

V302a

SOI技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 16: 裏面照射型 X 線 SOI ピクセル検出器の軟 X 線性能評価

林秀輝, 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 武田彩希, 松村英晃, 伊藤真音, 大村峻一 (京都大学), 中島真也 (ISAS), 新井康夫, 三好敏喜, 倉知郁生 (KEK), 森浩二, 竹中亮太, 西岡祐介, 武林伸明, 野田向輝 (宮崎大学), 幸村孝由, 玉澤晃希, 小澤祐亮, 佐藤将 (東京理科大学), 川人祥二, 香川景一郎, 安富啓太, 亀濱博紀, Sumeet Shrestha (静岡大学電子工学研究所), 吉岡献太郎 (天谷製作所)

我々は、次世代の X 線天文衛星「FORCE」搭載予定である X 線照射用 SOI ピクセル検出器「XRPIX」を開発している。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。各ピクセルにヒットタイミングを出力させるイベントトリガー機能を備えることで、 $\sim 10 \mu\text{s}$ の時間分解能を実現する。これは、X 線 CCD の時間分解能 \sim 数 s を大きく上回り、非 X 線バックグラウンドを除去する反同時計数法を用いることができる。このことにより、XRPIX は 0.5–40 keV の広帯域撮像分光を実現する。

XRPIX の表面には $10 \mu\text{m}$ 程度の回路層が存在するため、不感層の薄い裏面照射型素子の開発が必須である。我々の不感層厚の要求性能は $1 \mu\text{m}$ であり、最終目標は $0.1 \mu\text{m}$ としている。我々は、これまでに、XRPIX2b と呼ばれる素子に 2 種類の方法で裏面処理を行った。不感層厚を計測すると $1.1\text{--}1.5 \mu\text{m}$, $0.9\text{--}1.0 \mu\text{m}$ であった。要求性能を満たしているものもあるが、確実に要求性能を満たし、最終目標に向かってさらなる性能向上を目指したい。そこで、今回、同じ XRPIX2b に対して CVD という異なる方法の裏面処理を施した。様々なエネルギーの X 線をこの素子に照射し、各エネルギーでの量子効率を求めることで、不感層厚を実測した結果を評価する。また、暗電流の測定も行い、CVD 処理を行った裏面からの暗電流起源ノイズについて評価する。