

社会資本整備審議会環境部会・交通政策審議会

交通体系分科会環境部会第14回合同部会

運輸部門の温暖化対策へ向けた 自動車業界の取り組みと考え方

2011年1月14日

日本自動車工業会

1. 自動車の燃費向上

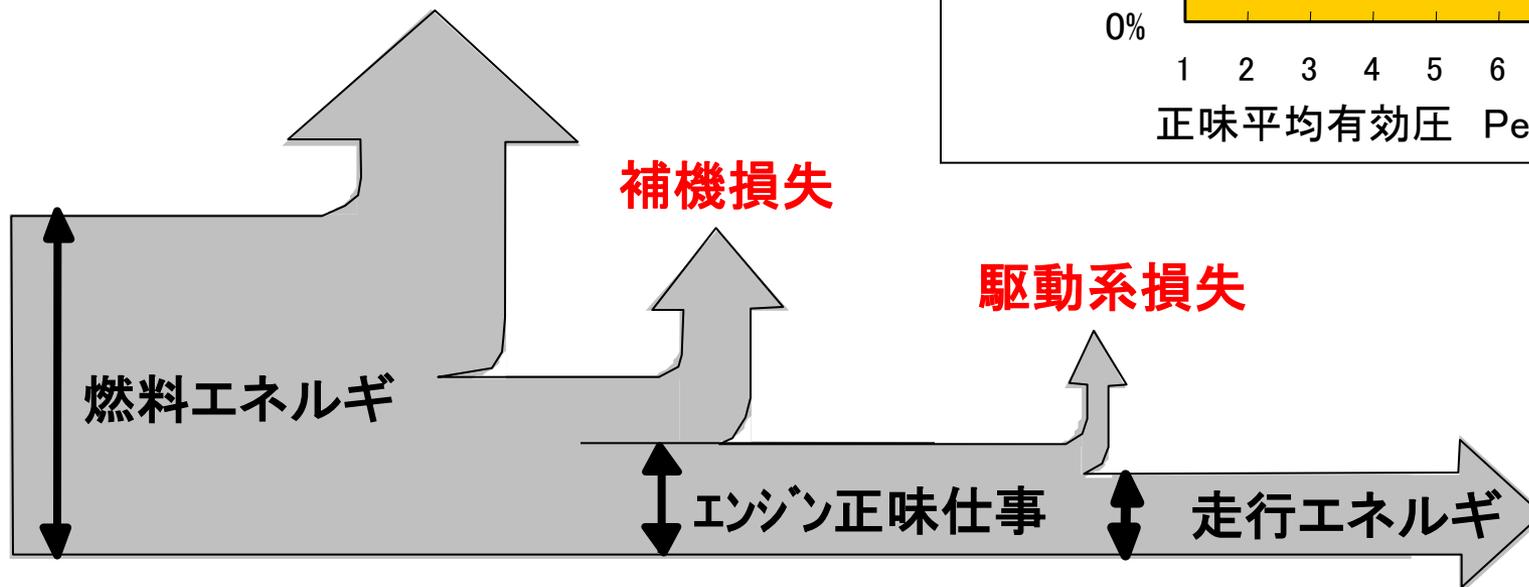
1-1. 燃費向上とは、様々な損失を減らすこと

エンジン損失

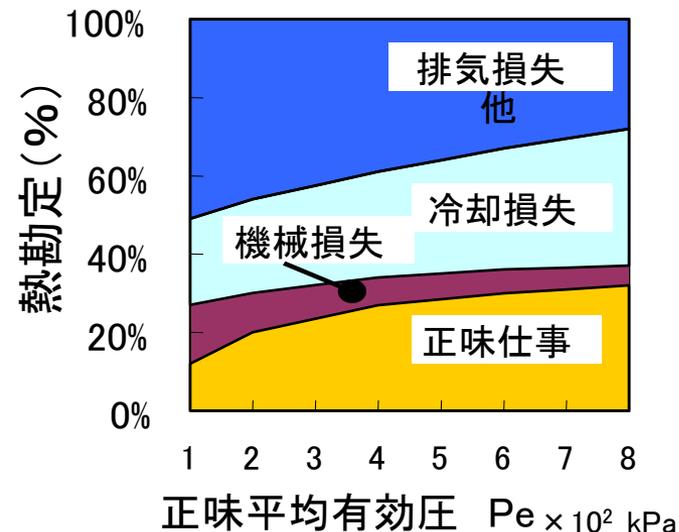
- 排気損失
- 冷却損失
- 摩擦損失
- ポンピング損失

補機損失

駆動系損失

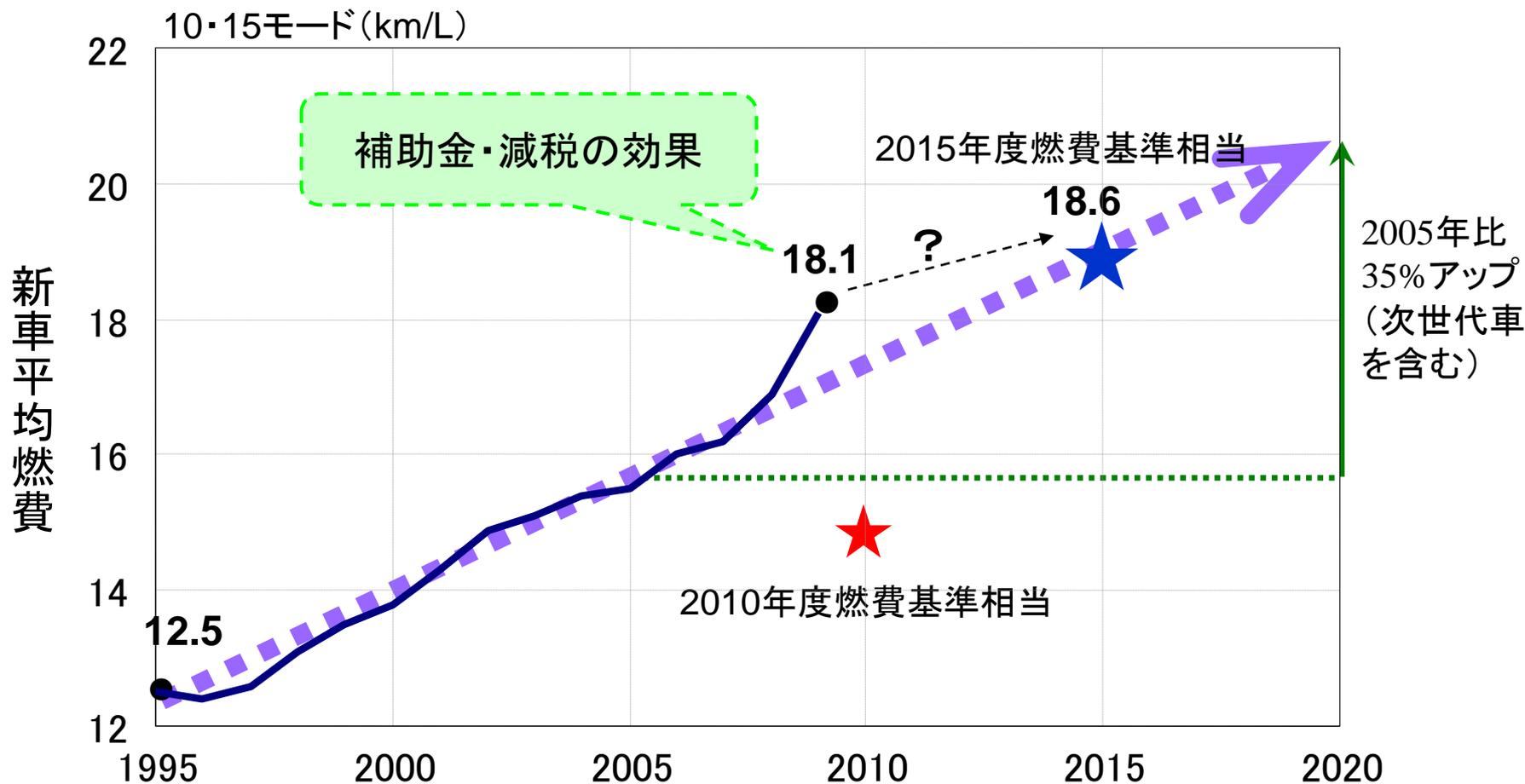


ガソリンエンジンの熱勘定の例



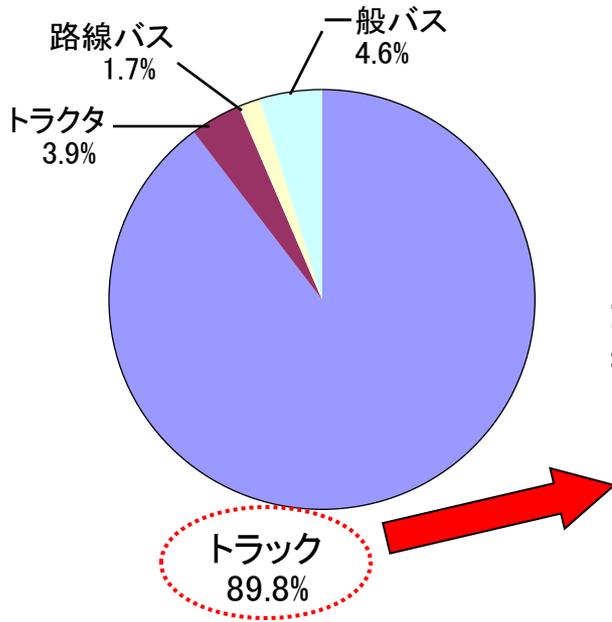
1-2. 乗用車の燃費向上

- ◆ 自動車業界は、ハイペースで直線的に燃費を改善してきた。
- ◆ 今後も、様々な燃費改善技術や次世代自動車の開発・商品化により直線的に乗用車の新車燃費が向上すると予測。

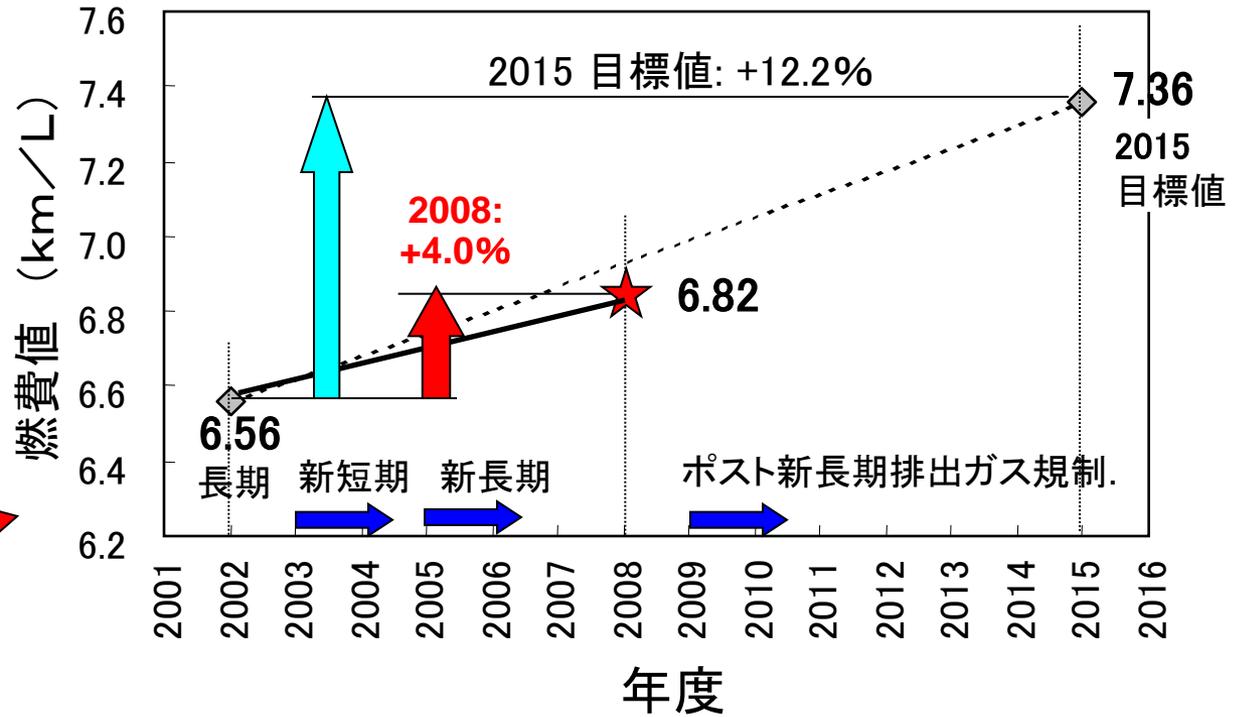


1-3. 重量トラックの燃費向上

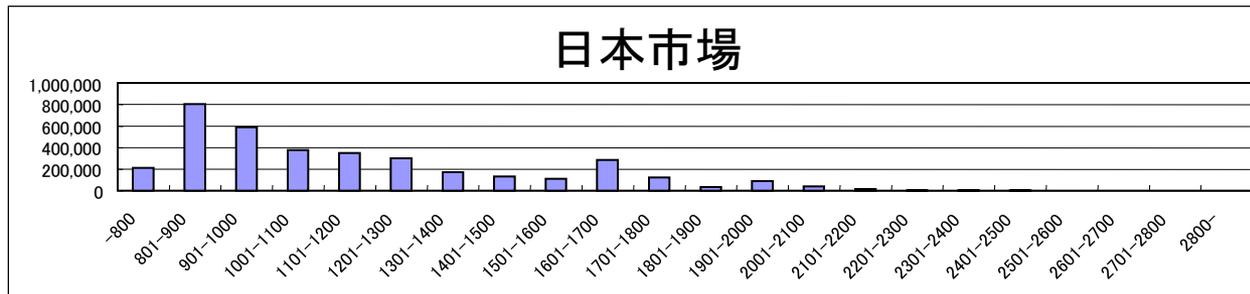
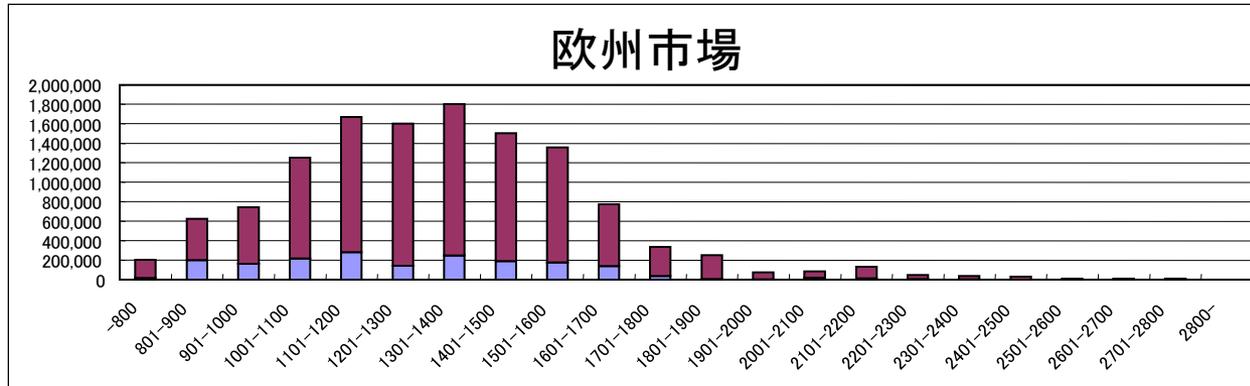
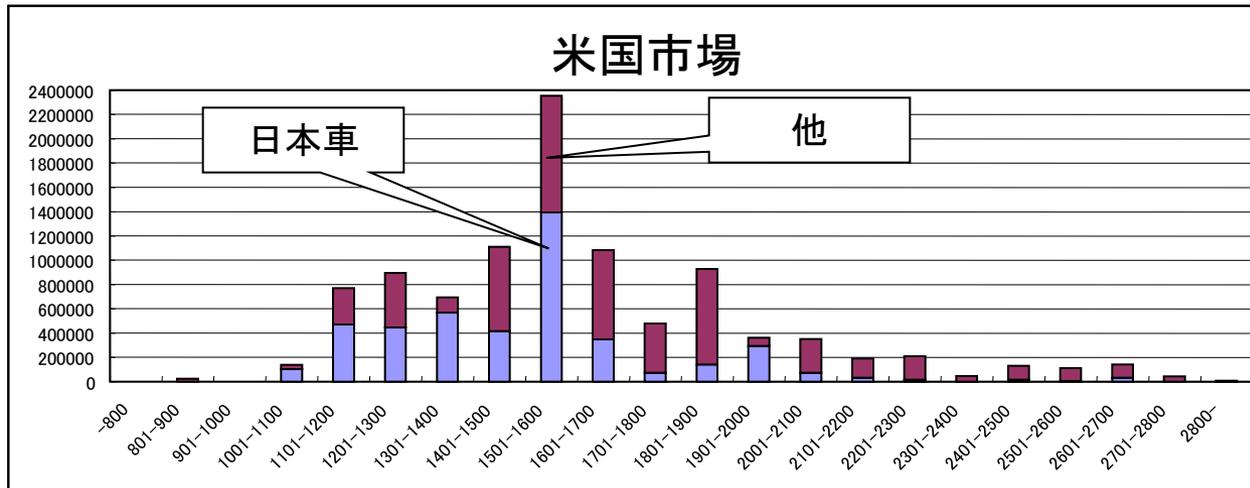
重量車における
マーケットシェア(2008年度)



重量トラックの燃費(全加重平均)向上



1-4. 日米欧市場の乗用車平均重量比較



日本市場は、欧米より軽量車が多い。

2. 次世代自動車の現状と展望

2-1. 次世代自動車とは

- ◆ 次世代自動車は、様々な燃費向上技術の中の一つの選択肢。
- ◆ 将来は省エネルギー、CO2削減、エネルギーセキュリティの強力な手段となる。
- ◆ 自動車メーカーは、次世代自動車の開発を加速している。



バイオ燃料車



電気自動車



ハイブリッド車



燃料電池自動車



天然ガス車



プラグインハイブリッド車



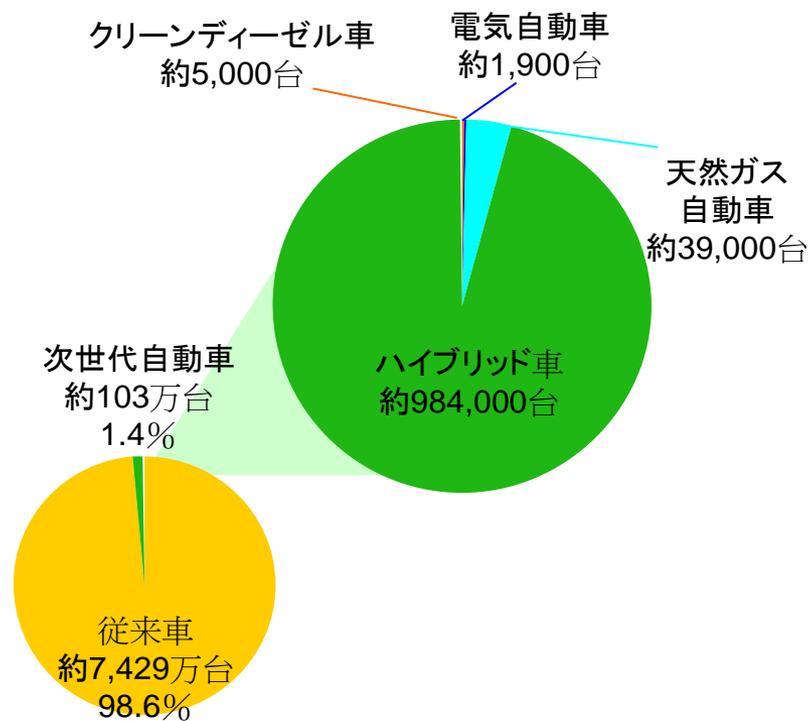
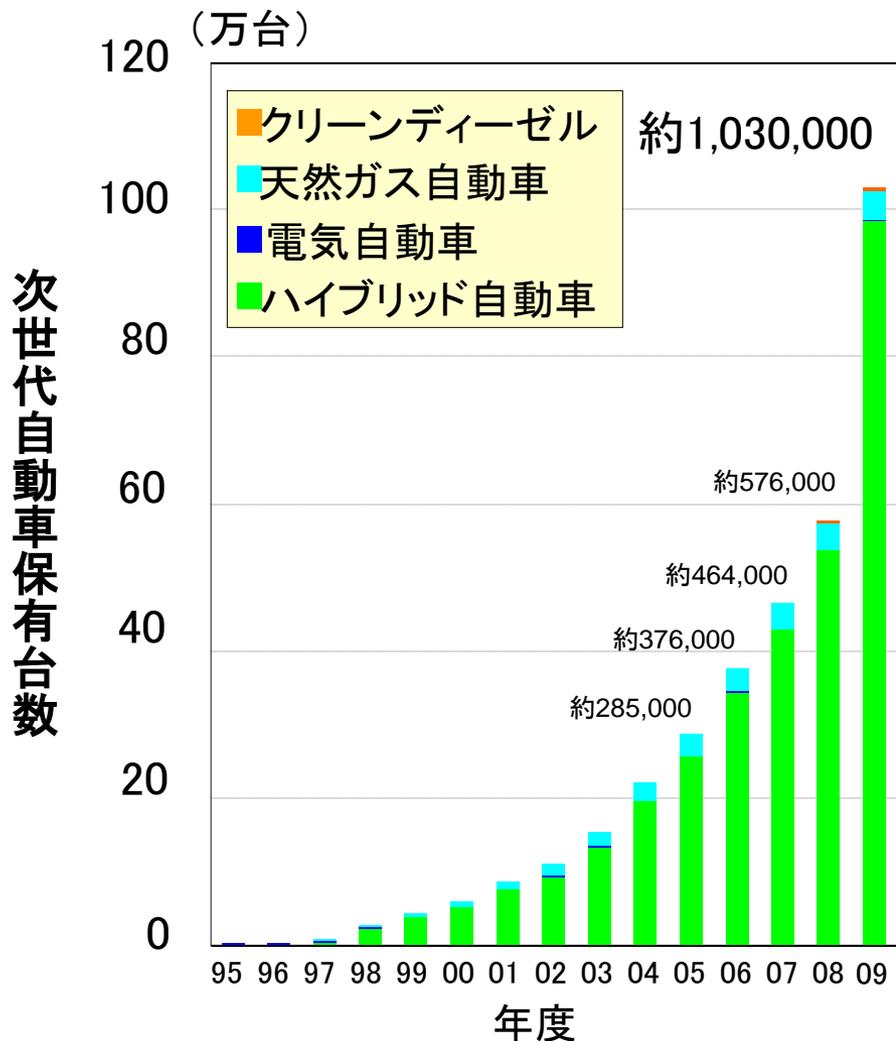
クリーンディーゼル車



水素自動車

2-2. 現状の次世代自動車普及台数

- ◆ 現在、保有台数は100万台を突破。それでも、保有車の1.4%に過ぎない。保有台数は指数関数的に伸びており、将来はCO2削減に大きく寄与すると期待。



※従来車数は二輪を除く全自動車数。

2-3. ハイブリッド自動車



◇ 現状

- ・現在の普及台数(2009年度末):約98.5万台。台数的には乗用車が殆どであるが、貨物車・バスのラインアップも増加。
- ・省エネ・CO2削減に一定の効果。

◇ 展望

- ・今後も普及拡大が期待。貨物車へ拡大するものの、乗用車が主体となる見込み。
- ・ハイブリッド車の普及拡大には、『**電池性能の向上**』『**コストダウン**』が必要。
- ・一部はプラグインハイブリッド車への移行も予想。

2-4. 電気自動車



◇ 展望

- ・近い将来、リチウム系電池の導入によって課題縮小の見込み。
- ・ただし、本格普及には、**新型電池**の基礎研究レベルでの**大幅なブレークスルーが不可欠**。政府のロードマップの通りに進めるためには**官学民**上げての取り組みが必須。
- ・主な課題：『コスト』『耐久性』『航続距離』

次世代自動車燃料イニシアチブ策定時に比べバッテリーの性能向上やコスト低減は飛躍的に進み実用域に達しているが、同イニシアチブで示された「2030年目標（2006年比バッテリー性能7倍、コスト1/40）」は、リチウムイオン電池では達成が難しく、革新的電池の開発が必要とされる。

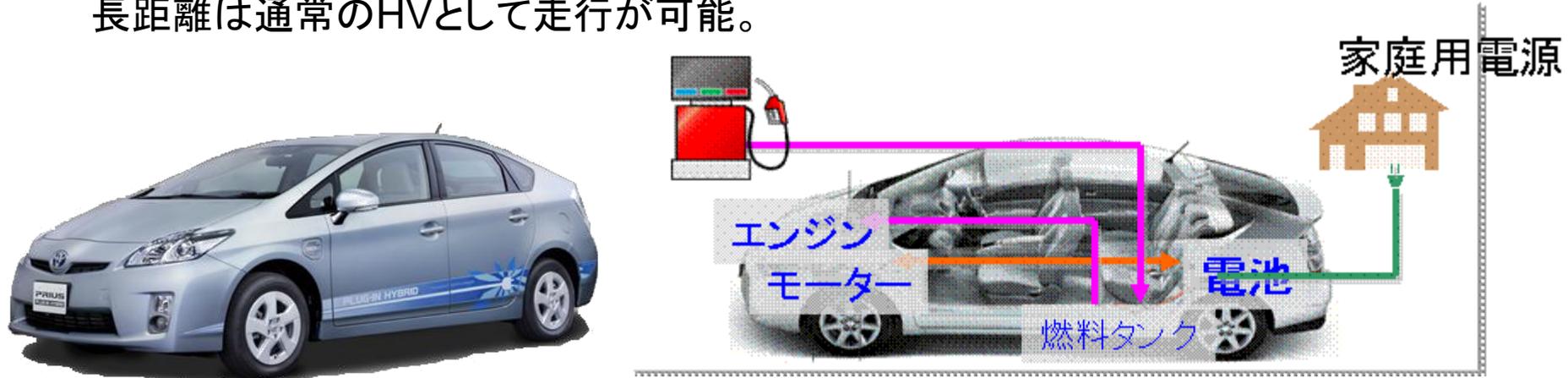
- ・材料となる金属資源の確保への取り組みも必要。

◇ 代表車種例

- ・i-MiEV(三菱) 2009年(平成21年)7月法人等への販売開始
2010年(平成22年)4月個人向け販売開始
- ・プラグインステラ(富士重) 2009年(平成21年)7月法人向け販売開始
- ・リーフ(日産) 2010年(平成22年)12月一般販売開始
- ・バッテリーEV(トヨタ・ホンダ) 2012年発売予定

2-5. プラグイン・ハイブリッド自動車

- ◆ 電池を外部電力で充電し、モーターによるEV走行距離を拡大。
- ◆ 電池を外部電力でも充電することにより、近距離はEVとして、長距離は通常のHVとして走行が可能。



◇ 展望

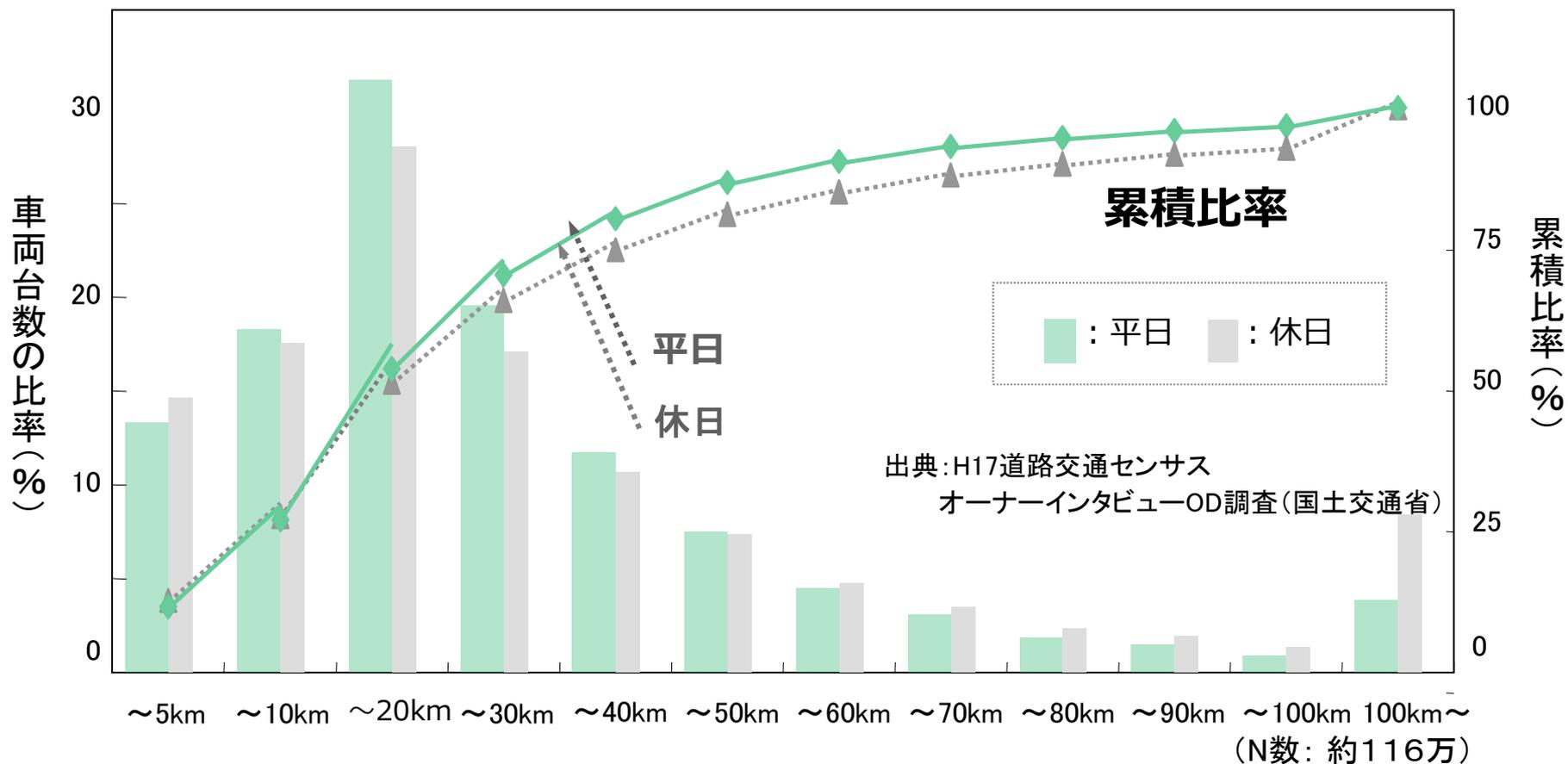
- ・近い将来に市販されると予想され、プラグインハイブリッド車の普及により、CO₂削減、石油依存度の低減が期待。
- ・主な課題：『コスト』『耐久性』『EV走行の航続距離』
- ・EVより課題が少ないため、リチウム系電池の使用によって導入が期待。
- ・ただし、本格普及には、まだ課題有。

◇ 代表車種例

- ・プリウス プラグインハイブリッド(トヨタ) 2012年一般販売開始予定
- ・プラグインハイブリッド(ホンダ) 2012年発売予定

2-6. 乗用車の1日当たりの走行距離分布

- ◆ 日本では、過半数のドライバーが日当たり走行20km以下。
約80%が100km以下。



2-7. 燃料電池自動車・水素自動車



◇ 現状

- ・ 石油依存度低減、CO₂低減に高いポテンシャル。各社にて開発が進行中。国内外で水素インフラと燃料電池自動車を組み合わせた実証試験が推進。

◇ 展望

- ・ 本格的な普及に向けて技術開発のブレークスルーと水素インフラの整備が必要。
- ・ 燃料電池開発の大きな壁を乗り越えるためには、革新的な基盤技術の研究開発に官学民が総力を上げて取り組むことが不可欠。

◆次世代自動車・燃料イニシアティブ（@2030年）：

（2006年比）燃料電池のコスト：1/100、耐久性確保、水素搭載技術、等

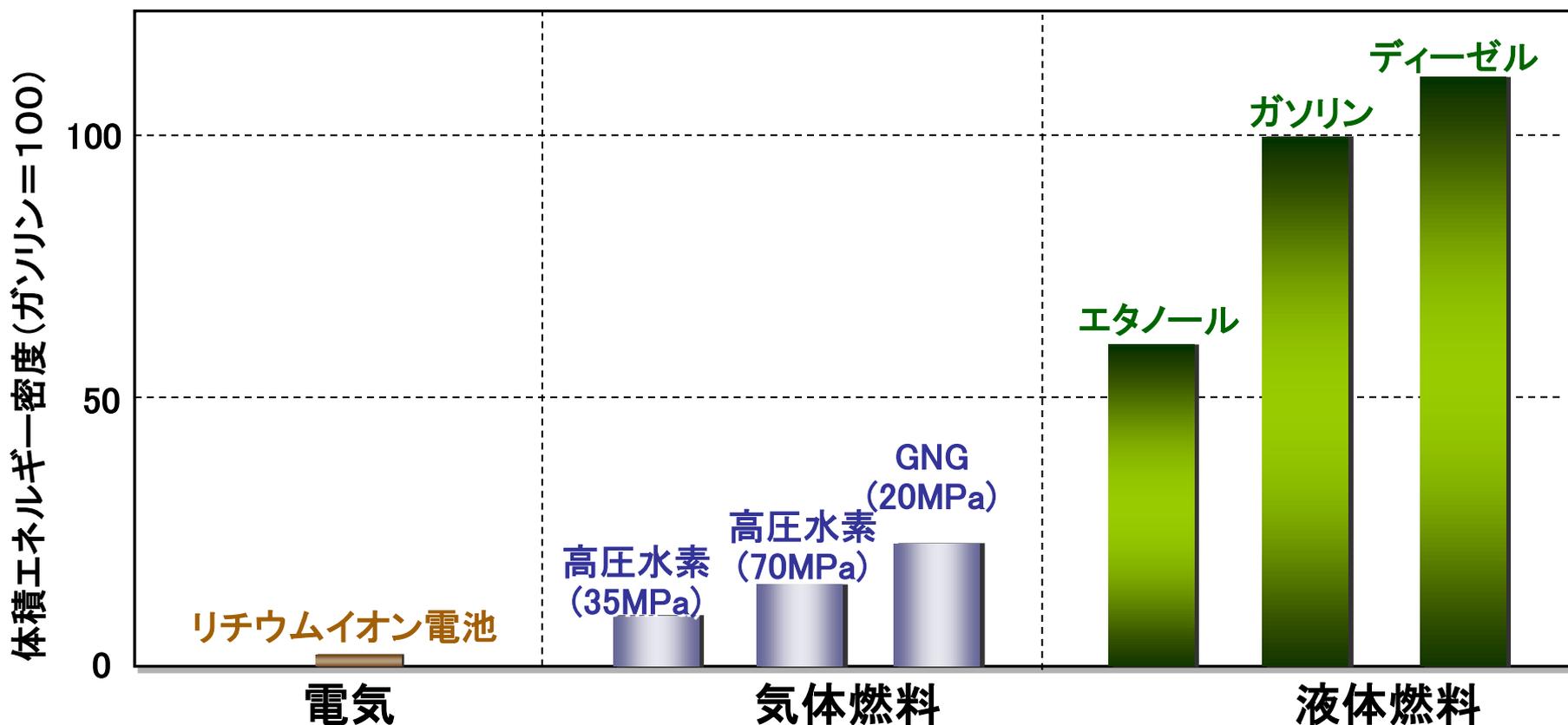
- ・ 水素エネルギーへの移行には、技術開発に加えて、国としての水素エネルギーに対する基本方針の明確化が必要。

◇ 代表車種例

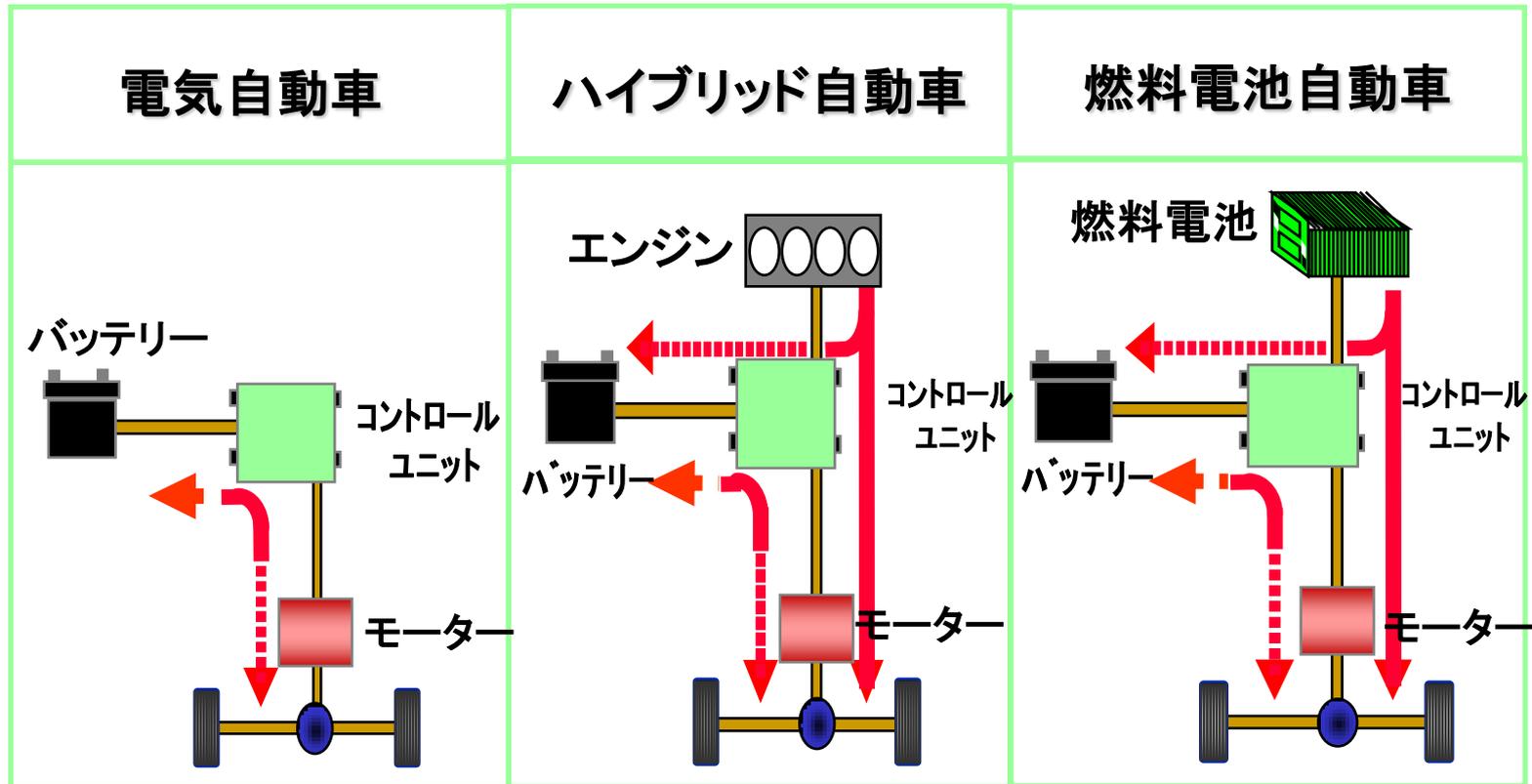
- ・ FCHV-adv(トヨタ) 2008年(平成20年)9月限定リース販売開始
- ・ FCXクラリティ(ホンダ) 2008年(平成20年)11月限定リース販売開始

2-8. 電気・ハイブリッド・燃料電池<体積エネルギー密度>

- ◆ 体積エネルギー密度＝ある体積に積み込めるエネルギー量。
ただし、電気自動車と燃料電池車は、効率が良いために、同じエネルギーで約3倍距離を走れる。



2-9. 電気・ハイブリッド・燃料電池<各車の比較>



3. 次世代自動車の普及

3-1. 2020年乗用車販売における次世代車普及率の見通し

- ◆ 次世代車普及を加速するためには、継続的な政府支援(補助金・減税等)が有効。政府は支援に関して、具体的にはまだ何も言及していない。

◆政府支援(補助金・減税等)なし

・「環境省ロードマップ」	—
・「経済産業省次世代自動車戦略2010」	20%未満
・自工会	10% + α

◆政府支援(補助金・減税等)あり

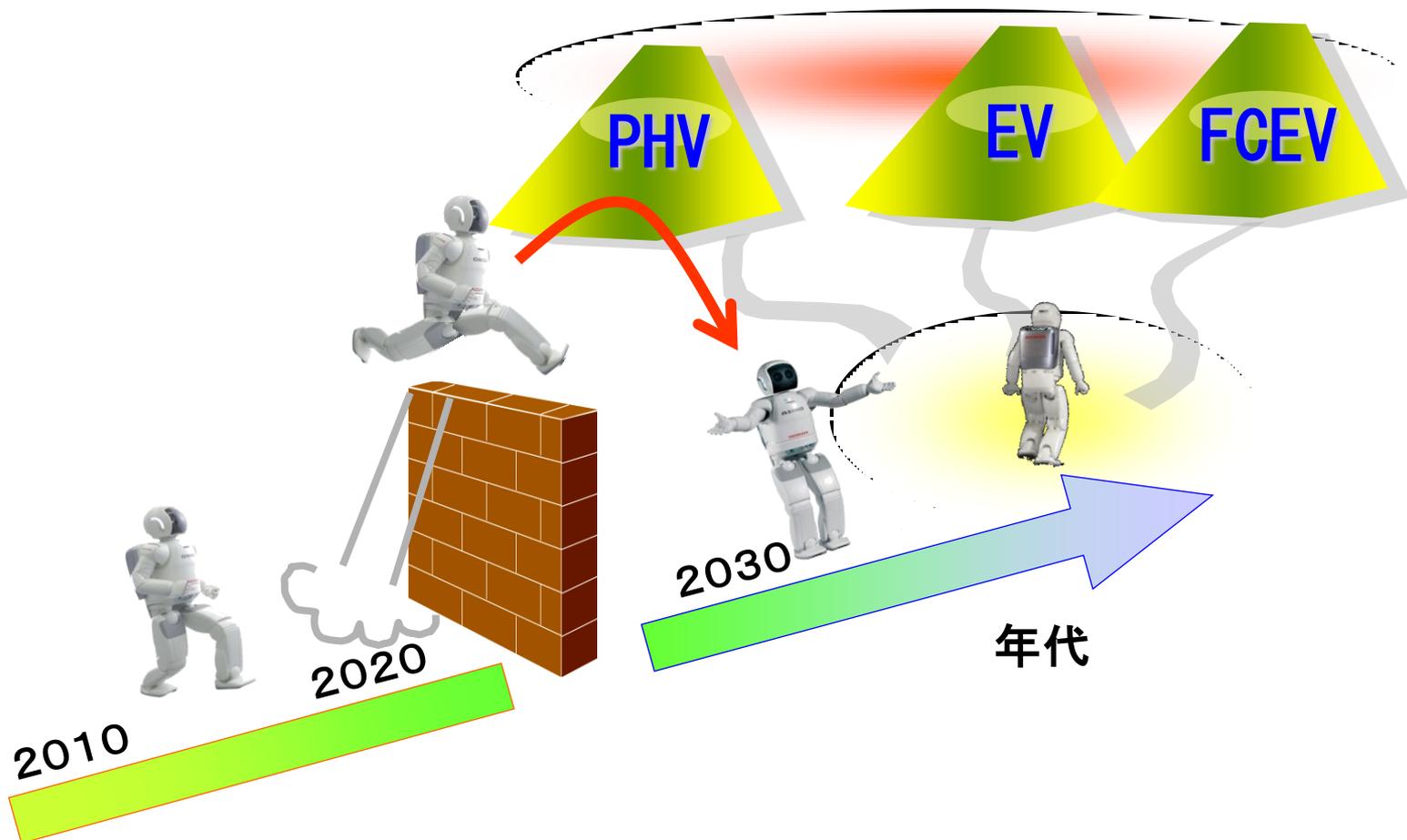
・「環境省ロードマップ」	約30~50%
・「経済産業省次世代自動車戦略2010」	20~50%
・自工会	—

3-2. 次世代自動車普及への課題① <技術課題>

- ◆ 次世代車の大きな課題は、『エネルギー貯蔵密度』と『コスト』。
当面は、この問題が比較的少ない「ハイブリッド車」と「クリーンディーゼル車」の普及、中期的には「プラグイン・ハイブリッド車」の導入が期待される。
- ◆ 中長期的には、石油が使えない(使いにくい)状況が想定され、電気や水素といった代替エネルギーへのシフトが必要となり、特に、電気自動車・燃料電池自動車への期待が大きい。
チャレンジングな技術開発を進めているが、現時点で見通しを立てることは困難。
- ◆ 新型電池や燃料電池などの革新的技術の開発・導入には、早急かつ長期的な視点に立った基盤技術研究が必要であり、官学民の総力を上げての取り組みが期待される。

3-3. 次世代自動車普及への課題① <技術課題>

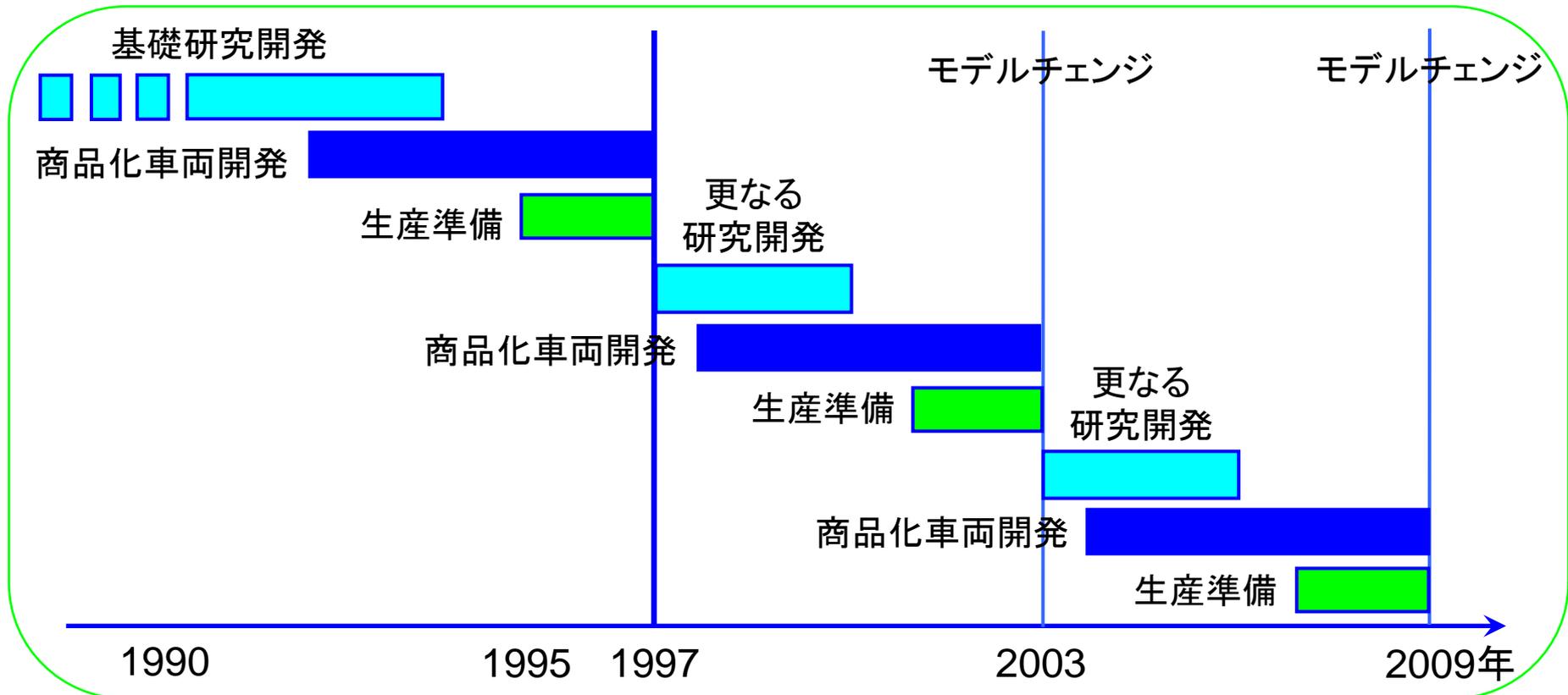
- ◆ 次世代自動車は将来のCO2削減、エネルギーセキュリティの有力な技術。
他方、現在の技術開発の延長線では、従来車に取って代わる大量普及は困難。
- ◆ 自動車メーカーは技術の壁を超えるべく、最大限の努力を行う。



3-4. 次世代自動車普及への課題② <リードタイム>

- ◆ 次世代自動車の開発・商品化は、部品・素材メーカーを含み、長期間の研究、生産設備の新設、開発スタッフの拡充、膨大な資金投資が必要。
- ◆ 自動車のモデルチェンジは概ね5～6年周期であり、2020年までにはあと1, 2回しかチャンスがない。

車両開発の時間軸（プリウスの例）

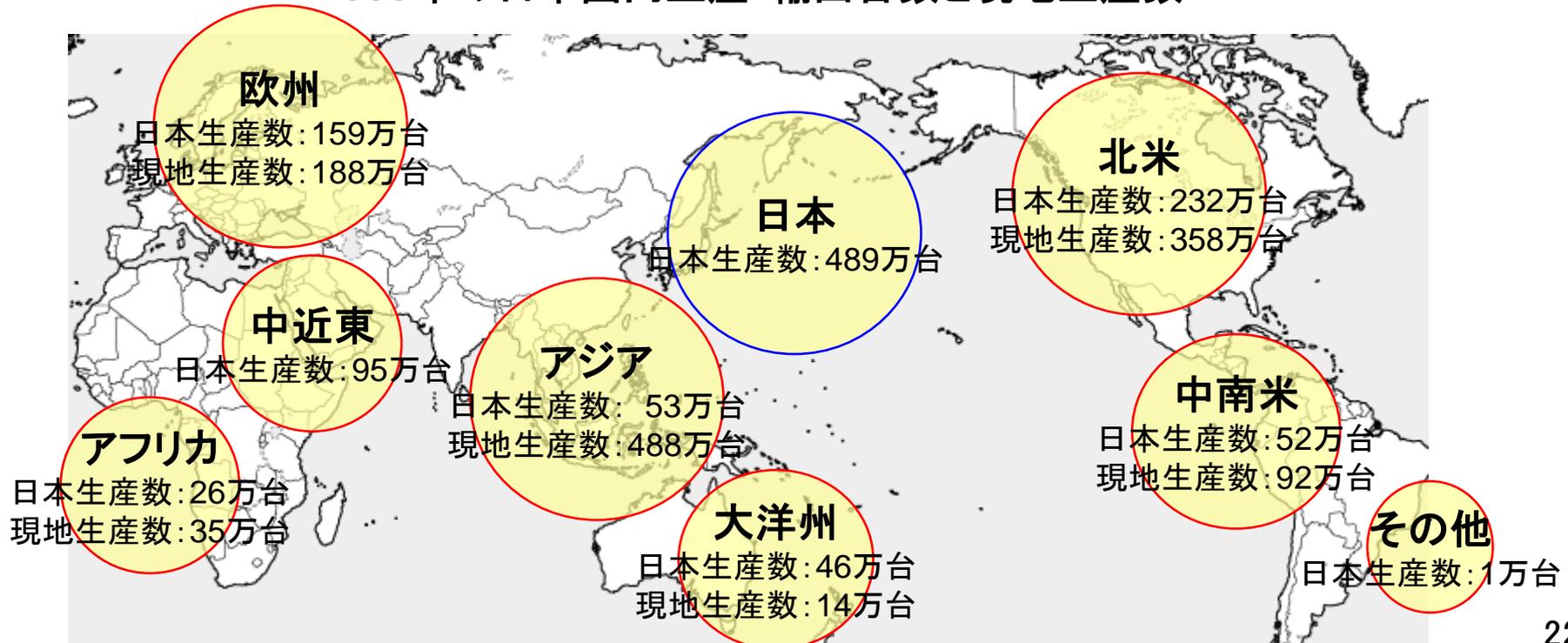


3-5. 次世代車普及への課題③

＜従来車と次世代自動車の同時並行開発が必要＞

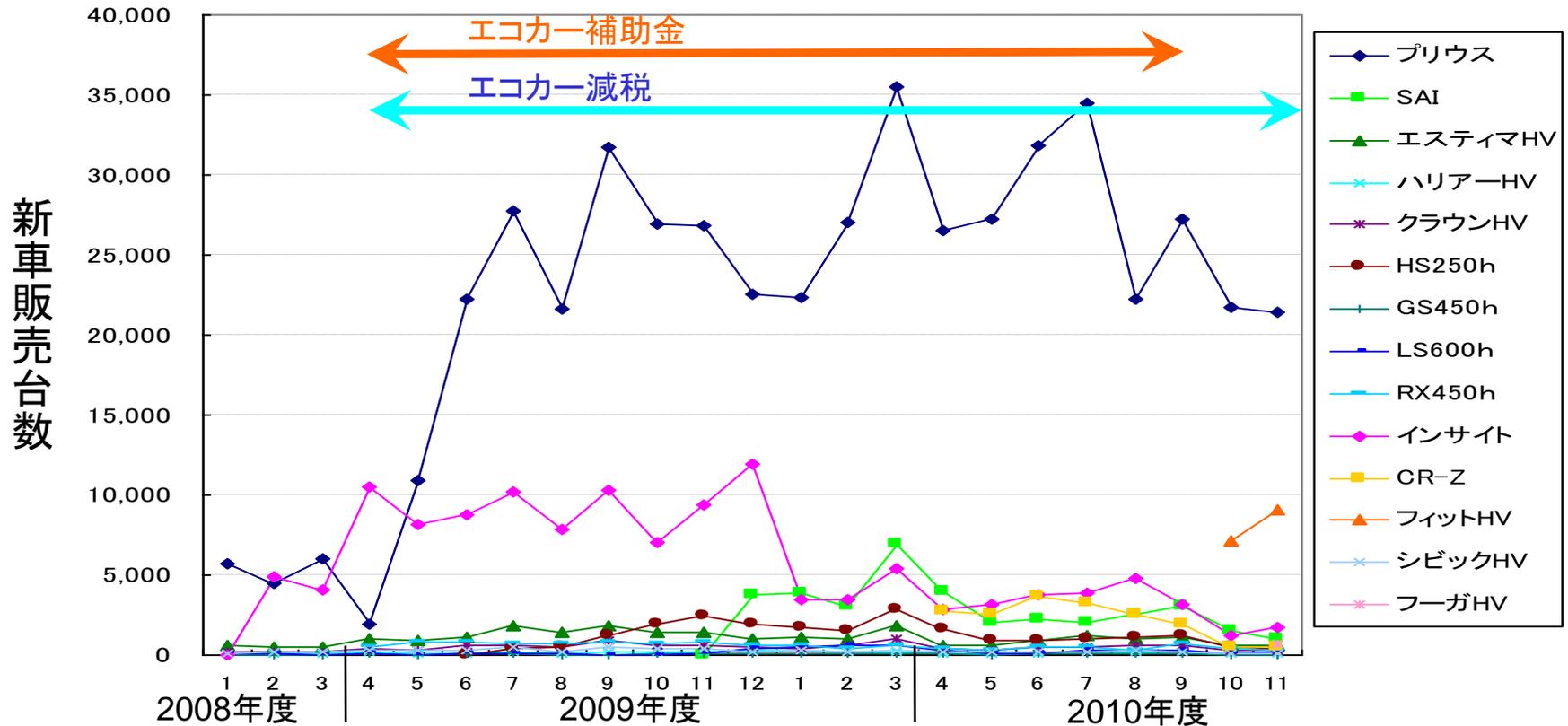
- ◆ 日本の自動車産業はグローバルな市場に展開しており、日本市場のみを目的とした次世代自動車の商品化は、国際競争力の面から大きな経営的リスクを負う。
 - 新興国の市場では、ガソリン車・ディーゼル車の燃費改善が主流である。
 - 米国市場のハイブリッド車のシェアは約5%、EU市場ではわずか0.5%しかない。（2009年実績）

2008年の日本国内生産・輸出台数と現地生産数



3-6. 次世代車普及への課題④ <消費者に選択されるか？>

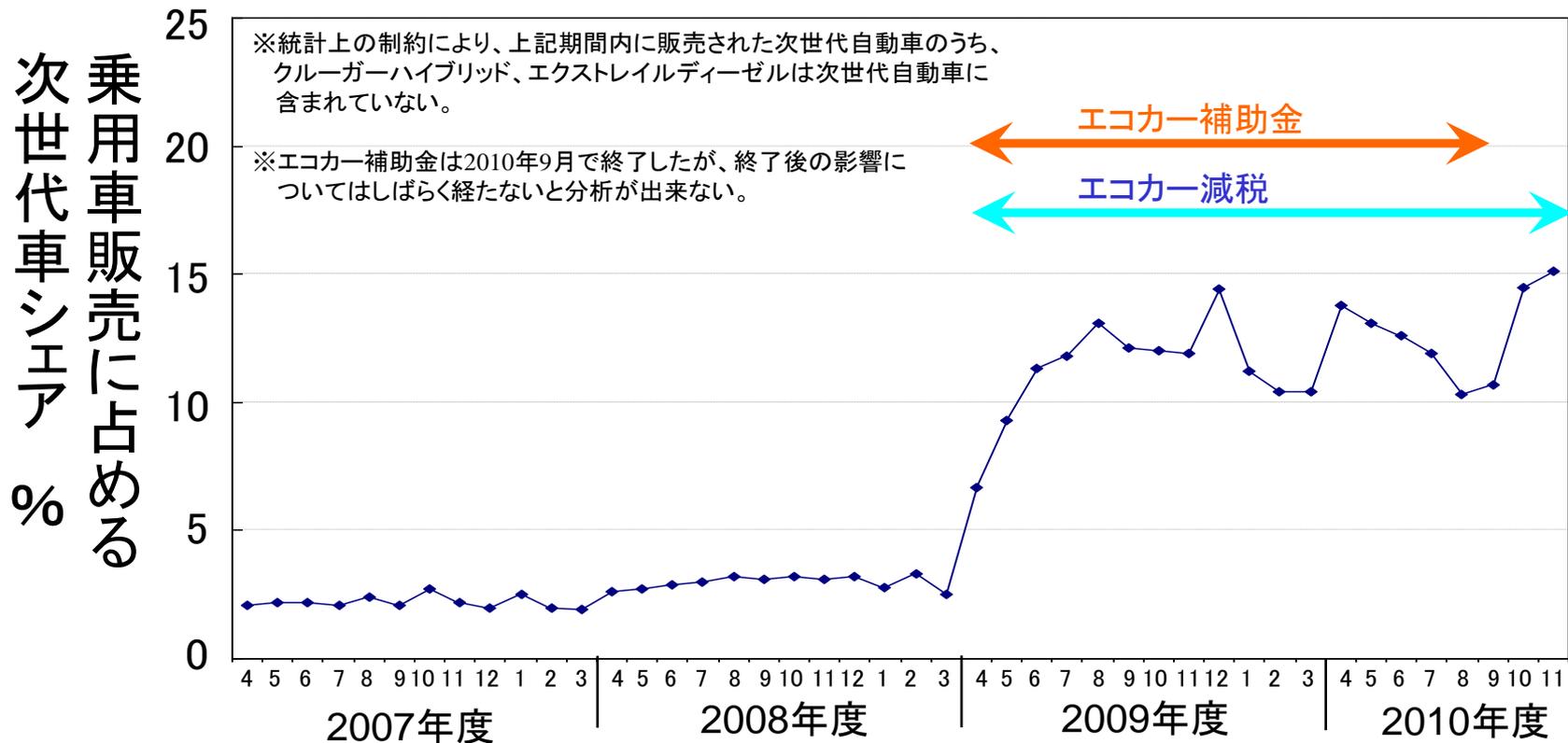
- ◆ 軽自動車は乗用車販売の約1/3を占め、地方部では必需品である。特に複数の自動車を保有している世帯では、経済的な事情から、軽自動車を保有しているケースが多く、これを次世代自動車にすることは容易ではない。
- ◆ ハイブリッド車の販売台数の大半は、一部の車種。(下図参照) 車種数を増やしても、販売台数の増加に繋がるとは限らない。



※エコカー補助金は2010年9月で終了したが、終了後の影響については、しばらく経たないと分析が出来ない。

3-7. 次世代車普及への課題⑤ <政府支援>

- ◆ 約6,000億円規模のエコカー助成と減税・免税により、販売に占める次世代車の割合は、乗用車では10%以上に向上した。
- ◆ **50%達成には12兆円がかかるとの試算がある。**次世代自動車の導入拡大には、膨大な財源が必要だが、現在の政府の単年度予算方式では、2020年まで継続的な政府支援が保証されていない。大量普及に関する政策、財源の確保、インフラ整備など政府が明確かつ具体的なコミットメントを示すことが必要。



3-8. 次世代車普及への課題⑥ <その他>

- ◆ 次世代自動車に関しては、以下のような点についても議論が必要。

標準化

企業の競争力の観点から、標準化等について十分な議論が必要。
オープンとクローズの領域を精査し、我が国の国際競争力を維持することが重要。

スマートグリッド・ITインフラとの連携

EV・PHV等の導入拡大に向けて、電力系統やITインフラとの連携が必要。
スマートグリッド等の実証実験を通して、社会システムとしての国際展開を推進すべき。

インフラ

EV、FCEV等の普及に向けて、充電器、水素ST等のインフラ整備が必要。
車両と社会インフラが一体となった普及の絵姿を描くことが重要。

3-9. 次世代自動車の課題まとめ

◆ 次世代自動車の普及速度が重要。

適切なペースでの普及 ⇒ 健全な企業活動による日本経済への貢献
技術力向上による国際競争力強化
持続可能なCO₂削減

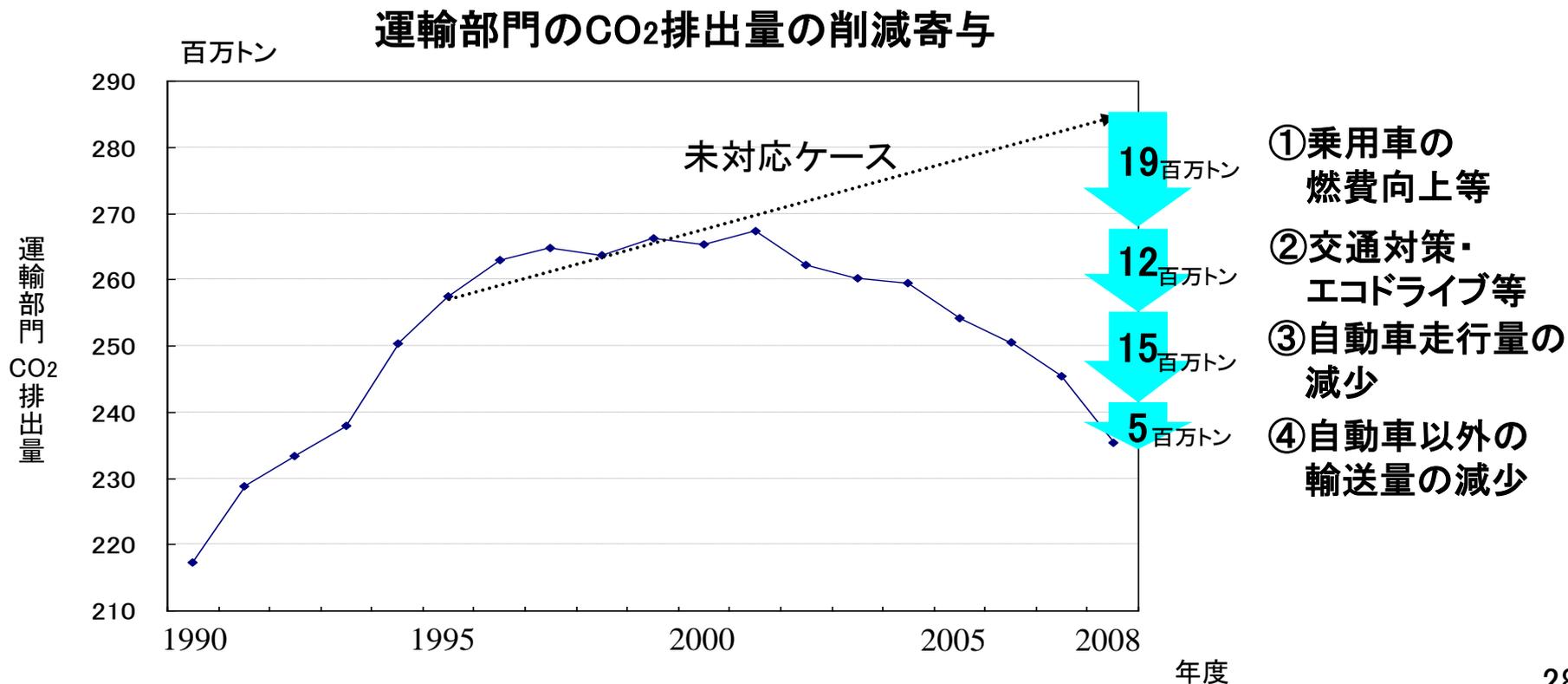
過度なペースでの普及 ⇒ 過度な投資による健全な企業活動の圧迫
コスト低減が間に合わず、過度な国民負担
従来車技術開発まで手が回らなくなる

◆ 次世代自動車の普及促進には、政府の財政的支援が不可欠である。 現在の政府の単年度予算方式では、現在から2020年まで継続的一貫性のある政府支援が保証されていない。 大量普及を目指す政策、財源の確保、インフラ整備などに関して、政府が明確かつ具体的な指針を示していただきたい。

4. 運輸部門のCO₂と 統合的取り組みの重要性

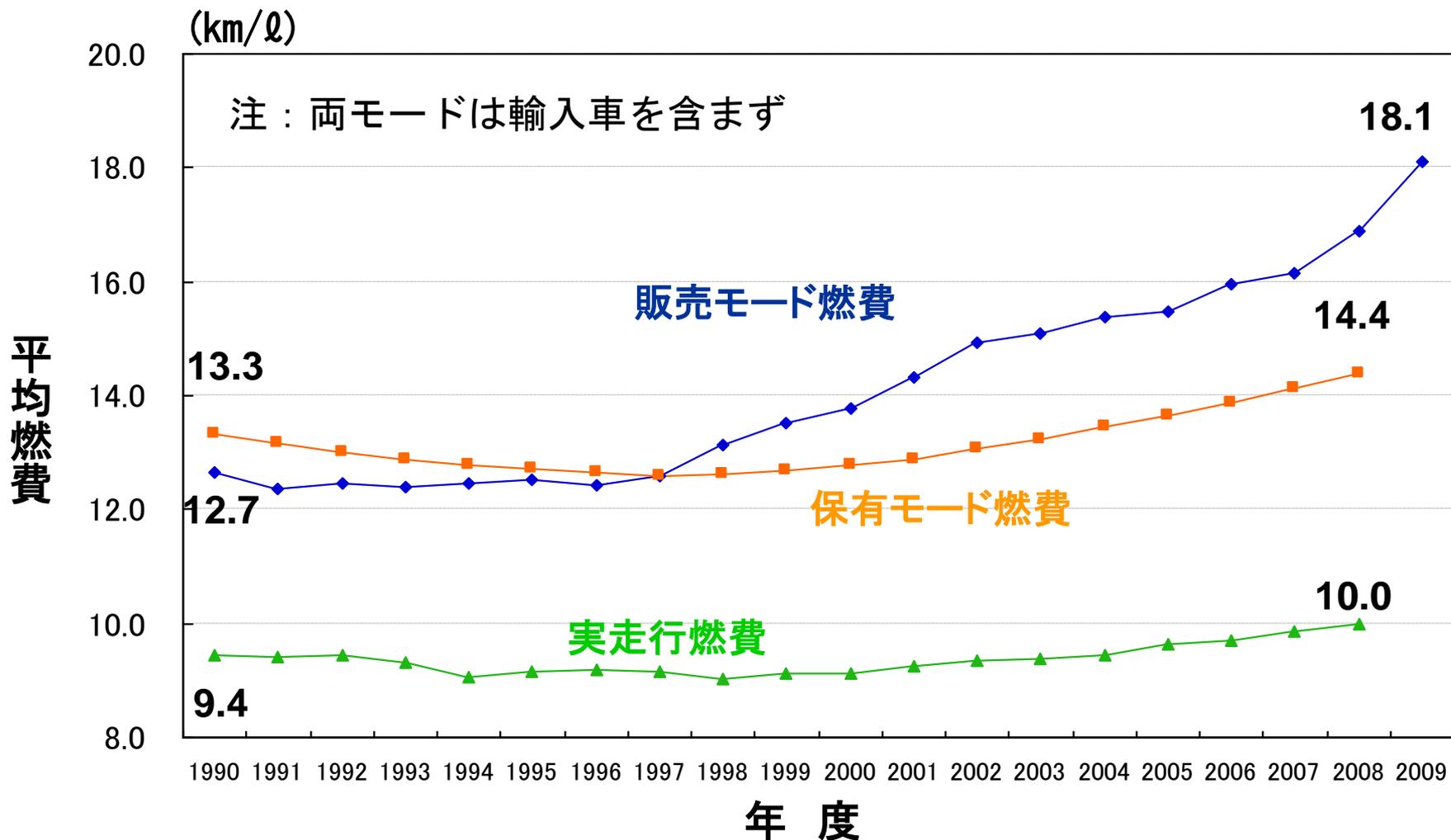
4-1. 運輸部門のCO₂削減割合

- ◆ 運輸部門のCO₂排出量は国内排出量の約19%。うち約90%が自動車からの排出。運輸部門のCO₂排出量は、2001年度以降減少基調。
- ◆ これまでの運輸部門のCO₂排出量削減は、燃費向上・交通流円滑化（道路インフラ整備等）・エコドライブ・物流効率化等の統合的な取り組みの成果。
- ◆ 今後も一層の統合的な取り組みが必要。



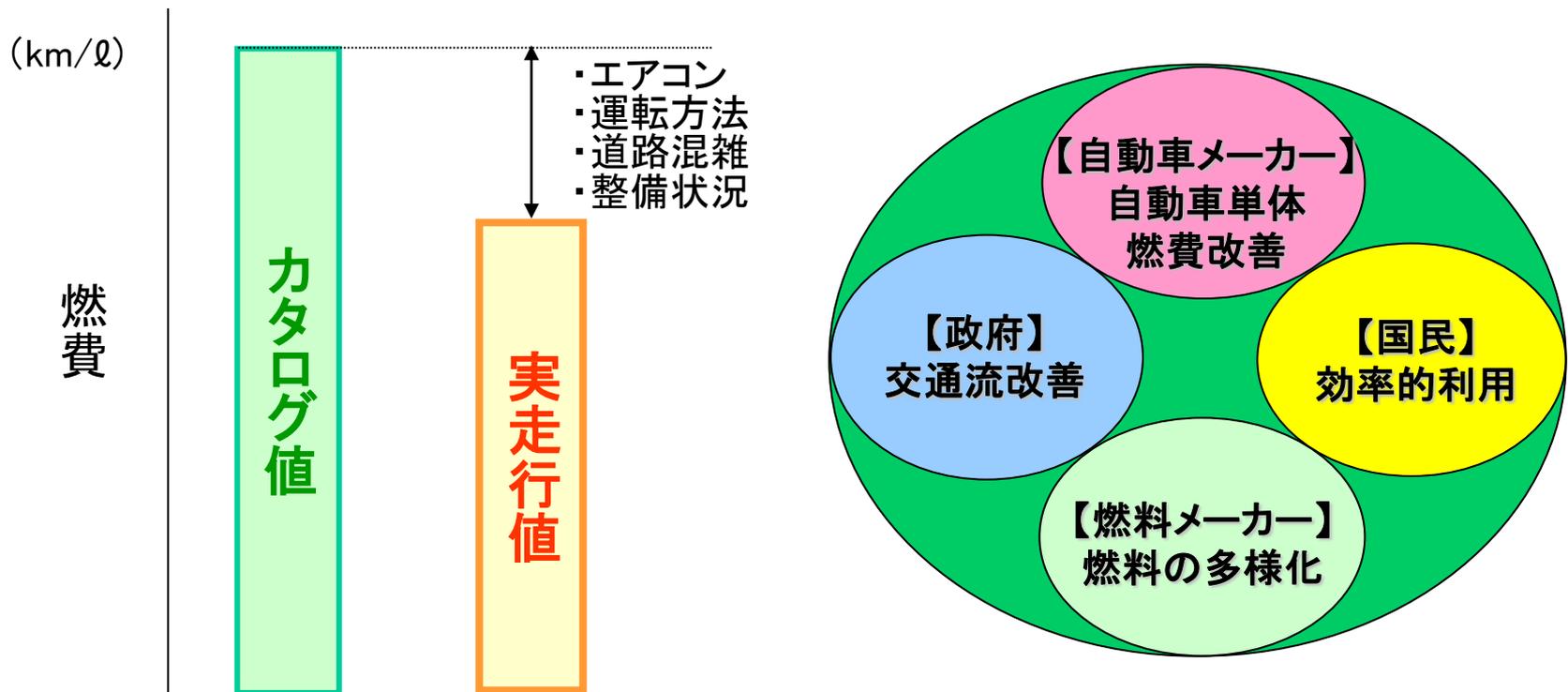
4-2. 日本市場におけるガソリン乗用車の平均燃費推移

- ◆ 実走行燃費は保有モード燃費(10・15モード)より平均約3割悪い。
両燃費は、同率で向上中。



4-3. 実走行燃費改善には、統合的対策が不可欠

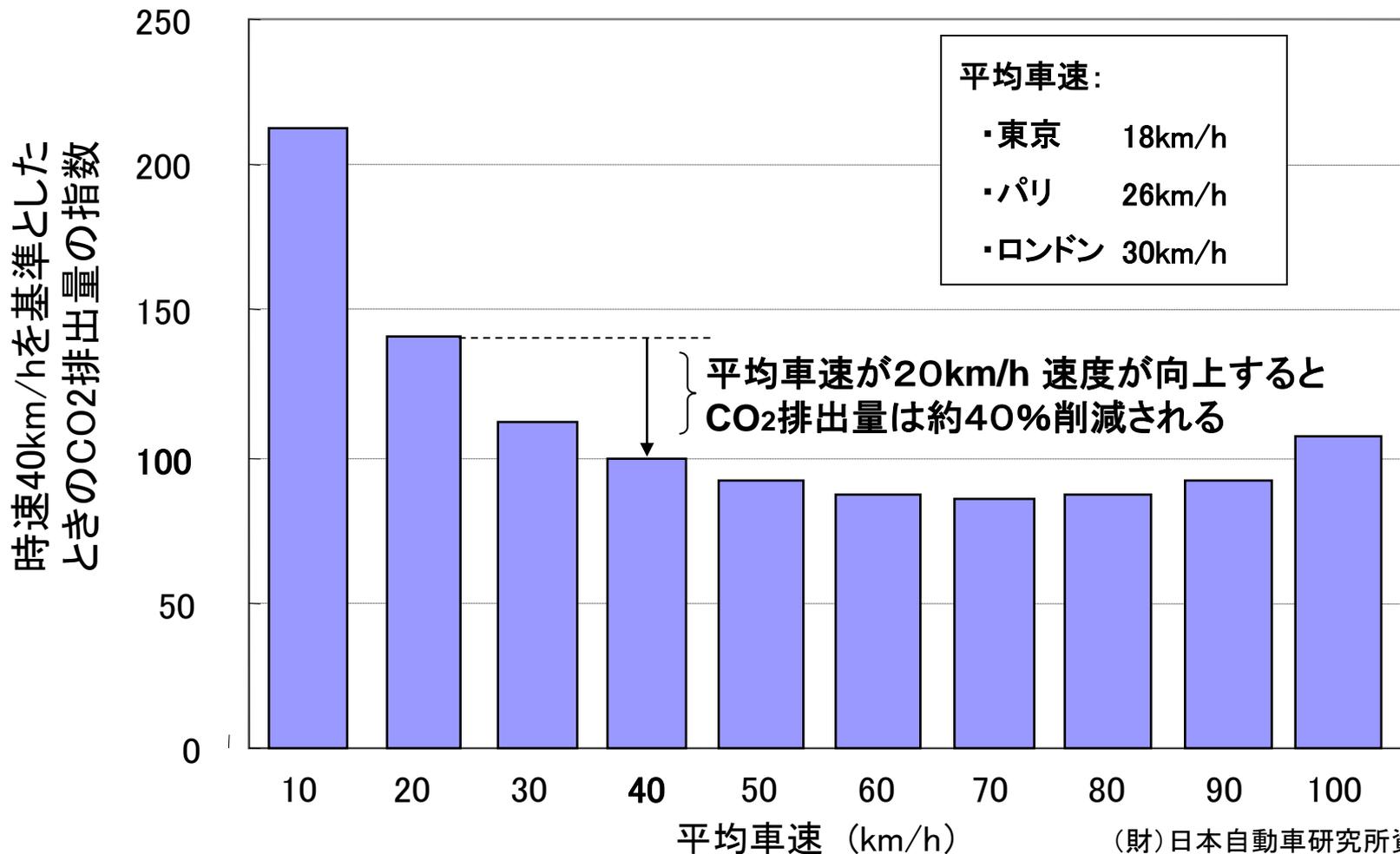
- ◆ 実走行燃費改善には、カタログ燃費改善だけでなく、乖離を縮小することも重要。
- ◆ 道路交通セクターにおけるCO2削減には、下記の4つの取組みが必要。
自動車メーカー、燃料等の関係業界、行政、自動車使用者等の各関係者が、統合的取組みを推進していくことが重要。



4-4. 交通流の改善 <平均車速とCO₂>

- ◆ 道路ネットワークの整備やITS導入などにより、渋滞は着実に減少しているが、局所的にはまだかなり発生している。

⇒首都圏三環状線などは、渋滞解消によってCO₂の削減に大きな効果がある。

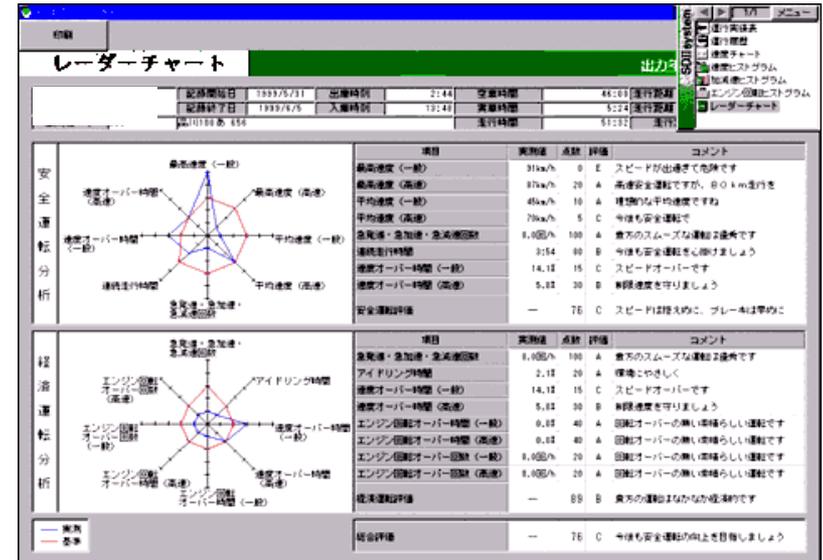
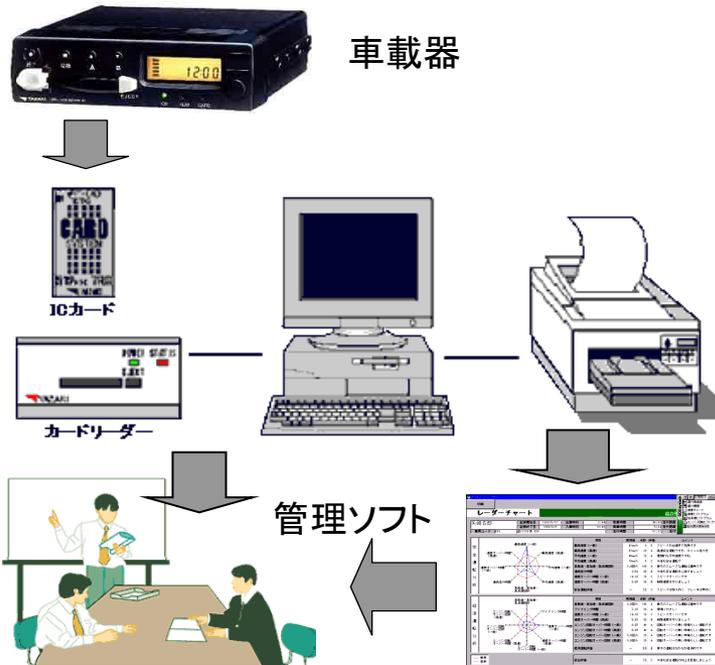


4-5. エコドライブ <貨物車のエコドライブ>

- ◆ 貨物車では、大手運送業者を中心に、デジタルタコグラフなどを用いてエコドライブが普及しつつある。

運行管理のフロー

◇ドライバーの指導等、日々の運行管理に活用



レーダーチャート

◇エコドライブ度、安全運転度を評価

⇒改善点や目標達成状況がわかる

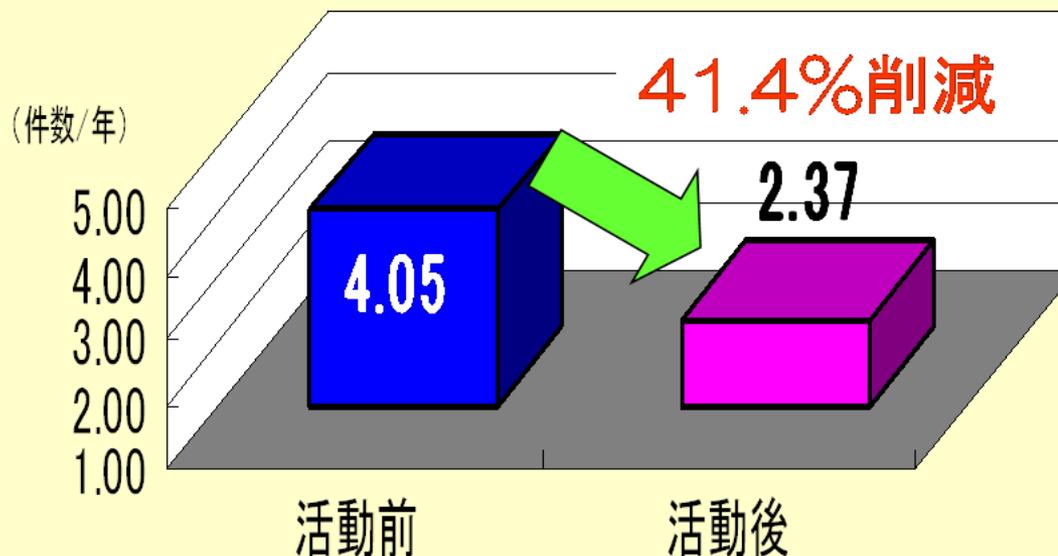
出典: 矢崎総業(株)資料などより作成

【参考】交通事故低減率 推移（累計）

- ◆ エコドライブは燃費向上によるCO2削減効果だけではなく、交通事故の低減にも寄与。

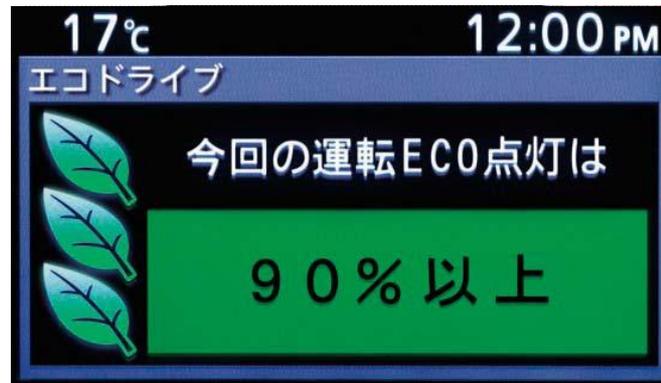
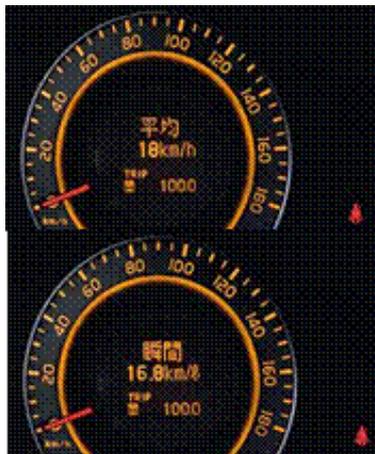
	台数	活動前			活動後			事故削減率
		月数	件数	件数/年	月数	件数	件数/年	
累計	1878	779	263	4.05	743	147	2.37	41.4%

交通事故発生件数 推移（平成18年～平成21年3月末）



4-7. エコドライブ <エコドライブツール>

- ◆ 燃費計など、乗用車の車載エコドライブツールは、搭載車種・装着率が急速に増加中。現状は、新車の約3/4の車種に搭載。



4-8. インテグレートド・アプローチ(統合的対策)の提唱

- ◆ 自工会(JAMA)は、ACEA、Auto Allianceと連携し、統合的対策をアピール中。

Driving Sustainability through an Integrated Approach



www.drivingsustainability.com



ACEA

European Automobile
Manufacturers Association



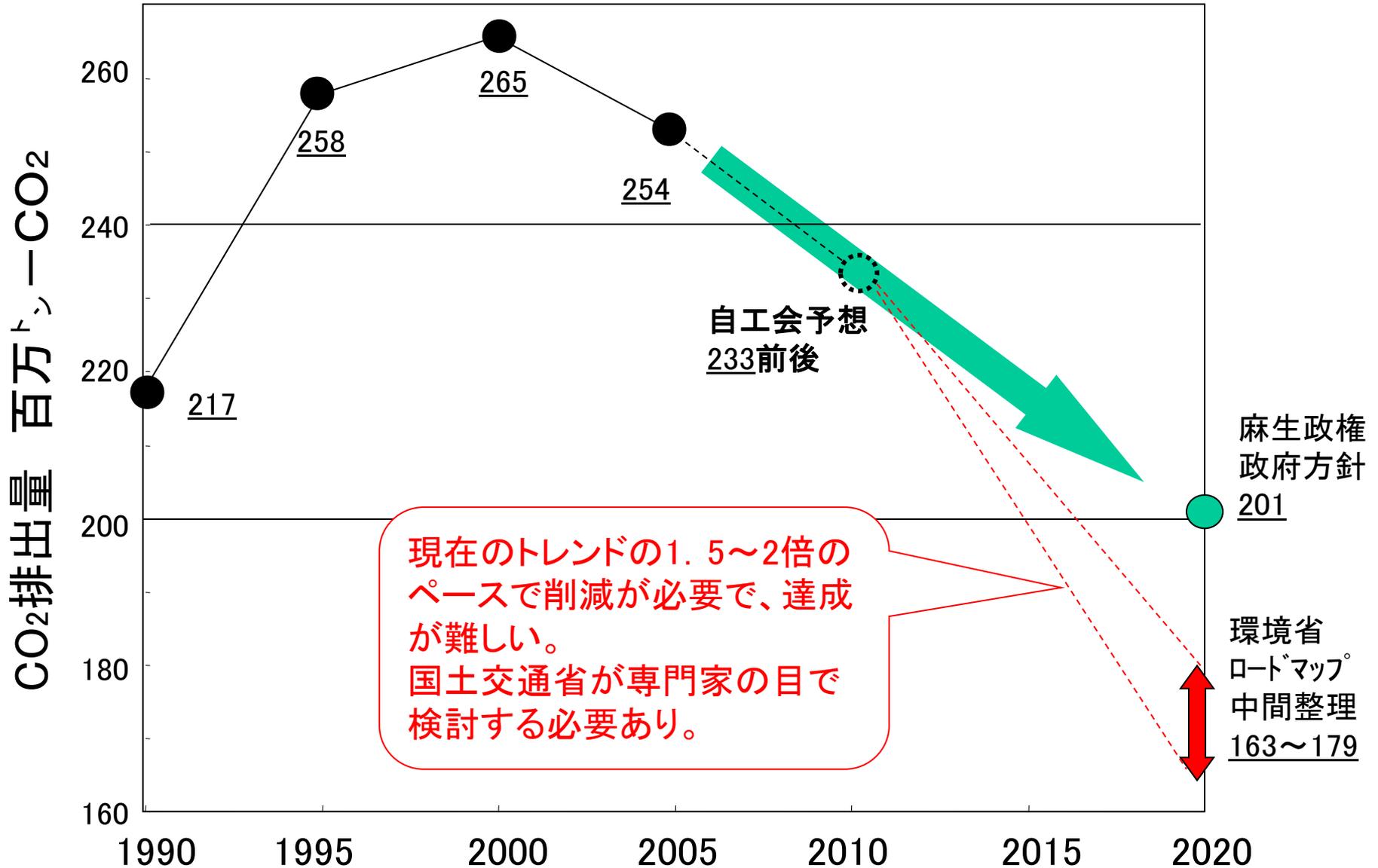
Japan Automobile
Manufacturers Association

AUTO ALLIANCE

United States Alliance of Automobile
Manufacturers

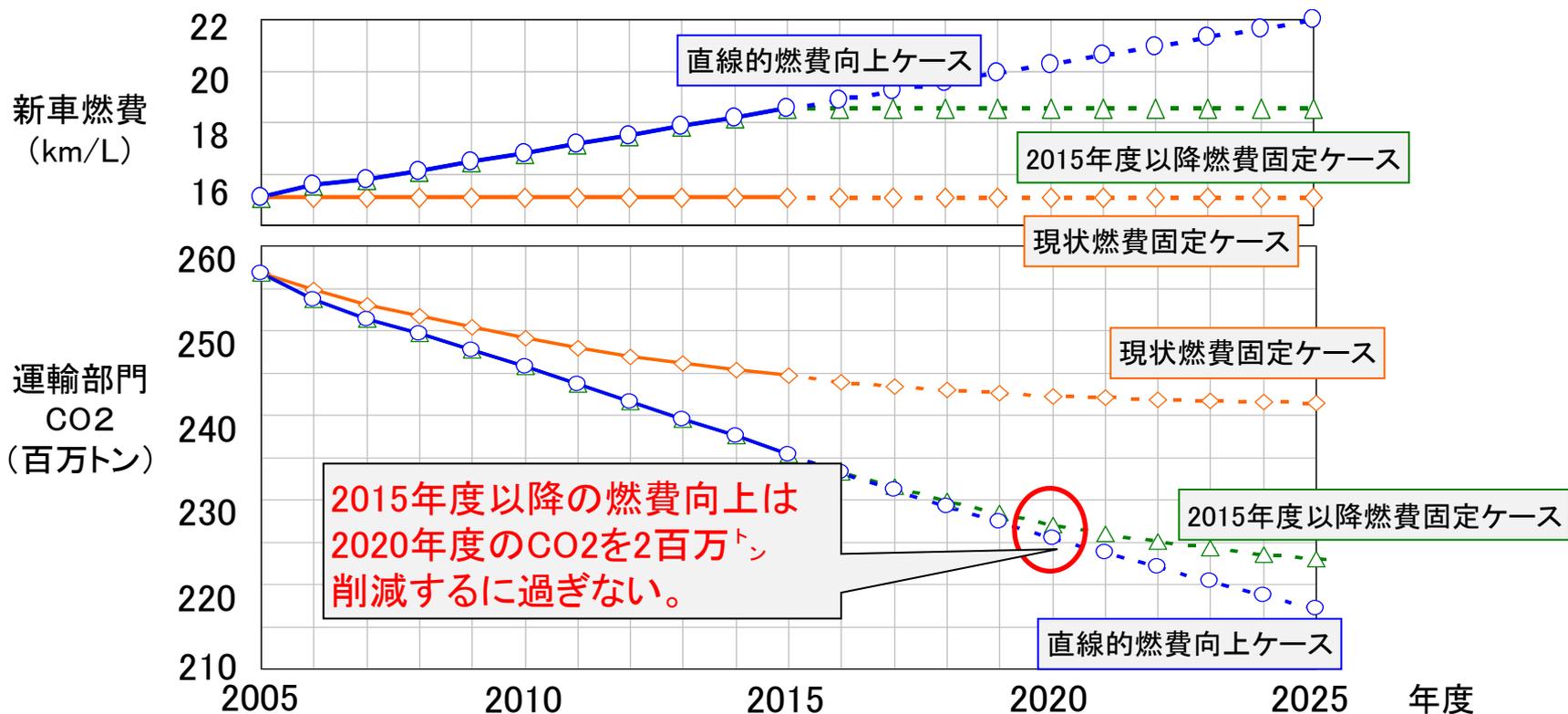
5. 2020年の運輸部門CO2

5-1. 2020年 運輸部門のCO2削減ポテンシャル



5-2. 今後の燃費改善効果(ケーススタディ)

- ◆ 自動車のCO2は市場ストックから発生。古い自動車から、燃費の良い自動車に代替することにより、CO2は削減される。
- ◆ 新車販売が増えても市場ストックが入替わるのに時間が必要であり、新車燃費がただちに世の中のCO2削減に寄与するわけではない。



5-3. 統合的対策 <エコドライブ>

- ◆ エコドライブの普及は、運輸部門のCO2削減施策として重要。
環境省ロードマップでは、2020年にエコドライブでCO2を500万トン前後削減すると見込んでいる。
- ◆ 乗用車では、エコドライブはまだ普及が進んでいない。
エコドライブ支援ツールのようなハードウェアに頼るだけでは、普及は見込めない。
(注:販売されている乗用車の約3/4の車種に搭載)
現在でも草の根活動は活発だが、それだけでも難しい。



クールビズは、政府の成功例。

- ・エコドライブも政府がトップダウン的に活動し、知名度をアップさせてほしい。
- ・自動車教習所でのエコドライブ教育などの手法も有効。
- ・個別の普及活動だけでなく、関係省庁を始め官民の一致協力が必要。

5-4. 統合的対策 <交通流対策>

- ◆ モーダルシフトは、万能ではない。
人口密度の低い地域では、公共交通機関を利用する方が一人当たりCO₂が増加する。



モーダルシフトは概念論だけでは進まない。
街作りや輸送手段の具体的な検討が必要。

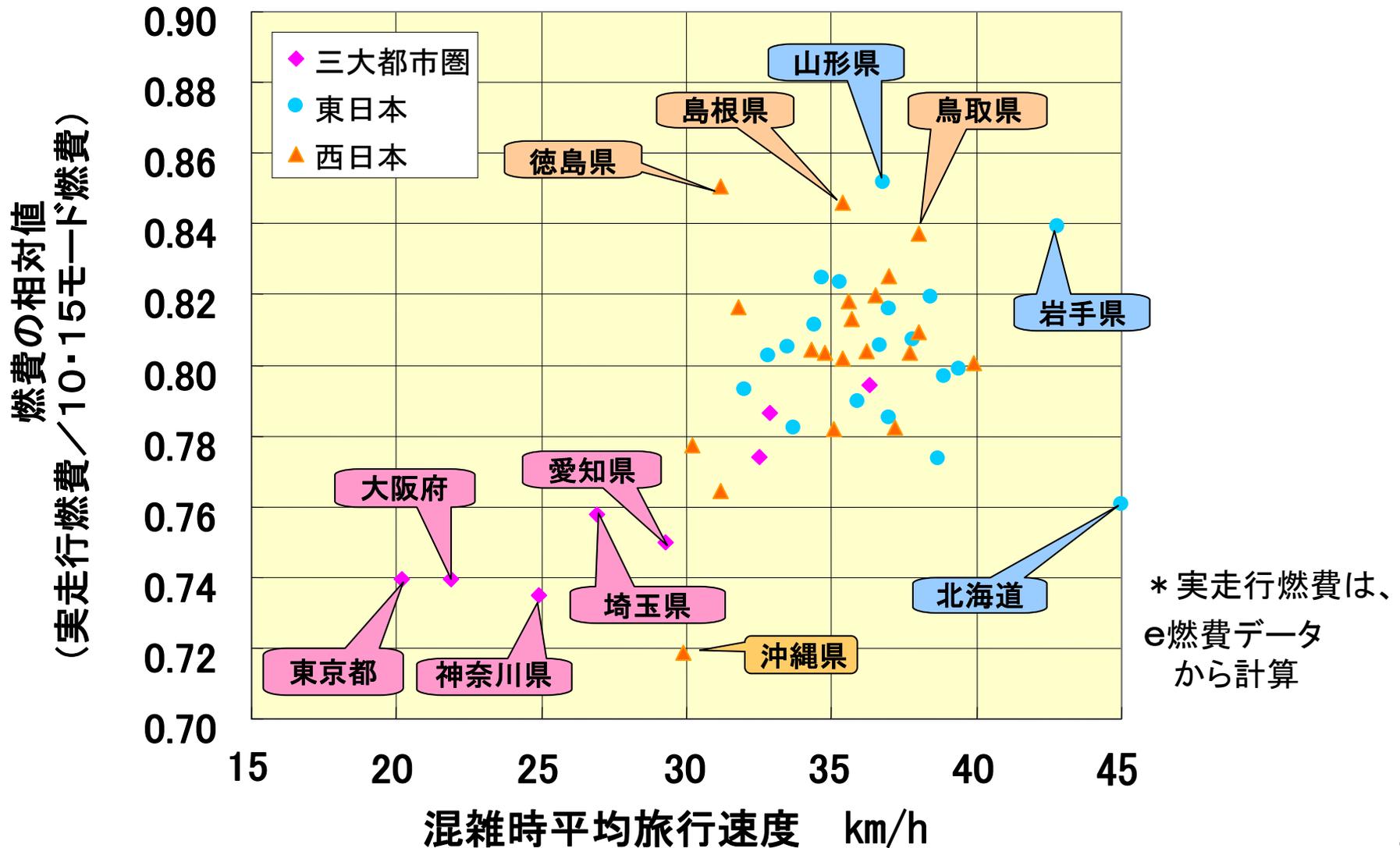
- ◆ 渋滞解消による車速の向上は、CO₂削減に寄与する。



道路整備等の都市部での道路交通流対策も、推進する必要あり。

5-5. 統合的対策 <交通流対策>

◆ 大都市圏の実走行燃費は悪い。交通流対策の余地が残っている。

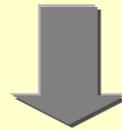


5-6. 統合的対策 <交通流対策>

- ◆ 信号機の最適制御によって、CO₂を削減する余地が残されている。
- ◆ 高度制御信号機も普及しつつあるが、従来型信号機でも最適なチューニングをすれば、かなりのCO₂を削減できる。

栃木県警の例(1月4日下野新聞より)

- ・実施内容: 信号切り替えタイミングを最適化、及びその効果測定
- ・実施期間: 2010年6月10日～12月15日
- ・対象範囲: 県内主要幹線道路16路線21区間(総延長113.5km)と20交差点



- ・渋滞解消効果: 平均走行速度が3.8km/hアップ
1区間(平均約5.4km)通過所要時間が平均2分40秒短縮
- ・CO₂削減効果: 年間約5000トン

5-7. 物流の効率化

- ◆ 2001年からの目覚ましい運輸部門CO2削減には、物流の効率化が大きく寄与。
- ◆ 今後とも、更なる効率化を期待する。

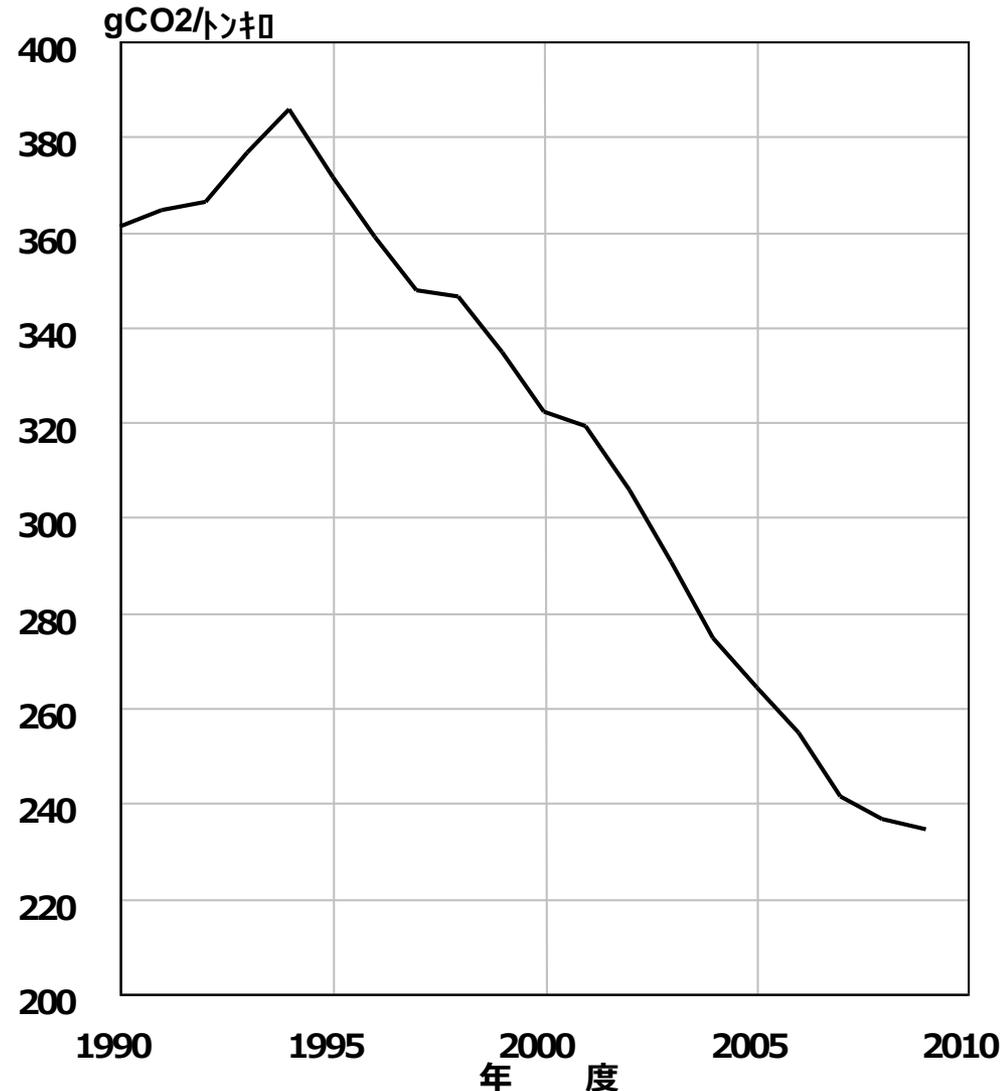
営自転換

積載率向上

エコドライブ支援機器

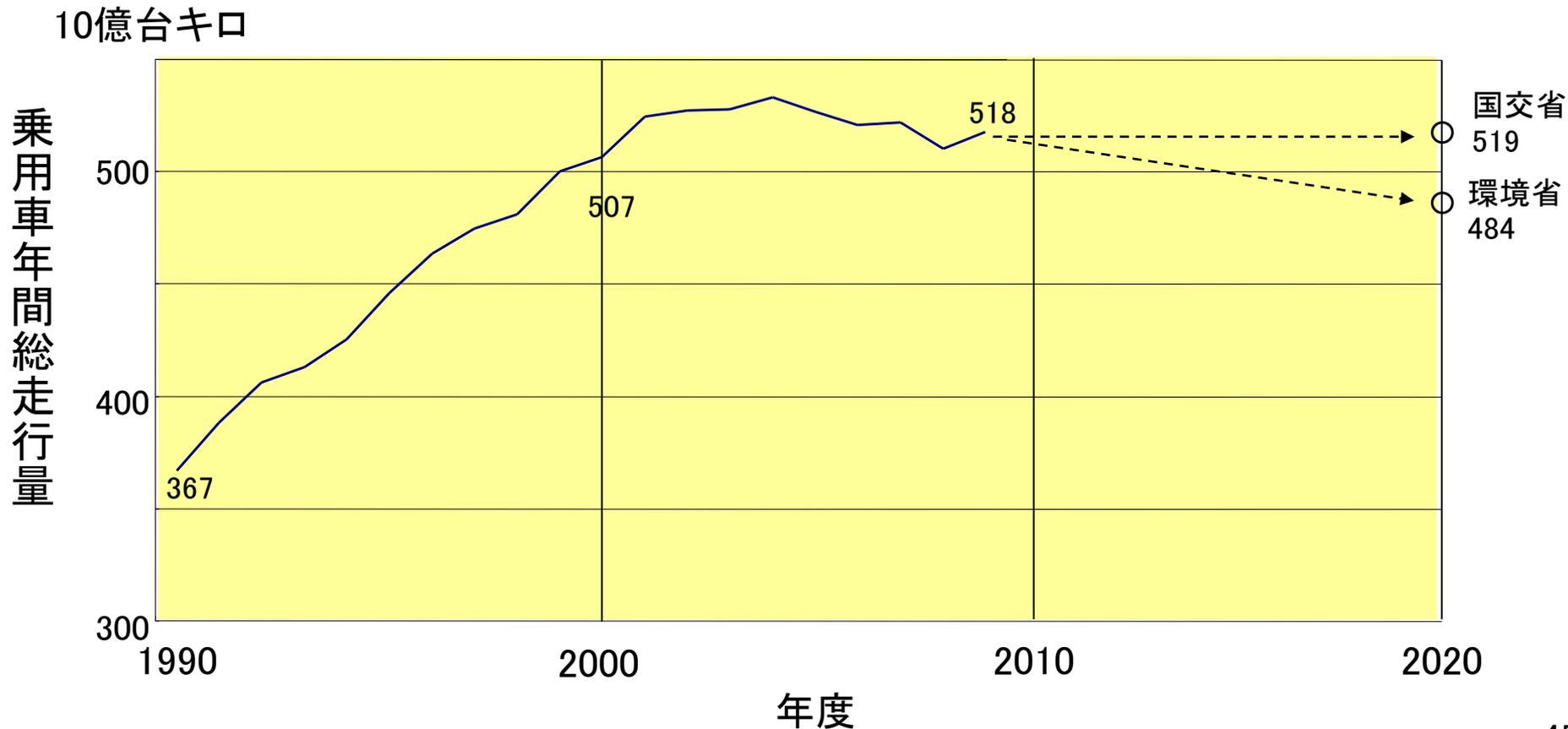
共同輸送

高速道路の活用



5-8. 走行量

- ◆ 2020年運輸部門CO2の予測には、走行量の予測が大きく影響している。
国土交通省と環境省の(旅客・貨物)予測では、2020年CO2が約800万トン異なる。
- ◆ 国交省が専門家の視点で検証していただきたい。



5-9. 統合的対策のための統計データ整備

- ◆ 交通管制データ、プローブデータなど活用可能なデータはあるが、分散している。集める人がそれぞれの目的で収集しており、データ流通（活用や共有）がない。

（官保有のデータ）

- ・ 交通管制データ 感知器データ（交通量、速度）、VICSの渋滞データ（渋滞長、渋滞時間）
- ・ 統計データ 自動車輸送統計、道路交通センサス、エネルギー統計 等
- ・ 車検時のオドメータ（走行距離）記録
- ・ . . .

（民保有のデータ）

- ・ 自動車メーカー : テレマティクスのプローブデータ
- ・ タクシー会社 : 配車システムのデータ、GPS軌跡データ
- ・ バス会社 : バスロケーションシステムのデータ
- ・ 物流会社 : デジタコ、貨物動態管理データ、GPS軌跡データ
- ・ 道路会社 : ETC通過車両データ
- ・ . . .



- ・ 共通のデータ基盤を作り、様々な利活用を可能にすることによって、様々な交通対策の効果を定量把握可能にすべき。
- ・ 交通管制データや車検時のオドメータ記録を統計として活用できるよう一般に公開していただきたい。

5-10. 統合的対策のための統計データ活用例

- ◆ VICS用データを活用し、以下のような評価が可能。

首都高速王子線開通のCO₂削減効果試算

- 2002年12月開通
池袋線(5)～川口線(S1)を結ぶ、
延長7.1km
- CO₂削減見積もり
 - 首都高速道路公団の事前予測
CO₂ 1万トン/年 削減
 - **自工会評価結果**
CO₂ 2～3万トン/年削減



出典：首都高速道路公団（当時）資料

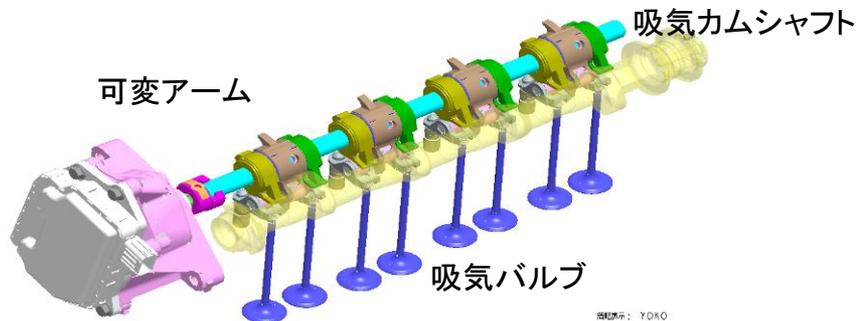
6. まとめ

1. 自工会各社は、精一杯のハイペースで燃費向上や次世代車開発・普及に取り組んでおり、今後も温暖化対策に協力する。
2. 2020年の運輸部門CO2削減には、燃費向上などの車側施策だけでなく、統合的な対策が必要である。
3. 次世代車の普及促進には、政府の継続的な財政支援が不可欠である。ただし、それだけでは解決できない様々な課題が存在するため、官民で議論したうえで普及促進に努める必要がある。

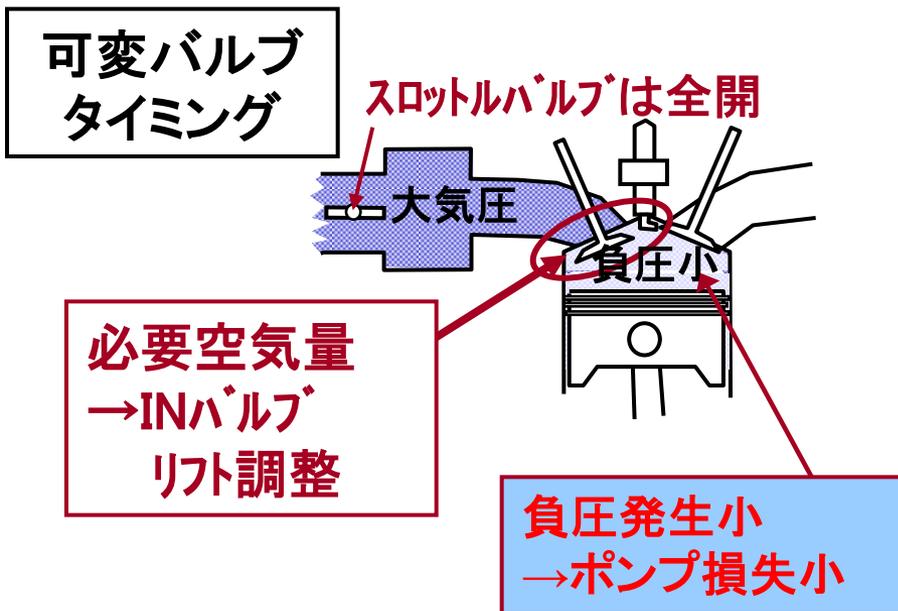
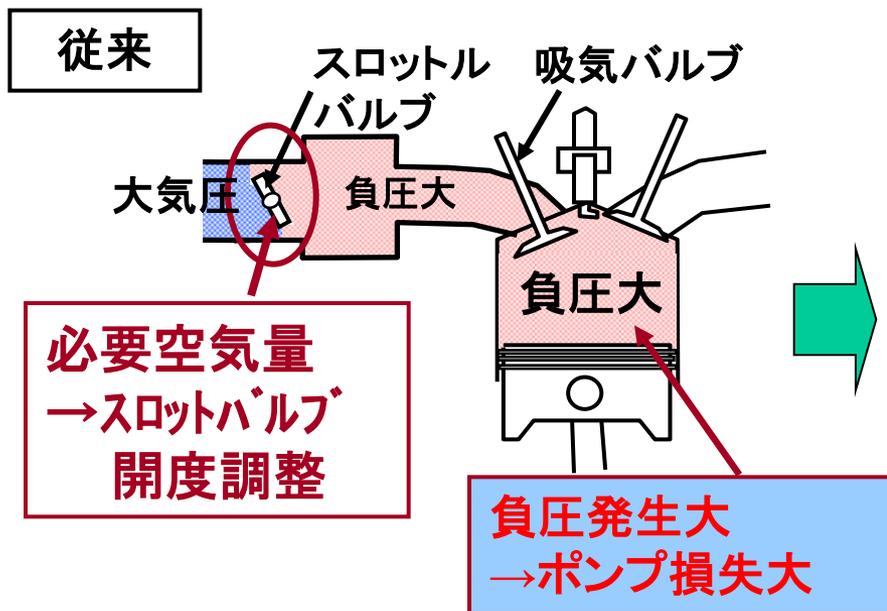
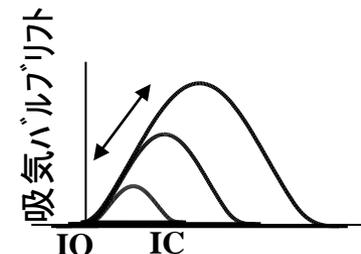
(参考資料)

参考1. エンジンにおける燃費向上技術①<可変バルブ機構>

◆ 可変バルブ機構は、ポンプ損失、摩擦損失の低減に寄与。

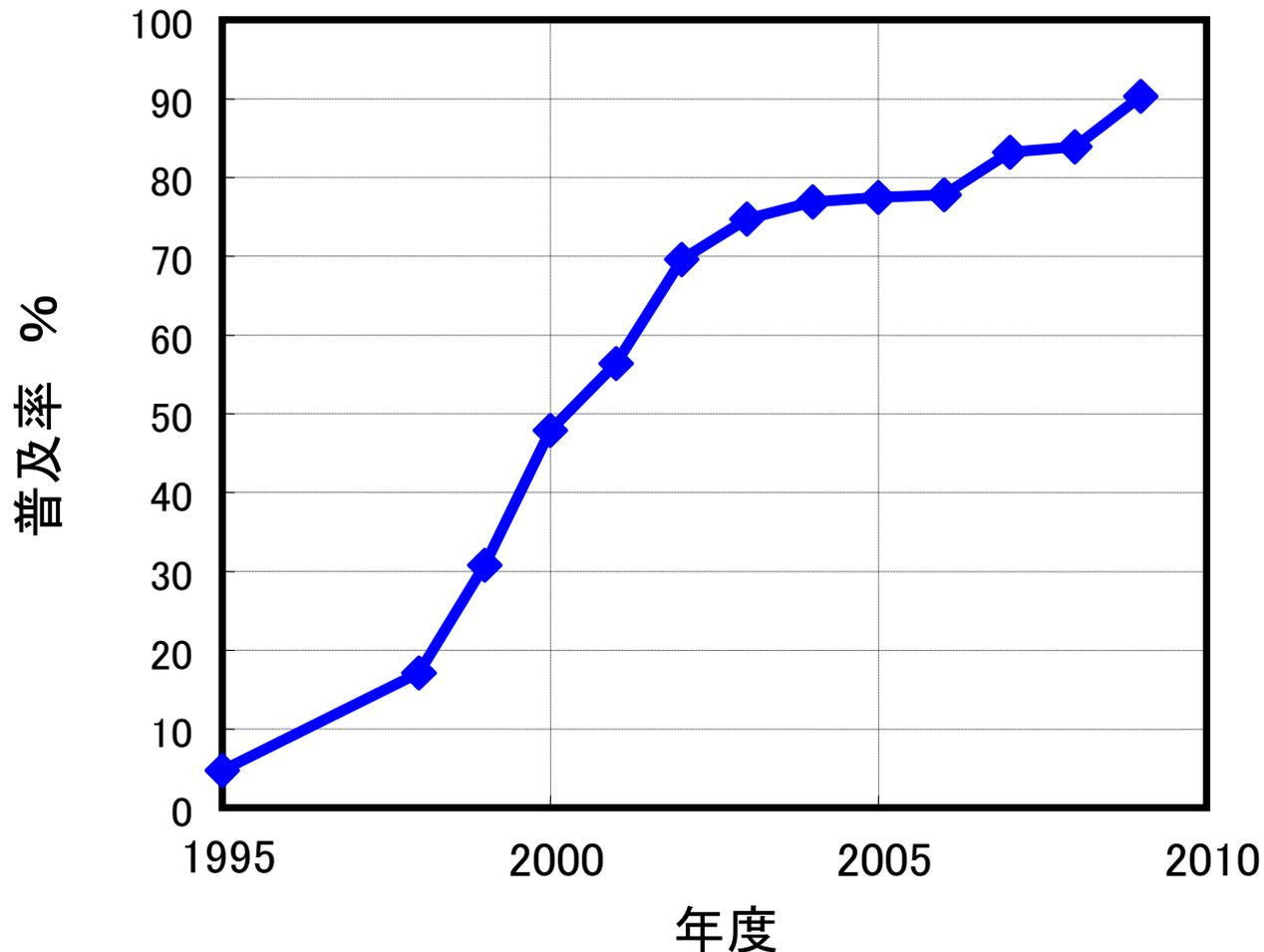


カム作用角、リフト
連続可変可能
(約1~11mm)



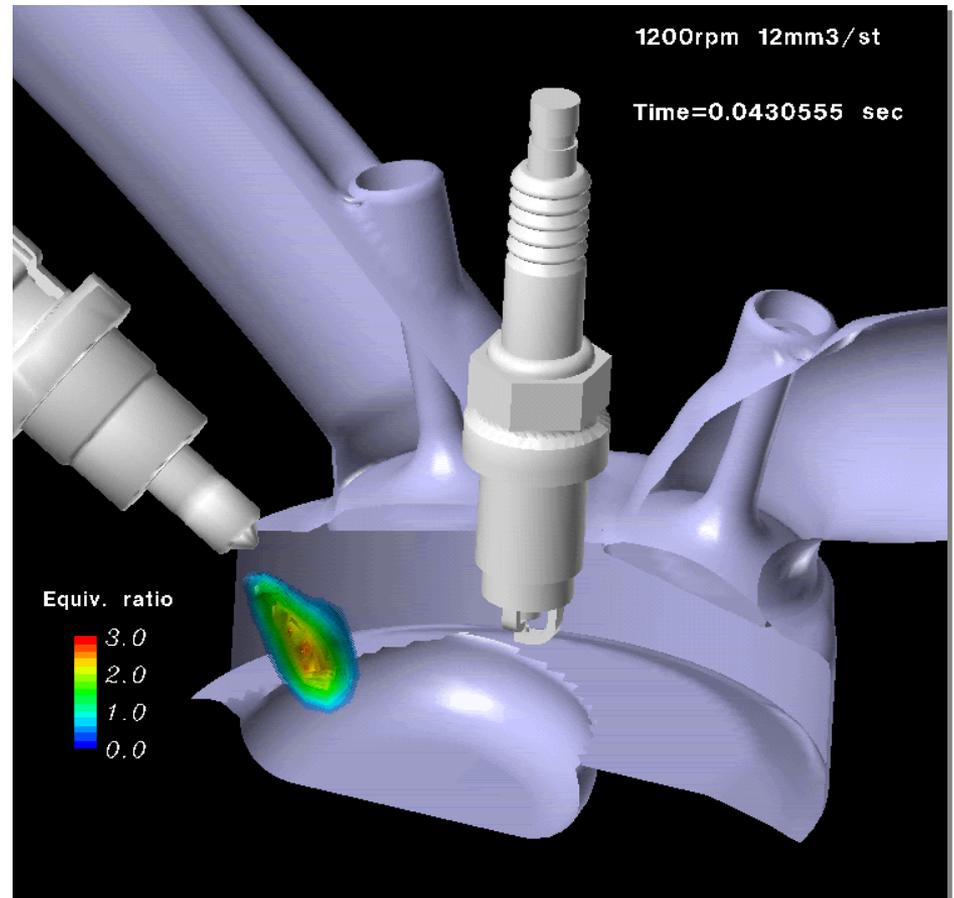
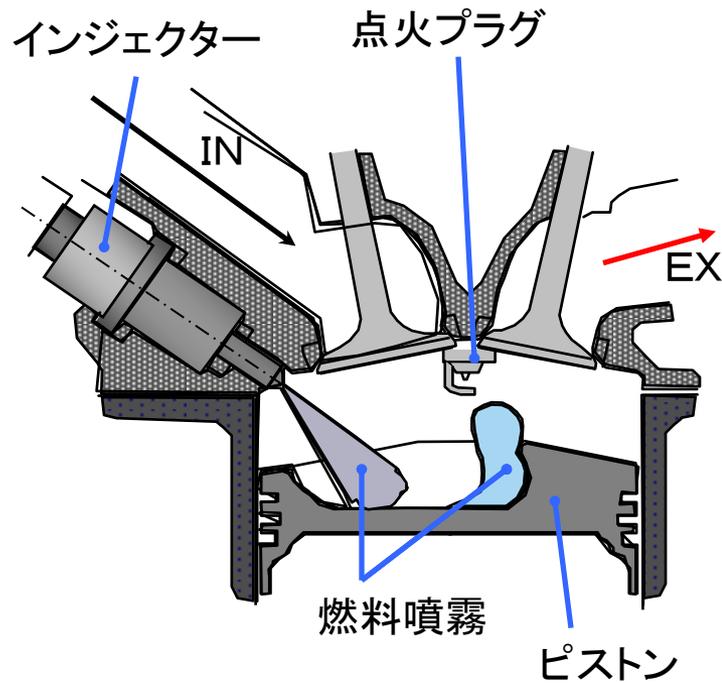
参考2. エンジンにおける燃費向上技術① <可変バルブ機構>

日本市場におけるガソリン乗用車中のVVT普及率



参考3. エンジンにおける燃費向上技術② ＜筒内直接噴射ガソリンエンジン＞

- ◆ 筒内直噴エンジンによる燃料気化熱による吸気温度の低減
⇒ 圧縮比アップによるポンプ損失、噴霧の微粒化による燃焼の改善



参考4. エンジンにおける燃費向上技術③

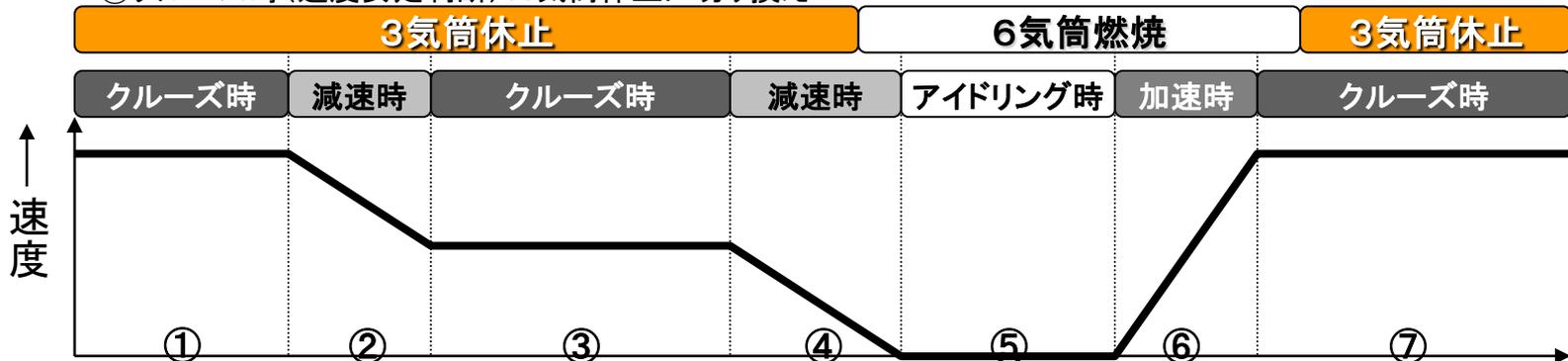
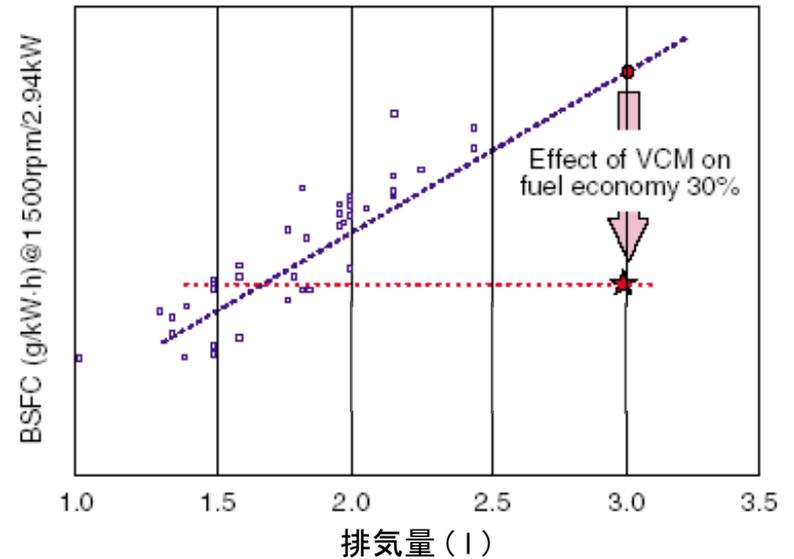
<可変気筒ガソリンエンジン>

- ・走行状況によりエンジンのバルブを作動停止して、燃焼気筒数を切り替える。
- ・多気筒エンジンには拡大が期待されるが、少気筒数エンジンへの適用には振動抑制等のさらなる技術開発が必要



- ①クルーズ時: 3気筒休止状態
- ②減速時: 3気筒休止状態(エンジンブレーキ弱)
- ③クルーズ時: 3気筒休止状態
- ④減速時: 6気筒に切り換え(エンジンブレーキ強)
- ⑤アイドリング時: 6気筒状態
- ⑥発進・加速時: 6気筒状態
- ⑦クルーズ時(速度安定判断): 3気筒休止に切り換え

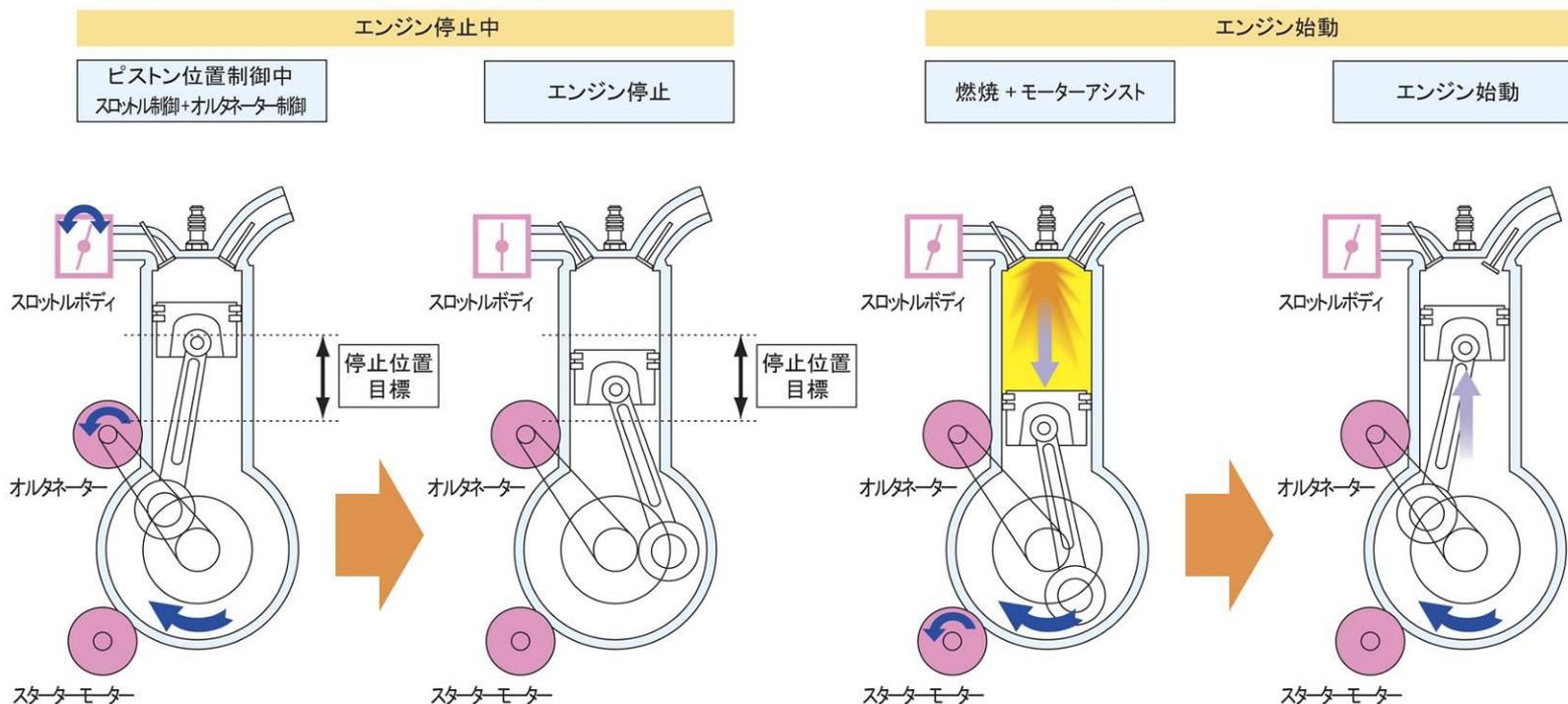
【 単体燃費効果@1500rpm/2.94kW 】



参考5. エンジンにおける燃費向上技術④ ＜自動アイドリングストップ・システム＞

◆ 自動アイドリングストップは、次第に普及しつつある。

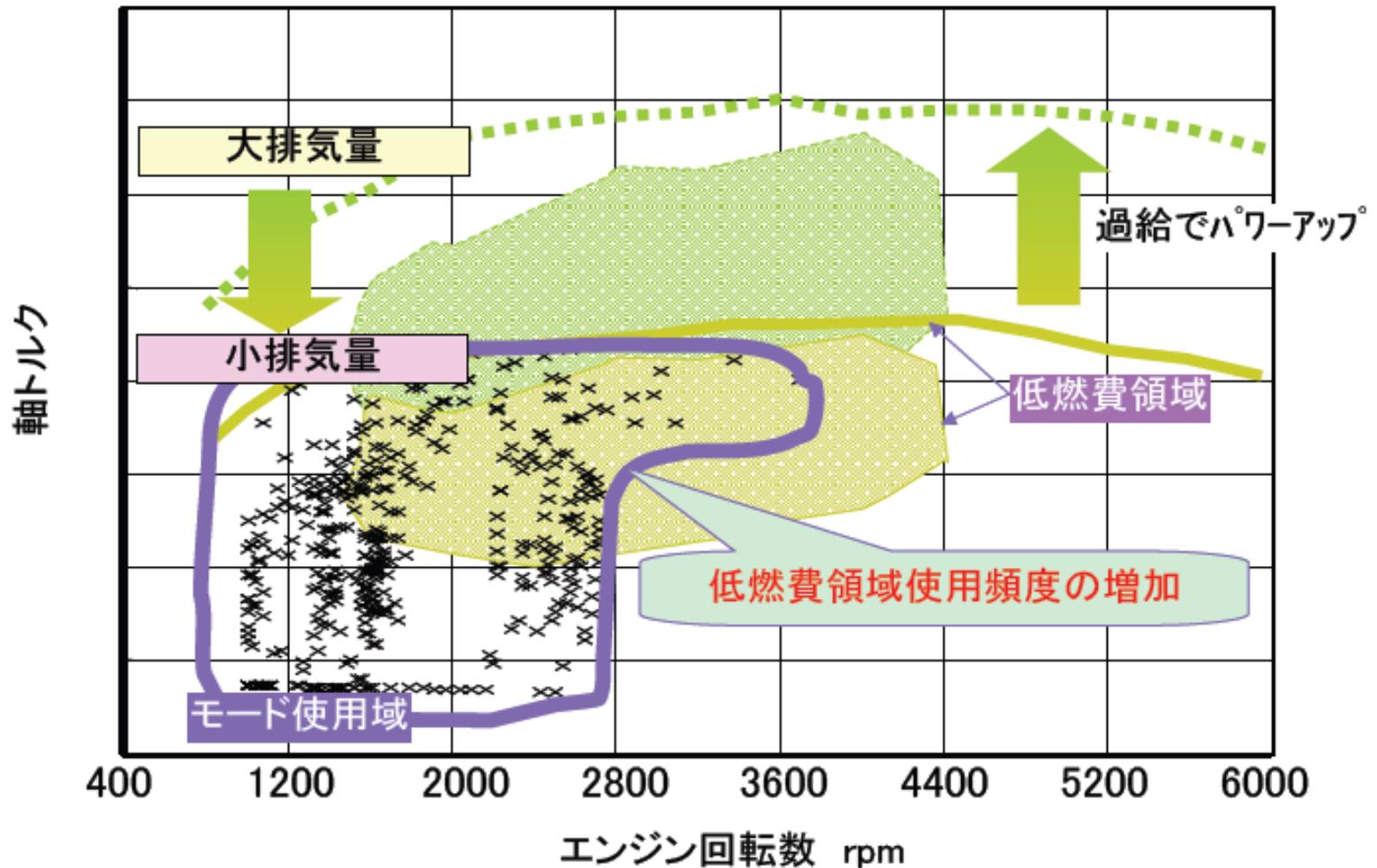
i-stop (アイ・ストップ) の作動原理



再始動の最初から、停止しているエンジンのシリンダー内に燃料を直接噴射し爆発させることでピストンを押し下げ、エンジンを再始動させる「燃焼始動式」を採用。再始動のための最適な位置に停止させたピストンの中から、最初に燃料を噴射する気筒を判別し、着火させる。

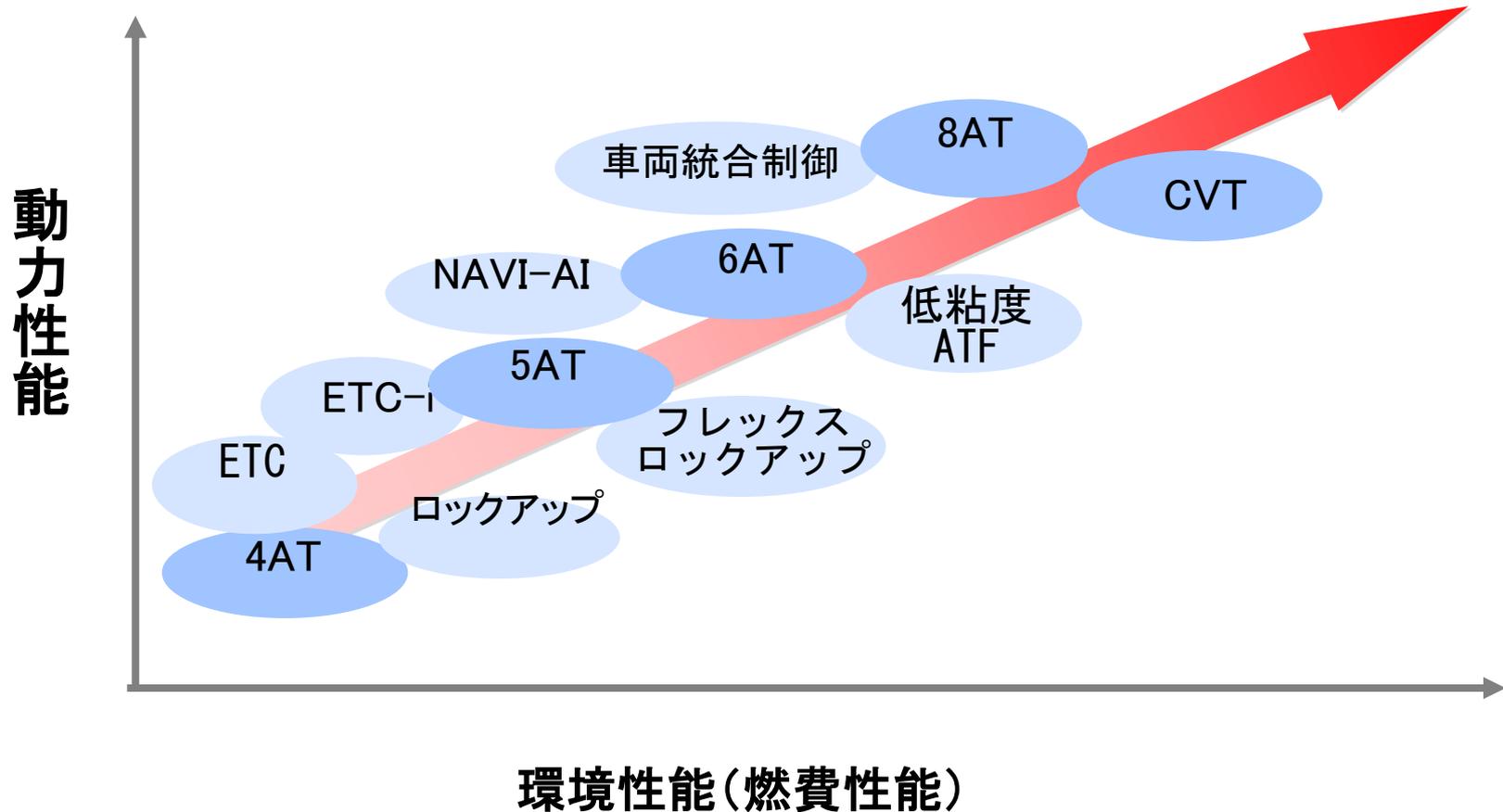
参考6. エンジンにおける燃費向上技術⑤ ＜過給ダウンサイジング＞

- ◆ 技術進歩により、過給をしても排気量を小さくすることで燃費を改善できるようになった。



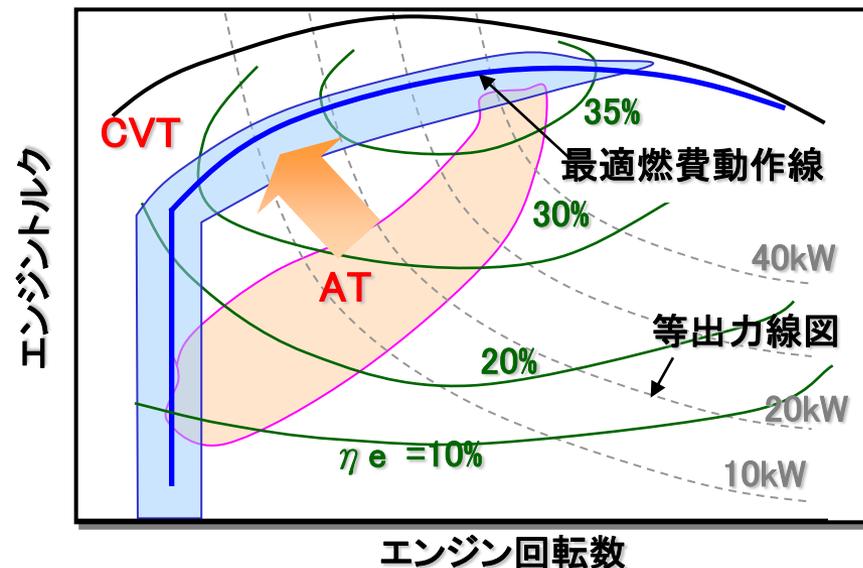
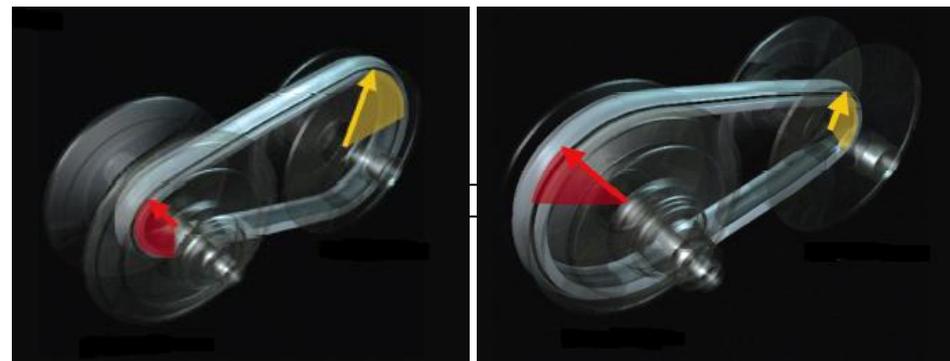
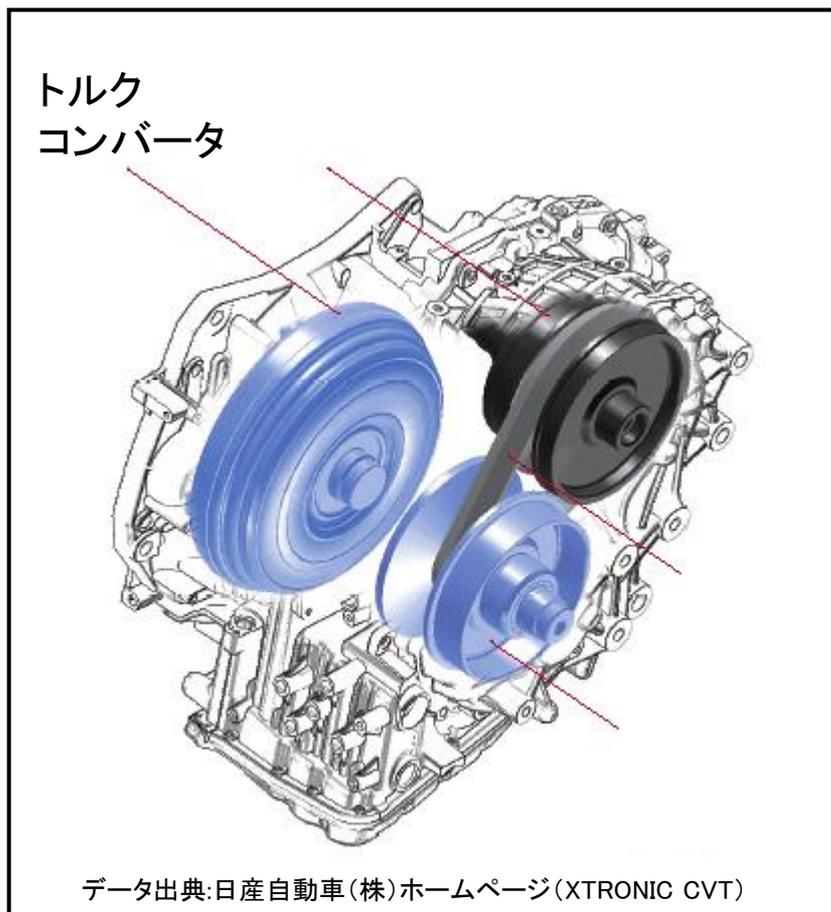
参考7. トランスミッションにおける燃費向上技術

- ◆ トランスミッションの技術進歩も、燃費改善に大きく寄与している。

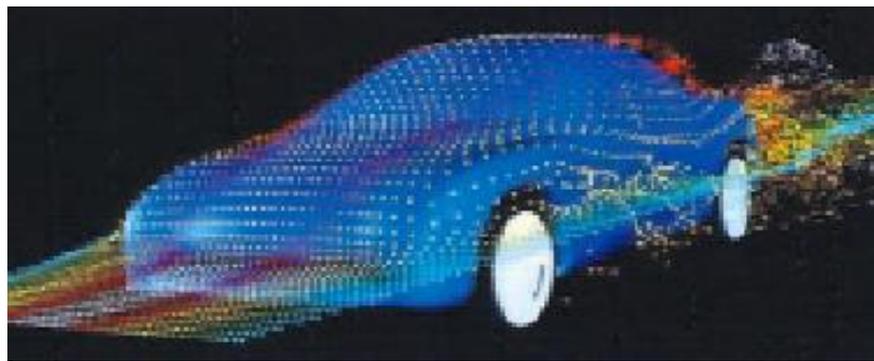


参考8. トランスミッションにおける燃費向上技術 <CVT>

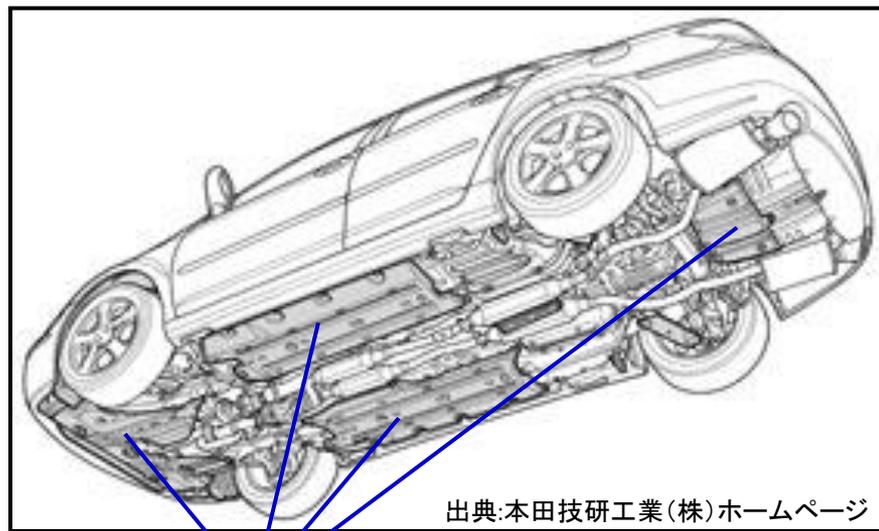
- ◆ CVTは、エンジン作動領域の最適化によって効率をアップする。
(CVT = Continuously Variable Transmission)



参考9. 空気抵抗の低減による燃費向上技術



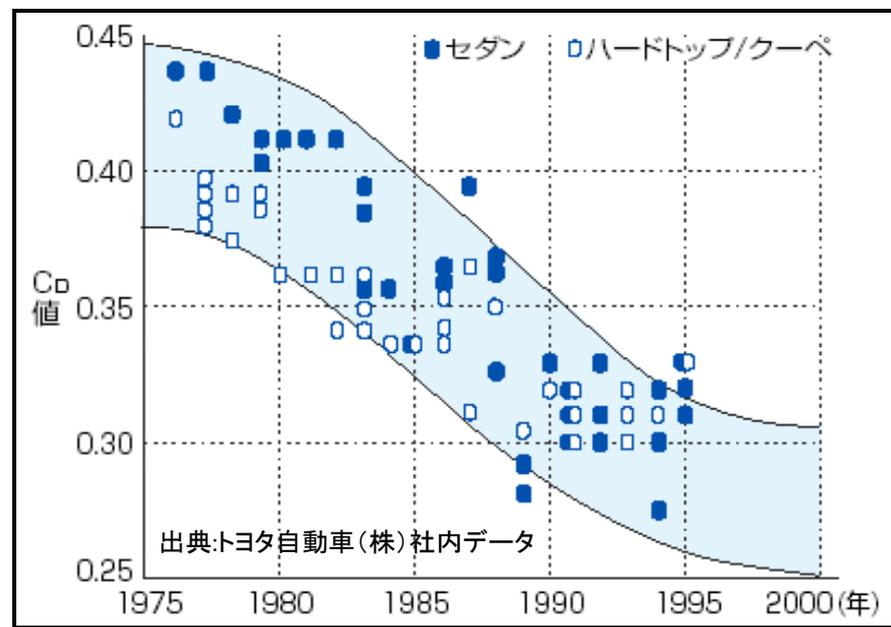
＜CFDによる流れ解析＞
(Computational Fluid Dynamics)



出典:本田技研工業(株)ホームページ

空力アンダーカバー

◆ 空気抵抗の低減も高速域での燃費改善に寄与。



＜A社のCdの変遷＞

参考10. 車両軽量化による燃費向上技術

◆ 材料とデザインの両面での車両軽量化は、燃費改善に寄与している。

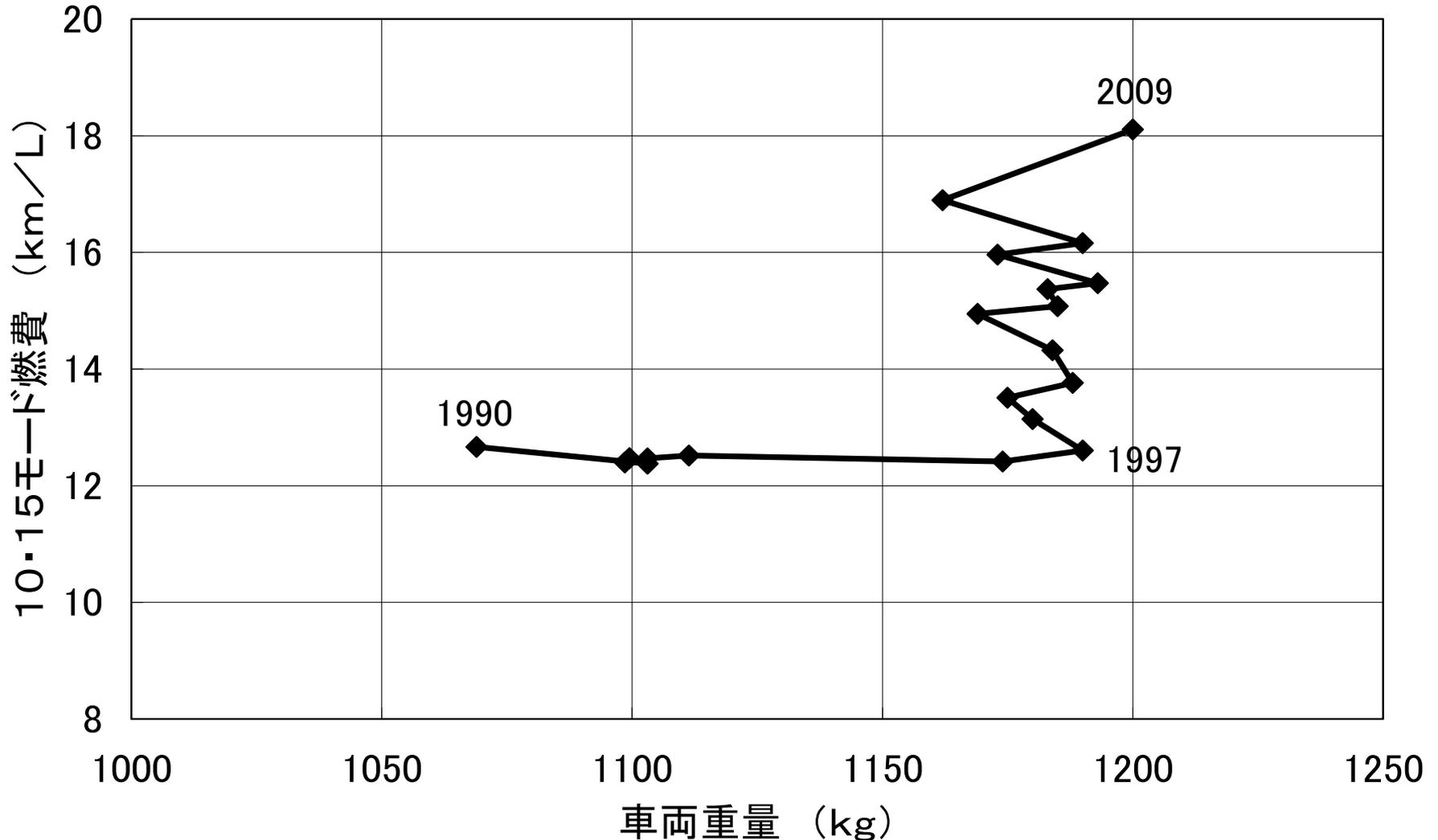
【小型化を実現する6つの手法】



<p>ディファレンシャルギヤ反転配置</p> 	<p>センターテイクオフギヤボックス</p> 
<p>超薄型燃料タンクの床下配置</p> 	<p>薄型シートバック</p> 
<p>小型エアコンユニット</p> 	<p>非対称インストルメントパネル</p> 

参考11. 車両の軽量化

日本市場におけるガソリン乗用車の平均車両重量と平均燃費



参考12. 次世代自動車普及への課題

◎ : ガソリン車より有利
 ○ : ガソリン車並
 ×～×××× : 課題有

車種\項目	CO2削減効果	課題			
		コスト	航続距離	インフラ整備	備考
ハイブリッド車	中	××	◎	—	40～50万円コスト増
プラグイン・ハイブリッド車	中～大	××	◎	×	ハイブリッド車以上のコスト増
電気自動車	大	×××	××××	××	バッテリーのコスト・性能次第
天然ガス自動車	小	××	×××	×××	航続距離が短いことが最大の課題
クリーンディーゼル車	小	××	◎	—	旧イメージの払拭 40～50万円コスト増
バイオ燃料対応車	小	×	○	××	燃料供給次第
燃料電池自動車	大	××××	××	××××	燃料電池実用化へのハードル極めて高い
水素自動車	大	××	×××	××××	燃料供給インフラ

参考13. 電気・ハイブリッド・燃料電池<各車の棲み分け例>

