

大水深下での大型ワイヤーソーを使用した水中岩盤切削の施工実績

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 ○川中 勲 小川 雄一郎 椿 治彦

1. はじめに

長安ロダムでは、洪水調節能力を増強させるため、既設堤体を切削して新たな洪水吐ゲートを2門増設する再開発事業を行っている。本工事は、堤体切削を行うための初期工事であり、仮締切りおよび予備ゲート等を支持する鋼・コンクリート複合形式の底部架台をアンカーボルトによって堤体上流面に一体化させるという、ダム改造工事である。本報文では、底部架台設置に伴い支障となる堤体上流右岸側の岩盤切削の施工実績について報告する。

2. 施工範囲

予備ゲートの基礎部となる底部架台右岸側を設置するにあたり、既設の右岸上流フーチングが支障となる。撤去を実施するにあたり潜水土による事前測量と現地調査を実施したところ、撤去予定のフーチングを岩盤が取り囲み、フーチングが切削できない状況であり、岩盤を撤去する必要があることが判明した。撤去範囲はフーチングの上流側に位置しており、施工箇所(貯水位 EL224.0)水深は28～34mとなる(図-1, 2, 3)。表-1に施工数量を示す。

3. 大型ワイヤーソーによる施工

岩盤切削作業は、右岸上流フーチングの切削作業で用いた水中コア削孔と大型ワイヤーソーを使用した。ワイヤーソー本体はダムの貯水池内に係留している作業台船上に設置し、そこから施工箇所にダイヤモンドワイヤーを引張りプーリーで方向転換し切削を実施する。施工箇所は最大水深 34m と非常に深く、切断面積も1断面最大で 5.7 m²と大きいため、水中作業時間短縮を目的として出力の大きい大型ワイヤーソーを選定した(表-2)。これにより施工効率が向上し、潜水土の延べ作業時間を短縮できると考えた。



写真-1 大型ワイヤーソー

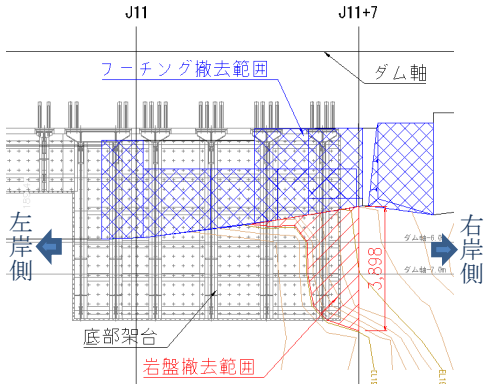


図-1 岩盤撤去平面図

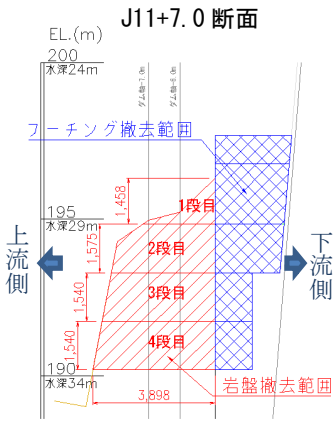


図-2 岩盤撤去断面図

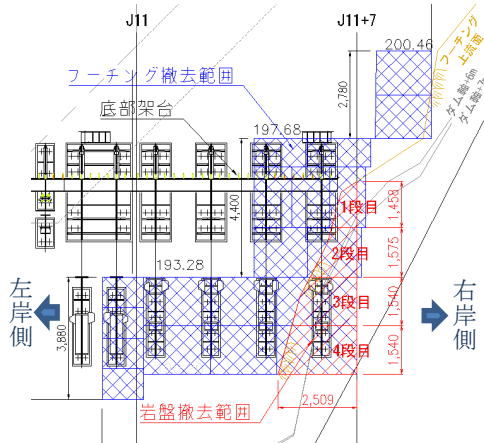


図-3 岩盤撤去上流面図

表-1 施工数量

施工内容	単位	施工数量
岩盤撤去数量	m ³	15.6
ワイヤーソー切削(水中)	m ²	30.0
コア削孔(水中)	m	22.0

表-2 大型ワイヤーソーの諸元

メーカー・型式	PELLEGRINI TDD-120
原動機	ディーゼルエンジン 4 サイクル/空冷式
最大出力	90kw
主プーリー径	1000mm
ワイヤースピード	22～28m/秒(可変)
使用水量	30～50L/分
本体サイズ(mm)	3100×1800×1750 (全長×全幅×全高)
本体重量	3100kg
レール長	3m×2 本

キーワード ダム, 水中, 大水深, 大型ワイヤーソー, 岩盤切削, 削孔治具
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

4. 施工方法

岩盤切削ステップを図-4に示す。岩盤切削は右岸上流のフーチング切削と同時並行で実施した。1段の高さを約1.5mとし、全体を4分割して撤去した。1段目は、下流側のフーチングブロックを先行して切削し、撤去したフーチングの下流側の壁面に油圧コアドリルを設置し、上流側に向かってワイヤー通し用のパイロット孔 $\phi 150$ を削孔した(STEP-1)。削孔後パイロット孔にワイヤーを通し、水平面、鉛直上下流方向の面を大型ワイヤーソーで切削した。切断した岩盤のブロックにあと施工アンカーを打設し、200t クローラークレーンによって水中から揚重した(STEP-2 写真-2 左)。2段目以降については、フーチングコンクリートと岩盤を同時に切削した。油圧コアドリルを使用し、フーチング箇所に鉛直パイロット孔と左右岸方向の水平パイロット孔を先行して削孔する。その後、撤去ブロック上の水平部に鋼材(H300)を用いた削孔冶具を設置し、冶具に設置した油圧コアドリルで岩盤の上流から下流に向かって削孔を実施する(STEP-3 図-5)。削孔後は1段目と同様に、パイロット孔にワイヤーを通し、大型ワイヤーソーで切削した。ブロック揚重の際には、岩盤ブロックが大きく、割れ目が多く存在することから、岩盤片の落下防止措置として、水中で撤去した岩盤をワイヤーモッコ上に移動させ揚重した(STEP-4 写真-2 右)。

5. 施工実績

施工実績を表-3に示す。長安ロダムの右岸上流フーチング撤去(コンクリート)における国土交通省の積算上の歩掛と比較すると、コア削孔についてはいずれも歩掛が8.6~17.4%と非常に小さくなっていた。これは、凹凸のある岩盤面側から削孔を行うために削孔冶具を用いたこと、また割れ目が多く存在する岩盤を削孔する場合、先端ビットが岩盤片に咬まないように削孔速度を遅くしたことが理由として上げられる。一方、ワイヤーソー切削の歩掛については、大型ワイヤーソーを用いたことにより、岩盤であるにも関わらずコンクリートと同等以上の結果を得ることができた。

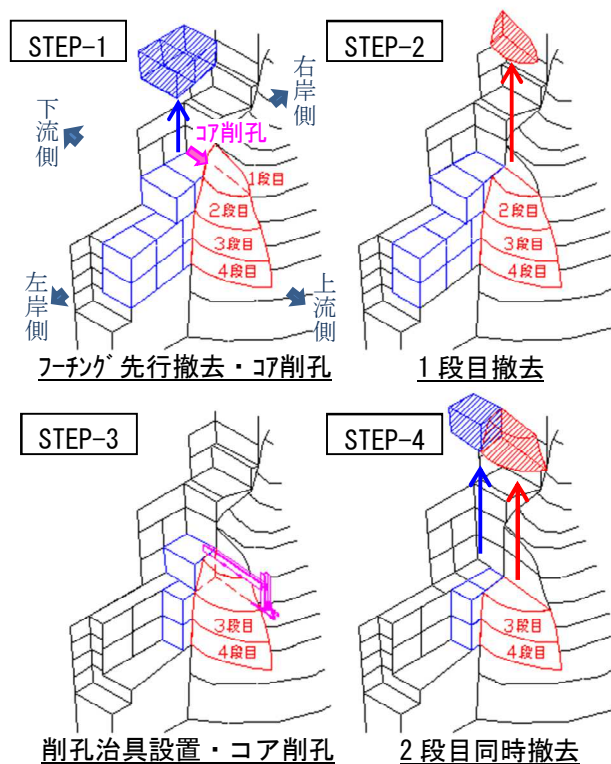


図-4 岩盤切削のステップ図

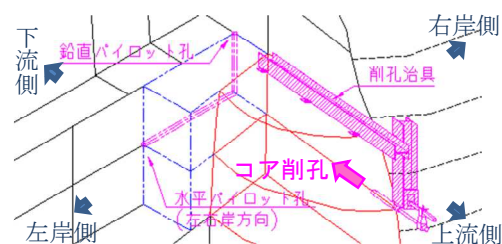


図-5 STEP-3 パイロット孔の削孔状況



写真-2 岩盤揚重状況

表-3 岩盤切削の施工実績

	国交省積算 (コンクリート)	1 段目 0.3 m ³	2 段目 2.4 m ³	3 段目 5.2 m ³	4 段目 7.7 m ³	合計 15.6 m ³
コア施工数量(m)	—	2.3	5.3	6.7	7.9	22.0
コア施工日数(日)	—	2.0	3.0	6.0	9.0	20.0
コア削孔延べ潜水作業時間(h)	—	12.1	16.4	38.8	51.6	118.8
コア削孔歩掛(m/日)	10.08	1.14	1.75	1.11	0.87	1.10
ワイヤーソー施工数量(m ³)	—	1.5	7.4	9.5	11.6	30.0
ワイヤーソー施工日数(日)	—	1.5	3.0	4.0	3.0	11.5
ワイヤーソー延べ作業時間(h)	—	9.9	15.1	27.9	21.3	74.1
ワイヤーソー歩掛(m/日)	2.27	1.00	2.47	2.38	3.87	2.61

6. まとめ

大型ワイヤーソーを用いることにより、潜水士の延べ作業時間を短縮することが可能となり、大水深下においても効率的にかつ安全に岩盤撤去を実施することができた。本報文が同種他工事の参考になれば幸いである。