

新しい衛星ビーコン観測用デジタル受信機の開発

岩田 桂一 [1]; 山本 衛 [1]
[1] 京大・生存圏研

Development of digital receiver for new satellite-ground beacon experiment

Keiichi Iwata[1]; Mamoru Yamamoto[1]
[1] RISH, Kyoto Univ.

We have been successful in studies of the ionosphere by using satellite-to-ground beacon experiment. The GNU Radio Beacon Receiver (GRBR) is the 150/400MHz coherent receiver and can measure the total electron content (TEC) of the ionosphere very accurately. But number of beacon satellites are decreasing because of aging. In 2017 two cubesats constellation TBEx and 6 satellite constellation COSMI-2 will be launched at the same time. All of them can transmit dual- or triple-band beacon signals. We are now developing the new digital receiver that can receive at most 4 signals at 150/400/965/1067MHz bands for observations with these new satellites. In the presentation we will show current status of the development.

我々は人工衛星-地上間ビーコン観測をすることで電離圏の全電子数 (TEC) を観測してきた。デジタル信号処理技術を用いて開発した2周波数 (150/400MHz) の受信機 GRBR (GNU Radio Beacon Receiver) を用いて、日本上空や東南アジア域における電離層の構造を研究してきた。しかしながら、これまで用いられてきたビーコン衛星が老朽化し、電波源が徐々に減少してきている。2017年には、TBEx と呼ばれる Cubesat 2機と COSMIC-2衛星6機が同時に打上げられ、新たなビーコン観測が可能となろうとしている。我々は、これに対応したデジタル受信機を開発中である。デジタル受信機においては、アンテナで受信したアナログ信号を SDR (Software Defined Receiver) でデータ解析を行いやすいデジタル信号へと変換しパソコンへと保存する。TEC 推定は異なる周波数の信号では電子の影響で電波的距離が異なることを利用し、受信した2周波の信号の位相差を計算し分析することで推定する。新しいビーコン受信機では最大で4周波数 (150/400/965/1067MHz) の同時受信が必要となる。また現在より高周波の信号が予定されているため、現在よりも高いサンプルレートにする必要などがある。講演では、新たなビーコン衛星に対応するため USRP B210/B200、BladeRF、Airspy の3種類の SDR を検討し、その周波数チューニング性能の検討結果、候補の SDR と新型ビーコン衛星に搭載される送信機による机上の送信テスト結果、これらの結果から求めたシステムバイアスが TEC 推定に及ぼす影響等について議論し、開発の現状について報告する。