

平成 30 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 20005
 研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発
 副 題 : 犯罪オープンデータを活用したデータ駆動型犯罪予測手法の開発と市民・自治体向け犯罪予測アプリケーションの構築

(1) 研究開発の目的

警察庁から公開準備中の犯罪データを用い、Singular Perturbations 社の独自アルゴリズム（時間情報による犯罪予測手法と空間情報による犯罪予測手法）をメインエンジンとした、データ駆動型犯罪予測基盤技術を確立する。さらに、犯罪予測結果から効果的なパトロールルートを策定・提示するモバイル&ウェブアプリケーションを開発する。自治体との連携のもとコミュニティ防犯活動のツールとして市民パトロールで活用し、その効果を測定する実証実験を行う。

(2) 研究開発期間

平成 30 年度から平成 32 年度（3 年間）

(3) 実施機関

株式会社 Singular Perturbations<代表研究者>

(4) 研究開発予算（契約額）

総額 20 百万円（平成 30 年度 10 百万円）※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 : 点過程モデルを拡張した犯罪予測手法の開発

1. 多変量型データ駆動型グリーン関数法を用いた犯罪予測精度検証（株式会社 Singular Perturbations）

研究開発項目 2 : 地理的要因を統合した犯罪予測手法開発

1. spreg を用いた犯罪予測手法開発（株式会社 Singular Perturbations）
2. sp-integrator を用いた犯罪予測（株式会社 Singular Perturbations）

研究開発項目 3 : 犯罪予測アプリケーション開発

(6) 特許出願、論文発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	4	4
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	0	0
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1 : 点過程モデルを拡張した犯罪予測手法の開発

1. 多変量型データ駆動型グリーン関数法を用いた犯罪予測精度検証（株式会社

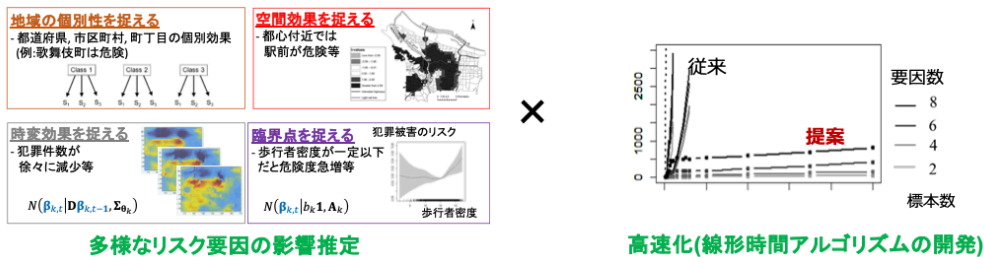
Singular Perturbations)

データ駆動型グリーン関数法は、犯罪データから、犯罪事象に内在する時間的な要因の伝搬を特徴付けるパラメタを、グリーン関数を用いた定式化により精度よく予測することを可能とした手法である。実際に、シカゴ市オープンデータの10罪種全てに対し標準的な犯罪予測手法と比較し、最高精度を達成している。本課題では、データ駆動型グリーン関数法を多変量へ拡張し、異なる罪種間での伝搬を特長づけるパラメタを決めるアルゴリズムを犯罪データについて実用可能な形式に拡張した。また、本年度は本研究成果について特許（PCT、日本、US、EU、CHINA への国内移行）を出願した。

研究開発項目2：地理的要因を統合した犯罪予測手法開発

1. spreg を用いた犯罪予測手法開発（株式会社 Singular Perturbations）

道路網、人口密度、土地利用といった各種の地理的要因から犯罪発生数を高速かつ高精度に予測する手法を開発した。同開発は、提案者がこれまでに開発してきた空間回帰モデリングのアルゴリズムを、犯罪予測に適した形に高度化・高速化することで進めた。これまでは計算困難であった多種多様なリスク要因の場所毎の影響を推定し犯罪予測に活かす技術が確立できた。下図のようにこれまでになく高速であることも確認済みである。（Murakami and Griffith, 2019）

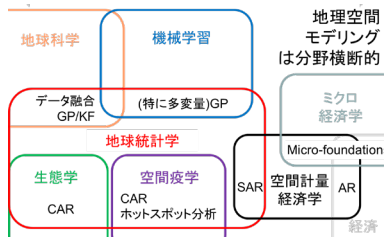


多様なリスク要因の影響推定

高速化(線形時間アルゴリズムの開発)

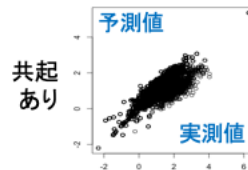
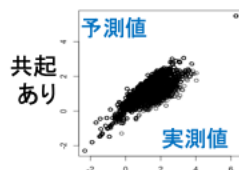
2. sp-integrator を用いた犯罪予測（株式会社 Singular Perturbations）

地理情報に関連した分野を横断的にレビューして、分野間の関係が下図のように整理できた。各分野の予測手法の整理を通して犯罪予測モデル設計の見通しを立てることができた。



これまでに提案者が開発した、異種混合の時空間データを統合的に解析する上で必要不可欠なデータの位置・集計単位の変換（例：市区町村別データのメッシュ別への変換）方法を、犯罪データに適用可能な形でのアルゴリズムの改良を行った。また、複数事象間の空間的な共起を捉える地球統計手法 Linear Model of Coregionalization (LMC) を世界で初めて犯罪予測に応用した。モデル自体は完成したものの、共起を考慮したことによる精度改善は不十分であり。検討と改良を重ねていく予定である。

面積あたり凶悪犯件数データ(対数值)
を用いた予備的検討の結果



研究開発項目3：犯罪予測アプリケーション開発

米国においては 1980 年代からコミュニティが地域の防犯活動をすることで犯罪抑止に繋げるコミュニティ・ポリシングが試みられ、その効果が評価されてきた。本実証実験では、犯罪予測を活用した、コミュニティによる防犯活動を支援するためのアプリケーション開発を目標とする。

H30 年度は犯罪予測を用いたデータ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発のための実証実験の設計に着手した。具体的には、東京都庁青少年・治安対策本部総合対策部安全・安心まちづくり課からの紹介のもと、ランニングしながら防犯パトロールを行う防犯ボランティア団体「パトラン JAPAN」と MOU を締結した。さらに、より効果的に防犯活動を推進するツールとして、防犯パトロールルートを策定するアプリケーションの α 版を開発した。

また、本研究課題で開発したアプリケーションの海外展開に向け、ボストン大学 K. Choi 教授の Center for Cybercrime Investigation & Cybersecurity と MOU を締結し、コミュニティポリシングに関するツール開発のコラボレーションを開始した。また、より高度な犯罪予測手法開発のため、シカゴの詳細なクローズドデータを用いた犯罪予測に関する共同研究を開始した。