

氏名	おくしままさし 奥嶋政嗣
学位(専攻分野)	博士(工学)
学位記番号	論工博第 3842 号
学位授与の日付	平成 17 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	交通シミュレーションを用いた都市高速道路交通管制の高度化に関する研究
論文調査委員	(主査) 教授 北村隆一 教授 飯田恭敬 教授 谷口栄一

論文内容の要旨

本論文は都市高速道路の交通管制技術の高度化の方向性を規定することを目的として、交通シミュレーションを用いた評価に基づき、具体的な交通管制技術の高度化について検討した結果をまとめたもので、7章で構成されている。

ITS 技術の進展などの社会的な背景を通して、交通管制技術に関して考慮すべき要素の多様化、複雑化に対応した交通管制技術の高度化の方向性を規定することの重要性について述べられている。これからの都市高速道路の交通管制に関して、①評価手法・計算技術面、②交通制御、③交通情報提供について高度化の方向性を提案している。具体的には、ITS 技術を利用した交通管理方法の将来性について整理し、①複雑化した要素の効率的な制御判断および②利用者の自律的な行動変化の活用、③個別ニーズに応じた経路誘導について方向性を示している。

第3章では、都市高速道路の交通管制における高度化技術検討のために、交通行動変化を考慮した広域ネットワーク交通シミュレーションを構築している。ここでは、交通行動変化を考慮した広域ネットワーク交通シミュレーションの構築により、任意の地点での利用者の自律的な交通行動変化を意図した交通管理の評価が可能となっている。このように高度化技術の評価方法として、交通行動変化を考慮した広域ネットワーク交通シミュレーションの有用性を論じている。

第4章では、多様で複雑な条件・交通状況変化に対応した効率的な交通制御を実用化するために、ファジィ制御に基づく流入調整方式の検討を行っている。ここでファジィ制御は非線形性を有する効率的な制御方法であり、既存の制御(LP制御など)を包含する形式であるなどの利点について整理されている。とくにファジィ制御の分野で開発された新技術を導入することにより、より高度で効率的な制御を実現している。具体的には一般道路の主要幹線の観測値による制御により、一般道路全体への影響の軽減効果が示されている。また、交通状況の変動が大きい路線では、予見的制御が有効に働くことが示されている。また、流入調整実施における現実性を考慮すると、流入交通量の変動幅を調整する2段階制御が必要となる。このように、流入調整型交通制御の導入による効果に関して、ファジィ制御方式を用いることでより有効性が高まることを示している。

第5章では、利用者の自律的な行動変化を活用した交通調整の可能性を示している。具体的には、ETC導入により適用可能性が高くなった混雑緩和を意図した乗り継ぎシステムによる交通運用方法を検討している。ここで乗り継ぎシステム導入時の交通混雑緩和効果を、乗り継ぎシステム導入箇所を選定し、交通シミュレーションを用いて推定している。ここでは、交通費用を含めた交通均衡状態を前提とし、交通均衡分析と交通シミュレーションの整合を図っている。解析結果は、都市高速道路における乗り継ぎ制の交通調整効果に関して、利用者の自律的な行動変化の促進により、都市高速道路だけでなく一般道路も含めた都市道路網全体の交通状況を改善できることを示している。

第6章では、都市高速道路における交通情報提供方法に関して、高度な通信技術の発展を背景に、利用者ニーズに応じた多様な情報を選別して提供する方法が提案されている。これまで利用者の快適性の向上のために行われてきた情報提供のあり方を見直し、高度な通信技術を利用した情報提供を、交通管理のために積極的に利用することを意図している。このとき、限定した範囲において多様な情報パターンで提供することで総走行時間の減少を可能としている。情報提供は考慮すべき範

困が多く、今後の研究の進展により情報提供方法としての確立が期待される。

本研究では、以上のように交通管制技術の高度化に対応した交通シミュレーションを構築して、これらの適用性について検証している。これは、①交通管理における理論的分析の成果と現実への適用方法の整合性、②利用者の自律的な行動変化を考慮した都市道路網全体としての交通管理の必要性、③ソフトな交通運用のための利用者ニーズに応じた情報提供の多様性について検討を行うことと対応している。本研究によって、交通流動の動的特性に適応的に対応可能な、利用者の自律的行動変化を生かした多様性のある施策の組み合わせを用いた、都市道路網全体の交通状況を考慮した交通管制技術の高度化の方向性が示されている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、交通シミュレーションを用いた評価に基づき、都市高速道路の交通管制技術の高度化の方向性を規定することを目的とした研究の成果をまとめたものである。ITS(Intelligent Transportation Systems)技術の利用可能性と交通管制技術の高度化に関する課題を整理し、「評価方法」、「交通調整」「交通制御」、「交通情報提供」について、具体的な高度化技術を提案しており、得られた主な成果は以下のとおりである。

1. 交通管制技術の高度化に関する評価方法・計算技術として、交通行動変化を考慮した広域ネットワーク交通シミュレーションが構築されている。これより、任意の地点での利用者の自律的な交通行動変化を意図した交通管理の評価が可能となった。
2. 「交通制御」の高度化においては、既存の制御手法の知見をもとに、多様で複雑な状況を効率的に処理でき、理解しやすい形式で記述される制御方式を用いることで交通処理能力の有効利用が図られることが示されている。
3. 「交通調整」の高度化においては、都市高速道路における乗り継ぎ制の交通調整効果に関して、利用者の自律的な行動変化の促進により、都市高速道路だけでなく一般道路も含めた都市道路網全体の交通状況を改善できることが示されている。
4. 「交通情報提供」の高度化においては、個別車両への基本的な情報提供パターンの組み合わせについて検討され、利用者ニーズに応じた多様な情報提供方法の有用性の一端が示されており、今後の研究の進展により情報提供方法としての確立が期待される。

以上のように、本論文では都市高速道路の交通管制技術の高度化の方向性を示すものとして有意義な研究と考えられる。したがって本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。また平成17年2月4日、学力諮問を行った結果、合格と認めた。