

ITS スポットサービスの実用化

Practical Realization of ITS Spot Services

柴田 康弘

中川 淳

■ SHIBATA Yasuhiro

■ NAKAGAWA Atsushi

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) スポットサービスは、2004年度からスマートウェイ (SmartWay) として実用化の研究が進められ、2006年度からの実証実験を経て、2010年度に、車内と通信するため路側に設置する路側機の配備が高速道路を中心に全国で開始された。2010年度冬から道路交通情報や安全運転支援情報の提供サービスが開始される予定であり、いよいよ実用化の段階に入った。

東芝は、自動料金収受システム (ETC : Electronic Toll Collection System) 用に開発した狭域通信 (DSRC : Dedicated Short Range Communication) 技術や走行支援道路システム (AHS : Advanced Cruise-Assist Highway System) 用に研究、開発してきた画像処理技術を基に、ITS スポットサービス向けに DSRC 路側無線装置を開発した。ITS スポットサービスは拡張性のある仕組みを備えているため、サービスのいっそうの発展が期待される。

Research aimed at the development of intelligent transport systems (ITS) spot services, the so-called Smartway, for practical use has continued since FY2004. The installation of roadside units to provide vehicles with various types of information, mainly along national highways in Japan, began in FY2010 following proof tests conducted from FY2006. Information-provision services, including road traffic and safe driving information, are expected to be available in the winter of FY2010.

Toshiba has developed dedicated short-range communications (DSRC) wireless communication equipment for ITS spot services, based on both DSRC technologies acquired through development of the Electronic Toll Collection (ETC) system and image-processing technologies acquired through research and development of the Advanced Cruise-Assist Highway System (AHS). Further growth of ITS spot services is expected, due to the extensibility of the system.

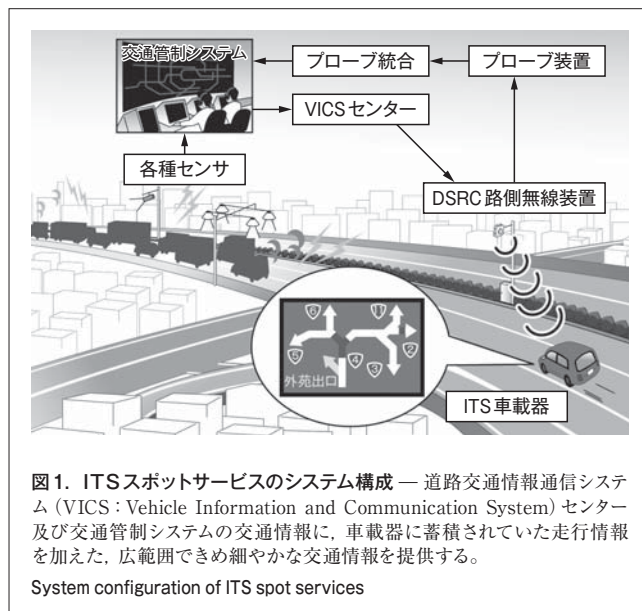
1 まえがき

スマートウェイ (SmartWay) とは、交通事故対策や、渋滞対策、環境対策などを目的とした、人と車と道路を情報通信で結ぶ高度道路交通システム (ITS : Intelligent Transport Systems) の技術を活用した次世代の道路サービスである。この実現に向けて、国土交通省が中心となり、2004年度から官民共同で研究開発や実証実験が進められてきた。そして2010年度に、路側機の配備 (約1,600か所) が高速道路を中心に全国で開始された。

ここでは、スマートウェイに関する技術として、東芝がこれまで研究開発に取り組んできた狭域通信 (DSRC : Dedicated Short Range Communication) 技術及び画像処理技術について述べるとともに、サービス実用化後の拡張性について述べる。

2 ITS スポットサービス⁽¹⁾

スマートウェイは、実用化にあたり一般ユーザーに親しみやすい名称として、ITS スポットサービスと呼称されるようになった。



た。2010年度に、路側機の配備が高速道路を中心に全国約1,600か所に計画されている。また、2009年度秋から、ITS スポットサービスに対応したカーナビや車載器の新製品が市場

に出されており、ITSスポットサービスの実働環境は整いつつある。

ITSスポットサービスとして、次の(1)~(3)を基本に、2010年度冬から全国でサービスが開始される予定である。

- (1) **ダイナミックルートガイダンス** 広範囲の渋滞データを受信してカーナビが賢くルートを選択
- (2) **安全運転支援** 落下物の注意喚起などによりドライブ中のヒヤリを減少
- (3) **ETC** 自動料金収受システム (ETC: Electronic Tool Collection System) のサービスも実現
- (4) **その他のサービス** 一部の機種でインターネット接続によって、地域の観光情報の提供やカーナビ地図の更新も可能

ITSスポットサービスのシステム構成を図1に、ダイナミック

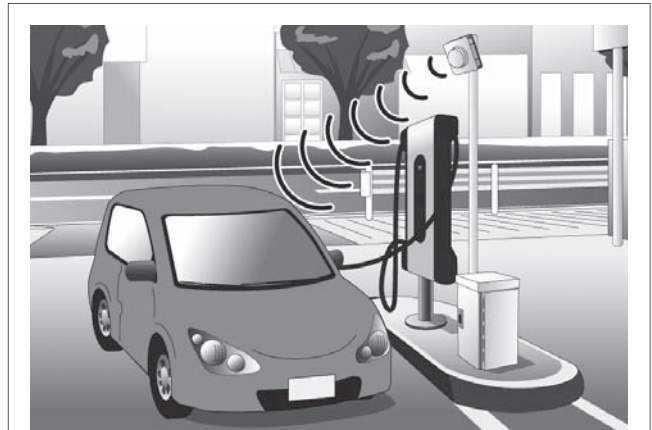


図4. キャッシュレス決済サービス — ITSスポットサービス対応カーナビ及び車載器とICクレジットカードによる道路料金以外のキャッシュレス決済サービスを提供する。
Cashless settlement service

ルートガイダンスの概要を図2に、安全運転支援の概要を図3に示す。

当社は、(1)~(3)に対応した路側システムを開発しており、更に、将来民間サービスとして検討されているITSスポットサービス対応カーナビや車載器を用いたキャッシュレス決済サービス(図4)に向けた実証実験を進めている。

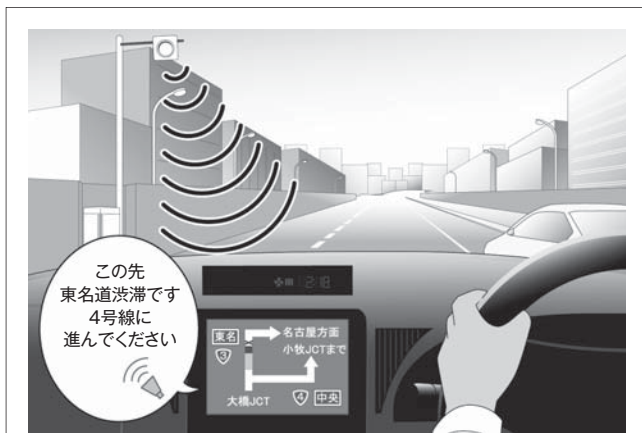


図2. ダイナミックルートガイダンス — 県境を越えた広範囲な渋滞情報といった広域の道路交通情報などを、経路選択が可能なJCT(分岐)手前で提供する。
Dynamic route guidance to provide traffic information over wide area

3 DSRC技術

これまで当社は、ETC用途として、ARIB STD-T75(電産産業会標準規格T75)に規定された振幅偏移変調(ASK: Amplitude Shift Keying)方式に対応したDSRC路側機を納入してきた。また、2008年に、同規格で規定された4相偏移変調(QPSK: Quadrature Phase Shift Keying)方式に対応し、上位プロトコルとしてARIB STD-T88及びITS Forum

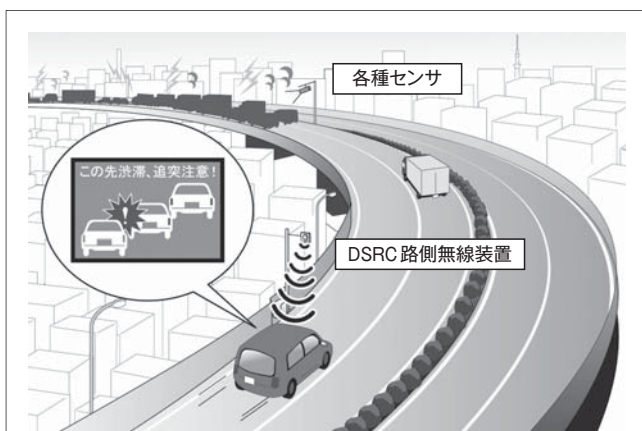


図3. 安全運転支援 — 見通しの悪いカーブやトンネルの先の停止車両などを、画像や音声により注意喚起する。
Information service for safe driving support

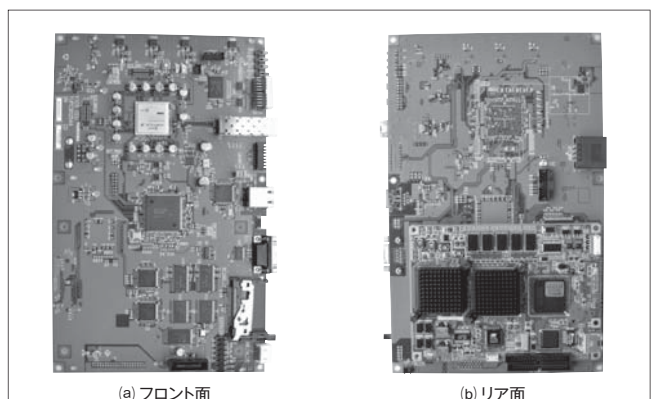
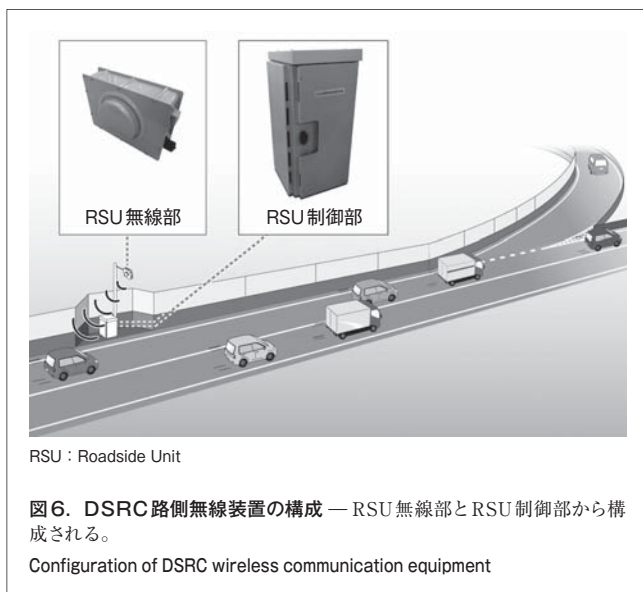


図5. 通信制御部 — FPGA(Field Programmable Gate Array)の集約により、基板の小型化を実現した。
Communication control unit



RC-004 (ITS情報通信システム推進会議ガイドラインRC-004)⁽²⁾に準拠したDSRC路側機の試作機を開発し、警察庁の安全運転支援システム (DSSS : Driving Safety Support Systems) の実証実験に参加した⁽³⁾。

今回のITSスポットサービス向けのDSRC路側無線装置は、ETC及びDSSSで開発された技術をベースに基板の小型化などを行い、2008年の試作に対して機器サイズは約55%縮小、機器コストは約60%削減を達成できた。

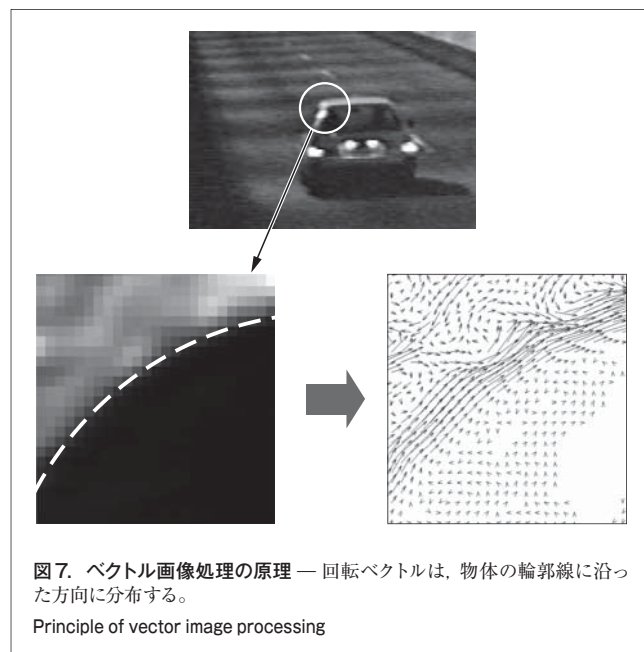
DSRC路側無線装置で使用されている通信制御部を図5に、DSRC路側無線装置の構成図を図6に示す。

4 画像処理技術

当社は、ITSスポットサービスの一つである安全運転情報提供サービスの前身となる走行支援道路システム (AHS : Advanced Cruise-Assist Highway System) の研究を、1996年の技術研究組合 走行支援道路システム開発機構 (AHS研究組合) の発足当時から行っている。これまで、見通しの悪いカーブ区間を走行しようとするドライバーに、対向車の存在を意識させることで、安全な走行を支援する対向車情報提供システムなどを研究、開発してきた。これら安全運転情報提供システムには、停車した車両や路上の物体を検知する技術が必須であるが、道路上を走行している車両や高速道路上の物体を検出するには、検出位置を特定したセンサではなく、広い検出範囲を持ったセンサが必要になる。このため、多くは、カメラを使用して画像処理を施し、物体を検出する方法が取られてきた。

今回当社は、カメラで取得した画像にベクトル画像処理技術を施し、物体を検出するセンサを開発した⁽⁴⁾。

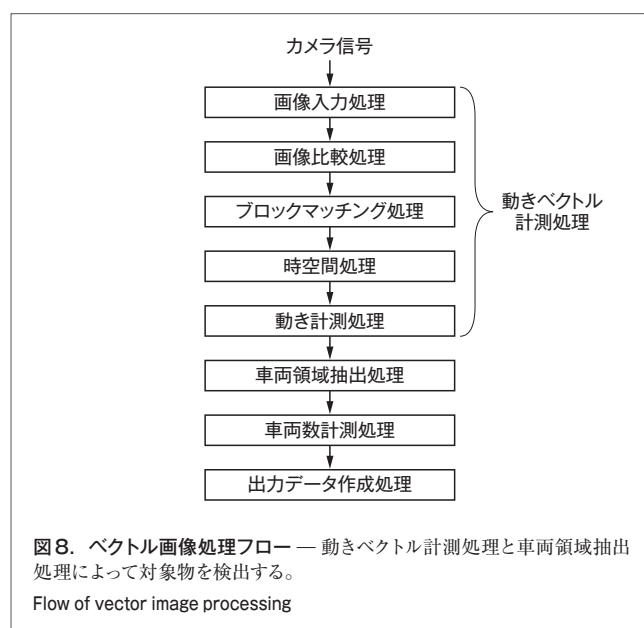
図7に示すように、ベクトル画像処理では一つのカメラから



得られた画像に対し、回転ベクトルを用いた時空間移動ベクトル法により画像中に存在する移動体を抽出し、走行車両を検出する。回転ベクトルは濃淡が変化している領域の輪郭線に沿った方向に分布するので、画像中の対象物の輪郭線を明確に捉えることができる。画像の明るさを情報とした一般的な画像処理に比べ、次の特長がある。

- (1) 物体の形状は、画像の明るさが変化した場合でも不変であるため、安定した情報を得ることができる。
- (2) 物体の形状は、コントラストの低い画像でも表現できるため、情報を得ることができる。

ベクトル画像処理のフローを図8に示す。



5 ITSスポットサービスへの期待

ITSスポットサービスは、2010年度に予定されているサービスだけでなく、新しいサービスが拡張できる仕組みを備えている。

ITSスポットサービスのDSRCは、双方向可能な通信機能を持っているため、ITSスポットサービス対応カーナビや車載器からの車両走行情報（プローブ情報）を活用した情報提供サービスが期待される。カーナビや車載器に蓄積された走行情報を複数の車両から収集し分析することで、センサの設置に関係なく、広範囲の道路の交通状況を把握することができるようになる。プローブ情報で生成された交通情報を交通管制システムに応用すれば、道路を有効に利用できるため渋滞を緩和させるなど、これまで以上にきめ細やかな交通管理が可能になる。車両走行時間の短縮、渋滞による経済損失の低減、そして二酸化炭素（CO₂）排出の抑制につながることも期待される。

また、このプローブ情報システムの仕組みを利用することで、ドライバーの好みに合わせた個人向けの観光情報提供なども、将来サービスとして検討されている。

6 あとがき

車両に使用される半導体から、デバイス、コンポーネント、道路インフラシステムの構築まで、当社のITS事業への取込みは多岐にわたる。

当社は2010年度に、これまで培ってきたITSのノウハウに加え、DSRC技術と画像処理技術、システム制御技術、情報処理技術を生かした低コスト機器を開発することで、ITSスポットサービス向けのDSRC路側無線装置を多数提供していく予定である。これを足掛かりとして、ITSインフラシステムと、デバイス及び半導体技術による車載装置との協調連携を深めていくことにより、ITSスポットサービスの発展に貢献していく。

文 献

- (1) 国土交通省 道路局交通管理課ITS推進室. “ITSスポット～次世代のITSの展開～”. ITSスポットサービスホームページ. <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/spot_dsrc/index.html>, (参照2010-12-08).
- (2) ITS Forum RC-004:2005. 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース仕様ガイドライン.
- (3) 中川 淳, 他. 路車協調による安全運転支援システムの実証実験. 東芝レビュー. 64, 4, 2009, p.19-22.
- (4) 中川 淳, 他. 安全で快適な道路環境の実現に貢献する画像処理装置. 東芝レビュー. 65, 7, 2010, p.45-47.



柴田 康弘 SHIBATA Yasuhiro

社会システム社 社会システム事業部 道路システム技術部
グループ長。ITS分野のエンジニアリング業務に従事。

Infrastructure Systems Div.



中川 淳 NAKAGAWA Atsushi

社会システム社 社会システム事業部 道路システム技術部
主務。ITS関連の新規事業創出及びエンジニアリング業務
に従事。

Infrastructure Systems Div.