

既存橋梁更新における新設橋脚及び基礎コンクリートの長距離圧送による施工

大成建設(株) 東京支店
首都高速道路(株)
大成建設(株) 東京支店
大成建設(株) 東京支店

正会員 ○佐野 賢治
正会員 鈴木 祐太郎
正会員 尾野 祐規
正会員 沖元 翼

1. はじめに

首都高速神奈川1号横羽線高速大師橋更新事業において、施工延長292mの3径間連続鋼床版箱桁橋の架替えと併せて橋脚上部工・橋脚工・橋脚基礎工・道路付帯物工・構造物撤去工・仮設工を実施する。そのうち河川内に、鋼管矢板井筒基礎(6基)、RC橋脚(6基)、を施工する。河川上の施工となるため施工条件が厳しく水平換算距離で420mのコンクリート長距離圧送を伴うことから、水平換算距離の異なる橋脚に対して、要求性能を満足するコンクリートを安定して供給することが課題であった。本稿では、橋脚の鋼管矢板井筒基礎工のうちの鋼管内コンクリートおよび底盤コンクリートの施工方法および長距離圧送に伴うコンクリートの品質の変動について報告する。



図-1 橋梁平面図

2. 打設概要

図-1に橋梁平面図、図-2に対象橋脚の一般構造および図-3に鋼管矢板井筒の配置平面図を示す。各部位ごとの圧送距離および打設数量を表-1に示す。圧送距離はP4橋脚の420mが最大である。底盤において片側打設数量はP6橋脚が486m³と最大である。

コンクリートはプラント2箇所から供給することとし、鋼管矢板井筒内の充填においては27-18-20BBを、底盤コンクリートにおいては水中コンクリートとなるのでコンクリート標準示方書[施工編]に従い、水セメント比を50%以下、単位セメント量370kg以上とし、圧送によるスランプロスを考慮し36-21-20BBとした。表-1に圧送距離および打設数量を示す。

品質管理において、発注者の仕様によりスランプの筒先管理が要求されていた。圧送距離が橋脚ごとに異なるため、鋼管内中埋めコンクリートは充填性を考慮し筒先でのスランプの最小管理値を12cm、目標スランプを15cm、底盤コンクリートにおいても複数のトレミー管での水中打設であること、バイブレーターがかけられないこと等を考慮し、コンクリート標準示方書[施工編]中一般の水中コンクリートの目標スランプ13cm~18cmの規定に従い筒先でのスランプの最小管理値を13cm、目標スランプを15cmとした。

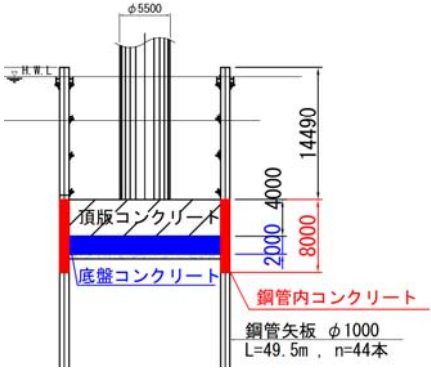


図-2 一般構造図

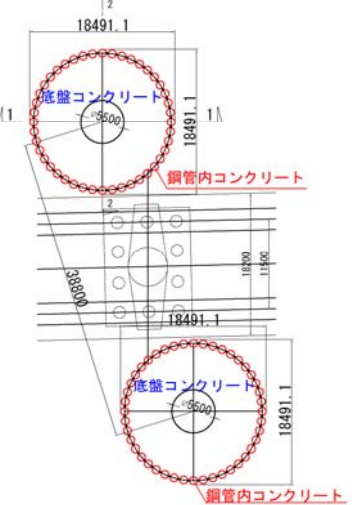


図-3 配置平面図

表-1 打設数量

打設箇所	圧送距離 水平換算距離	鋼管内コン打設数量 (m3)			底盤コン打設数量 (m3)		
		下流	上流	鋼管内計	下流	上流	底盤コン計
P4	420	157	157	313	136	136	272
P5	320	183	183	366	189	189	377
P6	190	288	288	575	486	486	972

キーワード 鋼管矢板井筒, 長距離圧送, 中埋めコン, 水中コンクリート, 圧送試験

連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新宿 6-8-1 大成建設(株)東京支店土木部技術室 TEL 03-5381-5447

3. 施工方法

鋼管内コンクリートの打設においては、複数の鋼管の口元に効率よくコンクリートを供給することが課題であった。そこで今回、基礎コンクリートやフロアコンクリート等の広い範囲の打設に適用される、手動式ディストリビュータによる打設を採用した。実際の打設状況を写真-1 に示す。本方式により P5 橋脚の鋼管矢板の 1 基あたり 28 本に対して 1 日での打設が可能となった。

底盤部水中コンクリートの打設はトレミー管を用いて打設した。P5 橋脚におけるトレミー管の配置を図-4 に、また実際の打設状況を写真-2、写真-3 に示す。水中でのコンクリートの流動距離を考慮し、トレミー管 1 本の打ち込める面積を 30m^2 とし、井筒内面積およそ 100m^2 に対して、トレミー管を 4 本均等に配置、水中での不陸を補う予備管を 3 本配置し合計 7 本で打設を行った。

4. 打設結果

鋼管内コンクリートは、圧送試験を実施し性状の確認を行った上で配合を決定し、現在 P5、P6 の 2 橋脚の打設が完了している。打設時のスランブ試験は生コン車 1～5 台目及び 50m^3 毎に荷下ろし時と筒先で実施し、P5 のスランブロスの結果は図-5 に示す通りである。筒先のスランブは $14\sim 17\text{cm}$ であり、スランブ下限値である 12cm を上回り、目標スランブ 15cm に近い値であった。また、圧送ロス は $0\sim 4\text{cm}$ であり、圧送試験結果 (3.5cm) から想定される結果であった。

底盤コンクリートについては、P5 橋脚鋼管内コンクリート打設時に、当初予定していた配合でのコンクリートを圧送し、圧送ロスを実配管にて確認した結果、筒先での圧送ロスは平均で 7.0cm であった。この配合では筒先のスランブが管理値を下回ることが懸念された為、配合を 36-18-20BB から 36-21-20BB に変更した。P5 橋脚底盤コン打設時の圧送ロスは図-6 に示す通り、 1.5cm から 4.5cm で、筒先でのスランブは、 $15.5\text{cm}\sim 19.0\text{cm}$ であり、目標スランブ 15cm を上回る値であった。最終的な基本配合を表-2 に示す。



写真-1 打設状況

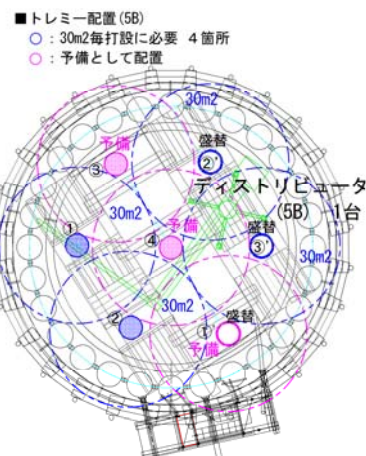


図-4 トレミー管配置図



写真-2



写真-3 底盤コン打設状況

5. まとめ

本工事は、長距離かつ水上圧送による打設であり、また、ポンプ車を護岸の狭いヤードに配置するため、コンクリートの打設にあたり万全を期する必要がある。圧送試験でコンクリートの性状変化に加え、生コン車の待機場所等の配置、実打設時の動線を確認した。その結果、配管の閉塞等のトラブルなく円滑に施工が進んでいる。

表-2 基本配合

部位	配合	プラント	セメント	水	細骨材 (kg)		粗骨材 (kg)		混和剤 (kg)	
			(kg)	(kg)	S1	S2	G1	G2	Ad1	種類
鋼管内	27-18-20BB	A社	345	180	762		699	299	4.14	AE減水剤
		B社	343	180	481	320	572	376	3.09	AE減水剤
底盤	36-21-20BB	A社	399	175	728		699	299	4.59	高性能AE減水剤
		B社	394	173	473	317	564	368	3.94	高性能AE減水剤

参考文献

- 1) 土木学会：【コンクリートライブラリー135】コンクリートのポンプ施工指針 2012 年

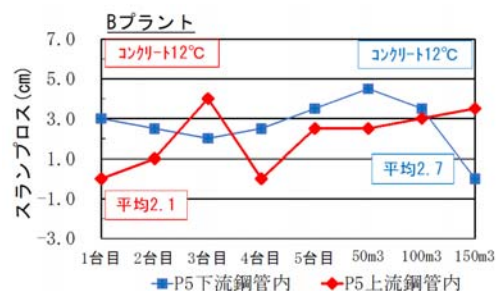


図-5 鋼管内コンスランブ圧送ロス

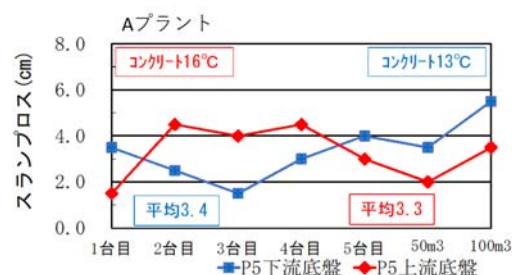


図-6 底盤コンスランブ圧送ロス