

V278a Laguna-CAM 搭載 CMOS カメラモジュールの性能評価

兒玉エ門, 酒向重行, 松林和也 (東京大学)

Laguna は複数の観測ユニットから構成される、東京大学アタカマ天文台 TAO 6.5m 望遠鏡のベントカセグレン焦点に搭載される可視光観測装置である。Laguna-CAM は、Laguna に搭載される撮像ユニットである。Laguna-CAM は直径 4 分角の視野を持ち、入射ビームを 2 枚のダイクロイックミラーにより 3 分割した後、3 台の CMOS カメラモジュールにて撮像する。これにより g, r, i 等の 3 バンドにて同時に動画撮像が可能である。Laguna-CAM の光学系は既に完成しており、現在、東京大学天文学教育研究センターにて性能評価を進めている。

本研究では Laguna-CAM に搭載する CMOS カメラモジュール (ビットラン社製 BH-67M) の性能評価を行った。評価項目は CMOS センサーの冷却性能、カウントと電子数の変換ゲイン、暗電流、読み出しノイズとそれらの画素分布である。結果、センサー温度が仕様値どおり室温 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで冷却されることが確認された。センサーの評価はゲインの値を 32 倍に設定して行った。ゲインの値を 32 倍に設定した時、1 カウントは 0.033e^{-} に相当するという結果が得られた。センサー温度が $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ の状況において、センサー中央での暗電流の典型値は $0.03\text{e}^{-}/\text{s}/\text{pix}$ 以下であり Laguna-CAM における背景光 ($12\text{e}^{-}/\text{s}/\text{pix}$) に対して十分に小さいが、センサーの 4 隅においては $0.5\text{e}^{-}/\text{s}/\text{pix}$ を超える値が確認された。センサーの 4 隅における暗電流はセンサー温度に対する依存性が低いことが確認されたため、画素回路の発光などの熱的励起以外の原因があるとする結論に至った。読み出しノイズの典型値は $2.2\text{e}^{-}/\text{pix}$ であった。この読み出しノイズの値は、東京大学木曾観測所 Tomo-e Gozen に搭載されている CMOS センサーにおける読み出しノイズの値 ($2\text{e}^{-}/\text{pix}$) と比べ高い値であり、改善の必要があると結論づけられた。本講演では、これらの性能評価試験の詳細について報告する。