

(1) 実施機関名：

富山大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

地震学・火山学の知見に基づくコンパクトシティをデザインする情報科学からの被災生活シミュレーション

(3) 関連の深い建議の項目：

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

(4) その他関連する建議の項目：

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

オ. 高リスク小規模火山噴火

(3) 研究基盤の開発・整備

ウ. 地震・火山現象のデータ流通

(6) 社会との共通理解の醸成と災害教育

(7) 次世代を担う研究者、技術者、防災業務・防災対応に携わる人材の育成

(5) 総合的研究との関連：

高リスク小規模火山噴火

(6) 平成30年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要：

「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」(平成25～30年度)の中では、2つの研究を実施している。「地震を中心にマルチハザードを対象とした個人・地域に根ざした避難計画策定支援ツールの開発」として、地震を起因として発生する様々な災害に対して、ウェブ上で個人の居宅から各避難先への避難ルートを検索するとともに、避難ルート上の危険性を把握しながら、個人の実態に応じたルート選択と、それを基本とした避難計画策定を支えるためのツールの開発を行った⁽¹⁾。また、後者については、過去の地震観測研究にかかる「研究題目」を対象として、キーワードの抽出とキーワード間の共起ネットワークを構築し、年次変化を調査することにより、研究領域の拡張の変遷状況を把握した⁽²⁾。これらの2つの研究成果は、本研究の適用範囲や視点、技術において援用できる基礎研究であったと考える。

くわえて、本研究代表者は、「被災者台帳を活用した被災者生活再建支援の運用方策」に関する研究を長年実施している^{(3),(4)}。これは、個人・世帯単位での被災者の生活再建過程を一元的なデータベースを通して管理するとともに、その状況を把握するための仕組みである。被災生活シミュレーションを実施する上で、過去の被災者生活再建過程から学ぶことは多く、これらの既往研究を基盤として、本研究のモデル設計・実装を推進する。

<参考文献リスト>

- (1) Munenari Inoguchi, Takahiro Sekikawa, and Keiko Tamura, Developing a Web-Based Supporting Application for Individual Evacuation Plans Through Hazard Risk and Geographical Analyses, Journal of Disaster Research, Vol.12, No.1, pp.6-16, 2017.2.
- (2) 阿部光樹・井ノ口宗成・加藤尚之・森田裕一・田村圭子・木村玲欧・中野敬介, 形態素解析を用いた地震学研究の動向把握に資する研究 - 地震学会 10 年間の研究題目を事例として -, 電子情報通信学会技術研究報告 安心・安全な生活と ICT, Vol. 114, No.422, ICTSSL2016-61 pp.145-150, 2017.1.
- (3) 井ノ口宗成・田村圭子・木村玲欧・小原 亜希子・林 春男, 広域災害を対象としたウェブ配信型被災者台帳システムの実装 - 岩手県・宮古市を中心とした東日本大震災被災自治体の試み -, 地域安全学会論文集, No.18, pp.351-361, 2012.11.
- (4) Munenari Inoguchi, Keiko Tamura, Haruo Hayashi, Keisuke Shimizu, Time-Series Analysis of Workload for Support in Rebuilding Disaster Victims' Lives -Comparison of the 2016 Kumamoto Earthquake with the 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake-, Journal of Disaster Research, Vol.12, No.6, pp.1161-1173, 2017.12.

(7) 本課題の5か年の到達目標:

近年、人口減少・少子高齢化による人口減少が進む中、地方創生を目指し、コンパクトシティのあり方について議論がされている。富山市では、ライトレールを中心に対策を講じ、「世界先進モデル都市」に選ばれ、我が国でもコンパクトシティの成功事例として扱われている。富山県を広く見れば、黒部・立山方面においては、観光が盛んであり、まちの維持を支える大きな柱となっている。しかしながら、弥陀ヶ原の火山噴火のリスクを保有しており、ひとたび噴火災害が発生すると、観光事業に大きな打撃を与える。また、それら地域からの避難者の受け入れや対応において、地域間連携が求められ、直接的な被害を受けない富山市において、その災害への対応策（避難者受け入れ・応援体制等）の検討が求められる。一般的な「まちづくり」の観点の主眼は、平時の生活・都市計画となっており、かならずしも、地震や火山の発生を中心とはしていない。その地域で暮らす住民に視点を移せば、そのまちの人の暮らし方を大きく変えることが想定され、命を守る安全確保行動に加え、被災者生活としてのあり方や他地域住民との連携など、視野を広げなければならない。そこで、本研究では、平時の利便性を維持しながらも、個人や地域属性に応じて、地震・火山の知見を活用した事業継続性の高い「まちづくり」と「災害時の行動計画」を、「都市計画」と「行動情報学」の観点から追求する。本研究を推進するにあたり、平時の生活の質を確保しながらも、環境への配慮を行うとともに、災害に強いまちづくりが求められる。本学の強みを活かし、デザイン学(ユニバーサルデザイン)の観点から、誰もがその時々状況(次の変動)を、実感を伴って確実に理解できる(伝わる)ことを前提とした情報発信の方策を検討する。また、まちを構成する社会資産を単純に実装するのではなく、持続可能なSDGsの視点から、グリーンインフラを通じた社会の強化と、個人・地域の防災リテラシーの向上をめざし、「にぎわいのあるまちづくり」と「災害を乗り越える力を持つ地域づくり」を融合させた、新しい社会の形成と、それを支える情報コミュニケーションに必要な知識体系、基盤構築を推進する。

とくに、まちの中で暮らす人の行動をICTツールや社会サービス利用等から把握し、個人防災力と「まち」が持つ地震・火山への対抗力の効果的な融合の形を解明する。研究成果をとりまとめ、個人・地域属性に応じた災害時行動計画とまちを融合した新しい都市の形をデザインし、全国の地方都市・中核都市への展開を目指す。

(8) 本課題の5か年計画の概要:

H31年度においては、「個人・地域特性の計測方法・評価軸の設計、地震・火山の災害が生活にあたる影響把握生活モデルの設計」を目指す。富山をフィールドとして、地震・火山のリスクを評価するとともに、地域に対して与える影響範囲を解明する。この影響を個人や地域単位で把握するために

は、それらにかかる情報を取得するための仕組みが必要となる。個人や地域特性に対して、それらの活動を通して社会とインタラクションを行う中で情報を取得するものとし、計測方法を設計する。また、個人や地域の行動・活動と災害リスクとの関係性を解明しつつ、行動・活動変化を定量的に分析するための評価軸を検討する。この個人・地域の生活にかかる計測・評価に基づき、リスクと向き合う中で変化を継続的に把握するための生活モデルを検討する。

H32年度においては、「IoTをベースとした社会サービスとのインタラクションを可能とするまちづくりのデザイン」を目指す。初年度で設計された生活モデルにもとづき、個人・地域の行動・活動変化の継続的な把握を実現するための「まちづくりデザイン」を推進する。近年のICTの進展にとともに、IoT(Internet of Things)が着目を浴びている。本研究においても、IoTの活用を視野に入れ、どのような社会的な計測が可能となるかを検討する。また、個人や地域が活動を続ける中で発生する社会サービスとのインタラクションから、その行動・活動変化を捉える方策を検討する。平常時の生活まで視野を広げ、まちづくりの知見を活かしながら、リスクや影響の把握に展開可能な仕組みとするべく、どのようにまちをデザインすべきかについてのモデル構築を検討する。

H33年度においては、「IoTを活用した地震・火山の科学的知見に基づく地域の強さ・弱さの計測実施、分析手法の確立」を目指す。IoTを例としたICTツールを通して計測される各種の情報をもとに、地震・火山のリスクや社会に与える影響と照らし合わせ、個人・地域の強さ・弱さを計測・分析する。例として、地震や火山の発生確率や、影響規模、範囲を特定し、その地域に居住する個人・地域、さらには、その地域への流入・流出する観光資源を対象として、影響度を分析する。ここで扱う個人や観光資源は、流動的に変化することから、時系列的な特徴をとらえ、強さ・弱さを継続的に計測しながら、その分析手法を確立する。これは、まちづくりのデザイン過程において、ハード・ソフトの両面にフィードバックするものであり、デザインに必要な要素とかけあわせ、分析結果の効果的な活用を視野に入れた手法確立を推進する。

H34年度においては、「地域の強さ・弱さの具体的な評価実施、まちづくりへの反映方策モデルの構築」を目指し、まちづくりデザインの具体的な方策を追求する。地域を構成する要素として、ハードの観点から、地域が保有する資源の脆弱性評価を行うとともに、地震や火山災害が発生した際の影響度を、地域の各資源に対して分析を行う。これにより、災害発生時に利活用を期待できる資源が明確化され、それらを社会から得られる1つのサービスとして位置づけ、ソフト面との連携をはかる。ソフトの観点からは、個人や地域の災害に対する強さ・弱さを分析し、命の安全確保行動の期待値の明確化、その後の被災生活における適応可能性や被災生活で必要となるサービスの具体化を進める。これらの高度化を実現するために、「まち」として事前整備および事後の災害対応を通して実装可能な事項を解明し、その運用モデルを確立する。これを基盤として、リスクを想定した個人・地域の被災生活シミュレーションのモデルに反映し、一元的な仕組みとしての確立を目指す。

H35年度においては、『富山を事例とした人や地域属性に応じた事業継続性の高い「まちづくり」と「災害時の行動計画」のクラウドを介した社会発信、全国からの学びを可能とする環境整備』を目指す。4年次までで構築したモデルを中心として、モデル運用にかかる入力・出力を、クラウド上で扱い、シミュレーションを実現できる仕組み・基盤の整備と社会発信を推進する。富山というフィールドを通して、直下型地震や火山噴火による直接的な被害からの被災生活シミュレーション、避難者や仮住まい生活者の受け入れによる「まち」変化にともなう個人・地域の被災生活シミュレーション、観光資源の変化にともなう被災生活シミュレーション等を総合的に試行できる仕組みを実現する。これらをクラウド上で展開することで、富山内の各個人・地域が自由に利用できるだけでなく、他地域からの利用も可能とする。クラウド上で運用する中で、利用実態をさらに分析することにより、利用頻度から見た社会への貢献度を評価するだけでなく、利用目的の展開可能性や他の仕組みとの連携可能性についても把握する。これらは、本研究で実装する仕組みに対してのユーザーインタラクションの結果を活用する。また、他地域のリスクや生活実態にかかるデータ群を入力値として受け付けた上でシミュレーション可能な仕組みとする。これにより、全国からの学びを可能とする1つの環境として整備されるとともに、学びの結果を継続的に把握・分析することにより、本仕組みの発展が期待でき

ると考える。

なお、部会全体としての研修プログラム構築に知見を提供する予定である。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

井ノ口宗成, 渡邊 了, 久保田 善明, 中川 大, 原 隆史, 堀田 裕弘, 矢口 忠憲, 安江 健一, 立石 良, 阿久井 康平

他機関との共同研究の有無 : 有

筑波大学 : 森嶋 厚行, 北原 格

(株)サイエンスクラフト : 元谷 豊

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 理工系事務部理工系総務課 (都市デザイン学部担当)

電話 : 076-445-6918

e-mail :

URL : <https://www.sus.u-toyama.ac.jp/>

(11) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 井ノ口宗成

所属 : 都市デザイン学部