

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 EMAGNU Yonas Minalu

論 文 題 目

An Estimation Method of Exclusive Left-Turn Lane Capacity Considering the Bi-directional Flow of Crossing Pedestrians at Signalized Intersections

(信号交差点における二方向横断歩行者流を考慮した  
左折専用車線交通容量の推定手法)

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

EMAGNU Yonas Minalu 君提出の学位論文” An Estimation Method of Exclusive Left-Turn Lane Capacity Considering the Bi-directional Flow of Crossing Pedestrians at Signalized Intersections”は、信号交差点における左折車両交通流が、これと交錯する二方向の横断歩行者流から受ける影響特性を横断歩行者交通需要、横断歩道の位置や長さなどに応じて明らかにし、これらをモデル化することで左折専用車線の交通容量を推定する手法を提案したものである。

本論文は、以下の7つの章で構成されている。第1章では、交差点における交通信号タイミングの設計に際しては、車両交通流と横断歩行者流が交錯する左折車線の交通容量の適切な把握が必要であり、特に横断歩行者の二方向の需要の組み合わせや横断歩道の構造に応じた交通容量の推定手法の改善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横断歩行者交通流や左折車線の飽和交通流率の考え方と、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、左折車線の交通容量の推定に際して二方向の横断歩行者交通流の組み合わせを考慮することや、横断歩道の構造に応じた横断特性に関する研究例が不十分であることを指摘し、本研究の位置づけを示している。

第3章では、横断歩道上の車両との交錯領域内に横断歩行者が存在する確率とその占有時間の期待値、及び左折車線からの流出交通流モデルの組み合わせにより交通容量を求めるためのフレームワークを提示し、左折専用車線の交通容量推定式を定式化している。

そして第4章では、構造や歩行者交通需要の異なる名古屋市内の6箇所の信号交差点における横断歩道において、各方向からの横断歩行者流の状況を観測し、これらのデータを用いて横断歩道の長さや歩行者交通需要の組み合わせに応じて横断歩行者存在確率モデルを推定している。これより、交錯領域内での二方向横断歩行者流の存在確率の時間変化は特に横断歩道の長さにより大きく影響を受けることを実証するとともに、横断歩行者占有時間の期待値推定モデルを提案している。

続く第5章では、観測データに基づき、各方向からの横断歩行者流の到着状況に応じて左折流出交通流のモデル化を行っている。これより、各方向からの横断歩行者の到着タイミングに応じた流出交通流のブロックの様子を再現することに成功している。

そして第6章では、前章までにモデル化を行った横断歩行者占有時間の期待値推定モデルと左折車の流出交通流モデルを組み合わせることにより、各方向からの横断歩行者交通需要、横断歩道の長さや位置、信号サイクル長に応じた左折専用車線交通容量を推定している。そして、提案する手法により横断歩行者流の特性を考慮することで、左折専用車線の交通容量を従来モデルと比較してより精緻に表現することができることを検証している。さらに、本研究の成果を信号タイミング設計に適用するために、横断歩行者交通流の影響に関する交通容量の補正係数推定モデルを開発している。各方向からの横断歩行者需要の

組み合わせと、横断歩道の構造や信号サイクル長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容量を提案手法によって推定した上で、これらにより得られたデータに基づき交通容量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二方向横断歩行者の影響を考慮した交通容量を簡便に求めることを可能としている。

最後に第 7 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、横断歩行者流の影響を強く受ける左折車線の交通容量をより正確に評価し、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 EMAGNU Yonas Minalu 君は、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。