

V-2 碎石ダスト混入によるモルタルの流動化効果

九州大学 正員 松下 博通
 同上 正員 牧角 龍憲
 同上 学生員 河野 泰義
 同上 ○学生員 安田 泰二

1. まえがき

筆者らは、モルタルの流動化効果に及ぼす微粉の影響について、0.15~0.30mmの微粉では流動化効果の改善はあまりみられないが、0.15mm以下の微粉ではかなりの改善がみられることを既に報告した。そこで本研究では0.15mm以下の微粉に着目し、これをさらに分級して細骨材に混入したモルタルのフロー試験を行い、流動化効果に及ぼす微粉の粒径と混入率の影響について検討した。

2. 実験概要

(1) 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, ブレーン 3200 cm^3/g)を、細骨材は海砂(F.M.2.79, 比重2.56)を用いた。微粉は久山産角閃閃石の碎石ダストを用い、まず、0.15mmふるいを通したものをD0とした。さらにD0を4つに分級し図-1の粒度曲線に示すように粗い方からD1、D2、D3、D4とした。また、流動化剤にはナフタリンスルホン酸塩系(NP 10, 比重1.19)のものを使用した。

(2) 実験方法。昨年の微粉無混入モルタル(プレーンモルタル)の実験において、流動化剤の添加に対しフローの増加があまり得られないまま分離をおこしたモルタルについて、微粉を細骨材の一部(外割)として混入し流動化の実験を行った。配合を表-1に示す。モルタルの練り混ぜおよびフロー試験はJISに従って行った。また、流動化剤の添加はベースモルタル練り上がり後15分とし、添加後2分間再度練り混ぜた。なお、モルタルの分離は目視により判断した。

3. 実験結果および考察

(1) 微粉の粒径; 図-2に微分混入率D/C(体積比) = 0.5(配合NaC5)およびプレーンモルタル(配合NaA0, C0)、図-3にD/C = 0.5(配合NaA5)のモルタルの流動化効果を示す。これらの図よりモルタルが分離するまでの添加量は、微粉無混入の場合1%程度であるが、微粉を混入することにより2~4%に増大している。また、最大可能フロー(分離しない範囲での最大のフロー)は単位セメント量C=455g/ℓの場合には、微粉を混入することによりかなり増大し、その効果はD4が最も大きく、D1が最も小さいことがわかる。さらに、直線部分の勾配(流動化剤単位添加量当たりのフローの伸び)は粒径の小さい方が大きくなっている。すなわち、同量の微粉を混入する場合、粒径の小さい微粉ほど流動化剤の効果が大きくなると考えられる。これに対し、C=289g/ℓの場合には、微粉混入による最大可能フローの増大はあまりみられない。これは、単位微粉量(セメント+微粉)が小さいためと考えられ、このような単位セメント量が少ないモルタルについては、さらに微粉の混入量を多くして検討する必要があると考えられる。

(2) 微粉の混入率; 流動化の改善に大きな効果がみられたD4の微粉について、混入率D/Cを0.0, 0.1, 0.3

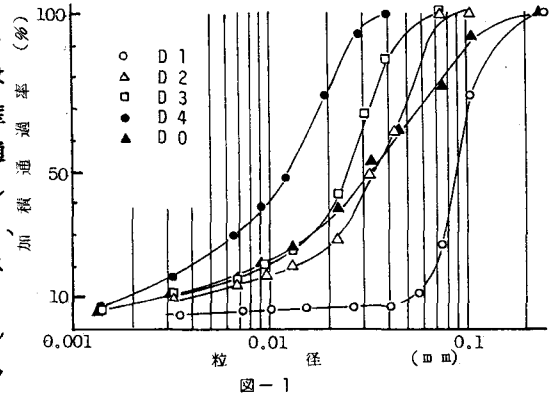


表-1

No	W/C (%)	DV/CV	W (g/l)	C (g/l)	S (g/l)	海砂	微粉
A0		0.0				1709	0
A1	83.4	0.1	241	289		1686	27
A3		0.3				1639	81
A5		0.5				1594	135
B0		0.0				1674	0
B1	62.5	0.1	230	368		1644	34
B3		0.3				1585	103
B5		0.5				1525	172
C0		0.0				1611	0
C1	50.0	0.1	227	455		1574	43
C3		0.3				1501	128
C5		0.5				1428	213

0.5 と変化させて行った実験の結果を図-4 に示す。この図より、分離するまでの流動化剤の添加量、最大可能フロー、および直線部の勾配は、 $D/C=0.1$ ではプレーンモルタルと同程度であるが、 $D/C=0.3, 0.5$ と大きくなるに従って増大している。これより、微粉混入による流動化の改善は混入量を多くするほど効果が上がることがわかる。しかし、 $D/C=0.1$ 程度では微粉の効果はみられない。

(3) 減水効果；微粉混入による流動化効果の改善を最大減水率を指標として検討する。ここで最大減水率は、最大可能フローと同一のフローをとるプレーンモルタル（流動化剤無添加）の単位水量（図-5 参照）を求め、式①から算出した。

$$K = (W_p - W_s) / W_p \times 100 \quad (\%) \quad \text{-----} \text{①}$$

ここに K ：減水率

W_p ：プレーンモルタルの単位水量（ g/l ）

W_s ：流動化モルタルの単位水量（ g/l ）

図-6、7、8 に単位セメント量と最大減水率の関係を示す。 $D/C=0.1$ において、 $D4$ 混入モルタルの減水率は、プレーンモルタルよりやや大きくなっているが、 $D1$ 混入モルタルはプレーンモルタルと同程度である。すなわち、 $D/C=0.1$ 程度の混入量では、減水効果の改善は $D4$ では若干みられるが、 $D1$ ではほとんどみられないことを示している。これより、 $D/C=0.1$ 程度では、微粉混入によるベースフローの低下と流動化によるフローの増大が同程度であると考えられる。一方、 $D/C=0.3, 0.5$ の場合には、いずれの微粉においてもプレーンモルタルより減水率は大きくなっており、 $D1 \sim D4$ については、粒径が小さいほど、さらに混入量を多くするほど減水率は大きくなっている。これより、微粉混入による減水効果の改善には、微粉の粒径が小さいほど、また混入量を多くするほど有効であると考えられる。

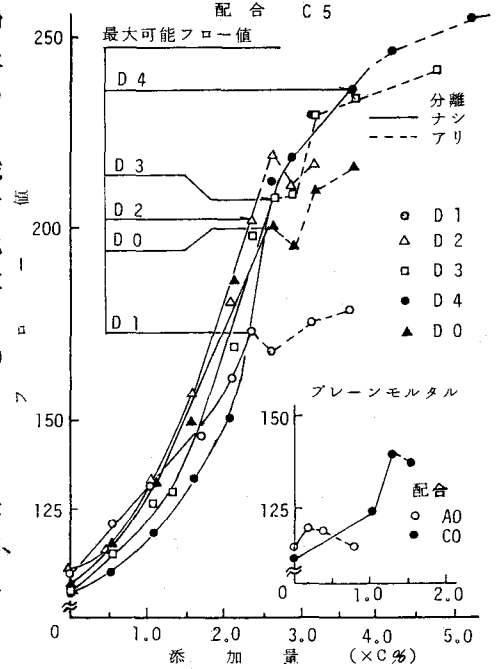


図-2

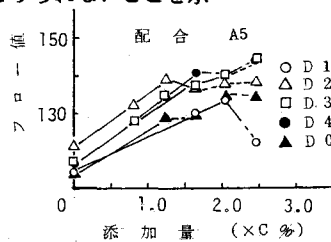


図-3

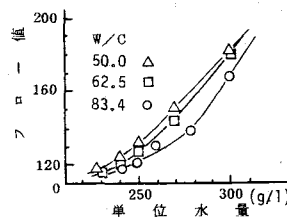


図-5

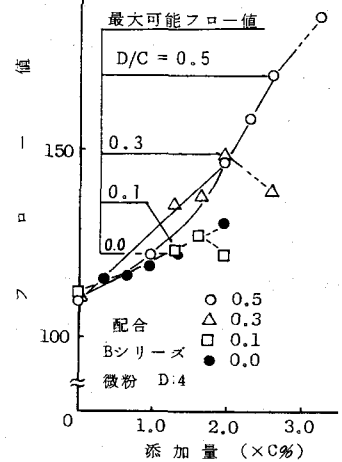


図-4

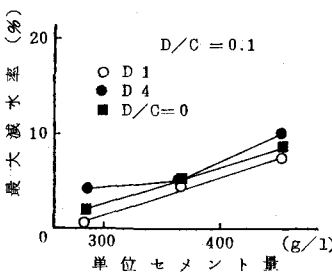


図-6

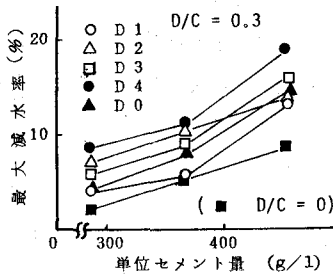


図-7

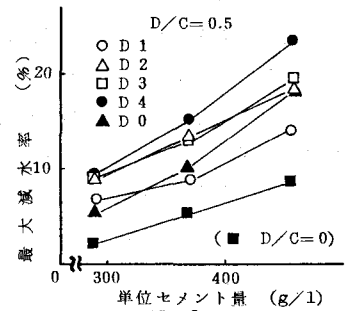


図-8