

V116b 臼田 64 m アンテナ搭載 6-12 GHz 帯広帯域受信機の開発 I

○岡田 望, 岳藤 一宏, 木村 公洋 (宇宙航空研究開発機構)

臼田宇宙空間観測所 64 m アンテナを用いて、我々は将来の深宇宙探査局への技術適応も視野に入れた、アンテナ性能評価方法の向上を図る為の研究開発を進めている。本研究の主たる目的は、アンテナが長寿命であればあるほど劣化が避け難いアンテナ鏡面精度の「測定方法の確立」とより外来ノイズの影響の少ない周波数帯を用いた広帯域測地 VLBI 観測による「局位置決定精度の向上」である。そこで本研究において、臼田 64 m アンテナへ搭載する 6-12 GHz 帯広帯域アンテナを開発し、電波ホログラフィ法を用いた精密測定によるアンテナ性能測定 (12 GHz 帯) や現行の S/X 帯より広帯域化した測地 VLBI(6-12GHz 帯) 等の実現を目指す。

開発する受信機は、臼田 64 m アンテナ第五ホーン直下へ搭載する。また受信機の構成および記録モードは、第五ホーンから導かれた RF 信号を円偏波分離器で偏波分離したのち初段低雑音増幅器 (LNA) で増幅し、出力には二段の常温 Amp. で信号増幅およびアップコン+ダウンコンする”ADS3000 +入力モード”と常温 Amp. 一段でのみ増幅する”ダイレクトサンプリングモード”を用意する。今回、円偏波分離器として茨城局へ搭載した広帯域 CX 帯円偏波分離器 (知念他、2022 年春季年会) を採用している。また研究初期に常温受信機を用いた試験等を実施した後、円偏波分離器および初段 LNA の冷却化を予定しており、常温時の受信機雑音温度 T_{RX} が約 55 K、冷却時が約 15 K とする設計およびコンポーネント選定を行った。

本講演では、VNA を用いた受信機コンポーネント単体性能測定、簡易常温受信機および静止衛星を用いて行った臼田 64 m-臼田 10 m アンテナによるホログラフィ結果、探査機運用時の 20 kW 以上の送信波の第五ホーンへの漏れ混み電力と初段 HEMT Amp. 保護対策他について報告する。