

ダム情報化施工技術「ODICT®」

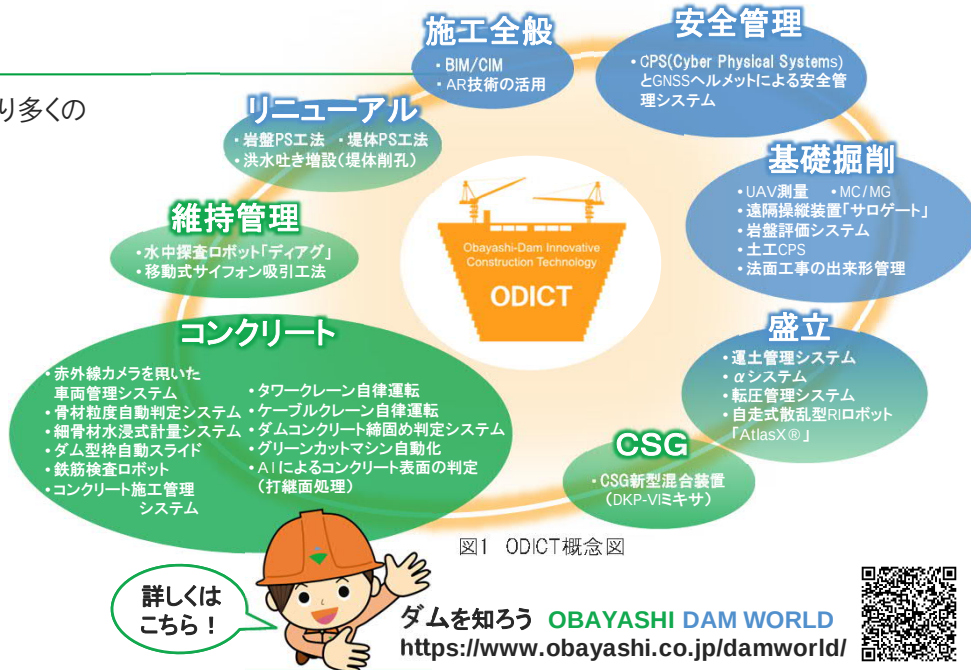
オーディクト

建設DXで働き方を改革し、自動・自律化施工で省人化を実現

技術概要

ダム建設工事は、他工種に比べて、より多くの技能労働者を確保しなければならず担い手不足が深刻化しています。

そこで、ダム建設工事の**安全性及び生産性向上と品質管理の高度化**をめざして、長年のダム建設にて蓄積してきた施工技術とデジタル技術を融合させたダム情報化施工技術を『ODICT』(Obayashi-Dam Innovative Construction Technology)に集約しています。



技術の特長

【コンクリートダム施工技術】

● ケーブルクレーン自律運転

- ・CMS※1および建機フリートマネジメントシステム※2から得られた座標に基づき、ケーブルクレーンによる堤体コンクリートの運搬・打設(放出)を**自律化**
- ・バケットの水平方向の振れやコンクリート放出時の跳ね上がりを制御し、コンクリートの**品質を確保**(図2)

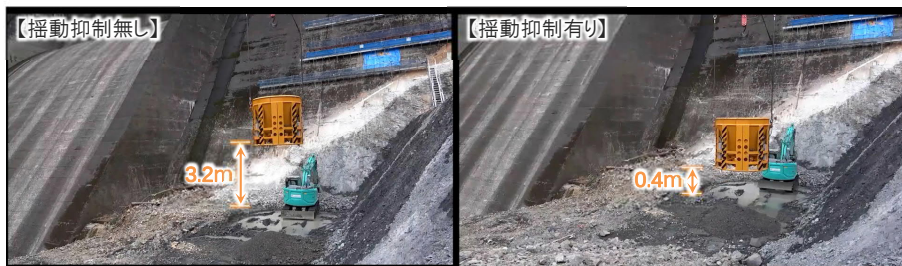


図2 放出時における揺動抑制の比較(左:揺動抑制無し、右:揺動抑制有り)

● タワークレーン自律運転

- ・BIM/CIMデータや3D-LiDAR※3から取得された点群データで構築されたCPS※4上にAIが最適な運搬経路を自動生成することで、タワークレーンの**自律運転**を実現
- ・荷振れ防止機能(スカイジャスター)や自動で玉掛けワイヤーを外す機能などの導入により、**安全性や作業効率を大幅に改善**
- ・操作モニターへの情報集約により、タワークレーンの運転室に登ることなく、事務所や自宅から**自律運転の遠隔制御**が可能(図3)



図3 タワークレーン遠隔制御状況

※1)CMS(Construction Management System):自動で施工計画を作成するシステム

※2)建機フリートマネジメントシステム:作業内容を入力・指示することで、複数台の建設機械が連動して協調運転するよう制御するシステム

※3)3D-LiDAR:レーザー光を照射して対象物までの正確な距離を測定し、遠方や周辺の状況をリアルタイムかつ立体的な点群データとして認識するセンサー機器

※4)CPS(Cyber Physical System):フィジカル(現実)をコンピューター上のサイバー(仮想)空間に表現し、解析後、現実世界に最適なものをフィードバックするシステム

● バイバック自律運転

- ・放出されたコンクリートを検出し、**自律運転**で締固めを実現(図4、図5)
- ・ダムコンクリート締固め判定システムにより、締固め状況を**定量的**に判定し、コンクリート**品質の均一化と施工の効率化**を実現

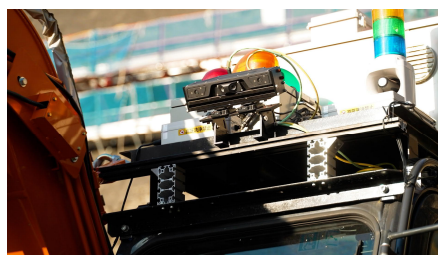


図4 ステレオカメラ設置状況



図5 コンクリート締固め状況

技術の特長

【ダムリニューアル技術】

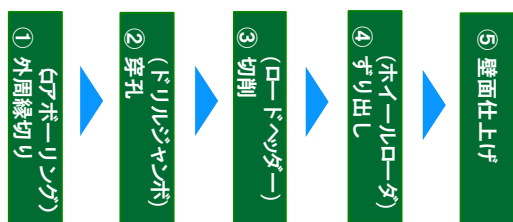
● ダム用PSアンカー工法

- ・ 景観を損ねることなく、ダムを供用しながら、ダム堤体や支持岩盤の補強を実施(図6、7)
- ・ 従来の耐震補強工法と比べ、**短工期**かつ**低コスト**で実現

● 既設堤体に影響を与えない堤体削孔工法

- ・ 既設ゲートより低い位置に放流設備を増設することで、頻発する**集中豪雨に対応**(図8)
- ・ 躯体切削は、ドリルジャンボで穿孔後、ロードヘッダーで切削することで作業を**効率化**を実現
- ・ 事前に小さな孔をあけておくことで応力の分散を図り、切削時の**振動を抑制**。これにより**堤体への影響を最小化**

《堤体削孔の流れ》(図9、10)



【出来形管理技術】

● デジタルツインを活用したのり面工事の出来形管理

- ・ Visual SLAM※5機能を搭載した自律飛行ドローンにより、迅速に高精度なデジタルツインの構築が可能
- ・ これにより**安全な**法面工事の出来形管理を実現(図11)

【点検技術】

● 目視外飛行ドローン(自動運転レベル3※6)

- ・ ドローンの目視外飛行により建設現場を巡視
- ・ 山間部など、モバイル通信が脆弱な地域をStarlink※7の基地局がカバーすることで、ドローンの**目視外飛行**を実現
- ・ ドローンは防水・耐風性能を備えており、災害発生時の被災状況確認のほか、測量など現場管理に活用可能
- ・ 自動充電機能付のポート(図13)から、撮影データをクラウドへ**自動でアップロード**
- ・ 点検や管理をドローンが担うことで、**人手不足を解消**

※5) Visual SLAM(Simultaneous Localization and Mapping): 自己位置と姿勢、周辺物体の位置情報を3次元で把握する技術

※6) 自動運転レベル3(条件付自動運転): システムが全ての運転タスクを実施するが、システムの要求に対して操縦者が適切に対応することが必要

※7) Starlink: スペースx社が運用している衛星インターネットサービス

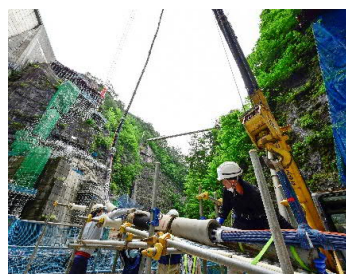


図6 岩盤PSアンカー挿入状況

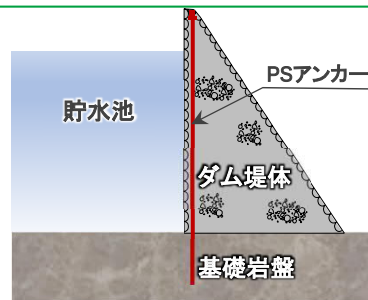


図7 堤体PSアンカー工法イメージ

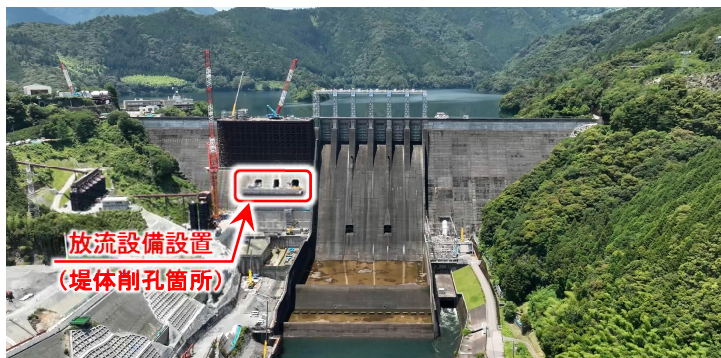


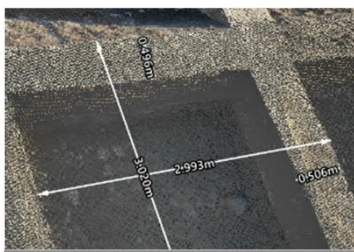
図8 堤体削孔状況



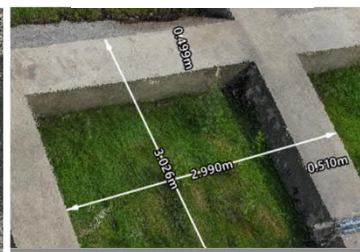
図9 堤体切削状況



図10 壁面仕上げ状況



法枠下面の部点群データが欠損



法枠と植生部の境界が明確

図11 従来のドローンで撮影したデータ(左)とSkydio2+で撮影したデータ(右)

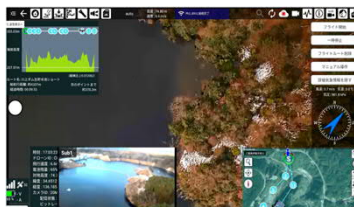


図12 目視外飛行時モニタ画面



図13 自動充電ポート

施工実績

- ① 川上ダム本体建設工事(独立行政法人水資源機構) <令和7年度土木学会技術賞受賞>
- ② 安威川ダム建設工事(大阪府) <令和5年度土木学会技術賞受賞>
- ③ 千本ダム堤体補強工事(松江市上下水道局) <第3回日建連表彰土木賞受賞> <令和2年度土木学会技術賞受賞>
- ④ 川俣ダム周辺部補強工事(国土交通省関東地方整備局) <令和3年度土木学会技術賞受賞>
- ⑤ 令和2年度 新丸山ダム本体建設第1期工事(国土交通省中部地方整備局)
- ⑥ 早明浦ダム再生事業増設洪水吐き工事(独立行政法人水資源機構)



DX銘柄2023
Digital Transformation



〒108-8502 東京都港区港南2-15-2
TEL 03-5769-1111(代表)
<https://www.obayashi.co.jp>

