

V-97 コンクリート用骨材としての山砂に関する一実験

木更津高専 正員 植田 紳 治
会 上 ○正員 黒 川 章 二

1. まえがき; 房総半島中部には山砂が豊富に埋蔵し、川砂不足の現状においては有力なコンクリート細骨材として注目され、すでにその多くはコンクリート用細骨材として供給されている。しかしこの地方に分布する砂には粘土塊および泥分がかなり含まれ従来の川砂にはみられない問題点があると思われる。一般に粘土塊や泥分が多く含まれる骨材においてはコンクリートの単位水量が増し、コンクリートの強度、耐久性が低下するとされている。したがって山砂の含有不純物を正確に把握しそれがコンクリートの性質におよぼす影響を解明することは重要な課題である。しかし山砂は地域的に分布し、山砂の含有不純物がコンクリートの強度等におよぼす影響に関する研究はかなり少ないようである。そこで筆者らは山砂の含有不純物がモルタルの圧縮強度および配合におよぼす影響を知るための実験を行ったので報告する。

2. 試料; 原砂は千葉県大佐和町鬼沼山、鮮新世(上)梅ヶ瀬層群市宿砂層で採取した山砂である。モルタル供試体の製造に使用した試料は原砂に水洗いを施し、洗の程度により0.088^{mm}フルイを通して流出させた量の百分率が2.28, 3.75, 4.21, 5.22%および原砂の5種とした。試料の性質については表-1, 図-1, 図-2に示した。供試セメントは小野田セメントK.K製の普通ポルトランドセメントである。

3. 実験方法; 練り混ぜにはモルタルミキサーを使用し所定の水セメント比40, 50, 60%フロー値が 190 ± 5 ^{mm}となるようにモルタルの配合を定め、モルタルを2層に分けて $\phi 5 \times 10$ ^{cm}円柱型枠に詰めてから4時間後にキャッピング、枚令1日で脱型、枚令7, 14, 28日で圧縮強度試験を行った。

4. 実験結果とその考察; 山砂には粘土塊および泥分が含まれ洗・試験において、砂に付着した泥分は水中で試料をはげしくかきまわすことにより容易に洗い除くことができる。しかし粘土塊は固い粒子を形成し水中で試料をかきまわすだけでは除去できない。そこで試料の量を少なくして200gとし、10分刻みに洗いを施して洗・試験結果を図-1に示した。モルタルの配合は所定を定めフロー値 190 ± 5 ^{mm}となるように決定した。そのため各モルタルにおける水、セメントおよび砂の割合は異なっている。図-3の実線は所定一定、フロー値 190 ± 5 ^{mm}の場合、洗いによる損失率

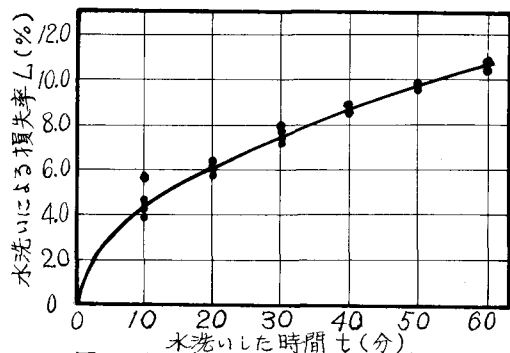


図-1 損失率と洗い時間との関係

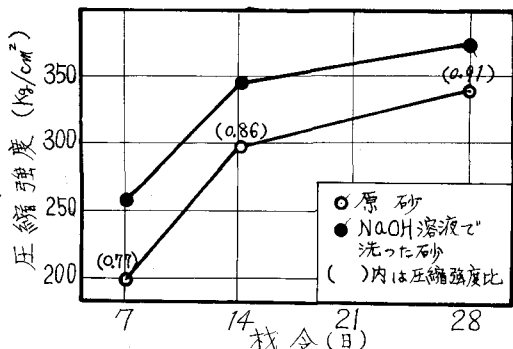


図-2 モルタルの圧縮強度試験による砂の試験結果

Δ (%)とモルタルの σ_{28} (kg/cm^2)との関係である。 $\%C=0.40$ の場合、 σ_{28} の値は $\Delta=2.28$ のとき低下し、 $\Delta=3.75, 4.21$ で大きくなったのち $\Delta=5.22$ で小さくなる。これは砂の洗い程度がフロー値の変動に大きく寄与し所定のフロー値を得るためにセメントと砂との割合を変えたことによる。すなわち $\Delta=0, 2.28, 3.75, 4.21, 5.22$ における単位セメント量が892, 842, 850, 852, 811 kg/m^3 とかなり変わったこと起因し $\%C=0.50, 0.60$ についても同様と思われる。図-4は V_c/V_c+V_s と σ_{28} との関係を示したものであり、図-3の破線は $V_c/V_c+V_s=0.272$ 0.319, 0.380 のときの σ_{28} の値が $\%C=0.60, 0.50, 0.40$ における σ_{28} に近似するものと考え Δ と σ_{28} との関係を示す。図-3によれば水、砂、セメントの割合を一定にした場合、 $\%C=0.60$ では原砂と洗った砂との σ_{28} において52~64 kg/cm^2 の差が生じ、 $\%C=0.50$ においては最大69 kg/cm^2 の差、 $\%C=0.40$ においては砂の水洗いの効果が最も大きく現われ最大93 kg/cm^2 の差となり原砂の σ_{28} と比較して大略20%増加している。図-4によれば、同一強度のモルタルを配合する場合原砂の単位セメント量と比較して洗いを施した砂のそれはかなり小さくなり、特に高強度においてその傾向が著しいようである。以上の実験結果により、山砂とコンクリート用細骨材として用いる場合十分な水洗いを施すことにより同一コンシステンシーにおいて単位セメント量、単位水量をかなり小さくすることができ強度も増加すると推察される。

おわりに本実験は文部省科学研究費によったことと付記しおれ申し上げる。

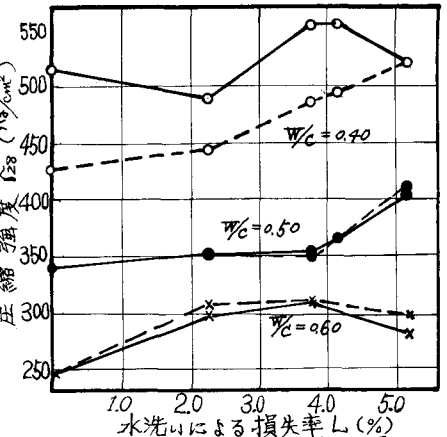


図-3. 水洗いによる損失率と圧縮強度との関係

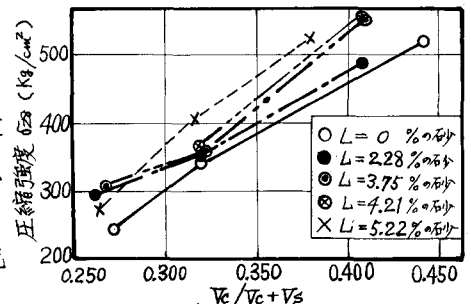


図-4. 圧縮強度と V_c/V_c+V_s との関係

表-1. モルタルの配合および各種試験結果

試料 番号	水洗いによる損失率L(%)	比重	吸水量(%)	粗粒率	有機不純物	モルタルの配合				圧縮強度(kg/cm^2)			
						$\%C$	$V_c:V_w:V_s$	V_c/V_c+V_s	フロー値(70mm)	σ_7	σ_{14}	σ_{28}	
1	0	2.56	2.85	1.08	合格	40	1.00:1.26:1.27	0.441	195	353	444	517	
						50	1.00:1.58:2.13	0.319	187	200	299	340	
						60	1.00:1.89:2.68	0.272	192	164	199	244	
2	2.28	2.56	3.05	1.09	合格	40	1.00:1.26:1.45	0.408	185	330	411	486	
						50	1.00:1.58:2.13	0.319	193	195	291	351	
						60	1.00:1.89:2.81	0.262	191	150	186	297	
3	3.75	2.57	2.81	1.03	合格	40	1.00:1.26:1.44	0.410	198	389	472	553	
						50	1.00:1.58:2.11	0.321	195	210	306	353	
						60	1.00:1.89:2.72	0.269	199	154	214	306	
4	4.21	2.58	2.65	1.03	合格	40	1.00:1.26:1.44	0.410	193	341	445	554	
						50	1.00:1.58:2.14	0.319	193	259	347	365	
5	5.22	2.58	2.52	1.08	合格	40	1.00:1.26:1.63	0.380	190	368	425	521	
						50	1.00:1.58:2.16	0.317	192	244	344	405	
						60	1.00:1.89:2.79	0.264	194	140	239	277	