

未来社会創造事業（探索加速型）
「顕在化する社会課題の解決」領域
年次報告書（本格研究）

令和6年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名: 芳村 圭]

[東京大学 生産技術研究所・教授]

[研究開発課題名: 衛星観測とモデルシミュレーションとの融合による長時間洪水予測
の実装: 洪水を災害にさせない社会の実現に向けて]

実施期間 : 令和6年4月1日～令和7年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「衛星観測とモデルシミュレーションとの融合による長時間洪水予測」グループ(東京大学)

① 研究開発代表者: 芳村 圭 (東京大学 生産技術研究所、教授)

② 研究項目

- ・陸域・河川データ同化手法開発
- ・洪水予測性能比較

(2)「予測情報を適時適切に情報伝達する技術の研究開発」グループ(京都大学)

① 主たる共同研究者: 廣井 慧 (京都大学 防災研究所・准教授)

② 研究項目

- ・予測情報を統合し、社会実装に適用するための情報統合基盤の基本設計
- ・情報の到達性や活用効果を検証するための基礎シミュレータを統合した基盤の POC (Proof of Concept) 開発

(3)「長期予測モデルの実装に向けた活用手法及び評価モデルの構築」グループ

(大日本ダイヤコンサルタント株式会社)

① 主たる共同研究者: 森田 紘圭 (大日本ダイヤコンサルタント株式会社 インフラ技術研究所・室長)

② 研究項目

- ・長時間洪水予測技術が地域社会にもたらす影響のビジョニング
- ・長時間洪水予測技術が地域社会にもたらす影響を評価するための QoL (Quality of Life) モデルの検討

(4)「洪水予測情報を用いた新たな治水・防災計画の検討」グループ(名古屋大学)

① 主たる共同研究者: 中村 晋一郎 (名古屋大学 大学院工学研究科・准教授)

② 研究項目

- ・ハード対策とソフト対策の総合的な評価を可能とする人間-洪水相互作用モデルのデータ収集
- ・治水・防災計画、洪水予測に関する制度とステークホルダのレビュー

(5)「洪水予測技術が避難および災害応急対応にもたらす影響の検討」グループ

(名古屋工業大学)

① 主たる共同研究者: 中居 楓子 (名古屋工業大学 大学院工学研究科・助教)

② 研究項目

- ・住民ワークショップのデータと携帯端末位置情報を用いた避難行動解析
- ・エージェントベースの避難モデルのプロトタイプ構築

(6)「洪水予測技術の社会実装に伴う倫理的・法的・社会的課題(ELSI)の研究」グループ

(大阪大学)

①主たる共同研究者: 標葉 隆馬 (大阪大学 社会技術共創研究センター・准教授)

②研究項目

・ELSI 可視化手法の開発

(7)「衛星とシミュレーションの融合による予測の精度向上と洪水予測システムのパッケージ化検討」

グループ (宇宙航空研究開発機構(JAXA))

①主たる共同研究者: 可知 美佐子 (宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門地球観測研究センター・研究領域主幹)

③ 研究項目

・衛星観測日射量・土地被覆データの活用による洪水予測システム Today's Earth - Japan (TE-Japan) のメジャーバージョンアップ

・洪水の予報業務許可取得に向けた包括的検証・体制整備の実施

・洪水予測システムの外部移管を目指したクラウド上での定常処理の初期検討

・国際展開を見据えた全球システム高解像度化や WMO(世界気象機関)協力

(8)「高次元時空間データに対する新たなスパース多変量解析手法の提案」グループ (九州大学)

①主たる共同研究者: 廣瀬 慧 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所・教授)

②研究項目

・合計値回帰モデルの構築

・合計値回帰モデルのクラスタリングの理論検証

§2. 研究開発成果の概要

2024年度は、洪水予測の高度化と社会実装を目的に8グループが多面的な研究を展開した。東京大学グループでは、統合陸域シミュレータと局所アンサンブル変換カルマンフィルタを用いた河川水位データ同化手法を台風ハギビスに適用し、70%以上の地点で二乗平均平方根誤差が改善され、Googleの洪水予測との比較でもTE-Japanが短期リードタイムにおいて洪水特化指標で優れることを確認した。京都大学は、洪水予測・通信・住民行動を統合する情報基盤を開発し、洪水時の通信障害再現や心理変数を導入した移動シミュレータで社会的影響を可視化した。大日本ダイヤは、長時間洪水予測が地域社会にもたらす影響を8分野×4時点でビジョニングし、QoL指標の構築に着手した。名古屋大学は、人間-洪水相互作用モデルを改良し、社会変容や治水政策の検討に活用可能とした。名工大は住民の避難行動を分析し、エージェントベースモデルで避難計画改善を支援した。大阪大は、「洪水関連」記事の解析から、本技術を取り巻く社会的イメージの抽出を試みるとともに、質問紙調査の設計を行った。JAXAはTE-Japanの高度化、予報業務許可取得準備、クラウド移行、国際展開を推進した。九州大学は合計値予測に特化した新しい回帰モデルAVR-C(合計値回帰のクラスタリング)を提案し、空間解像度と予測精度の関係を理論的に定式化した。これらの研究の進捗により、本課題が目指す『洪水を災害にさせない社会』の実現、すなわち、全世界を対象とした超高解像度の洪水予測システム・適時適切な伝達を行う情報統融

合基盤・長時間予測を前提とした新たな防災計画の有機的構築に向けて、各グループ間の連携により順調かつ効率的に進捗している。

【代表的な原著論文情報】

- ① Yamamoto, K. W. Ma, S. Matsugishi, M. Satoh, S. Kotsuki, T. Miyoshi, M. Kachi, T. Kubota, K. Yoshimura, Development and validation of a global ensemble hydrological simulation system: TE-Global NEXRA, HRL, 2025. <https://doi.org/10.3178/hrl.24-00022>
- ② Cao, A., Nakamura, S., Otsuyama, K., Namba, M., & Yoshimura, K. Current status and Challenges in Operating Flood Early Warning Systems at the local level in Japan. International Journal of Disaster Risk Reduction, 104802, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104802>
- ③ Olson, R., Nitta, T., and Yoshimura, K.: A fast physically-guided emulator of MATSIRO land surface model, J. Hydrol., 634, 131093, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131093>