

## V105a 局部発振器雑音低減のための導波管型ミリ波可変帯域通過フィルタの開発1 —試作機の評価結果と設計改良に向けた取り組み—

中島 拓, 谷川 貫太, 小林 和宏, 堀 裕一, 立原 研悟 (名古屋大学)

ミリ波・サブミリ波受信機では、超伝導ミキサを用いたヘテロダイン受信が利用されており、周波数変換に局部発振器 (LO) を必要とする。受信機システム全体の雑音は LO から流入する雑音によっても増加してしまうため、低雑音な LO を使用することが重要である。一方、LO のサイドバンド雑音成分は、狭帯域の帯域通過フィルタ (BPF) によって低減できることが示されている (入山他, 2020 年春季年会など)。しかし、ミリ波・サブミリ波帯 BPF は特定の周波数に特化した空洞共振器を使用するため、通過帯域はある周波数に固定されており、様々な分子輝線を科学目的に応じて切り替えて観測する (すなわち LO 周波数を可変とする) ような装置には適さない。そこで本研究では、周波数と帯域幅がいずれも可変となる汎用性の高い導波管型 BPF を新たに考案した。

試作機を製作・評価した結果については既に報告したが (堀他, 2023 年春季年会)、これは可変 BPF として期待通りに動作し、通過帯域の中心周波数は 75–105 GHz、帯域幅は 2.3–25.4 GHz の範囲で連続的に変化させることが出来た。挿入損失は、帯域幅や中心周波数によって異なるが、概ね 3–9 dB であった。しかし、通過帯域の周波数特性 (損失や平坦性など) は改善の余地があるほか、試作機はフィルタ自体が大きいことや、マイクロメータヘッドによる手動の調整機構があり、実機に応用するには難があった。今回我々は、導波管回路構造を見直すことで、広い周波数範囲に渡って特性の向上を図るとともに、フィルタの小型化を目指した。また、回路内の可動部は小型の piezoアクチュエータを使って電子的に制御することを検討した (谷川他, 本年会参照)。講演では、改めて試作機の評価結果をまとめ、さらなる設計改良と実用化に向けた取り組みについて報告する。