

RCDコンクリートの諸特性に及ぼす混和剤の影響

岡山大学大学院 学生員〇ロスリ、イドリス

岡山大学工学部 正会員 阪田 憲次

(株)熊谷組 正会員 田邊大次郎

1. はじめに

コンクリートダムの合理化施工方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。したがって、この工法では単位水量が100kg/m³程度、単位結合材量が120kg/m³程度のコンクリートが使用されている。このような超硬練り、貧配合のコンクリートについては、その施工性および品質管理の面を考慮すると、均質でしかも容易に締固めが行えることが必要となる。この課題に対する方策の一つとして、混和剤を有効的に活用することが考えられる。現在一般的に使用されている混和剤は遅延形の減水剤であるが、最近では新たに超硬練りコンクリート用の混和剤も開発されている。本研究は、従来の遅延形および新たに開発された混和剤が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硬化コンクリートの強度特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。また、混和剤の減水効果により単位結合材量を低減する可能性についても検討した。

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 cm³/g）を、混和材は高炉スラグ微粉末（比重：2.91、粉末度：4,090 cm³/g）を用いた。細骨材は川砂、粗骨材は最大寸法が80mmの砕石を使用した。粗骨材の混合割合は、単位容積重量が最大になる、80～40mm：40～20mm：20～5mm＝35％：30％：35％（重量比）とした。混和剤は、従来のAE減水剤遅延型（T）および超硬練りコンクリート用に開発された混和剤（R）を用いた。

コンクリート配合は、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は120kg/m³とした。また、混和剤Rの減水効果による単位結合材量の低減を検討する場合の単位結合材量は110kg/m³とした。高炉スラグ微粉末の置換率は70％、混和剤TおよびRの混入量は単位結合材量に対してそれぞれ0.25％、2.0％とした。単位水量は85kg/m³、90kg/m³および95kg/m³とした。

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、可傾式ミキサを用いて練り混ぜを行った。

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関する試験はVC試験を、硬化コンクリートに関する試験は圧縮強度試験を実施した。各試験には、40mmふるい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¹⁾に示されている方法に準じ、コンクリート打込み直後および経時的な変化を調べるために、打込み後30分、60分および120分に行った。圧縮強度試験は、同文献に従い供試体を作成し、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 VC試験

単位水量を変化させてVC試験を行った結果、ほぼ同一なVC値が得られる単位水量は、混和剤Tを使用

した場合は $90\text{kg}/\text{m}^3$ 、混和剤Rの場合は $85\text{kg}/\text{m}^3$ 、プレーンの場合は $95\text{kg}/\text{m}^3$ であった。この結果から、混和剤Tおよび混和剤Rを使用したケースでは、プレーンの場合よりも単位水量をそれぞれ $5\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 低減できることがわかる。

図-1は、混和剤T、混和剤RおよびプレーンのVC値の経時変化を示したものである。ここで、各々の単位水量は、上述したほぼ同一のVC値が得られるものを用いている。図-1より、混和剤TおよびRを使用したコンクリートは、プレーンの場合よりも時間の経過にともなうVC値の増加量が小さいことがわかる。特に、コンクリート打込み30分間後程度までは、混和剤を使用したコンクリートのVC値はほとんど増大しない傾向が認められる。

3-2 圧縮強度試験

図-2は、混和剤T、混和剤Rおよびプレーンの圧縮強度試験結果を示したものである。ここで、各々の単位水量は、上述したほぼ同一のVC値が得られるものを用いている。図-2より、混和剤の減水効果による圧縮強度の増進は材令56日以降において認められることがわかる。

図-3は、混和剤Rを使用し、単位結合材量を $10\text{kg}/\text{m}^3$ 低減したケースとプレーンとの圧縮強度を比較したものである。材令91日における圧縮強度は、混和剤Rを使用したケースのほうがプレーンの場合よりも大きい値を示すことがわかる。このことより、混和剤Rを使用した場合には、単位結合材量を $10\text{kg}/\text{m}^3$ 程度低減できる可能性があるものと思われる。

4. まとめ

本研究の結果をまとめて以下に示す。

- ① 混和剤Tおよび混和剤Rを使用すると、単位水量をそれぞれ $5\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 低減することができる。
- ② 混和剤TおよびRを使用した場合、時間の経過にともなうVC値の増大量を低減することができる。
- ③ 混和剤の減水効果による圧縮強度の増進は材令56日以降において認められる。
- ④ 混和剤Rを使用した場合には、単位結合材量を $10\text{kg}/\text{m}^3$ 程度低減できる可能性がある。

【参考文献】

- 1) 国土開発技術センター：RCD工法技術

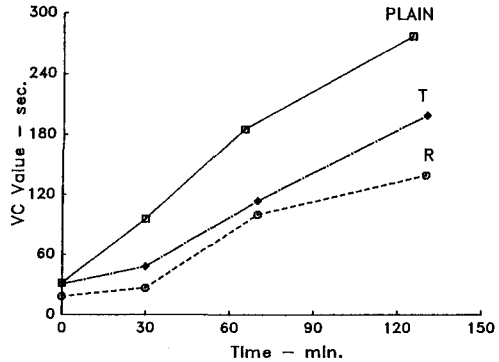


図-1 VC値の経時変化

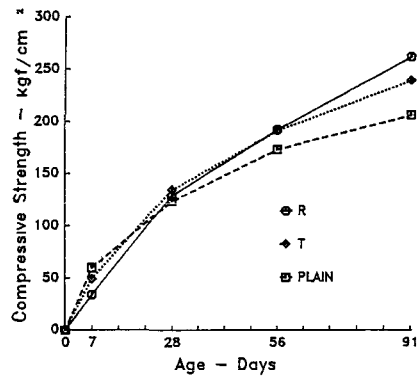


図-2 圧縮強度試験結果

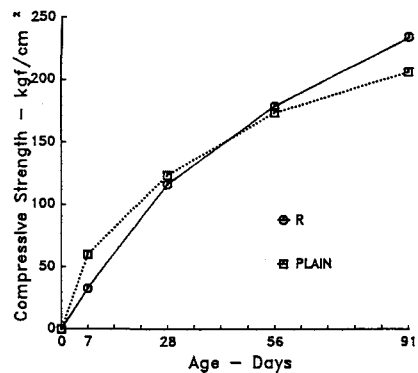


図-3 圧縮強度試験結果