

V327b ダークバリオン探査衛星計画 DIOS 搭載 4 回反射型 X 線望遠鏡の開発

関 大策, 馬場崎 康敬, 石原 雅士, 大塚 康司, 田原 譲, 三石 郁之 (名古屋大学)

ダークバリオン探査衛星 DIOS 用の望遠鏡として、600 mm の大口径、1200 mm の短焦点距離を有する 4 回反射型 X 線望遠鏡 (FXT: Fou-stage X-ray Telescope) の開発を進めている (2017 年春季年会 V306a 等)。FXT は従来の 2 回反射の光学系を 4 回反射に拡張することで、広視野かつ大有効面積を実現する一方、反射鏡の形状誤差や位置決め誤差が結像性能に顕著に影響する。そのため、現状ではまだ目標としている結像性能に達していない。

そこで、今回は反射鏡形状の改善を目指し、反射鏡の性能劣化の要因を切り分ける為にハウジングに組み込んだ状態での鏡面の 3 次元表面形状の精査を行う。その実験のためのミニチュア版のハウジング設計および製作も行った。まず、鏡面化前のアルミニウム基板をこのハウジングに組み込み、形状測定をしたところ、4 回反射で結像性能 5.4 分角 (Half Power Width;HPW) 相当であることがわかった。一方で、反射鏡製作のレプリカ工程で用いる金型の形状通りに反射鏡ができていれば 4 回反射相当で 1.3 分角の性能であることが期待される。この基板形状測定の結果と、ハウジングに搭載する前の基板の端面の形状が一致していることから、形状劣化の要因が、反射鏡製作工程の基板成形時 (ローラー成形、熱成形) にあることが考えられる。反射鏡が光を結像する位置は反射鏡の円周方向の形状と母線形状による。反射鏡基板の円周方向の形状性能は 50 μm 程度で、母線方向の形状性能 (頂角のズレ) は 1 分角である。現在、反射鏡製作工程を見直すことで、円周方向の形状劣化の要因をさらに細分化している。また、反射鏡形状測定の結果と可視光照射実験の結果を突き合わせて、母線方向の形状劣化要因も調べていく。本講演では上記内容の詳細報告をする。