

多層ニューラルネットワークを利用する新しい電離圏CT—予備的な結果— New Ionospheric CT Using a Multi-layer Neural Network - Preliminary Results -

岩楯 英和[1], 馬 笑峰[2], 竹田 辰興[3], 奥澤 隆志[4]

Hidekazu Iwadate[1], Xiao Feng Ma[2], Tatsuoki Takeda[2], Takashi Okuzawa[3]

[1] 電通大・電通・電子工学, [2] 電通大・情報工学, [3] 電通大・情報工学科, [4] 電通大・情報通信

[1] UEC, [2] Univ. Electro-commun, [3] Dept. Info.& Commun.Eng., Univ. Electro-commun.

多層ニューラルネットワークを、線上の各点に分布する数値の内挿装置として使用する新しいタイプのCT技法が提案されている(X.-F. Ma et al., 2000)。これを電離圏に適用する場合、再生領域を格子状に分割し、各格子点の電子密度を独立変数とする多元連立一次代数方程式を解くという従来型の方法で陥りがちな不適切問題を回避することができる。

本論文では、NSS 衛星利用の TEC 観測にこの手法を導入して、電離圏電子密度を鉛直面内 2次元分布像として求めるシミュレーション研究の予備的な結果について述べている。

まず高度約 1000km の円軌道を飛翔する極軌道衛星 NSS からのビーコン電波を 4つの地上局、すなわち北から稚内、江別、仙台、国分寺で受信する幾何学的状況のもとで、衛星が地心角 0.5度進むごとに TEC 値を取得するものとして、合計 324本とれる電波通路の各通路沿いごとに分布する点 $(x(i), y(i))$ を入力とし、その点における電子密度 $N(i)$ を出力とする 2ポートの入力層、1ポートの出力層、各 20ポートをもつ 2個の

隠れ層からなる 4層構造のニューラルネットワークを設定する。TEC の観測値とニューラルネットワークの出力値を通路沿いに数値積分して得られる TEC 値との差を最小二乗的に縮める操作を繰り返す誤差逆伝搬法を適用して、電子密度を通路上の各点で推定する。これを各通路ごとに行う。

今回は、上記の手法により、二重ガウス型の不規則電離分布を再現するシミュレーションの結果を中心に述べる。なお、背景成分としてチャップマン分布を仮定する場合の像再生が現状ではなかなか難しいことにも言及する。