

# 論文審査の結果の要旨

氏名 牧村 和彦

本論文は、移動体観測調査としての基本的な技術である位置計測技術から取得できるデータに着目し、道路のパフォーマンス指標に関する提案ならびに交通計画への適用性について検討し、その有用性を明らかにした論文である。

本論文は6章からなり、1章では本論文の背景と目的を詳述している。GPS等による移動体観測データは、カーナビに実装されており、一秒間隔で精度の高い位置情報データを獲得できる特徴は広く知られている。しかし、この移動体観測データを道路のパフォーマンス指標の推定に応用するためのデータ処理技術は未完成であった。本研究は、このデータ処理技術を開発し、それを道路パフォーマンス指標の算出に応用し、その有用性を示す研究である。

第2章では、本研究に関連する既存研究を整理し、移動体観測調査に使用可能な高度情報通信機器の性能を比較し、カーナビ出力データの道路パフォーマンス指標計測への適用性が高いことを明らかにしている。

第3章では、移動体観測調査データの処理方法を提案している。具体的には、カーナビ出力データに、経路を特定するためのマップマッチングと、道路の走行速度算出に不要なため客待ちや荷の積み下ろしの停車を除く停止判定を加えた「プローブデータベース」を作成し、それをリンク毎の旅行時間データに変換した「走行データベース」を作成する手順を考案し、そのデータ処理技術を検討した。本研究でいうマップマッチングとは、カーナビ車載器内で行われている走行位置に隣接した道路上に車両の位置を補正する処理ではなく、車両の移動経路とリンクの進入・進出時刻を特定する二つの処理を包括したデータ処理である。まず、定周期型データの処理方法を提案し、経路特定精度を大幅に改善することを示し、次に、通信費用を大きく低減させるためにイベント(停車の前後、実車/空車切替、ウィンカーの切替)時のデータ収集を加えたイベント型データの処理方法を提案し、極めて高い95%以上の経路再現精度を、一定の計算負荷(一時間データを1~2分で算定可能)で達成できることを明らかにした。

このデータ処理提案は、大量のカーナビ出力データに基づく道路パフォーマンス指標算定の基礎技術の開発として、高く評価できる。

第4章では、この処理方法により計測可能となる新しい道路パフォーマンス指標を定式化した。具体的には、道路のパフォーマンスを表現する指標として、リンク間旅行速度、区間旅行速度、面(メッシュ)旅行速度、渋滞損失指標(渋滞損失金額、渋滞損失時間)、渋滞に巻き込まれる時間割合、渋滞長、渋滞通過時間、信号待ち回数、渋滞継続時間の9つの指標の提案と定式化を行い、提案した方法により、履歴データから自動的に共通のルールで算定可能であることを示した。

第5章では、東京や名古屋等で収集されたデータを用い、データの基本的な特性を分析し、これら実データを用いて4章で定式化した指標を算定し、提案した指標の算定が可能であること実証し、実務的な見地から適用性について考察し、交通計画における活用方策について検討した。

20 台のタクシーデータ（東京）の年間走行軌跡データを交通解析用に加工処理することで、幹線道路においては時間帯にリンク当たり平均 15～30 サンプルのデータが取得されるなど、常時観測調査機器 1 台の半分以下の経費で、ある程度のデータが収集可能であり、今後実務における政策評価や交通調査の効率化及び高度化に大きく寄与する可能性を示した。

また、提案指標を具体的に算出し、その時間的空間的な分解能の高さに着目して、「いつどこ渋滞マップ」や「いつどこ定時性マップ」などの新たな表現を提案し、これまでの旅行速度調査と渋滞長計測調査の 2 つの調査を一つに統合できる可能性を示し、ボトルネック交差点の抽出や問題の実態を把握など、交通問題箇所特定の効率化に貢献できることを明らかにした。

第 6 章では、本研究の成果をまとめている。主な成果は、1) 移動体観測調査から収集される位置データの道路パフォーマンス計測への適用性を考察し、実用的なデータ処理方法の提案を行った、2) 東京区部や名古屋市域を主な走行圏域とするタクシーの走行履歴データを用いて、走行特性を分析するとともに、道路のパフォーマンスを表現する渋滞関連指標及び指標の作成方法を提案した、3) 提案した指標について、実データを用いて指標の推計を行い、実務での適用性について考察し、最後に交通計画への活用について考察した、の三点である。

以上より、本論文は、一定の客観的基準により統一的に道路パフォーマンス指標を算出する技術を開発し、その有用性を示したものと評価する。特に、データ処理技術の開発は、カーナビ等の走行履歴データを道路パフォーマンス指標の算定に活用する途を開拓したものであり、高く評価できる。また、提案手法による道路パフォーマンス指標の推定は、従来の交通調査と比較して、より効率的により分解能の高い指標を算定できる可能性を示したものとして、評価できる。また、道路パフォーマンス指標の推定精度を確保するための基準作成など、今後の検討課題も整理されている。

なお、本論文は、共同研究の成果を含んでいるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（工学）の学位を授与できると認める。