

R005-P21

ポスター 3 : 9/26 AM1/AM2 (9:00-12:30)

電離圏現象が高精度衛星測位に与える影響

#西岡 未知¹⁾, 津川 卓也¹⁾

¹⁾ 情報通信研究機構

Effects of ionospheric phenomena on precise positioning

#Michi Nishioka¹⁾, Takuya Tsugawa¹⁾

¹⁾ National Institute of Information and Communications Technology

“Council for the advancement of space weather forecast” was held in the first half of 2022 by the Ministry of Internal Affairs and Communications.

(https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/space_weather/index.html)

In the council, “Working group on space weather alert criteria” was established and a new alert system was discussed. It is reported that there is no clear international space weather standard for positioning derived from user-side requirements and the threshold for issuing a warning should be quantitatively determined.

(https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin05_02000047.html)

In this study, we focused on real-time kinematic (RTK) positioning, which uses dual frequency for precise positioning. RTK positioning errors were analyzed with GEONET observation network data developed by the Geospatial Information Authority (GSI). Two GEONET stations with a distance of 10 km or less between the stations were selected. One station is used as a reference point whose position was already known and the other is used as an assumed station whose position was unknown. The RTK positioning was conducted for the assumed station, and the fix rate of the positioning was analyzed. It was found that fix rates declined during daytime in spring and fall, and nighttime in summer. The former coincides with a period when ionospheric total electron contents are large, while the latter coincides with a period when medium scale traveling ionospheric disturbances often appear.

In this presentation, the effects of ionospheric phenomena on precise positioning will be clarified based on the results of RTK positioning accuracy analysis as a start point of determining the threshold for a new alert system.

電離圏を通過する電波は、電離大気によって伝搬遅延を受ける。電離大気の空間勾配が特に大きい場合は、地上における受信強度が著しく低下する。そのため、GNSS等を利用した衛星測位では、電離圏の時空間変動の影響を受けてその精度が劣化する場合がある。衛星測位が測位分野の主要な測位手法となる状況の下、2022年1月より総務省にて開催された「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」(https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/space_weather/index.html)では、宇宙天気の影響を受ける社会インフラの一つとして測位分野が挙げられ、そのリスクに着目した予報・警報について議論された。その結果、電離圏現象に基づいた指数・基準は存在するが、測位への影響を明確にする予警報の基準が未設定のため、早急に設定する必要があると報告された。測位手法には様々あるが、最も予警報の基準策定の必要性が高いとされた測位手法が二周波精密測位である (https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin05_02000047.html)。

本研究では、二周波精密測位であるリアルタイムキネマティック測量 (RTK 測量) に着目し、国土地理院の展開する GEONET 観測網データを用いて、電離圏擾乱時の RTK 測位誤差について解析を行った。GEONET 観測網のうち、観測点間の距離が 10km 以下の 2 観測点を選び、一方を位置が既知の基準点、他方を位置が未知のみなし観測点として、のみなし観測点における RTK 測位の解のフィックス率を解析した。その結果、春および秋の昼間、および、夏の夜間にフィックス率が低下することが明らかになった。前者は全電子数の大きい時期と一致し、後者は中規模伝搬性電離圏擾乱の発生時期と一致する。本発表では、RTK 測位の精度解析結果に基づき、電離圏現象が厚生緯度衛星測位に与える影響を明らかにし、測位分野における宇宙天気予警報の基準策定の足掛かりとする。