

V136b ALMA Band 10 ミキサー同調回路の詳細設計

黒岩宏一(国立天文台/大阪府大)、A.Gonzalez、M.Kroug、藤井泰範、金子慶子、宮地晃平、  
鵜澤佳徳、野口卓(国立天文台)、牧瀬圭正、王鎮(情報通信研究機構)、小川英夫(大阪府大)

我々は、ALMA 計画の最高周波数帯 (787-950 GHz) である Band10 カートリッジ受信機の開発を行っている。このうち SIS ミキサーは受信機性能を決める最も重要な要素であり、今後、受信機の量産のために相当量のミキサーを確保する必要がある。しかしながら、SIS 接合の電流密度の制約などから設計マージンが狭く、量産のためには詳細な設計技術を確立し、同調回路の中心周波数のコントロール精度を高めることが必須である。今回、実測した超伝導薄膜の表面インピーダンスを取り入れた電磁界シミュレーターによる同調回路解析を行ったので報告する。ミキサーに用いる SIS 接合は  $90 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$  程度の静電容量を持っており、これを打ち消すために 2 つの接合に Al/SiO<sub>2</sub>/NbTiN マイクロストリップラインによる誘導性負荷を接続し、同調回路を形成している。この同調回路の周波数特性の設計精度を高めるために次の 2 つを実施した。

1) テラヘルツ時間領域分光法 (THz-TDS) により測定した NbTiN 薄膜の複素導電率を用いて、Band10 周波数帯の表面インピーダンスを求めた。

2) 電磁界シミュレーターにより導出した表面インピーダンスを取り入れた電磁界モデルを立て、同調回路における高周波電流分布を考慮した共振周波数解析を行った。

この結果と実測したミキサーの同調周波数特性を比較したところ、良い一致が見られ、モデルの妥当性を確認した。本解析手法を取り入れた SIS ミキサー設計により、同調回路の中心周波数のコントロール精度が一層向上することが期待される。詳細は講演の際述べる。