

V314b IXPE 搭載 X 線望遠鏡用サーマルシールドの開発における環境試験 (2)

二村泰介, 清水貞行, 田原譲, 三石郁之, 立花一志, 大西崇文, 立花健二 (名古屋大学), 玉川徹 (理研)

2021年に打ち上げが予定されている NASA 主導の X 線偏光観測衛星 The Imaging X-ray Polarimetry Explorer (IXPE) に搭載する、X 線望遠鏡用受動型熱制御素子サーマルシールド (TS) の開発を行っている。望遠鏡からの輻射や太陽直射光により望遠鏡の温度環境には変動がある。望遠鏡内の温度環境維持のために、TS の開発が進められている。TS の主な構成要素は、本体となる金属薄膜付きプラスチックフィルム、フィルム支持材としての金属メッシュ、機械強度部材としての金属フレームである。

名古屋大学では 2018 年 2 月中の TS エンジニアリングモデルの完成を目指し、設計検討のため様々な環境試験を行った。望遠鏡デザインに合わせ TS の金属フレームはスポークの本数が少ないデザインを採用したため、従来のものに比べ機械強度の劣化が懸念された。この事から打ち上げ時の振動や熱負荷を考慮し、静加圧試験、加熱後のサンプルへの加圧を行った。静加圧試験では 0.01 atm でフレームとメッシュの剥離が起き、音響試験の要求値を耐圧性の指標とすると、15 倍程度のマージンを持つ事がわかった。打ち上げ時の熱シミュレーションの結果から、加熱温度は 100 °C 及び 150 °C とした。100 °C 及び 150 °C にサンプルを加熱した後に行った加圧試験からは、有意な機械強度の劣化は見られず、前述の試験同様に 15 倍程度のマージンを持つ事がわかった。またエポキシの流動性の変化による機械強度の劣化を評価するため、サンプルを同時に加熱・加圧する試験を行った。結果として 0.05 atm でメッシュとフィルムの剥離が起きたが、機械強度としては問題にならないものであった。以上の試験結果、及びメッシュとフレームをネジ止めする機構の追加を考慮すると、十分な機械強度がある事が実証された。本講演では IXPE 搭載 TS 開発のために行った以上の環境試験について、詳細な報告を行う。