

後添加方式により製造した水中不分離性コンクリートによる沈埋函基礎の施工実績

鹿島建設(株) 正会員 山本泰三 小沢栄治
日本海上工事(株) 正会員 ○岸田哲哉 久保 亮 フェロー会員 大野俊夫

1. はじめに

沈埋函を沈設した後、下床版と基礎砕石の間に充填されるコンクリート（以下、函底コンクリート）には、ベントナイトモルタルや函底コンクリート用の水中不分離性コンクリートが多く用いられている。水中不分離性コンクリートにおいてはコンクリートプラント（CP）船や生コンプラント（以下、プラント）で水中不分離性混和剤、高性能減水剤（助剤）等を添加して製造するケース^{1), 2)}が多い。しかし、水中不分離性混和剤をプラントで添加すると、粘性増加のため、同一のミキサで洗浄せずに水中不分離性コンクリート以外のコンクリートを出荷することができない問題がある。そこで筆者らは、市中のプラントで製造したベースコンクリートに水中不分離性混和剤、助剤を現場内でアジテータ車に添加する後添加方式により水中不分離性コンクリートを製造し、東京港臨海道路南北線工事の国内最長となる長さ約134mの沈埋函（1号函）の函底コンクリートに適用した。本報はその施工実績について報告する。

2. 施工概要

沈埋トンネル横断の概要図を図-1、函底コンクリート配管の配置図を図-2に示す。函底コンクリートの打設範囲は幅約28m、延長は約120mである。基礎捨石、コンクリート止め砕石は、20~60mm/個程度のものを用いた。基礎捨石の天端と沈埋函の下床版との間の計画厚さは約0.7mであった。

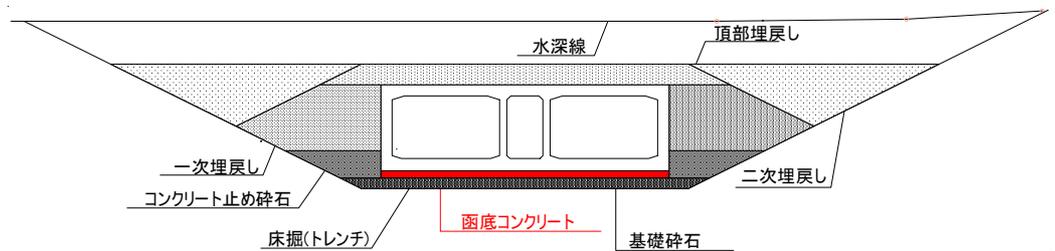


図-1 沈埋トンネル横断の概要図

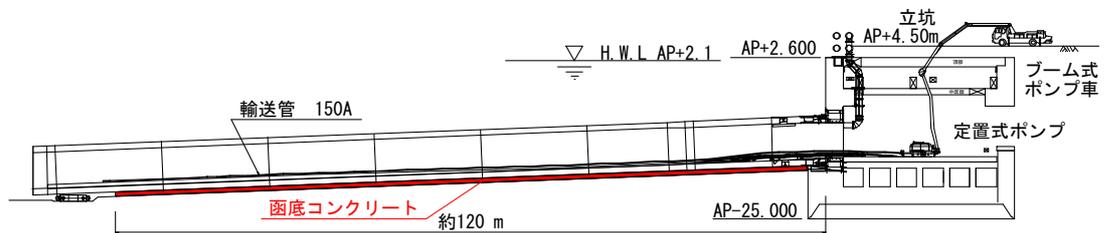


図-2 函底コンクリート配管の配置図

函底コンクリー

トの計画数量は約2,000m³であり、日施工量を300~400m³とし、全4プラントのうち、1日当たり2プラントからベースコンクリート（配合のうち、単位水量の一部と水中不分離性混和剤および助剤を除いたもの）を出荷した。後添加設備を現場敷地内に2箇所設置し、後添加設備および荷卸しするポンプ車をプラント毎に決めて施工を行った。打設には立坑上にブーム式ポンプ車、立坑下に定置式ポンプを上下線用にそれぞれ1台ずつ設置した。輸送管は径150mm管とし、筒先の一部に径125mm管を使用した。定置式ポンプの最長圧送距離は約130mであった。

打上がり管理にはモルタルレベル計を用い、完全に充填したことを確認しながら4.2~4.8m間隔に設置した打設孔に輸送管を移動させて打設した。

3. 水中不分離性コンクリートの配合および製造

水中不分離性コンクリートの目標値および試験方法を表-1、4つの内の1プラントの水中不分離性コンクリートの配合を表-2に示す。プラントからはベースコンクリートを出荷し、現場内においてプラントで差し引いた単位水量の一部に水中不分離性混和剤をハンドミキサーにより溶解したスラリー水と助剤を水中ポンプ（1インチ）

表-1 水中不分離性コンクリートの目標値および試験方法

項目	目標値	試験方法
スランプフロー	65±5cm	JIS A 1150
空気量	4.5%以下	JIS A 1128
コンクリート温度	5℃以上35℃以下	JIS A 1156
圧縮強度 (水中作製)	0.15N/mm ² 以上 (材齢3日)	JSCE-F504 JIS A 1108

キーワード：沈埋函、函底コンクリート、水中不分離性コンクリート、後添加方式、製造

連絡先：〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-27 日本海上工事(株) TEL 03-5802-6351

表-2 水中不分離性コンクリートの配合 (A プラント)

W/C (%)	s/a (%)	単用量 (kg/m ³)				水中不分離性混和剤AW (W×%)	助剤 WRA (kg)
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		
90	45	270	300	699	886	0.8	10.2

C: 高炉セメントB種(密度3.04g/cm³), S: 山砂と砕砂のブレンド(表乾密度2.61g/cm³), G: 石灰砕石2005(表乾密度2.70g/cm³), AW: 水溶性セルロース系水中不分離剤(UWB), WRA: メラミンスルホン酸系高性能減水剤

によりアジテータ車に投入し、アジテータ車のドラムを高速で回転させ水中不分離性コンクリートを製造した。後添加方式による水中不分離性コンクリートの製造設備を図-3に示す。

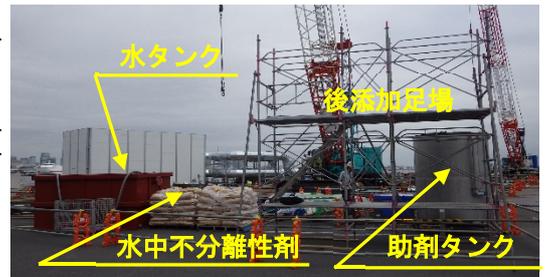


図-3 後添加方式による水中不分離性コンクリートの製造設備

4. 品質管理試験結果

スランプフローの試験結果を図-4、圧縮強度の試験結果を図-5に示す。スランプフロー試験は各プラントでばらつきの程度は違うものの全て目標値 (65±5 cm) を満足する結果であった。また、空気量も全て3%程度であり、目標値 (4.5%以下) を満足する結果であった。夏季の施工であったことからコンクリート温度は30~35℃の範囲であった。強度の保証材齢は3日であり、休日等の関係で試験の実施日が1~4日となったが、材齢1日において既に目標強度の0.15N/mm²を十分に満足する結果であった。

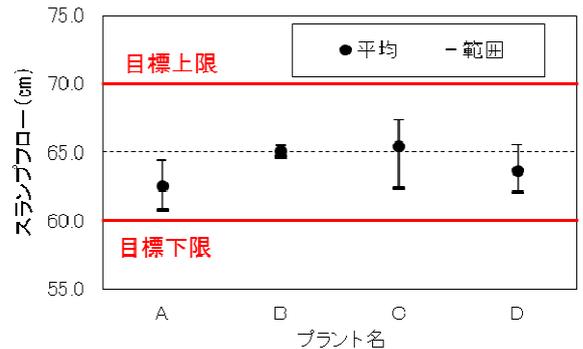


図-4 スランプフローの試験結果

5. 施工実績

打設実績の一例 (C プラント) を図-6、そのときの各作業時間を表-3に示す。なお、昼休みの時間帯はベースコンクリートの出荷が行われないため、コンクリートの打設が途切れないように圧送速度を落として施工しており、その間のデータは表-3内の平均、最長からは除外した。水中不分離性混和剤のハンドミキサーによる溶解と水中ポンプ他による投入は短時間で実施することができ、後添加時間は最短6分であった。アジテータ車1台 (4m³) の荷卸し時間は平均9分、輸送管の移動などがあった場合でも最長で27分であり、後添加してから荷卸し終了までは平均で32分、最長でも49分であった。プラントからの運搬時間が20分であったことから、製造開始から荷卸し終了までほぼ60分以内 (外気温が25℃を超える際の打込み終了までの目標は90分以内) に完了することができた。

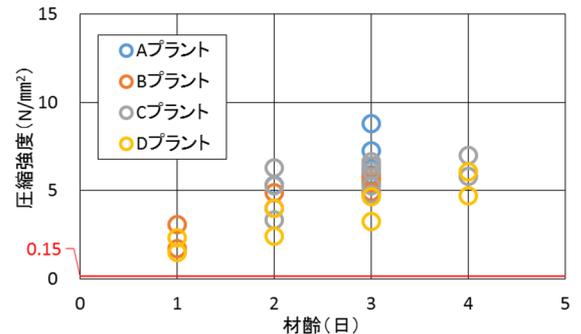


図-5 圧縮強度の試験結果

途中強風による中止が1日あったものの、ポンプ圧送は順調で連続6日間の施工で本函の函底コンクリートの施工を完了した。

6. おわりに

現場における後添加方式により目標品質を満足する良好な水中不分離性コンクリートを短時間で製造することができた。綿密な運行管理と後添加場所、荷卸し場所および打設筒先で相互に連携してアジテータ車の待機時間を短縮し、連続打設することで良好な函底コンクリートを施工することができた。

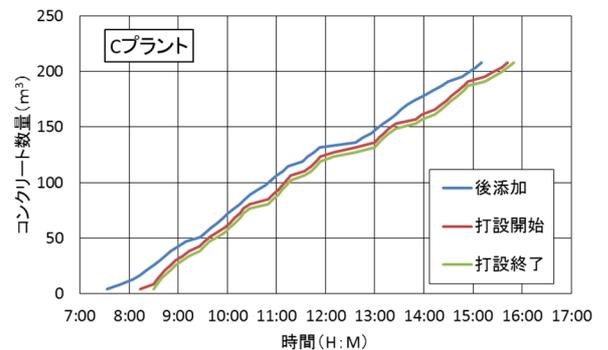


図-6 打設実績の一例

表-3 各作業時間 (時間:分)

	後添加	荷卸時間	~荷卸し終了	製造開始~荷卸し終了
平均	0:08	0:09	0:32	0:52
最長	0:18	0:27	0:49	1:09
最短	0:06	0:04	0:19	0:39

参考文献

- 1) 松永, 中村, 高橋, 長尾, 松本, 佐野: 水中不分離性コンクリートの沈埋函基礎充填への適用, 土木学会 第50回年次学術講演会, 1995.9
- 2) 柴田, 岡村: 貧配合水中不分離性コンクリートのミキサの相違による製造方法の検討, 土木学会 第63回年次学術講演会, 2008.9