

## V119a 高臨界電流密度接合を用いたIF広帯域SISミキサ-プリアンプモジュール

小嶋崇文、Matthias Kroug、上水と典、新関康昭 (国立天文台)、鵜澤佳徳 (情報通信研究機構)

ALMA 望遠鏡の将来計画に資する技術開発として、同時受信帯域の広帯域化について検討している。現在、ALMA 受信機の同時受信帯域幅 (IF 帯域幅に相当) は、1つの受信機がカバーする RF 帯域幅より狭く、例えば Band 5 以上の観測周波数帯では1偏波で同時受信できる帯域は4-8 GHz あるいは4-12 GHz であり、RF 帯域幅に対して20%以下である。現在IF出力の帯域幅が制限されている要因の一つはミキサと低雑音アンプに挿入しているアイソレータの帯域である。したがって、今後低雑音性能を維持したままIFを広帯域化していくためには超広帯域アイソレータを開発するか、それを取り除いてミキサおよび低雑音アンプを集積化する必要がある。

今回3-21 GHzの広帯域アンプ (Low Noise Factory 社) を入手し、ALMA Band 8のRF周波数帯におけるSISミキサ-IFプリアンプモジュールを設計・製作・評価した。当モジュールではSISミキサブロック上にドロップイン型のIFアンプを実装可能であり、両者をボンディングワイヤーによって接続する。一方、IFアンプは取り外し可能であり、SISミキサおよびIFアンプの個別測定も可能である。ミキサには高臨界電流密度SIS接合を適用し出力インピーダンスが50Ωに近い値を得られるように設計した。LO周波数440 GHzにおいて当モジュールを評価した結果、IF 3.0-17.5 GHzで雑音温度60-85 K、利得 $34.1 \pm 2$  dBの特性を得た。これは冷却ケーブルや常温IF系を除いたモジュール単体の性能である。さらに、今回ミキサチップを4 KにおいてSパラメータ測定し、IF帯で等価回路によるモデリングを行った。当モデルを用いたIF特性の計算結果は測定結果と比較的よく一致した。現在、当モデリングに基づいてさらなる広帯域化の可能性、他のRF帯への応用可能性について検討している。講演では、実験や解析結果の詳細および広帯域受信機の開発状況について報告する。