

V114a 広帯域受信機のための高温超伝導マルチバンド帯域通過フィルタの検討

關谷 尚人, 上江洲 安祐 (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), その実現には広帯域受信機が必要である。しかしながら、国内での観測には携帯電話や衛星通信による電波干渉 (RFI) が多いため、複数の静かな周波数帯を束ねて広帯域化しなければならず、複数帯域を持つ小型・高性能 (低損失, 急峻な遮断特性) マルチバンド帯域通過フィルタ (MB-BPF) の開発が求められる。これら要求をすべて満たせるのは唯一超伝導体を使った MB-BPF だけである。

そこで、目的の帯域の MB-BPF を実現する前段階として、我々は MB-BPF の設計技術を確立するために、これまで報告されている MB-BPF のなかでも最も多い6つの帯域 (2 GHz~4 GHz) を持つ超伝導ヘキサバンド帯域通過フィルタ (HB-BPF) の開発を行ったので報告する。HB-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3つ用いて構成されており、設計の自由度とフィルタ全体のサイズの小型化を実現している。特に給電部と初段と最終段の共振器構造を工夫することで6つの帯域すべてで良好な周波数特性を実現できるようにした。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。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 Kilometre Array (SKA) への搭載に適用できると期待する。