

令和 3 年度 【 学園研究費助成金 < B > 】 研究成果報告書

学部名 文化情報学部

フリガナ ムカイナオト
氏名 向 直人

研究期間 令和 3 年度

研究課題名 愛知県犯罪オープンデータを利用した犯罪予測システムの構築

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	向直人	文化情報学部	准教授
研究分担者			
研究分担者			

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

本研究は、愛知県警察が公開している犯罪オープンデータを利用して、犯罪ごとの特徴や傾向を把握し、犯罪予防のためのサービスやアプリを開発することを目的としている。令和 2 年の警察白書によると、愛知県の刑法犯認知件数は 49,956 件であり、全国ワースト 4 位である。本研究は愛知県の治安の向上に寄与し、結果的に地域の経済や魅力を高めることに繋がると考えられる。また、これまでの犯罪予測手法は、過去の犯罪発生位置の履歴を基に予測するカーネル密度分布や、金融機関などのリスク要因を基に予測する RTM (Risk Terrain Model) が中心であった。本研究では、地域の建物や道路などの地図データを利用することで、地理的な特徴空間との相関も明らかにする。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

本手法では、犯罪オープンデータに含まれる犯罪発生地点の住所情報から、対応する位置の地図を生成する。住所情報は文字列であり、正確な緯度・経度の情報ではない。このため、Mapbox Geocoding API を利用して、住所文字列から対応する緯度・経度にジオ・コーディングする。この緯度・経度を基に、Mapbox Static Tiles API で対応する地図画像を生成する。地図画像には、建物・道路の情報に加え、駅や駐車場などの情報も加える。これらの地理的な特徴と犯罪種別の関係を、機械学習アルゴリズムで学習する。機械学習アルゴリズムには、画像分類に適した畳み込みニューラルネットワークや、量的変数・質的変数を扱うことができるランダム・フォレストを採用する。学習した結果は、アプリやウェブサービスとして、誰もが利用できる状態で公開する。

3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

愛知県の犯罪オープンデータから、機械学習用のデータセットを構築し、ランダム・フォレストや畳み込みニューラルネットワークで犯罪種別を学習させた。ランダム・フォレストによる3種類の犯罪種別（自転車盗、車上ねらい、自動車盗）の分類では、正解率が52.74%であった。また、畳み込みニューラルネットワークによる3種類の犯罪種別（自動車盗、自転車盗、自動販売機ねらい）の分類では、正解率は52.3%であった。いずれの正解率も5割を超えるも、実用に耐えるには不十分である。今後は、時間の変化や、駐車場や街灯などの環境要因を考慮することで、正解率の改善を狙う。このためには、生成する地図の適切なサイズを検討すると共に、オープンデータとして公開されている環境要因に関する情報を取り込む必要がある。本研究の成果を地域パトロールの効率向上などに応用するなど、地域社会の安全に貢献することが目標となる。研究成果の一つとして、犯罪の起こりやすさを可視化した犯罪ヒートマップ(図1)を公開している。

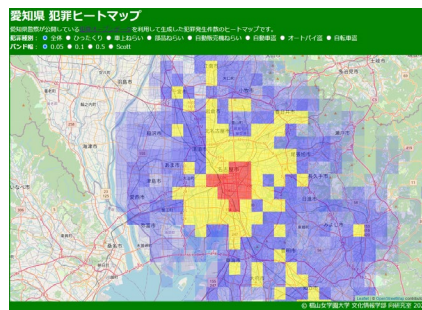


図1 犯罪ヒートマップ

<https://mukai-lab.info/application/CrimeHeatmap/>

4. キーワード (本研究のキーワードを1項目以上8項目以内で記載)

①犯罪オープンデータ	②畳み込みニューラルネットワーク	③ランダム・フォレスト	④深層学習
⑤ヒートマップ	⑥カーネル密度分布	⑦機械学習	⑧リスク要因

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

- ・伊藤詩織, 福安真奈, 向直人, 畳み込みニューラルネットワークを利用した地理的特徴に基づく犯罪予測の評価, 第19回 ITS シンポジウム 2021
- ・向直人, 愛知県の犯罪オープンデータと地理的特徴量を利用した機械学習による犯罪種別の学習と予測, 文化情報学部・紀要 (投稿済)
- ・伊藤詩織, 福安真奈, 向直人, 犯罪予測を目的とした地図画像データセットのズームレベルの比較, 情報処理学会・第84回全国大会 (投稿済)
- ・向直人, 愛知県の犯罪オープンデータを利用したホットスポットの可視化アーバンデータチャレンジ 2021 (応募済)