

V222b 京都大学飛騨天文台太陽磁場活動望遠鏡マグネトグラフの高精度化

永田伸一, 石井貴子, 一本潔, 上野悟, 木田祐希, 木村剛一, 黄于蔚, 仲谷善一, 西田圭佑 (京都大学)

京都大学飛騨天文台の太陽磁場活動望遠鏡 (Solar Magnetic Activity Research Telescope:SMART) は、口径 20cm の全面望遠鏡 2 台、口径 25cm の部分像望 2 台、さらにシンチレーションモニタ装置と分光計を同架する、太陽活動モニター装置群である。25cm 鏡筒の一つは、Fe I 6302.5Å の偏光スペクトルを観測する光球磁場マグネトグラフ (Tandem Etalon Magnetograph:TEM) であり、他装置で観測する太陽フレア、フィラメント噴出前後の光球磁場変動をモニタ観測することで、磁気エネルギー解放現象の研究を行っている。TEM は偏光ビームスプリッタを用いた直交 2 偏光成分を、30fps の CCD カメラ (Prosilical GE1650) を用いて同時観測し、時系列方向の image registration 処理することで、約 1 分の観測で偏光測定精度 $\sim 5 \times 10^{-4}$ を達成することができる (Nagata et al. 2014, Yamasaki et al. 2022)。しかしながら、30fps のフレームレートでは豊富な太陽の光量に対応できず、4ms の露光時間に対して ~ 30 ms のフレーム間隔にとどまり、約 90% の光子を有効に活用できていなかった。そこで、さらなる観測精度の向上を図るために、12bit モードで最大 486fps の読み出しが可能な CMOS カメラ (Baumer VLXT-17M.I) を用いるシステムへの改修を行っている。現在までの調整で full well の向上により適正露光時間は 10ms と従来に対して増加したが、オーバーラップ読み出し機能を用いることで、ほぼ無駄時間のない ~ 99 fps での動作が可能なが分かっている。さらに増大するデータ量に対応するため GPU を用いた image registration や、撮像周期に最適化した波長板の回転速度の調整も進めている。本ポスター講演では、システム概要と新規開発項目の進捗状況について報告する。