

統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究

① ビジョンの概要

金融危機、震災、疫病などの経験により、国民は安全・安心のための俯瞰的なリスク科学の必要性を認識した。しかし、リスク科学は個別学術領域の「専門知」はあるが、統一的な「融合知」は未形成である。本申請は、リスクを4つの構造的分野に再構築することによって個別分野で発達したリスク科学の橋渡しを作り、融合知による新しい学術領域を形成し、リスク対応への合理的意思決定の方法論を飛躍的に改善する。

② ビジョンの内容

本研究の実装は、地震災害、製品・システムの安全性・信頼性、巨大金融危機、自殺など社会経済的に大きな関心がもたれていると同時に、それらの連鎖的生起が危惧される喫緊の社会課題に対して科学的対応の価値は膨大なものである。

多くの学術分野がリスク対応プロセスを独自開発し、リスクの横断的対応を目指す理工系学術も、社会システム工学、情報学、数理科学など多様である。この点に対する重要な解決の道筋は、信頼性工学の物理・化学システム故障事象集約概念である Failure Mode (FM) の拡張である。本提案は社会システムの Risk Mode (Rmd) 概念を創生し、その網羅化を目指す。Rmd の表出化・発見、その原因や影響の構造化ができれば、社会リスクの統一的理解が可能となり、個別リスク領域が開発した方法の全分野での共有化と共に、複数分野を横断する複合リスクへの対応も可能になる。専門知とデータとの統合による①全ての社会リスク分野で活用しうる Rmd の創出 ②Rmd の原因と影響の定量的構造化の実現 ③複合的かつ多様な利害関係者が想定される社会システムへのパレート最適視点からのリスク対応プロセスの確立、にある。この目的の機動的達成を図るため、リスク表出学、リスク発見学、リスク構造分析学、リスク対応学の要素を構築し、これまで融合知をなしえなかった個別分野の橋渡しとなる新しい学術領域を形成する。このように、従来個別分野で独自に発展してきた「リスク科学」を融合的に再構築し、実社会における問題解決に大きく貢献できる。

③ 学術研究構想の名称

統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究

④ 学術研究構想の概要

個別学術領域に分散する多様なリスク科学方法論を統一的に理解する統合的リスク情報・システム科学の理念と体系、更にその教育システムを整備し、この統合的科学的な全国の研究教育機関が共同利用可能な中核的基盤機関をネットワーク型に配置することを提案する。特に、個別学術領域のリスク関連ミクロ事象を集約し概念化した「リスクモード」の網羅的整備を通じて、領域横断的連鎖リスクの分析・対応を可能とする機動的学術支援・社会課題解決ネットワークシステムを世界に先駆けて構築する。このため、本提案では (1) リスク表出学、(2) リスク発見学、(3) リスク構造分析学、(4) リスク対応学の要素学術を研究開発する拠点を、異なるディシプリンに立脚する研究組織に構築し、それらの融合研究を推進する。構築した学術システムを多様なリスク研究分野へ展開し、分野を跨る複合リスク、連鎖リスクの対応方法検討を目的とする実装拠点を個別学術領域に構築し、必要な機関間融合研究も加速する。これら統合的科学的な体系化を通じて、専門家の系統育成と一般市民啓発とを目指す教育システムを開発し、次世代専門家育成拠点ネットワークも

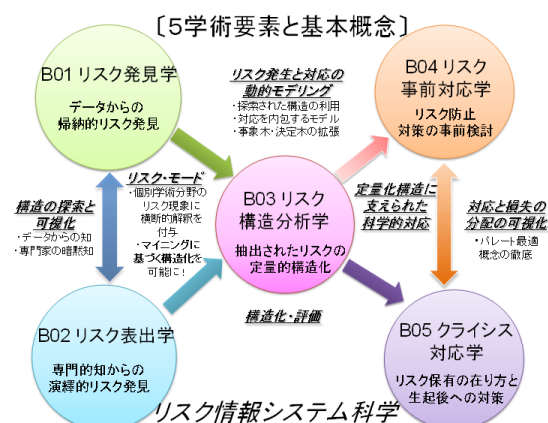


図1 統合的リスク情報システム科学の構成要素

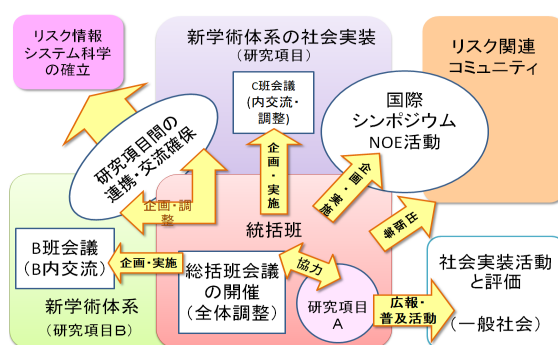


図2 リスク科学構築のための活動イメージ

形成する。一連の研究・実装・教育拠点間の融合型共同研究を統括し、複合的リスク問題の解決手段提供を目指す。

⑤ 学術的な意義

本計画により、先ず個別リスク科学領域の多様性を記述する明確な方法が確立する。例えば自殺予防学のように主として回避の条件を社会的に設計することでリスク対応を図る領域と、金融リスク管理のように期待効用最適化を通じて、リスク対応が図られる領域とを俯瞰的・統合的視点から特徴付け、その対応の差異の必然性を記述可能な定式化が確立する。また、研究成果を体系化することで、リスク性事象発生的一般システムとしての理解が実現し、複数領域を横断する複合リスクや分野を跨ぐ連鎖リスクへの対応も系統的に設計できる。また、統一的リスク対応設計を目的とした横断的専門教育カリキュラムの開発が可能となる。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

平成 21 年にリスクマネジメントプロセスとその基礎概念に関する国際標準が合意され、産業界ではリスクアセスメントからリスク対応までのプロセスが共有化された。しかし、この国際標準は抽象的水準にとどまり、リスク対応に寄与する科学的方法論の標準化ではなく、様々なステークホルダーの存する複合リスク、複数領域に跨る連鎖的リスク現象への対応の実装に資するものでない。本計画は、上記の課題の解決方法体系を世界に先駆けて全国の研究機関が共同利用可能な学術システムとして提供する。

⑦ 社会的価値

合理的リスク対応を導くための俯瞰的リスク科学形成は、安全・安心を希求する国民の期待に沿うものである。更に、この種のネットワーク型学術システムの常設は、巨大な社会リスクが発生あるいは発生が予測されるときに機動的な専門家の協力を通じて国民の期待に応えることもできる。また、システム工学、発見科学、統計科学など情報・システム工学内で没交渉的であった学術分野が協同して、専門知に基づく演繹的方法とデータに基づく帰納的方法との架橋を形成しつつ、統合の知を構築する価値も大きい。

⑧ 実施計画等について

- (1) 中核支援拠点である大学共同利用機関統計数理研究所に設置し共同利用研究公募事業を開始する。
 - (2) 中核支援拠点、教育拠点、期間研究拠点の 6 拠点を配置する。
 - (3) 統合リスク科学実現プロセス提案を共有し、実装拠点を 5 つ配置する。
 - (4) 教育拠点の筑波大学リスク・レジリエンス工学学位プログラムで、若手研究者の系統育成を開始する。
- 令和 14 年度までに、教育拠点では学位プログラムを前提とした教育システムの開発を終了する。
令和 10 年度、12 年度、14 年度は国際会議を開催すると共に外部研究者による評価を受ける。

<実施機関と実施体制>

- ・中核支援拠点：大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所リスク解析戦略研究センター
- ・教育拠点：筑波大学大学院理工情報生命学術院システム情報工学研究群
- ・基幹研究拠点を下記 4 拠点設置し、リスク情報システム科学の基幹要素の研究を行う。

リスク表出学拠点：東京大学大学院工学系研究科システム創生学専攻

リスク発見学拠点：島根大学医学部附属病院医療情報部（NOE メンバー）

リスク構造分析学拠点：統計数理研究所リスク解析戦略研究センター

リスク対応学拠点：筑波大学大学院理工情報生命学術院リスク・レジリエンス工学学位プログラム

- ・実装拠点：統計数理研究所リスク解析戦略研究センター、電気通信大学次世代品質信頼性情報システム融合研究ステーション（NOE 運営委員組織）、統計数理研究所医療健康データ科学研究センター（NOE メンバー）、一橋大学経済研究所、一般社団法人ヘルスデータサイエンティスト協会、自殺総合対策学会

このほか、「リスク研究ネットワーク（NOE）」の加盟機関が研究推進協力組織となる。

<所要経費> 令和 8-14 年度総額：33.3 億円

拠点立ち上げ経費：12 億円

定常研究運営経費合計：19.8 億円（年間 3.3 億円×6）

国際学会組織開催費：1.5 億円（5000 万円×3）

⑨ 連絡先

加藤 昇吾（大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所）