

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

エコーネット・シンポジウム2025

# IoTを用いた災害情報の 常時把握技術の紹介

社会防災研究領域総合防災情報センター

副センター長

取出新吾

# 自己紹介

- 1967 千葉県八千代市生まれ
- 1993 青山学院大学院 物理学専攻修了
- 1993 インテル(株)
- 2008 UQコミュニケーションズ出向
- 2013 茨城県に広報ICTディレクターとして常駐
- 2015 茨城県広報監
- 2016 地方創生時代のためのITを活用した情報発信ガイド 出版
- 2018 国立研究開発法人 防災科学技術研究所  
総合防災情報センター 副センター長



N<sup>2</sup>EM事務局長

- (一社) 情報支援レスキュー隊 (IT DART) 運営委員
- 公共コミュニケーション学会 茨城部会 主査
- 小美玉市シティプロモーション推進懇談会 会長
- 茨城大学 茨城学「郷土愛をはぐくむシティプロモーション」
- ScanSnapプレミアムアンバサダー



生きる、を支える科学技術



防災科研



# 防災科学技術研究所の基本情報・主な拠点

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

## 基本情報

名称：国立研究開発法人 防災科学技術研究所

略称：防災科研 (国際的にはNIED)  
ほうさいかけん エヌアイイーディー

沿革：

昭和38年(1963年) 4月 国立防災科学技術センター設立  
平成13年(2001年) 4月 独立行政法人化  
平成27年(2015年) 4月 国立研究開発法人防災科学技術  
研究所に名称変更

役員：理事長 寶馨

理事 阿蘇 隆之

監事 小杉 健二

神野 紀恵 (非常勤)



寶 理事長

職員数：339名(うち研究職 155名、事務職 184名)

※令和6年(2024年)4月現在、常勤のみ

予算：79.5億円 ※令和6年度(2024年度)

## 主な拠点



雪氷防災研究センター  
新庄雪氷環境実験所  
(山形県新庄市) 1969.10



雪氷防災研究センター  
(新潟県長岡市) 1964.12



防災科学技術研究所  
(茨城県つくば市) 1963.4(1978.4)



兵庫耐震工学研究センター  
(兵庫県三木市) 2004.10

「生きる、を支える科学技術 SCIENCE FOR RESILIENCE」という価値観のもと、  
地震、津波、火山噴火、暴風、豪雨、豪雪、洪水、地すべりなどによる  
**あらゆる自然災害に対する①予測力、②予防力、③対応力、④回復力の**  
**総合的な向上を図る研究開発を実施**

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

<https://www.bosai.go.jp/>



- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が、Society5.0の実現に向けてバックキャストにより、社会的課題の解決や日本経済・産業競争力にとって重要な課題をトップダウンで決定。基礎研究から社会実装までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。
- 14課題のうち一つとして「スマート防災ネットワークの構築」が選定。

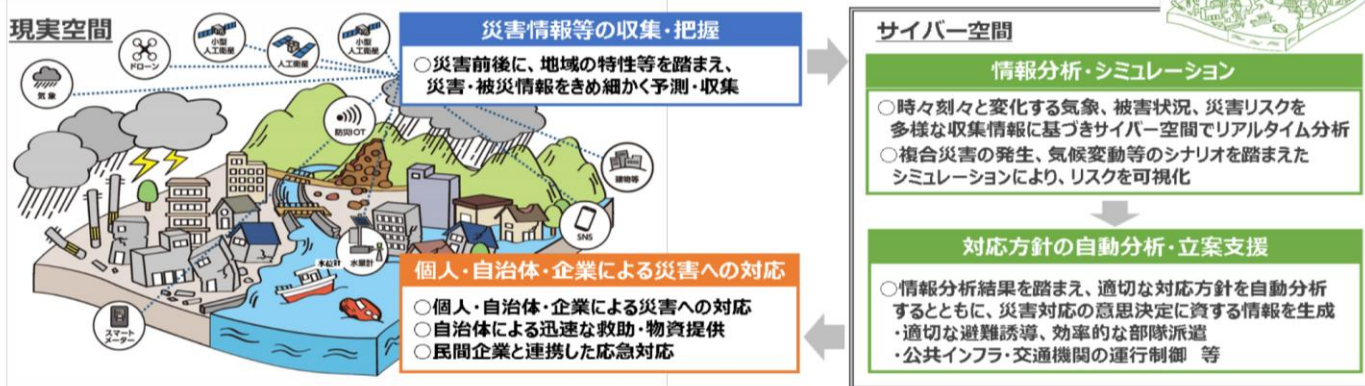
### ■ Society 5.0における将来像

巨大地震や頻発・激甚化する風水害に対し、企業・市町村の対応力の強化、国民一人ひとりの命を守る防災行動、関係機関による迅速かつ的確な災害対応を実現し、社会全体の被害軽減や早期復興の実現を目指す。

### ■ 課題概要

現実空間とサイバー空間を高度に融合させ、先端ICT、AI等を活用した「災害対応を支える情報収集・把握のさらなる高度化」と「情報分析結果に基づいた個人・自治体・企業による災害への対応力の強化」に取り組む。

### 本課題で構築するスマート防災ネットワーク



### ● ミッション

気候変動による風水害の頻発化・激甚化および南海トラフ、首都直下地震等の国難級の巨大地震の発生が迫る中、**国・自治体・企業・個人による災害対応力の強化・向上**を目指す。

### ● 社会実装に向けた戦略

- 未曾有の災害への対応・社会の持続可能性という視点の重要性を踏まえ、予防、観測・予測にとどまらず、**対応まで含めた総合的視点を重視**する。
- 先進的な研究開発の推進に重要となる衛星技術IoTネットワーク、センサデバイス開発・普及、データプラットフォーム等の関連する取組と連携し、**災害対応におけるデジタル技術の活用を促進**する。
- 災害により迫りつつある危険や脅威の過小評価による被害拡大を防止するため、**災害をジブンゴト化**できるリスク情報の生成、**情報を活用したリスクコミュニケーション、行動の促進**を図る。

### ● サブ課題

#### (A) 災害情報の広域かつ瞬時把握・共有

夜間・悪天候時においても迅速かつ的確な初動を実現

#### (B) リスク情報による防災行動の促進

災害のジブンゴト化・意思決定のためのリスクの可視化

#### (C) 災害実動機関における組織横断の情報共有・活用

現場情報の自動収集・分析等の応急対応DX化

#### (D) 流域内の貯留機能を最大限活用した被害軽減の実現

既存インフラの連携・活用による治水効果最大化

#### (E) 防災デジタルツインの構築

複雑化・多様化する災害への対応力向上

衛星・地上の多様なセンシングデータから、最新の被害状況の全容を捉えた情報プロダクトを創出  
災害対応者が利用可能なサービス化や、産官学民連携の研究開発を行う社会実装基盤を構築

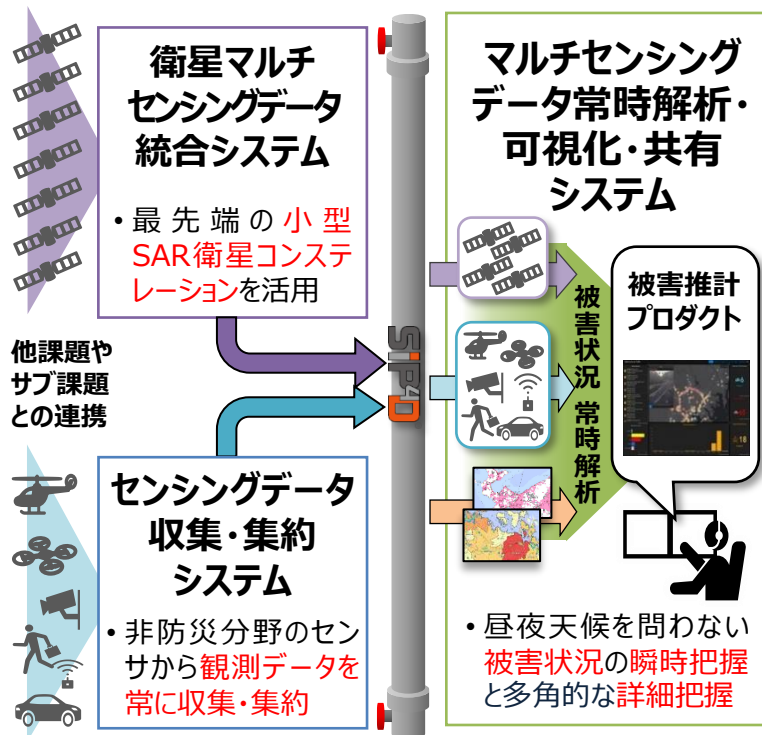
## 現状

- IoTの進展によって、多様なセンサが世の中に普及しているが、それらは個別に活用されている状況
- 既存センサを有効活用し、より迅速かつ的確な初動対応、要救助者や犠牲者の発生抑止に繋げる必要がある



## 研究開発

- 衛星・地上のセンサ群を迅速に収集・集約し、統合することで被害状況を常時推計
- 災害対応者が知りたい時、知るべき時に被害状況を提供することで瞬時把握を実現



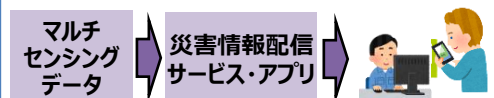
## 目指す姿

多様なセンサを活用し、鮮度の高い情報を活用した迅速・的確な災害対応を実現  
⇒ Society5.0へ貢献

### サービス化

サービスプラットフォーム  
ITテストベッド

災害情報配信サービス・アプリ開発による行政・民間へのサービス化



### 研究開発の促進

評価・検証プラットフォーム

産官学民が連携したセンサ活用のバーチャル実験環境を構築



# 様々な災害情報が登場

提供される災害情報はさらに多様となり、把握するための手間も増大するおそれ

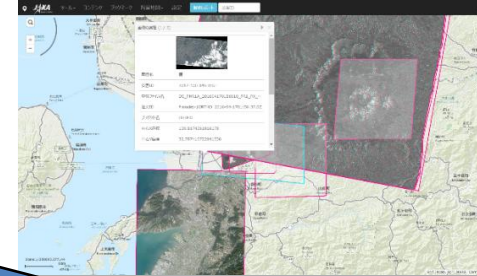
道路通行状況



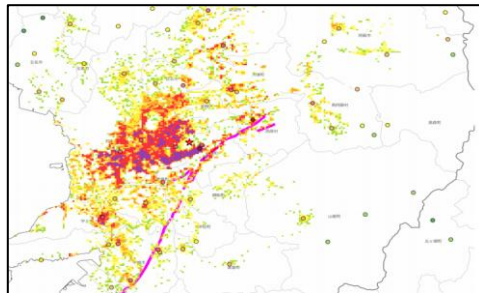
空中写真



衛星データ



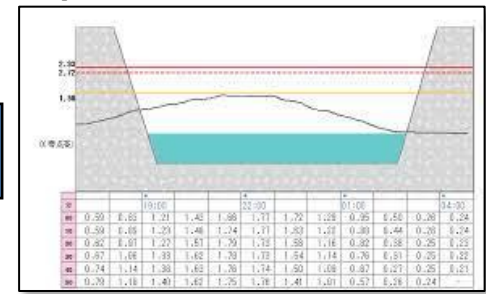
地震被害推定



災害対策本部 情報班



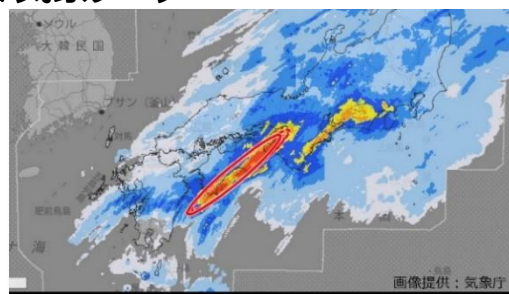
水位計



ソーシャルメディア・SNS



気象レーダ



ライブカメラ

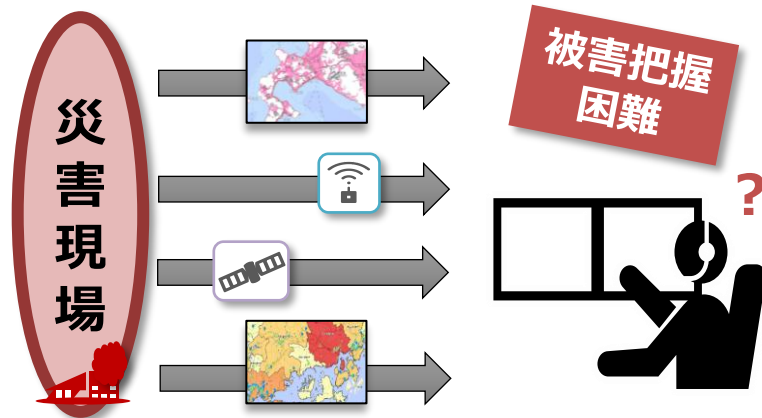


# 被害状況把握の「これまで」と「これから」

これからのプロダクト： **マルチソース / マルチプロダクト** → **シングルプロダクト**

## ●これまで

### ■マルチソース / マルチプロダクト

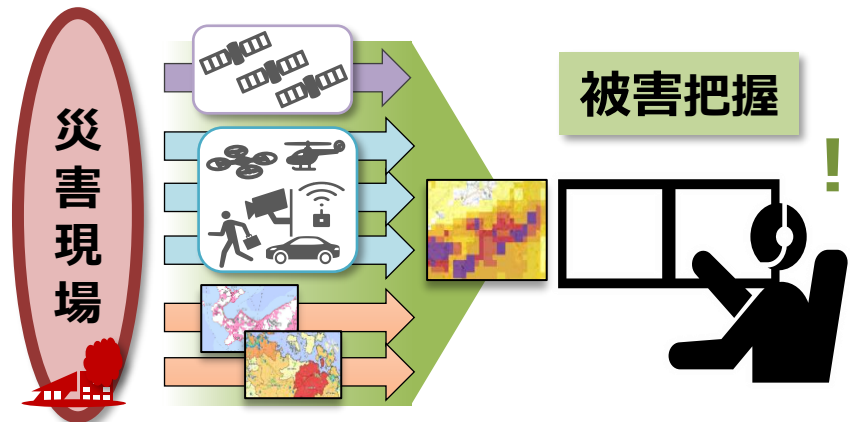


- 各種情報が個別のプロダクト（マルチプロダクト）として生成・提供
- 空間解像度や観測間隔がバラバラ
- プロダクトを個別に理解して参照する必要

今後、様々なデータ／情報が登場したとしても、災害時の混乱した状況下では、被害状況の把握に活用されない恐れ

## ●これから

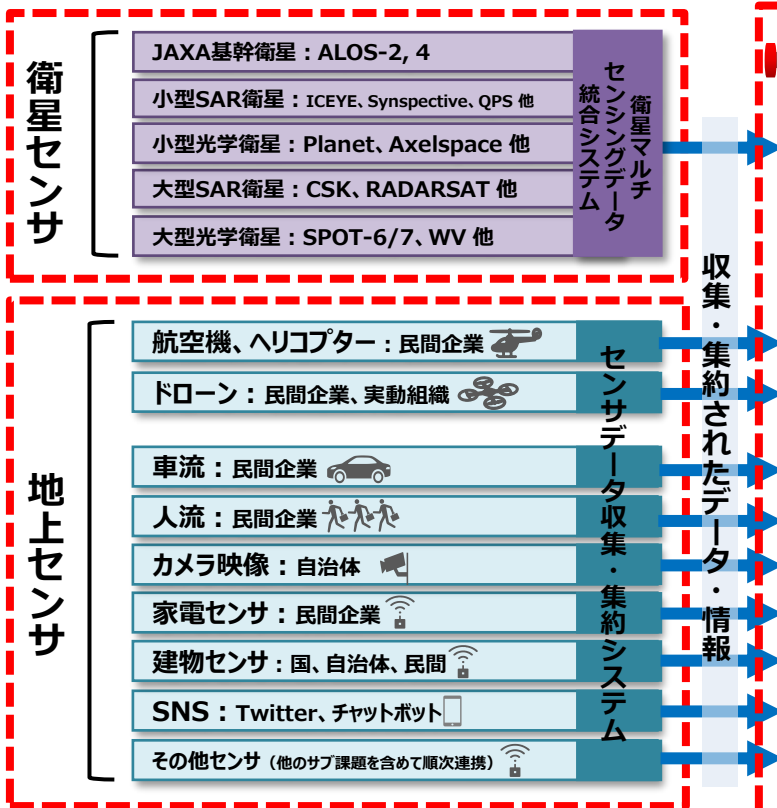
### ■マルチソース / シングルプロダクト



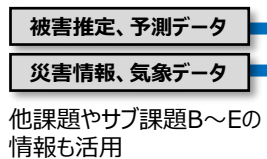
- 災害対応に必要な被害状況がまとまった シングルプロダクトとして提供
  - 観測タイミングや対象エリアの制約等を意識せず活用が可能
- 災害対応者が個別センサを意識せず、**知りたい時、知るべき時に把握すべき**  
**被害状況が把握可能**

## 衛星マルチセンサ、地上マルチセンサ、常時解析技術の3つの研究開発テーマ

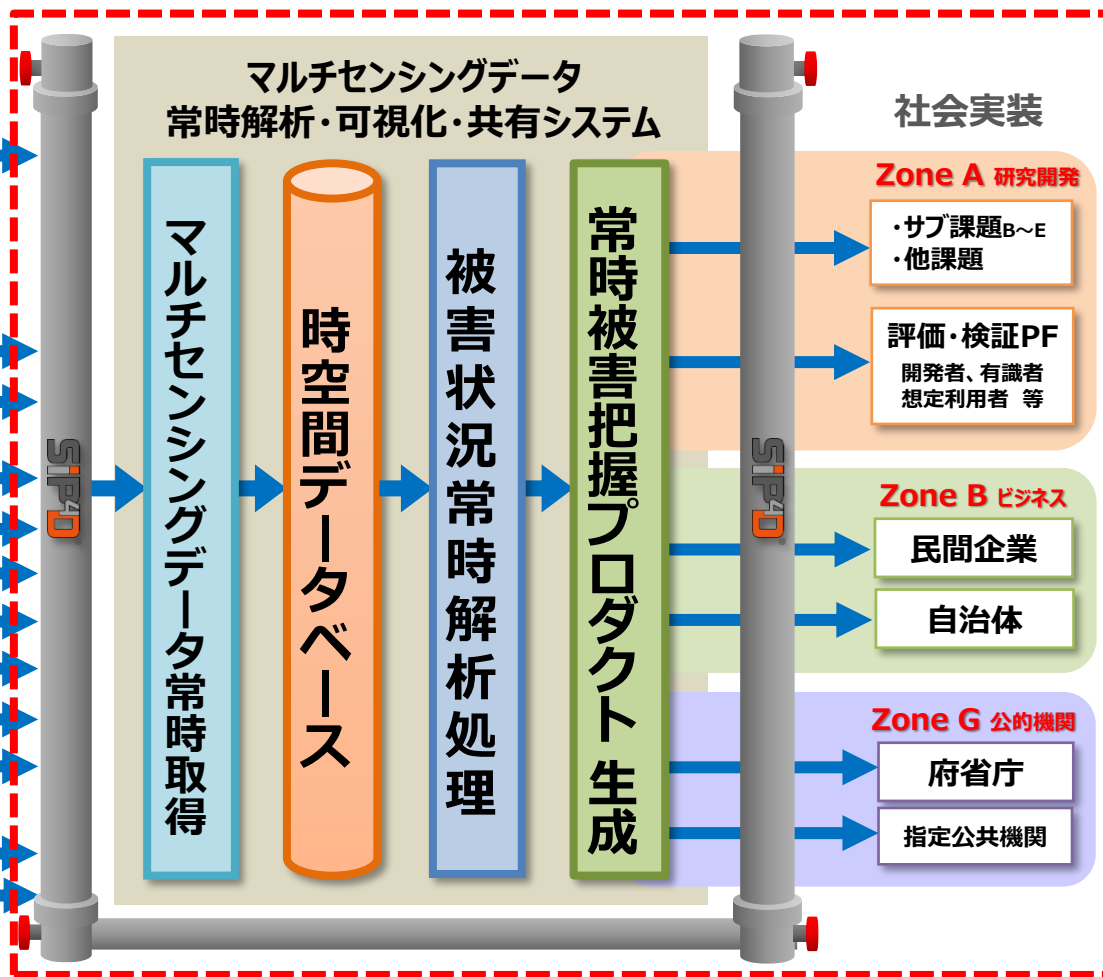
### 1. 衛星マルチセンシングデータ統合技術の研究開発



### 2. 地上マルチセンシングデータ収集・集約技術の研究開発



### 3. 災害時被害状況常時把握技術の研究開発





- 家電から、電力・通信インフラ状況の推定が可能な稼働状況や、在宅状況を収集・集約する技術を開発
- 業界団体へ働きかけを行い標準化を図り、特定家電メーカーに依存しない社会実装を実現

## 現在の状況

### センサとしての家電

家電が持つセンサを活用した機能やサービスが出てきている。

メーカー内での利用に限定  
外部での活用はできていない。

### 災害情報の収集

家電の収集データで、**停電等を推測するための技術**は検証済み。

リアルタイムに取得し、**災害情報として可視化する技術は未確立**。

### 災害情報の発信

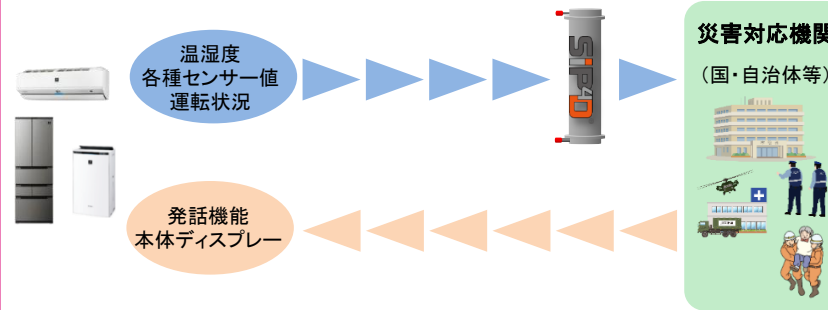
スピーカーやディスプレイで情報発信機能を備えた家電が普及

災害情報の**発信手段として活用できる可能性**がある。

## 研究開発要素

### ①リアルタイムデータ処理技術の開発

全国に存在する家電から得られるセンシングデータを**リアルタイムで取得し**、プライバシー等に配慮し、**データ処理**を行う技術開発



### ②災害情報発信技術の開発

同報性が必要な災害情報の伝達に使用できるよう、**家電からタイムラグなく一斉に同報**できるためのブロードキャスト技術を開発

### ③業界標準化

電子情報技術産業協会（JETA）スマートホーム部会やエコネットコンソーシアムの協力を得て、**業界標準化**に取り組む



## 期待される成

### 災害対応者

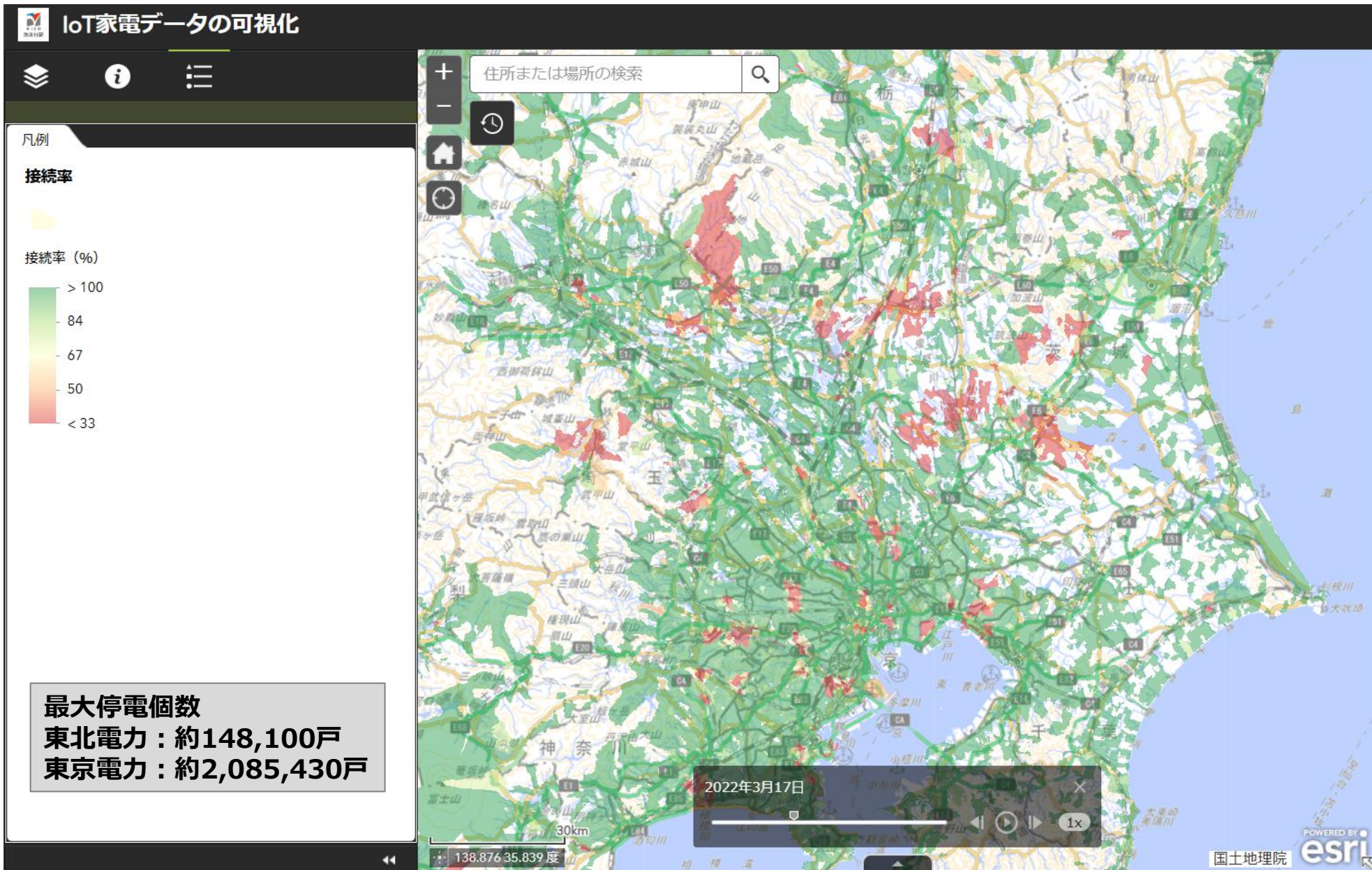
- ・あらゆる場所に設置されている**家電から被害の把握に有効な情報が短時間で得られる**。
- ・家電から**直接災害情報を伝達**できるため、家の中にいる住民の対応力向上につながる。

### 家電業界

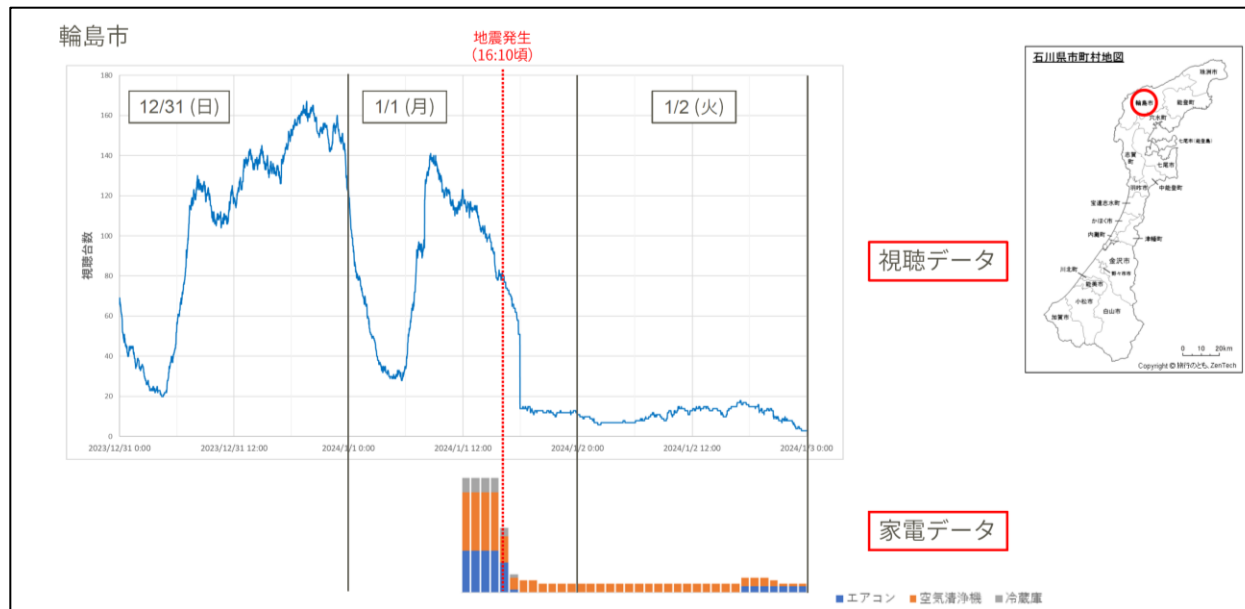
- ・災害情報の瞬時把握に家電のデータをリアルタイムに利用するモデルケースを確立できる。
- ・標準化を図ることで、**家電製品に「命を守る」という新たな付加価値を与える**ことができ、家電業界の活性化に繋がる。

### 消費者

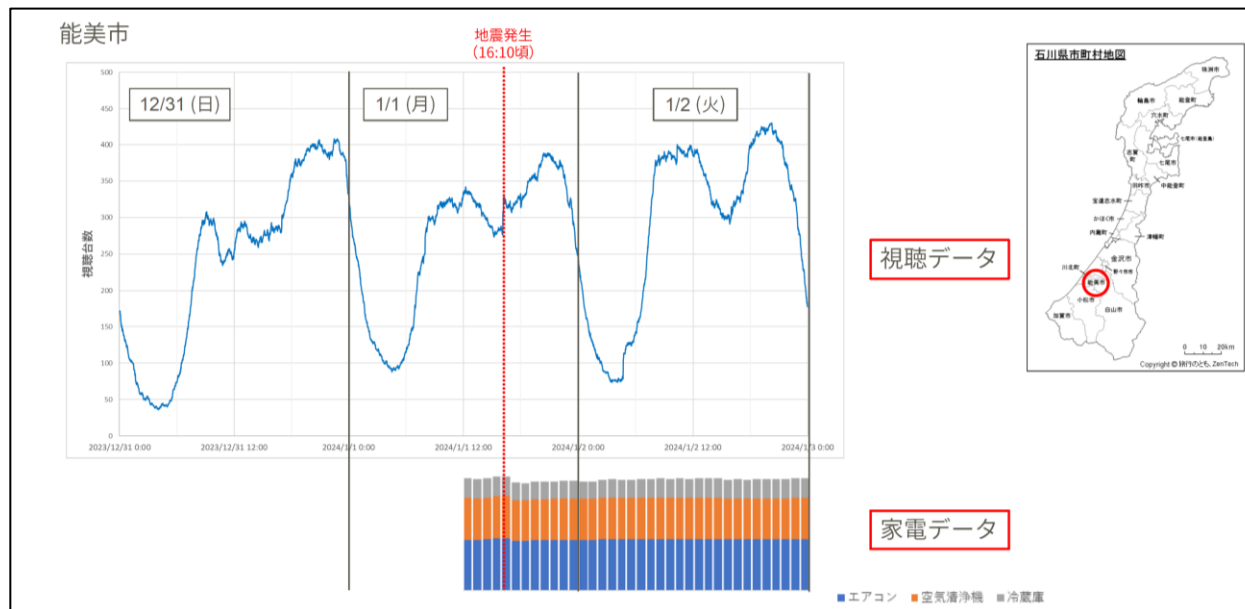
- ・生活に必要な商品を購入することで、**便利さと安心感の両方を入手**できる。



## 輪島市



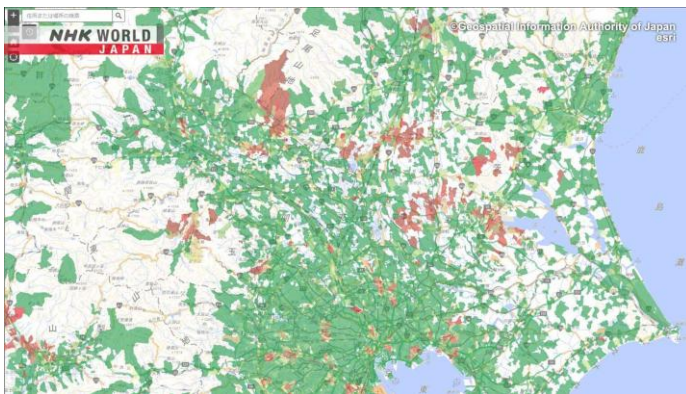
## 能美市



提供：シャープ

**NHK WORLD BOSAI: Science that Can Save Your Life**  
**#49 Phase Free - Disaster Preparedness in Everyday Life**  
<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/shows/2090045/>

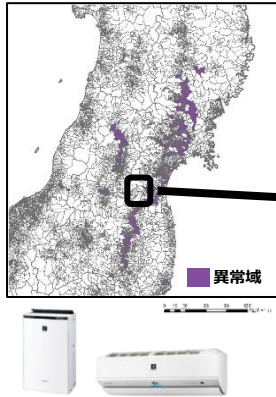
Phase Free is a disaster preparedness concept that does not distinguish between everyday life and emergency situations. We'll see how everyday items can be used in times of disaster as well. The National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED) is conducting research to understand power outages at a more detailed level by analyzing the internet connection rate of IoT home appliances during disasters.



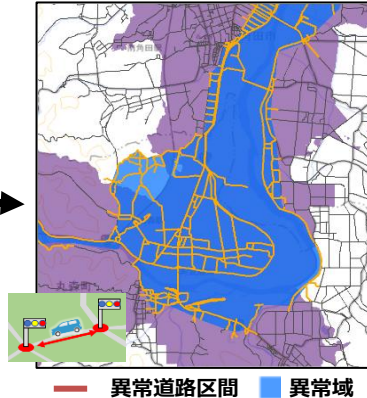
# 多種センサ統合による被害状況常時推計フロー（イメージ）

## ① 常時観測地上センサによる異常域・暴露量推計

リアルタイム家電稼働  
状況に基づく異常域



リアルタイム道路通行実績に  
基づく異常域



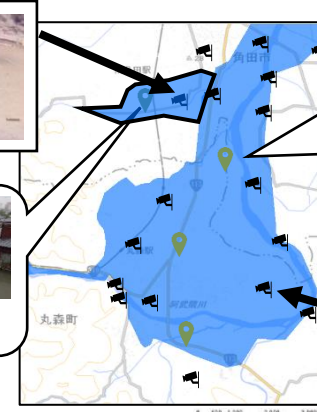
拡大

## ② 地上センサ等による異常域周辺の状況確認



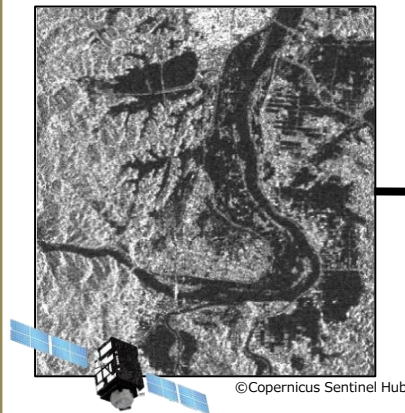
ライブカメラ

SNS投稿

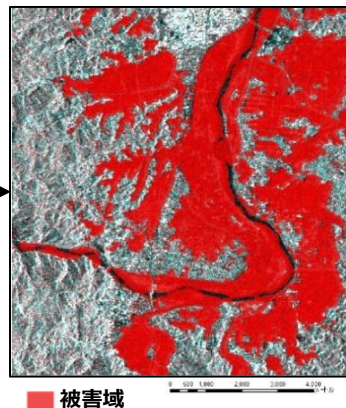


## ③ 人工衛星による被害域・被害量推計

SAR衛星観測データ



浸水域推計



## ④ 詳細観測センサによる被害域の詳細確認



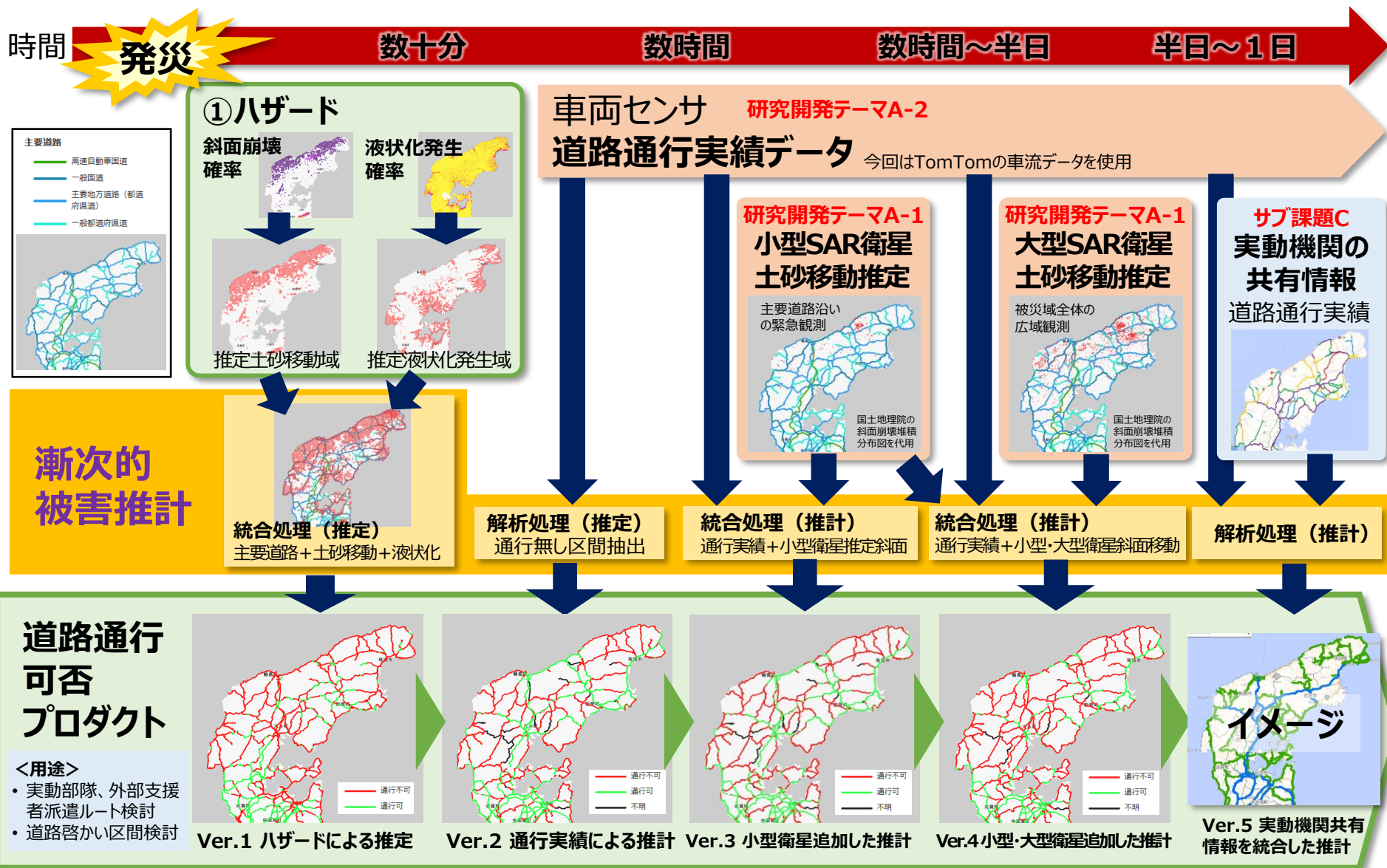
光学衛星写真



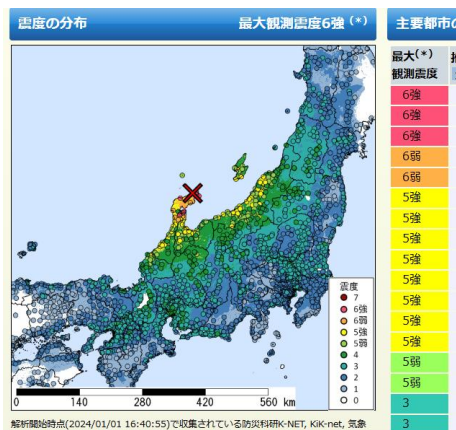
ドローン・航空機映像



## ②インフラ・拠点・施設【道路通行可否】



## 地震発生

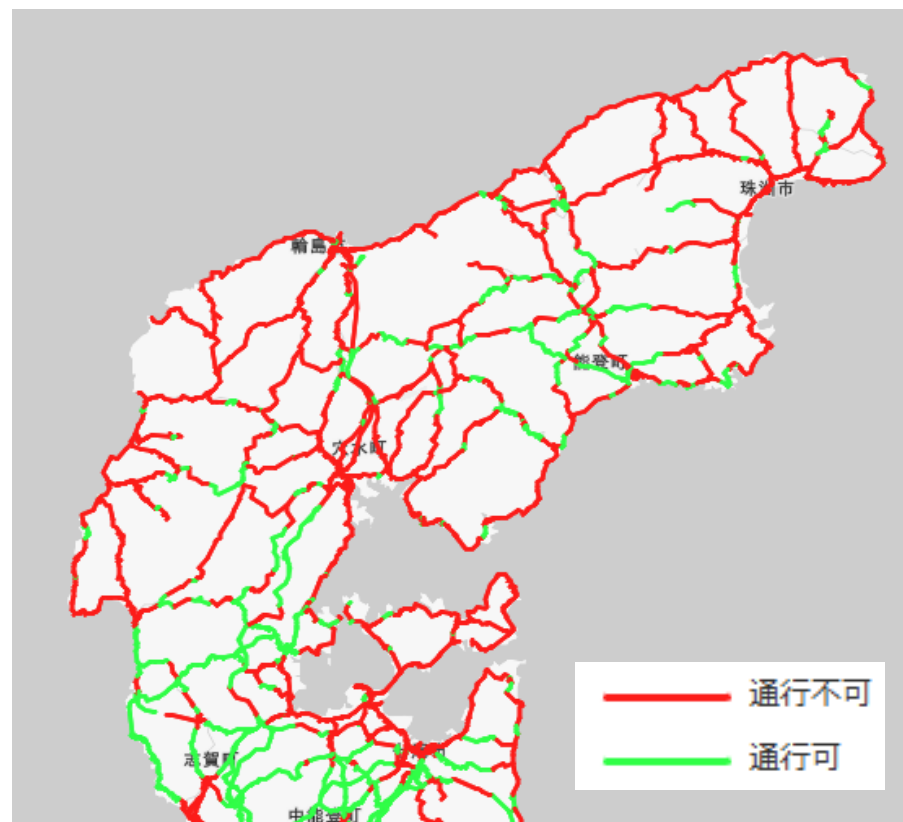
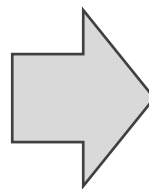
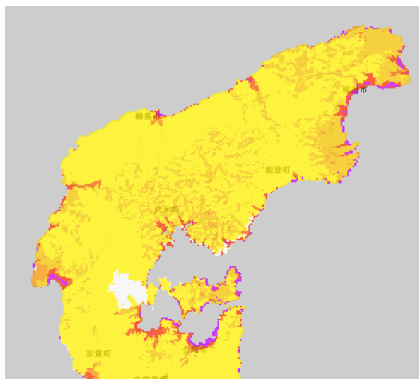
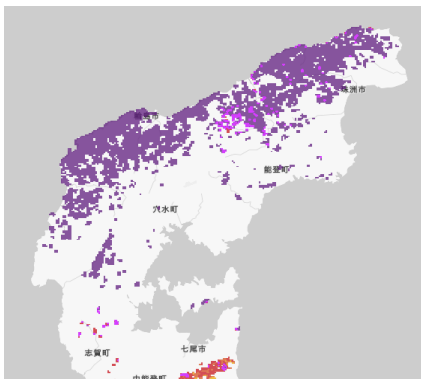


# ハザードから道路通行可否を 自動計算して推計

## ①道路通行可否推計

### 斜面崩壊確率

### 液状化発生確率

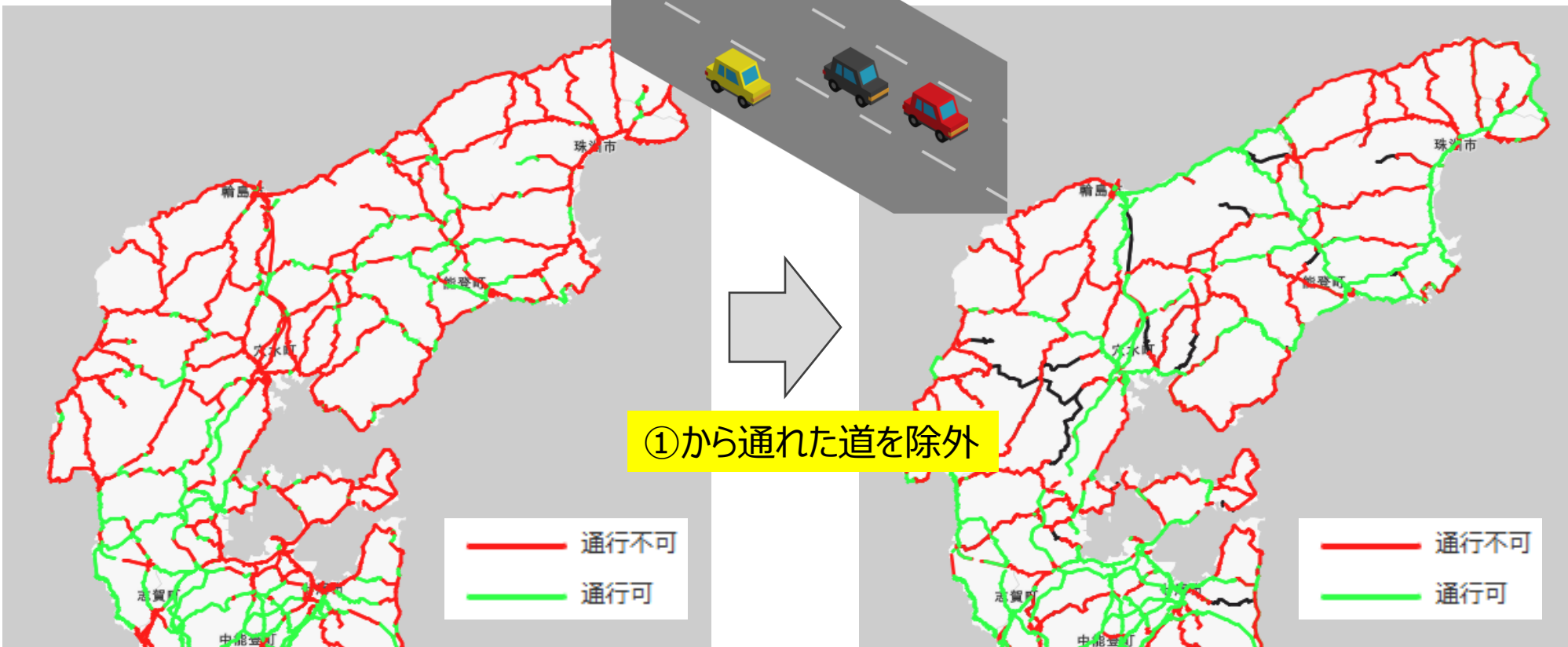


# リアルタイム車流データを用い常時更新

①道路通行可否

車流（通行実績）

②道路通行可否（リアルタイム更新）



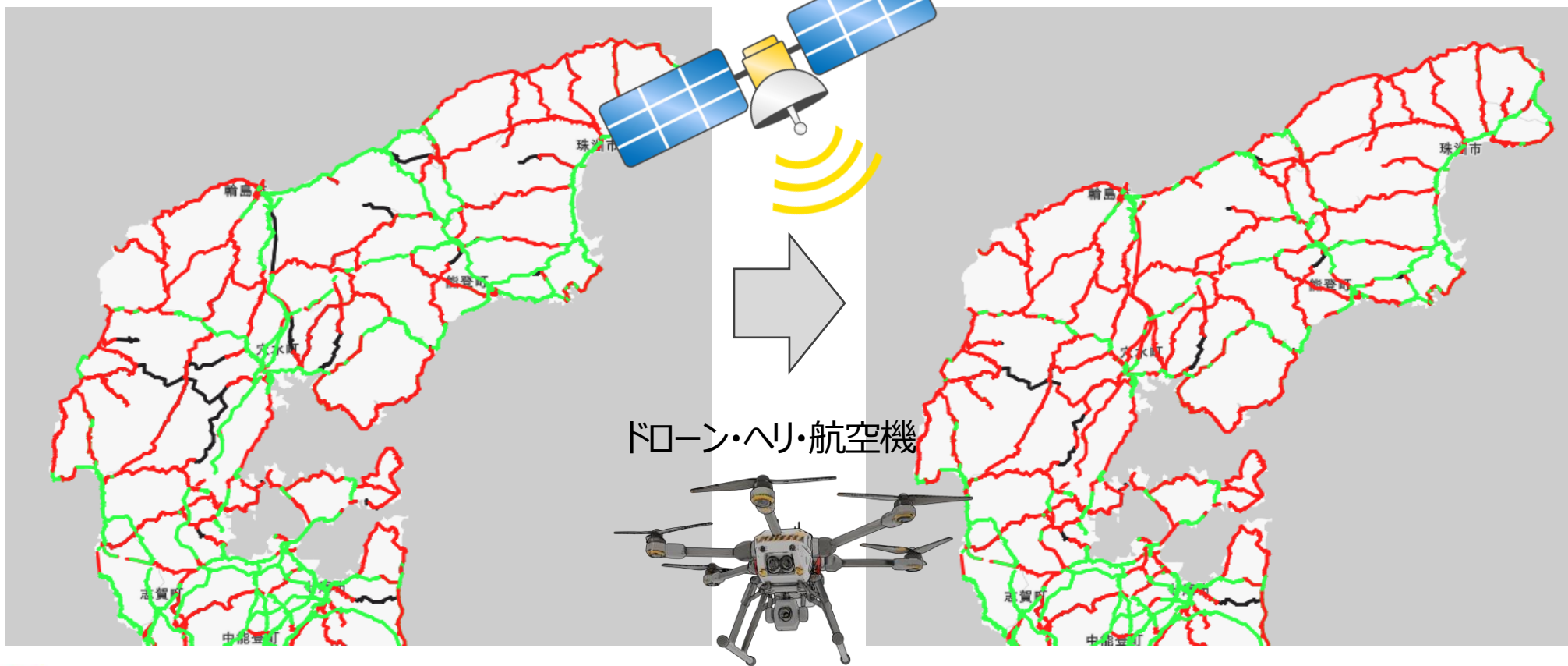


# 上空からの俯瞰的なデータを用い更新

②道路通行可否 (リアルタイム更新)

SAR衛星  
土砂移動推定

③道路通行可否 (俯瞰データ活用)



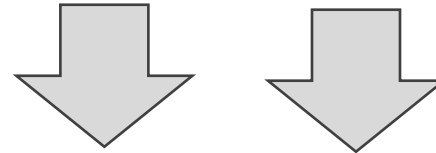
ドローン・ヘリ・航空機

## 欲しいタイミングで欲しい情報を提供

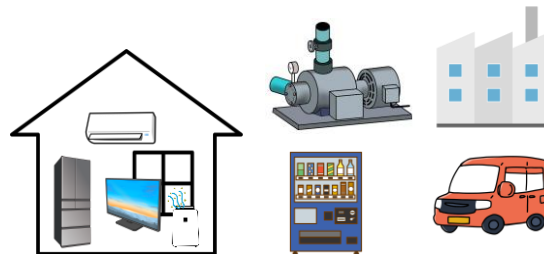
災害発生



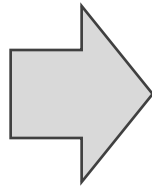
ワンショット系センサ



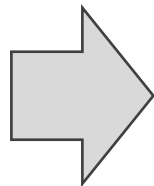
常時系センサによる常時更新



施設情報／事前想定



計算による推計



# ④被災者 【孤立発生状況】

時間

**発災**

数十分

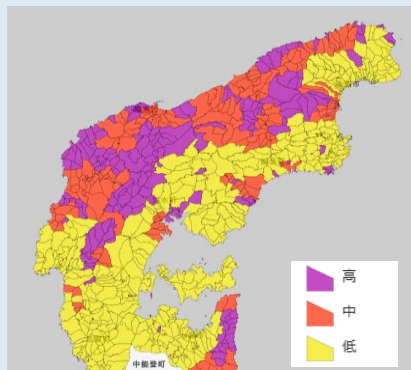
数時間～半日

半日～1日

## 事前 孤立危険度評価

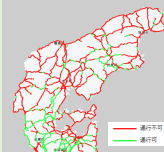
多数の土砂災害や液状化等で道路が寸断されることが孤立発生の要因

- ・土砂災害警戒区域・特別警戒区域
  - ・斜面傾斜度（30度以上）
- と道路区間データを用いて道路の寸断可能性を評価し、孤立危険度を評価

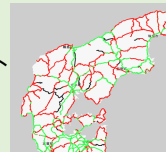


## 道路通行可否プロダクト

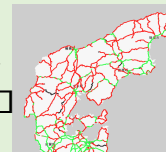
推定土砂移動域と液状化発生域を使用したプロダクト (Ver.1)



道路通行実績を使用したプロダクト (Ver.2)



道路通行実績と衛星による土砂移動域を使用したプロダクト (Ver.4)



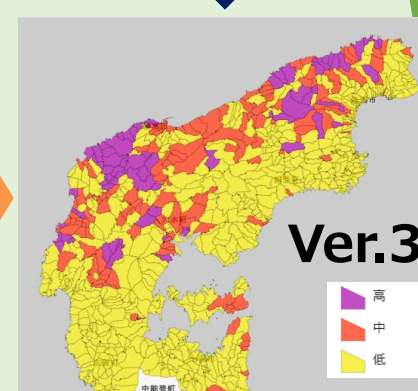
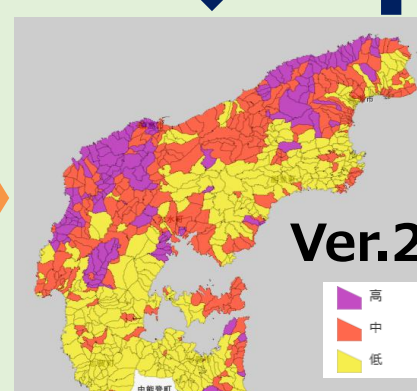
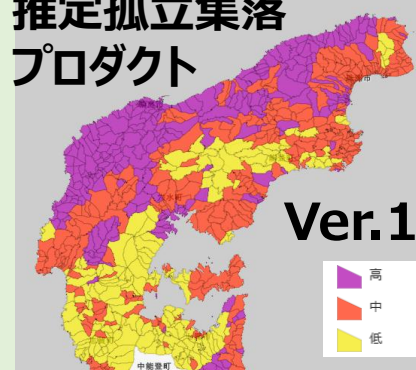
統合処理

統合処理

統合処理

漸次的被害推計

## 推定孤立集落プロダクト



生きる、を支える科学技術

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研