

2019年7月17日

### 博士学位審査 論文審査報告書（課程内）

大学名 早稲田大学  
研究科名 大学院人間科学研究科  
申請者氏名 服部 充典  
学位の種類 博士（人間科学）  
論文題目（和文） 位置情報付きツイートを利用した気象・災害状況の可視化におけるノイズリダクション  
論文題目（英文） Noise reduction for visualization of meteorological phenomena and disaster damages using geo-tagged tweets

#### 公開審査会

実施年月日・時間 2019年6月24日・11:00-12:00  
実施場所 早稲田大学 所沢キャンパス 100号館 210教室

#### 論文審査委員

	所属・職位	氏名	学位（分野）	学位取得大学	専門分野
主査	早稲田大学・教授	西村 昭治	博士（人間科学）	大阪大学	教育工学
副査	早稲田大学・教授	菊池 英明	博士（情報科学）	早稲田大学	情報学
副査	早稲田大学・教授	金 群	博士（工学）	日本大学	情報学
副査	早稲田大学・准教授	尾澤 重知	博士（知識科学）	北陸先端科学技術 大学院大学	教育工学

論文審査委員会は、服部充典氏による博士学位論文「位置情報付きツイートを利用した気象・災害状況の可視化におけるノイズリダクション」について公開審査会を開催し、以下の結論を得たので報告する。

公開審査会では、まず申請者から博士学位論文について30分間の発表があった。

#### 1 公開審査会における質疑応答の概要

申請者の発表に引き続き、以下の質疑応答があった。（以下質問内容をQ：、回答をA：として記す。）

1.1 Q：ノイズフィルターの性能評価の際、提案手法はF値を大きく下げているがそれでも有効と言えるのか？

A：気象状況の可視化のためには少しでも適合率を上げることが必要であるため、F値が極端に低下しても問題ない。

1.2 Q：近距離法に置いて、具体的に3kmや10分という値はどのような理由で設定したのか？

A：予備実験を実施し必要十分な件数が取得できる値として設定した。

1.3 Q：本研究の新規性はどこにあるのか？

A：位置情報を使った近距離法に新規性がある。

1.4 Q：頻度閾値条件はどのように決めたのか？

A：分析は県レベルと市レベルで実施したが、市レベルに合わせるために小さめの値になっている。

## 2 公開審査会で出された修正要求の概要

2.1 博士学位論文に対して、以下の修正要求が出された。

2.1.1 特定状況・特定地域という語が漠然としているので、より研究の内容を表すように題目を変更して欲しい。

2.1.2 提案の手法のうちNLP法の概要を表す図を加えて欲しい。

2.1.3 提案の手法のうち近距離法の概要を表す図を加えて欲しい。

2.1.4 参考・引用文献リストを具体的に引用したもの、システム構築などで参考にしたもの、インターネット上の資料で整理して欲しい。

2.2 修正要求の各項目について、本論文最終版では以下の通りの修正が施され、修正要求を満たしていると判断された。

2.2.1 旧題目「位置情報付きツイートを利用した特定状況・特定地域（被災地）状況の可視化におけるノイズリダクション手法の検討」から「位置情報付きツイートを利用した気象・災害状況の可視化におけるノイズリダクション」に題目を変更した。

2.2.2 図7としてNLP法の概念図を追記するとともにその説明を「3.1.1. NLP法」の第1段落に追記した。

2.2.3 図11として近距離法の概念図を追記するとともにその説明を「3.1.2. 近距離法」の第2段落に追記した。

2.2.4 参考・引用文献リストを《引用文献》、《引用URL》、《参考文献》、《参考URL》に分け記載し直した。

## 3 本論文の評価

3.1 本論文の研究目的の明確性・妥当性：近年の異常気象に起因する各種災害、あるいは地震多発地帯という日本固有の状況に鑑み、被害状況（河川の氾濫、交通機関の乱れ、停電、建物の倒壊など）を迅速かつ正確に把握する必要性を論じ、位置情報が付与されているソーシャル・ネットワーク・サービス（SNS）上の発言をもとに、上述した被害情報を地図上に自動的にプロットするシステムを構築した。システムの評価は、気象庁の自動気象データ収集システム（アメダス）のデータと比較することにより正確性を評価し、効率に関しては先行研究にある従来手法との処理時間の比較により客観的に評価している。

3.2 本論文の方法論（研究計画・分析方法等）の明確性・妥当性：従来は手作業（目視による判断）で行われてきた降雨等の気象事象の発生確認をプログラムによる自然言語処理により自動化した。また、位置情報を有効に活用し同時間帯に近接地域での発言を考慮することにより従来手法より著しく適合率を上げることに成

- 功している。サンプル数が少ない実験データの多群比較においてはライアン法による補正を伴うウィルコクソンの符号付順位検定を用いるなど十分な配慮がなされており、結果は妥当である。また、付録として本研究で用いた各種プログラムのソースコードが掲載されており追実験・再実験に配慮されている。
- 3.3 本論文の成果の明確性・妥当性：消防庁の白書等で集中豪雨などによる人的被害を軽減させるためには迅速な状況の把握と、早めの避難行動が重要であることを確認した。地震、ゲリラ豪雨、突風・竜巻、雹など突発的な気象状況やそれらに伴う被害状況の把握は位置情報付きのツイートを分析することにより可能であることを本研究では実証的に明らかにしている。
  - 3.4 本論文の独創性・新規性：本論文は、以下の点において独創的である。
    - 3.4.1 独自に位置情報付きツイートを取得するシステムを構築し、2014年6月11日から2014年6月25日の間に4,122,468件のツイートを取得し、データ分析を行っている。
    - 3.4.2 自然言語処理だけではなく、位置情報を活用し近接した地点および時間でのツイートを分析することにより、事象の正確性を著しく向上させている。
    - 3.4.3 手順をシステム化することにより、分析の大幅な効率化が図られている。
  - 3.5 本論文の学術的意義・社会的意義：本論文は以下の点において学術的・社会的意義がある。
    - 3.5.1 地震や、異常気象に起因する洪水や土砂崩れなどの突発的な災害の状況を迅速に把握することが、本研究で構築したシステムで可能になり、防災という点で社会的意義は高い。
    - 3.5.2 位置情報を活用したうえで自然言語処理を行うことにより、文脈に現れた事象が、現在起こっているか、過去に起こったことか、未来の予想か、その他無関係の表現によるものかを、自動的に解析することができることが明らかになった。
    - 3.5.3 アメダスのデータと4百万件以上のツイートから得られた情報を比較することにより、大規模データの有効性・有用性を具体的に明らかにした。
    - 3.5.4 事象発生地点をGoogle Mapを使って表示できるようにするなど、システム・サービスとしての完成度が高く、すぐにでもサービスを公開することが可能である。
  - 3.6 本論文の人間科学に対する貢献：本論文は、以下の点において、人間科学に対する貢献がある。
    - 3.6.1 気象・防災といった人間環境科学の分野を研究テーマに据えている。
    - 3.6.2 SNSの分析・活用という人間情報科学の研究分野での知見を実践・実用的に人間環境科学のフィールドに応用している。統合的な学である人間科学の好例となっている。
  - 3.7 不適切な引用の有無について：本論文について類似度を確認したうえで精査したところ、不適切な引用はないと判断した。

- 4 学位論文申請要件を満たす業績（予備審査で認められた業績）および本論文の内容（一部を含む）が掲載された主な学術論文・業績は、以下のとおりである。

服部充典, 西村昭治. 位置情報付きツイートから状況可視化のためのノイズリダクション手法の検討. GIS -理論と応用- 26(1), 1-12, 2018

服部充典. 位置情報付きツイートから名詞形態素 n-gram を用いた被災地状況を可視化するためのノイズリダクション手法の検討. GIS -理論と応用-, 2019（印刷中）

- 5 結論

以上に鑑みて、申請者は、博士（人間科学）の学位を授与するに十分値するものと認める。

以上