論 文 の 内 容 の 要 旨

論文題目「Analyzing Mixed Traffic Flow and Evaluating the Introduction of BRT Systems by Simulating Traffic Flow」

（多種モードを考慮した混合交通流の解析とそれらに基づく交通流シミュレーションを用いた BRT システム導入の評価に関する研究）

学位申請者　Nguyen Trong Dung

キーワード：バス高速輸送システム（BRT）、混合交通、交通流シミュレーション、交通渋滞改善、ビデオ観測調査

東南アジアの発展途上国は急速な経済成長に伴い、交通環境もまた急速に悪化している。多くの大都市でのモータリゼーションの進展は、年々深刻化する交通渋滞と大気汚染を引き起こすとともに、経済的および社会的機能にも影響を及ぼし、都市交通システムの改善が急務となっている。

ベトナム社会主義共和国の首都ハノイもその一つの都市で、国の政治、文化、科学、技術の中心地であり、経済と国際貿易において重要な役割を果たしているが、オートバイの数は急速に増加し、交通渋滞や公害の主な原因の 1 つとなっている。このような状況下で、バス高速輸送システムは、ベトナムの大都市圏の交通渋滞改善に効果的な輸送改善の施策となることが期待されており、2030 年から 2050 年の都市交通マスタープランにおけるビジョンでは、ハノイは 8 つのバス高速輸送ルートを建設する計画がある。ハノイ市におけるバス高速輸送システムの導入プロジェクトは、公共交通を優先することを目的として、計画後 12 年以上を経て、開通した。 しかし、ハノイの交通渋滞の緩和にはある程度の効果はあるが、多くの課題もあり、その効果による交通上状況の変化や導入への課題が把握されていない。

本研究は、ハノイ市のバス高速輸送システムを対象として、まず、その導入の経緯やどういった特徴のある計画であるかの整理を行う。次に、現地ビデオ観測調査を通じて、ハノイ市のバス高速輸送システムの運用前後の道路交通状況を把握し、バス高速輸送システムの導入が多くの交通手段の道路の走行状態にどのように影響を与えたのかを分析する。それらの分析結果を導入することで、より再現性の高い交通流シミュレーションを構築する。最後に構築した交通流シミュレーションを用いて、道路混雑解消のための施策を検討するものである。

本論文は全 6 章から構成されている。

第 1 章では、本研究の背景、研究の目的および本論文の構成を示している。

第 2 章では、まず、世界、特にアジアの大都市に焦点をあて、バス高速輸送システムの導入されている都市を抽出し、各都市でのバス高速輸送システムの実施状況や評価を分析している。次に、ハノイ市におけるバス高速輸送システムの実施状況を整理し、他都市の実施状況との比較を行いながら、バス高

速輸送システムの導入や実施における課題を明らかにしている。現状のハノイ市のバス高速輸送システムは、運行開始から2年が経過しているが、利用率は予測の50%程度と低迷している。また、専用区間を利用するため、車線数が減少し、かえってラッシュアワー時の交通渋滞が悪化している。

第3章では、ハノイ市は2030年を目標年次とする都市交通マスタープランを策定している。また、2050年までのビジョンを示している。そのマスタープランでは、人口は、2020年に744万人、2030年に920万人、2050年には1080万人の増加を予測している。これに対して、公共交通手段の分担率は、2020年に30-35%、2030年に50%、2030年以降は70%を目指している。しかし、現状の計画では、これらの目標は達成することが難しいことなど、計画の問題点や課題を明らかにしている。運行ルートや利用頻度も増加しているが、公共交通の輸送量はほぼ飽和している。特に、2014年、2015年、そして2016年上半期で、バス利用者の数は減少傾向である。2015年末までに、ハノイ市では72のバスルートを補助（1.1倍）しており、運行本数も1,208台増加（1.15倍）している。 しかし、2016年の上半期の乗客数は前年同期比で 90%となっており、バス利用者がバス高速輸送システム利用に転換しているが、公共交通利用者全体の増加にはつながっていない。

第4章では、ビデオ観測調査により、バス高速輸送システムの導入前後における交通特性の分析と比較を行っている。ビデオ観測調査は、システム導入前の2016年9月とシステム導入後の2017年2月の3つの時刻帯（朝、午後、夕方）でより交通渋滞が激しい、道路施設の状況が異なる 2 か所で実施した。結果として、アジア独特のバイク交通を含む多モードの錯綜による各交通手段の交通量、交通密度、走行速度の関係の定式を行い、交通特性を把握できたこと、バス交通輸送システムの導入前後における各交通手段の走行状態の分析により、期待されるほどの交通状況の改善は見られなかったこと、さらに、3つの時刻帯における交通量の相違を明らかにしたことは本研究の成果である。

第5章では、前章で分析した各交通手段の交通特性を組み込んだ混合交通流のシミュレーションを構築し、提案した。使用した交通流シミュレーションはVISSIMであり、他の交通流シミュレーションとの比較をしながら、本研究で使用したVISSIMの特徴を整理しながら、本研究で使用する意義を明確にした。さらに、提案した交通流シミュレーションモデルを利用して、ハノイ高速輸送システム導入の改善策を検討した。改善策として、オートバイの禁止や流入量の制限、オートバイから自家用車へのモード転換、車種ごとに専用車線、信号のないルートを提案し、それぞれの改善策の効果や交通渋滞改善状況を明らかにすることができた。

第6章では、結論として、各章で得られた研究成果を総括するとともに、今後の課題をまとめた。

以上に述べた通り、本研究では東南アジア地域で導入が進むバス高速輸送システムの導入前後の道路交通状況を把握することで、システム導入の効果と課題を明らかにすることができた。また、これらの地域における独自の多様な交通手段を考慮した各交通手段の交通流特性を時刻帯ごとに明らかにし、その定式化を図ることができた。また、それらの成果を導入した交通流シミュレーションを構築するとともに、バス輸送システムの導入後の改善策を検討することができた。今後も交通渋滞が深刻化する東南アジア地域の多くの都市でバス輸送システムが導入されることが予想され、それらの導入の検討やより効率的な道路交通処理に向けて、本研究の貢献度は高いと言える。