

V114b 惑星電波望遠鏡 IPRT 用メートル波広帯域アンテナフィードの開発

桑山陽次, 三澤浩昭, 土屋史紀 (東北大), 北元 (東北工大), 氏原秀樹 (立命館大)

東北大学惑星プラズマ・大気研究センターでは 2001 年より物理開口面積が 1000m^2 強の飯館メートル波帯電波望遠鏡 IPRT を運用してきたが、現在、より広帯域での高感度化に向けてフィードシステムの開発を進めている。現行の IPRT の受信系は、 325MHz (& 650MHz : 開発中) 中心の狭帯域高感度観測用に加えて、 $100\text{-}500\text{MHz}$ 帯をターゲットとした広帯域太陽電波スペクトル観測システムを独立して備えているが、後者では感度面で弱点があった。近年の大型電波観測装置の更新 (μ GMRT 等) や開発 (SKA 等) により、今後一層の展開が期待される低周波数 VLBI 観測推進に向け、広帯域フィードの高効率化は重要になってきている。そこで、当グループでは、高感度観測用と広帯域観測用フィードを統合し高効率化を目指す、新たな $100\text{-}700\text{MHz}$ 帯用フィードシステムの開発に着手している。(目標: 325 & 650MHz 帯で 60% 以上、全周波数帯で 40% 以上)

これまで、SKA-MID band-1 用フィードとしても検討報告がある自己補対形 4 アーム sinusoidal アンテナ (c.f. de Villiers, 2017) をモデルケースとして、電磁界解析ソフト FEKO を用いて設計検討を行ってきた結果、製作の容易さを備えた角錐形状にて全周波数帯で 50% 以上の開口能率が期待される解を見い出せた。実機を用いた検証を目的として、 $1/4$ スケールでのモデルの製作と特性評価も行い、京都大学生存圏研究所の電波暗室でのビーム特性評価にて、期待される計算結果を概ね再現していることを確認できた。2025 年度の実用化を目指し、今後は実際の製作手法の検討や伝送・増幅系の検討を進めていくとともに、 $1/4$ スケールモデルの IPRT への搭載による照射効率の計測試験を進めている。

講演では、設計の詳細と $1/4$ スケールモデルを用いた評価計測の結果について紹介する。