

V134a 広帯域フィードの開発 (XVII)

氏原秀樹, 関戸衛, 市川隆一 (情報通信研究機構), 岳藤一宏 (JAXA)

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に使用する広帯域 VLBI システム「Gala-V」を開発した。この広帯域フィードは周辺の RFI 状況と周波数の 0 冗長配列条件を考慮しつつも 3.2-14.4GHz の全域で受信可能としたので、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ホログラフィなど幅広く活用できており、プロジェクト開始時と今とで RFI 環境が異なっても周波数配列を適宜変えて実験を継続できた。鹿島 34m アンテナや 2.4m の可搬型小型局 MARBLE で広帯域フィードとともに使う OMT は 3GHz 以下の RFI の遮断特性の急峻化、反射損失の低減と広帯域化を図っている。片側のポートは上限 17GHz 程度まで使用でき、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。現在のシミュレーションモデルで数は 2.2GHz が下限で最大最小周波数比 6.6 程度だが、フィードとともに 10 を目指して開発している。

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 16-64GHz の広帯域受信系で小型化・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する。フィードのビーム幅が光学系の見込み角より広いとパラボラでは地面の雑音、カセグレンでは目標を取り囲む視野からの輻射が混ざり、計測精度が劣化するからである。データ取得系は VLBI 用サンプラではなくスペアナとボード PC を活用して、低コスト化を図る。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。