

# 防災科学技術に関する 研究開発課題の事前評価結果

令和元年 8 月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

## 防災科学技術委員会委員

	氏名	所属・職名
主査	寶 馨	京都大学大学院総合生存学館長 教授
主査代理	山岡 耕春	名古屋大学大学院環境学研究科 副研究科長 教授
	大原 美保	国立研究開発法人土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター 主任研究員
	大湊 隆雄	東京大学地震研究所 教授
	上村 靖司	長岡技術科学大学工学部機械創造工学専攻 教授
	鈴木 博人	東日本旅客鉄道株式会社 JR 東日本研究開発センター 防災研究所 所長
	鈴木 靖	一般財団法人日本気象協会 執行役員 最高技術責任者
	瀧澤 美奈子	科学ジャーナリスト
	田村 圭子	新潟大学危機管理室 教授
	林 春男	国立研究開発法人防災科学技術研究所 理事長
	福和 伸夫	名古屋大学減災連携研究センター長 教授
	前田 裕二	日本電信電話株式会社研究企画部門R&Dビジョン担当 統括部長
	松久 士朗	兵庫県企画県民部防災企画局防災企画課長
	水村 一明	東京消防庁防災部震災対策課長
	三宅 弘恵	東京大学大学院情報学環（兼）地震研究所 准教授

# 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

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

連動が発生  
する可能性

### 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

**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

# 事前評価票

(令和元年 8 月現在)

1. 課題名	防災対策に資する南海トラフ地震調査研究
2. 開発・事業期間	令和 2 年度～令和 6 年度
3. 課題概要	<p>(1) 研究開発計画との関係</p> <p>施策目標：安全・安心の確保に関する課題への対応</p> <p>大目標（概要）： 自然災害に対して、安全・安心を確保するべく、従来の研究手法に加え IoT、ビッグデータ、AI 等の先端科学技術を活かした研究開発を推進し、災害に対する予測力・予防力・対応力のバランスがとれたレジリエントな社会を構築する。</p> <p>中目標（概要）： (予測力・予防力の向上) 自然災害を的確に観測・予測することで、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。 (対応力の向上) 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、「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。</p> <p>重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）： ・科学的・定量的データに基づき半割れ地震やスロースリップ等発生後の推移シナリオの評価手法開発に資する研究開発に取り組む。 ・徹底的な事前対策による住民・企業等の防災対応力の向上に資する研究開発に取り組む。</p>

本課題が関係するアウトプット指標：

(予測力・予防力の向上)

IoT等を用いた測定技術の開発、災害に強いまちづくりへの寄与、防災リテラシー向上のための教育・啓発手法の開発

(対応力向上)

最新の科学技術（IoT、AI、ロボット等）を用いた冗長性を持つモニタリング及びデータ同化・予測手法の高度化、リアルタイム被害推定・予測

本課題が関係するアウトカム指標：

(予測力・予防力の向上) 被害の軽減につながる予測手法の確立、建築物・インフラの耐災害性の向上

(対応力向上) 防災業務手順の標準化・適正化

## (2) 概要

南海トラフでは、政府の地震調査研究推進本部の長期評価によれば、過去に繰り返しマグニチュード8程度以上の地震が発生しており、今後30年以内にマグニチュード8～9レベルの地震が起こる確率は70～80%とされ、今後も同海域を震源として巨大地震・津波が発生することが懸念される。

さらに、南海トラフでマグニチュード8クラスの大地震が発生し、残りの領域においても連動して大地震が発生する可能性が高まる（「半割れ」ケース）などの、「異常な現象」が観測され得る可能性が、平成29年の中央防災会議防災対策実行会議報告書等において示されている。こうした「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、南海トラフ地震による社会の被害を最小限に抑えるため、南海トラフ沿いで「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。

具体的には、南海トラフの地震活動の現状把握と通常とは異なる活動の検出能力の向上を図るため、震源決定精度向上と地震活動の推移予測の手法開発・確立に向け、構造モデルの構築とプレート固着・すべりのシミュレーション等を行う。本プロジェクトにおいて海域の詳細構造を把握し、3D構造モデルの構築及び自動震源決定システムを高度化することにより、即時震源決定の精度や信頼性を高める。また、構築した3D構造モデルを用いて南海トラフ域の固着・すべり分布の高精度な推定手法の開発を行い、推移シナリオの検証を目指す。

また、南海トラフ地震発生時に、人々の命、企業活動の継続や都市機能を守るため、災害対応のモニタリングによる研究や、ビッグデータを活用したより高度なシミュレーション手法の開発等を行う。

## 4. 各観点からの評価

### (1) 必要性

南海トラフ沿いの地域において「半割れ」地震やスロースリップなど「異常な現象」が発生した場合、その後の地震活動の推移にはさまざまなシナリオが想定できる。したがって、「異常な現象」後の推移予測のためには、それら推移シナリオを検証する必要がある。しかし現在の科学的知見では、これらの「異常な現象」後の推移シナリオの検証手法は確立されるに至っていない。防災対策の徹底及び地震調査研究の発展のためにも、これらの「異常な現象」とその後の推移を迅速かつ高精度に把握し、適切な推移シナリオに基づく地震活動の予測手法の開発に資することが求められる。

本プロジェクトにおいて、現状、不十分な地殻構造モデルが原因で震源決定精度が低い海域について、より詳細な3D地殻構造モデルの構築を行うことで、海域で発生する地震の震源決定精度が向上し、プレート固着・すべり分布のより迅速かつ高精度な把握が可能となる。それに加えてプレート固着・すべりのシミュレーションを行うことにより、推移シナリオ検証手法の高度化が期待でき、推移予測に向けた信頼に足る推論構築に役立つため、必要な研究である。

また、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」の発表が開始された。これは、南海トラフ沿いで「異常な現象」が観測され、その現象と南海トラフとの関連性についての調査を開始した場合等に発表されるものであるが、現状では臨時情報が発表された後、人々、企業、都市がどう行動し機能すべきか意思決定に資する情報が少ない。社会経済活動の安定の維持のための計画づくりに資する人文・社会科学研究を行うことで、事前対策を実用化・高度化し、実際に「臨時情報」発表時もしくは地震発生時にも、社会が受ける被害を最小化することが期待されるという観点で、必要な研究である。

#### 評価項目

社会的価値（安全・安心で心豊かな社会の創出）に貢献しているか

#### 評価基準

- ・ 固着・すべり分布推定精度向上のための3D構造モデル構築の進捗
- ・ 推移予測に関するシナリオ検証手法の開発の進捗
- ・ 人流、物流等の社会モニタリング手法開発の進捗

### (2) 有効性

本プロジェクトにおいては、「異常な現象」とその後の推移を迅速かつ高精度に把握するために必要となる構造モデルの構築を行う。また「異常な現象」のパターンに応じたシナリオを検証して推移予測手法の開発に資するため、プレート固着・すべりに関する時間的・空間的シミュレーションを行う。あわせて、発災時の人々の行動、企業の生産活動及び都市機能のための計画づくりに資する研究を行う。このように、理学・工学・社会科学といった複数の観点から調査研究を行うことは、南海トラフ沿いで「異常な現象」が発生した際の推移予測及び防災対策に有効な手法であるといえる。

また、本プロジェクトにおいて実施する研究で得られる成果は、南海トラフ沿岸部のみ

ならず、首都直下地震による被災の脅威にさらされている首都圏等、他の都市部における防災対策の諸課題の解決にも有効に適用できるものと期待される。

評価項目：

- ・ 研究開発の手段の有効性

評価基準：

- ・ 社会への即時情報発信を見据えた推移予測手法の開発のために有効な固着・すべりの把握手法の研究の進捗
- ・ 工学的研究を踏まえた都市機能の維持に資する研究の進捗

### (3) 効率性

本プロジェクトでは、先行プロジェクト及び他プロジェクトで得られた地下構造データ、地殻変動データ、海域における断層構造データベースやすべりの分布計算手法などの成果を最大限活用し、データ解析や評価等を行う。また、人文・社会科学分野においても、過去の地震災害時の応急対応や復旧復興に関する研究成果から得られた知見を活用すると共に、スマートフォンの位置情報から推定される人流データとすでにあるビッグデータを組み合わせ、社会経済活動の安定のための事前対策に活用すべく、データ共有の手法等について検討を行う。このように、これまでの成果を最大限に活用することとしているため、効率的な研究であるといえる。

評価項目：

- 費用対効果の向上方策の妥当性

評価基準：

- ・ 既存の研究基盤や知見を活用するなど、成果の最大化、効率的な研究の遂行

## 5. 総合評価

### (1) 評価概要

#### 【本事業は推進すべき】

発生の可能性が切迫した南海トラフ地震による被害を最小化するため、理学・工学・社会科学の総力を結集し、国・地方公共団体・民間における対策を探ることは、社会的重要性の極めて高い課題であり、必要かつ有効なプロジェクトである。本プロジェクトにより南海トラフ沿いの「異常な現象」について、より迅速かつ高精度に把握できるようになることが期待でき、推移予測、社会経済活動の安定等に資する点から、防災面・研究面ともに本事業推進の意義は大きい。

中間評価は 2022 年度、事後評価は 2025 年度を予定。

## (2) 科学技術基本計画等への貢献見込み

### ① 自然災害への対応

#### 第5期科学技術基本計画 抜粋

自然災害に対して、国民の安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築する。具体的には、災害に負けないインフラを構築する技術、災害を予測・察知してその正体を知る技術、発災時に被害を最小限に抑えるために、早期に被害状況を把握し、国民の安全な避難行動に資する技術や迅速な復旧を可能とする技術などの研究開発を推進し、さらにはこれらを組み合わせて連動させ、リスクの効率的な低減を図るとともに、災害情報をリアルタイムで共有し、利活用する仕組みの構築を推進する。

本プロジェクトにおいて、スロースリップ等近年発見された現象の解明や IoT 等の新しい技術を活用し、人文・社会科学的観点も取り入れた防災計画策定に資する研究・社会活動維持のためのシステム開発研究を行う。これにより南海トラフ地震の推移予測及びそれに基づく防災対策に資する研究が推進され、ひいては自然災害のリスクを踏まえた国土や社会機能の強靱性（レジリエンス）向上への貢献が期待される。

### (3) その他

本プロジェクトを進めるにあたっては、社会のニーズを踏まえ、成果を還元できるよう、適切に研究を推進する。