

コンクリートダム下流面はつり工法の開発

西松建設(株) 技術研究所
(株)れんたま
タグチ工業(株)

フェロー会員 ○佐藤 幸三
石居 健二
小長谷 恵介

1. はじめに

近年頻発している異常気象（集中豪雨やゲリラ豪雨など）により洪水被害が増加している。このような状況下ダムによる洪水調整機能は重要な役目を果たすが、既存のダムだけでは十分な対応が難しい。そこで、既存のダムの貯水量増大を目的とした嵩上げ工事が計画・実施されている。嵩上げ工事とは、既設ダムの天端にコンクリートを増打ちして堤高を高くするものであるが、天端だけのコンクリート打設ではダムの安定性が確保できないため、既設ダムの下流面に新たにコンクリートを貼付ける。この時、既設ダムコンクリートと新設コンクリートを一体化するために既設ダムコンクリートの下流面にはつり作業が発生する。その作業は足場を構築して人力により行うことが一般的であるが、作業をシステム化することによって安全性の確保と作業効率向上を目指して基本設計を行った。

2. はつりシステムの基本設計

2.1 はつりシステムの目標性能

ダム下流面勾配 1:0.8 を対象として、切削機性能試験結果に基づき基本設計のための目標性能を以下のよう設定した。

- ①作業効率は $50\text{m}^2/\text{日}$ を確保（切削深さ 50mm ）
- ②一回のアンカー設置で 6m 幅を切削可能
- ③遠隔操作とする

2.2 はつりシステムの仕様

本はつりシステムは、先端に切削機を取付けた装置をダム天端に設置したアンカーからワイヤーで吊下げ、切削しながら昇降用巻上げ機で上昇するシステムである。切削・移動とも遠隔操作で行うため切削箇所は無人で作業できる。切削用の反力は機器の自重（ 196kN （ 20tf ））で確保され、装置本体は3分割できるため、運搬も容易な設計となっている。性能確認試験で問題となった切削機の切削開始位置のずれは、スライド用フレームの脚部にジャッキを設置してスライド用フレームを先に接地させることで解決した。

図-1 にシステムの仕様を示す。

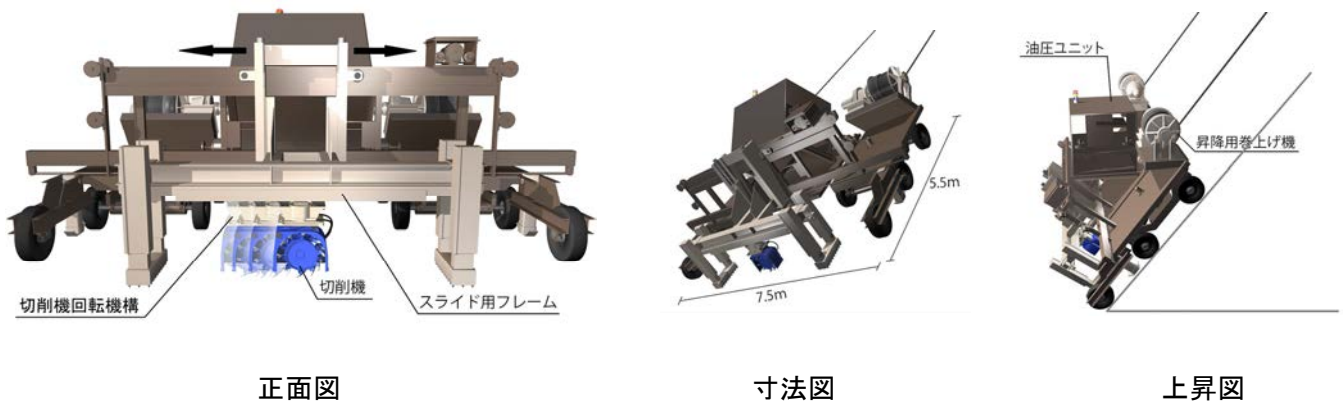


図-1 はつりシステムの仕様

キーワード ダム再開発 ダム下流面 コンクリートはつり

連絡先 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4054 西松建設株式会社 愛川技術研究所 TEL046-285-7101

2.3 はつりシステムの特長

基本設計を行ったシステムの特長を示す。

1) 切削深さの調整が可能

取付けている切削機（EX30HD）は、幅 300mm で切削深さは 120mm まで調整可能である。

2) 一か所の切削範囲は 0.6m×6m を確保

切削機は一方向のみの切削であるため、性能確認試験と同様に切削機を 180° 回転できる回転機構を装備して往復で切削幅 0.6m を確保した。スライド用フレーム内では切削機の 1 往復で 2m 切削する。そのスライド用フレーム自体も左右に 2m 移動するようにさせることで 1 ヶ所での切削作業で切削長さ 6m (2m×3) を確保した。これらの仕組みにより装置自体の移動を極力少なくした。

3) 遠隔操作

切削作業および装置の移動は各種センサー、監視用カメラの情報を基にオペレータが遠隔操作で行うため安全性を確保する。



①切削・上昇

2.3 はつりシステム適用の効果

1) 生産性向上

- ・人力でははつり作業に比べて、3 倍以上（当社試験結果）のはつり効率。
- ・機械でははつり作業なので、熟練工が不要。

2) 品質向上

- ・均一な深さで、浮きや剥離のない仕上げ。

3) 安全性向上

- ・遠隔操作のため安全な作業。



②下降

2.4 施工手順

施工手順を以下に示し、イラスト化したものを図－2 に示す。施工は、オペレータが遠隔操作で行う。

①切削・上昇

切削機を稼働させて装置を引き上げる。

②下降

切削機を停止させた状態で装置を下降させる。

③横移動

装置をジャッキアップし、車輪の向きを 90° 回転させて隣の面に移動。



③横移動

④再上昇・切削

①と同様に隣の面の切削を行う。

以降、①～④の繰返しで下流面をはつる。

3. おわりに

ダムの規模によっては人力はつりの方が効率的な場合もあり、端部や付帯構造物等本システムの適用が困難な個所もある。連続的なはつり面が一定以上確保できるダムを対象として活用する予定である。



④再上昇・切削

図－2 施工手順