

## データ・シミュレーション研究室 市川研究室

データとシミュレーションで社会・都市・環境を科学する



私たちを取り巻く環境である社会や都市には、データ分析やシミュレーションを通じて理解することができる現象がたくさんあります。コンピューターを使って人工社会・人工都市を構築して、いろいろな現象を再現し、政策や対策の評価分析しています。環境問題は街で生活する住民にどのような影響をもたらすのか？災害が起きた際に、避難者の健康管理に必用なことは？都市問題を解決する最適な対策は何か？などの問いに対して、データ分析とシミュレーションを通じて解明する研究を行っています。

### 研究紹介

#### 1. CBERN テロ発生に備えた医療備蓄配置の最適化

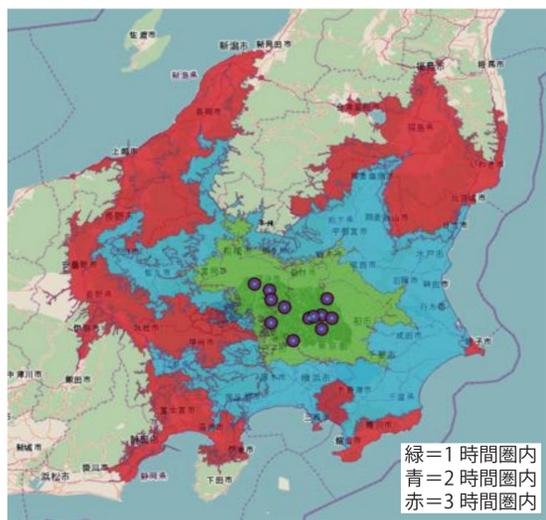


2020年東京オリンピック開催中にCBERNテロが発生した際、負傷者に最大限の医療が届けられるようにする。そのために、医療機関における医者・医療備蓄等の配置について、シミュレーションを通じて最適化を行い、複数シナリオの検証をする。



新国立競技場周辺の配置

#### 2. 感染症拡散シミュレーション



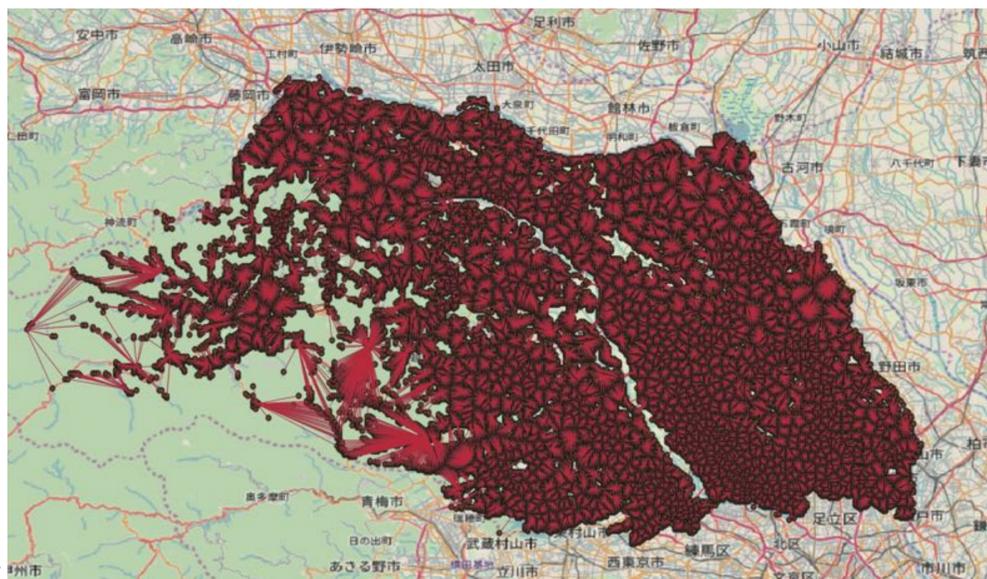
感染症に対する脆弱性評価と危機管理機能の実装を促進するための研究。新興感染症・再興感染症が国内に侵入した際の国や地方自治体等における対応体制や関係機関のリスク評価（脆弱性評価）を、GISやデータ分析、シミュレーションを通じて感染対策の医療体制の総合的な評価を行う。

指定感染症医療機関（埼玉県）への到達時間

#### 3. 被災地需要調査



日本は古くからの地震大国であり、その教訓を活かして様々な支援体制を構築してきた。Push型支援もその一つである。本研究は統計データとGISを用いて正確な被災地の物資需要を計算することで、より効率的な支援物資の供給を行うことが目的である。最終的には要支援者数の計算と連結してシミュレーションを行う。



250mメッシュ中心点から最寄り避難所までの距離

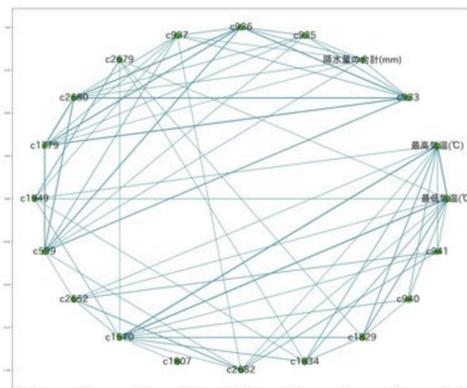


#### 4. 浄水場センサ分析

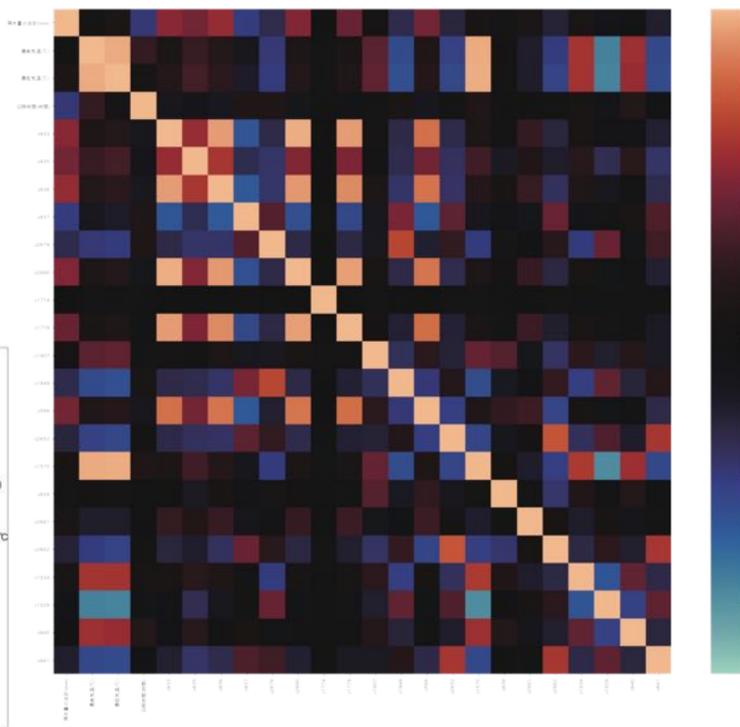


大阪のとある浄水場に設置されている3000個近いセンサのビッグデータ（400万行超）と気象庁の天気データを併せて分析を行う。浄水場内の濾過装置や薬品の注入・水質などに関して、周期性の発見や浄水装置の制御に有用な情報を見つけ出す。これぞデータサイエンス！！

相関係数無向グラフ



相関係数ヒートマップ  
センサ同士の相関関係を可視化したもの



#### 5. 医療機関のシフト自動作成



総合医療機関での働き方改革に向けて最適化アルゴリズムを用いた勤務シフト探索を行う。

現在の医療機関のシフトの課題

- ・不規則な勤務時間
- ・過酷な業務内容
- ・複雑な制約条件
- ・勤務時間外での作成

バランスのとれたデータに基づいたシフト作成を人がやっている状態



情報技術の活用

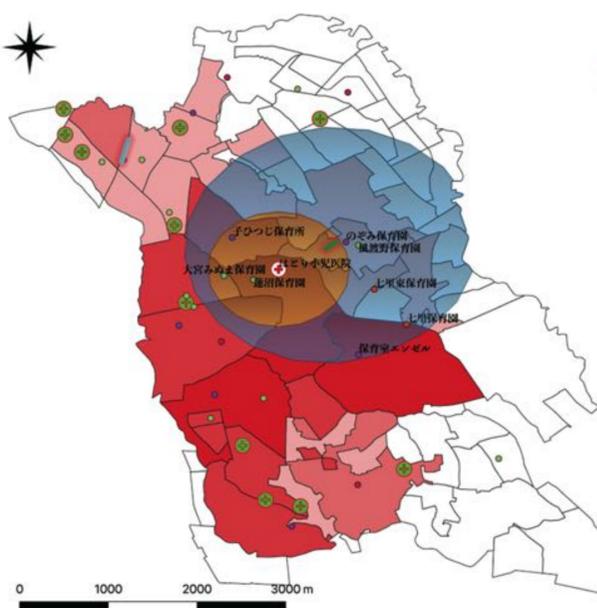
- ・自動で勤務シフトを作成する
- ・働き方改革の推進
- 医師のQOL向上
- シフト作成者の負担軽減



#### 6. 未就学児を持つ親のニーズに関する研究

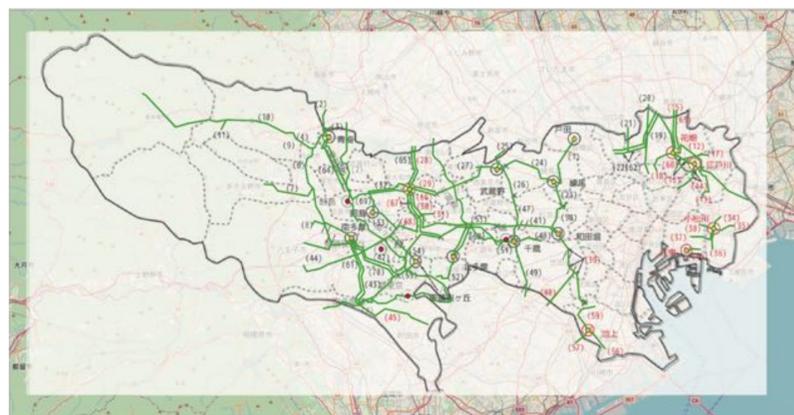


未就学児を持つ親を対象に自治体などが活用できる子育て・少子化対策のデータベースを構築し、自治体の現状を可視化するシステムを作成する。



共働き世帯数と子育てに必用な施設の分布図

#### 7. 災害シミュレーターを用いた通信インフラの被害再現

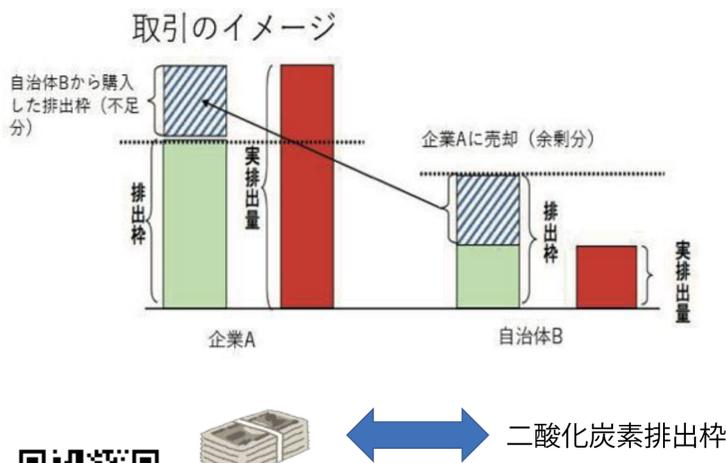


基地局と伝送路、交換局など通信網の繋がりを把握または分析し、GISを活用して可視化する。そして、その通信網と、同時並行で作成している電力・水道・ガスのネットワークに対して発災時にどれ程の被害がでることになりそうかのシミュレーション可能な災害シミュレーター構築する。訓練、研修で災害シミュレーターを活用し発災時の対応訓練を行う。

電力供給図

東京都内の電力グリッドを緑の線で表示している

#### 8. 自治体、企業間のCO<sub>2</sub>排出権取引制度の検討



日本では地方の過疎化と都市部の人口流入が進んでいるため、地方自治体は財源確保に苦心している。地方自治体の財源確保の方法として、自治体・企業間での排出権取引制度の有用性を検討する。

#### 9. Web サービスを通じて研究成果を社会に提供



システム理工学部 環境システム学科 データ・シミュレーション研究室

准教授 市川 学

