

V-433

高流動コンクリートの自己充填性に及ぼす粗骨材の影響について

エフ・ピー・ケー 正会員 斉藤 力
 大林組技術研究所 正会員 近松 竜一
 東興建設土木技術部 正会員 米村 晃
 日特建設 山田 明

1. はじめに

高流動コンクリートに締固めを要しない自己充填性を付与するためには、所要の変形性と材料分離抵抗性に加えて、鋼材や鉄筋などの障害物間を通り抜ける間隙通過性を確保する必要がある。

間隙通過性を左右する最大の影響因子は、コンクリートの構成材料の中で最も粒径の大きい粗骨材であり、狭い間隙を通過する際には粗骨材同士の噛み合いにより閉塞が生じる危険性がある。このため、自己充填性を有する高流動コンクリートの配合設計では、間隙条件の難易度に応じて粗骨材の単位量を小さく設定する配慮がなされている¹⁾。しかしながら、コンクリートは、本来、耐久的で堅固な骨材をセメントペーストで接着して一体化するべきものであり、耐久性や経済性を考慮すると、所要の間隙通過性が得られる範囲内でできるだけ粗骨材量を多くすることが望ましい。そこで、本研究では、粒度構成が異なる3種類の粗骨材を用いた高流動コンクリートの単位粗骨材量を変化させ、自己充填性に及ぼす粗骨材の影響について調べた。

2. 実験概要

粗骨材は、粒度構成が異なる3種類の砕石を使用した。これらの物理的性質と粒度分布を表-1、図-1に示す。セメントは、三成分系低発熱性セメント（密度 2.78g/cm³、ブレン値 3900cm²/g）、細骨材は陸砂（比重 2.60、粗粒率 2.65、実積率 69.6%）を用いた。また、混和剤として、ポリカルボン酸系の高性能A E減水剤および天然多糖類のポリマーを主成分とする増粘剤(BP)を使用した。

配合を表-2に示す。各種粗骨材を用いた場合それぞれについて単位粗骨材量を変化させた。スランプフローは、高性能A E減水剤の添加量を調整して40~70cmの範囲内で変化させた。なお、空気量は $2 \pm 0.5\%$ の範囲とした。

練混ぜ方法は、二軸強制練りミキサーを用い、セメントと骨材を30秒間空練りした後、予め高性能A E減水剤を溶解させた練混ぜ水を加えて90秒練り混ぜる方法とした。フレッシュコンクリートの試験は練り 5分後に実施した。

自己充填性の評価には、U型充填試験（障害条件：U1）を用い、充填高さが20~30cmに達するまでの平均充填速度および最終充填高さ（目標値：30cm以上）を指標とした。また、スランプフロー試験、V_{6.5}漏斗流下試験も併せて実施した。なお、これらの試験は土木学会の高流動コンクリート委員会が提案されている試験方法（案）に準拠した。

表-1 各種粗骨材の物理的性質

記号	粒 径 (mm)	比重	粗粒率 (F. M.)	実積率 (%)
G 1	20~5	2.65	6.84	59.0
G 2	15~5	2.65	6.56	59.2
G 3	20~10	2.65	7.11	59.1

表-2 高流動コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
		W	C	S	G	BP
32.0	53.0	160	500	884	795	0.5
	49.0			819	861	
	45.5			754	928	
	41.5			689	954	

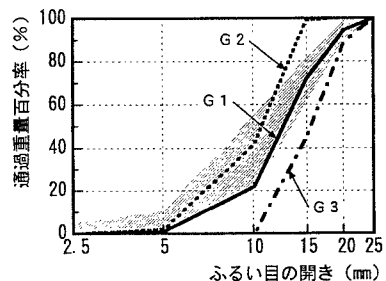


図-1 各種粗骨材の粒度分布

Key word : 高流動コンクリート, 自己充填性, 間隙通過性, 粗骨材

連絡先 : 〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町10-6 TEL 03-3663-0299 FAX 03-3663-3209

3. 実験結果および考察

各種粗骨材を用いた高流動コンクリートのU型充填高さを単位粗骨材量との関係で整理した結果を図-2に示す。いずれの粗骨材を用いた場合も単位量の増加に伴ってU型充填高さは低下しているが、最大寸法が小さく、粗粒率が小さい粗骨材を用いることにより、所要の充填高さが得られる単位粗骨材量の上限値が大きくなる傾向が認められる。

図-2中のU型充填高さが30cm以上の場合について平均充填速度との関係で整理した結果を図-3に示す。粗骨材G1を用いた場合、U型充填高さが大きいもののほど平均充填速度が大きい傾向にある。また、平均充填速度は粒径の小さい粗骨材を用いた方が大きい結果となっており、U型充填高さが同等でも、最大寸法が小さい粗骨材の方が間隙通過時の抵抗が小さいことを示すものと考えられる。

スランプフローとU型充填高さを図-4に示す。粗骨材の種類や単位量によらず、いずれもスランプフローが小さくなるとU型充填高さが低下する傾向が認められる。逆に、U型充填高さを30cm以上とするためには、スランプフローを50cm以上とする必要があるといえる。

V_{6.5}漏斗流下時間と充填高さを図-5に示す。両者の間には負の相関が認められる。また、V_{6.5}漏斗流下時間が20秒程度以上の範囲では、粗骨材の種類によらずいずれもU型充填高さが30cmより小さい結果となっており、V_{6.5}漏斗流下時間も間隙通過性を含めた自己充填性の評価指標として活用できることを示すものと考えられる。

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- 1) 粗骨材の最大寸法を小さく、粗粒率を小さくすることにより、所要の自己充填性を得るための単位粗骨材量の上限値を大きく設定することができる。
- 2) U型充填高さが大きい場合ほど平均充填速度が大きい。また、U型充填高さが同じ場合でも粒径の小さい粗骨材を用いた方が平均充填速度が大きくなる。

なお、本研究はビオクリート工法協会「現場打ち研究会」製造技術分科会（大林組、佐藤工業、青木建設、安藤建設、エフ・ビー・ケー、大栄工業、大成建設、竹本油脂、東興建設、日特建設、エヌエムビー、森本組）の活動の一環として実施したもので、関係各位の協力に感謝します。

【参考文献】

- 1) 例えば、松尾茂美ほか：自己充填コンクリートの充填性に及ぼす粗骨材特性の影響、コンクリート工学年次論文集、Vol.16, No.1, pp.165-170, 1994.6

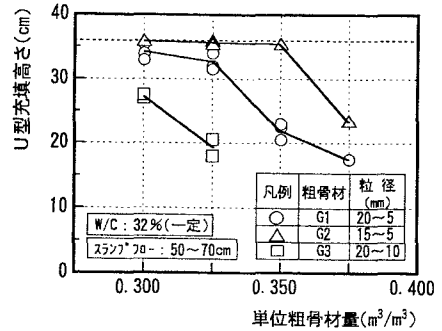


図-2 単位粗骨材量とU型充填高さ

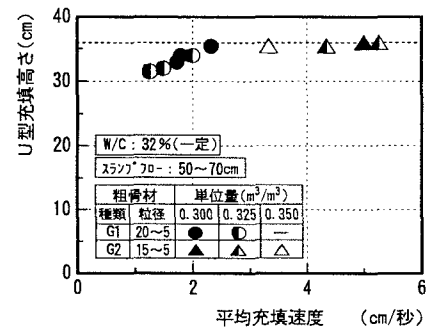


図-3 平均充填速度とU型充填高さ

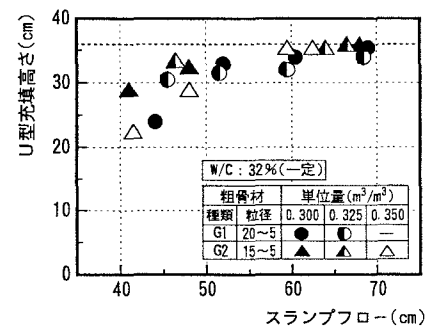


図-4 スランプフローとU型充填高さ

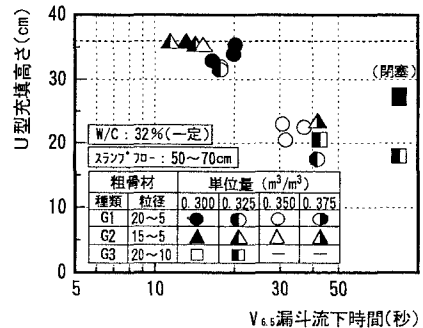


図-5 V_{6.5}漏斗流下時間とU型充填高さ