

遠赤外線画像センサーのための極低温読み出し回路～CMOSアナログスイッチ～

W212a

長勢晃一 (総合研究大学院大学), 和田武彦, 池田博一 (宇宙航空研究開発機構), 新井康夫 (高エネルギー加速器研究機構), 大野守史 (産業技術総合研究所)

遠赤外線天文観測用の光検出素子と読み出し回路は、熱暗電流を低減するために、極低温 (< 4K) で動作しなくてはならない。しかし、従来の読み出し集積回路 (Readout IC, ROIC) は、極低温で性能が十分ではなかった。特に、多画素のセンサーを必要とする場合、ROICの消費電力が重要な問題となるので、低消費電力な回路を構成できる Complementary MOS (CMOS) FET を用いた読み出し回路が必要となる。しかし、従来の CMOS 集積回路技術による回路では、Nチャネル MOSFET の極低温特性が良くないため、CMOS 回路を構成することができなかった。

我々は、Fully-depleted silicon-on-insulator (FD-SOI) CMOS 集積回路技術を用いた MOSFET が、Nチャネル・Pチャネルの両方で良好な極低温特性を示すことを見出し、FD-SOI CMOS を用いた極低温読み出し回路の開発を進めてきた。我々の極低温読み出し回路は、スペースでの観測を視野に置いて、Capacitive transimpedance amplifier (CTIA) 方式の回路構成を予定している。これまでに、CTIA ROIC に必要である要素の内、Operational amplifier (OPAMP)、リセットスイッチ、基礎的なデジタル回路の開発を成功させた。本発表では、残る課題であったマルチプレクサのための CMOS アナログスイッチを開発したので、報告する。