

V315a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 74:X線天文衛星搭載用SOIピクセル検出器に対する放射線耐性の評価II

藤田紗弓, 志賀文哉, 幸村孝由, 中谷萌乃, 安齋俊晟, 佐藤光 (東京理科大学), 内田悠介 (ISAS/JAXA), 倉知郁生 (D&S), 萩野浩一 (東京大学), 鶴剛, 内田裕之, 松田真宗, 成田拓仁, 上林暉, 上村悠介 (京都大学), 森浩二, 武田彩希, 鈴木寛大, 西岡祐介, 淵田悠太, 吉田大雅, 角谷昂亮, 鎌田信壺, 黒木瑛介, 齊藤悠人, 佐々木悠任, 犬童真衣人, 坂本翼 (宮崎大学), 信川久実子, 栗野慧, 松井怜生 (近畿大学), 松橋裕洋, 佐藤璃輝 (東京大学), 橋爪大樹 (広島大学), 上ノ町水紀 (東京科学大学), 新井康夫 (KEK)

我々は次世代X線天文衛星への搭載を目指し、X線SOIピクセル検出器XRPIXの開発を進めている。XRPIXはSOI技術を用いることで、センサー層、絶縁層、CMOS回路層を一体化した構造を持つ検出器である。宇宙空間では宇宙線照射によるTotal Ionizing Dose(TID)効果により、絶縁層に正電荷が蓄積する影響で、寄生容量が増えノイズが増加したり、空乏層と絶縁層の界面での界面準位形成により暗電流が増加するなど、分光性能が低下する。そこで、我々はTID効果の影響を低減するためピクセル構造の改良を行い、XRPIX8.5を開発し評価してきた。しかし、依然として暗電流の抑制には課題があることから、さらに改良を進めP型半導体の埋め込み層の不純物濃度を高めた新素子XRPIX8.7を開発した。これにより放射線損傷していない状態でも、XRPIX8.5で2.8fA/pixelであった暗電流が、XRPIX8.7では0.5fA/pixelと大幅に向上した。また放射性同位体の ^{55}Fe のX線を照射し性能を評価したところ、ゲインが向上し分光性能も240.9eVから233.1eVに向上したことが分かった。さらに、センスノードとP型埋め込み層間の寄生容量を測定したところ、XRPIX8.7の方がXRPIX8.5より小さく分光性能が向上した結果と矛盾のないことが分かった。本講演では以上の内容を報告する。