

W51b

ASTRO-H 搭載 硬 X 線撮像検出器/軟ガンマ線検出器のアクティブシールド部におけるデジタルフィルタの開発

松岡正之、高橋弘充、花畑義隆、深沢泰司(広島大学)、大野雅功、国分紀秀、高橋忠幸(ISAS/JAXA)、湯浅孝行、中澤知洋(東京大学)、吉野将生、齋藤龍彦、中森健之、片岡淳(早稲田大学)、田島宏康(名古屋大学)、ほか HXI/SGD チーム

ASTRO-H に搭載される硬 X 線撮像検出器 (HXI)、軟ガンマ線検出器 (SGD) は「すざく」衛星の硬 X 線検出器 (HXD) よりそれぞれ 2 桁、1 桁以上良い感度を目標としている。HXI/SGD では HXD と同様に、アクティブシールドを主検出部の周囲に設置し、バックグラウンドを除去する。アクティブシールド部は BGO シンチレータで構成され、APD 光センサで読み出して主検出部のバックグラウンド除去のための VETO 信号を生成する。

アクティブシールド部の読み出し回路では BGO 信号を処理し、そのつど VETO 信号を主検出部へ出力する。BGO 信号の波高が高ければ信号かノイズかを容易に区別することができるが、より良い感度を実現するためにはノイズに埋もれそうな 100 keV 以下の低エネルギー信号でも VETO 信号を出力する必要がある。そのために専用のアナログ回路を開発しているが、HXI では 9、SGD では 25 チャンネルもの APD 出力を扱わなくてはならず、また回路の実装面積が限られていることからアナログ素子で高性能な回路が実装できない。そこで目標の低エネルギー閾値を達成するために、AD 変換した後の波形信号に適用するデジタルフィルタを開発した。フィルタの遅延器数とフィルタ係数の桁数の依存性を調べ、遅延器数が 16 あれば係数を調整することで、目標としている時定数が 0.5 ~ 数 μ sec の多段アナログ CR-RC 整形器の周波数特性をほぼ再現できることが分かった。

本講演ではこのデジタルフィルタの効果について発表する。