

研究論文

消費者の選好を考慮した燃料電池自動車の普及可能性評価

Diffusion Potential of Fuel Cell Vehicles in Consideration of Consumers' Preference

長谷川 貴彦*・吉田 好邦**・松橋 隆治***

Takahiko Hasegawa

Yoshikuni Yoshida

Ryuji Matsushashi

(原稿受付日2005年4月18日, 受理日2005年10月17日)

Abstract

Car type preference models are developed based on a detailed database on sales and characteristics of cars from 1998 to 2001. The revealed preference (RP) models adopt a multinomial logit framework in which market shares of all car types are estimated by the explanatory variables.

We also developed stated preference (SP) model based on the conjoint analysis on purchasing FCEVs. We combine these two model, and estimate the market share of FCEVs and analyze the sensibility of H₂ and FC price under the assumption that FCEVs are introduced in the market from 1998 to 2001.

Market share has larger sensitivity for H₂ price than the other factors in the middle-size class. And market share of FCEVs increase in a dynamic simulation when FC price is 15000 yen/kW and H₂ price is 39 yen/Nm³.

1. はじめに

京都議定書において日本の温室効果ガスの国内削減目標は、第一約束期間(2008~2012年)において1990年比-6%と定められているが、特に運輸部門においては、このまま何も対策を取らない場合に2010年において1990年比で40%増と大幅に増加することが予想されている¹⁾。運輸部門のCO₂排出量の90%が自動車由来であり、その50%が自家用乗用車からの排出となっていることから自家用自動車の排出削減対策が重要であることは論を待たない¹⁾。

自動車のライフサイクルCO₂排出量は、乗用車では運用時からの排出が全体の約2/3を占めているため²⁾、走行時のエネルギー消費の削減、つまり燃費効率の向上によって大幅なCO₂削減が可能である。そのため、長期的なCO₂濃度の安定化に向け従来の内燃機関エンジンと比較して3倍近い総合エネルギー効率³⁾を持つとされる燃料電池自動車(Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV)に、次世代の自家用自動車として大きな期待が寄せられている。

しかしながら、1台当たり数億円と言われる高価な車両価格や、現在の内燃機関自動車に比べ短い航続距離、水素スタンドの整備が必要などFCEVの普及に向けて多くの課題が山積している。本研究ではこれらの課題に対して、水素インフラの整備状況や車両価格などに対する消費者の

FCEVに対する選好調査をおこなうことで、どのような施策や利用形態がFCEVによるCO₂排出削減と普及に向けて有効であり、望ましいかを明らかにすることを目的とする。

経済産業省の燃料電池実用化戦略委員会の導入目標では2020年において燃料電池自動車(FCEV)が約500万台、定置用FCが約1,000万kWの普及目標を掲げている。この目標を達成するための具体的な導入シナリオが現在検討されているが、導入目標の数字が先走り、FCEVの商品性、受容可能性を明示的に評価した上で、その普及可能性を検討するという視点に欠ける面がある。本文では、水素の価格、FCの価格等に依存してFCEVが市場においてどの程度の競争力を持ちうるかを検討する。

2. 分析の枠組み

2.1 概要

FCEVの市場導入に向けた課題(車両コストの低減、航続距離の延伸、水素インフラの整備など)に対して、消費者がFCEVの購入時にどのような選好をもつかを把握することは、消費者側から見たFCEV普及への問題点の明確化を行い、FCEV普及推進のために施策の策定に寄与する。

まず、市場における実際の行動に基づくデータであるリヴィールド・プリファレンス(以下RPと略す)・データを基にした車種選好モデル⁴⁾を新しい販売データを用いて再構築し、購買行動を再現するモデルを作成した。次に現状では市場に存在しないFCEVを評価するために、仮想の状況における選好の意思表示であるステイティッド・プリファレンス(以下SPと略す)・データとしてFCEVの購入に関するアンケートを行い、コンジョイント分析によって消

* 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻修士課程

E-mail: takahiko@rj9.so-net.net.jp

**

〃

〃

〃

〃

助教授

〃

〃

〃

〃

教授

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1

費者のFCEVへの選好を分析する。

アンケート調査には標本タイプやサイズによるバイアスや、統計分析によって得られるモデルと実際の消費行動との整合性などの不確実性もあるが、本手法により現在の市場における、FCEVに対する消費者の選好を検討することが可能となる。

2.2 RPデータによる車種選好モデル

2.2.1 モデルの構造

本文では、マーケティングや需要予測の分野でしばしば用いられるロジットモデルを用いて、消費者の新車購入における選好をモデル化し、FCEVが導入された場合の普及可能性を評価する。ロジットモデルの既往の研究では田中⁵⁾によるFCEVの市場性の評価があるが、車種の種別は細かく分けられていない。一方、本選好モデルは各型式レベルの選好までモデル化した詳細なものであり、現状のマーケットにFCEVが参入したと仮定した場合に、FCEVの基本的な諸元、特性（燃費、馬力等）の設定に応じて、どの程度の競争力をもつかを評価することができる。まず消費者 i の効用関数 $\bar{f}_i$ を、 m 種類の属性値 x_{ik} の線形和で表される確定項 f_i と誤差項 ε_i の和によって次のように表すとき、

$$\bar{f}_i = f_i + \varepsilon_i, \quad f_i = \sum_{k=1}^m \alpha_k x_{ik} \quad (i = 1, \dots, N) \quad \dots\dots\dots (1)$$

実際に観測されるシェア $\bar{p}_i$ ($i = 1, \dots, N$) が

$$\bar{p}_i = \exp(\bar{f}_i) / \sum_{j=1}^N \exp(\bar{f}_j) \quad \dots\dots\dots (2)$$

と表せるとする。推定には効用関数の確定項 f_i のみをつかって、シェアの推定値 $\bar{p}_i$ ($i = 1, \dots, N$) を次のように表す。

$$p_i = \exp(f_i) / \sum_{j=1}^N \exp(f_j) \quad \dots\dots\dots (3)$$

すなわち、実際のシェアに最も整合的になるようにパラメータ α_k ($k = 1, \dots, m$) を推定するわけである。

パラメータ推定に必要なデータは、1998年から2002年までの車名別年間販売台数と諸元データをまとめたものである。排気量の大きさによって小型ならびに普通乗用車を小排気量クラス（660cc超～1,500cc以下）、中排気量クラス（1,500cc超～2,000cc以下）、大排気量クラス（2,000cc以上）の3つのクラスに分け、各クラスに属する型式のシェアを上述のロジットモデルによって推定する型式選択モデルを構築する。モデルは4年間を通して1つのモデル（クラス別に計3つ）を作成する。効用 f_i の説明変数（属性）は、前年販売台数（対数；台）、新車種ダミー（0 or 1）、10.15モード燃費（対数；km/l）、室内容積（対数；m³）、馬力（対数；kW）、車両価格（対数；円）等の中から説明力のあるものを選択する。新車種ダミーとは新車の定義に該当する場合に1、それ以外は0となるダミー変数である。新車の定義は諸元値の変更を伴う場合であり、新しい車名の登場

表1 車種選好モデルのパラメータ推定結果（括弧内はt値）

排気量クラス	小排気量	中排気量	大排気量
前年販売台数	0.95 (19.9)	1.00 (56.6)	0.92 (34.5)
新車種ダミー	9.90 (20.2)	10.17 (54.7)	8.05 (30.1)
車両価格	—	—	-0.61 (3.82)
燃費	1.61 (4.6)	0.58 (3.24)	—
室内容積	—	0.58 (5.2)	0.45 (2.8)
馬力	—	0.52 (2.5)	0.63 (2.5)
自由度調整済み決定係数	0.71	0.81	0.78
対象型式数	111	272	295

だけでなく、フルモデルチェンジによる諸元値の変更の場合も該当する。

なお、いわゆるスポーツタイプの乗用車はシェアの推定対象から外している。車両のデザインや個人の好みへの依存が強いこれらのタイプは諸元データによって推定することが不可能であったからである。

2.2.2 モデルのパラメータ推定結果

推定したパラメータ値を表1に示す。燃費のパラメータは小排気量クラスと中排気量クラスでのみ有意であり、小型の車両ほど燃費が重視されている傾向が表れている。小排気量クラスでは車両価格のばらつきが小さいことにより車両価格または年間経費が有意な変数にならなかったと考えられる。

新車種ダミーが有意であることは、新車種がディーラの販売戦略や宣伝効果によりよく売れることを示している。前年販売台数が全排気量クラスで有意であることは、前年によく売れた人気車種が、次の年もよく売れるという傾向を示している。また、全排気量クラスにおいて決定係数（自由度調整済み）も、概ね良好な結果を示している。

2.3 SPデータによるコンジョイント分析

2.3.1 アンケート調査の概要

コンジョイント分析によってFCEVに対する選好を検討する。コンジョイント分析⁶⁾は、アンケート調査によって、プロファイルとよばれる仮想的な選択肢をいくつか提示し、回答者の選択結果から、選好の傾向を統計的に分析するものである。

アンケート調査では、まず基礎的な自動車や環境に関する質問を行い、次に今後購入を検討している排気量クラスごとのプロファイルに答えてもらう手法をとった。現在自動車の購入を検討していない、または決めていないという回答者には中排気量クラスのプロファイルに回答してもらった。アンケートは曜日経リサーチによるインターネットを利用し、集計を行った。総回答数は410人であり、排気量クラス別での内訳は表2のようにになっている。

表2 アンケート回答者の内訳

購入を考えている排気量区分	回答者(人)
小排気量クラス(660cc超～1,500cc以下)	58
中排気量クラス(1,500cc超～2,000cc以下)	119
大排気量クラス(2,000cc超～)	131
その他の排気量クラス	8
現在購入を検討していない	93
未回答	1

表3 属性値の設定

属性	属性値1	属性値2	属性値3
パワートレイン	ICE	FC	-
車両価格	ICE	0.85	1
[円]	FCEV	1	1.25
航続距離	ICE	1	-
	FCEV	0.75	1
走行費用	ICE	0.75	1
[円/km]	FCEV	0.5	1

注：数値は平均値を1としたときの相対値。例えばFCEVの車両価格は、現在の平均的な価格と25%増の価格の2通りを、ICEについては0.85, 1, 1.15の3通りの設定をしていることを表す

プロフィールは4つの選択肢+この中から選ばないという、合計5つの選択肢から選ぶ方式を採用し、属性として市場導入への課題の中で特に重要であると考えられる、1) 水素インフラ、2) パワートレイン、3) 車両価格、4) 航続距離、5) 走行費用の5つの属性を設定した。表3に属性ごとに設定した属性値レベルを示す。3) 車両価格、4) 航続距離、5) 走行費用の値については、排気量クラスの平均値に対する比を示している。

今回の調査ではパワートレインにおいてICEとFC以外は設定していないが、これは他の技術(DME, HV, EV)の可能性を含めてアンケートを行うと、設問数が増加し回答の信頼性が低下することが予想され、本来の目的であるFCEVに対する選好が曖昧となる可能性があるためである。

また、水素インフラの属性値は燃料電池実用化戦略研究会による、大量普及期(2020年)の水素スタンド設置数の試算値8,500箇所(現在のガソリンスタンドの17%)を参考に、現在のガソリンスタンドと同数とその20%という2つの属性値を設定した。

全ての属性値の組み合わせから、実現の可能性が低く設問内でトレードオフが成立しないようなプロフィールを除

現在のガソリンスタンドの全てに、水素供給設備が導入されたという仮定に基づいてお答えください

Q1-1:以下の4つの自動車の中で、あなたが購入しても良いと思う自動車はどれですか。1つ選んで下さい。

<プロフィール1-1>

	自動車1	自動車2	自動車3	自動車4	
パワートレイン	内燃機関	内燃機関	燃料電池	燃料電池	
車両価格[万円]	190	220	190	240	この中からは選ばない
航続距離	現在のガソリン車並	現在のガソリン車並	現在のガソリン車並	現在のガソリン車並	
走行費用[円/km]	7.1	5.4	5.5	2.7	
	○	○	○	○	○

図1 プロファイル例

表4 排気量クラス別の係数及びt値

	小排気量クラス	中排気量クラス	大排気量クラス
水素スタンド整備率	100%	20%	100%
燃料電池	0.95	0.67	1.11
	(3.36)	(4.41)	(6.99)
車両価格(円)	-2.69	-0.41	-0.51
	(2.83)	(3.24)	(4.65)
航続距離(現状を100)	0.03	0.02	0.02
	(2.80)	(2.95)	(3.19)
走行費用(円/km)	-0.99	-0.47	-0.44
	(2.18)	(3.15)	(3.21)
回答者数	58	220	131

外し、水素インフラの属性値ごとにそれぞれ10問ずつ設問を作製した。作製したプロフィール例を図1に示す。

2.3.2 アンケート調査の結果

以上のプロフィールに対する回答結果を、ロジットモデルを用いて分析し各属性に対するパラメータの推定を行う。効用関数の説明変数は燃料電池車ダミー(FCEVのとき1, それ以外は0)、車両価格(円; 対数)、航続距離(既存の自動車を1, 短い場合は0.75)、走行費用(円/km; 対数)である。排気量クラス別に各属性の係数を推定した結果を、表4に示す。表4より中排気量クラスは他の排気量クラスよりも燃料電池の係数が相対的に大きいことから、このクラスの購入者のFCEVへの選好が強い傾向が得られた。また中排気量クラスにおいて、水素スタンド整備率の低下によりFCEVへの選好が弱まる傾向が明らかになった。

一方で、アンケート結果に基づいたSPデータの結果には、プロフィールの設定や回答者の偏りによるバイアスの可能性が存在する。その影響を軽減し、また実際の選好行動を反映するため、RPデータとの融合を次節で進めていく。

2.4 SPモデルとRPモデルの融合

RPデータによる車種選好モデルにSPデータのコンジョイントモデルを組み込む手法として、参考文献⁷⁾に示される手法を用いた。SPデータをRPデータに組み込むことで、RP単体では推定することが不可能である、市場にない技術(今回はFCEV)に対する消費者の選好を反映したシェア予測を行うことが可能となる。

今回は両方のモデルで共に有意となる属性が中排気量クラスで燃費¹⁾、大排気量クラスで車両価格とそれぞれ唯一であったことから、以下のようにその手法を簡略化できる。SPモデルの効用関数

$$F_{SP} = \alpha_0 \cdot X_0 + \sum \alpha_i \cdot X_i \dots\dots\dots (4)$$

RPモデルの効用関数

$$F_{RP} = b_0 \cdot X_0 + \sum b_i \cdot Y_i \dots\dots\dots (5)$$

とする。X₀が共通の属性で、X_i, Y_iは両モデルで異なる属性である。式(4), (5)の効用関数の各パラメータは、それ

¹⁾ 中排気量クラスでは、SPモデルにおける「走行費用」を、燃料価格を介して「燃費」に換算して、RPとの共通の属性としている。

ぞれ表4, 表1によって与えられる. このときSPモデルとRPモデルを融合した新しい効用関数は,

$$F = b_0 \cdot X_0 + \sum b_i \cdot Y_i + (b_0/\alpha_0) \left(\sum \alpha_i \cdot X_i \right) \dots\dots\dots (6)$$

で与えられる. この関数を用いてシェア予測と属性に対する感度分析をおこなった.

3. シェアのシミュレーション

3.1 FCEVに関する前提条件

3.1.1 FCEVシェアの評価方法

車種選好モデルにしたがって消費者が車を購入するとの前提の下で, 仮にFCEVがマーケットに導入された場合のシェアを推定する. 車両価格がシェアを説明する有意な変数とならない小排気量クラスを除くその他の2つのクラス(中排気量クラス, 大排気量クラス)についてFCEVの普及可能性を評価する. すなわち, 1998年から2001年までの各年について, 2つの車格クラスにそれぞれFCEVが新車として1車種だけ導入された場合の販売シェアを推定することになる. 評価に際しては, 選好モデルでシェアを説明する各種変数(年間経費, 馬力, 室内容積等; 表1参照)について, FCEVの諸元値を適切に仮定する必要がある.

3.1.2 前年販売台数と新車種ダミー

評価対象の各年においてFCEVが新車種として導入されることを想定するので, 前年販売台数は0台, 新車種ダミー変数は1と設定する.

3.1.3 室内容積

室内容積は中排気量クラス, 大排気量クラスのそれぞれの平均値を採用する.

3.1.4 馬力

馬力はFCの搭載規模に依存し, 車両価格にも直結する重要な要素である. ここでは競合する排気量クラスにおける他の現行車の平均馬力によって定める.

3.1.5 年間経費

年間経費は車両価格の償却費, 燃料費, 税金の和である. 現行車の車両価格は, 1998年~2001年に新車販売された車種を対象とした馬力と車両価格の関係の実績

$$\text{車両価格(百万円)} = 1.96 \times \text{馬力(kW)} + 7.33 \dots\dots\dots (7)$$

を用いて決定する($R^2=0.73$). したがってFCEVの車両価格は, 馬力とFCの価格をパラメータとして次のように決定する. まず与えられた馬力に対して, 式(7)により現行車の車両価格を算出し, これにFCとガソリンエンジンの価格差を加算してFCEVの車両価格とする. FCの価格は, 現行車との比較で5,000円/kW程度が目標といわれていることから, FCがこの価格まで低下すれば, 全体の車両価格も現行車と差がないものとし, FCの価格とエンジンの価格(5,000円

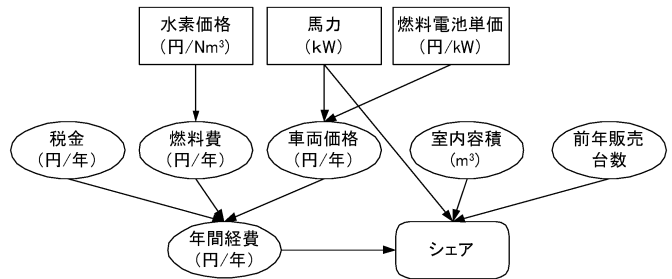


図2 FCEVのシェア推定のフロー

/kWとする)の差をFCEVと現行車の車両価格の差とみなす.

次に燃料費であるが, 水素価格を天然ガスまたはナフサの水蒸気改質による最も安価な製造プロセス⁸⁾を前提としたプロセス評価による試算の結果である11円/Nm³を採用した. 水素価格は, 車種選好モデルにおいて「燃費」の説明変数に変換して組み込まれる.

FCEVの燃費効率を現行車の燃費に換算する際には, 同重量の車両が1km走行する際の消費エネルギーをFCEVと現行車で共通と仮定して換算している. 現行車の走行効率は, 走行シミュレーションモデル⁹⁾を用いて, 車重1,370kg, 出力100kWの乗用車の燃費を10.7km/l, 走行効率0.14を得た.

この値とガソリンの発熱量8,025kcal/lとあわせて, 走行効率は105kcal/kmとなる. これをFCEVに適用することにより, 11円/Nm³の水素価格を仮定したときの現行車換算の等価燃費を算定する. 換算には水素の発熱量を2,570kcal/Nm³, FCEVの走行効率を0.32(発電効率0.4×モーター効率0.9×インバータ効率0.9)とし, 車両重量と燃費効率に比例関係を仮定して, FCの車両重量に対する燃費効率を設定する. 今回の設定における現行車換算の等価燃費は, 中排気量クラスが76.4[km/l], 大排気量クラスが59.3[km/l]である.

また税金については自動車重量税が, 車両重量(各排気量クラスの平均値とする)に対応した値で決まり, 自動車税はFCEVには排気量の概念がないので, ガソリン車の各排気量クラスの平均値を用いた.

図2に以上で述べたFCEVのシェア推定のフローを示す. 長方形の枠で囲んだ水素価格, 馬力, FC単価をパラメータとして車種選好モデルによりFCEVのシェアが決定される構造である.

3.2 基準ケースのパラメータ

まず基準ケースとして採用した各種パラメータの値を表5にまとめる. 基準ケースのFCの価格は以下のように車両価格の上限値を定めることにより決定した. 選好モデルにお

表5 FCEVと燃料に関する標準設定

排気量(cc)	馬力(kW)	FC単価(円/kW)	車両価格(万円/台)	水素価格(円/Nm ³)
1,500-2,000	105	15,000	321	11
2,000~	145	15,000	459	11

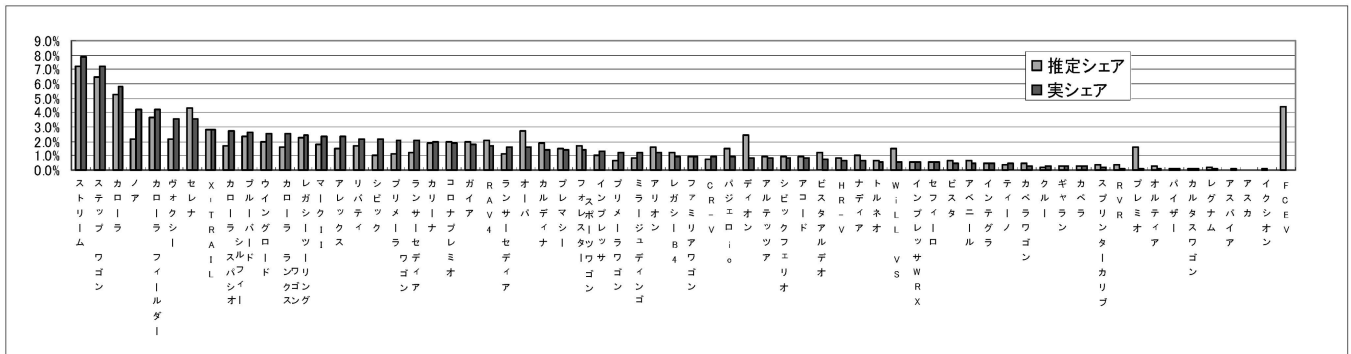


図3 車名別の推定シェアと実シェア（中排気量クラス）

ける車両価格は、現在のマーケットにおける車両群が母集団であるため、極端に高価な現在のFCEVの価格をそのまま選好モデルに当てはめても、はずれ値となり意味のある結果が得られるとは言いがたい。したがって、FCEVの価格として現実的な範囲で最も高価な価格を想定とする。

2001年に新車で販売されている車種を重量あたりの価格で標準化すると、中排気量クラスはばらつきが小さく、ほとんどすべての車種が1,000～2,000千円/tonの範囲にあるが、相対的に高価で高い環境性能をもつハイブリッド自動車(2,561千円/ton)を目安にFCEVが市場で受容されるための車両上限価格を2,500千円/tonと仮定する。なお、装備の充実、高級志向への対応といった要因が大きい大排気量クラスでは車両価格のばらつきが大きく、FCEVの車両価格の目安とはなりがたい。

このようにシェア推計で使用するFC価格を、市場で受入れられる車両価格の上限(2,500千円/ton)と仮定するとき、この値を用いて算出したFCEVの許容車両価格と3.1.5節で算出したガソリンエンジン車の車両価格との差を馬力で除すると、その値は15,000円/kW程度まで低下する必要があることになる。

3.3 基準ケースの分析結果

表5のような条件下で、2001年に、2つの排気量クラスでFCEVを導入していたと仮定した場合の獲得シェア結果を図3に示す。1) 水素スタンド整備率20%、2) 水素スタンド整備率100%について、シェア予測をおこなっている。

図3 SPデータを組み込んだ車種選好モデルによるシェア予測中排気量クラスにおいては、水素スタンドの整備率によって大きくシェアが変化するのに対して、大排気量クラスでは水素スタンドの整備率によるシェアの変化は生じていない。ここでは紙面の制約から、2001年における中排気量クラス・スタンド整備率100%の場合の車名別の予測シェアの結果と実シェアの値を図3に示す。

また水素価格の変動に対するシェア変動の分析を行った結果、水素スタンド整備率20%の場合に中排気量クラス-0.25 [%/円]、大排気量クラス-0.02 [%/円]、100%の場合

中排気量クラス-0.27 [%/円]、大排気量クラス-0.01 [%/円]となった。中排気量クラスでは特に水素価格に対する感度が高いことが示唆される。

3.4 感度分析

SPデータを組み込んだ車種選好モデルの、水素価格とFC価格に対する感度分析を行った結果を排気量クラス別に、図4、図5、図6、図7に示す。航続距離に対する感度分析結果については、推定シェアに影響を与えなかったため省略する。水素価格の値として、デフォルトのナフサの水蒸気改質・石炭のガス化による製造法(11円/Nm³)、高炉COGガスによる製造法(23円/Nm³：ヒアリング値)、

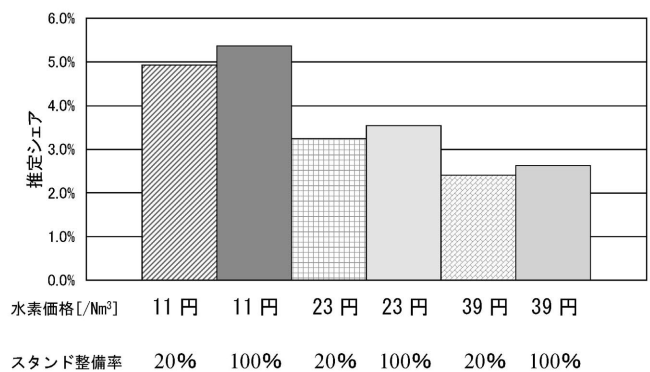


図4 FCEV推定シェアの水素価格に対する感度分析（中排気量クラス）

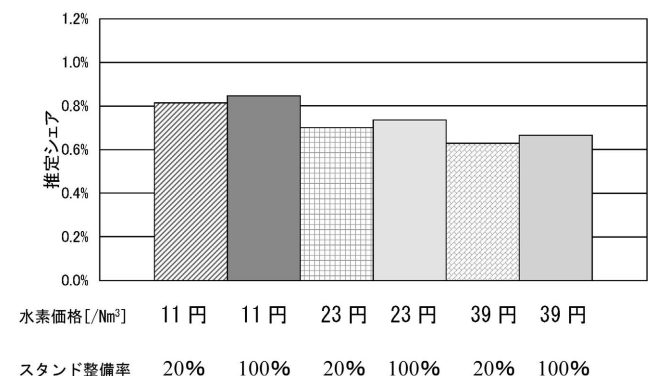


図5 FCEV推定シェアの水素価格に対する感度分析（大排気量クラス）

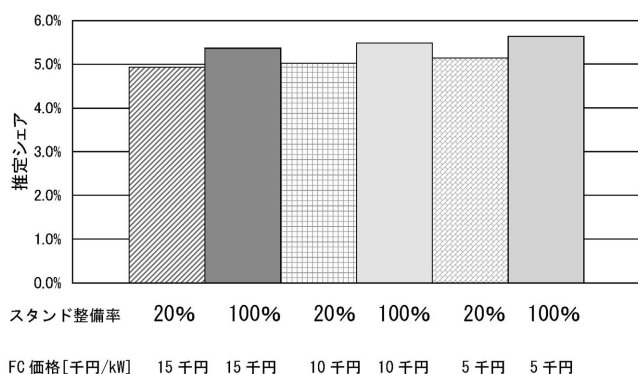


図6 FCEV推定シェアのFC価格に対する感度分析
(中排気量クラス)

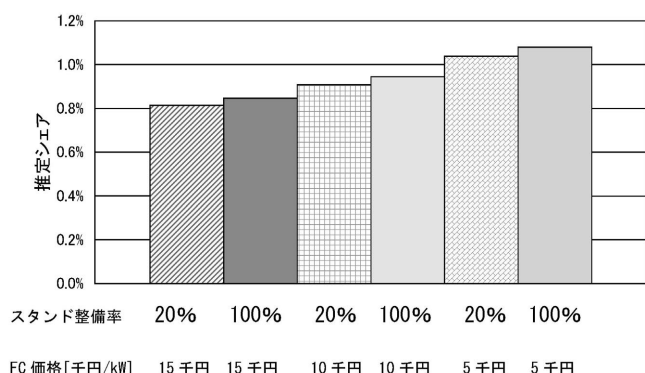


図7 FCEV推定シェアのFC価格に対する感度分析
(大排気量クラス)

バイオマスのガス化による方法 (39円/Nm³: プロセス評価による推計⁸⁾)を用いた。またFCの価格として基準ケースの15,000円/kW, 長期的な最終目標といわれる5,000円/kWと中間の10,000円/kWを用いた。

図4, 図5より水素価格に対するマーケットシェアの感度が大きいことがわかる。このことから、低価格な水素を供給し燃料費を削減することで、FCEVのシェアを大幅に伸ばすことが可能であるといえる。そのため、安価な水素の製造法や貯蔵法の技術開発がFCEV普及に重要となると考えられる。

一方で図6, 図7より、FC価格に対するマーケットシェアの感度は低いことがわかる。これは、設定されたFC価格が十分に安価であるためであり、この程度まで価格が低下すれば、シェアに対する影響は小さいといえる。

3.5 動学的シェア予測

車種選好モデルの説明変数には前年度の販売台数が含まれていることから、これを用いることで販売シェアの年次ごとの変化を動的に評価することが可能である。今回は1998年に新車種として中排気量クラスと大排気量クラスにFCEVがそれぞれ1車種ずつだけ市場に導入された場合における、2001年までの販売シェアの変化の推計を行った。

FCの価格を15,000円/kW, 水素価格を先ほどのケースの

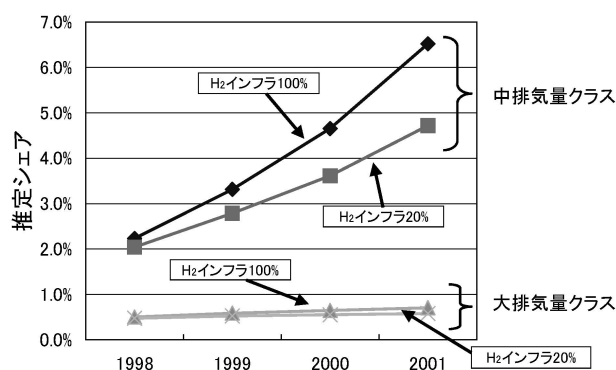


図8 FCEVシェアの年次別変化

中で最も高価なバイオマスのガス化による方法 (39円/Nm³)とした場合において、排気量クラスと水素スタンドの整備率ごとに推定される結果を図8に示す。

図8より、両方の排気量クラスにおいて水素スタンドの整備率に関係なくシェアが増大していくことが分かった。特に中排気量クラスではそのシェアの増大は大きく、水素スタンドの整備率が低い場合でも大きくシェアが伸びていくことが予想される。ここで年次ごとにシェアが増大する要因として、推定された年ごとの販売台数が、翌年の販売台数の推定において前年販売台数として説明変数に用いられているためである。今回設定した条件下において、FCEVの市場での競争力が既存の内燃機関自動車と同等以上であることが確認できた。そのためにも今回設定した車両性能及びFC価格・水素価格を達成することが重要であるといえる。

4. まとめ

FCEV購入に関するアンケートのプロファイル作製を行い、回答結果のコンジョイント分析を行った。購入を検討している排気量クラスごと、水素スタンドの整備率ごとに分析を行った結果、他の排気量クラスと比較して中排気量クラス回答者のFCEVへの選好が強いことが判明した。また、水素スタンド整備率の低下によりFCEVへの選好が弱まる傾向があることが判明した。

また、アンケート結果に基づくSPデータを、車種選好モデルと組み合わせることで、実際の購入行動を反映したFCEVのシェア予測を行い、中排気量クラスにおけるFCEVの導入ポテンシャルが大きいことを明らかにした。また、水素価格並びにFC価格による感度分析を行った結果、水素価格に対する感度が大きいことが判明した。

これらの結果を踏まえてFCEVの普及に有効な施策について検討を行った結果、1) FCEVに対する選好が強い中排気量クラスへの導入、2) 安価な水素製造法の開発およびスタンド設置数の拡大がFCEVの普及促進に有効であることが示された。

参 考 文 献

- 1) 国土交通省HP. 「自動車交通対策」の評価と2010年における運輸部門からの二酸化炭素排出量予測の考え方.
<http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koutu/kankyoku/3/shiryou2.pdf>.
- 2) 船崎敦; 自動車ライフサイクルアセスメント (LCA) の課題と展望, Technical Report Vol. 26No. 11, 自動車研究, Nov 2004. 自動車技術会.
- 3) トヨタ自動車株HP. Well to wheel.
<http://www.toyota.co.jp/jp/tech/environment/fchv/kouritsu.html>.
- 4) 吉田好邦ほか; 車種選好モデルに基づく自動車保有税のグリーン化によるCO₂排出削減効果の分析. 電気学会論文集C, Vol. 122-C, No. 5 (2002) 868-877.
- 5) 田中誠; 燃料電池自動車を含めた車両選択モデルの策一普及予測と自動車関連税制の定量評価を中心にー, 平成14年度石油製品品質面需給対策調査報告書, 三菱総合研究所, (2003) 322-352.
- 6) 岡本真一; コンジョイント分析SPSSによるマーケティングリサーチ, 第1版 (2000), 1-20, ナカニシヤ出版.
- 7) 森川高行; Moshe Ben-Akiva. RPデータとSPデータを同時に用いた非集計行動モデルの推定法, 交通工学, 27-4 (1992), 21-30.
- 8) R. H. Williams et al; Methanol and hydrogen from biomass for transportation, In (*Prepared for Bioresource '94 (October 1994, Bangalore, India)*).
- 9) R. Matsuhashi et al; Life Cycle of CO₂-Emissions from Electric Vehicles and Gasoline Vehicles Utilizing a Process-Relational Model, Int. J. of Life Cycle Assessment, 5, 5 (2000) 306-312.

図書案内

省エネルギー総覧 2006-2007

本書は、資源エネルギー庁の発足を契機として1980年の初版発行以来、省エネルギーに関心のある読者に支持され、発行を重ねてきた1冊。省エネルギーに関する「政策・施策」「法令・法規」「金融・税制上の助成措置」「技術開発」の最新情報を体系的に収録・解説されている。

1. 書 名 省エネルギー総覧 2006-2007
2. 編 者 省エネルギー総覧編集委員会編
3. 価 格 33,180円 (消費税込み)
4. サイズ B5判・683ページ/並製/ケース入り
5. 問合せ・申し込み先 通産資料出版会株式会社 (営業部担当: 上原)

〒162-0814 東京都新宿区新小川町9-10-309

TEL: 03-3235-0130 FAX: 03-3235-0207

E-mail: tss@big.jp

<http://www24.big.or.jp/~tss/>