

論文名 ICT 施工端末アプリを活用した測量について
工事名 「令和 4 年度静岡空港空港整備事業工事（工事用進入路工その 2）」

静岡県土木施工管理技士会 島田支部
株式会社 グロージオ
現場代理人・監理技術者 中島 正人
技術者番号 192100

工事名 令和 4 年度静岡空港空港整備事業工事(工事用進入路工その2)

工事場所 島田市 湯日・牧之原市坂口地内

工期 令和 4 年 6 月 8 日～令和 5 年 2 月 20 日

発注者 静岡県知事 川勝平太

工事内容

・掘削	1000m ³
・残土処理工	200m ³ t
・カルバート工	100m
・スリット側溝 300A	50m
・盛土工	600m ³
・植生工	200m ²
・集水樹工	4 箇所



(施工前)



(施工後)

はじめに

本工事は、令和 4 年度静岡空港空港整備事業工事として、滑走路延長に伴う盛土工事のために土砂運搬用道路(縦断勾配 15%)を L=100m施工するものであるが、幅 6.0mの水路用カルバートを据付け後に盛土を行う道路工事である。

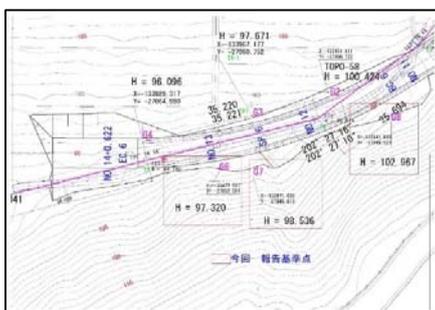


工事中測量については当初は通常の測量を考えていたが、施工計画を練る段階で解決しなければならない複合的な諸問題が見つかったため、これらの解決のために土工事への『ICT 施工端末アプリ』を活用した測量手法を採用することにした。今回用いた機種はトプコン社製の『杭ナビ』である。(以下『杭ナビ』と言う)

本工事における主な諸問題とは、①施工場所が谷間であり起伏があつて見通しが悪い箇所であること。②狭隘な場所であるため測量機械設置箇所が制限されること。③掘削機械の掘り逃げ作業に対して迅速に位置だしが求められるため、従来測量による丁張設置が困難であること。であった。

このことにより私は、上記の杭ナビを初めて工事測量に活用することにした。しかし、活用にあたっては正確性が求められるため、準備段階で以下の作業を行った。

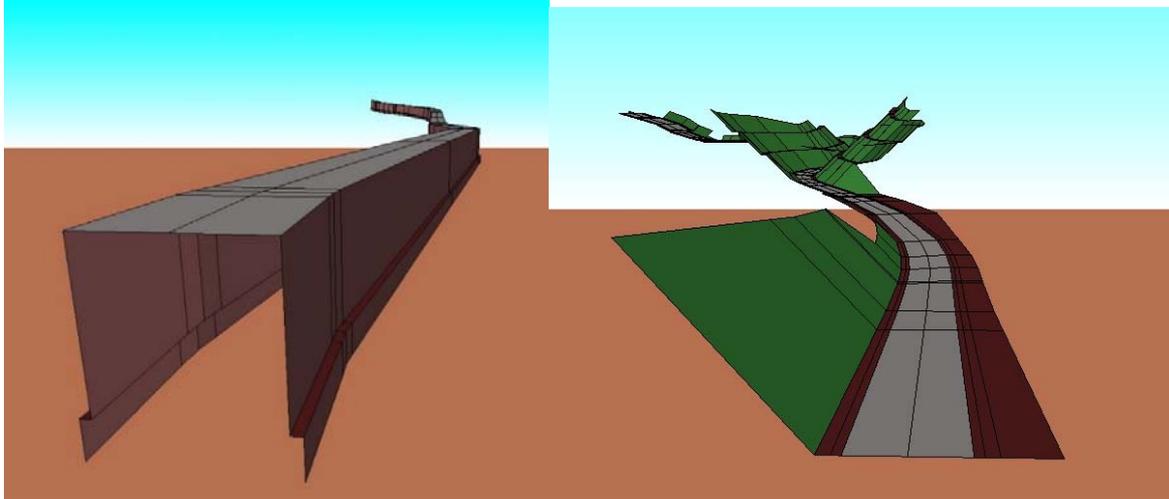
- ① 平面図・縦断図を確認し、線形データを入力する。
 平面図から起終点の座標値を求め、縦断図から計画高を求める。その後各点の座標値・計画高を求める。
 - ・中心線形は最初 10m程度直線、右カーブ (R=100m) を L=55m進み、直線約 35mで終点となる。
 - ・縦断勾配は、15%から0%への擦り付けがあり VCLが 25mである。
 - ・幅員は横断図等により片側 2.5m路肩 0.5mであるため総幅員は 6.0mとなる。
 - ・片勾配は排水勾配確保のため、直線部は両側 1.5%、曲線部は5%の片勾配、擦付区間は約 10mで 1.5%から 5%に変化する。
 なお、横断形状は一部幅員の拡幅箇所が1箇所あつた。



物 配	計 画 高	現 在 高	差 分	備 考
計 画 高	98.000	98.000	0.000	
現 在 高	98.000	98.000	0.000	
差 分	0.000	0.000	0.000	
備 考				

- ② 上記データを入力して道路線形を確立しフォーメーションを作成することで、その範囲内であればどこでも現在の位置と計画位置が差分としてミリ単位で割り出せるようになる。

- ③ 次にフォーメーションを作成し、パソコンの画面にて3D化した画像を確認する。
これらの作業により、施工段階における測量作業が可能となる。



パソコンの画面に映し出されたイメージ画像

杭ナビ使用の特記事項

トラブル遭遇(データ入力ミス)

杭ナビ使用して現場で最初にミスが確認できたのは、中間点の設定ミスである。
フォーメーションを組んだ上で図示されている横断図は間違いがないと思われた。
システム上中間点は自動的に横断図同士の関係で計算されるが、私が横断勾配替変化点が縦断図にあることを見落としたため横断勾配にねじれがない施工となりかけた。
幸いにして、土工の段階でそのミスに気付いたため、フォーメーションを修正して正規の形状になった。

設計データ入力ミスの具体的解決手法を以下に述べる。

1. 平面座標については、計算された座標を出力し発注平面図のデータに描写してズレがないか確認する。
 2. 3D キャドから大まかな形状を確認する。
 3. 各測点の横断図の幅、基準高、形状を印刷して確認する。
 4. 縦断図にて勾配変化点を割り出し再確認する。
 5. 作成した横断図の現況線が現地と相違がないか確認する。
- 以上のことを確認することで人的ミスを減らすことができ、施工に役立つ利用を経験することができた。



杭ナビモニター

杭ナビを用いて得られた利便性

本工事で特に利便性を感じたところは、カルバート基礎工の均しコンクリート施工部の測量であった。
均しコンクリートの打設完了後にカルバートの据える位置の墨だしを行った。タブレットにより、自由にどこでも位置だしすることができ細部まで位置を測ることができた。
また据える際は据付け高を均しコンに明示して、その高さでモルタルを敷きならすことにより、精度良く順々に据えることができた。



均しコン施工状況(数字はモルタル敷き厚)

カルバート据付け状況(中間点から終点)



カルバート据付け完了(起点から終点)



まとめ

施工完了して、杭ナビを利用して良かった点と悪かった点、また今後の活用性について述べる。

まず良かった点は

- ① 細部な測量において、どこでもプリズムを追いかけながら3次元で点を測るため、設計データとの差がモニターから確認できること
- ② 測量人数、丁張掛けおよび現地確認はひとりで行うことができる。(従来は最低2人作業)
- ③ 投資費用は現状2人制に比べて現状の1.5倍ほどの単価で運用できる。
- ④ 所要時間については、測量の計算に要する時間は3次元データで纏めるほうが初期の時間は掛かるが、従来日々の作業ごとに計算し、据え付け等の位置を求める方式よりトータルの時間は短縮となる。

これとは逆に悪かった点は

- ① このシステムの仕組みを覚えるのに時間を要する。
- ② 杭ナビのデータ送受信作業が繰り返しになるため、データ更新作業が何重にもなる(ファイルが複数になる)
- ③ ひとりでできるとは言え、モニターとプリズムを持っているため両手がふさがり丁張掛けは手間を要する。
- ④ 設計データが本当に正しいかの判断がひとりになる。

今後の活用性

結論として、ICT 施工端末アプリを活用する場合、初期設定には時間を要すものの、システムを理解して活用することは人出不足解消に繋がることであり、このような新技術を活用することはいずれ標準となることが考えられる。

このような新技術は、土木工事業界においても積極的に取り組んでいかなければならないことと考えます。