

R005-21

Zoom meeting C : 11/1 PM2 (15:45-17:30)
16:15-16:30

観測ロケットに搭載する TEC 観測のための 2 周波ビーコン送信機・アンテナの開発

#黒川 浩規¹⁾, 山本 衛¹⁾

¹⁾京都大学生存圏研究所

Development of transmitter and antenna on board of sounding rocket for the TEC measurement

#Koki Kurokawa¹⁾, Mamoru Yamamoto¹⁾

¹⁾RISH, Kyoto University.

A sounding rocket experiment is planned by JAXA in 2022 for the study of medium-scale traveling ionospheric disturbance (MSTID). By transmitting dual-band radio beacon with a frequency ratio of 3: 8 from the rocket and measuring the phase difference between the two signals on the ground, the total electron content (TEC) over the radio wave path from the rocket to the ground can be measured. To realize this observation, we are now developing the observation equipment onboard of this rocket. The instruments are a dual-band beacon transmitter of 150MHz and 400MHz and a set of antennas that are installed on the rocket skin. The transmitter needs to output two phase-coherent radio waves at the same time. As the signal source, we selected Si5338 which is a high-performance, low-jitter clock generator capable of synthesizing at most four signals with different frequencies. The antenna system consists of four elements that can transmit both frequencies. The elements must fit the harsh environment (high temperature, intense vibration, etc.) that is expected at the outside of the sounding rocket at launch. We use inverted-L antenna for 150MHz with the parasitic element for 400MHz. The antenna material is high dielectric-constant material to reduce the size of the antenna. This antenna is designed by using electromagnetic-field simulation software called CST. We plan to verify the error between actual antenna and the simulation model, and conduct the environmental tests.

中規模伝搬性電離圏擾乱 (MS-TID) の研究のために、JAXA によって 2022 年打上げの観測ロケット実験が計画されている。ロケットから周波数比 3 : 8 の 2 つの信号を送信し地上の受信機で 2 つの信号間の位相差を測定することにより、ロケットから地上への電波経路上の全電子数 (TEC) を測定できる。この観測を実現するために、ロケットに搭載する観測装置の開発を行っている。観測装置は、150MHz と 400MHz の 2 周波ビーコン送信機と、ロケット壁面に取り付けるアンテナの二つで構成される。2 周波ビーコン送信機は、2 つの位相制御された電波を同時に出力する必要がある。信号源として、異なる周波数で最大 4 つの信号を合成できる高性能、低ジッターのクロックジェネレーターである Si5338 を選定した。アンテナは、150 MHz と 400 MHz の周波数の信号を同時に送信し、小型にする必要がある。また、アンテナ素子は、打上げ時にロケットの外側で予想される環境 (高温、激しい振動など) に適合する必要がある。現在までのところ、逆 L 型アンテナの形状と寄生エレメントによって両方の周波数の送信を可能にし、アンテナ材質に高誘電体を使用することで小型に成功した。設計には、CST と呼ばれる電磁界解析シミュレーションソフトウェアを使用している。今後、実際の材料での観測装置の作製とシミュレーションとの誤差の検証を行い、環境試験を行う予定である。