

V335a SuperHERO 大気球実験に向けた冗長かつ拡張可能なモジュール型データ読み出しシステムの開発

藤本源 (東京大), 桂川美穂 (京大), 高橋忠幸 (IPMU), 萩野浩一 (東京大), 武田伸一郎 (F-REI), 渡辺伸 (ISAS/JAXA), 長澤俊作 (SSL/UC Berkeley), 馬場彩 (東京大), Nicholas E Thomas (NASA MSFC)

高角度分解能の硬 X 線観測は、超新星残骸での粒子加速環境・条件の調査や、ブラックホール進化のメカニズムの解明にあたって非常に重要である。軟 X 線観測では Chandra が 0.5 秒角の撮像観測を実現しているが、硬 X 線観測は NuSTAR に代表されるように分角オーダーの観測が多く、秒角での硬 X 線撮像は実現されていない。

日米協同開発の SuperHERO (Super High Energy Replicated Optics) は 10 秒角以下の高角度分解能での硬 X 線観測を行うプロジェクトである。この計画では有効面積を確保するため 7 台の CdTe 半導体両面ストリップ検出器 (CdTe-DSD) を搭載しており、個々が独立に動作する。上流の計算機に非同期的かつ効率的にデータを送るには、中間の計算機が複数台の半導体検出器を同時に管理・処理する読み出しシステムの開発が不可欠である。

そこで我々は、通信規格 SpaceWire を用いデータ取得システムを開発している。SpaceWire は衛星内機器通信の規格であり、SpaceWire 上の機器のメモリやレジスターを直接操作できる RMAP を上位プロトコルとして持つ。この RMAP の利点により通信経路の組替えが容易になり、拡張性と柔軟性を確保できる。我々のデータ読み出しシステムでは 7 台の CdTe-DSD を 2 台の中間計算機が独立かつ相補的に管理することで、1 台の計算機が故障したとしてもデータ取得を続行できる冗長性を備えたシステムを目指している。さらに、中間計算機単位で 1 モジュールとする設計によって、任意の台数の検出器ネットワークへと拡張可能なシステムの構築を視野に入れている。本講演では、このデータ読み出しシステムの開発の状況と今後の展望について報告する。