

V115a 広帯域フィードの開発 (XIX:終句)

氏原秀樹, 関戸衛, 市川隆一 (情報通信研究機構)

NICT 鹿島では測地 VLBI の VGOS (VLBI2010) や SKA などへの応用を意識しつつ、VLBI による遠隔地間の光格子時計の精密周波数比較のための広帯域 VLBI システム「Gala-V」を開発した。このフィードと OMT の帯域は 3GHz から 15-17GHz 程度であり、カセグレン光学系用としては世界初であった。メタノール・メーザの 6.7GHz/12.2GHz 同時受信や人工衛星を利用した 34m アンテナのホログラフィなど幅広く利用され、プロジェクト開始時とは RFI 環境が異なっても周波数配列を変えて実験を継続できた。OMT は 3GHz 以下の RFI 遮断特性を急峻化するともに反射損失の低減と広帯域化などの改良を行い、片側のポートは上限 17GHz 程度まで使用できる。鹿島 34m アンテナを主局としてイタリアに移設した 2.4m の小型局 MARBLE1 と小金井の MARBLE2 の間で周波数比較実験を行い 10^{-16} の比較精度を得た。その結果は 2020 年 10 月 5 日付の Nature Physics に掲載された。今後の幅広い応用を目指してフィードと OMT は最大・最小周波数の比が 10 程度を目指して開発を続けているが鹿島 VLBI グループの活動としては今年度で終了となる。

その傍ら 2018 年度から科研費 (代表: 市川) で次世代マイクロ波放射計の開発を始めている。これは KEK の開発したマイクロ波放射計「KUMODeS」を 15-60GHz の広帯域受信系 1 本で小型化・高機能化するもので、水蒸気だけでなく誤差要因となる雨滴と酸素も同じ受信機系で測れるのが特徴である。2020 年度は 34m 用広帯域フィードを高周波化した広帯域フィードと OMT を開発し、受信機系を製作した。2019 年度のような沖縄 3.7m での試験はできない見込みだが、代替実験として大阪府大 1.8m や MARBLE の活用やへら絞りの 90cm パラボラによる移動局の製作を考えている。これら NICT 鹿島での広帯域アンテナシステムの開発・実験状況を報告する。