

## ダムコンクリート品質確保、周辺環境配慮の観点からの施工設備計画・運転上の工夫 —湯西川ダム本体建設工事—

国土交通省関東地方整備局 正会員 飯原 征敏  
 国土交通省関東地方整備局 正会員 穴原 一幸  
 鹿島建設株式会社 正会員 大内 斉  
 鹿島建設株式会社 正会員 ○戸澤 清浩

### 1. はじめに

湯西川ダムは、関東地方の主な水源の一つである栃木県鬼怒川流域において国が建設する4箇所目となるダムで、洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい・水道・工業用水の供給を目的としている。堤高は119m、堤体積106万m<sup>3</sup>、堤頂長320mの重力式コンクリートダムであり、堤体コンクリート打設工法としてRCD工法、巡航RCD工法、ELCM工法を採用した。本工事は、高度技術提案Ⅲ型総合評価落札方式により発注された工事であり、技術提案では「施工日数短縮」「ダムコンクリートの品質確保」に関する具体的提案が求められた。

よって、高い品質を確保した上で大量のコンクリートを短期間で打設する高度な施工技術が要求され、実現するために、大規模かつ合理的・効率的なダム用施工設備の計画・配置が必須となった。また、ダムサイトが日光国立公園内に位置するため、設備計画に当って、特に環境面への配慮も必要となった。各施工設備の仕様・配置・運用計画は、これらの条件を総合的に配慮して決定したのでその詳細について報告する。

### 2. 施工設備の概要

#### 1) コンクリート製造設備

コンクリート製造設備の能力選定は運搬設備と連動するため能力を最大限活用できるように約360 m<sup>3</sup>/h (図-1参照)とし、バッチャープラント(強制二軸練3m<sup>3</sup>×Ⅱ型)を2台設置する計画とした。

また、湯西川ダムでは製造設備が2系統あるのに対し、運搬設備が3系統(ケーブルクレーン:2条およびSP-TOM)

の設備となる。通常は運転員が使用可能な運搬設備に混練後のコンクリートを随時振り分けるが、判断ミスや人的ミスが介在する可能性がある。そこで、効率的なコンクリート出荷を可能とする「コンクリート出荷制御システム」を採用した。本システムは、コンクリート製造・運搬等の工程を一元管理し、打設場所の状況や各設備・機械(ダンプトラック、グラウンドホッパー、ケーブルクレーンバケット、SP-TOM管内)の空充状況、さらにバッチャープラントの空充状況等の情報をリアルタイムに収集・分析し、常に最適出荷を可能にするシステムである。(図-2参照)

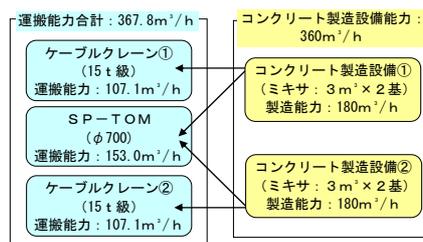


図-1 コンクリート製造設備の能力算定

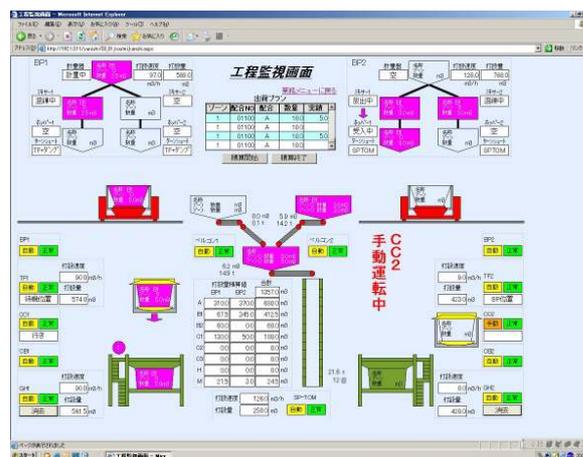


図-2 出荷制御システム画面例(工程監視画面)

#### 2) コンクリート運搬設備(自動運転システム)

従来型のケーブルクレーンは、熟練オペレータの操作による運転を実施していた。その場合、オペレータの技量によって運転効率に違いが出るだけでなく、ヒューマンエラーによる計画配合コンクリートの運搬ミスやコンクリート落下高さのばらつきなどの品質面への影響も懸念された。そこで、湯西川ダムではケーブルクレーン自動運転システムを採用し、単にケーブルクレーンの運転を自動化するだけでなく、精密なモデル調

キーワード ダム用施工設備、コンクリート製造設備、ケーブルクレーン、SP-TOM、環境対策  
 連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂6-5-11 鹿島建設株式会社 機械部 TEL03-5544-0873

整と横振れ抑制, および周辺設備との一体設計(トランスファーカ, グランドホッパ)を図る効率的なシステムとなっており, 1回当たりの運搬サイクルタイムは, 手動運転に対して約20~30秒の短縮が可能となる。また, 手動運転で発生する運転手の技量による差や, ヒューマンエラーが軽減され, 前述したような品質面のリスク軽減も図ることができた。

**3) コンクリート運搬設備 (SP-TOMの採用)**

SP-TOM (Spiral Pipe Transportation Method) は, パイプを用いコンクリートを高所から低所へ運搬する設備であり, 内側に羽根を取り付けた円筒管(搬送管)を斜面上に配置し回転させることにより連続搬送する設備である。搬送管に投入された材料は, 適宜羽根に留められながら重力で下方に移動することで, 材料分離を生じさせずかつ安定した状態で搬送することができる。また, 運搬中のコンクリートが日照・風雨等の天候の影響を受け難い構造であり, ベルトコンベア運搬では困難な急斜面でも約45°程度までの傾斜であれば, 大量かつ連続した搬送が可能である。また, 必要動力・騒音が抑制でき, 他の方法よりも自然環境に対する影響が少ないのが特徴である。SP-TOMの設置断面図を図-3に示す。

**3. ダム用仮設備における環境対策**

ダム建設箇所が日光国立公園内となるため, 施工設備において以下に示す環境対策を実施した。

**1) 施工設備の塗装色での配慮**

コンクリート製造設備, 運搬設備, 骨材製造貯蔵設備等の施工設備の塗装色を, 自然公園法に基づき, 環境省協議を踏まえ生態系に配慮してこげ茶色にした。(写真-1)

**2) 作業用夜間照明での配慮**

堤体夜間照明の照明器具は, ナトリウムランプとUVカット型メタルハライドランプを組み合わせカクテル照明方式とした。UVカット型メタルハライドランプは一般型と比べ可視光域の光をそのままにした上で, 誘虫性の高い波長をカットするものである。(写真-2)

**4. おわりに**

本報告では, 湯西川ダムの施工設備の実績を整理し, 新しい試みや高速施工を可能とするための各施工設備の能力や規模を紹介した。これらは, 施工速度の向上のみならず様々な工夫や技術が駆使され施工性や安全性の向上に寄与したと考えられる。各施工設備の細部技術や各所で実施した環境面への配慮等, これらの報告が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

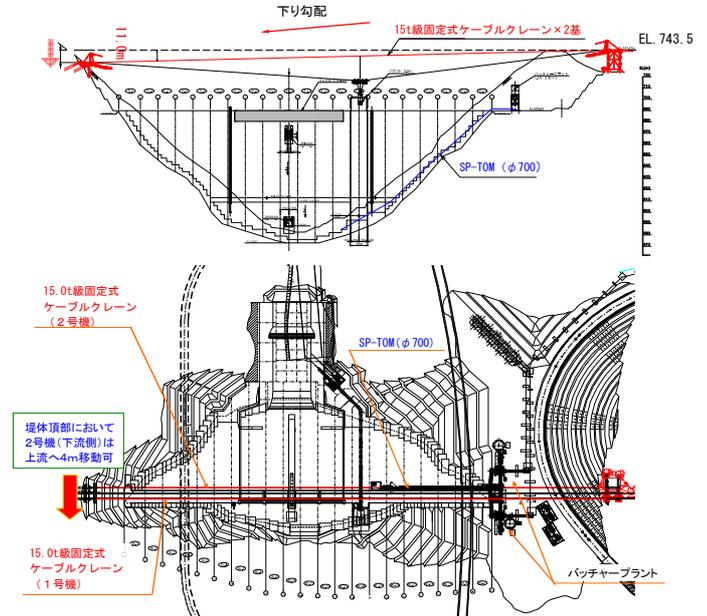


図-2 コンクリート運搬設備断面・平面図

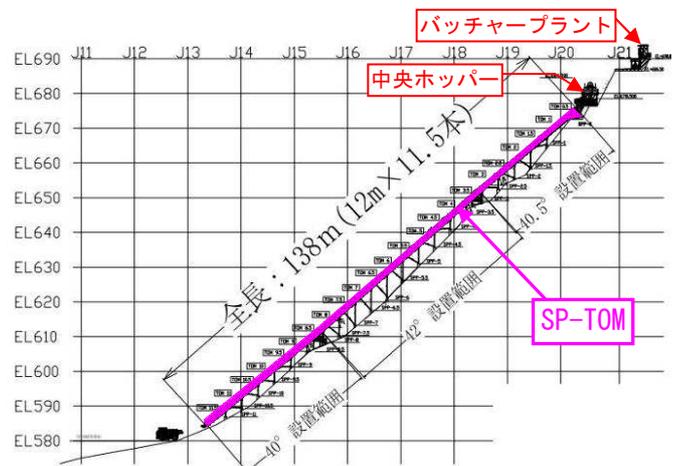


図-3 SP-TOM設置断面図



写真-1 こげ茶色に配色した仮設備



写真-2 カクテル照明と遮光ルーバ