

T-iROBO UW (シャフト式遠隔操縦水中作業機) について

大成建設 (株) 関西支店	正会員	○谷地 宣之
大成建設 (株) 関西支店	正会員	蒲谷 大輔
(株) アクティオ	フェロー会員	八重田 義博
極東建設 (株) マリン開発部	正会員	上山 淳

1. はじめに

京都府宇治市に位置する既設の天ヶ瀬ダム（1964 年完成）において、洪水調節機能の向上を主目的として天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備建設工事が計画・施工されている。ダムのリニューアルは、その機能を維持する必要があることから、貯水位を下げることなく大水深下での施工を余儀なくされることが多い。そのため大規模な仮締切を設置するか大水深での潜水作業が必要となる。

当社ではこれらに伴う工事費の増大、工期の長期化、危険の伴う大水深での潜水作業を低減させるため、過去の海洋工事施工経験を活かして、「T-iROBO UW (シャフト式遠隔操縦水中作業機)」(特許第 4792123 号)の開発を行った。なお当該機械の開発は、大成建設(株)、(株)アクティオ、極東建設(株)の 3 社共同開発である。

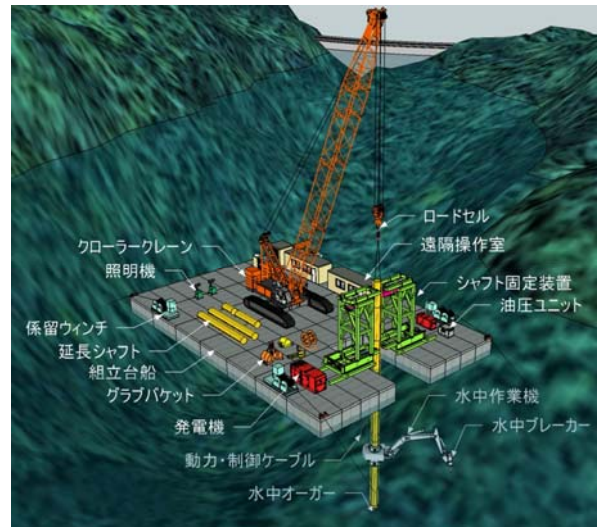


図-1 T-iROBO UW 全体構成

2. 主な特徴

T-iROBO UW は図-1 に示すように、湖上の台船を鉛直に支持されたシャフトで固定し、バックホウタイプ的水中作業機を取付けて、昇降旋回しながら遠隔操縦によって施工する機械である。以下に主な特徴を示す。

① 水中オーガーによる急傾斜地盤での確実な安定支持
急傾斜地盤に作業機を設置することは従来の水中機械では不可能であった。本機はシャフト先端に水中オーガーを配置して、シャフトを地盤に固定することができるため安定した姿勢での施工が可能である。

② 水中可視化装置の搭載による施工精度・施工性の向上
マルチファンビームを使用した 3 次元画像表示や超音波水中カメラを使用した画像表示により、暗く透明度の低い湖底でも可視化して、オペレータに 3 次元計測データと予め入力した設計掘削形状を比較した情報を供給することで、施工精度および施工性を向上することができる。

③ 潜水土に頼らない大水深における安全作業

可視化を含めた情報化施工技術により遠隔で操作を行うため、潜水土に頼ることなく安全な作業をすることができる。



図-2 T-iROBO UW 水中イメージ

キーワード T-iROBO UW, 大水深, 掘削, 無人化, 情報化施工

連絡先 〒611-0021 京都府宇治市宇治金井戸 15-4 大成建設(株)天ヶ瀬ダム放流設備建設工事作業所 TEL:0774-22-8277

- ④ 各種アタッチメントによる作業の多機能化
水中作業機はバックホウタイプであるためバケット、ブレーカー、回転ブラシ等多種のアタッチメントを取付けることにより、様々な作業が可能である。

3. 施工方法

施工ステップ(①～⑨)を下記に示す。

- ① 水上に台船を固定(係留)する。
- ② クローラークレーンを使用してシャフトを組立てる。
- ③ シャフト先端ケーシングを水中オーガーにより湖底地盤に固定する。
- ④ 水中作業機を取付ける。
- ⑤ 水中作業機を降下させ、アームに取付けたマルチファンビームにより地形計測する。
- ⑥ 水中作業機にブレーカーを取付け、岩盤を破碎する。
(図-3参照)
- ⑦ アタッチメントをバケットに気中で交換し集積する。
- ⑧ 水中作業機を台船上に引揚げ仮置きする。
- ⑨ 台船を移動させ、クローラークレーンによるグラブ浚渫を行う。(図-4参照)

上記①から⑨の作業を繰り返し行い、所定の深度まで掘削する。当該作業は、平成27年6月頃からの実施を予定している。

4. 実物大実証試験

本施工に先駆け、平成26年6月から7月にかけて、陸上試験場で作業性と施工能力の確認試験、並行してオペレータの習熟訓練を実施した。試験装置は実物大とし、水上の台船に見立てた架台(地上高さ約15m)にシャフトを固定し、水中作業機を昇降させ、取り付けた各種アタッチメントの遠隔操作性など各種試験を行い、機器の性能や作動範囲、アームの抵抗耐力・振動やシャフトの抵抗耐力などの計測を実施し、確認作業を行った。

5. おわりに

論文提出時点では本作業は行っていないため、施工実績等の具体的な記述には至っていない。今後の既設ダムのリニューアル工事をはじめ、本作業機を有効利用できるよう、天ヶ瀬ダム再開発工事での成果を収め、さらなる改良等により、より多くのインフラ整備に貢献して参りたい。

最後に TiROBO UW の開発から施工にあたり、長年多岐にわたりご指導、ご支援を頂戴した関係各位に厚くお礼を申し上げます。

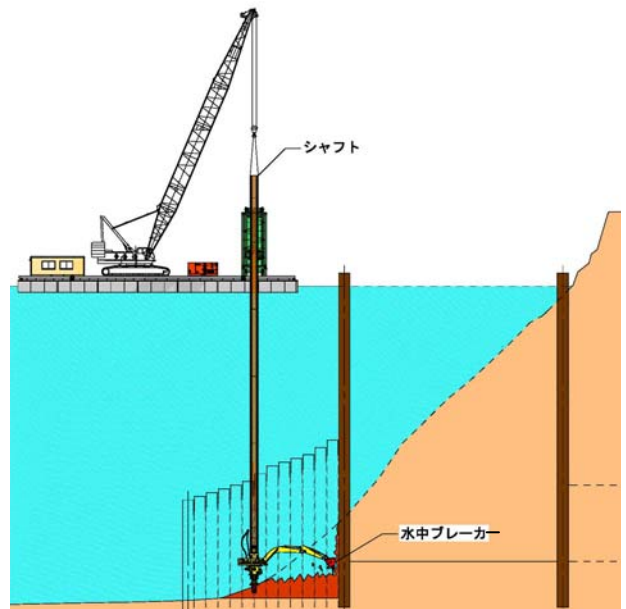


図-3 岩盤破碎状況(作業⑥)

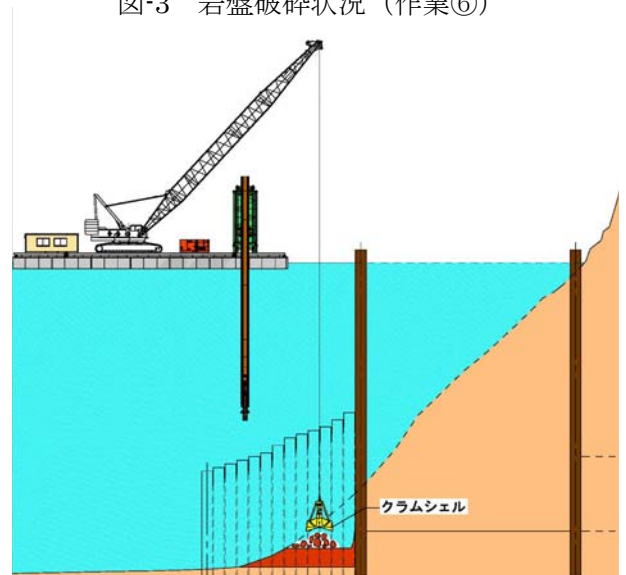


図-4 浚渫状況(作業⑨)



写真-1 実物大実証試験