

QZSS が配信するセンチメートル級測位補強サービス CLAS を用いた 固定点での測位精度検証

日本大学 学生会員 ○杉山 海
 日本大学 正会員 佐田 達典
 日本大学 正会員 江守 央

1. はじめに

QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) とは、準天頂軌道の衛星が主体となって構成されている日本の衛星システムであり、みちびき (準天頂衛星システム) と呼ばれている。QZSS には、GPS 補完サービス、GNSS 補強サービス、メッセージサービス、の 3 つのサービスがあり、本研究では、GNSS 補強サービスの一つであるセンチメートル級測位補強サービス (CLAS : Centimeter Level Augmentation Service) ¹⁾ に着目した。

CLAS とは、高精度な衛星測位を行うため、国土地理院が全国に整備している電子基準点のデータを利用して現在位置を正確に求めるための補正情報を計算し、みちびき (QZSS) から送信するサービスである ¹⁾。このサービスは将来、測量、情報化施工、IT 農業での利用が想定されている。ただし受信時には、QZSS が送信する L6 信号を受信することが可能な専用の端末が必要となる。そこで本研究では写真-1 に示した三菱電機社製 AQLOC-VCX を使用して実験を行った。



写真-1 AQLOC-VCX (左) とアンテナ (右)

2. 既存研究の整理

永田ら ²⁾ は CLAS を用いた静止測位と移動測位の実験を上空が開けた環境で行っているが、遮蔽環境での実験は行っていない。そこで本研究では、遮蔽環境を含めたより多くの観測地点を対象に精度検証を行う。

3. 実験概要

2019 年 7 月に日本大学理工学部船橋キャンパスにて図-1 のように全 5 か所 (地点 101 : 西側に一部遮蔽あり、キーワード QZSS, CLAS, 静止実験, 遮蔽環境, 精度検証

り、地点 103 : オープンスカイ、地点 211 : 北側と南側に遮蔽あり、地点 213 : 北西-北東-南東遮蔽、地点 105 : 東-南遮蔽) の観測地点を設け、受信機とアンテナを設置し、それぞれ約 6 時間の観測を行った。測位結果の取得間隔は 1Hz に設定した。地点 103 での観測状況を写真-2 に示す。

解析は、Fix 率 (Fix 解 (受信機が衛星までの距離を計算上正確に求められたときのデータ) を含む割合)、RMS 誤差 (参照値からのばらつきの大きさ) を基準に行う。RMS 誤差に関しては表-1 に示すように内閣府により定められている規定値がある。

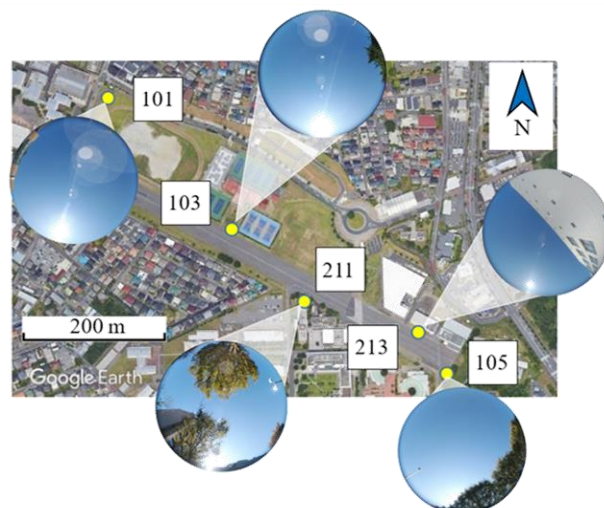


図-1 観測地点と上空写真
(Google Earth Pro により作成)



写真-2 観測状況 (地点 103)

4. 実験結果

(1) Fix 率

表－2にFix率を示す。遮蔽環境が比較的良好な地点103, 101, 105においてはFix率が90%を超えている。また遮蔽環境が建物である地点213においてはFix率が20%と低い値を示している。

(2) 水平・垂直 RMS 誤差

表－2に水平・垂直のRMS誤差を示す。水平に関しては、遮蔽環境が良好な地点101, 105において0.115m, 0.119mと相対的に小さい。垂直に関しては、遮蔽環境が良好な地点103において0.104mと相対的に小さい。

表－1 水平・垂直のRMS誤差と95%値³⁾

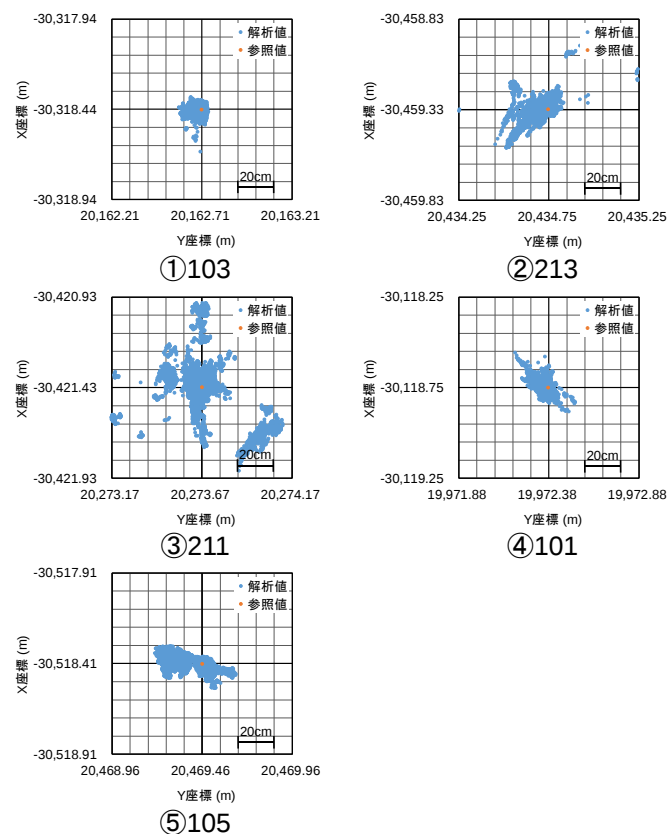
	水平RMS誤差	水平95%値	垂直RMS誤差	垂直95%値
仕様値 (m)	0.0347	0.06	0.0613	0.12

表－2 各観測地点のFix率とRMS誤差・95%値

地点(観測順)	①103	②213	③211	④101	⑤105
日程	2109.7.3	2019.7.5	2019.7.6	2019.7.8	2019.7.9
時間帯	09:57~15:20	09:57~16:00	09:51~15:16	09:45~14:33	09:47~14:55
データ数(個)	19280	21835	16527	17221	18422
Fix率 (%)	90.9	20.0	73.0	95.6	98.7
水平RMS誤差 (m)	0.186	0.855	1.031	0.115	0.119
垂直RMS誤差 (m)	0.104	1.257	2.655	0.264	0.161
水平95%値 (m)	0.079	1.757	1.741	0.086	0.209
垂直95%値 (m)	0.171	3.151	4.938	0.189	0.356

(3) 平面分布図

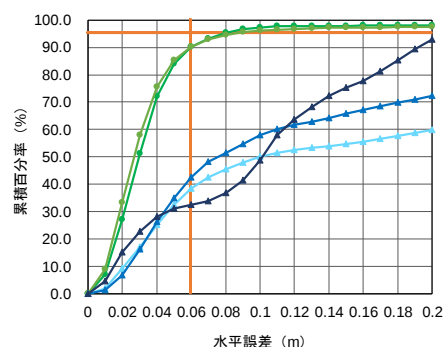
図－2に平面分布図を示す。遮蔽環境が良好な地点103, 101において分布形状が相対的に小さいことがわかる。ただし、地点103は枠外に外れ値が存在する。



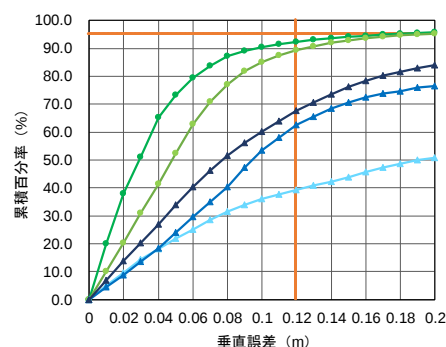
図－2 平面分布図

(4) 水平・垂直誤差の累積百分率

図－3, 図－4にFix解の水平・垂直誤差の累積百分率を示す。水平誤差は、遮蔽環境が良好な地点103, 101では曲線の傾きが大きく、0.06m以内の誤差が90%を占める。遮蔽が大きい地点213, 211では曲線の傾きが小さい。また垂直誤差も同じような曲線となった。



図－3 水平誤差の累積百分率



図－4 垂直誤差の累積百分率

5. まとめ

遮蔽環境が良好な地点103, 101では、精度が安定しやすく、また遮蔽が大きい地点213, 211では、精度が安定しにくいことが確認できた。

謝辞

本実験にご協力いただいた三菱電機株式会社曾根久雄氏に心より感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府：センチメートル級測位補強サービス，
<https://qzss.go.jp/overview/services/sv06_clas.html>，
(入手日付：2020.01.17)。
- 2) 永田大輝，佐田達典，江守央：準天頂衛星によるセンチメートル級測位補強サービスに関する実験，測位航法学会，GPS/GNSS シンポジウム 2018，p.166，2018。
- 3) 内閣府：センチメートル級測位補強サービス（システム概要），<<https://qzss.go.jp/technical/system/l6.html>>，
(入手日付：2020.01.17)。