

平成23年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：Ashra 計画における宇宙線撮像センサーの開発

英文：Development of the sensor for Detection of Cosmic ray in Ashra

研究代表者 茨城大学 工学部 木村孝之

参加研究者 東京大学 宇宙線研究所 佐々木真人、青木利文、太田一陽、増田正孝森元佑介

東邦大学 理学部 渋谷寛、小川了、小暮 大輔、辻川 弘規、小関 真悟

名古屋大学 理学部 杉山直

神奈川大学 工学部 渡邊靖志

千葉大学 環境リモートセンシング研究センター 久世宏明

ハワイ大学 P.Binder, J.Learned, S.Olsen, T.Browder, S.Dye, G.Varner, 松野茂信, J.Hamilton

研究成果概要

本研究では全天監視高精度宇宙線望遠鏡 (Ashra) のために新たに開発した CMOS イメージセンサーの特性評価を行った。この CMOS イメージセンサーは $0.18\mu\text{m}$ イメージセンサー製造プロセスを用いて製作された。画素サイズは $9.3\times 9.3\mu\text{m}$ 、画素アレイは 2048×2048 pixel、チップサイズは $20.8\times 20.8\text{mm}$ である。特性評価には図1に示す測定ボードを用いた。センサーの特性評価は飽和電荷量と寄生感度に対して行った。まず感度特性に関して評価を行った。用いた光源は波長 569nm の一様光であった。変換電子数に対する出力電圧を測定した結果を図1に示す。電子数 $0\sim 1700e^-$ の間で出力はリニアであった。この結果から変換ゲインは $0.17\text{mV}/e^-$ である事が求められた。また光強度を上げて飽和電子数を求めたところ $7350e^-$ となり、宇宙線撮像に十分な飽和電子数が得られることが確認できた。さらに、本センサーの様なグローバルシャッタータイプのイメージセンサーで問題となるメモリーノードでの寄生感度を調べるために、入射光がある場合と無い場合とでの出力の差を求めた。その結果、差は 1%未満であり、宇宙線撮像に必要な寄生感度が 2%以下であるという条件を満たしていることが確認できた。

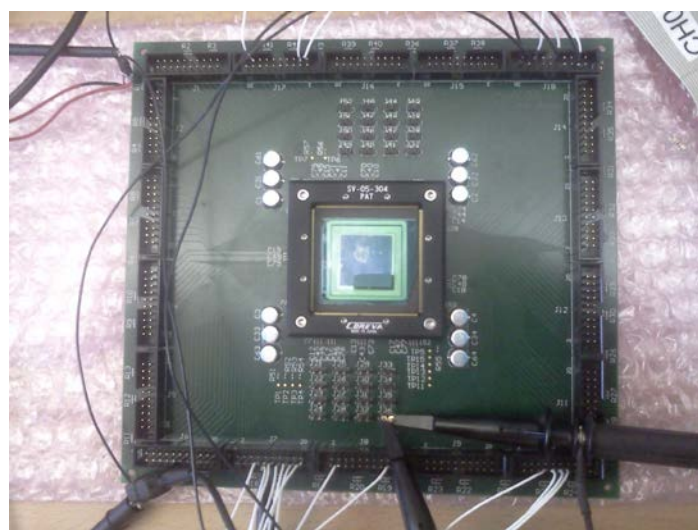


図1 イメージセンサーと測定ボード

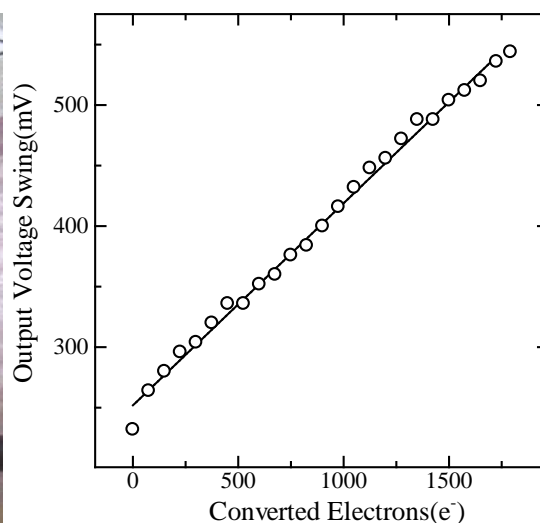


図2 変換電子数と出力電圧

整理番号

