

微粉末の一部置換による研砂のキマラフターの改善について

呉工業高等専門学校 正員 〇竹村 和夫

阿部 康保

1. まえがき

最近、コンフリート用細骨材として研砂の使用割合が増加する傾向にあるが、研砂を用いると天然砂を用いた場合に比し、コンフリートの所要水量が増す欠点がある。一方、ボゾランなどの添加は減水効果があることが知られている。本報告では、微粉末と細骨材の一部と置換し細骨材の特性を表わすパラメーター(α)と関連づけ、水量が最も少なくなる使用方法の検討を試みた。

2. 実験の概要

〇使用材料：セメントは普通ポルトランドセメント(比重=3.17)、細骨材は付近の砕石工場産の研砂(比重=2.57, $FM=2.93$, 実積率=65.2%)、太田川産の川砂(比重=2.58, $FM=2.80$, 実積率=62.4%)および比較のため標準砂を用いた。研砂と川砂の一部を5~2.5, 2.5~1.2, 1.2~0.6, 0.6~0.3および0.3mm以下にふるい分けしたものを再混合し粗粒率を5種に変化させたものを使用した。細骨材は全て乾燥状態とした。微粉末として、フライアッシュ(比重=2.06, 比表面積=2870 cm^2/g)および高ガスラフ微粉末(比重=2.90, 比表面積=3750 cm^2/g)を細骨材と容積で0.5, 1.0および1.5%代替して用いた。

〇配合：主としてセメント量を520gとした1:2のモルタルを用い、一種類の砂および微粉末の使用量に対し水セメント比を5種以上に变化させた。一部は砂セメント比を変化させたがこの場合もセメント量は520gとした。又、水セメント比を5種に変えたセメントペーストを用いたが、この場合にはペーストの容積が1:2のモルタルとほぼ同程度になるようにセメント量を決定した。

〇試験：20 $\pm$ 1 deg.の恒温室で、20 $\pm$ 0.5 deg.の水を用いてモルタルミキサで2分間練り混ぜを行った後にフロー試験を行ったが、材料は電子天秤を用いて0.1gまで正確に計量した。

3. 結果と考察

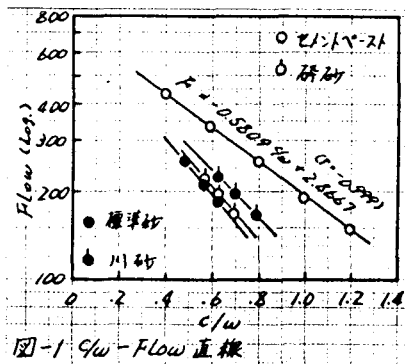
研のキマラフターを表わすパラメーター α は次式で定義する。

$$\alpha = (c/w)_p / (c/w)_m \quad (1)$$

ここに、 $(c/w)_p$ ：あるフローのセメントペーストのセメント水容積比

$(c/w)_m$ ：セメントペーストと同一フローのモルタルのセメント水容積比

セメントペーストおよび微粉末を用いないプレーンモルタルのフローの常用対数値は c/w と直線関係を示す。セメントペーストと同一フローのモルタルの c/w は川砂、研砂、標準砂の順に小さくなっている。すなわちこの順に水量が少すことになる(図-1)。したがって、パラメーター α はこの順

図-1 c/w -Flow 直線表-1 各砂の α の測定結果

種類	W/C	$(c/w)_m$	Flow	$(c/w)_p$	α	平均
標準砂	0.50	0.631	185	1.032	1.63	1.62
	0.55	0.574	213	0.927	1.62	
	0.65	0.485	257	0.786	1.62	
川砂	0.40	0.789	166	1.113	1.41	1.41
	0.45	0.701	197	0.985	1.40	
	0.50	0.631	226	0.882	1.41	
研砂	0.45	0.701	167	1.109	1.58	1.58
	0.50	0.631	194	0.997	1.58	
	0.55	0.574	219	0.906	1.58	

C=520g, $s/c=2.0$

に大となり、モルタルの水セメント比には影響されないといえる(表-1)。

図-2に示すように、砂の粗粒率が小となると α は増大するので標準砂の α が大となる理由がわかる。

一方、同一砂であれば、 α は砂セメント比が増すと直線的に増大するので回帰式を使用砂別に図中に示してある(図-3)。

微粉末を使用した場合の c/w -Flow関係は縦軸を結合材水容積比とするのが妥当であると考えられるので、結果を図-4および5に示したが、両者の関係は直線とみなすのは困難であるといえる。

式(1)の $(c/w)_m$ と結合材水容積比としてパラメータ α を算出した結果は図-6および7のようである。 α と最小にする結合材水比が存在しているといえるが、微粉末を結合材と考えているので砂結合材比の値が変化しているため、表-1に示したプレ-ンモルタルによる α とは直接比較できない。

したがって、微粉末の使用量別に算出した砂結合材比の値を図-3

中の回帰式に代入してプレ-ンモルタルでの α (α_0 とする)と比較したものが表-2である。微粉末を用いると α は減少しており、減少効果は川砂より研砂に対して大であるといえる。

文献

参考文献: Jour. of ACI, Vol. 80, No. 3
pp. 229-234, 1983 May-June.

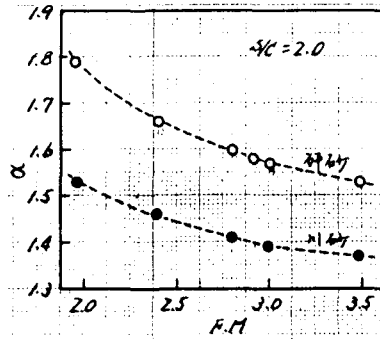


図-2 粗粒率と α

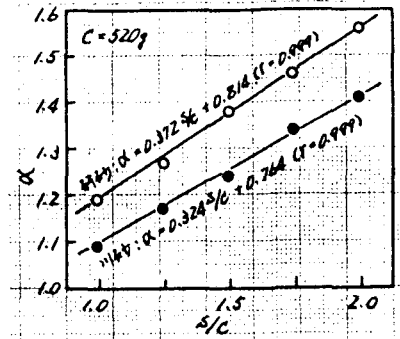


図-3 砂セメント比と α との関係

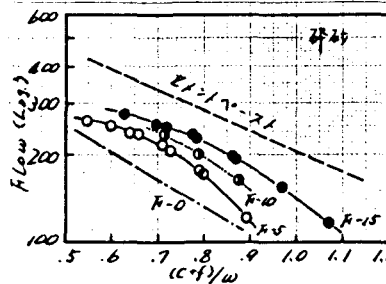


図-4 結合材水比とFlow (フライッシュ)

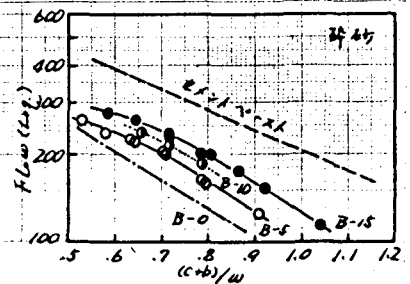


図-5 結合材水比とFlow (スラップ粉末)

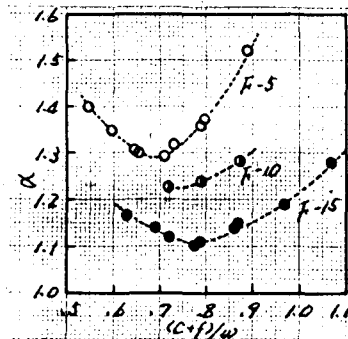


図-6 結合材水比と α (フライッシュ)

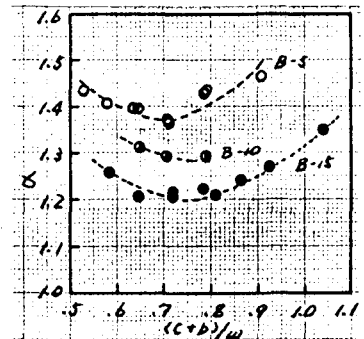


図-7 結合材水比と α (スラップ粉末)

表-2 微粉末による α の減少効果

微粉末の 使用量(%)	研 砂				川 砂			
	$S(c-p)$	α_0	α_p	$\alpha_0 - \alpha_p$	$S(c-p)$	α_0	α_p	$\alpha_0 - \alpha_p$
F-5	1.759	1.47	1.29	0.18	1.757	1.33	1.27	0.06
F-10	1.551	1.34	1.24	0.15	1.549	1.27	1.18	0.09
F-15	1.371	1.32	1.14	0.18	1.367	1.21	1.11	0.10
B-5	1.707	1.45	1.37	0.08	1.705	1.32	1.27	0.05
B-10	1.468	1.36	1.28	0.08	1.465	1.24	1.20	0.04
B-15	1.270	1.29	1.24	0.05	1.266	1.17	1.15	0.02

F: フライッシュ, B: スラップ粉末, α_0 : プレ-ンモルタルの α , α_p : F又はBを用いた場合の α
 $S/c = 0.50$ のモルタルによるものである。