

V103a 広帯域電波天文受信機のための超伝導ペンタバンド帯域通過フィルタの開発

良知 颯太, 作間 啓太, 關谷 尚人 (山梨大学), 赤堀 卓也 (国立天文台)

宇宙大規模構造に付随する中高温銀河間物質の銀河間磁場が UHF 帯での FRB の直線偏波の観測によって検出できる可能性があり (T. Akahori, PASJ, 70, 115, 2018), UHF 帯における広帯域受信機の開発が求められている。しかし, UHF 帯での観測には衛星通信や携帯電話による電波干渉 (RFI) が多いため連続した広帯域観測は不可能である。そのため, 複数の電波静穏な周波数帯を束ねて広帯域に観測することができる小型・高性能 (低損失, 急峻な遮断特性) な超伝導マルチバンド帯域通過フィルタの開発が求められている。そこで, 我々は RFI が空いている帯域 (0.7, 1.3, 1.6, 2.1, 2.7 GHz) を使った超伝導ペンタバンド帯域通過フィルタ (PB-BPF) を開発したので報告する。各帯域の比帯域幅は 11.3 % (0.7 GHz), 17.5 % (1.3 GHz), 11.1 % (1.6 GHz), 4.1 % (2.1 GHz), 2.5 % (2.7 GHz) とした。すべての帯域の給電部を 1 本の共通した給電線のみで個別に調整する給電方法を考案し, 磁界結合と電界結合それぞれによる給電を可能にしたことで, 基板内のスペースに BPF をより高密度に並べることができ, 整合回路の設計自由度を向上させた。その結果, 低損失かつ急峻な遮断特性を有し, ほぼ条件を満たす広帯域な小型 PB-BPF を開発した。講演では超伝導 PB-BPF の具体的な構成及び設計方法について報告する。