

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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
- ◆実施機関: 株式会社Singular Perturbations
- ◆研究開発期間: 平成30年度～平成32年度(3年間)
- ◆研究開発予算: 総額20百万円(平成30年度 10百万円)

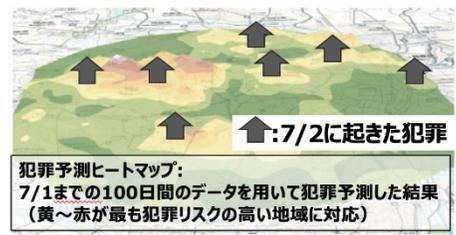
2. 研究開発の目標

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。

3. 研究開発の成果

①点過程モデルを拡張した犯罪予測手法の開発

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。



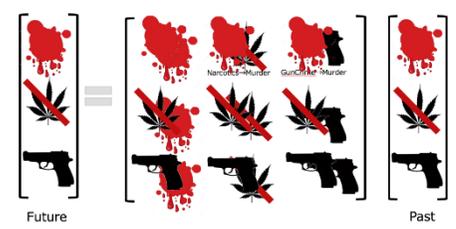
10罪種全てで“世界最高精度”

| | DDGF | EM | PHM |
|--------|------|------|------|
| 窃盗 | 37.9 | 35.3 | 35.1 |
| 暴行 | 37.3 | 35.2 | 36.7 |
| 器物損壊 | 30.8 | 27.6 | 29.6 |
| 麻薬 | 45.7 | 44.2 | 44.6 |
| その他の犯罪 | 34.9 | 30.5 | 30.3 |
| 暴行(殴打) | 36.4 | 33.4 | 34.1 |
| 住居侵入 | 32.5 | 29.8 | 29.0 |
| 詐欺 | 37.5 | 33.2 | 32.2 |
| 強盗 | 38.1 | 34.7 | 34.7 |

データ駆動型グリーン関数法は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。

研究開発成果: 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

例) 過去の麻薬や銃犯罪から殺人を予測



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、中国への国内移行)を出願した。

②地理的要因を統合した犯罪予測手法開発

地域の個性を捉える

- 都道府県、市区町村、町丁目の個別効果 (例: 歌舞伎町は危険)

空間効果を捉える

- 都心付近では駅前が危険等

時空効果を捉える

- 犯罪件数が徐々に減少等

$N(\beta_{kz}, D\beta_{kz-1}, \Sigma_{kz})$

臨界点を捉える

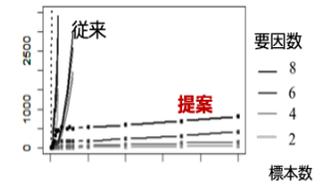
- 歩行者密度が一定以下だと危険度急増等

犯罪被害のリスク

$N(\beta_{kz}, b_{kz}, A_{kz})$

歩行者密度

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)

研究開発成果:A 空間予測に関する分野横断的な文献レビュー

地球統計学、空間疫学、生態学といった地理情報に関連した幅広い分野を横断的にレビューすることで、多種多様かつ大規模な地理情報を統合的に活用して高精度に日本型犯罪の予測を行うための手法開発の方向性を固めた。それによりB、Cを実施:

研究開発成果:B 多様なリスク要因を捉える高速予測モデル開発

リスク要因(教育、所得、歩行者数等)、街区毎の個性性、時変効果、臨界点の効果といった犯罪発生率を左右するあらゆる要因の効果を、これまでにない計算速度で場所毎に推定する方法を確立。多様化する地理情報を十分に活用した犯罪予測モデリングを可能とした。

研究開発成果:C 共起に着目した予測モデルの高精度化

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、成果Bのモデルと組み合わせた上で、世界で初めて犯罪予測に応用。今後の犯罪予測モデリングに向けた検討を進めた。

3. 研究開発の成果(続)

③コミュニティ防犯のための犯罪予測アプリケーション開発

研究開発成果:A コミュニティ防犯活動の実証実験の設計

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、犯罪予測結果と学校や公園等のランドマーク情報を用い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。今後は防犯ボランティア団体と自治体間のコミュニケーションツール機能を強化していく。

研究開発成果:B 海外展開に向けた体制作り

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、ポストン大学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に関する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。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

| 国内出願 | 外国出願 | 研究論文 | その他研究発表 | プレスリリース 報道 | 展示会 | 標準化提案 |
|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|
| 1 (1) | 4 (4) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (1) | 0 (0) | 0 (0) |

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1)トピックス (受賞)

第6回「IoT Lab Selection(先進的IoTプロジェクト選考会議)」ファイナリストに選出され、2019/02/27開催の最終プレゼン審査へ登壇した。

(2)トピックス (報道)

2018年12月27日放送のテレビ新潟の特集「笑顔守りたくて～問われる通学路の安全対策～」で弊社の犯罪予測プロジェクトについて放送された。

5. 今後の研究開発計画

・実証実験

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。本課題では、防犯ボランティア団体「パトランJAPAN」協力のもと、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の効果測定のための実証実験を行う。

・犯罪予測アルゴリズム

これまでに開発した基礎的なアルゴリズムをもとに、米国の詳細データと2019年度に公開される日本の犯罪データを用いて、罪種毎の犯罪予測アルゴリズムの統合方法や都市データ等の環境要因との組み合わせをチューニングし、データ駆動型犯罪予測基盤技術を確立する。