

**京都府燃料電池自動車（FCV）普及
・水素インフラ整備ビジョン
～水素社会の実現に向けて～**

平成27年12月

京 都 府 環 境 部

目 次

1	ビジョン策定の背景・趣旨	1
2	ビジョンの計画期間等	1
3	運輸部門における地球温暖化対策の方向	2
4	F C Vの特徴と期待される役割	3
	(1) F C Vの特徴	
	(2) F C Vに期待される役割	
5	水素エネルギーの特徴と期待される役割	5
	(1) 水素エネルギーの特徴	
	(2) 水素エネルギーに期待される役割	
6	F C V普及・水素インフラ整備における現状と課題	7
	(1) 国の動き	
	(2) 普及に向けた課題	
7	普及目標と基本方向	9
	(1) 中期目標	
	(2) 当面の目標	
8	目標達成に向けた重点取組	13
	(1) 初期需要の創出	
	(2) 技術開発の促進と関連産業の振興	
	(3) 規制の見直しに向けた国への要望	
	(4) 府民の理解促進	
	(参考) F C V普及の当面の目標の達成によるC O ₂ 削減効果	15

京都府燃料電池自動車（FCV）普及・水素インフラ整備ビジョン ～水素社会の実現に向けて～

1 ビジョン策定の背景・趣旨

京都府では、地球温暖化を防止し持続可能な社会を実現していくため、平成17年12月に「京都府地球温暖化対策条例」を制定し、府民や事業者とともに、事業活動、建築物、緑化の推進など13部門にわたる対策を進めてきた。このうちの自動車交通部門の対策として、環境負荷の低い次世代自動車の普及を図るため、平成21年3月に全国初となる「京都府電気自動車等の普及の促進に関する条例」を制定するとともに、同条例に基づき「京都府電気自動車等普及促進計画」を策定し、電気自動車等の普及を総合的に推進してきた。

このような中、平成26年12月に、電気自動車（以下「EV」という。）の一種で、水素を燃料として発電した電気で走行する燃料電池自動車（以下「FCV」という。）の一般販売が開始された。水素には、環境負荷の低減や省エネルギーだけでなく、エネルギー供給の多様化や自給力の向上、関連産業の振興等への貢献も期待できることから、京都府では、FCVを水素社会実現の先導役と位置づけ、その普及や水素ステーションの整備を推進することとしている。

このため、学識経験者や国、京都市、自動車メーカー、関係経済団体等で構成する「京都府次世代自動車普及推進協議会」（会長：松重 和美 四国大学学長・京都大学名誉教授）の中に「FCV・水素社会研究部会」（部会長：同上）を設置し、FCVの普及や水素インフラ整備の促進策等について議論を重ねてきた。

本ビジョンは、同協議会・部会での議論を踏まえ、京都府内におけるFCVの普及や水素ステーションの整備に関する目標を定めるとともに、その達成に向けた具体的な取組等を明らかにすることを目的として、策定するものである。

2 ビジョンの計画期間等

国の「水素・燃料電池戦略ロードマップ」（平成26年6月策定。以下「ロードマップ」という。）において、ハイブリッド車と同等の価格競争力を有するFCV車両価格の実現を目指す2025（平成37）年度を見据えつつ、2020（平成32）年度までの当面5年間のビジョンとする。

なお、本ビジョンは、社会経済情勢の変化を踏まえ、必要に応じて見直すこととする。

3 運輸部門における地球温暖化対策の方向

地球温暖化防止のために温室効果ガスを先進国全体で2050（平成62）年までに80%以上削減するという2009年のラクイラサミットでの国際合意も踏まえ、京都府では、府地球温暖化対策条例において、持続可能な社会を目指し、2050（平成62）年度までに1990（平成2）年度比で温室効果ガス排出量を80%以上削減することを長期目標としている。

条例に基づく運輸部門の地球温暖化対策として、移動手段を自家用車から公共交通機関等に転換するモーダルシフトや、自家用車についてはエコカーへの転換、エコドライブの実践等により、温室効果ガスの排出削減を進めている。

このうち、エコカーについては、ハイブリッド車に加え、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車（以下「PHV」という。）の普及も拡大してきている。

温室効果ガス排出削減の長期目標を達成するためには、全保有車両の実走行ペースで平均約200g-CO₂/kmとされる現在の排出量を、60g-CO₂/kmまで低減させる必要があり、そのためには「再エネ由来電力+EV」又は「再エネ由来水素+FCV」の組み合わせでの導入が必要となっている。

4 F C Vの特徴と期待される役割

(1) F C Vの特徴

環境性能

F C Vは、走行時にCO₂や窒素酸化物(NO_x)などを排出せず、また、燃料となる水素の製造時に再生可能エネルギー電力を利用することにより、トータルでのCO₂フリー化も可能。

航続性能

市販が開始されたF C Vは、1回の燃料充填で650km以上と、航続距離が長い。

また、F C Vへの水素の充填時間は、3分程度とガソリン車並みとなっている。

新技術の実装

水素を空気中の酸素と化学反応させて電気を生み出す発電装置(燃料電池スタック)の小型化や、燃料となる水素を高圧で蓄えることができるタンクなど、搭載部品の多くに今後の大幅な省エネにつながる新技術が使用されている。

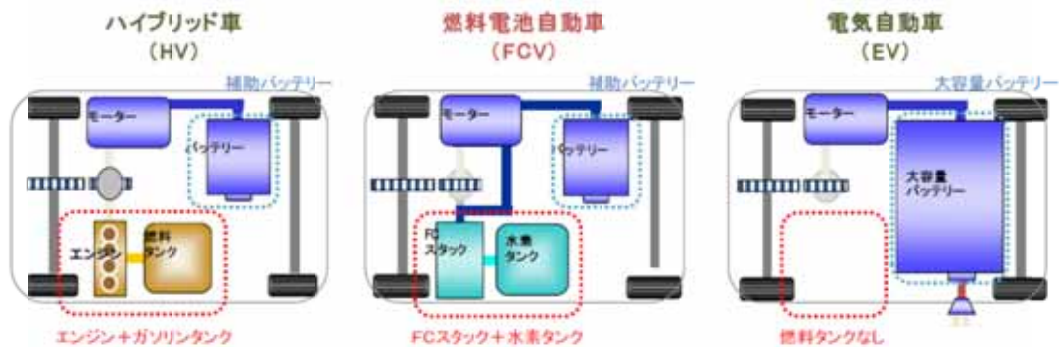


図1 F C Vの基本的な仕組 (資源エネルギー庁資料より)

(2) F C Vに期待される役割

地球温暖化対策等の推進

走行時にCO₂やNO_xを排出せず、広域的な移動が可能で、自動車交通部門の地球温暖化対策、大気環境対策等に寄与する。

エネルギー源の多様化

F C Vの普及を通じて、水素を民生（家庭・業務）部門や産業部門の低炭素なエネルギーとして利用していく技術基盤が強化され、水素利用が本格化することで、暮らしや産業のエネルギー源の多様化・低炭素化が期待される。

新たな産業の創出

F C V関連の技術開発が、強固で安全な水素貯蔵タンクの開発や、定置型燃料電池技術の高度化など、水素社会の実現を促進する技術的イノベーションを先導し、新たな産業創出につながる。

非常時等の自立分散型電源の増強

乗用車タイプのF C Vで、標準的な家庭の1週間程度の電力を連続供給できるとともに、F C Vの移動力を活かし、非常時等の移動電源としての役割を果たすことができる。

5 水素エネルギーの特徴と期待される役割

(1) 水素エネルギーの特徴

化学的な性質等

水素は、無色、無味、無臭で、地球上で最も軽い気体であるが、水素単体では自然界にほとんど存在せず、水や炭化水素などの化合物として存在する。燃えやすい性質を有し、燃焼すると酸素と反応して水になる。

また、金属をもろくする性質があり、水素タンクには高い安全性が求められる。

二次エネルギーとしての多様性

水素は、化学反応により電気エネルギーに変換して利用できるだけでなく、燃焼させて利用することもできる。

また、電気から水素を生成することも可能で、可逆性を有している。

持続可能性

水素は、様々な原料から多様な方法で製造することができる。再生可能エネルギー電力を利用した水素製造法の効率向上やコスト低減により、持続可能なエネルギーとなる。

(2) 水素エネルギーに期待される役割

環境負荷の低減

再生可能エネルギーからの水素製造やCCS(二酸化炭素回収・貯留技術)との組み合わせにより、トータルでCO₂排出量の大幅な削減が可能であり、社会の低炭素化の促進が期待される。

また、高いエネルギー変換効率を有する燃料電池の活用などにより、環境負荷の低減に大きく貢献できる。

エネルギーセキュリティの向上

水素は、現在、主にナフサや都市ガス等の化石燃料を水蒸気で改質して製造されているが、再生可能エネルギーなど多様な一次エネルギーから製造可能であり、エネルギー自給率の向上などエネルギーセキュリティの向上を図ることが期待できる。

資源の有効利用

水素の製造に、褐炭や原油随伴ガス、廃棄物系バイオマス等の未利用エネルギーを利用することにより、エネルギー資源の有効利用を図ることができる。

電力の効率的な需給調整

電力系統においては、常に需要と供給とを一致させることが求められるが、発電量が天候に大きく左右される太陽光発電等の電気エネルギーを水素に変換して貯蔵し、需要に応じて電気エネルギーに再変換することにより、効率的な需給調整が可能となる。

6 F C V普及・水素インフラ整備における現状と課題

(1) 国の動き

国のロードマップでは、F C Vの普及や水素インフラの整備について、次のとおり目標を設定している。

F C Vの普及

- 2016（平成28）年 燃料電池バスを市場投入
さらに、燃料電池の適用分野を、フォークリフトや船舶等に拡大
- 2025（平成37）年頃 同車格のハイブリッド車と同等の価格競争力を有する車両価格の実現

水素インフラの整備

- 2020（平成32）年頃 ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格の実現
- 2030（平成42）年頃 本格的な水素発電の導入開始
- 2040（平成52）年頃 トータルでCO₂フリーな水素供給システムの確立

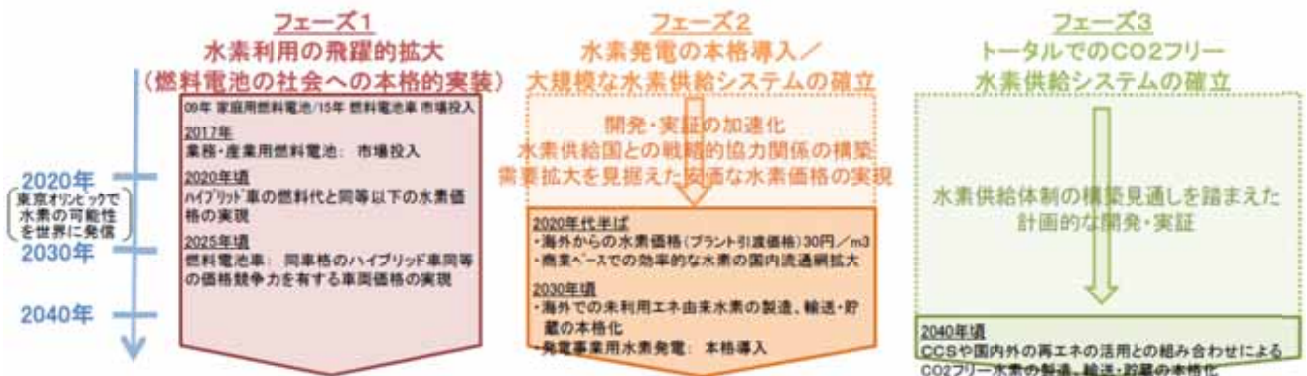


図2 国の水素社会実現に向けた対応の方向性



図3 再生可能エネルギー由来水素ステーション

(2) 普及に向けた課題

初期需要の創出

F C Vの価格は、国の補助金分を差し引いてもまだかなり高額であり、現状では自立的な普及拡大が期待できない状況である。水素ステーションの安定的な運営を実現するためにも、政策的にF C Vの初期需要の創出を図っていく必要がある。

技術開発の促進

F C Vは、高額であることに加え、現在は万全の安全対策を講じた限定的な生産体制にあり、普及拡大のためには、技術開発による低コスト化や量産化が求められる。

また、水素の製造から供給に至るプロセスについても、技術開発による低炭素化や低コスト化が望まれる。

規制の見直し

水素の活用に関する規制については、これまでに一定の緩和が図られたが、F C Vの普及促進や水素ステーションの整備拡大、運営安定化を図るためには、安全性の確保を前提として、公道と水素充填設備との離隔距離の短縮など、さらなる規制の見直しが望まれる。

水素に対する理解の促進

水素利用を普及させるためには、安全対策を行えば、ガソリン等と同様の安全な利用が可能であることなど、その安全性についての正しい理解を広めるとともに、水素の利便性や水素社会の意義についても積極的に広報していく必要がある。

7 普及目標と基本方向

(1) 中期目標（2025（平成37）年度末目標）

目標

FCV	20,000台
水素ステーション	16箇所

基本的な考え方

【FCV】

政府目標である「2030年に新車販売の3%」や燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）の普及シナリオの「2025年に全国で200万台」等の目標を参考に、自動車メーカー各社のFCVの販売動向も考慮して、府内の乗用車の概ね2%に相当する20,000台を目標とする。

【水素ステーション】

国のロードマップにおいて、FCVに価格競争力が備わり、FCVの自立的な普及拡大が始まるとされている2025年度に、産業分野での燃料電池フォークリフトの活用等も視野に入れ、20～30km圏ごとに1箇所、府域全体で16箇所の水素ステーションの整備を目標とする。

なお、現場で都市ガス等から水素を製造するオンサイト型の立地が難しい都市部においては、移動式水素ステーションの活用を図るなど、複数箇所で機動的な水素供給を行うことができる体制を整備する。



図4 FCVと水素ステーション
（大阪ガス㈱ホームページより）



図5 移動式ステーション用シャトル
（大陽日酸㈱より写真提供）



図6 水素ステーションの整備イメージ（中期目標）

(2) 当面の目標（2020（平成32）年度末目標）

中期目標を達成するため、次のとおり当面の目標を定める。

目標

FCV	1,500台
水素ステーション	7箇所

基本的な考え方

水素ステーションの初期導入においては、国の先行整備の方針を踏まえ、京都府内の主要な交通結節点への先行整備を進める。

【FCV】

FCVの普及は、生産体制の強化や車種の拡大に伴い、伸びが大きく拡大するものと思われることから、京都府での新車販売台数に占めるFCVの割合が、2020年の政府目標である1%を上回るよう初期普及を促進していくこととし、2020年度末のFCVの導入目標を1,500台とする。

【水素ステーション】

交通量の多い京都市・山城地域で3～4箇所程度、丹後、中丹、南丹の各地域で1～2箇所程度の水素ステーションが整備されるように取り組み、これらを合わせて、2020年度末には、府内全域で7箇所の水素ステーションの整備を目標とする。

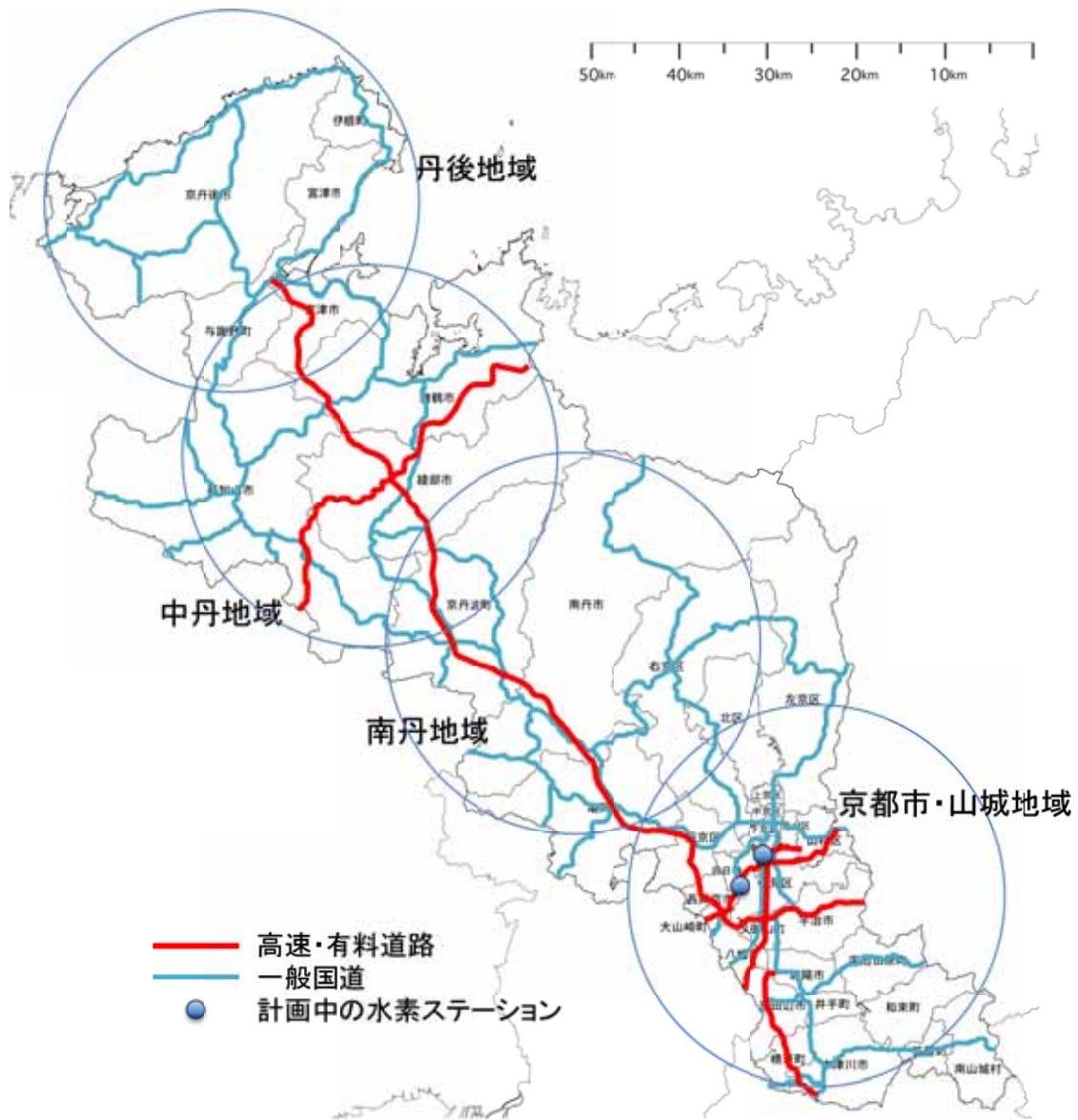


図7 水素ステーションの整備イメージ（当面の目標）

8 目標達成に向けた重点取組

自動車メーカーや大学・研究機関、市町村等と連携して、次の取組を進める。

(1) 初期需要の創出

F C V

ア 京都府の公用車に率先導入し、日常の業務や防災訓練に加え、イベント等で積極的に活用するとともに、市町村における公用車への導入を促進する。

イ F C Vの購入に係る府民の負担軽減を図るため、現在、E V・P H V・F C Vに対して実施している「京都府電気自動車等の普及の促進に関する条例」に基づく自動車税等の減免（～平成28年度）について、継続実施の必要性を検討する。

水素ステーション

ア 水素エネルギー関係事業者への地域情報の提供や、地元の理解を得るための取組等を通じ、府内の交通結節点周辺を中心に、水素ステーションの整備を促進する。

イ 将来の低炭素な水素社会の実現に向けて、再生可能エネルギー由来の電力で水を電気分解して得られる水素を供給するクリーンな水素ステーションを先行導入する。

(2) 技術開発の促進と関連産業の振興

産学公の連携等を通じて、固体水素源型燃料電池システムの実用化の研究など、京都発の水素エネルギー利用の新たな取組を促進する。

水素エネルギーの社会実装に向けたモデル的取組として、燃料電池バス、燃料電池フォークリフト等の普及拡大のための実証事業などを推進する。

リサイクルが難しい食品残渣から水素エネルギーを回収し利用するため、エネルギー回収に適した食品残渣からの水素発生量等を調査するとともに、エネルギー回収技術の実用化を促進する。

(3) 規制の見直しに向けた国への要望

F C Vの普及と水素ステーションの整備の促進に向けて、国に対し、安全性の確保を前提に、公道と水素充填設備との離隔距離の短縮、路上での燃料切れに対応するための公道充填に関する基準整備など、規制のさらなる見直しを要望する。

(4) 府民の理解促進

「森の京都博(仮称)」、「環境フェスティバル」など、府の主要イベント等において、自動車メーカー等と協力して、F C Vの展示や試乗会等を実施する。

観光振興と次世代自動車の普及促進を目的として関西広域連合が実施している「E V・P H V写真コンテスト」等を通じ、F C V等の魅力を発信する。

災害等の非常時において避難所等に電力供給を行うことができるF C Vの自立分散型電源として機能をアピールするため、防災訓練等におけるF C Vの活用を推進する。

水素の安全性や利便性について府民に正しく理解していただくため、水素に関するセミナーやシンポジウム等を開催するとともに、府の広報媒体を通じた広報・啓発等を実施する。

2020(平成32)年のオリンピック・パラリンピック東京大会に向け、バス、タクシー等へのF C V等の導入を促進し、京都を訪れる国内外の観光客にC O₂フリーの観光を提供する。

(参考) F C V普及の当面の目標の達成によるC O₂削減効果

府地球温暖化対策条例では、当面の目標として、2020（平成32）年度までに府全体でC O₂排出量を25%削減することを目標としており、条例に基づく府地球温暖化対策推進計画において、家庭、産業、運輸、業務の各部門の削減量を定め、運輸部門全体では、モーダルシフトをはじめとした取組を総合的に推進することにより、約78万トンのC O₂を削減することとしている。

運輸部門のうち、エコカーへの転換では約17万トンのC O₂削減効果を見込んでいるが、仮にガソリン自動車1,500台がF C Vに転換され、C O₂フリーの水素で走行したとして見積もられるC O₂削減効果は、約0.3万トンとわずかである。

しかしながら、F C Vの燃料である水素は、将来の大幅なC O₂削減につながる夢のあるエネルギーであり、長期的なC O₂削減目標を達成していくためにも、水素社会実現の先導役と期待されるF C Vの普及を進めることには大きな意義がある。

表1 運輸部門の地球温暖化対策

対策項目	主な対策の内容	対策効果(万 t-CO ₂)
モーダルシフト	鉄道・バス・自転車等への転換	26.3
エコカー	電気自動車等エコカーへの転換	17.3
再生可能エネルギー	バイオマス燃料の使用等	15.9
燃費向上	高効率貨物自動車の導入	10.0
エコドライブ	エコドライブの実践	8.6
合 計		78.1

【参考】

京都府次世代自動車普及推進協議会 委員等名簿

		機関名	職・氏名	
委 員	メーカー	(株)ジーエス・ユアサ コーポレーション	専務取締役	西田 啓
		トヨタ自動車(株)	専務役員	毛利 悟
		日産自動車(株)	理事 渉外担当役員	石井 裕晶
		富士重工業(株)	担当部長	岩瀬 勉
		三菱自動車工業(株)	常務執行役員	大道 正夫
		本田技研工業(株)	専務執行役員	峯川 尚
	電力会社	関西電力(株)	執行役員京都支社長	井上 正英
	学職経験者	同志社大学	教 授	郡 篤 孝
		立命館大学	教 授	周 瑋 生
		京都大学	教授・交通政策研究ユニット長	中川 大
		四国大学	学 長 (京都大学名誉教授)	松重 和美
	経済団体	(一社)京都銀行協会	会 長	土井 伸宏
		(公社)京都工業会	会 長	服部 重彦
		(一社)京都府タクシー協会	会 長	安居 早苗
		京都府石油商業組合	専務理事	鳥山 正未
		京都駐車協会	会 長	青木 善男
		(公社)京都府観光連盟	会 長	柏原 康夫
		(一社)京都府自動車整備振興会	会 長	池上 恒弘
		京都府商工会議所連合会	会 長	立石 義雄
		京都府商工会連合会	会 長	沖田 康彦
		京都府レンタカー協会	会 長	平木 幹泰
		全京都駐車場協会	会 長	島田 哲夫
		(一社)日本ホテル協会京都支部	支部長	福永 法弘
	行政	京都府市長会	会 長	中山 泰
		京都府町村会	会 長	汐見 明男
		京都市	副市長	塚本 稔
		京都府	副知事	山内 修一
	オブサーバー	日本チェーンストア協会	専務理事	井上 淳
		(一社)日本フランチャイズチェーン協会	専務理事	伊藤 廣幸
		近畿経済産業局資源エネルギー環境部エネルギー対策課	課 長	山下 忠司
		独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	関西支部 主幹	矢内 俊一

F C V ・水素社会研究部会 委員等名簿

		機関名	職・氏名	
委 員	メーカー	トヨタ自動車(株)	専務役員	毛利 悟
		日産自動車(株)	理事 渉外担当役員 (常務執行役員)	石井 裕晶 (平井 敏文)
		三菱自動車工業(株)	常務執行役員	大道 正夫
		本田技研工業(株)	専務執行役員	峯川 尚
	学職経験者	同志社大学	教 授	郡 嶌 孝
		四国大学	学 長 (京都大学名誉教授)	松重 和美
	経済団体	(公社)京都工業会	会 長	服部 重彦
	行 政	近畿経済産業局	資源エネルギー環境部 エネルギー対策課長(同)	山下 忠司 (中村 秀樹)
		京都市	副市長	塚本 稔
		京都府	副知事 (副知事)	山下 晃正 (山内 修一)
	オブザーバー	岩谷産業(株)	電力・ガスプラント部長 (技術・エンジニアリング外部部長)	矢野 浩之 (日下 裕之)
		大阪ガス(株)	常務執行役員 京滋地区総支配人	小西 雅之
関西電力(株)		執行役員 京都支社長 (執行役員 京都支店長)	井上 正英 (山元 康裕)	
J X 日鉱日石エネルギー(株)		新エネルギーカンパニー 水素事業推進部長	佐々木 克行	

()内は交代前の委員等。役職は就任当時

開催経過

協議会

<第1回> 平成27年11月20日 議題：ビジョン(案)

部会

<第1回> 平成27年2月16日 議題：燃料電池車の普及促進に向けた取組

<第2回> 平成27年5月28日 議題：ビジョンの策定に向けて

<第3回> 平成27年9月3日 議題：ビジョン(素案)