

大型 X 線検出器に向けた IGZO-TFT プリアンプ及びカウンターの試作

GZO-TFT preamp and analog counter for large area photon counting X-ray detector

東大工¹, シャープ² ○島添 健次¹, 小山 晃広¹, 高橋 浩之¹, 三好 寿顕²

The Univ. of Tokyo¹, SHARP², °Kenji Shimazoe¹, Akihiro Koyama¹, Hiroyuki Takahashi¹, Hiroaki Miyoshi²

E-mail: shimazoe@bioeng.t.u-tokyo.ac.jp

本 IGZO (indium gallium zinc oxide) 薄膜トランジスタはフラットパネルディスプレイにおけるスイッチング等に利用されており、本技術は大型 X 線検出器信号処理技術としても有望である。ここでは大型 X 線フォトンカウンティング検出器への適用を目指して IGZO を用いた電荷感応増幅器およびアナログカウンターの試作を行った。また 8x8 ピクセルアレー検出器の試作を行ったので詳細について報告する。

I. 序論

フラットパネルディスプレイに用いられる IGZO-TFT (Thin Film Transistor) 技術は大型の制御回路の作成に適しており比較的安価で大型化が可能である。X 線などの放射線検出器用途としては、これまでに IGZO-TFT スイッチを用いた PPS (Passive Pixel Sensor) などが作成されている。X 線検出器においては低被曝化などの要請からフォトンカウンティング型検出器の開発が望まれている。ここではフォトンカウンティング検出器の要素技術として電荷感応プリアンプおよびアナログカウンターの基礎特性評価を実施した。

II. 方法、試験

IGZO-TFT を用いた放射線計測用の電荷感応プリアンプの試作を行った。また作成した電荷感応プリアンプを波形整形回路および波高分析器を用いてノイズレベル (Equivalent Noise Charge) の計測を行った。プリアンプからの出力の計数を行うため、閾値を設け、閾値を超えた信号を蓄積するタイプのアナログカウンターの試作を行った。テストパルス入力により計数率特性などの評価を実施した。また 8 x 8 ピクセルのアレー読出を作成し、テストパルス入力により計数率特性などの評価を実施した。初期的なテストとして MPPC/SiPM のセンサーと接続し検証を実施した。また 8 x 8 ピクセルのアレー読出を試作した

初期的なテストとして

III. 結果、今後の予定

電荷感応プリアンプのノイズ性能として、初回の試作によりおよそ 1000 電子(RMS)程度が得られた。今後さらなる改善を行うと共に、大型ピクセル X 線検出器の開発を行う予定である。