

1 - (1) モルタルのコンシステンシーに及ぼす細骨材形状の影響

九州大学 正員 徳光 善治

同 正員 〇牧角 龍憲

同 長尾 之孝

1. まえがき

細骨材の特性がコンクリートのワーカビリティに大きな影響を与えることはよく知られているが、どのような要因がどの程度影響するのか理論的に解明したものは少ない。近年、天然骨材の枯渇とともに砕砂や水砕砂などの人工砂の利用がクローズアップされているが、それらの骨材は粒形や表面状態が天然骨材に比べて良くなく、人工砂を有効に利用するためにも、粒度以外に粒形や表面状態も含めた骨材特性がワーカビリティに及ぼす影響程度を正確に把握する必要がある。その基礎的研究として、本研究はモルタルを用いて、粒径の影響を単一粒度細骨材により、粒形の影響をガラスビーズ、海砂、砕砂により、それぞれフローおよびブリージング試験を行ない検討したものである。

2. 試験方法

使用材料は普通ポルトランドセメントと表1に物理的性質を示した3種の細骨材である。表面積の算定は、ふるい目 ϕ の区間で骨材粒径が直線的に変化し、各粒径における体積を一定と仮定して求めた平均粒径により算定した。また表面積比とは面積体積形状係数を同一細骨材間では一定と仮定し、 $2.5 \sim 5.0 \text{ mm}$ の表面積と各粒径のそれとの比である。面積体積形状係数は完全球が6.0で形状が悪くなるにしたがって大きくなる。面積体積形状係数はいろいろな報告があるもののまだ明確に示されていない。これらを用いモルタルのフローおよびブリージング試験を行った。ブリージング試験は供試体容積を0.5 Lとして測定したものである。

3. 試験結果および考察

考察は $W/C=35\%$ を中心に行う。これは実験を単粒で行っているため $W/C=35\%$ 以上になると粗粒径の部分では分離が激しくモルタルと云えないものがでてくるからであり、ガラスビーズで特に著しい。

単位水量とフローの関係を図-1に示す。単位水量が増加するほどフロー値は増加し、その増加の割合はほぼ一定である。この割合は W/C によって決定され、粒形および粒径が変わっても一定となる。また、図-2に3種の細骨材について同一配合における単位水量とフローの関係を示す。粒径および骨材種類により一定の単位水量にもかかわらずフロー値に大きな差がみら

種別	粒度 (mm)	比重	吸水量 (%)	実積率 (%)	表面積比
海砂	0.15 - 0.3	2.59	—	—	32.5
	0.3 - 0.6	2.58	1.36	57.9	16.3
	0.6 - 1.2	2.58	1.14	58.6	8.5
	1.2 - 2.5	2.58	1.14	57.5	3.8
	2.5 - 5.0	2.58	—	—	1.0
砕砂	0.3 - 0.6	2.90	—	—	16.3
	0.6 - 1.2	2.89	1.80	52.9	8.5
	1.2 - 2.5	2.91	—	53.6	3.8
	2.5 - 5.0	2.96	—	—	1.0
ガラスビーズ	0.1497 - 0.25	2.48	0	62.5	36.1
	0.297 - 0.71	2.50	0	—	14.9
	1.00 - 1.41	2.48	0	61.7	5.9
	4.50 - 5.50	2.48	0	59.7	0.14

表1. 細骨材の物理的性質

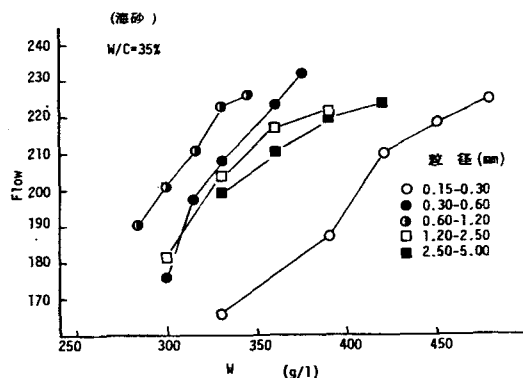


図-1. 単位水量-フロー値の関係

れる。これは実積率が小さくなるほど空隙が大きくなり、空隙を満たすペーストが増加することと粒径により骨材表面積が異なり、表面に付着するペースト量が変化することが原因と思われる。しかしながら表面積比とフロー値の関係は、図3に示すように直線でなくピークをもった曲線を示す。同一細骨材間では粒径により実積率が変化しないこと、同一S/Cでは図4に示すようにはば空隙率が一定であることを考慮すれば、骨材の実積率と表面積のみではコンシステンシーを論じられないことが分る。

次にブリージング測定結果を図5に示すが、表面積比の増加に伴ない、分離の傾向は減少している。また砕砂と海砂は比重による補正をおこなえばほぼ同じ線を描き、分離には実積率より表面状態の影響が大きいと考えられる。この点もコンシステンシーに大きく影響すると考えられる。なお、W/Cが変わっても同様の傾向があった。(図6)

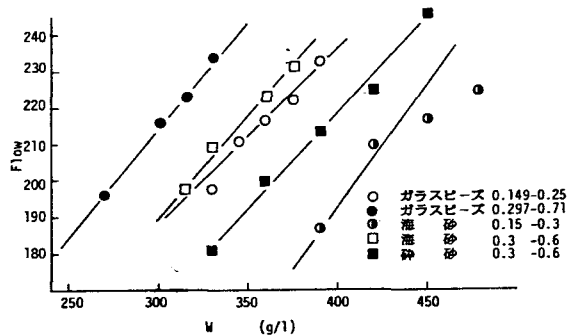


図-2. 粒形の影響

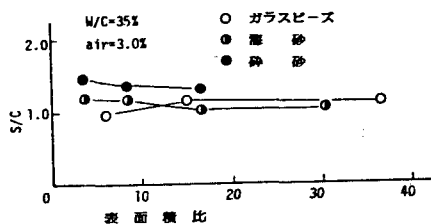


図-4. S/Cと表面積の関係

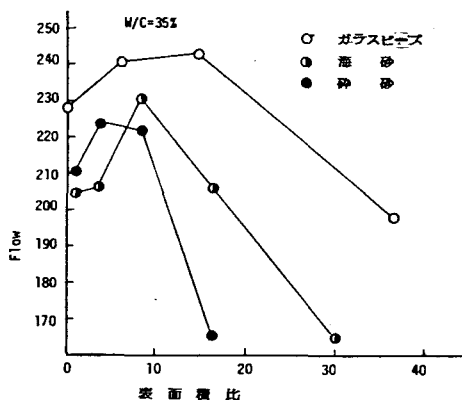


図-3. 表面積-フロー値の関係

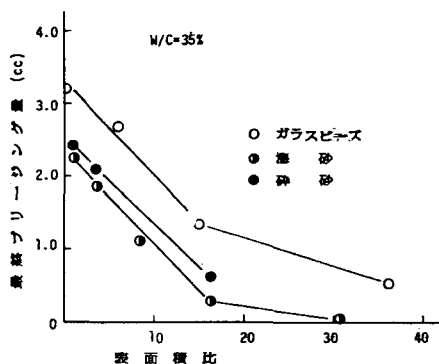


図-5. 形状-分離の関係

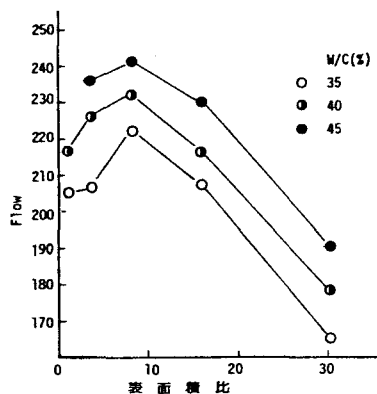


図-6. W/Cの変化