

## V104a 超伝導体を用いた 4-8GHz 帯 90 度ハイブリッドカプラの試作

有馬海里 (電気通信大学), 小嶋崇文, 田村友範 (国立天文台), 小野哲, 酒井剛 (電気通信大学)

現在 ALMA 望遠鏡の 500 GHz 以下の周波数帯では、RF 信号の 2 つのサイドバンドを分離して同時に受信する 2SB 方式のヘテロダイン受信機が用いられている。2SB ミキサは、RF ハイブリッドカプラ、RF/LO カプラ、2 つのミキサ、IF ハイブリッドカプラから構成される。ALMA 望遠鏡のアップグレードの 1 つとして、受信機の間周波数広帯域化が求められており、IF ハイブリッドは 2SB ミキサの広帯域化においてキーコンポーネントの一つである。現行の ALMA Band 4 や Band 8 では、IF ハイブリッドカプラは伝送線路に常伝導体を用いた市販品を利用しているが、広帯域化を実現するにあたって、信号の損失が課題となる。そこで、本研究では、導体損失の低減が期待できる超伝導体を用いた 90 度ハイブリッドカプラを検討した。今回は広帯域 IF ハイブリッドの試作機として、4-8GHz 帯において製作し、回路のモデリングおよび広帯域化に向けた課題抽出等を実施することを目的として試作検証を行った。回路は 4-8 GHz にわたって平坦な特性を得るため 3 段構造とし、1、3 段目には結合の弱いエッジカプラを、2 段目には結合の強いランゲカプラを採用した。本ハイブリッドカプラを国立天文台のクリーンルームにて製作し、ネットワークアナライザを用いて 4 K 環境下で S パラメータ測定を実施した。その結果、シミュレーションと実測値の Amplitude Imbalance、および反射係数に差異が生じるということがわかった。このシミュレーションと実測値の差異について、それぞれ個別回路をシミュレーションし、1,3 段目に採用したエッジカプラ、および 2 段目に採用したランゲカプラについて追加検証をしたところ、ランゲカプラの実測結果とシミュレーションは大部分で一致したが、エッジカプラには差異が生じていることがわかった。本講演ではこれまでにを行ったシミュレーション、実証実験の概要および現在までの結果について報告する