

V304a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 24：裏面照射型X線SOIピクセル検出器の軟X線性能評価

原田颯大, 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 松村英晃, 立花克裕, 林秀輝 (京都大学), 武田彩希, 森浩二, 西岡祐介, 武林伸明, 横山聖真, 福田昂平 (宮崎大学), 新井康夫, 三好敏喜, 倉知郁生 (KEK), 幸村孝由, 萩野浩一, 根岸康介, 大野颯司, 鏑田敬吾 (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)

我々は、次世代のX線天文衛星計画「FORCE」に搭載予定であるX線観測用ピクセル検出器「XRPIX」を開発している。XRPIXは、SOI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。現行のX線天文衛星の主力検出器であるX線CCDは時間分解能が数sと遅いため、高エネルギー粒子起源の非X線バックグラウンド(NXB)が高いという問題がある。それに対しXRPIXは各ピクセルにイベントトリガー機能を実装しているため、ヒットのあったピクセルのみを読み出すことで、 $10\ \mu\text{s}$ の高時間分解能を実現できる。この時間分解能の向上により、NXBを除去する反同時計数処理を採用できX線CCDの $10\ \text{keV}$ をはるかに上回る $40\ \text{keV}$ までの硬X線撮像を実現する。FORCEは軟X線領域の観測も計画に入っている。XRPIXの表面側(回路層側)には厚さ $8\ \mu\text{m}$ 程度の回路層が存在する。軟X線を表面側から照射すると、回路層で軟X線が吸収され検出するのは困難である。そのため不感層の薄い裏面照射型素子の開発が必須となる。FORCEの不感層厚の要求性能は $1\ \mu\text{m}$ で、最終目標は $0.1\ \mu\text{m}$ である。我々はこれまで様々な裏面処理を行った素子を開発し、不感層 $0.5\ \mu\text{m}$ を達成している。今回発表するXRPIX6bDは、不感層を薄くするために裏面にインプラントするイオンのエネルギーを抑える改良などを加えた最新の素子である。このXRPIX6bDの性能を計測し評価する。