

プレキャスト版を用いたRC橋脚の省力化施工

国土交通省 福知山工事事務所 ○田口 定一*

大江 眞平*

By Sadakazu TAGUCHI, Shinpei OOE

丹波綾部道路乙味川橋は、全長595mの4径間連続PC箱桁ラーメン橋である。近畿地方整備局では、平成11年度末に、本橋の330m区間（4径間連続PC箱桁ラーメン橋）について、管内で最初の民間技術を活用し品質の確保とコスト縮減を図る「入札時VE方式」による試行工事の発注を行った。本工事は、3基の高橋脚（H=32.5m～51.1m）を対象に、設計及び施工方法の提案を受け付け、その結果、プレキャスト版（以下PCa版）を用いたRC橋脚の施工法（住友建設（株）：SPER工法）により施工されることとなった。SPER工法は、プレキャスト版（以下、「PCa版」という）を用いたRC橋脚の省力化施工法で、PCa版は、施工時には型枠として、完成時には本体の一部として機能する。SPER工法の採用により、現場での鉄筋、型枠作業の省力化が期待できるものであり、本工事では、橋脚工は在来工法に比べて約40%の工期短縮、約2%の工事費縮減効果が得られた。

【キーワード】入札時VE方式、プレキャスト版、省力化、コスト縮減

1. はじめに

丹波綾部道路は、京都府を南北に縦断する高規格線道路「京都縦貫自動車道」（宮津市～久御山町、延長約100km）の一部を構成する道路であり、近畿自動車道敦賀線や既存の一般国道と連携し、広域幹線道路のネットワークを形成する。乙味川橋工事は、山間部を通過する橋長595mのうち、高橋脚の橋梁部330mについて上下部一体で施工するものである。

近畿地方整備局では、民間技術開発の導入により品質確保とコスト縮減が図れ、有効な技術提案が見込まれる「丹波綾部道路乙味川橋工事」について、管内最初の入札時VE方式による試行工事を発注した。本工事では、高橋脚（H=32.5～51.1m）3基を設計・施工方法提案の対象とし、RC橋脚の省力化施工法（SPER工法：住友建設（株））により施工されることとなった。本稿では、乙味川橋における、高橋脚の省力化施工について報告する。

2. 工事概要

橋梁一般図を図-1に示す。工事概要は、以下の通りである。

工 事 名：丹波綾部道路乙味川橋工事

工事場所：京都府綾部市釜輪町地先

工 期：H12.3.23～H14.2.28

橋梁形式：4径間連続PC箱桁ラーメン橋

橋 長：330.0m 有効幅員 9.5m

橋脚緒元：P8 中空断面 5.5m×7.0m H=32.5m

P9 中空断面 6.5m×7.0m H=51.1m

P10 中空断面 5.5m×7.0m H=37.5m

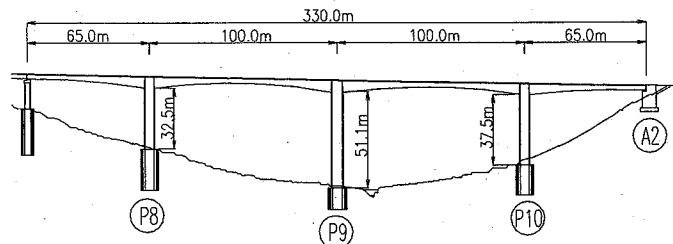


図-1 橋梁一般図

3. SPER工法の概要

(1) SPER工法のメリット

- ①省力化 PCa版にはあらかじめ帯鉄筋が埋設してあるため、現場での鉄筋、型枠作業が大幅に省力化できる。
- ②工期短縮 鉄筋、型枠作業の省力化により、橋脚工工程は大幅に短縮できる。
- ③高品質 工場で管理、製作されたPCa版を使用するため高品質であり、橋脚表面は美しい仕上がりとなる。
- ④経済性 工期短縮、現場作業の省力化により、トータルコストの縮減が可能である。
- ⑤安全性 高所の足場上での作業が縮減でき、また熟練工が不要であり、安全性の高い工法である。
- ⑥環境 合板型枠材が縮減でき、省資源化、環境に配慮した工法である。

(2) PCa版の構造

PCa版の構造を図-2に示す。その特徴については、以下の通りである。

- ①厚さ100mm、高さ1.25m、内外とも2分割の大型パネルとしている。
- ②鉄筋組立作業省力化のために、帯鉄筋をあらかじめ埋設している。
- ③PCa版と後打ちコンクリートとの一体化は、PCa版に埋め込んだずれ止め鋼材にて行う。
- ④PCa版は、品質・耐久性向上のため、50N/mm²の高流動コンクリートを使用している。
- ⑤帯鉄筋を剛性の高い、鉛直鋼材、Uボルトで固定し、中間帯材（高張力ボルト）で接続することで中間帯鉄筋の機能を果たし、中間帯材のピッチ（軸方向）を約3倍にできる（図-3）。

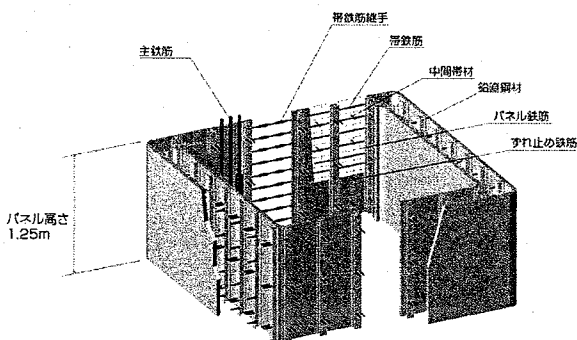


図-2 PCa版の構造

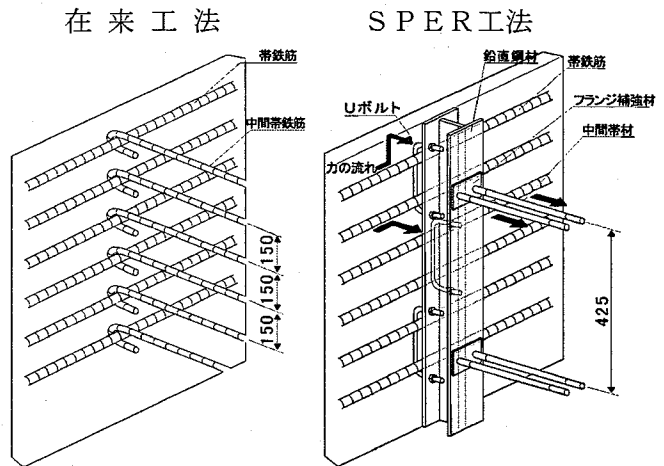


図-3 中間帯材の構造

4. 橋脚工の施工

(1) 施工手順

SPER工法の施工手順は、在来工法と同様にまず足場、主鉄筋を組み立てる。次に、工場より搬入されたPCa版（コの字形）を施工ヤードに設置した地組架台にてコの字形に接合する。そして、地組したPCa版1段1.25mを図-4に示すとおり内枠、外枠の順に4段5m（1ロット）を架設し、後打ちコンクリートの打設を行う。

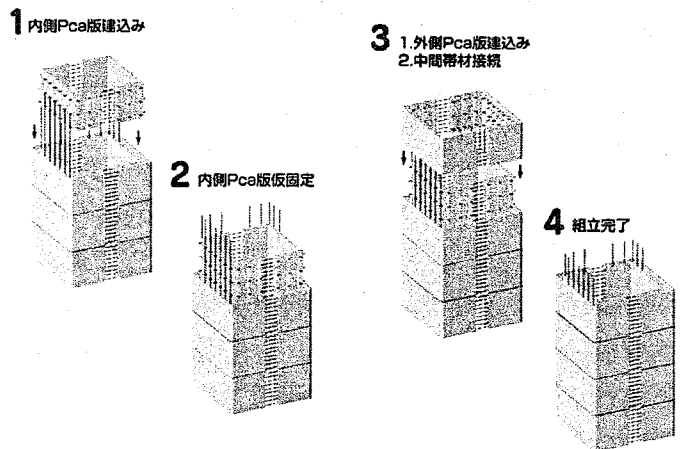


図-4 PCa版の架設手順

(2) 施工上の留意点及び施工結果

施工にあたって留意した点及び施工結果について以下に示す。

①橋脚基礎埋込み部の橋脚配筋について

橋脚基礎（大口径深礎）埋込み部の橋脚鉄筋についてもSPER工法と同様の配筋形状とした。

主鉄筋組立には架台を用い、鉄筋配置を割り付け、高精度の組立を可能にした（写真－１）。

② P C a 版の運搬、地組みについて

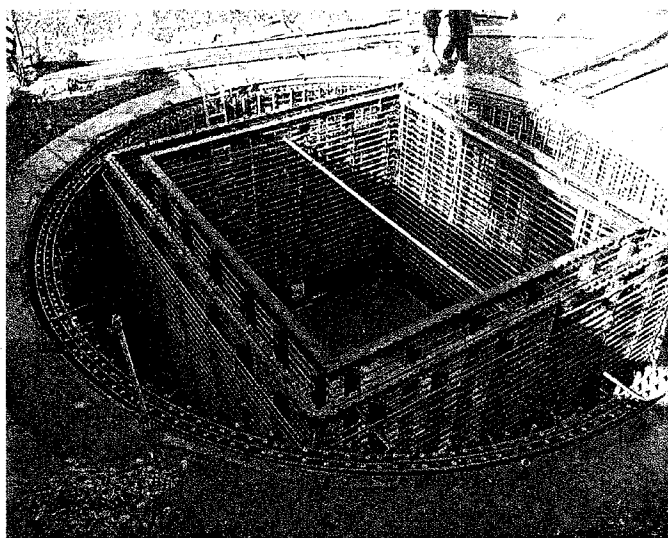
P C a 版は内外 2 分割し、コの字形の大型パネルとしているが、分割の寸法はトラック及びトレーラーで搬入可能な大きさとした。接合部は、帯鉄筋を機械式継手にて接合し、あらかじめ橋脚断面形状にあわせ地組みした（写真－２）。

③ P C a 版の架設について

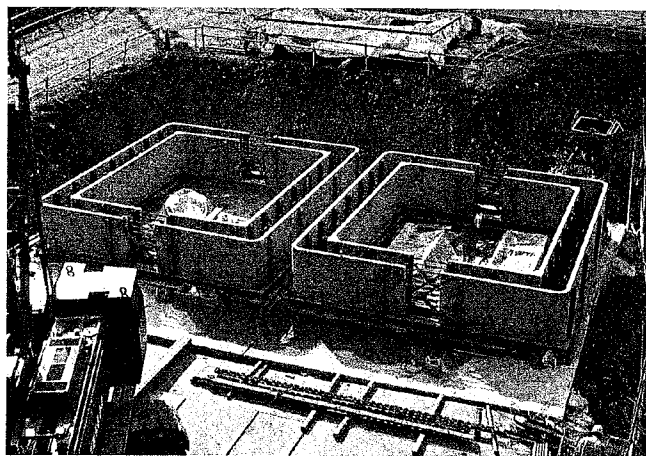
P C a 版は専用の吊り金具を作成し、コの字形で一括架設した（写真－３）。この架設方法により、P C a 版接合時の調整が少なく済み、施工性が向上した。P C a 版 1 組の重量は、吊り金具を含めると約 10t であり、80t～100t クローラクレーン（タワー型）で架設した。

④ P C a 版と P C a 版の接合について

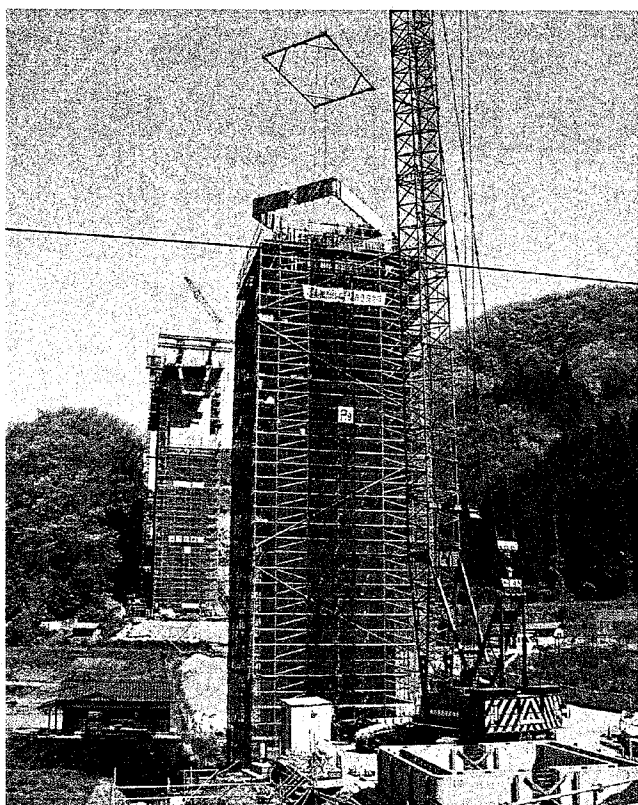
P C a 版と P C a 版の接合（水平継目部）はエポキシ樹脂系接着剤にて接着した。これによりわずかな隙間もふさぎ、止水性を確保することができた。また、接合時には、山形鋼の補正金具を用い、P C a 版の上下 14 点を拘束し、インサートボルトをトルクレンチにて締め込み調整した。これにより P C a 版の上下間の目違いをほとんどなくすることができた。



写真－１ 深礎埋込み部橋脚配筋形状



写真－２ P C a 版の地組



写真－３ P C a 版の架設

⑤ 後打ちコンクリートについて

P C a 版内に内外の帯鉄筋が埋設され、中間帯材のピッチも約 3 倍になっているため、橋脚断面内部はすっきりとしており、在来工法に比べ型枠内部に打設するコンクリートの締固めの施工性も向上している（写真－４）。

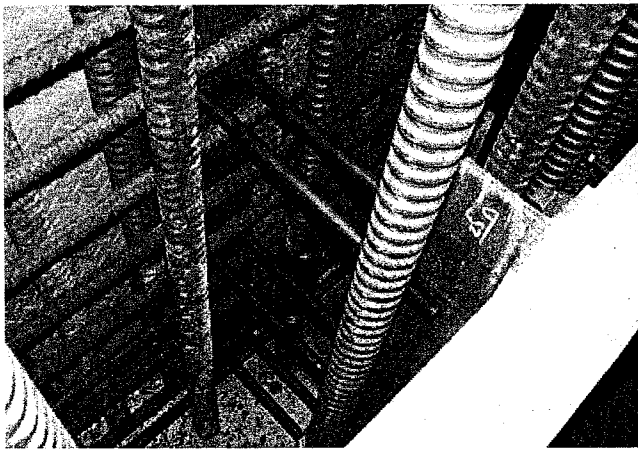


写真-4 橋脚断面内部構造

5. 工程及び経済性

(1) 橋脚工の工程

2ロット10mの工程比較を表-1に示す。1ロット5m(1.25m×4段)当たりの架設日数はPCa版の搬入、地組を含め3日程度で、在来工法では、7日程度かかる帯鉄筋・型枠組立作業を大幅に省力化することができた。SPER工法の採用により、橋脚工の工程は、在来工法に比べ約30~40%短縮することができた。

表-1 工程比較表

乙味川橋 SPER工法実績
13.5日/2ロット10.0m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	主筋組立有り9日								主筋組立なし4.5日					
足場組立														
主鉄筋組立														
帯鉄筋組立														
PCa版搬入地組														
PCa版架設														
型枠組立														
コンクリート打設														
レイタンス処理														

在来工法 標準工程
22.5日/2ロット10.0m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	主筋組立有り13.5日														主筋組立なし9日								
足場組立																							
主鉄筋組立																							
帯鉄筋組立																							
型枠組立																							
コンクリート打設																							
レイタンス処理																							

※稼働効率は考慮せず

(2) 経済性

SPER工法におけるコスト縮減については、工期短縮、現場作業の省力化によるコスト縮減が期待される。したがって、発注ロットの規模によりコスト縮減も異なる。本工事では、高橋脚3基において、

約2%の工事費縮減効果があった。

6. おわりに

本工事は、入札時VEにより、橋脚施工法の新技術であるSPER工法を採用し、3基の高橋脚の施工を行った。施工にあたっては、プレキャスト版の使用により良質な品質の確保・施工性の合理化を図ることができた(写真-5)。特に、鉄筋、型枠作業の大幅な省力化・急速化施工が可能となり、工程短縮が図れた。また、本工事におけるコスト縮減効果については、今回、設計・施工提案の対象が下部工に限定し、かつ、施工基数も橋脚3基であったため、大きなコスト縮減には至らなかったが、発注ロットの規模により、大きな縮減効果が期待される。

近畿地方整備局では、現在、入札時VEをはじめ、設計・施工一括発注方式、技術提案総合評価方式、さらには性能規定発注など民間技術を活用した多様な入札契約を促進中であり、良質な品質確保とコスト縮減により、社会資本整備の構築に努めていきたい。建設技術は、今日の重要課題であり、民間技術による、品質の向上、コスト縮減等に向けた技術開発の促進が大きく期待されるところである。

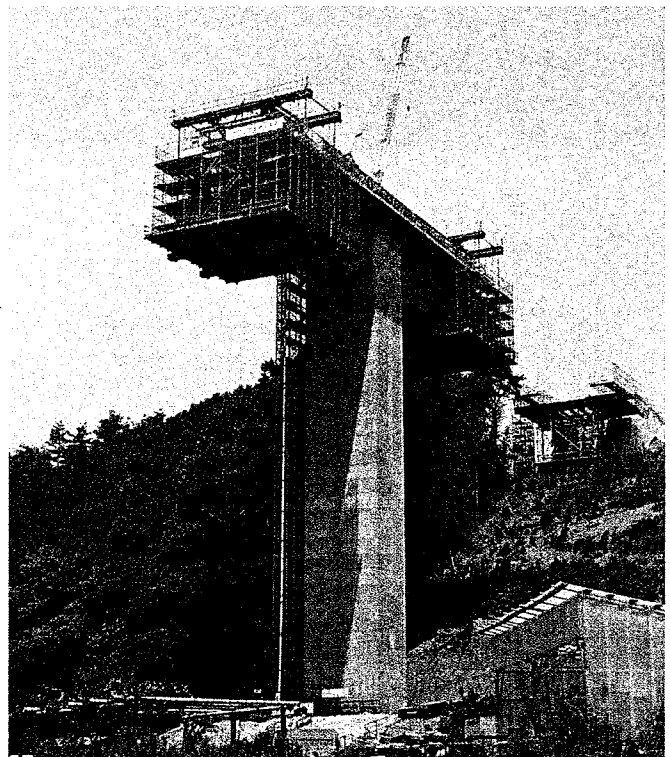


写真-6 SPER工法橋脚出来形