

小型軽量 2 周波 NTRIP システムの基礎性能実験

群馬工業高等専門学校 正会員 ○先村 律雄
株式会社クリーンデータ 半谷 一晴
関東測量株式会社 正会員 小林 雅人
関東測量株式会社 正会員 大橋 祥子

1. 目的

現行の 2 周波 GNSS は、移動局側機材の重さが 5kg 程度であり、出来形・出来高計測のような時間を要する作業より、基準点設置など短時間で完了する作業に多用されている。近年、小型軽量の 2 周波受信機が展開されてきており、今回、どの程度の性能を持っているのか調査する。

2. 使用機材

2 周波 GNSS 受信機は、U-Blox 社製 ZED-F9P、アンテナは、TOPGNSS 社製 GN-GGB0710 を用いた。写真 1 は移動局側受信機で、重さは約 49g である。この構成で、GPS・GLONASS・BeiDou・Galileo の受信が可能である。学校屋上に写真 2 のように基準局アンテナを設置後、NTRIP サーバーを設置すれば、ネットワークによる RTK 計測が可能となる。

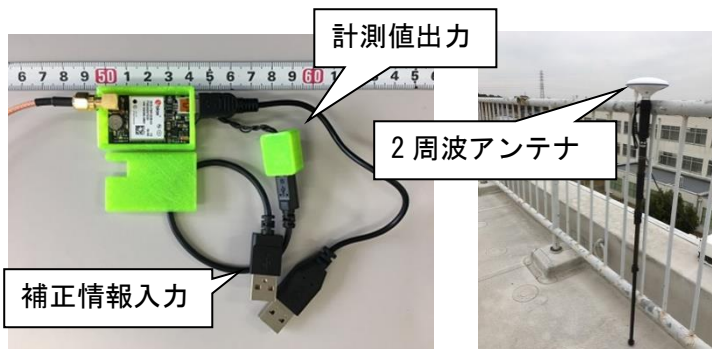


写真 1 2 周波 GNSS 受信機

写真 2 基準局アンテナ

3. 実験項目

以下の三つについて実験をおこなった。

(1) 座標のばらつき

1 日連続計測による座標のばらつきを調べる

(2) 作業性

周囲の影響による FIX の有無と時間を調べる

(3) 既知点との比較

既知の基準点を計測して比較する

4. 実験結果

図 1 は、1 日連続観測した座標 (86, 400 点 : 1 Hz)

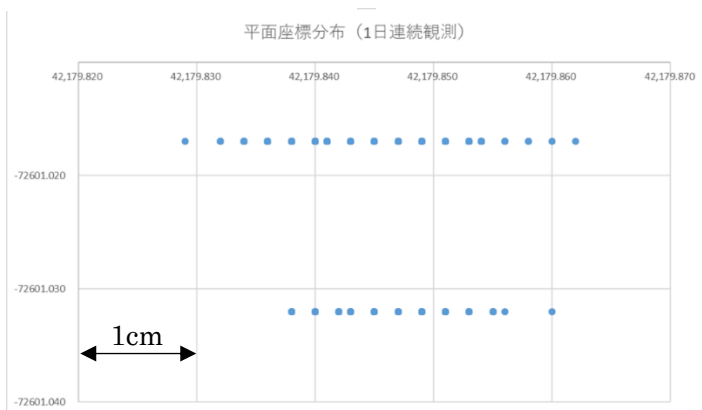


図 1 座標(平面)ばらつき

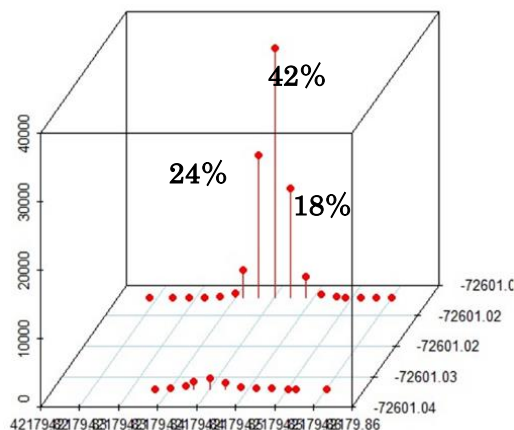


図 2 ばらつきの度合

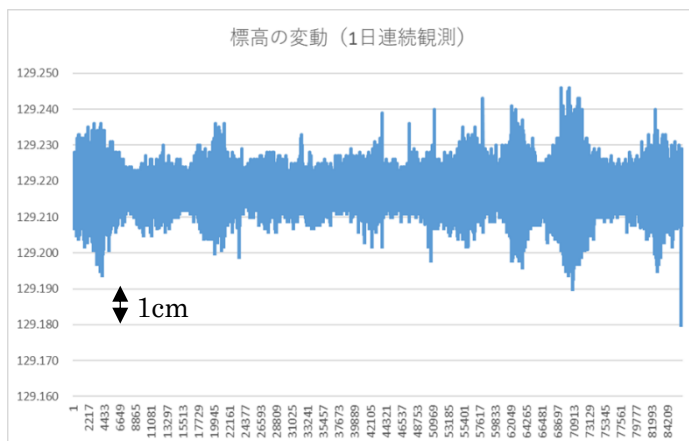


図 3 標高のばらつき

キーワード 2 周波 GNSS, NTRIP, 小型軽量, RTK

連絡先 〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 番地 群馬工業高等専門学校 環境都市工学科

のばらつき (XY) をプロットしたもので、約 3x4cm 内に収まっていることがわかる。出力データの最小桁は、緯度：0.0006″、経度：0.00006″なので、プロットの間隔はそれぞれ 18.6mm、1.86mm となっている。図 2 は、図 1 で計測された点の同座標値をカウントしたものを縦方向に表したもので、約 84% の座標が、1x1cm 内に収まっていることがわかる。図 3 は標高のばらつきで、約 7cm の幅の中に収まっていることがわかる。表 1 は、X、Y および標高の精度で、どれも 5mm 以内であった。

表 1 座標精度

精度(1日連続観測)(m)	
X	0.002
Y	0.003
標高	0.004

作業性および既知点の比較の実験は、同時におこなった。図 4 は基準局と既知点(6点)の関係を示したもので、最大基線長は約 27km である。受信機の電源が ON になって FIX するまでの時間は、全点とも 1 分以内であった。写真 3 は、基準点から 30cm の位置に遮蔽物(ダム地図看板)がある状態を計測したもので、上空の半分が遮られている状況であったが、1 分以内で FIX した。従来型 2 周波受信機と遜色ないレベルといえる。表 2 は、既知点座標との比較結果である。X 座標はどれも 50mm 以内に収まっているが、Y 座標は最大 350mm 程度の差が発生しており、現時点では発生原因がわからないため、調査が必要である。標高は、1 点だけ 70cm 程度の差が発生した。ダム天端の位置(表 2 の①)であるが、現時点では原因がわからないため、調査が必要である。



図 4 基準局と既知点の関係

5. 本実験内での結論

- 小型軽量 2 周波 GNSS 受信機の精度は、従来型 2 周波受信機と同等のレベルを持っている
- 基線長が 20km を超えても、FIX 時間は 1 分以内と安定していた。実務に適用できるレベルと考える
- 実務で管理されている座標との比較は、更に検証が必要である
- 計測範囲が 7.5km と長い場合、現場で基準局設置が不要な NTRIP 方式は計測時間を短くすることが可能である
- 小型軽量受信機を含む、写真 3 の計測機器全ての重さは約 1,100 g である

6. 今後の研究

- 構造物の完成検査レベルの計測能力を持っているかの検証
- マシンコントロールのように移動局が移動している状態での計測能力の確認および作業性

謝辞

本稿利用データの一部は、国土交通省利根川水系砂防事務所、同利根川ダム統合管理事務所および(独)水資源機構下久保ダム管理事務所の業務で取得した成果の提供を受けた。ここに感謝の意を記す。

参考文献

- ・1 周波 RTK システムの基礎性能試験：先村 他，第 73 回年次講演会、第 VI 部門

写真 3 計測時の環境



表 2 座標比較結果

計測点	Δ X(m)	Δ Y(m)	Δ H(m)
①	-0.014	-0.016	-0.717
②	-0.013	-0.121	0.068
③	-0.013	0.335	0.045
④	-0.004	0.294	0.046
⑤	-0.047	0.299	0.033
⑥	0.013	0.261	0.009