

摂南大学工学部 正会員 矢村 潔 摂南大学大学院 学生員 ○杉本 寛樹
 摂南大学工学部 油納 賢治 摂南大学工学部 力田 順一
 摂南大学工学部 山口 大樹

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充填特性について、単位水量、増粘剤量、粗骨材の種類等を変化させて、スランプフロー試験、ボックス型充填試験をおこなうことにより検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合 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。本実験では水セメント比を 53%一定とし、高性能 AE 減水剤を 20cc/水 1kg として AE 助剤により空気量を 5.0±1.0%に調節した単位水量、増粘剤量、粗骨材の種類(C:砕石,N:天然骨材,A:人工骨材)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 実験方法 透明アクリル板製のボックス型充填試験装置(図-1)のA室にコンクリートを流し込み仕切ゲートを開く。障害は垂直方向および水平方向に 10mm 異形鉄筋を配置し、障害を通過してB室に充填されたコンクリートの充填高さにより自己充填性を評価した。なお、30cm 以上で良好な充填性をもつものとした。また、充填後、中央部を閉鎖しA室、B室のコンクリートを取り出し、各室に含まれる粗骨材の質量を各室の高さで割った値の比より粗骨材含有率比を求め、障害通過による材料分離を評価した。また、同時に充填試験開始時からコンクリート流動停止時まで流動挙動をビデオカメラで撮影した。

3. 実験結果および考察

図-2、図-3 に各配筋条件での充填高さの測定結果を示す。凡例の数字は単位水量および増粘剤量(例えば C1701: 砕石, W=170 kg/m³, VA=W×0.1%のコンクリート)を示す。どちらの配筋条件においてもほとんどの配合において粗骨材の粒形が良いほど、同粗骨材間では単位水量、増粘剤量が多いほどスランプフローが大きく良好な充填性が得られた。しかし、同程度のスランプフローの大きさでも粗骨材の違いによって充填性に差が見

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		
粗骨材	砕石:C	比重: 2.70	F.M.: 6.67
	天然骨材:N	比重: 2.58	F.M.: 6.87
	人工骨材:A	比重: 2.65	F.M.: 6.88
細骨材	川砂	比重: 2.57	F.M.: 2.65
混和剤	セルロース系増粘剤, ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤および AE 助剤		

表-2 コンクリートの示方配合(kg/m³)

配合	air (%)	粗骨材の種類	W	C	G	S	VA (W×%)
1		砕石	170	321	915	871	0.1
2			180	340	894	851	0.2
3			190	359	872	830	0.1
4			170	321	875	871	0.2
5		天然骨材	180	340	854	851	0.1
6			190	359	833	830	0.2
7			170	321	898	871	0.1
8			180	340	887	851	0.2
9		人工骨材	190	359	856	830	0.1
10			170	321	875	871	0.2
11			180	340	854	851	0.1
12			190	359	833	830	0.2
13		砕石	170	321	915	871	0.1
14			180	340	894	851	0.2
15			190	359	872	830	0.1
16			170	321	875	871	0.2
17		天然骨材	180	340	854	851	0.1
18			190	359	833	830	0.2
19			170	321	898	871	0.1
20			180	340	887	851	0.2

W: 水 C: セメント G: 粗骨材 S: 細骨材 VA: 増粘剤

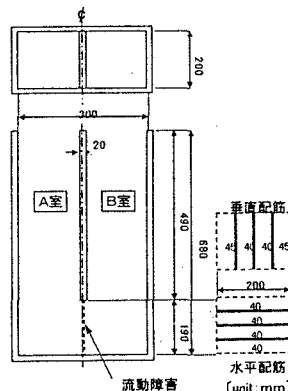


図-1 ボックス型充填試験装置

Kiyoshi YAMURA, Hiroki SUGIMOTO, Kenji YUNOU, Junichi RIKITA and Taiki YAMAGUCHI

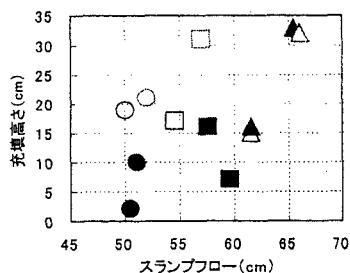


図-2 充填高さの測定結果(垂直配筋)

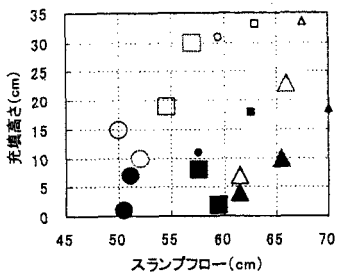


図-3 充填高さの測定結果(水平配筋)

● C1701 ● N1701 ● A1701
○ C1702 ○ N1702 ○ A1702
■ C1801 ■ N1801 ■ A1801
□ C1802 □ N1802 □ A1802
▲ C1901 ▲ N1901 ▲ A1901
△ C1902 △ N1902 △ A1902

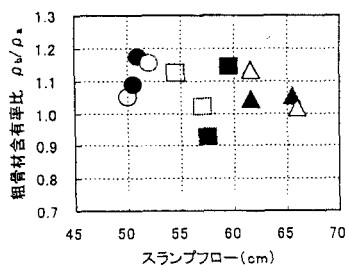


図-4 粗骨材含有率比(垂直配筋)

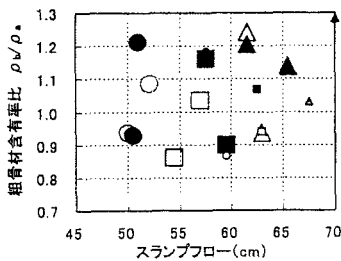


図-5 粗骨材含有率比(水平配筋)

$$\rho_a = m_a / h_a$$

$$\rho_b = m_b / h_b$$

粗骨材含有率比

$$\rho_b / \rho_a$$

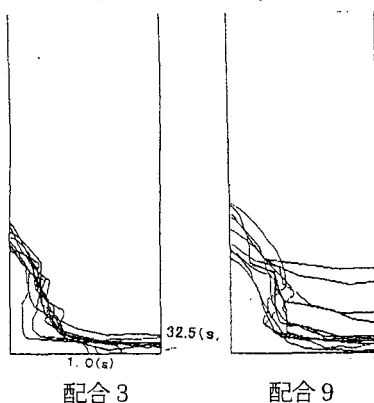


図-6 流動挙動の撮影結果(垂直配筋)

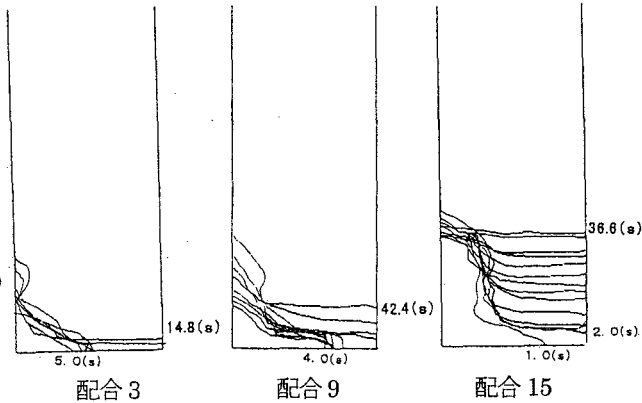


図-7 流動挙動の撮影結果(水平配筋)

見られた。これは、粒形の違いによって粗骨材間の摩擦がかわり、結果として、粒形の悪い粗骨材ほどA室側で重なり合い鉄筋間が閉鎖されてしまって良好な充填性が得られなかったと思われる。また、図-4、図-5に示す各配筋条件における粗骨材含有率より同じ配合のコンクリートであっても垂直配筋に比べて水平配筋において粗骨材が分離しているのが分かる。これは、図-6、図-7に示す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B室における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ことから伺える。

4. 結論

- ① 充填試験においてコンクリート中の増粘剤量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 スランプフローが大きいからといって充填性が良いとは限らない。
- ④ 同程度のスランプフローでも粗骨材の粒形によって充填性は異なる。