

## V-60 RCDコンクリートの諸特性に及ぼす石灰石微粉末の影響

熊谷組 正会員 田邊 大次郎  
 岡山大学工学部 正会員 阪田 憲 次  
 岡山大学大学院 学生員 ロスリ, イドリス

## 1. はじめに

コンクリートダムの合理化施工法として開発されたRCD工法は、敷均しおよび締固めをそれぞれに適した機械を用いて行うことに特徴がある。このため、単位水量が $100\text{kg}/\text{m}^3$ 程度、単位結合材量が $120\text{kg}/\text{m}^3$ 程度の超硬練り、貧配合のコンクリートが使用されている。しかしながら、ダム建設における温度規制について考慮すると、単位結合材量を可能な限り低減することは重要な課題の一つであると思われる。筆者らは、石灰石微粉末がコンクリートの強度増進効果を有していることに着目し、この材料を使用することにより単位結合材量低減の可能性について検討している。本研究は、その一環として、石灰石微粉末を細骨材の一部に置換した場合、石灰石微粉末がRCDコンクリートのフレッシュコンクリートの性状および圧縮強度の発現性に及ぼす影響を実験的に明らかにしようとするものである。

## 2. 実験概要

## 2-1 使用材料およびコンクリート配合

セメントは普通ポルトランドセメント(比重: 3.15、粉末度:  $3,310\text{ cm}^3/\text{g}$ )を、混和材は高炉スラグ微粉末(比重: 2.91、粉末度:  $4,090\text{ cm}^3/\text{g}$ )およびフライアッシュ(比重: 2.25、粉末度:  $4,100\text{ cm}^3/\text{g}$ )を用いた。細骨材に置換した石灰石微粉末は比重2.71、粉末度 $3,650\text{ cm}^3/\text{g}$ のものである。細骨材は川砂、粗骨材は最大寸法が80mmの碎石を使用した。粗骨材の混合割合は、単位容積重量が最大になる $80\sim 40\text{mm} : 40\sim 20\text{mm} : 20\sim 5\text{mm} = 35\% : 30\% : 35\%$ とした。

コンクリートの配合は細骨材率30%、空気量1.5%の条件のもとに、ベースコンクリートの単位結合材量を $120\text{kg}/\text{m}^3$ 、石灰石微粉末を細骨材の一部に置換する場合の単位結合材量は $110\text{kg}/\text{m}^3$ とした。ここで、高炉スラグ微粉末およびフライアッシュの置換率はそれぞれ70%および30%、また、細骨材への石灰石微粉末の置換量は0、25および $50\text{kg}/\text{m}^3$ とした。単位水量は選定試験より $95\text{kg}/\text{m}^3$ と定めた。

## 2-2 コンクリートの練り混ぜ

粗骨材、細骨材、セメント、混和材の順に材料をミキサに投入し、空練りを1分間行った後、水を混入し、3分間練り混ぜた。本実験では練り混ぜに可傾式ミキサを用いた。

## 2-3 試験項目および試験方法

フレッシュコンクリートについてはVC試験を、硬化コンクリートについては圧縮強度試験を行った。各試験には40mmふるいでウェットスクリーニングした試料を用いた。VC試験は小型試験機を用いて、文献<sup>1)</sup>に示されている方法に準じ、各コンクリート配合について4回行った。圧縮強度試験は、同文献に基づき供試体を作成し、24時間型枠内に存置した後所定材令まで水中養生を行った。また、試験材令は、7、28、56、91および182日(182日は養生中)とした。

## 3. 試験結果および考察

## 3-1 フレッシュコンクリートの性状(VC値特性)

図-1は、石灰石微粉末の置換量とVC値の関係を示したものである。VC値のばらつきを変動係数で見ると、平均値が26.7%と大きい値を示す。このため、図には変動係数が30%以上のものについては、平均値から最も離れた値を削除したものを示している。このように同一配合においてVC値がばらつく原因は、粗骨材の影響により容器に詰める試料にばらつきがあるためと思われる。石灰石微粉末がVC値に及ぼす影響についてみると、混和材の種類により異なる傾向を示している。

高炉スラグ微粉末の場合、細骨材に石灰石微粉末を置換せずに単位結合材量を低減すると、ベースコンクリートよりもVC値は大幅に増大するが、石灰石微粉末を置換したケースではVC値は小さくなる。フライアッシュの場合には、単位結合材量を低減したいずれのケースにおいても、VC値はベースコンクリートとほぼ同じ値を示す。

### 3-2 圧縮強度特性

図-2および図-3は、それぞれ混和材に高炉スラグ微粉末およびフライアッシュを使用したコンクリートの圧縮強度試験結果を示したものである。供試体3本間の変動係数は全平均3.1%であった。

石灰石微粉末が圧縮強度に及ぼす影響についてみると、VC試験と同様に混和材の種類により異なる傾向を示していることがわかる。

高炉スラグ微粉末の場合、石灰石微粉末を置換したコンクリートの初期材令における強度発現は、ベースコンクリートよりも良好であるが、この傾向が明確に認められるのは、置換量が50kg/m<sup>3</sup>の場合のみである。しかし、材令56日においては両者の強度はほぼ等しくなり、材令91日においては逆にベースコンクリートの強度が大きくなっている。混和材が高炉スラグ微粉末の場合、石灰石微粉末を置換した効果は、長期材令においては認められない。

フライアッシュの場合については、いずれの材令においても、石灰石微粉末を置換したコンクリートの強度はベースコンクリートより大きく、この傾向は置換量が多いほうが顕著である。

以上のことより、石灰石微粉末の強度増進作用は、混和材にフライアッシュを使用したコンクリートのほうが高炉スラグ微粉末の場合よりも大きいものと考えられる。

混和材の種類が圧縮強度に及ぼす影響についてみると、高炉スラグ微粉末を使用したコンクリートは、フライアッシュの場合よりも強度発現性が良好であることがわかる。

### 4. まとめ

本研究の結果、石灰石微粉末を混入したRDCコンクリートのVC値特性および圧縮強度特性は、混和材の種類により異なる傾向を示すことが明らかになった。今後、温度上昇特性などを実験的に明らかにし、RCDコンクリートの単位結合材量の低減の可能性について検討してゆく予定である。

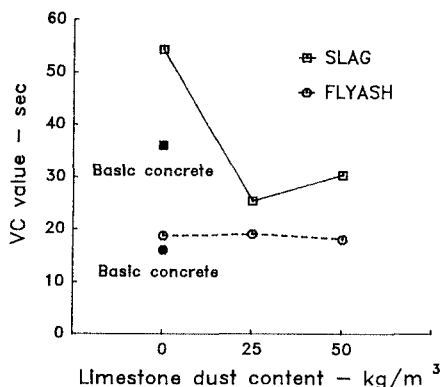


図-1 VC試験結果

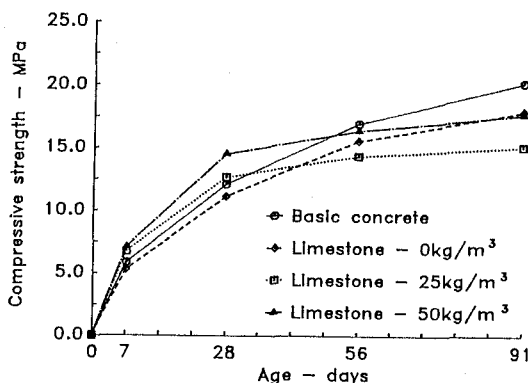


図-2 圧縮強度試験結果

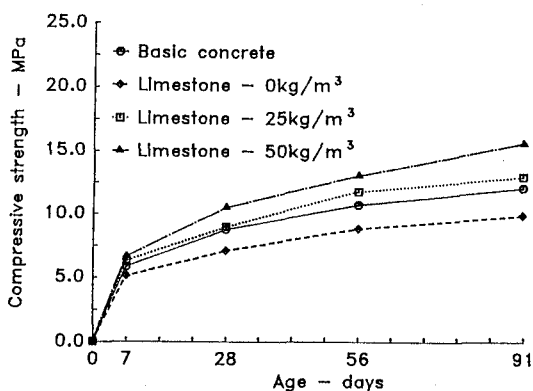


図-3 圧縮強度試験結果

【参考文献】1)財国土開発技術研究センター：RCD工法技術指針（案）、1989.8