

「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進  
のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」

平成 26 年度採択研究代表者

H29 年度  
実績報告書

越村 俊一

東北大学災害科学国際研究所  
教授

大規模・高分解能数値シミュレーションの連携とデータ同化による革新的地震・津波  
減災ビッグデータ解析基盤の創出

## § 1. 研究実施体制

(1) 被害予測シミュレーション・センシング融合グループ(東北大学災害科学国際研究所)

① 主たる共同研究者:越村 俊一 (東北大学災害科学国際研究所 教授)

② 研究項目

- ・シミュレーション・センシング情報の統合
- ・広域・高分解能リアルタイム津波浸水シミュレーションによる津波到達前の量的被害予測と被災地支援策の検討

(2) 交通シミュレーショングループ(東北大学大学院情報科学研究科)

① 主たる共同研究者:桑原 雅夫 (東北大学情報科学研究科 教授)

② 研究項目

- ・Kinematic Wave 理論に基づいた交通流モデルとセンシングデータを用いたデータ同化手法を、2次元ネットワークに拡張する方法を確立する.
- ・規範的な避難行動を仮定した動的ネットワークモデルを定式化するとともに、実ネットワークに適用できる解法を提案する. さらに、高知ネットワークへの適用を試みる.

(3) リモートセンシンググループ(千葉大学大学院工学研究院)

① 主たる共同研究者:山崎 文雄 (千葉大学大学院工学研究院 教授)

② 研究項目

- ・東日本大震災および新規 RS センサを用いた被害把握手法の開発・検証
- ・南海トラフ地震を想定した各種 RS データを融合した広域被災地抽出シミュレーション

- (4) 地震・津波発生シナリオ作成グループ(海洋研究開発機構・徳島大学)
- ① 主たる共同研究者:堀 高峰(海洋研究開発機構 グループリーダー), 馬場 俊孝(徳島大学環境防災研究センター 教授)
- ② 研究項目
- ・多数シミュレーション結果の類型化によるシナリオ作成
- (5) 緊急車両・広域避難支援グループ(東京工業大学)
- ① 主たる共同研究者:大佛 俊泰 (東京工業大学環境・社会理工学院 教授)
- ② 研究項目
- ・避難行動シミュレーションモデルの構築
  - ・消防活動シミュレーションモデルの構築
- (6) 災害データ取得・利用環境構築グループ(東京大学空間情報科学研究センター)
- ① 主たる共同研究者:瀬崎 薫 (東京大学空間情報科学研究センター 教授)
- ② 研究項目
- ・センサや SNS 等を利用したクラウドソーシングによる災害状況把握術の開発
  - ・災害時の環境情報を収集するためのネットワーク技術の開発
  - ・災害時の人間行動の解析・モデル化によるクラウドセンシングの効率向上
- (7) データ駆動科学グループ(東京大学大学院新領域創成科学研究科)
- ① 主たる共同研究者:岡田 真人 (東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)
- ② 研究項目
- ・混合モデルによる, 多種多様な状況に対応できるモデル獲得
  - ・シミュレーション結果の潜在構造抽出によるシンボル化によるシナリオ形成
- (8) ビッグデータ同化手法構築グループ(東京大学生産技術研究所)
- ① 主たる共同研究者:関本 義秀 (東京大学生産技術研究所 准教授)
- ② 研究項目
- ・災害時の様々なシナリオに応じた人や車両の分布状況の生成
  - ・実世界を観測したリアルタイムデータとの比較による最尤シナリオの選択と短期間の予測
  - ・超高速データベースエンジンによる多数シナリオの高速処理
- (9) シミュレーションデータウェアハウス構築グループ(名古屋大学)
- ① 主たる共同研究者:石川 佳治(名古屋大学情報科学研究科 教授)
- ② 研究項目
- ・地震・津波減災情報の統合分析のためのシミュレーションデータウェアハウスの研究開発

(10) ビッグデータ利活用技術構築グループ(防災科学技術研究所)

① 主たる共同研究者:藤原 広行 (防災科学技術研究所社会防災システム研究部門 部門長)

② 研究項目

- ・地震・津波減災ビッグデータの集約・処理技術の開発
- ・地震・津波減災ビッグデータの共有化・利活用技術の開発

## §2. 研究実施の概要

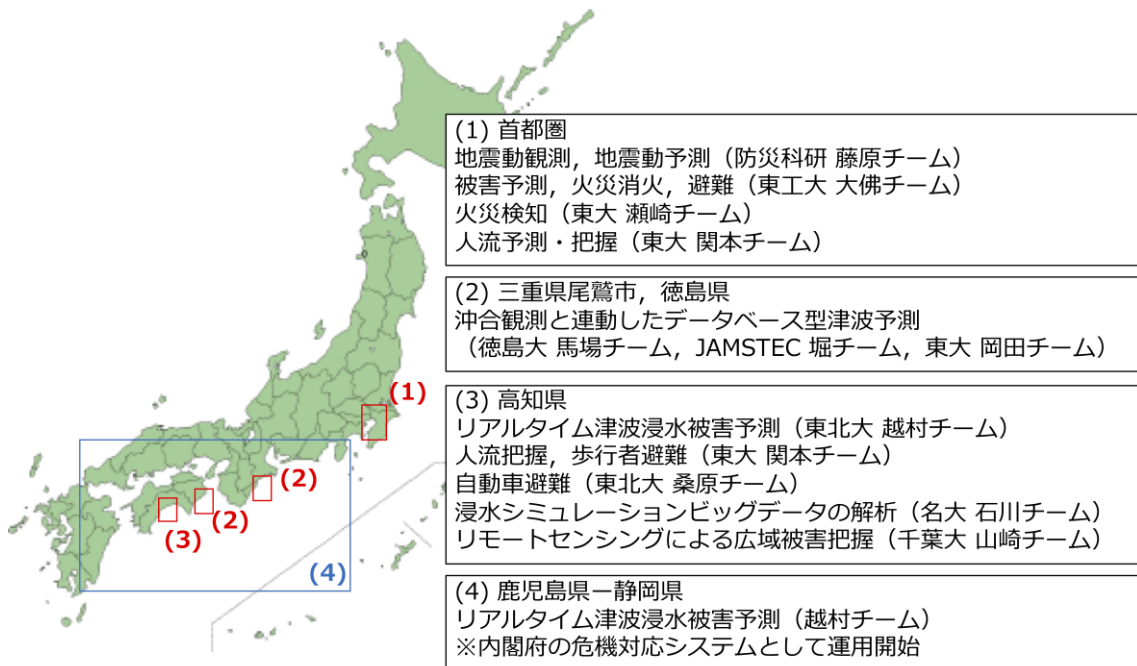
本研究の目標は、地震・津波による様々な現象・被害を対象として、大規模・高分解能数値シミュレーションの連携と多様な観測から生じるビッグデータの効果的な処理・解析およびデータ同化により、定量的なデータに基づいた事前対策の立案、災害発生直後の災害対応を支援する世界初のリアルタイムシミュレーション・ビッグデータ解析基盤を創出することである。

当初計画としては、2014年度後半から2017年度にかけて要素研究の高度化・実証に取り組み、2017年度後半からシミュレーション統合の研究に取り組むこととしていたが、予定通り進み、各要素研究において順調に成果が出ている。

特に津波浸水被害予測においては、スーパーコンピュータによるリアルタイム被害予測システムに関する基礎研究と応用研究の成果が高く評価され、内閣府の地震防災情報システムの機能として新規採用された。2017年11月からは運用に入り、シミュレーションシステムの社会実装は一段落となった。また、単なるシステム開発だけではなく、運用を継続するために、東北大学発のベンチャー企業を設立し(株式会社 RTi-cast)、本研究代表者である越村が筆頭発起人・最高技術責任者(CTO)として就任した。これらの実績は極めて高く評価され、2018年4月に、平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰開発部門(リアルタイム津波浸水被害予測システムの開発、筆頭受賞者:越村俊一)を受賞した。

本研究チームは、10のグループで構成されており、それぞれが専門領域でのジャーナルに成果を公表している一方で、全体の成果としては、毎年 *Journal of Disaster Research* の特集号”Disaster and Bigdata”を企画して成果発表を行っている(エディタは代表者の越村が務める)。2017年度3月に第3号が刊行され、11編の論文を査読論文として収録した。これらの取り組みが高く評価され、2017年11月に *Journal of Disaster Research Award* が授与された。

研究チーム全体のシミュレーション統合状況については、下記の図に概略を示す。今後は、当初計画通り、シミュレーション統合に向けた連携研究を強化し、我が国の災害対応のタイムラインに沿った、災害シナリオの提供を可能とする解析基盤の構築を進め、国難災害に対峙する公的機関・企業・国民に対して、起こりうる被害状況や命を守る行動をリアルタイムで迅速に提供する環境を創出する。



各チームの研究フィールドとシミュレーション統合の実施地域