

2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	人流データ等を活用した経済被害の推定手法構築等に関する研究	研究課題	3-M0
研究代表者氏名	森田 格	職名	課長
所属機関等	日本工営株式会社		

研究組織（○：災害研担当教員）	
氏名	所属機関名
○ Mas Erick	東北大学災害科学国際研究所
田代 広行	日本工営株式会社
仲条 仁	株式会社Create-C
前田 真護	株式会社Create-C

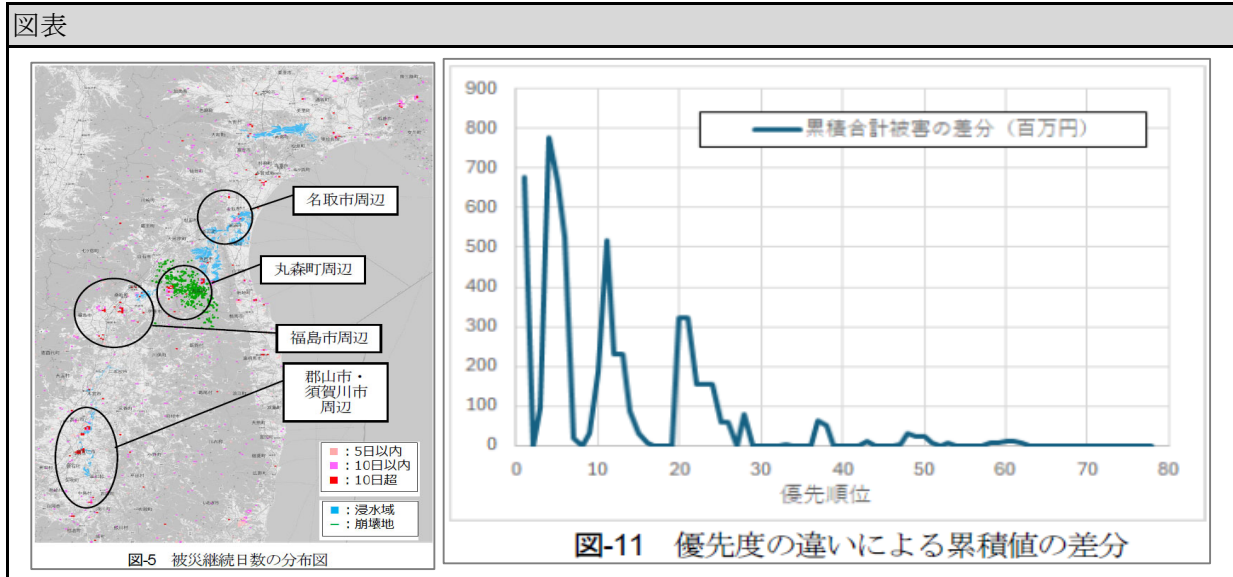
期間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	350,000 円
----	------------------------	-----	-----------

研究の概要

災害において生産活動が停止すると企業等へ影響が及び、生産活動停止から一刻も早く回復することが望ましい。本研究では、既往の統計情報よりも早く被害規模を把握できるよう、比較的時間分解能の高い人口分布データの変化に着目して、地域経済全体の生産活動の低下程度や低下日数を把握する被災影響指標の検討と、これを活用した生産活動低下の推定を行った。また、被災した産業の被害量だけでなく波及被害も加えた産業の復旧優先度の評価を行った。

研究の具体的な成果・波及効果

- 今年度は、時間的に詳細な人口分布の変化に着目して、生産活動の低下日数や低下程度を示す被災影響指標の改良および、公表データとの比較検証、被災情報等との重回帰分析を、令和元年度東日本台風を対象として検討した。
- 更に、この指標から生産活動の低下量を推定し、これを用いて経済被害量として算出するとともに、その被害量から経済波及被害を産業連関分析で算出した。
- また、被災した産業の被害量と波及被害を加えた合計被害で優先度を評価した。波及被害も考慮した優先度の評価で10億円近い影響を考慮でき、被災した産業だけでなく波及被害も考慮した優先度評価が望ましいことが分かった。
- 上記成果を、第73回土木計画学研究発表会（春大会）に申請した。



成果として発表した論文

【申請中】森田格・前田真護・仲条仁・田代広行・Erick MAS、人流データを活用した災害時における生産活動低下の推定および復旧優先度評価、第73回土木計画学研究発表会（春大会）、2026、p1-9、査読無

森田格・前田真護・仲条仁・田代広行・Erick MAS、人口変化を活用した災害時における経済的被害の推定・予測の試み、第71回土木計画学研究発表会（春大会）、2025、p1-10、査読無

学術論文 合計（ 2 ） 編

2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	人流パターン解析における可変集計単位問題の検討	研究課題	3-M0
研究代表者氏名	塚井 誠人	職名	准教授
所属機関等	広島大学大学院先進理工系科学研究科		

研究組織 (○：災害研担当教員)	
氏名	所属機関名
○ 奥村誠	東北大学
山口裕通	金沢大学

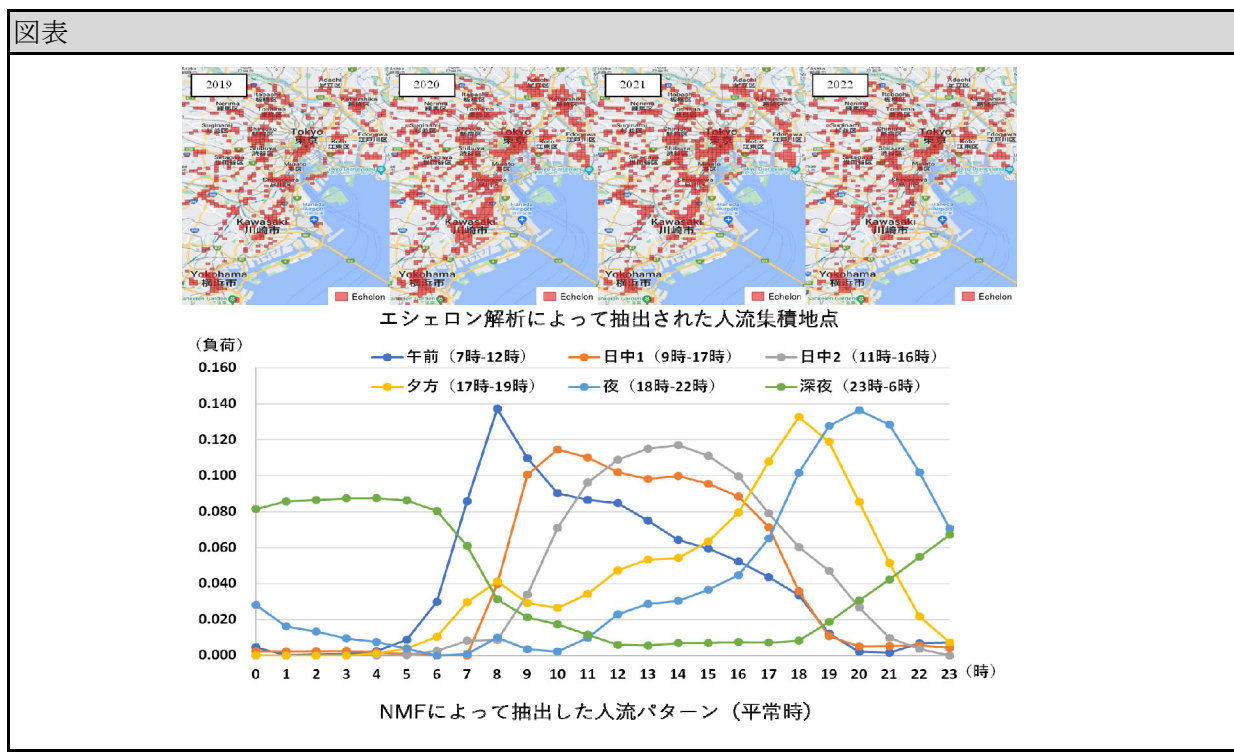
期間	2025年6月1日 ~ 2026年3月31日	配分額	290,000 円
----	------------------------	-----	-----------

研究の概要

人流ビッグデータの分析では、データの特徴を要約するパターン解析が有効だが、データの時間的・空間的な集計単位の違いが抽出パターンに及ぼす影響は、ほとんど検討されていない。この研究はドコモ人流データから抽出されるパターンの信頼性や安定性を、データの時間的・空間的な集計単位の違いに着目して解明する。分析の結果、平常時に人流が集積する空間領域を抽出しておくことで、人流異常時の変化の抽出が容易になることが明らかとなった。

研究の具体的な成果・波及効果

本研究では、広域にわたる人流障害の解明が容易な、東京都市圏を例に分析を行った。分析に先立って時系列的な人週集積地点の安定性を検討したところ、コロナ前後で人流集積地点が変化していることが分かった。さらに、2025年の東京都市圏の交通障害（ゲリラ豪雨、人身事故、脱線事故、気象障害）について、それぞれ人流推移の人流データに基づく異常検知性能を確認した。その結果、異常時のみをデータとすると適切な異常検知ができないことが明らかとなった。一方で、同年内の平常時のパターンを抽出しておけば、異常時の検知性能が向上することが分かった。また空間的に、鉄道駅周辺をサンプルとすると、人流異常を抽出しやすいことが分かった。



シンポジウム・講演会・セミナー等の開催、発表			
開催年月日	2025/12/13-14	開催都市	仙台市
イベント名称	2100年を見据えた戦略的な国土幹線交通デザイン	主催者	都市間交通研究会
実施概要	モバイル空間統計をはじめとするビッグデータを用いて、都市間交通研究に関する最新の研究事例の報告と今後の研究の方向性を検討した。		

合計 (1) 件

2025年度 災害レジリエンス共創研究プロジェクト

研究課題名	Dynamic Assessment of Cascading Impacts of Flooding on Human Flows Using Big Mobility Data	研究課題	3-M0
研究代表者氏名	Li Wenjing	職名	Researcher
所属機関等	LocationMind Inc. Research and Development Division		

研究組織（○：災害研担当教員）	
氏名	所属機関名
○ Wei Yuan	International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University
Jinyu Chen	the University of Tokyo, Interfaculty Initiative in Information Studies
Haoran Zhang	LocationMind Inc.
Ryosuke Shibasaki	LocationMind Inc.

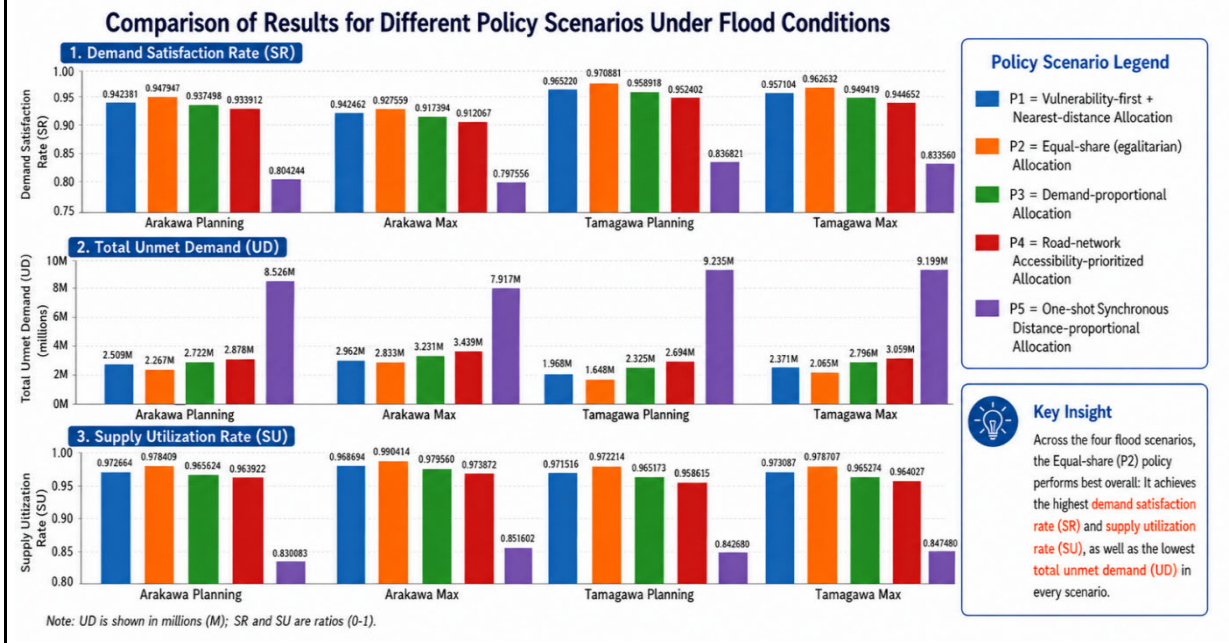
期間	2025年6月1日 ～ 2026年3月31日	配分額	350,000 円
----	------------------------	-----	-----------

研究の概要
<p>This research presents an innovative, mobility data-driven approach to assess the impacts of floods disasters on human mobility. By integrating disaster systemic risk theory with big mobility data, the proposed framework dynamically captures the interdependencies among urban systems to simulate the cascading impacts of floods on human flows. The cascading impacts of urban flooding under various synthetic disruptions and the effectiveness of key interventions are evaluated. The research enhances the disaster resilience of urban systems and provides robust support for resilient urban planning and disaster risk reduction.</p>

研究の具体的な成果・波及効果
<p>(1) Advanced simulation algorithms for promoting disaster resilience: The framework simulates flood-induced disruptions to road networks, supply nodes, demand cells, and feasible OD links under four flood settings: Arakawa Planning, Arakawa Max, Tamagawa Planning, and Tamagawa Max. The cascading impacts of flooding on human mobility, road-network connectivity, and emergency resource accessibility are quantified.</p> <p>(2) Assessment tools to support effective emergency resource allocation :•A suite of assessment tools is created to effectiveness of different emergency resource allocation strategies. The tools evaluate key indicators including demand satisfaction rate, unmet demand, and supply utilization.</p> <p>(3) Academic contributions: This study promotes theoretical and technological innovation in disaster research by integrating systemic risk theory with big mobility data. Under the support of Disaster Resilience Co-Creation Research Project, several papers have been completed and are currently under review</p> <p>(4) International collaboration: This research collaborates with researchers from Peking University and Stockholm University, promoting the international research collaboration.</p>

図表

Utilizing Tokyo 23 wards as the study case, we compare four relief distribution policies across the four flood scenarios (Arakawa/ Tamagawa × planning/maximum).



成果として発表した論文

Wenjing LI, Jinyu CHEN, Yuhao YAO, Peiran LI, Hill Hiroki KOBAYASHI, Haoran ZHANG, Xuan SONG, Ryosuke SHIBASAKI, Xiaodan SHI*. "Learn to Cluster Human Mobility Pattern for Post-disaster Analysis," in IEEE Transactions on Big Data, doi: 10.1109/TBDATA.2026.3653656.

学術論文 合計 (1) 編

被災地、または災害が想定されている地への貢献 (国内外)

実施年月日	2025/7/17	フィールド	Tokyo
活動の名称	flood disaster simulation		
活動内容	Our study area is Tokyo 23 wards and the simulation is under flood settings of Arakawa river and Tamagawa river. It can help optimize the emergency resource allocation in future possible flood disaster event in such a high density city.		

合計 (1) 件

国際交流

実施年月日	2025/7/16	相手方機関	Stockholm University
交流活動の名称	online seminar		
学術交流・打合せ	We held online seminar with Dr. Xiaodan Shi in July, September and November of 2025 to exchange the knowledge on deep learning application on mobility modeling in disaster scenarios. Four researchers participated.		

国際交流			
実施年月日	2025/10/26	相手方機関	Peking University, School of Urban Planning & Design
交流活動の名称	online seninar		
学術交流・打合せ	We held online meetings with researchers of Peking University, School of Urban Planning & Design in October 2025 and January 2026 to exchange the knowledge on applying mobility data in disaster related reserach research. Five researchers participated.		
実施年月日	2026/3/17	相手方機関	AAG
交流活動の名称	2026 annual meeting of the American Association of Geographers (AAG)		
学術交流・打合せ	we attend the academic sessions and panel discussions at AAG, extend the professional networking with international researchers		

合計（ 3 ）件

2025 Disaster Resilience Co-Creation Research Project

Research Title	Modeling the Resilience of Urban Mobility and Transportation Networks in Extreme Weather Events: Integrating Mobile Spatial Statistics and Thermal Comfort Metrics	Research Topic	3-MO
Name	Sunkyung Choi	Job Title	
Affiliation	Graduate School of Science and Technology, Gunma University	Associate Professor	

Research members (Select "○" for faculty member in charge at IRIDeS)

Name	Affiliation
Sunkyung Choi	Department of Interior Architecture and Built Environment, College of Human Environment, Gunma University
<input type="radio"/> Makoto Okumura	International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University
Alvin Christopher	Department of Transdisciplinary Science and Engineering, School of Environmental and Earth Science, Gunma University
Shinya Hanaoka	Department of Transdisciplinary Science and Engineering, School of Environmental and Earth Science, Gunma University

Research Period	June 1, 2025 to March 31, 2026	Budget Amount	350,000
-----------------	--------------------------------	---------------	---------

(JPY)

Brief Description of Research Outline

This research investigates how natural disasters and extreme weather, including heavy rain, heatwaves, and cold spells, affect urban mobility across regions in Japan. Using Mobile Spatial Statistics, transportation networks, and thermal comfort indicators (UTCI), the study develops a model to track mobility changes and identify risks for vulnerable populations. It also produces hourly risk estimates and compares findings with international climate-mobility research. The goal is to support urban and transport planning that improves disaster resilience, public health, and adaptive cities.

Concrete outcomes and social impacts of this research

This research project developed novel data-driven indicators—namely the Human Mobility Perturbation Index (HMPI) and the Dynamic Population Thermal Exposure (DPTE)—to quantify how climate-related hazards and environmental stressors influence human mobility and thermal exposure across Japan. By integrating large-scale Mobile Spatial Statistics (MSS), meteorological datasets, and thermal comfort indices such as UTCI, the project produced high-resolution spatial and temporal analyses of population responses to heavy rainfall, typhoons, earthquakes, and heat stress. The research provides concrete outputs including mobility perturbation models, hourly risk estimation frameworks, and dynamic thermal exposure assessment methods that can support evidence-based urban, transport, and disaster planning. Societally, the findings contribute to improving climate adaptation strategies, disaster preparedness, and public health protection by identifying vulnerable regions, time periods, and populations under environmental stress. The project ultimately supports the development of more resilient, adaptive, and human-centered cities in the face of increasing climate-related risks.

Figure

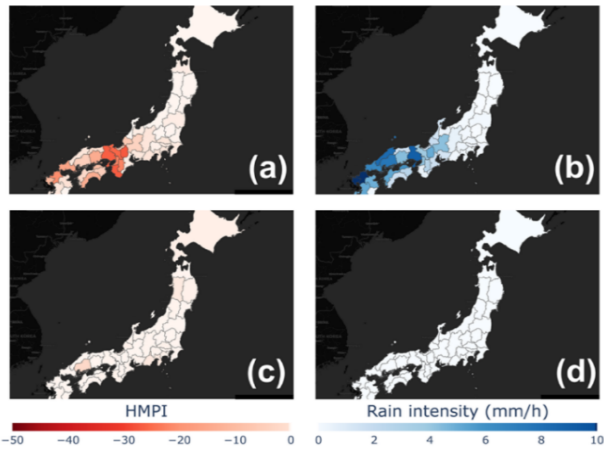
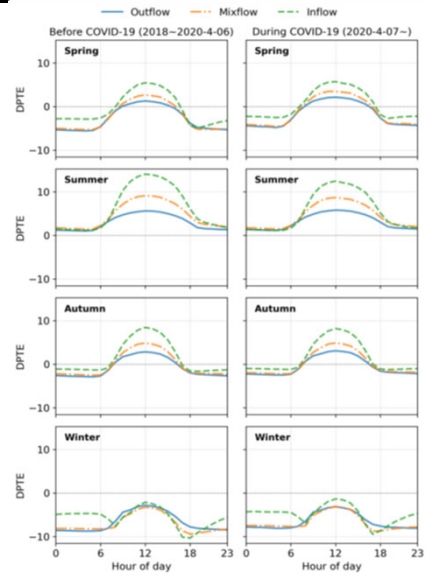


Fig 1. Prefectural HMPI at 14:00 on (a) July 6, 2018 and (c) July 13, 2018; Prefectural rain intensity at 14:00 on (b) July 6, 2018 and (d) July 13, 2018 (Right)
 Fig 2. Diurnal variation of DPTE by flow patterns (Left)



Publications

Hiroki, R., Yoongsomporn, T., Varquez, A. C. G., Choi, S., Okumura, M., Hanaoka, S., & Kanda, M. (2026). Dynamic population thermal exposure using UTCI and mobile population data. Journal of JSCE Special Publication, 2026, Article 25-16026. <https://doi.org/10.2208/journalofjscesp.25-16026>

Yoongsomporn, T., Varquez, A. C. G., Choi, S., Okumura, M., Hanaoka, S., & Kanda, M. (2026). Rainfall's influence on nationwide human mobility as evidenced from high spatiotemporal resolution rain and population data. Journal of JSCE Special Publication, 2026, Article 25-16025. <https://doi.org/10.2208/journalofjscesp.25-16025>

Total Publications (2)

Symposium, Seminars and Workshops related to this study.

Event Date	2025/12/10-2025/12/12	Host City	Koriyama
Conference Name	The 70th Conference on Hydraulic Engineering, JSCE		
Organizers	Hydraulic Engineering Committee, Japan Society of Civil Engineers		
Overview	The conference was held in Koriyama from December 10 to 12, 2025. During the conference, the research project team delivered two presentations and shared key findings related to urban disaster resilience.		
Event Date	2025/8/6/2025/8/7	Host City	Sendai
Conference Name	Seminar on Collaborative Research Project		
Organizers	2025 Disaster Resilience Co-Creation Project Team (PI: Sunkyung Choi)		
Overview	The seminar was held at Tohoku University, Sendai, from August 6 to 7, 2025. The program included presentations on the latest research progress by the PI and other team members. We also had fruitful discussions and valuable networking opportunities throughout the seminar.		

Total events: (2)