

# 天建寺橋の設計と施工

井上 哲典\*1・村岡 輝男\*2・宮崎 厚志\*3・小宮 正久\*4

## 1. まえがき

一般県道西島筑邦線は、佐賀県と福岡県を結び両県の産業・経済・文化の交流発展に寄与している幹線道路であり、この一部である天建寺橋は県境を流れる大河筑後川に架かる橋として完成以来40年を経過している。このため旧橋は老朽化も著しく、また、社会環境の変遷に伴う交通量の増加も見込まれることから架け替えられることとなった(図-1)。

新橋はPC3径間連続斜張橋としてプレキャストセグメント工法、外ケーブル方式、高強度コンクリート等、新工法を採用したPC橋梁建設技術の最先端をいく現代的な橋梁であり、本稿はこの橋梁の設計および施工の概要について報告するものである。

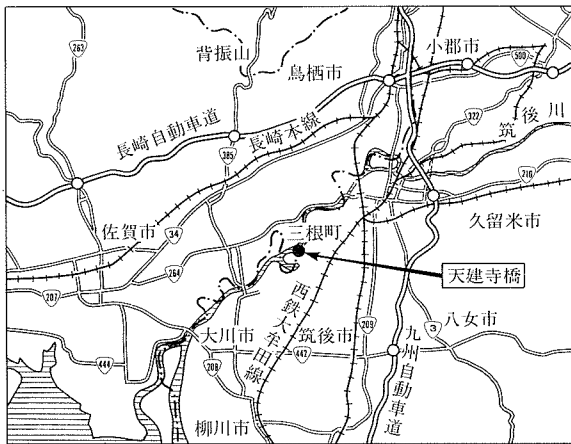


図-1 位置図

## 2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。また、橋梁の全体一般図を図-2に、上部工の主要工事数量を表-1にそれぞれ示す。

工事名：一般県道西島筑邦線(天建寺橋)橋梁整備工事  
工事場所：佐賀県三養基郡三根町～

福岡県久留米市大善寺町

工期：平成8年7月3日～平成11年3月25日

橋種：プレストレストコンクリート道路橋

構造形式：PC3径間連続斜張橋(3室箱桁)

橋長：426.0m

支間：102.7m+219.0m+102.7m  
幅員：全幅 14.6m～17.6m  
(歩道 2.5m×2, 車道 70.0m～10.0m)  
主塔高：73.6m  
斜材：2面吊りハープ型  
線形：縦断勾配 2.5% (V.C.L=400m)  
横断勾配 1.5% (歩道 2.0%)

## 3. 設計概要

### 3.1 形式選定

橋梁形式の選定にあたっては、架橋地点の地形と河川交差条件を満足する基本的な支間割りを選定した。さらに「天建寺橋梁景観検討委員会」(委員長：故 田島二郎 前埼玉大学教授)にて採択された、景観整備の基本理念(周辺環境との調和を図る、地域性を表現する、すっきりとした景観とする)に基づき以下に示すデザインコンセプトを決定し、形式選定を行った。

- ① 周辺の単調で平面的な自然景観に調和しつつ、これにアクセントを与えるような形式とする。
- ② 橋全体の景観の統一を図り、均整のとれた、プロポーションとする。
- ③ 佐賀と福岡の県境に架けられるランドマークとする。
- ④ 地域住民に親しみや愛着を感じさせるデザインとする。

橋種は、PC箱桁橋、4種類のPCまたは鋼斜張橋および鋼ローゼ橋の計6案の中より、経済性、景観性、維持管理性に

表-1 上部工主要数量

種別	区分	仕様	単位	数量
コンクリート	主塔	40N/mm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1 674
	橋脚頭部	30N/mm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	496
	主桁部	60N/mm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4 529
型鋼	主塔部	SS400	t	43
	主塔部	SD295A	t	359
	主桁部	SD295A	t	938
P C 鋼材		SBPR930/1080 φ32(内ケーブル)	t	99
		SBPR7B 19T15.2(外ケーブル)	t	59
		SBPR7B 12T15.2(内ケーブル)	t	49
		SWPR1 12 φ8(横締め)	t	29
斜材ケーブル		SBPR7B 12T15.2	t	30
		48T15～37T15	t	226
型枠	主塔部		m <sup>2</sup>	3 697
	主桁部		m <sup>2</sup>	20 966

\*1 Tetsunori INOUE：佐賀県土木部 道路課課長

\*2 Teruo MURAOKA：佐賀県鳥栖土木事務所 工務課 課長

\*3 Atsushi MIYAZAKI：佐賀県鳥栖土木事務所 工務課 技師

\*4 Masahisa KOMIYA：(株)日本構造橋梁研究所 取締役

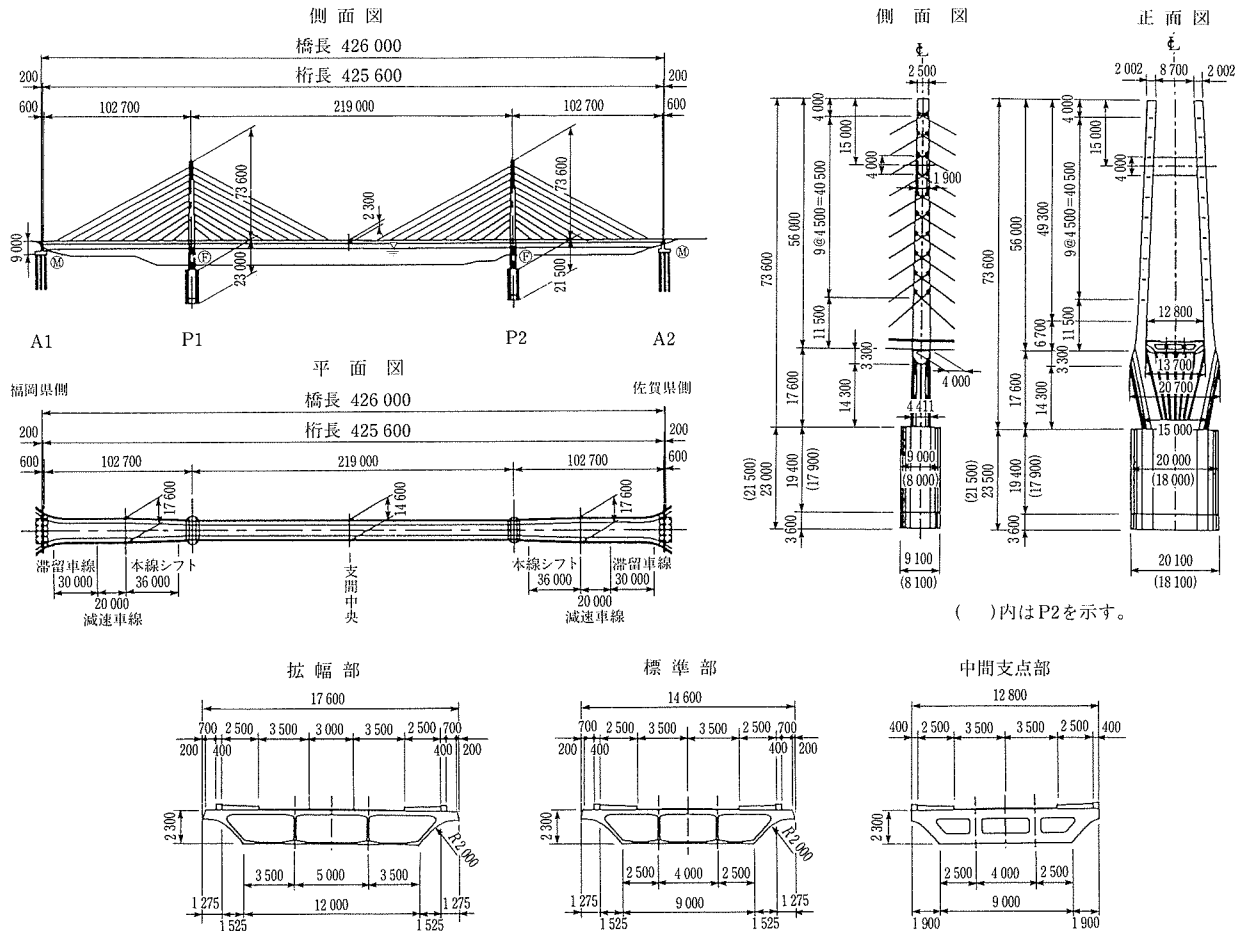


図-2 全体一般図

優れるPC3径間連続斜張橋を選定した。

### 3.2 新技術の採用

天建寺橋の架替えにあたっては、現場作業の省力化と工期短縮を目的とした新しい工法を模索し実施するために「天建寺橋技術検討委員会」(委員長：池田尚治 横浜国立大学教授)を設けて検討を行い、以下のような成果を収めている。

#### (1) プレキャストセグメント工法(セミショートラインマッチキャスト工法)の採用

本橋の架設には、現場作業の単純化と、工期短縮を目的としてプレキャストセグメント工法を採用した。セグメントの製作方法としては、すべてのセグメントを一括して製作する「ロングライン工法」と1セグメントの製作を繰り返す「ショートライン工法」の両者の長所を生かした「セミショートラインマッチキャスト工法」を日本で初めて採用した。これは、6セグメントの製作を1サイクルとして作業を繰り返すものであり、経済性と急速施工を両立させることができる。

#### (2) 外ケーブル方式の採用

主桁には、部材重量低減を目的として外ケーブル方式を採用する。これによりセグメントの架設が容易になり、工費の削減を図ることができる。

#### (3) 高強度コンクリートの採用

外ケーブルの採用に併せて60N/mm<sup>2</sup>の高強度コンクリートを採用し、更なる主桁の軽量化を図る。

#### (4) ウインドノーズ付きの主桁断面

斜材定着部である主桁の張出し部は、風洞実験により形状を定め、耐風安定性を向上させた。

### 3.3 橋梁各部の形状

#### (1) 斜材形状

斜材形状はファン型、セミファン型、およびハープ型がある。斜材定着が困難なためハープ型は除外した。セミファン型とハープ型には有意の差はないが、斜材定着体の角度が同一となるハープ型の方がプレキャストセグメント工法に適しているため、これを採用することとした。

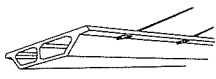
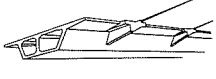
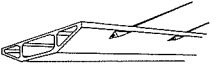
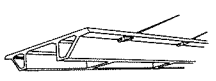

#### (2) 主桁形状

主桁形状には、一般に①逆台形箱桁(ウインドノーズ付き)、②逆台形箱桁(定着横桁付き)、③逆台形箱桁、④2主箱桁および⑤2主桁があるが、断面剛性が高く、耐風安定性に優れ、添架物の処理が容易な①または③案が妥当と判断した。さらに両側歩道で幅員となることも考慮して、これに対して有利な①案を最終的に選定した。断面形状比較案は表-2に示すとおりである。

#### (3) 主塔形状

- 高さ：塔の高さと支間長とのバランスが良く、視覚的なプロポーションが整っているH=56m(L/H=0.26)とした。最上段ケーブルと主桁との角度は約25度である。
- 形式：幅員構成上1面吊りは適当ではないため、2面

表-2 主桁形状の比較

	断面形状	景観上の効果			特徴
		スレンダー	ソフト	桁下余裕	
（ウインドノーズ付き） 逆台形箱桁	タイプ1 	○	○	○	張出し施工では、一般的な形状である。断面剛性が高く、質量も大きい安定性に優れる。 重量 W=24.4 t/m (1.04)
（定着横桁付き） 逆台形箱桁	タイプ2 	○	○	○	張出し施工では、実績が最も多い形状である。断面剛性が高く、耐風安定性は良い。 重量 W=23.4 t/m (1.00)
逆台形箱桁	タイプ3 	○	○	○	斜材取付けが、定着横桁付き案に比べて容易である。逆台形箱桁案の中では、主桁重量が、若干重い。 重量 W=24.7 t/m (1.06)
2主箱桁	タイプ4 	○	○		ねじり剛性が低く、耐風安定性にやや欠ける。他案に比べて主桁は、軽量である。 重量 W=23.7 t/m (1.01)
2主桁	タイプ5 	○			ねじり剛性が低く、耐風安定性にやや欠ける。他案に比べて主桁重量が重い。 重量 W=40.5 t/m (1.73)

吊りを採用した。塔形式は、独立2本柱、H形、変形H形、A形および逆Y形を比較した結果、斜めケーブルが複雑なイメージにならず、安定感があり、また上品で女性的なイメージの変形H形を採用した。

- 断面：スリムですっきりとした長方形断面とした。寸法は、斜めケーブルの定着スペースと塔自体の強度および剛性を考慮して、橋軸方向は塔頂で2.5m、塔基部で4.0m、橋軸直角方向は2.0mの一定寸法とした。

(4) 橋脚形状

橋脚の断面形状は、「河川管理施設等構造令」に従い、長円形断面とした。正面形状は逆台形であるが、主塔基部からH.W.Lまでを曲線的にカットし、スリムですっきりとしたオリジナリティーのある形状とした。

また、壁面には重量感を和らげるために縦線のスリットおよび藁草模様のテクスチャーを施した。

3.4 技術的検討結果

(1) 主桁断面形状寸法

- 部材寸法：腹部厚は200mm、また下床版厚は165mmを基本とした。ただし、中間支点部の下床版厚は、許容圧縮応力度を満足するよう350mmとした。上床版厚は横締め鋼材配置の関係から270mmとした。
- せん断キー：コンクリートマルチタイプとした。

- 歩道部は発泡モルタル等を用いて軽量化を図ることとした。
- (2) プレキャストセグメント施工
  - セグメントの製作：セミショートラインとした。
  - 柱頭部施工：柱頭部ともプレキャストセグメント工法を採用した。
  - 架設工法：エレクションガーダーと移動式吊り装置を用いた。福岡側に製作ヤードが設けられないことから、すべてのセグメントは佐賀側で一括製作し、全橋を通じてエレクションガーダーを設置し架設した。
  - コンクリート強度は $\sigma_{ck} = 60\text{N/mm}^2$ とした。コンクリートの許容応力度は表-3に示すように定めた。
- (3) 外ケーブル方式
  - 正の曲げに対して外ケーブルを使用することとした。
  - 外ケーブルは取替え可能な構造とし、PE管を保護管として用いセメントグラウトを充填した。
- (4) 耐風安定性
  - 主桁：風洞実験により耐風安定性を確かめた。
  - 斜材：上段から8段目の斜材に対しては、粘性せん断型ダンパーを取り付けることとした。
- (5) 上床版の設計
  - 架設時はフルプレストレス、完成後はPRC構造とした。
- 3.5 主方向の設計
  - (1) 構造解析モデル
 

構造解析モデルは、図-3に示すとおりである。主塔と橋

表-3 コンクリートの許容値

設計基準強度	$\sigma_{ck} = 600 \text{kgf/cm}^2$		適用基準	
弾性係数	$E_c = 3.5 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$		②	
許容曲げ圧縮応力度	プレストレス直後	長方形断面	$\sigma_{ca} = 230 \text{kgf/cm}^2$	③
		T形断面	$\sigma_{ca} = 220 \text{kgf/cm}^2$	〃
	その他	長方形断面	$\sigma_{ca} = 190 \text{kgf/cm}^2$	〃
		T形断面	$\sigma_{ca} = 180 \text{kgf/cm}^2$	〃
許容曲げ引張応力度	プレストレス直後	一般部	$\sigma_{ta} = 21 \text{kgf/cm}^2$	①に準ずる
		ブロック継目部	$\sigma_{ta} = 0 \text{kgf/cm}^2$	〃
	活荷重および衝撃以外の主荷重	一般部	$\sigma_{ta} = 0 \text{kgf/cm}^2$	〃
		ブロック継目部	$\sigma_{ta} = 0 \text{kgf/cm}^2$	〃
		一般部	$\sigma_{ta} = 21 \text{kgf/cm}^2$	〃
		ブロック継目部	$\sigma_{ta} = 0 \text{kgf/cm}^2$	〃
主荷重および主荷重に相当する特殊荷重	ブロック継目部	$\sigma_{ta} = 0 \text{kgf/cm}^2$	〃	
活荷重 1.7 倍時	ブロック継目部	$\sigma_{ta} = 35 \text{kgf/cm}^2$	〃	
コンクリートが負担できる平均せん断応力度			$\tau_{ma} = 6.5 \text{kgf/cm}^2$ *	①
許容斜め引張応力度	せん断力のみ、ねじりモーメントのみを考慮する場合	$\sigma_{ia} = 12 \text{kgf/cm}^2$ *	〃	
	せん断力と、ねじりモーメントをともに考慮する場合	$\sigma_{ia} = 15 \text{kgf/cm}^2$ *	〃	
せん断応力度の最大値	せん断力のみ、ねじりモーメントのみを考慮する場合	$\tau_{max} = 60 \text{kgf/cm}^2$ *	〃	
	ねじりモーメントによるせん断応力度とせん断力による平均せん断応力度の和	$\tau_{max} = 68 \text{kgf/cm}^2$ *	〃	

\* 印は、 $\sigma_{ck} = 500 \text{kgf/cm}^2$ の値を採用  
 ① 日本道路協会：道路橋示方書、同解説  
 I 共通編 : 平成6年2月  
 III コンクリート橋編 : 平成6年2月  
 IV 下部構造編 : 平成6年2月  
 V 耐震設計編 : 平成6年2月  
 ② 土木学会：コンクリート標準示方書：平成3年版  
 ③ 土木学会：高強度コンクリート設計施工指針(案)：昭和55年4月

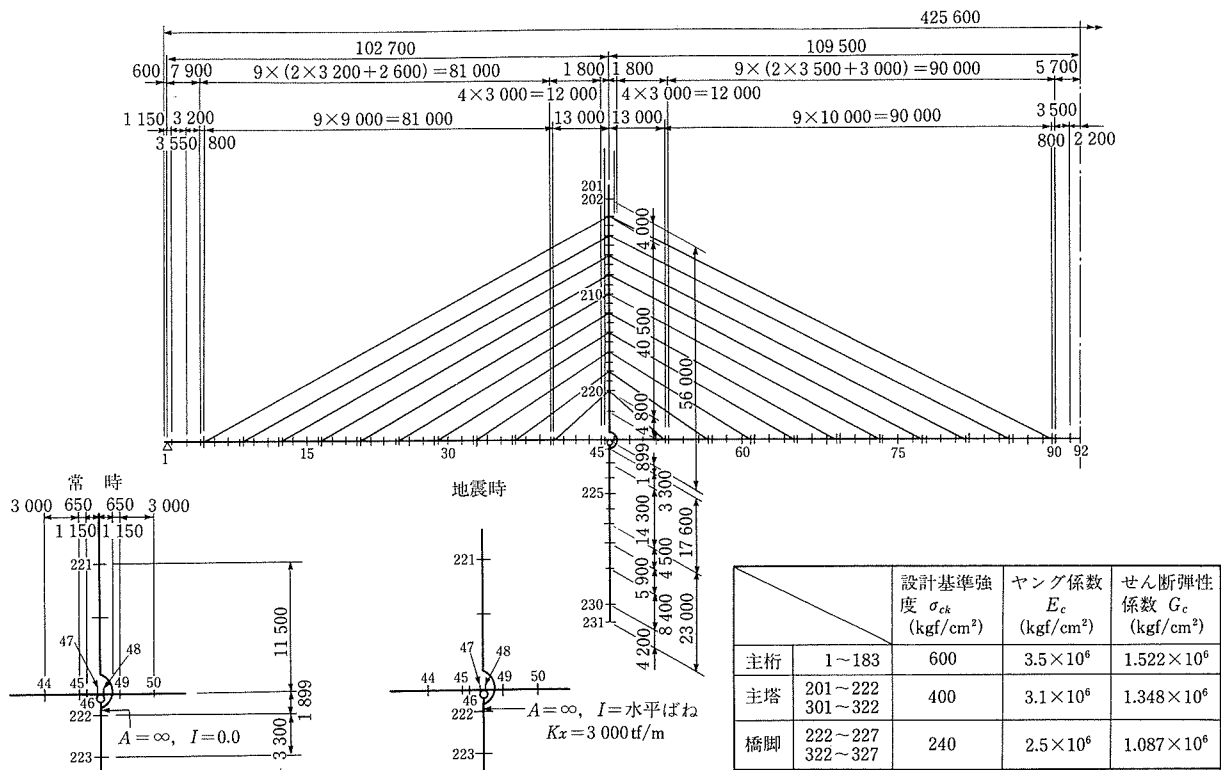


図-3 構造解析モデル

脚は剛結合され、P1 および P2 の支承は弾性支承である。A1 および A2 の支承は常時、地震時とも可動としている。ケーソンは各層の水平ばねと下端の水平、鉛直および回転ばねに支持されている弾性部材として評価している。

(2) PC鋼材配置

カンチレバー鋼材はPC鋼棒  $\phi 32 \text{mm}$  を内ケーブルとして使用した。カンチレバー鋼材は、接続が容易なPC鋼棒を採

用した。外ケーブルとして使用すると、定着ブロックが各セグメントごとに必要となり主桁軽量化の効果が薄くなり、また偏心量も小さくなるため効率的でないことから、内ケーブルとした。

正の曲げモーメントに対する鋼材は内・外ケーブル併用とした。外ケーブルは、内ケーブルと同様に扱う方法とした。また、外ケーブルの終局時の引張応力は、外ケーブル

方式のガイドライン（財高速道路調査会）に従い、緊張材位置のひずみに無関係に一定（有効プレストレス導入応力）とした。内・外ケーブル併用としたのは、ハンチ部に内ケーブルを配置することにより、終局耐力の増加を図ったためである。径間部のPC鋼材の配置の一例を図-4に示す。

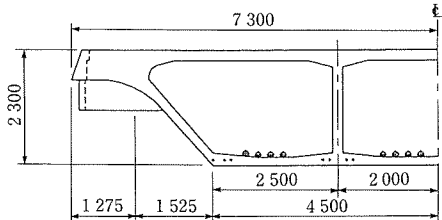


図-4 PC鋼材配置

(3) 斜材

斜材は導入力に応じて37S15.2～48S15.2のケーブルを使用した。詳細設計においては、各主塔から張り出す63セグメントと10段の斜材について合計172ケースの施工順序を考慮したうえで、主桁または主塔の応力度が許容応力度を超えないよう導入力と調整力を決定した。

工事段階では、工程や架設時の荷重条件の相違を反映し、別途検討を行った。詳細設計と施工時では図-5に示すような斜材張力の差が生じている。

(4) 主桁の曲げ応力度

設計荷重時における詳細設計時点と工事段階での曲げ応力度の推移は、架設工程や架設荷重の変更によるものが原因で図-6に示すようになった。

3.6 主塔の設計

主塔については、架設時を含む橋軸方向と完成系における橋軸直角方向の2方向についてRC部材として曲げ応力度計算を行うこととした。抵抗断面は斜材定着による欠損断面を考慮しており、架設用H鋼は無視した計算を行っている。

3.7 仮固定工の設計

通常の連続桁の片持ち施工における仮支の設計方法と同様に、仮支コンクリートとPC鋼棒によって鉛直、水平および曲げ反力を負担させている。

4. プレキャストセグメントの出来形管理

プレキャストセグメントの施工精度を一定に保つためにセグメント出来形管理限界を表-4に示すように設定した。

5. 施工概要

5.1 主桁コンクリート

高強度コンクリート  $\sigma_{ck}=60\text{N/mm}^2$  の現場打設にあたっては、混み入った配筋・配管状況と軽量化を図った薄い部材であることを考慮し、高性能減水剤の使用を前提に、試験練りを実施し、所定のコンクリート強度が得られるよう配合を定めた。

さらに実物大模型により打設試験を行い、その施工性を確認したうえで桁製作に着手した。また、斜材定着セグメント、標準セグメント製作期間中はスランプフロー値と圧

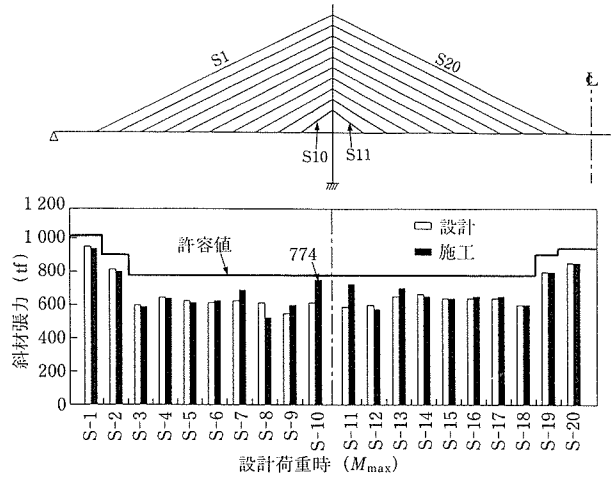


図-5 斜材張力の変動

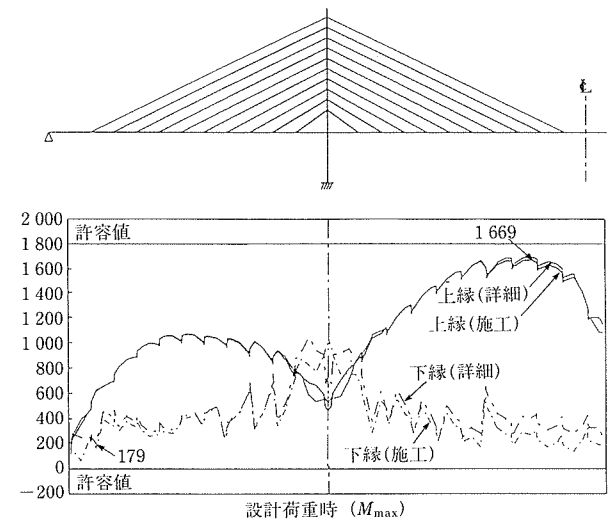


図-6 主桁曲げ応力度の変動

表-4 出来形基準

項目	規格値	
セグメント長1ブロック	±5 mm	
セグメント(連続する2ブロック)	±10 mm	
床版幅	上床版	-5～+10 mm
	下床版	±5 mm
床版厚	上床版	0～+5 mm
	下床版	0～+5 mm
桁高	-5～+10 mm	
ウェブ厚	0～+5 mm	

縮強度により品質管理を行った。

高強度コンクリートはセメント量が多く、粘性が高いためからコテ仕上げに時間を要する。本橋においてもコンクリート打設には十分な注意を払い慎重に作業を実施した。

今後、この種の構造物に流動化コンクリートを用いる場合は、材料的な面から作業性に優れたものの開発が望まれる。

5.2 主桁セグメントの製作

(1) セグメント製作ヤードおよび仮置きヤード

主桁セグメントは、佐賀県側の河川堤内地を製作ヤード

としてセミショートラインマッチキャスト工法により製作し、セグメントストックヤードに小運搬して、架設するまで仮置き・保管した。

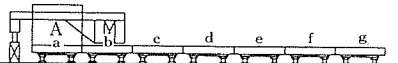
本橋で施工するセグメントは中間支点上の2分割セグメント、斜材定着セグメント、標準セグメントの3種類で総数は130個である。図-7にセグメント製作要領を、またその製作状況を写真-1~6に示す。

(2) 型枠工・鉄筋工・PC工・斜材アンカー工

型枠は妻型枠、側型枠を鋼製とし、内型枠は木製と鋼製を使い分けて合計4組を製作して使用した。

1. A(基準)ブロックの製作(据付け)

A(基準)ブロック製作(据付け)を行い、連続して6ブロック分の底版型枠(b, c, d, e, f)の調整据付けを行う。



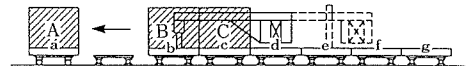
2. Bブロックの製作

A(基準)ブロック製作(据付け)完了後、外内型枠装置を移動させたAブロックの端部をマッチキャスト面としてBブロックの製作を行う。



3. Cブロックの製作

2と同様にしてCブロックの製作を行う。Cブロックの完了後に、Aブロックを底版型枠とともに移動台車に盛り替えて切り離し移動を行う。



4. Gブロックの製作

上記作業を繰返し順序Gブロックまで製作する。



5. Gブロックの移動据付け

Gブロックを底版型枠とともに引出し台車にて移動し、A(基準)ブロックの位置まで移動し据え付ける。



6. 新ラインの底版型枠据付け

Gブロックの底版型枠に合わせて連続して底版型枠(a, b, c, d, e, f)をセットし高さ位置調整を行い2~6の作業を繰り返す。

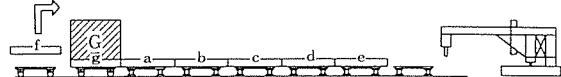


図-7 セグメント製作要領

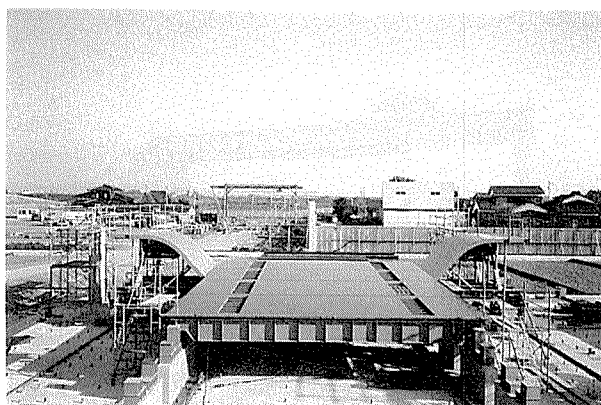


写真-2 セグメント側型枠および底版型枠

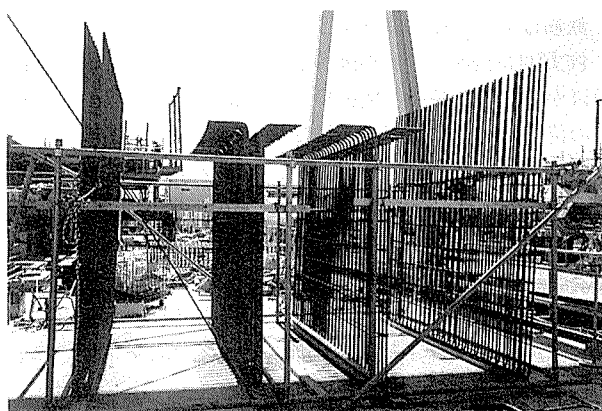


写真-3 スターラップ地組み状況

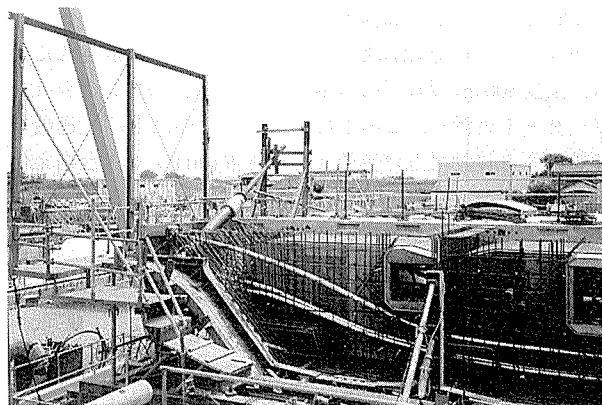


写真-4 横桁部配筋・配管状況

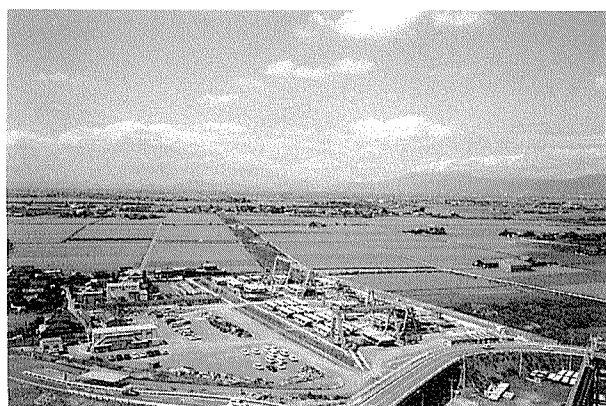


写真-1 セグメント製作・ストックヤード全景

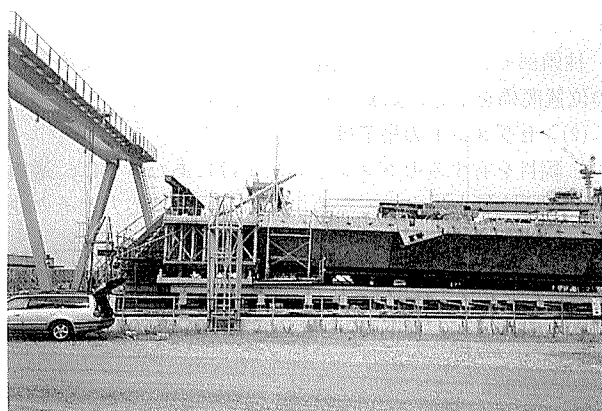


写真-5 セミショートラインマッチキャスト工法によるセグメントの製作状況



写真-6 門型クレーンによるセグメントの小運搬

鉄筋はできる限り鉄筋加工場にてプレファブ化した。

PC鋼材は内ケーブルのPC鋼棒と外ケーブルのPC鋼より線のほか、床版横締めと横桁横締めが配置されるため、それらの位置の確保には十分な注意を払った。

また、斜材定着部については、各セグメントで取付け角度が異なるため、3次元計測を行い、木製型枠を使用することで、微妙な位置調整に対処した。

### (3) コンクリート工

コンクリートはレディミクストコンクリートを使用し、高性能AB減水剤を工場にて添加した。スランブフロー値を確認し、ポンプ車にて打設した。

打設順序は下床版、ウェブ下方、ウェブ上方および上床版とし、締固めは棒状バイブレーターにより十分に行った。

### 5.3 セグメントの架設

セグメントの架設は製作ヤードが1カ所に限定されたため、全長500mにわたり2主構のトラス形式のエレクションガーダーを設置し、この上にセグメントの吊上げ・運搬・架設をする移動吊上げ装置(吊り荷重100tf)を3台据え付けた。

セグメントは仮置きヤードで台車に載せ、架設ガーダーの下面まで地上を運搬し、吊上げ装置にて順次引き上げた。施工状況を写真-7～10に架設要領図を図-8に示す。

#### (1) 基準セグメントの据付け

本橋は主塔位置である中間支点上ではゴム支承により支持されており、片持ち架設中の仮固定機構と、面外地震に対して設けられた水平沓など、複雑な構造の取付け部分もすべてセグメント施工としている。

柱頭部セグメントは、橋軸方向に2分割しゴム支承等との位置関係を十分に調整したうえで据え付けた。

#### (2) セグメントの吊下げ

広幅員を有するセグメントの吊下げにあたっては、適切な吊下げ位置を決定するため主桁横方向曲げ応力度その他について十分検討を加えて、安全性を確認した。

#### (3) セグメントの一体化

セグメントは両接合面に接着剤を塗布後、レバーブロックにより引き寄せた。接着剤は可使時間の異なるものを用意し、夏季と冬季で使い分けた。

#### (4) 架設ガーダーの支点盛替え

セグメント架設と斜材定着を行う中で、架設ガーダーを

支持する仮ベント位置でこれらの作業が重複する場合が生じる。したがって、この部分ではベント上から一時、桁上に架設ガーダーの支持を移し、斜材定着と当該セグメントの通過後、再び架設ガーダーを仮ベントに支持させることとした。

### 5.4 工程管理

表-5に全体工程を示す。

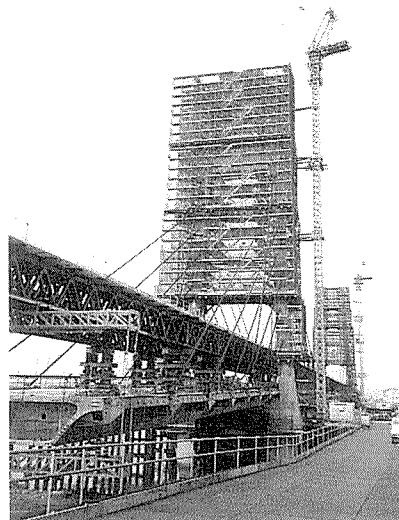


写真-7 張出し架設状況

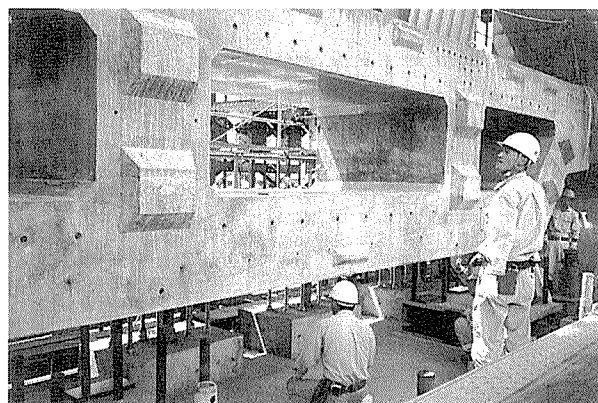
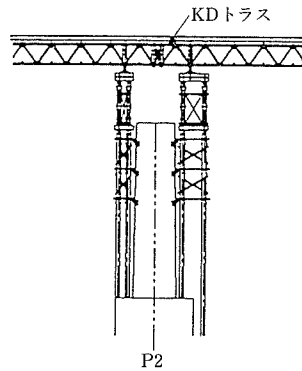


写真-8 基準セグメントの据付け

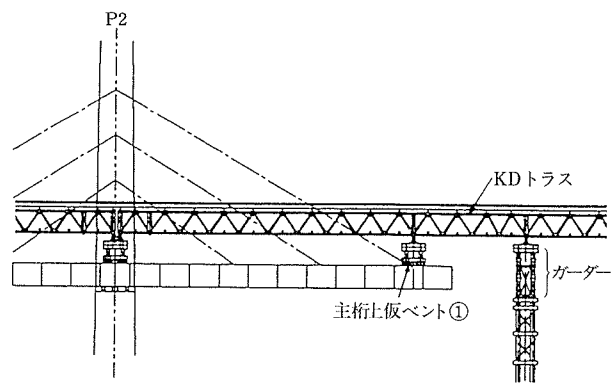


写真-9 エレクションガーダーによるセグメントの架設

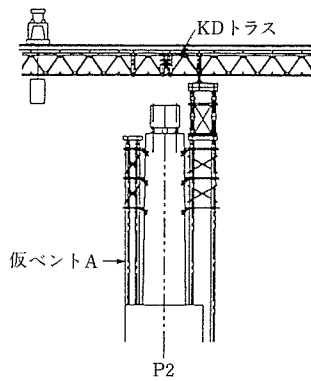
STEP-1 エレクションガーダーの架設完了



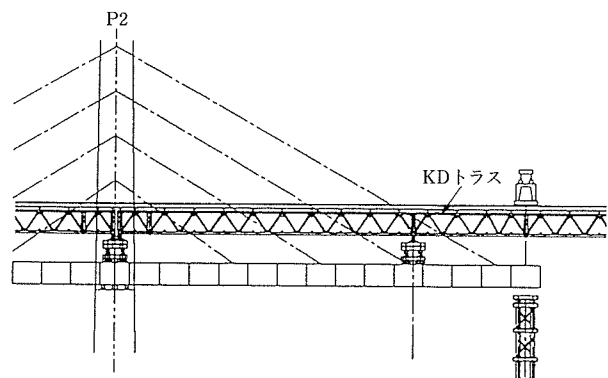
STEP-5 主桁上仮ベント①の設置



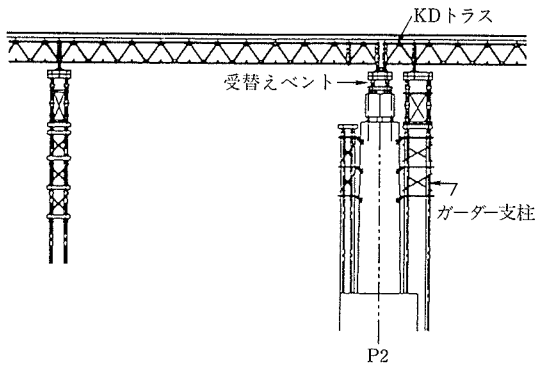
STEP-2 仮ベント(A)撤去および柱頭部セグメントOS, OC架設



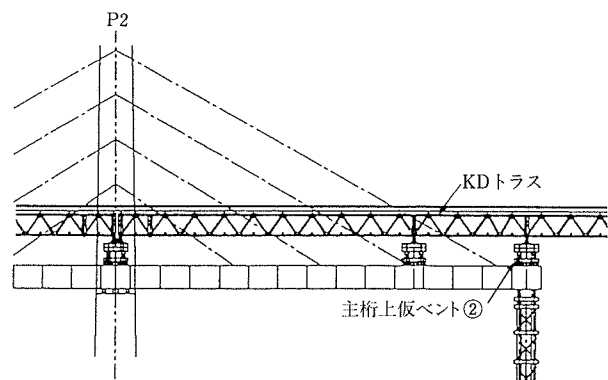
STEP-6 ガーダーベントの撤去およびセグメント架設



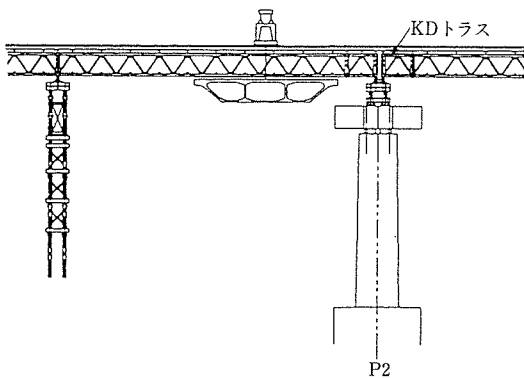
STEP-3 セグメント上に受替ベント設置



STEP-7 主桁上仮ベント②の設置



STEP-4 ガーダー支柱の撤去および張出し架設開始



STEP-8 主桁上仮ベント①の撤去

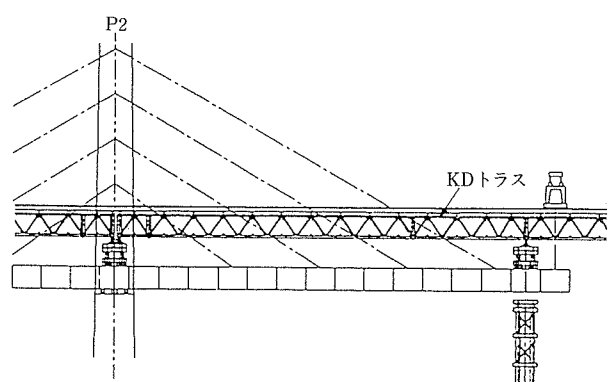


図-8 セグメント架設要領



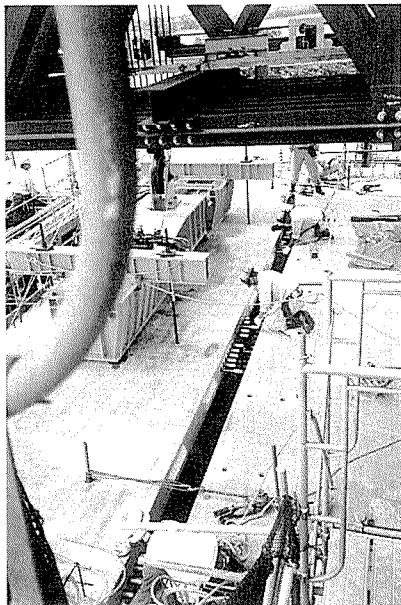


写真-10 セグメントの引寄せ状況

## 6. あとがき

天建寺橋は広幅員の箱桁橋に  $\sigma_{ck} = 60\text{N/mm}^2$  の高強度コンクリートとし、プレキャストセグメント工法を用いて架設されたわが国初のPC斜張橋であり、主桁セグメントの軽量化、鋼材配置、架設工法等に数々の工夫と詳細な検討を実施し、完成に至ったものである。

現在は橋体工事がすべて完了し、別工事で橋面工を開始する段階にある。

本橋の計画・設計・施工にあたり、ご指導、ご協力をいただいた関係各位に対し深く感謝する次第である。

### 参考文献

- 1) 井上哲典, 村岡輝男: 平野部を飾る斜張橋—天建寺橋—, 土木施工, Vol.37, No.9, 1996.9
- 2) 小野龍太, 村岡輝男, 藤岡秀信, 伊東裕之: プレキャストセグメント工法で施工されるPC斜張橋について, 第7回プレストレストコンクリート技術協会シンポジウム論文集, 1997.10
- 3) 古賀寛典, 村岡輝男, 藤岡秀信, 伊東裕之: プレキャストセグメント工法で施工されるPC斜張橋について, 第8回プレストレストコンクリート技術協会シンポジウム論文集, p.771, 1998.10

表-5 全体工程

主要工種	数量	平成8年												平成9年												平成10年												平成11年		
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
		増水期						渇水期						増水期						渇水期						渇水期														
(1)セグメント製作ヤード工	4カ所	ブロック製作ヤード工																		撤去																				
(2)ベント支柱・エレクションガーダー工	500m	ベント支柱ガーダー組立て																		ガーダー撤去			支柱撤去																	
(3)上部工栈橋工	1式	栈橋工																																						
(4)主塔工	1式							主塔工																		斜材調整工・グラウト			後打ちコンクリート											
(5)付属設備工	1式																																					タワークレーン・足場解体		
(6)セグメント製作工	130個													セグメント製作工																		航空障害灯・避雷針・維持管理用梯子								
(7)セグメント架設工	130個													セグメント架設工						後打ちコンクリート																				
(8)側径間工	17.0m																									側径間工														
(9)中央連結工	4.4m																									中央連結工														
(10)内・外ケーブル工	180 t																									PC工・グラウト工														
(11)後片付け・橋面工	1式																																					橋面工		

【1998年8月31日受付】