

地域電離層モデルを適用した高精度1周波GPS測位方式の開発

Development of high accurate L1 GPS measurement method using regional ionospheric model

熊 敏^{1*}, 和田 晃¹, 柿本 英司¹, 小畑 弘毅¹, 神崎 政之¹, 三宅 寿英²

Min Xiong^{1*}, Akira Wada¹, Hideshi Kakimoto¹, Hirotaka Obata¹, Masayuki Kanzaki¹,
Toshihide Miyake²

¹日本GPSソリューションズ株式会社, ²日立造船株式会社

¹Nippon GPS Solutions Corporation, ²Hitachi Zosen Corporation

火山や地すべり監視において変位状況を適切に把握するには、状況に応じて10km以上の広範囲にわたってGPS受信機を密に設置し、変位を監視・計測する必要がある。コストの観点から廉価な1周波受信機を採用した上で、高精度な測位を実現することは大変重要な意味を持つ。しかし、1周波受信機による測位では、通常の2周波受信機の観測データL1とL2を組み合わせたL3の電離層補正（電離層フリー）ができない。そのため10km以上の基線解析の際には、電離層モデルを使用して補正を実施する必要がある。電離層モデルの推定には通常2周波観測データを必要とする。

現在、国土地理院が設置・運用している電子基準点は全国範囲に平均で約25kmに1点の密度で、1200点以上に達している。30km程度の局地観測エリア周辺において複数の電子基準点を使用することが十分可能な状況に至っている。そこで、1周波観測周辺の電子基準点を利用して、地域電離層モデルを推定し、得られた電離層モデルを用いて静止基線解析の測位方式を開発した。本測位法の精度を評価するために、御前崎付近と伊豆付近の2つのエリアの電子基準点を観測網として用いた。本研究は2009年10月1日から12月31日までの3ヶ月の24時間観測データを使用し、電離層補正のない1周波解析（L1解析）、地域電離層モデルを用いた1周波解析（ION-L1解析）、電離層フリーの解析（L3解析）、既存の1周波測位HiRIM解析[1]といった4種類の解析を行った。地域電離層モデルを用いた1周波解析の再現性をその他の解析と比較しながら、電離層の補正効果を検討した。

その結果、10km以上の基線に対して、電離層補正のないL1解析より基線解の再現性が大きく向上されたことを確認でき、通常の2周波受信機によるL3解析と比べでも、水平方向ではほぼ同じ程度の再現性が得られた。また、HiRIM解析より再現性が改善された。

電子基準点の御前崎と伊豆の2つの解析事例から、30km程度の局地1周波観測において、地域電離層モデルを適用した1周波GPS測位法は10km以上の基線に対し有効であることが示された。

[1] C. Rocken, J. Johnson, J. Braun, K. Kawana, Y. Hatanaka and T. Imakiire, 2000, Improving GPS surveying with modeled ionospheric corrections, *Geophys. Res. Lett.*, 27, NO.23, 3821-3824.

キーワード：地域電離層モデル、1周波測位、電子基準点

キーワード:地域電離層モデル, 1周波測位, 電子基準点

Keywords: regional ionospheric model, L1 solution, GEONET