

W07b

ASTRO-H 搭載軟 X 線撮像検出器 (SXI):FPC 熱サイクル試験

河島久実子, 中島真也, 大西隆雄, 菅原隆介, 八隅真人, 信川正順, 田中孝明, 鶴剛 (京都大学), 他 SXI チーム

我々は、2014 年度打ち上げ予定の ASTRO-H に搭載する X 線 CCD カメラ (Soft X-ray Imager; SXI) の開発を行っている。X 線 CCD 素子はスターリング式冷凍機を用いて -100°C ~ -120°C に冷却し、FPC (Flexible Printed Circuits) を用いてビデオボードへ接続する。

過去の外国の衛星搭載品で当初用いたマルチレイヤー FPC は、低温時に断線するという障害が発生した。常温時には導通することから原因の特定が遅れ、衛星計画に重大なインパクトを与えた。最終的にその衛星搭載品ではシングルレイヤー FPC を採用した。SXI ではマルチレイヤー FPC を採用する。この FPC が -120°C で問題がないことを、製造時期 (ロット) ごとに確認する必要がある。

熱サイクル試験は、CCD ウェハ上のボンディングパッドを全て導通させた FPC 試験用 X 線 CCD 素子に FPC を接続し、FPC のコネクタ側をプリント基板に接続して行った。X 線 CCD カメラの保管温度の上限 60°C 、および X 線 CCD 素子の動作温度 -120°C から $\pm 10^{\circ}\text{C}$ のマージンを取り、「X 線 CCD 素子の温度を 3 時間で -130°C まで冷却、2 時間で 70°C に昇温」を 1 サイクルとした。その間プリント基板は室温に保った。地上試験、機上を含めた X 線 CCD カメラ素子の温度変化は 40 回程度予想されるので、40 回サイクルをかけている。FPC のコネクタ側出力ピンで抵抗値を常時測定し、断線が起きていないか確かめた。

本講演では熱サイクル試験結果について報告する。