

SICORP EIG CONCERT-Japan

「レジリエント、安全、セキュアな社会のためのICT」領域 事後評価報告書

1 共同研究課題名

「ディープラーニングを用いた都市モビリティのピーク予測」

2 日本ー相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

シュマッカー・ヤンディヤク（京都大学 大学院工学研究科・准教授）

ドイツ側研究代表者

アントニオ・カンスタンチノス（ミュンヘン工科大学・教授）

ハンガリー側研究代表者

デタマンテ・タマス（ブダペスト工科経済大学・准教授）

スペイン側研究代表者

ガルシア・パロマレス＝フアンカルロス（マドリードコンプルテンセ大学・教授）

3 研究概要及び達成目標

本研究は、COVID-19 が人々のモビリティパターンに与えた影響について分析するものである。具体的には、モビリティデータ、ソーシャルメディアデータ、製品価格データをインプットデータとして、ディープラーニングを行う。これらのデータを用いて、都市交通パターンのシミュレーションを行うことで、渋滞やモビリティパターンの変化を明らかにする。また、ケーススタディとして、マドリッド、ブダペスト、京都を対象とし、マドリッドでは、通信データ、ブダペストでは道路交通データ、京都では GPS データ、携帯電話の集計データ、サプライチェーンデータを統合したデータを使用する予定である。本研究で得られた知見は、ポストコロナにおいても適用可能で、レジリエントな都市政策、交通政策の立案に貢献することが期待される。

4 事後評価結果

4.1 研究成果の評価について

4.1.1 研究成果と達成状況

京都、マドリッド、ブタペストの 3 都市に関して、主要な施設の位置を POI (Point of Interest) としてリストアップしてカテゴリに分類し、POI データベースを構築し、各 POI の混雑状況の実時間変化を GPT (Google Popular Times) から得ることにより、実時間で各 POI での混雑状況変化のデータ集合を取得した。また、Geo タグ付きのツイートデータから特定キーワードを含むものをフィルタリングして得たデータ集合と、携帯電話のキャリアが提供するモビリティ空間統計データも併せて用い、各都市の交通網情報も参照して、分析可視化する手法を研究開発した。これを用いて各都市における主要駅などの交通の要

所、公共施設、飲食店、ショッピング施設、娯楽施設、観光施設などの混雑状況変化を、時間分解能を変えながら詳細に分析可視化し比較を行った。これにより、コロナ禍の各種施設の混雑度への影響の他、マドリッドにおける積雪の影響の分析も行った。混雑状況の低減の度合いを災禍に対する都市のレジリエンスの指標として用いる可能性に関しても検討している。さらにコロナ禍の最中の全国のツイートで、京都やコロナをキーワードに含むツイートを、喜怒哀楽や好き嫌いなどの **10 種類**の気分に対応したキーワードの有無で分類し、それらの時間変化から京都観光客の増加を **2 週間**程度前に予測できる可能性も見出している。

相手チームも含めて可能な限り同種のデータを用いて **3 都市**における要所の混雑変化の分析を共通に試み、上記の成果を含む多くの成果を挙げ、共著論文も含め十分な論文発表も行っており、当初の目標は十分に達成できたと評価する。

残念ながら、特許の出願には至っていない。

一方で、これまでの成果は、これらのデータに基づく現況の把握分析と過去の事象の影響の分析に留まっている。上記のようにレジリエンスの指標として用いることの可能性や、観光客増加の予測の可能性は見出したものの、実用には妥当性の検証が不十分である。

災禍が生じた場合の人々の行動を予測し、迅速な対応を支援するという段階は当初計画には含まれていないが、今後、この段階の技術開発へと発展されることを期待する。

4.1.2 国際共同研究による相乗効果

相手側 **3 国**のチームと日本側チームは、専門性においては重なっている。このプロジェクトでは専門性の異なるチームが相補的に協力するという関係ではなく、可能な限り同種のデータ集合と同種の手法を用いて、京都、マドリッド、ブダペストの **3 都市**において、同種の分析を行い、問題点を共有し、全員で解決を図るという研究遂行がなされた。

そのため、毎年ワークショップを開催し、全チームで **Zoom** 等を用いて打ち合わせを頻繁に行った点と、若手研究者の相互交流を積極的に行った点は本プログラムの趣旨に合致しており高く評価する。

結果として、**3 都市**におけるコロナ禍における行動パターンの比較が可能になっており、今後、さらに踏み込んだ比較分析が進むことを期待する。

4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献

3 都市を対象に可能な限り同種のデータ集合と同種の手法を用いて、各都市の **POI** のカテゴリごとに混雑の実時間変化とコロナ禍での行動変化の分析を行い、この種の分析手法が、現況把握と過去の事象の影響の分析に有効であることを具体的に示した点は高く評価できる。

一方で、国内においても、モビリティデータやカード使用履歴データ、モビ

リティ空間統計データ、実時間データも含むツイートデータ、等々を統合分析すると共に、モビリティのシミュレーションも含めて、現況の把握と分析、過去の事象の影響の分析に加え、今後の予測、災禍への対策支援をも目指した研究プロジェクトは大小いくつか存在しており、現在継続中のものの中には、より大規模なデータを用いて、より詳細な分析と予測に実績を示しているものもある。都市規模の対象を扱い、社会へのインパクトを与えうる成果へと発展させるには、国内におけるこれらの関連プロジェクトとの積極的な連携が今後望まれる。

4.2 相手国研究機関との協力状況について

4.1.2 にも述べたように、同種のデータ集合と同種の手法を用い、3 都市で分析と予測の技術開発と適用を進め、各チームが面した問題を共有し、協力して課題解決を行った。

そのためすべてのチームが参加する打ち合わせ会議をオンラインで頻繁に行い、毎年 1 回は対面でのワークショップをブタペスト、京都、ミュンヘンと開催地を変え開催した。研究交流も博士課程の学生や若手研究者を対象に相手側チームに積極的に派遣し成果を上げた。これらの点は高く評価できる。

4.3 その他

特になし