

広帯域受信機のための高温超伝導マルチバンド帯域阻止フィルタの開発(2)

○関谷 尚人¹ ホウ ウコウ¹ 作間 啓太¹ 野原 祥吾² 新沼 浩太郎² (1.山梨大学 2.山口大学)

近年、無線通信による電波干渉 (RFI) が増え、センチ波帯域の広帯域観測は非常に難しくなっている。しかしながら、センチ波帯域は、FRBやマグネター、AGNのアウトバーストのような極限環境下で発生する、非熱的なコヒーレント放射やインコヒーレント放射を捉えることのできる極めて重要な周波数帯である。このため、強力なRFIを広帯域に渡りすべて除去するために、帯域阻止フィルタ (BRF) を高密度実装できる小型・高性能超伝導マルチバンド帯域阻止フィルタ (MB-BRF) の開発が求められている。

前回の発表 (2024年9月) では、広帯域受信機 (6-18 GHz) を設置する国立天文台 (水沢) のRFI調査が完了したため、そのすべてのRFI (10個) を除去する8帯域 (近接するRFIは1つの広帯域BRFで除去) の超伝導MB-BRFを設計した。設計条件を満たした良好な結果が得られたが、帯域外の反射特性が十分に減衰しない課題が残った。この原因は広帯域BRFによって引き起こされることが判明した。

そこで、本研究では広帯域を必要とする帯域を2個のBRFに分割することで、帯域外の反射特性を改善することを試みた。最終的にBRFは13個となったが、すべてのBRFを高密度に実装することで、58 mm×7 mmの基板に収めることに成功した。図1に作製した超伝導MB-BRFとその周波数特性を示す。図1より、設計と測定結果がほぼ一致しており、すべてのRFIを除去できる超伝導MB-BRFの開発に成功した。帯域外の反射特性など測定結果の詳細は当日述べる。

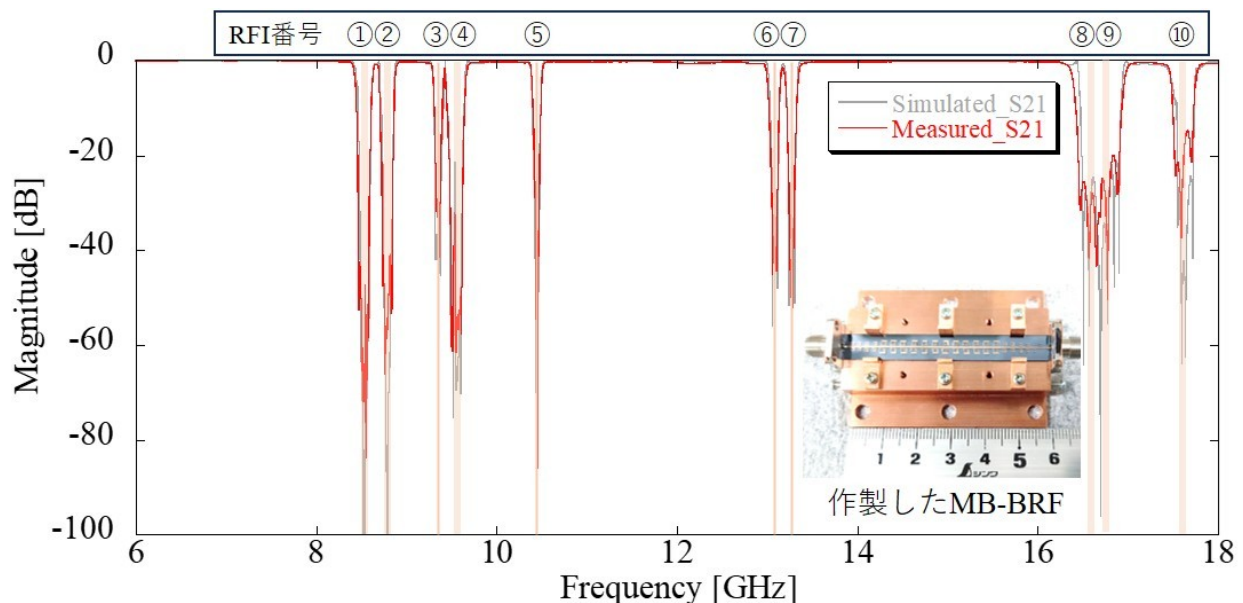


図1 作製した超伝導MB-BRFとその周波数特性