

V-57

CP船による充填用水中不分離性コンクリートのポンプ圧送実験

運輸省第三港湾建設局 正員 松永 康男 正員 中村 勇
 東洋・五洋・若築・国土総合JV ○正員 岸本 和重 西山 豊邦
 東洋建設（株）大阪本店 正員 前田 敏
 東洋建設（株）鳴尾研究所 正員 佐野 清史

1. はじめに

大阪南港トンネルの施工において、沈埋函埋設時に下床版と基礎砕石間的水中密閉空隙の充填材料として充填用水中不分離性コンクリート（以下、函底コンクリート）の適用が進められている¹⁾。施工では、CP船から圧送された函底コンクリートは、耐圧ホース（150A、約30m）を経て水中配管（150A、約30m）からバルクヘッド貫通管（150A）を通して函内のコンクリートポンプに供給され、ここから再圧送により函内配管（200A→150A→125A→80A 最長約120m）を通して注入孔（80A）から函底へ充填される。打込みは連続打設を基本としているが、施工中に断続的な圧送を行うことも予想される。本実験は、施工に先立ち、施工条件を考慮した圧送モデルで函底コンクリートのポンプ圧送性を調べたものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合

表2.1に使用材料を示す。コンクリートの配合は、充填の実証を得た配合¹⁾をもとに、CP船での実機試験練りによって求めた表2.2に示す2ケースとした。ここで、CASE 2は不分離剤添加量を若干増加させた参考ケースである。なお、CP船のミキサ形式は強制パン型で、練混ぜ時間2分とした。

2.2 圧送モデル

施工における厳しい条件を反映させた図2.1に示す圧送モデルで実験を行った。このモデルは、CP船で製造したコンクリートをアジテータ車で運搬し、ポンプ車で約30m押し上げた後垂直落下させ、曲管を通しレギュレーサー管を用いて150A→80Aまで絞込んだものである。水平換算距離は約180m程度になる²⁾³⁾。

2.3 実験方法

連続的・断続的なポンプ圧送性を評価するために、ポンプ車へのコンクリート排出時（3回）と圧送直後および配管内で静置させた後（静置時間0、10、20、30分）、再圧送したものについてフレッシュコンクリートの性状を調べた。また、90分までの維持特性調査も併せて行った。フレッシュコンクリートの特性評価は、主としてスランプフロー試験（広がり、50cm

表 2.1 使用材料

名 称	種 類	仕 様
セメント	高炉セメントB種	比重:3.03
粗骨材	兵庫県赤穂産砕石	最大寸法:20mm 比重:2.62 吸水率:0.57 F.M.:6.67
細骨材	岡山県大瀬海域産海砂	比重:2.52 吸水率:1.96 F.M.:2.64
混和剤	不分離剤	セルロース系水溶性高分子 1%水溶液粘度 5,000cps 以上
	高性能減水剤(SP)	高縮合トリアジン系化合物
	A E減水剤(AE)	リクニスルホン酸化合物および ポリオール複合体

表 2.2 コンクリート配合

CASE	W/C	S/a	単 位 量(kg/m³)					C×(%)			備 考
	(%)	(%)	W	C	S	G	不分離剤	SP	AE		
1	88.3	45	265	300	689	859	1.50	2.0	0.25	施工仕様	
2	90.0	45	270	300	683	852	1.75	2.0	0.25	参 考	

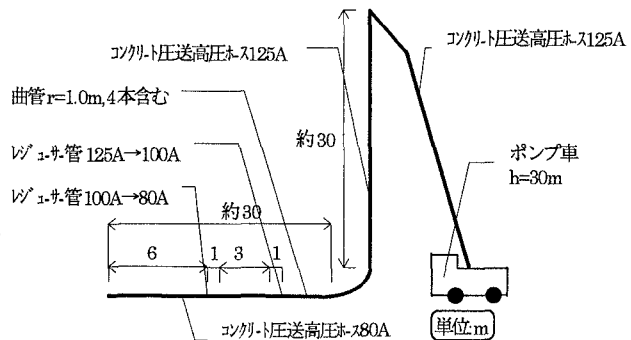


図 2.1 圧送モデル

到達時間)、V₇₅ ロート試験（吐出口 75×75mm）とした。また、気中・水中作製供試体の圧縮強度試験（材齢

7日)を一部実施した。

3. 実験結果

圧送前のフレッシュコンクリートの性状を図3.1に示す。いずれのケースも顕著な違いは認められず、不分離剤添加量の違いについてもコンクリートの品質に大きな差異はなかった。これは、不分離剤添加量を単位水量に対する割合で示すと不分離剤添加量 1.50、1.75 (kg/m³) でそれぞれ W×0.58%、0.67%と大きな違いが

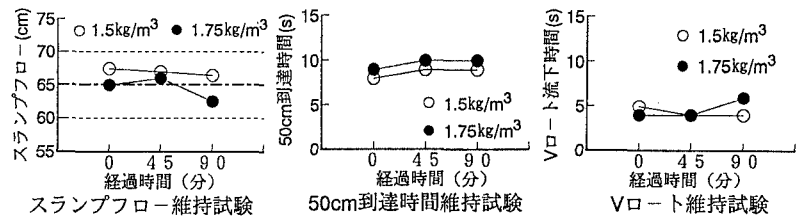


図 3.1 圧送前フレッシュコンクリートの性状

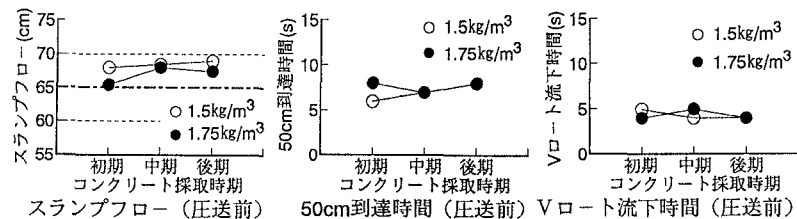


図 3.2 函底コンクリートの維持特性

ないためと考えられる。また、圧送直後に採取したコンクリートを用いて維持性能を調べた結果を図3.2に示す。ケース2の配合で90分後に若干のスランプフローの低下と粘性が大きくなる傾向が見られたものの両配合ケースともほぼ良好なフレッシュ性状を保持できることが確認された。

管内静置時間を変化させた場合の再圧送後のコンクリート性状変化を図3.3に示す。これによれば、30分までの管内静置条件では、いずれのケースもスランプフローの低下は見られず、良好なフレッシュ性状が保持できることが

確認できた。また、コンクリート採取時や圧送時に採取したコンクリートは、目視観察から材料分離等認められなかった。

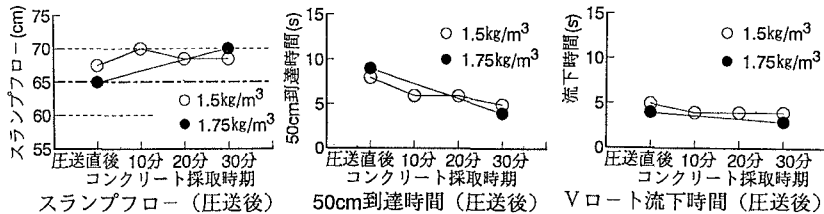


図 3.3 管内静置後再圧送によるコンクリートの性状

気中・水中作製供試

体の圧縮強度は、いずれのケースにおいても圧送前後でほぼ同等で、材齢7日で水中強度約60 (kg f/cm²)、気中強度で約100 (kg f/cm²)と良好な強度発現を示した。

4. まとめ

1. 函底コンクリートは通常の水中不分離性コンクリートに比べて不分離剤添加量が 1.50 (kg/m³) と少ない配合にもかかわらず、材料分離等は認められず、連続的・断続的なポンプ圧送を行った後も良好な品質を発揮した。
2. ポンプ圧送前後のフレッシュ性状は良好で、函内での配管作業などのため30分程度圧送を中断しても配管閉塞が生じる可能性は少ないと考えられた。
3. 函底コンクリートのフレッシュ性状は練り上がり直後から90分後までは良好であることが確認できた。
4. 函底コンクリートの強度発現性は良好であった。

参考文献

- 1) 佐野清史、小泉哲也、堀田真治、前田敏夫: 水中不分離性コンクリートの沈下基礎構築への適用性に関する実験、コンクリート工学年次論文集、Vol. 15, No. 1, 1993, pp. 339-344
- 2) 内田雅也、前田敏、佐野清史: 水中不分離性コンクリートの沈下基礎構築への適用、セメント系充てん材に関するシンポジウム論文集、1992, pp. 63-68
- 3) 土木学会、コンクリートのポンプ施工指針案