

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伴う品質評価試験について

大成建設(株) 東京支店 正会員 ○浜野 旭
首都高速道路(株) 正会員 鈴木 祐太郎
大成建設(株) 東京支店 正会員 尾野 祐規
大成建設(株) 東京支店 正会員 大塚 知子

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橋とあわせて橋脚のつくり替えを実施する。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のコンクリートの長距離圧送を伴うことから、圧送後の筒先で所定のスランブを確保し配管の閉塞リスクの小さいコンクリートの配合を選定することが課題であった。コンクリートの配合選定に伴い、橋脚の鋼管矢板井筒基礎工のうち鋼管内コンクリートおよび底盤コンクリートに対し実機試験およびポンプ圧送試験を実施した。本稿では、それらの試験から得られた結果について報告する。

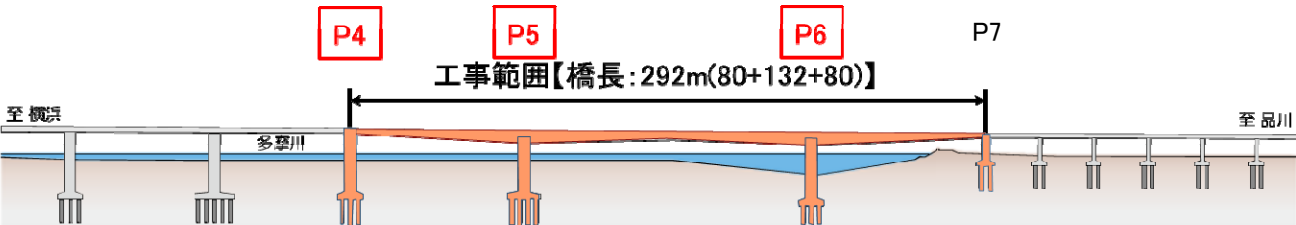


図-1 橋梁一般図

2. 実機試験

図-1に橋梁一般図を、図-2に対象橋脚の一般構造図を示す。各橋脚の水平換算した圧送距離を表-1に示す。圧送距離はP4橋脚の420mが最大である。

供給プラントを2箇所とし各対象部位について2配合の合計4配合について、実際にプラントで練ったコンクリートについて実機試験を行った。試験は、生コン車で運搬し、現着時にプラ舟で受け静置状態にしたものとそのまま生コン車でアジテートを継続したものについてスランブの性状比較を行った。各プラントとも運搬時間は30分程度であった。表-2に基本配合を示す。

実機試験の結果を図-3、図-4に示す。スランブの保持性能については両配合ともにアジテータ状態では概ね90分まで保持されていたが、荷卸し静置状態においてはプラントAが60分以降で大きくロスしており、プラントBについては荷卸し直後から大きくロスする性状を示していた。これについては、高性能AE減水剤を使用していたことが大きく影響したものと考えられる。また、スランブ21cmの配合が、時間経過による保持性能が良好な傾向であった。

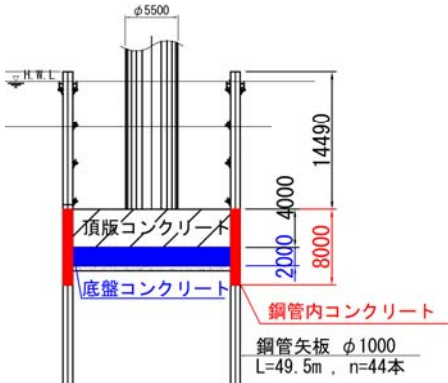


図-2 一般構造図

表-1 水平換算距離

対象橋脚	P4	P5	P6
水平換算距離(m)	420	320	190

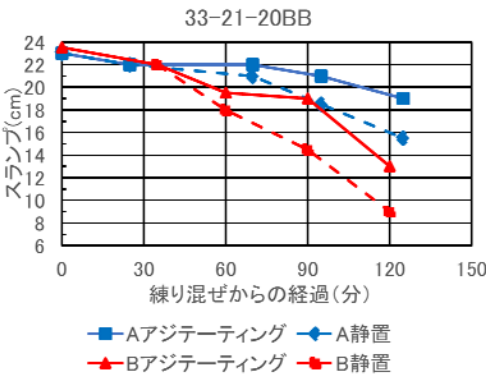


図-3 実機試験結果(鋼管内コン)

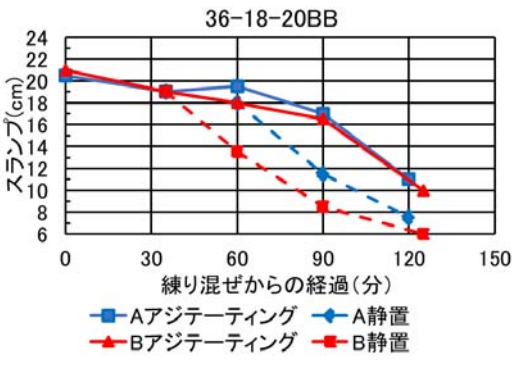


図-4 実機試験結果(底盤コン)

キーワード 長距離圧送, スランブロス, 経時変化, 実機試験, 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

表-2 基本配合（実機試験時）

プラント	配合	部位	セメント	水	細骨材 (kg)		粗骨材 (kg)		混和剤 (kg)		
			(kg)	(kg)	S1	S2	G1	G2	Ad1	Ad2	種類
A社	33-21-20BB	鋼管内	374	175	747	-	701	300	4.31	-	高性能AE減水剤
B社			373	173	486	322	564	368	3.73	-	高性能AE減水剤
A社	36-18-20BB	底盤	388	170	710	-	727	311	4.08	-	高性能AE減水剤
B社			382	168	471	312	583	382	3.82	-	高性能AE減水剤

3. 圧送試験

実機試験の結果をうけ、鋼管内コンクリートについて無筋コンクリート扱い（W/C の上限を 60%）とし、単位水量を増やし高性能 AE 減水剤から AE 減水剤に変更し、配合を 27-18-20BB とした。プラント A の配合 27-18-20BB について、実打設用の配管を用いて圧送試験を行い荷卸し後に静置した状態でのスランプの経時変化および圧送ロスについて確認した。試験結果を図-5 に示す。

圧送試験用の配管は P5 橋脚の手前までは実打設用の配管を用い、途中で折り返して排出する方式とした。圧送試験状況を写真-1 に、点検歩廊内配管状況を写真-2 に、圧送試験の計画を図-6 に示す。試験にあたり、配管はポンプ車に近い側から高压～中圧仕様とし、不測の事態が生じてでも水上にコンクリートが落下しないよう防護を行った。

圧送試験の結果、現着時のスランプは 20.0cm、筒先でのスランプは 16.5cm と圧送ロスはコンクリート温度 13℃で 3.5cm であった。圧送ロスに加えて圧送試験時に確認したスランプの経時変化を考慮すると、スランプは 120 分まで概ね保持できており、必要とする性能は満足していた。

また、打設速度を 1 時間あたり 30m³ とした場合に管内圧力損失を計測した結果は 1m あたり 0.0125MPa であり、420m 圧送時でも 5.25Mpa とポンプ車の能力に対しても余裕のある値であった。

なお、底盤コンクリートの配合 36-18-20BB については、P5 橋脚の鋼管内コンクリート実打設時に、圧送ロス（スランプロス）を実配管にて確認することとした。その結果、筒先での圧送ロスは平均で 7.0 cm と大きかったため、36-21-20BB に変更して打設を行うこととした。

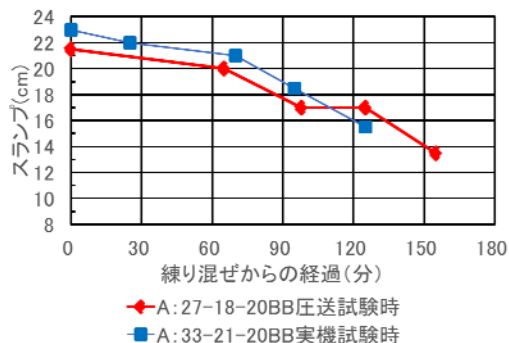


図-5 試験結果比較（鋼管内コン）



写真-1 圧送試験状況（全景）



写真-2 点検歩廊内配管状況

4. まとめ

今回、長距離圧送を伴う躯体基礎のコンクリートに対して、実機試験、圧送試験を行うことで配合選定を行った。これにより、施工上の制約が多い水上での工事において、筒先での要求スランプを満足するコンクリートを、トラブルなく順調に打設している。室内での試験練りによるコンクリートのスランプ等の性状試験に留まることなく、実機試験、圧送試験の有効性を改めて確認した。今後、夏期に向かって MKC セメントを用いた躯体本体の構築の本格的な施工が始まる。現在、長距離圧送に耐えうる配合を室内試験で選定中であるが、引き続き実機でも性状確認を行い、高品質な躯体構築を行っていく所存である。

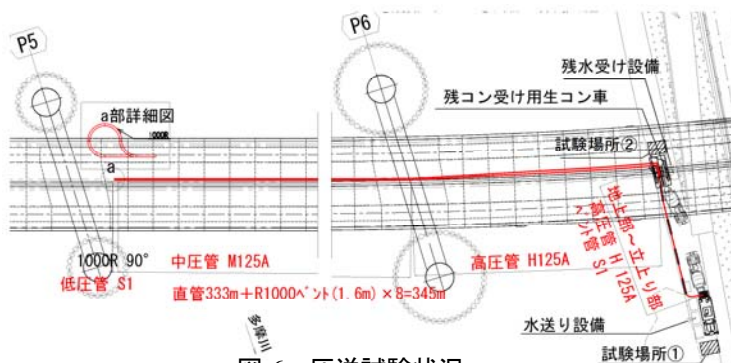


図-6 圧送試験状況

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 年版]