

細骨材の粒度がモルタルの流動性に及ぼす影響

新日鐵化学㈱ 正会員 近田孝夫

" 正会員 前田悦孝

" 行徳為己

九州共立大学 正会員 松下博通

1. まえがき

モルタルの流動性に関する従来の研究では、流動性の評価指標としてはロート類やフロー試験が用いられる場合が多く、スランプを測定した例は少ないようである。ところが、一般にコンクリートの流動性はスランプ試験による場合が多い。本研究はコンクリート配合設計方法に関する基礎的研究として、モルタルに使用する細骨材の粒度曲線を変化させた場合について同一スランプとなる単位細骨材容積への影響を調査するとともに、余剰ペースト膜厚理論の適用性を検討した。

2. 使用材料および試験方法

本試験では、粒度の異なる数種類のガラスビーズ（市販品）および 5.0~2.5mm, 2.5~1.2mm, 1.2~0.6mm, 0.6~0.3mm, 0.3~0.15mm にふるい分けて流水で粒子表面の鉱物微粉末を洗浄した単一粒度の海砂と砕砂を使用した。尚、海砂は前もって塩酸溶液を用いて貝殻を溶解した。これらの単粒度細骨材を細骨材種別毎に組み合わせて図-1 に示す粒度曲線の連続砂の細骨材を作成し、実験に供した。連続砂の物理的性状を表-1 に示す。セメントは粉末度 3380cm²/g, 比重3.16の普通ポルトランドセメント（以下、OPCと略記）を使用した。モルタルのW/Cは、海砂を使用した場合は30, 35, 40%とし、砕砂およびガラスビーズの場合は35%とした。いずれの場合もリグニンスルホン酸塩系の減水剤を OPC×0.25wt% 添加した。モルタルの練り混ぜは、『JIS R 5201セメントの強さ試験』に準じ、スランプの測定は上端内径50mm, 下端内径100mm, 高さ150mmのスランプコーンを使用し『JIS A 1173 ポリマーセメントモルタルのスランプ試験方法』に準じて測定した。

3. 試験結果および考察

図-2 に粗粒率とスランプ4cm, 8cmとなる単位細骨材容積の関係を示した。これより、粗粒率が増大すると同一スランプとなる細骨材容積は増加するが、スランプ4cm, 8cmの場合ともに細骨材の種別によらず粗粒率が1.92から2.89へ増加する場合より2.89から3.39へ増加する場合の方が単位細骨材容積の増加量は大きくなった。また、粗粒率の増大に対する単位細骨材容積の増加量は、ガラスビーズ、海砂、砕砂の順にやや大きくなっている。

図-3 は固有実積率とスランプ4cm, 8cmとなる単位細骨材容積の関係を示したものである。固有実積率が増大すると同一スランプとなる細骨材容積は増加するが、固有実積率が同じでも細骨材の粗粒率が高い場合の方が同一スランプとなる細骨材容積を大きくできる傾向がある。

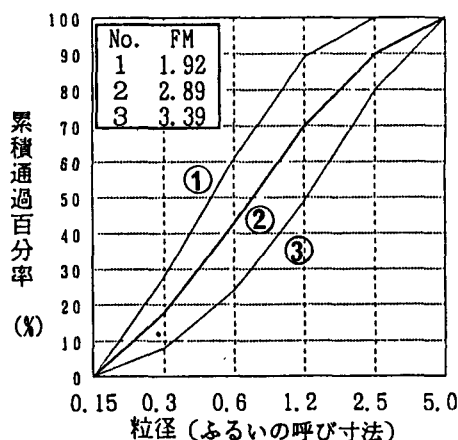


図-1 実験粒度

表-1 細骨材の性状

細骨材の種別	粒度 NO	表乾比重	固有実積率 (%)
ガラスビーズ	1		67.7
	2	2.47	70.2
	3		71.0
海砂	1	2.56	61.2
	2	2.56	62.9
	3	2.56	63.1
砕砂	1	2.66	58.52
	2	2.66	60.85
	3	2.65	60.85

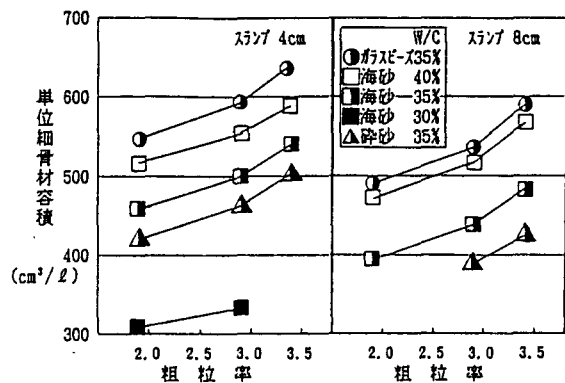


図-2 粗粒率と同一スランブとなる
単位細骨材容積の関係

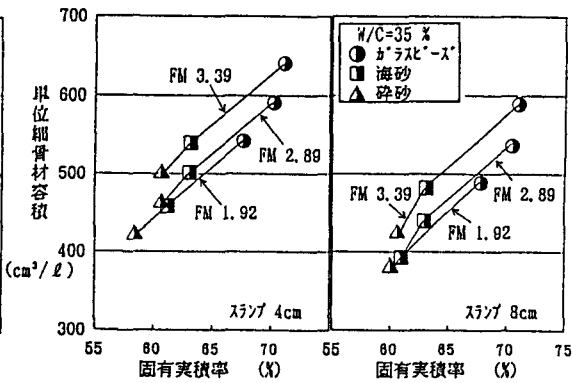


図-3 固有実積率と同一スランブとなる
単位細骨材容積の関係

図-4は、細骨材種別毎に余剰ペースト膜厚とスランブの関係を示したものである。W/C=35%のガラスビーズ、海砂、砕砂およびW/C=40%の海砂の場合では、それぞれ、余剰ペースト膜厚とスランブの関係はほぼ1本の曲線で近似される結果となった。しかし、W/C=30%で海砂を使用した場合は同一膜厚におけるスランブのばらつきがやや大きく、細骨材粒度が大きいほどスランブが小さくなる傾向が認められる。また、スランブが0となる膜厚は、W/C=30%の場合は約35 μ m程度と推定されるが、W/C=35, 40%の場合の約10~15 μ mに比較して大きくなっている。一方、細骨材種別が異なると、同一余剰ペースト膜厚においてもスランブは異なり、同一膜厚におけるスランブはガラスビーズ、海砂、砕砂の順に大きくなっている。

まとめ

粒度の影響についてまとめると、同一スランブとなる単位細骨材容積は粗粒率の大きいほど増大したが、同一固有実積率でも粗粒率の大きい方が細骨材容積を増大できる傾向が認められた。また、W/C=35%以上の場合では、同一骨材種別であれば粒度や固有実積率が異なってもモルタルのスランブは余剰ペースト膜厚によりほぼ定まる結果となった。しかし、W/C=30%の場合は同一膜厚でも細骨材粒度が大きいほどスランブが小さくなる傾向が認められた。

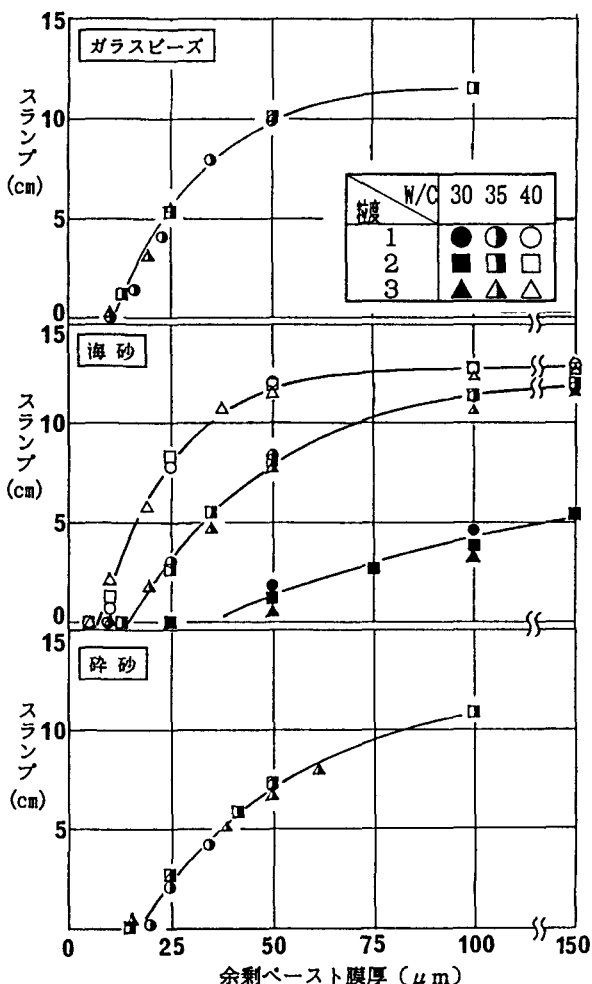


図-4 余剰ペースト膜厚とスランブの関係