

「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」

H26 年度  
実績報告書

平成 26 年度採択研究代表者

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 (東北大学大学院情報科学研究科、教授)

② 研究項目

災害時の特異な人々の行動を再現するために必要な機能を、交通シミュレーションに実装  
移動体発のセンサデータに基づいて災害時の交通状態を迅速にナウキャストする手法  
交通シミュレーションを使ったデータ同化手法

(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科)

① 主たる共同研究者:山崎文雄 (千葉大学大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

東日本大震災における RS データによる被害抽出とクラウド上への情報提供シミュレーション  
新規 RS センサを用いた被害把握手法の開発・検証

南海トラフ地震による津波被害を想定した各種 RS データを融合した広域被災地抽出シミュレーション

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)

- ① 主たる共同研究者:堀 高峰((独)海洋研究開発機構、グループリーダー代理)
- 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(東京工業大学大学院情報理工学研究科、教授)
- ② 研究項目  
早期災害情報収集システムの構築と実証実験  
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(名古屋大学大学院情報科学研究科、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 ((独)防災科学技術研究所社会防災システム研究領域、領域長)

② 研究項目

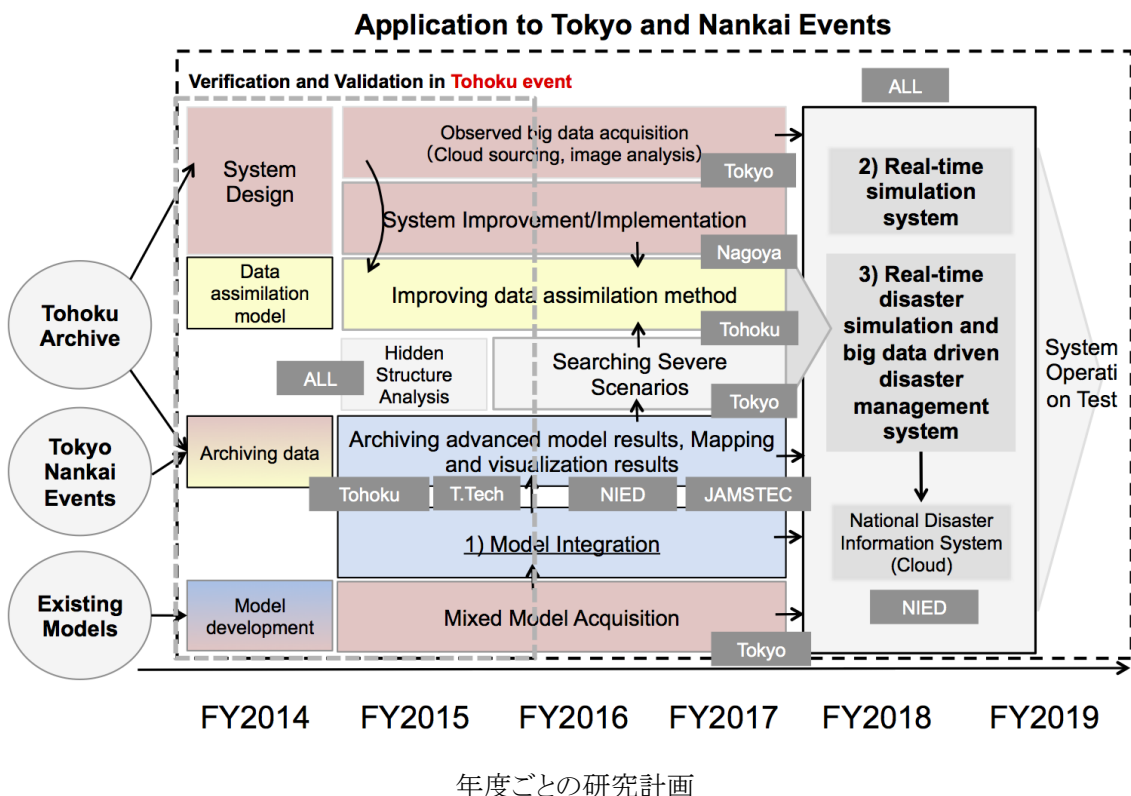
地震・津波減災ビッグデータの集約・処理技術の開発

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。現在急速に向上しつつあるシミュレーション能力、観測能力を活かし、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。

5.5年間の研究計画は下図の通りであるが、初年度の26年度においては、世界でも有数の実績データの整備が実現した東日本大震災を取り上げ、それぞれのチームの解析アプローチや手法、システムの妥当性を検証し、要素技術の開発・改良に取り組んだ。同時に、各要素技術の統合を前提として、本提案課題の最終成果となるリアルタイムシミュレーション・ビッグデータ解析基盤の基本設計を行った。



例えば、被害予測シミュレーション・センシング融合グループは、巨大地震後にリアルタイムで実施する津波浸水・被害予測シミュレーションの基礎を開発し、東日本大震災の被害データから構築した被害予測モデルを構築して、その有効性を実証した。

地震・津波発生シナリオ作成グループは、系統的な多数シミュレーション実施のための準備ならびにシミュレーション結果の類型化手法の研究に着手した。さらに、津波高の即時予測を高精度

するための手法開発にデータ駆動科学グループと共同で取り組んだ。

リアルタイムで実施する高分解能・超高速シミュレーションに加え、沖合津波観測情報によるデータ駆動科学による新しい津波予測研究の地平が開けた。

さらに、地震動や津波といった「ハザード」のシミュレーションの高度化に対し、人や車の流れといった「社会動態」のシミュレーションについても、東日本大震災時のデータを活用したモデル改良が進んだ。特に、リアルタイムで得られるPTデータとの同化手法の基礎を構築できた。

膨大なシミュレーションデータから尤度の高いシナリオを抽出するため、シミュレーションデータウェアハウス構築グループでは、膨大なシミュレーションデータを蓄積・統合・組織化し、高度なリアルタイム分析・情報配信・視覚化等を可能とするシミュレーションデータウェアハウス(SimDWH)の構築を行った。

共通のフィールドとして、南海トラフ巨大地震津波の被災地となることが懸念される高知県や和歌山県、首都直下地震による被災地となる東京都心部を設定し、津波浸水・被害予測、避難行動、交通、火災、緊急車両等のシミュレーション要素を構築した。また、リアルタイムで得られる人流やセンサデータからのシミュレーション同化手法の基礎を構築し、東日本大震災発生時に得られたデータを用いた検証を行った。