

V213a 光子計数型可視光システム IMONY における新基板システムの開発

佐藤杏樹, 佐藤知宙, 中森健之 (山形大学), 庄子正剛 (KEK), 橋山和明 (東京大学/山形大学), 長谷部愛奈, 前城美羽, 佐藤凜 (山形大学), 木野勝 (京都大学), 本多良太郎, 宮原正也 (KEK)

Crab パルサーで観測される巨大電波パルスや、放射起源の不明な高速電波バーストは、サブミリ秒スケールでの突発的な電波放射現象である。これらの放射機構は未解明であり、その解明には多波長観測が有効である。我々は可視光帯域でのこれらの現象の観測を目指している。この目標を達成するためには、高感度かつ高時間分解能な光子検出器が必要である。そこで我々は、センサとしてガイガーアバランシェフォトダイオードアレイを使用した、光子計数法による可視光観測システム IMONY を開発した。IMONY は 1 光子が検出可能で 100 ns 単位の時刻付けが可能なシステムである。このシステムは 64 の読み出しチャンネルを持つセンサに対して、信号読み出し基板と信号処理基板 Field Programmable Gate Array (FPGA) からなる読み出し系が 4 系統並び、イーサネットと PC へデータ転送を行うという仕組みであった。これまでは、基板や配線など部品点数の多さのため組み立てや設置・取り外しの手間がかかり、また接触不良等に伴う安定性にも改善の余地があった。これらの課題を解消するためだけでなく、多色カメラ化など今後のアップグレードを進める上でも、回路系の集積化と安定化が求められていた。そこで、我々は素粒子実験用に開発されたアナログ集積回路 (ASIC) を採用し、読み出し系を 1 系統にまとめた基板を新たに開発した。そして ASIC の制御に対応した FPGA のデジタル回路を開発した。本講演では、この読み出し系の開発内容とその実証実験の結果について報告する。