

別紙 1 - 1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 朱 宏

論 文 題 目

A Study on Modeling Downstream Influence in Signal Controlled Arterials
(信号制御された幹線道路における下流影響モデリングに関する研究)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 中村 英樹

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 加藤 博和

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 井料 美帆

論文審査の結果の要旨

朱宏(ZHU, Hong)氏提出の学位論文”A Study on Modeling Downstream Influence in Signal Controlled Arterials”は、複数の信号交差点が連続する幹線道路における各信号交差点からの流出交通流が、車両占有状況や信号表示など下流部の状況から受ける影響に関する特性について明らかにし、これらをモデル化することで、信号タイミングの設計に際してこれを反映する手法を提案したものである。

本論文は、以下の6つの章で構成されている。第1章では、信号交差点が連続する幹線道路における交通流特性の正確な把握が円滑な交通流の実現には不可欠であり、特に下流部の影響を考慮した信号タイミングの設計手法の開発が必要であることを指摘した上で、本研究の目的について述べている。

第2章では、信号交差点における飽和交通流率と損失時間の考え方と、これらに関する既往研究、並びに信号タイミング・交差点設計マニュアルでの取り扱いについて、国内外の文献レビューを行っている。これより、下流部が非飽和状態である場合についての状況を取り扱った研究例が欠如していることを指摘し、本研究の位置づけを明らかにしている。

第3章では、東京都内の信号交差点が連続する幹線街路区間において信号交差点からの流出交通の状況を下流部の状況と合わせて観測し、信号交差点下流の道路区間における車両の占有状況と下流側信号表示が当該信号交差点における飽和交通流率の低下と損失時間の増加をもたらしていること実証している。そして、これらの関係を解析的にモデル化するとともに、そのメカニズムを微視的交通流シミュレーションに組み込むことによって、下流部の状況に応じた信号交差点の交通容量低下の様子を再現することに成功している。

続く第4章では、前章でモデル化を行った下流部の状況に応じた信号交差点の交通容量低下の道路ネットワークレベルでの影響を、セル・トランスミッション・モデル(CTM)を応用して評価している。モデルの検証に際しては、名古屋の東山通における5つの信号交差点を含む区間の交通流に関するデータを用いている。CTMにおける交通流の基本式に下流部の影響に応じた流出特性を反映することで、下流部からの交通状況の変化の様子を従来モデルに比較してより精緻に表現することができることを実証している。

そして第5章では、上述の飽和交通流率の低下と損失時間の増加といった現象を、信号タイミング設計に際して反映するために、下流部の状況に応じた補正係数として推定するモデルを開発している。青時間比、リンク長、主従方向の交通需要、信号オフセットの組み合わせについての様々なシナリオを設定し、それぞれのケースの交通状況をCTMを用いて再現し、これらにより得られたデータに基づき飽和交通流率と発進損失時間それぞれの補正係数を提示している。これより、信号設計タイミングの設計実務において、与えられた条件の下で下流部の影響を考慮した飽和交通流率と発進損失に関する補正係数を求めることを可能としている。

最後に第6章では、本論文で得られた知見をまとめ、本研究の適用範囲を整理するとともに、今後の課題と展望を述べて論文を結んでいる。

以上のように、本論文で開発した手法を適用することによって、信号機が連続する幹線道路における信号タイミング設計に際して、下流部の影響を考慮したより正確な交通容量を評価し、それに基づいた信号タイミングの設計が可能となった。本研究の成果は、交通技術の実務において信号タイミングを検討するに際して、科学的論拠を与えるものとして有用であり、学術上及び工業上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者朱宏氏は、博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。