

## V137a 広帯域平面統合型 SIS 受信機の LO 系開発に向けたテストモジュールの設計

増倉 明寛 (名古屋大学, 国立天文台), Wenlei Shan, 小嶋 崇文 (国立天文台), 中島 拓, 水野 亮, 溝口 玄真 (名古屋大学)

平面統合型 SIS (MMIC-SIS) 受信機は、サイドバンド分離回路などの機能回路を 1 枚の平面基板上にモノリシックに集積した次世代型のヘテロダイン受信機である (Shan 他 2020 年春季年会など)。従来の SIS 受信機では、受信機フロントエンド前段に機能回路を導波管回路で構成していたが、物理サイズが大きいことから、大規模なシステムを構築するのが難しいという課題があった。一方、本方式は集積度が高く、以前よりも大規模なマルチビーム受信機の実現が期待される。これまでの研究で、ALMA band4 に対応する周波数帯 125–163 GHz において受信機雑音 40 K 程度の MMIC-SIS 受信機が開発されている (Shan et al. 2019)。本研究では、さらなる広帯域 MMIC-SIS 受信機に向けた LO 系の開発を目指す。

MMIC-SIS 受信機の LO 信号は、それとは別階層の導波管回路で複数のビームに分配され、H-ベンドとプローブアンテナにより平面回路上のコプレナ線路にモード変換して印加する構造になっており、この部分のさらなる広帯域化が重要となる。H-ベンド部は、加工上の制約から曲面を形成して曲げるのが困難で、ステップ形状を用いて曲げる必要がある。電磁界解析 (HFSS) を用いた設計では、ステップの形状を工夫することで、125–211 GHz において、反射損失が 20 dB 以上、挿入損失が 0.05 dB 以下の (ただしここでは、抵抗損失と加工の表面粗さは考えていない) H-ベンド導波管の設計に成功した。また、並行してプローブアンテナの広帯域化設計も進めている。これらの設計を基にテストモジュールを作成し、ミリ波 VNA を用いて H-ベンドとプローブアンテナの伝送特性を評価する予定である。本講演では、これらの設計とシミュレーション結果、また今後の計画について報告する。