

公開資料

社会技術研究開発事業
研究開発実施終了報告書

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム

シナリオ創出フェーズ

「災害感応度の高い都市圏の災害連鎖の動的予測を可能にするシナリオ策定」

研究開発期間 令和 2 年 10 月～令和 5 年 3 月

研究代表者 渡辺 研司
(名古屋工業大学大学院社会工学専攻 教授)

協働実施者 永松 伸吾
(防災科学技術研究所 災害過程研究部門長)

目次

I. 本研究開発実施終了報告書サマリー.....	3
II. 本編.....	4
1. 研究開発プロジェクトの目標.....	4
1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標.....	4
1-2. プロジェクトの位置づけ.....	5
2. 研究開発の実施内容.....	5
2-1. 実施項目およびその全体像.....	5
2-2. 実施内容.....	7
3. 研究開発成果.....	11
3-1. 目標の達成状況.....	11
3-2. 研究開発成果.....	12
4. 研究開発の実施体制.....	14
4-1. 研究開発実施体制.....	14
4-2. 研究開発実施者.....	15
4-3. 研究開発の協力者.....	16
5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	17
5-1. シンポジウム等.....	17
5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	18
5-3. 論文発表.....	19
5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	19
5-5. 新聞報道・投稿、受賞など.....	19
5-6. 特許出願.....	20
6. その他（任意）.....	20

I. 本研究開発実施終了報告書サマリー

本プロジェクトは、今後発生する大規模災害の連鎖事象を予測し、「先手」を打つために、災害過程を可視化し意思決定と行動を支援するツール（プロトタイプ）を開発することと並行して、特定地域の自治体を中心とした行政機関、重要インフラ事業者、企業、住民といった利害関係者による「円卓会議」形式の対話を重ね、訓練・演習を実施する場を提供することで、地域共有の災害連鎖リスクに対するレジリエンスを、利害関係者の連携によって対応する当事者意識を醸成することを目的として開始した。

具体的には、災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定（研究開発項目A）、災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作（研究開発項目B）、特定地域の災害連鎖過程可視化方法の開発とシミュレータを用いた可能性試験（研究開発項目C）の3つのモジュールを通じて、過去の、災害連鎖のメカニズムの解明不足、過去の災害とは異なる連鎖パターンの頻発、都市の災害感応度増加と想定外の災害連鎖の発生といった現状の課題に対応する体制の基盤を社会実装候補先への可用性試験を行うことで、実装へのシナリオ策定を試みた。

しかしながら、プロジェクト開始間もなく発生した新型コロナウイルス感染症拡大に伴う外出・対面会議等の制限により社会実装候補先の利害関係者との対話を通じたシナリオ策定に必要な枠組みの検討・策定が大幅に遅延するという困難に直面した。その間、オンラインベースで対応できるタスクはオンラインに切り替えつつ、プロジェクトメンバー会議はむしろ頻度を上げながら議論を継続し、その後の新型コロナ禍の落ち着き具合をモニタリングしつつ、集中的にワークショップを開催することで、当初目標のレベルに近づくことができた。

その結果、都市圏の災害連鎖リスクの認知と備え、今後発生する災害連鎖の早期予測と先手、社会経済活動の経済合理的な縮退行動共有といった当初設定したゴールを実現するための基盤は相応レベルで構築できたと考える。但し、残念ながら本プロジェクト終了後の社会実装候補先での継続的運用の体制構築までには至らなかったため、今後は体制及び資金源を改めて整えることで、シミュレーションツールの機能強化・ユーザビリティの向上といった積み残し部分と、本プロジェクト期間中に新たな機会として得られた東京都特別区長会研究機構のプロジェクトへの参画等の活動などに形を変えて、取り組みを継続する所存である。

II. 本編

1. 研究開発プロジェクトの目標

1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標

本プロジェクトでは、今後発生する大規模災害の連鎖事象を予測し、「先手」を打つために、災害過程を可視化し意思決定と行動を支援するツール（プロトタイプ）を開発することと並行して、特定地域の自治体を中心とした行政機関、重要インフラ事業者、企業、住民といった利害関係者による「円卓会議」形式の対話を重ね、訓練・演習を実施する場を提供することで、地域共有の災害連鎖リスクに対するレジリエンスを、利害関係者の連携によって対応する当事者意識を醸成することを目的とする。その対話や訓練・演習には、災害対応にかかわる様々な専門分野から分野横断的に専門家や実務家を招聘し、助言を受けながら実効性の高い仕組みの基盤の構築を試みる。

プロジェクト開始時には SATREPS プロジェクトの「災害リスクとその影響の可視化」、SIP プロジェクトの「訓練用災害シナリオ生成」技術を技術シーズとして活用し、

- ・災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定（研究開発項目 A）
- ・災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作（研究開発項目 B）
- ・特定地域の災害連鎖過程可視化方法の開発とシミュレータを用いた可能性試験（研究開発項目 C）

を通じて、

- ・過去の災害連鎖のメカニズムの解明不足
- ・過去の災害とは異なる連鎖パターンの頻発
- ・都市の災害感応度増加と想定外の災害連鎖の発生

といった現状の課題に対応する体制の基盤を地域に構築し、下記のような状態になることを目指す。

- ・都市圏の災害連鎖リスクの認知と備え
- ・今後発生する災害連鎖の早期予測と先手
- ・社会経済活動の経済合理的な縮退行動共有

そして、最終的には都市圏の社会経済活動にかかわる組織や人々が、今後発生する大規模災害と災害連鎖の展開を早めに予測し、利害関係者と調整が出来るようになることで、

経済合理性を確保し社会的責任も果たしながら、都市圏全体でより効果的・効率的な災害対応を行うことができるようになることを目指す。

1-2. プロジェクトの位置づけ

本プロジェクトが解決策を実現するためのシナリオ策定を試みた社会課題は、上述の通り、過去及び未発生 of 災害連鎖メカニズムの解明、増大する大都市圏の災害感応度に伴う災害連鎖の可視化、及び災害連鎖リスクの認知と備えの利害関係者間共有である。

これらの実効性を高めるため、特定地域（京都府、京都駅、港区、陸前高田市）の自治体を中心とした行政機関、重要インフラ事業者、企業、住民といった利害関係者を巻き込んだワークショップ等を通じた円卓会議形式による会話の積み上げを試みた。

そして、プロジェクト期間の途上で発生した新型コロナウイルス感染症拡大に伴う外出や対面会議の制限は、そのアプローチを大きく妨げることとなったため、WEB 会議ツールを用いたリモート形式で部分的に会話は進めたものの、当初計画からの遅延を余儀なくされた。

しかしながら、新型コロナ禍もひとつの災害連鎖のパターンと位置付けることで、上記利害関係者との直接対話が制限されている期間中も、災害連鎖モジュールと動的シミュレータのプロトタイプ of 作り込みと機能調整等に関わる議論をプロジェクト内では隔週で積極的に展開した。

その結果、新型コロナ禍が落ち着いた段階から開始した京都駅帰宅困難者対策に関わる利害関係者及び、港区との会話やワークショップの実施を効率的に展開することができた。

2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目およびその全体像



【実施項目】

研究開発項目 A:災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定

A-1:過去の災害連鎖の要素分解と描出

これまでの災害連鎖のパターンを連鎖モジュールとして定義するために必要な災害連鎖の要素分解と時空間横断的なデータセットの構築を過去の災害報告・報道や当事者ヒアリング調査など通じて収集・分析することで実施する。

期間：2020年10月～2021年9月

実施者：防災科学研究所、専修大学

A-2:論理的災害連鎖の要素定義と表現形式の決定

未発生論理的な災害連鎖パターンを連鎖の要素定義とデータセットの構築を行い上記 A-1 のデータセットとの統合し、研究開発項目 B で用いる災害連鎖の表現形式の決定を行う。

期間：2021年1月～2021年9月

実施者：名古屋工業大学、防災科学技術研究所

研究開発項目 B:災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作

B-1:イベント連鎖モジュール定義

SATREPS で開発した Area-BCM 地域型事業継続マネジメント向け災害リスクの可視化技術を発展させ、災害連鎖の要素を連鎖要因のパラメータや組み合わせの変更により様々なパターンのシナリオ（マルチハザード型災害イベントツリー）を創出するための基本構成要素（連鎖モジュール）を定義する。

期間：2021年4月～2021年9月

実施者：防災科学研究所、名古屋工業大学

B-2:マルチハザードイベントツリー（MHET）シミュレータ PT（プロトタイプ）の試作

SIP で開発した訓練用災害シナリオ生成システム技術を発展させ、B-1 で定義する連鎖モジュールを実装したシミュレータとして試行するためのプロトタイプシステムの開発（システムダイナミクス理論他を採用）を行う。

期間：2021年7月～2022年9月

実施者：防災科学研究所

研究開発項目 C:災害連鎖過程可視化手法の開発とシミュレータを用いた可能性試験

C-1:「円卓会議」方式の対話を通じた災害連鎖過程可視化手法の開発と実施

研究開発項目 A-1-2 と B-1 で構築する災害連鎖要素のデータセットと定義する連鎖モジュールを用いて災害過程の可視化に関わる対話を行うための「円卓会議」を実施し、その共通の土台を基に特定地域の災害レジリエンスを向上させるための災害連鎖過程可視化のプロセスを手法としてとりまとめ、シミュレータ試作へとフィードバックする。

期間：2021年1月～2022年3月

実施者：防災科学研究所、専修大学

C-2:シミュレータを用いた訓練・演習実施と報道番組等を通じた可能性試験

B-2、C-1 の中間成果物を活用し、都市圏の利害関係者を集めた訓練・演習を実施することを通じて可能性試験を行い、また都市圏の災害対応に関わる特集番組企画への反映によるその他地域への普及啓蒙を試みる。

期間：2022年1月～2022年9月

実施者：名古屋工業大学、防災科学技術研究所

2-2. 実施内容

研究開発項目 A:災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定

A-1:過去の災害連鎖の要素分解と描出

(1)内容・方法・活動：

これまで検討してきた災害連鎖のパターンの表現方法を CIA-ISM をベースとすることに決定、必要な災害連鎖の要素と時空間横断的なデータセットの構築を台風以外の地震についても過去の災害報告書（国土技術政策総合研究所資料他）・報道（日経新聞 DB 他）や当事者（京都府他）・有識者（岐阜大・東大他）ヒアリング調査を通じて収集・分析することで体系化を完了した。

(2)結果：

過去の災害連鎖（ここ数年の主な台風等）の、連鎖パターンの収集とデータベースを構築し、要素分解の枠組みと描出方法を決定した。

(3)特記事項：

外部専門家（三菱商事インシュアランス、東電設計）の協力支援を得た。

A-2:論理的災害連鎖の要素定義と表現形式の決定

(1)内容・方法・活動：

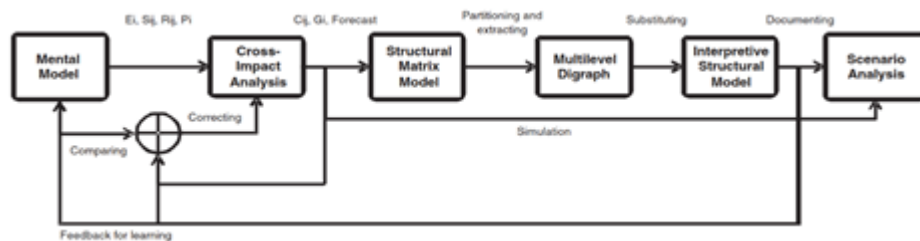
未発生論理的な災害連鎖パターンの連鎖の要素定義とデータセットの構築を行い上記 A-1 のデータセットと統合、研究開発項目 B で用いる災害連鎖の表現形式を CIA-ISM ベースで行うことを決定した。

(2)結果：

A-1 と併せた論理的災害連鎖の要素定義と表現形式 (CIA-ISM) を決定。

(3)特記事項：

表現形式の決定については国際ワークショップ (2021/9) を開催し、英国及び台湾の災害連鎖に関わる専門家からの意見も取り込んだ。



災害連鎖パターンのシミュレーションの基盤として検討した CIA-ISM 手法

研究開発項目 B:災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作

B-1: イベント連鎖モジュール定義

(1)内容・方法・活動：

SATREPS で開発した Area-BCM 地域型事業継続マネジメント向け災害リスクの可視化技術他を参照しながら、災害連鎖の要素を連鎖要因のパラメータや組み合わせの変更により様々なパターンのシナリオ (マルチハザード型災害イベントツリー) を創出するための基本構成要素 (連鎖モジュール) を定義した。重要インフラ・ライフライン間の相互依存性については、A-1 で参照した国土技術政策総合研究所「重要インフラ間の相互依存構造のモデル化と地震被害波及シミュレーション」(2009 年 2 月) の分析結果を本プロジェクトのシミュレーションに活用できるようデータ化を行った。

(2)結果：

イベント連鎖モジュールを WEB ベースで表記するための要件定義を行った。

(3)特記事項：

(特になし)

B-2:マルチハザードイベントツリー (MHET) シミュレータ PT (プロトタイプ)

の試作

(1)内容・方法・活動：

SIP で開発した訓練用災害シナリオ生成システム技術他を参照しながら、B-1 で定義した連鎖モジュールを実装したシミュレータとして試行するためのプロトタイプシステムを WEB で利用できる形式で開発した。

(2)結果：

マルチハザード連鎖に関わるシミュレータ (WEB) ベースのプロトタイプを開発。

(3)特記事項：

(特になし)



WEB 経由で利用可能な災害連鎖シミュレーションツール (プロトタイプ)

研究開発項目 C:災害連鎖過程可視化手法の開発とシミュレータを用いた可能性試験

C-1: 「円卓会議」方式の対話を通じた災害連鎖過程可視化手法の開発と実施

(1)内容・方法・活動：

研究開発項目 A-1、2 と B-1 で構築した災害連鎖要素のデータセットと定義する連鎖モジュールを用いて災害過程の可視化に関わる対話を、B-2 で開発したシミュレータのプロトタイプも用いながら「円卓会議」の準備会合を京都府危機管理部門と継続すると同時に、陸前高田市で開催された「BCP ワークションワークショップ」にて、企業 (電通・日経 BP)、自治体 (陸前高田市)、住民の 3 つの利害関係者の参加でもシミュレータを活用することで、特定地域の災害レジリエンスを向上させるための議論のインプットとしての災害連鎖過程可視化のプロセスの手法としての検証を行った。(2021 年 7 月及び 10 月) また、新型コロナ禍の状況が落ち着き始めた本年度明けより、京都駅帰宅困難者協議会の事務局を担う京都市都市計画局、及び港区防災危機管理室とのワークショップ開催に向けての議論と準備を完了した。(2022 年 4 月～9 月)

(2)結果：

「円卓会議」方式の対話を通じた災害連鎖過程可視化手法の開発と実施に着手。

(3)特記事項：

本格的な社会実装の可能性を見極めるための「円卓会議」の設定・開催について

は、コロナ禍の長期化に伴い、日程変更の連続を余儀なくされた。その間、WEB 会議等で議論を重ねて来たものの、非対面でのやりとりによる災害連鎖過程可視化の手法開発の試行錯誤とシミュレータを用いた可用性試験には限界があったため、当初の計画期間を 11 か月延長し、C-2 のタスクと有機的に連携しながら平行して進めることで当初予定した成果を出すことを目指した。

C-2:シミュレータを用いた訓練・演習実施と報道番組等を通じた可能性試験

(1)内容・方法・活動：

B-2、C-1 の中間成果物を活用し、都市圏他の利害関係者を集めた訓練・演習を実施することを通じて可能性試験を行うための準備を京都府危機管理部門と議論を重ねることで継続しつつ、プロジェクト期間中に新たに実装候補先としてプロジェクトに関わった、京都駅帰宅困難者対策協議会（事務局：京都市都市計画局）と港区防災危機管理室にてワークショップを実施した。

(2)結果：

可用性試験のためのワークショップを 4 回（残存期間の予定も含む）実施した。

(3)特記事項：

京都市帰宅困難者対策協議会のワークショップについては、まず帰宅困難者に対する初動を担う京都駅に乗り入れている鉄道 4 事業者（JR 西日本・JR 東海・近鉄・市営地下鉄）で行う調整を行ったが、現場からの参加者の時間調整に時間を要し実施が遅延した。



京都駅帰宅困難者対策協議会（鉄道 4 事業者）向けワークショップの様子



(同上)



(港区防災危機管理室向けワークショップの様子)

3. 研究開発成果

3-1. 目標の達成状況

本プロジェクトでは、災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定（研究開発項目A）、災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作（研究開発項目B）、特定地域の災害連鎖過程可視化方法の開発とシミュレータを用いた可能性試験（研究開発項目C）の3つのモジュールを通じて、過去の災害連鎖のメカニズムの解明不足、過去の災害とは異なる連鎖パターンの頻発、都市の災害感応度増加と想定外の災害連鎖の発生といった現状の課題に対応する体制の基盤を社会実装候補先への可用性試験を行うことで、実装へのシナリオ策定を試みた。

その後、プロジェクト期間中に発生した新型コロナウイルス感染症拡大に伴う外出・対面会議等

の制限により社会実装候補先の利害関係者との対話を通じたシナリオ策定に必要な枠組みの検討・策定が大幅に遅延したものの、各種タスクの遅延を取り戻す努力・工夫を行った結果、当初目標のレベルに近づくことができた。

都市圏の災害連鎖リスクの認知と備え、今後発生する災害連鎖の早期予測と先手、社会経済活動の経済合理的な縮退行動共有といった当初設定したゴールを実現するための基盤は相応レベルで構築できたと考えが、残念ながら本プロジェクト終了後の社会実装候補先での継続的運用の体制構築までには至らなかった。

しかしながら、実装候補先として可能性試験を受け入れてくれた京都駅帰宅困難者対策協議会及び港区とは体制を整えなおしての協業継続の意向を示しており、また、本プロジェクト期間中に新たな機会として得られた東京都特別区長会研究機構のプロジェクトへの参画等の活動を継続することで、本プロジェクトで未達の部分も含めた中長期的な取り組みを継続する。

3-2. 研究開発成果

成果1：災害連鎖 DB

(1)内容：

過去の災害連鎖（ここ数年の主な台風等）の、連鎖パターンの収集とデータベースを構築したことで、今後、災害対応に関わる組織や担当者が訓練・演習のシナリオ策定や、本番対応時の意思決定の際の参考情報として活用できる基盤を限定的ではあるものの創り出した。

(2)活用・展開

今後の継続的・発展的な活用にはデータセットの標準化、訓練・演習ツールや災害対応システムに供給するためのインターフェースの開発が必要と考えられる。また、各種データを集約しメンテナンスする組織と予算の確保も中長期的な運用には必須。

(3)その他

本プロジェクトでは主に新聞記事データベースを利用したものの、記者の主観性を排除して客観的事実としてデータを整理する困難さが認識された。この点について調査報告書・論文・活動記録等のデータソースも情報収集先として加えることを今後検討する必要がある。

成果2：災害連鎖シミュレータ

(1)内容

本プロジェクトで開発した WEB 経由で利用できる災害連鎖シミュレータのプロトタ

イプは、ツールのプログラムを意識することなく、連鎖項目や依存性をユーザーが順次入力することで、災害連鎖のパターンを自動的に描画したり、パラメータを変えることへの感応度がグラフで確認できるような機能を充実させた。このことにより、訓練・演習のシナリオ策定や実施の場面において、固定的なシナリオではなく、動的に状況を変化させながら議論や考察を展開することができる環境が整った。



(2)活用・展開

災害連鎖シミュレータを開発した防災科学技術研究所では、今後も本ツールの機能拡充とユーザーの使いやすさの改善等を継続して、今後の各種ワークショップに利用することで幅広く各地・各組織で利用可能な公開ツールとしての可用性を確保する。

(3)その他

(特になし)

成果3：ワークショップ運用主体

(1)内容

可用性試験のためのワークショップを4回(残存期間の予定も含む)実施したことで、プロジェクト終了後も取り組みを継続するために中核となる組織のコミットメントを得ることができた。(京都市都市計画局及び港区) このことにより、京都駅帰宅困難者

対策協議会の構成組織（鉄道・ビル管理・ホテル・寺社・観光施設等）に向けての継続的なワークショップの開催、また、港区においては防災に関わる防災危機管理室以外の区役所内他部局の職員も含めた訓練・演習へのツールの適用の道筋をつけることができた。

(2)活用・展開

上記の活動を継続的に行うためには、本プロジェクトに参画した研究・実務組織及び研究者・実務者のそれぞれの立場から体制を再構築し、上記組織群と引き続き関わり続けることで当該地域への実装定着と、他地域への展開を試みる。

(3)その他

(特になし)

4. 研究開発の実施体制

4-1. 研究開発実施体制

4-1-1 グループ名、役割等

災害連鎖要素特定体系化グループ（研究開発項目A）

渡辺研司(名古屋工業大学)、永松伸吾（防災科学技術研究所）、佐藤修一（専修大学）、鈴木進吾（防災科学技術研究所）、小澤浩司（東京海上日動リスクコンサルティング）

役割：災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定

概要：過去の災害連鎖の要素分解と描出、論理災害連鎖の要素定義と表現形式の決定を実施する。

災害連鎖モジュール・動的シミュレータ試作グループ（研究開発項目B）

鈴木進吾（防災科学技術研究所）、永松伸吾（防災科学技術研究所）、渡辺研司(名古屋工業大学)、

小野高宏（三菱商事インシュアランス）、Sophia Y.L. Lee（台湾国家災害防救科技中心：NCDR）

役割：災害連鎖モジュールの定義と動的シミュレータの試作を実施する。

概要：研究開発項目Aの結果に基づき、災害連鎖モジュールの定義を行った上でマルチハザードイベントツリーのクリティカルな部分についてのシミュレータを試作する。

災害連鎖過程可視化手法・シミュレータを用いた可能性試験実施グループ（研究開発項目C）

永松伸吾（防災科学技術研究所）、佐藤修一（専修大学）、渡辺研司(名古屋工業大学)

役割：「円卓会議」方式の対話を通じた災害連鎖過程可視化手法の開発及びシミュレー

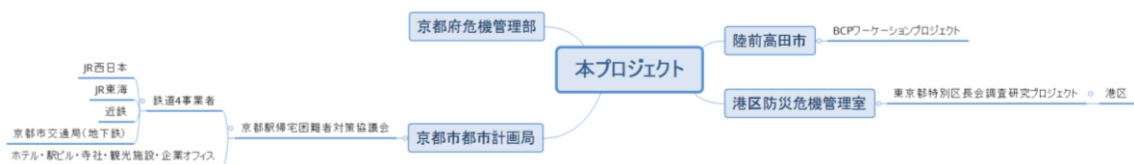
タを用いた訓練・演習を用いた訓練・演習実施

概要：解決すべき社会課題を抱える特定地域において、利害関係者を集めた対話の場を提供しながら並行して研究開発項目 B で試作するシミュレータを用いた訓練・演習で検証を行う。また、メディアの協力により災害対応に関わる特集番組等の番組企画への反映を試みる。

4-1-2 協働実施者に期待された主な役割と、研究開発の実施に際して、実際に果たした役割、さらに、研究代表者と協働実施者との協働による主な成果
(4-1-1 の記載に含む)

4-1-3 協働上の課題についても、あれば明記してください。
(特になし)

4-1-4 事業終了時点でのステークホルダーマップ



本プロジェクトを通じて、新型コロナ禍の影響もあり想定外の時間を要したものの、京都駅帰宅困難者対策協議会、及び、港区防災危機管理室とのプロジェクト終了後の継続的関係の構築をすることができた。

4-2. 研究開発実施者

(1) 災害連鎖要素特定体系化グループ (リーダー氏名：渡辺研司)

役割：災害連鎖要素の分析・体系化と表現形式の決定

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
渡辺研司	ワタナベ ケンジ	名古屋工業大学	社会工学専攻	教授
永松伸吾	ナガマツ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	部門長
佐藤修一	サトウ シュウイチ	専修大学	ネットワーク情報学部	教授
鈴木進吾	スズキ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程 研究部門	主任研究員
塩崎由人	シオザキ ユウト	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	特別研究員

(2) 災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作グループ（リーダー氏名：鈴木進吾）

役割： 災害連鎖モジュールと動的シミュレータの試作

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
鈴木進吾	スズキ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	主任研究員
永松伸吾	ナガマツ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	部門長
渡辺研司	ワタナベ ケンジ	名古屋工業大学	社会工学専攻	教授
塩崎由人	シオザキ ユウト	防災科学技術研究所	災害過程 研究部門	特別研究員
小野高宏	オノ タカヒロ	三菱商事 インシュアランス	-	コンサルタント

(3) 災害連鎖過程可視化手法・シミュレータを用いた可能性試験実施グループ（リーダー氏名：永松伸吾）

役割： 災害連鎖過程可視化手法の開発とシミュレータを用いた可能性試験

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
永松伸吾	ナガマツ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	部門長
渡辺研司	ワタナベ ケンジ	名古屋工業 大学	社会工学専攻	教授
鈴木進吾	スズキ シンゴ	防災科学技術研究所	災害過程研究部門	主任研究員
寅屋敷哲也	トラヤシキ テツヤ	人と防災未来センタ ー	-	主任研究員
佐藤慶一	サトウ ケイイチ	専修大学	ネットワーク情報学部	教授

4-3. 研究開発の協力者

機関名	部署	協力内容
富士通総研	政策支援グループ	ワークショップ企画・ 実施支援
東電設計	新領域研究開発推進室	災害連鎖データ収集・ 分析

5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1. シンポジウム等

5-1-1. プロジェクトで主催したイベント (シンポジウム・ワークショップなど)

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
2021/11/6-7	防災ワーケーション研究会ワークショップ	陸前高田市コミュニティホール	防災ワーケーションの前提となる首都圏での事業所の被災の想定とワーケーションを通じた事業継続の可能性に関わるワークショップを行った。	15人
2021/9/21	How to identify the structure of cascading effects and develop scenarios toward effective emergency management?	Integrated Disaster Risk Management Conference (IDRiM) オンライン	University College London の David Alexander 教授、Pescaroni 助教、東京大学の廣井准教授を交えて連鎖災害のシナリオに関する研究発表を行った。本研究チームからは永松と塩崎が報告。	20名
2022/10/28	災害連鎖シナリオの検討ワークショップ (1)	港区防災危機管理室防災課	下記を目的として、港区防災関連部門職員を集めたワークショップを実施。①災害によって、それぞれの場所・組織・役割に生じうる影響を考える、②影響と影響の関係を考え、その連鎖を可視化し、理解する、③関係者、関係機関による認識を共通化する。	8名
2022/11/7	京都駅周辺帰宅困難者対策に関わるワークショップ (1)	京都駅貸会議室	京都駅に乗り入れる鉄道4事業者 (JR 西日本、JR 東海、近鉄、市営地下鉄) の帰宅困難者対応部門担当者を集めて、想	21名

			定される被害への対応の確認・共有及び今後の課題整理を行った。	
2022/11/14	災害連鎖シナリオの検討ワークショップ（2）	港区防災危機管理室防災課	上記同様の内容で、残る防災関連業務を担う職員向けにワークショップを実施。	8名
2022/2/7	京都駅周辺帰宅困難者対策に関わるワークショップ（2）	京都駅貸会議室（予定）	4事業者（JR西日本、JR東海、近鉄、市営地下鉄）の帰宅困難者対応部門担当者を集めて、前回抽出された課題にさらなる視点を加えることで、事業者間連携の必要性と具体的な連携のアクションについて考察・議論する。	20名

5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-2-1. 書籍、フリーペーパー、DVD など論文以外に発行したもの

- (1) 渡辺研司、急がれる大都市圏における相互運用性の確立、研究レター「Hem21 Opinion」Vol.68、ひょうご震災記念 21 世紀研究機構、2021 年 11 月 29 日

5-2-2. ウェブメディアの開設・運営

・なし

5-2-3. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

- (1) QWS 都市レジリエンス WG オープン講座（都市防災の観点からみる科学技術と社会の対話）、渡辺研司「災害感応度の高い都市圏における災害連鎖の動的予測と社会レジリエンスの強化～日常と非日常を繋ぎコミュニティの備えに活かす～」、オンライン
- (2) 関西経済同友会関西都市強靱化委員会、永松伸吾「巨大災害からの復興課題と適応的レジリエンス」2021 年 11 月 19 日、オンライン
- (3) マルチメディア推進フォーラム「しなやかな社会の実現」～次世代情報通信技術により、国難級災害を乗り越える～、永松伸吾「国難災害の経済的影響」、2022 年 12 月 15 日、オンライン

5-3. 論文発表

5-3-1. 査読付き (2 件)

- (1) 吉牟田真之, 佐藤慶一, 牧紀男:「想定南海トラフ巨大地震後の仮住まい状況の予測」自然災害科学, 40-4, pp.497-507, 2022 年 4 月
- (2) 佐藤慶一:「想定首都直下地震後の仮住まい状況マイクロシミュレーションの拡張開発」日本建築学会計画系論文集, Vol. 87, No. 795, pp.854-864, 2022 年 5 月

5-3-2. 査読なし (0 件)

5-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

5-4-1. 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

5-4-2. 口頭発表 (国内会議 1 件、国際会議 3 件)

- (1) Shingo Nagamatsu(NIED) 'Modeling Cascading Effects of Disasters: CIA-ISM approach,' The 11th International Conference of the International Society for the INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT 2022.
- (2) Yuto Shiozaki(NIED) 'Identifying the cascading effect of large scale flood: a case of a low-lying area in Tokyo,' The 11th International Conference of the International Society for the INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT 2022.
- (3) 渡辺研司、複雑化する都市災害に対する重要インフラ事業者の BCM (事業継続マネジメント) 支援～災害感応度の高い都市圏の災害連鎖の動的予測を可能にするシナリオ策定～、日本経営工学会 2022 年秋季大会、広島工業大学、2022 年 11 月 27 日
- (4) Kenji Watanabe, 'Dynamic Prediction and Enhancement of Social Resilience in Highly Disaster Sensitive Urban Areas in Japan,' The 17th APRU Multi-Hazards Symposium 2022, Bangkok, November 29th, 2022

5-4-3. ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

5-5. 新聞報道・投稿、受賞など

・なし

5-5-1. 新聞報道・投稿

・なし

5-5-2. 受賞

・なし

5-5-3. その他

- (1) 港区が幹事を請け負う東京都特別区長会研究機構 2023 年度プロジェクト「帰宅困難者対策における初動対応体制の確立に向けた取組み」研究会（港区・文京区・台東区・墨田区・目黒区・渋谷区）リーダーに指名（渡辺研司）。

5-6. 特許出願

5-6-1. 国内出願（ 0 件）

5-6-2. 海外出願（ 0 件）

6. その他（任意）

・なし