

供用中ダムにおける大規模な堤体切削工事の施工実績

国土交通省四国地方整備局那賀川河川事務所 森本 修三 白川 豪人 中山 雅登
鹿島建設(株) 正会員 ○中川 進 後閑 淳司 小川 雄一郎 切島 弘貴

1. はじめに

長安口ダムでは、洪水調節能力の向上を図るために、洪水吐ゲートを2門増設するダム施設改造事業を行っている。洪水吐ゲート増設のために既設堤体を大きく切削する必要があるが、ダムを供用しながらの施工となるため、堤体の安定性や安全性を確保しながら所定の工期内に施工することが求められた。

本文では、堤体切削後に存置する堤体の安定性を確保しながら効率的に取壊しを行う工法を採用したので、その施工の実績について報告する。

2. 施工条件及び施工計画

コンクリートの取壊しは、既設堤体の9,10BLと11,12BLの2箇所で行う。今回報告する9,10BLにおける取壊しは、幅が11.2m、高さが37.0mであり、数量は4,684m³である(図-1)。

施工条件及び現場状況は、以下のとおりである。

- ・ コンクリートの取壊しはクリティカルパスとなっており、想定外のトラブルが生じた場合、工程が遅延し本工事の工期が間に合わなくなる。
- ・ 既設堤体の取壊しに伴う振動が、存置する堤体に悪影響を与えないよう、振動レベルを制限する必要がある。発破工法の採用やブレーカによる機械掘削を行えば取壊しの効率を向上できるが、振動レベルの制御は困難である。

以上を踏まえ、施工方法を検討した。施工は、幅11.2m、高さ1.5mを1施工単位とし、ダム堤頂部から下方へと順番に切り下がることとした。また、堤体に与える影響を最小限とするため、無振動工法であるワイヤーソー工法で撤去範囲のコンクリートを高さ1.5mで切削し、既設堤体と縁切りした後、油圧コアドリルで1m程度のピッチで縦孔を明け、バースター工法によって小割を行い、クレーンで搬出することとした。図-2に施工フローを示す。

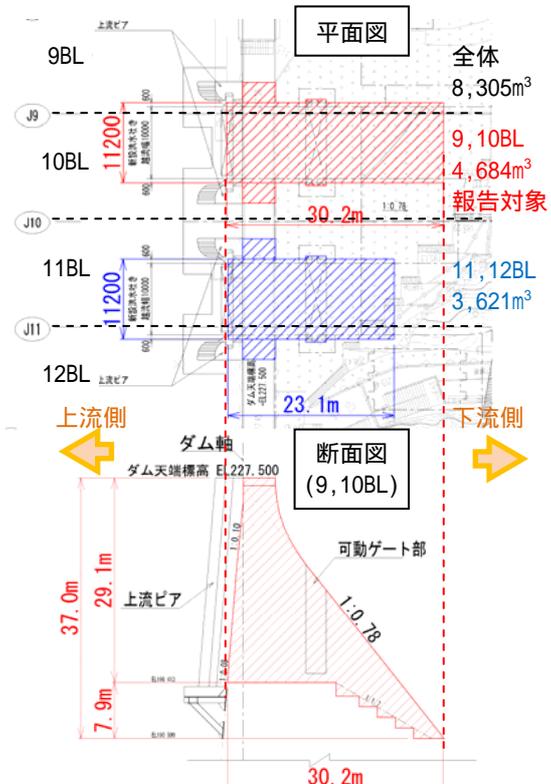


図-1 堤体取壊し範囲図

①パイロット孔削孔	②水平ワイヤーソー切削	③鉛直ワイヤーソー切削	④バースター孔削孔	⑤バースターで小割	⑥ブロック搬出

図-2 施工フロー

キーワード ダム, リニューアル, ワイヤソー, バースター, コンクリート取壊し

連絡先 〒760-0050 香川県高松市亀井町 1-3 鹿島建設(株)四国支店 TEL 087-839-3111

コンクリートの取壊しは、工程に余裕がないことに加え、無振動工法の使用が必須であることから、如何に工程を短縮するかが課題であった。

表 - 1 にコンクリート取壊しの主要数量を示す。表より、バースター孔削孔の数量が多いことがわかったことから、この工程を短縮するための具体策を表 - 2 のとおり検討した。

案1は、バースター孔削孔の高速化として、削孔速度が速いロータリーパーカッションドリル(以下、RPD)を使用する方法である。案2は、バースター孔削孔の省力化として、ワイヤーソー工法のみで既設堤体を小さなブロック状に細かく切削する方法である。検討の結果、当初計画より工程を35日短縮できる案1(RPDの採用)で施工を行うこととした。

3. 施工実績

本工事では、存置する堤体への振動速度を2kine以下とすることが規定されていた。一方、RPD(表 - 3)による削孔メカニズムは回転と打撃であるが、削孔に伴う振動速度が不明であったことから、実施工に先立ち、試験施工を行った。試験施工では、実施工の施工条件を再現し、削孔位置から2.5mの位置に振動計を取り付けて、X,Y,Z方向の振動速度を計測した。

計測は、削孔位置から計測器までのコンクリートが連続している場合と縁切りしている場合の2種類について実施した。

振動速度(合成)は、コンクリートが連続している場合で0.283kine、縁切りした場合で0.046kineであった。コンクリートが連続していても、削孔位置と存置する堤体までの離隔が2.5m以上であれば、振動速度の規格値を十分満足し、縁切りを行うことで振動速度はさらに低減することが確認できた。また、削孔の振動速度はほぼ一定であることも確認できた。計測結果を表 - 4 に、振動速度の計測結果を図 - 3 に示す。

実施工でのバースター孔の削孔は、RPDを使用した。

堤体の高位標高部は、RPDの大きさに対して堤体幅が小さいことからRPDの移動が困難であり、施工面積が60m²以下の削孔歩掛は7.2m/h/台であった。施工の進捗によって施工幅が広がると、RPDが自由に移動できるようになり、施工面積120m²程度の時の削孔歩掛は8.5m/h/台となり、歩掛が約20%向上した。このように、RPD削孔を短縮することで、所定の工期内でコンクリートの取壊しを完了することができた。写真 - 1 にRPDによるバースター孔の削孔状況を示す。

4. まとめ

供用中ダムの大規模な堤体切削という国内初の工事において、存置する堤体の安定性や安全性を確保することを前提に、工程確保に資する施工方法を検討した。その結果、RPDによる削孔を採用することで、振動による堤体の安定性を損なうことなく、工程短縮を図ることができた。本文が同種他工事の参考になれば幸いである。

表 - 1 コンクリート取壊しの主要数量

	規格	単位	数量
パイロット孔削孔	水平φ75	m	1,902
ワイヤーソー切削	水平	m ²	3,123
ワイヤーソー切削	鉛直	m ²	1,340
バースター孔削孔	鉛直φ160	m	8,714
ブロック搬出	1.5×1.0×1.5m	ブロック	1,960

表 - 2 施工方法の比較一覧

	当初計画	案1	案2
施工方法	ワイヤーソー工法とバースター工法の組合せ	ワイヤーソー工法とバースター工法の組合せ	ワイヤーソー工法のみ
使用機械	大型ワイヤーソー油圧コアドリルバースター	大型ワイヤーソー油圧コアドリルRPDバースター	小型ワイヤーソー油圧コアドリル
工程	実働185日(昼夜)	実働150日(昼夜)	実働164日(昼夜)
評価	×		

表 - 3 RPDの仕様

項目	詳細
型式	RPD-150C
回転数(rpm)	36~80
トルク(kgf-m)	800
打撃数(bpm)	2,200/3,000
打撃エネルギー(kgf-m)	75/43

表 - 4 計測結果

	最大振動速度(kine)			
	X	Y	Z	合成
コンクリートが連続	0.156	0.195	0.245	0.283
縁切り	0.037	0.023	0.030	0.046

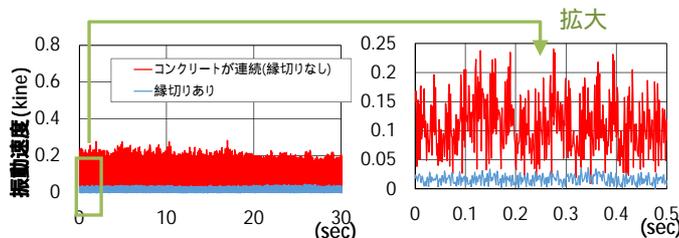


図 - 3 振動速度の計測結果



写真 - 1 RPD削孔