

## V312a 超小型X線衛星 NinjaSat に搭載の高電圧印加・アナログ信号処理ボードの開発

吉田勇登 (理科大/理研), 玉川徹, 榎戸輝揚, 北口貴雄, 加藤陽, 沼澤正樹, 三原建弘 (理研), 岩切渉 (中央大), 内山秀樹 (静岡大), 内山慶祐, 武田朋志 (理科大/理研), 佐藤宏樹 (芝浦工大/理研), Chin-Ping Hu (京都大), 高橋弘充 (広島大), 小高裕和 (東京大)

現在、我々は超小型 X 線衛星 NinjaSat の開発に取り組んでいる。NinjaSat は 30 cm×20 cm×10 cm の 6U 規格の衛星で、かに星雲やさそり座 X-1 の観測、全天 X 線監視装置 MAXI の発見した突発天体の追観測を目的としている。衛星にはガスと X 線の光電効果を利用するガス X 線検出器を 2 台搭載する。ガス X 線検出器は、光電効果によって生じる電子を、高電圧を利用した電子雪崩現象により増幅し、信号として検出する。NinjaSat では、高電圧印加とアナログ信号処理の役割を、大きさ 9 cm×9 cm のフロントエンドカード (FEC) と呼ばれる 1 枚のボードが受け持つ。

FEC には素子の放射線耐性、安定した電圧印加、立ち上がり応答の速いアナログ信号処理が要求される。FEC に用いる素子は、若狭湾エネルギー研究センターで陽子を照射し地球低軌道 2 年分の耐性があることを確認した。高電圧印加は大きさ 1.27 cm 立方のモジュールを用いる。出力電圧は昇圧に伴う高周波数の電圧変動 (リップル) と温度特性による変動を持つ。電圧変動の許容値は 0.6% であり、出力電圧約 2 kV において、リップルは RC フィルタを用いて 0.2% 以下、温度特性による変動は運用温度範囲の 0~20°C で 0.4% で、許容値を満たす。アナログ信号処理は宇宙実績豊富な電荷アンプを用いる。X 線と荷電粒子の信号を、飛跡長に起因する信号の立ち上がり時間の違いを捉えることで区別するため、それぞれの信号の立ち上がり時間の 50 ns と 500 ns を区別できる電荷アンプを用いる。本講演では FEC の設計詳細、要素試験結果と製作したボードの性能評価について述べる。