

研究分野	数理最適化
研究テーマ	容量制約付き配送計画問題を用いた旅行プラン最適化
メンバー	氏名：平松 勇紀
	氏名：小野寺太郎
	氏名：宮澤航
	氏名：

研究の概要：**(1) 研究の背景、概要：**

世界保健機関（WHO）のテドロス事務局長は5月5日、新型コロナウイルスの感染拡大を受けて出している「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」の宣言を終了すると発表した。宣言終了の意義を「各国が緊急対応の局面から、他の感染症と並んで新型コロナを管理していく段階に移行する時が来た」とし、これからは今以上に国に対応を任せるを示している。その国も厚生労働省より令和5年5月8日から、今まで結核や新型インフルエンザ等の感染症と同じである2類相当の感染症と定義していたものを、5類感染症にすると発表した。5類感染症とは、感染症法（感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律）が定める感染症の5類型のうちの1つで、感染力や重篤性などに基づく総合的な観点からみた危険性が最も低いとされるもの。季節性インフルエンザや麻疹、風疹、感染性胃腸炎、RSウイルス感染症などの一般的な感染症は、ここに分類されている。これより、これからの行動はコロナ前と同じように自分自身に委ねられることとなり、今までの行動制限が緩和、なくなり旅行に行く機会が増えることが懸念されている。これは、令和5年のゴールデンウィークの観光地の状況をより一目瞭然であり、旅行プランを立てる機会が増えると考え。

配送計画問題とは、巡回セールスマン問題を一般化した問題であり、様々な制約条件の下で複数車両を用いてすべての客をちょうど1回ずつ訪問するような経路の中でコストが最小のものを求める組み合わせ最適化問題である。本研究では、ユーザーの旅行の目的、行きたい場所に対し様々な制約を設け、目的や制約条件を「組合せ最適化問題」と呼ばれる数理モデルで定式化を行う。その数理モデルから、最適なルートはPythonなどを用いて算出する。制約の中で利益を最大化することにより、ユーザーの満足度を向上させることが出来る数理システムを構築できることが期待される。

(2) 特色と意義：

充実した旅行プランを立てるにも、予算や目的地、移動手段や何をするか決めるなど沢山のステップを踏む必要がある。その中で、旅行の計画を立てるのが面倒な人や目的地だけ決めてあとは自由という人が一定数いる。しかし行先によっては、新型コロナウイルスの5類化により観光地が込んでしまい計画通りに楽しめなかったり、実際は無理な計画だったという問題が生まれる。また、Dockpitより「旅行」の検索ユーザーを見ると2023年1月は前年同月比118%、2023年2月は前年同月比145%と増加が顕著であり、今まで我慢していた旅行欲が再燃していることが分かる。この問題を解決するには、制約内で目的地をどれほど回ることが出来るかを可視化、利益を最大化するようなプログラムを構築し、旅行へのハードル、めんどくささ、失敗を減らすことが求められ、ここに意義があると考え。本研究では、目的地の滞在時間をノード、移動時間を重みに置く、容量制約付き配送計画問題を用いた旅行プランを作成する最適化アルゴリズムの構築を目指す。本研究の特色は数理工学の観点から「旅行の満足度」を高めることにある。

研究計画

まず、最適化問題を数理工学的な観点から考察した先行研究の調査を行う。その後、以下の手順でプログラムの作成、学会発表の準備を行う。

- (1) Google Map の検索機能より URL エンコードされた文字列をデコードするためのプログラムを構築する。
- (2) (1) で構築したプログラムにて出力される文字列に加え座標を取得するプログラムを構築し CSV 形式で保存できるようにする。
- (3) Python 用のライブラリーである folium, openrouteservice を使用し (2) で出力した CSV を読み込み地図上に可視化できるようにする。
- (4) (3) のプログラムを複数点をつないで表示できるようにする。

- (5) (4)のプログラムを配送計画問題用のプログラムに再構築する。
- (6) (2)のプログラムで出力した CSV をノード間の重み（移動時間）とノード（滞在時間）込みのデータにする。
- (7) (6)のデータを(5)のプログラムに当てはめ実行する。
- (8) (7)のプログラムを使用し、最適化を行う。

参考文献

先行研究名：配送計画問題に対する発見的解法

著者：橋本秀樹、胡艶楠

URL：https://www.jstage.jst.go.jp/article/isciesci/64/6/64_218/_pdf

先行研究名：時間枠制約付き配送計画問題に対する局所探索法の適用について

著者：増田友泰、柳浦睦憲、茨木俊秀

URL：<https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/1114-20.pdf>