

性質の異なる粗骨材を用いた高流動コンクリートの流動性評価に関する基礎的研究

九州工業大学大学院 学生会員 ○出水 陽一
九州工業大学 正会員 山崎 竹博
九州工業大学 非会員 三角 晋介

1. はじめに

高流動コンクリートは、高い流動性と材料分離抵抗性という相反する性質と自己充填性を有するコンクリートであり、高層化、大型化、複雑化してきたコンクリート構造物に多用される傾向にある。しかし、高流動コンクリートの使用材料には微粉末や化学混和剤を用いるため、いまだに使用する材料特性を考慮して、正確に流動性を予測することが困難な状況である。本研究では、細骨材、粗骨材特性によって変化する高流動コンクリートの流動性を、細骨材特性の一要因である細骨材粗粒率と粗骨材粗粒率、実績率に着目し、高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響を検討した。細骨材粗粒率がモルタルの流動性に及ぼす影響については、平成13年度の土木学会全国大会に報告済みである。

2. 実験概要および使用材料

コンクリート実験ではペースト細骨材容積比 V_p/V_s 、モルタル粗骨材容積比 V_m/V_g をそれぞれ変化させ、 $SP/B=1\sim2\%$ の範囲でフロー試験、Vロート試験を行った。それらの試験によって得たフロー面積比(Γ_c)、ロート速度比(R_c)を用いて流動性、材料分離抵抗性の評価を行った。

本実験では、細骨材としてF.M.2.78の海砂を用いた。今回着目した三種類の粗骨材については、その特性を表-1に、また粒度曲線を図-1に示した。それらの粗骨材の特徴は、表乾比重はほぼ同じであるが、粒度分布を評価する粗粒率はA,C,Bの順に大きくなり、粗骨材の粒径を評価できる実績率は、C,A,Bの順に大きくなるというものである。

表-1 粗骨材特性

《粗骨材》	最大骨材 寸法(mm)	表乾 比重	吸水率 (%)	実績率 (%)	粗粒率 (F.M.)	残留質量百分率(%)					
						25	20	15	10	5	2.5
砕石A	20	2.70	0.99	62.5	6.65	0.0	1.2	15.0	67.2	97.2	100.0
砕石B		2.69	0.95	62.7	6.83	0.0	5.4	19.8	78.3	100.0	100.0
砕石C		2.70	0.99	60.2	6.71	0.0	2.2	19.8	71.4	97.2	100.0

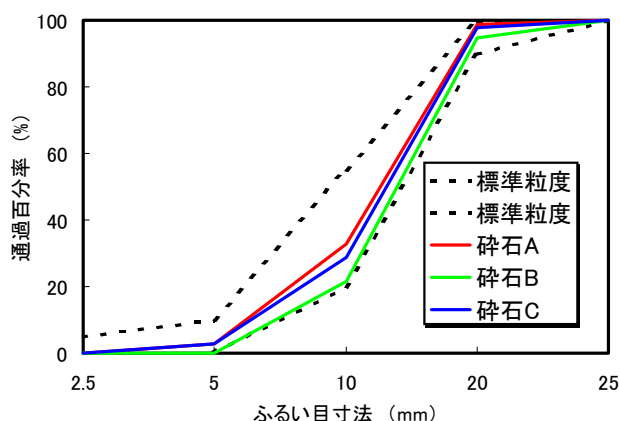


図-1 粗骨材粒度曲線

3. コンクリート実験結果

3.1 流動性

フロー試験結果より得られたフロー面積比と粗骨材粗粒率の関係を図-2、図-3に、フロー面積比と実績率の関係を図-4、図-5に各減水剤添加率(SP/B)ごとに示した。これらの図により、粗骨材の粗粒率、実績率が異なると流動性に違いが見られる。また、水セメント比(W/C)・モルタル粗骨材容積比(V_m/V_g)が増加するにつれて流動性は増加している。

図-2、図-3により、各 $W/C \cdot V_m/V_g$ においてコンクリートフロー面積比と粗粒率の関係は直線で近似できるが、この近似直線は若干ではあるが右上がりとなっており、粗粒率が大きくなるとフロー面積比も大きくなるという傾向を示している。しかし細骨材粗粒率の影響¹⁾に比べると粗骨材粗粒率の影響は非常に小さく、粗粒率を6.65~6.83まで変化させた場合、フロー面積比の増加量は1にも満たない結果となった。

キーワード：流動性、高性能 AE 減水剤、実績率、粗粒率、

〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 Tel 093-884-3114 Fax 093-884-3100

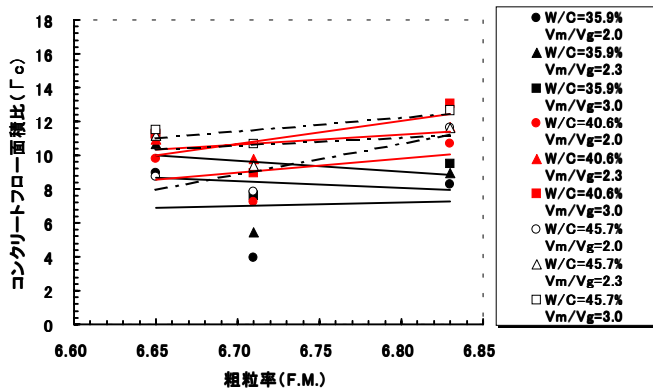
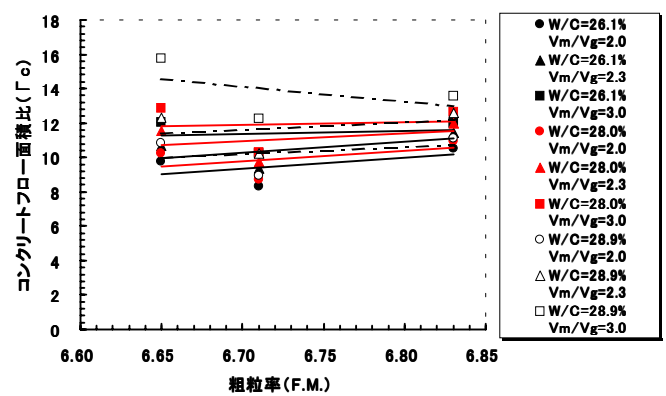
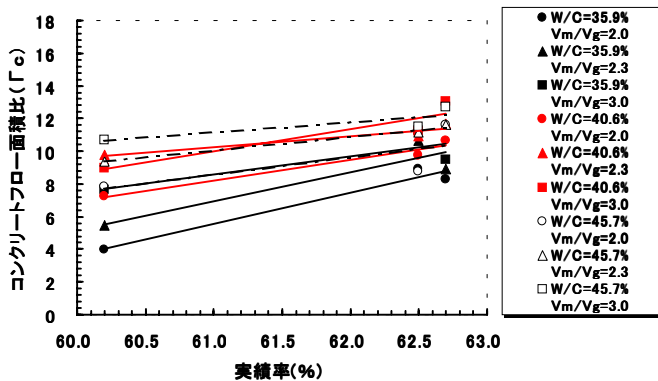
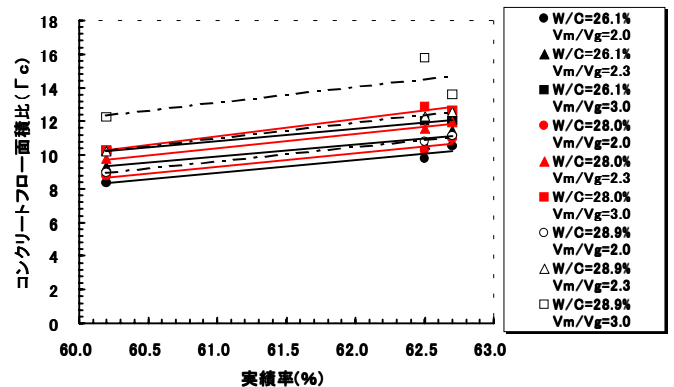
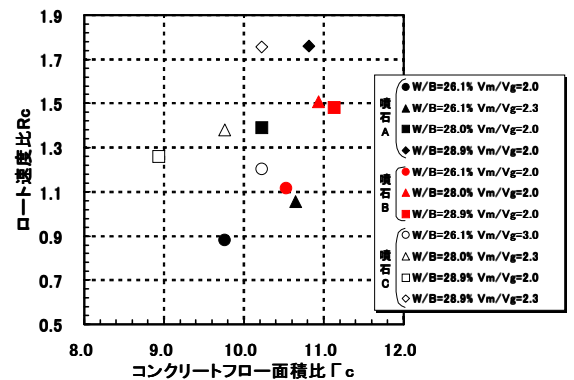
図-2 F.M.と Γ_c の関係(SP/B=1%)図-3 F.M.と Γ_c の関係(SP/B=2%)図-4 実績率と Γ_c の関係(SP/B=1%)図-5 実績率と Γ_c の関係(SP/B=2%)

図-4, 図-5より, コンクリートフロー面積比と実績率の関係は直線で近似でき, 実績率の増加に伴い流動性も増加することが分かる。これは, 実績率が大きくなると空隙が小さくなり少量のペースト分でその空隙が満たされ, 流動性が増加したものと考えられる。また, 減水剤添加率の違いにより比較を行うと, いずれの関係においてもSP/B=2%に比べ1%の方が近似直線に大きなばらつきが見られる。ばらつきの小さいSP/B=2%の近似曲線からフロー面積比を単位量増加させる時の粗粒率・実績率の変化量を求めると, 粗粒率は0.23, 実績率は1.18%となった。

3.2 自己充填性

高流動コンクリートの自己充填性を評価する方法としては, Vロート試験より得られたロート速度比とフロー面積比の関係により充填性を評価する方法がある。図-6はSP/B=2%において Γ_c と R_c を十分に満足する範囲内のものをプロットしたものである。それらは互いに相反するものであるため, そのバランスを考慮して配合の決定をする必要がある。

図-6 Γ_c と R_c の関係(SP/B=2%)

4. まとめ

1. 使用粗骨材の粗粒率が高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響は, 細骨材粗粒率の影響に比べて小さい。
2. 高流動コンクリートの流動性は使用粗骨材の実績率が大きくなると増加する。
3. SP/B=2%において実績率が1.18%大きくなるとフロー面積比は単位量増加する。

参考文献:1)三船 慎治, 出光 隆, 山崎 竹博:高流動コンクリートの流動性に及ぼす細骨材粗粒率の影響, コンクリート工学年次論文報告集, 第23巻, 第2号 pp.949-954 (2001)