

審査の結果の要旨

氏名 牧野 浩志

ITS (Intelligent Transport Systems)とは、20年ほど前に日本から世界へ向けて提唱された概念である。これは、最先端の情報通信技術等を用いて人と道路と自動車とを一体のシステムとして構築することで、これまで解決が困難であった自動車交通上の交通安全、交通渋滞、交通環境などの課題解決に大きく寄与するものとして期待され、国際的に協調して標準化を図ると共に、産学官共同・国際協調と競争によりこれまで技術開発が進められてきた。

日本においては、交通渋滞情報や道路情報をインフラ側で収集し、これを集約したものを車載機に配信する VICS サービスが世界に先駆けて実現したり、高速道路ネットワークで一律に利用できる料金決済システムである ETC サービスが利用率 90%を超えるなど、世界的に最先端を実現した技術がすでに実現されている。しかし、VICS と ETC の両サービスを楽しむには車載機をそれぞれ搭載する必要があるし、いずれもインフラに多大な投資を必要とし、これらの管理・運用、および更新に大きな課題を抱えるとともに、国際展開には大きく遅れを取り、さらに最先端の情報通信技術の進化の速度は早く、最新の自動車や携帯端末が持つ多くのセンサ情報などを有効に活用し、道路交通の効率性や安全性をさらに飛躍的に高めるために有効に機能しているとは言いがたい。

本論文は、こうしたこれまでの日本における ITS 技術開発の経緯を海外との比較も踏まえて整理した上で、道路と自動車が連携するというシステムの特徴を踏まえて、路車協調 ITS の基本機能の整理を行うとともに、普及戦略も考慮した路車協調型の ITS 技術開発に求められる要件の抽出と、路車協調型 ITS サービスアーキテクチャの提示を行っている。また、とくに社会的な必要性の高い交通安全サービスと交通渋滞解消サービスについて、その有効性を実証したものである。

本論文は、6章からなる。

第1章の序論では、本研究の背景、目的を示す。

第2章では、世界と日本の ITS の研究開発の歴史と現状についてレビューを行い、その課題と解決へ向けた方向について整理している。

第3章では、第2章の整理を踏まえ、ITS に関する関連技術の動向について分析を行い、最先端の情報通信技術を活用した路車協調 ITS アーキテクチャを提示し、持つべき基本的機能を定めている。そのうえで、路車協調 ITS による都市・交通問題の解決方向を示している。

第4章では、路車協調 ITS による交通安全対策の実証的検証を行い、路車協調 ITS の交通事故防止に対する効果を検証している。すなわち、高速道路で見通しの悪い急カーブの

先に渋滞車列の末尾が伸びるとそこで追突事故が多発する区間を対象として、こうした交通状況を検知するインフラ側のセンシング技術と、その情報を提供するシステムに対して、車載機側で情報を受信するとともに、ドライバにとって適切なタイミングでこの情報を表示・通知するシステムを実現することで、大幅な交通事故削減を実現できることを示すと共に、このシステムの長期評価の結果、長期間にわたって効果が持続することを確認している。

第5章では、路車協調 ITS による交通円滑化サービスとしての渋滞対策について実証的検討を行い、自動車専用道路の主要な渋滞であるサグ部での渋滞対策の効果を検証している。すなわち、サグ部における渋滞発生の原因の一つである車線利用率の内側車線への偏りにとくに着目し、交通渋滞発生直前の交通流状況をインフラ側技術により検知し、外側車線への車線利用促進の情報提供により渋滞発生を抑制できることをシミュレーションスタディにより明らかにするとともに、その情報提供方法が利用者に対して有効に作用することを確認している。

第6章では、路車協調 ITS の今後の展開として、道路行政の改革、都市問題の改善、災害時にも機能する ITS に関して考察を行っている。具体的には、交通安全サービス、交通円滑化サービスのいずれの事例検討においても、国際標準化された DSRC (Dedicated Short-Range Communication)規格にもとづいて国交省道路局で推進している ETC2.0 サービスをプラットフォームとして展開することが可能であり、さらにこのサービスの可能性を引き出すために、改善すべき点、また他の通信・放送メディアとの比較により、棲み分けの考え方や、その適用により今後期待されるサービス像を提示している。

第7章は、本論文の結論を述べている。

以上をまとめると、本論文では、今後の道路交通のさらなる改善へ向けて、これまでの ITS 技術、とくに路車協調 ITS 技術の全体像を概観し、また交通安全・交通円滑サービスの実証事例を通して、今後の路車協調 ITS のあるべき方向性を提示しており、その成果は、今後の道路交通技術の高度化、およびこれによる道路から都市、地域、国土までの課題解決に大いに寄与するものである。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。