

R006-22

A 会場 : 11/27 PM1 (13:15-15:15)

13:15~13:30

オーロラ降下電子計測を目的とした CubeSat 搭載用小型広視野電子計測器の開発

#齋本 将基¹⁾, 浅村 和史²⁾, 三谷 烈史³⁾, 寺本 万里子¹⁾, 岩瀬 智哉¹⁾, 北村 健太郎⁴⁾, 宮里 健太郎¹⁾

(¹⁾ 九工大, (²⁾ 宇宙研, (³⁾ 宇宙研, (⁴⁾ 九州工大)

Development of a small-size and wide-field of view electron analyzer for CubeSat to measure auroral precipitating electrons

#Shoki Yabumoto¹⁾, Kazushi Asamura²⁾, Takefumi Mitani³⁾, Mariko Teramoto¹⁾, Tomoya Iwase¹⁾, Kentarou Kitamura⁴⁾, Kentarou Miyazato¹⁾

(¹⁾ Kyushu Institute of Technology, (²⁾ Japan Aerospace Exploration Agency, (³⁾ Japan Aerospace Exploration Agency, Institute of Space and Astronautical Science, (⁴⁾ Kyushu Institute of Technology)

In recent years, nano-satellites called CubeSats have been actively used. We are developing a small-size electron analyzer to be mounted on CubeSat in order to observe the multi-scale structure of the auroral emission layer through simultaneous multi-point observations of auroral precipitating electrons using CubeSats. However, while CubeSat can be developed quickly and inexpensively, it has the disadvantage of having a small onboard volume. For this reason, we will use an APD (Avalanche Photodiode) as the sensor of the electron detector instead of an MCP (Micro Channel Plate), which has been conventionally used for observations of low-energy electrons from 10 eV to a few tens of keV. APDs are considered to have relatively small uncertainty in detection efficiency. However, since APDs are not sensitive to electrons below a few keV, + several kV is applied to the entire APD to accelerate the incident electrons to detectable energies. In this study, the measurement performance of the APDs was verified using an experimental setup that enables the installation and signal processing of up to eight floating APDs within a 10-cm cube, assuming that the APDs will be installed on an actual CubeSat.

In addition, to enable observations that do not require satellite attitude control, the electrode structures of the field-of-view control unit, which is angle-resolvable and has an ultra-wide field of view of 3π [sr], and the electrostatic energy analysis unit are being investigated through computer simulations.

We will report on the current status of the development and future plans.

近年 CubeSat と呼ばれる超小型衛星の利用が活発に行われている。我々はこの CubeSat を用いてオーロラ降下電子を同時多点で観測することでオーロラ発光層のマルチスケール構造の成因解明のため、CubeSat に搭載する超小型の電子計測器の開発を目指している。CubeSat は短期間かつ低コストの開発が可能である一方、搭載可能容積が小さい欠点がある。我々は電子計測器のセンサに従来 10eV-数 10keV 帯の低エネルギー電子観測に用いられてきた MCP (Micro Channel Plate) ではなく比較的検出効率の不確実性が比較的小さく、取り扱いが容易な APD(Avalanche Photodiode) を用いることで機器の小型化を行う。ただし、APD はそのままでは数 keV 以下の電子に感度を持たないため、APD 全体を周囲から絶縁し、+ 数 kV の電圧を印加することで入射電子を加速し計測する。本研究では実際の CubeSat への搭載を想定し、10cm 立方に収まるサイズで最大 8 個のフローティングさせた APD の搭載と信号処理が可能な実験セットアップを用いて APD の計測性能を確認した。

また、衛星の姿勢制御を必要としない観測を可能にするため、角度分解可能で 3π [sr] の超広視野をもつ視野制御部、静電エネルギー分析部の電極構造を計算機シミュレーションによって検討している。本発表では、開発の現状と今後の計画について報告する。