

ASTRO-H 衛星搭載 BGO シールド 統合試験に向けたアナログ信号処理部の検証

W118a

吉野将生、斎藤龍彦、溝間青樹、中森健之、片岡淳(早大理工)、後藤国広、松岡正之、高橋弘充、大野雅功、深澤泰司(広大理)、渡辺伸、国分紀秀、高橋忠幸、森國城(ISAS/JAXA)、笹野理、鳥居俊輔、中澤知洋、牧島一夫(東大理)、川上孝介、谷津陽一(東工大)、田島宏康(名大STE研)、内堀幸夫、北村尚(放医研)、他 HXI/SGD チーム

2014年打ち上げ予定の次期 X 線天文衛星 ASTRO-H に搭載される硬 X 線撮像検出器・軟ガンマ線検出器には、バックグラウンド低減のために BGO アクティブシールドが用いられる。BGO アクティブシールドは自身が放射線検出器として動作するため、視野外から到来する X 線、ガンマ線や宇宙線及び放射化バックグラウンドを効率よく除去することが可能である。BGO シールドに地磁気によって補足された荷電粒子が入射すると、ダイナミックレンジをはるかに超える電荷が前置増幅器へと流れこむ。そのような大信号が発生した際の前置増幅器・主増幅器の過渡応答特性を調べ、飽和状態からの復帰時間を低減することは、検出器全体の不感時間を短縮するために非常に重要となる。我々は、BGO の読み出しにアバランシェ・フォトダイオード (APD) を採用し、ノイズ低減に特化したアナログ信号処理回路の開発を行ってきた。そして実際に開発した回路を用いて BGO に 500MeV/u の鉄イオンおよび、150MeV のプロトンを照射したときの復帰時間を測定した。その結果プロトン ~200Hz、鉄イオン ~2Hz といった衛星軌道上の放射線環境下であっても、BGO アクティブシールドの不感時間を 10% 以下に抑えられることを実証した。本講演では衛星搭載試作品を用いたアナログ信号処理部の開発・検証結果について報告する。また APD センサ・低雑音前置増幅器単体の全数評価試験の現状についても述べる。