

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（2年目の研究対象）】

①研究代表者		氏名（ふりがな）	所属		役職
		熊谷 靖彦 （くまがい やすひこ）	高知工科大学地域連携機構 地域ITS社会研究室		室長 教授
②研究 テーマ	名称	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			
	政策領域	[主領域]3 [副領域]	公募 タイプ	タイプ1	
③研究経費（単位：万円）		平成21年度	平成22年度	平成23年度	総合計
		498	1,056	2,000	3,554
④研究者氏名					
氏名		所属・役職			
長野 哲司		高知県土木部道路課 課長補佐			
高木 方隆		高知工科大学 教授			
倉内 文孝		岐阜大学 准教授			
北川 博巳		兵庫県立福祉のまちづくり研究所 研究・第一課長			
片岡 源宗		高知工科大学 助手			
永原 三博		高知工科大学 助手			
⑤研究の目的・目標					
<p>1.5車線の道路整備路線の狭隘区間、災害、事故や工事による片側交互通行規制区間等の車線減少区間における対向車との行き違い等、全国各地で車線・道路幅員の減少区間における交通障害が頻繁に見受けられる。これらの区間において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には、ハード整備だけでなくITS技術を組み合わせた対策が有効となる場合もあると想定される。本研究は、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、車線・道路幅員減少区間等における効果的・効率的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として交通流シミュレータの開発を行うものである。</p>					

⑥これまでの研究経過

1年目の評価結果に基づき、以下の諸点を考慮し進めた。

- ・ 脳ドックデータと運転挙動に関しては本研究対象外とする。
- ・ 狭隘区間を当初の 1.5 車線の道路整備区間に特化しないで他の区間も検討対象とする。具体的には高速道路の片側交互通行規制時の安全対策を検討する。
- ・ コストや性能、更に誤作動等も検討し、適用基準作りを行う。

研究経過の概要

今年度の研究計画書の研究項目に応じ、研究経過を報告する。

1. 車線・道路幅員減少区間における円滑性・安全性に関する課題の調査・分析

1.1 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上策に関して、西日本高速道路四国支社と三菱電機、高知工科大学の 3 者で検討会を立ち上げ、片交時の事故対策案の検討を行った。事故は停止車両群末尾の追突事故が大半で、車両末尾は時々刻々変化するため、提供する情報の鮮度が重要となり、工事毎に最適な位置に設置できるよう、可搬式の ITS スポット(DSRC アンテナ)を検討した。

1.2 一般道における交通事故等発生時の規制実施及び情報提供等に伴う課題に関し、関係部署(県警、県道路課)にヒアリング調査を行った結果、中山間地の機器制御技術(通信)の開発ニーズが明確となった。

2. 地域 ITS 技術による車線・道路幅員減少区間における走行支援システムの開発

2.1 動的ピクトグラムを表示装置とした既存の改良システムである「ゆずりあいロード支援システム」を試作し、県道30号で現地実証実験を行った。期間 2010 年 11 月 23 日から 1 週間で、地域住民 93 戸に対してアンケート調査を行ったが、84%は対向車を検知していると認識し、また 85%が同システムは「必要」または「あると便利」であった。一方、動的ピクトグラムの外人の意見を調査するため留学生 9 名にアンケート調査を実施し、7 名が対向車の接近と認識し 8 名が対向車接近表示は有効であるとの回答を得た。

2.2 簡易映像表示提供機器の開発

屋外実験可能な試作機を製作し、かつ表示アルゴリズムをグレイスケール化手法とフレーム差分手法を製作し、屋外での視認性を確認し課題を求めた。表示面の反射防止、LED の色やパネル構造等検討を進めた。

2.3 既存走行支援システムの誤認知に関し、観光で訪れたドライバを対象としたアンケート調査を行い、有効な対策として、より強制力のある表示文字への変更、或いは補助看板の設置が有効と判明し、一時的に補助看板を設置し、車両挙動を観測する実験を行なった。その結果、大きく改善する結果が得た。この結果と、現状のシステムを考慮しつつ検討した結果、現在の「対向車注意」から「対向車接近」に文字を変更することが有効との結論に至った。

3. 車線・道路幅員減少区間における地域 ITS 技術を用いた走行支援システム導入効果評価ツールの開発

評価軸として、旅行時間短縮、走行費用削減、安全性向上のほか、観光面での地域イメージや管理面での維持・整備費用と言った項目が挙げられた。旅行時間短縮及び走行費用削減は交通シミュレータ等、安全性向上は TTC 等を用いた定量化ツールの開発を行っており、本年度は一部の路線・区間を対象に、試行的評価を実施した。

4. 研究会の開催

12月14日研究会を開催した。メンバーはアドバイザー(石田筑波大教授、桑原東北大教授、轟日大教授)、岐阜大学、四国地方整備局、土佐国道事務所、高知県、NEXCO 西日本、三菱電機と工科大である。

⑦研究成果の発表状況

- ・ ○永原三博、筒井啓造、岡宏一、熊谷靖彦：地域ITSへの無線通信技術の適用：第53回自動制御連合講演会：2010.11
- ・ ○片岡源宗、伊藤栄祐、熊谷靖彦、中島俊彦：観光地における中山間道路走行支援システムの改善策の検討：平成23年度四国支部技術研究発表会（投稿中）
- ・ 片岡源宗、永原三博、伊藤栄祐、中川敏正、熊谷靖彦：Grass-Roots ITS：17th ITS World Congress (Busan) 2010.10

⑧研究成果の活用方策

- ・ ゆずりあいロード支援システムを高知県で導入すべく「香北野市線交通安全施設整備委託」を受託し、実道配備に向け検討を開始した。H16 年度開発の「中山間道路走行支援システム」の標準型と簡易型に加え、新たな標準化メニューとして検討を行なっている。高知で実績を積み、全国展開を進めたい。
- ・ 高速道路の片側交互通行規制時の安全性向上策は、3 者(NEXCO 西日本四国支社、三菱電機、工科大)で検討会を立ち上げた。大型車が追突することが多いことと、工事毎に規制位置が変わることと、停止車両群の状況は時々刻々変化するため、リアルタイムな情報提供が有効と考えられ、可搬式 ITS スポット(DSRC)を活用した車載器による情報提供が有効と考えられる。可搬式 ITS スポットは種々の制約が考えられ、実用化が不透明であるが、技術的には多方面の適用が考えられる。特に、地震や台風等の大災害後の緊急情報通信手段として有効である。
- ・ 一般道における情報提供の課題は、高知県では雨量規制等の事前通行規制を遠隔操作が可能な表示板で行っているが、中山間部は通信インフラが整備されていない箇所が多くあり、表示板を整備できない課題があった。解決方法として、インフラの整備、または新たな通信技術や既存技術を活用した通信技術の開発を行っていくことが望まれる。
- ・ 簡易映像表示提供機器は技術、費用両面で未だ検討事項が多々あるが、技術的には一種の電子ミラーとして、特にトンネルの前後の状況を相互に映像提供することで安全性や円滑性の向上に資する。更に、トンネル内部の状況(例えば渋滞等)を新入路で提供する事で、追突防止等の安全性に寄与する事が期待される。
- ・ 既存走行支援システムの誤認知で得られた結果を基に、高知県は今年度内に改善策の実施を予定している。具体的には表示される LED の文字を「対向車注意」から「対向車接近」に変更する。
- ・ これらの開発したシステムの要素技術は他システムや他地域で使用可能と考えられる。そこで、多目的利用なプラス α 技術として基準作りを行う予定である。当面、簡易型表示機(含む動的ピクトグラム)、埋設式車両センサー、太陽電池駆動電源、及び特定小電力、デジタル簡易無線で、何れもが地域 ITS の一部の機器として有効と考えられる。
- ・ 評価ツールは事前検討の便益評価に使用可能であるが、更に地域住民への説明ツールとしても使用できる。

⑨特記事項

- ・一部に成果も出ており、進捗度にバラツキがあるも、概ね順調と自己判断している。
- ・ゆずりあいロード支援システムはほぼ技術開発が終了し、基準作りの段階である。高知県で平成23年度に試行採用の可能性があり、調査業務「香北野市線交通安全施設整備委託」を受託した。
- ・動的ピクトグラムは文字や音声に比し直感的に判断可能と思われ、県外や海外観光客にも理解出来る方式と言える。今後、大型・小型車の区別やデザインの高度化等が必要である。また、従来の文字表示による提供方法と同じ稼働条件で消費電力を試算したところ、動的ピクトグラムの消費電力は3分の1以下であった。これにより更なるコスト削減(システム費)が期待できる。
- ・高速道路の片側工事における安全対策を新たに追加し、可搬式ITSスポットを検討した。従来に無いビーコンの考え方で、電波法他規制面の課題が有るも、技術的には応用範囲が広い。
- ・評価ツールは、道路整備の3便益(所要時間、走行費用、事故)の定量的な評価にはメドが立った。しかし、中山間道路走行支援システムやゆずりあいロード支援システムが求められる1.5車線の道路整備区間では、これらの評価項目は地域住民らとの意思と差があると考えられるため、地域住民などの道路利用者のニーズと一致する評価項目を検討している。
- ・簡易画像表示装置は、現在検討中のアルゴリズムを組み合わせることでより鮮明な車両映像を表示できると思われる。適用場所や情報提供のタイミングについてさらに検討が必要である。