



## 特集 燃料電池自動車 (FCV) と水素社会

一般社団法人 日本自動車工業会





The 44th

# TOKYO MOTOR SHOW 2015

きっと、あなたのココロが走り出す。  
Your heart will race.

第44回東京モーターショー2015

一般公開日：10/30(金)-11/8(日) 東京ビッグサイト

## CONTENTS

### 特集 燃料電池自動車 (FCV) と水素社会

#### 燃料電池と水素社会

九州大学 主幹教授 / 水素エネルギー国際研究センター長 / 次世代燃料電池産学連携研究センター長  
佐々木 一成 2

#### 燃料電池自動車のこれから

グローバルモビリティサービス株式会社 代表取締役社長 / 岐阜大学大学院工学研究科 客員教授  
中島 徳至 10

### 連載 クルマの楽しさ、素晴らしさとは 第72回

#### 学生たちの熱き戦い —— 学自連・全日本学生ダートトライアル選手権

JAMAGAZINE編集室 18

### 記者の窓

#### 「仮免時代」

日本経済新聞社 藤村 広平 21

### Topics

#### ●第44回東京モーターショー2015 22

— 1万枚限定のプレビューデー入場券および前売入場券を8月10日から販売開始 —

#### ●第44回東京モーターショー2015

オフィシャルトラベルエージェンシー及びオフィシャルエアラインについて

#### ●第44回東京モーターショー2015 オフィシャルスポンサー決定

#### ●バイクの日スマイル・オン2015

— 東京・秋葉原「ベルサークル秋葉原」にて8月19日(水)に開催 —

#### ●平成28年経済センサス — 活動調査 企業構造の事前確認



### 表紙イラストレーション

#### クルマのある風景

うねみ けん と  
畝見 謙人

東京藝術大学 美術学部 デザイン科 3年

クルマはいつだって、どこにでも連れて行ってくれる存在だということをイメージしました。未来になっても、満月を見にクルマを走らせ満点の星空を見に行く。いつまでもそんな身近な存在でいてほしいです。

『JAMAGAZINE』では表紙に、美術を専攻している大学生などの皆さんの作品を掲載しています。



## 燃料電池と水素社会

九州大学 主幹教授

水素エネルギー国際研究センター長 佐々木 一成  
次世代燃料電池産学連携研究センター長

### 1. はじめに

自動車産業は、国際競争力を有し、わが国の経済活動を牽引する基幹産業であり、国内外の雇用を支える重要な役割を果たしている。また、自動車は、我々の日々の移動を可能にし、便利な社会を実現するための物流も支えている。しかし、これだけの重要な活動が、原油そしてそれから作られるガソリンや軽油など、特定のエネルギー資源に依存しているのも事実である。このエネルギー資源がこれまで国際社会を翻弄し、価格も大きく変動し、多くの国際紛争の原因にもなってきた。そのため、国の存立に関わるエネルギーの多様化

は、特にエネルギー資源を持たないわが国にとって、極めて重要である。

また、輸入してきた貴重なエネルギー資源からわれわれが使う電気などのエネルギー形態に効率よく変換することも重要である。発電の高効率化は、エネルギー資源の節約につながるとともに、CO<sub>2</sub>排出削減を通じて、国の排出削減目標の達成に貢献し、地球温暖化問題の緩和にもつながる。エネルギー資源の輸入額削減によって、貿易収支の改善と国富流失抑制にもつながる。エネルギーの地産地消が進めば、地域経済の活性化にも貢献できる。

「燃料」という言葉自身が示すように、産業革

図1●水素ステーションと燃料電池自動車MIRAI

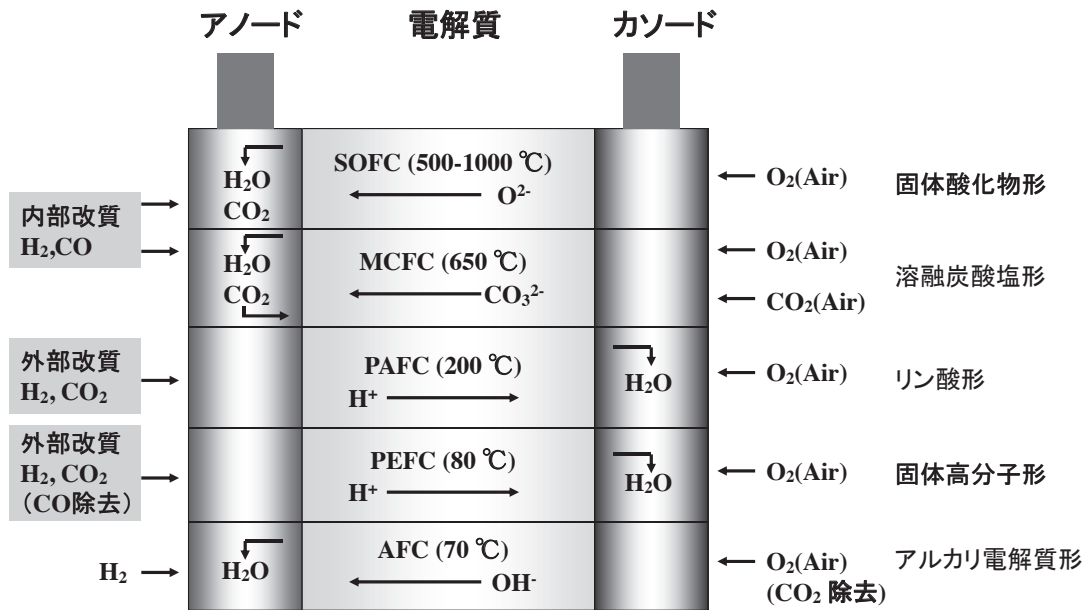
(トヨタ自動車製、2015年3月25日の燃料電池自動車納車式、九州大学)



出典：九州大学



図2●燃料電池のタイプ



出典：九州大学

命以降、「燃料を内燃機関で燃やして仕事や電気を取り出す」ことが普通であった。これに対し、「多様な燃料から作れる水素を、燃やさずに電気に直接変える」ことを可能にするのが、「燃料電池」である。このプロセスは、水素を介した（電気）化学反応で起こる。反応で登場する物質である「水素」に注目して「水素エネルギー」技術と言われる。本稿では、市販が始まった燃料電池自動車（FCV、図1）<sup>(1)</sup>のみならず、家庭用などで広く普及し始め、業務産業用などの技術開発も進む燃料電池と、それが実現する水素社会について、俯瞰的に述べる<sup>(2)・(4)</sup>。着実に進むこのエネルギー革命の流れや方向性、技術・産業・社会に対する本質的な価値について概説する。

## 2. 燃料電池とは

### 1) 構造と種類

燃料電池は、電気を出すことにおいては普通の

電池と同じである。また、電池の中心部にイオンしか通さない電解質という膜があり、その両側に一对の電極がある点も同じである。ただ、普通の乾電池や蓄電池では、電気を生み出す化学物質が電池の中に含まれている。それに対し、燃料電池は電気を生み出すためのエネルギー源となる化学物質が電池の中に入っていないタイプの電池である。そのため、エネルギー源となる物質を電池に供給しないと電気を出さないが、供給し続けると電気を出し続けることができる。そのため、電池というよりは、化学的な発電機と言える<sup>(5)・(6)</sup>。

イオンしか通さない物質はかなり知られており、水素イオン $H^+$ （プロトン）、酸素イオン $O^{2-}$ 、水酸化物イオン $OH^-$ 、炭酸塩イオン $CO_3^{2-}$ などが動く材料が知られている。それらのイオンが動きやすく、両側に位置する電極において電気が関わる化学反応が十分に速く進む最適な温度で、燃料電池が作動する。図2に示すように、動くイオンは数種類あり、それらを使ったいくつかのタイプの燃料電池が実用化されている。電極には、酸化

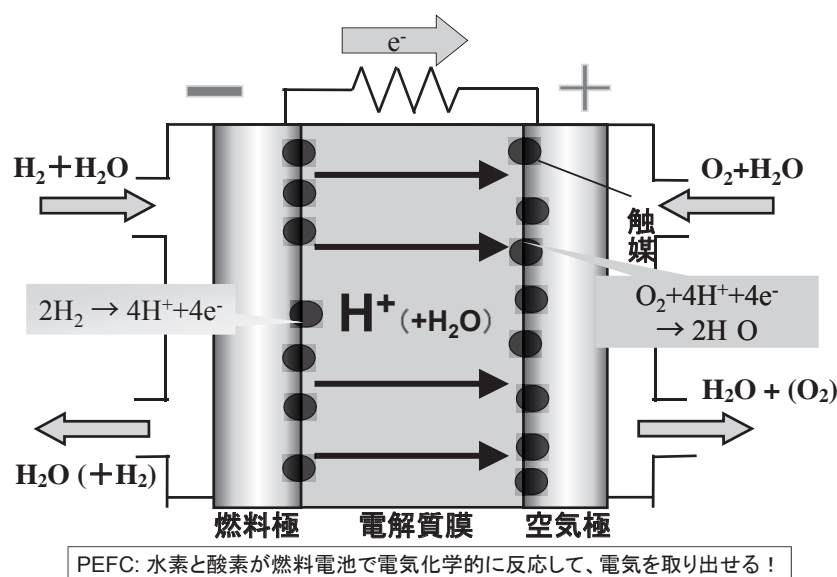
性の空気や酸素を吹き付ける電極と、水素などの燃料となる還元性のエネルギー物質を吹き付ける電極がペアで使われる。前者では酸素の還元反応が起こるのでカソード(空気極)、後者では水素などの酸化反応が起こるのでアノード(燃料極)と言われる。最適な作動温度や作動雰囲気が決まるとそれに合わせて周辺部材も決まってくる。特に、燃料電池自動車の主電源となり、電解質に水素イオンが動く高分子材料が使われる固体高分子形燃料電池(PEFC)においては、作動温度が室温付近~80℃程度である。水素イオンが十分に動くようにするために、水素イオンを極めて多く含む電解質材料が使われる。これは、かなり強い酸性の状態でもあり、そのため隣接する材料にはチタン系などの耐食性に優れた材料を使うことになる。

## 2) 作動原理

燃料電池自動車をはじめ、家庭用燃料電池であるエネファームにおいては、固体高分子形の燃料電池が使われることが多い。その作動原理を図3に示す。水素イオンしか通さない電解質と、その

両側に白金の微粒子を分散させた電極触媒で構成される基本単位「セル」に向けて、燃料極に水素を、空気極に空気を供給する。大きなセルが多数、積層されたものを「スタック」と言い、燃料電池システムの心臓部となり、十分に高い電圧と電流密度を出すようになる。電解質は湿度が十分に高い状態ではじめて、水素イオンがよく動くようになるので、水蒸気を含むガスを供給する。燃料極に供給された水素ガスは、優れた触媒である白金(プラチナ)の表面で、水素イオンと電子に分かれる。使われている電解質は、水素イオンしか通さない物質であるので、水素イオンは電解質膜の中を容易に通る。しかし、電子は電解質中を通り抜けられないので、電気を通しやすい材料から構成される電極(触媒)中を通過して、外の電気回路に流れていく。反対側の空気極には空気を供給する。空気中に約2割含まれる酸素ガスと、電解質の中を流れてくる水素イオン、外の電気回路を流れてくる電子が空気極で反応すると、ちょうど $H_2O$ 、つまり水ができる。水素ガスと酸素ガスを混ぜて燃やしても同じように水ができるが、

図3●固体高分子形燃料電池の作動原理



出典：九州大学



燃料電池の場合、水ができたぶん、外の電気回路に電子が流れる。つまり、水素ガスを加えたぶんだけ、電気ができることになる。

この作動原理からわかるように、どこにも燃料を燃やすプロセスがない。また、エンジン内のピストンのような高速で動く部分もない。水素ガスが持っている化学的な形のエネルギーが直接、電気のエネルギーに変換される。内燃機関の場合は、ガソリンなどのエネルギー物質を、まず燃焼させて熱エネルギーに変えてから、ピストンを動かしてクルマを動かす仕事をさせたり、さらに発電機を回して電気エネルギーに変えている。これに対し、燃料電池は水素が持つ化学的なエネルギーを直接、電気に変えられるので、エネルギーの形を変える途中で発生する無駄も減らすことができる。水素ガス約5kgで燃料電池自動車が約700km (JC08モード相当) 走行できるのも、高効率なエネルギー変換が燃料電池で実現できるからである。このように、燃料電池は高効率に電気を作れる技術であるので、その用途は、燃料電池自動車に限らず、電気を作る多岐にわたる用途で期待されている。

### 3) 開発の歴史

現在のクルマの心臓部に当たるガソリンエンジンは、Ottoが1876年に発明したオットーサイクルを基礎としているが、燃料電池の歴史はそれよりも古い。1839年にイギリスのグローブ卿が燃料電池を発明したことにさかのぼる。それ以降、電解質には液体が使われてきたが、1937年にスイスのBauerらが固体の電解質を使っても燃料電池が作れることを示している。燃料電池の実用化は、宇宙用途から始まり、アポロ宇宙船やスペースシャトルの電源として搭載されたことはよく知られている。

民生用としての技術開発は、主に発電用として検討が進められた。石油ショックを経て、高効率

発電の機運が高まった時期に大型の燃料電池システムの開発や実証が世界レベルで進められた。図2に示すタイプのうち、リン酸形や溶融炭酸塩形がシステムの大型化に成功していたが、特に長時間耐久性やシステムコストの課題を当時は十分には解決できず、開発は下火になった。ただ、比較的后発だった固体高分子形燃料電池については、カナダのベンチャー企業であったバラード社が、高出力の燃料電池スタックの開発に成功し、ドイツのダイムラー・ベンツ社などで90年代に自動車の主電源としての搭載が本格的に検討されるようになった。その後、多くの技術課題を解決して、本格的な商用開始に至っている。

燃料電池には高いレベルの耐久性や信頼性が求められる。電解質が安定な固体である固体高分子形 (PEFC) と固体酸化物形 (SOFC) は各社が耐久性・信頼性の目標をクリアしつつあり、実用化が本格化している。2009年から家庭用燃料電池「エネファーム」(図4)の市販が開始され、2014年12月の燃料電池自動車発売の次には、2017年の産業用・業務用の燃料電池システム(図5)の市販開始が国のロードマップに明記されている。熱

図4●各種家庭用燃料電池「エネファーム」(パナソニック、東芝燃料電池システム、アイシン精機、JX日鉱日石エネルギーの各社製、九州大学伊都キャンパス設置)



出典：九州大学

図5●産業用燃料電池複合発電システム（三菱日立パワーシステムズ製、内蔵のマイクロガスタービンとはトヨタタービンアンドシステム製、九州大学伊都キャンパス設置）



出典：九州大学

需要がある事業所などでの設置が期待される数kW機や、熱需要がある工場やライフラインを支える防災拠点などで期待される数百kW機などが購入可能となる。さらに、わが国のCO<sub>2</sub>排出削減目標を踏まえて火力発電技術のさらなる高効率化にも期待が高まっており、大型の燃料電池は天然ガス利用、石炭ガス利用の両方で使える高効率発電技術として期待されている。高効率でクリーンなエネルギー変換として、その他にも、水電解と組み合わせて水素を使いこなす技術、バイオガスなどの再生可能エネルギー（再エネ）を高効率に電気に変換する技術、船舶用・航空用・宇宙用のエネルギーシステムなどの開発が進められている。

### 3. 水素社会とは

#### 1) これまでの経緯

水素ガスは、工業用途で広く使われている。製油所の精製プロセスをはじめコンビナートの各種プロセスで使われる還元性ガスとして自家消費される場合が多い。外販されている水素ガスには、

半導体工場などのプロセスガスやロケットの燃料ガスなどがあるが、わが国全体で作られている水素ガスのごく一部である。燃料電池とともに、水素エネルギーシステム研究は、国やNEDO技術開発機構のプロジェクトとして長年進められてきた。WE-NETプロジェクトでは、海外からの水素輸入も含めた検討が進められ、それ以降も水素の製造から貯蔵・輸送、燃料電池を含めた利用、高圧水素ガスを使いこなすための安全技術などの開発が着実に進められてきた。

特に、高圧水素ガスを直接充填する方式で燃料電池自動車の開発が進むにつれて、安価な水素製造法、高圧水素ガスに触れる際の水素脆化の制御・抑制、水素ガスの安全な取り扱いに関する技術開発が進められてきた。水素ガスの純度の国際規格策定や高圧ガスの規制合理化のための地道なデータ収集が、水素ステーションの立ち上げにも役立っている。さらに、2014年4月の経済産業省「エネルギー基本計画」の中で、水素が次世代のエネルギー源として明確に位置づけられ、それを踏まえた「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が制定されている。このように、国が技術開発と本格普及に向けた方向性を明確に示すことで、国の補助金等でのサポートとともに、民間企業の先行投資を誘発し、諸外国に先駆けて水素インフラの本格普及が進みつつある。最近、燃料電池自動車の台数が少ない普及初期の水素ステーションの運営費を国と自動車会社が補助することが発表され、水素インフラ設置のインセンティブになっている。4大都市圏（関東、中部、関西、北部九州）のみならず、それ以外の自治体・地域における水素インフラ設置の機運も高まってきている。

#### 2) 今後の展開

この分野は「燃料電池・水素エネルギー」と紹介されることが多い。燃料電池が主役の場合、その高効率性が注目されるとともに、家庭用燃料電



池エネファームのように、純水素ガスを使う必要もない。既存の都市ガスやエネルギーインフラをそのまま使って、燃料電池システムの中で発電する直前に水素を作って発電することでも、かなりの省エネやCO<sub>2</sub>排出削減を実現できる。他方、水素が主役になる場合、純水素ガスそのものをエネルギーキャリアとして使うことで、CO<sub>2</sub>排出の大幅削減を実現する取り組みとなる。前者は広義の「水素利用社会」、後者は狭義の「純水素社会」とも言える。客観的には、既存のエネルギーインフラを有効に使いながらいろいろな用途で燃料電池を本格普及させることで、燃料電池の特長を生かした省エネやCO<sub>2</sub>排出削減をまず実現しながら、水素ステーションなどを核に、CO<sub>2</sub>フリーの純水素ガスを使う機会を順次増やしていくことで、CO<sub>2</sub>排出の量的な大幅削減を実現していくことが、現実的なシナリオと考えられる。燃料電池自動車などの水素を使うところでCO<sub>2</sub>排出がないだけでなく、水素を作るところでもCO<sub>2</sub>排出をなくすことで、究極の「純水素社会」が実現する。

水素社会の実現も、まずは入手可能で安価な水素ガスを使った水素ステーションを構築して、水素ガスでクルマ（燃料電池自動車）が走る社会を作ってから、その水素ステーションで供給する水素ガスを化石エネルギー由来から再生可能エネルギー由来に順次変えていくことになろう。現在は、約100ヵ所弱の商用ステーションが4大都市圏に設置されつつある。長年、燃料電池自動車が先か水素インフラが先かの「鶏と卵」の議論が続いてきたが、燃料電池自動車の台数が増えていくことで、水素インフラの設置も進むと考えられる。現在は、製油所や製鉄所などで使っている水素を精製したり、ソーダ電解からの副生水素を集めたり、都市ガスを高温で水蒸気と反応させて水素を作って、水素ステーションに供給しているケースが多い。今後は、下水処理場などのバイオガス（主成分がメタンとCO<sub>2</sub>）から水素ガスを作って供給したり、

変動の激しい太陽光発電や風力発電の余剰電力を水素の形で蓄えて供給する「再エネ水素」の割合が増えることも期待される。ただ、再エネ利用の場合、コスト面や効率面での課題も多いので、今後のさらなる技術開発や低コスト化が欠かせない。

### 3) 水素社会がもたらす未来とは

水素エネルギーは単なる一エネルギー技術ではなく、産業、そして社会の根幹を変える可能性がある技術である。

技術面では、燃料電池が化学エネルギーを直接、電気に変換できることから、エンジンやタービンの効率の限界を超えて、エネルギー変換時のロスを大幅低減でき、電気を使うところで作ることで送電ロスなども減らすことが可能である。本格普及することで、CO<sub>2</sub>排出につながる炭素の循環社会から、水ができて自然に戻る水素循環のエネルギー社会に移行することが可能になる。貯めにくい電気を水素で貯められるようになれば、変動の激しい再生可能エネルギーをより使いこなしやすい社会になる。

産業面では、エネルギービジネス自体を変えるポテンシャルを有している。これまで、安価な化石燃料を多量に仕入れて、それを小分けするエネルギービジネスであったが、燃料電池によって集中型とともに分散型のエネルギー供給が可能になる。より多くの再生可能や地産地消のエネルギーを使いこなすことが求められる中で、双方向・多方向のエネルギーマネジメントを担うサービス産業へ変換することになる。クルマの燃料を、石油会社だけが扱うのではなく、水素を作って供給できる産業用ガス会社、都市ガス会社、LPガス会社、電力会社、さらには下水処理場や農業・畜産系のバイオエネルギーを有する組織も、クルマの燃料を供給できるようになる。

そのような産業のパラダイムシフトが起こることで、社会のパラダイムシフトにつながる可能性

がある。エネルギーは国家存立の基盤であるが、エネルギー自給率が先進国中で最も低いわが国において、クルマ産業・クルマ社会が原油・石油という特定のエネルギー資源に依存しなくなる意義は大きい。これは、国際政治に翻弄されない社会にもつながる。地球規模の環境問題を考えると、将来的にCO<sub>2</sub>排出を5割から8割も減らすことが求められる可能性があるが、燃料電池自動車は普通に走るクルマになることで、対応も可能になる。これによって、わが国を支えるクルマ産業が持続可能になり、将来的には、エネルギー輸入額の削減に貢献するとともに、燃料電池自動車の生産販売でリードすることでエコカー分野の国際競争力の維持・発展にもつながる。クルマの燃料源を選べる時代になることで、国、地域、個人のエネルギー面での自立にも貢献できる。

#### 4) 今後の課題と展望

水素社会はバラ色にも見えるが、エネルギーの技術開発は10年単位であり、「石炭の世紀」や「石油の世紀」と言われたことから、「水素の世紀」を実現するためには息の長い取り組みが欠かせない。100年以上の歴史を有し、生産技術・量産技術までも含めて人類の英知が結集されてきた、ガソリンエンジン、電気自動車、さらにはディーゼルエンジン、ガスエンジン、ガスタービン、蒸気タービンなど、低価格化が進んだ既存のエネルギー技術を置き換えるためには、戦略的・集中的な技術開発が欠かせない。

特に、低コスト化はあらゆる新エネルギー技術に共通する高いハードルであるが、不断の努力と戦略的な支援策によって、着実に低コスト化が進んできている。特に、心臓部の燃料電池においては、白金などの高価な材料の使用量を減らす取り組みが欠かせない。集電体などの周辺材料や炭素繊維を多用する水素タンクなどの周辺機器の低コスト化、部品・システムの点数削減などの量産技

術面での努力が鍵となる。定置用途では発電効率のさらなる向上が求められる。エネファームでも固体高分子形燃料電池が使われているので、業界全体で燃料電池自動車とのシナジー効果も出せると考えられる。

燃料電池は実用化・商用化がされて、まだまだ日が浅い。部品点数の削減などが新たなトラブルの原因にもなりかねないが、継続的な努力が欠かせない。既存の技術課題を根本的に解決する革新的な材料開発などでは、産学共創での大学等の研究者の貢献が欠かせない。共通領域である評価手法の開発などでは、技術研究組合FC-Cubic（東京都江東区青海）を中心とするオールジャパンの産官学連携に期待したい。

水素エネルギーをわれわれが日々普通に使う技術として広く普及させるには、技術的な安全性だけでなく、安心して使っていただくための配慮が欠かせない。原子力発電所の建屋が吹き飛んだ記憶が残る「水素」、そして700気圧の高圧ガスを貯めて使っていることについては、その安全な取り扱いについて、地道な説明が欠かせない。水素ステーションを設置する際には周辺の住民の理解が欠かせない。安全安心について、地道な普及啓発活動を各地で行っていくとともに、水素や燃料電池を使う社会の意義や素晴らしさを説明し続けることも理解者を増やすために役に立つはずである。ガソリンスタンドに比べて水素ステーションは確かに高価であるが、さらに例えば100ヵ所程度、全国の県庁所在地や主要都市、高速道路の主要サービスエリア、都市部の下水処理場などに戦略的に設置できれば、普及初期としては十分と考えられる。1基5億円かかるとしても、計500億円の戦略的な投資でわが国のクルマ産業やクルマ社会が長年の原油依存・中東依存からの脱却に向けて大きな一歩を踏み出せるのなら、わが国の未来に向けた効果的な投資と言えないだろうか。国



図6● 「水素ワールド」：水素社会常設展示ショーケース（九州大学伊都キャンパス）



の意志が問われている

例えば九州大学においても、10年間設置されている水素ステーション、2015年3月に納車された燃料電池自動車、大型燃料電池や各種エネファームを実際に設置するだけでなく、水素社会をわかりやすく説明するショールームを設置するなど、キャンパスの一角を「水素ワールド」として、普及啓発に努めている（図6）。エネルギーに関する国民的な議論が続く中、客観的な立場で水素・燃料電池が社会にどのような貢献ができるか、課題はどこにあるのか、一般市民と同じ目線で一緒に考えていくことで、われわれの将来のエネルギーについての議論も深まっていくと考える。未来の社会の中で、燃料電池自動車を含めた水素・燃料電池技術が牽引役を果たすことを期待したい。

（ささき かずなり）

参考文献

- (1) トヨタ自動車：  
<http://toyota.jp/mirai/>
- (2) 経済産業省、「水素・燃料電池戦略ロードマップ」：  
<http://www.meti.go.jp/press/2014/06/20140624004/20140624004.html>
- (3) 経済産業省、「エネルギー白書」、2014：  
<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014pdf/>
- (4) NEDO技術開発機構、「水素エネルギー白書」：  
<http://www.nedo.go.jp/content/100567362.pdf>
- (5) 佐々木一成ほか，VI エネルギーシステム，化学便覧，応用化学編 第7版，日本化学会編，丸善，(2014).
- (6) B. C. H. Steele and A. Heinzl, Nature, 414, 345-352 (2001).

### 燃料電池自動車のこれから

グローバルモビリティサービス株式会社 代表取締役社長  
 岐阜大学大学院工学研究科 客員教授

中島 徳至

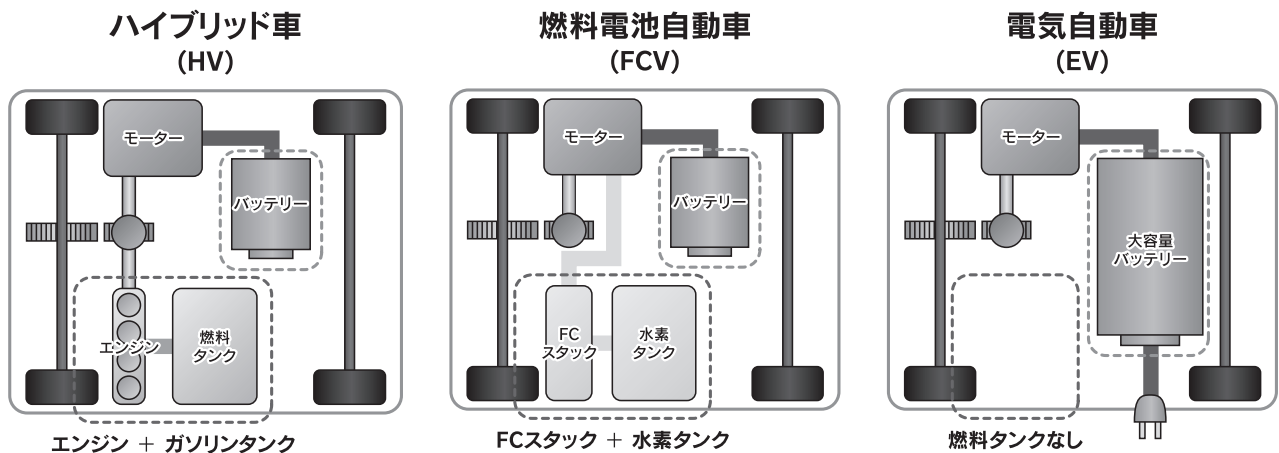
燃料電池自動車（FCV）は、2000年代前半から徐々にわが国において期待を集めるようになってきた。そして現在、再び燃料電池自動車が次世代自動車の主力として脚光を浴びている。単なる“エコカー”の取り組みを越えて、燃料電池自動車は水素社会の実現に向けた担い手となるモビリティとして、社会において求められる役割は変化しており、向けられる期待は上昇の一途である。ここでは、その燃料電池自動車とはどのような車であるか、またその普及に向けた取り組みや課題について、述べさせていただく。

#### 1. 燃料電池自動車（FCV）とは

##### 1) 基本原理・構造

燃料電池自動車は水素をエネルギー源とし、燃料電池（FC）スタックと、ガソリタンクに相当する水素タンクを搭載している。ガソリンスタンドで給油を行うかのごとく、水素ステーション等で水素を車両に充填し、FCスタックにおける水素と酸素の化学反応により発電がなされることでモーターを動作させるとともに、車載バッテリーに蓄電し走行するというのが簡単な仕組みである（図1）。

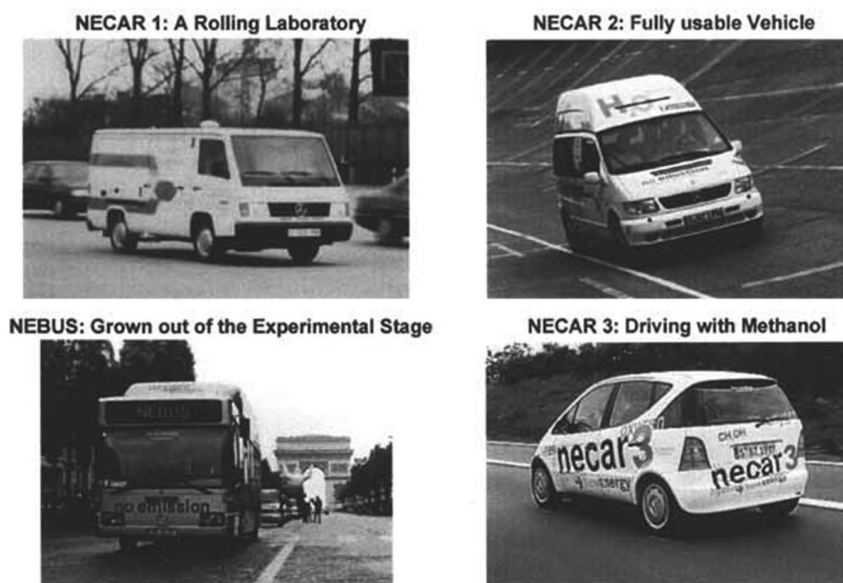
図1●燃料電池自動車の基本的な仕組み



出典：経済産業省



図2●燃料電池自動車「NECAR」



出典：季報 エネルギー総合工学 Vol.24 No.3

## 2) 開発の歴史

燃料電池の歴史は200年余りに及び、1965年には米国の宇宙船、ゼネラル・エレクトリック号が燃料電池を搭載した宇宙飛行に成功したことで注目を浴びたが、燃料電池の自動車への搭載の歴史はまだ浅い。カナダのパラード社が1987年にフッ素系イオン交換樹脂膜を用いた固体高分子系燃料電池を開発し、1993年に燃料電池バスを、また翌年には独ダイムラー社が同燃料電池を搭載した燃料電池自動車「NECAR1」を発表したことが車載としての先駆けである。ダイムラーはその後NECAR2、3を開発し、1997年、2004年に燃料電池自動車の量産化を発表するなどし、燃料電池自動車開発のグローバルな推進において役割を担ってきた(図2)。

日本においては、従前から産業総合研究所をはじめ、アイシン精機などが基礎研究を繰り返した後、一部の大手自動車メーカーによる燃料電池自動車技術の開発が水面下で着実に推進され、1998年に石油代替・省エネルギー技術の開発を目的とした「ムーンライト計画」が通産省により制定、

その内容に燃料電池自動車の開発が盛り込まれたことから、世間に認知されるほどの開発への取り組みが幕を開けた。2002年にはトヨタとホンダが世界で初めて商用燃料電池自動車の販売を開始。トヨタのFCHV、ホンダのFCXは世界中で注目を浴びた。2003年には経済産業省主導での定置式燃料電池の実証実験がスタートするなど、日本が水素社会への舵を切り始めたのがこのころである。政府主導による燃料電池自動車の各種推進政策を受け、同年には各大手自動車メーカーは次世代自動車の本命を燃料電池自動車と見なしたといわれる。当時は電池性能の限界等の要因もあり、各メーカーは2002年まで行っていた電気自動車の製造・販売を、次々に中止した。2008年にはトヨタがFCHV-adv、ホンダがFCXクラリティ2を発売し、現在のトヨタ「MIRAI」をはじめとした燃料電池自動車へ、技術開発が受け継がれていくこととなっている。日本における次世代自動車全体の流れとしては、2009年が「電気自動車元年」と呼ばれたように電気自動車への期待は高まったものの、新興電気自動車メーカーの芽は摘まれ、米国

に比べかなり出遅れてしまっているのが現状である。燃料電池自動車とともに次世代の自動車のあり方についてさまざまな議論がなされているが、日本においては既存の産業構造を破壊し得る電気自動車よりも、技術的優位性を保持できる燃料電池自動車に傾倒しており、各省庁と業界団体が幾度となく擦り合わせを行い、政策として水素社会の実現へ向けた燃料電池自動車の普及に重点が置かれることとなった。

### 3) 性能の向上と安全性の追求

かつての燃料電池自動車はさまざまな技術的課題を抱えていた。例えば、排出する水の凍結。水だけを排出するとはクリーンなイメージがあり聞こえは良いが、氷点下の環境化における凍結防止は対処すべき課題であった。現在の燃料電池自動車はこの課題を克服してきたと言え、発電時の熱で燃料電池を暖めることで課題を解決し、また0℃を下回っても凍らない“過冷却”の現象を活用することも期待されている。

またガソリン自動車と同等と言える500km程度の航続距離を実現するため、水素タンクを約70Mpa（700気圧）という極めて高圧なタンク設

計が取られている。これはユーザーの航続距離に対する不安を払拭することとなるが、安全性に関しては、高圧の水素タンク等の爆発危険性をいかに担保するかが重要な課題であった。この課題に対し、現在の燃料電池自動車はさまざまな工夫が凝らされている。タンクをプラスチックライナー層、炭素繊維強化プラスチック層、ガラス繊維強化プラスチック層と複数の層で構成することで水素の漏れを防止するとともに必要な強度を担保し、また水素漏れや事故等の衝突を検知するセンサーが取り付けられ、有事の際にはタンクのバルブが閉じる構造となっている。加えて万一火災が生じた際、そのままの状態では高圧タンクが膨張し破裂することとなるが、タンクに取り付けられている溶接弁が高温になると溶け出し、水素を外部に放出する仕組みが取られている。水素に着火すると燃えはせども爆発はしないという思想である。

燃料電池自動車関連の安全性を担保する法的な面においては、日本国内では高圧ガス保安法によって水素の貯蔵から輸送、利用までを規制の対象としており、燃料電池自動車の水素タンクも含まれる。加えて製造や貯蔵に対しては消防法等、水素輸送車両に対しては道路交通車両法をはじめとし

図3●燃料電池自動車に関する法規制

#### 消防法

水素ガス施設(高圧ガス製造所、貯蔵所)と、危険物施設(製造所、貯蔵所及び取扱い所等)との間に保安距離を設けることなどが定められている。

#### 消防法

可燃性ガスである水素について用途地域毎に最大貯蔵量の制限が定められている。

#### 石油コンビナート等災害防止法

水素の大量処理の場合、処理量により第一種・第二種に区別され、災害防止基準等が定められている。

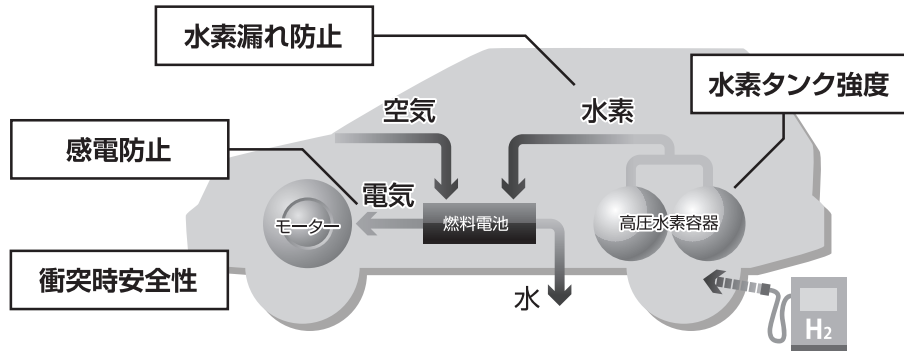
#### 道路運送車両法・道路交通法・港則法

高圧ガスの輸送時に起こり得る危険事態を予測し、重量制限や使用車両及び船について規制が定められている。

出典：NEDO



図4●燃料電池自動車の衝突安全性技術基準



主な基準内容

水素漏れ防止	・ 排気される気体の水素濃度が4%を超えないこと。
感電防止	・ 高電圧の電気装置に直接触れないよう被覆すること。
衝突時安全性	・ 車両衝突後60分間の水素放出が、1分当たり118NL*を超えないこと。
水素タンク強度	・ 22,000回の圧力サイクルに耐える耐久性を備えること。

※NL:ノルマルリットル(0度1気圧時の容量)

出典:国土交通省

た交通関連法において規制がなされている(図3)。

また日本は燃料電池自動車の安全性に関する基準の国際標準化において世界を牽引しており、具体的には水素漏れ防止、水素タンク強度、感電防止、衝突時安全性の技術基準が、自動車基準調和世界フォーラム(WP29)において、2013年に採択された(図4)。自動車の安全基準はISOやIECをはじめとしたあらゆる機関に対しWP29が優先されるものであり、日本は燃料電池自動車の安全性において、技術的優位性を有している。

して設計がなされている。

またホンダは、2016年3月に航続距離が700kmを超える燃料電池自動車を発売予定であり(図6)、日産も2017年に燃料電池自動車を発売するとの見込みである。

この燃料電池自動車をガソリン自動車・電気自動車・PHVと比較してみると、ひとつの特徴が浮かび上がる。

まず航続距離に関して、ガソリン自動車・PHV・燃料電池自動車は、いずれも少なくとも500kmを超える長距離を走行することが可能な車両である。一方電気自動車は航続距離が100km~200kmのものが多く、利用されるシーンは燃料電池自動車とは異なり、それぞれが得意とする利用シーンにおいて、普及が進むことが考えられる。例えば東京から大阪まで走り抜けるような、日本全土を「ライン」でつなぐような利用シーンにおいては、ガソリン自動車の代替として燃料電池自動車やPHVが適切であろうし、その利用シーンに併せた水素インフラ整備が行われていくこととなる。かたや街乗りやエリアの区切られた近距離

## 2. 走り出した燃料電池自動車(FCV)

### 1) ガソリン自動車・電気自動車・PHVとの比較

実用化されている燃料電池自動車としてまず挙げられるのが、トヨタ「MIRAI」である(図5)。航続距離は650kmで最高速度は175km/h、モーターの最大出力は113kWの性能だ。いずれも新しい自動車の使い方というより、現行のガソリン自動車ユーザーが違和感なく走行できることを想定

図5●トヨタ「MIRAI」



出典：トヨタ自動車

移動が中心の、一定の「ゾーン」内でのみ活躍する車両に関しては、小型の充電スタンドや家庭コンセントから充電し気軽に乗れる電気自動車が適切であろうし、燃料電池自動車の得意領域において、車両単体のエネルギー源や性能の比較にとどまらず、インフラやサービスを含め、次世代車両としてどのような価値創造を社会に対して行うかという視点が欠けていてはならない。

## 2) 補助金制度

燃料電池自動車一台当たり202万円の国による助成がなされている。トヨタMIRAIは助成により521万6,000円で購入することが可能である。また一部の地方自治体も国の助成に付加する形で予算を割り当てており、東京都の場合は一台当たり101万円を助成、併せてMIRAIが420万6,000円で購入できることとなる。

水素ステーションに関しても同様に、一基4~5億円の固定式水素ステーション設置コストに対して国が2.2億円（移動式水素ステーションに対しては1.8億円）の助成を行い、東京都は追加で1.8億円（移動式水素ステーションに対しては1.2億円）の助成、事業者負担は約1億円となる。このような地方自治体の取り組みは各地で行われており、金額のみを見るとそれなりの助成と見なすことはできる。しかし一件当たりの負担額が大きい

図6●ホンダ「FCV CONCEPT」



出典：本田技研工業

ため、十分な数の水素ステーションを設置するまでの予算規模を割り当てることは現実的ではなく、各取り組みを行う自治体において、年間で多くとも数件の水素ステーション設置への助成を行うにとどまり、各自治体に一カ所水素ステーションを設置し何台かの燃料電池自動車を導入して実証する、というような一義的な実証実験を行うにとどまっているのが現状である。地方自治体と民間がプロジェクトチームを組成し、ひとつのモデルケースを作り上げるべく実証実験を行うための助成金、という側面も強く効果は限定的であるため、普及のための助成とはまだ言い難い。

普及へと飛躍するまでに至るためには社会ニーズに即した、意志を持った普及計画が必要であり、現行制度ではガソリンスタンドのように広く普及させるまでに至る補助金制度であるとはまだまだ言い難い。

## 3) 生産・普及の現状と将来予測

燃料電池自動車はようやく市販化が開始された段階であるが、デロイトトーマツコンサルティングによると、日本において燃料電池自動車の年間販売台数は2020年に約5万台、2025年に約20万台、2030年には約40万台になると予測されている。また経済波及効果については、それぞれ約8千億円、約2.2兆円、約4.4兆円とのことである。2020年前



後には第二世代の燃料電池自動車が各メーカーから市場投入され普及期を迎えることとなるが、それまでは燃料電池システムや水素タンクを含む車両の量産における品質担保の観点や、水素ステーション整備状況などを勘案し、各社の生産台数は限定的となるという見通しである。

また普及期を迎えるにあたり重要なファクターとなるのがコスト面であるが、経済産業省資源エネルギー庁によると、2025年ごろにはハイブリッド車と同等の価格競争力を有する車両価格をめざし、2020年ごろにはハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格をめざすとのことである。

MIRAIの航続距離650kmに代表されるように、「長距離を走れるエコカー」としてのメーカーによる売り出しの色が強い面、現状のガソリン自動車の代替としての活用シーンが想定され、期待を集めている。それゆえ、本当の意味で燃料電池自動車がプロダクトライフサイクルの黎明期を超えて普及期を迎えるために必要なのは、補助金がない状態においての、ガソリン自動車及びHV、PHVと比較した際のコストメリットが存在するかどうかである。どちらにユーザーが利便性やコストメリットを感じるか、その問いに対し燃料電池自動車を選択させるだけの解を用意しなければならない。

まず本体価格に関しては、一般的なガソリン自動車やHVが200万円程度であることにに対し、燃料電池自動車は現状では3倍以上の価格設定となっている。量産が進むに連れコストが下がるという見方もあるが、今のところそれによる削減効果は限定的であると予測され、技術面からのコスト削減が今後さらに求められることになる。

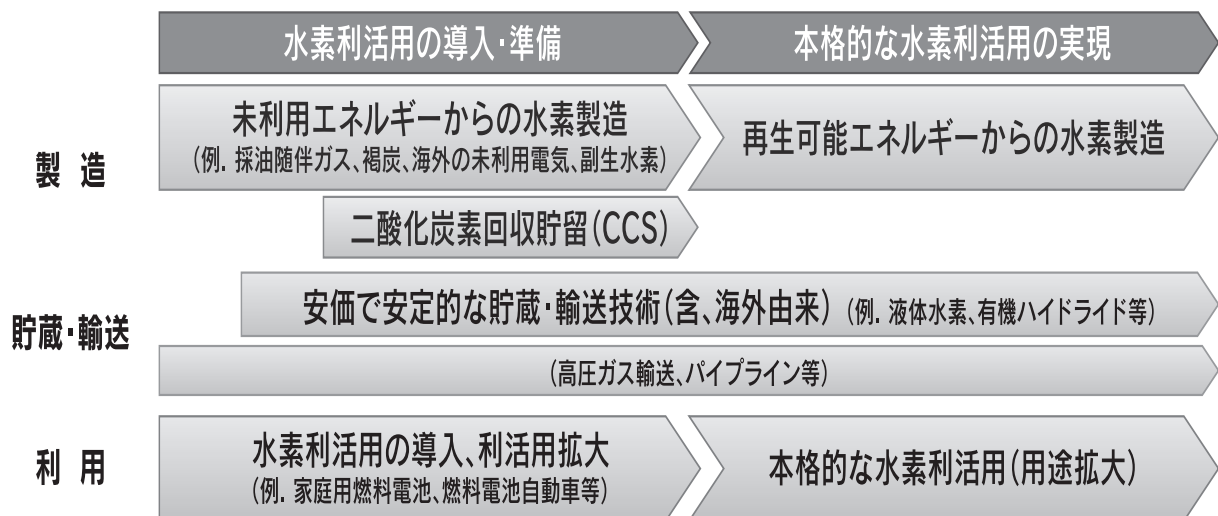
これまで、燃料電池自動車はコスト削減のための技術革新が数多く行われてきたが、燃料電池を含むコスト面でのさらなる技術革新が、普及をも

### 3. 今後の課題

#### 1) 価格

現在発売されているトヨタMIRAIを例にとると、本体価格が一台当たり700万円超、補助金を活用して約500万円という価格帯であり、近年に他社から発売される燃料電池自動車についても同等の価格設定が見込まれる。燃料電池自動車は、

図7●水素利活用社会の実現に向けた流れのおおよそのイメージ



出典：資源エネルギー庁

たらずためには不可欠である。

## 2) 燃費

続いて燃費である。水素ステーションでの水素供給価格については、JX日鉱日石エネルギーは1g当たり1,000円、岩谷産業は同1,100円で供給すると発表している。仮にMIRAIを車両として1,000円/gの水素を満充填すると、その際の燃料代は約4,300円である。JC08モードで650kmの航続距離であるから、約6.6円/km。4,300円をガソリン（140円/ℓ）換算すると30.7リットルであるから、約21km/ℓの燃費となる。また参考として、米EPA（米国環境保護庁）によると、トヨタMIRAIの推定燃費（ガソリン等価値換算燃費）は約28.5km/ℓ（67MPGe）であるという認定結果も存在する。

この燃費はエコカーというイメージからすると決して十分に安い燃費とは言えない。同じエコカーでも、例えば電気自動車の場合はガソリン代に比べて電気代が1/3などという話であるから、長期的に見てインシヤルコストとランニングコストの合計でどちらが得かという議論ともなるが、現状では電気自動車に比べてコスト面では燃料電池自動車は有利とは言えない。今後、水素製造、貯蔵、輸送等のコスト削減を推進し燃料電池自動車（もっと言えば水素社会）のランニングコストを圧縮することが求められる（図7）。

## 3) 航続距離と安全性

長距離移動を可能にすべきとの思想で開発がなされており、トヨタMIRAIの航続距離は650kmである。ガソリン自動車の代替車両としては十分な航続距離であり、これを足りないと思うユーザーはおそらくまれである。ただこの燃料電池自動車の航続距離において、電気自動車とは逆、「そこまでの航続距離が本当に必要か」という視点は重要ではないだろうか。現行の燃料電池自動車は

この長い航続距離を達成するために、水素タンクに70MPaという高圧の仕様が課せられており、それゆえ技術的な安全性担保のハードルも高いものとなっている。高圧タンクの安全性については各社の多様な工夫が見られるものの、想定外の爆発事故を未然に防ぐためにも既存の試験項目に加え、燃料電池システム全体でのあらゆる防爆を考えたテストや、海外における高速走行を想定した時速200km強の衝突実験などにより、公道で悲惨な事故を招かないための方策等も加えて検討すべきではないだろうか。

そして水素ステーションの整備においても、長い航続距離を発揮し縦横無尽に燃料電池自動車が駆け抜けるシーンを想定し、幅広い「面」でのステーション整備が各方面から期待されている。しかし黎明期において、水素ステーションの数もまだ全国で少なく、2015年中に全国で100カ所の整備を目標とする状況の中、ガソリン自動車でも電気自動車でもなく、燃料電池自動車だからこそ発揮することのできる価値とは何かを問い直し、従前から続く「クルマありきの価値創造」とどまらず、「社会ありきのクルマの価値創造」について、改めて考える時期に差し掛かっているのではないだろうか。水素ステーション整備は、燃料電池自動車の社会における付加価値を決める重要な要素であり、自動車メーカーや行政がともに意志を持って主体的に取り組むべき課題である。

## 4) 水素ステーションの整備

水素ステーションの整備において求められる視点は上記の通りであるが、他方一基4億円以上にのぼるコストの削減は極めて重要な課題である。コストについては上述の各安全を担保する法規制が厳格であること、一部重複することなどを含めコスト削減のためにも規制緩和が以前から求められており、現在、経済産業省主導で水素ステーション設置に伴う規制緩和等の取り組みが行われて



いる。コスト削減とともにステーションの性能向上として充填圧力82MPaへの対応、輸送容器の圧力上昇の緩和などが上げられているが、上述の航続距離への問題提起と関連し、水素ステーションにもハイ・ロースペックを含めた多様性が求められるのではないだろうか。一義的に「航続距離の長い、ガソリン自動車の代替としてのエコカーが燃料電池自動車である」とはせず、そのような燃料電池自動車も存在すれば、航続距離が短いぶん、水素充填圧力も十分低くコスト安、安全性の担保が実現できる燃料電池自動車がラインナップとして存在し、水素ステーションにも高压充填対応ステーションのみでなく低压充填のみのステーションを同時に広めることができるのではないだろうか。一基数億までにも至らない低コスト水素ステーションであれば、そのぶんステーションの数を増やすことができ、水素社会全体としての観点から普及が促進する、という良い流れを生むことができる。これは電気自動車で言うところの、急速充電器と中速充電器、普通充電器がそれぞれ存在することと同じ観点である。電気自動車の普及には、一基数百万円の急速充電器の設置には数に限りが出てしまうが、家庭用コンセントや事業者コンセントを活用した普通充電器であれば相当数の普及をもたらすことができる。急速充電ばかりにとらわれず一基10万円程度の普通充電器の普及を積極的に補助していれば、現在の数十倍から数百倍も充電スポットが存在し、電気自動車の可能性は格段に広がっていたことだろう。エネルギー源のインフラ整備においては、既存の自動車の代替にとらわれず多様な利用シーンを創造する意志こそが求められるのである。

燃料電池自動車の世界にも、同様の考え方が必要なのではないだろうか。航続距離の長い、既存の利用シーンの代替としての活用に限定した議論ばかりが先行している気がしてならず、これからの時代は人々の生活のあり方が情報の力により多

様性がより一層高まることは明白であり、それに伴い社会ニーズも多様化し、クルマのあり方も一義的ではいられなくなる時代である。新しいクルマに必要なインフラについても、社会ニーズに対応した柔軟な、多様性ある整備が求められるのである。

(なかしま とくし)



砂を巻き上げてコースを走り抜ける、ダートトライアル。熱く激しいレースだ。

## 学生たちの熱き戦い ——学自連・全日本学生ダートトライアル選手権

[JAMAGAZINE編集室]

### [第72回]

2015年8月9日、全日本学生自動車連盟（以下、学自連）が主催する「全日本学生ダートトライアル選手権大会」が、栃木県の丸和オートランド那須にて開催された。真夏の日ざしの下、未舗装のコースを走り抜ける自動車部の熱戦のようすと、大会を主催する学自連の活動について取材した。

### ●学自連の歴史と活動

学自連の結成は1952（昭和27）年。昭和初期に各地で結成された学生自動車連盟を統合する形で、全国13大学の加盟により発足した。同年に、全日本学生自動車運転競技大会、全日本学生東京一大阪間耐久レースを開催し、以降、数々の学生モータースポーツ全日本大会を開催している。その他、交通道德の啓発活動や、環境問題への学生による協力活動の推進等、さまざまな活動を実施している。今回取材したダートトライアル選手権大会と、学自連の活動について、学自連・理事の樋口雅樹（ひぐちまさき）氏にお話を伺った。

——学自連では、今回のダートトライアル選手権のほかに、全日本学生選手権大会を開催されていますね。

「現在、学自連が主催する全国大会は、年に4大会あります。今回のダートトライアル、鈴鹿で開かれるジムカーナと、エコドライブチャンピオンシップ、そしてフィギュアと呼ばれる運転競技選手権です。このうちダート、ジムカーナ、フィギュアの3種目がポイント制となってお

り、全国の大学が総合ポイントを競う『全日本総合杯』が争われます。またエコドライブはオープン参加の大会で、プロのドライバーも参加する大会になります。このダートトライアルは、今年最初の全日本戦ですから、各校とも気合が入ります」

### ●若者はクルマから離れているのか

——今日の大会は、たいへん盛り上がっています。若者のクルマ離れ、理工系離れと言われていますが、現在の大学自動車部の活動状況はどうなのでしょう。

「一時期、学生が減っている自動車部もありましたが、今は部員が増えている大学もあり、大学自動車部全体としては、盛り上がっていると

感じます。『クルマ離れ』という言葉もよく聞きますが、モータースポーツやクルマ関連の展示会など、イベントの数や観客数も増えています。若者のクルマに対する熱は、活性化していると思います。

今の若者も、クルマに興味があるところは、昔と変わりません。ただ現代は、クルマ以外にほしいもの、やりたいことが多いので、クルマだけに特化して興味を注ぐ対象にはなっていないのでしょう。また、自分たちもそうでしたが、昔は『とにかくクルマを持ちたい』という気持ちが強く、中古車でもいいからとにかくクルマがほしい、といった意識でした。今の若者は、最初からいいもの、きれいなものがほしい、といっ



樋口雅樹さん。法政大学自動車部OBであり、同部の監督も務められていた。



レース前のようす。スタート直前まで、熱心な打ち合せが続く。





レースに臨むドライバーに、声援を送る自動車部員たち。

た意識の違いはあると思います」

### ●いまどきの体育会系

——この大会を見ていると、いわゆる大学の体育会系的雰囲気は、あまり感じられないようすが。

「私も自動車部の監督を11年ほど続けてきましたが、大学の運動部でも、昔のいわゆる体育会系な雰囲気は薄れてきていますね。これは自動車部に限った話ではなく、運動部全体でいえると思います。自動車部も最近では、スポーツとして楽しんでいる雰囲気も広がっています」

——ただこの大会を取材して、チームが一丸となって取り組んでいる姿や、OB・OGの方々にあいさつする態度などを見ると、やはり体育会系の部活だな、と感じます。

「そうですね。モータースポーツも、やはり運動部ですから。競技の中で、とにかく勝ちにいく強い気持ち、負けてもへこたれない心、そういったものが身につけているのだと思います。

私も含めてOB・OGの中には、自動車関連業界で働いている人間も多く、自動車部の学生を採用することもあります。見た目は体育会系という感じがしなくとも、自動車部の学生は、向上心や逞しさでは他の学生より強いものがあると感じます」

### ●自動車部というスポーツ

——自動車部という部活動は、他の運動部と違う点というものはありま



レース終了後、仲間と一緒にくつろぐ部員たち。

すか。

「モータースポーツというのは、大学で“横並びスタート”になるのが特徴です。一般に大学の運動部に入るのは、小さい頃から経験のある選手が多くなります。自動車部では、ほとんどの学生が運転免許を取るところから、つまりゼロからのスタートです。

何かをしたい、何かに打ち込みたい、でも何をしたらいいかわからない、そういう学生は多いと思います。何かに頑張りたい、という気持ちを持っている若者に、自動車部というのは、門戸は叩きやすいところもあると思います。免許を取ったばかりの1年生が、2年後や3年後に全日本チャンピオンになれるのですから。

また運動部の中で、自動車部やヨット部など道具を使用する部は“媒体系”といえますが、武道系や球技系などと異なるのは、時代とともに道具・媒体が変化・進化していることです。大学自動車部の創成期である80～90年前は、木炭自動車で未舗装の道路を走っていたわけですが。現代とは、自動車そのものも環境もまったく違います。また例えば、現在ではいかに経済的に走行するかを競うエコドライブ選手権があるように、競技の目的、求められる知識も技術も変わってきます。時代とともに媒体が変わる中で、それに応じて自分たちも変わっていかなければいけない。そこがおもしろさであり、難しさでもあります。

さらに、ひと口にレースといっても、ダートトライアルのような短いレースも、エコドライブのような長距離レースもあります。一発勝負の瞬発力、長丁場での持久力など、多くのものが求められます。自分たちの知識とスキルを磨くには、モータースポーツはいいフィールドであると思います」

——自動車部の学生は、やはり自動車関連の業界に進むことが多いのでしょうか。

「必ずしもそうではなく、モータースポーツはあくまで趣味にとどめる、という学生もいます。それでも、やはり自動車関連の仕事に就いて頑張っている、クルマ好きの若者もいます。クルマ文化やものづくりの底上げに、多少でもつなげていければと思います」

本年度の学自連年間総合杯を争う全国大会は、今冬の運転競技選手権（フィギュア）を残すのみである。今後も学生たちの熱い戦いと、それを支える学自連の活動に注目したい。

全日本学生自動車連盟HP

[URL] <http://www.ajsaa.com/>

(JAMAGAZINE編集室)



# 平成27年度全日本学生ダートトライアル選手権大会

2015年8月9日(日) 於：丸和オートランド那須（栃木県那須塩原市）

全日本学生ダートトライアル選手権は、1984（昭和59）年に第1回大会が開催された。ダートトライアルとは、未舗装のコースで競われるタイムトライアル競技である。

今年度の大会は、全国から21大学、74選手がエントリー。各大学、男子は3名、女子は1～2名のチームで、各ドライバーが2回ずつ走行し、ベストタイムで順位が争われる。但し各ドライバーが最低1回完走しなければ、団体戦のポイントは入らない。

地面がむき出しのコースを走行するため、的確なマシンコントロール、ドリフト走行などのテクニックが問われる。またハードなレースだけに、悪路を走り抜くためのマシンセッティングや、走行後のメンテナンスも重要な要素となってくる。複雑なコースを、土煙を上げてマシンが走り抜け、時にはコーナーを曲がりきれずに横転するクルマもあった。

今年度の大会結果は、以下の通りとなった。

男子の部	団体順位	個人順位	
1位	東海大学	市川 哲平選手（東海大学）	1分45秒267
2位	青山学院大学	大森 和也選手（明治大学）	1分45秒884
3位	千葉工業大学	針山 朋泰選手（慶應義塾大学）	1分46秒554

女子の部	団体順位	個人順位	
1位	青山学院大学	矢野 加奈子選手（立命館大学）	1分57秒502
2位	中央大学	山下 和歌子選手（青山学院大学）	1分57秒867
3位	東京農業大学	蒔田 亮子選手（中央大学）	1分59秒472



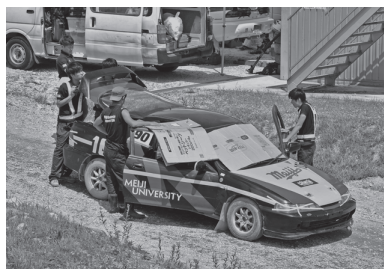
男子の部・個人表彰式。  
(写真左から大森選手、市川選手、針山選手)



女子の部・個人表彰式。  
(写真左から山下選手、矢野選手、蒔田選手)



大会会長・鈴木伸一氏（学自連会長）のあいさつ。



炎天下でのレースだけに、スタート直前まで、ドライバーに日よけをかける。



どのクルマも泥だらけ、傷だらけになる、ハードなレースだ。



全出場校が揃っての閉会式。学生たちは、次の戦いに備える。

## 仮免時代

藤村 広平

日本経済新聞社



◇諸先輩方と比べれば私はまだ「いまどきの若者」に近く、18歳になってもクルマを運転したとは思わなかった。地元の友人はキャンプだスキーだと盛り上がっていたが、都心で暮らしていれば自転車と地下鉄だけで不自由しない。サークル活動も管弦楽団というインドア派で、ブラームスやチャイコフスキーの交響曲と向き合う日々。友人たちと連れだってドライブ、という機会は少なかった。

◇ようやく「そろそろ免許を」と考えたのは大学3年の夏になってからだった。就職活動を始めるにあたって、さすがに普通免許くらいは取っておかないと、と焦ったのだ。

◇教習所は楽しいとはいえない場所だった。座学教習の交通安全ビデオは登場人物のまゆ毛が濃すぎて、昔の月9ドラマのようでリアリティーに欠ける。さすがに技能教習で初めてアクセルを踏みこんだときには「おおお」と興奮したが、助手席の教官にやる気が感じられず、その割にイヤミだけは流暢。「たかがクルマ。なぜそんなにエバるのか」と憤慨していた。

◇仮免許をとってからが苦痛だった。私の通った教習所は中央線沿いのベッドタウンにあり、路上教習で走るのは歩行者であふれる住宅街ばかり。やっと抜け出したかと思うと、今度はベテランドライバーが猛スピードで行き交う青梅街道が待っていた。思うに、ビクビクしながら教習車を走らせた道というのは、だれにとっても一生忘れられない存在なのではないか。

◇今年のお盆休み、久しぶりに東日本大震災で

被災した東北の沿岸地域に足を運んだ。これまでボランティアにも何度か参加したが、どちらかというとも歴史的な出来事のその後をフォローしたいという個人的な興味・関心のほうが大きく、訪問は今回で8回目となった。

◇定点観測していると、街の中心地がすべて流された岩手県陸前高田市は特に変化が大きい。2011年の夏には見渡す限りの更地だったが、12年3月には雑草が生い茂って草原になった。14年6月にはかさ上げ工事のベルトコンベヤーが目立つようになり、先日は盛り土が街のあちこちでできて見晴らしがきかなくなっていた。同市出身の友人に聞くと、復興は「街を再生するというより、別の街を一からつくるような感覚」なのだという。

◇そろそろ陽が暮れるかという時間になって「仮免許・練習中」と書かれたプレートのついた小型車が走っているのを見つけた。盛り土の間の谷底のような道を、ゆっくり、ゆっくりと進んでいる。ハンドルを握るのは高校を卒業したてといった感じの青年。カーナビが「300メートル先を右折」といっても、300メートル先に交差点はないという状態だ。市役所も病院も、地図が示す場所には何も残っていない。青年はどんな気持ちで運転していたのだろう。青年が将来「私の仮免時代」を語るとすれば、それはどんな思い出になるのだろう。

◇いつの日か取材してみよう。ひそかに決心した。

(ふじむら こうへい)

**第44回東京モーターショー 2015**

— 1万枚限定のプレビューデー入場券および前売入場券を8月10日から販売開始 —

2015年8月6日

一般社団法人 日本自動車工業会（会長：池 史彦）は、第44回東京モーターショー2015のプレビューデー入場券および前売入場券のオンライン先行販売を8月10日（月）の午前10時より開始します。どちらの入場券も東京モーターショー公式 Web サイト（<http://www.tokyo-motorshow.com>）からご購入いただけます。なお、鉄道会社、旅行会社、コンビニエンスストア等での各種入場券の販売は10月1日（木）より開始する予定です。

また、今回より、一般公開日については、障がい者手帳をお持ちの方は、入場時に障がい者手帳をご提示いただくことで、本人と付添の方1名（車いすの場合は2名まで）が無料となります。

■プレビューデー入場券、アフター4入場券を新たに導入

前回ショーで初めて導入したプレビュー・ナイトは、名称をプレビューデーに改め、日程を10月29日（木）、プレスデー2日目の午後（14時30分～20時00分）とし、実施時間を前回の2時間30分から5時間30分に拡大しました。出展関係者の招待者や事前登録された障がい者手帳をお持ちの方の特別見学の時間帯に、3,500円（税込）の入場料でご入場いただけます。いち早く東京モーターショーを楽しみたいという方に最適です。取扱先も増やし、さらにお求めやすくなりました。

また、月曜日から土曜日の午後4時以降に入場可能なアフター4入場券を販売致します。

・プレビューデー入場券

販売期間：8月10日（月）～10月29日（木） 1万枚限定。売り切れ次第終了。

有効日時	販売価格（税込）	取扱先
10月29日（木） 14：30～20：00	3,500円 （中学生以上）	東京モーターショー公式 Web サイト（e-tix）、カルチュア・コンビニエンス・クラブ（T チケット）、セブンチケット、tixee

※当日ご利用されなかった場合に限り、一般公開日にご利用することができます。

※小学生以下は無料となりますが、保護者の同伴が必要です。

・アフター4入場券

販売期間：10月30日（金）～11月7日（土）

有効日時	販売価格（税込）	取扱先
10月30日（金）、31日（土）、 11月2日（月）～7日（土）の 16時以降	一般 700円 高校生 200円	東京モーターショー会場、東京モーターショー公式 Web サイト（e-tix）、カルチュア・コンビニエンス・クラブ（T チケット）、セブンチケット、tixee

※自動車関連の専門学校／高等専門学校の学生にも高校生料金が適用されます。



## ■一般公開日の入場券について

一般公開日に入場できる入場券は下表の通りです。

券種	販売価格(税込)	販売期間	
		先行販売	通常販売
前売入場券	一般 1,400円	8月10日(月)～10月29日(木)	
	高校生 400円	10月1日(木)～10月29日(木)	
団体入場券	一般 1,400円	10月1日(木)～11月8日(日)	
	高校生 400円		
当日入場券	一般 1,600円	10月30日(金)～11月8日(日)	
	高校生 500円		
アフター4入場券(新規)	一般 700円	10月30日(金)～11月7日(土)	
	高校生 200円		

※団体入場券(20名以上)は、前売/当日の区別はありません。旅行代理店または当日会場販売のみの取り扱いとなります。

※自動車関連の専門学校/高等専門学校の学生にも高校生料金が適用されます。

※随行の教諭及び添乗員を含め20名以上の高校生及び自動車関連の専門学校/高等専門学校の学生には、高校生団体料金を適用いたします(随行の教諭及び添乗員にも、高校生団体料金が適用されます)。

※アフター4入場券は日曜を除く16時00分以降入場可能です。

※障がい者手帳をお持ちの方は、入場時に障がい者手帳をご提示いただくことで、本人と付添の方1名(車いすの場合は2名まで)が無料となります。

### ・先行販売

東京モーターショー公式 Web サイト (e-tix) および以下のオンラインチケットサービスにて、8月10日(月)の午前10時より先行販売を開始いたします。

(取扱先) カルチュア・コンビニエンス・クラブ (T チケット)、セブンチケット、tixee

カルチュア・コンビニエンス・クラブ (T チケット) では、入場券の購入者にお得な特典を予定しています。詳細は、同社の Web サイトをご覧ください。

■ T チケット購入サイト URL : <http://tsite.jp/tticket/motor2015/>

### ・通常販売

上記先行販売の取扱先に加えて、以下の取扱先にて、10月1日(木)より販売を開始いたします。

(取扱先) イープラス、近畿日本ツーリスト、グルーポン・ジャパン、サークル K・サンクス、CN プレイガイド、JR 東日本、JTB、書泉、スーパーオートバックス東京ベイ東雲、セブン-イレブン、チケットぴあ、チケットビューロー、ちけっとぼーと、東京ビッグサイト サービスコーナー、東京ビッグサイト ビジター&ビジネスセンター、東京ベイ有明ワシントンホテル、東京メトロ新橋駅構内、東武トップツアーズ、農協観光 (N ツアー)、ファミリーマート、ホテルグランパシフィック LE DAIBA、ホテルサンルート有明、ミニストップ、ユーロスポーツ、ゆりかもめ、楽天チケット、りんかい線、ローソン (50音順)

#### 《本件に関するお問い合わせ》

東京モーターショー 東京ビッグサイト事務局 (株式会社東京ビッグサイト内)

TEL : 03-5530-1315 / FAX : 03-5530-1699 E-mail : ticket-tms@tokyo-bigsight.co.jp

**第44回東京モーターショー2015  
オフィシャルトラベルエージェンシー及びオフィシャルエアラインについて**

2015年8月6日

一般社団法人 日本自動車工業会（会長：池 史彦）は、第44回東京モーターショー2015のオフィシャルトラベルエージェンシーとして前回ショー（2013年）に引き続きJTBグループを指定しました。

また、オフィシャルエアラインとして前回ショー（2013年）に引き続きルフトハンザグループを指定しました。両サービスとも、8月10日（月）より開始致します。

**<オフィシャルトラベルエージェンシー>**

オフィシャルホテルとする東京ビッグサイト周辺の5つのホテルを専用ページよりご予約いただけます。詳しいサービス内容やお申込み方法に関しましては以下のWEBサイトをご覧ください。

<http://www.tokyo-motorshow.com/ticket/hotel.html>

**【お問い合わせ先】**

株式会社JTB コーポレートセールス 新宿第三事業部  
「第44回東京モーターショー2015」デスク  
担当：佐野、角田、松山  
電話：03-5909-8089 FAX：03-5909-8099  
E-mail：tokyomotorshow2015@bwt.jtb.jp  
営業時間：平日9：30～17：30（土日祝日休業）

**<オフィシャルエアライン>**

ルフトハンザドイツ航空の路線をご利用いただけるのに加えて、グループ会社であるスイスインターナショナルエアラインズ、オーストリア航空、並びにジャーマンウィングスの路線もサービスの対象となっております。ルフトハンザグループの幅広いネットワークを活かして、世界各国の都市を出発する多彩な旅程が組み立て可能となります。

東京モーターショーオフィシャルWEBサイト内に公開される「アクセスコード」を予約専用ページへ入力していただくか、もしくはIATA旅行会社に「アクセスコード」をお申し出いただくと、割引料金にてご予約いただけます。詳しいサービス内容やお申込み方法に関しましては以下のWEBサイトをご覧ください。

<http://www.tokyo-motorshow.com/en/access/>

**【お問い合わせ先】**

第44回東京モーターショー2015 オフィシャルエアライン  
ルフトハンザドイツ航空ホームページ ヘルプ&コンタクト  
URL： <http://www.lufthansa.com/jp/en/Help-and-Contact>

## 第44回東京モーターショー2015 オフィシャルスポンサー決定

2015年9月1日

一般社団法人 日本自動車工業会（会長：池 史彦）は、第44回東京モーターショー2015にご協賛いただくオフィシャルスポンサー（8月28日現在）を次の通り発表致します。

スポンサー各社のご協力を得ながら、さらに充実した東京モーターショーになるよう、様々な企画を進めてまいりますので、ご期待ください。

### □株式会社ブリヂストン

- ・2002年の第36回ショーから継続してプレスセンターにご協賛いただいております。今回も世界最高クラスのプレスサービスの提供にご協力いただきます。
- ・また、会場運営スタッフのユニフォームなどをご提供いただき、第44回モーターショーの運営も支えていただきます。

### □住友ゴム工業株式会社（ダンロップ）

- ・今回で3回目の実施となる、主催者テーマ事業「SMART MOBILITY CITY 2015」の冠スポンサーとして、前回は引き続きご協賛いただくことが決定いたしました。
- ・エキシビション・テストライド・カンファレンスを通じて、これからのクルマとくらしと社会の変化を展望し、そしてその楽しさや歓びをリアルに体験できる「明日の街」を創出する本企画に、ご協力いただきます。

#### 【スポンサーシップに関するお問い合わせ】

第44回東京モーターショー2015スポンサーシップ事務局

TEL：03-5565-4337／FAX：03-5565-4383

E-mail：tms-support@dmc.dentsu.co.jp



バイクの日スマイル・オン2015

—東京・秋葉原「ベルサール秋葉原」にて8月19日(水)に開催—

8月19日の「バイクの日」は、1989（平成元）年に制定され、バイク事故の撲滅、バイクの安全運転とその楽しさを広く訴えることを目的としている。一般社団法人 日本自動車工業会（以下、自工会）と一般社団法人 日本二輪車普及安全協会では、これまで「バイクの日」イベントを開催してきた。今年は8月19日（水）、東京・秋葉原の「ベルサール秋葉原」において、「バイクの日スマイル・オン2015」が開催された。秋葉原では初の開催となる同イベントであったが、当日は天気にも恵まれ、開会前から多くのギャラリーが会場に集まった。

イベント開会に先立ち、11時から自工会・二輪車特別委員会による二輪4社合同記者会見が開かれた。同委員会の柳弘之委員長（ヤマハ発動機株式会社 代表取締役社長）は「今回、バイクの日イベントを秋葉原で行うことにしたのは、若者や新規層への情報発信を強化し、もっと二輪車に関心を向けていただこうという狙いがあります。世界のバイク市場において、ジャパンプランドのシェアは約44%と、前年比1ポイント増加しています。また二輪車に対する関心度では、世界のバイクレースの観客数は増加しており、国内でも先日の鈴鹿サーキットにおける8時間耐久ロードレースでは、前年比1万人増の12万人が訪れ、人気は順調に回復しています。二輪車というのは、乗って楽しい、見ても楽しい乗り物だと思います。今後もライダーの皆様、安全やマナー遵守を訴えながら、市場の発展につながるよう活動したいと思います」とコメントした。



二輪4社合同記者会見

12時からスタートした開会式では、自工会の池史彦会長（本田技研工業株式会社 代表取締役会長）が「自工会では、世界一安全な道路の実現に向け、二輪車の車両安全装備の充実、交通安全キャンペーン、安全運転啓発活動などを実施しています。またバイクの素晴らしさを多くの方々にご理解していただくために、毎年7月から9月を『バイク月間』として、さまざまなイベントを開催しています。今年は、普段バイクに関心や興味のない方もお集まりいただき、ぜひバイクの楽しさをじかに触れていただきたいという思いから、カルチャーの発信地である秋葉原という場所で、『バイクの日スマイル・オン2015』を開催しました。私たち二輪車業界は、経済産業省や地方自治体と協働して、二輪車産業政策ロードマップを策定し、国内新車販売100万台の目標に向けて、官民一丸となって市場活性化施策に取り組んでおり、こうしたイベントにお集まりいただいた皆様に、交通安全意識を高めていただくとともに、バイクの楽しさや利便性をますます広く認知していただきたいと思います」と挨拶した。



開会式での池会長のあいさつ



親善大使に任命された中野真矢さん



パレードの池会長（前方左）、柳委員長（後方左）



クイーンスターズによる先導

この後、来賓を代表し、警視庁交通部交通総務課長の阿武孝雄さんが、都内の交通事故状況を紹介し、特に二輪車の安全について、ヘルメットを正しく着用し、プロテクターを着用するなど、交通ルールを守ったゆとりある運転を心掛けるよう呼びかけた。

続いてバイクの日一日親善大使に任命された、元世界GPライダー・中野真矢さんによる開会宣言が行われ、「バイクの日スマイル・オン2015」がスタートした。

続いて行われた交通安全パレードには、池会長、柳委員長、中野真矢さん、阿武交通総務課長、上野警察署長、万世橋警察署長のほか、警視庁女性白バイ隊「クイーンスターズ」が先導し、一般募集の女性ライダー50名以上が参加。会場からJR御徒町駅前まで約1kmのコースをパレード車両が走行し、イベントの開催と交通安全をアピールした。

会場では、二輪メーカー4社のバイクに直接触れることができる展示コーナーが設けられ、実際にバイクにまたがったり、写真を撮影したりする多くの人たちでにぎわった。

また会場内では、仮面ライダーのマシン展示なども行われ、夏休みの子どもたちにも人気だった。ステージでは、アイドルユニット「KAMEN RIDER GIRLS」のミニライブや、中野真矢さんのトークショー、警視庁交通安全ステージなどのイベントが開かれた。15時からは、今年9月12日に「BIKE LOVE FORUM」が開催される熊本県の観光PRステージが開催され、同県の人気キャラクター・くまモンも登場して、子どもたちだけでなく大人たちの人気も集めていた。15時30分からは、最新のライディングウェアによるファッションショーが開かれ、ファッション性と安全性に優れたウェアが紹介された。ショー終了後、中野真矢さん、「クイーンスターズ」、「KAMEN RIDER GIRLS」らがステージ上に勢ぞろいし、バイクの人気拡大と交通安全を改めて訴え、「バイクの日スマイル・オン2015」は終了した。



くまモンが熊本県のツーリングマップを紹介



バイクに触れられる展示コーナーも人気

## 平成28年経済センサス－活動調査 企業構造の事前確認


平成27年10月1日現在で「企業構造の事前確認」を実施します

総務省・経済産業省では、平成28年6月に行う「平成28年経済センサス - 活動調査」を正確かつ円滑に実施するため、調査票の配布に先立ち、支社を有する企業等の方々に対して「企業構造の事前確認」を実施いたします。

企業構造の事前確認は、支社等の新設・廃止や事業内容を事前に確認いただき、その事業内容に応じた調査票を配布することを目的としています。つきましては、企業構造の事前確認にご協力をお願いします。

**平成28年経済センサス - 活動調査  
を実施します。**

ビルくんとケイちゃん



経済センサスキャラクター

経済センサス-活動調査は、我が国における産業構造を包括的に明らかにすることを目的とする政府の重要な調査で、「統計法」という法律に基づいた報告義務のある基幹統計調査です。

支社等を有する企業の本社あてに、平成27年9月中旬から「企業構造の事前確認票」を郵送しますので、内容のご確認・ご回答よろしくお願いいたします。

**総務省・経済産業省**

<経済産業省ホームページ>

<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/census/2016jizenkakunin.html>

<経済センサス総合ガイド>

<http://www.stat.go.jp/data/e-census/guide/index.htm>



# ホームページ Homepageのご案内

自工会インターネットホームページ  
[ info DRIVE ]

<http://www.jama.or.jp/>



## ●自工会会員各社のホームページアドレス

いすゞ自動車(株)	<a href="http://www.isuzu.co.jp/">http://www.isuzu.co.jp/</a>	富士重工業(株)	<a href="http://www.fhi.co.jp/">http://www.fhi.co.jp/</a>
川崎重工業(株)	<a href="http://www.khi.co.jp/">http://www.khi.co.jp/</a>	本田技研工業(株)	<a href="http://www.honda.co.jp/">http://www.honda.co.jp/</a>
スズキ(株)	<a href="http://www.suzuki.co.jp/">http://www.suzuki.co.jp/</a>	マツダ(株)	<a href="http://www.mazda.co.jp/">http://www.mazda.co.jp/</a>
ダイハツ工業(株)	<a href="http://www.daihatsu.co.jp/">http://www.daihatsu.co.jp/</a>	三菱自動車工業(株)	<a href="http://www.mitsubishi-motors.co.jp/">http://www.mitsubishi-motors.co.jp/</a>
トヨタ自動車(株)	<a href="http://www.toyota.co.jp/">http://www.toyota.co.jp/</a>	三菱ふそうトラック・バス(株)	<a href="http://www.mitsubishi-fuso.com/">http://www.mitsubishi-fuso.com/</a>
日産自動車(株)	<a href="http://www.nissan.co.jp/">http://www.nissan.co.jp/</a>	ヤマハ発動機(株)	<a href="http://yamaha-motor.co.jp/">http://yamaha-motor.co.jp/</a>
日野自動車(株)	<a href="http://www.hino.co.jp/">http://www.hino.co.jp/</a>	UDトラック(株)	<a href="http://www.udtrucks.co.jp/">http://www.udtrucks.co.jp/</a>

## ●自工会会友のホームページアドレス

ゼネラルモーターズ・ジャパン(株) <http://www.gmjapan.co.jp/>

## ●主な自動車関係団体のホームページアドレス

一般社団法人 日本自動車部品工業会	<a href="http://www.japia.or.jp/">http://www.japia.or.jp/</a>	一般社団法人 自動車再資源化協力機構	<a href="http://www.jarp.org/">http://www.jarp.org/</a>
一般社団法人 日本自動車車体工業会	<a href="http://www.jabia.or.jp/">http://www.jabia.or.jp/</a>	一般社団法人 日本自動車整備振興会連合会	<a href="http://www.jaspa.or.jp/">http://www.jaspa.or.jp/</a>
一般社団法人 日本自動車機械器具工業会	<a href="http://www.jamta.com">http://www.jamta.com</a>	一般財団法人 日本モーターサイクルスポーツ協会	<a href="http://www.mfj.or.jp/">http://www.mfj.or.jp/</a>
公益社団法人 自動車技術会	<a href="http://www.jsae.or.jp/">http://www.jsae.or.jp/</a>	一般社団法人 全国レンタカー協会	<a href="http://www.rentacar.or.jp/">http://www.rentacar.or.jp/</a>
一般財団法人 日本自動車研究所	<a href="http://www.jari.or.jp/">http://www.jari.or.jp/</a>	自動車基準認証国際化研究センター	<a href="http://www.jasic.org/">http://www.jasic.org/</a>
一般財団法人 日本自動車研究所 JNXセンター	<a href="http://www.jnx.ne.jp/">http://www.jnx.ne.jp/</a>	一般社団法人 日本中古自動車販売協会連合会	<a href="http://www.jucda.or.jp/">http://www.jucda.or.jp/</a>
一般社団法人 日本自動車販売協会連合会	<a href="http://www.jada.or.jp/">http://www.jada.or.jp/</a>	公益社団法人 全日本トラック協会	<a href="http://www.jta.or.jp/">http://www.jta.or.jp/</a>
一般社団法人 全国軽自動車協会連合会	<a href="http://www.zenkeijikyo.or.jp/">http://www.zenkeijikyo.or.jp/</a>	一般社団法人 全国自家用自動車協会	<a href="http://www.disclo-koeki.org/">http://www.disclo-koeki.org/</a>
一般社団法人 日本自動車会議所	<a href="http://www.aba-j.or.jp/">http://www.aba-j.or.jp/</a>		02b/00479/
一般社団法人 日本自動車連盟	<a href="http://www.jaf.or.jp">http://www.jaf.or.jp</a>	一般社団法人 日本自動車リース協会連合会	<a href="http://jala.or.jp/">http://jala.or.jp/</a>
日本自動車輸入組合	<a href="http://www.jaia-jp.org/">http://www.jaia-jp.org/</a>	公益社団法人 日本バス協会	<a href="http://www.bus.or.jp/">http://www.bus.or.jp/</a>
一般社団法人 自動車公正取引協議会	<a href="http://www.aftc.or.jp/">http://www.aftc.or.jp/</a>	公益社団法人 全国通運連盟	<a href="http://www.t-renmei.or.jp/">http://www.t-renmei.or.jp/</a>
一般社団法人 日本二輪車普及安全協会	<a href="http://www.jmpsa.or.jp/">http://www.jmpsa.or.jp/</a>	一般社団法人 日本自動車タイヤ協会	<a href="http://www.jatma.or.jp/">http://www.jatma.or.jp/</a>
公益財団法人 日本自動車教育振興財団	<a href="http://www.jaef.or.jp/">http://www.jaef.or.jp/</a>	一般社団法人 自動車用品小売業協会	<a href="http://www.apara.jp/">http://www.apara.jp/</a>
公益財団法人 自動車製造物責任相談センター	<a href="http://www.adr.or.jp/">http://www.adr.or.jp/</a>		
公益財団法人 自動車リサイクル促進センター	<a href="http://www.jarc.or.jp/">http://www.jarc.or.jp/</a>		

## JAMAGAZINE9月号 vol.49

発行日 平成27年9月15日  
発行人 一般社団法人 日本自動車工業会  
発行所 一般社団法人 日本自動車工業会  
〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目1番30号 日本自動車会館  
広報室・電話番号 03(5405)6119  
印刷 こだま印刷 株式会社



# JAMA

JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.

自工会インターネットホームページ「info DRIVE」URL <http://www.jama.or.jp/> 自動車図書館 TEL 03-5405-6139

