

# 関口高架橋他 3 橋 (PC 上部工) 南工事

## — 特徴的な形状を有する橋梁の設計・施工 —

梶川 晋\*1・佐藤 健太\*2・松原 仁\*3・上田 高博\*4

本工事は、神奈川県厚木市で首都圏中央連絡自動車道の本線橋（上下線）およびランプ橋 3 橋の PC 上部工を建設するものである。本線橋は上下線ともランプ橋への分岐を有する最大有効幅員約 20 m の 13 径間連続多主版桁橋であり、場所打ち分割施工では当工事事務所管内でも前例のない 2～4 主版桁に断面構造が変化する橋梁である。このため、本線橋の PRC 床版の設計においてはプレストレスの伝達状況などを確認する必要があった。また、ランプ橋 3 橋はいずれも平面的に急曲線（急勾配）区間を有し立体交差しており、直線区間は 2 主版桁断面、曲線部は面外剛性の大きな箱桁断面を採用している。

本稿では、特徴的な形状を有する橋梁の設計上の留意点および施工における品質管理、工程管理などについて報告する。

キーワード：PRC 多主版桁橋、PRC 急曲線箱桁橋、コンクリート品質管理

### 1. はじめに

首都圏中央連絡自動車道（通称：圏央道）は、東京都心部への通過交通の抑制や流入の分散による渋滞緩和を目的として首都圏 3 環状道路の一番外側に計画された首都圏中心部から半径 40～60 km に位置する総延長 300 km の自動車専用の環状道路である。東名高速道路、中央自動車道をはじめとして、首都圏から放射状に伸びる 7 つの高速道路とアクセスし、横浜、厚木、八王子、川越、つくば、成田、木更津などの中核都市を連絡することにより、都心に集中する業務機能を適切に分散させ、地域開発を促進するなど、首都圏発展に対しても大きな期待を寄せられている事業である。路線概要図を図 - 1 に示す。



図 - 1 路線概要図

### 2. 工事概要

本工事は、本線橋（上下線）と県央厚木 IC へ繋がる 3 つのランプ橋からなる施工総延長約 1 600 m の PC 上部工を固定支保工により分割架設するものである。工事概要を以下に示し、本工事で架設する全 5 橋の橋梁概要図を図 - 2 に示す。

工事名：首都圏中央連絡自動車道  
 関口高架橋他 3 橋 (PC 上部工) 南工事  
 施工場所：神奈川県厚木市関口  
 発注者：中日本高速道路 (株) 東京支社  
 工期：2010 年 7 月 7 日～2013 年 4 月 21 日

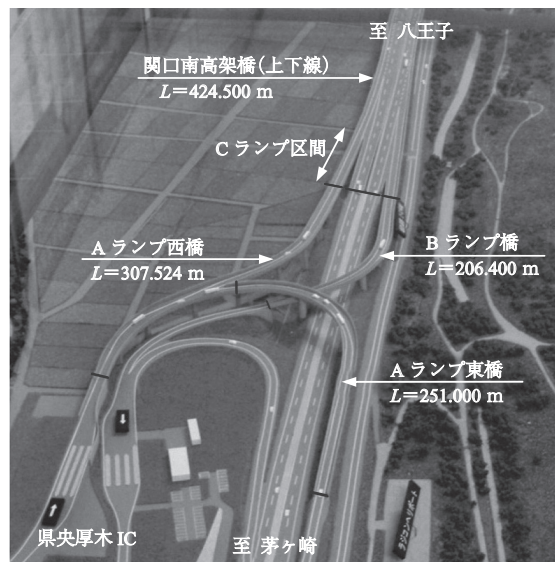


図 - 2 橋梁概要図

\*1 Susumu KAJIKAWA：(株) 錢高組 東京支社 土木支店 土木部（関口高架橋他 3 橋 (PC 上部工) 南工事）

\*2 Kenta SATO：中日本高速道路 (株) 東京支社 厚木工事事務所

\*3 Hitoshi MATSUBARA：(株) 錢高組 東京支社 土木支店 土木部（関口高架橋他 3 橋 (PC 上部工) 南工事 副所長）

\*4 Takahiro UEDA：(株) 錢高組 土木事業本部 技術部

### 3. 関口南高架橋（本線上下線）の施工

#### 3.1 本線橋の構造的特徴

本線橋の橋梁諸元を以下に示す。また、橋梁一般図を  
 図 - 3、主桁断面図を図 - 4 に示す。

関口南高架橋（上り線）

構造形式：PRC 13 径間連続多主版桁橋（B ランプ分岐  
 1 径間）

橋 長：424.500 m（道路中心）

支 間 長：25.40 m + 2@35.0 m + 9@32.8 m + 31.8 m（道  
 路中心）

有効幅員：10.510 ~ 19.885 m（B ランプ分岐部 6.760 m）

平面線形：R = 6 000 m ~ R = ∞

縦断勾配：2.599 % ← ~ 1.201 % ←

横断勾配：0.450 % ~ -2.500 %

主 鋼 材：SWPR19L 1S28.6（プレグラウト、2 径間ご  
 とのたすき掛け配置）

床版横締め：SWPR19L 1S21.8, 1S19.3（プレグラウト）

関口南高架橋（下り線）

構造形式：PRC13 径間連続多主版桁橋（C ランプ分岐 3  
 径間）

橋 長：424.500 m（道路中心）

支 間 長：25.4 m + 2@35.0 m + 9@32.8 m + 31.8 m（道  
 路中心）

有効幅員：10.510 ~ 19.234 m（C ランプ分岐部 6.760 m）

平面線形：R = 6 000 m ~ R = ∞

縦断勾配：2.601 % ← ~ 1.201 % ←

横断勾配：0.450 % ~ -2.500 %

主 鋼 材：SWPR19L 1S28.6（プレグラウト、2 径間ご  
 とのたすき掛け配置）

床版横締め：SWPR19L 1S19.3（プレグラウト）

#### 3.2 多主版桁断面の床版横締め応力の確認

##### (1) 検討概要

本線橋は上下線ともランプ橋への分岐を有し、おおよそ  
 の有効幅員が 10 ~ 20 m と大きく変化する PRC 13 径間連  
 続多主版桁橋である。このため、支点横桁を介して断面構  
 造を 2 ~ 4 主版桁に変化させているが、場所打ち分割施工  
 での 3, 4 主版桁構造の採用は当工事事務所管内でも前例  
 のないものであった（幅員変化に対する箱桁構造での多室  
 化は前例あり）。

NEXCO 設計要領<sup>1)</sup>では、2 主版桁の床版の設計におけ  
 る留意事項として、「2 主版桁構造は開断面構造であり、  
 主版下端の支持条件により横方向断面力の性状が異なるた  
 め主版下端の支持条件を適切に評価しなければならない。」  
 という旨が示されており、活荷重を除く床版の設計断面力  
 は、一般的にその妥当性が検証されている「ピン支持」と  
 「バネ支持」によるラーメン構造のフレーム解析モデル（図  
 - 5）により算出されている。

そこで、本橋の設計では 2 主版桁の床版の設計で一般的  
 に用いられている上記の支点条件が 3, 4 主版桁断面に対  
 しても適用可能か、以下のような条件のもと FEM 解析に  
 より検討を行うこととした（図 - 6, 7）。

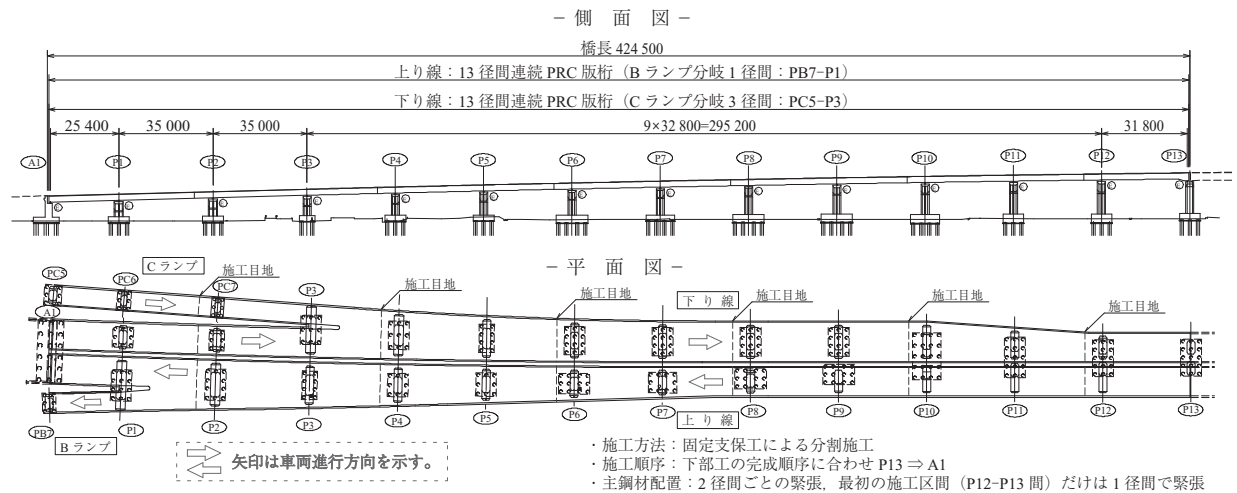


図 - 3 関口南高架橋（上下線）橋梁一般図

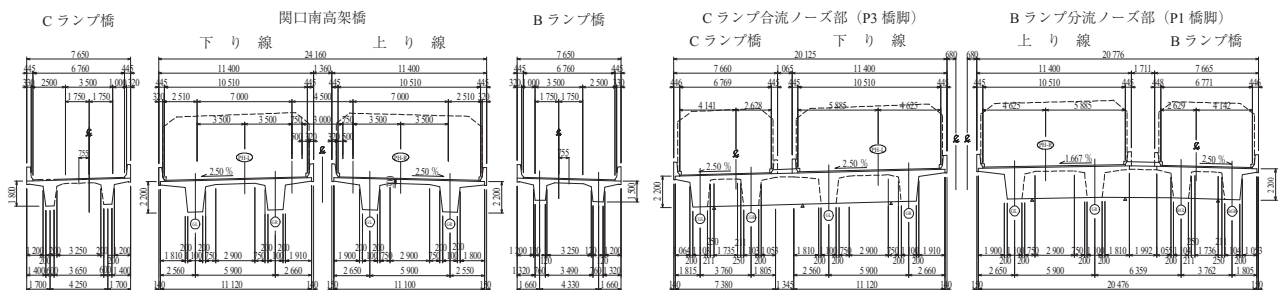


図 - 4 関口南高架橋（上下線）主桁断面図

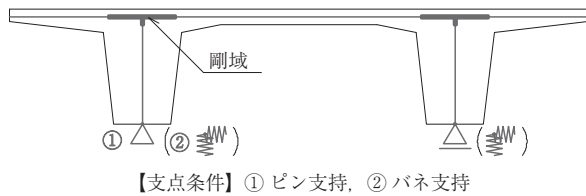


図 - 5 2主版桁の床版設計用フレーム解析モデル

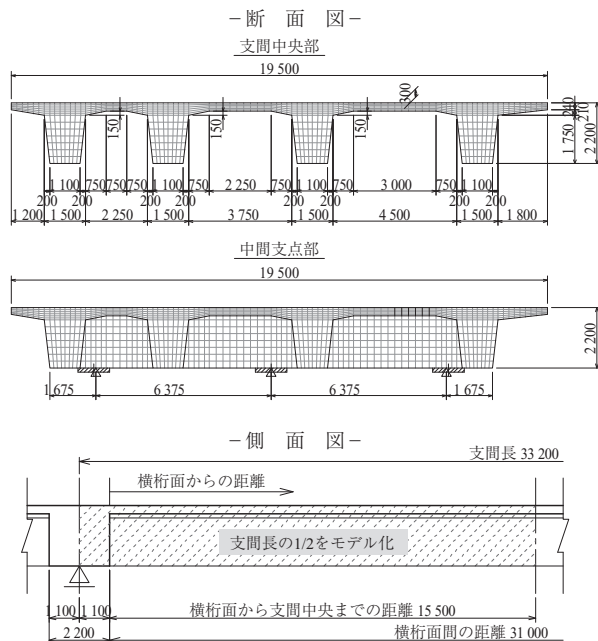


図 - 6 フレーム解析の支点条件確認用 FEM 解析モデル

【比較検討用の床版横締め鋼材配置】

- 鋼材配置：1S19.3 c/c 500 mm (左右交互片引き)
- 配置線形：直線配置 (床版上縁から 120 mm)

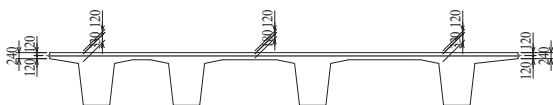


図 - 7 比較検討用の床版横締め鋼材配置

- ① 1/2 径間をモデル化した FEM 解析により床版に生じる応力状態を確認し、フレーム解析の結果と比較する。
- ② 比較対象とする荷重成分は、主桁自重と床版横締めプレストレスとする。

(2) 比較検討結果

事前に2主版桁断面に対してフレーム解析と FEM 解析の結果を比較し、一般的に用いられているフレーム解析の支点条件が妥当であることを確認した。

- ① 中間支点近傍：ピン支持によるフレーム解析値と FEM 解析値は近似する。
- ② 径間中央：バネ支持によるフレーム解析値と FEM 解析値は近似する。

その後、3、4主版桁断面に対しても同様の比較を行った。3、4主版桁断面に対しては、フレーム解析ですべての主版下端をピン支持とした場合には、断面の拘束度が過

大（結果的にプレストレス2次力が過大）となり、FEM 解析の結果と近似しない結果となった（不採用と判断）。一方、全支点をバネ支持としたフレーム解析の結果は、横桁から数 m 離れた断面からは FEM 解析の結果と近似することが確認でき、3主版以上の断面に対しては全支点をバネ支持としたフレーム解析を用いて床版の設計を行うことが妥当であると判断した。4主版桁断面の解析結果の一例を図 - 8 に示す。

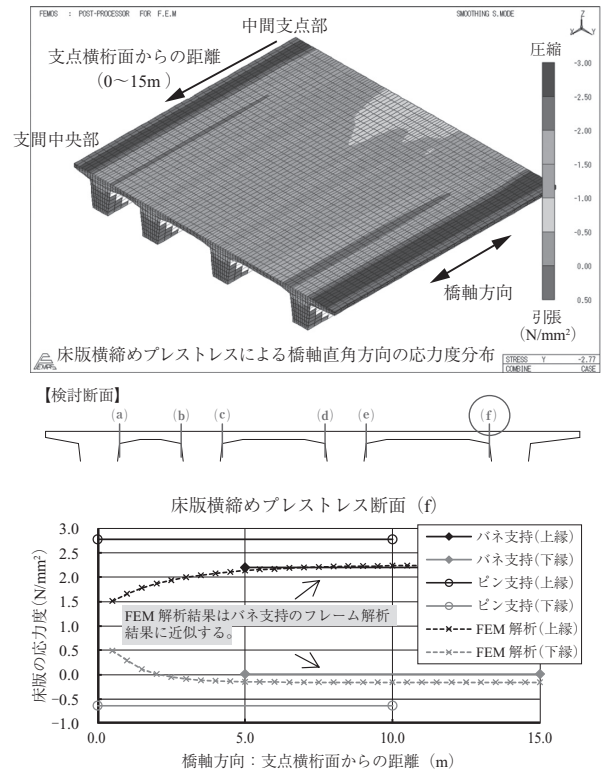


図 - 8 4主版桁断面の解析結果

3.3 マスコンクリートの品質管理

(1) マスコンクリートのひび割れ防止対策方針

上部工コンクリートの品質確保として、コンクリート標準示方書の照査手法<sup>2)</sup>をもとに、マスコンクリートとなる支点横桁の温度ひび割れ防止対策を実施した。事前の3次元 FEM 温度応力解析において、支点横桁にはコンクリート打設後の初期材令時に部材の内部拘束（内外温度差）により、一般的な施工条件のもとではすべての支点横桁において横桁表面でのひび割れ指数が1.1程度（ひび割れ発生確率70%）となった。これに対し、実施工では初期材令時の温度ひび割れを防止するために、ひび割れ指数1.5以上（ひび割れ発生確率20%以下）を目標に対策を検討した。

一般的に内部拘束による温度ひび割れ防止対策の方針としては、①部材内部の温度上昇を抑えて部材表面との温度差を低減する、②部材表面からの放熱を抑えて部材内部との温度差を低減する、などが考えられる。本工事では、対策方針②として考えられる保温性・断熱性の高い型枠を使用した場合には、型枠存置期間および脱型時期決定の

○ 工事報告 ○

ための温度計測期間の長期化が施工工程に支障をきたすため、不採用となった。また、対策方針①として考えられる低発熱タイプのセメントを使用する案は、生コン工場の設備の関係から不採用となった。これにより、実施工では対策方針①として、横桁部材内に冷水を通水するパイプクーリングを実施することとした。

(2) 試験施工によるパイプクーリングの事前検討

支点横桁にパイプクーリングを実施するにあたり、事前検討として、コンクリートの断熱温度上昇試験および3次元FEM温度応力解析に加え、試験施工によりパイプクーリングの効果確認および解析条件値の整合確認を行った。コンクリートの断熱温度上昇特性は土木学会式およびセメントメーカー実験式と測定値を比較し、最も実測値に近似するよう特性式の諸定数を補正して温度応力解析に使用した(図-9)。

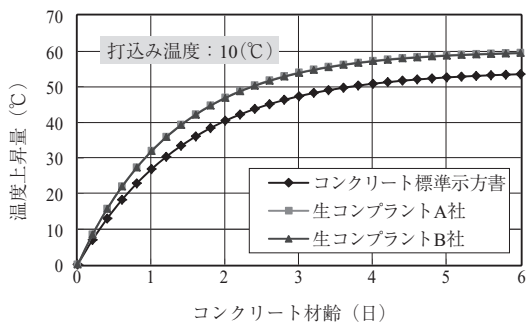


図-9 コンクリートの断熱温度上昇特性

パイプクーリングの試験施工に用いた試験体を図-10に示す。試験体の大きさは、支点横桁部の橋軸直角方向1/2モデルとし、写真-1のように500mm間隔でクーリングパイプを配置した。クーリング水の通水期間はコンクリート打設後5日間とし、温度計測を10日間実施した。

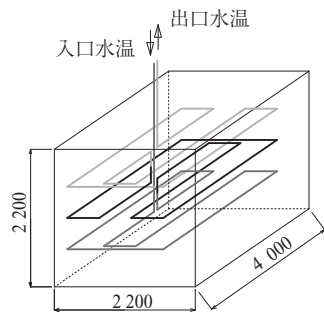


図-10 パイプクーリング試験体

3次元FEM温度応力解析とパイプクーリングの試験施工で得られた横桁部の温度履歴を比較しながら逆解析を行い、クーリング効果の解析精度向上を図るために熱伝達に関する解析条件の補正を行った。その後、各支点横桁の施工時期および部材寸法を考慮した3次元FEM温度応力解析をおこない、実施工においてひび割れ指数1.5以上を確保するためのクーリング水の通水温度、通水量、通水期間などの確認を行った。

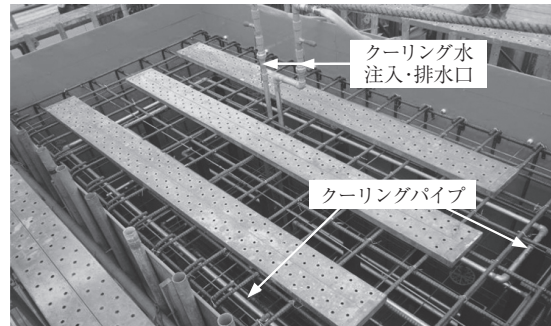


写真-1 クーリングパイプ配置状況(試験体)

(3) 実施工でのパイプクーリング実施結果

実施工では、コンクリート標準示方書の簡易ひび割れ指数算定式(1)をもとにひび割れ指数1.5以上とするための横桁部の内外温度差の目標値を10℃以下とした。

簡易ひび割れ指数算定式(内部拘束が卓越する場合)

$$I_{cr} = 15/\Delta T \dots (1)$$

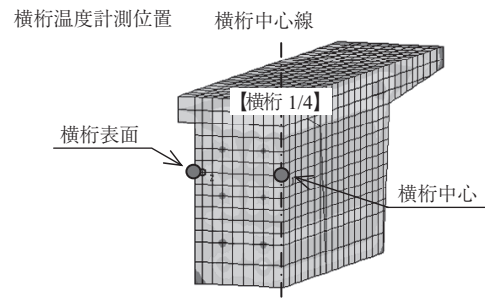
$I_{cr}$ : ひび割れ指数

$\Delta T$ : 内外温度差(℃)

ひび割れ指数1.5以上とするための内外温度差

$1.5 = 15/\Delta T$ より、目標 $\Delta T = 10.0$ (℃)以下

関口南高架橋(上り線)のP12横桁におけるパイプクーリング中の温度計測結果を図-11に示す。この温度計測の結果から、横桁部材の内外温度差は、7℃以下(<10℃)となっており、ひび割れ指数は目標値の1.5以上を確保できたと考えられる。



関口南高架橋(上り線)P12横桁

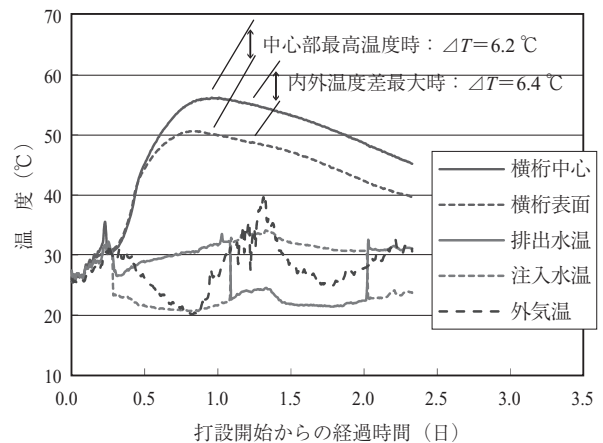


図-11 パイプクーリング実施時の温度履歴

本線橋、ランプ橋のすべての支点横桁（計 59 箇所）で同様なパイプターニングを実施し、温度ひび割れを防止することができた。

#### 4. ランプ橋（3 橋）の施工

##### 4.1 ランプ橋の構造的特徴

ランプ橋 3 橋はいずれも平面的に急曲線区間を有しており、そのうちの 1 橋（A ランプ西橋）は曲線区間で分岐する複雑な構造となっている。全ランプ橋とも直線区間は 2 主版桁断面、曲線部は箱桁断面を採用しており、本線橋の上方を立体交差するため、横断勾配および縦断勾配が刻々と変化する複雑な形状をしている。このため、3 m 程度の細かな間隔で基準測量および水準測量を実施して線形管理を行った。

ランプ橋の橋梁諸元を以下に示し、橋梁一般図を図 - 12、主桁断面図を図 - 13 に示す。

##### A ランプ西橋

構造形式：PRC6 径間連続箱桁橋 + PRC3 径間連続 2 主版桁橋

橋 長：307.524 m（道路中心）

支 間 長：32.200 m + 3@35.000 m + 2@36.000 m + 2@33.000 m + 30.554 m（道路中心）

有効幅員：7.029 m ~ 14.883 m ~ 6.760 m

平面線形：A = 60 m ~ R = 90 m ~ A = 70 m ~ A = 60 m ~ R = 90 m ~ A = 60 m ~ R = ∞

縦断勾配：5.982 % ← ~ 5.794 % →

横断勾配：2.000 % ~ 8.000 % ~ -2.500 %

主 鋼 材：SWPR19L 1S28.6（プレグラウト、たすき掛け配置）

床版横締：SWPR19L 1S21.8（プレグラウト）

##### A ランプ東橋

構造形式：PRC 3 径間連続箱桁橋 + PRC 4 径間連続 2 主版桁橋

橋 長：251.000 m（道路中心）

支 間 長：36.45 m + 48.00 m + 37.50 m + 3@32.50 m + 29.69 m（道路中心）

有効幅員：6.760 m ~ 7.960 m

平面線形：R = 65 m ~ A = 70 ~ R = ∞

縦断勾配：5.982 % ← ~ 6.000 % →

横断勾配：9.000 % ← ~ 2.500 % →

主 鋼 材：SWPR19L 1S28.6（プレグラウト、たすき掛け配置）

床版横締：SWPR19L 1S21.8（プレグラウト）

##### B ランプ橋

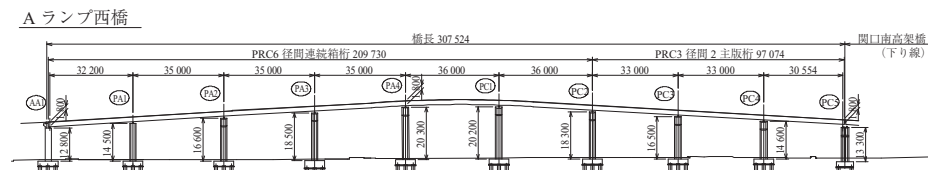
構造形式：PRC 3 径間連続箱桁橋 + PRC 4 径間連続 2 主版桁橋

橋 長：206.400 m（道路中心線）

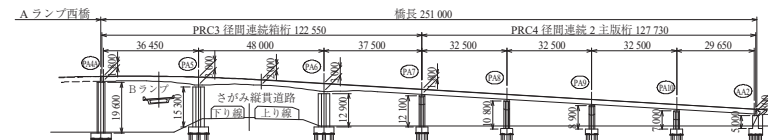
支 間 長：28.52 m + 46.00 m + 29.5003@25.50 m + 24.02 m（道路中心）

有効幅員：6.794 m ~ 7.360 m ~ 6.760 m

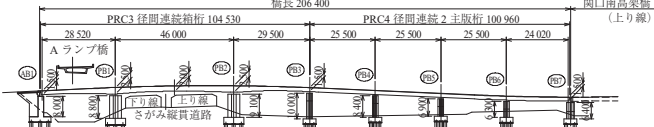
- 側面図 -



##### A ランプ東橋



##### B ランプ橋



- 平面図 -

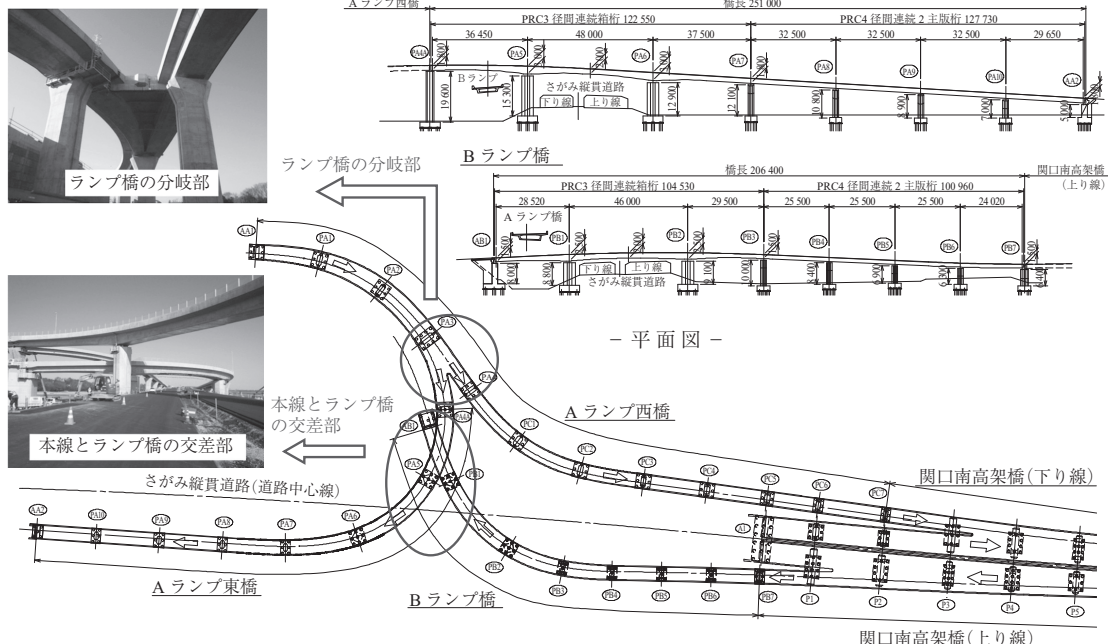
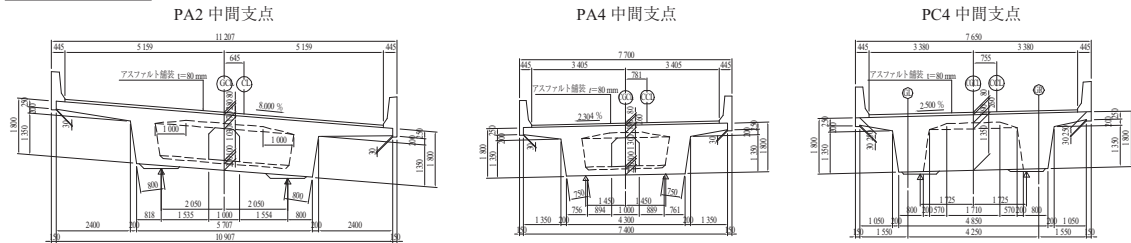
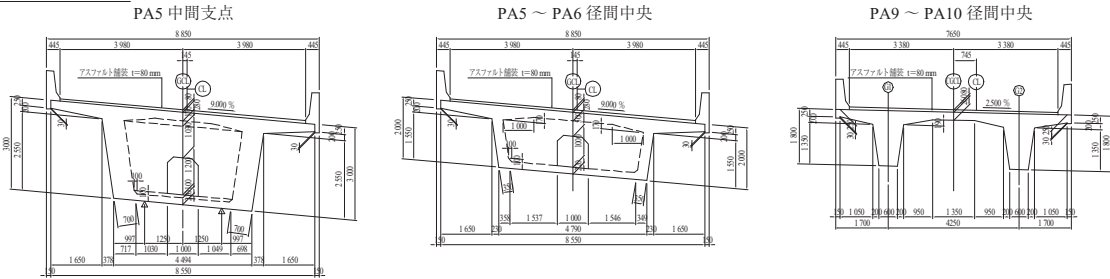


図 - 12 ランプ橋 橋梁一般図

A ランプ西橋



A ランプ東橋



B ランプ橋

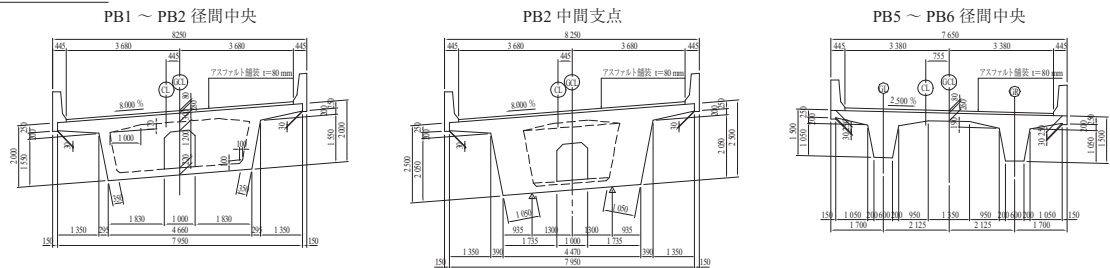


図 - 13 ランプ橋 主桁断面図

平面線形 :  $A = 60 \text{ m} \sim R = 75 \text{ m} \sim A = 60 \text{ m} \sim R = 4000 \text{ m}$   
 縦断勾配 :  $4.900\% \leftarrow \sim 4.435\% \rightarrow VCL = 90$   
 横断勾配 :  $-8.000\% \leftarrow \sim 8.000\% \rightarrow \sim 2.500\% \leftarrow$   
 主鋼材 : SWPR19L 1S28.6 (プレグラウト, たすき掛け配置)  
 床版横締め : SWPR19L 1S21.8 (プレグラウト)

4.2 曲線橋における断面力の確認

ランプ橋の断面形状は、直線区間では2主桁構造としているが、曲線区間ではねじりやプレストレスによる面外方向の腹圧力が作用するため、2主桁断面よりも大きな断面剛性を有する箱桁断面としている。各ランプ橋の平面曲率半径の最小値は65～90mであり、詳細設計において曲線橋に特有な発生断面力の影響度を確認する必要があると判断した。これらの断面力の定量的評価として、平面曲線を考慮した3次元FEM解析とフレーム解析における応力度の比較をおこない、既往の文献3)を参考に補強の要否を検討した。

断面力の比較を行う解析モデルの条件としては、平面曲率半径を各ランプ橋の最小値  $R = 65 \text{ m}$  (一定)、中央径間の支間長を各ランプ橋の最小・最大値と同程度の35m, 50mとした2種類を設定し、各ランプ橋に対して汎用的な3径間連続モデルとした。解析モデル図(最大支間長50m)を図-14に示す。

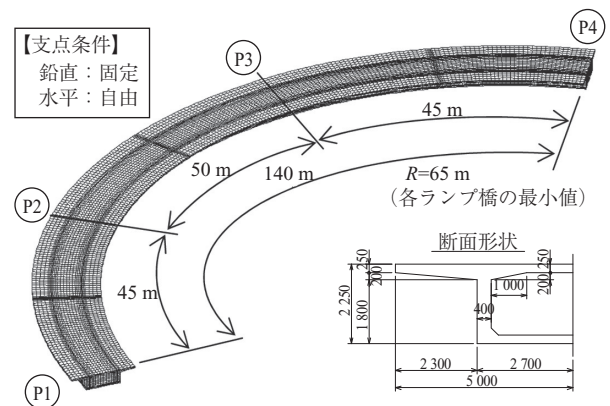


図 - 14 曲線橋の影響検討用解析モデル図

3次元FEM解析において、主桁自重およびウェブに配置されるPC鋼材(1S28.6)による曲線内外ウェブの曲げ応力度を合成し、フレーム解析値との差分を算出した。この差分を補完するために、ウェブにPC鋼材を追加配置することとした。図-14の支間長および曲線半径条件に対する中央径間の曲げ応力度およびウェブPC鋼材の追加配置の一例を図-15、表-1, 2に示す。

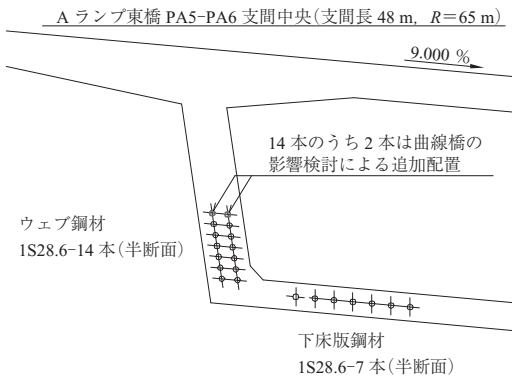


図 - 15 PC 鋼材配置図 (主桁断面図)

表 - 1 曲線橋における曲げ応力度の算出結果例

a) 側径間の下縁曲げ応力度 (支間長 45 m + 50 m, 交角 40°) (N/mm<sup>2</sup>)

	① フレーム解析	② FEM 解析	
		曲線外側	曲線内側
主桁自重	-7.71	-7.12	-8.46
プレストレス	5.01	4.84	5.18
合計	-2.70	-2.28	-3.28
差分(②-①)	-	0.42	-0.58

b) 中間支点の上縁曲げ応力度 (支間長 45 m + 50 m, 交角 40°) (N/mm<sup>2</sup>)

	① フレーム解析	② FEM 解析	
		曲線外側	曲線内側
主桁自重	-6.87	-6.26	-6.04
プレストレス	4.47	4.31	4.62
合計	-2.40	-1.95	-1.42
差分(②-①)	-	0.46	0.98

c) 中央径間の下縁曲げ応力度 (支間長 50 m, 交角 44°) (N/mm<sup>2</sup>)

	① フレーム解析	② FEM 解析	
		曲線外側	曲線内側
主桁自重	-4.07	-4.35	-3.95
プレストレス	2.64	2.54	2.74
合計	-1.42	-1.81	-1.21
差分(②-①)	-	-0.38	0.22

表 - 2 曲線橋におけるウェブ PC 鋼材の追加配置例

	a) 側径間	b) 中間支点	c) 中央径間
補強曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	-0.58	-	-0.38
PC 鋼材 1 本あたりの主桁応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.23	-	0.23
ウェブ PC 鋼材追加本数 (本/1 ウェブ)	3	不要	2

### 4.3 箱桁部のコンクリート充填性確保

#### (1) 適切なスランプの確認

コンクリートの配合においては、良好なワーカビリティを確保するためにスランプの設定が重要となる。A ランプ西橋の箱桁部コンクリートの打込みの最小スランプは、部材内に配置されている鋼材量から判断すると<sup>4)</sup>、上床版では 12 cm (平均鉄筋量 161 kg/m<sup>3</sup>)、ウェブ下端 (RC 換算した平均鉄筋量 470 kg/m<sup>3</sup>; PC 鋼材シースの断面積を鉄筋の断面積として換算した値) では 15 cm 以上となり「個別に検討」と判定された。この結果から、通常であればウェブのコンクリートの最小スランプは 18 cm 以上を採用することになるが、A ランプ西橋の最大横断勾配は 9% あり、

過度なスランプのコンクリートは下床版天端の仕上げ時にコンクリートの側方移動による仕上げ作業の長時間化および出来形不良の要因となり得ることが懸念された。そこで、箱桁断面のウェブ・下床版のコンクリート打設試験を実施し、鋼材配置量が多く、ウェブが傾斜している条件下での適切なスランプの確認のために試験施工を行った。

#### (2) コンクリート打設試験の概要

コンクリート打設試験におけるスランプの主な評価事項としては、下記の 3 項目をとり上げた。

- ① ウェブコンクリートに充填不良は発生しないか。
- ② ウェブの型枠脱型面の仕上がりは良好か。
- ③ 下床版天端の仕上げ時に施工に悪影響を及ぼす側方移動はないか。

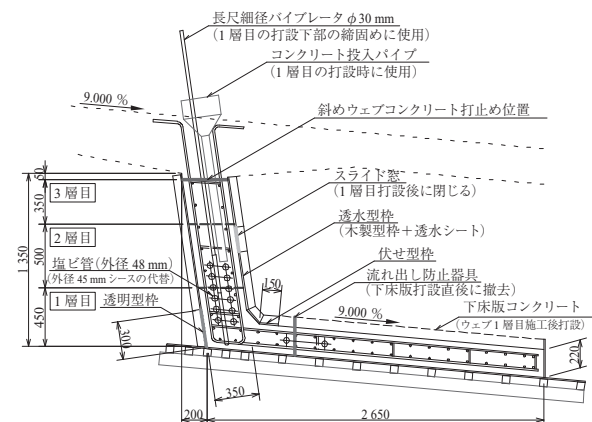


図 - 16 試験体詳細図

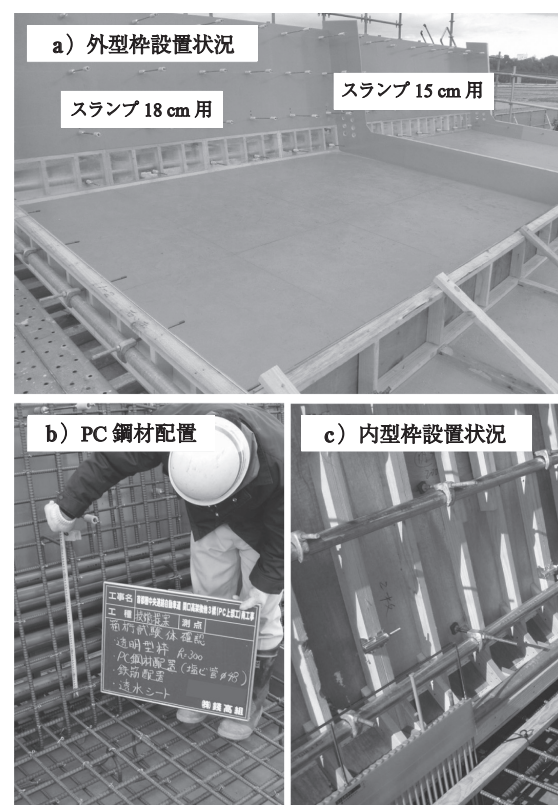


写真 - 2 試験体の状況



写真 - 3 打設試験状況

箱桁断面のウェブ・下床版のコンクリート打設試験の主な概要を以下に示し、図 - 16 に試験体詳細図、写真 - 2 に試験体の状況、写真 - 3 に打設試験状況を示す。

[試験体の概要]

- 断面形状：A ランプ西橋の径間中央部（箱桁半断面、下床版+ウェブの高さ 1.350 m）
- 橋軸方向の延長：7.0 m（各スランプ用に橋軸方向を2分割）
- 横断勾配：9.0 %（3 橋の箱桁部での最大値）
- コンクリートの設計基準強度：36 N/mm<sup>2</sup>
- コンクリートの最大粗骨材寸法：20 mm
- コンクリートのスランプ：15 cm, 18 cm

(3) 打設試験結果および評価

打設試験結果の評価を評価項目ごとに示す。

- ① スランプ 15 cm, 18 cm ともにウェブコンクリートに充填不良は発生せず、両者の差異は認められなかった。
- ② スランプ 15 cm, 18 cm ともにウェブの内型枠脱型面（透水型枠使用）の仕上りは良好で、両者の差異は認められなかった。ウェブの外枠脱型面（木製型枠、下端部のみ透明型枠使用）は、両者とも上端付近でわずかに表面気泡が発生した。これは上端部での締固めが十分でなかったことが原因であると考えられ、実施工では改善点として留意することとした。
- ③ 横断勾配 9 % に対する下床版コンクリートの側方流

動は、スランプ 15 cm では締固めや表面仕上げに悪影響を及ぼすような状況とはならなかった。一方、

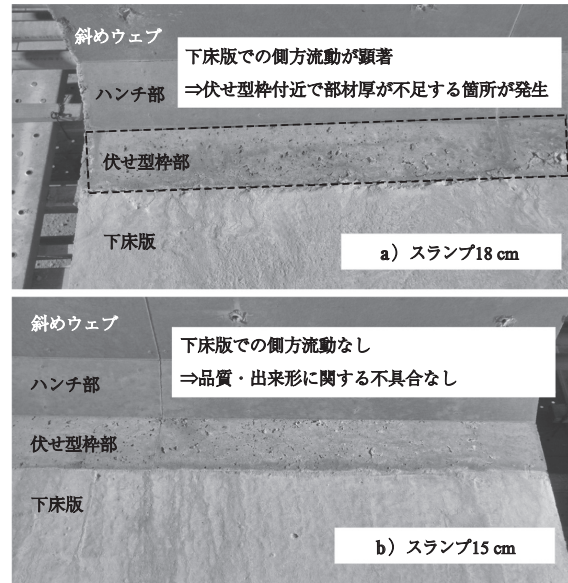


写真 - 4 打設試験結果

スランプ 18 cm では顕著な側方流動が生じ、伏せ型枠付近で下床版部材厚が不足する箇所が生じた（写真 - 4）。

以上の打設試験結果から、項目③における下床版部材厚の不足を防止するためには、スランプ 15 cm のコンクリートの採用が適切であると判断した。これにより、実施工では全ランプ橋の箱桁断面において、下床版・ウェブ（1 リフト部）にはスランプ 15 cm のコンクリートを使用し、上床版（2 リフト部）にはスランプ 12 cm のコンクリートを使用した。なお、このコンクリート打設試験において施工上の細かな留意点やノウハウを確認することができ、実施工では良好な施工を行うことができた。

5. 工程管理

路線の開通に向けて工期の3ヶ月前（平成 25 年 1 月末）に橋面の引き渡しを行う必要が生じたため、橋梁本体工に関し約 3 ヶ月の工程短縮を行う必要があった。これを実現

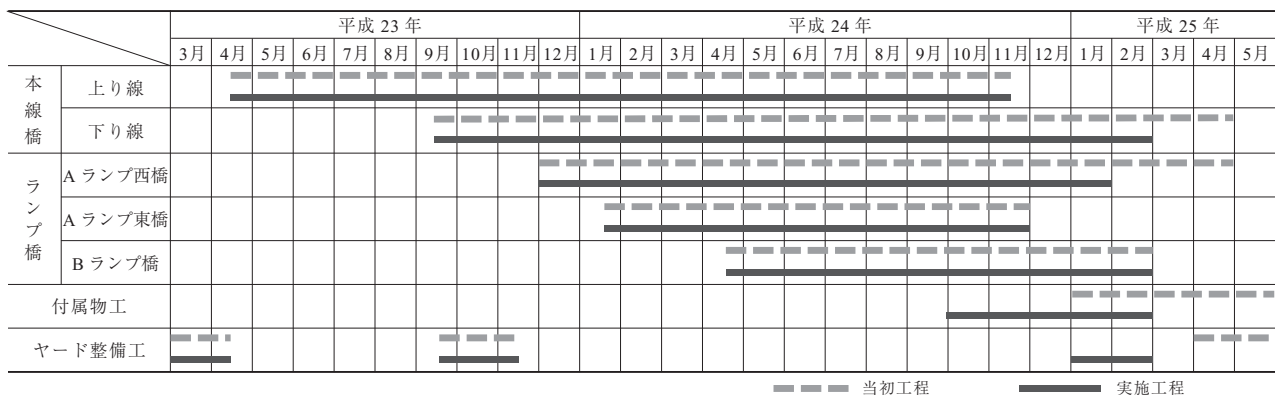


図 - 17 工事工程表



するために検討・協議を重ね、以下に示す対応策を実施した。

工事工程表を図 - 17 に示す。

① 支保工セット数の増加

支保工セット数を当初の 10 セットから 14 セットに増加することで支保工転用回数を減らし、工程短縮を図った。

② 近接する市道切り回しによる作業ヤードの拡大

本線橋に近接して並走する市道(交通量約 1 万台/日)の切り回しを行い、本線橋の作業ヤードを広く確保することでクレーンの設置、資材の積置きを可能とし、支保工の組立て・解体の作業効率を向上させた。また、本対応策は、市道の通行車両に対する作業の安全性をさらに高めることにもつながった。

③ ランプ橋の作業ヤードの拡大

ランプ橋の施工は、土工事(他工事)の直壁盛土と近接しており、かつ同時施工となるため、作業スペースの確保が課題であった。そこで、近隣の農地を追加で借地して作業ヤードを拡大させ、土工事との同時施工下でもクレーンの設置を可能とし、作業効率を向上させた。

6. おわりに

本工事は、下部工の引き渡し順序が基本設計時と異なることより、本稿で述べた事項以外にも詳細設計の段階で① 個々の橋梁の分割施工の順序変更、② 隣接橋の施工時期を踏まえた桁端部 PC 鋼材の緊張方法(両引き、片引き)の決定など、設計と施工が連携を図りながら構造面・施工面でさまざまな検討、調整を行った。また、2012 年度の開通に向け最大時には 180 名/日を超える施工体制で工事を進めてきた。2013 年 2 月末の時点で橋体部は完成しており、付属物工、仮設材の撤去、ヤード撤去をわずかに残すのみである。現在の状況を写真 - 5 に示す。

最後に、工事竣工まで安全管理、品質管理に十分留意する所存であるが、これまで当工事の円滑な進行および品質向上に向けた取り組みに対しご指導・ご協力いただいた関係者の方々に感謝の意を表するとともに、今後の同種検討の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 中日本高速道路(株) 設計要領第二集橋梁建設編 平成 22 年 7 月, pp.8-36 ~ 8-38
- 2) 2007 年制定 コンクリート標準示方書 [設計編:本編] 12 章 初期ひび割れに対する照査, pp.177 ~ 185
- 3) プレストレストコンクリート Vol.44, No.4, PC 単純曲線箱桁の解析法とプレストレス効果に関する一考察, 前田晴人, 小宮正久, 酒井 一, pp.81 ~ 90
- 4) コンクリートライブラリー 126 施工性能にもとづくコンクリートの配合設計・施工指針(案), pp.176 ~ 178

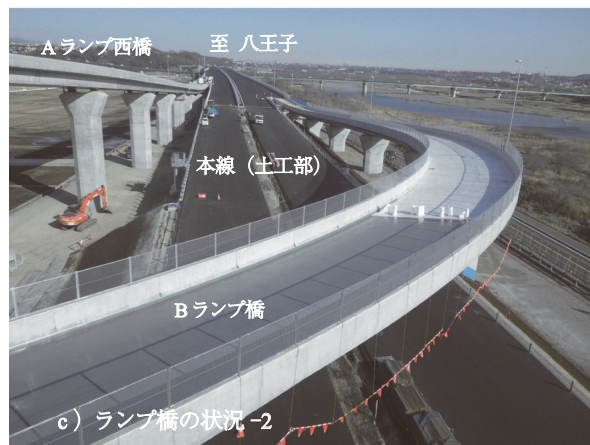


写真 - 5 橋梁全景

[2013 年 2 月 27 日受付]