

## ため池強靱化に向けた小規模 ICT 活用工事

### Small-scale ICT utilization construction for resilience of reservoirs

○新間翔太\*, 京免継彦\*, 黒田清一郎\*\*, 田頭秀和\*\*

SHINMA Shouta, KURODA Seiichiro, TAGASHIRA Hidekazu, KYOUMEN Tsuguhiko,

#### 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の約3割の洪水調節容量を有し、その活用が期待されている。

本報文では築造した模擬ため池を利用し、ICT 技術を導入した既存ため池に対する効率的な ICT 技術の施工方法を紹介するとともに、その施工性を検証する。

#### 2. 3次元点群データを利用した ICT 建機用モデルの作成

レーザースキャナー取得点群データから、点群処理ソフト「TREND-POINT」を使い現況法面点群を断面毎に分け、法面角度の平均値からモデルを作成する平均法面角度法、任意の面をトレースしてモデルを作成する法面トレース法、中心線形を設け等間隔で断面を生成しモデルを作成する法面断面法の3つの方法を比較した(図-1)。法面データのノイズや埋設管などを削除し平坦な面を取得できるように点群処理にも工夫を課した。「TREND-POINT」にて点群処理した法面データは「Sketch-UP」ソフトにて各法面のモデル作成を行った(図-2)。「TREND-POINT」ソフトの土量計算を使用して現況点群との比較よりヒートマップを作成した。最も差分の少ないデータ法面断面法であり、最も差分の大きいデータは平均法面角度法であった(図-3)。

平均法面角度法 法面トレース法 法面断面法

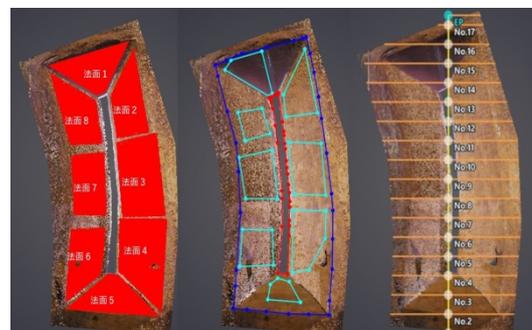


図-1 法面点群データ

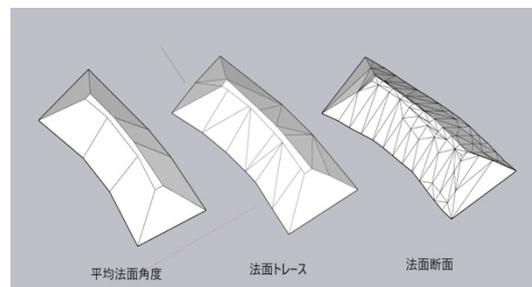


図-2 法面モデルデータ

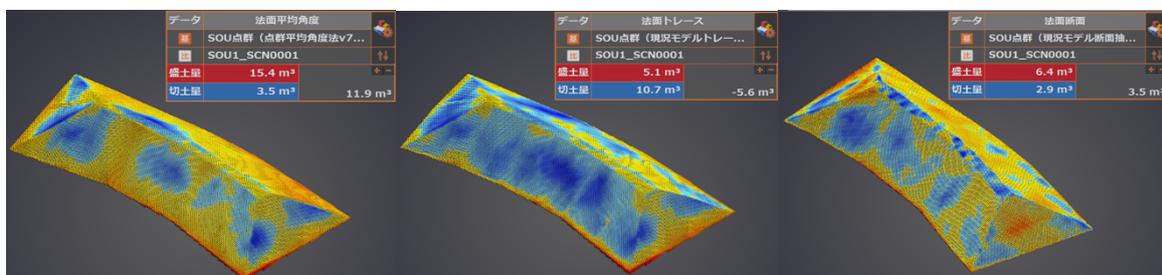


図-3 法面ヒートマップデータ

\*佐藤工業(株) Sato Kogyo Co.,Ltd, \*\* (国研) 農研機構農村工学研究部門 National Agriculture and Food Research Organization, 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

### 3. 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 ICT 建機を採用しローカル座標にて施工を検証した。事前に設計モデルを取り込むことで、設計モデルとの差をマシンオペレータに案内(ガイダンス)し、過度な余掘りを抑制しながらの掘削作業を可能とした。設計モデルとして切土掘削モデル(図-4)と埋め戻しモデル(図-5)を取込、切土法面及び盛土法面の現況との比較を検証した。

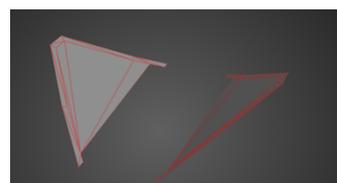


図-4 切土掘削モデル

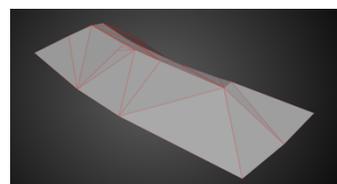


図-5 埋め戻しモデル

### 4. ICT 建機による計測精度

レーザースキャナー計測から現況点群を取得し設計モデルと比較した。結果として、切土掘削後の点群の土量に関しては盛土量が  $1.774 \text{ m}^3$  切土量が  $2.134 \text{ m}^3$  と、設計モデルよりも  $0.360 \text{ m}^3$  少ない(図-6)。埋め戻し完了後点群の土量に関しては盛土量が  $4.114 \text{ m}^3$  切土量が  $0.898 \text{ m}^3$  と、設計モデルよりも  $3.216 \text{ m}^3$  多いという結果になった(図-7)。国土交通省の「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」より天端、法面ともに標高較差が規格値内であった為合格とした。

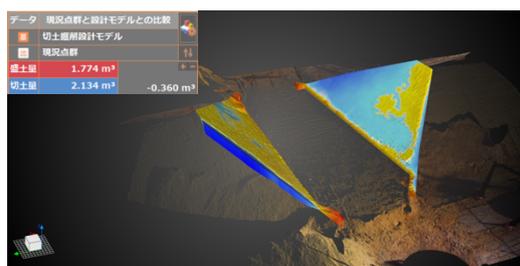


図-6 現況点群と切土掘削モデルとの比較

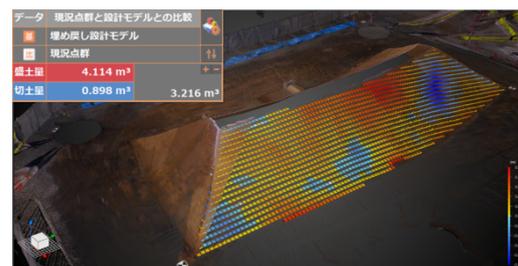


図-7 現況点群と埋め戻しモデルとの比較

### 5. 地盤剛性即時表示システム『エコノマイザー』の活用

本施工時の埋め戻しでは、地盤剛性即時表示システム「エコノマイザー (BOMAG)」を使用した。前後進コンパクトに加速度センサを装着し、その加速度信号を解析することによって転圧している地点の地盤剛性を計算し、リアルタイムでオペレータに 10 段階の LED 表示で可視化しながら転圧作業を可能とした(写-1)。



写-1 エコノマイザー使用状況

### 6. まとめ

法面断面モデルは誤差が少なく最も現況に近いモデルであったが、作成面が小さすぎるため、取り込んだ際のバケットの稼働領域が制限されることから不採用となった。以上のことから次に誤差の少ない法面トレースモデルを採用した。エコノマイザーに関しては、今回の対象土(砂質土)とは相関性が合わず利用が困難であった。対象土毎との相関性は必要ではあるが、小規模 ICT 施工や構造物直近の盛土締固め工事では有効な技術であった。ICT 施工を通して丁張の事前準備が不要となり、作業の労力を軽減することができた。経験の浅いオペレータでも案内通りの操作で簡単にできた。

【参考文献】国土交通省関東地方整備局「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」