

2011年6月10日

# 21世紀のエネルギーと電気自動車

慶應義塾大学 教授  
株式会社SIM-Drive 代表取締役社長  
清水 浩

# はじめに

- 東日本大震災で被害を受けた方々には心よりお見舞い申し上げます。
- 国民の一人として、一日も早く元の生活に戻り、かつ、より発展できる未来に歩き出されることをお祈りしております。
- 今後、復興期に入ることを想定した時、日本を21世紀にふさわしい国に作り変えることが国民全体の望みだと考えています。

# 21世紀はどんな時代になるのだろうか

良くなる？

悪くなる？

# どんな風に地球が変わるか

地球上の70億人がアメリカ人と同じだけの裕福なエネルギーが使えるようになる



すべてが等しく、食糧が得られ、教育が受けられ  
貧困から解放される



すべてが等しく技術の恩恵が得られ、サービスを  
享受でき、楽しみを共有できる

# 21世紀は確実によいい時代になる

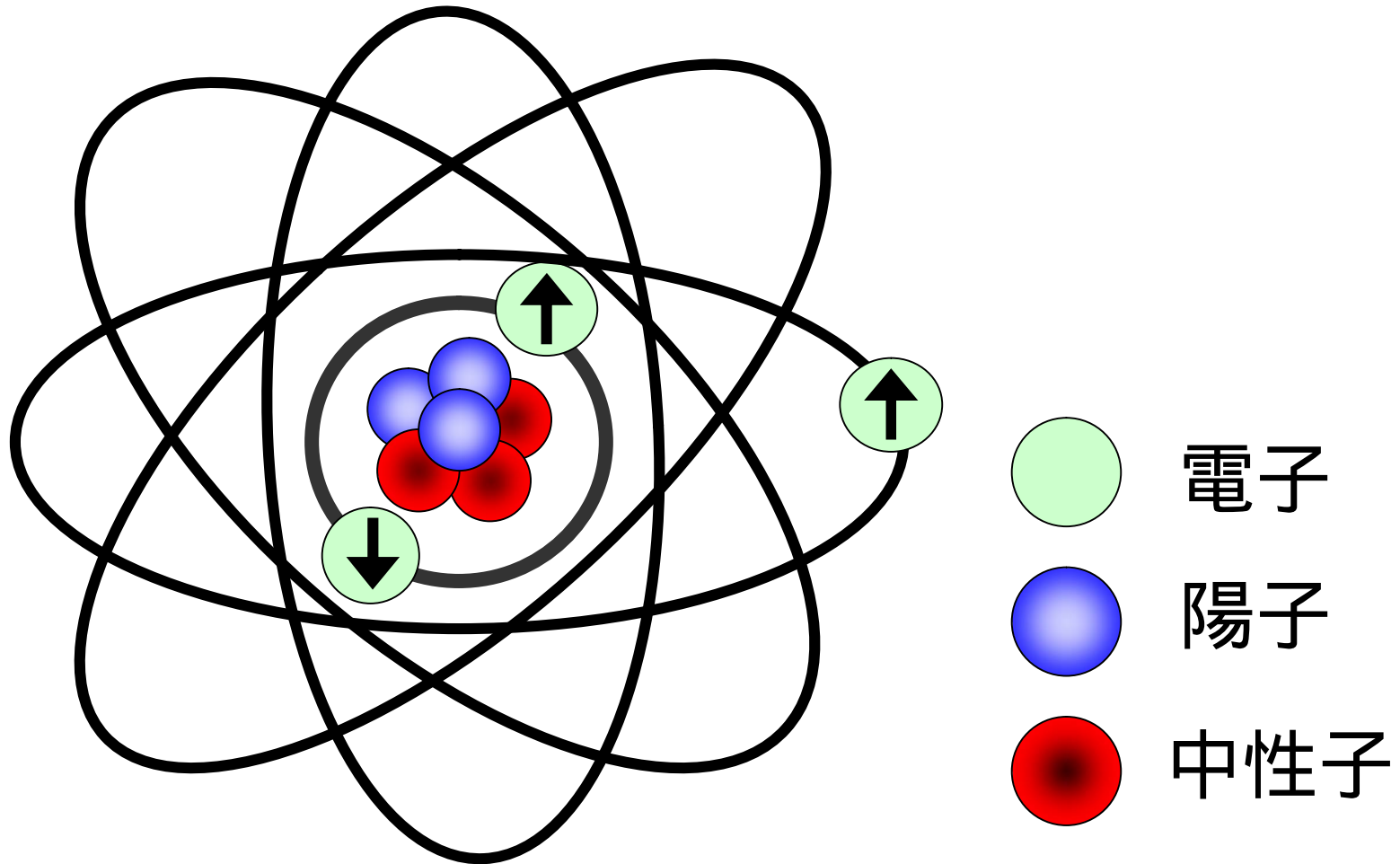
- それは20世紀に生まれた新しい技術が地球を変えるから
- その技術の多くを発明したのは日本
- その技術を実用的に使えるようにしたのは日本

地球全体に技術を広めていく時代だ

# どんな技術が地球を変えるか

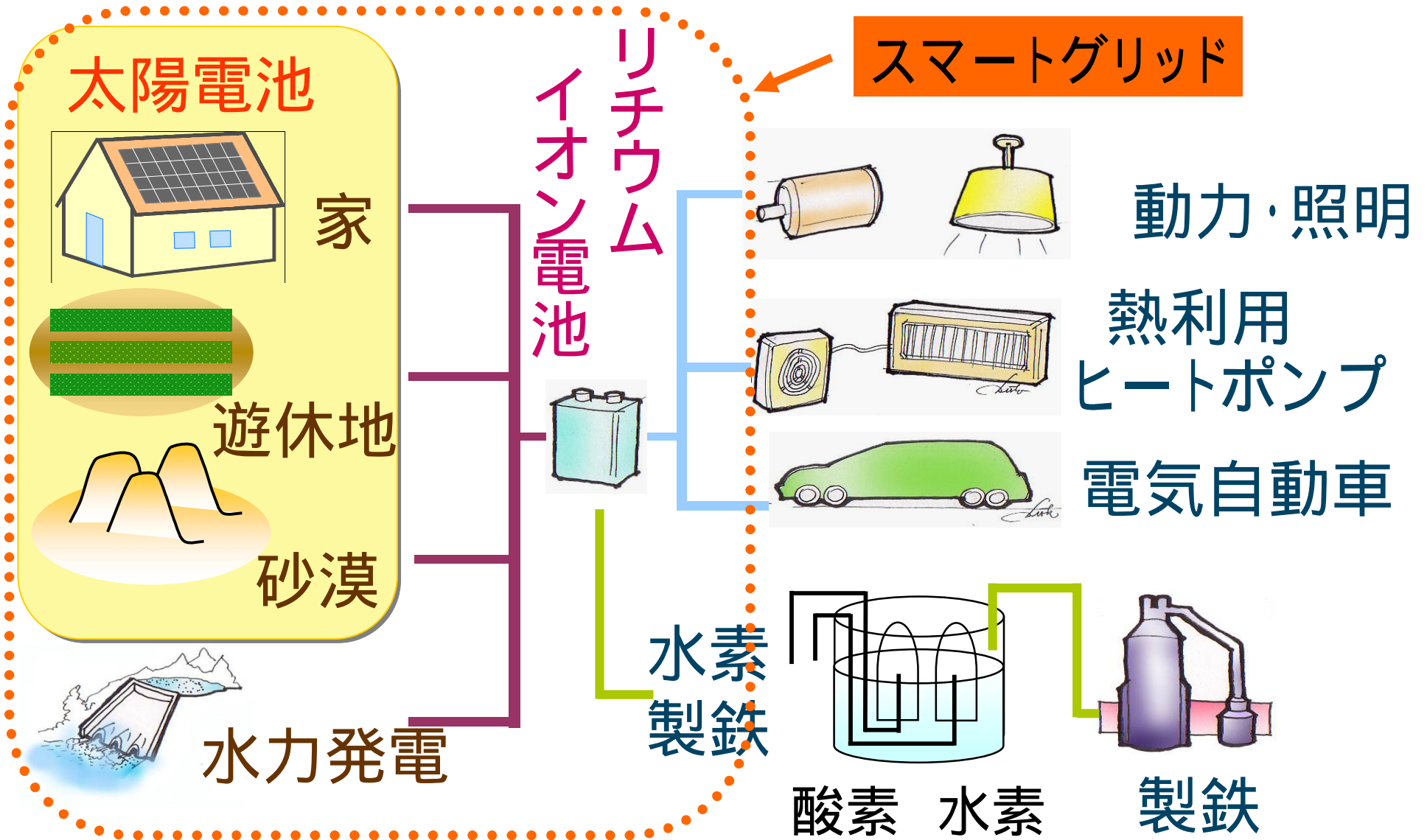
- **太陽電池**  
1954年、M.B.Prince : ベルテレフォン研究所
- **ネオジム-鉄磁石**  
1982年、佐川真人 : 住友特殊金属
- **リチウムイオン電池**  
1986年、吉野彰 : 旭化成
- **炭素繊維**  
1961年、進藤昭男 : 大阪工業試験所  
(現産業技術総合研究所)

# リチウムの原子模型

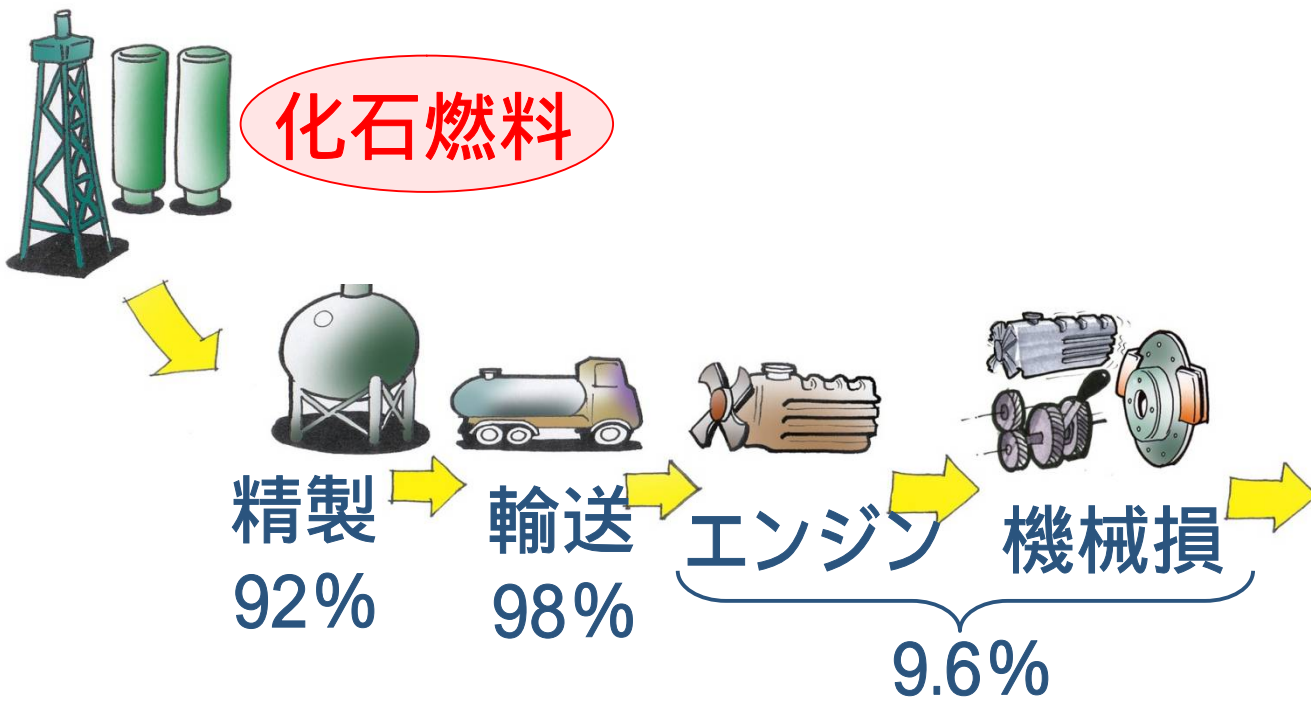
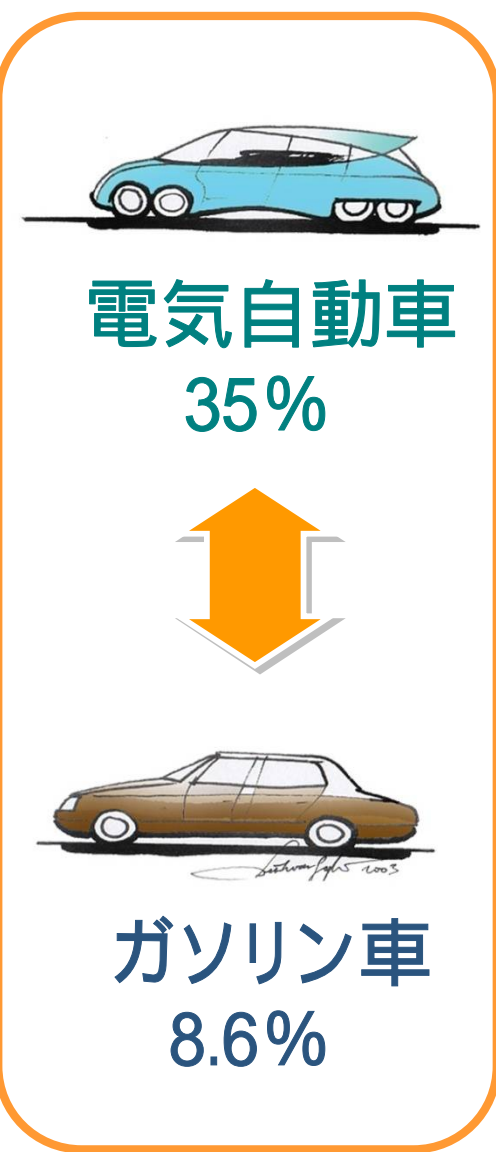
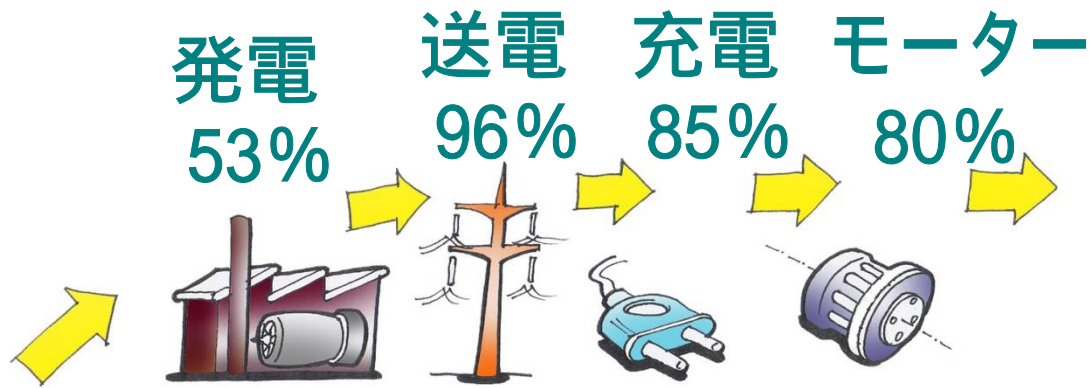


20世紀初めに発見された量子力学が  
21世紀になり分子に応用可能になった

# 主要技術によるエネルギーシステム

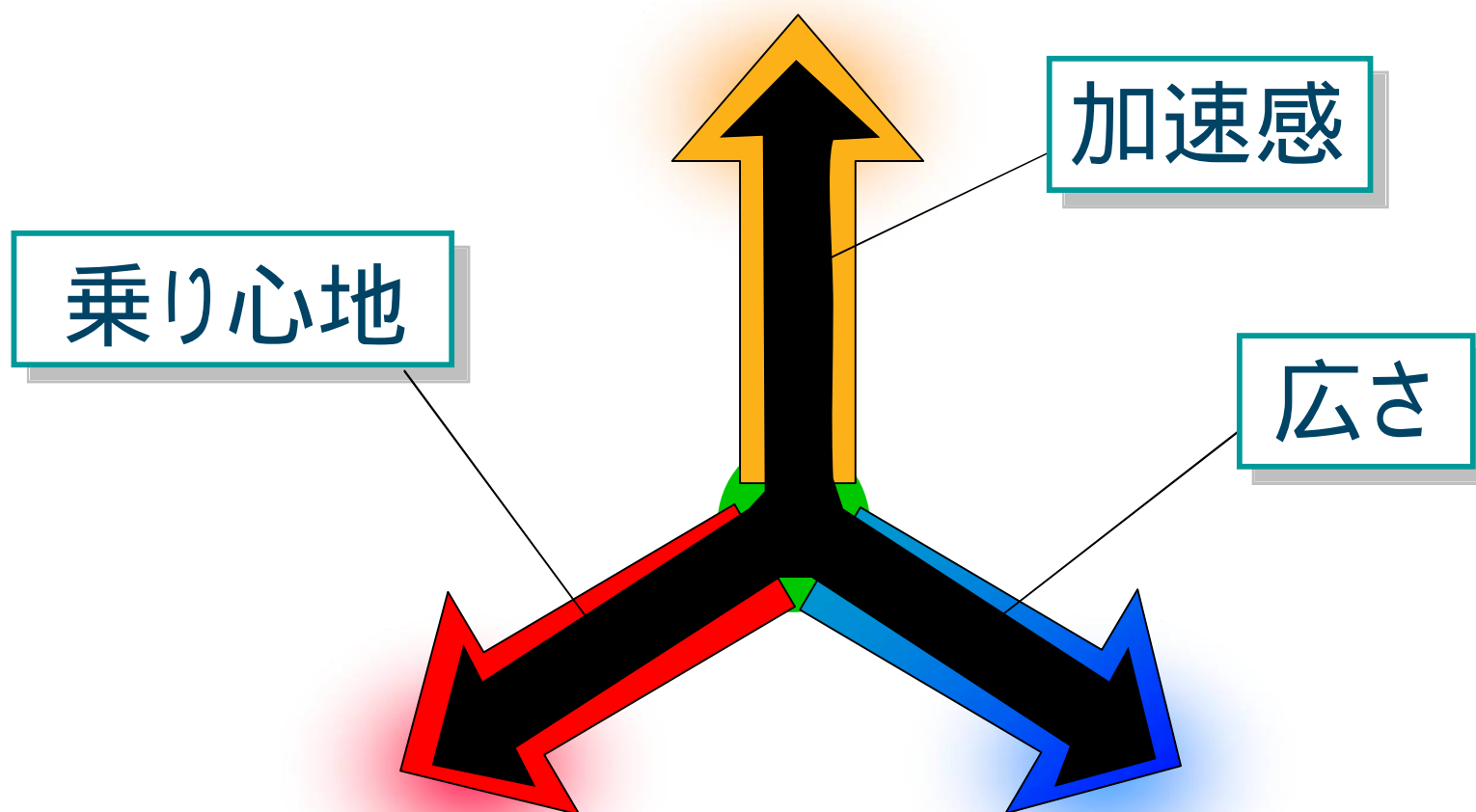






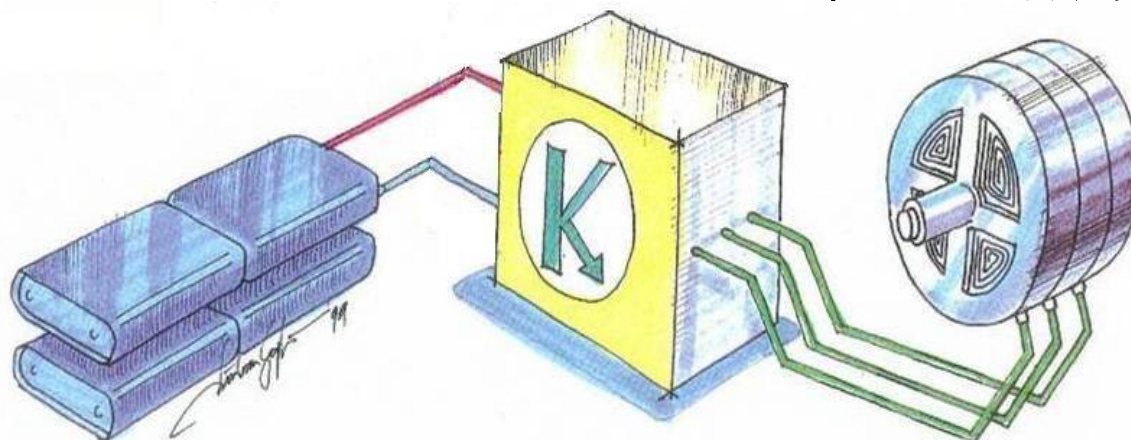
電気自動車とガソリン車のエネルギー効率  
 —— 何故、電気自動車が良いのか ——

「3つの価値」の高い車を作れば普及する



自動車の価値

## 永久磁石モーター (ネオジ鉄磁石の利用)



700Nm,  
4000rpm

リチウムイオン電池  
(高エネルギー密度)  
4.1V , 50Ah , 2kg , 80 x 4cells

高性能インバーター  
(IGBT使用)

SiCに変えたい

省エネ、高性能化、長寿命化

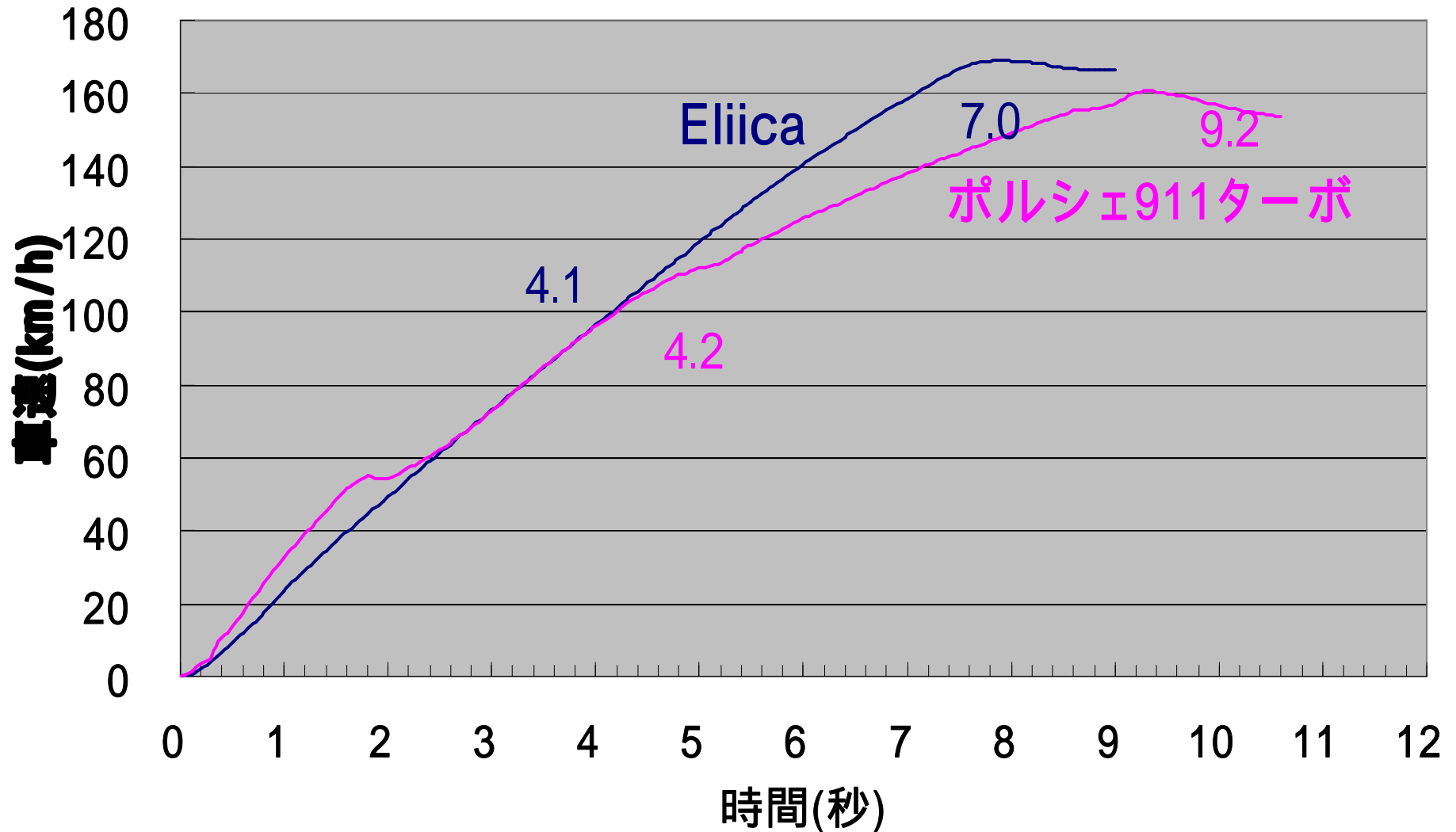
日本でしか開発できない先端要素技術



# Eliica



# Eliica加速性能試験結果



# Eliicaの仕様、性能

寸 法	
全 長	5 1 0 0 mm
全 幅	1 9 0 0 mm
全 高	1 3 6 5 mm
定 員	4名
モーター出力	6 4 0 kW
性 能	
最高速度	3 7 0 km / h
最大加速度	0 . 6 8 G
一充電走行距離	3 0 0 km
充電時間(70%回復)	3 0 分

# 電気自動車のための基本技術

- インホイールモーター
- コンポーネントビルトイン式フレーム
- 新しい概念の電気自動車

# インホイールモーター

車輪の中にモーターを挿入する

- 高い効率
- 広い車室
- 簡単な構造



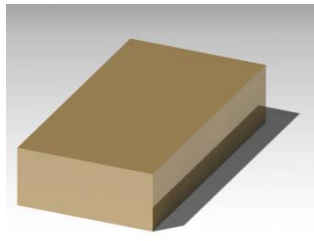
# コンポーネントビルトイン式フレーム

床下のフレーム構造の中に主要部品を挿入する

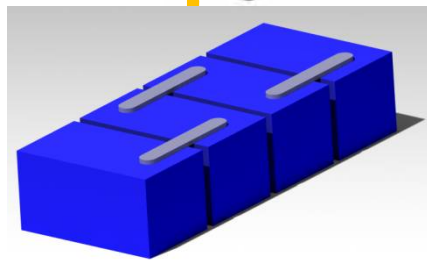
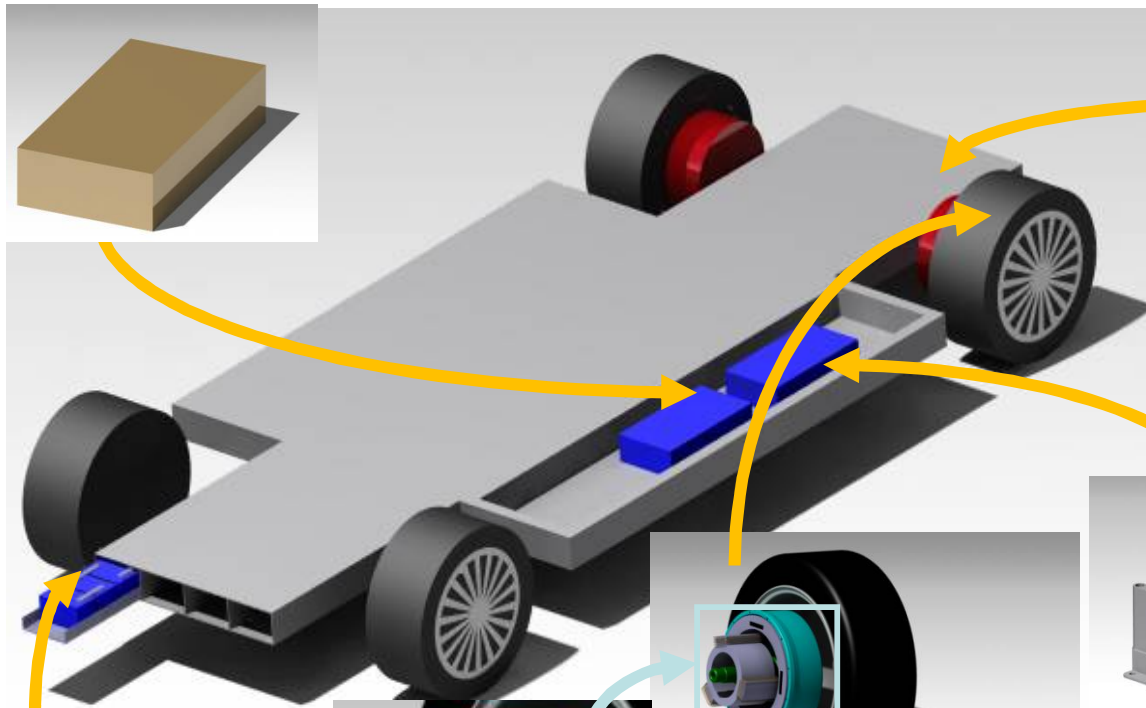
- 車体の軽量化
- 広い室内
- 低い重心

# プラットフォーム by SIM-Driveの構成要素

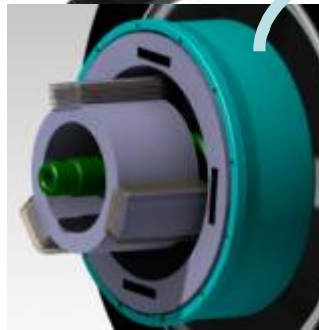
車輻制御装置



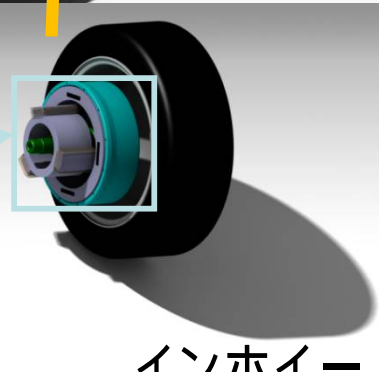
バッテリー  
ビルトイン式  
フレーム



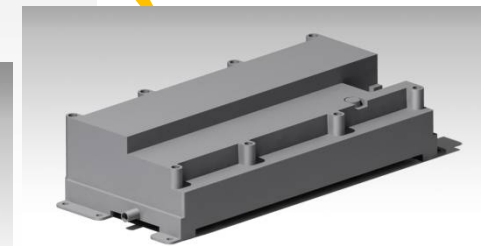
リチウムイオン電池



永久磁石  
モーター



インホイール  
モーター



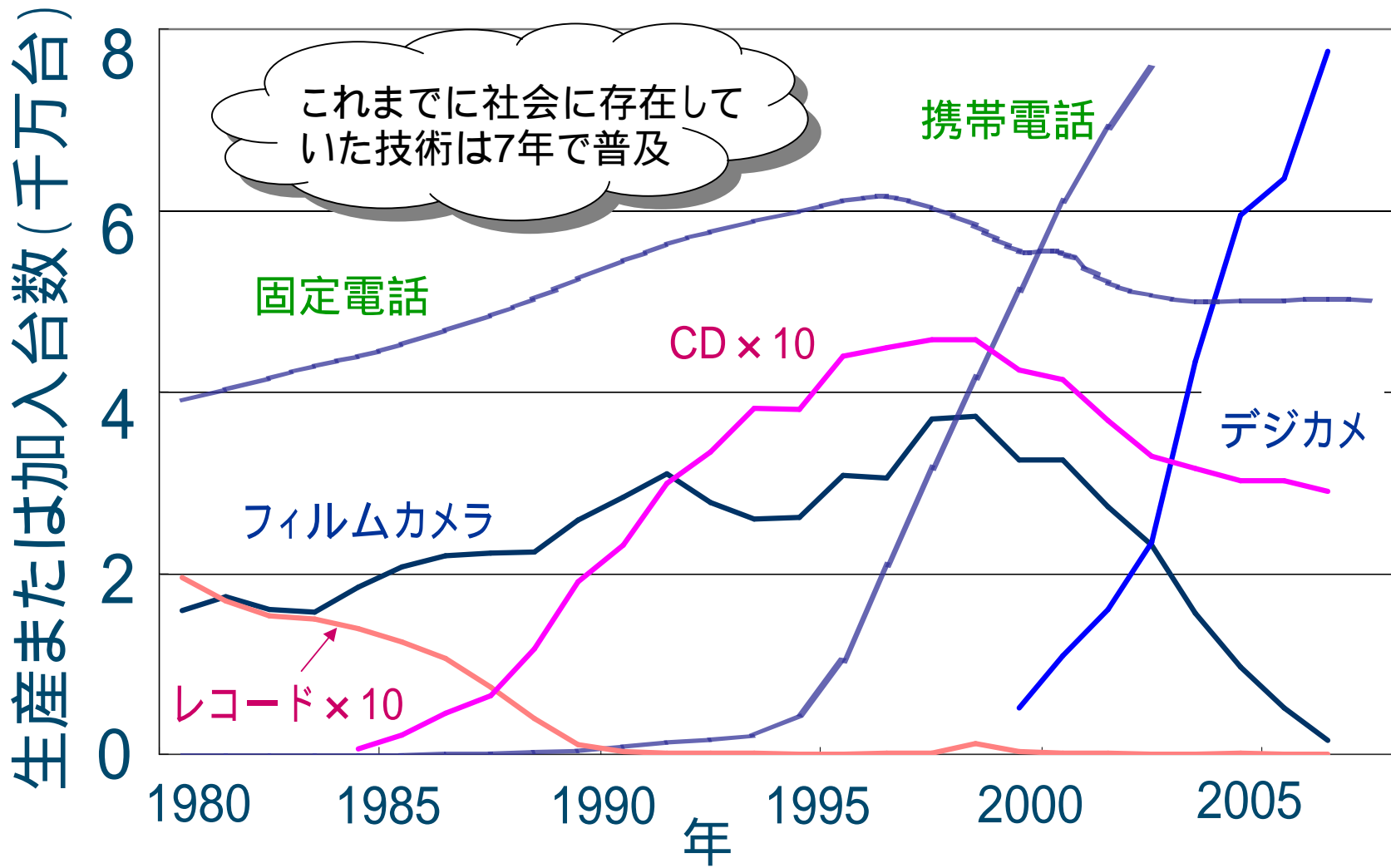
インバーター  
(速度  
コントローラー)

# 新しい概念の電気自動車

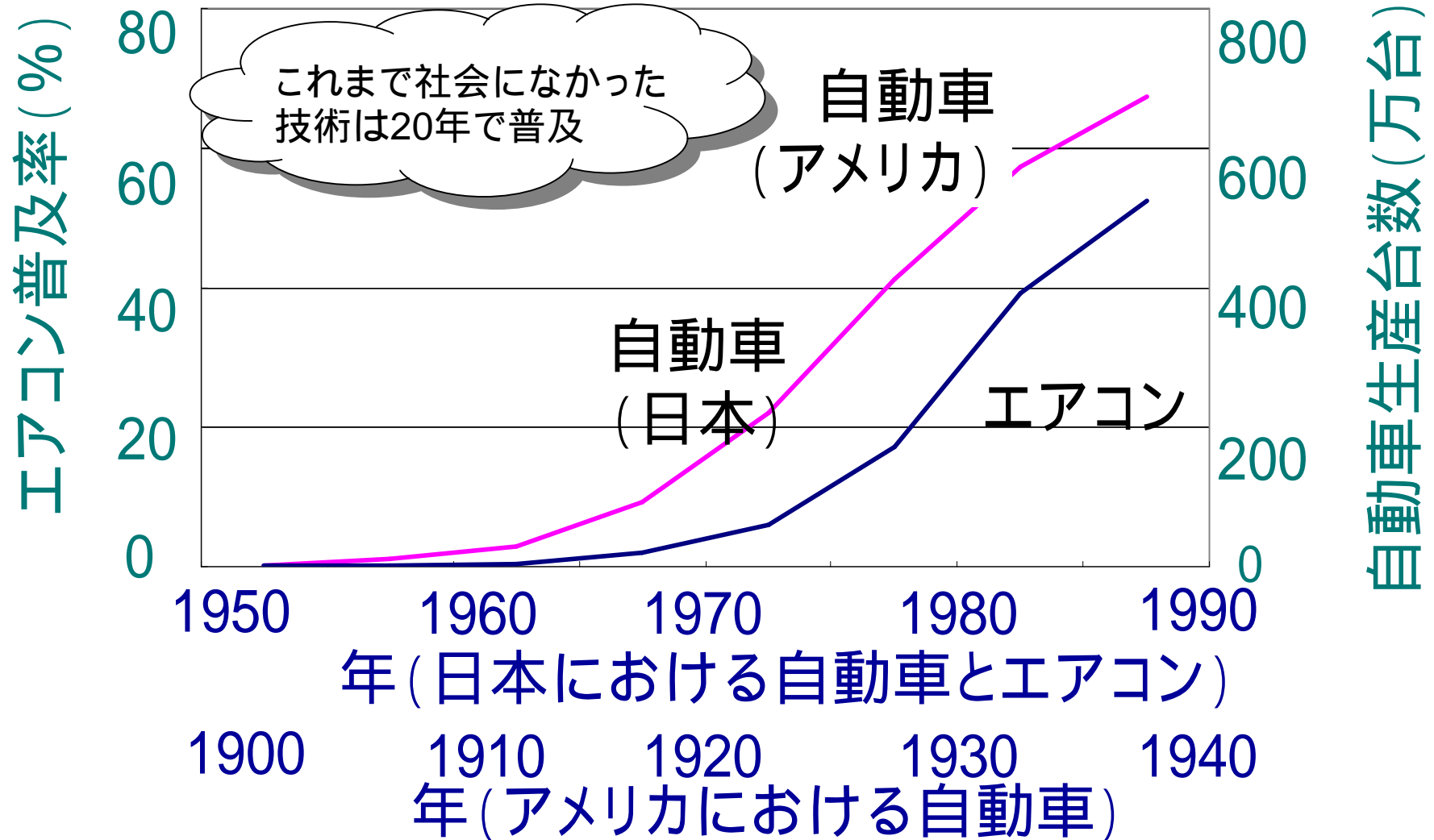
- 自動運転
- 大型バス
- 乗用車



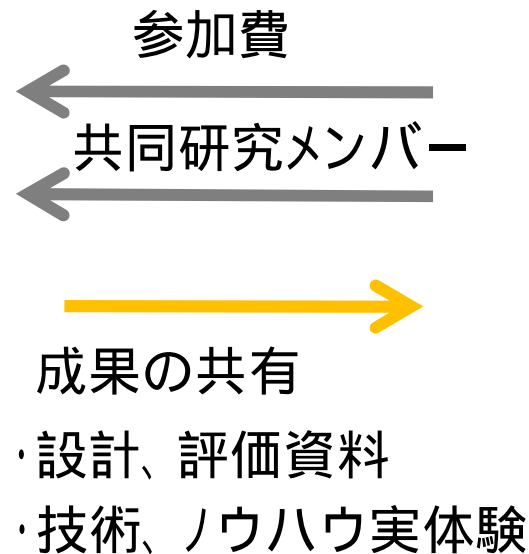
# デジカメ・携帯の普及



# 車・エアコンの普及



# 事業1: SIM-Drive 先行開発車事業

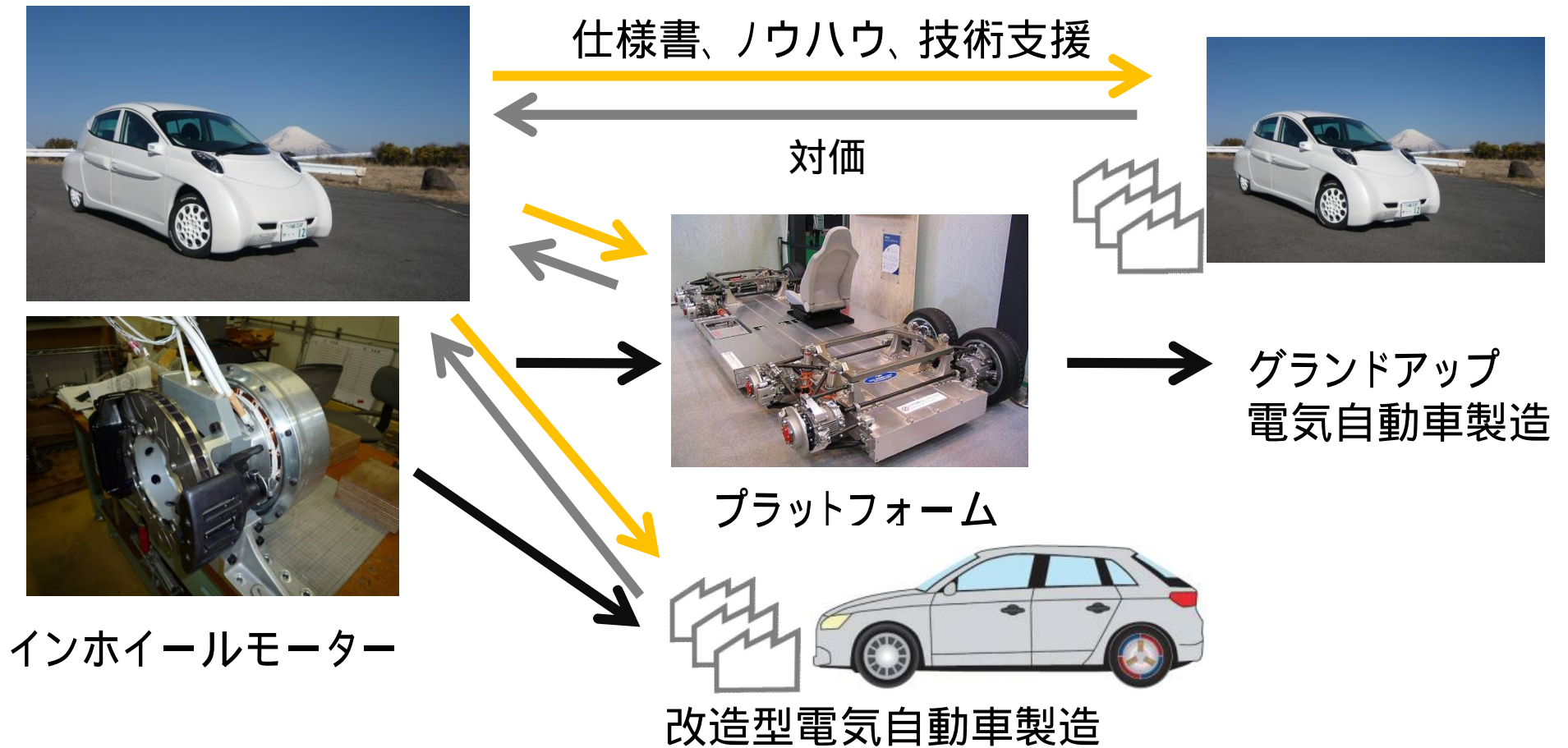


自動車メーカー  
モーターメーカー  
部品メーカー  
材料メーカー  
新規参入会社  
販社  
商社  
自治体

参加機関

これまでの蓄積を基盤に先行開発車を  
共同で試作して成果を共有します

# 事業2: SIM-Drive 技術移転事業



SIM-Drive 技術搭載車生産のための  
あらゆるサポートを行います



# SIM-Driveの基本ビジネスモデル

	2010	2011	2012	2013	2014
第1号	先行車開発	技術移転事業		量産 (既存メーカー)	量産
		Turn Key事業			
第2号		先行車開発	技術移転事業		量産 (既存メーカー)
			Turn Key事業		
第3号			先行車開発	技術移転事業	
				Turn Key事業	

1. 先行開発車事業
2. 技術移転事業
3. Turn Key事業

\* 上記3つの事業を車種ごとに繰り返す

# 完成した車輻のハイライト

- 航続距離333kmを達成  
(JC08パターン走行)
- 4輪駆動による0.58Gの加速力  
0 100km/hが4.8秒
- 前後にゆったりとした4人乗り座席と4つのゴルフバックが入るトランクルーム

社会に喜んで受け入れてもらえる性能の  
実現が出来た

# 技術のポイント

- 30年蓄積してきたインホイールモーターとコンポーネントビルトイン式フレームの改良
- オールモノコックによる低空気抵抗、軽量ボディー
- 高パワー密度電池と超低転がり摩擦タイヤの採用

走行にかかるエネルギー損失の極小化がカギ

# SIM-LEI



# 基本仕様

全長/全幅/全高	4790mm/1600mm/1550mm
定員	4名
重量	1650kg
駆動方式	アウトローター式ダイレクト ドライブインホイールモーター
駆動輪数	4
一充電航続距離 (JC08モード) (100km定速走行)	333km 305km
走行エネルギーの消費量 (JC08モード) (100km定速走行)	77Wh/km 84Wh/km
0 100km/h加速時間	4.8秒(計算値)
最高速度	150km/h

# 航続距離 333kmのインパクト(1)

- ガソリン燃費換算 70km/  
-同クラスガソリン車の5～7倍
- すべての車が電気自動車に変わった時の発電量の増加は10%
- 夜間の余剰電力ですべての電気自動車に充電可能

電気自動車のために発電所を  
増やす必要が全くない

# 航続距離 333kmのインパクト(2)

- すべての車が電気自動車に変れば原油消費が27%減
  - 2.7兆円の石油輸入を減らせる
- 満充電で一般家庭2日分の電力貯蔵
  - 停電及びピークカットに有効
- 車体幅と長さに同一の面積の太陽電池で、年間16000キロ走行可
  - 車の走行に化石燃料を使わない時代に

エネルギーセキュリティに対応可

# 自動車社会はどう変わるか

- 環境、エネルギーの観点と効率、使い易さ、技術の容易さから電気自動車に変わっていく。
- 特に注意すべきは、これまでの経験則から、新しい工業技術が置き換わるには、わずか7年しかかからないということである。
- 10万台レベルの生産が始まれば、一気に普及する。



# まとめ

- SiCのトランジスタが商品化されると、電気自動車の性能・機能に大きな利点
- 早急な商品化が地球を素早く変えるキーテクノロジー
- SiCにもっと力を！