

鳥取大学 正員 西林 新蔵
鳥取大学 正員 ○林 昭富

1 まえがき

我が国の骨材需要は、昨今のように公共事業が抑制された時代においても、年間6～7億トン近い膨大な量となっている。骨材の中でも、特に細骨材の現状は、良質の天然産川砂は経済成長期の無計画な採取による枯渇と河川管理等の徹底等で年々減少し最近ではほとんど入手できなくなった。その代りに海砂、山砂、砕砂等の利用が年々増加してきている。このような観点に立って、本研究は今後の需要の大幅な増加が予想されている砕砂の諸性質、それを用いたコンクリートの性質を把握し、さらに砕砂の適正かつ有効利用を図る目的で実施したものである。

2 実験概要

本研究で使用した試料骨材は、鳥取県東部地区で採取、製造されている黒色千枚岩の砕砂と陸砂を混合（重量比）した3種類（砕砂：陸砂；3：1，1：1，1：2），および対比用川砂，山砂である。粗骨材は碎石（最大寸法：20mm，比重＝2.71，F.M.＝6.66）を使用し、セメントは普通ポルトランドセメント（宇部興産社製）、混和剤としてAE減水剤（ポゾリスNo.70，日曹マスタービルダーズ社製）を使用した。実施した試験の概要を表-1に示す。それぞれの試験は該当するJIS，土木学会，建築学会等に準じて行った。

3 実験結果 および 考察

骨材試験の結果をまとめて表-2，3に示す。表から明かなように砕砂、試料骨材とも各種の特性値は、対比川砂と大差なく、それぞれの特性値に該当する基準を満たしている。

図-1にそれぞれの試料骨材を用いたコンクリートの単位水量とスランプの関係（プレーンコンクリート， $W/C = 0.55$ ， $S/a = 40 \sim 46\%$ ）を示す。図から同一スランプ8cmを得るのに必要な水量は、砕砂の混合率が50～70%の場合は対比川砂と大差はなく対比山砂よりも5～9kg/m³少なくなっていることがわかる。図-2に S/a とスランプの関係を示す。図より、最適 S/a は各試料間で砕砂の混合率が大きくなるほど、プレーン、AEコンクリートともその値が大きくなる。これと対比川砂と比較すると、砕砂を50%以上を混合

表-1 試験計画表

試験項目	試験の種類	目的
骨材試験	(1) 物理的性質	1) 基本的性質
	(2) 洗い分析試験	2) 規定値に対する適合性
	(3) フローコン試験	
モルタル試験	(1) フロー試験	1) 単位水量の決定
	(2) 強度試験	2) 強さとセメント水比
コンクリート試験（プレーン及びAE減水剤使用コンクリート）	(1) フレッシュコンクリート	1) フレッシュコンクリートの基本的性質
	(2) 硬化コンクリート	1) 圧縮、曲げ強度 2) 弾性係数

表-2 砕砂の物理的性質

試料名	比重	吸水率 (%)	粗粒率 (F.M.)	単位容積 重量 (Kg/m ³)	実積率 (%)	洗い損失 (%)	有機不純物	安定性 (%)
砕砂	2.69	1.5	3.47	1798	68	4.80	合格	8.33
陸砂	2.84	0.5	1.52	1570	58	0.58	合格	1.23
JIS A 5004	2.50<	3.0>			53	7.0>	標準色	10.0>
土木学会						*1 3.0> *2 5.0>	標準色	10.0>
JASS 5(1級)	2.50<	3.0>				2.0>	標準色	

*1 コンクリートの表面がすりへり作用を受ける場合（砕砂粉の場合 5%）
*2 その他の場合（砕砂粉の場合 7%）

表-3 試料骨材の物理的性質

試料名	比重	吸水率 (%)	粗粒率 (F.M.)	単位容積 重量 (Kg/m ³)	実積率 (%)	洗い損失 (%)	有機不純物	安定性 (%)
砕砂(3:1)A	2.68	1.25	3.47	1820	69.0	3.70	合格	5.08
砕砂(1:1)B	2.67	1.0	2.43	1780	67.0	2.70	合格	3.38
砕砂(1:2)C	2.66	0.7	2.08	1700	66.0	1.93	合格	2.93
対比 川砂	2.84	0.9	2.82	1841	83.0	1.98	標準色	2.44
対比 山砂	2.59	0.83	2.93	1840	83.0	0.95	標準色	4.30

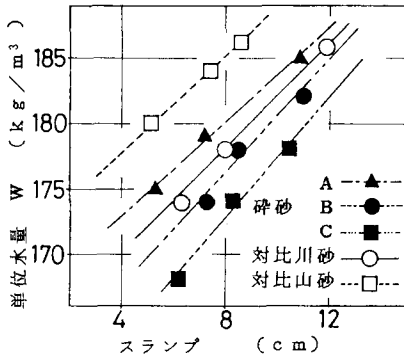


図-1 単位水量とスランプとの関係

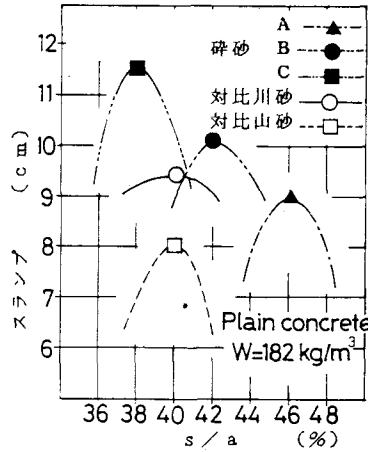
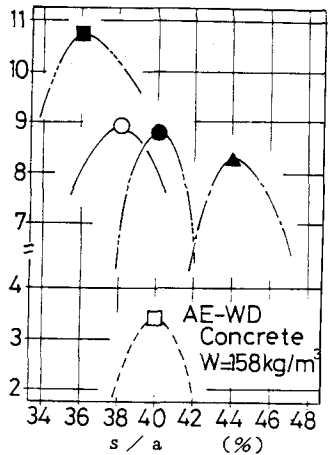


図-2 最適細骨材率



した場合には最適 S/a が 4~6% 大きくなる。図-3 にブリージング率と経過時間との関係を示すが、

この図から砕砂を用いたコンクリートのブリージング率は他よりもやや大きいことがわかる。図-4 に示した材令 28 日の圧縮強度とセメント水比との関係から、明瞭に強度と C/W との間には直線関係が認められた。

図-5 に静弾性係数と圧縮強度の関係を示す。砕砂を用いたコンクリートの静弾性係数は、対比用川砂のそれよりも全般的に低い値を示す。図-6 に試料骨材 (砕砂: 陸砂; 1:1) の洗い損失量と圧縮強度の関係を示す。

W/C が一定の場合には、洗い損失量が増加しても圧縮強度は変わらず、一方、セメント量一定の場合には、スランプを一定にするために水量が増えた分だけ W/C が大きくなり圧縮強度は低下している。

得られた結果から、砕砂を使用する場合、ブリージング率、弾性的性質の面で若干の問題はあるものの、これは配合の段階で十分に対応できる程度のものである。

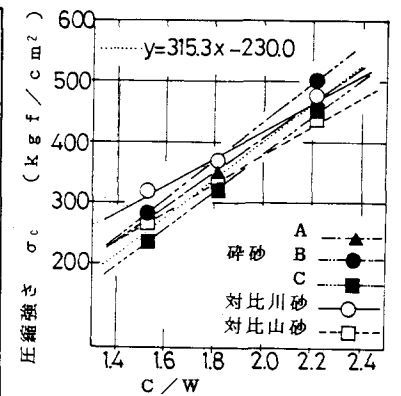
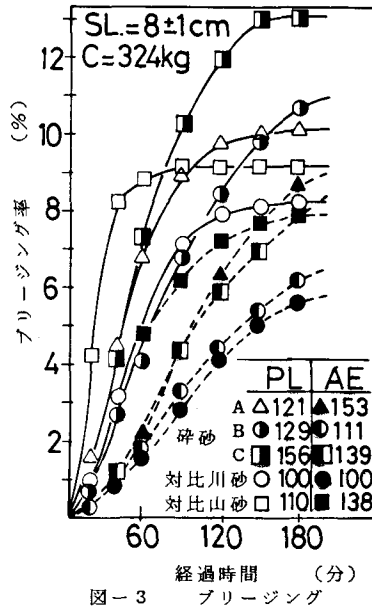


図-4 圧縮強さとセメント水比との関係

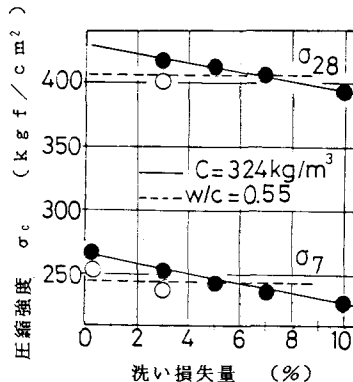


図-6 洗い損失量と強度との関係

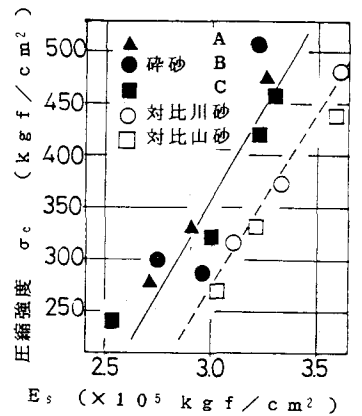


図-5 静弾性係数と強度との関係