

V312b 微小ピクセル CMOS センサー動作ボードと X 線イベント検出・バックグラウンド除去のアルゴリズム開発

佐久間翔太郎、林田清、朝倉一統、石倉彩美、米山友景、岡崎貴樹、野田博文、松本浩典(阪大)、小高裕和(東大)、

我々は、回折格子とピクセル検出器の構成で、タルボ干渉効果を利用する新たな原理の X 線撮像システム MIXIM を開発している。MIXIM には、高い位置分解能をもち、かつ、X 線エネルギー測定可能な検出器が必須であるが、現存の X 線用検出器ではピクセルサイズが $25 \mu\text{m}$ 以上と大きすぎる。そこで、可視光用にデザインされたピクセルサイズ $2.5 \mu\text{m}$ 、ピクセル数 25M の CMOS 素子 (Gpixel 社 GMAX0505) を導入し、X 線検出に利用している (Asakura et al., 2019 など)。これまでの実験では素子メーカー提供の評価ボードを使用してきたが、衛星搭載不可能であるばかりか、データ転送速度及び連続撮像枚数の点で、地上実験での利便性にも問題があった。そこで、我々は、シマフジ電機他で開発された ZDAQ-SoC ボードをベースに、GMAX0505 を動作させる読み出しシステムの開発をスタートした。最終的には、この読み出しシステムで、ダークレベルの推定、差し引き、X 線イベント検出まで行うことを目標にしている。本講演では、読み出しシステムのハードウェアデザインの概要の紹介と、ダークレベル差し引きと X 線イベント検出のアルゴリズムの最適化に関して説明する。

MIXIM は集光系を用いないため、荷電粒子バックグラウンドの除去性能が X 線天体の検出感度に効いてくる。微小ピクセル可視光用 CMOS 素子の荷電粒子に対する応答調査の出発点として、ベータ線源 ^{207}Bi を用いた照射実験を行った。原理的には、ピクセルサイズが小さいほど、荷電粒子除去性能がよくなることが期待される。この点を検証する。