避難・緊急活動支援統合システムの研究開発

研究責任者
国立研究開発法人　防災科学技術研究所　臼田 裕一郎

産学連携・協働による研究開発共同体

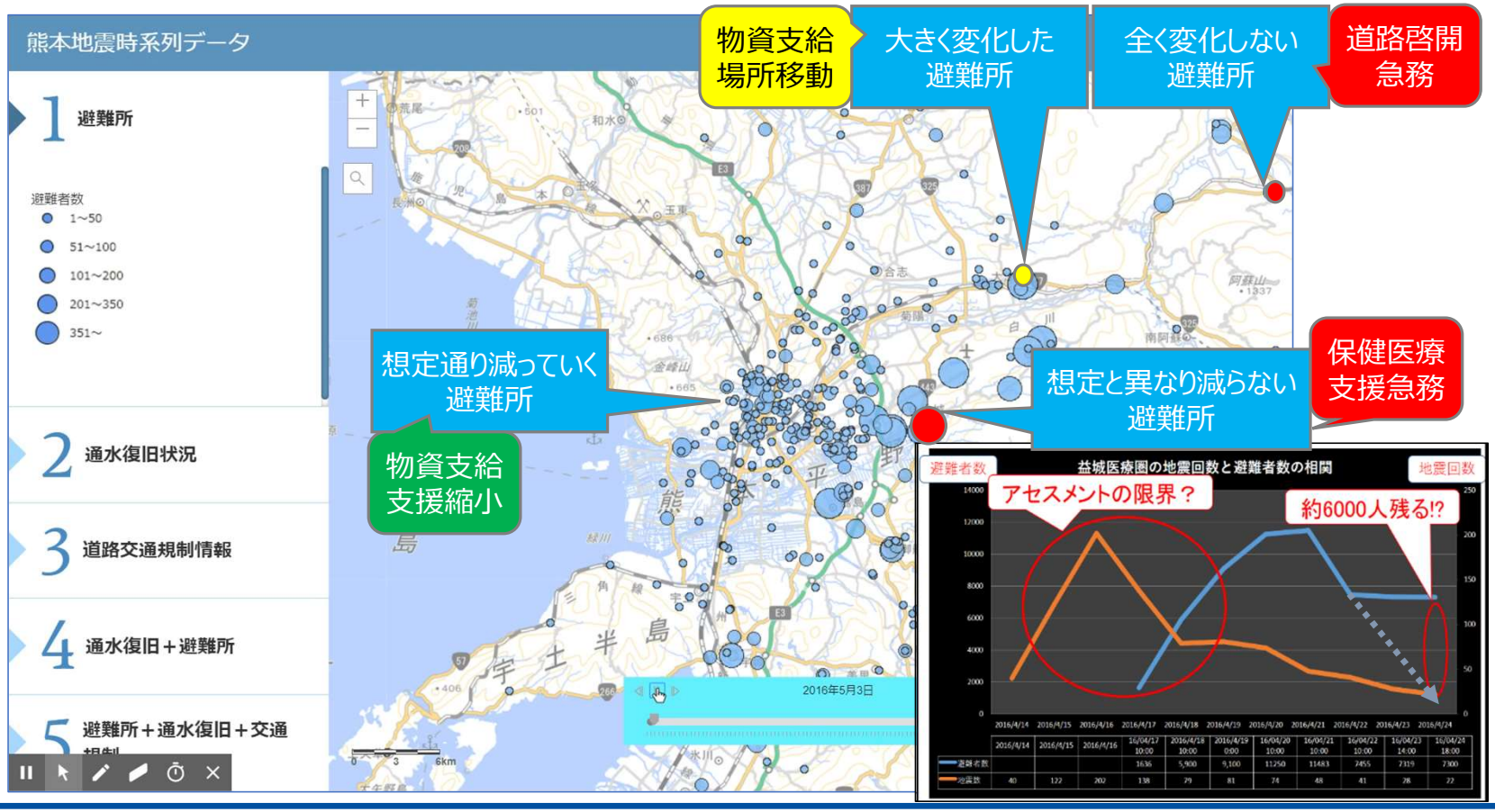
日立製作所	KDDI	産業技術大学院大学	国立病院機構 DMAT事務局
ウェザーニューズ	国際電気通信基礎技術研究所	芝浦工業大学	日本赤十字社医療センター
構造計画研究所	沖電気工業	東京工業大学	
	RCF	浜松医科大学	情報通信研究機構
		広島大学	防災科学技術研究所
		京都大学	

背景：SIP第1期成果…SIP4D：基盤的防災情報流通ネットワーク

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

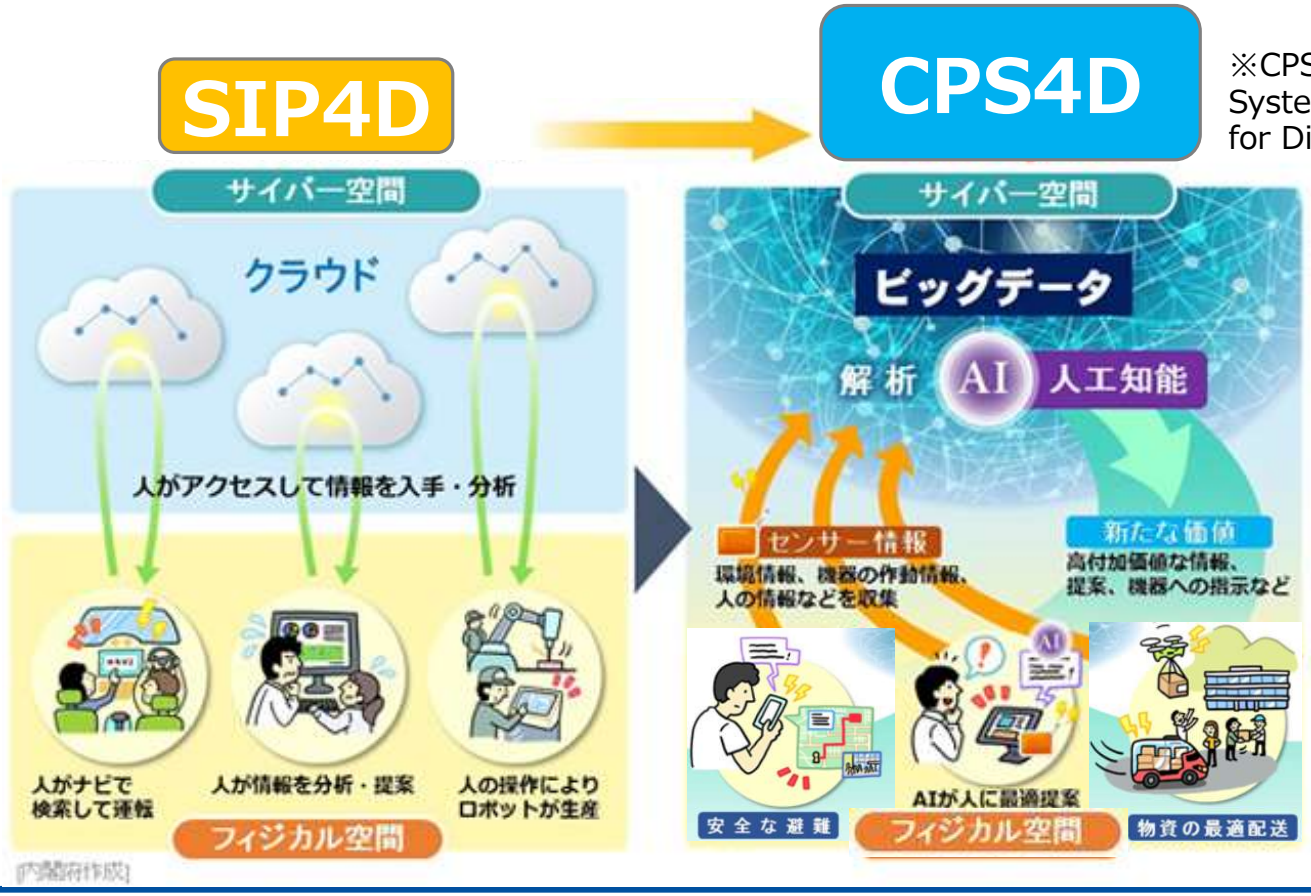
課題： SIP4D/ISUTでも解決できなかった「変動する災害」への対応

時々刻々の変動を捉えることで、時点毎の情報共有では見えなかった問題点が浮かび上がる
→変動の「異常を可視化する」ことで、迅速な対処のための意思決定を支援しうる
→変動の「先を読む（予測する）」ことで、発生しうる事象へ先手を打つための意思決定を支援しうる



目標：情報共有に基づく災害動態解析と組織連動による統合システム化

①様々なシステムによる観測・予測から、自然×社会＝「災害動態」として統合解析できるシステムが必要
②災害動態の統合解析から、様々なシステムが連動して先手を打った対応をする統合システムが必要



コア技術：CPS4D実現のための3つのコア技術（カテゴリ）

1.デジタルツイン

フィジカル空間で変化し続ける災害と対応をサイバー空間上で再現・試行し続ける技術

2.レジリエントネットワーク

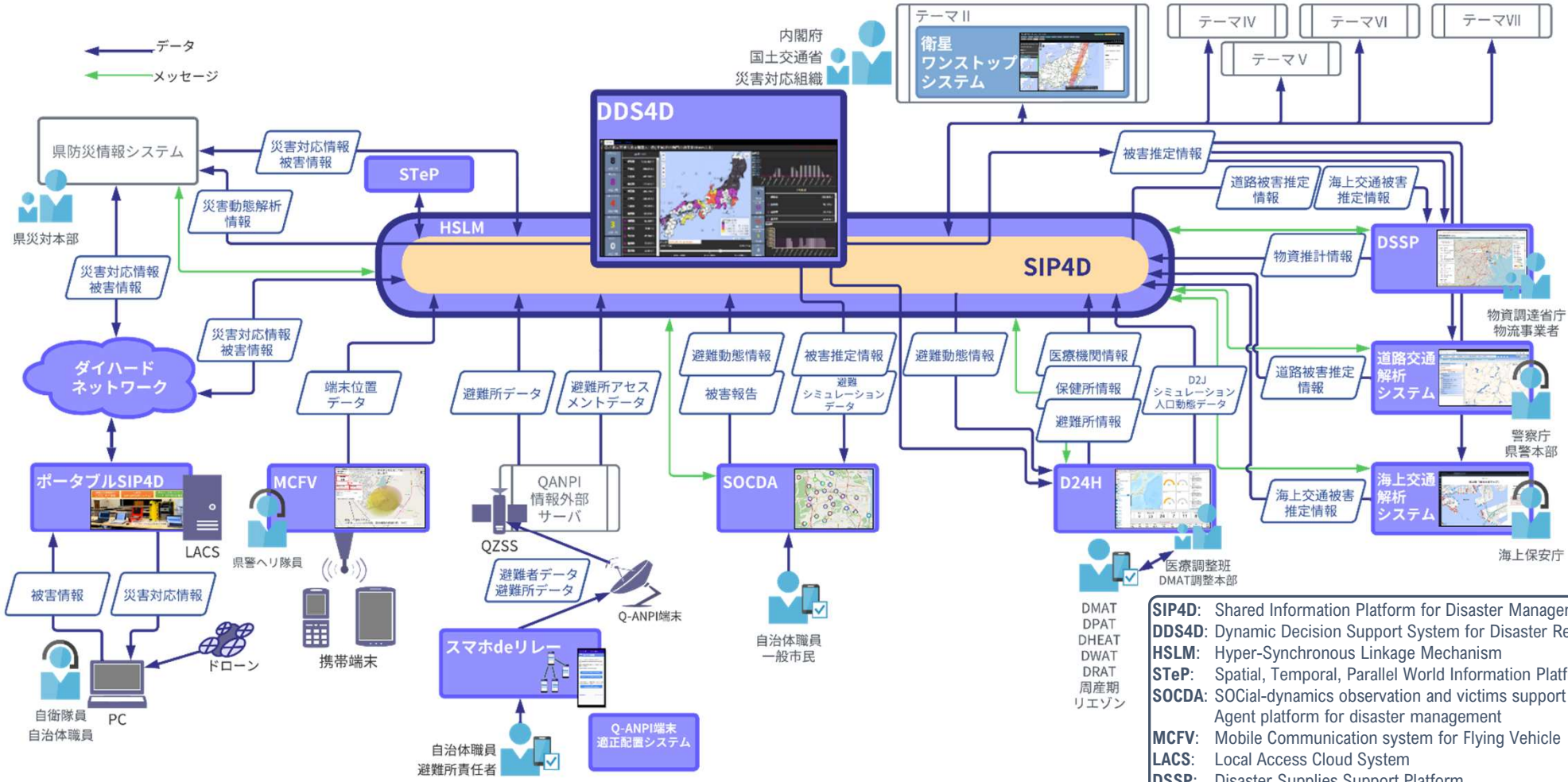
サイバー空間とフィジカル空間の間をつなぎ続ける（切れてもつなぐ、不足を補う）技術

3.フィードフォワード

サイバー空間上で試行したフィジカル空間上で起こりうる事態の結果から、先手を打ち続ける技術

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

避難・緊急活動支援統合システム全体構成図

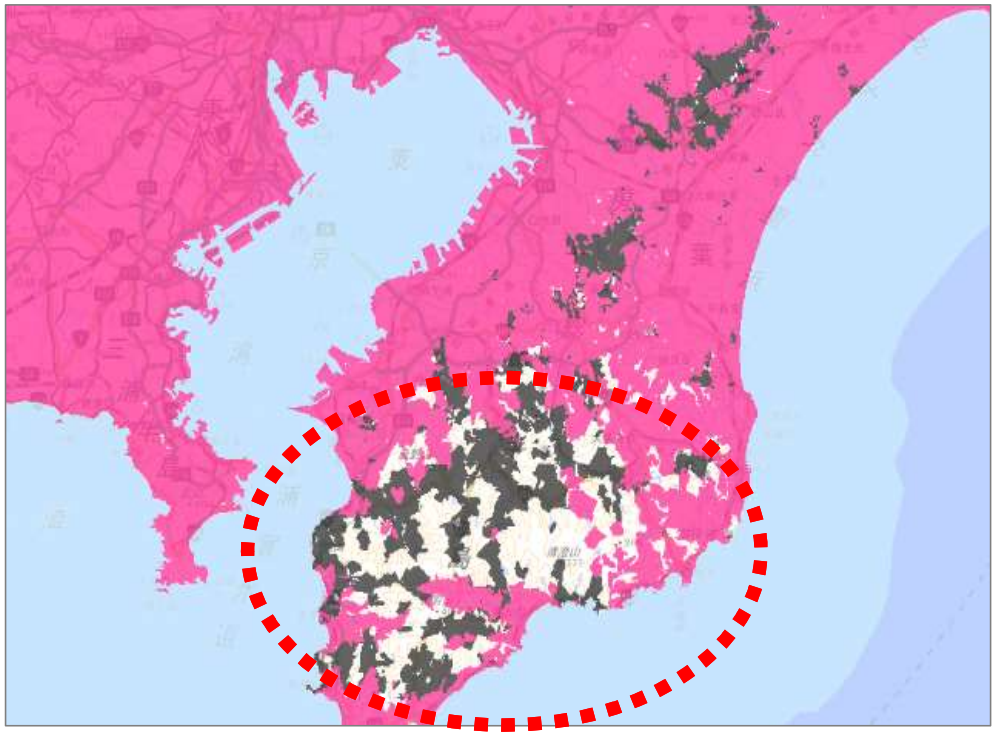


SIP4D: Shared Information Platform for Disaster Management
DDS4D: Dynamic Decision Support System for Disaster Response
HSLM: Hyper-Synchronous Linkage Mechanism
STeP: Spatial, Temporal, Parallel World Information Platform
SOCDA: SOCial-dynamics observation and victims support Dialogue Agent platform for disaster management
MCFV: Mobile Communication system for Flying Vehicle
LACS: Local Access Cloud System
DSSP: Disaster Supplies Support Platform
D24H: Disaster/Digital information system for Health and well being

レジリエントネットワーク技術による情報収集・集約

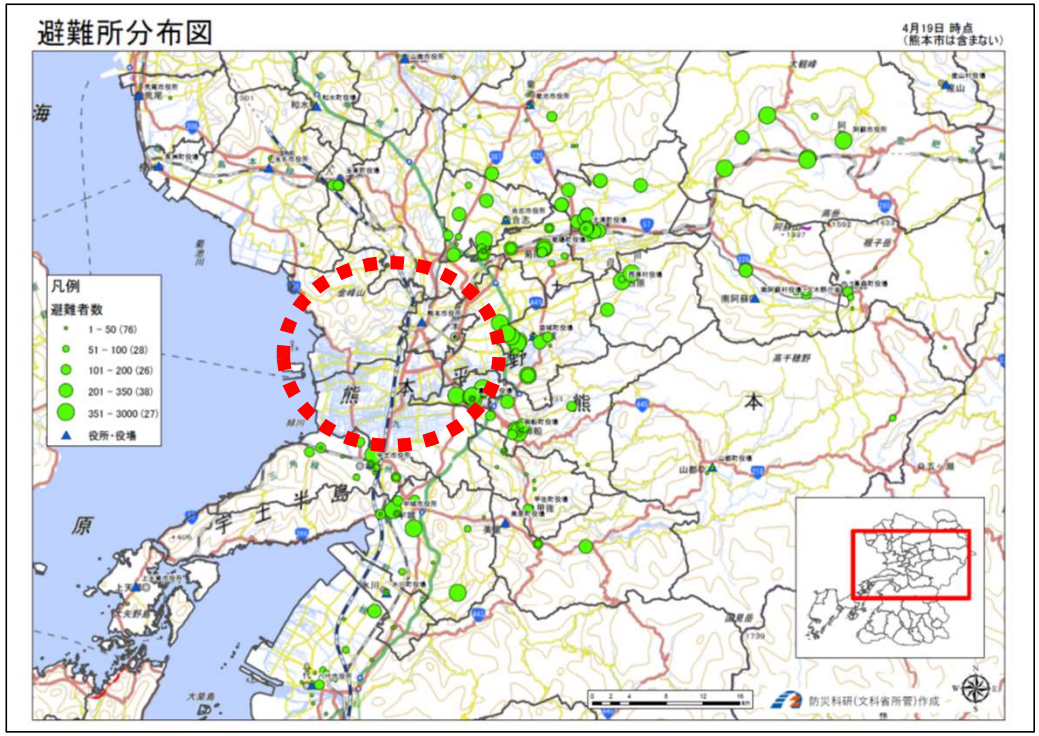
課題：従来の情報収集における「欠落」の問題

- 通信途絶となり、情報が欠落する
  ＝被災状況が把握できない



通信途絶状況

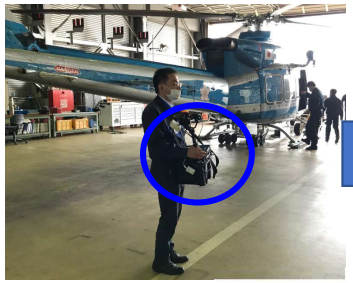
- 被害報告が不足し、情報が欠落する
  ＝被害状況が把握できない



避難者分布状況

Sub3-1：MCFV：携帯電話位置情報の取得

MCFV: Mobile Communication system for Flying Vehicle



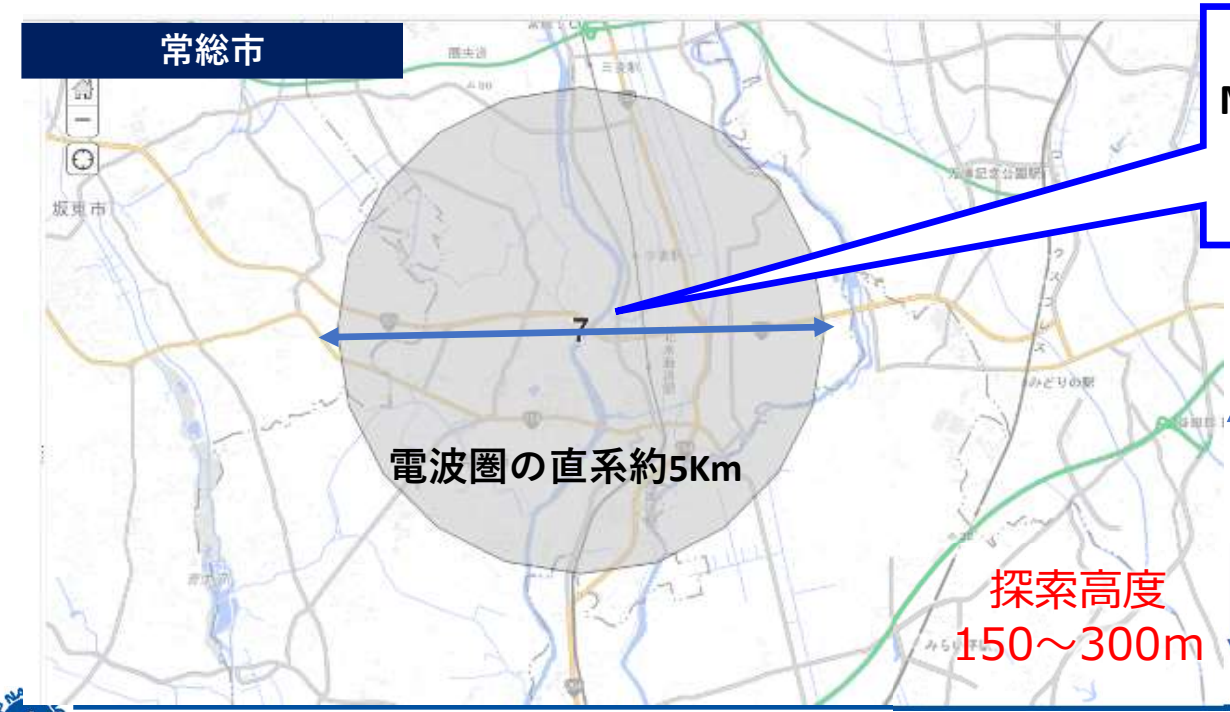
搭乗

小型化

※実証実験用に準備したイメージです

※実証実験用に準備したイメージです

飛行体に搭載した移動体通信システムから地上に電波を照射し、災害等により通信が出来なくなったエリアを救済する技術。
地上にあるスマートフォンの数を把握したり、一時的に通信を可能にすることが出来る。



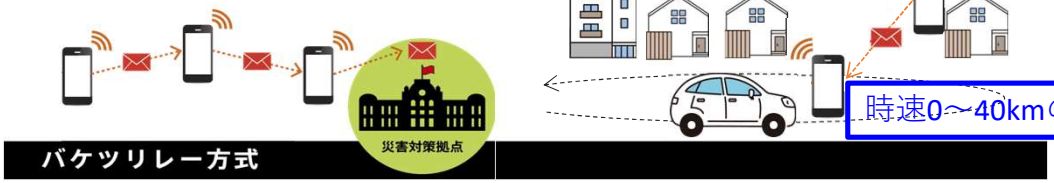
MCFVで取得した位置推定情報を基に在圏者数（７名取り残されている可能性がある）が判る

捜索イメージ

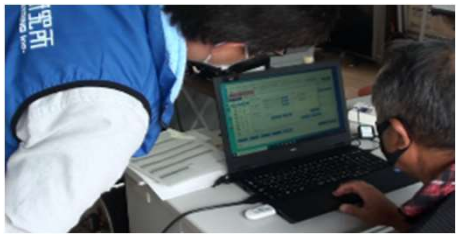
２００平方ｋｍの範囲を約1時間で捜索

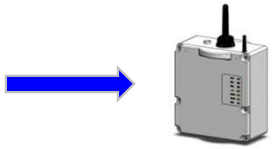
Sub3-2：スマホdeリレー/Q-ANPI：通信途絶地域からの避難所情報登録

スマホ間の通信で安否情報収集



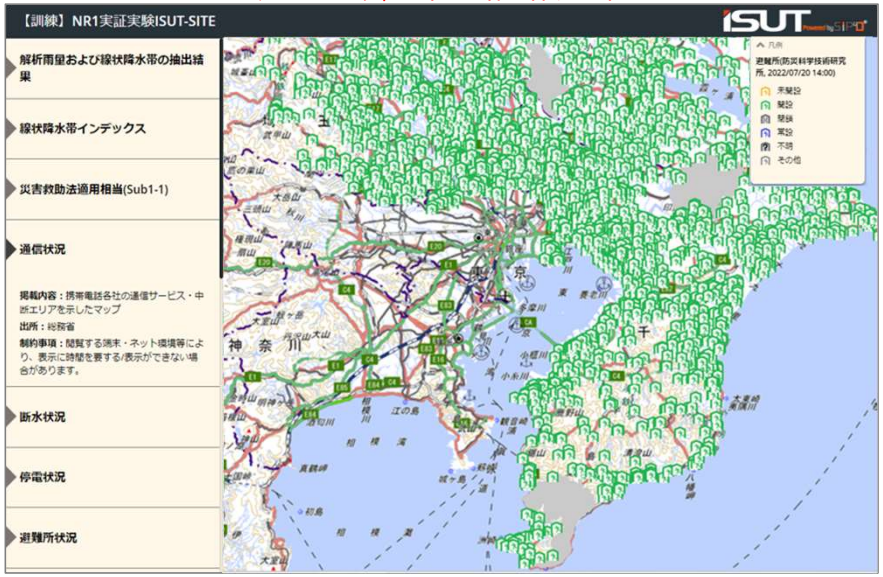
時速0～40kmの範囲で巡回収集



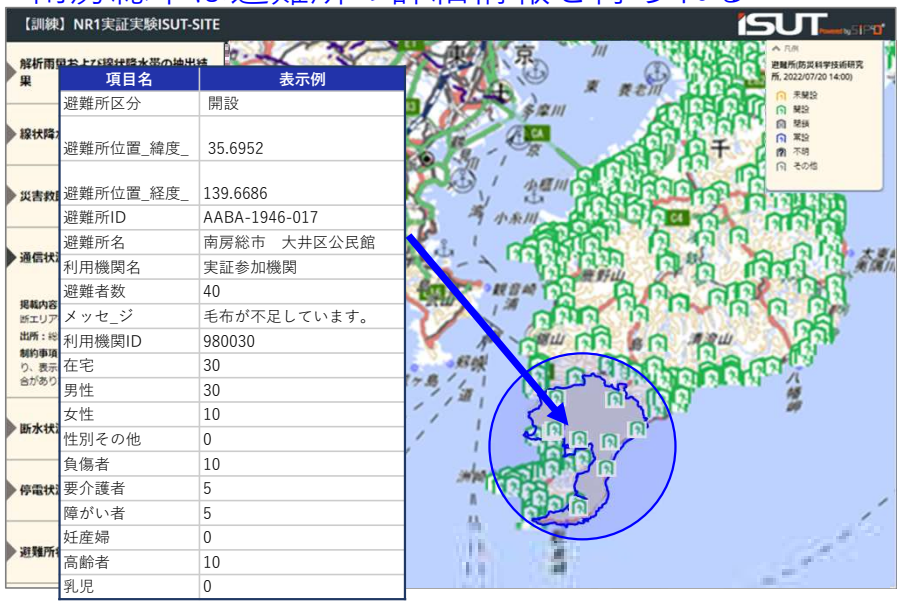


避難所で集約し
準天頂衛星経由で送信

- 関東全域に被害が及ぶ災害により、通信途絶状況になった地域の避難所の情報は得られない



- スマホdeリレー/Q-ANPIの導入自治体の一つである、南房総市は避難所の詳細情報を得られる

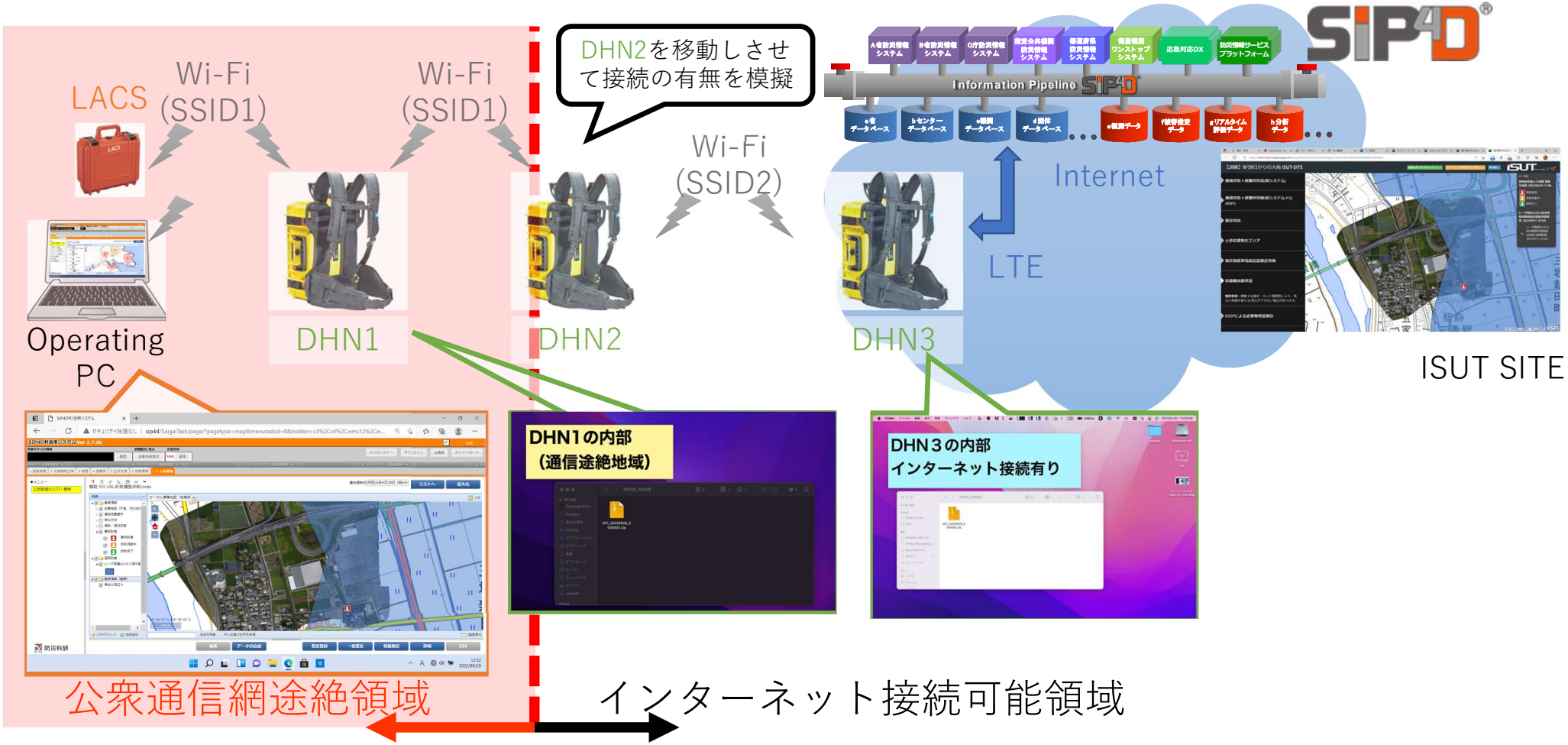


項目名	表示例
避難所区分	開設
避難所位置_緯度_	35.6952
避難所位置_経度_	139.6686
避難所ID	AABA-1946-017
避難所名	南房総市　大井区公民館
利用機関名	実証参加機関
避難者数	40
メッセージ	毛布が不足しています。
利用機関ID	980030
在宅	30
男性	30
女性	10
性別その他	0
負傷者	10
要介護者	5
障がい者	5
妊産婦	0
高齢者	10
乳児	0

- 南房総市の場合、全指定避難所29箇所に対しQ-ANPIは9箇所設置でもスマホdeリレーとの連動により指定避難所収容人数の97%の安否情報を収集可能

Sub3-3：ポータブルSIP4D/ダイハードNW：被災地情報の登録・閲覧

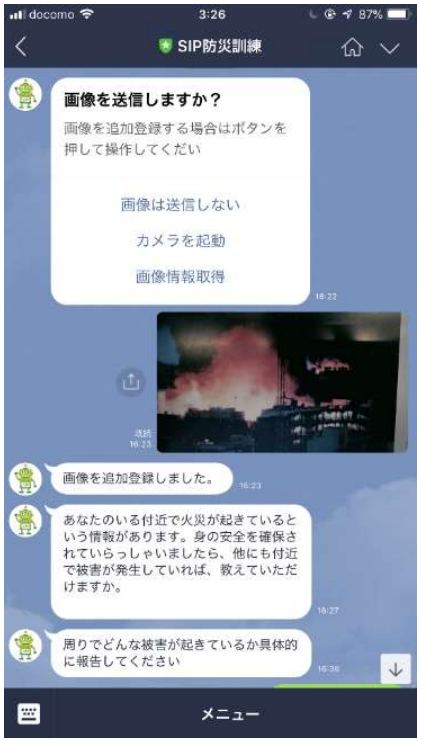
- 自衛隊が通信途絶地域の被災地情報を登録しSIP4Dに情報共有

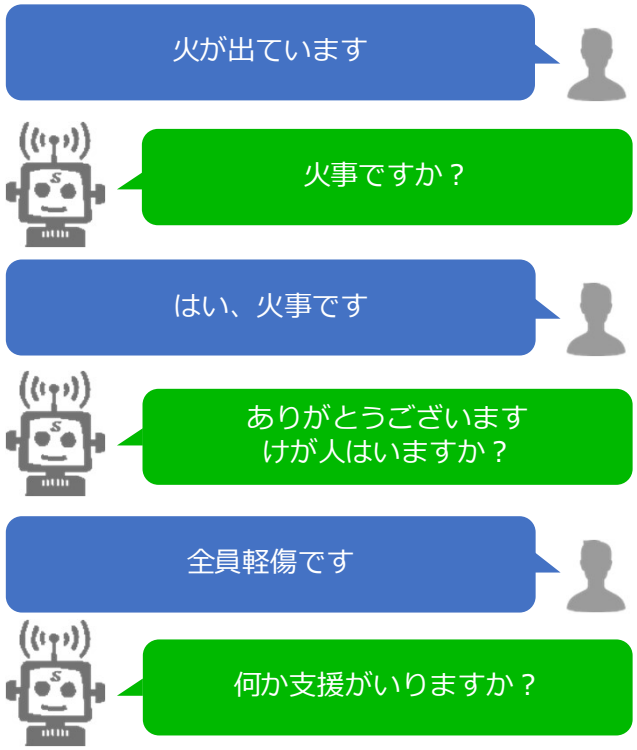


Sub2：対話型災害情報流通基盤（防災チャットボット）「SOCDA」

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

防災チャットボットによる情報収集

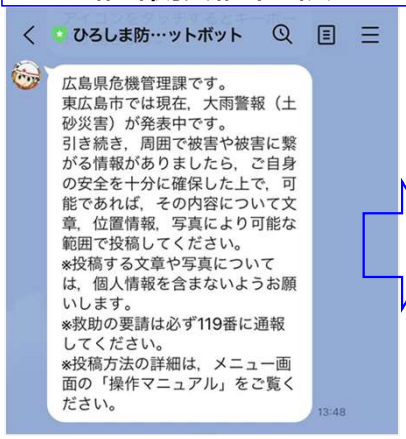




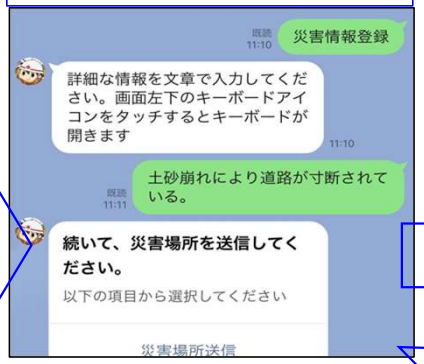
出典: 2018年12月21日に実施した神戸市におけるSIPチャットボットの実証実験結果より

Sub2：防災チャットボットによる災害時における情報収集・共有の流れ

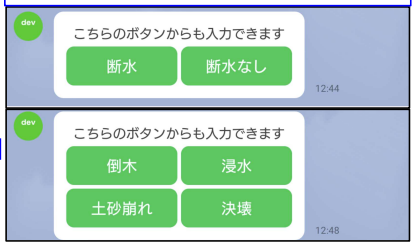
災害対策本部からの情報投稿依頼



テキスト入力



選択肢入力



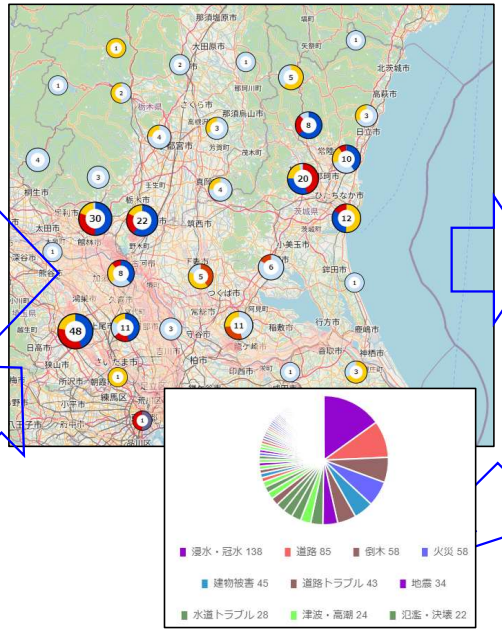
写真

緯度経度

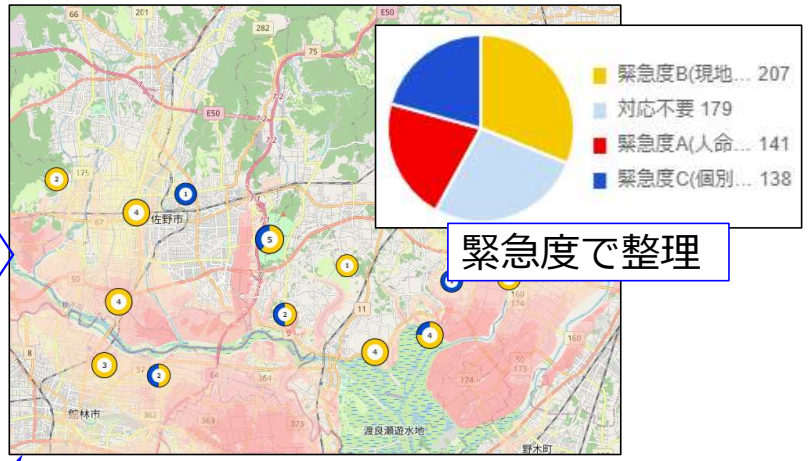
選択肢は災害対策本部で設定可能

テキストと選択肢のハイブリッド入力も可能

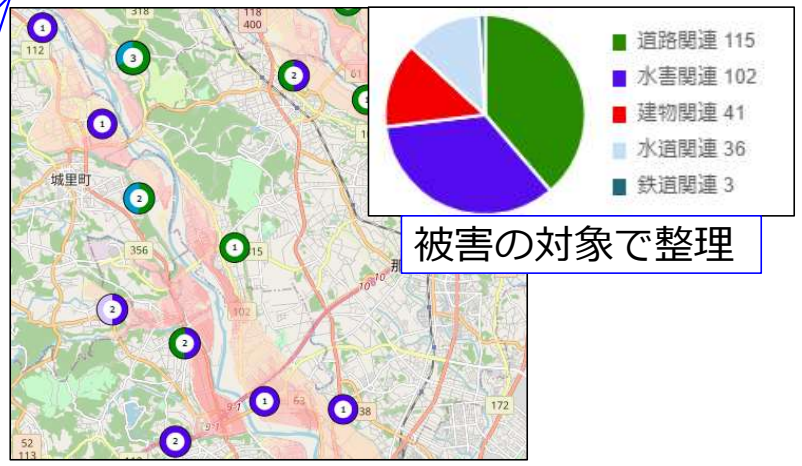
テキスト分析AIによる災害カテゴリ分類



AIによる災害カテゴリ分類を元に、業務や用途に合わせて整理/可視化



緊急度で整理

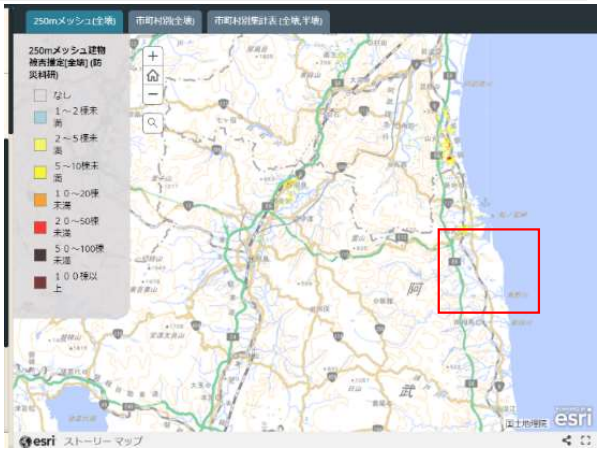


被害の対象で整理

実災害適用「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

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

SIP4D

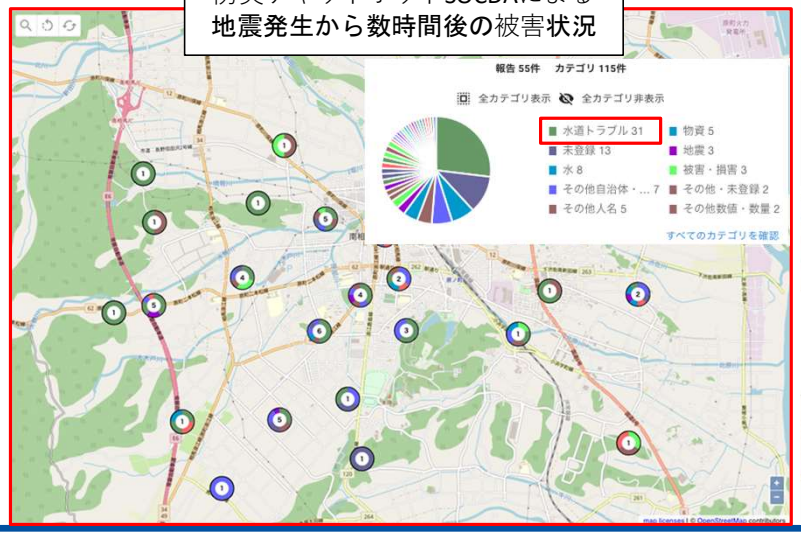
被害あり

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。

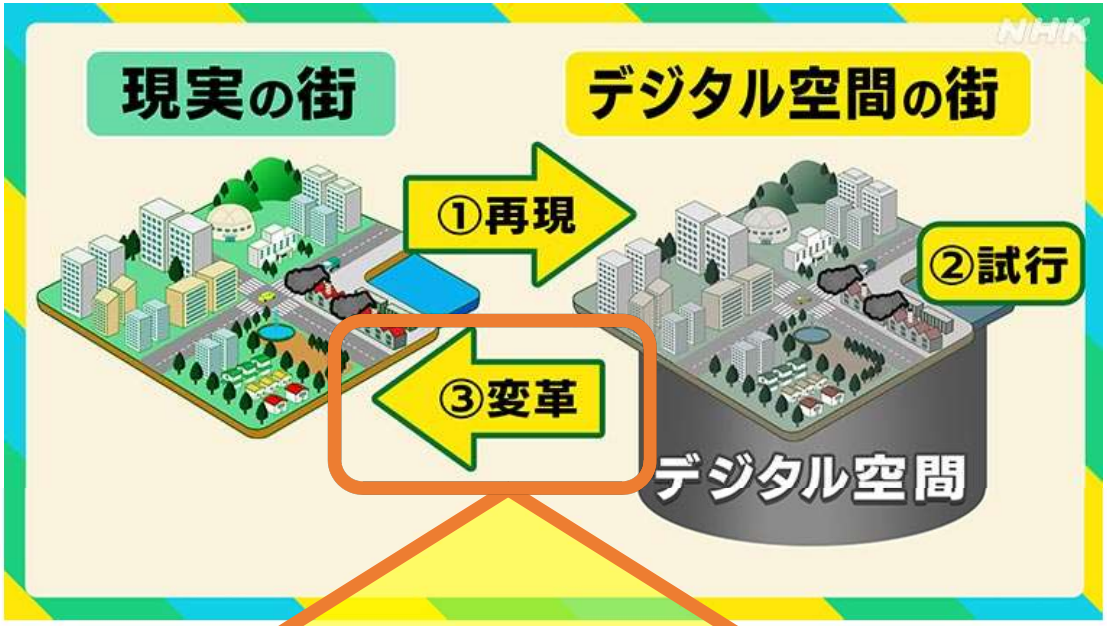
公式情報や推定情報では現れない被害を、社会動態情報から検出可能であることを実証。

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



デジタルツイン技術（災害動態統合解析）による「先読みの」意思決定支援

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

過去
現在
未来
時間

フィードバック：
過去を「振り返り」、改善する

今、何をするべきか！

フィードフォワード：
未来を「予測」し、先手を打つ

災害動態意思決定支援システム DDS4D

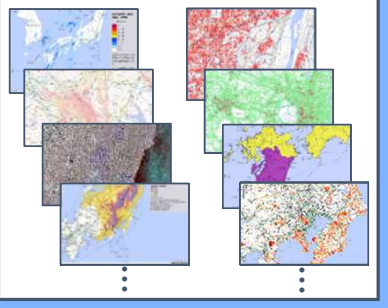
SIP4Dによる
組織間情報
共有技術

現実の再現

SIP4Dを介して流通する
データをリアルタイムで
変換・蓄積

災害動態時空間
データベース
DDS-DB

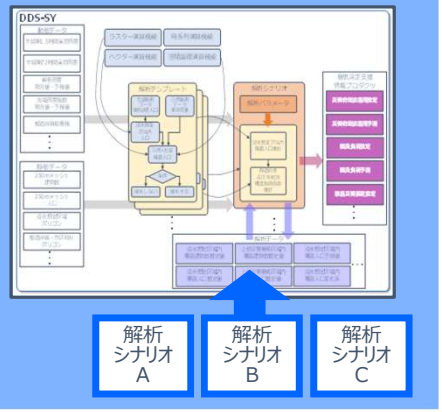
自然動態×社会動態



現実の試行

DDS-DBのあらゆる
データを解析する
シナリオを自在に作成

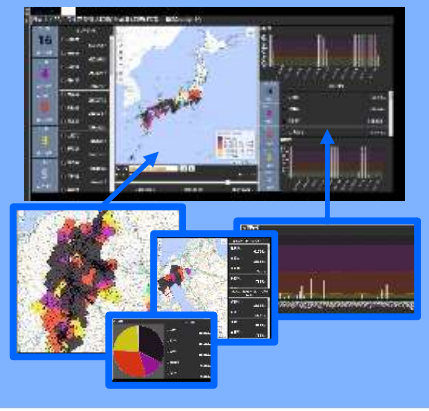
災害動態シンセサイザ
DDS-SY



現実の変革

DDS-SYの解析結果を
リアルタイムで可視化し
意思決定を支援

災害動態ビジュアライザ
DDS-VI



国の災害対応に係る
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

データ量：SIP4D・DDS4Dによるデータ量

データ系列名	取得周期（分）	入力データサイズ(MB)	1日の入力量 MB/日	形式	処理データ数	処理件数	処理時間（秒）
原データ系列							
高解像度ナウキャスト250mメッシュ	5	1300	374400	250mメッシュ	8320×10560メッシュ×8バンド	702,873,600	300
高解像度ナウキャスト1kmメッシュ	5	200	57600	1kmメッシュ	2280×3080メッシュ×14バンド	98,313,600	300
24時間積算雨量	10	90	12960	250mメッシュ	6182×12771メッシュ	78,950,322	90
実効雨量強度	10	90	12960	250mメッシュ	6182×12771メッシュ	78,950,322	90
半減期1.5時間実効雨量	10	90	12960	250mメッシュ	6182×12771メッシュ	78,950,322	90
半減期72時間実効雨量	10	90	12960	250mメッシュ	6182×12771メッシュ	78,950,322	90
実効雨量再現期間90M	10	0.015	2.16	5kmメッシュ	342×566メッシュ	193,572	60
実効雨量再現期間24H	10	0.015	2.16	5kmメッシュ	342×566メッシュ	193,572	60
実効雨量再現期間72H	10	0.015	2.16	5kmメッシュ	342×566メッシュ	193,572	60
流域雨量指数（実況値）	10	3	432	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ×8水系×4バンド	275,251,200	120
流域雨量指数（予測10分－60分後）	10	6	864	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ×8水系×4バンド×2時系列	550,502,400	240
流域雨量指数（予測1時間－6時間後）	10	6	864	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ×8水系×4バンド×3時系列	825,753,600	300
テレメータ河川水位情報	10	3	432	ポイント	平均125ポイント	375	20
全国洪水警報危険度流路	10	0.005	0.72	ライン	平均30河川	900	10
土壌雨量指数	10	15	2160	250mメッシュ	6840×11320メッシュ	77,428,800	120
表面雨量指数実況値	10	0.04	5.76	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ	8,601,600	30
表面雨量指数10分毎60分先まで予測値	10	0.25	36	1kmメッシュ	2560×336メッシュ×6バンド	51,609,600	60
大雨警報（土砂災害）危険度分布	10	0.027	3.888	1kmメッシュ	560×3360メッシュ	1,881,600	30
大雨警報（浸水害）・洪水警報危険度分布（統合版）	10	0.03	4.32	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ	8,601,600	30

データ系列名	取得周期（分）	入力データサイズ(MB)	1日の入力量 MB/日	形式	処理データ数	処理件数	処理時間（秒）
原データ系列							
解析雨量	30	0.15	7.2	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ	8,601,600	60
短時間降水予報（1から6時間）	30	1	48	1kmメッシュ	2560×3360メッシュ×6バンド	51,609,600	120
土砂災害警戒情報（市町村）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
土砂災害警戒情報解除あり（市町村）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
土砂災害警戒情報（県）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
土砂災害警戒情報解除あり（県）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
避難情報現在情報（市町村）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
避難情報現在情報（県）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
避難情報時系列情報（市町村）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
避難情報時系列情報（県）	30	0.01	0.48	ポリゴン	不定	不定	不定
SIP4D避難所情報	60	0.001	0.24	ポイント	不定	不定	不定
時間別人流統計データ	60	450	10800	50mメッシュ	30600×50400×26	40,098,240,000	6時間
プローブ通行実績データ	60	25	600	ライン	約27000件	27,000	600
SOCDA RESTデータ（FULL）	随時	0.2	不定	ポイント	不定	不定	不定
SOCDA RESTデータ（TABLE）	随時	0.15	不定	ポイント	不定	不定	不定
災害救助法適用団体	随時	0.01	0.1	ポリゴン	不定	不定	不定
演算データ系列							
土砂災害リスク（DID内）	10	35	5040	250mメッシュ	6840×11320×2枚のラスター演算	154,857,600	20
土砂災害リスク（土砂災害警戒区域内）	10	35	5040	250mメッシュ	6840×11320×2枚のラスター演算	154,857,600	20
外水リスク	10	35	5040	250mメッシュ	6840×11320×2枚のラスター演算	154,857,600	20
浸水想定区域内24時間積算雨量	10	35	5040	250mメッシュ	6840×11320×2枚のラスター演算	154,857,600	20
土壌雨量指数警報基準超過メッシュ	10	15	2160	250mメッシュ	6840×11320×9枚のラスター演算	696,859,200	120
流域雨量指数警報基準超過メッシュ	10	6	864	1kmメッシュ	4バンド×8水系×（現況値1＋予報値12）	3,578,265,600	60

1日あたりのデータ処理量	SIP4D データ伝送量	DDS4D データ処理量
	約500GB	約1050GB
10分毎	約2GB	約4. 4GB
月間	約15,000GB	約31,500GB

- 現状は商用クラウドサービス（OracleCloud）上で運用しており、無制限ではないが、現在使用している範囲では影響なし
- 今後、より膨大なデータを取り扱う場合には、DIAS等のより規模の大きいDBプラットフォームとの連結を検討（現在協議中）
- 将来的には、複数シミュレーションの連動によるデータ管理の可能性があり、STeP導入によるデータ管理の可能性を検討

並行時空管理基盤 STeP

社会の変化（Society5.0）
- 観測・通信技術の高度化　：現実世界情報の共有
- 予測技術のリアルタイム化　：予測結果（並行世界）情報の共有
- 分析技術のリアルタイム化　：シナリオ評価（並行世界）の共有

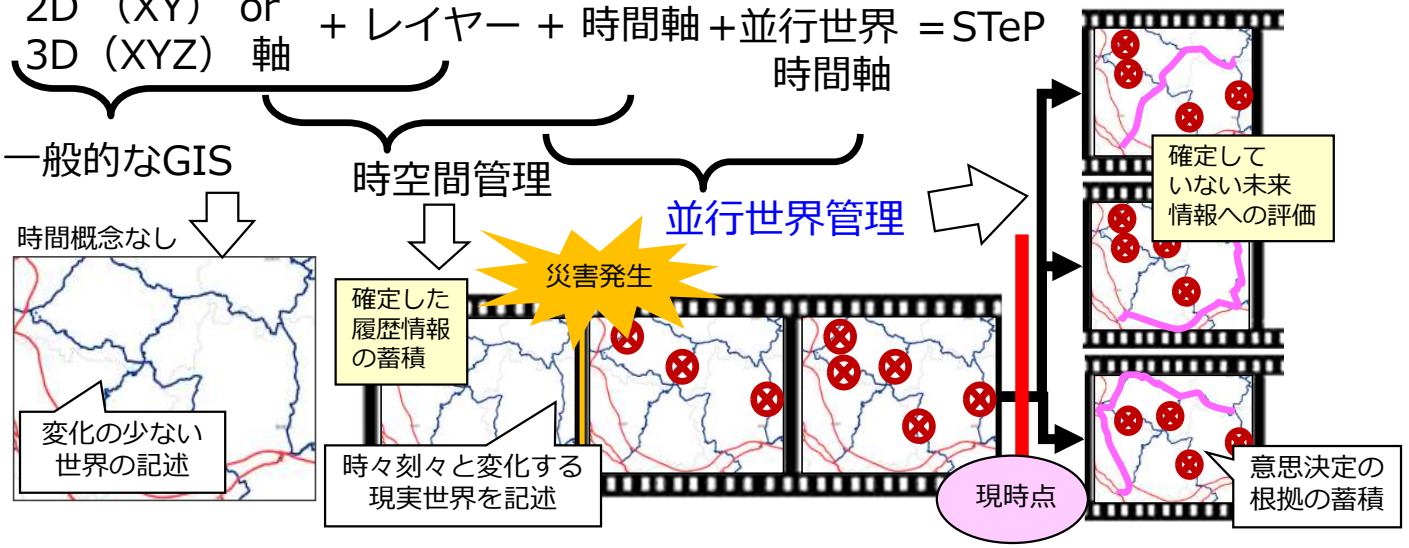
鮮度を求めると網羅性が落ちる（ベストエフォート）

災害の変化
- 巨大化：対策本部の人材不足
- 広域化：支援者の人材不足
- 長期化：意思決定者の複数化

意思決定支援システム オペレータへの負荷大

現実世界と並行世界を時空間で管理する機構を導入し、オペレータ作業を軽減化

並行時空管理基盤（STeP）の開発・導入



実証①：対応の「見落とし」を防ぐ異常検知

Before

避難情報発令の漏れ・遅れを職員が手作業でチェック

- 国としての課題
  - 意思決定がうまくいっていない（漏れている・遅れている）自治体を俯瞰し、見落とすことなく支援したい
  - 現状は職員が目視確認しリストを作成して報告

現況情報

民間企業（YAHOO）等の
避難情報の集約サイト（例）

予測情報

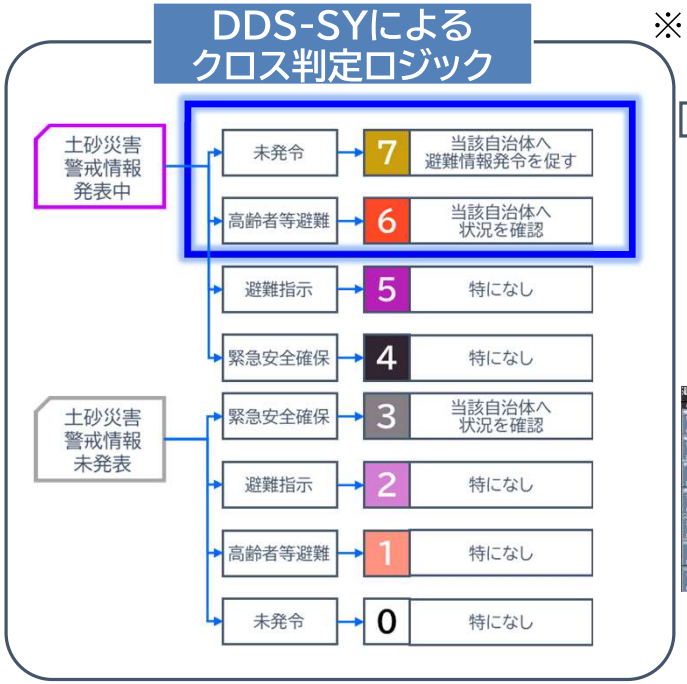
ISUT-SITEの警報・注意報

これらの情報を職員が逐一チェックして突合しなければならない

After

現況情報×予測情報クロス判定による自動検出

- DDS4Dによる解決
  - 「土砂災害警戒情報が発表されても避難指示以上が発令されていない基礎自治体」を検出するプロダクツを開発

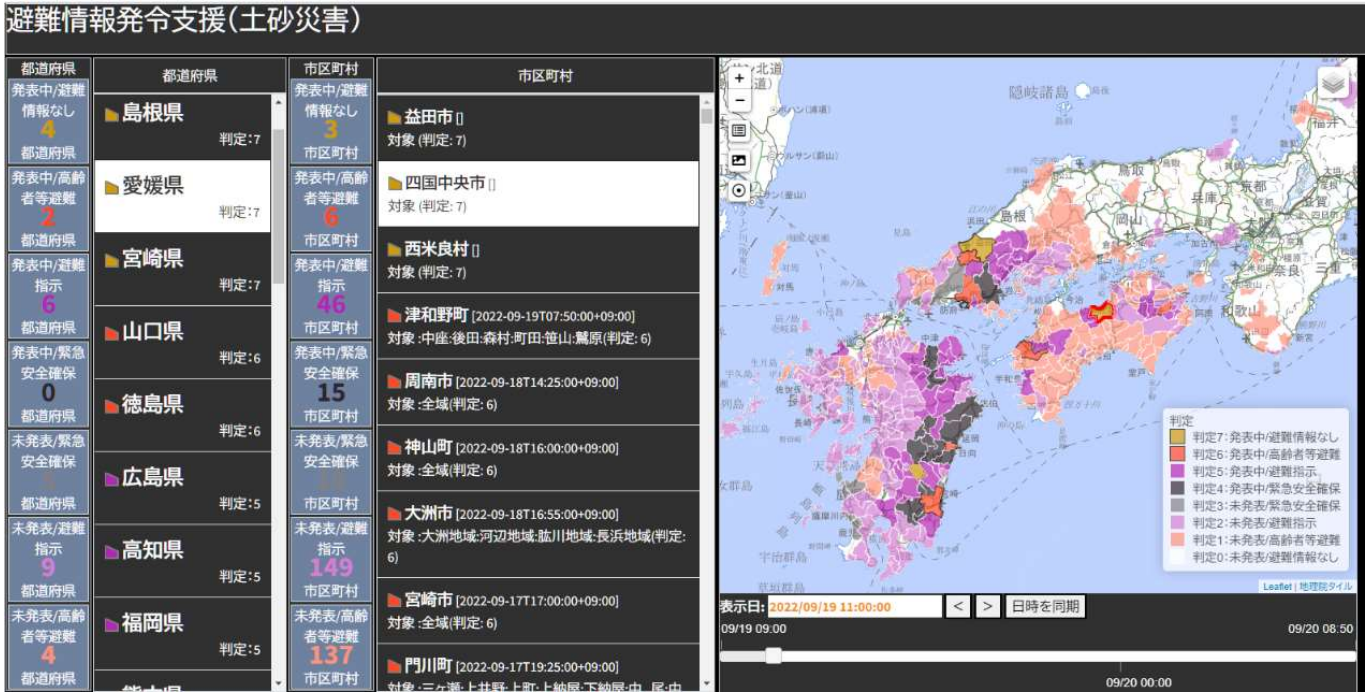


※ 本判定は内閣府防災との協議により決定

DDS-VI
によるダッシュボード
表示

実証①：対応の「見落とし」を防ぐ異常検知

22/3/31よりISUT Lab.にて試験運用開始、6/23に内閣府防災・国土交通省・気象庁向けに説明会を実施、意見を得て改良の上、継続して試験運用



異状自治体：土砂災害警戒情報が発表中（避難指示以上であるべき状態）で

- 避難情報がなにも発令されていない場合：**判定7**
- 「高齢者等避難」発令中の場合：**判定6**

実災害適用による実証

台風第14号において、全国自治体から下記の異状自治体を先読みで自動検知

要因調査結果
- 実際の発令漏れ
- 警戒情報と避難情報の地域区分違い
- 自治体発令とLアラートの時刻差
- ・・・等々、調査中

これら原因を自治体等へフィードバックできる効果も実証

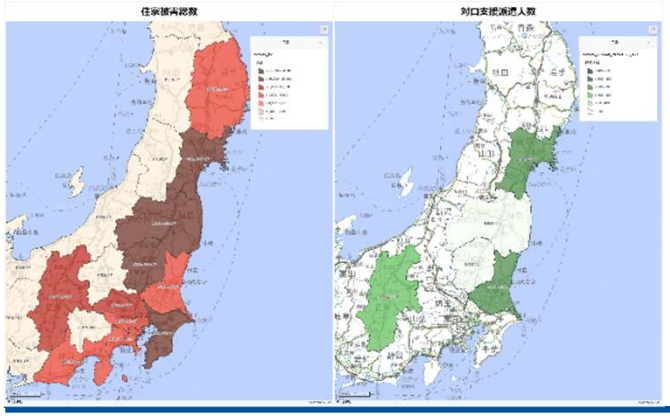
実証②：対応の「偏り」を防ぐ優先度決定

Before

支援対象自治体を選定するための定量的指標がない

- 国としての課題
  - 災害時は報道や断片情報により判断せざるを得ない

- 結果として支援が不足する自治体が発生



令和元年東日本台風
（発災1w後時点）

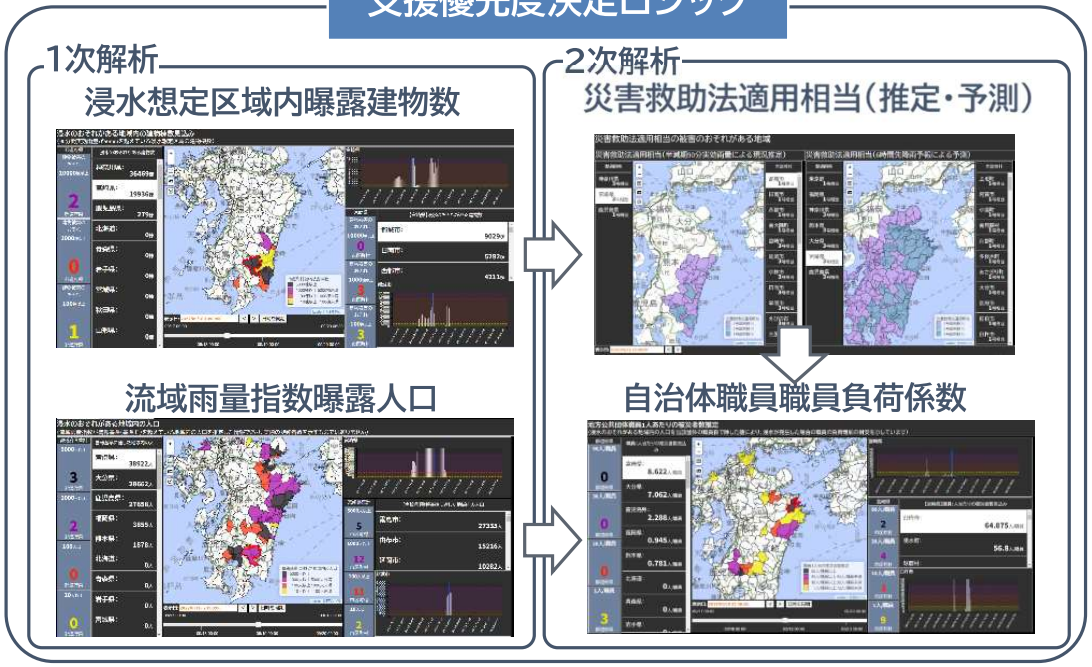
被害総数（左）に対し、対口支援（右）には大きな偏りがある
なお、この段階では被害総数は不明な状況での意思決定となる

After

支援対象自治体候補を定量的指標で優先度決定

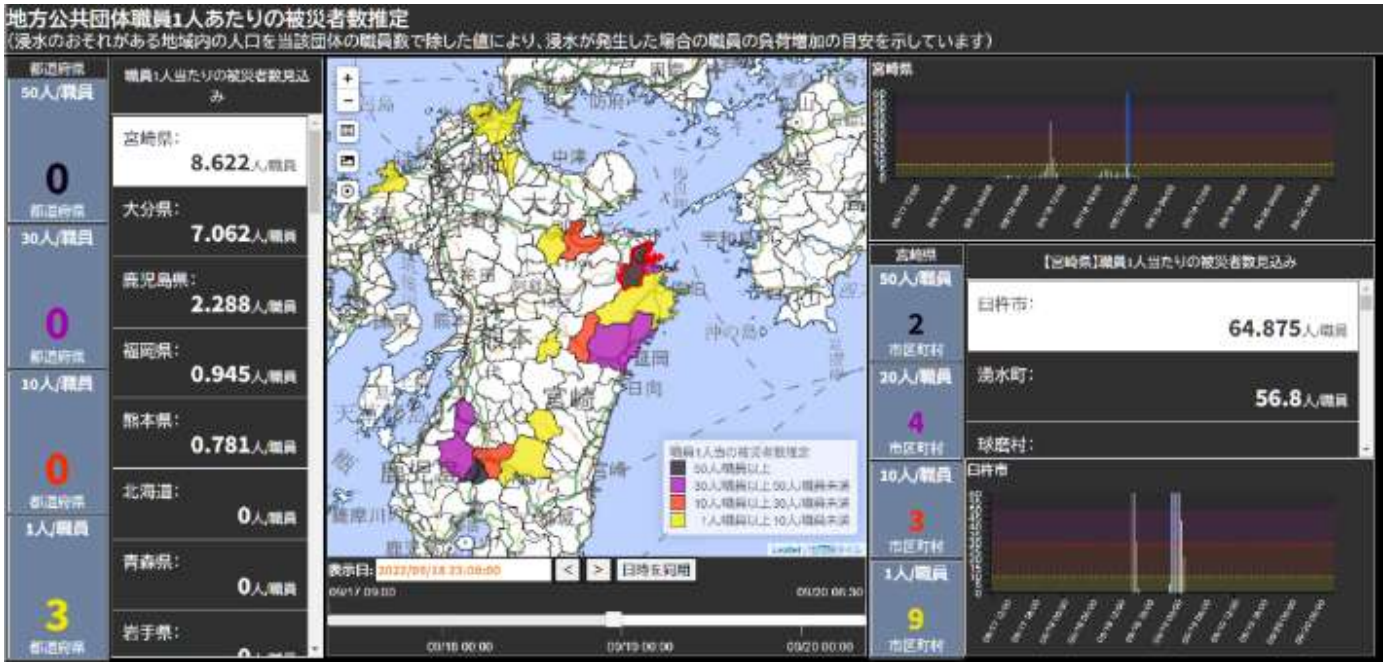
- DDS4Dによる解決
  - 被災建物数推定から災害救助法適用相当自治体を抽出
  - その上で職員負荷量を求め支援優先度を決定

支援優先度決定ロジック



実証②：対応の「偏り」を防ぐ優先度決定

22/3/31より、ISUT Lab.にて内閣府防災向けに試験運用開始



＜既存手法との比較検証＞

- DDS4Dと同様の指標を既存の手法で行うとすると1日あたりGISスキルを持つ職員が常時3名必要⇒24時間3交替として1日あたり延べ9人が必要
- 出水期(6月～10月、153日間)では延べ1,377人日

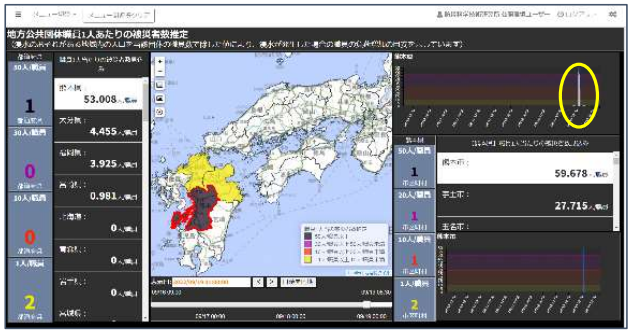
▶作業の内訳：全市町村について以下の処理を実施

① 半減期90分実効雨量(250mメッシュ)をSIP4Dからダウンロード
② 実効雨量が閾値を超えている浸水想定区域内の国勢調査人口を集計
③ ②÷市区町村職員数⇒職員負荷係数
④ 同じく浸水想定区域内の曝露建物数を集計
⑤ ④を推定式にあてはめ住家滅失世帯数を算出
⑥ ⇒災害救助法適用を判定
上記処理結果を集計して地図と表で表示

実災害適用による実証

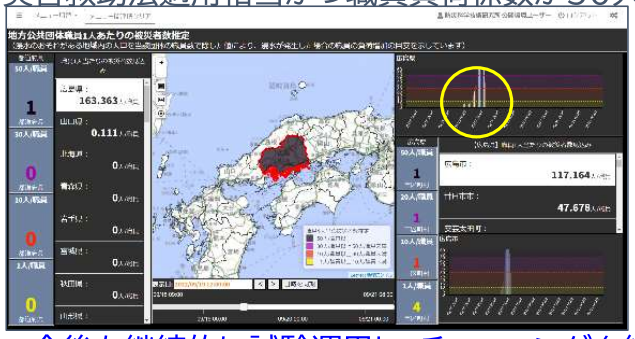
台風第14号において、全国自治体から
下記自治体を先読みで優先的に自動検知

9/19 01:00 熊本県
災害救助法適用相当かつ職員負荷係数が50人超(53人)



極短時間に大量の雨が平地に降ったため、短期間だけ負荷量が高まったがすぐ収まる(誤検知の可能性)

9/19 12:00 広島県
災害救助法適用相当かつ職員負荷係数が50人超(163人)

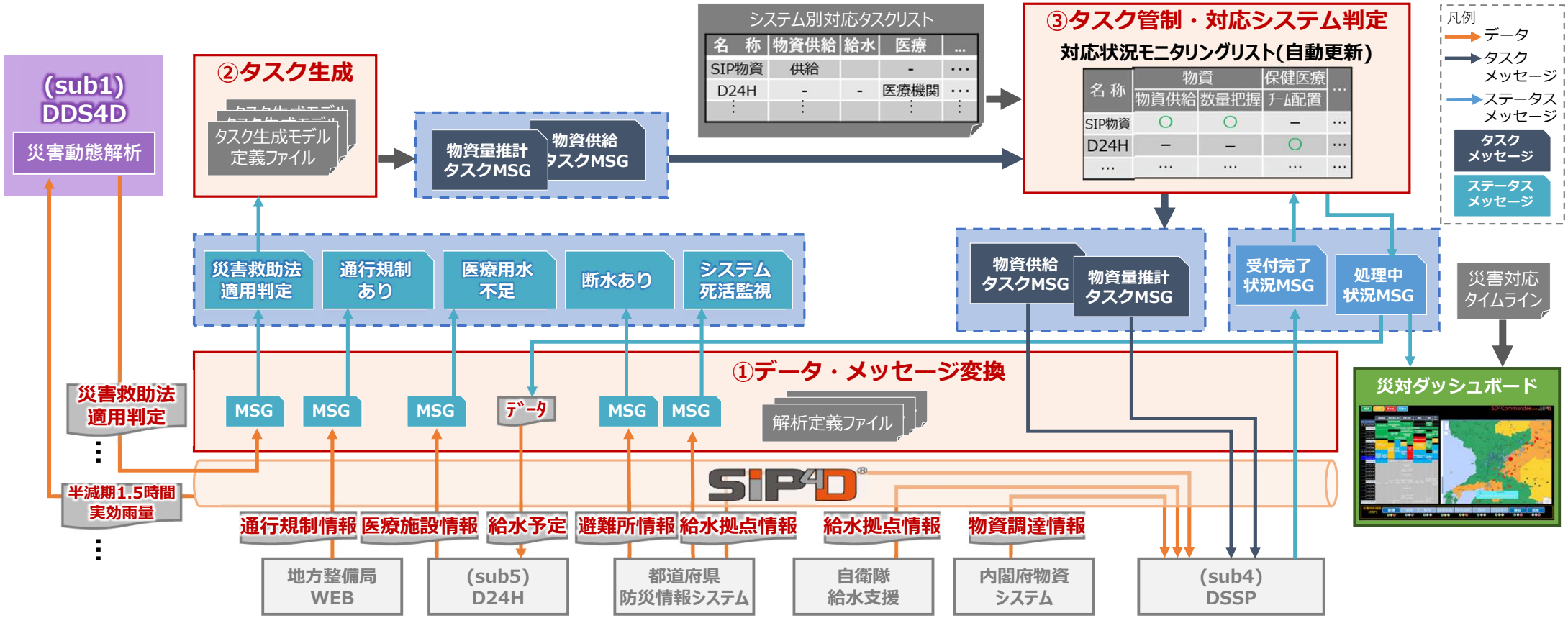


一定期間負荷量が高い状態が続いており、実際に災害も起きている(有効)

今後も継続的に試験運用し、チューニングを続ける予定

各組織にフィードフォワードする非同期型連動機構 HSLM

① 非同期型の連動を実現するために、SIP4Dに登録される動態データを監視し、データの変化を検知して、メッセージ化
② 検知されたメッセージから、対処すべき事態を「タスク」という単位で特定
③ 対応可能なシステムを判定した上でタスクを依頼・通知・管制



フィードフォワード技術による緊急活動支援（物資・保健医療福祉）

政府の支援物資供給に関わる対応状況

物資調達・調整

物資供給関連業務
(経済産業省、農林水産省、厚生労働省)

現地ヘリエゾンを派遣し、自治体の物資に関する情報を収集

- 要請、供給等の状況はメール、電話でのやり取りが主であり、200通/日程度
- 現地からの要請量を精査した上で供給。要請のキャンセルもあり、情報整理だけでも労力を費やした

物資輸送活動

道路交通情報関連業務
(警察庁)

緊急交通路、緊急輸送道路等の交通規制

- 損壊、陥没などの道路状況の把握が困難であり、救助活動や物資輸送活動の妨げになるケースあり
- 災害時における通行規制や迂回誘導などが原因で、予期しない渋滞が発生

航路啓開等の港湾関連業務
(海上保安庁)

海上輸送拠点となる港湾・航路の復旧状況を判断

- 災害時の混乱によって、平時と異なる船舶の動静が生じ、輸送航路の安全確保に時間を要する
- 港湾・航路の利用可否を電話等で確認するため、多大な情報取得コストを要する

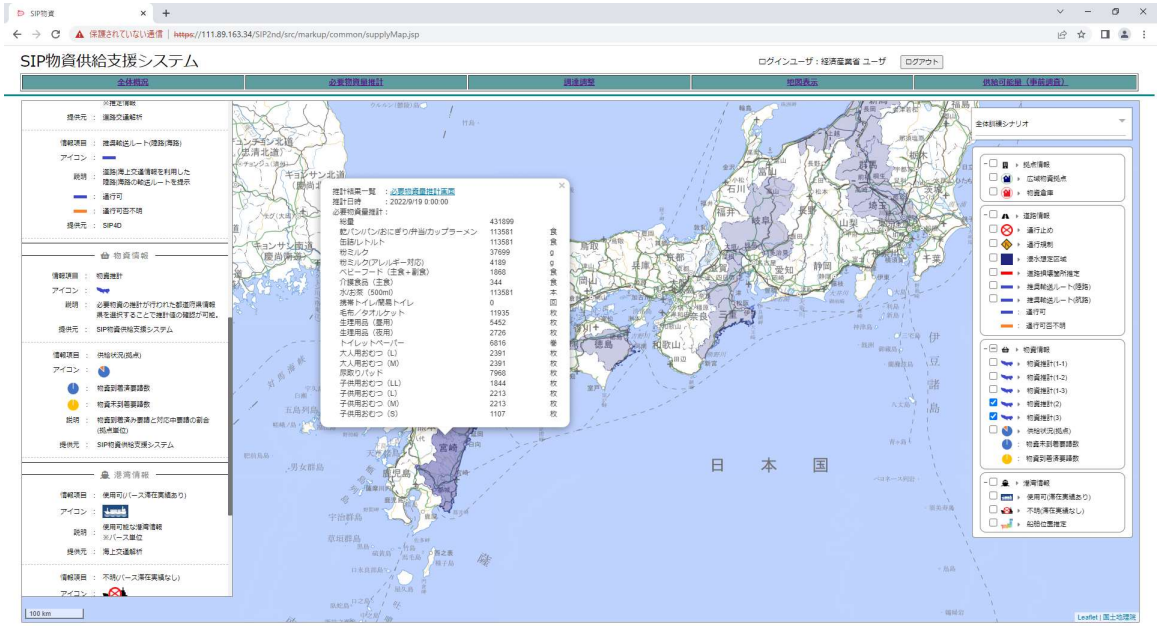
物資調達・調整、輸送活動における人手作業が多く、災害規模が大きくなるにつれて現地への支援物資の供給が遅延

災害警戒期～発災直後　必要物資量推計

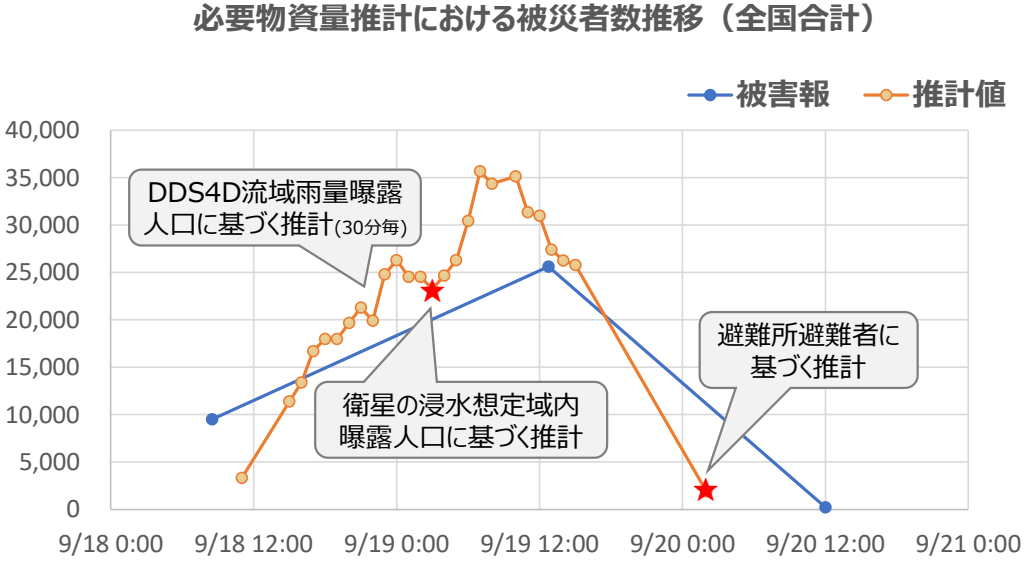
物資支援タイムライン

～1日前(風水害)	発災後～数時間	～12時間	2日目～3日目	4日目以降
広域避難開始	プッシュ型支援の実施決定	物資関係省庁による調達の開始	物資輸送開始、広域物資拠点への物資輸送	市町村、避難所への物資輸送

- HSLMからの推計タスクに基づいて災害警戒期から被災地に必要となる物資量を30分毎に推計
- DDS4D流域雨量曝露人口、衛星の浸水想定域内曝露人口、避難所避難者に基づく推計等、各時点で取得できる確度の高いデータで被災者数を補正し、物資量を推計



台風14号における必要物資量推計結果



被害報※の避難者数と推計値の比較

※内閣府「令和4年台風第14号による被害状況等について」の避難所の状況

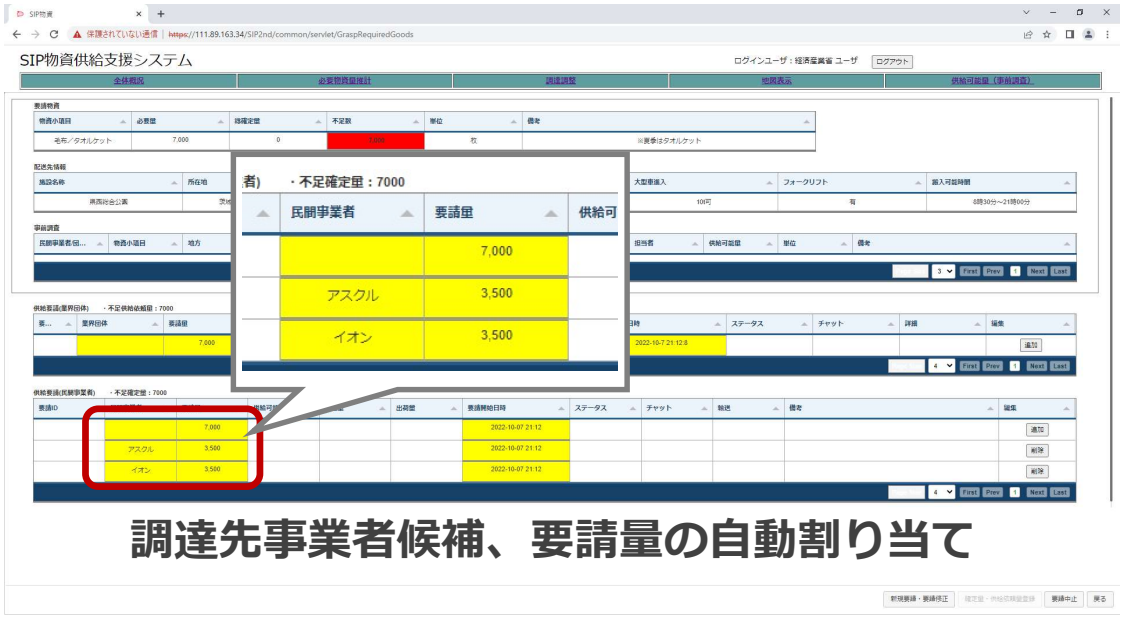
災害警戒期から支援物資を要する都道府県が分かり、事業者への体制構築や供給可能量等の事前調整の準備に着手
発災後はプッシュ型支援の決定に基づいて、必要物資量(被災地への物資量見込み)により調達調整を開始

物資調達開始　調達調整支援

物資支援タイムライン

～1日前(風水害)	発災後～数時間	～12時間	2日目～3日目	4日目以降
広域避難開始	プッシュ型支援の実施決定	物資関係省庁による調達の開始	物資輸送開始、広域物資拠点への物資輸送	市町村、避難所への物資輸送

- 調達実績に基づいて調達先の事業者候補、要請量をシステムが自動で割り当て、要請ボタンをクリックするだけで事業者への要請依頼が完了
- 調達物資の確定量が要請量を上回った際、物資が不足している他の拠点へ輸送前の段階で再配分し、被災地への物資供給を平準化



調達先事業者候補、要請量の自動割り当て

調達物資の配送先拠点再割り当て

品目毎の充足率、再配分先への距離から再配分する拠点を提示

これまでの発注実績等に基づいた人手作業による調達先の選定をワンクリックで実現
調達物資の発注確定量が被災地の要請量を上回った際、他拠点への再配分案を提示し、物資の安定供給に寄与

調達物資の輸送開始　輸送ルート支援

物資支援タイムライン

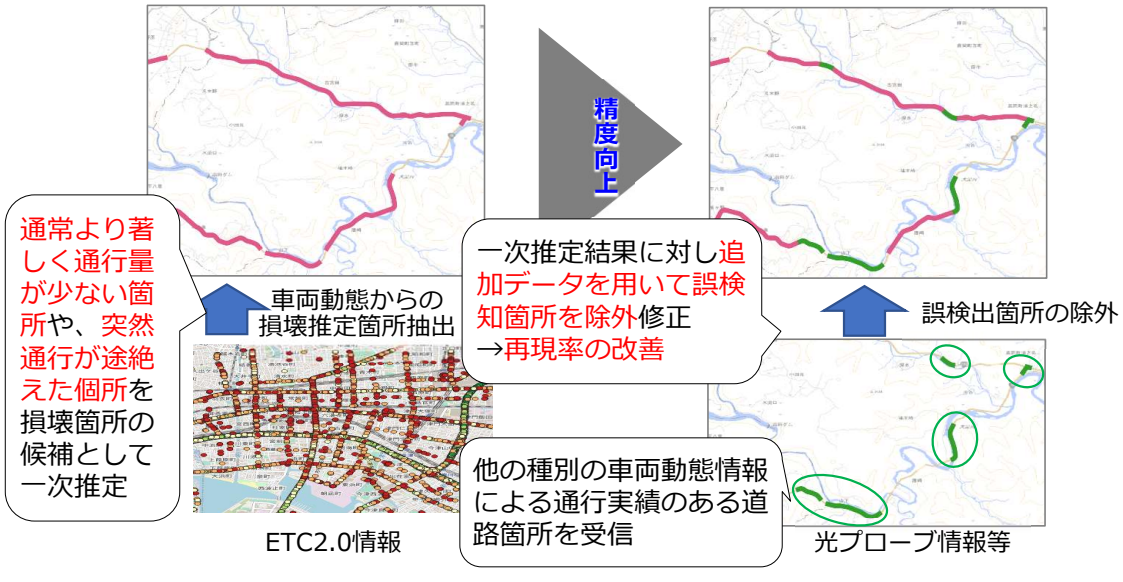
～1日前(風水害)	発災後～数時間	～12時間	2日目～3日目	4日目以降
広域避難開始	プッシュ型支援の実施決定	物資関係省庁による調達の開始	物資輸送開始、広域物資拠点への物資輸送	市町村、避難所への物資輸送

- これまでは被災地の道路状況の収集が困難で現地で道路冠水による迂回等で大幅に輸送時間をロス
- 通行規制等の実績がSIP4Dから上がってくる前から道路損壊箇所推定(通行不可の可能性)に基づいてルート案を提示

道路通行規制等

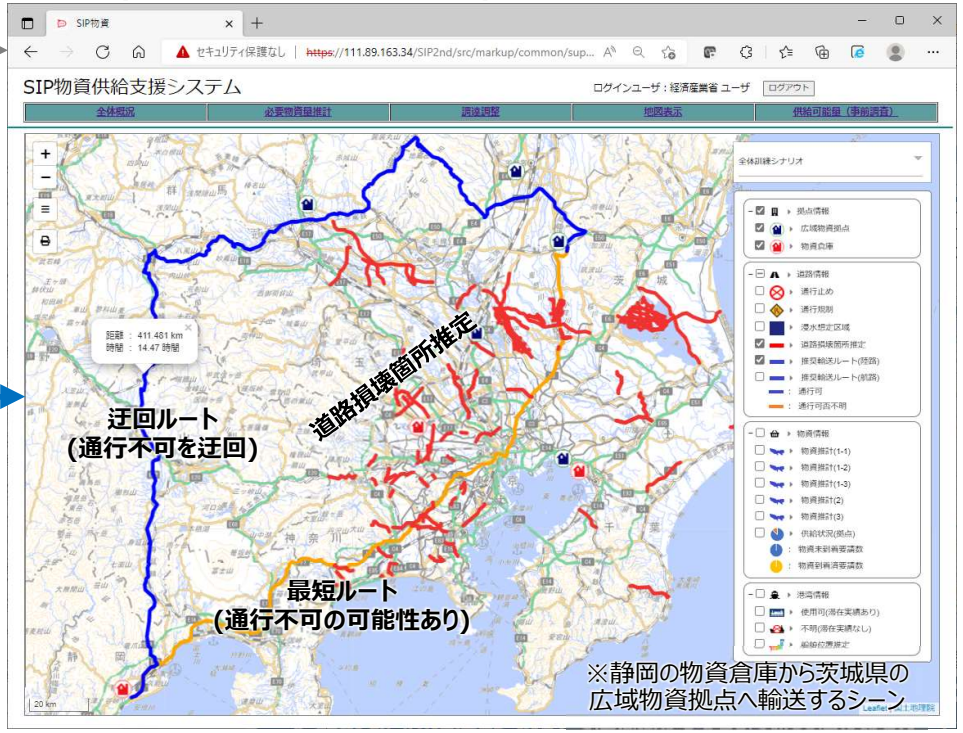
※通行規制等の実績データは輸送ルート検討時は共有できていない場合あり

道路交通解析技術（道路損壊箇所推定）



SIP4D

※1時間毎に道路損壊箇所推定



道路損壊箇所推定を迂回した輸送ルート

熊本地震では道路状況が分からずに迂回を余儀なくされ、半日から長くて1日程度物資の到着が遅れた事例あり
道路損壊箇所推定と連携し、時間は掛かってもより確実性のあるルートを通ることで被災地への物資輸送を早める

調達物資の輸送開始　輸送ルート支援

物資支援タイムライン	～1日前(風水害)	発災後～数時間	～12時間	2日目～3日目	4日目以降
	広域避難開始	プッシュ型支援の実施決定	物資関係省庁による調達の開始	物資輸送開始、広域物資拠点への物資輸送	市町村、避難所への物資輸送

- 海上交通解析技術により将来の混雑を見越した対応が可能となることで航路啓開が円滑になり、物資輸送に利用できるバースを即時かつ一元的に確認できるため、使えるバースを通る更に効率的なルートを提示することが可能

海上交通解析技術

航路啓開の円滑化：30分先までの船舶位置（混雑度）を機械学習により予測することで、将来の混雑を見越した船舶への移動の呼びかけ等ができ、より円滑な航路啓開が可能に

輸送計画策定の迅速化：バース利用状況の検知・平時実績に基づく推定を行い、輸送に使う船体規模で絞り込むことで、輸送に利用可能なバースが選定でき、より迅速な輸送計画が可能に

道路通行規制等

※通行規制等の実績データは輸送ルート検討時は共有できていない場合あり

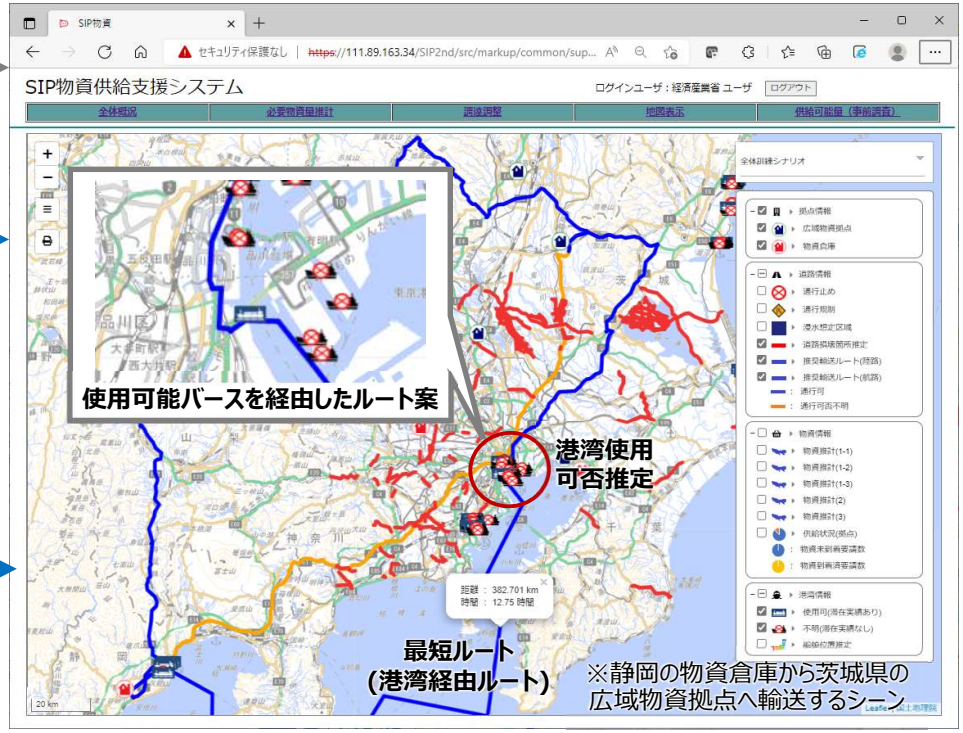
道路交通解析（道路損壊箇所推定）

航路啓開の結果、海上交通の混雑が緩和され、**物資輸送船舶の湾内への進入が可能**に

港湾利用可否(推定)
※1時間毎に推定

物資輸送に使用する船舶規模も考慮した上で、**物資輸送に利用するバースの選定が可能**に（例：船体長100m以上、喫水4m以上）

SIP4D

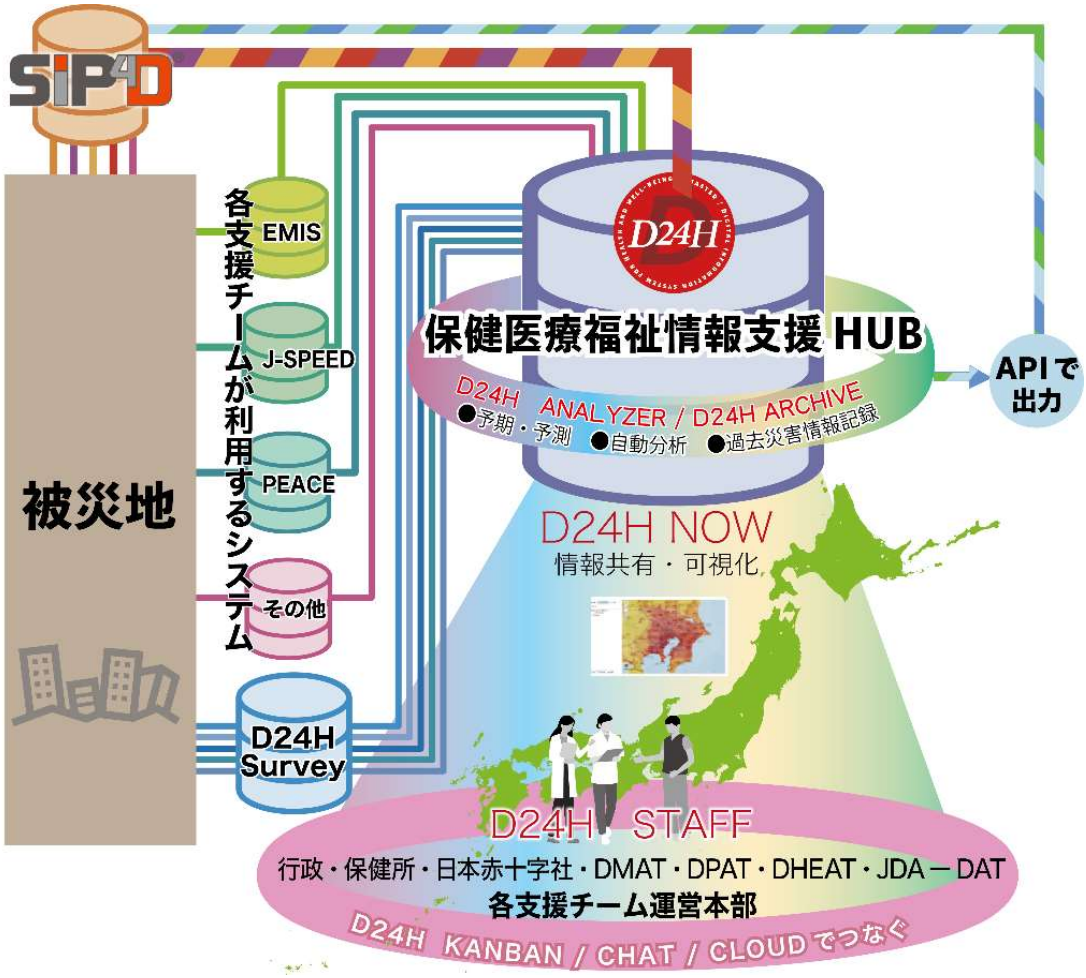


使用可能な港湾を経由した最短輸送ルート

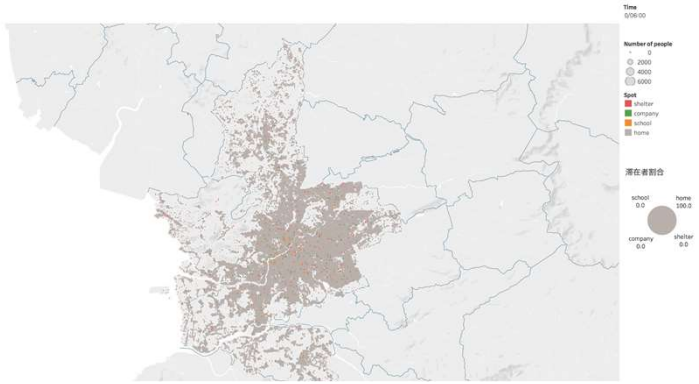
道路損壊箇所推定に基づくより確実性のあるルート（迂回路）よりも最適な港湾経由のルートを提示
道路・海上交通解析と連携することで陸路・航路を含めた最適なルートを示すことで被災地への物資輸送を早める

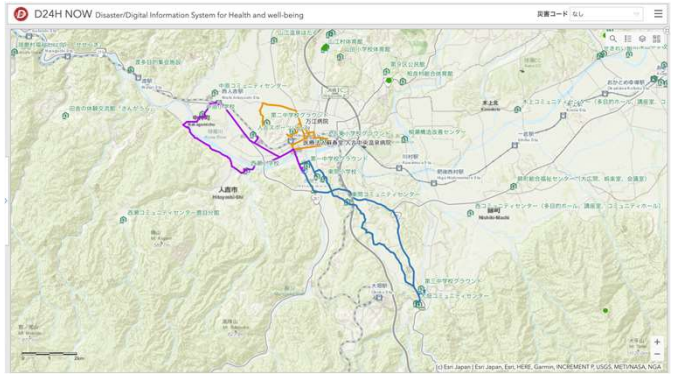
D24H：災害時保健医療福祉活動支援システム

- 現場からの声（D24H登場前）
  - 「災害情報をどこから取ったらいいのか？」
  - 「医療の情報が見られない（権限がないため）」
  - 「他の領域はどうなっているのか？」
  - 「アナログをデジタルにするのは大変」
  - 「タスク管理やファイル管理もできたら」など
- D24Hによる解
  - 情報の集約
    - ▶ SIP4Dから災害情報の取得
    - ▶ 保健医療福祉の各システムからの情報取得
  - 情報の分析
    - ▶ 支援活動に応じた情報分析・加工結果の提示
    - ▶ AIを活用した最適解の提示など
  - 情報の共有
    - ▶ 地図による共有（情報のマッピング化）
    - ▶ Dashboardによる共有（集計値の把握）
    - ▶ ファイル共有（表計算形式）
  - コミュニケーションの充実
    - ▶ タスク管理と共有
    - ▶ チャットによるコミュニケーションなど



D24H Simulator/Analyzer





- D24H Simulator
  - ■ 擬似的なライフライン被害の作成
    - ▶ 入力：震度分布、浸水想定域
    - ▶ 出力：停電、断水、ガス不通、通信途絶
    - ▶ 活用：医療機関や避難所、福祉施設の擬似被害
  - ■ 避難者の行動シミュレーション
    - ▶ アンケートに基づく避難者行動モデル
    - ▶ 入力：震度分布とライフライン被害
    - ▶ 出力：５次メッシュごとの避難者数（性別、年齢コホート、家族構成あり）
    - ▶ 活用：避難所ごとの避難者推計、実災害時の実データを用いた推計補正（データ同化）

- D24H Analyzer（サービス化済）
  - ■ 最適巡回計画をとく
  - ■ 入力：巡回地距離マトリクス、巡回時間など
  - ■ 出力：最適ルート、最適巡回チーム数
  - ■ その他：汎用ライブラリなので距離マトリクスを与えれば何にでも巡回計画に使える
  - ■ 途絶状況を加味した迂回経路も可能

巡回計画ライブラリとして独立化（javaプログラム）

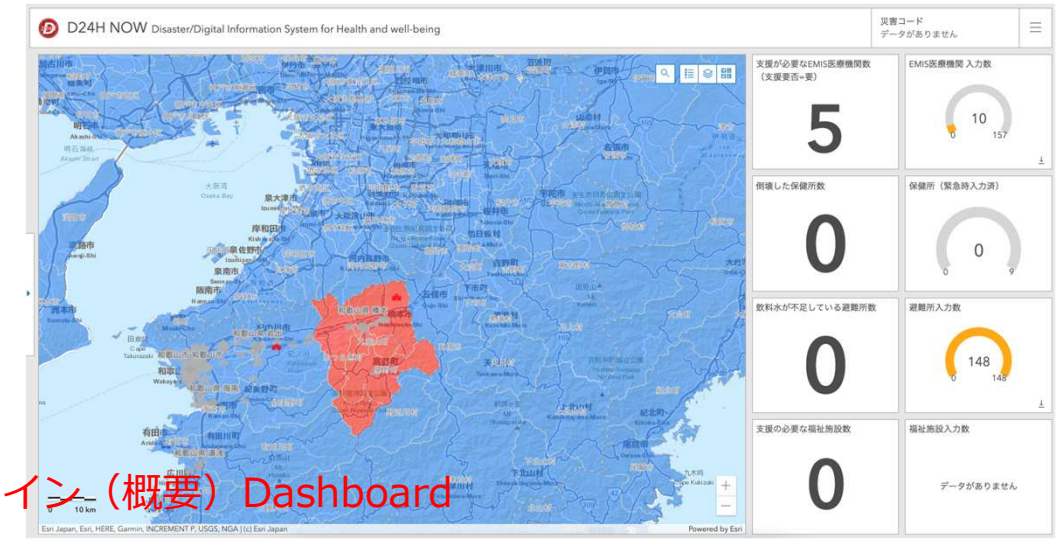
- **施設間距離マトリクス**
- **巡回時間制約**
- **施設の訪問時間帯制約**

→

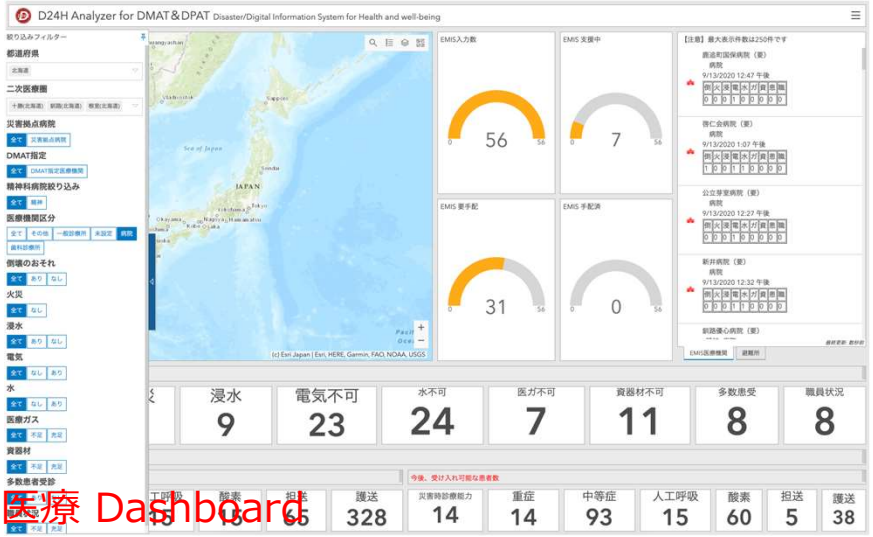
- **最適巡回順**
- **最適巡回チーム数**

D24H Dashboards

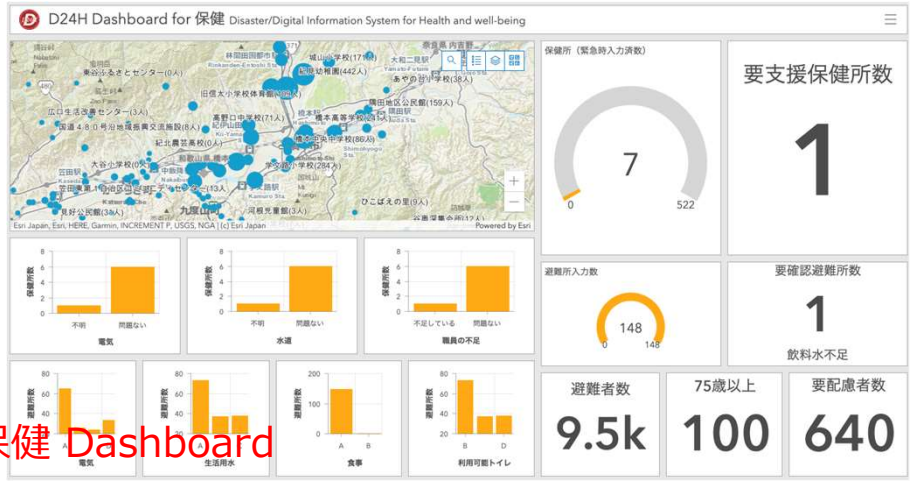
現場へのヒアリングをもとに活動内容に合わせた情報表示



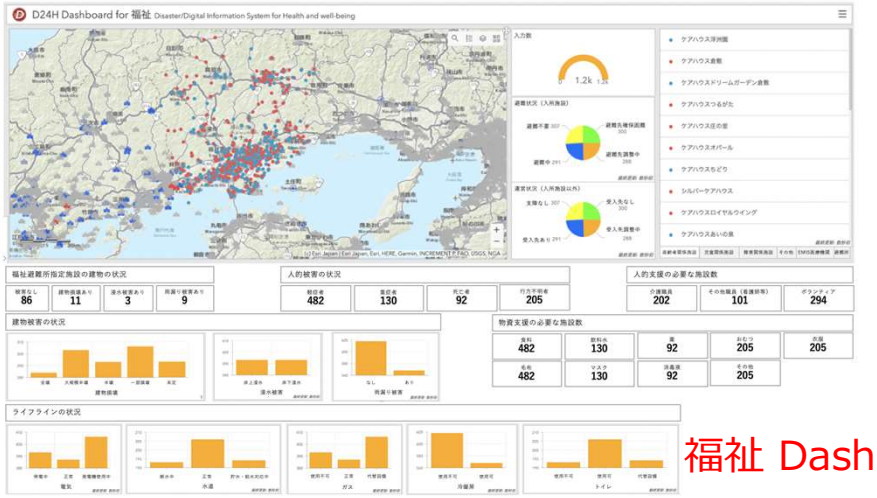
メイン（概要）Dashboard



医療 Dashboard



保健 Dashboard

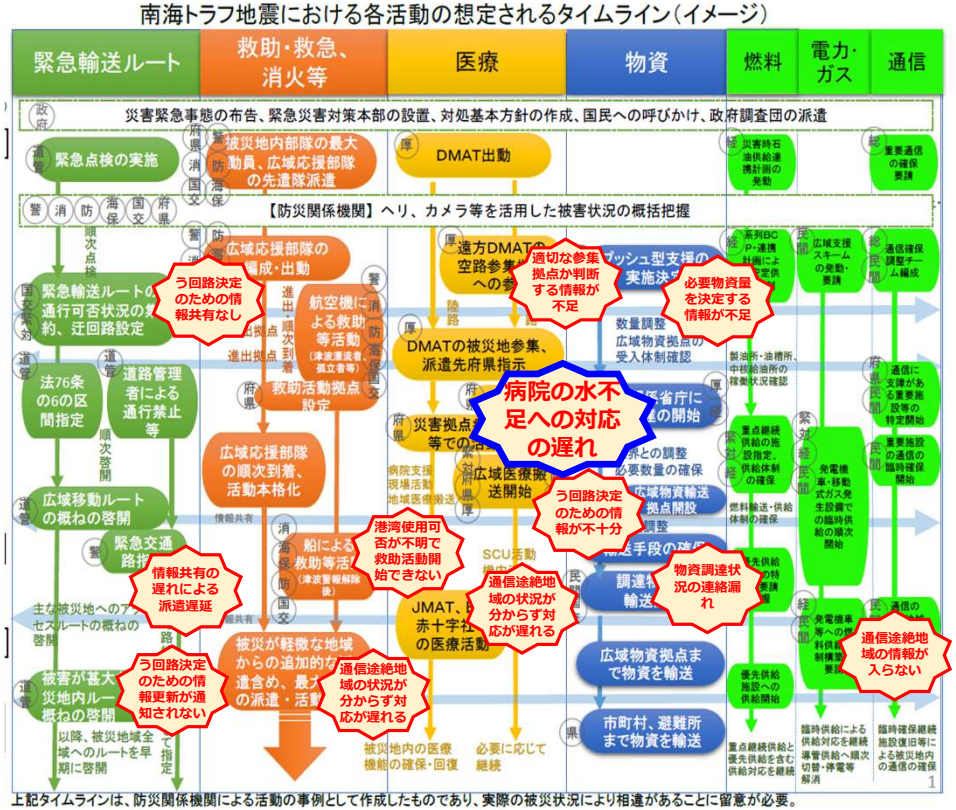


福祉 Dashboard

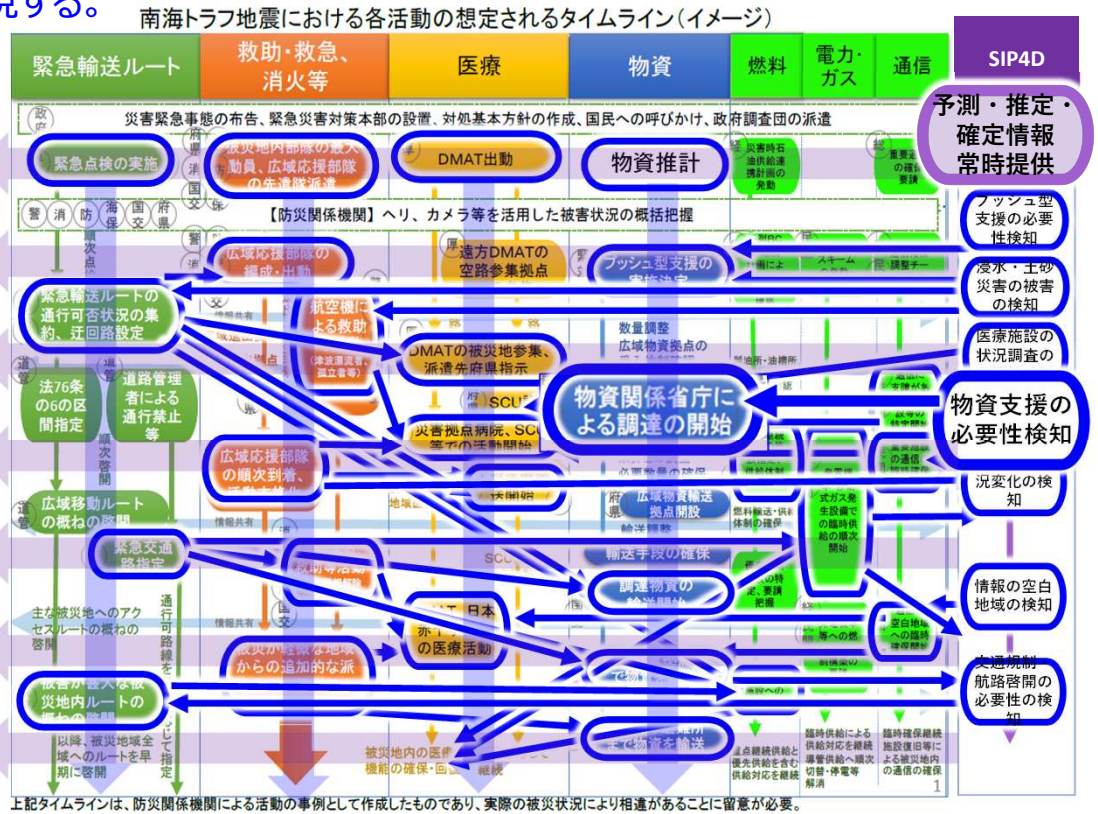
技術実証、そして社会実装へ

理想：各種個別システムが連動し、総体として稼働する統合システム

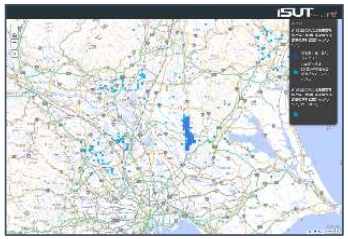
Before：SIP4Dにより組織間で情報共有ができていても、それによって各システムで処理が開始されなければ、別組織からの要請に即応できず、対処に「漏れ」「遅れ」「待ち」が発生する。その結果事態が深刻化する。

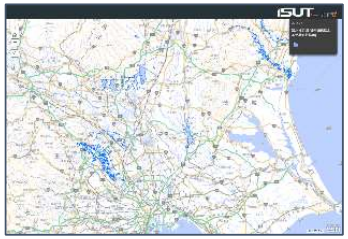


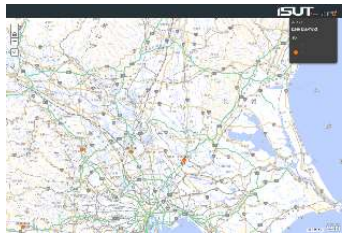
After：SIP4Dに連接する個別システムが予測・推定に基づき常時稼働することで「待ち」をなくすとともに、SIP4Dに流通するデータの時空間変化から実行すべきタスクを生成・通知し、各組織の活動を促し、対応の「漏れ」「遅れ」を防ぐことで、総体として稼働するシステムを実現する。

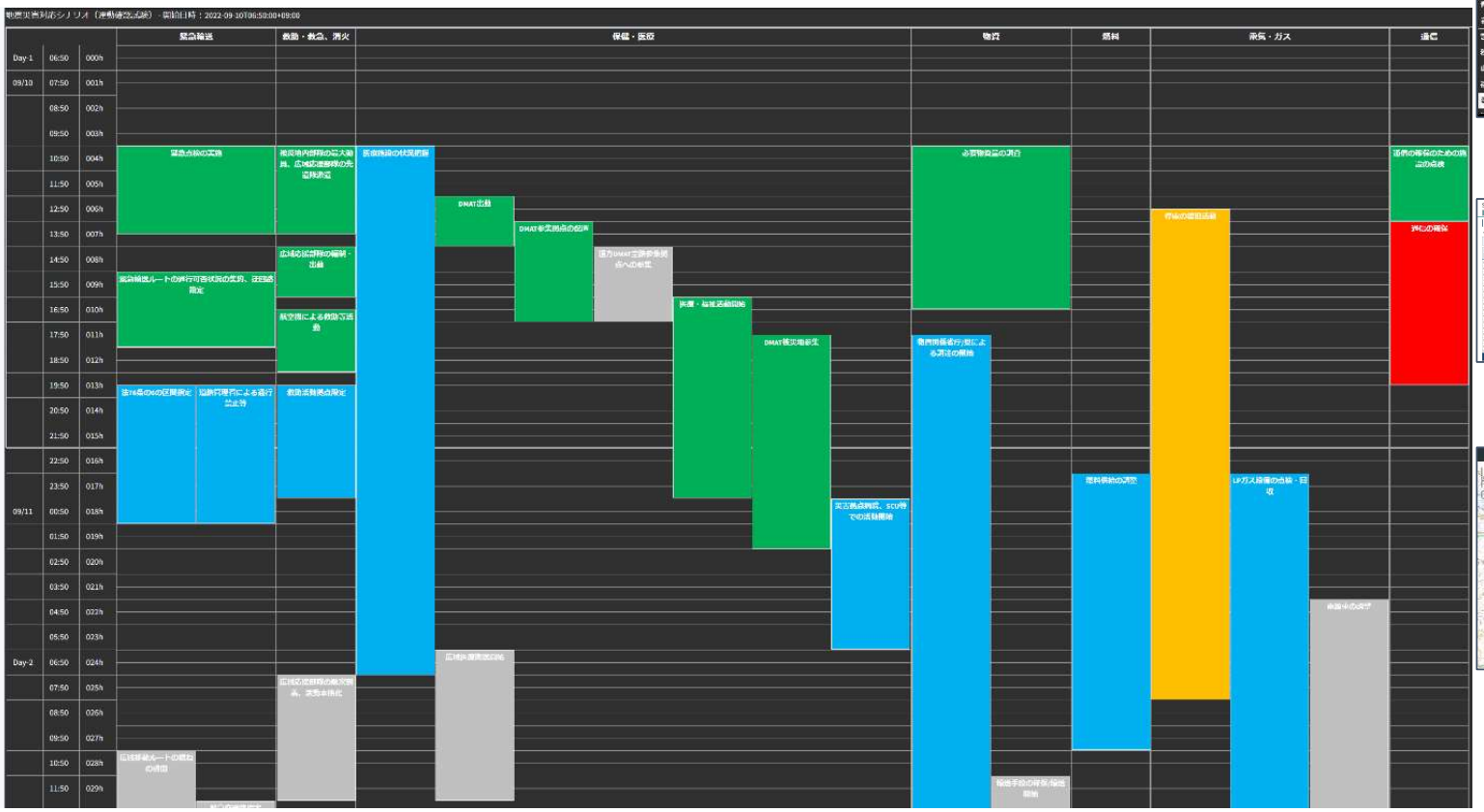


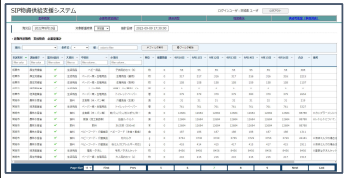
全体像：災害対応タイムラインによるモニタリング

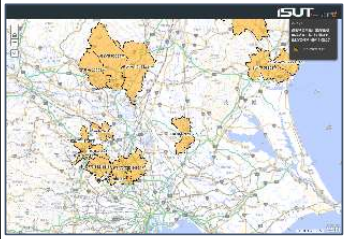








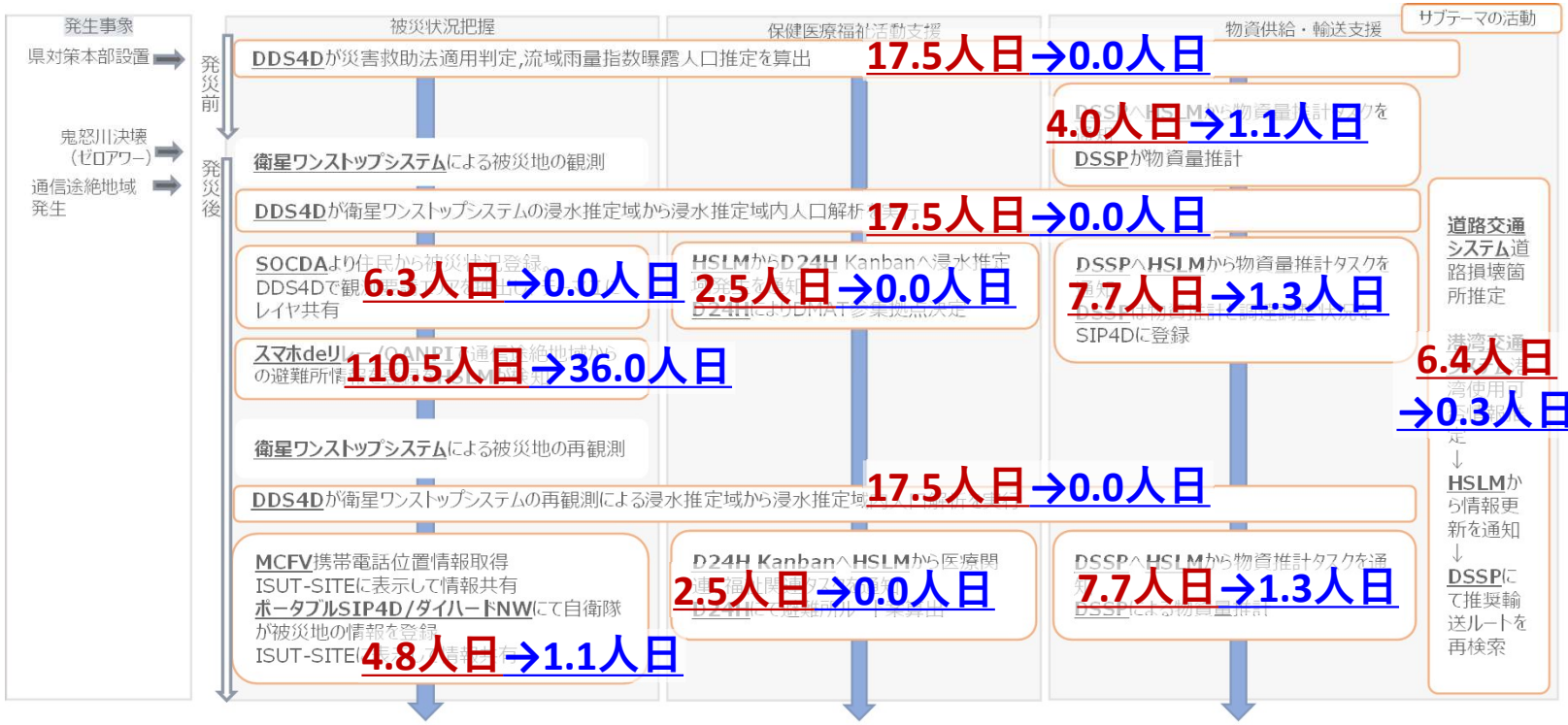




実証：テーマⅠ実証実験から見える効果

組織間を自動的に連動し、対応方針決定、連絡・調整などの人手による工数を大幅に短縮

※効果試算の期間を発災後5日間に設定



テーマⅠ実証実験概略図

実証実験※1

205 人日/災害
→ **41 人日/災害**

※1 茨城県、埼玉県、千葉県、埼玉県の4県で被害発生と仮定して実施

南海トラフ地震（試算）※2

7,559 人日/災害
→ **458 人日/災害**

※2 南海トラフ地震の29都府県で被害発生と仮定して試算

【社会実装】想定運用者・利用者との協議状況

技術要素	関係府省庁等	想定運用者	議論内容、社会実装に関する意見等
災害動態解析と統合化システム連動技術	内閣府、デジタル庁	内閣府（公的機関向け） 防災科研（学術機関・民間等との高度化研究向け）	政府の「デジタル社会の実現に向けた重点計画」において「防災関係プラットフォームの構築」を2025年までに整備することになり、その中にSIP4Dが明記された。**内閣府新総合防災情報システムの整備構想では「SIP4Dの機能を融合する」と明記**された。持つべきデータ、機能、運用形態等、**内閣府・デジタル庁・防災科研で具体的に協議中**。
対話型災害情報流通基盤	内閣官房、内閣府、総務省、自治体等	(株)ウェザーニューズ	**都道府県・市町村区にはウェザーニューズがサービスとして提供。**現状、**4都県3市町(76自治体)で予算化、運用中、実災害利用あり。**約50,000人の利用者。来年度に向け約20市町村で試行中。民間事業者での有償利用も今年度中に開始予定。**全国版アカウントはAI防災協議会が実証運用を継続。**
通信途絶時情報収集技術	総務省、内閣府、自衛隊、自治体、消防機関等	(株)KDDI	**電波法上の整備**は、災害時利用について検討をすることで**合意。新潟県警航空隊に配備完了**。
		準天頂衛星システムサービス(株) (株)構造計画研究所	**内閣府「衛星安否確認サービス（Q-ANPI）の防災機能拡張に伴う実証・調査」事業に採用**され、**30自治体、7団体に実装済み。**更に10自治体程度の導入に向けアピール活動を実施。
		(株)スペースタイムエンジニアリング	自治体向けの災害対応情報通信システムに組み込まれて製品化され、 **全国自治体対象に販売中。**高知市消防局へ導入済み、高知県香南市へ20年度より導入開始（22年度市内全域実装完了見込）。**ポータブルSIP4Dは22年度に基本機能を開発完了見込。並行して、実動機関向けの展開を計画中。**先行して、出展や研修の場を活用してこれまでの開発成果の広報活動にも着手。
物資供給支援技術	内閣府、経済産業省	経済産業省と協議中	物資供給支援システムが社会実装された際の効果等を本研究開発ニーズ元である経済産業省へ提示し、**省内にて予算化に向けて検討**頂いている状況。
道路交通解析技術	警察庁	警察庁	現在、**警察庁と道路交通解析技術システム用サーバへの実装について調整中。**開発したアルゴリズムや解析精度等については精査中であり、22年度中に実運用に耐えうるものが開発できるように活動中
海上交通解析技術	海上保安庁	海上保安庁	社会実装に向けて海上保安庁システムからの**AISデータのリアルタイム取得に向けた調整**を実施中であり、**22年度中にシステム環境を構築するよう海上保安庁と協議中。**
保健医療福祉活動支援技術	厚生労働省	厚生労働省	システムとしての社会実装は厚生労働省、運用体制としての社会実装は所管部署、被災地の保健医療を調整する保健所や自治体の協力。**令和5年度D24Hの事務局及び運用の検討に向けた事業概算要求済。**

社会実装：SIP4Dシステム連接の全国展開・標準化への道筋

- 2021.3.26発表の第6期科学技術・イノベーション計画に明記

【目標】

・ 頻発化・激甚化する自然災害、新たな生物学的脅威などの国民生活及び経済社会への様々な脅威に関する社会的な不安を低減・払拭し、国民の安全・安心を確保する。

【科学技術・イノベーション政策において目指す主要な数値目標】（主要指標）

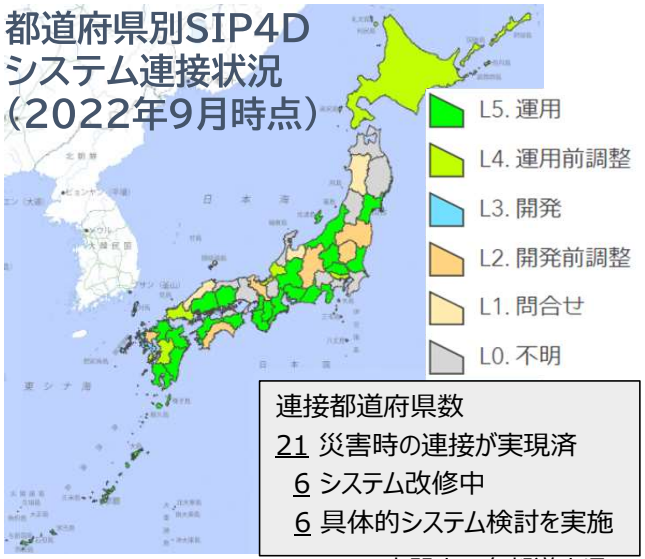
・ 基盤的防災情報流通ネットワークＳＩＰ４Ｄ（Shared Information Platform for Disaster Management）を活用した災害対応が可能な都道府県数：全都道府県（2023 年）

SIP4DのViewerであるISUT-SITEは全都道府県で利用可能

- 2021.5.25発表の防災基本計画に明記

○国〔内閣府等〕，公共機関及び地方公共団体は，情報の共有化を図るため，各機関が横断的に共有すべき防災情報を，共通のシステム（総合防災情報システム及びＳＩＰ４Ｄ（基盤的防災情報流通ネットワーク：Shared Information Platform for Disaster Management））に集約できるよう努めるものとする。

○国〔内閣府等〕は，大規模な被害が想定される場合には，必要に応じ，ヘリコプター等により，直ちに内閣府調査チームを派遣し，被害状況の迅速な把握及び被災地方公共団体の支援を行うものとする。その際，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（災害時情報集約支援チーム：Information Support Team）を派遣し，ＳＩＰ４Ｄを活用して，災害情報を集約・整理し地図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。



連接都道府県数
21 災害時の連接が実現済
6 システム改修中
6 具体的システム検討を実施

内閣府・各都道府県の認識と異なる場合あり

- SIP4Dの標準化に向けて

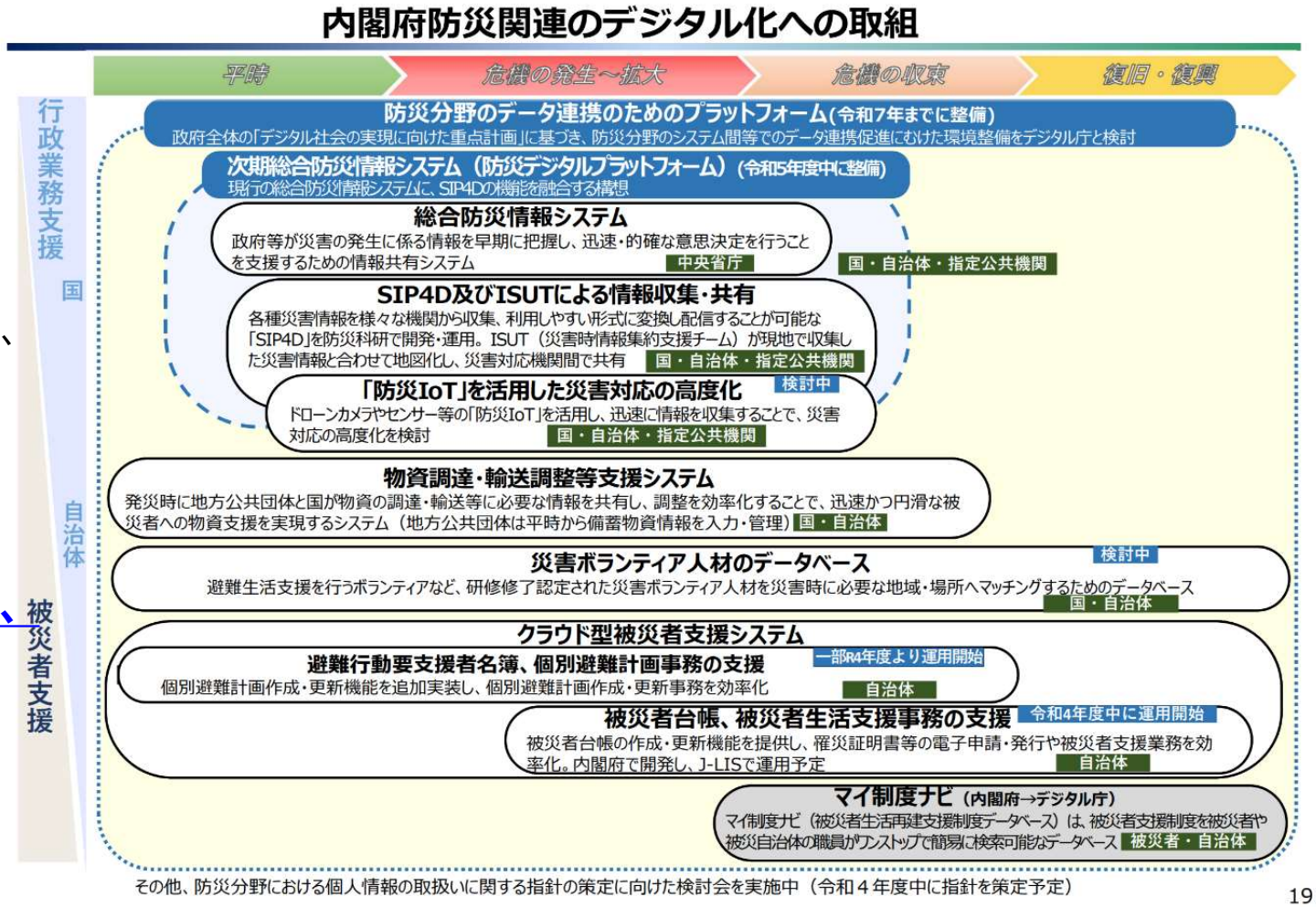
2021.12
R&D100Award（イノベーションのアカデミー賞）

2023.1
日本規格化協会JSA規格としてSIP4D−ZIP規格化

2023.4～（計画）
防災ISOの一環として防災データモデルが対象

社会実装：防災プラットフォーム構築に向けた府省庁との協議

- 2021年6月18日に政府が定めた「デジタル社会の実現に向けた重点計画」において「防災関係プラットフォームの構築」が明記され、SIP4Dをはじめとする各種システムの役割や在り方を再整理し、**プラットフォームを2025年までに整備**することになった
- 2021年9月より**デジタル庁、内閣府防災、内閣府科技、防災科研**が隔週ごとに**オンライン会議を実施**、2022年度より「**防災分野のデータプラットフォーム整備にむけた調査検討業務**」において検討を継続中



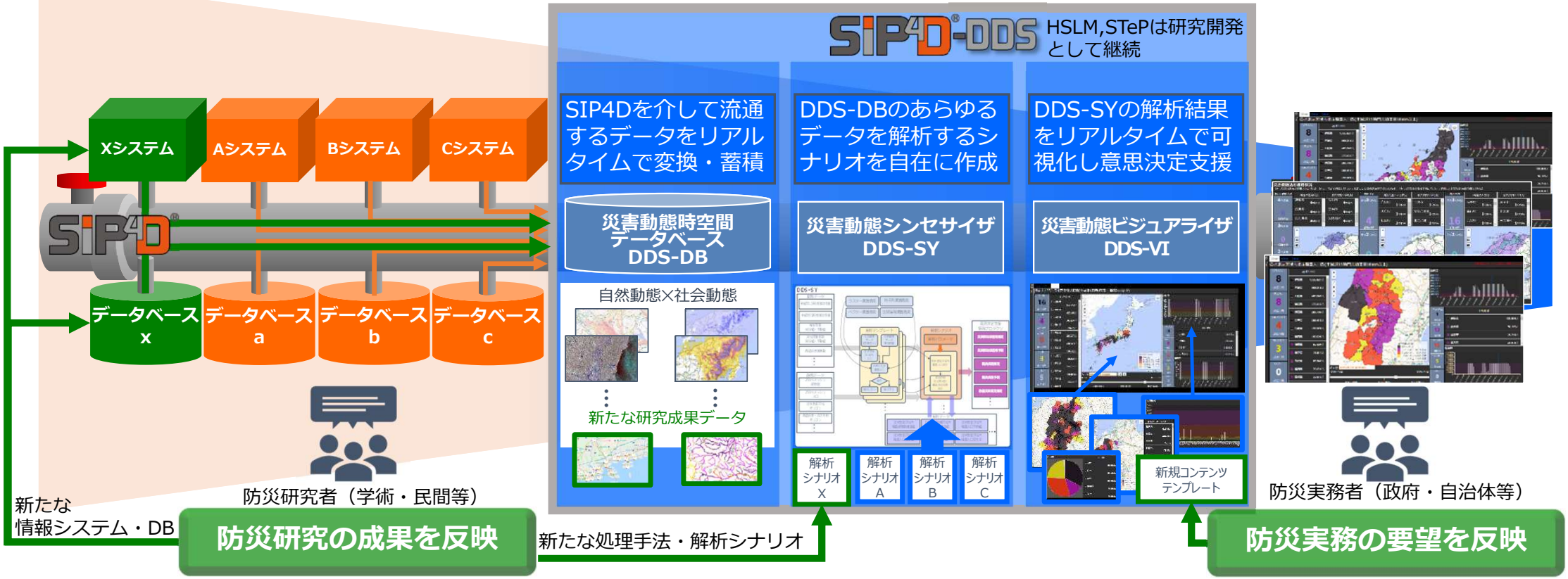
19

日本学術会議 防災減災学術連携委員会 第4回「防災に関する日本学術会議・学協会・府省庁の連絡会」ー自然災害を取り巻く環境の変化と防災政策ー 内閣府資料より

展望：SIP4Dを軸とした研究・実務のエコシステム（防災研究DX）

SIP4Dによる
組織間の情報共有から…

SIP4Dの情報を単に表示するのではなく、情報を時空間統合し、動態解析することにより、状況を先読みし、政府の意思決定を支援



防災実務の現場からの要望に即応するとともに、防災研究者が生み出す研究成果をシステムやアルゴリズムとして取り入れ、流し込むことで、防災研究→防災実務の流れをグリップする

5年間ありがとうございました

今後の発展にもご期待ください