

日本—米国 国際共同研究「ビッグデータと災害」 平成 27 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	被災官民ネットワークにおけるデータ駆動型の重要情報交換システムの開発
研究課題名（英文）	Data-Driven Critical Information Exchange in Disaster Affected Public-Private Networks
日本側研究代表者氏名	宋 軒（ソン シュアン）
所属・役職	東京大学 空間情報科学研究センター 特任准教授
研究期間	平成 27 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
宋 軒	東京大学 空間情報科学研究センター 特任准教授	Model Development
許永偉	東京大学 空間情報科学研究センター 特任研究員	Data Processing, Model Testing
上山 智士	東京大学 空間情報科学研究センター 特任研究員	Data and Results Visualization

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本、米国両チームはデータの収集と前処理に焦点を当てる。両チームは様々な異なるデータが収集することができる。日本チームはビッグデータと異種データを収集する（例えば、GPS データ、携帯電話データ、IC カードデータ、公共情報データ、交通ネットワークデータ、POI データ、災害情報データ、交通事故情報データ、緊急事態データ、ソーシャルネットワーキングデータなど）。このようなデータを取得して、異なる種類の緊急事態状況から人間の活動や移動パターンを分析する。

一方、以下の関連技術も提案する： 1) Twitter からイベント情報をマイニングする。2) マルチメディア情報とテキスト情報を統合することで、より良い状況認識を実現する。3) より効

果的に重要なイベントの管理、分析情報を提供する。また、日本チームはデータの予備分析にも焦点を当てて、収集したデータから深い知識を発見しようとする。

3. 日本側研究チームの実施概要

2015 年度からの成果を以下にまとめる。(1) 本研究において使用するデータの収集を完了した: 日本における約 1.6 百万人の匿名化された携帯電話ユーザーの 3 年間の GPS 移動ログ、日本における 3 年間の災害情報データ、日本の交通ネットワークデータ、日本の交通事故データ、JR の鉄道路線関連の SNS データと緊急イベントデータ。(2) 日本において任意の場所で災害が起きたと想定した時の群衆の移動をシミュレートする機構を開発した。(3) 短期間の都市における群衆の移動をクラスタリングによって予測するモデル「CityMomentum」の提案を行った。(4) 深層学習モデルの一つ Stack Denoise Autoencoder による、人の動きの階層的な特徴量の抽出をおこなった。本モデルはリアルタイムの人の動きのデータから交通事故リスクマップの推定が可能である。

以上の研究成果は著名な機械学習の論文やカンファレンスプロシーディングス、UbiComp 2015、AAAI 2016、IJCAI 2016 に掲載された。群衆移動予測モデルの研究は UbiComp 2015 で Honorable mention award を受賞した。

In the 2015 fiscal year, the research progress of this project is good, and our research achievements can be summarized as follows: (1) We successfully collected big and heterogeneous data sources for the entire research. These data source including: GPS records of approximately 1.6 million anonymized users throughout Japan in three years; disaster information data of Japan in three years; transportation network data of Japan; traffic accidents data of Japan; online social networking data and emergency events data of JR railway. (2) We developed a human mobility generator that can randomly simulate or generate human mobility data following different kinds of disasters in any place. (3) We proposed a novel model called CityMomentum as a predicting-by-clustering framework for predicting short-term crowd behavior at a citywide level. (4) We developed a deep model of Stack Denoise Autoencoder to learn hierarchical feature representation of human mobility. Our model can simulate corresponding traffic accident risk map with the given real-time input of human mobility.

Our research results were published in the eminent publications for computer science including UbiComp 2015, AAAI 2016 and IJCAI 2016. Our research results on predicting human crowd behavior received honorable mention award in UbiComp 2015.