

W42b X線マイクロカロリメーター読み出しの多重化に伴うデジタル復調技術の開発

萩原 利士成、満田 和久、藤本 龍一、山崎 典子、池田 博一、益居 健介、木村 俊介(宇宙研)

ESESA が提案している次世代X線天文台 XEUS 計画は、望遠鏡衛星と検出器衛星の分離により大面積での集光を可能とし、これまでの 100 倍の感度をもって AGN や宇宙大規模構造の進化を探ろうとしている。低エネルギー側での非分散型高エネルギー分解能検出器として、 32×32 画素以上の TES 型マイクロカロリメータアレイが検討されているが、このような大画素数のアレイに対し 1 素子ごとに配線をつくり読み出しを行うと、配線からの熱流入のために、検出器の観測時間が制約されてしまうため、複数の素子の信号をまとめて読み出す多重化は必須である。そこで、未だ確立されていない信号多重化に対し、 5×5 のアレイ、冷却系、周波数多重化方式を用いた読み出し回路系を含めた検出器全体のプロトタイプを作り、XEUS への技術実証を行う EURECA 計画が進められており、ISAS/JAXA も一翼として信号多重化回路の 1 チャンネルを供給する。

これに伴い我々は、変調信号を復調する方式として高速 ADC によって波形を読み込み FFT をかけることにより復調するデジタル復調方式の開発を進めている。データ保存量や通信能力に限界のある軌道上において、1 カウントあたりの情報量を最適化することは、エネルギー分解能、カウント数に直接的な影響を与えるため非常に重要となる。我々は EURECA のデジタル信号処理系のシミュレータとなるべく分解能 14bit、100MS/s の ADC ボードを用いた波形取り込み装置を製作し実際の信号と擬似信号を用いてデータ長、サンプリングレートの最適化を行っている。本講演では EURECA 計画の紹介とデジタル復調方式の現状について報告する。