

自然災害に対する防災の最前線

国立研究開発法人防災科学技術研究所

臼田 裕一郎

本日の講演内容

I. 【敵を知る】自然災害の特徴

- 災害とは、防災とは
- 「敵」という観点での課題

II. 【自分を知る】我が国における自然災害防災の体制

- 災害対策基本法、計画、各機関の責務
- 「自分」という観点での課題

III. 【どうする？】組織・所管の枠を超えた横断的情報共有の必要性

- 災害対応の実態と情報共有の必要性
- 基盤的防災情報流通ネットワーク（SIP4D）の取組
- 災害時情報集約支援チーム（ISUT）の取組

VI. 原子力防災との連携

- 自然災害防災⇔原子力防災間の情報共有

I. 自然災害の特徴

災害とは・防災とは ～災害対策基本法における定義～

災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）

施行日：令和三年九月一日

（令和三年法律第三十六号による改正）

目次

沿革

詳細

全選択 全解除

☒ 目次

☒ 本則 へ

☒ 第一章 総則 へ

☒ 第一条（目的）

☒ 第二条（定義）

☒ 第二条の二（基本理念）

☒ 第三条（国の責務）

☒ 第四条（都道府県の責務）

☒ 第五条（市町村の責務）

（目的）

第一条 この法律は、国土並びに国民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、防災に関し、基本理念を定め、国、地方公共団体及びその他の公共機関を通じて必要な体制を確立し、責任の所在を明確にするとともに、防災計画の作成、災害予防、災害応急対策、災害復旧及び防災に関する財政金融措置その他必要な災害対策の基本を定めることにより、総合的かつ計画的な防災行政の整備及び推進を図り、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資することを目的とする。

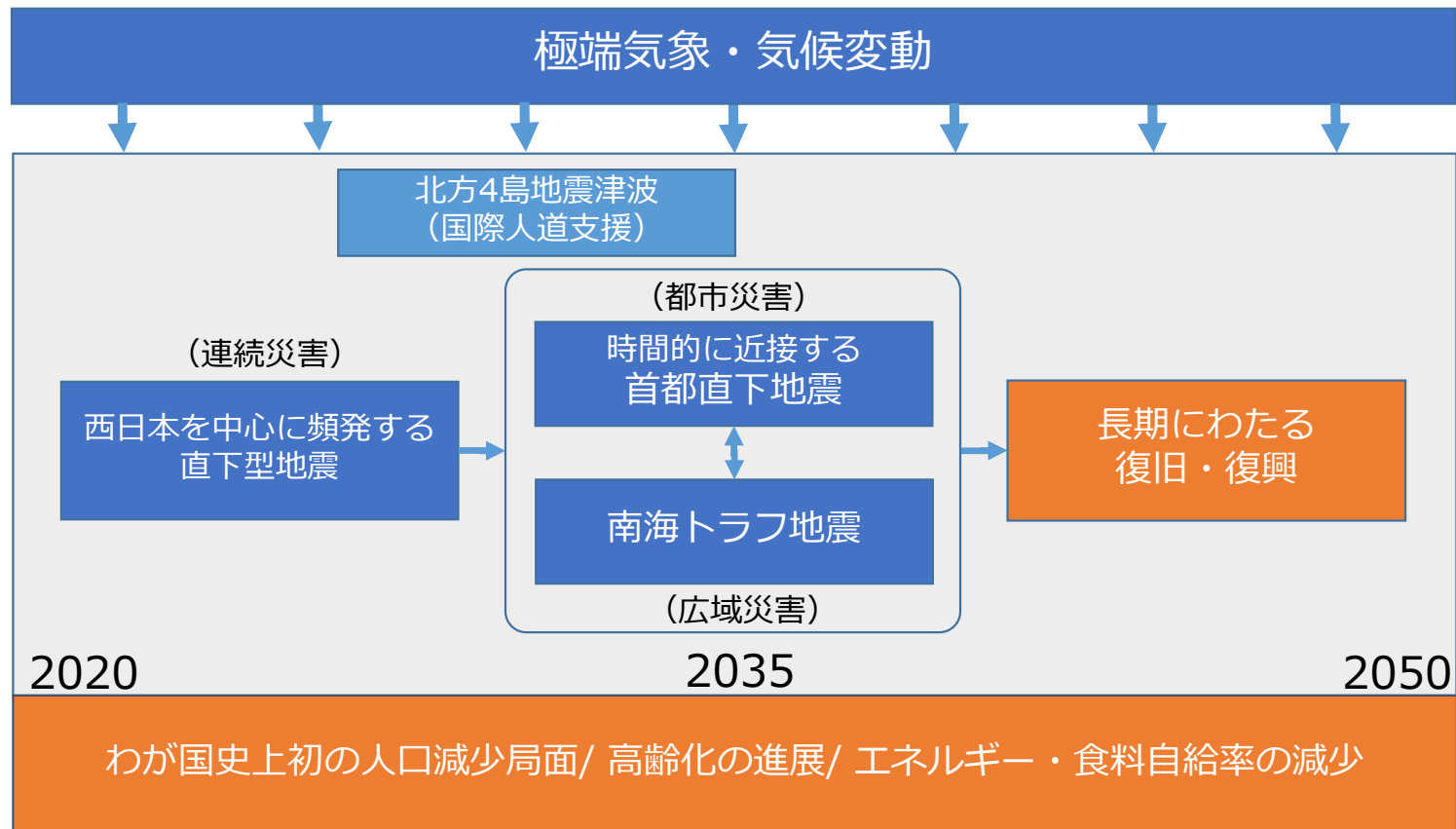
（定義）

第二条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

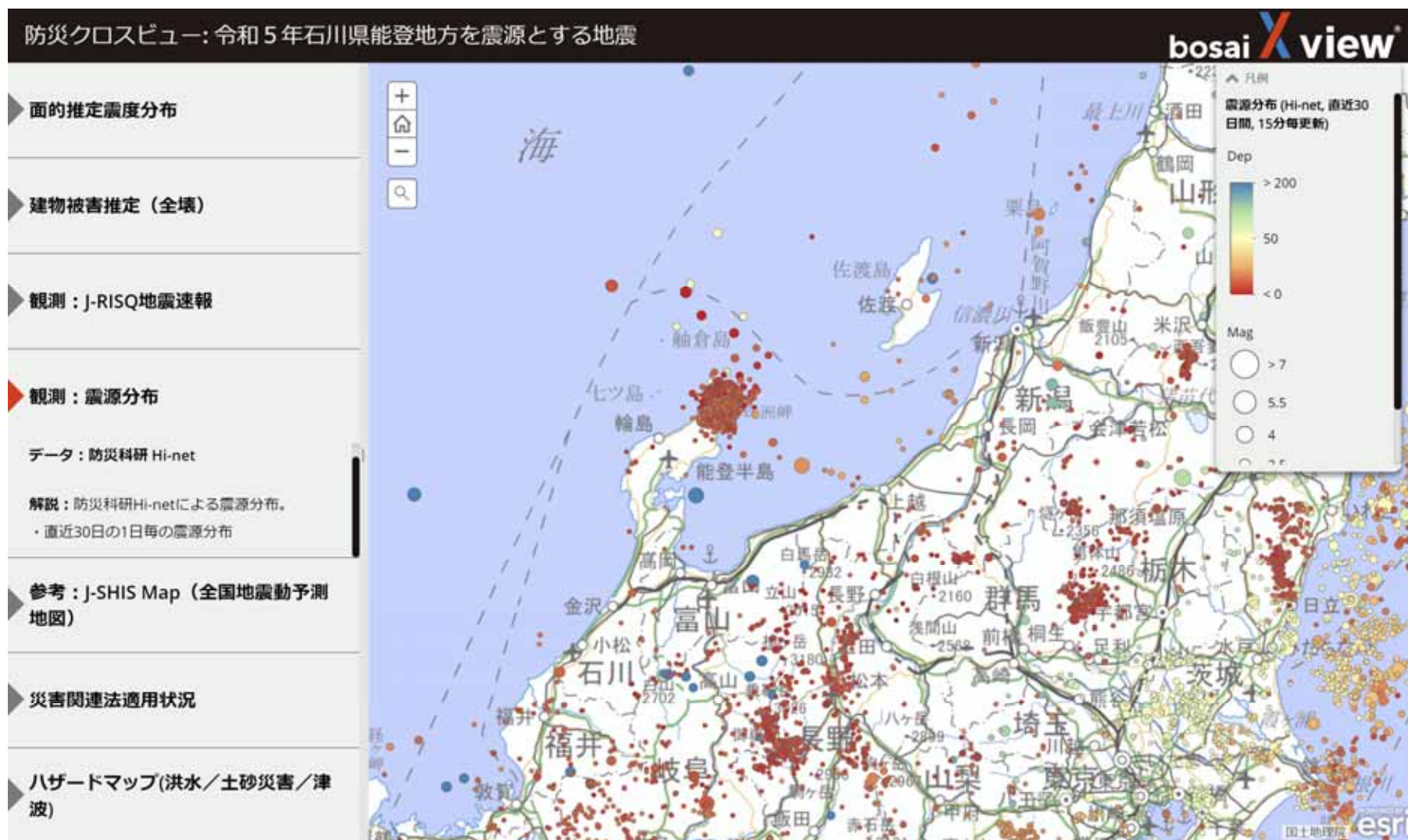
- 一 災害 暴風、竜巻、豪雨、豪雪、洪水、崖崩れ、土石流、高潮、地震、津波、噴火、地滑りその他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因により生ずる被害をいう。
- 二 防災 災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ることをいう。

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=336AC0000000223>

21世紀前半の国難災害とその後の苦境 「災害の頻発化・巨大化・複雑化」



令和5年5月5日 石川県能登地方を震源とする地震

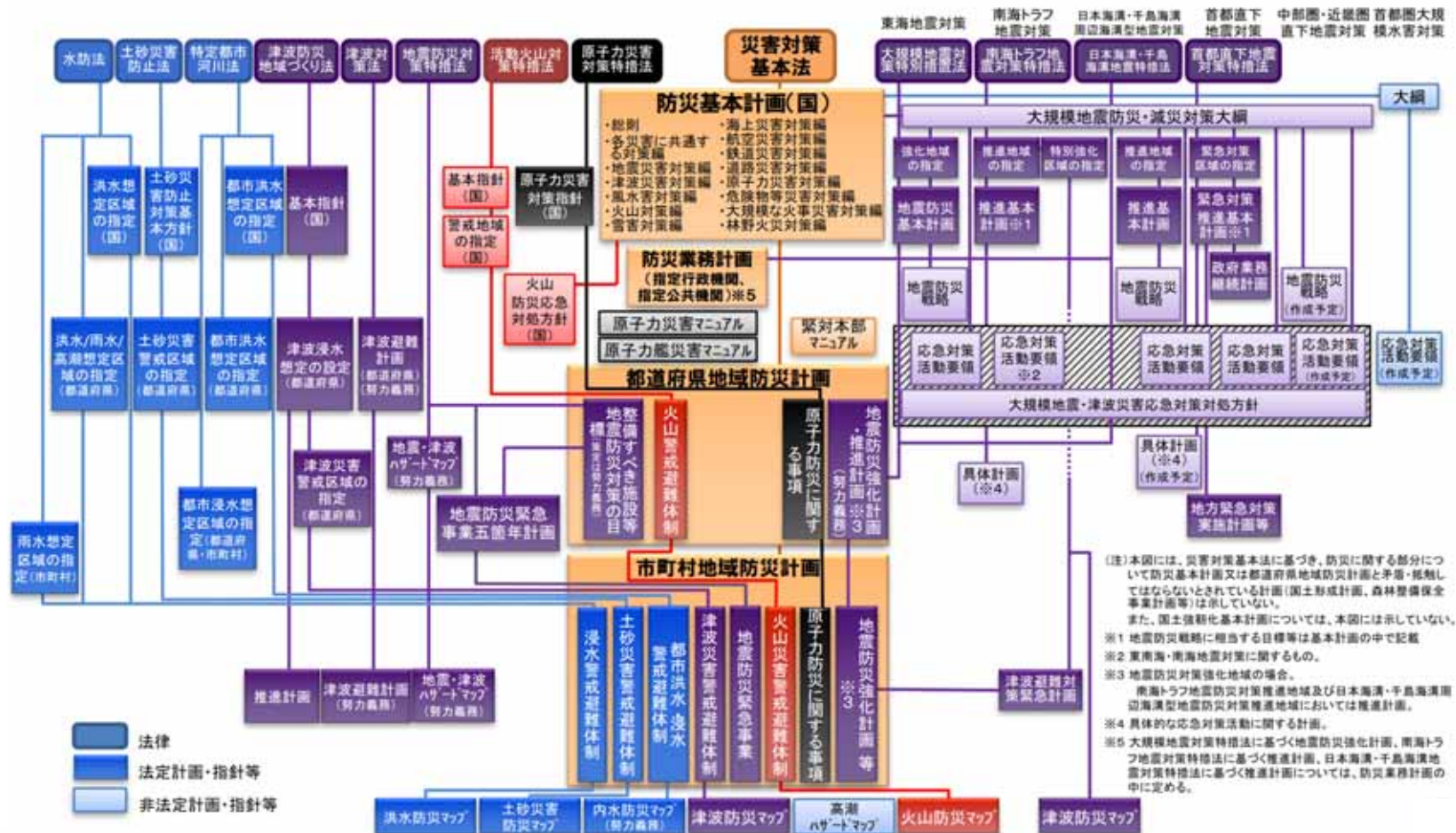


Ⅱ.我が国における自然災害防災の体制

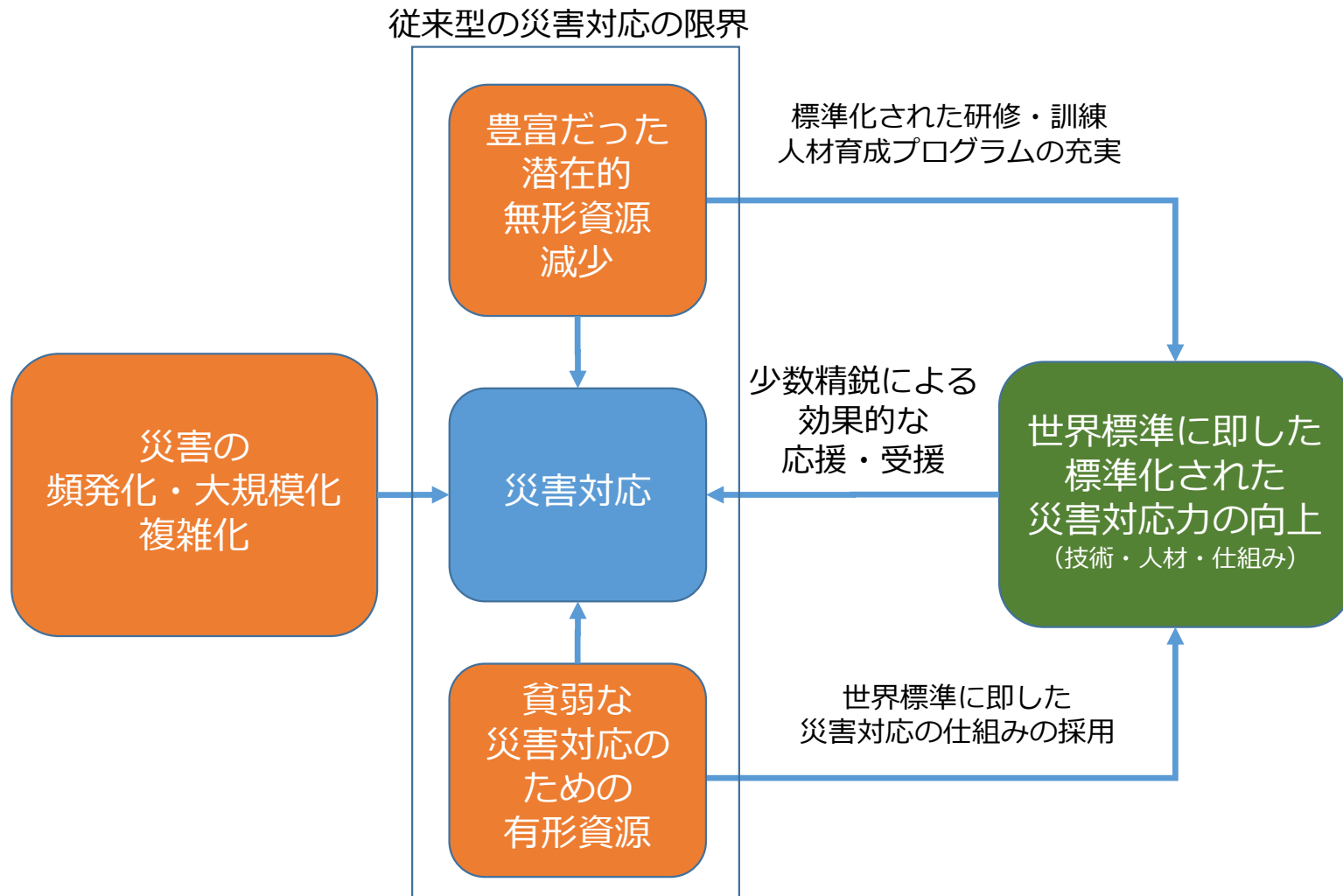
災害対策に関する法制度・計画

(出典) 内閣府防災資料

- 「災害対策基本法」に基づく「防災計画」体系のほか、「個別法」に基づく「地震対策のための計画」体系や、特定の災害に特化した「地域防災計画」に記載すべき事項を定めた「個別法」が存在。



人口減少による災害対応能力減少は深刻



Ⅲ.組織・所管の枠を超えた横断的情報共有 の必要性

災害時情報共有の必要性（理想像）

- 災害時、個人・組織は同時並行で異なる活動をする
- そのそれぞれが固有の情報を保有している
= **状況認識が異なる**

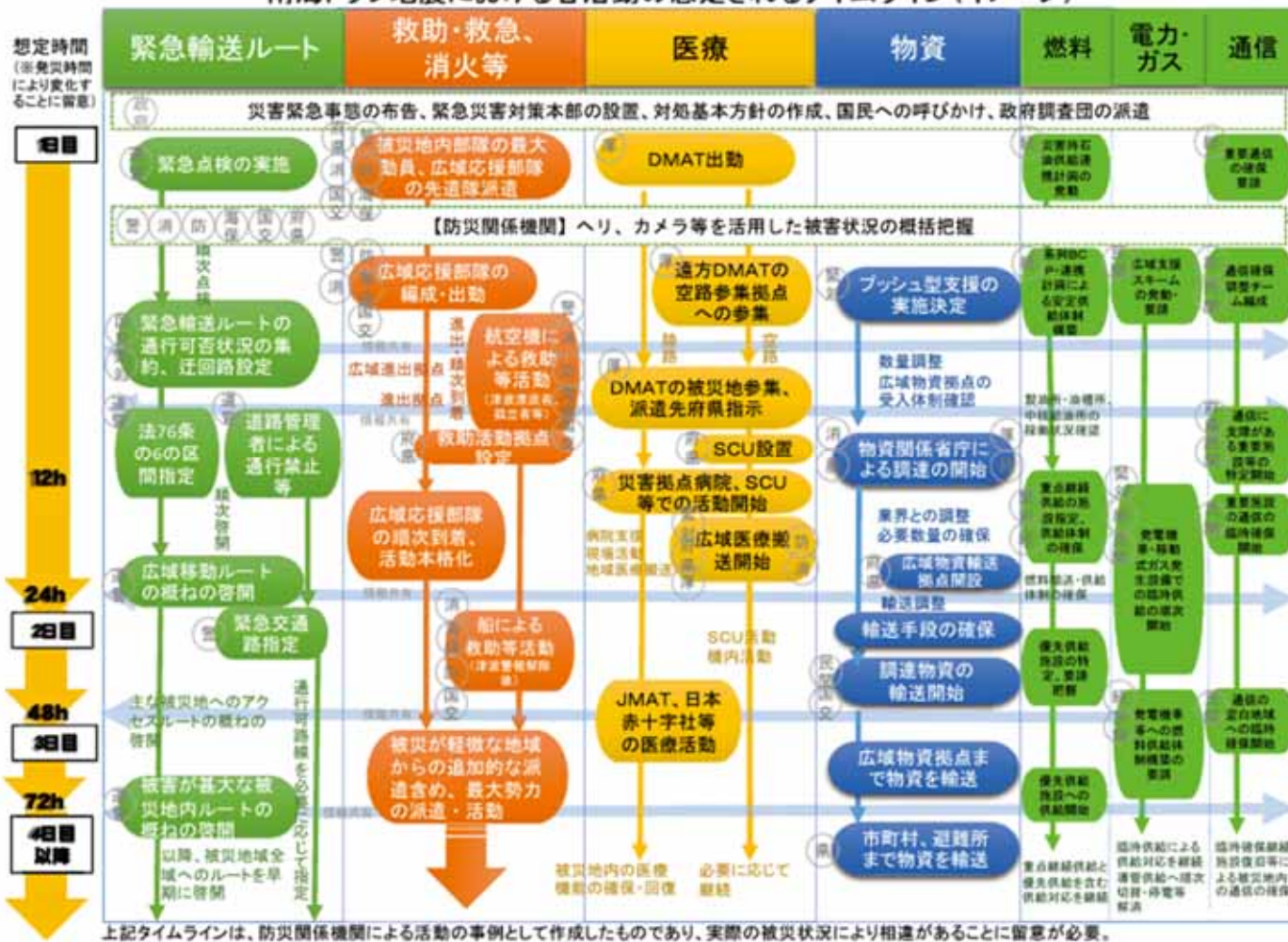


- 個人・組織同士が 情報共有によって状況認識を統一する ことが、社会全体としての的確な災害対応を実行するための鍵
 - 情報を「共に」「有する」
 - 「知らない」を無くす



役割横断・組織横断での情報共有の必要性

南海トラフ地震における各活動の想定されるタイムライン(イメージ)



南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画より抜粋

災害対応の実態

災害対応の現場では、**極限状態の中で**、被害、復旧、要請等、様々な**状況を迅速に把握し、的確に意思決定・行動**することが求められる

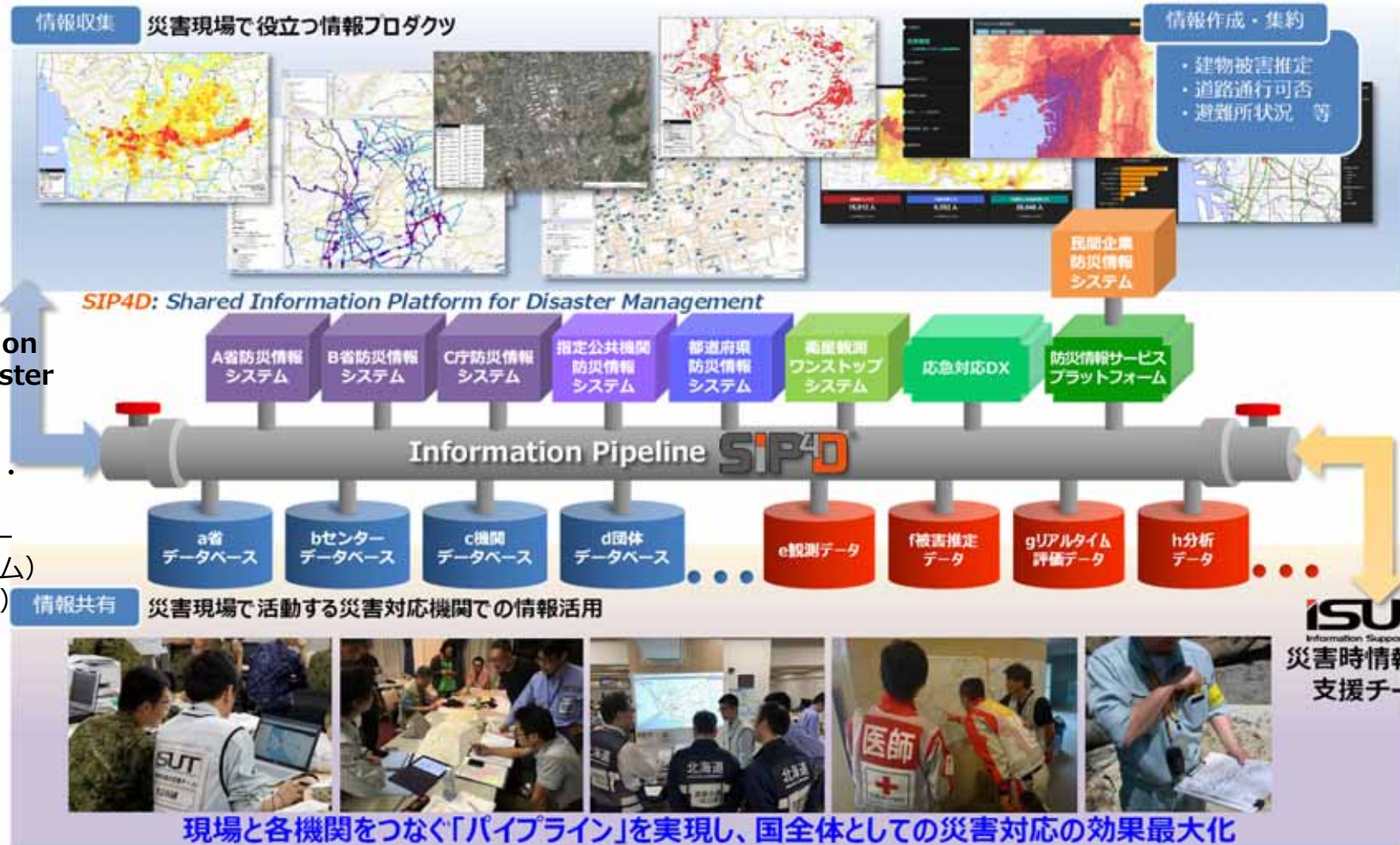


そのために「**情報**」が不可欠

基盤的防災情報流通ネットワーク（SIP4D） と災害時情報集約支援チーム（ISUT） の取組

基盤的防災情報流通ネットワーク「SIP4D」^{エスアイピーフォーディー}

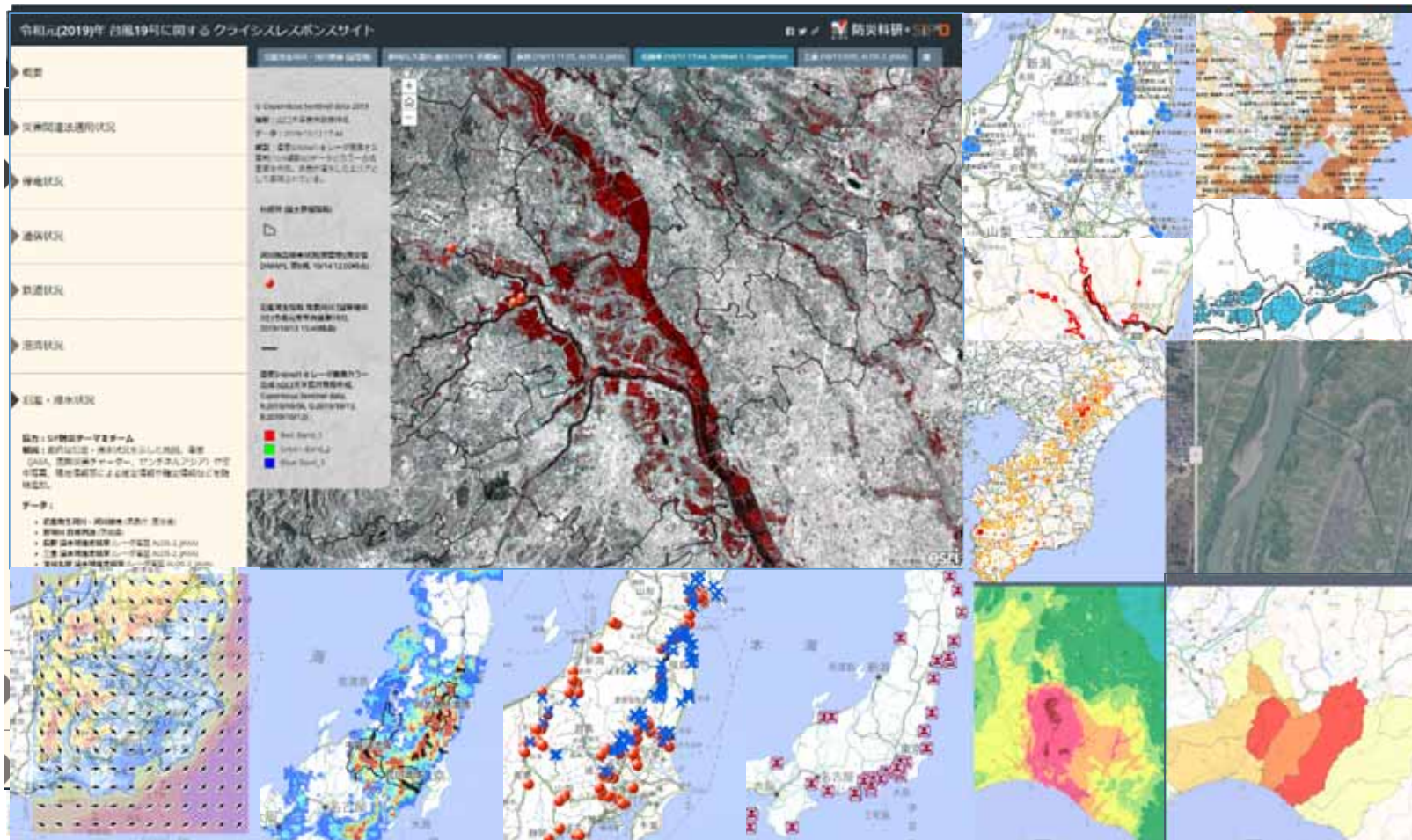
- 現場と各機関同士をつなぐ「パイプライン」を実現し、国全体としての災害対応の効果最大化を目指す



ISUT :
災害時情報集約
支援チーム
Information
Support Team

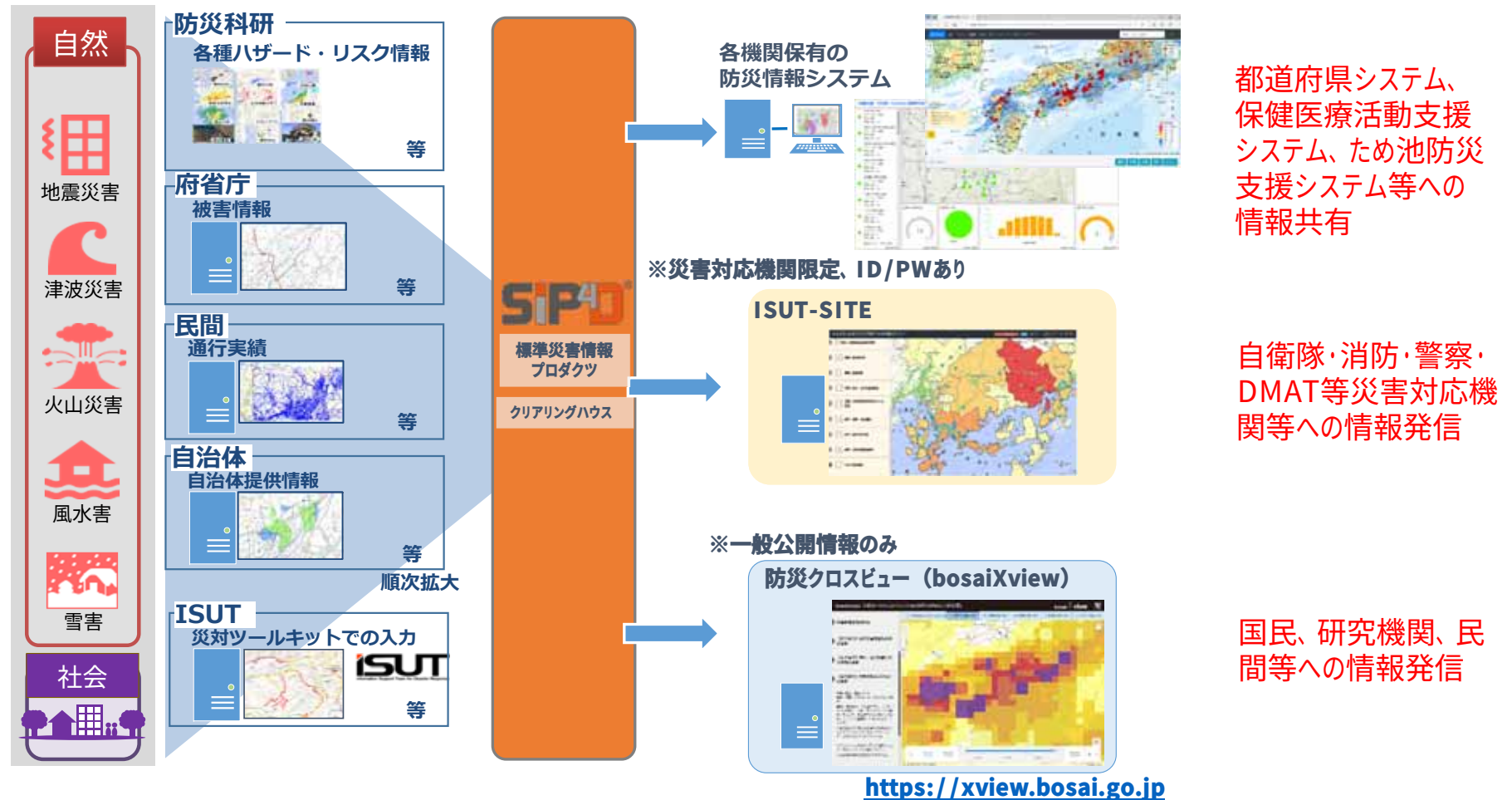
内閣府防災担当と
防災科研による協働
チームとして2018
年試行、2019年よ
り正式稼働

SIP4Dで共有される様々なデータ

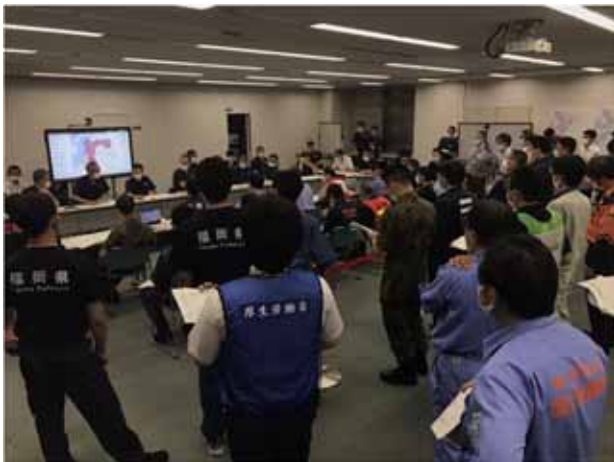


SIP4Dを介した災害時の情報共有の流れ

※本来は双方向だが、簡略化のため一方向で表現



ISUTによる現場での活用（令和2年7月豪雨）



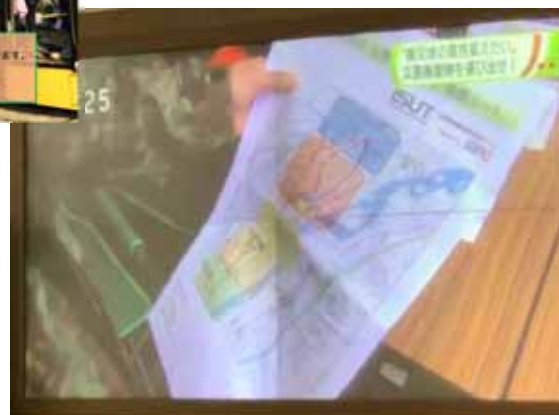
協働事例：令和元年東日本台風での廃棄物撤去



【昼間】市民、ボランティア、行政が、点在する廃棄物を集積地まで移動



【夜間】自衛隊が集積地から地区外に排出

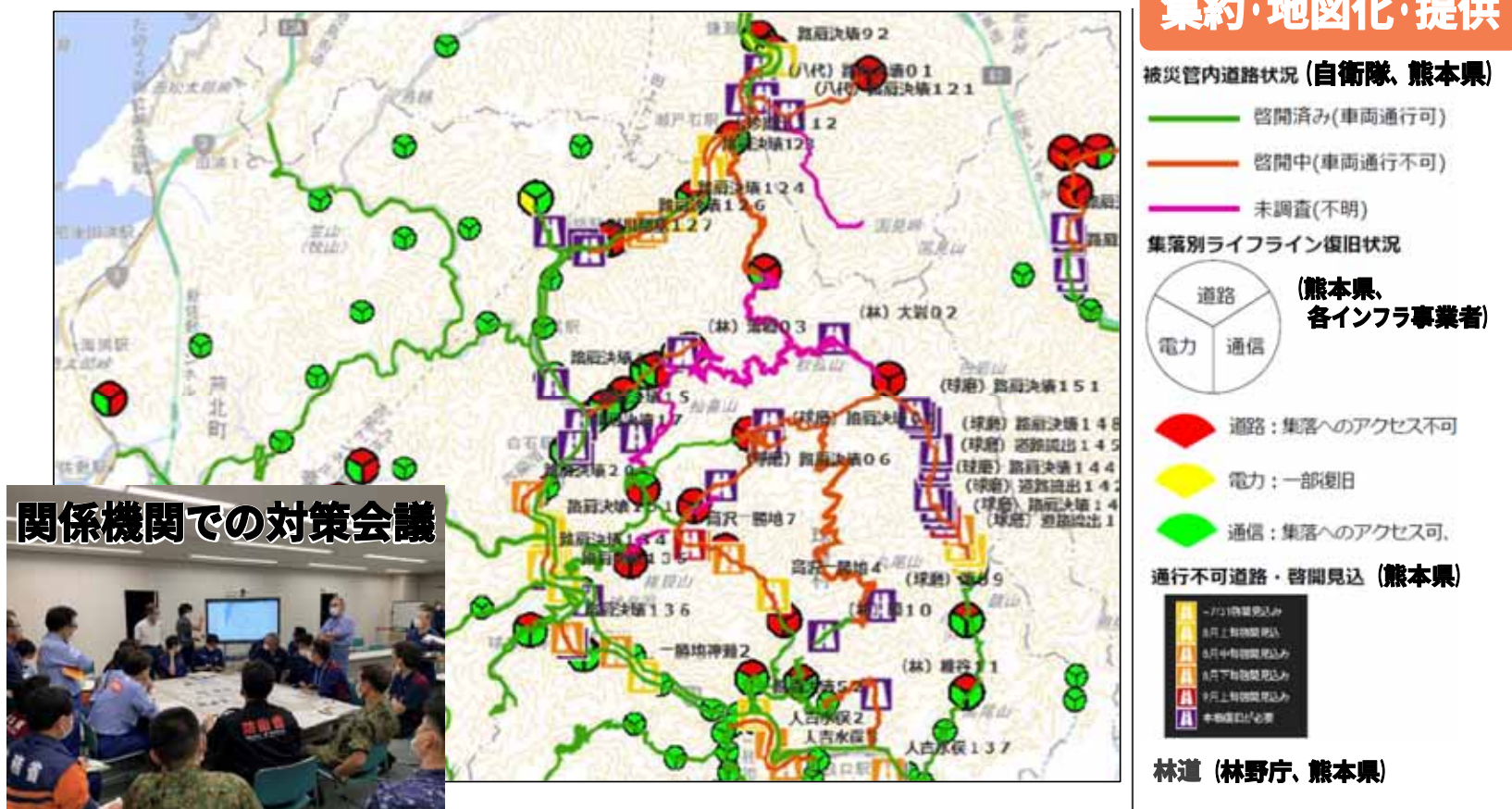


ISUTがボランティア、市、自衛隊等からの情報を集約し、作成・更新した共通状況図を関係組織が活用

2019年10月28日 NHK長野「イブニング信州」より

協働事例：令和2年7月豪雨での孤立集落解消

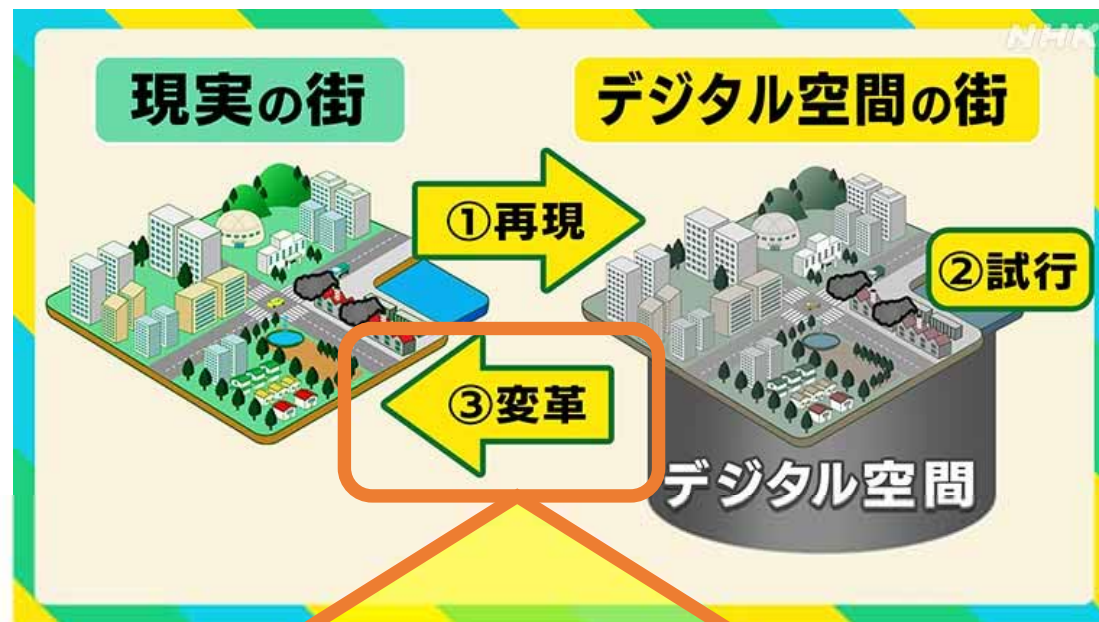
ISUTが孤立集落の位置、ライフライン復旧状況、道路状況・啓開見込を統合的に表現、内閣府、防衛省・自衛隊、総務省、国交省等が集まる対策会議での意思決定を支援。



令和5年5月5日 石川県能登地方を震源とする地震



情報共有の次への展開：デジタルツインとフィードフォワード

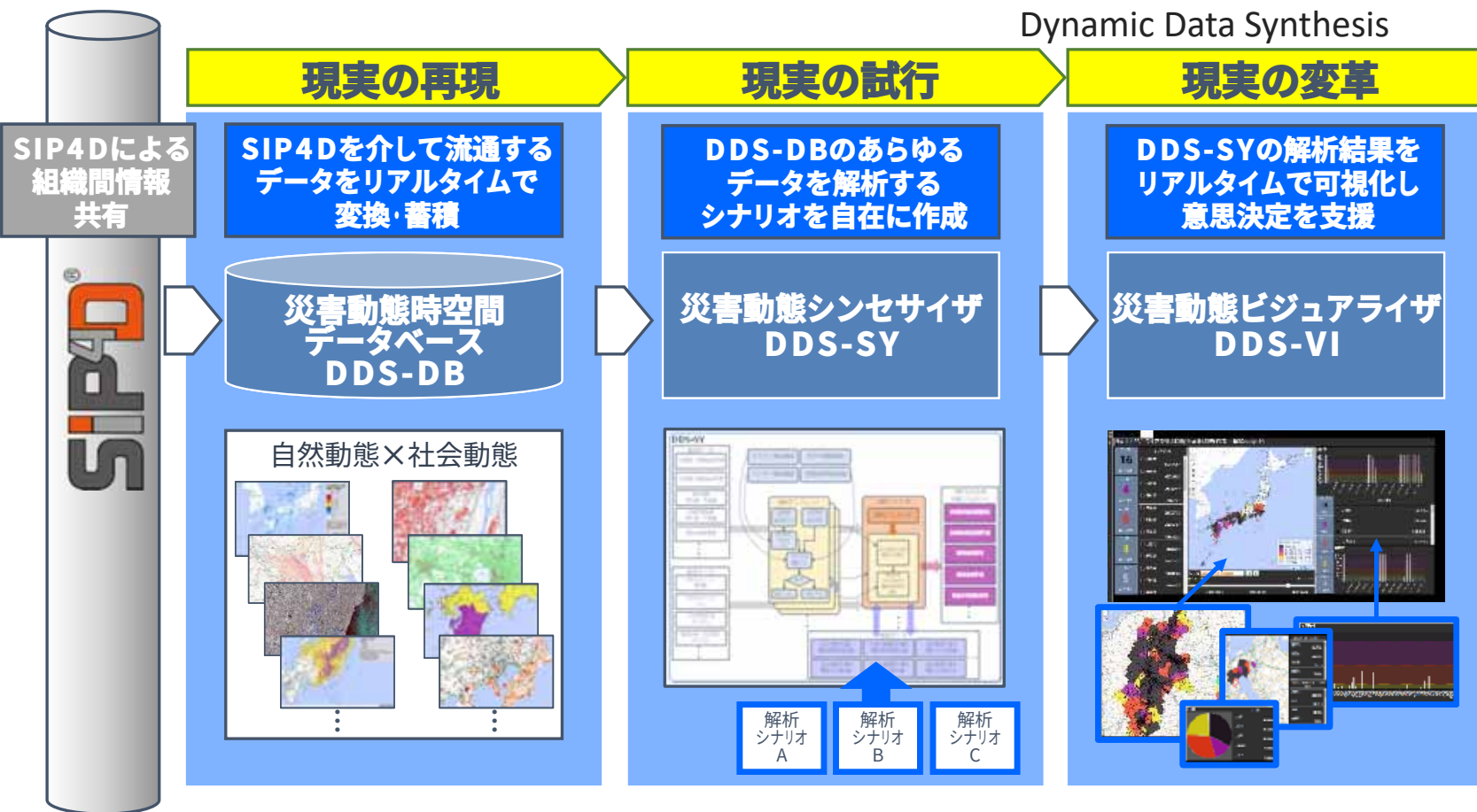


NHK 明日をかえるナビ
「デジタルが変える！防災の未来」
<https://www.nhk.or.jp/ashitanavi/article/10325.html>



デジタルツインの考えに基づいたSIP4D-DDSによるフィードフォワード

Dynamic Data Synthesis



災害対応に係る意思決定を支援



技術開発の要件

- ① 自然動態×社会動態を統合した災害動態をリアルタイムで解析・先読み可能とする
- ② 現場の要望に即応した解析シナリオやインターフェイスの変更・拡張を可能とする
- ③ 現場の判断単位(粒度・解像度)で集約し、現場の意思決定に直結する表現を可能とする

SIP4D災害動態解析によるプロアクティブな（先読みの）意思決定支援

After: プロアクティブな災害対応

支援対象自治体候補を定量的指標で先読みし、優先度決定

SIPD

DDS-DB

DDS-SY

① 自然×社会＝災害動態

② 意思決定粒度設定

洪水浸水想定区域内の実効雨量を求める
自然動態 × 自然動態
↓
① 外水氾濫ハザード

洪水浸水想定区域内のメッシュ毎の人口を求める
自然動態 × 社会動態
↓
② 浸水被害脆弱性

洪水浸水想定区域内で50mm以上の実効雨量に曝される人口を抽出する
① ハザード × ② 脆弱性
↓
③ 洪水浸水想定区域内曝露人口

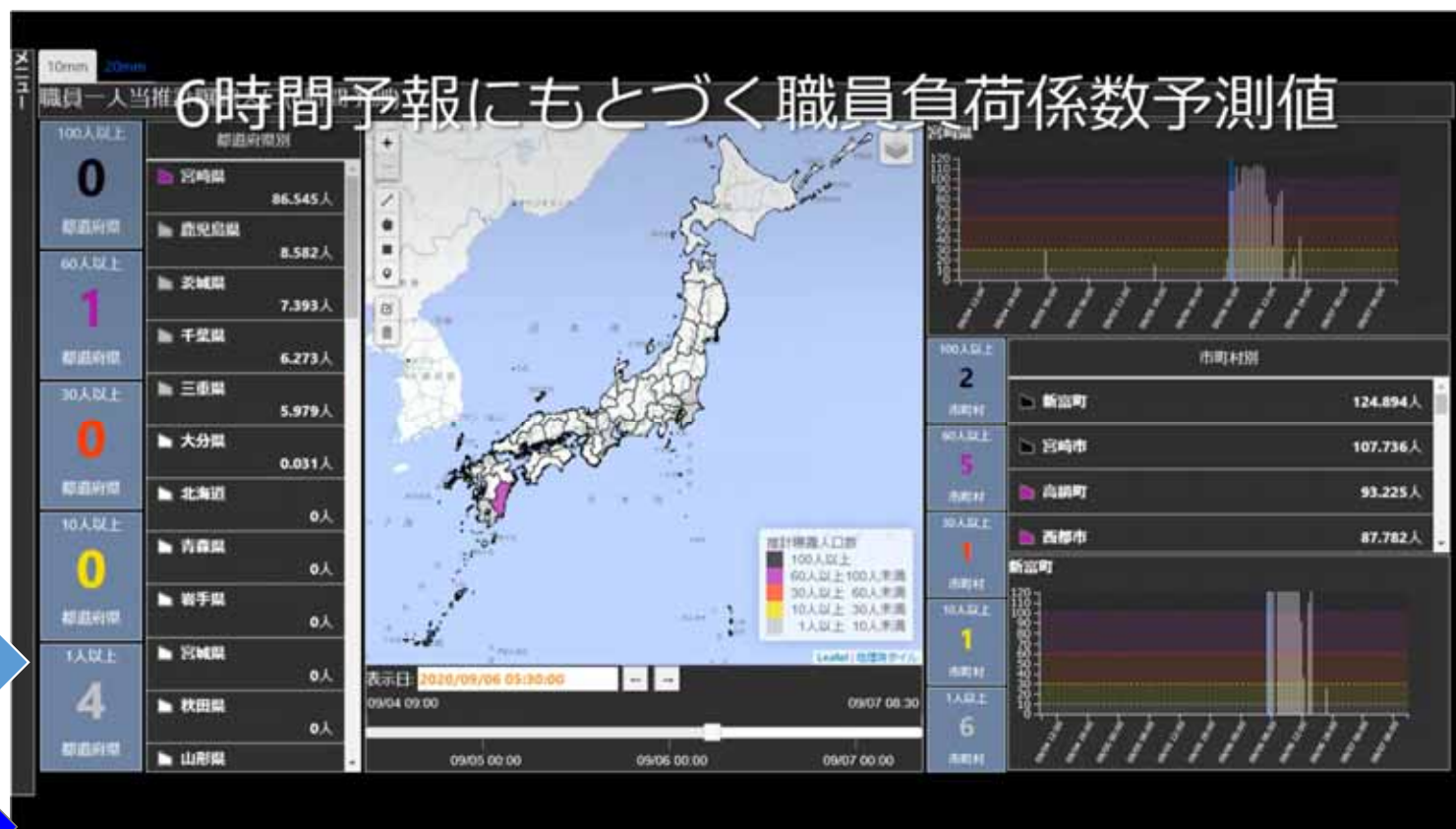
③ 洪水浸水想定区域内曝露人口を都道府県別／市町村別に集計する
↓
④ 都道府県別／市町村別曝露人口

④ 都道府県別／市町村別曝露人口を地方公共団体一般職員数で除す
↓
⑤ 都道府県別／市町村別洪水発生時職員負荷係数

③ 即応で変更・拡張

DDS-VI

6時間予報にもとづく職員負荷係数予測値



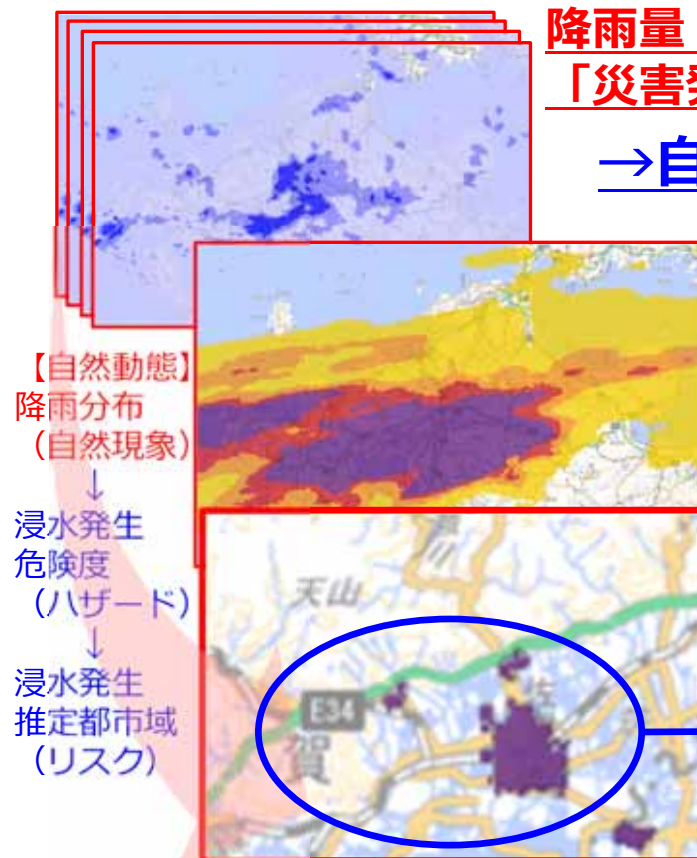
自然×社会＝災害動態解析の可能性

地震・噴火・
降水等

人流・物流・
交通流等

**降雨量・分布だけでは
「災害発生」は検知できない**

→自然と社会の融合と変化に着目



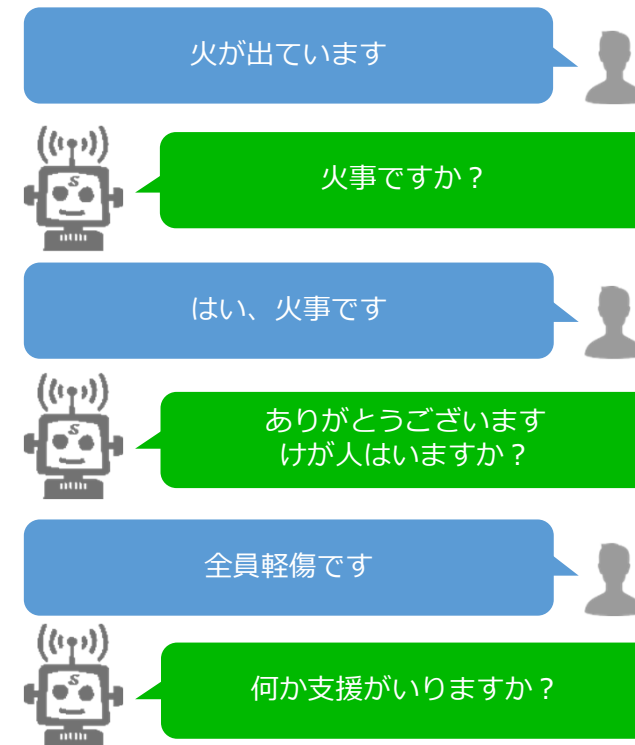
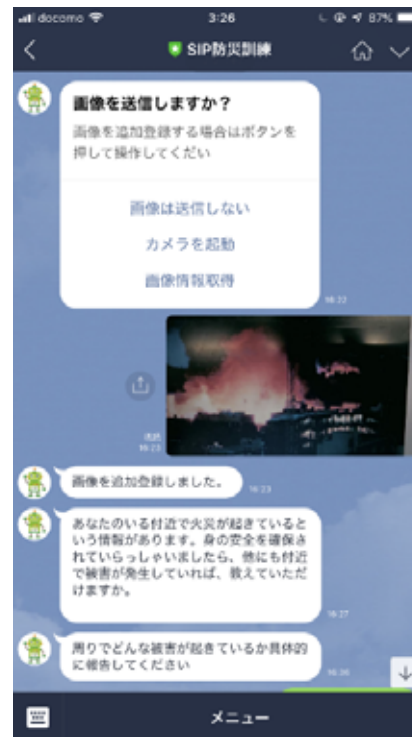
【社会動態】 SNSを活用したビッグデータ解析



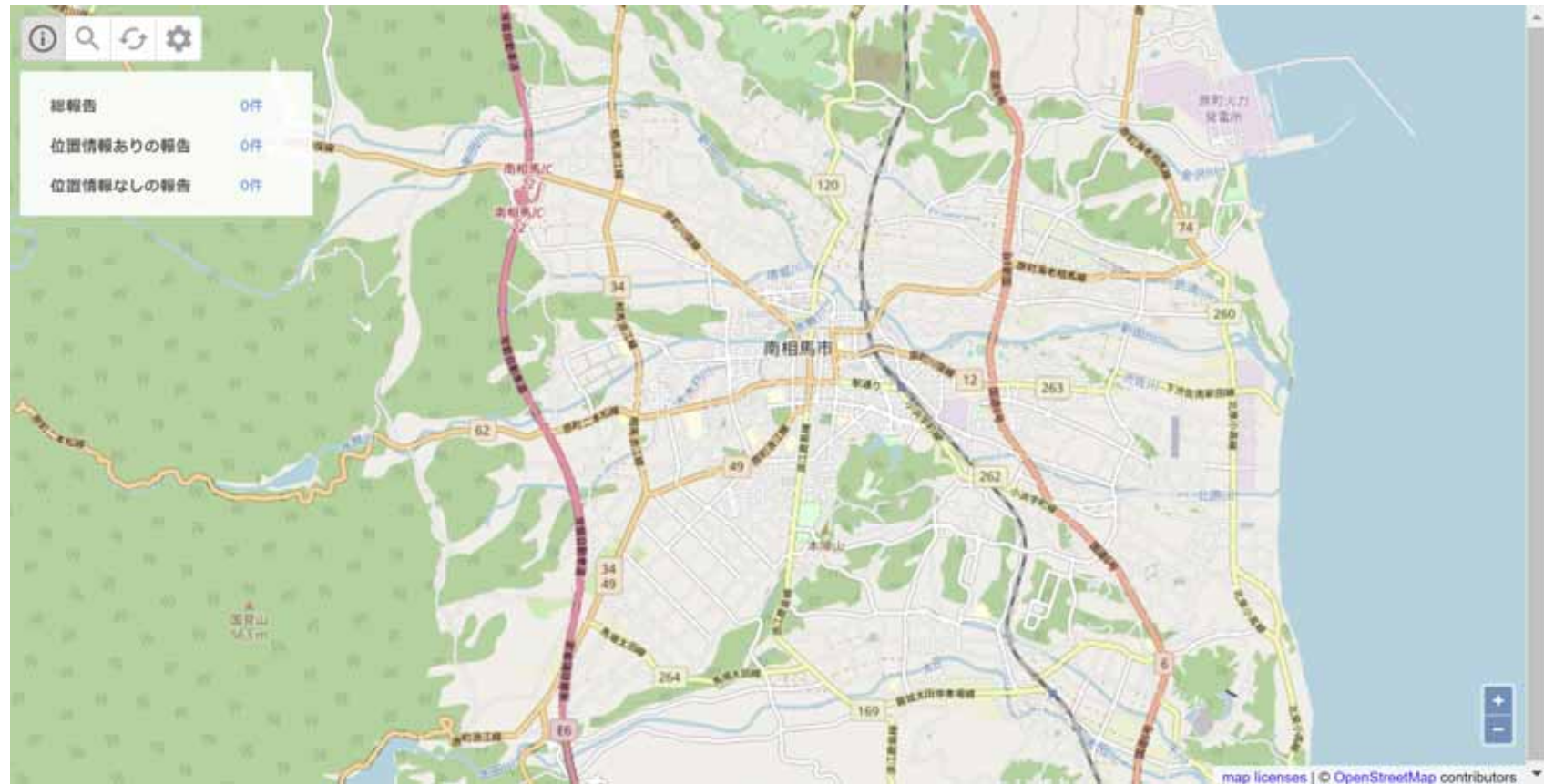
自然動態に社会動態を加え、災害動態として解析し、災害対応効果を最大化

対話型災害情報流通基盤（防災チャットボット）「SOCDA」

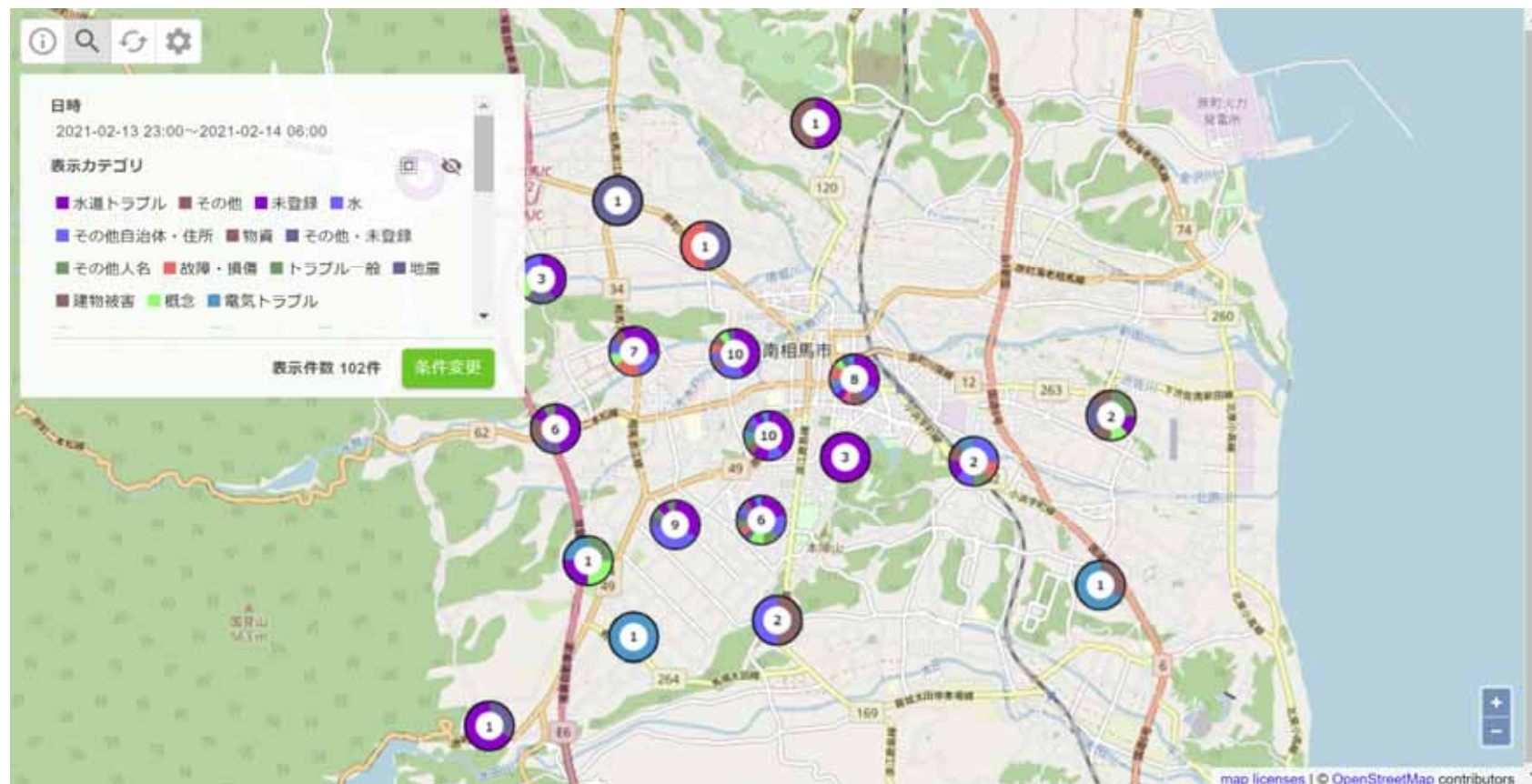
一人ひとりの状況に合わせた情報を提供し避難を支援するとともに、
一人ひとりが有する情報（被害、意思、要望等）を動的集約



地震発生前

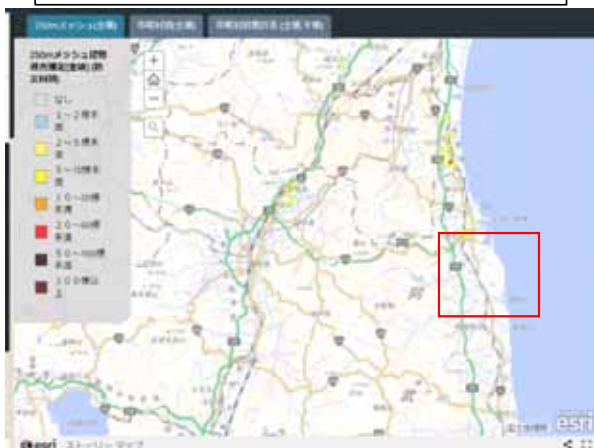


地震発生後、翌朝まで



防災チャットボットSOCDAによる「推定や公式情報では把握されていない被害の検出」 (2021年2月13日福島県沖地震の事例)

SIP4Dに共有された建物被害推定 (防災科研)



被害なし 被害なし



被害あり

SIP4Dに共有された断水状況 (厚労省)



すでに社会実装が進んでいる南相馬市において、市民から自発的に投稿された情報をAIで自動分類し、「水道トラブル」が顕著であることを発災後数時間で把握。
公式情報や推定情報では現れない被害を、社会動態情報から検出可能であることを実証。

防災チャットボットSOCDAによる地震発生から数時間後の被害状況

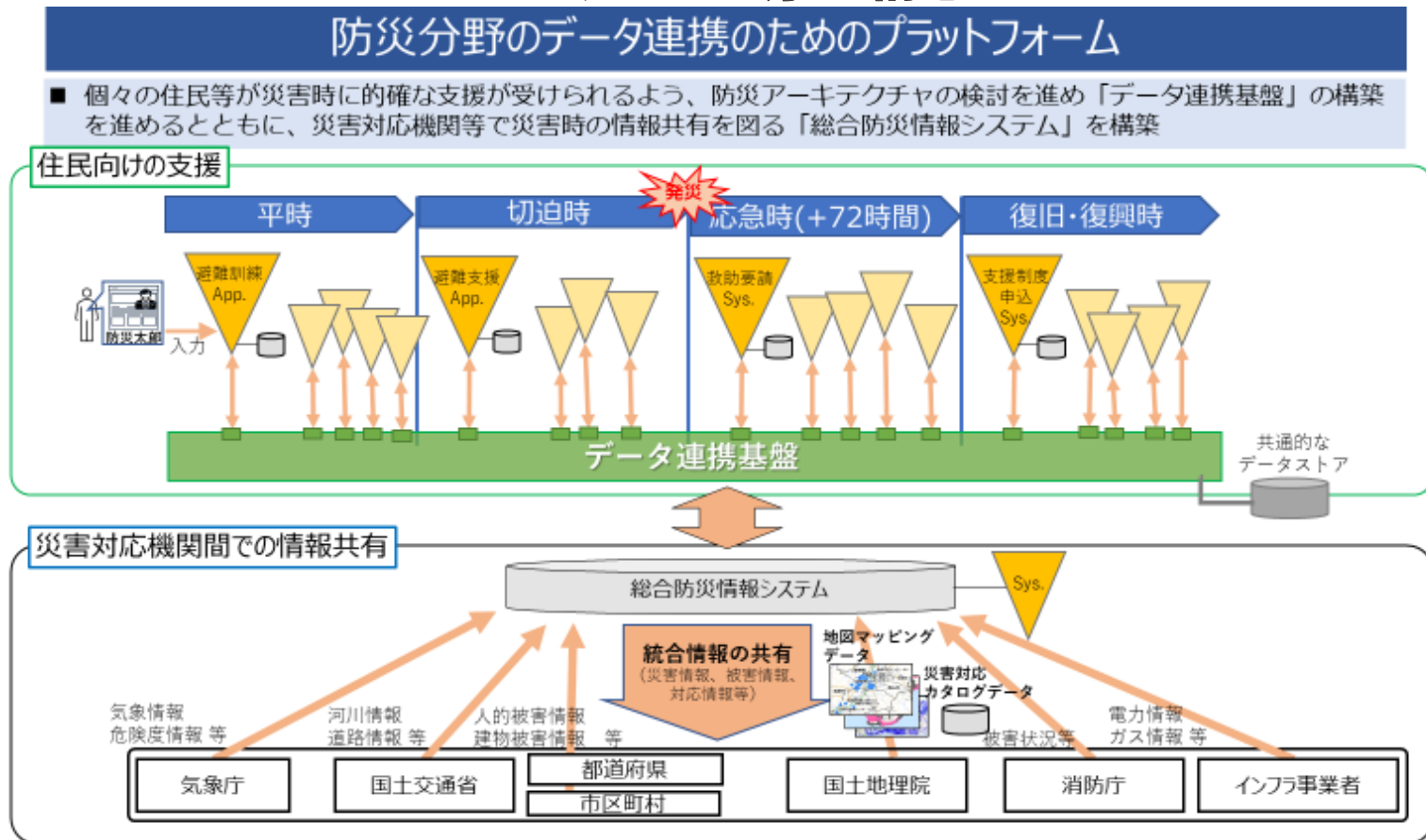


防災DX官民共創協議会

＜デジタル庁の構想＞

防災分野におけるデータ連携等の推進を通じた住民の利便性の向上を目指し、防災分野のデータアーキテクチャの設計やデータ連携基盤の構築等の検討を行う協議会

2022. 12. 19 発足
2023. 4. 25 本格始動



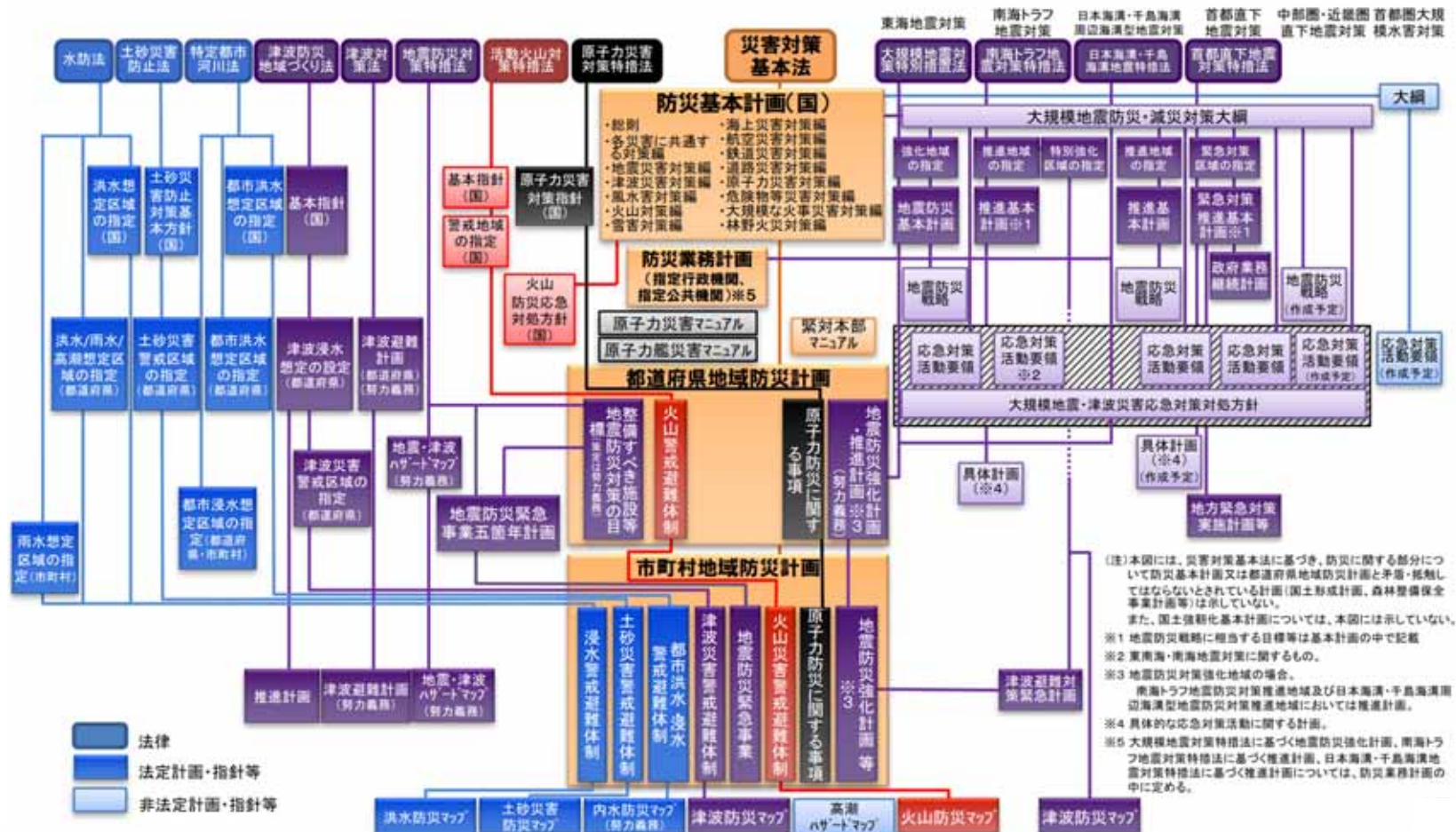
キックオフイベント資料より

IV. 原子力防災との連携

(再掲) 災害対策に関する法制度・計画

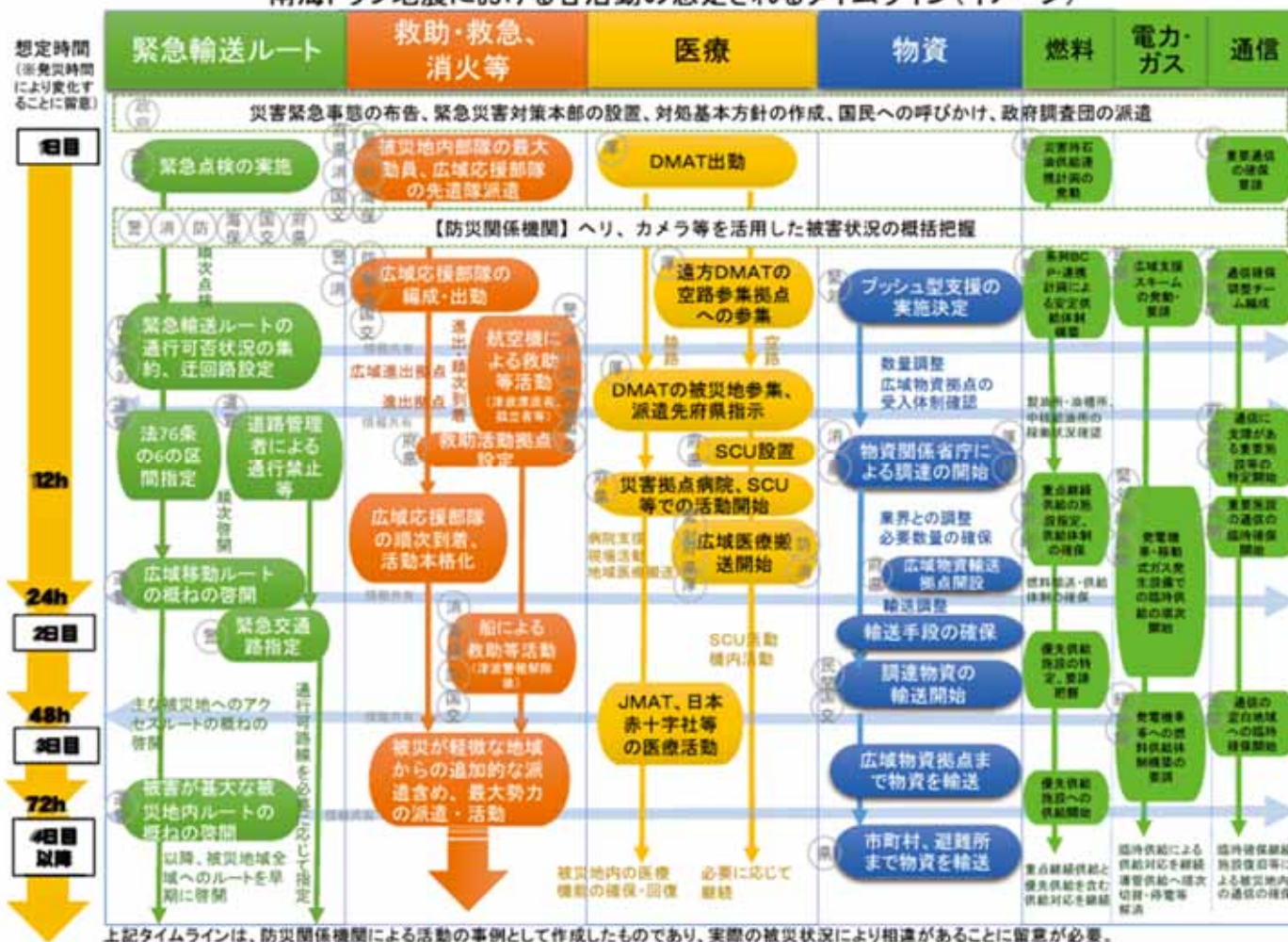
(出典) 内閣府防災資料

- 「災害対策基本法」に基づく「防災計画」体系のほか、「個別法」に基づく「地震対策のための計画」体系や、特定の災害に特化した「地域防災計画」に記載すべき事項を定めた「個別法」が存在。



（再掲）役割横断・組織横断での情報共有の必要性

南海トラフ地震における各活動の想定されるタイムライン(イメージ)



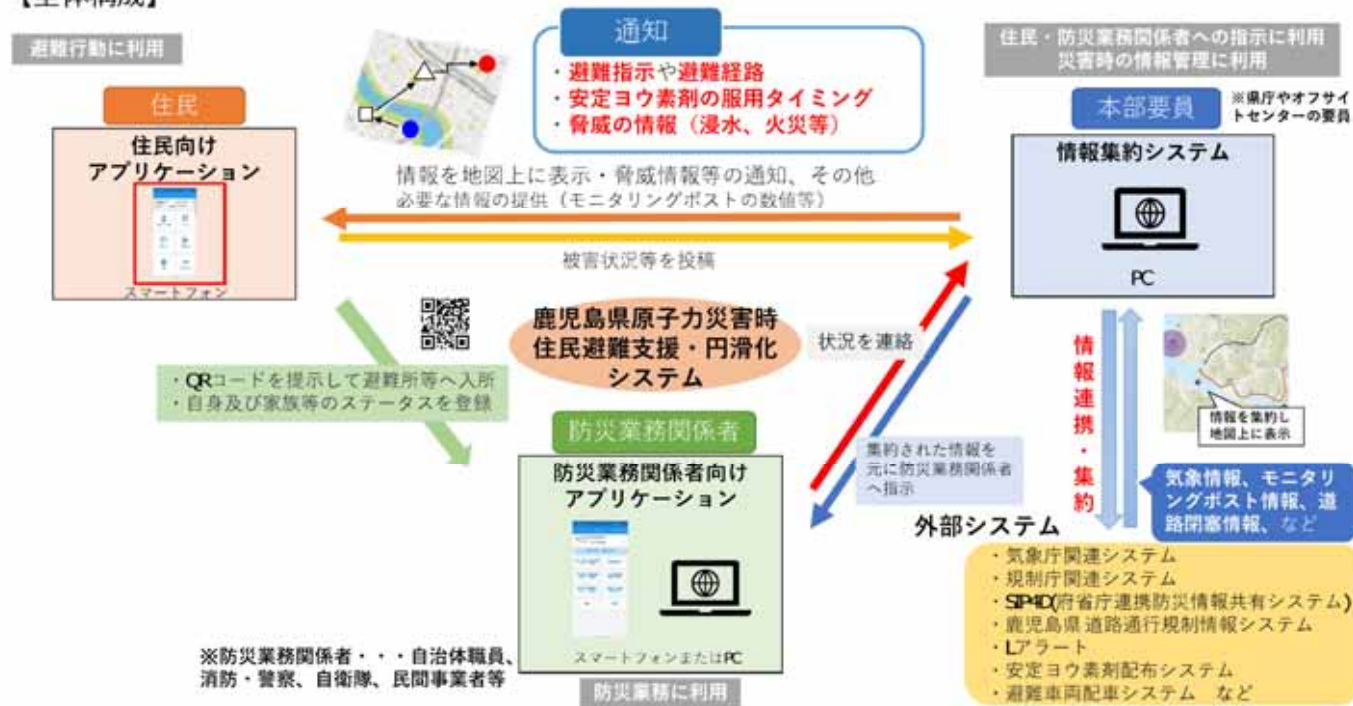
南海トラフ地震における具体的な応急対策活動に関する計画より抜粋

連携への挑戦

1. 鹿児島県原子力災害時住民避難支援・円滑化システムとは何か

- ▶ 鹿児島県原子力災害時住民避難支援・円滑化システムは、原子力災害時に避難を行う住民（PAZ, UPZ）への通知・情報共有を行うシステムである。これに当たり、住民の避難支援を行う防災業務関係者が取り扱う情報を集約し管理することができる。
- ▶ また、これまでは個別のシステムであったSPAD、気象庁関連システム、鹿児島県道路通行規制情報システム等の関連システムからも各種情報を取得し、集約表示を行う。

【全体構成】



https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/documents/75152_20191125170036-1.pdf

連携への挑戦

4. 情報集約システム

情報集約システムとは、

- 「地図上で状況・情報の確認および登録」
- 「避難経路（迂回路含む）の設定および通知」
- 「要配慮者施設などに対する（避難車両）配車情報を表示・閲覧」
- 「防災業務関係者への指示（情報共有）」
- 「平時における防災対応・準備としての各種情報管理」

などができるシステムである。



※地図情報画面イメージ（施設情報、道路閉塞情報）



※地図情報画面イメージ（避難経路と危険情報）

【情報集約】

地図情報表示機能では、「SIP4D」や「鹿児島県道路通行規制情報システム」などと連携し、ハザードマップ系情報、気象系情報、住民の通行等を阻害する情報（一般災害、道路閉塞情報）、関連施設情報などが表示可能である。
（※連携した情報の編集は不可）

【情報通知】

「Lアラート」等と連携して住民へ避難指示や災害情報の通知が可能である。



【マスタ管理】 【配車管理】



避難先などの災害関連施設情報や学校、病院など要配慮者施設の管理が行える。
また、「資機材管理システム（NEMS）」や「安定ヨウ素剤配布管理システム（各自治体個別システム）」などと連携し、資機材の在庫状況や、安定ヨウ素剤の配布状況の確認、避難車両の配車管理が出来る。

https://www.pref.kagoshima.jp/aj02/documents/75152_20191125170036-1.pdf

自由民主党「防災DXの推進に関する提言」

防災 DX の推進に関する提言

『命をつなぐデジタルー防災新時代ー』

令和5年3月28日
自由民主党政務調査会
デジタル社会推進本部
防災DXプロジェクトチーム

1 災害対応機関における災害情報の共有体制の構築

(1) 防災デジタルプラットフォームの構築

③ 各省庁の防災情報関係システムとの自動連携の充実

- ・限られた人的リソースを災害情報の分析・加工・活用により振り替えるためには、極力人手を介さずに情報を入力し、機械同士でのデータのやり取りを実現することが重要となる。このため、各省庁の防災情報システムと次期総合防災情報システムとの自動連携を充実すること。
- ・特に、次のシステムについては、新たに次期総合防災情報システムとの自動連携を速やかに実現すること。

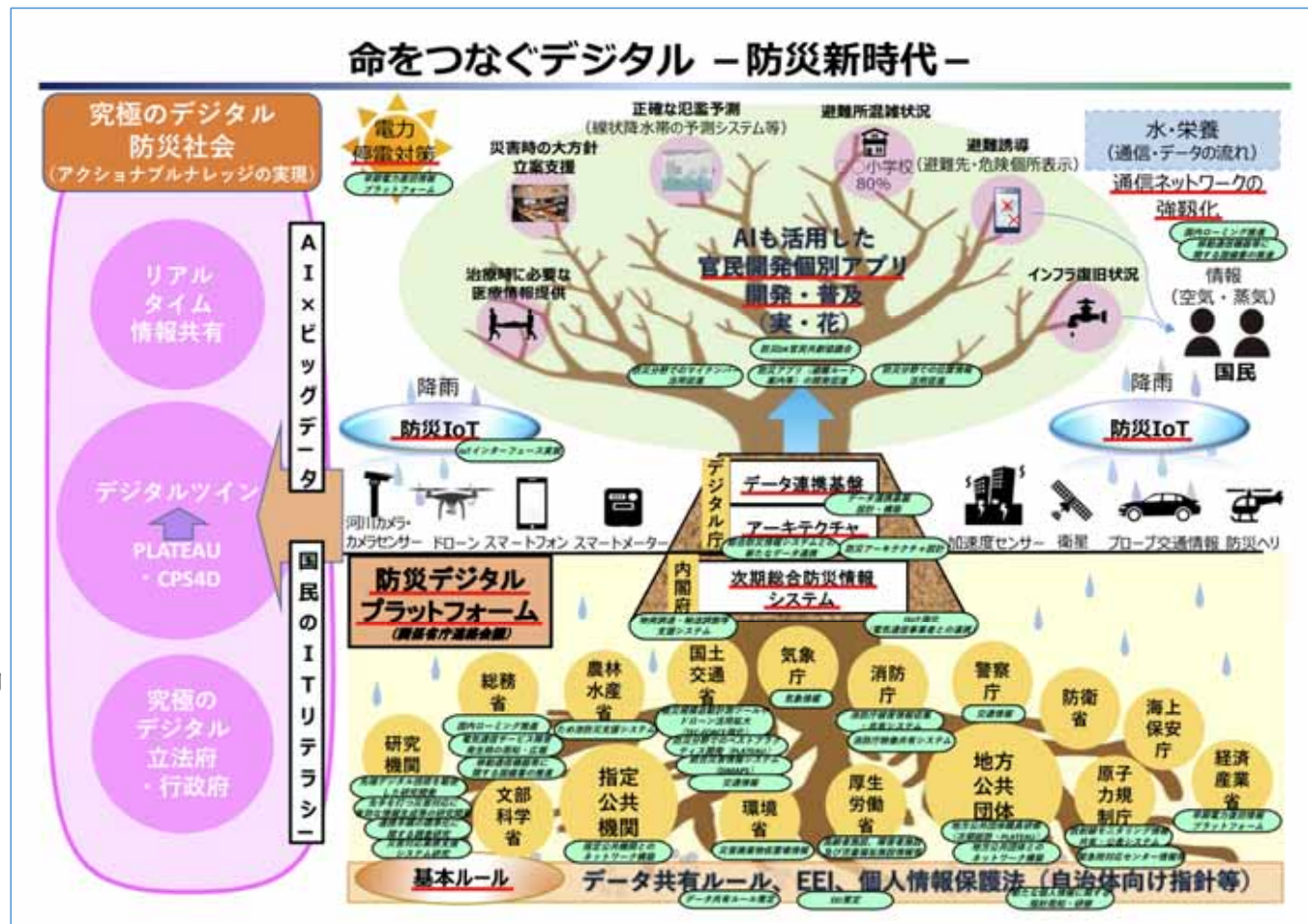
<放射線モニタリング情報共有・公表システム（原子力規制庁）>

モニタリングポストに係る地点の位置情報・空間放射線量率、風向等の防災に資する情報について、原子力規制庁の放射線モニタリング情報共有・公表システムと自動連携を行う。

- ・次のシステムについては、新たに自動連携が可能となるよう検討を進め、速やかな実現を図ること。

<原子力災害に関する情報（原子力規制庁、内閣府原子力防災）>

原子力災害の対応状況に係る情報について自動連携を行う。



2023.4.7@自由民主党HP

原子力災害時の技術的支援活動とISUTとの連携可能性



https://www.jaea.go.jp/04/shien/emergency_j.html

まとめ

本日の講演内容

I. 【敵を知る】自然災害の特徴

- 災害とは、防災とは
- 「敵」という観点での課題 →原子力災害、原子力防災も同じ考え方。自然現象はその起因にもなる。

II. 【自分を知る】我が国における自然災害防災の体制

- 災害対策基本法、計画、各機関の責務
- 「自分」という観点での課題 →自然災害防災も原子力防災も同じ枠組みの中にあり、同じ課題がある。

III. 【どうする？】組織・所管の枠を超えた横断的情報共有の必要性

- 災害対応の実態と情報共有の必要性 →情報はある。既存の枠組で閉じていては効果的な防災にならない。
- 基盤的防災情報流通ネットワーク（SIP4D）の取組 →既存の枠組の横串を刺すための工夫としての技術。
- 災害時情報集約支援チーム（ISUT）の取組 →技術を活用し既存の枠組の横串を刺すチームの重要性。

VI. 原子力防災との連携

- 自然災害防災⇔原子力防災間の情報共有 →まずはつなぐところから。自然災害防災の多数事例をぜひ参考に。

生きる、を支える科学技術

SCIENCE FOR RESILIENCE

地震、津波、噴火、暴風、豪雨、豪雪、洪水、地すべり。
自然の脅威はなくなる。

でも、災害はなくすことができると、
私たち防災科研は信じています。
この国を未来へ、持続可能な社会へと導くために。
防災科学技術を発展させることで
私たちは人々の命と暮らしを支えています。

さあ、一秒でも早い予測を。一分でも早い避難を。
一日でも早い回復を。



防災科研