

## 小規模工事での ICT 活用とその課題

株式会社 村上組 正会員 ○瀬尾 哲司  
株式会社 Ms-tec 溝渕 豊弘

### 1. はじめに

ICT 活用工事は、当初切土や盛土などの許容規格値が比較的大きい土工事を対象としていたが、現在の ICT 活用工事は規格値の厳しい構造物に係る床掘など、精度を要する工種にも活用が広がっている。そのため、3次元測量や ICT 建機施工の向上が必須であり、さらには地形や周辺環境などの現場条件をも考慮したうえでシステム選定を行うことが求められる。

工事現場は現場条件が常に変化するため、現場に合わせたシステム選定を行い、定められた規格値を満足できるように測量や建機制御精度の向上を図り続けて工事を進めている。

### 2. ICT 活用工事の流れと実施内容

ICT 活用工事は、①3次元起工測量、②3次元設計データの作成、③ICT 建機による施工、④3次元出来形管理等の施工管理、⑤3次元データの納品までの大きく5段階からなる。

今回は国土交通省発注の「令和3～4年度 まんのう公園園路改修工事」で、①～⑤まですべてを㈱村上組のグループ内で完結することを目指した。

課題として、施工場所は谷間にある園路改修工事であり、位置情報取得のための GNSS 機器精度が不安定になる。また、工事施工範囲外の伐採はできない条件であった。

そのため、現場条件が影響する①3次元起工測量と③ICT 建機による施工のシステム選定が重要であった。3次元起工測量においては、樹木が生えている状態で施工範囲周辺状況も計測するために無人航空機搭載型レーザースキャナ（以下、ドローン型）と、精度を向上させるために地上型レーザースキャナ（以下、地上型）を併用した。また、ICT 建機の制御システムは自動追尾型トータルステーションによるマシンコントロールバックホウを採用した。

### 3. 各システムの精度と求める精度

3次元起工測量においては仕様書で要求される精度 $\pm 10\text{cm}$ 以内となっているが、構造物付近の地形を照査するデータとしては過大な誤差になるため、構造物許容規格値である $\pm 3\text{cm}$ 以内の精度確保を目標とした。ドローン型は計測性能の高い機種（図－1）を選定し計測機器精度 $2.5\text{cm}$ 以内を確保し、調整点と検証点の設置を行うが、さらに地上型の計測範囲と重なり合うようにして点群データを取得し、地上型計測データを調整及び検証点データとして使用することで面で計測データを比較確認し、GNSS 情報の誤差をゼロに近づけることとした。地上型は計測機器精度 $1\text{cm}$ 以内の機種（図－1）を選定した。

ICT 建機による施工は、自動追尾型トータルステーションによるマシンコントロールを使用することで、GNSS 情報を使用せずに ICT 建機を制御した。



図－1 3次元測量機器

キーワード ICT 活用

連絡先（〒761-8054 香川県高松市東ハゼ町 877 番地 TEL087-866-9162 FAX087-868-1221）

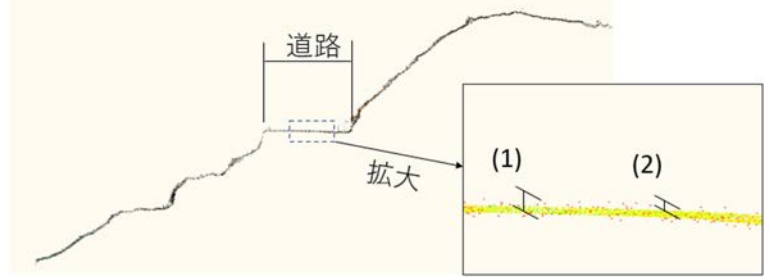
#### 4. 3次元起工測量データ精度の結果

ドローン型計測データは地上型データを活用して処理を行うことで、精度は 3cm 以内を確保した。

ただし、3次元計測で得られる点群データは厚みを持っており、地表面を計測しても3次元データを輪切りにした断面を表示すると1本の線ではなく厚みがあり、ドローン型データは0～20mm程度(図-2 (1))、地上型データは0～8mm程度(図-2 (2))あった。これは機器性能、計測対象物の材質に影響を受けて生じるものであり、データ活用内容を考慮すると高精度の測量ができた。

##### 3次元起工測量データ

(点群データの断面表示)



(1)無人航空機搭載型レーザースキャナデータ

点群の厚みは20mm

(2)地上型レーザースキャナデータ

点群の厚みは8mm

図-2 点群データ断面表示

#### 5. ICT 活用工事の今後の課題

各技術やシステムを選定し、組み合わせることで高精度の施工を完工することが出来たが、次のような課題が残っている。

現場管理者からは「本工事は土工事と構造物工事を交互に施工する条件であり、ICT 建機施工の実態としては積算価格の約 1.5 倍の費用を費やした。土工事で 2 万 m<sup>3</sup> 程度以上の規模になると経済面での効果も期待される。現場の省人化対策としては効果が得られるので、現場条件に合わせた積算になればさらに ICT 活用が促進される」

ICT 建機オペレータからは「建機手元作業員を減らせるので生産性の向上と安全面でも効果がある。ただし、掘削や盛土を行う上で、施工方向や施工面に対する建機の配置、整形面へのバケットの当て方で施工効率が大きく変わる。掘削においては、マシンコントロール制御を使用して計画面に対して過度な掘削にならないよう粗切り掘削を行い、整形面の仕上げはマシンガイダンスに切替えて手動で操作の方が効率的である。(図-3)

以上のような意見が出されたが今後の ICT 活用工事の中で改善されていくことを期待する。

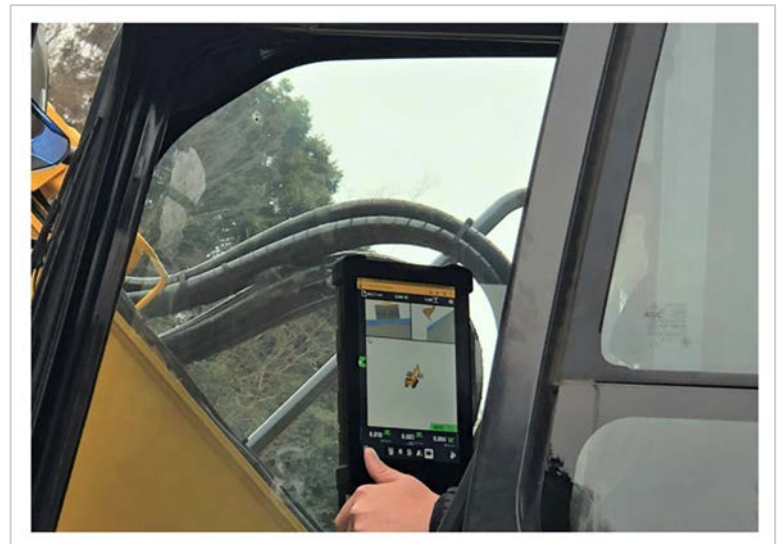


図-3 ICT 建機内モニター

#### 6. おわりに

小規模工事では、個々の現場で限られた期間の中でシステムを開発することが出来ないため、各種の機器と知恵を現場条件に合わせてコーディネートすることが重要である。

さらに、有用な新技術を積極的に活用して創意工夫の改善に取り組むことが大切であると考えている。