

V318b IXPE 衛星搭載 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

菅沼亮紀, 二村泰介, 清水貞行, 石原雅士, 田原譲, 三石郁之, 田村啓輔, 石原大助, 立花一志, 大西崇文, 立花健二 (名古屋大学), 松本浩典 (大阪大学)

IXPE (Imaging X-ray Polarymetry Explorer) は、NASA/MSFC が主導し開発を推進している X 線偏光観測を主目的とする小型衛星である。名古屋大学は X 線望遠鏡サーマルシールド (TS) の開発を進めている。TS は衛星軌道上で望遠鏡の温度環境を一様に維持するための熱制御システムの一つであり、これまでもあすかやすごく、ひとみ衛星で実績がある。TS には太陽光吸収率 α_s と赤外線放射率 ϵ_N を低くしながら高い X 線透過率を有することが要求されるため、数ミクロン程度の厚さのフィルムが使用される。このフィルムをステンレスのメッシュで支持しアルミ枠で固定することで、ロケット打ち上げ時の環境に耐えうる TS が製作される。

現在、IXPE に搭載される TS のエンジニアリングモデル (EM) 開発に着手し、デザイン検討を行っている。衛星打ち上げには Pegasus ロケットが使用される予定で、本研究では現状の TS の模擬サンプルが EM に要求される環境試験レベルをクリアできるか検証した。今回行った試験は振動試験と静加圧試験の 2 つである。振動試験については使用する治具の特性により打ち上げ時にかかる振動帯全領域での測定は行えなかった。しかし、測定可能である 20 ~ 900 Hz においては 3 軸に相当する Pegasus 認定試験 (QT) レベルに対応するランダム振動試験を行うことができた。その結果、Pegasus の振動環境の予測値 + 3 dB において耐性があることを確認し、この振動帯において TS は共振周波数を持たないことを確認した。また、QT レベルの音響試験でかかる最大圧力に静的に耐えられるかどうかを静加圧試験で検証し、その要求を満たしていることを確認した。本講演では 2 つの試験の詳細及び EM 開発の現状と今後の展望について報告する。