

V248a 革新技术実証衛星のためのスタートラッカーと地球カメラの開発

村木雄太郎, 吉井健敏, 針田聖平, 谷津陽一, 河合誠之 (東工大 理学院), 松下将典, 太田佳, 菊谷侑平, 林雄希, 新谷勇介 (東工大 工学院)

我々は、2017年度打ち上げ予定の革新技术実証衛星1号機に搭載する地球カメラ (ECAM : Earth Camera) とスタートラッカー (STT : Star Tracker) の開発を進めている。このセンサの開発コンセプトは、最新の画像認識技術である深層学習と安価な民生品を応用した、高性能と超低価格の革新的なセンサの実現であり、超小型衛星による高精度な姿勢制御を実現するための要素技術である。この背景には、昨年度のLIGOによる重力波の検出がある。ガンマ線バーストの例からも明らかな通り、突発天体の研究において重要なのは早急な位置決めであり、これが重力波源で起こっている未知の物理現象を解明するために絶対必要なプロセスである。このような目的で、我々は広視野可視光サーベイ衛星の開発を進めているが、その姿勢制御の要となるSTTはきわめて高額であり、衛星全体を開発するにあたり開発コストの観点でインパクトが大きい。また、光学天文観測の様に±数秒角の姿勢安定度を露光時間の間継続するような特殊な制御は、市販のSTTの機能だけでは実現が困難である。

そこで、本研究では、画像センサをベースとした角速度検知・恒星を使った絶対姿勢推定システムを開発する。搭載検出器には入手が容易できわめて高性能な民生デバイスを可能な限りそのまま流用し、製造工程上の不具合混入リスクを避ける。本研究では、いくつかのサンプルカメラに対して検出特性評価、放射線耐性評価を実施し、最終的に搭載品を選定した。解析用演算装置ではIoTの恩恵を有効に活かし、ワンボードPCを搭載する。これにより数ワットの電力で、10年前のデスクトップPC並の演算処理を衛星軌道上で実現することができる。本講演では、概念設計、検出特性評価、放射線耐性試験の結果について報告する。