

水中不分離性コンクリートの長距離圧送と品質について —若洲橋下部工事 (その1) —

日本海上工事株式会社	正会員	○久保 亮
鹿島技術研究所	正会員	柳井 修司
鹿島建設株式会社		中村 隆一郎
日本海上工事株式会社	正会員	岸田 哲哉

1. はじめに

東京都江東区における若洲橋下部工事 (その1) において、鋼管矢板井筒基礎内の底版コンクリートに水中不分離性コンクリートを使用した。施工条件より水中不分離性コンクリートはポンプ車による長距離圧送となり、また圧送後の性能としては高い流動性とセルフレベリング性が求められた。

本稿では、水中不分離性コンクリートの長距離圧送による施工と強度特性について報告するものである。

2. 施工概要

鋼管矢板井筒の構造を図-1に示す。底版の形状は14.6×7.2mのほぼ楕円形をしており、水深(L.W.L.)-9.8m地点が床付け面である。-9.3mまで碎石を敷き均し、土木シートを敷設して、その上に水中不分離性コンクリートを-8.1m(厚さ1.2m, 計画打設量99m³)まで打設した。

コンクリートのポンプ圧送は、配管(5B)の長さが約130mあり、水平換算にして174.3mと長距離圧送になった。¹⁾ 井筒内の縦配管は、底版のほぼ中央の上部で固定し水平移動はさせず、筒先を底面より0.2m上げた位置で打設を開始した(図-1)。打設中は、筒先0.5mが常にコンクリート中にあるように打設管理した。コンクリートの流動距離は、最長で7.3mと高い流動性が求められた。

水中不分離性コンクリートの仕様は、設計基準強度18N/mm²、スランプフロー55±5cm、空気量4.0%以下である。配合を表-1に示す。水セメント比は耐久性の観点から60%とした。²⁾

3. 水中不分離性コンクリートの施工

(1) 長距離圧送

ポンプの機種は、長距離圧送と水中不分離性コンクリートの高い粘性を考慮して圧送能力の高い(最大吐出圧力15.0MPa)のピストン式を選定した。打設中のピストン前面圧と設定吐出量の関係を図-2に示す。設定吐出量を増加させるほどピストン前面圧は増大し圧送負荷が直線的に大きくなった。打込み速度の目標である20m³/hにおいては、ピストンの前面圧は3.50MPaであった。

(2) 流動勾配

打設終了後に測定したA-A'断面の仕上り天端の高低差を図-3に示す。筒先(0m)より3.7m地点では平均

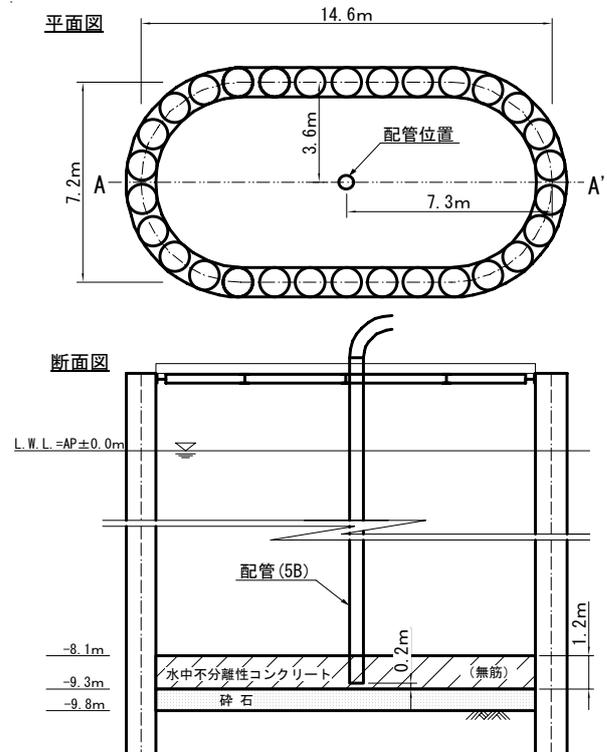


図-1 鋼管矢板井筒構造図

表-1 配合

W/C (%)	Air (%)	s/a (%)	単位数 (kg/m ³)				AW (kg)	AD (kg)
			W	C	S	G		
60.0	4.0	38.0	251	433	556	942	2.34	9

W : 工業用水, C : 高炉セメントB種 (密度3.04kg/cm³)
 S : 山砂 (密度2.60kg/cm³), G : 碎石 (密度2.70kg/cm³)
 AW : セルローズ系水中不分離性混和剤
 AD : メラミンスルホン酸系高性能減水剤

で設計天端高より-4.5cm (流動勾配 ; 1/162) となり優れたセルフベリング性が得られた。7.3m地点では-31.0cm(流動勾配 1/24)となり、筒先より 5.0m付近から流動勾配が大きくなる結果となった。

4. 水中不分離性コンクリートの品質

(1) 品質管理試験

品質管理試験結果を表-2 に示す。品質管理試験は、アジテータ車 1 台目と 50m³を超えた時点 (2 回目) で行った。各試験とも目標値を満足する結果となった。

(2) 構造体の品質

井筒内をドライアップ後、コアボーリングにより底版コンクリートから供試体 (約φ72×245mm) を採取し、側面の粗骨材面積の測定と圧縮強度試験を実施した。コアボーリングの採取箇所を図-4、コア供試体を写真-1 に示す。

粗骨材面積率と流動距離の関係を図-5 に示す。流動距離の増加に伴い粗骨材面積率は小さくなり流動距離 6.0 mで 25.6% (筒先の 71.5%) であった。

圧縮強度と流動距離の関係を図-6 に示す。流動距離が長くなるほど強度低下がみられたが、最長の 6.0mにおいても 30.8N/mm² (筒先の 81.5%) が得られ、耐久性から水セメント比の上限を設定している関係から設計基準強度 18N/mm² を大きく上回る結果となった。また品質管理試験で採取した供試体と比較してもほぼ同等の強度が得られた。

5. おわりに

水中不分離性コンクリートを長距離圧送し、底版コンクリートを打設したが、設計打込み速度 20m³/h ではピストン前面圧が 3.5 MPa 程度であり、今回使用したポンプ車で順調に施工することができた。水中不分離性コンクリート打設後の流動勾配は、流動距離 5m付近から大きくなる傾向にあり、また流動距離 6m地点のコア強度は 0m地点のおよそ 8 割に低下したが 30N/mm²以上の強度が得られた。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリートライブラリー第 100 号，コンクリートのポンプ施工指針 [平成 12 年度版]
- 2) 土木学会：コンクリートライブラリー第 67 号，水中不分離性コンクリート設計施工指針 (案)，1991.5

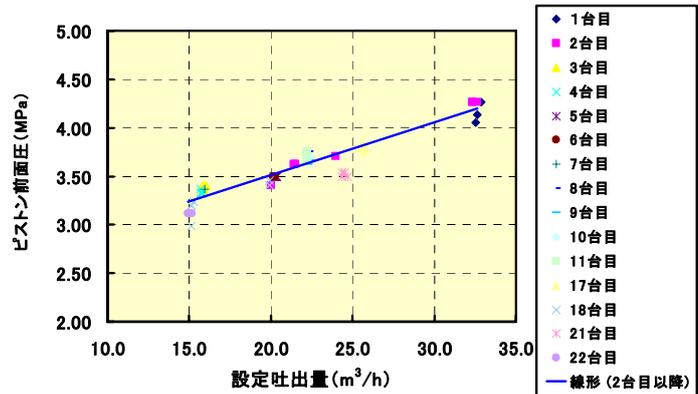


図-2 ピストン前面圧と設定吐出量

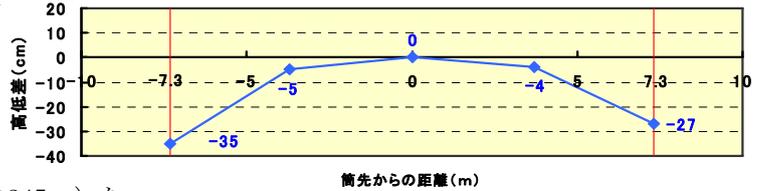


図-3 仕上り天端の高低差と筒先からの距離

表-2 品質管理試験結果

	1回目	2回目
スランプフロー (cm)	55.5×55.5	56.0×54.0
空気量 (%)	2.5	2.3
コンクリート温度 (°C)	12.0	15.0
圧縮強度 f' ₂₈ (N/mm ²) (水中作製供試体)	37.4	—

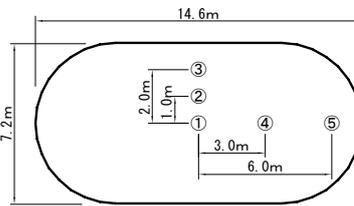


図-4 コア供試体採取箇所

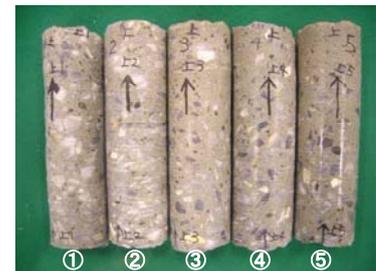


写真-1 コア供試体

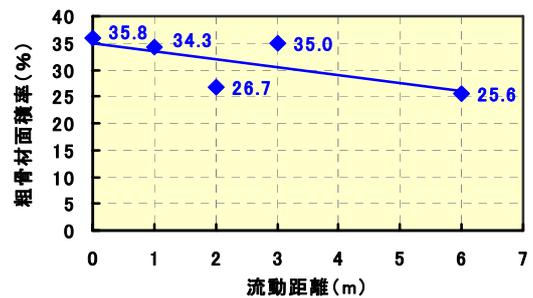


図-5 粗骨材面積率と流動距離

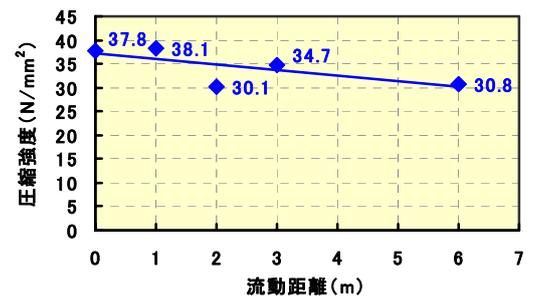


図-6 圧縮強度と流動距離