

水素ディーゼル車：水素社会の実現と燃料電池自動車普及障害の解消

山根 公高¹・Paul C. LAVALLA¹・井之上 喬²

¹正会員 山根水素エネルギー研究所（〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前370-1）

E-mail:yamane@h2diesel.com, lavalla.paul@h2diesel.com

²正会員 株式会社井之上パブリックリレーションズ（〒160-0004 東京都新宿区四谷4丁目28-4）

E-mail:inouetak@inoue-pr.com

ガソリン車やディーゼル車 13 億台からなる車社会で、燃料電池車（FCV）と電気自動車（EV）の両方が少しずつ採用され始めている。数十年後に化石燃料車に置き換える機会を得るためには、課題を克服する必要がある。製造コストを劇的に下げる必要があり、電気再充電または水素供給ステーションの設置数の増大が必要である。FCV は、EV よりもはるかに多くの課題を抱えている。FCV の生産量と販売量が少ないことは、水素インフラの不足をさらに問題化している。FCV はコストを下げることに加えて、信頼性の問題、大量生産の難しさ、EV の電気代と比較して水素のコストが高い。本稿では、水素燃料が利用できるように改造またはマスプロ製造した水素ディーゼル車（HDV）を、商用車部門に提供する。HDV は、不稼働時間を最小限にしてハイパワー、低価格、低メンテナンスコストを提供できる。商用車所有者は迅速に HDV を採用することになる。HDV が商用車分野で広く使用されると、FCV の普及に必要な供給量、コスト、インフラストラクチャ量のすべてが HDV の普及量に助けられ、より迅速に水素社会の実現を促進することになる。その結果、水素社会の実現をさらに早期に見ることができるようになる。税金の有効利用がはかられ、現在ガソリン車やディーゼル車製造や販売に携わっている人々の生活も維持持続することができる。このように社会に変換を問いかける時こそパブリックリレーションズ手法を効果的に活用することが重要であることを提唱する。

Key Words : *Hydrogen, Internal Combustion Engine, Hydrogen Energy Society, Increase in Demand, Supply and Infrastructure, Public Relations*

1. はじめに

化石燃料エネルギーから再生可能エネルギーへの移行は、21世紀においての大きな課題である。日本政府と多くの産業界は水素社会をその21世紀に実現することを約束している。そこでの最重要事項は、ガソリンとディーゼルを搭載した車両から電気自動車（EV）、水素燃料電池（FCV）に移行することである。FCVは、本質的に、従来のバッテリー車ではなく、水素燃料電池によって駆動する電気自動車（EV）である。ガソリン車やディーゼル車13億台¹⁾からなる車社会で、FCVとEVの両方が少しずつ採用され始めている。EVとFCVは、特にFCVは、現在、価格を高額の補助金²⁾を付けることで引き下げ、新技術への関心が高い早期導入企業、温室効果ガス削減への強い願望を持つユーザーに採用されている。

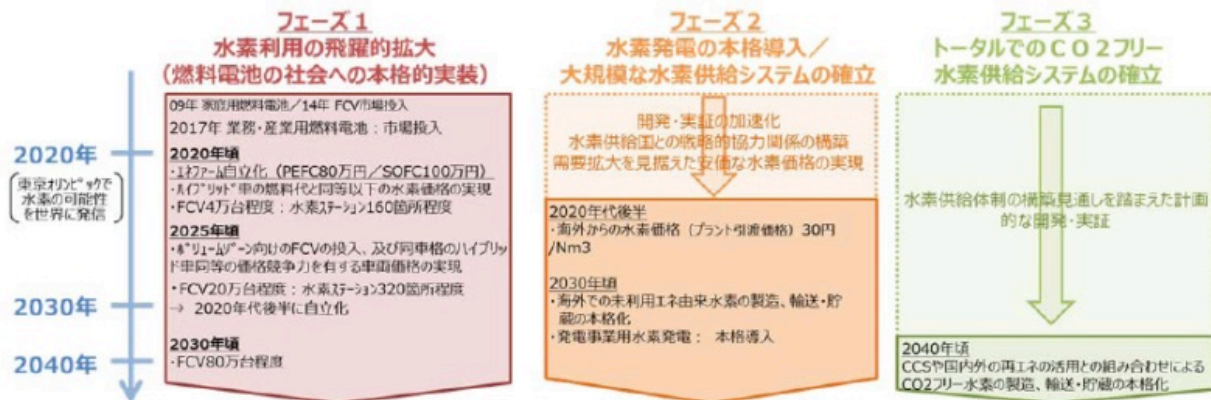
数十年後には化石燃料車に置き換える現実的な機会を得るためには、EVとFCVは大きな課題を克服する必要がある。政府補助金がなくなった後を考えると、両方と

も製造コストを劇的に下げる必要があり、かつ、その普及が制限されている電気再充電または水素供給ステーションのインフラの設置数増大が必要である。

FCVは、システムやインフラが複雑なため、EVよりも少ない市販量となっている。かつ、EVよりもはるかに多くの課題を抱えている。EVユーザーは自宅で充電することができるが、FCVユーザーは常に充填ステーションに行く必要がある。

政府の助成金は水素充填ステーションの建設を後押ししているが、FCVの生産量と販売量が少ないことは、水素インフラの不足をさらに問題化している。実際、FCVは、水素ステーションに1日2台程度しか水素を充填しに来ない。

EVの場合、主にコストを削減し、バッテリーの性能を向上させることが課題であるが、FCVはコストを下げることに加えて、信頼性の問題、大量生産の難しさ、EVの電気代と比較して水素のコストが高い。FCVがEVに勝って生き残るためには、これらの欠点に対応する必



出典：「水素・燃料電池戦略ロードマップ～水素社会の実現に向けた取組の加速～」平成26年6月23日策定、平成28年3月22日改訂、水素・燃料電池戦略協議会 資源エネルギー庁作成

図-1 水素社会実現に向けた3つのフェーズにおける取組の方向

要がある。

本稿では、ディーゼルエンジン車を水素燃料が利用できるように改造またはマスプロ製造した水素内燃機関、すなわち水素ディーゼル車 (HDV) を、EVまたはFCVが不得意な商用車部門に提供する。すなわち現行のディーゼルバス、トラックを水素化する。そのコストは、1億円のFCVバス販売コストに比べてマスプロ製造の場合と改造の場合では、前者がFCVの約半額、後者がFCVの約5% (450万円) で済む。

水素内燃機関の低効率やNO_xの排出量等の過去の課題は、現在解決されている。既存のディーゼルを改造したり、新しいHDVを製造することにより2027年までには世界の10万台を下回るFCVとは異なり、真の量産規模を達成することができる。

購入コストを大幅に削減するだけでなく、商用車所有者は、ターミナルポイントにおいて水素ステーションを容易に設置できる。HDVは、不稼働時間を最小限にしてハイパワー、低価格、低メンテナンスコストを提供できる。よって商用車所有者はEVやFCVよりもはるかに迅速にHDVを採用することになる。さらに有効なことは、HDVが商用車分野で広く使用されるようになるにつれ、FCVの普及に必要な供給量、コスト、インフラストラクチャ量のすべてがHDVの普及量に助けられ、より迅速に実現し、水素社会の実現を促進することになる。我々は、現在考えられている水素社会の実現をさらに早期に見ることができるようになる。かつ、税金の有効利用がはかられ、現在ガソリン車やディーゼル車製造や販売に携わっている人々の生活もきちっと維持持続することができる。

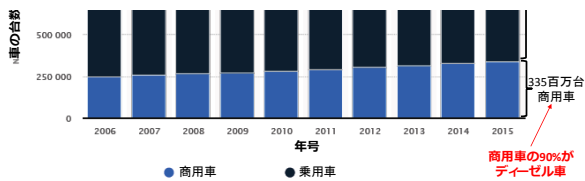
最後に、このように社会に変換を問いかける時こそパブリックリレーションズ手法を効果的に活用することが重要であることを提唱する。

2. 日本の水素社会実現のロードマップ

水素は、3E+Sすなわち、エネルギー安全保障 (Energy Security)、経済効率性の向上 (Economic Efficiency)、環境適合 (Environment) の3つのEと安全性 (Safety) を同時に実現できるエネルギーであるという認識をして日本政府は、2014年6月に産学官の有識者検討会議である水素・燃料電池戦略協議会において、水素社会実現に向けた官民の関係者の取組を示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」まとめた。その後、2016年3月に改訂され、以下のようにフェーズ3として定めた³⁾。

- ・ **フェーズ1 (水素利用の飛躍的拡大) : 現在～**
 足元で実現しつつある、定置用燃料電池やFCVの利用を大きく広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得する。
- ・ **フェーズ2 (水素発電の本格導入 / 大規模な水素供給システムの確立) : 2020年代後半に実現**
 水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立する。
- ・ **フェーズ3 (トータルでのCO₂フリー水素供給システムの確立) : 2040年頃に実現**
 水素製造にCCSを組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用し、トータルでのCO₂フリー水素供給システムを確立する。

図-1に、水素社会実現に向けた3つのフェーズにおける取組の方向を示す。それによれば、燃料電池の社会への本格的実装により水素利用の飛躍的拡大を達成する。2020年頃には、FCV4万台程度、水素ステーション160箇所程度、燃料価格ハイブリッド車と同等価格実現、2025年頃には、量産目的仕様のFCV投入、FCVと同等価格のハイブリッド車同等の価格競争力を有する車両価格の実



出典：Statista 2018：Number of Passenger Cars and Commercial Vehicles in Use Worldwide from 2006 to 2015

図-2 各年度の全世界自動車総台数

現、FCV20万台程度、水素ステーション320箇所程度にし、2020年代後半に自立化、2030年頃には、FCV80万台程度が社会に実装されるとしている。

3. FCVとEV普及の現状

第1章で言及した全世界で化石燃料すなわちガソリン燃料とディーゼル燃料で動いている乗用車と商業車の各年度総台数を図-2に示す¹⁾。2015年度は約13億台である。その内、947百万台が乗用車で、335百万台が商業車である。その商業車の90%がディーゼル車である。

日本政府と多くの産業界は水素社会をその21世紀に実現することを決めている。そこでの最重要事項は、ガソリンとディーゼルを搭載した車両からEV、FCVに移行することである。

2016年3月に改訂された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」によると、燃料電池自動車の実装は、2020年頃には、FCV4万台程度、2025年頃には、FCV20万台程度、2030年頃には、FCV80万台程度とロードマップを描いている。

燃料電池自動車のこれからの予測年間販売台数をきちんととらえることが難しいので、2027年度として控えめな予測をしているIHS Automotive社の予測値と2024年度として前向きな予測をしているNavigant Research社の予測値、

表-1 2018年から6~9年後の燃料電池自動車の販売台数予測

全ての車両		
2017年度販売台数	97,310,000台	100%
燃料電池自動車		
2027年度の控えめな予測 (IHS Markit*)	69,000台	0.07%
2024年度の積極的な予測 (Navigant Res.**)	228,000台	0.23%
2017年度の1%に達するFCVの販売台数	973,100台	1.00%

* IHS Forecasts FCEV Production to Reach 69,000 upa by 2027, <https://ihsmarkit.com/research-analysis/ihs-forecasts-fcev-production-to-reach-69000-upa-by-2027.html>

** Navigant Research, Fuel Cell Vehicles, Light Duty Vehicles, Transit Buses, and Scooters: Global Market Analysis and Forecasts

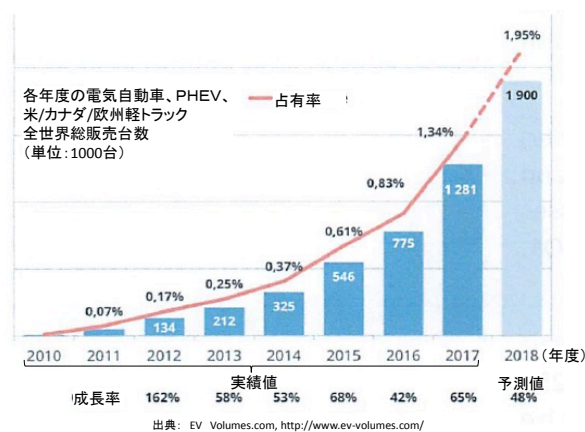


図-3 EV+PHEV+米/カナダ/欧州軽トラックの全世界総販売台数、成長率および占有率

および2017年度の全世界総車両台数及びその1%の値を表-1に比較のために列挙してみた。表が示す如く、2017年度の全世界総車両台数に対して、2027年度として控えめな予測をしているIHS Automotive社の予測値は、0.07%で、2024年度として前向きな予測をしているNavigant Research社の予測値であっても、2017年度の全世界総車両台数に対してたったの0.23%であることがわかる。

一方、電気自動車にあつては、バッテリーコストが劇的に低下する中、電気自動車販売は、急速に伸びると見込まれているものの、図-3が示すように、EV Volumes.com社のもっとも最近の調査によると2018年度の予測は、全世界販売台数に対し2%にしかならない。かつ、その成長率は、2012年度の162%から2013年度は、58%に低下してから、徐々に低下が続いている。2018年度は、その成長率は48%になると予測している。このような普及現状を鑑みると、日本政府の実装目標値の達成すら危ぶまれる。世界の緊急解決項目である地球温暖化問題、エネルギーセキュリティ問題を解決するためには、世界で推進されている燃料電池自動車、および電気自動車の普及を支援するような別の対策を考える必要がある。

4. FCVとEV間の戦い

従来化石燃料内燃機関自動車は、燃料電池自動車や電気自動車に比べ、低熱効率で利用時に汚染物質を完全に大気に放出しないようにすることはできないことという間違った理解から、世界の自動車メーカーは、NOxの対策の難しさやコスト負担が大きくなることを避けるために、内燃機関開発を縮小して、EVやFCVの開発に重点を置くことをすでに決定している状況にある。このことは、これから自動車台数が猛烈に増加してくるインド、中国、東南アジア諸国、アフリカ諸国でも同じことが行われまたは計画されている。

	FCV	EV
航続距離	650~750km	~400km
充電/充電時間	3分	急速充電で30分
寿命	電池劣化の問題はほとんど発生しない	8年程度
インフラ数	約100箇所	急速充電：約7,100基
インフラ設置コスト	高価	安価
将来的な環境性能	高い ※水素の低炭素化が必要	高い ※電源の低炭素化が必要

出典：第10回水素・燃料電池戦略協議会事務局提出資料「水素社会実現に向けた戦略の方向性」資料1、平成29年9月22日
経済産業省、内閣府、文部科学省、国土交通省、環境省

図4 現時点でのFCVとEVの特徴

EVおよびFCVには、それぞれ得意な特徴があるが、従来の化石燃料を使って走る内燃機関がこの100年以上使われてきた理由の一つは、運輸に使われる原動機の必須条件、すなわち大出力、軽量、小型、および低コストを成し遂げてきたからである。しかし燃料電池自動車や電気自動車のそれは、内燃機関原動機に比べまだほど遠い段階である。しかし、上述したように、地球温暖化問題と化石燃料枯渇化問題、すなわち、エネルギーセキュリティ問題の解として、自動車がEVやFCVにシフトしてきている。

図4は、経済産業省が製作した「現時点でのFCVとEVの特徴」を示したものである。

電気自動車では、リチウムイオンバッテリーであっても電池エネルギー密度がFCVの水素燃料よりも小さいことから、1充填の走行距離は、おおよそFCVの半分程度である。また、バッテリー充電には、とても長い時間がかかる。EVの充電所は、その設置費が簡単で安価であることと、必要面積等が小さいことから国内に、FCV用約100基にたいし、EV用は約7100基がある。このことから、長距離運転は必要なく、ゆっくり夜間に充電すればよい、可能であれば自宅に設置した小容量の充電器でも良いというユーザーにとっては、ガソリンより電気が安価でもあるので、FCVに比べEVの普及が広がっている。

しかし、EV及びFCVが使われる対象によっては必ずしも図4のようにはならない。特に重い荷物を多量に積載し文字通りビジネスで使われる商業車は、コスト、稼働率、耐久性、信頼性が最も大事である。

5. HDVの構造、特徴、メリットとデメリット

内燃機関である水素ディーゼル車は、基本は100年以上の歴史のある従来のディーゼルエンジンを利用して、

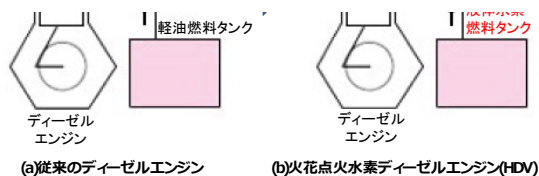


図5 従来ディーゼルエンジンと水素ディーゼルエンジン(HDV)の比較（赤字は、変更するところ）

燃料に10~20MPa高圧水素をエンジンに供給できる燃料供給装置を備え、ディーゼルエンジンで使われているコモンレール方式噴射弁を改造して高圧水素を直接エンジン内に噴射できる水素噴射弁により燃料をエンジンに供給、従来のディーゼルエンジンの電子燃料噴射制御装置を利用して水素用に噴射された水素を火花点火できるように作り直した燃料噴射制御装置を備えている。図5に従来ディーゼルエンジンと水素ディーゼルエンジン(HDV)の比較を図式的に示す。

4気筒総排気量4.6リットルのディーゼルエンジンを水素エンジンに改良して実施したエンジン運転実験（平均有効圧力0.8MPa、エンジン回転数1600rpm定常運転）では、エンジン出力軸端での正味熱効率は、40%を記録した。

“Challenges in Developing Hydrogen Direct Injection Technology for Internal Combustion Engines”⁴⁾の報告では、正味熱効率は、45%が得られた。また、丹野らはHDVのエンジン実験⁵⁾で、正味熱効率43%を得ており、加えて今後最適化をすることにより、51%の正味熱効率を得ることは可能であると宣言している。加えて、2018年5月18日発行の産業技術総合研究所プレスリリースによると発電用または船舶用の44.9リットル行程容積単筒実験エンジンで、図示平均有効圧力1.46MPa（ガソリンエンジンでは通常0.8~1.0MPa程度）の高出力時、NOxは大都市圏の自治体条例の規制値の10分の1である20ppm、正味熱効率54%を得たと報告され、高いとされていたFCVの熱効率に迫る値が実値として得られ⁶⁾。

内燃機関は、一般的に言ってFCVやEVより原動機の体積当たり及び重量当たりの出力は、FCVやEVのそれに対し3~10倍ぐらい大きい。よって、乗用車にもHDVは適用はできるが、FCVやEVが動力源として、その特性に合わない商用車ディーゼルエンジン車には、90%がディーゼルエンジンが使われている商用車にHDVを適用することで各々の得意なフィールドで役割を果たすことができる。

6. HDVを社会に投入することによる、水素製造拡大、インフラ増強、水素燃料自動車需要増加のメカニズム

FCVの普及を妨げているものはいろいろあるが、販売コストは、現状では政府からの高額な補助制度があるので現時点では問題がない。しかし、政府から高額な補助制度を受けているが、それでも充填所はその建設コスト、規制、水素価格等いろいろな課題があり、FCVの販売台数は、前述したように国内外でも伸びていない。

その最も大きな原因は、FCVの普及台数があまりにも小さすぎて将来の水素の需要規模が見えないからだと考える。ガソリン車やディーゼル車13億台からなる車社会で、FCVとEVの両方が少しずつ採用され始めている。EVとFCVは、現在、価格を引き下げ、新技術への関心が高い早期導入企業、温室効果ガス削減への強い願望を持つユーザーに採用されている。その採用は、政府の補助金に大きく依存している。数十年後には化石燃料車に置き換える現実的な機会を得るためには、EVとFCVは大きな課題を克服する必要がある。政府補助金がなくなった後を考えると、両方とも製造コストを劇的に下げる必要があり、かつ、その普及が制限されている電気再充電または水素供給ステーションのインフラ設置数増大が必要である。FCVは、システムやインフラが複雑なため、EVよりも少ない市販量となるほか、EVよりもはるかに多くの課題を抱えている。EVユーザーは自宅でガソリン税のような税金を支払わないで充電することができるが、FCVユーザーは常に充填ステーションに行く必要がある。政府の助成金は水素充填ステーションの建設を後押ししているが、一日に2台程度しか充填に来ない充填所が多くあり、FCVの生産量と販売量が少ないことは、水素インフラの不足をさらに問題化している。EVの場合、主にコストを削減し、バッテリーの性能を向上させることが課題であるが、FCVはコストを下げることに加えて、信頼性の問題、大量生産の難しさ、EVの電気代と比較して水素のコストが高い。FCVがEVに勝って生き残るためには、これらの課題に対処する必要がある。

ディーゼルエンジン車を水素燃料が利用できるように改造した水素内燃機関、すなわち水素ディーゼル車（HDV）を、EVまたはFCVが不得意な商用車部門に提供する。すなわち現行のディーゼルバス、トラックを水素化する。その改造コストは、現在1億円のFCVバス販売コストに比べて約5%（450万円）で済む。マスプロで新に作る場合は、現FCVの約半額で済む。水素内燃機関の低効率でNO_x排出量が多いという過去の特性は、第5章で説明した通り現在すでに解決されている。既存のディーゼルを改造したり、新しいHDVをマスプロ製造す



水素ディーゼル車を社会に提供することで水素の需要を高め水素供給増加とインフラ設置の増加を促しことでさらに燃料電池車も増加し、全てが安く、入手可能にする。その結果、水素社会の実現が加速される。

図-6 水素ディーゼル車提供による好循環サイクル

ることにより2027年までには世界の10万台を下回るFCVとは異なり、真の量産規模を達成することができる。それは、図-6に示すように、HDVにより、水素を必要とする車の需要が増加し、その結果、水素製造が増加し安価な水素がさらに手に入りやすくなる。水素を燃料として走る車が沢山増えることで、水素ステーションすなわち水素インフラが増え安価な水素ステーションが建設され十分な利潤がでるようになる。このような良好な社会サイクルが形成されるとその変革は限りなく繰り返される。それは商用車の購入コストを大幅に削減するだけでなく、特に、商用車所有者は、ターミナルポイントにおいて水素ステーションを設置するメリットがある。HDVは、不稼働時間を最小限にしてハイパワー、低価格、低メンテナンスコストを提供できる。よって商用車所有者はEVやFCVよりもはるかに迅速にHDVを採用することになる。さらに有効なことは、図-6のごとく、HDVが商用車分野で広く使用されるようになるにつれ、FCVの普及に必要な供給量、コスト、インフラストラクチャ量のすべてがHDVの普及量に助けられ、より迅速に実現し、水素社会の実現を促進することになる。我々は、現在考えられている水素社会の実現をさらに早期に見ることができるようになる。かつ、税金の有効利用がはかられ、現在ガソリン車やディーゼル車製造や販売に携わっている人々の生活もきちっと維持持続することができる。

7. パブリック・リレーションズ手法の活用

ゼロエミッションの代替燃料自動車に置換わる車としてEVとFCVの戦いはますます激しくなりそうである。過去に、MBWや他の自動車メーカーは水素内燃機関を積極的にゼロエミッションの代替燃料自動車考えていたが、水素内燃機関でなくEVとFCVに軍配を上げてしまった。よって、現時点で水素ディーゼルをゼロエミッションの代替燃料自動車として進めることは、大変難し

い状況にある。しかし、FCV にとって、水素の供給装置や充填ステーションを作ることは、EV の電気や電気充電所を作るよりはとでも大変な仕事である。それには2つの理由がある。一つは、水素を作るのに化石燃料を使い、その後、水素を含む生成ガスより CO₂ ガスを取り除き、CO₂ を貯蔵することが必要になるからである。この水素は、もちろん、太陽と水から作る水素とは全く意味が違う。二つ目の理由は、FCV の製造量が大変少ないことと、その少なさによって必要な量の水素充填ステーションが近い将来できるという見通しがなくである。FCV や HDV をも含むモビリティに水素が継続的に使われてゆくのであれば、水素インフラが不足していることをパブリック・リレーションズ (PR) 手法⁷⁾を使って大衆に知らせる必要がある。

水素社会を実現するために、政府、自動車メーカー、自動車所有者や、清浄な空気、気候変動、再生可能に係るあらゆるステークホルダーが、化石燃料からの水素を、商業車として HDV が使われることに大きな意義があることをパブリック・リレーションズを通して、理解を拓けることができる。

代替クリーンモビリティ対策を始めるにあたって、国からの補助金は、重要であるが、結局は、補助金は、成功のカギに導くマーケティング力や経済上の力になる。地球規模でルールや規制が共有化されるハイパー・グローバルバリエーション⁸⁾の中で、パブリック・リレーションズを活用することにより、ステークホルダーに、CO₂ を大気に放出しないで水素を製造したりそのコストを下げたりすることができる初期段階での化石燃料利用は、経済上うまくゆくことを見せることができる。加えて、パブリックリレーションズを利用することにより、商業車を使って事業を営むユーザーに HDV を採用することは彼らにとって最も早く、かつ経済的対策であることを示すことができる。さらに、パブリック・リレーションズ手法の活用は、商業車を使って事業を営むユーザーが HDV を採用することは、より早く水素供給量の増加やインフラの増加につながり、FCV にとっても win-win の状態になり水素社会の実現に役立つことを、広く大衆に気付かせることもできる。

8. まとめ

低コスト、高信頼、量産体制がすでに整っている HDV を、EV または FCV が不得意な商用車部門に提供することによって、水素を燃料とする需要が増加して、水素製造量が増し、かつ、水素インフラの数も需要拡大により増加して行く好循環サイクルが形成され、ますます

水素の需要が増えてくる。

現在総合研究所国プロで実施されているオーストラリアの褐炭を原料に発生するCO₂をCCS処理して、得られた水素をエネルギー価格の安いオーストラリアで液化水素にして国内に今の水素価格の半額で販売できる水素供給チェーン⁹⁾が2020年に始められる。それに合わせ、できればディーゼルエンジン車を改造したHDVを社会にデビューさせ、早期の水素社会実現を達したい。

参考文献

- [1] Statista 2018, “Number of Passenger Cars and Commercial in Use Worldwide from 2006 to 2015 in (1,000 units)”
<https://www.statista.com/statistics/281134/number-of-vehicles-in-use-worldwide/>
- [2] 「燃料電池自動車・バスの普及 に向けた導入支援策について」次世代自動車の開発・普及促進。資料5-1、平成29年9月21日、国土交通省自動車局環境政策課、環境省水・大気環境局自動車環境対策課
- [3] 「水素・燃料電池戦略ロードマップ ～水素社会の実現に向けた取組の加速～」、水素・燃料電池戦略協議会、平成26年6月23日 策定、平成28年3月22日 改訂
- [4] Welch, A., D., Munshi, S., Holbery, J. et al, “Challenges in Developing Hydrogen Direct Injection Technology for Internal Combustion Engines”, SAE Technical Paper No.2008-01-2379
- [5] Tanno, S., Ito, Y., Michikawauchi, R., Tomita, H., “High-Efficiency and Low-NOx Hydrogen Combustion by High Pressure and Direct Injection”, Proceeding of JSAE No.110-09 JSAE Paper No. 2009569719-22
- [6] 「大型発電用。高出力・高熱効率・低NOx水素エンジンの燃焼技術を開発」産総研、プレスリリース、2018年5月18日、
http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr20180518.html
- [7] 井之上喬：“パブリックリレーションズ”日本評論社、2006
- [8] Inoue, T., “Public Relations in Hyper-globalization: Essential Relationship Management - A Japan Perspective”, Routledge, 2018.
- [9] 「“Kawasaki Hydrogen Road“, 水素社会の未来を切り開く」, <http://www.khi.co.jp/hydrogen/>

., (2018. 7. 1 受付)

Hydrogen Diesel Vehicles: realizing the hydrogen society and clearing obstacles to Fuel Cell Vehicle Adoption

Kimitaka YAMANE, Paul C. LAVALLA and Takashi INOUE

To transition from fossil fuel to alternative energy is a major challenge for which electric vehicles (EV) and hydrogen fuel cells (FCVs) are both in an early stage of adoption in a world with 1.3 billion gasoline and diesel vehicles. However, EVs and FCVs have to overcome significant challenges to have a realistic chance of replacing in the coming decades the dominance of fossil fuel vehicles. Both have to dramatically drive down the cost of manufacturing, and both need infrastructure of either electrical re-charging or hydrogen supply stations. But, FCV has far more challenges. The fact that the production and sales volume of FCV is small makes the shortage of hydrogen infrastructure even more problematic. In addition to lowering costs, FCV has as to increase its reliability, overcome the difficulty of mass production, and reduce the cost of hydrogen compared with electricity. This paper explains how the diesel engines used in commercial vehicles can be converted into a Hydrogen Diesel Vehicle (HDV) at low cost. Because HDV can provide high power, low price, low maintenance cost with minimal downtime it can be more quickly adopted by commercial vehicle owners than either EV or FCV. Through wide adoption of HDV by the commercial vehicle sector, hydrogen supply, cost, and infrastructure necessary for wide FCV becomes possible. Together HDV and FCV can best achieve the hydrogen society more quickly. Although government subsidies are making possible the creation of hydrogen filling stations, without HDV the lack of adequate hydrogen infrastructure will be an ongoing problem for a very long time. Finally, it is proposed here to use public relations to more effectively convince stakeholders that HDV will greatly increase the demand for hydrogen that in turn will increase supply and infrastructure needed for wide and rapid adoption of passenger FCVs.