

V-245

セメントおよび混和材料の種類がRCDコンクリートに及ぼす影響

新日鐵化学株式会社 正員 長尾之彦
 京 都 大 学 正員 岡田 清
 名 城 大 学 正員 鈴木徳行
 新日鐵化学株式会社 正員 近田孝夫

1. まえがき

本報告は、RCD (Roller Compacted Dam) 工法に用いられる超硬練り・貧配合コンクリートの硬化後の性状に及ぼすセメントおよび混和材料の影響を検討し、材料の面からRCDコンクリートの品質向上の可能性を探ったものである。

2. 方法

(1) 使用材料および配合：セメントと混和材料の種類および組合せは、表-1に示すとおりである。細骨材は兵庫県神崎郡産砕砂（比重=2.60, FM=3.42）を、粗骨材は福岡県門司産の最大粗骨材寸法80mmの碎石（比重=2.71, FM=7.96）を使用した。また、混和剤はAE減水剤としてボゾリスNo. 8を、AE助剤として202Aを使用した。配合は、過去の報告を参考にして β （モルタル容積／粗骨材の空隙容積）という指標を導入し、予備試験の結果より $\beta=1.30$ （s/a換算で31～32%）とした。単位水量は各試料のVC値が 20 ± 10 秒となる 95 kg/m^3 とし、単位セメント量は 120 kg/m^3 とした。

(2) 試験項目：実施した試験項目は、圧縮強度、引張強度、せん断強度、静弾性係数、乾燥収縮、クリープ、断熱温度上昇である。各試験は「RCD工法技術指針（案）」およびJISに従って行った。養生条件は、強度試験の場合 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中養生、乾燥収縮・クリープ試験の場合、1週間 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中養生後 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, 65 $\pm$ 10%RH.の気中養生とした。クリープ試験における載荷材令は14日とし、載荷応力は載荷材令時の圧縮強度の40%とした。断熱温度上昇試験は佛マルイ製作所製の空気循環式試験機で行った。

3. 結果および考察

各試料の圧縮強度試験結果を図-1に、混和材料を混入した場合の圧縮強度比率（普通ポルトランドセメントを100とした）を図-2に示す。RCDコンクリートの圧縮強度の伸びは、低発熱型のセメントを用いた場合初期強度が小さく、長期強度が大きくなる傾向にあった。高炉水砕スラグおよびフライアッシュを混入した場合の強度発現性は、低発熱型のセメントと同様の傾向を示したが、高炉水砕スラグはフライアッシュに比べて材令7日から91日の強度増進が著しい。低発熱型のセメントの使用、高炉水砕スラグの混入により、RCDコンクリート

セメント種別	混和材料の種類	混入率 %	記 号
普通ポルトランドセメント	高炉水砕スラグ	0	N
		30	N+S30
		50	N+S50
	70	N+S70	
	フライアッシュ	30	N+F30
中熱ポルトランドセメント	——	0	M
	フライアッシュ	30	M+F30
高炉セメントB種	——	0	BB
	フライアッシュ	30	BB+F30
低発熱型高炉セメントB種	——	0	BD
	フライアッシュ	30	BD+F30

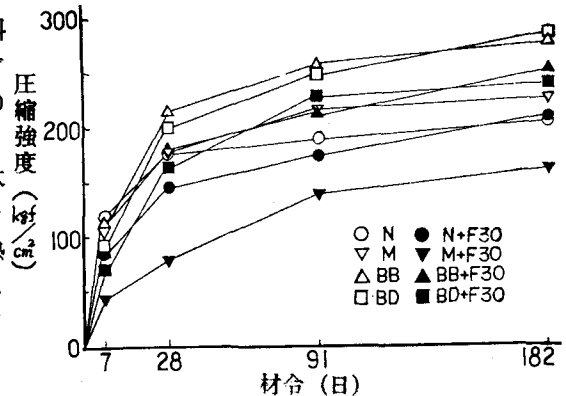


図-1. 圧縮強度試験結果

の単位セメント量は低減できるものと考えられる。圧縮強度と引張強度、せん断強度の関係を図-3に示す。RCDコンクリートの引張強度またはせん断強度の圧縮強度に対する割合は、 $1/8 \sim 1/10$ 、 $1/4 \sim 1/6$ と通常のコンクリートと同程度であり、セメントや混和材料の種類にかかわらず圧縮強度からの推定が可能である。RCDコンクリートの静弾性係数は、通常のコンクリートの圧縮強度との関係式によって近似できるが、その係数は通常のコンクリートの約1.5倍あり、同一圧縮強度における静弾性係数が大きい傾向にあった。（結果は省略）乾燥収縮試験結果を図-4に、クリープ試験結果を図-5に示す。RCDコンクリートの乾燥収縮は、セメントや混和材料の種類にかかわらず、材令3ヶ月で $1.5 \times 10 \sim 2.5 \times 10$ と通常のダム用コンクリートの約 $1/2$ であった。これはRCDコンクリートの単位水量および単位セメント量が小さいためと考えられる。単位クリープは普通ポルトランドセメントにフライアッシュを混入した試料が多少大きかったが、その他の試料は、通常のコンクリートと同程度であった。断熱温度上昇試験結果を図-6に、引張強度と算定した温度応力の比を図-7に示す。低発熱型セメントの使用や高炉スラグ、フライアッシュの混入により断熱温度上昇は低減された。”引張強度/温度応力”は全試料とも1.5より大きくなり、温度ひびわれの可能性は小さいが、低発熱型セメントの使用や高炉水砕スラグ、フライアッシュの混入により”引張強度/温度応力”が大きくなり、温度ひびわれ防止に有効である。

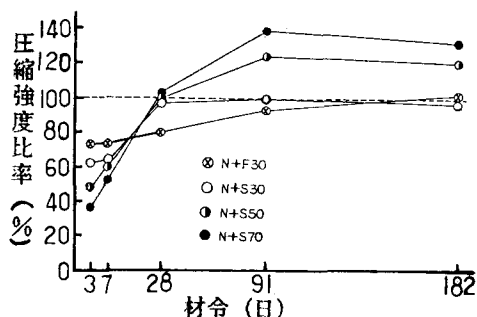


図-2. 混和材料が圧縮強度に及ぼす影響

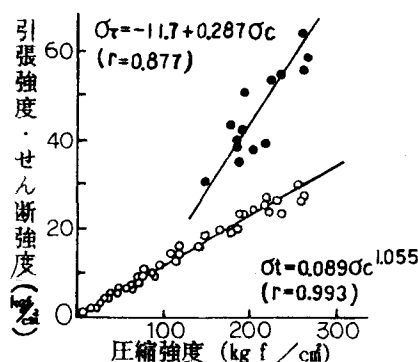


図-3. 圧縮強度と引張強度・せん断強度

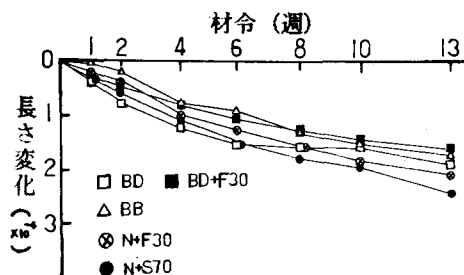


図-4. 乾燥収縮試験結果

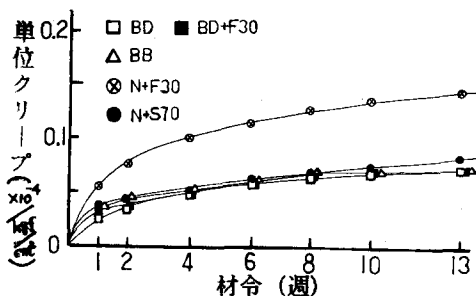


図-5. クリープ試験結果

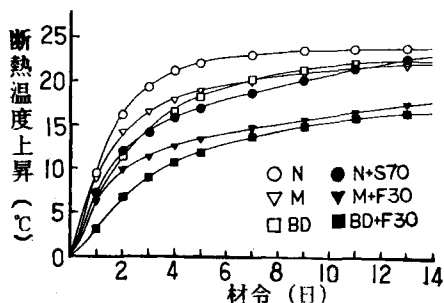


図-6. 断熱温度上昇試験結果

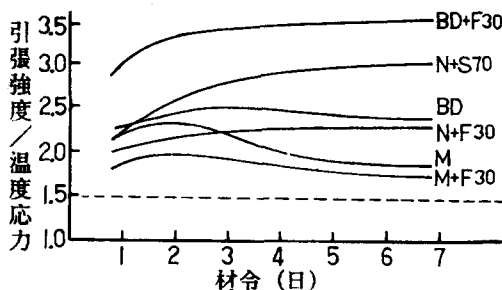


図-7. 温度ひび割れの検討