

長周期地震動・詳細震度分布等解析及び 同解析結果に基づく応急対応促進

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「革新的建設・インフラ維持管理技術

/革新的防災・減災技術領域」

PRISM審査会説明資料

2021年2月
文部科学省

資料1 「長周期地震動・詳細震度分布等解析及び同解析結果に基づく応急対応促進」の全体像

課題と目標・出口戦略

（課題）95兆円の経済被害が見込まれる首都直下地震、頻発している極端気象災害等、自然の脅威が引き起こす災害は、社会・経済に対して大きな打撃を与えるものである。一方で災害対応をする上で必要となる情報等を網羅的に把握し、それらを相互に利活用される持続可能な仕組みの整備が不十分なため、民間の活力を活かしたレジリエンスの向上が行えていない。

（目標）『科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律』の改正により、成果を活用する事業者等に防災科研が出資できる旨が明確化された。過去の災害事例や企業が持つ人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』、企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、相互利活用を実現する『防災データマートによる流通システムの構築』、また『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』によって、高いレジリエンスを備えた社会の実現に向け、本事業終了後も当該事業者を核とした継続的な民間投資を引き込み、「行動」に結びつく個別の企業ニーズに合わせた情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証する。（出口戦略）

- ・『科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律』の改正により、成果を活用する事業者等に防災科研が出資できる旨が明確化された。
- ・過去の災害事例や企業が持つ人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』、企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、相互利活用を実現する『防災データマートによる流通システムの構築』、また『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』によって、高いレジリエンスを備えた社会の実現に向け、本事業終了後も当該事業者を核とした継続的な民間投資を引き込み、「行動」に結びつく個別の企業ニーズに合わせた情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証し、外部法人のビジネスモデル構築のための調査を実施し、企業の自発的な参画を通じた民間投資の呼び込みにつなげる仕組みを検討することで、制度終了後も研究を継続するための外部法人を核とした事業化の仕組み構築を防災科研が主導となって行う。

施策の全体像

- 防災科学技術研究所では、令和元年度防災白書掲載の科学技術研究予算と気象庁予算を予測・予防・対応に区分して集計し、その全体像を整理した。結果、我が国の防災事業研究開発予算は229億円にのぼり、その総額を災害対応のフェーズ別に分けた際の内訳は、予測が7割強、予防は1割弱、対応は2割弱という割合となっている。
- このうち、防災に関連するPRISMとSIP事業の予算額は総額に対しておよそ1.6割に当たり、その予算のうち6-7割が「対応」に分類され、この点で災害への対応に重点を置いた事業となっている。
- また、災害への対応力を強化する上で、本PRISM施策では民間企業を主対象とし、SIP第2期『国家レジリエンス（防災・減災）の強化』では地方自治体を主対象とすることで、施策の整理と相乗的な「対応」に資する研究推進を行っているところ。
- また、本施策と元施策の関係として、実施機関が元々有するハザード・リスク情報や過去の災害事例と、企業が持つ人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』を行い、これらと企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、『防災データマートによる流通システムの構築』を通じた相互利活用、また『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』によって、「行動」に結びつく個別の企業ニーズに合わせた情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証し、制度終了後も研究を継続するための外部法人を核とした事業化の仕組み構築を防災科研が主導となって行っている。

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発・財政効率化効果：
長周期地震動の即時予測情報を含む震度・建物被害情報のピンポイント配信システム等の早期被害把握や保険調査に資する事業や路面判定システム販売や自動運転への技術展開、次世代カーナビゲーションシステムの機能検討、ADASにおける車載センサーの性能評価 等
- 民間からの貢献額：
研究協力者人件費、データ提供、機材提供、実証実験のフィールド貸与 等

資料2 元施策の概要

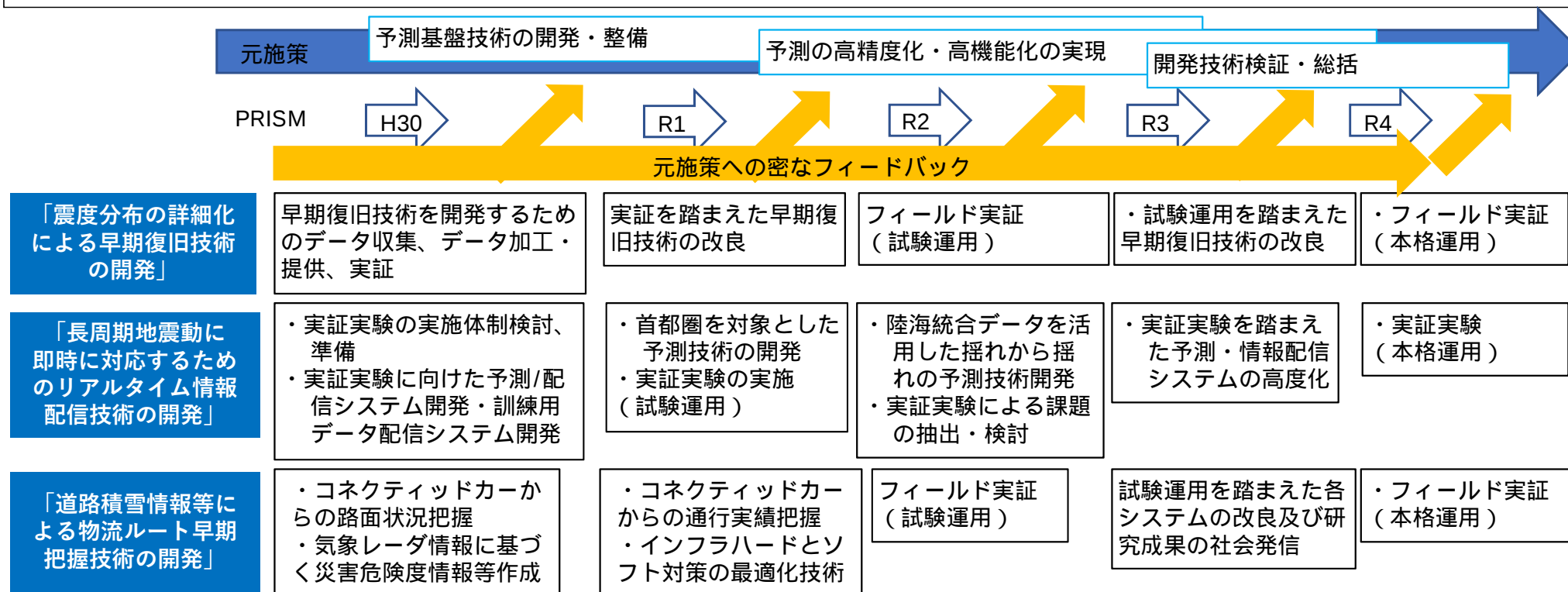
アドオン（文部科学省）：184,240千円

元施策名：（首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト）456,078千円
（防災科学技術研究所運営費交付金） 7,608,976千円の内数

- ◆ 民間企業が災害時に意思決定・業務対応を行う上で必要となる官学の情報不足しており、また逆に企業の持つ情報も災害対応に活用されていない。
- ◆ 例として、数百兆円の経済的被害が想定される南海トラフ・首都直下地震等の大地震時に発生する長周期地震動は高層ビル等の長大構造物等に被害をもたらすが、現行の緊急地震速報はその即時予測に対応していない。
- ◆ また、より頻度が高く、同様に情報連携による速やかな対応が求められる気象災害は、物流網の混乱による経済被害や事業再開にかかる費用増大等、企業活動に対する影響が大きい一方で、その情報共有は限定的である。
- ◆ これらの状況下で、現状把握と予測の精度向上、データ提供のあり方を変える技術開発が求められているところ、元施策では、全国を網羅する陸海統合地震津波火山観測網（MOWLAS、モウラス）、気象観測データ等を用いたハザード予測、被害予測の研究を進めている。
- ◆ また、官民連携のオープンイノベーションを目指す協議会を組織し、民間企業が保有するデータや技術等も活用した情報リソースの相互補完によって、地域特性や具体のニーズに即した社会実装に結び付ける体制ができている。

【PRISM】

- 現行の緊急地震速報と同様のタイミングで個別地点の長周期地震動を予測可能なシステムの構築、および予測結果とリアルタイムでの観測情報を含わせて様々な形態で配信可能なシステムの構築を行う。また、情報を受けた各ユーザーが利活用する上での課題の抽出やその解決策の検討を通じて、長周期地震動に関するリアルタイムの情報を社会に根付かせるための環境を整備する。
- 車両から撮影された画像データと気象観測データを基に、AIによる自動判定によって路面状況を明らかにすることで、速やかに道路の状況を情報化する道路路面状況判定システムの構築によって道路管理者・利用者への情報提供の実現に向けた研究開発を行う。
- これら新たに生み出すものも含め、産学官民が持つ災害対応のために必要な情報を共有するための仕組みを構築し、ユーザーのニーズに合わせた研究開発を進めて民間企業等による社会実装に結び付けることにより、迅速かつ的確な災害対応を実現し、レジリエントな社会を構築することを目指す。



課題と目標

- (課題) 95兆円の経済被害が見込まれる首都直下地震、頻発している極端気象災害等、自然の脅威が引き起こす災害は、社会・経済に対して大きな打撃を与えるものである。一方で災害対応をする上で必要となる情報等を網羅的に把握し、それらを相互に利活用される持続可能な仕組みの整備が不十分のため、民間の活力を活かしたレジリエンスの向上が行えていない。
- (目標) 『科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律』の改正により、成果を活用する事業者等に防災科研が出資できる旨が明確化された。過去の災害事例や企業が持つ人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』、企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、相互利活用を実現する『防災データマートによる流通システムの構築』、また『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』によって、高いレジリエンスを備えた社会の実現に向け、本事業終了後も当該事業者を核として継続的な民間投資を引き込み、「行動」に結びつく個別の企業ニーズに合わせた情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証する。

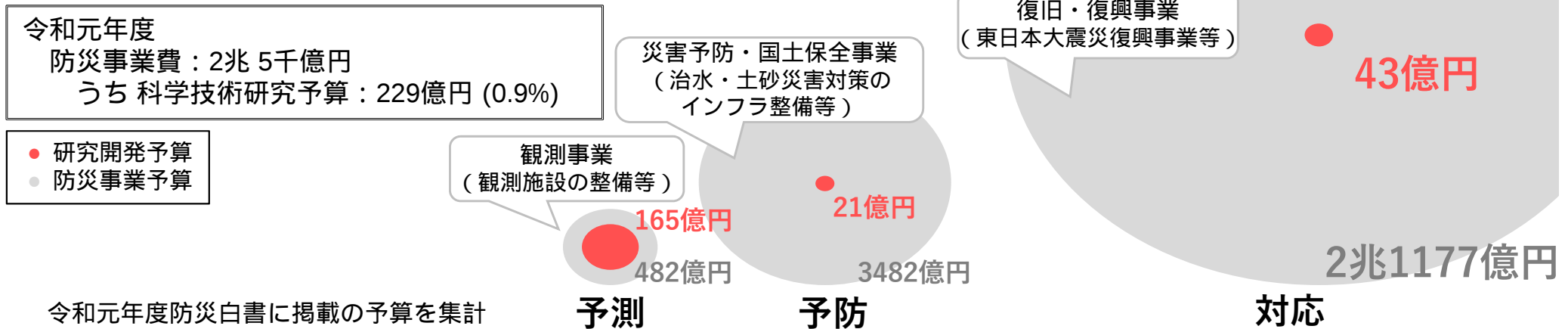
< 施策全体俯瞰図 >



我が国の防災事業における本施策の位置づけ

- 我が国の令和元年度の防災事業費は、総額2兆5千億円にのぼり、そのうち科学技術研究予算の割合はおよそ0.9%。
- 防災事業を推進する上では、各フェーズごとに活用される成果を生み出す研究開発が必要であるが、対応フェーズにおける防災事業の予算総額に対する研究開発予算の割合は0.2%にとどまる。
- 本施策を含む防災に関連するPRISMとSIP事業の予算は、その6-7割がこの災害への対応に分類される事業となっている。
- 両事業の関係として、災害への対応力を強化する上で、SIP第2期『国家レジリエンス(防災・減災)の強化』では、新技術を研究開発し、政府と市町村に実装することを目標としている。
- 対して本PRISM施策は、災害種別毎の災害対策の強化・加速に加え、民間企業からの研究開発への投資誘発を目指し、防災分野における官民連携のプラットフォームを構築するものとして、相乗的な「対応」に資する研究推進を行っているところ。

■ 防災事業の予算とその中に占める研究開発の割合



本施策の出口戦略

- 第201回 通常国会で「科学技術基本法等の一部を改正する法律」が成立し、成果を活用する事業者等に防災科研が出資できる旨が明確化された。
- 実施機関が元々有するハザード・リスク情報や過去の災害事例と、人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、高いレジリエンスを備えた社会の実現に向け、本事業終了後も当該事業者を核として継続的な民間投資を引き込み、以下の「行動」に結びつく情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証する。
 - 長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』
 - 企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、相互利活用を実現する『防災データマートによる流通システムの構築』
 - サービス・プロダクツの実際の利用者となる『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』

①震度分布の詳細化による早期復旧技術の開発

「企業版防災情報サービスプラットフォームの開発」

外部法人
ビジネス
モデル

2020
成果

防災情報サービスプラットフォームへの企業ニーズの把握

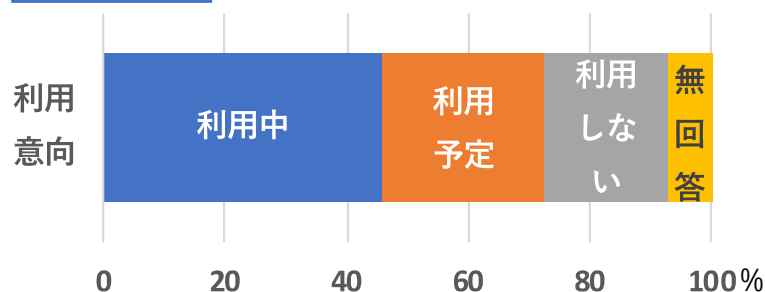
アンケート調査、ヒアリング調査、モニター調査を実施した。現状の企業での情報利用状況、現状不足しているため開発を期待する情報、どの程度のコスト負担ができるかなどが明らかになった。

2020年11月25日付 日刊工業新聞

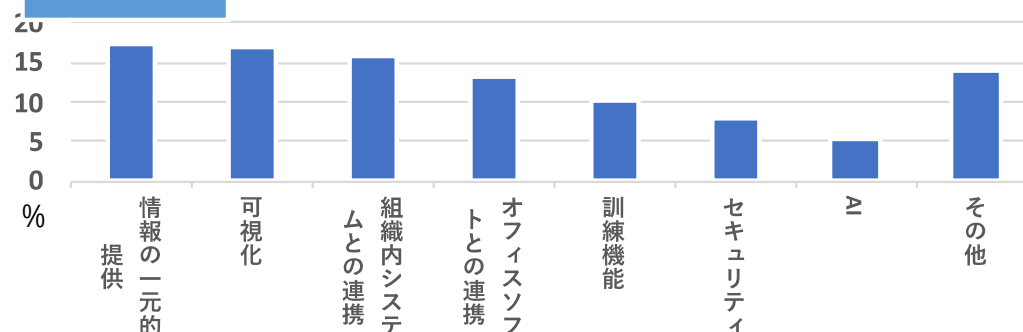
詳細分析中(20万以上のアドレスを対象、有効回答数1000件) <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00579004>



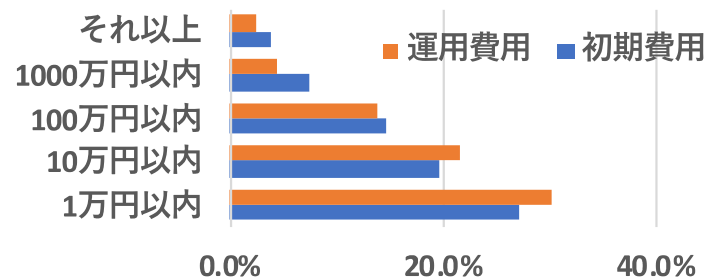
意識 7割以上が利用したい



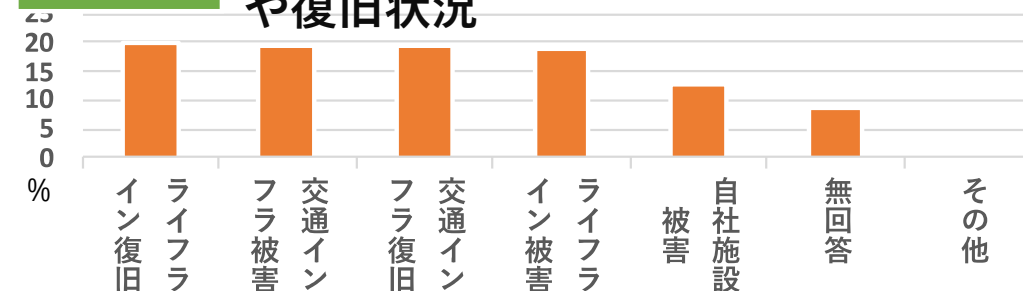
機能 情報の一元的提供・可視化・データ連携



コスト 年間100万程度までは想定



内容 ライフラインや交通インフラの被害や復旧状況



①震度分布の詳細化による早期復旧技術の開発

「企業版防災情報サービスプラットフォームの開発」

企業利用・
2次事業者
POC

2020
成果

企業等の社内での応急対応・事業継続を強化するために、防災情報サービスプラットフォームのデータを使ったユースケースの開発と実証を実施した。さらに二次配信事業者により防災情報サービスの充実を図るために、具体的なサービスの構築と実証を行った。

狭域防災情報サービス協議会 等
外部法人ビジネスモデル

防災情報サービス・プロダクツの創出

防災情報サービスプラットフォーム

SIPD 国土交通データ
プラットフォーム

ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証

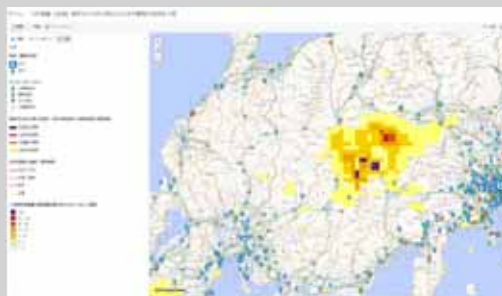
防災データマートによる流通システムの構築

企業利用POC

鹿島 等

☑ 社内利用のユースケース開発と概念実証

大雨の希さ情報（降っている雨量の再現期間）をロケーションプラットフォーム（ArcGIS）を通じて提供。これと自社施設、物件情報を重ね合わせて、実際の大雨時の災害対応を高度化する方策を検討した。



2020年台風14号時、
2020年10月9日 12:00時点

大雨の希さ情報と自社情報を、
自社システム内で統合した画面

合わせて、積雪深推定と積雪重量分布情報を同一プラットフォーム上で提供し、社内利用のユースケースに基づくPOCを実施中。



2020年12月20日時点

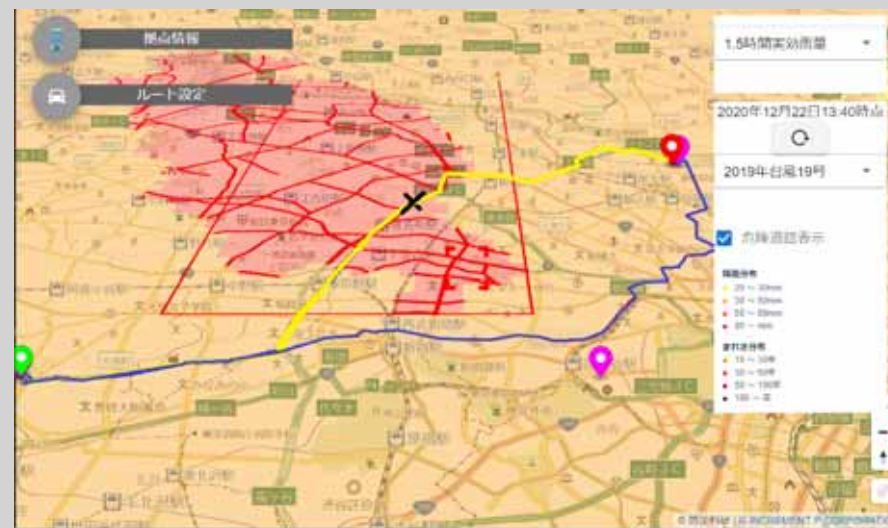
積雪深推定積と雪重量分布情報
を統合した画面

2次事業者POC

Increment P 等

☑ 二次配信事業者のユースケース開発と概念実証

浸水リスクの高い道路のデータを作成、防災データマートでの流通の仕組みの開発に着手。危険回避ルート検索サービスのプロトタイプを作成。2019年台風19号時のデータで模擬環境を用意。エンドユーザーである運送業者からは台風接近時の運行停止判断支援などのユースケース拡大ニーズを把握。



浸水危険回避型ルート検索サービスのプロトタイプ

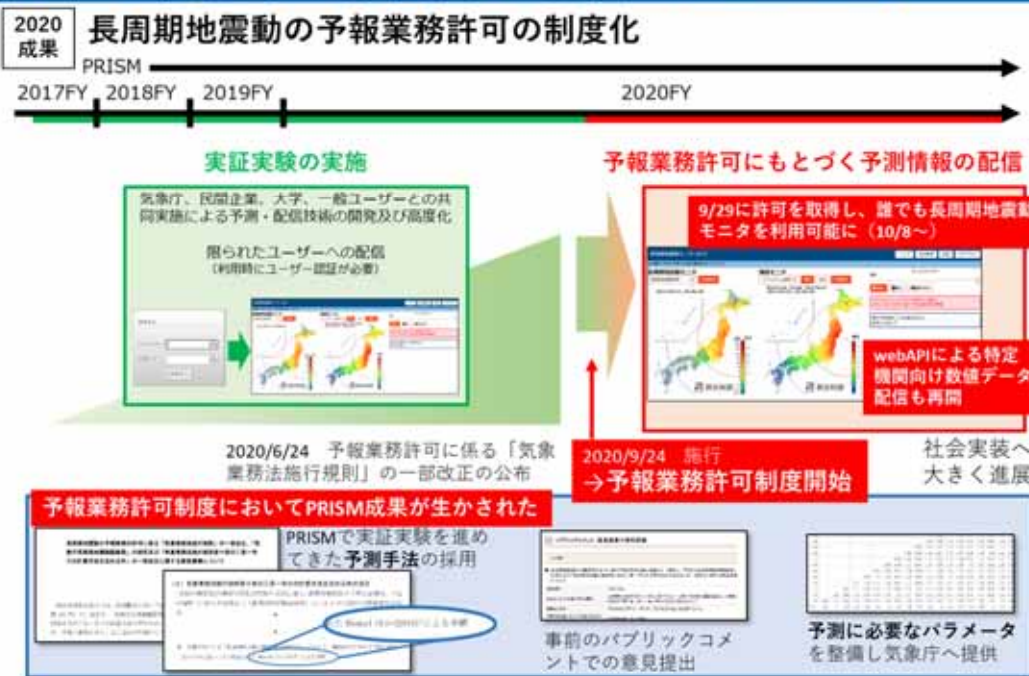
資料 5 令和 2 年度の成果

その他課題の進捗・成果

①震度分布の詳細化による早期復旧技術の開発



②長周期地震動に即時に対応するためのリアルタイム情報配信技術の開発



③道路積雪情報等による物流ルート早期把握技術の開発



震度分布の詳細化による早期復旧技術の開発

防災情報サービス・プロダクツの創出

- 生成された成果を実災害対応時等で活用するための付加価値の追加と精度等向上
- (準リアルタイム化、SNS等を踏まえた社会動態の混乱原因分析等)
- 状況を統一的に把握するためのプロダクツ及びそれに基づく個社の業務を支援するシステムの社内利用や災害対応訓練等を通じた実証

商用版防災情報サービスのプロトタイプ構築

- 外部法人においてニーズとシーズに基づき防災情報サービスを考案
- 今年度のビジネスモデルの検討に基づき商用にするPoBを実施
- 外部法人においてサービス提供するモデルを構築



防災データマートのプロトタイプ開発

- 防災科研のデータや情報プロダクツを配信する仕組みを構築
- 防災情報サービスの作成を容易にするためのメタデータの整備
- データマートへの2次事業者からのデータ配信の仕組みを構築

ビジネスモデルの構築

- 今年度に引き続き防災情報サービスへのニーズの把握
- 防災情報プロダクツや防災情報サービスのプロトタイプを利用したモニター調査による改善過程の把握
- 防災情報サービスプラットフォームへの社会的期待の明確化
- 外部法人と2次事業者での防災情報サービス開発プロセスの明確化、コスト低減策の検討、対価の考え方の明確化

令和3年度研究計画

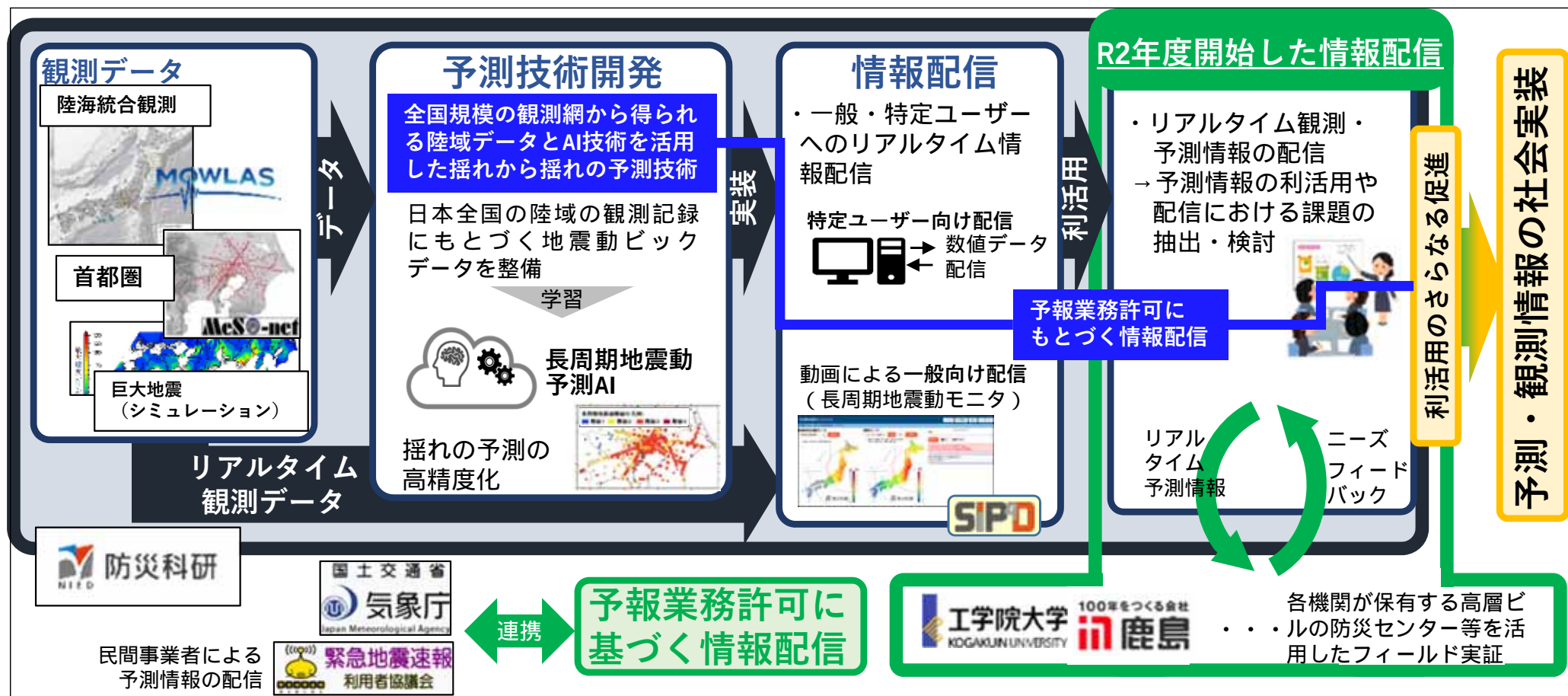
- 令和2年度に引き続き防災情報サービスへのニーズ、社会的期待の発掘を目的として、防災情報プロダクツや防災情報サービスのプロトタイプを利用したモニター調査による改善過程の把握、出資法人や二次事業者での防災情報サービス・プロダクツ創出のプロセスの明確化と事業化を含めた向けたコスト負担等の要件について、昨年度に行った実証実験先と継続して連携し、抽出したビジネスモデルの検討に基づき、商用にするPoB(Proof of Business)を実施する。

資料7 令和3年度の研究計画

長周期地震動に即時に対応するためのリアルタイム情報配信技術の開発

令和3年度研究計画

- 日本全国に展開する地震観測網から得られる陸域のリアルタイム地震動データを最大限活用し、AI技術等により長周期地震動を高精度に予測可能な技術及びシステム開発を行う。
- 長周期地震動に関する予測情報の社会実装をさらに進めるため、長周期地震動に関する予報業務を担い、配信側と利活用側双方のシステムや体制の高度化を官民連携により効果的に進める。



道路積雪情報等による物流ルート早期把握技術の開発

令和3年度研究計画

- 昨年度首都高速道路で抽出された課題を元に、AIモデルをチューニング、取得した画像を即座に判定して結果をクラウドに転送するエッジ処理システムを開発する。
- 判定結果を各種気象観測データと重ね合わせ、リアルタイムに地図上に可視化するシステムを開発する。
- これらの研究成果について、SIP自動運転と路面判定結果を共有し、自動-手動運転の切り替えや自動運転による除雪等の道路管理の自動化に資する方向性を検討する。

☑ AIモデル／エッジ処理システム開発

・2020年度実施した「路面状況判定プロトタイプシステムの首都高速道路パトロールカーにおける実証実験」において抽出された課題をもとに、AIモデルをチューニングし、最適化を実施する。

・チューニングしたAIモデルを搭載し、取得した画像を即時に判定、結果をクラウドに転送するエッジ処理システムを開発する。
・画像の取得から判定、結果の送付までをパッケージ化した機器を開発し、検証する。

☑ リアルタイム可視化システムの開発と検証

・クラウドに転送された各エッジからの判定結果を、気象観測データと重ね合わせてリアルタイムに地図上に可視化するWEBシステムを開発する。

・昨年度の実証実験結果を踏まえ、道路管理に資する固定観測情報や気象予測情報を組み合わせ、道路管理者向けのインターフェースを検証する。

・SIP自動走行と路面判定結果を共有して自動運転に活用するとともに、除雪などの道路管理の自動化に資する方向性を検討する。



資料 9 PRISM実施に伴う事業効果等

本施策の出口戦略

- 第201回 通常国会で「科学技術基本法等の一部を改正する法律」が成立し、成果を活用する事業者等に防災科研が出資できる旨が明確化された。
- 実施機関が元々有するハザード・リスク情報や過去の災害事例と、人流情報等のビッグデータを教師データ化してAIに学習させ、高いレジリエンスを備えた社会の実現に向け、本事業終了後も当該事業者を核として継続的な民間投資を引き込み、以下の「行動」に結びつく情報プロダクツの提供を持続的に行うための事業を運用する仕組みを実証する。
 - 長周期地震動の予報のような新しい『防災情報サービス・プロダクツの創出』
 - 企業等のシーズ・ニーズとマッチングさせ、相互利活用を実現する『防災データマートによる流通システムの構築』
 - サービス・プロダクツの実際の利用者となる『ステークホルダーによる応急対応・事業継続での実証』

2. 科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（科技イノベ活性化法）

第201回 通常国会での内閣府提出法案

『科学技術基本法等の一部を改正する法律案』より

第1項)

に追加（別表第1）

※国立特別支援教育総合研究所 ※経済産業研究所 ※環境再生推進機構

- 成果を活用する事業者等に出資できる研究開発法人に5法人を追加（別表第3）＜22法人⇒27法人＞
 - ・防災科学技術研究所 ・宇宙航空研究開発機構 ・海洋研究開発機構 ・日本原子力研究開発機構 ・国立環境研究所
- 研究開発法人の出資先事業者において共同研究等が実施できる旨の明確化（第34条の6第1項）
※国立大学法人等については政令改正で対応予定
- 中小企業技術革新制度（日本版SBIR制度）の見直し（第34条の8～第34条の14）
「イノベーションの創出」を目指すSBIR制度の実効性向上のため、内閣府を司令塔とした省庁連携の取組を強化
・イノベーション創出の観点から支出機会の増大を図る特定新技術補助金等の支出目標等に関する方針（閣議決定）
・統一的な運用ルールを定める指定補助金等の交付等に関する指針（閣議決定）
※SBIR（Small Business Innovation Research）※中小企業等経営強化法から移管

R3.4以降の法人設立に向け、共同出資先等と調整中

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発・財政効率化効果：
大地震後に今まで対応できていなかった長周期地震動の即時予測情報を含む震度・建物被害情報のピンポイント配信システム等の早期被害把握や保険調査に資する事業や路面判定システム販売や自動運転への技術展開、次世代カーナビゲーションシステムの機能検討、ADASにおける車載センサーの性能評価等が企業等にて検討されている。
- 民間からの貢献額：
研究協力者人件費、データ提供、機材提供、実証実験のフィールド貸与 等