

W230a コリレーショントラッカー用高速 CMOS カメラの試作開発

清水敏文, 飯田 佑輔, 岡本 丈典, 渡邊 恭子 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所), 小出来 一秀 (三菱電機先端技術総合研究所)

太陽観測衛星「ひので」に搭載された可視光磁場望遠鏡 (SOT) の実現によって、宇宙機からの天文観測はサブ秒角の空間解像度を求める望遠鏡の時代に入った。サブ秒角の解像度の実現においては、望遠鏡の光学的性能と共に、望遠鏡指向の安定度も重要である。衛星のボディ制御で望遠鏡指向をサブ秒角以下で安定させることは難しいため、望遠鏡内部に焦点検出器上の画像を安定化させるシステム (像安定化装置) を搭載して実現させる。

次世代太陽観測衛星として検討が進められている SOLAR-C は、0.1 秒角以下の非常に高い解像度に加え、高精度 (10^{-4}) の偏光分光観測を行い、彩層磁場の診断を世界で初めて可能にする望遠鏡 ~ 光学磁場診断望遠鏡 (SUVIT) ~ を搭載する。この科学観測を実現するには、0.02 秒角 (3σ) の画像安定度が必要とされる。

高解像度で太陽を観測する望遠鏡で使われる像安定化装置として、コリレーショントラッカーを可動鏡と組み合わせたシステムがある。コリレーショントラッカーは、高速カメラで 50×50 画素以上の狭視野に写る太陽面像を高速連続撮像して、リアルタイムに像ずれ量・方向を相関処理により検出する。本試作開発は、 >1000 fps の高速撮像を実現しやすい CMOS センサを用いたカメラおよびその処理回路を試作して、実現可能な速度やセンサ特性等 CMOS カメラの性能把握を行うことを目的としている。宇宙機搭載を想定した CMOS センサ候補の選定や CMOS センサに含まれるノイズ量に基づき実現可能な画像安定度の解析評価等を経て、CMOS カメラ回路の試作を行った。試作の結果、高速化を律速させる要因が把握でき、 64×64 画素で 2000 fps 程度のセンサ読み出しが実現できることが分かった。本講演では、高速 CMOS カメラの試作開発の概要および初期結果を報告する。