

水中施工における施工効率の向上

高橋 修一*

竹中 万人*

Syuuichi Takahashi

Kazuto Takenaka

1. はじめに

今回施工する水中工事は、花山ダム再開発の一環として行われる、花山ダム取水塔の改築工事である。花山ダムの貯水は、下流の発電所及び周辺地域の生活・農業用水として多目的に利用されており、取水を止めることなく工事を行うため、締切による気中施工ではなく、水中施工が選択された。

水中工事の施工能力を決定する要因の中で施工水深は大きなウェイトを占め、水深によって1日の作業時間が限定される。この工事で最も施工日数を要する基礎岩盤掘削を施工するにあたり、水中大型油圧ブレイカーを開発し施工にあたった。その施工方法、施工能力について報告する。

2. 工事概要

工 事 名：花山ダム取水塔（土木）工事

工事場所：宮城県栗原郡花山村字本沢向原地内

企 業 先：宮城県

施工数量（基礎処理工）

堆積物除去	328m ³
廃棄岩・廃棄コンクリート掘削	91m ³
基礎岩盤掘削	204.2m ³
基礎アンカー	35本

3. 岩盤性状及び掘削形状

ダム基礎岩盤は安山岩溶岩からなり、標高110mより上部は多孔質であるが、下部は緻密で均質であった（基礎アンカー施工時のコアボーリングによる）。また一軸圧縮強度は259MPaと大きく、吸水量は2.3%と小さく岩片は硬岩であった。

掘削範囲はEL. 94.0m～EL. 107.8m迄の高さ13.8mで、13.0m×6.0mの78m²である。掘削標準断面図を図-1に示す。

4. 水中大型油圧ブレイカーの開発

従来の海中で水中岩盤を破碎する装置は、海底で作業

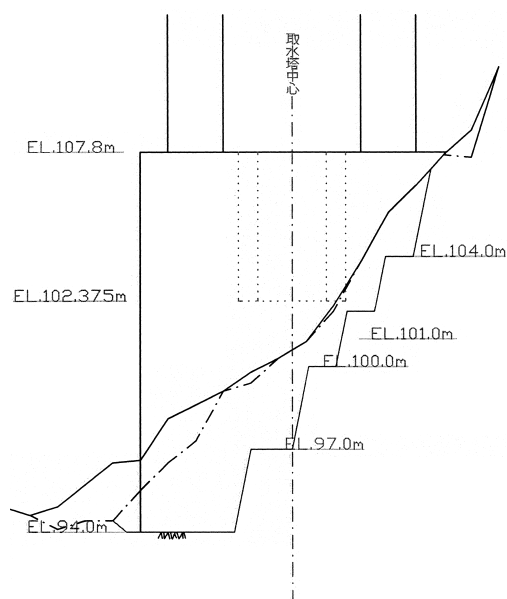


図-1 掘削標準断面図

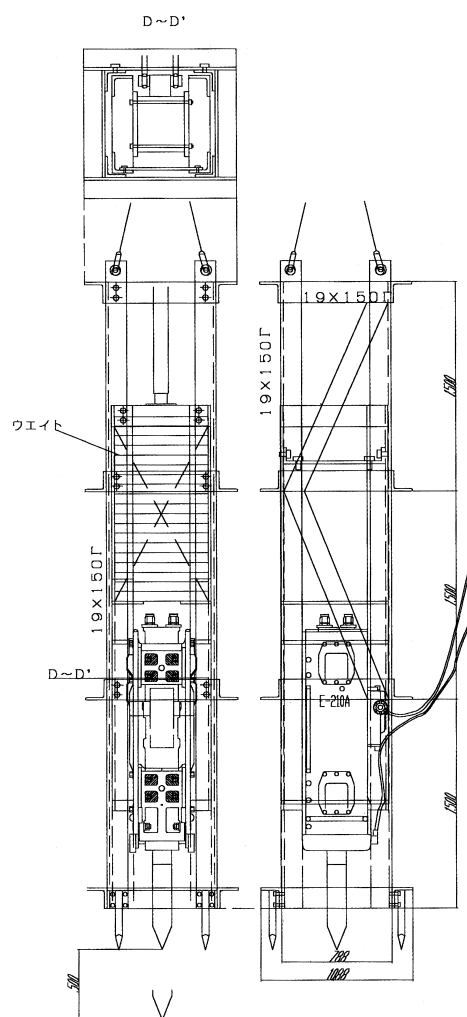


図-2 水中大型油圧ブレイカー

*東北（支）花山ダム（出）

を行うことを想定して装置自体の重量が大きく、かなり大型のものであった。したがってこれを吊り上げるクレーン及び台船も大型のものが必要になり、作業スペースが制限される場所での使用は不可能である。このため、今回施工するようなダムの貯水池という狭い場所、また急勾配の岩盤掘削を可能にするため、図-2に示す水中ブレイカーを開発した。水中大型油圧ブレイカー主要仕様を表-1に示す。

5. 施工方法

施工手順を示す。

- ①台船上クレーン 50t による吊り上げ
- ②潜水士により掘削位置まで誘導
- ③潜水士から台船上へ打撃開始及び終了連絡
- ④台船上にてスイッチ操作
- ⑤掘削・破碎
- ⑥ズリ処理

以後②から⑥の繰り返しを行う。

気中試験施工の掘削状況を写真-1に、実施工の掘削状況を写真-2に示す。

6. 施工能力

施工条件は水深約 22m、視界 50cm であった。この水深での減圧時間および 1 日あたりの潜水作業時間 4.8 時間を考慮して配置人員は 12 名とした。

- ①日平均掘削量 2.0m³/日
- ②日平均打撃時間 20min
- ③単位時間当たり掘削量 0.42m³/h
- ④単位体積当たり作業時間 2.4h/m³

但し、ズリ処理、誘導時間を含むものである。

7. おわりに

今回の施工においては、ブレイカー自体の作業能力は高いものであったが、掘削面積が少なく、上下作業および並行作業ができないため、打撃時間よりもズリ処理から誘導にかかる時間の占める割合が大きかった。今後さらに施工能力向上を図るには、誘導時間の短縮および視界の悪さを考慮した誘導方法の開発など、ズリ処理にかかる時間を短縮する必要がある。

表-1 水中大型油圧ブレイカー主要仕様

ブレイカー	寸 法	1,000×1,000×5,000 (mm)
	重 量	外 枠 1,650kg (予備ウエイト装着時2,650kg)
		ブレイカー 800kg (0.7m ³ クラス)
		ウエイト 4,550kg
		内 枠 1,000kg
油圧ユニット	総重量	9,000kg (予備ウエイト装着時)
	寸 法	3,045×1,505×1,741 (mm)
	重 量	2,500kg
	エンジン	日野 100PS
	回転数	2,400rpm
	流 量	180 ℓ/min (18MPa)
コンプレッサー	使用油	日石バイオ 46
	寸 法	1,530×890×1,000 (mm)
	重 量	635kg
	空 気 量	3.5m ³ /min



写真-1 掘削状況（気中試験施工）



写真-2 掘削状況（実施工）