

V20c 多出力赤外線アレイ検出器用コントローラの開発

永山貴宏 (京都大・宇宙物理)、原口健太郎 (名古屋大・理)

16、32、または、より多くのアナログ出力を持つ赤外線アレイ検出器用の読み出し回路を開発した。この読み出し回路は5枚の基板(クロックジェネレータ、クロックドライバ、A/D変換、パラレル・イン、アイソレーション)で構成されており、LinuxをOSとする汎用コンピュータで制御することができる。 -7.5V から $+7.5\text{V}$ の範囲内で調整可能な、24の固定電圧と16のクロック電圧(最短クロック幅160ns)を検出器に供給可能である。1枚のA/D変換ボードには、16個のA/Dコンバータが搭載されており、16アナログ信号を同時に 16×16 ビット・デジタルデータに変換する。固定入力電圧を300kHzで多数回A/D変換した場合のrmsは2.5-3.0ADU($150\text{-}200\mu\text{V}$)である。パラレル・インボードにはフォトカプラで絶縁された32のデジタル入力があり、2枚のA/D変換ボードから転送されてくるデジタルデータを同時に入力することができる。データは制御コンピュータのメインメモリへDMA転送される。最大データ転送レートは20MB/秒であり、 1024×1024 画素・32出力の検出器で10枚/秒の読み出し速度に相当する。私達は、本システムを広視野冷却望遠鏡用Aladdin2検出器(1024×1024 画素・32出力)、 $17\mu\text{m}$ 帯ファブリペロー分光器用SB-774検出器(320×240 画素・16出力)で使用している。Aladdin2検出器で1枚の画像(CDS、0.2秒積分)を得る場合、コマンド発行から画像表示までの所要時間は約1秒である。

本システムでは、A/D変換ボードをディジーチェーン形式で増設することができ、次世代の32より多出力の赤外線アレイ検出器に対応可能である。ディジーチェーンモードでは、全てのA/Dコンバータ(たとえば、64個)は同時にA/D変換を行うが、パラレル・インボードへのデータ転送は32個のA/Dコンバータごとに時間をずらして行う。 2048×2048 画素・64出力の検出器に本システムを用いた場合には、2.5枚/秒の読み出しとなる。この値はより高速なフォトカプラを使用することで、4枚/秒まで向上可能である。