

W63b Solar-B 可視光望遠鏡: 熱光学試験による焦点移動量評価

勝川行雄、末松芳法、一本潔、大坪政司、中桐正夫、野口本和、加藤禎博、田村友範、清水敏文、常田佐久(国立天文台)、松下匡、永江一博、蓮山芳弘、斉藤秀朗、川口昇、島田貞憲(三菱電機)、海道宣明(オービタルエンジニアリング)、SOT 開発グループ

Solar-B 可視光望遠鏡 (OTA) の軌道熱真空環境下における結像性能を評価するため、宇宙環境を模擬した真空チャンバー内に望遠鏡を設置し、干渉計測によって光学波面を測定する熱真空光学試験を行った。2003 年秋季年会 (W44b、勝川他) では熱試験モデルでの試験結果について報告した。本講演では 2004 年 4、5 月に行ったフライトモデルでの熱光学試験について報告する。検証項目の中で特に重要なのは、望遠鏡各部の温度に対する焦点位置移動量の依存性を確認することである。前回の熱試験モデルでの熱光学試験において、大きな焦点移動の原因となることが確認された箇所について、フライトモデルで改良を行っており、本試験での性能検証が必須である。

試験の結果、主鏡側に起因する焦点移動の温度依存性は予想通りであり問題無いこと、ヒーターの ON/OFF に伴う焦点移動は極めて小さいこと、CFRP トラス構体の脱水収縮による焦点移動は熱試験モデルを再現していることを確認した。しかし、副鏡側の熱変形に起因する焦点移動が予想と逆方向であり、またその量も無視できないことが判明した。この対策として、(1) 構造数学モデルの高精度化、(2) 疑わしい箇所を局所的にヒーターで昇温させる試験を行い、予想と異なる焦点移動の原因となっている場所がどこなのかを同定した。特に影響の大きいことが判明した副鏡 CFRP スパイダ付近にあるアルミ製ケーブル固定部品については、熱膨張の小さい CFRP 製に変更することで、副鏡の移動量を抑えることとした。さらに、熱数学モデルを使い軌道温度変動の主要因を把握し、温度変動の大きい箇所を MLI で覆うこととした。上記 2 つの対策によって、軌道上温度変動による焦点移動量は仕様内に入る目処が立った。