

砕砂モルタルの流動性および強度に関する研究

佐賀大学 正員 ○山内 直利

正員 石川 達夫

学生員 東 隆信

学生員 古後 亮

1. まえがき

天然産河川砂の枯渇や採取規制により、山砂、海砂がコンクリート用細骨材として占める割合が増加している。しかし、山砂、海砂については、品質や安定供給についての問題点や塩害と呼ばれるコンクリート構造物の早期劣化の原因となる塩化物の問題がある。そこで、以前はダムコンクリート用として使用されていた砕砂が、天然河川砂に代わる細骨材として使用されてきている。

砕砂は、岩石を破碎して作られる人工細骨材であり、その粒径や微粉分の混入など天然細骨材と比べて異なる点が多く、母岩の性質や製造工程の違いにより性質が異なるなどの問題点がある。

本実験は、砕砂と川砂を用いたモルタルの性質を比較し、砕砂の使用上の問題を検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメント：普通ポルトランドセメント

細骨材：川砂（筑後川産）

：砕砂（多久産）

物理的性質を表1に示す。

細骨材の粒度分析曲線を図1に示す。砕砂は標準粒度の中間にあり、0.15mm～0.3mmの微粉分の含有率も高く、一般の砕砂と比べて粗粒率、実積率は良好な状態であった。

2.2 砕砂の表乾状態判定方法

細骨材の表面乾燥飽水状態は JIS A 1109 に規定されているフローコーン法によっている。これを砕砂の場合にそのまま適用しようとする、粒形が粗く微粉分を多く含んでいるなどの問題があり適切であるといえない。

そこで、フローコーンによる方法と水分計を用いた水分量の測定による方法について検討を行った。

1) 実験方法

吸水させ湿潤状態にある砕砂を薄く広げて送風して乾燥し、その都度試料を取りフローコーンによる判定を行い、同時に赤外線水分計を使用して水分量を測定し、含水率の測定も行った。表面水分が無くなるまでの間に数回測定する。

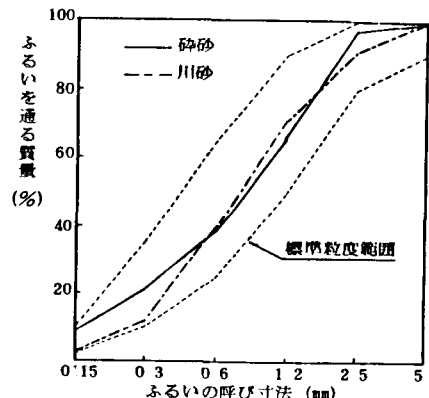


図1 細骨材のふるい分析曲線

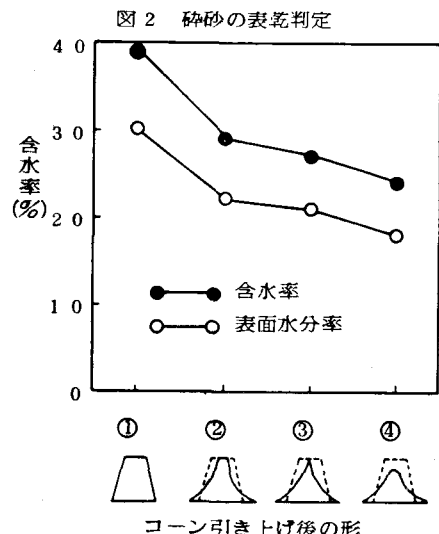


図2 砕砂の表乾判定

2.3 モルタルのフロー試験方法

1) モルタルの配合

砕砂モルタル、川砂モルタル共に $S/C=1.5, 2.0, 2.5$ (重量比) の3種類についてフロー値 160~260 となるように水セメント比を40~60%の間で調整した。

2) 練り混ぜと供試体作製

モルタルの練り混ぜ、フロー試験、供試体作製は JIS R 5201に準じて行った。

3. 実験結果

1) 砕砂の表乾状態判定方法の結果

結果を図2に示す。②~③の状態では含水率は、ほぼ一定であることから、この間を表乾状態とした。

赤外線水分計による表面水分率の測定値と含水率の差は、赤外線の照射時間の取りかたによって変動するが、両者は同様の傾向を示すことからフローコーン法と併用することで表乾状態の判定に利用できる。

2) フロー試験結果

実験結果を表3に示す。一般に砕砂モルタルは川砂モルタルと比較した場合、砕砂の形状や微粉末量などによりフローは低いとされているが今回の実験においては、砕砂モルタルのフロー値が10~14%高かった。単位水量とフロー値との関係を図3に示す。

砕砂モルタルが川砂モルタルに比べて同一単位水量でフロー値が高かった要因は、今回使用した砕砂の0.15~0.3mmの微粒分の含有率が適当であったことと砕砂の形状が比較的丸みをおびていたためと考えられる。また川砂モルタルのフロー値が低かった要因としては、練り混ぜ時に川砂の粒子が練り混ぜ水を吸水したためではないかと考えられる。

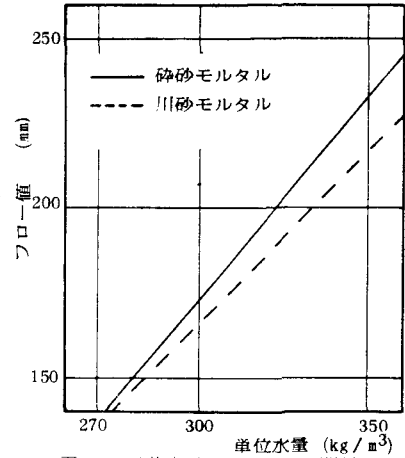


図3 単位水量とフローとの関係

表1 細骨材の物理的性質

	比重	実積率 (%)	粗粒率	含水率 (%)
砕砂	2.81	59.3	2.69	3.0
川砂	2.51	61.2	2.84	2.9

表2 モルタルの配合

S/C	W/C (%)	川砂モルタル			砕砂モルタル		
		C(g)	W(g)	S(g)	C(g)	W(g)	S(g)
1.5	40	960	384	1440	913	365	1370
	50	889	444	1333	849	424	1273
2.0	50	744	372	1488	785	392	1570
	60	700	420	1401	737	442	1474
2.5	50	662	331	1655	703	352	1758
	60	627	376	1569	664	399	1661

表3 砕砂モルタルの実験結果

S/C	W/C (%)	空気量 (%)	フロー値 (mm)	曲げ強度 (kg/cm ²)			圧縮強度 (kg/cm ²)		
				3日	7日	28日	3日	7日	28日
1.5	40	2.5	180	135	187	238	291	463	651
	50	1.3	245	101	141	202	163	308	516
2.0	50	2.5	203	90	145	201	193	320	566
	60	0.3	248	64	110	178	110	216	461
2.5	50	3.2	162	100	150	203	193	363	592
	60	2.2	216	70	107	166	126	243	470