

# 草の根 ITS の推進(その 3)

## - Think Globally and Act Regionally -

熊谷靖彦\* 岡 宏一\*\* 岡村健志\* 松本修一\*  
片岡源宗\*\*\* 永原三博\*\*

\* 高知工科大学 総合研究所 地域ITS社会研究センター

\*\* 高知工科大学 工学部 知能機械システム工学科

\*\*\* 高知工科大学 社会マネジメント研究所

〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185

E-mail: kumagai.yasuhiko@kochi-tech.ac.jp

**要約:**2004年4月に総合研究所に新たに「地域ITS社会研究センター」が設立され4年が経過した。地域ITSとは「地域のもつ固有の道路交通問題に対し、最適の電子通信技術を駆使したシステム導入により向上改善を図り、地域住民の要望に答え、もって地域の活性化に寄与するものである」と定義され、地域密着の草の根ITSとも呼べるものである。実現には産官学協働で行う事が不可欠であるが、この4年間の活動を通じ実績が出来つつ有る。本論文でこの4年間の成果と今後の進め方を紹介する。

### 1. はじめに

地域ITS社会研究センターが設立され、4年が経過した。その間に多くのプロジェクトを手がけ、既に複数のシステムは実運用されている。元来ITS(Intelligent Transport Systems)は実学の側面を持っていると考えており、実用化されることは担当している者にとって無上の喜びである。しかも、一部のシステムは高知県内に留まらず、他県にも採用されているが、これまで考えてきた、地域密着の「草の根ITS」が評価されての事と考えている。そこで、本論文では我がセンター設立の考えと、これまでの達成度、そして、現在取り組んでいる3プロジェクトを紹介する。

### 2. センター設立時の公約

設立に当たり、我々は大学に対しOne Vision、Three Principles and Eight Goalsの公約(Manifests)を行った。以下にその内容を紹介する。

#### 2.1 One Vision :一つの基本的な考え

高知工科大学の地域ITS社会研究センターを“地域ITSのメッカ”とすべく、各地で得られた地域ITSの成果などの共有化を図り、産官学協働の基に、地域社会に適応したITS施策を企画・立案し推進する事によ

り、地域社会の活性化に寄与する。尚、“地域ITS”とは地域のもつ固有の道路交通問題に対し、最適な電子通信技術を駆使したシステム導入により向上改善を図り、地域住民の要望に答え、もって地域の活性化に寄与するものである。

#### 2.2 Three Principles: 三の行動方針

地域ITS推進のため、我々は以下の3つの行動方針に基づき活動する。

- ① 草の根ITSの実現
- ② Think Globally and Act Regionally
- ③ 健全なる研究センター運営

#### 2.3 Eight Goals: 八策の実現

5年以内(2008年度まで)に八策を実現する。

- 一策 高知に根付く有益なるITSを複数件導入
- 二策 草の根ITS係数の提案
- 三策 センター卒業の専門家の育成
- 四策 ITS DL(e-Learning)の国内外版の開講
- 五策 安定的な受託の実現
- 六策 Made-in Kochiの全国版地域ITSの発信
- 七策 地域ITS Plat-Formの充実
- 八策 活発な国際活動、学会活動

### 3. 八策の達成度

この4年間の活動結果を八策の達成度として自己評価すると図1に示すようになる。又、全体の達成度は80%程度となり、当初目標はほぼ達成したと考えている。

### 4. 具体的な活動

現在取り組んでいる幾つかのプロジェクトの中で、以下の特記すべきプロジェクトを紹介する。

#### 4.1 実践的 ITS の研究

当センターでは設立当初から「財政の厳しい状況で、地域の抱える道路交通諸課題を効果的・効率的に解決するため、地域に即した実践的なITS活用の展開が引き続き求められている。このため、指定する課題に対して現場導入を成果とする」土木学会の実践的ITS研究委員会の研究テーマに採択された。平成16年度、17年度の2ヶ年間は若手の自由な発想で研究する課題として、「インターモーダル機能のIT技術による高度化に関する研究開発」という研究課題で交通モードの移動にかかる負担の軽減に資する研究を行ってきた。平成18年度はこれまでの当センターと高知県の取組みが評価され、熊谷が研究代表者となり「地方都市部

及び中山間部におけるITS技術の実用化に関する研究」という研究課題で東京大学、日本大学、東京理科大学や高知県、土佐国道事務所、香美市、NPO 高知市民会議などと共に研究を行ってきた。この研究の成果として、安価版中山間道路走行支援システム(図2参照)の実配備や公共交通の情報提供のあり方の検討、地域バス情報システム(現在「Chi-Bus」と名称変更)など様々なITS施策の実践的な研究や実運用を行うことが出来た。また平成19年度からは第2期として再度3年間の予定で、実践的ITS研究委員会が立上げられ、地域ITSの普及促進や地域連携、シンポジウムなどを通じた啓発などの活動がなされている。

また、「地方部におけるITS技術を用いた移動支援に関する研究開発」という研究課題で再度研究採択され、以下の3テーマに関して産学官民のプロジェクトとして再スタートした。(図3参照)

1. 中山間道路の走行支援に関する研究開発
2. 地域バス情報システムの実用
3. 地域情報を付加した公共交通の持続可能な情報提供サービスに関する研究

当センターとしては、今後この委員会などで、これまで唱えてきた「草の根ITS」の実現に向け活動を行っていく予定である。

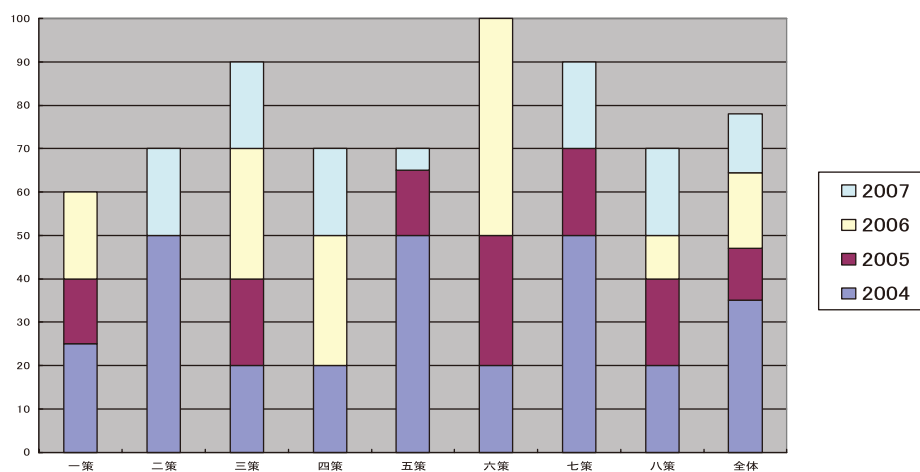


図1 八策達成状況



図2 安価版中山間道路走行支援システム

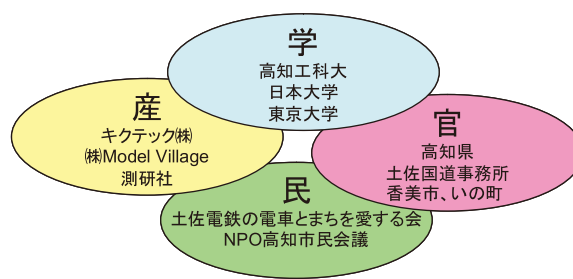


図3 産学官民連携のイメージ

## 4.2 CCTV の他目的応用の研究

国土交通省 四国地方整備局 土佐国道事務所に配備されている CCTV を利用した郊外部における交通情報収集システムの開発は、新たなシステム開発によって日々の画像データを利用し、交通状況や路面状況等を自動把握しようという取り組みである。高知県は、年平均降水量が 2,500mm を越える多雨量地域であり、山間部では異常気象による土砂災害等が発生しやすい。また代替路線のない地域ではイベント開催時に突発的な渋滞が発生する可能性がある。こういった状況から、①膨大な画像データを目視により CCTV 画像を通して全ての事象を把握する事は困難であるが、管理業務遂行のため自動的に監視したいというニーズ②高知県では 5 年に1度の道路交通センサス等により交通状況を把握しているが、突発的な交通渋滞、異常気象による災害等の状況把握が困難であり、迅速に対応したいというニーズ③広範囲にわたって車両検出センサー群を新設する余裕はなく、既存の設備を使用することで、追加コストを抑えたいというニーズがある。このような要望を受けて CCTV を有効利用した交通流計測、旅行時間計測システムの開発を行っている。これまでに、実際のカメラ画像を蓄積し、解析するシステムを構築するための検討を行った。CCTV 画像の直接的な応用として、交通流計測と旅行時間計測(図 4)の自動化について検討および開発を行い、交通流計測については録画データによる計測という成果を得た。旅行時間計測の手法としては、ある地点の CCTV 画像から得た車両の群としての特徴と、別の地点の CCTV 画像から得た車群の特徴を特定することによって経過時間を計測している。

車群のマッチングについて、以下のような課題があった。

- ・渋滞時に類似した車群が多く現れるため特徴が消滅してしまい、マッチングを実行すると別の車群と一致してしまう場合があった。
- ・実験に使用した映像がモノクロ画像のため、白、黒、その他の 3 種類に絞って計測したものの、分類基準があいまいであった。
- ・輝度値のみで計測することになるが、地点によって輝度値は変動するため相関関係が希薄であった。

色情報を使用すれば、日射状況などが変化しても全く違う色としては認識されないため、相関関係が保たれると考えた。計測地点の日射状況によって大きく変動する輝度値を分離するため RGB 形式のデータから HSB 形式へと変換を行う。HSB とは、Hue(色相)、Saturation(彩度)、Brightness(輝度値)の頭文字であ

る。これは RGB 色空間の非線形変換であり、色の変換に用いられることもある。

車両検出によって得られた画素の中から、画素全体の輝度値の最大値側に近い画素のみを抽出する。さらに彩度について判定を行い、同様に最大値側に近い画素のみを抽出して集計し、合計値を平均する。抽出した画素の色相について、単独で存在する部分は特徴のない部分(路面など)として消去する。その後一定範囲で平均してグラフを作成する。(図 5) 色相のグラフを評価して、色相の存在が連続した部分を集計しておき、連続している部分の中で最も画素が多く含まれる部分を色相のパラメータとする。旅行時間の確度を上げるために、特徴のある車両を絞り込む作業を行った結果、サンプル数は全体の交通量と比較して非常に少なくなるものの、車群の特徴として精度向上に役立つと考えられる。例えば 5 分に一回など一定時間毎に必ずしも結果が得られるわけでないが、確実な計測情報を出力する方が、精度があいまいなデータを一定間隔で出力するより有用であると考えた。昼間の渋滞していない時間帯では特徴のある車両が少ないので誤差が大きくなる可能性がある。自由流の場合には、旅行時間計測の重要性が低く、利用者からすると渋滞時の旅行時間が重要であるため、サンプル数の少ない時には計測結果を出力しないという処置が必要になるかもしれない。また間接的な応用として、交通量や旅行時間の急激な変化を、区間内の異常事象と認識する手法(図 6)の検討を行った。これは、なんらかの異常事象によって交通が妨げられた状態と、日常の状態を比較することで、間接的に異常事象を検出する試みである。

交通流計測・旅行時間計測の研究を進めていくことで、以下のような成果が期待できる。

1. これまであまり研究のおこなわれていなかった郊外部の交通について、様々な変動を含めてより詳細に実態の把握が可能となり、結果として道路施設の計画や交通処理の適正化に寄与できる。
2. 施策の評価ツールとして、適正化を図る指標に応用できる。たとえば CO2 の削減施策を実施した後、自動的に交通量を把握することができれば、削減効果を継続的に試算することができる。
3. 交通量データ、旅行速度データの基礎資料蓄積による道路計画への反映。
4. CCTV が郊外部に広域にわたって設置されていることを利用し、渋滞情報の基礎データにより定量予測化する試み(渋滞長、渋滞する時間帯、期間の記録)

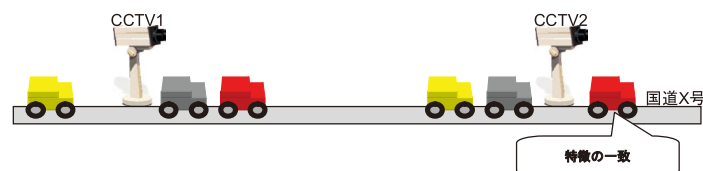


図 4 CCTV を使用した旅行時間計測

上流側を通過した車群を下流側で観測できた場合に旅行時間が計測できる様子を表している。

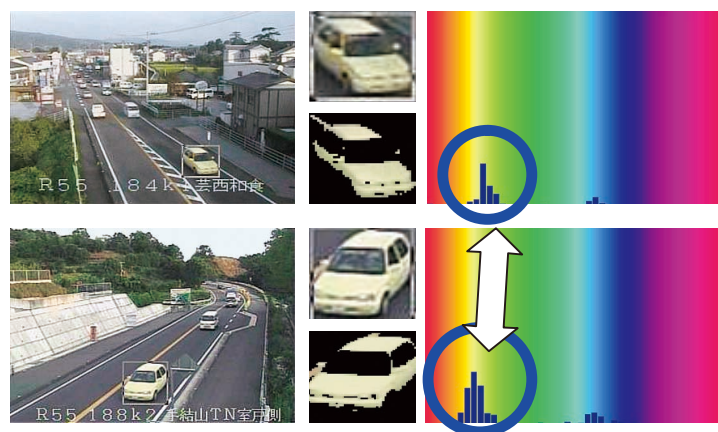


図 5 地点間での色相の相関 異なった地点間でも色相の特徴が保たれることを表している。

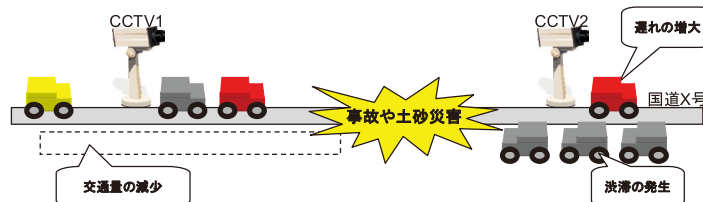


図 6 突発的異常事象

突発的な異常事象が発生したときの状況を表している。

### 4.3 交差点記号化の研究

#### 4.3.1 取組み概要

本取組は、平成 18 年度より高知で行われている「ココ！マーク高知」(高知県交差点記号化協議会)の活動の一部として行ったものである。ココ！マーク高知とは、交差点に簡単な記号を設置することで、土地勘のない(海外の方でも)ドライバーが曲がりたい交差点を容易に把握でき、交通事故や渋滞の削減、分かり易い道案内を目的とした社会実験である。ココ！マーク高知では、交差点手前に設置されたある 108 案内標識と交差点(主に信号柱)に設置し、様々な実験を行っている。なおココ！マークとは、アルファベット 1 文字を明記した簡単な記号のことである。

図 7 は、実際に近接交差点手前の 108 案内標識の写真であるが、土地勘のないドライバーでも、市役所へは「R」を右折、松山へは「J」を右折と判別でき、交差点に設置された記号(図 8 参照)とあわせ、迷うことなく走行できるものである。

#### 4.3.2 ドライバーへのアンケート調査

一般の利用者、特に高知の土地勘のない方を対象にアンケート調査を実施し、ココ！マーク高知の効果を計測した。調査は、県外からの観光客が多く訪れる平成 19 年 5 月 3・4 日に、高知 IC 料金所の一般ブースにて、アンケートやココ！マーク高知対応地図等一式を 3,000 枚配布し、郵送回収にて 423 枚、14.1%を回収した。アンケート調査結果の一部を紹介する。居住地を伺ったところ、回答者の 6 割以上が高知県外、また高知への訪問回数を伺ったところ、初めての方が 3 割、初めてではないがほとんど来たことのない方が約 3 割と、土地勘のないと考えられる方が 6 割以上と、期待した結果が得られた。次にココ！マークによって、経路が分かりやすくなるか、運転がしやすくなるかを各 4 段階で質問した問の結果、いずれも 8 割程度の方から非常に良い、または良いと回答があり、ドライバーにとって役立つものであることが確認された。また高知市内走行時の参考にしたものを質問した問の結果、居住地によって参考としているものに差があり、土地勘に優れない県外居住者にとっては、ランドマークは使いづらいものであることが確認された。



### 4.3.3 観光事業者へのアンケート調査

高知市観光協会会員宿泊施設等 62 軒の観光事業者を対象にアンケート調査を行い、43 軒(69.4%)、計 134 通の回答が得られた。アンケート調査結果の一部を紹介する。ココ！マークを用いた道案内を行った際、案内されたお客様の印象を伺った結果、いずれの案内タイミングにおいても良い・非常に良いが合わせて 100%であった。次に道案内にココ！マークを用いる利点を質問した結果、いずれのタイミングにおいても、案内時間が短縮するが最も多いことが判明した。またココマークを利用しなかった理由を質問した結果、いずれのタイミングにおいても「ランドマークがわかりやすい」が半数以上であった。



図 7 108 案内標識



図 8 信号柱に設置されたココ！マーク

表 1 居住地の回答割合

	回答数[通]	割合[%]
高知市内	76	18.0
高知県内	87	20.6
高知県外	260	61.5
計	423	100.0

表 2 訪問回数の回答割合

	回答数[通]	割合[%]
0 回	127	30.0
1～9 回	134	31.7
10～99 回	75	17.7
100 回以上	87	20.6
計	423	100.0

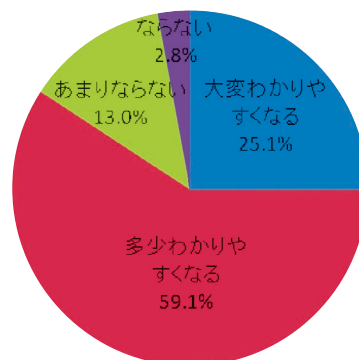


図 9 問：経路が分かりやすくなるか？の回答結果

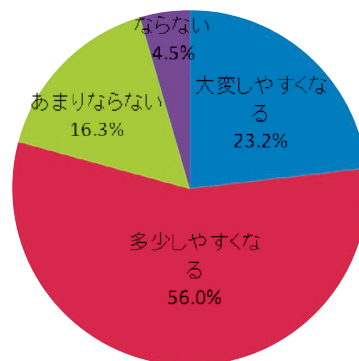


図 10 問：運転がし易くなるか？の回答結果

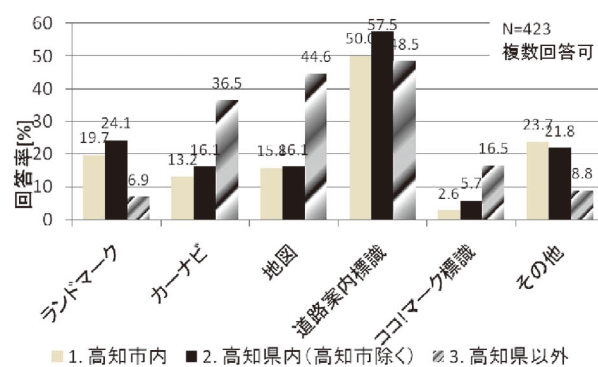


図 11 居住地と走行時参考とするものの関係

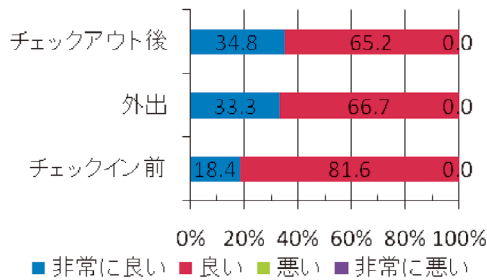


図 12 問:ココ！マークを用いた道案内時のお客様の反応(印象)

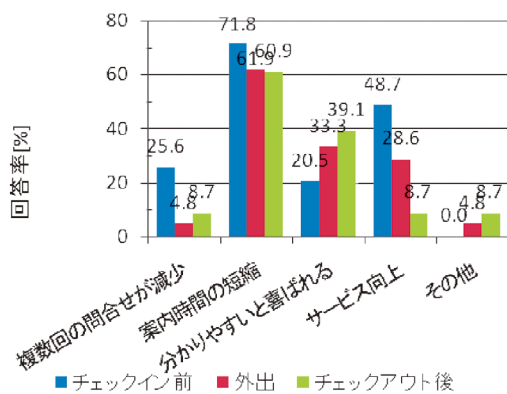


図 13 問:ココ！マークを用いる利点の回答結果

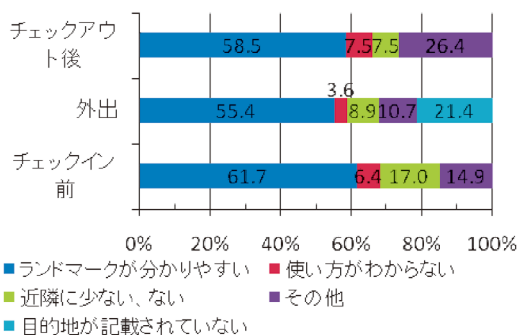


図 14 問:利用しなかった理由の回答結果

#### 4.3.4 まとめ

アンケート調査の結果より、ココ！マークがドライバーに役立つものであることが確認できた。また他地域から訪れる観光者は土地勘が少ないため、ランドマークを用いない傾向にあるが、地域の観光事業者はランドマークが分かりやすいと考えている方が多く、乖離が見られる。今後、「花・人・土佐であい博」等、高知に訪れる観光者に分かり易い道案内を行い、観光産業発展の一つとして、観光者の立場に立った道案内をしていくことも重要なことの一つと考えられる。

## 5. 最後に

呼称はどうかであれ道路交通社会に於ける情報化は更に不可欠で発展すると考えられる。国が推し進める e-Japan 政策のなかで ITS は重要な位置づけとして挙げられている。平成16年に定められた IT 新改革戦略 (New IT Reform Strategy in 2006) の中で「世界一安全な道路交通社会の実現」を目指し、「2012 年末に交通事故死者 5000 人以下を達成する」と具体的な目標も定められている。その中で地域からの発信は重要と実感している。高知は色々な面でハンデを背負っていると言える。しかし、Late-comer Benefits という言葉もあるように、遅れているが故に有利な面もある。例えば、先行者の辿った回り道を避け最短ルートで行ける、或いは失敗を避ける、更に改良が出来る等々である。マイナス面をプラスに考える発想が ITS も必要と考えている。高知の持つ喫緊の道路交通課題は ①高齢者の事故対策、②中山間地域の移動の利便性、安全性対策そして ③防災、減災対策と言える。しかし、何れもが日本の10年先を先取りしている課題と考えられ、この問題を解決できれば、Late-comer から Front-runner となりえる。このような課題解決に努力し、高知から全国へ、世界へと羽ばたきたいと考えている。そして、その際の我々のモットーは以下である。

“草の根 ITS の実現”そして “Think Globally and Act Regionally”

即ち、高知のための、高知による、そして、高知に根付く ITS を実現すべく努力し、そのためには国際的視野を持って進めたいと考えている。

## 謝辞

本論文を纏めるにあたり多くの方のご支援を頂いた。とりわけ、高知県土木部道路課、国土交通省、国土技術政策総合研究所、土佐国道事務所、中村河川国道事務所、社団法人土木学会の関係者にはプロジェクトを推進するにあたり多大のご指導、ご支援を頂いた。これらの方々の存在無くしてはこれまでの草の根 ITS の推進は有り得なかったと言え、本誌上にて感謝致します。

## 文献

- (1) 岡村健志, 松本修一, 片岡源宗, 轟朝幸, 寺部慎太郎, 大森宣暁, 熊谷靖彦, “高知における地域 ITS の実践” 国土と政策 第 27 号, pp. 47-55 2008.
- (2) 轟朝幸, 松本修一, 松田博和, “路面電車利用者への混空情報提供の有用性の検証” 運輸政策研究

- (3) 加藤瑞穂,寺部慎太郎,熊谷靖彦,松本修一,片岡源宗,内山久雄,“中山間部道路での中山間道路走行支援システムの設置前後における運転行動と意識の変化” 第6回 ITS シンポジウム Proceedings CD-ROM, 2007.
- (4) KoCoRo ウェブサイト改修委託業務報告書, 高知県, Mar. 2006.
- (5) 松田博和, 轟朝幸, “列車車両の混雑情報提供による混雑緩和の可能性の検討”, J-RAIL2005 講演論文集, pp.143-146, Jan. 2005.
- (6) 谷口雄司, 岡宏一, 片岡源宗, 熊谷靖彦, “CCTV を用いた越波検出システムの開発” 中国四国支部第 45 期総会・講演会, Mar. 2007.
- (7) 吉井仁一, 岡宏一, 熊谷靖彦, 片岡源宗, 谷口雄司, “CCTV の画像処理による旅行時間検出システムの開発” 中国四国学生会第 37 回学生員卒業研究発表講演会, Mar. 2
- (8) ココ！マーク高知 HP : <http://www.pref.kochi.jp/~douro/cocomark/index2.htm>
- (9) 地域 ITS 社会研究センター HP : <http://www/kut-its.jp>
- (10) IT 新改革戦略 経済産業省 HP <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119gaizou.pdf>
- (11) H.KUBO, S.MATSUMOTO, K.OKAMURA, H.KITAGAWA, Y.KUMAGAI, “Development of the Pedestrian Information System to Improve the Safety in the Intermediate and Mountainous Area”, 13th ITS World Congress, 2006.10

## **Promote of grass roots ITS(3)**

### **- Think Globally and Act Regionally -**

**Yasuhiko Kumagai<sup>\*</sup>, Koichi Oka<sup>\*\*</sup>, Kenji Okamura<sup>\*</sup>, Shuichi Matsumoto<sup>\*</sup>,  
Motomune Kataoka<sup>\*\*\*</sup> and Mitsuhiro Nagahara<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*</sup> Regional ITS Infrastructure Research Center, Research Institute,  
Kochi University of Technology

<sup>\*\*</sup> Intelligent Mechanical Systems Engineering, Faculty of Engineering,  
Kochi University of Technology

<sup>\*\*\*</sup> Research Center for Social Management, Kochi University of Technology  
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami-city, Kochi 782-8502 JAPAN

E-mail: kumagai.yasuhiko@kochi-tech.ac.jp

**Abstract :** It has passed four years since the establishment of Regional ITS Infrastructure Research Center in the Research Institute of Kochi University of Technology in April 2004. The regional ITS aims to solve the regional specific road traffic problems by information technologies and to contribute the vitalization of regional area which we may call the “Grass roots ITS”. In this paper we will introduce our four past activities and deployment status of ITS in Kochi and the future prospects.