

V245b

小型 JASMINE 衛星の検出器ボックスの熱環境実証試験

白旗 麻衣、小林 行泰、上田 暁俊、矢野 太平、鹿島 伸悟、郷田 直輝 (国立天文台)、山田 良透 (京大理)、宇都宮 真、安田 進 (JAXA)、間瀬 一郎 (次世代宇宙システム技術研究組合)、小型 JASMINE ワーキンググループ

小型 JASMINE 計画は、日本が主導する次期位置天文観測衛星であり、銀河系中心領域の星の年周視差を $10\text{--}20\ \mu$ 秒角の精度、固有運動を $10\text{--}50\ \mu$ 秒角/年の精度で決定することを目標としている。銀河系中心領域に多く含まれるガスによる吸収の影響を低減させるため、観測波長帯は近赤外線 H_z バンド ($1.1\text{--}1.7\ \mu\text{m}$) とした。衛星軌道として高度 550 km の太陽同期軌道を想定しており、季節や観測対象によって衛星の熱環境が変化してしまうことが予想される。 $10\ \mu$ 秒角という位置決定精度を達成するため、観測装置の熱安定性が重要な技術課題となっている。

小型 JASMINE 衛星には、アストロメトリ用に $4\text{K}\times 4\text{K}$ の HgCdTe HAWAII-4RG アレイ、測光用に $1\text{K}\times 1\text{K}$ の HgCdTe HAWAII-RG を 2 個、搭載する。観測運用中、検出器は放射冷却とペルチェを組み合わせて、検出器の熱電流が許容範囲以下となる $180\ \text{K}$ 以下にまで冷却し、 $0.7\ \text{K}$ 以下の温度安定性を達成させる。このような熱環境を実現させるため、また常温から低温への温度変化によって生じる材料による熱収縮率の違いが検出器アライメントに影響を与えることがないように、我々は多層断熱材 MLI を巻いたアルミニウムとガラスエポキシを 4 層に折り返した構造を持つ検出器ボックスを設計し、熱構造解析を行った。現在、検出器ボックスの熱環境性能試験モデルを製作し、チャンバー内において衛星運用時の温度環境を模擬したうえで、検出器ボックスの熱環境実証実験を行っている。本講演では、熱安定性の鍵となる多層断熱材 MLI の実効輻射率の測定結果を示すとともに、検出器ボックスの構造を紹介し、熱環境実証実験の結果について報告する。