

卒業論文

題目 平面層状不均質誘電率・導電率分布の
シミュレーション

Title Simulation of Estimating the Vertical Dielectric
and Conductivity Profiles of
a Plane-Layered Medium

指導教官 満保正喜

富山県立大学工学部 電子情報工学科

1990年入学 杉山 博史

提出年月 1994年2月

第 5 章 結論及び課題

本研究で用いられる理論³⁾は、電離層電子密度推定の時の理論を更に発展させたものである。下部電離層の電子密度推定の場合、層の上端でホイスターモードとなるという条件で行っている。つまり下部電離層の電子密度が変化しても VLF 波の電離層の透過波の強度が変化しない条件を用いていた。本研究ではそれに更に透過波を組み込んで推定した。従って電磁界による下部電離層の電子密度の推定の場合は、推定の基本方程式は第 1 種 Fredholm 積分方程式となるが本研究では、電磁界による媒質推定の基本式は式 (2-15) の様に第 1～3 種 Fredholm 積分方程式のいずれにも属さない式となった。それを電磁界を層の入射、反射点におけるループアンテナ電圧に変換することによって、第 1 種 Fredholm 積分方程式に置換し、それに従来推定方法を適用できるようにしたものである。そして本研究の目的は任意の平面層状損失媒質の媒質定数を少数の周波数入射角の反射波及び透過波の振幅、位相資料を用いて逐次近似計算で推定しようとするものである。

そこで、誘電率、導電率が距離と共に矩形状に変化する分布について、TM モード一波で誘電率、導電率の推定をするシミュレーションを行った。この結果ほぼ良好な推定結果が得られる一例を得た。

今後の課題として、誘電率に対してアンテナ出力電圧の感度が小さいので重み関数を乗ずるなどにより誘電率の推定精度を上げる必要がある。また、研究を進めていく際に導電率を非常に小さくすると、誘電率、導電率共に推定しにくくなる傾向が見られた。この点に関しては、誘電率の核関数の感度に対してと同様の考察をし、色々試してみたが、結局この現象の理由は、よく分からなかった。