



ユビキタス領域周辺の技術 特集

## ヤマハASV-3 (先進安全自動車) の開発

Development of the "Yamaha ASV-3" Advanced Safety Vehicle

大富部 寿一 Juichi Ootonbe 大場 純一 Junichi Ooba 内田 吉陽 Yoshiaki Uchida

般若 洋征 Yousei Hannya 安藤 裕介 Yuusuke Andou

●MC事業本部技術統括部



図1 ヤマハASV-3

### Abstract

ASV is the designation for the Advanced Safety Vehicle development project promoted by Japan's Ministry of Land, Infrastructure and Transport with the cooperation of industry, government agencies and academia. The ASV program promotes the development, practical use and spread of safer vehicles as a means to help prevent traffic accidents, and as a corporate participant, Yamaha Motor Co., Ltd. (YMC) has been active in the motorcycle area of the 2nd Stage ASV (1996-2000) and the 3rd Stage ASV (2001-2005) programs. The contents of YMC's ASV projects are the development of safety technologies for the motorcycle itself as well as systems involving tie-ups with the safety functions on other vehicles or the road infrastructure. YMC displayed its "Yamaha ASV-3" research vehicle at the 11th World Congress on ITS (Intelligent Transport Systems) held in October 2004. ITS is a new type of transportation system that attempts to apply the most advanced information technologies to create networks involving the driver, the road infrastructure and the vehicle that can help solve the problems of today's traffic environment by helping to prevent accidents, avoid traffic jams and the like. Taking a broad perspective on ITS, we at YMC have developed four ASV technologies that deal not only with safety but also rider convenience. In this paper we describe the development of our four proposed systems as seen on our "Yamaha ASV-3" research vehicle.

### 1

### はじめに

ASV(Advanced Safety Vehicle)とは、先進安全自動車を意味し、国土交通省が推進するASV推進計画に従って、産・官・学の協力により活動を行っている。この活動では、ASVを交通事故を防ぐためのもの

と位置づけ、安全な車両を開発し、実用化・普及する対策を行っている。ヤマハ発動機株式会社(以下、当社は第2期ASV(1996~2000年)、第3期ASV(2001~2005年)において、二輪車を対象に活動している。具体的には、二輪車単独、または他車両や道路インフラとの連携での安全技術の開発を行っている。当社は2004年10月に開催された、第11回ITS(Intelligent Transport Systems)世界会議 愛知・名古屋2004において、ヤマハASV-3(提案車)を出展した(図1)。ITSとは、最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車両とを情報ネットワークで結ぶことにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システムである。そのため、安全だけでなく、利便性も加えた技術の提案とした。以下に、ASV-3に搭載された4つのシステムを紹介する。

## 2 ASV活動

交通事故統計資料によると、2003年度の交通事故死者数は7,702人で、10年前より3割近く減少しているが、負傷者数で見ると3割以上増加している。国土交通省では、交通事故を防ぐために、エレクトロニクス技術などの新技術を活用し、安全性を格段に高めた先進安全自動車の開発と普及を推進している。二輪車の安全性開発に取り組む際の基本として、二輪車事故の実態調査がある。自動二輪車運転死者数(2003年度データ)の内訳をみると、単独(31%)、右直(20%)、出会い頭(20%)で約7割を

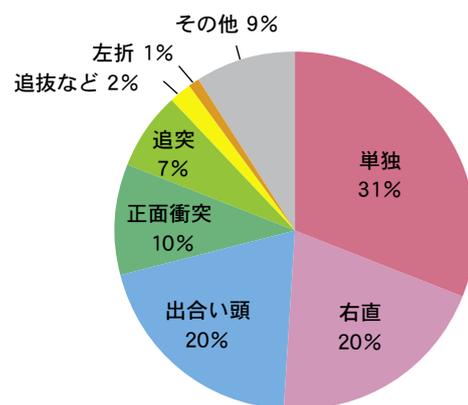


図2 自動二輪車運転死者数

占めている(図2)。二輪車の安全開発において、これらの事故類型に対応した予防安全技術の開発が重要である。四輪車では、ABS(Anti-lock Braking System)やエアバッグに加え、最近ではACC(Adaptive Cruise Control:車間距離制御)等が普及促進の段階となっているが、二輪車では、まだ実用化例が少なく、研究開発の段階である。現在は第3期ASV(2001~2005年)活動期間の後半となっており、乗用車・大型車に二輪車を加えた全体での活動と、自動車業界各社独自の技術開発を同時に行っている。その独自の安全技術開発で得られた成果を発表する場として、第11回ITS世界会議に、当社は「ヤマハASV-3」を出展した。テーマは「安全と利便性」で、二輪車が本来持っている「乗る楽しさ」に、「安全」と「利便性」を高めたシステムを提案した。

以下に、安全面では事故を未然に防ぐ予防安全に関するシステムを、利便性では同乗者等との無線通話に関するシステムを紹介する。

### 3

## ヤマハASV-3のシステム

### 3.1 多機能表示システム

このシステムの特徴は、ライダーが走行中などにおいて知りたい情報(道路前方形状、自車両、地図など)を、前面パネルに簡潔に表示することである。今回は太陽光下での視認性を考慮し、半透過型8.8インチのカラー液晶ディスプレイを採用している。表示レイアウトは、車速等の基本情報を中央に、ライダーが選択した情報を右側に、異常等の警報に関する情報は左側となっている(図3a)。本システムの構成を図4に示す。以下に表示内容を説明する。

#### (1) 基本表示

二輪車走行時の基本情報である、車速・エンジン回転速度・走行距離などを表示する。車速は瞬時に分かるように数値を中央に大きく表示し、その回りにエンジン回転速度をレイアウトした。

#### (2) 選択表示

あらかじめライダーが走行する際にメニュー画面にて選択した情報を表示する。具体的には、カーブ手前で道路形状とアイコンを表示するカーブ情報(図3b)、前後のタイヤ空気圧や車両バンク角などを表示する自車情報(図3c)、ウィンカー作動時に後方視界映像を表示する周囲(後方)情報(図3d)などである。

#### (3) 警告表示

バッテリーの容量不足などの警告情報を表示する(図3e)。

その他に、停止時に詳細な地図情報(図3f)や、好みの映像情報、走行した際の各種データ履歴情報などを液晶ディスプレイ上に表示することができる。以上説明した各種表示は、次に紹介する音声提供システムと合わせてライダーが認知しやすいように工夫されている。



図3 表示レイアウトと表示例

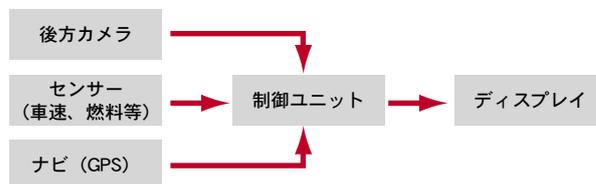


図4 表示システムの構成

### 3.2 音声提供システム

このシステムの特徴は、ライダーなどに種々の音声情報を簡潔に伝える無線通信である。今回、ヤマハ株式会社半導体事業部の協力を得て、Bluetooth技術を利用した二輪車用音声提供システムを開発した。Bluetoothとは、免許不要の近距離無線通信技術で、ノートパソコンや携帯電話などで採用されている。当社では、第2期ASVにおいて赤外線通信を採用したが、太陽光によるノイズ等への対応として、今回は電波による通信を採用した。本システムの構成を図5に示す。車両への搭載は、通信機をシート下に、平面スピーカーをメーター回りにレイアウトした(図6)。ヘルメットへの搭載は、通信機を後方に、スピーカーを耳元に、マイクを前方にレイアウトした(図7)。ライダーへの通信内容を以下に説明する。

#### (1) 道路前方形状のカーブサービス

GPS(Global Positioning System)からの位置と地図情報を用い、カーブに差し掛かる手前で自動的にメロディーと音声で道路形状情報を提供する。

#### (2) 同乗者との通話

会話開始時に自動的にスイッチが入り、通話可能となる。また、会話が終了後、一定時間経つと自動的にスイッチが切れる方法とした。

#### (3) ライダー間や携帯電話での通話

ハンドル左に取り付けたスイッチを押すことにより、通話(メッセージ送信)を行うことができる。

その他にも、メモリー等に記録した音楽を、車両に設置したスピーカーまたはヘルメットで楽しむこともできる。

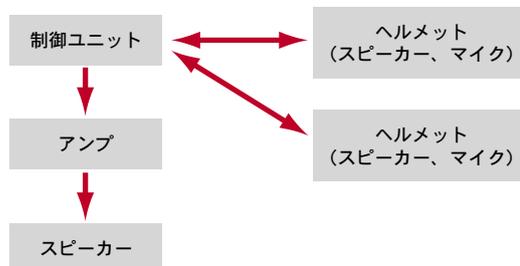


図5 音声システムの構成



図6 スピーカー



図7 ヘルメット

### 3.3 夜間ライティングシステム

このシステムの特徴は、右左折する手前やカーブ走行中に、自動点灯するコーナリングライトである。これは、夜間での前方視界確保に有効である。当社では、第2期ASVにおいてアクティブヘッドライトを提案し、ヘッドライトの光軸がバンク角に応じて回転し、常に前方を照射する機能を実現した。今回は、バンク角する手前での照射や構造のシンプル化を行い、コーナリング専用のライトをヘッドライト横にレイアウトした(図8)。本システムの構成を図9、コーナリングライトの作動手順を図10に示し以下に説明する。

(1) 直進走行(交差点手前) → 第1コーナリングライト点灯

ウインカースイッチONに連動して、曲がりたい方向を照射。

(2) 旋回走行 → 第2コーナリングライト点灯

設定したバンク角に達した際に自動点灯し、2つのコーナリングライトで旋回方向を照射。

(3) 旋回から直進走行 → 第2コーナリングライト消灯

設定したバンク角以下になった時に、自動消灯。

(4) 直進走行 → 第1コーナリングライト消灯

ウインカースイッチOFFに連動して、消灯。

夜間での交差点走行においてこのシステムの有無の比較を行った(図11)。進路の照射範囲の違いが分かり、このシステムが夜間での視認性向上に有効であることが確認できた。



第2コーナリングライト 第1コーナリングライト

図8 コーナリングライト

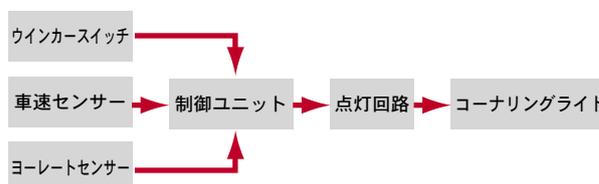


図9 ライティングシステムの構成

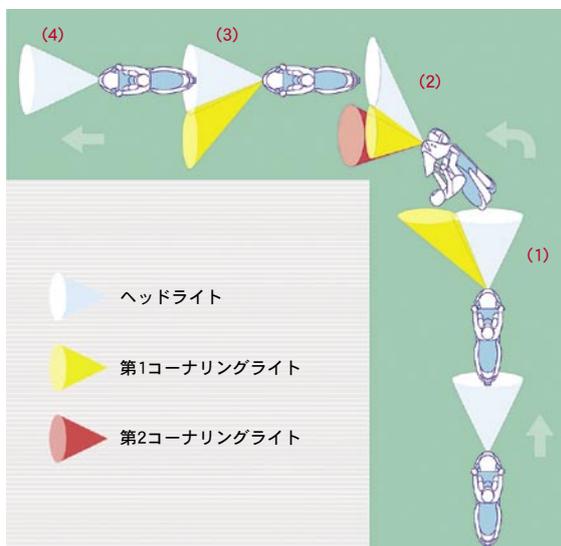
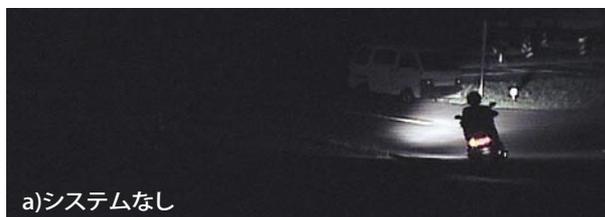


図10 コーナリングライトの作動手順



a)システムなし



b)システムあり



図11 照射範囲の比較

### 3.4 後方視界補助システム

このシステムの特徴は、後方確認が必要なレーン変更時などにおける、後方から側方にかけての周囲情報のモニター表示である。図12では、前方車両を追い越そうとする時の二輪車と、その後方から来る車両の関係を示している。当社では、第2期ASVにおいて、後方と左右の3つのCCD(Charge Coupled Device)カメラを採用し、ミラー死角の補助用に、必要時のみに表示するシステムとした。今回は、カメラを左右1つずつに簡素化し、真後ろから横までを表示できる仕様とした。車両の後方(左右)にCCDカメラが2個搭載されており(図13)、ウィンカーに連動して片側の映像を液晶ディスプレイの選択画面に表示する。見やすくするために、必要時にのみ表示する方法を採用した。以下に図12のレーン変更時を例として表示状況を示す。

#### (1) 直進走行

前車を追い越そうとする場面でウィンカーを操作。

#### (2) 後方確認

ウィンカーに連動して液晶ディスプレイの右側に、右側CCDカメラ映像を表示。ライダーはミラーと液晶ディスプレイ両方に写った情報を確認し、後方からの追い越し車両が通過するのを待つ。

#### (3) レーン変更

ライダーは追い越し車両の通過を確認後、レーン変更を実施。

#### (4) 直進走行

レーン変更動作が終了し、ライダーはウィンカーを解除。ウィンカーに連動して映像表示が終了し、元の情報表示に戻る。

(2)の状況において、図14のようにミラーでは死角となる情報も、カメラ映像では表示することができる。



図12 レーン変更



図13 後方カメラ



a) ミラー映像

b) カメラ映像



図14 ミラーとカメラ映像の比較

## 4 おわりに

2004年10月に名古屋で開催されたITS世界会議に出展した、安全と利便性を追求した「ヤマハASV-3」の4つのシステムを紹介した。今後は現状の技術課題への対応や、商品化に向けた取組みを積極的に行っていく。ASVの取組みとして、予防安全技術を主体に開発するとともに、事故が発生した後の被害を低減する乗員保護デバイス等の衝突安全技術もさらに開発していく。2005年度は第3期ASV活動の最終年であり、情報交換型運転支援システム(車車間通信)の検証実験などが予定されている。二輪車メーカーとして実験に参加し、さらなる安全な乗り物を開発していく。

### ■参考文献

- 1) 国土交通省自動車交通局ホームページ:「自動車総合安全情報」  
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/chuu/index00.html>
- 2) ITS世界会議ホームページ:  
<http://www.itswc2004.jp/japanese/index.html>
- 3) ヤマハ発動機ホームページ:ニュースリリース(2004年10月18日)  
<http://www.yamaha-motor.co.jp/news/2004/10/18/its.html>
- 4) ヤマハ発動機ホームページ:ニュースリリース(2000年11月6日)  
<http://www.yamaha-motor.co.jp/news/2000/11/06/asv2.html>
- 5) ITARDA INFORMATION NO.52/2004/11/21

### ■著者



左から、安藤、大場、大富部、般若、内田