

## 複数周波数の電波伝搬特性解析による電離圏下部領域電子密度推定の自動化

# 瀧内 信人 [1]; 三宅 壮聡 [2]; 石坂 圭吾 [3]  
[1] 富山県立大; [2] 富山県大; [3] 富山県大・工

### Automated estimation of electron density in the ionosphere by radio wave propagation characteristics analysis of some frequencies

# Nobuhito Takiuchi[1]; Taketoshi Miyake[2]; Keigo Ishisaka[3]  
[1] Toyama Pref. Univ.; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Toyama Pref. Univ.

The approximate electron density profile can be estimated from the comparison between observation results and propagation characteristics calculated with Full wave method. However, this estimation process has some problems. At first, we have no quantitative standard for comparing observation results and propagation characteristics calculated with Full wave method. In addition, we have to iterate many times correcting the electron density profile by handwork, to calculate propagation characteristics with Full wave method and to compare observation results and calculated propagation characteristics. This iteration takes too long to estimate the appropriate electron density profile. To reduce these problems, we have developed an application to realize automated estimation of electron density profile by analyzing radio wave propagation characteristics.

At first, we decided the quantitative standard for comparing observation results and calculated propagation characteristics to realize this automated estimation application, then, we analyzed variation effects of Full wave parameters and electron density profiles on calculated propagation characteristics, and developed the automated electron density estimation application. We succeed in estimating appropriate electron density profile automatically in very short time. We are going to develop an application that can to estimate the plurality of radio waves. In addition, we are going to make more appropriate estimation automatically by analyzing propagation characteristics of several radio waves with different frequencies.

現在、電離圏下部領域の電子密度高度分布を推定する手法として、ロケット観測による直接観測が最も有効であると考えられている。本研究では、ロケット観測で得られたデータから電子密度高度分布を推定する際に用いる電波吸収法の自動化について検討する。

電波吸収法は、まず仮定した電子密度高度分布から Full wave 法を用いて電波強度の理論値を計算し、ロケット実験で得られた観測値と比較する。電波強度の理論値と観測値が一致すれば、仮定した電子密度が妥当であると判断できる。一致しなかった場合、比較して得られた結果にもとづいて電子密度高度分布を修正し、電波強度の観測値と理論値を徐々に一致させ、電子密度を推定する手法である。この手順のうち、電波強度の観測値と理論値の比較および電子密度高度分布の修正を手作業で行っており、電子密度の修正に時間がかかるという欠点がある。また、観測値と理論値を比較する際に定量的な基準がないという問題点もある。

そこで、電波吸収法に定量的な判断基準を導入し、電子密度を自動的に修正して、電子密度高度分布推定を行うことができるアプリケーションを開発し、一つの電波に対して電子密度高度分布を自動推定することに成功した。しかし、実際のロケット観測では周波数の異なる複数の電波を同時に受信し、それぞれの電波強度高度分布を観測している。電波吸収法で電子密度高度分布を推定する場合、これら複数の電波に対して一つの適切な解を示す必要がある。そのためには、複数の電波強度高度分布に対して同時に電波吸収法を適用して、最適な電子密度高度分布を推定する必要がある。そこで、現在の電子密度自動推定アプリケーションの改良を行い、複数の周波数の電波に対して同時に電子密度推定を行うことができるアプリケーションの開発を行う。