

静止衛星電波到来角変化による TEC 観測法の開発

横山 貴文 [1]; 富澤 一郎 [2]

[1] 電通大・宇宙電磁環境; [2] 電通大・宇宙電磁環境

Development of TEC observation method using small differences of arrival angles of geostationary-satellites

Takafumi Yokoyama[1]; Ichiro Tomizawa[2]

[1] SSRE, Univ. Electro-Comm; [2] SSRE, Univ. Electro-Comm.

We have been observing Total Electron Contents (TEC) with the Faraday rotation method using positioning signals transmitted from geostationary satellites, ETS-VIII and MTSAT-2 [1]. This TEC observation system obtains Faraday rotation angle of ellipse because we observe both Right and Left polarization angles. On the other hand, to observe a slight change in angle of arrival when geostationary satellite positioning signal to pass through the ionosphere, caused by ionosphere refraction of radio wave propagation path, it can be converted into TEC values are known [2]. But most of all reports [3] do not argue about absolute values, but about fluctuations. In this study, to examine the relevance of numerical value between the Faraday and the angle-of-arrival methods, we set up the interferometer by the three parabolic antennas were installed at the intervals of 50 ~80 m as well as the Faraday measurement. We have newly developed a measurement system of the small changes in angle of arrival. Currently, there still exists difference in TEC twice as large as that of the Faraday method, but the wave format TEC variation is consistent. In this presentation, we will report details of the observation system and the development to obtain the absolute value of TEC by comparing the Faraday TEC and ray-tracing technique.

Acknowledgment

The study had received the support of NICT as an experimental project using ETS-VIII.

Reference

- [1] Takashi Uchiyama and Ichiro Tomizawa: Accuracy of verification absolute TEC measurement by the Faraday method ETS-VIII positioning signal, Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences 2009.
- [2] Kenneth Davies: Ionospheric Radio, IEE, 1990, pp.279-280, ISBN 0-86341-186-X.
- [3] A.R. Webster and G.F. Lyon: The observation of periodic ionospheric disturbances using simultaneous Faraday rotation and angle of arrival measurements, J. Atmos. Terr. Phys., vol.36, no.6, pp.943-954, 1974.

我々は電離圏擾乱を観測するため、静止衛星 ETS-VIII および MTSAT-2 衛星測位信号の左右偏波間位相差を同時観測することで静止衛星測位信号波の送信偏波楕円軸方向を求め、ファラデー回転法による TEC 観測を実施している [1]。一方、静止衛星測位信号波が電離圏を通過する際に、電波伝搬路の電離層屈折により生じるわずかな到来角変化を観測することで、TEC 値に換算できることが知られている [2]。しかし、これまで多くの先行研究 [3] で静止衛星電波到来角変化による TEC 観測は行われているものの、いずれの研究においても TEC の絶対値は求められておらず、変動成分のみで議論されてきた。到来角変化を TEC 値に変換の近似式は存在するものの、電離圏の状態を正確には表現できておらず、正しい TEC 値を表現できていないことが推測される。そこで本研究では、この方法の数値的妥当性を調べるため、ファラデー法および 50 ~80 m 間隔で設置した 3 基のパラボラアンテナによる干渉計を構成し、微小角度変化測定システムを開発した。現状では TEC 絶対値が 2 倍大きくなっているが、変動の様相は一致していることを確認できている。講演では、観測システムの詳細と、ファラデー法との比較観測およびレイトレース計算による TEC 値の絶対値比較についても報告する。

謝辞

本研究は ETS-VIII 利用実験プロジェクトとして NICT の支援を頂いた。

[1] 内山孝・富澤一郎, ETS-VIII 測位信号のファラデー法から導出した TEC 観測の絶対値精度の確認, 第 125 回地球電磁気・地球惑星圏学会, B005-31, 2009

[2] Kenneth Davies: Ionospheric Radio, IEE, 1990, pp.279-280, ISBN 0-86341-186-X.

[3] A.R. Webster and G.F. Lyon: The observation of periodic ionospheric disturbances using simultaneous Faraday rotation and angle of arrival measurements, J. Atmos. Terr. Phys., vol.36, no.6, pp.943-954, 1974.