

杭ナビ・3D テクノロジーを用いた計測および誘導システムについて

株式会社ニューテック康和 土木本部 工事部 竹之内芳計
株式会社ニューテック康和 土木本部 工事部 梁瀬凌祐

1. はじめに

東京都北区役所発注の「滝野川桜通りバリアフリー化工事」は歩道のバリアフリーを目的とした道路改築工事である。本線の道路線形は直線部と曲線部 (R150) が接続し、支道は10本取付き、街きょ巻込み部も14箇所と多い道路である。図-1に平面図を示す。一般的にプレキャスト街きょの施工は、ニゲ点と呼ばれる目印を測量により設置して行っている。本工事の場合、巻込み部が多いため生産性の向上を目的とし杭ナビと呼ばれる ICT 技術の適用を行った。本稿は、杭ナビでの測量作業と従来の測量作業との比較について報告するものである。

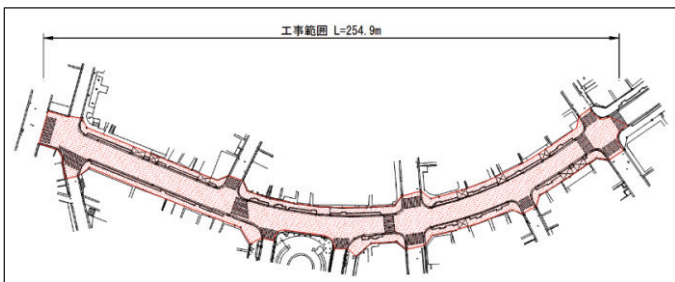


図-1 平面図

2. ICT 技術の概要

本技術は、「杭ナビ」に「3D テクノロジーを用いた計測および誘導システム」を組み合わせることで測量を行い省人化による生産性の向上を図るものである。

杭ナビとは、本体と 360°プリズムとの間の距離と角度を測定する事ができ、操作端末から確認しながらプリズムを自動追尾して杭打ちができる器械であり、トータルステーションの一種である。写真-1 に杭ナビ本体と 360°プリズムを示す。

3D テクノロジーを用いた計測および誘導システムとは、3次元データを活用して土木現場における測量、測設作業を効率化する技術である。本工事では、LN-100 用 Android 端末アプリケーション TopLayout を使用した。



写真-1 杭ナビ本体・360°プリズム



写真-2 タブレット端末

3. ICT 技術と従来の測量の比較

3.1 測量作業人数の比較

従来の測量方法は、測量機器を操作する者と測点にマーキングする者の複数名で行う。

一方、杭ナビは事前に登録した地点座標データに基づき、目標とする測点位置とプリズムの位置のずれを専用アプリによりタブレット端末 (写真-2) に表示され測点位置に誘導する器械である。杭ナビがプリズムを自動追尾することにより 1 人で測量作業が行える。

写真-3 に測量状況、写真-4 にタブレット誘導画面を示す。



写真-3 杭ナビ測量状況



写真-4 タブレット誘導画面

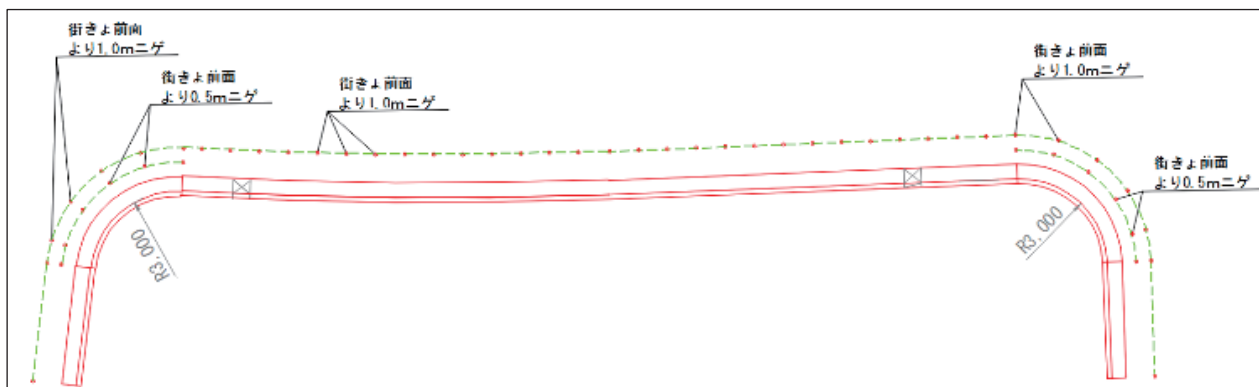


図-2 設置測点平面図(例)

3.2 器械設置方法

従来の測量は、既知点上にトータルステーションを求心し、器械の整準を行う。この作業には経験と技術が必要である。

一方、杭ナビは事前登録した地点座標データを既知点(2点以上)として後方交会で器械の位置を計算するため既知点への求心の必要がない。更に、器械の電源を入れると自動で整準を行うため、三脚をある程度水平に設置すれば良い。器械設置は容易である。

3.3 経済性

杭ナビは一般的なトータルステーションと同等のリース料である。専用アプリケーションは android 端末で作動できる。本工事では写真-2 に示すように電子小黒板で使用している TOUGHPAD で行った。プレキャスト街きよ1ブロックの施工に要する費用を表-1 に示す。

表-1 費用比較

	杭ナビ	従来測量
設置測点数	56点	56点
技術者	1人×1.5h	2人×2.0h
労務費	1.5h÷8h×32,800 =6,150	4.0h÷8h×32,800 =16,400
リース料/日	2,200	2,000
計	8,350	18,400
費用比	0.45	1.00

4. 結果と考察

本工事におけるプレキャスト街きよ1ブロックの施工は図-2 に示すように曲線部および巻込み2箇所合計40m程度である。設置する測点は曲線部30点(1.0m間隔)巻込み部13点×2箇所=26点、合計56点必要になる。従来の測量方法では、技術者2人で2時間から2時間30分程度は要する。一方、杭ナビで測量を行えば技術者1人で、1時間30分程度で行う事ができた。

作業時間短縮の要因として次のような理由が考えられる。①既知点上に器械を設置しなくて良いので多くの測点を観測できる良好な場所に器械を設置できた。そのため器械設置回数が減少し、器械設置時間および器械設置毎に行う基準点の確認回数も減少できた。②設置する測点をピンポイントで誘導してくれるため作業工程が少ないため。従来の測量方法では、

設置する測点付近の通り上の2点を出し、それから距離を測定し位置を決める必要があるため作業工程が多い。

また、杭ナビで測量した結果はデータとして記録されており座標データを CAD 図面に書き出し測量結果を確認することもできる。

以上のことから、法線等の測量作業において本技術の適用は、業務の生産性向上に寄与する結果となった。

しかし、杭ナビの測量作業で注意しなければならない点を次に示す。①1人で測量できるため1人作業になってしまう。タブレット画面を注視しながら移動したりするので周囲の確認が疎かになってしまう。道路上では、従来の測量作業以上に第三者車両及び歩行者との接触に注意する必要がある。②通信は Wi-Fi (Bluetooth) を使用している。通信距離は 0.9m~100m 使用可能範囲だが、街中の電波等に干渉して通信が途切れるたり、通行車両および歩行者の横断にて通信が途切れることがある。

5. 結論

滝野川桜通りバリアフリー化工事に「杭ナビ」に「3Dテクノロジーを用いた計測および誘導システム」を組み合わせた ICT 技術による測量業務を行った。

その結果、①器械設置も自動整準され比較的経験のない者も短時間に取扱いができること。②測量作業も単純で分かりやすく作業時間も短縮できること。③測量結果の整理においては、器械に保存されている測量データと CAD 図面の測点座標データとが Excel を用いることで容易に相互変換が可能であり確認作業や資料作成に要する時間の大幅な削減が可能となる事が明確となった。

しかし、現道作業では周囲の確認等注意が必要である。街中の交通量(通行者・車両)の多い箇所では測量に時間を要するため杭ナビの設置位置に工夫が必要である。

Key Words: 杭ナビ, 法線測量, 測量



竹之内芳計



梁瀬凌祐