

第 1 章

緒論

1.1 研究背景と目的

現在のタクシー業界は、高齢化、低賃金、長時間労働という問題を抱えている。流しのタクシーが空車で走行する距離を減らすことで、賃金の向上が達成出来るだけでなく、CO2 排出量の削減にもつながる。現状では、運転手の経験と勘から流し走行をしており、経験の浅い運転手への流し運転の支援は重要な課題である。最近では、すべてのタクシーに GPS が装着されており、乗客を乗せた位置、一定走行時間・距離ごとの位置情報が無線でリアルタイムに会社へ送信されて、管理できるようになった。また、名古屋ではタクシーの自動運転による実証実験が行われている。こうした状況では、ビッグデータを活用して、顧客の発生予測をして、走行方向の支援を行うシステムを考えることは重要である。

一方、ビッグデータを実際に利用するために、プローブ情報の精度に関する比較研究や、自動車の走行データをオンラインでセンシングできるプローブカーを用いた、交通制御や交通状況のモニタリング方法についても研究が行われている[?]。タクシーはプローブカーとして重要な役割を果たしているだけでなく、走行履歴から運転手の特性を推定することも可能となってきた[?]。さらに、携帯電話の位置情報や乗車履歴データから乗客の予測技術も急速に発達してきた^{?,?,?}。また、気象条件や交通状況をもとにした機械学習による需要予測に関する研究も行われている[?]。

大量のデータを観測、収集し、解析することが容易になり、需要予測技術も発展してきたことで、サイバーフィジカルシステムの考えに基づいた、タクシーの最適配車の研究が注目されている。Seow 等は、乗客からの呼び出しに対して、乗客の待ち時間が最小になるようにタクシーのグループの間で乗客の割り当てを行う配車方法を提案している[?]。Qu 等は、道路の主要地点をノードとし、それらを繋げたクラフを考え、走行する距離を最小限に抑えながら乗客

を獲得するための走行方法を提案している[?]。Miao 等は、モデル予測制御を用いたパラメータ値が不確実性を持つ場合の最適配車法を提案し、サンフランシスコの市街地を対象に実証実験を行っている^{?,?,?}。

本論文では、まず、企業と共同開発したタクシー乗務員の運行をサポートするシステムの説明をする。そして、タクシーの移動モデルを混合論理動的システムでモデル化し、モデル予測制御を応用した合理的な運行方法を提案する。提案モデルでは、個々のタクシーに対して個別の制御入力を行うのではなく、部分領域に分けられた中にあるタクシーに対しては同一の制御入力を行う。また、パラメータに不確実性がないことを仮定している。これらの点が文献^{?,?,?}とは異なる点である。

1.2 論文の構成

本論文の構成について述べる。第 2 章では、企業と共同開発したタクシー運転支援システムの説明を行う。第 3 章では、支援システムで開発に取り組んだ、推奨される走行方向の導出を行う。タクシーが営業を行う領域をいくつかの部分領域（セル）に分割し、セル間でのタクシーの移動モデルを混合論理動的システムでモデル化する。そして、そのモデルを用いたモデル予測制御法を提案し、ソフトウェアへの実装結果を示す。最後に、第 4 章では結論と今後の課題について述べる。