

V129a 次世代マイクロ波放射計兼広帯域 VLBI 受信システムの開発 (I)

氏原秀樹 (京都大/情報通信研究機構), 市川隆一, 関戸衛 (情報通信研究機構), 宗包浩志, 宮原伐折羅, 小林知勝 (国土地理院), 寺家孝明, 小山友明 (国立天文台), 竹内央 (JAXA), 今井裕 (鹿児島大)

JSPS 科研費 JP18H03828 の助成を受けて次世代高感度マイクロ波放射計を開発中である。これは 15-60GHz 程度の広帯域フィードと OMT により 22GHz 帯の大気中の水蒸気だけでなく、その計測の誤差要因となる 30GHz 帯の雲中の水滴、50GHz 帯の酸素の放射も 1 台の受信機で同時に計測するものである。2019 年 10 月に VSOP-2/ASTRO-G 衛星用 22GHz 帯の多モードホーンの試作品を NICT 沖縄センターの 3.7m アンテナに搭載し、常温受信機ながら 30GHz までの試験を行なった。2021 年 3 月に NICT 鹿島にてフィード部分のみで 50GHz 帯の受信試験を行い、雑音温度は高いものの広帯域フィードと OMT の動作は確認できた。しかし新型コロナによる出勤・出張制限が厳しいままであるため、最終年度となる 2021 年度は三好真 (国立天文台) の協力によりヘラ絞り 90cm パラボラ鏡での可搬局を製作し、高い空間分解能での試験を予定している。

この設計を踏まえ、JSPS 科研費 21H04524 の助成を受けて 15-60GHz 程度の帯域内で様々な VLBI 観測に利用可能な広帯域フィードと OMT の開発に着手した。大気放射計を兼ねた広帯域受信機により VLBI 観測と同時に同一視線の水蒸気量を測定して水蒸気遅延量の精密補正を目指すものだが、現状では VGOS や Gala-V と同様に直線 2 偏波受信となる。NICT 鹿島で VLBI による大陸間での光格子時計の精密周波数比較実験 (Gala-V) のために開発した広帯域フィードの帯域は 3.2-16GHz (最大最小周波数比 5) なので OMT にはクワッドリッジ導波管と市販の SMA 端子を使用しているが、これをそのまま縮小しても製作困難である。今回はプリント基板アンテナを利用したが透過損失の低減と平坦性の向上が課題であり、今後のシミュレーションで性能を改善していきたい。