

低価格 GNSS レシーバーを用いた基礎工事の杭頭確認について

奥村組土木興業株式会社 正会員 ○肖 奥博
奥村組土木興業株式会社 河合 伸介
奥村組土木興業株式会社 正会員 吉田 宗久

1. はじめに

近年、施工現場での位置出しや出来形測量にセンチメートル級の測位性能を持つ GNSS レシーバーを利用することが出来る¹⁾. GNSS 測位を用いると世界測地系で直接座標管理が可能である. 図 1 に基礎工事における杭施工管理の流れを示すが、基礎工事の杭芯位置測量や杭芯確認に GNSS 測位を導入し、実用精度の確保と品質管理の省力化が可能である²⁾. しかし、基礎工事の杭芯出来形確認に適用する場合は、地上と異なり土留め壁等に囲まれた掘削底部での測位となり、上空視界の低下やマルチパスによる測位精度の低下が懸念される. 土留め壁で囲まれた掘削底部での GNSS 測位の精度評価を行う機会を得たので、その結果を報告する.

2. 使用機材と測位方法

使用機材として低価格帯の 2 周波 GNSS レシーバー (BZ 社製) を用いた. 測位方法は基地局 (既知点) での補正データを移動局で利用する RTK-GNSS 法とした, 使用機材の測位仕様は水平で約 1 cm CEP-RTK (障害物のない理想的な状況で、測定値が示された半径の中に 50%の確率で存在する確率誤差円) である. GNSS の位置精度の評価に使用される 2DRMS (測定値が 95%の確率で存在する確率円) に換算すると半径 2.42cm となる. 杭施工における杭頭位置の出来形管理値は 10cm である.

3. 評価方法

評価は掘削深さが異なる基礎工事を行う 3 つの現場 (No.1~3) で実施した. 現場毎の掘削底部の深さや杭頭数等を表 1 に示した. 杭頭 1 箇所毎に 1 秒間隔の測位を連続 3 分間行った. 杭頭処理した鋼管杭の杭芯の測位状況を図 2 に示した. 杭芯の位置出しには、図 3 に示す透明の専用定規を用いた.

4. 評価結果

上空視野と測位点の分布図を表 2 に、測位結果を表 3 に示した. HDOP (水平精度低下率), VDOP (垂

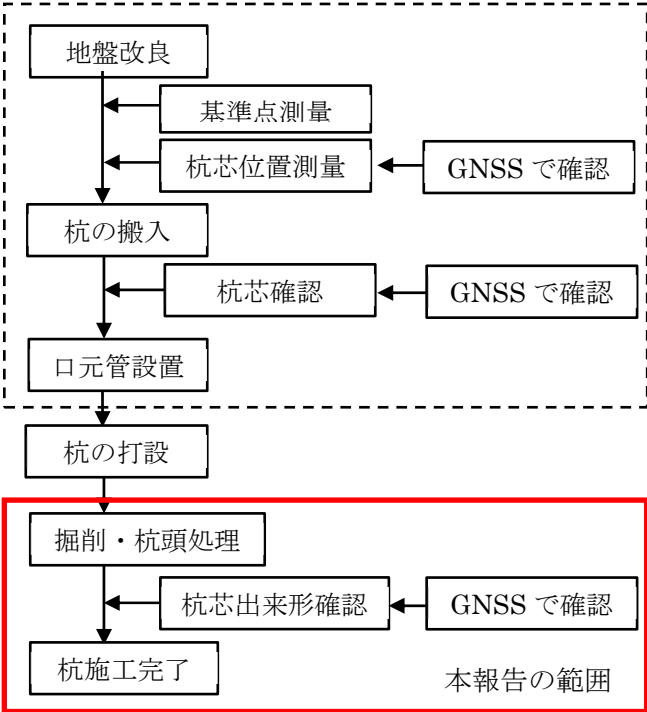


図 1 杭施工管理の流れ

表 1 杭芯の測位条件

No.	掘削底深度 GL-(m)	杭頭数 (箇所)	有効 仰角	測定 時間 (秒)	備 考
1	3	5	30°	180	土留め壁 (建物隣接)
2	4	4	30°	180	土留め壁
3	6	3	30°	180	土留め壁



図 2 杭芯の測位状況



図 3 専用定規

キーワード 杭施工管理, 省力化, GNSS, RTK, 基礎工事

連絡先 〒552-0016 大阪府大阪市港区三先 1 丁目 11 番 18 号 TEL 06-6572-5262

表 2 上空視野と測位点の分布

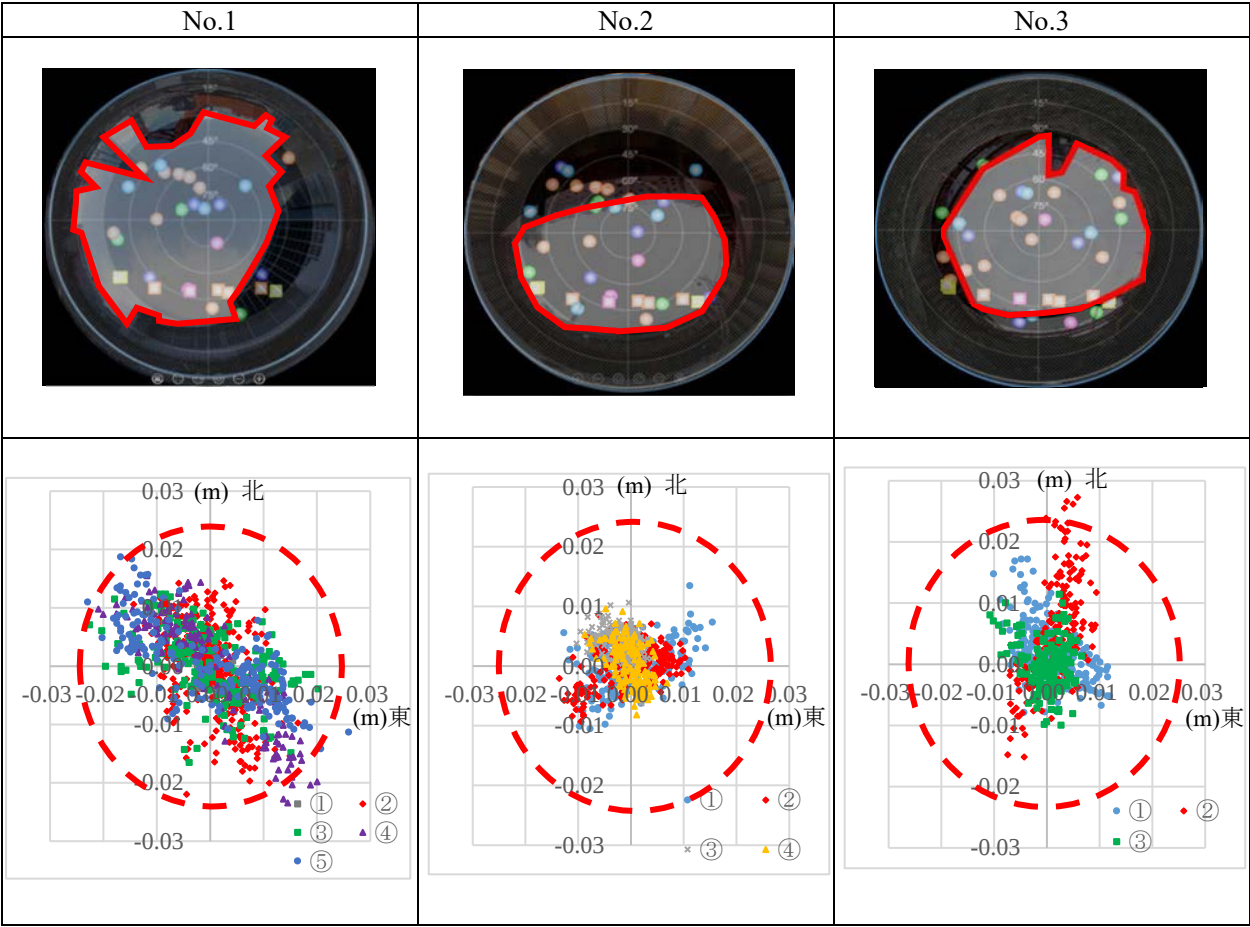


表 3 杭芯の測位結果

No.	Fix 率 (%)	2DRMS (m)	衛星数	HDOP (最大値)	VDOP (最大値)
1	96.9	0.020	27	<1	<1
2	85.7	0.016	21	<1	<1
3	84.6	0.016	31	<1	<1

直精度低下率)は、どの現場も 1 以下で衛星の配置状態は良好であった。Fix 率は No.1 で 96.9%、No.2 と No.3 で 84%以上であった。No.2 と No.3 では初期状態でセンチメートル級の測位が可能な Fix モードへ移行に時間がかかったが、Fix モードへ移行後は安定して測位ができた。2DRMS は No.1 で 0.020m、その他は 0.016m であり使用機材の仕様精度以内であった。

5. まとめ

土留め壁で囲まれた掘削底面での杭芯出来形確認に低価格 GNSS レシーバーを適用したところ良好な結果が得られた。掘削底部が GL-6mの現場においても、上空の衛星視野が確保できれば測位精度が確保できることを確認した。現在、基礎工事の現場において杭芯出来形確認に GNSS レシーバーの導入を始めている。

参考文献

1) 久保信明(2021):衛星測位の基礎と最新動向,日本オペレーションズ・リサーチ学会.
2) 松下怜斗, 松波 宏, 吉田宗久:GNSS を併用した基礎工事の杭芯確認について,土木学会第 76 回年次学術講演会, VI-983, 2022.