

次世代自動車の技術動向と ITSによる新産業創造

- I. 東京大学先進モビリティ研究センターの紹介
- II. 自動車交通を取り巻く諸問題と問題解決
- III. 次世代自動車の技術動向と自動車産業の構造変化
- IV. 次世代自動車による地域産業の活性化
- V. 地域自動車産業発展に向けての行政・大学・企業の役割と戦略

2012.11.13

東京大学生産技術研究所先進モビリティ研究センター
客員教授 田中 敏久

I. 東京大学先進モビリティ研究センターの紹介

～最先端の研究開発と成果の社会への還元

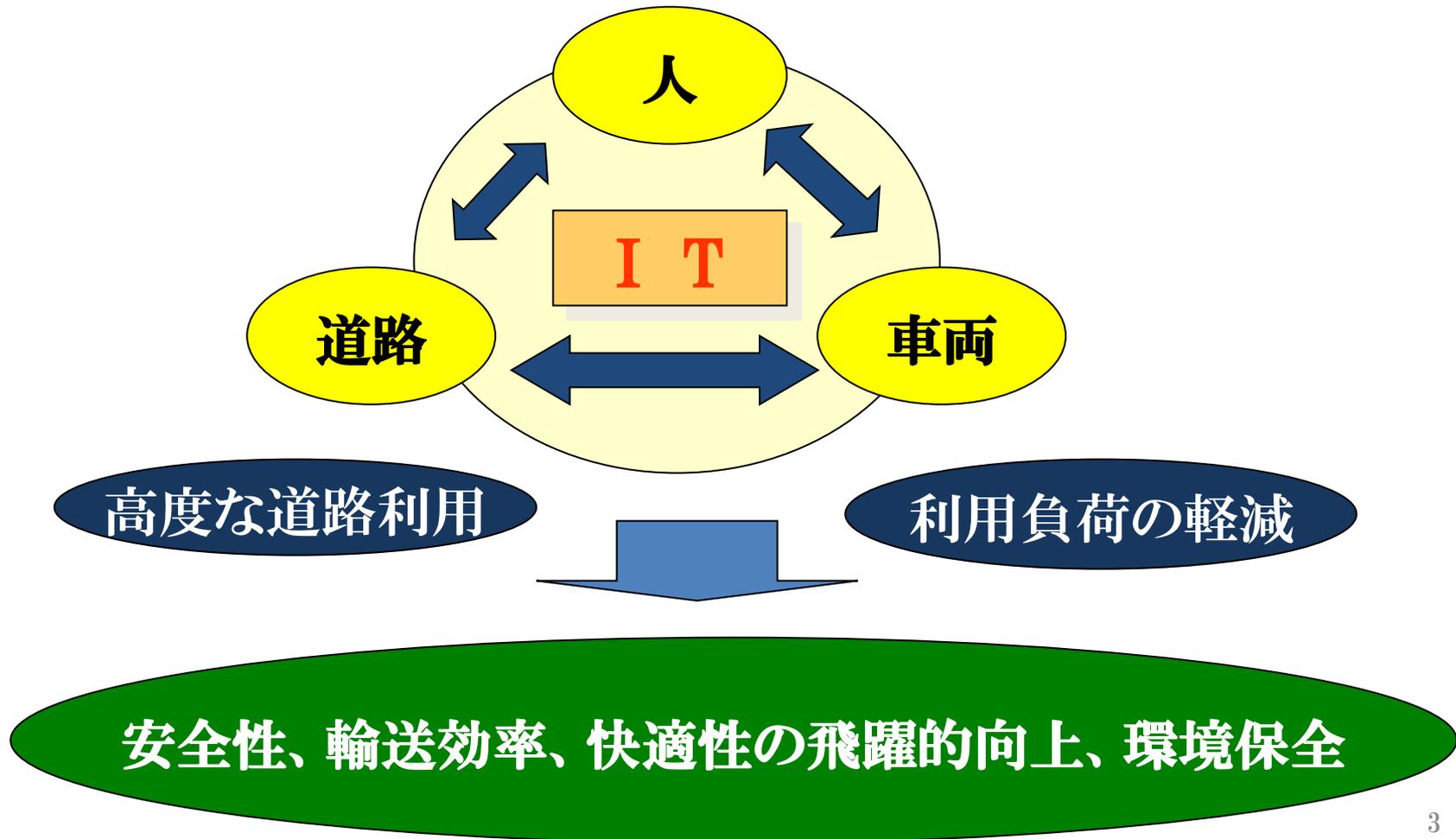
沿革

- 2003.4 当時の国際・産学共同研究センター(CCR)にて産学官連携プロジェクト「サステナブルITS」(後に「サステナブルITSの展開」)が発足
- 2004.9 第1回「社会人のためのITS専門講座」を開催
- 2005.3 生産技術研究所に「先進モビリティ連携研究センター」(ITSセンター)を設立(センター長:池内克史教授)
- 2006.11 「東京大学ITSセミナーシリーズ(1)」を高知市にて開催
- 2008.3 CCRが発展的解消、ITS関連の研究プロジェクトを生産技術研究所に移管
- 2009.4 先進モビリティ連携研究センターが生産技術研究所の正式な附属研究施設(全学公認)に昇格し、先進モビリティ研究センター(ITSセンター)となる(センター長:桑原雅夫教授)
- 2010.4 センター長に須田義大教授就任

東京大学生産技術研究所総合研究棟

ITS(Intelligent Transport Systems)

道路と車両、また、人とを最先端の情報通信技術を用いてネットワークすることにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決や、輸送効率の向上、さらには道路交通を快適にすることを目的に構築されている新しい交通システム。



ITSのキーテクノロジー

1 検知技術

- カメラ画像処理
- レーダー

2 情報処理技術

- コンテンツ作成
- アルゴリズム
- ソフトウェア
- 運用システム

3 通信技術

- 路車間通信
- 携帯電話

4 表示/操作/ 搭載技術

- アルゴリズム
- 表示技術
- HMI技術
- 搭載技術

5 制御技術

- 車両制御アルゴリズム
- インフラ制御アルゴリズム
- シミュレーション

応用分野・事業化分野

- 車種判別装置
- 車両ナンバー読取り装置
- 白癩認識装置
- 障害物・歩行者認識装置
- 視覚支援装置
- ドライバー監視装置

- 自動料金収受
- 駐車場入出門管理
- タクシー配車
- 商用車管理
- バスロケーション

- 車両詳細位置提供装置
- 運行情報提供装置
- 道路情報提供装置
- 交通情報提供装置

- 可変表示板
- ナビゲーション
- 将来インパネ
- パーク&ライド情報提供装置
- 通行料金等車載表示装置

- ブレーキ制御
- アクセル制御
- ステアリング制御
- AT制御
- シミュレーション

オープンイノベーション～産官学の新しい連携

東京大学

民間企業

研究室連携

総合融合工学

異業種連携

【ITSセンター】画像処理(池内克史教授)・交通工学(桑原雅夫教授)・自動車工学(須田義大教授)
 【客員教授】[民間企業]田中敏久(TMI)
 [国際]Edward Chung・Staffan Nordmark
 【研究室】連携研究室

東芝(電機・通信) パナソニック(電機・通信)
 アイシン・AW(カーナビゲーション) 三菱重工(電気・機械) 三菱プレジジョン(シミュレーター) 社会システム研究所(コンサル) 長大(コンサル) アジア航測(測量)

サステイナブルITSに関する研究

柏の葉キャンパスシティプロジェクト

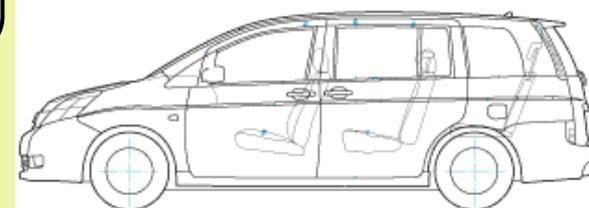


警察庁・経済産業省・国土交通省
 首都高速道路・NEXCO、日本大学・
 首都大学東京・埼玉大学、トヨタ自動車・日産自動車

関係省庁・大学・企業

アドバイザー

オープンイノベーションによる
 次世代計測車両



「次世代計測車両」

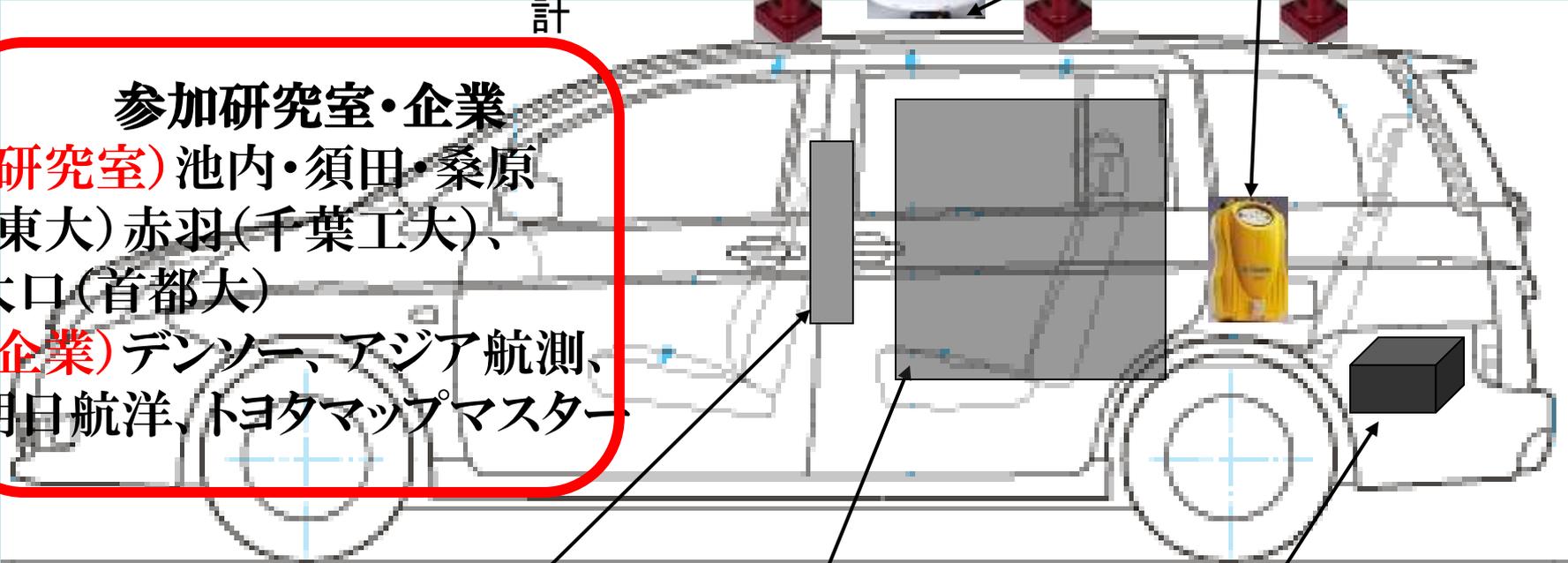
都市モデルの構築
画像を用いた位置推定

全方位カメラ

GPSシステム

+ レーザ
計

参加研究室・企業
(研究室) 池内・須田・桑原
(東大) 赤羽(千葉工大)、
大口(首都大)
(企業) デンソー、アジア航測、
朝日航洋、トヨタマップマスター



モニタ

処理PC群

3軸ジャイロ

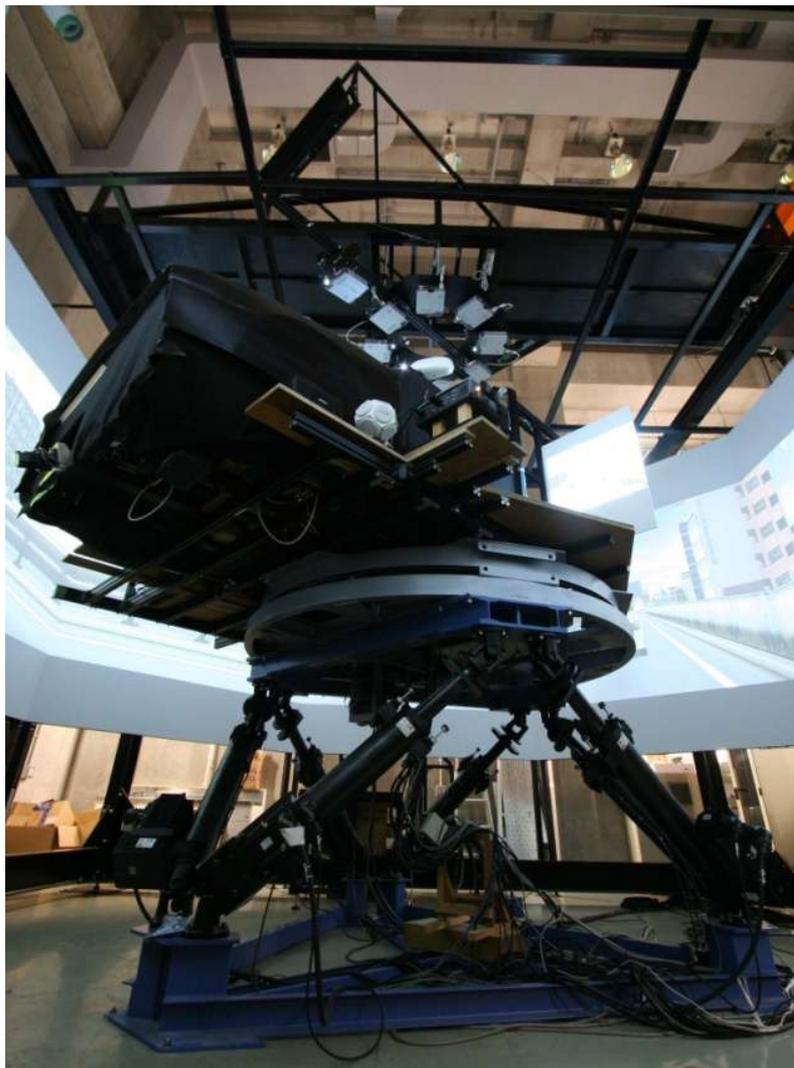
+ GPSシステム

取得データのモニタリング

ハイブリッド航法による高精度軌跡

ITSセンターの活動 ①研究開発

ドライビングシミュレータ



路上駐車による交通流への影響を円滑性・安全性の観点から評価



交通シミュレーションによる大気環境評価



DS + 交通シミュレーション環境を用いたドライバモデル解析と運転行動評価



複合現実感技術を利用した遺跡の仮想復元と観光案内



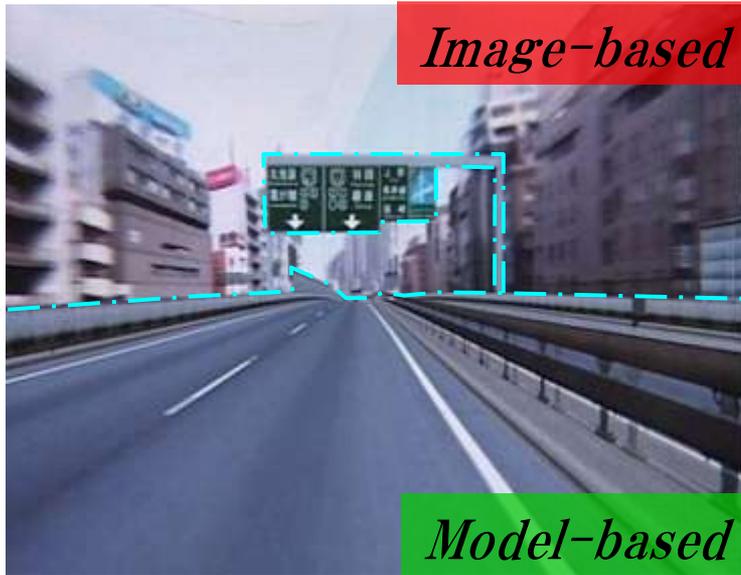
黄信号時のドライバー挙動を分析するジレンマ信号制御の実験



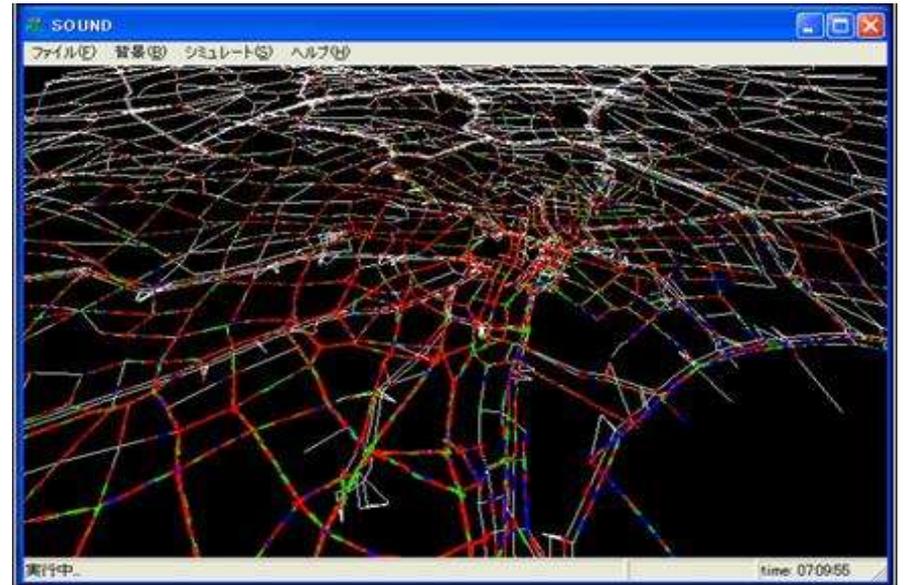
センシング車両開発



実画像合成による仮想都市表現



巨視的・微視的交通シミュレーション



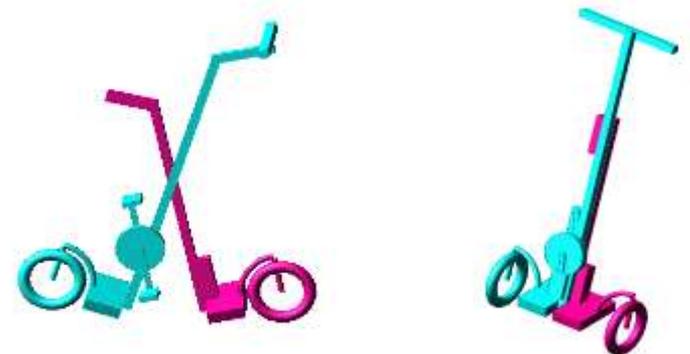
LRT



エコライド



パーソナルモビリティビークル



ITSセンターの活動

②教育・人材育成

社会人・学生に 対しての
ITS教育の充実ー「社会人
のためのITS専門講座」

ユニバーサルドキュメントフォーマットを用いた
ITSバーチャルプレイングプラットフォーム



東京大学
国際・産学共同研究センター
生産技術研究所 第二部 須田研究室

高橋良至

ITSセンターの活動 ③地域・国際連携

地域ITSセミナーの開催

2006年～沖縄から札幌まで全国各地で19回開催
11月1日(木)～2日(金) 「ITSセミナー in 奈良」



国内外大学・研究機関とのMOUの締結

◆海外

清華大学(中国)・連邦工科大学ローザンヌ校(スイス)・カリフォルニア大学バークレー校、カーネギーメロン大学(アメリカ)・デルフト工科大学(オランダ)・クイーンズランド工科大学、モナシュ大学(オーストラリア)・ソウル市立大学校(韓国)・国立交通・安全研究所(フランス)・CENIT (Center for Innovation in Transport)(スペイン)・NECTEC (National Electrics and Computer Technology Center)(タイ)

◆国内

高知工科大学・愛知県立大学・宮城大学・東北大学



「柏の葉国際キャンパスプロジェクト」・・柏市

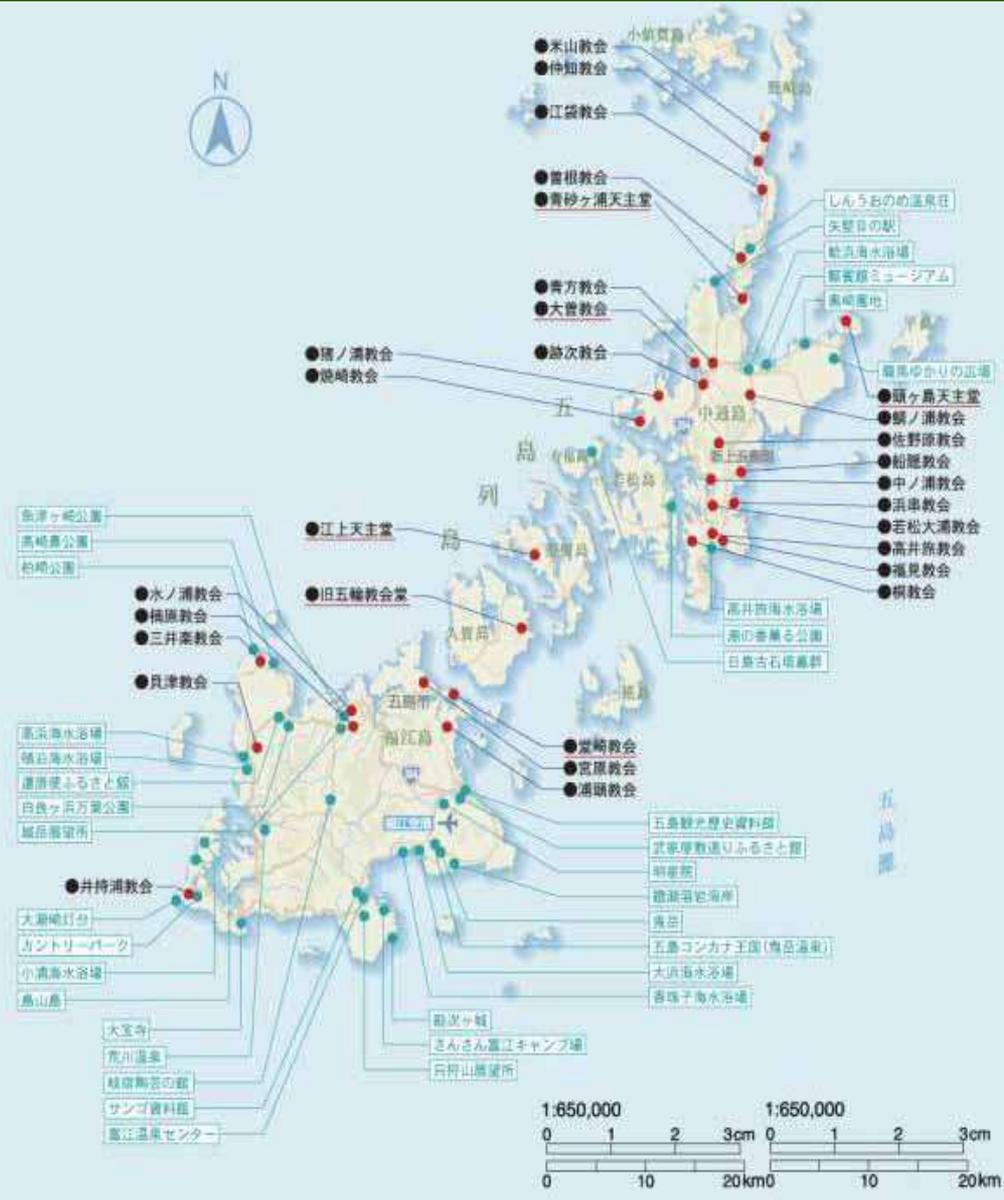
産・官・学・民が連携した
世界に誇る キャンパスシティ
プロジェクト



計画地の周辺一帯が、「柏の葉」と名付けられてから22年。以来、この自然豊かな地は、市内最大の「県立柏の葉公園」をシンボルに、「東京大学」「千葉大学」などの高度な教育研究施設をはじめ、「県民プラザ」や「国立病院」など、公共性の高い機関や特色ある施設が数多く点在する、知的文化性にみちた緑化文教ゾーンとして発展を続けてきました。つくばエクスプレス「柏の葉キャンパス」駅が開業したことにより、壮大なる「キャンパスシティ」としてさらなる発展が期待されています。



「長崎EV&ITS」・長崎市、五島列島



バーチャル飛鳥京プロジェクト

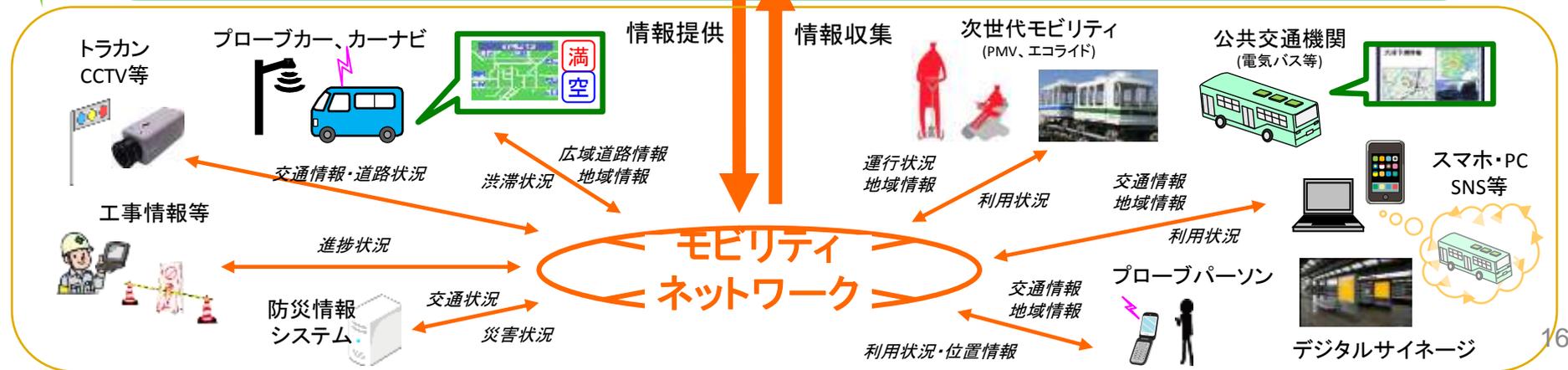
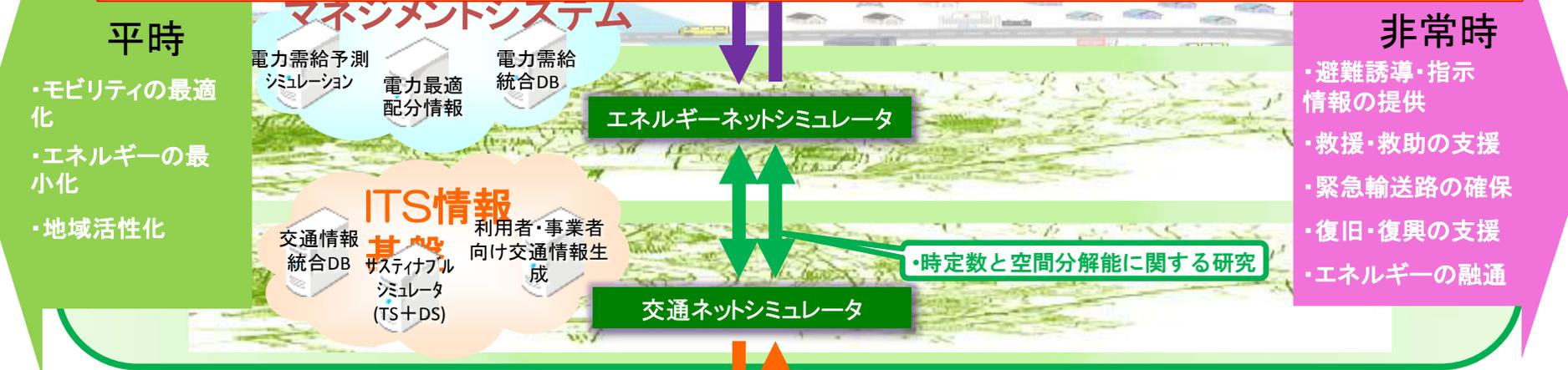
訪問：広範囲MR・ナビゲーション



東北復興プロジェクト



再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ（移動体）の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発



ITSセンターの東北復興プロジェクト

文部科学省・復興庁 東北復興 環境エネルギープロジェクト

東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト

「東北復興を目指した海洋・微細藻類等の次世代エネルギーと移動体を含むエネルギー管理システムの研究開発」

課題1. 三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発

課題2. 微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発

課題3. 再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ（移動体）の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発

東北大学・東京大学・岩手大学・秋田県立大学・石巻専修大学

石巻市・大崎市(鳴子町)

高台への輸送・高齢・過疎化地域への展開

無人化公共交通システムによる 災害復興の可能性

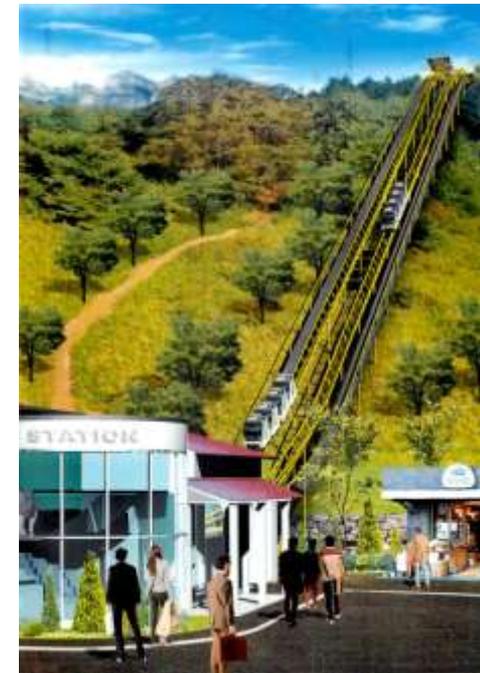
高台と低地を“シームレス”につなぐことのできる
新しい交通システムの開発！



本圖はイメージであり、実際の施設とは異なる場合があります。



地形への柔軟対応



省エネ型都市交通システム「エコライド」

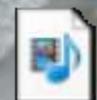


【エコライド】(13322)

ジェットコースターの原理を応用した究極のエコ交通システム

【筆者撮影】

LRT ポートラム(富山市・岩瀬浜駅)



20100407(082802).m2ts

【筆者撮影】

PMV (Personal Mobility Vehicle)



PM、i-unit、i-swingに続くトヨタのパーソナルモビリティは、「i-REAL」
として進化を遂げた



走行モードでは、ホイールベースが伸び、安定したフォルムとなる。ヘッドレストが持ち上がり、左右フェンダーのLEDが自動車のウインカーと同じ動作をおこなう

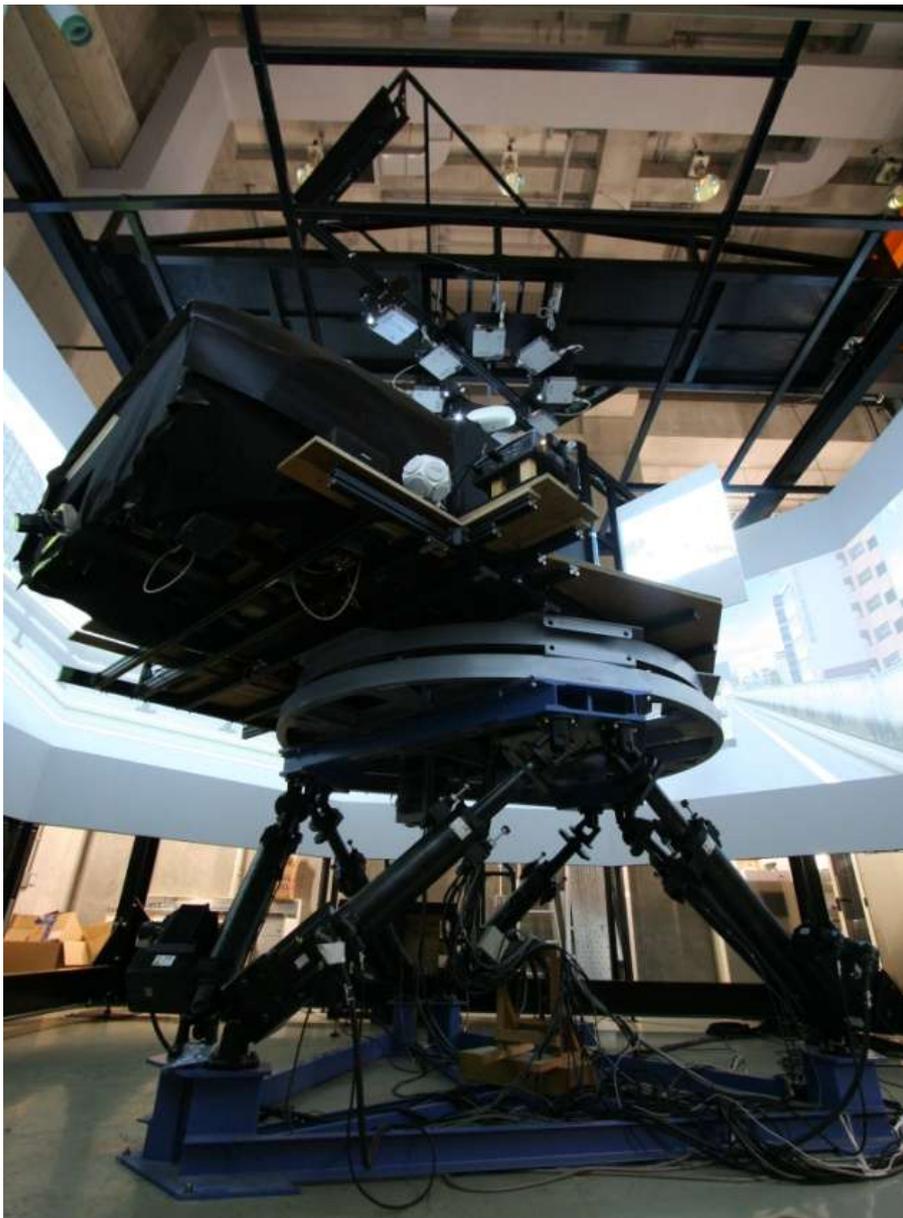


i-REALは、近い将来の実用化に向け、より“人”に近づいたパーソナルモビリティです。

フロント2輪・リヤ1輪の3輪構成とし、歩行者エリアでは、ホイールベースを短くすることで専有スペースを小さくし、歩行者と視線の高さを合わせて人の中に違和感なく溶け込める歩行モードに、車両エリアでは、ホイールベースを長くすることで低重心かつ高い走行性能をもつ走行モードに変化します。

周辺監視センサーにより、周囲の人などの接近を検知し乗員に音や振動で知らせるとともに、自車の動きを周囲に音や光で違和感なく伝えることで、人々が行き交う中でも安全な走行をサポートします。

減災に向けたITSシステムの研究開発



- 交通情報統合による移動体モニタリングシステムの研究開発
- MR (Mixed Reality) 技術を活用した移動体の可視化研究
- パニック時の人間行動分析による避難誘導モデルの研究
- 避難誘導へのモードチェンジ可能な移動体研究

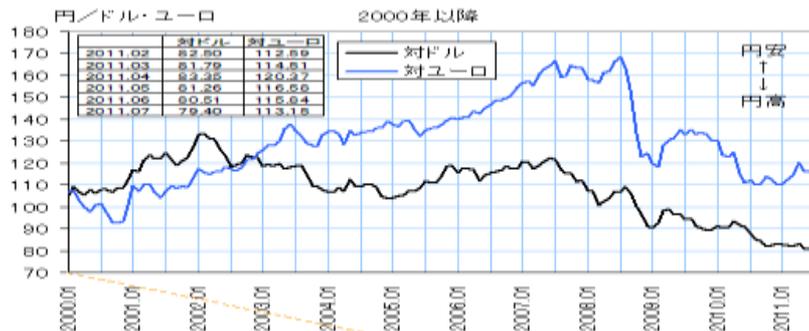
II.自動車産業を取り巻く社会・経済情勢

(1)円高とビジネスインフラ～足下の六重苦

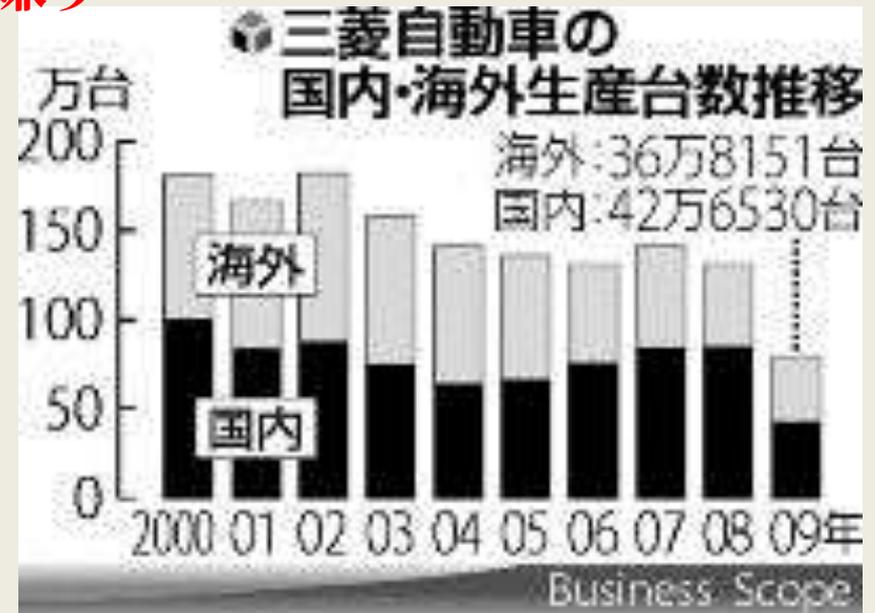
日本の自動車産業が直面している6つの苦境。(1)円高 (2)高い法人税
 (3)自由貿易協定の存在 (4)製造業への派遣禁止 (5)温室効果ガスの原因とされる二酸化炭素を2020年までに25%削減すると宣言 (6)震災とそれに伴う電力不足

車生産を海外に「避難」、三菱自が
 小型車移管。円高・法人税割高、
 嫌う

円の対ドル・対ユーロ為替レートの推移

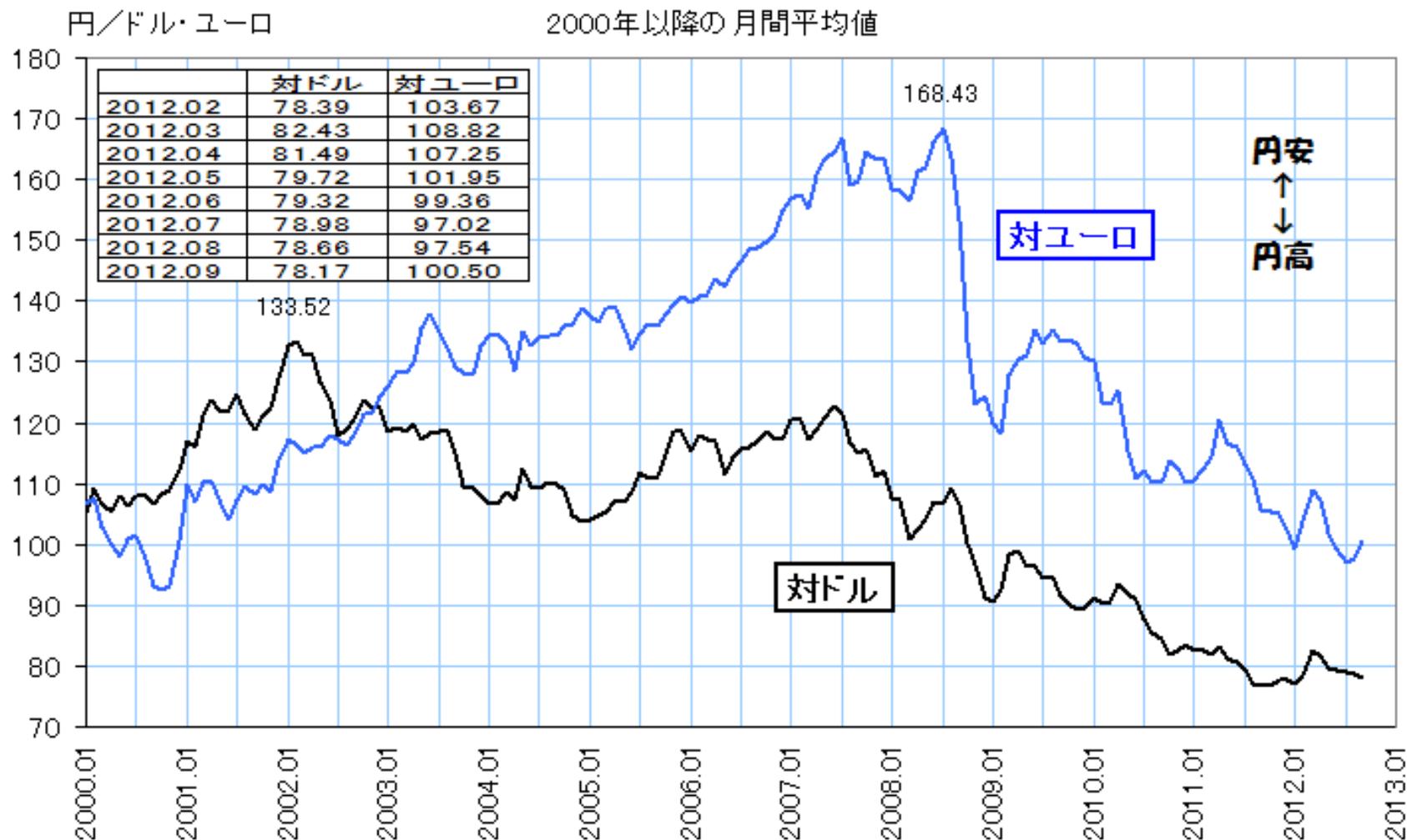


(注) 月間平均値。ドルはインターバンク相場(東京市場)スポット・レート、ユーロは対ドルの円レートとユーロ・レートから算出
 (資料) IMF, Principal Global Indicators (PGI)



円の対ドル・対ユーロ為替レートの推移

円



(注) 対ドルはインターバンク相場(東京市場)スポット・レート、対ユーロは対ドルの円レートとユーロ・レートから算出
 (資料) IMF, Principal Global Indicators (PGI)

(2)中国問題 反日デモと経済の減速

【北京＝大越匡洋】日本政府による沖縄県・尖閣諸島の国有化に抗議する中国の反日デモは15日、北京、重慶など少なくとも十数カ所の主要な都市で発生し、1972年の日中国交正常化以来、最大級の規模となった。一部は暴徒化し、パナソニックなど日系企業の工場で出火。トヨタ自動車の販売店が放火されたほか、各地の日系百貨店やスーパーなども



破壊や略奪に遭った。16日以降も各地で反日デモの呼びかけがあり、日本企業の中国事業に悪影響が広がるのは必至だ。

〔東京 5日 ロイター〕白川方明日銀総裁は5日、金融政策決定会合後の記者会見で「中国経済の先行きは不確実性が大きい」と指摘、欧州や中国など海外経済が日本の景気を下押しする可能性を警戒した。

中国での自動車減産続く見通し

自動車メーカー各社は、中国の工場での生産を休暇が終わる8日以降、再開する計画ですが、日中関係の悪化の影響で販売が減少しているため、当面は、操業時間の短縮などで減産を余儀なくされそうです。

「トヨタ自動車」と「日産自動車」は、今月1日の中国の「国慶節」に合わせた休暇を数日間、前倒して、現地の工場の生産を停止しました。

この2社を含む日本の自動車メーカーは、国慶節の休暇が終わる8日以降、工場の操業を再開する計画です。

しかし、日中関係の悪化の影響で販売の減少がいつまで続くのか不透明ななか、在庫が増えるのを防ぐため、トヨタは、天津市にある工場で稼働日を減らすほか、ほかの工場でも操業時間を短縮する計画です。

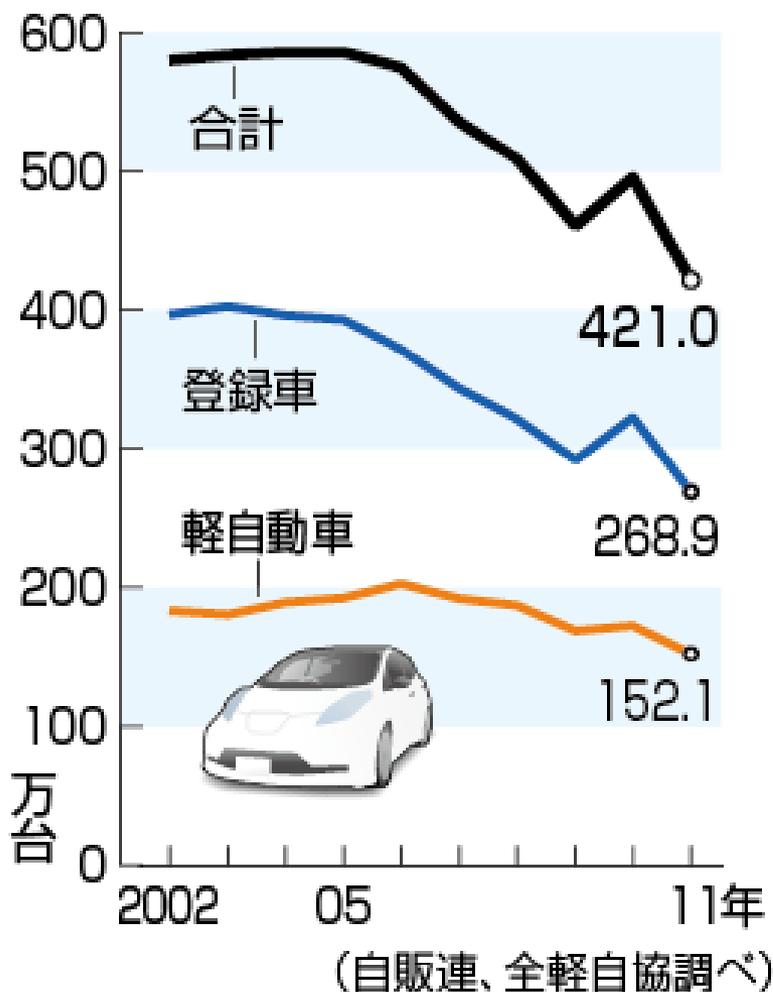
また日産も、中国にあるすべての工場で操業時間を半分に短縮するほか、ほかのメーカーも受注状況に合わせて生産を調整する方針です。

【資料】NHKニュース



(3)国内市場の縮小

新車販売台数の推移



2011年の新車販売台数(軽自動車を含む)は、前年比15.1%減の421万220台と大きく落ち込み、2年ぶりに前年実績を下回った。東日本大震災の影響による工場停止で大幅な供給不足に陥ったことなどが響き、1977年(419万4249台)以来34年ぶりの低水準となった。

- ①自家用乗用車の世帯当たり普及台数
・全国平均1.15台/世帯
- ②世界トップの人口高齢化率
・65歳以上23.1%(2010年)
- ③若者のクルマ離れ
・特に都会での維持費、公共交通の充実、可処分所得の下落

(4)東日本大震災・福島第一原発事故による電力危機



3月15日に計画停電が実施された
習志野市の住宅
東京電力管内の日最大電力の推移
青:2010年、赤:2011年(9月1日現在)

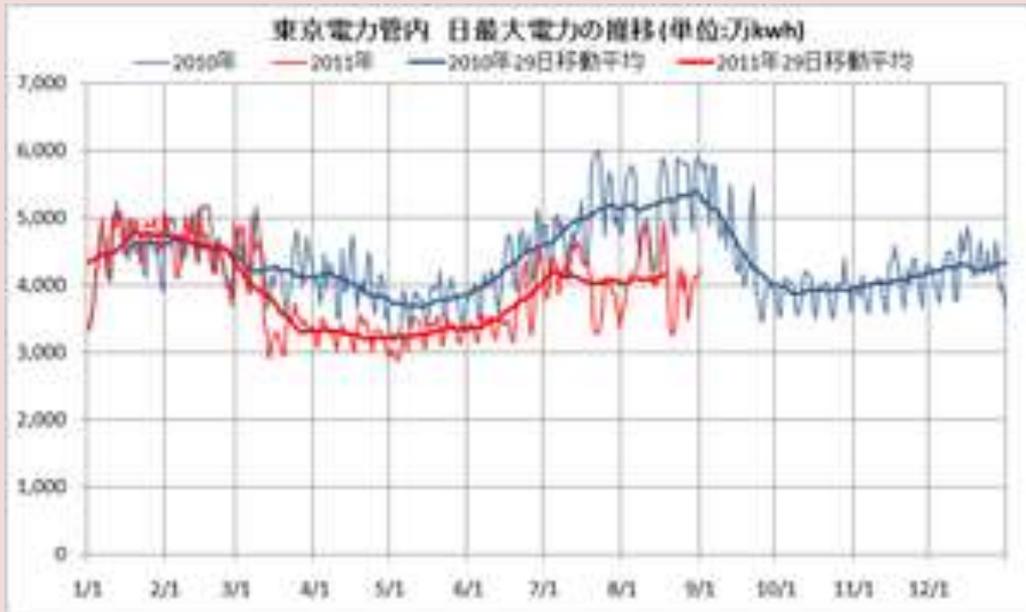


3月17日に計画停電が実施さ

船橋市の交差点



〈3月30日(水)〉建屋が粉々になった3号機。
無人撮影機によるエア・フォート・サービス提供



津波により甚大な被害を受けた仙台
火力発電所での懸命の復旧作業
(2011年6月7日)

【資料】Wikipedia

(5)地球環境問題

～暖かくなる地球

温かくなっているのは、温室効果ガスの濃度が急激に高まっていること、地球の持つ温度調節機能が弱まっていることなどが原因の一つになっている。二酸化炭素などの温室効果ガスは自然界のサイクルによってある程度の期間で酸素や水素に分解される。しかし、このサイクルに欠かせない森林や珊瑚が農地の開拓や環境破壊によって減少している。また、産業の発展に伴い大量の温室効果ガスを排出しているため、自然界のサイクルでは処理しきれなくなり、気温が上昇している。

水没しゆく島 ツバル



【資料：プラス地球温暖化HP】

EU 自動車の排出ガス規制の強化

日本勢、エコカー技術でEUへ攻勢 排ガス規制にらむ

欧州市場で日本車は善戦しているとは言いがたい。欧州自動車工業会によると、10年のトヨタ自動車(レクサス含む)のシェアは前年より0.3ポイント減の4.1%。日産やマツダ、スズキも横ばいか低下した。欧州で人気のディーゼルエンジン車の品ぞろえが少なく、円高で価格競争力も落ちている。現代自動車など韓国メーカーの追い上げも急だ。

ただ、**欧州では二酸化炭素の排出量を走行距離1キロあたり130グラム以下に抑える規制強化が12年から段階的に始まる。15年には完全実施が義務づけられており**、HVや低燃費のガソリンエンジンに強い日本車が巻き返すチャンスとの期待がある。



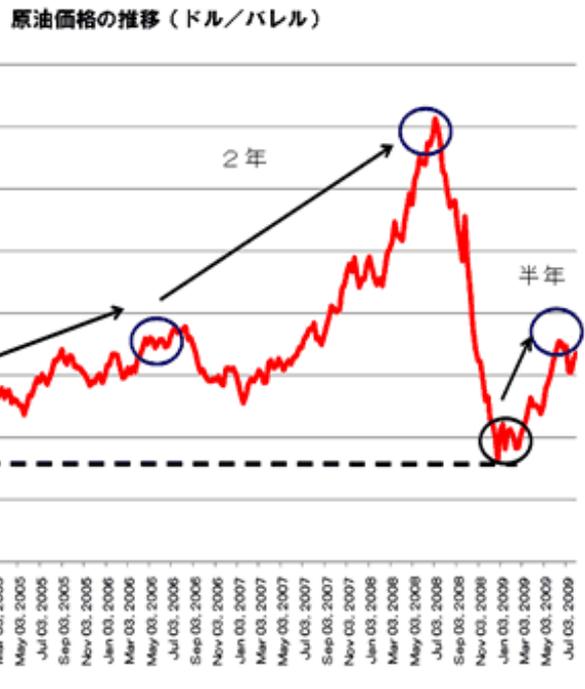
小型車「グローバルスモール」を発表する三菱自動車の益子修社長



トヨタ自動車が発表したヤリスハイブリッド

(6)資源問題

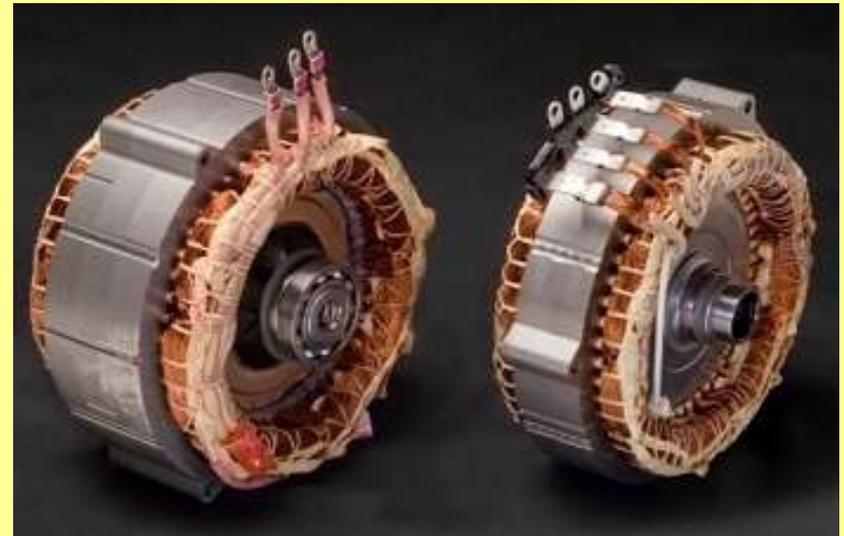
原油価格



今は、21世紀型産業モデルへの移行期。来たる“原油200ドル時代”に備えよ！

丸紅経済研究所 柴田 明夫 氏

レアメタル



トヨタ「プリウス」のモーター単体。左が第2世代、右が電池の電圧を昇圧させて(電気エネルギーの一部が熱に変わるが)出力を引き上げつつ薄型化した第3世代。周りにびっしりと銅線を巻いた電磁コイルを並べ、その芯に円筒状の回転子が入る。そこにネオジム+ディスプロシウム磁石が輪状に組み込まれている。

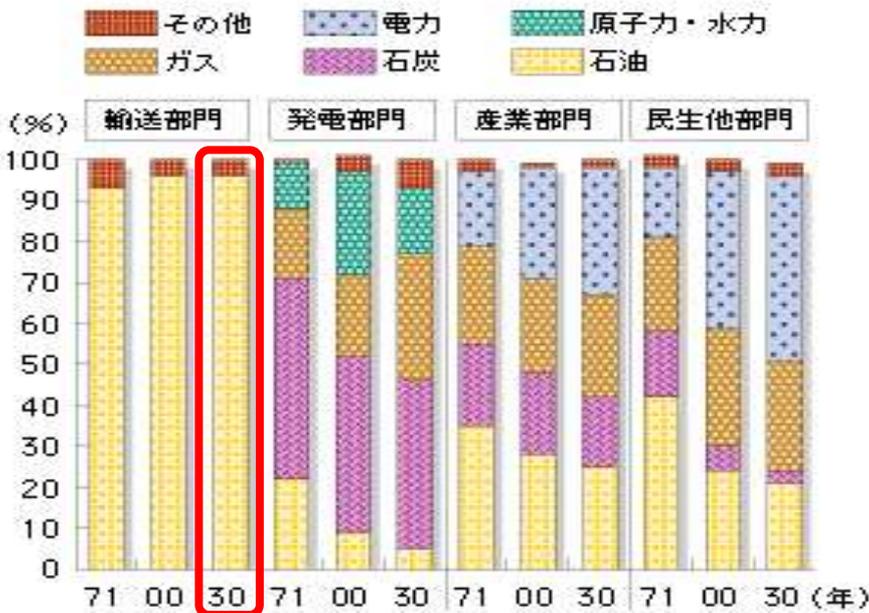
(写真提供:トヨタ自動車)

エネルギー問題

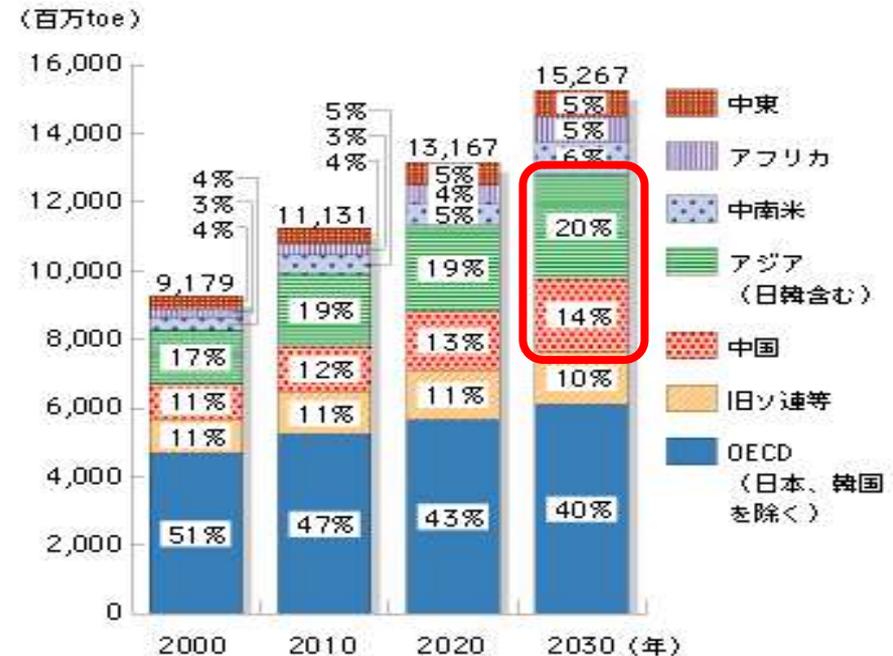
世界のエネルギー需要の見通し

部門別にエネルギー源を見た場合、**交通部門においては、依然として、石油が9割以上のシェアを持つと予測されている。**

今後も世界の一次エネルギー需要は、経済成長とともに着実に増大すると予測されている。
見通しによれば、**2030年の世界の一次エネルギー需要は、2000年比で66%増)に達すると予測されている。**



資料：IEA「World Energy Outlook 2002」



資料：IEA「World Energy Outlook 2002」

(7)日本型ビジネスモデルの限界

世界は垂直統合から水平分業へ

<従来>

<ピラミッド構造垂直統合・自前主義モデル>

[セットメーカー]: 擦り合わせの生産性向上で、同業種間切磋琢磨。

[部品・製造装置メーカー]: 強いセットメーカーに鍛えられてともに発展。

<現在>

- ①世界のビジネスモデルの変化～国際的水平分業
- ②成長新興国の技術力、工業化の進展により世界市場のシェアを喪失。
- ③さらに、新興国企業との果てしない生産コスト競争により疲弊

セット
メーカー

関連産業

セットメーカーが負けると、
一周遅れで共倒れの恐れ

ボーイング787の国際的水平分業

航空機の製造には、開発の主体となる航空機メーカーの他に、極めて多くの企業が参画している。ボーイング787では、こうした各レベルのパートナーの中でも重要な企業により、『国際チーム』とよぶパートナーシップを組んでいる。その参加企業数はボーイングを除いて45社にも上っている。

787ドリームライナー JAL向け初号機をデリバリー

詳細は www.newairplane.com/787/delivery をご参照ください



日本・・・主翼固定後縁、前部胴体後半、主翼ボックス、主脚収納室、中央翼ボックス

アメリカ・・・エンジン、前部胴体前半、主翼固定前縁、後部胴体、垂直安定板

イタリア・・・中央胴体、水平安定板

イギリス・・・エンジン、降着装置

韓国・・・主翼端

フランス・・・乗降扉

カナダ・・・翼胴フェアリング、降着装置扉

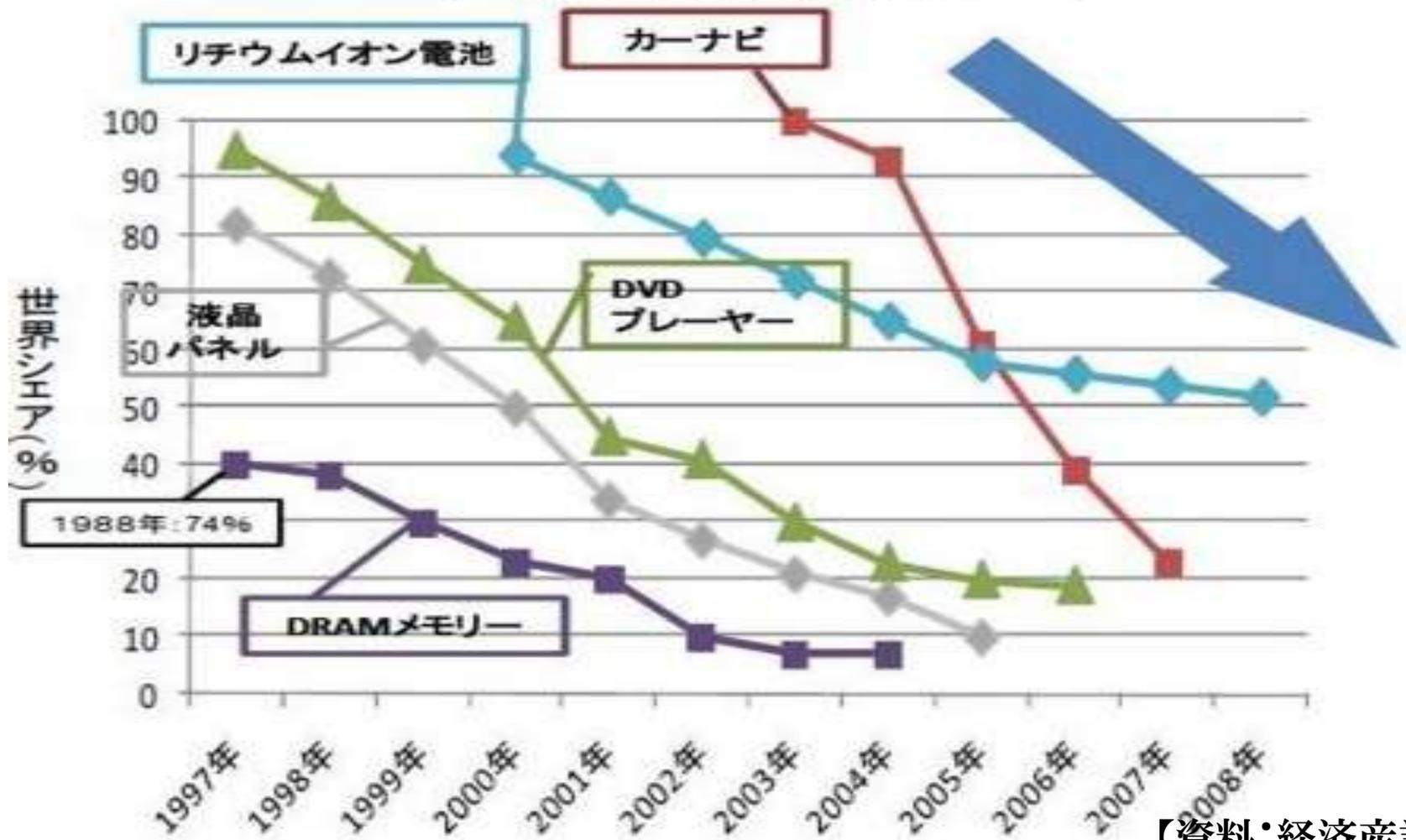
オーストラリア・・・主翼後縁動翼

スウェーデン・・・貨物室扉、

アクセス扉

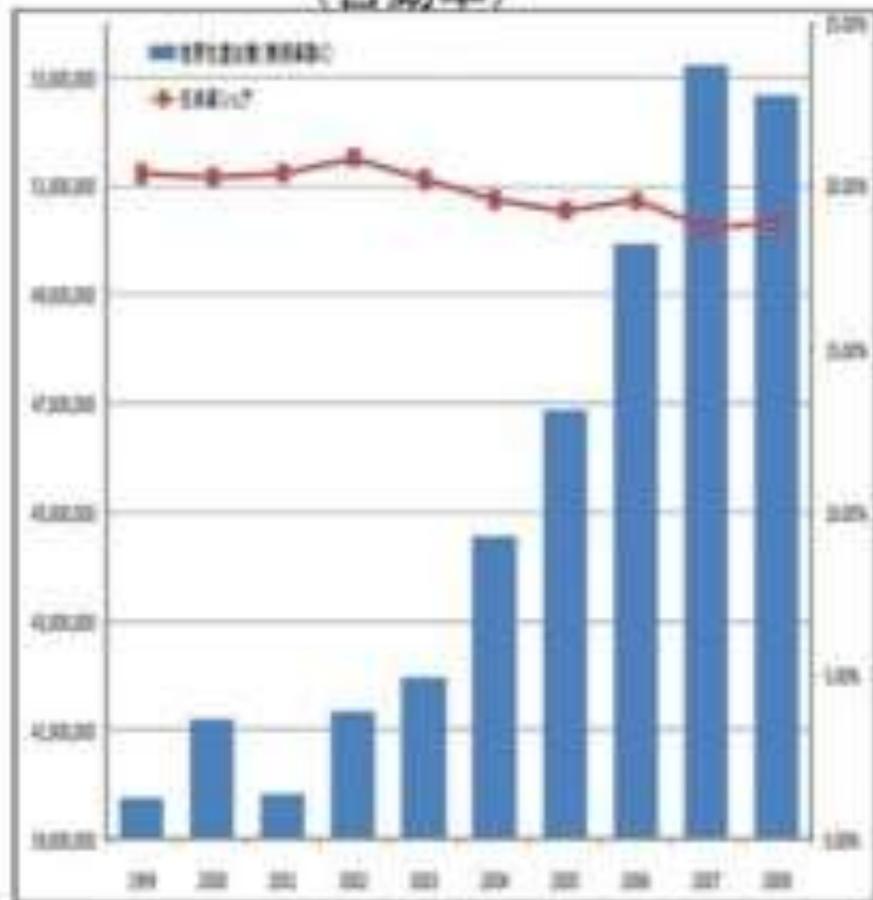
日本の世界市場のシェア

世界市場の拡大とともに、日本企業の世界市場のシェアは低下する。
特定企業や特定製品の問題ではなく、日本企業のビジネスモデルの問題

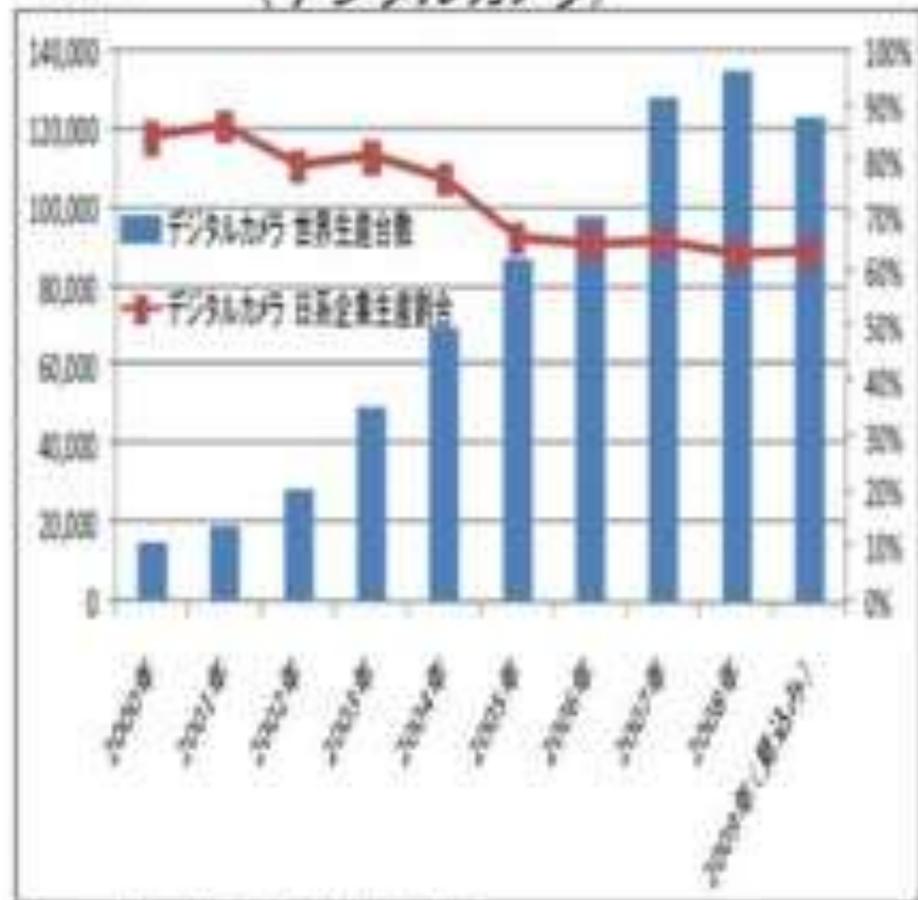


世界市場が伸びても、日本がシェアを維持している例

摺り合わせを維持 (自動車)



クローズ／オープン戦略成功型 (デジタルカメラ)



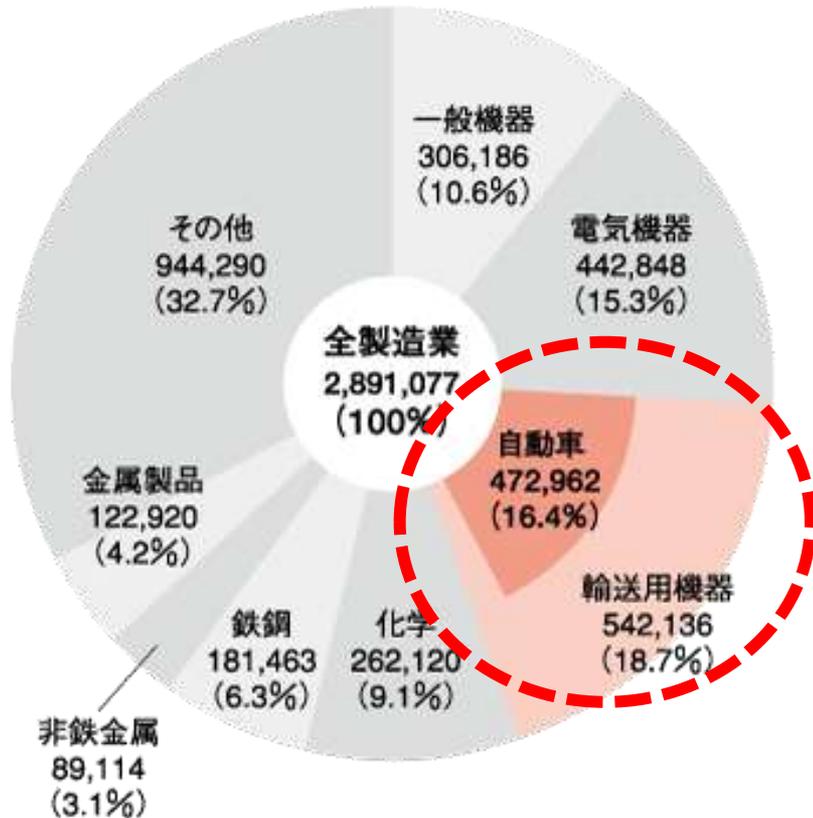
→ 電気自動車が普及してモジュール化が進展しても対応できるか？

→ この成功モデルを、今後の新技術に適用できるか？

日本の自動車産業と自動車市場

2010年の主要製造業の製造品出荷額等

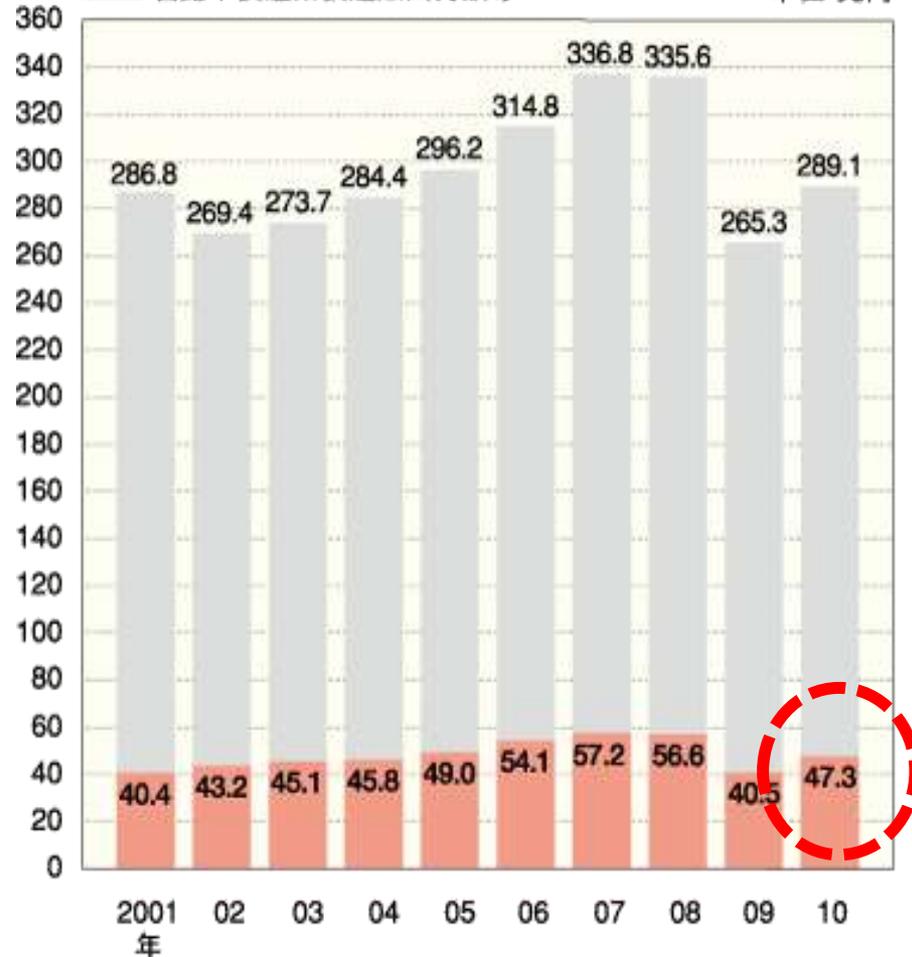
単位:億円



全製造業製造品出荷額等と自動車製造業製造品出荷額等の推移

全製造業製造品出荷額等
自動車製造業製造品出荷額等

単位:兆円



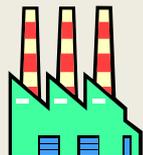
自動車製造業製造品出荷額等の内訳

・自動車製造業(二輪車を含む).....	185,160
・自動車車体・付随車製造業.....	3,707
・自動車部分品・付属品製造業.....	284,095

【資料:日本自動車工業会】

自動車関連産業と就業人口

自動車関連就業人口
515万人(8.1%)



製造部門・・・866,000人

- 自動車部品・付属品製造・664,000人
- 自動車製造業・・・183,000人



利用部門・・・2,728,000人

- 道路貨物運送業・・・1,530,000人
- 道路旅客運送業・・・596,000人



関連部門・・・314,000人

- ガソリンステーション・・・253,000人



資材部門・・・227,000人

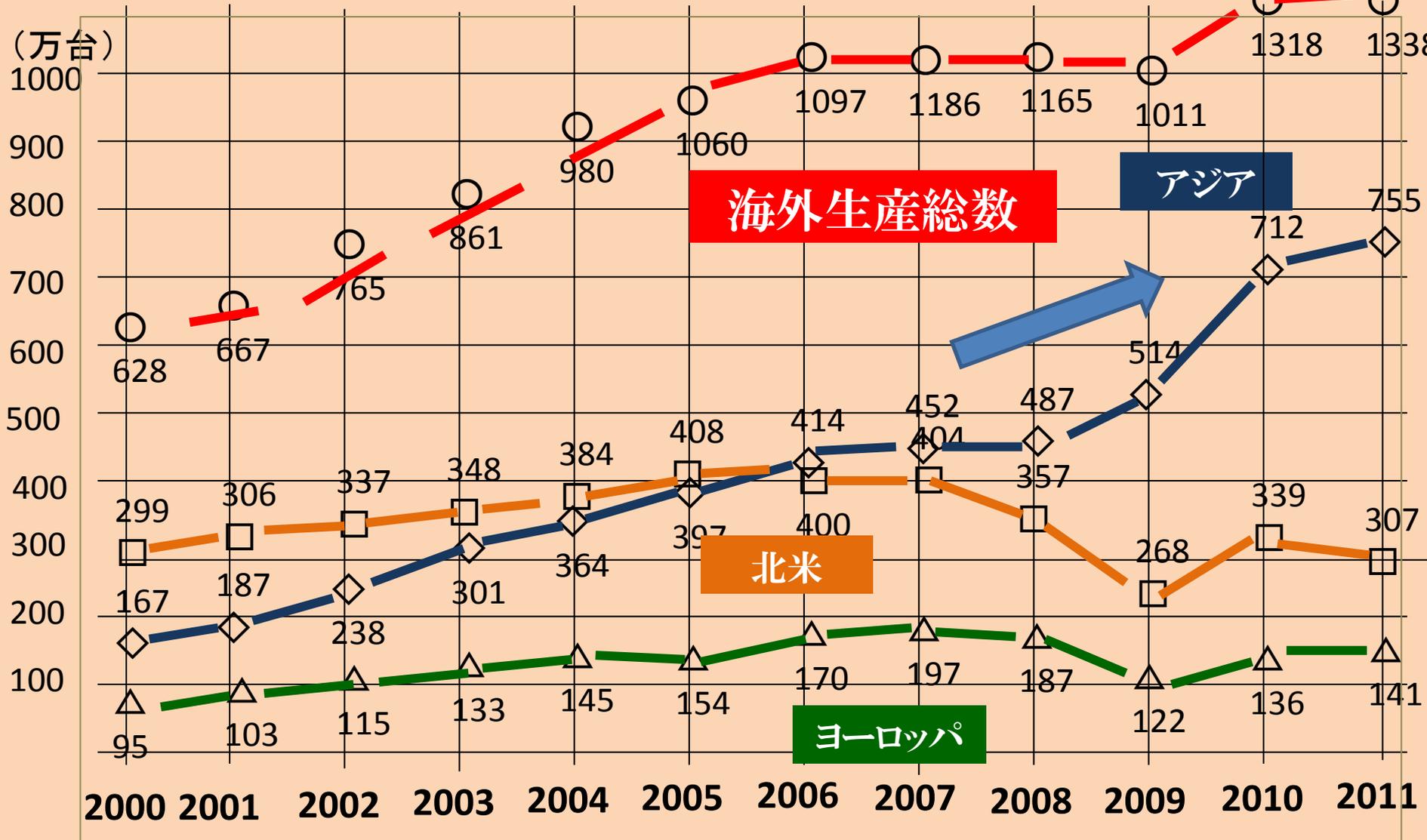
- 鉄鋼業・・・52,000人
- プラスチック・ゴム・ガラス・50,000人



販売・整備部門・1,012,000人

- 自動車小売業(新車)・・・318,000人
- 中古車小売業・・・96,000人
- 自動車部品小売業・・・64,000人
- 自動車整備業・・・314,000人

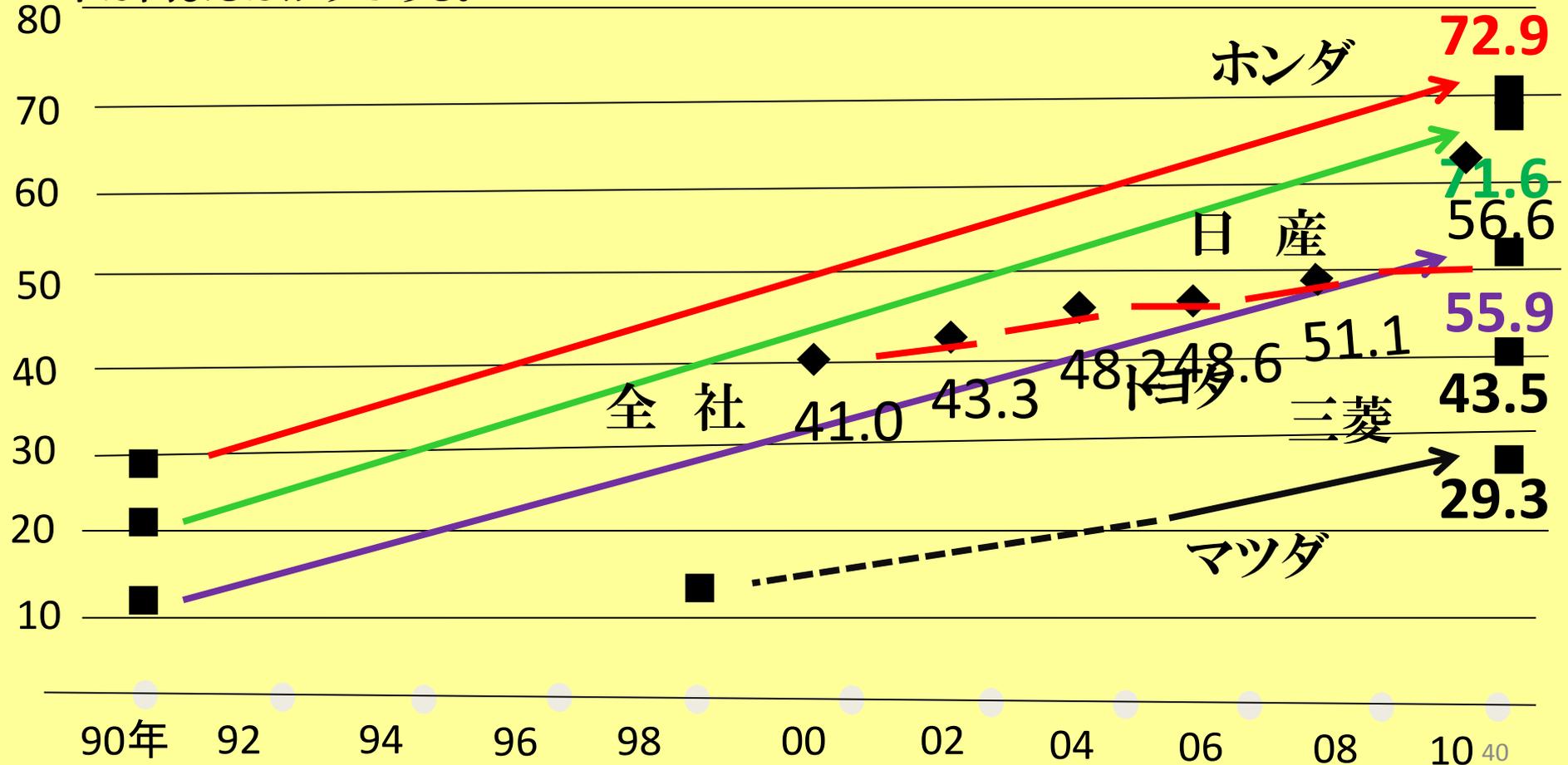
日本メーカーの海外生産台数の推移



日本の自動車メーカーの海外生産比率既に56.6%

海外生産が進んでいるメーカーは、ホンダの72.9%、日産の71.6%、スズキの61.5%、トヨタも55.9%となっており、輸出比率の高いこれら大手メーカーは何れも過半数を超えている。

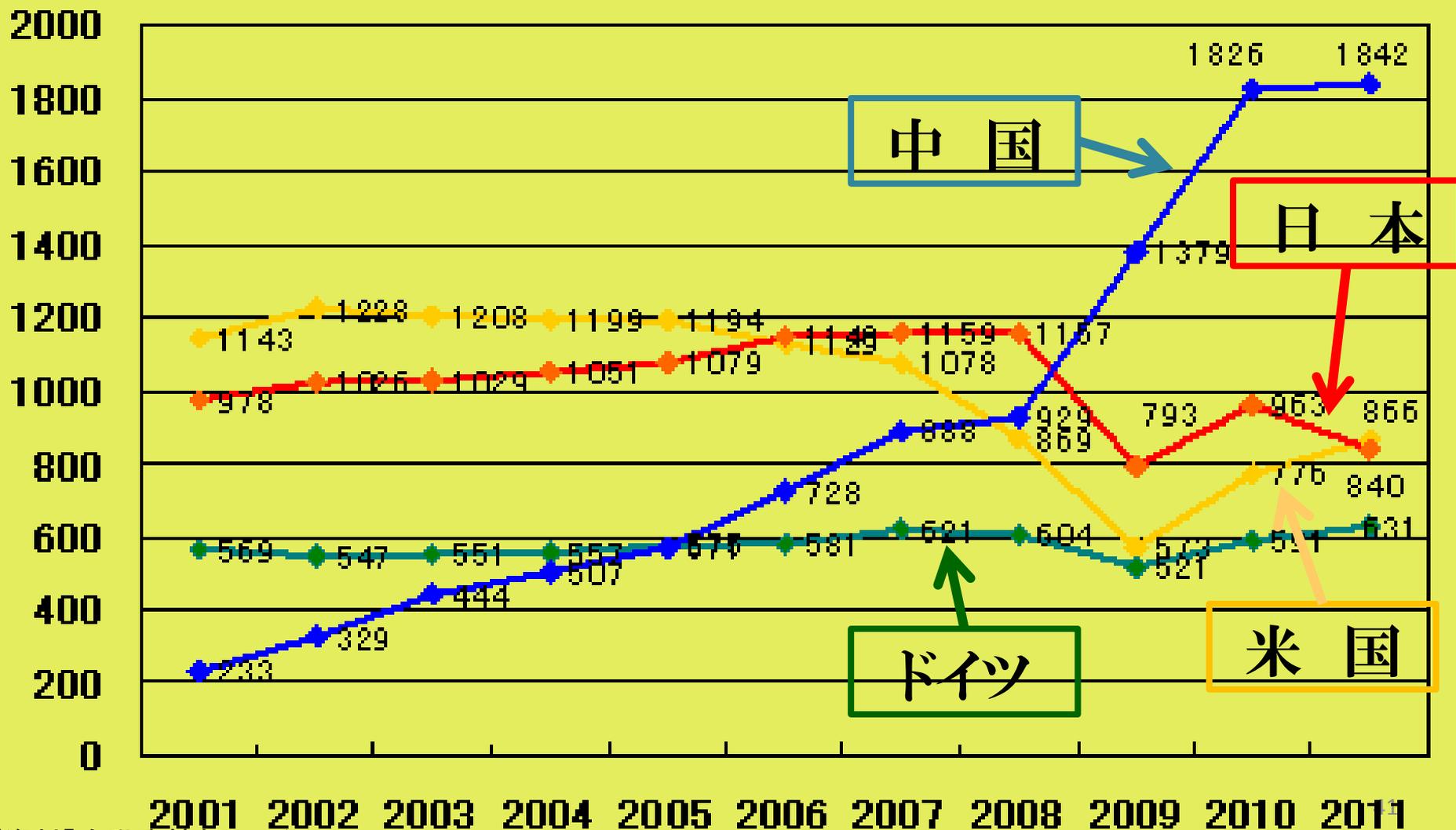
日本メーカー全体で見産た場合も56.6%となっている。今後円高によりトヨタはじめ海外に生産をシフトし直すとしており、マツダ・三菱も海外生を強化することからますます海外生産比率は高まるばかりである。



【資料：東洋経済・JC-NETより作成】

自動車生産・国別動向(米・日・独・中)

◆ 米国
 ◆ 日本
 ◆ ドイツ
 ◆ 中国



中国

日本

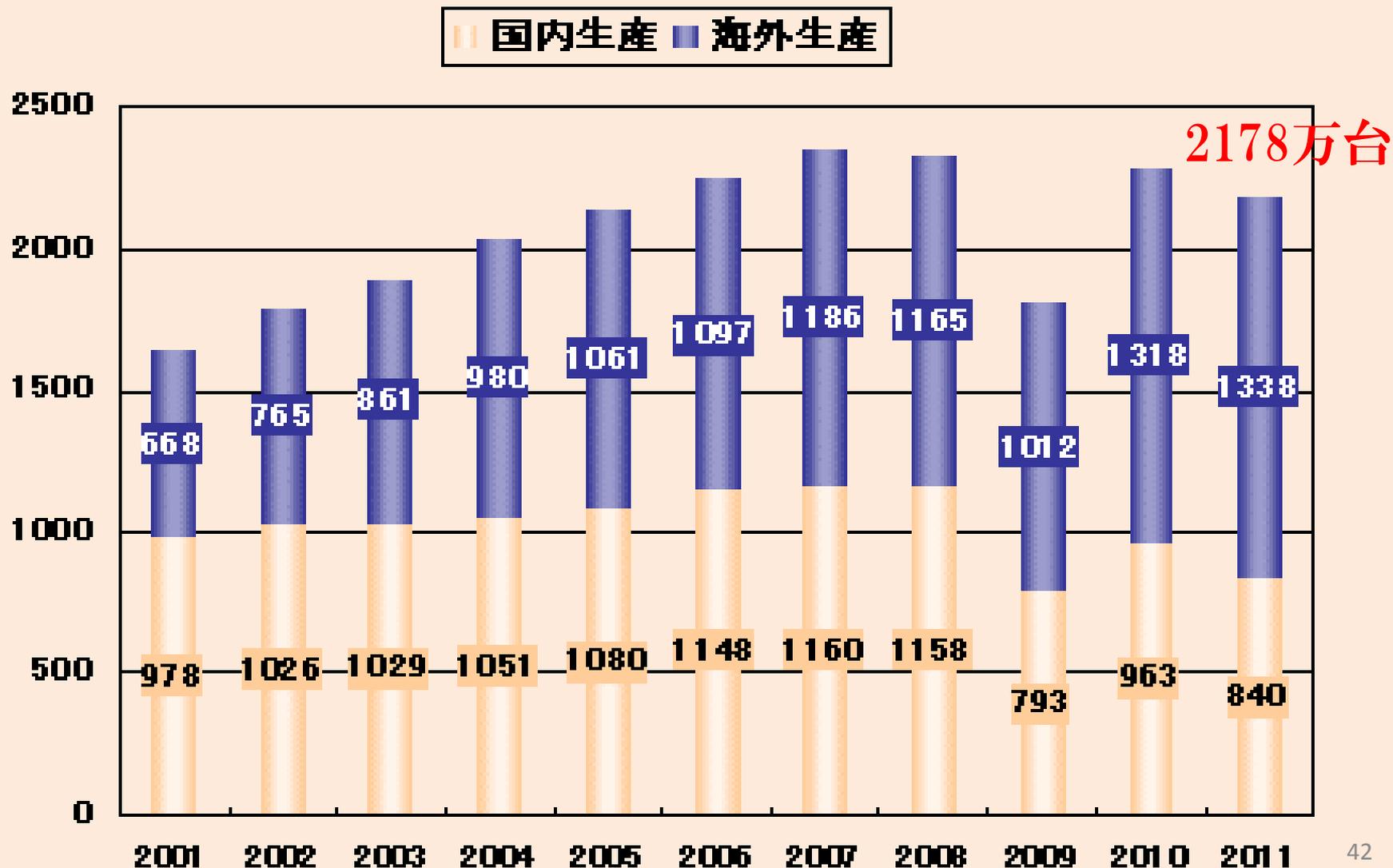
ドイツ

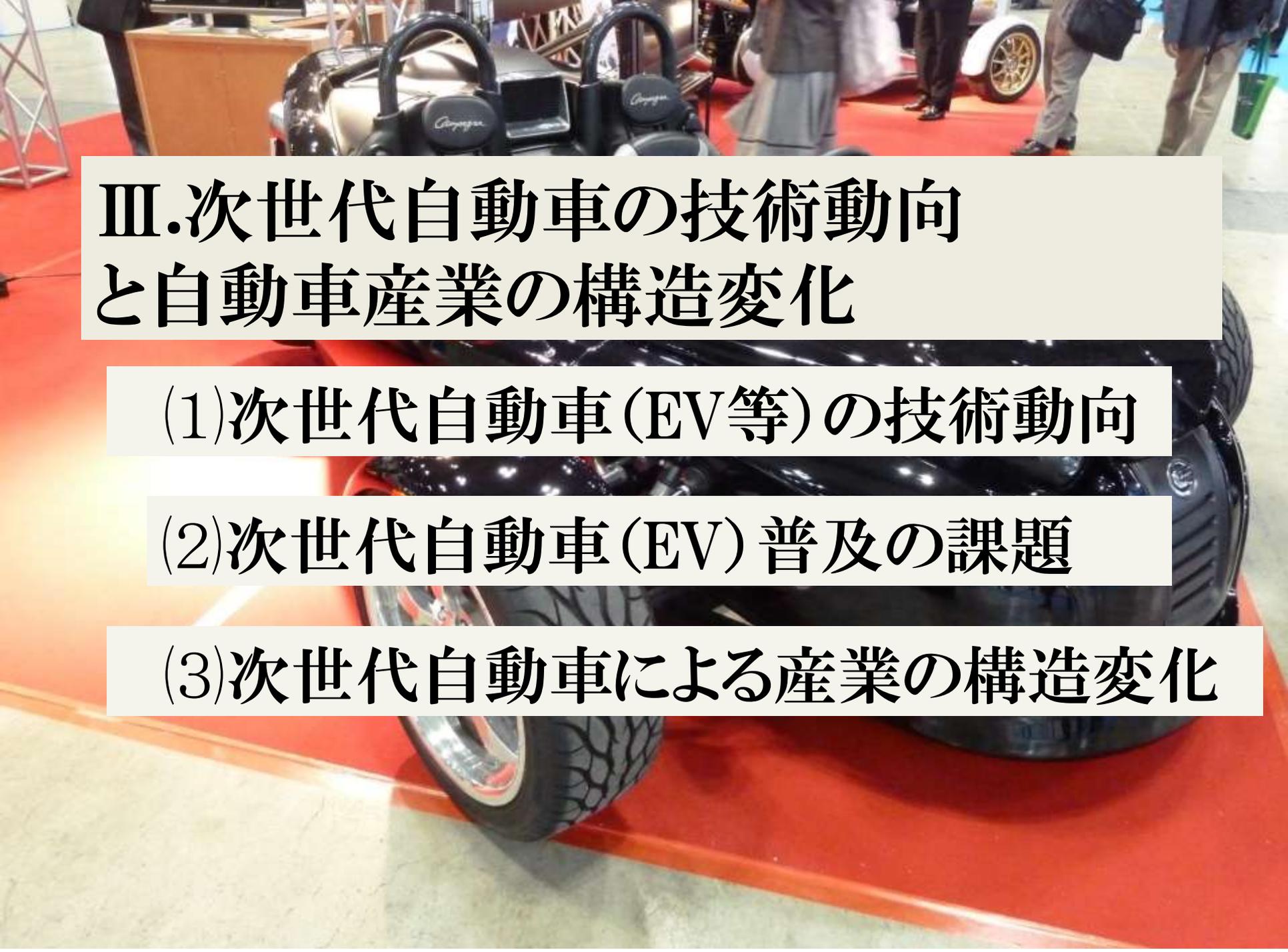
米国

【資料】自動車情報センター

日本メーカーの国内及び海外生産推移

日本メーカーは 2011年に、国内で 8,398,705台 海外で 13,382,390台を生産した。合計で 21,781,095台である。





Ⅲ.次世代自動車の技術動向 と自動車産業の構造変化

(1)次世代自動車(EV等)の技術動向

(2)次世代自動車(EV)普及の課題

(3)次世代自動車による産業の構造変化

(1)次世代自動車の技術動向

④小型・軽量化

②エレクトロニクス化

⑥材料変換

⑦工法・ものづくりの変換

⑧ITS化

⑨システム統合化

③モジュール化

⑤グローバル化

①パワートレイン



①パワートレイン

次世代自動車 I.ハイブリッド



ホンダフィット



プリウス



新型「カムリ」、HV専用車に



次世代自動車 II. プラグインハイブリッド

トヨタ自動車、プラグインハイブリッド車を市場導入



充電エネルギーの利用により、プラグインハイブリッド燃費57.0km/Lという圧倒的燃費性能、モーターだけで走行できるEV走行距離23.4km、さらに、EVとして最高時速100kmで走行を可能とするなど本格的EV性能を実現。

スズキの低価格プラグインハイブリッド戦略



2013年に発売予定と噂されているのは、このプラグインハイブリッド車の発展型。噂通りに200万円程度の価格で市販されれば、大ヒットは約束されたようなもの。こうした低価格が可能になるのはプラグインハイブリッドだから。メカニズムでいえばエンジンを持たない純粋な電気自動車のほうがシンプルですが、そうしたピュアEVでそこそこの航続距離を実現しようとするとはバッテリー搭載量を増やさなくてはならず、そこがコストアップにつながってしまう。

次世代自動車 III. ガソリンエンジン エンジン車の逆襲

SKYACTIV
TECHNOLOGY

マツダ「アクセラ」、スカイアクティブ仕様は性能向上しながら価格はほぼ据え置き

スズキ、小型乗用車「スイフト」にアイドリングストップシステム搭載車を追加して発売



スイフト「XL アイドリングストップ」

次世代自動車 IV.電気自動車(EV)



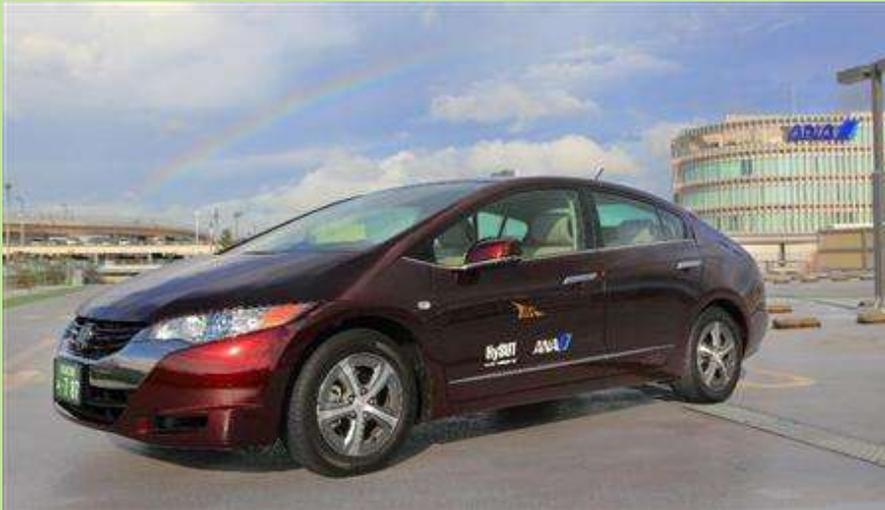
日産・リーフ



三菱・i-MiEV

次世代自動車

国際線は燃料電池車でどうぞ ホンダ、
成田空港のハイヤー実験に車両提供



ホンダは5日、同社の燃料電池車「FCXクラリティ」を、成田国際空港と都心を結ぶハイヤー走行実験に提供したと発表した。同日から、国際線利用者のハイヤーとして使用される。

V.燃料電池車

トヨタ、「燃料電池車の価格は現状で1000万円」

トヨタは旧『クルーガー』をベースにした燃料電池実験車、『FCHV-adv』で市販に向けた実証実験を展開中。2015年の市販時には、価格を5万ドル(約390万円)まで下げるのが目標とも伝えられている。



トヨタが北米で水素ステーションを開設、 2015年に燃料電池量産車を投入

トヨタ自動車は2015年に北米と日本で燃料電池車の量産車を導入する。燃料電池車は水素を利用するため、水素インフラの設置が欠かせない。今回北米に導入した水素ステーションは連続的な水素の供給が可能であり、実運用を目指した施設である。



カリフォルニア州に開設した水素ステーション

左は水素スタンド。トヨタ自動車は2008年に特定ユーザー向けに発売を開始した5人乗りの燃料電池車「トヨタFCHV-adv」が写っている。実際に水素を充填して見せた。右は水素ステーションの全景。水素スタンドが2基設置されている。

次世代自動車 VI.超小型モビリティ

「軽自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両」山間地区

自然豊かな観光地域
～観光回遊～

中山間地
～日常の交通～

中心市街地(商業地・観光地)
～まちの回遊・観光回遊～

中心市街地
～物流効率化～

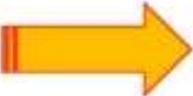
郊外住宅地
～日常の交通～

新興住宅地

大規模開発エリア

大規模開発地区
～日常の交通～

現行の道路運送車両法に基づく超小型モビリティの位置づけ

道路運送車両以外		道路運送車両				
		施設・歩道走行		車道走行		
定格出力 (電動自動車)		0.6kW以下	0.6kW超～ 1kW以下	1kW超		
エンジン排気量 (内燃機関自動車)		50cc以下	50cc超 ～125cc以下	125cc超 ～660cc以下	660cc超	
三・四輪車	歩行補助用具 (免許不要) ・時速6km以下 ・車検なし ・全長:1,200mm 全幅:700mm 全高:1,090mm 	第一種原動機付 自転車 ・衝突基準なし ・車検なし ・乗車定員1人のみ ・高速道路走行不可 ・全長:2,500mm 全幅:1,300mm 全高:2,000mm 	軽自動車 ・衝突基準あり ・車検あり ・乗車定員4人 ・高速道路走行可 ・全長:3,400mm 全幅:1,480mm 全高:2,000mm 		小型自動車 又は普通自動車 	
	2人乗りの 超小型モビリティ 乗車定員2人は、軽自動車 以上でしか認められていな い。 					
二輪車 (側車付二輪自動車を含む)	搭乗型移動支援 ロボット等 	サイズ等によっては、 原動機付自転車 又は自動車の区分となりうる 		第一種原動機付 自転車	第二種原動機付 自転車	軽二輪自動車又は小型二輪自動車

地方企業のビジネスチャンス？： 超小型車の認定は軽自動車をベースに 保安基準を緩和、地方公共団体が窓口

国土交通省は、2012年6月上旬にガイドラインを発表した1～2人乗りの超小型モビリティ(超小型車)について、**軽自動車をベースに、道路運送車両法の基準緩和制度を利用して車両の認定取得を可能にするための法整備を進めている**。当面は、超小型車を使った新しい街づくりを目的とした実証実験で使用する車両の公道走行認定に利用される見通し。このため、**超小型車の認定申請は、実証実験を所管する地方公共団体を窓口にして、その後で地方運輸局が審査することになる**。

【出典】ITmedia Inc



【日産ニューモビリティコンセプト】

【トヨタ車体 コムス】

【ダイハツ 「PICO (ピコ)」】

トヨタ車体新型「コムス」で食品・日用品等の店内商品を 無料にてお届けします！ 業界初！お届けサービスに「超小型電気自動車」を採用

『セブンらくらくお届け便』サービスの概要

◆セブン-イレブン店内の商品約2,700～2,800アイテムの中から、お客様による事前のご注文（電話等）があった商品、もしくはお客様が店舗でご購入された商品を、新型「コムス」に搭載の上、宅配料無料でご自宅等にお届け

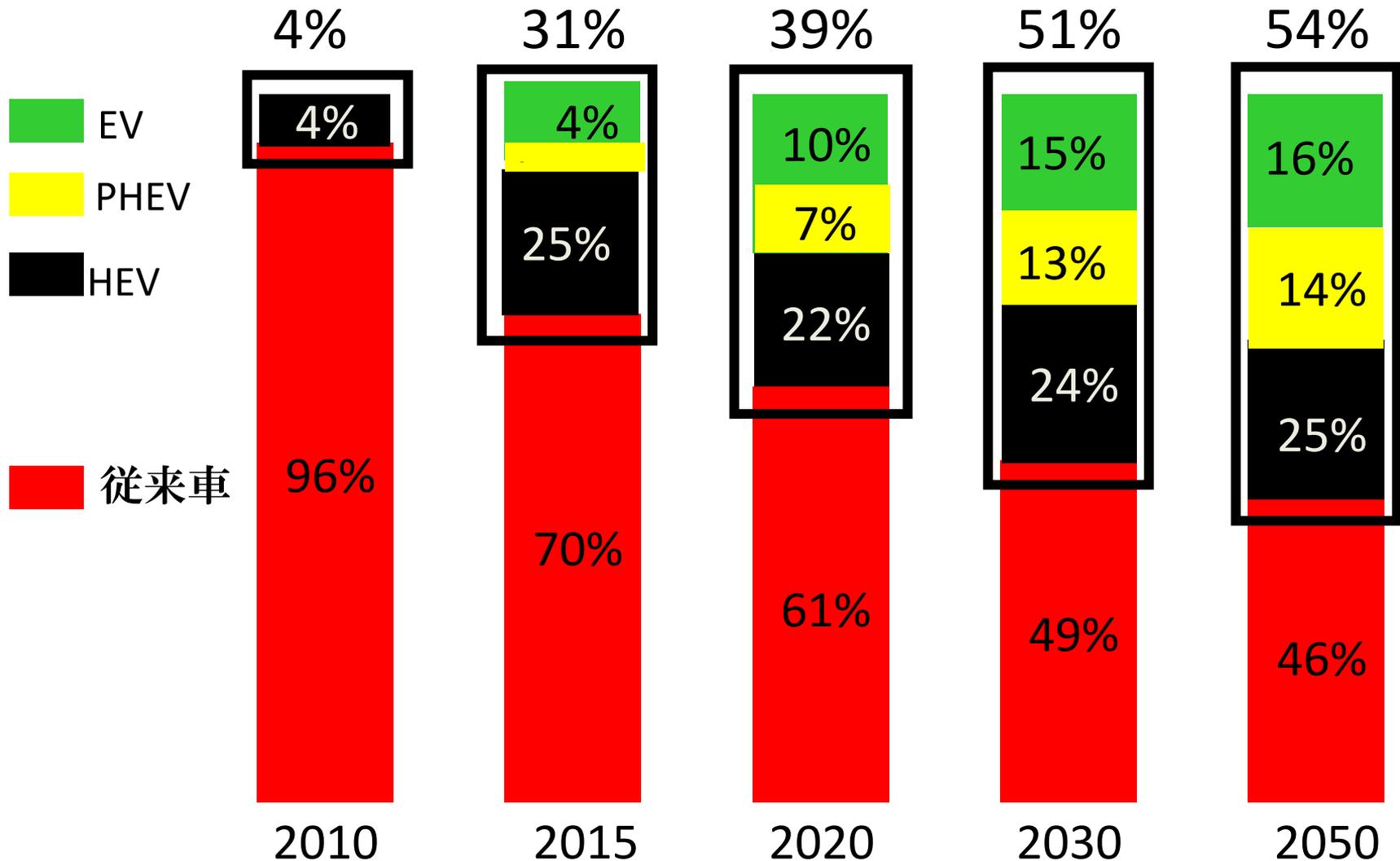
*お食事お届けサービス「セブンミール」商品のみの場合は、500円以上のご注文から無料でお届け（500円未満のご注文はお届け料120円）

*店内商品：おにぎりや弁当、サンドイッチ等のオリジナルデイリー商品、ソフトドリンクやカップ麺、調味料、お米等の加工食品、冷凍食品、日用雑貨、雑誌等



統一イメージで宅配サービスをさらに強化
～新型「コムス」にセブン-イレブンロゴをあしらった
『セブンらくらくお届け便』～

次世代自動車の普及予測



②エレクトロニクス化

パワートレイン制御

エンジン制御(ガソリン&ディーゼル)
トランスミッション
スロットル制御
イグナイタ
ディストリビュータレスイグニッション

走る

曲がる

止まる

走行制御

VSC (Vehicle Stability Cont.)
パワーステアリング制御
4WD制御
サスペンション制御
車両姿勢制御
ABS制御 (Anti-lock Brake Sys.)
トラクション制御
クルーズ制御



情報制御

AVシステム
ラジオ
オーディオ
TV
ナビゲーションシステム
ダイヤグシステム
車内LAN
カメラシステム

ボディー制御

エアコンシステム
エアバッグシステム
ドアコントロールシステム
キーレスエントリー
イモビライザーシステム
ランプ制御

安全

より 快適 に

便利

通信(ITS)制御

VICS
ETC・DSRC
TELEMATICS
インターネットITS

③モジュール化

カルソニックカンセイは、保有する幅広い技術を融合し、コックピットモジュールのグローバルTier-1メーカーとして、新時代の多様なニーズに対応。コックピットモジュールは、01年から生産を開始し、現在日、米、欧、中国、韓国で生産。

カーメーカーの組立ラインの短縮、重複工程の削減、物流、デザイン、品質面も含め総合的究極的なコストダウン。



【カルソニックカンセイHP】

モジュール化のメリット

品質

(1)製品の品質を飛躍的向上

生産

(2)工程の短縮化 (3)ライン在庫の低減 (4)重複作業の排除

コスト

(5)VE提案の活発化 (6)商社機能の排除 (7)設備投資額低減

開発・設計

(8)開発期間の短縮 (9)デザインの自由度



新次元の総合的コストダウン

自動車の代表的モジュール



④小型化

安川電機が高パワー密度の次世代ドライブシステムを開発

EVやロボットのモーターを駆動させるためには、直流電力を交流に変換する「インバーター」や交流電力を直流に変える「コンバーター」といった電力変換装置が必要だ。安川電機が新たに開発した次世代ドライブシステムは、このインバーターとコンバーターを一体化した装置である。

最大の特長は小型化だ。従来装置の25分の1の大きさながら、従来とほぼ同等の性能を確保した。たとえば、EVに組み込めば車体の軽量化による燃費向上、産業用ロボットなら省スペース化などにつながる。



従来インバーター

今回の開発品

従来インバーター（200V 45kW）との今回の開発品との体積比較

モーターの小型化・高出力化



高効率モーターはエコカーの心臓部です。

⑤軽量化



電気自動車・燃料電池車用
超軽量モーターシャフト
秋山製作所(筆者撮影)



マツダ CX-5 フロントバンパー
薄肉に成形できる樹脂を使用して、約20%軽量化

プラスチック
アルミニウム合金
高張力鋼板
中空化

吸気マニフォールド、インテークパイプ、フューエルパイプ、ギヤ
シリンダヘッドカバー、オイルクーラ、クラッチドラム、ディスクブレーキ
足回り部品、ボディー、シャーシ部品
エンジンバルブ、カムシャフト(鋳造、パイプ+焼結)、スタビライザー

⑥材料変換

トヨタ自動車

新型カローラフィルダー
のバックドアの樹脂化

2.5kgの軽量化



プラスチック
アルミニウム合金

帝人が炭素繊維のEV試作車公開
重さ鉄の5分の1



【資料】帝人HP

吸気マニフォールド、インテークパイプ、フューエルパイプ、ギヤ
シリンダヘッドカバー、オイルクーラ、クラッチドラム、ディスクブレーキ

⑦新材料・新工法

高張力鋼板からホットプレス材の実用化



Volkswagen社の新型Golf

ホットプレス材を多用することなどで、ホワイトボディの重量を23kg軽量化した。



新型Golfの車体骨格

加工しにくい高張力鋼板では一つの部品を成形するのに複数の金型が必要なのに対して、ホットプレスなら1工程で済むうえ、部品そのものも減る。

⑧グローバル化・超低価格化

「微小」という意味のナノは4ドア、4人乗り。全長3・1メートル、幅1・5メートル、高さ1・6メートルで、排気量624cc、最高速度は105キロ。ドアミラーは運転席側だけで、ワイパーも1本のみ。エアコンやエアバッグもオプションとなる。

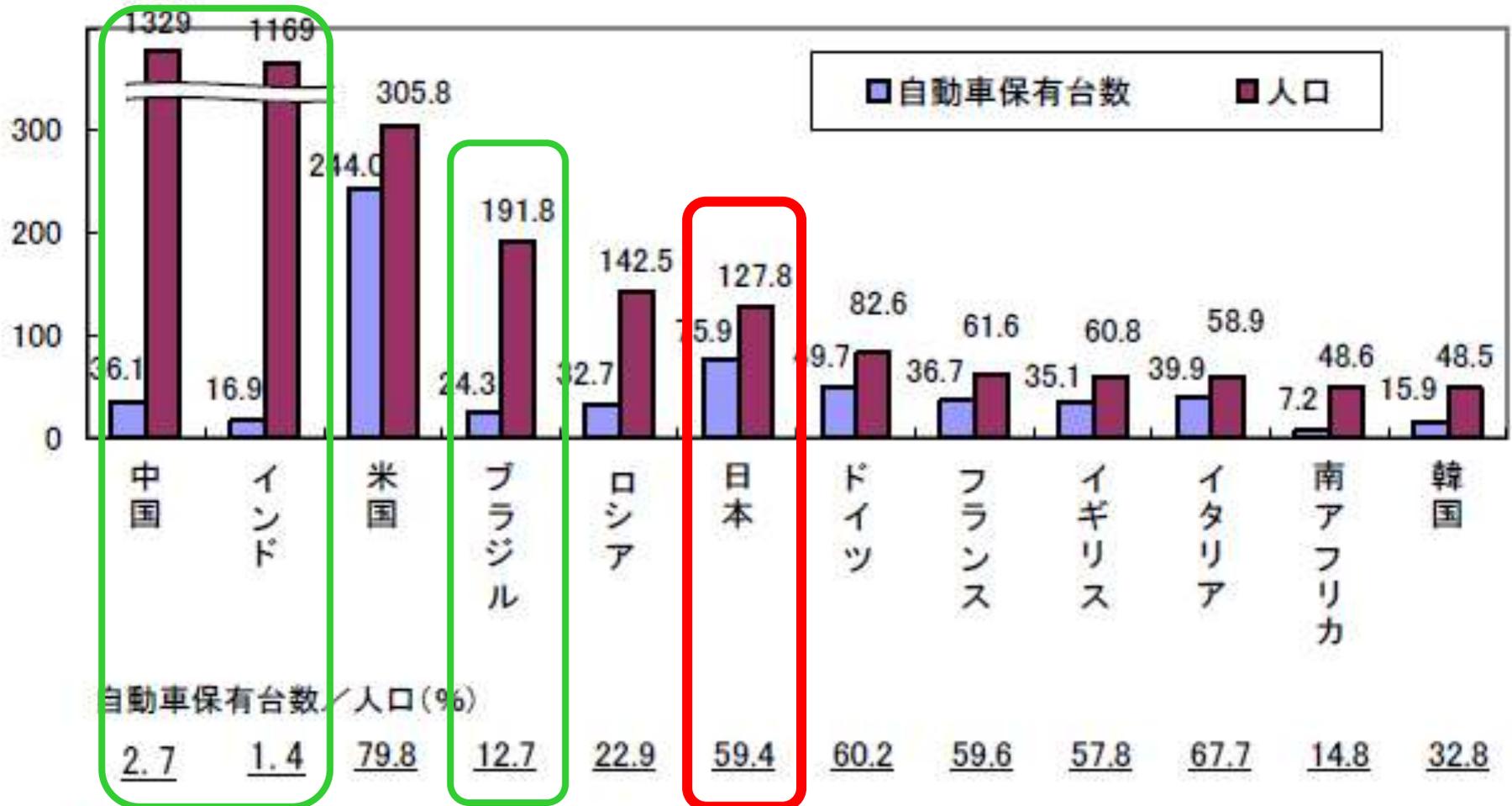


自動車ショーで超低価格車「ナノ」を公開するインド・タタ自動車のラタン・タタ会長=1月10日、ニューデリー（ロイター）

新興国市場の拡大

世界主要国の自動車保有台数と人口（07年）

(百万台、百万人)



(資料) 日刊自動車新聞社「自動車年鑑」、総務省

⑨工法・ものづくりの変換

工法転換

鋳造から鍛造(塑性加工法)

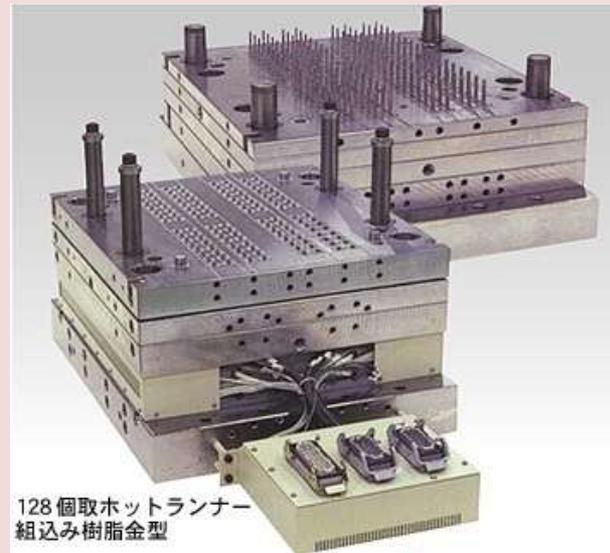
材料に大きな力を加えて変形させることによって、目的とする形状に加工する。一般に他の加工方法より加工時間が短く、材料のロスが少ない



工法改善

多数個取り(東北パイオニア)

生産性(=加工費の低減)、材料費低減、金型コストの低減



128個取ホットランナー組込み樹脂金型



ダイヤモンド金型(加工中)



金属部品の磨き



PPフィルター(成型品・スライドキャビ)

(2)次世代自動車(EV)普及の課題

電気自動車が普及しなかった原因

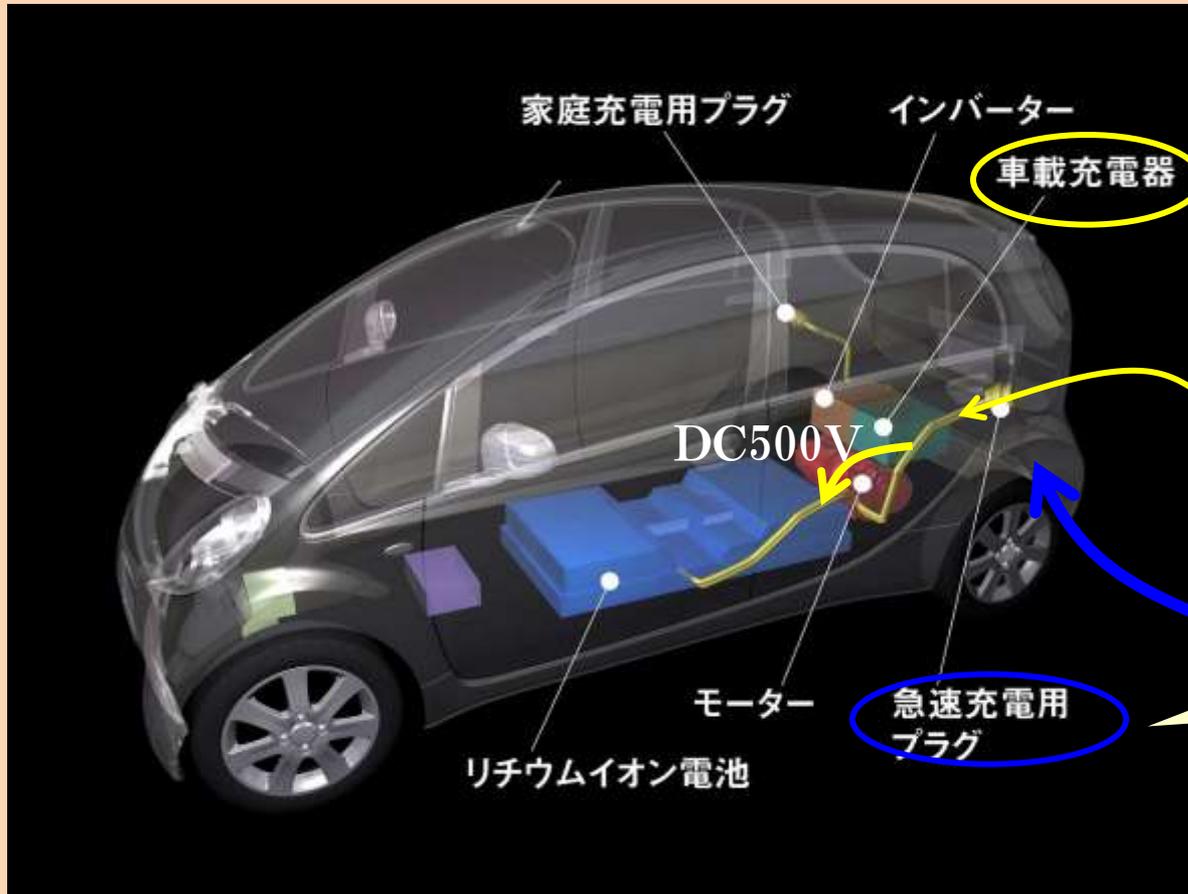
- ①走行距離が短い
- ②充電時間が長い
- ③どこでも充電できない

ガソリン車はこれらをすべてクリアー
→走行距離400～600キロ
→給油時間 数分程度
→スタンド数 約42,000ヶ所

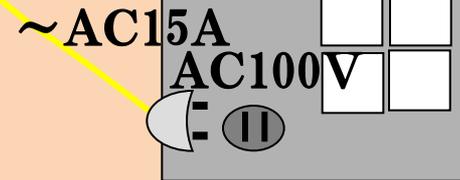


九州電力:小型・軽量急速充電器

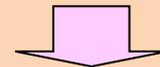
①EVの課題 インフラ:充電インフラ整備



家庭用コンセントから
充電
AC100V:12~14時間
AC200V:約4時間~7時間



外部電源から充電
DC500V:20~30分



外出先で充電可能な外部電源
設備(充電スタンド)が必要

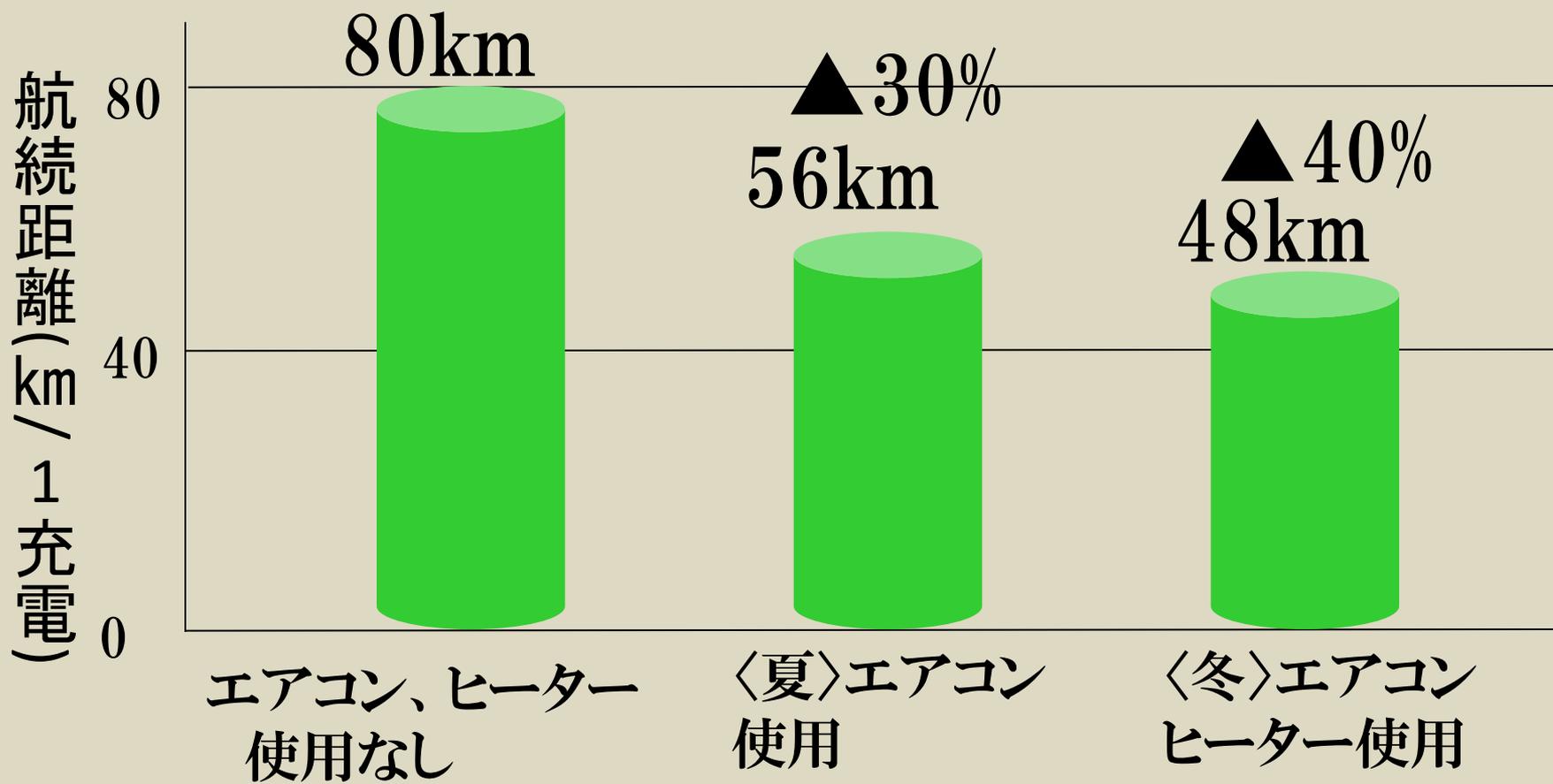
7月1日からスタート！電気自動車の充電スタンドが無料で利用可能

東京都23区内の電気自動車充電スタンドマップ



ローソンの急速充電器設置

②EVの課題 技術：空調システムの開発



新たな高効率空調システムの開発が急務

PanasonicのEV用ヒーターの開発

「CEATEC JAPAN 2011」



⑥EVの課題 重量・レアアース バッテリーが全体重量の約半分

現在の電気自動車はエネルギー密度が低い2次電池を使わざるを得ないことから、航続距離に制限がある。これを少しでも延ばすためには、電気自動車用の部品や材料の軽量・小型化が重要になる。

東レ 自動車向け炭素繊維技術



Takayanagi超小型電気自動車のボデーと小型軽量化モーター



【資料】2010年自動車技術会 筆者撮影

【資料】高柳自動車 筆者撮影

電気自動車用リチウムイオンバッテリー

日産は、電動車両の量産に向けて、キー要素であるリチウムイオンバッテリーの開発を1992年から進めてきました。さらに2007年4月にはNEC、NECトーキンと合同でオートモーティブエナジーサプライ株式会社を設立し、リチウムイオンバッテリーの量産化に向けて取り組んでいます。

主要技術の概要

マンガン系正極材料とラミネート構造セルの採用により、性能・信頼性など自動車用として量産可能な(実用レベルの) バッテリー開発に成功しました。

リーフ用リチウムイオンバッテリー

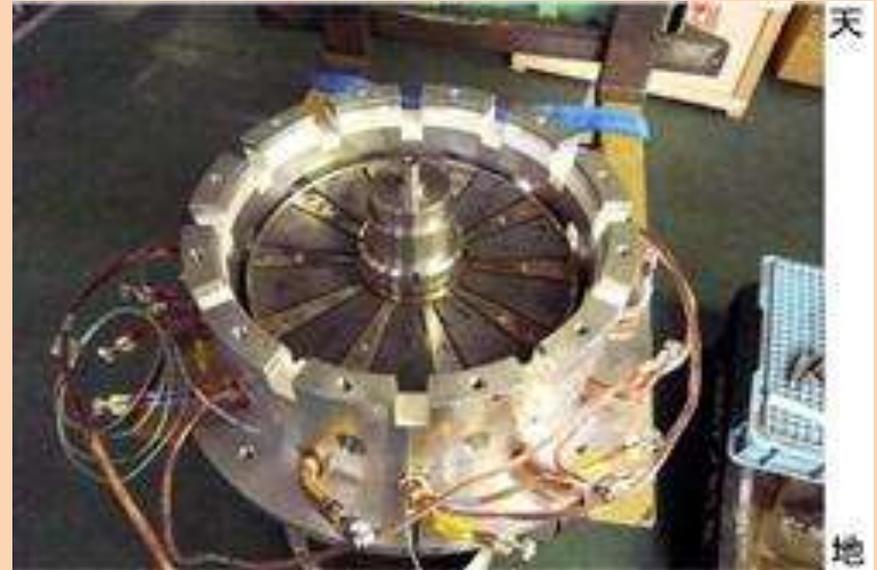


レアアース不要の車載モーター

NEDOと北大、開発に成功

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)と北海道大学の研究グループは29日、**レアアース(希土類)を使わない新構造のハイブリッド車(HV)向け磁石モーターの開発に成功したと発表した**。モーター内で強い電磁力を発生させ、それを逃がさない構造にして高出力を実現した。国内メーカーから打診があれば協力して実用化を目指す。

尖閣事件を契機に中国からの輸出が停滞し、レアアースの調達問題がクローズアップされる中、注目を集めそうだ。電気自動車(EV)にも応用可能で、次世代エコカーの開発競争で日本の新たな“武器”となる可能性もある。



レアアースを使わないハイブリッド車用モーター(新エネルギー・産業技術総合開発機構提供)

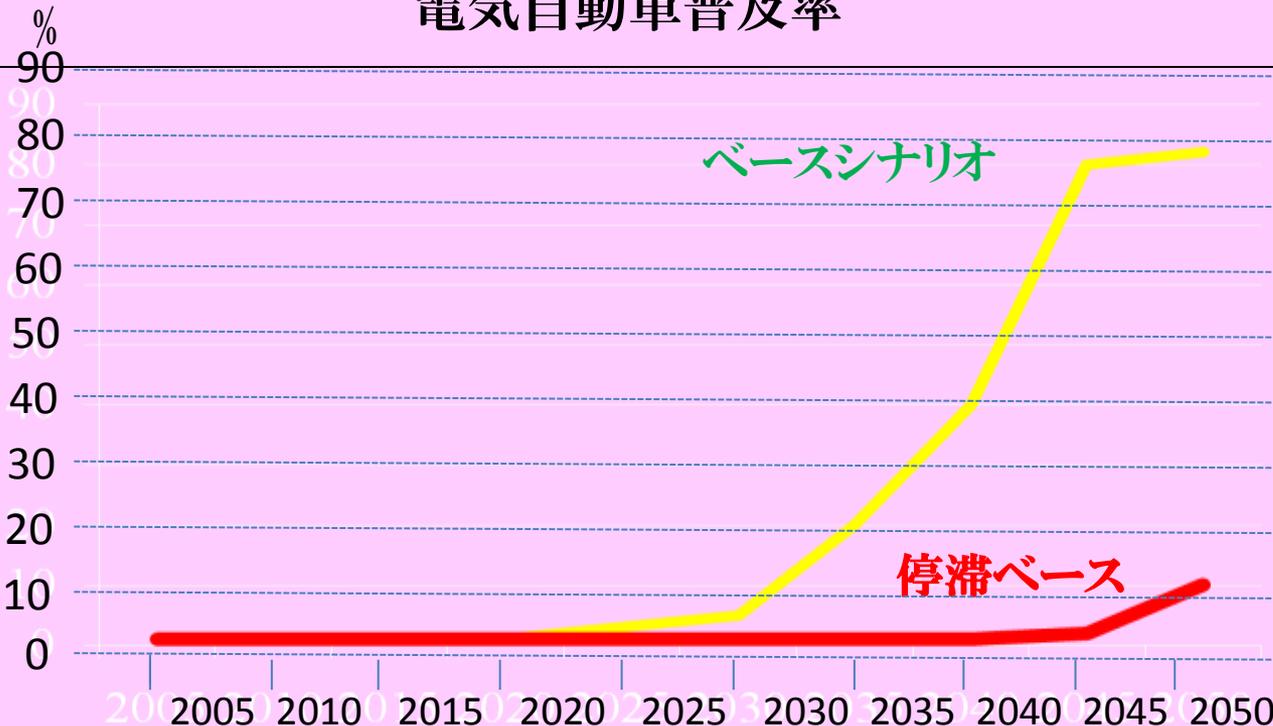
HVやEVのモーターは、レアアースを使うことで高出力を実現している。レアアースを使わない高出力モーターはこれまでにもあるが、新開発のモーターは、回転が滑らかなうえ軽量で小さく、車両への搭載に適しているという。

⑦電力問題

●再生可能エネルギーだけでは、エネルギー需要を賄えない。CO2の排出量が少ない天然ガスの安定的な確保、さらに発電コストが安価な原子力発電の遅延無き建設推進と安定運転が低炭素社会の実現のために必要(原子力の発電比率は28%から42%に上昇)。

●電気自動車と原子力発電は、ビジョン実現の両輪。安価かつ安定的なベース電源が、電気自動車の普及を支え、両者でCO2を大きく削減できる。

電気自動車普及率



原子力立地の遅延

- 一計画13基のうち、9基が運開を想定
- 一ただし運開時期は、5~15年遅延する
- 一寿命を迎えた原子炉のリプレースは進まない



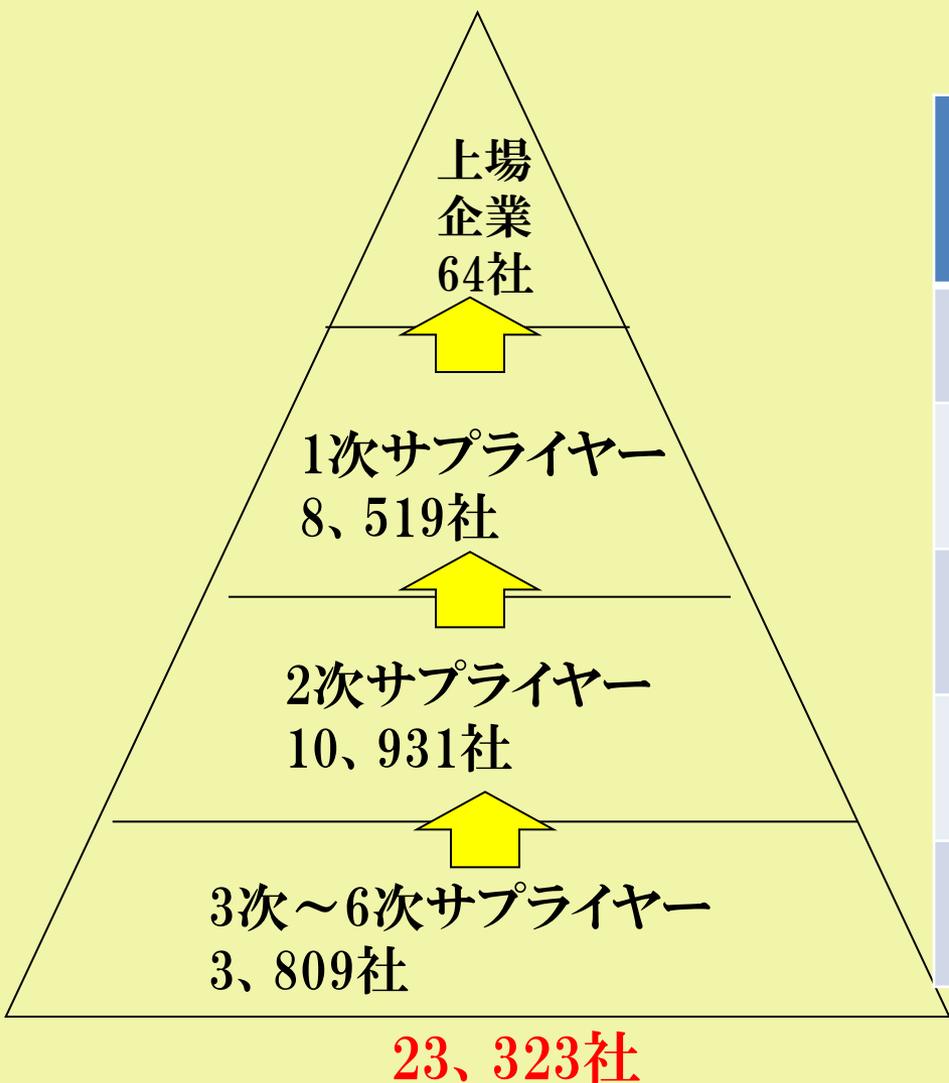
ベース電源不足により
電気自動車の普及も停滞

【資料】三菱総合研究所

(3)次世代自動車(EV等)による産業構造の変化

輸送用機械器具製造業グループにおける取引構造(層別の企業属性)

大手自動車メーカー(A社)

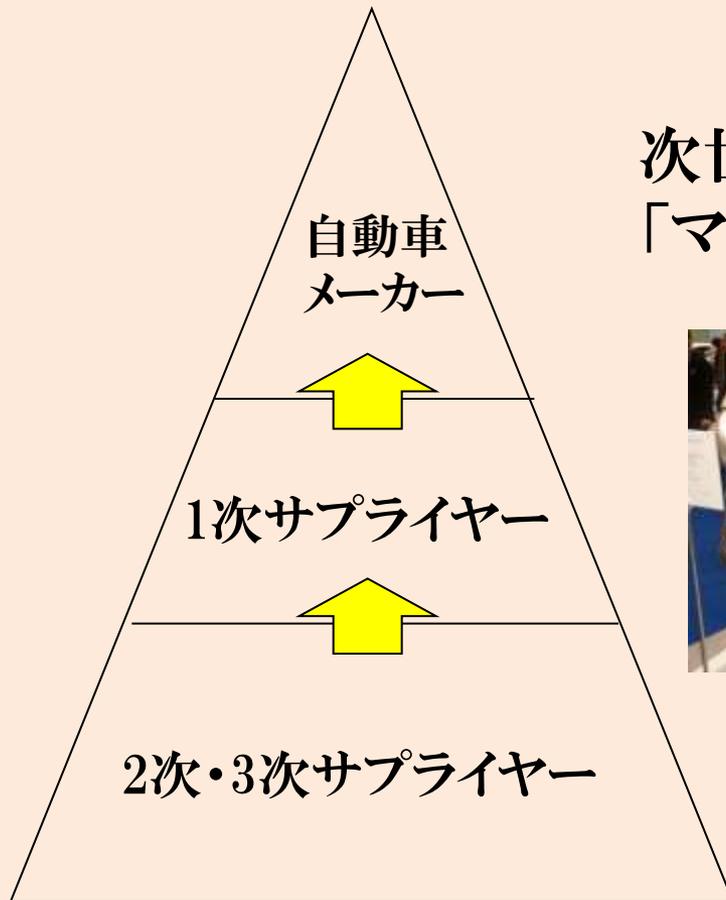


	企業数	300人以下企業数 (社)	従業員数 (平均)
上場企業	1	-	-
1次サプライヤー	692	546 78.9%	257.6
2次サプライヤー	2、126	2、104 99.0%	37.0
3~6次サプライヤー	783	776 99.1%	25.6
計	3、602	3、426 95.1%	95.1

ステップⅠ

現在の産業集積イメージ・・・ガソリンエンジンが残る

ガソリンエンジンの挑戦



次世代直噴ガソリンエンジン
「マツダSKY-G」



「マツダ SKY-G* 2.0L」エンジンの燃費は現行の2.0Lガソリンエンジンに比べて約15%改善。ミッション、ボデー、エンジンの軽量化により第3のエコカーを実現。

ガソリンエンジンの改善

次世代直噴ガソリンエンジン 「マツダSKY-G」



ガソリンエンジンのブレークスルーに取り組むため、マツダでは、理想の燃焼に近づくための自由な発想と実現のための革新技术を徹底的に探求してきました。こうした研究をもとに現在開発を進めているのが、次世代直噴ガソリンエンジン「マツダSKY-G」*です。**「マツダ SKY-G* 2.0L」エンジンの燃費は現行の2.0Lガソリンエンジンに比べて約15%改善**します。さらに、約15%のトルクアップも確認しています。

【資料】マツダホームページ

ステップⅡ

モジュール化・エレクトロニクス化の進展

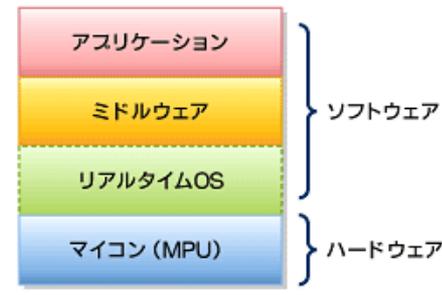
自動車メーカー

1次サプライヤー



2次・3次サプライヤー

電子機器メーカー



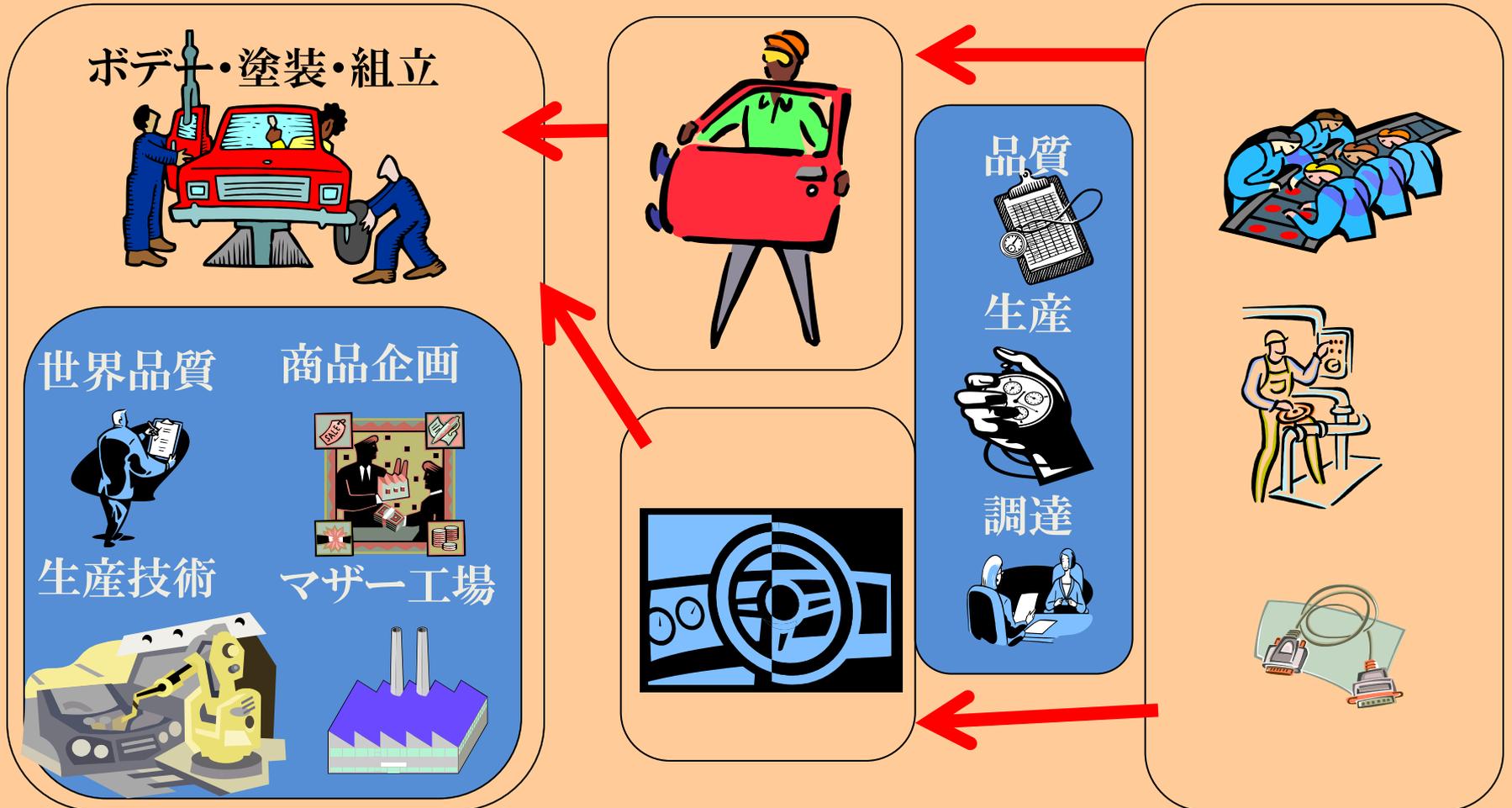
2次・3次サプライヤー

ステップⅢ

モジュール化の進展と役割分担の変化

自動車メーカー

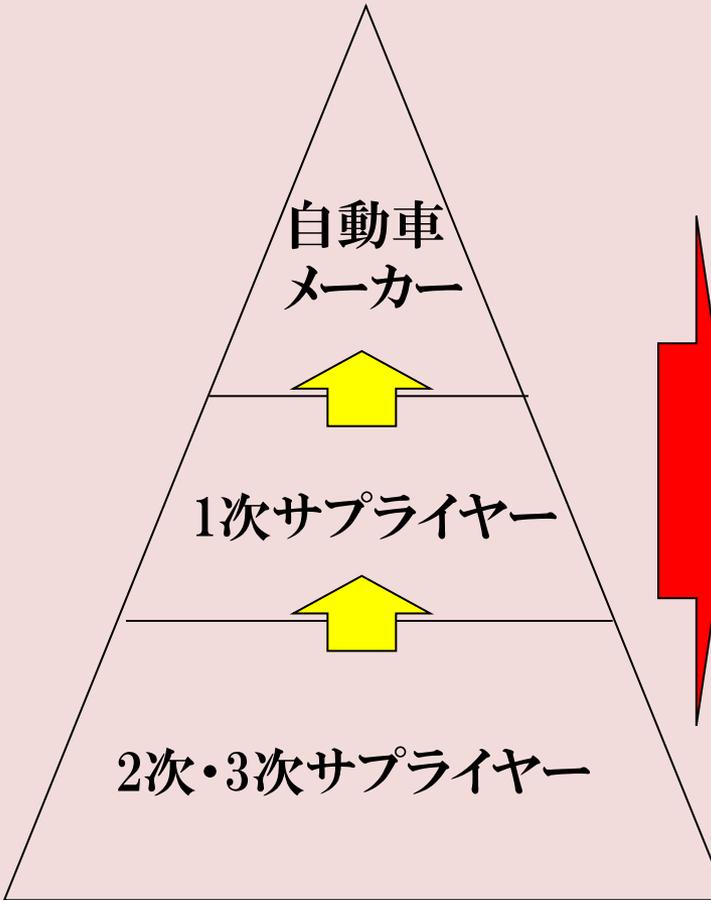
1次サプライヤー 2・3次サプライヤー



ステップⅣ

垂直構造から水平構造へ

垂直構造



水平構造



ベンチャー企業・異業種企業の参入

自動車産業にもパソコン、携帯電話と同じような産業構造の变革が起こるか。

環境問題の高まりや原油の高騰・枯渇などを受けて電気自動車が事業化、実用化が進むにつれて、コスト削減や効率化のために、構成部品や構造、アーキテクチャを標準化する動きが活発になる可能性がある。



郵便事業(株)集配業務用エネルギー代替車両を7月1日より実証実験を開始

会社名称 株式会社ゼロスポーツ
会社設立 1994年9月
代表取締役 中島 徳至
資本金 4億2297万円(2009年10月現在)
主な事業内容 アフターパーツ総合マネジメント
カスタマイズコンサルティングサービス
電気自動車の総合開発

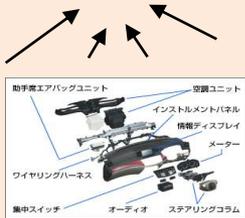
【資料：ゼロスポーツHP】

ステップV 地域自動車産業集積イメージ

地域EV・オーダーメイドEV

お客様

モジュール化
1次サプライヤー



地域組立工場



ベンチャー
中小企業
修理工場
NPO



専門メーカー



地域自動車産業メーカー群
プレス・樹脂・機装・鋳造・鍛造
シート部品
ドアロック部品
ワイヤハーネス



超小型自動車事業化に向けた地域連合

プラットフォームの共通化



アフターサービス



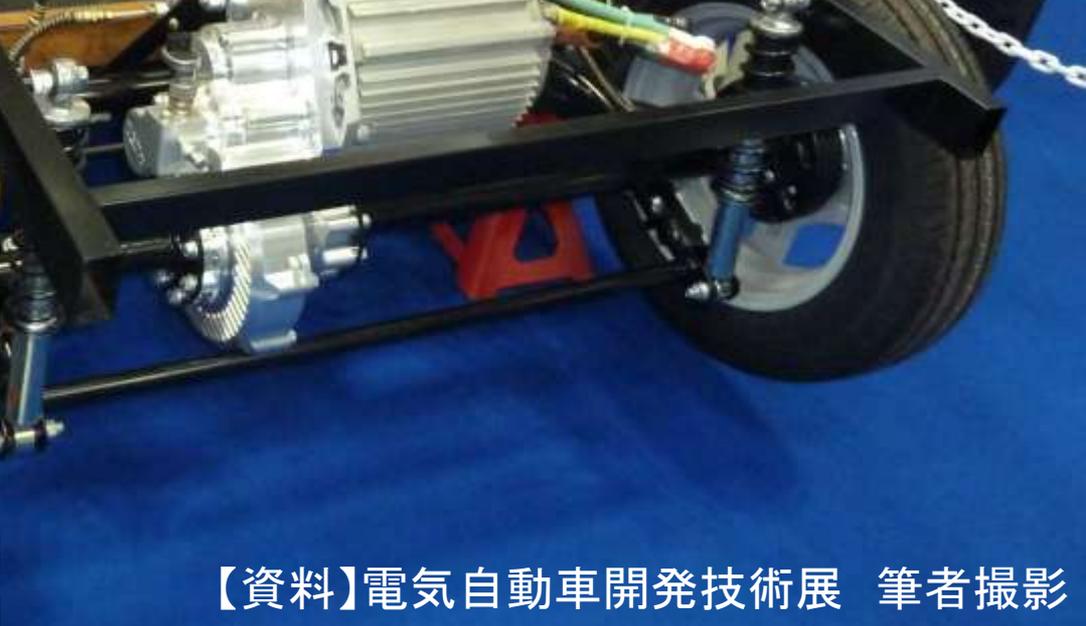
共通部品の地域生産化



地域でのモジュール化 (単品で運び地域でモジュール化)



超小型電気自動車用プラットフォーム



デザインは地域固有

浜松市



岐阜県 美濃市



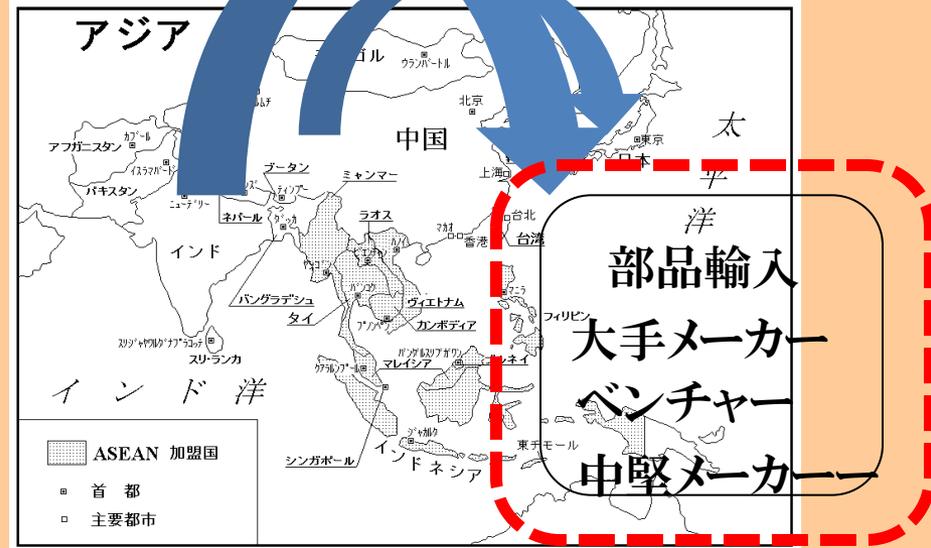
名古屋市



ステップⅥ

海外展開・グローバル化イメージ

中国の電気自動車、動力電池パーツの80%は輸入
 新エネルギー自動車が将来、これまでのガソリン自動車に取って代わることは、各国の自動車業発展の共通認識となっている。ところが、中国の動力電池の主要パーツは未だ大量の輸入に頼っており、コア技術の研究・開発は先進国より遅れている。



インド タタ社のナノ サプライチェーン

グローバルサプライヤーが供給するNano向け部品

パワーtrain部品	
ガソリンシステム用燃料噴射システム	ボッシュ(独)
ディーゼルエンジン用燃料噴射システム	ボッシュ(独)、デルファイ TFS(米・印)
エキゾーストシステム	EMCOMテクノロジーズ INDIA(米・印)
ラジエーター	タタ・トローヨー・ラジエーター(日・印)
フィルター	マール・フィルター・システムズ INDIA(独・印)
足回り部品	
ステアリングギア	ゾナ・コーヨー・ステアリング・システムズ(日・印)
ブレーキシステム	ボッシュ・シャシーシステムズ INDIA(独・印)
車体外装部品	
車体外板パネル	CAPARO(英)
ガラス	ゼンゴパン セクリット INDIA(仏・印)
シートシステム	TATA Johnson Controls(米・印)
ウェヂーストリップ	Anand Nishikawa(日・印)
ミラー	TATA Ficosa automotive(西・印)
電子・電装部品	
オルタネーター・スターターモーター	ボッシュ(独)
ワイヤーハーネス	TATA Yazaki Autocomp(日・印)
コンビネーションメーター	デルファイオートモーティブシステム(米)
ワイパーシステム	デンソーINDIA(日・印)

(資料)FOURIN



ステップⅦ

海外展開・完成車の逆輸入

三菱自動車、世界戦略車「ミラージュ」をタイから逆輸入

2012.8.1 ニュースリリース

三菱自動車は1日、新型の小型車「ミラージュ」を31日に発売すると発表した。タイで生産し、全世界に供給する世界戦略車を日本にも「逆輸入」して販売する。

3気筒で排気量1000ccの新型エンジンを採用。アイドリングストップ機能を搭載した「G」と「M」グレードは、ガソリン1リットル当たり27.2キロの走行が可能で、ハイブリッド車(HV)と軽自動車を除く登録車では国内で最高の燃費性能という。価格は118万8000円から。

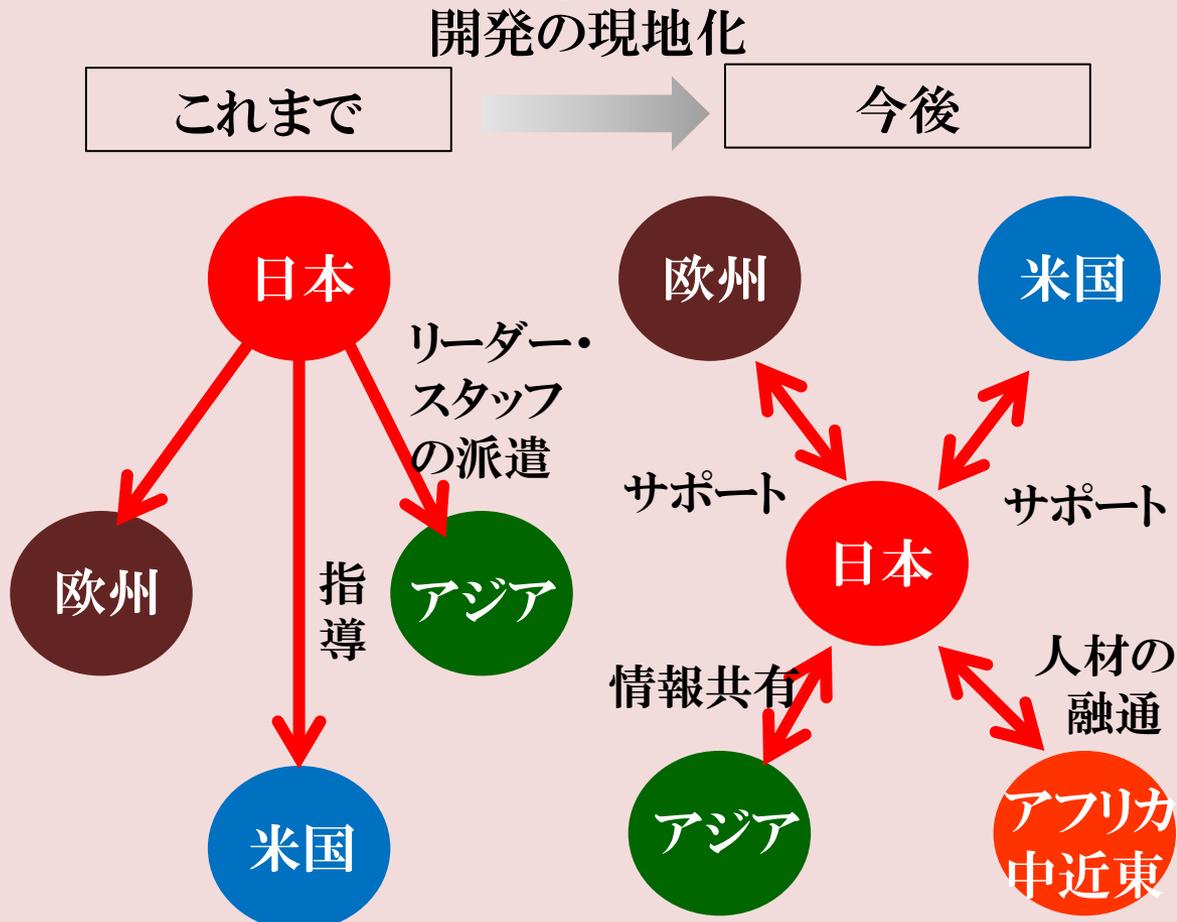
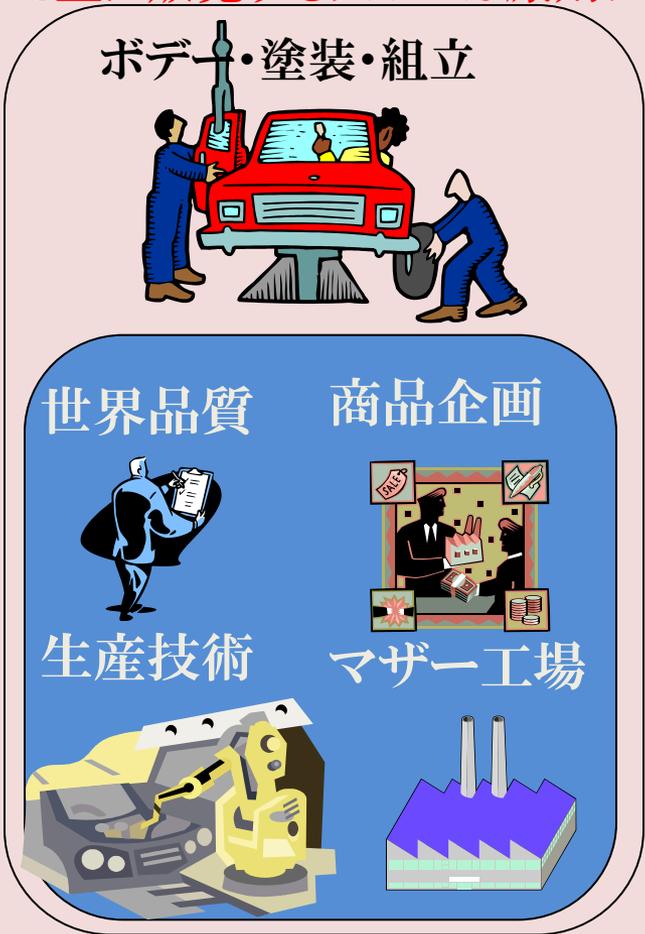


日産：新型マーチ

【資料：産経ニュース】

ステップⅧ 開発の完全現地化

地域で異なる消費者ニーズを迅速に取り込む開発機能を世界の主要市場に移す。トヨタは、商品企画からデザイン・設計を経て試作・評価するプロセス、部品調達、生産まで、海外市場で主に販売するクルマは原則、現地に権限を移し、日本側が支援に回る体制にする。



【資料】日経4月6日きょうのことばから筆者編集

自動車産業の空洞化のシナリオ

第Ⅰ段階 グローバル化

国内企業が海外で生産活動を行うことにより輸出を代替



国内生産能力過剰
国内には1000万台を超える生産能力が存在し、直接雇用で100万人

第Ⅱ段階 発展的分業

逆輸入等により国内市場向けの生産代替が発生



日系部品メーカーの受注減
→ 存続危機
輸入部品を増やして国内生産の採算維持

第Ⅲ段階 空洞化

生産拠点の海外移転により国内の生産、雇用の減少、技術開発力の低下



完成車工場の海外流出
→ 海外販売車種(一部国内向け車両)は、海外で設計、部品調達、組立てる時代

IV. 次世代自動車による地域産業の活性化 ～ハード(超小型EV)産業、ソフト(サービス)産業の創造

いつかはクラウン
すみ分けの時代



カローラ

コロナ

マークII

スターレット



大手メーカーと地域メーカーのすみ分け

距離・地域・生産規模

都市間移動

200km～



プラグインハイブリッド(トヨタ)



燃料電池バス(日野)

都市内移動

～100km



EV:三菱自動車 i MiEV



EV:日産自動車 リーフ

近距離移動

30～50km



郵便用EV:ゼロスポーツ



業務用EV:三菱自動車 i MiEV

ご近所移動

3～5 km



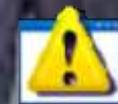
キャパシタ:堀研究室



一人乗り小型EV:北陸電力

①EV製造・販売ビジネス

EV愛知



VTS_01_1.VOB.00

②次世代自動車での新部品開発

EV部品



多摩川精機 「VR形レゾルバ」。ハイブリッド車に搭載するモーター用の角速度センサー



安川電機 「SiC-QMET」のモーターと制御回路部



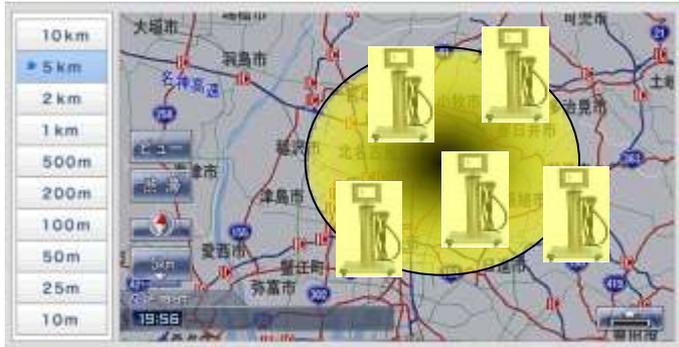
久野金属工業、i-Mievリチウムイオン電池ケース



明電舎 i-Miev モーター&インバーター

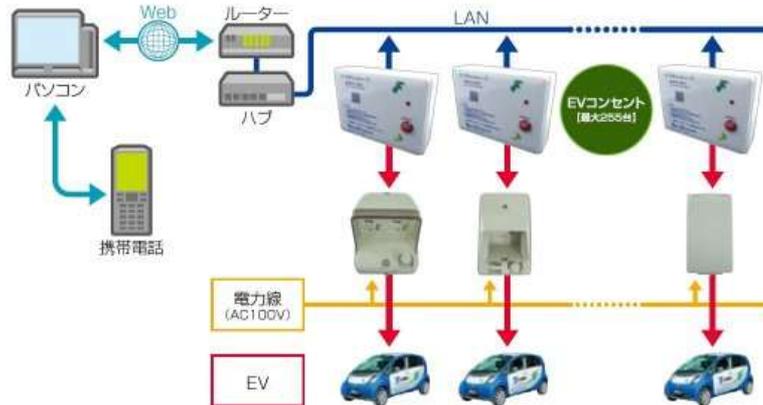
周辺部品・機器(サービス)

電池残量に応じて、充電可能な充電スタンドの位置を表示



EVコンセント ネオシステム(株)
携帯電話でコンセント前面のQRコードを読み込み遠隔で通電・状態監視・予約を行えるコンセント

- ショッピングモールまたは、集合住宅に最適です。
- ホストPCからLANを経由してEVコンセントを個別に制御するシステム例です。
- 携帯電話で、読み込んだQRコードのURLにアクセスすると、コンセントの電源がON(充電)します。



中速充電器



九州電力 ID等による個人認証機能
付加一体型急速充電器



関連部品 (ITS)

クラリオン NEW 車載用カメラ&
モニターシステム



スマートフォンアプリケーション



IHI 三次元レーザレーダ



車載用超小型ドライブレコーダー



電池残量に応じて、走行可能エリアと充電スタンドを表示



走行途中(電池残量が2目盛り以下):実走行可能距離10km~20km



充電器の開発競争



電気自動車用超急速
充電器

8分で80%充電可能!
3分50%で世界が変わる
1.8分80%(3分50%)のEV
の

超急速充電が可能。
2.非常用電源として利用可能

(内臓蓄電池による)
3.従来の急速充電も可能
4.低圧受電契約で設置可能



整備工場向け中速充電器(デンゲン株)



【筆者撮影】電子工業



アルバック



豊田自動織機・日東工業

電気自動車(EV)用移動急速充電車



③EVサービスビジネス



車載式故障診断装置

OBDシステムとは On-Board Diagnostic systemの略。国土交通省によると高度な車載式故障診断装置である。具体的には**運転席近くに16ピンの標準診断コネクタを設け、通信プロトコルを標準化**。これによって従来は各社独自の診断機や修理情報が必要だったものを汎用の診断機での故障診断を可能とした。**1996年以降アメリカで販売される新車に義務付けられ今に至る。**

ELM327 obd2 スキャンツール

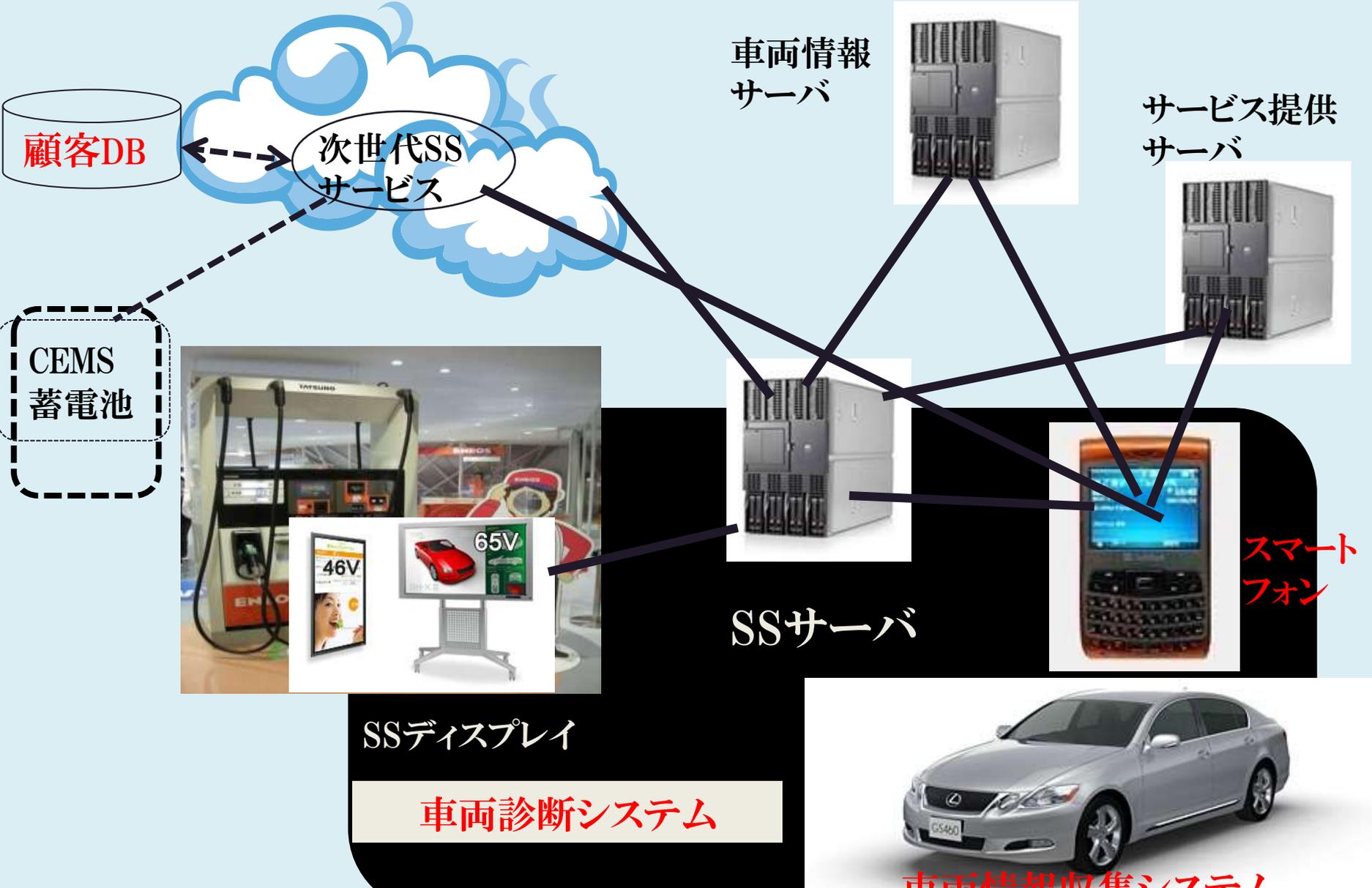


ダイアグノスティック
トラブルコードの呼び出しに

読み出し可能情報

エンジン回転数 スピード 燃料圧力
クーラント温度 燃料システムステータス
短期エンジントリム 長期エンジントリム
インテークマニホールドプレッシャー
タイミングアドバンス インテークエアー温度
エアフローレート 絶対スロットルポジション
酸素センサーボルテージ

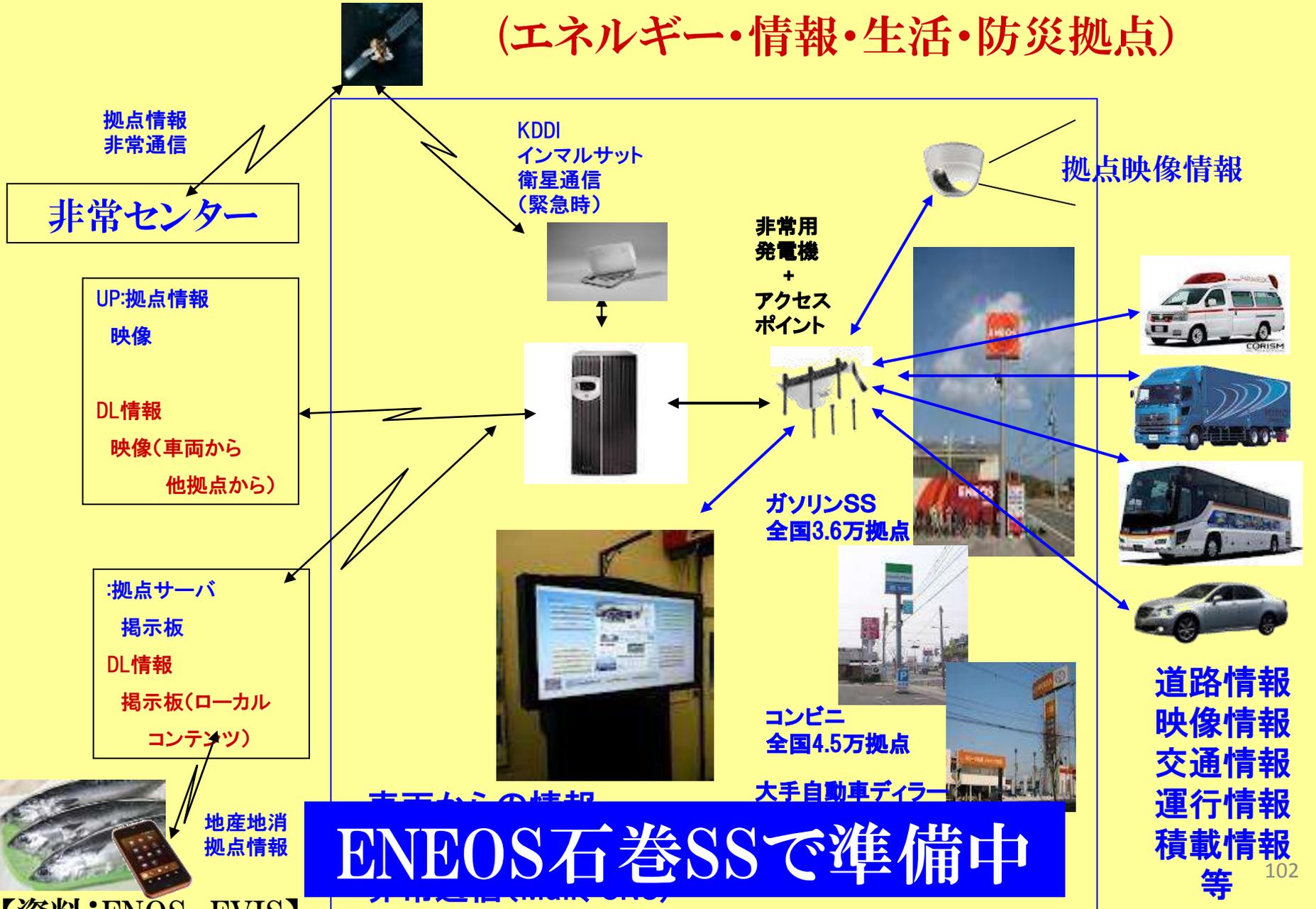
未来型サービスステーション



【資料:ENEOS EVISより作成】

事業化構想

次世代SS拠点システム構想 (エネルギー・情報・生活・防災拠点)



【資料: ENOS EVIS】

電池交換ステーション

ベタープレイス、世界初のバッテリー交換式EVタクシープロジェクト開始

ベタープレイス(Better Place本社:米カリフォルニア州ベタープレイス・ジャパン株式会社:東京都千代田区、社長 藤井清孝)は本日、経済産業省・資源エネルギー庁の「平成21年度 電気自動車普及環境整備実証事業 (ガソリンスタンド等における充電サービス実証事業)」の一環として、**東京最大手のタクシー会社、株式会社日本交通と共同で、世界初となるバッテリー交換式電気自動車(EV)タクシーの実証運用を開始**



電池リース(EV電池分離型) ～中古車問題の解決策

【車両】
ユーザー所有分離車両費用支払(電池分除く)、税金、保険料等支払(電池分除く)電気代の支払い

車両本体の価格差は
電池分を除くと殆どなし

年間のランニングコスト
(電気代、リース代等)と
ガソリン代はほぼ同じ

電池をリース化すれば、
ユーザー側の追加
負担は殆どなくなる

【車検証】
車両と電池の名義
分離(所有区分分
離)が必要

リース料支払
(毎月)



【電池】
リース会社所有
電池費用支払
税金、保険料等支払

回収・運用

収益

電池
二次利用
ビジネス

一次利用段階(10万km走行
距離)でのリース料率抑制

【資料:環境対応車普及方策検討会】

次世代自動車による動的広告

デジタルサイネージ、カーナビへの画面広告イメージ



次世代観光～過去・現在・未来

拡張現実感(AR: Augmented Reality)・複合現実感(MR: Mixed Reality)とは、コンピュータが作り出した文字、画像、映像などの情報(CG: Computer Graphics)を、現実世界に重ね合わせる技術。AR・MR技術は仮想現実感(VR: Virtual Reality)をさらに発展させたもので、現実世界にCGを合成することでユーザの作業支援や情報提供を行うことを目的としている。医療・映画・建築・不動産・広告・ゲームなど、様々な産業分野での応用が期待される。

AR・MR技術・・東京大学池内研究室

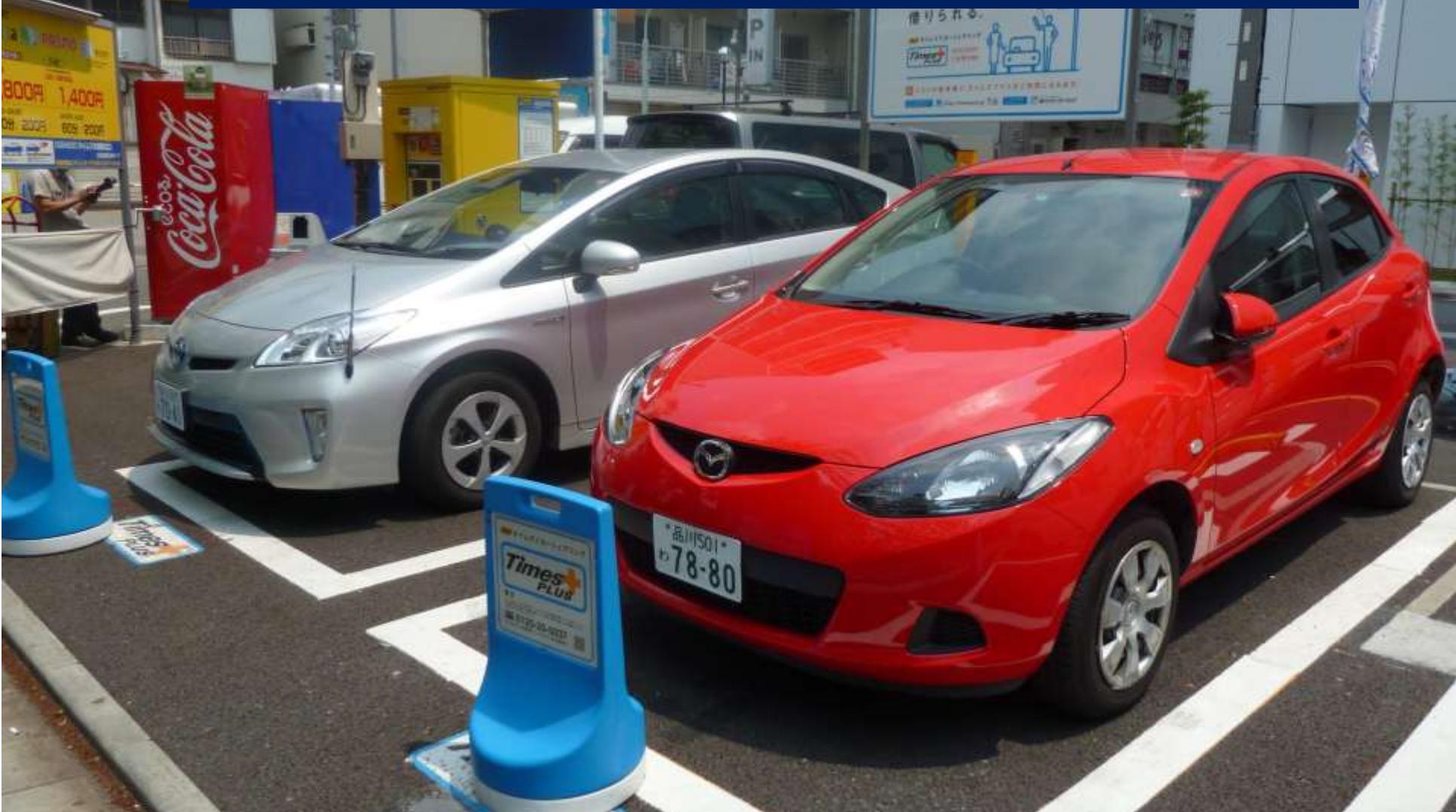


複合現実感モビリティシステムによる文化財復元展示

仮想物体を実世界に重畳して見せるMR技術は、失われた文化財を仮想復元展示する手法の一つとして注目されつつある。しかし、これまでのMRシステムは個人で利用するものが主であり、また広範囲を移動できないといった問題があった。そこで我々は、電気バスなどを利用して遺跡内を移動しながら複数ユーザが同時に体験可能な移動型のMRシステムを開発している(東京大学池内克史研究室)。



カーシェアリング ~ 所有から利用へ



タイムズプラス

大森ステーション

④情報サービス ～スマートフォンとの連携



スマートフォンセミナー(2011.6.25 名古屋)
若手起業家中心に、200名を超える参加者。
新たなビジネスとしての期待感。



NaviCon(デンソー)



NaviConは、Bluetoothを用いて、カーナビを遠隔操作できるiPhoneアプリ

- TeePee Guide (株式会社レインボー・ジャパン)
- 今昔散歩 (株式会社ビーマップ)【注1】
- Neighbor-Food G (株式会社デンソーアイティールボラトリ)

【資料:デンソー・パソナテックHP】

プローブ情報システム①

タクシープローブによるリアルタイム渋滞情報と高精度な渋滞予測情報を提供



(1)リアルタイムな交通情報の提供

走行中の数千台のタクシー全車両から30秒周期で常時データ収集し、高速に処理することで、5分間隔でのリアルタイムで精度の高い交通情報を提供。

(2)高精度な渋滞予測情報を提供

蓄積した過去のプローブ情報と、日立が開発した特徴空間方式*³により、月、曜日、祝日、連休や各種イベントなどの多種多様な交通状況に応じた高精度な渋滞予測情報を提供。

【資料】日立オートモティブシステム

プローブ情報システム②

プローブ情報の利活用による安全運転支援

路面凍結情報の提供

3時間後までの雨雲、
降雨情報の提供



被災地で「クルマが通れた道」Googleマップに公開、ホンダが情報提供

Google Cr

プローブ情報システム③

下記マップ中に青色で表示されている道路は、前日の0時～24時の間に通行実績のあった道路を、灰色は同期間に通行実績のなかった道路を示しています。

(データ提供：本田技研工業株式会社)

住所を入力して検索:

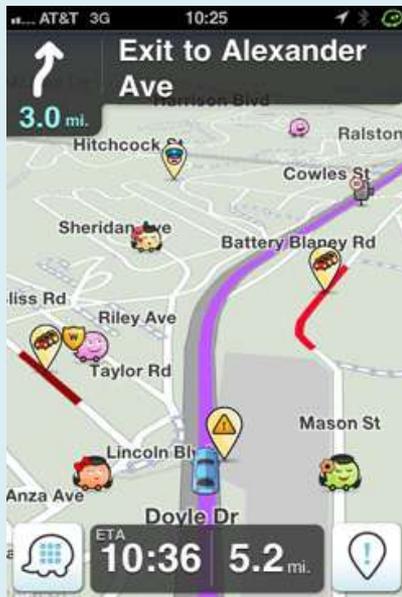
検索



ユーザー参加の情報提供

SNS(Social Networking Service)とカーナビがスマホアプリで融合

米国で話題の「Waze」日本進出へ ソーシャル機能で道路状況を共有



ユーザーからのクチコミ情報だ。渋滞、事故、工事といった事態に出くわせば、皆でそれをWazeにレポートする仕組みだ。ユーザーが皆で参加しながらレポートを作っていくという意味で、インターネット上の百科事典で誰もが執筆に参加することができる「ウィキペディア」の道路情報版とさえ言えば分かりやすいだろうか。

カーナビを使って店舗などへ集客するマーケティングが有望視されるのは、一般的な位置情報系SNSのようにチェックインしたり、お得な情報を探すためにわざわざサービスを立ち上げたりする必要がないからだ。



「Traffic jam (渋滞)」や「Accident (事故)」といった利用者がつかんだ情報も、ボタンを押せば簡単にレポートできる¹¹³

⑤街づくりビジネス

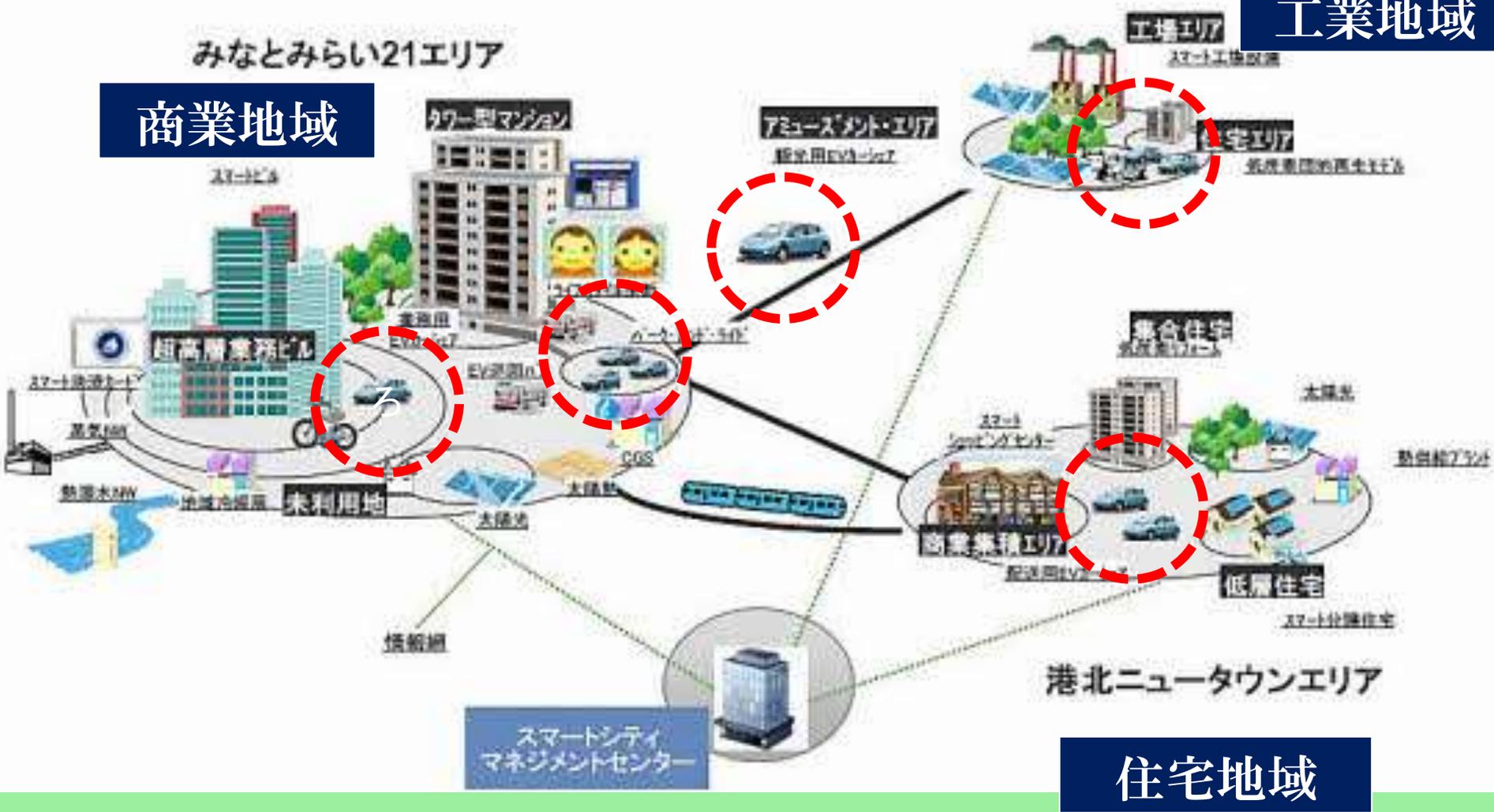
EVとスマートシティ

横浜グリーンバレーエリア

工業地域

商業地域

みなとみらい21エリア



住宅地域

スマートシティ

スマートシティは、生活インフラ(電気、エネルギー、水、通信、交通、建物、行政サービス)全体を垂直統合して、より効率的な都市のあり方を実現する。

①第1の技術は「インテリジェントデバイス」

スマートフォンやスマートメーター、車載型の情報端末やデジタルサイネージなども含む双方向のセンサーやテレメンタリー機能を持つデバイス

②第2の技術は「ブロードバンド回線ネットワーク」

このネットワークに求められるのは、リアルタイム性。

③第3の技術は、リアルタイムの「データを処理、解析する技術」

大量のデータを関係づける「ソーシャルメディア」



米IDC Energy Insights
バイスプレジデント
リック・ニコルソン氏

電力の地産地消



「日産リーフ」の駆動用
バッテリーから一般住宅
へ電力供給



エコタウン(北九州市) 風力発電



近未来スマートハウス ～積水ハウス「観環居」

総務省「ネットワーク統合制御システム標準化等推進事業」に採択された「スマート・ネットワークプロジェクト」を横浜みなとみらい21街区で実証実験中。

- 燃料電池・太陽電池・リチウムイオン蓄電池を搭載した住宅
- 「スマートエネルギーハウス」で電気と熱を賢く「創る・貯める・使う」
- ICTを活用した、電気使用量、使用状況等の「見える化」



蓄電室

太陽光、燃料電池、EV、蓄電池と4つのエネルギーを蓄電できる。玄関の横にある。



車室

車庫と充電器。クルマが出たあとは部屋として利用できる。

V.地域自動車産業発展に向けての 行政・大学・企業の役割と戦略



日産自動車グローバル本社



東京都庁:blue-style.com



東京大学

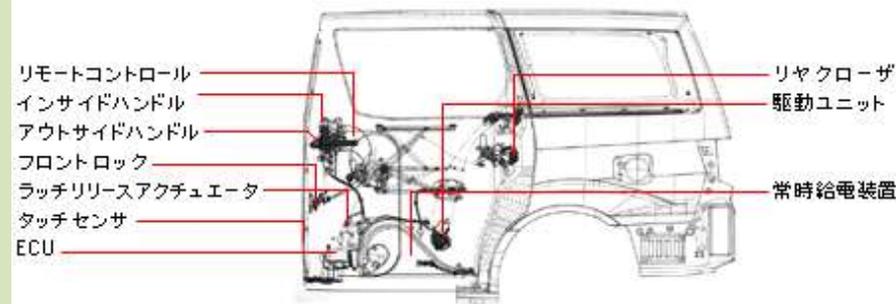
1) 行政の対応と役割

(1) モジュール化の進展を踏まえ、1次メーカーの誘致

カルソニックカンセイ
モジュール・システムメーカー

AISIN アイシン精機株式会社

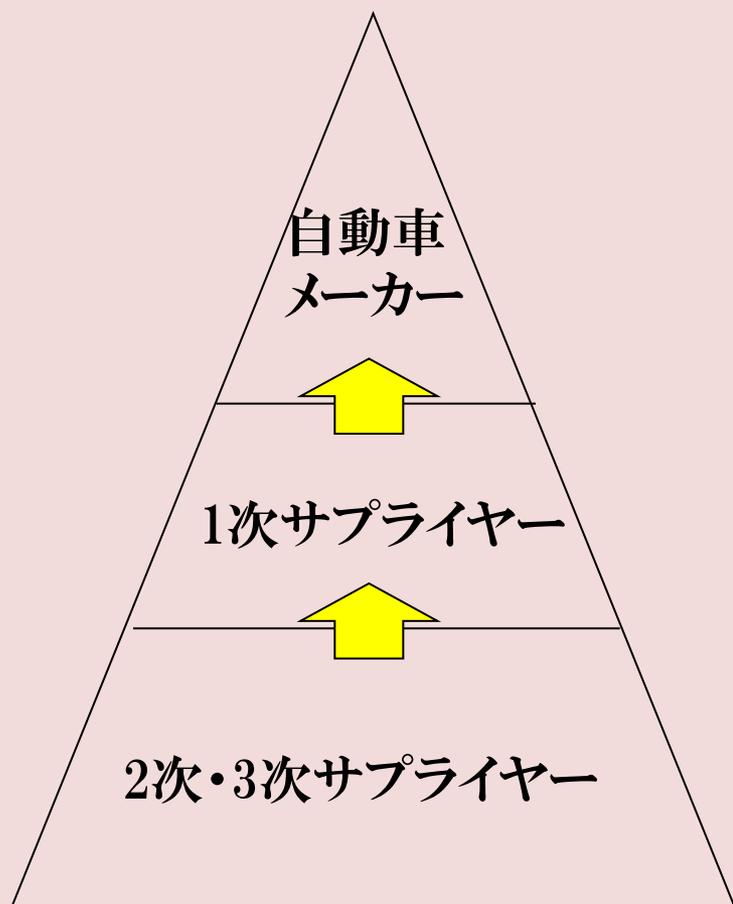
ボデー、ドア



- (1) トヨタからT1仕入先への期待
- ・九州地区への進出検討(機能部品のAssy化など)
- ・T2仕入先の発掘(構成部品の現地調達)
- ・構成部品のサプライチェーンの中で、現地調達の検討

(2)固有技術を持つ地場企業(T2、T3)の育成

2次3次メーカーの体制整備



- ①中部、関東からの2次、3次メーカーの誘致
- ②両地区の企業との提携、M&A
- ③地場企業の育成

トヨタから東海地区T2仕入先への期待
・東海地区のT2として、優れた技術力を持つ会社は、地区進出、地区T2との技術協力、技術提携の可能性を検討していただき「コストメリットを踏まえた現地調達」の検討

(3)開発、生産準備に関わるメーカー(金型、試作、設備保全)の誘致育成～早いアクション、VE提案

開発の鉄人 第17回 “一人蒲田”なら任せやすい



●数値データ、加工データは社内で作る

自動車関連の試作メーカーで“奇跡”といわれている会社がある。群馬県伊勢崎市にある浅野。この売上高は試作部門だけで年に約35億円ある。量産用の金型を入れると約40億円の会社だ。試作メーカーってのは売り上げ規模がせいぜい数億円、大きくても10億円っていう業界だから、これはでかいよ。

浅野は年平均1万種類以上の新しい部品を供給している。基本的にはホンダ系に強いんだけど、伊勢崎という地の利もあって富士重工業系もあり、ほかの各社もだいたい入っている。トヨタ自動車系の部品メーカーからも注文が来ているから、トヨタ本体を除けばもう一步で全国制覇ってところかな。

(4) 評価環境、技術開発環境の整備

～テストコース、評価設備、ドライビングシミュレーター等中小企業、ベンチャー等誰でも使える

総
テストコース



ドライビングシミュレーター



最新鋭の工作機械：牧野フライス製作所 全電動式射出成形機 EC-SX小型：東芝



電波暗室：栃木県産業技術センター



(5)研究開発、新産業創造に向けた特区の設置

世界初のロボット特区誕生！

以前、街頭でロボットにソフトクリームを販売させる実験を行なっていて、**ロボットが警察に“逮捕”**されてしまったことがあり、警察から事情を聞かれた高本さんは、道路交通法などにあてはめた場合、**ロボットは人でも車でもない**ことに気づかされた。事故やトラブル防止も含めて、**ロボットのためのルールを整備**する必要があるのではないか？ 高本さんが福岡県などに相談した結果、北九州市と福岡市の全域を対象にしたロボット特区が誕生した。

特区の指定で、実験のための道路使用許可の手続きが簡単になり、商店街を「走行を開始します、左に曲がります」などとしゃべりながら走行するロボットに、最初は戸惑い気味だったという買い物客も、今では驚かなくなった。



商店街を巡回する警備ロボット
【写真提供：テムザック】

(6) 効率的な物流、移動のための、1時間で到着できる交通インフラの整備

スマートインターチェンジ



一関東第二工業団地



福岡天神の共同輸送



(7)産官学一体となった企業の活動支援

公設機関の充実(自治体との連携)

試作機械、材料系、分析、評価機器

岩手県南技術研究センター(一関市)



企業(NEC)、岩手県南技術研究センター、一関高等専門学校が**企業の技術相談、共同研究、試験分析機器貸与、分析依頼、研究室貸与など、新製品・新技術支援、進出検討企業へのアドバイスの実施。**

(8)商談会等売り込み機会の創出 自動車メーカーの技術部、工場 1次・2次サプライヤー



自動車生産拠点の集積地 九州部品メーカー トヨタ系にPR

自動車生産拠点を集積する「九州部品メーカー」が、トヨタ系にPR活動を進めている。九州各地の自動車部品メーカーが一堂に集まり、トヨタ系にPR活動を進めている。九州各地の自動車部品メーカーが一堂に集まり、トヨタ系にPR活動を進めている。

刈谷で商談会 44社、受注拡大狙う

九州各地の自動車部品メーカーが一堂に集まり、トヨタ系にPR活動を進めている。九州各地の自動車部品メーカーが一堂に集まり、トヨタ系にPR活動を進めている。



自動車部品分解展示場 【分解展示内容】

- ◎展示車両 新型プリウス(DAA-ZVW30)
- ◎展示点数 約1300点
- ◎展示内容
 - ・ハイブリットシステムの特徴
 - ・軽量化・性能向上の取組み (プリウスとベルタ部品の比較展示など)

【資料:岩手県工業技術集積支援センター】

	コンセプト	提案内容
1	新技術・新工法	将来の次世代自動車技術に有効な提案 「軽量化」「安全」「環境貢献」などの次世代技術
2	QCDの高い技術・工法	中京地区サプライヤーの要請に応えられる卓越したQCD力の提案 「鑄造」「鍛造」「…」など (品質向上、コスト低減、リードタイム短縮などの取組み)

2) 大学の対応と役割

(1) 企業、研究室融合に向けた高度人材(プロダクトリーダー)の育成

九州大学が研究開発の
リーダーとなる人材を養成

国内外の企業と本学及び九州・山口地区国立大学法人が協働して、**国内外企業研修(異業種)、産学共同研究参画(異分野)、国際交流研修(異文化)等のオンザジョブトレーニング**を行い、これを通じて、高い志を持ち、高度な研究開発能力、国際性及びリーダーシップを身につけ、且つ、**産業界で活躍できる卓越した研究開発リーダー候補者を養成すること**を目的としている。



(2)ものづくり力教育の役割分担

(3)自動車メーカーから現地仕入先への期待

- 「レクサス車、ハイブリット車に求められる高い品質レベル」を維持できる生産技術・工程管理能力
- 需要変動に追従できる生産の柔軟性
- コスト競争力

◆工業大学

新工法、コストダウン
の研究開発



国立大学法人 九州工業大学

九州工業大学工学部・大学院工学府がさらに進化します。

◆高等専門学校

ものづくり、特に2次、3次
企業の指導



◆工業高校

「生産工程全体を理解し、経営や管理のできる総合的な力のある実践的技術者(エンジニア)を育てる」



(3)次世代自動車に特化した人材育成

- 技術動向の中で、不足している人材
- 現在の集積地では集まらない人材
- 地域にマッチした自動車の開発ができる人材

組み込みソフト

エレクトロニクス

デザイン

北九州学術研究都市連携大学院カーエレクトロニクスコース

静岡文化芸術大学



(4) 多分野・異分野の人材の育成

ハード+ソフト=サービス

工学系分野



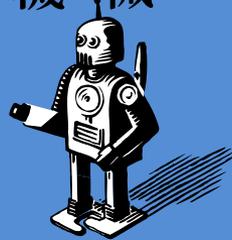
自動車



機械



鉄道



電気



道路



通信

社会科学系分野



経済



広告



医学



コンテンツ



法律



ビジネス

3) 企業の対応と戦略

～自動車産業が必要とするイノベーション



ヨーゼフ・シュンペーター

イノベーションとは、経済活動において
旧方式から飛躍して新方式を導入すること
である(ヨーゼフ・シュンペーター)

- (1) 新しい財貨の生産
- (2) 新しい生産方法の導入
- (3) 新しい販売先の開拓
- (4) 新しい仕入先の獲得
- (5) 新しい組織の実現

自動車産業が必要とするイノベーション

技術の革新に限らず、新商品の導入、新市場または新資源の開拓、新しい経営組織の実施などを含めた概念
技術の変化 + 社会の変化 = イノベーション

発想の転換&意識改革

企業に必要なイノベーション

①商品企画・設計のイノベーション

新興国向け車両の開発～発想の転換 軽・二輪車

Mahindra RevaのREVA(インド)



中国BYD社の電気自動車
「e6」



②商品企画のイノベーション

市場、デザイン、サービス中心～アウトサイドイン

町に溶け込む美濃和紙EV



超小型電気自動車 Miluira (ミルイラ)



ゼロEVエレクシードRS



③設計思想のイノベーション～工法と部品の革新

「設計技術は半年で追いつかれる(マネされる)。生産技術と製造技術(ものづくり)で追いつくには1年半かかる」(松下電器の開発者)

超薄型ラジオ「ペッパー」
1977年(昭和52年)
[7,800円]



工法と部品の革新で世界最薄に成功した超薄型ラジオ1号。YM工法という新しいICチップ取付方法、薄型スピーカー、薄型バリコンの開発によって、厚さ12.7mmという画期的な薄さを実現したラジオ。、「軽薄短小」で付加価値を創造する商品デザインの先駆けとなった。

1年半後にソニーが薄型ラジオを発売したが、サイズはペッパーより大きく、価格も15,000円した。

④設計思想のイノベーション～ブラックボックス

日本の素材産業はなぜ強いのか

炭素繊維がモノづくりに革命を起こす



東レ自動車用先端素材技術

2010.05.20自動車技術会 筆者撮影

デジタルではない、アナログの技術にノウハウ(ブラックボックス)がある(東京大学大学院橋本和仁教授)

炭素繊維は、原料となるアクリル繊維を約300度の耐炭化炉、約2000度の炭化炉、約3000度の黒鉛化炉と3つの炉を経て蒸し焼きにし、炭素繊維以外の元素を脱離させる。それぞれ、炉の形をどのようにするか、炉に入れる原料の量や置き方をどうするか、温度調整はどのタイミングで行うかなど、様々な条件の一つ一つがノウハウだ。

これらのノウハウは製造現場にあり、その人の経験から編み出された設備への工夫などが素材の品質を決める。こうした技術は、他国へ伝播しにくい。

(東洋経済3/17号)

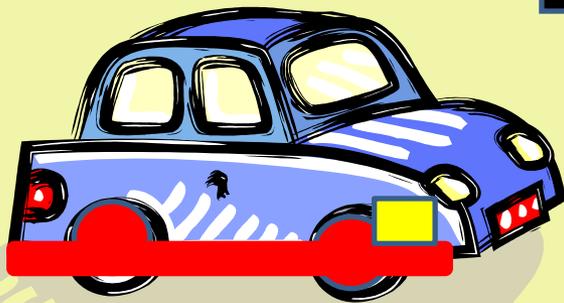
⑤ 設計思想のイノベーション ~ 設計のレゴ化

~ 部品のモジュール化から要素のモジュール化へ

。クルマを構成する要素のほとんどをモジュール化、それぞれの組み合わせ方によってベースラインから多機能までを実現、車体骨格は製造プロセスを進化させることで共通化しなくても、大量生産する工業製品としての自動車が成り立つようにする

【90年代】

プラットフォームの
共通化



【現在】

部品のモジュール化



【将来】

要素のモジュール化



【資料】週刊東洋経済より編集

⑥開発体制のイノベーション

～狭義のものづくりから広義のものづくりへ

『ものづくりの新しい定義』

東京大学ものづくり経営研究センター

教授・センター長 藤本 隆宏

狭義の定義

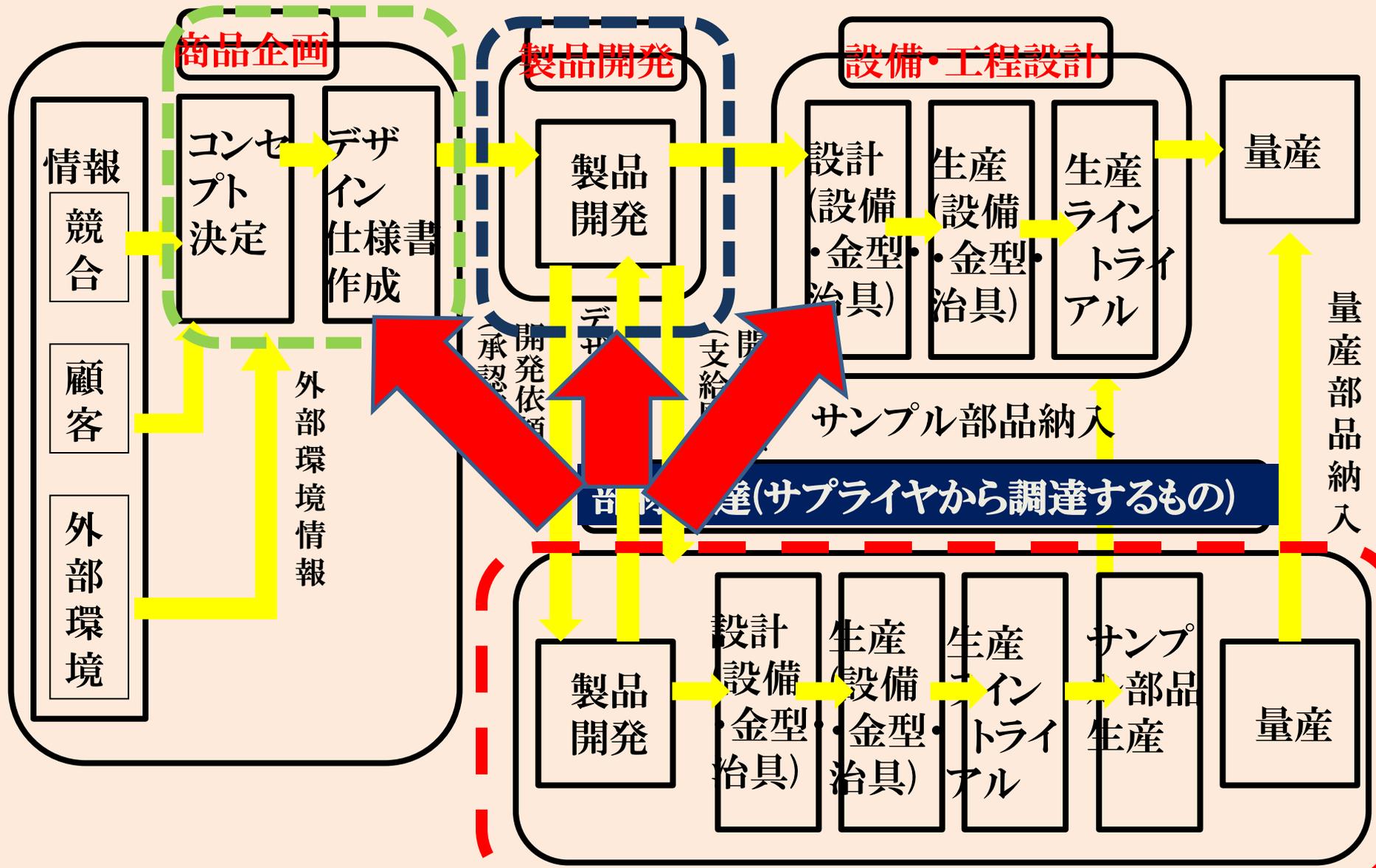
材料や部品に対し
成型・加工・組立を
行う固有技術ある
いは熟練技能。



広義の定義

設計情報をモノ(媒体)に
作り込み、それを「良い
流れ」で顧客まで届ける
ことであり、その基本は
設計である。

自動車の開発プロセス



⑦サプライヤーのイノベーション

～部品のコストの70%は設計で決まる

設計(70%)



$$\text{VALUE (価値)} = \frac{\text{FUNCTION (機能)}}{\text{COST (コスト)}}$$

トヨタでは、生産開始後に設計部門が部品仕様を変更して実施するVAは効率が悪いので、**製造方法の変更によるVAを工場主体で行ない、設計部門は新製品開発段階のVEに注力**

生産技術(10%)



製造(10%)



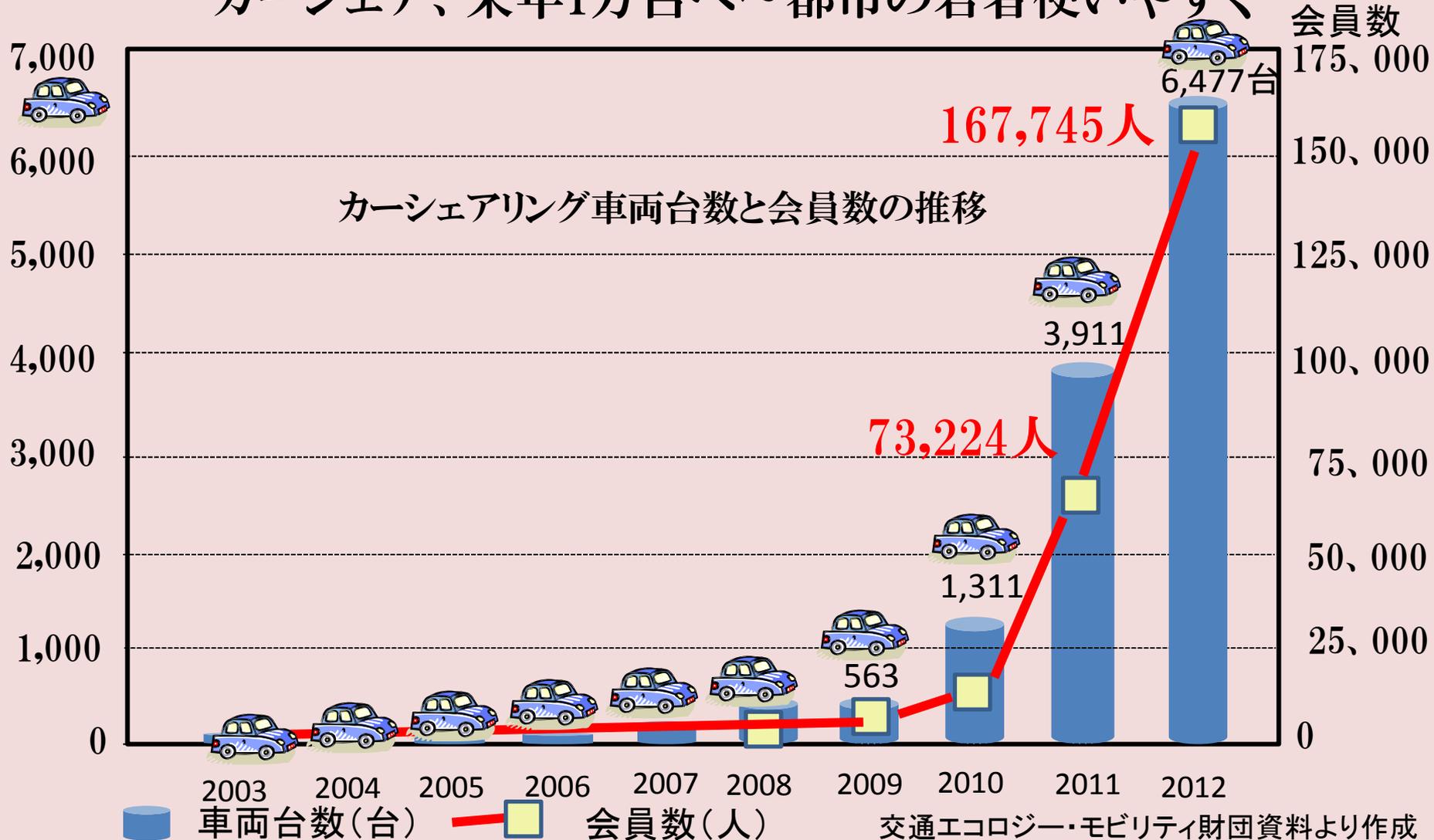
調達(10%)



⑧販売のイノベーション

発想の転換～価値観の変化 買うから借りるへ

カーシェア、来年1万台へ～都市の若者使いやすく



⑨ オープンイノベーション ～産官学の新しい連携

東京大学

民間企業

研究室連携

総合融合工学

異業種連携

【ITSセンター】画像処理(池内克史教授)・交通工学(桑原雅夫教授)・自動車工学(須田義大教授)
 【客員教授】〔民間企業〕田中敏久(TMI)
 〔国際〕Edward Chung・Staffan Nordmark
 【研究室】連携研究室

東芝(電機・通信) パナソニック(電機・通信)
 アイシン・AW(カーナビゲーション) 三菱重工(電気・機械) 三菱プレジジョン(シミュレーター) 社会システム研究所(コンサル) 長大(コンサル) アジア航測(測量)

サステイナブルITSに関する研究

柏の葉キャンパスシティプロジェクト

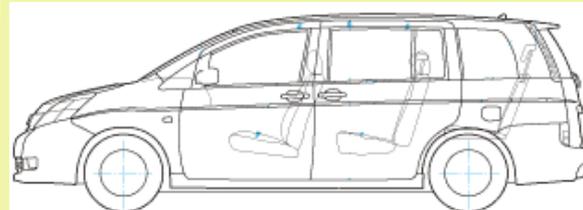


警察庁・経済産業省・国土交通省
 首都高速道路・NEXCO、日本大学・
 首都大学東京・埼玉大学、トヨタ自動車・日産自動車

関係省庁・大学・企業

アドバイザー

オープンイノベーションによる
 次世代計測車両



⑩人材育成のイノベーション

競争力のある人材の育成

科学・工学系博士号取得人材数は、米国の約4分の1と少なく、また人口が少ない英・独より少ない。

日本における高度外国人材の国内労働市場への流入は先進国で圧倒的に少ない。

高等教育修了人口に占める流入外国人の割合

(他の先進国と比較して圧倒的に低い)

加	英	米	仏	日
26%	16%	13%	12%	0.7%

日本の留学生受入比率
(主要国中最下位)

米	英	独	仏	豪	日
5.8%	25.7%	12.4%	11.7%	28.6%	3.5%

【資料：経済産業省】

プロダクトリーダーの育成

九州大学が研究開発のリーダーなる人材を養成



⑪利益確保のイノベーション～コストマネジメント

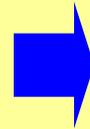
原価改善から維持そして原価企画へ

「利益確保」のパラダイムシフト

経営活動の結果

経営活動の結果

売上高 - 費用 = 利益



売上高 - 利益 = 費用

これだけ儲かった

これだけ儲けたい

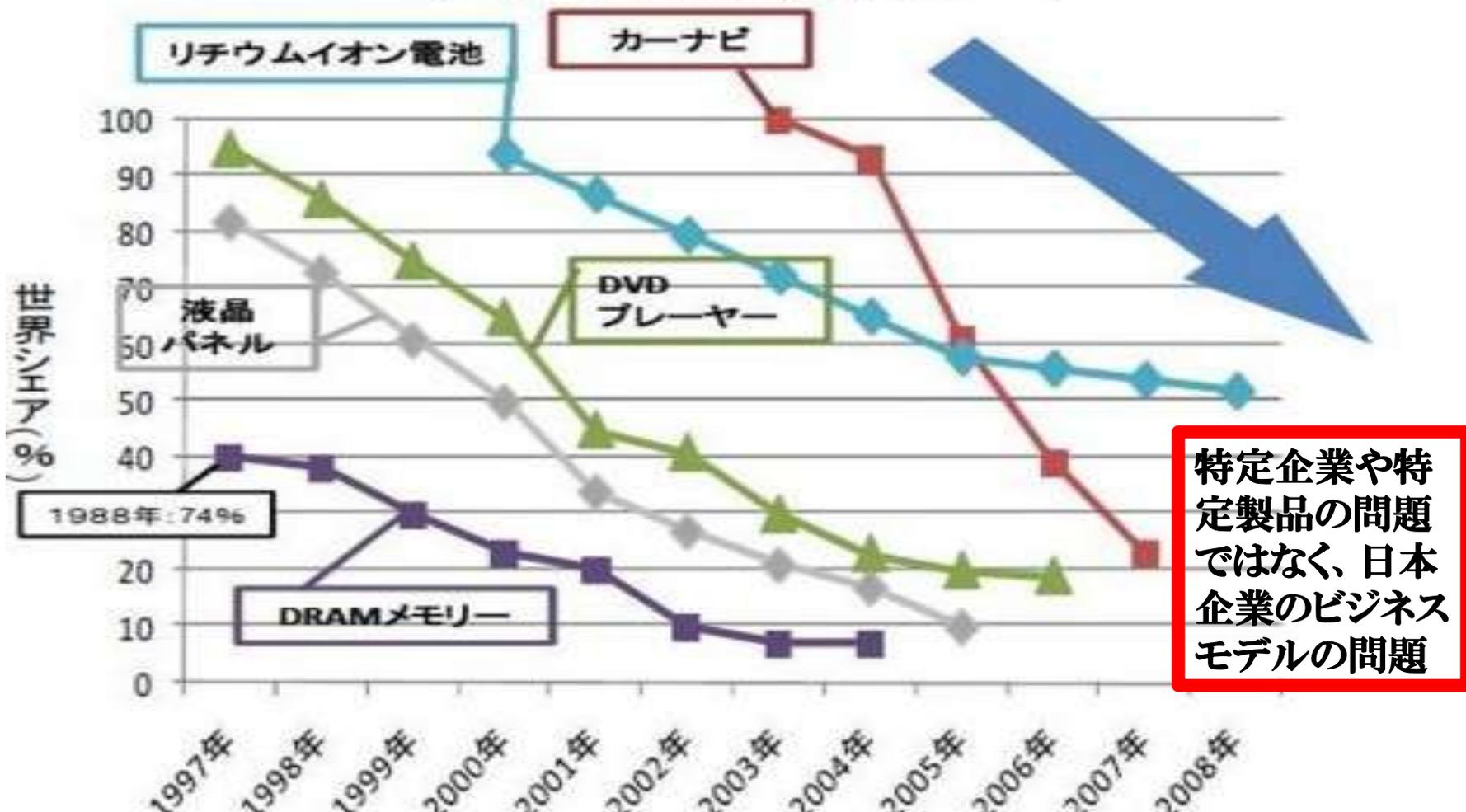
コストマネジメント(原価管理)

原価改善、原価維持そして原価企画

⑫ビジネスモデルのイノベーション

～開発と製造の分離、自前主義からの脱却

日本の世界市場のシェア



【資料:経済産業省】

上杉鷹山公

「為せば成る為さねば成らぬ何事も成らぬは
人の為さぬなりけり」

人が何かを為し遂げようという意思を持って行動
すれば、何事も達成に向かうのである。ただ待って
いて、何も行動を起こさなければ良い結果には結
びつかない。

結果が得られないのは、人が為し遂げる意思を
持って 行動しないからだ。

米沢城・上杉神社の参道にある上杉鷹山公の全身銅像

田中 敏久

東京大学生産技術研究所 客員教授

先進モビリティ研究センター(ITSセンター)

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 CCR棟B-206

TEL.03-5452-6565

E-mail : tanakat@its.iis.u-tokyo.ac.jp