

V151a ミリ波多色カメラに向けたオンチップ準集中定数フィルターのスケールモデルの評価

渡邊一輝 (総合研究大学院大学), 宇野慎介 (理化学研究所), 井上修平, 河野孝太郎 (東京大学), 大島泰 (国立天文台), 小野哲, 酒井剛 (電気通信大学), 竹腰達哉 (北見工業大学)

我々は、グリーンランド望遠鏡 (GLT) に搭載する広視野かつ超広帯域 (130-700 GHz) の同時多色撮像が可能なカメラ (GLTCAM) を開発している。このカメラを用いて、ミリ波・サブミリ波による広域サーベイを行い、スニヤエフ・ゼルドビッチ (SZ) 効果を用いた銀河団の動的進化と、サブミリ波銀河の探査による宇宙構造形成史・星形成史の解明を目指す。従来の多色カメラでは波長分割を行うために、準光学式フィルターを用いていたが、光学系が複雑かつ巨大になるという欠点があった。しかし、近年は小型かつ多色化が可能な新たな技術として、波長分割フィルターを検出器基板上へ集積化したオンチップフィルターが注目されている。

我々のフィルターは単層構造の CPW を用いた上で、フォトリソグラフィーを想定した最小線幅 $2 \mu\text{m}$ の制約下で要求値を満たすために、各インダクタ・キャパシタの寸法条件を波長の $\frac{1}{4}$ 以下まで許容する「準集中定数」で構成される (宇野ほか 2023 年秋季年会 V107a)。この設計手法とデザインの確認のために、135 - 165 GHz 帯のオンチップフィルターを 6.5 - 8.5 GHz 帯のスケールモデルのフィルターとして作成した。スケールモデルでは、拡大率が大きくなるほどウエハ背面の導体によるインピーダンス変化の影響が大きくなる。本講演では得られたデザインの設計と製造したバンドパスフィルターを評価した結果を報告する。