

次期 X 線天文衛星 Athena 搭載広視野撮像検出器回路の試作開発 Developing a prototype electronics for the Wide Field Imager onboard the future X-ray observatory Athena

関東学院大理工¹, 阪大理², 京大理³, ISAS/JAXA⁴

○中嶋 大¹, 川原 凜太郎¹, 松本 浩典², 鶴 剛³, 山崎 典子⁴

Kanto Gakuin Univ.¹, Osaka Univ.², Kyoto Univ.³, ISAS/JAXA⁴

○Hiroshi Nakajima¹, Rintaro Kawahara¹,

Hironori Matsumoto², Takeshi G. Tsuru³, Noriko Yamasaki⁴

E-mail: f18k2009@kanto-gakuin.ac.jp

Athena 衛星は、2030 年代初頭の打ち上げを目指して欧州宇宙機関が中心となり欧日米の協力で開発中の大型 X 線天文台である(Fig.1 左)。現在我々は Athena に搭載される広視野撮像検出器 WFI(Wide Field Imager; Fig.1 右)のセンサ駆動電圧生成回路を開発している(Fig.2)。WFI は大有効面積($1.4\text{m}^2@1\text{keV}$)の X 線望遠鏡の焦点面に配置される。イメージセンサにはドイツ MPE を中心に開発している DepFET (Depleted FET)を用いる。現在の大型天文台で採用されている X 線 CCD に対し、撮像に要する時間が 5msec 程度とおおよそ 1000 倍の速度を有し、かに星雲のような非常に明るい天体に対してパイルアップフリーの撮像分光観測を可能にする。DepFET のすぐ隣には複数の ASIC が配置されカメラヘッドを構成する。カメラヘッドの構成部品に対して安定したアナログ電圧を供給することは、WFI の分光性能を実現するために必須である。我々は ASTRO-H 衛星(2016)・XRISM 衛星(2023-)搭載の X 線 CCD カメラ用アナログ回路を開発した

経験を活かし、カメラヘッドへの各種アナログ電圧供給回路を試作開発した(Fig.3)。フライトモデルでは地上からのコマンドを FPGA 経由で処理しアナログ電圧を制御するが、試作回路ではマイコンを用いて SPI 通信により制御する。性能を検証後、MPE の持つ回路およびカメラヘッドと結合した試験を行う予定である。本講演では今回試作した回路の初期動作試験結果を報告する。

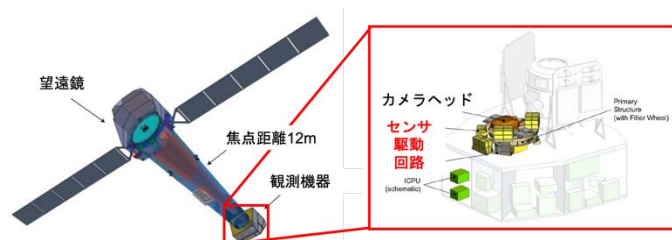


Fig.1: (Left) Schematic view of Athena satellite. (Right)

Schematic view of WFI components.

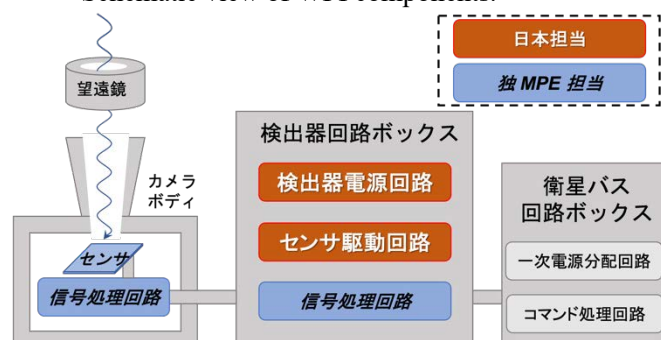


Fig.2: WFI components with division of roles.



Fig.3: Prototype electronics for WFI camera head.