

観測ロケット搭載長中波帯デジタル受信機の開発

水野 貴史 [1]; 芦原 佑樹 [2]; 石坂 圭吾 [3]
[1] 富県大・工・情報; [2] 奈良高専・電気; [3] 富山県大・工

Development of digital receiver for LF/MF band radio wave onboard sounding rocket

Takafumi Mizuno[1]; Yuki Ashihara[2]; Keigo Ishisaka[3]
[1] Toyama Pref. Univ.; [2] Elec. Eng., Nara NCT.; [3] Toyama Pref. Univ.

Radio wave absorption method is the only technique to obtain electron density profiles such as an ionospheric D region. This method estimates an electron density profile by analyzing the propagation characteristics of radio waves in the region from the ground to the lower ionosphere. The radio receiver is necessary for observing the radio waves in the ionosphere. The radio receiver has ever consisted of analog circuit using super-heterodyne system. This receiver has been loaded on many sounding rockets that observe the propagation characteristics of radio waves in the ionosphere. And we could obtain the frequency components indicated by the propagation characteristics, such as the downward wave and the upward wave and the left and right handed waves by using the frequency analysis.

In this study we present how to obtain the specific frequencies of radio waves in the ionosphere using the digital radio receiver with the FPGA so that the receiver can be miniaturization and high-performance. Especially, we investigate that we obtain the specific frequencies, such as Doppler shift frequency, upward and downward wave frequency and so on, of many radio waves with the different frequency each other by using the digital radio receiver onboard the sounding rocket. Then it's investigated whether it's possible to obtain the horizontal structure of the electron density in the lower ionosphere by using a lot of radio data of different path observed along the rocket trajectory.

電離圏 D 領域のように希薄な電子密度を観測する手法として、電波吸収法がある。電波吸収法は、ロケット観測した電離圏中の地上からの電波の伝搬特性を解析することにより電子密度を推定する手法である。これには、観測ロケットに搭載する電波受信機が必要となる。電波受信機は、従来スーパーヘテロダイン方式によるアナログ回路で構成しており、電離圏の電波伝播特性を観測するロケットに多く搭載されている。また、周波数解析をすることによって伝播特性を示す周波数成分を得ることができる、たとえば下降波、上昇波、左旋波、右旋波などがある。本研究では小型化、効率化のため FPGA によるデジタル受信機を用いた電離圏での電波の観測する手法について検討する。特に観測ロケット搭載デジタル受信機を使うことによって異なった周波数の観測や上昇波、下降波などのドップラーシフトについての観測を行い、電離圏における電子密度の水平構造が観測可能であるかの研究を行う。