

V-51 群馬県産の細骨材の種類がモルタルの性状に及ぼす影響

群馬大学工学部 正会員 川島 俊美
群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

1. まえがき

群馬県は、利根川水系の流域面積の大部分を占め、旧来より我が国における骨材資源の特に豊富な地域とされていた。しかしながら、ダムの建設と河川構造物の維持管理等の観点より、河川からの骨材採取が制限されてきたため、近年の急激な骨材需要に対処することが困難となり、河川産骨材の代替品として碎石・砕砂あるいは陸砂利・陸砂等への新規開発が進められている。本研究では、群馬県内で生産されている代表的なコンクリート用細骨材を用いてモルタルを造り、細骨材の種類が、モルタルのフロー値、ブリージングおよび圧縮強度に及ぼす影響を実験した結果を報告する。

2. 細骨材の種類と品質

使用した骨材は、群馬大学で使用している渡良瀬川産以外に、利根川上流と下流および神流川における川砂、ならびに、下仁田と大間々で生産している砕砂である。6種類の細骨材の物理的性質

表-1 細骨材の物理的性質

産地	渡良瀬川 群馬大	利根川上流 渋川	利根川下流 境	神流川 藤岡	下仁田 青倉	大間々 小平
品質項目						
比重（絶乾）	2.56	2.47	2.59	2.56	2.62	2.74
比重（表乾）	2.63	2.57	2.64	2.60	2.68	2.80
吸水率（%）	2.77	3.50	2.25	2.02	2.61	2.15
粗粒率（F.M.）	2.39	2.82	2.50	3.14	2.95	3.25
単位容積重量 （kg/ℓ）	1.60	1.58	1.63	1.65	1.56	1.65
実積率（%）	62.6	64.0	63.1	64.7	59.7	60.2

を表-1に示す。この表より、細骨材の6種類の間で比重、吸水率、粗粒率、単位容積重量および実積率のいずれの品質項目とも、それぞれの変動の大きいことが認められる。

3. モルタル試験の概要

細骨材セメント比を3種類、水セメント比は、渡良瀬川産の細骨材を用いたモルタルのフロー値が160mmと190mmとなるように、細骨材セメント比に応じて決定した（表-2参照）。

表-2 水セメント比（%）

70-値 S/C	160mm	190mm
1	34	36
2	45	50
3	58	62

表-2に示す同じ水セメント比を用いて、他の細骨材についてもモルタルを作製した。

なお、各細骨材は、表面水率が0~0.1%になるように調整して用いた。

モルタルの練りまぜ方法は、JIS R 5201に従って行い、フロー値、圧縮強度も同様に行った。モルタルのブリージングは、JIS A 1104による内径14cm、内高13cmの

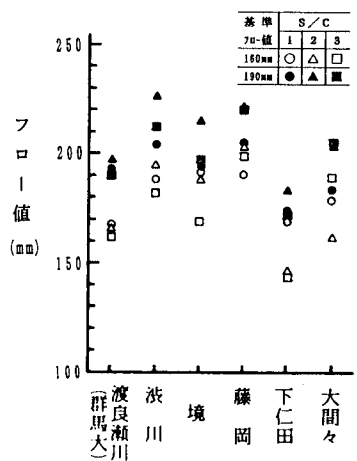


図-1 モルタルのフロー値（細骨材の種類別）

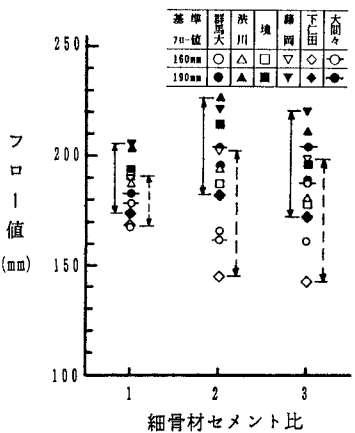


図-2 モルタルのフロー値（S/Cを変化）

容器を用いて、J I S A 1123に準じて行った。

4. フロー値

モルタルのフロー値を図-1および図-2に示す。図-1は細骨材の産地ごとにフロー値をプロットしたものである。設定した渡良瀬川産のものでもフロー値に少しばらつきが出た。細骨材の種類が異なると、用いたモルタルのフロー値は当然変化しているが、その変化が著しい。そして、その変化の程度は、細骨材セメント比によっても異なることが認められる。

細骨材セメント比を横軸に採ってまとめ直したのが図-2である。細骨材セメント比が1.0よりも2.0および3.0の方が、フロー値の変動が大きく、2.0と3.0の間では差が小さい。また、基準としたフロー値の小さい硬練りのモルタルの方が軟練りのものより、細骨材の種類がフロー値に及ぼす影響は大きくなっている。

5. ブリージング

ブリージング量と細骨材セメント比との関係を、細骨材の種類を

パラメーターにとって図-3に示す。渡良瀬川産の細骨材を用いたモルタルは、フロー値を一定にした場合、細骨材セメント比を1.0から3.0に、従って水セメント比を増加させても、ブリージング量の変化は小さい。それ以外の多くの細骨材を用いたモルタルのブリージング量は、一般に細骨材セメント比が大きいほど多くなる傾向を示している。これに対し、下仁田産の砕砂を用いたモルタルでは、細骨材セメント比の増加にともない、反対にブリージング量が減少する傾向を示している。

細骨材の種類によるブリージング量の変動も、細骨材セメント比が大きいほど大きくなっている。ブリージングの方がフロー値に比べて細骨材の種類の影響を顕著に反映しているといえる。

6. 圧縮強度

表-3に、圧縮強度を一覧にして示す。同じ水セメント比と細骨材セメント比のモルタルであっても、細骨材の種類により圧縮強度は大きく変化している。平均値からも約15%の強度変動が生じている。また、同じ細骨材セメント比でも、フロー値の小さい硬いモルタルの方が、強度自体が大きくなることを考慮しても、強度変動の大きいことが認められる。

7. まとめ

旧来より川砂利・川砂に対する依存度が特に高い地域とされていた群馬県産の代表的な細骨材を用いて造ったモルタルのフロー値、ブリージング、圧縮強度の実験結果を報告した。同一県内で生産される細骨材を用いても、その品質がモルタルの性状に及ぼす影響は、予想外に大きいものであった。

本研究の実施にあたり、群馬県生コンクリート工業組合の山岸四郎氏に多大なるご援助を頂いた。ここに深甚の謝意を表する。

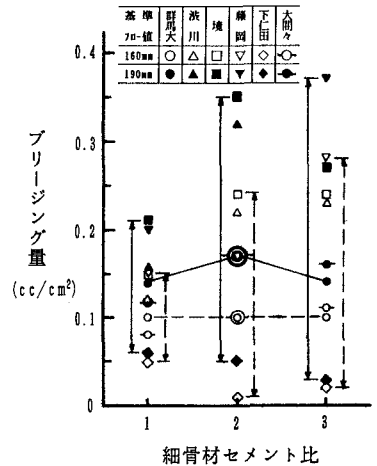


図-3 モルタルのブリージング量

表-3 圧縮強度（材令28日）（単位：kgf/cm²）

S/C	1		2		3	
基準フロー値	160mm	190mm	160mm	190mm	160mm	190mm
群馬大	788	740	583	537	448	397
渡良瀬川	762	739	641	551	465	412
境	833	768	699	579	499	448
藤岡	788	768	719	554	481	452
下仁田	858	815	687	582	519	448
大間々	763	745	673	605	499	443