

## 審査の結果の要旨

おおば よしかず

論文提出者氏名 大場 義和

本研究は、対距離料金制の有料道路入り口料金所で発券される磁気式通行券のデータを利用して、旅行時間の推定と予測の方法を提案したものである。現在の旅行時間および近未来の予測旅行時間の提供は、利用者ニーズも高く、渋滞の緩和にも貢献が期待できることから、時宜を得た主題である。

磁気式通行券には、入り口と出口において、それぞれの料金所 ID と通過時刻が記録されるため、各車両の料金所間の旅行時間が計測されることになる。これまでの車両感知器情報による旅行時間推定は、それらが設置されている地点のピンポイントの交通状態から推定しているものであり、これに比べると本研究で計測される情報は、個別車両の旅行時間をより直接的に計測した情報といえる。これまでには磁気式通行券データを活用した旅行時間推定および予測に関する研究は行われておらず、本研究の新規性は高いと評価する。また、多大なインフラ費用を投資することなく、わが国のすべての対距離料金制の有料道路に簡便に適用することができる実用的な方式の提案である。

本研究では、まずデータクレンジング方法について提案している。出入口料金所通過時刻には、特異データとして途中のサービスエリアなどで休憩を取った車両の通過時刻も含まれるので、適切な旅行時間を得るためには、これらを除去する必要がある。さらに、2輪車の通過時刻は、途中の渋滞の影響をあまり受けないため、これをそのまま4輪車の旅行時間とすることは適当でなく、これも除去する必要がある。本研究では、磁気式通行券から得られる旅行時間の度数分布解析やクラスタ分析により、統計処理による特異データ除去方法を開発している。

次に、旅行時間の予測方式として、過去の旅行時間履歴から予測当日の現時刻までの旅行時間の変動に類似した過去のパターンを検索して、それから当日の旅行時間を予測する方式（類似パターン方式）を提案している。類似パターン検索を利用する場合、過去の履歴データとしてできるだけ長い期間の蓄積データがあった方が有利であるが、ここでは多項式近似モデルによるフィルタリングや正規化等の手法を適用し、過去の蓄積履歴データが少ない場合にも適用できるような工夫を行っている。また、予測方式の改良版として、

当日の旅行時間の自己回帰モデルを構築し、これを上記の類似パターン方式と組み合わせた融合方式も提案している。これらの提案方式については、関越高速道路における実データにて検証を行った結果、18日分の過去データの利用であっても、ほぼ良好な予測結果が得られることを確認している。

最後に今後の展望として、(1)蓄積されていく旅行時間履歴パターンの曜日特性、天候などによるクラスタリングの必要性、(2)車両感知器などから得られる交通量データとの組み合わせの可能性、(3)今後整備されていくであろう自動料金徴収システム(ETC)から得られるデータへの適用などについて整理を行っている。

以上の通り、本研究では対距離料金制の有料道路料金所にて得られる磁気式通行券データのみによる旅行時間予測方式の提案と検証を行ったものである。提案方式は、実用性を十分に考慮した方法であり、すぐに実務に適用できるレベルのものと評価される。また、ETCデータへの適用など応用可能性も高い。このように本研究は、利用者の旅行計画、渋滞緩和に貢献する予測旅行時間の推定方式として、学術的に高く評価できるだけでなく、実務的にもきわめて有用である。

よって本論文は、博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。