

地球観測用小型赤外カメラ (CIRC) の開発

Development of the Compact InfraRed Camera (CIRC) for earth observation

内藤 聖貴 [1]; 片山 晴善 [2]; 菅沼 正洋 [3]; 岡村 吉彦 [2]; 中右 浩二 [2]; 丹下 義夫 [2]

Masataka Naitoh[1]; Haruyoshi Katayama[2]; Masahiro Suganuma[3]; Yoshihiko Okamura[2]; Koji Nakau[2]; Yoshio Tange[2]

[1] JAXA/EORC; [2] JAXA・EORC; [3] 宇宙機構・地球観測研究センター

[1] JAXA/EORC

; [2] JAXA,EORC; [3] EORC,JAXA

<http://www.eorc.jaxa.jp>

我々は、小型実証衛星 (SDS:Small Demonstration Satellite) の技術実証ペイロードとして、地球観測用小型赤外カメラ (CIRC:Compact InfraRed Camera) の搭載を予定している。SDS プログラムは、要素技術からシステム技術に至る先端技術をタイムリーに実証することを目的とした、質量 100kg クラスの JAXA による小型衛星シリーズである。H-IIA ロケットのピギーバック衛星として打ち上げられ、2009 年 1 月には、SDS シリーズの初号機 (SDS-1) が、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき (GOSAT)」のピギーバック衛星として、種子島宇宙センターより打ち上げられた。

CIRC は、非冷却赤外検出器 (マイクロボロメータ) による赤外カメラで、機械式冷凍機などの冷却機構を必要としない。そのため、ミッション機器のリソースが非常に限られている小型衛星の搭載に適している。CIRC は、衛星からの森林火災の検知を主要なミッション目的としている。森林火災は東南アジア諸国などで頻発しており、深刻な災害となっている。また CIRC プロジェクトでは、短期で低コストな熱赤外イメージャの開発を目指している。

CIRC の主要諸元は、大きさ 100mm x 150mm x 200mm 以下、重量 3kg、視野 12 度 x 9 度、波長域 8~12 μ m、ダイナミックレンジ 180K~400K、NE Δ T ~0.2K@300K である。広い視野を確保して森林火災を検知するため、検出器はこれまでの宇宙で使用されたものでは最大となる 640 x 480pixel の大フォーマットの素子を使用する。

小型化、省電力化を達成するために、CIRC ではアサーマル光学系を採用した。アサーマル光学系では広い温度範囲で焦点距離が変化しないため、光学系の温度制御を必要しないという大きな利点がある。焦点面には、三菱電機製ピクセルサイズ 25 μ m の SOI (Silicon on Insulator) ダイオードの非冷却赤外検出器を搭載する。

森林火災の検知には、空間分解能が非常に重要になってくる。CIRC の空間分解能は、SDS で想定している衛星軌道 (高度 600km) では、地上距離で 200m となる。我々は、ASTER/TIR (Advanced Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer/Termal Infrared) のデータを使用し、CIRC による森林火災検知のフィージビリティをシミュレーションした。空間分解能が 180m と 270m でシミュレーションしたところ、空間分解能 200m の CIRC は、森林火災の検知が可能であることが判明した。また我々は、森林火災の他にも、火山や都市部のヒートアイランド現象などを CIRC の観測対象として想定している。

本講演では、CIRC の開発状況と、森林火災検知のフィージビリティスタディの結果について報告する。