

## 軽量Ⅱ種コンクリートを用いた PC 下路桁の品質管理計画

西日本旅客鉄道㈱ 正会員 ○三輪 陽彦  
 西日本旅客鉄道㈱ 正会員 猿渡 隆史  
 西日本旅客鉄道㈱ 正会員 相原 修司

### 1. はじめに

おおさか東線は、新大阪駅を起点とする JR 関西線久宝寺駅までの 20.3km の路線であり、放出駅～久宝寺駅間の約 9.2km は平成 20 年 3 月に先行開業している。現在は残る新大阪駅～放出駅間の全線開業を目指し、建設工事を進めている。このうち都島駅（仮称）～野江駅（仮称）にある内代架道橋（表-1、図-1、図-2）は、昭和 61～62 年に将来のおおさか東線を見据えて、下部工は複線分が、上部工（PC 下路桁）は単線分のみ施工され、城東貨物線として供用されている。

当該地は地盤が軟弱であることから、上部工の死荷重を低減するために、当時は使用実績の少ない軽量骨材コンクリートが用いられた。複線分の下部工が完成していることもあり、今回施工する桁も軽量骨材を用いた PC 下路桁とするが、既設桁の工事実績によれば、スランプロスによる圧送管の閉塞が課題となっていたとの記録<sup>1)</sup>がある。今回は事前に試験練りと圧送試験を行い、それらの結果を踏まえた施工計画および品質管理計画を策定することとした。

表-1 内代架道橋諸元

支間長	48.87m
橋梁構造	単線 PC 下路桁 2 連
交差道路	大阪市道上新庄生野線（城北筋）
道路区分	第 4 種第 2 級（交通量実績による）
道路構造	4 車線（両側に歩道あり）
道路との交角	60°



図-1 内代架道橋全景写真

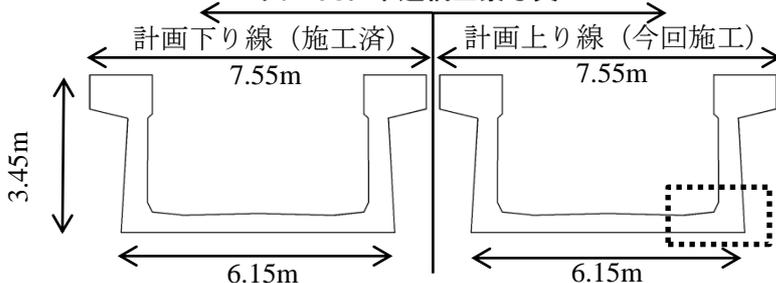


図-2 内代架道橋設計断面図(新大阪方から)

### 2. 設計・施工条件の整理

当該地は、GL-20m までは N 値 5 程度の軟弱地盤であるため、地震時の桁慣性力の低減を目的として上下線の上部工とも単位体積重量 18kN/m<sup>3</sup> 以下の軽量Ⅱ種コンクリート PC 下路桁で設計されている。これに加え、PC 桁の設計条件である圧縮強度 40N/mm<sup>2</sup> と弾性係数 16kN/mm<sup>2</sup> (材齢 7 日以降のプレストレス導入時それぞれ 34N/mm<sup>2</sup> と 15kN/mm<sup>2</sup>) を早期に発現する早強コンクリートで施工を行うことが条件とされている。

また、施工ヤードが狭あいであるため、送り出し工法は採用できず、車両の通行を確保するためにベントとトラス形状の固定支保工を用いた施工とする必要があった。このため、軽量骨材コンクリートを鉛直距離約 10m、水平距離約 25m の配管を用いて圧送する必要が生じた。

### 3. 試験施工

前章の通り、軽量Ⅱ種コンクリートの配管圧送を計画するが、圧送管を閉塞させないための配合と施工計画・品質管理計画を試験練りと圧送試験により決定することとした。

#### 3-1 試験練りと結果

まず、配合計画を決定するため、試験練りを行った。既設桁と比較して、細骨材率を下げ、単位水量を上げてスランプ値を大きくし、ワーカビリティを上げるとともに、セメント量を増やすことで、水セメント比を抑制する配合とした（表-2）。また工程の見直しにより、コンクリート打設から PC 緊張までに早期の強度発現を必要としなくなったため、早強セメント以外に普通セメントでも試験練りを行った。図-3 に材齢 7 日および 28 日の圧縮強度と弾性係数の試験結果を示す。早強セメント、普通セメントともに設計条件を満たしていたが、コスト削減のため、今回は普通セメントで圧送試験を行うこととした。

表-2 コンクリート配合計画

	W/C (%)	s/a (%)	空気量 (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )						スランプ (cm)
				W	C	S1	S2	G1	G2	
内代架道橋既設桁 <sup>1)</sup>	37	45	5±1.5	167	451	-	550	-	581	21±2.5
試験練り配合	36	40	5±1.5	170	472	-	428	-	473	55(7ロー)

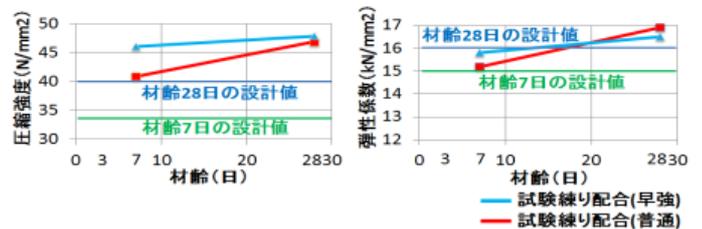


図-3 試験練り配合の強度試験結果

キーワード 軽量Ⅱ種コンクリート PC 下路桁 圧送試験

連絡先 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-4-20 中央ビル 7 階 TEL : 06-6390-2072

### 3-2 圧送試験の概要と結果

既設桁の工事実績によれば、閉塞が発生した原因として、工場出荷から現場到着までの時間が60分以上かかったことや、骨材の吸水量が低下したことが挙げられている。これらを改善するために事前の対策として、生コン工場は現場から10分ほどで到着できる場所を選定するとともに、コンクリート練り混ぜまで骨材に散水を行い、吸水量の保持を行った。

以上の事前対策のもと、現地と同程度の条件を模擬し、地上から高さ約15mの打ち上げと、約45mの水平送りで圧送試験を行った(図-4)。品質管理項目を以下に示す。

- ①圧送性の確認
- ②無筋の供試体4体の締固め時間を5秒,10秒,20秒,40秒と変化させた場合の骨材分離の状況確認
- ③ハンチ部分のシース管過密箇所(図-2点線部分)におけるコンクリート充填性の確認

圧送試験の結果、①圧送性については、図-5のように受入時に55cmあったスランプが、筒先では約40cmまで低下した。また、受入時のスランプが45cmを下回ると、配管の閉塞が見られ、圧送ができない状態となった。②締固めについては、図-6のとおり、40秒は骨材分離が見られたが、その他は骨材分布や強度などに大きな変化が見られなかった。③充填性については、脱型後にコア抜きを行い、シース管過密部においても、シース管周囲に充填されていることを確認した(図-7)。

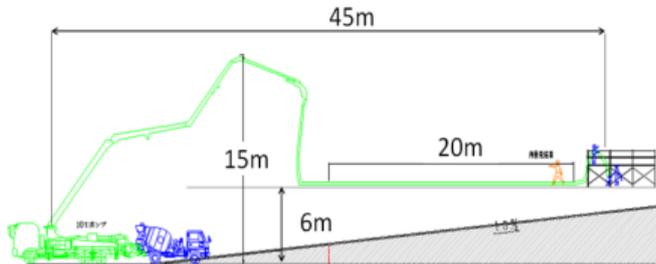


図-4 試験施工状況図



図-5 受入時と筒先でのスランプ試験結果



図-6 締固め時間を変化させた供試体

圧送試験の結果を踏まえ、今回新たな品質管理計画を設定した。ワーカビリティについては、①の結果より、本施工においても15cm程度のスランプロスが懸念されるため、管理基準値を55±10cmに設定した。また、コンクリート投入間隔が少しでもあいてしまうと、次のコンクリート打設時には、配管内に残ったコンクリートの吸水性が高くなり、閉塞が発生する可能性が高まると考えられる。そこで、圧送間隔についても、時間をあけず連続的に打設できるように、現場で生コン車の常時待機車を設け、生コン工場から出荷のタイミングを管理する連絡体制を整えた。②締固めについては、20秒を越えると骨材が浮き上がり始めたことと5秒の供試体にあばたが散見されたことから、締固め時間を10秒とした。この他にも管径を125mmとすることや、櫛型枠(図-8)を用いてハンチの流れ止めを行うことを品質管理項目として新たに追加した。③充填性については、問題がないことを結果により確認できたため、追加の管理は設けないこととした。



図-7 脱型後のシース部の充填状況



図-8 櫛型枠の設置状況

### 4. おわりに

平成28年3月初旬から下旬にかけて、試験施工の結果を踏まえた対策を行ってコンクリートの打設を順次行った。閉塞などの大きな問題もなく施工を完了することができた。今後引き続き強度の確認、脱型後の出来栄等の確認を行っていく予定である。今後も安全を第一に全線開業を目指して施工を進めていく。

最後に配合計画や圧送試験に対する有益な示唆をいただいた皆様に、この場をお借りして感謝を申し上げます。

### 参考文献

1)宮本征夫ほか:人工軽量骨材を用いたPC下路桁の設計・施工-JR西日本片町線内代架道橋-,プレストレストコンクリート Vol.29,No.6,pp32~37,1987