

W39a 超小型衛星 TSUBAME 搭載用広視野バーストモニターのシステム構築

川上孝介、常世田和樹、榎本雄太、戸泉貴裕、谷津陽一、河合誠之(東工大理)、中森健之、片岡淳(早大理工)、久保信(クリアパルス)、秋山恭平、木佐允彦、松永三郎(東工大工)

我々はガンマ線バースト (GRB) の硬 X 線偏光観測を目的とした超小型衛星 TSUBAME の開発を行っている。本衛星は、小型で高トルクな姿勢制御装置を 4 台搭載し、GRB の検知すると即座に姿勢制御を行い、15 秒以内に指向観測を開始するという非常に挑戦的なミッションである。GRB の検知と位置決定を行う広視野バーストモニター (WBM) は、CsI(Tl) シンチレータとアバランシェ・フォトダイオード (APD) を組み合わせたガンマ線カウンタであり、30 200 keV のエネルギー帯域を観測する。TSUBAME にはこの検出器が 5 台搭載され、異なる面に取り付けられた検出器の計数率を比較することでガンマ線の到来方向を推定する。

APD はゲインの温度依存性を持つ事が知られているが、衛星バスの電力に制限があるため能動的な温度制御は困難である。我々はこの問題を印可する高電圧の制御とスレッシュホールドレベルの調整により解決しようと考えている。このため本研究では APD のゲインの温度、印可電圧依存性を詳細に調査した。また、精度の高い位置決定を行うためには十分な光子統計が必要となる。このため、APD の信号読み出し回路は低い閾値エネルギーと高計数特性を両立した専用のアンプを開発し、期待される性能が達成されている事を確認した。これらに加え、宇宙放射線環境を模擬したプロトンビームを用いた放射化バックグラウンドの評価、X 線のシンチレータの入射位置による光量依存性、実機を用いた位置決定実験などを行った。本講演では、これらのハードウェア性能評価実験の結果とそれを踏まえた今後の開発計画について報告する。