

1. まえがき

骨材資源の経済的かつ有効的な利用を目的とし、海砂と砕砂との混合細骨材に関してモルクル試験による比較実験を行った結果、粗粒部分の比較的少ない海砂を単体として使用するより、混合砂として利用した方が有効であることが分った。

よって、本実験ではさらに混合砂を用いたコンクリートについて実験を行ないその諸性質を調べた。ここにその結果を報告する。

2. 使用材料

セメントは、市販されている普通ポルトランドセメント（比重3.17）を使用した。細骨材は、福岡県遠賀川河口における海砂（比重2.52、吸水量1.39

表1. コンクリートの配合

	スラング 2回平均値 (cm)	水セメント比 % (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)			
				水 W	セメント C	細 骨 材 S	
						海 砂	砕 砂
海 砂	6.1	60	36	196	327	618	—
	7.1	60	40	188	313	699	—
	6.9	60	44	188	313	769	—
	6.6	60	48	192	320	832	—
	7.0	60	52	200	333	884	—
混合砂 混合率40%	7.0	60	36	191	318	375	260
	6.9	60	40	183	305	424	294
	6.5	60	44	183	305	466	323
	8.3	60	48	190	317	501	347
	5.9	60	52	195	325	537	372
混合砂 混合率50%	6.3	60	36	190	317	313	325
	6.1	60	40	182	303	354	368
	7.2	60	44	182	303	389	405
	7.8	60	48	189	315	418	435
	7.8	60	52	194	323	448	466

の、粗粒率2.18）と北九州市内砕石工場において生産された5mm以下の砕砂（石炭屑岩、比重2.62、吸水量1.69%、粗粒率3.88）を0.15mmフルイでふるい水洗いしたものを混合用として使用した。

混合砂については、海砂に対する砕砂の混合率を容積比で40および50%の2種類とした。

粗骨材は、北九州産の砕石（輝緑凝灰岩、比重2.66、吸水量1.72%、粗粒率6.70）で最大寸法20mmを水洗いしたものを使用した。

3. 実験方法

コンクリートの配合を定めるために、 $\% = 60\%$ 、スラング $7 \pm 1 \text{ cm}$ とし、細骨材率は36～52%の範囲を5種類に変化させ、最小の単位水量を要する細骨材率を従来の試験的方法（スラング試験）ならびに単位水量および単位セメント量を一定とし、コンクリートのフロー試験（ASTM C124）により求めた。試験的方法によるコンクリートの配合は表1となる。

次に、 $\% = 60\%$ について単位水量とスラングとの関係、実用的なコンクリートとして $\% = 50, 55, 60, 65\%$ とし圧縮強度ならびにヤング係数を求めた。

コンクリートの練り混ぜは、可傾式ミキサーを使用し2分間の練り混ぜを行った。

強度試験用供試体の成型および養生は、スラング、エントラップトエア測定と同時に標準円柱型試体（ $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ ）3本に打ち込み、放冷28日まじ水中養生を行った。

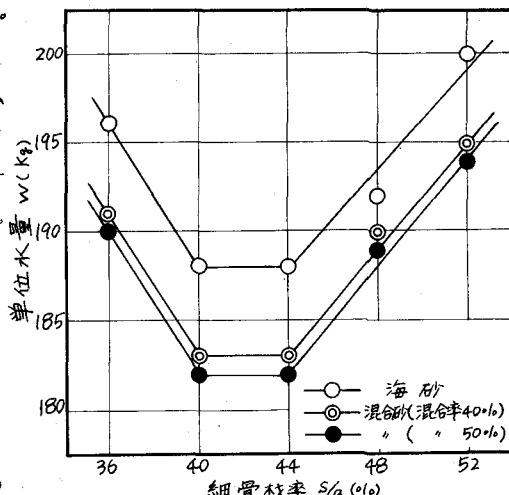


図1. 単位水量と細骨材率との関係

強度試験はJIS A 1103により実施した。

4. 実験結果

図1は、単位水量と細骨材率との関係を示したものである。これより単位水量が最少となる細骨材率は海砂、混合砂とも40～44%となる。

また、図2は単位水量および単位セメント量を一一定としたコンクリートのフロー試験によるフロー値と細骨材率との関係を示したものである。海砂、混合砂いずれの場合も細骨材率44%で最大のフロー値を示す。

よって、最良のワークabilityを示す単位水量および最適細骨材率は海砂の場合 $W=188\text{kg}$, $\%a=44\%$ 、混合砂においては混合率40%で $W=183\text{kg}$, $\%a=44\%$ 、混合率50%で $W=182\text{kg}$, $\%a=44\%$ となる。

混合砂は海砂に比較すると3%程度単位水量を減ずることが出来る。

図3は、 $\%c=60\%$ とスランプ2～20cmの範囲における単位水量とスランプとの関係を示したものである。

これより同一のワークabilityを得るには必要な単位水量の増加割合は、海砂、混合砂ともほぼ同一でありスランプ2.5cmの増減に対して約3%の増減となる。

表2、図4は、コンクリートの圧縮強度試験結果、圧縮強度とセメント水比との関係を示したものである。実用的なコンクリートにおいては海砂、混合砂ともほぼ等しい強度値を示している。

なおヤング係数もほぼ等しい関係にあった。

5. あとがき

本実験は、砕砂を使用するにあたり0.15mmフルイを通過する砕粉を除去したものであるが、経済的なことを考えると生産された状態で使用することが望ましいの、北九州近郊の砕石場の調査も実施しており、さらに実験を続行する所存がある。

6. 謝辞

本実験に際しては、九州工業大学出光隆先生より懇切なるご指導を賜り、また、本校土木工学科

生井崎義孝、岩崎徳夫、林啓司君よりご協力戴きここに謹んでお礼申し上げます。

参考文献

*天野、海砂と砕砂との混合と細骨材に関する基礎実験、昭和十年度土木学会西部支部研究発表会

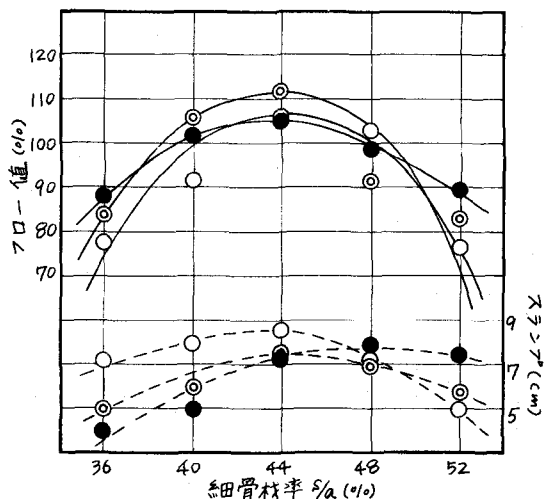


図2. フロー値と細骨材率との関係

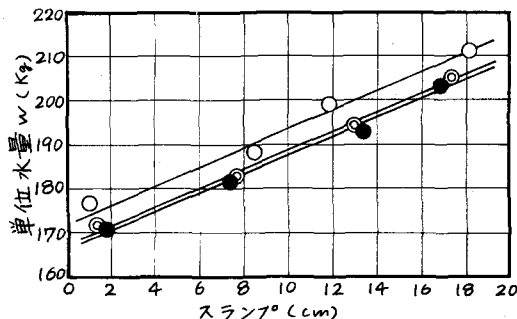


図3. 単位水量とスランプとの関係

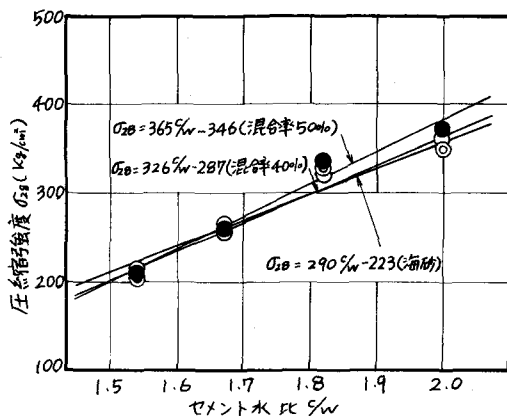


図4. 圧縮強度とセメント水比との関係

表2. コンクリートの圧縮強度試験結果

W/c (%)	海砂			混合砂 (混合率40%)			混合砂 (混合率50%)		
	強度 (kg/cm²)	強度比	変形係数 (%)	強度 (kg/cm²)	強度比	変形係数 (%)	強度 (kg/cm²)	強度比	変形係数 (%)
50	351	1.00	2.0	350	1.00	2.7	373	1.06	0.6
55	322	1.00	0.7	326	1.01	2.2	338	1.05	2.3
60	252	1.00	3.3	268	1.06	9.7	264	1.05	5.8
65	228	1.00	2.7	224	0.99	2.6	214	0.94	1.4