

特集：ITS 世界会議

21

マツダの ITS（高度道路交通システム）への取り組み Introduction of Mazda's Intelligent Transport Systems

田坂 寿康*1
Toshiyasu Tasaka中野 隆裕*2
Takahiro Nakano

要約

ここ数年の安全技術の進歩は目覚ましく、さまざまな先進安全装備が商品化され、市場に投入されている。一方、ITS（高度道路交通システム）においても、既に ITS スポットサービスが商品化され、市場で活用されている。また、車車間通信や歩車間通信も各社研究開発が進められ、近い将来の商品化も期待されている。更に、2013年10月に開催された第20回 ITS 世界会議東京 2013 が商品化を加速させるものと思われる。本稿では、これらの背景も踏まえながら、マツダにおける ITS 開発の概要を紹介する。

Summary

In recent years safety technology has been drastically progressed and various advanced safety equipment are put on the market. As part of it, Intelligent Transport System (ITS) is further improved and ITS spot service is already used in the market. In addition, each maker is promoting research and development of vehicle-to-vehicle and vehicle-to-pedestrian communications, and launches of such products onto the market are expected in a few years. Success of the 2013 ITS World Meeting held in Tokyo in October will accelerates the commercialization of such products. With this background, the outline of Mazda's ITS development is introduced in this report.

1. はじめに

2013年10月、ITS 世界会議 2013 が東京で開催され、マツダは他自動車メーカーと ASV (Advanced Safety Vehicle : 先進安全自動車) , DSSS (Driving Safety Support Systems : 安全運転支援システム) , 協調型 ACC (CACC : Cooperative Adaptive Cruise Control : 路車間・車車間連携による交通円滑化走行スマートカー) のデモを実施した。また、ポストコングレスツアーとして、広島市で、「広島における世界初の路面電車～自動車間通信 ASV デモ」を行った。ここ数年の自動車関連の ITS の研究開発は目覚ましいが、今回の世界会議によって更に大きく進展するものと期待される。マツダにおいても、これまで、国土交通省の ASV 活動などを通じて ITS の研究開発を行ってきたが、本稿では、安全領域に内容を絞り、安全における ITS の位置づけ、これまでの ITS への取り組み、広島市での ASV デモを中心とした ITS 世界会議参加の概要、商品化事例などを紹介する。

2. マツダの安全技術への取り組み⁽¹⁾

2.1 安全思想 (MAZDA PROACTIVE SAFTY)

マツダの技術開発の長期ビジョンである「サステイナブル “Zoom-Zoom” 宣言」において、「すべてのお客様に走る歓びと優れた環境・安全性能を提供する」という考えのもとに、「クルマ」「人」「道路・インフラ」という3つの視点で、「事故のない安全なクルマ社会の実現」に取り組んでいる (Fig. 1)。その中で「クルマ」については、ドライバ (人間) を理解・信頼・尊重することを重視し、安全技術の研究開発を行っている。具体的には、「安全に運転するためには、認知・判断・操作の各ステップで適切に行動することが重要で、運転する環境が変化しても、正しく認知・判断することをサポートし、安全に安心して運転していただきたい。しかし、人間は時として避けられないミスを起こす。このため、万が一のドライバのミスにも対応できるように、事故被害を防止・軽減することをサポートする技術を開発し提供する。」という考え

*1, 2 技術企画部
Technology Planning Dept.

方である (Fig. 2)。

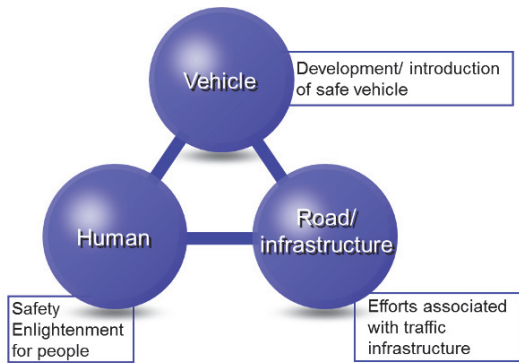


Fig. 1 Viewpoint to Safety

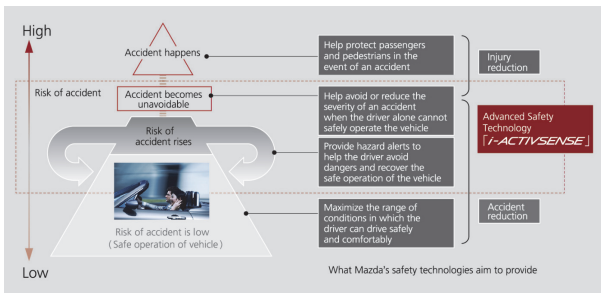


Fig. 2 Safety Mazda Aims to Realize

2.2 先進安全技術「i-ACTIVSENSE」

i-ACTIVSENSE (アイアクティブセンス) は、マツダの安全思想である Mazda Proactive Safety (マツダプロアクティブセーフティ) に基づき開発したミリ波レーダなど (Fig. 3) を用いたマツダの先進安全技術の総称である。「運転支援技術」, 「認知支援技術」, 「衝突回避支援・被害低減技術」で構成されている。

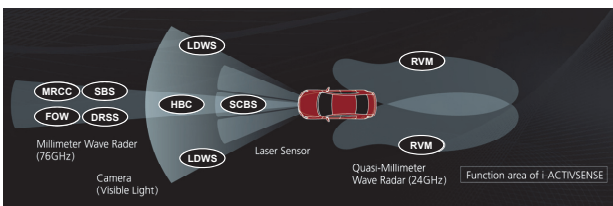


Fig. 3 i-ACTIVSENSE

3. ITS とは

3.1 安全における ITS の位置づけ

i-ACTIVSENSE は、ミリ波レーダやカメラ検知デバイスを用いているが、デバイスの検知外の遠方や見通しの効かない交差点などの死角が存在する。その死角をカバーし、360 度認知 (解かる/伺える/聴こえる) を実現するための手段の一つとして、ITS を位置づけている (Fig. 4)。

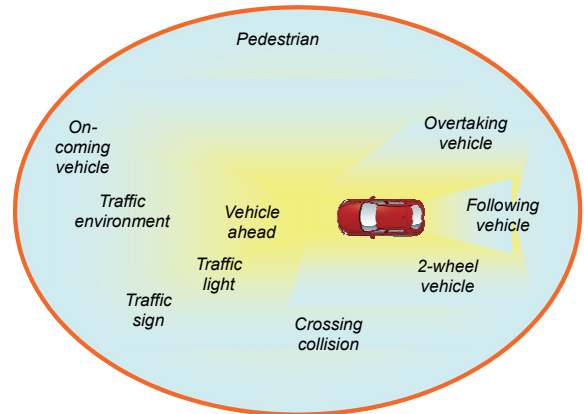


Fig. 4 360° Recognition

3.2 ITS の概要

ITS とは、インフラ協調により安全運転を支援するシステムである。路車間通信による道路インフラ情報、車車間通信や歩車間通信による他車両や歩行者からの情報を利用することにより、安全運転を支援するものである。官民合同で検討中の主な ASV に織り込まれたサービスを下記に示す (Table 1)。

Table 1 ASV Demo Application

Solution to accident	
Collision with the oncoming vehicle	Right turn collision prevention support system
Collision with the intersection vehicle	Crossing collision prevention support system
	Oversight prevention support system of the stop indication
	Oversight prevention support system of the signal Tramcar approach information system at the time of the vehicle right turn
Collision with the approach vehicle from the rear	Left turn collision prevention support system (two-wheeled vehicle)
	Tramcar rear approach information system
	Tramcar rear approach information system at the time of vehicle passing
Collision with the crossing walker	Oversight prevention support system of the crossing pedestrian Pedestrian information system
Providing information of neighboring traffic	
Providing information of neighboring vehicles	Emergency vehicle information system
	Construction vehicle information system
The use of the signal information	
The crossing passage that is smooth and safety	Signal information utilization driving support system

3.3 マツダ ITS のこれまでの取り組み (Fig. 5)

1991 年に先進安全自動車 (ASV) 研究開発プロジェクトに参画し、1995 年にマツダ最初の試験車両として「マツダ ASV」を、以後、ASV2, ASV3 と開発してきた。

2006 年 9 月、最先端の ITS を活用した車両安全技術の実証実験を推進することを目的に、マツダ、広島大学、中国地方整備局、広島県警本部など産官学が連携して「広島地区 ITS 公道実証実験連絡協議会」を設立した。

山陽道や国道 2 号の事故多発地点において、路車が協調することによって追突や出会い頭事故防止のための情報提供や警報を行う技術の開発に取り組み、この中でマツダは

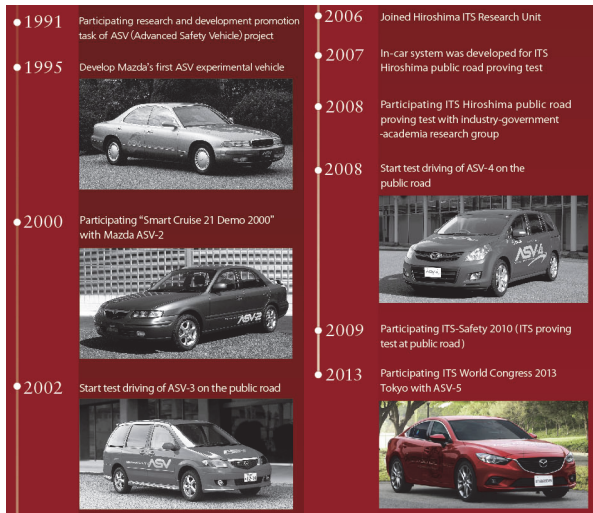
ITS 車載器の開発を担当すると共に、実験車両を提供し、実験を通じて安全システムとしての効果や情報提供の内容、タイミングの適切さなどを評価検証した。

2007 年秋から広島で予備実験を開始し、2009 年 2 月に実証実験を終了している。

その間、2008 年 3 月から同年 10 月まで、広島市内の公道において、出会い頭事故など見通しの悪い道路での衝突事故を防止する車車間通信システムの走行実験を実施した。

2011 年 12 月には、インフラ協調システムに関する官民連携の実証実験、及びその実用化に向けて、内閣官房主導で、産官学の ITS への取り組みを連携させようという活動（ITS 推進協議会）がスタートした。マツダもこの活動メンバーとして参画している。

Fig. 5 Mazda Chronological Table



4. マツダの今後の取り組み
～ITS 世界会議での紹介事例～

4.1 ASV-5

国土交通省の ASV-5 プロジェクト（第 5 期先進安全自動車<ASV>推進検討会；2011 年から 2015 年までの 5 年）に参画し、ASV 技術の飛躍的高度化や通信利用型安全運転支援システムの開発促進、などの検討を行っている。こうした官民連携のプロジェクト活動への参画と貢献は、自動車会社の社会的責務と考え、積極的に対応していく考えである。

4.2 ITS 世界会議東京 2013

2013 年 10 月に ITS 世界会議が、“Open ITS to the Next” をテーマに東京で開催され、65 か国、約 2 万人の参加者があり、成功裏に終了した。

東京でのショーケースにおいては、マツダは他の自動車メーカー等と協力し、アテンザ ASV-5 を用いて、ASV（車車間/歩車間）、次世代 DSSS（路車間）、高速道路サグ部の交通円滑化サービスのデモを実施した。

4.3 広島における世界初の路面電車-自動車間通信型 ASV デモ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

ITS 世界会議東京 2013 のポストコングレスツアーの一つとして、東京大学/交通安全環境研究所/広島電鉄（株）と協力し、「広島における世界初の路面電車-自動車間通信型 ASV デモ」を実施した（Fig. 6）。広島市では、路面電車が市民の足として定着しており、一日平均約 15 万人の利用がある。デモでは、路面電車と自動車が道路空間を共有する場所において、路面電車と自動車の車車間通信に自律型車載センサを組み合わせ、自動車と路面電車双方の安全性が高まるようなシステムを実証した。また、スマートフォンを活用した自動車と歩行者の通信についても、併せてデモを行った。



Fig. 6 Tramcar to Vehicle Communication

(1) デモ概要

デモは、広島市中区の広島電鉄（株）の江波線（江波～舟入本町）で実施した（Fig. 7）。

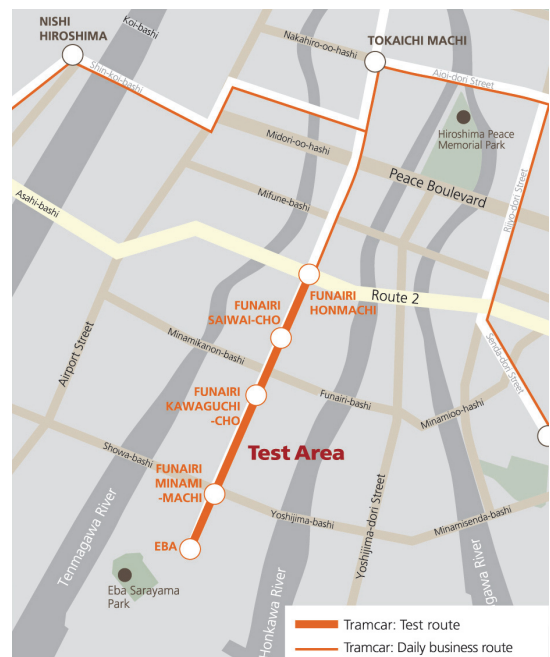


Fig. 7 Demo Map in Hiroshima

Fig. 8 は、デモ 5 か所におけるデモの内容である。自動車ドライバへの支援として、①は右折時路面電車

後方接近情報提供 (V2T) , ②は路面電車後方接近情報提供 (車載センサ/V2T) , ③は対向直進車接近情報提供 (車載センサ/V2V) ④は右折時歩行者情報提供 (車載センサ/V2P) , ⑤は追い越し時路面電車後方接近情報提供 (車載センサ/V2T) を示している。

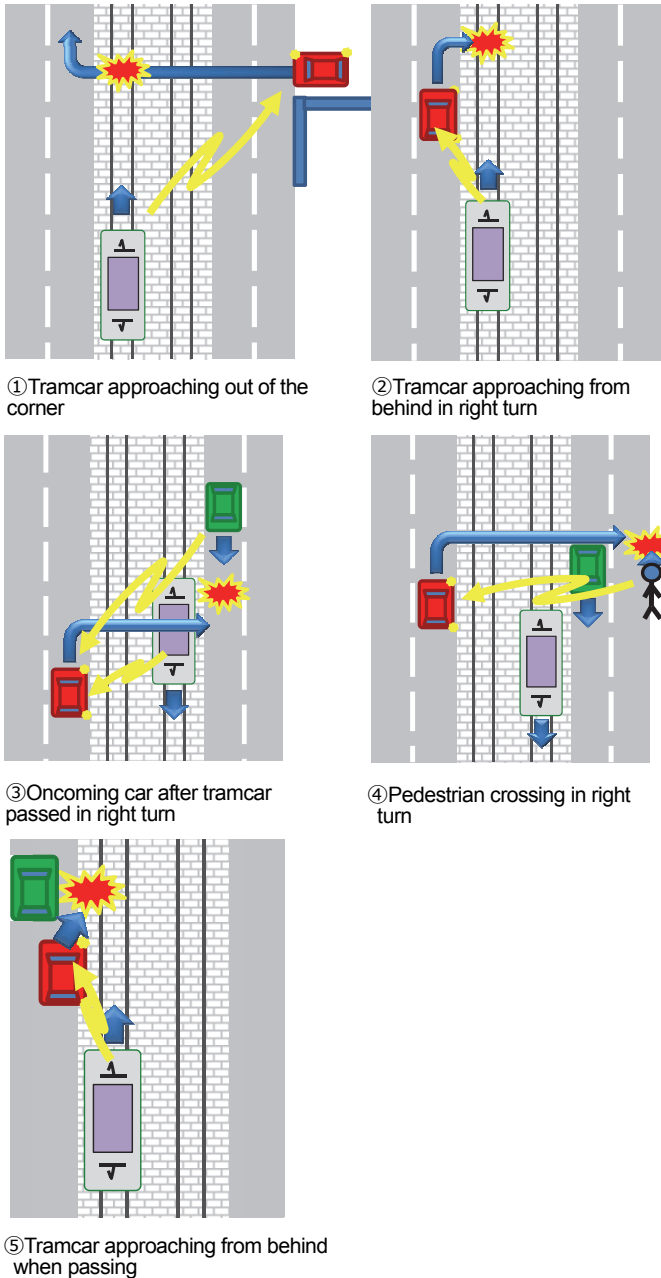


Fig. 8 Purpose of the Demonstration

(2) デモシステム

デモ車両は、先進安全技術「i-ACTIVSENSE」である、スマートシティブレーキサポート (SCBS) , リヤビークルモニタリングシステム (RVM) などに、車車間通信機器やヘッドアップディスプレイ (HUD) などを追加したものである (Fig. 9) 。



Fig. 9 ASV-5 System

ウインド直影のヘッドアップディスプレイにデモ電車やデモ歩行者の接近情報をイメージ画面で表示し (Fig. 10) ,デモ電車の運転席にはデモ車両の接近情報を表示するモニタを設置した (Fig. 11) 。



Fig. 10 Sample of Head-up Display



Fig. 11 Support Monitor for Tramcar

歩車間通信については、歩行者のスマートフォンを活用した。スマートフォンに交通安全環境研究所開発の専用アプリケーションをダウンロードすることにより、交通安全環境研究所のサーバを介して、スマートフォンの IP アドレスを取得し、IP アドレスを指定してスマートフォンから歩行者の位置情報を含むパケットを直接受信している。併せて、デモ車両の位置、速度などのデータを総合的に判断し、デモ車両のドライバに歩行者の接近情報を提供する (Fig. 12) 。

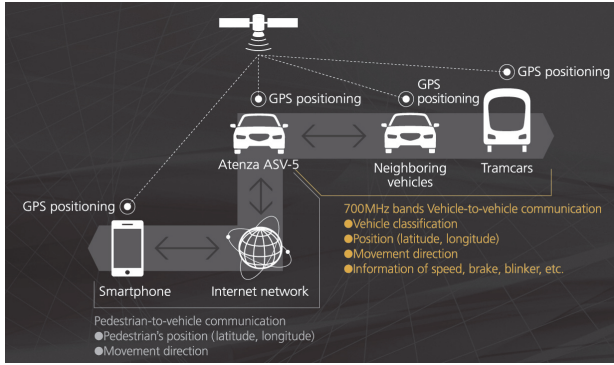


Fig. 12 System Configuration

(3) HMI (Human Machine Interface)

コンセプトは、運転操作を阻害せずに、ドライバーを取り巻く見えない危険も含めた危険対象の空間認知ができる直観 HMI とした。

このため、前方注視状態で、死角を含めた危険対象の空間認知を実現するため、デモ用にウインド投影型のヘッドアップディスプレイを採用した。実際の表示は、ドライバーが瞬時に情報を判断できるように、簡易的な図形を用いたシンボル表示とした (Fig. 13)。



Fig. 13 Head-Up Display

4.4 東京における ASV, C-ACC デモ

お台場では、アテンザ ASV-5 を用いて、路車間通信 / 車車間通信などのデモを実施した (Table 1)。また、首都高において、スマート交通流 (渋滞・CO₂ などの低減) を目的とした協調型 ACC (C-ACC : Cooperative Cruise Control) のデモを行った (Fig. 14)。

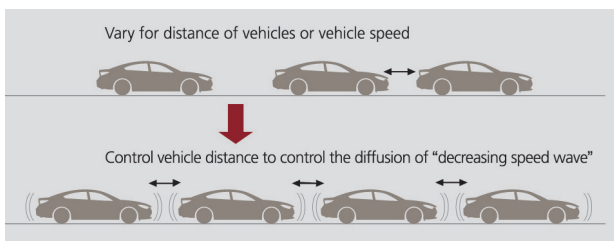


Fig. 14 C-ACC

5. 商品への取り組み

5.1 DSRC 車載器

マツダでは、スマートイン DSRC システムとして、ITS スポット対応 DSRC 車載器を用品で設定している (Fig. 15)。サンバイザの後ろに隠れるように車載器を収納できる。また、DSRC に対応した HDD ナビゲーションシステムも用品で設定しており、車載器とナビゲーションを組み合わせることにより、ITS スポットサービスを受けることが可能である。



Fig. 15 Smart in DSRC System

5.2 新型アクセラ

マツダは、コネクティビティの強化に伴い、独自の「Heads-up cockpit」コンセプトに基づく新世代 HMI を新型アクセラから導入した。人間中心設計を徹底し、ドライビングポジションや運転視界などの基本性能を向上すると共に、独自のコマンドコントロールなどから構成されるシンプルで使いやすい表示 / 操作デバイス群や新しい GUI を開発。運転への集中を妨げる Visual Distraction (見る脇見), Cognitive Distraction (意識の脇見), Manual Distraction (不安定な操作) を最小化している。マツダで初めて採用されたアクティブドライビングディスプレイは、ディスプレイパネルに表示した情報をミラーに反射させ、メータフード前方に立ち上がったコンパイナに「虚像」として投影するデバイスである (Fig. 16)。車速、ナビゲーションシステムによる経路誘導 (ターンバイターン), スマートブレーキサポート警告 (SBS) など、リアルタイムに変化するさまざまな情報が表示される。



Fig. 16 Active Driving Display

6. おわりに

ITS 世界会議東京 2013 が、今後の ITS の商品化に大きな影響を及ぼすと思われる。近年のアクティブセーフティ技術の発展は目覚ましいが、360 度認知と危険に遭遇させない早めの情報提供を目指すには、ITS 技術を欠かすことはできない。また、各々な情報の整合性やユーザが本当に必要とする的確な情報を、的確なタイミングで、ユーザが分かりやすい形で提供することが非常に重要となる。今後も先進安全自動車 (ASV) 推進検討会の活動に積極的に参加し、ITS の研究開発・商品化を推進していきたい。なお、広島市での ASV デモに際しては、広島地区 ITS 公道実証実験連絡協議会、および広島地区 ITS 共同研究体を構成する東京大学、交通安全環境研究所、広島電鉄 (株) の各位に、深く感謝いたします。

参考文献

- (1) 竹本ほか：マツダの安全性向上の取り組み，マツダ技報，No.30，pp.145-150 (2012)
- (2) Suda et al : FOT of Innovative ASV in Hiroshima, ITS World Congress Tokyo 2013
- (3) 林田ほか：車車間通信を用いた路面電車周辺の自動車に関する運転支援システム，交通研フォーラム 2013
- (4) 坂本ほか：スマートフォンを活用した歩車間通信のための基礎的検討，交通研フォーラム 2013

■ 著 者 ■



田坂 寿康



中野 隆裕