

### 南部高架橋の設計・施工報告

(株)富士ピー・エス・新井組(株)JV	正会員	○岸本 真輝
(株)富士ピー・エス・新井組(株)JV	正会員	千頭 治幸
(株)富士ピー・エス・新井組(株)JV	正会員	花畑 春治
西日本高速道路株式会社関西支社 田辺工事事務所	非会員	長野 敦

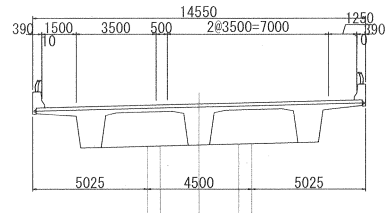
#### 1. はじめに

南部高架橋は阪和自動車道の延伸工事であり、みなべ I.C.と南紀田辺 I.C.との間に位置する橋梁である。阪和自動車道延伸部は早期開通が望まれているため、工期短縮・施工の省力化を図る技術提案 (VE 提案) を行い、大型移動支保工による施工とした。

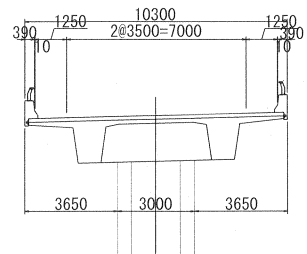
#### 2. 橋梁概要

本工事の工事概要および橋梁諸元を以下に示す。

工 事 名：阪和自動車道 南部高架橋工事  
 施工箇所：和歌山県日高郡みなべ町東吉田～芝  
 構造形式：7 径間＋8 径間＋8 径間連続 PRC 多主版桁橋  
 橋 長：660.00m 有効幅員：13.770～9.270m



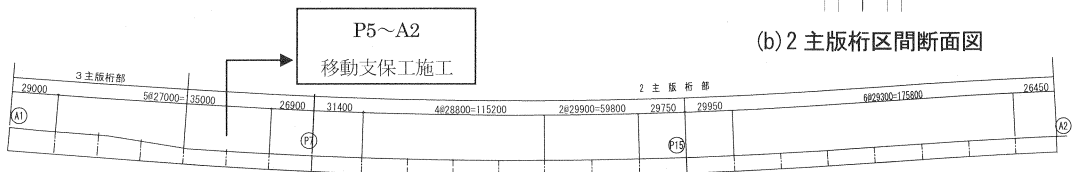
(a) 3 主版桁区間断面図



(b) 2 主版桁区間断面図

#### VE 提案による設計・施工変更点

- ① 施工順序の変更による施工目地位置の変更
- ② 主ケーブル(1S28.6)の接続方法の変更  
元設計：たすき掛け → VE 後：カップリング
- ③ 大型支保工の採用による施工時検討の追加



(c) 平面図

図-1 南部高架橋概要図

#### 3. 設計概要

##### (1) 施工順序の変更

移動支保工の採用により、P5～A2 にかけて全て施工順序の変更を行った。

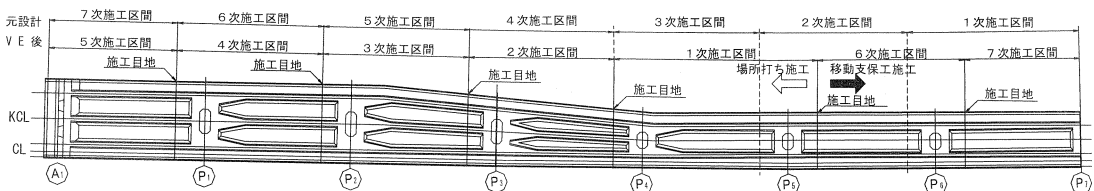


図-2 施工目地位置の変更

(2) 主ケーブル接続方法の変更

移動支保工施工では、主ケーブル接続方法がカップリング接続となるため、元設計のたすき掛け定着に対して PC ケーブルの配置が変更となる。これらの変更に伴い以下の点が変更となった。

- ① 支点上において、たすき掛け定着されていたケーブルがなくなるため、支点部近傍において地震時に対する鋼材および鉄筋量を補う必要があった。
- ② PC ケーブルの緊張方法が連続片引きとなる。
- ③ たすき掛け定着のためのコンクリート定着部がなくなるため、コンクリート体積および上部工死荷重が軽減される。

(3) 施工時の検討

①R4 支柱設置時の主桁の検討

移動支保工施工の施工ステップにおいて、図-4 のように R4 支持台を主桁先端部に設置し、支持台の移動を行う必要がある。移動時の主桁は片持ち状態であり、大きな断面力が発生するため検討を行った。

その検討結果を表-1 に示す。支持台位置は、R1 支持台直下の下縁および右側支点部上縁における引張応力が許容値を満足する位置とし、施工上問題が無いことを確認して移動手順および荷重位置を決定した。

②P7 掛け違い部の横桁の検討

P7・P15 は主桁の掛け違い部であり、主桁の支持方法は支承による弾性支持となっている。また、P7・P15 は主桁の端部であるため、主ケーブルの切り欠きがあるととも、変位制限装置が配置されており、横桁に打ちおろしがある。これらの端部横桁を先行施工した後、R3 支持台を設置し、移動支保工の荷重を受け持つ構造となるため、FEM 解析により横桁部の検討を行った。

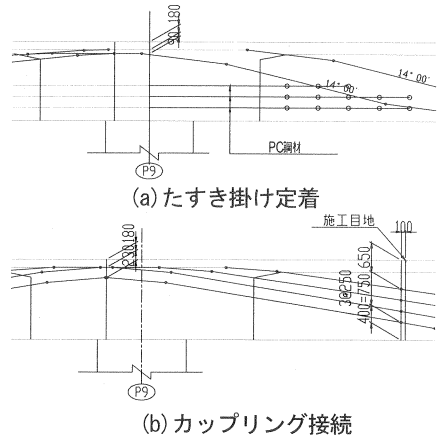


図-3 主ケーブル接続方法図

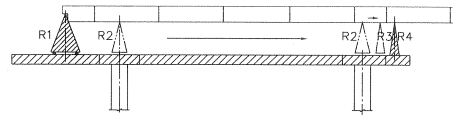
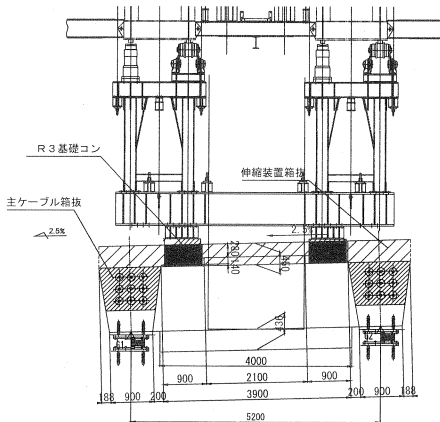


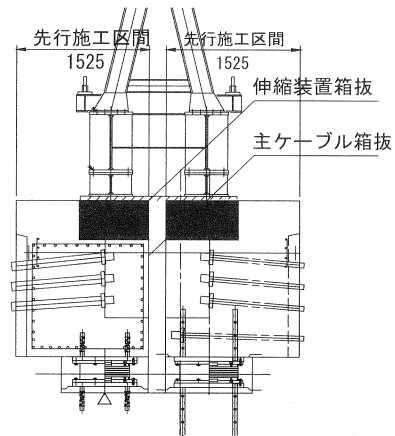
図-4 R4 支柱設置時概要図

表-1 検討結果

		検討断面	
		R1直下	右支点上
合成応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	上縁	4.03	-1.29
	下縁	-1.73	8.90
	許容値	-2.38 <math>\sigma</math> <math>16</math>	
ひび割れ幅 (mm)		0.030	0.023
許容ひび割れ幅 (mm)		0.305	0.235



断面図



側面図

図-5 掛け違い部先行施工部

FEM 解析の結果、図-6 に示すように R3 支  
持台による荷重により、支承上方の主桁切り欠  
き部コンクリートと変位制限装置の打ちおろし  
部の境界部 (断面急変部) に過大な引張応力が  
発生することがわかった。その対策として、以  
下の3つの方法について検討を行った。

- ① 断面急変部にハンチを設ける。
- ② 支承上縁部に横締めを配置する。
- ③ 打ちおろし部下側にサンドジャッキを配  
置する。

上記について検討を行った結果、③のサンド  
ジャッキ案が最も効果があり、その応力状態を  
図-7 に示す。この結果を見ると断面急変部や打  
ちおろし下面に大きな引張応力は発生しておら  
ず、また横桁全面にわたり大きな引張応力は発  
生していなかったため、③案を採用して施工を  
行った。

(4) 下部工の照査

本工事は上下部一式の工事で、上部工のVE  
変更後の断面力を用いて下部工の照査を行った。  
本橋梁の橋脚はインターロッキング橋脚であり、  
VE後の上部工の断面力は、当初設計と比較して1  
割程度変動していた。その結果、4橋脚に関して補  
強が必要となり、図-8 に示すようにインターロッ  
キング部内の配筋を密にするか、インターロッ  
キング部内に柵筋を設けて追加する必要があっ  
た。補強筋の配置に関しては、上部工のラーメン  
部の配筋を考慮し、上下部のバランスを考慮し  
て決定した。また、移動支保工施工時の断面力  
は、レベル1地震時の方が断面力が大きかった。

(5) 温度応力解析

本橋の A1 アバットはインテグラルアバットであり、マス  
コンクリート部となるため温度応力解析を行った。温度応力  
解析は早強コンクリートと普通コンクリートの2ケース行っ  
ており、引張応力度を比較すると普通コンクリートの方が小  
さいため、A1-P1 径間に関しては普通コンクリートでの施工  
とした。普通コンクリートで施工を行った場合でも  
3.28N/mm<sup>2</sup>程度の引張応力度が発生するため、橋軸直角方向  
に対して鉄筋による補強を行った。

温度応力解析は、側径間を含めた主桁の施工目地部および  
柱頭部についても行っており、その結果特に鉄筋による補強  
を行わなくても有害なクラックは発生しない結果となった。

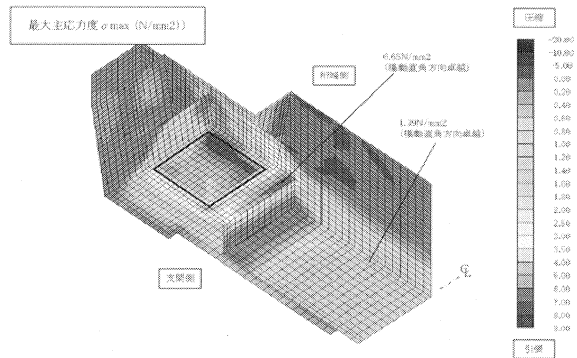


図-6 FEM 解析結果 (対策なし)

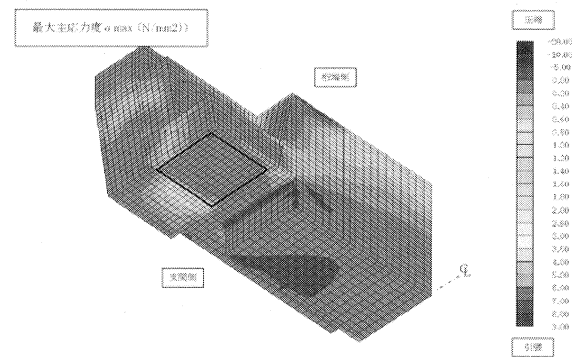


図-7 FEM 解析結果 (サンドジャッキ配置後)

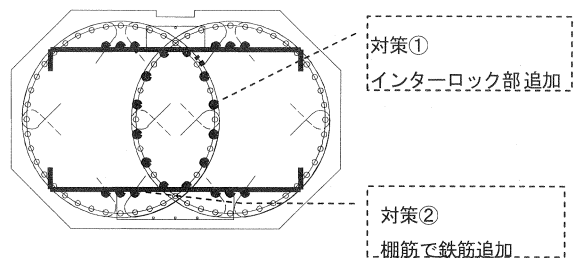


図-8 橋脚補強方法概要図

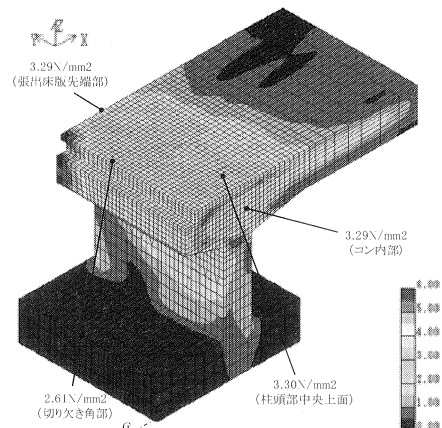


図-9 温度解析結果 (普通コンクリート)

#### 4. 施工概要

##### (1) 移動支保工施工

本橋の移動支保工は全天候型移動支保工で、安定したサイクルで施工を行うことができた。主桁のコンクリート打設サイクルは2週間/径間であり、1回の打設で約155m<sup>3</sup>のコンクリートボリュームである。コンクリート打設は、ポンプ車2台を地上に配置して配管を行って施工した。サイクル施工では、各施工段階での施工担当を決定し、毎サイクル同じ人間が行うことで作業ミスの減少を図ると共に、品質管理を徹底して行った。また、移動支保工側面には、田辺工事事務所のイメージキャラクターである「ぐるっとくん」を掲載しておりイメージアップを図った。



図-10 移動支保工概要写真

##### (2) 柱頭ブロックの施工

3.(3).②のFEM解析結果より、掛け違い部柱頭ブロックの施工では横桁打ち下ろし部にサンドジャッキを配置した。具体的には、横桁打ち下ろし部と下部工面との隙間が20mm程度であったため、打ち下ろし部底面に硬質塩化ビニル板(t=9mm)を配置し、下部工面とその間に珪砂を配置することで施工を行った。その際、硬質塩化ビニル板は1枚板ではなく、斜め方向に分割したものを組み合わせることでより簡単に撤去を行えた。解体ジャッキは、横桁の沈下防止の予防措置として配置した。

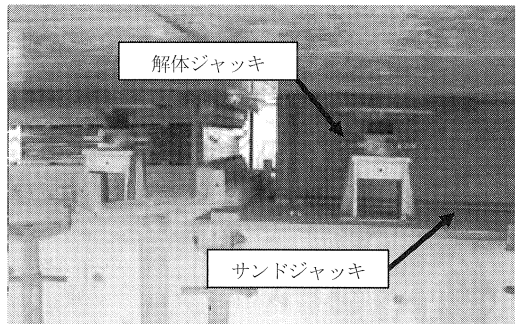


図-11 ジャッキ配置概要図

##### (3) たわみ管理

本橋は多径間連続ラーメン構造であることや、PRC構造ということもあり、たわみ管理で支配的となる項目は移動支保工自体のたわみ値であった。従って、移動支保工自体のたわみに関して別途フレーム計算を行い、実際発生したたわみ値と比較検証を行いながら施工を進めた。施工の序盤では計算値と実際のたわみ値の差が大きかったため、移動支保工の計算上の部材剛性を調整しながらトライアルを行った。終盤でのたわみ計算値と実際のたわみ値と比較した図を図-12に示す。誤差の最も大きい部分で約9mmであり、コンクリート表面のならし誤差を考慮するとほぼ一致していると考えられる。

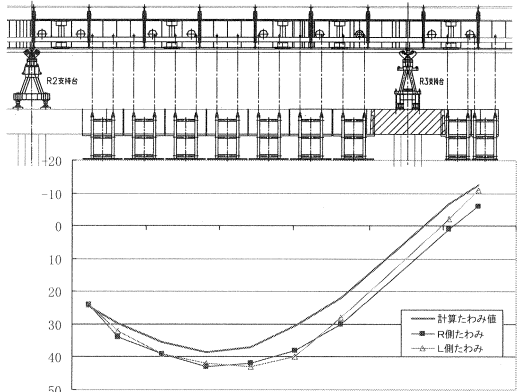


図-12 たわみ管理図

#### 5. おわりに

大型移動支保工での施工も約1年間の月日を経て、平成19年4月に解体を終えた。全天候型の大型移動支保工の採用により、安定した施工サイクル、品質管理、安全な作業スペースの確保が行え、当初の目標完成時期よりも早く橋体を完成することが出来た。

今後とも、この工法が大いに採用される事を期待する。