

草の根 ITS の推進(その 4)

- Think Globally and Act Regionally -

熊谷靖彦¹, 岡 宏一², 岡村健志¹, 片岡源宗¹, 永原三博¹, 松本修一³

¹ 高知工科大学総合研究所 地域 ITS 社会研究センター

² 高知工科大学 知能機械システム工学科

〒 782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185

³ 慶應義塾大学 先端研究センター

〒 223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

E-mail: ¹kumagai.yasuhiko@kochi-tech.ac.jp, ²oka.koichi@kochi-tech.ac.jp,

¹okamura.kenji@kochi-tech.ac.jp, ¹kataoka.motomune@kochi-tech.ac.jp,

¹nagahara.mitsuhiko@kochi-tech.ac.jp, ³shuichi@ae.keio.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 5 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。設立当初 5 年間で達成する“地域 ITS 八策”を掲げて進めてきたが、一定の成果を得たものと自己評価をしている。本論文でこの 5 年間の成果を紹介する。

1. はじめに

地域 ITS 社会研究センターが設立され、5 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、本論分では我がセンター設立の考えと、これまでの成果、そして、関連する論文 2 編を紹介する。

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、産学官協働の基に、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、最新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 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 Regional ITS Goals：地域 ITS 八策

- 5 年以内(2008 年度まで)に以下の八策を実現する。
- 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. 5年間の成果

この5年間の活動を纏めると以下の事となる。

3.1 地域 ITS 八策の達成度

自己採点ながら 全体で 80 点以上の達成度と考えている。特に特筆すべきは以下の内容である。

3.1.1 一策：高知に根付く有益なる ITS を複数件導入

既に我々が開発或いは関連する以下のシステムが県内で実用化されている。尚、カッコ内は実用化された箇所数である。

- ・中山間道路走行支援システム(17箇所)
- ・規制表示板K L 1(23箇所)
- ・ノーガード電停安全対策(7箇所)
- ・中山間歩行者注意喚起システム(1箇所)
- ・トンネル歩行者対策(1箇所)
- ・高知県道路情報サイト KoCoRo の改良と運営(1式)
- ・地域版ジレンマ制御(1箇所)

3.2.2 六策：Made-in Kochi の全国版地域 ITS の発信

中山間道路走行支援システムは高知県以外6県(徳島、愛媛、静岡、岡山、鳥根、大分)でも採用された Made-in Kochi の全国発信システムである。

3.2 発表論文

これまで関連する学会や研究会に 80 編発表を行った。その中の 32 編は査読付き、又、14 編は海外発表であった。そこで、昨年度発表の以下の 2 編を添付にて紹介する。

- ・ITS による既存トンネル内のトンネル歩行者対策の効果 岡村健志 交通学研究(添付資料1)
- ・車の色情報のマッチングによる旅行時間計測 永原三博 電気学会産業応用部門大会(添付資料2)

3.3 主たる外部活動、広報等

多くの委員会や研究会に参加した。又、成果に関してテレビ紹介4回、新聞紹介6回あった。更に、以下の表彰も受けた。

- ・日刊工業新聞第二回モノづくり連携大賞特別賞
- ・第26回日本道路会議優秀論文賞

- ・コスト縮減四国地方整備局長賞
- ・平成21年度電波の日四国総合通信局長表彰
- ・第8回産学官連携推進会議国土交通大臣賞

4. 最後に

2004年4月に設立された我がセンターも5年が経過し、当初立てた目標も自己採点ながら合格点をもらえたものと考えている。幾つかのシステムが県内外に実用化され少なからず役に立っていることは技術者冥利に尽きると言える。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おりITSは益々その必要性が高まるものと期待される。その中で地域からの発信は重要と実感している。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、恐らくこれらの課題は全国共通の地域の課題と考えられる。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“草の根ITSの実現”そして“Think Globally and Act Regionally”である。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、高知県警、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) Y.MATSUI, I.KOUNO, T.IWASA, M.MIYANAKA, Y.HIGASHI, Y.KUMAGAI, K.OKA, M.KATAOKA, M.NAGAHARA: "Feasibility study for multipurpose usage of CCTV" 14thITSworld Congress, CD-ROM, 2007.
- 2) 片岡源宗、岡宏一、熊谷靖彦、岩佐隆: 「CCTV を用いた安価な道路監視・計測システムの開発」、土木計画学研究・講演集(CD-ROM)、Vol.35

- Page.ROMBUNNO.217 (2007.06)。
- 3) 黒岩久人、上條俊介:「画像センサによる車列マッチング」、信学技報、ITS2006-90 pp.1 (2007-03)
 - 4) 割田博、森田緯之、桑原雅夫、田中淳:「統計的手法による所要時間情報提供に関する研究」、土木計画学研究、講演集(CD-ROM)、Vol.27、Page.IX(178) (2003.06)。
 - 5) 山田浩正、伊藤 渡、上田博唯:「背景差分法における波の誤検出抑制法の検討」“、信学技報、PRMU98-109 (1998)。
 - 6) 影広達彦、大田友一、「動画像からの背景画像の自動生成と適応的更新」、画像の認識・理解シンポジウム講演論文集Ⅱ、page263-270 (1994)。
 - 7) 嶺 直道、八木康史、谷内田雅彦、「空間微分画像と差分画像の結合による変化領域検出法」、信学論 vol.J77-D-Ⅱ、no.3、page.631-634 (1994)。
 - 8) 内川恵二:「色の恒常性と認識」、映像情報メディア学会誌、Vol.58、No.5 pp.662 (2004)。
 - 9) 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(2008)「高知における地域 ITS の実践」『国土と政策』27 卷、pp.47-55。
 - 10) 岡村健志、松本修一、熊谷靖彦(2007)「ITS 技術を用いたトンネルの歩行者安全対策の提案と検証」『第 6 回 ITS シンポジウム』、CD-ROM。
 - 11) ケログ財団(2001)『ロジック・モデル策定ガイド』財団法人農林水産奨励会農林水産政策情報センター訳。
 - 12) 国土交通省近畿地方整備局紀南河川国道事務所(2007)「ちょっと工夫した工事 第 29 回 歩道のないトンネルの安全対策 トンネル抗口に LED パネルを設置」『土木技術』62 卷 1 号、pp.100-101。
 - 13) 四国地方整備局道路管理課・四国技術事務所(2005)『既存トンネル内歩行者等の安全対策の手引き(案)』四国技術事務所技術課。

添付資料1 ITSによる既存トンネル内の歩行者対策の効果

岡村健志

四国地方のトンネルは歩道が整備されていないにもかかわらず、遍路や通学歩行者等の経路として利用されている。地方部では都市部に比べて利用者が少なく、このような状況において高額な費用を伴う抜本的な対策を実施することは困難である。本研究では、そのような状況にある高知県黒潮町の井の岬トンネルにおいて、ITSを提案、導入、効果計測を行うとともに、地域の問題に対するITSの活用適正について検証した。

井の岬トンネルは1968年竣工、延長315m、歩道(監査歩廊)幅員0.75mの2車線トンネルである。導入したシステムのイメージを図1に示す。システムは歩行者がトンネル内を通行している間に、押しボタンやマットセンサにより歩行者を検知し、トンネル手前に設置されたLED警告灯付情報板およ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。

システム導入後、トンネルを通過するドライバーや歩行者といった利用者に対してアンケート調査を実施するとともに車両挙動観測調査などを実施し、利用者の安心感や歩車間隔の確保などといったシステムの効果を把握した。詳しくは筆者らの研究(2007)を参考されたい。これらの結果はITSが現象効果として作用したことを確認したに過ぎず、ITSの取り組みが適正であったことを説明するものではない。そこで、事業関係者や利用者らの意見から地域の問題構造をロジックモデル化するとともに各種の事業と機能との関係性を一体化し、歩行者対策の効果構造モデル(図2)を構築した。その結果、問題解決に必要なアウトカムやアウトカムとITSとの効果構造を明示化し、導入したシステムの重要性について明らかにした。

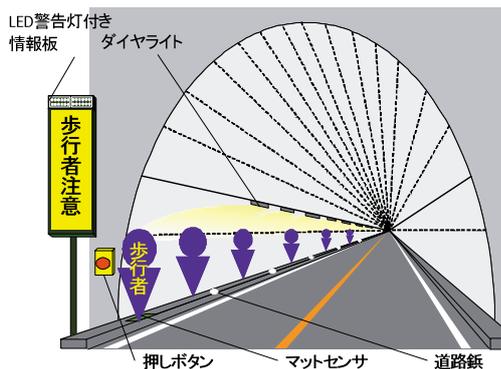


図1 システムイメージ

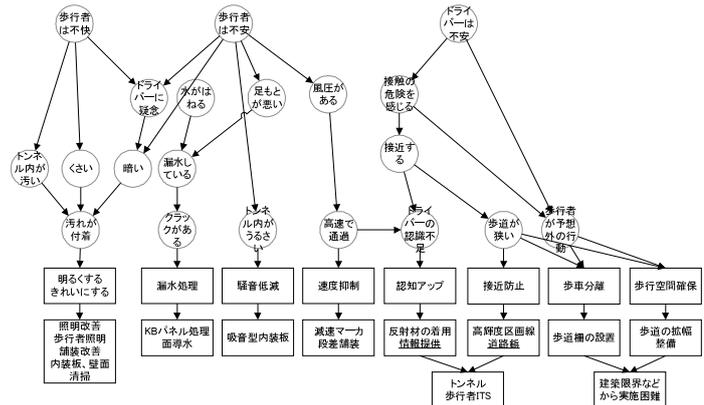


図2 歩行者対策の効果構造モデル

添付資料 2 CCTV を利用した郊外部での旅行時間計測について

永原三博

国土交通省や都道府県の道路管理者は、管理業務を確実に遂行するため、道路を 24 時間観測し道路状況・異常事象を確実に把握することが望ましい。また代替路線のない地域ではイベント開催時等に突発的な渋滞が発生する可能性がある。道路状態を常時監視することは、人員やコストの制限により不可能である。低コストで運用できる自動監視システムのニーズを受けて、著者らは既存の設備である CCTV を有効利用した交通流計測や旅行時間計測の自動化に取り組んでいる。本システムでは 2 地点間の旅行時間計測に郊外部の道路環境の特徴と車両の色情報を利用している。(図 3) 郊外部の道路環境には以下のような特徴がある

- ・片側 1 車線の対面通行である。
- ・代替え道路が不足している。
- ・幹線道路の交差は少ない。
- ・追い越しが困難であり、混雑するとより困難となる。
- ・大型車は長距離を走行するため、流入出が少ない。

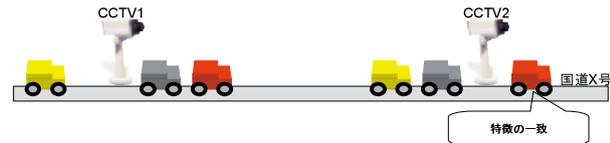


図 3 CCTV を使用した旅行時間計測

このような道路環境から、ある地点で観測された車群は付近の地点で似通った特徴をもった車群として観測されると考えられる。車両の画像から抽出した、色相の情報パラメータとして車群単位でマッチングを行う。得られた結果から、2 地点での車両通過時間の差を計算して旅行時間とする。

図 4・図 5 の中で、斜め方向の線は上流側と下流側の車両の色相値が一致していることを示している。横方向の場合は、下流側にて流出が発生したことを示している。縦方向の場合は、下流側にて流入が発生したことを示している。

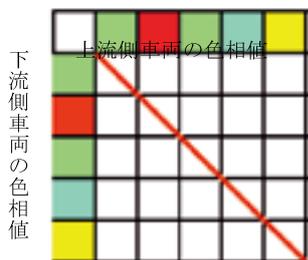


図 4 色相値のマッチング例

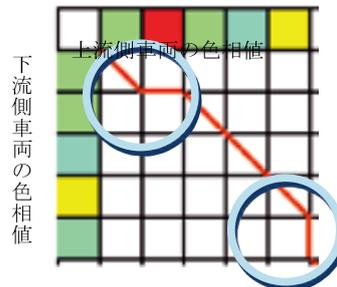


図 5 車両流入・流出の例

マッチングを実行する際には、一致した車両が連続するほど出力結果のスコアが高くなるように設定しておく。もっともスコアが高いパターンを以て 2 地点間の車群が一致していると判断し、それぞれの車両ごとに旅行時間を算出する。マッチング方法を利用して、色相の順列を評価し、旅行時間を計測した。特徴のある色相のパラメータは、計測地点が違って精度よくマッチングさせることができ、渋滞時でも旅行時間計測のための 2 地点間車群マッチングに適用できることがわかった。今後はさまざまな気象条件、日射条件について検証を進めたい。道路ユーザーである一般ドライバーからのニーズとして、道路状況の案内、異常事象時の情報提供、旅行時間の把握に高い関心が寄せられているため、ユーザーに対する情報提供についても検討を続けていきたい。

Promote of grass roots ITS (4)

- Think Globally and Act Regionally -

**Yasuhiko Kumagai¹, Koichi Oka², Kenji Okamura¹,
Motomune Kataoka¹, Mitsuhiro Nagahara¹ and Shuichi Matsumoto³**

¹ Regional ITS Infrastructure Research Center, Research Institute,
Kochi University of Technology

² Intelligent Mechanical Systems Engineering, Faculty of Engineering,
Kochi University of technology
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami-city, Kochi 782-8502 JAPAN

³ Keio Advanced Research Center, Keio University
3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama 223-8522 JAPAN

E-mail: kumagai.yasuhiko@kochi-tech.ac.jp, oka.koichi@kochi-tech.ac.jp,
okamura.kenji@kochi-tech.ac.jp, kataoka.motomune@kochi-tech.ac.jp,
nagahara.mitsuhiro@kochi-tech.ac.jp, shuichi@ae.keio.ac.jp

Abstract: It has passed five 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”. When we established the Center we proposed the eight purposes for five years which we called “Eight Regional ITS Goals”. In this paper we will introduce our five past activities and deployment status of ITS in Kochi.