

V-445

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課題検討

東洋建設（株）鳴尾研究所	正会員	末岡英二
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		高本忠志
東洋建設（株）鳴尾研究所	正会員	坂本佳理
東洋建設（株）鳴尾研究所	正会員	佐野清史

1. はじめに

常吉連絡橋（仮称）架設工事の橋脚フーチング部では、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、パイプレータによる十分な締固めが不可能と考えられた[1]。そのため、筆者らは過密配筋部分には高流動コンクリートを打込み、その上部に連続して普通コンクリートを打込む方法を計画した。高流動コンクリートの上部に連続して普通コンクリートを打込んだ事例はほとんどなく、配合および施工に関する検討が必要と考え、配合に関しては、両コンクリートの物理特性をできるだけ同等にするため、同一の使用材料を用いるとともに、水セメント比を普通コンクリートと同等にできるセルロース系増粘剤を用いた高流動コンクリートを使用した。また、高流動コンクリートの凝結時間が普通コンクリートより遅いため普通コンクリートには超遅延剤を使用した。本稿は、両コンクリートの連続打込みに関する検討項目として、①高流動コンクリートから普通コンクリートへの製造切替え時に懸念される普通コンクリートのフレッシュ性状変化、②両コンクリートの打継ぎ部（混合部）の強度特性、③パイプレータを用いた場合の高流動コンクリートの強度特性変化、を取り上げ、これらの調査結果を報告するものである。

2. 実験概要

コンクリートの使用材料、示方配合および基本特性をそれぞれ表-1、表-2に示す。本構造物はマスコンクリートであるため、温度ひびわれ対策として低発熱型のセメントを使用した。

高流動コンクリートが混入した場合の普通コンクリートのフレッシュ性状変化をみる実験は、両コンクリートをそれぞれ製造して、フレッシュ性状を調べた後、普通コンクリートに高流動コンクリートを10,20,30%混合した場合のスランプおよび空気量を調べた。

高流動コンクリートと普通コンクリートの打継ぎ部の品質評価では、まず供試体の下層を高流動コンクリートで打込んだ後、その上部に連続して普通コンクリートを打込み、境界部付近までパイプレータ（振動数11,000～14,000v.p.m）で約5秒間締め固めた供試体を作製して、圧縮強度（ $\phi 150 \times H300$ mm）、ヤング係数（ $\phi 150 \times H300$ mm）、

表-1 使用材料

セメント	高ブレノ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
細骨材 (S)	室木島産海砂 F.M.2.57 比重 2.56、吸水率 2.11%
粗骨材 (G)	赤穂産砕石 Gmax=20mm 比重 2.63、吸水率 0.75%
高性能 AE 減水剤 (SP)	ポリアリールカルボキシ酸エー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)	ナリカルボキシ酸化合物 ポリオール系複合体
AE 助剤	変性7アルキルカルボキシ酸化合物

表-2 コンクリートの示方配合および基本特性

種類	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				VA	SP	SSR	スランプ ¹⁾ (cm)	スランプ ²⁾ (cm)	空気量 (%)	σ_{28} (N/mm ²)	凝結時間	
			W	C	S	G	W×%	C×%	S×%					始発	終結
高流動	49.7	51.8	185	372	868	828	0.15	2.25	—	—	59.0	4.8	39.2	15-10	18-50
普通	49.7	43.6	178	358	742	986	—	0.80	0.65	10.5	—	4.5	38.1	15-40	19-20

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、打継ぎ、パイプレータ

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

曲げ強度(150×150×530mm)を調べた。また高流動コンクリートのみにパイプレータを用いた場合の品質への影響を同じ試験条件で調べた。

3. 実験結果および考察

3.1 高流動コンクリートが混入した場合の普通コンクリートのフレッシュ性状変化

実験結果を図-1に示す。スランプは混合率0%の普通コンクリートに比べて、混合率10%, 20%で約2cm小さくなり、混合率30%ではほぼ同等となった。高流動コンクリートの混入によるスランプの低下が考えられるがその影響は小さく、問題にならない程度であった。また空気量は、いずれの混合率においても4.5%程度と大きな変化はなく、高流動コンクリート混合による影響はないものと考えられる。

3.2 高流動コンクリートと普通コンクリートの打継ぎ部の品質

図-2に材齢28日の強度試験結果を示す。高流動コンクリートと普通コンクリートの打継ぎ部の圧縮強度、ヤング係数、曲げ強度は、高流動コンクリートおよび普通コンクリートのみの場合とほぼ同等の値を示し、写真-1の圧縮強度試験供試体の割裂状況から、打継ぎ部に明確な境界面は認められず十分な一体性が確認できた。

また、高流動コンクリートにパイプレータを用いた場合の強度特性は、パイプレータを用いない場合とほぼ同等の強度特性が得られ、写真-2の割裂状況から粗骨材はほぼ均等に分布しており、パイプレータの使用が高流動コンクリートの品質に与える影響は極めて小さいと考えられた。これらの結果は材齢56日でも同じであった。

4. まとめ

同等の硬化品質を持つ高流動コンクリートと普通コンクリートについて、実験から以下の知見が得られた。

- (1) 普通コンクリートに高流動コンクリートが混入した場合の普通コンクリートのフレッシュ性状変化は、混入率が30%を越えない範囲においては、フレッシュ性状に与える影響は小さいことが確認できた。
- (2) 高流動コンクリートの上部に、超遅延剤を添加して凝結時間を高流動コンクリートとほぼ同等とした普通コンクリートを打込み、パイプレータを用いて締め固めた供試体の強度特性は、それぞれのコンクリート自体とほぼ同等の強度が得られた。
- (3) パイプレータの使用が高流動コンクリートの強度特性に与える影響はほとんどないことが確認できた。

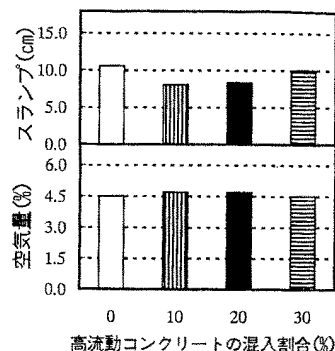


図-1 高流動コンクリートが混入した場合の普通コンクリートのフレッシュ性状

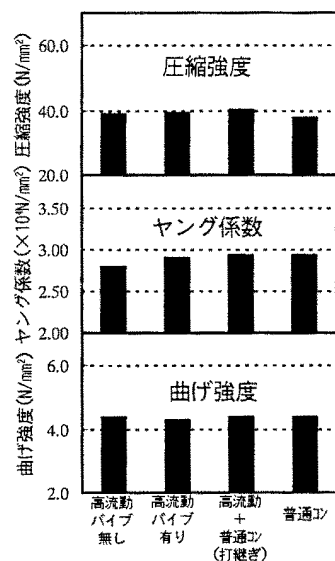


図-2 強度試験結果



写真-1 打継ぎ供試体の割裂破断面

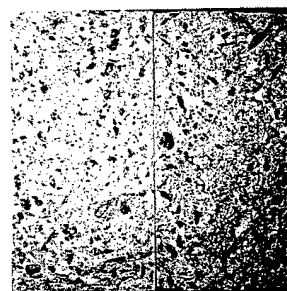


写真-2 パイプレータを用いた高流動コンクリート供試体の割裂破断面

参考文献

- [1] 松本典人、堀 茂一、志喜屋義春、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施工、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