

## ニュージーランドのGPS受信機網で観測された中規模伝搬性電離圏擾乱の統計解析

# 大塚 雄一 [1]; 李 哲孝 [1]; 塩川 和夫 [1]; 西岡 未知 [2]; 津川 卓也 [2]  
[1] 名大 STE 研; [2] 情報通信研究機構

## Statistical Study of Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances Using GPS Network in New Zealand

# Yuichi Otsuka[1]; Chulhyo Lee[1]; Kazuo Shiokawa[1]; Michi Nishioka[2]; Takuya Tsugawa[2]  
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] NICT

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/div2/>

Using the GPS data obtained from dual-frequency GPS receivers in New Zealand, we have made two-dimensional maps of total electron content (TEC) in 2012 in order to reveal statistical characteristics of MSTIDs at mid-latitudes in southern hemisphere. As of 2012, approximately 40 GPS receivers are in operation in New Zealand. We found that most of the MSTIDs over New Zealand propagate northwestward during nighttime in summer and northeastward during daytime in winter. The propagation direction of the nighttime MSTIDs is consistent with the theory that polarization electric fields play an important role in the generating MSTIDs. Because the daytime MSTIDs propagate equatorward, we can speculate that they could be caused by atmospheric gravity waves in the thermosphere. The propagation direction of the daytime MSTIDs also has an eastward component in addition to the equatorward component. This feature is consistent with the daytime MSTIDs observed at mid-latitudes in both northern and southern hemispheres. By carrying out model calculations, we have shown that the eastward component of the MSTID propagation direction during daytime is attributed to an interaction of gravity waves to the background neutral winds. Because most of the daytime MSTIDs appear before 14 LT, the background neutral winds could blow westward. According to the dispersion relation for atmospheric gravity waves, vertical wavelength of the gravity waves becomes larger when the gravity wave propagates in the direction opposite to the background winds. Consequently, the gravity waves having an eastward component of the propagation direction could cause larger amplitude of TEC variations compared to the gravity waves propagating westward. This could be a reason why the propagation direction of the daytime MSTIDs has an eastward component.

二周波用 GPS 受信機で得られたデータを用いることにより、衛星・受信機間の電波の伝搬経路に沿った全電子数を計測することができる。本研究では、ニュージーランドの GPS 受信機網を用い、ニュージーランド上空における中規模伝搬性電離圏擾乱 (Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbance; MSTID) の特性を統計的に明らかにし、中緯度における MSTID の従来の研究結果と比較した。

ニュージーランドに設置された約 40 台の GPS 受信機で 2012 年の 1 年間に得られたデータから全電子数を算出し、全電子数変動の水平二次元分布図を作成することにより、MSTID を検出した。その結果、日中において MSTID は冬季に多く出現し、赤道方向かつ東方向に伝搬するものが多いことが分かった。また、夜間の MSTID は夏季及び冬季に出現頻度が高く、赤道方向かつ西方向に伝搬するものが多いことが明らかになった。この結果は、MSTID の従来の研究結果と一致し、MSTID の生成原因は、日中においては大気重力波、夜間ではパーキンス不安定によると考えることができる。

更に、日中 MSTID の伝搬方向が東向き成分をもつことの原因を調べるため、大気重力波による電子密度変動のモデル計算を行った。日中 MSTID は、14 時 LT 以前に発生頻度が高く、この時背景風は西向き成分をもつと考えられる。大気重力波が背景風とは逆方向に伝搬する場合、大気重力波の分散関係式より大気重力波の鉛直波長が長くなり、鉛直方向にプラズマ密度を積分した全電子数は大きくなる。よって、日中においては、背景風と逆方向に伝搬する大気重力波は、他の方向に伝搬するものよりも振幅が大きな全電子数変動を引き起こすため、東向き伝搬方向をもつものが多く観測されると説明される。