

## 舗装工事に付帯する構造物設置工の生産性向上に関する取り組み

|              |       |     |     |    |
|--------------|-------|-----|-----|----|
| 大成ロテック(株)    | 技術研究所 | 正会員 | ○唐木 | 健次 |
| 同            | 技術部   |     | 佐々木 | 恵  |
| 千代田測器(株)     | 営業部   |     | 平原  | 幸男 |
| 計測ネットサービス(株) | 技術部   |     | 土屋  | 潤一 |

### 1. はじめに

国土交通省は、生産性革命元年として建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す取組である i-Construction を進めている。舗装分野においても情報化技術を利用した「マシンガイダンス」や「マシンコントロール」による施工の効率化と精度、品質の向上のための技術が実用化され、一定規模以上の舗装工事で成果を挙げている。一方、舗装工事に付帯する側溝などの排水施設、建築外構などの構造物設置工については、従前の測量機器を使用して複数人で測量し、丁張り等を設置するなどして行われており、省力化（生産性向上）が図られているとはいえない。

このことを踏まえ筆者らは、舗装工事に付帯した構造物設置工に関する測量・据え付け作業の効率化を図ることで舗装分野全体の生産性向上が図れると考え、構造物設置工に特化した情報通信技術（ICT 技術）の実用化を試みた。本文では、実用化した技術（以下、開発技術）の概要を紹介するとともに、試験施工において確認した生産性向上の検証結果について報告する。

### 2. システム概要

システム概要を図-1、図-2 に示す。システムは、「自動追尾式簡易型トータルステーション」と「360°プリズム」および「タブレット型通信端末」で構成される。構造物に設置した 360°プリズムの位置はトータルステーションで随時確認され、設計データとの水平方向と垂直方向の差分がタブレットに表示される。このため、掘削位置や据え付け位置がモニターで確認できることから、丁張りが不要となる。



図-1 システムの概要

### 3. 構内試験施工における適用性の検証

#### 3-1 概要

開発技術を試験施工で使用し、作業時間や設置位置の精度などを丁張りを設置した従来施工と比較し、その適用性について検証を行った。なお、作業内容は排水構造物（U 字側溝 L=2m）とし、排水構造物を 20m 設置するのに要する時間（基本測量から設置完了まで）および設計位置と設置位置との差を確認した。

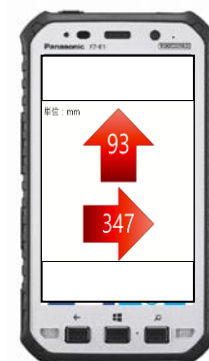


図-2 タブレット表示

#### 3-2 検証結果

##### (1) 各工程に要した時間

開発技術と従来技術の各工程に要する時間を測定した。各工程に要した時間を表-1 に、据え付け状況を写真-1 に示す。

キーワード：i-Construction, ICT 技術, 工事測量ガイダンスシステム

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック（株）技術研究所 TEL 048-541-6511

表より、丁張り設置は、従来技術では 92 分要したが、開発技術では丁張りの設置の必要がなく 0 分であった。また、床掘から据付までは従来技術が 226 分であったのに対し、開発技術では 286 分を要した。

表-1 各工程に要した時間 (分)

| 項目    | 従来技術 | 開発技術 |
|-------|------|------|
| 丁張り設置 | 92   | -    |
| 床掘    | 57   | 93   |
| 基礎砕石  | 37   | 22   |
| 据付    | 132  | 171  |
| 合計    | 318  | 286  |

これは、従来技術では作業員が丁張や水糸等の”基準線”を使用して、構造物の幅・高さをイメージしながら、長年培って慣れてきた感覚を元に作業を行っているが、当該システムは明確な”基準線が見えない”ため、設置位置がわかりにくく、床掘・据付ともに遅延した原因のひとつであると考えた。また、当該システムの未習熟による時間のロスもあったと考えられる。なお、全工程の合計では開発技術は従来技術に比べ、32 分の時間短縮ができ、11%の生産性向上が図れた。

## (2) 設置精度の確認

表-2 に U 字側溝設置後の精度測定結果を示す。

開発技術は従来技術と同等以上の精度で、据えつける事が可能であった。しかし、開発技術は水糸などの基準線が見えないために複数本据付した後に全体を見通して、延長方向の誤差を微調整したため、前述の通り時間を要した。

## 4. まとめ

得られた結果を以下にまとめる。

- ①事前測量計算や丁張り設置といった準備作業を大幅に省くことができることから、開発技術導入による作業の省力化が期待できる。
- ②開発技術は従来技術である丁張を設置した作業に対し設置精度は同等以上であったが、水糸等の”基準線”が見えないことで設置位置の微調整に時間を要した。
- ③全工程では 11%程度生産性が向上した。

## 5. おわりに

当該システムは課題はあるものの、今回の試験施工で生産性向上の可能性があると考えられる。

例えば、ウェアラブルカメラやゴーグル型の端末を使用した AR 技術により、従来技術同様に、水糸のような基準線の見えるシステムを構築することで、生産性向上が促進され则认为る。様々な改良を加えながら、システムの確立を目指す所存である。



写真-1

表-2 精度測定結果

| 測点No     | 設計との差(mm) |      |           |          |
|----------|-----------|------|-----------|----------|
|          | 幅員        |      | 高さ(レベル測量) |          |
|          | 従来技術      | 開発技術 | 従来技術      | 開発技術     |
| No.0     | 10        | 0    | 3(-1)     | 2(3)     |
| No.0+5.0 | 9         | 2    | 2(-1)     | 2(3)     |
| No.1     | 11        | -4   | 5(2)      | 1(2)     |
| No.1+5.0 | 5         | -5   | 2(-1)     | 2(3)     |
| No.2     | 3         | -3   | 0(0)      | -2(0)    |
| 最大       | 11        | 2    | 5(2)      | 2(3)     |
| 最少       | 3         | -5   | 0(-1)     | -2(0)    |
| 標準偏差     | 3.1       | 2.6  | 1.6(1.2)  | 1.5(1.2) |

## 参考文献

国土交通省ホームページ

[http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000031.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)