

## 宇宙産業創造プロジェクトにおける小型衛星搭載ハイパースペクトルセンサの開発計画

### Development of spaceborne Hyperspectral sensor for small satellites by Space-Science Industries Program

# 青柳 賢英 [1]

# Yoshihide Aoyanagi[1]

[1] 北海道工大

[1] Hokkaido Inst.Tech.

<http://www.hokkaido-sat.jp/>

宇宙産業創造プロジェクトでは、小型衛星およびそのスピノフ技術による宇宙産業の構築を目標としている。本プロジェクトは、2003年より開始しており、企業、研究者および学生が参加している。現在計画している超小型地球観測衛星“大樹”は低コスト、小型バスシステムを搭載する50kgの衛星である。バスシステムは工業製品として開発を進め、開発費は1億円以内に抑える計画である。本プログラムでは、2006年に大樹搭載を目的とした民生部品(COTS)の軌道上実証などをミッションとした2.7kgの超小型バス実証衛星“HIT-SAT”の開発および軌道上実験に成功している。大樹には小型、低コストのハイパースペクトルセンサ“HSC-III”が搭載される。ミッションとしては、1)ハイパースペクトル画像による農業リモートセンシング、2)植生分布の観測による気候変動の可視化としている。ハイパースペクトルセンサは、地球観測分野で通常使用されているマルチスペクトルセンサと比較して高波長分解能のスペクトル情報を対象から得ることが可能である。そのため、ハイパースペクトルセンサは対象の分類が可能であり、対象の詳細な情報を得ることが可能である。本プロジェクトでのハイパースペクトルセンサは、研究モデルHSC1.0、航空機搭載モデルHSC1.5の開発成果をあげている。また、スピノフ技術としてHSC1700の製品化にも成功している。HSC-IIIはHSC1700の開発成果をベースに開発を進めている宇宙用ハイパースペクトルセンサである。HSC-IIIは30mの空間分解能、可視近赤外域および61バンドのスペクトル情報を持ち、重量は10kgである。観測方式にはPush-bloom方式を使用する。HSC-IIIは集光光学部、分光光学部、ミッションデータ処理系(MDHU)、軌道上校正装置(OCE)、慣性基準装置(IRU)により構成している。集光光学部は2枚鏡構成のRitchey-Chretien系としており、開口径は0.2mとしている。分光光学系は透過型回折格子、スリット、リレーレンズ系を持っており、検出部には裏面照射型のCMOSイメージセンサを使用する。SNR(信号対雑音比)モデルとしては、計算結果より可視域で340程度となっており、十分農業リモートセンシング分野に実用可能であると考えている。

現在までの開発成果としては、HSC-III光学部の機能実証モデル(BBM)の開発に成功しており、要求設計値を達成している。これに加えて、MDHUデータロガー部(MDHU-DL)の試作モデル、OCEの試作開発にも成功している。MDHU-DLには、FPGAおよび検出部の制御にはCamera Link規格を採用しており、高速データ処理を実現している。また、OCEは校正光源にLEDアレイを用いた校正装置であり、可視域に6つのLED、近赤外域にLEDを1つ搭載している。OCEの試作モデルを用いて、HSC-III(BBM)の波長校正を行った結果、水銀スペクトルランプとの校正波長比較において0.2nm以上の波長校正精度を達成している。