

## 惑星探査用高エネルギー電子観測器の ASIC 開発

# 菅生 真 [1]; 笠原 慧 [2]; 池田 博一 [3]; 小嶋 浩嗣 [4]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東京大学; [3] JAXA・宇宙研; [4] 京大・生存圏

## Development of ASIC for energetic electron detector for future planetary explorations

# Shin Sugo[1]; Satoshi Kasahara[2]; Hirokazu Ikeda[3]; Hirotsugu Kojima[4]

[1] Earth and Planetary Science, Univ. Tokyo; [2] The University of Tokyo; [3] ISAS, JAXA; [4] RISH, Kyoto Univ.

Energetic electrons have been observed in all planetary magnetospheres in our solar system. Some fraction of these electrons precipitate into the atmosphere and deposit their energy. However, it is difficult to quantitatively evaluate the effects of energetic electrons on the atmospheric dynamics and chemistry of outer planets and their satellites, due to the lack of detailed measurements. For such future observations, it is important to cover the large solid angle, since the energetic electron flux is not necessarily isotropic. Keeping this in mind, we develop an energetic (20 - 100 keV) electron detector which has hemispherical field of view without the spacecraft spin. For planetary explorations, which place stringent limitation on payload mass, we aim to miniaturize the sensor by applying the ASIC (Application Specific Integrated Circuit) technology to analog signal processing circuits. It is composed of preamplifiers, shaping amplifiers, peak holders, and Analog-to-digital converters. We designed an ASIC so that its dynamic range and the wave form peaking time to be  $\sim 10^6 e^-$  and  $\sim 1 \mu s$ , respectively, in consideration of the gain and the noise characteristics of the assumed detector (Avalanche Photodiode, APD). The performance was confirmed in the simulation.

高エネルギー電子は太陽系のあらゆる惑星磁気圏で観測されており、それらの一部は惑星大気へ降り込んで大気にエネルギーを与えると考えられるが、観測例の少ない外惑星やその衛星では、高エネルギー電子の大気への影響の評価は難しい。この電子フラックスは必ずしも等方的ではなく、今後の観測で大気への影響を定量的に評価するには広い立体角をカバーする必要がある。そこで我々は将来の惑星探査を念頭に、衛星スピンの依存しない半球状の視野を持つ高エネルギー (20 - 100 keV) 電子観測器を開発している。ペイロード重量制限の厳しい惑星探査に向けて、本研究では特に、電子検出信号処理部を ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 化することで、コンパクトな観測器の実現を目指している。我々の電子観測器の電子検出信号処理回路は前置増幅部、波形整形部、ピークホールド部、AD 変換部で構成されている。我々は、想定している検出器 (Avalanche Photodiode, APD) の増幅率やノイズ特性を考慮して、ダイナミックレンジ  $\sim 10^6 e^-$ ・波形整形回路の時定数  $\sim 1 \mu s$  となるような回路設計を行い、シミュレーション上での動作を確認した。