

## V109a 半導体基板上に実現するオンチップ広帯域バンドパスフィルターの設計

陳家偉, 竹腰達哉, 宇野慎介, 河野孝太郎 (東京大学), 大島泰, 川邊良平 (国立天文台), 小野哲, 吉岡佳輔, 酒井剛 (電気通信大学), 成瀬雅人 (埼玉大学), 美馬寛 (理化学研究所)

広い視野をミリ波サブミリ波帯で多色観測する連続波多色カメラは、広帯域で変動する周波数スペクトルを持つスニヤエフ・ゼルドビッチ効果の観測やサブミリ波銀河のサーベイなどに必要不可欠である。しかし、焦点面を分割する方法や、ダイクロイックミラーなどで光学的に周波数を弁別する手法では、光学系が大型化し、冷却光学系を含む装置全体の巨大化が避けられない。近年、半導体プロセスの微細化に伴い、宇宙背景放射の精密観測を目指した開発では、焦点面で2色同時観測を目指した開発が進められている。一方、前述したサイエンスを実現するためには、3色以上の観測による物理量の推定が重要である。そこで我々は、1つの焦点面で3色以上の連続波観測が可能な多色カメラの実現を目指している。そのためには、非常にコンパクトなオンチップフィルターが、焦点面にあたる半導体基板上に必要である。そこで、以下の手順で半導体基板上に製作するオンチップフィルターを設計した。(1) 回路シミュレータ LTspice を用いて、目的とする中心周波数とバンド幅をもつバンドパスフィルター回路をインダクタとキャパシタで作成。(2) 電磁界シミュレータ Sonnet を用いて、半導体基板上でインダクタ、キャパシタと等価になる平面構造を設計。(3) 作成したフィルター回路と等価になるよう平面インダクタ、平面キャパシタ構造を組み合わせる。この手法で、中心周波数 150 GHz、バンド幅 40 GHz 以上のオンチップフィルターを設計した。設計したフィルターは、 $100\mu\text{m} \times 500\mu\text{m}$  の範囲内に収まっており、コンパクトな構造となっている。今後は、より高い周波数のフィルターの設計を同様の手法で行う計画である。