

2. 電気自動車の現状と普及への取り組み

パイクスピーク・ヒルクライムレース参戦！



パイクスピーク・インターナショナル・ヒルクライムは、アメリカ・コロラド州で開催されるレースで、インディ500に次いで2番目の歴史があります。今年は6月30日に開催されました。

コース全長約20キロ。標高2,862メートル地点からスタートし、標高4,301メートルの山頂ゴールをめざします。三菱自動車チームからは昨年に続き、パワーアップしたi-MiEVプロトタイプ2台が挑戦し、EV部門で2位と3位を取得しました。



内容

1. 自動車と環境・エネルギー問題

2. 新世代電気自動車の誕生

3. 電気自動車の技術的特長

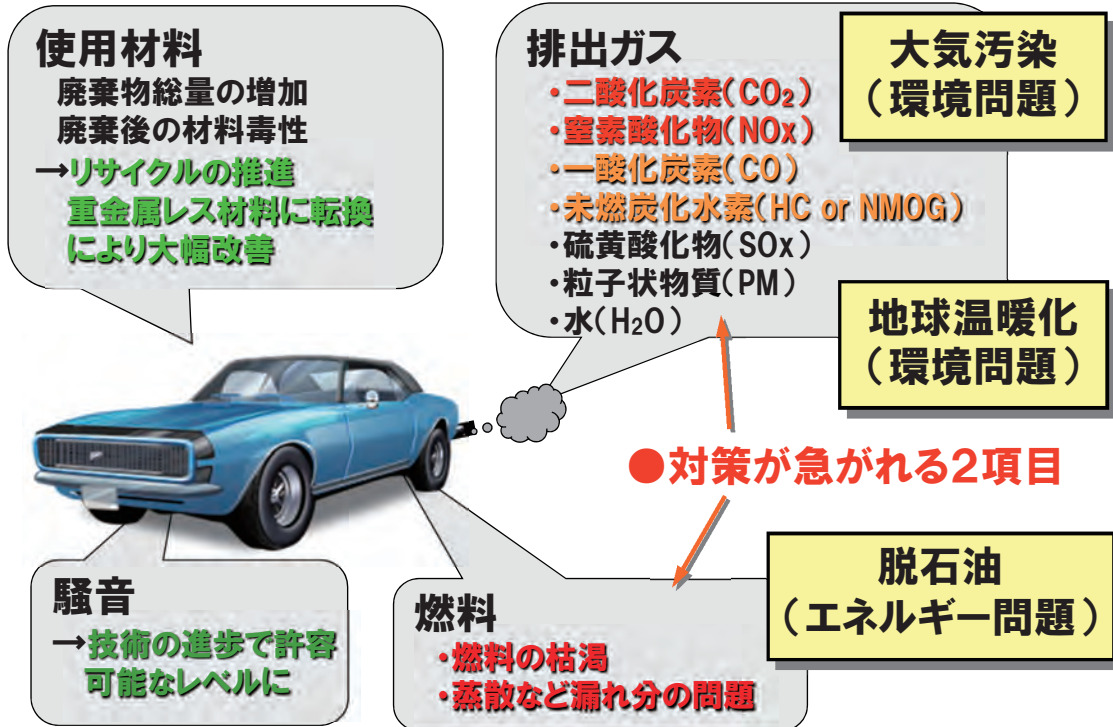
4. 電気自動車の製造

5. 電気自動車の普及に向けて

1. 自動車と環境・エネルギー問題

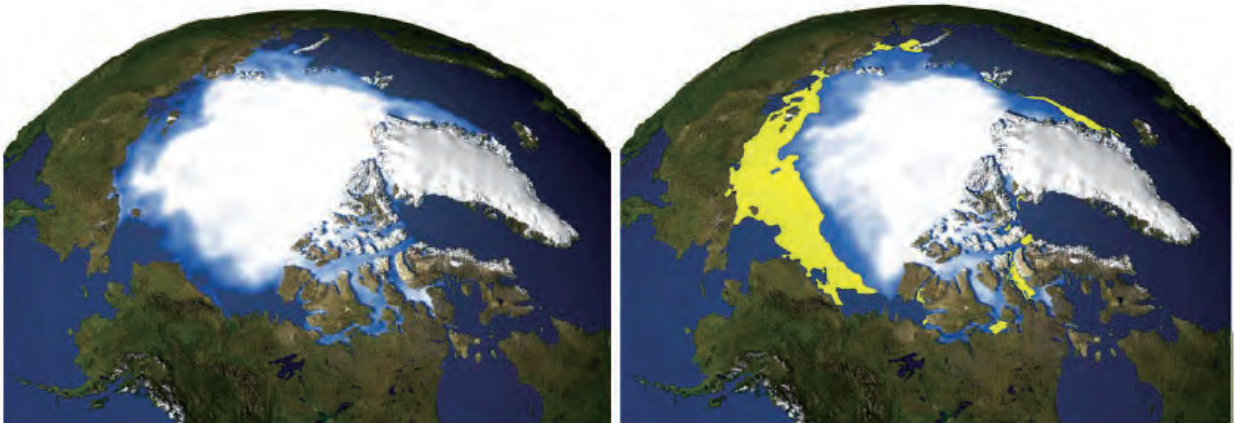
自動車を取り巻く情勢

●大きく分けて4つの問題点あり



地球温暖化による影響

北極の氷の融解。26年間で約20%減少
(北極圏の海水が最も少なくなる9月の観測)



1979年

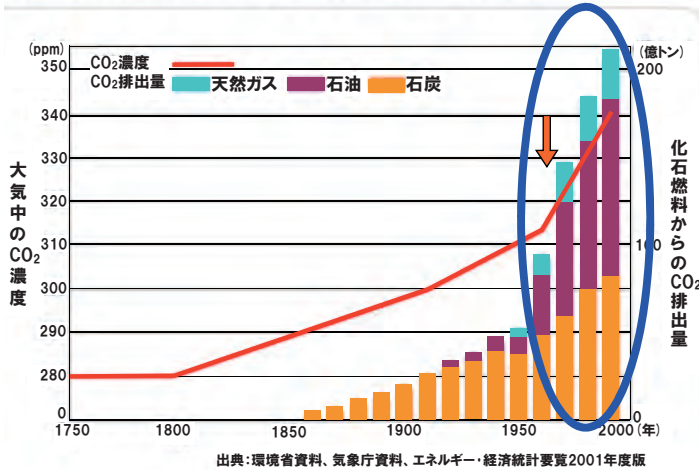
2005年

出典：NASAホームページ (http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/arcticice_decline.html)

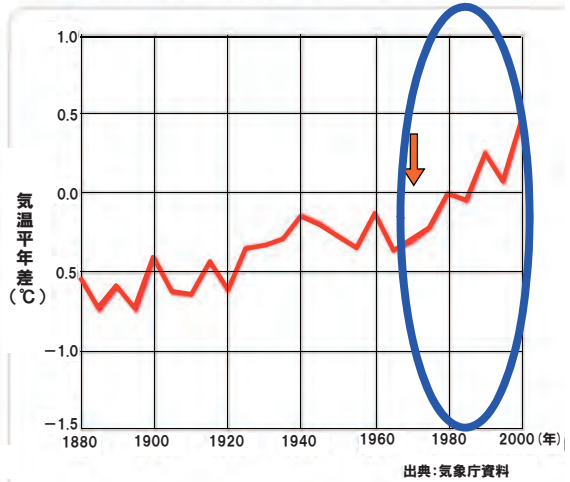
地球温暖化の原因(1)

化石燃料からのCO₂排出量と大気中のCO₂濃度、気温の変化
1970年以降、大気中のCO₂濃度、気温は急上昇している

■化石燃料からのCO₂排出量と大気中のCO₂濃度の変化

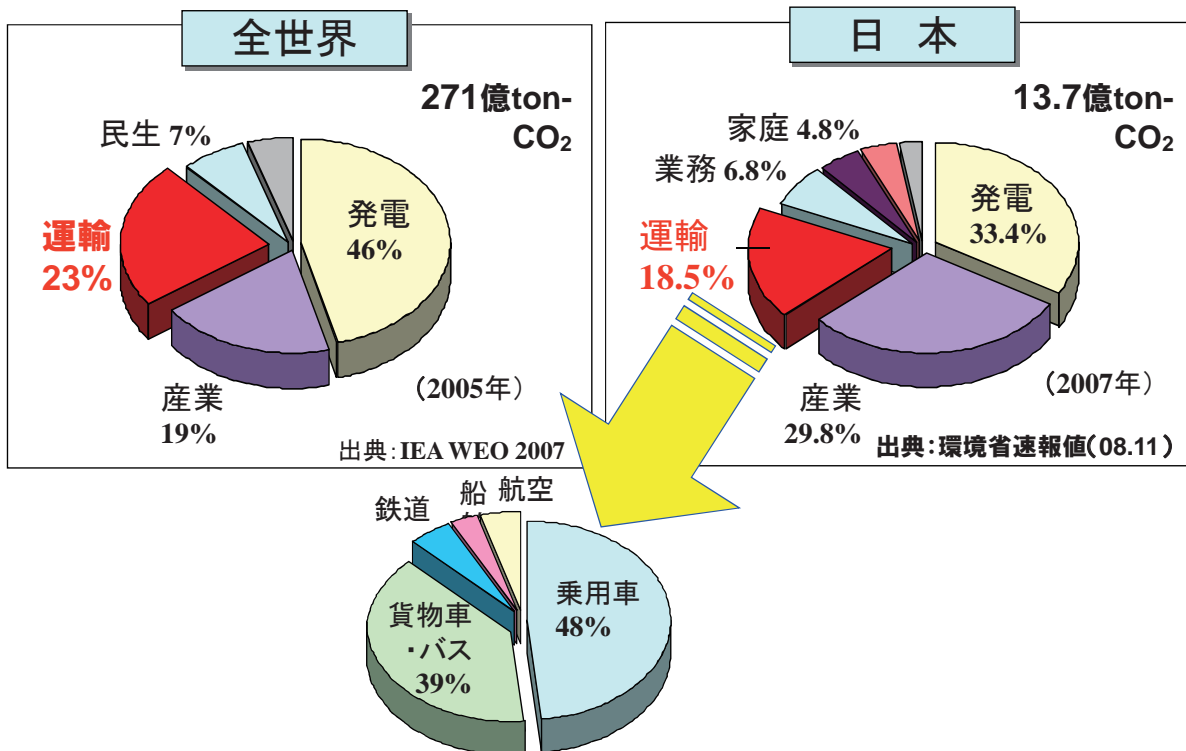


■日本における年平均気温の経年変化



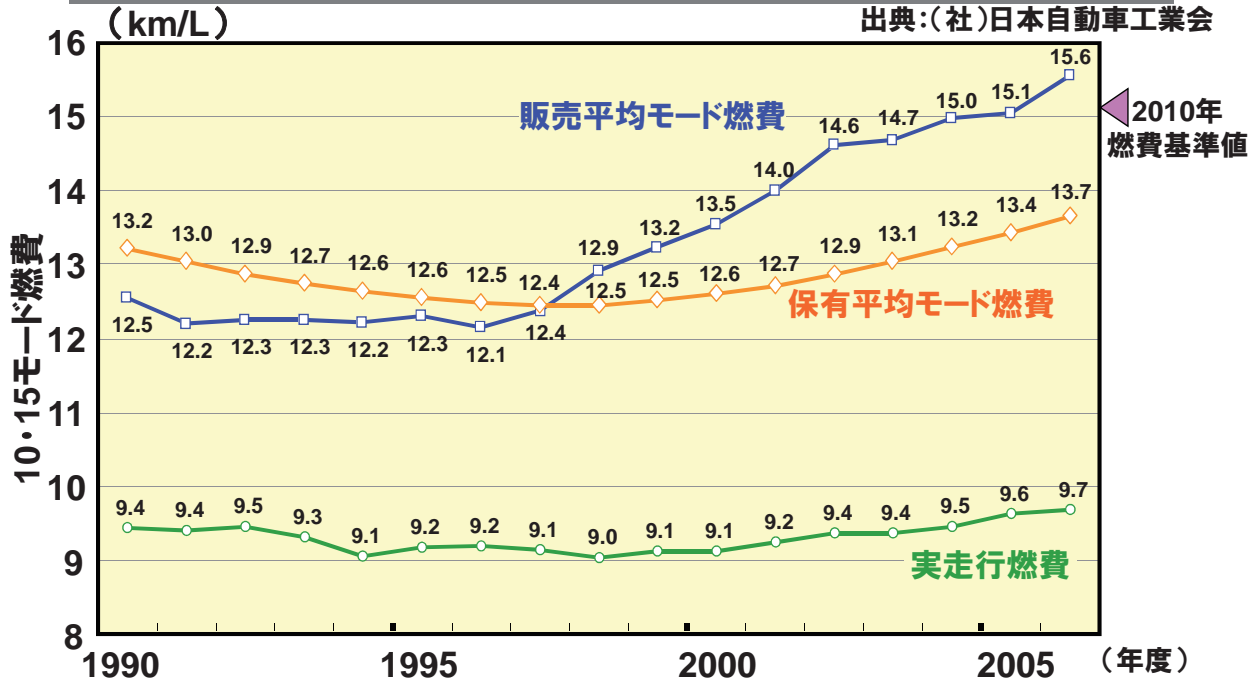
地球温暖化の原因(2)

CO₂排出量に占める運輸部門の状況



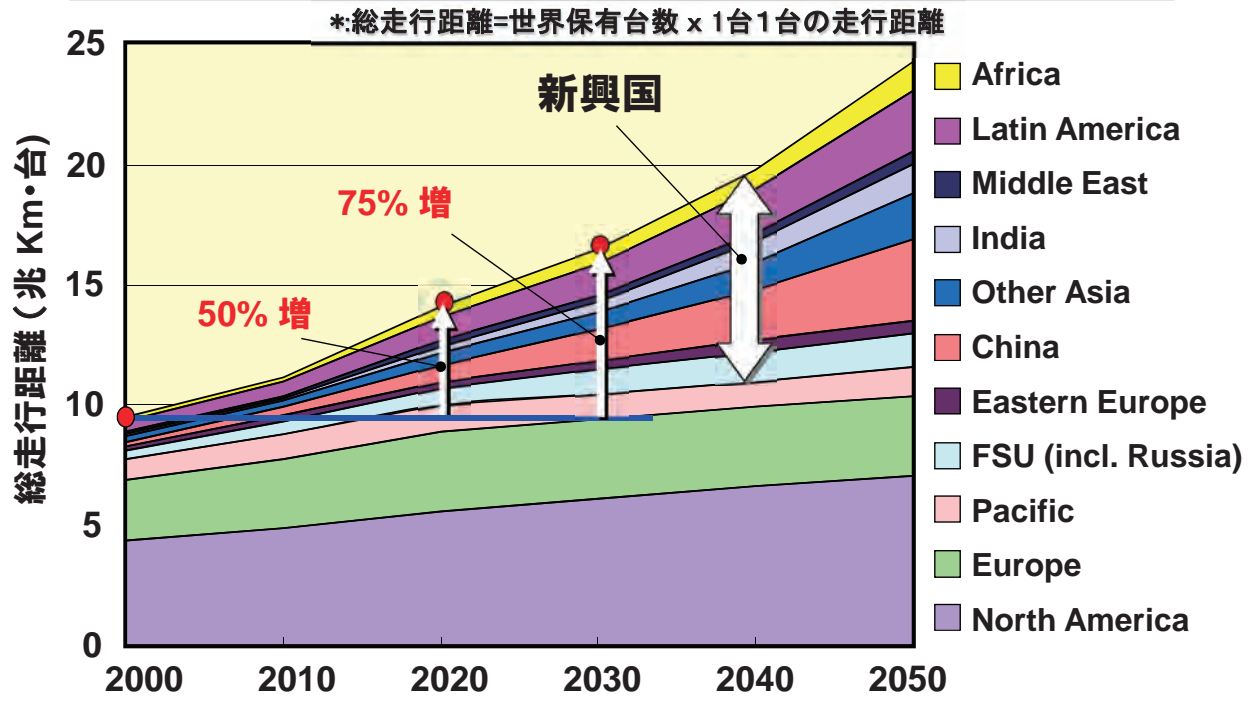
地球温暖化の原因(3)

ガソリン乗用車の平均燃費推移
販売平均モード燃費: 10年間で約30%向上
保有平均モード燃費: 10年間で約10%向上



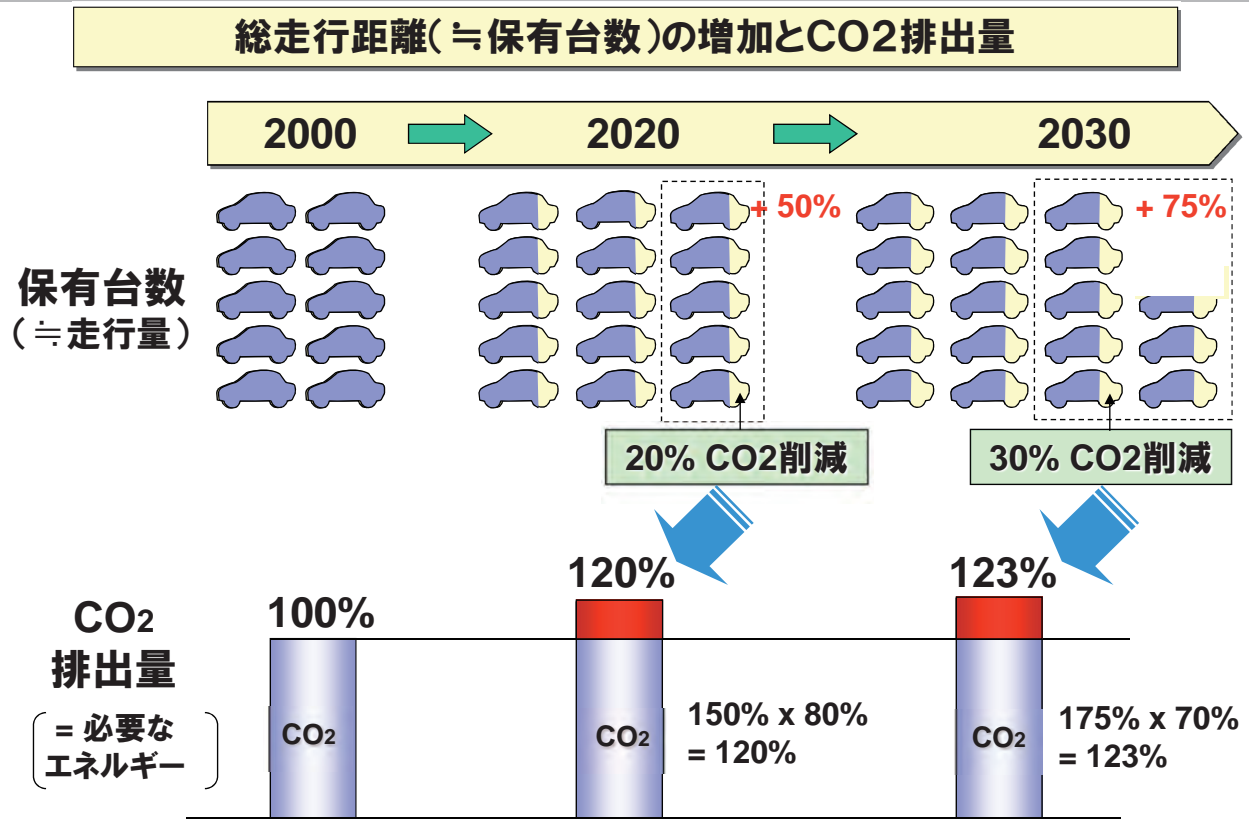
地球温暖化の原因(4)

世界における自動車総走行距離*の予測 (2000~2050年)

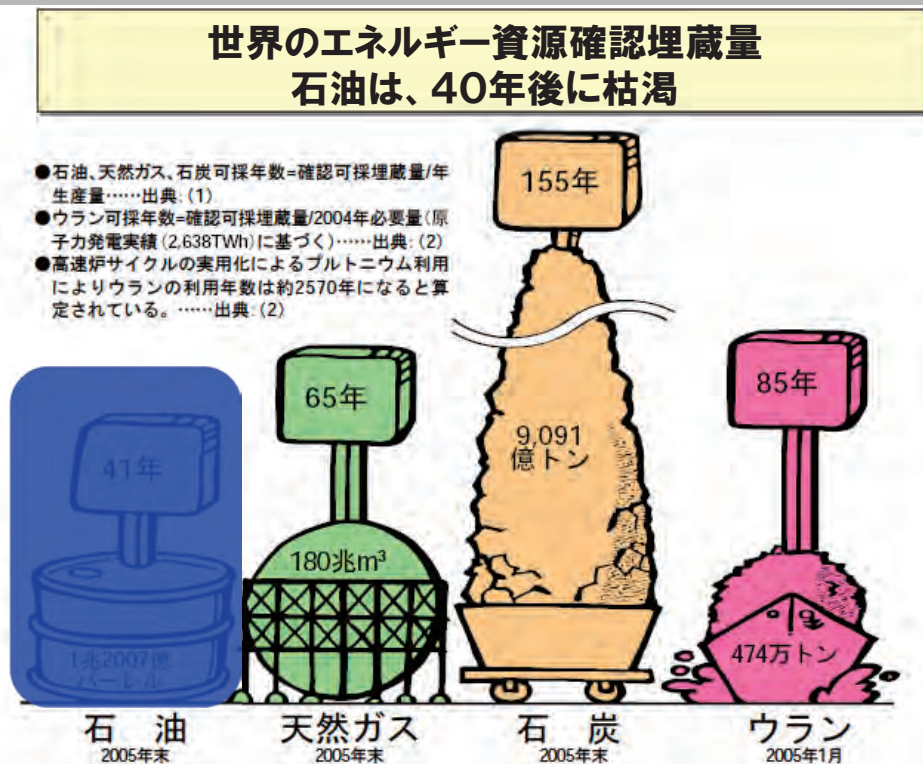


Source : International Energy Agency (IEA)

地球温暖化の原因(5)



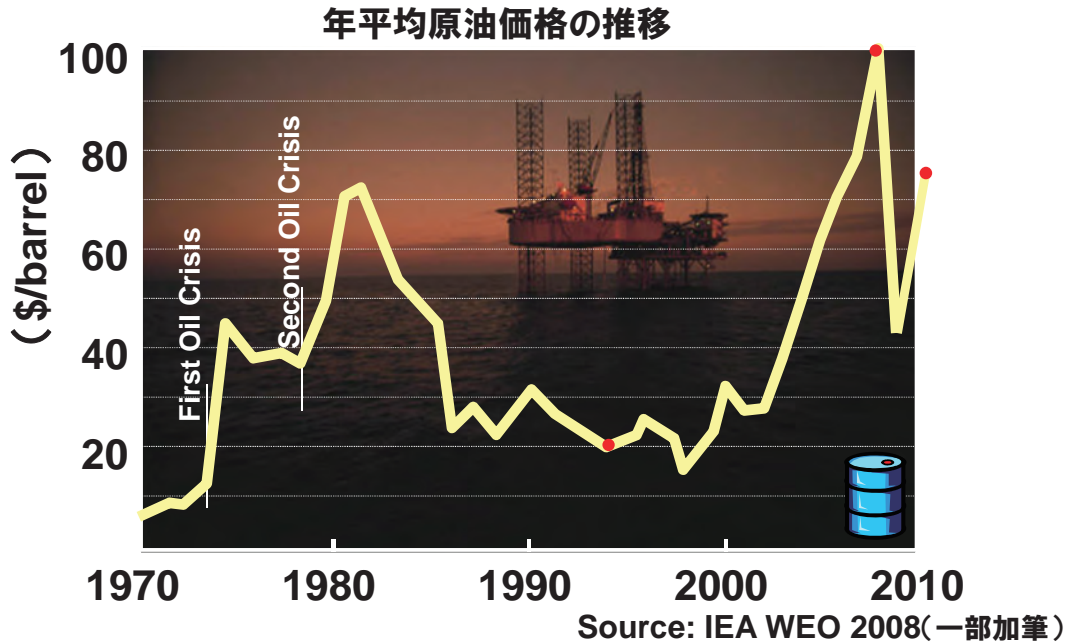
脱石油(1)



出典:(1)BP統計2006
(2)URANIUM2005

脱石油(2)

石油価格の高騰



⇒石油などの化石燃料は有限であることが、改めて認識され、石油依存からの脱却が重要であることがクローズアップされてきた

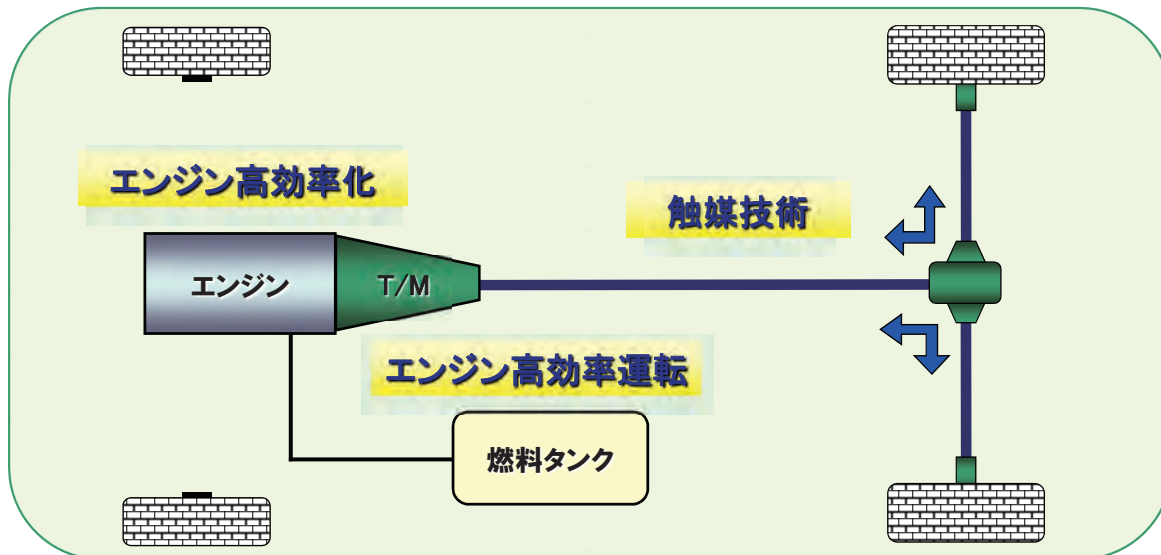
自動車と環境・エネルギー問題まとめ

1970 1980 1990 2000 2010



システム：内燃機関車

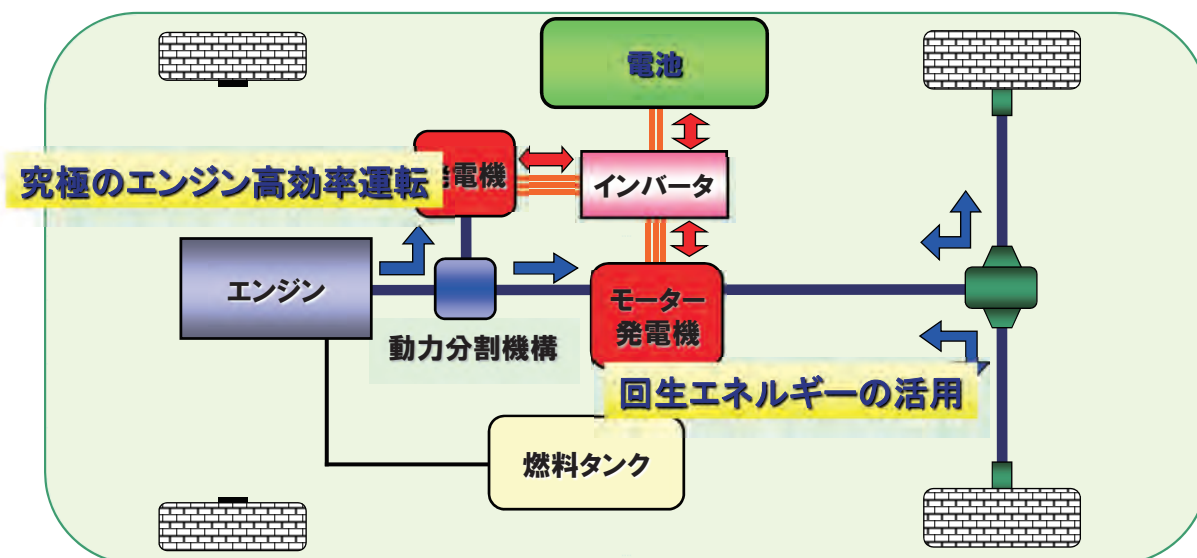
- ・エンジンからトランスミッションに動力が伝達され、走行。
- ・燃料は、ガソリン、軽油、天然ガスなど、化石燃料が中心だが、バイオ燃料も登場。



↔: 動力伝達

システム：ハイブリッド車

- ・ハイブリッド: 複数の動力源を組み合わせた駆動システム
- ・エンジンが低効率の低速はモーター走行し、ある速度からエンジンが回転、駆動負荷が軽くなると発電しながら走行。

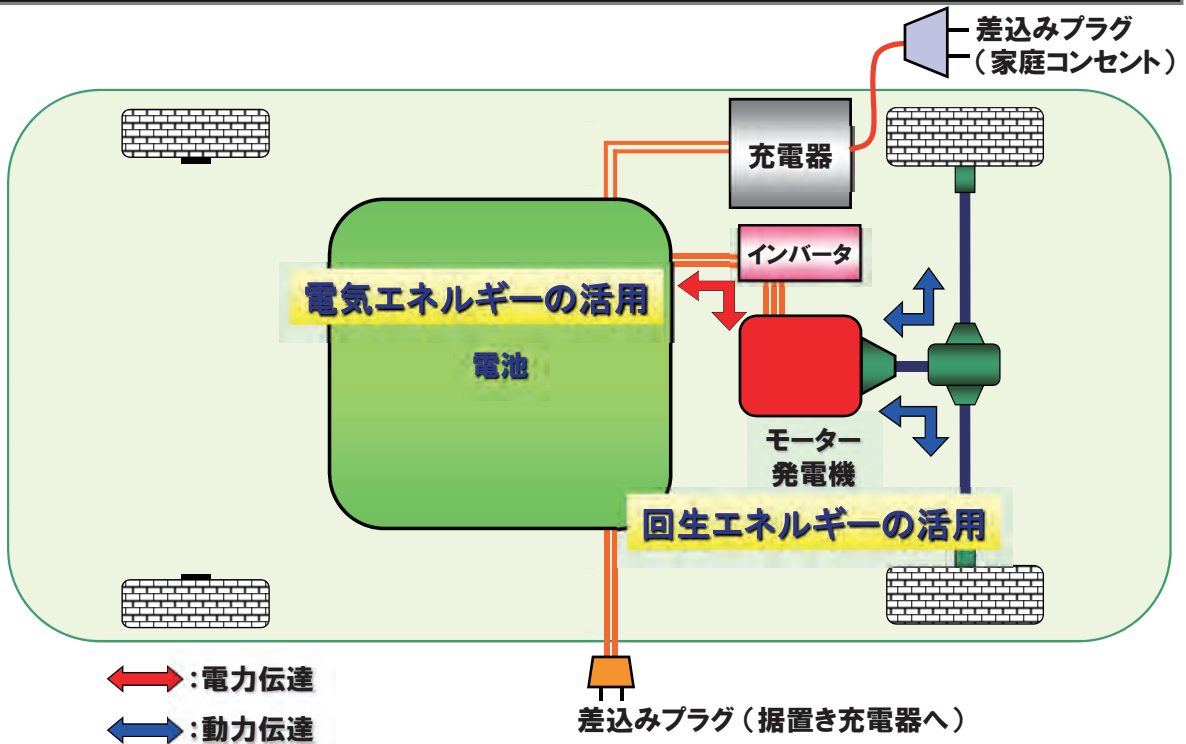


↔: 電力伝達

↔: 動力伝達

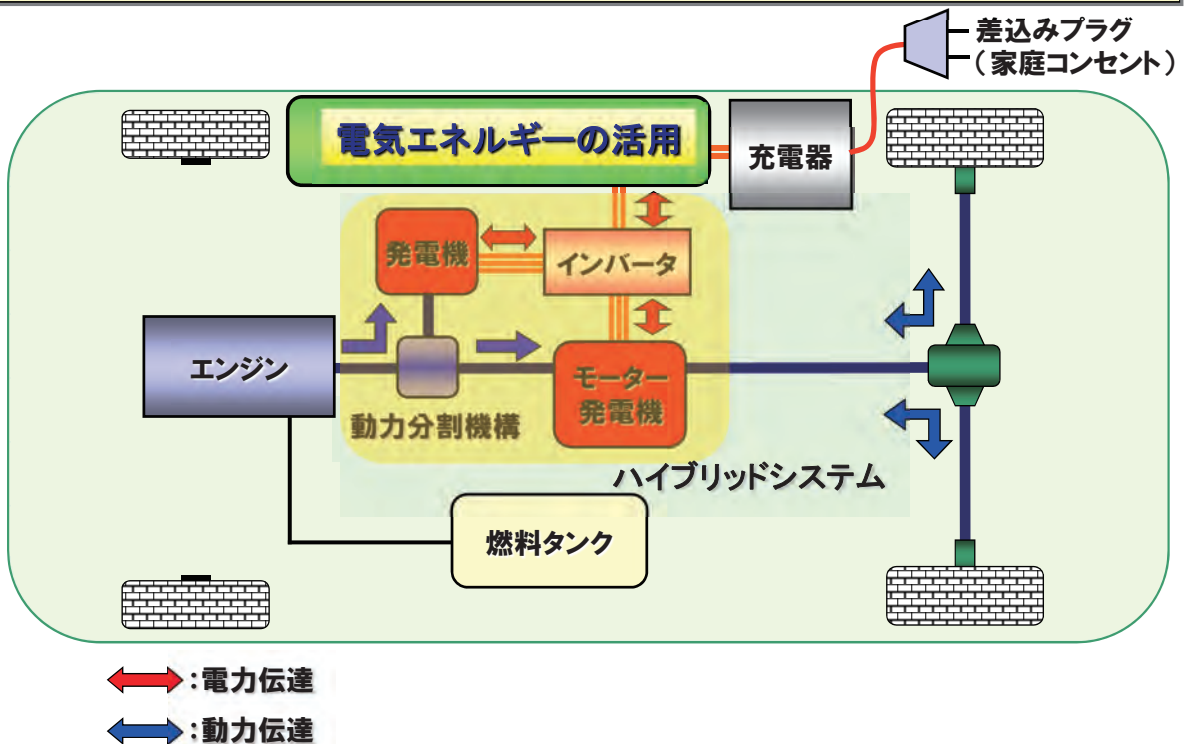
システム：電気自動車

- ・外部電源からの電気を電池に蓄え、モーターで走行。
- ・燃料生産、供給から走行までの総合エネルギー効率高く、走行中の排気ガスゼロ。



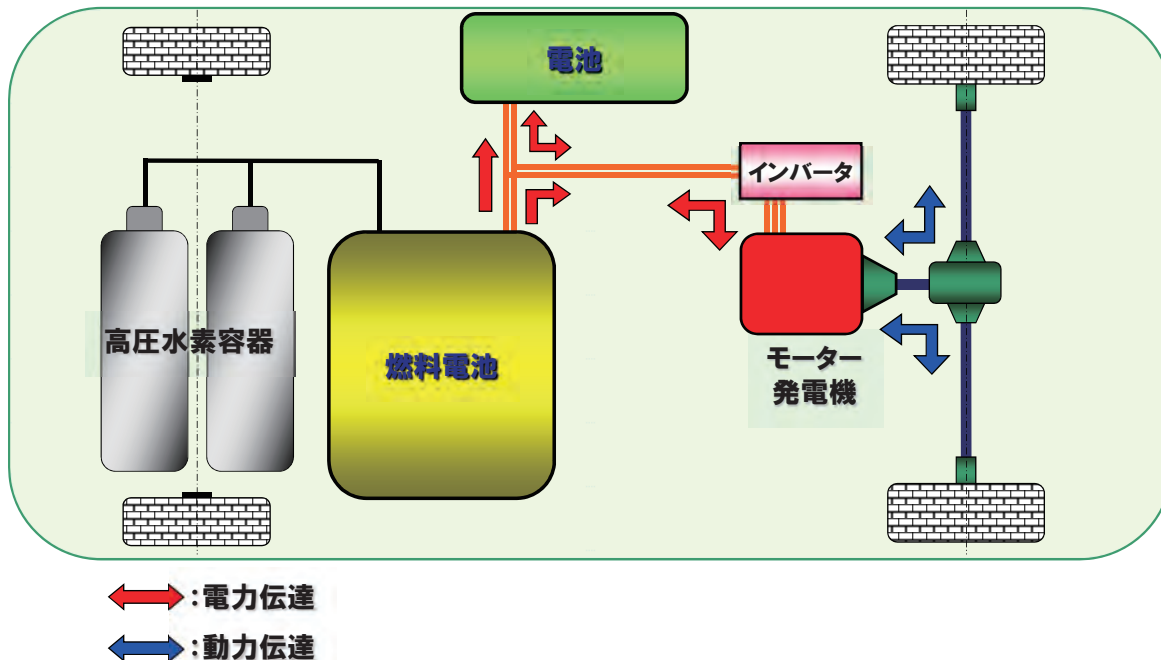
システム：プラグインハイブリッド車

- ・種々方式のHEVに外部電源用の電池充電装置を追加し、モーター走行(EV走行)機能を強化した。(併せて、電池容量を増大する場合もある)



システム：FCV

- ・水素と酸素の化学反応によって発電した電気によりモーターで走行。
- ・水素は高圧ボンベに充填した圧縮水素供給方式が主流。多様なエネルギーから水素は作られるため脱石油が可、総合エネルギー効率も高い。



次世代の環境対応車の特長

環境対応に優れる電気自動車

通常のガソリン車：○

◎ = Excellent ○ = Good △ = Average × = Poor	EV (電気自動車)	PHEV (プラグインハイブリッド)	FCV (燃料電池)	FFV (バイオ燃料)
大気汚染対策	◎	○～◎	◎	○
CO2排出量低減	◎	○～◎	◎	○～◎
石油依存度低減	◎	○～◎	○～◎	◎
燃料の入手性	○	○	△	△ (Food Security)
給油・充電時間	×	E:△ F:○	○	○
航続距離	△～×	◎	△～○	△～○
車両価格	△	○	×	○

2. 新世代電気自動車の誕生

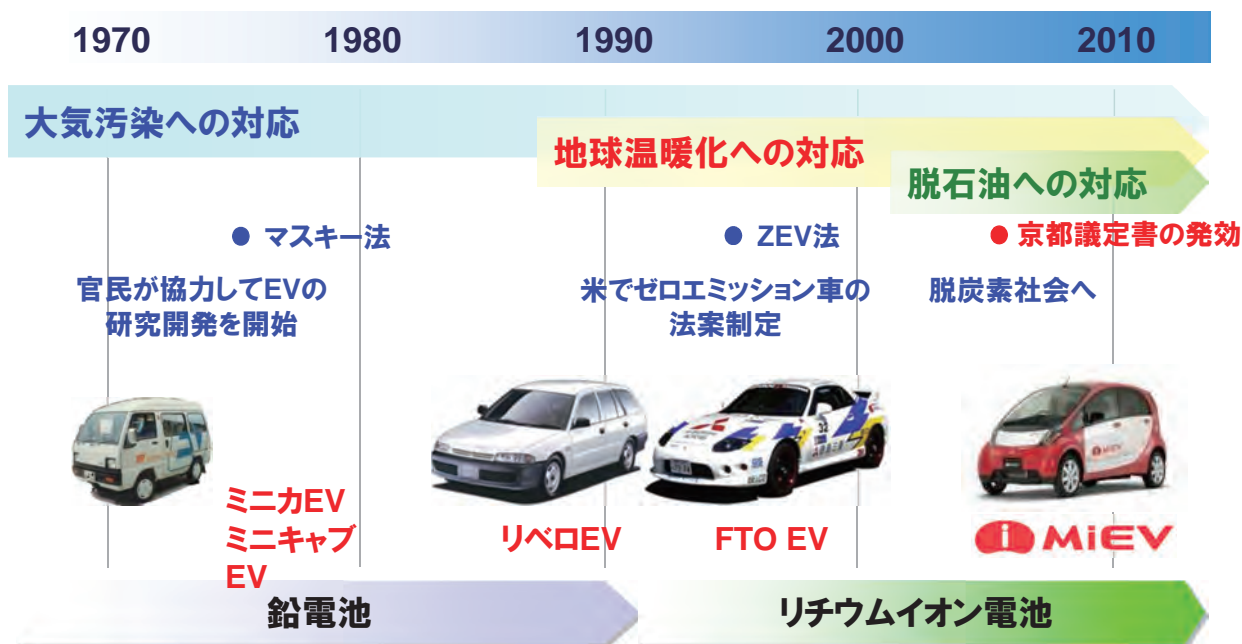
ガソリン車より長い歴史を持つ電気自動車



出典: 電動車両普及センターホームページ

弊社の電気自動車への取り組み

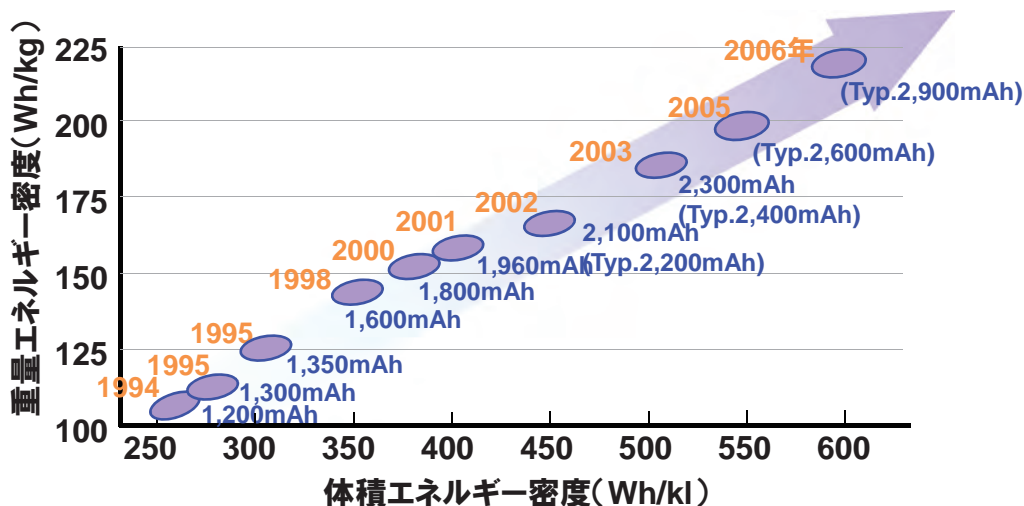
- 1960年代後半から今日まで電気自動車の研究開発を継続 (i-MiEVは第三世代)
- 次世代電池の本命とされる**リチウムイオン電池**に早くから注目し、研究開発を継続



リチウムイオン電池の生い立ちと進化

- '90年代前半, 旭化成, ソニーによって開発, ソニーが自社携帯電話で実用化
- エネルギー密度も10年で2倍以上に進化, '05年頃から第2世代のNi系正極出現

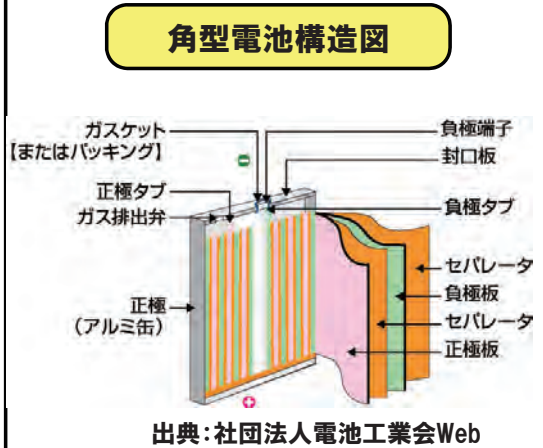
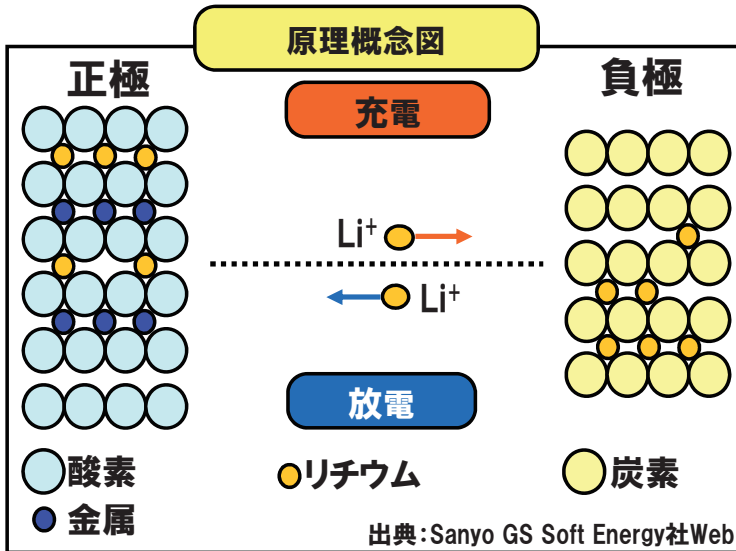
小型円筒型リチウムイオン電池のエネルギー密度推移



主な出典: NTT BTI2004

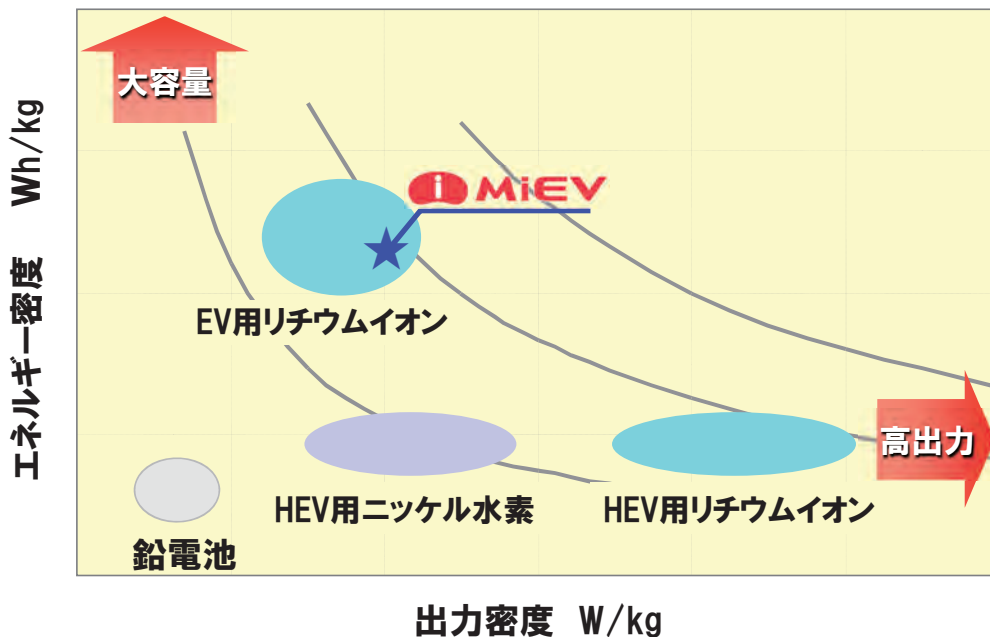
リチウムイオン電池の原理と構造

- ・正極:LiCoO₂等 層状化合物 負極:黒鉛等 層状化合物
リチウムは層間にイオンとして存在し、正負極間を移動⇒化学変化なく耐久性大幅向上
- ・正極板/セパレータ/負極板を巻き取り、ケースに封入する構成 ⇒ケースに強固な金属利用
- ・リチウムイオン電池は、金属製のリチウムがなく、高い安全性を有する
充電時に負極表面にできる樹枝状の金属リチウム(デンドライト)は正極に接触、短絡の原因



リチウムイオン電池

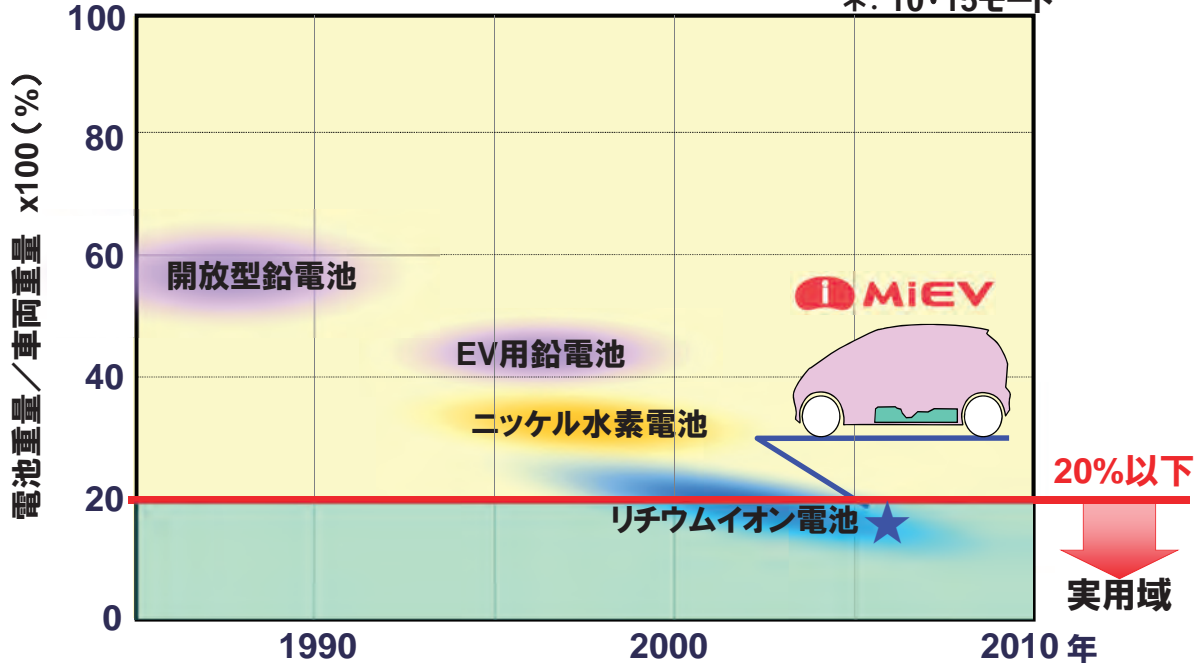
エネルギー密度の高い高性能リチウムイオン電池を開発



電気自動車用電池の進化

リチウムイオン電池で電気自動車は実用域に

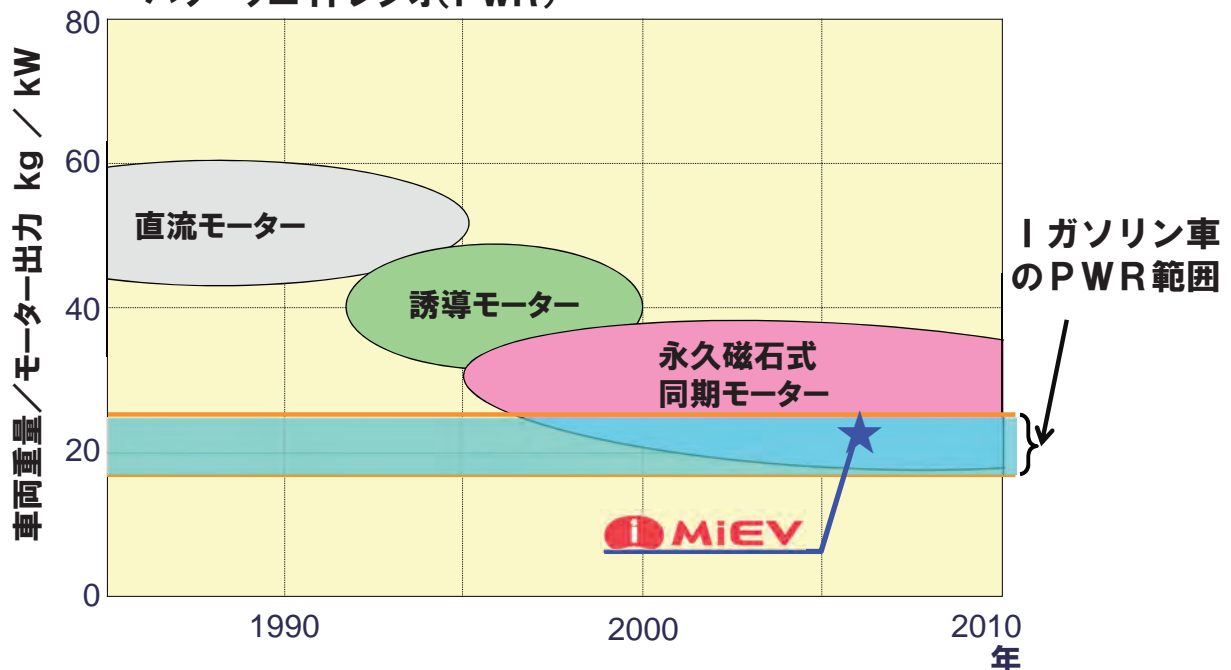
一充電で160km走行する*のに必要な電池重量と車両重量の比
*: 10・15モード



モーターの進化

永久磁石式同期モーターでガソリン車並の性能に

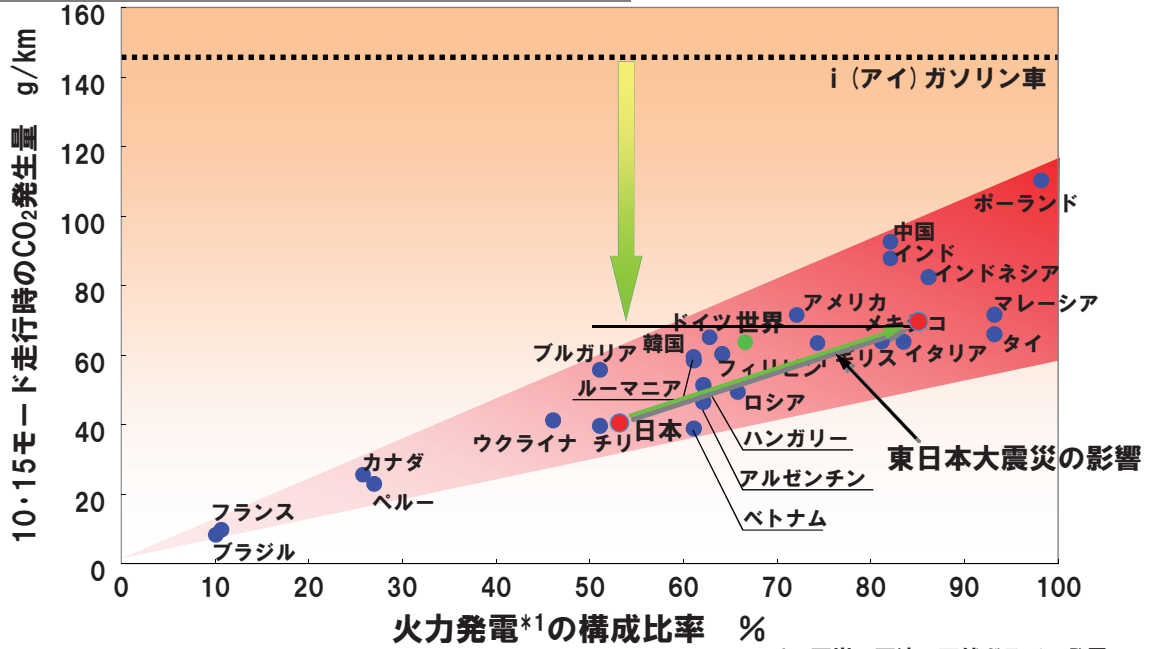
パワーウェイトレシオ(PWR)



発電時の電力構成比とCO₂排出量

火力発電の構成比率でCO₂は変化

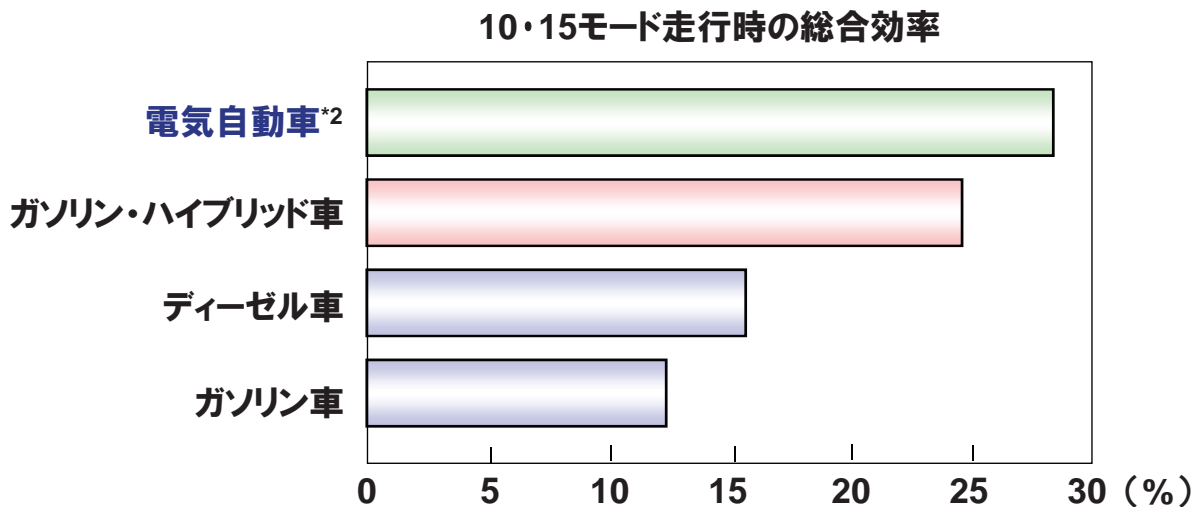
前提条件 i-MiEV : 電費 10.0 km/kWh
i ガソリン : 燃費 18.4 km/L



出展: ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2004-2005
ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES 2004-2005
平成18年度CDM/JIホスト国基礎情報調査

総合エネルギー効率

電気自動車は、最も総合効率が高い(Well to Wheel *1)



*1: 燃料の持つエネルギーの、燃料生産、供給から自動車使用に至る全過程での効率

*2: 電力構成: 日本の平均電力構成

出典: H17年度JHFCセミナー講演会集

Well to Wheel 算出内訳

電気自動車は、Well to Tank の効率は低いが、Tank to Wheel の効率が高く、総合効率は最良。

車両種類	Well to Wheel						
	Well to Tank	Tank to Wheel					
電気自動車	精製・発電 ・送電 42.9%*	走行効率 66.5%					28.5%
		充電器 90%	電池 92%	コントローラ 96%	モータ 91%	機械系 92%	
ガソリン HEV車	精製・輸送 82.2%	走行効率 30.2%					24.8%
ディーゼル車	精製・輸送 88.6%	走行効率 17.8%					15.8%
ガソリン車	精製・輸送 82.2%	走行効率 15.1%					12.4%

*:日本の平均電力構成より算出(参考:H17年度JHFCセミナー講演会集)

3. 電気自動車の技術的特長

電気自動車 i-MiEV 開発の狙い

「4つの特長」

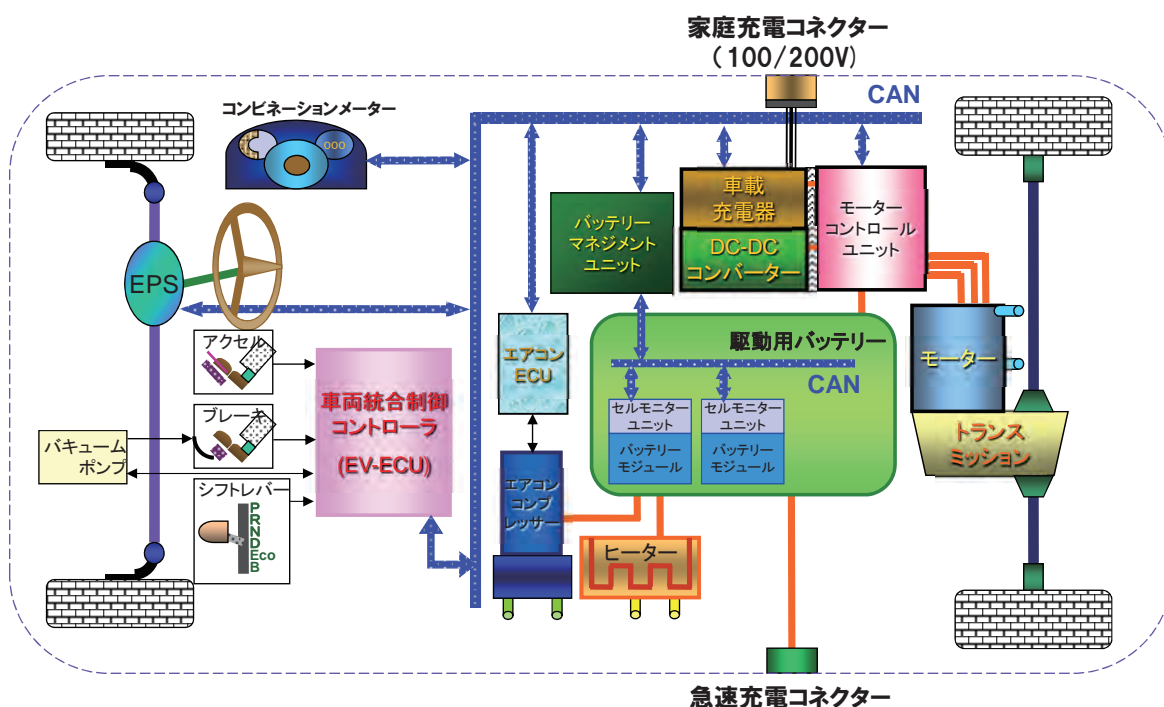
1. 環境性能
 - ・CO₂フリー
 - ・ゼロエミッション
2. 経済性
 - ・ガソリンやディーゼル燃料より安価な電気代
3. 快適性
 - ・振動、騒音がない
4. 室内スペース
 - ・いままでの車と変わらない居住・荷室容積

電気自動車 i-MiEV 商品特長



i-MiEVのシステム構成

電気自動車の量産を可能にしたシステム構成



i-MiEVの技術的特長

5つの大きな技術的特長

①パッケージング

⑤充電システム



②リチウムイオン電池

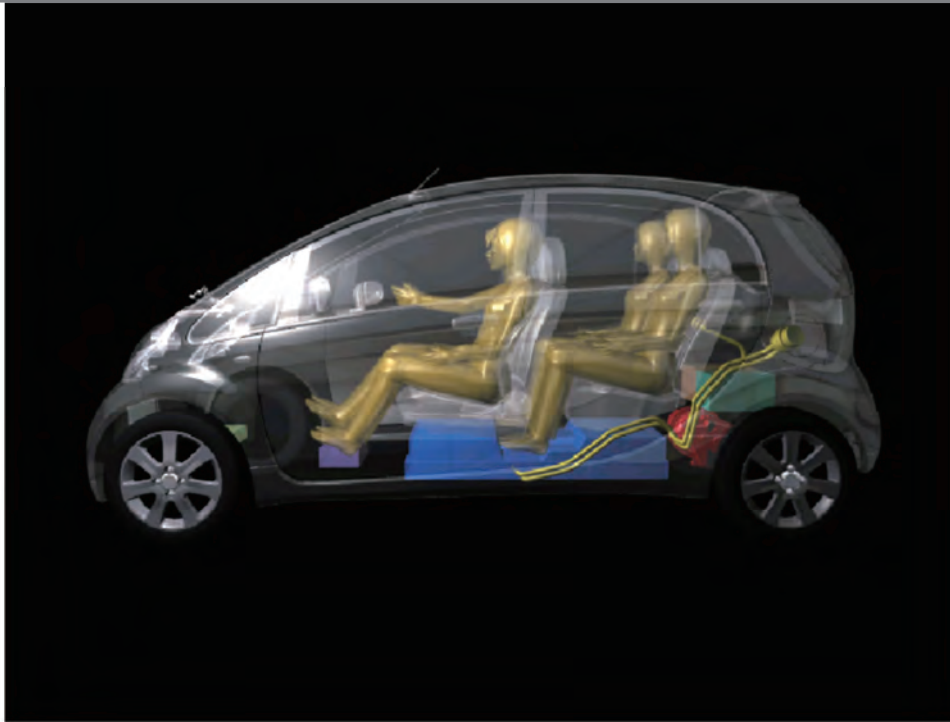
③モータ

④制御システム



①MiEVパッケージング

ベース車と同じ居住スペース(大人4名乗車可)と十分な荷室スペースを確保



②リチウムイオン電池を構成する主要部品

