

W12b 高精度ティップティルトミラーの開発

小出来 一秀、福島 一彦、柏瀬 俊夫、井上 正夫（三菱電機・先端技術総合研究所）、清水 敏文、吉田 剛、坂尾 太郎、原 弘久、永田 伸一、鹿野 良平、常田 佐久（国立天文台・東大理）

S-520CN-22 観測ロケットに搭載される XUV ドップラー望遠鏡は、空間分解能約 5 秒角で太陽コロナの撮像を行うが、観測ロケットは ± 0.5 [deg] 程度の極めて大きい姿勢変動をするため、固定ミラーだけでは撮像された画像がぶれるという問題点がある。そこで副鏡（ティップティルトミラー、以下 TTM）を磁気吸引アクチュエータにより closed-loop 制御することにより、CCD 上の X 線画像を 3-5 秒角以下の精度で安定化する手法を採用する。TTM の制御は、外部に配置した PSD センサで検出された太陽角信号で行われる。磁気吸引アクチュエータの採用により、質量約 300 g のミラーを ± 0.5 [deg] のストロークで高速駆動できる。TTM の角度が所望の角度から大きくはずれている場合と所望の角度の近傍とでは、PSD による検出角度のゲインを切り替えるという機能を持たせており、これにより太陽角検出分解能を高めることができ、CCD 上の太陽像位置を高精度で安定化できる。また、打ち上げ後の太陽捕捉前のフェーズでは、TTM 内部に配置されたセンサにより、TTM ティルト角を用いてローカル制御する。PID 制御を含むこれらの各種制御は、高速の DSP により行なわれており、動作モードの変更・各種定数の変更などをソフトの変更により行なうことができる。また DSP の使用により、エレクトロニクス的大幅な小型・軽量化、開発期間の短縮も実現されている。また、ロケット打ち上げ時には 10 [G] 程度の加速度外乱が発生するため、TTM 可動部が破損しないようにロンチロック機構を持つ。これはモータ駆動によりロック・アンロックの反復動作が可能である。これまでに、ロケットの打ち上げレベルを模擬した加振試験を行い、その前後で TTM の性能に変化がないことを確認した。