

TBEx 衛星・COSMIC-2 衛星からの2周波ビーコン波による低緯度電離圏観測手法の開発

氏原 伸裕 [1]; 山本 衛 [2]
[1] 京大・情報・通信; [2] 京大・生存圏研

Development of low-latitude ionosphere observation technique with dual-band beacon experiment from TBEx and COSMIC-2 satellites

Nobuhiro Ujihara[1]; Mamoru Yamamoto[2]
[1] Communications, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.

In the low-latitude ionosphere, plasma bubbles are frequently generated, and it is known that they occur immediately after sunset of the ionospheric altitude in the equinox. Behavior of plasma bubbles is complex, and thus has been studied very much. From total electron content (TEC) observations with C/NOFS satellite (Orbit inclination: 13 degrees) revealed that the plasma bubble is associated with the ionospheric large-scale fluctuation of several 100 km wavelength in the east-west direction, which is called Large-Scale Wave Structure (LSWS). The plasma bubble is generated more often when the LSWS amplitude increases. As there was only one C/NOFS satellite, the observation frequency was only every ~90 minutes, which limited in capturing space-time structures of LSWS. On June 25, 2019, two new satellite, TBEx (constellation of two units) and COSMIC-2 (constellation of six units), were newly launched. If beacon TEC measurement is available from all these satellites, the observation frequency can reach every 15 minutes, which helps much to study the space-time structure of plasma bubbles and LSWS. The purpose of this study is a development of observation method using these two beacon satellites. We conducted orbital simulation of new satellites, the development of received signal analysis software, the design and installation of the receiver, and the examination of processing method of observation data. In the presentation, we will report on examination of processing method of observation data.

低緯度電離圏ではプラズマバブルが頻繁に発生する。プラズマバブルは春分・秋分の電離圏高度の日没直後に発生することが知られている。しかしながらその日々変化が複雑であって、研究トピックとされている。プラズマバブルの前兆現象として、電離圏に Large Scale Wave Structure (LSWS) と呼ばれる東西方向の波長数 100km に及ぶ大規模な変動が現れる。低緯度の観測に特化した C/NOFS 衛星 (軌道傾斜角 13 度) から地上へのビーコン観測から電離圏 Total Electron Content (TEC) を求められ、LSWS とプラズマバブルの関連が明らかになり、さらに LSWS の振幅が増大するときにプラズマバブルの発生確率が増大することが分かった。しかし C/NOFS 衛星は 1 機のみであったため、観測頻度が約 90 分毎と少なく、LSWS の時空間構造を捉えることに限界があった。本年 6 月 25 日に新しく 2 種類の衛星、TBEx (2 機編隊) と COSMIC-2 (6 機編隊) が打上げられた。これら全ての衛星からビーコン波が送信されれば、観測頻度は平均 15 分に 1 回程度になり、プラズマバブルと LSWS の時間・空間変化を観測することができる。本研究では、この 2 種類のビーコン衛星を用いた観測手法の開発を目的とする。現在までに新しい衛星の軌道シミュレーション、受信信号解析ソフトウェアの開発、受信機の設計・開発・設置、観測データの処理方法についての検討を行った。本発表では観測データの処理方法についての検討について報告する。