

○ 九州東海大学 正員 坂田康徳
秋山政敬

1. はじめに 天然細骨材不足に伴い、新たな材料の開発が急務とされる今日、人造砕砂や産業廃棄物または副産物の有効利用等が考えられ、砕石生産の過程で生ずる砕石砂（通称ダスト）についても多くの研究が概になされている。ここでは、水洗い砕石砂のコンクリート用細骨材への利用に関する砕石砂の粒度分布と、モルタルの性質について基礎的な実験的検討を試みたので報告する。

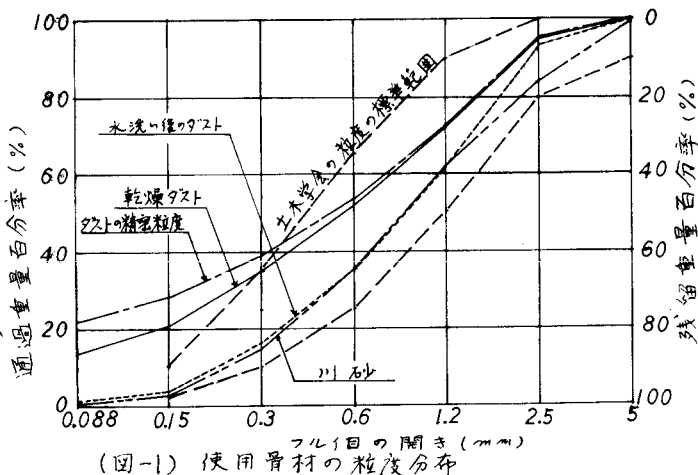
2. 使用材料 セメントは北九州産のアサノ早強ポルトランドセメント（比重

3.13）、細骨材は熊本県鹿北町の砕石工場産の砕石砂（比重2.96、吸水量1.52）、比較実験のため、熊本県緑川産の川砂（比重2.63、吸水量2.96、粗粒率3.01）を用いた。図-1は水洗い前および後の砕石砂と川砂についての自然粒度を示したものである。

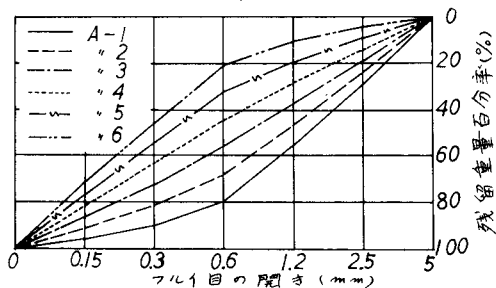
3. 実験概要 水洗い砕石砂について5~2.5、2.5~1.2、1.2~0.6、0.6~0.3、0.3~0.15、0.15~0の各範囲に篩い分け、図-2、図-3、図-4のように連続的の粒度分布を持つ基本粒度群A、B、Cを設定し、各粒度曲線毎に砕石砂を粒度調整した細骨材を用いてモルタルを練り、フロー値(F)を測定した。また、強度試験は水洗い砕石砂および川砂について自然粒度にて行い、標準養生後7日における圧縮強度(σ_c)を求めた。Fおよび σ_c はJIS R 5201（セメントの物理試験方法）により実施した。

試験方法についてはFは水セメント比4%一定で細骨材(S)とセメント(C)の比(%)を1.7~2.9まで0.3毎に変化させて行い、また、 σ_c は5%一定で4%を35~65%まで変化させて行った。

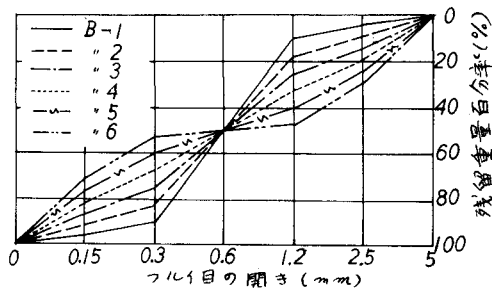
4. 実験結果および考察 図-1に示すように砕石砂（ダスト）を乾燥後、そのまま篩った場合と、水洗いを通して精密に粒度を求めた場合を比較すると、小粒径になるに従い差が大きくなり、乾燥後そのまま篩った場合は微粒子の付着、混入が明確である。また、砕石砂自身の微粒



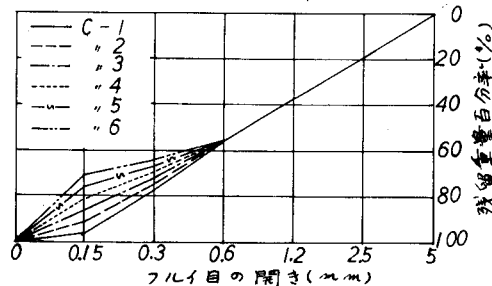
(図-1) 使用骨材の粒度分布



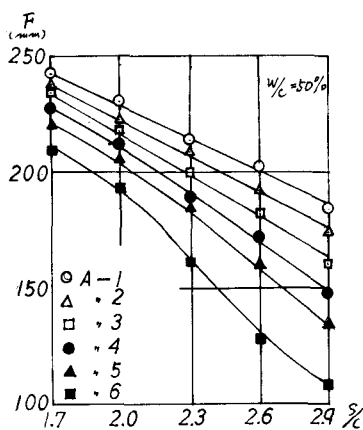
(図-2) A 群の粒度分布



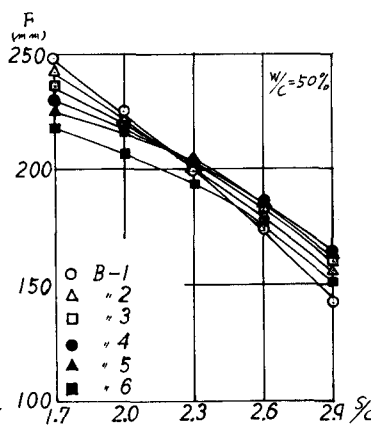
(図-3) B 群の粒度分布



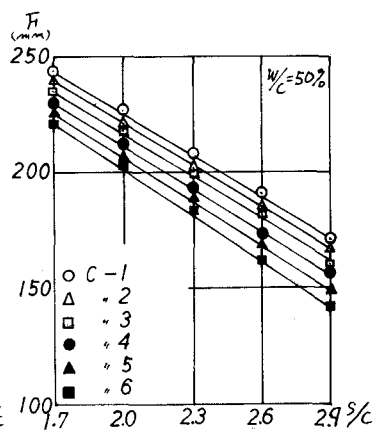
(図-4) C 群の粒度分布



(図-5) A 群の %C と F の関係



(図-6) B 群の %C と F の関係



(図-7) C 群の %C と F の関係

子(0.15mm以下)含有量も30%前後と相当大きい。これは水洗
ヘヤ風篩による微粒子の除去方法も、その割合によって相当量
の微粒子が混入する可能性を示す。

図-5、図-6、図-7はA、B、Cの各設定粒度群別に: %
=50%とし、%Cを1.7~2.9まで0.3毎に変化させた時のF
の変化を示す。各群とも%の増加に対して、Fはほぼ直線的に小
さくなるが、同一%ではA、Cは粒度曲線番号順に小さくなり
、Bは%C=2.0~2.3付近で逆転している。また、%Cの変化に
対するFの勾配はAでは粒度曲線番号順に急勾配となり、逆にB
では緩勾配となり、また、Cではほぼ同一勾配となっている。

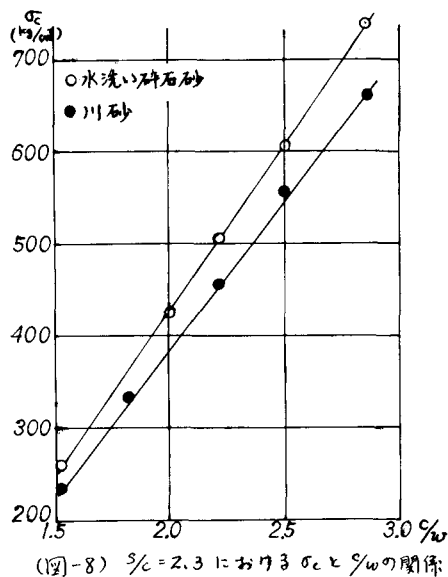
図-5より、Fに凸の粒度分布ほどFが大であり、また、%Cの
変化に対してもFの勾配は緩である。また、図-6より、中粒部
分(0.3~1.2mm付近)の量がFへ及ぼす影響はかなり大き
いものと推察される。さらに、図-7より、微粉量がFへ及ぼす影
響は明確に表われているが、%Cの変化に対するFの勾配への影

響は少ないといえる。図-8は実験室内で水洗した碎石砂と普通川砂について、自然粒度でモルタルの圧縮強
度試験を行い、%C=2.3でセメント水比(%W)と σ_c の関係を求めたものである。碎石砂を用いた場合は川砂のそ
れに比べて σ_c は一樣に大きく、かつ、やや急勾配を呈している。これは碎石砂の粒子間の噛み合いによる摩擦と
石質の優位性が川砂に比べて大きいためと考えられる。

以上、まとめると、(1)、碎石砂は微粒子(0.15mm以下)が30%前後、微粉末部分(0.08mm以下)が20%程
度も含まれ、そのままではコンクリート用細骨材として使用しにくいこと。(2)、モルタルのコレステンシーと
してはFに凸の粒度曲線で微粉量の少ないものが良い。また、中粒部分(0.3~1.2)の量が%Cの増減に伴うFの
勾配への影響は大きい。さらに、微粉量の増加はFを小さくするが、同じくFの勾配への影響は少ない。(3)、水
洗い碎石砂を用いたモルタルの強度は普通川砂のそれに比べてやや大きくなる。

5. むすび 今回の実験は水洗い碎石砂の粒度分布を中心とするモルタルのコレステンシーを主に取扱った
が、砂の生産、利用も含めて未だ未解決の問題が多く、今後の課題である。

6. 参考文献 (1) 細骨材の粒度分布とアスファルト混合物のついで(土木学会論文集第109号 5.39.9) 秋本政敬
(2) 砂の粒度がその単位容積重量及びモルタルの強度に及ぼす影響に関する研究(土木学会誌40-4 5.30.4) 荒木謙一



(図-8) %C=2.3における σ_c と%Wの関係