

## 高知駅部 SRC 構造物の施工に関する一考察

四国旅客鉄道株式会社  
四国旅客鉄道株式会社

正会員 ○福島 裕樹  
正会員 池原 亮介

## 1. はじめに

高知駅付近高架化工事(以下、高知高架)は、JR 土讃線により分断された交通の円滑化と市街地の一体化を図るため、高知駅付近の約 4.1km を連続立体交差化する事業である。現在、鉄道高架工事については平成 19 年度末の供用開始に向け、新高知駅部区間の施工を行っている。新高知駅は、大屋根を有するラーメン構造で(図-1)、自由通路(L=18.0m)を設置するため、鉄筋コンクリート構造とした場合、部材断面寸法が大きくなり合理的でないと考えられた。そのため、駅部は鉄骨鉄筋コンクリート(以下、SRC) ラーメン高架橋を採用したが、SRC ラーメン高架橋(以下、SRC-A)内部の配筋は、複雑で緻密な構造となつたため、コンクリートの充填性に課題があった。そこで、事前に実物大の試験体を製作し、コンクリートの充填性能および打設性能の確認試験を行つた。本研究ではその施工試験および実施工について報告する。

## 2. 構造の概要

SRC-A の躯体断面は、梁部が H 形鋼一列の被覆形配置、柱部は十字型柱鉄骨配置となっており(図-2)、今回の施工にあたって、上層スラブを除いた鉄骨や鉄筋が複雑に入り組んだ狭い梁断面にコンクリートを未充填箇所がないように打設することが一番のポイントであることが分かった。

SRC-A の充填に関する指標を調べた結果、コンクリートの自己充てん性ランク<sup>1)</sup>は鋼材の最小あき量や鋼材量からランク 1 と判断された。また、閉そく率は上層梁中間部で最大 73% と、一般的な基準値である 50%<sup>2)</sup>を大きく超えていることがわかり、高流動コンクリートの使用を念頭に置き、コンクリート打設設計画を立てることが必要とな

### 3. 事前試験施工

試験施工は、コンクリートポンプ車等本施工での使用を想定している機材を使用し、実物大試験体を打設することとした。使用する高流動コンクリートは、増粘剤を用いた併用系高流動コンクリートとし、事前に配合を決定した。また、比較対象として普通コンクリート（設計基準強度  $30\text{N/mm}^2$ 、スランプ12cm）でも同様の施工を行った。（表-1）。

試験体は、閉塞率が最大 73% となる上層横梁を模擬し、透明型枠を側面、妻部の 2 面に設け、打設状況を確認できるようにした（写真-1）。測定項目を表-2 に示すが、フレッシュ性状では流動性および粘性の程度及び両者のバランスを確認する

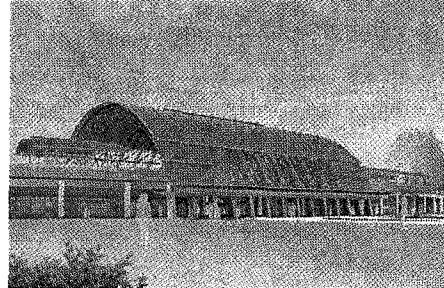


図-1 新高知駅完成予想図

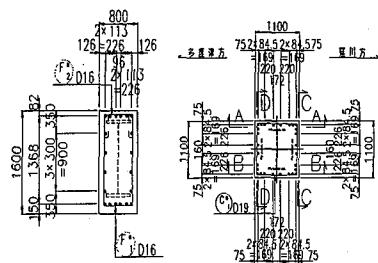


図-2 軸体断面(左:梁、右:柱)

表-1 試験コンクリート配合

高流動コンクリート										単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
粗骨材の最大寸法(mm)	水結合材比(W/C)	水粉体容積比(W/P)	空気量	水	セメント	石灰石微粉末	膨張剤	粗骨材		粗骨材		高性能AE減粘剤(SP)	増粘剤(VIS)
				C	LP	EX	S1	S2	G1	G2			
20	50	79	4.5	172	331	301	13	533	222	587	151	7.44	0.17
												1.20%	0.10%

普通コンクリート										単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
水セメント比	細骨材率	空気量	水	セメント	細骨材		粗骨材		G1	G2	G3	G4	
					C	LP	S1	S2					
%	%	%	W	C	S1	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
49.6	46.3	4.5	170	343	836	477	487						

表-2 測定項目

試験項目		試験方法	対象コンクリート 普通 高流動
フレッシュ性状	スランプ	JIS A 1101	○ 一
	スランプ フロー値	—	— ○
	フロー 500mm 到達時間	JIS A 1150	— ○
	ボックス充てん高さ	高流動コンクリート 施工指針	— ○
	コンクリート温度	温度計にて 計測	○ ○
	空気量	JIS A 1128	○ ○
施工性	自視確認	—	○ ○
	ビデオ撮影	3方向	○ ○
	施工時間	ストップウォッチにて 計測	○ ○
硬化性状	圧縮強度	JIS A 1108 Φ100×200mm 3本	○ ○
	充てん性	脱型後の観察	○ ○
	コア抜き	単位容積質量	○ ○
	圧縮強度	—	○ ○
ヤング係数		ひずみゲージ	○ ○

キーワード 高流动コンクリート、品質管理、実物大試験、閉塞率

連絡先 TEL 780-0056 高知市北本町 2-7-34 JR 四国 高知工事所 TEL 088-885-0130 E-mail : ko-kochi@jr-shikoku.co.jp

目的でスランプ、ボックス充填高さ等、高流動コンクリートを使用する上で一般的な項目とした。また、型枠脱型後、試験体を中央付近で2つに切断し未充填箇所を念入りに確認することとした。

試験結果（表-3）は、フレッシュ性状について  
は、スランプフロー690mm（650～750mm）、ボック  
クス充填高さ304mm（300mm以上）となり、自己  
充てん性ランク1の規定範囲値を十分満足した。

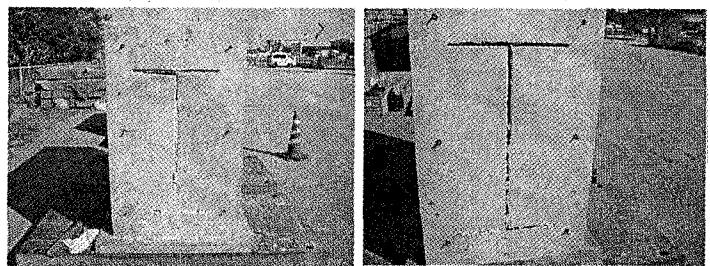


写真-2 充填状況確認(左:普通コン、右:高流動コン)

(ただし、( ) は規定範囲値とする。) また打設時間は、高流動コンクリートよりも普通コンクリート打設に 1 供試体(2.0m<sup>3</sup>)あたり 10 分程度余分にかかった。これは上面からのみ充填状況を確認しながら、バイブレーターで入念に締固めを行う必要があったためである。一番の課題であった充填性について各供試体中央部付近の充填状況を(写真-2)に示す。高流動コンクリートの充填状況は良好であったのに対して普通コンクリートでは、上フランジの下に未充填箇所が確認されたほか、下端にジャンカが確認され、時間をかけ入念に施工しても未充填箇所が残る可能性があることが分かった。

#### 4. 実施工

充填不足の心配がない上層スラブを除いた、地中梁・柱・上層梁について高流動コンクリートを用いたコンクリート打設を行った。

SRC-A の最大計画日打設量は、上層梁およびスラブ打設時の 840m<sup>3</sup>（うち高流动コンクリート 460m<sup>3</sup>（上層梁部））であった。上層スラブのコールドジョイントを避けるため、1 日当たりの打設量としてはかなり大きい計画となつたため、生コン会社 2 社からの受入れとなりフレッシュ性状等の品質確保が心配されたが、今回併用系高流动コンクリートを用いることで、打設を通して 670mm～720mm と常に安定した結果を得ることができた。

柱については、試験施工の結果から高流動コンクリートであれば、1箇所の打設孔からの打設でもコンクリートの充填性に問題ないと判断した。実施工では、図-3に示す $\phi 150\text{mm}$ のコンクリート打設孔に、鋼管(直径4インチ、長さ5m)をホース先に取り付けておき、打設に応じて徐々に引き上げながら施工を行った。コンクリート打設時は、型枠認しながら行ったが、充填高さに大きな差もなく、コンクリートの充填性に問題はないこと

打設後十分な養生期間をとり、脱型をおこない充填状況を確認した。充填不足が心配された柱部、また上層梁と柱の接合部も未充填箇所及びジャンカ等もほとんどなく計画通りの躯体を施工することができた。

## 5. まとめ

今回の SRC ラーメン高架橋の施工を通じて、閉塞率が 70% を超えるような躯体断面に対しても高流動コンクリートを用いることで、コンクリートを施工することが十分可能であることがわかった。また高流動コンクリートの製造量が 450m<sup>3</sup> までの範囲においては、高性能 AE 減水剤と増粘剤を用いた併用系高流動コンクリートを用いることで、フレッシュ性状の安定が保つことができ施工上まったく問題がないことが確認できた。

参考文献

- 1) 『高流動コンクリート施工指針』平成 10 年 7 月 (社) 土木学会  
2) 『鉄道構造物等設計標準・同解説(鋼とコンクリートの複合構造物)』平成 10 年 7 月 (財) 鉄道総合技術研究所

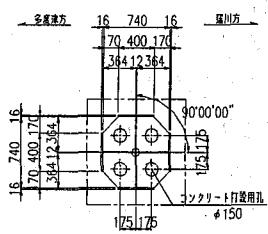


図-3 柱断面図

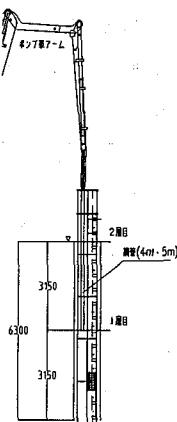


図-4 柱部打設計画図