

大成建設株式会社技術研究所 正会員 鈴木明人

〃 四国支店 正会員 平岡 寛

技術開発部 正会員○堀米昇士朗

## 1. 概 要

近年、重力式コンクリートダムの合理化施工の一環として、RCD(Roller Compacted Dam Concrete)工法が登場し、すでに島地川ダム、大川ダム等に適用され、内外の注目を集めている。RCD工法は単位セメント量が $120 \text{ kg/m}^3$ 程度の超硬練りノースランブコンクリートをダンプトラックで運搬し、ブルドーザ等で撒き出して通常の振動ローラーで締固める工法であり、新しい考え方のコンクリート施工法である。今後さらにその適用を広げていくためには、1リフト当りの厚さの増大、1リフト内の上下の強度差の減少等が検討課題となっている。

所要の単位水量を2回に分けて投入し、ダブルミキシングする方法（SECコンクリート工法）により製造されたRCDコンクリートは、加速度の伝播性が良好で振動締固め性にすぐれており、分離抵抗性が大きいことが最近の基礎研究<sup>\*</sup>により明らかとなった。これらの特性は、前述のRCD工法における今後の検討課題を解決する1つの手掛りと考え、実際にRCD工法で採用されている振動ローラを使い、屋外実証実験を実施した。

以下、ダブルミキシングにより製造された R C D コンクリートを D M、従来法により製造された R C D コンクリートを S M と呼称する。

## 2. 実験方法

### (1)配合及び練り混ぜ方法

配合は、RCD工法技術術指針（案）により求め、SM，DM同一配合とした。

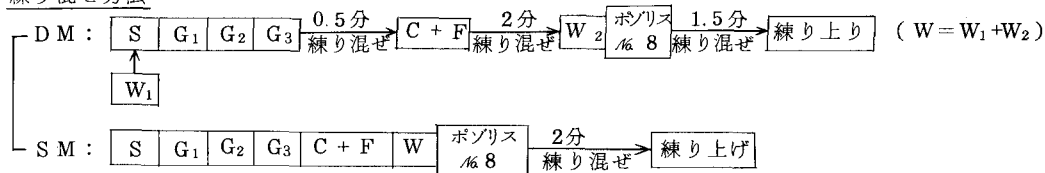
表-1 BCDコンタクト方式配合表

| 組別名<br>最大径<br>(mm) | VC<br>縦用<br>(mm) | 空気量<br>縦用<br>(%) | 水<br>の<br>メンバ比<br>W/C比<br>(%) | フ<br>ラ<br>イ<br>ア<br>ン<br>ス<br>F/F比<br>(%) | 組合<br>材<br>S<br>(%) | 要 素  |                  |                                         |             |     |                        |                |                |                |     | ポ<br>リ<br>メ<br>ー<br>タ<br>N<br>(%) |                |                |                |   |      |       |       |
|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|------|------------------|-----------------------------------------|-------------|-----|------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|---|------|-------|-------|
|                    |                  |                  |                               |                                           |                     | 水    | メンバとコンクリート材      |                                         |             | 組合材 | 量 (kg/m <sup>3</sup> ) |                |                |                | G   |                                   | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | G <sub>3</sub> | 計 |      |       |       |
|                    |                  |                  |                               |                                           |                     |      | メンバ<br>W<br>(mm) | フ<br>ラ<br>イ<br>ア<br>ン<br>ス<br>F<br>(mm) | C<br>+<br>F |     | S                      | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | G <sub>3</sub> |     |                                   |                |                |                |   |      |       |       |
|                    |                  |                  |                               |                                           |                     |      |                  |                                         |             |     |                        |                |                |                |     |                                   |                |                |                |   | 5~20 | 20~40 | 40~80 |
|                    |                  |                  |                               |                                           |                     |      |                  |                                         |             |     |                        |                |                |                |     |                                   |                |                |                |   |      |       |       |
| 80                 | 20±10            | 1.5±1            | 87.5                          | 27                                        | 34                  | 10.5 | 87               | 33                                      | 120         | 732 | 507                    | 435            | 507            | 1449           | 0.3 |                                   |                |                |                |   |      |       |       |

S : FM 3.0 ( 碎砂 )

G：相模産硬質砂岩（碎石）

### 練り混ぜ方法



## (2)試験ピットの概要

図-1に示すように、 $3^m \times 6^m$ のビットを3ヶ所準備し、ビット①はSM用、ビット②③はDM用とした。

締固めは、ポマーク BW-200 型を使用し、1 レーン当り無振動 1 往復→振動締固め 3 往復→無振動 1 往復により行った。打設開始から締固め作業までの時間を 2 時間 30 分以内と計画したが、ビット② (DM) については、バッチャープラントの不調により 4 時間かかり、実験当日の晴天強風もあってコンクリートのコンシステンシーが著るしく低下し、振動締固めが不十分となった。

## 使用機械一覽

バッチャープラント：二軸強制練りミキサ（容量  $2\text{ m}^3$ ，北川鉄工所）ブルドーザー：ピット①②-D20A（小松製作所  $W=3.3\text{ t}$ ，接地圧  $0.33\text{ kg/cm}^2$ ）ピット③-D50P（小松製作所  $W=12.6\text{ t}$ ，接地圧  $0.28\text{ kg/cm}^2$ ）

振動ローラ：ボマー・ク BW-200, (W=7 t) サンドコントローラ：SCK40, 処理能力 40 m<sup>3</sup>/H 北

川鉄工所，DMに対してのみ使用。

3. 実験結果

(1) コアの観察

表-2に従ってコア（φ193）の外観評価を行い、その結果を図-2に示す。ビット③（DM）の方がビット①（SM）に比較し、良好である。

表-2 コア外観の評価基準

| 区分    | 記号 | 評価基準                                       |
|-------|----|--------------------------------------------|
| 良     | A  | 外観が良好な部分。表面が緻密で通常のダムコンクリートに比べて色と遜色のない部分。   |
| ほぼ良   | A' | 外観がほぼ良好な部分。表面がややポーラスであったり砂分が現れているがほぼ良好な部分。 |
| やや不良  | B  | モルタル部分がはげ落ちている部分。表面がポーラスな部分。               |
| 不良    | C  | 粗骨材のまわりにモルタルがまわっていない部分が多く、豆状となっている部分。      |
| 極めて不良 | D  | 粗骨材がバラバラで、コンクリートとしての外観を全く呈していない部分。         |

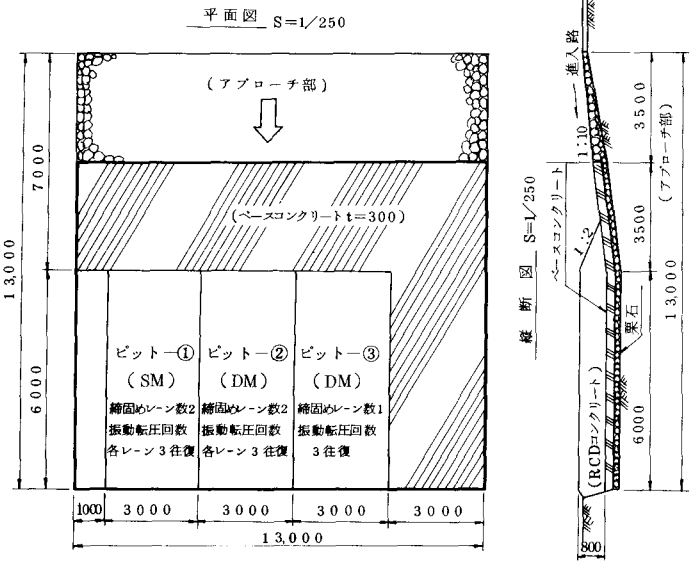


図-1 振動締固め試験ビット

(2) 上層、下層の強度

図-2に示すビット①（SM）とビット③（DM）の13週圧縮強度用コアの各々の上層、下層の平均圧縮強度を図-3に示す。DMの方がSMに比較し、上下層の強度差が小さいことがわかる。

(3) RCDコンクリートのコンシステンシーを表わすVC値は、DMで9～13秒（平均11秒）、SMで6～27秒（平均12秒）となりDMの方が安定していた。これはサンドコントローラにより砂の表面水率の変動を小さく押えた為と推定される。

4. 結 び

ダブルミキシングしたRCDコンクリートは、締固め層厚の増大と均質性の向上に寄与できると考えられる。なお2段練り方式のバッチャブラントを採用すれば練り混ぜ時間を1.5分/バッチとすることが可能であり、既に実用機を開発した。最後に、御指導を頂いた広島大学田沢栄一教授に深く感謝する次第である。

\*) 飯田他：ダブルミキシングしたRCDコンクリートの振動締固め特性、第5回JCI講演論文集，1983

田中他：ダブルミキシングした貧配合フレッシュモルタルの挙動、第5回JCI講演論文集，1983

参考文献：RCD工法によるダム施工、RCD工法技術指針（案）（財、国土開発技術研究センター）

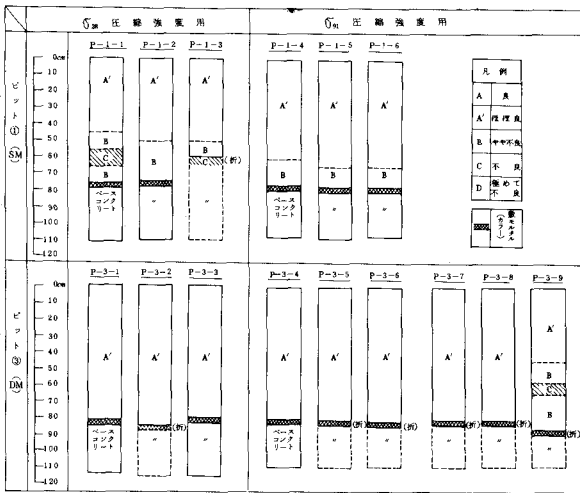


図-2 ボーリングコア外観評価

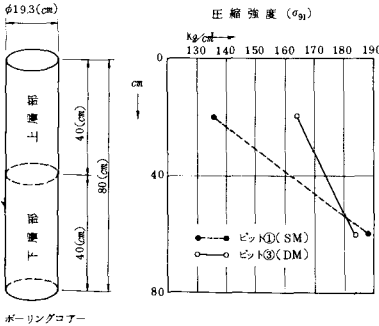


図-3 上層部と下層部の圧縮強度差