

V115a LiteBIRD 低周波望遠鏡のホログラフィー近傍界アンテナパターン測定法の開発

中野遼, 高倉隼人, 関本裕太郎 (東京大学・ISAS), 稲谷順司 (JAXA/ISAS), 杉本正宏 (NAOJ)

LiteBIRD はインフレーション期に生成されたとされる原始重力波が宇宙マイクロ波背景放射に残す痕跡である B モード偏光を全天精密観測を通じて検出することを目的とした衛星である。LiteBIRD に搭載される低周波望遠鏡 (Low Frequency Telescope; LFT) の開発は JAXA が主導する。

これまでに、LFT の光学特性を評価するためにいくつかの測定手法が試みられてきた。その一つは開口面で電場の振幅・位相測定からアンテナパターンを導出する近傍界測定である (Takakura et al. 2019 IEEE TST)。しかし LiteBIRD で利用予定の超伝導転移端検出器 (TES) は位相の情報は読み取れないため、検出器と LFT 光学系を組み合わせた実機評価試験等においては古典的近傍界測定は利用できない。これに対応する一つの方法として、LFT とは別の評価用光学系が作る参照平面波を用いて LFT 遠方界パターンを導出する方法 (コンパクトレンジ) が開発されてきた (Takakura et al. 2020 Proc SPIE)。ただし、評価用光学系のサイズは LFT の開口を十分にカバーする必要があるためコンパクト化するには限界がある。

本講演では近傍界測定系をベースにした新たな LiteBIRD 光学測定法 (ホログラフィー近傍界測定) の開発状況を報告する。これは、LFT 開口面から入力された近傍界測定用信号と主鏡-副鏡間の隙間から入射された参照信号を焦点面において干渉させ、その振幅情報のみから開口面の位相情報を復元取得するものである。参照光学系を用いないことからコンパクトな測定系が実現できる。発表では LFT スケールモデルでの実証と得られた位相精度について報告する。