

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

ICTを駆使したレジリエンス強化への取り組み ～ SIP4DからCPS4Dへ～

2021/3/9

国立研究開発法人防災科学技術研究所（防災科研）

総合防災情報センター

臼田 裕一郎

国立研究開発法人防災科学技術研究所（防災科研）

様々な自然災害を「観測・予測」し、得られた結果の「評価・検証」を行うとともに、個人・地域・行政に必要な「情報システム・対策技術」の開発と「社会実装」を進め、災害に強い社会の実現を目指しています。

防災科学技術研究所の研究分野



各種自然災害を
観測・予測



発生メカニズムを
評価・検証

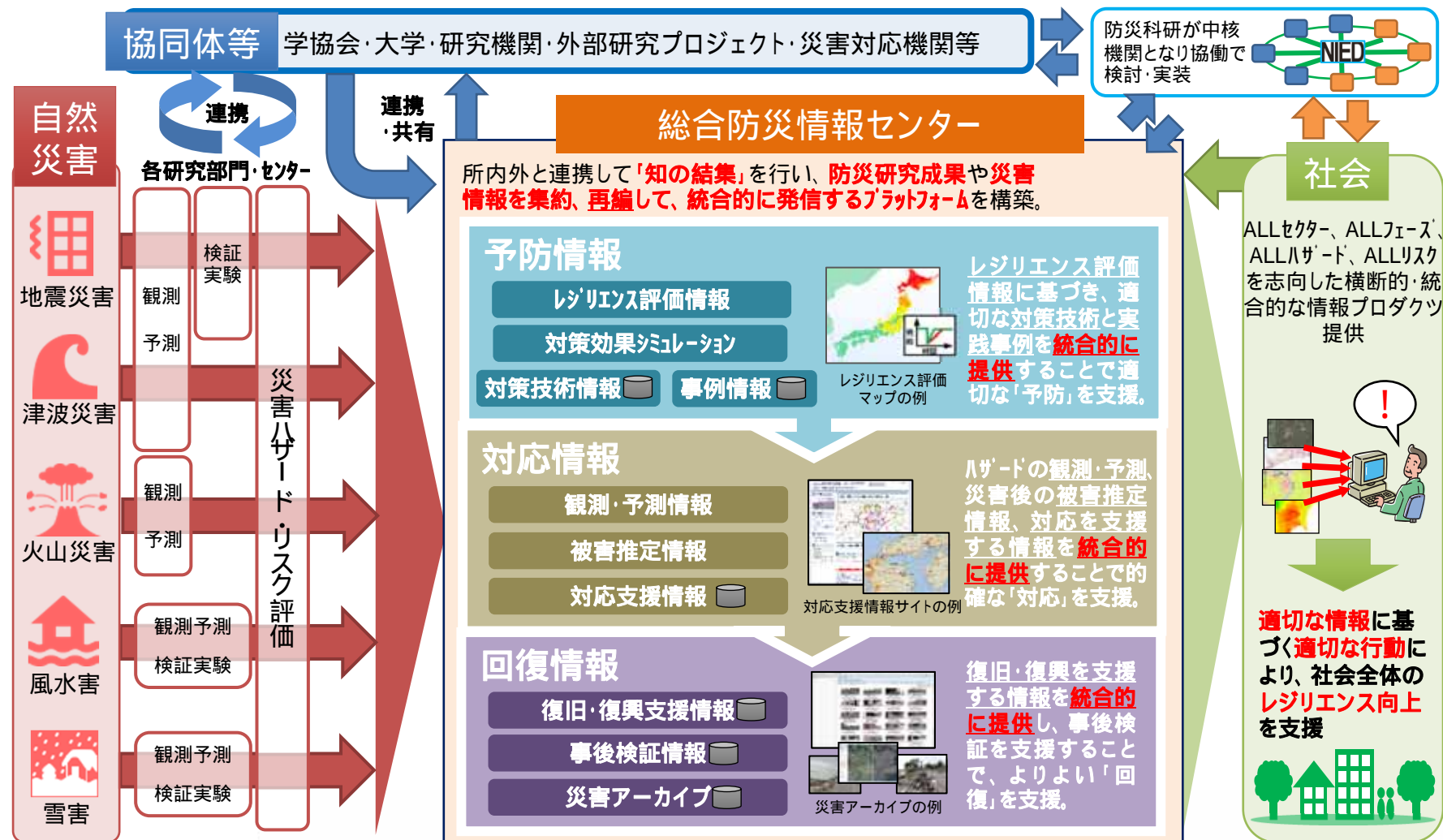


社会に必要な
情報システム・対策技術
社会へ実装

災害に強い社会の実現

「知を結集する」総合防災情報センター

防災科学技術に関する国内外の「知の結集」と「研究成果の最大化」を目指し、様々な情報及び資料を「集約」し、社会における災害対策に有効な情報プロダクトとして「再編」し、効果的に「発信」する。



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



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姿
 - 情報を「共に」「有す」
 - 「知らない」を無くす



SIP4D (基盤的防災情報流通ネットワーク)

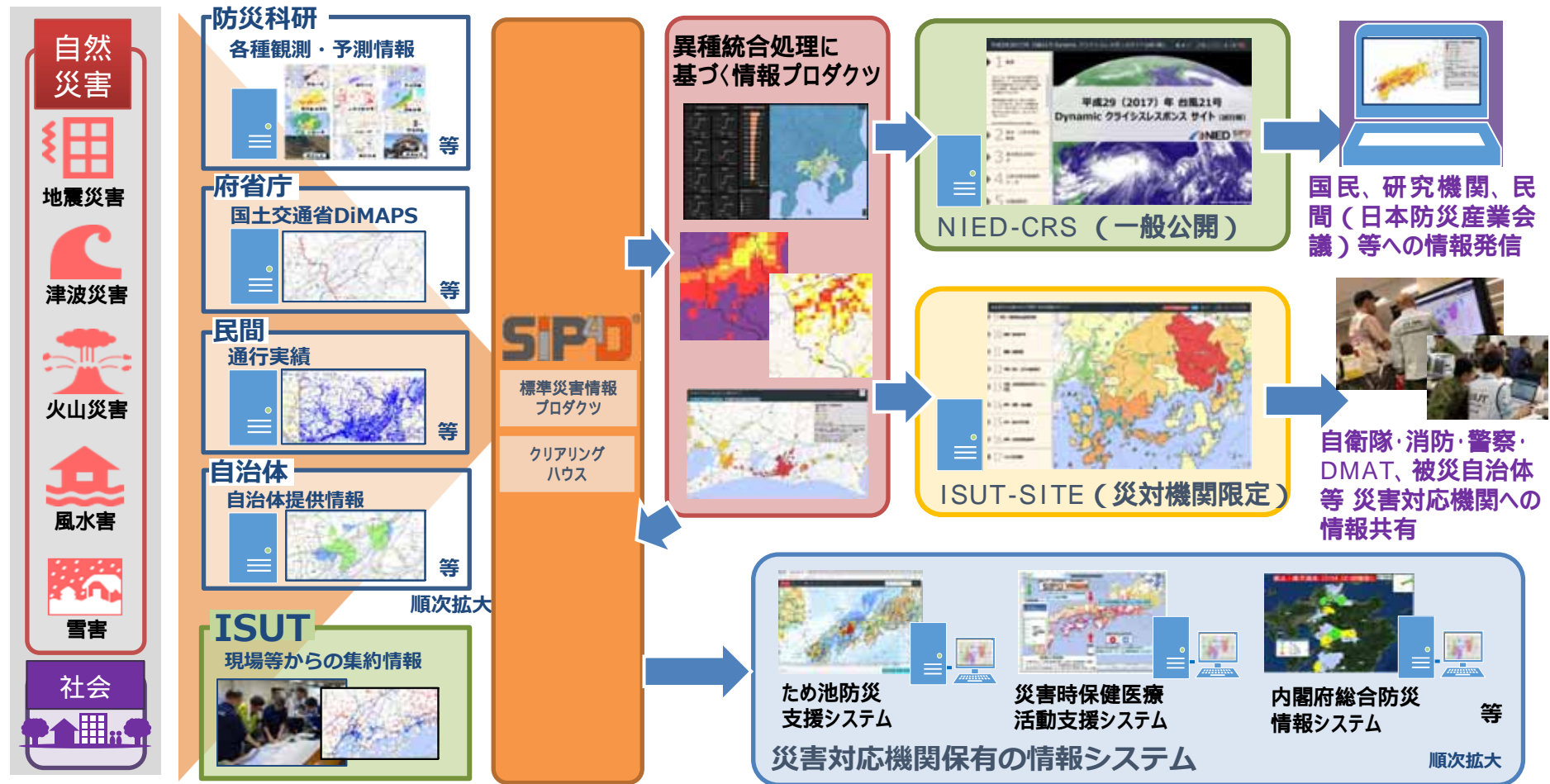
Shared Information Platform for Disaster Management

内閣府総合科学技術・イノベーション会議
SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)
第1期で開発した先進的情報基盤



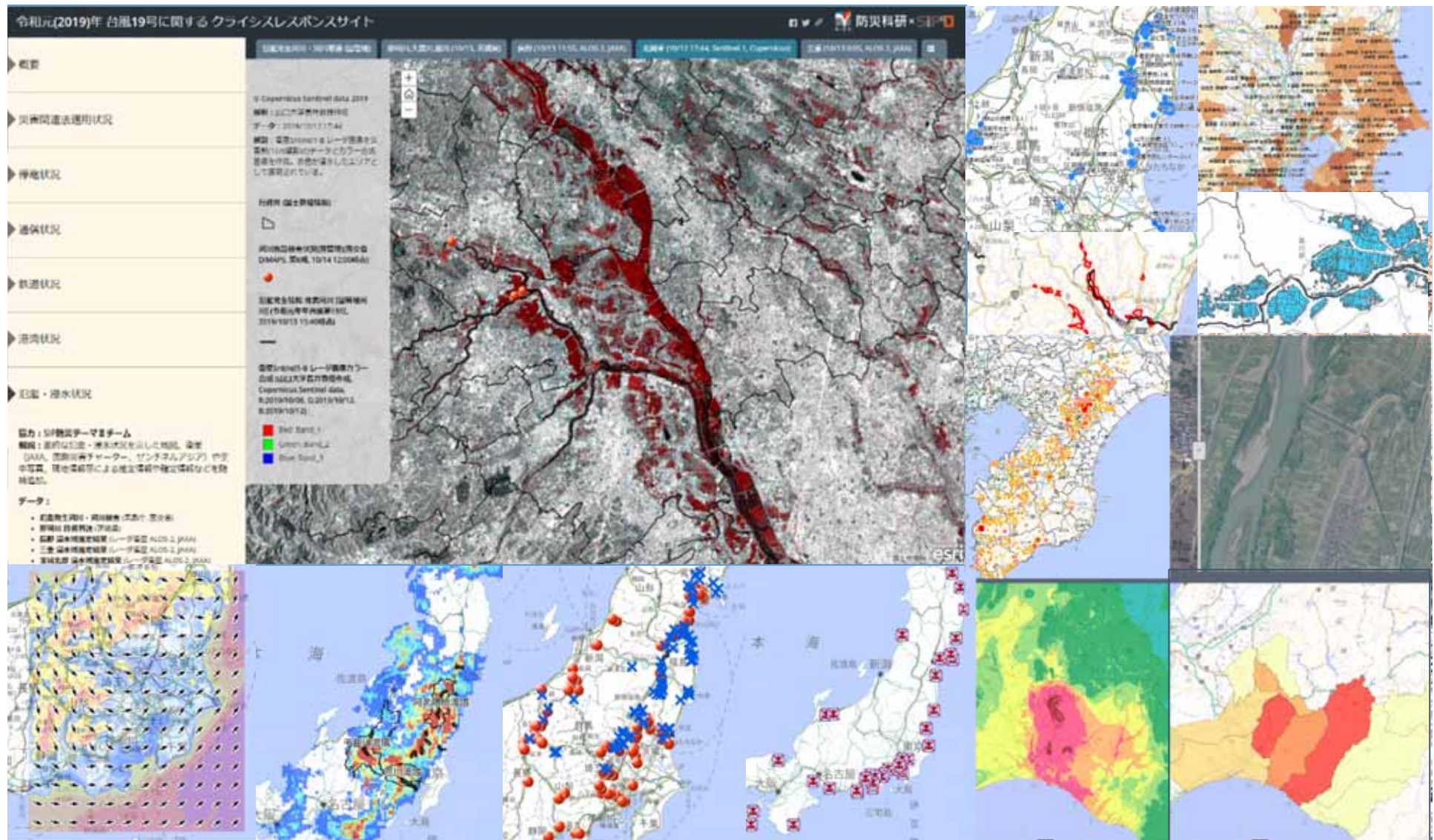
S

SIP4Dを介した情報共有フロー

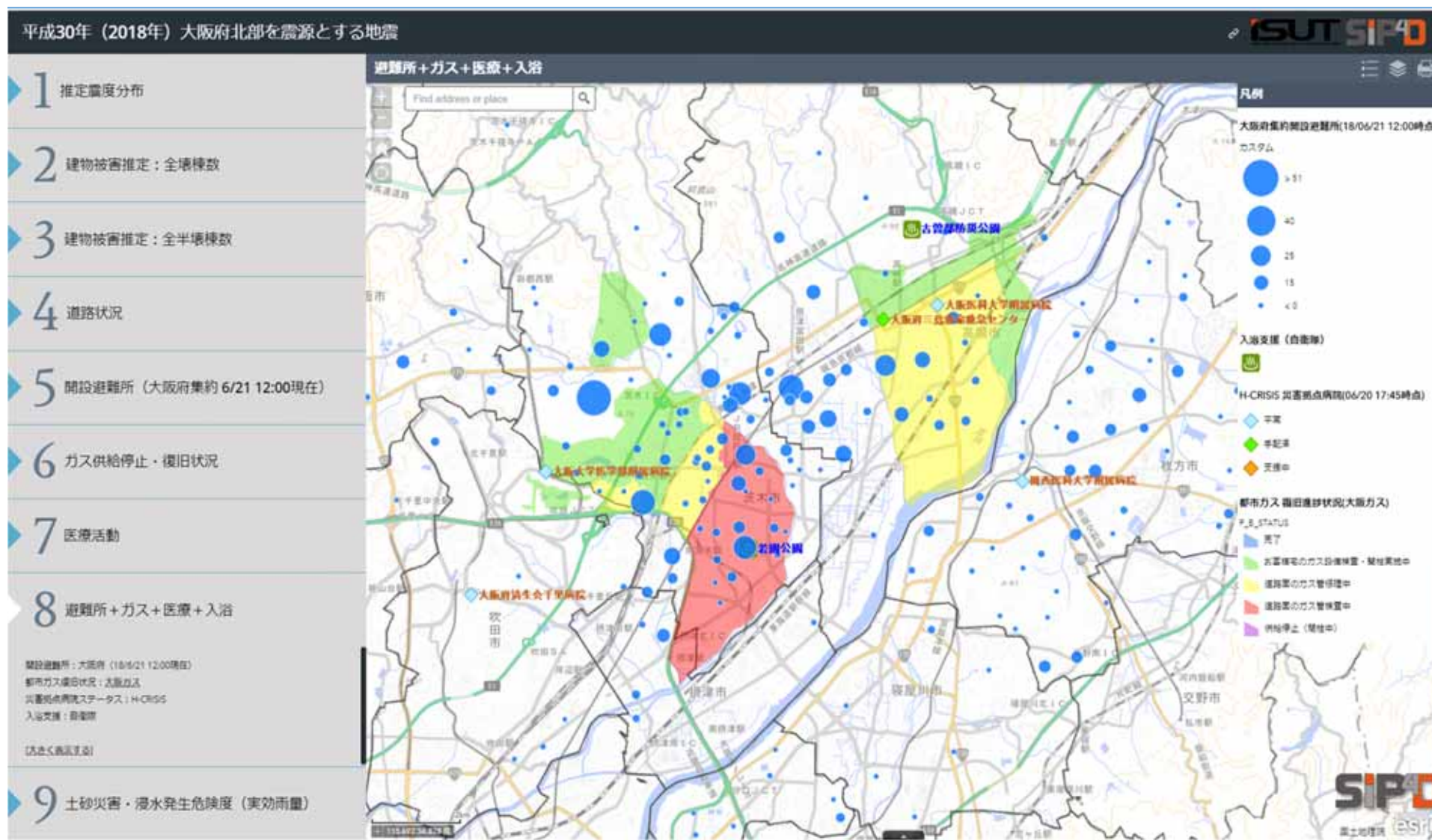


NIED-CRS: 防災科研クライシスレスポンスサイト <https://crs.bosai.go.jp>
ISUT-SITE: アイサットサイト アクセス先は災害対応機関のみに公開。

SIP4Dで共有される様々なデータ



民間のデータ + 行政のデータ → 支援機関の意思決定



SIP4D/NIED-CRSと防災行政への貢献の経緯



SCIENCE FOR RESILIENCE

ISUT(災害時情報集約支援チーム)

概要

ISUT（Information Support Team：災害時情報集約支援チーム）は、SIP4Dを活用し、大規模災害時に災害情報を集約・地図化・提供して、自治体等の災害対応を支援する現地派遣チーム（内閣府、防災科学技術研究所で構成）

活動内容

- 現地（被災都道府県の災害対策本部等）で、国・自治体・民間の災害対応機関から、気象等の状況、インフラ・ライフラインの被災状況、避難所の開設状況等の災害情報を収集して地図化
- 災害ごとに開設する専用Webサイト（「ISUTサイト」）等で災害対応機関に提供

ISUTが提供する地図の例（避難所支援用地図）



2018

大阪北部地震

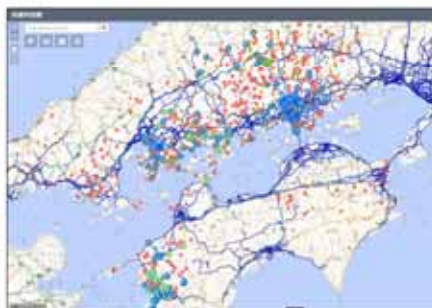
ISUTの試行開始

- 内閣府による災害時情報集約支援チーム (ISUT) の試行として初めての災害出動
- SIP4Dを活用したISUT情報共有サイトを大阪府災害対策本部、DMAT調整本部等の各機関へ提供



西日本豪雨

- 広島、岡山、愛媛各県災害対策本部の3拠点における広域支援を初めて実施、県境を越えた情報共有を実現 (ISUTは広島へ出動)
- 道路通行規制情報、避難所情報等の一部の情報について、県の情報システムとSIP4Dを接続したデータ共有を初めて実施



胆振東部地震

- ISUTの災害対策本部における位置付けの強化
- 災害情報プロダクトをカタログ化し、オンデマンドによる情報支援だけでなく、プッシュ型情報支援を実施
- ISUT情報共有サイトの周知が進み、発災直後から利用する機関が増加



2019

SIP4D継続開発

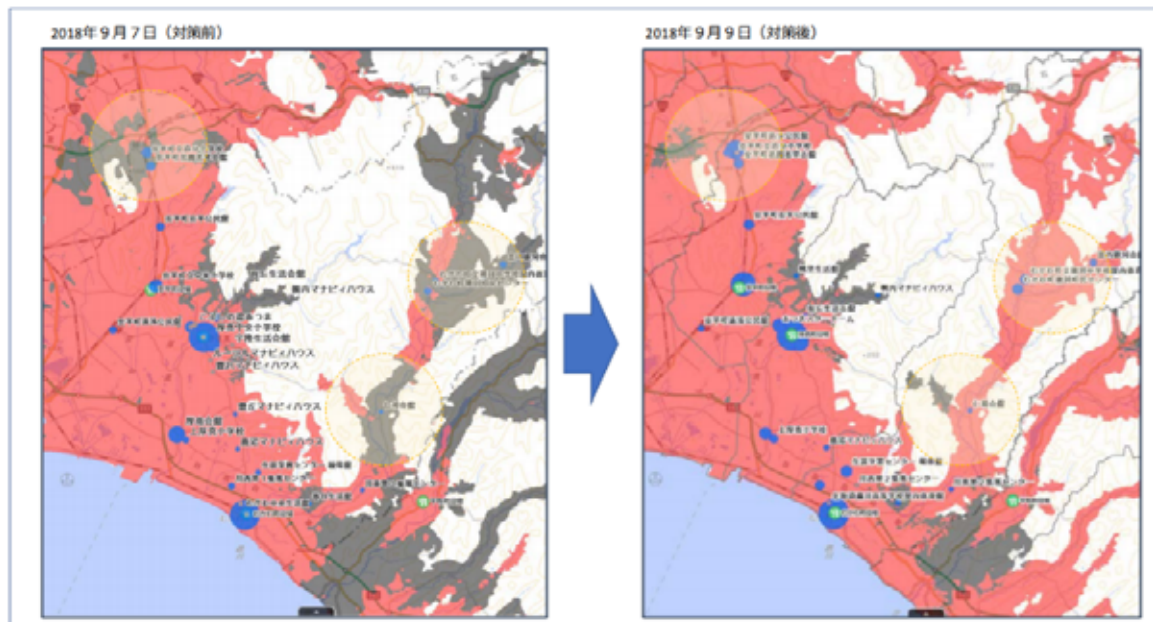
- 防災科研によるSIP4Dの継続開発を開始

水道管につなげば、
どの浄水場から来る水かを意識することなく
品質が統一された水を必要なだけ使えるように、
すべての災害対応の現場に
標準化された防災情報を流通させる
「情報パイプライン」
それがSIP4Dです。



SCIENCE FOR RESILIENCE

通信途絶 + 避難所で 対応支援



【凡例】

市区町村境界位置 (国土数値情報)



避難所情報(厚森町・安平町・むかわ町)北海道, 9/8 11:00)

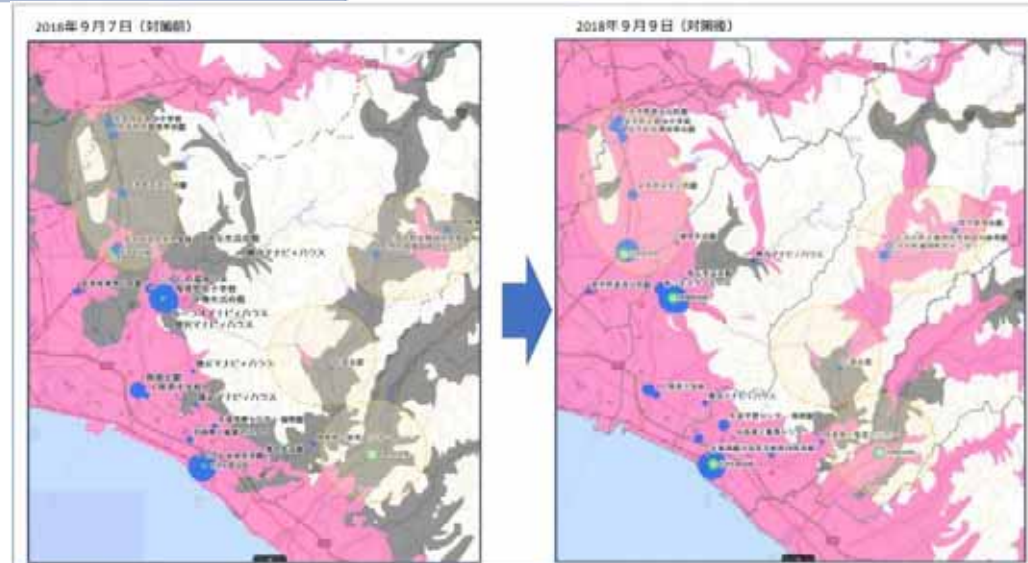
STATUS

● 開設中

○ 閉鎖

通信状況 (au)

■ 対応エリア
■ 対応できないエリア



【凡例】

市区町村境界位置 (国土数値情報)



避難所情報(厚森町・安平町・むかわ町)北海道, 9/8 11:00)

STATUS

● 開設中

○ 閉鎖

通信状況 (NTT-コム)

■ サービスエリア
■ サービス不能エリア

災害時情報基盤支援チーム ISUT
北海道庁 / 厚森町 / 安平町 / むかわ町

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

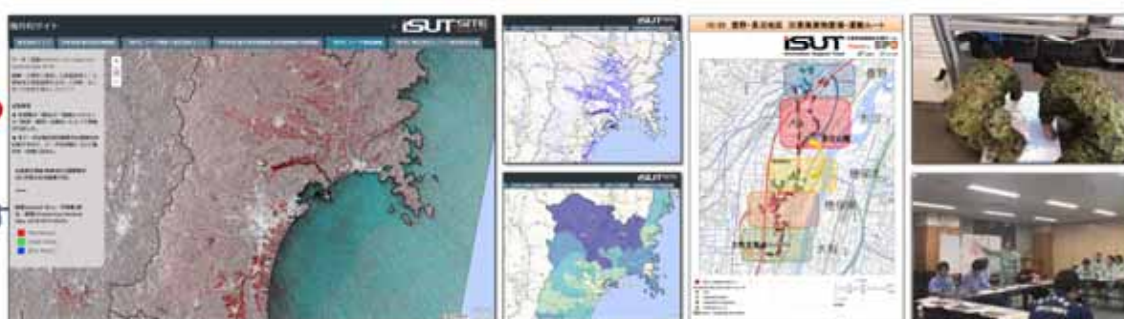
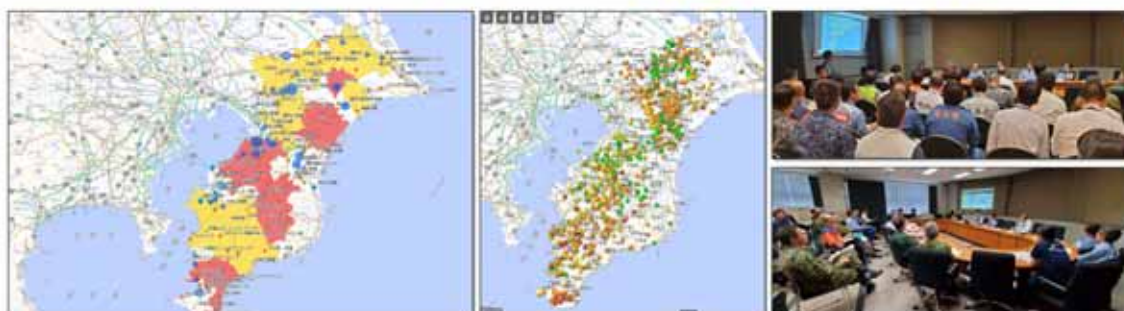
2019

ISUT本格運用

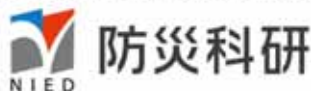
- 4月よりISUTが**本格運用**を開始
(5月には防災基本計画に記載)
- SIP4Dと地方公共団体、指定公共機関
の防災情報システムとの接続を推進
- 地震発生直後に**NIED-CRS, ISUT-
SITE**を即時開設 (ISUTの出動なし)
- 鹿児島県庁へISUT**本格運用後初の
派遣**(7/3~7/5)
- 佐賀県庁へISUT派遣(8/28~9/4)
●実効雨量とSNS情報の解析による
災害動態観測の検証を実施
- 千葉県庁へISUT派遣(9/10~10/4)
●電力喪失による断水、通信途絶の状
況把握に貢献
- 行政、自衛隊、電力・通信企業による
官民協働の倒木除去作業を支援す
るため、倒木情報登録統一フォーム
を提案・運用、および共通状況図を
提供
- 宮城、福島、栃木、茨城、埼玉、長野各県
庁へISUT派遣(10/13~11/15)
- 広域災害における**複数活動拠点間の
状況認識の統一**を実現
- 衛星データの解析情報を活用
- ボランティアから自衛隊までが協働す
る災害廃棄物対策「OneNAGANO」
に貢献(長野県)



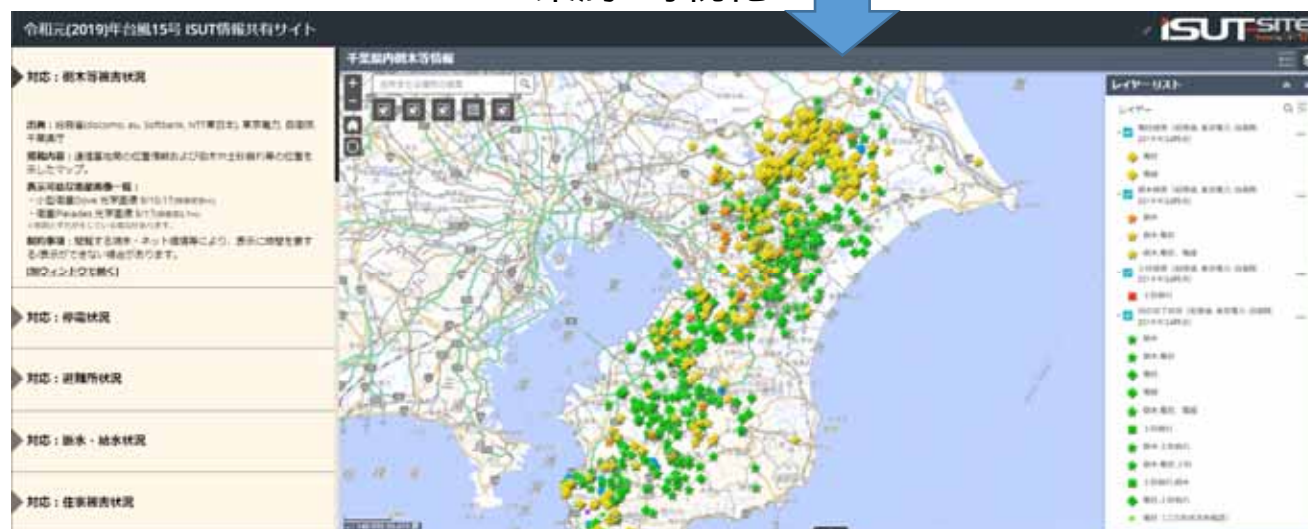
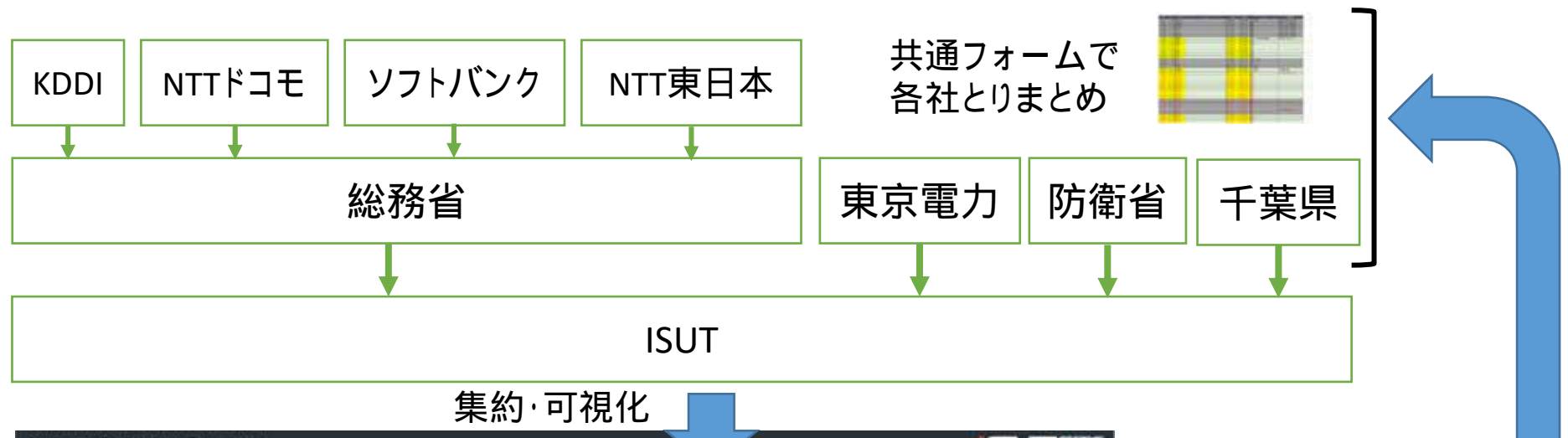
第2編 各災害に共通する対策編
第2章 災害応急対策
第2節 被災直後の情報の収集・連絡及び活動体制の確立
6 国における活動体制
(1) 非常本部等の設置等に関する取組、現地対策本部の設置
① 国(内閣府等)は、必要に応じて、政府調整部を立ち上げ、ヘリコプター等により、緊急に被害状況を現地へ派遣するものとする。その他、国(内閣府)は、国(内閣府)及び国立研究開発法人防災科学技術研究所等で構成されるISUT(災害時情報収集支援チーム: Information Support Team)を設置し、災害情報を収集・整理し、他国で提供することにより、地方公共団体等の災害対応を支援するものとする。



SCIENCE FOR RESILIENCE



協働事例：台風15号での倒木撤去



各組織での対応

ISUTが電力・通信会社、県、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

令和2年7月豪雨への対応

- 刻一刻と変わる災害関連情報を災害対応機関間で共有
- 様々な状況の可視化により、被害状況の把握、ライフラインの復旧、孤立集落の解消などの支援に活用



SCIENCE FOR RESILIENCE

令和3年福島県沖を震源とする地震での対応



SIP4D→防災科研クライシスレスポンスサイトによる情報公開



福島県庁でのISUTによる
情報共有支援と活用状況

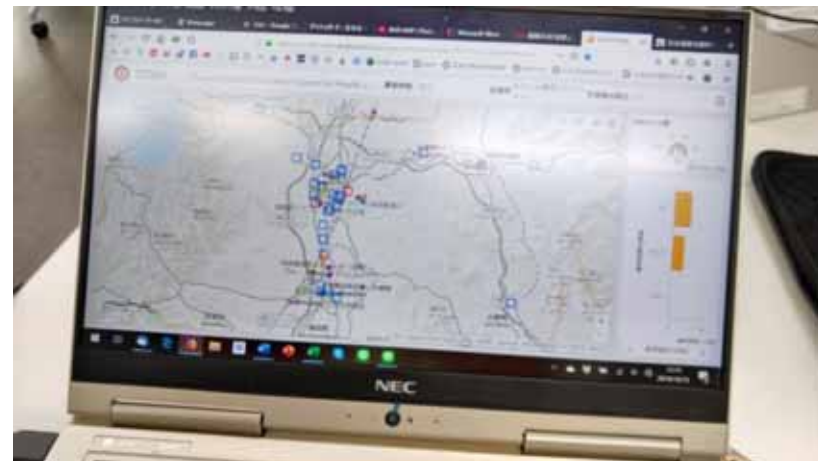
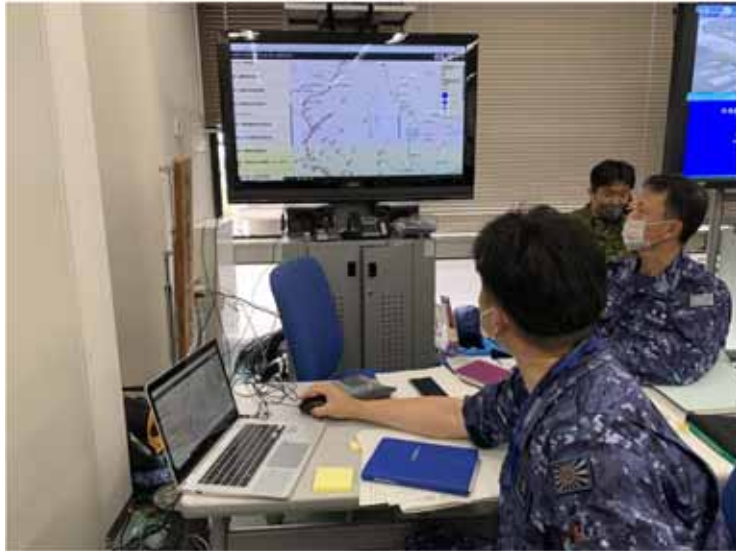


←スマホ・タブレットで
閲覧可能

ISUTを通じた災害対応現場での情報共有支援



災害対応現場の共通ツール・共通データに



SCIENCE FOR RESILIENCE

【情報共有のその先へ】 SIP4DからCPS4Dへの展開

情報が災害対応現場を牽引する

災害対応現場が情報を活用する



CPS4D: Cyber-Physical Synthesis for Disaster Resilience

[内閣府作成]

内閣府HPより引用・抜粋・編集 http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

CPS4Dの全体像

SIP第2期で防災科研が研究責任者となり、大学・企業等と研究開発中

フィジカル空間で発生している自然・社会の現象をリアルタイムで把握し、サイバー空間上の「デジタルツイン」で災害動態を解析し、その結果からフィジカル空間で何をすべきかを「フィードフォワード」する技術



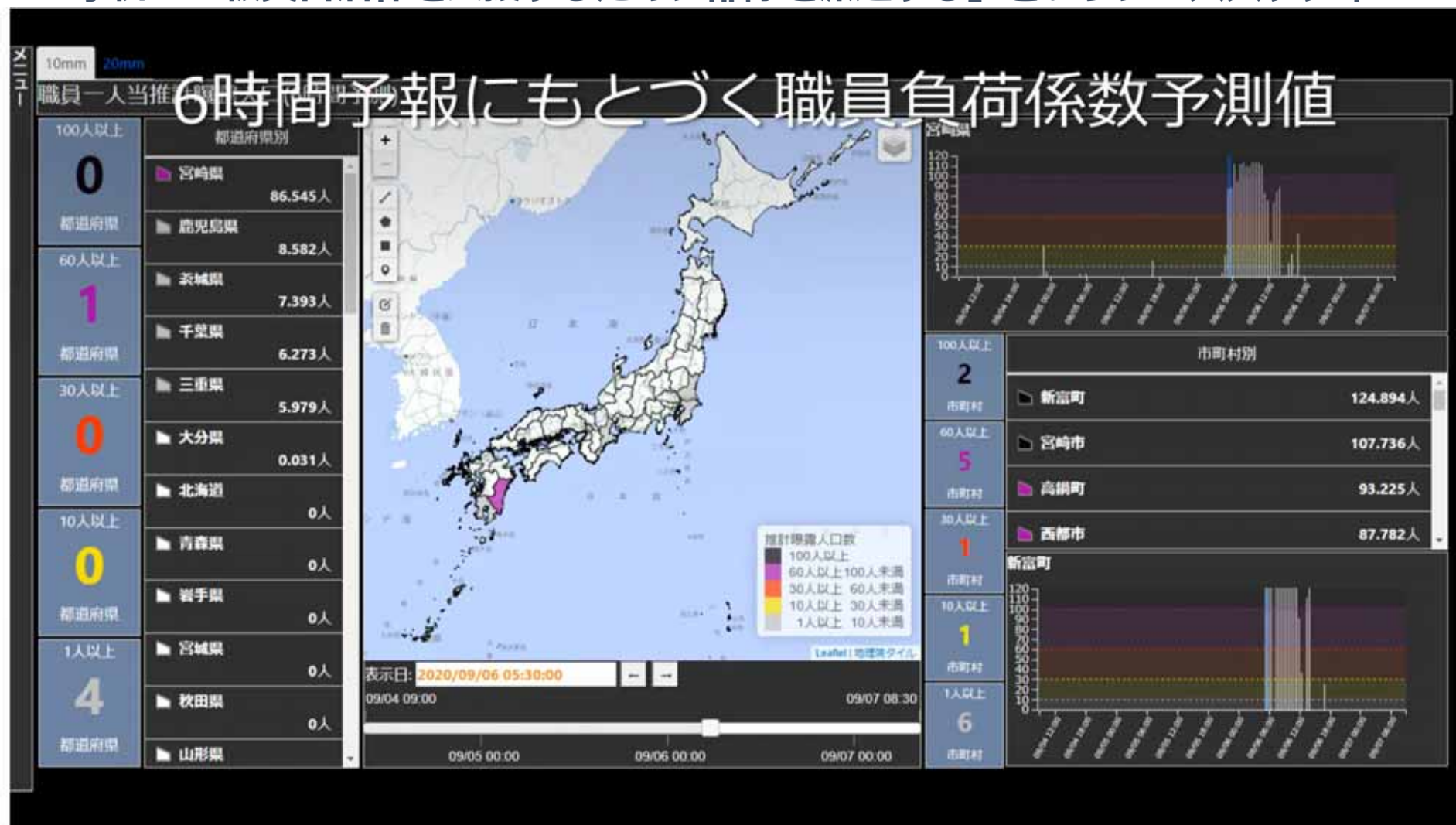
SCIENCE FOR RESILIENCE

災害動態意思決定支援システム DDS4D

Dynamic Decision Support System for Disaster Response

SIP第2期で防災科研
が研究開発中

事例：「被災自治体を支援するために部隊を派遣する」というケーススタディ



防災チャットボット SOCD⁴

SIP第2期で防災科研・NICT・
ウェザーニューズが研究開発中

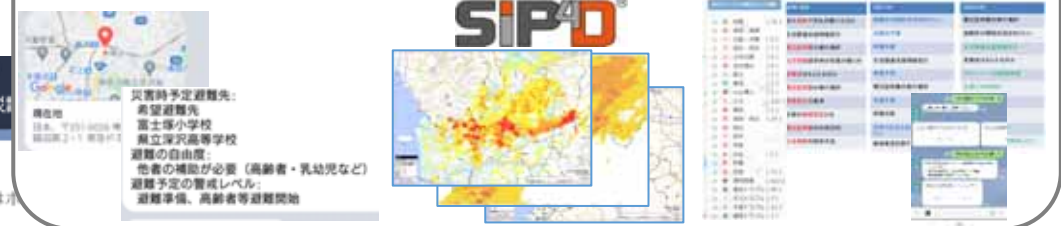
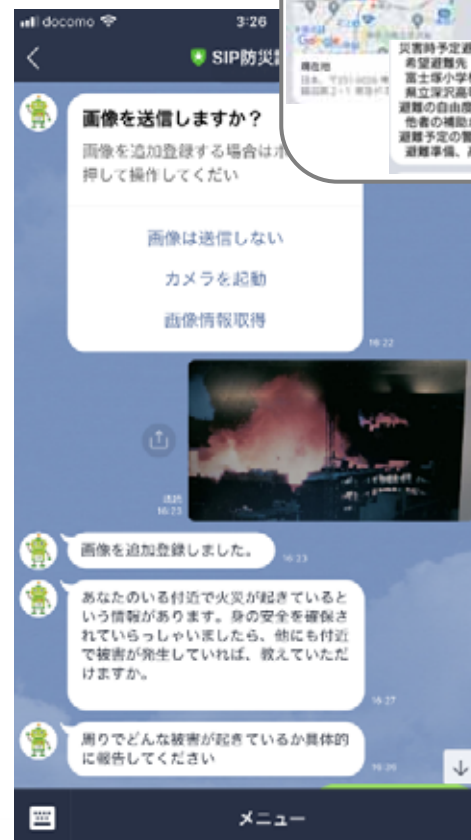
SOCial-dynamics observation and victims support Dialogue Agent platform for disaster management

一人ひとりに情報を提供し避難を支援するとともに、一人ひとりの状況（健康、被害、意思等）を情報として動的集約

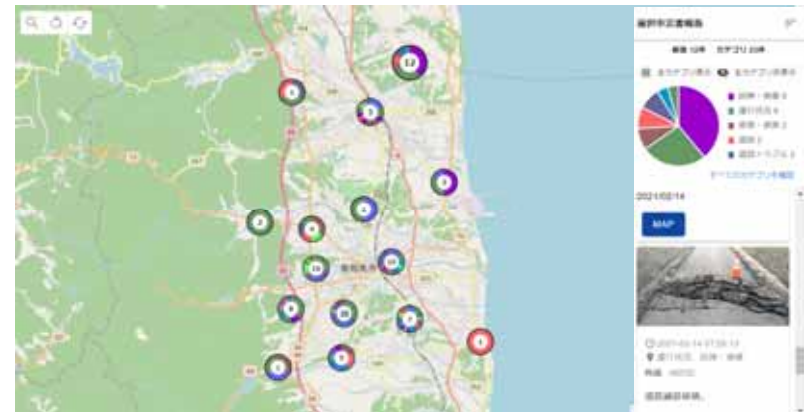
一人ひとり異なる
属性・位置・避難意思

時々刻々変化する
災害動態情報

ビッグデータで構築された
防災自然言語処理AI



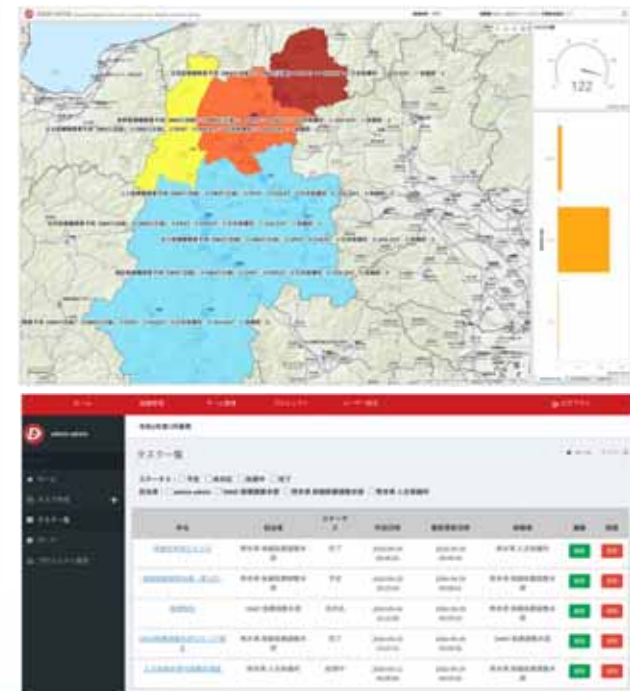
AI（チャットボット）が人間の
代わりに国民一人ひとりに対応



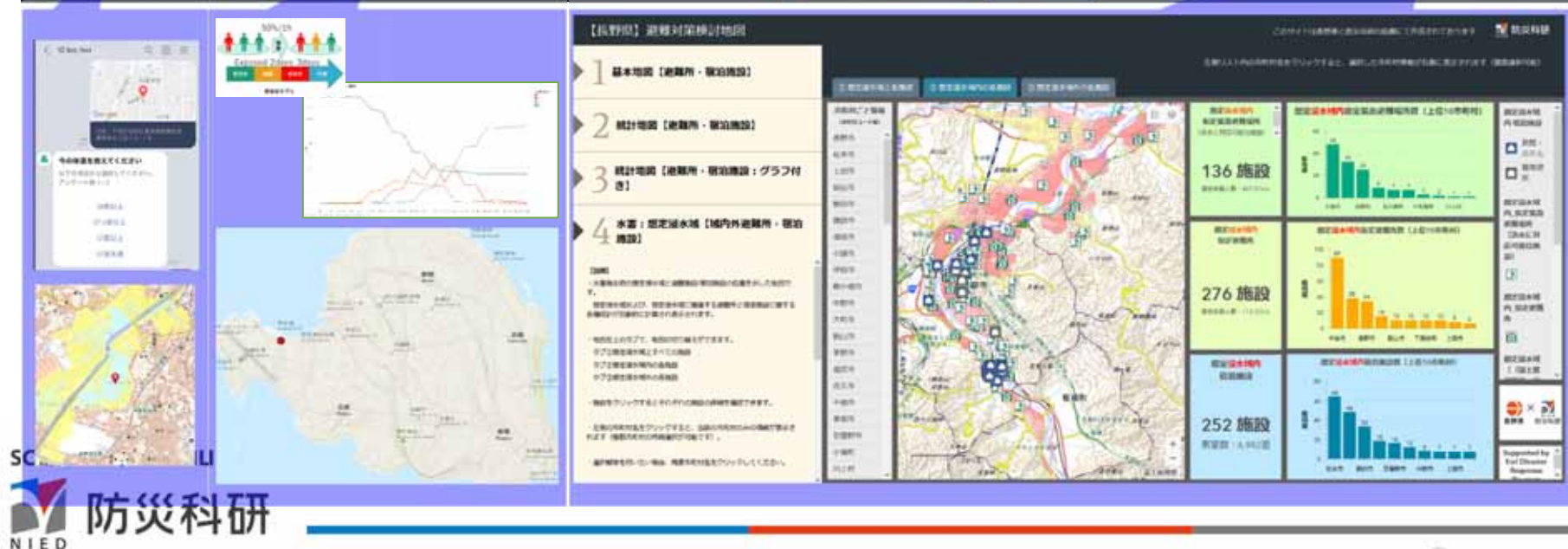
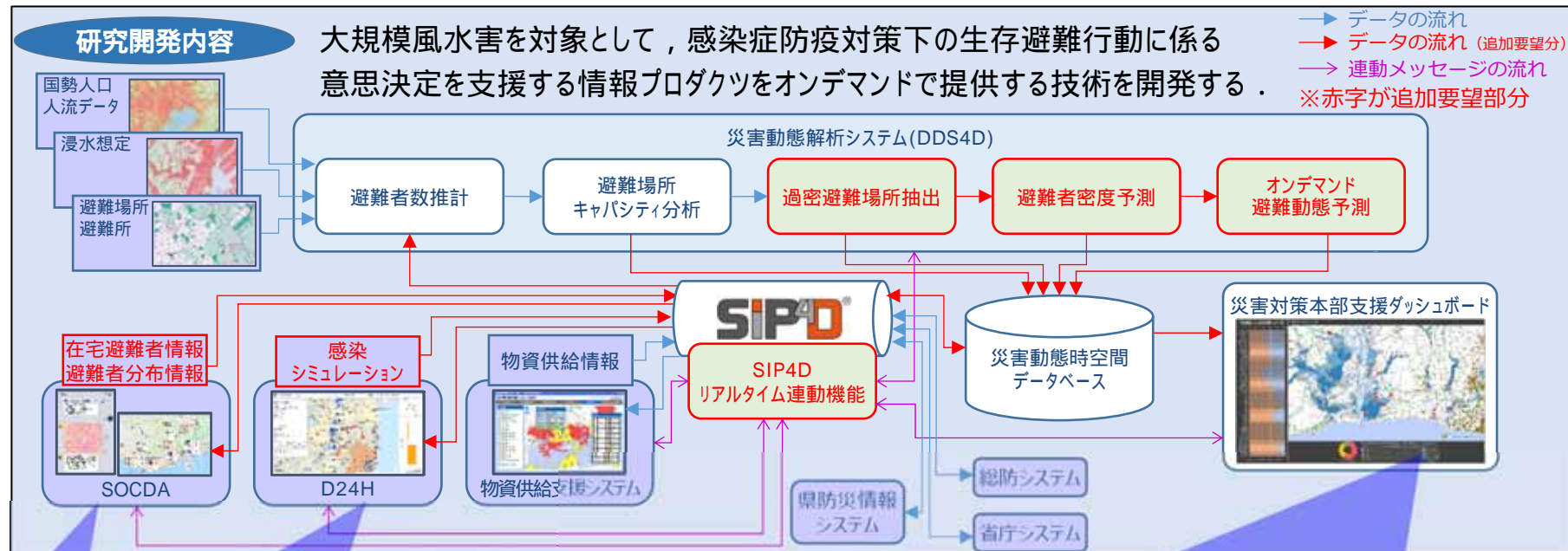
令和3年福島沖を震源とする地震において
南相馬市で実利用

災害時保健医療福祉活動支援システム D24H

Disaster/Digital information system for Health and well-being SIP第2期で芝浦工大
中心に研究開発中



コロナ禍での災害時避難支援への適用



災害時情報共有を社会実装するための課題

• 課題①ルール：情報共有手順の標準化と平時からの運用

- 現状：災害発生時に説明・依頼の上でのデータ作成・共有（負荷膨大）
- 必要：標準作業手順（SOP*）の設定、平時データ運用と災害時更新
 - SOP研修・訓練、通信途絶時対応手順、データ利用規約の事前設定等
 - 【技術】簡易な情報入力ツール、共通ジオコーダー、ベースレジストリの整備・運用等

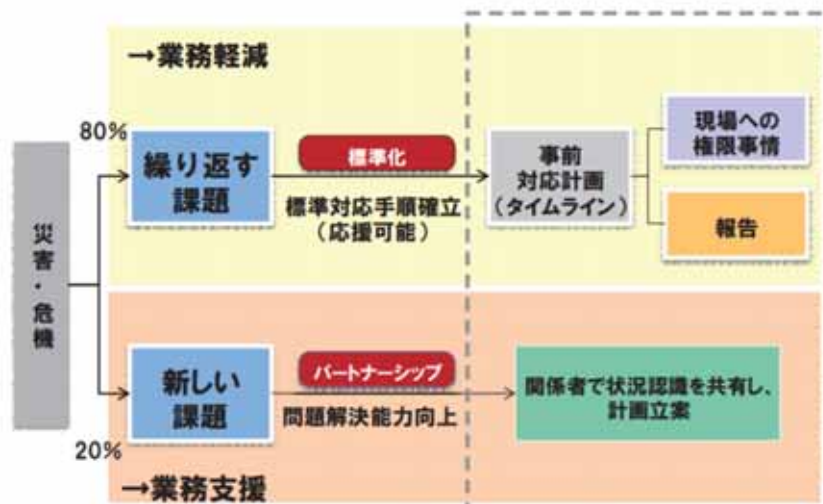
• 課題②データ：全災害に共通する必須基本情報の設定と確実な実行

- 現状：提供された情報のベストエフォート共有
- 必要：共有すべき基本情報（EEI*）の設定、それを確実に実行する政策
 - 例：道路通行可否、電力可否、通信可否、衛星画像／空中写真、避難所等
 - 【技術】機械判読可能なデータでの共有（紙→デジタル→構造化データ）へ

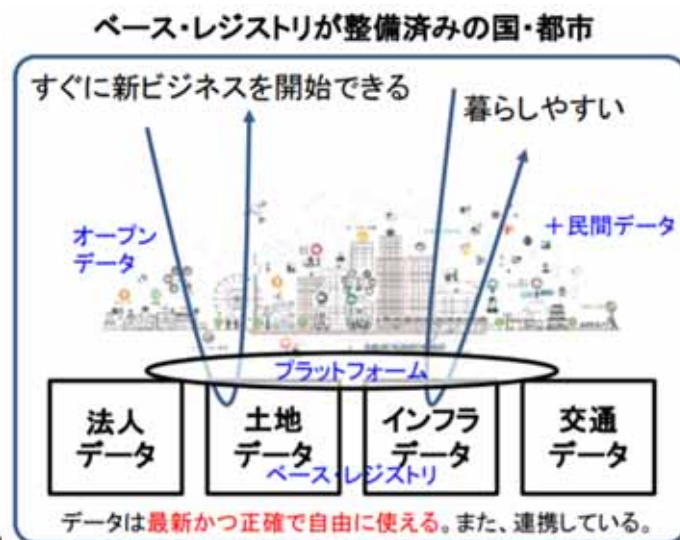
• 課題③持続性：情報共有運用組織の明確な位置づけと体制整備

- 現状：ISUTは防災基本計画明記、SIP4Dは国研研究プロジェクト
- 必要：実運用体制、予算、国・地方／官・民の役割の明文化
 - 国・地方／官・民がスムーズに情報共有するための「よりどころ」
 - 【技術】陳腐化しないよう、研究・技術開発と実務・実践・実装のエコシステムも必要

参考：標準作業手順（SOP）と共有すべき基本情報（EEI）事例



林春男(2015)「災害対策の標準化について:2030年までに全国規模の効果的な広域応援を可能にする災害対応の基本的な仕組みを構築する」消防防災科学センター『平成27年度 地域防災データ総覧「災害対策の標準化へのアプローチ編」』より抜粋



データ戦略タスクフォース第1回資料より抜粋

NIED 防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2017.04.20 © NIED/NARIS

共有すべき18種類の基本情報

1. 電力 (Electricity Grid Status) I
2. 都市ガス (National Gas Grid Status) I
3. 上水道 (Public Water Grid Status) I
4. 道路通行可能状況 (Road Status including Bridges) T
5. 鉄道運行状況 (Rail Network Status including Bridges) T
6. 運河・水路 (Navigable Waterways Status) T
7. 空港 (Air Transportation Infrastructure Status) T
8. 災害対策本部 (Area Command Location Status) O
9. 車両集結拠点 (Staging Area Status) O
10. 物資配送拠点 (Points of Distribution Status) O
11. 応援人員受付拠点 (JRSR Sites Status) O
12. 避難指示発令状況 (Evacuation Orders Status) O
13. 人的被害発生状況 (Injuries and Fatalities Status) O
14. 避難所開設状況 (Shelters Status) O
15. ガソリンスタンド開設状況 (Petroleum Sector Infrastructure Status) S
16. 地震情報・地盤人口総数推定情報 (U.S. Geological Survey Status (e.g. PAGER) S
17. 通信確保状況 (Communications Status (Public Safety and General Public) O
18. 病院機能状況 (Hospital Status) O

JRSR: Joint Reception, Staging, Onward Movement and Integration

NIED 防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2017.04.20
© NIED/NARIS

地図表示用の規定

| Category | EEI | Feature Type | Suggested Attributes | Responsible EEI | Status Red | Status Yellow | Status Green | Status Gray |
|----------------|----------------------------------|---|---|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Transportation | Roads (including bridges) |  | Roads: Name, Description, Location, Condition, Status | Transportation | Major delays or closed | Minor delays due to road conditions | Possible | Unknown |
| | | | Bridges: Location, Roadway, Roadway Detail, Status, Comments, Last Update, Updated By | | | | | |
| Transportation | Rail network (including bridges) |  | Rail Network Status, Comments, Last Update, Updated By | Transportation | Major delays or closed | Minor delays due to conditions | Possible | Unknown |
| Transportation | Waterways |  | Waterway Name, Location, Status, Description, Estimate, Fax, Time, Contact, Recent Progress | Transportation | Major delays or closed | Minor delays due to conditions | Possible | Unknown |
| Transportation | Air |  | State Name, Country Name, City Name, Full Name, Status, Comments, Last Update, Updated By | Transportation | Closed | Limited operations/one-way only | Open | Unknown |
| Operations | Area Command Locations |  | Name, Street, City, State, Zip code, Phone, Fax, Website, Traffic, Status, Comments, POC, POC Phone, State or Local | Emergency Management | Level 1 full activation | Level 2 partial activation | Level 3 operational/monitoring | Unknown |

- 3 -

内閣府 国と地方・民間の「災害情報ハブ」推進チーム第1回検討会資料より抜粋

防災のデジタル化に関する最近の動き

- IT総合戦略本部「データ戦略タスクフォース」
 - 主査：和泉内閣総理大臣補佐官
 - 令和2年11月9日 第2回会合にて話題提供
 - 「協働型災害対応を情報共有で支えるSIP4D」
 - 令和2年12月21日 第一次とりまとめ
- 内閣府防災担当「デジタル・防災技術ワーキンググループ」
 - 主査：赤澤内閣府副大臣
 - 未来構想チームと社会実装チームの構成員として参画
 - 令和3年1月18日 第1回社会実装チーム会議にて話題提供
 - 「協働型災害対応を支える「SIP4D」の概要と社会実装における課題」
 - 令和3年1月29日 第2回未来構想チーム会議にて話題提供
 - 「デジタル防災技術の未来構想への提案」
 - 5月まで議論を続け、取りまとめる予定

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