

微粒粉混入によるコンクリートの特性について

名城大学大学院 学生員 ○前田 竜男
愛知県 正会員 白村 暁
名城大学 フェロー 鈴木 徳行

1. まえがき

RCD (Roller Compacted Dam Concrete) 工法は、超硬練り貧配合のコンクリートを使用するため、ある程度の微粒粉を含む細骨材を用いることにより、ワーカビリティを向上させることが必要である。また、普通コンクリートに石粉（フィラー）を混入することにより、洗浄しない骨材を使用した場合に近い状態をつくりだして、その特性を明らかにした。

そこで本研究では、RCD用コンクリートの基本配合にフライアッシュ原粉・細粉（以下、原粉・細粉とする）を混入した場合、また、普通コンクリートの基本配合にフィラーを混入した場合の実験を行った。

2. 実験方法

RCD用コンクリートの場合では、単位水量を一定 ($W=110\text{kg/m}^3$) にして、セメント (C+F) 量を 50、80、110 kg/m^3 とし、原粉・細粉を混入した。普通コンクリートの場合では、配合の段階でスランプが 2.0、4.0、6.0cm となるように単位水量を調整してフィラーを混入した（微粒粉の混入量は 0、50、100、170、270 kg/m^3 とする）。それぞれの配合において、コンクリートを 5 分間練り混ぜた後、40mm ふるいでウェットスクリーニングを行った。次に、VC 値（普通コンクリートはスランプ）を測定した後、直径 15cm 高さ 30cm の型枠に 3 分の 1 ずつ 3 層に分けて入れ、各層 25 回ずつ突いて（RCD用コンクリートはさらに VC 試験機に 5kg の重荷を載せて各層 20 秒間）締め固めを行った。そして、上面をセメントペーストで水平に均し、24 時間放置した後、型枠を外して水中養生 28 日で供試体を作成して表面観察、比重、圧縮強度を測定した。

3. 実験結果及び考察

フィラー、セメント、フライアッシュ原粉・細粉の粒度分布は図-1 に示したとうりである。フィラー、原粉・細粉の粒径は、ほぼ同様な分布を示している。一方、ブレン値で見ると原粉は $3420\text{cm}^2/\text{g}$ で、細粉は $3660\text{cm}^2/\text{g}$ である。

RCD用コンクリートでは、微粒粉混入量と圧縮強度の関係を図-2 に、微粒粉混入量と比重の関係を図-3 に示した。圧縮強度、比重ともに原粉・細粉では多少細粉の方が大きくなるようにも見られるが、全体的に見るとあまり変わりはなく、混入量が 50、100 kg/m^3 と増すごとに増加し、

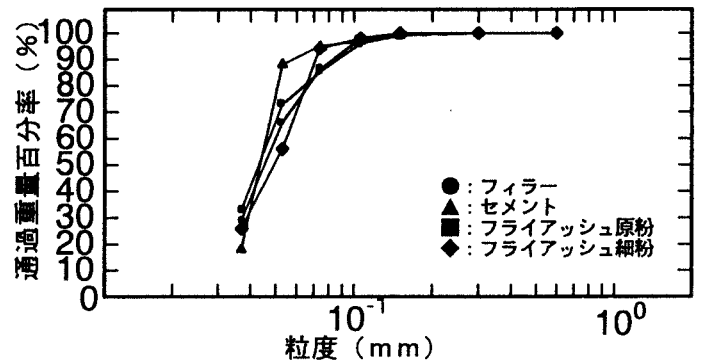


図-1 粒度分布

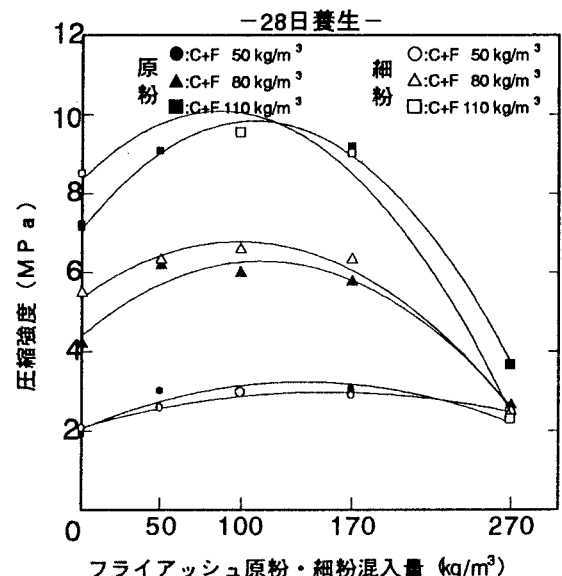


図-2 混入量と圧縮強度 (RCD用コンクリート)

それ以上混入した場合では圧縮強度と比重が低下している。また、セメント量が多い場合の方が圧縮強度の低下率が大きく、原粉・細粉の混入量が 270 kg/m^3 の場合では、セメント量に関わらずほぼ同じ圧縮強度となっている。

普通コンクリートでは、フィラー混入量と圧縮強度の関係を図-4に、スランプと圧縮強度の関係を図-5に示した。フィラー混入量と圧縮強度の関係をしてみると、圧縮強度はスランプが小さい場合(単位水量が少ない場合)の方が大きく、フィラー混入量 170 kg/m^3 程度までは、圧縮強度は増加し、フィラー混入量 270 kg/m^3 では横ばい並びに多少の低下傾向を示す。また、スランプと圧縮強度の関係をしてみると、フィラー混入量とスランプの変化による点の一つの曲線上に分布する。ここで、圧縮強度はフィラー混入量よりスランプによる影響の方が大きいと考えられ、スランプが低下すると圧縮強度が増加する傾向にある。

4. 結論

RCD用コンクリートにおいて、原粉・細粉では圧縮強度、比重ともに大きな差がなく同程度で、微粒粉混入量 100 kg/m^3 程度で流動化現象により締め固めが良くなるため、圧縮強度は最大となる。また、それ以上混入すると単位水量不足に陥り、供試体は締め固まらず、パサパサの状態となり比重は低下し、圧縮強度も低下する。

普通コンクリートにおいては、圧縮強度はフィラーを混入することにより増加する。しかし、スランプが小さい場合での詳細なデータはないので断定はできないが、圧縮強度はフィラー混入量に関する影響が小さく、スランプの大きさにより変化していると考えられる。この要因は、フィラーの混入によりスランプが低下して圧縮強度が増加したことによると考えられる。この結果により、フィラーを混入しても良好な特性を示しているの、洗浄しない碎石の使用も考えられる。

今後の課題としては、スランプ 1 cm 以下の細かいデータや、スランプを一定とし、微粒粉混入量を変化させた場合の実験を行うことにより、より確実な成果を得られるものと考えられる。

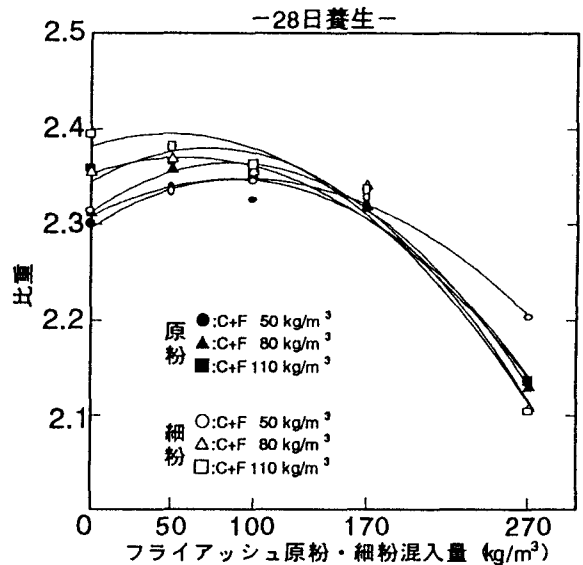


図-3 混入量と比重 (RCD用コンクリート)

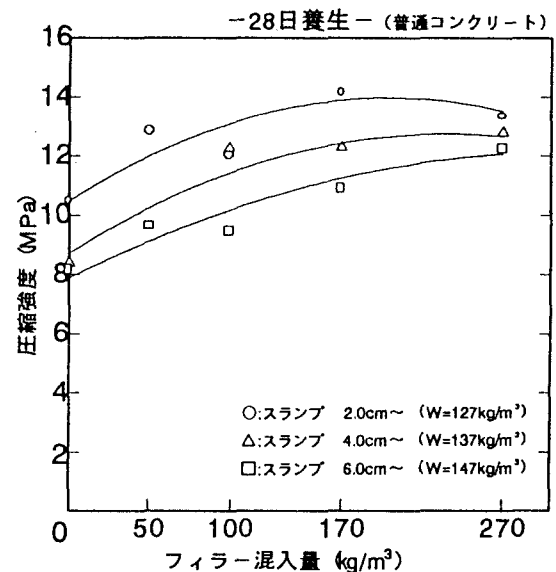


図-4 混入量と圧縮強度 (普通コンクリート)

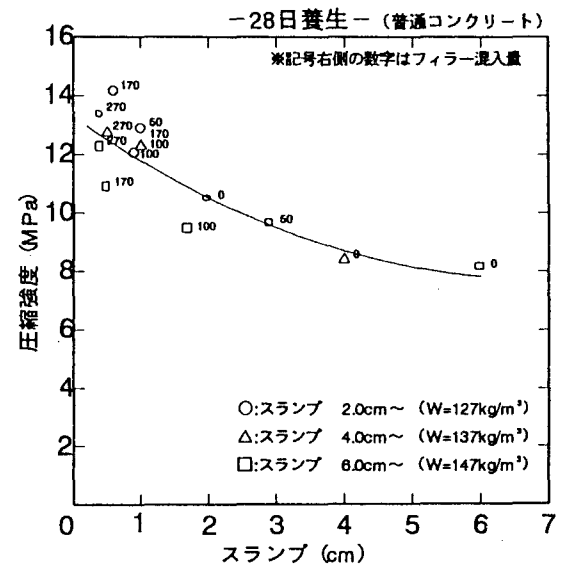


図-5 スランプと圧縮強度 (普通コンクリート)