

V216a InGaAs 近赤外線イメージセンサーの低ノイズ化と検証用エレクトロニクス

中屋秀彦, 小宮山裕, 吉田道利 (国立天文台), 柏川伸成 (東京大学), 内田智久 (高エネルギー加速器研究機構), 川端弘治 (広島大学), 永山貴宏 (鹿児島大学)

近赤外線超広視野カメラ開発を視野に国産の InGaAs 近赤外線検出器の開発を行っている。これまでに、市販素子 (128x128x20um 画素) の低温駆動評価、低ノイズ化 (128x128x20um 画素) の検証、そして小画素大面積化 (1280x1280x15um 画素) の検証と行ってきた。大面積素子の製造自体は可能なことがわかったが、低ノイズ化との両立に問題が残る結果となっている。

低ノイズ化をさらに進めるため、より微細な CMOS 製造プロセスを用いた試作を行うことにした。これにより、1 電子あたりの出力電圧を大きく取ることができ低ノイズ化が期待できる。今年度は、128x128x15um 画素の小型素子の試作を行い、良好な結果が得られている。

また、モザイクカメラへの搭載を検討するための検証用エレクトロニクスの試作も行った。デジタル回路部は、今回は HSC で開発した GESi CA 基板の FPGA を書き換えることで実現した。アナログ回路部には、新たに小型 FPGA を搭載することで、デジタル回路部とアナログ回路部間のデータ転送速度を向上させ、少ない線数で多素子のデータを転送できるようにした。また、高精度 16bit 5M サンプル/秒の AD 変換器を採用し、オーバーサンプリングのオンボード演算にも対応させ、高ダイナミックレンジを実現している。今回の基本回路をスケールアップすることで超広視野カメラへ対応可能である。

本講演では、微細 CMOS 製造プロセスによる小型素子の評価結果など InGaAs 検出器開発の進捗報告と、モザイクカメラ対応の検証用エレクトロニクスについて報告する。