

R010-19

Zoom meeting C : 11/4 PM1 (13:45-15:30)
14:15-14:30

日本 GBAS における電離圏脅威となる電離圏急勾配発生時の特性解析

#中村 真帆¹⁾, 齋藤 享²⁾, 吉原 貴之³⁾

¹⁾電子航法研,²⁾電子航法研,³⁾電子航法研

Characteristic analysis of the occurrence condition of steep gradients in the ionosphere that poses a threat for GBAS in Japan

#Maho Nakamura¹⁾, Susumu Saito²⁾, Takayuki Yoshihara³⁾

¹⁾NAV Department, ENRI,²⁾ENRI, MPAT,³⁾ENRI

Since the Ground-Based Augmentation System (GBAS) uses the differential positioning by L1 frequency, steep gradients of ionospheric delay differences between the airplane and ground station of which scales about several tens of kilometers are the main threat of the GBAS.

In the low latitude region include Japan, it is thought that the equatorial plasma bubbles (EPB) induce such a steep ionospheric gradient.

However, it is not clear under what conditions it develops into a steep slope that may pose a threat, and on the correlation with parameters such as the width and speed of the slope that cause such conditions.

ENRI has been developing an ionospheric threat model optimized for GBAS optimized for the low magnetic latitude to mid latitude region include Japan using GEONET data.

In particular, the single-frequency-carrier-phase based and code-aided technique which is not subject to the frequency-biases [Saito and Yoshihara, Radio Sci., 2017] to estimate ionospheric delay variations and for the auto detection of plasma bubbles candidates. In addition, dual-frequency observations for ionospheric delay variations are also used for the speeds and spatial scale analyses of the ionospheric gradients [Saito and Yoshihara, Radio Sci., 2017].

This paper presents the analyzes of the conditions of the parameters of gradients when the steep ionospheric gradients occur. Plasma bubble structures when such steep gradient occurs is also analyzed.

地上型衛星航法補強システム(GBAS)システムでは、1周波を用いたディファレンシャル測位が用いられており、地上観測装置と航空機間に急な電離圏電子密度勾配が存在するとGBAS運用上の脅威となる。日本付近においては、低緯度地域におけるプラズマバブルが引き起こす幅が数十 km 以下になるような電離圏急勾配が主にこれに該当する脅威と考えられるが、どのような条件において脅威となり得るような急な勾配に発達するのか、またそのような条件を引き起こすような勾配の幅や速度等のパラメータとの相関は明確でない。

電子航法研究所(ENRI)では、日本が位置する中緯度から低緯度の電離圏現象の遷移領域におけるGBASのための電離圏脅威モデルの最適化に取り組んでおり、GNSS観測網を用いて、GBASに影響を与えるプラズマバブルを抽出、スケールサイズ等のパラメータ算出を行う解析手法を開発し解析を実施してきた。具体的には、周波数間バイアスの影響を受けないL1信号のみを用いたSingle-Frequency Carrier-Based and Code-Aided法[Fujita et al., JAAA, 2011; Saito et al., ION GNSS 2012]により電離圏遅延量勾配を推定するとともに、2周波観測を用いた電離圏遅延量時間変動を利用し電離圏遅延量勾配の空間スケール、速度の変動解析[Saito and Yoshihara, Radio Sci., 2017]を行っている。

本研究ではこれまでの解析で抽出された急勾配のイベントについて、勾配の幅や速度などの特性を表すパラメータを用いて、電離圏急勾配が発達する原因と考えられる条件について解析を行い報告する。また急な勾配を含むイベントについて発生時のプラズマバブルとの比較も行う。