

「レジリエントな防災・減災機能の強化」の 現状と展望

堀 宗朗

プログラムディレクター

戦略的イノベーションプログラム SIP

Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

概要

- 総合科学技術・イノベーション会議が主体
- 2014年度より5年間計画で開始（2018年度よりPRISMも開始）
- 11つの課題（その一つがSIP「レジリエント防災」）



SIP「レジリエント防災」の特徴

- 先端的な防災・減災技術の研究開発と社会実装
- 10を超える府省庁の協力
- 約20の研究機関が参加
- 5年間で約130億円の研究費

Society 5.0

レジエンス災害情報システム

災害予測・予防・対応と
情報共有の高度化を図る
最新技術の開発

国、自治体、企業、国民の
防災・減災の実践力向上

アウトプット（技術開発）

アウトカム（社会実装）

2014

2015

2016

2017

2018

最新ソフト・ハード技術開発

PDCAサイクル

継続的な実証実験と災害対応訓練

社会実装システムの完成

プロトタイプ版

社会実装版

目標

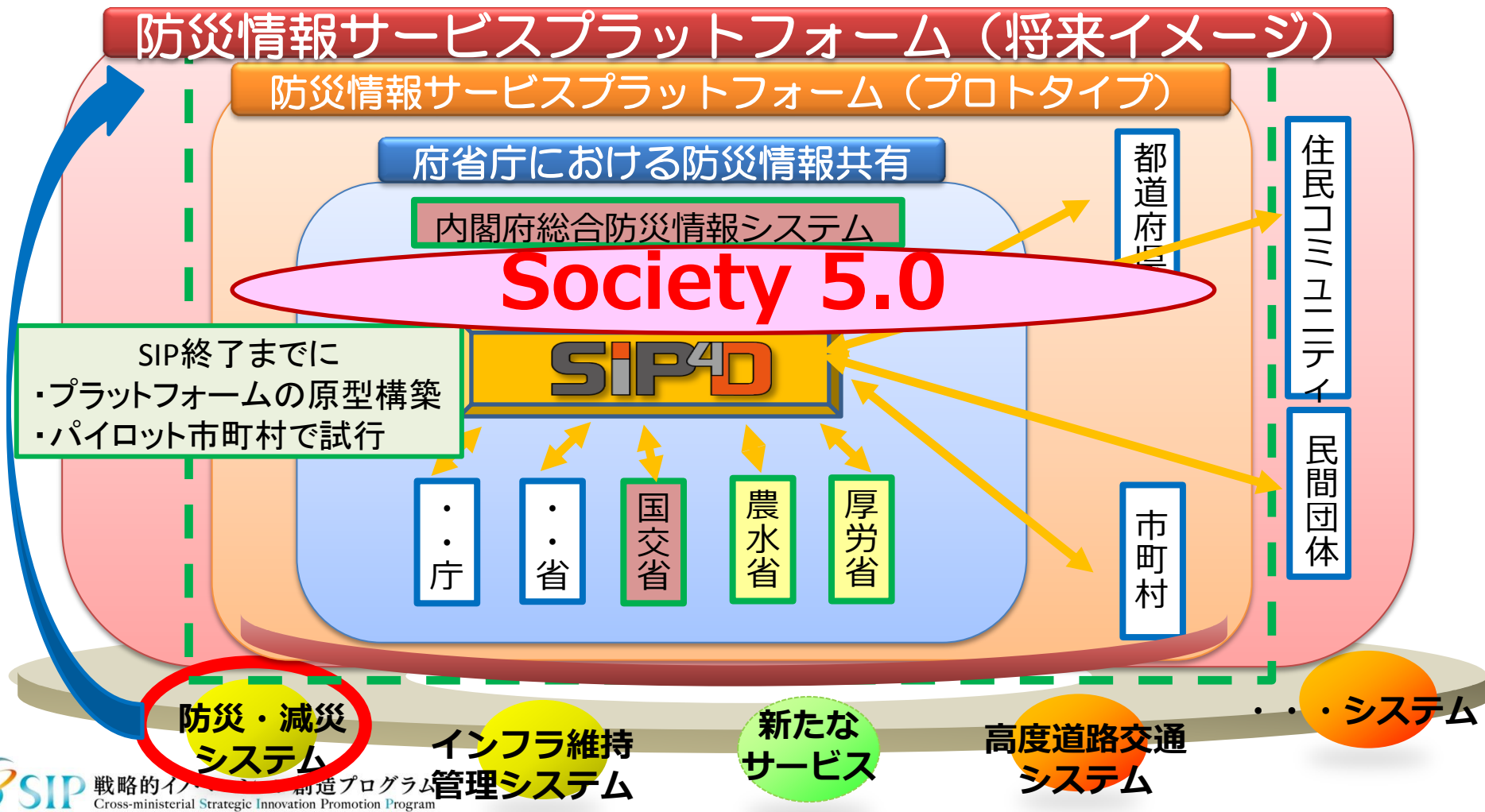
- Society 5.0に向けて、熊本地震での検証を踏まえ、**膨大な防災情報をAI活用によってリアルタイムで集約・加工**し、それらを各機関や社会・国民に迅速に提供すべく、標準処理手順（SOP）に則った「防災情報サービスプラットフォーム」プロトタイプを構築
- SIP自動走行、SIPインフラ維持管理等**SIP他課題のサービスプラットフォームと連携**



データベースとシステムが支援するSociety 5.0と其中的防災・減災

技術：災害時の情報プラットフォーム

- 現在：厚生労働省・農林水産省システムとの接続済（SIP4D）
- SIP終了時点：少なくとも**4府省との接続**を実現する（SIP4D）とともに、**防災情報サービスプラットフォームの原型を構築**し、パイロット自治体での試用を開始する
- 将来：民間団体や住民コミュニティに拡大し、Society 5.0の実現を目指す



社会実装：SIP防災の目指すもの

課題①津波予測

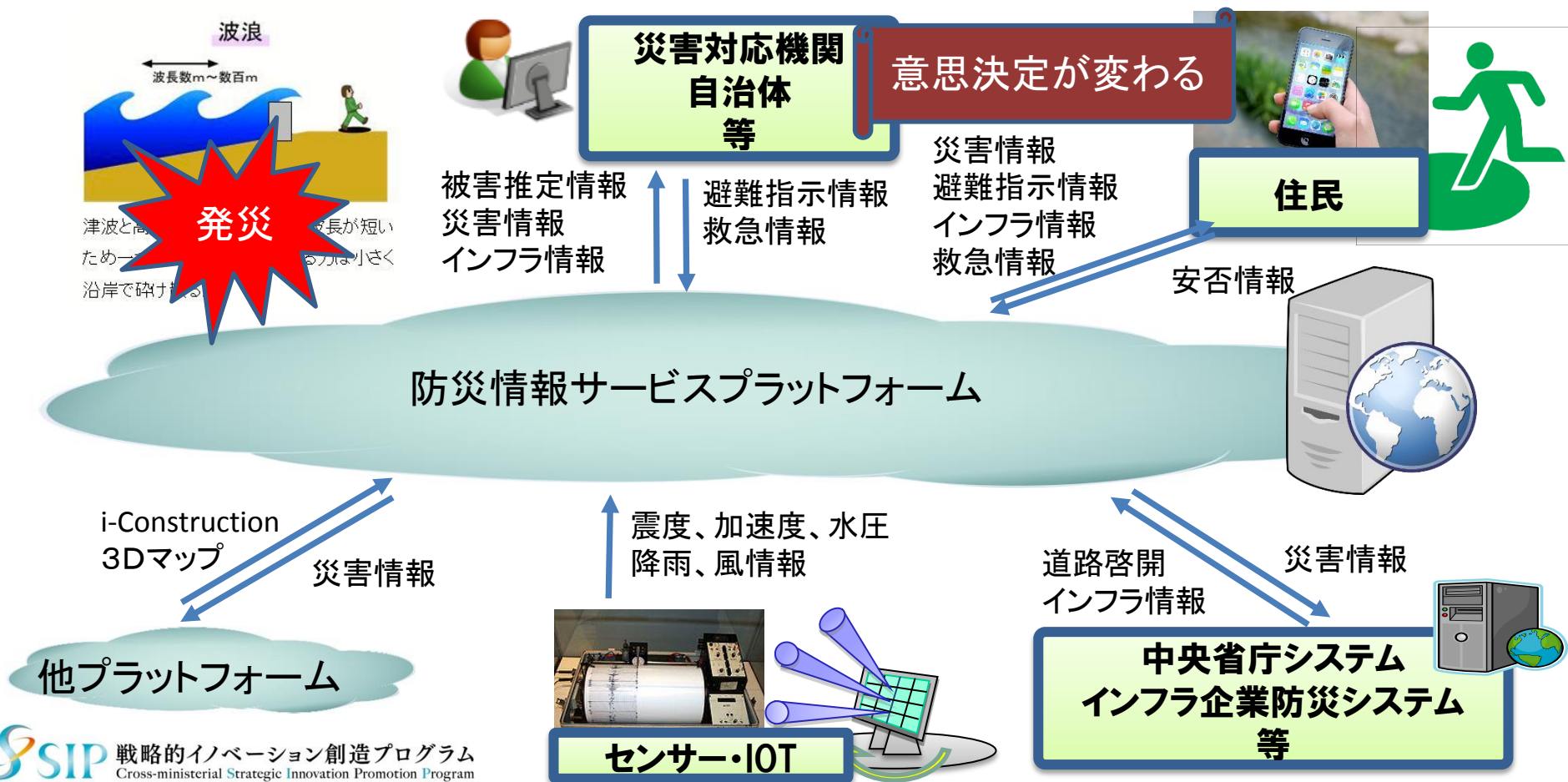
スマホで津波遡上予測エリアを含む各種災害リスク（土砂・液状化等）や道路の開通・混雑状況、避難場所候補を、住民自らがスマホ等で確認・選択・判断しながら、**自主避難**を行う

課題②ゲリラ豪雨

ゲリラ豪雨や浸水等の予想情報を参考にして、推奨の交通手段・ルート・最寄り駅などを把握し、**雨が止むまで屋内退避**したりしながら、安心安全快適に外出することができる

課題⑤被害推定

DMATでは、現地対策本部からの依頼を待たず、被害推定情報から災害対応体制を構築し、避難所や災害拠点病院、インフラや道路の状況を把握しながら、**迅速・効率的な現地駆けつけ・対応**を行う



研究課題と計画・進捗概要

対応	研究課題	研究開発計画と進捗概要
④	情報共有システム・災害対応利活用技術 (SIP4D)	○SIP4Dと4府省庁とのシステム接続・災害対応連携及び防災情報サービスプラットフォームのプラットフォーム構築 ⇒内閣府総合防災情報システム、国交省DiMAPSとのシステム接続調整及びサービスプラットフォームのプラットフォーム構築とモデル自治体（橿原市）への適用の取組み中
予測		
①	津波予測技術	○千葉県外房地区における津波遡上即時予測システム（地震発生後数分以内）の運用⇒H30.1の遡上即時予測システムの千葉県庁設置と実証稼働試験に向け、1-3ヶ月向けシステム変更調整中
予測		
②	豪雨・竜巻予測技術	○MP-PAWRの30秒毎積乱雲3次元定量補足と1時間先豪雨竜巻予測⇒H29.12のMP-PAWRの観測開始に向け予測手法展開準備中
予防		
③	液状化対策技術	○安価で適切な液状化対策工法の開発と適用へのガイドライン等の整備⇒適用予定の2事業者への対策工法の実施に向けた支援を実施中
対応		
⑤	災害情報収集・リアルタイム被害推定	○全国概観&地域詳細リアルタイム被害推定（地震・津波・豪雨）状況把握システムの府省庁活用と地域・民間展開（地震：15分以内の被害推定達成）⇒被害推定機能を強化し、全国訓練用被害推定データ提供を実施中
対応		
⑥	災害情報の配信技術	○広域災害時の通信途絶に対応する応急ネットワーク技術の府省庁等への導入（5km圏、10分以内通信確保及び半径500m範囲を達成）⇒応急ネットワーク（ITCに含む）の府省庁等導入のための訓練実施
対応		
⑦	地域連携による災害対応	○地域連携モデルの地域への実装と地域災害対応アプリ実装版完成⇒地域連携モデルの静岡・横浜駅への展開開始及び実装に向けたアプリ実証実験の実施

「一発勝負」の実証実験を重視

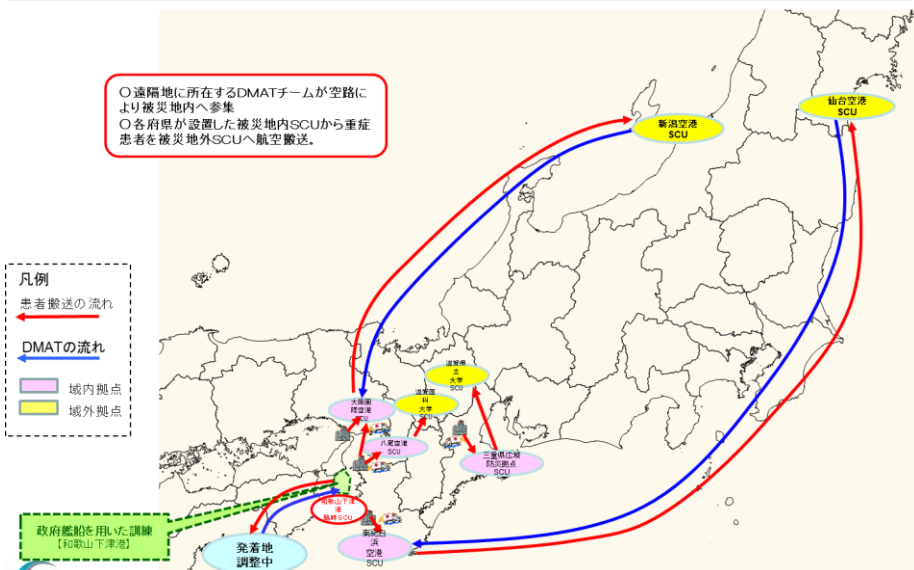
「レジリエンス災害情報システム」の要素技術に対し、開発したプロトタイプの完成度・実用度を向上するために、**内閣府防災を中心に各省庁が参加する防災訓練や実証実験で適用し、実際に災害が発生した際の有効性を確認する**

取組例

大規模地震時医療活動訓練

南海トラフ巨大地震を想定し、**SIP4DとH-CRISIS**を活用した災害現場での災害医療対応と、保健所職員による情報連携と有効性の確認

平成29年度大規模地震時医療活動訓練（広域医療搬送計画）（案）



立川災害対策本部設置訓練（案）

首都圏直下地震を想定し、霞が関の被災を想定し、立川で政府緊急災害対策本部と各省災害対策本部を立上げたときの**ナーブネット・ICTユニット**を活用した連絡訓練と有効性の確認



出口戦略

主な取り組みとして、**災害時の府省情報共有の要としてSIP 4 Dの役割の明確化と強化**と、それを支える**応急ネットワークを情報インフラとして普及**することに重点を置いて実施中

予 測

①津波予測技術

研究機関等による、千葉県での実証試験と疑似リアルタイム運用、将来の津波予報業務を目指した気象庁との定期的な情報連携

②豪雨・竜巻予測技術

研究機関等による、MP-PAWRのSIP後の観測運用準備と豪雨・竜巻予測システム活用推進及びオリパラ競技運営への採用に向けた組織委員会との連携

予 防

③液状化対策技術

主務官庁による、ガイドラインに基づく液状化対策技術の普及に向けた自治体と連携した相談窓口制度の立上げと制度の活用に向けた取り組み

④情報共有システム・災害対応利活用技術

主務官庁による、SIP4Dの開発維持の明確化、府省連携拡大にむけた協議の継続、SIP4D活用のための情報共有実働チーム創設への提案

対 応

⑤災害情報収集・リアルタイム被害推定

研究機関等による、被害推定状況把握システムのSIP4Dを介した府省庁展開と、民間・地域コミュニティでの活用に向けた枠組み構築

⑥災害情報の配信技術

研究機関・民間企業による、政府・自治体での継続的な実証実験・プロモーション展開により、応急ネットワークを災害時応急通信インフラとして普及

⑦地域連携による災害対応

名古屋大による、地域連携システムのモデルとして、「あいち・なごや強靱化共創センター」の設立と、地域シンクタンクとして整備

要素技術の現状と将来

1. 津波予測技術
2. 豪雨・竜巻予測技術
3. 液状化対策技術
4. 情報共有システム・災害対応利活用技術
5. 災害情報収集・リアルタイム被害推定
6. 災害情報の配信技術
7. 地域連携による災害対応



研究背景と研究目的

研究背景

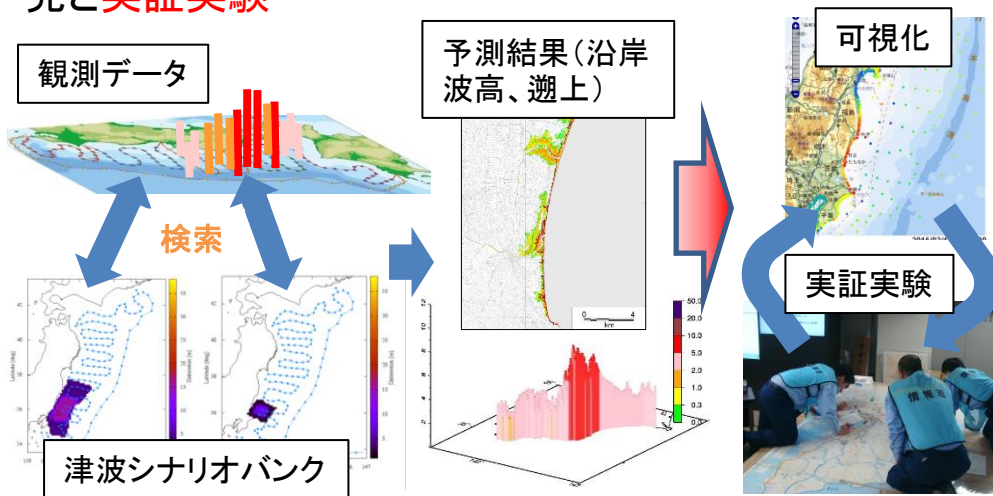
東日本の太平洋沿岸に甚大な津波被害をもたらした東北地方太平洋沖地震では、迅速かつ適切な津波情報提供の不備が避難の遅れの一因となり、防潮堤などの防護施設の倒壊など、津波災害における様々な側面の課題が浮き彫りとなった

本研究課題の目的・実施内容

2テーマの研究開発を有機的に連携を図りつつ実施して、津波到来までの猶予時間を最大限活用し津波被害の軽減に資するための成果の創出を目指す

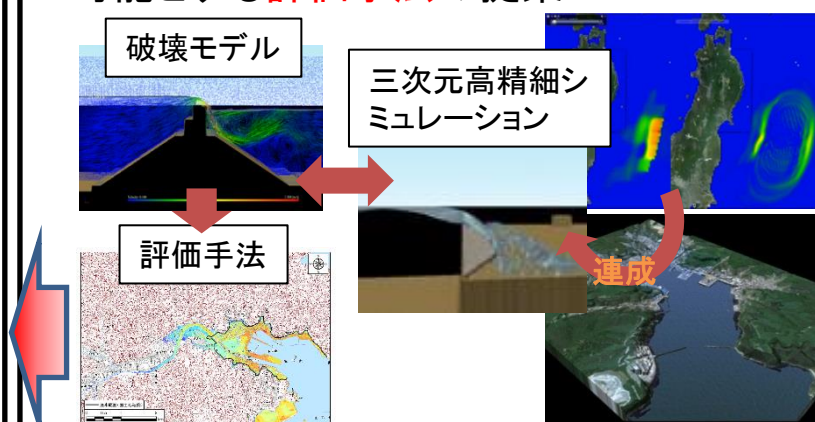
サブテーマ1: 津波即時予測技術開発

- ・ 沖合で観測される水圧データを活用して、陸域への津波の遡上を検知後数分以内に推定する技術の開発
- ・ 津波情報を分かりやすく速やかに提供する技術の開発と実証実験



サブテーマ2: 防護施設評価手法開発

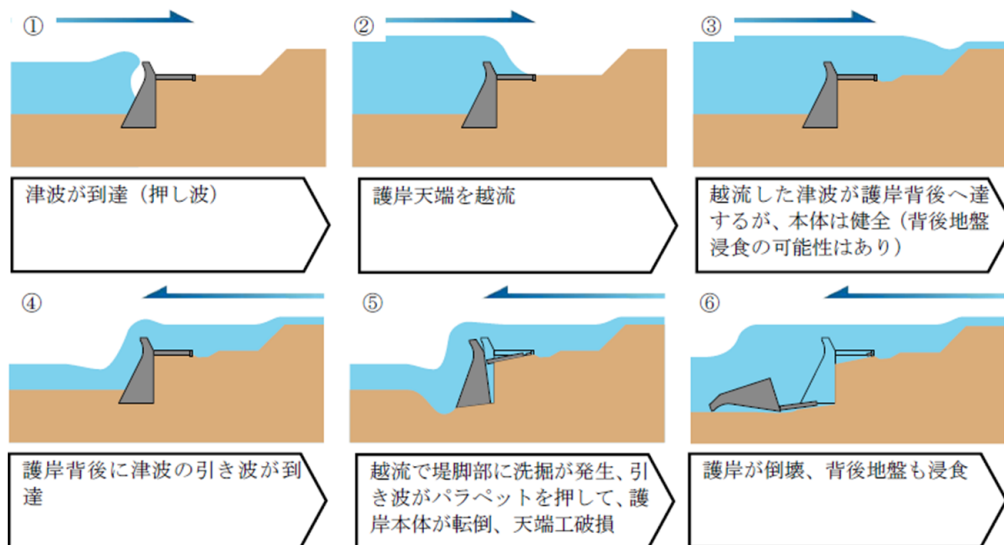
- ・ 防護施設の変形・倒壊の影響等を取り込んだ三次元高精細津波遡上シミュレータを構築
- ・ 防護施設の影響を広域遡上計算に導入可能とする評価手法の提案



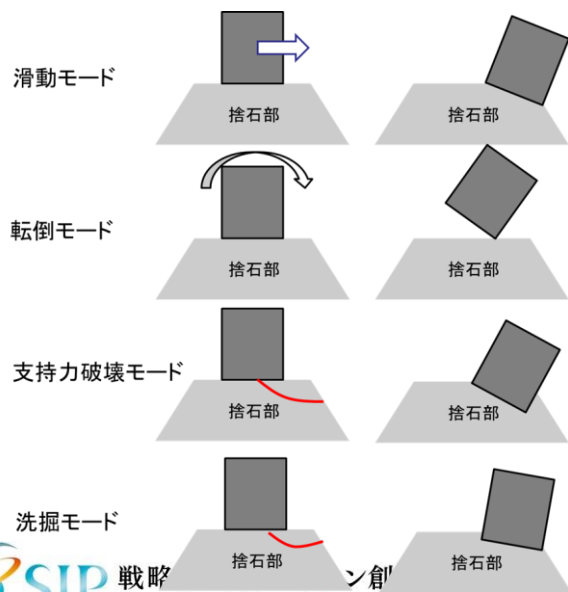
沿岸構造物に与える津波外力に関する基礎研究

■ 護岸・防波堤の津波に対する破壊メカニズム

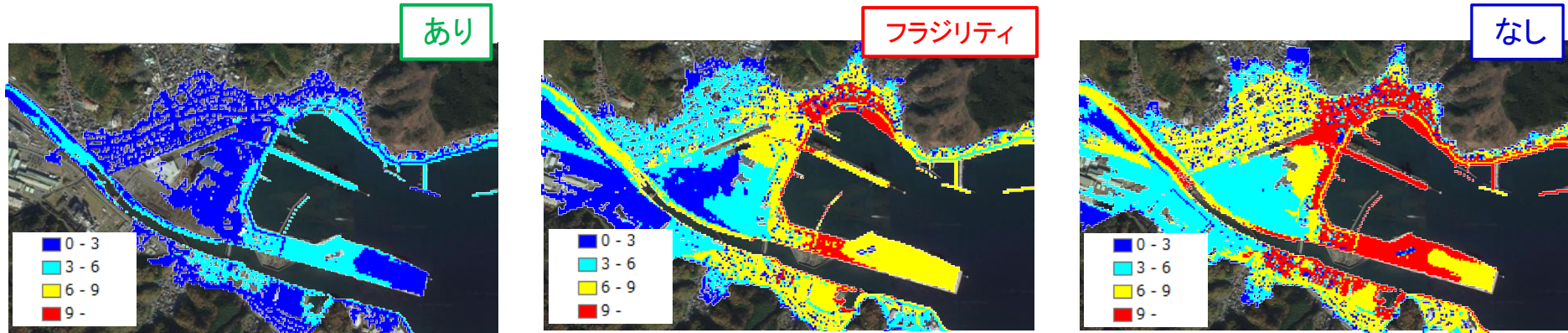
護岸



防波堤

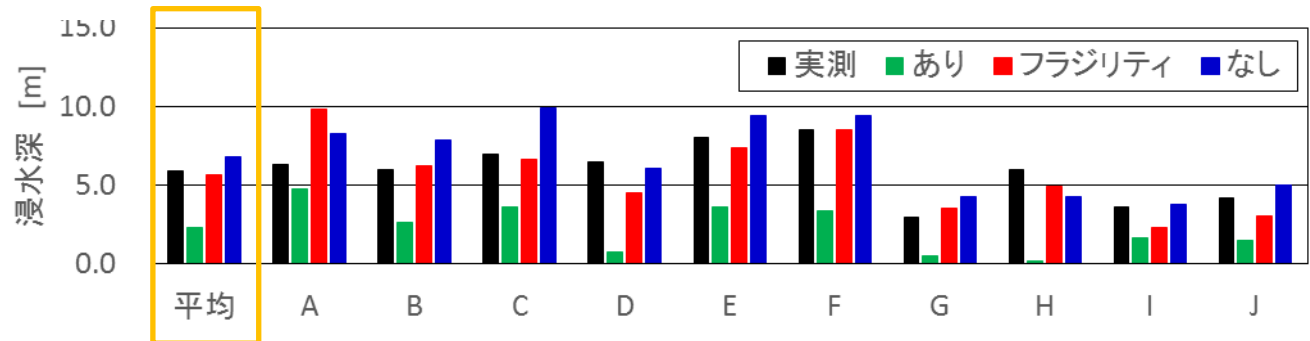
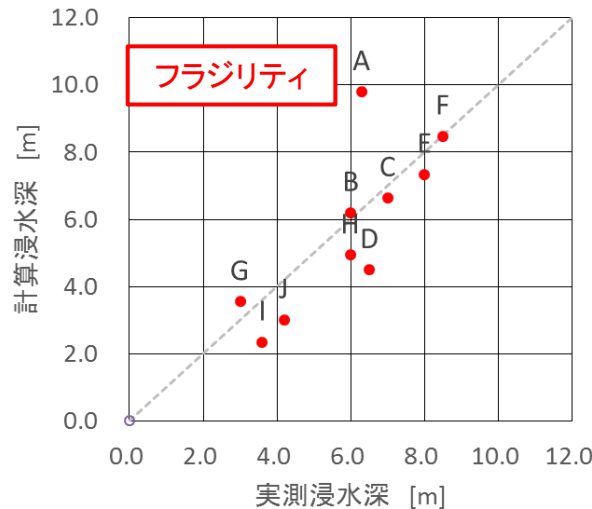


フラジリティを基にした防護性能評価手法の提案



釜石を対象とした
フラジリティ法の
適用性の検討

防護施設の破壊
による津波の浸
水状況の差が顕
著であることが
わかる



研究目的

ゲリラ豪雨や竜巻は発達が非常に速い。➡ 現状のレーダ観測では予測が困難
ゲリラ豪雨は短時間に大雨をもたらす。➡ 浸水、河川氾濫、土砂、交通障害等

● 予測が困難だった「豪雨や竜巻」を事前に捉える

- 豪雨へ発達する雨雲を見逃さない。
 - 世界最高性能の高速レーダ（MP-PAWR）の開発
- 1時間先のゲリラ豪雨予測の実現
 - 数値予測モデルと組み合わせ
- MP-PAWR等を用いた「豪雨・竜巻」予測の社会実装

● 災害に対する対応力を飛躍的に向上する

項目	ニーズ例（SIPで実現）	SIP前
ゲリラ豪雨	1時間前（数百メートルメッシュ）	大雨警報（市町村ごと）
竜巻	10分以上前（市町村単位）	竜巻注意情報（都道府県*ごと）
浸水	1時間前	なし
河川氾濫	6時間前	3時間前
土砂災害	6時間前	2時間前

5年次の社会実装目標

何ができるようになるか

SIP4D

府省庁・自治体利用



一般市民
避難など防災行動



下水道管理者
ポンプ早期稼働



公園管理者
来園者早期避難



建設事業者
高所作業実施判断

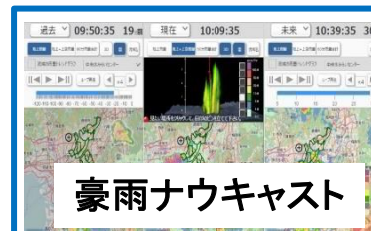


地下街管理者
止水板の早期設置

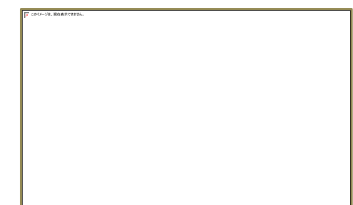
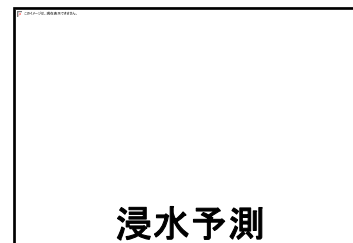


鉄道事業者
運転規制等

予測情報発信

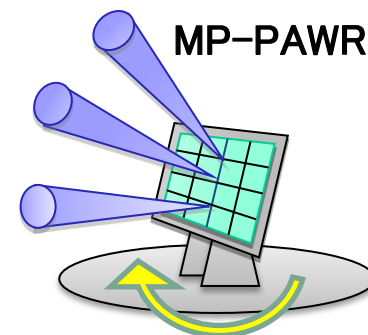


強風・竜巻ナウキャスト



鉄道災害予測・避難経路

観測・予測



MP-PAWR



数値予測モデル

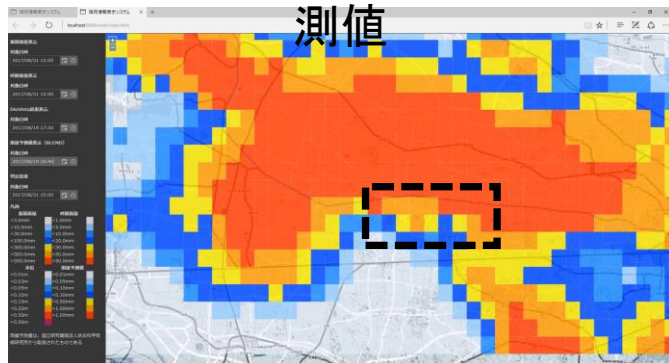


水蒸気・雲・降水観測網

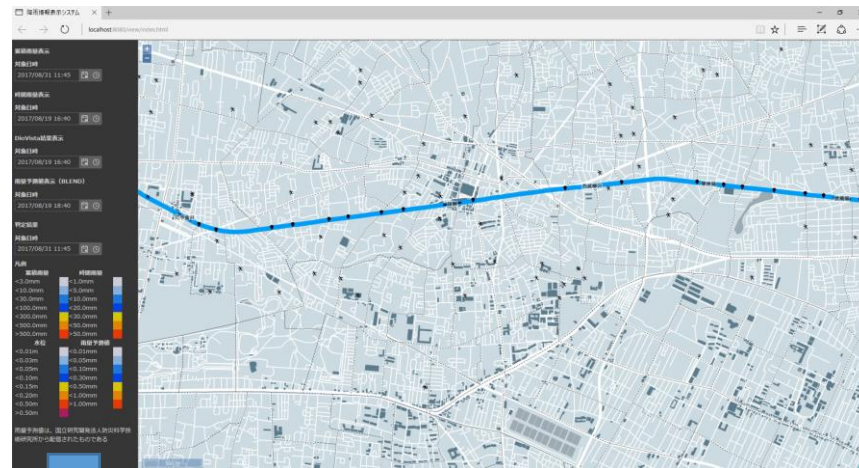
列車停止位置・旅客避難支援システム

(2017年8月19日の事例)

ブレンド手法による降雨予測値



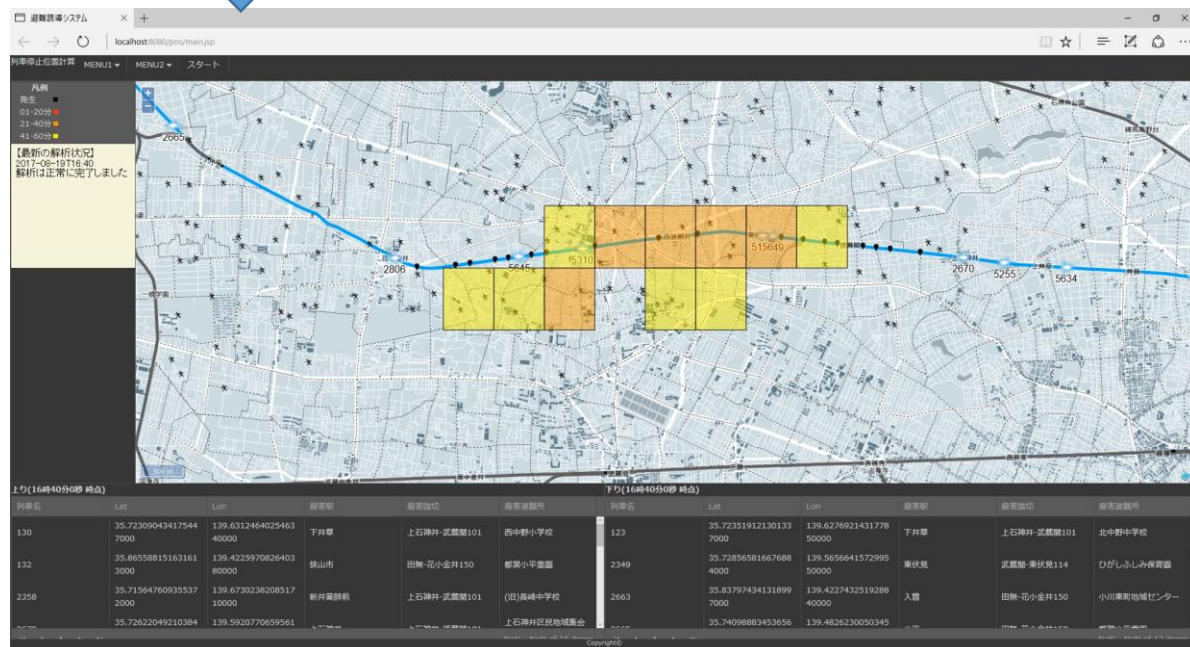
洪水・氾濫解析



- 現行の運行システム
 - ・ 鉄道沿線の自社雨量計情報(点)で判断
 - ・ レーダ情報(面)の利用開始
- 増加傾向のゲリラ豪雨による雨量計間、線路から離れた場所での浸水・土砂災害を考慮して、被害を軽減し、より安全でダウンタイム(損失)の少ない運行を可能にしたい。

ダイヤデータを利用

列車停止位置・旅客避難支援システム



研究目的

液状化発生が危惧される沿岸施設の安全性向上のため、府省連携により構築された横断型の研究開発チームの下、事例解析・耐震診断・問題点抽出・被害予測・対策技術高度化・復旧計画策定に至る総合的な研究開発を実施し、「調査・診断・対策のパッケージ」を提案し、実際に沿岸施設に適用。南海トラフ地震に対する強靱かつ機能を維持し続ける社会基盤システムの構築を目指す。

ケーススタディーとして石油コンビナートを想定。他の施設への展開も可能とする技術開発



原料搬入



製品出荷(海上)



原料搬入～貯蔵～製品製造～製品出荷の機能確保

写真提供：消防研究センター



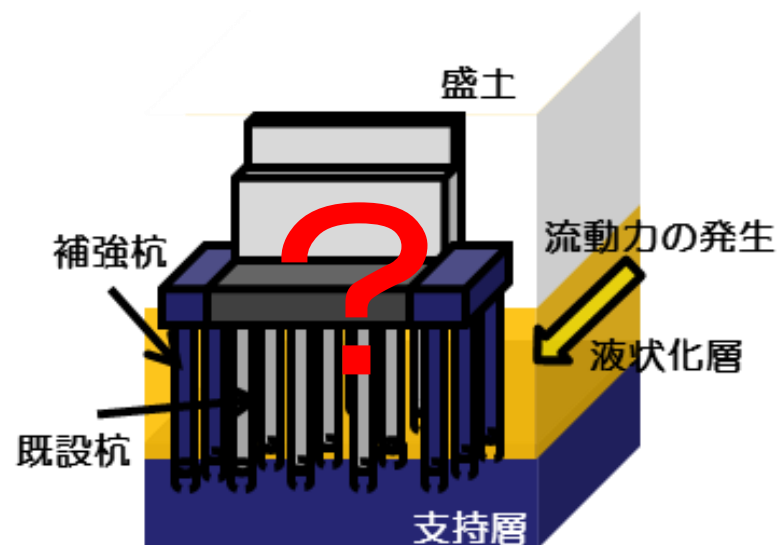
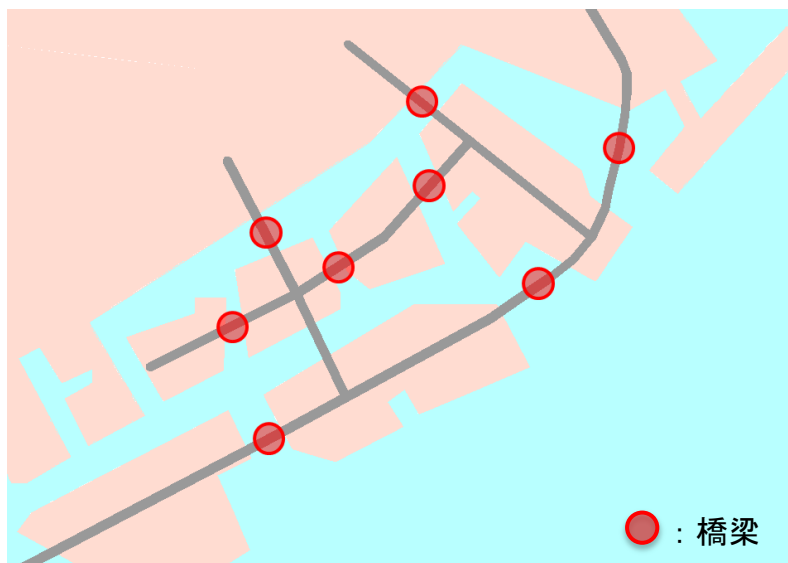
製品出荷(陸上)



製品製造

研究内容

1. 地震時に液状化による影響を受ける既設橋の状態を精度よく評価する手法(解析方法等)を開発。
⇒ 沿岸埋立地のアクセス橋梁等について、大地震後に速やかな通行機能の確保が出来るか、評価に活用。
2. 液状化に伴う作用に対して効果的、かつ工事の際に既設橋の通行機能をできるだけ阻害しない基礎(杭など)の補強方法を開発。
⇒ 1. で「要対策」と評価された既設橋を速やかに補強。



3.5年次までの社会実装目標の達成度について

石油コンビナートGIS

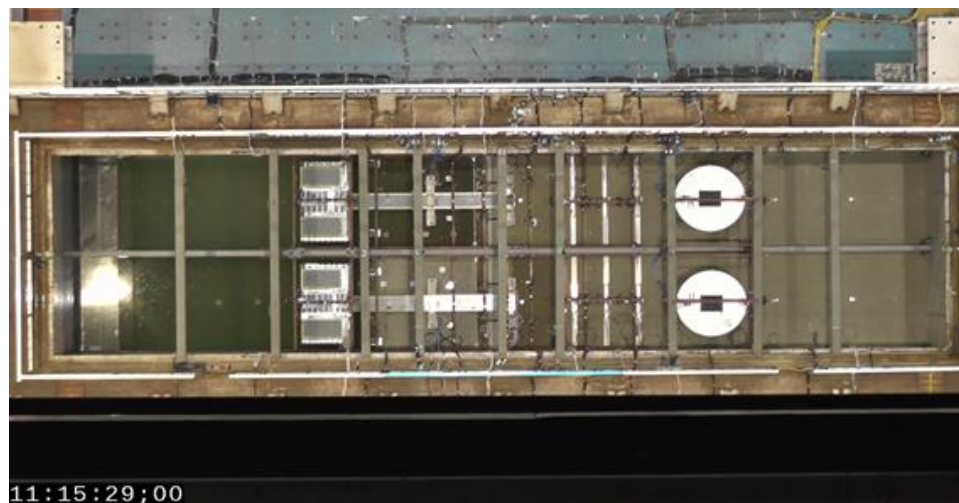
ユーザID
パスワード
ログイン



調査・診断・対策：

関東の事業所で現地調査実施、診断実施、E-ディフェンス実験、対策検討開始

ガイドライン：関東の事業所で試行協議開始、セキュリティ部門調整開始（専門家でなくても最先端技術を理解可能、自ら判断できる簡易耐震診断ツール、最適対策工法選択ツール）



研究目的

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・関係機関等の間で、横断的な情報共有・利活用を実現するシステムの開発

各府省庁・関連機関

最大のデータ
利用官庁

内閣府

総合防災情報システム

最大のデータ
保有官庁

国交省

DiMAPS

各組織で運用する災害関連情報システムとの情報共有（そのための共通様式を提案）

各組織から集約されるデータの統合処理（データフュージョン）による新しい情報の作成

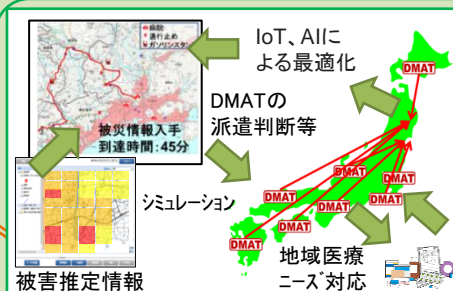
多種多様な情報の関係性を知識ベース化した論理統合化技術

加工例：共通状況図



府省庁連携防災情報共有システム
SIP4D: Shared Information Platform
for Disaster management

情報共有に基づく利活用技術



災害派遣医療チームの派遣判断や患者輸送支援、地域医療ニーズ集約等の利活用技術を開発

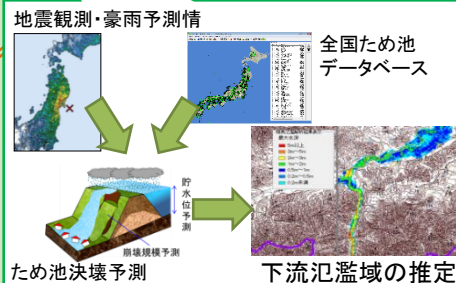
災害時保健医療活動支援システム等

保健医療活動支援

ため池防災支援システム等

ため池防災支援

ため池決壊予測・氾濫域推定し、対策支援を行う等の利活用技術を開発



ため池決壊予測

下流氾濫域の推定

厚労省

農水省

津波予測 (SIP①)
豪雨・竜巻予測 (SIP②)
被害推定情報 (SIP⑤)
状況把握情報 (SIP⑤)
等のリアルタイム共有

情報構築
(SIP①～⑤)

オープンデータ戦略に則った各種取り組みとの情報共有 (G空間情報センター等)

SIP外部の取り組み

配信技術 (SIP⑥)
地域災害対応アプリ (SIP⑦)

共有情報に基づく意思決定・情報伝達等の利活用や、新たなアプリ開発

防災情報サービスプラットフォーム

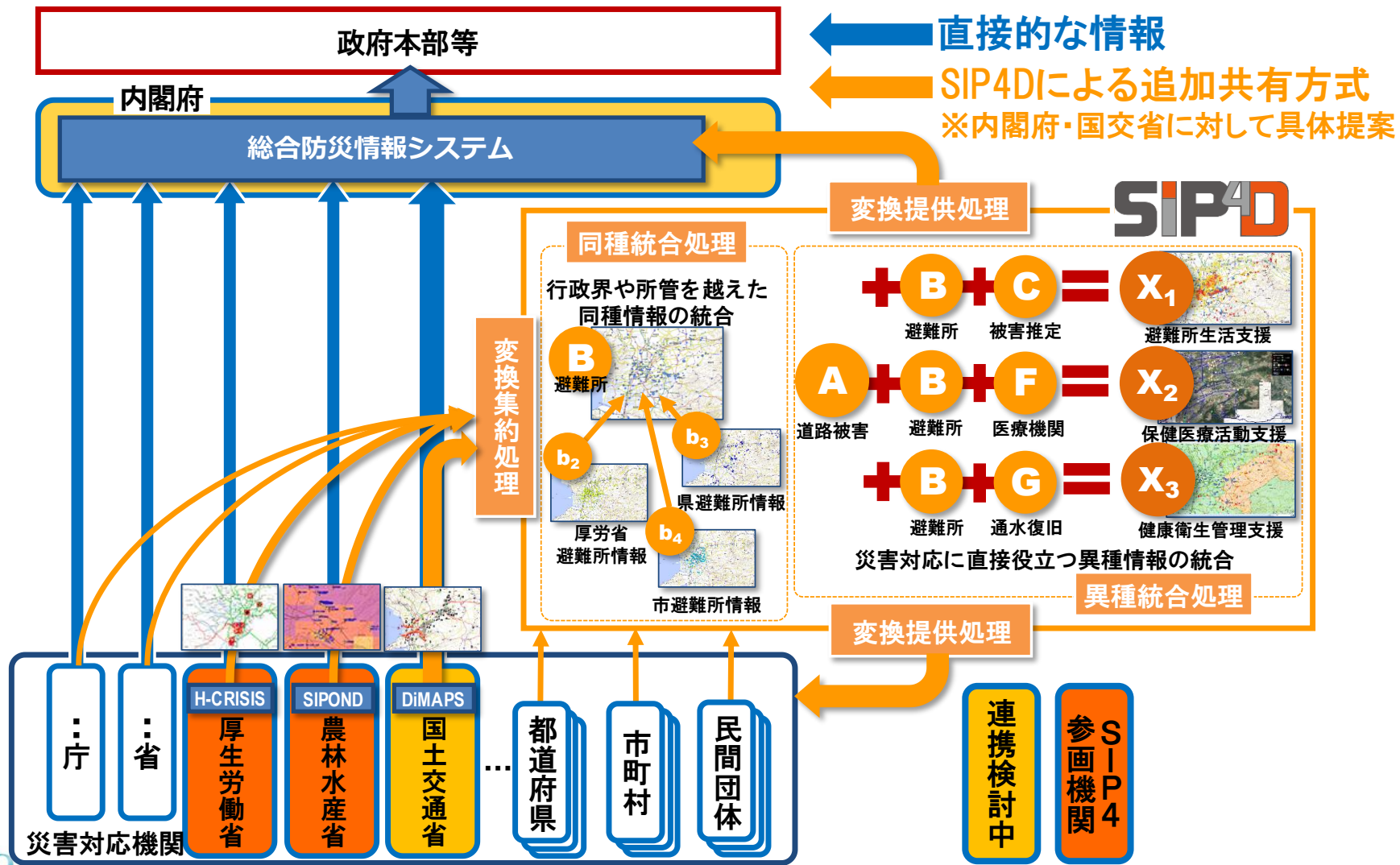
災害対応業務支援をサービス化するための情報利活用技術を開発

自治体

5年次の社会実装目標

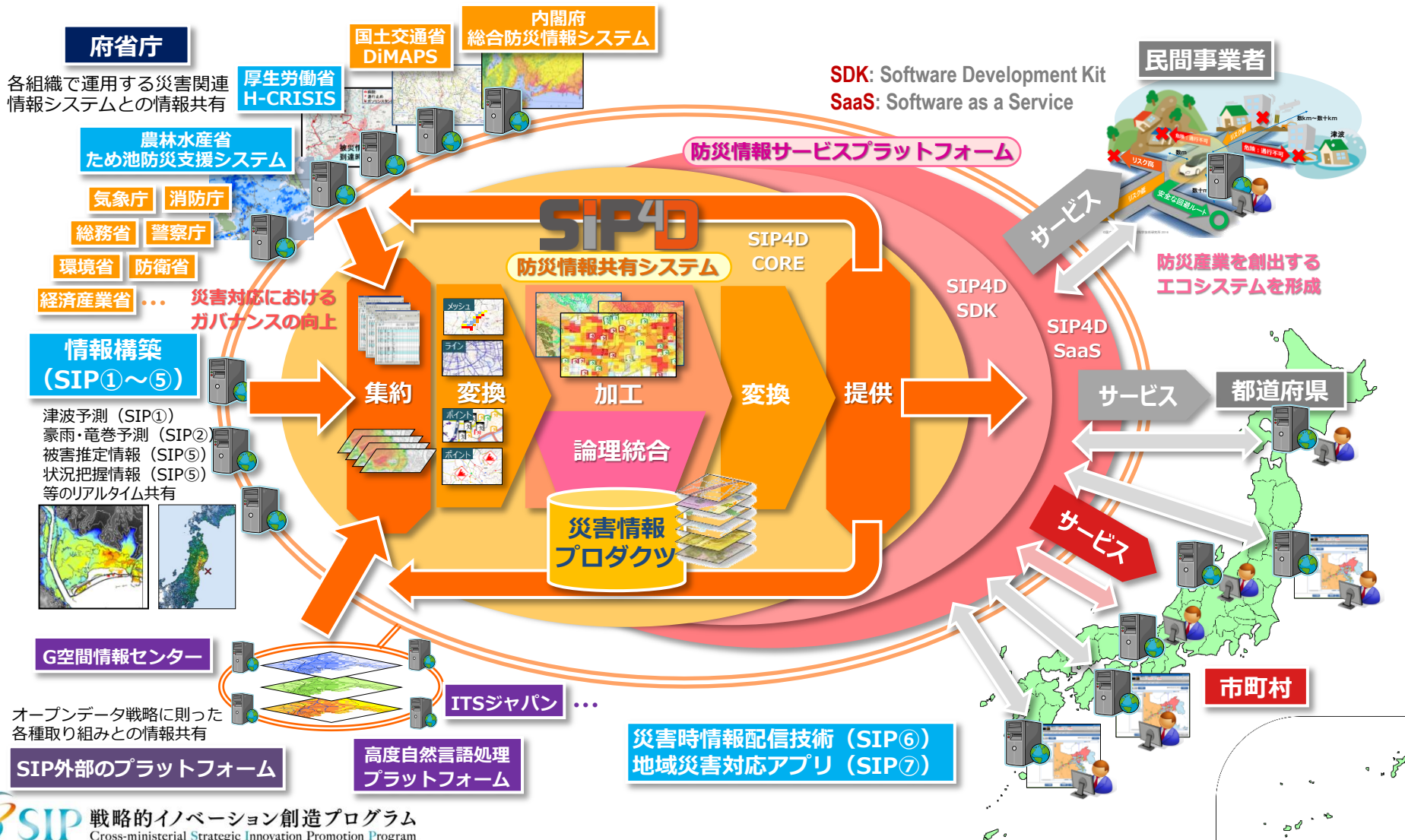
災害対応の効率化を目指して、SIP4Dと司令塔である内閣府防災、実行部隊の中心となる国土交通省のシステムとの接続の検討・調整を進め、SIP終了までに少なくとも4府省システムとの連携を実現する

内閣府総合防災情報システムでのSIP4D活用のイメージ



プログラム終了時の社会実装達成見込について

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



研究目的

- ◆ 最新の観測技術・解析技術を基盤とし、地震・津波・豪雨等を対象として、迅速で的確な災害対応を支援する高度なリアルタイム被害推定・状況把握システムを構築する。

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

地震 対象: 全国

津波・豪雨

関東・東海地域
詳細・高精度化

対象:
モデル地域

シミュレーションとAIを活用した
被害推定手法の高精度化

地震被害: 地震動及び
建物の周期特性を考慮

建物被害推定

人的被害推定

津波/豪雨浸水被害

人工知能の研究開発
3次元モデル(構築) +
大規模地震動シミュレーション

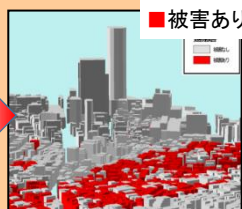
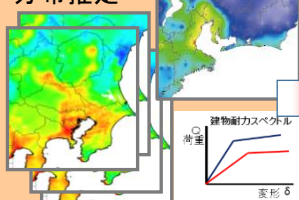
社会実装 自治体や民間企業
での活用の促進

3次元地盤モデルの構築

関東・東海地域を対象とした地域詳細版プロトタイプ
システム(地震)

周期特性を考慮した地震動
分布推定

被害推定のイメージ



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、推定情報の高精度化、被
害状況の把握



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



ユーザーに応じたカスタマイズ

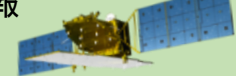
実証実験による機
能・連携の検証



被害状況に関する情報

災害情報収集システム

地球観測衛星を利用した
災害情報



ソーシャルメディアを用
いた災害状況要約情報
(共同研究)



インフラ被災情報

インフラ施設の被害
予測の試行データ

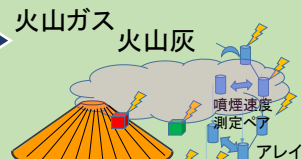


カメラ・SAR画像等
より得られる施設被
害情報



AIによる自動抽出機能の開発

火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術開発



野外における運
用試験・実証実験

3.5年次までの社会実装目標の達成度について

■人工知能(深層学習)を活用した状況把握・被害推定の高度化

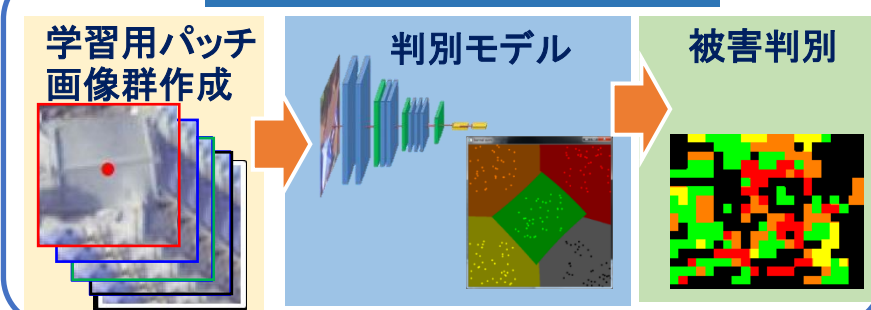
画像情報への深層学習適用による建物被災状況判別手法の開発

- 熊本地震の航空写真等を用い、被災度判定チャートに基づく人間の判定方法を深層学習、SVM等の機械学習手法を用いてシステムに学習させ、大量の調査データから建物被害を自動的に判別する手法を開発

教師画像データベース開発



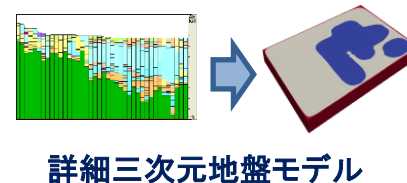
被害判別アルゴリズム開発



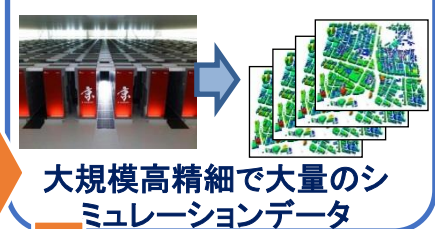
高精細シミュレーションと人工知能(AI)を活用した被害推定の高度化

- 実データを用いて三次元モデルを効率的に構築し、それに基づく高精細シミュレーションにより多数の災害シナリオデータを作成し、それらを用いた機械学習を行うことで、災害予測や災害対応をより的確に行うことを可能とする人工知能を研究開発する。

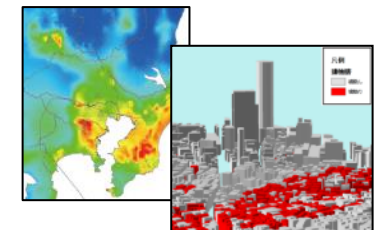
AIを活用した三次元モデル構築の効率化



AIを活用したシミュレーション高度化に向けた検討

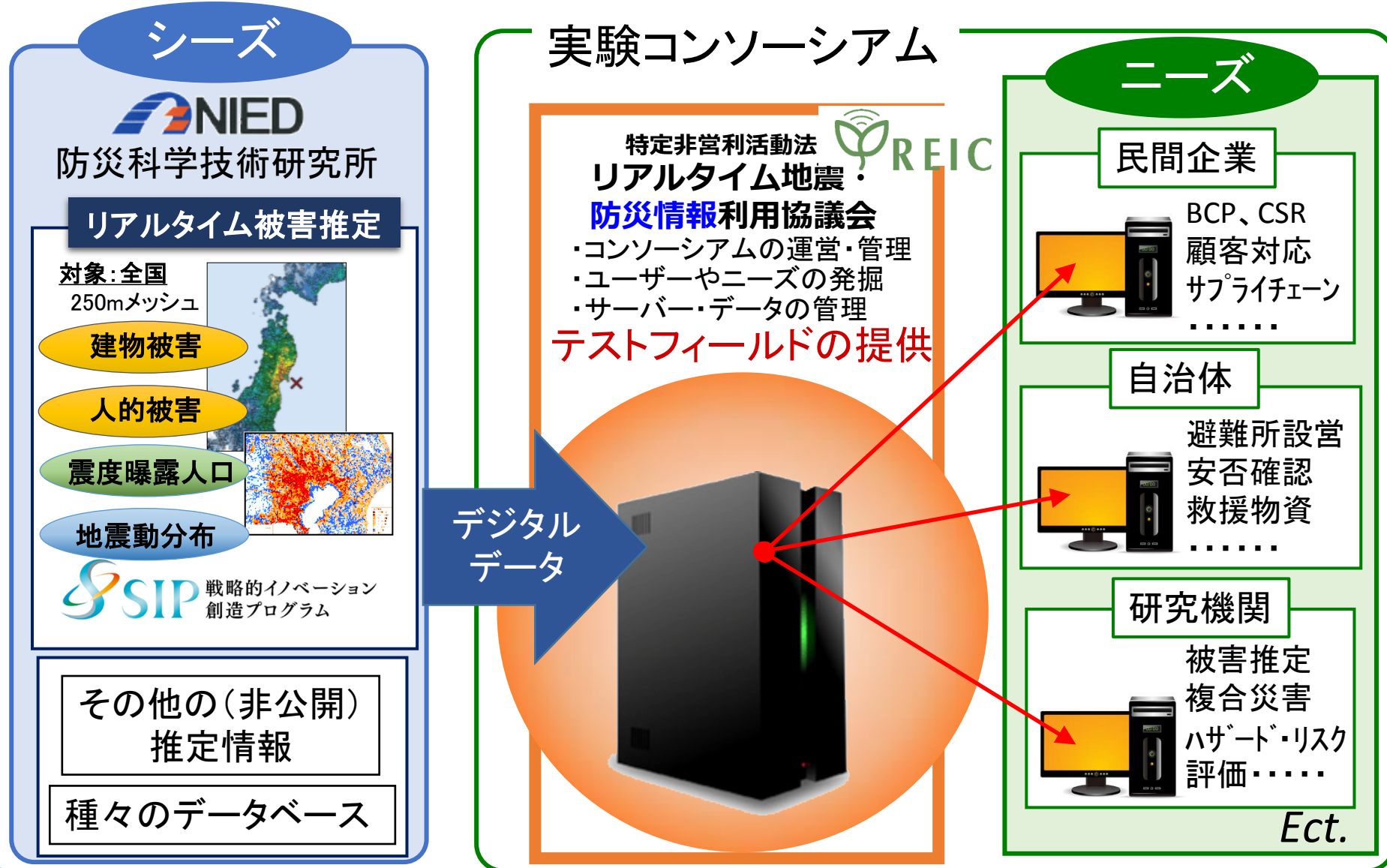


AIを活用した被害推定手法の高精度化



3.5年次までの社会実装目標の達成度について

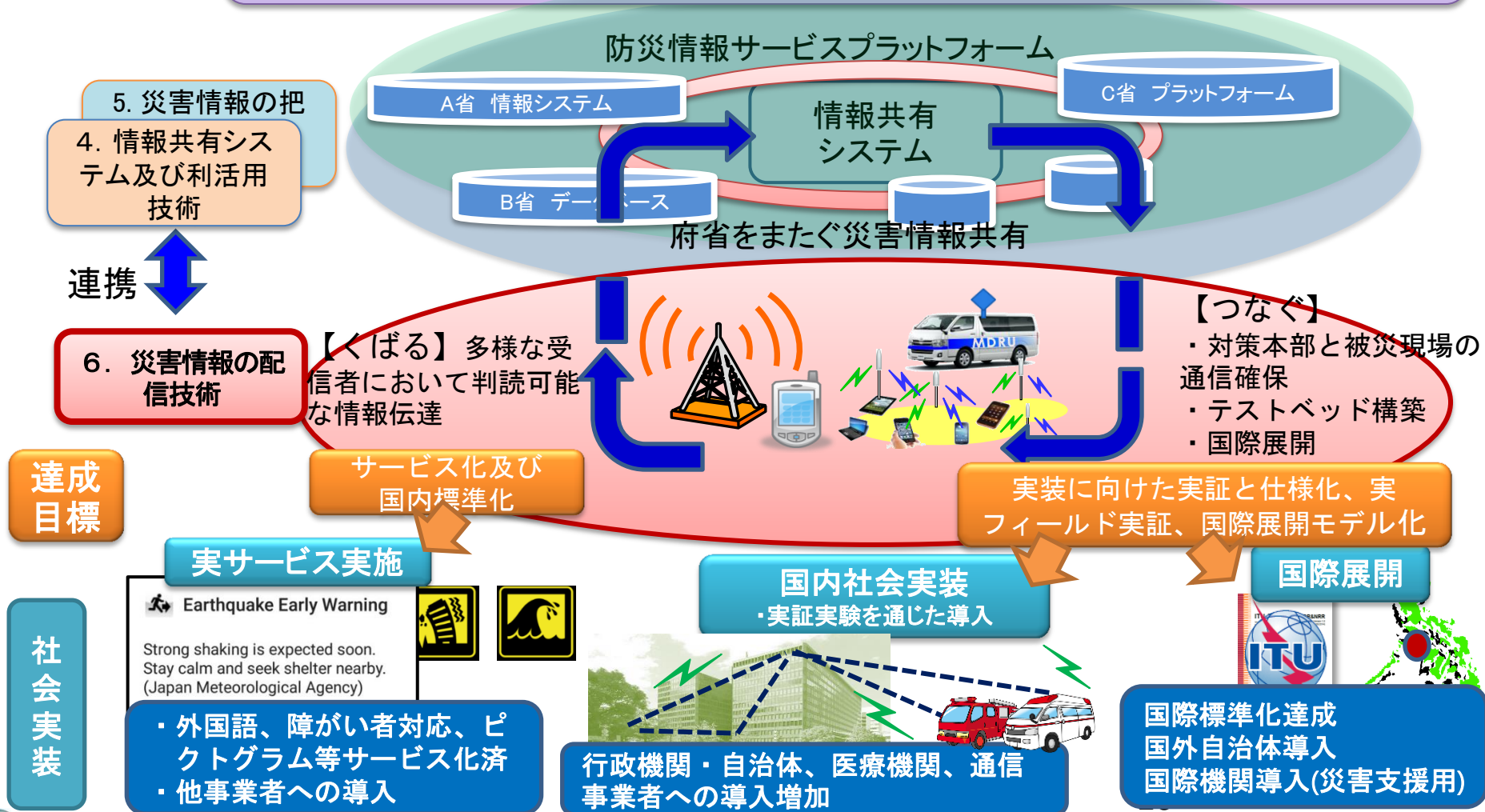
■民間企業等へのリアルタイム被害推定情報の提供



研究目的

位置付け

- ・災害時の応急通信技術の適用性の検証と社会実装・国際展開
- ・新たな災害情報配信サービスの社会での普及
- ・通信インフラから情報プラットフォームまで一貫した取り組みの提案



ICTユニット開発：国際展開

- 9月20、21日にフィリピンセブ島で防災をテーマとした国際会議（ICT Disaster Response Conference 2017 <http://www.ictdrconference.ph/>）を開催。24件の講演と、日本（NTT：ICTユニット、NICT：ナーブネット、東北大：スマホdeリレー、会津大学：RIM）およびフィリピン企業によるデモ展示を実施。
- フィリピン政府（科学技術省次官、情報通信省次官等）・自治体（セブ島知事、セブ市長、サンレミジオ市長）・企業、タイ、シンガポール等から約230名が参加。
- ICTユニットに関する講演、デモを実施し、多数の参加者（自治体、企業）からフィリピンでの販売パートナーの紹介に関する要望を受ける等、プロモーションについて一定の成果を得た。



ICTユニット（オンプレミスGIS）のデモ模様



情報通信省次官Denis F. Villarente氏の基調講演

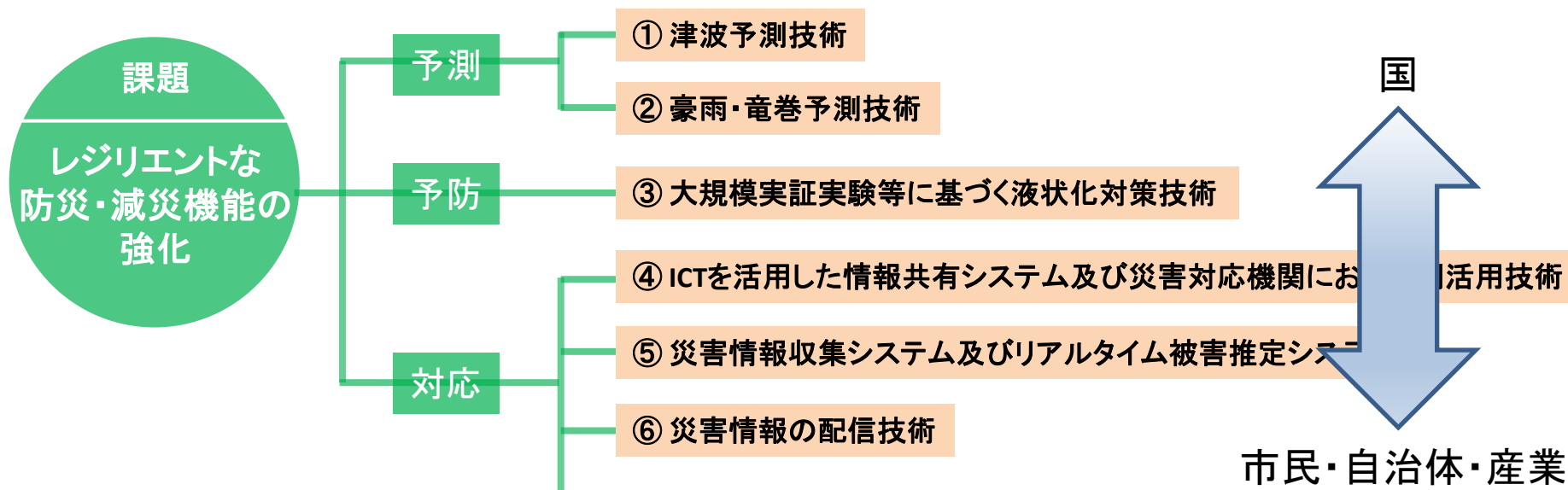


東北大（スマホdeリレー）のデモ模様



会津大（RIM）のデモ模様

SIP防災における課題⑦の研究開発の位置づけ



課題⑦ 地域連携による地域災害対応アプリケーション技術

⑦-1 産業集積地・津波リスク想定地のレジリエンス向上 (南海トラフ巨大地震)

- ☛ 地域協働と情報連携による地域密着型減災シンクタンク構想 (名古屋大学 代表 野田利弘)
- ☛ 津波避難訓練および支援ツールの開発研究 (京都大学 代表 矢守克也)
- ☛ 減災地域協働モデルの社会実装と検証 (静岡大学 代表 原田賢治)

⑦-2 首都圏複合災害への対応・減災支援技術 (首都圏広域自然災害)

- ☛ 巨大都市・大規模ターミナル駅周辺地域における複合災害への対応支援アプリケーションの開発 (工学院大学/東京電機大学/土木研究所/北海道大学 代表 久田嘉章)
- ☛ 地域防災の持続的向上可視化アプリケーションの技術開発 (東京工業大学/ベクトル総研 代表 大佛俊泰)

研究目的

避難訓練ツール「逃げトレ」の開発

スマートフォンさえもっていれば、「いつでもどこでも、だれでも、だれとでも、すぐに津波避難訓練が可能！最新の津波浸水想定からあなたは逃げ切れるか？

訓練開始前に避難場所（赤丸）や想定浸水域を確認可能＝ハザードマップの機能も充実

使用中のスマホ画面



結果集約画面に避難の成否、所要時間、移動距離など表示



「敵(津波)を知り、己(行動)を知る」:最新の津波想定と自分の避難行動を同時にライブで可視化！目的意識なき訓練からの脱却を

「津波到達まであと5分！」＝カラーで切迫度表示

水平展開！

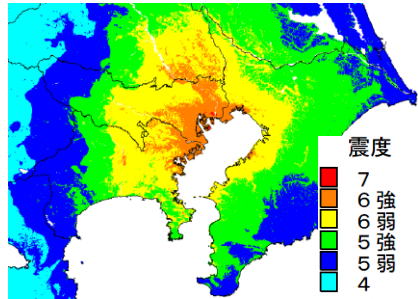
高知、大阪のテストフィールドから千葉、愛知など各地へ展開

開発：京大・防災研
矢守研究室

■5年次目標■
・南海トラフ地震による津波が想定されるエリアすべてで利用可能に
・専用HPですぐに視聴できる「ビデオ利用マニュアル」でだれでも簡単に使用可能に
・道路閉塞等を想定した「アクシデントモード」も登場



首都直下地震対応



震災（首都直下地震等）



水害（地下街の浸水等）



駅周辺エリアの大混乱

都市型複合災害

都市型震災・水害

混乱・2次災害防止

震災・水害による複合災害レベルに応じたエリア対応計画・行動ルール

SIP②④、狭域降雨情報、浸水検知センサ等の情報

適用



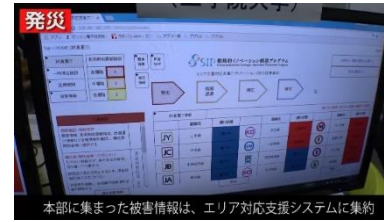
実装

受信

新宿駅・北千住駅周辺
エリアの複合災害評価

横浜駅西口エリアへの
水平展開

AI技術活用による混雑
発生状況推定システム



災害対応支援サーバ
（クラウド化）
テストフィールド
新宿駅（工学院大）
北千住駅（東京電機大）
横浜駅（平成29年度）

配信

受配信



一般市民



災害対応従事者

協力・連携：新宿駅周辺防災対策協議会、
北千住駅地下水害対策勉強会、
横浜駅西口共同防火防災管理協議会、
横浜駅西口振興協議会、他

開発された先端技術の概要と 社会実装の状況

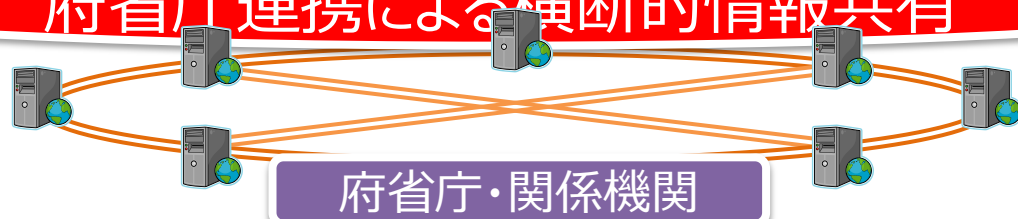
- SIP4D
- 被災時の応急通信技術
- 港湾の液状化技術
- MP-PAWR
- 産業集積地レジリエンス向上



SIP4D: 背景

国としての災害対応を迅速かつ効果的に行うために、府省庁連携を図り、情報を横断的に共有・利活用できる「府省庁連携防災情報共有システム：SIP4D」を開発

府省庁連携による横断的情報共有



府省庁連携防災情報共有システム Shared Information Platform for Disaster management



実動機関・支援機関



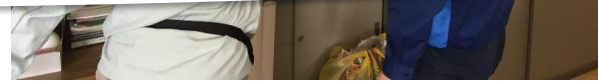
現地災害対策本部



地方自治体



災害現場での迅速かつ効果的な対応



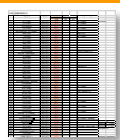
SIP4D: 技術の先進性

システム間での多様なデータを許容し、自動変換することで「効率を最大化」
各種データを統合加工し、災害対応の情報を提供することで「効果を最大化」

変換(提供)



地図データ形式



表データ形式



テキストデータ形式

利活用システムにあわせて
データ形式を変換して提供

府省庁

統合

多数のデータをすぐに利用できる情報プロダクツとして統合



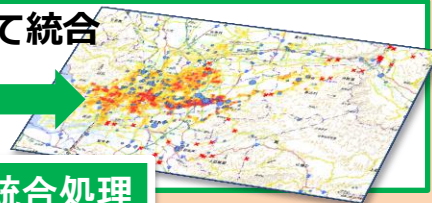
同種統合処理

+

+



異種統合処理



地方自治体

変換(集約)

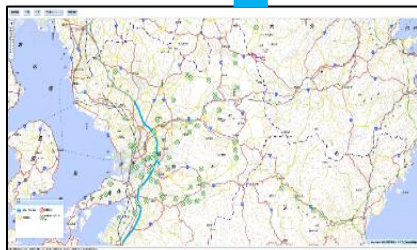
多種多様な情報ソースを統一データ形式に変換

多様な地図データを
自動変換

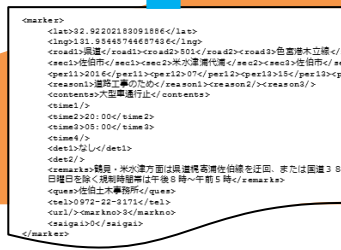
地図になっていない
データを自動変換

Excelやテキストデータ
ファイルを自動変換

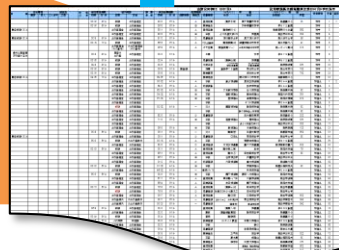
手書きや印刷された
地図をデータ化



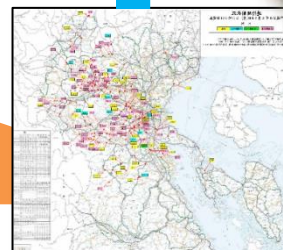
地図データ



XMLファイル



Excelファイル



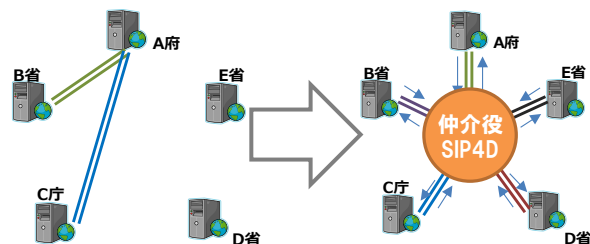
手書き地図

SIP4D: 社会実装の状況

国としての災害対応を迅速かつ効果的に行うために、府省庁連携を図り、情報を横断的に共有・利活用できる「府省庁連携防災情報共有システム：SIP4D」を開発

SIP4D以前＝「個別運用」

- ・1対1の接続
- ・接続毎に調整と開発が必要
- ・最終的にはN×Mの接続が必要



SIP4D＝「仲介運用」

- ・接続の手間は仲介役が担う
- ・接続に係る調整は仲介役との1回だけ
- ・仲介役が各システムにあわせて変換するので開発負荷は軽微
- ・最終的にはN+Mの接続で効率化

		2014年度		2015年度				2016年度				2017年度				2018年度(予定)			
		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
SIP4D 参画官庁	文部科学省	SIP①②⑤																	
	厚生労働省	H-CRISIS																	
	農林水産省	SIPOND																	
防災官庁	内閣府防災	総合防災情報システム																	
	国土交通省	DiMAPS																	
実動官庁	防衛省・自衛隊																		
	消防庁																		
	警察庁																		
	海上保安庁																		
その他官庁	総務省																		
	経済産業省																		
	環境省																		
	法務省																		
	外務省																		
	財務省																		

常総市水害

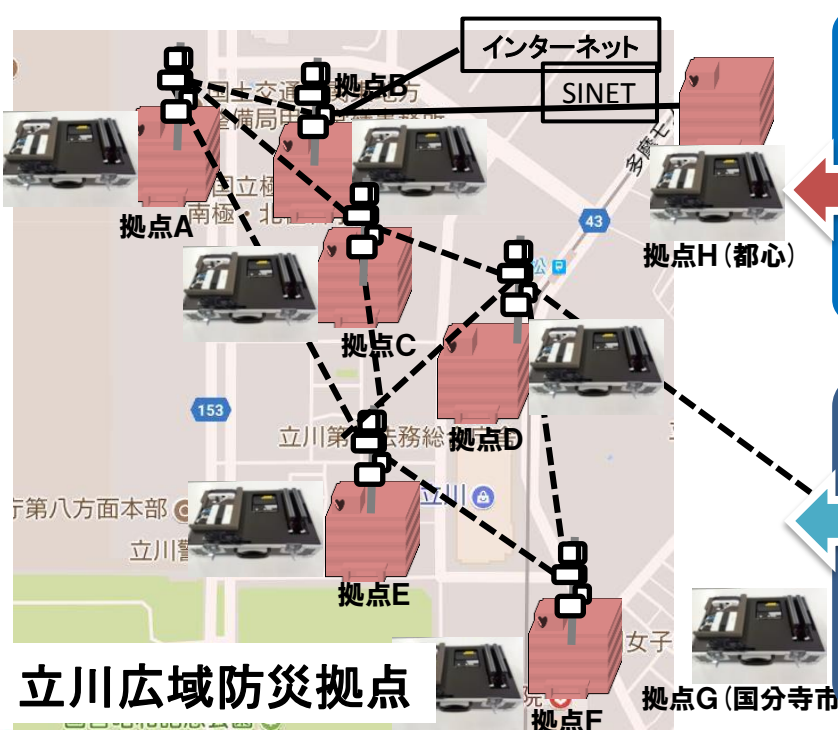
熊本地震

九州北部豪雨

応急通信技術：立川広域訓練

内閣府防災が主担当である首都直下地震を想定した政府緊急災害対策本部の設置訓練において、ICTユニット+NerveNetから構成される応急通信ネットワークの有効性が実証

- 訓練では、MCA無線および「**応急通信ネットワーク（ICTユニット+NerveNet）**」を使用
- 8拠点(22省庁参加)間で、応急ネット経由の電話・電話会議・文書共有・FAX等を実施
- 端末機器は汎用品を使用し、個人持ちスマホが利用可能
- 応急ネットから、MCA無線・インターネット・衛星携帯等の相互接続可能
- 参加者の操作性・習熟等の課題があるものの、**システム動作は良好で訓練の円滑な実施に貢献**



ポータブルICTユニット

8拠点, 22セット端末

- 全ユニットの連携動作
- 個人持ちスマホを端末利用
- MCA, 衛星携帯等の他ネットワークとの接続



可搬型NerveNet

8拠点を接続

- メッシュNWを簡易に設置
- インターネットとセキュリティ確保し接続
- バッテリーで24時間運用

応急通信技術：社会実装の状況

実証実験の成果と達成事項のまとめ

SIPで開発した「応急ネットワーク」技術が、政府防災訓練に求められる機能・性能を実現し訓練を成功させた。

- 公衆通信インフラに頼らずに情報伝達・共有実現
- 各種サービスを一括実現：電話・電話会議・文書共有
- 外部のネットワークとの相互接続（MCA無線・衛星携帯・インターネット等）
- 訓練参加者は汎用端末を使い情報共有

課題

- 操作・運用の習熟やNW及び機器の設定の簡易化
- 設備の継続的利用促進と維持運用の考え方
- NWの拡張性や映像等の重コンテンツ流通に対する検証
- 隣接する空港施設の影響と見られる電波干渉の対処

今後の取組み

- 政府機関の継続的利用と府省へ実装の準備
- 次年度の拡張した訓練計画及びSIP課題統合実証実験策定
- 災害時の通信確保にとどまらず、災害時の被害情報、医療情報収集のためのIoT基盤の構築



訓練模様（対策本部予備施設）



訓練模様（立川対策本部）



訓練模様（総務省：情政研）

液状化対策技術：背景

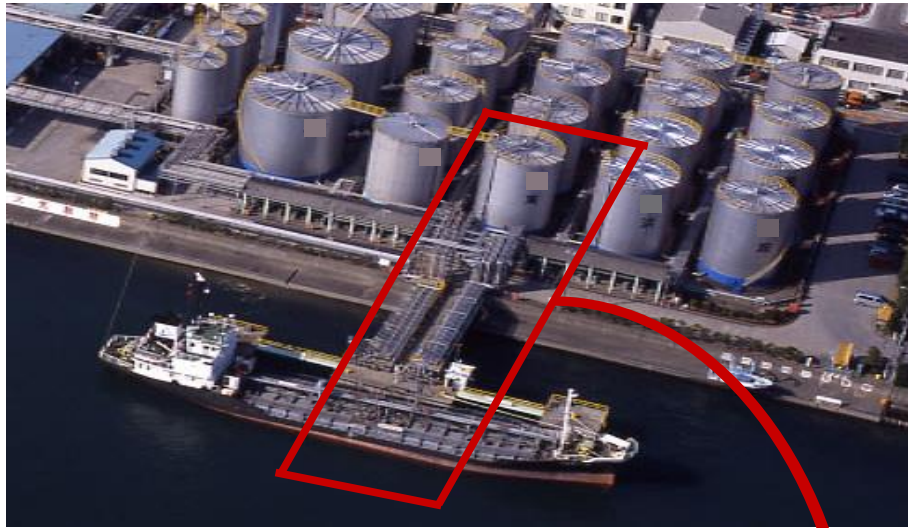
コンビナート施設：国交省港湾局・国交省道路局・消防庁，経産省が関連
液状化の発生が懸念されるコンビナート施設の安全性向上のため，「調査・
診断・対策のパッケージ」を提案

巨大地震に対する，コンビナート施設の強靱かつ機能維持を目指す

原料搬入～貯蔵～製品製造～製品出荷の機能確保

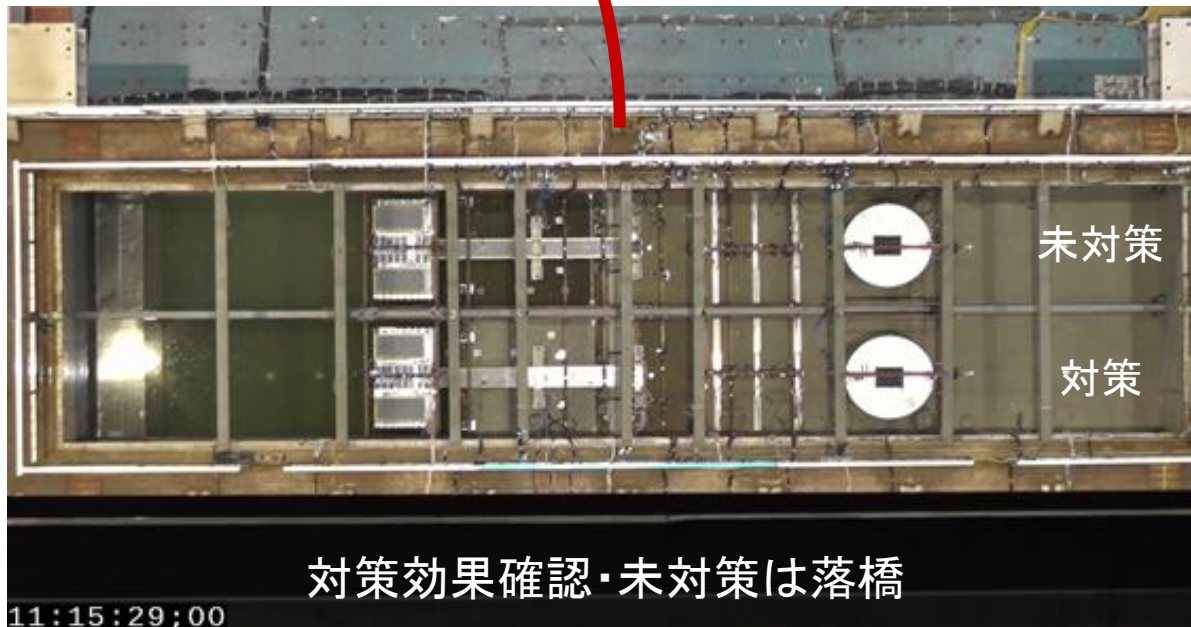


液状化対策:技術の先端性



E-ディフェンス実験

- 世界最大規模の震動台を使う実験
- 実際のサイトを模擬した試験地盤に対し、液状化対策を実施した箇所と実施しない箇所を作成
- 震動実験において、液状化対策の効果を実証
- 数値解析による予測も検証



液状化対策技術：社会実装の状況

大分港海岸直轄海岸保全施設整備事業において、本課題③で開発された診断・対策を含む総合的液状化対策技術が採用



- 総延長21km, 総工費300億円, 工期19年
- 従来工法と比較して, 工費1/2, 工期3/5
- 被害軽減額2,760億円

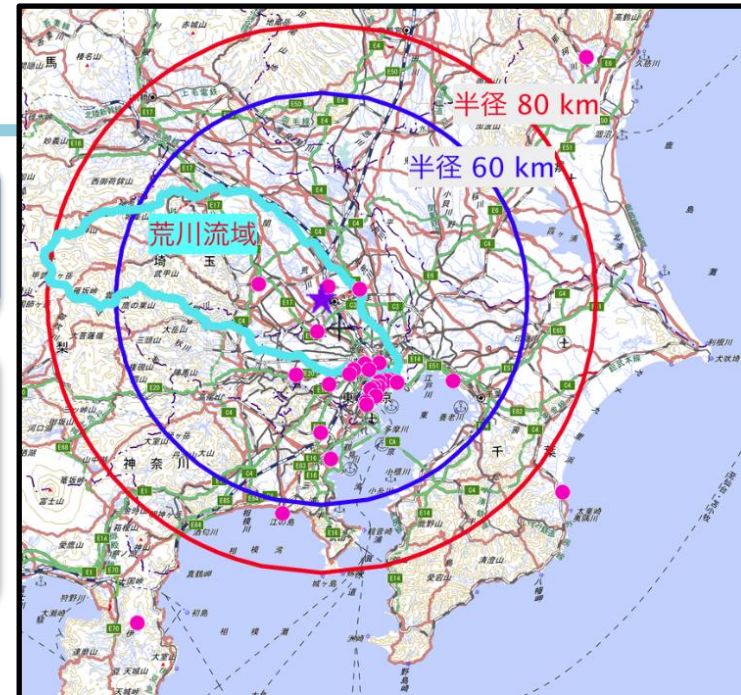


平成29年11月12日現地着工

MP-PAWR: 背景

産官学連携により最先端レーダMP-PAWRが開発され、行政・企業・住民を対象とした実運用が開始

- 東京13区・埼玉3市の荒川下流タイムライン自治体へ、開発した観測に基づく予測情報を発信，MP-PAWRの総合的活用を展開
- オリパラと、MP-PAWR利用に向けた連携開始



活用

市民



日常の豪雨を避ける行動
災害時の迅速な避難行動

自治体



下水：ポンプの早期稼働
公園：来園者の早期避難
河川：早期の避難勧告
土砂：早期の防災体制構築

事業者



建設：高所作業実施判断
地下街：止水板の設置
鉄道：運転規制等

オリ・パラ



競技実施判断
来場者の避難誘導
観光客の豪雨を避ける行動

予測情報発信



ゲリラ豪雨



強風・竜巻



浸水



鉄道災害

観測・予測



MP-PAWR



数値予測モデル

MP-PAWR: 技術の先進性

■ 研究開発された技術の先進性

- 従来レーダの5分ごとの下層に重心を置いた観測を30秒ごとの立体観測にし、ゲリラ豪雨の早期検出に結びつける。
- 実証実験を通じて課題の解決 ⇒ 各自治体のニーズに合わせた水防情報の提供

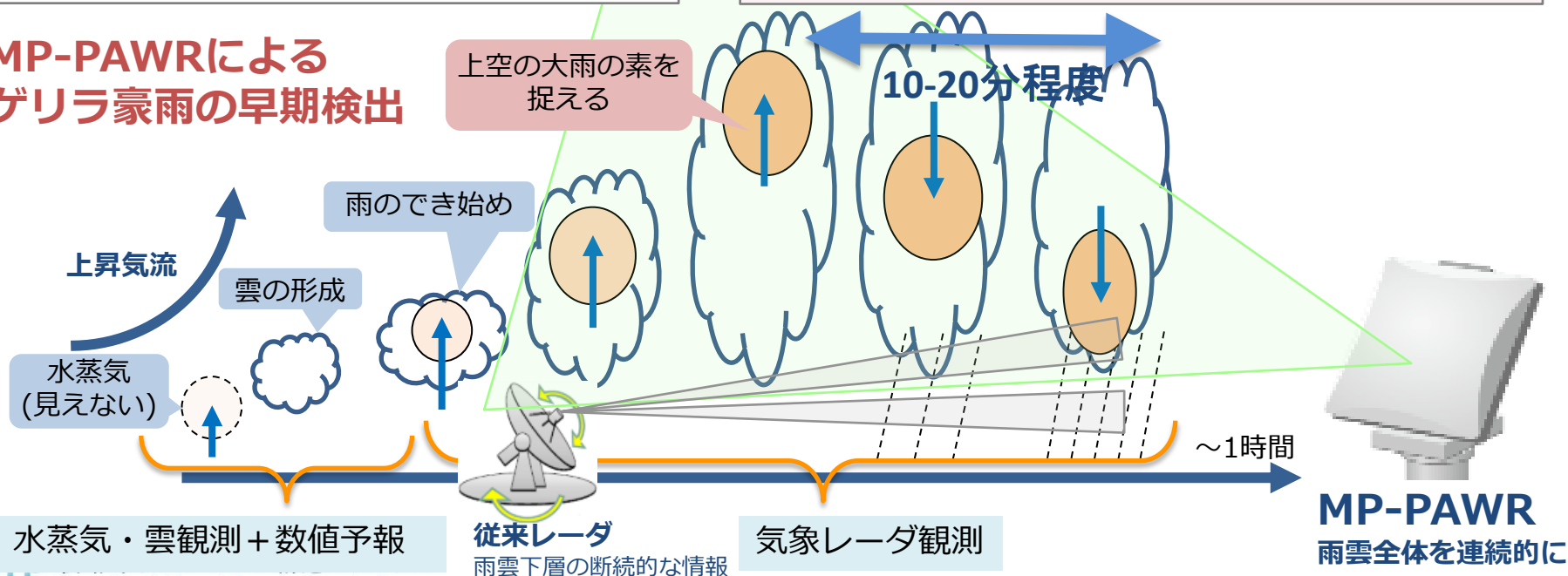
課 題

- 既存の観測網では、豪雨や竜巻をもたらす積乱雲を的確に捉えることが困難
観測間隔5分、雨雲下層の観測に重心
竜巻注意情報の粗い地域区分（都道府県毎）
- ユーザのニーズが反映されないデータ提供（網羅性の問題、技術志向プロダクト）

開 発 内 容

- MP-PAWRの開発
 - 連続的（30秒ごと）な雲の立体構造からゲリラ豪雨の早期検出方法を開発
 - 将来の実用化をにらんだレーダ開発
- 府省連携により、ユーザ（自治体）のニーズに応える情報の提供システムの構築

■ MP-PAWRによるゲリラ豪雨の早期検出



MP-PAWR: 社会実装の状況

■ 研究開発された技術の社会実装の状況

大阪府との実証実験の成果をもとに荒川下流タイムライン自治体における利用の提案

MP-PAWRにより、ゲリラ豪雨を発生のおよそ20分前に検知できるようになる。

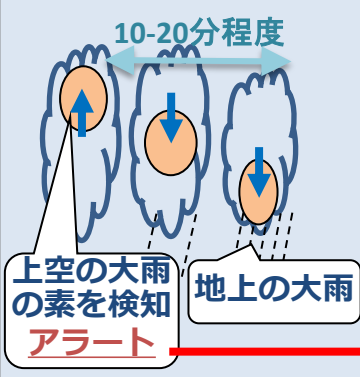
⇒豪雨発生前の水防活動の初動が可能になる。

大阪府との実証実験

大阪府都市整備部管理施設

- ・水防本部：1か所
- ・緑地公園：3か所
- ・親水公園：3か所
- ・下水ポンプ場：3か所
- ・アンダーパス：3か所

MP-PAWR観測



各事業場



(MP-PAWR)観測が有効な実装先

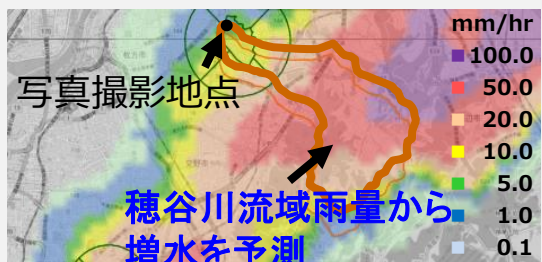
緑地公園、親水公園、下水ポンプ場
(アンダーパスについては空間精度、リードタイムが不足していた)

活用例

親水公園の増水を25分前に予測したことにより、公園管理者が事前に立ち入り禁止区域を設定できる。



25分後



命を守る

都賀川水難事故(2008年 7月28日)のような事故を未然に防ぐ

産業集積地レジリエンス向上:背景

技術開発の背景・目的:

- 大規模・広域災害を念頭にした基礎自治体間の連携は不十分、地域の企業群との連携にいたっては協議の場すら存在しない。
- 対象地域の一つ（愛知県西三河地域）は、自動車産業を中心とした日本最大の産業集積地であり、当該地域の大規模被災は日本の国際競争力喪失→衰退に直結する。

災害対応の迅速化・最適化のために、事前に産官の連携の場を醸成し課題を抽出・解決するとともに、具体的な連携を支える情報活用システムを整備する。

各自治体が指定する緊急輸送道路の不連続

自動車産業の集積

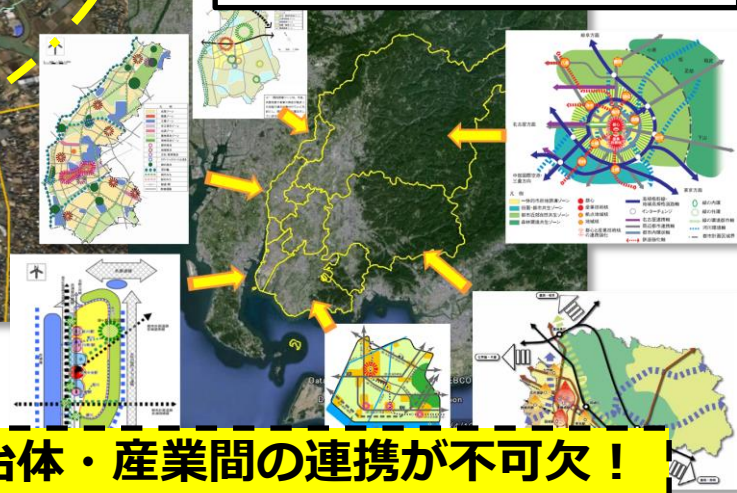


域内の製造品出荷額
=23兆円超 > 神奈川県

市境で断絶



各自治体の都市計画の不整合



限られたリソースで迅速な復旧を行うには自治体・産業間の連携が不可欠！
そのための場を「事前に」構築する事が求められる。

産業集積地レジリエンス向上:技術の先端性

研究開発された技術の先進性:

- 産官連携による災害対応を実現する災害情報共有基盤と活用アプリケーションを開発
- 情報共有基盤を活用した産官連携の場の醸成手法の標準化と静岡県への水平展開

災害初動期の情報共有



産官連携ワークショップの継続



津波避難



帰宅困難者



要援護者



産業界・自治体における実証実験

基礎自治体、主要企業、ライフライン、愛知県、中部地方整備局

個別地域に応じたアプリ開発

府省庁連携防災情報共有システム「SIP4D」

SIP4D

NIED【課題④⑤】とのシステム連携

静岡県への手法展開

災害情報共有のための基盤システム整備

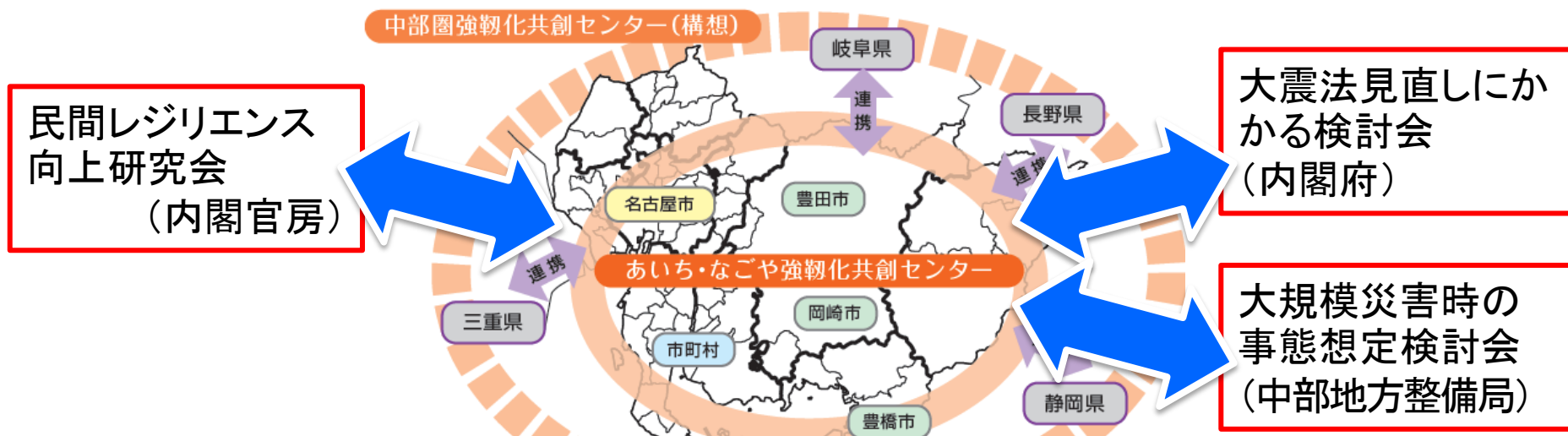
リアルタイム地震被害推定システム「J-RISQ」

産業集積地レジリエンス向上:社会実装の状況

研究開発された技術の社会実装の状況:

- **地域の減災シンクタンクとして「あいち・なごや強靱化共創センター」を2017年6月設立。**
災害情報基盤システムの維持・更新とともに、行政および産業界と連携し人材育成や産官連携に取り組んでいく。

民間レジリエンス向上を目指した研究会や大震法見直しにかかる検討会において、実態調査のフィールドを提供している。さらに南海トラフ地震対策中部圏戦略会議での事態想定ワーキンググループへと結実している。



SIPの取り組みに加え「あいち・なごや強靱化共創センター」の基盤をなす「場」

【本音の会】

70余の事業者が災害対応力の限界を共有する非公開の「場」。**事業継続のためのボトルネック**と、**基幹企業の被災により生じる困難事態**を具体化。

【西三河防災減災連携研究会】

基礎自治体・県・国といった**階層間、隣接地域間、産業界**をも交えた連携を実現するための「場」。**連携にかかる諸課題**を抽出。

おわりに

- レジリエンス災害情報システムの中核であるSIP4Dが、府省庁連携による災害情報共有を実現
- レジリエンス災害情報システムの各要素技術は、関連府省や自治体に社会実装中
- 超広域巨大災害に対する社会のレジリエンス向上が次の課題