

V247a CTA 大口径望遠鏡読み出し回路の開発 (2)

栗根悠介 (京都大学)、青野正裕、梅原克典、榎本良治、大岡秀行、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、株木重人、窪秀利、今野裕介、佐々木美佳、渋谷明神、田島宏康、田中真伸、手嶋政廣、中森健之、日高直哉、米谷光生、他 CTA-Japan コンソーシアム、池野正弘、内田智久、他オープンソースコンソーシアム (Open-It)、R.Paoletti, M.Bitossi

次世代チェレンコフ望遠鏡の国際協力計画である CTA では大中小 3 つの大きさの望遠鏡をアレイとして配置し、数十 GeV ~ 100TeV の領域に渡るガンマ線が作る空気シャワーからの大気チェレンコフ光を集光、撮像し観測する。我々が開発に重点を置いている大口径望遠鏡では 2300 ~ 2700 本程度の PMT がカメラに搭載される。7 本の PMT ごとのクラスタを単位として組み上げられ、読み出し回路はクラスタにつき一枚搭載される。大気チェレンコフ光の持続時間は数 ns 程度なので夜光の影響を抑えるために PMT からの電気信号を GHz 程度でサンプリングすることが必要である。また、カメラ容器内での発熱を抑えるために低消費電力が求められている。そこで日本グループは低消費電力、高速サンプリングのできるアナログメモリ ASIC を使った読み出し回路を開発した。この回路と PMT を組み合わせ、LED 光による信号を読み出すという基本的な動作実証を CTA のグループ内で最初に成功させた。さらにクラスタ単位での波形データの取得・読み出しにも成功している。また、望遠鏡への実際に搭載する形を想定した改良版読み出し回路を開発した。一方、トリガー回路は海外グループが開発しており、日本の読み出し回路と各国のトリガー回路との接続試験を行い正しく動作することを確認できた。現在は数クラスタで構成されたミニカメラによるクラスタ間通信の動作試験を進めている。本講演では日本グループのエレクトロニクス開発の現状を報告する。