

電通大において構築中の短波ドップラ観測用送受信システム

Transmission and Receiving System for HF-Doppler Observation Developing at UEC

富澤 一郎[1], 柴田 喬[2], 奥澤 隆志[3], 有澤 豊志[3], 足立 登[3], 瀬尾 洋一[3]
Ichiro Tomizawa[1], Takashi Shibata[2], Takashi Okuzawa[3], Toyoshi Arisawa[4], Noboru Adachi[5], Youichi Seo[5]

[1] 電通大・菅平, [2] 電通大, [3] 電通大・情報通信

[1] Sugadaira Space Radio Obs., Univ. of Electro-Comm., [2] Univ. Electro-Communications, [3] Dept. Info.& Commun.Eng., Univ. Electro-commun., [4] Dept. of ICE, Univ. of Electro-Comm., [5] Dept. of ICE, Univ. of Electro-Comm.

http://ssro.ee.uec.ac.jp/lab_tomi/HFD/HFD.html

標準電波 JJY 廃局以降も短波ドップラ観測を継続するため、電気通信大学では新たに送受信局の構築を行っている。本報告では、この送受信局の概要および構築の経緯について述べる。

短波(HF)ドップラによる電離層擾乱観測は、小川徹等によって1950年代末に開始されて以来、これまで40年以上に渡って継続されてきた。この観測により電離層反射高度変化または伝搬路上の電子密度変化を測定して、擾乱現象の発生・伝搬特性などを検出することができた。この観測データを基にして、多様な大気波動現象も明らかにされてきた。

観測には、高安定、強力、かつ多周波で送信していた短波標準電波 JJY を利用できたため、維持に多大の労力と費用を要する自前の送信局を必要としていなかった。しかも、受信機、高安定発振器および長時間記録装置を用意することで、受信システムを容易に構築できた。この送受両面での利点を持つことから、電離層擾乱現象の簡便な観測手段として有益であった。

しかしながら、この観測に利用してきた短波標準電波 JJY 局が、時刻・周波数の伝達という本来の運用目的を他の手段で代替出来るとして、2001年3月末を以て廃局される。このため HF ドップラ観測グループでは、JJY に代わる送信局の設置を目標として活動を続けてきた。しかし、送信周波数を標準電波周波数と同一とすることを希望していたため、免許を得る目処が立っていなかった。

以上の経緯を踏まえて、各方面のご援助を頂きながら、長期間の郵政省(現総務省)と交渉の結果、このほどようやく電気通信大学・菅平宇宙電波観測所に対して、5MHz および 8MHz 標準電波近傍での実験局免許申請が認められた。この申請では、電通大調布キャンパス内に表1の内容で送信局を設置し、2001年3月末に予備免許を、そして4月上旬に本免許を受ける予定としている。実運用では24時間連続運転を予定している。

表1 設置予定の実験局仕様

設置場所	電気通信大学調布キャンパス(35°39'19"N, 139°32'51"E)
送信周波数	5006kHz 及び 8006kHz
空中線電力	200W
電波形式	H2A (IDは20分毎にモールス符号で送出)
空中線形式	30m 高半波長水平ダイポールアンテナ
周波数精度および安定度	5×10^{-11} 以上、 $5 \times 10^{-12} @ 1000\text{sec}$
搬送波スペクトル幅	0.001Hz 以下@1000sec

従来の HF ドップラ受信システムでは、新システムの信号を受信することができないため、新たな受信機の開発も必要となった。新たな受信システムは、局部発振にダイレクト・デジタル・シンセサイザを用いたダイレクトコンバージョン方式を採用して、小型・高安定化を図っている。現在、このプロトタイプが完成し、連続試験を行っている段階である。

現在、送信局開局と受信機の菅平宇宙電波観測所等への配置に向けて準備を急いでいる。合同学会迄はこの送受信システムの連続運用を予定している。

講演では、実験局設置に至る経緯、送信システム設計と開発、新型受信システム設計と開発、送受信システム総合評価について詳しく述べる。また、今後予定している実運用での観測結果と評価についても述べる予定である。

詳しくは、電通大 HF ドップラプロジェクトのホームページ

http://ssro.ee.uec.ac.jp/lab_tomi/HFD/HFD.html をご覧ください。

なお、本プロジェクト推進にあたっては、小川徹京都大学名誉教授、石島巖・田中正智電気通信大学元教授からの様々なご支援を戴いており、深く感謝いたします。