

国際科学技術協力基盤整備事業

日本－米国研究交流

終了報告書 概要

1. 研究課題名：大規模災害時の即時対応と地域生存のための社会的統合型の技術開発
2. 研究期間：令和2年4月～令和4年3月
3. 主な参加研究者名：

日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	山本 俊行	教授	名古屋大学	研究統括
研究参加者	北川 夏樹	特任 助教	名古屋大学	情報通信手段の開発
研究参加者	マリ エリザベス	准教授	東北大学	社会的、文化的要因の把握
研究参加者	桑原 雅夫	教授	東北大学	社会的、文化的要因の把握
研究参加者	朝倉 康夫	教授	東京工業大学	情報通信手段の開発
研究参加者	羽藤 英二	教授	東京大学	社会的、文化的要因の把握
研究参加者	井料 隆雅	教授	東北大学	情報通信手段の開発
研究参加者	日下部 貴彦	講師	東京大学	情報通信手段の開発
研究参加者	浦田 淳司	助教	東京大学	社会的、文化的要因の把握
研究期間中の全参加研究者数				9名

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Cynthia Chen	教授	ワシントン大学	研究統括
主たる 共同研究者	Daniel Abramson	准教授	ワシントン大学	社会的、文化的要因の把握
主たる 共同研究者	Payman Arabshahi	准教授	ワシントン大学	情報通信手段の開発
主たる 共同研究者	Sreeram Kannan	助教授	ワシントン大学	情報通信手段の開発
研究期間中の全参加研究者数				4名

4. 研究交流の概要

本研究は、社会的統合型の情報収集・共有技術、不安定な通信環境下での通信技術、社会的紐帯を活用した効率的な支援のマッチングにより、大規模災害時の即時対応と地域生存能力の向上を目指すものである。本研究では、シアトルと名古屋、仙台を対象として、フォーカスグループインタビューおよびアンケート調査を実施し、大規模災害時の即時対応と地域生存能力の向上のために重要な要因を明らかにした。調査結果より、危機意識や備蓄物資量、備蓄物資の他者への提供意向、政府への依

存傾向等に相違があることを明らかにした。一方で、他者への信頼が他者への物資提供意向に与える影響は有意であり、両国には差がないことを明らかにした。そのうえで、社会的・文化的要素を考慮した技術的解決策について検討した。住民が保有している備蓄物資のリストと物資を必要としている住民のリストをマッチングさせるためのシステムについて検討し、住民のプライバシーを保護しつつマッチングを効率的に実現するためにブロックチェーンにより情報リストを管理する手法について開発した。また、被災地で発生する入浴困難者に入浴を提供する支援拠点として、地域内の既存施設の中から適切なものを提示する災害時入浴支援拠点提案ツールを開発した。大規模災害時における情報通信手段のあり方や、情報の収集、共有、学習方法、リソースの発見とマッチング方法に関する技術的解決策について、日本と米国の社会的・文化的差異を把握することにより、両国にとってより適切な技術的解決策について検討することが可能となった。

5. 研究交流の成果

5-1 研究交流の学術成果および実施内容

大規模災害時の即時対応と地域生存能力の向上のための技術的解決において重要な社会的、文化的要因を把握するために、両国で調査を実施し、危機意識や備蓄物資量、備蓄物資の他者への提供意向、政府への依存傾向等に相違があることを明らかにした。一方で、他者への信頼が他者への物資提供意向に与える影響は有意であり、両国には差がないことを明らかにした。また、情報の収集、共有、学習方法、リソースの発見とマッチング方法を向上させる情報通信手段の開発について、被災地で発生する入浴困難者に入浴を提供する支援拠点として、地域内の既存施設の中から適切なものを提示する災害時入浴支援拠点提案ツールを開発した。

5-2 研究交流による相乗効果

本国際共同研究においては、大規模地震、津波の危険性の高い我が国と米国西海岸の2地域を対象としたアンケート調査を実施し、大規模災害時の即時対応と地域生存能力の向上に向けた検討を実施した。両地域ともに大規模地震、津波の危険性が高い地域であるが、同一の調査項目を用いたアンケート調査を実施し、調査結果を比較することにより、日本と米国の社会的・文化的差異を把握することが可能となった。また、それらの差異について日本と米国の研究者グループ間で議論することにより、両国にとってより適切な技術的解決策について検討することが可能となった。

5-3 研究交流の成果から期待される波及効果と今後の展望

本国際共同研究の研究活動・研究成果の紹介および意見交換のため、土木計画学研究発表会秋大会において企画論文部門セッション「大規模災害時の社会的統合型技術」を開催した。ここでの議論により、大規模災害時の救援物資輸送において、物資需要の情報精度が配送計画に大きな影響を及ぼすことを確認した。また、愛知県、名古屋市との議論から、備蓄物資の賞味期限切れの問題が明らかとなり、他地域での災害発生時の備蓄物資の供出やそのための備蓄情報の管理等、物資に関する有用な情報データベースの構築という新たな研究テーマの発見につながった。

本国際共同研究では、日米の研究チームによる定期的なオンライン会議で議論を進めた。オンライン会議では、日米双方の研究進捗状況の確認や研究テーマの発展に関する議論を活発に行い、双方の研究グループの理解を深めた。研究期間中にとりまとめたアンケート調査データの分析結果は、双方の研

国際科学技術協力基盤整備事業 終了報告書（山本・Chen 課題）

究グループの連名で 2022 年 7 月に開催予定の学会にて発表予定である。また、日本学術振興会の外国人研究者招へい事業に応募して採択されたため、米国側研究代表者が日本側研究代表者の研究室に滞在し、協働関係を継続・発展予定である。

Infrastructure Development for Promoting International S&T Cooperation
Japan – US Joint Research Program
Executive Summary of Final Report

1. Project title : Socially-integrated Technological Solutions for Real-time Response and Neighborhood Survival After Extreme Events
2. Research period : April 2020 ~ March 2022
3. Main participants :

Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Toshiyuki Yamamoto	Professor	Nagoya University	Supervision
Collaborator	Natsuki Kitagawa	Designated Assistant Professor	Nagoya University	Development of technical solutions
Collaborator	Elizabeth Maly	Associate Professor	Tohoku University	Identifying critical social/cultural factors
Collaborator	Masao Kuwahara	Professor	Tohoku University	Identifying critical social/cultural factors
Collaborator	Yasuo Asakura	Professor	Tokyo Institute of Technology	Development of technical solutions
Collaborator	Eiji Hato	Professor	University of Tokyo	Identifying critical social/cultural factors
Collaborator	Takamasa Iryo	Professor	Tohoku University	Development of technical solutions
Collaborator	Takahiko Kusakabe	Lecturer	University of Tokyo	Development of technical solutions
Collaborator	Junji Urata	Assistant Professor	University of Tokyo	Identifying critical social/cultural factors
Total number of participants throughout the research period:				9

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Cynthia Chen	Professor	University of Washington	Supervision
Co-PI	Daniel Abramson	Associate Professor	University of Washington	Identifying critical social/cultural factors
Co-PI	Payman Arabshahi	Associate Professor	University of Washington	Development of technical solutions
Co-PI	Sreeram Kannan	Assistant Professor	University of Washington	Development of technical solutions
Total number of participants throughout the research period:				4

4. Summary of the joint project

The goal of this joint project is to enhance the ability of neighborhoods for real-time responses and survival, by socially integrated technologies that enable real-time information gathering and sharing, supporting robust communications under highly uncertain environments, and technological solutions for efficient resource matching by leveraging social ties. The focus group interviews and

questionnaire surveys at Seattle, U.S.A. and Nagoya and Sendai, Japan were carried out to find important factors for critical factors for real-time response and neighborhood survival after extreme events were identified by focus-group interviews and questionnaire surveys at Seattle, U.S.A. and Nagoya and Sendai, Japan. The results suggest that there are significant differences in concern level, preparedness, willingness of sharing the stock with others, and reliance to the governmental support between USA and Japan. On the other hand, it is found that the level of trust with others affects the willingness of sharing in both countries, and the effect size is not different from each other.

Then, technological solutions are explored considering social and cultural factors. The matching system between the list of resources stored in homes and the list of residents who need the resources is investigated, and the methodology is developed to efficiently match the demand and the supply while preserving the privacy issues of the residents by storing the lists with the blockchain technology. Also, in order to establish the bathing support places for the evacuees at the disaster, the planning tool to match bathing needs and the existing facilities are developed. By considering social and cultural factors, it became possible to explore the appropriate technological solutions for both countries on information and communication technologies, information gathering, sharing and learning, and the methodology for resource findings and matchings at the disaster.

5. Outcomes of the joint project

5-1 Scientific outputs and implemented activities of the joint research

In order to identify the critical factors for real-time response and neighborhood survival after extreme events, the focus group interviews and questionnaire surveys at Seattle, U.S.A. and Nagoya and Sendai, Japan were carried out, and it is found that there are significant differences in concern level, preparedness, willingness of sharing the stock with others, and reliance to the governmental support between USA and Japan. On the other hand, it is found that the level of trust with others affects the willingness of sharing in both countries, and the effect size is not different from each other.

On the technical solutions for information gathering, sharing and learning, and resource findings and matching, the planning tool to match bathing needs of the evacuees and the existing facilities are developed.

5-2 Synergistic effects of the joint research

In this joint project, questionnaire surveys were carried out in Japan and in the west coast of USA, both of which have a high risk of the big earthquakes and tsunami, and socially integrated technologies are investigated to enhance the ability of neighborhoods for real-time responses and survival at the extreme events. The same questionnaire items were used in the questionnaire surveys at both countries, and the results are compared, which made it possible to identify the social and cultural difference between them. Also, the discussions within the research group from both countries enabled to consider the appropriate technical solutions for both countries.

5-3 Scientific, industrial or societal impacts/effects of the outputs

In order to disseminate and discuss the research findings of this joint project, planned papers sessions, socially integrated technologies at the big disasters, were organized. From the discussion at the sessions, it is identified that the accuracy of the information on the demand for resources significantly affects the humanitarian logistics at the extreme events. Also, during the discussion with representatives at Aichi Prefecture and Nagoya City governments, it is found that the stored resources have problems of expiry dates. The problem inspired new research topics on resource provision scheme to other local governments at the disaster, and the development of the useful database for the resource provision.

In this joint project, the in-depth discussions between the researchers both in USA and Japan were carried out by periodical online meetings. The research results obtained from the investigation of the questionnaire survey data will be presented in July 2022 at the 2022 Natural Hazards Center Researchers Meeting. Also, Principal investigator of USA was accepted as recipient of Invitational Fellowships for Research in Japan by the Japan Society for the Promotion of Science, so that the

国際科学技術協力基盤整備事業 終了報告書（山本・Chen 課題）

principal investigator of USA will stay at the laboratory of Principal investigator of Japan, and will continue and expand the collaboration.

共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

- * 原著論文（相手側研究チームとの共著論文）発表件数：該当なし
- * 原著論文（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文）：発表件数：計 3 件
- 査読有り：発表件数：計 3 件
 1. 北川夏樹, 山本俊行, 災害時入浴支援の“事業価値”の推計および入浴インフラ整備の現状把握, 自然災害科学, Vol. 39(4), 407-422, 2021.
 2. 北川夏樹, 吉森和城, 山本俊行, 民間施設を活用した災害時入浴支援の効果推計とその課題の抽出, 地域安全学会論文集, No.39, pp. 11-20, 2021. DOI: 10.11314/jisss.39.11
 3. 後藤治樹, 山本俊行, 伊藤秀行, 南海トラフ地震に備えたプッシュ型支援物資供給チェーンの検討, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), (採択済み)
- 査読無し：該当なし
- * その他の著作物（相手側研究チームとの共著総説、書籍など）：該当なし
- * その他の著作物（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など）：該当なし

2. 学会発表

- * 口頭発表（相手側研究チームとの連名発表）
発表件数：計 0 件（うち招待講演：0 件）

研究期間後となるが、以下の学会発表を予定している。

Idziorek, K., Chen, C., Kitagawa, N., Yamamoto, T. and Abramson, D. (2022, July 13–14, accepted). Factors affecting willingness to share resources after a disaster: A cross-cultural comparison. 2022 Natural Hazards Center Researchers Meeting, online.

- * 口頭発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）
発表件数：計 8 件（うち招待講演：0 件）
 1. 北川夏樹, 吉森和城, 山本俊行, 「入浴支援施設提案ツール」活用による官民連携に向けた発災時対応の模索, 第 62 回土木計画学研究発表会, オンライン, 2020/11/13
 2. 後藤治樹, 山本俊行, 伊藤秀行, 「南海トラフ地震に備えたプッシュ型支援物資供給チェーンの検討」, 第 62 回土木計画学研究発表会, オンライン, 2020/11/13
 3. 河瀬理貴, 井料隆雅, 「災害時の多階層ロジスティクスネットワークにおける最適な確率的在庫配送戦略の提案」, 62 回土木計画学研究発表会, オンライン, 2020/11/13
 4. 北川夏樹, 吉森和城, 山本俊行, 「民間施設を活用した災害時入浴支援の効果推計とその

課題の抽出」, 第 49 回（2021 年度）地域安全学会研究発表会（秋季）, オンライン, 2021/10/30

5. 北川夏樹, 山本俊行, 「「備え」と「共有意向」に見る地域内の災害対応力の考察：日米比較」, 第 64 回土木計画学研究発表会, オンライン, 2021/12/5
6. 北川夏樹, 山本俊行, 「入浴支援システム「EFURO」活用による官民連携の円滑化に関する試み」, 第 64 回土木計画学研究発表会, オンライン, 2021/12/5
7. 鵜原拓海, 山本俊行, 伊藤秀行, 「南海トラフ地震に備えた支援物資供給チェーンの再編」, 第 64 回土木計画学研究発表会, 2021/12/5
8. 伊藤秀行, 山本俊行, 「救援物資のサプライチェーンの見直し（研究と実務の融合の試み）」, 防災計画研究会, オンライン, 2021/9/26

*ポスター発表（相手側研究チームとの連名発表）：該当なし

*ポスター発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）：該当なし

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

1. 第 62 回土木計画学研究発表会企画論文部門セッション「大規模災害時の社会的統合型技術」, オーガナイザー：山本俊行（名古屋大学・教授）, オンライン, 2020 年 11 月 13 日参加人数約 40 名
2. 第 62 回土木計画学研究発表会企画論文部門セッション「大規模災害時の社会的統合型技術」, オーガナイザー：山本俊行（名古屋大学・教授）, オンライン, 2021 年 12 月 5 日参加人数約 40 名

4. 研究交流の実績（主要な実績）

【合同ミーティング】

・両国のチームメンバーを交えて Zoom ミーティングを月 2 回開催した。

5. 特許出願 該当なし

6. 受賞・新聞報道等 該当なし

7. その他 該当なし