

# 砂子沢ダム本体工事における E L C M 工法による

## 堤体コンクリート打設実績

鹿島建設(株) 正会員 ○大津 祐一  
 鹿島建設(株) 正会員 近藤 正芳  
 鹿島建設(株) 正会員 伊藤 健人  
 鹿島建設(株) 正会員 江角 真也

### 1. はじめに

砂子沢ダムは堤体積 283,000m<sup>3</sup>、堤頂長 185m の重力式コンクリートダムである。本ダムの本体打設工法は発注時点では RCD (Roller Compacted Dam-Concrete) 工法・リフト厚 75 cm であったが、受注後の詳細検討・協議により、ELCM (Extended Layer Construction Method ; 拡張レヤー) 工法・リフト厚 100 cm に変更した。ここに工法変更の経緯と本体打設の施工実績について報告する。



写真-1 ダム全景

### 2. 打設工法の比較検討

コンクリートダム築造の主流工法となっている面状工法において、主要なものとして RCD 工法と ELCM 工法がある。工期短縮・コスト縮減・安全向上を念頭に、RCD 工法のリフト厚 75cm と 100cm、ELCM 工法のリフト厚 100cm の 3 ケースについて、比較検討を行った。表-1 に検討結果を示す。

表-1 打設工法選定比較表

| 工法   | RCD工法                                                                         |                                          | ELCM工法                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| リフト厚 | 75cm                                                                          | 100cm                                    | 100cm                                                    |
| Q    |                                                                               | 1 リフトが 4 層となり、最下層コンクリートは締固めまでの経過時間が長くなる。 | 2 層打設であり、荷卸しから締固めまでの経過時間が短い。                             |
| C    | 1.00<br>※この値を基準に比較                                                            | 0.96                                     | 0.94<br>(リフト厚 75cm の場合 0.99)                             |
| D    | 降雨規制はゼロスランプコンクリート使用のため、2 mm/hr である。(年間打設可能日数：131 日)                           |                                          | 降雨規制は有スランプコンクリートのため、4 mm/hr となり稼働率が向上する。(年間打設可能日数：138 日) |
|      |                                                                               | リフト数の減により総打設回数が減り、工程を短縮できる。              |                                                          |
|      | 27ヶ月(発注者計画)                                                                   |                                          | 24ヶ月(JV計画)                                               |
| S    | ELCM 工法と同様の施工機械に加えて、ブルドーザ・振動ローラーが必要となる。限られた施工エリアでより多くの重機が稼働することより、接触災害が懸念される。 |                                          | バイバック・バックホウ・ペイローダー・運搬車輛程度の施工機械で済み、接触災害防止の点で有利となる。        |

### 3. 打設計画

#### 3-1. 基本計画

堤体の配合区分は外部・岩着部(A配合)、内部(B配合)、構造物周り(C配合)の 3 種類である。図-1 に配合区分図を示す。ここに示した B 配合の施工に RCD 工法との相違があり、RCD 工法ではゼロスランプコンクリートを振動ローラーで締固めるのに対し、本ダムで採用した ELCM 工法は A・C 配合同様に有スランプコンクリートを内部振動機(バイバック等)により締固める。このため、同一機種での施工が可能となり、狭いヤードでの作業効率が高まった。

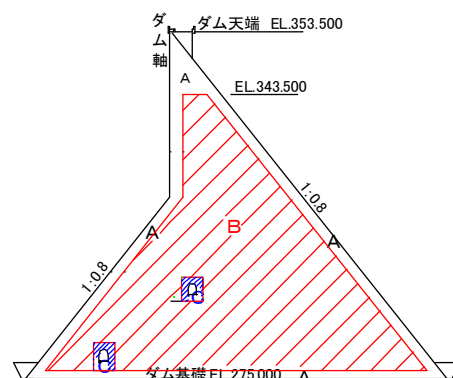


図-1 堤体配合区分図

### 3-2. 機械の仕様変更

#### a. ケーブルクレーン（固定式）

当初計画では 13.5t 吊りであったが、急速施工を目的に社内転用が可能であった 15.0t 吊りに変更した。また、サイクルタイムの短縮と省力化を図るため、練混ぜからグランドホッパーに荷卸するまでの機械運転を自動化した。この結果、貼付け人数もバッチャープラント運転 1 人、ケーブルクレーン運転 1 人、打設担当 8 人の 10 人／班(2 交替制)が可能となり、当初計画の 13 人／班から省人化できた。

#### b. コンクリートバケット

15.0t 吊りケーブルクレーンの能力を最大限に活かすため、4.5 m<sup>3</sup> コンクリートバケットの重量を 3 t 以内(改造前:約 4 t)にすることで 5.0 m<sup>3</sup> の積載を可能にした。改造は外付けでできる機器の取外しや本体フレーム部、ガード部等の軽量化等とした。加えて、バケットの水平バランスを取るためのウェイトを取り外し、アキュムレータの配置で調整した。

#### c. コンクリート運搬車輛

堤体上での運搬機械は、当初計画の 10t ダンプから狭いエリアでの旋回が可能な 10t 級不整地ダンプに変更した。旋回カ所は敷鉄板により養生した。



写真-2 4.5 m<sup>3</sup>(改造前)



写真-3 5.0 m<sup>3</sup>(改造後)



写真-4 打設全景

## 4. 打設実績

### 4-1. 打設速度

打設設備の最大能力 100 m<sup>3</sup>/h に対し、実績は平均で 70～75 m<sup>3</sup>/h であった。これは、ケーブルクレーンが固定式であるために、堤内構造物配置によっては荷受けヤードが制約される事や、重機の走行が制約される事等を考慮すると、作業効率としては十分に高いものと判断できる。

### 4-2. 打設数量

打設数量実績を図-2に示す。最大打設量は 2.15 万 m<sup>3</sup>/月であり、2 万 m<sup>3</sup>/月程度の月も 4 ヶ月連続した。これは、RCD 工法による計画値の 1.68 万 m<sup>3</sup>/月を 5 千 m<sup>3</sup>/月程度上回っている。また、骨材プラントの稼働時間を計画の 11 h/日から 18 h/日とした他、堤体左岸の骨材貯蔵ビンへの製品骨材運搬(10t ダンプ使用)の稼働時間も延伸した。

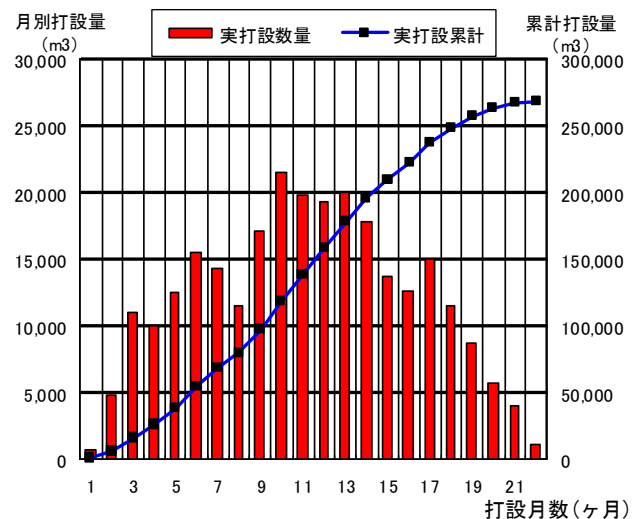


図-2 打設実績

## 5. まとめ

本ダムでは、打設工程を当初計画の 27 ヶ月から 22 ヶ月と 5 ヶ月短縮した。これは、打設工法の変更はもとより、機械の仕様変更等による効果も多大であったと考えている。また、これらはコスト・安全面でも有利となった。

本ダムのように中規模以下のコンクリートダムで堤内構造物の配置が複雑な場合、RCD 工法は施工ロスが大きくなると考えられ、ELCM 工法がコスト・工期・安全面でより適する場合が多いと考えている。今後の課題として、固定式ケーブルクレーンの場合でも、堤内構造物で分断されたリフトや堤頂部の施工性をより向上させるために、上下流方向へ 2～3m 程度の可動が可能なものの実用化が挙げられる。