

V303a SOI 技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 34:PDD 構造を持つ X 線 SOI 検出器のピクセル内での性能評価

佳山一帆, 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 原田颯大, 奥野智行, 天野雄輝 (京都大学), 常深博 (大阪大学), 平賀純子, 吉田将之, 鎌田恭彰, 佐久間翔太郎, 由比大斗 (関西学院大学), 松村英晃 (IPMU), 川人祥二, 香川景一郎, 安富啓太, Sumeet Shrestha, 中西駿太 (静岡大学), 亀濱博紀 (沖縄高専), 新井康夫, 倉知郁生 (KEK), 武田彩希, 森浩二, 西岡祐介, 日田貴熙, 行元雅貴, 福田昂平 (宮崎大学), 幸村孝由, 萩野浩一, 大野顕司, 根岸康介, 鎌田敬吾 (東京理科大)

我々が開発を進めている X 線 ピクセル検出器「XRPIX」は、SOI (Silicon On Insulator) 技術を用いた検出部・読み出し回路一体型の検出器である。XRPIX は各ピクセルにトリガ回路を実装することで、 $10 \mu\text{s}$ 以下の時間分解能を実現した。

最新の素子である「XRPIX6E」は、センサ層と絶縁層の界面に固定電位層を持つ PDD (Pinned Depleted Diode) 構造を採用した厚さ $200 \mu\text{m}$ のセンサー層をもつ素子で、 6.4 keV の X 線に対して 150 eV (FWHM) のエネルギー分解能をもつ。従来型素子では、性能がトリガが出てからの露光時間に依存し、その時間が短いほど性能が悪くなっていた。我々は同じピクセル内でも、X 線の入射位置によって電荷収集にかかる時間が異なることが原因であると考えている。XRPIX6E でも同様の問題が生じているのかを調べるために、我々は $4 \mu\text{m}$ 径の穴が $108 \mu\text{m}$ ピッチで空いたマルチコリメータを素子の前に設置して X 線を照射する実験を行った。この実験で、1 ピクセル $36 \mu\text{m}$ 角の素子に対してさらに細かいピクセルスケールで性能を測定することができる。本講演では、マルチコリメータ実験で XRPIX6E のサブピクセルレベルでの分光性能や電荷収集効率を評価した結果を報告する。