

V-444

高流動コンクリートと普通コンクリートの連続施工

東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 松本 典人
 大阪市建設局土木建設事務所 堀 茂一
 東洋建設(株) 大阪営業所 志喜屋 義春
 東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 佐野 清史

1. はじめに

大阪市此花区常吉と舞洲を結ぶ常吉連絡橋(仮称)架設工事では、橋脚(SRC構造)のフーチング部(22.5×27.0×4.0m)が、図1に示すように、底面から高さ約1mの下部は鉄骨の下側に鉄筋が過密に配置されるため、パイプレタによる十分な締固めおよび打継ぎ処理が不可能と考えられた。そこで、工期短縮を含めて、過密配筋部分に高流動コンクリートを用い、その上部を普通コンクリートで連続して打ち込むこととした。筆者らは、両コンクリートの連続打込みに伴う品質の一体化を図るため、両コンクリートの使用材料をできるだけ同一にし、同一水セメント比の配合にするとともに、同等の凝結特性を持つようにする必要があると考えた。このため、高流動コンクリートは水セメント比が50%程度で製造可能なセロース系増粘剤を用いた高流動コンクリートとし、普通コンクリートは凝結時間を高流動コンクリートと合わせるため超遅延剤を使用した[1]。また、フーチング部がマスコンクリート(総打込み量:約2,300m³)の扱いとなるため、温度ひび割れ対策として①低発熱型ポルトランドセメント[2]の使用、②発泡スチロール敷設および湛水養生、③コンクリートのブレーキング、を実施した。なお、コンクリートの製造は長時間の連続施工に有利な製氷装置を持つコンクリートプラント船(CP船)を用い、CP船からポンプ車を介して打ち込んだ。本稿は、この高流動コンクリートと普通コンクリートの連続施工(1997.2打設)における品質管理試験結果および施工記録について報告する。

2. コンクリートの使用材料および示方配合

高流動コンクリートおよび普通コンクリートの使用材料および示方配合を表1、表2に示す。また、コンクリートの品質管理基準および試験頻度を表3に示す。なお、コンクリート温度7℃を確保するため、いずれのコンクリートも単位水量の10%をアイスで置換した。

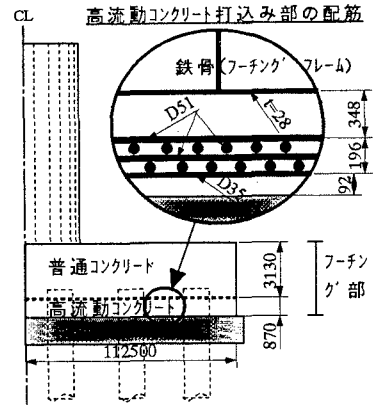


図1 橋脚フーチング部概略図

表1 使用材料

セメント(HLC)	高ブレンド型低発熱型ポルトランドセメント 比重 3.20、比表面積 4250cm ² /g
粗骨材(G)	赤穂産 砕石 Gmax=20mm 比重 2.63、吸水率 0.75%
細骨材(S)	室木島産 海砂 F.M. 2.63 比重 2.56、吸水率 2.11%
高性能 AE 減水剤(SP)	ポリアクリル酸エステル系と 架橋ポリマー複合
増粘剤(VA)	低界面活性型水溶性セルロース-エーテル 2%水溶液、粘度 10,000cp
超遅延剤(SSR)	ポリアクリル酸化合物 ポリアル系複合体
AE 助剤(AE)	変性ポリアクリル酸化合物

表2 コンクリートの示方配合

種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				VA W×%	SP C×%	SSR C×%
			W	C	S	G			
高流動	49.7	51.5	188	378	855	828	0.15	3.3	—
普通	49.7	43.6	178	358	742	986	—	0.8	0.8

VA, SP, SSR 表1参照

Key Words: 高流動コンクリート、増粘剤、普通コンクリート、コンクリートプラント船(CP船)、品質管理試験

連絡先 〒663 西宮市鳴尾浜 3-17-6 TEL 0798-43-5906 FAX 0798-43-5917

3. コンクリートの打込み

図2にコンクリートの打込み速度の実績を示す。高流動コンクリートは平均 $68\text{m}^3/\text{hr}$ 、普通コンクリートは平均 $75\text{m}^3/\text{hr}$ であった。高流動コンクリートは普通コンクリートに比べて打込み速度が遅くなる

事例($10\sim 50\text{m}^3/\text{hr}$)が多いが[3]、本工事では高流動コンクリートが普通コンクリートとほぼ同等の打込み速度で施工できた。また、高流動コンクリートの充填状況は目視観察により良好であることが確認できた。

4. 品質管理試験

高流動コンクリートの品質管理試験結果は、図3に示すように、スランプフローが $58.5\sim 66.5\text{cm}$ 、U型充填高さが $33.5\sim 36\text{cm}$ で空気量は $4.1\sim 4.6\%$ の範囲であった。普通コンクリートの品質管理試験結果は、スランプが $10.5\sim 13.5\text{cm}$ 、空気量は $3.9\sim 5.1\%$ で、いずれも安定したフレッシュ性状が得られた。また、コンクリート温度は $6.5\sim 7.5^\circ\text{C}$ であった。高流動コンクリートは高頻度の品質管理試験が行われている事例が多いが[3]、本工事では普通コンクリートと同等の頻度で対応し、安定した品質の高流動コンクリートが製造できた。なお、高流動コンクリートおよび普通コンクリートの凝結特性は、それぞれ「始発:32hr、終結:40hr」および「始発:25.5hr、終結:31hr」であり、前者の始発開始時間と後者の終結時間がほぼ同等であった。

5. まとめ

- (1) 同一の使用材料、同一水セメント比、凝結特性を同程度とすることにより、高流動コンクリートと普通コンクリートを連続施工することができた。
- (2) 増粘剤系高流動コンクリートを普通コンクリートと同等頻度の品質管理で対応することで、安定した高流動コンクリートが施工できた。
- (3) 増粘剤系高流動コンクリートを普通コンクリートとほぼ同等の打込み速度で施工できることがわかった。

参考文献

- [1] 末岡英二、堀 茂一、高本忠志、佐野清史：高流動コンクリートと普通コンクリートの連続打込みに伴う検討課題、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集 第5部、投稿中
- [2] 松永 篤、大西利勝、伊藤智章：高粉砕高ビーライト系セメントを用いたコンクリートの諸特性、セメント・コンクリート論文集、No.50、pp.684-689、1996.12
- [3] 土木学会高流動コンクリート研究小委員会・資料収集分科会：高流動コンクリートの施工事例調査報告、高流動コンクリートに関する技術と課題、コンクリート技術シリーズ15、pp.209-239、1996.12

表3 コンクリートの品質管理基準および試験頻度

試験項目	高流動コンクリート		普通コンクリート	
	管理基準	試験頻度	管理基準	試験頻度
スランプフロー	$62.5\pm 5\text{cm}$	$0\sim 30\text{m}^3$ 1回/ 6m^3	—	$0\sim 180\text{m}^3$ 1回/ 60m^3 $180\text{m}^3\sim$ 1回/ 150m^3
スランプ	—	$30\sim 180\text{m}^3$ 1回/ 30m^3	$12.5\pm 2.5\text{cm}$	
空気量	$4.5\pm 1.5\%$	$180\text{m}^3\sim$ 1回/ 150m^3	$4.5\pm 1.5\%$	
U型充填試験	30cm以上	$0\sim 30\text{m}^3$ 1回/ 18m^3 $180\text{m}^3\sim$ 1回/ 150m^3	—	—
設計基準強度	$27\text{N}/\text{mm}^2$	1回/ 150m^3	$27\text{N}/\text{mm}^2$	1回/ 150m^3

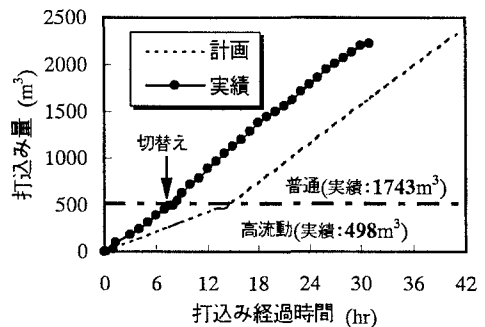


図2 コンクリートの打込み速度の実績

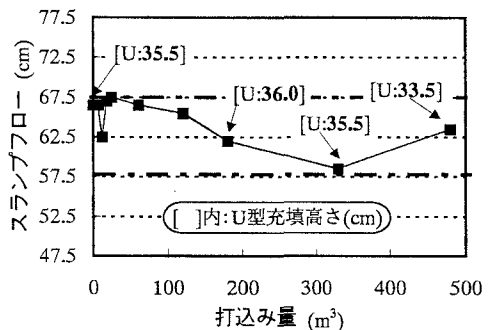


図3 高流動コンクリートの品質管理試験結果例