

V126b 臼田宇宙空間観測所将来計画：6-12 GHz 帯広帯域受信機の開発

○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 アンテナは昨年開所より 40 周年を迎えた。アンテナが長寿命であればあるほど、アンテナ鏡面精度の劣化は避けがたく、探査機運用を継続する上でもアンテナ鏡面精度の測定方法を確立することは重要である。また深宇宙探査用アンテナである臼田 64 m アンテナは定期的な測地 VLBI 観測による局位置決定を実施しているが、S/X 帯を用いた測地観測は近年 RFI の影響増大に伴い、より外来ノイズの影響の少ない周波数帯を用いた観測への対応も取り組むべき課題の一つとなっている。

そこで我々は、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 2024 年度より 2028 年度末までの五年計画で進めている。本研究で、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 64m アンテナ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構成とした。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) を採用することで、開発期間の短縮を行う計画とした。研究初期に常温受信機を用いた試験等を実施後、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。本講演では研究計画の概要と 6-12 GHz 帯広帯域受信機の開発進捗を報告する。