

# 2023 年度中央大学共同プロジェクト 研究実績報告書

## 1. 概要

研究代表者		所属機関	理工学部	2023 年度助成額
		氏名	庄司 裕子	7,161,000 円
		NAME	HIROKO SHOJI	
研究 課題名	和 文	安心感・不安感の特徴抽出とモデル化に関する学際的 研究	研究 期間	2023～2024 年度
	英 文	Interdisciplinary research on the feature extraction and modeling of feelings of security and anxiety		

## 2. 研究組織

※所属機関・部局・職名は 2024 年 3 月 31 日時点のものです。

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	庄司 裕子	理工学部・教授	研究総括・評価法検討	
2	難波 英嗣	理工学部・教授	テキスト処理・解析	
3	久徳 康史	研究開発機構・専任研究員	質問票調査・モデル作成	
4	福田 悟志	理工学部・任期制助教	テキスト処理・解析	
5	山科 満	文学部・教授	質問票調査・モデルの妥当 性検討	
6	大野 航太	理工学部・任期制助教	数理モデル作成	
7	谷下 雅義	理工学部・教授	災害リスク管理への適用 性検討	
合計 7 名				

3. 2023年度の研究活動報告 ※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

(和文)

本研究では2年間の研究で下記①～③の項目について研究を行う。

- ① インターネット上の情報を用いて、安全リスクに対して人々が感じる安心感・不安感の特徴を抽出する。
- ② ①で抽出した特徴を反映する安心感モデルを数理的な手法を用いて構築する。
- ③ ②のモデルを適用して防災などの工学システムに関する安心感マネジメントの方法論を提案する。

このうち2023年度は主として①と②について研究を進めた。

① ネット情報からの感情抽出

ネット情報からの感情抽出は、難波・福田が担当し、自然言語処理の技術を用いて行った。

安全リスクに対して人々が感じる不安を SNS に投稿する人も少なくない。本研究では、まず SNS への投稿から、感情分析技術と文書分類技術を用いて不安感に関する文書を自動検出した。さらに、ニュースサイト等の外部へのリンクの情報も収集することで、何を根拠に人々が安心あるいは不安を感じるのかを分析した。各ユーザが投稿するツイートから、ユーザの性別、年齢、居住域といった属性を推定し、世代、性別、地域による違いについても比較検討した。また、日本国内だけでなく海外の SNS 情報も収集し、多言語言語モデルを用いて国内外のユーザを比較し、不安の感じ方の違いを明らかにする。

研究申請前にコロナワクチンを対象として取り組んできた手法を用いて、本申請課題では今年度、自動運転、ドローン、気候変動など様々な科学技術や社会課題を取り上げ、より多くの事例分析を行った。そして、専門分野の異なるメンバー全員による議論を通して、新技術に対する社会受容の度合と安心感・不安感との関係について検討した。

② 安心感モデルの構築

安心感モデルの構築は主として久徳・大野が担当し、多様な観点から妥当性を検討した。

久徳はサイコメトリクスの研究知見を生かし、数学的な微分方程式モデリングが専門の大野と協力して①で抽出した安心感・不安感の傾向を表す数理モデル構築を試みた。

リスクに対する安心感とは「リスクや不安や心配から解放された」心理状態のことを指すが、これに相当する日本語の質問票はない。英語圏では、Ruedy ら (2013)により Short Relief Measure という質問票が作成されている。本研究では、まず Short Relief Measure をバックトランズレーション手続 (WHO, n. d.)に従い邦訳し、因子的妥当性、収束的妥当性、弁別的妥当性、内的整合性を検証し、質問票の測定精度が高いことを確認した。その後、気候変動および自然災害リスクを例題として質問票調査を実施し、どのように認知して不安や安心につながるのかを構造方程式モデリング (SEM) を用い、数理的モデルを構築し可視化した。

大野は、これまで皮膚の新陳代謝やアレルギーなど生体反応の数学的な微分方程式モデリングに関する研究に取り組んできた知見を有する。本研究では、これまでのアレルギー反応のモデリングに関する知見を用いて、自然災害に遭遇した些細の不安感情の増大メカニズムの数理的モデリングを試みた。現在、①で収集した SNS 上の不安感の投稿データと比較しながらモデルの妥当性を検討中である。

(英文)

In this research, we will conduct research on the following items ① to ③ over a two-year period.

- ① Using information on the Internet, extract the characteristics of people's feelings of security and anxiety regarding safety risks.
- ② Modeling of sense of security that reflects the characteristics extracted in ① using

mathematical methods.

③ Applying the model of ② to propose a methodology for security management for engineering systems such as disaster prevention.

Of these above, in FY2023, we mainly conducted research on ① and ②.

#### **① Emotion extraction from the internet information**

Namba and Fukuda were in charge of extracting emotions from the internet information using natural language processing technology.

Many people post on social media the concerns they feel about safety risks. In this research, we first automatically detected documents related to anxiety from posts on SNS using sentiment analysis technology and document classification technology. Furthermore, by collecting information on external links such as news sites, we analyzed what makes people feel safe or anxious. We estimated user attributes such as gender, age, and region of residence from the tweets posted by each user, and compared and examined differences by generation, gender, and region. In addition, we will collect SNS information not only in Japan but also overseas, and use a multilingual language model to compare users in Japan and overseas to clarify differences in how they feel anxiety.

Using the method that we have been working on for coronavirus vaccines before applying for research, this year we have covered various science, technology and social issues such as autonomous driving, drones, and climate change, and analyzed many more cases. . We then examined the relationship between the degree of social acceptance of new technology and feelings of security and anxiety.

#### **② Modeling a sense of security**

Kyutoku and Ohno were primarily in charge of modeling the sense of security, and we examined the validity from a variety of perspectives. Taking advantage of his research knowledge in psychometrics, Kyutoku collaborated with Ohno, who specializes in mathematical differential equation modeling, to construct a mathematical model that represents the trends in feelings of security and anxiety extracted in ①.

A sense of security regarding risk refers to a psychological state of being "freed from risks, anxiety, and worries," but there is no equivalent questionnaire in Japanese. In English-speaking countries, Ruedy et al. (2013) created a questionnaire called the Short Relief Measure. In this study, we first translated the Short Relief Measure into Japanese using back-translation procedures, verified the factorial validity, convergent validity, discriminant validity, and internal consistency, and verified the measurement accuracy of the questionnaire. was confirmed to be high. Afterwards, we conducted a questionnaire survey using climate change and natural disaster risks as examples, and used structural equation modeling (SEM) to construct and visualize a mathematical model to understand how they are perceived and lead to anxiety and peace of mind.

Ohno has experience in research on mathematical differential equation modeling of biological reactions such as skin metabolism and allergies. In this study, we attempted to mathematically model the mechanism by which trivial feelings of anxiety increase in response to natural disasters, using previous knowledge on modeling of allergic reactions. We are currently examining the validity of the model by comparing it with the anxiety posted data on SNS collected in ①.

4. 主な発表論文等（予定を含む）※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

<p>【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》</p>
<p><u>Nanba, H</u>, <u>Yamamoto, K</u>, <u>Fukuda, S</u>, <u>Shoji, H</u>, <u>Tanishita, M</u>, <u>Kyutoku, Y</u>, <u>Yamashina M</u>, Modeling the Social Acceptability of Technologies Using Twitter Data, Proceedings of the 2023 IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC 2023) 2023 年 10 月（査読有）</p>
<p><u>Kota Ohno</u>, <u>Hiroko Shoji</u>, Mathematical Modeling of KANSEI Dynamics for Anxiety Based on Allergy Model, Proceedings of the 2023 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC 2023) 2023 年 10 月（査読有）</p>
<p><u>Kyutoku, Y</u>, <u>Yamashina, M</u>, <u>Tanishita, M</u>, <u>Nanba, H</u>, <u>Fukuda, S</u>, <u>Shoji, H</u>, Depth of Information Processing Rather Than Its Content Affects Proactive Behavioral Intentions Towards Risk, In Mitsuo Nagamachi and Shigekazu Ishihara (eds) Kansei Engineering (101) 2023 年 7 月（査読有）</p>
<p><u>Fukuda, S</u>, <u>Nanba, H</u>, <u>Shoji, H</u>, An Analysis of Shifts in Public Interests and Sentiments in Japan Using News Tweet Data during the COVID-19 Pandemic, Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI 2023) 2023 年 7 月（査読有）</p>
<p>【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）</p>
<p><u>庄司裕子</u>, 新技術に対する不安感情の抽出と社会受容性のモデル化, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター（盛岡）2023 年 11 月（招待講演）</p>
<p><u>庄司裕子</u>, Twitter からの不安感抽出による新技術の社会受容性のモデル化, 自動車技術会関西支部 2023 年度講演会, オンライン開催, 2023 年 6 月</p>
<p><u>庄司裕子</u>, Twitter からの不安感抽出による工学システムの社会受容性のモデル化, 安全工学シンポジウム 2023, 日本学術会議講堂（東京）2023 年 6 月</p>
<p>【図 書】（著者名、出版社名、書名、刊行年）</p>
<p> </p>
<p>【その他】（知的財産権、ニュースリリース等）</p>
<p>令和 5 年度安全・安心に関するシンクタンク機能育成事業（内閣府）への参加協力 中央大学が受託した同事業に本共同研究のメンバーが参加し、本研究で得られた知見を活かして実施に貢献した。</p>