

## シリコン-CdTe 一体型 X線 SOI ピクセル検出器

### Si - CdTe integrated X-ray SOI Pixel Sensro

鶴 剛 (tsuru@cr.scphys.kyoto-u.ac.jp, 075-753-3868)

京都大学・理学部物理第二教室・宇宙線研究室

私たちは、SOI 技術を用いたX線天文衛星搭載用のフォトンカウンティング型のX線 SOI ピクセル検出器の開発を行なっている。SOI は2種類のシリコン層を絶縁層で介して張り合わせたシリコン基板である。SOIピクセル検出器は通常機械的なサポートとして使用されるハンドルーエハを、X線を検出する「センサ層」として使用する(図1)。ここで発生する信号電荷を、ビアを介して「回路層」に導き、信号処理を行う。

SOIピクセル検出器の最大の特徴は、完全に一体として製造しながら、このセンサ層と回路層をそれぞれ独立に最適化できることである。これは他の検出器では真似できない、SOI 検出器独自の利点である。厚い空乏層(高い比抵抗シリコン)と高速の CMOS 回路(低い比抵抗シリコン)を同時に実現できる。高機能・高性能のX線検出器を実現する上で理想的である。このSOIの優れた性能を利用し、私たちは世界に類を見ない日本独自の検出器として開発を進めている。これまでに、電子換算ノイズ 10 個 (rms)を達成した。また、14mm×22mm サイズの素子による撮像にも成功している。

さて、X線 SOI ピクセル検出器は優れた性能を示すが、センサ層が原子番号が小さいシリコンなので、高いエネルギーのX線の感度が低く、エネルギー帯域は 20keV 程度以下に留まる。そこで、20keV 以上のX線に対しても感度を持たせるために、3次元積層技術を応用し CdTe を組み込んだ、シリコンと CdTe の一体型 SOI ピクセル検出器を着想した(図2)。これまでも単体としての CdTe ピクセル検出器は存在した。対して、本検出器は一体としてシリコンと CdTe の両方のセンサ層を持つ。これにより、単一素子として 0.5keV から 100keV 以上の広帯域性能を実現可能となる。

現在、最初のテスト素子に向けて準備を進めている。すでに SOI 側は設計を終えて、現在プロセス中である。CdTe 側もプロセスを開始する。

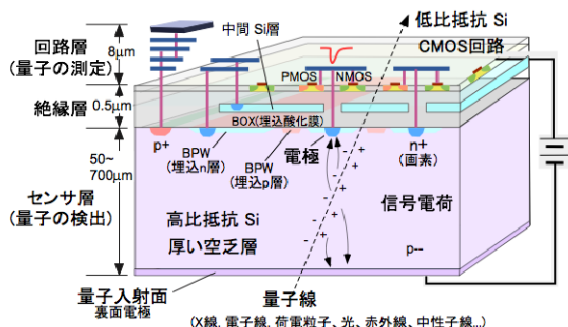


図1: SOI ピクセル検出器

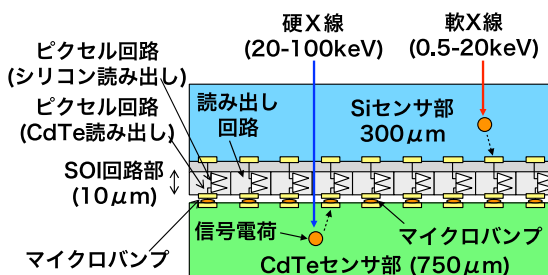


図2: シリコン-CdTe 一体型 SOI 検出器