

V142a 広視野ミリ波望遠鏡光学特性測定におけるホログラフィ電場復元法の精度評価

高橋理音 (東京大学, JAXA), 高倉隼人 (JAXA), 関本裕太郎 (東京大学, JAXA), 稲谷順司 (JAXA), マツダフレドリック (JAXA), 小栗秀悟 (東京大学, JAXA)

宇宙マイクロ波背景放射の *B-mode* 偏光観測のために、数千個の超伝導転移端センサを搭載し、全体を 5 K に冷却して運用される広視野ミリ波望遠鏡の開発が進められている。このような望遠鏡では、それぞれの検出器に対してアンテナパターンの広角サイドローブを -60 dB で知ることが要求されており、低温真空環境でボロメータを用いた測定方法の開発が必要である。チェンバー内での望遠鏡光学測定は、装置全体が小さく、真空窓を用いる必要がない点から、開口面での振幅・位相測定を行うベクトル近傍界測定が有用である (H. Takakura *et al*, 2019, IEEE TST 9, 6, 598) が、ボロメータは位相に感度がなくこれを直接適用できない。これまでに、参照波との干渉縞の強度分布であるホログラムを用いる複素電場復元法を用いた望遠鏡の光学特性測定が開発されてきた。開口面強度の測定も行い、ホログラムから開口面強度のみと参照光のみの自己相関成分を取り除いた、修正ホログラムを求め、参照波の 1 回位相ステップや時間領域フィルタ (R. Nakano *et al*, 2023, JATIS 9, 2, 028003) により復元対象を分離する方法が提案されている。

本研究では参照波源と検出器の位置関係が変化しないことを用いた 2 回位相ステップ復元法を提案している。1 回の開口面スキャン中に 2 回の参照波位相ステップ行いながら焦点面にてホログラムを測定し、開口面の強度測定を省き、複素電場を復元する。この手法で得たアンテナパターンは -60 dB レベルにおいてベクトル近傍界測定で得た結果と一致することを実証している (R. Takahashi *et al*, 2024, SPIE)。本講演では本手法の復元精度を、修正ホログラムを利用する 1 回位相ステップ法、時間領域フィルタ法との比較試験の結果を用いて報告する。