

未来エネルギーフォーラムシンポジウム  
低炭素社会実現のための未来エネルギー技術開発

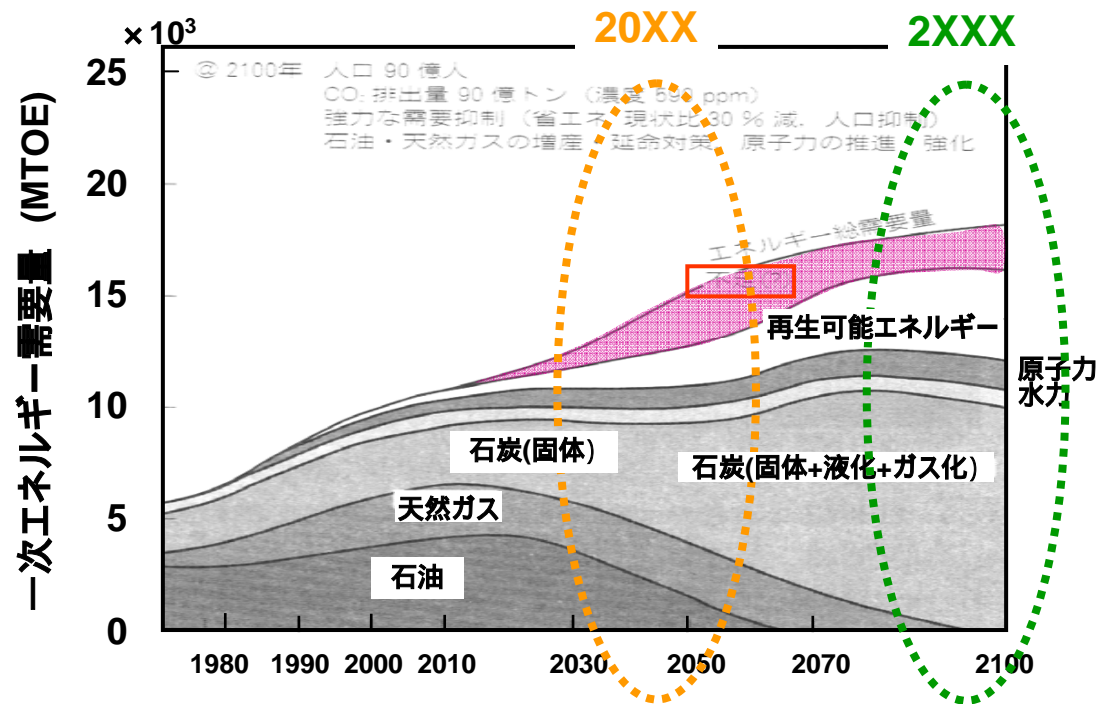
パネルディスカッション  
「エネルギーの未来と技術開発」

# エネルギー多様化時代における 水素と関連する技術の役割

2009年7月22日(水)

高木靖雄  
(ytakagi@tcu.ac.jp)

東京都市大学  
総合研究所水素エネルギー研究センター



### 20XX(2050)年

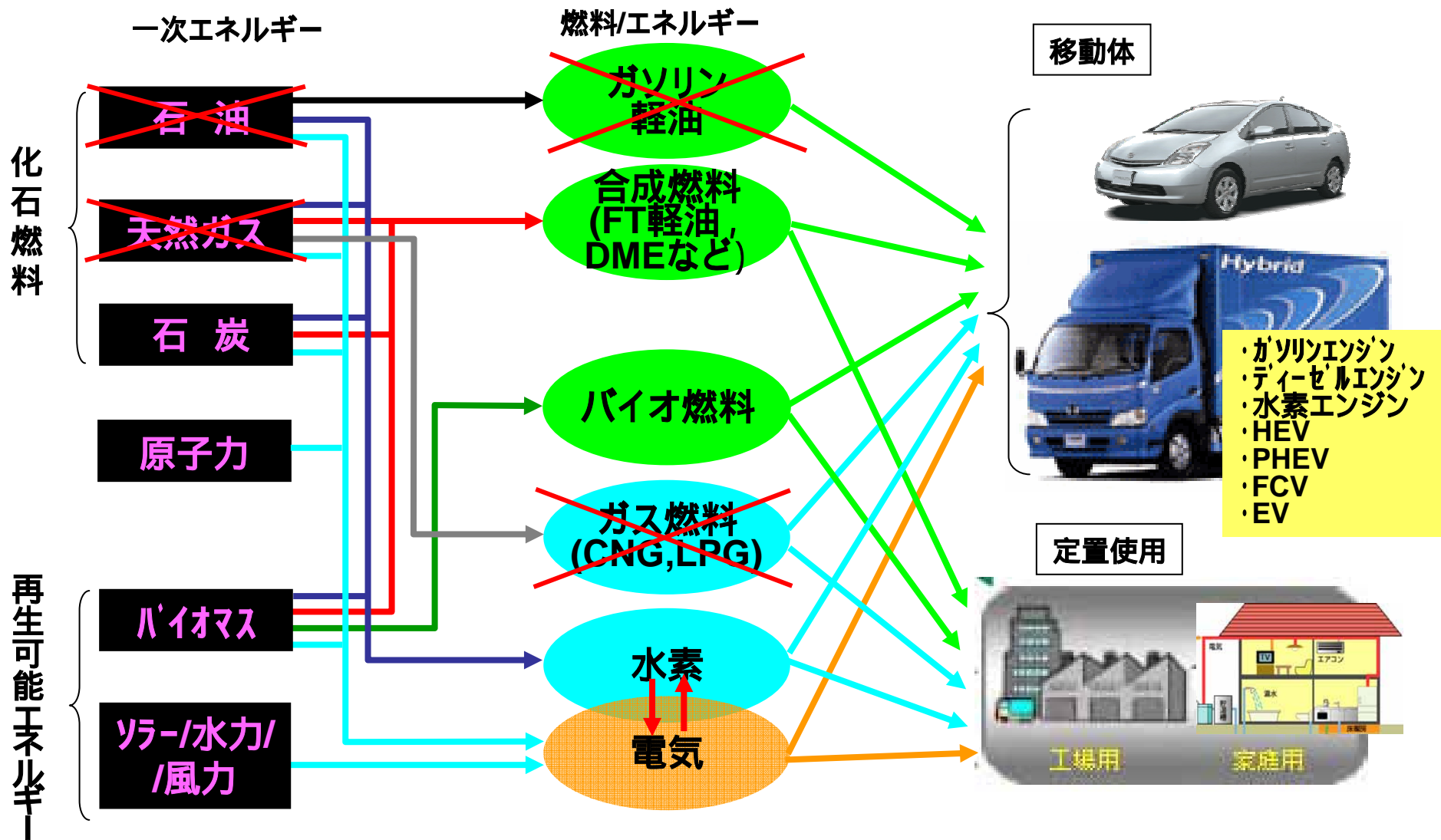
- ・石油, 天然ガス枯渇直前で燃料価格上昇.
- ・再生可能エネルギーは救世主にはなれない.
- ・原子力は重要な役割を果たす
- ・石炭が一次エネルギー源の主流となる.
- ・エネルギー源の多様化

出展: 日本エネルギー経済研究所  
掲載元: 東京化学同人, 世良力著, 資源エネルギー工学要論

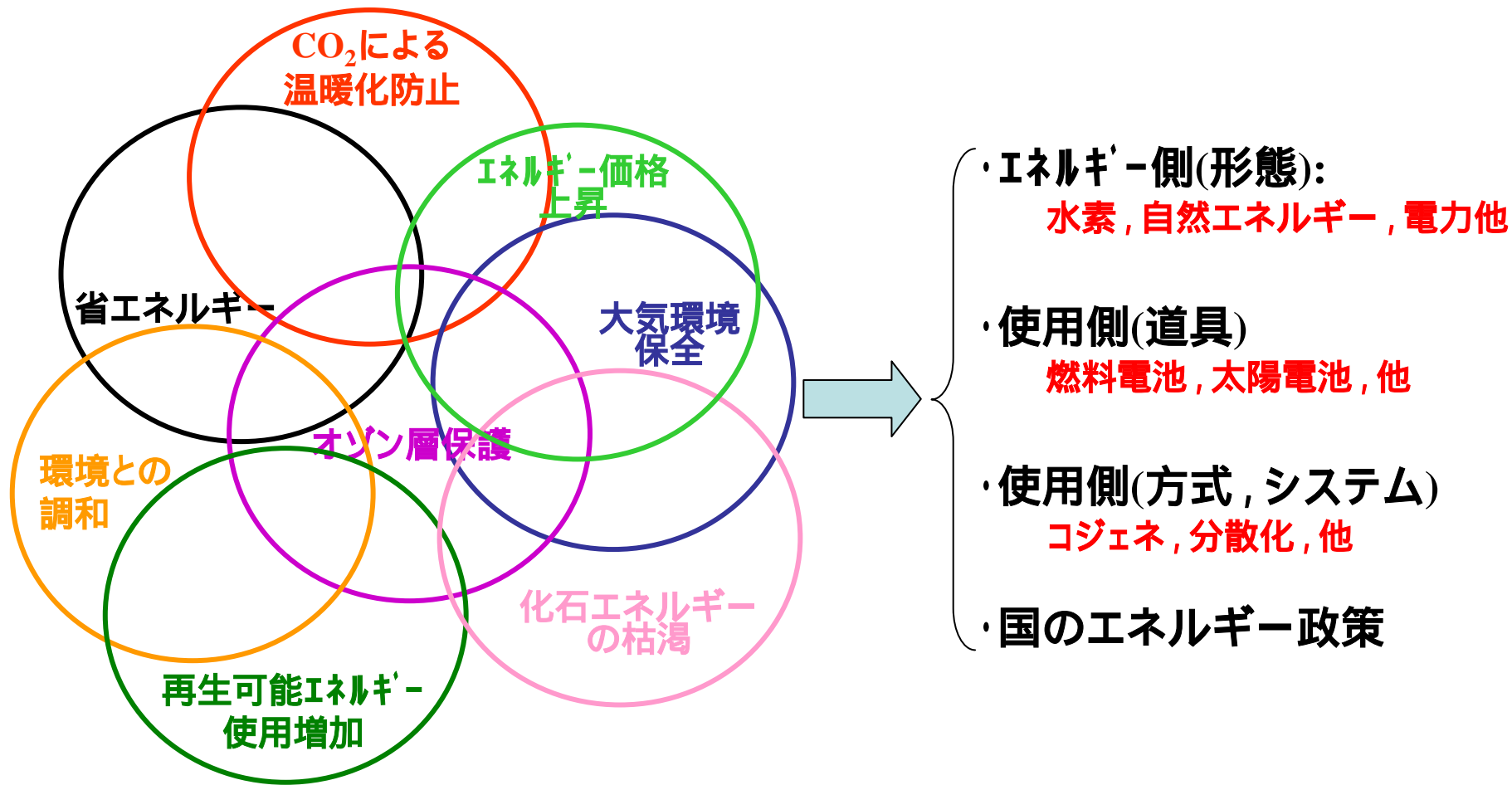
### 2XXX(2100)年

- ・石炭関連エネルギーがエネルギーの主流.
- ・原子力, 再生可能エネルギー(含バイオエネルギー)が重要な役割を占める(電力として供給).
- ・エネルギー源の多様化
- ・高エネルギー価格

## 超長期エネルギー予測(強力な対策実施ケース)



## 将来エネルギーの多様化(2XXX年)

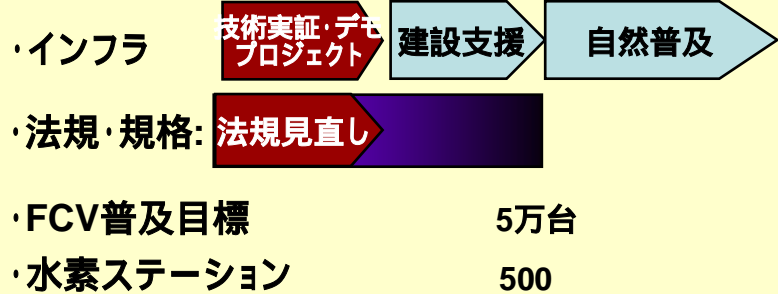


## 21世紀後半のエネルギーに対する要求と関連技術開発および展開

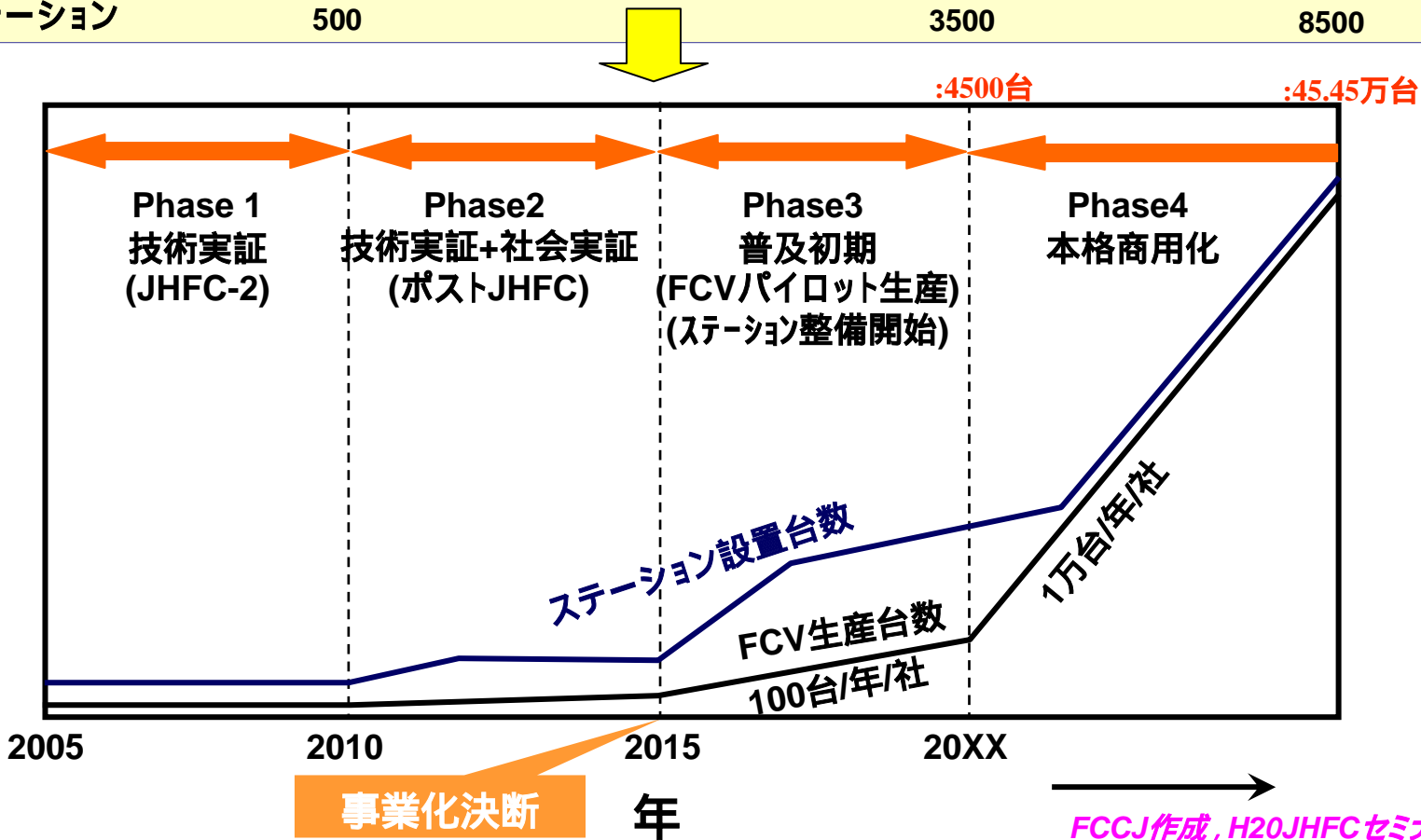
1. 大気環境保全
- (米国)・オゾンとPM10の環境基準未達(特にカ州)
    - ・カ州のZEV導入要求規制(10%/2008MY以降)
  - (日本)・NO<sub>2</sub>, SPM環境基準未達 他
    - ・ディーゼル車のPM規制強化(05/10新長期規制)
    - ・同上 一層の強化(09年からポスト新長期規制)
2. CO<sub>2</sub>排出削減  
(地球温暖化防止)
- (グローバル)・地球温暖化対策
    - 温度上昇2 以内, CO<sub>2</sub>排出半減@2050
  - (欧州)・CO<sub>2</sub>排出規制化(140g/km@2008?)
  - (日本)・COP3対応目標 2010 FE規制強化
    - ・次期燃費規制強化
    - 04実績比23.5%改善('99比52%改善) @2015,
    - ガソリン/ディーゼル区別無
3. エネルギー資源枯渇  
対策 &  
エネルギー・セキュリティ
- (米国)・天然ガス起源の水素燃料に切り替え国家プロジェクト  
H<sub>2</sub> Initiatives(2002から)
  - (日本)
  - (中国)・個別FC電源(エネルギー増対策/インフラ投資軽減)
  - (グローバル)
    - ・2030年頃原油供給ピーク
    - ・新エネルギー置換が必要

21世紀後半のエネルギー使用に対するニーズ、責任

# 燃料電池普及目標(2001年, 燃料電池実用化推進戦略委員会)



・FCV普及目標	5万台	500万台	1500万台
・水素ステーション	500	3500	8500



## わが国の燃料電池普及シナリオ見直し(2008 FCCJ案)



**Toyota FCHV-adv**



**Nissan X-TRAIL FCV**



**Honda FCX**



**Mercedes Benz  
A-Class F-Cell**



**GM HydroGen3**



**Suzuki MRwagon-FCV**

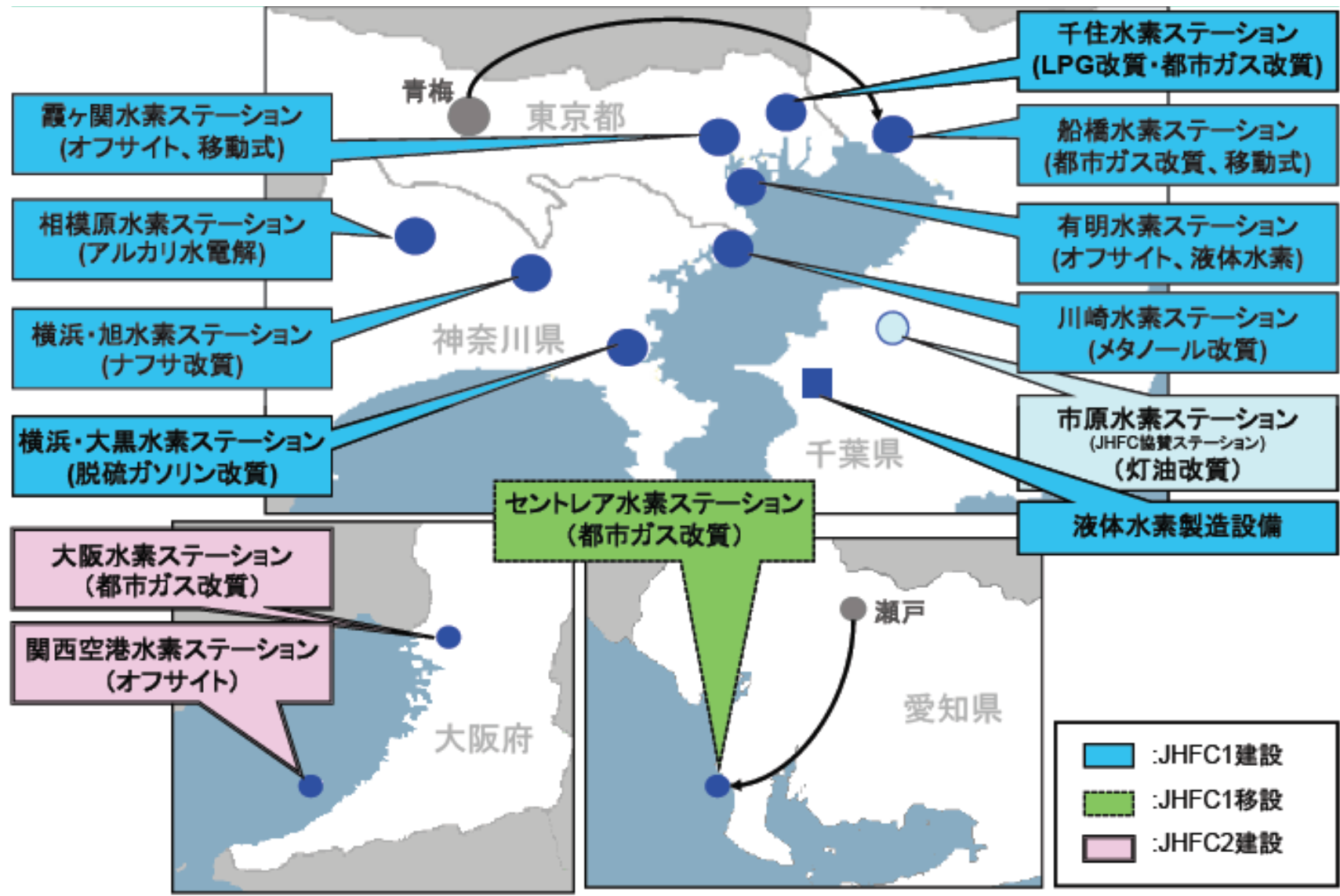


**Mazda RX-8 Hydrogen RE**



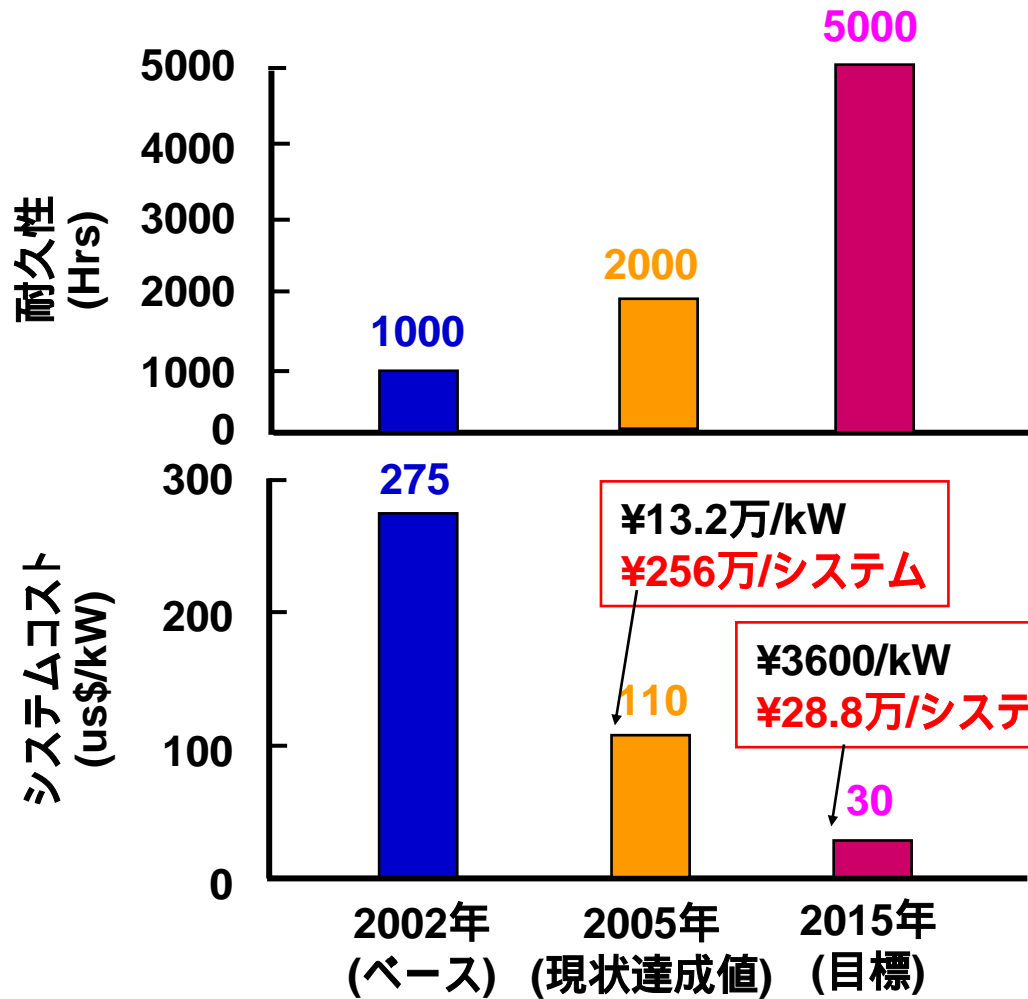
**Toyota/Hino FCHV-BUS**

**JHFCに参加している燃料電池自動車(2008年度)**



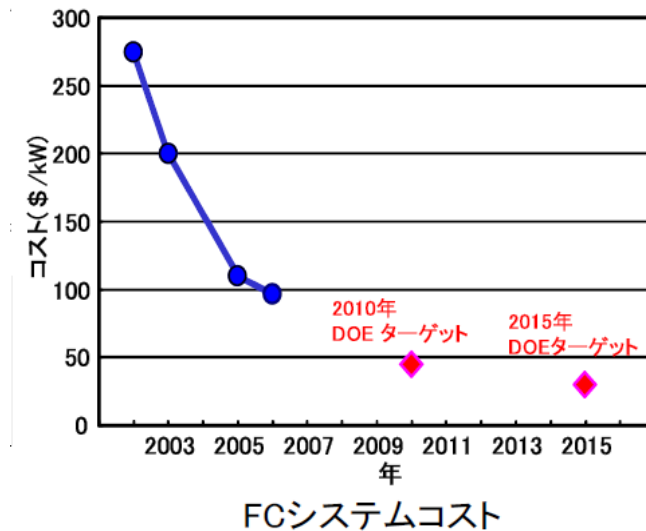
JHFCの水素ステーション





前提条件

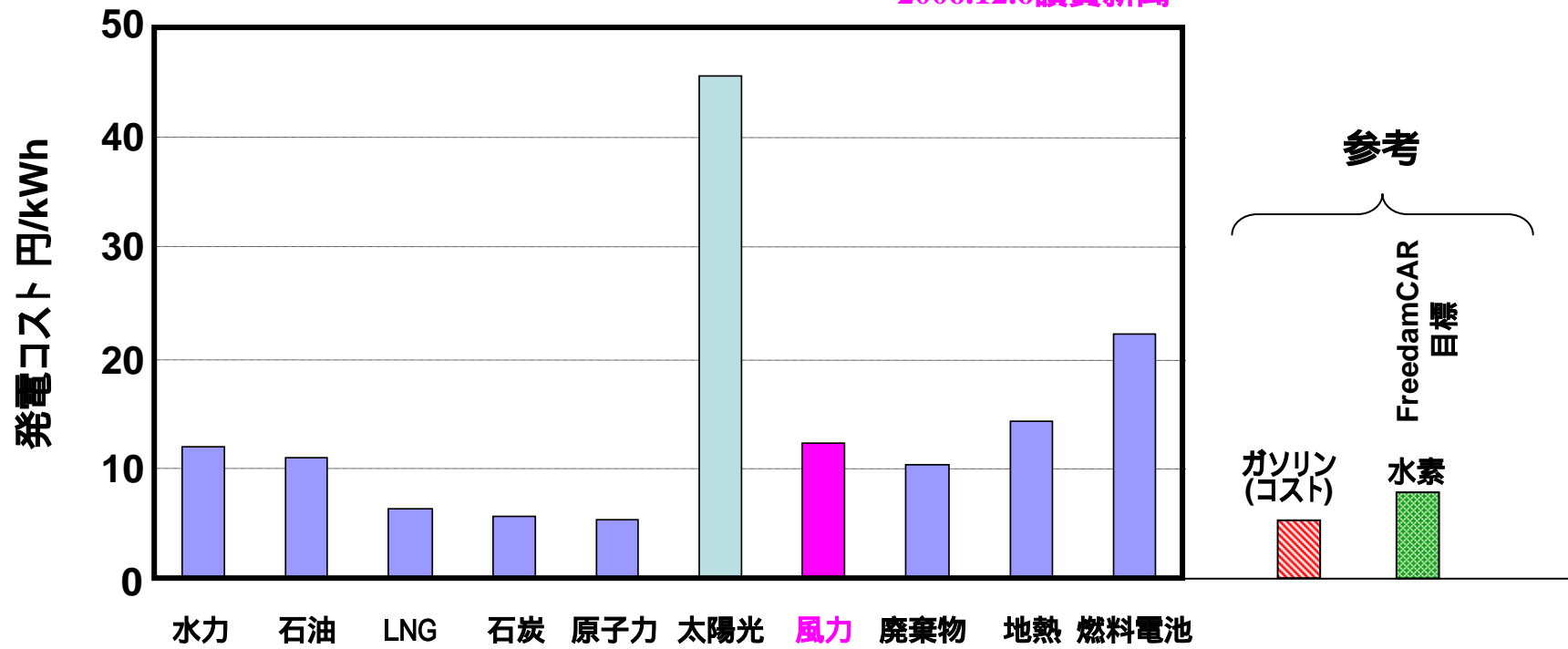
- ・生産台数: 5万基/年
- ・出力: 80 kW



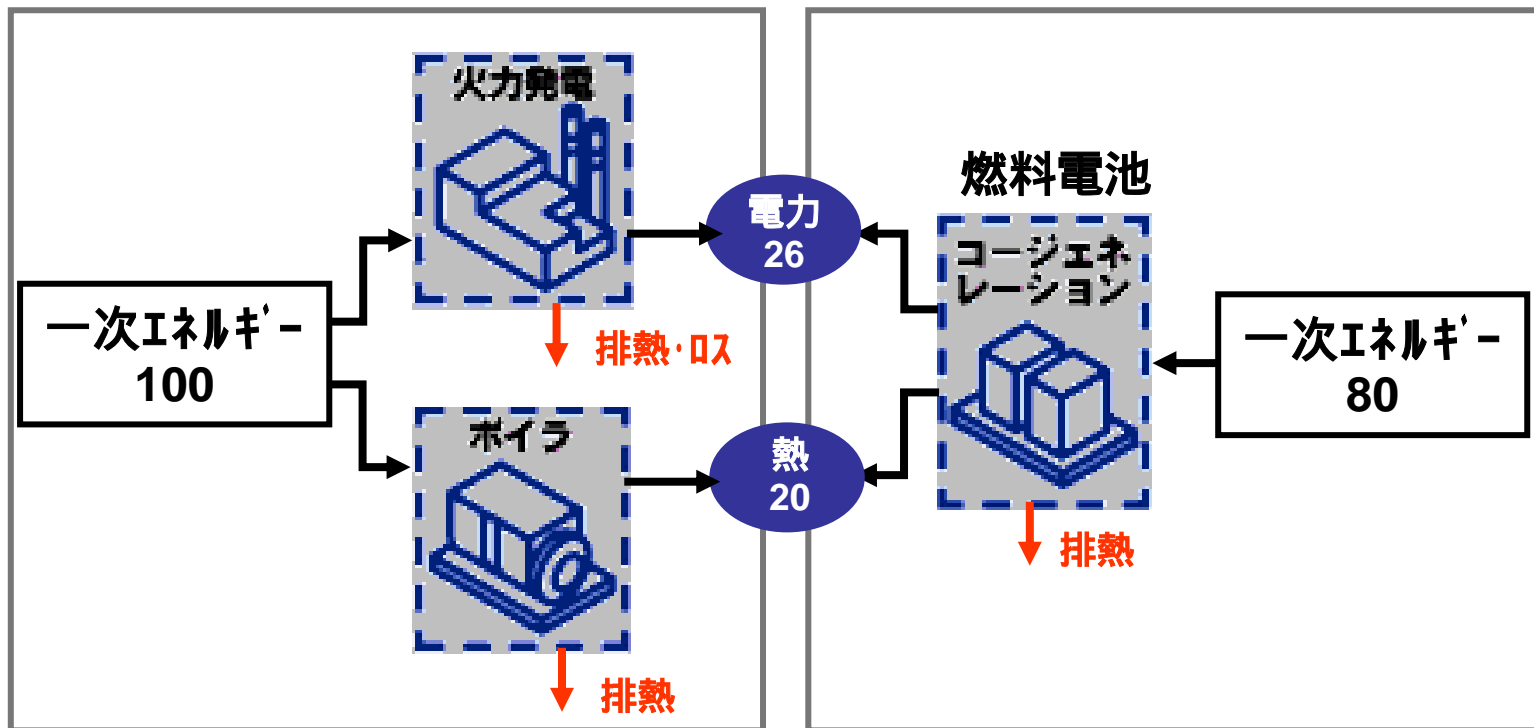
2006 DOE Hydrogen Program Review Meeting

## 自動車用燃料電池システムコストと耐久性の目標値と現状 (DOE FreedomCARプロジェクトのデータ)

2006.12.6読賣新聞



## 自然エネルギーの発電コスト



- ・エネルギー消費量低減 20%
- ・CO<sub>2</sub>排出量低減 24%
- ・NO<sub>x</sub>排出低減 66%

## 家庭用燃料電池コージェネレーションによる環境負荷低減効果

(パナソニック(株)製)



性能	定格発電容量	1 kW
	発電効率	37 %以上(LHV)
	熱回収効率	52 %以上(LHV)
	貯湯槽容量	200 リットル
燃料	都市ガス13A	
希望 小売価格	346万5千円(税込み)	

購買補助金上限: 140万円 / 台

(a) 2009年5月発売仕様

周辺機器の6社による共同開発


- ・水処理装置
- ・熱交換器
- ・電力変換装置



目標製品価格  
・120万円

(b) 周辺機器共同開発によるコスト低減

## 家庭用燃料電池エネファーム

製造会社名	三菱自動車	富士重工業
車名	i MiEV	R1e(ステラ)
写真		
乗車人員	4人	4人
全長×全幅×全高	3,395 × 1,475 × 1,600	3,395 × 1,475 × 1,660
車両重量	1080 kg	1010 kg
最高速度	130 km/h	100 km/h
充電時間	家庭用(100V):約14時間 急速充電器:約30分で80%充電	家庭用(100V):約8時間 急速充電器:約15分で80%充電
走行距離	160 km (10・15モード)	90 km (10・15モード)
モータ種類	永久磁石式同期型(47 kW)	永久磁石式同期型(47 kW)
電池	リチウムイオン(16 kWh)	リチウムイオン(9 kWh)
価格	¥459.9万(2009年6月)	¥472.5万(2009年6月)

販売目標(09年)

1400 台

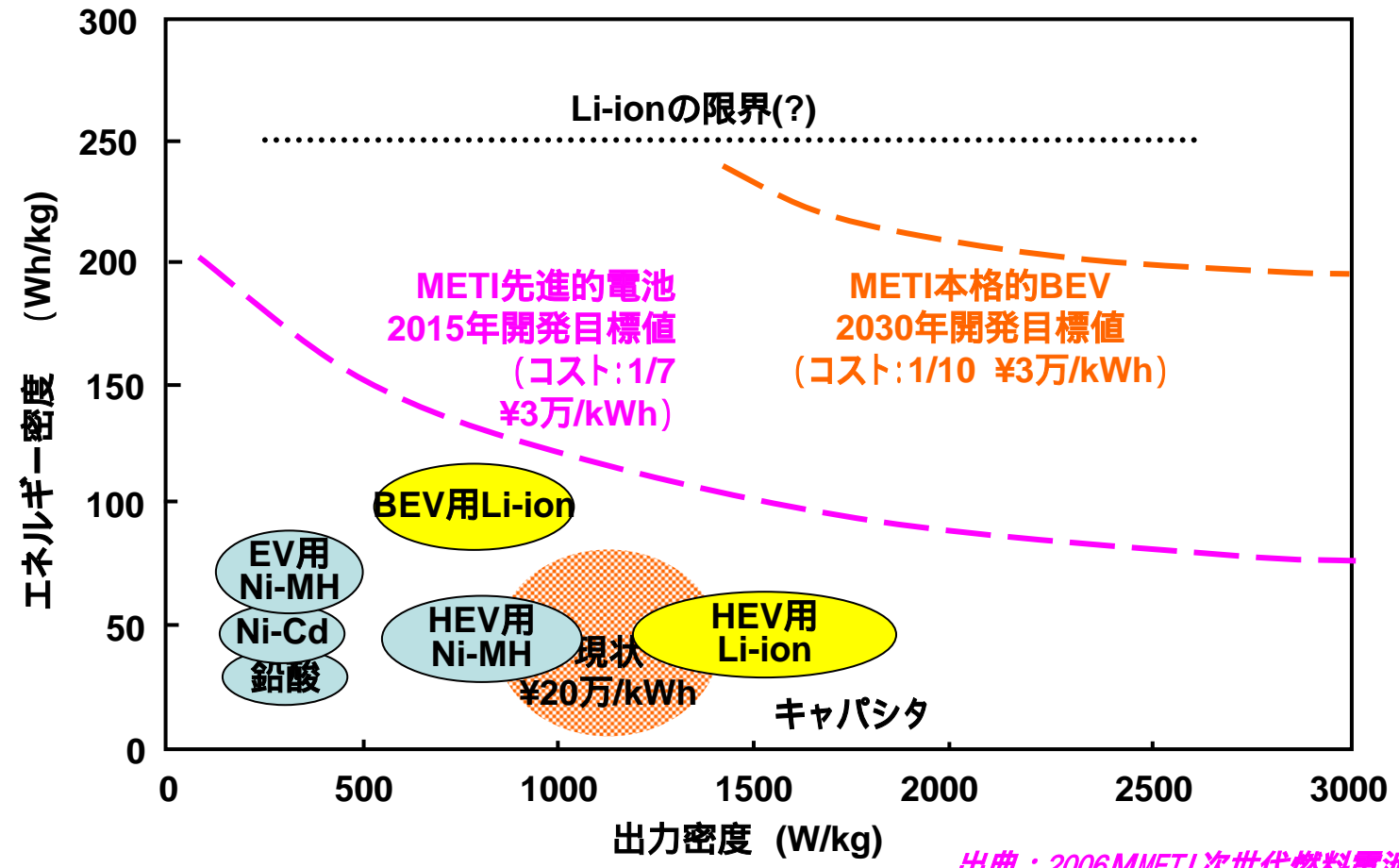
170 台

## 電気自動車に対する新たな機運

自動車用ガソリンエンジン  
(1000/2000?)

★ (1500/600)  
本格的BEV  
目標  
(コスト:1/40 ¥0.5万/kWh)

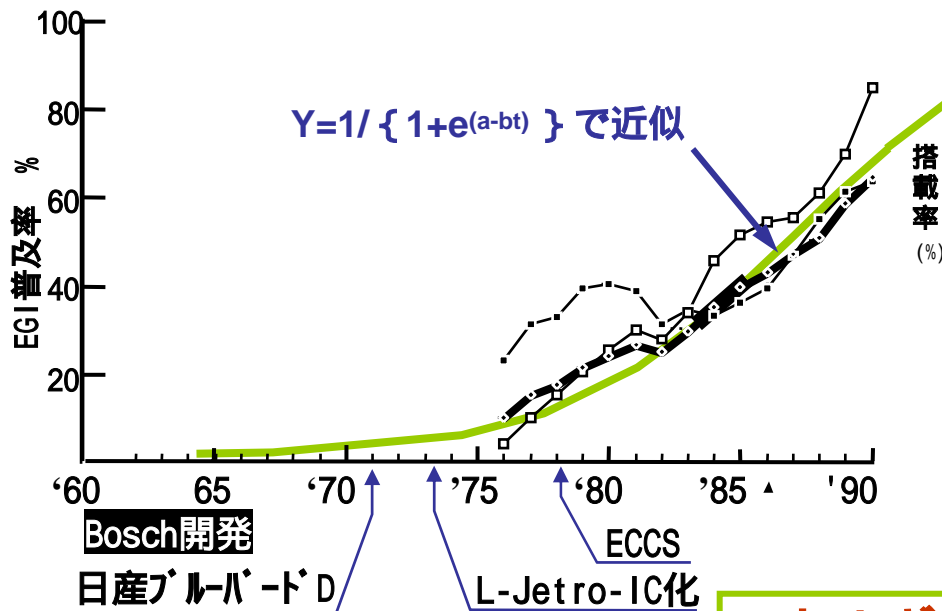
Wh/kg=V·Ah/kg



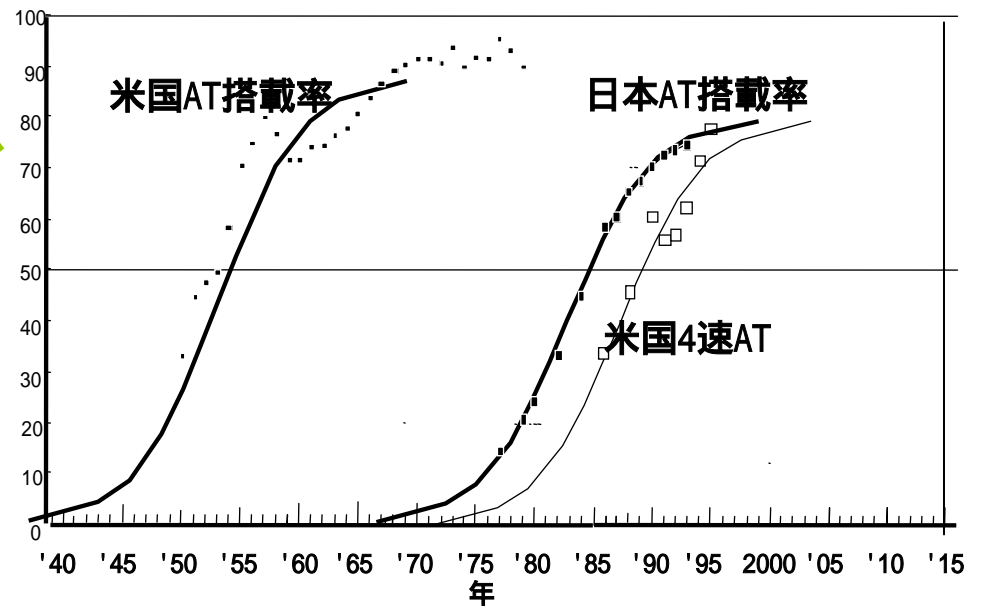
出典：2006MMETI次世代燃料電池研究会資料

## 大型リチウムイオン電池の開発動向と目標(自動車用)

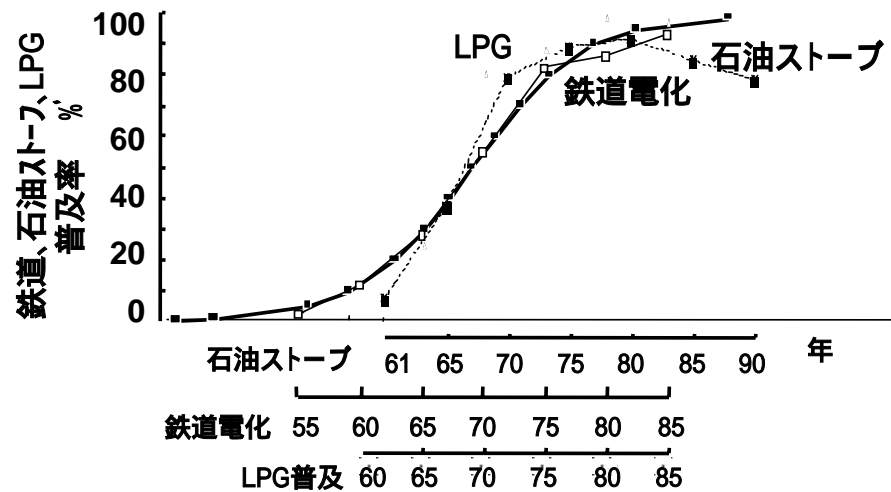
## 電子制御燃料供給システムの普及推移



## 日・米のATの普及速度



## エネルギー代替速度



## 自動車関連商品の普及率の推移

## 1. 未来(21世紀後半)のエネルギー事情:

- ・石油,天然ガスは枯渇し,石炭が一次エネルギーの中心となる.
- ・再生可能エネルギーは救世主にはなれない.コスト軽減など一層の開発が必要な状態である.
- ・原子力は堅実な電力エネルギー源として重要な役割を果たす.
- ・一次エネルギー源,使用するエネルギー形態およびエネルギー使用機器が多様化する.
- ・高コストエネルギーが常識となる.

## 2. 未来(21世紀後半)のエネルギー使用技術事情:

- ・環境と地球温暖化対応を考慮した使用技術,機器が中心となり,水素を使用する技術が多く適用されるようになる.
- ・これらの機器類を21世紀後半の主流にするためには,商品の展開に必要なリード時間を考慮すると,早い時期からの商品化展開が必要である.
- ・この課程において,人間の意識転換,エネルギー・パラダイムの変換など(社会規範,環境・エネルギー倫理の改革,教育・啓蒙の推進など)が必須となる.

## まとめ