

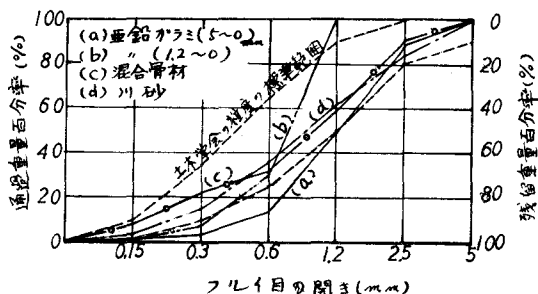
九州東海大学 正会員 ○坂田康徳
秋山政敬

1. はじめに

天然細骨材不足の析から、亜鉛ガラミをコンクリート用細骨材として用いることができれば骨材困窮の一助となり、また、産業廃棄物の有効利用としても有意義であると考え、これを用いるための骨材としての性質およびモルタルにした時の性質について実験的検討を試みたので報告する。

2. 使用材料

セメントはアサリ早強ポルトランドセメント（比重3.14）、細骨材として、福岡県大牟田市の工場産出の亜鉛ガラミ（比重3.44、吸水量0.43、粗粒率3.45）を、標準砂は山口県豊浦産を、比較実験のために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は各使用骨材の粒度曲線を、表-1は亜鉛ガラミの化学成分を示す。



(図-1) 使用骨材の粒度分布

3. 実験概要

亜鉛ガラミおよび川砂について各種骨材試験（比重、吸水量、フルイ分け、安定性、洗い試験によって失われるもの、単位容積重量、ロスアンゼルス試験器によるすりへり減量）の各試験を行うて比較検討した。また、すりへり試験につい

(表-1) 亜鉛ガラミの化学成分

成分	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	FeO
%	25~30	10~12	10~12	1~2	28~35

てはすりへり減量の他に（JIS A-1121-1976）の方法（粒度区分D）に準じて5~2.5、2.5~1.2、1.2~0.6（単位mm）の各粒度で試験を行い、摩耗後の粒度分布を調べた。モルタル試験は骨材として次の4種類を選んだ。

(a), 5mm以下の亜鉛ガラミ

(b), 1.2 " "

(c), 5 " 亜鉛ガラミ80%

と標準砂20%の混合骨材

(d), 5mm以下の川砂

試験の骨材の種類	比重 (γ_{m^3})	吸水量 (%)	粗粒率 F.M	安定性 (洗脱率) (%)	洗い試験 によって失われる もの (%)	単位容積 重量(γ_m)	実積率 (%)	すりへり減 量 (%)
亜鉛ガラミ	3.44	0.43	3.45	10.7	0.22	1.94	56.6	85.9
川砂	2.63	2.96	3.01	5.9	1.08	1.73	67.7	16.8

(表-2) 骨材試験結果

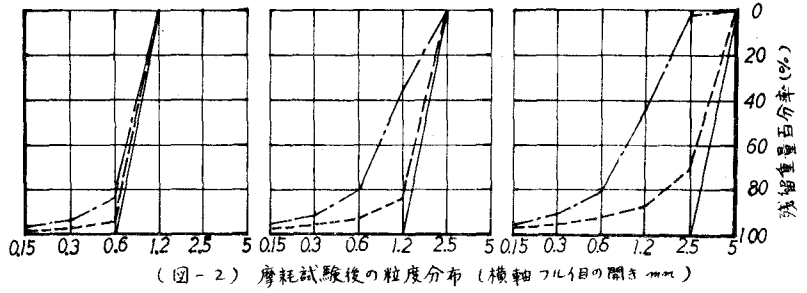
強度試験(JIS R 2501-1964)

は曲げおよび圧縮試験を行い、同時にフロー値、硬化モルタル単位容積重量も測定した。また、フリージング試験も行った。なお、強度試験については水セメント比(%)一定で骨材(S)とセメント(C)の重量比(%)を1.7~2.9まで0.3ごとに、また、%一定で%を35~65%まで10%ごとに变化させて、フリージング試験は%一定で%を同じく变化させて行った。

4. 実験および考察

表-2は亜鉛ガラミおよび川砂の各種試験結果の比較表であり、また、図-2は両骨材を5~2.5、2.5~1.2、1.2~0.6（単位mm）の各範囲で（JIS A-1121-1976）の（粒度区分D）に準じてすりへり試験を行った後の粒度分布を比較した図である。図-1より亜鉛ガラミは細粒部分が少なく0.6~2.5に集中していること、表-2、図-2より粗粒部分は摩耗損失大で砕けやすいこと、比重が大きいことが判る。図-3は%55%、%を1.7~2.9まで0.3ごとに变化させた時の、また、図-4は%2.3、%を35~65%まで10%ごとに变化させた時

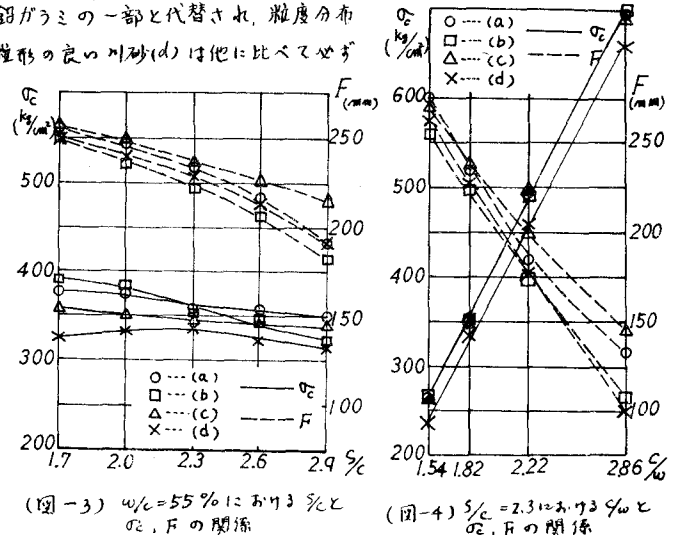
のフロー値(F)と圧縮強度(σ_c)の変化を示す。これより、Fについては細粒の(b)は粗粒の(a)より一様に小さくなっており、混合骨材(c)は全体的に大きいものの、硬練り部分では足の度合いが大きい。これは細粒で



(図-2) 摩耗試験後の粒度分布 (横軸ふるい目の間隔 mm)

はあるが粒形のない標準砂が角ばった亜鉛ガラミの一部と代替され、粒度分布も良くなった結果と考えられる。また、粒形の良き川砂(d)は他に比べて必ずしも良くない。その理由としては骨材の比重の差によるものと考えられる。

$\%c$ 一定では $\%c$ の変化に対する σ_c の変化は(a)(b)(c)とも大きな差はなく、(d)より一様に高くなっている。これは骨材間の噛み合いによる摩擦と骨材自身の硬度が大きいことによるものと考えられる。図-3は $\%c=55\%$ の時のブリージング量(B)と $\%c$ およびFの関係を示すものである。これより、同一の $\%c$ およびFについて、(a)は(d)に比べてい

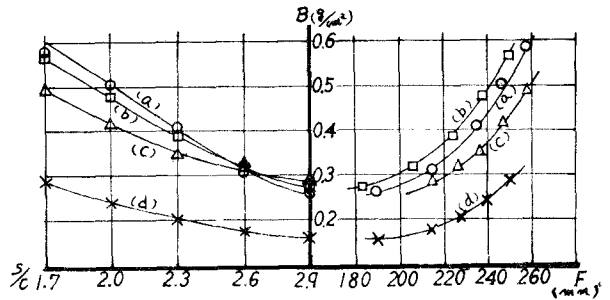


(図-3) $w/c=55\%$ における $\%c$ と σ_c , Fの関係

(図-4) $\%c=2.3$ における $\%c$ と σ_c , Fの関係

ずれも相当大きくなるが、(c)は若干小さくなっている。これは亜鉛ガラミの破砕面が非常に平滑であることと細粒部分少ないことに起因すると考えられる。図-6は $\%c=2.3$ における σ_c と σ_b および w_m の関係を示すもので、 σ_c と σ_b の関係は全体とも区別し難く、およそ一つの直線で示され、また、 w_m についてはカラミ使用のモルタルが相当大きくなっている。

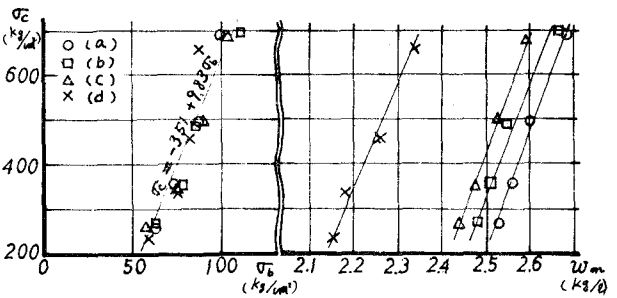
以上まとめると、亜鉛ガラミは比重大で、細粒部分が少なく、砕けやすいが、適当な細砂の



(図-5) $w/c=55\%$ におけるBと $\%c$, Fの関係

混入により、モルタルとした時のフロー値、ブリージングを改良でき、また、強度的には一般川砂に遜色はなく、単位容積重量が大きくなる。

(5). 必ず 今回は亜鉛ガラミの有効利用に関する基礎実験として骨材およびモルタルとしての性質を探ったが、なお多くの不明の点がある。最後に、本研究にあたり御指導、御協力をいただいた熊本大学白根助教授、三井三池精練所の野口、向木両氏に感謝の意を表す。



(図-6) $\%c=2.3$ における σ_c と σ_b , w_m の関係