

トロムソにおける GNSS 受信機を用いたシンチレーション観測

伊藤裕作¹、大塚雄一¹、塩川和夫¹、細川敬祐²、小川泰信³
¹ 名大 STE 研 ² 電通大 ³ 極地研

Observation of GNSS scintillation in Tromsø

Yusaku Ito¹, Yuichi Otsuka¹, Kazuo Shiokawa¹, Keisuke Hosokawa² and Yasunobu Ogawa³

¹ STEL.Nagoya Univ. ² UEC ³ NIPR

A radio signal passing through small-scale irregularities in the ionospheric electron density fluctuates in amplitude and phase because the irregularities act as diffraction gratings. This phenomenon is known as scintillation. The GNSS(Global Navigation Satellite System) scintillation is caused by irregularities with scale-size of several hundred meters. In this study, we install GNSS receivers at the EISCAT radar site in Tromsø, Norway, where optical and radio measurements are carried out. On January, 2012, we have installed a GNSS receiver at EISCAT radar site in Tromsø, Norway. The receiver has an ability to measure phase and signal-to-noise ratio of the radio wave at dual frequency (L1 and L2) at 50 Hz, so that total electron content and phase and amplitude scintillations can be obtained. On September, 2012, we have installed two more receivers. Mutual distances between the GNSS receivers are 172m, 242m and 218m, respectively. Drift velocities of irregularities can be measured using cross-correlation analysis with the time series of the GNSS signal intensity and phase obtained from the three receivers.

人工衛星から送信された電波は、電離圏中に生じたプラズマ密度不均一構造を通過することにより回折する。このため、地上で受信した信号は振幅及び位相の変動を伴う。この現象をシンチレーションという。現在、GPSをはじめとするGNSS(Global Navigation Satellite System)受信機が広く普及し電離圏観測においても有力な手段の一つとなっている。GNSS受信機で観測されるシンチレーションは数100m~数kmのスケールのイレギュラリティによるものである。

本研究では、2012年1月にノルウェーのトロムソ EISCAT(欧州非干渉散乱)レーダーサイトにGNSS受信機を1台設置した。L1、L2の2周波をサンプリング周波数50Hzにて受信し、振幅・位相シンチレーションや全電子数の連続観測を開始した。2012年9月11日からは受信機を2台追加し、3台での連続観測を開始した。3台の受信機をそれぞれ172m、242m、218m離して設置した。それぞれの受信機で得られた信号強度及び位相変動の相関から電離圏イレギュラリティのドリフト速度を測定することができる。

本講演では、GNSS受信機を用いたシンチレーション観測の概要と初期観測を示す。また、光学観測機器との同時観測によりシンチレーションがオーロラのどの部分で発生するのかを明らかにする。