

## V-74

## 貧配合コンクリートの締固め特性と圧縮強度特性

建設省土木研究所 正会員 西澤賢太郎

同上 正会員 永山 功

同上 正会員 渡辺 和夫

## 1. まえがき

重力式コンクリートダムは主として堤体の自重を利用してその安全性を保つ構造物であり、規模の大きなダムを除けば、堤体コンクリートの強度に対する要求はそれほど大きくない。したがって、高い耐久性が要求されない内部コンクリートには、RCD 用コンクリートのように単位セメント量を減じたコンクリートを用いて、ダム建設における経済性を追求している。本研究では、通常のコンクリートの使用範囲よりもさらに単位セメント量を減じた貧配合コンクリートの利用方法を検討するため、単位セメント量を大きく低減させたコンクリートの力学特性について検討した。

## 2. 試験方法

単位セメント量を減じた貧配合コンクリートは一般に硬練りコンクリートとなることから、その締固め方法は RCD 用コンクリートに準じた。配合は、粗骨材最大寸法 150mm の平均的な RCD 用コンクリートを 40mm でウェットスクリーニングした場合の

単位セメント量 175kg/m<sup>3</sup>、セメント水比 1.61、細骨材率 44.0%を基本配合として、単位セメント量とセメント水比を変化させて表-1 に示す 28 種類の配合を設定した。なお、表中の網掛け部分は VC 値 20 秒の配合である。

また、材料には、普通ポルトランドセメント（比重 3.16、比表面積 3,360cm<sup>2</sup>/g）、骨材に砂岩の碎石（比重 2.67、吸水率 0.46%）、砕砂（比重 2.64、吸水率 1.1%）を使用した。

供試体の作製には RCD 用コンクリートの標準供試体作製装置を用いて、1 層あたりの締固め時間を 30 秒、60 秒、120 秒、240 秒の 4 種類としてそれぞれ 3 層で締め固めた。作製した供試体は材齢 91 日まで標準養生した後、一軸圧縮強度試験を行った。

## 3. 試験結果

## 3. 1 貧配合コンクリートの締固め特性

図-1 にセメント水比 C/W=2.0、1.27、単位セメント量 C=175、140、105、70、35 kg/m<sup>3</sup> の場合の締固め時間と相対締固め密度の関係を示す。図より、締固め時間が長くなると相対締固め密度は増加し、ある値に収束していくことがわかる。また、同一セメント水比においては単位セメント量が大きいほど、同一単位セメント量においてはセメント水比が小さい（単位水量が大きい）ほど相対締固め密度は大きくなっている。そこで、相対締固め密度がほぼ安定す

表-1 試験に用いた配合の組み合わせ

| 単位セメント量               | セメント水比 |      |      |      |      |      |
|-----------------------|--------|------|------|------|------|------|
|                       | 2.00   | 1.61 | 1.27 | 0.90 | 0.58 | 0.20 |
| 175 kg/m <sup>3</sup> | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    |      |
| 140 kg/m <sup>3</sup> | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    |      |
| 105 kg/m <sup>3</sup> | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |
| 70 kg/m <sup>3</sup>  | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |
| 35 kg/m <sup>3</sup>  | ○      | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |

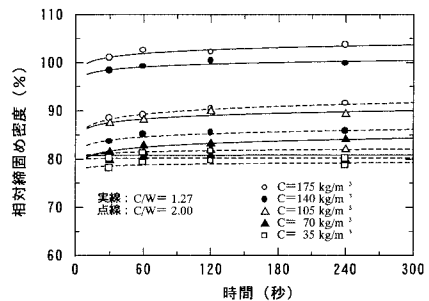


図-1 締固め時間と相対締固め密度の関係

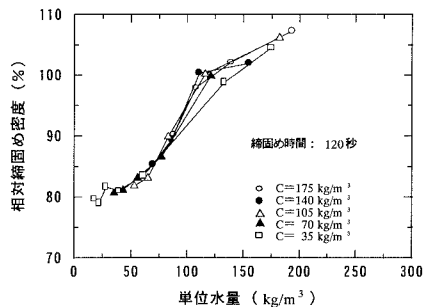


図-2 単位水量と相対締固め密度の関係

キーワード：貧配合コンクリート、単位セメント量、単位水量、相対締固め密度

〒305-0804 茨城県つくば市大字旭 1 TEL：0298-64-2211 FAX：0298-64-2688

る締固め時間 120 秒において、単位セメント量をパラメータとして単位水量と相対締固め密度の関係を求めた結果が図-2 である。図によれば、相対締固め密度に及ぼす単位セメント量の影響は小さく、相対締固め密度は単位水量の大きさによってほぼ一義的に定まっているようである。

### 3. 2 貧配合コンクリートの圧縮強度特性

図-3 にセメント水比と圧縮強度の関係を示す。図より、各単位セメント量においてセメント水比が増加すると圧縮強度は増加し、VC 値 20 秒の配合において最大値が現れている。また締固め時間によって圧縮強度が変化しており、圧縮強度にはセメント水比だけでなく相対締固め密度が影響している。

図-4 に各セメント水比毎に相対締固め密度と圧縮強度の関係を示す。図より、セメント水比を一定とすると相対締固め密度と圧縮強度には強い相関があることがわかる。また、相対締固め密度を一定とした場合について、セメント水比と圧縮強度の関係を図-5 に示す。図より、相対締固め密度を一定とした場合、圧縮強度はセメント水比に従うことがわかる。

次に、セメント水比 1.61、単位セメント量  $175\text{kg/m}^3$  の基本配合（VC 値 20 秒）から 2 種の方法で単位セメント量を減じた場合の圧縮強度変化を図-6 に示す。図より、セメント水比を一定にして相対締固め密度を低下させた場合に比べて VC 値を 20 秒一定（相対締固め密度一定）にしてセメント水比を低下させた場合の方が圧縮強度の低下が少ないことがわかる。すなわち、できるだけ高い圧縮強度を確保するには、セメントペーストの品質を確保するよりも、十分な締固めを可能とするコンクリートのコンシステンシーを確保することが重要といえる。

### 4. まとめ

貧配合コンクリートの締固め特性、圧縮強度特性をとりまとめると次のとおりである。

- ①単位水量は締固め密度に大きく影響するが、単位結合材量が締固め密度に与える影響は小さい。
- ②圧縮強度の大きさはセメント水比と相対締固め密度によって規定され、それぞれに対して線形な関係を有する。
- ③単位結合材量を低減する場合、セメントペーストの品質を維持（セメント水比一定）するよりもコンシステンシーを確保する（VC 値 20 秒）ことが有利と考えられる。

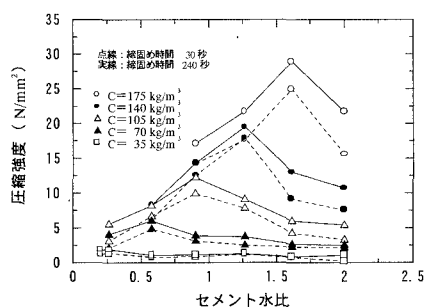


図-3 セメント水比と圧縮強度の関係

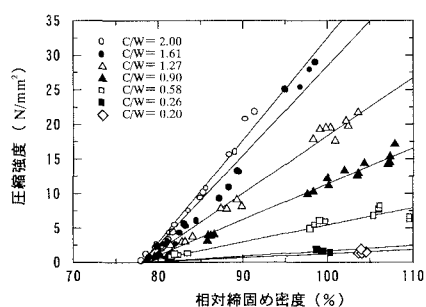


図-4 相対締固め密度と圧縮強度の関係

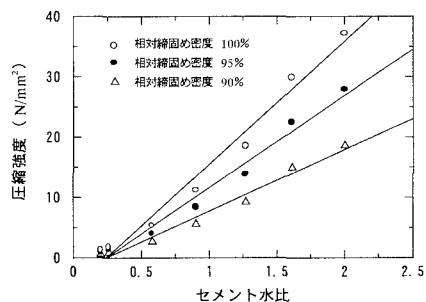


図-5 一定相対締固め密度におけるセメント水比と相対圧縮強度の関係

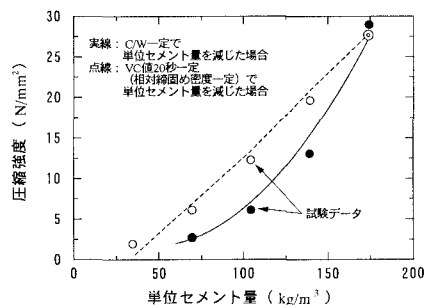


図-6 単位セメント量と圧縮強度の関係