

V101a 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基礎検討

湯山 義崇, 作間 啓太, 關谷 尚人 (山梨大学), 赤堀 卓也 (国立天文台), 新沼 浩太郎 (山口大学)

センチ波帯域はFRB, マグネターやAGNのアウトバーストに代表されるような極限環境下の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最も重要な周波数帯であるが, 近年, 衛星通信や携帯電話による電波干渉(RFI)が増え, 広帯域観測に支障をきたしている. これに対して, 広帯域にわたりすべてのRFIを除去するためには帯域阻止フィルタ(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)の開発が必要不可欠である. しかしながら, 広帯域にわたって4つ以上の帯域を持つ常伝導及び超伝導MB-BRFの報告例はない. そこで, 本研究では7つの帯域を持つ広帯域(6~18 GHz)超伝導MB-BRFの設計を通して, 基礎的な設計指針を明らかにしたので報告する. 超伝導MB-BRFの設計条件は中心周波数を6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 GHzとし, 各帯域の帯域幅を約100 MHzとした. 明らかとなった設計時に考慮しなければいけない重要な設計指針は次の2点である. 1つ目は低域側(6~10 GHz)のBRFの高調波が帯域内に発生しないようにすること. 2つ目はMB-BRFを収納する筐体が空洞共振器とし動作するため, 帯域内に共振が発生しない筐体サイズを選ぶこと. 1つ目の設計指針は共振器形状の工夫で解決できる. 2つ目は筐体サイズが制限されるが, 筐体を従属接続していくことで, BRFの数を増やすことが可能である. しかしながら, 接続数の増加により, 損失やサイズが増加する問題が生じる. したがって, できる限り一つの筐体内にBRFを数多く実装することが今後の課題となる. 今回設計した超伝導MB-BRFの詳細については当日報告する.