

論文審査の結果の要旨

氏名 坪内 孝太

本論文は11章から構成される。

第1章は、研究の目的と背景について述べている。本研究の目的は、坪内らが開発してきたオンデマンドバスシステムの性能評価および導入設計を行うことである。

第2章は既存のオンデマンドバスについて概観している。日本および海外のオンデマンドバスサービスを整理した後で一つ一つの事例について簡潔にまとめている。最後に既存のオンデマンドバスの課題を明らかにしている。

第3章では既存研究について、アルゴリズムの観点からまとめている。アルゴリズムは、ゆとり時間と実用的な乗客挿入アルゴリズムという本研究で開発したシステムに組み込まれている内容について触れると共に、一般的な数理計画法からみた位置づけも整理されている。

第4章では、開発したオンデマンドバスシステムについて述べている。当該システムは、①運行計画生成アルゴリズム、②予約インターフェイス、③車載システム、④データベースという4つの基礎技術からなる。運行計画の中核を担う運行計画生成アルゴリズムは、タイムウィンドウを各予約に設け、タイムウィンドウを違反しない探索範囲のみを検索する点、タブサーチにより重複する探索計算を省いている点で工夫がなされた高速計算アルゴリズムである。予約インターフェイスについては、データベースに蓄積されている過去の利用履歴からマイニングして行う個別適合型の予約提案機能により入力が平易になっていることに工夫がある。車載システムは、簡易な設計に特徴がある。

第5章では、2008年度に行われた千葉県柏市、大阪府堺市、滋賀県守山市の3つを事例に実証実験によるサービス評価をまとめている。都市の規模や構造、人口密度、利用者の年齢構成は異なるすべての地域で、利用者からはサービスとしての高い評価を受け、また交通弱者にとって優しい交通体系を構築できていることが分かった。一方で、採算性の課題や既存公共交通機関との競合の課題も確認された。

第6章では、オンデマンドバス導入設計シミュレータ開発ならびにその有効性検証について述べている。開発したシミュレータは、土地勘や過去の調査データを持つ地方自治体の担当者と、シミュレーションの経験があるシミュレーション担当者がネットワークを通じて協力しあうという特徴を有している。簡易なインターフェイスを通じて自治体担当者がシミュレーションに必要なインプットデータを作成し、それをシミュレーションにかけるという仕組みである。シミュレータの妥当性を検証では入力情報の精度の異なる2つの実験結果が行われ、入力情報の精度に応じてシミュレータの現状再現の度合いが変化する事を確認した。本シミュレータのオンデマンドバス導入設計における有用性と共に、推測精度の高い入力情報を作成するサポートツールの必要性が述べられている。

第7章は、シミュレータを用いた運行計画生成アルゴリズムの性能評価について述べ

られている。開発したアルゴリズムの特徴として、①乗客密度が大きくなると効率が微増すること、②エリアが一定であればバス停の数が増えても効率は落ちないといった事などが明らかになった。これらの運行計画生成アルゴリズムの特長を把握することは、オンデマンドバスの導入計画を練る際の参考になる。

第8章では、交通分担シミュレーションについて述べられている。提案手法は、オンデマンドバス走行から取得した域内のトリップパターンから乗客エージェントを発生させ、それらの挙動を確認するものである。ここには、パーソントリップ調査のデータを用いて補正するといった工夫がされている。要検討な前提条件がいくつかみられるものの、提案されているシミュレーション手法は新しく有効といえる。

第9章は、オンデマンドバスの導入設計手順について整理したうえで、実際に導入を行った新潟県三条市を事例に導入までの障壁について述べている。さらに、そういった障壁がシミュレーションによって緩和される可能性について示唆している。

第10章は、オンデマンドバスのシステム開発および導入設計という2つの視点から考察されている。総じて、開発したシステムが既存のシステムと比べた導入しやすく有効であること、および導入設計においてシミュレーションが有効であることがまとめられている。

第11章は、本研究の結論を述べている。

以上要するに、利用時間の指定に着目した新しいオンデマンドバスシステムの開発およびその有効性の検証という点、ならびに開発したオンデマンドバスシステムのシミュレーションを用いた効果的導入設計について述べられており、高齢化社会に重要な交通システムの研究開発およびその導入設計手法の提案であるといえ、世の中の公共交通の問題に対して大変有効な解決策を提示している研究である。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。