

防災科学技術研究所における レジリエンス情報ネットワーク構築 に向けた取り組み

国立研究開発法人 防災科学技術研究所
レジリエント防災・減災研究推進センター
藤原 広行

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）について

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化の3本の矢

1 政府全体の
科学技術関係予算の
戦略的策定

2 戦略的イノベーション
創造プログラム（SIP）

3 革新的研究開発
推進プログラム
（IMPACT）

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

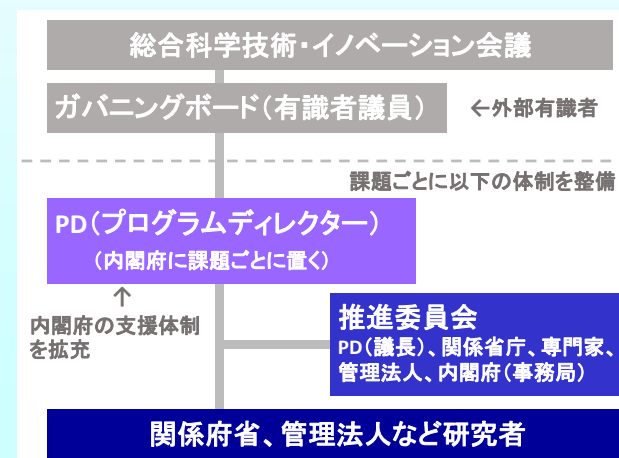
総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が府省・分野の枠を超えて自ら予算を配分して、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据え、規制・制度改革を含めた取組を推進。

<SIPの特徴>

- 社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題(10件+1件)をCSTIが選定。
- **府省・分野横断的**な取組み。
- 基礎研究から**実用化・事業化まで**を見据えて一気通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準化も意識。
- 企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

<実施体制>

- 課題ごとにPD（プログラムディレクター）を選定。
- PDは関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進。
- ガバニングボード（構成員：総合科学技術・イノベーション会議有識者議員）が評価・助言を行う。



（内閣府資料より作成）

S I P 防災「レジリエントな防災・減災機能の強化」

災害関連情報の共有（レジリエンス情報ネットワーク）

を基軸として、

- ・ **予測**（災害を察知し正体を知る）
- ・ **予防**（災害に負けない都市インフラを整備する）
- ・ **対応**（災害が生じたときに被害を最小限に食い止める）

の3項目に資する研究開発を推進する。



SIP防災の研究課題

S I P 防災 7つの研究課題

防災科研は、①、②、④、⑤の4つの課題に参画

予測

- ① 津波予測技術の開発
- ② 豪雨・竜巻予測技術の開発

予防

- ③ 大規模実証実験に基づく液状化対策技術の開発

対応

- ④ ICTを活用した情報共有システムの開発及び利活用技術の研究開発
- ⑤ 災害情報収集システム及びリアルタイム被害推定システムの開発
- ⑥ 災害情報の配信技術の開発
- ⑦ 地域連携による地域災害対応アプリケーション技術の開発

SIP課題① 研究概要

津波予測技術の研究開発

実施内容

- ◆日本海溝海底地震津波観測網(S-net)の観測データ等を活用して津波検知後数分以内に陸域への津波遡上を予測する技術を開発し、災害レジリエンス情報ネットワークの概念に基づき構築される情報共有(レジリエンス災害情報)システムへの津波情報の提供を実現。
- ◆観測データと合わせて津波予測情報を分かりやすく速やかに提供するための技術の開発と、これらの技術を用いた実証実験を実施して課題抽出、高度化を行う。

出口戦略

- ◆津波予警報の現業機関である気象庁、実証実験の協力をいただく千葉県等と連携を推進して研究開発を実施する。

SIP課題①で開発する津波遡上即時予測技術



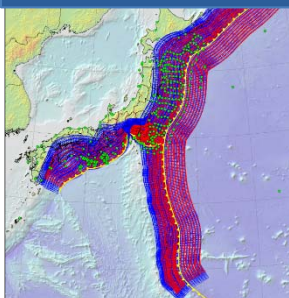
SIP課題① 成果概要

津波予測技術の研究開発

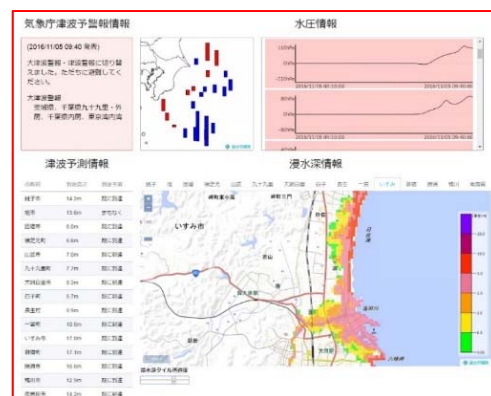
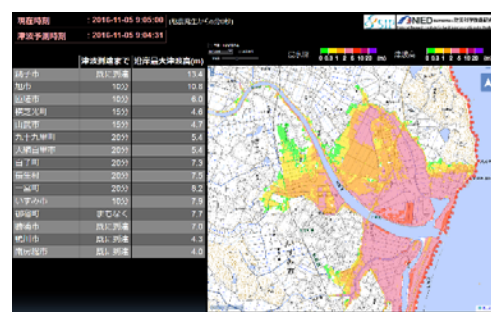
社会実装に必要なシステム完成とそれを活用した災害対応手順の構築に向けて
着実に研究開発が進展しており、5年次の最終的な社会実装目標である
千葉県によるシステム導入と津波防災対応への利活用の達成が見込まれる

社会実装に向けた実証と高度化を通じた 津波遡上即時予測システムの完成

海底水圧データを用いた迅速かつ確実な津波遡上即時予測技術を開発



観測情報と予測
情報を分かりやす
く提供するシステ
ムを構築



実証のための稼動試験を実施

利用者のニーズや環境を踏まえた実装の高度化

実証実験を重ねて津波予測情報や観測情報を活用した新たな災害対応手順を構築

ワークショップ



津波避難訓練等でのシステム利用



システムを活用した標準的な津波災害対応 手順の構築

図上演習



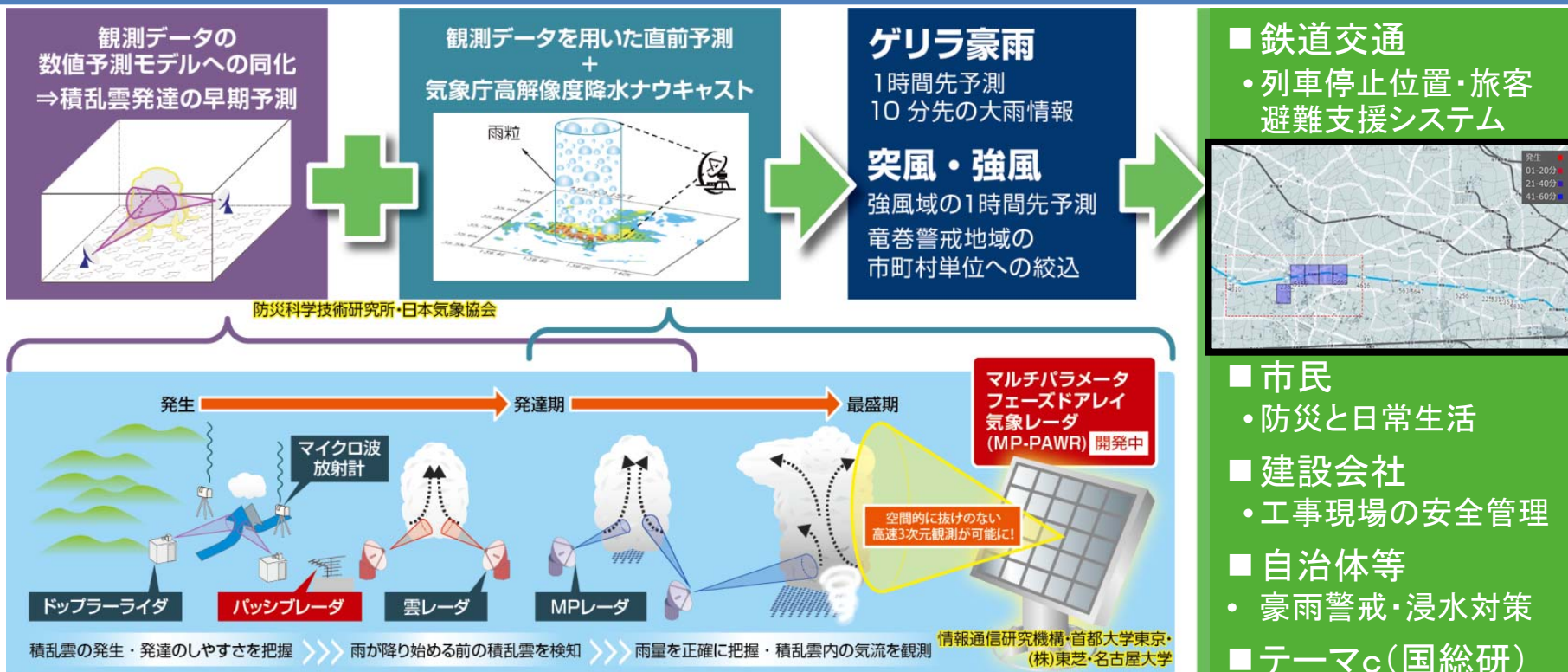
開発成果を活用した 周知啓発活動



SIP課題② 研究概要

豪雨・竜巻予測技術の研究開発

新開発の**MP-PAWR**等と既存の観測機器のデータを最大限に活用して、**ゲリラ豪雨等に対する早期予測技術**、**鉄道の列車停止位置・旅客避難支援システム**等を開発し、開発技術の社会実装を目指す。



観測技術：
府省連携の
実現

- **雨を正確に観測：** **国土交通省XRAIN**
- 積乱雲を「早く」観測：**防災科研の積乱雲観測システム**
 - ・マイクロ波放射計（水蒸気），ドップラーライダー（晴天域の気流），雲レーダー（降雨開始前の雲）
 - ・積乱雲の発生・発達しやすさと発生・発達初期を観測
- 積乱雲を「速く」観測：**NICT、首都大東京、東芝、名大が開発中のMP-PAWR**
 - ・雨雲の3次元構造を30～60秒ですき間無く高精度観測

SIP課題② 成果概要

豪雨・竜巻予測技術の研究開発

● ゲリラ豪雨の確度の高い直前予測： 市民

社会実験

- 2015年暖候期に2,000人の一般モニターを募集
- 国交省XRAINのデータから上空の雨も把握して、更新間隔5分で30分先までの強雨を予測
- 10分間雨量の予測値>5 mm(30 mm/時; バケツをひっくり返したような雨)でモニターにメール通知

「防災」と「日常生活」の両面で有効

- 【防災】車の浸水前の移動
- 【日常生活】通勤・通学、洗濯物干し
- 【屋外作業】目的別では下水道工事で高評価。
- 【精度評価】10 mm/時(ザーザー降り)より強い雨については、高解像度降水ナウキャストより高精度(10&20分先)。

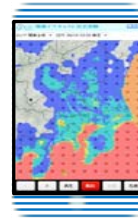
2018年暖候期はMP-PAWRで高精度、高頻度化を実現し、天気「急変」にすばやく対応



● 強風ナウキャストと竜巻危険度： 企業、自治体

社会実験

- 2016年と2017年に建設会社や自治体、気象予報士を対象に社会実験
- 更新間隔10分で60分先までの強風域を予測
- 強風が予測された場合にメール通知。強風分布をウェブとスマホで表示

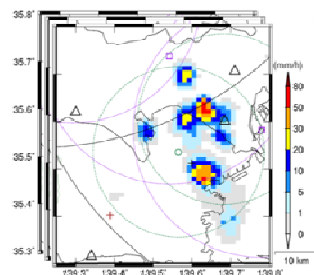


ユーザのニーズに応じた改良

- 【予報士】日常生活への利用⇒風速閾値を任意設定可能
- 【建設】高所作業への利用⇒地上以外の複数高度を予測
- 【建設・鉄道】瞬間風速も⇒平均風速だけでなく瞬間風速を予測
- 【建設】5分以内の情報更新を⇒1,000m実況値をアラート対象に
- 【新たな利用分野】建材会社(シャッター)、農業(ハウス)
- 2018年には市町村単位の竜巻危険度を重ね合わせ表示

● 列車停止位置・旅客避難支援システム： 鉄道会社

これまで困難だった「雨が降り始める前のゲリラ豪雨予測」を、データ同化を用いた数値予測で実現。降水ナウキャストとのブレンドで1時間先予測



洪水・氾濫解析を含むシステムを開発。2017年夏から鉄道事業者がモニター実施中



● 豪雨警戒・浸水推定情報： 自治体、建設会社

自治体のニーズに応じた社会実験

- システムの導入、自主運用に向けて予算要求を含む工程案を作成
- 運用支援企業への技術移転を実施

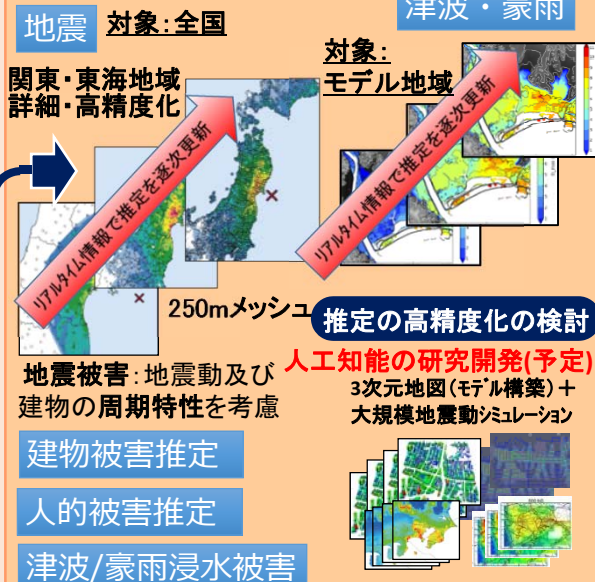
SIP課題⑤ 研究概要

災害情報収集システム及び
リアルタイム被害推定システムの開発

地震動については、**関東・東海地域を対象とした地域詳細版**リアルタイム被害推定・状況把握システムを構築する。
他課題と連携し、**対象地域における津波、豪雨を対象とした**リアルタイム被害推定・状況把握システムを構築する。
他の研究課題・「気象災害軽減イノベーションハブ」の研究成果との連携を図る。

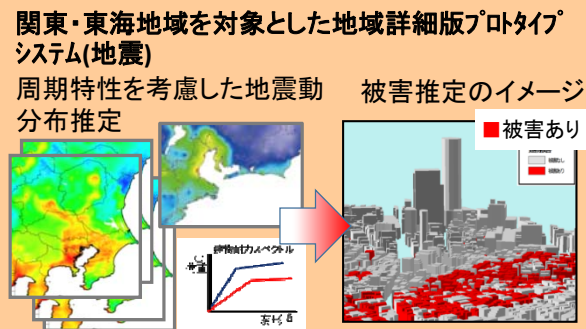
リアルタイム被害推定・状況把握システム

リアルタイム被害推定



社会実装 自治体や民間企業での活用の促進

3次元地盤モデルの構築



被害状況把握



課題④:情報共有・利活用システム

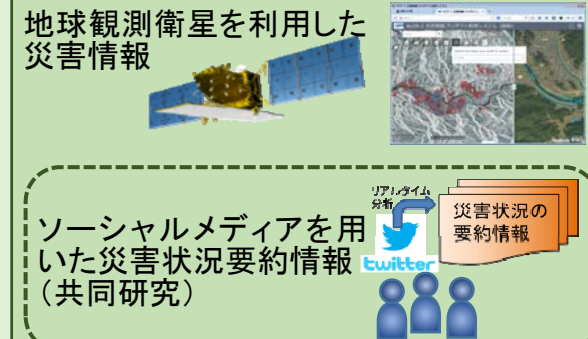
- ・SIP4D
- ・防災情報サービスPF

災害対応支援のための利活用システム



被害状況に関する情報

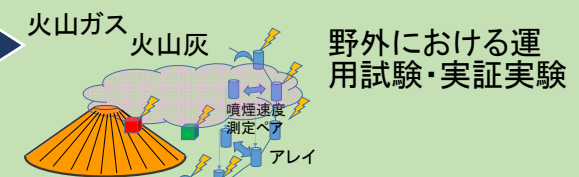
災害情報収集システム



インフラ被災情報



火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術開発



情報基盤としての地震・津波観測網

防災科研の 地震・津波観測網

K-NET 約1000点



Hi-net 約800点

F-net 約70点



KiK-net 約800点



S-net 約150点



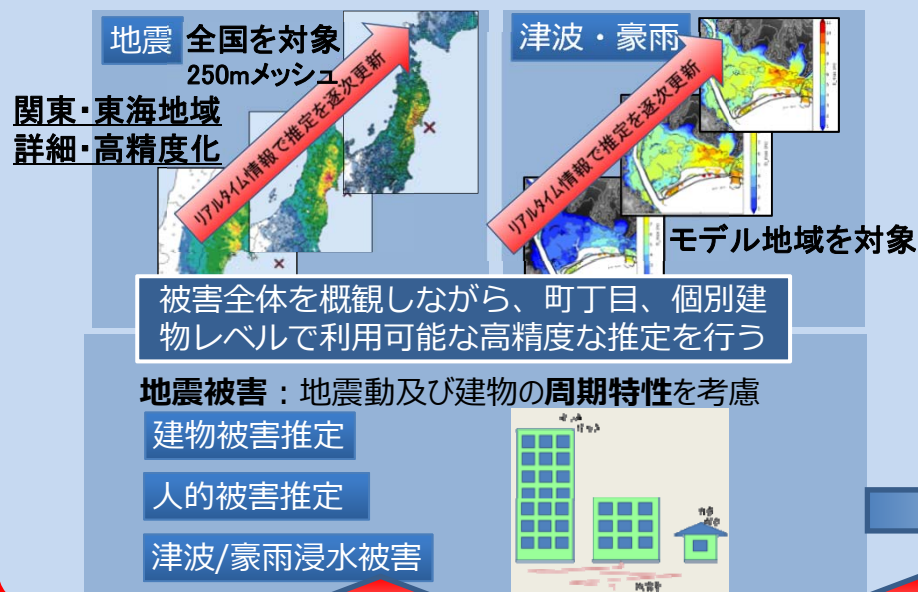
- 防災科学技術研究所
- Hi-net/KiK-net
- K-NET
- F-net
- ◇ S-net
- ◇ DONET
- ◇ 水圧計（相模湾）
- ▲ V-net

SIP課題⑤ リアルタイム被害推定・状況把握システムの開発

地震、津波、豪雨を対象に被害全体をリアルタイムに推定、状況を把握することで概観でき、かつ詳細な推定により町丁目単位、個別建物レベルでも利用可能とし、迅速かつ適切な対応を支援する2次利用可能な情報提供を目的とした高精度なリアルタイム被害推定・状況把握に関する技術開発及びシステムの構築を実施する。

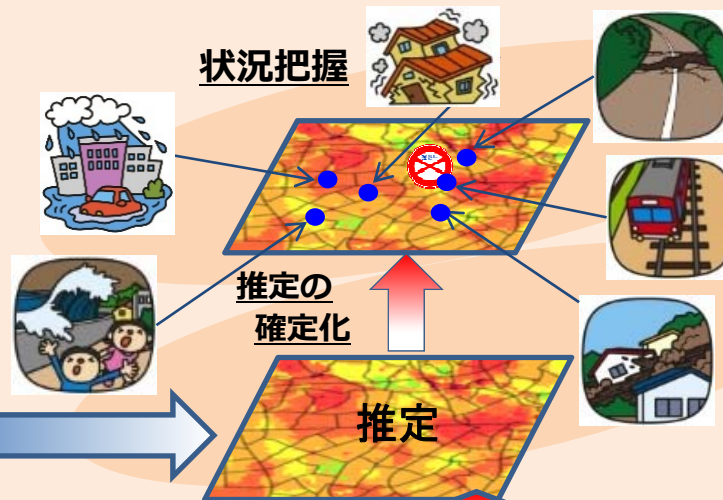
リアルタイム被害推定・状況把握システム

リアルタイム被害推定



被害状況把握

各府省庁や関係機関等で集約される被害状況に関する情報を取り入れ、推定情報の確定化、被害状況の把握



- 地震観測データ
- 地下構造モデル
- 建物・人口モデル

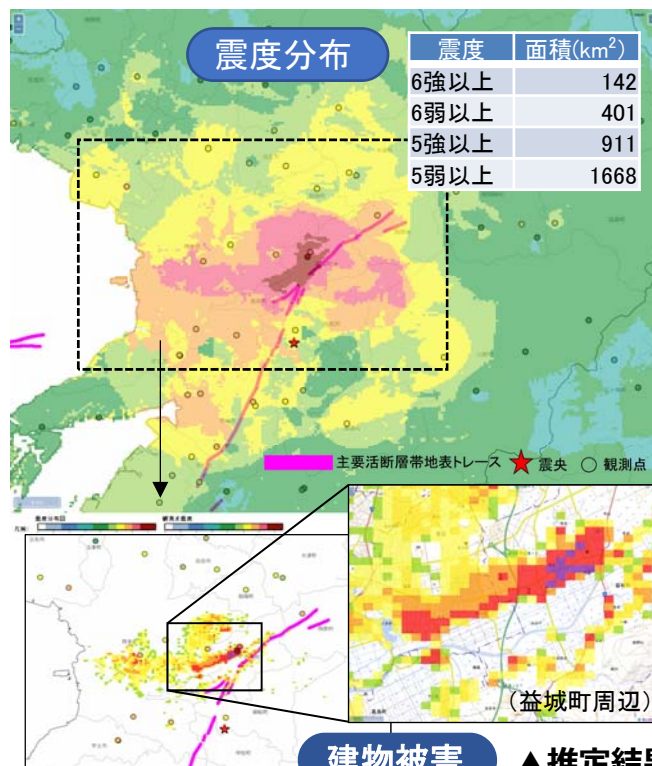
津波・豪雨情報及び
インフラ被災情報
地域連携

被害状況に関する情報

SIP課題⑤ 研究成果 熊本地震対応

■リアルタイム被害推定情報のSIP4Dを介した府省庁の共有 ～熊本地震の例～

リアルタイム被害推定システム



政府災対

内閣府

国交省

熊本県

▲推定結果
(M6.5地震)

地理院

厚劳省

農水省

市町村

...等

● リアルタイム地震被害推定情報の配信

前震 (4/14、M6.5)

⇒ 地震発生から29秒後から情報発信を開始し、
10分程度で被害報の提供完了

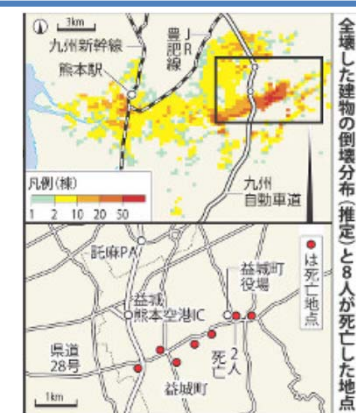
本震 (4/16、M7.3)

⇒ 11分程度で被害報の提供完了

- 建物被害の空間分布は
実被害に整合

リアルタイム地震被害推定情報の
全壊した建物倒壊分布（推定）と
人的被害のあった地点が概ね整合
していた

～毎日新聞4月16日朝刊～



- 防災科研からは、リアルタイム被害推定情報をSIP4Dを経由して災害関係機関に提供

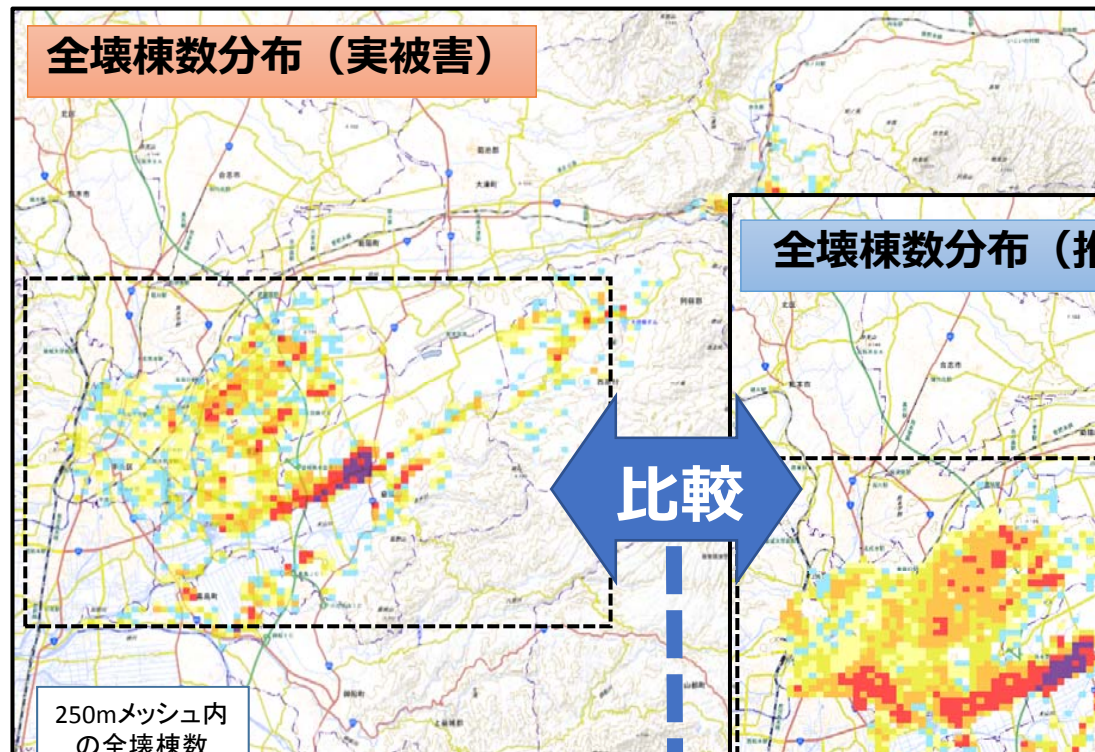
- 課題 ① 建物被害レベルの過大評価
② 連続地震の建物への影響考慮

SIP課題⑤ 実建物被害と推定建物被害の分布の比較

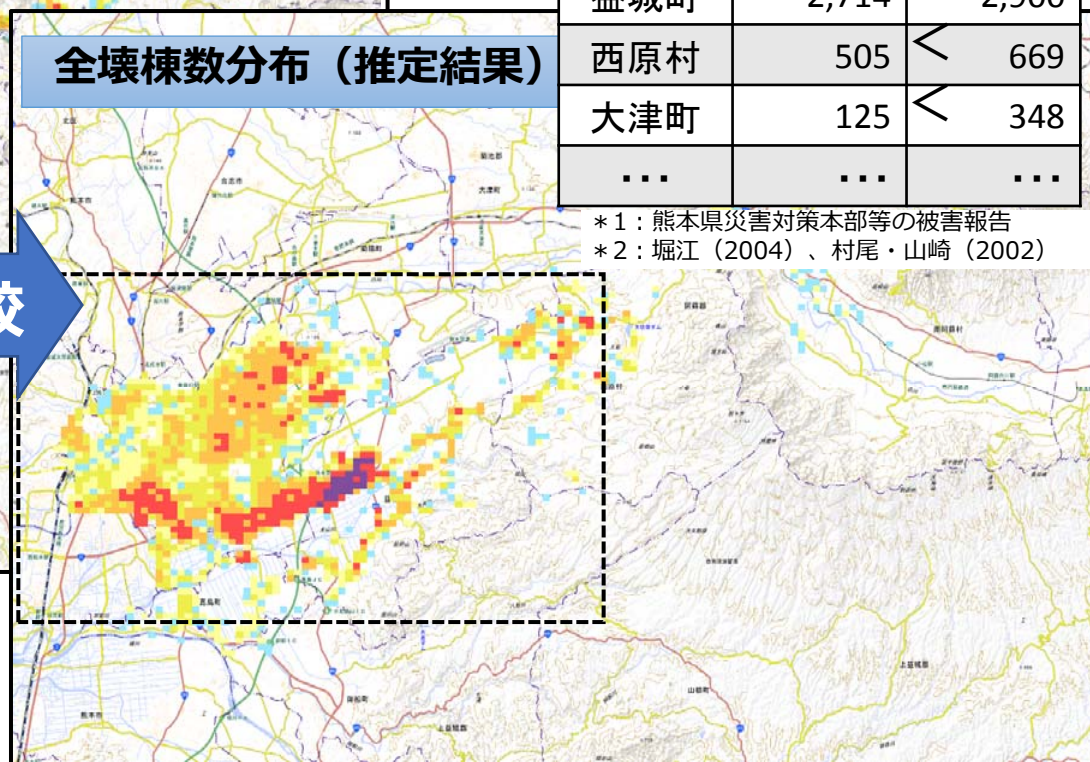
▼構築したデータデータベースを元に実被害分布図を作成

建物の実被害と推定の比較の一例
(棟数)

全壊棟数分布（実被害）



全壊棟数分布（推定結果）



比較

地域	実被害*1	推定*2
熊本市	2,438	< 9,577
益城町	2,714	≒ 2,900
西原村	505	< 669
大津町	125	< 348
...	...	...

*1：熊本県災害対策本部等の被害報告

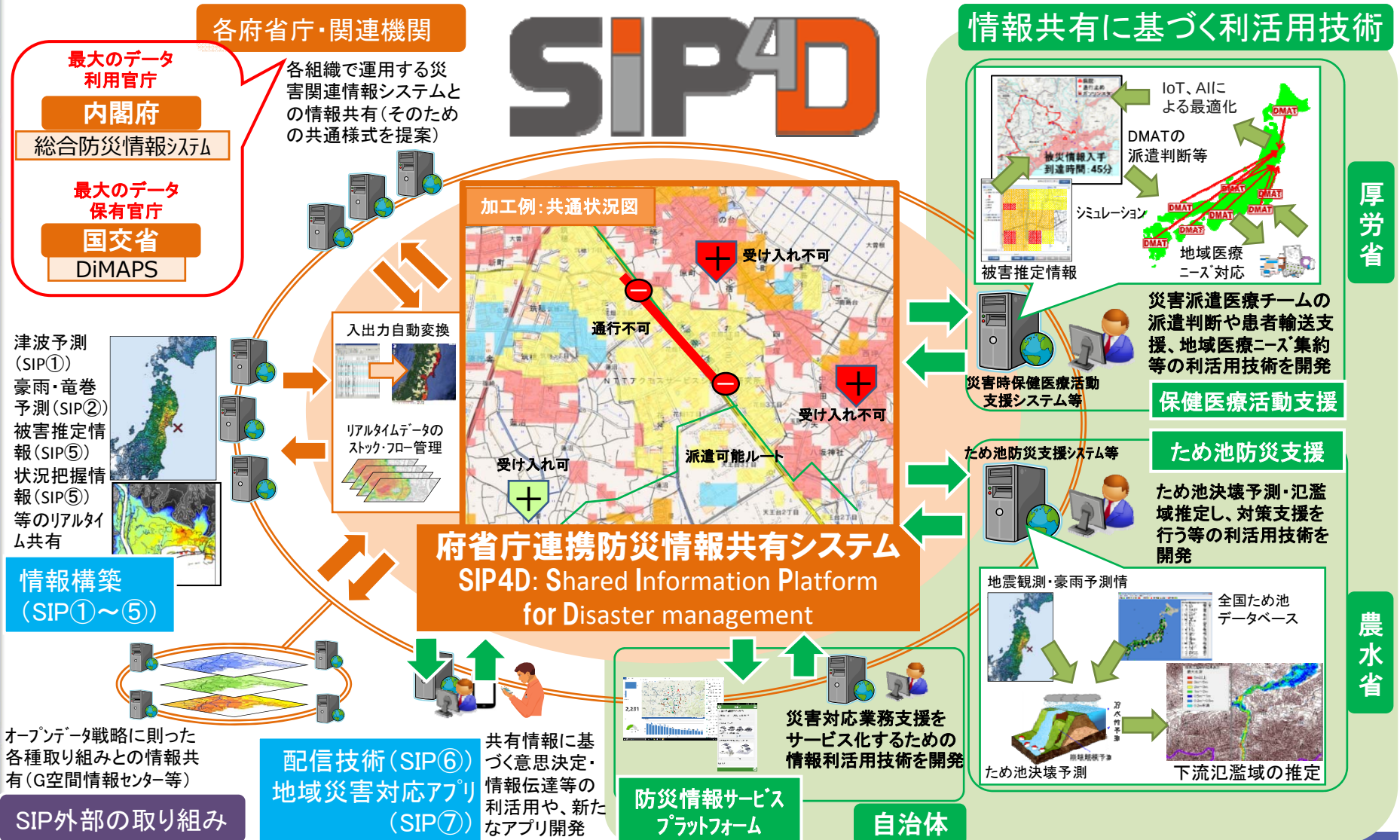
*2：堀江（2004）、村尾・山崎（2002）

- 定性的な建物被害の空間分布は、実際の被害状況と調和的である。
- 被害レベルの評価が過大傾向にある。

SIP課題④ 研究概要

ICTを活用した情報共有システムの開発
及び利活用技術の研究開発

国全体で状況認識を統一し、的確な災害対応を行うために、所掌業務が異なる多数の府省庁・関係機関等の中で、横断的な情報共有・利活用を実現するシステムの開発



SIP課題④ 成果概要

ICTを活用した情報共有システムの開発
及び利活用技術の研究開発

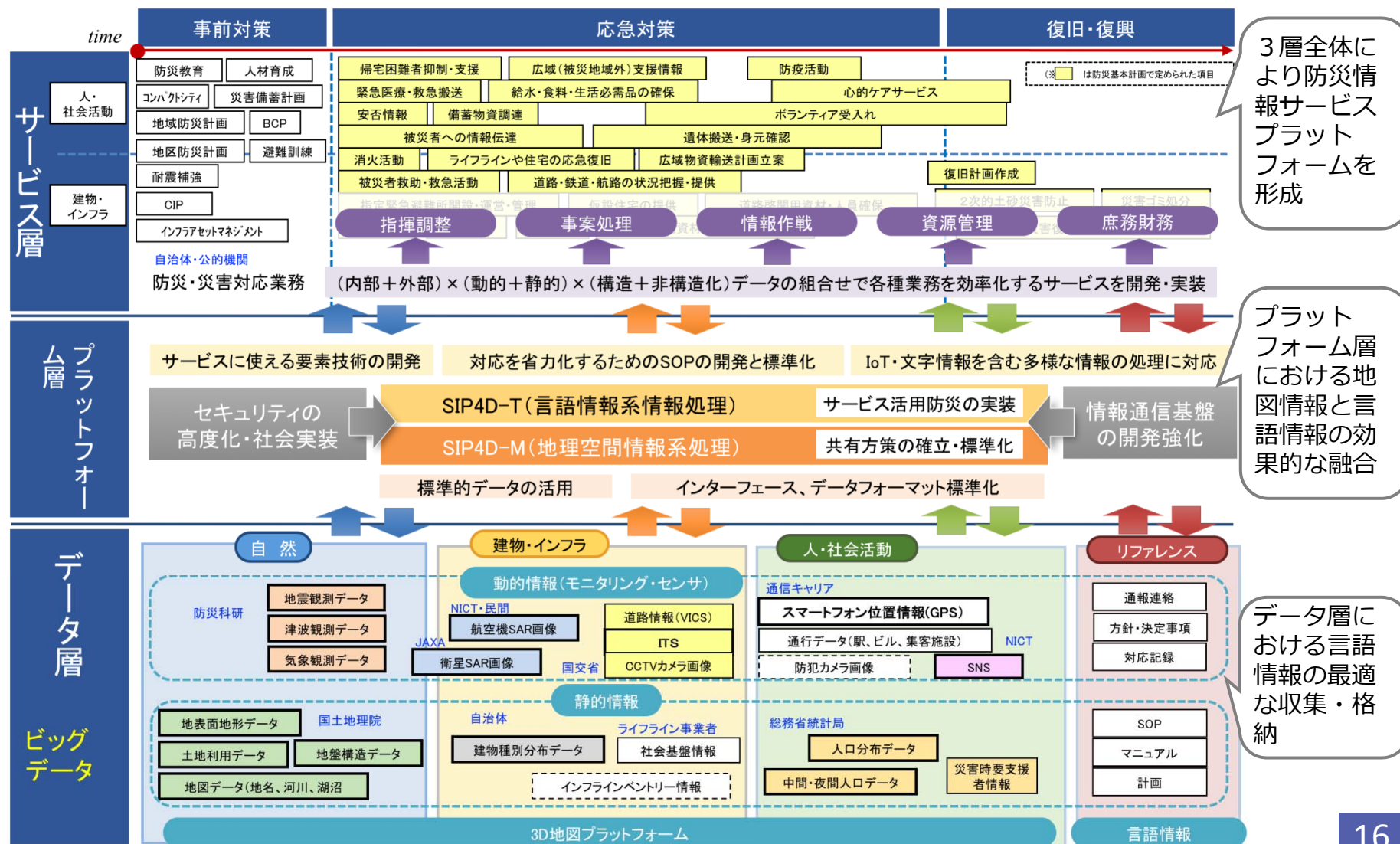
九州北部豪雨対応において、データ・情報の集約・加工・提供を実施し、
現場での災害対応を支援

⇒ 熊本地震に比べて増加したデータ種・量の処理、
より現場に踏み込んだ対応を実現・高評価



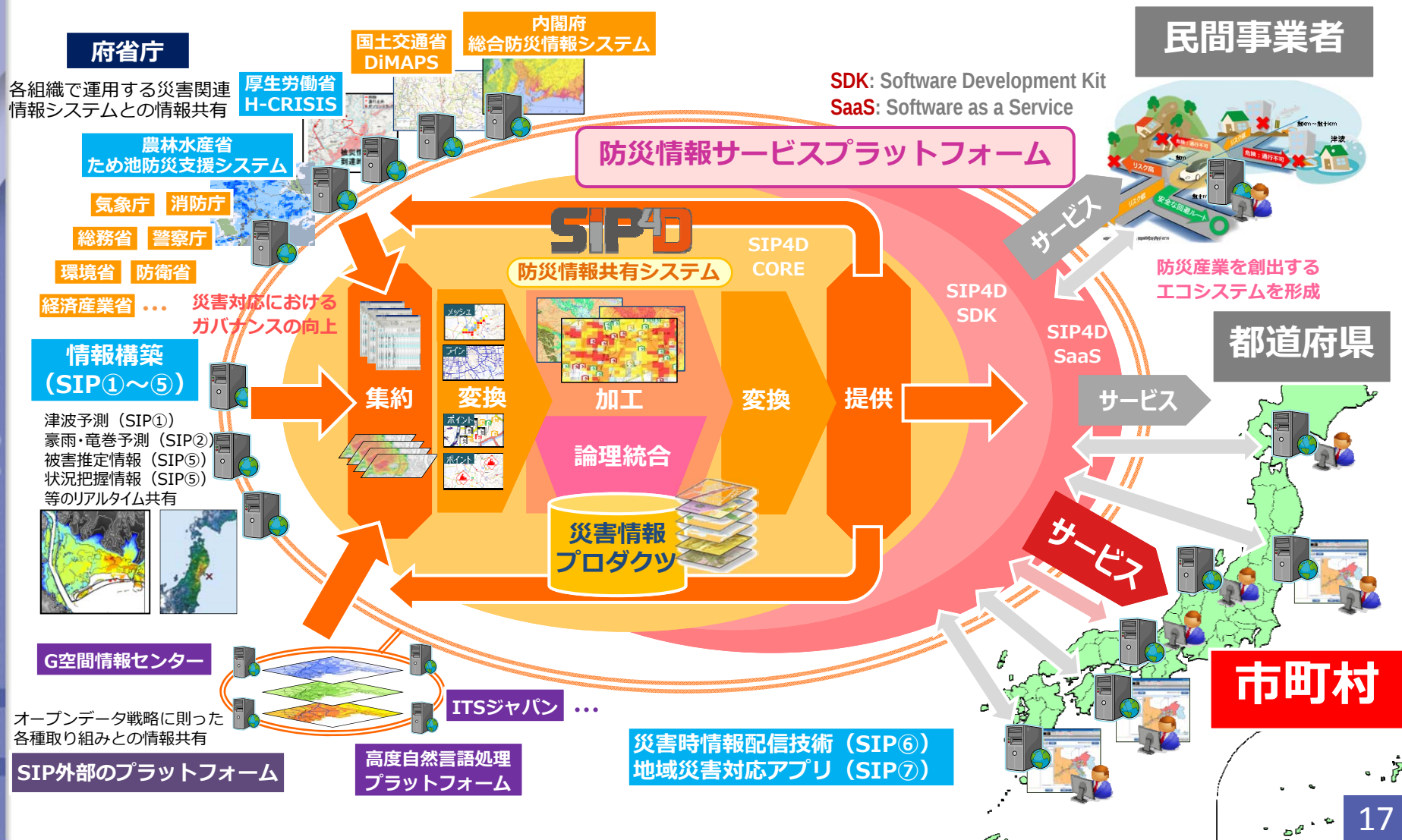
SIP課題④ 今後の展開:Society5.0を支える防災情報サービスプラットフォーム

3つの階層で防災現場・災害対応現場に必要なデータ・情報・知識を統合し、被害軽減に向けて産官学が協働で社会の予防力・回復力・対応力を向上させるための仕掛け



SIP課題④ 今後の展開: Society5.0を支える防災情報サービスプラットフォーム

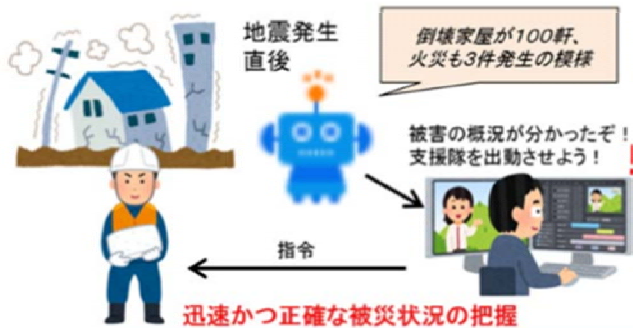
災害対応実務を支援する各種サービス実現のための基盤
「防災情報サービスプラットフォーム」のプロトタイプを構築



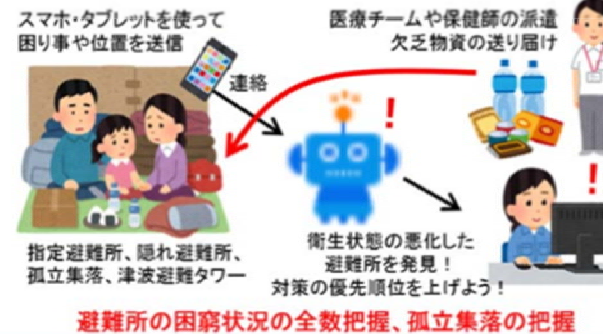
電腦防災コンソーシアム

国民生活に身近なインターネット・メディア・人工知能(AI)を積極的に活用する防災・減災を目指し、被災者・避難所の支援につなげるための災害情報に関する課題整理などを行い、政策提言を取りまとめるために、国研、大学、民間企業等の連携により、2017年10月19日に設立

① AIを用いた災害時の被害状況の早期把握・自動分析システム 【想定利用機関:自治体、警察、消防、報道機関 等】



② AIを用いた被災者・避難所の困窮状況の情報集約・分析システム 【自治体、避難所施設管理者、保健所、通信事業者 等】

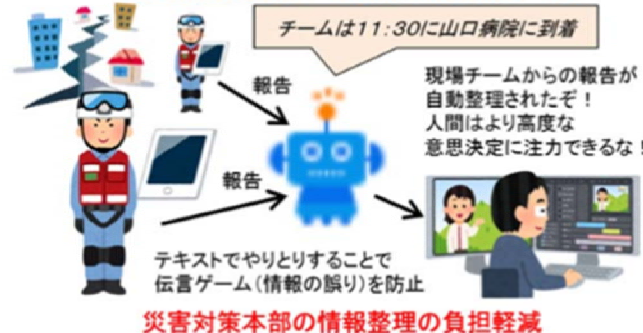


電腦防災がめざす世界 ~インターネット・メディア・AIで究める防災・減災~

③ AIを用いた首都直下地震時の帰宅困難者の自動把握・分析システム 【自治体、警察、交通機関、報道機関 等】



④ AIを用いた現場報告やクロノロジーの自動整理・分析システム 【自治体、医療チーム、災害応急機関 等】



【検討課題(予定)】

- 被災者・避難所の支援につなげるための災害情報に関する課題整理
- インターネットを通じて被災者から災害情報を大規模に収集する仕組みづくり
- 防災・減災のためのインターネット・メディア・AIの一層の活用方策
- 関連する地域実証プロジェクトの協力・支援
- 上記に関する政策提言のとりまとめ 等

【共同代表者所属組織】

- 防災科学技術研究所
- 情報通信研究機構
- 慶應義塾大学
- LINE(株)
- ヤフー(株)