

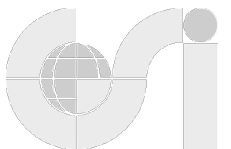
2024年10月31日 RESTECフォーラム2024

パネルディスカッション「合成開口レーダ(SAR)の将来像とスペーストランスフォーメーションへの期待」

国土地理院における 干渉SARの活用

国土地理院 測地部宇宙測地課

石本 正芳



国土地理院の業務



測る SURVEY

VLBI観測等により位置の基準を決定。国家座標に基づく測量を推進。



基準点



VLBI



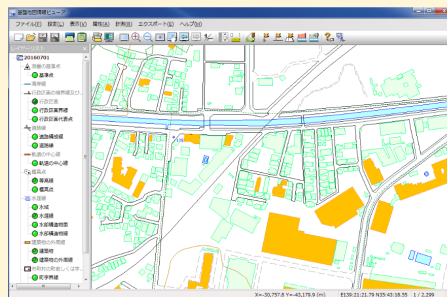
GNSS



水準測量

描く PORTRAY

全ての地図の基礎となる地図を作成。国土管理や防災対策などを推進。



電子国土基本図



主題図



「地理院地図」(Web)

守る SAFEGUARD

迅速に災害に関する情報を提供。災害支援や被災状況の把握に貢献。

緊急観測



UAV



GNSS

衛星合成開口レーダー地盤変動測量



測る SURVEY

VLBI観測等により位置の基準を決定。国家座標に基づく測量を推進。



基準点



VLBI



GNSS



水準測量

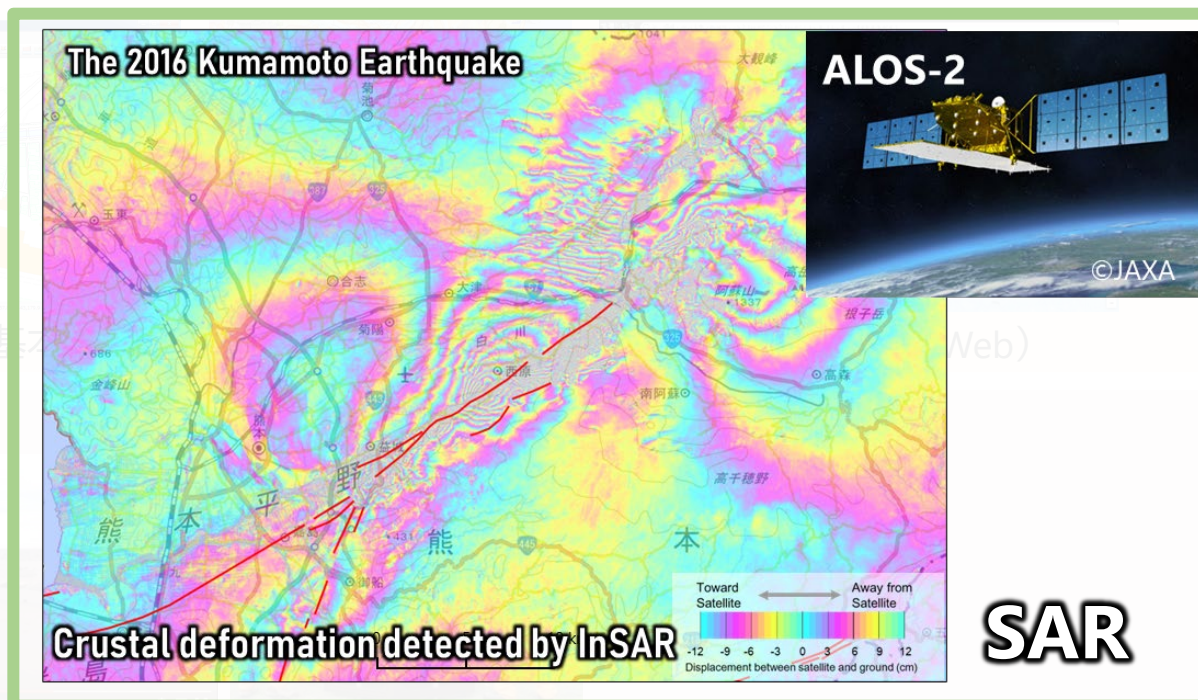
衛星合成開口レーダー地盤変動測量

ALOS-2の観測データを用いて実施している
SAR干渉解析

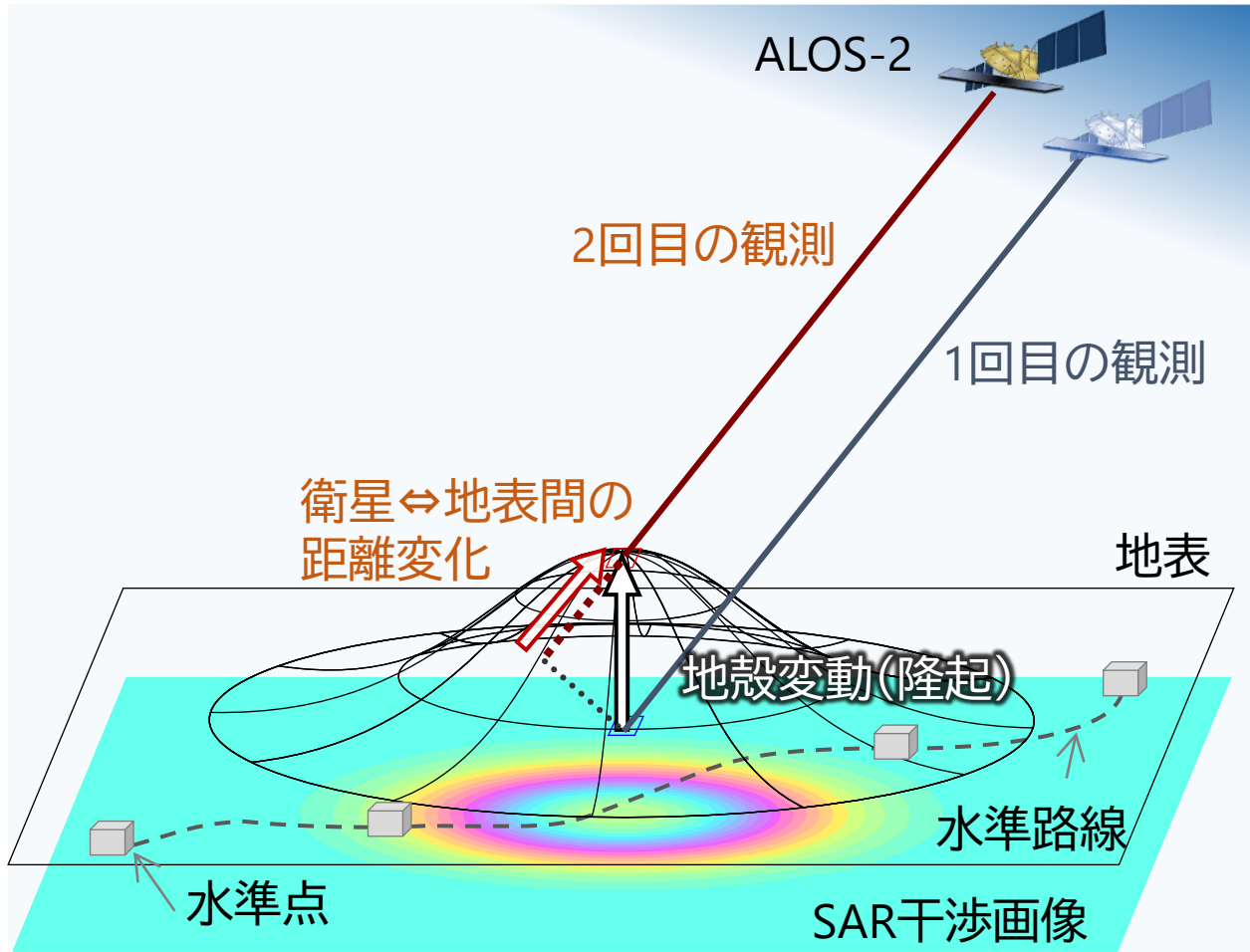
【目的】

- ・日本全国の定常時の地殻・地盤変動の把握
- ・地震や火山活動に伴う地殻変動の把握

迅速に災害に関する情報を提供。災害支援や被災状況の把握に貢献。

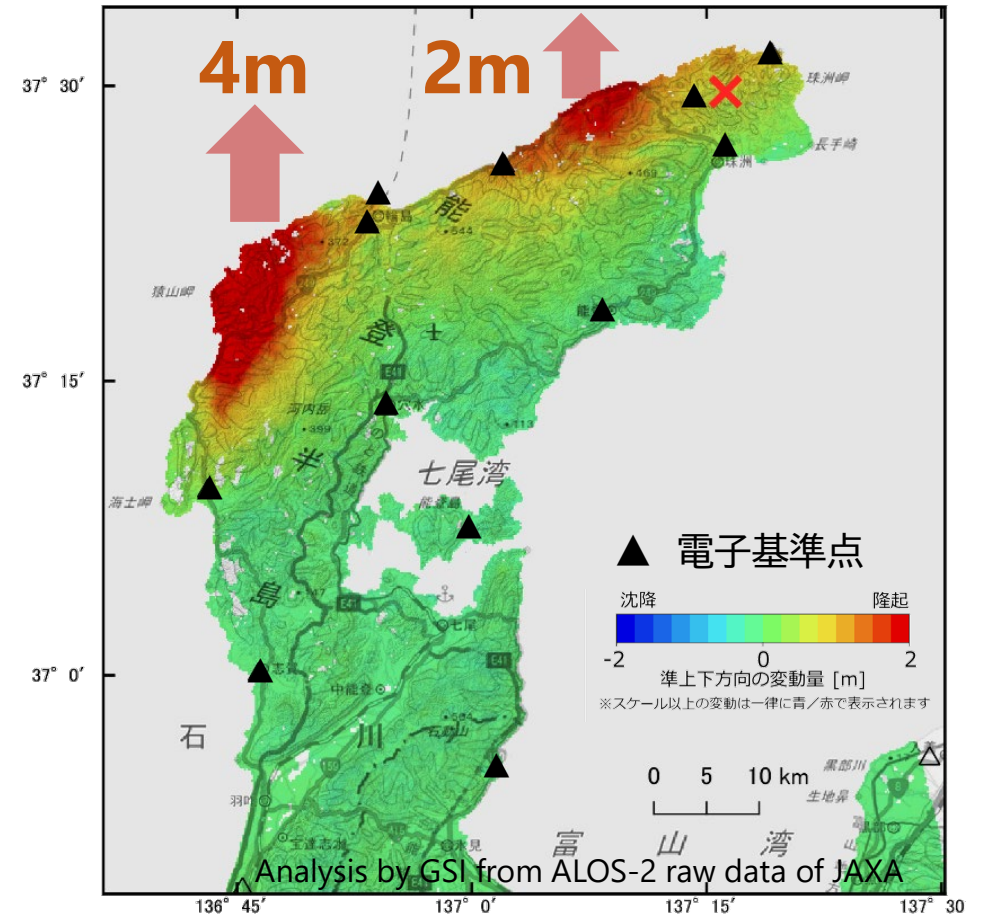


干渉SAR (合成開口レーダー)



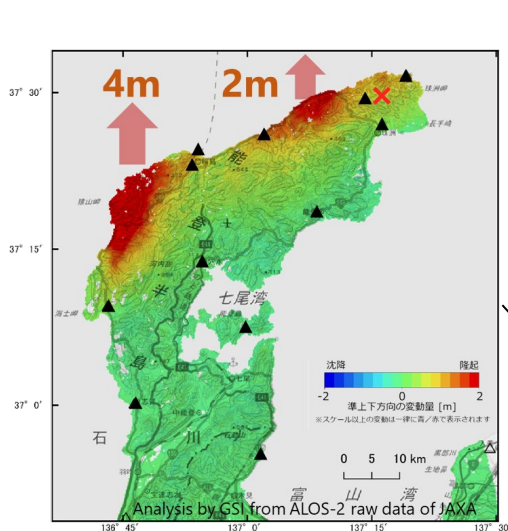
GNSSや水準測量等では把握困難な
地表の動きを広域かつ面的に把握できる技術

SARによる能登半島地震に伴う上下変動

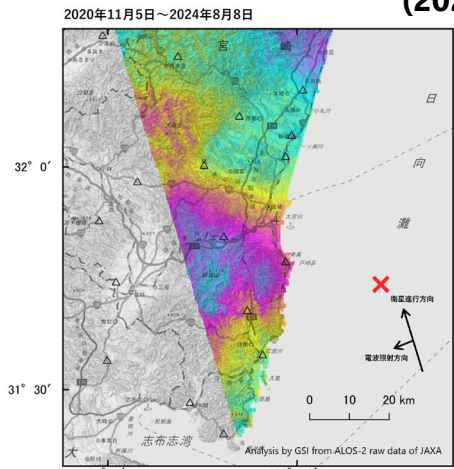


他の観測等では即時に把握できなかった
4mの隆起を検出

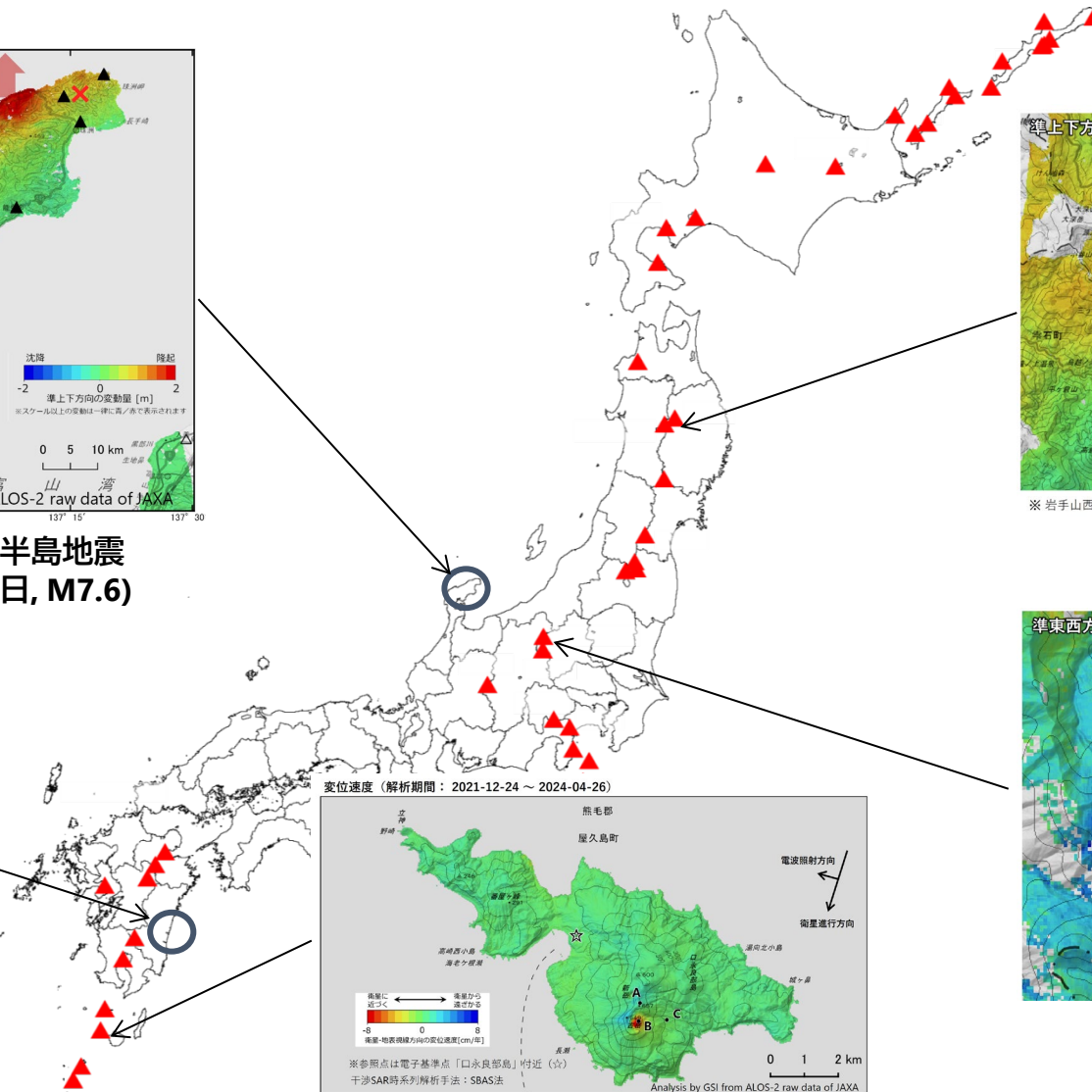
ALOS-2で捉えた地殻変動(2024)



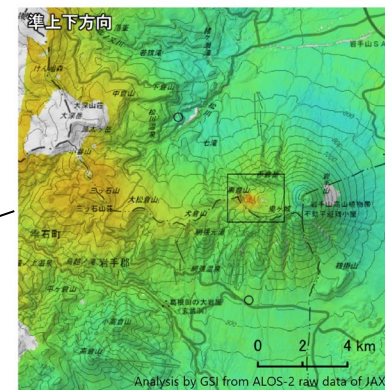
令和6年能登半島地震
(2024年1月1日, M7.6)



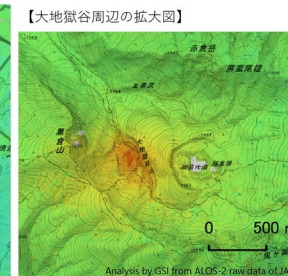
日向灘の地震
(2024年8月8日, M7.1)



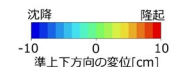
口永良部島の火山活動



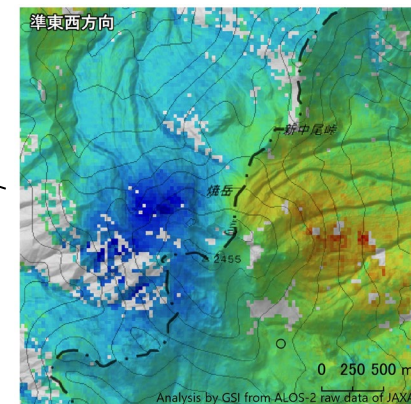
※岩手山西部に見られる広域の変動は、ノイズの可能性があります。



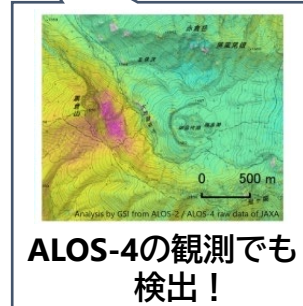
○ 国土院以外のGNSS観測点



岩手山の火山活動



焼岳の火山活動



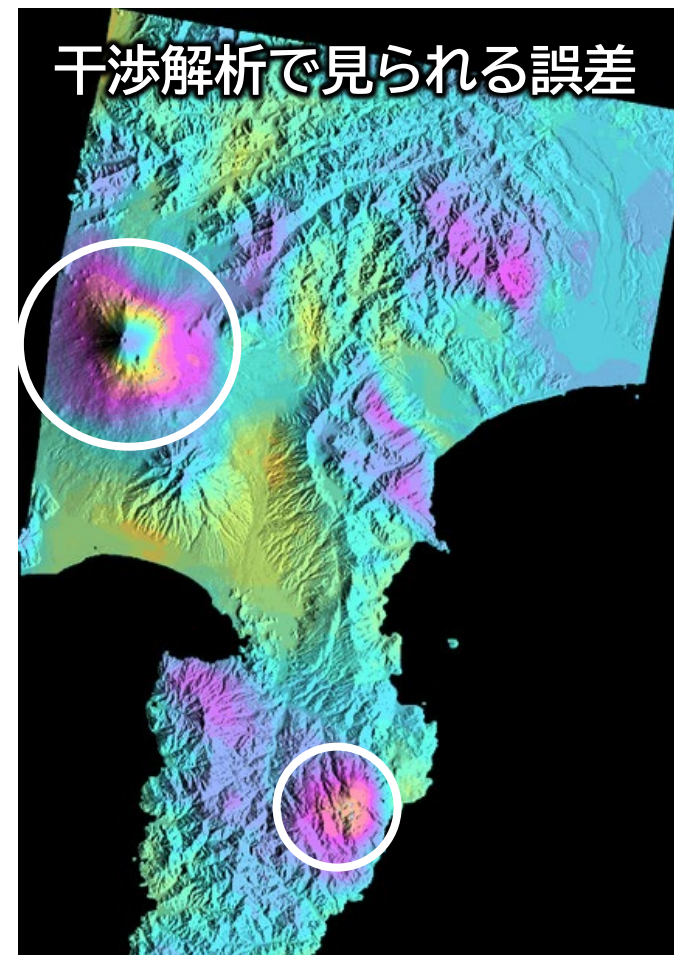
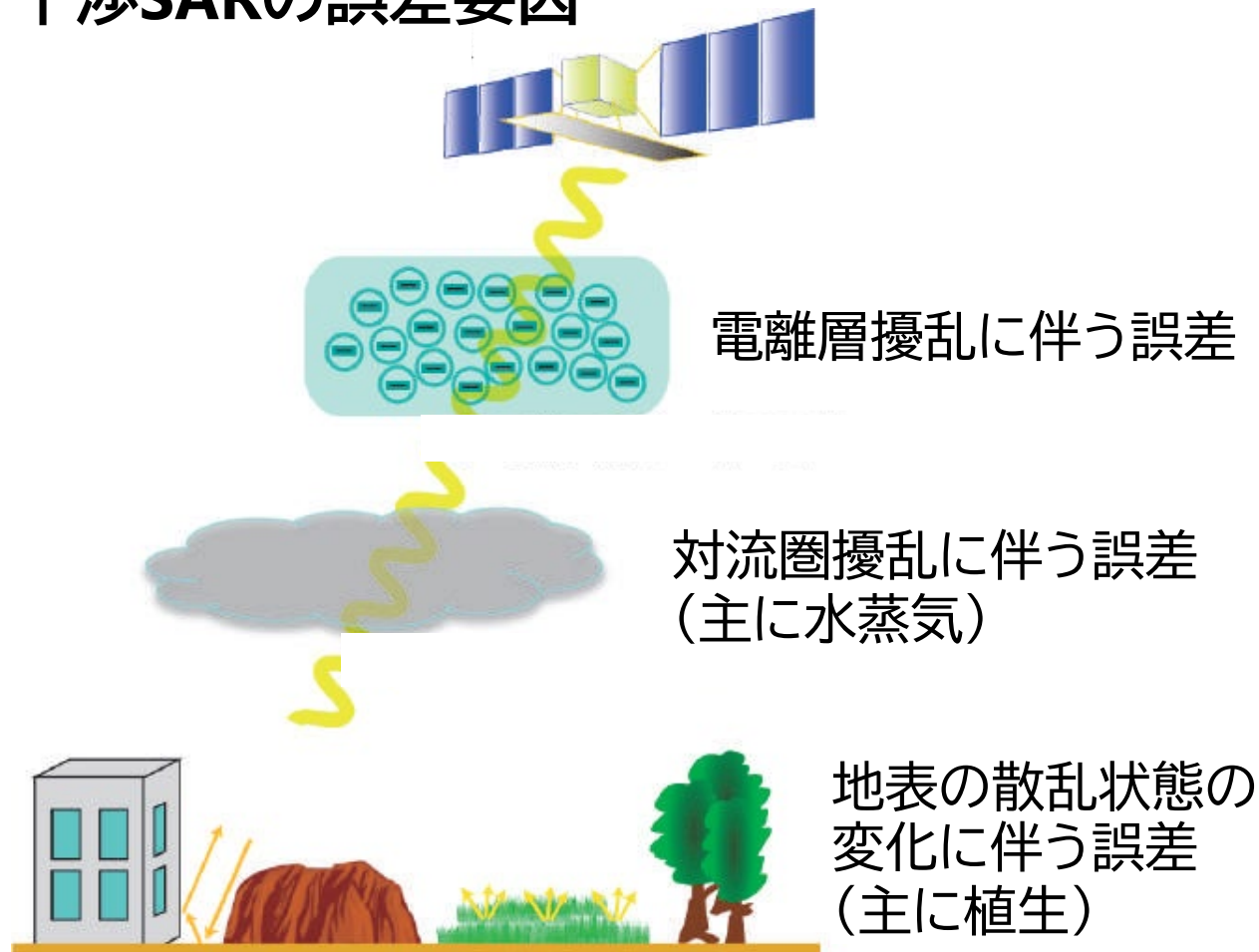
ALOS-4の観測でも
検出!

地震や火山活動に伴う地殻変動の把握に不可欠なツール

干渉SARの問題点



干渉SARの誤差要因



様々な誤差により、微小な変動の検出が困難

これまで位置の基準の管理や公共測量には活用されていない

公共測量への活用に向けた取組



- **干渉SAR時系列解析の導入**

全国干渉SAR時系列解析を開始(2022年～)

背景:ALOS-2の観測データ蓄積、**ALOS-4の打上げ**

- **測量成果として”数値データ”を公開・提供**

測量成果提供システムを構築

- **測量マニュアルの整備・公開**

全国干渉SAR時系列解析結果を、

公共測量(地盤沈下調査)に活用するためのマニュアルを作成

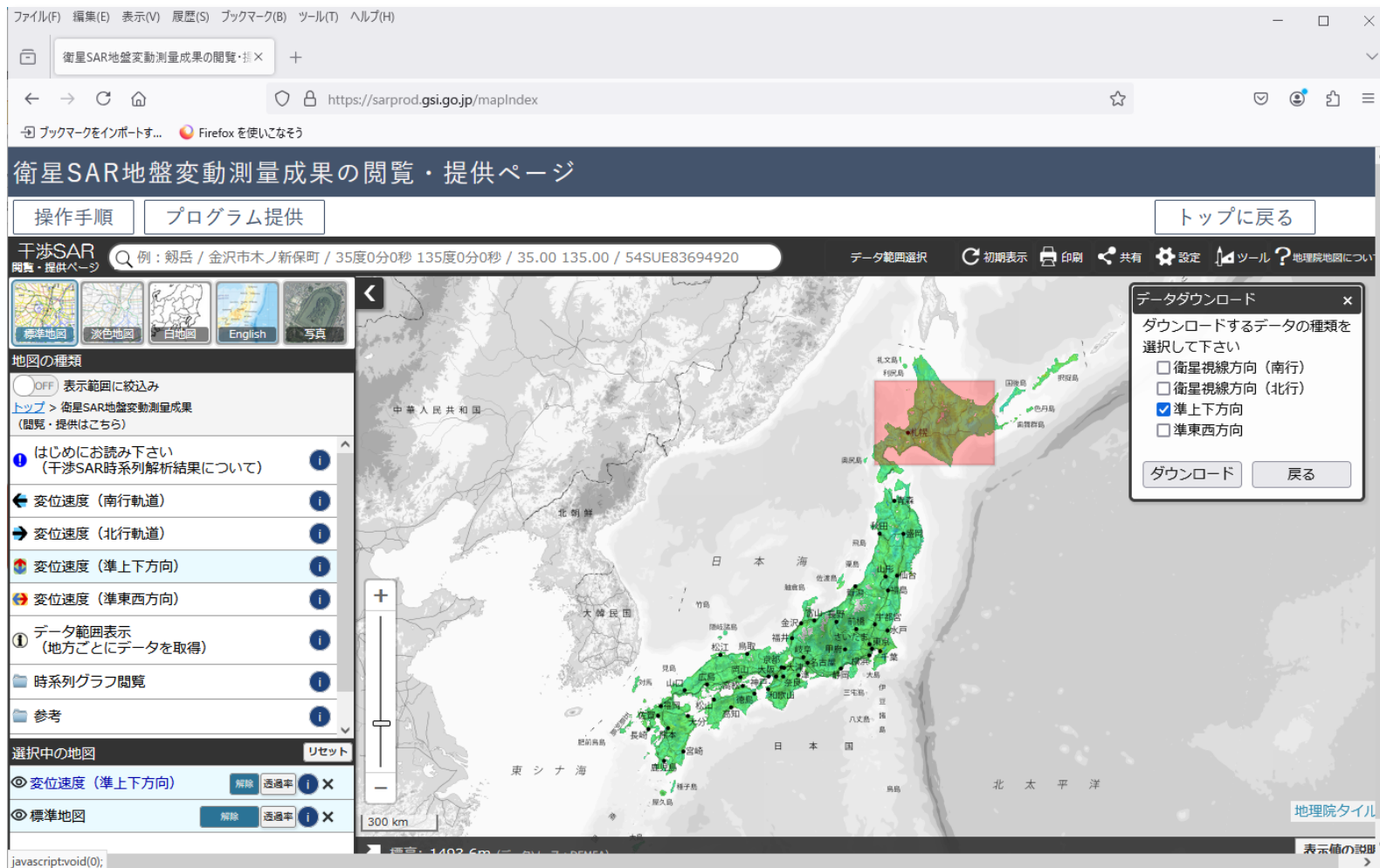
The image contains two main parts. On the left is a vertical poster for the ALOS-4 satellite launch. It features the satellite in orbit, the H3 rocket, and the text: 'だいち4号 ALOS-4 Flight No.3 LIFT OFF! 2024. 7. 1 MON.' Below the poster is the URL: <https://www.satnavi.jaxa.jp/ja/>より. On the right is a map comparing the observation widths of ALOS-2 and ALOS-4. ALOS-2 is shown with a 50km width, and ALOS-4 is shown with a 200km width. Below the map, text indicates: '観測幅: 50kmから 200kmに拡大' and '観測頻度: 5倍 年間3~4回から20回'.

国土地理院では、JAXAと協力し、ALOS-4のデータの初期機能確認&初期校正検証を実施中
「だいち4号」で初めて地殻変動を検出(10月16日公開)
<https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/uchusokuchi20241015.html>

全国干渉SAR時系列解析結果の提供 (2024年6月～)



4種類の変位速度(1年あたりの平均的な変位量)を測量成果として公開・提供



提供している変位速度
衛星視線方向(南行・北行)
準上下方向、準東西方向

- 約90mの空間分解能で、日本全域をカバー
- 電子基準点で計測可能な広域的な地殻変動は除去
- 地震時変動は除去



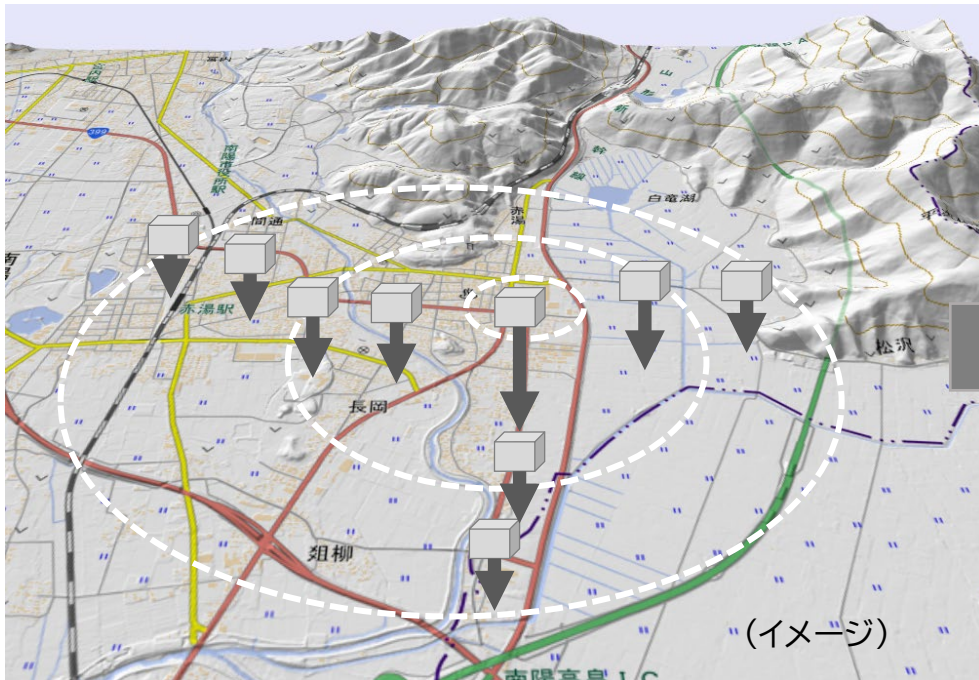
数百m～数十kmの広がり
の定常的な地表の変動を
把握可能

衛星SAR地盤変動測量成果ダウンロードサービス(<https://sarprod.gsi.go.jp/>)

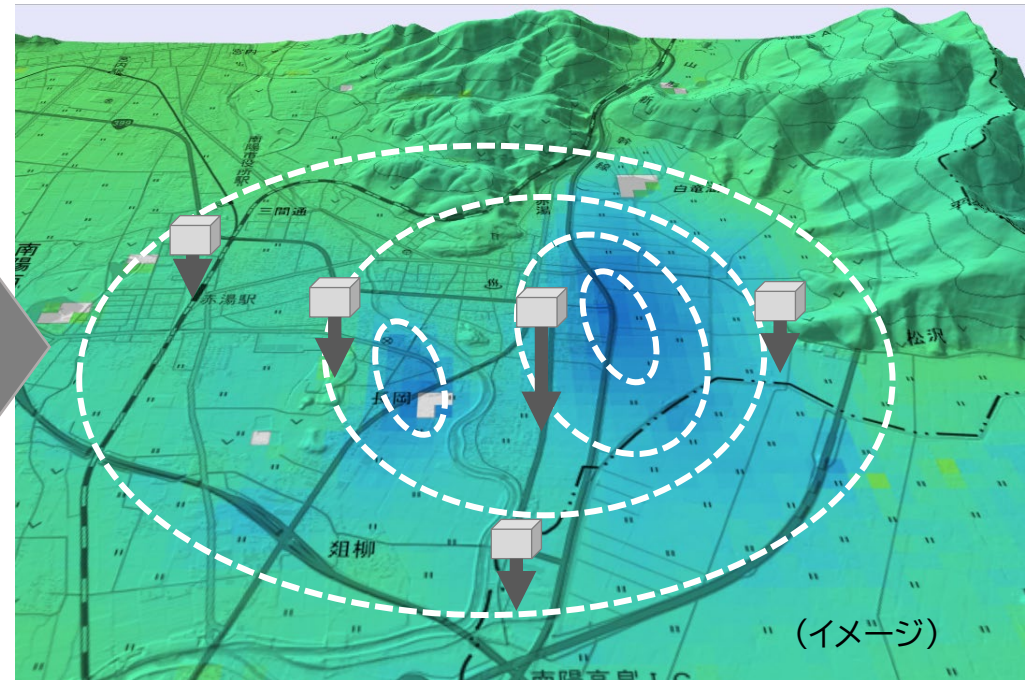
衛星SARによる上下変動測量マニュアル (2024年6月～)



水準測量と衛星SARを併用し、従来より効率的かつ稠密な上下変動分布を得る手法を規定したものの
地方公共団体が行っている地盤沈下調査への活用を想定して策定
関係機関と連携し、本マニュアル(衛星SAR)の活用を推進



水準測量のみの上下変動分布



水準測量と衛星SARによる準上下方向を併用したときの上下変動分布

さらなる活用に向け



- **LバンドSARの継続**

観測が継続されない場合、社会実装が困難
日本の地殻・地盤変動の把握には必須

- **より迅速な観測の実現**

災害時の初動対応には迅速性が重要

- **三次元解析可能な観測の実現**

測量の位置基準の管理には、東西・南北・上下の情報が不可欠
衛星SARにより三次元変動が得られることで、復旧・復興に必要な
測量期間を大幅に短縮可能

