

V120a ALMA Band 7+8 帯 (275-500 GHz) SIS ミクサの開発状況とデュアルバンド評価システムの構築

上水 和典, 小嶋 崇文, Matthias Kroug, Alvaro Gonzalez, 宮地 昭平, 江崎 翔平, 新関 康昭, 金子 慶子, 藤井 泰範, Wenlei Shan, 野口 卓, 浅山 信一郎 (国立天文台), 上月 雄人 (大阪府立大学)

われわれは ALMA 望遠鏡の将来計画に資する技術開発として、RF: 275-500 GHz をカバーする超広帯域 SIS ミクサの開発を進めており、ALMA Band 7/8 両周波数帯と同等の受信機性能の実証を目指している (小嶋ほか、2016 年秋季年会)。超広帯域 RF 受信機の実現にはいずれの RF 要素部品の開発もチャレンジングであり、特に SIS ミクサには非常に高い臨界電流密度 JC の SIS 接合が必要となると見積もられる。われわれは窒化アルミ絶縁膜を用い、この高臨界電流密度の SIS 接合の開発に成功し、これまでに ALMA Band 8 周波数帯 (385-500GHz) において、LO 周波数に対してほぼ一定の低雑音特性となることを実証している (上水ほか、2016 年秋季年会)。

今回、この接合作製技術を適用し、275-500 GHz 帯でほぼ一定のインピーダンス特性を有するように設計された、超広帯域ミクサを作製した。当 SIS ミクサを評価するために、Band 7+8 帯全体をカバーするコルゲートホーン、RF/LO カプラと Frequency Combiner を新たに開発し、Band 7/8 用の 2 つの LO 源から成るデュアルバンド DSB ミクサ評価システムを開発した。この更新されたシステムを用いて当 SIS ミクサを評価した結果、Band 7+8 帯に渡って量産型 SIS ミクサと同等の雑音性能を有することが確認された。講演では、評価システム構築の詳細と当 SIS ミクサの評価結果について報告する。