

袋型根固め工によるため池耐震対策のICT施工実証実験 Demonstration experiment of ICT construction for seismic reinforcement method of farm pond using foot protection bags

○関谷勇太*, 遠藤優輝*, 長岡誠也**, 岡島賢治**, 吉田貴司***, 小菅達也***
SEKIYA Yuta, ENDO Yuki, NAGAOKA Seiya, OKAJIMA Kenji, YOSHIDA Takashi, KOSUGE
Tatsuya

1. はじめに

今後、高確率での発生が予測される大規模地震に備えるため、全国に約15万箇所存在する農業用ため池の耐震対策が急務である。一般的なため池耐震対策である押え盛土工法は十分な締固めを行うために、ため池内の貯水をすべて落水させるドライ施工が必須である。しかし、仮設費の高騰・施工の長期化、施工・貯水期間中の水供給不可、生態環境への負荷の点で課題がある。そこで、河川護岸工事などで多数の実績を持つ袋型根固め材を押え盛土材に利用する新工法を提案した。本工法は締固め不要のため、湛水状態のため池へ施工可能な点が最大の特徴である。本報では、ため池貯水下にある視認性の悪い設置目標への袋型根固め材の施工性確認を目的として、ICT技術を活用した実証実験の結果を報告する。

2. 実証実験の方法

2-1. 実験ヤード

実験ヤードの配置を図-1に示す。実験はため池堤体法面を模擬した斜面に対して、袋型根固め材(1t型規格)を視認可能な仮置き場から視認不可能な斜面上の設置目標へ施工することで行った。

2-2. ICT技術の活用による省人化

袋型根固め材の設置工程は、(1)玉掛け→(2)吊上げ→(3)目標位置まで移動→(4)吊下げ→

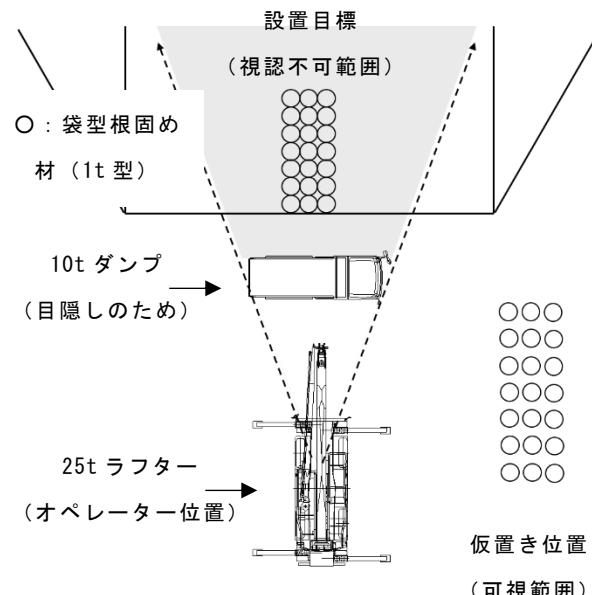


図-1 実証実験のヤードイメージ (Yard image of demonstration experiment)



図-2 磁石式オートリリースフックの概要

(Overview of the magnetic auto-release hook)

(5)玉外しであり、従来はラフタークレーン1日・人と人員4人が必要であった¹⁾。(1)と(5)

*ナカダ産業株式会社 NAKADA Industrial Co.,Ltd, **三重大学大学院生物資源学研究科 Graduate School of Bioresources, Mie University, ***NTCコンサルタンツ株式会社 NTC Consultants Inc..

キーワード：ため池、耐震補強、袋型根固め材、ICT活用、工法・施工

を省人化するために遠隔操作可能な磁石式オートリリースフック（Elevia 社製）を活用した。フックの開閉状態およびフックにかかる荷重がリモコン上に表示されるため、遠隔から作業完了を確認できる（図-2）。(3)を省力化および高精度化するために GNSS 受信機とソフトウェア『GPMate』（株式会社アカサカテック）を併用するマシンガイダンスシステムを活用した。GNSS 受信機はクレーンのブームトップに磁石式台座を介して装着（図-3）し、運転席に設置した PC 画面上には GNSS の測位情報と計画平面 CAD 図を表示した（図-4）。平面図上の目標点を選択すると、目標点までの xy 軸座標が案内されるシステムである。上記の 2 つの ICT 技術により、原理的にはラフタークレーン 1 日・人で施工可能な方法とした。ただし、実験では不測の事態を想定して補助作業員 1 人を配置した。

3. 実証実験の結果

本袋型根固め材の吊り部に装着した鉄製吊り輪を磁力で吸着し、リモコン操作でフックの開閉で玉掛け・玉外しを行う。

袋型根固め材 21 袋の設置時間は 1 時間 44 分であった。1 日の機械労働時間を 7 時間として換算すると、日当たり施工量は 85 袋/日となる。従来の施工歩掛が 66 袋/日であるため、ICT 技術の活用により約 1.3 倍の作業効率を確認した。また、ドローン測量により実証実験前後の斜面から出来形図を作成した。部分的な出来形の増減は存在するが、全体として計画出来形 +3~11% の精度の高い施工であることを確認した（図-5）。

5. まとめ

袋型根固め材を押え盛土材に用いたため池耐震対策について、ICT 施工の実証実験を行った。視認不可能な斜面上の設置目標に対して、従来比で半数以下の省人化、約 1.3 倍の効率化を果たした上で、計画出来形 +3~



図-3 GNSS 受信機の取付け位置 (Installation position of GNSS receiver)

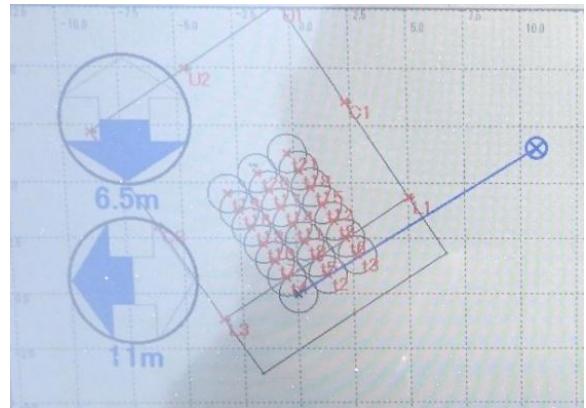


図-4 『GPMate』の PC 表示画面 (PC display screen of 『GPMate』)

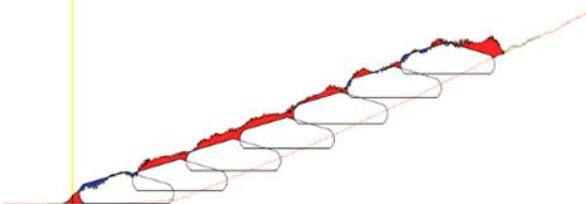


図-5 計画出来形と実測出来形の差分 (Difference between planned and measured results)

11% の高精度な施工が可能であることが確認できた。

謝辞：本研究開発は令和 4~6 年度官民連携新技術研究開発事業（新技術研究開発）の一貫で進めたものである。

参考文献

- 1)(一財)土木研究センター、「ラブルネット積層工法」設計施工マニュアル, 平成 27 年 1 月.