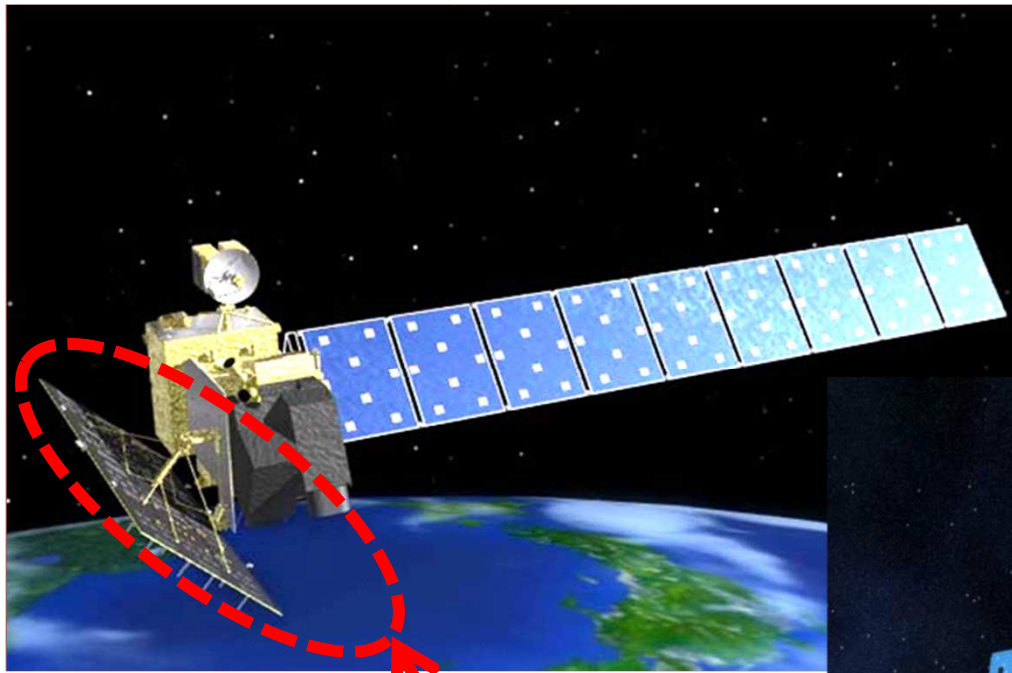




# 大地にも、精密検査が必要だ だいち2号 (ALOS-2) について

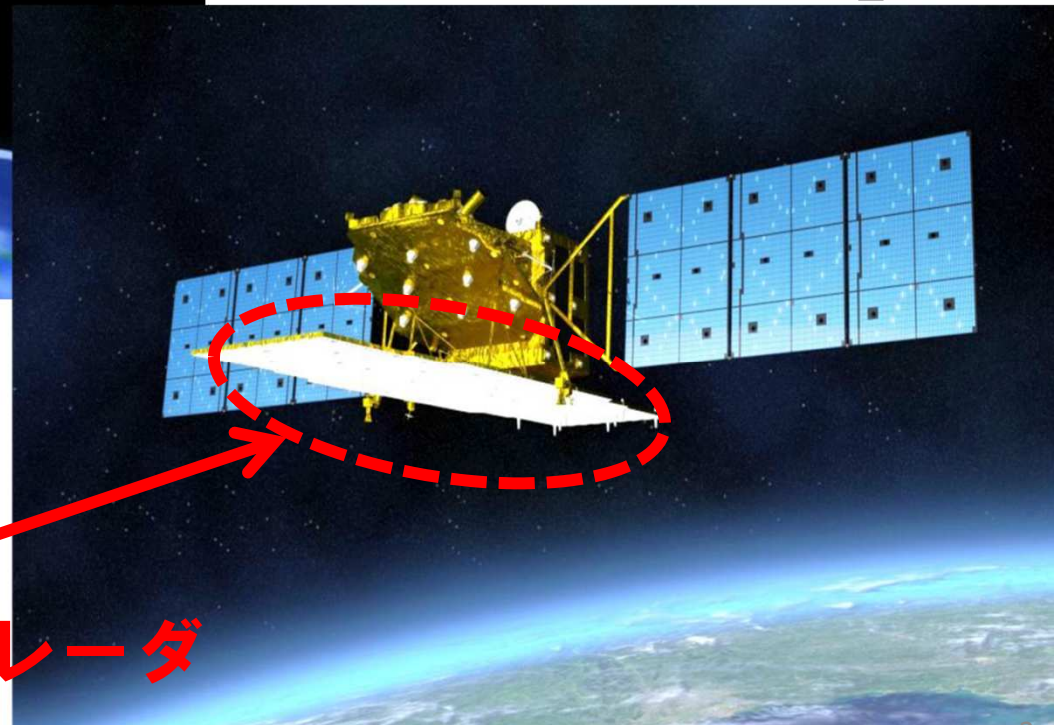
平成26年(2014年)4月21日  
宇宙航空研究開発機構  
第一衛星利用ミッション本部  
ALOS-2プロジェクトマネージャ  
鈴木 新一

# 「だいち2号」は「だいち」のレーダを高性能化して搭載



「だいち」

「だいち2号」



Lバンド合成開口レーダ



# Lバンド合成開口レーダの 伝統と進化



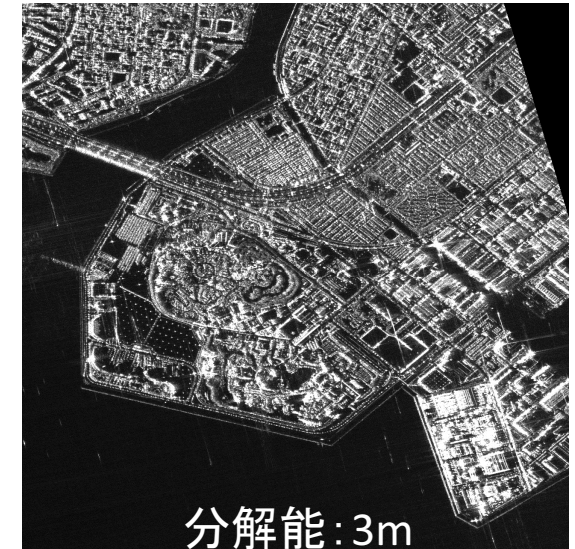
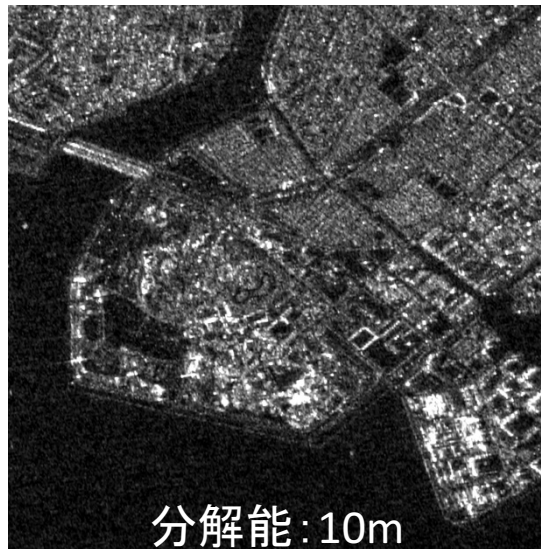
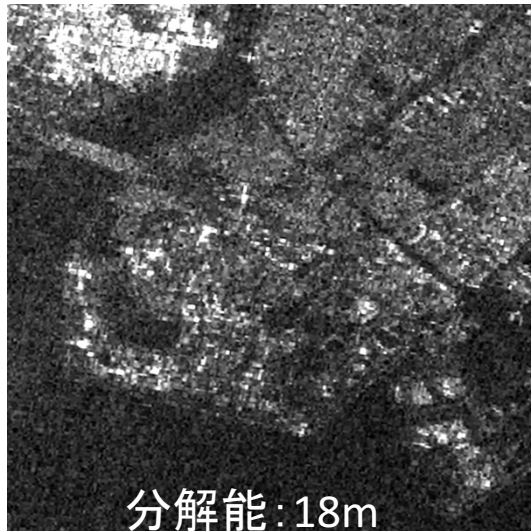
ふよう1号 (1992~1998)



だいち (2006~2011)



だいち2号



# レーダの特徴

- ✓ **夜でも観測できる**
- ✓ **雨や雲を通して地表を観測できる**
- ✓ **草や木を通して、地面を見ることもできる\***
- ✓ **地面の動きを精密に観測できる\***

**\* Lバンドの特長**

# Lバンドの長所

波長が長い  
(Lバンド)

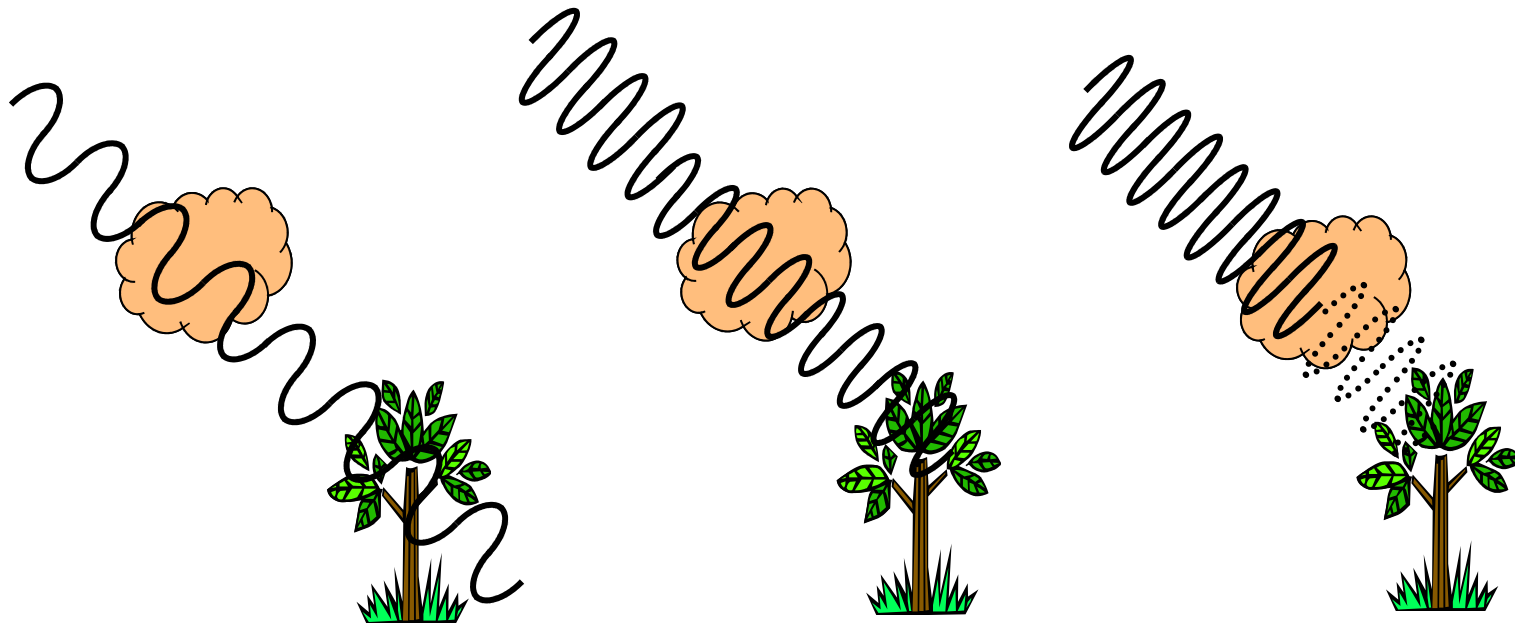
雲・雨・葉・枝を  
通過して、  
幹・物体・地表面  
で反射

波長が中間  
(Cバンド)

雲・雨を通過して、  
葉・枝で反射

波長が短い  
(Xバンド以上)

雲・雨で減衰  
葉で反射



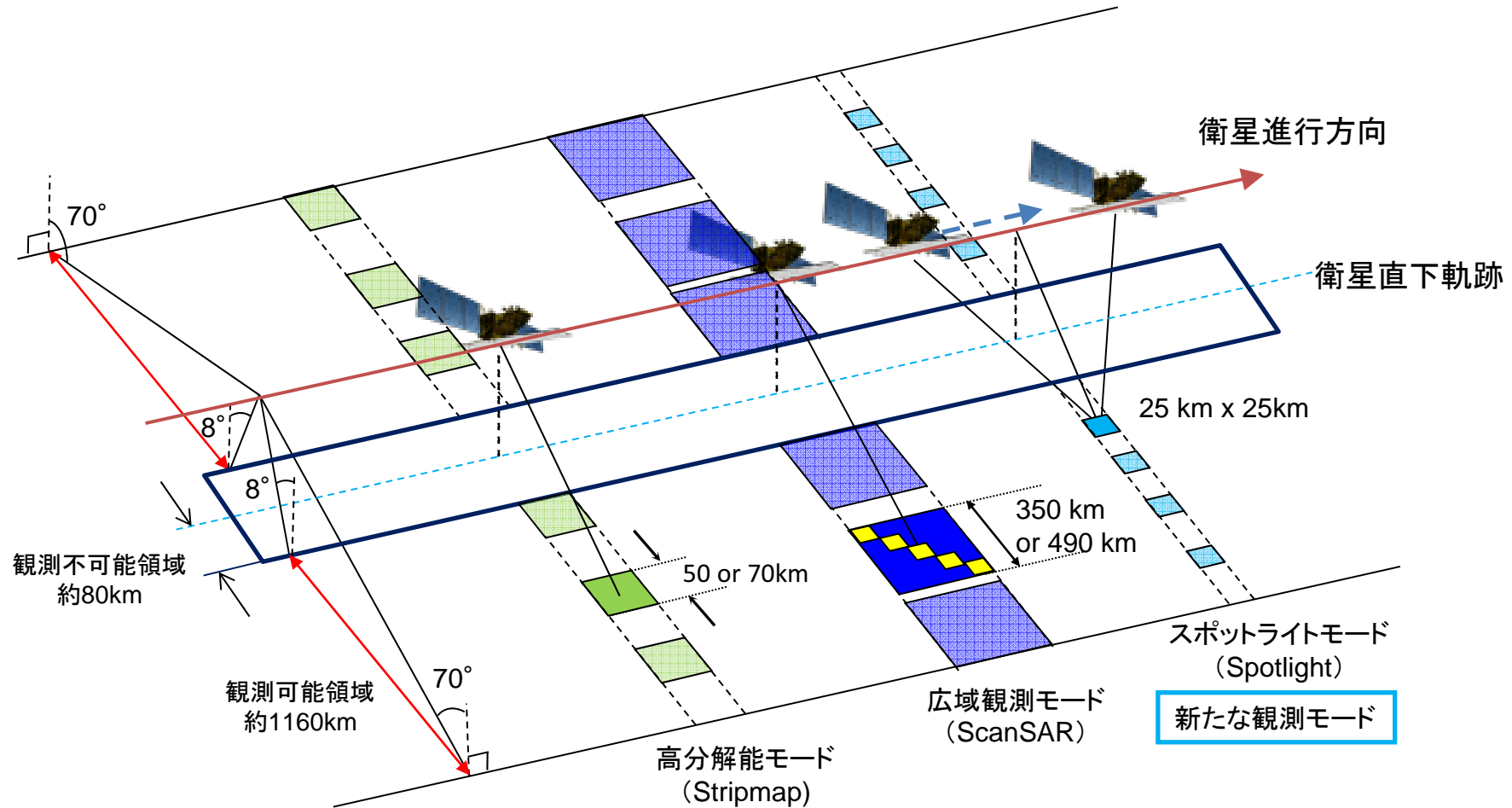
陸域観測技術衛星2号「ALOS-2」

ALOS-2: The Advanced Land Observing Satellite-2

観測モード①  
高分解能 / Strip map



# 複数の観測モードが選択可能



衛星の姿勢を傾けて左・右の観測が可能  
近くからより遠くまでビームをあてることが可能



観測頻度の向上  
応急対応の向上

# 「だいち」から「だいち2号」への 改良点　　—より詳しく—

- ✓ 広い観測幅はそのままに
- ✓ 「だいち」では最高で10mの分解能が、  
「だいち2号」では3mに。
- ✓ 新たに加わったスポットライトモード  
では1m×3mが可能。



# 「だいち」と「だいち2号」の比較

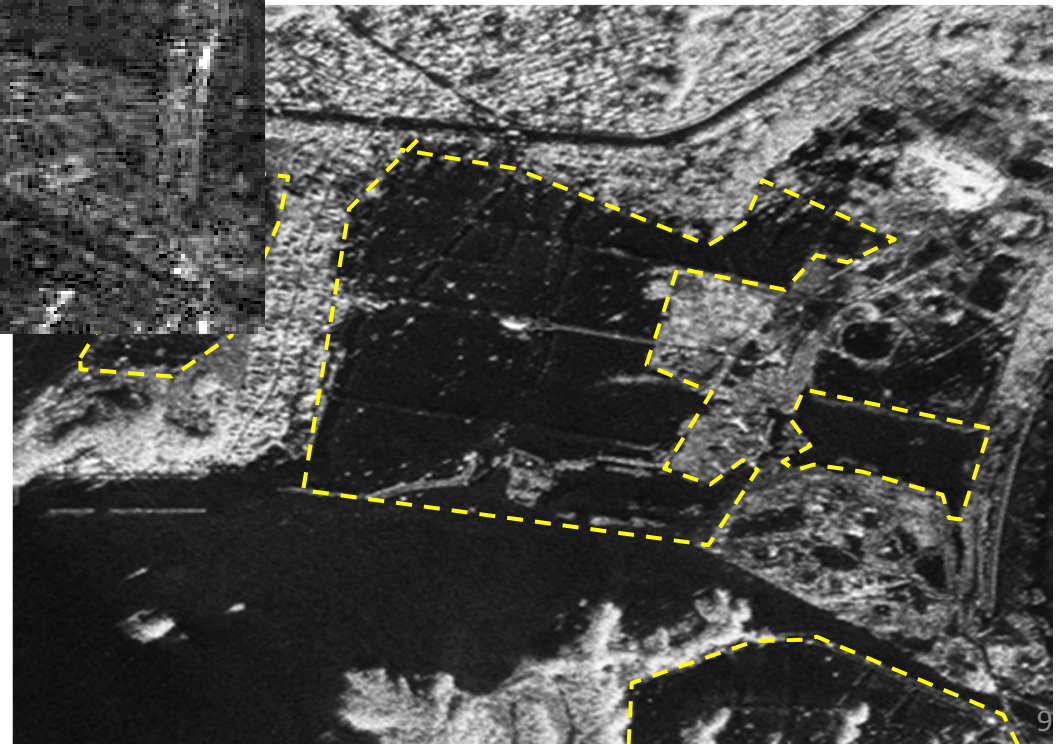


「だいち」実画像

宮城県東松島市

冠水箇所が  
明瞭に！

ALOS-2相当の画像



# 水害・津波災害における活用

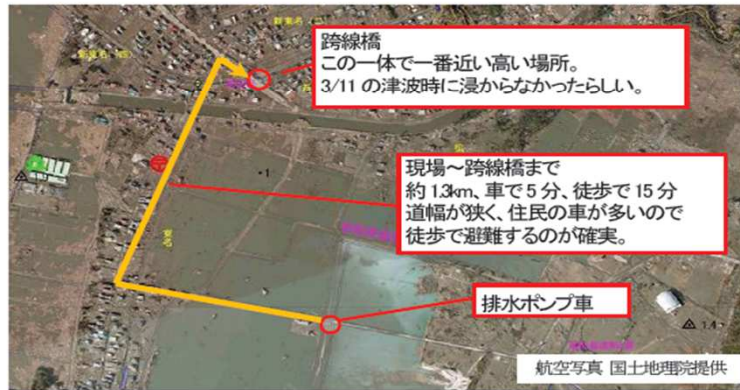
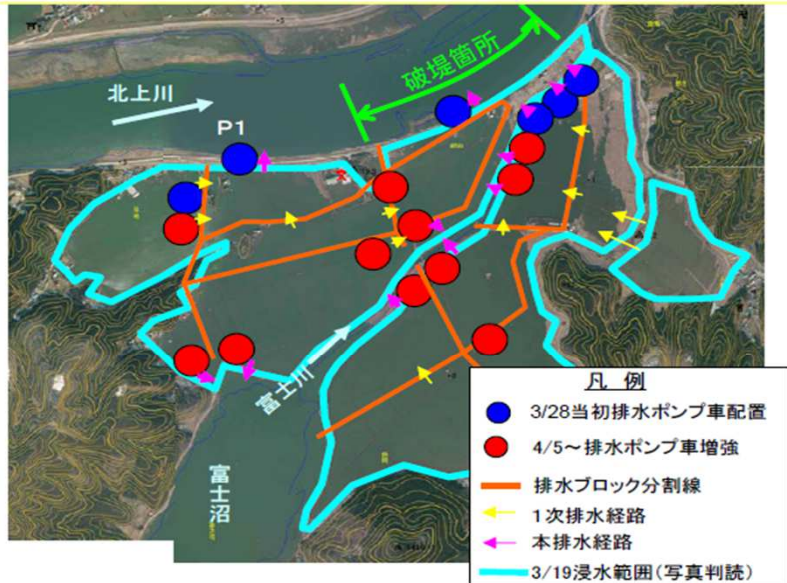


図-7 避難経路図(Aブロック)



「だいち2号」により、津波や台風等による湛水域の面積を迅速に抽出、またその時間変化を継続して抽出する。夜間・荒天時を含めた広域観測により得た情報を避難指示の判断、排水用ポンプ車等の設置計画等に用いる予定。

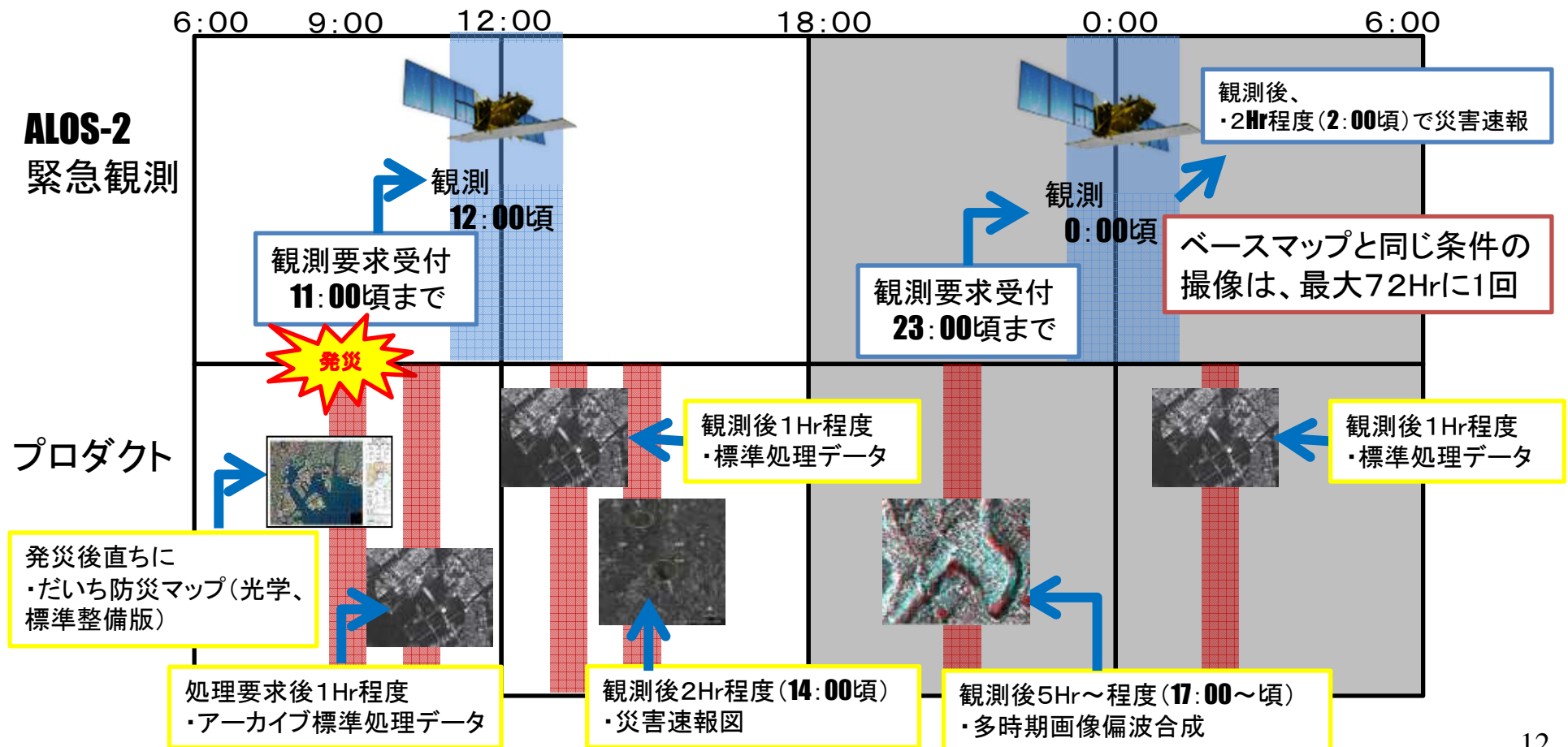
# 「だいち」から「だいち2号」への 改良点　－より迅速に－

「だいち2号」では

- ✓ 最短で観測1時間前のリクエストに応えられる (だいちとは5時間前)
- ✓ 日本付近なら概ね12時間以内、アジア域であれば概ね24時間以内に観測 (だいちとは最長5日以内)
- ✓ 観測後1時間程度で画像を提供 (だいちとは3時間以内)

# 災害時の観測とデータ提供

- ALOS-2の日本域観測時間は、12:00頃と0:00頃(前後1Hr程度の幅あり)
- 緊急観測要求は、観測時間の1時間前まで受付
- 軌道位置や観測条件等により、観測できないケースもある。
- 夜間の観測の処理、提供は、運用体制の状況により遅れる可能性がある。

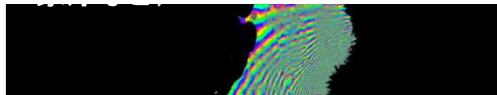




# 「だいち2号」のミッションと利用例

## ①暮らしの安全の確保

国土地理院  
地理地殻活動研究センター  
地理地殻活動総括研究官  
飛田 幹男様よりプレゼン



気象庁  
地震火山部火山課  
火山対策官  
松森 敏幸様よりプレゼン

東日本大震災で生じた地殻変動

## レバンド合成開口レーダによる 「大地の精密診断」



- ・台風・津波による冠水状況の把握
  - ・土砂崩れの状況把握
- (内閣府、国土交通省、自治体など)

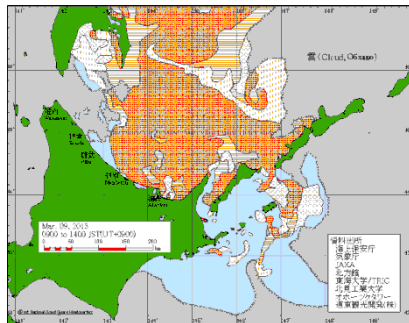


## ②地球規模の環境問題の解決



## ③社会・経済への貢献

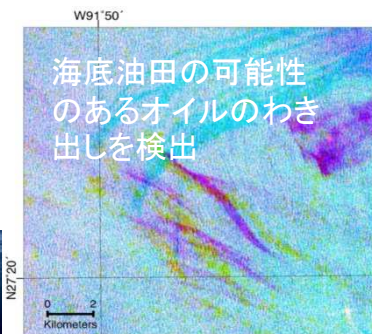
オホーツク海の  
海水監視による  
船舶への情報  
提供  
(海上保安庁)



資源探査  
の例

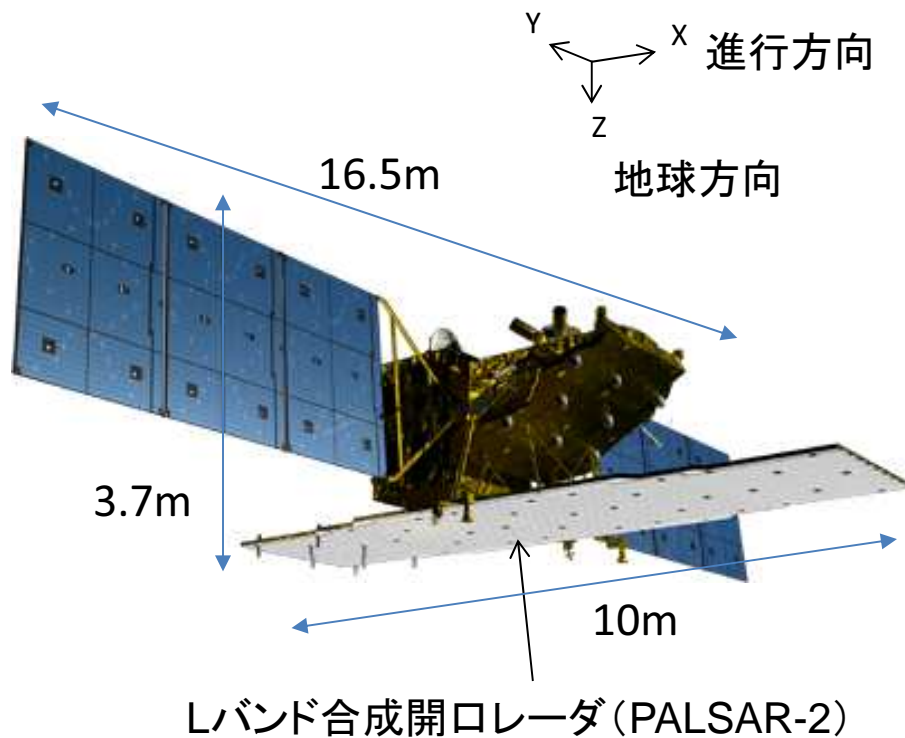


海面に浮上  
直後のオイル



3時期のSAR画像  
(出展:JSS HP)

# ALOS-2衛星システム概要



ALOS-2 軌道上概観図

|            |         |                            |
|------------|---------|----------------------------|
| 運用軌道       | 種類      | 太陽同期準回帰軌道(14日回帰)           |
|            | 高度      | 628km(赤道上)                 |
|            | 通過時刻    | 12:00(正午)@赤道上(降交軌道)        |
| 設計寿命       |         | 5年(目標7年)                   |
| 打上         | 時期      | 平成26年(2014年)5月             |
|            | ロケット    | H-IIA                      |
| 衛星         | 質量      | 約2トン                       |
|            | パドル     | 2翼パネル                      |
| ミッションデータ伝送 |         | 直接伝送およびデータ中継衛星経由           |
| 合成開口レーダ周波数 |         | Lバンド(1.2GHz帯)              |
| 観測性能       | スポットライト | 分解能:1~3m 観測幅:25km          |
|            | 高分解能    | 分解能:3/6/10m 観測幅:50/50/70km |
|            | 広域観測    | 分解能:100/60m 観測幅:350/490km  |

技術実証ミッションとして小型赤外カメラ(CIRC)、船舶自動識別(AIS)信号受信機(SPAISE2)を搭載

# さまざまな最先端技術によって大型(3m×10m)展開フェーズドアレイアンテナを実現



約1000個ものアンテナが目となり  
地球を観測

2次元ビーム走査技術

低消費電力技術

高出力RF技術

低発熱技術

窒化ガリウム素子の採用





# 「だいち2号」のミッションを支える宇宙技術

## データ伝送能力の向上

より高速に

多値変調(16QAM)方式\*による800Mbps伝送

\*位相だけでなく、振幅も組み合わせることで同じ帯域でありながら、QPSKの4状態に対して16QAMでは16状態を表現可

より効率的に

直接伝送とデータ中継伝送の併用可

## データ撮像機会・蓄積能力の向上

より俊敏に

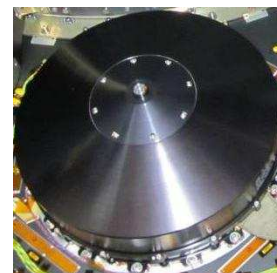
高トルクリアクションホイールによる姿勢変更

より大量に

大容量データレコーダ(128Gバイト)



高速マルチモード変調器(XMOD)



高トルクリアクションホイール(RW)



ミッションデータ処理装置(MDP)



# 「だいち2号」のミッションを支える宇宙技術

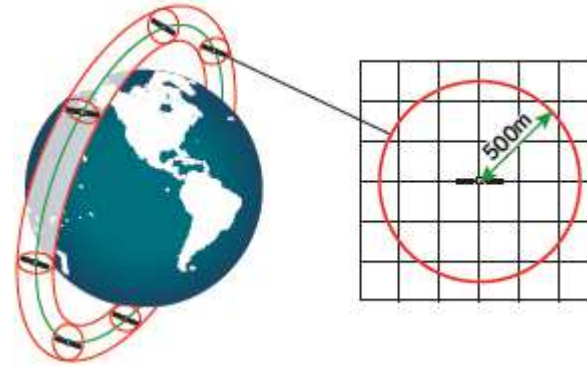
## 位置精度・回帰精度の向上

より精密に

2周波搬送波測位型GPS受信  
高精度自律軌道制御



GPSアンテナ



高精度自律軌道制御

## 将来を見すえた開発

リチウムイオンバッテリーを採用

リチウムイオンバッテリーはメモリ効果がなく、軽量

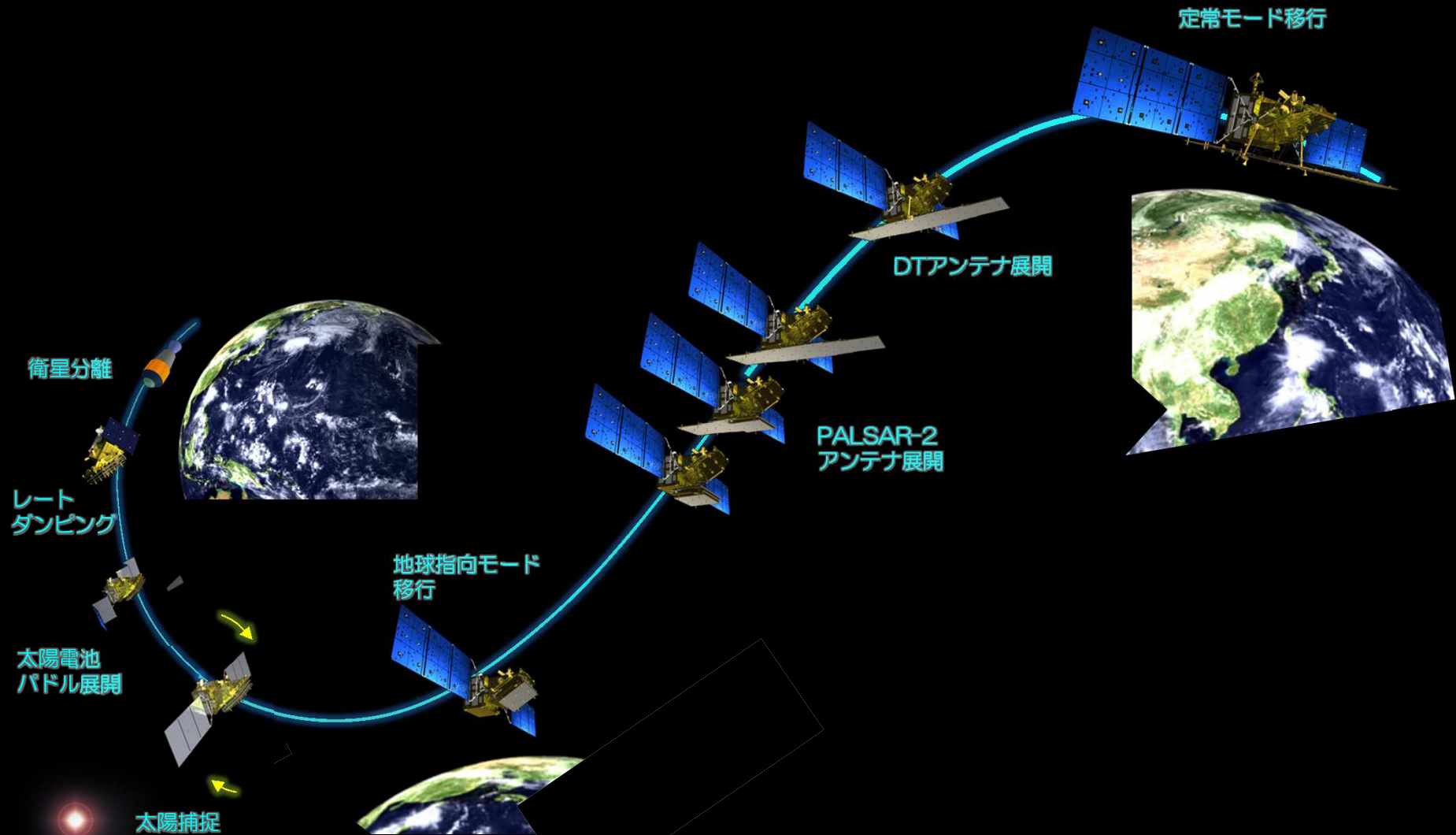
統合化ドライバの開発

駆動のための機器を一つに統合し、軽量化



統合化ドライバ(UDE)

# 打ち上げ、衛星分離後の運用



陸域観測技術衛星2号「ALOS-2」  
ALOS-2: The Advanced Land Observing Satellite-2

## SARアンテナ展開



# 人間に、健康診断があるように。 地球には、だいち2号がある。

自分の身体のごことは、自分がいちばんよくわかる。  
そう自信満々に言う人ほど、身体のごさいな変化を見逃してしまうもの。  
感覚だけでは決してわからない、小さな数値の異常を  
健康診断が教えてくれるように。  
宇宙から地球を見つめ続けて  
地上にはわからない、大地や海の変化を送り続ける。  
それが、だいち2号のミッションです。

私たちの足下で、大地は今日も動き、変化しています。  
地震、火山噴火、土砂崩れ。災害だけではなく人の手による自然破壊も原因。  
地球の健康を維持するために、宇宙から精密に診断する。  
それは未来の、私たちの子孫のためにも、必要なことなのです。

大地にも、  
精密検査が必要だ。

宇宙なら、できる。  
第一衛星利用ミッション本部

