

低振動工法による既設構造物取壊しの実績報告

鹿島建設(株) 正会員 ○和田 篤 福井直之 中村元郎 渡部貴裕 尾口佳丈

1. はじめに

北海道空知地区に位置する新桂沢ダムは昭和 32 年に完成した桂沢ダムの再開発事業であり、幾春別川の支流となる奔別川に新設する三笠ぽんべつダムとの 2 ダム 1 事業である幾春別川総合開発事業の一環として建設される。桂沢ダムは多目的ダムとして建設されており、本事業で堤高 63.6m の桂沢ダムを 11.9m 嵩上げすることにより、洪水調節機能、灌漑用水、水道用水および工業用水の供給機能を増強する。図-1 に標準断面図、図-2 に位置図、図-3 に完成予想図、表-1 にダム諸元を示す。

表-1 ダム諸元

型式	重力式コンクリートダム
堤高	75.5m(嵩上げ高:11.9m)
堤頂長	397m
総貯水容量	147,300,000m ³
有効貯水容量	136,400,000m ³
利水容量	113,100,000m ³



図-2 位置図

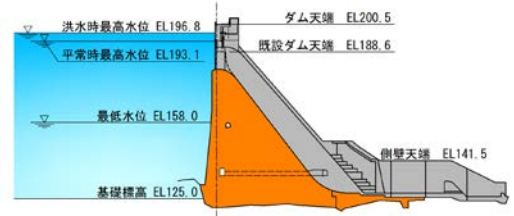


図-1 新桂沢ダム標準断面図



図-3 完成予想図

2. 工事概要

国土交通省北海道開発局発注の新桂沢ダム建設工事は、桂沢ダムを供用しながら既設堤体の同軸嵩上げと水道専用取水設備の更新を並行する工事であり、主要工種は堤体基礎掘削工、堤体工、構造物撤去工、基礎処理工、水道専用取水設備工、仮設備工である。工期は平成 28 年 8 月 26 日から平成 32 年 3 月 16 日までとなっており、北海道開発局発注の工事としては初めての「技術提案評価型 AIII 型」の工事である。本報文では、構造物撤去工のうち、「既設フーチング取壊し」で実施した、既設堤体への影響を軽減させるための具体的な施工方法と実績について報告する。

3. 既設フーチング取壊しの施工方法

既設堤体と既設フーチングは連続した構造であり、既設フーチングの取壊し時に発生する振動は既設堤体へ伝搬する。そのため、既設堤体への影響を軽減させるべく、既設フーチング取壊し時に発生する振動を既設堤体で 2 kine 以下とすることが求められた。また、既設フーチングは既設堤体下流面全域に渡って配置されており、基礎掘削工と並行して取壊しを行う必要がある。しかし、新設堤体の上下流長は約 13m と短く、新設のダムと比較して基礎掘削範囲が狭くなる。そのため、特に急峻な地形のアバット部（ダムサイト左右岸の急斜面部）においては、基礎掘削範囲内で稼働することができる重機の台数が限られる（図-4）。また、基礎掘削工は工事全体のクリティカルパスとなっているため、既設フーチング取壊しは狭隘な施工ヤード内で施工可能であり、かつ、基礎掘削工の工程に影響を与えない取壊し工法が必要とされた。既設フーチングの取壊し範囲を図-5 に示す。

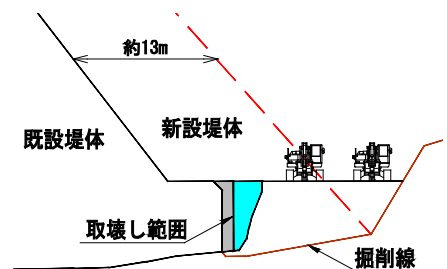


図-4 施工状況模式図

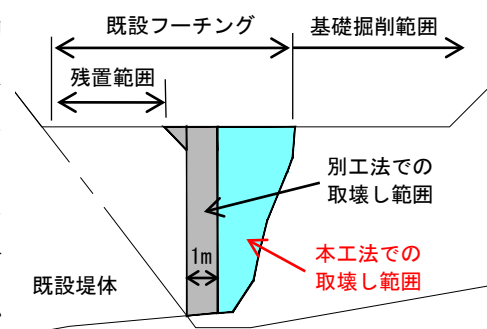


図-5 既設フーチング取壊し範囲

キーワード 低振動工法, 取壊し, 振動, くさび形チゼル, 再開発, 嵩上げ

連絡先 〒068-2122 北海道三笠市弥生並木町 45-3 鹿島・岩田地崎・伊藤特定建設工事共同企業体 TEL 01267-4-3501

そこで、基礎掘削工と並行して低振動で既設フーチング取壊しが可能な工法として、硬岩掘削のために開発された「くさび形特殊チゼルを用いた割裂工法（以下、くさび形チゼル工法）」を使用することとした。ブレイカのチゼルを交換するため、基礎掘削工で使用する重機をベースマシンとすることが可能であり、予め削孔された孔内（φ100mm）にくさび形のチゼルを挿入し、ブレイカの打撃力を対象物の横方向（自由面方向）に作用させることで対象物を引張破壊する工法である。削孔ピッチは、中硬岩相当の対象物に適用する 1.0m とした。図-6 に破碎原理とくさび形特殊チゼルの写真¹⁾、写真-1 に削孔完了状況を示す。

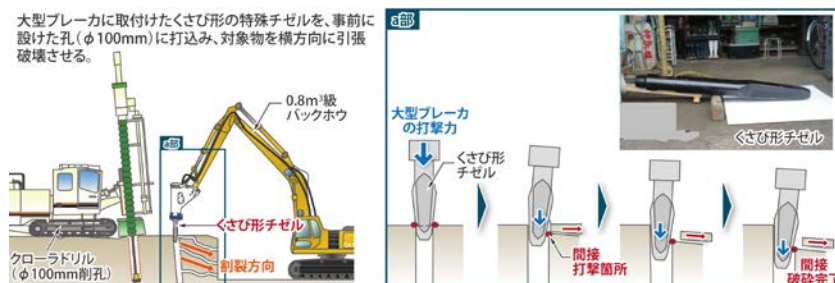


図-6 破碎原理とくさび形特殊チゼルの写真



写真-1 削孔完了状況

4. 施工実績

くさび形チゼル工法による振動低減効果を確認するために、「くさび形チゼル工法」と「ブレイカによる破碎」のそれぞれについて振動を計測した。ブレイカによる破碎は振動が基準値を超えることが予想されたことから、既設堤体とは連続していない別の箇所の構造物取壊しを行って測定した。本工法による取壊しは残置範囲から 1m 離れた範囲となるため、震源から 1m の位置で 1 分間の計測を、それぞれの工法で 5 回行った。なお、振動加速度レベル (dB) と振動速度 (kine) には、下式の関係がある²⁾とされている。

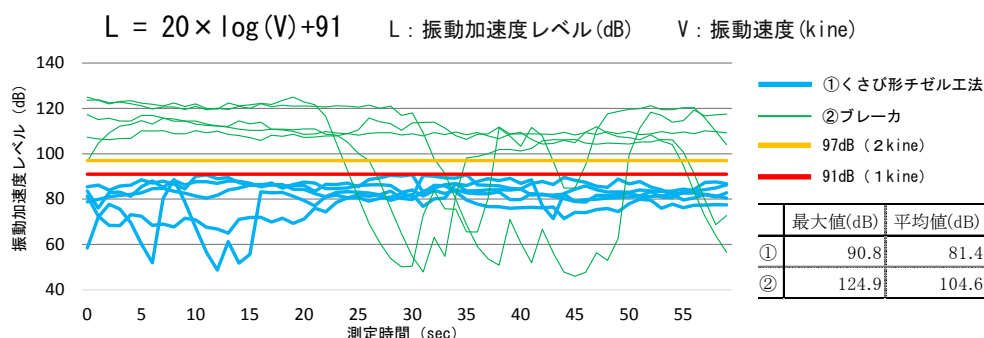


図-7 各工法の振動加速度レベル測定結果



写真-2 取壊し状況

図-7 に振動加速度レベル測定結果、写真-2 に取壊し状況を示す。「くさび形チゼル工法」は 5 回の計測のいずれにおいても 91dB 以下（1 kine 以下）となっており、「2 kine 以下」の基準を満足できる工法であることが実証された。一方、「ブレイカによる破碎」は大幅に基準値を超えることが確認された。

各工法の作業能力実績を表-2 に示す。施工計画段階では 32m³/日の能力を想定しており、ほぼ計画通りの作業量 (4.6m³/hr × 8 hr = 36.8m³/日) となっている。くさび形チゼル工法は通常のブレイカ作業と重機の操作感が異なることから、オペレータの習熟度とともに破碎能力も向上する余地はあると考えられる。

表-2 作業能力実績

	破碎能力 (m ³ /hr)
くさび形チゼル	4.6
ブレイカ	8.1

5. まとめ

くさび形チゼル工法を使用することで、構造物取壊し時に発生する振動を 2 kine 以下に抑制できることが確認された。今後も各種施設の再開発に伴う既設構造物の取壊しが増えることが予想されるため、本文が同種の他工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- (株)神島組ホームページのパンフレットより引用
- 塩月隆久ほか：生活環境に対する振動レベルを用いた発破振動の評価基準と発破振動管理手法に関する研究、土木学会論文集 No.516/VI-27、143-153、1995.6