

V-367

高流動コンクリートを用いたシールド到達立坑側壁の施工

東急建設（株） 正 原田 正則 金子 一人
福岡市下水道局 池田 敏明
東急建設（株） 正 前田 強司 正 酒井 邦登

1. はじめに

本工事は、唐人第2雨水幹線のシールドトンネル到達立坑を本体人孔として鋼製地中連続壁工法を採用し、その内部にH形鋼と自己充填性の高い高流動コンクリートを組合わせたSC構造を構築したものである。本報告は、高流動コンクリートの充填性確認実験および実施工について述べる。

2. 構造物の概要

到達立坑の鉛直断面および水平断面を図1に示す。到達立坑は、土留めに鋼製地中連続壁工法を採用し、用地の制約上薄壁化を図るため、その内部に腹起し材（H-400x400x13x21）とコンクリートを組合わせたSC構造を構築し本体利用とした。

本コンクリート工事では、基礎コンクリートから上部7.3mはH形鋼が800mmピッチで水平に設置されており、①型枠とH形鋼までの空間は100mmで、その間に鉄筋を配置するためパイプレタの挿入が困難であること、②H形鋼フランジ下部はパイプレタの挿入が不可能であること、など自己充填性の高い高流動コンクリートを適用することが不可欠であると判断された。

3. 実験概要

高流動コンクリートを適用するにあたり、配合・製造方法、運搬・打込み時の性状およびモデル試験体による充填性を事前に確認した。

配合は、施工数量が少ないことより増粘系とし、以下の性能が必要と判断して試験練りにより決定した。決定配合および使用材料を表1に示す。

①施工性、充填性：スランプフロー＝60～70cm（打込み時）

②単位水量＝180kg/m³ 以下

③細骨材率S/a＝50%程度（充填性を考慮）

④空気量＝4.5±1.5%

モデル試験体による充填性確認実験は、充填性状の確認・表面仕上がり状況および流動充填したコンクリートの物性確認を目的とし、幅500mm×長さ3,000mm×高さ1,600mm（H形鋼2段配置）の実大規模とした。試験体の型枠は、流動・充填状況を目視できるように妻部と表面部は透明型枠を用いた。試験体の形状を図2に示す。

打込みは、実構造物の施工を想定して試験体のコーナーフランジ部からとし、アジテータトラックのシュートから直接行った。

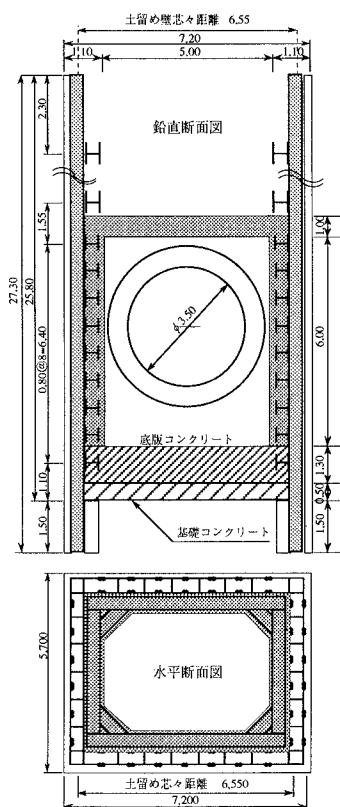
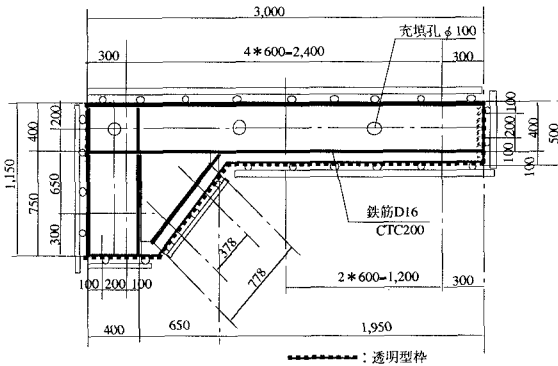


図1 到達立坑断面

表1 配合および使用材料

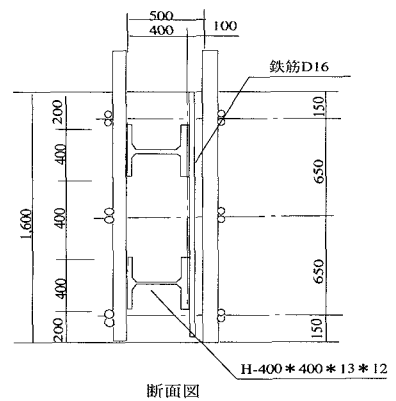
G max (mm)	スラ ⁷ (70- cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)						増粘剤
					W	C	S	G	高性能 AE減水剤		
20	18±2.5 (60~70)	4.5±1.5	46.1	50.5	175	380	872	891	2.28 (4.18)	(4.0)	

使用材料		種 類	諸 物 性	
セメント		高炉セメントB種	比重=3.04 比表面積=4,010cm ² /g	
細骨材		玄海・宗像産混合砂	比重=2.58 FM=2.70	
粗骨材		青柳産砕石2005	比重=2.75 FM=6.59 Gmax=20mm	
混和剤	ブラント添加高性能AE減水剤		8リカド ⁷ ン酸系 比重=1.05	
	現場添加高性能AE減水剤			
	現場添加増粘剤		アクリル系	



平面図

図2 充填性確認試験体



断面図

充填性確認試験から、以下の結果が得られた。

- ①目視観察より、スランプフローが60cm程度以上のときは、流動性が良くH形鋼の下空間にもスムーズに充填するが、55cm程度以下になると、流動性が悪くなり充填性に問題がある。
- ②表面仕上りは、型枠振動機を用いた場合は表面気泡は激減したが、用いない場合は表面気泡が多く発生した。
- ③試験体の一断面をワイヤソーで切断し、内部充填状況を観察した結果、H形鋼下面も良好に充填されていることを確認した。
- ④打込まれた高流動コンクリートの均質性を、コアを採取し、粗骨材分布、圧縮強度および単位容積質量を調査した。図3より、各測定値は水平移動距離に関係なくほぼ一定の値を示した。

4. 施工概要

打込み方法は、ブーム付のポンプ車を用い、2回に分けて実施した。また、高流動コンクリートの流動距離は10m程度以内が望ましいことより、ポンプ筒先を順次コーナー部に移動させた。

品質管理は、プラント出荷時・荷卸時に実施した。品質管理項目はスランプフロー、空気量、圧縮強度である。また、型枠の一部に透明型枠を用い、充填状況を確認した。

品質管理試験結果を図4、5に示す。スランプフローは、一部管理基準（60cm以上）を下回ったものがあったが、高性能AE減水剤を後添加（Cx0.05～0.1%）することで管理基準内として打込みを行った。空気量は、4.0～4.6%の範囲で安定していた。圧縮強度は、材齢28日で33～36MPaであった。

5. おわりに

SC構造のH形鋼に挟まれた狭隘な空間に、高流動コンクリートを適用した結果、充填状況・仕上がりも良好な施工が可能となった。

謝辞：コンクリートの製造に当たり、福岡中央生コンクリート(株)、日本セメント(株)、(株)NMBの皆様に御尽力いただきました。ここに記して謝意を表します。

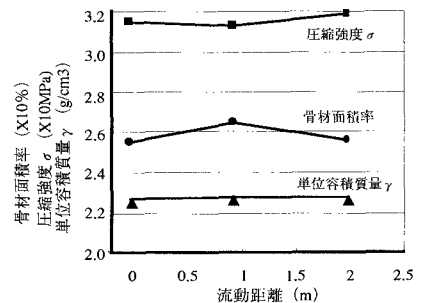


図3 コアによる粗骨材分布、圧縮強度、単位容積質量

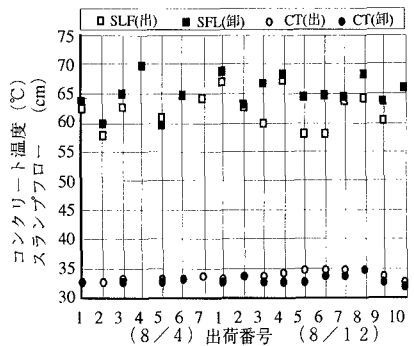


図4 品質管理試験結果（1）

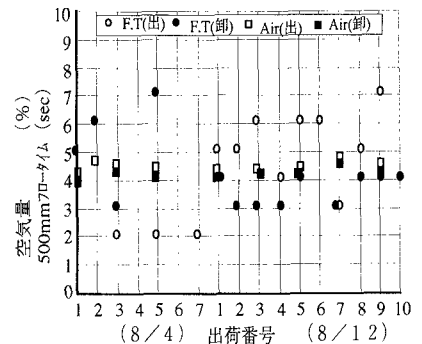


図5 品質管理試験結果（2）