

低軌道衛星による掩蔽観測 TEC データと地上 GPS 受信機網による鉛直 TEC データの定量的比較

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

Comparison between occultation TEC data observed by LEO satellites and vertical TEC data observed by ground-based GPS receivers.

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

The occultation Total Electron Content(TEC) data observed by Low Earth Orbit(LEO) satellites were quantitatively compared with the TEC data observed by ground-based GPS receivers. Horizontal structures of ionospheric electron density are continuously observed by ground-based GPS receivers with high resolution in space and time. On the other hand, there is relatively small number of observations of the vertical structures. Ionospheric occultation by GPS receivers on LEO satellite is one of methods to measure vertical profile of the ionospheric electron density. Occultation TEC data is an integrated value of the electron density in the region extending 3,000km horizontally. We have to assume horizontal uniformity of electron density to estimate the electron density from the occultation TEC data. In most cases there are horizontal variations. Therefore, it is impossible to estimate the variations only by occultation TEC data. We analysed the effect of horizontal structures of electron density on the occultation data. Occultation TEC data was compared to vertical TEC data observed by ground-based GPS receivers.

低軌道衛星の掩蔽観測による Total Electron Content(TEC) データについて、それと独立に観測された地上 GPS 受信機による鉛直 TEC データとの定量的比較を行った。電離圏電子密度の水平構造は、地上 GPS 受信機網によって時間的・空間的に連続的かつ高分解能に捉えることができている。一方、電子密度の鉛直構造については、比較的限られた観測しか行われていない。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、電子密度の鉛直分布を測定する方法の一つである。しかしながら、掩蔽観測による TEC データは、水平方向およそ 3,000km にわたる広い領域における積分量であり、そのデータのみから電子密度分布を推定するには、水平方向の一様性を仮定する必要がある。実際には、水平方向にも電子密度は構造を持っており、掩蔽観測データだけではその構造を捉えることはできない。そこで、掩蔽観測データを同時刻、同位置での地上 GPS 受信機網による電離圏観測データ、さらに電離圏トモグラフィによって推定された電子密度分布と比較することによって、水平方向の構造が掩蔽観測データにどのように影響を与えるかについて、解析を行った。地上 GPS 受信機網による電離圏トモグラフィの計算範囲と、掩蔽観測による測定範囲が重なる例として、2006年12月18日 18:58UT ~ 19:03UT(12月19日 03:58LT ~ 04:03LT)に、正接点緯度 34.3N、経度 137.5E において、COSMIC-5 衛星によって行われた掩蔽観測がある。この観測の間、正接点高度はおよそ 200km から 800km の範囲を移動しており、この間の掩蔽観測による TEC は数 TECU から 25TECU 程度まで変化している。これは掩蔽観測による経路にそって、トモグラフィによる電子密度を積分した値と、ほぼ一致している。このような比較方法は、それぞれの観測結果の妥当性を検証する方法の一つである。