

V313b X線天文衛星代替機 XARM 搭載 Resolve のゲートバルブ用電磁弁及び機械式冷凍機冷却ファンの性能評価

佐藤浩介、高橋海斗(埼玉大)、北本俊二、小山志勇、稲垣徳晃、津久井豊(立教大)、竹井洋、柳瀬恵一(JAXA)、石崎欣尚、江副祐一郎(首都大)、藤本龍一(金沢大)、吉田誠至、金尾憲一、恒松正二(住友重機械工業)、他 XARM Resolve チーム

2020 年代初頭打ち上げ予定の X 線天文衛星代替機 (XARM) に搭載される Resolve は、50 mK の極低温環境下で動作する 6x6 ヒクセルのマイクロカロリメータを搭載する。実際は液体ヘリウムを積む冷凍機デュワーと機械式冷凍機で ~1.5 K 程度まで予冷し、断熱消磁で 50 mK の安定した極低温環境を実現する。冷凍機デュワー上部の X 線入射窓には、地上試験と打ち上げ環境耐性のため Be 窓とゲートバルブが設置されている。Resolve は SXS から基本構成の変更はないものの、ゲートバルブにラッチ式の電磁弁を追加する。これは地上でゲートバルブを閉めた後、ゲートバルブ直下にある薄いフィルタの両側に差圧が生じないようにすること、また軌道上でデュワー外のヘリウムがデュワー内に侵入するのを防ぐことを目的とする。地上試験で機械式冷凍機を空冷するためのファンについては、SXS で使用したものがすでに製造中止であることから新規代替品の選定を行なっている。

現在、ラッチ式電磁弁と代替の空冷ファンの候補品に対して性能実証試験を行なっている。我々は、すでに機械環境試験を行い、どちらも要求を満たす振動、衝撃レベルを印加した後に動作に問題がないことを確認した。ファンについてはベークリング、温度サイクル試験も実施し、試験後の風量及び電気特性試験でも性能に劣化がないことを確認している。本講演では、電磁弁及び冷却ファンの機械環境試験等の詳細を報告するとともに、今後実施予定の電磁弁の温度試験や冷却ファンの寿命試験、放射線耐性試験やアウトガス試験についても報告する。