

「SOI 技術による次世代高速 2 次元 X 線検出器の開発」

新井康夫

高エネルギー加速器研究機構、素粒子原子核研究所

Development of Next Generation High-Speed 2D X-ray Detector with SOI Technology

Yasuo Arai

KEK, High Energy Accelerator Research Organization,
Institute of Particle and Nuclear Studies

<Synopsis>

We have been developing monolithic X-ray image detectors by using a Silicon-on-Insulator (SOI) technology. The SOI technology is a wafer bonding technique which combines a thick, high-resistivity sensor layer and thin LSI circuit layer by a thin oxide insulator. Since there is no mechanical bonding between two layers, it is possible to implement small pixels with complex CMOS circuit. Thus it can open new types of measurement, which was previously impossible to do, such as super high-rate, in-pixel time division, intelligent, multi-layer, and high-dynamic range measurement.

We already developed integration and counting type detectors collaborating with OKI Semiconductor Co. Ltd. The SOI process development and some test results of the detector performance are presented.

Silicon-on-Insulator (SOI) 技術というのは、2 枚の Si ウエハーを薄い酸化膜を間にして張り合わせる技術で、最近超高速プロセッサや超低消費電力 LSI 等に用いられるようになってきた技術である。これを利用すると、高抵抗率の厚いセンサーと薄い LSI 回路とを機械的な接合無しに一つのチップにする事が出来る。

我々は 2005 年より OKI セミコンダクターと共同で、SOI 技術を元にした荷電粒子、X 線検出用 2 次元検出器の開発を行っている。SOI 検出器では、各ピクセルに高度な CMOS LSI 回路を載せる事が出来る事から、従来では不可能であったような超高速、時分割、インテリジェント、多層、高ダイナミックレンジといった機能を持った検出器を実現する事が可能となる。

SOI ピクセルプロセスの開発の現状と、いくつかのテストチップの試験結果を報告する。