

『国家レジリエンス (防災・減災)の強化』

プログラムディレクター
堀 宗朗

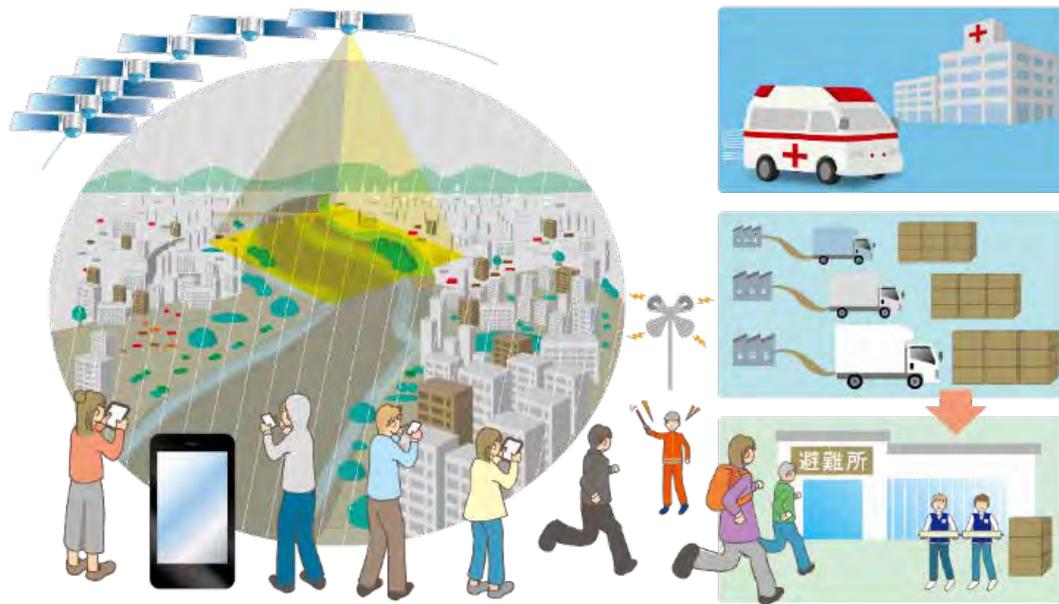
目次

- 1 . 課題全体の目標について
- 2 . テーマ毎の研究開発内容について
- 3 . 実施体制について

目次

- 1 . 課題全体の目標について
- 2 . テーマ毎の研究開発内容について
- 3 . 実施体制について

- n 大規模災害が与える国家的危機への対応には、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**することで、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）を構築する必要。



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

- 国土強靭化基本計画
 - 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
- （国土強靭化基本計画の
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

研究開発の全体像

■ 国向けの避難・緊急活動支援統合システムの開発

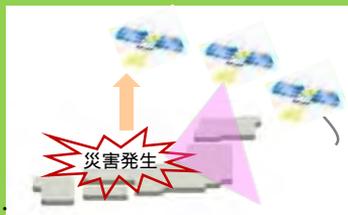
■ 自治体向けの市町村災害対応統合システムの開発

国の災害対応

大規模
災害

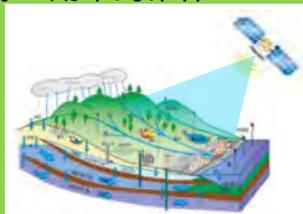
被災状況解析・予測

衛星データやビッグデータをAI等を活用して解析することで被災状況を把握し、ニーズに応じて共有する被災状況解析・共有システムを開発。



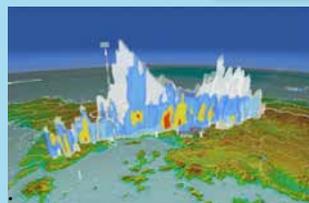
水資源の効率的確保

災害時の緊急な水源確保や渇水被害の軽減のため、地下水障害に対応して持続可能な地下水取水可能量を把握する災害時地下水利用システムを開発。



線状降水帯対策

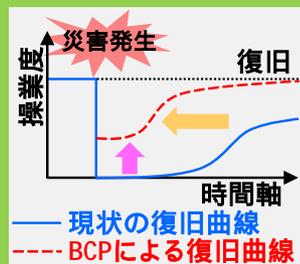
線状降水帯による水害・土砂災害からの避難エリアの指定や、避難勧告・指示のタイミング判断のため、観測と分析を組み合わせた線状降水帯観測・予測システムを開発。



気候
変動

広域経済早期復旧支援

地域BCPの作成や、主要インフラ被災状況の迅速なモニタリングに基づいた最適な応急復旧の支援を行う広域経済早期復旧支援システムを開発。



避難・緊急活動支援

第1期SIPの成果であるSIP4Dを活用し、大規模災害に対して広域避難・緊急活動を確実に実施し、国民一人ひとりに対して避難に必要な災害情報の提供を実現する避難・緊急活動支援統合システムを開発。

大規模・広域避難

あらゆる手段を用いて、避難に必要な災害情報を収集し、国民一人ひとりへ提供

衛星 ドローン 位置情報 チャットボット SNS ヘリ プローブデータ

途絶領域での通信確保 etc

避難所運営

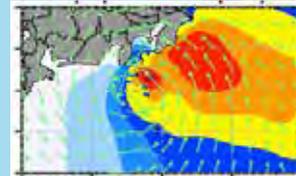
交通量把握・迂回路設定

保健医療資源の最適配分

物資需給マッチング

スーパー台風対策

スーパー台風による高潮・高波、河川水位、氾濫エリアを予測するスーパー台風被害予測システムを開発。



連携

市町村災害対応

大量の災害情報をAI処理し、必要な情報を自動抽出することで、避難対象エリアや避難勧告・指示タイミングの判断の支援を行う市町村災害対応統合システムを開発。

避難対象エリアの指定
避難・勧告指示タイミング

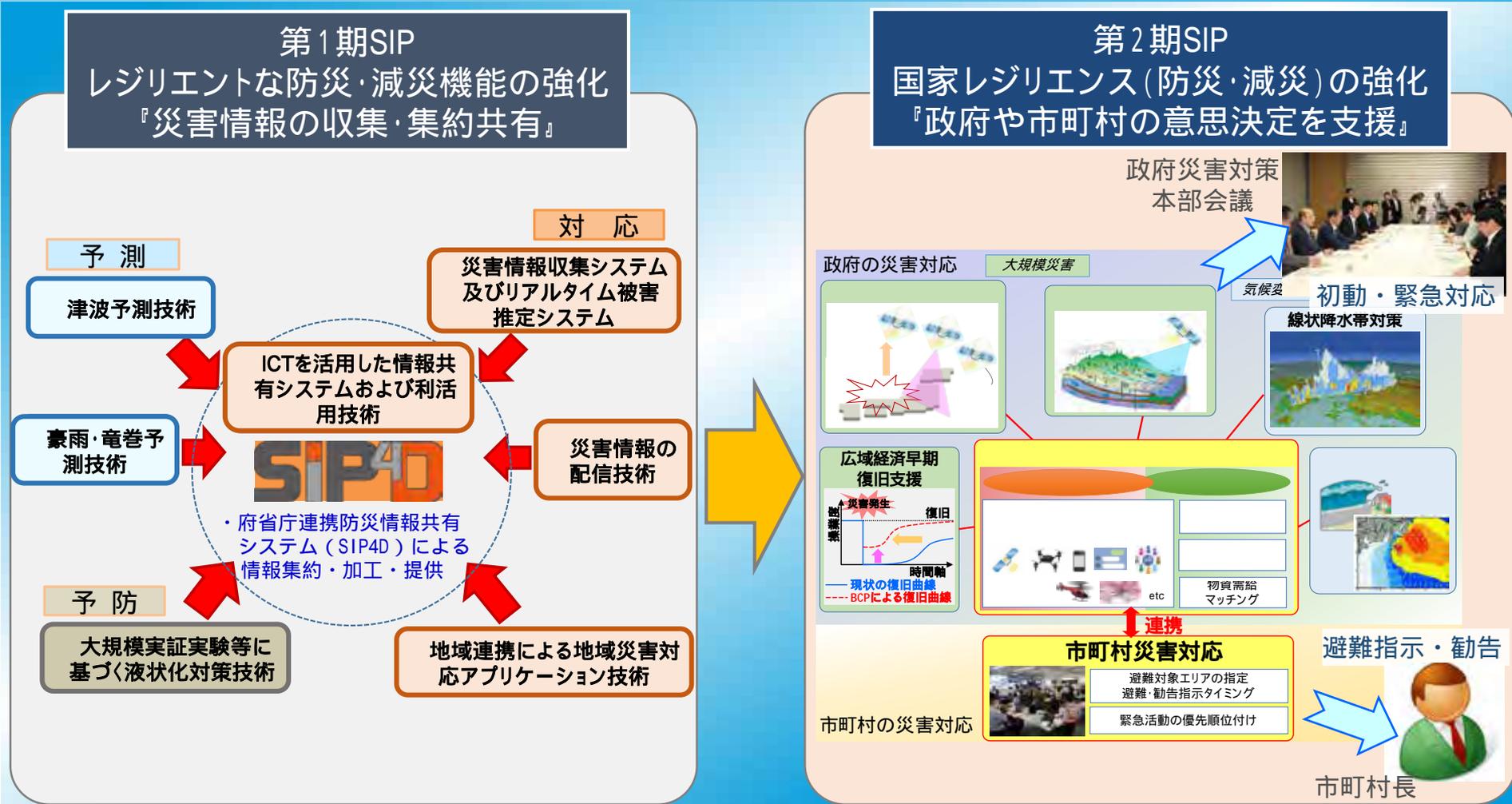
緊急活動の優先順位付け



市町村の災害対応

防災技術のさらなる発展

- 第1期SIPでは、災害情報を収集・集約・共有するためのSIP4Dを開発..
- 第2期SIPでは、大規模災害時に政府や市町村の**意思決定を支援**する情報システムを構築..



目次

- 1 . 課題全体の目標について
- 2 . テーマ毎の研究開発内容について
- 3 . 実施体制について

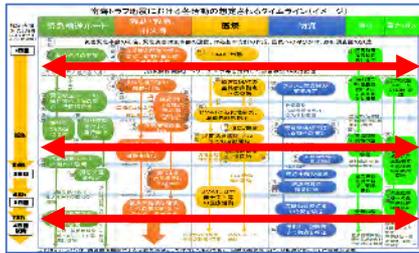
テーマ I . 避難・緊急活動支援統合システム開発の概要

- 初動や緊急対応を行うための人的物的資源配分の判断に不可欠な**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..

研究開発の内容

初動・緊急活動に不可欠な情報の充実が必要

政府の緊急活動における横断的連携が不可欠



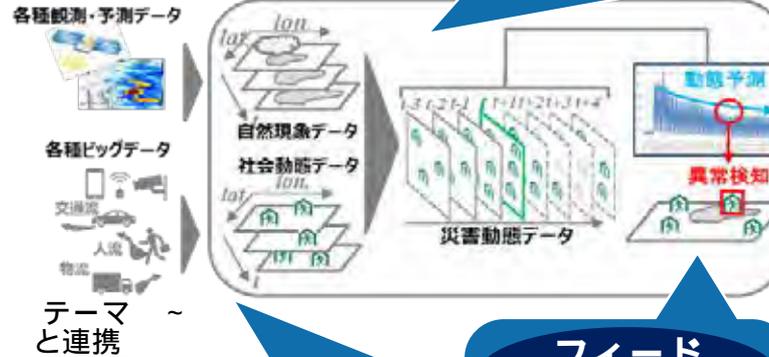
災害状況の変化を動的に把握することが困難



避難・緊急活動支援統合システムを開発し, 政府の情報を収集し配信

多種多様なデータを集約し, **災害動態**として解析することにより, 意思決定を支援する

デジタルツイン 自然災害の状況を**災害動態**として再現・時空間解析する技術



レジリエントネットワーク
通信途絶を解消し, **災害動態**を集約する技術

フィードフォワード
災害動態を先読みし, 先手を打つ意思決定支援技術

最適かつ迅速な避難支援等のオペレーションの実現

内閣府防災における**災害動態の統合的可視化**



交通確保・保健医療支援・物資供給のシステム連動



一人ひとりへの避難支援



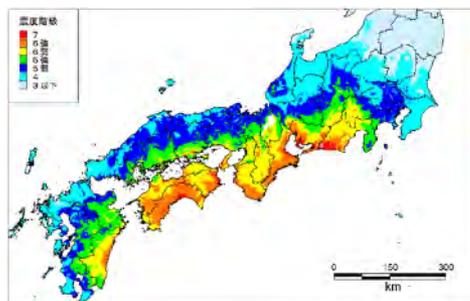
テーマ と連携

テーマⅡ. 被災状況解析・共有システム開発の概要

- 大規模災害対策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。

研究開発の内容

被害状況の速やかな俯瞰が困難



南海トラフ巨大地震では
広域に被害が出る恐れ



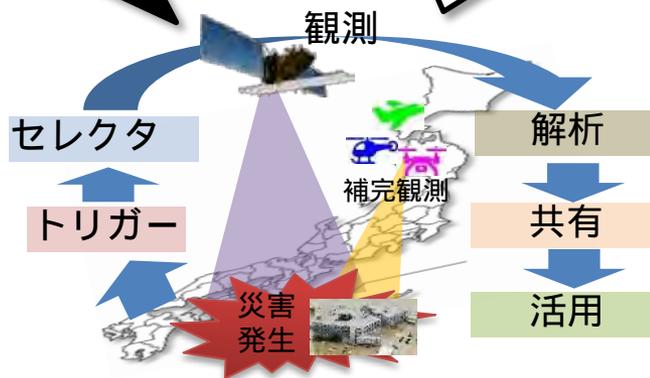
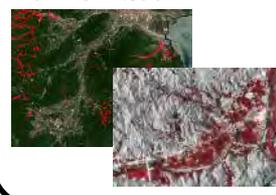
政府 災害対策本部

衛星データを使った被災状況解析システムを開発

世界200機の衛星を活用

世界各国の衛星を活用
 (ALOSシリーズ センチネル・アジア 国際災害チャーター等)
 衛星コンステレーション

観測・解析データ



迅速な初動活動を実現

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1.1万人

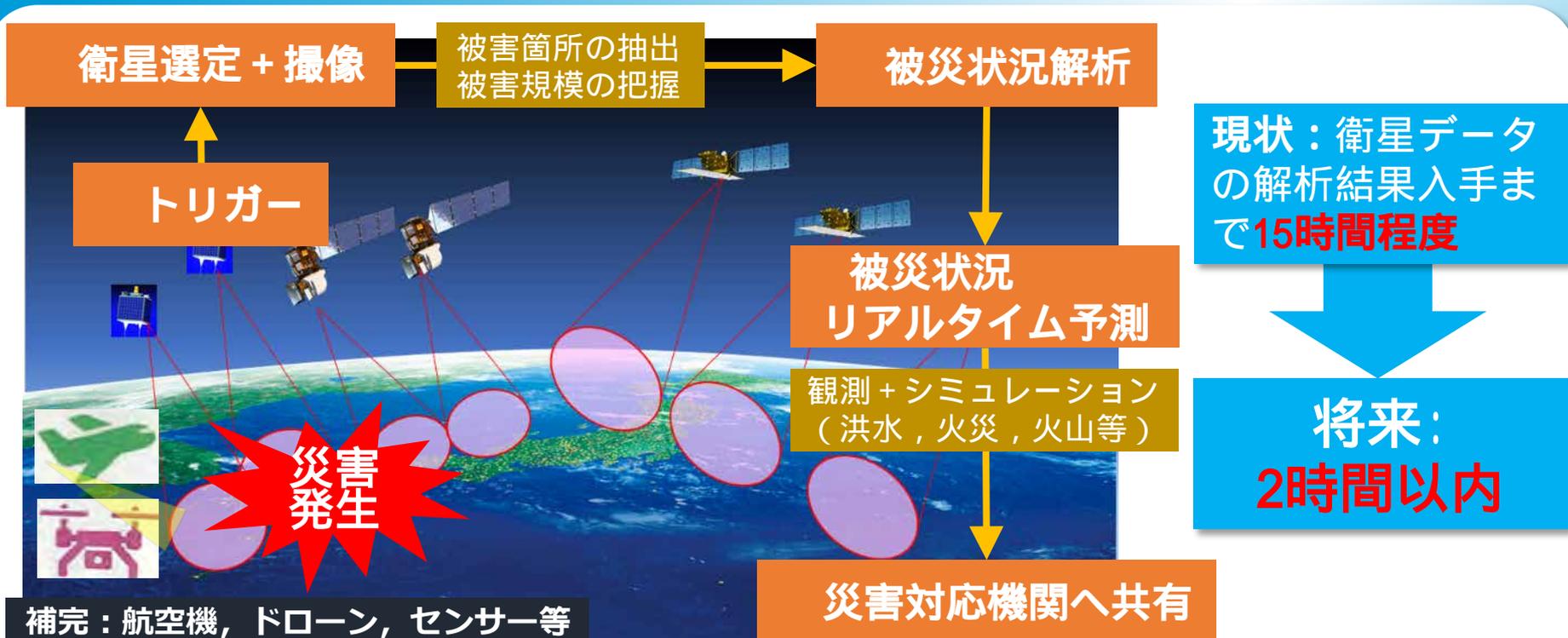
医療
 DMATに対する派遣要請
 DMAT 1,571チーム

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

衛星コンステレーションの国際展開に向けて

- 衛星コンステレーションを活用し、昼夜天候を問わず、数百km四方の被災状況を一定の条件下において発災後2時間以内に観測・分析・解析する技術は世界最先端となり、我が国のみならず世界での利用が期待。
- 国際展開を見据えた社会実装の強化を付加。



**リアルタイム衛星データ利用の国際標準化
衛星データの国際協定およびオープン化**

テーマⅢ. 広域経済早期復旧支援システム開発の概要

- ❑ 災害による経済被害は直接被害を大きく上回り、**発災後経済活動の早期再開**を考えたインフラ復旧が必要であるが、復旧を判断するための情報が不足..
- ❑ 各種災害の経済活動への影響を予測するシステムを開発することで、**インフラ復旧の手順の最適解**を提示し、早期インフラ復旧を実現..

研究開発の内容

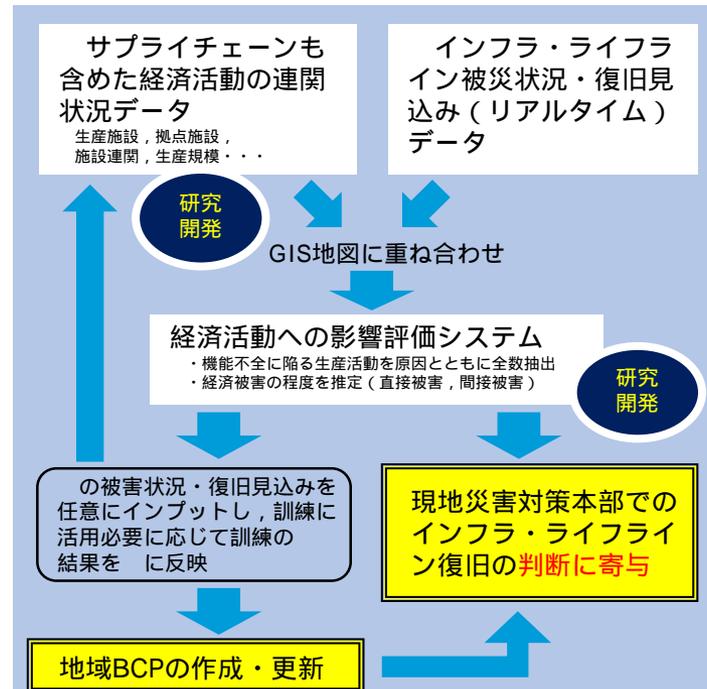
経済被害は
直接被害を上回る

	経済被害 (兆円)	直接被害 (兆円)
南海 トラフ 地震	1,240	170
首都 直下 地震	731	47

経済被害は発生後20年間の
累計毀損額（土木学会試算）

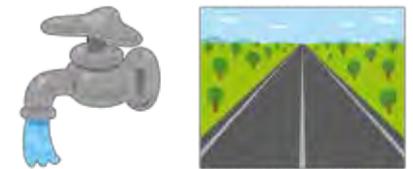
直接被害は震災で毀損する
建物等の資産量（内閣府推計）

広域経済
早期復旧支援システム

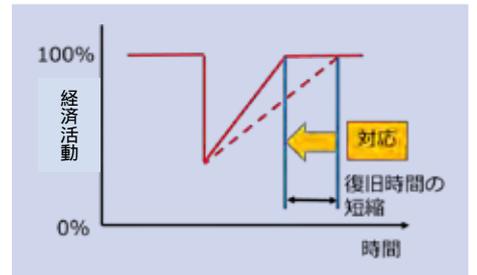


経済被害の
大幅な軽減を実現

経済活動の早期再開を目指し
早期インフラ復旧を実現



レジリエンスな災害対策の概念図



テーマⅣ. 災害時地下水利用システム開発の概要

- n 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**..
- n 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..

研究開発の内容

地下水の保全と有効利用を実現するための規制・基準が必要



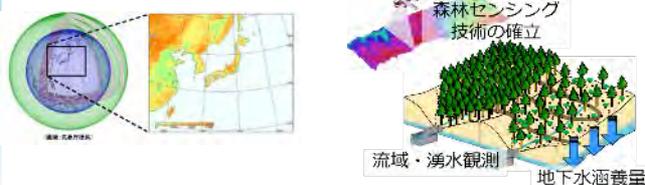
過去50年で140cmの地盤沈下



災害時の断水による被災地や避難所への影響大

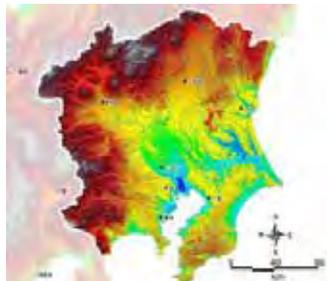
地下水シミュレーションモデルの開発

深刻な悪影響を与えない「地下水利用可能性情報」及び「運用指針」を作成



気候変動の影響シナリオ開発

森林による地下水涵養量の評価



関東・濃尾平野の三次元水循環モデル

被災地や避難所での適切な水供給を実現

「地下水利用可能性情報」及び「運用指針」に基づき、避難・緊急活動支援統合システム、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



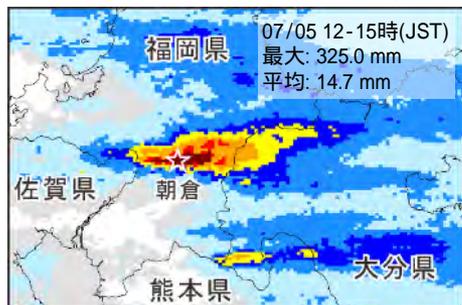
テーマV. 線状降水帯観測・予測システム開発の概要

- 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**..

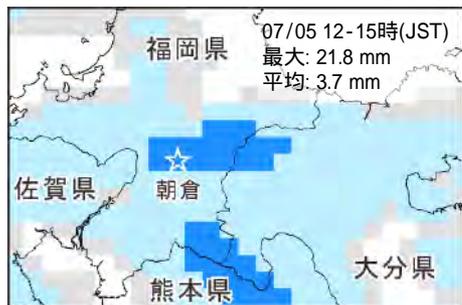
研究開発の内容

現状，正確な予測は困難

3時間積算雨量（実際）

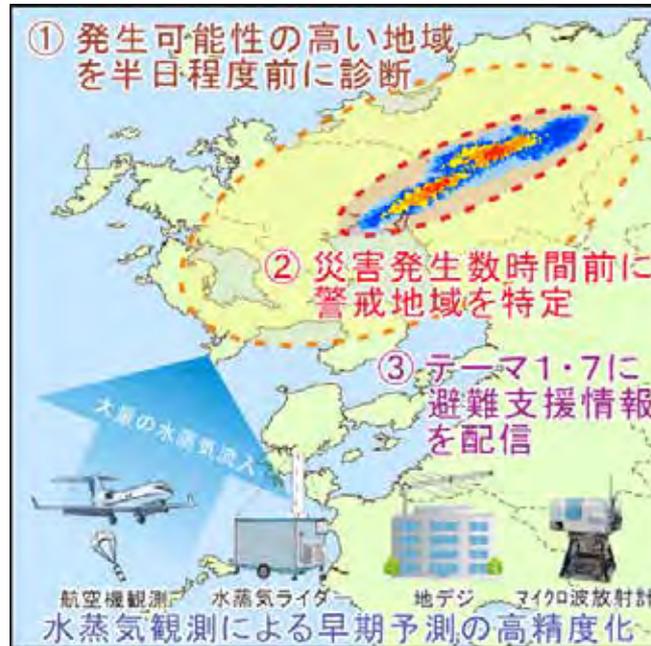


上記雨量の9時間前の予測



線状降水帯観測・予測システム

水蒸気ライダー等による新しい観測・予測



第1期SIPの成果であるMP-PAWRも活用

12時間前からの 確実な避難の実現

夜間の避難の
回避

計画的な避難へ

オリパラで活用

大阪万博で活用

テーマⅥ. スーパー台風被害予測システム開発の概要

- スーパー台風による高潮災害では、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**。
- ピンポイントでの高潮・高波を正確に予測**することで、水防警報の発令を行い、**確実な避難を実現**。

研究開発の内容

スーパー台風による高潮の
時間・場所の予測精度が不十分



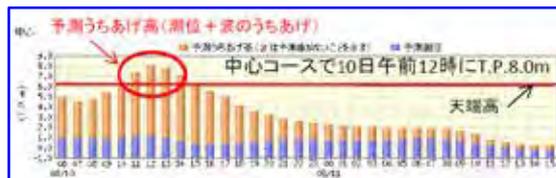
平成30年台風21号による
関西国際空港の浸水被害



平成29年台風21号による
西湘バイパスの浸水被害

高潮・高波予測技術を開発

ピンポイントで高潮・高波を予測



確実な避難を実現

現在の予報

平成30年9月4日6時30分
大阪管区气象台発表

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。

計画的な災害対応による社会・経済
の混乱の回避
被害軽減行動のイノベーション

リスクを伝えるのが可能に
水防警報発令の実現

テーマⅦ. 市町村災害対応統合システム開発の概要

- 避難指示・勧告の判断は市町村長が責任を持つが、判断に必要な情報が膨大な災害情報に埋没し、**適切な指示・勧告の発令が困難**..
- **自動的かつ迅速に判断に必要な情報を抽出**することで、市町村長による適切なタイミング・範囲での避難指示・勧告の発令を支援..

研究開発の内容

判断に必要なデータが適切なタイミングで市町村長の手元に届いていない

- 不十分な災害情報の提供
- 発令基準との照合が困難
- 住民へピンポイントな危険度伝達が困難
- より効果的な訓練の実施が困難
- リアルタイムでの情報共有不足

発令基準との整合は取れているのか？

地域はどうなっているのか？



河川水位の今後の予測は？

水防団からの通報はいつか？

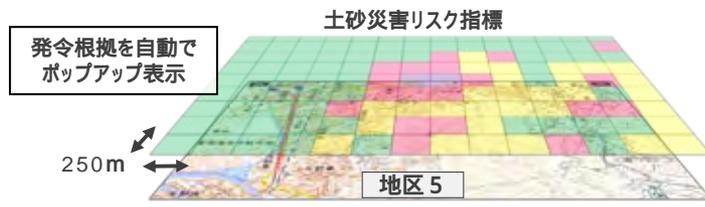
市町村災害対応統合システムの開発

AI技術を活用して自動的かつ迅速に必要な情報を抽出して配信するシステムを開発

地域特性	発令地区単位	AIモデルを用いることで定性的判断をリスク指標として明瞭化 発令基準が定性的指標		
		洪水	土砂	高潮
大河川沿川	地区1	黄	黄	黄
	地区2	黄	黄	黄
	地区3	黄	黄	黄
中小河川地域	地区4	黄	黄	黄
	地区5	黄	黄	黄
	地区6	黄	黄	黄
沿岸地域	地区7	黄	黄	黄
	地区8	黄	黄	黄
	地区9	黄	黄	黄
...
n-地域	地区n	黄	黄	黄

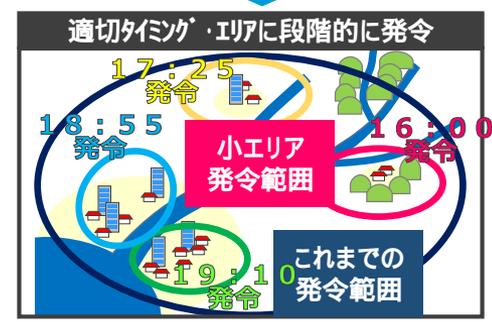
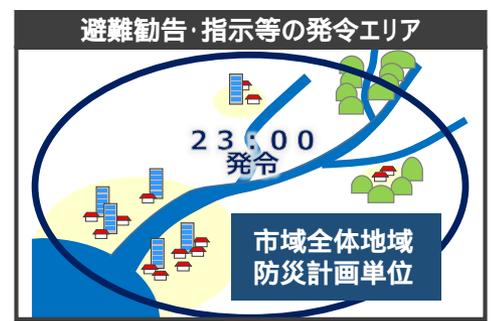
段階的に表示

発令の正統性を視覚的に表示
250mメッシュで各リスク指標を提供することで地区単位で発令根拠を確認可能にする



市町村長による適切な判断を支援

適切なタイミング範囲の避難指示・勧告の発令を支援

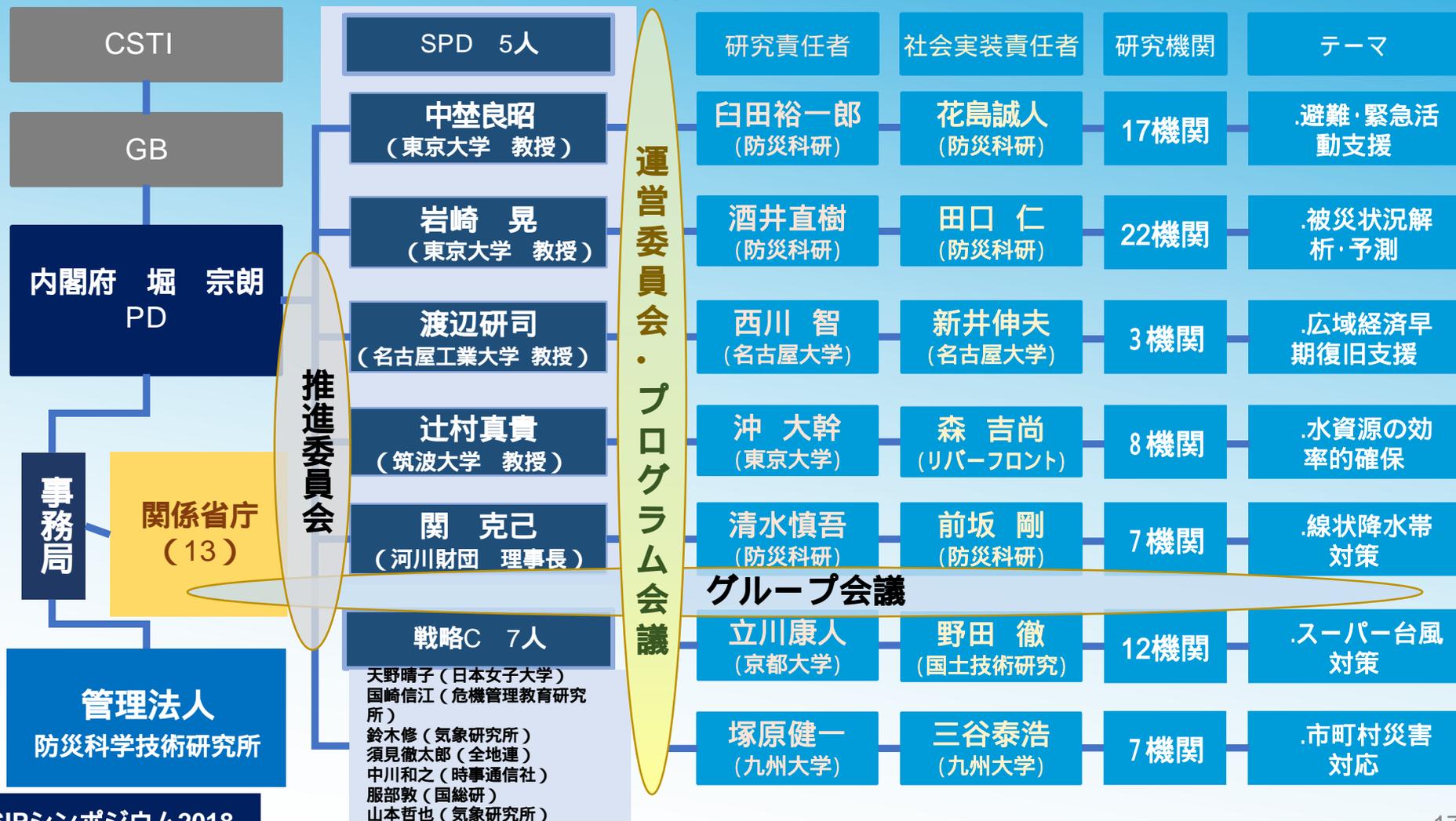


目次

- 1 . 課題全体の目標について
- 2 . テーマ毎の研究開発内容について
- 3 . 実施体制について

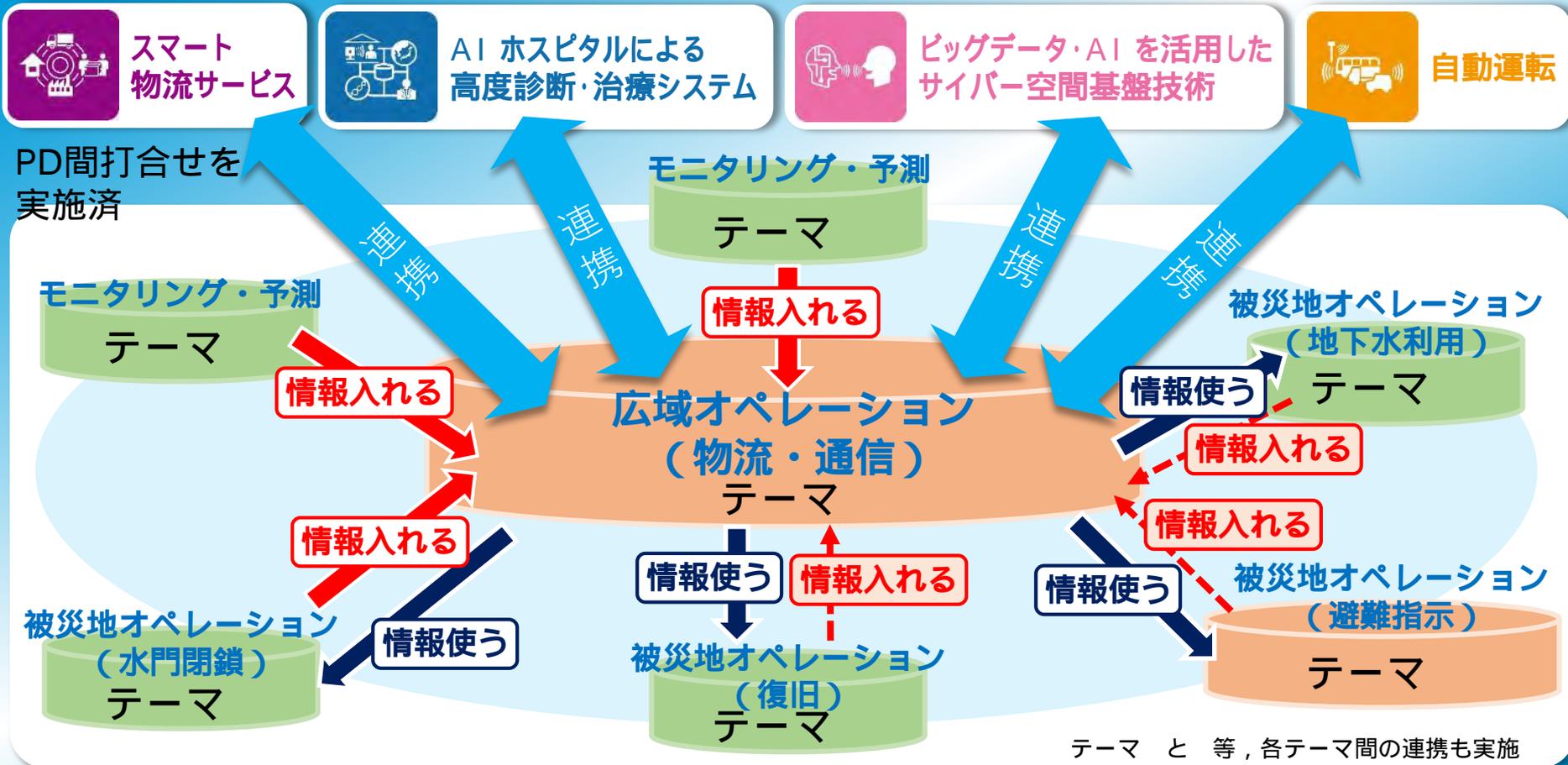
連携実施体制について

- 管理法人内に独立した組織として戦略的イノベーション推進室を設置..
- 各テーマには研究責任者に加えて**社会実装責任者**を設置..
- 運営委員会・プログラム会議を設置し、各テーマ間の連携を実現..



課題間連携と課題内テーマ間連携について

- テーマ I が軸となり、SIPの4課題（物流、ホスピタル、サイバー、自動運転）との連携を推進。
- 課題内のテーマ連携を「災害情報」の出入として定義し、「災害情報」の生成等の役割を明確化した上で、各テーマに**連携窓口を設置**。



(参考資料) 国家レジリエンス(防災・減災)の強化

目指す姿

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。

目標

防災に関する政府計画（例えば、南海トラフ地震で想定される死者33万人超の被害を、概ね8割以上削減）の実施に必要な主要な研究開発項目の全てについて、実用に供し得るレベルの研究開発を完了し、社会実装の目処を付ける。具体的には、本SIPで対象とする2つの統合システムについて、最先端技術を取り入れた研究開発を行い、国及び異なるタイプの複数の自治体で実用化する。

出口戦略

- ・「避難・緊急活動支援統合システム」は、各省庁等が災害対応の充実を図るためそれぞれのシステムを運用するとともに、政府としての応急活動等に必要なものについて、関係機関と連携しつつ、内閣府が運用する。
- ・「市町村災害対応統合システム」は、既存システムの更新時期に併せて導入を促進する。

社会経済インパクト

- ・確実に避難ができるようになることで、逃げ遅れによる死者ゼロを目指す。
- ・広域経済を早期に復旧することで、被災者がいち早く通常の生活に戻ることができる社会を実現する。

達成に向けて

研究開発内容

国家レジリエンス（防災・減災）を強化するため、以下の2つの統合システムの研究開発を行う。

避難・緊急活動支援統合システム

- ・ビッグデータを活用した災害時の社会動態把握や、衛星等を活用した被害状況の観測・分析・解析を、政府の防災活動に資するよう発災後2時間以内に迅速に行える技術
- ・スーパー台風、線状降水帯について、広域応急対応や避難行動等に活用できるよう、必要なリードタイムや確からしさを確保して予測する技術

市町村災害対応統合システム

- ・短時間でビッグデータを解析し、避難対象エリアの指定や避難勧告・指示を行うタイミングの判断に必要な情報を自動抽出する情報処理技術



関係府省：内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、消防庁、文科省、厚労省、農水省、経産省、国交省、気象庁、海上保安庁、環境省