

ため池改修工事の ICT 施工への移行に向けた実規模実証試験の試み Attempt at a full-scale demonstration test for transitioning to ICT construction for reservoir renovation work

○新聞翔太* 京免継彦* 江田正敏* 稲田幸三*

SHINMA Shouta, KYOUMEN Tsuguhiko, EDA Masatoshi, INADA Kouzou,

1. はじめに

近年、頻発化・激甚化する洪水被害を軽減する為に、流域の全ての関係者が協働して流域を管理する「流域治水」の取り組みが、国土交通省・農林水産省・経済産業省等の連携・協力の下進められている。中でもため池は農業インフラにおいて既存ダム約3割の洪水調節容量を有し、その活用が期待されている。

2. 改修工法

ため池改修工事の生産性向上を図ることを目的として次の技術(表-1)を活用した。

<ICT 活用項目>

表-1 ICT 活用項目



<ICT 活用内容>

A 堰堤掘削

ア) 3次元点群データを利用した ICT 建機用モデルの作成

堰堤の改修工事を行う上で現況復旧を目的とするため、改修前の堰堤をレーザーキャナーで計測し ICT 建機用モデル(設計モデル)の作成を行った。

イ) ICT 建機による施工

山間部での GNSS 衛星の受信状況が悪い現場を想定し、TS で測位する MC/MG の ICT 建機及びチルトロータータ機能を有する ICT 建機を採用し施工を行った。

表-2 標準型建機と ICT 建機

項目	標準型建機	ICT 建機		
	標準型 0.45 m ³ BH	2DMG 0.45 m ³ BH	3DMC 0.45 m ³ BH (標準機) <日立建機 ZX135USX-6>	3DMC 0.45 m ³ BH チルトロータータ <コベルコ建機 SK135SR>
写真				
仕様・特徴	<ul style="list-style-type: none"> オペレーターの操縦のみによる動作。 前後走行、旋回、アーム上下、バケット上下。 掘削面の仕上げは、測量員の掛ける工事を目安に施工。 	<ul style="list-style-type: none"> GNSS受信機から得た機械の位置情報を基に、設計高さに対するバケット爪先の上下モニター指示に従い操縦。 GNSS受信不可の場合は、重機移動毎にTSにて位置認証が必要。 バケット動作は2断面の2Dのみで、正対しての作業。 	<ul style="list-style-type: none"> GNSS受信機から得た機械の位置情報を基に、設計値に従い半自動制御が可能。 GNSS受信不可の場合は、重機移動毎にTSにて位置認証が必要。 Solution Linkage Assist(3DMC)連携機。バケット制御動作は2断面の2Dのみで、正対しての作業。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 同左 ホールド機能搭載(3D tilt machine Gant)。バケットが45度チルト・360度回転し3D制御。

*) 佐藤工業(株) Sato Kogyo Co.,Ltd

キーワード: ICT 施工, GNSS, ヒートマップ, ICT 建機, ため池, 3次元設計モデル

B 堰堤掘削時の挙動観測

堰堤の掘削中の斜面は目視では気付かないような変位が生じており、斜面崩壊につながるリスクを未然に防ぐ「表層ひずみ棒」を用いた斜面変状モニタリングシステム有用性の検討を行った。



写-1 システム構成

3. 工法の概要(効果)

A 堰堤掘削

ア) 3次元点群データを利用した ICT 建機用モデル

モデル作成に当たっては3つの手法で作成を行い、最も現況点群との比較より差分が少ないデータを ICT 建機用データとして作成した。

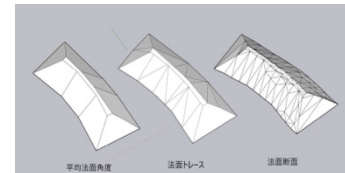


図-1 設計モデル

イ) ICT 建機による施工

山間部等の GNSS 受信困難地域では、TS 位置認証の少ないチルト機が土工量約4割の施工量と時間短縮を可能とした。しかしながら両機種市場普及率は、チルト機が低く運転経験者が少ないため、施工スピードや操作指導に時間を要する事がわかった。

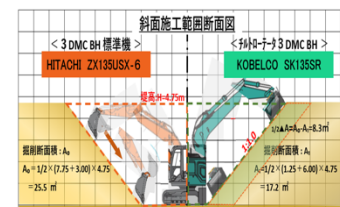


図-2 施工範囲断面図

B 堰堤掘削時の挙動観測

重機が法肩付近を掘削したため振動で一時的に危険判定ラインまで上昇したが、その後の波形を見ると収束している(図-3)。また、換算せん断ひずみでも安定していることから斜面崩壊の危険がなかったということになる(図-4)。

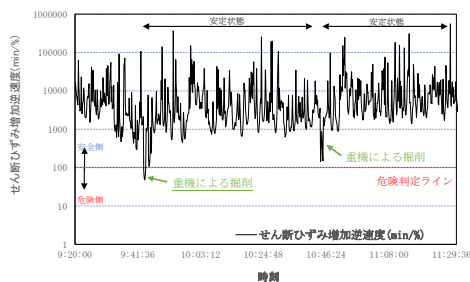


図-3 せん断ひずみ増加逆速度

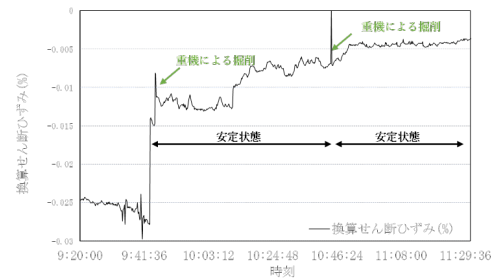


図-4 換算せん断ひずみ

4. まとめ

事前に ICT 建機にモデルを取り込むことで丁張不要でガイダンスによる施工が可能となり、工期短縮に繋がった。また、チルトローテータ BH を使用することで狭い作業範囲内に入らずとも法面に対してダイレクトな仕上げ整形が可能となった。結果的に ICT 施工を行うことで省力化や安全な施工が期待できることが分かった。

謝辞 本報で述べた実験等については、内閣府総合科学技術・イノベーション会議 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)によって実施したものである。記して関係各位に謝意を表します。