

W29a X線天文衛星 ASTRO-H 搭載 X線 CCD カメラ (SXI) の開発の現状

常深 博、林田 清、中嶋 大、穴吹直久 (阪大理)、鶴 剛 (京大理)、堂谷忠靖、尾崎正伸、夏苜 権、富田 洋 (JAXA)、馬場 彩 (青山学院)、幸村孝由 (工学院)、村上弘志 (立教大)、平賀純子 (東大理)、森 浩二、廿日出勇、山内 誠 (宮崎大)、他 SXI チーム

2014年打ち上げ予定の ASTRO-H 衛星に搭載する X線 CCD カメラ (SXI) の開発を進めている。X線 CCD カメラは、「あすか」、「すざく」に搭載されており、SXIはその経験をもとにさらに発展させた X線 CCD カメラである。CCD 素子は、浜松ホトニクス社と共同で開発を進めてきた NeXT4 と呼ぶ裏面照射型で、画素サイズは $24\ \mu\text{m}$ 、有効撮像領域は $30\ \text{mm}$ 四角、空乏層厚は $200\ \mu\text{m}$ である。この素子を四個稠密に並べて有効撮像領域として $60\ \text{mm}$ 四角を達成する。CCD の基本動作は、素子上で 2×2 画素加算とし、読み出しには新規開発した専用のアナログ ASIC を使う。従来は CCD 素子の冷却にペルチェ素子を使っていたが、低高度地球周回衛星では「すざく」の -90°C がほぼ限界である。一方、放射線損傷の観点からは、より低温に冷却可能なことが望ましい。そこで、今回はスターリング式冷凍機を使用して -120°C を達成する。「すざく」では冷却に伴い衛星内部からの汚染物質の付着により性能低下を引き起こした。これに備えるため、CCD 素子は薄膜の入射窓を備えたハウジングに密閉し、さらに衛星外部にベントパイプで排気する構成になっている。

我々は、上記のような SXI を実現するため、2011 年度前半にエンジニアリングモデルを製作し、電気的な動作試験や真空中での熱バランス試験を行った。このエンジニアリングモデルは、CCD チップは一部ダミーであるものの、機械的、熱的、電気的にほぼフライト品と同等の構成となっている。講演では、エンジニアリングモデルを用いた試験結果を中心に、SXI の開発の現状について報告する。