

**「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」(平成21年度採択)
研究概要**

番号	研究課題名	研究代表者
No.21-2	地域 ITS 技術を用いた車線・道路幅員減少区間等における安全かつ円滑な走行支援手法の研究開発	高知工科大学 教授 熊谷靖彦

1.5車線的道路整備を計画するにあたって、道路交通の安全および円滑を図るため、道路や交通特性、或いはドライバ属性や地域特性、更には「走行支援システム」等の ITS を考慮した整備のあり方と「交通流シミュレータ」による整備の事前、事後の評価ツールの研究開発を行う。

1. 研究の背景・目的

1.5車線的道路の狭隘区間における走行の安全性や円滑性を確保する手段として、中山間道路走行支援システムを開発し、高知県ほか計7県で採用され一定の効果をj得ているが、道路管理者は設置導入する指針を必要とする等の問題があった。又、このような狭隘区間の交通障害は他でも発生し、例えば工事や事故に伴う片側交互通行規制区間や狭幅員トンネル等でも生じており、走行支援システムの応用適用は可能であり、安全・円滑性の観点から導入が期待された。そこで、本研究は、各種の制約条件を考慮しつつ道路交通の安全及び円滑化を図るためハード整備だけでなく地域の実情を考慮した ITS (以下、「地域 ITS」とよぶ) 技術を活用し、及び車線・道路幅員減少区間等における効果的・効率的な新たな走行支援システムの開発を、全国展開を意識しつつ行うとともに、システム導入の評価ツールの開発を行った。

2. 3カ年の研究内容

- ・ 初年度に3カ年とその後の実行計画を立てた。21年度：①方向性を確定する ②研究体制を組織化する 22年度：①対策手法を確定する ②仕様書案を策定する 23年度：①Model Routeを整備する ②仕様書を策定する 24年度以降：実用化を推進する
- ・ 21年度にテーマごとの個別検討会と県外の専門家を招いた全体の研究会を組織化した。活動状況のチェックを行うと共に、県内でセミナーを開催し広く関係者への広報を行った。
- ・ 21、22年度は主に高知県および四国高速道路で検討を進め、23年度には全国展開を意識し、静岡県と共同で検討を進めた。
- ・ 研究項目は以下の3項目からなっている。
 - ① 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上に関する研究
 - ② 新たな走行支援システムの開発と普及展開に関する研究(ゆずりあいロード支援システム及び簡易映像表示提供機器の開発)
 - ③ 走行支援システム導入効果の評価手法に関する研究

3. 研究成果

- ① 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上に関する研究
 - ・ 事故の特徴を考慮し、安全性向上策の確立には以下2点が研究課題と考え、研究開発を行った。
 - ・ 事故が発生する停止車両群末尾位置は時々刻々変化する為、ダイナミックに位置を推計する方法が必要となる。そこで待ち行列モデルを用いて、停止車両群末尾位置を推計するアルゴリズムを開発し、実際の高速道路で計測したデータを用いて開発したアルゴリズムの評価を行い、推計値と実交通に大きなかい離が無いことを確認した。
 - ・ 触覚や聴覚に働きかける情報提供手法の確立が必要であるため、各々を検討開始し、システム構成や設置案を提案した。
- ② 新たな走行支援システムの開発と普及展開に関する研究
 - ・ ゆずりあいロード支援システムは要件、機器構成および機器仕様からなる基本仕様書(案)を作成し、かつ高知県が実導入した。一方、静岡県も導入を計画している。コストは従来に比し約半額でかつ太陽電池駆動が可能である。
 - ・ 簡易映像表示提供機器の開発は試作を行い、機器構成・機器仕様からなる簡易映像表示提供機器基本仕様書(案)を作成した。

③ 走行支援システム導入効果の評価手法に関する研究

- ・ 中山間道路走行支援システムのみならず、1.5車線の道路整備の総合評価指標を考慮しつつ、既存の交通流シミュレーション（KUNJ-Sakura）を改良し、離合不可能な状態を再現可能な交通流シミュレーションを構築した。

4. 主な発表論文

- ・ 堤悠介, 倉内文孝, 廣川和希, 片岡源宗, 熊谷靖彦: 走りやすさを考慮した中山間道路走行支援システムの評価方法の検討: 土木計画学研究・講演集 Vol. 43, 2011.
- ・ 永原三博, 片岡源宗, 中島俊彦, 小野直人, 熊谷靖彦: 中山間におけるゆずりあいロード支援システムの開発: 土木計画学研究・講演集 Vol. 43, 2011.
- ・ 片岡源宗, 熊谷靖彦, 吉川洋一: 高速道路往復2車線対面通行区間における片側交互通行規制時の安全性向上を目的とした基礎分析: 第29回日本道路会議, 2011.
- ・ 片岡源宗, 重山陽一郎, 野村弘, 筒井啓造, 熊谷靖彦, 伊藤栄祐, 中島俊彦: 環境順応型中山間道路走行支援システムの開発: 第10回ITSシンポジウム2011, CD-ROM, 2011.

5. 今後の展望

- ・ 今後は高齢者や軽度認知症ドライバに対する的確なる情報提供、或いは警告が不可欠で、これまでの視覚情報に加え聴覚や触覚を通じた手法も不可欠と考えられる。
- ・ 道路インフラ側の対策の他、車載機、特にスマートフォンを通じた手法も必要と考えている。

① 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上に関する研究

- ・ 警告手段として聴覚利用として指向性スピーカの技術開発が課題である。騒音原因となる可能性があるため、騒音とのバランスが実用化に際しての課題である。この課題を解決し実用化のため西日本高速道路(株)四国支社と共同研究を行っている。

② 新たな走行支援システムの開発と普及展開に関する研究

- ・ ゆずりあいロード支援システムへのニーズは、中山間道路を有する都道府県なら共通しており、全国的に広く普及する可能性がある。
- ・ 簡易映像表示提供機器は実道実験に向けて適用場所検討等が必要であり、渋滞末尾情報やカーブミラーの補完等、新たな情報提供手段として高知県等と協議していく必要がある。

③ 走行支援システム導入効果の評価手法に関する研究

- ・ 中山間地域における道路の走行挙動のモデル化が挙げられる。年齢等の個人属性による走行挙動の違いを知ることは、特に高齢者の多い中山間地域の道路整備に際する有用な知見を与えうると考えられる。
- ・ 高知県と静岡県では今後の活用が見込まれる状況であるが、それ以外の都道府県への発信が今後の課題である。例えば日本道路会議での発表など、成果の発信を行っていく。今後は走行挙動のモデル化を行っていく予定である。

6. 道路政策の質の向上への寄与

- ・ 新たに開発したシステムは1.5車線の道路整備の補完システムのみならず、要素技術は他への展開も可能と思われ、学会発表等を通じ、研究成果を広く発信し、より多くの道路管理者に活用して頂くことが、研究成果の実務への反映や、道路政策の質の向上に極めて重要である。
- ・ 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上に関する研究は、本研究成果を基に実用化に向け、平成24年5月に西日本高速道路(株)四国支社と共同研究を開始した。今後研究が進み、実用化された場合は、他の高速道路会社、国土交通省、都道府県などへの波及が考えられる。
- ・ 走行支援システム導入効果の評価手法に関する研究は、高知県は、整備箇所の優先順位の検討や、整備目標（区間平均旅行速度30km/h）達成判断での活用を考えている。また静岡県は、「今後三便益（時間短縮、走行費用削減、事故削減）以外も含めた整備効果を検討する必要があると考えており、その際の参考となる成果。特に所要時間価値は1.27倍の価値があるなど、数値化されており、大いに参考にしたい。走行支援システム設置も含め、今後も連携していきたい。」とコメントしており、今後、成果の活用が期待される。

7. ホームページ等

- ・ 研究室の紹介: http://www.kochi-tech.ac.jp/renkei/labo/kumagai_lab0.html
- ・ 研究室HP: <http://www.kut-its.jp>