

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 正会員 榎田 祐次 名城大学 フェロー 鈴木 徳行

1. まえがき

ダムコンクリートは、一般に中庸熟ポルトランドセメントにフライアッシュをある程度置換している例が多い。その理由として、微粒粉を混入したコンクリートの以下のような特性が上げられる。単位水量の低減（適量を混入した場合） 水和熱の低減、長期強度の増進によるワーカビリティの改善である。特に RCD 用コンクリートは、単位ペースト量の少ない超硬練り貧配合コンクリートであるため、コンクリートに微粒粉を混入することにより、ワーカビリティの改善効果が高いことが知られている。

一方、石炭火力発電所から発生するフライアッシュは年々増加しており、今後も増加することが予想されており、フライアッシュの有効利用技術の確立が求められている。そこで、本研究ではこのようなフライアッシュを混入したダムコンクリートの効果と有効利用の観点から、RCD 用コンクリートと普通コンクリートにフライアッシュを混入した場合の基礎的特性を比較し検討を行った。

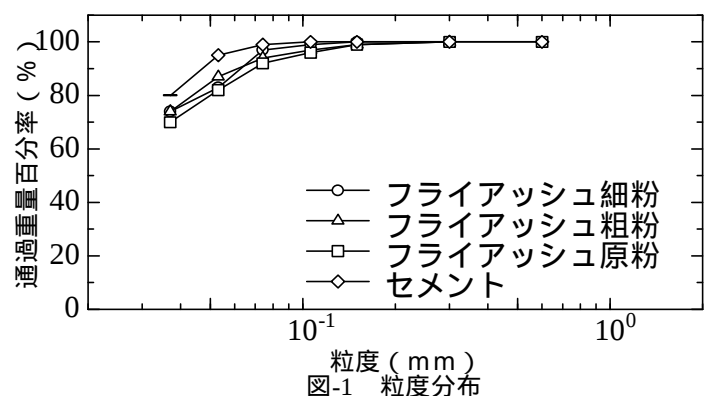
2. 実験方法

RCD 用コンクリートの場合では、単位水量を一定 ($W=100\text{kg}/\text{m}^3$) にして、セメント (C+F) 量を 80、110 kg/m^3 とし、原粉・細粉・粗粉を混入した。普通コンクリートの場合では、セメント (C+F) 量を 180 kg/m^3 とし、配合の段階でスランプが 4.0cm となるように単位水量を調整して原粉・細粉・粗粉を混入した（フライアッシュの混入量は 0、50、100、170 kg/m^3 とした）。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 ふるいでウエ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 日と 91 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

セメント、フライアッシュ原粉・細粉・粗粉の粒度分布は図-1 に示したとおりである。セメント、フライアッシュ原粉・細粉・粗粉の粒径は、ほぼ同様な分布を示し、セメント同様フライアッシュの粒径もかなり細かいものである。一方、ブレン値で見ると、細粉は $3660\text{cm}^2/\text{g}$ 、原粉は $3420\text{cm}^2/\text{g}$ 、粗粉は $3250\text{cm}^2/\text{g}$ である。

RCD 用コンクリートでは、微粒粉混入量と VC 値の関係を図-2 に、微粒粉混入量と圧縮強度の関係を図-3 に示した。微粒粉混入量と VC 値の関係をしてみると、フライアッシュ原粉・細粉・粗粉を混入しないときよりも混入量を 50、100 kg/m^3 としたときの方が VC 値は下がり、それ以上混入すると逆に VC 値は大きくなっている。これらは、流動化現象により VC 値が下がり、フライアッシュを増加するに



キーワード：コンクリート、RCD コンクリート、微粒粉、フライアッシュ

連絡先：名古屋市天白区塩釜口 1 丁目 501 番地 TEL 052-832-1151 FAX 052-832-1178

従い微粒粉の表面積が大きくなることにより VC 値が上がったものと思われる．次に、微粒粉混入量と圧縮強度の関係をしてみると、フライアッシュの各々については多少の差はあるが全体的に見るとあまり大きな差が見られなかった．フライアッシュの混入量が 50、100kg/m³ と増すごとに強度上昇勾配が比較的急であるが、混入量が 170 kg/m³ までは緩やかな上昇勾配になっている．この結果から、フライアッシュ混入量は 170 kg/m³ 程度まで混入が可能であると考えられる．

普通コンクリートでは、微粒粉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．微粒粉混入量と圧縮強度の関係をしてみると、圧縮強度はフライアッシュ混入量が 170 kg/m³ まで増加しているが、これも RCD 用コンクリートと同様にフライアッシュの各々にあまり顕著な差は見られなかった．次に、スランプと圧縮強度の関係をしてみると、図- 5 に示すように、フライアッシュの種類にあまり関係なく一つの曲線上に分布している．また、スランプが低下すると圧縮強度が増加する傾向にある．ダム施工上からスランプを 3cm までと考えると、この配合の場合にはフライアッシュの混入量は 100 kg/m³ 程度までと考えられる．

4. 結論

今回の RCD 用コンクリートの実験において、微粒粉混入量が 100 kg/m³ 付近で流動化現象により締め固めが良くなっている．また、それ以上混入すると単位水量不足が生じ、供試体が締め固まらずパサパサの状態となるが、圧縮強度は混入量 170 kg/m³ まで増加している．28 日養生と基準となる 91 日養生では、後者の圧縮強度の方が 3 割 6 分程度増加した．

普通コンクリートにおいては、圧縮強度はフライアッシュの種類にあまり影響を受けずスランプの大きさによって変化している．この要因は、フライアッシュの種類より、混入量が多くなると表面積が大きくなり単位水量を減少したと同様になったものと考えられる．しかし、スランプが小さい場合での詳細なデータがないので断定はできないが、圧縮強度はフライアッシュの種類に関係するのではなく、フライアッシュの混入量によるスランプの大きさにより変化していると考えられる．

今回の実験では、粒度の異なるフライアッシュ原粉・細粉・粗粉を混入することで圧縮強度、スランプなどがどう変化するかを試みるのが目的の一つであったが、粒度差が小さいため同程度の値となった．

