

地球観測用小型赤外カメラ (CIRC)の開発の現状

宇宙航空研究開発機構
地球観測研究センター

片山 晴善、内藤 聖貴、原田 昌朋、
中村 良子、加藤 恵理、中右 浩二、
佐藤 亮太

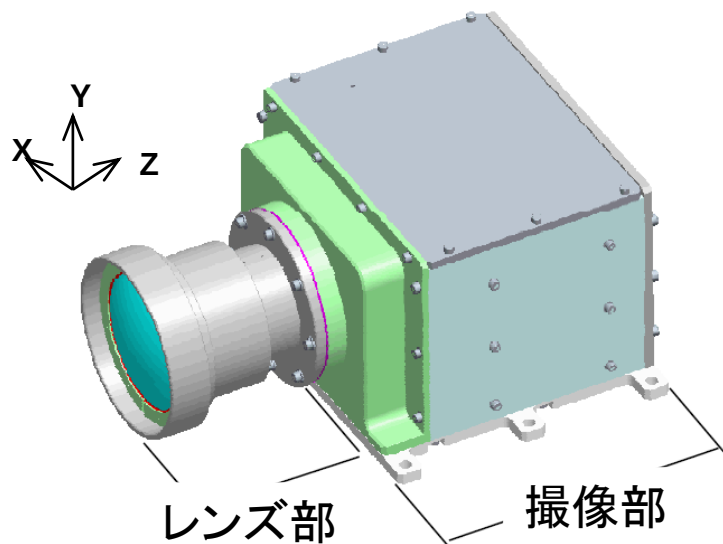
Outline

- CIRCの概要
- CIRCの開発状況
- 真空中校正試験
- CIRC観測シナリオ
- CIRC地上系

Compact InfraRed Camera (CIRC)

● CIRCの特徴

- 小型、軽量、低消費電力
- 大フォーマットの非冷却赤外検出器
(三菱電機製SOI diode方式)
- 民生用赤外カメラの技術を極力利用し低コスト化



Parameter	Specification
Size	< 19cm x 12cm x 26cm
Detector	非冷却赤外検出器 (SOI diode方式 MELCO)
Mass	3kg
Power	<20W
Wavelength	8 - 12 μm
Number of pixels	640 x 480 *
Spatial resolution	< 200 m @600 km (< 0.33 mrad)
Field of View	12° x 9° (128 × 96 km)
Dynamic range	180 K - 400 K
NE δ T	0.2 K@300 K

*地球観測用の非冷却赤外検出器としては過去最大

CIRCの開発状況

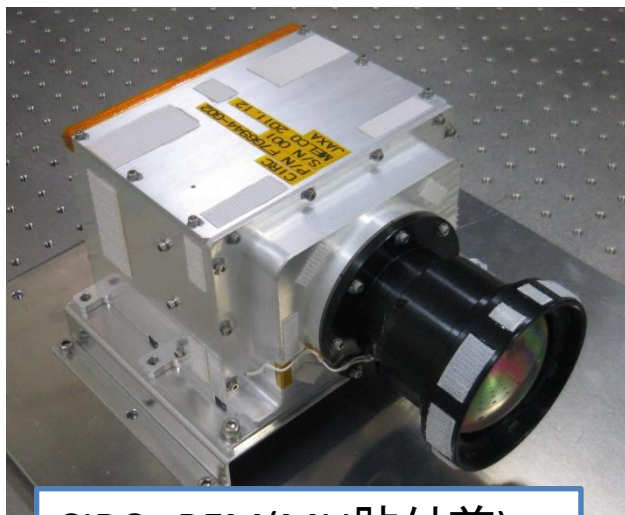
	FY22												FY23																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3							
マイルストーン									△													△					△				
CIRC開発計画									△CDR													ALOS-2 電気噛み あわせ					PQR 衛星システム へ引渡し				
地上検証用モデル	真空中校正の手順確立												地上検証(フィールド試験 、航空機等)																		
プロトフライトモデル	PFM詳細設計						PFM製作						PFM試験 (環境試験)						真空中校正試験												

- ALOS-2搭載CIRCは現在プロトフライトモデル(PFM)の製作を完了し、環境試験等のプロトフライトテスト(PFT)を行なっている。
- FY23/8にPFMとALOS-2システムEMとの電気噛みあわせを行い、電氣的インターフェース(IF)に問題がないことを確認した。
- FY23/1より開始予定の真空中校正試験に向け、PFMと同性能の地上検証用モデルを用いて、校正手法の確立を行った。
- 地上検証用モデルを用いて航空機等でのフィールド試験を実施予定。
- FY23/2に衛星システムへ引渡し予定。

CIRC PFMの状況



CIRC 電気噛みあわせの様子



CIRC PFM(MLI貼付前)

•PFM(撮像部)とALOS-2システムEMとの電気噛みあわせを行い、電氣的IF:

- テレメトリIF
- コマンドIF
- 観測データIF

に問題がないことを確認

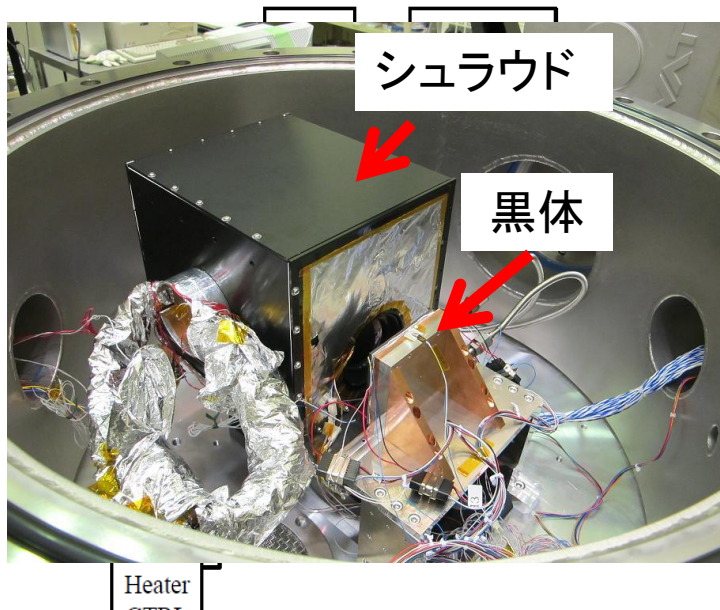
•PFMはレンズ部、撮像部の組み上げが完了し、下記のPFTを実施中

- 熱真空試験
- 振動試験
- EMC試験等

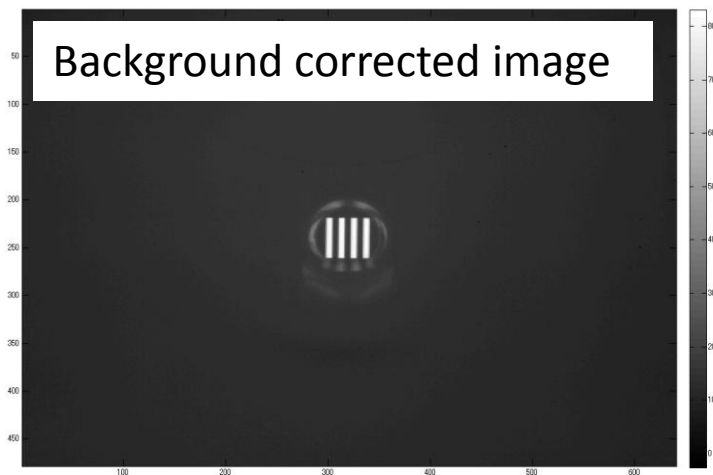
•現在の所、試験は順調に進んでおり大きな問題はない

真空中校正試験

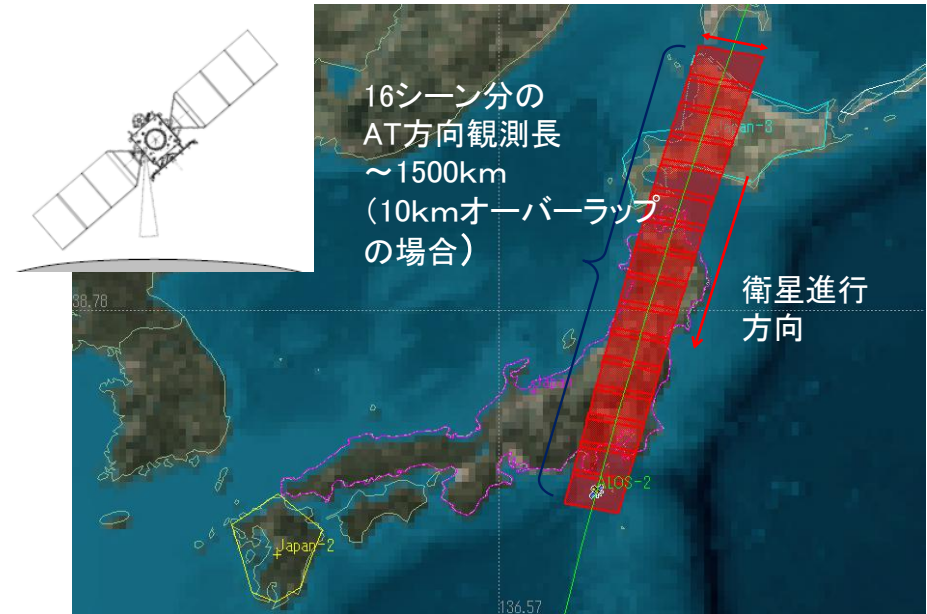
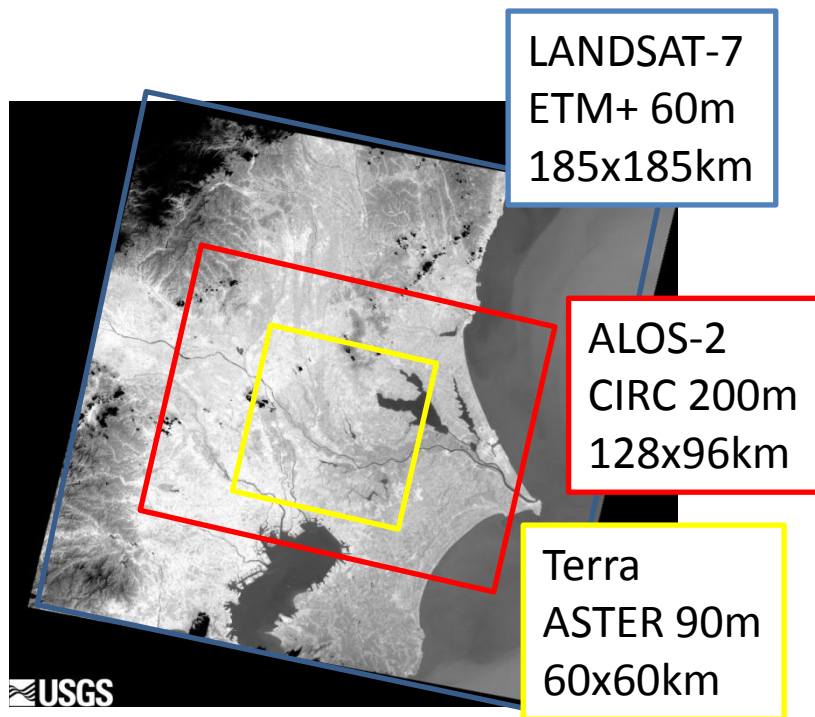
輝度校正のセットアップ



- 真空中の光学性能測定と輝度校正はJAXA筑波宇宙センターにて行う
- CIRCの環境温度を可変にできるシュラウドと黒体等を用いてバックグラウンドの補正処理や輝度温度の校正手法を確立
- 輝度校正は輝度温度(大気補正なし)で精度2Kを目標としており、上記手法を用いて達成出来る見込み

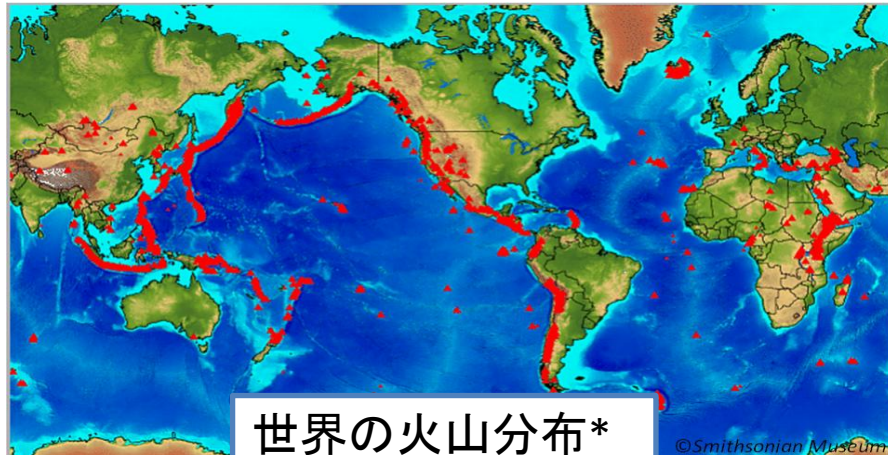
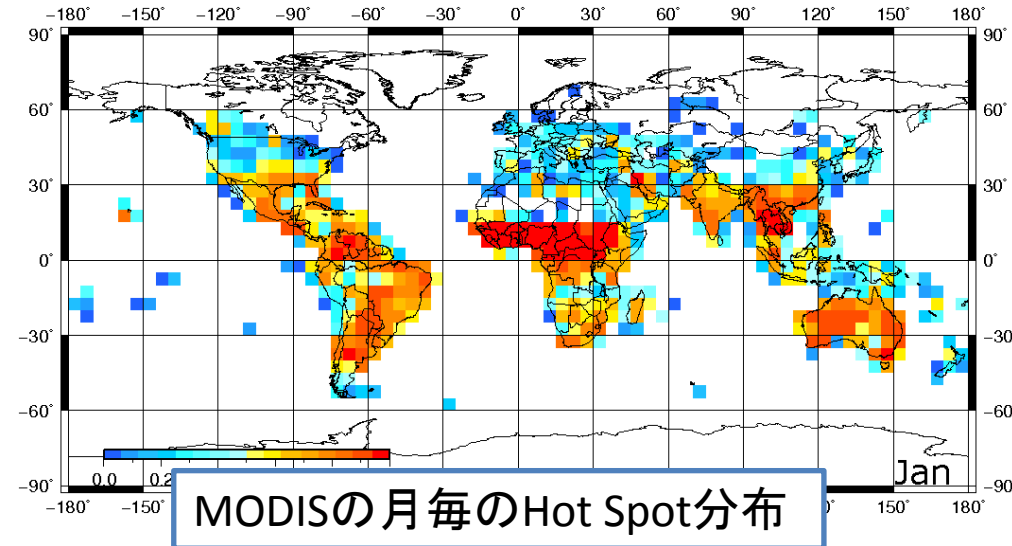


CIRCの観測イメージ



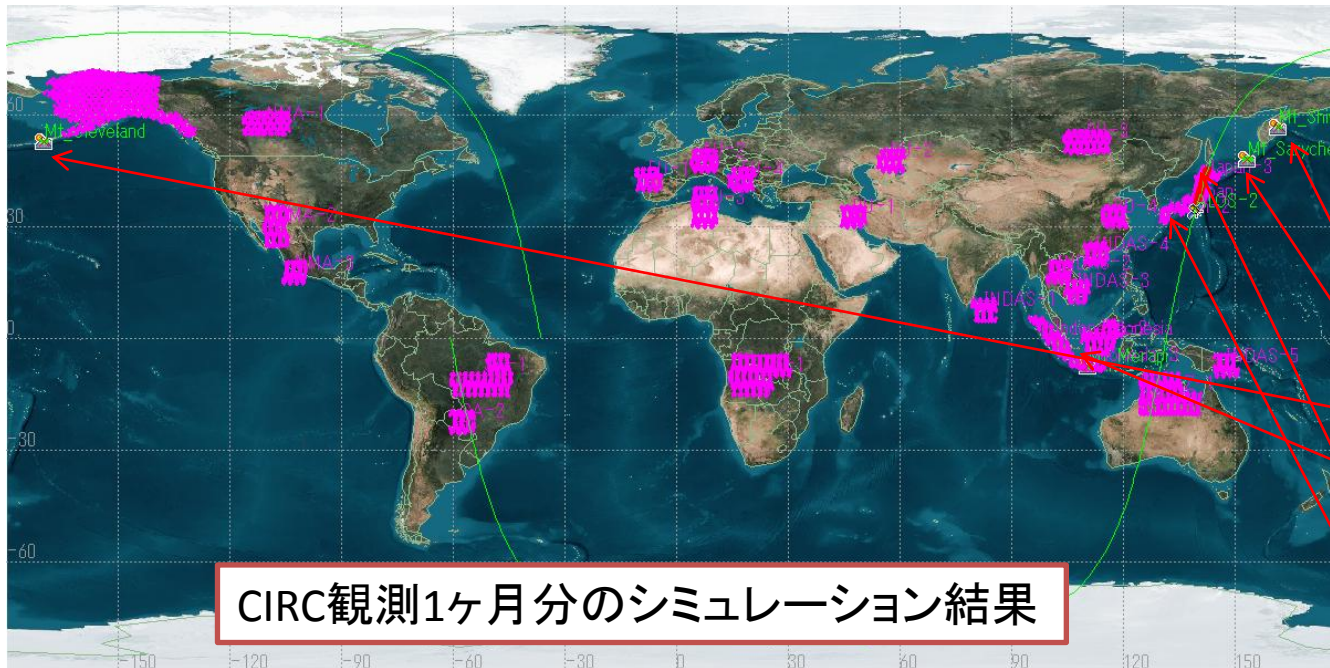
- CIRCは分解能:200m、1シーン:128(CT)x96(AT)km
- ALOS-2が右観測姿勢の場合に、CIRCが直下を観測(姿勢によっては直下を観測しない場合もあり)
- ノミナルの観測では16シーンを連続して撮像

CIRCの観測シナリオ(案)



- CIRCの各ミッションに対し下記の観測エリアを想定
- 森林火災
 - MODISの過去の火災検知結果から月毎に火災検知の多いエリアを抽出し観測
- 火山
 - 国内外の活動の活発な火山を中心に観測
- ヒートアイランド
 - 国内都市部を観測

観測シミュレーション

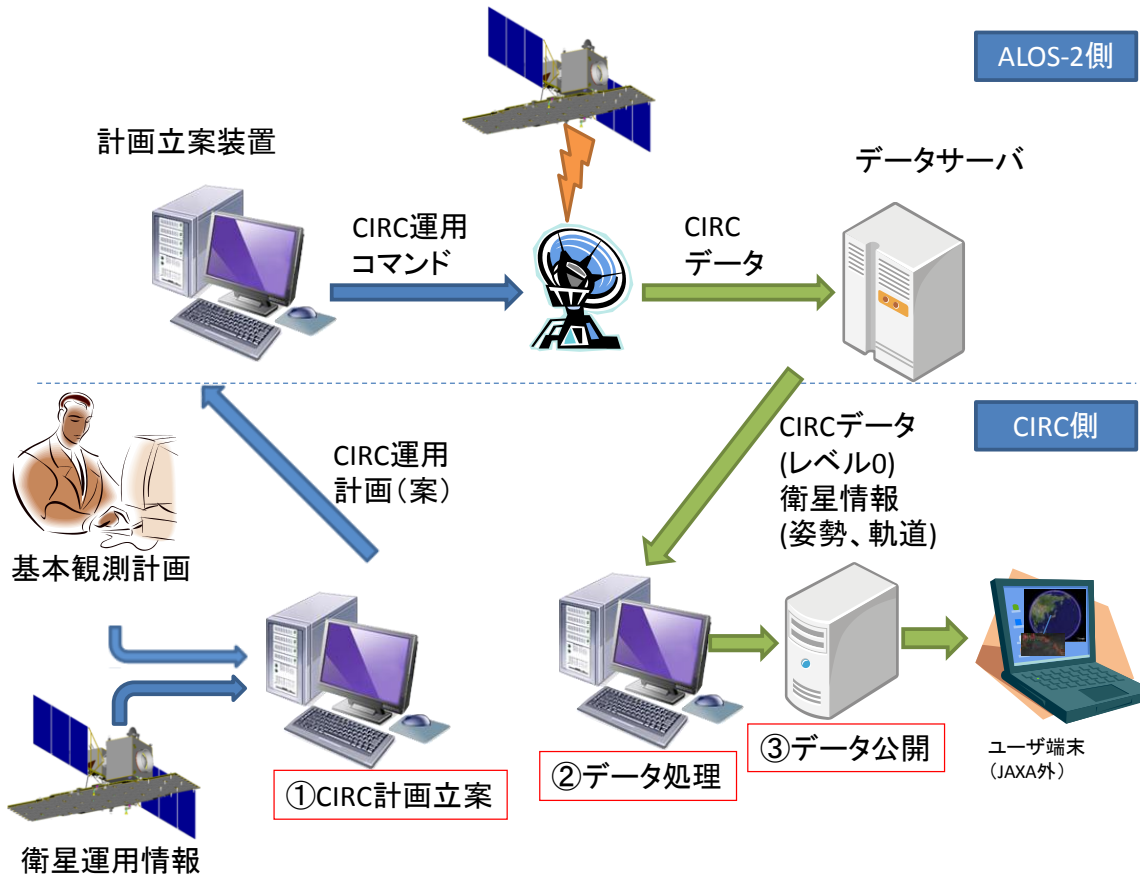


代表的火山の1ヶ月の
観測頻度

サリチェフ山	4
シヴェルチ山	4
クリーブランド山	7
ムラピ山	2
十勝岳	4
新燃岳	4

- 上記の観測を想定したシミュレーションで1日の観測シーン数は平均約430シーン
- あるポイント(火山等)に着目した場合、平均観測頻度は週1回程度
- 今後PALSAR-2の観測シナリオ(右/左観測)も取り込みシミュレーション精度を向上させる

CIRC地上システム



- CIRCの地上システムの一部はALOS-2と独立に構築
- CIRCの基本観測計画に沿って、運用計画を1日ごとにALOS-2側へ入力し統合
- データのダウンリンクはCIRCに対し一定時間が割り当て予定
- CIRC地上系はデータの幾何補正、輝度補正を行い、補正後のデータを公開

まとめ

- ALOS-2搭載CIRCの開発は順調に進んでおり、現在PFTを行なっている
- 輝度校正のための真空中校正の手法を確立し、PFMの校正に適用する
- CIRCの観測シナリオの検討、及び観測のシミュレーションを行なっている
- 観測立案、データ処理のための地上系構築を行なっている