

W122b 次世代衛星搭載 CCD 高速低雑音処理 ASIC の性能

井上翔太, 中嶋大, 薙野綾, 穴吹直久, 林田清, 常深博 (大阪大学.), John P. Doty (Noqsi Aerospace Ltd.), 池田博一 (ISAS/JAXA)

衛星搭載 CCD カメラの信号処理用アナログデジタル混在 ASIC(MND03)の開発状況を報告する。CCD はこれまで主力の軟 X 線撮像検出器として X 線天文衛星に搭載されきた。しかしながら近年は、膨大な数のピクセルを高速 AD 変換する必要がでてきたため、個別パーツだけでは読み出し回路が肥大化してしまうという問題があった。そこで我々は読み出し回路を IC 化することで、従来のシステムと比べて 1/10 の省電力化、1/100 の省サイズ化、1/1000 の軽量化に成功し、さらに十分な低雑音性能 (入力等価雑音 $\sim 30 \mu\text{V}$) を実現したため、ASTRO-H 衛星 CCD カメラ (要求処理性能:ピクセルレート=68 kHz) への採用が決まっている。しかし問題として、高速 ($>500 \text{ kHz}$) で動作させると雑音が大きかった ($>100 \mu\text{V}$)。将来の観測では望遠鏡や CCD の性能が向上し、パイラップ制限がますます厳しくなるため、高速で処理できる読み出しシステムが要求される。そこで我々は高速域での雑音性能向上を目指し、ASTRO-H 用 ASIC で採用していた 2 次の $\Delta\Sigma$ 型 ADC を 4 次に高次化させた。セラミックパッケージした素子が完成し、単体性能試験を行った。3 mm 四方のベアチップに 4 系統の信号処理回路が実装されている。消費電力は 1 チップあたり 168 mW でこれは MND02 と同程度で衛星搭載には十分な値である。単体性能評価である程度の性能を見こめたので、CCD の読み出し系に ASIC を組み込んだ性能試験を行った。本ポスターでは性能評価について報告する。