

1. まえがき

近年、わが国では、河砂に、これは河川保護による採取の規制ならびに禁止、海砂に、これは採取場所による粒度のばらつき、塩分含有などの諸問題があり、最近のエンクリートの需要増大と考へるとき層材資源と経済的かつ有効的に利用していくことが望まれる。

最近では、新しい細骨材として高炉スラグや砕砂の利用が考へられてゐるが、本実験は海砂と砕砂との混合骨材の利用を考へて、まずモルタル試験により海砂との比較実験を行ったものである。

2. 使用材料と実験方法

セメントは市販されてゐる普通ポルトランドセメント(比重 $\times 17$)を使用した。細骨材は福岡県速賀川河口における海砂(比重 2.52 , 吸水量 1.39%)と北九州市内砕石工場において岩石(石炭片岩)を粉砕したものに発生する 5mm 以下の砕砂(比重 2.62 , 吸水量 1.69%)を 0.15mm ふるいより、水洗したものを用いて混合用として使用した。混合砂に、これは、海砂に対する砕砂の混合率と容積比で $20, 30, 40, 50, 60, 70\%$ の6種類とせず、これも表面乾燥飽水状態で使用した。(写真1)海砂と混合砂に、これは、の主な物理試験結果を表1、図1に示す。

モルタルの配合は海砂と混合砂に、これは、で定めたものであり、 $\frac{W}{C}=60\%$ 、フロー値 $180\sim 290\text{mm}$ 程度になるように $\frac{S}{M}$ (絶対細骨材容積/モルタル出来上り容積)をも6種類に変化させた。

練り混ぜは、

各材料別々に計

量したものをこ

ね混ぜ用鉢にて

1分間よく混ぜ

、水を加えてモ

ルタルミキサーにて2分間均一に練り、JISにそ

ってフロー試験を行

った。

モルタル強度試験は、 $\frac{W}{C}=60\%$ 、フロー値 $180\pm 5\text{mm}$ とし

材料7、28日(標準養生)における曲げならびに圧縮強さを

求めた。

3. 実験結果

図2は表1より単位容積重量と混合率との関係を示したものである。単位容積重量は混合率 50% が最も大きく、海砂と比較すると 5% 程度増すことが認められる。粗粒率との関連をみると、適当な普通細骨材の粗粒率は 2.60 へ 3.10 程度であるので海砂は粗粒率が少なく、混合砂は混合率が 50% をこえると逆に多くなる。

よって表1のように混合率 $20\sim 50\%$ 程度が一般的な値を示し、この中でも最良の粒度分布を示すものは 50% といえる。

図3は $\frac{S}{M}$ とフロー値との関係を示したものである。

表1. 細骨材の物理試験結果

項目	単位容積重量 (kg/m^3)	粗粒率	塩分含有量 (%)
海砂	1656	2.18	0.0020
混合砂	20% 1696	2.64	—
	30% 1716	2.83	—
	40% 1724	2.98	—
	50% 1731	3.25	0.0011
	60% 1714	3.29	—
	70% 1685	3.36	—
砕砂	1616	3.88	—

* 塩分含有量試験はJASにF3

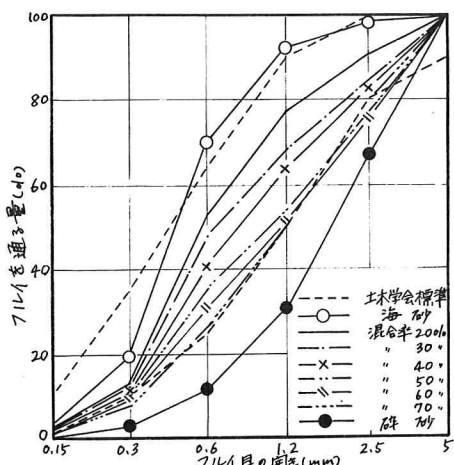


図1. 細骨材のふるい分け試験結果

コンクリートのコンシステンシーはモルタルの軟度と関係が深いと思われるので、試し練りを行なってフロー値180~290mm程度の範囲においてこの変化を調べた。この図から水セメント比を一定にした場合、 $\frac{S}{M}$ が小さくなるにつれてフロー値増加の傾向は、海砂、混合砂ともほぼ同一であるが、フロー値は海砂よりも混合砂の方が同一配合においていずれも大きい値を示す。

また海砂の混合率を増すとある一定値から逆に減少することが認められるので、フロー値と混合率との関係を示すと図4となる。これより混合率50%において最大のフロー値を示す。

したがって、コンクリートのコンシステンシーを考えた場合、水セメント比とスランプが同一ならば粗粒部分が比較的小なり海砂を単体として用いるよりも、混合砂として使用する方が単位水量を減らすことができるのではなからいと思われる。

しかし、混合砂のモルタルを観察してみると、混合率が50%をこえると荒々しくなり材料分離を生じるこゝが認められる。

表2は7日ならびに28日検令におけるモルタルの強度試験結果を示す。

表中強度比は海砂に対する混合砂の強度との比を表わしたものであり、混合砂の曲げ強さならびに圧縮強さは海砂とほぼ等しく著しい差異は認められなからい。

4. あとがき

本実験についてはさらにコンクリートについて実験続行中であるが、モルタル試験で得られたことを2.3まとめると、最近の海砂は粗粒部分が比較的小なりなっており、粒度調整の意味からも混合砂として利用する方が有効的であると、表1、図2、3、4より混合率40~50%が良い結果を示していること、塩分含有量は規格に合格しており二つは問題とするところではないが、混合砂とすることによって1/2程度となること、曲げ強さや圧縮強さも海砂と同等とそれ以上に示す。

5. 謝辞

この実験を行なうに際し、九州工業大学出光隆先生より懇切なる指導を賜り二に謹んでお礼申し上げます。

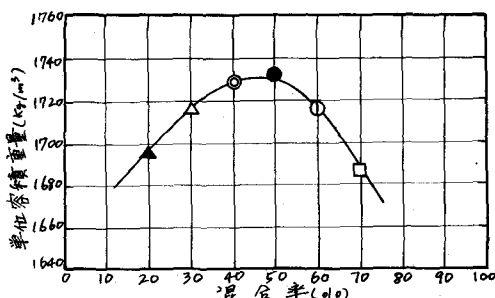


図2. 単位容積重量と混合率との関係

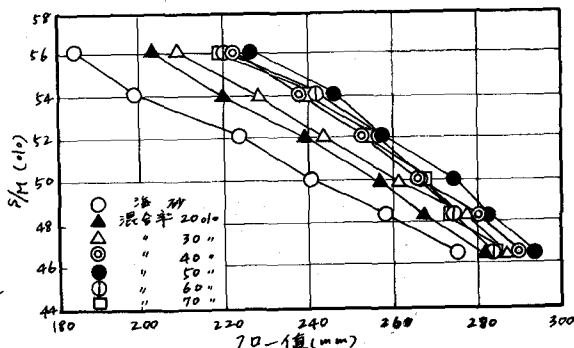


図3. $\frac{S}{M}$ とフロー値との関係

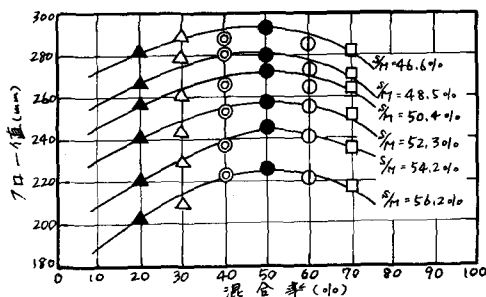


図4. フロー値と混合率との関係

表2. モルタルの強度試験結果

項目	検査	曲げ強度 (kg/cm²)				圧縮強度 (kg/cm²)			
		7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日
海砂	海砂	48.0	62.4	1.00	1.00	185	290	1.00	1.00
	20%	45.8	66.3	0.95	1.06	187	312	1.01	1.08
	30%	42.7	64.6	0.89	1.04	182	331	0.98	1.14
	40%	47.9	72.6	1.00	1.13	183	328	0.97	1.13
	50%	45.4	68.7	0.95	1.10	186	335	1.00	1.16
	60%	47.8	72.5	1.00	1.13	180	350	0.97	1.21
混合砂	70%	45.8	70.4	0.95	1.13	163	336	0.88	1.16