

W46a

X線 CCD 検出器の高速駆動・データ処理系の開発

小川 道雄、川崎 正寛、穴吹 直久、尾崎 正伸、堂谷 忠靖 (宇宙研)

X線 CCD は、高い位置分解能と適度なエネルギー分解能を持つため、X線反射鏡の焦点面検出器として、欠くことのできない検出器となっている。一方、2次元データを一ピクセルずつ読み出すため、本質的に読みだしに時間がかかるという欠点がある。X線 CCD のように、photon counting を行なう場合、この読みだし時間が観測上の大きな制限になることが多い。

将来の X 線望遠鏡に必要とされる X 線 CCD の性能を考えた場合、光子のパイルアップや暗電流ノイズの低減、さらに、X 線偏光検出の可能性を目指して、画素が小さく、大きなフォーマットの CCD を短い露光時間で使っていくことは間違いない。この場合、現状の駆動読みだし回路では、読みだし時間が 100 秒ほどにもなり、実用にはならない。したがって、CCD の読みだし速度を 2 桁近く向上させることが必須である。

そこで我々は、CCD の高速読みだしに適した駆動およびデータ処理回路を、新規に設計製作し、その性能の評価を行なった。CCD 駆動回路では、CCD の駆動に必要な複数のクロックパターンを FPGA を用いて高速に発生させるシステムを製作した。一方、データ処理回路は、相関二重サンプリングしたシグナルを FPGA で処理してパルスハイトを計算し、パソコン上のハードディスクに格納するシステムを構築した。これらのシステムにより達成できている基本性能、問題点などについて、報告する。