電子基準点を使用したVRSサービスの開発

Development of a VRS Service Utilizing the GEONET in Japan

野村宏利[1,2] 池田将平[1,2] エンフボロルビャムバヒシグ[1,2] 串馬秀信[1,2] 西村嘉祐[1,2] 桑畑堅二[1,2]
内山直純[1,2] 川西颯馬[1,2] 根本太晴[1,2] 大西健広[1,2] 近藤徹[1,2] 伊田裕一[1,2] 朱カントウ[1,2]
Hirotoshi Nomura[1,2], Shohei Ikeda[1,2], Byambakhishig Enkhbolor[1,2], Hidenobu Kushima[1,2], Hiromasa Nishimura[1,2], Kenji Kuwahata[1,2], Naozumi Uchiyama[1,2], Soma Kawanishi[1,2], Taisei Nemoto[1,2], Takehiro Ohnishi[1,2], Toru Kondo[1,2], Yuichi Ida[1,2], Zhu Huantong[1,2]
1: ソフトバンク株式会社　2: ALES 株式会社
1: SoftBank Corp.　2: ALES Corp.

１．はじめに

近年、農業・建設・モビリティ分野を中心に、数 cm 級の高精度測位サービスの需要が拡大している。ソフトバンクおよび ALES では 2019 年より、独自基準点網を利用した RRS（Real Reference Station）方式によるサービス「ichimill」を展開してきた。本サービスは高精度な測位を実現し、多様な分野で利用されている。

一方で、RRS 方式による測位性能は基線長や標高差に依存するため、広範囲でサービスを提供するには多数の基準点を必要とし、さらなる高精度化を図るには基準点を増設する必要がある。しかし基準点の増設には相応のコストが伴う。また、「ichimill」の利用者からは公共測量対応サービスの展開が期待されており、そのサービスの実現には電子基準点のリアルタイム配信データを用いた VRS 方式による配信システムが必要であった。

そこで我々は、独自にフルスクラッチで電子基準点のリアルタイム配信データを用いた VRS（Virtual Reference Station）方式による配信システム（以下、本システム）を開発した。本発表では、本システムの概要および測位性能の検証結果を示し、2025 年 10 月 1 日にサービス提供を開始した「Ntrip(G-VRS)」について報告する。

２．本システムの概要

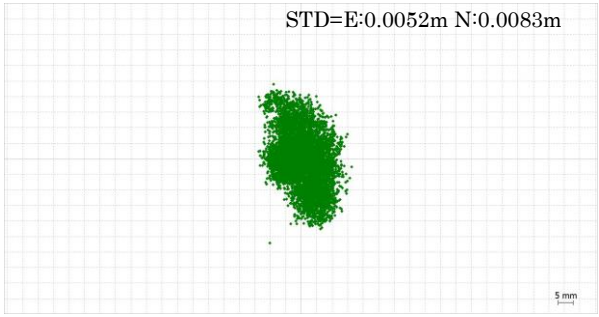
本システムは、国土地理院が運用する電子基準点のリアルタイム観測データを活用し、複数局の情報から電離圏遅延や対流圏遅延などの誤差要因を推定して利用者の近傍に仮想基準点を生成する VRS 方式を採用している。この VRS 方式により、利用者は常に短基線条件下で測位でき、数 cm 級の精度を安定して得ることが可能となる。また、前述の公共測量への対応が可能となる点も大きな特長である。

さらに、電子基準点に採用されている Trimble 社製および TOPCON 社製の双方の受信機に対応させることで、利用可能な基準点数を最大化した。これにより全国的なカバレッジが拡大し、密な局構成を実現することで精度向上が期待できる。加えて、本システムは観測データの受信から補正データの配信に至るまでを完全に内製で開発しており、サービス提供後も必要に応じて継続的な機能向上や利用者要望への柔軟な対応が可能となっている。

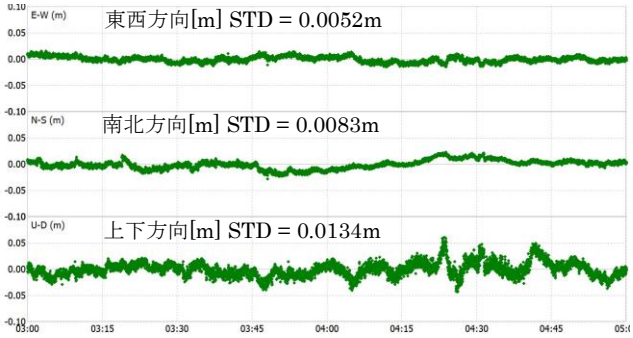
３．検証と評価

開発した本システムの測位性能を確認するため、公共測量対応の可否および長時間の安定性について検証を実施した。 まず公共測量向け検証では、公共測量の作業規程の準則に従い、全国各地でネットワーク型 RTK 法による測位を行った。その結果、公共測量で要求される精度要件を満たしていることを確認した。

次に、安定性評価として全国の複数の地点において、約 2 時間の連続測位を実施した。その結果、高精度かつ安定した測位が可能であることを確認した。これにより、本システムが実利用環境においても高い信頼性をもって利用できることを示した。



(a)2D プロット



(b)時系列プロット

Fig.1 G-VRS で配信された補正情報を使った測位結果の例

４．まとめ

本研究では、独自にフルスクラッチで電子基準点のリアルタイム配信データを活用した VRS 方式による配信システムを開発し、公共測量にも対応可能な高精度測位サービスを構築した。公共測量向け検証および長時間安定性検証を通じて、数 cm 級の精度と安定性を確認した。本配信システムを用いた補正情報配信サービス「Ntrip(G-VRS)」を 2025 年 10 月 1 日にリリースした。

謝辞

本システムの測位性能検証にあたり、かなめ測量株式会社にご指導ならびにご協力をいただいた。