

V139a 広帯域ミリ波サブミリ波帯多色カメラ用平面型直交偏波分離器の設計

宇野慎介, 陳家偉, 井上修平 (東京大学), 大島泰 (国立天文台), 竹腰達哉 (北見工業大学), 長沼桐葉 (電気通信大学), 丹羽佑果 (東京工業大学)

ミリ波サブミリ波帯受信機のアレイ化を実現する技術として、ホーンアンテナと結合させた平面型の直交偏波分離器 (ortho-mode transducer; OMT) を検出器回路の一端として同一基板上に配列、集積化する手法が注目されている。この平面型 OMT は焦点面検出器アレイの各ピクセルで直交二偏波を同時検出するためのもので、既に宇宙マイクロ波背景放射観測用の受信機での搭載・運用実績がある。

我々が開発を進めている広帯域ミリ波サブミリ波帯多色同時撮像カメラでは、平面型 OMT とオンチップ型周波数弁別フィルターとを組み合わせることにより、一素子で3バンド両偏波同時検出を行う。本カメラの実現に向けては、OMT を含む検出器回路上の各コンポーネントの広帯域化が重要な開発課題となっている。具体的には、本カメラの低周波3色検出器アレイ用の OMT に対して 130–295 GHz (比帯域 2.27 倍) をカバーする広帯域特性が要求される。

そこで本研究では、比帯域 2.27 倍以上の広帯域にわたって高効率となるような平面型 OMT の設計解探索を行った。3次元電磁界シミュレーションを用いて周波数応答を解析したところ、高次の円形導波管モードが励起され始めるカットオフ周波数と平面型 OMT のバンド上限周波数との対応関係が見られた。この結果からは平面型 OMT で実現可能な比帯域が最大 2.28 倍程度であることが導かれ、既存の平面型 OMT で半経験的に知られる比帯域をよく説明できる。本講演では上記の解析結果に加え、最新の設計および製作準備状況について報告する。