

SOI技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 9: 電荷感応増幅型ピクセル回路の評価

W150a

武田彩希 (総合研究大学院大学/KEK), 新井康夫 (KEK), 鶴剛, 田中孝明, 中島真也, 松村英晃 (京都大学), 森浩二, 西岡祐介, 竹中亮太 (宮崎大), 幸村孝由 (工学院), 今村俊文, 大本貴文, 岩田 穆 (A-R-Tec Corp.), 他 SOIPIX グループ

我々は、次世代の X 線撮像分光器として、silicon-on-insulator (SOI) 技術によるセンサ・読み出し回路一体型の半導体ピクセル検出器 (SOIPIX) の研究開発を行っている。これにより、X 線 CCD と同程度の位置分解能・エネルギー分解能を達成しつつ、さらに X 線信号の高速読み出し ($10 \mu\text{s}$) による低バックグラウンド化、広帯域化 (0.3 - 40 keV) を実現する。検出器の特徴は各ピクセルに組み込んだ比較器回路であり、X 線や荷電粒子の入射タイミングと位置情報を出力することができる。これにより、X 線の信号のみを選択的に読み出すことができ (イベント駆動読み出し)、今までにない高度なオペレートが実現する。

我々は 2013 年に設計したプロトタイプで、各ピクセルのセンサ部直後に電荷感応増幅 (CSA: charge sensitive amplifier) 回路を組み込んだ。CSA 回路により、信号レベルを後段の読み出し回路のノイズと比較し相対的に良くすることで、分光性能の向上を狙う。この結果、シリーズでは初めて ^{55}Fe の $\text{Mn} - \text{K}_\alpha$ と $\text{Mn} - \text{K}_\beta$ の分離に成功した。本講演では、新しく導入した CSA 回路の性能評価試験の結果について報告する。