

W29b Solar-B 可視光望遠鏡の焦点面像安定化装置の開発

清水 敏文、一本 潔、末松 芳法、花岡 庸一郎、常田 佐久 (国立天文台)、高岡 呂尚、松崎 恵一 (宇宙科学研究所)、伊藤 修、柏木 康弘、三木 史郎、吉田 憲正、田畑 真毅、小出来 一秀 (三菱電機)、他可視光望遠鏡開発グループ

科学衛星「Solar-B」に搭載される可視光望遠鏡 (Solar Optical Telescope, SOT) は、 ~ 0.2 秒角という高い空間分解能で、太陽表面 (光球～彩層) の磁場のダイナミクスを高精度に観測する、日本で初めての宇宙観測用可視光望遠鏡である。高精度観測に必要なとされる焦点面での像安定精度 (~ 0.02 秒角) は、衛星姿勢制御系によるボディー姿勢制御および衛星構造体のみで実現できる精度を超えているため、望遠鏡自身に焦点面像を安定化させる機構を搭載し、観測画像の像安定化を行う。

搭載する像安定化装置は、米国側担当の「コリレーション・トラッカー」と日本側担当の「可動鏡」および制御用高速コンピュータから構成され、日米の国際協力によって設計・製作される。コリレーション・トラッカーは、焦点面検出装置 (Focal Plane Package, FPP) 内に設置される高速 CCD カメラで、太陽面の粒状斑模様を高速撮像 (仕様 617Hz, 目標 817Hz) し、画像間の相関演算処理によって誤差信号を発生させる。可動鏡は、望遠鏡部 (Optical Telescope Assembly, OTA) に搭載され、誤差信号を用いた閉ループ制御を行い、焦点面上の太陽像を安定化させる。コリレーション・トラッカーによる閉ループ制御の特徴として、遅延時間 (仕様 3msec, 目標 2.4msec) のある誤差信号を可動鏡の制御に使用することにより、制御帯域として 20Hz を目指している。可動鏡のアクチュエータとして、ピエゾ素子が使用される。

現在までに、(1) 日米の分担の確立、(2) 像安定化装置の運用・制御に関する概念設計、(3) 像安定化装置の性能 (帯域、周期、遅延時間) に関する検討・概念設計、(4) 日米間インターフェースの仕様確定、(5) 可動鏡処理用電気箱の概念設計、(6) 先行試作機を用いた可動鏡の評価、等が行われ、ほぼ順調に進捗している。現在以降、プロトタイプモデル (PM) 品の詳細設計・製造が行われ、来年 (2001 年) 早々から PM 品の電気インターフェース・機能試験、像安定化装置の性能評価に進む予定である。本発表は、像安定化装置の概要、機能・性能、現在までの進捗状況について報告する。