

## 9. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

# 9. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

2019年度要求・要望額 : 48,168百万円  
 (前年度予算額) : 37,716百万円  
 ※運営費交付金中の推計額含む



## 概要

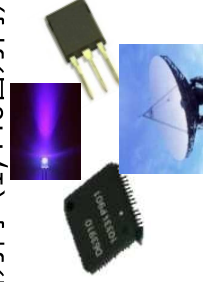
エネルギー制約の克服・エネルギー転換・脱炭素化に挑戦し、温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長の両立や気候変動への適応等に貢献するため、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に向けた研究開発を推進する。

### 省エネルギーや再生可能エネルギー技術の開発等により環境・エネルギー問題に対応

#### 徹底した省エネルギーの推進

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発 1,749百万円 (1,440百万円)

電力消費の大幅な効率化を可能とする窒化ガリウム (GaN) 等を活用した次世代パワーデバイス、レーザーデバイス、高周波デバイスの実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用までの次世代半導体に係る研究開発を一体的に推進。



#### 革新的な低炭素化技術の研究の推進

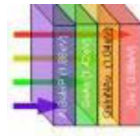
未来社会創造事業 ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進

「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域 1,557百万円 (680百万円)  
 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) 4,886百万円 (5,003百万円)

「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえ、2050年の社会実装を目指し、抜本的な温室効果ガス削減に向けた従来技術の延長線にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を推進するとともに、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進。



充電中の電気自動車



接合構造太陽電池

### 長期的視点で環境・エネルギー問題を根本的に解決

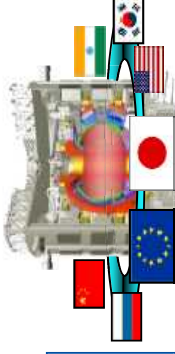
ITER (国際熱核融合実験炉) 計画等の実施

28,222百万円 (21,939百万円)

- 環境・エネルギー問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、科学技術先進国として、以下の国際約束に基づくプロジェクトを計画的かつ着実に実施。
  - ・核融合実験炉の建設・運転を通じて、科学的・技術的実現可能性を実証するITER計画
  - ・発電実証に向けた先進的研究開発を国内で行う幅広いアプローチ(BA)活動

#### 豊富な資源量と高い安全性

燃料(水素の同位体)の原子核同士を超高温下で融合させるといふ、原発と全く違う原理を活用



実験炉ITER (フランスに建設中)

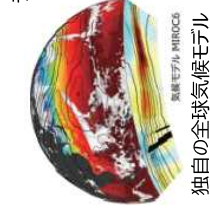


BA活動サイト (青森県六ヶ所村)

### 地球観測・予測情報を利用して環境・エネルギー問題に対応

気候変動適応戦略イニシアチブ 1,728百万円 (1,330百万円)

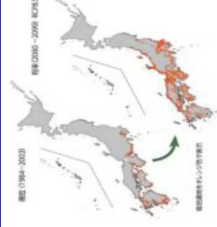
気候変動に係る政策立案や具体の対策の基盤となる気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出、ビッグデータを用いて地球規模課題の解決に産学官で活用できる地球環境情報プラットフォームの構築・安定的運用(データ統合・解析システム(DIAS))、地域における気候変動適応策の立案・推進に資する将来予測情報等の開発・提供を一体的に推進。



独自のグローバル気候モデル



データ統合・解析システム (DIAS)



温州ミカン栽培適地の将来変化



# 省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

2019年度要求・要望額 : 1,749百万円  
 (前年度予算額) : 1,440百万円



文庫科学

## 背景・課題

- 省エネルギー社会の実現に向けて、高電圧・低抵抗で使用でき、大きな省エネ効果が期待される窒化ガリウム (GaN) 等の次世代半導体が世界で注目。
- 高品質結晶やデバイス作成の成功により、省エネルギー社会の実現とともに大きな世界市場\*の獲得が可能。

\*パワーデバイス市場見込み：2025年に約3.5兆円（2015年の1.3倍） 出典：2016年版次世代パワーデバイス&パワーエレクトロニクス関連機器市場の現状と将来展望（富士経済）

## 【成長戦略等における記載】

- ・ エネルギーの効率的な利用を図るため、産業・民生（家庭、業務）及び運輸（車両、船舶、航空機）の各部門において、窒化ガリウム等の新材料を用いた次世代パワーエレクトロニクス技術の開発第一層の省エネルギー技術等の研究開発及び普及を図る。<環境基本計画（2018年4月閣議決定）>
- ・ マイクロ波無線送電技術の研究開発・実証、各種産業への応用を進め、地域のエネルギーネットワークを強化する。<未来投資戦略2018（2018年6月閣議決定）>



## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- GaN等の次世代半導体を用いたパワーデバイス等の2030年の実用化に向けて、2020年度までの事業期間中に結晶作製技術を創出するとともにデバイス作製方法の目的をたてる。

### 【事業概要・イメージ】

- GaN等の次世代半導体に関し、結晶創製、パワーデバイス・システム応用、レーザーデバイス・システム応用、高周波デバイス・システム応用、評価の研究開発を一体的に行う拠点を構築し基礎盤研究開発を実施することにより、実用化に向けた研究開発を強化。
- 名古屋大学が中核となって立ち上げ、多くの企業が参画するGaNコンソーシアム等を活用して、企業との連携を強化し、実用化に向けた大規模な共同研究を実施。

- 2019年度より、
  - ・ デバイスの製品化に必要な回路システムの研究開発を進展させるとともに、
  - ・ 高周波デバイスの周波数帯域拡大のための研究開発を実施する

ことにより、新たな価値を有した革新的な電子デバイス・システムを実現し、世界市場の獲得を目指す。

### 【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：2016～2020年度



### 【世界初・世界最高水準の研究開発事例】

- 基板の低コスト化につながる結晶作製技術の確立

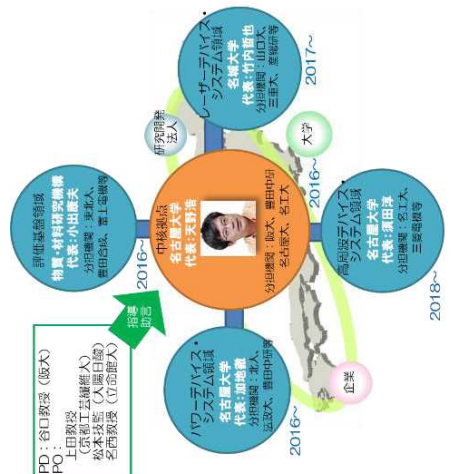


新たな結晶成長方法確立により、基板を低コストで提供可能に⇒従来比1/5、最終目標1/25

- パワーデバイスの製品化に必要な水準を満たす長寿命絶縁膜形成技術の確立



- ・ 絶縁膜SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜を積層し、高性能絶縁膜を作製 ⇒ デバイス表現に必須の電極構造の一部である絶縁膜の長寿命化を実現（実用上十分な20年の寿命を達成）
- このほか結晶品質の評価技術や高効率レーザーデバイスの実現につながる新しい構造の作成技術を確立するなど、世界初・世界最高水準の研究開発成果を創出



## 背景・課題

- 現状の削減努力の延長上だけでなく、パリ協定で掲げられた2050年の温室効果ガス大幅削減目標の達成には、世界全体の排出量の抜本的な削減を実現するイノベーションを創出することが不可欠。
- 温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長を両立するためには、低炭素・脱炭素社会の実現に資する革新技術を学界が創出し、産業界へ橋渡しすることが必要。

## 【成長戦略等における記載】

- ・ エネルギー制約の克服・2050年に向けたエネルギー転換・脱炭素化に挑戦し、温室効果ガスの国内での大幅削減を目指すとともに、世界全体の排出削減に最大限貢献し、経済成長を実現する。
  - ・ 早生樹の普及・利用拡大、セルロースナノファイバー、リグニン等の国際標準化や製品化等に向けた研究開発を進める。
  - ・ 長期的視野に立つて、CO2排出削減のイノベーションを実現するための中長期的なエネルギー・環境分野の研究開発を、産学官の英知を結集して強力に推進し、その成果を世界に展開していく。
- <エネルギー・環境イノベーション戦略（2016年4月総合科学技術・イノベーション会議決定）>

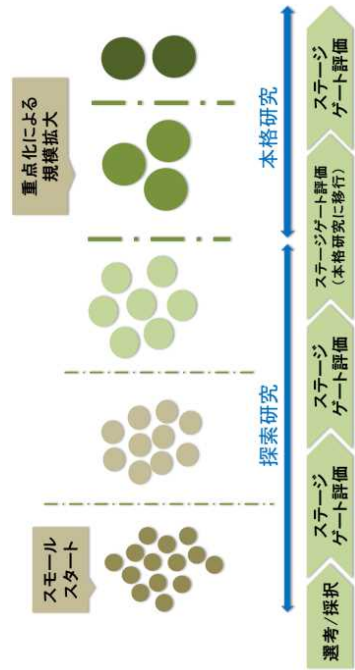
## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- ・ 2050年の社会実装を目指し、エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、温室効果ガス大幅削減というゴールに資する、従来技術の延長線上にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を強力に推進。

### 【事業概要・イメージ】

- ・ **少額の課題を多数採択し、途中段階で目標達成度及びCO<sub>2</sub>排出量大幅削減の可能性の判断に基づく厳しい評価（ステージゲート評価）を経て、評価基準を満たした課題のみ次のフェーズに移行する仕組みを採用。**
- ・ **また、2019年度は若手の斬新なアイデアを広く取り入れる仕組みを強化。**
- ・ **さらに、低炭素社会の実現に向けた開発テーマに関連が深い有望な他事業等の技術シーズを融合する形で研究開発する仕組みを構築。**



※ 先端的低炭素化技術開発（ALCA）事業の仕組みを発展させ、2050年の温室効果ガス削減に向けた研究開発を未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域として推進。

### 【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模：3千万円程度／課題／年

事業期間：2017年度～

研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て本格研究へ移行（さらに最長5年間）

運営費

交付金

国

JST

委託

大学・国立研究開発法人等

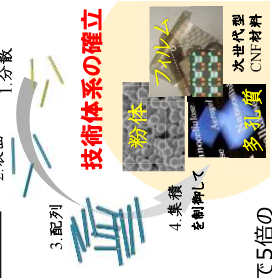
### 【研究開発テーマ例】

- ・ JST-CRDS「エネルギー分野の研究開発の俯瞰図」の分類を踏まえ、2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールに資するテーマを設定。

<テーマ例> 精密構造制御による次世代材料の創製

- CNF（セルロースナノファイバー）\*の表面・配列・集積構造を精密制御し、粉体・フィルム・多孔質等の次世代材料を開発する。

⇒フレキシブル電子デバイス、断熱材等への活用を目指す。



\*CNF：植物由来のカーボンニュートラルな素材で鋼鉄の5分の1の軽さで5倍の強度等の特性を有する



# 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)

2019年度要求・要望額 : 4,886百万円  
 (前年度予算額 : 5,003百万円)  
 ※運営費交付金中の推計額

## 背景・課題

- 低炭素社会の実現に向けて、産業部門、運輸部門、民生部門において温室効果ガス排出を大幅に削減する革新的な技術の開発が必要。
- パリ協定を踏まえ、日本も2030年度までに2013年度比で26%の温室効果ガス排出削減を目標としている。

## 【成長戦略等における記載】

- ・ 中長期での水素供給コスト低減に向け、国際水素サプライチェーン構築に向けた水素の製造・輸送技術の研究開発と平成32年からの実証運転、水素発電の実現に向けた燃焼技術の開発、再生可能エネルギーによる水電解技術の実装に向けた研究開発や実証を進めるとともに、メタンやアンモニアの水素輸送等での活用に取り組む。
- ・ 電動車の車載用電池について、平成37年の全固体蓄電池、平成42年の革新型蓄電池等の実用化を見据えた研究開発、鉱物の安定供給を進める。
- ・ 早生樹の普及・利用拡大、セルロースナノファイバー、リグニン等の国際標準化や製品化等に向けた研究開発を進める。

< 未来投資戦略2018 (2018年6月閣議決定) >

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- ・ 2030年の社会実装を目指し、低炭素社会の実現に貢献する革新的な技術シーズ及び実用化技術の研究開発や、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオケロジーン等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進。

### 【事業概要・イメージ】

- 実用技術化プロジェクト (革新的技術シーズの発掘含む)
- ・ 2030年の社会実装を目指し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有する世界に先駆けた革新的な技術シーズを発掘。
- ・ 要素技術開発を統合しつつ実用技術化の研究開発を加速。
- ※2050年の温室効果ガスの抜本的削減を目指す革新的エネルギー技術については、本事業の仕組みを発展させた未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現領域」において研究開発を推進。

### ○ 特別重点プロジェクト

- ・ 2030年の社会実装を目指して取り組むべきテーマについて、文部科学省と経済産業省が合同検討会を開催して設定し、産学官の多様な関係者が参画して共同研究開発を実施(「次世代蓄電池研究加速プロジェクト」、「ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト」を実施中)。

### 次世代蓄電池研究加速プロジェクト (2013～)

#### (リチウムイオン蓄電池に代わる新しい蓄電池の研究開発)

リチウムイオン蓄電池の延長線上にはない、全く新しいタイプの蓄電池を開発し、従来のリチウムイオン蓄電池の10倍のエネルギー密度、1/10のコストを目指す。



充電中の電気自動車

### 【事業スキーム】

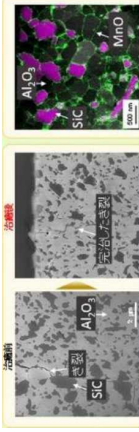
- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
  - ✓ 事業規模：3千万円程度 (革新技術領域) / 課題 / 年
  - ✓ 事業期間：2010～2025年度
- 研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て「実用技術化プロジェクト」へ移行 (さらに最長5年間)。



### 【これまでの成果】

#### 高速で亀裂が完治する自己治癒セラミックスを開発

- ・ 発生した亀裂を、航空機エンジンが作動する温度域で、高速 (最速1分) で完治できるセラミックスを開発。
- ・ 金属に代わり航空機エンジン材料に用いることで、軽量化によるエンジン効率の大幅な向上 (約15%の燃費向上) を期待。



#### 軽量で高い断熱性能と透明性を有する多用途断熱材を開発

- ・ 透明で、熱伝導性が従来品の約半分の、有機無機ハイブリッドエポキシ樹脂を利用した超高性能断熱材料を開発。曲げ強度向上や低コスト合成プロセスも実現。
- ・ 断熱窓等への応用を通じ、エネルギー消費量の低減を期待。



# ITER(国際熱核融合実験炉)計画等の実施

2019年度要求・要望額 : 28,222百万円  
(前年度予算額 : 21,939百万円)



文部科学省

## 背景・課題

- 核融合エネルギーは
  - 燃料となる資源が海中に豊富に存在し、少量の燃料から膨大なエネルギーが発生すること
  - 連鎖反応でエネルギーを発生させるものではないため、燃料の供給を止めるとすみやかに反応が停止するという固有の安全性を有すること
  - 地球温暖化の原因となる二酸化炭素を発生しないこと
- 等の特徴を有していることから、将来のエネルギー源として、その実現が期待されている。

## 【閣議決定文書における記載】

- 核融合エネルギーの実現に向け、国際協力が進められているトカマク方式のITER計画や幅広いアプローチ活動については、サイトでの建設や機器の製作が進展しており、引き続き、長期的視野に立って着実に推進するとともに、技術の多様性を確保する観点から、「リカル方式・レーザー方式や革新的概念の研究を並行して推進する。」「エネルギー基本計画」(2018年7月3日閣議決定)
- 将来に向けた重要な技術である核融合等の革新的技術、核燃料サイクル技術の確立に向けた研究開発にも取り組む。「科学技術基本計画」(2016年1月22日閣議決定)

## 目的・概要

エネルギー問題と環境問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づき、国際約束に基づき、核融合実験炉の建設・運転を通じて科学的・技術的実現可能性を実証するITER計画及び発電実証に向けた先進的研究開発を国内で行う幅広いアプローチ (BA) 活動等を計画的かつ着実に実施。

## ITER計画

2019年度要求・要望額 : 18,373百万円(15,579百万円)

- 協定 : 2007年10月発効
- 参加国 : 日、欧、米、露、中、韓、印
- 各極の費用分担 (建設期) :
 

欧州、日本	9.1%	米国	9.1%	ロシア	9.1%	中国	9.1%	韓国	9.1%	インド	9.1%
45.5%											
- ※各極が分担する機器を調達・製造して持ち寄り、ITER機構が全体を組み立てる仕組み
- 計画 : 運転開始 : 2025年12月、核融合運転 : 2035年12月
- 成果 : ITERサイトの建設作業が進捗するとともに、超大型で高性能の超伝導コイルの実機製作が進むなど、機器製作が着実に進展



実験炉ITER (フランスに建設中)



超伝導コイル構造物

中性粒子加熱試験施設高電圧機器

ITERサイトの建設状況

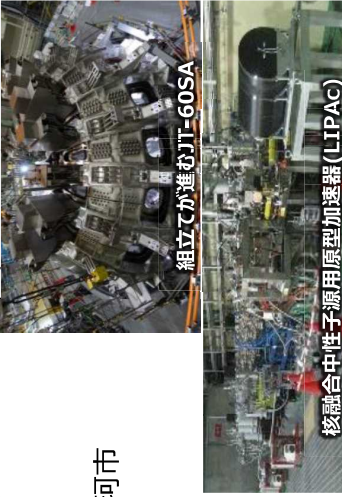
- ITER機構の活動 (分担金) 5,248百万円 (3,891百万円)
- 量子科学技術研究開発機構 (QST) におけるITER機器の製作や試験、人員派遣等 (補助金) 13,124百万円 (11,688百万円)

※超伝導コイルの実機製作を進めるとともに、他の主要機器も実機製作 (設計、試作、試験設備を含む) を継続

## BA活動等

2019年度要求・要望額 : 9,849百万円(6,360百万円)

- 協定 : 2007年6月発効
- 実施国 : 日、欧
- 実施地 : 青森県六ヶ所村、茨城県那珂市
- 計画 : 2020年3月 フェーズ I 完了 (JT-60SA組立等)
- 2020年4月～フェーズ II (詳細は日欧協議中)
- 実施プロジェクト
  - ① 先進超伝導トカマク装置 (JT-60SA) の建設と利用
  - ② 核融合中性粒子源用原型加速器的建設と実証
  - ③ 国際核融合エネルギー研究センター事業
- 成果 : 高性能加速器的の据付・調整やJT-60SAの建設等が順調に進展



組立が進むJT-60SA

核融合中性粒子源用原型加速器 (JT-60SA)

新スパコン「大ちゃん-III」

- 量子科学技術研究開発機構 (QST) におけるITER計画の補完・支援及び核融合原型炉に必要な技術基盤の確立に向けた先進的研究開発等 (補助金)
  - ・先進超伝導トカマク装置 (JT-60SA) の建設と利用 6,604百万円 (3,527百万円)
  - ・核融合中性粒子源用原型加速器的の建設と実証 536百万円 (468百万円)
  - ・国際核融合エネルギー研究センター事業等 2,709百万円 (2,365百万円)

※その他、核融合科学研究所における大型スパコン装置 (LHD) 計画 (国立大学法人運営費交付金(別途)) を実施



# 気候変動適応戦略イニシアチブ

2019年度要求・要望額 : 1,728百万円  
 (前年度予算額 : 1,330百万円)



## 背景・課題

- 2016年11月の「パリ協定」発効や2018年6月の「気候変動適応法」成立等を踏まえ、具体的な温室効果ガスの削減取組や、気候変動の影響への適応等の対策の推進が強く求められている。
- また、我が国独自で蓄積する世界最大級の地球環境ビッグデータ（衛星観測情報・気候予測情報等）を有効に活用し、気候変動等の国内外の地球規模課題の解決に貢献する必要がある。

【第5期科学技術基本計画（2016年1月閣議決定）における記載（抄）】

- ・ 地球規模での温室効果ガスの大幅な削減を目指すとともに、我が国のみならず世界における気候変動の影響への適応に貢献する。
- ・ 気候変動の監視のため、地球環境の情報をビッグデータとして捉え、気候変動に起因する経済・社会的課題の解決のために地球環境情報プラットフォームを構築する。

【参考：パリ協定の主な内容】

- ・ 気温上昇を産業革命以前比+2℃より十分低く保つとともに、+1.5℃に抑える努力を追求。
- ・ 気候変動への適応能力の向上、強靱性の強化。



## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- 気候変動に係る政策立案や具体的な対策の基盤となる気候モデルの高度化等により、**高精度予測情報の創出を推進**する。
- 地球環境ビッグデータを用い、地球規模課題の解決に産学官で活用できる「**地球環境情報プラットフォーム**」を構築する。
- **地方公共団体等における適応立案・推進を支援**するため、**汎用的に活用可能な将来予測情報等の創出・提供等**を行う。

### 【事業概要・イメージ】



事業概要	統合的気候モデル高度化研究プログラム 《2017～2021年度》	地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム 《2016～2020年度》	気候変動適応技術社会実装プログラム 《2015～2019年度》
要求・要望額	702百万円 (582百万円)	652百万円 (373百万円)	374百万円 (374百万円)
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化等を通じ、気候変動メカニズムを解明するとともに、気候変動予測情報を創出。</li> <li>・ 気候変動適応に係る科学的知見を充実。</li> <li>・ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）や日EU気候変動ワークジョブを通じ、国際的な気候変動に関する議論をリードし、国内外の気候変動対策に活用。</li> </ul>  <p>独自の全球気候モデル</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世界最大級の地球環境ビッグデータをDIAS上で蓄積・統合解析。GEO（地球観測に関する政府間会合）やIPCC等を通じた国際貢献、学術研究の場面への利活用を一層推進。</li> <li>・ 企業等の活用を推進するため、安定的な運用体制を構築するとともに、水資源分野等の具体的な課題解決に向けた共同研究等を実施。</li> <li>・ 上記取組に必要な運用環境を整備。</li> </ul>  <p>データ統合・解析システム (DIAS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地方公共団体の参画を得て、実際のニーズを踏まえた、防災・農業等に関する適応策立案・推進に汎用的に活用可能な近未来の超高解像度気候変動予測情報等を開発。</li> <li>・ 研究開発成果を地方公共団体等に提供し、適応策立案・推進を積極的に支援。</li> </ul>  <p>温州ミカン栽培地域の将来変化</p>
主な成果 (一部前身事業の成果を含む。)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IPCCにおいて、開発した気候モデルが世界一活用され、また論文被引用が増加。</li> <li>✓ 日本付近で猛烈な台風の出現頻度増加を予測するなど、適応策立案の基盤として活用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DIASユーザー数が3年で4倍になるなど、利用者・利用範囲が国内外で拡大。</li> <li>✓ スリランカ洪水（2017年5月）の復旧計画の策定等にDIASを活用するなど国際貢献に寄与。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 近未来の気候変動予測情報を提供可能なものから順次自治体や関係省庁へ提供開始。</li> </ul>
事業スキーム	支援対象機関：大学、国立研究開発法人等	国	大学、国立研究開発法人等





## **10. 自然災害に対する強靱な社会に向けた研究開発の推進**

# 10. 自然災害に対する強靱な社会に向けた研究開発の推進

2019年度要求・要望額 : 17,065百万円  
 (前年度予算額 : 10,969百万円)



## 概要

- ◆ 南海トラフ地震の想定震源域の西側(高知県沖～日向灘)に新たな海底地震・津波観測網を構築するとともに、既存の観測網を着実に運用。
- ◆ 防災ビッグデータの収集・整備・解析を推進し、官民一体となった総合防災力向上を図る。
- ◆ 地震調査研究推進本部(地震本部)の地震発生予測(長期評価)に資する調査観測研究、南海トラフ地震等を対象とした調査研究、先端的な火山研究と火山研究人材の育成・確保などを推進。
- ◆ 地震・火山・豪雨・豪雪等による各種災害に対応した基盤的な防災科学技術研究を推進。

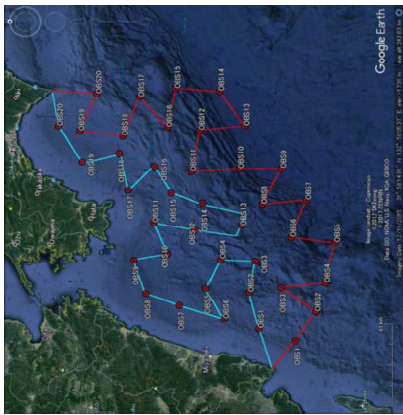
### ▶ 海底地震・津波観測網の構築・運用 4,265百万円 (1,051百万円)

#### ・ 南海トラフ海底地震津波観測網の構築 3,214百万円 (新規)

南海トラフ地震は発生すると大きな人的、経済的被害が想定されているが、想定震源域の西側(高知県沖～日向灘)は海域のリアルタイム海底地震・津波観測網が整備されていない。

南海トラフ地震の解明と防災対策への活用を目指し、当該地域に新たなケータブル式地震・津波観測網を構築する。

南海トラフ海底地震津波観測網(N-net)の設置図(イメージ)▶



1,051百万円 (1,051百万円)

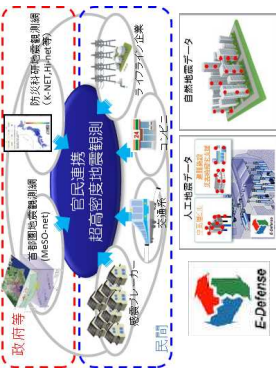
#### ・ 海底地震・津波観測網の運用 1,051百万円 (1,051百万円)

日本海溝沿い及び南海トラフ地震震源域に整備したリアルタイム海底地震・津波観測網を運用する。

### ▶ 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 516百万円 (456百万円)

首都直下地震等への防災力を向上するため、官民連携超高密度地震観測システムの構築、構造物の崩壊余裕度に関するセンサー情報及び映像情報等の収集により、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資するビッグデータを整備する。

また、IoT/ビッグデータ解析による情報の利活用手法の開発を目指す。



### ▶ 基盤的・基盤的な防災科学技術の研究開発の推進 9,849百万円 (7,205百万円)

#### 国立研究開発法人防災科学技術研究所

防災科学技術研究所において、地震・火山・豪雨・豪雪等による各種災害に対応した基盤的な防災科学技術研究を推進する。特に豪雨災害等に対する予測力・対応力・復旧力を総合的に向上させる研究開発等を推進する。

(事業)

- 自然災害観測・予測研究
  - ・ 地震・津波・火山の基盤的観測・予測研究
  - ・ 基盤的地震・火山観測網の維持・運用
- 減災実験・解析研究
  - ・ E-データエンス等を活用した社会基盤強靱化研究
- 災害リスクマネジメント研究
  - ・ 極端気象災害リスクの軽減研究
  - ・ 自然災害のハザード評価に関する研究
  - ・ 自然災害に関する情報の利活用研究 等



府省庁連携防災情報共有システム(SIP4D)の活用

線状降水帯の雨雲構造

### ▶ 地震・津波等の調査研究の推進 1,737百万円 (1,600百万円)

地震調査研究推進本部による地震の将来予測(長期評価)に資する調査観測研究等を実施する。特に、活断層の長期評価の高度化に向けた実証研究を行う。加えて、甚大な被害を及ぼし得る南海トラフ地震、調査未了域である日本海側の地震に関する調査研究を重点的に推進する。



活断層の長期評価▶

- (事業)
- 地震調査研究推進本部関連事業 1,091百万円 (954百万円)
  - 南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト 281百万円 (281百万円)
  - 日本海地震・津波調査プロジェクト 366百万円 (366百万円)

### ▶ 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト 691百万円 (650百万円)

火山災害の軽減に貢献するため、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究と火山研究者の育成・確保を推進する。

# 南海トラフ海底地震津波観測網 (N-net) の構築

2019年度要求・要望額 : 3,214百万円 (新規)



## 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、次期グローバル式海底地震・津波観測システムの早急な構築が求められている。周辺の地方公共団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、並びにそのデータを用いた防災業務の実施に大きく貢献。  
(2016年度までに、南海トラフ地震の想定震源域の東側、日本海溝沿いの海底地震・津波観測網の整備が完了し、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)

## 事業概要

- ✓ 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

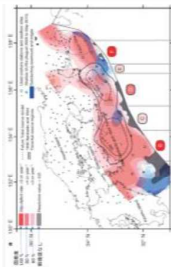


○ 津波の早期検知  
今までは地震計により津波の発生を推定、沿岸域の検潮所等で津波を検知していたが、これにより、**最大20分程度**早く津波を直接検知できる。

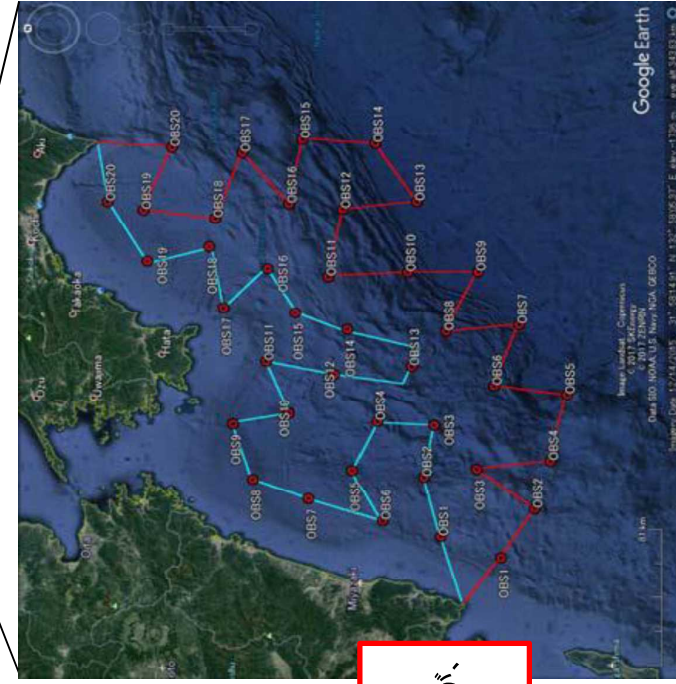
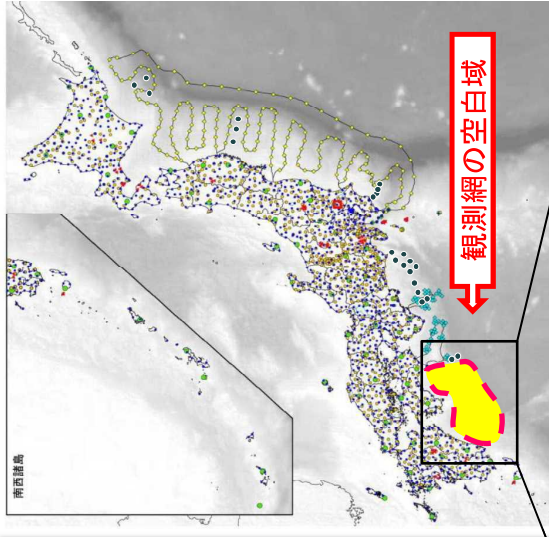
### ↑津波警報への貢献

- ✓ 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

### ↑津波即時予測技術の開発



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)



# 海底地震・津波観測網の運用

2019年度要求・要望額 : 1,051百万円  
 (前年度予算額) : 1,051百万円



文庫科学館

## 背景・課題

- ◆ 南海トラフや日本海溝で発生が想定される海溝型の地震は規模が大きく、ひとたび発生すれば地震・津波により甚大な人的・物的被害の発生の恐れがある。
- ◆ 緊急地震速報や津波警報等は、主に陸上の地震計により地震の規模や津波の高さを推定しているため精度に限界がある。  
 ⇒ 海底地震・津波観測網により地震や津波をリアルタイムかつ直接検知し、早期に正確な情報を提供する。

## 事業概要

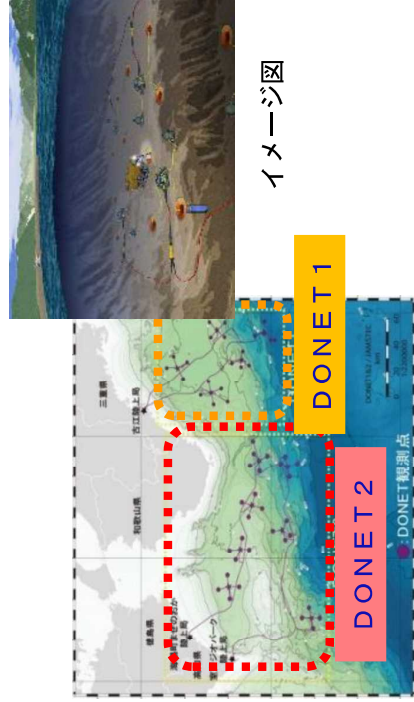
### 【事業の目的・目標】

- ✓ 津波即時予測技術の開発及び津波情報提供の高精度化・迅速化 (最大20分程度早く検知)
- ✓ 南海トラフや日本海溝沿いで発生する地震像の解明

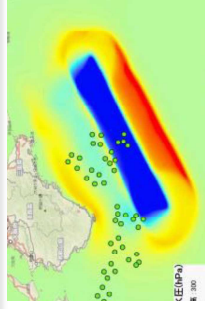
### 【事業概要・イメージ】

#### 地震・津波観測監視システム (DONET)

南海トラフ地震の想定震源域に整備。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底ネットワークシステム。



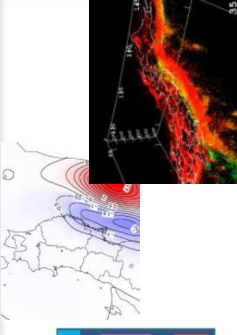
イメージ図



高精度な津波即時予測



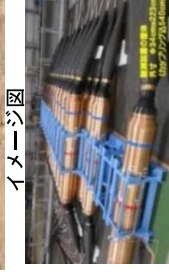
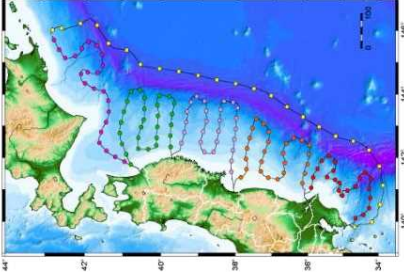
津波警報への貢献



地震像の解明

#### 日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)

東北地方太平洋沖を中心とする日本海溝沿いに整備。地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを広域かつ多点に展開した、リアルタイム観測可能なインラインケンケンブル式システム。



イメージ図

ケンケンブル式海底観測装置 (地震計・水圧計)

### 【事業スキーム】

- ✓ 補助機関：国立研究開発法人



### 【これまでの成果】

- ✓ 関係機関へ観測データを配信し、気象庁において津波警報や緊急地震速報等に活用
- ✓ 研究機関や大学等において地震調査研究に活用
- ✓ 地方公共団体や民間企業において津波即時予測システムを導入



## 背景・課題

◆ 首都直下地震は切迫性が指摘されており、**経済被害推定額は約95兆円**にのぼる。被害推定では、地震時には延焼火災が広範囲に生じ、死者は2万人に達するなど、地震被害のみならず、地震に起因する複合災害等への対策も重要かつ喫緊の課題となっている。**災害発生後にできるだけ早急かつ有効な災害情報を提供**することで、あらゆる組織や個人の安全・安心が確保されるという**レジリエントな社会を構築**する必要がある。

※ これまで世の中に分散し眠っていたリアルデータを一気に収集・分析・活用(ビッグデータ化)することで、個別ニーズにきめ細かく対応できる商品やサービスの提供が可能となる。  
 (経済財政運営と改革の基本方針2018)

※ 各国研が整備するデータベースについて、学術目的での利用に加え、産業界のニーズに対応したデータや機能の充実。(統合イノベーション戦略)

## 事業概要

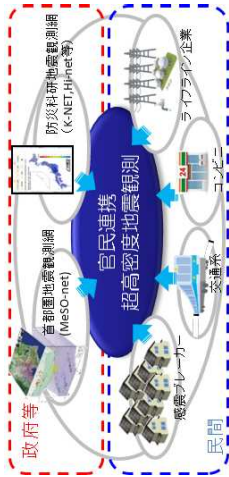
### 【事業の目的・概要】

以下の取組を達成することにより、**精緻な即時被害把握等を実現**するとともに、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資する**ビッグデータを整備**する。また、これらを活用し、IoT/ビッグデータ解析による都市機能維持の観点からの**情報の利活用手法の開発を旨**す。

- ✓ 官民連携超高密度地震観測システムの構築
- ✓ 構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集

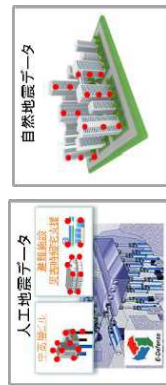
### ①官民連携超高密度地震観測システムの構築

政府関係機関、地方公共団体、民間企業等が保有する地震観測データを統合し、官民連携による超高密度地震観測システムを構築。



### ②構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集

E-ディフェンスを用いて、非構造部材(配管、天井等)を含む構造物の崩壊余裕度※に関するセンサー情報及び映像情報を収集。



※地震動による構造物への影響(損傷発生～崩壊)を定量化したものの。

### 【事業スキーム】

- ✓ 補助機関: 国立研究開発法人
- ✓ 事業期間: 2017年度～2021年度



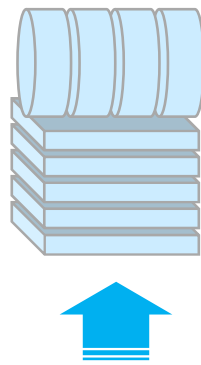
### ③ビッグデータの整備

#### 地震被害把握

自然地震と人工地震との相補的融合

精度・密度が不揃いなデータのキャリブレーション・統合

センサー情報、映像情報等を活用した建物の崩壊余裕度モニタリング



### 協議会

民間企業(ライフライン、通信、交通等)や地方公共団体、関係機関と連携



# 地震調査研究推進本部関連事業

2019年度要求・要望額 : 1,091百万円  
 (前年度予算額 : 954百万円)

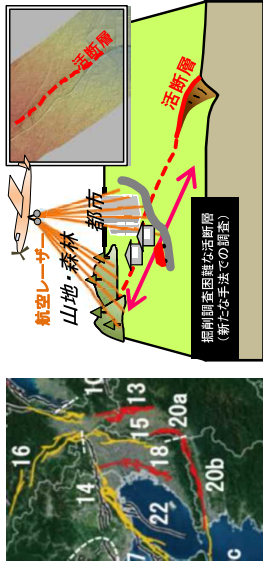


文庫科学省

地震本部で実施する地震の長期予測(長期評価)に必要なデータをとるデータ収集を支援するため、**海溝型地震や海陸の活断層を対象とした調査観測等**を実施するとともに、**地震本部の円滑な運営を支援する。**

## 活断層調査の総合的推進

474百万円(397百万円)



地震本部が全国の活断層の評価を行う上で必要な活断層調査を計画的に実施。  
 更に、これまで長期評価に資する十分なデータの取得が困難であった活断層について調査手法の研究を行う。

↑大阪周辺の活断層

- ①地震の発生確率が高く、社会的影響が大きい活断層の調査
- ②長期評価に資するデータ取得が困難な活断層の調査手法の高度化・効率化のための実証研究【新規】
- ③活断層の評価に関する調査研究等

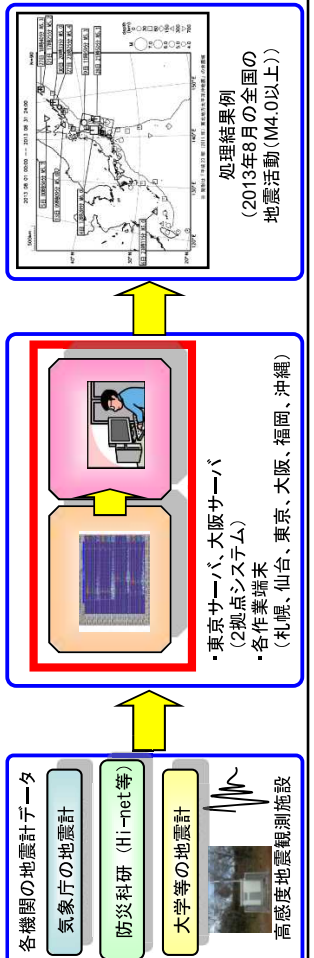
⇒ **活断層による地震の評価、「全国地震動予測地図」の高度化、自治体の防災計画等に貢献**

## 地震観測データ集中化の促進

41百万円(41百万円)

気象庁、防災科学技術研究所、大学等の地震波形データを一元的に収集・処理することにより、詳細な震源決定作業等を実施。

⇒ **地震本部の長期評価等に活用、大学等の研究機関の研究活動に活用**



## 地震本部支援

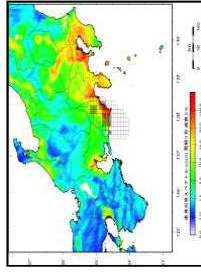
315百万円(226百万円)

地震本部の長期評価等を支援するため、**地震・津波に関する基礎資料の収集・作成等の技術的支援を行うとともに、地震本部の成果展開を実施。**

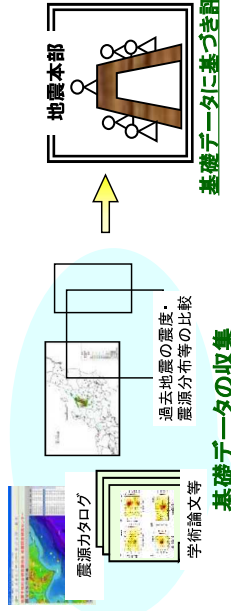
更に、**長周期地震動の研究成果を評価に取り入れるとともに、津波による影響の評価の充実等を図る。**

⇒ **地震本部の長期評価の高精度化と更なる成果普及に貢献**

- 地震本部の支援**
- ・地震情報のデータベース管理
  - ・長期評価支援
  - ・地震本部の会議運営支援等



長周期地震動の評価



評価結果の公表

## 海域における断層情報総合評価プロジェクト

174百万円(174百万円)

海域活断層の長期評価を行うための基礎資料となる、**海域断層の位置・形状等の情報を統一的な基準で整理したデータベースを整備。**

- ①既存の海底地形図や地下構造データの収集・整理
- ②収集・整理したデータの統一的な再解析の実施による海域断層の特定
- ③海域断層の位置・形状等をまとめた海域断層データベースの作成

⇒ **地震本部の海底活断層による地震・津波の評価、自治体の地震・津波想定に検討に貢献**

# 南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト・ 日本海地震津波調査プロジェクト



文部科学省

2019年度要求・要望額 : 646百万円  
(前年度予算額) : 646百万円

## 背景・課題

◆地方公共団体の防災施策に活かすため、地震・津波の切迫性が高い地域や調査が不十分な地域における重点的な地震防災研究を実施

## 事業概要

### ○日本海地震・津波調査プロジェクト

366百万円(366百万円)

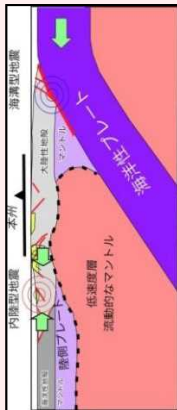
#### 【事業概要】

日本海側では観測データ等が不足し、自治体の地震の想定や防災対策の検討が困難な状況にあることから、自治体の要望等も踏まえ、**日本海側の地震・津波像の解明**等を行う。

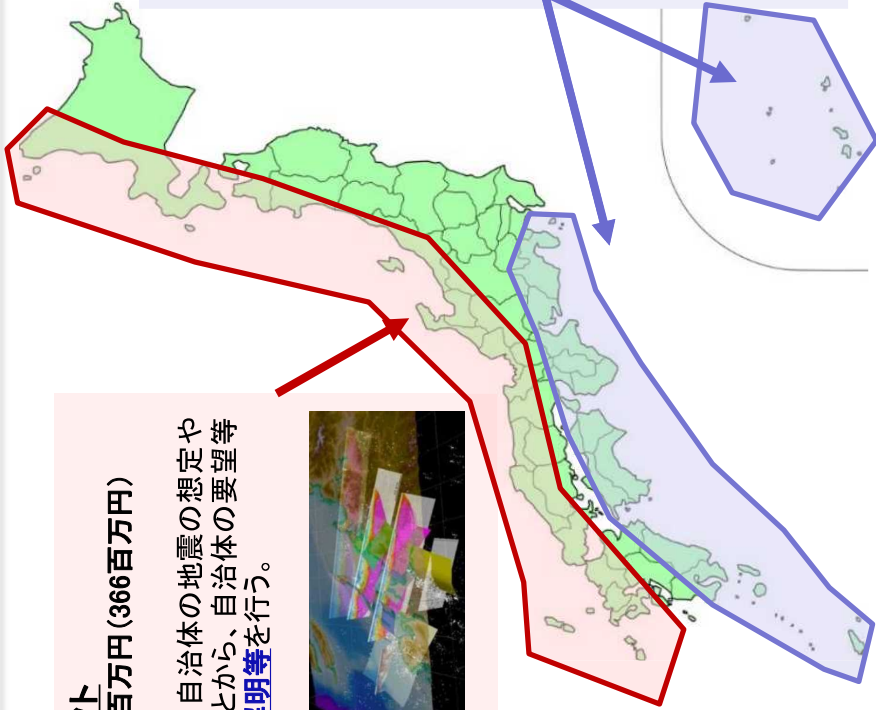
#### (具体的取組)

- ・海底地殻構造の調査観測
- ・地震・津波の発生メカニズムの解明
- ・地震・津波発生シミュレーション
- ・地域の防災・減災対策の検討 等

海陸統合探査によって得られた  
新潟地域の震源断層モデル



▲海溝型巨大地震と内陸地震の関係



### ○南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト

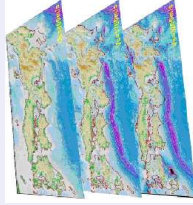
281百万円(281百万円)

#### 【事業概要】

南海トラフで発生する巨大地震・津波による被害の軽減を図るため、**巨大津波発生メカニズムの解明や、長期評価を実施するためのデータ取得、広域の被害予測シミュレーションを行い、防災・減災対策や復旧復興計画の検討**を行う。

#### (具体的取組)

- ・大津波の発生要因となるトラフ軸沿いの調査観測
- ・長期評価を実施するための南西諸島周辺海域のデータ取得
- ・地震・津波発生メカニズムの解明
- ・地震動・津波発生・被害予測シミュレーション
- ・被害予測に基づき地域の防災・減災対策、復旧復興計画の検討



▲津波・地震動シミュレーション研究



▲津波石調査

#### 【事業スキーム】

- ✓ 委託先機関: 大学、国立研究開発法人
- ✓ 事業期間: 2013年度～2020年度



大学・  
国立研究開発法人

#### 【これまでの成果】

- ✓ 地震・津波シミュレーションのために不足しているデータの収集
- ✓ 将来発生する地震や津波の精緻な予測
- ✓ 観測・調査やシミュレーションでの成果を自治体や住民に共有し、防災対策に活用

地域でのシンポジウム・  
産官連携のワークショップ



愛知県の地震対策  
アクションプラン  
内閣府「南海巨大地震による  
長周期地震動に関する報告」





# 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

2019年度要求・要望額 : 691百万円  
 (前年度予算額 : 650百万円)



## 背景・課題

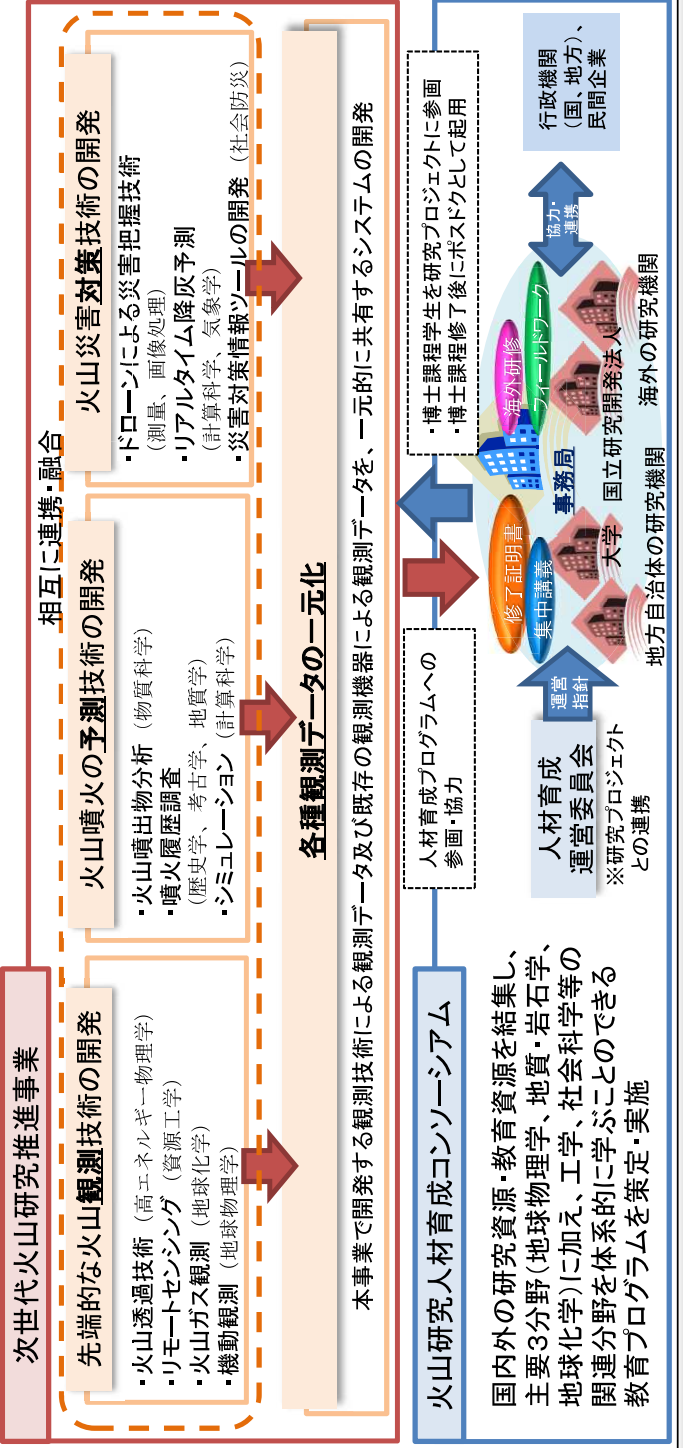
- ◆ 2014年9月の御嶽山の噴火等を踏まえ、火山研究の推進及び人材育成・確保が求められているが、既存の火山研究は「観測」研究が主流であり、防災・減災に資する「観測・予測・対策」の一体的な火山研究が不十分。それに加え、火山研究者は約80人と少数。
  - プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進。
    - ・「火山研究人材育成コンソーシアム」を構築し、大学間連携を強化するとともに、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供。
- ◆ 2018年1月の草津白根山の噴火等を受けて、噴火の予測が困難な水蒸気噴火に関する調査・研究を拡充。

## 事業概要

### 【事業の目的・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
  - ・事業開始から5年間で80人→160人の確保

### 【事業概要・イメージ】



### 【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: 2016年度～2025年度



### 【これまでの成果】

- 火山研究人材育成コンソーシアム
- ✓ 参画機関 (2018年4月時点)
  - 代表機関: 東北大
  - 参加機関: 北大、山形大、東大、東工大、名大、京大、九大、鹿児島大、神戸大学
  - 協力機関: 防災科研、産総研、国土地理院、気象研究所、信州大、信州大、秋田大、広島大、茨城大、首都大学東京、早稲田大
- ✓ 火山研究者育成プログラム受講生
  - 2016～2017年度受入: 40名 (M1: 18名, M2: 11名, D1: 7名, D2: 4名)
  - 2017年度: 38名の基礎コース (うち4名応用コース) 修了を認定
  - 2018年度新規受入: 22名 (全員 M1)



# 基礎的・基盤的な防災科学技術の研究開発の推進

2019年度要求・要望額 : 9,849百万円  
 (前年度予算額 : 7,205百万円)  
 ※運営費交付金中の推計額



○地震・火山等の観測・予測技術の研究開発、実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)を活用した耐震技術の研究開発、豪雨災害等に対する予測力・対応力・復旧力を総合的に向上させる研究開発などの災害リスク軽減情報の創出・利活用手法の開発等を推進

○全国の地震観測網の維持・運用、火山観測網の維持・運用、ならびにE-ディフェンスの保守・運用を着実に実施

## 自然災害観測・予測研究 3,895百万円(2,782百万円)

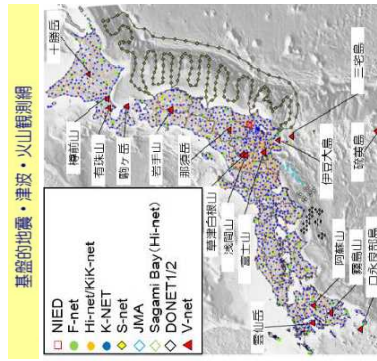
### ○地震・津波の観測・予測研究

- ・全国の地震観測網を運用し、研究機関や防災機関等の研究活動・防災活動に資する観測データを提供。
- ・リアルタイム観測データ等を活用し、新しい即時地震動予測技術、津波の一生予測技術等を開発。
- ・高密度の観測データを効果的に活用する技術開発により、凶陸大地震に対する予測技術高度化を実施。

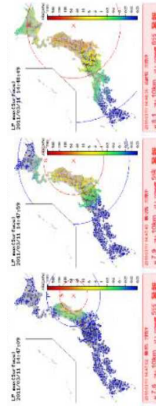
・故障、老朽化した地震観測網の更新を実施。

### ○火山活動の観測・予測研究

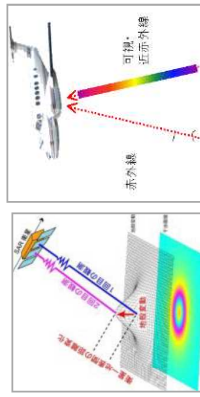
- ・火山観測網を着実に運用し、研究活動・防災活動に資する観測データを提供。
- ・リモートセンシングによる火山の地殻変動等の観測及び取得データの解析等を実施。



▲世界に類を見ない稠密な地震・津波等観測網の運用



▲新しい即時地震動予測技術の開発

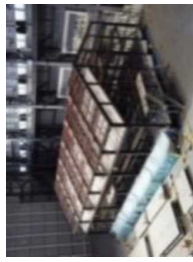


▲リモートセンシングによる火山観測

## 減災実験・解析研究 2,554百万円(1,623百万円)

### ○E-ディフェンス等を活用した社会基盤強化研究

- ・実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)について、その安全・確実な運用のため、施設・設備・装置等の保守・点検を実施。
- ・地震発生時の建築物や付帯設備等の機能維持のため、破壊過程の解明と効果的な被害低減対策の提案に向けた耐震技術研究を実施。
- ・震動実験を数値シミュレーションで再現するための研究開発を実施。

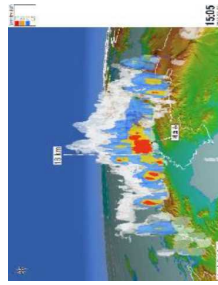


▲E-ディフェンスによる震動実験

## 災害リスクマネジメント研究 2,308百万円(1,757百万円)

### ○極端気象災害リスクの軽減研究

- ・気象レーダー等を着実に運用し、研究活動・防災活動に資する観測データを提供。
- ・豪雨・豪雪等の局地的気象災害のメカニズム解明を進めるとともに、そのリスクの軽減に資する手法の開発を実施。



▲線状降水帯の雨雲構造



▲府省庁連携防災情報システム(SIP4D)

### ○自然災害のハザード評価に関する研究

- ・低頻度・巨大地震にも対応した地震ハザード評価手法の開発、津波を引き起こす可能性のあるすべての地震を対象とした津波ハザード評価を実施。

### ○自然災害に関する情報の利活用研究

- ・社会全体の防災力を高めるためのリスクコミュニケーション手法を開発 等

