

GPS トモグラフィによる低緯度における Global Core Plasma Model の統計的評価と改良

Refinement of the global core plasma model at low latitudes using stochastic tomography technique with GPS-derived TEC

後藤 由貴 [1]; 井出 貴将 [1]; 笠原 禎也 [1]

Yoshitaka Goto[1]; Takamasa Ide[1]; Yoshiya Kasahara[1]

[1] 金沢大

[1] Kanazawa Univ.

地球周辺の電子密度分布を表すモデルとして、NASA の Gallager らにより開発された Global Core Plasma Model (GCPM) [1] がある。このモデルは、電離圏、プラズマ圏、プラズマポーズ、トラフ、極域ごとに別々のモデルを用い、各領域の境界を滑らかに接続することによりグローバルな電子密度分布を再現している。このモデルは実装が容易であり、地球周辺でのレイトリングなどに有用であるが、電離圏に対し IRI (国際電離圏標準) モデルを採用するなど、その統計的精度がどの程度か明らかになっていない。

本研究では、GCPM の特に低緯度の領域に対して、2 周波の GPS データ [2] から算出した TEC を用いて、精度検証を行った。まず低緯度の複数の電子基準点における天頂方向の GPS-TEC から GCPM の誤差を算出し、その年変化、季節変化、ローカルタイム依存性を統計的に調査した。その結果、各電子基準点に対する誤差は、季節、ローカルタイムに関して同様の変動を示し、3 月、10 月のローカルタイム 15 時付近では負の誤差、6 月、7 月のローカルタイム 6 時付近で正の誤差が見られた。この傾向が電離層電子密度の変動と逆相関をもっていることから、低緯度においては GCPM の電離圏の推定精度が十分でないと考えられる。

この GCPM の誤差の高度分布を求めるために、仰角をもった GPS 衛星からの TEC 情報を利用し、トモグラフィックに赤道面における GCPM の誤差分布を求めた。ここでは、誤差の経度に対する変動よりもローカルタイムに対する変動の方が十分に大きいことを考慮し、ローカルタイム-高度の 2 次元平面で解析を行った。その結果、誤差の大部分は電離圏領域に集中しており、プラズマ圏領域の誤差は密度比を考慮しても十分に小さいことが確認された。これら誤差の季節、ローカルタイム、高度に対する変動を補正するモデルを作成し、GCPM に適用したところ、各電子基準点における GPS-TEC の再現性が大幅に向上することが確認できた。

[1] D. L. Gallagher, P. D. Craven, R. H. Comfort, Global core plasma model, *J. Geophys. Res.*, 105, A8, 18819-18833, 2000.

[2] J. M. Dow, R. E. Neilan, G. Gendt, The International GPS Service (IGS): Celebrating the 10th Anniversary and Looking to the Next Decade, *Adv. Space Res.*, 36, 3, 320-326, 2005.