

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	
<b>研究課題名（和文）</b>	ビッグデータ解析と強いネットワークによる災害への準備と対応
<b>研究課題名（英文）</b>	Disaster Preparation and Response via Big Data Analysis and Robust Networking
<b>日本側研究代表者氏名</b>	計 宇生
<b>所属・役職</b>	国立情報学研究所・教授
<b>研究期間</b>	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
計 宇生	情報・システム研究機構・国立情報学研究所・教授	災害に強いネットワーク構成に関する研究の実施責任者
鷹野 澄	東京大学・情報学環・教授	災害管理用ビッグデータの収集、解析と情報伝達方法の研究の実施責任者

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

### 研究題目 1 「ビッグデータ解析と強いネットワークによる災害への準備と対応」

本研究は大規模災害の発生による通信ネットワークの複数の障害に対処し、災害発生時とその後のデータ収集、処理と情報伝達の有効な手段を見出すことを目的とする。具体的には、日本側は災害に素早く反応し、回復するネットワークの構成を検討し、米国側はネットワークの接続性について再定義し、それを保持するための検討を理論的な面から行う。また、米国側が災害前の準備と災害時の対応のための手段としてソーシャルメディアの利用について検討し、日本側が災害情報に特化した情報管理システムのモデルについて検討を行う。本研究で日本と米国側が交流を通じて相互補完的に取り組むことで、大規模災害発生時の情報の流れをスムーズにし、被害の最小化に貢献することが期待される。

## 研究題目2「災害情報管理システムの構築方法の研究」

本研究は大規模災害時の被災地における通信サービスの利用可能区域に関する情報をリアルタイムに提供することを目的とする。そのために、日本側は災害情報管理システムの要求条件を定義し、有用なデータを収集できる情報源の具体化を行う。さらにそれらのデータを統合して要求条件を満足するための処理方法について検討を行う。米国側は災害関連ビッグデータ収集のためのクラウドソーシングの方法について検討する。本研究で日本と米国側チームが交流を通じて相互補完的に取り組むことで、有効な災害状況の把握と対処手段の確立が期待される。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

上記研究題目1については主に以下の2つの内容について研究を実施した。

(1) 災害によってネットワークインフラストラクチャが損傷される場合に対して、ネットワークの接続性を確保するためのネットワーク構成方法について検討した。特に、ワークパッケージ②で行った、災害状況等のビッグデータによるネットワークインフラストラクチャの損傷状況の予測に基づいて、固定および移動の中継ノードを介してネットワーク接続性を確保する場合の有効性の評価を行った。その結果、ランダムに移動するノードに比べて、固定的に配置する中継ノードによるネットワーク接続性の回復がより有効であることを明らかにした。さらに、避難所などで予想される必要な通信容量に基づき、必要な通信容量を確保するための中継ノードの最適な配置方法についての検討と評価を行った。

(2) ファストヒーリングバックボーンネットワークの構成方法については、SDN 技術を活用した経路モニタリングによるネットワーク障害の素早い検出と、経路再構築の方法について検討し、その一部を SDN ネットワークに実装し、評価を行った。その結果、経路モニタリングによるネットワーク障害検出は既存の BFD (Bidirectional Forwarding Detection) 方式や、OSPF などの経路制御を利用するレガシーネットワークよりも、ネットワークの障害を早く検出することが可能である一方、疑陽性誤検出率も高いという問題点を明らかにした。また、ファストヒーリングアクセスネットワークの構成については、PC やスマートフォンの直列接続で構成するマルチホップの WiFi ネットワークを使って、アクセスネットワークを素早く回復するための手順を明らかにした。

研究題目2については主に以下の2つの内容について研究を実施した。

(1) ソーシャルメディアデータにおける不要な情報（ノイズ）の除去方法の研究に関しては、twitter 分析の経験が豊富な米国側チームとの研究交流を行った。また、日本における携帯電話の位置情報分析に先駆的に取り組んでいる研究チームとも交流を持ち、ソーシャルメディアデータを用いて災害時に有効な情報を抽出し活用する研究を進めた。

(2) 被災地における通信サービスの利用可能区域に関する情報をリアルタイムに提供できるようにするための、災害時情報管理のためのデータ統合モデルの検討に関しては、これまでの被災経験を生かした災害時情報管理のためのデータ統合モデルを検討し、そのデータ統合モデルに基づいて、災害状況等のビッグデータによるネットワークインフラストラクチャの損傷状況の予測を可能にする研究を進めた。具体的には、内閣府や東京都などが想定している首都直下地震が発生した時の携帯電話網の被害状況を、我々が検討しているデータ統合モデルに基づいて詳細にシミュレーションし、大地震発生から時々刻々と変化する被害状況を GIS を用いて時間的・空間的に示すことに成功した。これを学会発表したところ各方面から大きな関心が寄せられた。