

防災科学技術に関する研究開発課題の 事前評価結果

平成 30 年 8 月

防災科学技術委員会

防災科学技術委員会委員

主査	田中 淳	東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター長 教授
主査代理	寶 馨	京都大学大学院総合生存学館長 教授
	国崎 信江	株式会社危機管理教育研究所 代表
	桑野 玲子	東京大学生産技術研究所 教授
	重川希志依	常葉大学大学院環境防災研究科長 教授
	清水 洋	九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター長 教授
	首藤 由紀	株式会社社会安全研究所 代表取締役所長
	鈴木 靖	一般財団法人日本気象協会 執行役員 技師長
	田村 圭子	新潟大学危機管理室 教授
	西村 浩一	名古屋大学大学院環境学研究科 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 ビジョン統括部長
	松澤 暢	東北大学大学院理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター長 教授
	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
	室野 剛隆	公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道地震工学研究センター長
	山岡 耕春	名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター環境学副研究科長 教授

(平成 30 年 7 月)

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

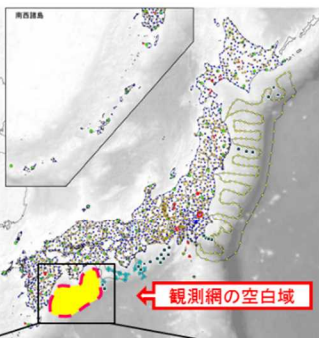
南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）の構築



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（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

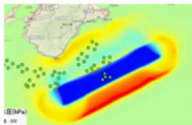
- ✓ 地震計、水圧計等を組み込んだマルチセンサーを備えた**リアルタイム観測可能な高密度海域ネットワークシステム**の開発・製作
- ✓ 南海トラフ地震想定震源域の西側にある**高知県沖～日向灘**にかけて、観測網を敷設

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

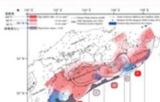


↑津波警報への貢献

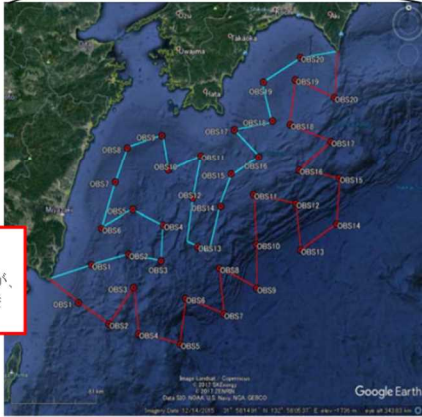


↑津波即時予測技術の開発

○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**説明**
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	

事前評価票

(平成 30 年 8 月現在)

1. 課題名 南海トラフ海底地震津波観測網 (N-net) の構築
2. 開発・事業期間 平成 31 年度 (2019 年度) ~2023 年度
3. 課題概要
(1) 研究開発計画との関係
施策目標 : 安全・安心の確保に関する課題への対応
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。
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。
重点的に推進すべき研究開発の取組 (概要) : <ul style="list-style-type: none">・ 地震被害の低減に向けた、海溝型地震が懸念される海域から陸域まで海陸統合型地震津波観測網の整備・ 地震観測結果から得られたデータを活用し、過去の地震に対するメカニズム解析や数値計算技術の高度化による大規模地震に関する知見や予測技術の確立・ 南海トラフ地震における、時間差で連動する地震・津波災害への対応に資する時間経過を考慮したリスク評価手法の確立とそれらに基づく対策立案
本課題が関係するアウトプット指標 : <ul style="list-style-type: none">・ 基盤的観測体制の整備 (稼働率)、極端気象災害や複合連鎖型災害の発生過程の解明、データ公開の充実・ 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・ 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

- ・ 査読付き論文数、研究成果報道発表数

本課題が関係するアウトカム指標：

- ・ 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
- ・ 自然災害の不確実性と社会の多様性を踏まえたリスク評価手法の確立

(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。

しかし、南海トラフの西側（高知県沖～日向灘）は、海域における地震・津波の観測の空白域となっている。そのため、津波警報を高度化して巨大地震発生時の被害軽減に資するために、より震源域の近くにおいて津波を直接観測し、津波即時予測の高度化を図る必要がある。さらには、将来的に震源域近くの地震動観測による地震動予測の高度化につながることも期待される。

また、海域の地震活動・地殻変動のリアルタイムモニタリングにより、海底下の震源域でどのような現象が進行しているのかを可能な限り詳細かつ逐次に把握し、引き続いてどのような現象が起こり得るかを様々な観点から検討する必要がある。とりわけ、プレート間の固着及びすべり状況の時空間変化を逐次把握していくことが重要である。さらに、こうした取組を海溝型地震の発生メカニズムの理解の進展や発生予測の高度化にもつなげる必要がある。

これらを実現するため、南海トラフの西側に基盤的調査観測を担うケーブル式海底地震・津波観測システムを構築し、観測・研究等の成果や情報の利活用を推進し社会に還元することで、巨大地震による被害軽減に結び付けることが目的である。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

海溝型地震による大きな津波が想定される海域においては、南海トラフ東側では紀伊半島熊野灘沖及び潮岬沖から室戸岬沖においてDONETが、また、東北地方太平洋沖地震を受け、日本海溝沿いにはS-netが海底地震・津波観測網として整備されてきているが、南海トラフ地震の震源域における高知県沖から宮崎県沖までは観測の空白域になっている。南海トラフ地震の発生確率の高さ、発生時に想定される被害の甚大さを考えると、沖合津波観測の空白域で観測網を早期に構築する本事業の必要性は極めて高い。

地震・津波観測網のデータは、防災、科学研究の双方において貢献度が高く、巨大地震の発生する可能性が高い空白域においてリアルタイムに津波を直接観測することは、社会的、経済的に見て安全・安心な社会を実現するために必要性の高い事業である。防災面で

は、既往の S-net や DONET のデータが気象庁、自治体、民間等で津波警報等に利活用されていることから、本事業に対する社会的な期待も高く、中央防災会議においても、南海トラフ西側の領域の観測体制の強化を提言しており、政府の方針にも合致している。また、研究面においても、地震・津波発生メカニズムの解明に資するだけでなく、インライン・ノードハイブリッド方式という拡張性を有する新しい技術を、南海トラフという巨大地震発生が懸念される重要な研究フィールドに適用する等、科学的意義は極めて高い。

事業の実施に当たっては、社会的ニーズの高い事業内容であることから、既存の観測システムの課題を踏まえ、必要に応じて事業内容の修正も考慮しつつ、広くデータ利用を推進していくような方策も検討していくことが必要である。

評価項目：

社会的価値（安全・安心で心豊かな社会）の創出、国の関与の必要性・緊急性

評価基準：

計画通りに地震・津波観測装置の設置が実施されているか。

（２）有効性

南海トラフ沿いに沖合ケーブル式海底地震・津波観測システムが構築されることにより、南海トラフ地震の基盤的な観測網が整備され、社会に実用されることは重要な取組である。本観測網の構築により、防災面では、従来よりも最大 20 分程度の津波の早期検知の実現が見込まれる等、大きな進展が期待されるほか、研究面においても、基盤的観測データを基にした地震・津波発生メカニズムの解明も期待できる等、学術的知の創出に貢献するものであり、将来的には地震活動の長期評価の高度化も期待されるものと考えられる。既設の地震・津波観測網の整備から得られた知見に基づき計画されるハイブリッド型の海底地震・津波観測網の構築は実装性が高く、既存のネットワークと連携することにより、高い有効性が認められる。

一方で、即時予測がどのように、どの程度役立つかを、情報の受け手の対応まで含めた定量的な評価ができることが重要である。一部の地方公共団体、民間企業等に限定されることなく、幅広く活用されるような方策の検討が望まれる。

評価項目：

実用化や社会実装に至る全段階を通じた取組、行政施策・人材の養成・知的基盤への貢献や寄与の程度

評価基準：

観測データの社会実装体制が図られているか。地域の防災・減災対策へ貢献しているか。南海トラフ研究の進展に資する観測データが提供できるか。

（３）効率性

既往の S-net、DONET の経験を踏まえ、先行システムの利点や改善点を活用した、合理的

かつ効率的な事業として計画されている。広域での迅速な展開に適したインライン型と、広帯域地震計やひずみ計・傾斜計等を接続するための拡張性を持つノード型のそれぞれの利点を持ち合わせたハイブリッド方式の採用は、コストと拡張性とのバランスから妥当であり、これによりノード観測装置の増設が可能になり、システムの拡張にも対応できるなど、これまでの知見と実績を活用した効率性の高いシステム構築が期待できる。

防災上、緊急性が高い一方で、効率性向上のため、事業の中で開発も実施計画に入れている点は高く評価できが、効率性を担保するためには、適切なプロジェクトマネジメント体制を構築することが不可欠である。地震・津波の早期検知は、多くの人命を救うことが出来るが、本事業によって、効果的に経済的被害を削減する上で、民間利用とも組み合わせ活用していくことも重要である。

評価項目：

計画・実施体制の妥当性、費用構造や費用対効果向上方策の妥当性

評価基準：

事業計画通りの性能及びコストが達成されているか。

5. 総合評価

(1) 評価概要

【本事業は推進すべき】

本事業は国難をもたらす巨大災害対策の一つとして必要かつ有効なプロジェクトであり、国民の生命と財産を守るためにも速やかな実施が求められる。南海トラフ地震に対し、万全の備えを図るためにも、国、地方公共団体、民間における対策に大いに貢献するものであることから、早期に構築を推進すべき事業である。津波を直接観測することで、データ精度の向上が期待でき、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2021年度、事後評価は2023年度を予定。

(2) その他

ノード方式及びインライン方式を取り入れたハイブリッド方式の観測システムは世界初ということもあり、陸上において十分な検証がなされることを望む。得られたデータの使い方こそが重要であるため、関係省庁と連携を図りつつ、安全・安心の確保に資する行政施策、人材養成等について展開策を示す必要がある。計画上、有効性は十分であると判断するが、長期にわたる維持、利活用を可能とし、事前の防災対策にも資する施策との連携を期待する。