

低コスト GNSS 測位システムの構築とリアルタイム表示の実証事例

清水建設株式会社	正会員	中居 敬太
清水建設株式会社	正会員	鈴木 正憲
清水建設株式会社	非会員	鳴海 智博
清水建設株式会社	非会員	山口 範洋

1. 背景

近年、GNSS (Global Navigation Satellite System) の普及により精度の高い測位が可能となってきた。建設現場における GNSS の活用事例としては測量、動態観測などの計測管理、マシンガイダンスによる施工支援といったものがある。しかしながら、現場に高精度な GNSS 機器を導入する場合、導入コストが高くなることや、測位結果の表示機器が制約されるといった課題があり、一般に、リアルタイム処理および結果表示を柔軟に行うことができない。

そこで本稿では、低コストな機器構成の GNSS 測位システムを構築した事例について報告する。計測結果に関してはクラウド上でリアルタイムに処理し、携帯端末のブラウザで表示できるものとした。

2. 機器構成

測位システムはアンテナ、受信機、電源等を組合せて構成され、アンテナは小峰無線電機製「QZG12aQ」(写真1)、GNSS 受信機は u-blox 製「ZED-F9P」(写真2)、マイクロコンピュータには「Raspberry Pi 3 Model B」を利用しており、安価な構成となっている。受信機の RAW データはクラウドへ送信し RTK 解析をリアルタイムで行い、解析結果をブラウザで確認できることが可能な仕様とした。



写真1 アンテナ

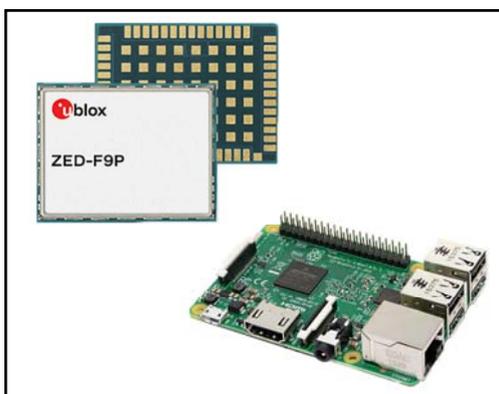


写真2 GNSS 受信機と Raspberry Pi



写真3 製作した測位機器

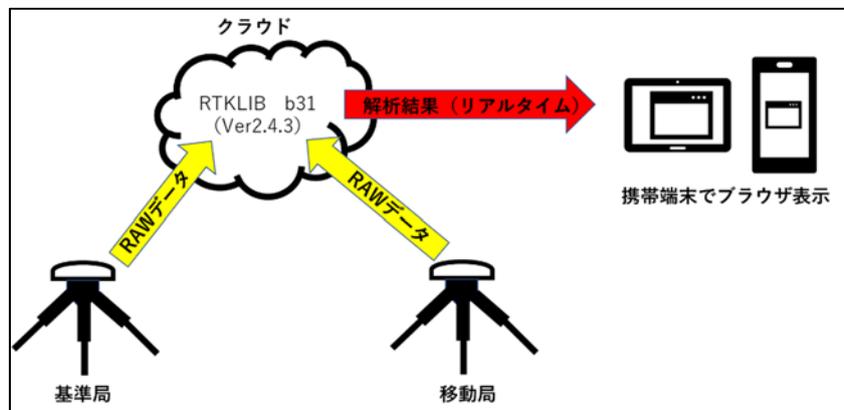


図1 構築するシステムの運用イメージ図

キーワード 低コスト, GNSS, RTK 測位, FIX 率, ブラウザ

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 TEL 03-3561-3880

3. 実験

当社施工中の現場にて構築したシステムの性能確認を2019年10月8日から15日の間で実施した。基準局から約2.4km離れた地点に移動局を設け、一周波のRTK測位(1Hz)による地盤に対する測位を実施した。実験ではクラウド上でRTKLIBによる解析処理を行い、平面直角座標系における x , y , 標高の結果をブラウザで表示させた。また、測位の正確性の判断にはFIX率(取得データ数に対するFIX解の個数)を用いた。

4. 結果

10月13日0時から24時までの結果を抜粋したものが以下の図1~4となる。86400秒分を取得し、得られたFIX解は86149点でFIX率は99.7%であった。また、計測期間に得られた全データにおけるFIX率は99.4%であった。 x , y , 標高の標準偏差は0.004, 0.004, 0.011であった。図4は xy 平面における平均値からの差分であり、20mm以内の範囲に収まることが確認できた。

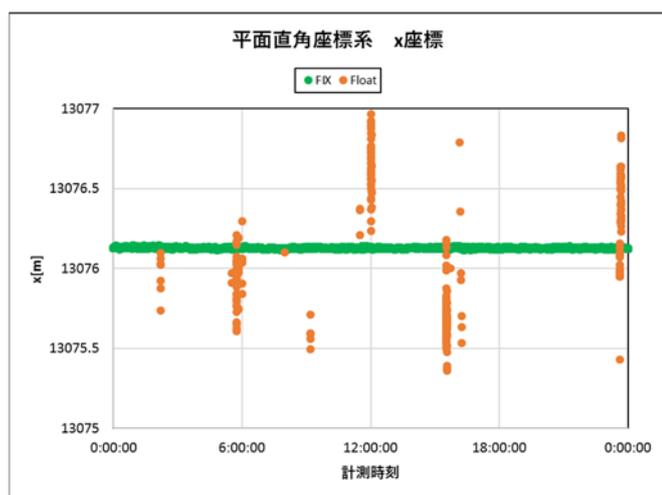


図1 測位結果(平面直角座標 x座標)

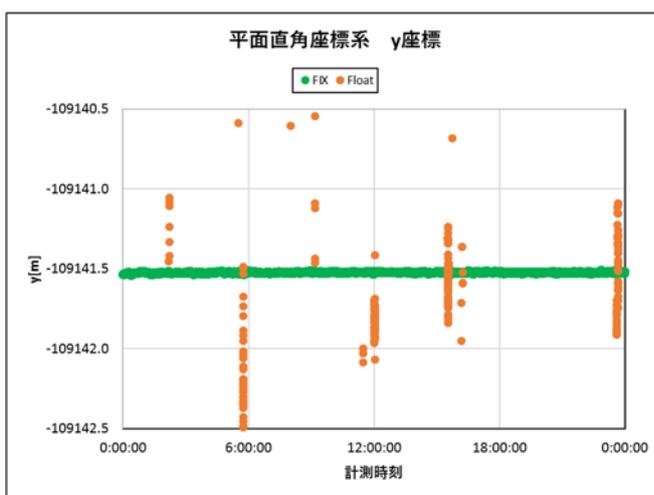


図2 測位結果(平面直角座標 y座標)

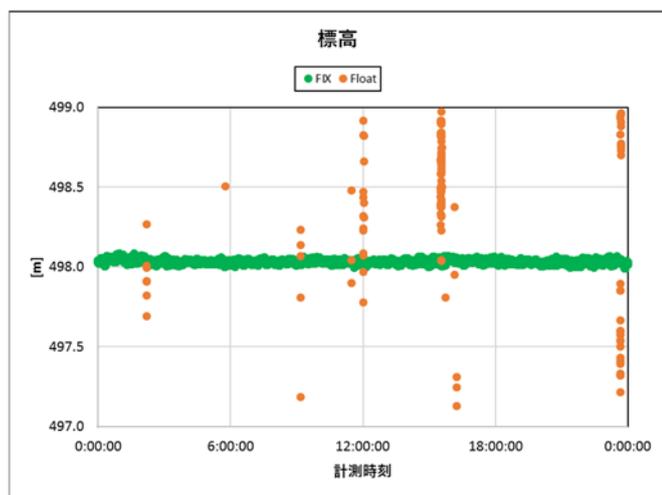


図3 測位結果(標高)

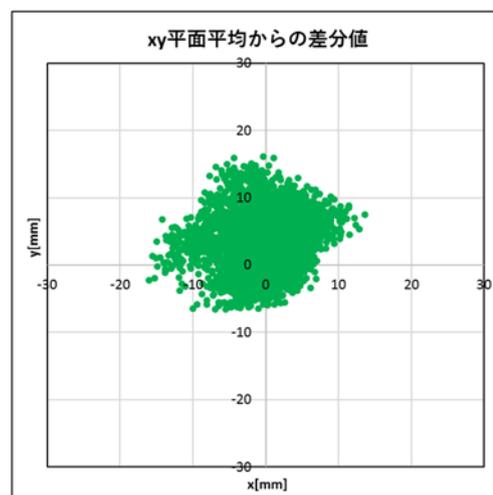


図4 平均からの差分値(平面直角座標 xy平面)

5. 結言

取得情報をリアルタイムに確認できる低コストGNSS測位システムの構築を行い、そのシステム性能確認を実施した。構築したシステムのFIX率は99%以上の値を示し、精度も十分であることを確認した。今後は建設現場において本システムを実利用して計測管理の可否について確認を行う予定である。

参考文献

・ T.Takasu, N.Kubo, A.Yasuda, Development, Evaluation and Application of RTKLIB: A program library for RTK-GPS, GPS/GNSS Symposium 2007, Tokyo, Japan, November 20-22, 2007.