

地域 ITS の普及

熊谷靖彦、片岡源宗、岡村健志、松本修一

要旨：ITS とは、道路交通問題を改善する方法の一つとして、世界的に取り組みが行われているものであるが、大都市に比べ地方では ITS の恩恵を受けているとは言い難い状況にある。また、ITS を取り巻く環境は時事変化しており、特に地方においては予算削減や少子高齢化と言った深刻な問題が発生している。このような中、地域 ITS を構築するべく、今年度は高知における地域 ITS のあり方を提案し、今後整備を進めていく個別システムの整理を行った。更に個別システムの事前・事後評価を行なう際に留意すべき事項の整理、及び真に地域に役立つ個別システムの導入結果についても報告する。

1. 研究概要

ITS (Intelligent Transport System) は、渋滞や交通事故、更には騒音や排気ガスによる公害等、経済発展に伴う負の遺産とも言える道路交通問題を、情報通信技術を用い改善しようと言うものである。しかし、地方では、東京・名古屋・大阪と言った大都市に比べ ITS の恩恵を受けているとは言いがたい状況にあり、ITS Divide とも言える状況が生じている。なぜなら、地方と大都市では環境に大きな違いがあるため、ニーズも大きく異なってくるからである。例えば、東京では渋滞に対するニーズが高いが、高知のように道路の選択肢が少なく、事前通行規制区間が多い地域では、台風等の異常気象時の情報提供に関するニーズが高い特徴がある。また、大都市に比べ地方の道路整備は遅れがちで、更に近年の道路予算は減少傾向にあり、高知県も例外ではない。そこで高知県では限られた予算で道路整備を行うため、「1.5 車線の道路整備」を進めている。この整備手法は、交通量が比較的少ない道路において、2 車線や局部改良の組み合わせたもので、安価で早期の道路整備が可能となる。この中で、山間部の見通しの悪いカーブ等では、突角除去より更に安価な「中山間走行支援システム(一般的には対向車接近表示システム)」を整備している。更に、高知市では市内を中心に路面電車が市民の足

として親しまれているが、一部の電停は、道路上に何のバリアもないまま整備されている等、大都市では予想できない状況がしばしば存在する。そして、地方においては今後少子高齢化が進むことが予測されており、高知のような地方都市、特に中山間部では非常に深刻な問題となっている。このような地域固有の問題解決や、地域の道路整備や管理を行う手法の一つが地域 ITS である。

一方、日本の ITS は、一昨年よりセカンドステージへ突入し、大きく状況が変化してきたと言える。その代表的なものとして、新たなインフラと言える車載インフラ (VICS、ETC) の普及が挙げられる。また、技術革新や国際標準化動向の進展等、状況は時事変化している。

このような中で、地域 ITS のあり方の検討や導入プロセスとそのルール、更には導入効果の検証等、地域 ITS 導入に向けた総合的なマネジメント手法を構築する必要がある。

2. 成果目標

2.1. 地域 ITS のあり方の確立

地域 ITS を導入する際のガイドラインとなる、地域 ITS のあり方 (システムアーキテクチャ) を確立する。またその結果に沿って、高知をケーススタディに地域 ITS のあり方を構築する。

2.2. 地域 ITS の評価手法の提案

地域 ITS の導入にあたり、個別システムを導入する際の事前及び事後評価手法の提案を行う。

2.3. 個別システムの導入

地域 ITS 構築の一つの指標として、個別システムの導入を行う。ここでは、真に地域に役に立つシステムとして、地域に根付いたシステムの導入を図っていく。

3. 研究成果

3.1. 地域 ITS のあり方の確立

地域 ITS のあり方を検討するため、「高知県地域 ITS 推進会議」を立ち上げ、検討を行った。会議のメンバーは、道路管理者、NPO 法人、民間企業、高知工科大学である。検討の

結果は次の表の通りである。この表は、システムアーキテクチャに示された開発分野とシステムの特徴・性質から、今後推進する個別システムを分類したものである。

3.2. 地域 ITS の評価手法の提案

評価手法の提案にあたり、評価を行う際の注意点等の整理を行った。その結果、評価は消費者主義（交通の場合は利用者）で、利用者の価値観に依存した客観的な評価を行う、事前評価は導入するか否かの判断指標の一つに過ぎない、事後評価は成功の要因や失敗の原因を明確にし、今後活かしていくことが重要であると考えられる。また、政策的な事業を評価する場合は、数値化することが非常に難しいものが存在する場合があるため、この点に留意し、評価を行うことが重要である。

表 1 高知 ITS のあり方(案)

開発分野	既存システム		新規システム	
	継続導入	改善導入	技術革新	新ニーズ
1. ナビゲーションシステムの高度化		KoCoRo Web		交差点記号化 P
2. 自動料金収受システム	ノーガード電停対策 中山間道路走行支援			
3. 安全運転の支援				
4. 交通管理の最適化	規制表示板 KL1			
5. 道路管理の効率化			可搬型表示板 KL3 CCTV 多目的応用	
6. 公共交通の支援		スマートモビリティ 高知	簡易バス情報システム	
7. 商用車の効率化				
8. 歩行者等の支援	トンネル内歩行者 ITS		歩行者 ITS 中山間歩行者 ITS	
9. 緊急車両の運行支援				
その他	P&R			道の駅情報化 中山間 DSRC ネット

3.3. 個別システムの導入

3.3.1. 中山間道路走行支援システムの実用化

平成 16 年度に開発した「中山間道路走行支援システム」が高知県で実用化され、平成 17 年度は高知県内で新たに 7 箇所導入され、今後も整備されていく予定である。

本システムは見通しの悪いカーブ等において対向車の接近情報を提供するシステムで、1.5 車線の道路整備の一環として比較的交通量の少ない道路に整備され、突角除去と比較し、同等の性能をより安価で早期に道路整備が実現可能となる。また既存するシステムであったが、安価で車種判別機能や高い信頼性を持ったシステムは存在しなかったため、新たに開発したシステムである。

導入するシステムは、車種判別機能を有し、電光表示板を使用した標準型（図上側）と、車種判別機能を有さず、簡易表示板に車両接近時は LED を点滅させる簡易型（図下側）の 2 タイプあり、大型車が通行し、かつ小型車通しであればすれ違いができる箇所には標準型を、大型車が通行しない、または小型車同士でもすれ違いができない箇所では簡易型を導入するなど、状況に応じ導入するタイプを決定している。

3.3.2. ノーガード電停対策システムの実用化

平成 16 年度に開発した「ノーガード電停対策」システムが、平成 17 年度高知県で実用化され、新たに「介良通電停」に導入された。平成 18 年度は「新木電停」他で導入予定である。

本システムは、道路上に何のバリアも無く整備された電停において、電停手前に表示板、電停に発光鉾と照明を設置し、電車接近時には通行する車両に注意喚起を促す情報を提供するシステムである。本来は島状電停の整備等の抜本的対策が望ましいが、用地等物理的制約によって現実的に早期の対策が難しいため、開発されたシステムである。



図 1 中山間道路走行支援システムの導入事例



図 2 ノーガード電停対策の導入事例

3.3.3. 規制表示板『KL1』の実用化

平成 16 年度に開発した「規制表示板『KL1』」が高知県で実用化され、平成 17 年度は新たに 8 箇所導入された。また今後も整備されていく予定である。なお KL1 とは、Kochi LED シリーズの 1 番目の意味である。

本システムは、通行規制を知らせる表示板であるが、高知県の規制表示板の多くは手動式であったため、規制の際は管理者が現地へ

行き、操作する必要があった。更に、場合によっては、手動であるが故、管理者が規制区間を通行しなければ表示板を操作できず、規制区間を通行するといった矛盾が生じていた。また既存の遠隔操作式の表示板も存在するが、独自の仕様のため非常に高価な問題を抱えていた。そこで通信方式に TCP-IP を採用する等、標準仕様の表示板を開発し、更に仕様のオープン化を行ったことにより、迅速かつ効率的な道路管理が可能となった。

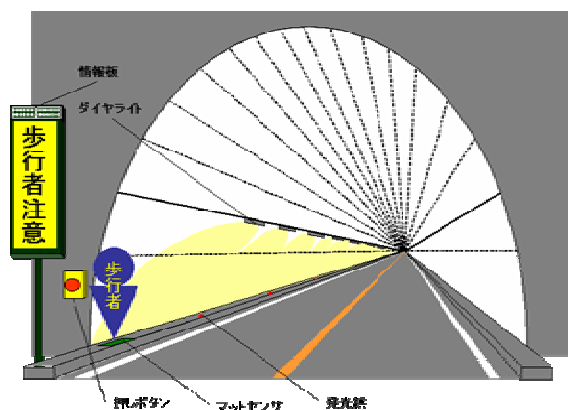


図4 トンネル内歩行者 ITS のイメージ図



図3 KL1 の導入事例

3.3.4. トンネル内歩行者 ITS システムの開発

四国のトンネルは、1960～70 年代に整備されたものが多いため、トンネル内の歩道環境は歩道幅員の狭さ等通行の安全性が懸念される一方、通学路や遍路道等に指定されているトンネルが多々ある。高知県黒潮町にある井の岬トンネルも同様な状況にあり、トンネル内の歩行者等の安全な通行空間を確保するため、地域の住民や道路管理者等とともに委員会により、その対策について検討・開発を行った。その結果、本来はトンネル内の歩道を拡幅することや物理的に歩車道を分離すること等が望ましかったが、費用的問題や建築限界等の構造的な問題等からそれらの対応をすぐに図るのは困難であるために、車



図5 トンネル内歩行者 ITS の事例

両に対して注意喚起を図るシステム(通称：トンネル内歩行者 ITS)を開発した。

本システムは、歩行者がトンネルを歩行する間、簡易式情報板及び歩道部を点滅させる

ことで、走行する車両に対して注意喚起を図るものである。具体的には、歩行者の有無を押しボタンとマットセンサで識別する。検知時は、トンネル手前に設置した簡易式 LED 警告灯付情報板、トンネル内の歩道部縁に埋設された発光鋸、歩道上部に設置されたダイヤライト（新開発の FE ランプ）がそれぞれ点滅し、トンネルを通行する車両に注意喚起を促すものである。なお、歩行者が進入時に押しボタンを押し忘れたことがあっても、歩道部に設置したマットセンサを踏むことで進入を検知でき、また万が一退出が検知できなかった場合に備え、タイマーによる消灯機能を有している。

4. その他の成果

4.1. ワークショップの開催

第 12 回(平成 18 年 3 月 10 日)ワークショップ「地域 ITS の普及」を、国土交通省土佐国道事務所にて開催した。ワークショップでは、これまでの高知の取り組みとこれからの取り組み予定、更に他地域での事例紹介を行い、地域 ITS の普及に関して議論を行った。その後、高知における今後の進め方に関して、より深い議論を行った。

4.2. 展示会等への出展

- 1) 第 4 回産学官連携推進会議展示会:平成 17 年 6 月 25 ~ 26 日 : 国立京都国際会館
- 2) ITS EXPO シンポジウム展示会 : 平成 17 年 7 月 11 日 : 名古屋大学

4.3. 論文・学会発表

4.3.1. 国際発表

- 1) Hirofumi MIYAMOTO, Kenji OKAMURA, Hisashi KITAGAWA, Yasuhiko KUMAGAI : The Development of a Narrow Road Driving Support System : 12th World Congress on ITS

- 2) Shuichi MATSIMOTO, Kenji OKAMURA,

Hisashi KITAGAWA, Yasuhiko KUMAGAI : Safety Measure of the Streetcar in Kochi : 12th World Congress on ITS

- 3) Motomune KATAOKA, Yukio HASHIMOTO, Yasuhiko KUMAGAI, Toshio YOSHII : Analysis of driver s behavior at yellow signal in intersection : 12th World Congress on ITS

4.3.2. 国内発表

- 1) 北川 尚、熊谷 靖彦 : 中山間道路走行支援システムの開発 : 第 26 回日本道路会議 (優秀論文賞)
- 2) 片岡 源宗、熊谷 靖彦 : 新たな車両感应式信号制御の提案と実施に向けた検討 : 第 25 回交通工学研究発表会
- 3) 松本 修一、岡村 健志、江淵 誠、熊谷 靖彦 : ノーガード電停の対策に関する取組み : 第 25 回交通工学研究発表会
- 4) 岡村 健志、轟 朝幸、北川 尚、熊谷 靖彦 : 改善型評価手法を用いた KoCoRo ウェブの改善について : 第 31 回土木計画学研究発表会・講演集
- 5) 片岡 源宗、橋本 幸雄、熊谷 靖彦、吉井 稔雄 : 地域差を考慮した信号切り替わり時における停止判断挙動分析 : 第 31 回土木計画学研究発表会・講演集
- 6) 松本 修一、筒井 啓造、岡村 健志、江淵 誠、熊谷 靖彦 : ノーガード電停の対策に関する取組み : 第 31 回土木計画学研究発表会・講演集
- 7) 山村 恭平、片岡 源宗、岡 宏一、熊谷 靖彦 : 対向車接近表示システムの実用化に向けた評価実験 : 日本機械学会中国四国支部第 44 期講演会