

# 燃料電池実用化・普及に向けた取組みの現状

平成14年2月20日  
経 済 産 業 省

## 目次

1. 燃料電池の実用化・普及に向けた我が国の取組み	1
2. 低公害車開発普及アクションプラン	2
3. 燃料電池をめぐる国内外の動向	3
(1) 燃料電池自動車の開発動向	3
(2) 定置用燃料電池の開発動向	4
4. 燃料電池の実用化・普及に向けた課題	5
5. 実用化・普及に向けたシナリオ	6
6. 燃料電池自動車の燃料選択の見通し	7
7. 燃料電池技術開発における産学官の役割分担の基本的な考え方	8
8. 技術開発の推進	9
(1) 燃料電池システム全体の技術開発目標、達成時期	9
(2) 最重要技術開発課題	10
9. ソフトインフラの整備	11
10. ミレニアム・プロジェクトの概要	12
11. 実証試験の実施	13
12. 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラムの概要	14
13. 平成14年度燃料電池技術開発関係予算案の概要	15
14. 固体高分子形燃料電池 21世紀の水素エネルギー社会の扉を開く鍵	16
15. 総理、関係閣僚、各会派代表等による燃料電池自動車試乗会	17

### 参考資料

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1. 燃料電池とは                             | 6. 燃料電池の種類          |
| 2. 燃料電池スタックの構成                        | 7. 燃料電池の歴史          |
| 3. 燃料電池自動車 (燃料車上改質方式) とエネルギーインフラのイメージ | 8. 燃料電池実用化戦略研究会委員名簿 |
| 4. 燃料電池自動車 (水素車載方式) とエネルギーインフラのイメージ   | 9. 燃料電池実用化推進協議会について |
| 5. 燃料電池の意義                            | 10. 燃料電池実用化推進協議会の体制 |

# 1. 燃料電池の実用化・普及に向けた我が国の取組み

## 燃料電池実用化戦略研究会

- ・1999年12月設置
- ・産学官から構成される資源エネルギー庁長官の私的研究会
- ・座長 茅 陽一（慶應義塾大学教授）

### 主な活動状況]

**燃料電池実用化戦略研究会報告**」の取りまとめ（2001年1月）

燃料電池の意義の明確化、燃料電池実用化・普及に向けた課題の整理、課題解決の基本的な方向性の提示

**固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術開発戦略**」の策定（2001年8月）

燃料電池に係る現状技術レベルの整理、開発目標の設定、最重要技術課題の特定、産学官の役割分担の明確化

これらの成果を踏まえ、  
具体的な施策を実施

**固体高分子形燃料電池 /  
水素エネルギー利用  
プログラム**」を策定

（2001年8月）

### 平成14年度予算案

当該プログラム関係予算として  
**176億円**

その他燃料電池関係予算として  
**44億円**

**合計 220億円**  
（対前年度比 + 101億円）

連携

## 燃料電池実用化推進協議会

- ・2001年3月設立
- ・民間企業から構成される任意団体（2002年1月末現在134社参加）
- ・会長 西室泰三（株）東芝取締役会長）
- ・燃料電池実用化に向けた具体的な課題解決策を検討する際の民間側の検討・協議の場

### 主な活動状況]

・2001年7月、国の燃料電池施策への提言及び検討状況報告を取りまとめ

## 2.低公害車開発普及アクションプラン

2001年7月11日、経済産業省、国土交通省及び環境省が連携して、低公害車の開発・普及に向けた総合的かつ包括的なアクションプランを策定。

本アクションプランにおいては、燃料電池自動車についても言及されており、具体的な施策については、経済産業省における取組みを盛り込んでいるところ。

### 【アクションプラン抜粋】

#### 5.次世代低公害車の開発

##### (1)燃料電池自動車

水素と酸素の反応により発生する電気を動力源とする燃料電池自動車は、理論的には排出ガスを出さず、また、高いエネルギー効率が期待できるため、将来的には次世代低公害車の本命と目されており、世界の自動車メーカーにおいて開発が進められている。しかしながら、燃料電池自動車は、従来の内燃機関による自動車とは動力についての仕組みが全く異なることから解決すべき課題が多く、ようやく一部のメーカーで公道での試験走行が始められたばかりである。

このため、適切な役割分担の下、産学官の連携により技術のブレークスルーを目指すとともに、大規模な実走行実証試験の実施、性能評価手法や燃料性状の標準化、安全基準の策定等を推進し、早期実用化を目指す。

##### 燃料電池技術開発戦略の策定と産学官による実施

(略)

##### 大規模実証試験の実施

(略)

##### 安全基準の策定、性能評価手法、燃料性状等の標準化等

(略)

### 3.燃料電池をめぐる国内外の動向

#### (1)燃料電池自動車の開発動向

新聞情報等を基に作成

企業名	年	
トヨタ自動車	2003	実用化 <sup>注</sup>
本田技研工業	2003	実用化 <sup>注</sup>
日産自動車	～ 2005	実用化技術開発完了
General Motors	2008～ 10頃	本格的な年間数万台の販売規模
Daimler Chrysler	2003初頭 2004	水素車載方式燃料電池バスの市販 燃料電池乗用車の実用化
Ford Motor	2004	実用化

注 :この時点では、技術的に販売しても差し支えないといった段階であり、その利用はモニター事業、実証事業等にとどまるものと思われる。

#### 燃料電池自動車のデモンストレーションプロジェクト

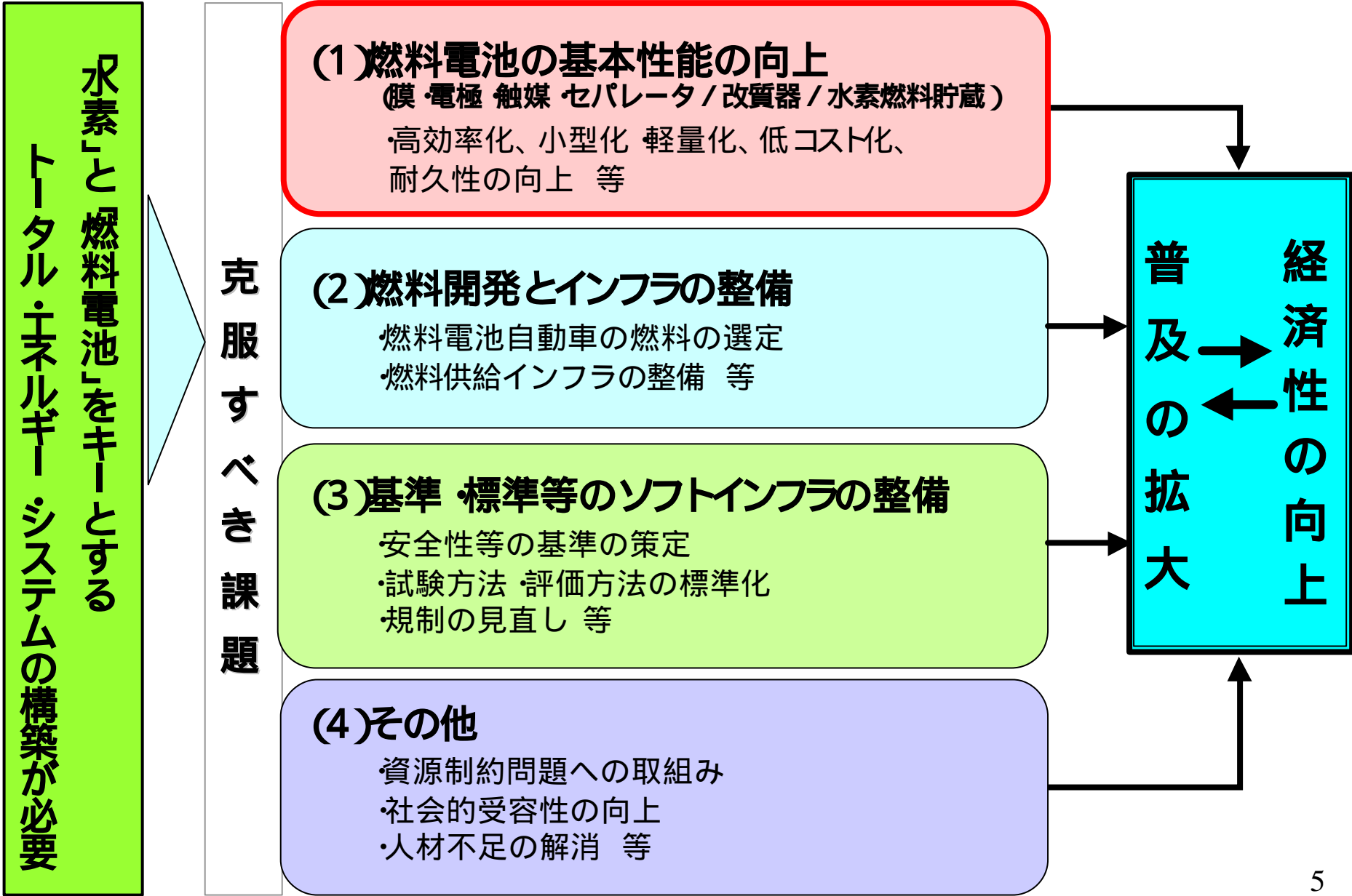
国名	都市・実施場所	年	
アメリカ	Chicago市バス	1998	Ballard FCバス
	Palm Desert市内	1998	個人用小型車、ゴルフカート
	Sacramento	2000-2003	California Fuel Cell Partnership の乗用車、バス
カナダ	Vancouver市バス	1998	Ballard FCバス
ドイツ	Stuttgart 市バス	1998	D-Ben zNEBUS
	Hamburg 市バス	1999	D-Ben zNEBUS
	Oberstdorf	1999	Neoplan FC路線バス
	Erlangen 市バス	2000	MAN/Siemens バス
オーストラリア	シドニー・オリンピック	2000	GM、液体水素車載方式燃料電池自動車による マラソンの先導
中国	北京	2000	GM、液体水素車載方式燃料電池自動車の試乗会
日本	横浜市内	2001	DC、マツダ、日石三菱と共同でメタノール車上改 質方式燃料電池自動車の走行試験を実施
	首都圏	2002-2004	水素供給ステーションの実証を含む燃料電池自 動車の公道走行試験

## (2)定置用燃料電池の開発動向

新聞情報等を基に作成

企業名	年	
東芝 FFC	2000 2001	1kW及び30kW定置用プロト機開発 1kW定置用フィールド試験 10kW業務用プロト機開発
三洋電機	1998 2003~04	1kW、純水素型携帯用発電機販売 1kW級コジェネ実用化
荏原バロード	2000 2004	250kW級システムの実証実験 1kW級家庭用FCコジェネの商用機の販売 250kW級商用機の販売時期を決める
松下電器産業	1999 2004	実用条件を踏まえたラボ的な試験を開始 1kWコジェネ商品化
松下電工	2001 2004	250W、携帯用発電機のテスト販売 1kW、LNGコジェネ
日石三菱	2002 2004	5kW、石油系実証試験 1kW、LPガス型を日本石油ガスと実用化
コスモ石油	2003	1~10kW、石油系燃料実用レベル
コロナ	2003	1~3kW、灯油実用化
出光興産	2004 2005	LPガス実用化 灯油実用レベル
東京ガス	2004	都市ガス1kW級実用化
大阪ガス	2005	0.5~1kW、家庭用
Plug Power	2002	5kW前後
Ballard Generation Systems	2000	フィールドテスト機生産
トヨタ自動車	2004~05 2008	モデル住宅建設 ガソリン、住宅用本格販売
General Motors	2001	天然ガス5kW、業務用開発

# 4. 燃料電池の実用化・普及に向けた課題



## 5. 実用化・普及に向けたシナリオ

### 2000～2005年頃 (基盤整備、技術実証段階)

- 技術開発戦略の策定及び実施
- 制度面の基盤整備 (基準・標準化) の推進【ニニウム・プロジェクト】
- 実証試験の実施 (運転特性等データ取得、社会的受容性の向上)
- 燃料電池用燃料の品質基準の確立

### 2005～2010年頃 (導入段階)

- ・2003年頃から計画されている実用品レベルの製品の市場導入が加速化され、燃料供給体制等の段階的な整備を開始。
- ・公共施設・機関、燃料電池関連企業における率先導入推進。
- ・第2期技術開発戦略の策定及びその実施

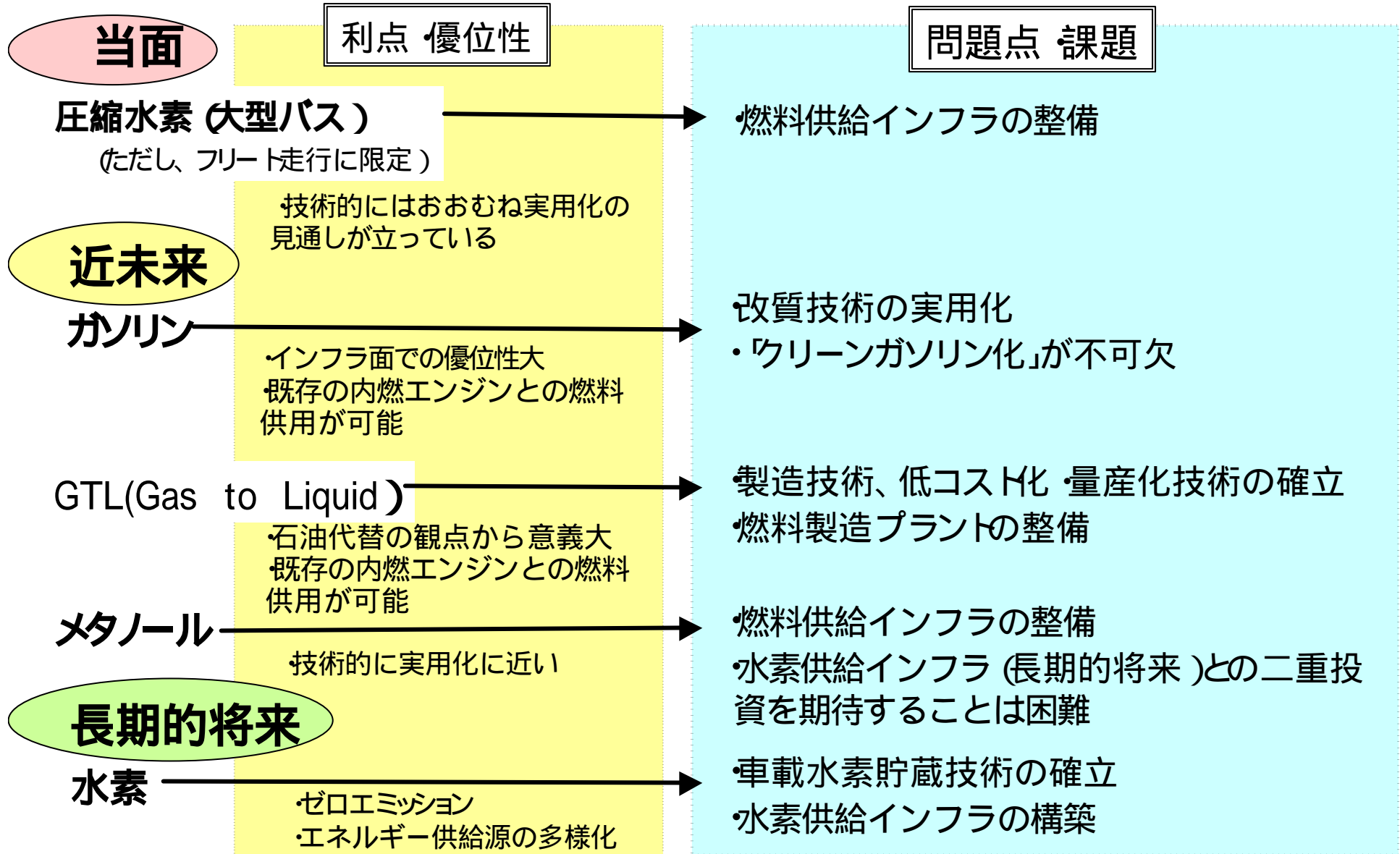
**導入目標2010年 :自動車用約5万台、定置用約210万kW**

### 2010年以降 (普及段階)

- 燃料供給体制の整備、コスト低減を踏まえ、自律的に市場が拡大・進展。
- ・公共施設・機関、燃料電池関連企業のみならず、一般民間部門において導入が進展。

**導入目標2020年 :自動車用約500万台、定置用約1000万kW**

## 6.燃料電池自動車の燃料選択の見通し



水素貯蔵技術のブレイクスルーの状況次第では、水素燃料が一般化する時期が早まる可能性あり。

## 7. 燃料電池技術開発における産学官の役割分担の基本的な考え方

効率的・効果的な技術開発を進め実用化・普及を図るには、産学官が適切な役割分担の下、一体となって取り組むことが必要

### 民間企業の役割

実用化・商用化に向けた技術開発  
企業が戦略的に選択した技術開発  
について、基本的に各企業の研究資金を用  
いて、各企業自らが実施するとともに、大学・  
産総研等の機能も活用  
国からの資金による技術開発の実施

### 大学・産総研等の役割

国の資金による基礎研究の実施  
技術シーズの探索  
燃料電池の基礎原理や劣化機構の解明  
素材特性のデータベース作成など  
民間企業の資金による研究活動の実施  
自らも起業化の努力を実施

### 国の役割

燃料電池技術開発に関する政策の企画・立案  
共通基盤技術開発、リスクの高い技術開発など燃料電池の基礎的技術開発、制度面の  
普及基盤整備に必要な技術開発などについて、個々の産業の現状、海外技術との格差、  
燃料電池技術全体の中での重要度、各主体の役割等を踏まえ、民間企業や大学・産総研等  
への競争的研究・開発資金の供給などによる支援を実施

## 8. 技術開発の推進

### (1) 燃料電池システム全体の技術開発目標、達成時期

#### 燃料電池自動車

- 既存の乗用車クラスのガソリン自動車と同程度のコストと性能を達成するとの観点から設定

#### 定置用燃料電池

- 家庭用では既存の給湯器 + 系統電源、業務用ではディーゼル発電機やマイクロガスタービン等既存の分散型発電装置と同程度のコストと性能を達成するとの観点から設定

#### 実用化時期目標 2003年～2004年

##### < 普及時期における開発目標 >

##### 燃料電池スタック

発電効率<sup>1)</sup> : 65%以上(LHV)、55%以上(HHV) [定格の25%出力時]  
出力密度 : 1.3kW/L以上  
耐久性 : 5,000時間以上 かつ 起動停止 3～6万回 / 10年  
コスト : 4,000円/kW以下

[注1: 燃料は水素とし、カソード極には空気を送る場合]

##### 改質器

体積 : 30L / 台以下  
改質効率<sup>2)</sup> : 83%程度(LHV)、92%程度(HHV) [定格の25%出力時]  
コスト : 1,000円/kW以下

[注2: (改質器から出力された水素の熱量 - 燃料電池から改質器に戻す水素の熱量) / (改質器に入力された燃料の熱量); ガソリンを燃料として算出]

##### 車両効率<sup>3)</sup> :

水素搭載形 60%程度(LHV)、51%程度(HHV)  
ガソリン車上改質形 48%程度(LHV)、45%程度(HHV)

[注3: 蓄電池(2次電池)との組合せによる効率向上を考慮した車両効率(tank to wheel)]

##### 経済性

システムコスト : 5,000円/kW以下 (改質器その他周辺機器含む)

##### 水素貯蔵装置 (2010年以降の極力早い時期)

乗用車において航続距離500km以上走行可能な水準を目標とし、  
そのために必要な水素5kgを貯蔵しうる貯蔵方法  
(既存の自動車用ガソリンタンクと同程度の重量・体積)

#### 普及時期目標 2010年以降

##### < 普及時期における開発目標 >

##### 燃料電池スタック

発電効率<sup>1)</sup> : 55%以上(HHV) [定格時]  
コスト : 8万円/kW以下  
[注1: 燃料は水素とし、カソード極には空気を送る場合]

##### 改質器

改質効率<sup>2)</sup> : 87%程度(HHV) [定格時]  
コスト : 2万円/kW以下

[注2: (改質器から出力された水素の熱量 - 燃料電池から改質器に戻す水素の熱量) / (改質器に入力された燃料の熱量)]

##### システム全体

発電効率 : 40%以上(HHV、受電端) [定格時]  
総合効率 : 80%以上(HHV)  
体積 : 150L/kW以下  
耐久性 : 4万時間以上

##### 経済性

システム価格 : 家庭用30万円/台以下  
業務用15万円/kW以下

ランニングコスト : 効率向上により削減される燃料費  
(累積)で追加的なシステムコスト  
を概ね3～5年以内に回収できるよ  
うなランニングコストとなること

## 8.技術開発の推進 (2)最重要技術開発課題

### 共通要素技術の開発 (膜、電極、触媒、セパレータ - 等)

- ・自動車用、定置用に共通の課題
- ・実用化を行うには主要素材の性能向上、低コスト、省資源化を図ることが効果大

### 水素貯蔵技術の開発

- ・長期的にはクリーンな燃料である水素が自動車用燃料電池の燃料として選択される可能性大
- ・貯蔵技術は自動車の航続距離に大きな影響を与え、水素燃料電池自動車システムの成立の可否に影響

### クリーンガソリン・GTL等液体炭化水素系燃料の車上改質技術の開発

- ・既存の燃料供給インフラ活用が可能
- ・燃料電池自動車の早期普及拡大の可能性を高める

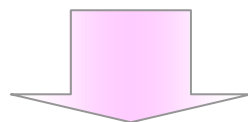
### GTL (Gas to Liquid) 製造技術の確立・高度化

- ・天然ガス等から製造するため、石油代替効果が大
- ・硫黄分等を含まないクリーンな燃料

## 9. ソフトインフラの整備

• 固体高分子形燃料電池は、社会にとって新たな技術であり、かつ、不特定多数の一般消費者が使用する可能性が高い技術。

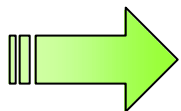
• 新たな技術に係る国際標準は、企業の国際競争力に大きな影響力を与える。



安全性等の基準の策定  
機器及び燃料電池用燃料等の規格化  
試験方法 評価方法の標準化 など

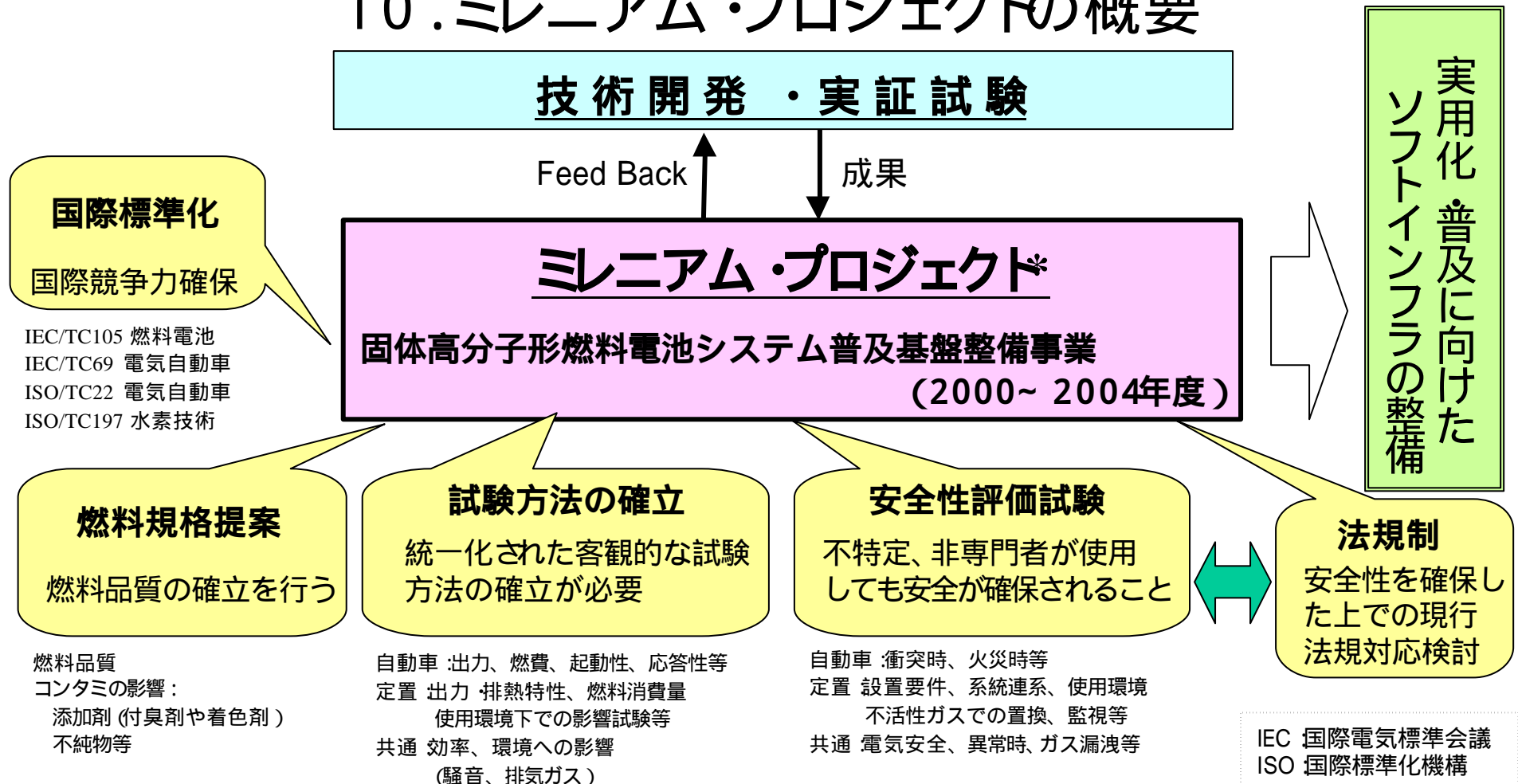
**ソフト面 (制度面)でのインフラ整備が不可欠**

- 安全性 信頼性等の試験評価方法の確立
- 国際標準化に係る活動の強化 (ISO、IECでの活動の強化)
- 各種規制の見直し



**ミレニアム・プロジェクト(2000~ 2004年度)の着実な推進**

# 10. ミレニアム・プロジェクトの概要



## 既に挙げられている成果

ミレニアム・プロジェクトの成果を踏まえ、2001年5月、ISO (TC22/ SC21) に対し日本提案を提出。11月の会合において、WG1 (安全) については日本提案をベースに、WG2 (用語) については日本及び米国提案をベースに、それぞれ今後の検討を行うことが決定されるなど、既に成果が挙げられているところ。

\* 新しいミレニアム (千年紀) の始まりを目前に控え、人類の直面する課題に応え、新しい産業を生み出す大胆な技術革新に取り組む事業として、1999年に故小淵総理の提唱により始まったプロジェクト

# 11. 実証試験の実施 (2002~2004年度)

必要性]

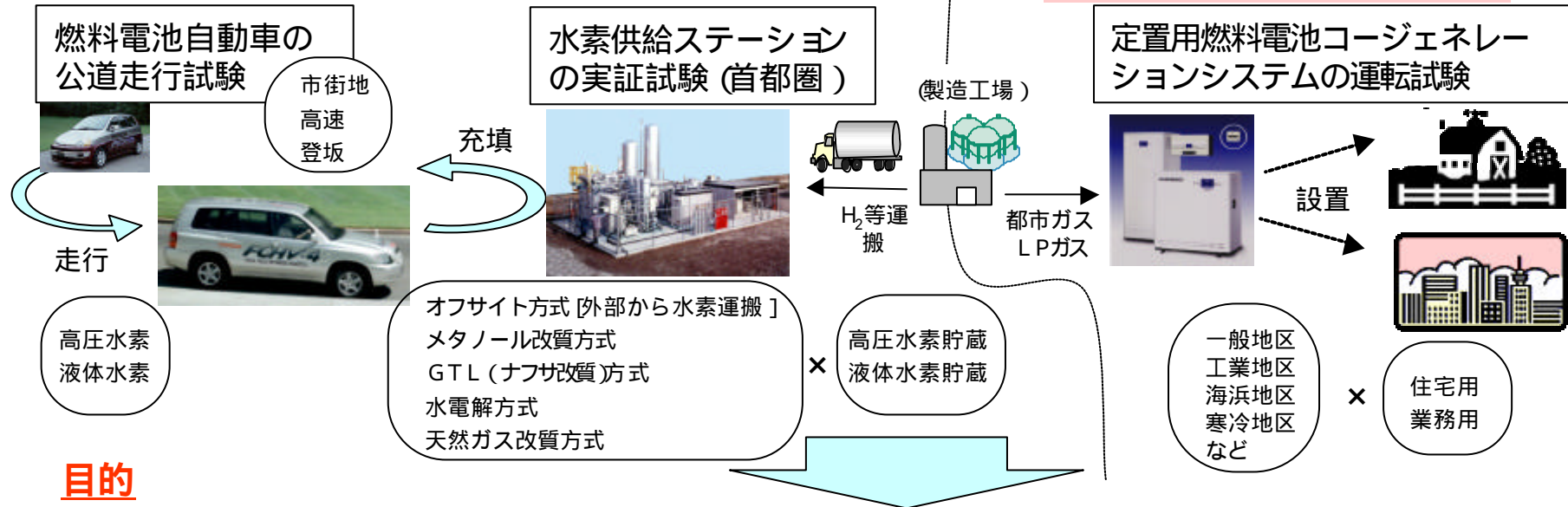
燃料電池の更なる開発と導入・普及に向けて  
必要データの取得、社会的受容性の向上、普及啓発の視点から重要

## < 実証試験 >

- 環境性能、燃費、エネルギー総合効率、燃料供給インフラ整備コスト等のデータの収集・分析・評価

### 自動車用燃料電池実証試験

### 定置用燃料電池実証試験



### 目的

**実際の運転状況を把握 評価しながら技術的課題を解決**

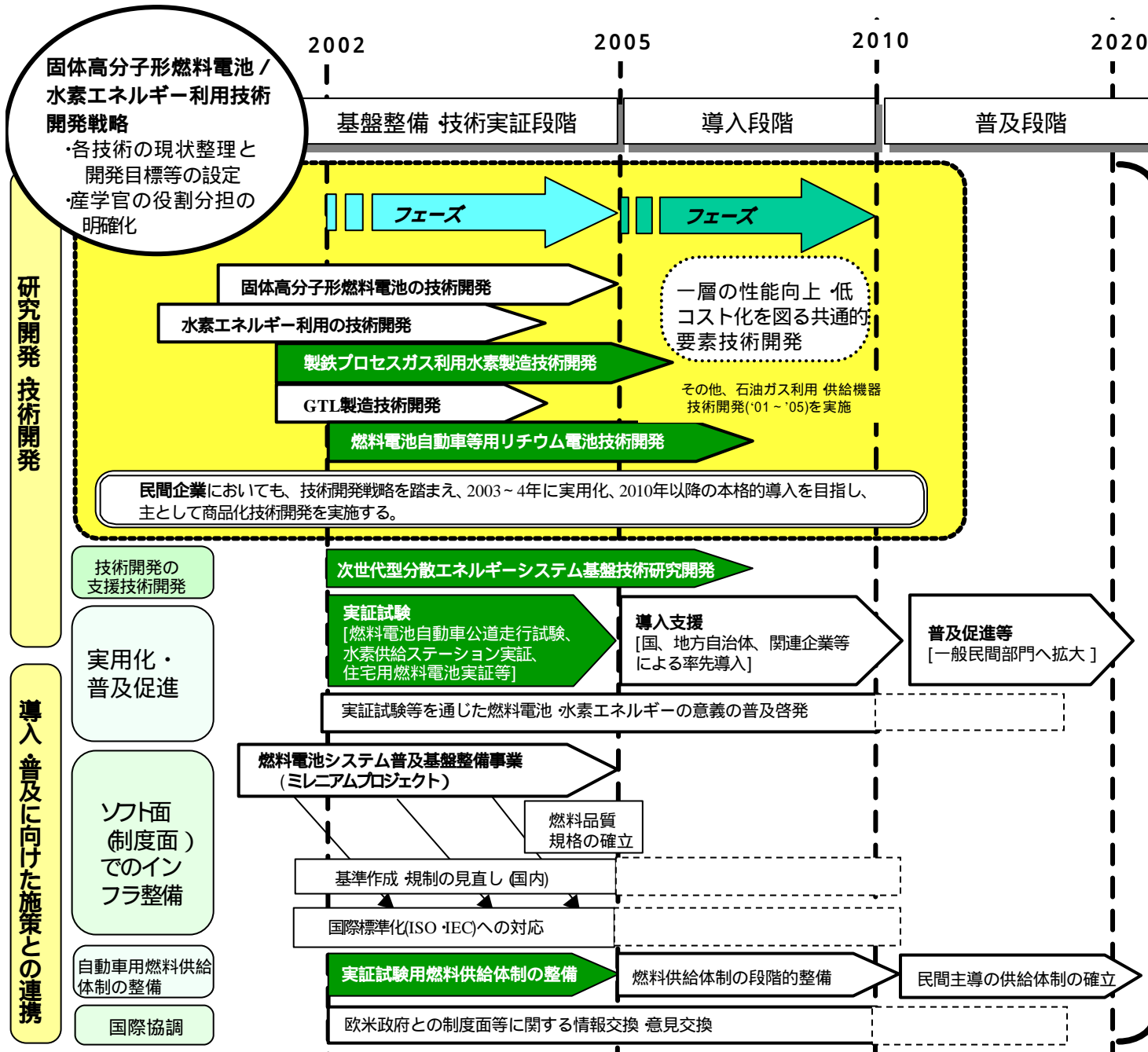
安全性の確立、データの蓄積による基準の策定 標準化の促進、燃料選択の決定、燃料規格化等に資する

### 効果

- 燃料供給インフラとの整合を含むトータル利用システムの構築
- パブリックアクセプタンスの確立

# 12. 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラムの概要

21世紀の水素エネルギー社会の扉を開く鍵



## 政策目標

地球温暖化問題 (CO<sub>2</sub>) の解決、大気環境負荷 (NO<sub>x</sub>、PM等) の低減  
我が国のエネルギー供給の安定化 効率化  
新規産業・雇用の創出  
水素エネルギー社会の実現

## 導入目標

### 燃料電池自動車

2010年 約5万台  
2020年 約500万台

### 定置用燃料電池

2010年 約210万kW  
2020年 約1000万kW

## 推進体制

燃料電池実用化戦略研究会 (産学官) と  
燃料電池実用化推進協議会 (民間企業) の連携により推進

# 13.平成14年度燃料電池技術開発関係予算案の概要

平成13年12月  
経済産業省  
新エネルギー対策課

平成14年度燃料電池技術開発関係予算案は、220億円であり、対前年度比101億円の増額となっている。(13年度予算額119億円)

## ・ 固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラム

- (1) 固体高分子形燃料電池システム技術開発 (4,550 5,300百万円)  
自動車用、家庭・業務用等に利用される固体高分子形燃料電池の実用化・普及に向け、燃料電池を構成する各要素技術、素材技術等の開発を行うとともに、システム化技術、量産化技術、低コスト化技術等の開発を行う。
- (2) 水素イニキター-利用技術開発 (2,700 2,900百万円)  
水素イニキター-社会の構築に向け、水素イニキター-利用のトータルシステムの調査・研究を行うとともに、水素貯蔵タンク、水素ステーションなど水素の製造、輸送・貯蔵、利用等に係る技術開発を実施する。
- (3) 製鉄プロセスガス利用水素製造技術開発【構造改革特別要求】 (499百万円 600百万円)  
大量のイニキター-を消費する製鉄プロセスガスのイニキター-利用高度化により、燃料電池用の水素を安価に供給できるプロセスを構築するため、製鉄所が有するコークス炉から発生する副生ガス(コークス炉ガス)について、その保有顕熱を利用して効率的に改質し、水素に転換する技術を開発する。
- (4) 天然ガス液化燃料化(GTL)技術研究 (1,300 910百万円)  
天然ガス等から合成され硫黄等の不純物を含まない液体炭化水素系燃料であり、燃料電池自動車用燃料、ディーゼル代替燃料等として期待されるGTL(Gas to Liquid)製造技術の開発を実施する。
- (5) 固体高分子形燃料電池システム実証等研究【新規・構造改革特別要求】 (新規 2,500百万円)  
環境性能、イニキター-総合効率等のデータや技術的課題など、開発・普及に必要な基礎的情報を得るため、技術の進展を踏まえつつ、燃料供給ステーションの実証を含む燃料電池自動車の公道走行試験、定置用燃料電池コージェネレーションシステムの実使用条件下での運転試験等を行う。

(6) 固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業 (2,696 3,100百万円)  
固体高分子形燃料電池の実用化・普及段階において必要となる安全性・信頼性等の基準・標準などの普及基盤を整備することを目的として、評価試験を通じた各種データの収集、評価試験方法の確立、基準・標準案の提案等を行う。(シリアムプロジェクト、日本新生特別枠の後継事業ほか)

(7) 石油ガス利用・供給機器技術開発事業 (274 202百万円)  
LPガス固体高分子形燃料電池システムを設置・運転・評価を行いつつ、LPガスから水素を製造するための前処理装置、排熱を有効に活用するための排熱回収装置、システム全体の高効率化の研究開発を行う。

(8) 燃料電池自動車等用リチウム電池技術開発【新規・構造改革特別要求】 (新規 1,000百万円)  
燃料電池自動車等の電気系自動車について、効率等の更なる向上を実現するとともに、蓄電技術の用途拡大を促進するために、蓄電池の中で最も高いエネルギー効率を持つ高出力・長寿命のリチウム電池の開発を実施する。

(9) 次世代型分散イニキター-システム基盤技術研究開発【新規・構造改革特別要求】 (新規 1,108百万円)  
分散型イニキター-分野における新たな技術のブレークスルーを促進させるための支援技術開発を実施する。

## ・ 固体酸化物形燃料電池 / 熔融炭酸塩形燃料電池の技術開発

(10) 燃料電池発電技術開発 (3,020 3,300百万円)  
小規模～中規模分散型電源としての適用性を持ち、発電効率の高い固体酸化物形燃料電池(SOFC)の開発、及び10kW級モジュールの信頼性向上、システム化技術の確立を実施する。また、熔融炭酸塩形燃料電池(MCFC)の技術開発も実施する。

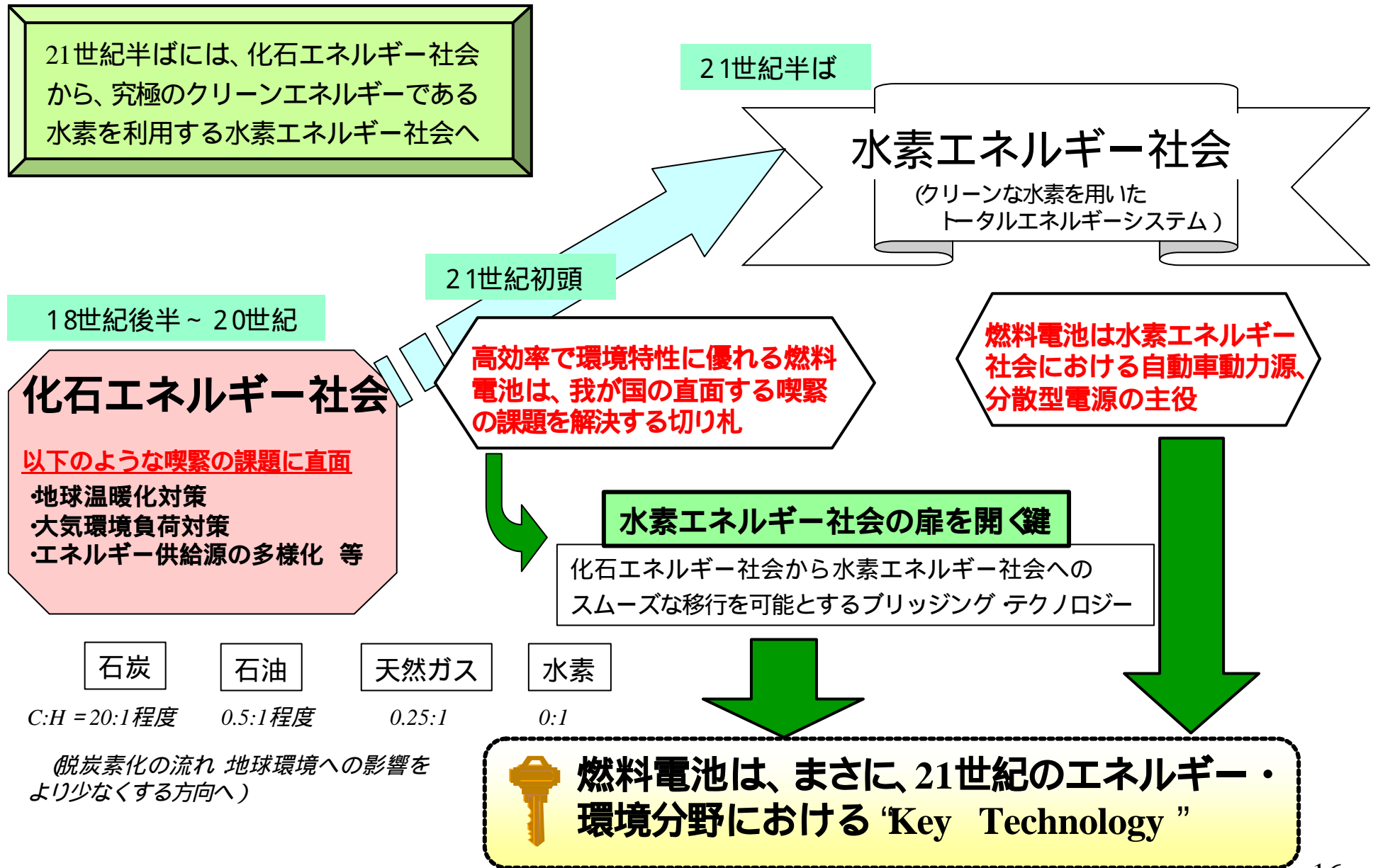
(11) 燃料電池用燃料ガス高度精製技術開発 (1,365 1,100百万円)  
次世代型の大型燃料電池で使用される燃料電池用燃料ガスを高度精製する技術の研究開発を実施する。

\* 平成13年度予算の合計には、固体高分子形燃料電池/水素イニキター-利用プログラムの策定に伴って組み込まれることとなった継続事業(2)、(3)、(4)の平成13年度予算分(4,499百万円)は含まれていない。

\*\* 燃料電池普及基盤整備事業(一般:13年度1,696百万円)、高効率燃料電池システム実用化等技術開発費補助金(石特:13年度2,500百万円)及び固体高分子形燃料電池の研究開発(石特:13年度3,050百万円)を技術開発(1)と基盤整備(6)に改組。

\*\*\* 先導的高効率イニキター-システムフィールドテスト事業費補助金(石特:13年度350百万円)は平成13年度で終了。

# 14. 固体高分子形燃料電池 :21世紀の水素エネルギー社会の扉を開く鍵



# 15. 総理、関係閣僚、各会派代表等による燃料電池自動車試乗会

## 試乗会開催（経済産業省主催）

1. 日時：2001年12月13日（木）11:30～12:30

2. 場所 国会構内衆議院前庭駐車場

3. 主な参加者：

[内閣]	内閣総理大臣	小泉 純一郎
	経済産業大臣	平沼 赳夫
	環境大臣	川口 順子(当時) 他
[各会派代表]	公明党代表	神崎 武法
	保守党代表	野田 毅
	民主党代表	鳩山 由紀夫

4. 参加自動車会社：

トヨタ	張 富士夫 社長	FCHV-4 (クルーガー)
日産	カロス ゴーン 社長	XTERRA-FCV (エクステラ)
本田技研	宗国 旨英 会長	FCX-V3、FCX-V4 (EV-PLUS)
マツダ	渡辺 一秀 会長	PREMACY FC-EV(プレマシー)



## 総理発言

乗り心地は普通の車より静かで快適。環境にやさしい究極の車。日本のエネルギー安全保障を考えても非常に重要な研究開発である。」と感想を述べ、「2003年に実用化されれば各閣僚は全員これに乗るべきである。」と政府としても普及に努める考えを表明。

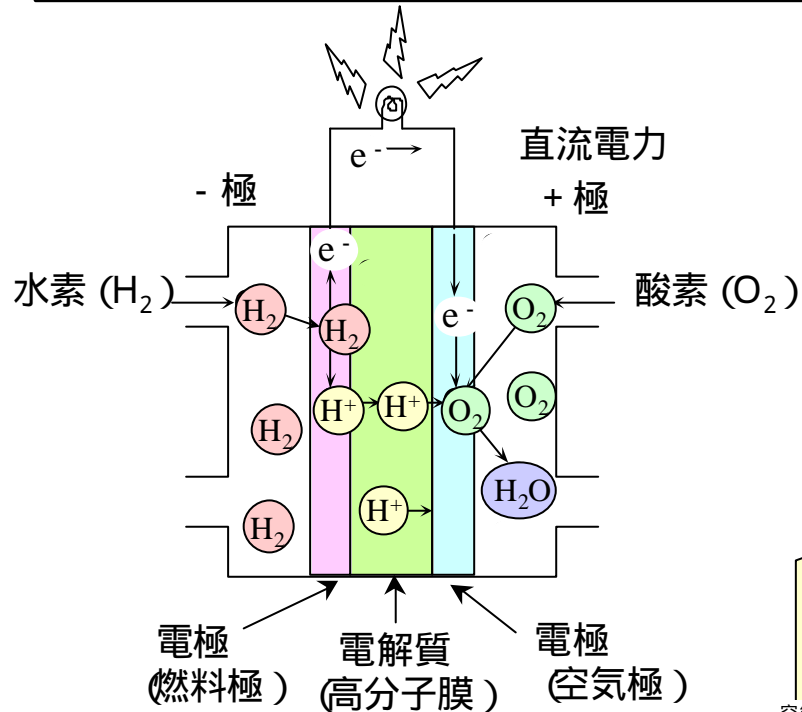
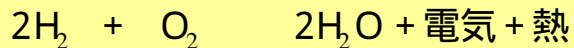
# 燃料電池実用化・普及に向けた取組みの現状

(参考資料)

# 1. 燃料電池とは

## 燃料電池の原理

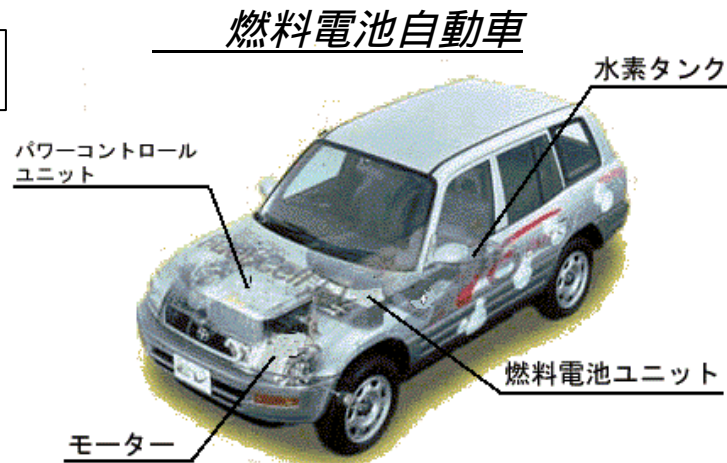
燃料電池は、水素と酸素の化学反応により発電



## 燃料電池の特徴

1. 高効率な発電
2. 環境特性に優れる
3. 静粛性に優れる
4. 小型化による多様なシステムへの適用

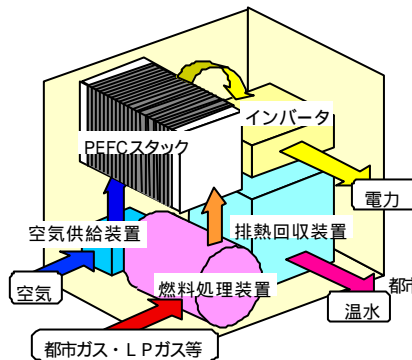
## 使用例



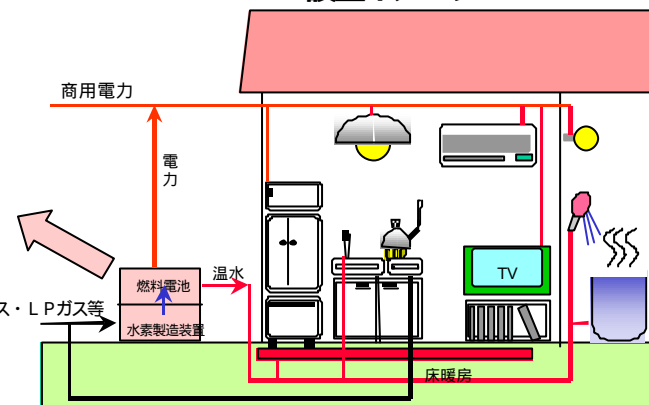
環境にやさしい究極の車

## 家庭用燃料電池

### システム構成例

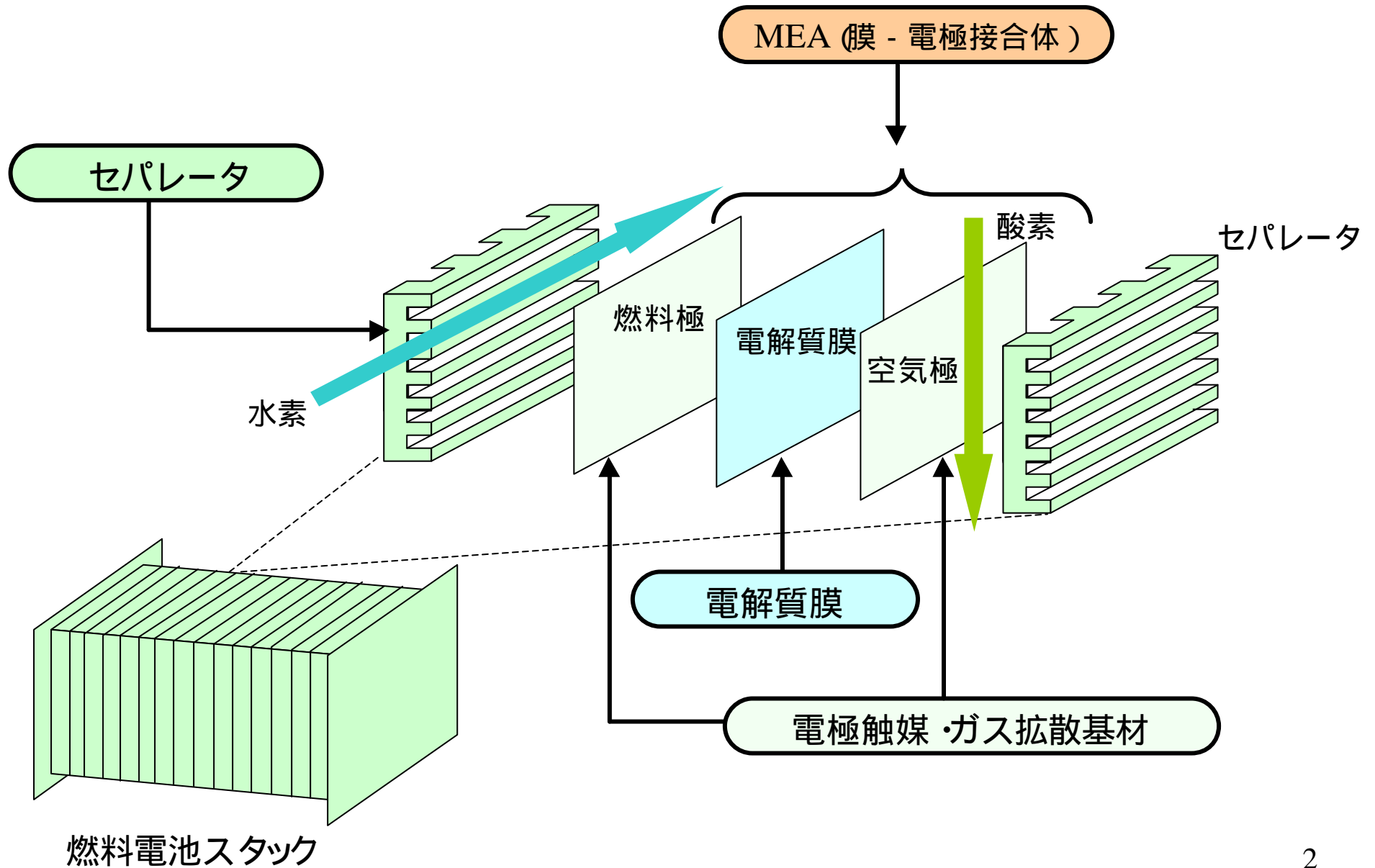


### 設置イメージ



マイクロ・パワー革命の旗手

## 2. 燃料電池スタックの構成

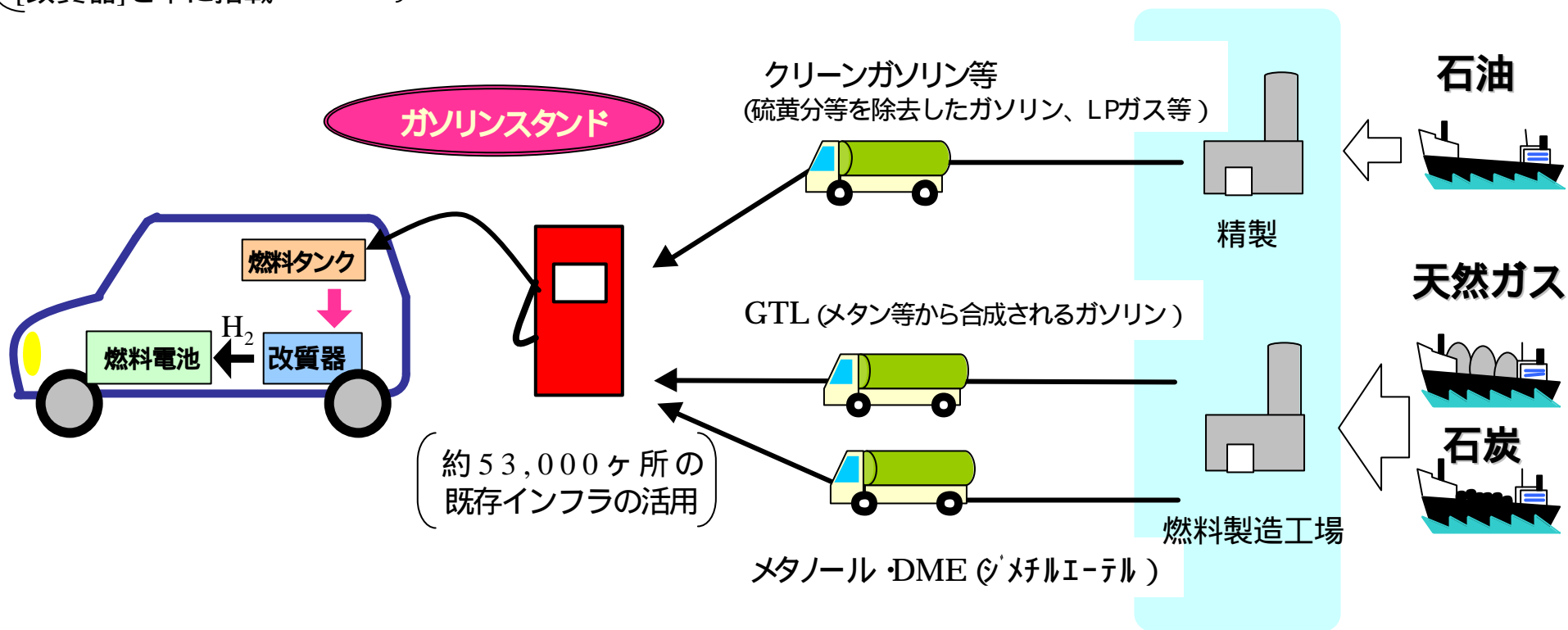


### 3. 燃料電池自動車 (燃料車 上改質方式) とエネルギーインフラのイメージ

#### 燃料車 上改質方式

(水素を燃料から製造する装置 [改質器] を車に搭載)

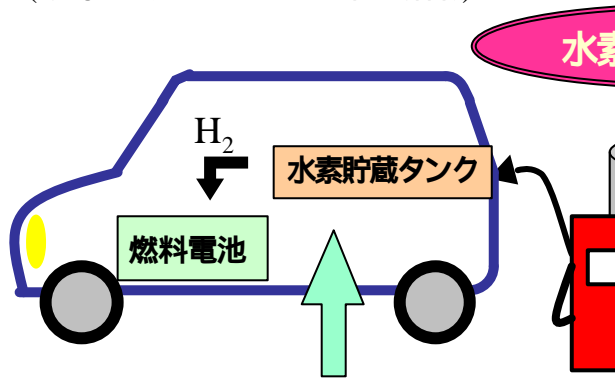
#### 車 上改質用の液体燃料の主要な選択肢



# 4. 燃料電池自動車 (水素車載方式) とエネルギーインフラのイメージ

## 水素車載方式

(水素の貯蔵タンクを車に搭載)



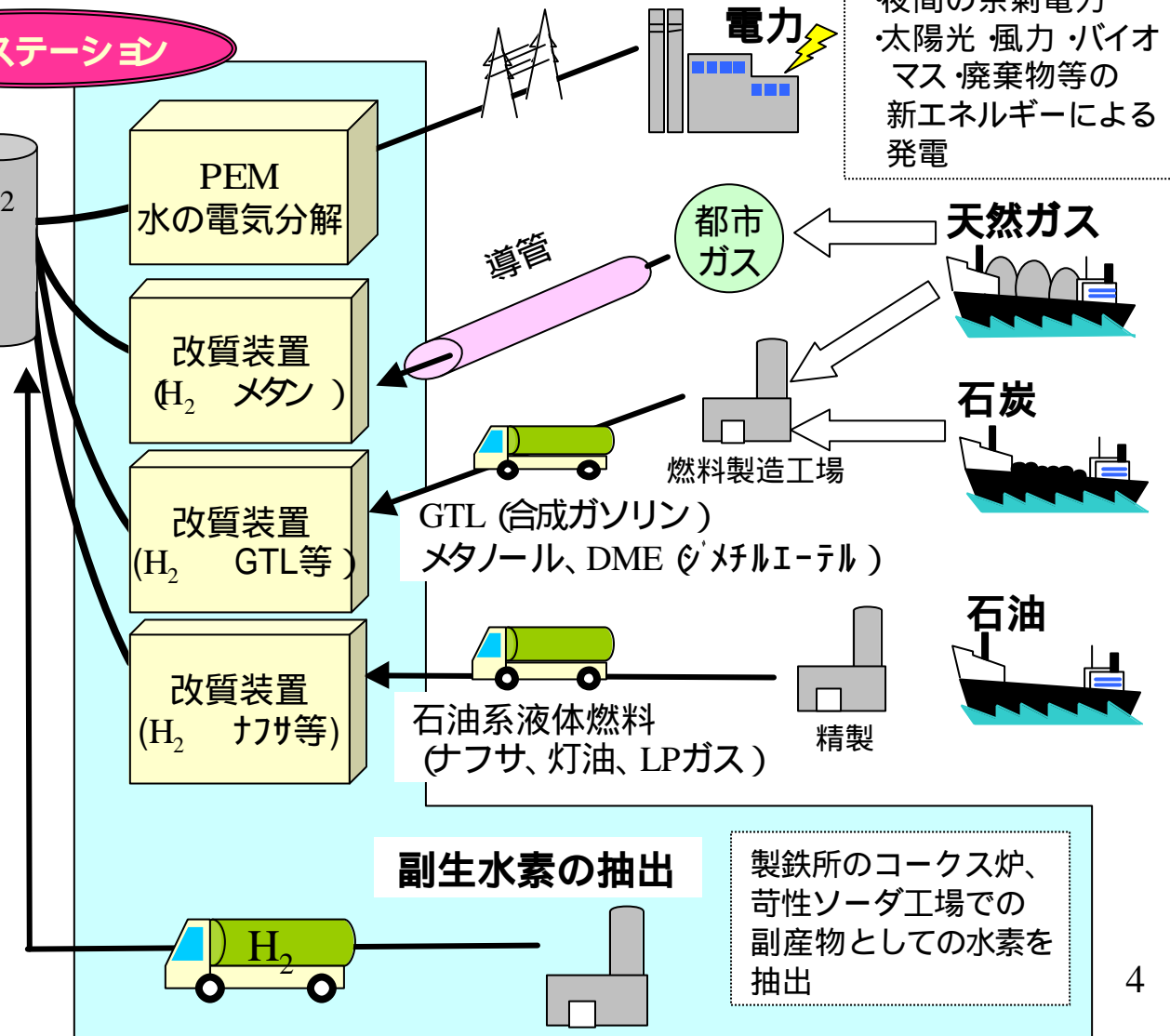
## 水素ステーション

## 水素の製造技術の主要な選択肢

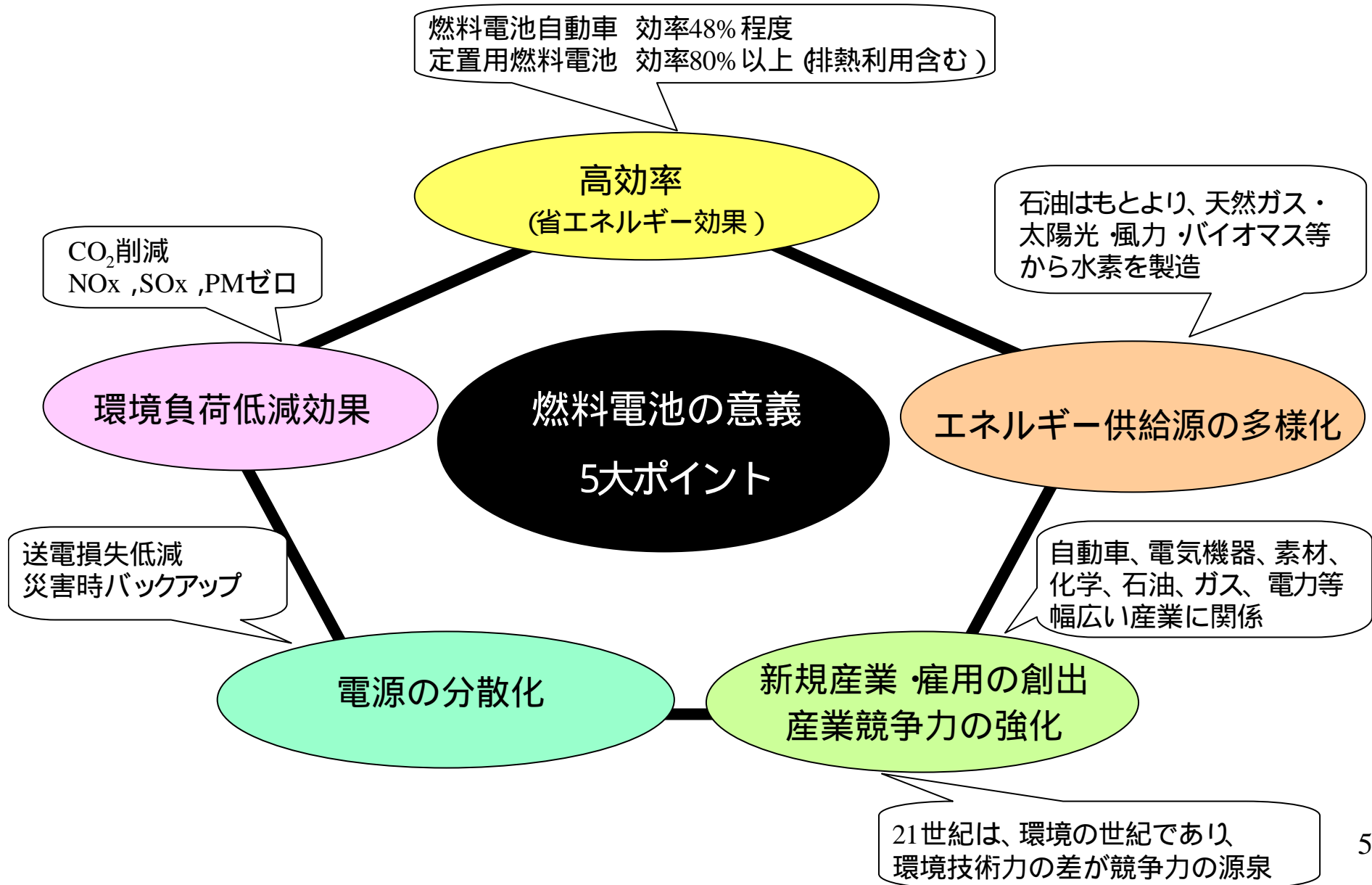
夜間の余剰電力  
太陽光・風力・バイオマス・廃棄物等の  
新エネルギーによる  
発電

## 水素貯蔵技術の主要な選択肢

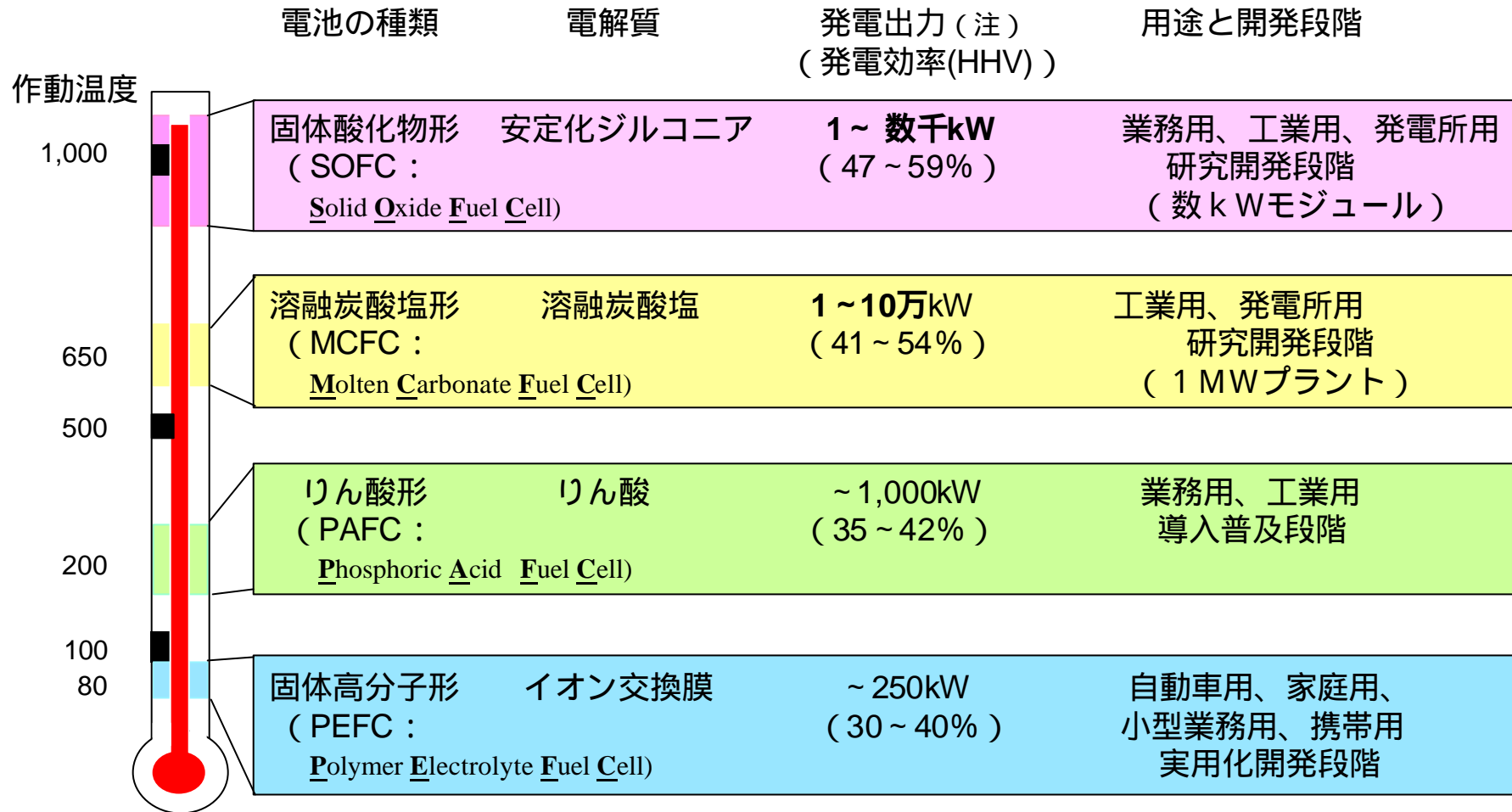
- 圧縮水素 (高圧ポンベによる貯蔵)
- 液体水素 (耐極低温タンクによる貯蔵)
- 水素吸蔵合金 (合金の結晶の中に水素を吸着)
- 水素吸蔵物質 (カーボンナノチューブなどの中に水素を吸着)
- ケミカルハイドライド (水素を含有し、容易に取り出せる化合物を利用)



# 5.燃料電池の意義



## 6. 燃料電池の種類



(注) 開発目標値も含む。

# 7.燃料電池の歴史

誕生

- 1801 デービー卿(英) 燃料電池の構想を提唱
- 1839 グローブ卿(英) 燃料電池による発電実験成功
- 1952 ベーコン(英) 燃料電池による特許取得

宇宙用

- 1965 ジェミニ5号(米)、GE社製固体高分子形燃料電池を搭載(初の宇宙利用)
- 1969 アポロ11号(米)、ユナイテッド・テクノロジー社製アルカリ形燃料電池を搭載し月面着陸へ

今日のスペースシャトル(アルカリ形燃料電池)に至る

民生用の開発

- 1967 米国 TARGET計画(小容量燃料電池の商業化)が開始  
りん酸形燃料電池の開発、フィールドテストなど実施
- 1981 日本 ムーンライト計画 各種燃料電池研究開発開始 1992~ニューサンシャイン計画へ  
りん酸形 200kW級,1,000kW級実証試験など実施  
溶融炭酸塩形 1000kW級運転研究など実施  
固体酸化物形 数kW級技術の研究開発など実施

200kW級りん酸形燃料電池 実用化段階へ

実用化

- 1992 日本 ニューサンシャイン計画 固体高分子形燃料電池の要素技術、システム開発開始
- 2001 日本 燃料電池実用化戦略研究会報告(1月)  
固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用技術開発戦略策定(8月)  
固体高分子形燃料電池 / 水素エネルギー利用プログラム策定(8月)

## 8. 燃料電池実用化戦略研究会委員名簿

(2001年8月8日現在)

座長 茅 陽一 慶應義塾大学 教授  
座長代理 石谷 久 東京大学 教授  
阿部 栄一 日産自動車株式会社 常務 総合研究所長  
雨宮 肇 旭硝子株式会社 専務取締役 技術本部長  
遠藤 彰三 大阪ガス株式会社 取締役副社長  
大島 壽之 株式会社東芝 上席常務 電力システム社 社長  
太田健一郎 横浜国立大学 教授  
岡野 一清 財団法人エンジニアリング振興協会 研究理事  
梶谷 修一 茨城大学 教授  
金谷 年展 青森県立保健大学 助教授  
川口 融 財団法人新エネルギー財団 副会長兼専務理事  
川口 祐治 株式会社本田技術研究所 上席研究員  
河本 博隆 全国石油商業組合連合会 副会長兼専務理事  
小出 五郎 日本放送協会 解説委員  
児玉 皓雄 株式会社関西新技術研究所 顧問  
小原 靖三 財団法人日本自動車研究所 理事  
齋藤 真人 財団法人石炭利用総合センター 理事長  
斉藤 泰和 東京理科大学 教授  
白石 真澄 株式会社ニッセイ基礎研究所 主任研究員  
白土 良一 東京電力株式会社 取締役副社長

大聖 泰弘 早稲田大学 教授  
千野 境子 株式会社産経新聞社 論説委員  
寺田 房夫 三洋電機株式会社 執行役員 研究開発本部長  
長藤 史郎 株式会社荏原製作所 常務取締役  
中原 晟介 日本LPGガス協会 会長  
コスモ石油ガス株式会社 代表取締役社長  
中村 節史 積水化学工業株式会社 常務取締役  
藤元 薫 北九州市立大学 教授  
藤原 康雄 日石三菱株式会社 技術顧問  
本郷 成人 田中貴金属工業株式会社 代表取締役専務  
本間 琢也 燃料電池開発情報センター 常任理事  
三木 弼一 松下電器産業株式会社 専務取締役  
山口 靖之 東京ガス株式会社 取締役副社長  
吉田 裕 新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事  
渡邊 浩之 トヨタ自動車株式会社 専務取締役  
渡辺 政廣 山梨大学 教授

(五十音順、敬称略)

# 9.燃料電池実用化推進協議会について

会員総数... 134社・団体

正会員... 83社(理事会員24社、一般会員59社)

賛助会員... 37社、特別会員... 2個人、12団体

会長... 西室泰三(株)東芝取締役会長)

副会長... 鈴木孝男(日石三菱(株)代表取締役副社長) 三木弼一(松下電器産業(株)代表取締役専務)

山口靖之(東京瓦斯(株)取締役副社長) 渡邊浩之(トヨタ自動車(株)専務取締役)

(50音順、敬称略、2002年1月末現在)

1. 理事会員(24社)

2. 一般会員(59社)

3. 賛助会員(37社)

4. 特別会員(12団体・2個人)

旭化成株式会社	石川島播磨重工業株式会社	デンヨー株式会社	石川島芝浦機械株式会社	日本重化学工業株式会社	財団法人エネルギー総合工学研究所
旭硝子株式会社	株式会社いすゞ中央研究所	東芝エンジニアリング株式会社	和泉プロパン株式会社	日本LPガス協会	財団法人エンジニアリング振興協会
出光興産株式会社	伊藤忠商事株式会社	東邦ガス株式会社	伊藤忠エネクス株式会社	株式会社富士総合研究所	財団法人大阪科学技術センター
株式会社荏原製作所	岩谷産業株式会社	東レ株式会社	財団法人運輸低公害車普及機構	前田建設工業株式会社	財団法人石油産業活性化センター
大阪ガス株式会社	エスジーエル・カーボン・ジャパン株式会社	ニチアス株式会社	財団法人エコ・ステーション推進協会	三沢興産株式会社	電気事業連合会
京セラ株式会社	NOK株式会社	日産ディーゼル工業株式会社	エヌ・イーケムキャット株式会社	三井石油株式会社	財団法人日本エネルギー経済研究所
コスモ石油株式会社	川崎重工業株式会社	日新電機株式会社	神奈川電機株式会社	株式会社ユアサコーポレーション	社団法人日本ガス協会
三洋電機株式会社	関西電力株式会社	日本エア・リキード株式会社	カメイ株式会社		財団法人 日本自動車研究所
株式会社ジャパンエナジー	九州石油株式会社	日本鋼管株式会社	株式会社関電工		社団法人 日本自動車工業会
昭和シェル石油株式会社	栗田工業株式会社	日本酸素株式会社	九州電力株式会社		社団法人日本電機工業会
ダイムラー・クライスラー日本ホールディング株式会社	京葉瓦斯株式会社	株式会社日本製鋼所	株式会社クボタ		財団法人 日本電動車両協会
東京瓦斯株式会社	鋼管ドラム株式会社	日本電池株式会社	株式会社サンオブサン・エージェンシー		燃料電池開発情報センター
東京電力株式会社	株式会社コロナ	株式会社ノリタケカンパニーリミテド	四国電力株式会社		
東芝インターナショナルフュエルセルズ株式会社	静岡ガス株式会社	日野自動車株式会社	住友商事株式会社		石谷 久(東京大学 教授)
トヨタ自動車株式会社	清水建設株式会社	広島ガス株式会社	石油資源開発株式会社		西室 泰三(株式会社東芝 取締役会長)
日産自動車株式会社	新日鐵化学株式会社	富士重工業株式会社	石油連盟		
日石三菱株式会社	スズキ株式会社	古河電気工業株式会社	全国石油商業組合連合会		
日本ゼネラルモーターズ株式会社	鈴与商事株式会社	本田技研工業株式会社	株式会社ダイヤリサーチマーテック		
株式会社日立製作所	住商ファイナガス株式会社	マツダ株式会社	中国電力株式会社		
富士電機株式会社	住友化学工業株式会社	丸紅株式会社	中部電力株式会社		
松下電器産業株式会社	住友電機工業株式会社	三菱化工機株式会社	株式会社帝国電機製作所		
松下電工株式会社	住友ベークライト株式会社	三菱瓦斯化学株式会社	財団法人電気安全環境研究所		
三菱重工業株式会社	ズードケミー触媒株式会社	三菱自動車工業株式会社	東海カーボン株式会社		
三菱電機株式会社	積水化学工業株式会社	三菱商事株式会社	東京貿易株式会社		
	セブンティーン株式会社	三菱レイヨン株式会社	東北電力株式会社		
	大同特殊鋼株式会社	株式会社明電舎	株式会社東洋紡総合研究所		
	ダイハツ工業株式会社	ヤマハ発動機株式会社	東洋ラジエーター株式会社		
	太陽石油株式会社	株式会社リケン	トタルフィナエルフ		
	株式会社 タツノ・メカトロニクス	リンナイ株式会社	西川計測株式会社		
	株式会社デナロ		日本ガイシ株式会社		

# 10. 燃料電池実用化推進協議会の体制

