

基幹農業水利施設等における情報化施工および BIM/CIM の利活用に向けた技術開発

Development for i-Construction and BIM/CIM technology for irrigation facilities

○黒田 清一郎*

KURODA Seiichiro*

1. はじめに

我が国の建設業界における人手不足や、建設業の 2024 年問題とよばれる「時間外労働の上限規制」等の課題を受けて、建設現場の生産性向上が不可欠です。こうした課題の解消に向けて、農業農村整備においても近年発展著しい ICT の全面的な活用を推進していく必要があるとされている。

防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法（令和 2 年 10 月 1 日施行）にもとづき防災重点ため池の改修工事においても ICT 技術の導入による効率化が必要であり、また衛星測位技術及び ICT 建設機械を用いる情報化施工の導入を促進するとともに、農業水利施設等の 3 次元モデルを構築して利用、共有を図るなど生産性の向上に取り組むこととされている。

そのような観点から筆者らは、実際のため池改修工事を対象として 3 次元データや ICT 建機の活用など、情報化施工技術および BIM/CIM の活用に関する検討を進めてきた。その中で、ため池改修工事において両技術を積極的に推進する上で重要なのは、その調査・設計・施工・管理のプロセスの中でデータが効率的に作成されること、関係者間でそのプロセスの中で一貫性をもって共有されること、そして施工過程の中で繰り返し行われる工程等に関する自動化が必要と考える。

また、同技術の広範な利活用とその普及のためには以下の 3 点が重要と考えている。

- 1) 共通基盤技術の開発とオープン化による協働的利用
- 2) 成功事例・優良事例に関する情報共有
- 3) 実践的経験・教育の場の整備

2) については、現在、国、自治体や各土地改良連合等で整備されているデータベースや、ため池デジタルプラットフォーム¹⁾などのシステムを活用することが考えられる。また 3) については、単に講習や研修の場だけでなく、災害復旧事業等で複数社による比較的大きな組織が生まれその中で先導的な社と発展途上の社がある場合に、実際の事業の中で底上げ的に技術教育がなされることも期待される。筆者らは内閣府 PRISM²⁾等において、おもに 1) に相当する技術開発に取り組んできた。現在も発展途上であるが、1) に関する検討を具体的な例を示しながら紹介したい。

2. 共通基盤技術の開発とオープン化による協働的利用

情報化施工に関する最も特徴的で代表的なプロセスに、ヒートマップによる面的な出来形管理を挙げることができる。これは 3 次元設計図(3D-CAD)と、3D-LS(レーザスキャナー)あるいはドローン等写真測量による 3 次元形状モデルとの標高に関する差分を算出し、面的に出来形の管理を行うものである(Fig.1)。

筆者らはこのプロセス全てをフリーのソフトウェア、プログラムあるいは Python 等スクリプト言語で記載されたプログラム群によって構成された解析プログラムの作成を行っている。

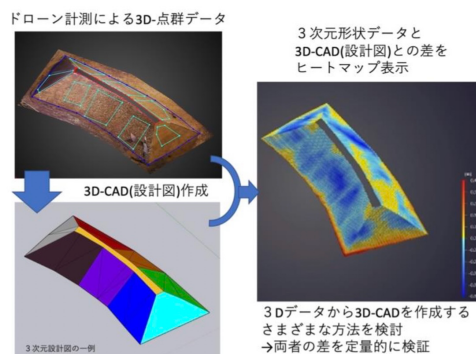


Fig. 1 ため池試験堤体に関するヒートマップ作成³⁾
3D-CAD → ドローン 3 次元形状計測 → 標高差解析

3次元設計図作成の手順が整備され、また基準点等の適切な設定による精度管理が適切に行われれば、あとはこの解析プロセスが公開され共有されれば、このような面的な出来形管理の普及につながるものとする。

3. 繰り返し3次元測量データとその情報の統合および維持管理への利活用

前述のように3次元測量を無料化するなど導入を容易なものにし、出来形の管理だけではなく施工のプロセスの3次元情報化に利用した場合に、現在4D-モデルあるいは4D-データと呼ばれる、時系列の3次元データを作成することができる。建築あるいは改修のプロセスでは、これは完成・工事完了後にはもはや見る事ができない、内部の状態を記録しているデータでもある。そこでFig.2のように4Dデータを一つの3Dモデルとして統合的に表現することで、堤体内部構造を可視的に表現するシステムの作成も行なっている。

また前述の解析プロセスが、ため池完成後の維持管理の段階では、災害時の被災状況の定量的調査にもそのまま活用することができることを示した⁴⁾。

以上のように、情報化施工に関する測量やデータ解析技術をルーティン化し繰り返し利用可能なものにより、完成後の維持管理の段階にも活用可能な技術となると考える。

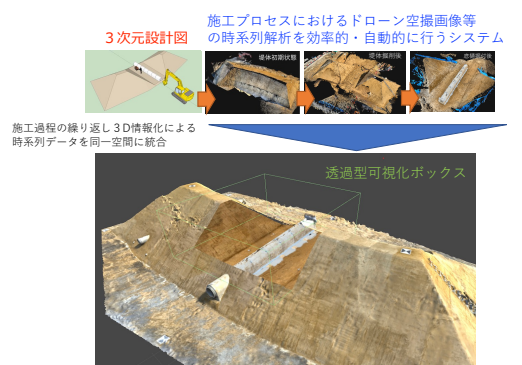


Fig.2 ため池改修プロセスに関する繰り返し3次元測量データ(4Dデータ)の統合的表現の一例

おわりに 本発表は企画セッション「基幹農業水利施設の信息化施工および BIM/CIM の広範な利活用に向けた技術開発」における冒頭の発表として、企画の趣旨などの紹介とともに行う予定です。同セッションにおいてはため池改修工事等に携わる、行政部局関係者、情報化施工や BIM/CIM 導入に積極的な建設業の方々、などにもご出席いただく形でパネルディスカッションを行うことも検討しております。

概要については <http://naro-ire. ddo. jp/JSIDRE2024iConBIMCIM/> (右 QR コードも参照) において随時更新しながら紹介して参ります。

本報の一部は、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)および戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」JPJ012187 (研究推進法人：土木研究所) の成果によるものです。また本報および本法を含む企画セッションは JSPS 学術研究動向に関する調査研究の一部として実施しました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 農研機構研究成果: ため池の管理状況に関するデータを共有するデジタルプラットフォームの構築
https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nire/159374.html
- 2) 内閣府 HP: 「流域治水に向けた ため池の強靱化及び洪水調節機能強化技術の開発」
https://www8.cao.go.jp/cstp/prism/seika/kensetu_r4/kakushin_02.pdf
- 3) 新聞ほか: 「ため池強靱化に向けた小規模 ICT 活用工事」 農業農村工学会全国大会講演要旨集 pp.755-756, 2023
- 4) 農水省: 「国土土地改良事業等における BIM/CIM 活用ガイドライン(案)」 第1編 共通編, p.73
<https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/01.pdf>

