

V109a **200GHz 帯直列接合型素子の開発：電磁界解析によるMSLの設計と特性**

加藤 智隼, 山口 倫史, 古賀 真沙子, 伊藤 万記生, 大浜 晶生, 山本 宏昭, 中島 拓, 水野 亮 (名古屋大学), 小嶋 崇文, 藤井 泰範, 浅山 信一郎, 野口 卓 (国立天文台), 上月 雄人, 長谷川 豊, 小川 英夫 (大阪府立大学)

我々は現在、国立天文台 ATC との共同開発研究として、200 GHz 帯の直列接合型超伝導 SIS 素子を開発している。現状では我々の観測目標を十分に満たす性能の素子は開発されていない。そこで我々は、RF 帯域を 190–260 GHz (比帯域 30 %程度)、IF 帯域を 4–12 GHz、受信機雑音温度 (DSB) を ~ 30 K、Gain Compression を $\lesssim 1$ % という仕様を目標にして、新たな素子の開発を進めている。

本研究ではこれまでに、マイクロストリップライン (MSL) とコプレナーウェーブガイド (CPW) を伝送線路として組み合わせることによってインピーダンス整合をとる直列接合素子の設計 (加藤他 2014 年秋季年会参照) と製作、および性能評価を行ってきたが、整合回路のさらなる単純化のために MSL のみで構成される素子も試作した。この試作素子の目的は、MSL の特性を実際に製作した素子の性能評価結果から確認し、より最適な MSL の設計にフィードバックすることである。実験室にて試作素子の雑音温度の周波数特性を評価し、設計時のシミュレーション結果と比較したところ、素子の共振点が高周波側に大幅にシフトしている可能性が見られた。この原因として、Feed Point 付近の MSL が等価回路設計の通りに機能していないことが考えられる。従来は Feed Point 付近の MSL は等価回路を用いての解析でしか設計を行っていなかったため、本研究において実際の物理構造を詳細に再現したモデルで 3 次元電磁界解析を行うことで、周波数シフトの原因を明らかにした。

本講演では、この詳細解析の結果、および次回の素子設計へのフィードバックについて報告する。