

GPS 受信機網と SuperDARN の同時観測による電離圏電子密度擾乱のスケール依存性の解明

岡本 俊太 [1]; 齊藤 昭則 [2]; 細川 敬祐 [3]; 家森 俊彦 [4]

[1] なし; [2] 京都大・理・地球物理; [3] 電通大・情報通信; [4] 京大・理・地磁気

Scale dependence of the ionospheric disturbances observed by GPS receiver networks and SuperDARN

Syunta Okamoto[1]; Akinori Saito[2]; Keisuke Hosokawa[3]; Toshihiko Iyemori[4]

[1] none; [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [3] Univ. of Electro-Communications; [4] WDC for Geomag., Kyoto Univ.

Spatial variations of the ionospheric structures using the data of GPS network and SuperDARN were studied.

Global positioning System (GPS) is a satellite positioning system with the satellites at about 20,000km altitude. Total Electron Content (TEC) is derived from the delay time of the GPS radio waves in the ionosphere and the plasmasphere. GPS receiver networks can observe the ionospheric disturbances whose scale size is from several kilometers to one thousand kilometers.

SuperDARN is a global network of HF radar in the northern and southern hemispheres. This system can observe the occurrence of the F-region Filed Aligned irregularity (FAI). FAI reflects the radio waves whose scale size is twice of its wavelength. Since SuperDARN uses the radio waves of 8-20MHz frequency, the scale size of the irregularities detected by SuperDARN is about 15-35m.

We compared the moment data of SuperDARN with the GPS-TEC data observed by about 20 receivers in high latitude region in the both hemispheres. The spatial scale dependence of the ionospheric disturbances was studied by spectral analysis of GPS-TEC, and SuperDARN data. Fourier analysis of the TEC data that is selected of the large magnetically disturbed period between 6 and 11 November 2004 was studied.

GPS 受信機網による全電子数観測と SuperDARN による電離圏不規則構造の同時観測から電離圏電子密度擾乱のスケール依存性を解明する。GPS 衛星電波の電離圏内での遅れから、全電子数 (Total Electron Content 以下 TEC) を求めることができる。GPS 受信機網による TEC 観測では、水平方向のスケールの数十 km から数千 km の電離圏電子密度擾乱構造の観測が可能である。SuperDARN は極域電離圏における対流電場と電離圏不規則構造を調べるため、南北両半球に設置された大型短波レーダーのネットワークである。電離圏 F 領域における磁力線に沿った電子密度不規則構造 (Field Aligned Irregularity) の視線方向速度や速度分布の広がり、擾乱の程度がわかる。電子密度不規則構造はそのスケールの 2 倍の波長の電波を反射する性質を持っており、SuperDARN では 8 ~ 20 MHz の電波を用いているので観測できる擾乱構造のスケールは、15 - 35 m 程度である。レーダーの反射波のモーメントと、SuperDARN の視野内における南北両半球緯度 60 度以上の約 20 基の GPS 受信機の TEC の変動を比較した。さらに AE 指数がほとんど変化しなかった 2004 年 11 月 6 日と、約 1000 nT 変化した 2004 年 11 月 7 日 ~ 11 日について高緯度における TEC の周期変動の性質を調べるために、GPS の受信機から得られた TEC データに周波数解析を行った。