

V335a 新しい信号処理回路を用いたX線、ガンマ線半導体検出器の研究開発

河村天陽 (東京大学 Kavli IPMU), 織田忠 (東京大学 Kavli IPMU), 武田伸一郎 (東京大学 Kavli IPMU), 渡辺伸 (JAXA), 池田博一 (JAXA), 高橋忠幸 (東京大学 Kavli IPMU)

我々は、小型衛星を含めたX線、ガンマ線観測の将来ミッションに向けて、10 keV から数 100 keV のX線、ガンマ線を 100 μm の位置分解能でイメージングする半導体検出器の開発を進めている。検出器は、テルル化カドミウム (CdTe) の上面と下面のそれぞれに、ストリップ電極が 128 本ずつ、250 μm ピッチで、互いに交差する方向に並べた両面ストリップ型検出器 (CdTe-DSD) である。我々は新たに、信号処理として荷電増幅型の前置増幅器、ポールゼロキャンセレーション回路、整形増幅器、比較器、ピークホールド回路、ウィルキンソン型 AD 変換器を備えた 64 チャンネル読み出しの ASIC を、回路レベルで設計し開発した。同時に、検出器基板の設計も手がけた。特に整形回路は、トリガー生成用と AD 変換用の二種類を有し、ベースライン調整の便宜を図ってトリガー生成用の信号も AD 変換できるようにした。ASIC の雑音性能について、シミュレーションでは 5 pF の負荷で 31 e^- を達成しており、そのような低雑音特性を実現するため、現在 ASIC 内のパラメータの最適化を行っている。また、4 個の ASIC を CdTe-DSD に接続して線源のスペクトルを測定し、すべてのチャンネルから正常なスペクトルを取得できることを確認した。本講演では、ASIC 開発を軸に、CdTe-DSD の開発状況について報告を行う。