

## 数理学と社会科学に基づいた分野横断的な先進的自然災害予測・評価による防災・復興の実現と国際社会への発信

### ① ビジョンの概要

日本応用数学会は、斬新で広範な数学の理論と手法に基づいて産業、行政、社会の応用分野における研究を行っている活力ある学会組織である。本学会は数理学を中心とした理学・工学に加えて人文社会科学も含めた各種学問体系との融合、諸機関との研究協力によって地震防災・災害評価、災害復興の過程を示し、IoT、DXを活用した Society5.0 の構築による日本を含む国際社会への貢献を目指す。

### ② ビジョンの内容

地球規模の危機としての気候変動問題、地震を含む自然災害に対する有効な防災・減災対策を決定することは、頻繁に大規模自然災害に見舞われ、甚大な被害を受けることの多いわが国にとって最重要な政策課題の一つである。特に、わが国は東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故を経験している。わが国にはこれまで多くの災害経験により、発生、被害、支援、復興に関する膨大なデータの蓄積があるにもかかわらず、自然災害についての数理科学的アプローチに基づく研究成果の活用やそれらの国際的な情報発信は少ない。

本学会では、地震研究に限らず各種都市問題などについて先進的な研究を長く行ってきた本学会の賛助会員等の研究組織と協力することによって、これまでの自然災害の研究の総括と新しい知識に基づいた自然災害の発生、伝播、都市のインフラ・建造物群の応答といった理学・工学的側面の研究の深化とともに、社会科学的な知識と手法を取り入れた新しい視点に立って都市災害評価、防災、減災、災害からの経済、産業、社会の復興プロセスなど、社会科学的側面の指針と、行政を含む包括的なアプローチによるレジリエンス指標を示すことを目指す。

### ③ 学術研究構想の名称

数理学と社会科学に基づいた分野横断的な先進的自然災害予測・評価による防災・復興の実現と国際社会への発信

### ④ 学術研究構想の概要

エネルギー、環境、自然災害、都市問題といった昨今の社会的な重要課題は、一つの学問分野による理論と手法のみでは解決不可能な複雑さを有している。複数の学問分野をまたぐ、さらには自然科学に限らず人文社会科学といった異なる学問体系をもまたぐアプローチが必要である。学際型研究、境界領域研究、分野横断的研究といった用語が頻繁に用いられ、その重要性、必要性が叫ばれている。このような状況の中で、本研究で対象

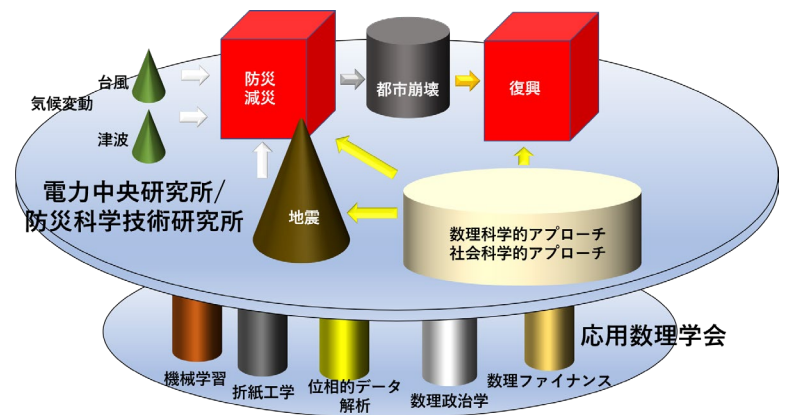


図1 研究計画イメージ図

とする地震研究、災害復興対策を、数理科学的アプローチを中心に社会科学分野の研究者の協力を得ながら解決を試みる研究は、分野横断的研究にふさわしいものであるといえる。応用数学会では、地震や都市問題など先進的な研究を長く行ってきた本学会の賛助会員等の研究機関の協力を得つつ、これまでの地震をはじめとする自然災害の研究の総括と新しい知識に基づいた地震の発生、伝播から都市の被害の工学的側面の研究の深化、特に社会学、経済学、政治学等の社会科学的アプローチによる都市災害の評価、交通網に与える影響、被害後の都市復興プロセス、経済復興プロセスへなどを評価する。これらの社会的な重要課題へのアプローチは、本学会の研究部会としても活動している、数理政治学、機械学習、位相的データ解析、数理ファイナンス、折紙工学などが有力な手法となりうる。

### ⑤ 学術的な意義

本研究戦略の特徴は、自然災害に対する防災・減災・復興という社会的な事象を数理科学的視点から分析評価し、わが国にとって持続的な方策を実現するために人文社会科学分野を含めた分野横断的な研究を行うこ

## No. 93 (グランドビジョン⑪, ⑬)

とである。電力中央研究所、防災科学技術研究所と応用数学会の5つの有力な研究部会が参加協力し、さらには人文社会科学分野との協力も得ることによって、わが国における防災・減災・復興に関する研究を国際的アカデミアの中で特徴づけ、成果を積極的に海外諸国に発信することによって現実の防災政策の策定、実施に貢献することを目指す。

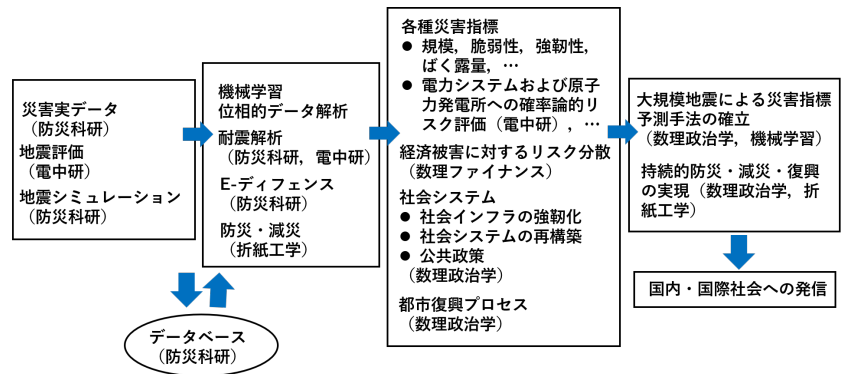


図2 研究計画推進ブロック図

電力中央研究所はわが国のエネルギー

政策の評価・研究を行い、防災科学技術研究所はあらゆる種類の自然災害を対象に、予測・予防・対応・回復のすべての段階について総合的な研究開発を進めているわが国を代表する研究機関である。両機関は研究の背景、基盤たるデータベースを有し、公共政策の決定にも大きな影響力を持つ。

### ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

自然災害に対する発生、被災者支援、復興、復旧、防災、減災等の対策に限らず、より広く現代社会における公共政策全般を研究する研究機関、大学院研究科はアジア、欧米諸国において増加の一途をたどっている。このような状況の中では、自然災害という国際的かつグローバルな問題を研究対象とする以上、各国における研究動向を把握し、情報交換することが必要となる。幸い、本学会は中国、インドを中心とするアジア諸国、そして米国の主要な大学等との人的交流、協力体制を有するメンバーも数多くいることも利用しつつ、本研究を効率的に進める予定である。

### ⑦ 社会的価値

国民の理解：自然災害・地震防災、減災、復興などは国民すべての関心事であり、十分な理解が得られるはずである。

知的価値：地震を含む自然災害への防災、減災、それらからの復興などにおける数理科学と社会科学の融合は大きな知的価値がある。さらに、東日本大震災時のように想定外の大きな災害が生じて、災害シミュレーションなどで被害の大きさを予測するとともにそれを緩和させる新しい試みを用意すべきである。

経済的・産業的価値：地震を含む自然災害への防災、減災、それらからの復興は、どれもわが国社会の経済的・産業的価値を有する。万一の原子力発電所の事故はあってはならないが、万が一の事故による放射性物質の大气への放出の確率評価は、経済的・産業的価値への影響を測る上で重要である。その際、特に被害の大きなケースについて災害を減少させる方策を数理科学の力で対策しておくことが経済的にも大きな価値を持つ。

SDGs への貢献：自然災害対策、地震防災、減災、復興はどれも、わが国を含む国際社会の SDGs に貢献する。

### ⑧ 実施計画等について

実施計画、実施機関、所要経費

実施機関は全期間を通じ、全参加機関（日本応用数学会およびその5つの研究部会：数理政治学研究部会、機械学習研究部会、数理ファイナンス研究部会、位相的データ解析研究部会、折紙工学研究部会；電力中央研究所、防災科学技術研究所）。実施計画、所要経費はつぎの通り。初年度：機械学習研究部会による設備費 0.5 億、初年度・2 年目：防災科学技術研究所によるインフラ整備 20 億円。初年度から 10 年間を通じ全機関による研究の推進。これらには防災科学技術研究所による地震災害実証試験、気象災害実証試験、電力中央研究所による原子力施設および電力設備リスクマネジメント、防災科学技術研究所による耐震実証試験、折紙工学研究部会による設備開発、3 回にわたる国際ワークショップを含む。経費は総計 76.5 億円である。

### ⑨ 連絡先

秋葉 博（日本応用数学会）