

2022年度 電波天文のための超伝導マルチバンドフィルタの開発補助事業

研究代表者 山梨大学 關谷尚人

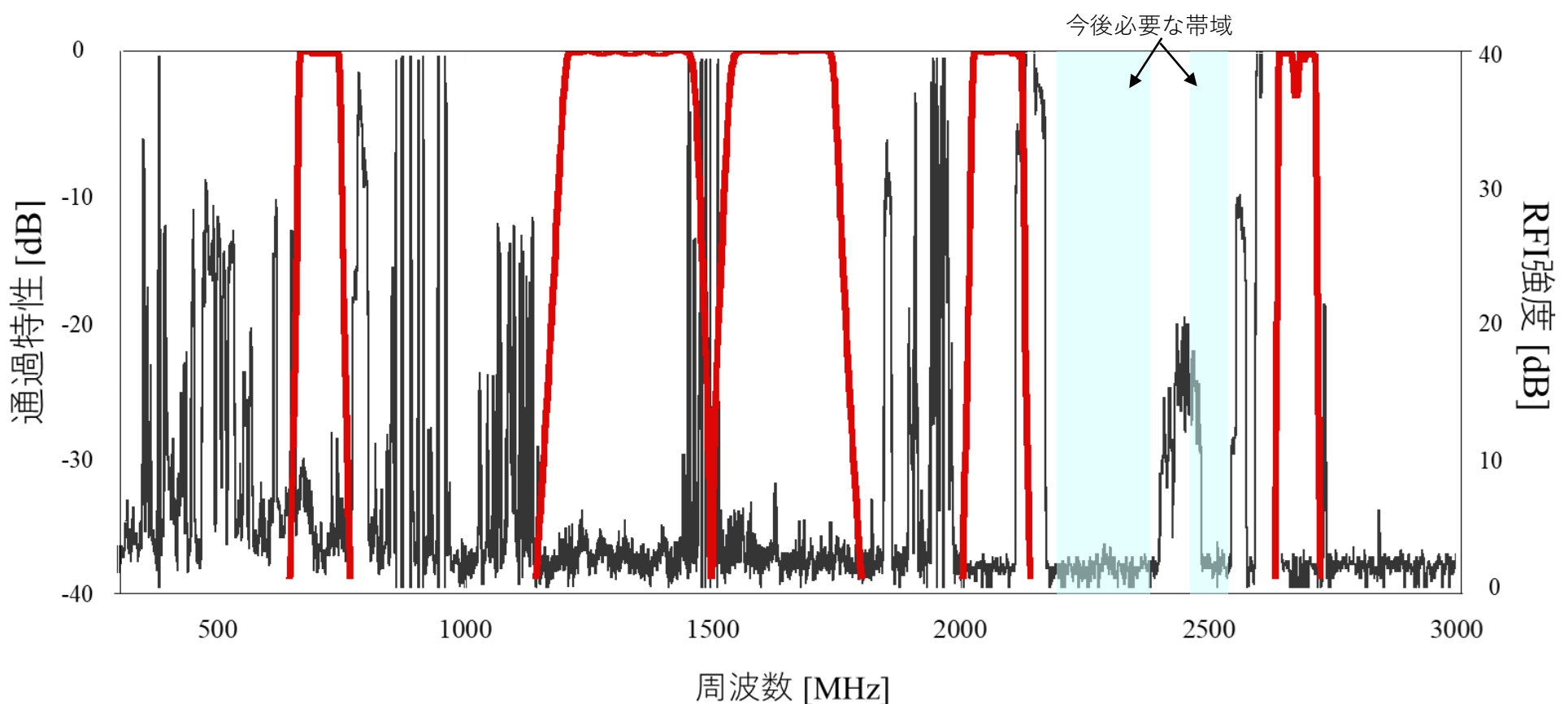
【背景と目的】 電波天文では宇宙からの微弱な電波を広帯域で受信する必要があるが、携帯電話や衛星通信による不要な電波（RFI）の帯域があるため、連続した広帯域を一括して受信することが困難である。これに対して、空いている帯域を束ねて使用することで広帯域化を図る方法として複数の帯域を持つ超伝導マルチバンド帯域通過フィルタ（MB-BPF）の開発が必要であり、2020年度にMB-BPFの基本的な設計方法確立した。2021年度は国立天文台（水沢）の電波環境に合わせて超伝導クワッドバンド帯域通過フィルタ（QB-BPF）を開発した。2022年度はQB-BPFの各帯域をさらに拡張し、新たな帯域を加えたペンタバンド帯域通過フィルタ（PB-BPF）を開発した。

【結果】 新規給電構造を提案し、5つのシングルバンド帯域通過フィルタを限られた基板サイズ内に収めることができる小型PB-BPFを開発した。下図に示すように開発したPB-BPFの測定結果は非常に低損失でありながら急峻な遮断特性を有し、設計通りにRFIがない空いている帯域をカバーできるフィルタの開発に成功した。

【今後の予定】 下図に示すように空いている帯域をさらに加えて、700 MHz～3 GHzまでのほぼすべての空いている帯域をカバーできるスーパーMB-BPFを開発する。

ペンタバンド帯域通過フィルタの周波数特性

— 開発したペンタバンド帯域通過フィルタの周波数特性
— 携帯電話衛星通信などの不要な電波（RFI）



【成果発表】 その他1件

- [1] 良知颯太, 作間啓太, 赤堀卓也, 關谷尚人, “UHF帯における電波天文受信機のための広帯域超伝導ペンタバンド帯域通過フィルタ,” 電子情報通信学会マイクロ波研究会, 2022年12月15日 (ハイブリッド発表会), 信学技報, vol. 122, no. 313, MW2022-131, pp. 1-6, 2022年12月15日 **マイクロ波研究会学生研究優秀発表賞**
- [2] S. Rachi, K. Sakuma, T. Akahori, N. Sekiya, “Development of HTS quint-band bandpass filter for wideband radio astronomy receiver,” Applied Superconductivity Conference 2022(ASC 2022), 4EPo1C-10, Oct. 23-28, 2022

この研究は2022年度JKA財団の補助を受けて実施しました