



国家レジリエンス （防災・減災）の強化

令和2年11月13日（金）

内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付
参事官

井上 慶司

総合科学技術・イノベーション会議

1. 機能

内閣総理大臣及び内閣を補佐する「知恵の場」。我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の企画立案及び総合調整を行う。平成13年1月、内閣府設置法に基づき、「重要政策に関する会議」の一つとして内閣府に設置(平成26年5月18日までは総合科学技術会議)。

2. 役割

- ① 内閣総理大臣等の諮問に応じ、次の事項について調査審議。
 - ア. 科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策
 - イ. 科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針、その他の科学技術の振興に関する重要事項
 - ウ. 研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的な整備に関する重要事項
- ② 科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発を評価。
- ③ ①のア. イ. 及びウ. に関し、必要な場合には、諮問を待たず内閣総理大臣等に対し意見具申。

3. 構成

内閣総理大臣を議長とし、議員は、①内閣官房長官、②科学技術政策担当大臣、③総理が指定する関係閣僚(総務大臣、財務大臣、文部科学大臣、経済産業大臣)、④総理が指定する関係行政機関の長(日本学術会議会長)、⑤有識者(7名)(任期3年(平成26年5月18日までに任命された者は2年)、再任可)の14名で構成。

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員 (議員は、両議院の同意を経て内閣総理大臣によって任命される。)

[関係行政機関の長]



上山隆大議員
(常勤)

元政策研究大学院
大学教授・副学長

(19.3.6~22.3.5)
(初任:16.3.6)



梶原ゆみ子議員
(非常勤)

富士通(株)
理事

(18.3.1~21.2.28)
(初任:18.3.1)



小谷元子議員
(非常勤)

東北大学 理事・
副学長、材料科学
高等研究所主任研
究者、理学研究科
数学専攻教授
(19.3.6~22.3.5)
(初任:14.3.6)



小林喜光議員
(非常勤)

(株)三菱ケミカルHD
取締役会長

(18.3.1~21.2.28)
(初任:18.3.1)



篠原弘道議員
(非常勤)

NTT(株)
取締役会長

(19.3.6~22.3.5)
(初任:19.3.6)



橋本和仁議員
(非常勤)

国立研究開発法
人物質・材料研
究機構理事長
(18.3.1~21.2.28)
(初任:12.3.1)



松尾清一議員
(非常勤)

名古屋大学総長

(18.3.1~21.2.28)
(初任:18.3.1)



梶田隆章議員
(非常勤)

日本学術会議
会長

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

1. 政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定

進化した「科学技術重要施策アクションプラン」等により、各府省の概算要求の検討段階から総合科学技術・イノベーション会議が主導。政府全体の予算の重点配分等をリードしていく新たなメカニズムを導入。(大臣が主催し、関係府省局長級で構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を開催)

エスアイビー

2. 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が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口(実用化・事業化)までを見据えた取組を推進。

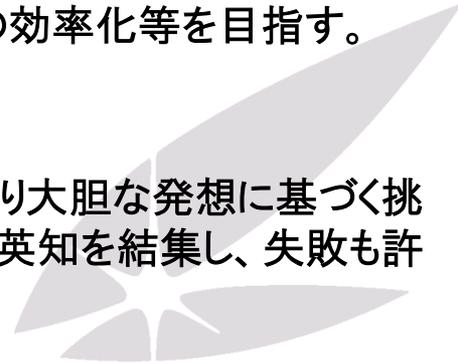
プリズム

3. 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)

平成30年度に創設。高い民間研究開発投資誘発効果が見込まれる「研究開発投資ターゲット領域」に各省庁の研究開発施策を誘導し、官民の研究開発投資の拡大、財政支出の効率化等を目指す。

4. ムーンショット型研究開発制度

我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発(ムーンショット)を推進。野心的な目標設定の下、世界中から英知を結集し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成。



プログラムの概要

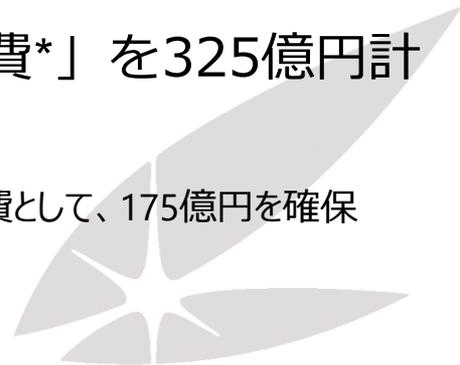
<SIPの特徴>

- 総合科学技術・イノベーション会議が、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、プログラムディレクター（PD）及び予算をトップダウンで決定。
- 府省連携による分野横断的な取組を産学官連携で推進。
- 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。

<予算>

- 平成26年度予算より「科学技術イノベーション創造推進費*」を325億円計上（平成30年度及び平成31年度予算は280億円。）。

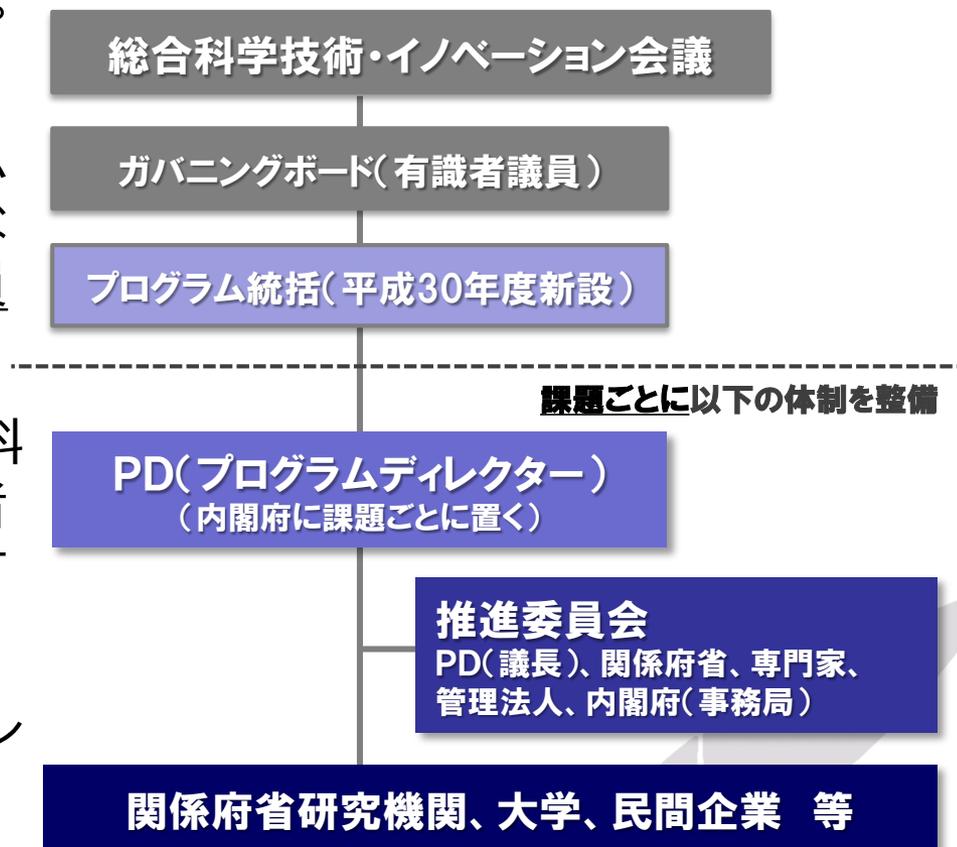
* 本推進費以外に医療分野の研究開発関連の調整費として、175億円を確保



プログラムの仕組み

<実施体制>

- 課題ごとにPD（プログラムディレクター）を選定（ガバニングボードの承認を経て、課題ごとに内閣総理大臣が任命(平成30年3月29日改正)）。
- 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。このためにPDが議長となり、関係府省等が参加する推進委員会を設置。
- 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）を随時開催し、全課題に対する評価・助言を行う。
- プログラム統括を設置し、ガバニングボードの業務を補佐する。（平成30年度から）



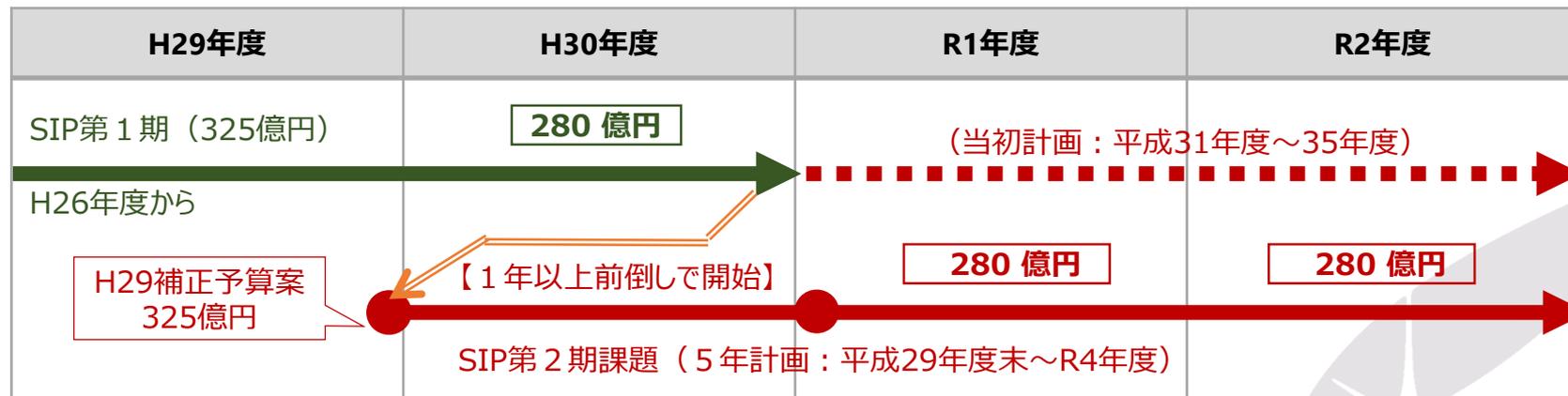
SIP第2期の開始と予算

<SIP第2期の開始>

- 当初計画を前倒して平成30年度より開始。
- 府省・産学官連携、出口戦略の明確化、厳格なマネジメント等の優れた特徴を維持。
- 国際標準化、ベンチャー支援等の 制度改革の取組をさらに強化。

<SIP第2期の予算>

- 平成29年度補正予算として「科学技術イノベーション創造推進費」を325億円計上。令和1年度は280億円。



- SIP第1期課題「重要インフラにおけるサイバーセキュリティの確保」はH31年度まで継続の予定

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期の課題、PD



ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術 安西 祐一郎 独立行政法人日本学術振興会 顧問・学術 情報分析センター所長

本分野における国際競争力を維持・強化するため、世界最先端の、実空間における言語情報と非言語情報の融合によるヒューマン・インタラクション技術(感性・認知技術開発等)、データ連携基盤、AI間連携を確立し、社会実装する。



フィジカル空間デジタルデータ処理基盤 佐相 秀幸 富士通(株) シニアフェロー

本分野における国際競争力を維持・強化するため、高機能センシング、高効率なデータ処理及びサイバー側との高度な連携を実現可能とする世界最先端の基盤技術を開発し、社会実装する。



IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ 後藤 厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長

セキュアな Society5.0 の実現に向けて、様々なIoT機器を守り、社会全体の安全・安心を確立するため、中小企業を含むサプライチェーン全体を守ることに活用できる世界最先端の『サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤』を開発するとともに、米欧各国等との連携を強化し、国際標準化、社会実装を進める。



自動運転(システムとサービスの拡張) 葛巻 清吾 トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー フェロー

自動運転に係る激しい国際競争の中で世界に伍していくため、自動車メーカーの協調領域となる世界最先端のコア技術(信号・プローブ情報をはじめとする道路交通情報の収集・配信などに関する技術等)を確立し、一般道で自動走行レベル3を実現するための基盤を構築し、社会実装する。



統合型材料開発システムによるマテリアル革命 三島 良直 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 理事長 東京工業大学 名誉教授・前学長

我が国の材料開発分野での強みを維持・発展させるため、材料開発コストの大幅低減、開発期間の大幅短縮を目指し、世界最先端の逆問題マテリアルズインテグレーション(性能希望から最適材料・プロセス・構造を予測)を実現・社会実装し、超高性能材料の開発につなげるとともに信頼性評価技術を確立する。



光・量子を活用したSociety5.0実現化技術 西田 直人 (株)東芝 特別嘱託

Society5.0を実現する上での極めて重要な基盤技術であり、我が国が強みを有する光・量子技術の国際競争力上の優位をさらに向上させるため、光・量子技術を活用した世界最先端の加工(レーザー加工等)、情報処理(光電子情報処理)、通信(量子暗号)の開発を行い、社会実装する。



スマートバイオ産業・農業基盤技術 小林 憲明 キリンホールディングス(株) 取締役常務執行役員

我が国のバイオエコノミーの持続的成長を目指し、農業を中心とした食品の生産・流通からリサイクルまでの食産業のバリューチェーンにおいて、「バイオ×デジタル」を用い、農産品・加工品の輸出拡大、生産現場の強化(生産性向上、労働負荷低減)、容器包装リサイクル等の「静脈系」もターゲットとした環境負荷低減を実現するフードバリューチェーンのモデル事例を実証する。



loE社会のエネルギーシステム 柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授・名誉教授 先進エネルギー国際研究センター長

Society 5.0時代のloE(Internet of Energy)社会実現のため、エネルギー需給最適化に資するエネルギーシステム概念設計を行い、その共通基盤技術(パワエレ)の開発及び応用・実用化研究開発(ワイヤレス電力伝送システム)を行うとともに、制度整備、標準化を進め、社会実装する。

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期の課題、PD



国家レジリエンス(防災・減災)の強化
堀 宗朗 国立研究開発法人 海洋研究開発機構
付加価値情報創生部門 部門長

国家全体の災害被害を最小化するため、衛星、AI、ビッグデータを活用し、避難誘導システム、地方自治体、住民が利活用できる災害情報共有・支援システムの構築等を行い、社会実装する。



AIホスピタルによる高度診断・治療システム
中村 祐輔 公益財団法人がん研究会 がんプレジジョン医療
研究センター所長

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築することにより、高度で先進的な医療サービスの提供と、病院における効率化(医師や看護師の抜本的負担軽減)を実現し、社会実装する。



スマート物流サービス
田中 従雅 ヤマトホールディングス(株) 執行役員

サプライチェーン全体の生産性を飛躍的に向上させ、世界に伍していくため、生産、流通、販売、消費までに取り扱われるデータを一気通貫で利活用し、最適化された生産・物流システムを構築するとともに、社会実装する。



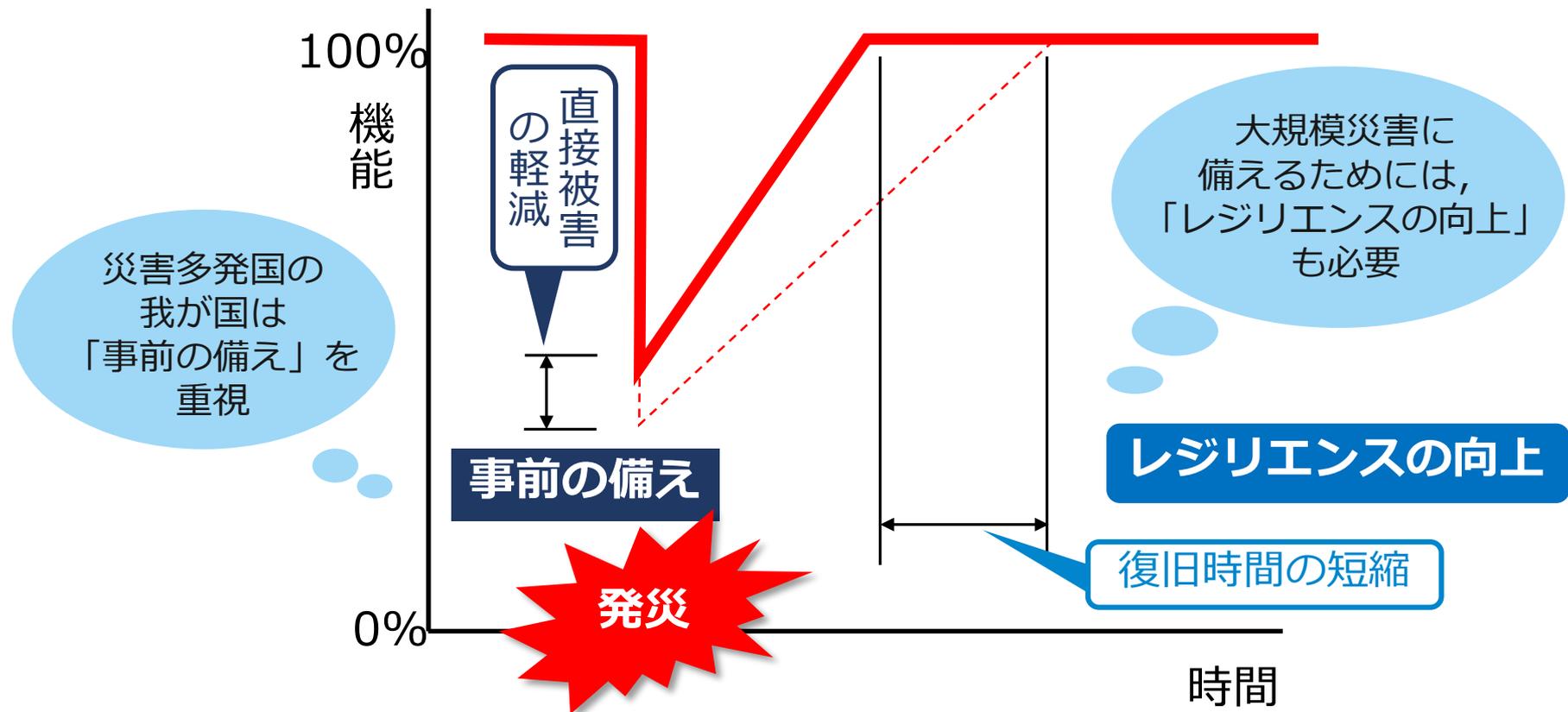
革新的深海資源調査技術
石井 正一 日本CCS調査株式会社 顧問

我が国の排他的経済水域内にある豊富な海洋鉱物資源の活用を目指し、我が国の海洋資源探査技術を更に強化・発展させ、本分野における生産性を抜本的に向上させるため、水深2000m以深の海洋資源調査技術を世界に先駆けて確立・実証するとともに、社会実装する。



事前の備えとレジリエンスの向上

- 防災対策には、主に直接被害を減らす「事前の備え」と、主に復旧時間を短縮し間接被害を減らす「レジリエンスの向上」
- 大規模災害に備えるために、SIPにおいて「レジリエンスの向上」のための先端技術の研究開発と社会実装に取り組む



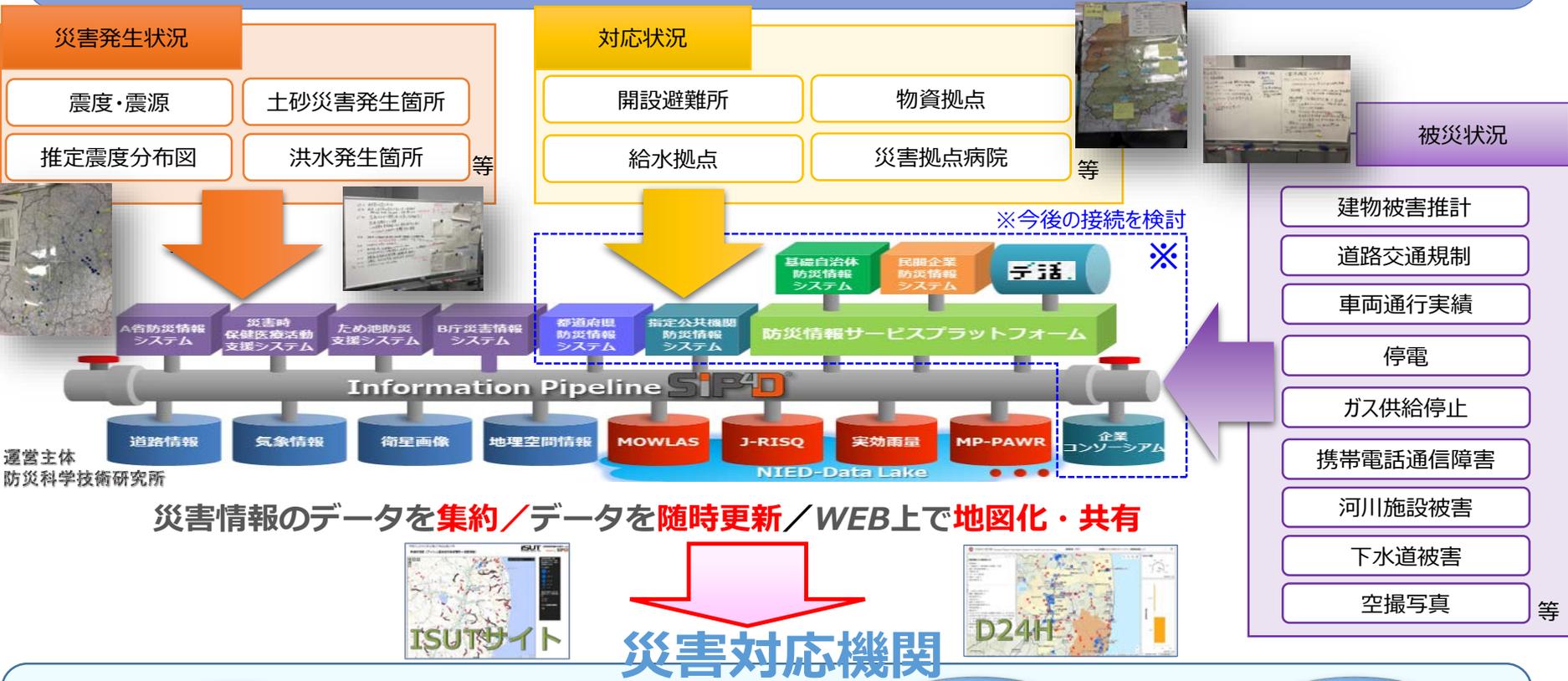
第1期SIPの成果であるSIP4Dのねらい

- 従来、紙地図や手書きホワイトボードで行っていた情報集約を電子地図上で行い、関係機関、関係者において、同時に、災害対策に必要な情報の共有を可能とする技術「SIP4D」を開発。



SIP4D(Shared Information Platform for Disaster Management)の概要

- 災害対応機関が必要とする情報を集約・統合し、電子地図上での情報共有・随時更新をWeb上で可能にする技術である「SIP4D」を、SIP第1期で開発。
- 被災状況の早期把握など、電子地図上に重ね合わされた情報の関係者間での共有が可能となることにより、災害対応方針の早期決定に貢献。
- 内閣府防災が運用するISUT（災害時情報集約支援チーム）において、令和元年度より本格的な実装を開始。



SIP4DのISUT(Information Support Team)での活用について

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

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）



特徴①
インターネット環境があれば、どこでも閲覧可能

特徴②
必要に応じて地図の重ね合わせが可能

特徴③
拡大・縮小が可能

SIP4Dによる実災害対応【3年前の平成29年九州北部豪雨との比較】

2017年7月、九州北部豪雨 (SIP第2期開始前年度)



- ・情報が手描きで断片的にしか集まらない
- ・研究者が手入力でデジタル化し、共有



- ・研究者が各組織に個別訪問し、個別に説明

2020年7月、令和2年7月豪雨 (SIP第2期3年目)



- ・情報は複数組織からSIP4Dに地図化可能なデータで集約
- ・データは時空間DBに自動格納され、災害動態解析が稼働



- ・各組織が共通ビューア（ISUT-SITE）を使い、異種組織間での全体共有会議で自ら説明したり、自らの意思決定に活用



現場では「なくてはならないツールに」

■ 府省庁連絡会議にて、気象庁が自らISUT-SITEを操作しながら状況説明



SIP4Dと都道府県災害情報システムとの自動接続の取組

令和元年度補正予算を活用し、SIP4Dと都道府県災害情報システムとの接続による情報共有自動化のための技術開発と実証を行い、災害対応機関におけるSIP4Dを通じた迅速な情報共有のための体制づくりを進める。

● 現状と課題

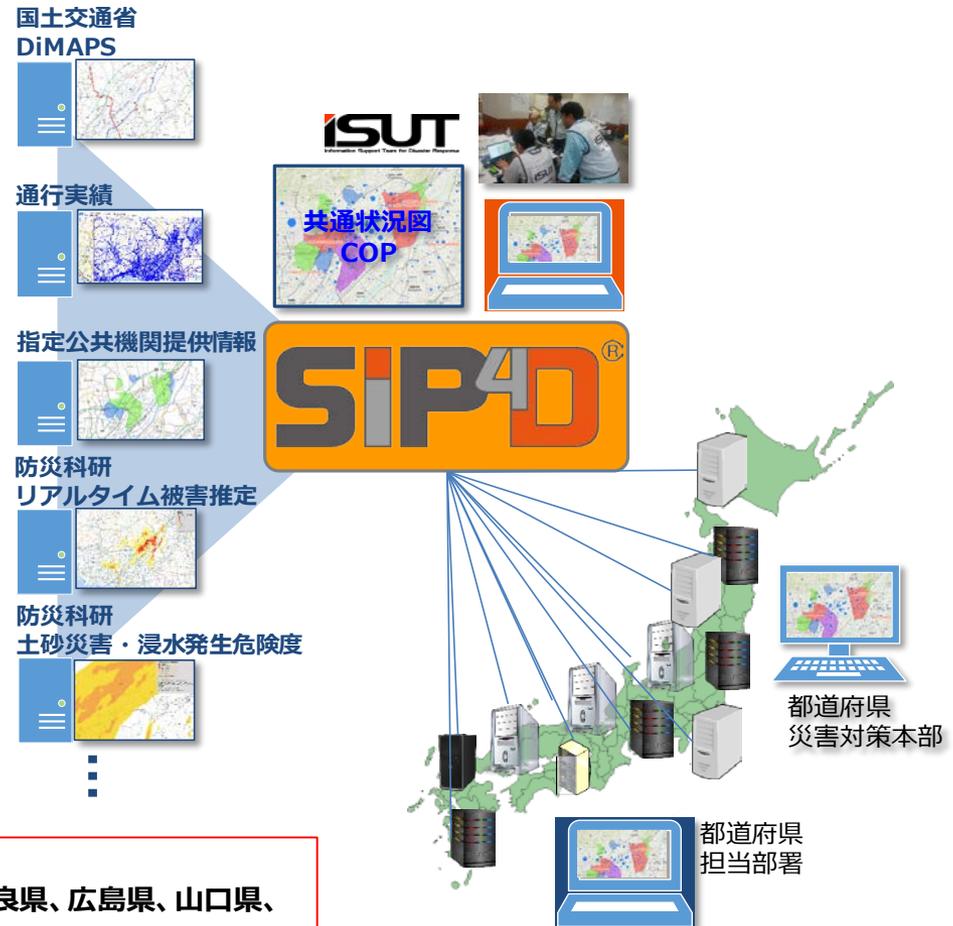
- ・ 2019年台風15号・19号等の災害対応では、県の災害情報をSIP4Dに入力し、国との災害情報を共有。
- ・ SIP4Dと県の災害情報システムとの連携が手人力であったため、リアルタイムでの災害情報共有に遅延。

● 解決策

- ・ SIP4Dと都道府県の災害情報システムの自動接続のための、汎用的な共通APIの技術開発とモデル16県)での実証（令和元年度補正予算）
- ・ 引き続き、SIP4Dと都道府県災害情報システムの接続を推進。

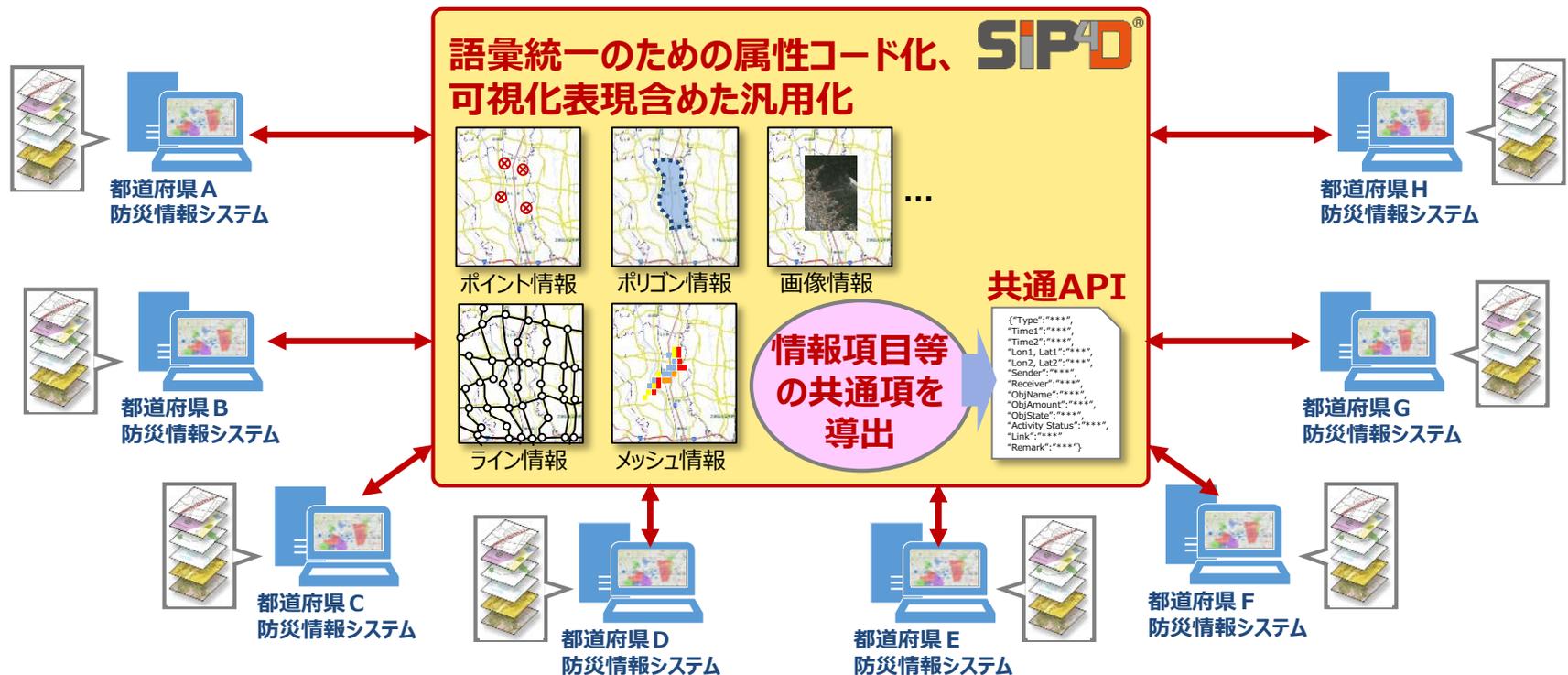
モデル都道府県：

宮城県、茨城県、埼玉県、新潟県、長野県、静岡県、三重県、奈良県、広島県、山口県、徳島県、愛媛県、福岡県、大分県、鹿児島県、沖縄県



各都道府県に共通のAPI開発による情報共有の自動化

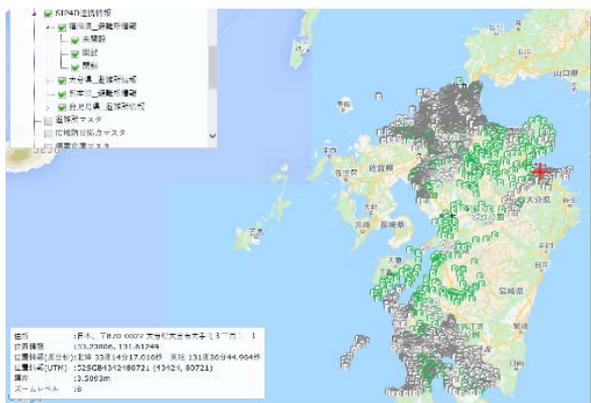
- 47都道府県を単一のインタフェースで接続するために、モデル16県から**情報項目等の共通項を導出**。
- **語彙統一のための属性コード化、スタイル定義・アイコン等の可視化表現含めた汎用化**を行い、状況認識の統一を図る。



令和2年7月豪雨災害におけるモデル都道府県での先行実証の例

■ SIP4D提供データの利活用検証

九州地方のモデル都道府県3県及びISUT派遣先である熊本県から取得した避難所開設情報について、SIP4D提供データの利活用検証の観点で、**各都道府県システム(福岡県、大分県、鹿児島県)及び内閣府総合防災情報システムに取り込み、画面上で表示する実証**を実施した。



大分県防災情報システムから他県の情報を表示



福岡県防災情報システムから他県の情報を表示



鹿児島県防災情報システムから他県の情報を表示



内閣府総合防災情報システムから県の情報を表示

- 大規模災害が与える国家的危機への対応においては、**近年の災害時に顕在化した課題を解決**するとともに、**政府の防災対策に関する計画を確実に実施**することが必要。これにより、最先端ICTを活用して災害時に最善の対応が自律的にできる社会（災害時のSociety 5.0）を構築することが求められる。



顕在化した課題：

- 発災後の初動が重要
→2時間以内に災害対策本部へ情報提供
→72時間以内に救助活動
- 低い避難率
→身近なリスク伝達

政府の防災対策に関する計画の 確実な実施

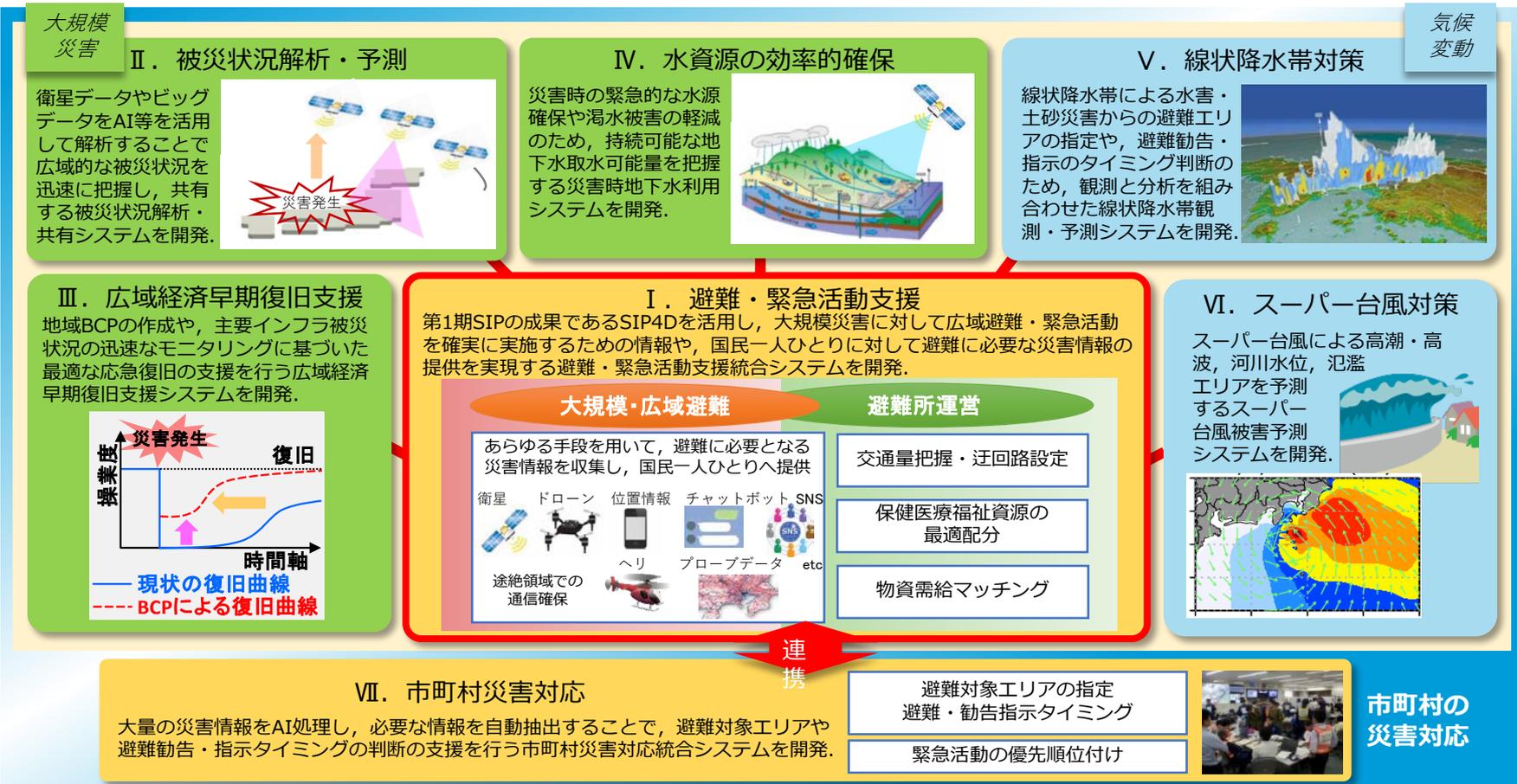
- ・ 国土強靱化基本計画
- ・ 南海トラフ地震防災対策推進基本計画
- ・ 首都直下地震緊急対策推進基本計画
- ・ 気候変動適応計画
- ・ 水循環基本計画など
(国土強靱化基本計画の
技術的隘路に対しSIPも支援)

災害時のSociety 5.0のために

政府の広域避難・緊急活動の支援と、市町村の避難勧告・指示の判断の支援

SIP第2期「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」の概要

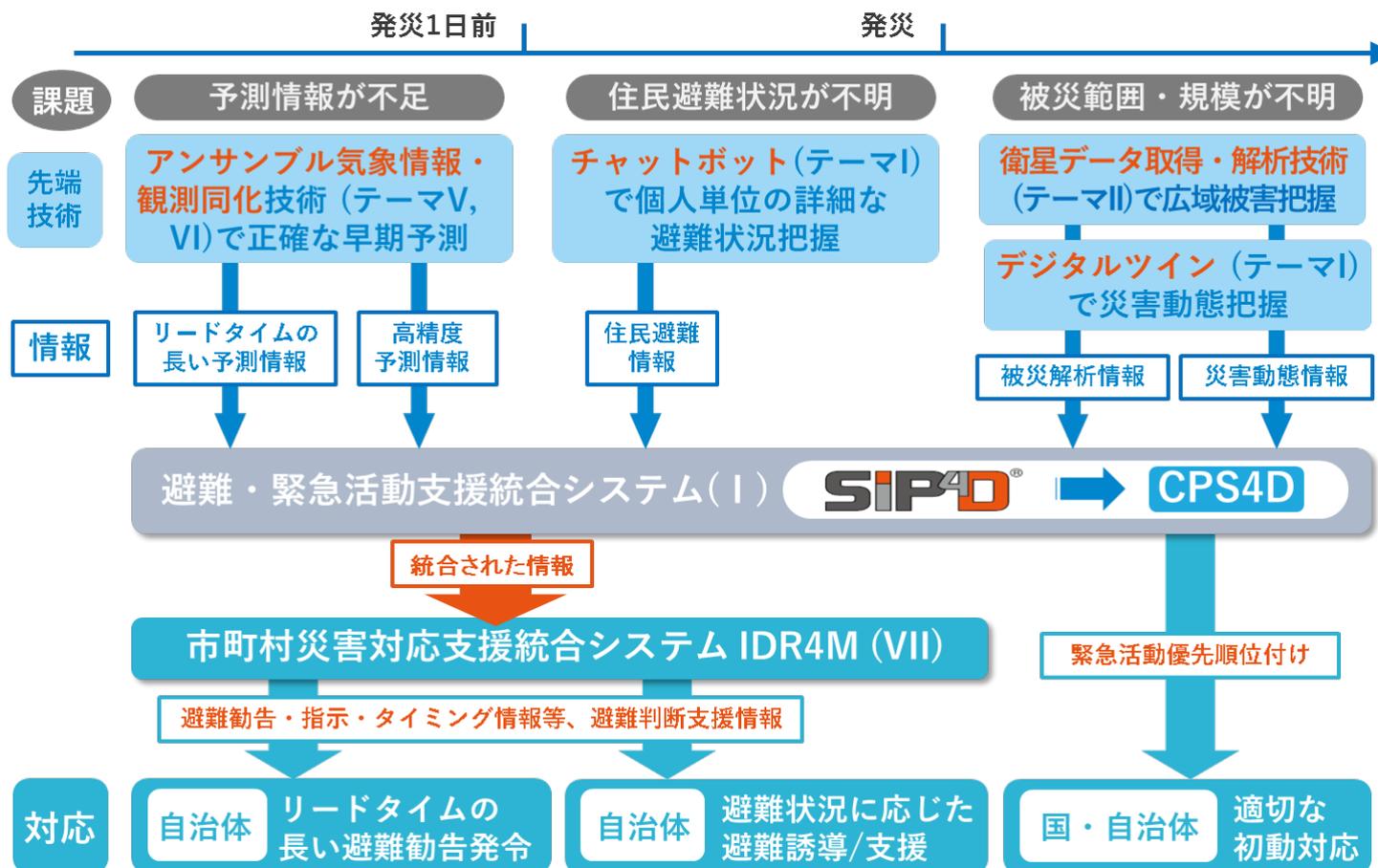
- 大規模地震・火山災害や気候変動により激甚化する風水害に対し、**市町村の対応力の強化、国民一人ひとりの命を守る避難、広域経済活動の早期復旧を実現**するために、南海トラフ地震等の防災に関する政府計画を実施する必要がある。そこで、本SIPでは、**衛星・AI・ビッグデータ等**を利用する**国家レジリエンス強化の新技术**を研究開発し、**政府と市町村に実装**することにより、政府目標達成に資するとともに、**災害時のSociety 5.0の実現**を目指し、SDGsに貢献。



7テーマをつなげるデータ連携

1. 各テーマの情報システムは、最新技術を使って、災害に関するデータを生成
2. 各テーマのデータを連携し、高度な処理を施すことで、付加価値を持つデータが生成

風水害：逃げ遅れゼロの場合



テーマI 避難・緊急活動支援統合システム開発

- 大規模災害時の初動や緊急対応における人的・物的資源配分等の判断に不可欠な**災害や被害の情報**が不足
- 災害や被害の時空間情報である**災害動態**の**収集, 分析, 予測**を行うことで, 派遣指示, 避難支援, 物資供給など, **政府の最適且つ迅速なオペレーションを実現**

現状

- 被害の全容が掴めない
- 状況が著しく変化
- **画一的な対応には限界**



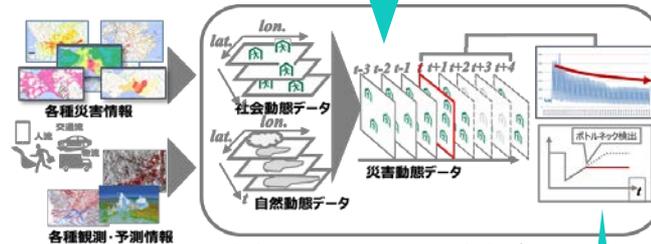
限られた自然現象観測や人手と時間を要する報告では変化する災害を捉えきれない

最終目標(研究開発)

- 自然と社会の多種多量のデータから被害の推移を含む**災害動態を自動解析**
- 災害動態の予測に基づく**各種災害対応機関のシステムを連動**

デジタル
ツイン

災害動態をサイバー
空間上で解析



※テーマII～VI と連携

レジリエント
ネットワーク

災害動態解析と
システムの連動
のための通信

フィード
フォワード

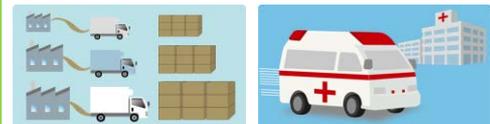
先読みし, シス
テム連動で先手
を打ち続ける

最終目標(社会実装)

“**情報が災害対応を牽引する**”
災害時のSociety 5.0を実現



内閣府防災における
災害動態の統合的可視化



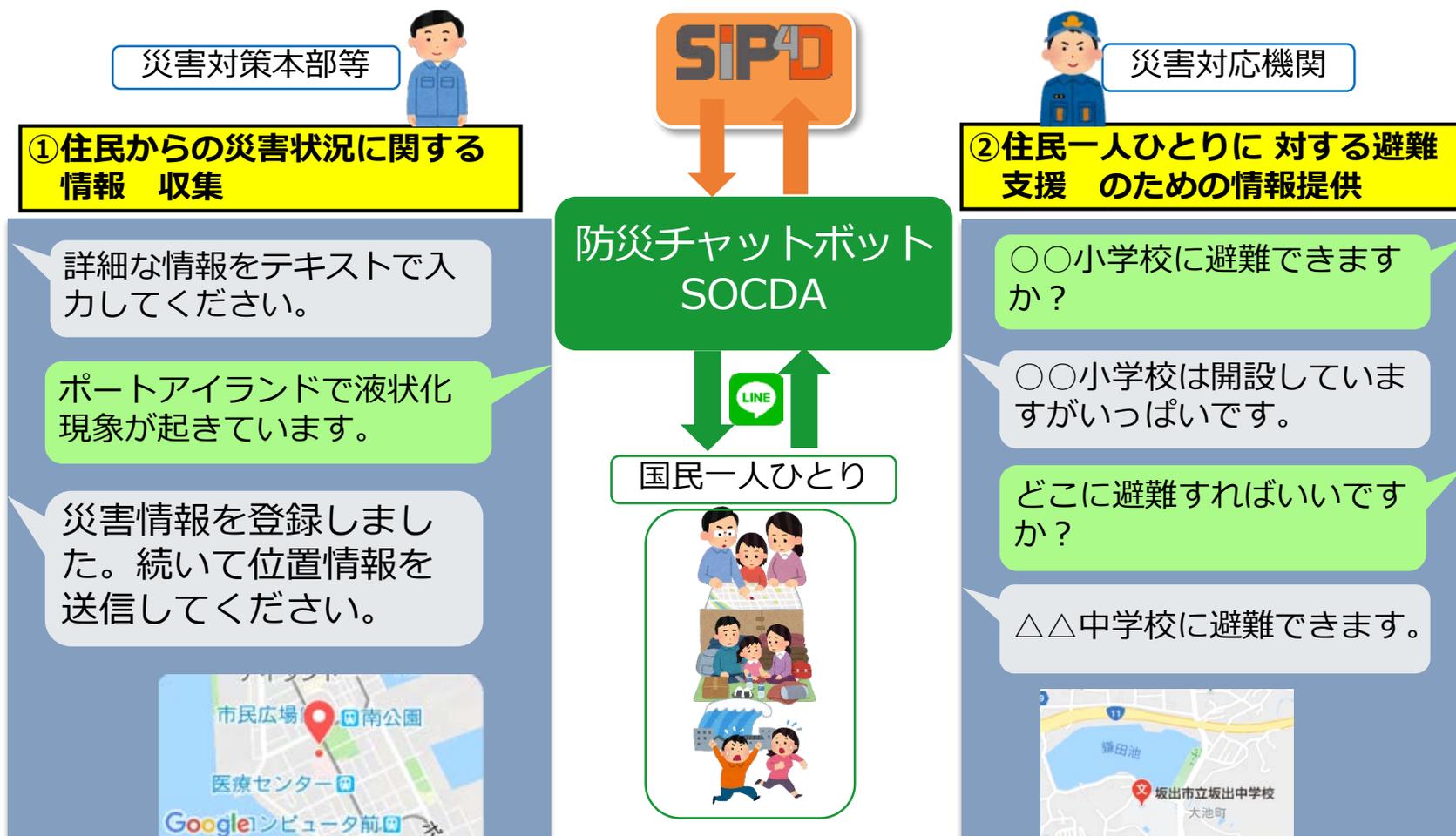
陸上/海上交通・保健医療福祉・物資供給のシステム連動



一人ひとりへの避難支援

防災チャットボットの研究開発

- 「防災チャットボット」とは、LINE等のSNS上で、AIが人間に代わって自動的に被災者と対話するシステム



- 災害発生直後の情報収集の空白時間を短縮
- 写真、位置情報も含め、詳細な現場の状況を把握

- ひとりひとりへの迅速かつ的確な情報提供
- 問合せ対応への負担軽減、人手不足への対応

災害時における情報収集

Before: **情報量、即時性、情報共有**に課題

- 職員が現場に出向いて直接情報収集
- 住民からの報告(電話、直接)は限定的
- 収集された情報はホワイトボード、紙等での限定的な共有
- 他機関への共有は集計、報告書作成のため時間がかかる

コロナ禍:
従来と異なる状況を先読みできず、対応がさらに後手に回る

国民一人ひとりの避難に資する情報の提供

Before: **必要十分**な情報が伝わりづらい

- テレビ、ラジオ、防災無線、SNSによる画一的な情報提供
→自らの状況における重要性が判断できない
- Webサイト
→掲載される情報が多く、必要な情報を見付けにくい

コロナ禍:
避難に関する情報が錯綜し、とるべき避難行動が分からない

防災チャットボットの導入



After: **国民一人ひとりからの情報がリアルタイムに分析、共有**され意思決定に活用

- 住民、現場職員双方からリアルタイムに情報収集
- 情報のAIによる自動分析により、災害対応機関の意思決定に必要な情報が自動整理される
- 情報はリアルタイムに共有され、他の機関との連動に活用

コロナ禍:
災害動態をリアルタイムに把握、先読みし、先回りした対応

After: **一人ひとりの避難に必要な十分な情報を届け、避難へと繋げる**

- 一人ひとりの属性・置かれた状況にカスタマイズ情報提供
- 一人ひとりの具体的な行動に伝わる言葉や地図表現での情報提供

コロナ禍:
自身の災害リスク×感染リスクを考慮した適切な避難行動

情報提供/情報収集の**二つの機能が連動**することでより効果的に機能

研究成果による災害対応の变革

■ 自治体等の災害対応機関の負担軽減と迅速な災害対応を図る

① SIP4Dがもたらす、情報集約の手間の削減量

相互の情報伝達共有にかかった時間（SIP4Dにより共通状況図の作成がどれだけ効率化されたか）
（平成30年7月豪雨適用試算例）

メールでの対応(推計)

96,749時間

SIP4D®での対応

131時間

99.9
%減

② 防災チャットボットがもたらす、問い合わせ等の手間の削減量

7,000件の問い合わせ対応にかかった時間（職員が対応していたら何時間か）
（千葉県実績）

電話での対応(推計)

350時間

チャットボットのFAQ作成

72時間

0時間へ

- SIP4Dを活用し、保健医療福祉分野全てに対する防災情報の配信や保健医療福祉情報の共有，支援活動に必要な情報分析を自動で行うシステム



情報収集手段がなくても
D24H Surveyの利用による
動的被災地調査

D24H APIを利用してCSV,
HTML, JSONなどのデータ
取得

D24Hへのアクセスで
支援活動意思決定に
必要な情報を取得
ワンストップ型情報提供

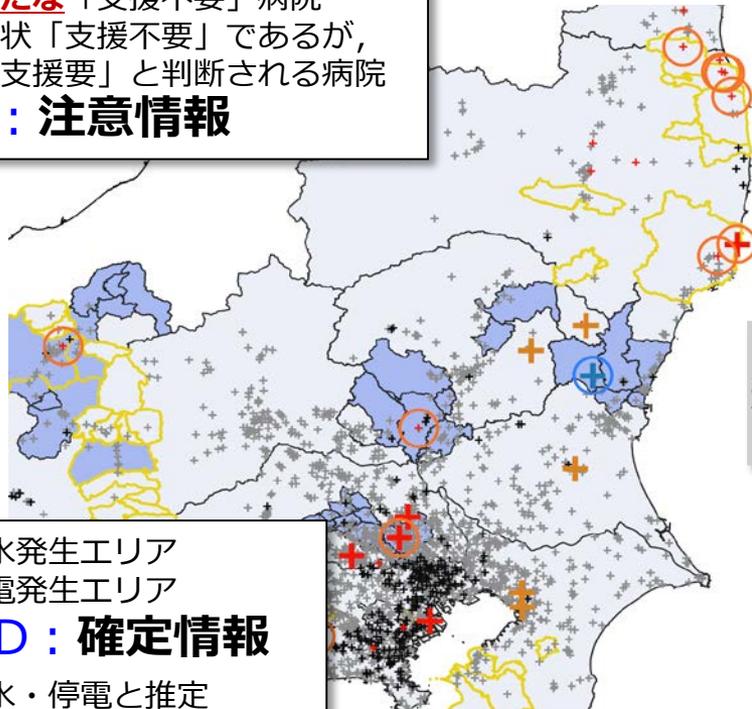
全ての支援チーム・保健所
・行政・厚労省などが
リアルタイムに同じ
情報へアクセス

異なる支援チーム間でも
容易な意思疎通が可能に

D24Hの令和元年台風15号、19号における実証

D24HがつなぐALL JAPAN保健医療福祉活動支援システム

+ **新たな**「支援要」病院
+ **新たな**「支援不要」病院
+ 現状「支援不要」であるが、「支援要」と判断される病院
HUB：注意情報



断水発生エリア
停電発生エリア
SIP4D：確定情報
○ 断水・停電と推定
○ 異常回復と推定
SIP4D：動態情報

- HUBの情報 **自動**
- SIP4Dの情報 **自動** (動態情報は**手動**)
- ISUT等の情報 **手動**

統合整理

D24H：HUBの保健医療福祉情報とSIP4Dの災害情報と連動



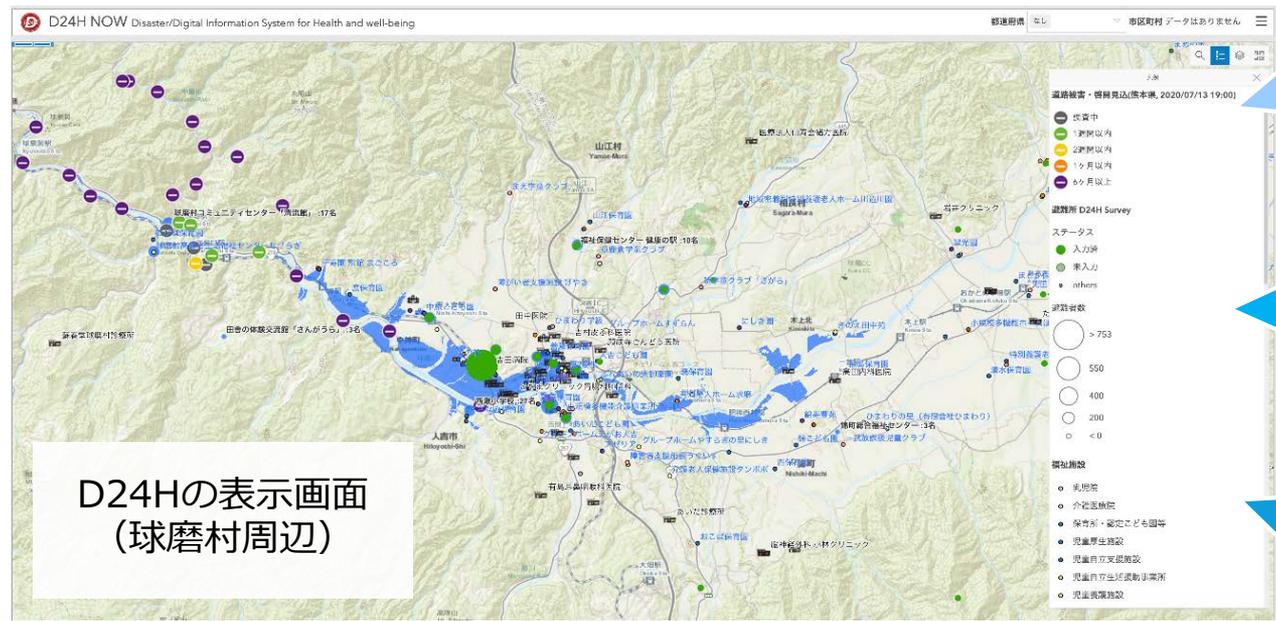
台風15・19号の運用：D24Hの情報をDMAT, DPAT, 日赤, JDA-DAT, 厚労省へ提供

- 要支援医療機関
- 支援不要医療機関
- 要支援に変わりそうな医療機関
- 避難所
- × 通行止め情報

D24Hの令和2年7月豪雨における実証

- **D24H（災害時保健医療福祉活動支援システム）**とSIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）とのデータ連携による情報一元表示
- **熊本県の保健医療調整本部がD24Hを活用**し、日赤医療チーム、DMAT（災害派遣医療チーム）、DHEAT（災害時健康危機管理支援チーム）の迅速な保健医療福祉活動を支援

SIP4Dの情報，D24Hで収集した避難所情報，厚労省提供の福祉施設・全ての医療機関の情報を一元表示して活用



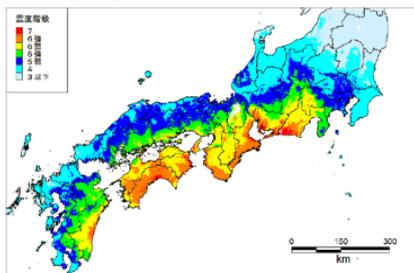
- 道路被害・啓開見込**
ISUT(災害時情報集約支援チーム)で共有されたSIP4D情報
- 避難所の避難者数**
D24Hで収集した情報
- 高齢者・児童福祉施設**
厚労省からの提供情報

テーマⅡ 被害状況解析・共有システム開発

- 大規模災害対策では初動が特に重要であるが、司令塔となる政府による災害対策本部が稼働する**発生後2時間**での被害状況の俯瞰的把握が困難
- 南海トラフ地震にも対応できるリモートセンシング技術・データ解析技術を基に、**リアルタイム**で**広域被害状況を把握**し、迅速な初動活動を実現

現状

- **発生直後**における被害状況の俯瞰的把握が困難
- 政府災害対策本部が**効果的に動けない**



南海トラフ巨大地震では広域に被害が出る恐れ

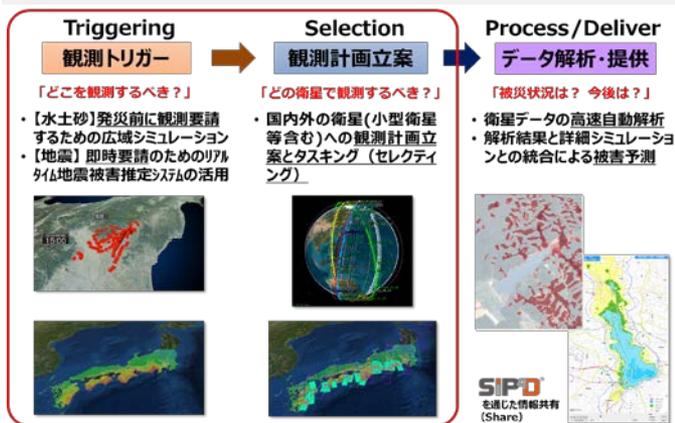


政府 災害対策本部

最終目標(研究開発)

- 国内外の多数の衛星を活用した**被災状況把握の自動化**
- **リアルタイム**で**広域被害状況を把握可能**に

予測シミュレーションをトリガリング情報として利用し、世界各国の衛星を用いてベストエフォートで**発生後2時間以内**の「観測→解析→提供」の自動化を実現し、早期の初期対応を実現



最終目標(社会実装)

政府災害対策本部が**発生後2時間**で**被害状況を把握**し、最適・迅速な初動対応が可能となる

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

- 救助・救急、消火等
警察・消防・自衛隊の派遣
警察 約1.6万人
消防 約1.9万人
自衛隊 約11万人

● 医療
DMATに対する派遣要請
DMAT 1,571チーム

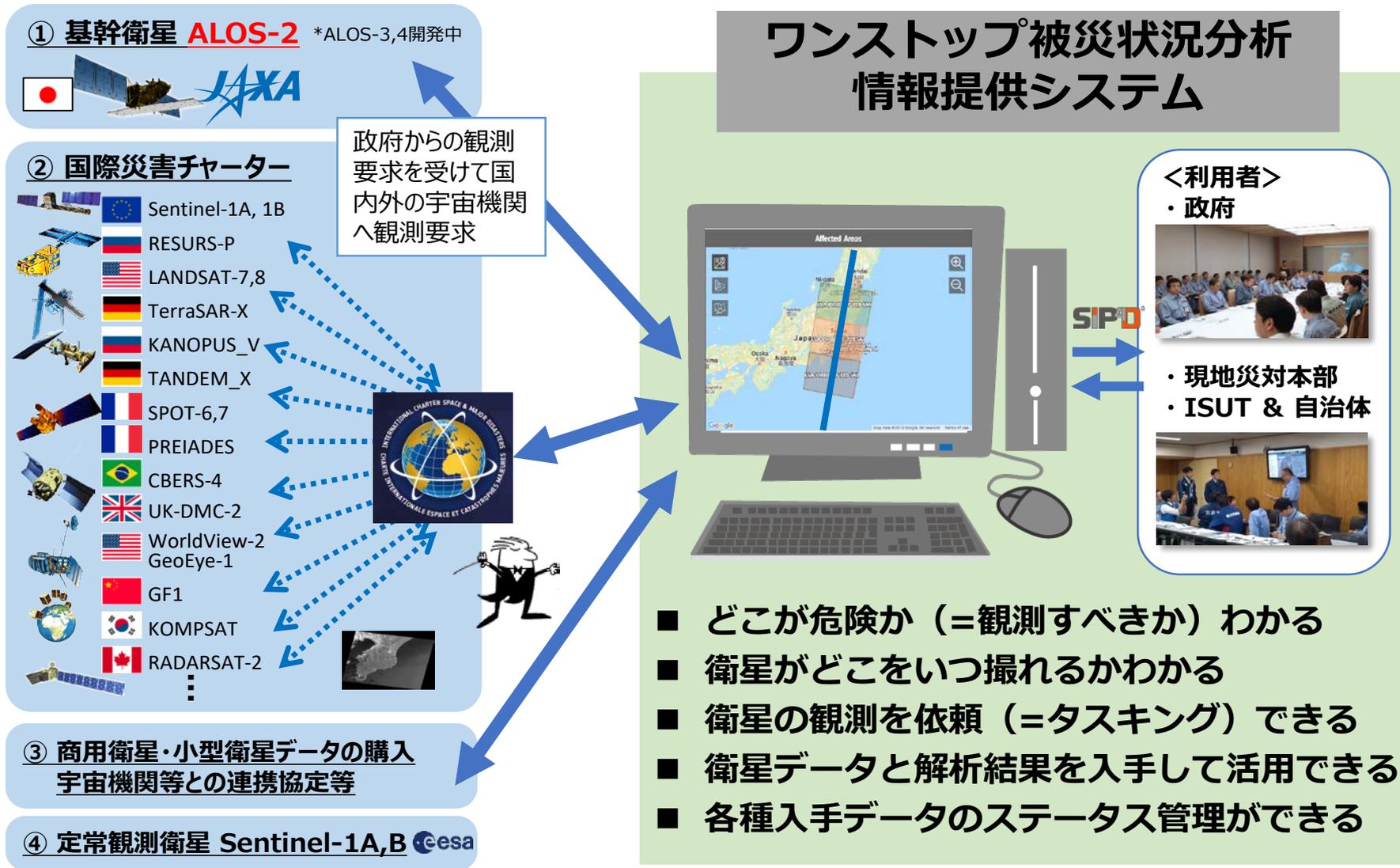
● 緊急輸送ルート
人員・物資緊急輸送ルート」の設定・早期通行確保

【活用ケース】

- 実動部隊の派遣箇所および規模の検討 等

ワンストップシステムのプロトタイプ構築、実証開始

■ 令和2年度にプロトタイプシステムを構築。府省庁との利用実証を開始。



衛星データ等解析による被災状況把握の迅速化

- 深層学習を用いた衛星画像の被災エリア判読技術
- 目標：プロトタイプシステムの開発に向けたプログラム実装
- 進捗：自動画像解析プログラムの実装により解析時間を短縮



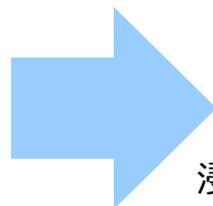
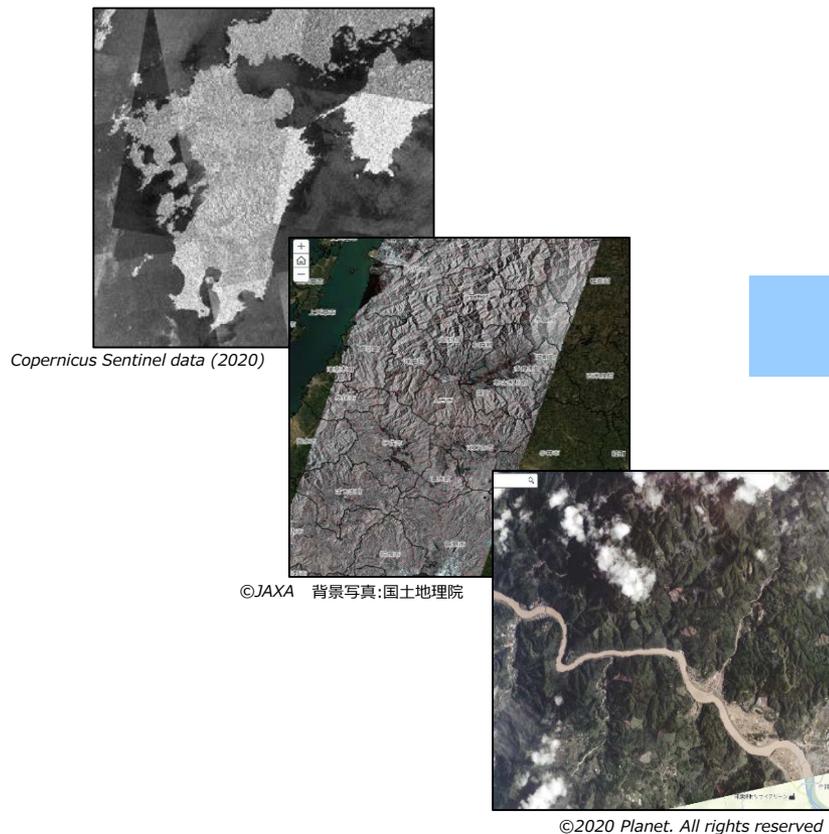
衛星データ等による被災状況把握の令和2年7月豪雨における実証

■ テーマⅡ：被災状況解析・共有システム開発

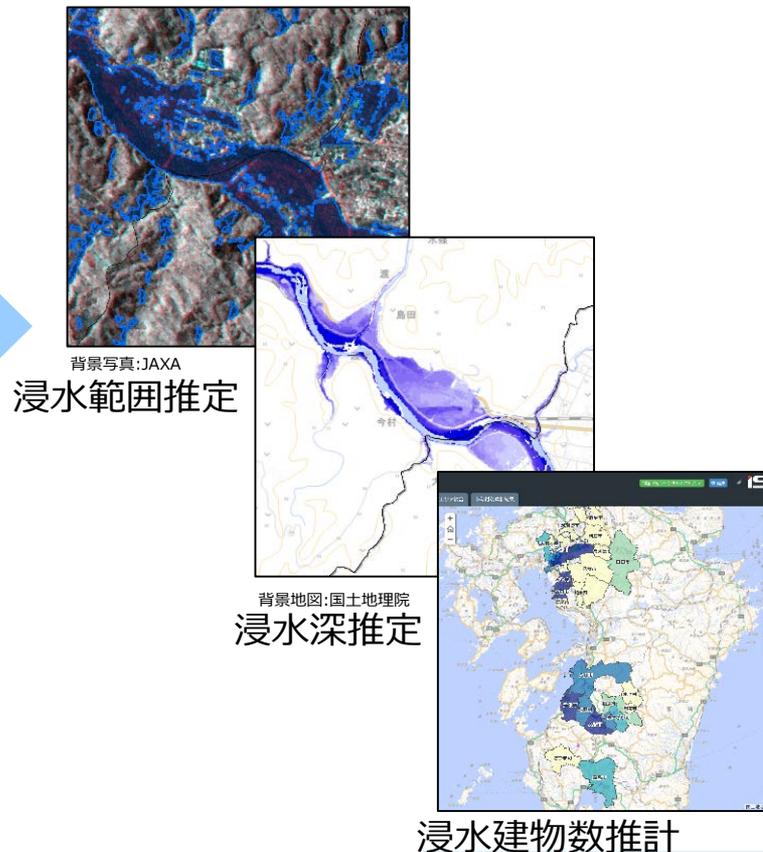
各種観測・予測および災害情報に基づき衛星観測のタスキングを行い、衛星データの即時一元化・共有を行う「ワンストップシステム」のプロトタイプシステムを開発

- **ワンストップシステムのプロトタイプが完成**し、国際災害チャーターも利用して、国内外17機の地球観測衛星から衛星データを取得し、浸水範囲等に関して**約120の解析結果**を**ほぼリアルタイム（半日程度）**で府省庁等へ提供

一元化した衛星データ例



解析結果例



テーマⅣ 災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発

- 地盤沈下等の問題から地下水利用が規制されているため、災害時の被災地や避難所での**地下水利用が困難**。
- 地下水の現状と動向を予測するシミュレーションモデルを使って、他に悪影響を与えない範囲内で**利用可能な地下水量を判断**し、地下水利用を実現。

現状

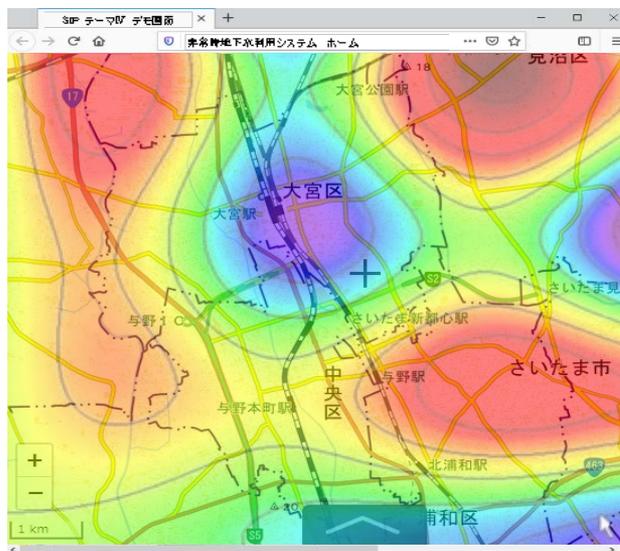
- 地盤沈下等の問題から地下水利用が規制されているため、**災害時の地下水の利用が困難**



災害時の断水による被災地や避難所への影響大

最終目標(研究開発)

- 井戸等で汲み上げ可能な地下水量を評価する**三次元水循環解析システム**の開発



許容地下水位図

最終目標(社会実装)

- 被災地の緊急医療現場や避難所等での、地下水利用による**適切な水供給**



「地下水利用可能性情報」及び「運用指針」に基づき、自治体、流域協議会が、
● 事前の計画策定
● 発災時の状況に応じた地下水利用を実現

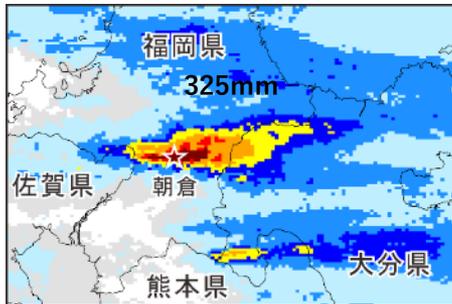
テーマV 線状降水帯の早期発生及び発達予測情報の高度化と利活用

- 線状降水帯による大雨では、降り始める前までに避難を終えておく必要があるが、**降り始めを予測することが困難**
- 線状降水帯による雨が「いつ・どこで・どのくらいの量が降り始めるか」を予測することで、**確実な避難を実現**

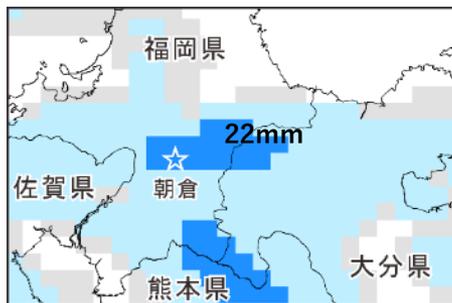
現状

- 線状降水帯による降雨の有意に**予測は困難**

実測



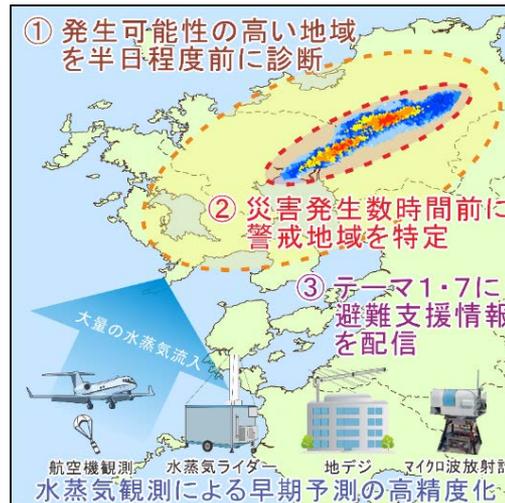
9時間前予測



最終目標(研究開発)

- 水蒸気・降水マルチセンシング技術を利用した、「**線状降水帯によっていつ・どこで・どのくらいの雨が降り始めるのか**」を**予測可能**とする観測・早期予測システムの開発

水蒸気ライダー等による新しい観測・精度の高い予測



第1期SIPの成果であるMP-PAWRも利用

最終目標(社会実装)

- 線状降水帯に対する**確実な12時間前からの避難**

気象庁・民間事業化

夜間の避難の回避

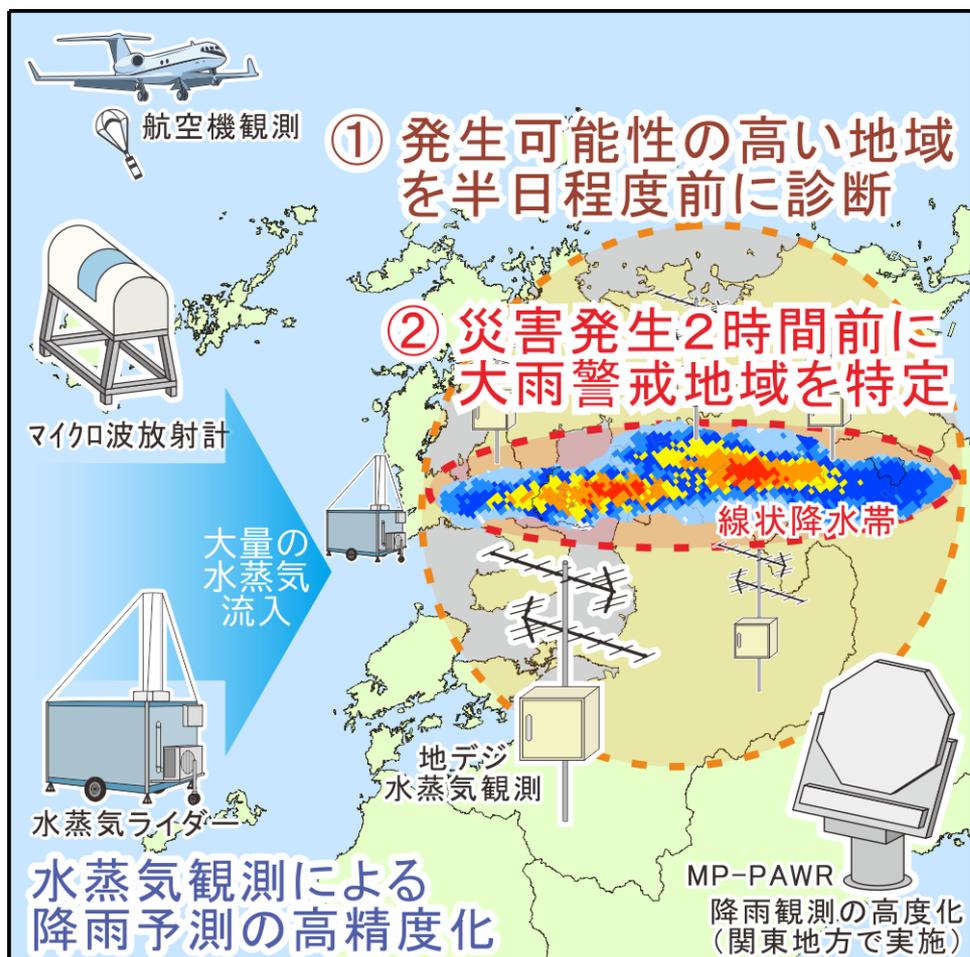
計画的な避難へ

オリパラで利用

大阪万博で利用

線状降水帯の早期予測及び発達予測情報の高度化と利活用

- (課題1) 線状降水帯の**早期予測の高度化と利活用** : 半日前の避難準備・高齢者等避難開始の判断支援
- (課題2) 降雨予測に資する**水蒸気・降水マルチセンシング技術開発** : 面的水蒸気分布を取得可能とする
- (課題3) 線状降水帯の**高頻度積算雨量予測法の開発** : 2時間前の避難勧告・避難指示の判断支援



自治体と実証実験

実証実験 + 精度検証

日没前における**半日程度先の予測情報を提供**

水蒸気・降水マルチセンシングデータを提供

線状降水帯が発達する**2時間前に雨量を予測し、避難エリアを避難区分単位で特定。**

夜間避難の回避

自治体へ情報提供。確実な避難の実現をめざす

- ①半日前の災害事前対応,
- ②夜間の避難行動の回避
- ③2時間前の避難方法の指示

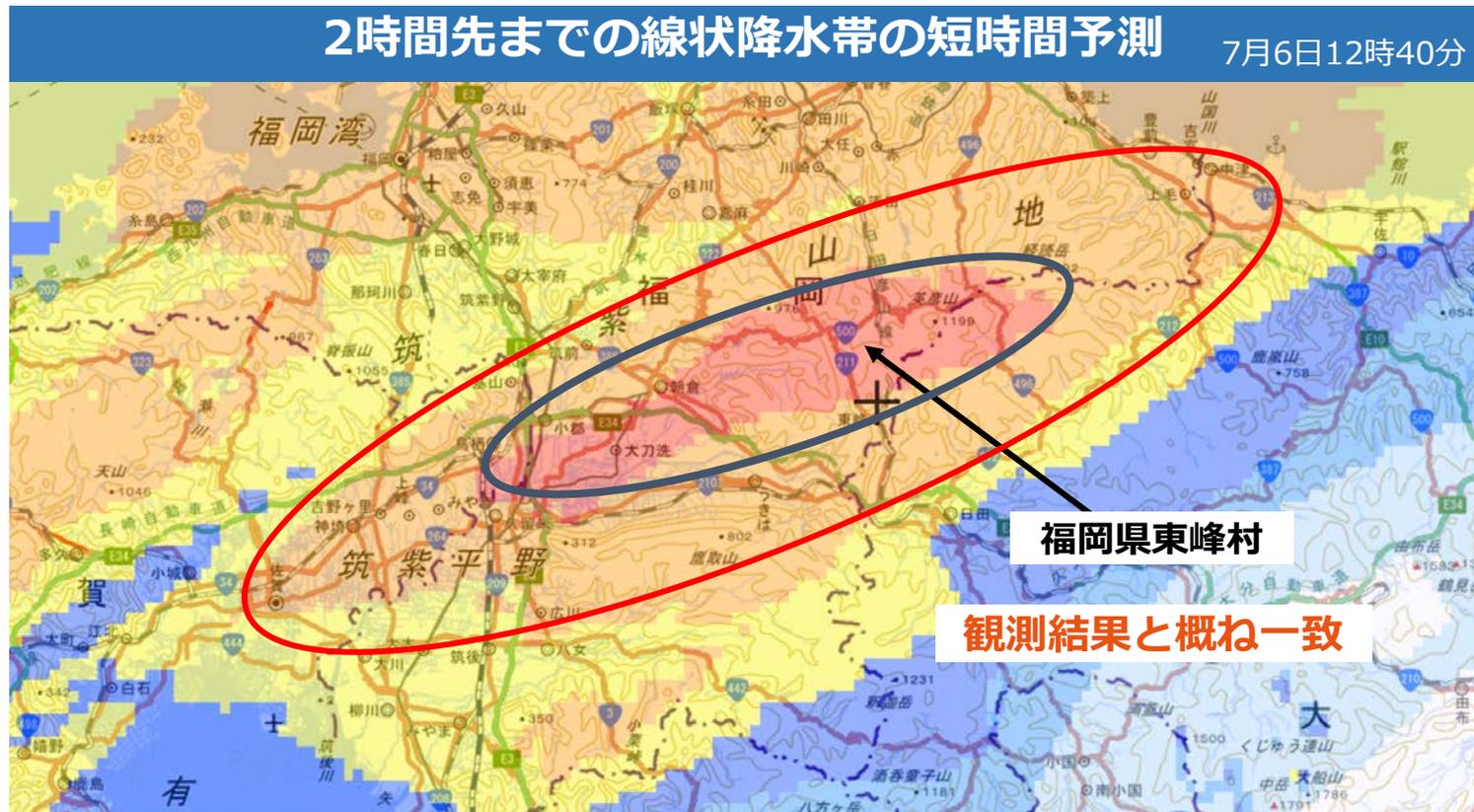
が可能になる。



線状降水帯観測・予測システムの令和2年7月豪雨における実証

- 九州地方の9自治体※へ実証実験として試験配信を実施中
- 7月6日の豪雨では13時10分から発生した線状降水帯に対して、11時20分には2時間以内に線状降水帯発生を予測、12時40分には2時間以内に数十年に一度の大雨を予測して、福岡県東峰村へ避難判断をサポートする情報を提供

※ 北九州市，朝倉市，東峰村，日田市，うきは市，八女市，阿蘇市，熊本市，鹿児島市



テーマⅥ スーパー台風被害予測システムの開発

- スーパー台風による高潮災害では、港湾各地点での潮位の時間変化を予測できないため、高潮対応や避難を**判断することが困難**
- アンサンブル気象予測を利用して**ピンポイントで正確に高潮・高波を予測**することで、水防警報の発令を行い、**確実な避難を実現**

現状

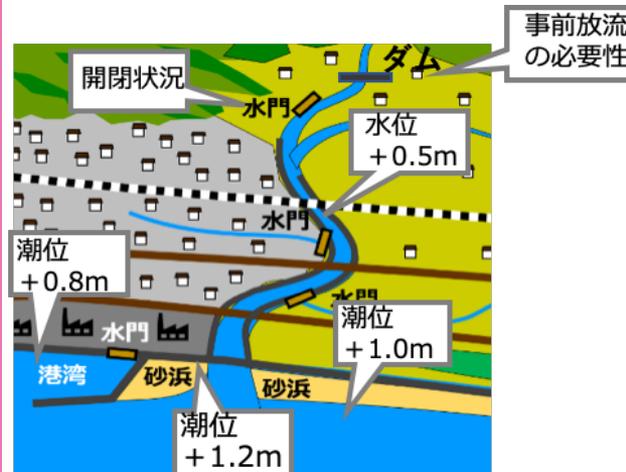
- スーパー台風による高潮の時間や場所、降雨の**予測精度が災害に対応には不十分**



ダムの事前放流のタイミング問題

最終目標(研究開発)

- スーパー台風による潮位・水位の**72時間前ピンポイント確率予測技術**、水門開閉状況の一元管理技術、ダム総合操作技術を開発



最終目標(社会実装)

- 革新的予測システムと治水施設利用技術により、スーパー台風に対する**確実な避難と洪水対策**

現在の予報

平成30年9月4日6時30分
大阪管区気象台発表
大阪府の注意警戒情報

高潮警報

新しい予報

平成30年9月4日6時30分
大阪府〇〇市〇〇町の注意警戒情報
14時00分に平常時より+1.5mの潮位の上昇が発生します。

リスクを伝えることが可能に
水防警報発令の実現

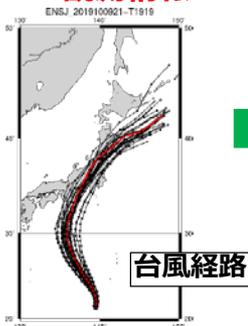
高潮・高波ハザード予測システムの研究開発

現状

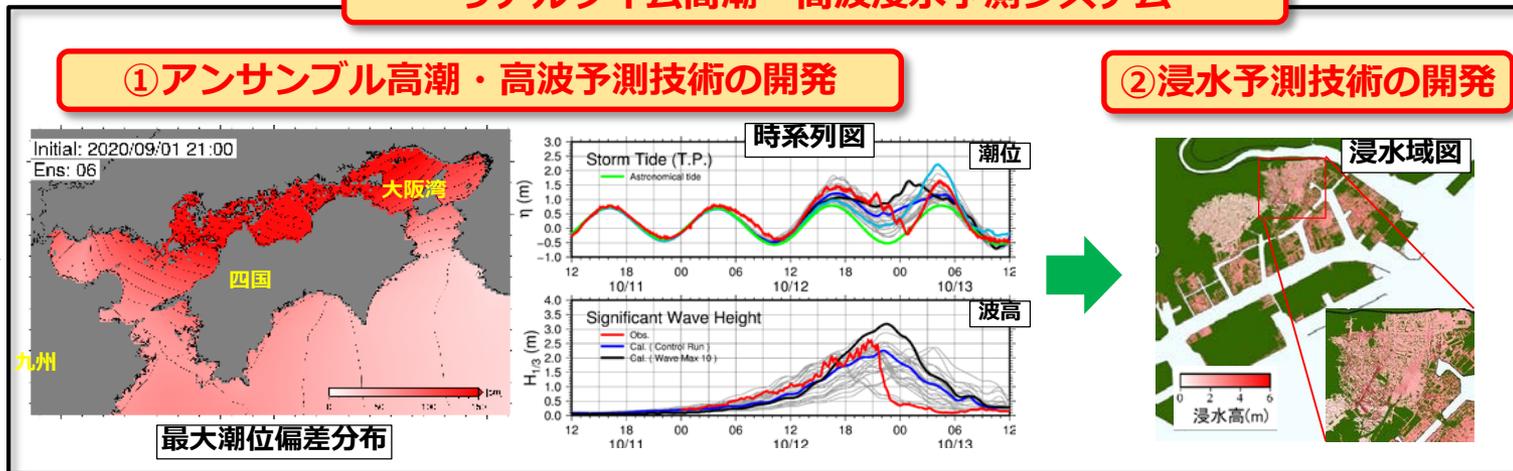
長時間予測に伴う不確実性を考慮した、アンサンブル気象予測による高潮・高波
・浸水予測情報が無い

リアルタイム高潮・高波浸水予測システム

長時間アンサンブル
気象予測情報と
観測情報



① アンサンブル高潮・高波予測技術の開発



② 浸水予測技術の開発



台風発生

5日前 27メンバー

3日前

39時間前 21メンバー 24時間前

週間アンサンブル (132時間先まで予測)

メソアンサンブル (39時間先まで予測)

上陸

SIP 挑戦！ プロトタイプシステム開発は達成！

① 避難や施設操作のリードタイムを確保 (長時間予測)

コア技術：72時間先予測を実現するアンサンブル高潮・高波予測技術 (72時間先)

② 見逃しゼロ

コア技術：最悪の高潮・高波予測情報を含むアンサンブル高潮・高波予測技術 (アンサンブル数 27本)

③ 我が事に感じるリスク情報の提供 (全体俯瞰の面的情報、高分解能の浸水予測)

コア技術：身近な場所の高解像度リアルタイム浸水予測技術 (海域270m⇒陸域3.3m)

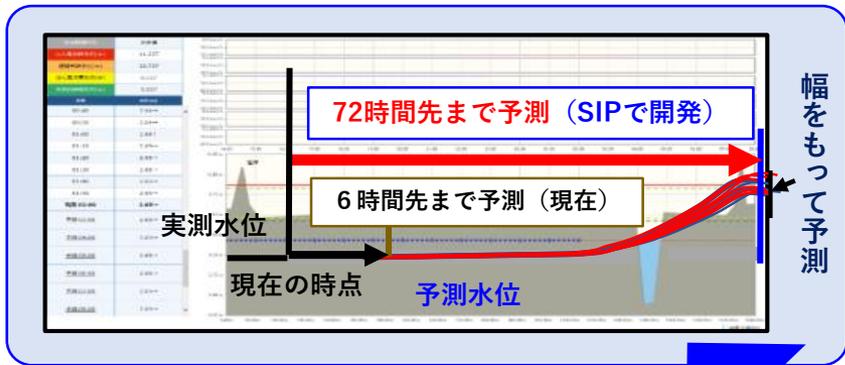
ブレイクスルー：規模・リードタイム・不確実性を組み合わせた柔軟かつ適切な避難判断を実現

■川崎市における水害図上訓練 ～予測技術の活用ニーズと活用場面～

	タイムラインに沿った予測情報の着眼点	川崎市における主なユーザー	活用場面 意思決定事項
 長↑リードタイム↓短 	全体俯瞰	危機管理室 関連局室区	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害対策本部・局区対策本部等の設置判断・動員体制 ● 業務継続判断、避難指示勧告発令の判断
	ピンポイント情報	危機管理室 関連局室区	<ul style="list-style-type: none"> ● 避難所の開設箇所・開設期間・動員体制 ● 物資拠点の設置 ● 業務継続判断、避難指示勧告発令の判断 ● 浸水想定地域への周知、浸水想定地域に立地する所管施設での浸水対策の徹底等
		消防局	<ul style="list-style-type: none"> ● 事前広報及び動員体制・重点活動場所の確認 ● 資機材等の準備
		港湾局	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>防潮扉の閉鎖（覚書を交わしている事業者に対する根拠資料）</u> ● 岸壁沿い港湾貨物の事前対策（事前移動） ● 施設利用者に対する避難指示の判断、東京湾アクアライン連絡道の封鎖、施設の風水害の事前予防策実施箇所の選定 ● 施工中の暫定施設に対する事前対策の判断
		交通局	<ul style="list-style-type: none"> ● バス車両の避難・運休に係わる判断
		環境局	<ul style="list-style-type: none"> ● ゴミ・資源物収集中止・ゴミ収集車両の避難の判断と広報
	陸域氾濫情報	健康福祉局	<ul style="list-style-type: none"> ● 浸水想定地域に立地する高齢者施設・福祉施設等への避難確保計画の確認・発動の検討
		環境局	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理センターの浸水の程度及びそれに伴う事業系廃棄物の搬入停止の判断と広報
		上下水道局	<ul style="list-style-type: none"> ● 応急給水活動の必要性の判断や応急給水拠点開設箇所の選定

川崎市水害対応図上訓練（R2.7.28）におけるアンケート結果より

河川・ダム の長時間洪水予測・防災支援システムの研究開発

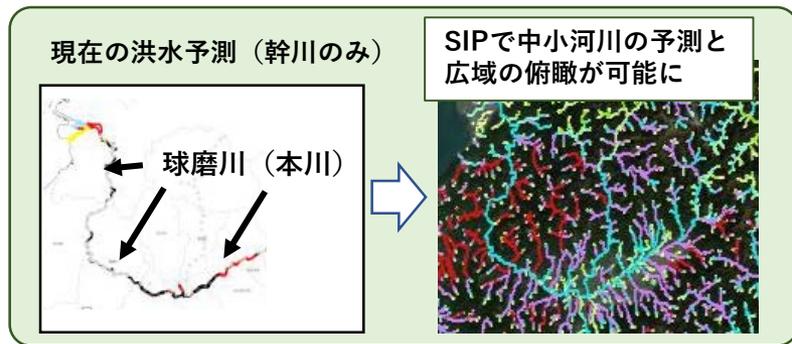


(解決方法)

- 長時間洪水予測システムを開発
- 不確実性を考慮したアンサンブル水位予測を実現

長時間予測

予測領域の拡大と高空間分解能化

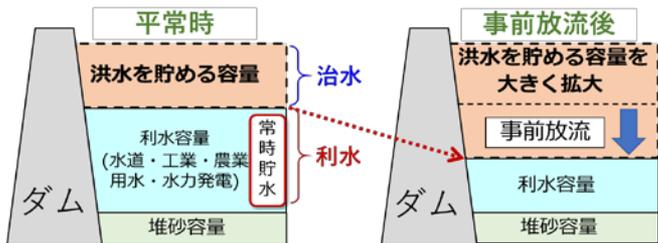


(解決方法)

- 全国の高解像度水文地形データを整備
- 広域洪水予測システムを開発

広域予測

長時間予測による事前放流の強化とダムの治水容量の増大化

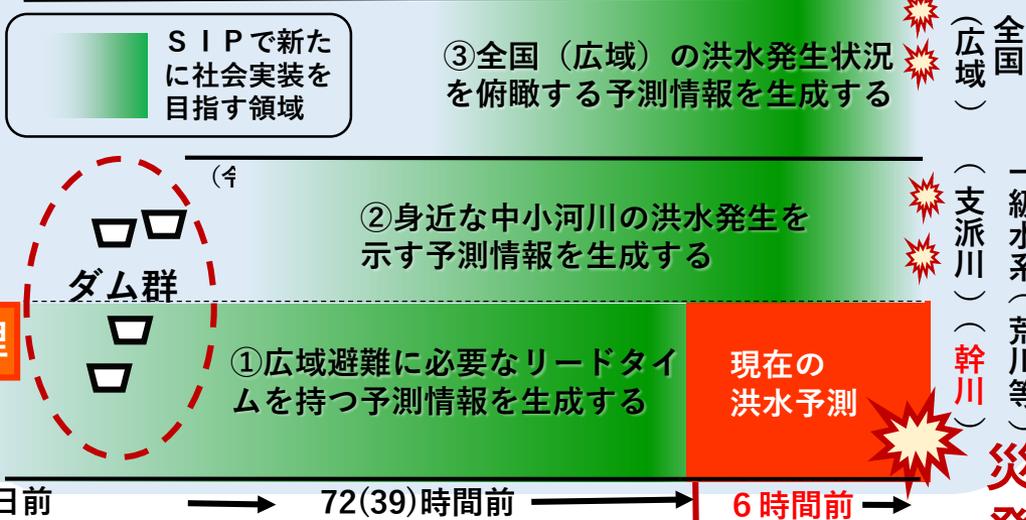


(解決方法)

- 統合ダム防災支援システムを開発
- ダム群最適放流操作を実現 (事前放流、連携操作)

ダム管理

SIP技術による洪水予測の展開



予測リードタイムの長時間化

テーマⅦ 市町村災害対応統合システム (IDR4M) の開発

- 避難指示・勧告の判断は市町村長が責任を持つが、適切に災害対応を判断するために必要な情報提供・情報整理ができていない
- SIP国家レジリエンス各テーマの情報を市町村で有効に活用できるように整理統合して提供し、ハザードと脆弱性を総合した災害リスクに基づいた避難判断を支援

現状

市町村長の手元に判断に必要なデータが適切なタイミングで届いていない

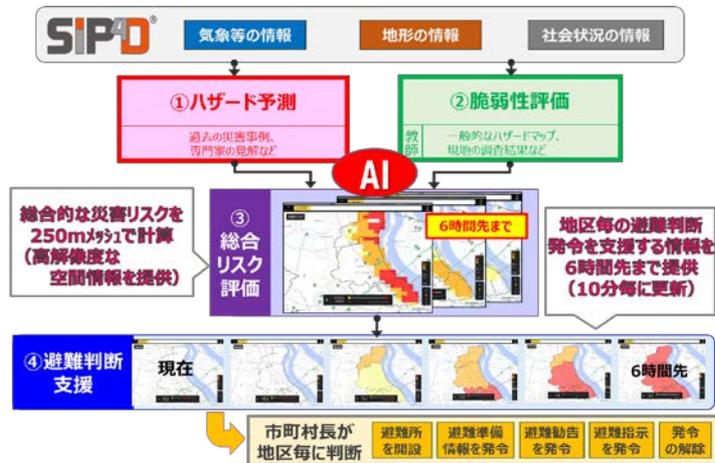


- 災害情報の空間分解能はキロ単位 (市レベル)
- 災害情報は数時間前 (情報の更新も低頻度)
- 発令基準との照合が困難
- リアルタイムでの情報共有不足

最終目標(研究開発)

避難判断の意思決定に必要な情報を全国250mメッシュ・10分更新で6時間先まで (※) 提供できるハイブリッド型AIシステムの開発

市町村災害対応統合システム (IDR4M)



※ 雨量情報の長時間予測精度が向上した場合には順次対応

最終目標(社会実装)

市町村長の適切なタイミングと範囲の避難指示・勧告の発令を支援

全国1,700市町村に導入へ

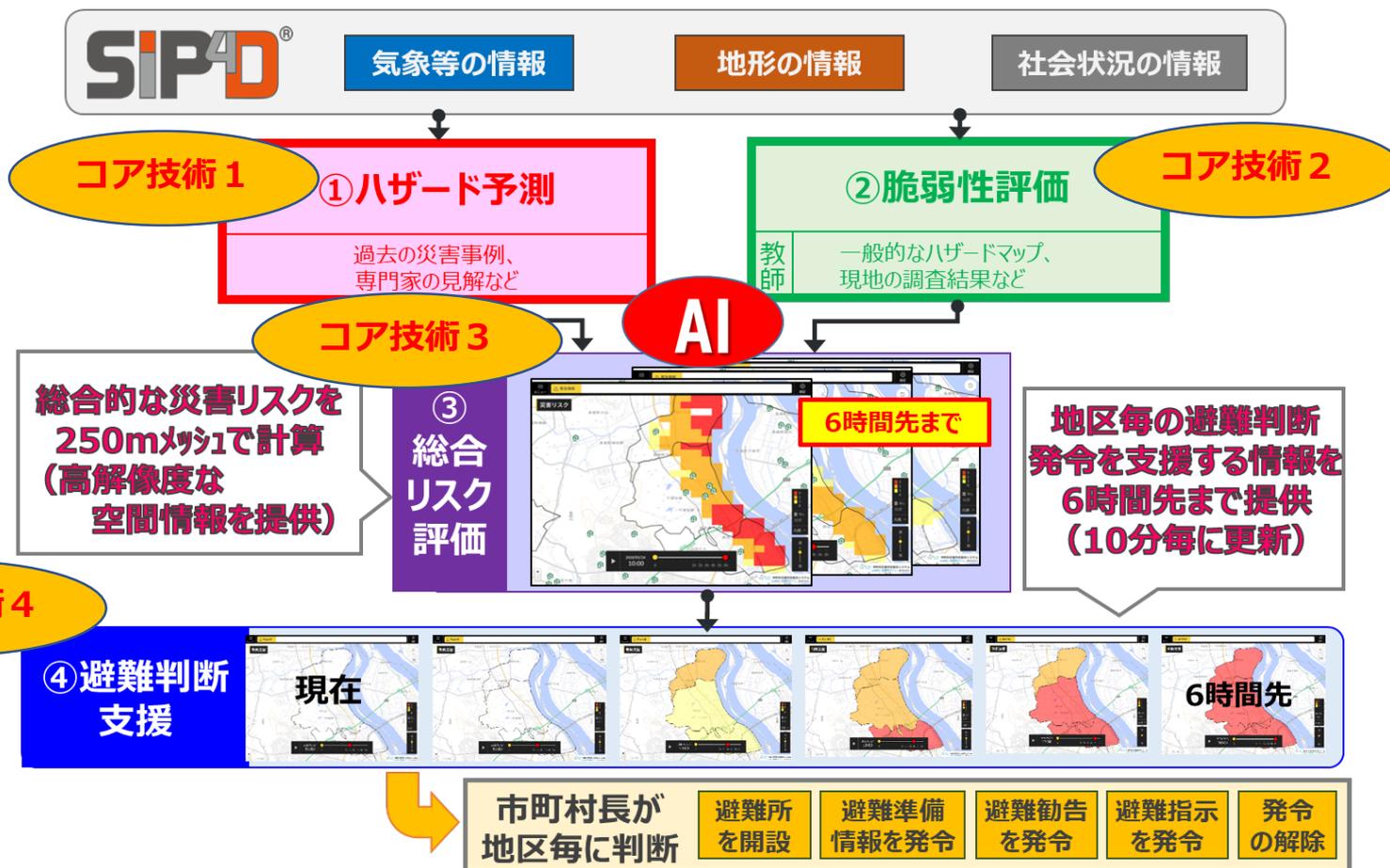
避難勧告・指示などの発令エリア



適切なタイミング・エリアに段階的に発令



- これまでの避難勧告等の発令における市町村長の意思決定は、**経験的・形式的な判断**であることが多い。
- 避難判断の意思決定プロセスを**要素（コア技術）**に分解した上で、それぞれに適したAI技術を活用しながら、**災害リスクを定量的、かつ根拠の説明が可能な形で提示し、意思決定を支援するシステム**を開発する。



市町村災害対応統合システム（IDR4M）全体像【アウトプットイメージ】

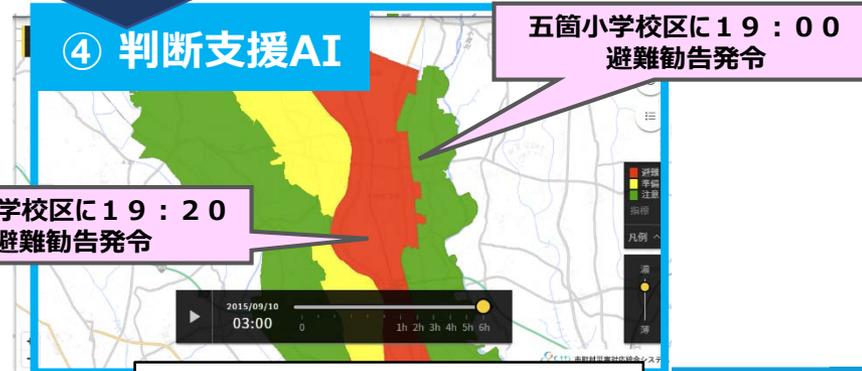
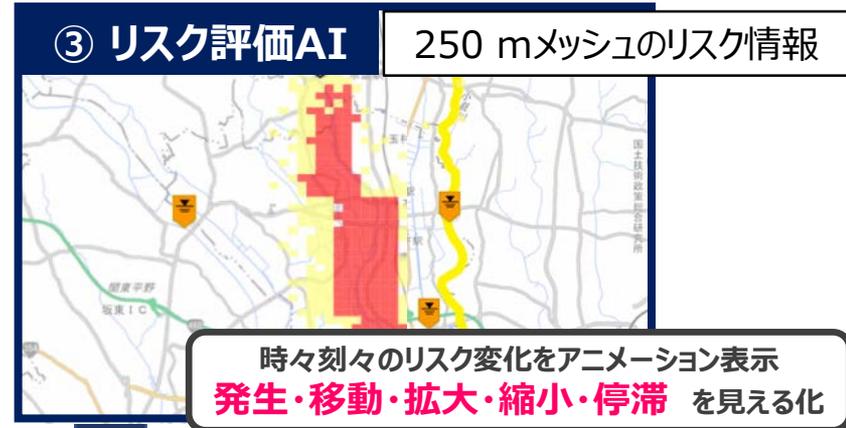
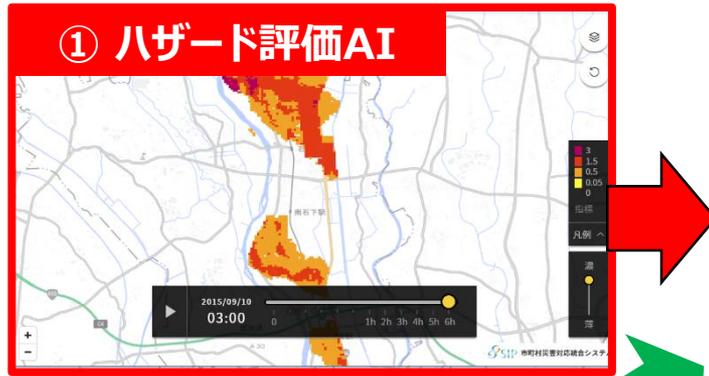
- 小学校校区等の小エリアで避難情報を出せるように250 mメッシュの空間解像度の情報を提供
- 市町村が十分なリードタイムをもって行動できるよう，6時間先まで10分ごとの時間解像度の情報を提供

□ **日本全国土**の災害リスクを，

「250 mメッシュ」「10分更新」「6時間先まで（将来延長）」で，

□ 市区町村長の避難判断意思決定支援情報として提供。

< **茨城県常総市** >



□ システムの汎用性を高めるため、全国の代表かつ典型となり得る7モデル自治体を実証実験実施箇所として選定

青字：2019年7月

緑字：2020年3月

赤字：2020年5月

京都府舞鶴市

- 海と山に挟まれる
- 独自の防災システムを保有

実装済み,
システム運用中

茨城県常総市

- 関東・東北豪雨水害 (2015年) での災害対応経験がある

兵庫県加古川市

- 扇状地
- 独自の監視カメラ、水位観測センサーを保有

千葉県香取市

- 大河川下流域
- 広域避難協定が締結されている

福岡県東峰村

- 九州北部豪雨災害 (2017年) での災害対応経験がある
- 線状降水帯

実装済み, システム運用中
(7月豪雨で活用)

東京都江東5区：墨田区、江東区、足立区、葛飾区、江戸川区

〈足立区にてパイロット実施〉

- 大規模都市型水害の可能性がある
- 避難勧告・指示等の発令実績あり

岡山県高梁市

- 中山間地
- 河川により市街地が分散

市町村災害対応統合システム (IDR4M) の令和2年7月豪雨における実証

□ 7/6の豪雨時に東峰村では、大雨警報よりも早く、警戒レベル3相当のリスクの発生を予測し、自治体は、避難準備のためのより長いリードタイムを確保

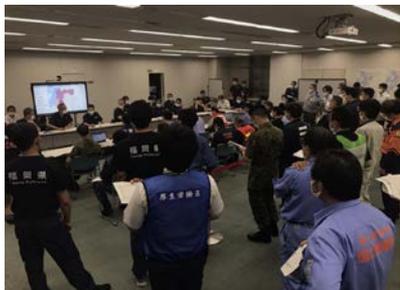
時刻(7月6日)	避難判断システム	気象庁/県	東峰村の判断
06:30		大雨・洪水注意報 (レベル2)	
08:30	13:30に警戒レベル3相当の災害リスク発生を予測 (5時間前)		大雨警報 (レベル3) よりも2時間早くリスク情報の提供に成功 自治体はより長いリードタイムを確保できる
10:16	10:30に3時間前もほぼ同じ予測	大雨警報	
12:00			避難準備情報

7/6 8:30 時点の予測	8:30 現在	1時間先 (9:30) 予測	2時間先 (10:30) 予測	3時間先 (11:30) 予測	4時間先 (12:30) 予測	5時間先 (13:30) 予測
8:30 総合リスク コンター						
	8:30時点で5時間先の危険地区を予測・表示					

7/6 10:30 時点の予測	10:30 現在	1時間先 (11:30) 予測	2時間先 (12:30) 予測	3時間先 (13:30) 予測
10:30 総合リスク コンター				
	10:30時点でも3時間先の危険地区を予測・表示			

さらに
8:30時点で5時間後の危険地区を予測。10:30時点でもほぼ同じ状況。

2020.7 令和2年7月豪雨
 熊本県 鹿児島県
 ・SIP4D
 ・熊本県保健医療調整本部D24Hを利用
 ・国土交通省が「ワンストップ被災状況分析情報共有システム」プロトタイプを用いて、衛星データの観測要望や解析結果の参照のために利用



- □ 実災害での対応
- □ 政府訓練での対応
- □ 自治体訓練での対応
- SIP4D接続

実施済-実線, 実施予定-点線 (2020年8月時点)

2020.8-9 オリパラ関係機関
 (MP-PAWRを活用した豪雨予測情報等による実証実験)

2020.8～ つくば市
 (MP-PAWR活用の豪雨予測提供の実証実験。豪雨の危険性把握、防災上の対策に参考。近未来技術等社会実装事業と連携して実施。)

2020. 東京都下水道局
 (MP-PAWR活用の豪雨情報提供の実証実験。有用性向上のため、機能・性能・活用方法・有効性の実証)

2020.7 川崎市
 (リアルタイム高潮ハザード予測システム実証実験・水害対応図上シミュレーション訓練)



2020. 板橋区
 (MP-PAWRを活用した豪雨災害対策支援システムの実証実験。浸水常襲地の監視し、情報の有効性を検証)

2020.7～ 神戸市
 (神戸・大阪のPAWRを活用した豪雨災害対策支援システムの実証実験。危機管理・防災部・河川・下水道部・警防部・消防局が参加し、情報の有効性を検証)

2020.7 前線性降雨 新成羽川ダム
 (事前放流開始判断に長時間アンサンブル降雨予測情報を提供)

2020.7 広島県
 (チャットボット・有償トライアル)

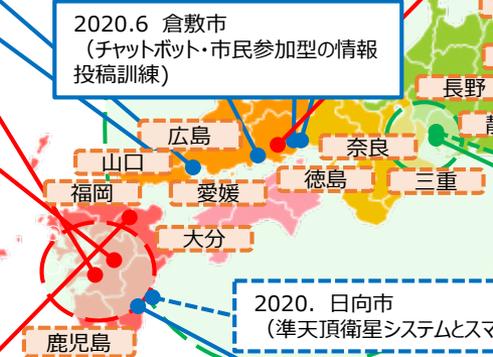
2020.7 神戸市
 (チャットボット・市民参加型の情報投稿訓練)

2020.6 倉敷市
 (チャットボット・市民参加型の情報投稿訓練)

2020.5 山口県総合防災訓練
 (衛星データを利用するシナリオを組み込んでの実践・検証)

2020.7 令和2年7月豪雨 球磨川流域
 (広域洪水予測モデルによる洪水流解析より球磨川流域内の流量を推定)

2020.7 令和2年7月豪雨 福岡県東峰村
 ・線状降水帯予測情報が村が避難情報発する際に活用
 ・市町村向けのAIによる避難判断・誘導支援システムが稼働。ハザード、脆弱性(人流), リスク, 判断支援まで、一連の情報を提供



宮城

新潟

茨城

埼玉

長野

静岡

広島

山口

福岡

大分

徳島

奈良

三重

鹿児島

2020. 日向市
 (準天頂衛星システムとスマホドレラー)

2020. 北九州市,朝倉市,うるは市,八女市,東峰村,日田市,阿蘇市,熊本市,鹿児島市
 (気象庁協力のもと、線状降水帯発生時の12時間先予測及び2時間先雨量の情報提供の実証実験を実施中。予測の有効性を検証)

2020. 木津川3ダム
 (ダム群連携最適操作シミュレータプロトタイプ運用)

2020. 国土交通省本省および中部地方整備局
 ・「ワンストップ被災状況分析情報提供システム」プロトタイプを用いて、衛星データの観測要望/タスキング/解析結果の活用に関する利用実証を開始(継続中)

2020.5. 中部地方整備局
 (感染症拡大防止下における大規模水害オペレーション訓練)
 ・台風接近数日前からの高潮・高波浸水予測, AIを活用した市町村避難勧告等の発令判断支援, SIP4Dとの連携による氾濫エリア予測・意思決定活用

2020.12 江東5区
 (長時間アンサンブル洪水予測情報を活用した図上演習)