

V132a 電波天文用広帯域受信機のための超伝導ヘプタバンド帯域通過フィルタの開発

森田 有輝, 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)

UHF 帯での FRB の直線偏波の観測によって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を検出できる可能性があることが報告されているため (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困難である。そのため, 複数の RFI がない帯域を束ねて広帯域に観測することができる小型で高性能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, 我々は以前報告した5つの帯域を持つ超伝導ペンタバンド帯域通過フィルタ (年会 2023 年 3 月) に対して, さらに帯域を2つ追加した超伝導ヘプタバンド帯域通過フィルタ (HB-BPF) を開発したので報告する。7つの帯域は, シングルバンド共振器5つとデュアルバンド共振器1つで実現しており, 各帯域の中心周波数と比帯域幅はシングルバンド共振器が 10.3% (0.7 GHz), 16.7% (1.3 GHz), 8.6% (1.6 GHz), 6.5% (2.3 GHz), 1.2% (2.5 GHz) であり, デュアルバンド共振器が 4.2% (2.1 GHz), 2.0% (2.7 GHz) である。以前開発したフィルタと同サイズの基板で7つの帯域を実現するために, ID (Inter Digital) 給電線の ID の長さを変え, 電流分布を制御することで各 BPF を並列に高密度に並べることを可能とした。開発した超伝導 HB-BPF は 0.7~2.7 GHz のほぼすべての空いている帯域を網羅している。講演では超伝導 HB-BPF の具体的な構成及び設計方法について報告する。