

V344a SOI 技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 61:内蔵アナログ-デジタル変換器の性能評価

松橋裕洋, 萩野浩一, 馬場彩 (東京大学), 武田彩希, 行元雅貴, 森浩二, 西岡祐介 (宮崎大学), 鶴剛, 上ノ町水紀, 池田智法, 松田真宗, 成田拓仁 (京都大学), 田中孝明, 鈴木寛大 (甲南大学), 倉知郁生 (ディーンアンドエス), 幸村孝由, 内田悠介 (東京理科大学), 新井康夫 (KEK)

次世代広帯域 X 線撮像分光衛星に搭載する予定の X 線 SOI-CMOS 検出器「XRPIX」は SOI 技術を用いて SiO₂ からなる絶縁層を挟みセンサ層と CMOS 層を一体化した検出器である。XRPIX の時間分解能はトリガー機能を実装することで 10 μ sec 以下となり時間変化する天体の観測に優れており、検出効率においては数百 μ m の厚い空乏層を持つため 10 keV 以上の X 線に対しても高い検出効率を持つ。しかし XRPIX は衛星の限られたスペースで広い撮像面積を実現するために ADC(アナログ-デジタル変換器) は検出器上 (on-chip) に搭載することが不可欠である。今回は on-chipADC を搭載した XRPIX9 を作成し、ADC の性能試験を行った。XRPIX9 は 14bit のサイクリック ADC を 16 基搭載しており、その性能試験として ADC をファンクションジェネレータに接続し、外部信号を入力した。これらの波形から ADC の積分非線形性, 微分非線形性, 入力ノイズを評価した。積分非線形性においては解析の結果 0.06% と優秀な性能であることがわかった。今後の計画として XRPIX9 で検出した X 線信号を on-chip ADC へ入力し ADC および検出器の性能を評価する予定である。本講演ではこれらの解析結果とその詳細を報告する。