

成果報告会

**衛星データの解析による
被災箇所の見える化・点検業務の効率化**

松嶋建設株式会社

建設業のデジタル化・DX推進

産学連携による

衛星データ解析で被災箇所把握



目的

災害発生時 1日でも早く
「あたり前の暮らし」を
取り戻す

地域の「命」と「財産」を守る

現場の課題

危険な現地確認



現場の課題

情報共有の「壁」

自作地図を印刷配布



富山県
会議

立山町
会議

国交省
会議

成果

検知型 WEB地図システム

WEBアプリケーション上で
複数人が同時に場所確認

The screenshot displays a web application interface for disaster detection. At the top, there is a search bar with fields for "Latitude" and "Longitude", and a "Search" button. Below the search bar, a navigation menu includes options like "検索バーの表示", "マップの複製 (1 Map)", "シーンの保存/読み込み", "画像の表示 (表示中)", "災害箇所の表示 (表示中)", and "画像の読み込み".

On the left side, a sidebar titled "災害箇所の検出" (Disaster Spot Detection) contains several filter sections:

- 日付** (Date): Includes "Start date:" and "End date:" with date pickers.
- 位置情報** (Location Information): A checkbox that is currently unchecked.
- 災害の種類** (Disaster Type): A checked checkbox, with sub-options: 山崩れ (Landslide), 浸水 (Flooding), and 道路破損 (Road Damage).
- 確認情報** (Confirmation Information): A checkbox that is currently unchecked.

A "Search" button is located at the bottom of the sidebar. The main area of the interface is a satellite map showing a rural landscape with a river. Two red rectangular boxes highlight specific areas on the map, which are identified as "検知箇所" (Detection Spot) by a yellow speech bubble. The map includes standard navigation controls like zoom in (+) and zoom out (-) buttons, and a search icon.

ドローンによる空撮



広範囲が把握できる衛星写真



北陸地方特有の「くも」



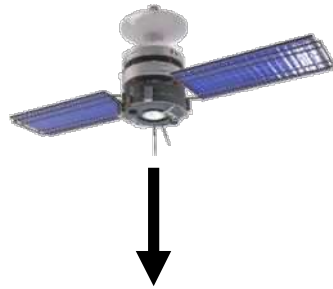
使用する画像2種類

①光学画像

雲の影響を受ける

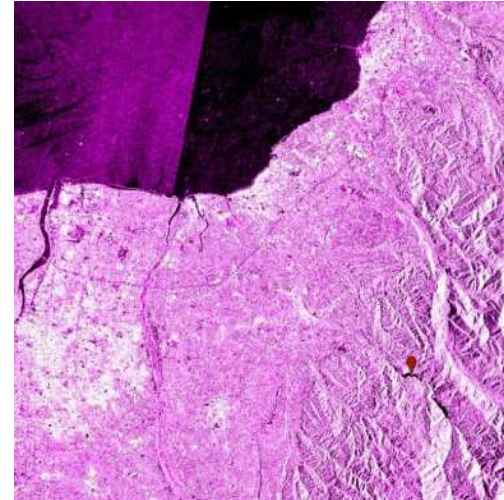


真上から撮影

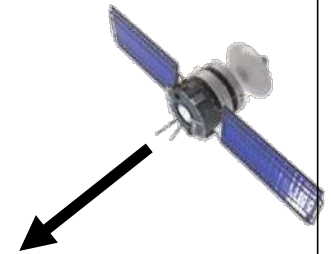


②SAR画像(マイクロ波)



雲の影響を受けない



斜めから撮影



使用する画像 2 種類の比較

	光学衛星 	SAR衛星 
観測条件	日中、好天時に限る	24時間365日 天候に関係なく観測
観測結果	映像	映像 材質(人工物、自然物、水)
変化の把握	光の加減で映像が 変わるため不向き	定点観測により 些細な変化も把握

使用する画像 2 種類の比較



①光学画像

○画像がきれい
×天候に左右される



太陽光が
地上で反射した光を撮影

主な用途：
耕作放棄
地の可視
化など



②SAR画像(マイクロ波)

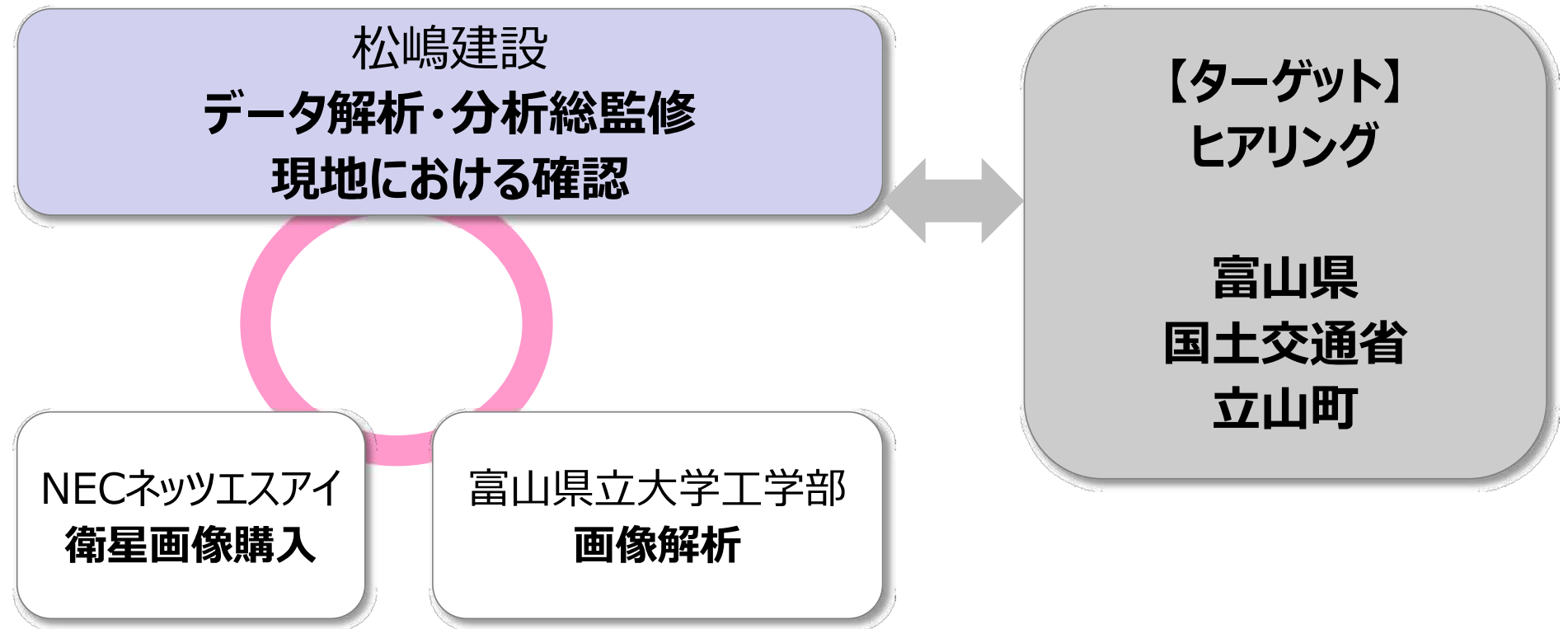
×画像が粗い
○天候に左右されにくい



衛星から照射した
電波の反射波を受信

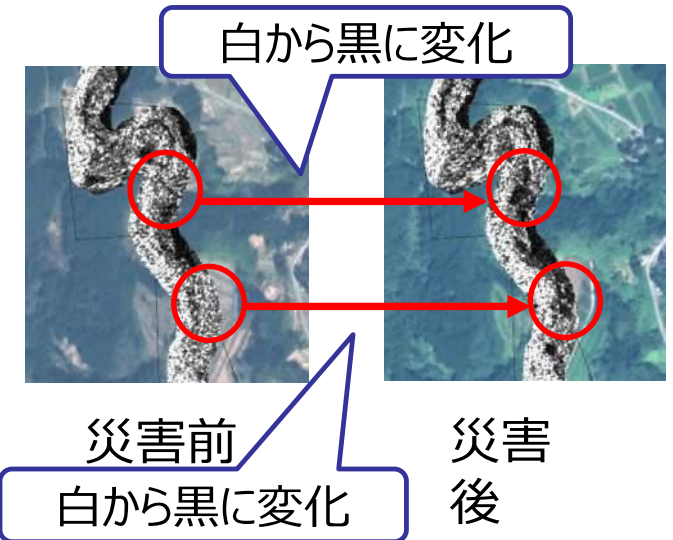
主な活用：
水害の
可視化な
ど

構成（産学連携）



SAR画像解析：被災箇所を検出

1. 河川領域だけを切り取る
2. 画像間の後方散乱強度の差分を計算
3. 差分画像を二値化
4. 画像をタイル状に分割
5. 河川が含まれないタイルを除去
6. SIFTを使用した特徴点抽出
7. K-means法でクラスタリング



先に述べた土壌の変化による後方散乱強度の特徴を利用

- 被災前強い→被災後弱い

差分計算のロジック

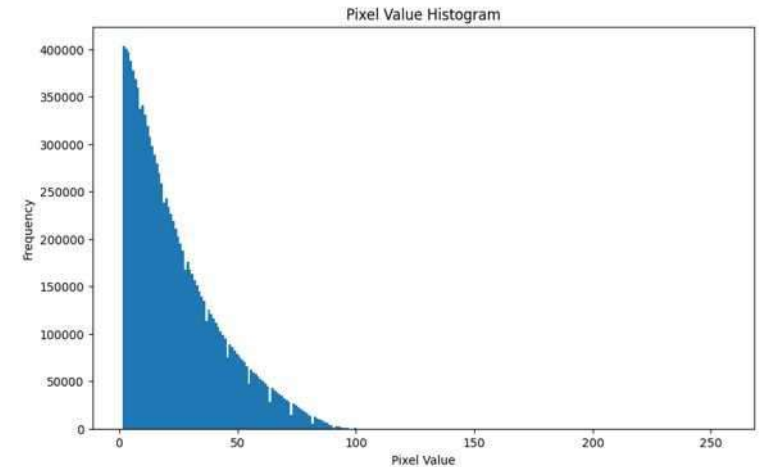
- 被災前-被災後の差分を取り, 0以下になる値は0に補正



SAR画像解析：被災箇所を検出とノイズ除去

1. 河川領域だけを切り取る
2. 画像間の後方散乱強度の差分を計算
- 3. 差分画像を二値化**
4. 画像をタイル状に分割
5. 河川が含まれないタイルを除去
6. SIFTを使用した特徴点抽出
7. K-means法でクラスタリング

ヒストグラムで分布を確認し、できる限り被災箇所の値だけが
残るしきい値で二値化を行う



河川差分画像のヒストグラム



しきい値40



しきい値80

SAR画像解析： SAR画像の細分化

1. 河川領域だけを切り取る
2. 画像間の後方散乱強度の差分を計算
3. 差分画像を二値化
4. **画像をタイル状に分割**
5. **河川が含まれないタイルを除去**
6. SIFTを使用した特徴点抽出
7. K-means法でクラスタリング



河川中心としたタイル分割

- タイルサイズ（元画像から切り出すサイズ）を $128*128\text{px}$ に設定
 - 被災箇所が一枚に収まるサイズに設定
- 河川領域を切り出すよう切り出し開始の座標を調整

SAR画像解析：被災の検出とノイズ除去

1. 河川領域だけを切り取る
2. 画像間の後方散乱強度の差分を計算
3. 差分画像を二値化
4. 画像をタイル状に分割
5. 河川が含まれないタイルを除去
6. **SIFTを使用した特徴点抽出**
7. **K-means法でクラスタリング**



カラフルな点からなるものが特徴点

黄緑色の矩形がK-means法でクラスタリングしたもの

クラスタリング結果を保存する際に被災箇所以外の画像を取り除くための条件を付与

検証結果

検知項目	光学画像 	SAR画像 
河川氾濫 	○	○
山岳地すべり 	○	△
道路破損 	△	×

わかった課題

アプリ反映

合計 10日間 (画像購入 8日間 + 解析 2日間)

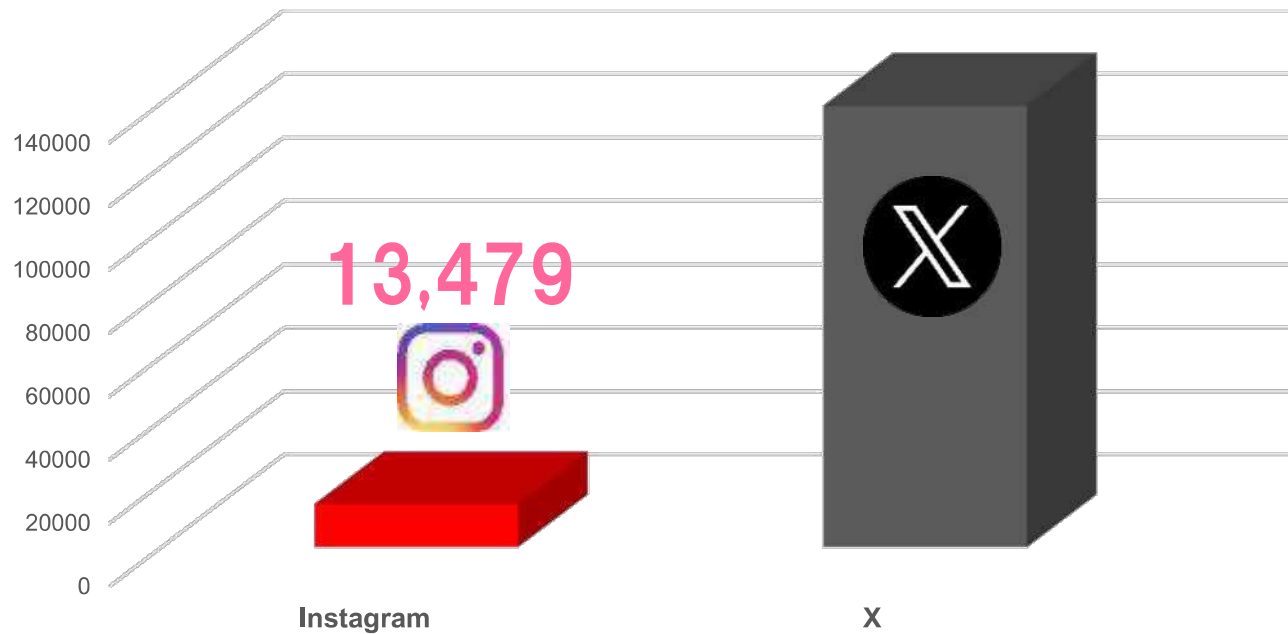
納期

難しさ

やっていることを発信

総15万閲覧

SNS 総閲覧数 137,945



専門家交流



東京大学 渡邊先生



東京大学 夏秋先生



北海道大学 高橋幸弘先生
三菱総研DCS様ご紹介



画像解析本著者 田中康平様

JAXAイベントにおいて、本プロジェクトを発表しオンライン・オフライン合わせて500人以上の皆さんに視聴頂きました。

概要

【主催】JAXA

【イベント名】CONSEOステージ2024 Spring

【発表名】土木屋が地方学生とゼロから始めた衛星データ解析

【出演】司会：榎太一氏 気象予報士：井田寛子氏他



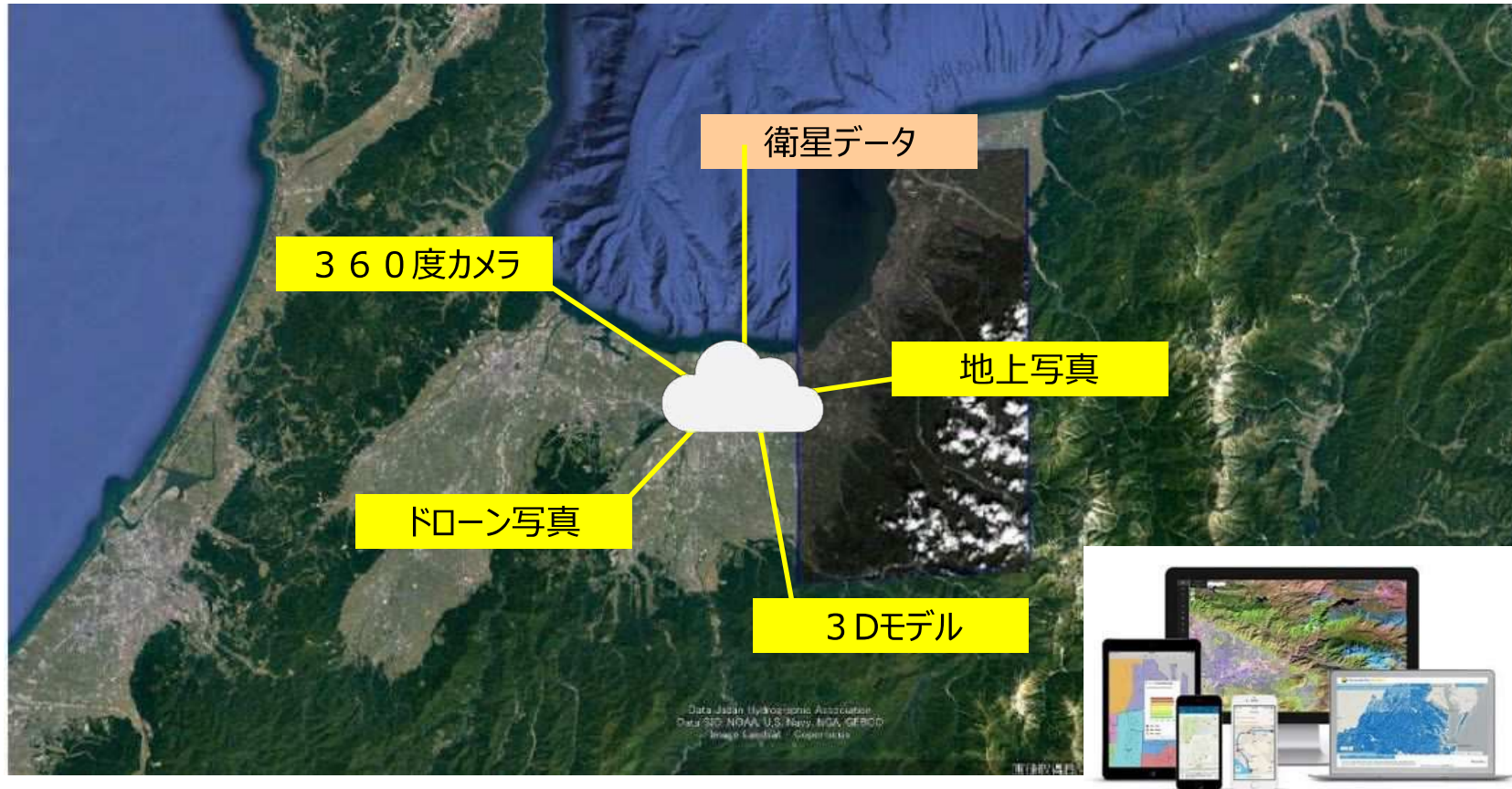
災害に触れモチベアップ

地元学生 災害を知り学ぶ機会



社会実装にむけたビジネスモデル

地理空間GISの活用



社会実装にむけたビジネスモデル 地理空間GISの活用



社会実装にむけたビジネスモデル

地理空間GISの活用



おわりに

地域の「人命」と「財産」 地域人材で守る

