



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	A Real-Time Image Processing Technology for Mitigating Traffic Impacts at Intersections [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Cheewapattananuwong, Weeradej
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	乙第6922号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55611
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Weeradej_Cheewapattananuwong_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（工学） 氏名 Weeradej Cheewapattananuwong

学 位 論 文 題 名

A Real-Time Image Processing Technology for Mitigating Traffic Impacts at Intersections
(交差点での交通インパクトを改善するためのリアルタイム画像処理技術)

経済発展が著しいアジア諸国では、自動車台数の急激な増加によって、交通事故、交通渋滞、燃料消費の増大とそれに伴う大気汚染などの交通問題が深刻になっており、交通影響を改善するための交通施策や技術開発が強く求められている。とりわけ都市内道路の交差点は、これらの交通問題の影響が強く表れる場所となっており衝突事故を回避し、あるいは交差点における渋滞を減少させる改善策の導入が要請されている。

交通事故を減少させ、交通渋滞を緩和し、あるいは交通環境を改善するための短期・長期的な道路交通施設のハードウェア・ソフトウェア的改善や改良に関わる一連の政策や施策は、高度交通システム (Intelligent Transport System: ITS) として総合的な体系化が行われてきているが、本研究は、リアルタイムな画像処理技術の応用によって、衝突事故や遅れ時間を減少させて交通影響を改善するための ITS 技術の 1 つとして位置づけられるものである。都市内の信号交差点を対象としたシステム開発を行うとともに、実地における設置と運用を通して開発されたシステムの有用性を検証することを主な内容としている。具体的には、バンコク市内の隣接した 2 つの信号交差点を対象として、信号制御タイミングや待ち行列長の最適化、信号制御下にある交差点流入部での車線変更挙動、信号無視や危険な車線変更などの運転者挙動などに関して、リアルタイムな画像処理技術に基づいて、これらの現象や挙動をリアルタイムで計測し監視するためのソフトウェアの開発を行うとともに、それらを交通信号システムに組み込むためのインターフェイスカードの開発を行うことを主な内容としている。さらには、交通制御や待ち行列長の最適化が衝突事故、遅れ時間、あるいは燃料消費量や環境改善に及ぼす効果を定量的に評価することも内容としている。

本論文は、全部で 8 章の本文と文献 References、および付 Appendix から構成されている。1 章 Introduction において背景と課題について述べた後、2 章 Literature Review では関連する既往研究についてレビューを行い本研究の位置づけを明確にしている。3 章 Methodology では、車線変更や高速走行を含む交通流の計測、および交通制御状態の計測に関わる動的な画像処理技術、大型車の乗用車換算手法、交通制御システムに組み込むための通信技術など本研究で新たに開発されたシステムの内容について説明がなされている。4 章 Data Collection においては、研究対象としたバンコク市内の交差点について、隣接した 2 つの交差点の地形条件、道路・交通状態、交通事故発生状況、および大気汚染状況に関して概要が述べられるとともに、現地に導入された計測装置の概要、収集された交通データの計測方法と計測期間、および収集されたデータのデータベースとその分析システムについて紹介がなされている。5 章から 7 章においては、以下に示すように本研究で開発されたシステムの有効性について、交通制御システムの同期化、車線変更と速度違反、および燃料消費量と大気汚染の観点から評価されている。

5 章 Traffic Signal Synchronization においては、現地に導入された交通制御システムの同期化について、交通状況に対応して交通制御のタイミングを変更させる感應制御システムと連続する 2 つ

の交差点における現示の同期化について詳述するとともに、その導入効果について、とりわけ待ち行列長の短縮を代表として、交通流の円滑化に大きな効果があったことを示している。

6 章 Lane Changing and Speeding においては、赤信号での長時間の待ち時間をさけるための交差点停止線手前での急激な車線変更やスピードアップなどタイ国運転者の危険運転挙動の実態について述べた後、こうした危険運転挙動を検出するために開発された画像処理技術、および運転者への警報を含めた関連する可変交通標識についてのシステムの紹介と衝突回避による交通安全効果について定量的な議論がなされている。

7 章 Traffic Emission and Fuel Consumption においては、燃料消費量予測モデルの定式化と現地で計測された交通データによるパラメータのキャリブレーションの具体的な内容について紹介するとともに、交差点における疎密波 (Stop and Go Waves) の解消・減少による環境改善を評価するための定式化を行っている。本研究で開発されたシステムの事前事後評価によって燃料消費と環境改善効果があることを検証している。

最後に、8 章 Conclusions において、各章における研究成果をとりまとめるとともに、本研究で開発された技術が、交通安全における交通事故減少だけでなく旅行時間減少においても有効であることを強調するといともに、将来における展開の可能性として、CCTV 画像処理技術による運転者の携帯電話の使用状況の検出、あるいは道路横断方向における水撥ね減少の検出に言及し、本研究が将来の発展性の高いものであることを示唆している。