

飯館メートル波帯電波望遠鏡の広帯域受信系開発

○土屋 史紀¹ 三澤 浩昭¹ 山口 洋成¹ 北元² 氏原 秀樹³ 佐藤 慎也¹ 岳藤 一宏⁴ 吉浦 伸太郎⁵ 藤沢 健太⁶ 岩井 一正⁵ 高橋 慶太郎⁷ 小林 秀行⁸ (1.東北大学 2.東北工業大学 3.立命館大学 4.JAXA 5.名古屋大学 6.山口大学 7.熊本大学 8.NARIT)

東北大学惑星プラズマ・大気研究センター(PPARC)は、福島県飯館観測所にて物理開口面積1023m²のメートル波帯電波望遠鏡IPRTを運用している (<https://pparc.gp.tohoku.ac.jp/research/iprt/>)。IPRTは、中心周波数325MHz・帯域幅約20MHzのPバンド受信機と、広帯域スペクトル偏波計AMATERAS(150-500MHz)を持ち、これまでに木星シンクロトロン放射、パルサー、太陽電波バーストなどの観測を実施してきた。近年は、SKA LOWとのVLBI観測研究に向けた準備を進めることが期待されている。低周波数帯のVLBI観測の狙いは、EoRやパルサータイミングアレイの観測研究、系外天体の惑星を高精度アストロメトリを通して検出する研究が挙げられる。IPRTを低周波VLBI局として活用する試みを進めており、これまでにインドのOotyおよびGMRTとの間のVLBI観測でフリッジ検出に成功し、MWAとの間でも200MHz帯のVLBI実験を試行している。

現行のPバンド受信系は高い開口効率を持つが帯域が狭く、VLBIの相手局の選択に制約がある。AMATERASは広帯域ではあるが感度の制約があり、今後MWAなどとのVLBI観測を進めていくためには、広い帯域で高い感度もつ受信系の開発が求められる。このような背景のもと、これまで実施してきた太陽系天体の観測を発展させつつ、SKA LOWとのVLBI観測研究に向けた拡張を目指す、周波数帯域100-700MHzの広帯域受信系の開発を進めている。広帯域受信系の肝となるフィードアンテナは、Sinuousフィードを採用して設計検討を行い、設計周波数帯全域で開口能率55%以上を達成する設計解が得られた(山口他, 本年会講演)。今年度はフィードの実機開発と低雑音受信機の製作を行い、試験観測を開始することが目標である。広帯域受信系の開発と並行して、低周波におけるVLBI観測の実績を蓄積し、電離圏遅延補正などの技術を獲得するために、国内でVLBI観測を実施する体制の整備を進めている。IPRTのPバンド受信系で使用しているベースバンド受信機とサンブラ(VSSP32/64)と同様の受信機を東北大学蔵王観測所、および名古屋大学宇宙地球環境研究所・豊川局に設置し、VLBI観測の実施体制を整えている。東北大学・PPARCでは、これらの観測装置を用いた共同研究を進める仕組みも準備している(<https://pparc.gp.tohoku.ac.jp/research/collaboration/>)。講演では、広帯域受信系の開発とIPRTによる低周波電波観測の概要を紹介する。