

V212b 将来衛星搭載に向けた高感度赤外線検出システムの低雑音・低発熱化

海老原大路 (東京工業大学), 松原英雄, 和田和彦, 鈴木仁研, 石原大助, 長勢晃一 (JAXA), 金田英宏, 土川拓朗 (名古屋大学)

衛星搭載を目標とする高感度赤外線検出器は極低温下での低雑音動作が求められる。さらに、冷凍能力の制限から低発熱でなければならない。中間赤外線 (10 ~ 37 μ m) をターゲットとする Si:As, Si:Sb アレイ検出素子 (1024 \times 1024pixel) では上記の要求を満たす読み出し集積回路 (ROIC:ReadOut IC) の開発が求められる。検出素子で生じた電荷信号はキャパシタで電圧信号に変換される。ROIC ではこの電圧をソースフォロア回路によって電荷を放出させることなく非破壊に読み出す。ROIC は約 4 K 駆動を想定しており、SOI-MOSFET (Silicon On Insulator Metal-Oxide-Semiconductor FET) を用いた集積回路によって信号増幅及びマルチプレクスが行われる。

我々は次世代赤外線天文衛星 SPICA 搭載中間赤外線検出器開発の流れで米国企業と開発したプロトタイプ ROIC と、国産常温部電気系 (搭載用プロトタイプ) を、プリアンプボードを介して接続するシステムを構築した。ROIC を構成する 4 象限にてそれぞれ異なる読み出し方式を採用しており、それらを比較することにより、最適な消費電力・雑音性能を示す回路構成の探索が可能である。

本発表では、システム全体の駆動と画像取得状況、及び極低温での ROIC の最適な回路構成についての検討結果を報告する。また ROIC 制御系の雑音低減についても併せて報告する。