

摂南大学工学部 正会員 矢村 潔
 摂南大学工学部 学生員 ○杉本 寛樹
 摂南大学工学部 西 紀和
 摂南大学工学部 西保 高友

1. はじめに

高流動コンクリートには、フレッシュコンクリートの施工性能改善、高強度化、耐久性の向上を目的として高流動性と材料分離抵抗性が求められている。本研究では、増粘剤使用の高流動コンクリートの流動特性について、増粘剤量、高性能AE減水剤量、粗骨材の種類等を変化させて、ボックス型充填試験、モルタルのレオロジー定数等を測定し検討した。

2. 実験概要

2.1 実験計画 使用材料を表-1に、コンクリートの示方配合を表-2に示す。本実験では単位水量を 180kg/m^3 、水セメント比を53%一定とし、高性能AE減水剤およびAE助剤により、スランプフロー値を $62.5 \pm 3.0\text{cm}$ 、空気量を $5.0 \pm 1.0\%$ に調節した増粘剤量、粗骨材の種類を要因とした増粘剤系高流動コンクリートを対象とした。

2.2 自己充填性の評価 図-1に示す試験装置中央開口部に試験装置底面に対して垂直方向および水平方向に10mm異形鉄筋を配置した透明アクリル板製のボックス型充填試験装置を用いて実験を行ない、コンクリート流動停止時における前室側(I室側)のコンクリートの高さ h_1 と、後室側(O室側)のコンクリートの高さ h_0 との高さの比(充填高さ比: $R_h = h_1/h_0$)により自己充填性の評価を行なった。

2.3 モルタルの物性の評価

充填試験で用いたコンクリートをウェットスクリーニング(WS)に30秒間かけて採取したモルタル(図-2参照)と表-2の配合から粗骨材を除いて練ったモルタルを用いて塑性粘度、降伏値を測定し、コンクリートの流れ動の影響を調べた。

2.4 流動挙動の評価 充填試験開始時から、コンクリート流動停止時まで、ビデオカメラで撮影することにより行なった。

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント	比重:3.15	比表面積:3390(cm^2/g)
粗骨材	砕石	最大骨材寸法:20(mm)	比重:2.70 F.M.:6.67
	川砂利	最大骨材寸法:20(mm)	比重:2.58 F.M.:6.87
	人工骨材	最大骨材寸法:20(mm)	比重:2.65 F.M.:6.88
細骨材	川砂	比重:2.57 F.M.:2.65	
混和剤	増粘剤、高性能AE減水剤およびAE助剤		

表-2 コンクリートの示方配合(kg/m^3)

配合	粗骨材の種類	増粘剤 (g)	W	C	G	S	air (%)	スランプフロー (cm)	
①	砕石	200	180	340	894	851	5.0±1.0	62.5±3.0	
②		300							
③		400							
④	川砂利	200			854				
⑤		300							
⑥		400							
⑦	人工骨材	200							894
⑧		300							
⑨		400							

W:水 C:セメント G:粗骨材 S:細骨材

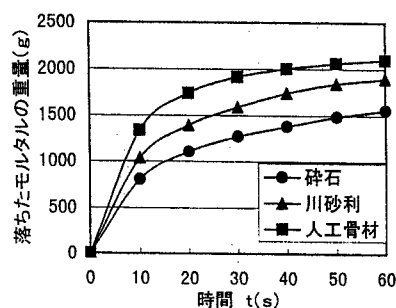
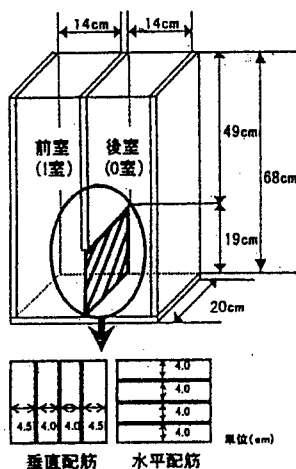


図-2 WSで落ちたモルタル重量

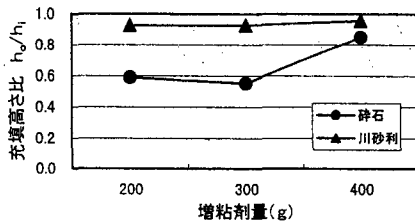


図-3 充填高さ比の測定結果(垂直配筋)

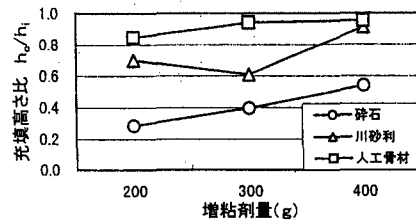


図-4 充填高さ比の測定結果(水平配筋)

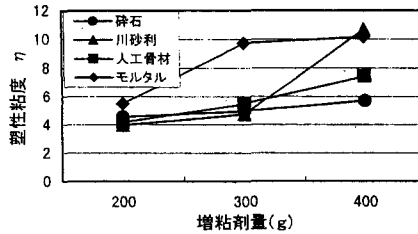


図-5 塑性粘度の測定結果

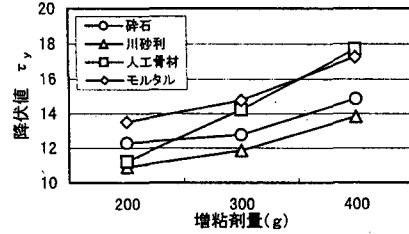


図-6 降伏値の測定結果

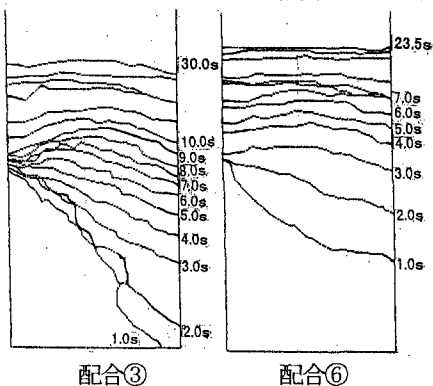


図-7 流動挙動の撮影結果(垂直配筋)

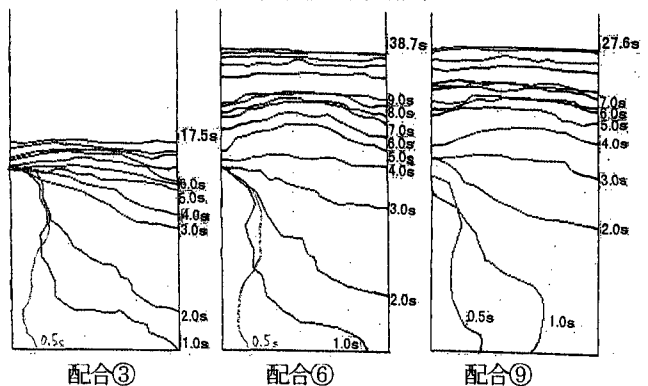


図-8 流動挙動の撮影結果(水平配筋)

3. 実験結果および考察

図-3、図-4に各配筋条件での充填高さ比の測定結果をそれぞれ示す。垂直配筋の場合、川砂利の全ての配合と砕石の増粘剤 400 g の配合において良好な充填性が得られているのに対して、水平配筋の場合は、人工骨材の全ての配合と川砂利の増粘剤 400 g の配合において良好な充填性が得られている。また、どちらの配筋条件においても粗骨材の粒形が良いほど良好な充填性が得られた。これらは、図-5、図-6に示したモルタルのレオロジー定数の測定結果からも分かるように増粘剤量の増加にともなってレオロジー定数が大きくなっているためだと思われる。一般には、降伏値が大きくなると流動性は悪くなるが、今回は、それ以上に塑性粘度による流動性の増加が上回ったために良好な充填性が得られたと思われる。また、図-7、図-8に示した各配筋条件での流動挙動の撮影結果(図の細線は試験装置後室(O室)における各時間毎のコンクリート表面)より、垂直配筋した場合よりも水平配筋した場合の方が、流動初期において試験装置中央開口部の底面付近よりも上部付近の方が多くのコンクリートが流れ出しているのが分かる。これは、粗骨材が前室側(I室側)で重なり合い鉄筋間が閉鎖されてしまったためだと思われる、その結果良好な充填性が得られなかったと思われる。

4. まとめ

- (1) 充填試験においてコンクリート中の混和剤を増やすことによって充填性は良くなる。
- (2) 同配合のコンクリートであっても粗骨材の粒形が良いほど充填性も良い。
- (3) 増粘剤の増加に伴い、モルタルの粘性、降伏値は増加する。