

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。