



# 文部科学省の 地震・防災研究に関する取組について

---

研究開発局地震・防災研究課

# 自然災害に対する強靱な社会に向けた研究開発の推進

## 概要

- ◆ **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、海底地震・津波観測網の運用、南海トラフ地震**等を対象とした調査研究、**先端的な火山研究の推進と火山研究人材育成・確保**などを推進。
- ◆ **地震・火山・風水害等による災害等**に対応した**基盤的な防災科学技術研究**を推進。

### 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

456百万円(396百万円)

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、非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するセンサー情報の収集**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都市機能維持の観点からの**情報の利活用手法の開発**を目指す。



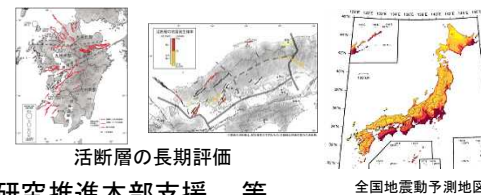
### 地震調査研究推進本部関連事業

954百万円(1,024百万円)

**地震調査研究推進本部の地震発生予測(長期評価)に資する調査観測研究**等を推進。

(事業)

- ・活断層調査の総合的推進
- ・地震調査研究推進本部支援
- 等



### 海底地震・津波観測網の運用

1,051百万円(1,061百万円)

**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。

(事業)

- ・日本海溝海底地震津波観測網(S-net)及び地震・津波観測監視システム(DONET)の運用

### 基盤的・基盤的な防災科学技術の研究開発の推進

国立研究開発法人防災科学技術研究所

7,205百万円(7,100百万円)

【平成29年度補正予算額 : 1,401百万円】

防災科学技術研究所において、**地震・火山・風水害等の各種災害に対応した基盤的な防災科学技術研究、オープンイノベーション**を推進。

(事業)

#### ○自然災害観測・予測研究

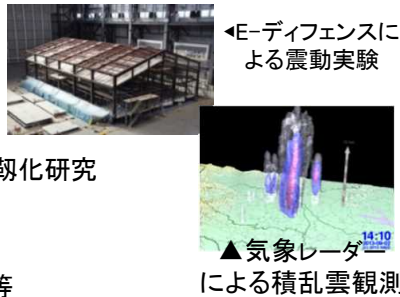
- ・地震・津波・火山の基盤的観測・予測研究
- ・基盤的地震・火山観測網の維持・運用

#### ○減災実験・解析研究

- ・E-ディフェ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



### 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

646百万円(685百万円)

防災基本計画に基づき、地方自治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いて、重点的な地震防災研究**を実施。

### 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

650百万円(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。

(事業)

- ・次世代火山研究推進事業
- ・火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

# 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

平成30年度予算額(案) : 456百万円  
(平成29年度予算額) : 396百万円

## 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。**

- ※ 産学官が利用できる物質・材料開発等の研究開発に資するデータベース及び解析ツール等の構築・利活用に向けて、本年度からデータ収集や解析手法の開発等を進める。(未来投資戦略2017)
- ※ 南海トラフ地震、首都直下地震などの大規模地震や津波、水害、土砂災害、火山災害などの自然災害に対し、ICTの活用・研究・人材育成を含め、堤防整備、ダム再生など、防災・減災の取組を推進しつつ、首都機能のバックアップやネットワークの多重性・代替性の確保を図る。(経済財政運営と改革の基本方針2017)
- ※ 首都直下型地震等の大規模災害の発生時に複合災害への対応も含めて都市機能を確実に維持することを目的に官民の連携による、ビッグデータ・AI等を活用した高精度な被害予測・推定のための研究開発(科学技術イノベーション総合戦略2017)

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

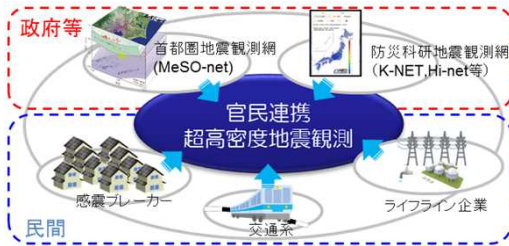
以下の取組を達成することにより、**精緻な即時被害把握等を実現**するとともに、官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資する**ビッグデータを整備する**。また、これらを活用し、IoT/ビッグデータ解析による都市機能維持の観点からの**情報の利活用手法の開発を目指す**。

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

### 【事業概要・イメージ】

#### ①官民連携 超高密度地震観測システムの構築

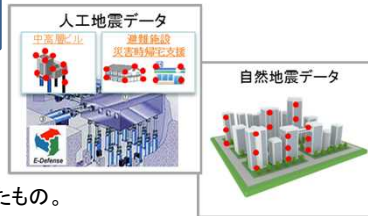
政府関係機関、地方公共団体、民間企業等が保有する地震観測データを統合し、官民連携による超高密度地震観測システムを構築。



#### ②建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)を含む建造物の崩壊余裕度※に関するセンサー情報を収集。

※地震動による建造物への影響(損傷発生～崩壊)を定量化したもの。



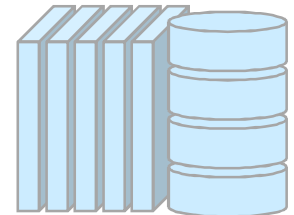
#### ③ビッグデータの整備

##### 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をキャリブレーション・統合

建物の崩壊余裕度モニタリング



ビッグデータ

### 【事業スキーム】

- ✓ 補助機関: 国立研究開発法人
- ✓ 事業期間: 平成29年度～平成33年度



### 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

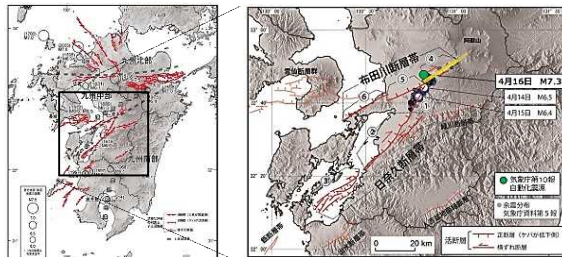
平成30年度予算額(案) : 954百万円  
(平成29年度予算額) : 1,024百万円

地震本部で実施する地震の長期予測(長期評価)に必要な調査観測データを収集するための、**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

397百万円(420百万円)

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。



九州地域の活断層の長期評価(第一版)と熊本地震を生じた活断層 →

- 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
- ②陸域活断層の沿岸海域延長部の調査
- ③活断層の評価に関する調査研究等

⇒ **活断層による地震・津波の評価、「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

226百万円(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。

⇒ **地震本部の業務の円滑な実施と成果普及**に貢献

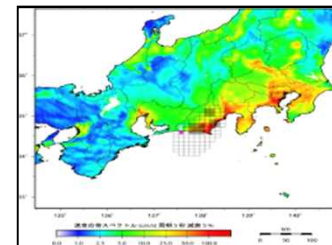
### 地震本部の支援

- ・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

## 長周期地震動ハザードマップ

32百万円(32百万円)

超高層ビル、大型構造物が立ち並ぶ都市域において広範囲に脅威となる長周期地震動の揺れの分布を示した「**長周期地震動ハザードマップ**」を作成。



長周期地震動ハザードマップ

⇒ **国や地方公共団体における効果的・効率的な防災・減災対策**に寄与

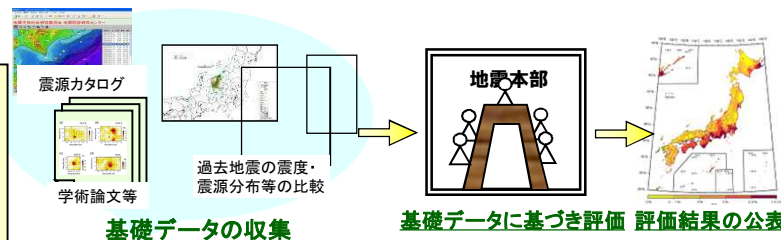
## 海域における断層情報総合評価プロジェクト

174百万円(220百万円)

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**の検討に貢献



# 海底地震・津波観測網の運用

## 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等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。

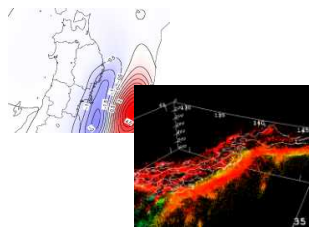
※「経済財政運営と改革の基本方針2017」や「科学技術イノベーション総合戦略2017」、「国土強靱化アクションプラン2017」等において地震・津波観測網の活用等について記載。

## 事業概要

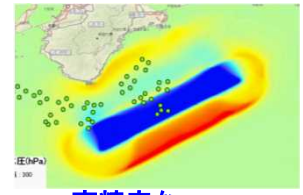
### 【事業の目的・目標】

- ✓ 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
- ✓ 将来起きる地震の正確な予測
- ✓ 緊急地震速報の高度化 (最大30秒程度早く検知)

### 【事業概要・イメージ】



地震像の解明



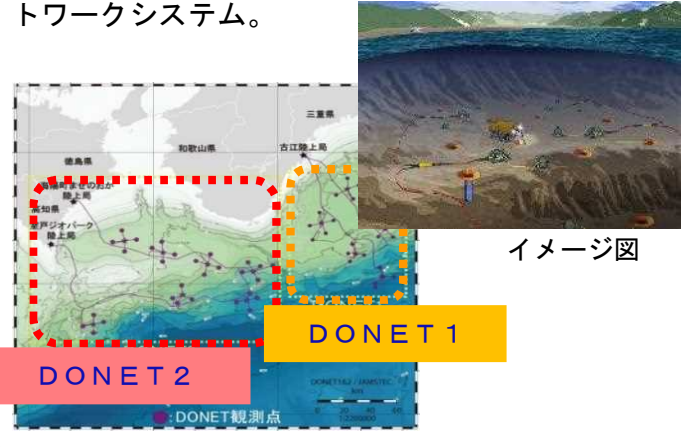
高精度な津波即時予測



緊急地震速報への活用

### 地震・津波観測監視システム (DONET)

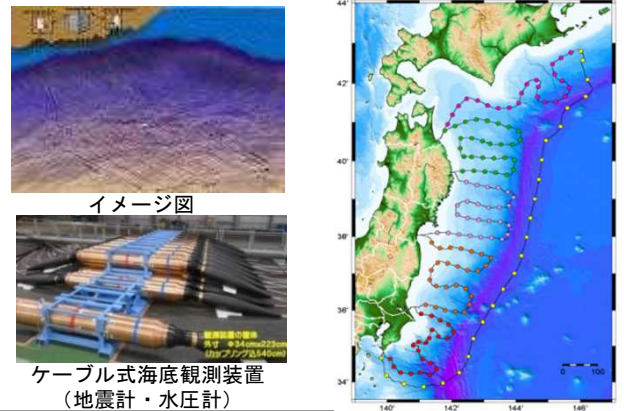
南海トラフ地震の想定震源域に整備。地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えた、リアルタイム観測可能な高密度海底ネットワークシステム。



イメージ図

### 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ーブル式システム。



イメージ図

ケー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、
- ✓ 気象庁において緊急地震速報や津波警報等に活用
- ✓ 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

# 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

平成30年度予算額(案) : 646百万円  
 (平成29年度予算額) : 685百万円

## 背景・課題

◆ 地方自治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いて、重点的な地震防災研究を実施。  
 ※「経済財政運営と改革の基本方針2017」や「科学技術イノベーション総合戦略2017」、「国土強靱化アクションプラン2017」等において記載。

## 事業概要

### ○日本海地震・津波調査プロジェクト

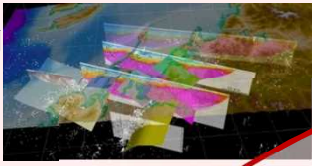
366百万円(387百万円)

#### 【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 inland 地震の関係



### ○南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト

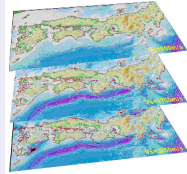
281百万円(298百万円)

#### 【事業概要】

南海トラフで発生する巨大地震・津波による被害軽減を図るため、巨大津波発生の解明や、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
- ・被害予測に基づく地域の防災・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: 平成25年度～平成32年度



#### 【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
- ✓ 未来に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

平成30年度予算額(案) : 650百万円  
 (平成29年度予算額) : 650百万円

## 背景・課題

◆平成26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。

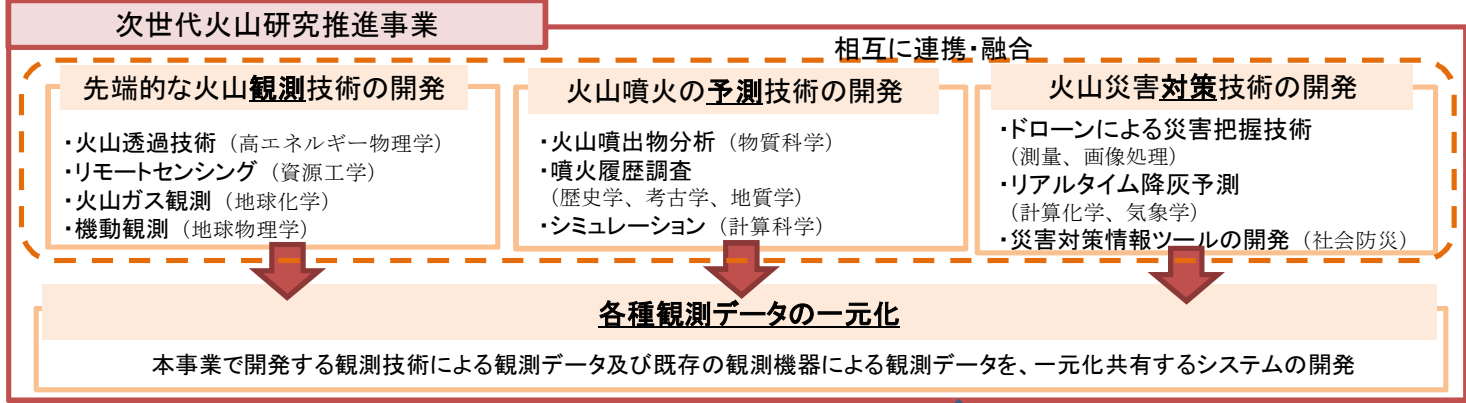
※「経済財政運営と改革の基本方針2017」や「科学技術イノベーション総合戦略2017」、「国土強靱化アクションプラン2017」等において火山災害対策の取組について記載。

## 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
  - ・当面5年間で80人→160人の確保

### 【事業概要・イメージ】



### 火山研究人材育成コンソーシアム



### 【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: 平成28年度～平成37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 (平成29年12月時点)

代表機関: 東北大  
 参加機関: 北大、山形大、東工大、東大、名大、京大、九大、鹿児島大  
 協力機関: 防災科研、産総研、国土地理院、気象研究所、神戸大、信州大

- ✓ 火山研究者育成プログラム受講生の状況

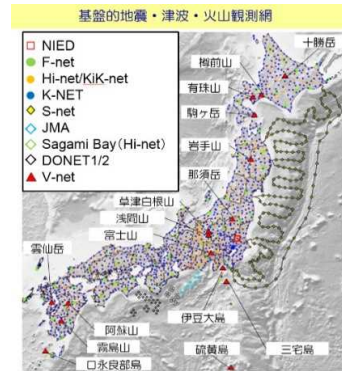
平成28年度受入: 36名  
 平成29年度受入: 4名  
 (M1: 18名, M2: 11名, D1: 7名, D2: 4名)  
 平成29年11月: 30名の基礎コース修了を認定

- 防災科学技術研究の産学官によるWin-Winの関係拡大・資金の好循環を目指し、プロフェッショナル人材を結集、企業の事業戦略に関わる共同研究を集中管理する体制の構築を通じたオープンイノベーションの促進
- 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、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

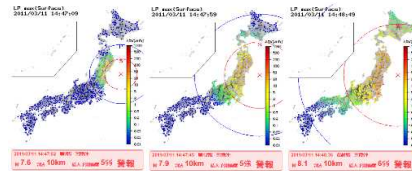
## 自然災害観測・予測研究

### ○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。
- ・海域の観測データを効果的に活用する技術開発により、海域大地震に対する予測技術高度化を実施。
- ・ケーブル式海底地震・津波観測システムに関する検討を実施。
- ・故障、老朽化した地震観測網の更新を実施。



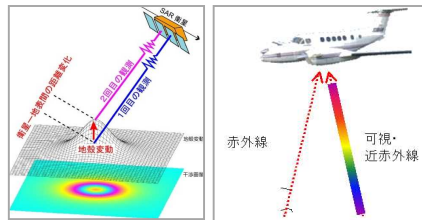
▲世界に類を見ない稠密な地震・津波等観測網の運用



▲新しい即時地震動予測技術の開発

### ○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。

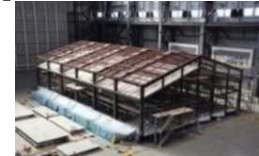


▲リモートセンシングによる火山観測

## 減災実験・解析研究

### ○E-ディフェンス等を活用した社会基盤強靱化研究

- ・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附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。

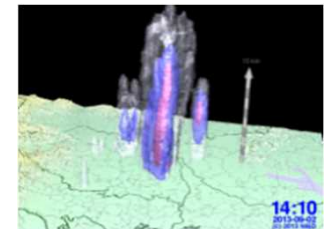


▲E-ディフェンスによる震動実験

## 災害リスクマネジメント研究

### ○極端気象災害リスクの軽減研究

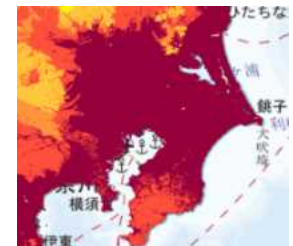
- ・気象レーダー等を着実に運用し、研究活動・防災活動に資する観測データを提供。
- ・ゲリラ豪雨等の局地的気象災害のメカニズム解明を進めるとともに、そのリスクの軽減に資する手法の開発を実施。



▲気象レーダーによる積乱雲観測

### ○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。



▲地震ハザード・リスク評価

### ○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の開発等



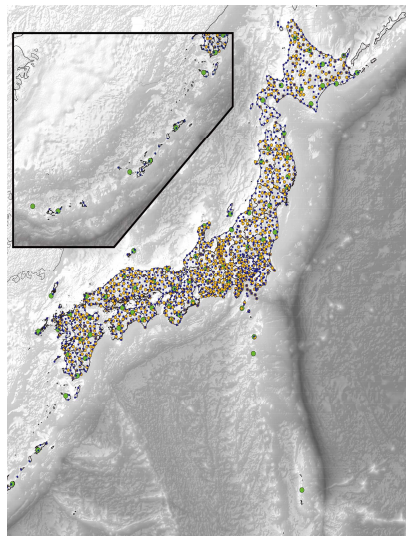
防災・減災に万全を期す観点から、故障・老朽化等により正常な観測が出来ない地震観測点等の更新や、雪崩災害の発生メカニズムを解明し予測技術の高度化を図るために必要な雪崩観測設備及び線状降水帯の挙動を予測するシステムを構築するために必要な豪雨対策設備の整備等を実施。

## 地震観測網の更新

地震防災に直結する緊急地震速報や震度情報の基となる地震観測網データの確実な情報共有を行うため、故障・老朽化により正常な観測等が出来ない観測施設及び故障により観測停止といった重大な問題が生じる恐れがある基幹システムの更新を実施。

### <地震観測施設>

防災科研が整備運用する  
地震観測網(陸域)



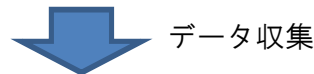
● 高感度地震観測施設  
(Hi-net)



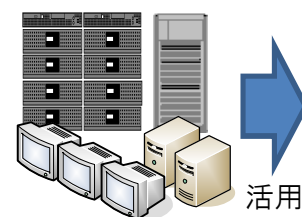
● 広帯域地震観測施設  
(F-net)



● 強震観測施設  
(K-NET)



観測網基幹システム



活用



## 雪・雪崩観測設備整備

低気圧性の雪崩の発生予測並びに発生した際の被害範囲の推定の精度向上のため、①低気圧性の降雪の特性(崩れやすさ、気象条件、降雪条件)、②低気圧性の雪崩の運動の特徴(到達距離や流下速度、衝撃力)等を明らかにするための観測設備及び室内実験設備の整備を実施。

### <観測設備整備>



気象観測装置

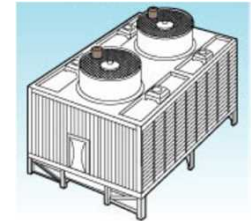


降雪粒子測定装置



雪崩監視カメラ

### <室内実験設備>



冷却装置

## 豪雨対策設備の整備

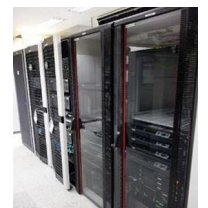
河川の増水・氾濫、土砂災害の発生を引き起こし、人的被害やインフラへの被害を及ぼす線状降水帯の挙動を予測するシステムを構築するため、豪雨対策設備の整備を実施。



雲粒・エアロゾル粒子観測機器



ドップラーライダー



計算機・データサーバ