

V324a 小型衛星計画 DIOS 搭載 4 回反射型望遠鏡における性能劣化要因の評価

大塚康司, 関大策, 石原雅士, 清水貞行, 馬場崎康敬, 田原譲, 三石郁之 (名古屋大学)

小型衛星計画 DIOS では広視野・大有効面積を実現するため、光学系として Wolter-I 型光学系を 4 回反射へと拡張した反射型望遠鏡 (FXT : Four-stage X-ray Telescope) の搭載を予定している。この FXT は従来の Wolter-I 型光学系を 4 回反射へと拡張し、円錐近似した厚さ 0.22 mm の反射鏡を同心円状に並べた光学系であり、1200 mm の短焦点かつ、600 mm の大口径を特徴としている。FXT は反射鏡の搭載数が 4000 枚以上となり、従来の望遠用と比べ非常に増加しているため、反射鏡の形状誤差や位置決め誤差が結像性に顕著な影響を及ぼし、開発において大きな課題となっている。

この課題に対し、ハウジングに組み込んだ状態での鏡面側 3 次元表面形状と X 線集光イメージとの比較をすることで、性能劣化の要因を切り分けを目指している。4 回反射させた結像イメージから性能劣化の要因を切り分けるのは困難であるため、3 次元表面形状測定用のため特別に製作したミニチュアハウジングに、1 段目の反射鏡のみを搭載することで、比較を行った。これにより、3 次元鏡面形状の測定から予想される X 線の理想的な結像位置からのずれと、宇宙研の 27 m ビームラインを使用し、X 線を当てた際の結像位置のずれの方向が一致していることが判明した。また、異なる反射鏡やアルミ基板をミニチュアハウジングの同じ段にセットした際、サンプルによらず数 10 μ m 程度のうねりがほぼ同一の位置に確認できたことから、反射鏡形状がハウジング内の望遠鏡支持機構 (アライメントプレート) に大きく左右されている可能性が浮上した。そのため、現在は望遠鏡支持機構の形状を測定し評価を行っている。本講演では上記内容の詳細を報告する。