

V215a SPAD イメージセンサーの実験室性能評価

倉島啓斗, 酒向重行 (東京大学), 東京大学アタカマ天文台 (TAO) グループ, 東京大学木曾観測所グループ

SPAD (Single Photon Avalanche Diode) イメージセンサーは, 光電子の大電圧加速で大量の2次電子を生成するなだれ効果型の可視光センサーである. なだれイベントの回数をカウントする方式のため, CCD や CMOS イメージセンサーと異なり読み出しノイズを実質的にゼロにすることができる. SPAD イメージセンサーは天体光の検出において読み出しノイズが支配的となる高速撮像観測や高分散観測などにおいて感度の劇的な向上が期待できる. 本研究では現在試作段階にある $2k \times 1k$ 大フォーマット裏面照射型 SPAD イメージセンサーに対して天文観測での使用を想定した実験室性能評価を行った.

SPAD イメージセンサーを搭載した試験用のカメラモジュールを用意し, 恒温槽にて照射光量, 環境温度, 駆動バイアス電圧を変えながら複数枚のダーク画像とフラット画像を取得した. 恒温槽内に別途用意した較正済みのフォトダイオードを用いて照射光量を監視しながら, SPAD イメージセンサーが飽和するまで評価を進めた. 結果, SPAD イメージセンサーの高い線形性と良質なポアソン統計, ゼロ読み出しノイズを確認した. また, -30°C のセンサー温度にて正常な動作と低いダークカウントレートを確認した. 本センサーの多画素かつゼロ読み出しノイズという特長によって, 高感度の広視野動画観測や高分散観測における感度の向上が期待される.