

Bosch Safety Survey on Electronic Stability Control ESC

自動車安全技術のグローバルスタンダード ESCをご存知ですか？



BOSCH

Invented for life



はじめに

道路交通は全ての近代社会において、極めて重要な役割を果たしています。そして、交通安全を更に改善するための様々な努力が過去に行われてきました。しかしながら交通事故による死亡・重傷者を削減する必要性は現在も統計が示しています。自動車の安全技術はこの目標に貢献します。特に衝突回避技術の電子制御・スタビリティ・コントロール(ESC)は交通安全の新しい扉を開きました。NASVA(独立行政法人自動車事故対策機構)の調査によると、ESCは日本で大破事故(車両単独事故と衝突事故)に関与する確率を62%低減させることができます。

私は国際自動車連盟基金事務局長として、すべての自動車ユーザーに次のことを強くお勧めいたします。もしあなたが新車や中古車の購入を検討されているなら、その車にESCが装備されているかどうかぜひご確認ください!



国際自動車連盟基金 事務局長
ダビッド・ワード

日本政府は「世界で最も安全な道路」を実現するために懸命な努力を続けており、そのために1971年からさまざまな基本プログラムや交通安全活動を導入してきました。現在の計画では国内交通事故死者数を2012年までに5,000人以下にすることを目標としています。車の最新技術を提供するメーカーとして、ボッシュは事故のない車の運転を実現することを目標に掲げ、事故を未然に防ぐ安全装置を開発することに力を注ぎました。1978年にはじめて市場に紹介したABSをその後の車の事故未然防止装置の基礎とし、1995年には、危険な横滑りの状況で、ドライバーをサポートする安全技術、ESCを市場に投入しました。このESCは、あらゆる種類の車に欠かせない安全装置です。ボッシュは、アクティブセーフティシステム、特にESCに対する日本のドライバーの認識と考え方を知るべく調査を行いました。その結果、日本のドライバーには、命を救うことも可能であるESCの認知度はまだ低く、このシステムのメリットを広く伝えていく必要があることが判明しました。皆さまがこの報告書の内容に関心をお持ちになり、ひいてはESCの標準装備で日本の道路の安全を守ることに賛同して下さるようになれば幸いです。



ボッシュ株式会社
シャシー・システム・コントロール日本事業部長
ヴォルフガング・ヒャー

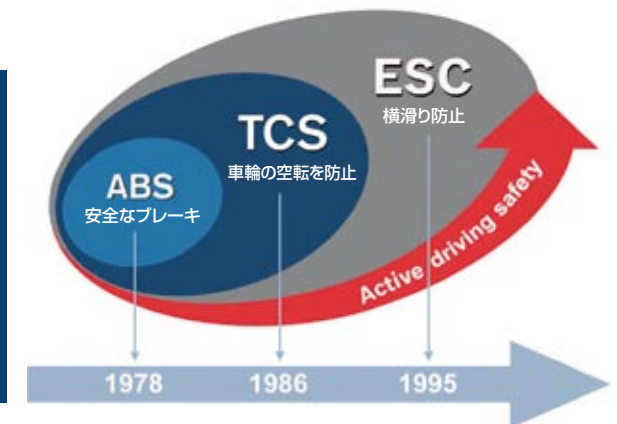
アクティブ・セーフティ・システム ESC (エレクトロニック・スタビリティ・コントロール)

ESC(横滑り防止装置)は事故を未然に防ぐアクティブ・セーフティ・システムで、アンチロック・ブレーキ・システム(ABS)とトラクション・コントロール・システム(TCS)の機能を組み合わせて、さらに横滑りの危険を大幅に低減させて衝突の危険を回避し、ドライバーを支援します。

ESCは、先駆となるABS技術の進化形です。ABSはボッシュが1978年に初めて市場に投入した技術です。危険な運転状況下等でブレーキをかけた場合、車両のホイールが制動中にロックしてタイヤと路面のグリップ力が低下します。ホイールがロックすると車両の操舵ができなくなり、また制動距離が長くなります。ABSはホイールロックが起こりそうなことを検知してブレーキ圧をホイール別に調整します。ABSによってドライバーは安全にブレーキをかけることができ、突然の障害物を回避することができます。

車両のコントロールの喪失は、制動中に生じるだけではありません。発進時や加速時にも、特に滑りやすい路面や上り坂で生じます。そこでABS技術をベースにしたTCSは、空転しているホイールにブレーキをかけ、駆動トルクを低下させてホイールの空転を防ぎます。TCSは加速時に車両コントロールを維持して最適なトラクションを確保してくれます。

急ハンドルやカウンターステア、突然の車線変更、障害物回避のような急な操舵によって、車両は不安定になり、横滑りが生じることがあります。ESCは横滑りが生じそうになると作動します。このシステムは横滑りのリスクをドライバーよりも早い段階から検知し、ブレーキを使用して車両を安全に元のコースに戻します。システムは1秒間に25回、ドライバーの操舵意図が現在の車両進行方向に合致しているかどうか比較します。もしも車両が異なる方向に動いて制御不能になり始めた場合は、すぐにESCが介入して該当するホイールにブレーキをかけます。この適切なブレーキ介入は、望ましい反作用力を生み出して、車両はドライバーの意図する通りに反応します。ESCは危険な状況でドライバーを効果的にサポートします。



ESCの機能や技術特性、詳しい情報については <http://www.bosch-essential.jp> を参照してください。ここにはESCに関する各種情報が、ビデオクリップとともに紹介されており、ESCのメリットがご理解いただけます。





交通事故調査

ESCが道路交通の安全性を高める

モビリティは現代社会の重要な成果であり、国家の経済成長に極めて大きく貢献しています。しかしながら、世界の道路統計を見てみると、持続可能なモビリティ、つまり道路使用者保護の必要性は明白であり、各国はますます交通事故防止に焦点をおいています。

制御の喪失や横滑りは、衝突事故の主要なリスク要素であることが証明されています。衝突事故の横滑り発生を国際比較すると、負傷事故全体の少なくとも20%の衝突事故で横滑りが発生しています。さらに死亡事故の場合は数字が上昇し、40%となっています。

ESCが車両のセグメントにかかわらず広く普及したことで、多くの国において実際の事故状況でその効果を評価することが可能になりました。ESCの有効性を判定する研究は、ドイツを始め、スウェーデン、フランス、イギリス、アメリカ合衆国、オーストラリア、日本で行われてきました。各国の路面状況も違えば、分析方法も異なり、車両のメーカーやモデルも様々で、乗用車もあればSUVもあります。これらすべての研究がESCのメリットを裏付け、乗用車とSUVの車両単独事故でESCが非常に効果的であることを示しています。車両単独死亡事故は乗用車で30%~50%、SUVで50%~70%少なくなります。日本では、独立行政法人自動車事故対策機構 (NASVA) が、車両単独事故は44%、大破事故は62%減ることを証明しています。トヨタ自動車が行った別の研究でも、車両単独事故は35%、車両単独の大破事故を50%減少するという結果が出ています。

 <p>米国道路安全保険協会: 2006年</p> <ul style="list-style-type: none"> 死亡事故 -43% 車両単独の死亡事故 -62% 車両単独事故 -41% <p>米国高速道路交通安全局(NHTSA) 2006年</p> <p>致命的な車両単独事故</p> <ul style="list-style-type: none"> 乗用車 -34% SUV -59% <p>単独車両横転事故</p> <ul style="list-style-type: none"> 乗用車 -71% SUV -84% <p>NHTSA費用利益比分析: 2006年</p> <p>ESCが100%装備された場合:</p> <ul style="list-style-type: none"> 死亡者数(年) 9,600人削減可能 負傷者数(年) 252,000人削減可能 純便益 5.6 bn - 11.4 bn \$¹ 	 <p>タイムラー・クライスラー: 2004年</p> <ul style="list-style-type: none"> 単独車両操縦不能事故 -42% <p>フォルクス・ワーゲン: 2004年</p> <ul style="list-style-type: none"> 死亡者数 -35% 横滑り事故 -80% <p>スウェーデン道路庁: 2004/2005年</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故¹ -22% 致命的な単独車両事故 -44% <p>ケルン大学: 2007年</p> <p>ESCが100%装備された場合:</p> <ul style="list-style-type: none"> 死亡者数(年) 4,000人削減可能 負傷者数(年) 100,000人削減可能 費用利益比率 1€: 3.5²€ - 5.8€ 純便益 10,0bn-16,0bn€ 	 <p>トヨタ自動車: 2003年</p> <ul style="list-style-type: none"> 単独車両事故 -35% 単独車両の大破事故 -50% <p>独立行政法人自動車事故対策機構 (NASVA): 2005年</p> <ul style="list-style-type: none"> 単独車両事故 -44% 大破事故² -62%
		 <p>Monash 大学: 2007年</p> <p>単独車両事故²</p> <ul style="list-style-type: none"> 乗用車 -25% SUV -51% All vehicle types -28%

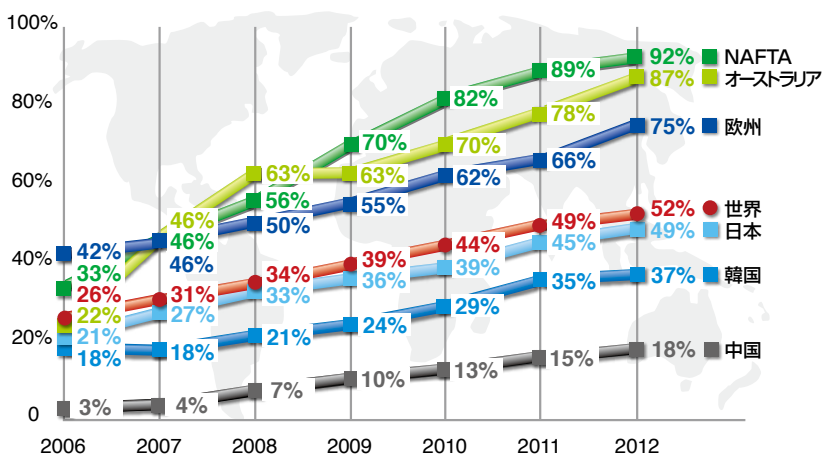
1.乾いた路面での追突事故を除く 2.単独車両事故と衝突事故 3.修理費を除く 4.割引歩合3%~7% 5.追突事故を除く
全ての調査は異なる研究方法とデータベースに基づく。

装備率

日本と世界のESC

2007年に全世界で生産された乗用車と6トン未満の軽商用車を合わせた7300万台のうち、3台にはESCが装備されています(下のグラフ参照)。この数字に基づいて予測すると、2010年には44%、2012年には2台に1台にESCが装備されると考えられます。この世界的な増加には、ESCに関する法律が米国とオーストラリアで制定されたことが要因として大きいと考えられます。この2カ国ではESCの装備が2011年から義務化されます。またヨーロッパでは欧州委員会が2012年から新モデル、2014年から全ての新車にESCを義務付ける法制立案を提出しました。

ESC装備率 生産台数ベース*



ボッシュ調べ
*)6トン未満の乗用車および商用車

2007年に日本で製造された車両のうち、27%にESCが装備されていました。しかし、国内市場向けはその半分で、国内での新規登録車両におけるESC装備率はおよそ14%でした。車両セグメント別の分析では、ESCはアッパータイプ、ラグジュアリータイプ、SUVの各セグメントでほとんど標準装備されています。ところが日本の新規登録車両で合わせて約50%を占める軽自動車とミニバンタイプでは、ESCがまったく装備されていないか、ESC装備率が10%を下回っています。軽自動車/ミニバンに次いで、合わせて25%のマーケットシェアを持つ小型車およびコンパクトカータイプでさえ、装備率はかろうじてそれらを上回る程度です。

自動車安全技術・ESCに関する調査

日本におけるボッシュの自動車安全技術・ESCに関する調査は、日本の自動車購入者にとっての車両安全性の重要性を調査することを意図したものです。さらには、車両安全システムに関する知識と考え方についても調べました。

この調査は、2008年5月から2008年6月にかけて、北海道、東北、関東、中部、関西、中国、九州、沖縄の各地域で実施されました。

この代表的な市場調査は、オンラインアンケートに基づいています。以下のような人口統計的特性を持った503人の日本のドライバーにインタビューが行われました。

男女比：	女性31%：男性69%
調査参加者の平均年齢	43歳
参加者が所有する車両の平均年数	4年
平均年間走行距離数	10,150km
購入時の新車と中古車の比率	新車71%：中古車29%

参加者が所有する車両のメーカーは日本国内のマーケットシェアを考慮

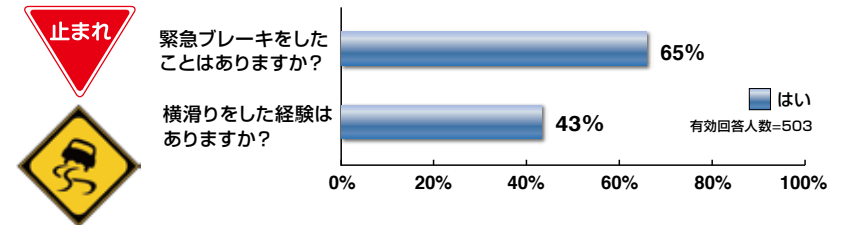
日本での調査に先立ち、同様の調査を2006年にヨーロッパ7カ国（イギリス、オランダ、ベルギー、ドイツ、フランス、イタリア、スペイン）で実施しています。この報告書では、日本の主な調査結果とヨーロッパ各国の結果の平均とが比較されています。

※この調査での「ESC」にはメーカーの特有名称ESP、VSC、VDC、VSAなどが含まれています。

緊急事態の発生は日本でも例外なことではありません

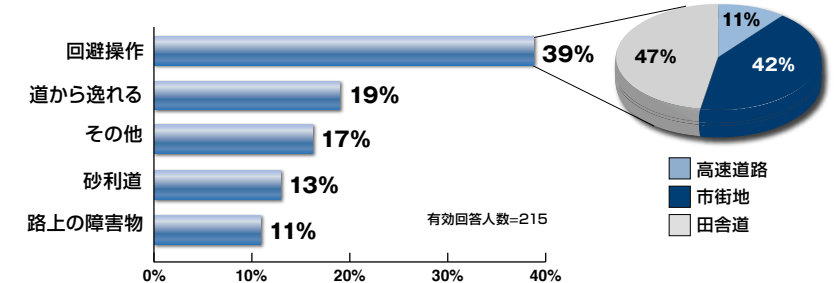
質問「緊急ブレーキ/フル・ブレーキをしたことはありますか？」
「横滑りをした経験がありますか？」

日本のドライバーのほぼ3分の2が、緊急ブレーキを踏むような状況に遭遇したことがあり、ドライバーの43%が自分の車で横滑りを経験しています。ヨーロッパのドライバーも同じような運転経験をしています。インタビューを行ったドライバーの70%以上が緊急ブレーキを踏んだことがあり、30%が自分の車で横滑りを経験しています。これらの結果は、危険な運転状況は誰にでもいつでも発生する可能性があることを示しています。



回避操作が横滑りの主な原因

質問「あなたの車が横滑りした理由は何ですか？」
「どこで回避操作を行いましたか？」

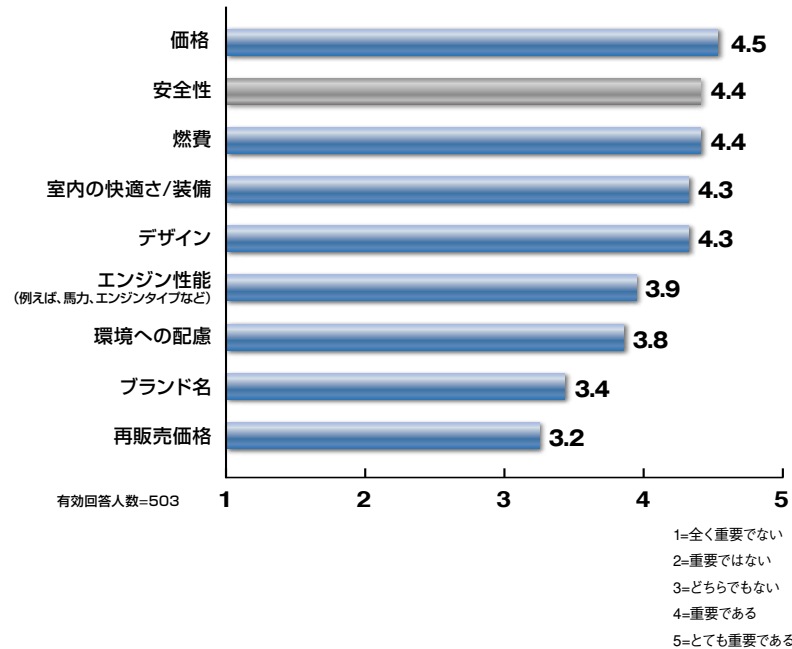


道路に突然飛び出した人を守るなどの理由による回避操作が、横滑りの最も一般的な原因で(39%)、「道から逸れる」がそれに続きます。ドライバーは主に田舎道や市街地で回避操作を行ったと答えています。つまり横滑りは高速運転時だけでなく、田舎道や市街地でも発生するということです。ESCは横滑りを大幅に低減し、シートベルト以来最も交通安全に貢献する技術として認められています。

日本のドライバーにとって安全性は主要な購入基準

質問 「車の購入に当たって、以下の基準はあなたにとってどのぐらい重要ですか？」

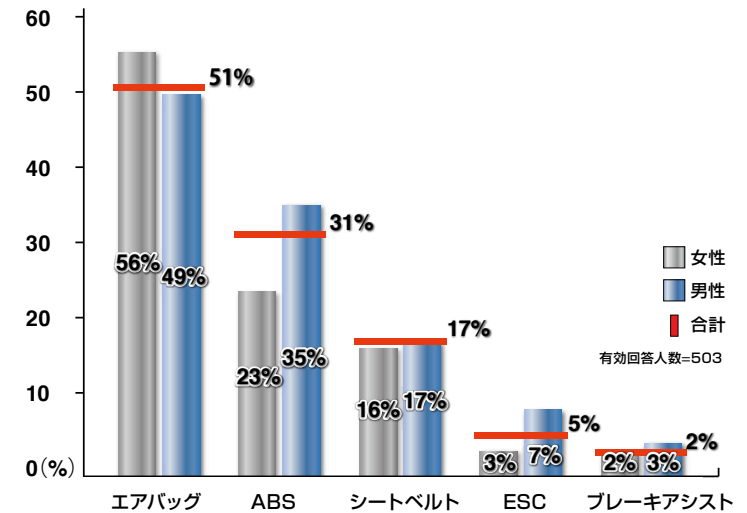
日本のドライバーにとって、車を購入する際に最も重視する基準は価格でした。わずかな差で2番が安全性、次に燃費が続きます。燃費、室内の快適さ/装備、デザインも日本のドライバーにとって非常に重要な基準です。ヨーロッパの自動車購入者にとって購入基準のトップは安全性です。ヨーロッパは価格が2番目、燃費は3番目です。



アクティブ・セーフティ 日本で低い認知度

質問 「あなたにとって、安全性の高い車はどんな車ですか？ 思い浮かぶ安全システムを挙げてみてください」

全体として、日本ではすぐに思い浮かぶ安全システムは少ないようです。すべての安全テクノロジーの中で、エアバッグが最も知られています。51%がエアバッグを思い浮かべ、次がABSで31%、シートベルトは3番目で17%です。回答者のうち、わずか5%がセーフティシステムとしてESCを挙げています。日本の結果とヨーロッパの結果を比較すると、エアバッグはこちらでも1番で88%の人が挙げています。その次がシートベルトで58%です。ABSは3番目で約37%です。ESCも回答者の15%が挙げています。

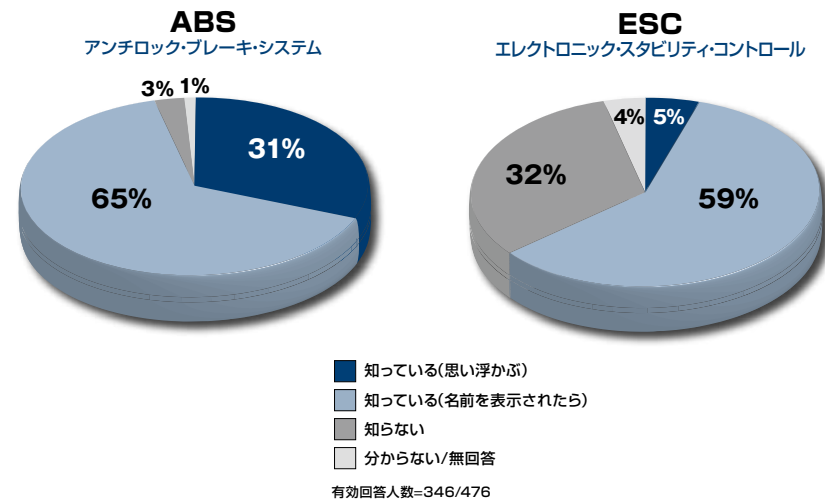


この調査は、日本のドライバーが最もよく思い浮かべる安全システムが、パッシブ・セーフティ・システムのエアバッグであることを示しています。パッシブ・セーフティ・システムは、すでに事故が起きてしまった後で事故の被害を軽減しますが、ESCのようなアクティブ・セーフティ・システムは、事故そのものを未然に防止します。ABSやESCのようなアクティブ・セーフティ・システムが思い浮かべられる率は日本では非常に低い状況です。

ABSとESCの名前を示すことで認知度が向上

質問 「ABSを聞いたことがありますか？」
「ESCを聞いたことがありますか？」

インタビューを受けた人のうち、前の質問でABSおよび/またはESCが思い浮かばなかった人も、ABSとESCに直接言及して促されると思い出すようです。

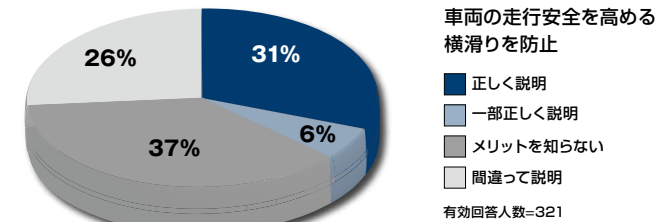


この質問の結果から、名前を示されるとさらに65%の人がABSを、59%の人がESCを認知していることがわかりました。自然に思い浮かべた人の結果と合わせると、合計でABSは96%、ESCは64%の人が認知していると言えます。

この結果は、日本の自動車購入者とヨーロッパの自動車購入者の間で合計の認知度にほとんど差のないことを示しています。ヨーロッパでは97%の人がABSを知っており、61%の人がESCについて聞いたことがあると答えています。

ESCのメリットを理解するために正しい説明が必要

質問 「ESCにはどのような効果があると思いますか？」

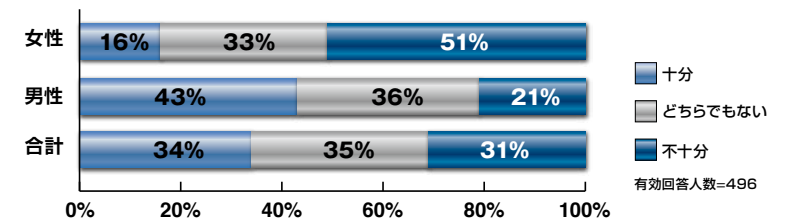


ESCの名前は知っていても、ESCとは何か、そしてどんな安全性メリットがあるかを知っているとは限りません。ESCを聞いたことがあると答えた64%の回答者のうち、横滑りを防止して車両をそのコース上に保つというESCのメリットを正確に述べることができたのはわずか31%に過ぎませんでした。これについてはヨーロッパの回答者も31%で同じです。しかしながら、ヨーロッパではESCを一部正しく説明できた人が多かったのに対し、日本ではESCのメリットを間違っ理解しているか、ESCの機能についてまったく知らないドライバーが大部分でした。

ESCの知識情報のニーズが高い

質問 「ESCについて十分に情報を得られていると思いますか？」

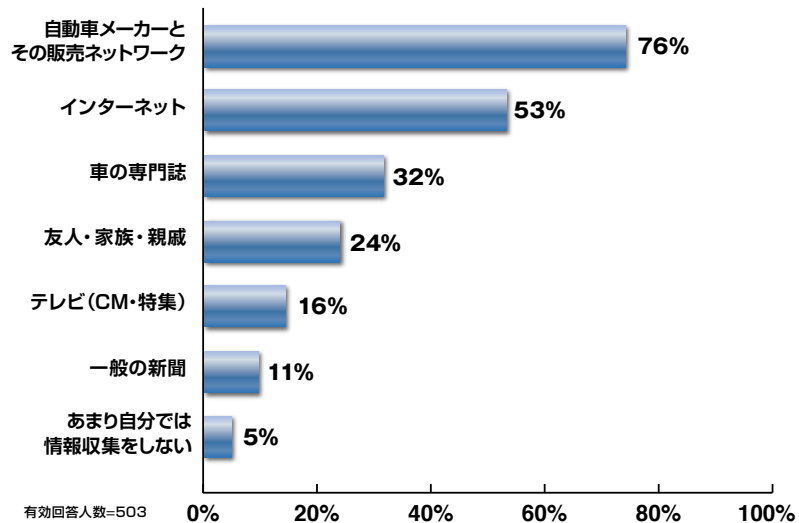
前の質問は、ESCという用語が日本のドライバーに普及しているが、そのメリットと機能はほとんど知られていないことを示していました。この質問は、回答者にESCの効果について説明した後で、普段ESCに関する情報をどの程度得られているかということについて、個人としての考えを伺いました。



この結果から、男性は女性に比べてはるかによく情報を得ていると感じていることがわかります。しかし男性も女性も十分情報を得ていないという人の割合は依然として高い状態です。

自動車メーカーとその販売ネットワークが最も重要な情報源

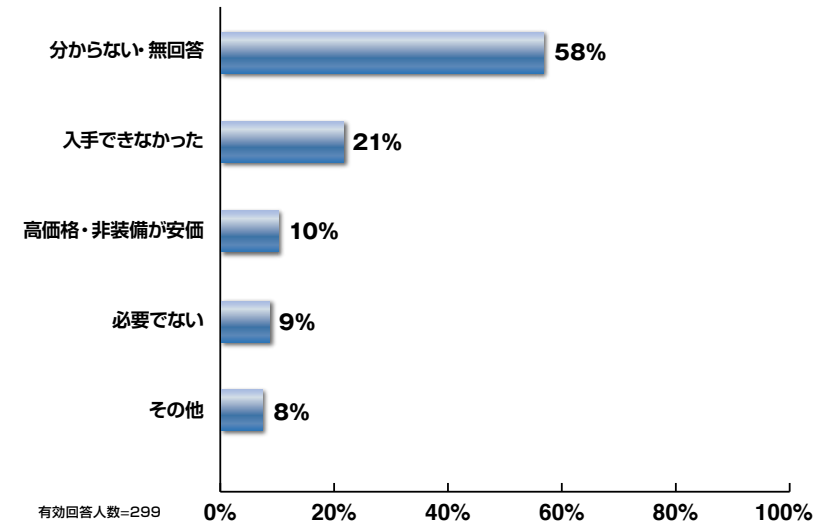
質問「新車あるいは中古車を購入する際に、どのようなところから安全システムに関する情報を探しますか？」



この質問は新車を購入するときに、日本人のドライバーがどのように、どこで情報を求めるかを調査しています。回答者の76%が自動車を購入する際に自動車メーカーとその販売ネットワークが主な情報源であると考えています。2番目がインターネットで53%、32%が車の専門誌で情報を探すと答えています。ヨーロッパと比較してみると、62%が自動車メーカーとその販売ネットワークから、24%が雑誌から、11%が友人から、5%がテレビで、インターネットからはわずか19%でした。

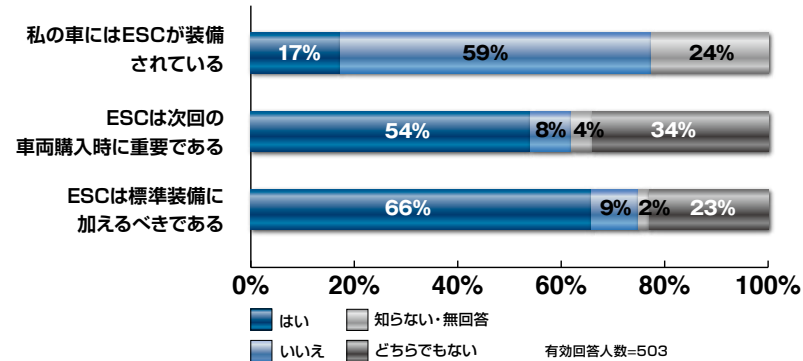
自動車購入時、ESCの入手が困難 なぜ日本では自動車にESCの装備が少ないのか

質問「どうしてあなたの車にはESCが装備されていないのですか？」
(所有する車両にESCが装備されていない場合のみ質問、複数回答可)



回答者の過半数は自分が所有している車になぜESCが装備されていないかを明確に思い出すことが出来ませんでした。注目すべき点は5人に1人は車を購入するときにESCを入手することが出来なかった、と答えていることです。国内においてはESCを装備した車両の選択肢はまだ少なく、ESCの標準装備はもちろん、オプション設定がない車種もまだ多い状況であることが考えられます。10人に1人が高価格を理由として挙げています。標準・オプション設定のある車両は価格帯の高い上級グレード車が多く、かつオプション設定もセットオプションで数十万円もかかる場合があるなど、ESCを選択しづらい状況にあります。

ESCの購入意向、重要性が増しつつある



調査回答者の17%が、現在所有している車両にESCが装備されていると答えています。ESCのメリットを説明した後は、54%の回答者が次回車両を購入する際に重要な機能であると考えていることが分かります。このことから日本におけるESCの需要はかなり高まると思われるます。

これは、ヨーロッパで62%の人が次回の車両購入時にESCが重要な機能になると答えていることに匹敵するものです。

日本のドライバーは交通安全を重視していますが、ESCとそのメリットに関する知識が不十分です。ESCのメリットは、説明しさえすれば、日本のドライバーはその必要性を理解し、66%の人がESCは標準装備に加えるべきだという意見に同意しています。ESCが持つ、人の命を救うという非常に大きな安全可能性によって、米国ではすでに2011年から4.5トン以下の車両へのESC装備義務化が法律で定められました。また欧州連合では現在法制化が進行中です。

アクティブ・セーフティ・システムの歴史

1978年、ボッシュは世界で初めて電子制御式のアンチロック・ブレーキ・システム (ABS) を市場に投入した会社となりました。ABSは車両に搭載される初めてのアクティブ・セーフティ・システムでした。1986年にはABSプラットフォームをベースにしたトラクション・コントロール・システム (TCS) が、1995年にはボッシュが開発したエレクトロニック・スタビリティ・コントロールがこれに続いています。

ABS - アイデアを実現

ホイールの空転を防止することは、すでに20世紀の初めから研究目標となっていました。早くも1936年に、ボッシュは自動車のホイール空転を防止するメカニズムを特許申請しています。それ以来、長年にわたって開発が進められ、1978年にボッシュでABS2と呼んでいるシステムが、オプション装備として初めてメルセデス・ベンツのSクラスに装備されました。その後まもなくBMWの7シリーズ・リムジンに装備されたのです。1984年、ボッシュは日本の車に初めてABSを導入しています。同じ年にボッシュはモーターサイクル用ABSの開発を始めました。その後数年の間、開発者はシステムの単純化に取り組みます。ブレーキ圧を電子的に配分する追加機能などを含むABS世代が続き、一方で着々とユニットのサイズや重量が低減されました。

ESC - エレクトロニック・スタビリティ・コントロール

エレクトロニック・スタビリティ・コントロール (ESC) にはABSの機能が統合されていますが、追加機能として横滑りを防止する「ヨー・トルク・コントロール」が加えられています。この機能は、急ハンドルやカウンターステア、突然の車線変更、障害物回避操作のような急な操舵を行った場合でも、ドライバーが車両のコントロールを保持できるように設計されています。ESCは常時作動しており、ドライバーの操舵意図が現在の車両進行方向に合致しているかどうかを1秒間に25回比較します。もしも車両が異なる方向に動く（アンダーステアまたはオーバーステア）、ESCが危険な状況を検知して即座に介入します。そのために、このシステムは車両のブレーキシステムを「操舵」のために使用して、車両をコースに戻します。アンダーステアにカウンターを当てるためリア内輪に、またはオーバーステア時はフロント外輪に、というように、ホイールを選択してブレーキ介入が行われます。この適切なブレーキ介入は、望ましい反作用力を生み出して、車両はドライバーの意図する通りに反応します。

メルセデス・ベンツと協力して、ボッシュはエレクトロニック・スタビリティ・コントロールを量産可能になるまで開発し、1995年にSクラスに装備されました。これによってボッシュは、ESCを市場に導入した世界で初めての会社となりました。その後の数年間、開発者はシステムを改良して追加機能を付加しました。これらの機能は、坂道発進やトレーラーの揺動防止、バン横転危険の低減などを支援します。ピークル・ダイナミクス・マネジメント (VDM) のソフトウェア機能を含む拡張型ESCにより、ボッシュはステアリングとシャシー・システムをネットワーク化するシステムを作りました。これによって車両の安全性と俊敏性をさらに拡張する新しい機能が可能になりました。同様に、ボッシュはこれまではそれぞれが独立して機能していたアクティブ・セーフティとパッシブ・セーフティをドライバー・アシスタンス・システムとリンクする作業を行っています。この方法で、既存のセンサ情報が車両の複数のポイントで使用され、ESCと共同で事故の危険をさらに低減する新しい機能が作り出されます。

ボッシュ株式会社

〒150-8360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

Tel. 03-3400-1551

<http://www.bosch.co.jp/esc>
