

V-289

フレッシュモルタルの変形性に及ぼす粉体特性の影響

東京大学大学院 学生員 ○大内 雅博  
 東京大学工学部 正会員 小澤 一雅

1. はじめに

使用粉体の違いによってコンクリートの性状が大きく変わることは、一般に知られている。本研究では、フレッシュコンクリートの重要な要求性能である充填性を支配する要因の1つである変形性の一般的设计法の確立を目指し、使用する粉体の種類がペースト及びモルタルの変形性に及ぼす影響について定量的に調べたものである。

2. フレッシュペーストの変形性

使用した材料を表-1に示す。ここではフロー試験(JIS R 5201-1981)により得られるフロー値から算出したフロー面積 $Sf1$ を、変形性を表す指標とした。セメントペーストのフロー面積が水/粉体比と直線関係にある(以下、 $Sf1-Vw/Vp$ 直線という)ことは過去に明らかにされている<sup>1)</sup>が、この線形関係が成立することがその他の粉体についても確かめられたといえる(図-1)。

表-1 使用材料

	比重	比表面積 ( $cm^2/g$ )	遠心脱水による体積当りの保水率
普通ポルトランドセメント	3.15	3360	0.575
フライアッシュ	2.19	3010	0.465
高炉スラグ微粉末3300	2.90	3300	0.755
高炉スラグ微粉末9000	2.90	9000	0.785
富士川産川砂: 比重2.62, 粗粒率2.94, 吸水率1.54%			

$Sf1-Vw/Vp$ 直線の傾きは粉体の種類によって異なり、また直線を外挿して得られる、ペーストが変形しないとき( $Sf1=Sf1_0=78.5cm^2$ )の $Vw/Vp$ の値も各粉体について異なっていることが分かる。

ここで、遠心脱水で求められた粉体の保水率<sup>2)</sup>(表-1参照)を用いて、 $Vw/Vp$ を自由水/粉体体積比 $Vfrw/Vp$ に置き換えてみる(図-2)。概ね自由水が0のところ

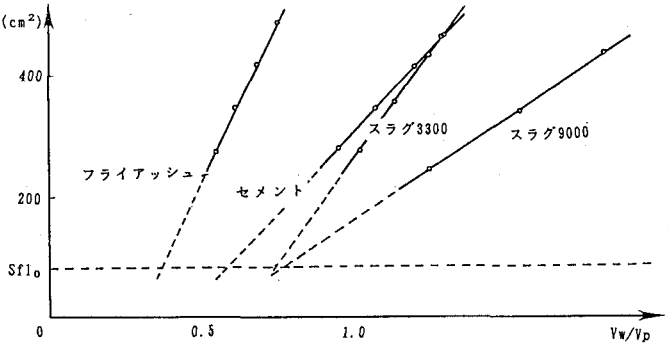


図-1 ペーストのフロー面積 $Sf1$ と水/粉体体積比 $Vw/Vp$

自由水とは、ペースト中の、粉体に拘束されない水のことである。ただし、同一の $Vfrw/Vp$ でも粉体の違いによって変形性は異なっている。

3. フレッシュモルタルの変形性

モルタル(砂は全体積に対して44.7%)のフロー面積を、 $Vw/Vp$ を変化させて各粉体について求めた。ここでは特に、フライアッシュペーストとモルタルの $Sf1-Vw/Vp$ の関係を比較してみる(図-3)。フロー面積が小さいうちはモルタルにもフロー面積と $Vw/Vp$ と間に直線関係が認

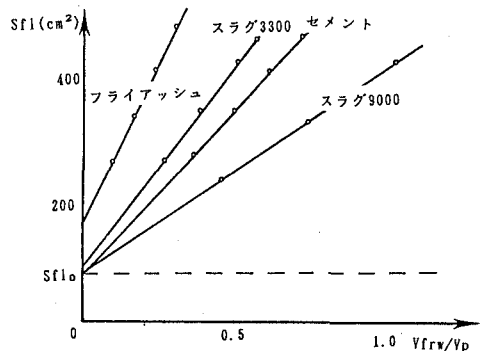


図-2 ペーストの $Sf1$ と自由水/粉体体積比

められ、その傾きはペーストの $Sf1-Vw/Vp$ 直線の傾きと等しい。一方、フロー面積が大きくなるにつれて、 $Vw/Vp$ の増加に対するフロー面積の増加の割合は小さくなっていく。さらに、ペーストに比べ、 $Sf1-Vw/Vp$ の曲線自体が $Vw/Vp$ の大きい方にシフトしていることも分かる。これらのことは、他の粉体のモルタルについても当てはまる。

フレッシュモルタルの $Sf1-Vw/Vp$ 曲線がペーストの $Sf1-Vw/Vp$ 直線と比べて $Vw/Vp$ の大きい方にシフトしている理由は、砂の保水によってペーストの自由水量が減少したためであると考えられる。モルタルの $Sf1-Vw/Vp$ 関係の直線部分を外挿して得られる無変形時の $Vw/Vp$ の値は、砂の保水率を5% (砂の絶乾重量に対して) と仮定したときの $Vw/Vp$ の値とほぼ同じとなった。

同一の $Vfrw/Vp$ でペーストとモルタルのフロー面積を比較すると、フロー面積が小さい領域ではお互いのフロー面積は等しいが、フロー面積が大きくなるにつれて、モルタルのフロー面積はペーストのフロー面積よりも小さくなり、その差はフロー面積の増大にともなって大きくなっていく(図-4)。ペーストが軟らかくなると、砂粒子どうしの衝突摩擦がモルタルの変形性の減少につながると考えられる。同一の $Vfrw/Vp$ におけるペーストのフロー面積とモルタルのフロー面積とを比較してみると、粉体の種類の違いによって差は見られない。つまり、砂がモルタルの変形性に及ぼす影響は、粉体の種類によらないことが分かった。

#### 4. まとめ

- (1) ペーストのフロー面積は、ペーストの水/粉体体積比と線形関係にあることが分かった。ただし粉体の種類によって、同一自由水量における変形性は異なる。
- (2) モルタルの変形性は、ペーストの変形性と砂粒子どうしの衝突摩擦の影響によって説明でき、砂粒子どうしの摩擦が変形性に及ぼす影響は、異なる粉体の場合でも差が認められなかった。

#### 参考文献

- 1) 廣瀬, 豊田, 竹林, 上阪: 最適骨材評価コンクリートの展望と今後の課題, ダム技術No. 50, 1990. 11
- 2) 辻, 二羽, 伊東, 岡村: 遠心力を利用した細骨材の保有水試験方法, 土木学会論文集第384号V-7, 1987. 8

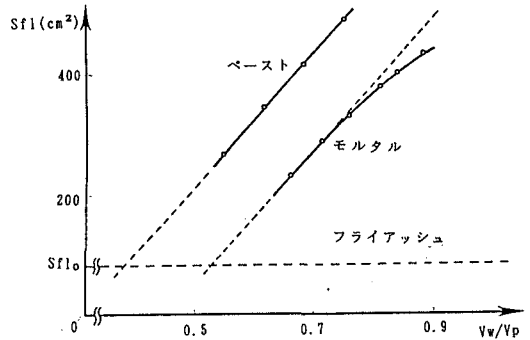


図-3

フライアッシュモルタルとペーストの $Sf1$ と $Vw/Vp$

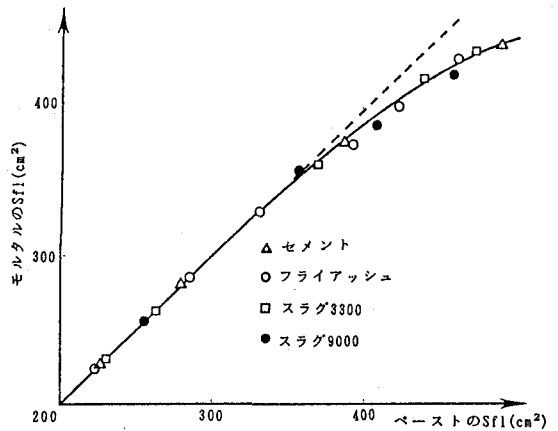


図-4

同一の $Vfrw/Vp$ でのペーストとモルタルの $Sf1$ の比較