

V119b JAXA 臼田 64m 鏡用 8GHz 帯低雑音受信機の開発 II

山口健太郎 (東京大学)、坪井昌人、村田泰宏 (ISAS/JAXA)

我々は現在、臼田 64m アンテナ搭載用の「8GHz 帯低雑音受信機システム」の開発を進めている。臼田 64m アンテナは探査機の追跡を行うための地上局であるが、追跡を行っていない時間帯を利用して、L 帯から X 帯で VLBI 観測を中心とした天文観測が行われている。現在のシステム雑音温度が 60K 程度になっている。現在運用に使用されていない X 帯受信専用ポートに今回開発の低雑音受信機システムを設置したいと考えている。この受信ポートでは、概ね 7~9GHz で観測可能であることが確認されているので (山口ほか、2012 年度春季年会)、同じ周波数帯域を持つ受信機を設計した。受信機クライオスタット内部のポーラライザと LNA は GM 冷凍機により物理温度 10K 以下に冷却する。この開発によりシステム雑音温度を半分以下にする事が期待される。また単一鏡観測用として中間周波数部に全ストークスパラメータを同時に取得出来る偏波計を備えている。

現在受信機組み立てに必要なコンポーネントの設計製作と購入は完了しており、各コンポーネントの性能評価を進めている。また冷凍機本体の能力は十分であるが、銅の網線による熱アンカーの固定位置と構造により発熱体である LNA の冷却到達温度に差ができ、これが受信機性能に大きな影響を与えるので最適な構造を見つける冷却実験を進めている。実験室での受信機雑音温度の測定後、10 月をめどにこの受信機の臼田 64m アンテナへの搭載を完了し、今冬の観測に向けた準備を整える予定である。上記の偏波計を用いた観測も計画している。本発表では受信機雑音温度測定の結果と偏波計の性能について報告する。