

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～令和2年度（3年間）
- ◆研究開発予算：総額30百万円（令和元年度10百万円）

2. 研究開発の目標

警察庁から公開された犯罪データを用い、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&デスクトップアプリケーションを開発する。自治体との連携のもと地域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。さらに、実証研究の成果を社会還元していくビジネスフレームワークを検討し、パートナー体制を構築する。

3. 研究開発の成果 (selected)

犯罪オープンデータを活用した犯罪予測に基づくパトロール支援システム・アプリを開発し、東京都内でパトロール実証実験開始

①犯罪オープンデータを用いて、日本の犯罪予測に適した犯罪予測アルゴリズムの開発と精度検証（特許6件、論文1件、受賞2件、Google for Startups Accelerator採択）

②犯罪予測結果に基づくパトロール支援システムの開発

- ・パトロール経路自動策定のバックエンドサーバ
- ・現場のユーザが使いやすいモバイルアプリ
- ・防犯司令塔が情報分析するためのデスクトップアプリを開発。

③東京都で2019/09～犯罪予測に基づくパトロール実証実験を開始

R1年度は地域の市民ボランティアを中心に、地域自治体、地域警察の協力のもと、犯罪予測に基づくパトロールの実証実験を東京都で開始した。運用の中で、日々のパトロール活動に必要な機能を洗い出し、アジャイル的に追加実装と機能検証を進めて行った。さらに、課題やより犯罪抑止効果を高めるために必要な運用方法、地域条件を検討し、次年度の実証実験を策定、新たに関東・関西の2拠点での協力の許可を得た。



3. 研究開発の成果 (selected) (続)

犯罪予測アルゴリズムの開発と精度検証

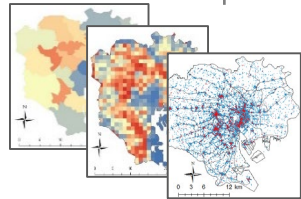
過去～現在の
街区別犯罪件数

- すり
- ひったくり
- 自転車盗
- ⋮

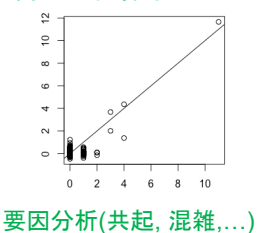
sp-reg (研究開発項目2-1)

sp-integrator
(研究開発項目2-2)

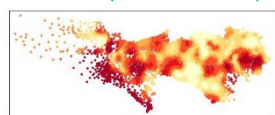
犯罪リスクを決める
地理的要因



街区別犯罪予測



要因分析(共起, 混雑,...)



○ sp-regを用いた犯罪予測手法開発

各種環境要因からの影響を柔軟に捉えながら、過去～現在の複数時点における犯罪発生状況をモデル化することが重要である。

●本研究開発では、各種要因が犯罪リスクに及ぼす影響を**場所毎の影響にかつ時点数によらない計算量で高速推定する**(ただし事前処理は必要)犯罪予測アルゴリズムを**世界で初めて開発**。

●各種効果(共通、場所毎)とノイズとの識別を行い汎化性能を高めることで、**既存手法を上回る精度での犯罪予測**に成功。

○ sp-integratorを用いた犯罪予測手法開発

(i)市区町村とメッシュのような空間単位の異なるデータの統合

(ii)月と日などの期間の異なるデータの統合

の2点が、犯罪予測精度を高める上で必要である。

●(i)と(ii)のための方法を各々開発。異種データを統合した犯罪予測を可能とした。

●特に(ii)では機械学習手法**echo state network**を**世界に先駆けて犯罪予測に応用**、月次データと日次データを統合した**日別の高精度な犯罪予測に成功**

犯罪予測に基づくパトロール支援アプリケーションの開発と実証実験

犯罪予測アプリケーション開発

○バックエンド

- 犯罪に相関のあるデータ(犯罪オープンデータや人口統計、天気)を自動で更新・収集する機能を実装。
- 収集してきたデータに基づき犯罪を予測する機能を開発。
- モバイルアプリから送られるルート策定条件のもと、犯罪が起こりやすい地域を重点的に見回るパトロールルート策定する機能を実装。

○モバイルアプリ「PatrolCommunity」

- 学校や過去の不審者出没地点など必ず通りたい地点と、パトロールの距離を入力すると、犯罪予測に基づく最適なパトロールルートを自動策定できるUIインターフェースを開発。
- パトロール中に自動トラッキング機能により策定済みルートを簡単に回れる機能を実装。
- 街頭切れや不審情報などパトロール中に発見した事案を地図上で情報共有・チャット形式で事案毎にコミュニケーションを取れる機能を実装。
- 地図上に犯罪情報を可視化するマップ機能を開発。

○デスクトップアプリ

- 警備重点項目の計画をバックエンドへ反映する機能、罪種毎の要因分析、パトロール効果検証のためのデスクトップアプリを開発。

犯罪予測に基づくパトロール実証実験

東京都内のいくつかの区で、「PatrolCommunity」を用いたパトロール実証実験を開始。

○地域社会の中での犯罪予測技術活用についてのあり方を検討

- 2019/09より運用。
- より効果的なパトロール活動支援に必要な機能の検証と追加開発、より効果の高い使い方の検討。
- 地域の防犯課題解決のためのデータ収集のしくみを追加実装
- 自治体、地域警察、地域防犯ボランティアの説明と連携協力を得て、全国展開に向けての体制作りを行った。

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	標準化提案	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
2 (1)	4 (0)	1 (1)	5 (5)	0 (0)	7 (5)	1 (1)	2 (1)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

トピックス

- (1) 2019/09より実証実験を開始し、研究成果の波及効果を最大化するのに重要な実験指針を得た。
 - R1年度は犯罪予測アルゴリズムの開発を進めるとともに、実験を通じて出てくる課題からシステムに必要な機能の検証を行い、運用と同時進行で追加機能開発を進めた。特に、パトロールに参加する人たちの情報共有や可視化方法を強化した。
 - 地域社会課題解決のための活用方法として実証実験の設定を検討し、より効果検証に適した実証実験の場の条件を洗い出した。特に、市域面積が広くパトロールリソースの効率的配備が重要な地区での実施が重要であると指針が決まった。
 - 犯罪予測に基づくパトロールが効果的な地域を検討し、2自治体を選定、R2年度はこれらの自治体の実証実験協力により24時間体制の実証実験を実施する。

- (2) 委託研究成果の社会活用に向けて、持続可能なビジネスモデルの策定とビジネスパートナーの連携を開始した。
 - # Google for Startups Accelerator 採択
 - # Plug and Play Japan Batch4 (fintech) 採択

- (3) 研究開発の積極的なアウトリーチや実証実験の意義に関するPR
 - 新規性、インパクト、波及効果、技術優位性を評価され、コンテストでの受賞獲得やメディア掲載を得た。
 - # 未来2020(ロボット・AI・IoT・IT融合部門)最優秀賞

5. 今後の研究開発計画

犯罪予測アルゴリズム開発は海外との共同研究を中心に進め、罪種毎により効果的な手法選定や、犯罪発生要因の分析手法開発を進める。また、R2年度は自治体における24時間体制のパトロールに用いる実証実験を予定している。これにより、地域の自治体・地域警察・地域市民との連携を進めながら犯罪抑止効果をより正しく測定できる実験環境が整っている。これらの地域性を取り入れる形で、データ連携やシステム実装を進める。最終的には犯罪専門家を交えて、犯罪予測技術が地域課題解決につなげられるか、社会貢献の観点から評価検証を行う。委託研究終了後に研究成果を継続的に社会還元して行くために、成果活用のあり方について、ビジネスモデルの構築、ビジネスパートナーとの連携、PoCを進めていく。