

A23c CTA 小口径望遠鏡用焦点面カメラの開発

田島宏康, 奥村暁, 日高直哉, 佐藤雄太, 山根暢仁 (名大 STE 研), 片桐秀明, 重中茜 (茨城大理),
ほか CTA-Japan Consortium

Cherenkov Telescope Array は、次世代の超高エネルギーガンマ線観測のための国際共同実験であり、大中小三種類の口径の望遠鏡を適切に配置することで、20 GeV から 300 TeV 以上のエネルギー領域においてこれまでの十倍の検出感度を実現することを目指す。目標感度を達成するためには、多数の望遠鏡を配置することが必要となるため、費用の最適化が重要な鍵となる。光学系に副鏡を採用するデュアルミラー望遠鏡では、焦点距離を短くでき画像が圧縮できるため、小さなピクセルの多チャンネル光検出器を活用することで、カメラ費用の大幅な低減を可能にする。また、副鏡を採用した光学系では、広い視野でよい結像精度を実現できるため、望遠鏡間隔を広くすることで有効面積の改善に寄与できる。ただし、デュアルミラー望遠鏡では非球面鏡が必要となるため、比較的小口径に適した技術であり、中小口径望遠鏡の有力な候補である。我々が開発する小口径望遠鏡用焦点面カメラは、64 ピクセルを高密度に配列する約 6 cm 角のカメラ・モジュール 32 個で構成される。信号処理には、0.5–1 GHz で波形を記録でき、トリガー回路やデジタル化回路も内蔵する 16 チャンネルの集積回路を開発することで、少数の電子部品だけでカメラ・モジュール構成することを可能とし、費用の低減と信頼性の向上を実現する。光検出効率を改善するため、光検出器には半導体光電子増倍素子を採用している。マルチアノード光電子増倍管と比較して増倍率の均一性が優れている点や、動作電圧が 1/10 ですむことも利点である。現在、小口径望遠鏡用のフルスケールカメラを試作し、カメラとしての総合性能の評価を進めている。本講演では、半導体光電子増倍素子と専用集積回路の開発状況を概観し、試作カメラの評価結果の詳細を報告する。