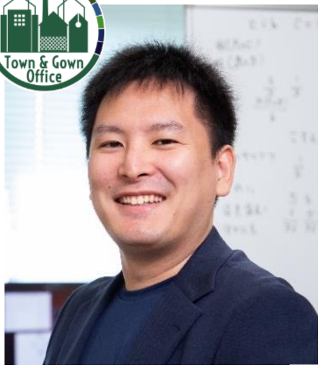
R7共同事業型

現在の需給分布に合わせた消防車両と隊員の最適配備 ～サスティナブルな消防力50年計画を目指して～



大学

小田　凌也

広島大学
大学院先進理工系科学研究科 准教授

市担当課

×

**消防局
消防総務課**

共同研究機関

×

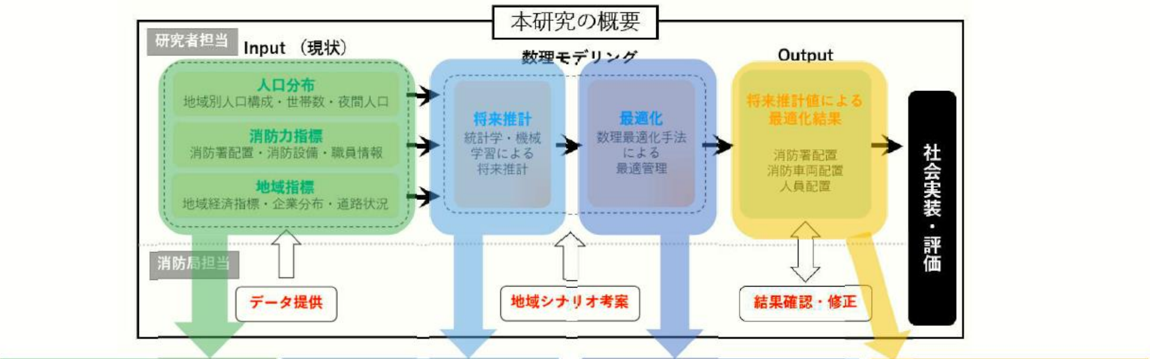
**関西大学 福井 敬祐 准教授
秋田県立大学 稲川 敬介 助教
東京都立大学 小笠原 悠 助教**

1 課題

消防・救急需要の増加に伴い、消防の責任は増している。しかし、現在の消防力が需要分布に適切に対応しているかどうかは検証されておらず、その実態が把握されていないことが、限られた消防力を有効に活用する上での課題となっている。

2 概要

多大な予算をかけて人員・設備の増強をはかるのではなく、消防車両・人員の配備場所や配備方法を運用面についてデータサイエンス及びオペレーションズ・リサーチを組み合わせることにより、数理最適化によって効率化を目指す。



データ整備・可視化

- 欠損値・エラー・外れ値等の精査（データクレンジング）
- データをグラフや地図による可視化により全体像の把握

将来推計

- 各地域における将来の人口推計とその精査
- 人口推計を基にした各地域の事案発生件数予測モデルの作成とその結果の精査

数理最適化

- 最適化モデルの作成
- 最適解の算出とその成果
- 最適解と将来推計及び需要に基づくシミュレーション

結果の確認・修正

- 結果の確認・評価
- 将来推計，最適化モデル，シミュレーション設定の修正・再計算

▲東広島市消防局を視察するプロジェクトメンバー

※数理最適化

数学的に記述された制約の範囲内で、目的とする関数値を最大化、あるいは最小化する解を求めること。また、その手法について研究する応用数学・計算科学・オペレーションズリサーチの一分野。※Wikipediaより

3 到達目標・方法

個票データを各プロジェクトメンバーで共有・整理し、小地域ごとに推計した将来の救急需要件数を基に、将来の最適配備を数理最適化により行う。最適配備の結果を基に、持続可能な消防体制の構築に取り組む。

(1)データの取得と整理（消防データ、市の人口等データ、地理情報データ、昼人口データ）

(2)消防GISの作成（消防局全体の消防データの可視化、消防車両データのデジタル化、出動5分圏内など地理情報分析、距離行列の作成など）

(3)消防需要の分析（現状の需要分布、5年後の需要分布、統計モデルによる将来の需要分布、需要ピークの推定など）

(4)消防体制の最適化（救急車の最適配備、ポンプ車等の最適配備、乗車する消防隊の最適配備など数理計画法を用いた最適化）

⇒将来の需要予測と、それに合わせたサスティナブルな消防体制の運用を実現する。