

GNSS を受信できない山間部における ICT 施工の報告

東急建設(株)	正会員	○大木	周
東急建設(株)	正会員	長井	健作
東急建設(株)	正会員	安野	雅志
東急建設(株)	正会員	和田	勝利

1. はじめに

当工事は、「すさみ串本道路 有田上第一第二トンネル工事」のうちトンネル起点と終点を結ぶ工事用道路の造成工事である(写真 1, 図 1 参照)。この区間において、業務効率化と品質出来形の確保を目的に ICT の導入を検討した。しかし、施工箇所が山間部であるため GNSS(衛星測位システム)及びキャリア電波の受信ができなかった。この課題に対し、当現場では GNSS の受信状況に左右されないトータルステーションを用いた杭ナビショベルを活用して施工を行った。本論文では GNSS の受信が難しい山間地域における土工事での杭ナビショベルの活用について報告するものである。

2. ICT 施工の概要

2. 1 杭ナビショベル概要

杭ナビショベルとは、従来ワンマン測量機器である杭ナビをバックホウにセットすることで、そのままマシンガイダンスシステムとなるものである。プリズム・コントローラーをバックホウに設置し、杭ナビショベル本体(トータルステーション)とバックホウを無線で接続させ、掘削・盛土及び法面整形を行うことができる。これにより測量待ちによる施工ロス、オペレーターによる丁張や勾配の確認作業がなくなる(工期短縮, 生産性向上)。また、測量材の削減(産廃の低減)、人件費の削減となる。

また、杭ナビショベルのコストは、比較対象である ICT 建機のショベルマシンコントロールシステムやマシンガイダンスシステムに比べ大幅に低い(図 2 参照)。リースの場合でも GNSS マシンガイダンスシステムに比べ、およそ半分のコストに抑えることができる。

2. 2 杭ナビショベルによる施工

杭ナビショベルによる施工状況を写真 2 に、タブレットの画面を写真 3 に示す。運転席にセットしたタブレットに、現在のバケットの位置と設計の法面の位置が表示されており、それらの差が数値で明示されている。



写真 1 工事用道路全景 (赤線：工事用道路)

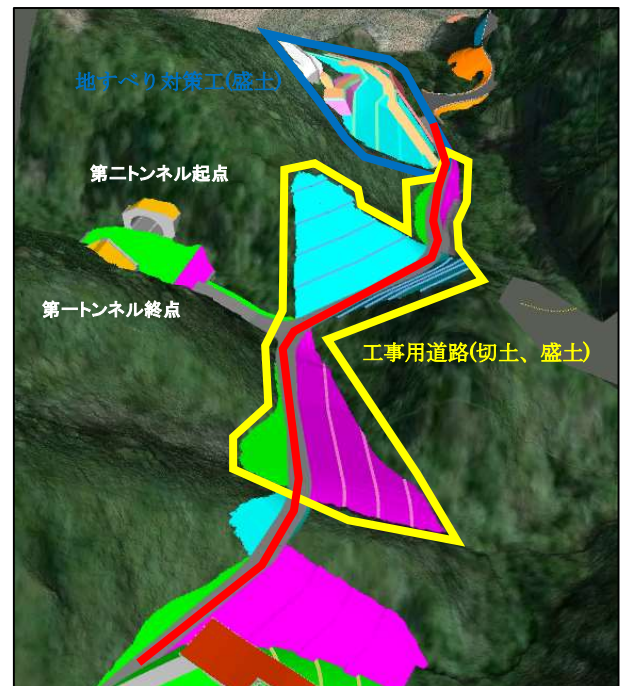


図 1 工事用道路全景 (CIM データ)

キーワード 杭ナビ, ICT 施工, 3 次元データ, GNSS

連絡先 〒531-8519 大阪府大阪市北区豊崎 3-19-13 (ピアスタワー) 東急建設(株) 関西支店 土木部 [Tel:06-6377-6536](tel:06-6377-6536)

〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設(株) 土木設計部 ICT 推進グループ [Tel:03-5466-5054](tel:03-5466-5054)

オペレーターはタブレットの画面を見ながら掘削または盛土を行い、設計の法面が近づいてきたら画面に合わせてバケットの角度を調節し法面整形を行うことができる。

2. 3 杭ナビショベルによる出来形管理

杭ナビショベルで使用している杭ナビで3次元の出来形管理が可能である。建機に使用している3次元設計データと同じものを測量端末に取り込み、杭ナビ本体と繋げることで3次元での断面管理を行うことができる。通常の巻き尺やレベルなどを使用することなく計測が可能であり、測点間の任意箇所での設計値と出来形計測値の比較も行える。これは通常の点や線の管理ではなく、断面管理が行えるからである。断面管理を行うことにより実地検査の測定頻度の軽減や、出来形帳票の自動作成など、施工管理でのメリットは多い。

2. 4 杭ナビショベルの評価

杭ナビショベルは一般的には小規模土工に向いていると言われている。杭ナビ本体が追尾できる範囲が限られているため広範囲の現場や、障害物が多い現場などは向いていない。また、プリズムをロストし追尾不能となると現在位置が把握できなくなるため、その都度再追尾させなければいけないという負担が発生する。以上より、施工精度向上・負担軽減等の効果は、現在 ICT 施工の主流である GNSS 内蔵建機を使用する方が、各段に大きい。当現場のように電波状況が悪い施工箇所において杭ナビショベルを導入することは十分に効果があると見込める。

3. まとめ

ICT 施工を推進している中で当現場では、積極的に ICT を取り入れ、比較的小規模施工に向いている杭ナビショベルを大規模工事に適用した。

杭ナビショベルはトータルステーションを活用しての施工であり、GNSS を使用するショベル MC システムや MG システムと比較して、プリズムのロストがあるため、施工範囲が狭いこと等が欠点である。しかし、当現場のように山間部にあり電波状況が悪い箇所においても使用することができる。このことが GNSS を使用する他の ICT 建機との最大の違いであり利点である。杭ナビショベルはコストが他の ICT 建機に比べ低いこと、杭ナビ本体は通常の測量機として使用できること、側溝の床掘等小型掘削機にも使用できるなどのメリットは多い。よって、現場に導入することで負担軽減や工期短縮、人件費削減において十分に効果を発揮できるため当現場の別施工箇所にも引き続き適用している。

最後に、この論文を執筆するにあたり、千代田測器株式会社様より多大なご協力いただきました。この場を借りて、深く感謝いたします。

参考文献

- ・1) TOPCON ホームページ: https://www.topcon.co.jp/positioning/topcon/products/product/mc/excavator-system/#kui-navi_shovel



図2 コスト比較¹⁾



写真2 施工状況



写真3 タブレット画面