

V124a 広帯域フィードの開発 (XVIII)

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。アンテナ周辺の RFI 環境と周波数配列の 0 冗長条件を考慮しつつ設計したフィードと OMT は 3.2GHz から 15-17GHz 程度まで使用可能である。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運用され、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 の遮断特性の急峻化とともに反射損失の低減と広帯域化などの改良を継続的に行っており、片側のポートは上限 17GHz 程度まで使用できる。34m の代わりに国土地理院の協力を得て主局を VGOS アンテナとし、現在も 2018 年 6 月にイタリアに移設した MARBLE1 と小金井の MARBLE2 の間で周波数比較実験を継続中である。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。

これらの技術を応用して 2018 年度から科研費 (研究代表: NICT 市川) で次世代マイクロ波放射計の開発を始めた。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ある。水蒸気だけでなく、その誤差要因となる雨滴と酸素を同じ受信機系で同時に測れるのが特徴である。光学系は既存のアンテナを使用するが、フィードは光学系に合わせて設計できる。2019 年度は VSOP2 用に設計したマルチモードホーンを NICT 沖縄 3.7m アンテナに搭載し、受信機系の試験を行なった。小金井の MARBLE2 を使用した試験も随時行っている。これら広帯域アンテナシステムの開発・実験状況を報告する。