

Reconstruction and verification of topside ionosphere profile based on the theory of plasma diffusion

Reiko Yoshimura[1]; Takashi Maruyama[2]
[1] NICT; [2] NICT

The topside electron density profile is reconstructed using GPS and ionosonde measurements based on the theory of dynamical equilibrium. In the topside ionosphere (above the F layer peak), plasma distributions are controlled by the plasma transport process; field-aligned upward plasma flows supply plasma in the plasmasphere during the daytime, while downward flows contribute to maintain the nighttime F region. This field-aligned plasma flux is considered in the dynamical diffusive equilibrium state. To reconstruct the topside plasma profile, TEC obtained by GPS satellites and foF2/M3000F2 measured by ground-based ionosonde systems are utilized. IRI model, MSISE model and transition height model are used to complement the H⁺-O⁺ transition height, neutral temperature, plasma temperature and bottomside plasma density profiles. Slant-TEC is derived from the reconstructed profiles by tomographic approach, which is compared to the observed GPS-Slant-TEC to verify the results of the method. Plasmasphere contributes a lot to the shape of topside ionospheric density profile during daytime and the period of high solar activity.

上部電離圏におけるプラズマ分布として、経験モデル（IRIモデルなど）及びプロファイラモデル（チャップマン関数、指数関数、双曲線関数など）に加え、動的拡散平衡状態を仮定した理論的なプラズマ分布を考慮したモデルの構築を行った。下部電離圏にはIRIモデルを用い、入力パラメータとしてF2ピークの密度及び高度（イオノゾンデ観測より）、電子温度及びイオン温度（IRIモデルより）、上部遷移高度（Triskova et. al, 2001による経験モデルより）、背景の酸素原子密度分布（MSISモデルより）を用い、GPS衛星によって観測されたTECと合う様に上部電離圏プラズマ密度分布を決定した。日本4点におけるイオノゾンデ及びGPS観測より導出したプラズマ密度分布の時間変化を経度変化に置き換え、トモグラフィ的にSlant-TECを算出し、GPS観測によって得られたSlant-TECと比較し、太陽活動度・季節・太陽天頂角・電子温度・遷移高度の依存性に関する検証を行った。その結果、日中及び太陽活動度が高い時期におけるプラズマ圏の電子密度が上部電離圏プラズマ分布の形成に大きく寄与するということがわかった。