

地震による電離圏全電子数変動の空間分布の解析

正村 駿 [1]; 中田 裕之 [2]; 大矢 浩代 [3]; 鷹野 敏明 [4]; 津川 卓也 [5]; 西岡 未知 [5]
[1] 千葉大・工・電気; [2] 千葉大・工・電気; [3] 千葉大・工・電気; [4] 千葉大・工; [5] 情報通信研究機構

Analysis of spatial distributions of total electron content variations associated with earthquakes

Shun Shomura[1]; Hiroyuki Nakata[2]; Hiroyo Ohya[3]; Toshiaki Takano[4]; Takuya Tsugawa[5]; Michi Nishioka[5]
[1] Electrical and Electronic Eng., Chiba Univ.; [2] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [3] Engineering, Chiba Univ.; [4] Chiba Univ.; [5] NICT

It has been reported that ionospheric disturbances occur by giant earthquakes. This is because the acoustic wave and atmospheric gravity wave excited by ground perturbations or tsunami propagate into the ionosphere.

In the previous studies, the perturbations of total electron content (TEC) associated with earthquakes have been confirmed by the frequency analysis of time-series data of TEC observed in Japanese GPS receiver network (GEONET). In this study, we have analyzed the latitudinal and longitudinal distributions of TEC variations by gaussian fitting. We examined the correlations of both spatial distributions of TEC variations with the magnitude. Ionospheric pierce points are assumed to be located at the height of the 350 km are determined. We calculated the spectral intensity in each frequency bands by the fast Fourier transform processing. We analyzed the 6 earthquakes of more than M6.8 that occurred around Japan since 2000.

As a result of the analysis, it is confirmed that the latitudinal distribution of TEC variations is highly correlated with the magnitude, while longitudinal one is not. In the events that occurred along the coast, however, the disturbances due to the ground perturbations were appeared. Therefore, the further examinations are necessary to make clear the relationship between the spatial distributions and the magnitude.

巨大地震発生により電離圏擾乱が発生することが報告されている。これは地震による地面の変動や津波により発生した音波や大気重力波が電離圏に伝搬したためと考えられている。

先行研究では、国土地理院のGPS受信機網であるGPS連続観測システム(GEONET)により観測された電離圏全電子数(Total Electron Content: TEC)の時系列データを周波数解析することで、周波数帯域毎の地震によるTEC変動が確認されている。そこで本研究では、GEONETにより得られたTECの時系列データを周波数分解し、各帯域で算出したTEC変動の空間分布について解析を行った。ガウシアンフィッティングを用いて解析を行い、TEC変動の緯度方向および経度方向の広がりを求め、マグニチュードの相関を調べた。電離圏は高度350 kmにある薄層と仮定し、貫通点を求めた。また、TECの時系列データに高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform: FFT)を施すことにより周波数帯域毎のTECのスペクトル強度を算出した。

2000年以降に発生した地震のうち、TEC変動の空間的広がりを確認できる6事例について解析を行ったところ、緯度方向ではTEC変動の空間分布とマグニチュードの相関は高いが、経度方向の広がり相関が小さいことが明らかになった。ただし、変動が見られた地震は海岸沿いで発生したものも多く、津波の影響と地面の振動による影響が混ざっていると思われる事例もあり、空間的広がり地震の規模との関係については、より詳細な解析が必要と思われる。