

V244b

CTA 大口径望遠鏡初号機に向けた読み出し回路の開発

今野裕介, 畑中謙一郎, 土屋優悟, 窪秀利, 齋藤隆之, 増田周 (京都大), 大岡秀行, 中嶋大輔 (東大宇宙線研), 手嶋政廣 (東大宇宙線研, Max-Planck-Inst. fuer Phys.), 折戸玲子 (徳島大), 片桐秀明 (茨城大), 株木重人 (東海大), 郡司修一, 鈴木ちひろ, 中森健之 (山形大), 田中真伸 (KEK), 山本常夏 (甲南大), 他 CTA-Japan Consortium, 池野正弘, 内田智久 (Open-It)

CTA は大規模なチェレンコフ望遠鏡アレイにより超高エネルギー領域において現行の 10 倍の感度を達成するガンマ線天文台建設計画である。口径の異なる 3 種類のサイズの望遠鏡を並べることで、20 GeV – 100 TeV 以上の広帯域での観測が可能となる。チェレンコフ望遠鏡では光検出器をピクセル状に並べたカメラで、ガンマ線がつくる空気シャワーからのチェレンコフ光を検出し、シャワー像を得る。大口径望遠鏡は直径 23 m の鏡でより多くのチェレンコフ光子を集めることで 20 GeV – 1 TeV の低エネルギー領域をカバーする。大口径望遠鏡のエネルギー閾値は、ピクセルあたり 300 MHz 程度と見積もられるレートで混入する、星の光などの夜光ノイズで制限される。したがって低エネルギー閾値を達成するため、光検出器に用いる高速の光電子増倍管からの信号 (半値幅 3 nsec) を GHz でサンプリングすることで夜光を最大限分離する、超高速の読み出し回路が要求される。我々はアナログメモリ ASIC を用いることでこの超高速の読み出し回路を低消費電力で実現し、プロトタイプによる動作実証と性能評価を重ねてきた。本講演では 2016 年建設予定の大口径望遠鏡初号機での使用に向け新たに開発された新読み出し回路について発表する。この新読み出し回路は、アナログ帯域 300 MHz の目標を達成するためアンプを改良し、さらに実際のカメラ内での接続インターフェースを備えた望遠鏡搭載用モデルである。