

V104a 広帯域受信機のための高温超伝導クワッド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)

国立天文台の赤堀らはセンチ波帯域でFRBの直線偏波を観測することで、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を報告しており (T. Akahori, PASJ, 70, 115, 2018), その検出には広帯域受信機 (0.7 GHz から 2.1 GHz) が必要である。しかし、国内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、複数の静か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) 超伝導マルチバンド帯域通過フィルタ (MB-BPF) の開発が求められている。そこで、我々は国立天文台 (水沢) 周辺の RFI を測定し、空いている帯域を使った超伝導クワッドバンド帯域通過フィルタ (QB-BPF) を開発したので報告する。QB-BPF の中心周波数は 0.7, 1.4, 1.6, 2.1 GHz とし、各帯域の比帯域幅は 5.5% (0.7 GHz), 10.7% (1.4 GHz), 6.1% (1.6 GHz), 3.2% (2.1 GHz) とした。QB-BPF は 2 つの帯域を持つデュアルバンド帯域通過フィルタを 2 つ用いて構成されており、それによりフィルタ全体のサイズの小型化に成功した。また各帯域において給電部の電流分布が周波数によって異なることを利用することで整合回路の設計自由度を改善し、4 つの帯域で良好な周波数特性を得られるようにした。講演では超伝導 QB-BPF の具体的な構成及び設計方法について報告する。将来はこの技術を応用し、所望の帯域の MB-BPF を開発することで、東アジア VLBI 網や Square Kilometer Array (SKA) への搭載に適用できると期待する。