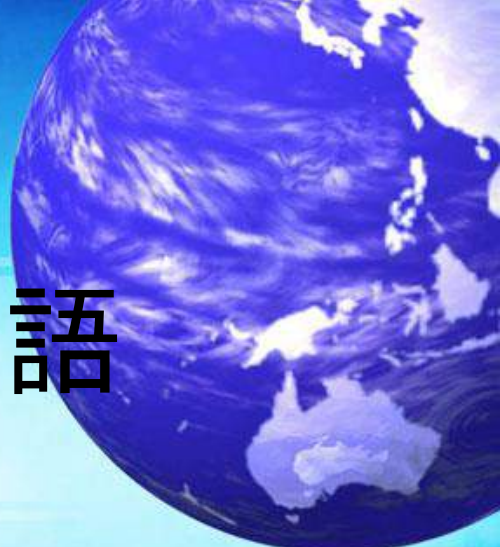


気象衛星「ひまわり」物語



令和元年8月2日

気象予報士 吉永泰祐

(元運輸省運輸政策局技術安全課 航空・宇宙担当専門官 1993－94年度)

(元気象庁気象衛星室 課長補佐 2000－2003年度)

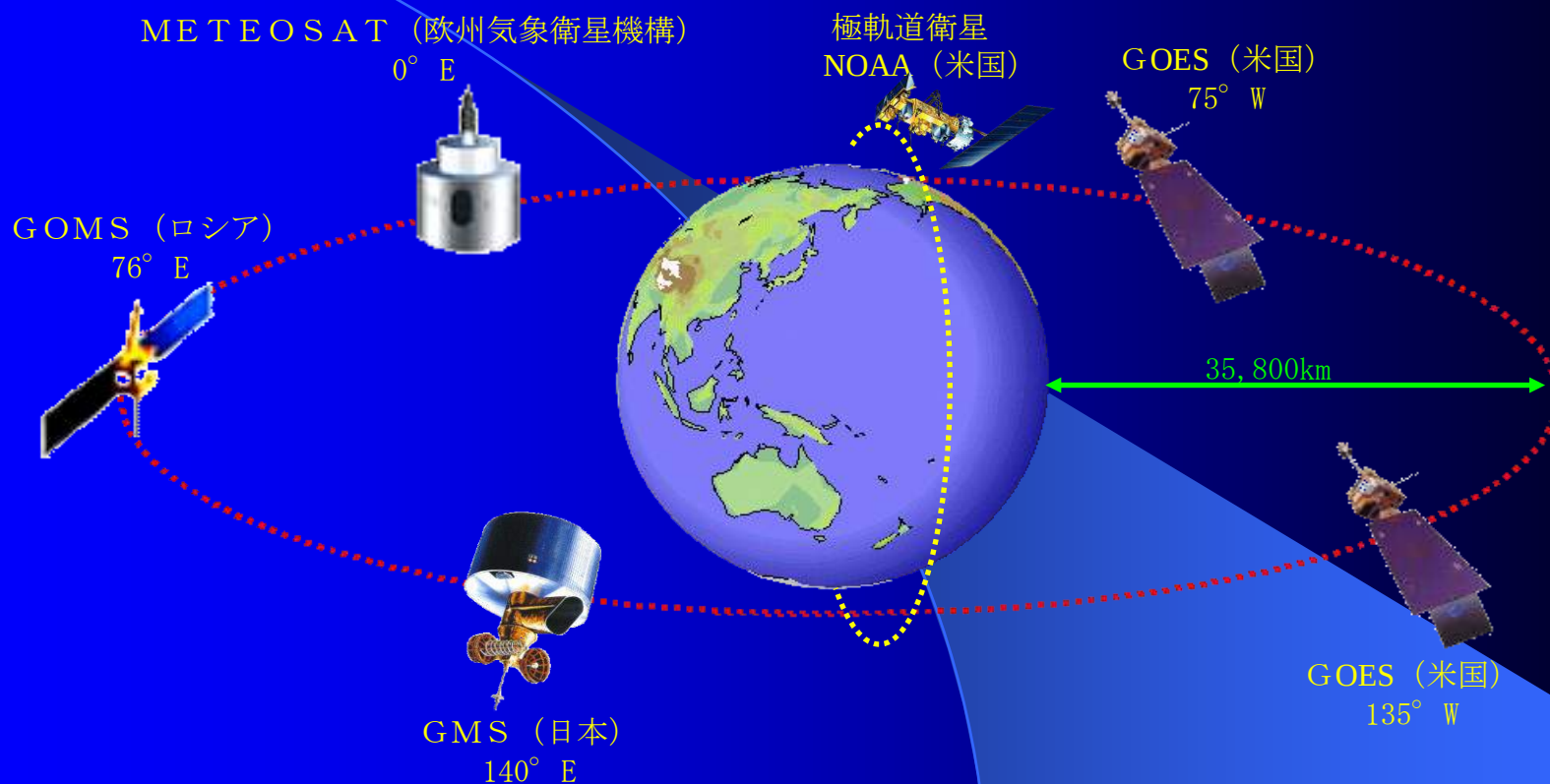
構 成

- ・ 世界における「ひまわり」の位置づけ
- ・ 歴史
- ・ 1号から5号まで スピン衛星
- ・ 6号以降 3軸制御衛星
- ・ 得られた画像
- ・ 打ち上げロケット



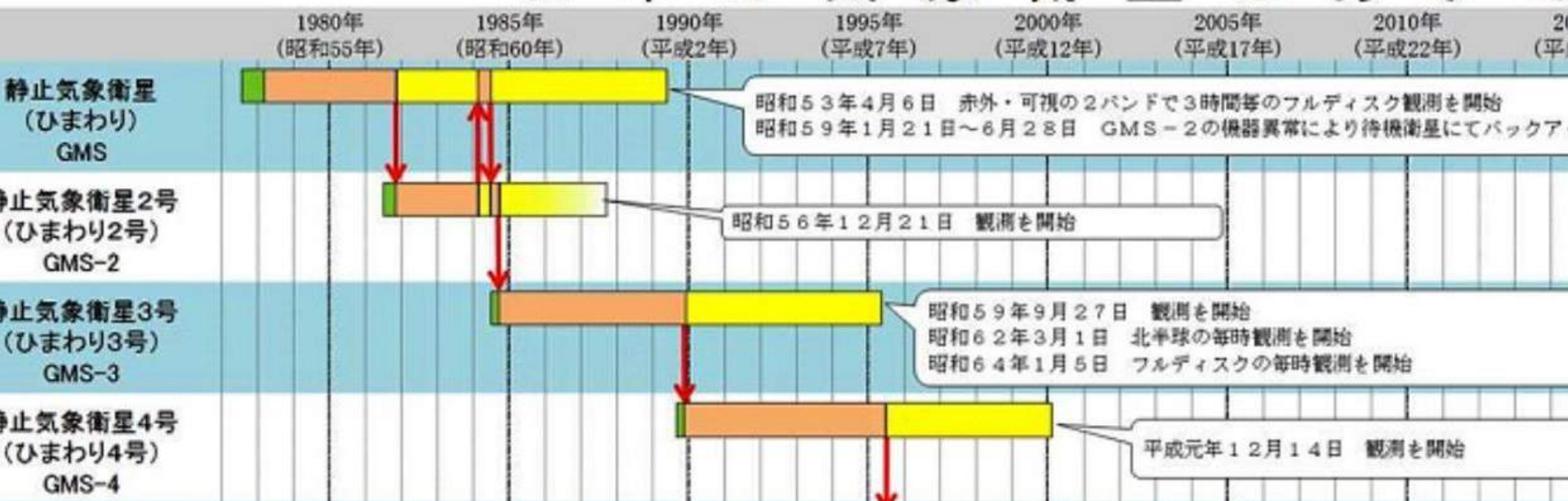
WMO 世界気象監視計画

最初の計画は昭和42年(1967)
気象庁で採択したのは昭和45年



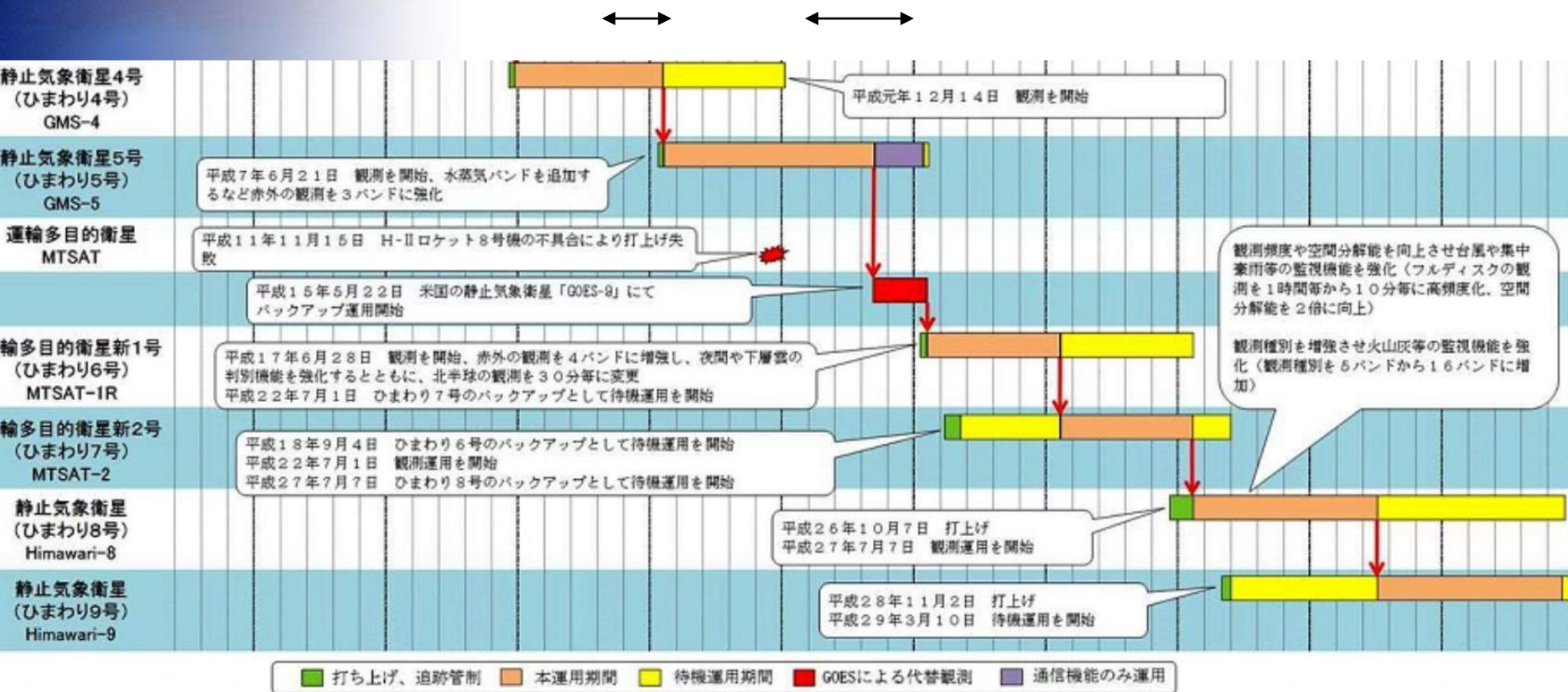
ひまわりの運用の歴史 その1

日本の気象衛星のあゆみ



運用開始までに予算要求作業 約2年
5号までは随意契約を経て衛星の製作期間が5年

ひまわりの運用の歴史 その2

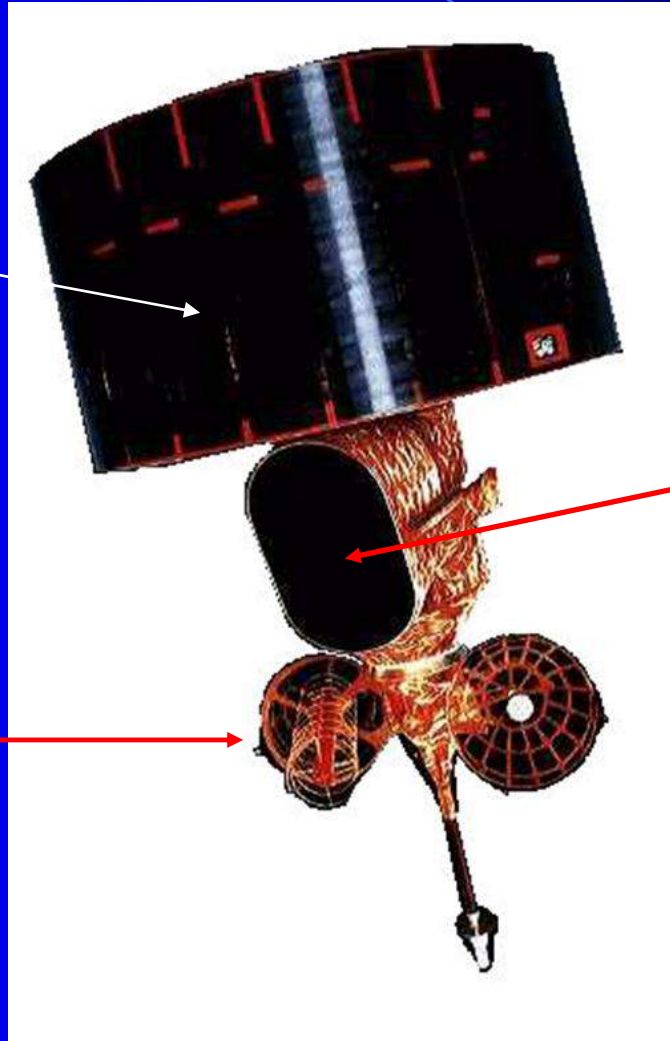


運用開始までに予算要求作業 約2年
運多では国際競争入札を経て衛星の製作期間が5年

1号から5号まで（スピナー）

太陽電池
パネル

通信用
アンテナ



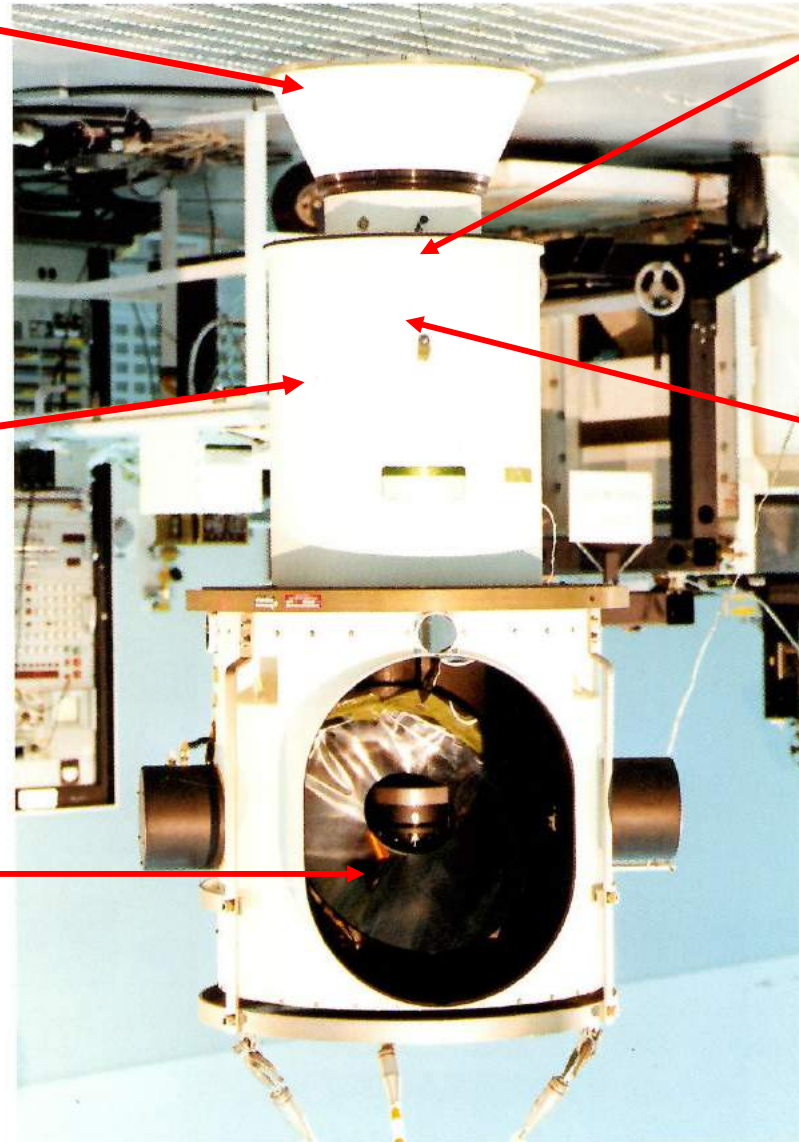
カメラの
開口部

機能

- ・気象観測
- ・観測結果の放送
- ・離島などの観測結果の収集

ひまわり5号のカメラ(上下逆)

VISSR MAIN FRAME ASSEMBLY



クーラー

波長毎
の放射
強度計

反射
望遠鏡

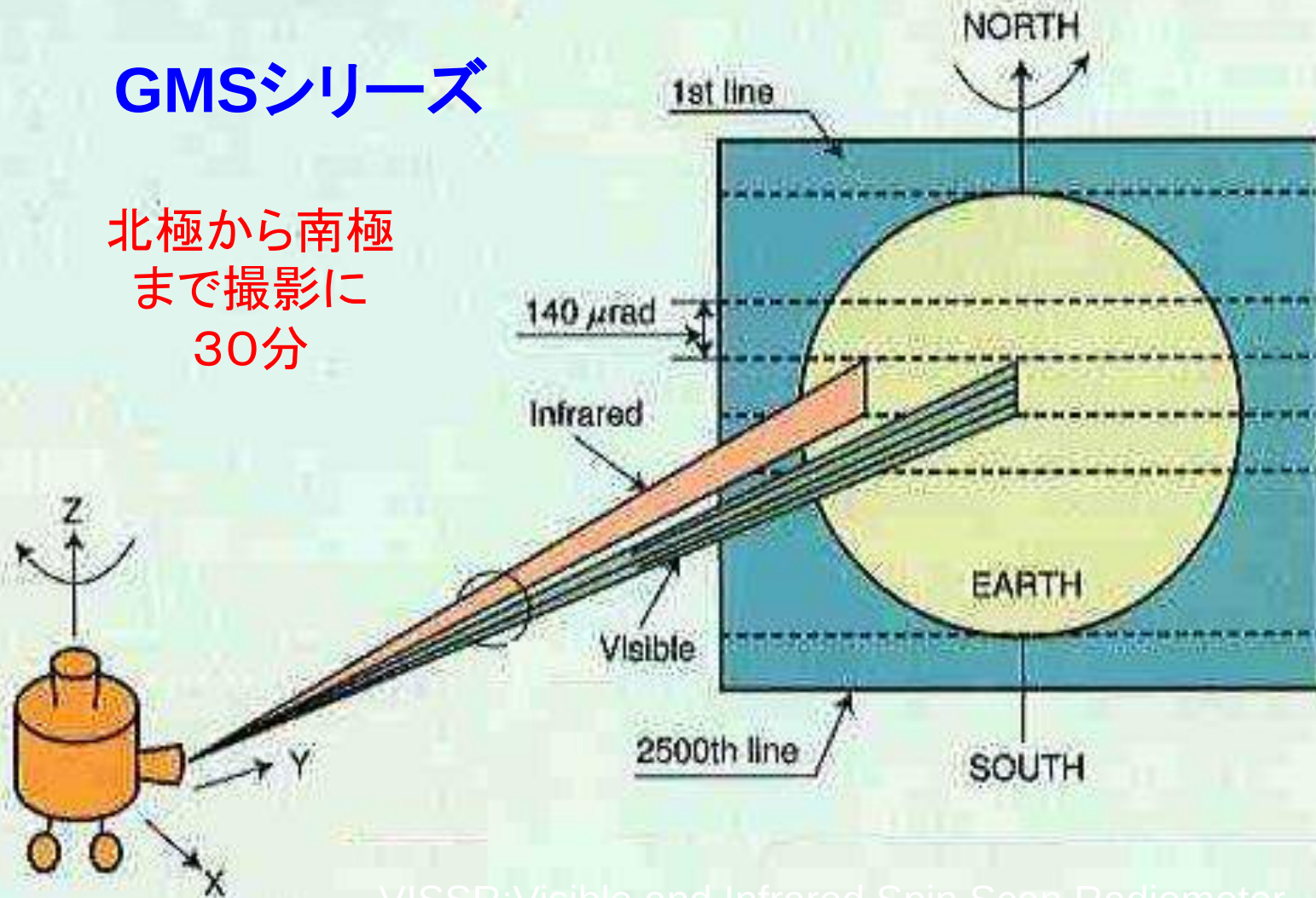
波長を分
ける
プリズム

撮影場所
を決める
ための鏡

画像の取得

GMSシリーズ

北極から南極
まで撮影に
30分



VISSR:Visible and Infrared Spin Scan Radiometer

6号以降（3軸制御衛星）

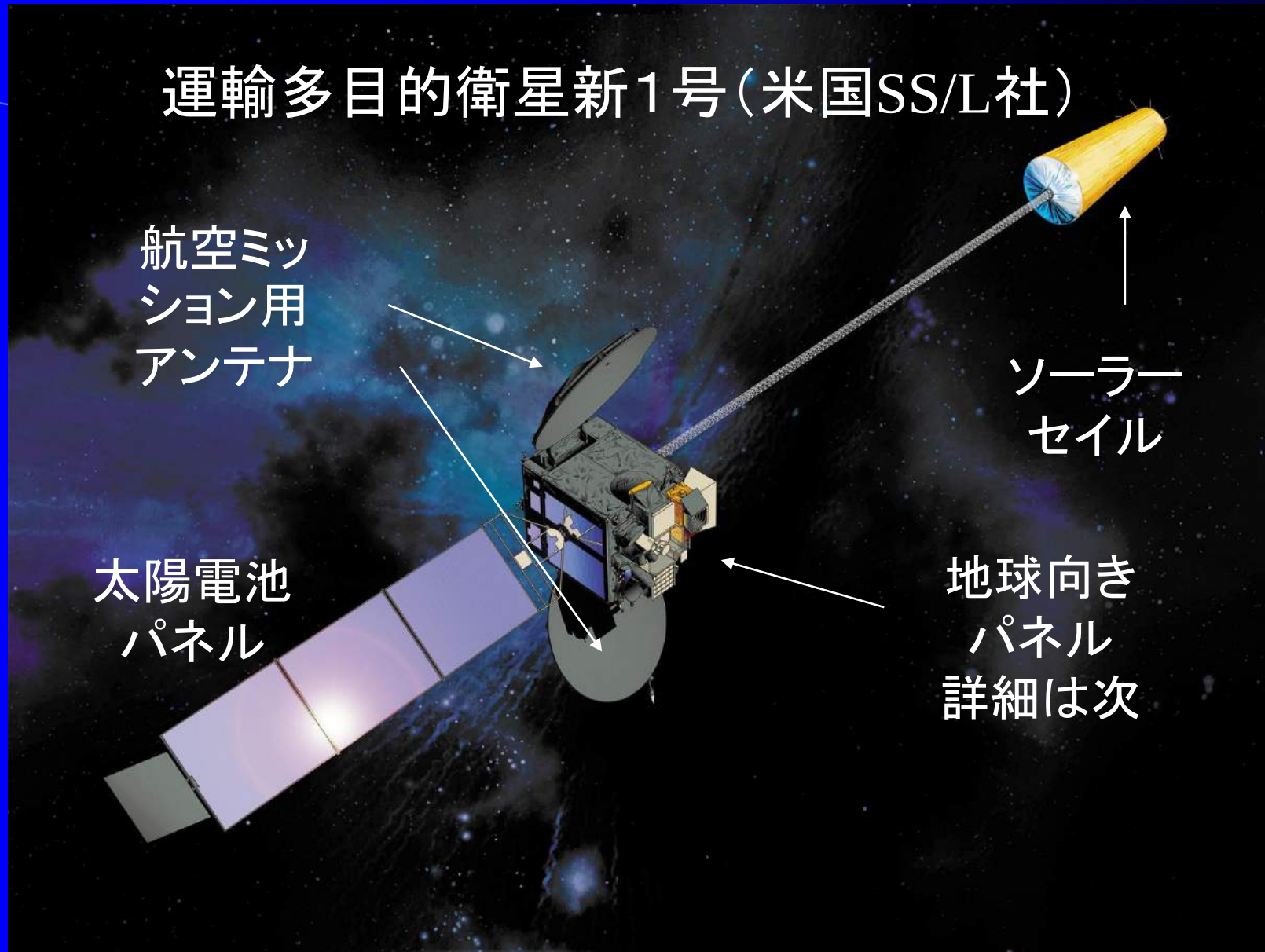
運輸多目的衛星新1号(米国SS/L社)

航空ミッ
ション用
アンテナ

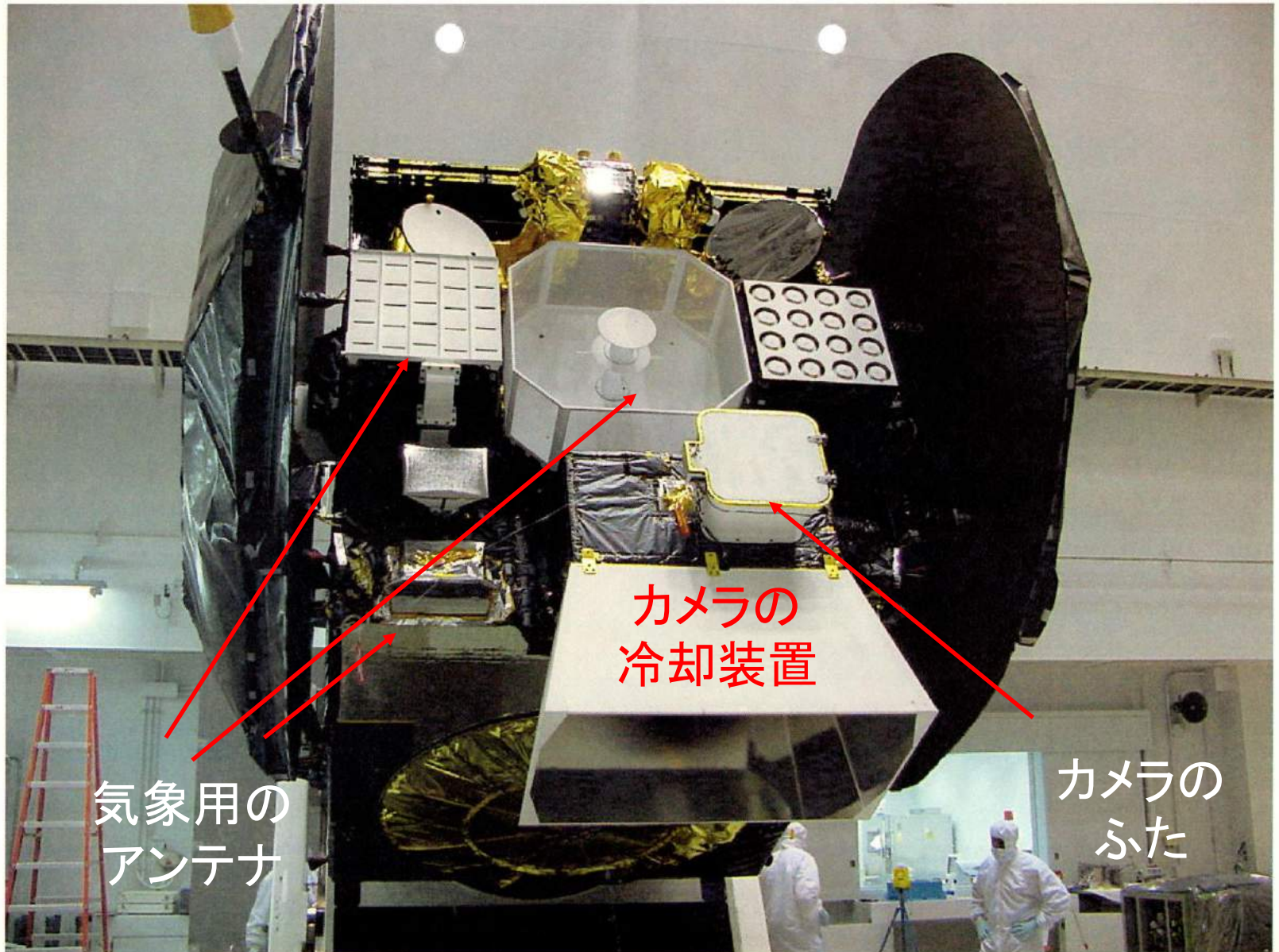
太陽電池
パネル

ソーラー
セイル

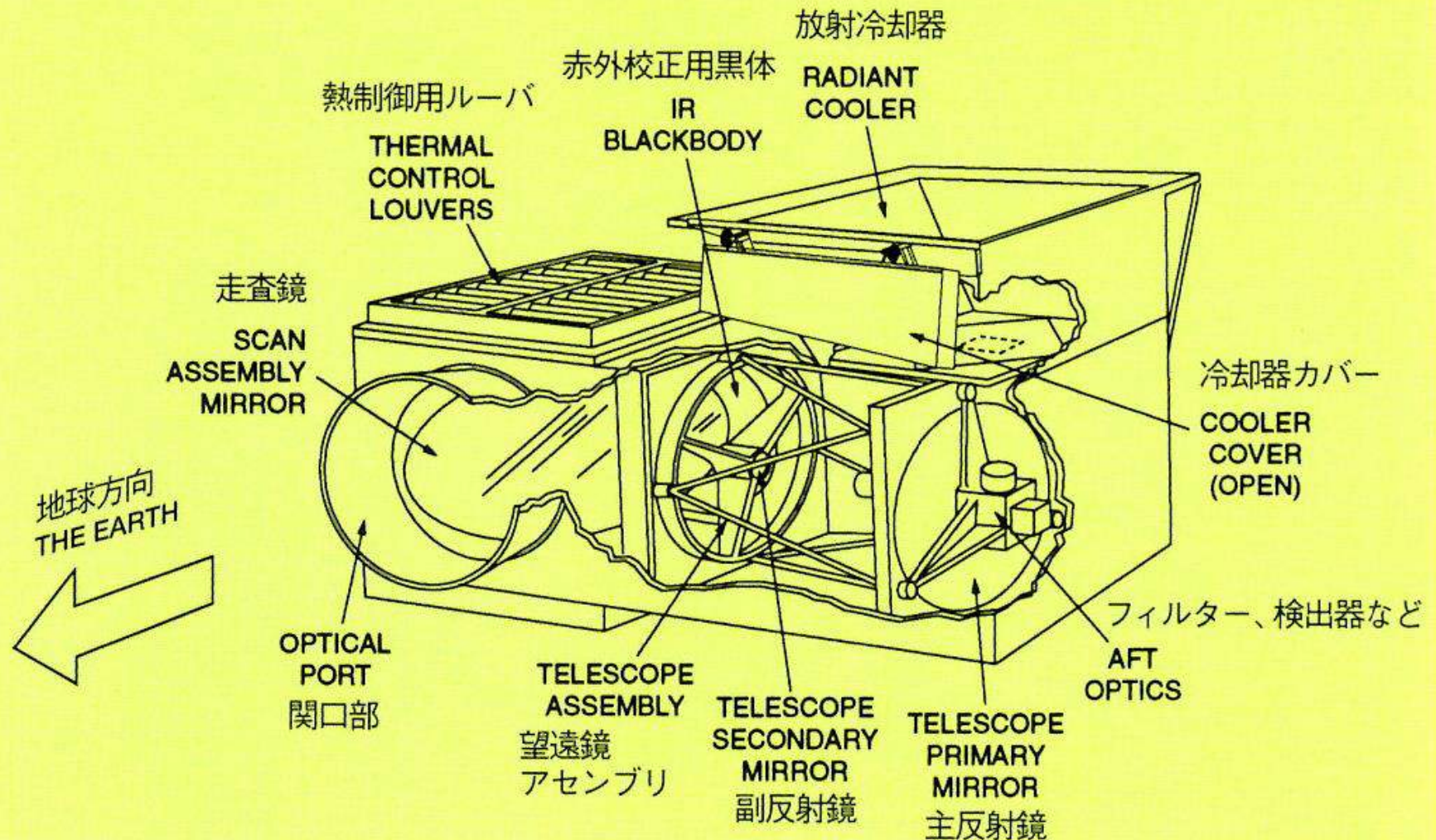
地球向き
パネル
詳細は次



運多 新1号の地球向きパネル



運多のカメラ(反射望遠鏡)



画像の取得

ひまわり6号

北極から南極
まで20分

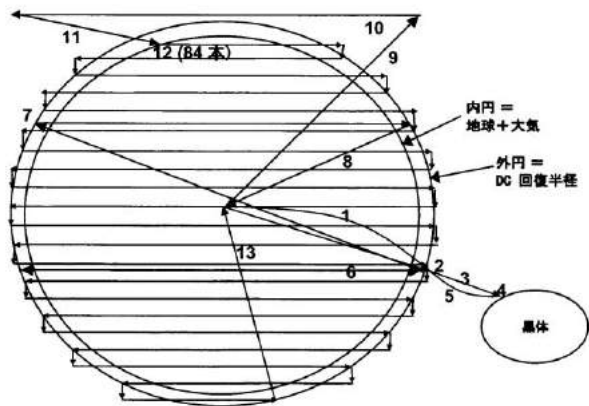
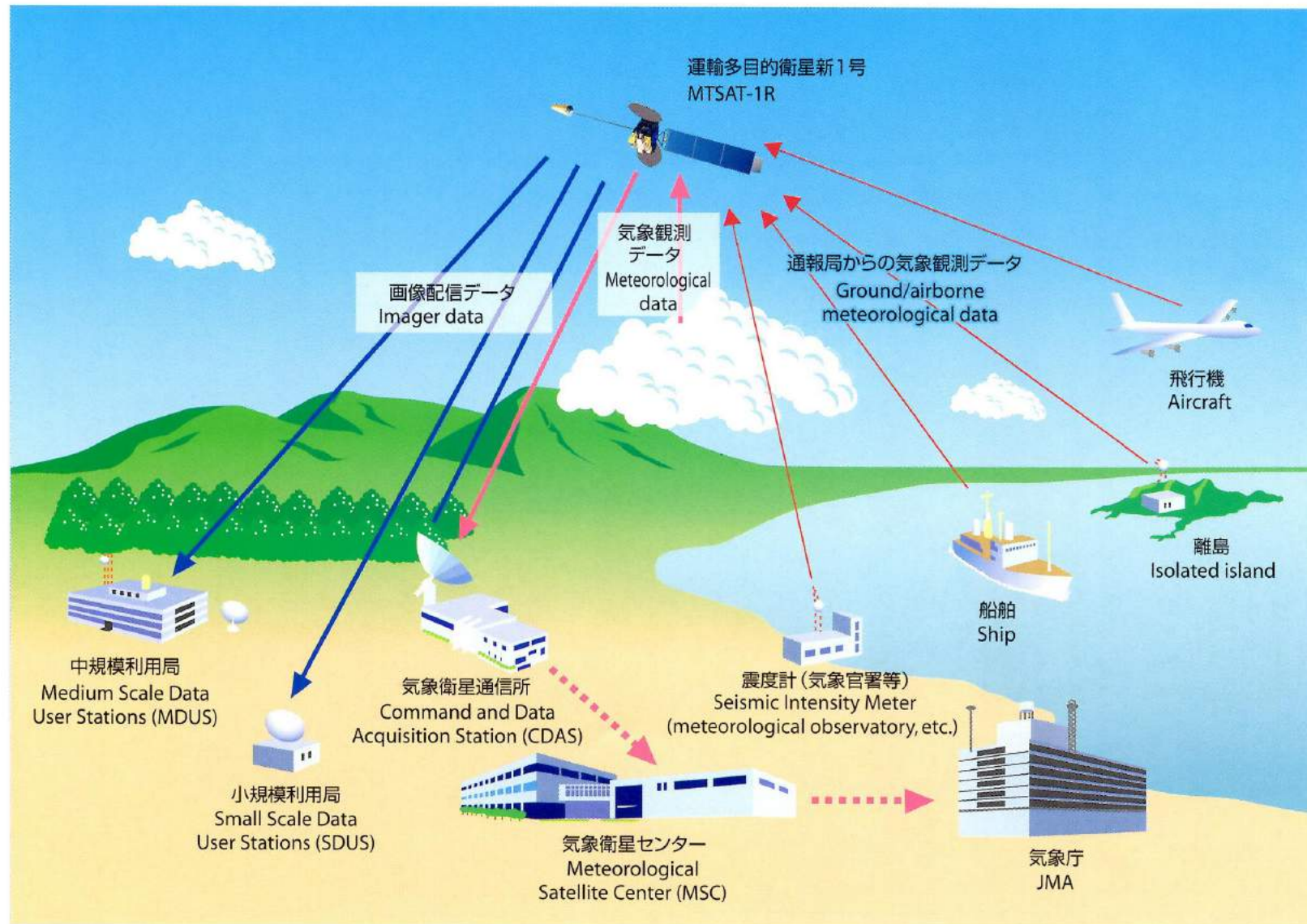


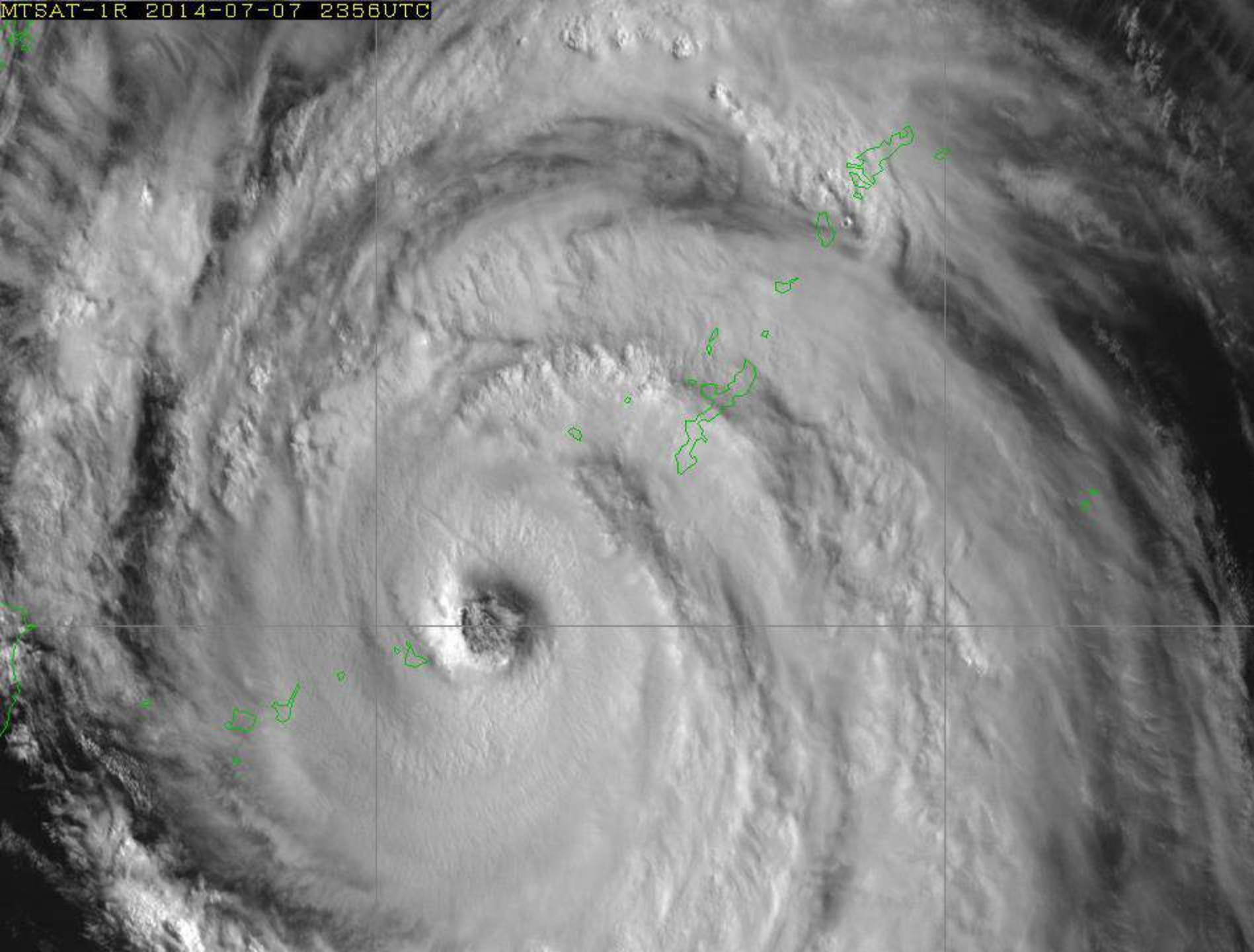
図 12-9. 地球撮像時に実行されるスキヤナの動作の概略図

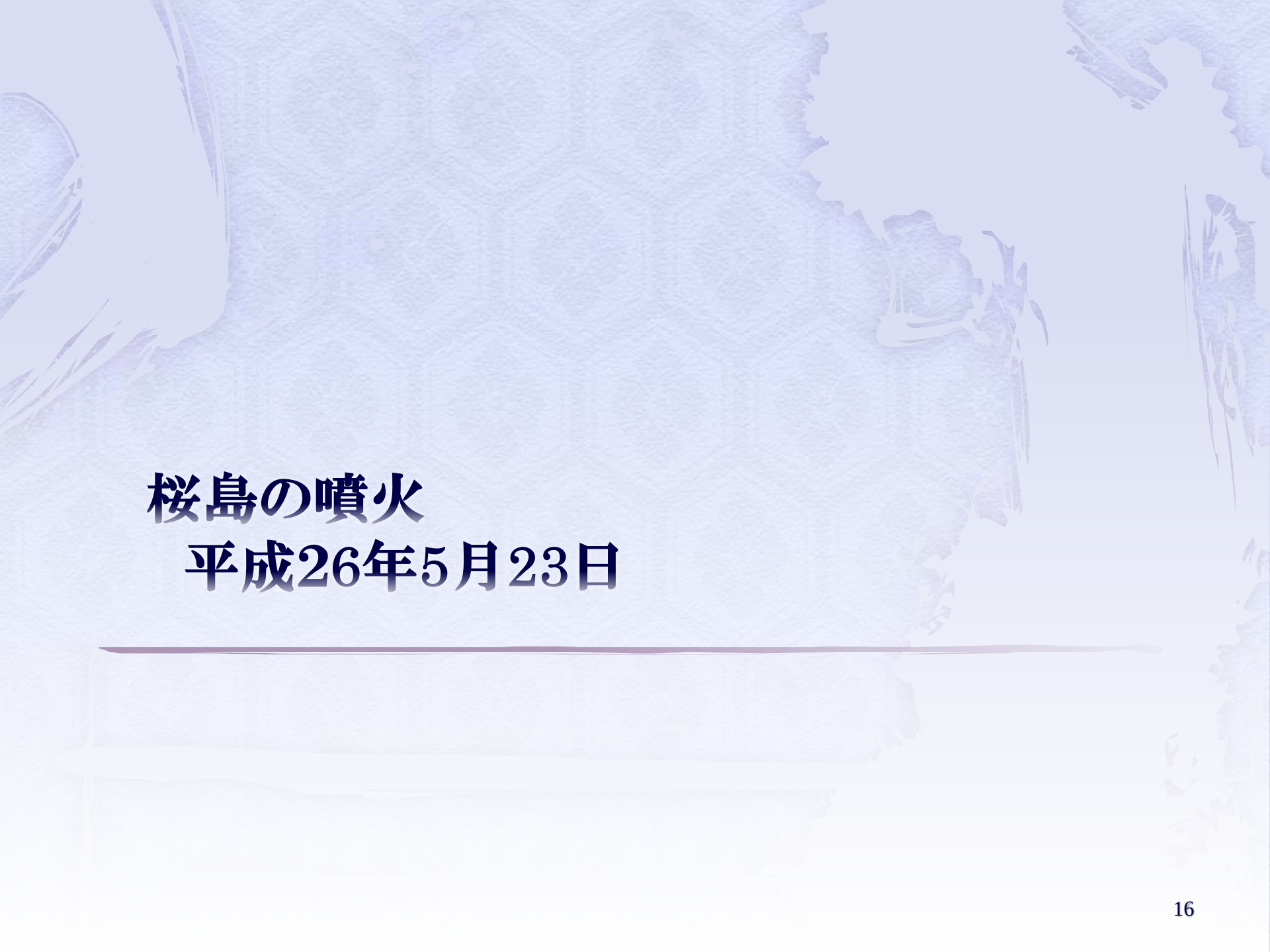
natural disasters.



台風第8号
平成26年7月8日

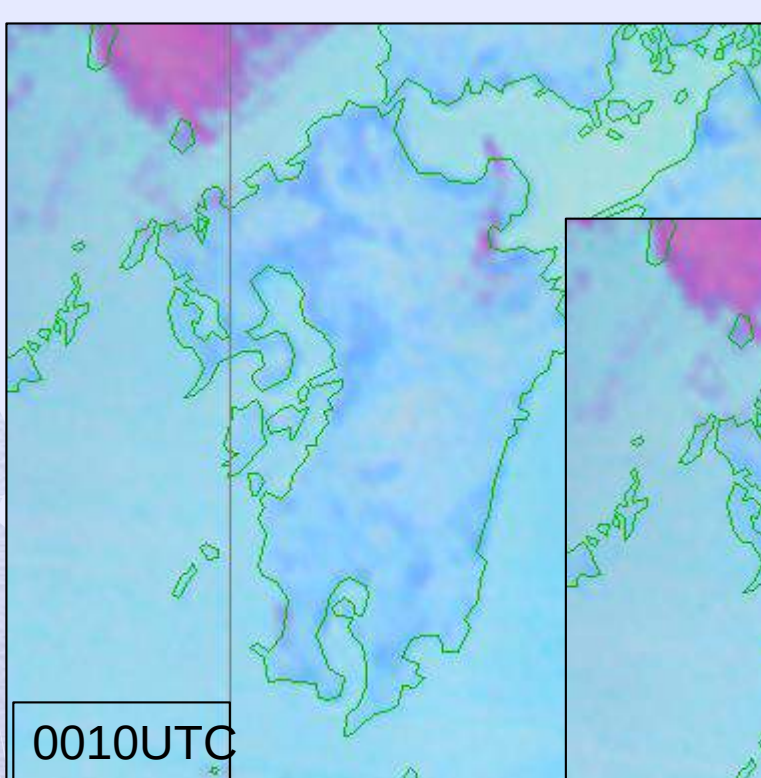
MTSAT-1R 2014-07-07 2356UTC





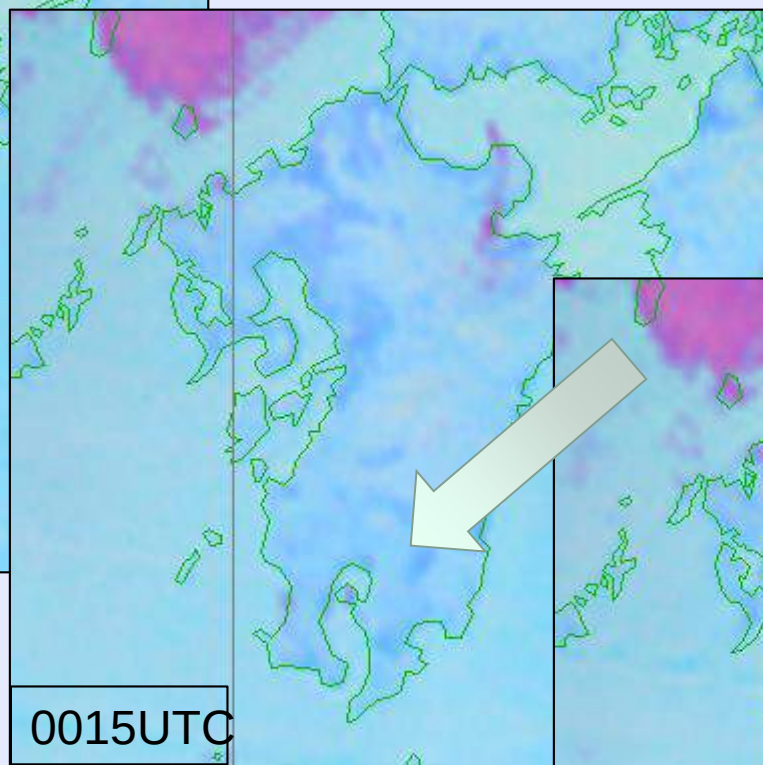
桜島の噴火

平成26年5月23日



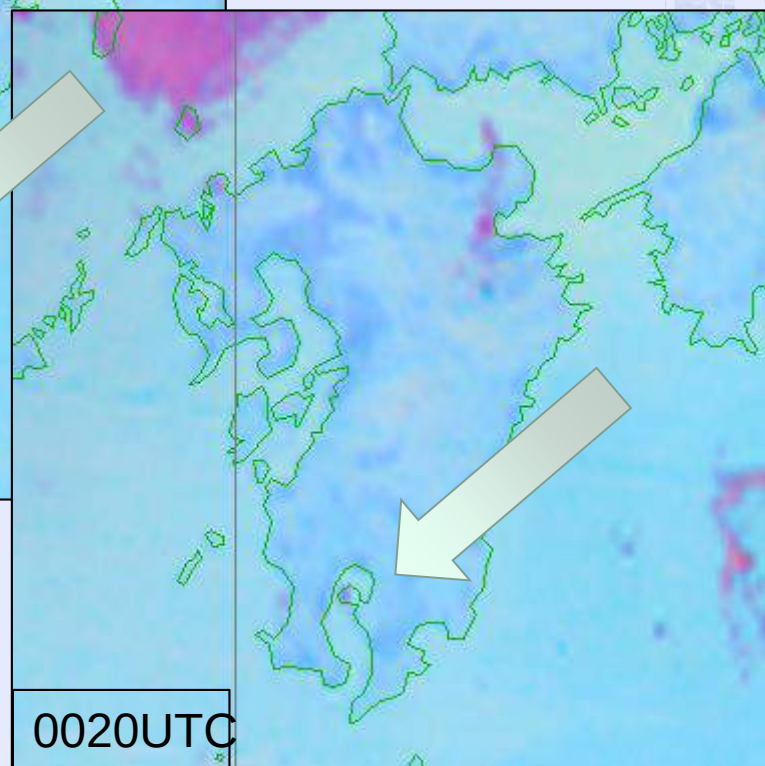
0010UTC

0010UTC
噴煙検出なし



0015UTC

0015UTC
噴煙検出

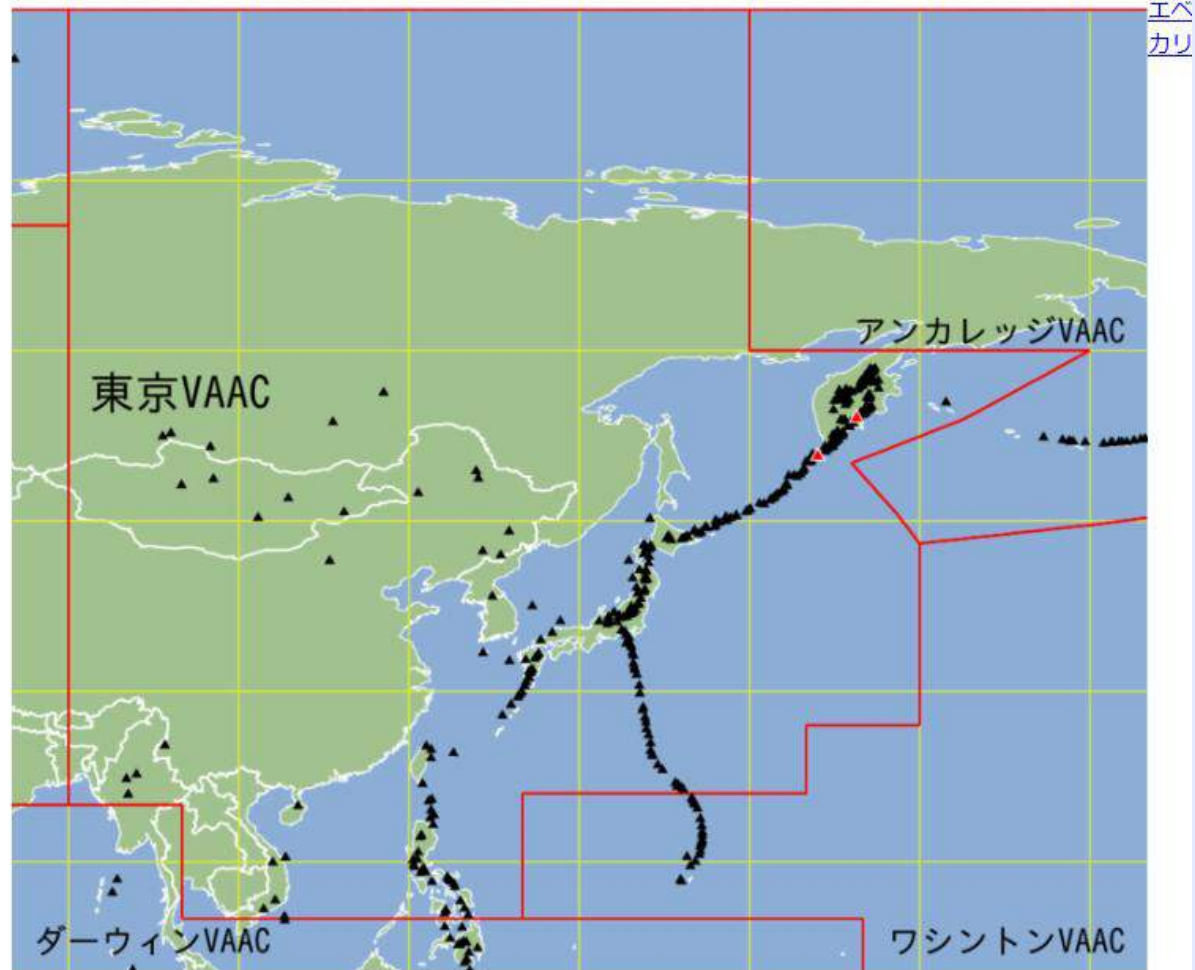


0020UTC

0020UTC
噴煙検出

1982年6月24日、ロンドンからニュージーランドのオークランドに向かっていたブリティッシュ・エアウェイズのボーイング747が、インドネシアのグルンゲン火山の噴火による噴煙の中を飛行中に、エンジンに火山灰が詰まり、4基とも停止し、同機は滑空状態となった。ゼロに近い確率だといわれていた四発機の全エンジン停止という、未曾有の事態に乗員達は悪戦苦闘を重ね、どうにかエンジンの再始動に成功し、ジャカルタへの着陸に成功。死傷者は出なかった。それまで何も講じられていなかった航空路における火山の噴煙への対策が世界的に急がれるきっかけとなった事故である。

24時間以内に航空路火山灰情報が発表された火山



凡例:

▲：火山

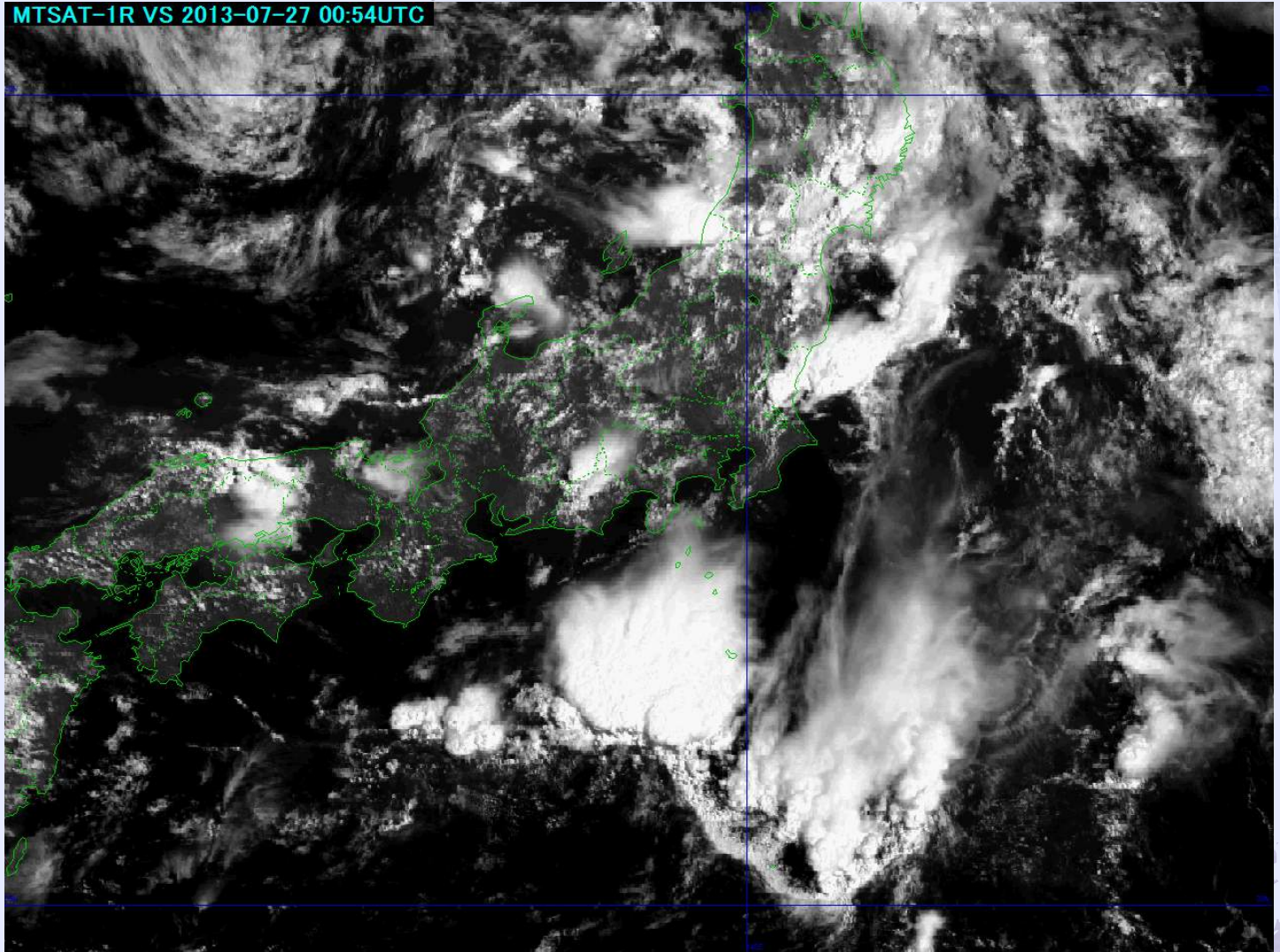
▲：航空路火山灰情報（VAA）を発表している火山。火山名を右列に示す。

▲及び火山名をクリックすると、その火山の最新のVAAを表示する。

積雲の発達

各地で急発達する積乱雲群

MTSAT-1R VS 2013-07-27 00:54UTC

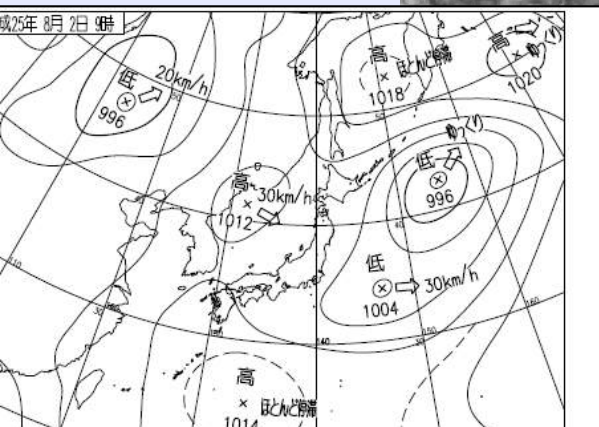


2013年7月27日10時～17時

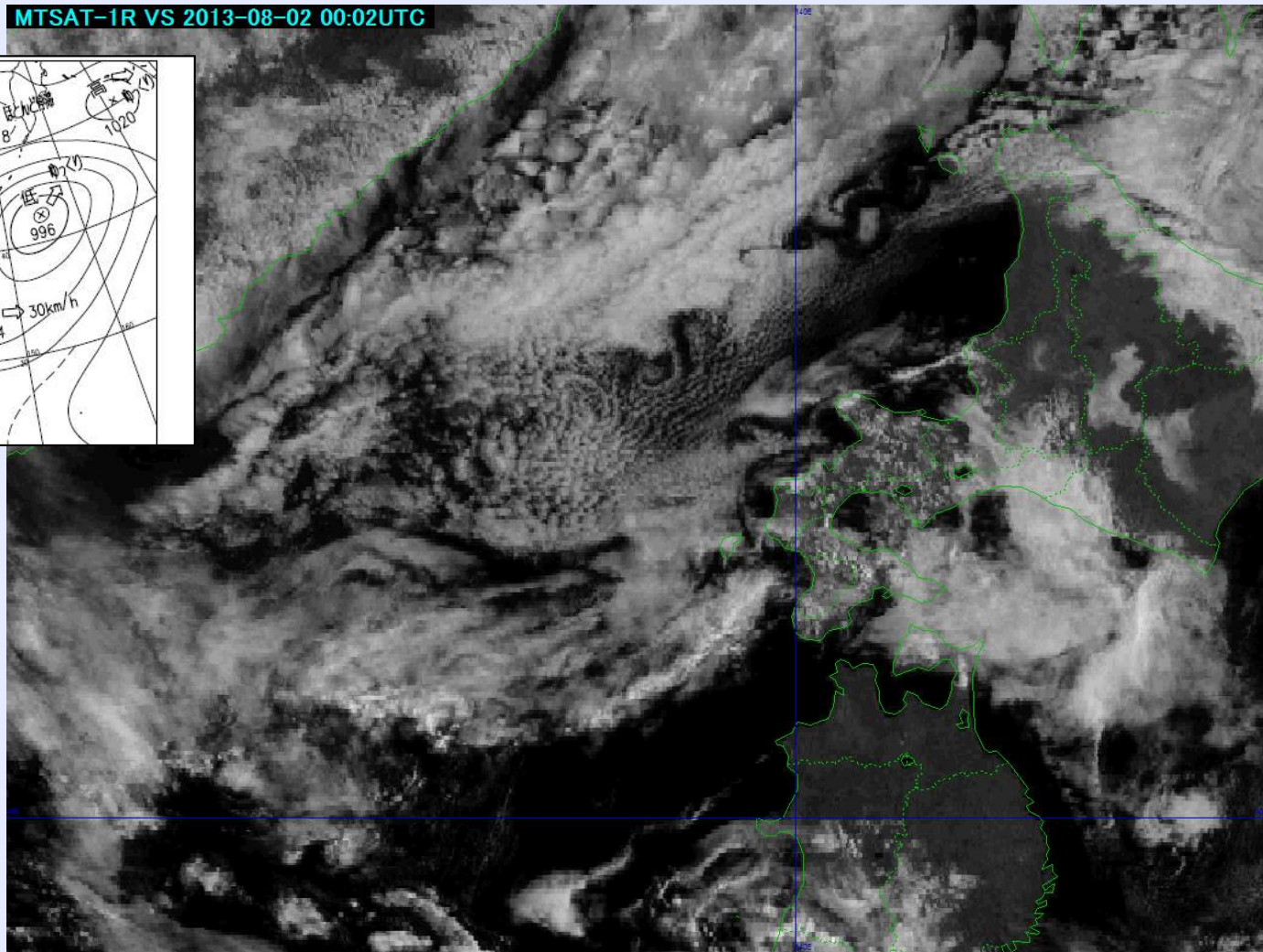
カルマン渦

利尻島風下側のカルマン渦

MTSAT-1R VS 2013-08-02 00:02UTC

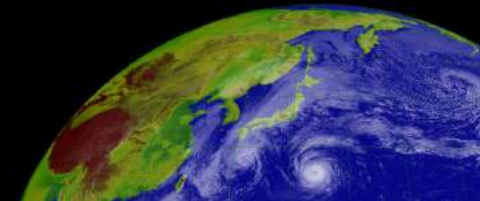


2013年8月2日9時
地上天気図

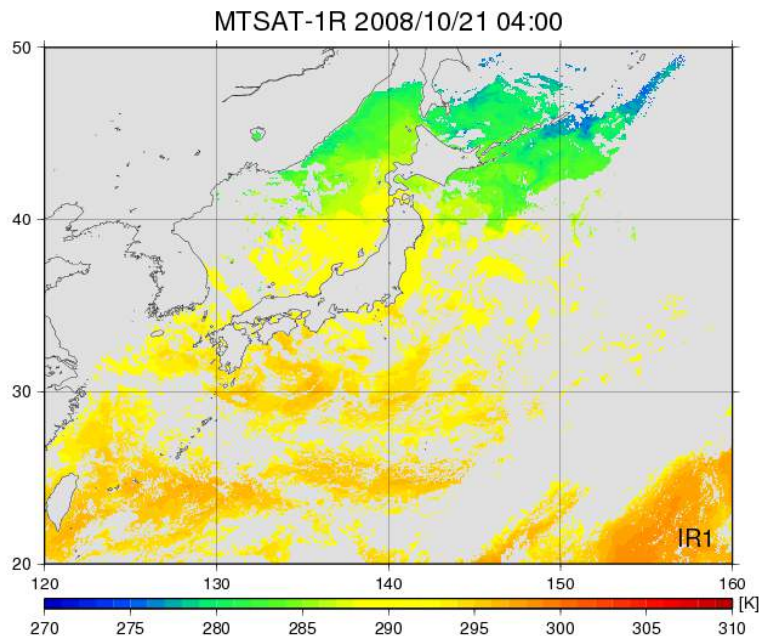


2013年8月2日9時～15時

海面水温の算出

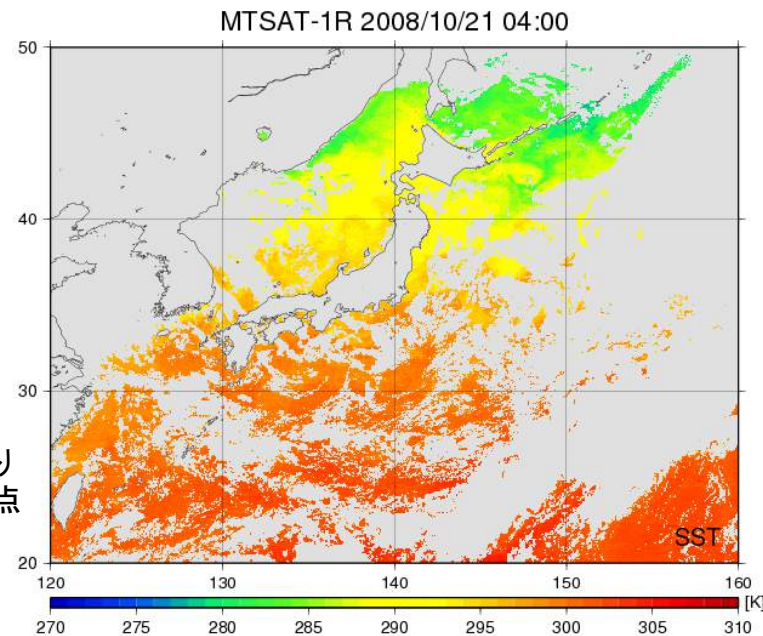


- 赤外バンドは、雲がなければ、海面からの赤外放射と、大気中の水蒸気からの赤外放射を観測
- 水蒸気からの放射特性が異なる複数の赤外画像を利用して、水蒸気からの放射量を算出
- 水蒸気からの放射量を差し引き、海面からの赤外放射を算出
- 海面からの赤外放射を、海面温度に変換(プランクの法則)



赤外輝度温度(11 μ m、窓領域)

※雲を取り除いた地点



推定した海面水温(最終製品)

山火事の検出 3.7 μ ,-11 μ m画像

MTSAT-1R SP2 2009-02-07 1532UTC

2009年2月
オーストラリアの山火事

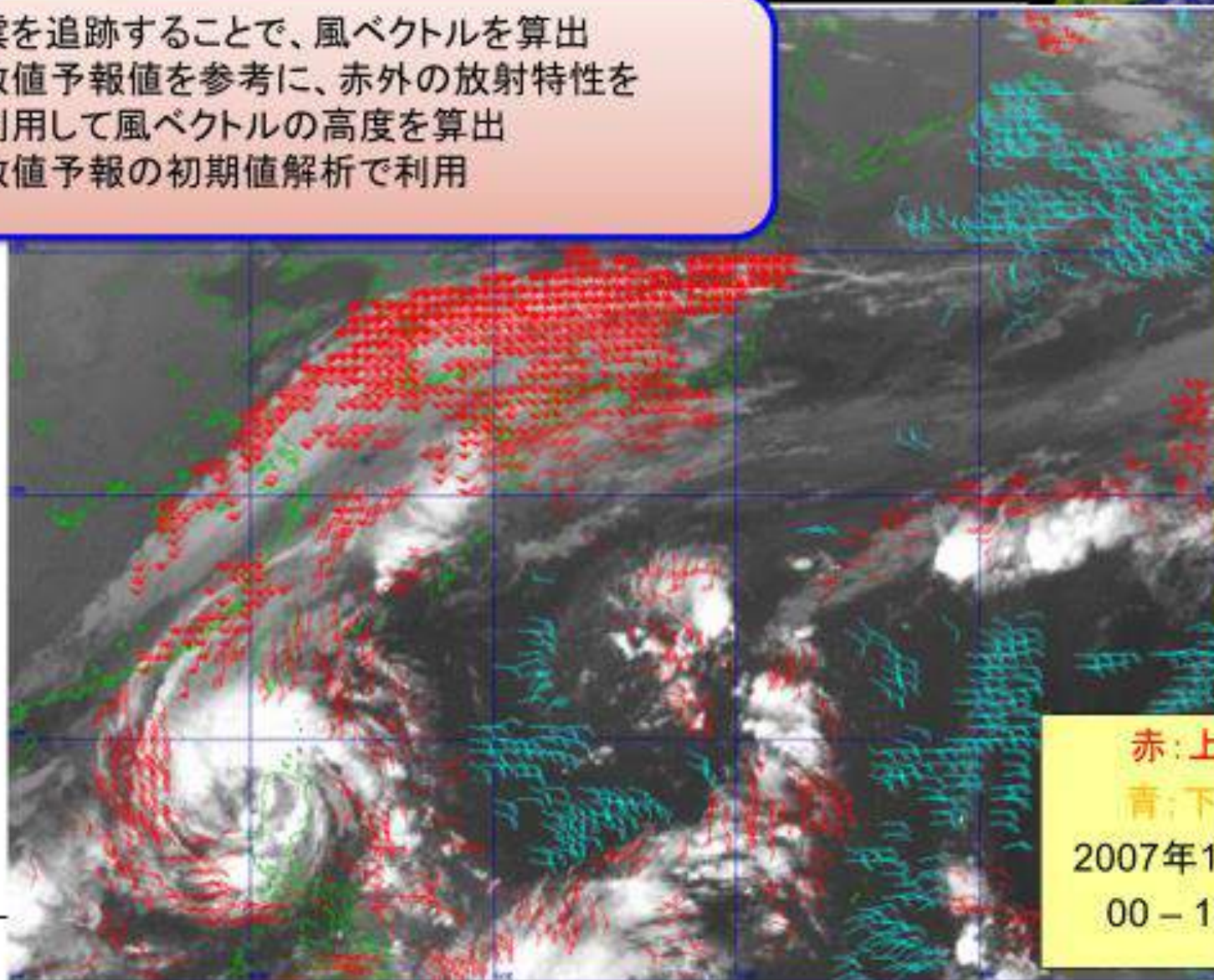
(黒:3.7 μ mの方が輝度温度高い)

まわり
差:1K

差:41K

雲を利用した風向風速の計算

- 雲を追跡することで、風ベクトルを算出
- 数値予報値を参考に、赤外の放射特性を利用して風ベクトルの高度を算出
- 数値予報の初期値解析で利用



赤: 上層風

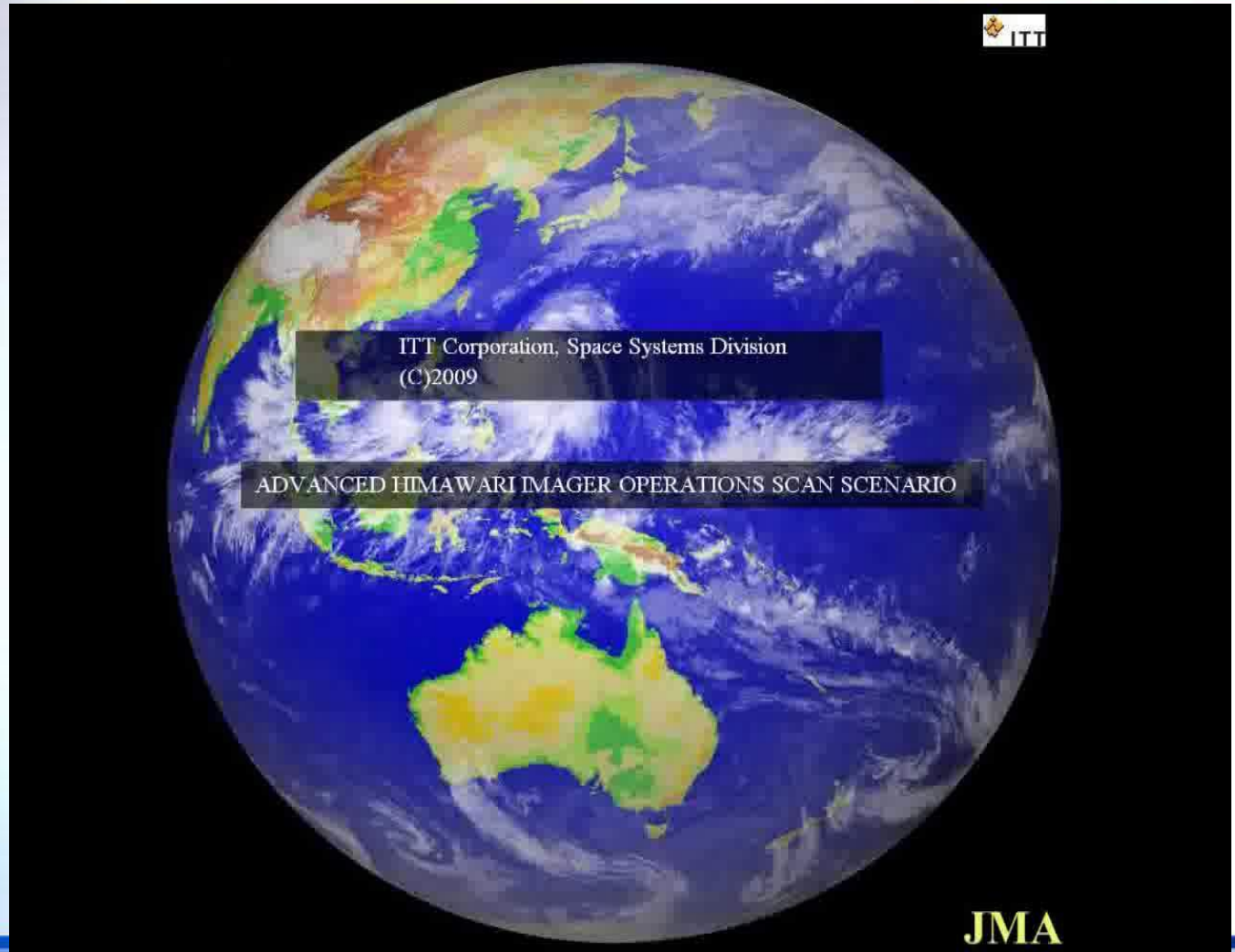
青: 下層風

2007年11月05日

00 - 12 UTC

カメラの動き

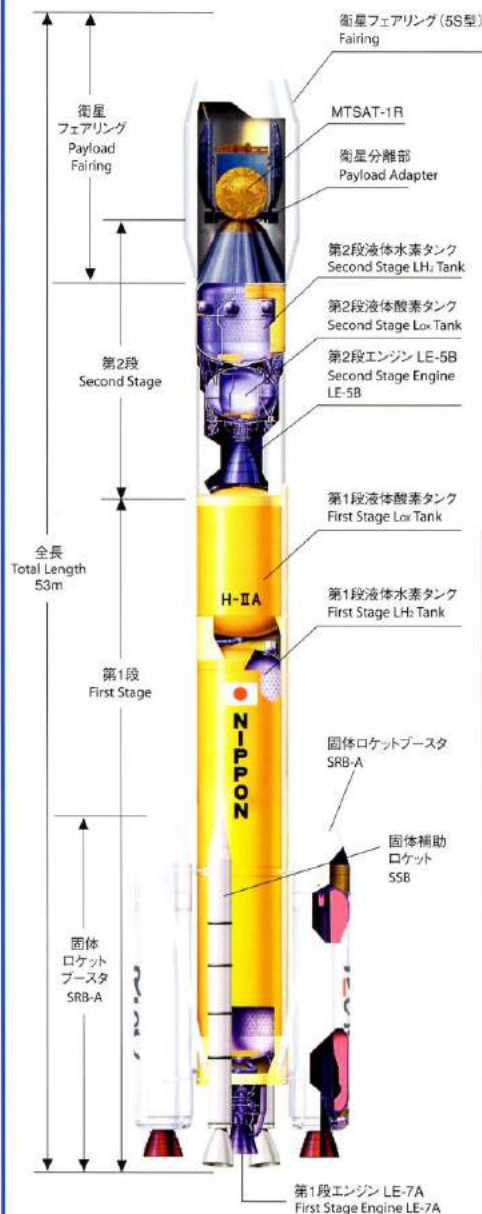
北極から
南極まで
10分





H-IIAロケット 7号機の仕様

H-IIA Launch Vehicle No.7 Configuration



H-IIAロケット 7号機の概要

H-IIAロケット7号機は、固体補助ロケット (SSB) を2本装着した「H2A2022型」です。衛星フェアリングは直径5mの「5S型」を使用します。

また、6号機の打上げ失敗の対策として、直接原因であった固体ロケットブースタの改良や、ロケット全体の再点検を行っており、信頼性が向上しています。

Overview

H-IIA launch vehicle No.7 is a H2A2022 model configured by a standard H-IIA with two additional SSBs and a larger fairing 5S (5 meters diameter).

This launch vehicle has been increased its reliability by improving SRB-A whose nozzle distruction was the cause of H-IIA #6 mishap, and performing precautionary checks on all systems of the launch vehicle.

H-IIAロケット 7号機 主要諸元 Vehicle Configuration

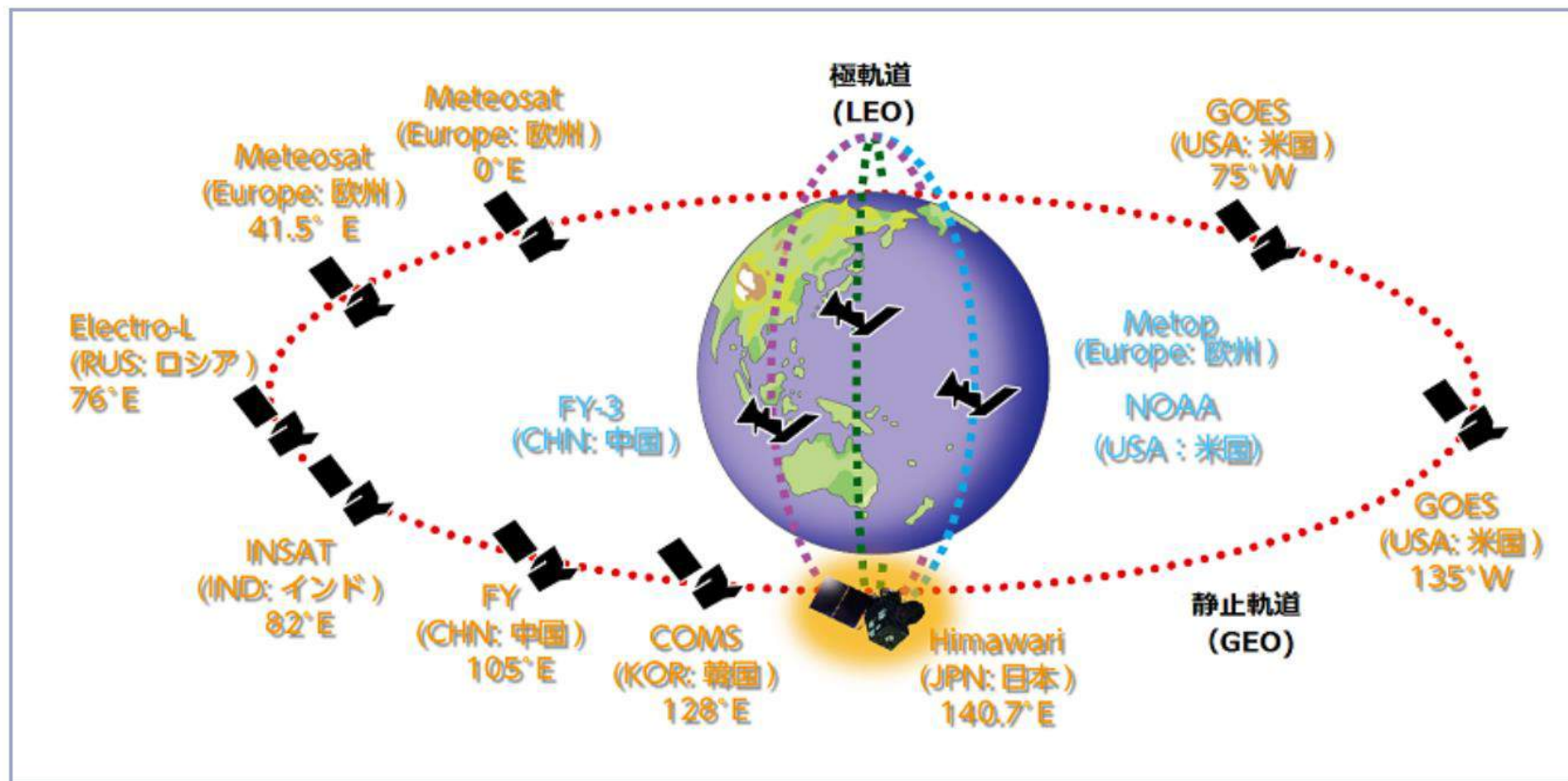
	第1段 First Stage	固体ロケット ブースタ SRB-A	固体補助 ロケット SSB	第2段 Second Stage	衛星 フェアリング (5S) Fairing (5S)
寸法 Dimension	長さ Length	37.2m	15.1m	14.9m	9.2m
	全長 Total Length	53m			
	外径 Outside diameter	4m	2.5m	1m	4m
質量 Mass	各段質量 (全備) Gross mass	114t	154t (2本) (Two)	31t (2本) (Two)	19.9t
	全段質量 (全備) Total mass	約320t (衛星除く) Approx. 320 t (excluding payload)			
エンジン Engine	型式 Type	液体ロケット Liquid-fuel	固体ロケット Solid-fuel	固体ロケット Solid-fuel	液体ロケット Liquid-fuel
	推進薬種類 Propellant	液体酸素 液体水素 Lox / LH ₂	ポリブタジエン 系コンポジット 固体推進薬 HTPB	ポリブタジエン 系コンポジット 固体推進薬 HTPB	液体酸素 液体水素 Lox / LH ₂
	推進薬質量 Propellant mass	101.2t	132t (2本) (Two)	26.5t (2本) (Two)	16.8t
	推力 Thrust	1061kN	4490kN (最大、2本分) (Two, max)	1520kN (最大、2本分) (Two, max)	137kN
	比推力 Isp	429s	280s	279s	446s
	燃焼時間 Nominal burn time	約400s Approx. 400s	約126s Approx. 126s	約60s Approx. 60s	約530s Approx. 530s
	推進薬供給方式 Propellant feeding	ターボポンプ Turbo pump			ターボポンプ Turbo pump

種子島宇宙センターにて



世界気象衛星観測網（最近）

世界気象衛星観測網



気象衛星「ひまわり」とは

- ・ひまわりは、昭和52年の初画像取得以来42年間、地球環境のモニターを途絶えることなく行ってきました。
- ・これからも観測を継続していきたいと思いますので、ご支援をお願いします。

資料の出典

(各資料に講師が説明を加筆している場合がある)

- ・ 気象庁HP
- ・ 気象衛星センターHP
- ・ 気象庁パンフレット
 - － 運輸多目的衛星による気象観測
 - － H-II ROCKET 8F PRESS KIT
- ・ 宇宙開発事業団パンフレット
 - － GMS-5
- ・ (株)ロケットシステムパンフレット
 - － 運輸多目的衛星打ち上げMISSION BOOKLET