



サブ課題A

災害情報の広域かつ瞬時把握・共有

国立研究開発法人 防災科学技術研究所
先進防災技術連携研究センター
研究開発責任者 田口 仁



研究開発チーム

山口大学
富士通
東京海上日動火災保険
東京大学
三菱電機

法政大学
LocationMind
情報通信研究機構
シャープ
建築研究所

PwCコンサルティング
日本測量調査技術協会

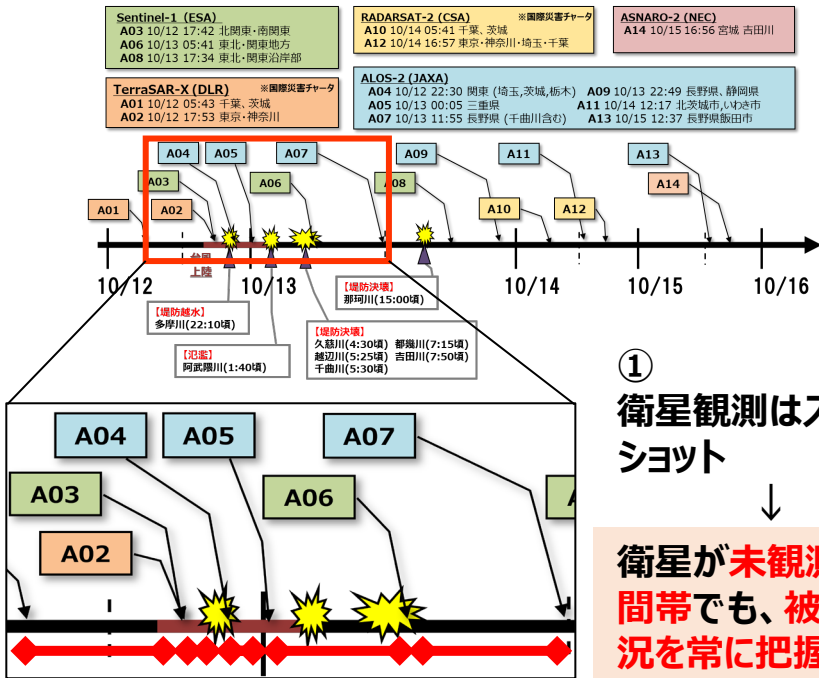
防災科学技術研究所
東京大学 空間情報科学研究センター
I-レジリエンス
京都大学 防災研究所

SIP第2期の経験から

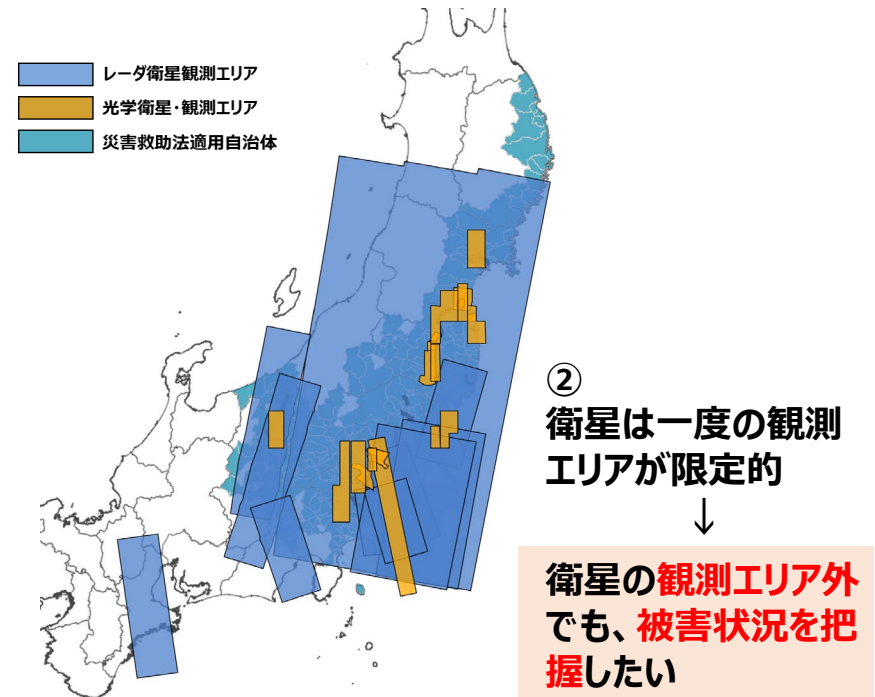
■ 令和元年東日本台風（台風第19号）における衛星リモートセンシングによる観測状況

- 田口ら「令和元年台風第19号（東日本台風）におけるリモートセンシングデータとそれに関連した情報プロダクトの一元化および共有状況」, 防災科研 主要災害調査, No.58, pp.59-76, 2022

◆ レーダ衛星による観測タイミング



◆ 衛星による観測エリア



あらゆる手段を駆使し（＝観測手段を問わず）、
「いつでも」「どこでも」最新の被害状況を把握できるようにしたい

何を実現したいのか

■ サブ課題A 「災害情報の広域かつ瞬時把握・共有」

- 災害対応者が必要とするタイミングかつ任意の場所における最新の被害状況が把握できること



■ 戦略1：マルチセンシング

- 事実に基づく被害状況を捕捉するために「センサ」を活用。既に存在している様々なセンサによる観測データを統合することで確実に捕捉

①鳥の目としての「衛星マルチセンシング」 → 面的〇

- 成長著しい小型レーダ（SAR）衛星群を駆使することで、発災直後の早期・広域観測を実現

②虫の目としての「地上マルチセンシング」 → 常時〇

- 多様な地上センサを駆使し、センシングデータの常時収集・集約を実現

■ 戦略2：被害状況の常時推計

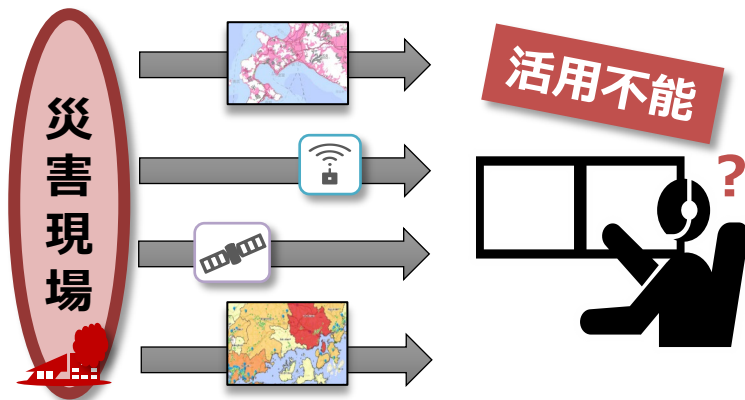
- マルチセンシングデータを常に取得・統合し、時間と空間を補完しながら常に被害状況を推計
- 災害対応者の判断・意思決定を意識した集計と共有

災害対応者のリクエストに即応可能な被害把握の実現

「これまで」と「これから」

●これまで

■ マルチソース / マルチプロダクト

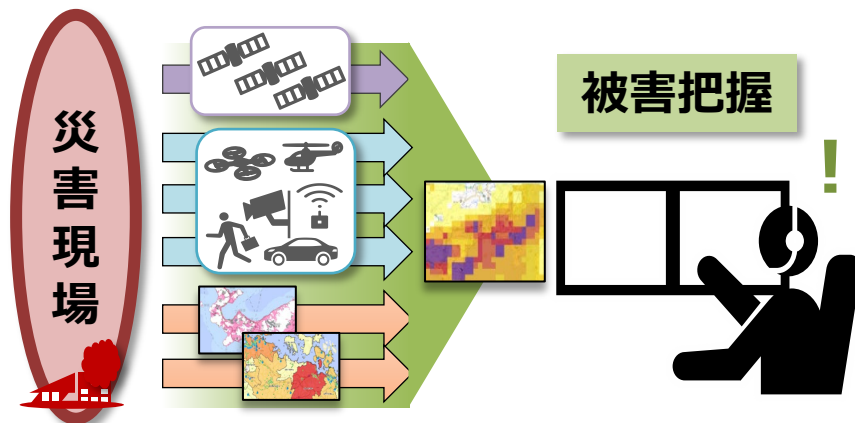


- 各種情報が個別のプロダクトとして生成・提供
- 空間解像度や観測間隔がバラバラ
- 個別にプロダクトを理解する必要あり

今後、様々なデータ／情報が登場したとしても、災害時の混乱した状況下では、被害状況の把握に活用されないおそれ

●これから

■ マルチセンシング / シングルプロダクト



- 衛星から早期・広域、地上センシングからリアルタイムまたは詳細にセンシングデータを取得
- 時間と空間を補完して常時被害を推計
- シングルプロダクトから被害状況の把握が可能

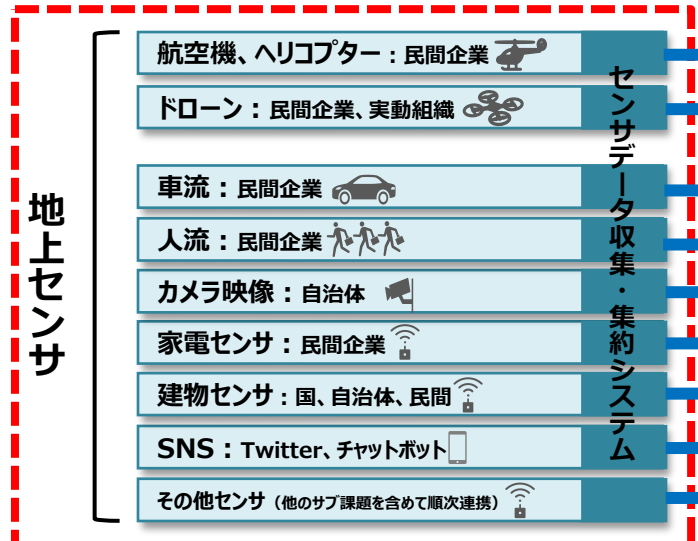
多様なセンシングデータを活用して、災害対応者が個別センサを意識せず、**知りたい時、知るべき時に被害の状況が把握可能なプロダクト**を生成・提供

災害情報の広域かつ瞬時把握・共有 全体像

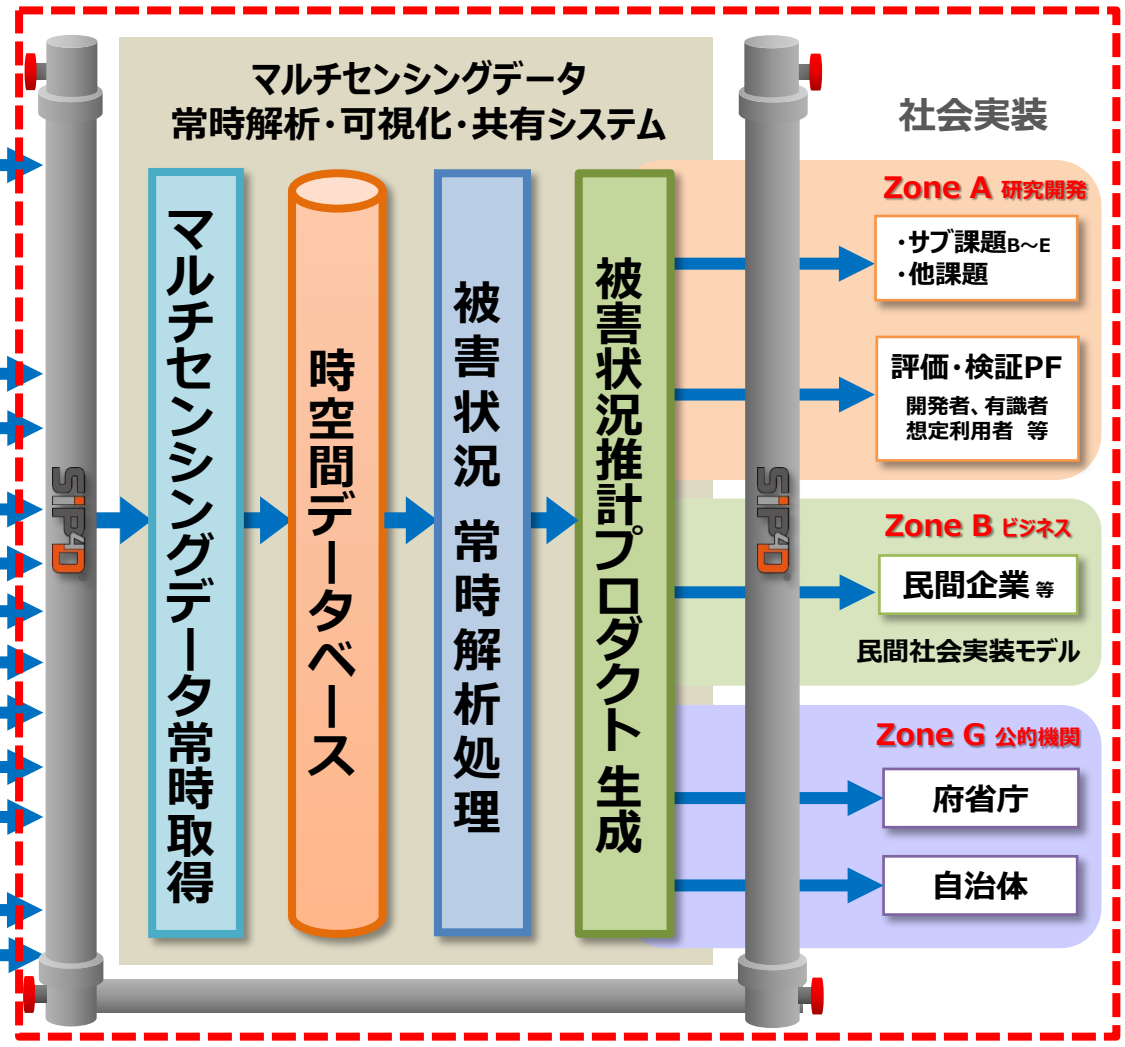
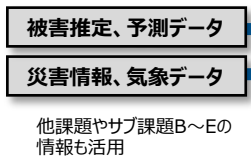
1. 衛星マルチセンシングデータ統合技術の研究開発(A-1)



3. 災害時被害状況常時把握技術の研究開発(A-3)

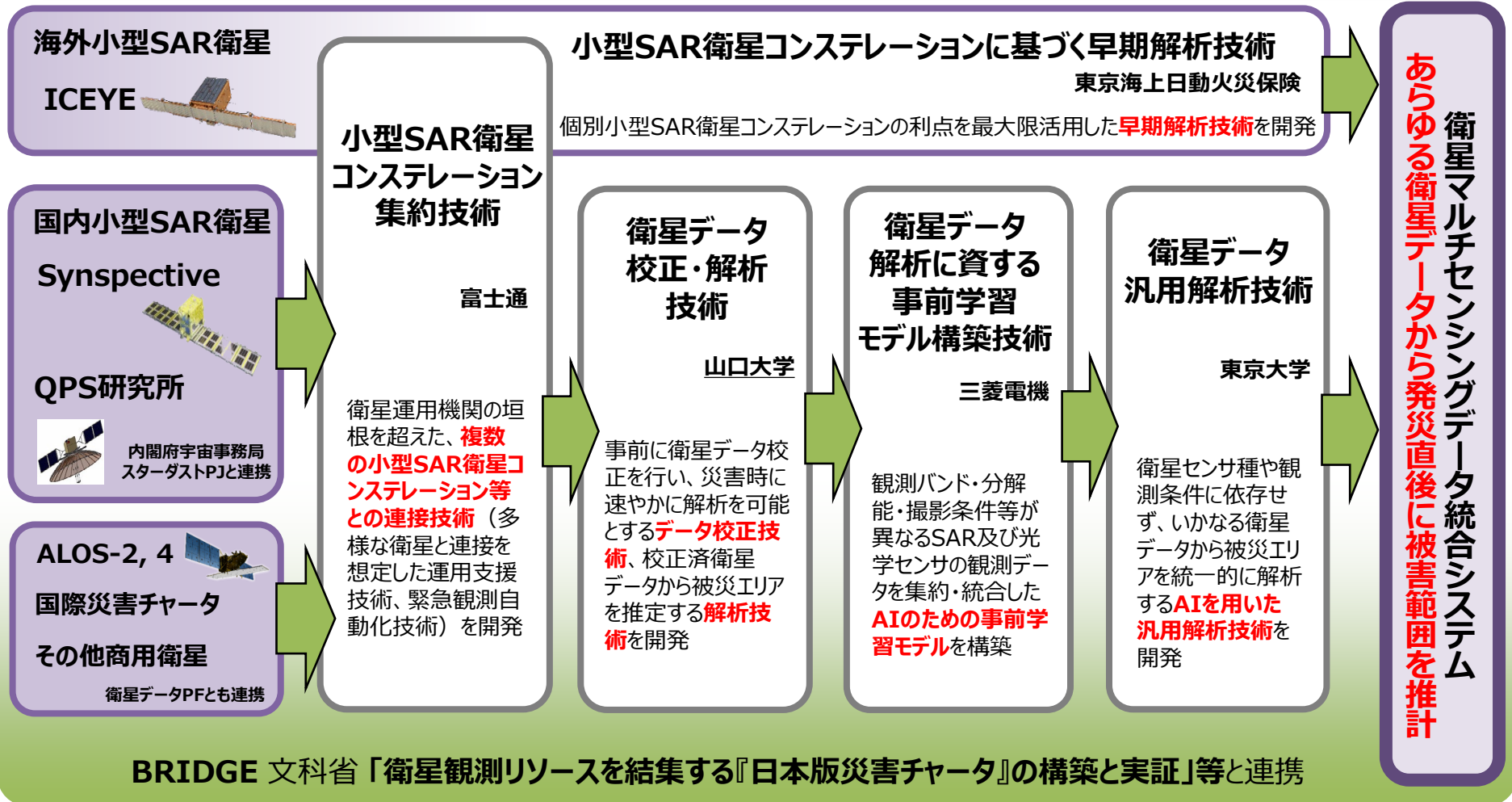


2. 地上マルチセンシングデータ収集・集約技術の研究開発 (A-2)



A-1 衛星マルチセンシングデータ統合技術の研究開発

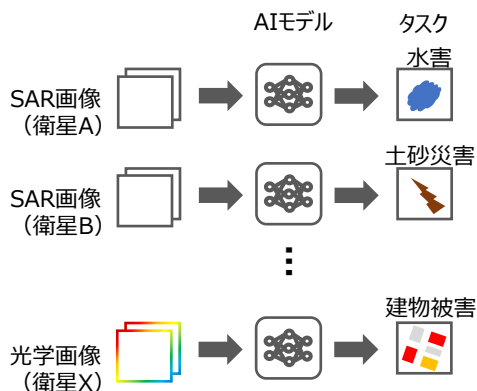
●SIP第2期「衛星ワンストップシステム(SIP4D-TSA)」を発展させ、早期かつ広域な被害範囲の推計のために、**大型/小型、光学/レーダ、国内/外の各種衛星データを統合**すると共に、あらゆる衛星データから被害範囲を推計する**校正・汎用解析技術**を開発。



センサ特性や観測条件に依存せず、異種衛星データから被災エリアを統一的に把握するAI技術を開発

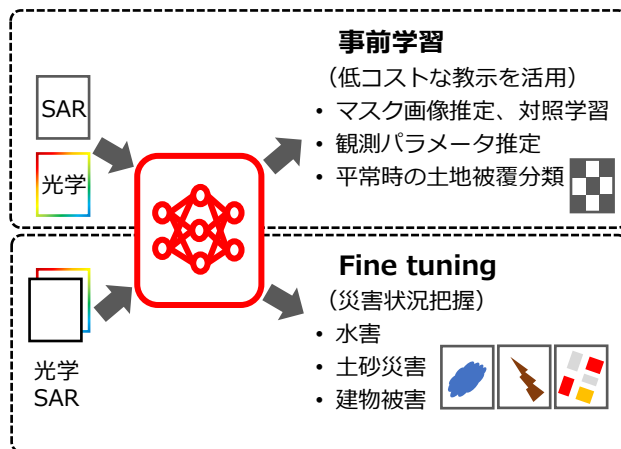
現在の状況

- 衛星やタスク（被害エリア抽出）毎に、AIモデルを構築
→ **大量のAIモデルを生成する必要**があり、データ不足、高コストとなる。
- 限られた衛星センサ種や観測条件にしか適用できず、**多種多様な衛星を用いた解析は困難**



研究開発要素

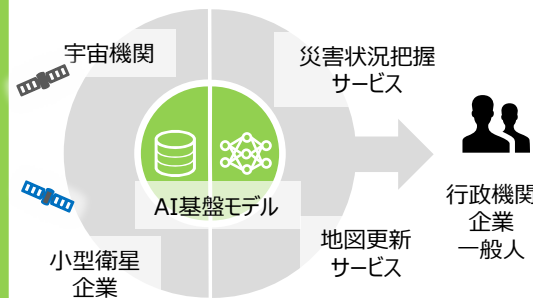
- 多様な衛星データと低コストな教示を事前学習を活用した、**AI基盤モデル**を開発する。
→ **世界初**の試み



- 異種衛星データ汎用解析のためのAI基盤モデルを民間による活用を目指す。

期待される成果

- センサ種や観測条件が異なる2時期の衛星データからの被災エリアの推定が可能
→ **あらゆる衛星データをインプットしても、被災エリアが推定できる**ようになる。
- 構築するAI基盤モデルを活用することで、衛星データを用いた災害状況把握サービス・地図更新サービスの活性化につながる。



A-2 地上マルチセンシングデータ収集・集約技術の研究開発

●被害範囲及び被害量の推計、現地情報の取得のために、多種多様な地上センシングシステムの観測データを収集・集約する技術を開発すると共に、**収集・集約・共有のための共通ルール**を定める。



人流・車流データ 収集・集約技術

LocationMind

人流・車流データのリアルタイム収集と視覚化・分析技術を開発し、滞留・移動状況等を同時に把握・分析・視覚化する技術を開発。



家電センシングデータ 収集・集約・発信技術

シャープ

IoT家電から、電力・通信インフラ状況の推定が可能な稼働状況や、在宅状況を収集・集約するプラットフォームと、家電の災害情報発信技術を開発。



映像データ 収集・集約技術

情報通信研究機構

リアルタイムのカメラ映像から災害情報を速やかに収集し、3次元GIS上へ可視化を可能とする3つのタイプのスマート防災型映像IoTシステムを開発。



建物センシングデータ 収集・集約技術

建築研究所

マンション等の比較的大規模な建物のセンサーから地震による被災判定を行い、個々の被災判定データを収集・集約して広域被害状況を推定する技術を開発。



ドローン撮影データ 収集・集約技術

PwC

個別事例に留まる災害時の民間ドローンデータ活用事例に対し、包括的に収集・集約するシステムを構築し、ステークホルダーの巻き込み等により社会実装。



航空機撮影データ 収集・集約技術

日本測量調査技術協会

災害発生時に、航空機等による斜め写真等の撮影データを収集・集約する「緊急災害時撮影情報提供システム」を構築。



多リンク系ドローンによる詳細な構造物センシングデータ収集に向けた 空中作業行動生成とプラットフォームのホワイトボックス化の研究開発

東京大学

リアルタイム地上センシングデータ収集・集約アーキテクチャ 法政大学



常時観測



トリガ後観測

解析・可視化・共有技術、他のサブ課題や民間ビジネスの用途を満足する要件やデータ仕様を定義。多種多様で大量なリアルタイム地上センシングデータを収集・集約・共有のためのアーキテクチャを研究開発。

センサデータ収集・集約システム
共通ルールに基づき観測データを共有

人流・車流データ収集・集約技術 (LocationMind)

人流・車流データのリアルタイム（常時）収集と視覚化・分析技術を開発し、
災害に起因する滞留・移動状況等を同時に把握・分析・視覚化

現状

緊急対応時において、人や車の動きをリアルタイムに把握することは、災害発生検知、被災者把握のために重要である。

しかし、現行の人流データや車両データには以下のように大きい課題がある。

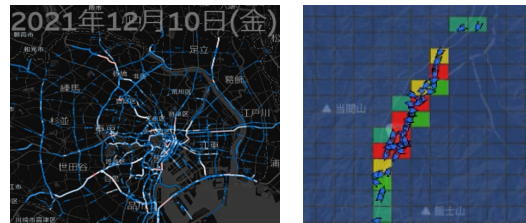
1. **リアルタイムのデータ利用は実現されていない。**
2. **従来のデータは、画一的な集計データとして提供され、緊急対応時において有効性が限定的。**
3. **各データプロバイダーが、それぞれに個別にデータ提供するにとどまっております、それらを統合して全体像をより詳細かつ正確に描くといった試みがなされていない。**



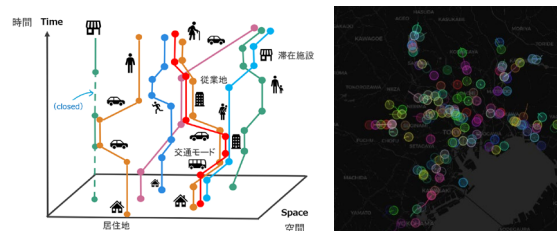
研究開発要素

人流・車流データの災害時の利活用に向けて下記の課題を解決する。

1. **人流（モバイルデータ）・車流データのリアルタイム収集と視覚化・分析技術を開発**



2. **マップマッチング等を通じて、人流・車流データを交通ネットワークや各種施設に関連付け、滞留・移動状況等をより高精度・整合的に把握・分析・視覚化する技術を開発**



期待される成果

1. 災害等の緊急対応時における**被災者や避難状況等の迅速な把握**が可能になる。同時に短期予想も実現し、プロアクティブに意思決定を行える。



2. また、複数のデータソースを統合するため、**人やクルマの流動を把握する信頼性は、従来のデータに比べ格段に向上する。**
3. 人や車両の移動及び分布変化から、**災害発生の検知、支援すべき被災者の情報**が得られる。
例：車流データから物資等の搬入路情報などが得られ、被災者支援レベルの向上につながる

家電センシングデータ収集・集約・発信技術（シャープ）

家電搭載センサから、電力・通信インフラの状況推定や、在宅状況を収集・集約する技術を開発
業界団体へ働きかけを行い標準化を図り、特定家電メーカーに依存しない社会実装を実現

現在の状況

センサとしての家電

家庭内の家電はセンサを有しており、それを活用した機能やサービスが出てきている。しかし、**クローズドな利用に限定**されている。

災害情報の収集

家電から収集されるデータを利用することで、**停電や通信状況等の検出に活用可能**であることは技術的に検証済み。ただし、それを**リアルタイムに取得して、災害情報に加工する技術は未確立**。

災害情報の発信

収集だけでなく、発信する機能も備えた家電が普及しており、災害情報の収集だけでなく、**発信手段として活用できる可能性**がある。

研究開発要素

①リアルタイムデータ処理技術の開発



日本全国に存在する家電から得られる大量のセンシングデータを**リアルタイム**で取得し、プライバシー等に配慮し、**データ処理**を行う技術開発

②災害情報発信技術の開発



同報性が必要な災害情報の伝達に使用できるよう、**家電からタイムラグなく一斉に同報**できるためのブロードキャスト技術を開発

③業界標準化

電子情報技術産業協会（JETA）スマートホーム部会やエコーネットコンソーシアムの協力を得て、**業界標準化**に取り組む



期待される成果

災害対応者

日本のあらゆる場所に設置されている**家電から被害の把握に有効な情報が短時間で得られる**。また、家電から**直接災害情報を伝達**できるため、家電利用者の対応力向上につながる。

家電業界

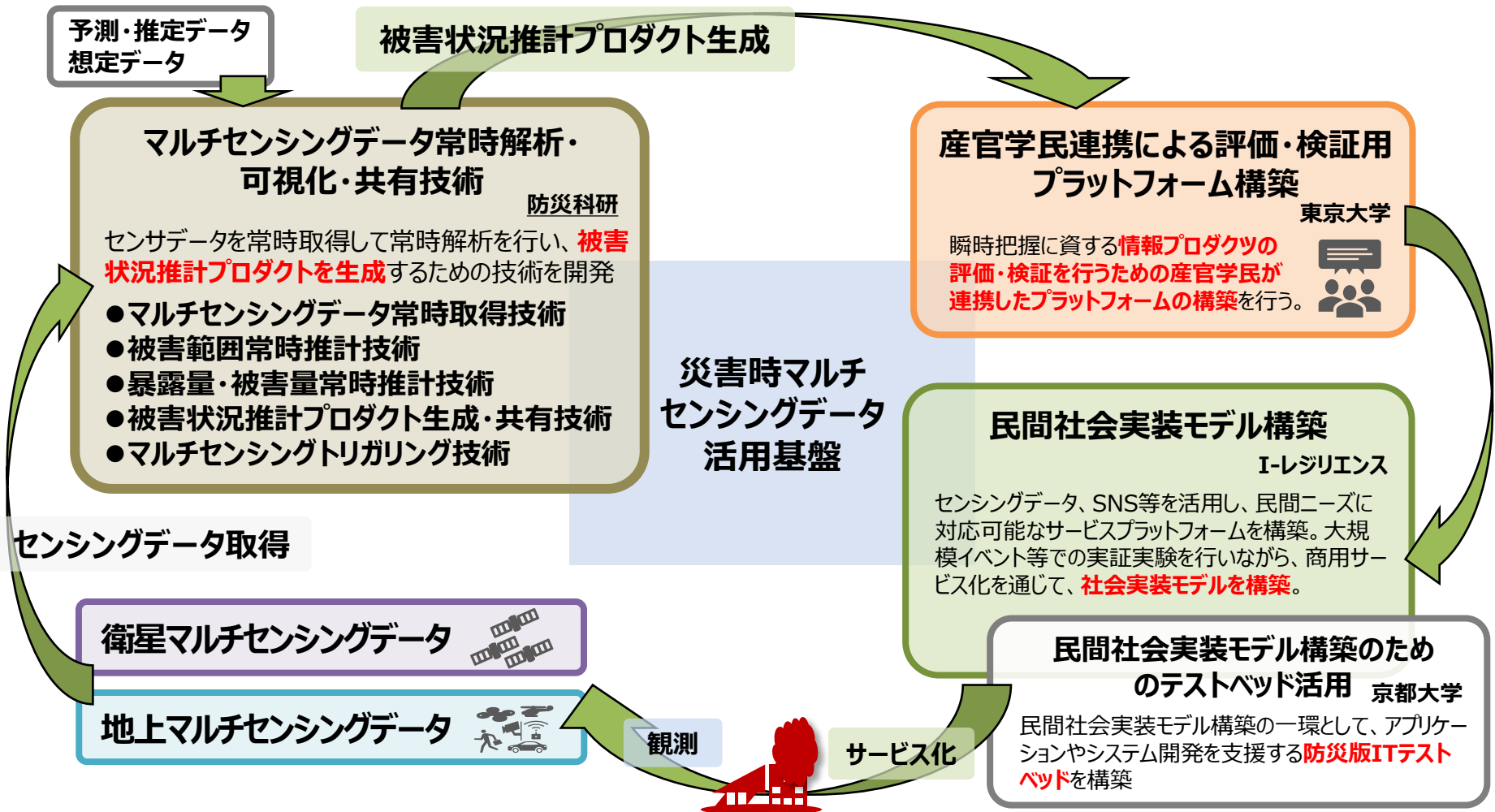
家電から得られるデータをリアルタイムに利用することで、災害情報の瞬時把握に役立つモデルケースを樹立し、また標準化を図ることで、家電業界をけん引し、**家電製品に「命を守る」という新たな付加価値を与える**ことができ、家電業界の活性化に繋がる。

消費者

瞬時把握された災害情報を発話機能等を用いて発信することで、**対象となる商品・サービスの購入が安心感を生み出すことによる購買意欲の向上**につながり、普及を加速化させていくビジネスモデルが構築できる。

A-3 災害時被害状況常時把握技術の研究開発

- 被害状況を把握するため、観測データを常時取得し、被害状況を推計したプロダクトを生成し共有する解析技術を開発
- 研究基盤となる評価・検証可能なプラットフォームを構築し、民間等による商用サービス化が可能な社会実装基盤を構築



どのようなプロダクトの生成・提供を目指すか

■ 災害対応基本共有情報（EEI）の情報項目を参考に検討

① 被害に関する情報項目（赤色枠）

→ No.01 被害推計以外（No.02, 03）は報告ベースのため把握まで時間を要する

② 対応に必要な施設・設備に関する情報項目（橙色枠）

→ 災害対応の可否に影響するため、被害状況の把握は必須
一部情報項目に被害状況が含まれているが（赤色塗りつぶし）、報告ベースであり把握まで時間を要する

③ 被災状況動画像（青色枠）

→ 被災現場の確認、詳細状況の把握を目的として必要な情報

■ 提供するべき情報

● ①被害が発生している範囲、②対応に必要な施設・設備の被害状況、③現地の詳細状況

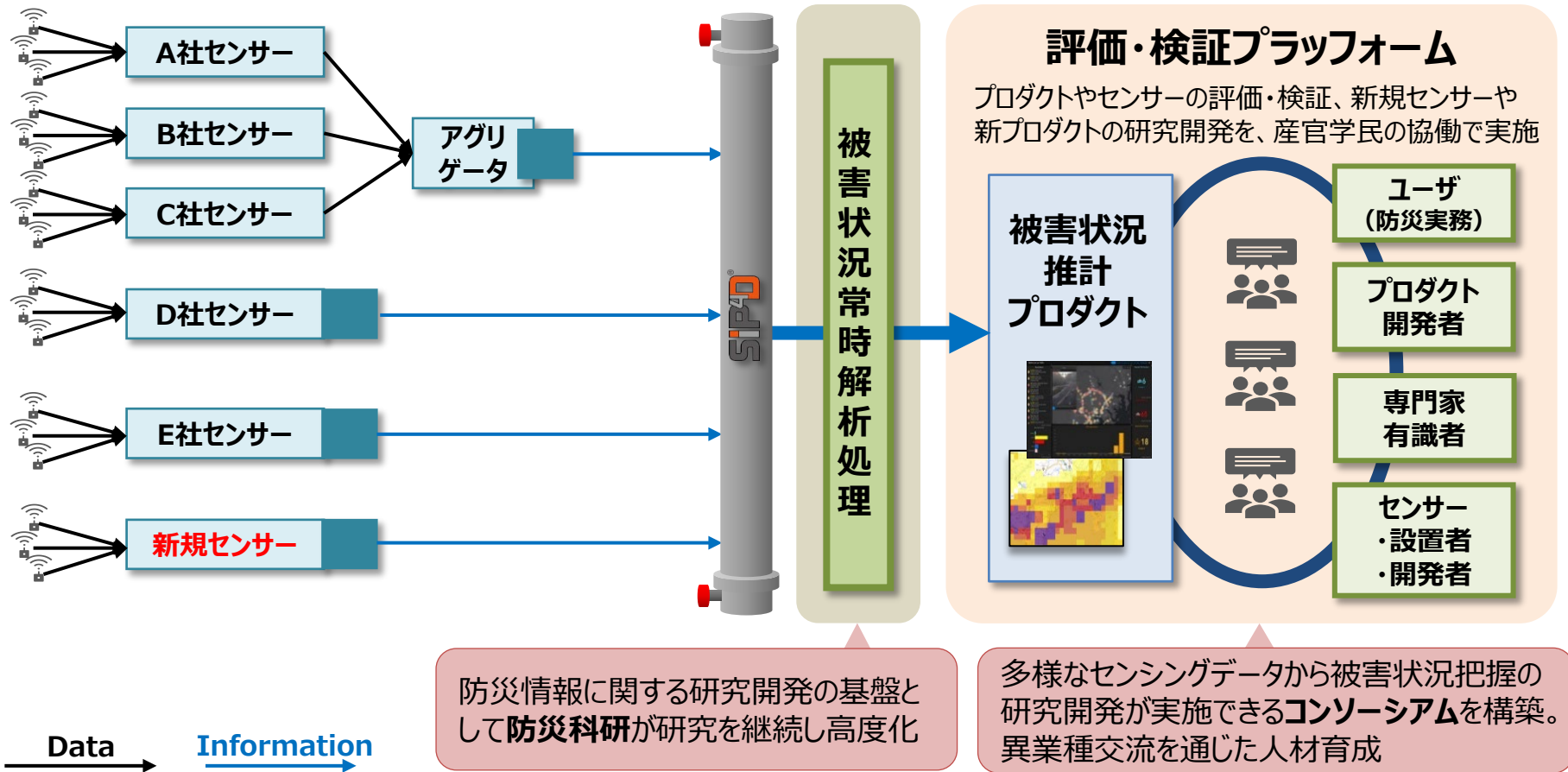
→ 災害対応者の属性に応じ必要な情報項目を整理・定義してパッケージ化
現地報告が集まる前から先行提供

内閣府防災：災害対応基本共有情報（EEI）第1版について https://www.bousai.go.jp/kaigirep/kentokai/dataplatform/pdf/jitsumu/dai3kai/eei_v01.pdf

No.	情報項目 (分類)	(細分)	No.	情報項目 (分類)	(細分)	No.	情報項目 (分類)	(細分)	No.	情報項目 (分類)	(細分)
01	被害推計	地震建物被害推計（市区町村毎）	07	港湾関連	広域応援部隊隊進出のために民間フェリーの利用を想定する区間	14	電力	停電情報（市区町村毎）	22	避難指示等	避難指示等（発令毎）
		地震建物被害推計（都道府県毎）			港湾・施設等被害			停電情報（領域）			避難指示等（都道府県別集計）
		地震人的被害推計（市区町村毎）			航空搬送拠点			重要施設（電力供給）			警戒区域（発令毎）
		地震人的被害推計（都道府県毎）			空港被害			都市ガス供給支障（領域毎）			災害救助法適用市区町村
		地震自力脱出困難者数推計（都道府県毎）			広域進出拠点			重要施設（都市ガス供給）			被災者生活再建支援法適用市区町村
02	被害	津波建物被害推計（市区町村毎）	進出拠点	通信支障（市区町村毎）	被災者生活再建支援法適用市区町村						
		津波建物被害推計（都道府県毎）	DMAT陸路参集拠点	通信支障（領域毎）	憲法災害に対するための特別の財政援助等に関する法律適用地方自治体						
		津波人的被害推計（市区町村毎）	DMAT空路参集拠点	重要施設（通信確保）	特定非常災害の被害者の権利利益の保全等を図るための特別措置に関する法律適用地区						
		津波人的被害推計（都道府県毎）	航空機用救助活動拠点	政府現地对策本部	総合法律支援法に基づく災害特例適用地区						
		津波人的被害推計（都道府県毎）	活動拠点	都道府県災害対策本部	その他						
03	災害発生箇所	土砂災害発生場所（箇所毎）	基幹的広域防災拠点	市区町村災害対策本部	衛星画像						
		河川決壊箇所（箇所毎）	広域防災拠点	政府原子力災害現地対策本部	航空写真						
		災害発生場所（箇所毎）	航空搬送拠点【再掲】	都道府県庁舎	ドローン動画像等						
		被災箇所（領域）	災害拠点病院等	市区町村庁舎	固定系カメラ画像						
		被災箇所（領域）	航空搬送拠点【再掲】	警察官署	気象情報						
04	孤立集落	被災箇所（領域）	地域内輸送拠点	消防本部	津波情報						
		孤立集落（集落毎）	支援物資輸送量情報	その他	地震情報						
		緊急輸送ルート	断水情報（市区町村毎）	災害廃棄物仮置場	火山情報						
		緊急輸送道路	製油所・油槽所	介護施設・事業所等	ダム水位および危険度情報						
		通行止め情報（規制情報）	中核給油所	障害者支援施設等	河川水位および危険度情報						
05	道路関連	通行止め情報（規制情報）	航空機用救助活動拠点（候補地）に存する給油施設	児童福祉施設等	ため池水位および危険度情報						
		対法第76条の6に基づく区間指定	重要施設（燃料供給）	避難所	放射線モニタリングポスト情報						
		緊急交通路の指定	住民拠点サービスステーション	避難所開設情報（都道府県別集計）							
		渋滞情報		避難場所							
		通行実績									
06	鉄道関連	鉄道貨物駅被害									

社会実装の姿：①研究開発

産官学民の協働により、被害状況把握に向けた研究開発を実践可能な「**バーチャル実験施設**」を構築

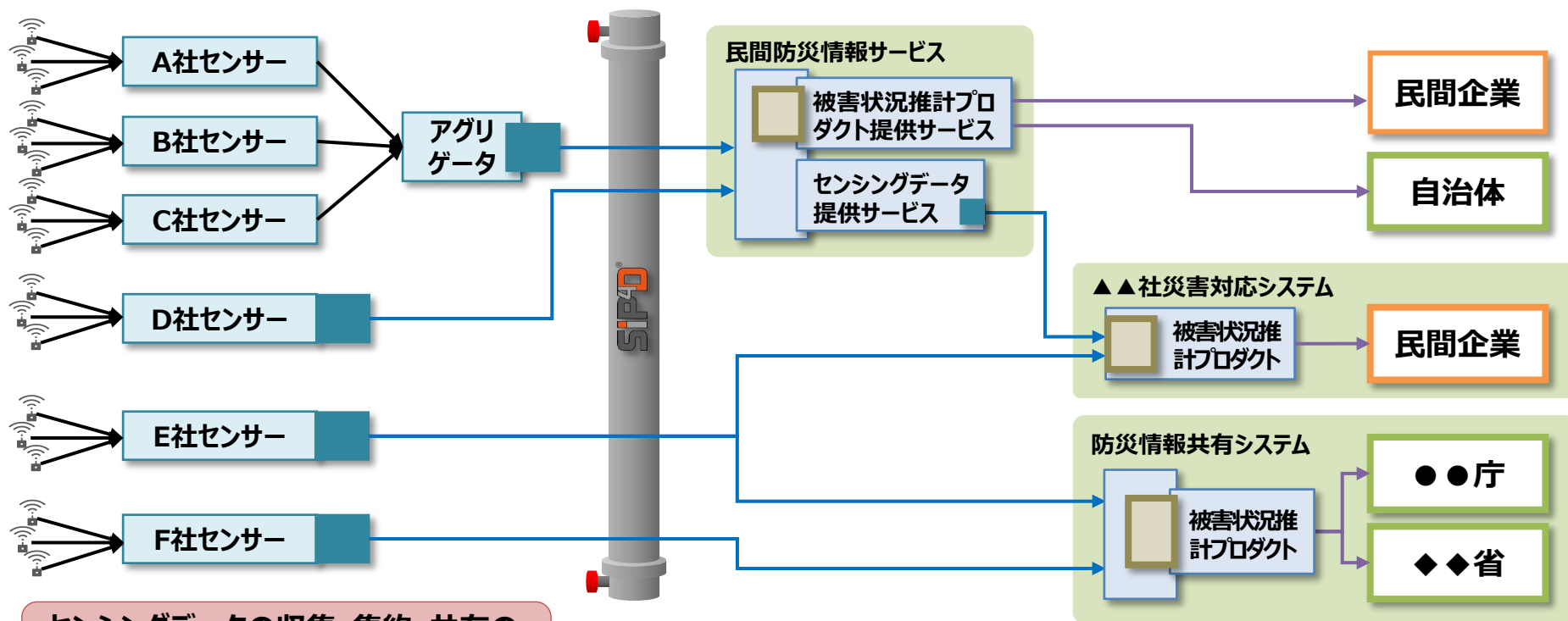


社会実装の姿：②商用サービス化、情報システムへの組み込み

ユーザの利用方法（商用サービス、データ購入 等）に応じて、**被害状況推計プロダクトとセンシングデータの利活用を実現**

センシングデータから被害状況を解析・推計する技術は民間へ移転し、この技術をベースにサービス化、自前システムへ組み込み

評価・検証プラットフォームの研究成果に基づき、民間サービス化またはユーザ側システムへ組み込み



サブ課題AがSIPを通じて目指す姿

衛星・地上の多様なセンシングデータから、最新の被害状況の全容を捉えた情報プロダクトを創出
 災害対応者が利用可能なサービス化や、産官学民連携の研究開発を行う社会実装基盤を構築

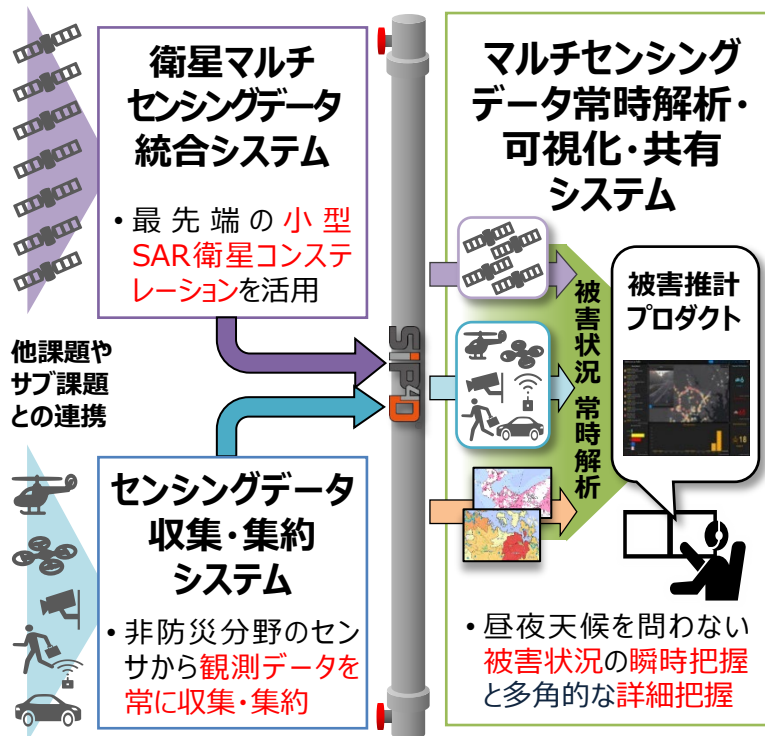
現状

- IoTの進展によって、多様なセンサが世の中に普及しているが、それらは個別に活用されている状況
- 既存センサを有効活用し、より迅速かつ的確な初動対応、要救助者や犠牲者の発生抑止に繋げる必要がある



研究開発

- 衛星・地上のセンサ群を迅速に収集・集約し、統合することで被害状況を常時推計
- 災害対応者が知りたい時、知るべき時に被害状況を提供することで瞬時把握を実現



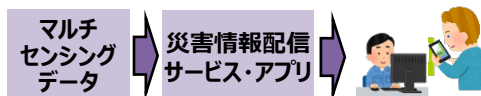
目指す姿

- 多様なセンサを活用し、鮮度の高い情報を活用した迅速・的確な災害対応を実現
- ⇒ Society5.0へ貢献

サービス化

サービスプラットフォーム ITテストベッド

災害情報配信サービス・アプリ開発による行政・民間へのサービス化



研究開発の促進

評価・検証プラットフォーム

産官学民が連携したセンサ活用のバーチャル実験環境を構築



サブ課題A 災害情報の広域かつ瞬時把握・共有 体制

研究開発グループ数：3

研究開発機関・共同研究機関：17機関

研究開発責任者：田口仁、社会実装責任者：取出新吾

9月6日開催
キックオフMTG



組織名	主たる共同研究者	研究開発テーマ	備考
A-1 衛星マルチセンシングデータ統合技術の研究開発			
富士通	笠間 慶文	小型SAR衛星コンステレーション統合活用技術の研究開発	
東京海上日動火災保険	大久保 創志	小型SAR衛星コンステレーションに基づく早期解析技術の研究開発	
◎ 山口大学	長井 正彦	衛星データ校正・解析技術の研究開発	
東京大学大学院新領域創成学研究科	横矢 直人	衛星データ汎用解析技術の研究開発	
三菱電機	栗原 康平	衛星データ解析に資する事前学習モデル構築技術の研究開発	
A-2 地上マルチセンシングデータ収集・集約技術の研究開発			
◎ 法政大学	今井 龍一	リアルタイム地上センシングデータ収集・集約アーキテクチャの研究開発	
LocationMind	柴崎 亮介	リアルタイム人流・車流データ収集・集約技術の研究開発	スタートアップ
情報通信研究機構	村田 健史	映像データ収集・集約技術の研究開発	
シャープ	佐藤 浩司	家電センシングデータ収集・集約・発信技術の研究開発	
建築研究所	坂下 雅信	建物センシングデータ収集・集約技術の研究開発	
PwCコンサルティング	山崎 徹	ドローン撮影データ収集・集約技術の研究開発	研究推進担当者
日本測量調査技術協会	齊藤 和也	航空機撮影データ収集・集約技術の研究開発	
東京大学大学院情報理工学研究科	岡田 慧	多リンク系ドローンによる詳細な構造物センシングデータ収集に向けた空中作業行動生成とプラットフォームのホワイトボックス化の研究開発	個別提案
A-3 災害時被害状況常時把握技術の研究開発			
◎ 防災科学技術研究所	田口 仁	災害時被害状況常時把握技術の研究開発	研究開発機関
東京大学空間情報科学研究センター	関本 義秀	産官学民連携による評価・検証用プラットフォーム構築の研究開発	
I-レジリエンス	小林 誠	民間社会実装モデル構築の研究開発	スタートアップ
京都大学防災研究所	廣井 慧	民間社会実装モデル構築のためのテストベッド活用の研究開発	