

フォトン-電荷カウンティング型信号処理を用いた CdTe 二次元 X 線イメージセンサ

青木徹、田端健人、加瀬裕貴、都木克之
静岡大学電子工学研究所

X 線や放射線の検出器において「フォトンカウンティング検出器」は「蓄積型検出器」とあわせてよく耳にする検出器である。それぞれパルスモード検出器、電流モード検出器と呼ばれ、その名の通り X 線や γ 線の光子（フォトン）をパルスとして信号処理する方式、蓄積積分して電流として信号処理する方式である。表題のフォトン-電荷カウンティングは従来のフォトンカウンティングに加え、素子で発生した電荷を直接カウントしてデジタル化する信号処理方式で、私共が勝手に名づけたので耳慣れない言葉であると思う。本電子工学研究所では「ナノビジョンサイエンス」という新しい学問領域を創設し、高柳健次郎博士のテレビ研究以来本研究所が伝統的に研究を続けている画像工学の領域において、従来集団統計的に取り扱ってきた光子および電子を、ナノ領域でここに取り扱うことで新しい画像サイエンスを切り開くというものである。本研究ではこの概念に乗っ取り、X 線画像撮像においてフォトンカウンティングでエネルギー弁別という新しい機能を実現するとともに、発生した電荷についても直接ここに取り扱うことを目指して電荷カウンティングを開発した。CdTe 素子で発生した電荷を転送し、直接一定量（残念ながらまだ 1 つ 1 つにはなっていない）ずつ引き抜くことで直接デジタル化する方式である。長年研究が重ねられてきたアナログ信号処理の良さは引き継ぐことが難しいものの、波形の最小単位まで迫る電荷量・時間双方向の分解を目指すものである。実際はまだ試作チップが出来た段階であるがその詳細について、また今後の可能性について取り上げたい。