

A composite image showing several satellites in orbit above Earth. The largest satellite in the foreground has a large, gold-colored, fan-shaped solar panel array. The Earth's surface is visible below, showing blue oceans, white clouds, and parts of the continents. The background is a deep blue space filled with stars.

衛星を活用した斜面・インフラ 変動リスクモニタリング

©IQPS, Inc.

日本工営株式会社 衛星情報サービスセンター

日本工営における衛星データ活用の軌跡

～ 2018 ALOS-2の利用拡大に係る取り組みとして、JAXAとの共同研究

2020.10 スカパーJSAT(株)、(株)ゼンリンと「衛星防災情報サービス」提供に向けた業務提携を発表

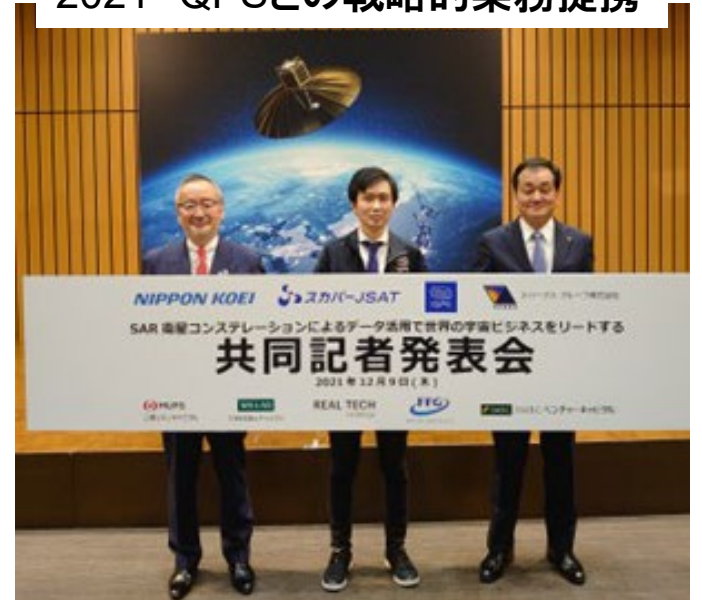
2021.12 宇宙ベンチャー(株)QPS研究所への資本参加、戦略的業務提携を発表し既存事業の高度化・拡大を目指す

2022.11 スカパーJSAT(株)、(株)ゼンリンとインフラモニタリングサービス「LIANA (Land-deformation and Infrastructure ANalysis)」を発表

2020 スカパーJSAT・ゼンリンと業務提携

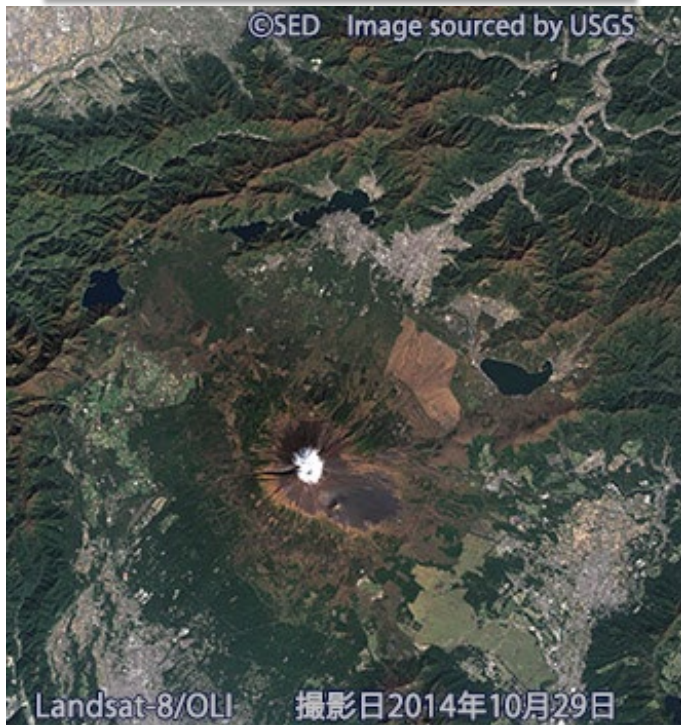
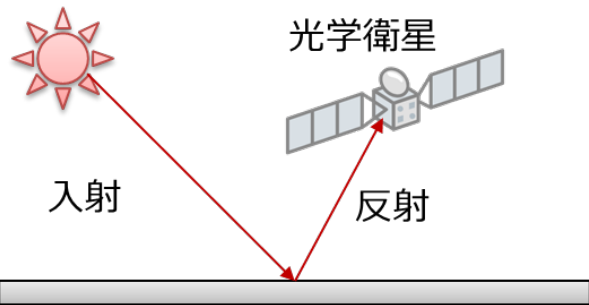


2021 QPSとの戦略的業務提携



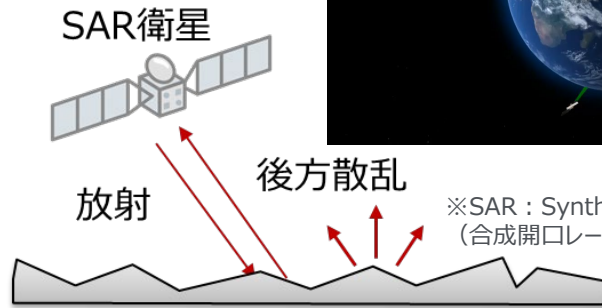
主要な衛星(光学衛星/SAR衛星)

光学衛星

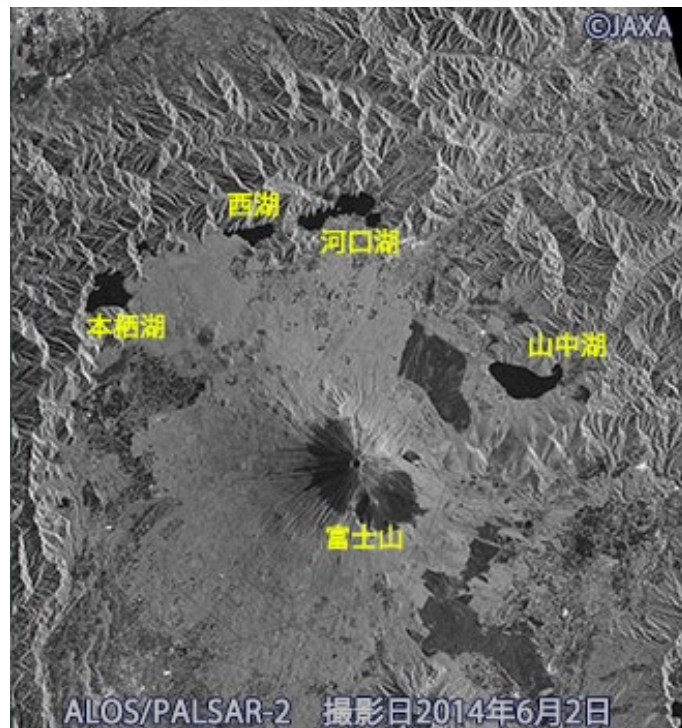


出典:https://www.sed.co.jp/sug/contents/edu/edu9a_sarexampleuse.html

SAR衛星



※SAR : Synthetic Aperture Radar (合成開口レーダー)

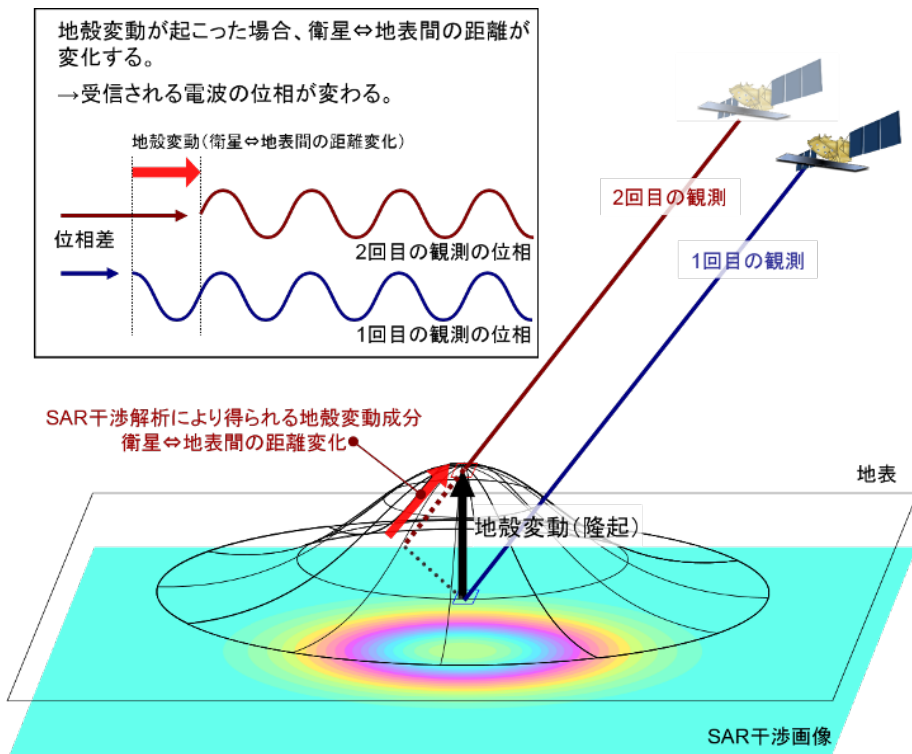


出典:https://www.sed.co.jp/sug/contents/edu/edu9a_sarexampleuse.html

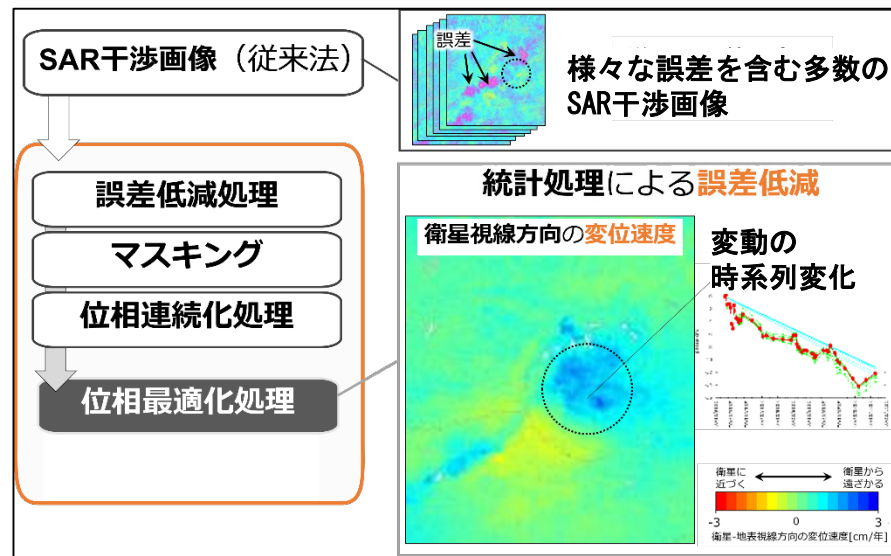
両者は同じ地表面を観測する衛星であるが観測原理が異なり、見え方も活用も異なる

SAR干渉解析

- SAR干渉解析とは、地殻変動や地盤沈下、地すべりが起こった場合、衛星と地表間の距離が変化し、受信される電波の位相が変化することを利用する技術。
- 2 時期の反射波を干渉させ、位相差を色の变化で表現することで地表の変位をmm～c m単位で表現。



干渉SAR解析の原理



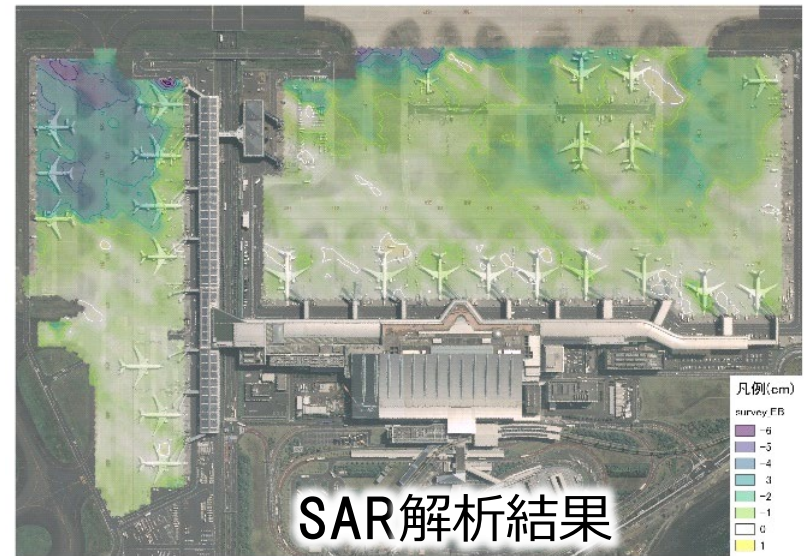
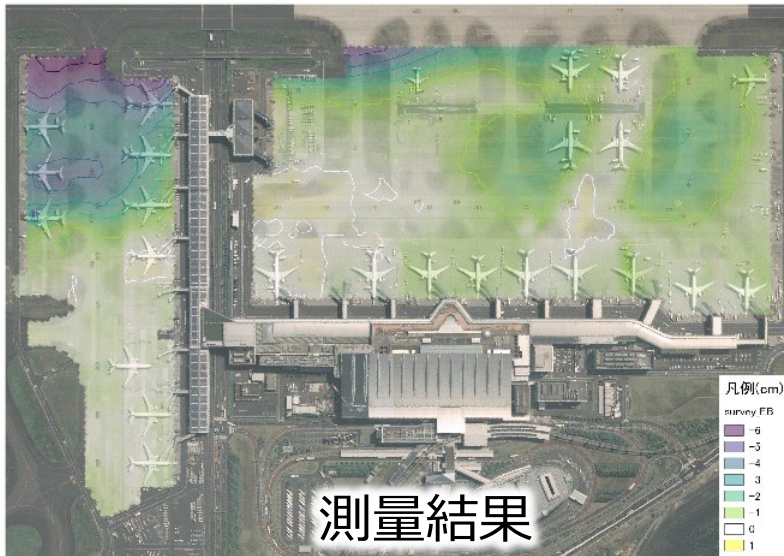
干渉SAR時系列解析の概要

出典：国土地理院HP

SAR干渉解析によるインフラ施設のモニタリング

- 干渉SAR時系列解析で地表面の微小な変位をmm～cm精度で把握可能。
- 羽田空港で検証を実施した結果、測量結果との絶対誤差平均は0.42cm。

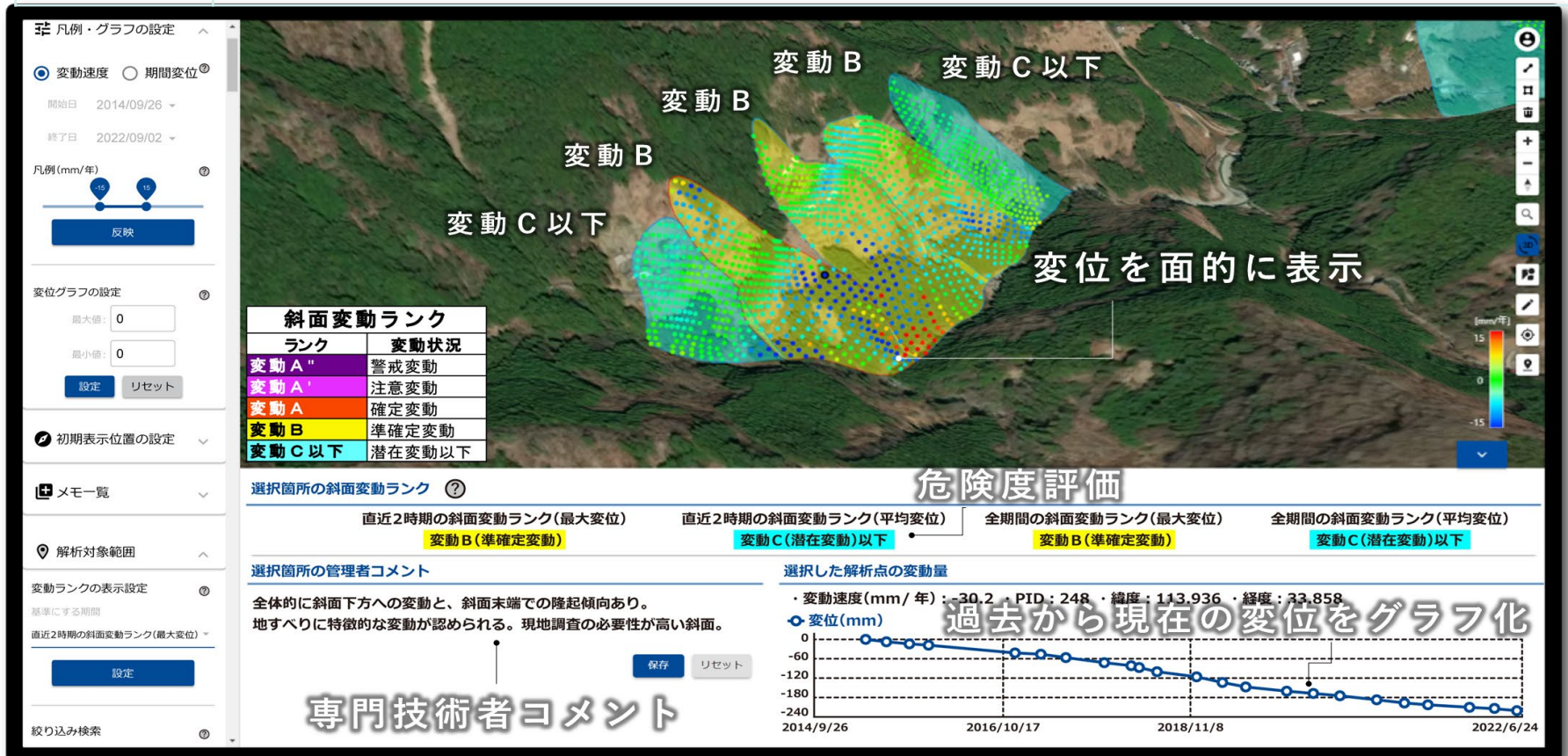
解析事例(干渉SAR時系列解析)



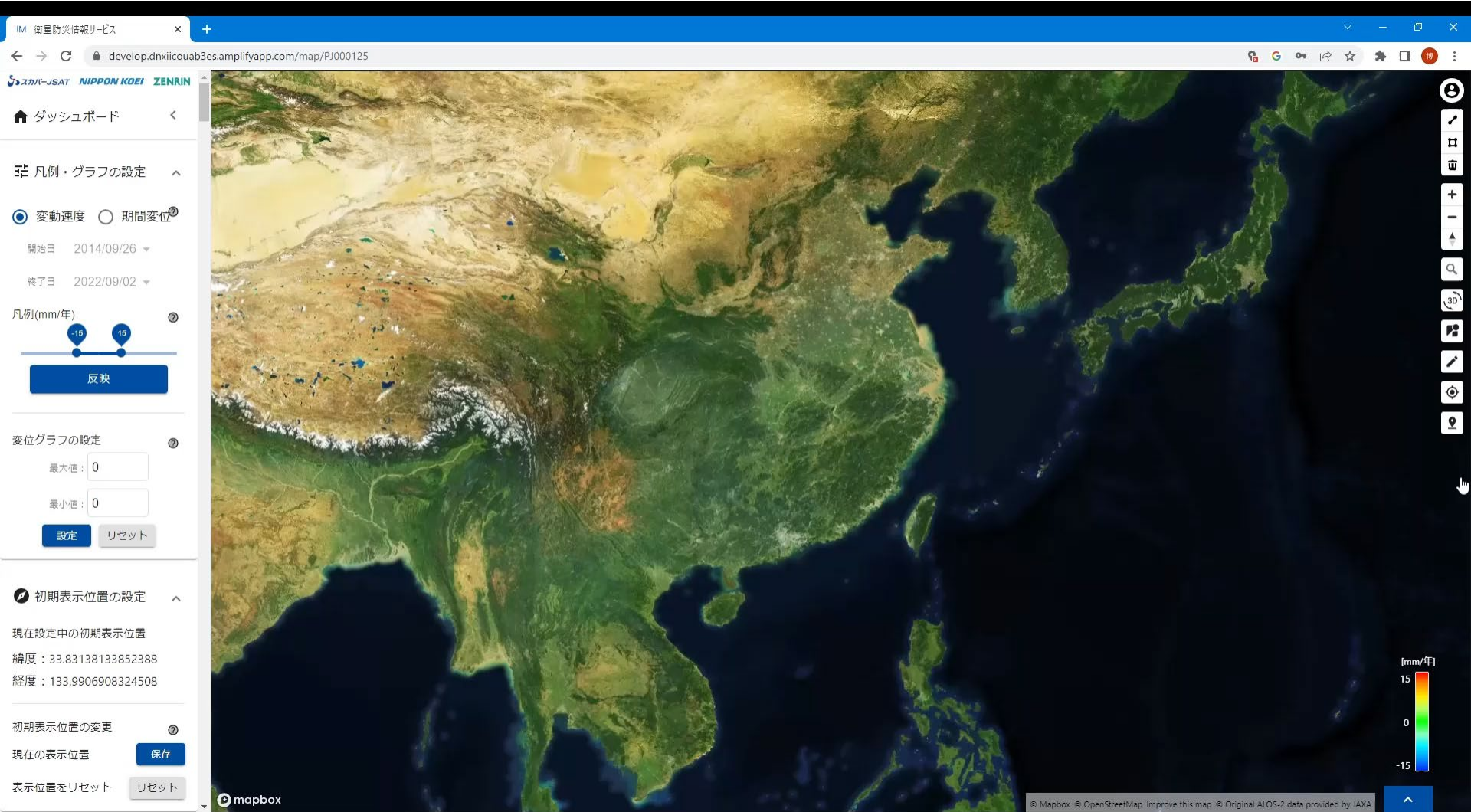
内閣府宇宙開発戦略推進事務局「課題解決に向けた先進的な衛星リモートセンシングデータ利用モデル実証プロジェクト」衛星SARデータを活用した高精度空港モニタリングシステムの実証、日本工営・スカパーJSAT・大成建設

LIANA (Land-deformation and Infrastructure ANalysis)

価格	定価：1年間の定額利用サービス 800万円/年。
対象面積	50km×50kmを基本。
解析頻度	ALOS-2データ2014年10月以降のアーカイブデータから最新のデータを用い解析。解析、評価は年4回（概ね3ヶ月に1回）。
提供方法	WEBシステムで提供。WEBシステムはユーザーニーズ等を踏まえ適宜改良し、利便性を向上。
地図基盤	国土地理院が提供する標準地図、空中写真、衛星画像に加え、ゼンリン地図を表示。
ライセンス数	ユーザーが希望する複数ライセンスを提供し、同時複数ユーザーによるアクセスが可能。
留意点	積雪地域における解析は、2回～3回/年。



LIANAデモ動画








LIANAのその他の機能

背景地図の切り替え

The screenshot shows the LIANA software interface. On the left is a sidebar with settings for '反映' (Reflect), '深位グラフの設定' (Depth Graph Settings), '初期表示位置の設定' (Initial Display Position Settings), 'メモ一覧' (Memo List), '解析対象範囲' (Analysis Target Area), '独自レイヤー' (Custom Layer), '汎用レイヤー' (General Layer), '地質図' (Geological Map), '背景地図' (Background Map), and 'ゼンリン' (Zenrin). The main map area displays a 'ゼンリン地図' (Zenrin Map) of a residential area in Utsunomiya, with labels for '宇西成戸' (Utsunomiya Seicho), '成戸団地集会所' (Seicho Danchi Community Center), and '西成戸住宅' (Seicho Danchi). Below the map, there are data analysis options: '選択箇所の斜面変動ランク' (Slope Change Rank of Selected Area), '最近2期間の斜面変動ランク (最大変位)' (Slope Change Rank of Last 2 Periods (Maximum Displacement)), '最近2期間の斜面変動ランク (平均変位)' (Slope Change Rank of Last 2 Periods (Average Displacement)), and '全期間の斜面変動ランク (最大変位)' (Slope Change Rank of All Periods (Maximum Displacement)). A table shows data for '成戸(292)' with '変動 B (準確定変動)', '変動 C (潜在変動) 以下', and '変動 B (準確定変動)'. Below this is a '選択箇所の管理者コメント' (Administrator Comment for Selected Area) field and a '選択した解析点の変動量' (Displacement of Selected Analysis Points) section with values: '変動速度 (mm/年) : 1.6 · PID : 169 · 経度 : 134.179 · 緯度 : 34.054' and '変位 (mm)'.



LIANAと一般的な観測手法との比較

手法	LIANA	地盤伸縮計	地盤傾斜計	孔内傾斜計	GPS
イメージ					
監視対象範囲と特徴	50km×50kmが標準 地形改変前後は解析不可 積雪期は解析不可	計器設置地点に限定。 不動点と移動点を挟んで 設置した2点間変位を計測。	計器設置地点に限定。 電源、通信が必須。	ボーリング、設置点に限定。 地中変位を観測。	GPSアンテナ設置点に限定。 電源、通信が必要。堅牢な 設置が必要。
計測レンジ	無限	最大50cm程度	±30°	最大2～5cm程度	無限
変動履歴把握	○	×	×	×	×
現地作業	不要	必須	必須	必須	必須
維持管理	不要	必要	必要	必要 2～5cmの変動で観測孔が破断	必要
計測頻度	△	○	○	△	○
計測精度	10mm～cm オーダー	0.1mm	0.02°	0.1mmオーダー	10mmオーダー
緩慢な変動への適応性	○	○	○	○	○
突発的な大変動への適応	×	△	○	×	○

出典：http://www.shamen-net.org/detail/003.html

各顧客ニーズに応じた平常時サービス「LIANA」の提供例

