

自己位置推定システム RTK-STAR における CLAS とネットワーク RTK の比較

Comparison of CLAS and Network RTK in the RTK-STAR Self-Positioning System

船越 勲
Isao Funakoshi

トヨタテクニカルディベロップメント株式会社
Toyota Technical Development Corporation

1. まえがき

近年、自動車の開発には精密な位置測位が必須となっている。自動運転を始めとした ADAS(Advanced Driver Assistance System)といった最新機能の評価に始まり、車両の基礎的な性能評価にも精密な位置測位は採用されている。

現在の精密位置測位は固定基地局を用いた RTK-GNSS システム、外部サービスを利用したネットワーク RTK システムを用いる例が多く見られるが、前者は設置コスト、後者は通信コストが掛かるため、採用の見送り、もしくは使用台数を削減する事案が見受けられる。

一方 CLAS は基地局からの情報を衛星(QZSS)から取得するため、前述の設置・維持コストが掛からず、使用台数の増減に対応しやすい。ただし、CLAS は信号を出力している QZSS の軌道が特殊なため、運用地域が限定されないか懸念がある。特に北海道は QZSS の軌道よりも高緯度にあるため、運用可否や性能に関する問い合わせを弊社は受けている。

本文では CLAS とネットワーク RTK それぞれを搭載した弊社製品である”自己位置推定システム RTK-STAR”を用いて、日本国内 4 箇所で行った比較実験の結果を報告する。

2. 計測器

測位に用いた自己位置推定システム RTK-STAR は低コストな車載用リアルタイム計測器として設計しており、GNSS 受信機に u-blox 社製 ZED-F9P, L6 受信機に同社製 NEO-D9C, IMU に EPSON 社製 M-G366PDG を採用している。また慣性航法エンジンとして豊田中央研究所製 Lu-Nav©を用いることで、位置、速度、加速度、角速度、オイラー角を最大 200Hz で出力可能である。出力インターフェイスは CAN 通信とイーサネット(UDP)通信の 2 種となる。

本実験では同一アンテナから分配した衛星信号を 2 種の自己位置推定システム RTK-STAR に入力し、位置差と RTK の Fix 率を比較した。計測は計測器よりデータ要求トリガーを 5ms 周期で 2 つの RTK-STAR へ送信し、返答されたデータを保存した。ネットワーク RTK の補正情報はソフトバンク株式会社の ichimill を使用し、LTE ルータを介して取得している。GNSS 受信機からのデータは 5Hz(200ms)周期、慣性航法エンジンからは 200Hz(5ms)周期でデータは生成されている。

3. 実験

実験は国内 4 つの地域を選択し、2025 年 1~3 月の期間、自動車にて地域ごとに 4~5 日間走行し、計測を行った。全走行距離は 3335.62km, 実験時間は 103.67h となった。

選択した地域は QZSS の軌道や火山・地震といった地殻変化を鑑み、道南、北陸・佐渡島、南九州、沖縄とした。

ネットワーク RTK は元期、CLAS は今期として計測したため、緯度経度の補正には国土地理院のセミ・ダイナミック補正サイト [SemiDynaEXE]を使用した。

3.1 実験結果 全体及び地域ごとに実験結果をまとめた。位置差は CLAS とネットワーク RTK の測位結果の差であり、実値との差ではない。今回は CLAS とネットワーク RTK の比較を主眼に置いているため、163.84s 間での Fix 率が 80%を超えたもののみ位置差の比較を行っている。

以下、表中の N-Fix はネットワーク RTK の Fix 率、C-Fix は CLAS の Fix 率、G-diff は CLAS とネットワーク RTK の位置差、D-diff は CLAS と慣性航法エンジンで補間を行った値との位置差となる。

表1 全地域のFix率・位置差
Table 1 Fix rate and position difference for all regions.

Area	N-Fix[%]	C-Fix[%]	G-diff[m]	D-diff[m]
S.Hokkaido	88.04	69.59	0.10	0.12
Hokuriku,Sado	82.52	54.86	0.20	0.16
S.Kyushu	84.85	55.29	0.09	0.11
Okinawa	88.59	72.69	0.06	0.07
Average	85.79	62.62	0.12	0.12

4. まとめ

国内 4 地域での比較の結果、ネットワーク RTK と同様の精度で CLAS を使用できることが確認できた。高緯度地域、島嶼や火山付近でも位置差の平均値は 0.06~0.10m となった。ただし北陸・佐渡のみ位置差に増加が見られた。主因は不明である。

本実験で CLAS は Fix 率がネットワーク RTK よりも低い結果となったが、低緯度地域である沖縄の結果を鑑みても今後の QZSS 衛星の増加による受信環境改善により、CLAS の RTK-Fix 率は向上することが見込まれる。