

**防災関連調査研究における現状の課題と
今後の対応の在り方について
(報 告)**

～ 総合的な防災関連の学問分野の確立を目指して ～

平成 2 9 年 4 月

中央防災会議 防災対策実行会議

防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ

内容

はじめに.....	1
1. 防災調査研究の戦略的推進ワーキンググループの目的.....	2
2. 課題提起とこれらに対する対応の在り方について	3
2. 1 社会実装を意識した総合的な視点からの研究の推進.....	4
2. 1. 1 学術連携等による総合的な視点からの防災・減災研究の推進	4
2. 1. 2 研究成果を社会問題解決に繋げるための評価の在り方	15
2. 2 研究成果を社会実装するための取組	17
2. 2. 1 研究成果を国や地域の防災・減災対策へ活かすための取組	17
2. 2. 2 研究者からの社会への発信	20
おわりに	24

はじめに

自然災害による被害は、大きく分けてHazard（災害外力）、Vulnerability（社会の脆弱性）、Countermeasure（対策）の3つの要素が互いに影響しあって決まってくる。我が国は、全世界の陸地面積に占める割合は0.3%に満たないにもかかわらず、世界全体のマグニチュード6以上の地震の約2割が我が国周辺で発生し、世界全体の活火山の約1割が存在し、台風や梅雨の影響で降雨が時間・場所ともに集中する上に気候変動で今後もさらにその傾向が増していくことが想定されており、厳しいHazard（災害外力）にさらされている。一方、Vulnerability（社会の脆弱性）についても、社会の高齢化の進展、都市域への人口集中、地域のつながりの希薄化等により、ますます脆弱になってきており、今後もその傾向が続くおそれがある。我が国は、このように自然災害に対して非常に厳しい状況にあるものの、東日本大震災をはじめとする近年の災害の教訓を踏まえ、「国土強靱化」、「防災の主流化」、「より良い復興」、「最大クラスの被害の想定」等、防災に関する考え方を転換し、Countermeasure（対策）の充実を図ってきたところである。

世界の類を見ないほど厳しい上に、さらに将来にわたって厳しさを増していくHazardとVulnerabilityに対応し、なお一層の被害軽減を図っていくためには、Hazard、Vulnerability、Countermeasureを個別に扱うのではなく、これらを総合的に捉えた調査研究を進め、その成果を社会実装していかなければならない。そのためには、近代以降、細分化・専門化を進めてきた防災に関連する学問体系についても、防災という観点から今一度捉えなおして総合的な学問分野にまとめ直す試みも必要となってくる。この試みを達成するための道のりは険しいが、自然災害の脅威にさらされている我が国にとって避けては通れない道であり、産業界の力を活用することも視野に入れつつ学術界のみならず行政も含めた我が国の総力を結集することにより、分野横断的であり、なおかつ基礎から社会実装までを一気通貫で扱う、防災関連の総合的な学術領域の確立を目指すべきである。

このような問題意識の下、防災関連の調査研究の今後の在り方について検討するため、中央防災会議の防災対策実行会議の下に「防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ」を設置した。

本ワーキンググループでは、全6回にわたる議論を経て本報告を作成し、今後取り組むべき対策をとりまとめた。

1. 防災調査研究の戦略的推進ワーキンググループの目的

自然災害に係る防災対策に関する調査研究については、理学、工学、社会科学等の各分野において、各省庁、独立行政法人、大学、民間等の様々な主体により実施されてきている。一方で、各調査研究の連携・調整が不十分であり、防災対策のニーズと調査研究のマッチングがなされておらず、社会実装に至っている調査研究の成果が少ないといった課題があるとされている。

そこで、これらの課題を解決するために、防災対策に関する調査研究を効率的、効果的、戦略的に推進していくことを目的として、「防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ」を設置した。

本報告は、第1回から第6回におけるワーキンググループで提起された課題について整理を行い、

(1) 社会実装を意識した総合的な視点からの研究の推進

(2) 研究成果を社会実装するための取組

という視点から、今後のあるべき対応の方向性を提示するものである。

2. 課題提起とこれらに対する対応の在り方について

本ワーキンググループで各委員から提起された意見や課題を基に、「防災関連調査研究を社会実装へと繋げる」という視点から、今後特に優先的に取り組むべき事項を整理・抽出した。

以下では、各委員の主な課題と意見を取り上げ、これらに対する対応の在り方について記載する。

本報告における「社会実装」、「実践」の定義

「社会実装」の定義は、一般に「得られた研究成果を社会問題解決のために応用、展開すること」を指すとされるが、その定義は必ずしも定まったものはない。

土木工学や建築工学においては、その学問分野の成り立ちから、研究開発や技術開発が社会問題の解決を意識して行われており、その多くの研究が社会実装に至ることを最終目標としている。したがって、基礎的な研究もあるものの、ハード分野で言えば、例えば耐震免震工法等の技術開発については、その開発が完了し、実務に供することができるようになった時点で、一定の社会実装に達しているといえる。ソフト分野においても、例えば洪水の氾濫シミュレーション技術の開発は、開発が完了し実務者が使用できるようになった時点で一定の社会実装に至っていると考えられる。緊急地震速報や津波警報の開発についても、明確な社会的な課題解決を目的として開発されたという意味においては、開発が完了し実用化された時点で社会実装を果たしていると考えられる。

他方、社会的課題解決を目的とした研究開発であっても、例えば大規模災害からの避難については、社会実装までには何段階もの実証実験や検証のプロセスが必要であることから、途中の実証実験段階では実装されているとまでは言えず、実社会に導入可能なレベルに至って初めて実装に至ったと考えられる。

以上のように、社会実装については、開発が終了した段階で社会実装に至っていると考えられるものから、普及しさらには社会に根付いた段階で初めて実装と呼べるものまで、分野によって様々である。しかし、開発が完了した時点で社会実装したと見なせる分野であっても、調査研究の多くが、「社会実装した」という程度まで到達することなく、その途上にとどまっているのが実態である。

また、実装化された技術の普及啓発や研究過程で蓄積された知見を社会還元する活動もあり、これらは「実践」と呼ぶべきものである。

本報告においては、上記のとおり、社会実装と実践とを区別して表記することとする。

2. 1 社会実装を意識した総合的な視点からの研究の推進

2. 1. 1 学術連携等による総合的な視点からの防災・減災研究の推進

【実態・課題】

- 大規模な自然災害からの被害を完全に予防することはできないため、できるだけ被害を減らすこと、もし起こった場合にも重要な社会機能を維持すること、そしてそれ以外の部分については被害発生を前提として速やかな復旧・復興をすることが重要である。しかし、社会が急速に変化していく状況にあっては、災害規模に応じて被害が不連続に変わっていくため、従来の災害対応の踏襲では的確な対応ができない。細分化された領域における研究を積み上げていくという方式には限界がある。
- 防災関連の調査研究は、Hazard、Vulnerability、Countermeasure等、多分野に跨り、かつ分野間で相互に影響しあうため、防災や災害の研究者は自己の調査研究が防災全体の中でどの領域に位置づけられるのかを把握した上で調査研究を実施する必要があるが、実際にはよく分かっていないままに調査研究がなされている場合が多い。
- 防災分野は様々な分野に跨り相互に影響しあうため連携すべきところであるが、今日に至るまで学問は分化する傾向にあり、それに伴い研究者や技術者もより狭い領域に専門化してしまっている。社会が抱える防災上の課題の解決を目指して、総合的な視点を持って調査研究に取り組む研究者等が少なくなっており、今後もこの傾向が進むおそれがある。
- 研究者が所属する研究機関は、大学等、行政、民間と様々であり、また国家的な研究をする機関もあれば、所在地域、所属業界等での役割が期待されている研究機関もある。しかし、各機関に所属する研究者同士が、お互いの特性を活かして十分に役割分担や連携ができているわけではない。
- 政府内には様々な研究機関があるが、基礎研究から実装に至るまで防災全体を網羅し、我が国全体の防災関連調査研究の司令塔となるような機関はない。

防災対策における考え方

- 従来の**部分最適**、**全体調和**の考え方
(あまりにも被害が未曾有)



- 新しく**部分最適**、**全体最適**の同時実現
- 災害の相転移現象を起こさない

図 1 防災対策における考え方 (第 5 回 WG 河田主査提出資料を基に作成)

積み上げ方式の研究の限界

- 社会の変化によって、災害のステージが不連続に変わること
に気付かなければならない。
- 阪神・淡路大震災の被災様相は、将来そのまま再現しない。
- 災害発生直前の「社会の動的平衡」が災害によって壊れると
いう発想が必要である。
- 複合災害 (Compound disaster) (ハザード)、複合被災
(Compound vulnerability) (バリエナビリティ) 研究がこれか
らの中心とならざるを得ない。
- 新型インフルエンザ対策とよく似ている。
 - ◆ 特効薬はない。
 - ◆ 体力が強くなっても、抵抗力がつくわけではない。
 - ◆ パンデミックにならないよう(に)注意するだけ(対症療法)。
 - ◆ 新しい災害環境に社会が脆弱である。

図 2 積み上げ方式の研究の限界 (第 5 回 WG 河田主査提出資料を基に作成)

これからの防災・減災研究

- 以下3点を基本単位とする研究体制に移行する。
 - Hazard (H:災害外力)
 - Vulnerability (V:社会の脆弱性)
 - Countermeasure (C:対策)
- HVCに関する個々の研究成果はそのままでは役に立たない。
- 専門的、技術的な問題から防災・減災を議論するのはたやすいが、それだけでは大きな進歩をもたらすには不十分である。
- 必ず共同研究の形で、新しい知識の供給を受けて軌道修正を続ける。

図3 これからの防災・減災研究（第5回 WG 河田主査提出資料を基に作成）

【参考となる事例】

緊急地震速報〔社会実装化を見据えた研究開発の事例〕

- 緊急地震速報は、1972年に10秒前大地震警報システムという形で考案され、文部科学省、気象庁、防災科学技術研究所の共同で開発を行った。実用にあたっては、JRや気象庁が実用化の研究を行い、2004年から試験提供を開始し、2007年からは一般提供を開始している。
- 緊急地震速報の開発にあたっては、研究段階から利用者也参加した委員会を発足させ利用側の意見を取り入れることで、研究機関終了からわずか半年で実用化に至ったという経緯がある。新たな技術開発を行うにあたり、それが防災・減災にどのように繋がっているのかという観点から最終的な社会実装までの道のりを明確にした事例である。
- 社会実装された緊急地震速報は、エリアメールや全国瞬時警報システム（J-ALERT）によって配信されることで、適切な避難行動へ大きく貢献している。また、海底地震津波観測網であるDONETやS-netの観測データを緊急地震速報の精度向上に活用するための取組も開始され、住民の安全を確保するため、免震構造の建物が揺れることをいち早く表示するための装置が開発されるなど、その研究成果が他の研究領域へ影響を及ぼしている。

緊急地震速報

緊急地震速報は、地震発生直後に、各地での強い揺れの到達時刻や震度を予想し、可能な限り早く知らせる情報のこと。P波(Primary)とS波(Secondary)という2つの地震波でP波の方がS波より速く伝わるという性質を利用して、先に伝わるP波を検知した段階でS波が伝わってくる前に危険が迫っていることを知らせるもの。

2004年2月25日	試験提供開始
2007年10月1日	一般提供開始
2007年12月	NTTドコモがエリアメールによる緊急地震速報の提供を開始

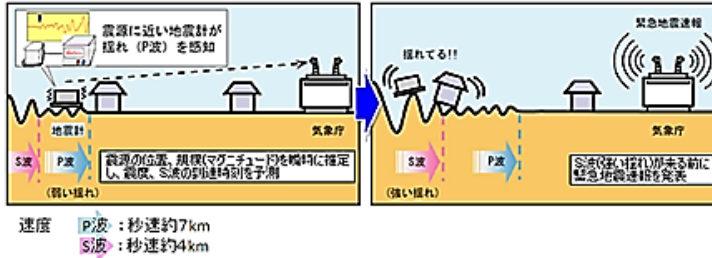


図4 緊急地震速報（気象庁 HP）

津波警報〔社会実装化を見据えた研究開発の事例〕

- 日本海中部地震を教訓として、「地震発生から3分以内に津波警報を出す」という明確な社会実装の目標を設定し、自動的に地震の発生場所を把握して津波がどのように発生するかを予測する自動処理技術が開発された。これにより、いち早く避難行動をとることが可能になった。社会が何を求めているかを明確にしたうえで開発された社会実装の事例である。

津波予測システム〔社会実装化を見据えた研究開発の事例〕

- 和歌山県は、海洋研究開発機構及び防災科学技術研究所と共同で、南海トラフ巨大地震の津波対策の一環として、防災科学技術研究所が運用する「地震・津波観測監視システム（DONET）」による観測データに基づき、津波第一波到達時刻、沿岸での津波の高さ・浸水高、浸水エリアを予測・可視化し、それらを速やかに県内市町村の防災部署に伝えることで、防災部署の初動対応等に役立てるための津波予測システムを開発した。気象庁の許可を受け、このシステムを活用した津波予報業務を行っている。

府省庁連携防災情報共有システム（SIP4D）〔社会実装化を見据えた研究開発の事例〕

- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、H26 から防災減災分野の研究開発プログラムとして、府省庁連携で進められているものであり、これまで各府省庁・地方公共団体・民間等が個別に整備してきた災害情報の収集システムについて、災害情報をリアルタイムで共有することを目指して、システムの開発を実施している。

府省庁連携防災情報共有システム（SIP4D）の概要

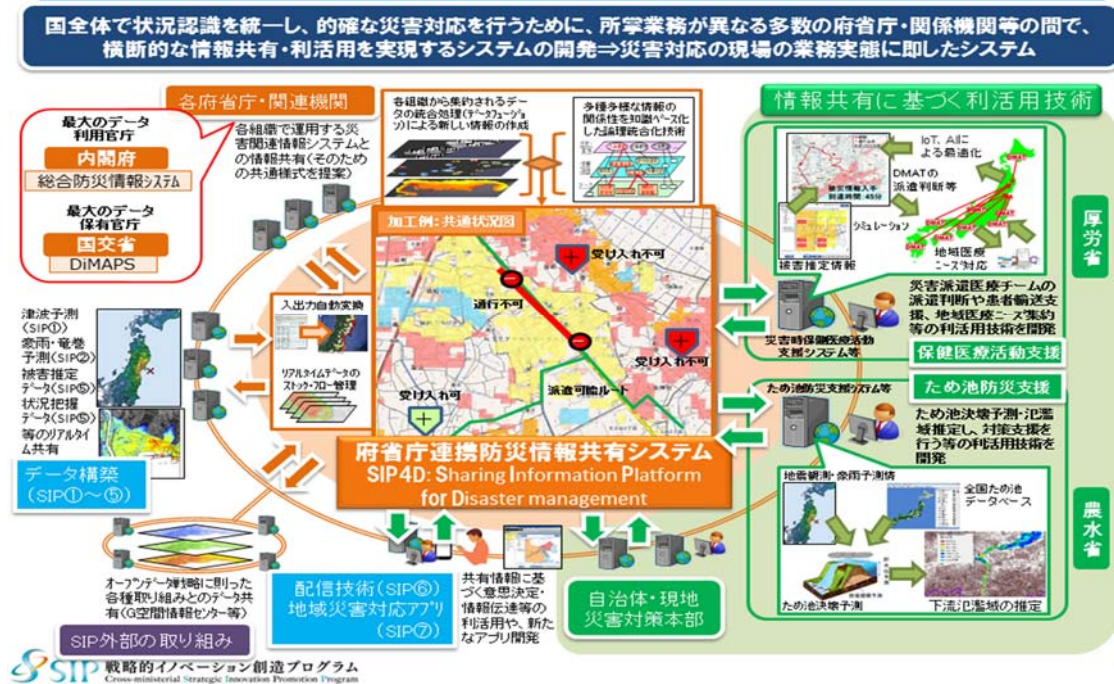


図5 府省庁連携防災情報システム（SIP4D）（防災科学技術研究所より提供）

チューンド・マス・ダンパー〔社会実装化を見据えた研究開発の事例〕

- 既存の超高層ビルにおける長周期地震動による揺れを最新鋭のビル並みに低減するために、屋上に超大型の制震装置チューンド・マス・ダンパーを設置した事例がある。これは、東日本大震災時に超高層ビルで長周期地震動による揺れが大きかったことを踏まえ、超高層ビルにおける風揺れ対策として屋上に振り子式のおもりを設置してきた既存の技術を発展応用させ、地震揺れ対策の制震装置として実用化したものである。

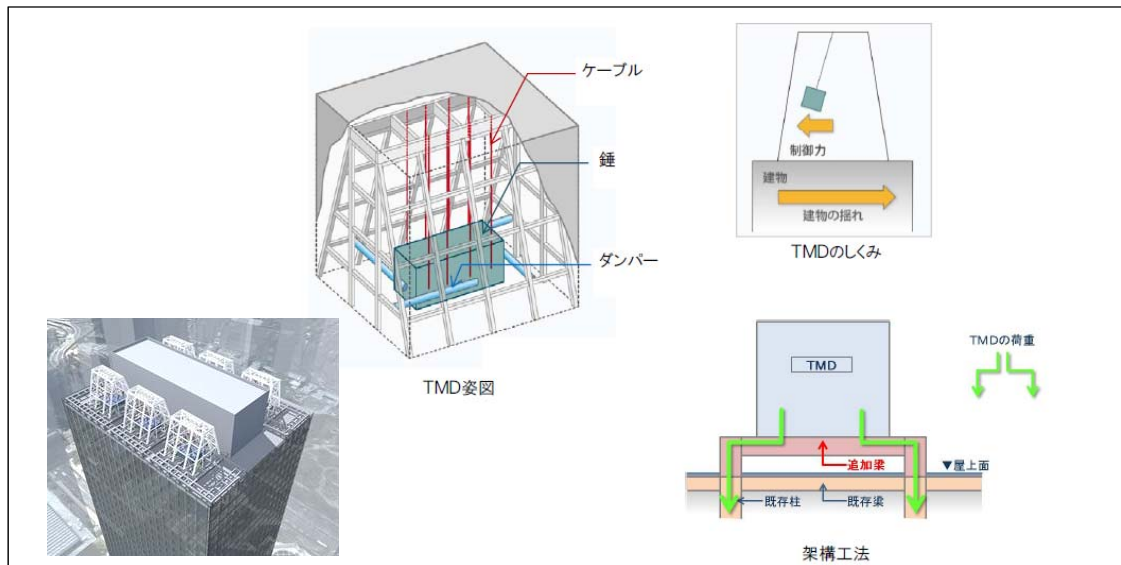


図6 日本初の超大型制震装置チューンド・マス・ダンパーの屋上設置（三井不動産 HP）

※ TMD：建物に減衰器（Damper）を介して錘（Mass）を取り付け、固有振動数を最適に調整（Tuned）することにより振動を抑制する装置

防災学術連携体〔学術間の連携・調整の事例〕

- それぞれの学問における専門性の進展で分野ごとに特化されがちなため、分野横連携で防災活動を行うことを目的に、専門分野の枠を超えて総合的かつ持続的に取り組むことを企図して「防災学術連携体」が設立されている。



図 7 防災学術連携体

GADRI（世界防災研究所連合）〔学術間の連携・調整の事例〕

- 世界各国の災害研究・防災研究を標榜する研究機関と情報、知識、経験、さらには、理念を共有し、学術面から災害リスク軽減と災害レジリエンスの向上に貢献することを目的とした研究ネットワークである、GADRI（世界防災研究所連合）がある。世界 91 機関が参画している。

国際研究プログラム Future Earth〔学術や社会の連携・調整の事例〕

- 科学の研究成果が環境政策や市民一人一人の意識を変えるまでには大きな溝があり、より幅広い研究に加え社会における関係者との共同作業が必須であることから、「Future Earth」が設立されている。

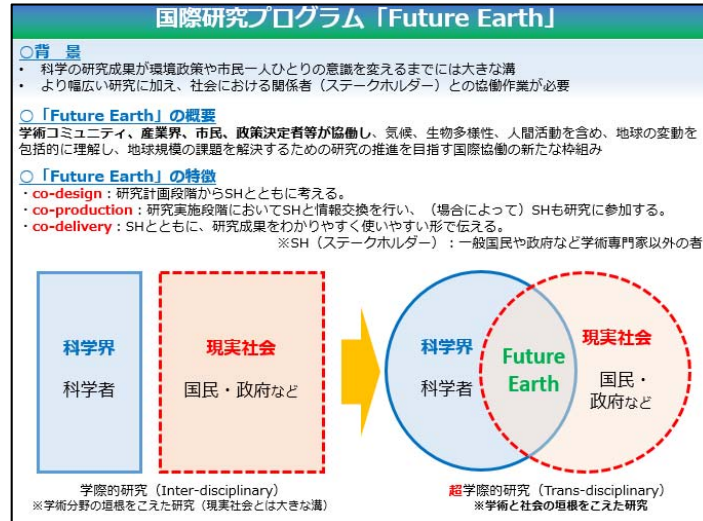


図 8 国際研究プログラム Future Earth

気象災害軽減コンソーシアム〔産学官及び市民の連携により課題を解決し社会実装につなげる〕

- 気象災害軽減コンソーシアムは、異常気象災害（豪雨、大雪、土砂災害等）が近年激化・多発していることを踏まえ、地域特性・利用者ニーズに応じた気象災害予測情報提供システムの社会実装等による気象災害軽減の実現に向け、防災科学技術研究所気象災害軽減イノベーションセンターがハブとなって平成 28 年 10 月に設立された。イノベーションの推進及び成果の利用促進等を図り、産学官及び市民の連携により課題を解決して社会実装につなげることで、災害に強い社会を構築することを目指し活動している。

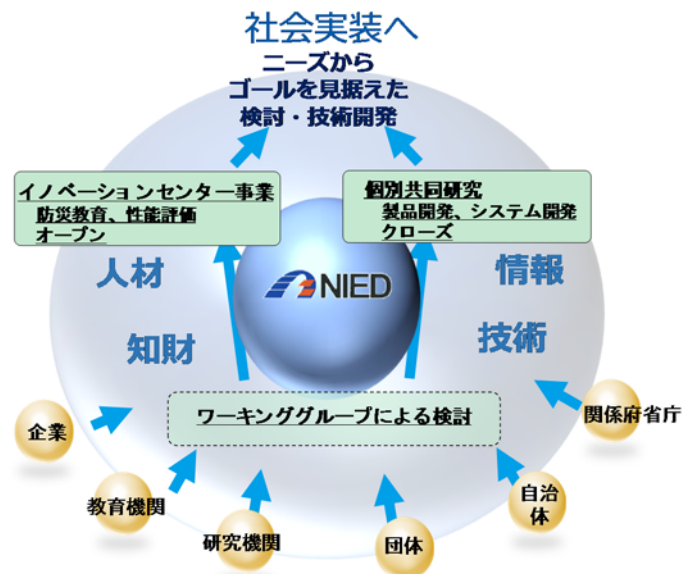


図 9 防災科学技術研究所気象災害軽減コンソーシアムの取組

【対策の在り方】

- 自然災害による被害は、Hazard（災害外力）、Vulnerability（社会の脆弱性）、Countermeasure（対策）の3つの領域で大別され、これらの3領域が相互に影響しあって決まってくる。例えば、災害の発生予測やそのメカニズムの解明だけではなく、災害被害を軽減するための構造物の設計・建設や、災害が起きる前にどのように避難させるか、そのために情報をどのように伝えるかなど、社会実装され最終的に人命・財産を守るところに至るまでには、3つの領域のそれぞれにおいて基礎研究から応用研究まで何段階もの調査研究を経る必要がある。さらに、社会実装に至るまでには、3つの領域の調査研究の成果が互いに影響し合うことになるため、調査研究は何度もフィードバックを重ねることが必要となる。したがって、防災関連の調査研究においても、個別最適から全体最適へと導く従来の考え方ではなく、部分最適と全体最適を同時に実現できるよう、自らの研究領域のみならず相互影響する他領域の研究も意識し、Hazard、Vulnerability、Countermeasureの一連の防災のプロセス全般を視野に入れて研究を行うべきである。
- Hazard（災害外力）をとってみても、地震、津波、洪水、土砂災害、火山噴火、火災等の多くの種類がある。各災害種別において社会実装に至るまでには、基礎研究から応用研究までの多くの調査研究を重ねることに加え、開発・実証・普及というプロセスを経る必要がある。したがって、研究者は、社会実装に至るまでに自己の研究がどのような役割を担い得るかを十分に意識して調査研究に取り組むとともに、自己の研究成果を社会実装に近づけるために必要となる調査研究等を積極的に発信していくべきである。例えば、応用研究に携わる研究者は、基礎研究等の成果を活かして社会実装に近づけたことを論文中に明記するとともに、今後求められる基礎研究を示唆するといったことが考えられる。実装段階に近い応用研究については、活用する側も参画した研究とすることも考えられる。また、基礎研究に携わる研究者は、要素となる科学技術（地球物理学、材料技術、情報技術、観測技術等）の進展を絶えず注視しその成果を研究に取り込むとともに、応用研究者が自らの研究成果をどのように活用すれば社会実装に近づくことができるかを論文中で示唆するといったことが考えられる。

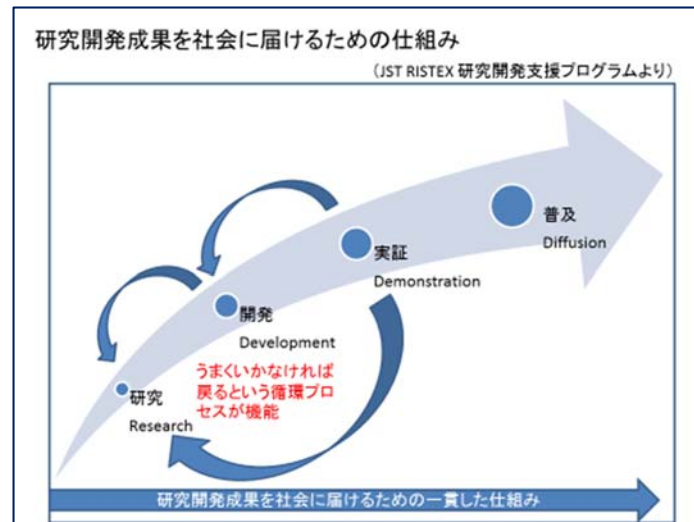


図 10 (JST (科学技術振興機構) RISTEX
(社会技術研究開発センター) HP を基に作成)

- 防災分野における調査研究の社会実装については、地震や洪水といった災害種別間でお互いの調査研究成果や社会実装に至る過程も参考にできる。このことから、一つの災害種別における基礎から応用に至るまでの流れを意識するのみならず、ほかの災害種別における研究や社会実装までの流れを参考にしつつ、災害種別間の波及効果も意識した調査研究を推進すべきである。例えば、水害からの避難に関する調査研究や社会実装の事例を参考に、火山からの避難へと適用を図るといったことが考えられる。
- 最新の要素となる科学技術を活用し、基礎研究から応用研究を経て、社会実装までの一連の流れを達成するため、また異なる災害種別における優良な研究成果や、社会実装に至った好事例を参考にするために、研究者、大学、学会は、学術分野の枠を超えて学際的な取組を推進すべきである。例えば、それぞれの学術分野相互の動向を把握し合うことに加え、異なる学術分野に対して社会実装のために必要となる調査研究の推進を要請し合うといったことも考えられる。
- 研究者は、防災関連の調査研究の最終目標が社会実装であることを踏まえ、自らの調査研究がその成果の実装先であり、なおかつ 3 つの領域の一つである Vulnerability (社会の脆弱性) の変化を踏まえたものとなっているかどうかを常に意識して、研究を行うべきである。例えば、高齢者の増加、地方における人口減少、高リスク地域における土地利用の高度化、産業の高度分業化といった、社会の脆弱性変化を捉え、その脆弱性を克服するための処方箋を示す調査研究に取り組む等が考えられる。さらに、現状の脆弱性を把握するのみならず、将来にわたって社会のどのような部分がより脆弱になっていくおそれがあるのかを分析することも、重要な調査研究の一つである。ま

た、行政は、災害等を受けて明らかになった実社会の課題を、明確に研究者に提示すべきである。例えば、行政が設置する各種検討会の報告等において、当該検討会で明らかになった課題のうち今後の調査研究において学術的な解決が求められる事項を明示することが考えられる。

- 学会等においても、調査研究が社会実装に至るまでの工程を学会全体で描くとともに、社会の変化を踏まえ工程を柔軟に見直すことで、戦略的に調査研究を推進すべきである。例えば、防災上の実務課題を解決するために不足している調査研究や、既にある調査研究成果を社会実装するために必要となる調査研究、新たな防災施策を社会に適用するにあたってその効果を検証する手法を提供するような調査研究等を抽出するとともに、社会実装を目指した学会全体での研究戦略を策定し、それに貢献する調査研究を奨励すること等が考えられる。特に、従来の研究分野では対応しきれない範疇における事項が実務上の課題となっている場合には、より戦略的に調査研究と社会実装を進める必要がある。
- 大学等、行政、民間のそれぞれの研究機関が、各機関の特性を活かした調査研究ができるよう、組織的かつ戦略的に取り組むべきである。例えば、国家的・先端的な研究を実施するのか、それとも地域的・実践的な研究を実施するのか、新たな技術開発に重きをおくのか、それとも実践に重きをおくのか、周辺の研究機関とはどのような協力体制を築くのか、社会実装に至るまでにどの段階を主として担っていくのか等について、各機関が有する強み、所在地・所属組織・業界における防災上の要請等を考慮して、所属する研究者が取り組むべき調査研究を戦略的に設定し、それに応じて組織を整えること等が考えられる。
- 我が国全体を俯瞰して各研究機関や防災行政機関の役割を明確にし、防災関連調査研究の体系化とその社会実装化を進めることができる組織・体制を構築するとともに、国全体での研究資金の配分を通じて防災研究を一気通貫で進められるような仕組みを検討すべきである。その際、我が国の防災施策のとりまとめ役である内閣府（防災担当）が、中心的な役割を果たすべきである。

2. 1. 2 研究成果を社会問題解決に繋げるための評価の在り方

【実態・課題】

- 社会実装に至るまでには基礎研究から応用研究まで何段階もの調査研究が必要であり、様々な学術分野の連携が求められているが、これを評価する枠組みやそれを進める枠組みがないため、連携が進展していないのが実態である。
- 特に、火山の大噴火、南海トラフ大地震、首都直下地震、首都圏大規模水害といったような、発生確率が低い巨大災害については、社会実装に至るまでにはさらに多くの段階の調査研究が必要であり、また社会的合意を得るためには何度も調査研究と行政、実社会との間でのフィードバックを求められることとなる。このように、社会実装に至るまでに長期間を要するような調査研究もあるため、短期間での社会実装ばかりを求めると、巨大災害への備えが進まなくなる。
- 研究者は任期付のポストが多く、論文数などで評価されるため、研究は専門領域を深める方向に進みがちであり、実際の社会的課題の解決に興味を持ちにくくなっている。
- 競争的資金等のプロポーザルで「実用化」もしくは「社会実装を図る」という点についての記載が必要とはされているものの、申請の段階では実装化の確たる見込みを判定できないため、実際にはその評価はなされない。このため、研究者として実装化に取り組むことへの好奇心、評価やプロモーションの向上、あるいは現在取り組んでいる基礎研究を実用化するための研究費の確保といった動機付けがなされにくい。

【参考となる事例】

評価方法〔学会における論文査読・投稿の事例〕

- 防災に新たな貢献ができるものであれば、従来の学術論文の体裁にとらわれずに、調査報告やシステムの開発、訓練方法の提案、実施結果等を査読付論文の対象としている学会や、調査報告や事例紹介等に対して論文投稿の機会を与えている学会がある。

【対策の在り方】

- 調査研究に対して資金提供や評価等をする立場にある学会・行政・団体等において、社会実装に貢献すると考えられる調査研究への事前評価を高くするための手法を構築するとともに、事後評価にあたって優れた成果を挙げた調査研究については積極的に評価すべきである。例えば、関連する調査研究や社会の脆弱性変化を捉えて社会実装に至る工程を示し、さらにその工程において自己の研究を明確に位置付けているような調査研究を、事前評価時に高く評価するような基準を設けたり、事前申請時に掲げた社会実装への工程が研究完了時に進捗しているかを事後評価し、事後評価の高い研究者には事前評価時においても高く評価したりする等が考えられる。

- 学会・行政等において、社会実装に繋がる調査研究を奨励するとともに、自らの研究が応用研究を経て実装に近づいた場合や、他の災害種別の研究の参考とされ、その研究が実装に近づいた場合等、研究成果が直接的に社会実装に繋がらなくとも、実装に関する他の研究への波及効果があった場合には、これを積極的に評価するといった取組を進めるべきである。例えば、社会実装に至り課題解決に繋がった調査研究や、他のいくつかの調査研究を経て社会実装に至った事例を蓄積し周知するとともに、特に優良な事例については表彰する等が考えられる。
- 学会は、所属する研究者が社会課題を踏まえ、実装を目指した調査研究が進められるよう、学会全体でその素地づくりを進めるべきである。例えば、研究者が現場での実務体験から得た実社会における課題や実務の実態について発表する機会を学会報告等で設けたり、今後の調査研究が求められる分野を研究者間で意見交換したりする場を設けたりすること等が考えられる。また、学会は、実務上の課題を明らかにしたり解決すべき方向性を提示したりといった内容の調査研究、研究者自身の知見を実務に活かした実践の成果を報告する調査研究等についても、社会実装への貢献、実践の度合いに応じて評価する仕組を構築すべきである。
- 行政は、災害被害の軽減に貢献する調査研究が継続的に推進されるよう、上記における様々な観点を網羅した調査研究に対してインセンティブを付与するための仕組づくりを引き続き検討していくべきである。

2. 2 研究成果を社会実装するための取組

2. 2. 1 研究成果を国や地域の防災・減災対策へ活かすための取組

【実態・課題】

- 国と県が開発された技術进行评估する等、一定の取組がなされているものの、社会実装に至っている調査研究の事例は少ない。
- 防災に関する調査研究は高度になっているが、研究成果を社会実装する際に重要な役割を果たす行政の防災担当者のうち、調査研究の成果について比較衡量をした上で施策を選択できるような職員は少ない。

【参考となる事例】

新技術情報提供システム(新技術に関わる情報の共有・提供の事例)

- 国土交通省は、民間事業等により開発された有用な新技術を公共工事等において積極的に活用するために、新技術活用システムを運用している。また、新技術の活用のため、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として、新技術情報提供システム(New Technology Information System:NETIS)を整備している。

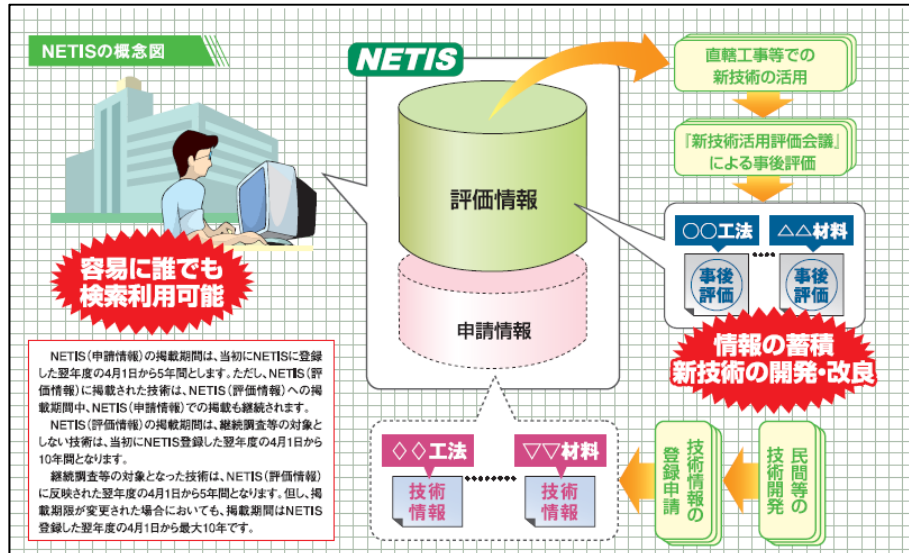


図 11 新技術情報提供システム (NETIS) (国土交通省パンフレット)

高知県防災関連製品認定制度〔認定された県内企業の製品をカタログやポータルサイトで紹介〕

- 高知県では、南海トラフ地震への備えと連動した防災関連産業の振興を図るため、県内の防災関連の需要を県内企業の商品で満たすための「地産地消」、全国の需要を県内企業に取り込んでいく「地産外商」の取り組みを進めている。この取組の中では、これまでの災害体験から得たノウハウを活かして、様々な防災関連製品や技術の中から、品質や安全性等の観点で審査を行う「高知県防災関連製品認定制度」で認定された県内企業の製品をカタログやポータルサイトで紹介している。

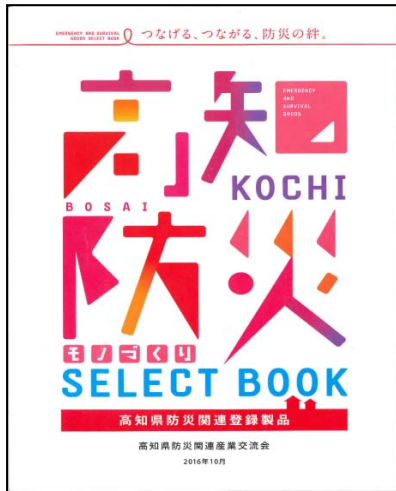


図 12 高知県防災関連製品カタログ



図 13 高知県防災関連製品ポータルサイト

研究機関による災害時の支援〔専門家を被災地へ派遣している事例〕

- 防災科学技術研究所や人と防災未来センター等の研究機関は、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨に係る常総市洪水災害や平成 28 年 4 月熊本地震等において、被災地の災害時応急対策、復旧・復興に貢献することを目指し、災害対応の実践的かつ体系的な知識を有する専門家を被災地に派遣し、災害対策本部の運営支援、被災者・避難所等への情報発信、被害認定調査や要配慮者の見守りについて支援を実施した。

【対策の在り方】

- 行政は、調査研究の成果を社会実装した場合の効果と、それに要する費用等を比較した上で、社会実装の可否を判断することができるよう、調査研究に関する知見を深める努力をすべきである。例えば、研究開発された技術の評価する制度を構築したり、防災担当職員が学会報告やシンポジウム等への参画等を通じて最新の防災知識に触れたり、社会実装に至った先進的な調査研究の事例等について学んだりすること等が考えられる。
- 新たな研究成果は使ってみないとわからないこともあるため、行政は、社会実装を目指して新技術等を試行的に使用する取組を進めるべきである。例えば、新しく開発された技術を登録しておき、それを積極的に活用して、その評価結果に応じて本格的な社会実装の可否を決定すること等が考えられる。

- 国は、市町村の職員に対して、防災に関する調査研究に対する見識を培うための研修を継続的に実施すべきである。研修の内容としては、例えば、防災・減災に関する調査研究の最新情報、開発された技術を社会実装した事例の紹介等が考えられる。

2. 2. 2 研究者からの社会への発信

【実態・課題】

- 今後、大学が、「グローバル」（卓越した教育研究タイプ）、「ある分野で世界に誇れる」（専門分野の優れた教育研究タイプ）、「ローカル」（地域貢献タイプ）という3つのタイプに分類されることが想定されている。この考え方に沿っていくと、本来大学間で連携して社会的課題の解決に取り組むといったことが考えられるような防災上の課題であっても、その担い手が小さな大学にしかできない枠組みになり、大きな大学に所属する防災研究者が実務に携わる機会が減ってしまうおそれがある。
- 東日本大震災以降、「防災の主流化」ということが言われており、あらゆる開発や計画において防災を考慮したものとするにとされているものの、火山分野におけるホームドクターのように、研究を通じて培った知見を社会還元し、「防災の主流化」を実践するために必要となる研究者が不足している。

【参考となる事例】

地域防災対策支援研究プロジェクト〔防災研究の成果を社会へ発信している事例〕

- 文部科学省「地域防災対策支援研究プロジェクト」は、全国の大学等における防災研究の成果を一元的に提供するデータベースを構築するとともに、地域の防災・減災対策への研究成果の活用を促進するための事業を推進している。
- 実証実験段階ではあるが、防災担当者を対象に、地域が抱える課題について、その解決手法や実践事例を様々なデータベースから検索することができる プラットフォーム（基盤）を構築し、研究者と自治体の防災担当者が相互に交流できる場を構築している。
- そのプロジェクトの一つである、名古屋大学「地域力向上による減災ルネサンス」では、地形等が異なる5つのモデル地区を選定し、最新の地震防災技術研究の成果の活用等を目的として、防災・減災に関する情報収集とデータベース化を進めると共に、ワークショップ等を通じた地域の防災人材の発掘などを行っている。

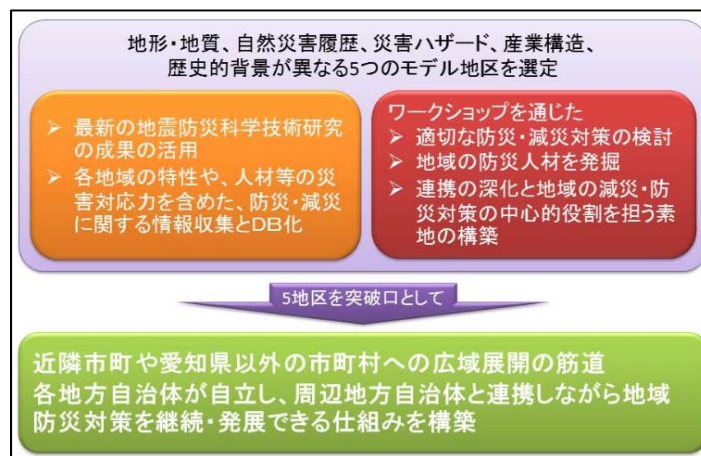


図 14 「地域力向上による減災ルネサンス」概要（名古屋大学HP）

東海減災研究コンソーシアム〔大学が連携して研究を推進し社会へ発信している事例〕

- 南海トラフ巨大地震等の危険が指摘される東海圏において、6大学（岐阜大学、静岡大学、名古屋大学、名古屋工業大学、豊橋技術科学大学、三重大学）が互いに連携して自然災害を軽減するための研究を推進して、安全・安心な地域社会の実現を目指す、東海減災研究コンソーシアムが組織化されている。

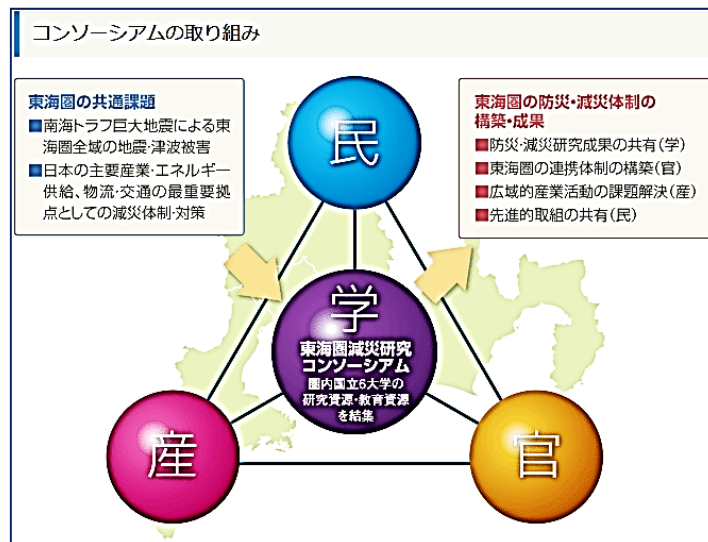


図 15 東海減災研究コンソーシアムの取組
(名古屋大学減災連研究センターHP)

東北大学〔大学と自治体の包括的連携協定を締結している事例〕

- 東北大学災害科学国際研究所においては、東日本大震災の被災地での復興や防災・減災対策に貢献するために、防災・減災に関する研究・開発の促進と成果の実践に関する取組等を内容として、宮城・岩手県内の9市町と包括的連携協定を締結し、地域連携の取組を行っている。

【対策の在り方】

- 研究者は、調査研究を通じて培った知見を実務に活かす実践の場に積極的に参加すべきである。例えば、災害時に現地入りし災害対応に対して助言を行ったり、観測データや予測を防災対策に適用する際に留意すべき特性や精度等について解説したり、住民や民間企業における自発的な防災対策の推進を奨励したり、防災施策の費用対効果を解説したりすること等が考えられる。一方で、研究者自身の発意により防災の実務に携わることに限界があるため、研究者が現場において実践する機会を行政側からも積極的に提供すべきである。例えば、防災関係の施策を検討するにあたり、行政が積極的に研究者の助言を求める場をこれまで以上に設けたり、大学等、行政、民間の研究機関との人事交流を進めたりすること等が考えられる。これらのことは、研究者の知見を実務に活かすことにとどまらず、研究者が今後の調査研究を進めるにあたり実社会における潜在的な課題を把握することにも寄与することとなる。

- 大学等、行政、民間といった様々な研究機関に所属する研究者が、それぞれの立場において、「防災の主流化」を実践していくべきである。その際、地方ブロック単位で研究機関が互いに協力・役割分担し、「防災の主流化」を組織的に進めることができるように連携して取り組むべきである。例えば、各研究者の所在地・所属業界等において実施しようとしている開発や施策等に関して防災面を考慮するよう助言したり、地域の防災計画や企業 BCP 等における防災面での不備の改善を呼びかけたりすること等について、各地方ブロックにおいて研究機関が互いに情報共有しながら、場合によっては組織や場を構築して、地方ブロック全体の「防災の主流化」を推し進めること等が考えられる。
- 調査研究に対して資金提供や評価等をする立場にある学会・行政・団体等は、地域の防災の実践の場における各研究者の貢献度合いも考慮した評価となるようにすべきである。そのために、例えば、学会等は、防災実務上の課題が研究者の助言によって解決に至った実績や、行政での災害計画等の策定にあたって研究者の参画が効果的に機能した実績等、研究者の知見を活用した防災実務での実績を、論文等の査読や表彰と同様に客観的に評価できるような仕組みを構築すること等が考えられる。
- 学会や大学等、行政、民間においても、自らの団体に所属する研究者による実践の事例を蓄積するとともに、これらの成果について広く周知を行うことで、学会や大学等、行政、民間といった所属団体の社会的な評価を高める取組を促進すべきである。

おわりに

毎年発生する自然災害において明らかになった課題を踏まえ、防災対策は改善を重ねてきている。しかしながら、社会は常に変化している。その変化に伴って防災に関する課題も変化し続けており、課題解決に必要な研究についてもそれにあわせて変化が求められる。防災関連の調査研究を担う研究者は、これらの社会の変化に対応すべく、社会的課題の解決に資する研究になっているかを常に意識し、社会実装に向けて研究を推めていく必要がある。

ところが、実際には実社会の課題と研究との間には乖離があり、また社会実装に至っていない研究が多いことが指摘されている。かかる乖離を解消するため、本 WG では、「社会実装を意識した総合的な視点からの研究の推進」という視点と、この方向性を実現するための「研究成果を社会実装するための取組」という視点から検討を行った。検討結果のとりまとめにあたっては、次に掲げる項目それぞれについて、「実態・課題」を整理し、「参考となる事例」を交えながら、「対策の在り方」を提言した。

- 学術連携等による総合的な視点からの防災・減災研究の推進
- 連携・調整を行うための仕組の構築
- 研究成果を社会問題解決に繋げるための評価の在り方
- 研究成果を国や地域の防災・減災対策へ活かすための取組
- 研究者からの社会への情報発信

自然災害から一人でも多くの人命や財産を守ることができるよう、今後は、防災関連の調査研究に携わる研究者と研究組織、調査研究に対して助成金等を拠出する行政や公益団体等、防災の実務に携わる行政や関連団体等のそれぞれが、本報告で提言された「対策の在り方」を踏まえて、具体的な取組や仕組を検討し、防災関連の調査研究を推進していくべきである。

特に、我が国を俯瞰して防災対策の在り方を戦略的に考える役割を担っている内閣府（防災担当）の役割は大きい。今後は、内閣府（防災担当）が中心となって、各研究機関や防災行政機関の役割を明確にし、防災関連調査研究の体系化とその社会実装化を進めるために、本報告の内容の実現に向けて動き出さなければならない。

(参考) 防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ 委員名簿

主査	河田 恵昭	関西大学 社会安全学部 教授
副主査	平田 直	東京大学 地震研究所 教授
	石川 芳治	東京農工大学大学院 農学研究院 教授
	木本 昌秀	東京大学 大気海洋研究所 副所長・教授
	小池 俊雄	東京大学大学院 工学系研究科 教授
	小浦 久子	大阪大学大学院 工学研究科 准教授 (第1回)
	越村 俊一	東北大学 災害科学国際研究所 教授
	田村 圭子	新潟大学 危機管理室 教授
	福和 伸夫	名古屋大学 減災連携研究センター長・教授
	森田 裕一	東京大学 地震研究所 教授
	和田 章	東京工業大学 名誉教授
事務局	廣瀬 昌由	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当) (平成 28 年 6 月～)
	名波 義昭	〃 (～平成 28 年 6 月)
	森本 輝	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当) 付企画官 (平成 27 年 7 月～)
	中込 淳	〃 (～平成 27 年 7 月)
	多田 直人	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当) 付参事官補佐 (平成 27 年 4 月～)
	櫻木 邦浩	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (事業推進担当) 付参事官補佐 (～平成 27 年 3 月)
	吉松 直貴	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当) 付主査 (平成 28 年 4 月～)
	山崎 航	〃 (～平成 28 年 3 月)
	黒木 拓也	内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当) 付 (平成 27 年 4 月～)

(参考) 防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ 開催経緯

回 数	時 期	検討内容
第 1 回	平成 27 年 1 月 9 日	本ワーキンググループの論点と進め方
第 2 回	9 月 15 日	委員からの課題提起 ・平田副主査 （地震調査研究推進本部の成果と学術の役割） ・福和委員 （被害軽減に資する防災・減災研究） ・和田委員 （学問の分化とこれからの防災研究連携）
第 3 回	平成 28 年 2 月 12 日	委員からの課題提起 ・木本委員 （防災関連調査研究の現状・課題・推進方策について） ・小池委員 （防災・減災、持続可能な開発、気候変動適応をつなぐ科学・技術） ・越村委員 （リアルタイム津波浸水・被害予測技術の現状と意義）
第 4 回	6 月 14 日	委員からの課題提起 ・石川委員 （研究成果を減災の成果に結びつけるには） ・田村委員 （防災関連調査研究の整理枠組み） ・森田委員 （火山調査・研究の現状と社会実装につなげるための課題）
第 5 回	11 月 8 日	委員からの課題提起 ・河田主査 （私と防災研究戦略）
第 6 回	平成 29 年 3 月 13 日	報告（案）の議論
	4 月 11 日	報告の公表