

GPS 掩蔽観測 TEC データを用いた、トモグラフィ法による電離圏電子密度分布の推定

江藤 英樹 [1]; 齊藤 昭則 [1]; 西岡 未知 [1]; 五井 紫 [2]; 津川 卓也 [3]
[1] 京都大・理・地球物理; [2] 京大・理・地球惑星; [3] 情報通信研究機構

Estimation of ionospheric electron density distribution using GPS radio occultation TEC data.

Hideki Eto[1]; Akinori Saito[1]; Michi Nishioka[1]; Yukari Goi[2]; Takuya Tsugawa[3]
[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] none; [3] NICT

We estimate ionospheric electron density distribution using the GPS radio occultation Total Electron Content(TEC) data observed by Low Earth Orbit(LEO) satellites and the TEC data observed by ground-based GPS receivers. Ionospheric occultation by GPS receivers on LEO satellite is one of methods to measure vertical profile of the ionospheric electron density. Presumable vertical profile of electron density assumption spherical symmetry of electron density. Some of TEC vertical profile included sharp fluctuation. Occultation TEC data is an integrated value of the electron density in the region extending 3,000km horizontally. There are effect of horizontally distribution on vertical profile. We analyzed with wavelet, and about latitude, local time and geomagnetic disturbance.

低軌道衛星の GPS 掩蔽観測による Total Electron Content(TEC) データと、それと独立に観測された地上 GPS 受信機網による鉛直 TEC データをともに用いることによって、電離圏電子密度の 3 次元分布の推定を行った。近年 COSMIC 衛星などにより広く行われてきている、衛星搭載 GPS 受信機による電離圏掩蔽観測は、電子密度の高度分布を知る方法の一つである。掩蔽観測によって、殆どの場合、なめらかな形の掩蔽観測 TEC の高度プロファイルを得ることができ、水平方向の一様性を仮定することにより、電子密度の高度分布を得ることができる。しかし得られた TEC の高度プロファイルの中には、激しい変動を含むものも多くある。これは、掩蔽観測 TEC データが、水平方向におよそ 3,000km にわたる積分量であり、水平方向に激しい変動が存在する場合には、TEC の高度プロファイルにその影響が現れるためと考えられる。このような場合の特徴について明らかにするために、wavelet による解析と、緯度やローカルタイム、地磁気擾乱度依存性について解析を行った。wavelet 解析の結果、高度方向に数 100km の波長を持つ変動が顕著であることが分かった。緯度やローカルタイム、地磁気擾乱度依存性を確認した結果、高緯度域の夜間、および緯度に関わらず磁気擾乱時のものが多いことが分かったが、その他の場合もあった。現在、地上 GPS 受信機網によって観測された鉛直 TEC データを用いて、トモグラフィ法により電離圏電子密度の 3 次元分布を推定する方法が行われている。そこで、同時刻・同地点を、地上 GPS 受信機網と掩蔽観測の両方で観測している場合に、掩蔽観測によって推定された電子密度分布と、地上 GPS 受信機網による観測データを用いてトモグラフィ法によって得られた電子密度分布との比較を行った。また、トモグラフィ法に用いるデータに掩蔽観測 TEC データを加えることで、より正確な電子密度 3 次元分布の推定を目指した。さらに、トモグラフィによって推定された電子密度分布と、IRI2007 モデルにより推定される電子密度分布との比較を行った。その結果、掩蔽観測により推定される TEC の高度プロファイルに影響を与える、電離圏水平構造の大きさについて明らかにした。