

【防災科学技術分野研究開発プラン】(案)

1. プランを推進するにあたっての大目標:「安全・安心の確保に関する課題への対応」(施策目標9-4)

概要: 安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現するため、「地震調査研究の推進について(第3期)」(令和元年5月31日 地震調査研究推進本部)や「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)の推進について(建議)」(平成31年1月30日 科学技術・学術審議会)等に基づき、地震等の自然災害から国民の生命及び財産を守るための研究開発等を行い、これらの成果を社会に還元する。

2-1. プログラム名: 防災科学技術分野研究開発プログラム(達成目標2、3)

概要: 自然災害を観測・予測することにより、人命と財産の被害を最大限予防し、事業継続能力の向上と社会の持続的発展を保つため、国土強靱化に向けた調査観測やシミュレーション技術及び災害リスク評価手法の高度化を図る(達成目標2)。自然災害発災後の被害の拡大防止と早期の復旧・復興によって、社会機能を維持しその持続的発展を保つためには、「より良い回復」に向けた防災・減災対策の実効性向上や社会実装の加速を図る(達成目標3)。

【対象となる研究開発課題】

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト、情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

2-2. プログラム名: 防災科学技術分野研究開発プログラム(達成目標1)

概要: 地震調査研究を推進し、成果を活用する。

【対象となる研究開発課題】

南海トラフ海底地震津波観測網の構築

上位施策: 第6期科学技術・イノベーション基本計画(令和3年3月26日閣議決定)

第2章 Society5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

1. 国民の安心と安全を確保する持続可能で強靱な社会への変革

(3)レジリエントで安全・安心な社会の構築

頻発化・激甚化する自然災害に対し、先端ICTに加え、人文・社会科学の知見も活用した総合的な防災力の発揮により、適切な避難行動等による逃げ遅れ被害の最小化、市民生活や経済の早期の復旧・復興が図られるレジリエントな社会を構築する。

国際的な枠組みを踏まえた地震・津波等に係る取組も含め、自然災害に対する予防、観測・予測、応急対応、復旧・復興の各プロセスにおいて、気候変動も考慮した対策水準の高度化に向けた研究開発や、それに必要な観測体制の強化や研究施設の整備等を進め、特に先端ICT等を活用したレジリエンスの強化を重点的に実施する。

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和2年度～ 令和6年度

中間評価 令和4年度、事後評価 令和7年度を予定

2. 研究開発概要・目的

南海トラフ沿いで「異常な現象」が起こった際に、その後の地震活動の推移を、科学的・定量的データを用いて評価することを目指し、その評価手法の開発を行う。また、社会の被害を最小限に抑えるため、「異常な現象」が観測された場合の住民・企業等の防災対策のあり方や、防災対応を実行するにあたっての仕組みについて研究を実施する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R2(初年度)	R3	R4	R5	R6	総額
概算要求予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

防災対策に資する南海トラフ地震調査研究【新規】



先端科学館

背景・課題

- ◆令和元年5月より、気象庁による「**南海トラフ地震臨時情報**」の発表が開始。(南海トラフ沿いの大規模地震発生可能性が平時と比べ相対的に高まった際に情報を発表)
- ◆南海トラフの東側でM8クラスの大地震が発生し、**一定期間内に西側においても連動して大地震が発生**(「半割れ」ケース)するなどの、**異常な現象が観測され得る可能性**(H30.12「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対策のあり方について(報告)」中央防災会議)
- ◆異常な現象の推移評価を目指すためにも、半割れや**スロースリップなどの近年発見された異常な現象**について、未解明部分の**調査・研究が必要**
- ◆また、各ケースに対応した**巨大災害の被害軽減に向けた防災対策**には、**社会科学的観点からのさらなる研究も必要**

南海トラフ上で

半割れ・一部割れ・スロースリップ
等の異常な現象を観測

南海トラフ地震臨時情報

連動が発生
する可能性

各ケースに対応した住民・企業
等の防災対応の向上の必要

理学研究

科学的・定量的データに基づいて、**半割れ地震・スロースリップ等発生後の推移シナリオを評価**

(具体的取組)

- プレート構造地質の違いを考慮した全国地下構造モデルを構築
- 地殻変動解析と地震波解析を同モデルで把握する手法を開発し、これを用いてプレートの固着・すべり等をモニタリングし、シナリオ化
- 上記のシナリオを評価し、半割れ・一部が起こった際の推移を明らかにすることを目指す

工学・社会科学 科学研究

産学官の強力な連携による社会の萎縮回避や**徹底的な事前対策による国難の回避**を目指す

(具体的取組)

- 人々の命を守るため、避難行動のモニタリング手法の開発
- 生業を守るため、産学官による防災ビッグデータの活用手法の開発や、より高精度なシミュレーションによる災害への対応力向上
- 都市機能を守るため、緊急地震速報の徹底活用による高層建築物のエレベーター復旧オペレーションなど、長周期地震動対策を研究

理学及び工学・社会科学の両観点からの研究により、防災対策促進に貢献

情報科学を活用した地震調査研究課題の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和3年度 ～ 令和7年度

中間評価 令和5年度、事後評価 令和8年度を予定

2. 研究開発概要・目的

これまでに莫大に蓄積されてきた地震観測データについて、AI等を活用しデータ処理を行うなど、情報科学と連携して地震調査研究を進める。人の目では分からない新たな現象の発見などの可能性があり、ひいてはこれらにより防災・減災を強力に推進するための地震動即時予測の高精度化・迅速化等の実現が期待できる。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R3(初年度)	R4	R5	R6	R7	総額
概算要求予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

情報科学を活用した地震調査研究プロジェクト

令和3年度要求・要望額

調整中



文部科学省

地震調査研究の現状と方向性

- 地震調査研究推進本部の発足（平成7年）以来、全国稠密な地震計の設置、全国地震動予測地図の作成等、防災に資する調査研究を推進してきている。
- 一方で、令和元年5月に策定された第3期目となる地震調査研究の基本計画において、①これまでの地震調査研究の成果により集められた多様かつ大規模なデータが十分に活用されているとは言えない状況にあることや、②地震調査研究の分野においてもIoT、ビッグデータ、AIといった情報科学分野の科学技術を活用することが重要であることが指摘された。
- これまで蓄積されてきたデータをもとに、IoT、AI、ビッグデータといった情報科学分野の科学技術を活用した調査研究を行い、地震防災研究分野における今後の発展の一端につなげたい。

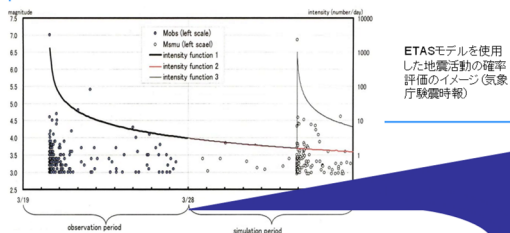
取り組むべき課題（イメージ）

早期に取り組むべき課題
(アウトプット)

①地震後の余震活動について空間的予測への進展

これまで困難であった地震予測

↓
余震活動について、地震にかかる場所、時間、規模の発生予測実現。
→防災・減災を強力に推進するための余震予測の実現



②新たな観測技術の導入を見据えた観測点配置の最適化

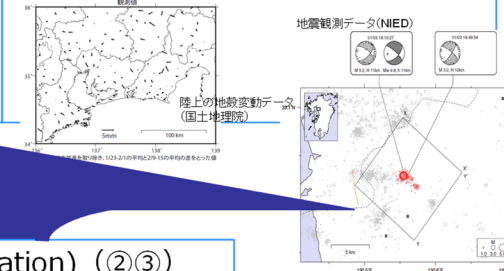
これまで全国均一に配置・観測していた観測点

↓
地震像を正確に把握するための最適な観測点配置の割り出しが可能。
→さらに、光ケーブルセンシング、光格子時計、量子等の新たな科学技術の導入を見据える

③地震波、地殻変動等による統合的な地震評価の導入

これまで観測種（地震波、地殻変動等）毎に専門家による分析

↓
データ間の関係性などに関する統合的な分析が可能となる。
→統合的な地震像の解明・評価を実現



新たなプロジェクト等で支援すべき内容
(インプット)

Automation (①②)

観測データ（過去及び今後）のノイズとの分離を機械学習で実施することにより、地震の高精度な特定を実施
※緊急地震速報等への貢献の可能性有

Modeling(Simulation) (②③)

地震の伝搬、複数観測データ種による地震発生・伝搬モデルを作成し、シミュレーションを実施

上記取組みの基礎となるデータベースの整備、情報科学と地震学のネットワーク強化

事業スキーム

委託先機関：大学・国立研究開発法人等
事業期間：令和3～7年度



大学、国立研究開発法等

「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

実施期間：平成28年度から令和7年度

中間評価：令和元年度・4年度を予定、事後評価：令和7年度を予定

2. 研究開発概要・目的

<事業概要>

○プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進。

- ・先端的な火山観測技術の開発
- ・火山噴火の予測技術の開発
- ・火山災害対策技術の開発

○「火山研究人材育成コンソーシアム」を構築し、大学間連携を強化するとともに、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供。

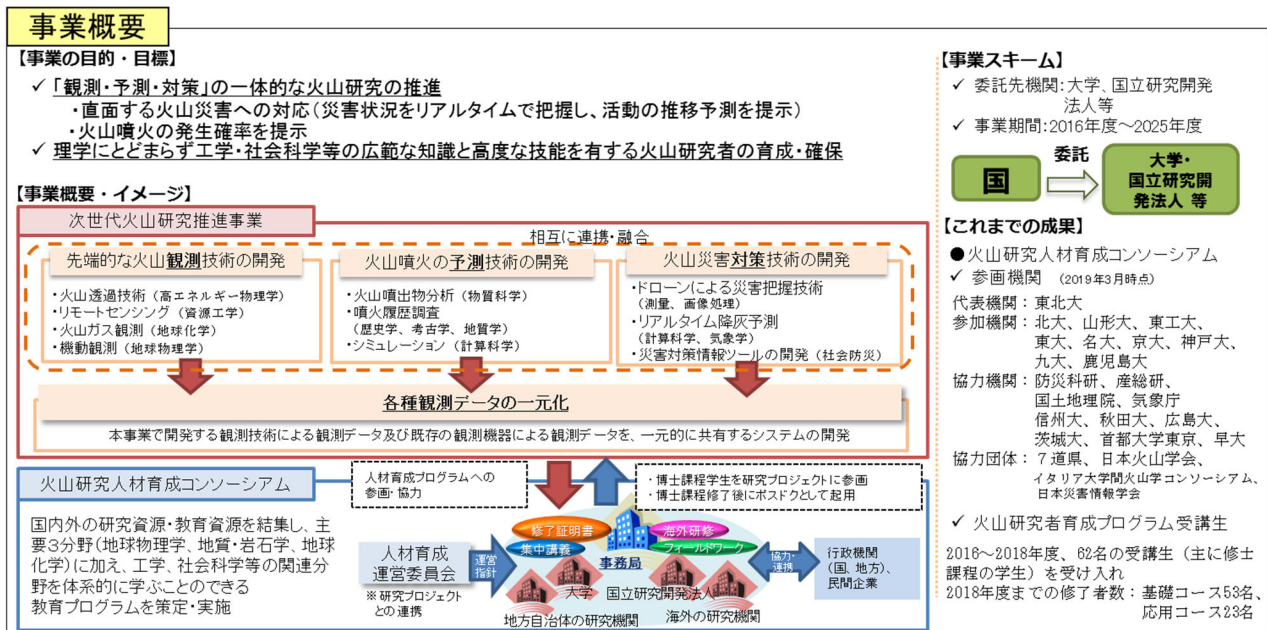
- ・研究プロジェクトと連携し、若手研究者の育成・確保等を推進。

<事業目的・目標>

○「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進

- ・直面する火山災害への対応（災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示）
- ・火山噴火の発生確率を提示

○理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保



3. 研究開発の必要性等

(1) 必要性

- ・多くの活発な火山を有する我が国では、これまで大規模災害につながるマグマ噴火を主な対象として「観測」に基づく基礎的な学術研究が実施されてきたが、御嶽山の水蒸気噴火による甚大な人的被災の発生により火山対策を進めるための研究・技術開発への社会的要請は高い。
- ・さらに、これまでは「観測」研究中心にとどまっていた火山研究に、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究実施の必要性及び社会的要請が高まっている。
- ・今後、火山災害の軽減を図るためには、旧来の火山学よりも広い分野の専門知識を有する人材の育成が必要である。また、自然科学分野以外の工学や計算科学、社会科学分野等との連携・融合を通じた研究体制を構築し、火山研究者の多様性と数の底上げも必要となる。
- ・水蒸気噴火や降灰の予測は、現状の知見や観測では不十分であり、今後これらを予測するための先端的な火山観測技術の開発は喫緊の課題である。また、これまで幾度も指摘されてきた火山研究者の育成・研究体制の強化などの課題も含め、国費を用いて実施すべき研究分野であるといえる。

(2) 有効性

- ・先端観測技術や噴火・降灰予測技術、災害状況リアルタイム把握技術の開発等の、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の実施により、火山災害の軽減・社会の防災力向上に資する研究が加速することが期待できる。
- ・プラットフォームとなる中核機関に各種観測データが一元的に集約され、容易なアクセスによる有効活用や研究者間で情報共有されることで、これまで以上に広範囲で様々な分野の研究者の連携が可能となり、また、火山研究に興味を持つ学生の増員や研究者の裾野を広げることにも繋がると期待できる。
- ・火山研究人材の育成により、火山防災協議会や行政機関等の場において科学的知見を助言できる専門家を育成・確保でき、実効性の高い地域防災計画の策定等が期待できる。
- ・観測に関しては、現状では研究者数が少なく、技術断絶を防ぐ意味でも継続的な取組が必要である。
- ・人材育成に関してはプロジェクト終了後も将来に亘って、持続的に火山研究に関わって活躍できる場を拡大することが求められる。また、火山のメカニズム解析等の純粋研究志向に偏らず、災害被害軽減に対するマインドを持った人材育成が重要である。

(3) 効率性

- ・新たな先端的観測技術による観測データや、物質科学・計算科学と連携した予測結果は、火山災害の軽減に貢献することが期待できる。
- ・各種観測データが一元的に管理され、多様な研究者による効果的な利用が期待できるだけでなく、気象庁や火山防災協議会或いは自治体などでの効果的な活用や、技術開発によって得られた新たなデータやシミュレーション結果等と観測データとの比較が容易になり、より精緻なハザード予測に基づき、地域社会の減災に貢献することが期待できる。また各種観測データの公開や活用が促進されることで、これまで火山研究に携わってこなかった異分野の研究者の参画を促すことが可能となる。
- ・コンソーシアムを構築しておくことにより、教育を通じて異分野間の連携も強化され、共同研究がやりやすくなると考える。

- ・成果を期待するには、ある程度長期間のプロジェクトの継続が不可欠ではあるが、10年間の長期プロジェクトであり、3年程度の期間を区切って複数回の途中段階評価のプロセスを経て、適切に研究プロジェクト内容の見直しを行っていくことが望ましい。
- ・現状では予算枠や中核機関、火山研究人材育成コンソーシアムの実施体制（事務局など）が明らかではないなど、実施体制に未確定な点がある。プロジェクトがオールジャパンで実施され、必要な機能と高い効率性を有するために関係機関等と十分な調整を行う必要がある。また、海外との共同研究の積極的な展開とそれに基づく人材育成についても考慮することが望ましい。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	H28	H29	H30	H31	翌年度以降	総額
予算額	670	650	650	650	650 (見込額)	6,520 (見込額)
執行額	670	650	650	—	—	—
(内訳)	科学技術試験研究委託費 668.5 委員等旅費 1 職員旅費 0.1 庁費 0.2 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648.5 委員等旅費 0.6 職員旅費 0.4 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648 委員等旅費 1 職員旅費 0.5 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0	科学技術試験研究委託費 648.7 委員等旅費 0.6 職員旅費 0.5 庁費 0.3 諸謝金 0.2 その他 0		

(単位：百万円)

5. 課題実施機関・体制

<課題A：各種観測データの一元化>

事業責任者：上田 英樹 (防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 火山観測管理室長)
 課題責任機関：防災科学技術研究所

<課題B：先端的な火山観測技術の開発>

事業責任者：森田 裕一 (東京大学地震研究所 教授)

課題責任機関：東京大学

共同実施機関：防災科学技術研究所

参加機関：北海道大学、東北大学、東京工業大学、名古屋大学、神戸大学、九州大学、
 鹿児島大学、東海大学、神奈川県温泉地学研究所

(サブテーマ1：新たな技術を活用した火山観測の高度化)

分担責任者：田中 宏幸 (東京大学地震研究所 教授)

(サブテーマ2：リモートセンシングを活用した火山観測技術の開発)

分担責任者：小澤 拓 (防災科学技術研究所 火山研究推進センター 研究統括)

(サブテーマ3：地球科学的観測技術の開発)

分担責任者：角野 浩史（東京大学大学院総合文化研究科 准教授）

(サブテーマ4：火山内部構造・状態把握技術の開発)

事業責任者：森田 裕一（東京大学地震研究所 教授）

<課題 B2-1：空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発>

事業責任者：松島 健（九州大学大学院理学研究院 准教授）

課題責任機関：九州大学

<課題 B2-2：位相シフト光干渉法による多チャンネル火山観測方式の検討と開発>

事業責任者：筒井 智樹（秋田大学国際資源学部 准教授） ※H30年度まで

中道 治久（京都大学防災研究所 准教授） ※H31年度より

分担責任者：平山 義治（白山工業株式会社 基盤開発部長）

課題責任機関：秋田大学 ※H30年度まで

京都大学 ※H31年度から

共同実施期間：白山工業株式会社

<課題 C：火山噴火の予測技術の開発>

事業責任者：中川 光弘（北海道大学大学院理学研究院 教授）

課題責任機関：北海道大学

共同実施機関：東京大学、防災科学技術研究所

参加機関：東北大学、秋田大学、山形大学、茨城大学、富山大学、静岡大学、熊本大学、早稲田大学、日本大学、常葉大学、産業技術総合研究所

(サブテーマ1：火山噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発)

分担責任者：安田 敦（東京大学地震研究所 准教授）

(サブテーマ2：噴火履歴調査による火山噴火の中長期予想と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成)

事業責任者：中川 光弘（北海道大学大学院理学研究院 教授）

(サブテーマ3：シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発)

分担責任者：藤田 英輔（防災科学技術研究所 火山研究推進センター 火山防災研究部門長）

<課題 D：火山災害対策技術の開発>

事業責任者：中田 節也（防災科学技術研究所 火山研究推進センター長）

課題責任機関：防災科学技術研究所

共同実施機関：アジア航測株式会社、京都大学

参加機関：鹿児島大学、山梨県富士山科学研究所、株式会社大林組

(サブテーマ1：無人機（ドローン等）による火山災害のリアルタイム把握手法の開発)

分担責任者：千葉 達郎（アジア航測株式会社先端技術研究所 室長）

(サブテーマ2：リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発)

分担責任者：井口 正人（京都大学防災研究所 教授）

(サブテーマ3：火山災害対策のための情報ツールの開発)

分担責任者：宮城 洋介（防災科学技術研究所 火山研究推進センター 研究総括）

<火山研究人材育成コンソーシアム構築事業>

コンソーシアム代表機関実施責任者：西村 太志（東北大学大学院理学研究科 教授）

コンソーシアム代表機関：東北大学

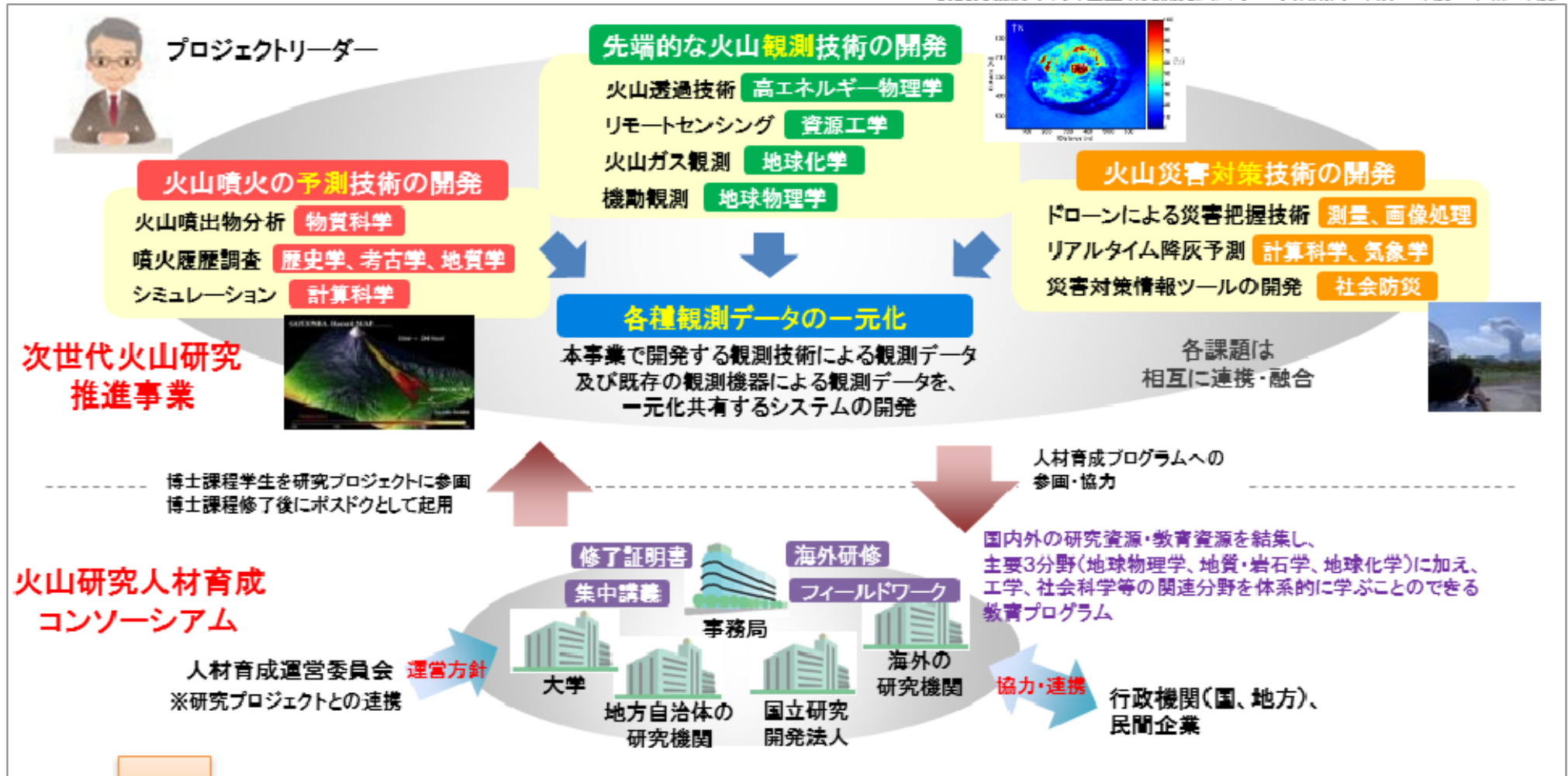
コンソーシアム参加機関：北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、神戸大学、九州大学、鹿児島大学、秋田大学、茨城大学、信州大学、広島大学、首都大学東京、早稲田大学、気象庁気象研究所、国土地理院、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの概要

2014年9月の御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成・確保が求められていることから、火山研究の推進と人材育成を通して火山災害の軽減への貢献を目指す「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」を実施中

「次世代火山研究推進事業」⇒ 従前の観測研究に加え、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究及び火山観測データの一元化共有を推進
「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」⇒ 火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材を育成

委託先機関：大学、国立研究開発法人等 事業期間：平成28年度～令和7年度



事業の目的・目標
(アウトプット)

直面する火山災害への対応
(災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示)

火山噴火の発生確率を提示

理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保

南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

平成31年（2019年）度～2023年度

中間評価 2021年度、事後評価 2023年度を予定

2. 研究開発概要・目的

南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築



背景・課題

- ◆南海トラフ地震の想定震源域にはまだ観測網を設置していない海域（高知県沖～日向灘）が存在し、次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの早急な構築が求められている。地元自治体からの期待も高い。
- ◆南海トラフ周辺の海域では、今後30年以内にM8～9クラスの地震が70～80%の確率で発生すると想定。地震が発生すれば、最大210兆円の経済的被害、死者32万人と想定。
※地震発生域、季節、時間についてそれぞれ被害が最大になると仮定した場合。【「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）」（内閣府）より引用】
- ◆ケーブル式海底地震・津波観測システムによるリアルタイム観測は、海域を震源とする地震現象やそれに伴う津波の観測、及びそのデータを用いた防災業務の実施に大きく貢献（H23にDONET1、H27にDONET2、H28にS-netの整備が完了し、地震・津波研究や気象庁の各種業務に活用）

※ 国民の生命と財産を守るため、近年の災害の発生状況や気候変動の影響を踏まえ、体制整備に努めつつ、ハード・ソフト両面において防災・減災対策、国土強靱化の取組を進める。（略）南海トラフ地震について、新たな警戒体制を構築する。（経済財政運営と改革の基本方針2018）

観測網の空白域

概要

- ✓ 地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えた**リアルタイム観測可能な高密度海域ネットワークシステム**の開発・製作
- ✓ 南海トラフ地震想定震源域の西側にある**高知県沖～日向灘**にかけて、観測網を敷設

期待される効果

- ✓ 津波情報提供の高精度化・迅速化及び津波即時予測技術の開発

↑津波警報への貢献

↑津波即時予測技術の開発

○津波の早期検知
今までは地震計により津波の発生を推定、沿岸域の検潮所等で津波を検知していたが、これにより、**最大20分程度早く津波を直接検知できる。**

- ✓ 地方公共団体、民間企業への地震・津波データの提供
- ✓ 南海トラフで発生するM8～9クラスの地震の解明
[南海トラフ地震の予測研究→](#)

▲南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)の設置図(イメージ)

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	H31 (2019) (初年度)	2020	2021	2022	2023	総額
概算要求 予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中
(内訳)	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	