荷重 : P-16、M-18

主要材料

品 名	仕 様	数 量	使用区分
コンクリート	40N(普通ポルトランドセメント)	990.0 m3	主 桁
	40M(中庸熱ポルトランドセメント)	310.8 m3	横 梁
鉄 筋	SD345 D10~D22	154 t	主桁・横梁
PC鋼材	12T12.5(SWPR7B)	46 t	主桁・横梁
	φ32(SWPR930/1080)	6 t	床版横締

平面図



1-1

断面図

2-2

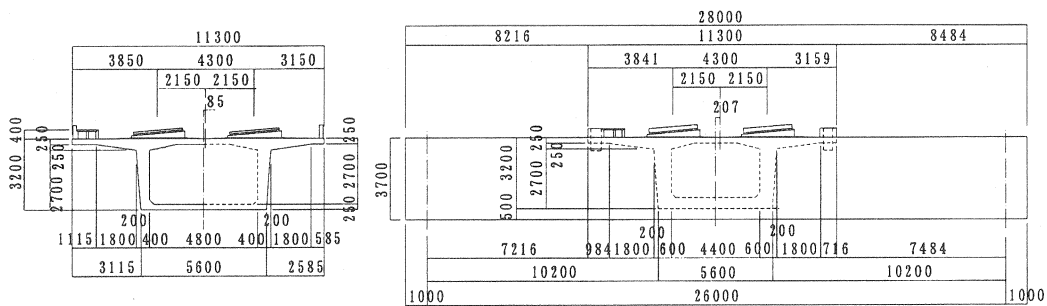


図-1 構造一般図

3. 設計概要

3.1 横梁の評価方法

本橋の詳細設計時で永久荷重の解析は、主桁の設計においては横梁をバネ支承で評価し、横梁はそのみの単純桁で設計を行っていた。しかし、これでは主桁および横桁のPC鋼材による影響が考慮されず、たわみ計算等に支障が出ると判断された。よって、施行検討時において簡易なフレーム解析で行えるよう形状を考慮した結果、図-2に示すモデルが考えられた。

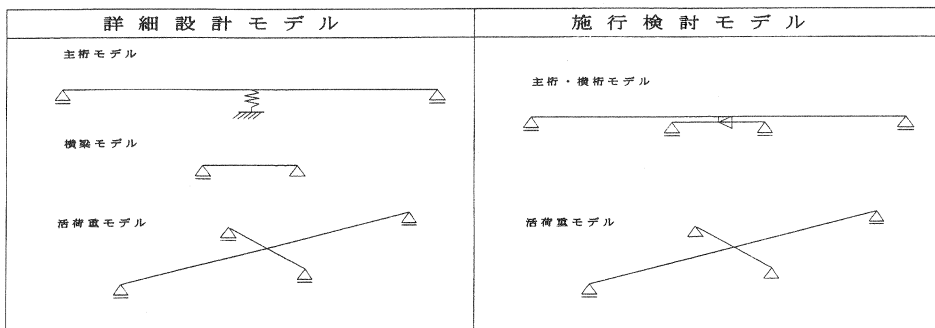


図-2

図-2のモデルで解析した結果を、表-1に示す。応力度についてはどちらのモデルでも大きな違いはないが、たわみについては大きな差が生じることが分かり、施工検討モデルでのたわみで上げ越し量を決定した。

表-1 たわみ・応力度集計表

たわみ比較(mm)	主桁支間中央	主桁橋脚上	横梁中央
詳細設計モデル	-43.4	-63.7	5.2
施工検討モデル	30.1	10.7	10.7

注) クリープ終了永久荷重作用時

3.2 横梁の温度解析

横梁にはコンクリートは40 N/mm²の普通セメントを使用する予定であったが、横梁断面が3.0m×3.7mと大きく温度ひび割れが懸念された。しかし、横梁の構造上分割施工は好ましくなく

応力度比較 (N/mm ²)	主桁支間中央		主桁橋脚上		横梁中央	
	上縁	下縁	上縁	下縁	上縁	下縁
詳細設計モデル	8.50	-1.30	-1.89	9.49	14.43	-2.04
施工検討モデル	8.04	-0.61	-2.69	10.57	14.01	-1.44

注) 列車荷重作用時

一体施工が望まれたため、温度解析を行い最適なセメントの種別を決定することとした。

図-3に解析結果を示すが、普通セメントと中庸熱セメントを使用した場合のひび割れ指数は、中庸熱セメントを使用しても、ひび割れ指数を許容ひび割れ幅内に収める1.2以上とはできない。そのためパイプクーリングおよびPC鋼材による初期プレストレスの導入を考慮することとしている。

セメント種類によるひび割れ指数の比較

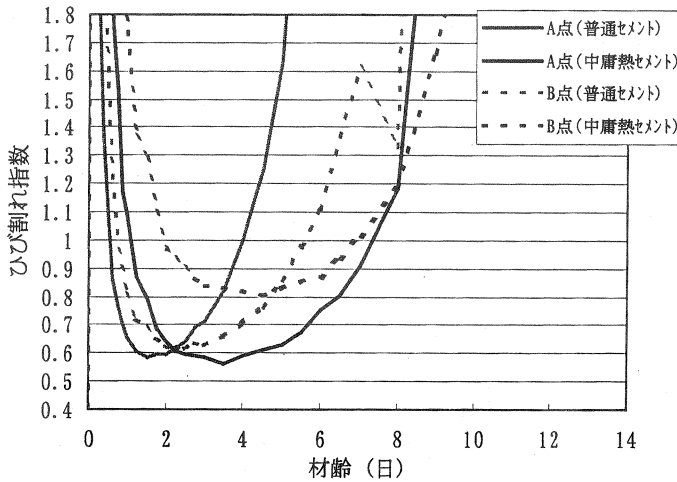
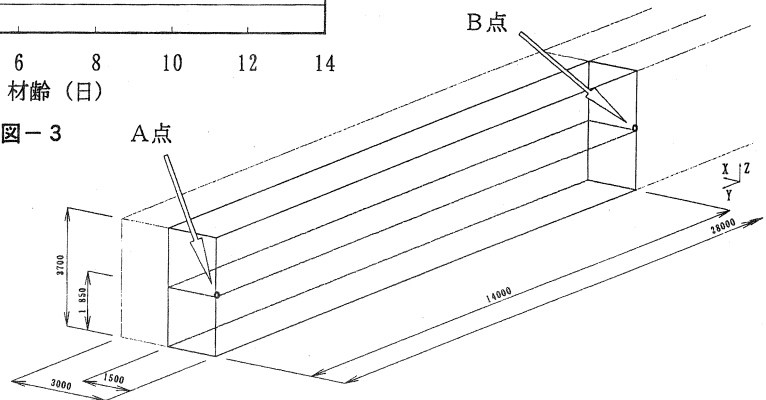
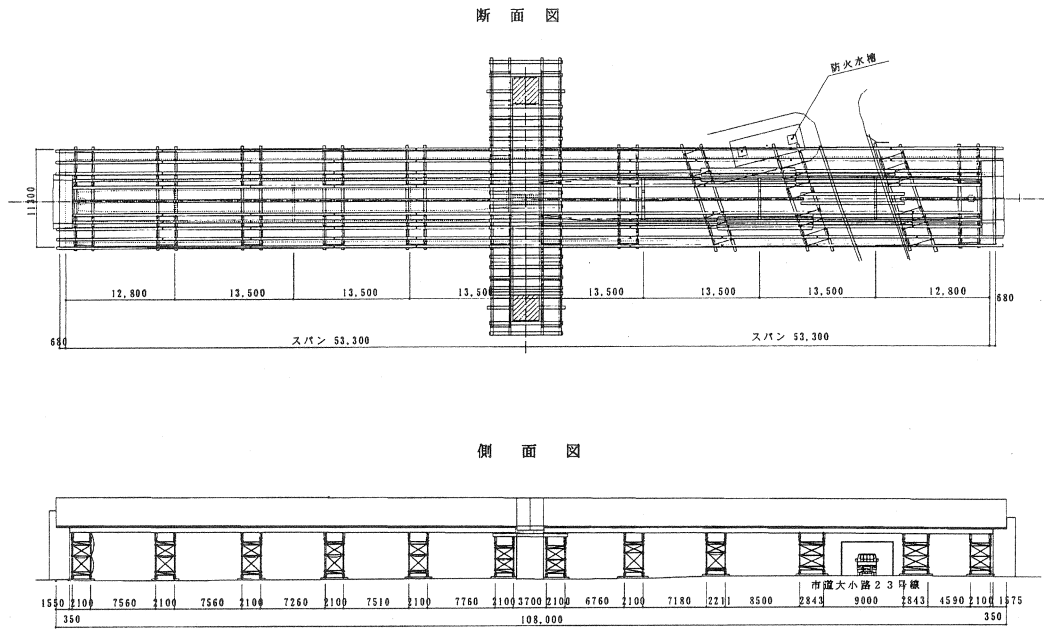


図-3

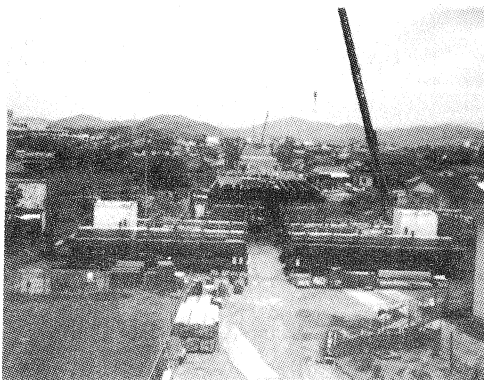


4. 施工概要

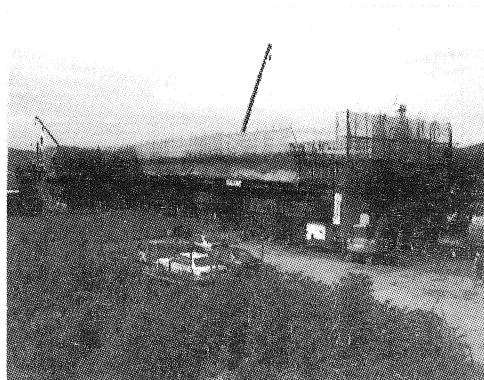
本橋の施工は、橋梁下に市道・緑地帯・防火水槽等があり、それらを出来るだけ手をかける事が無いように、また作業スペースが狭く限定されている為、支保工組立解体時に桁下を有効に使用できる太径パイプ支柱式支保工（3Sシステム）を使用した。図一4に支保工図を示す。



図一4 支保工図



写真一
支保工組立状況



写真二
支保工組立完了

5. 施工要領

主桁製作フローを図-5に示し、それに伴う分割施工要領図を図-6に示す。

①横梁の施工

先に、行った温度解析と試験配合で決められた中庸熱セメントを用いたコンクリートを使用し、パイプクーリングを行う。コンクリートの示方配合を表-2に示す。

横桁内に埋め込まれた熱電対により、温度履歴の実測値を測定し、温度管理を行う。

また、一緒に埋め込まれた鉄筋ひずみゲージにより、データの収集を行う。

②、③起点・終点側側径間の施工

横梁への、影響を加味し、起点・終点側からの施工を行う。

④中間支点側閉合部の施工

主桁と横梁を結合する。

⑤上床版の施工

床版の延長を20m以内を1ロッドとして打設する。

⑥緊張・グラウト

緊張は、主方向と横梁をグループ分けし、グループごとに交互に行う。

表-2 コンクリートの示方配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	20	単位置量 (kg/m ³)	
		水 W	154
水セメント比 W/C (%)	39	セメント C	395
		細骨材 S	648
細骨材率 s/a (%)	37.5	粗骨材 G	1124
		高性能 AE 減剤	3.100
スランプ (cm)	8±2.5		
空気量 (%)	4.5±1.5		

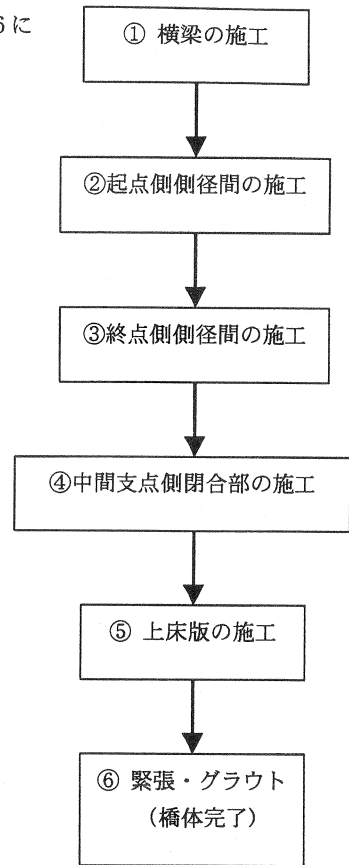


図-5 主桁製作フロー

セメント：中庸熱ポルトランドセメント

細骨材：細骨材① 川砂（鹿児島県川内市久見崎産）

細骨材② 陸砂（鹿児島県川内唐山産）

粗骨材：碎石 2005（串木野市下名産）

高性能 AE 減水剤：標準形 I 種（フュー-ル HP-8）

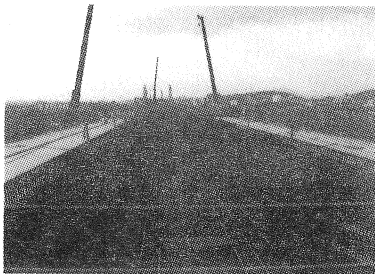


写真-3

現況写真(平成 13 年 8 月現在)

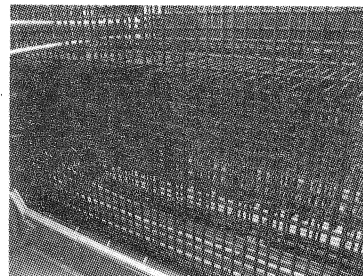
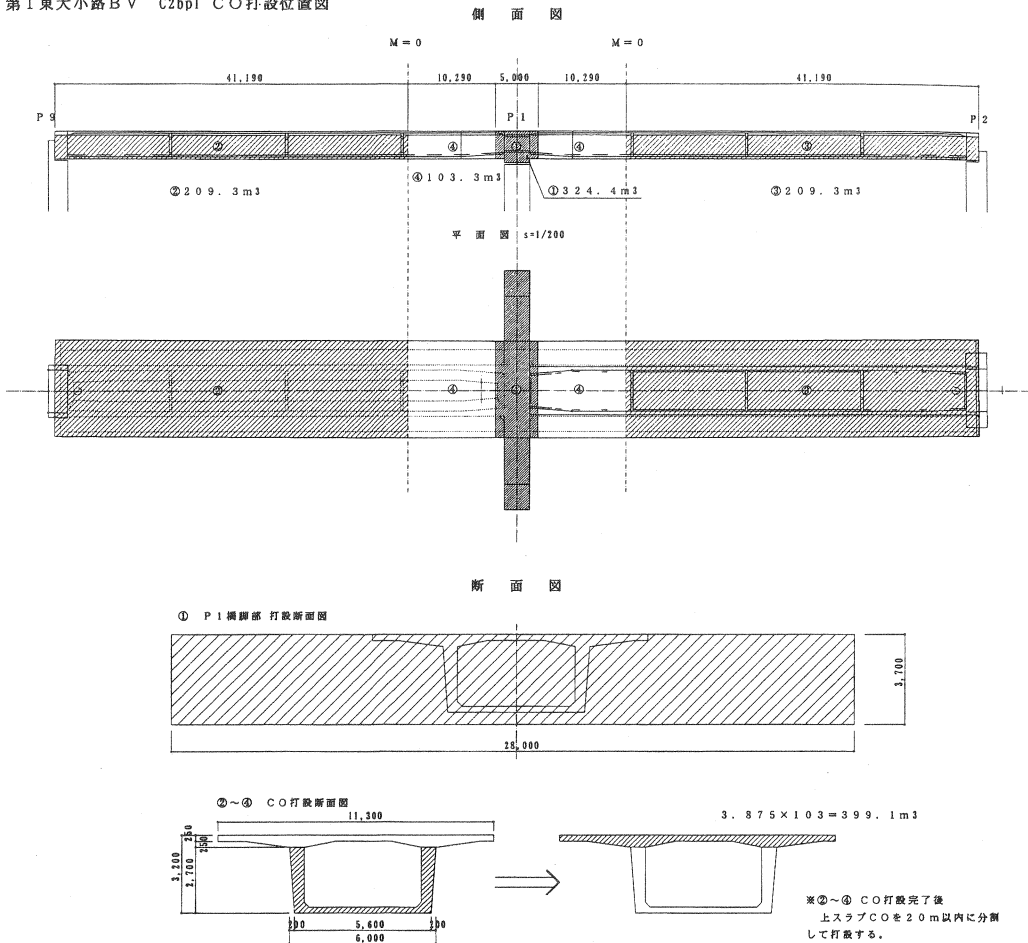


写真-4

横梁鉄筋・ケーブル配置状況

第1東大小路BV C2bp1 CO打設位置図



図一6 分割施工要領図

6. おわりに

現在 第1東大小路BVは、完成へ向けて鋭意施工中であるが、シンポジウム開催時において、今回の横梁内部に埋設した熱電対により測定した温度履歴が、今後のマスコンクリートの夏場での施工に役立つことができれば、その場をお借りして報告したいと考えています。最後に、本橋施工にあたりご指導、ご協力頂いた関係者各位に深く感謝の意を表します。

参考文献 1) 平成8年制定 コンクリート標準示方書『施工編』 土木学会

2) 木曾川橋梁・揖斐川橋主塔の温度応力解析と施工について：プレストレストコンクリート技術協会 第9回シンポジウム論文集(1999年10月)