

## 2. 自動車の開発動向と普及見通し

### 2.1. 自動車の開発動向

#### 2.1.1. ハイブリッド乗用車の開発経緯

自動車開発普及に要する時間は、一般に考えられているより長時間を要し、次世代自動車の普及を推進する上でもこの点に関する考慮が必要となる。

トヨタ自動車のハイブリッド乗用車”プリウス“を例にとると、基礎的な研究開発から製品化に漕ぎ着けるまでに18年の年月を要している。この後、初代プリウス発売から現在の世界生産100万台レベルの主力商品への成長までに10年以上の年月を要している。販売量において主力製品レベルとなった段階から市場への本格的なストックが開始されるので、プリウスといえども対策効果として本格的に参入できる規模の保有台数に成長するのはこれからということになる。図2.1.1にプリウスの市場展開プロセスを示す。本格的に市場に受け入れられたのは2代目からである。また、ハイブリッド貨物車・バスにおいても1976年頃から開発が進められた。日野自動車のハイブリッドバス”ブルーリボン”の例では、1976年から15年の基礎研究機関を経て1991年に市販を開始した。その後、1993年に中型貨物車”レンジャー”が発売されるが、本格的普及が軌道に乗るのは、小型貨物車”デュトロ”の販売が開始された2003年以降のことになる。

表 2.1.1 トヨタハイブリッド乗用車“プリウスの”開発の歴史

| トヨタハイブリッドカー“プリウス”の変遷 |   |            |
|----------------------|---|------------|
| 1969年                | ガスタービンシリーズHBの研究開発開始   | 基礎研究14年    |
| 1971年                | S800HBモーターショー参考出品   |            |
| 1983年                | ガスタービンシリーズHBの研究開発終了   |            |
| 1991年                | レシプロシリーズHBの研究開発開始   | 応用研究4年     |
| 1993年 9月             | G21プロジェクト始動<br>燃費2倍のセダンの開発                                    |            |
| 1995年 1月             | G21パワーユニットにパラレルHB採用決定   | 技術開発・商品化2年 |
| 1995年 6月             | トヨタハイブリッドシステム(THS)商品化決定<br>パナソニックニッケル水素電池商品化                  |            |
| 1995年 11月            | プロトタイププリウス完成  |            |
| 1997年 10月            | 初代プリウス発売<br>28.0km/l(10・15モード)<br>販売価格帯215万-238万円             | 技術開発・商品化6年 |
| 2000年 5月             | マイナーチェンジ、<br>超低排出ガス認定<br>29.0km/L(10・15モード)<br>北米販売開始         |            |
| 2001年 8月<br>2002年 8月 | マイナーチェンジ、<br>マイナーチェンジ、<br>31.0km/L(10・15モード)                  |            |
| 2003年 9月             | 2代目プリウス発売<br>THSII搭載<br>35.5km/l(10・15モード)<br>販売価格帯227万-335万円 | 技術開発・商品化6年 |
| 2005年 11月            | マイナーチェンジ  |            |
| 2007年 1月             | マイナーチェンジ  |            |
| 2007年 9月             | マイナーチェンジ<br>29.6km/l(JC08モード)<br>2015年度燃費基準達成                 |            |
| 2008年 9月<br>2009年 春  | マイナーチェンジ<br>3代目プリウス発売予定<br>39.0km/L(10・15モード)                 |            |



(参考資料)トヨタ自動車販売資料、家村浩明著「プリウスという夢」より作成

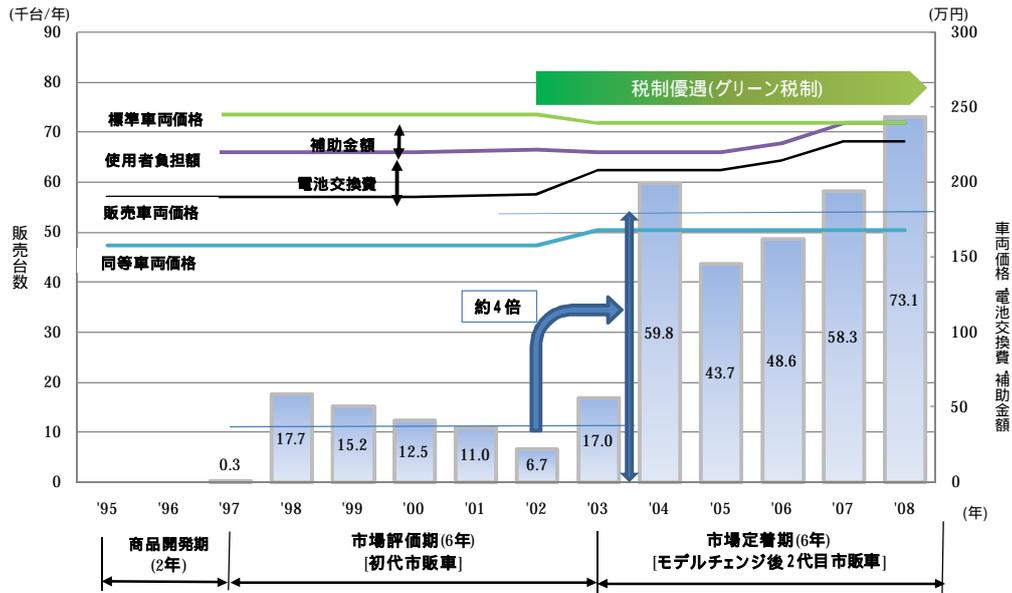
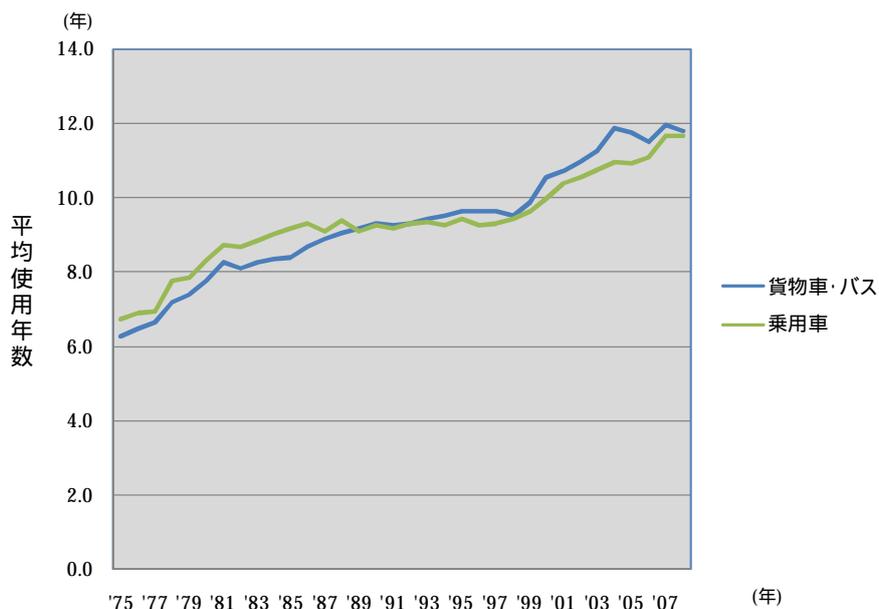


図 2.1.1 プリウス市場展開プロセス

### 2.1.2. 自動車の平均使用年数の増加と自然代替のサイクル

現在我が国の自動車保有台数は約 7,900 万台であるが、次世代自動車が開発されても 7,900 万台のストックが入れ替わるには時間がかかる。現在、自動車の廃車までの平均使用年数は図 2.1.2 に示すように約 12 年であり、平均使用年数は年々増加する傾向にある。平均使用年数が 12 年ということは、12 年で半数が代替するということを意味しており、中には 20 年以上も使用されているケ - スも存在する。なお、自動車リサイクル法に基づく手続きに入る自動車の平均車齢は約 13 年で、先の平均使用年数との差の一年は、国外への中古車輸出により生じたものと考えられている。



(出所)「わが国の自動車保有動向」自動車検査登録情報協会より作成

図 2.1.2 自動車使用年数の推移

## 2.1.3. 自動車のモデルチェンジのサイクルと投資

### (1) 乗用車のモデルチェンジのサイクル

環境対策として次世代自動車が目に見える効果を持つには、保有ストックの相当部分が代替する必要があるが、7,900万台の保有ストックを塗り替えて行くには、販売モデル数の増加と主力製品レベルの販売規模への成長の二つの要素を満たす必要がある。

乗用車だけでも170以上のモデルが販売されており、1モデルのみ次世代自動車が製品化されても12年後に保有ストックの1/340が入れ替わるに過ぎない。従って、なるべく多数の販売モデルの次世代自動車化を早期に図る必要があるが、一方で各々のモデルごとにモデルチェンジのサイクルがあり、このようなサイクルに沿って順次、販売モデルの次世代自動車転換を図って行かなければならない。通常モデルではこのサイクルは概ね6年であり、約170車種のモデルチェンジが一巡するには最低6年を要することに留意する必要がある。

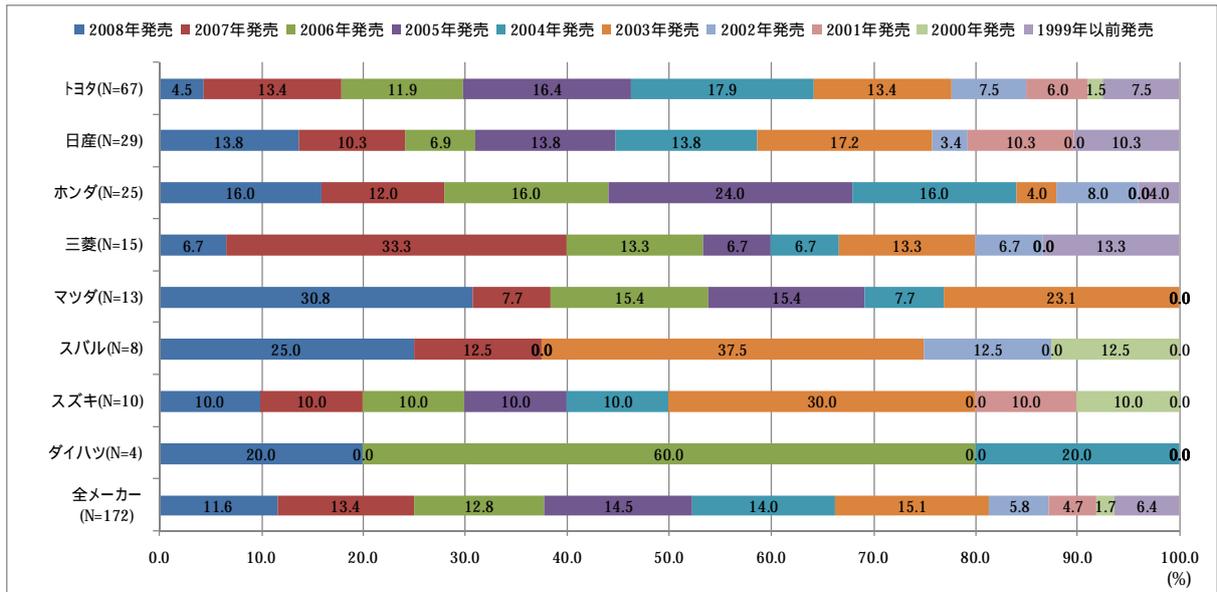


図 2.1.3 2008 年時点における各メーカー発売年モデル数構成割合(乗用車)

## (2) 販売拡大市場展開プロセスのモデル化

また、先にプリウスの例で示したように初期の販売モデルから本格的な販売モデルへの成長にもモデルチェンジのステップを踏むことが必要となる。この販売モデルの拡大のプロセスをモデル化すると以下ようになる。

初代市販車については、市場が評価する期間として販売台数は低位で推移し、2代目で市場に認められ、3代目以降は、通常の自動車と同じ扱いとなり、新型車販売開始当方が最も販売台数の多いノコギリ状の販売パターンとなる。

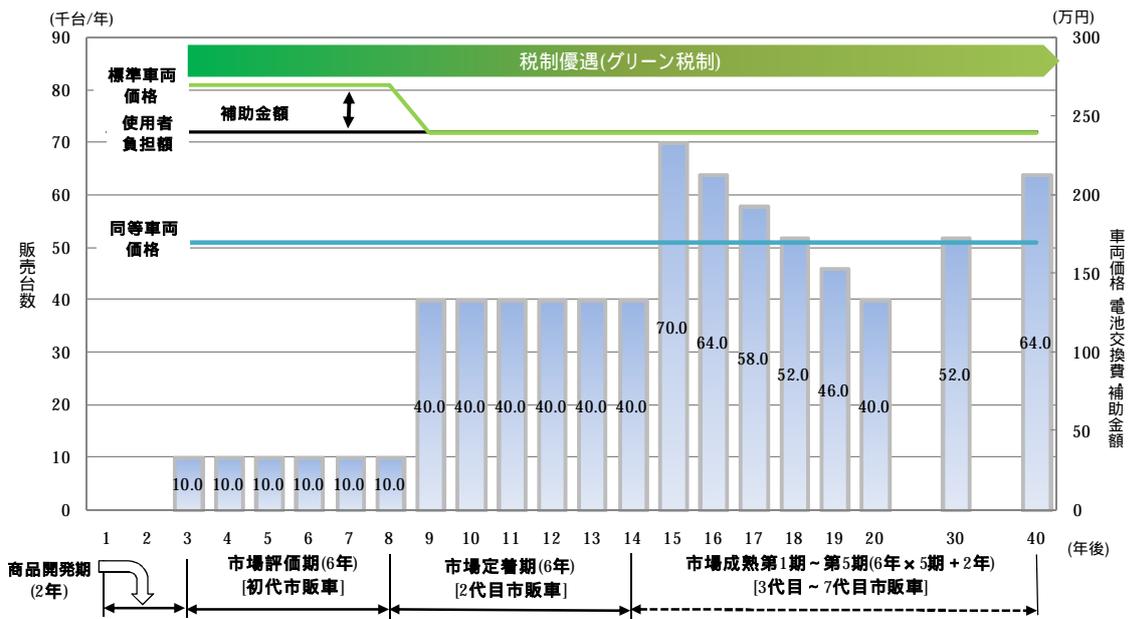


図 2.1.4 プリウスの市場展開プロセスのモデル化(プリウスモデル)

### (3) 一般車市場展開プロセスのモデル化

通常の自動車(一般車)の場合の市場展開プロセスは、図 2.1.5 の例に示すように、新型車販売開始年度は、急激に販売台数を伸ばすが、徐々に販売台数減り、次のモデルチェンジ後にまた、急激に販売台数を増やす、というパターンで市場展開が見られる。このプロセスをパターン化し、一般車の市場展開プロセスのモデルとしたものが図 2.1.6 である。

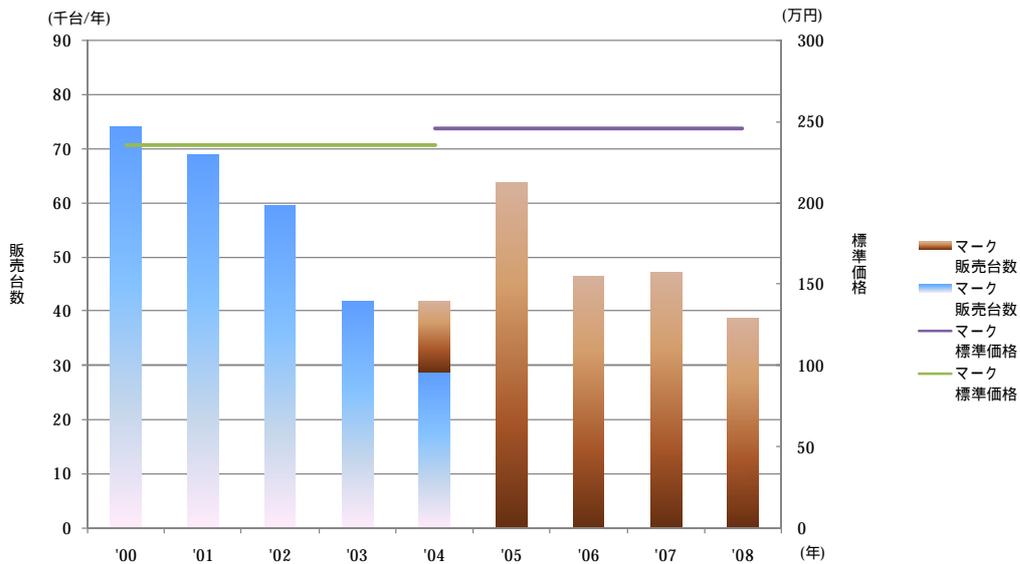


図 2.1.5 一般車の市場展開プロセス

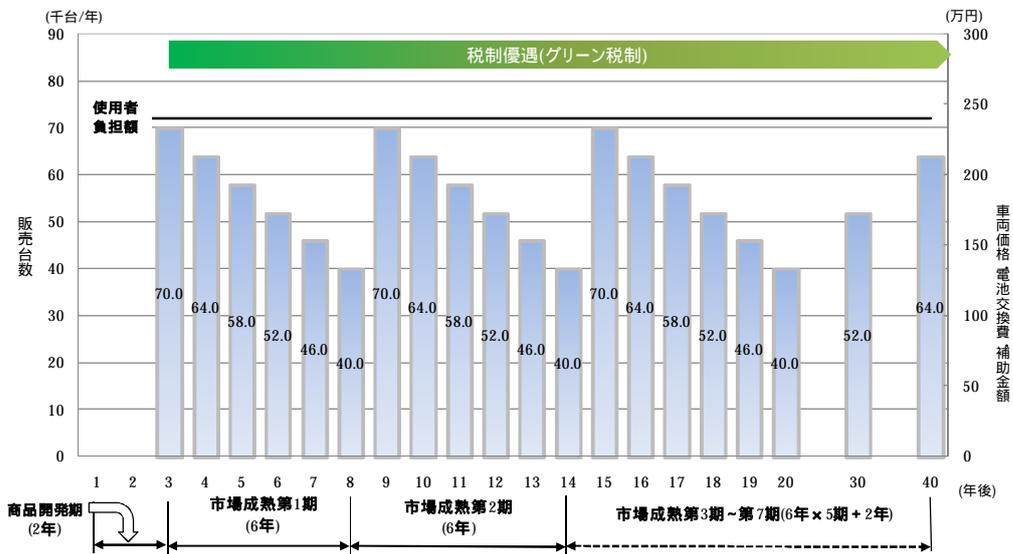


図 2.1.6 一般車の市場展開プロセスのモデル化(一般車モデル)

### (4) インフラ整備プロセスのモデル化

天然ガス自動車(NGV)のように専用インフラで CNG の充填を必要とする場合は、車両普及によ

る保有台数の増加とともに、CNG 充填所の整備がセットで必要になる。NGV の普及支援に際しては、やはり、CNG 充填所の整備が先行することが望まれる。

図 2.1.7 に NGV 保有台数と CNG 充填所数の推移、図 2.1.8 に NGV 保有台数と CNG 充填所数の関係を示す。図 2.1.8 の NGV 保有台数と CNG 充填所数の関係式(累乗曲線)をもとに、目標とする NGV 保有台数に対し、CNG 充填所が何件必要かを表したものが図 2.1.9 である。

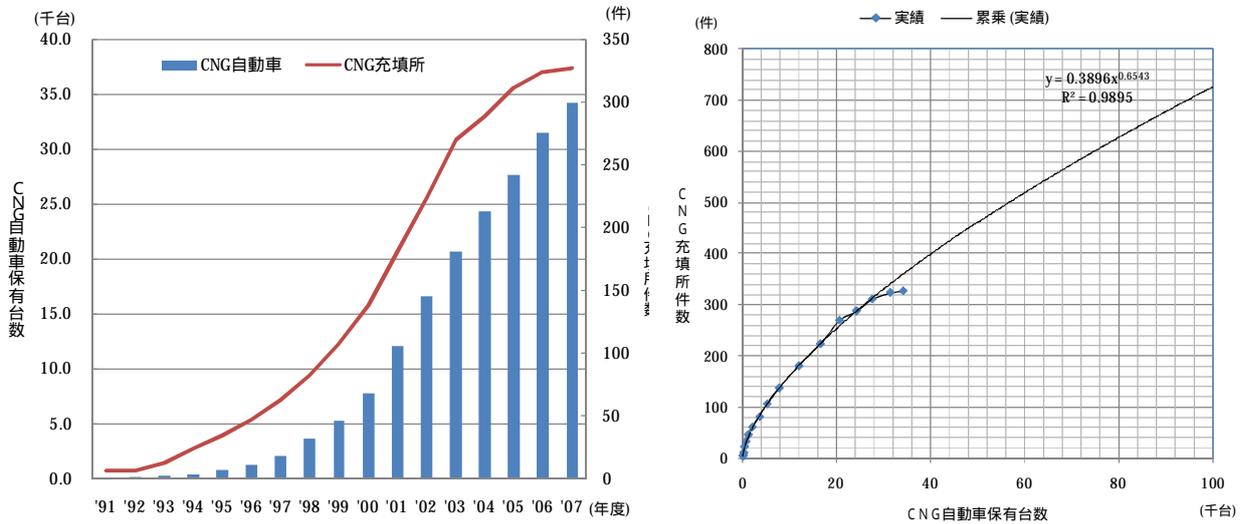


図 2.1.7 NGV 保有台数と充填所件数の推移 図 2.1.8 NGV 保有台数と充填書件数の関係

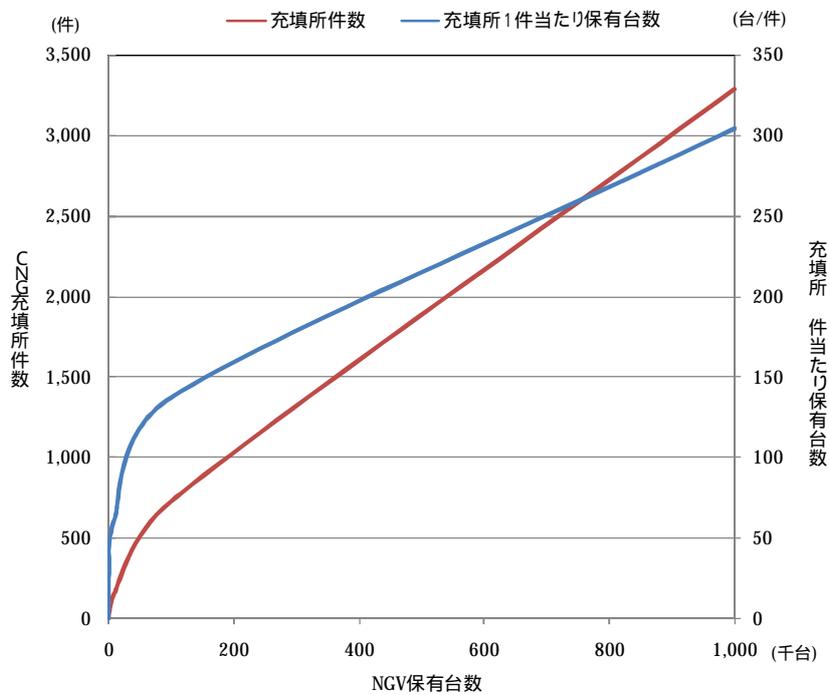


図 2.1.9 NGV 自動車普及拡大における必要充填所件数

## (5) 電気自動車等の開発投資

通常の自動車のモデルチェンジに際しては、一般に 400 億円～500 億円程度の開発費をかけていると言われる。プリウスの場合、販売開始までの間に当時最高開発費であったセルシオの 750 億円を超える 800 億円超の開発投資をしていると言われており、自動車業界全体の開発投資規模から考えても、従来の自動車に比べ半数のモデルしか次世代自動車は開発できない。

通常の自動車の場合、2030 年までに 3～4 回のモデルチェンジが可能で、ラインナップ追加又は変更可能なモデル数は 42～56(全モデル数 170÷3 又は 170÷4)が限界であろう。

電気自動車等の高額新型車の場合、開発投資額の規模から、モデルチェンジ可能数は半数になることが予想されるため、モデルチェンジ可能なモデル数は 21～28 モデルが限界であろう。ハイブリッド車に関しては、同車格の自動車と同等価格となっており、ほぼ同じ開発費となっていると考えられることから、通常の自動車と同じ 42～58 モデルのモデルチェンジが可能と考える。

## (6) 自動車業界を巡る経済環境

サブプライム問題に端を発した最近の金融危機により、自動車の販売台数も大幅に落ちている。特に、経済状況の影響を多大に受ける貨物車やバスなどの営業用大型車の販売台数、保有台数の落ち込みが顕著であり、また、若者の自動車離れから乗用車の販売台数も落ち込みを見せている。そんな中、軽自動車の売れ行きが好調ではあるが、これは税制によるものの影響が大きく、将来的には人口減少傾向にあることから、自動車市場の縮小は必至であり、割高感が先行する次世代自動車の普及については、メーカーや燃料供給事業者の新型車開発投資、インフラ設備投資にも影響が及ぶことが懸念される。

こうした中でも次世代自動車の開発普及が失速することがないように、逆に、次世代自動車の開発普及を通じて経済を牽引するような努力が求められる。

### 2.1.4. 従来エンジン自動車の対策技術の動向

#### (1) ガソリン自動車の燃費改善、排出ガス低減技術の開発動向

表 2.1.2 に自動車の燃費改善技術一覧を示す。電子制御 + AT 電子制御化・多段化が主流であったが、現在の燃費改善対策は、可変弁機構 + 無断変速機(CVT)が主流となっている。このように、モデルチェンジに伴い、主流となっている技術が概ね一巡すると、その技術は一応の役割を終え、次代の技術の普及展開が始まる。

排出ガス対策については、触媒技術と高度な制御技術により、殆どの車両が超低排出ガス車になり、長期的には燃費規制強化に適合しつつも、より低排出ガス技術の進化が進むものと目されるが、今後、直噴ガソリンエンジン、とりわけ予混合直噴圧縮着火(HCCI)等の燃費改善技術の普及が本格化する時代になれば、より強力で高効率な排出ガス低減技術との組合せが必要となる。

表 2.1.2 自動車の燃費改善技術

燃費改善率 ◎: 10%以上 ○: 5~10% □: 5%以下

| 対象     | 技術 (G:ガソリン車, D:ディーゼル車)   |
|--------|--|
| エンジン   | 新方式<br>◎直噴ガソリン(G) ◎ハイブリッド化<br>◎ミラーサイクル ○リーンバーン(G)                    |
|        | 制御<br>○アイドルストップ □減速時燃料カット<br>□空燃比,点火時期制御の高精度化(G)                     |
|        | 機構<br>□4弁化 ○可変ターボ過給<br>○可変弁機構(VVT等による可変圧縮比)<br>◎可変気筒機構 ◎エンジンダウンサイジング |
|        | 摩擦低減<br>□潤滑特性の改善 □運動部の軽量化  |
| 駆動・伝達系 | ATの改善<br>○無段変速機(CVT) ○自動化MT<br>□ATの電子制御化 □ATの多段化                     |
| 車体     | ◎軽量化(樹脂,軽金属,超高張力鋼の利用)<br>◎空気抵抗低減(高速時)<br>□低転がり抵抗タイヤ                  |
| その他    | □補機類の高効率化 □廃熱の利用   |

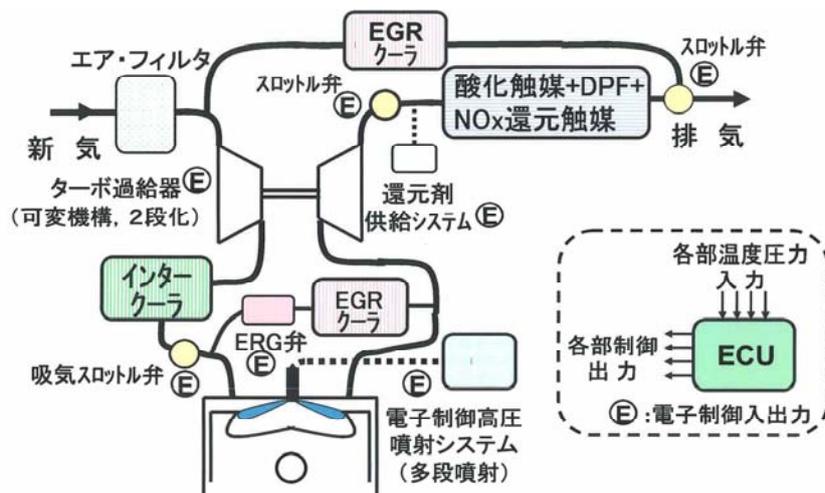
(出典)早稲田大学 大聖泰弘

(2) ディーゼル自動車の燃費改善、排出ガス低減技術の開発動向

現状のディーゼル自動車の開発の中心は、排出ガス低減技術であり、現在はポスト新長期排出ガス規制対応のため、大幅な燃費の向上は望めないものの、規制対策が一段落すれば、燃費改善に技術開発の主軸が移ることが予想される。

現在の排出ガス低減策は、低硫黄軽油を利用した燃料噴射系、給排気系及び後処理の高精度制御が主となっているが、高コスト、性能維持及び耐久性等が課題となっている(図 2.1.10)。

エンジン本体以外の燃費改善対策は、基本的にはガソリン自動車と同じである。エンジン本体の技術としては、ガソリンエンジンと同様、予混合圧縮着火(HCCI)が有望であるが、普及が本格化すれば、より強力で高効率・低コストな排出ガス低減策を施す必要があり、ディーゼル自動車に係る技術投資負担は、より大きなものとなることが予想される。



(出典)早稲田大学 大聖泰弘

図 2.1.10 今後のディーゼルエンジンの排出ガス低減策の例

## 2.2. 我が国の自動車市場等の将来見通し

### 2.2.1. 平均使用年数見通し

自動車の将来使用年数については、乗用車及び貨物車・バスとも現在約 12 年となっており、延長傾向にあるものの、部品の耐用年数と整備コストの関係で、13 年～14 年程度で頭打ちになるものとして、以下の近似式により図 2.2.1 に示す曲線を想定した。

- ・ 軽自動車/乗用車：乗用車の平均使用年数累乗近似
- ・ 貨物車・バス：貨物車・バスの平均使用年数累乗近似

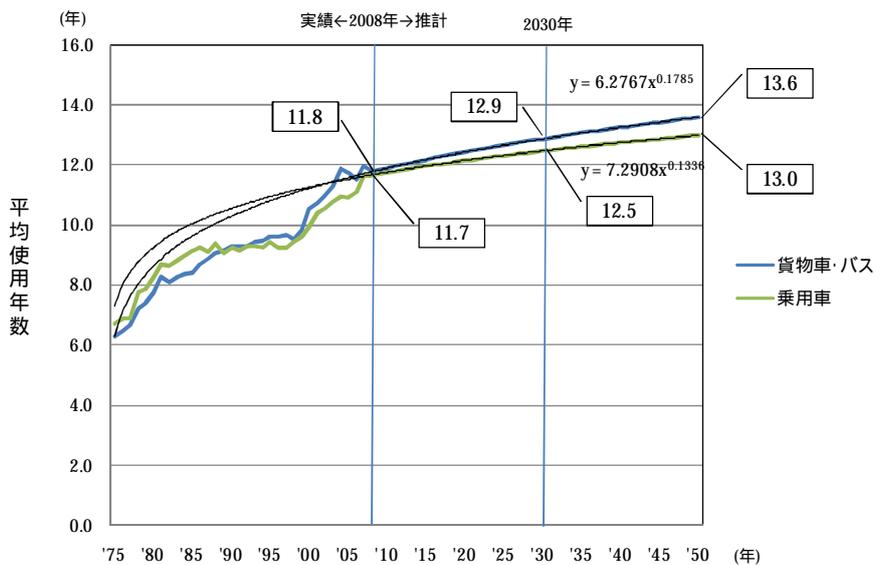
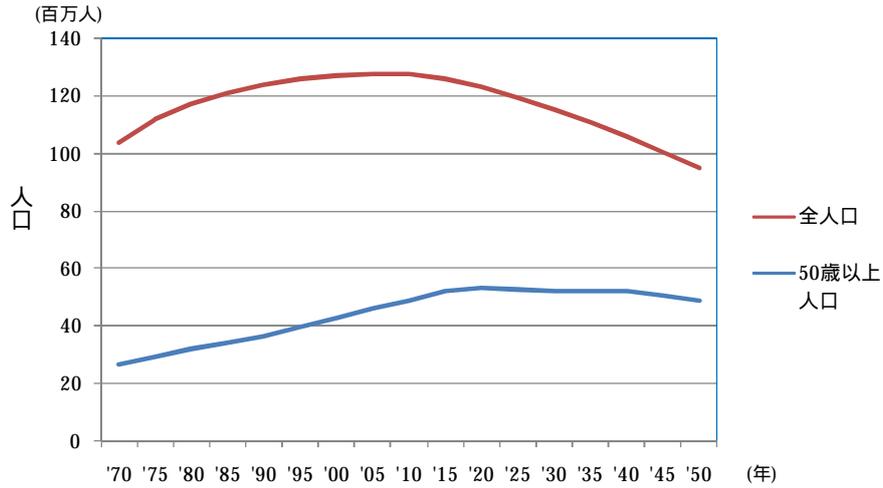


図 2.2.1 自動車平均用年数見通し

### 2.2.2. 新車登録台数見通し

我が国の人口見通しでは、図 2.2.2 に示すように 2050 年総人口は 2008 年に比べ 25%程減少することが見込まれている(中位ケース)。また、50 歳以上の中高年人口は 2015 年をピークに減少に転じることが予想されている。今後の自動車新車登録台数(新車販売台数)については、図 2.2.3 に示すように、軽自動車は 50 歳以上の人口推移との相関、乗用車は総人口の推移と相関するものとした。なお、貨物車・バスの減少傾向は著しいものがあるが、経済活動を維持する必要があることから現状をボトムとし、ほぼ同水準で現状推移するものとした。

- ・ 軽自動車：我が国の人口推計(50 歳以上)と相関(単回帰)
- ・ 乗用車：我が国の人口推計(全人口)と相関(単回帰)
- ・ 貨物車・バス：現状をボトムとしてほぼ現状維持。



(出所)国立社会保障・人口問題研究所より作成

図 2.2.2 我が国の人口推計

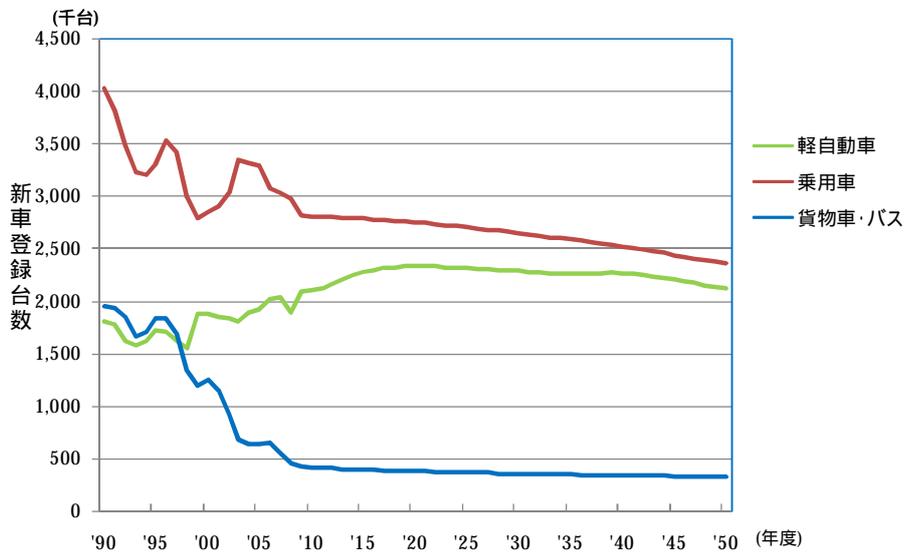


図 2.2.3 自動車新車登録台数の見通し

### 2.2.3. 保有台数見通し

#### (1) 自動車保有台数将来見通しの考え方

保有台数については、図 2.2.4 のイメージに示すように、抹消登録車(廃車)と入れ替わる形で新車(新規)登録車が入れ替わる形とした。

- ・ 翌年保有台数は、現状(本年)の保有台数のうち、1 / 翌年平均使用年数が登録抹消、翌年新車登録台数が加わる。
- ・ さらに、翌々年保有台数は、翌年の保有台数のうち、1 / 翌々年使用年数が登録抹消、翌々年新車登録台数が加算。翌年の保有台数には、翌年に登録された新車も含まれる。

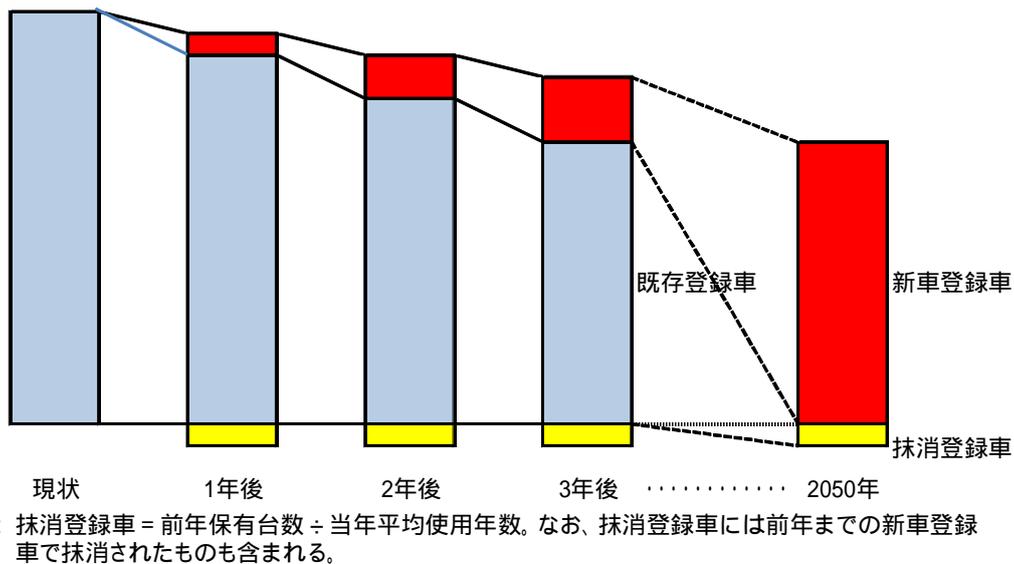


図 2.2.4 自動車保有台数の将来見通しの考え方(イメージ)

## (2) 自動車保有台数将来見通し試算結果

図 2.2.1 の自動車平均用年数見通し、並びに、図 2.2.3 の自動車新車登録台数の見通しの予測値を用い、2050 年までの自動車保有台数見通しの試算結果を表 2.2.1 及び図 2.2.5、図 2.2.6 に示す。2050 年の全自動車の保有台数は、現状 2008 年の 7,400 万台に比べ、約 15%減の 6,300 万台となる。

表 2.2.1 自動車車種別保有台数の将来見通し(各年 3 月末)

|        |        | (千台)   |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |        | 1990   | 2000   | 2008   | 2010   | 2020   | 2030   | 2040   | 2050   |
| 軽自動車   | 既存登録車  | 14,305 | 19,325 | 25,463 | 21,312 | 8,920  | 3,712  | 1,087  | 0      |
|        | 新車登録車  | 0      | 0      | 0      | 4,189  | 19,250 | 24,529 | 26,860 | 27,598 |
|        | 計      | 14,305 | 19,325 | 25,463 | 25,501 | 28,170 | 28,242 | 27,947 | 27,598 |
|        | 08比増加率 | -43.8% | -24.1% | 0.0%   | 0.2%   | 10.6%  | 10.9%  | 9.8%   | 8.4%   |
| 乗用車    | 既存登録車  | 32,868 | 43,271 | 41,469 | 34,708 | 14,527 | 6,046  | 1,771  | 0      |
|        | 新車登録車  | 0      | 0      | 0      | 5,591  | 23,806 | 29,175 | 31,028 | 31,144 |
|        | 計      | 32,868 | 43,271 | 41,469 | 40,299 | 38,333 | 35,221 | 32,798 | 31,144 |
|        | 08比増加率 | -20.7% | 4.3%   | 0.0%   | -2.8%  | -7.6%  | -15.1% | -20.9% | -24.9% |
| 貨物車・バス | 既存登録車  | 10,525 | 10,053 | 7,115  | 5,967  | 2,537  | 1,082  | 332    | 0      |
|        | 新車登録車  | 0      | 0      | 0      | 837    | 3,445  | 4,141  | 4,383  | 4,448  |
|        | 計      | 10,525 | 10,053 | 7,115  | 6,804  | 5,983  | 5,224  | 4,715  | 4,448  |
|        | 08比増加率 | 47.9%  | 41.3%  | 0.0%   | -4.4%  | -15.9% | -26.6% | -33.7% | -37.5% |
| 合計     | 既存登録車  | 57,698 | 72,649 | 74,047 | 61,987 | 25,985 | 10,841 | 3,190  | 0      |
|        | 新車登録車  | 0      | 0      | 0      | 10,617 | 46,501 | 57,845 | 62,270 | 63,190 |
|        | 計      | 57,698 | 72,649 | 74,047 | 72,604 | 72,486 | 68,687 | 65,461 | 63,190 |
|        | 増加率    | -22.1% | -1.9%  | 0.0%   | -1.9%  | -2.1%  | -7.2%  | -11.6% | -14.7% |

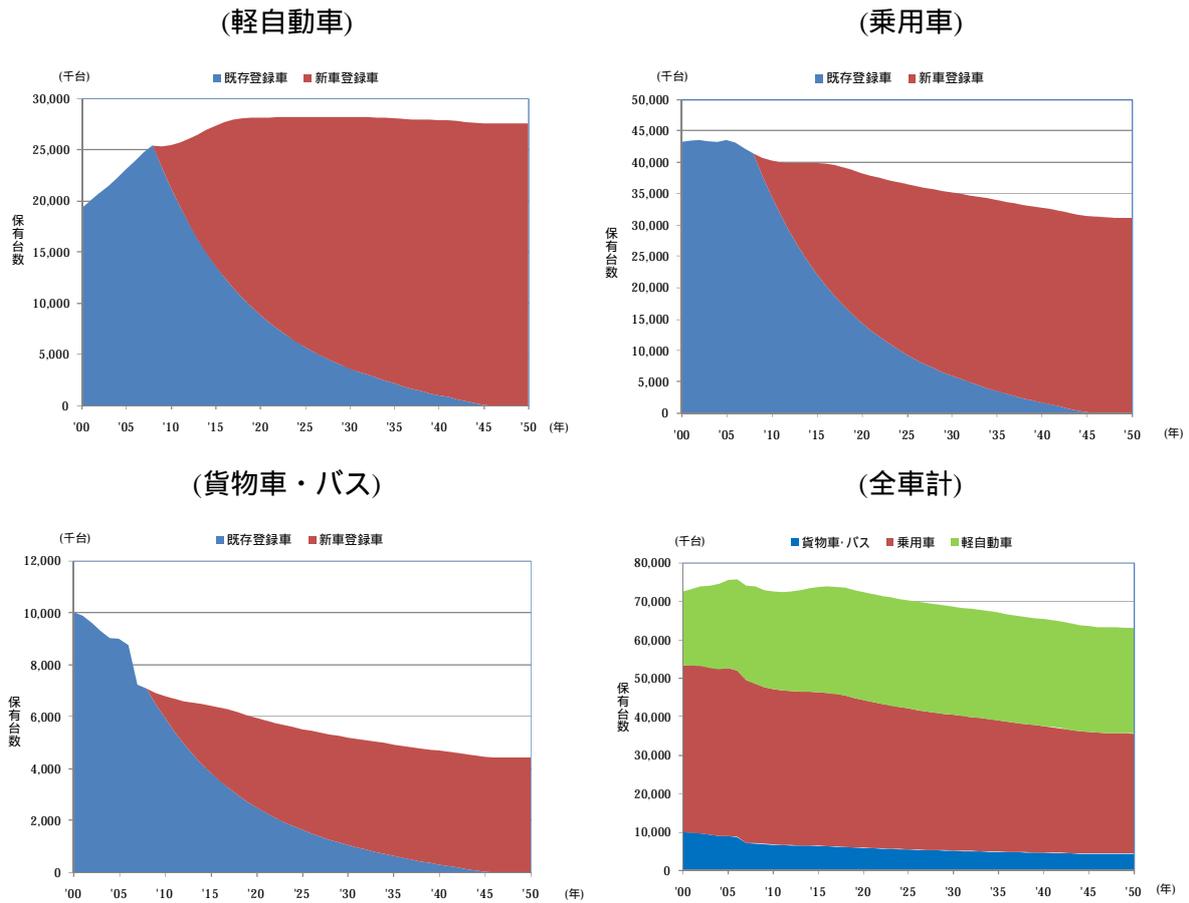


図 2.2.5 自動車保有台数将来見通し(各年 3 月末)

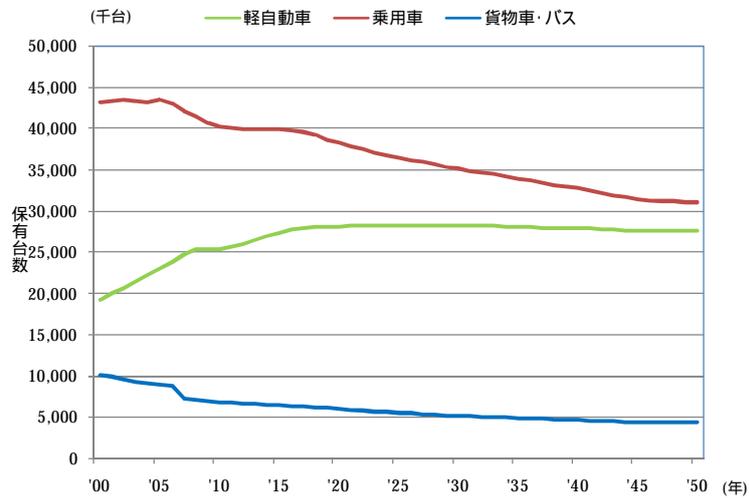


図 2.2.6 車種別保有台数将来見通し(各年 3 月末)

## 2.3.自動車燃費の改善見通し

### 2.3.1.自動車燃費将来見通し

ガソリン乗用車、ディーゼル貨物車における2015年度燃費基準値は以下の通りとなっている。

- ・ ガソリン乗用車：16.8km/L(JC08モード)
- ・ ディーゼル貨物車：7.36km/L(重量車モード)

表2.3.1は、表2.1.2をもとにガソリン乗用車の各燃費改善技術における燃費改善効果への期待度を重み付けし、想定年における燃費改善効果を効果期待値として成績付けしたものである。技術として効果の伸び代が期待できるものの重み付けは大きくなるが、効果がこれ以上期待できなくなってくるものは重み付けが小さくなる。また、同時に成立しない技術、例えば無段変速機と自動MT等は、重み付けは反比例の関係になる。主たる燃費改善技術がモデルチェンジで概ね行き届き、次の主たる燃費改善技術が採用されだすまでの期間は、一定燃費で推移するものとした。

表2.3.1の推計結果による基準年(2006年)に対する比率(燃費改善割合)を用いたガソリン乗用車及びディーゼル貨物車の販売平均モード燃費見通しを図2.3.1に示す。

販売平均モード燃費とは、当該年度内に販売された新車全数のモード燃費の加重平均値を表している。ディーゼル重量車は、2009年のポスト新長期に向けた排ガス対策に重点が置かれることになるが、燃費については最低限現状維持が求められる。したがって、2010年頃までの燃費は現状維持とした。2010年以降、燃費対策が施された車両が登場し、2014年度中に2015年度基準が達成され、その後の燃費向上パターンは、ガソリン乗用車と同じパターンとした。

現状(2008年)を基準とした販売平均モード燃費改善見通しを表2.3.2に示す。

表2.3.1 燃費改善技術の効果期待値と将来燃費の想定

|                           | 燃費改善係数 | 2006年 |        | 2014年～2019年 |        | 2024年～2029年 |        | 2034年～2039年 |        | 2044年～ |        |
|---------------------------|--------|-------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------|--------|
|                           |        | 重み付け  | 寄与ポイント | 重み付け        | 寄与ポイント | 重み付け        | 寄与ポイント | 重み付け        | 寄与ポイント | 重み付け   | 寄与ポイント |
| 1 直噴ガソリン、HCCI等            | 10     | 0     | 0      | 0           | 0      | 10          | 100    | 30          | 300    | 50     | 500    |
| 2 ミラーサイクル                 | 10     | 0     | 0      | 0           | 0      | 10          | 100    | 30          | 300    | 30     | 300    |
| 3 リーンバーン                  | 7      | 0     | 0      | 0           | 0      | 5           | 35     | 5           | 35     | 5      | 35     |
| 4 アイドルストップ                | 7      | 0     | 0      | 5           | 35     | 10          | 70     | 10          | 70     | 0      | 0      |
| 5 減速時燃料カット                | 2      | 75    | 150    | 80          | 160    | 50          | 100    | 30          | 60     | 0      | 0      |
| 6 空燃比・点火時期制御等高精度化         | 2      | 75    | 150    | 80          | 160    | 50          | 100    | 30          | 60     | 0      | 0      |
| 7 4弁化                     | 2      | 50    | 100    | 50          | 100    | 30          | 60     | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 8 可変ターボ過給                 | 7      | 0     | 0      | 5           | 35     | 10          | 70     | 15          | 105    | 15     | 105    |
| 9 可変弁機構                   | 7      | 75    | 525    | 80          | 560    | 75          | 525    | 50          | 350    | 30     | 210    |
| 10 可変気筒機構                 | 10     | 0     | 0      | 5           | 50     | 10          | 100    | 30          | 300    | 50     | 500    |
| 11 エンジン小型化                | 10     | 25    | 250    | 30          | 300    | 35          | 350    | 40          | 400    | 40     | 400    |
| 12 潤滑特性改善                 | 2      | 75    | 150    | 80          | 160    | 50          | 100    | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 13 運動部軽量化                 | 2      | 50    | 100    | 55          | 110    | 40          | 80     | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 14 無段変速機                  | 7      | 50    | 350    | 55          | 385    | 50          | 350    | 40          | 280    | 30     | 210    |
| 15 自動化MT                  | 7      | 0     | 0      | 5           | 35     | 20          | 140    | 30          | 210    | 50     | 350    |
| 16 AT電子制御化                | 2      | 15    | 30     | 15          | 30     | 5           | 10     | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 17 AT多段化                  | 2      | 15    | 30     | 15          | 30     | 0           | 0      | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 18 軽量化                    | 10     | 40    | 400    | 45          | 450    | 50          | 500    | 50          | 500    | 50     | 500    |
| 19 空気抵抗低減                 | 10     | 40    | 400    | 45          | 450    | 50          | 500    | 50          | 500    | 50     | 500    |
| 20 低転がり抵抗タイヤ              | 2      | 40    | 80     | 40          | 80     | 20          | 40     | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 21 補機類高効率化                | 2      | 40    | 80     | 40          | 80     | 20          | 40     | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 22 排熱利用                   | 1      | 0     | 0      | 5           | 5      | 0           | 0      | 0           | 0      | 0      | 0      |
| 寄与ポイント計(効果期待値)            | -      | -     | 2795   | -           | 3215   | -           | 3370   | -           | 3470   | -      | 3610   |
| 基準年(2006年)に対する比率(2006年=1) | -      | -     | 1      | -           | 1.15   | -           | 1.21   | -           | 1.24   | -      | 1.29   |
| JC08モード燃費の想定(km/L)        | -      | -     | 14.6   | -           | 16.8   | -           | 17.6   | -           | 18.1   | -      | 18.9   |

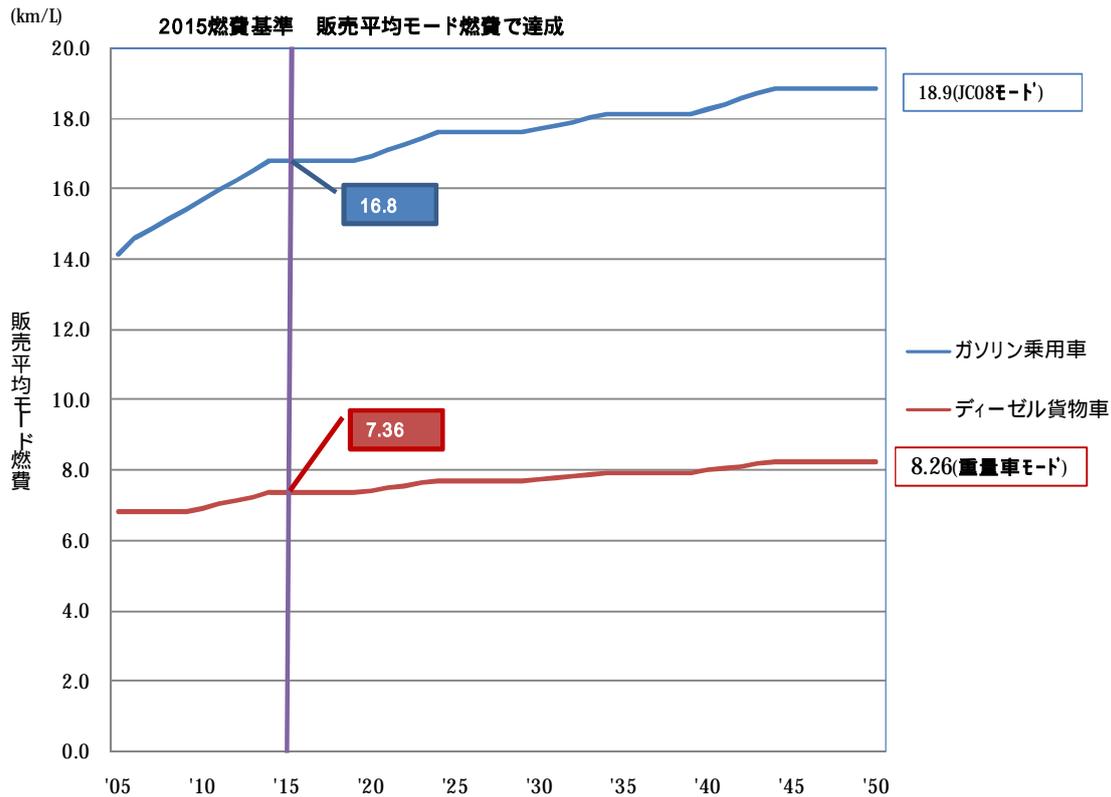


図 2.3.1 販売平均モード燃費の見通し

表 2.3.2 販売平均モード燃費改善見通し

|     |                 | 2008年度 | 2010年度 | 2020年度 | 2030年度 | 2040年度 | 2050年度 |
|-----|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 乗用車 | 販売平均モード燃費(km/L) | 14.6   | 15.7   | 17.0   | 17.7   | 18.3   | 18.9   |
|     | 燃費改善率(%)        | 基準     | 3.6    | 11.9   | 16.9   | 20.6   | 24.5   |
| 貨物車 | 販売平均モード燃費(km/L) | 6.81   | 6.92   | 7.43   | 7.76   | 8.01   | 8.26   |
|     | 燃費改善率(%)        | 基準     | 1.6    | 9.1    | 14.0   | 17.6   | 21.4   |

販売平均モード燃費は、JC08モード(乗用車)及び重量車モード(貨物車)

## 2.3.2. 走行キロ数及び実走行平均燃費将来見通し

### (1) 走行キロ数の見通し

走行キロ数の将来見通しについては、図 1.2.4 の車種別走行キロ数推移の実績をもとに、以下の設定条件によって試算した

- ・ 軽自動車：直線回帰式による将来予測
- ・ 乗用車：直線回帰式による将来予測
- ・ 貨物車・バス：保有台数が減少する見通しのなかで、1台当たりの走行キロ数を延長することにより、総走行キロ数は現状維持。

上記による自動車1台当たりの実走行キロの将来見通しを図 2.3.2 に示す。

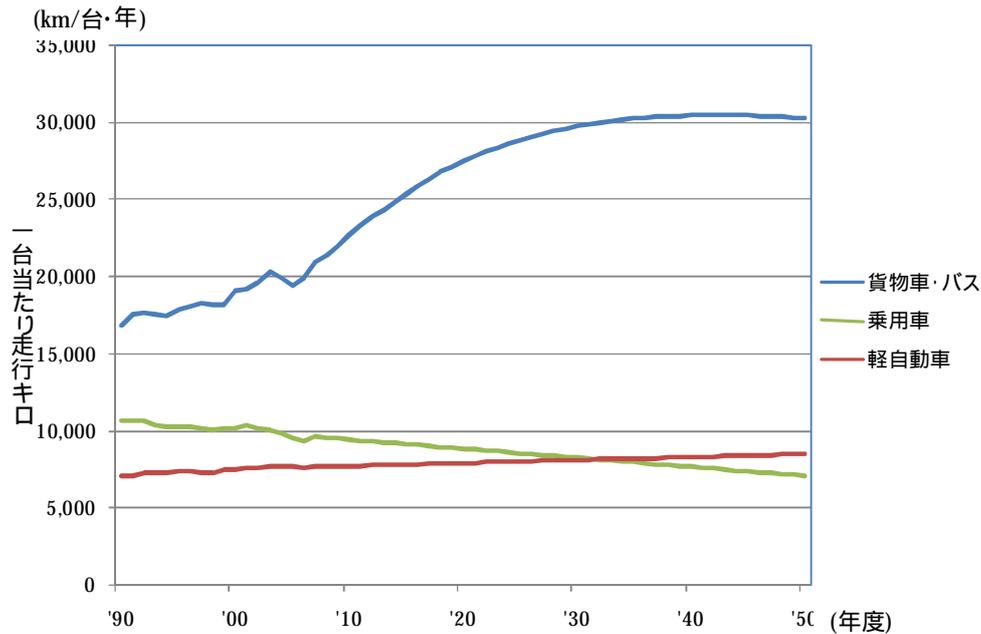


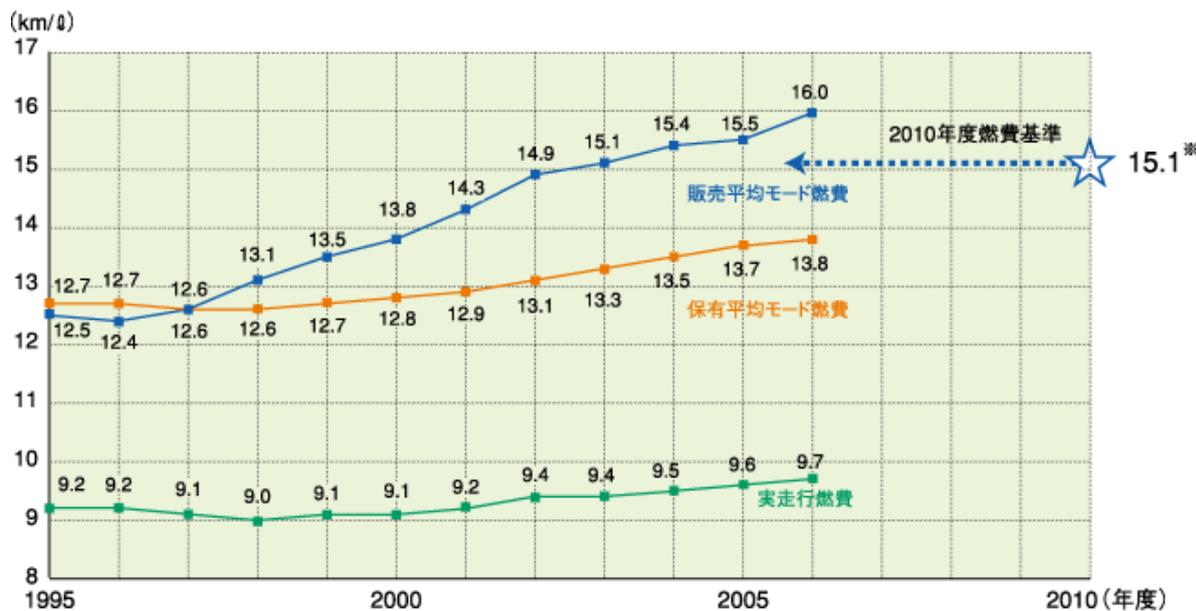
図 2.3.2 1 台あたり年間走行キロ数の将来見通し

## (2) 実走行燃費の見通し

平均モード燃費については、販売平均モード燃費と全保有台数ベースの保有平均モード燃費がある。また、モード燃費と実際の走行時の燃費(実燃費)には差があり、さらに、その実走行燃費についても、販売実走行燃費(当該年度に販売された全台数の平均実走行燃費)と保有実走行燃費(全保有台数の平均実走行燃費)がある。

図 2.3.3 に(社)日本自動車工業会調べのガソリン乗用車の平均モード燃費(販売、保有)と実走行燃費の推移を示す。なお、平均モード燃費については 10・15 モードを JC08 モードに変換するためには、0.913 を乗じる必要がある。つまり、10・15 モードを JC08 モードに変換すると概ね  $13.8\text{km/L} \times 0.913 = 12.6\text{km/L}$  となる。また、保有平均モード燃費(JC08 モード)から保有実走行燃費への変換係数は平均 0.785 であり、販売平均モード燃費から販売実走行燃費へ変換する場合も、同じ係数を用いるものとする。以上の試算条件より

2006 年度ベースの実走行燃費に対し、表 2.3.2 の燃費改善率を用いた将来の実走行燃費及び走行キロ数の試算結果を表 2.3.3 に示す



出典：(社)日本自動車工業会

図 2.3.3 ガソリン乗用車の平均モード燃費と実走行距離燃費の推移

表 2.3.3 実走行燃費と1台あたり走行キロ数の将来見通し

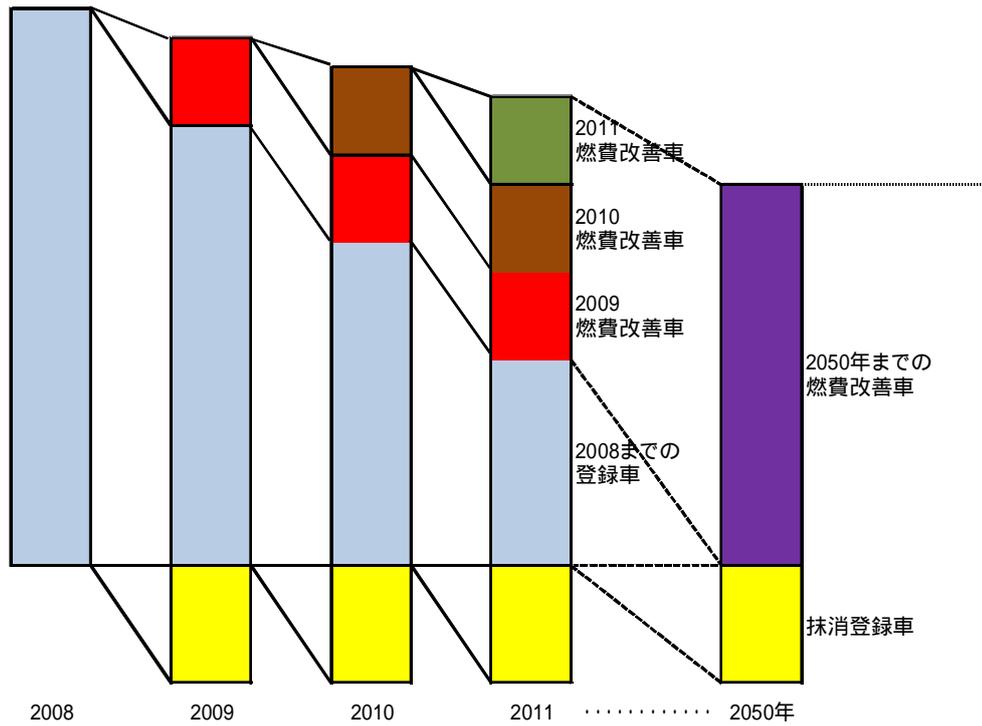
|        |               | 2008年度        | 2010年度 | 2020年度 | 2030年度 | 2040年度 | 2050年度 |
|--------|---------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 軽自動車   | 販売実走行燃費(km/L) | 12.90 (10.38) | 13.37  | 14.49  | 15.38  | 16.16  | 16.66  |
|        | 走行キロ(km/台・年)  | 7,662         | 7,703  | 7,912  | 8,121  | 8,330  | 8,539  |
| 乗用車    | 販売実走行燃費(km/L) | 11.89 (9.57)  | 12.32  | 13.35  | 14.18  | 14.90  | 15.36  |
|        | 走行キロ(km/台・年)  | 9,574         | 9,457  | 8,872  | 8,287  | 7,702  | 7,117  |
| 貨物車・バス | 販売実走行燃費(km/L) | 5.35 (5.77)   | 5.43   | 5.85   | 6.21   | 6.53   | 6.73   |
|        | 走行キロ(km/台・年)  | 21,400        | 22,300 | 25,400 | 29,100 | 32,200 | 34,200 |

注：( )保有実走行燃費(km/L)

### 2.2.3. 燃費改善車の普及代替イメージ

燃費改善車の普及代替パターンのイメージを図 2.3.4 に表す。2008 年度までに新車登録された車両は、抹消されるまで 2008 年度時点の保有実走燃費を用いる。1 台当たりの走行キロ数は、2008 年までの登録車及び 2009 年から新車登録された車両とも同じ走行キロ数とする。2009 年度に新車登録された車両は、抹消されるまで 2009 年度の販売実走行燃費を用いる。抹消登録車は、前年の保有台数(既存登録車 + 新車登録車)のうち、1 / (当該年度の平均使用年数)を乗じた値とする。

なお、図 2.3.4 は、電気自動車やハイブリッド自動車等の次世代自動車の導入を見込まず、新車登録される全ての自動車を燃費改善車としてイメージしたものである。



：抹消登録車 = 前年保有台数 ÷ 当年平均使用年数。なお、抹消登録車には前年までの新車登録車で抹消されたものも含まれる。

図 2.3.4 燃費改善車の普及代替パターンイメージ

## 2.4. CO2 排出量見通しと削減対策の必要性

### 2.4.1. 2030 年及び 2050 年における自動車市場見通し

#### (1) 将来見通し試算フロー

以上の使用年数見通し、走行キロ数見通し、販売台数見通し及び燃費見通しにより、将来の自動車保有台数見通し、燃料消費量見通し及び CO2 排出量見通しを推計するための試算フローを図 2.4.1 に示す。

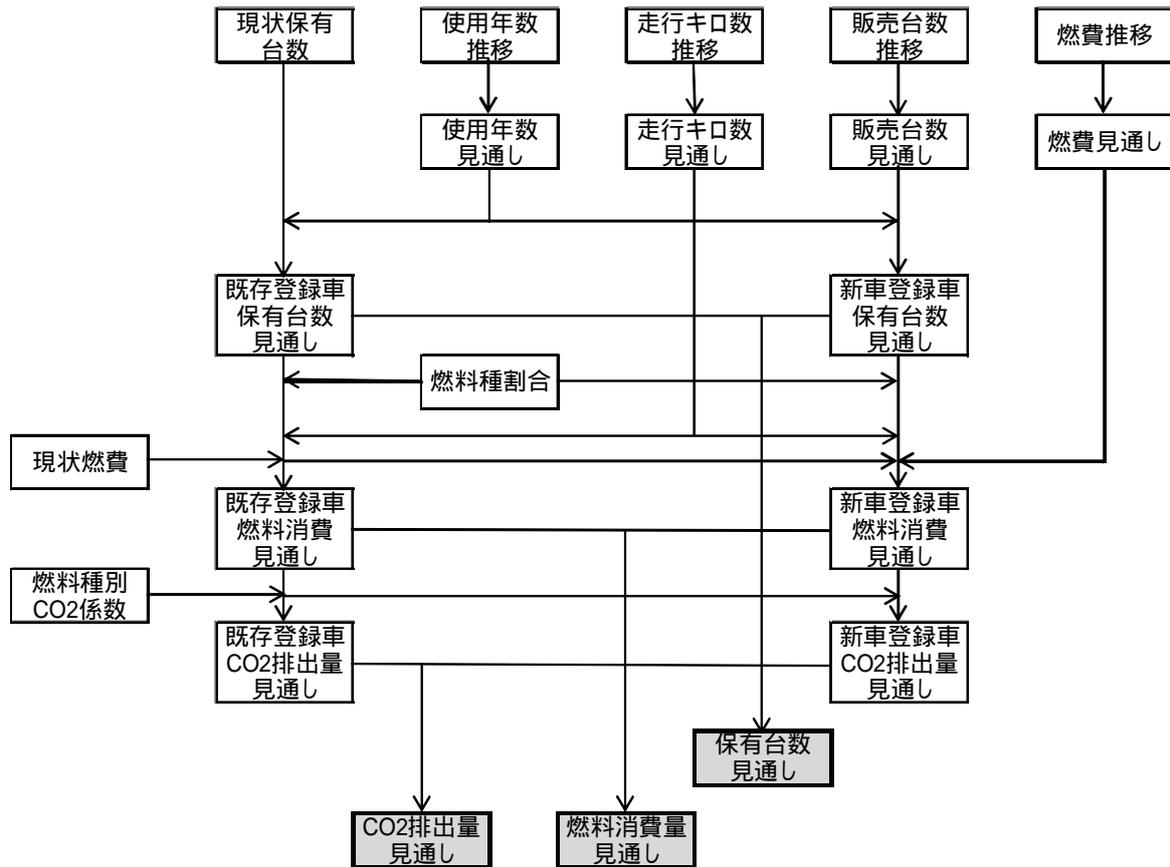


図 2.4.1 燃料消費見通し及び CO2 排出量見通し試算フロー

#### (2) 保有台数の将来見通し

表 2.2.1 による自動車の将来見通しより、2030 年及び 2050 年における自動車保有台数を図 2.4.2 に示す。2030 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 11% 増の 2,800 万台、乗用車は 15% 減の 3,500 万台、貨物車・バスは 26% 減の 520 万台としている。また、2050 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 8% 増の 2,800 万台、乗用車は 25% 減の 3,100 万台、貨物車・バスは 38% 減の 440 万台としている。

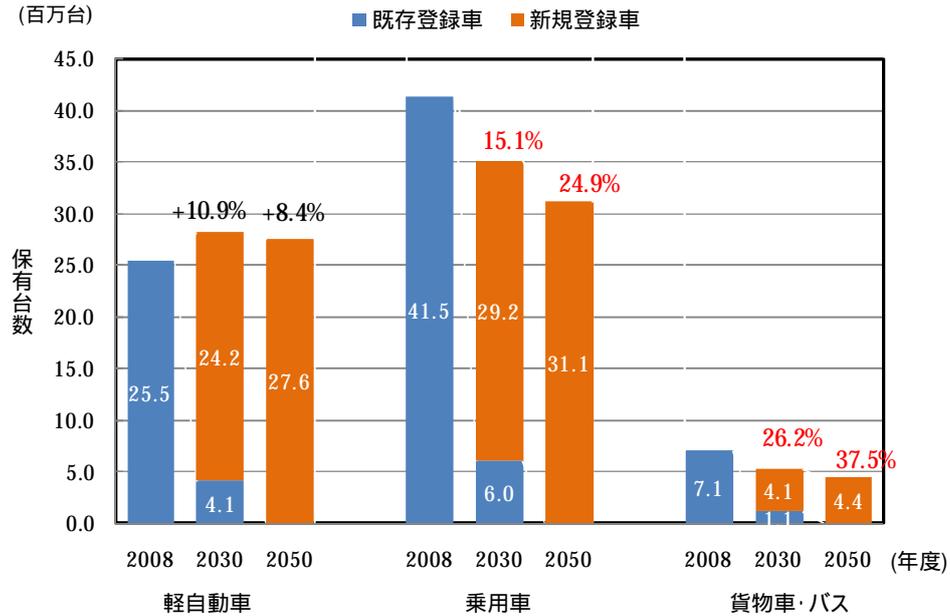


図 2.4.2 2050 年度における自動車保有台数の見通し

### (3) 1 台当たりの走行キロ数の将来見通し

図 2.3.2 による 1 台当たりの走行キロ数の将来見通しより、2030 年及び 2050 年における 1 台当たりの走行キロ数を図 2.4.3 に示す。2030 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 6% 増の 8,100km/台・年、乗用車は 13% 減の 8,300km/台・年、貨物車・バスは 36% 増の 29,100km/台・年としている。また、2050 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 11% 増の 8,500km/台・年、乗用車は 26% 減の 7,100km/台・年、貨物車・バスは 60% 減の 34,200km/台・年としている。

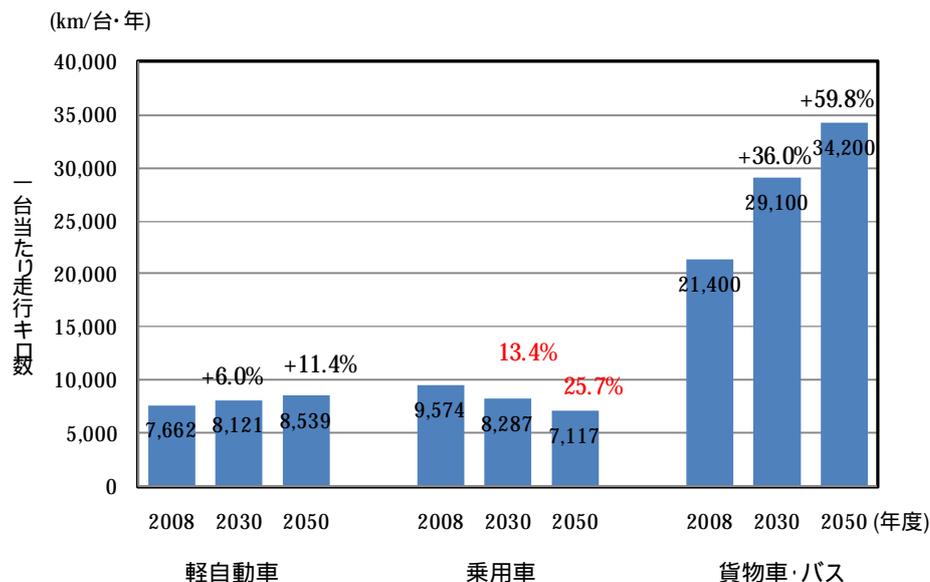


図 2.4.3 2050 年度における自動車 1 台当たり走行キロ数の見通し

#### (4) 当年販売実走行燃費の将来見通し

2009年以降に新車登録(販売)された自動車で、2030年及び2050年の単年度に販売された自動車台数の加重平均実走行燃費見通しを図2.4.4に示す。なお、本燃費は、ハイブリッド自動車等の次世代自動車を含まず、従来型内燃機関自動車の燃費改善によって達成されるものとしている。

2030年においては2008年に対し、軽自動車は17%改善の15.1km/L、乗用車も17%改善の13.9km/L、貨物車・バスは14%改善の6.1km/Lとしている。また、2050年においては2008年に対し、軽自動車は25%改善の16.1km/L、乗用車も25%改善の14.8km/L、貨物車・バスは21%改善の6.5km/Lとしている。

つまり、当該年単年度ベースの燃費改善率は、現状の2008年に対し、20年後の2030年には、ガソリン軽自動車・乗用車17%改善、ディーゼル貨物車・バス14%改善、40年後の2050年では、ガソリン軽自動車・乗用車25%改善、ディーゼル貨物車・バス21%改善を想定している。

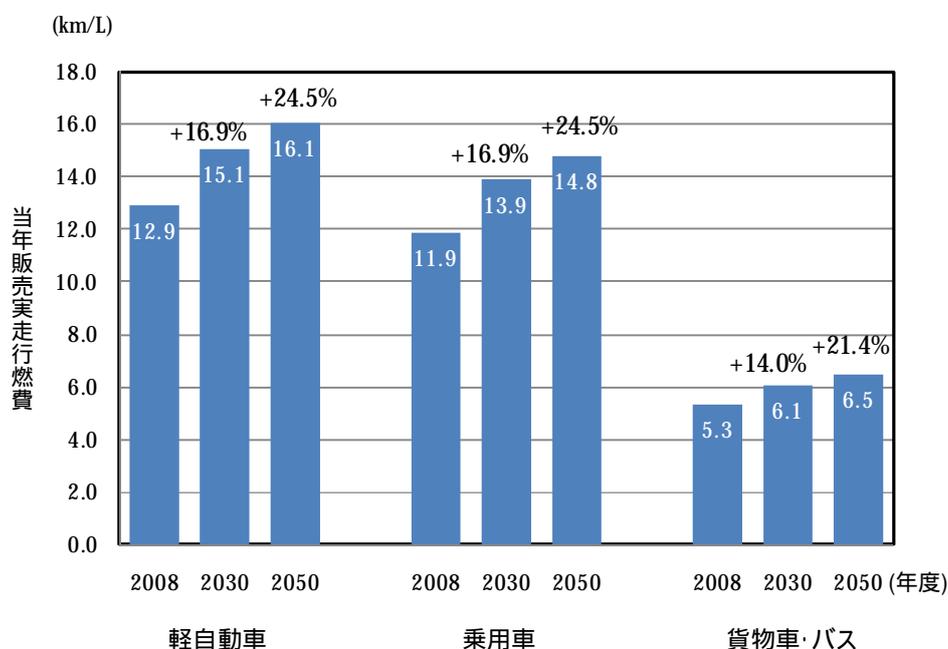


図 2.4.4 2030年及び2050年における当年新車(販売)登録車実走行燃費の見通し

#### (5) 新車登録車保有実走行燃費の将来見通し

2009年以降に新車登録(販売)された自動車で、2009年から2030年までと2009年から2050年までに販売された自動車保有台数の加重平均実走行燃費見通しを図2.4.5に示す。

2030年においては2008年に対し、軽自動車は14%改善の14.6km/L、乗用車は13%改善の13.5km/L、貨物車・バスは10.4%改善の5.9km/Lとしている。また、2050年においては2008年に対し、軽自動車は21%改善の15.6km/L、乗用車も21%改善の14.4km/L、貨物車・バスは18%改善の6.3km/Lとしている。

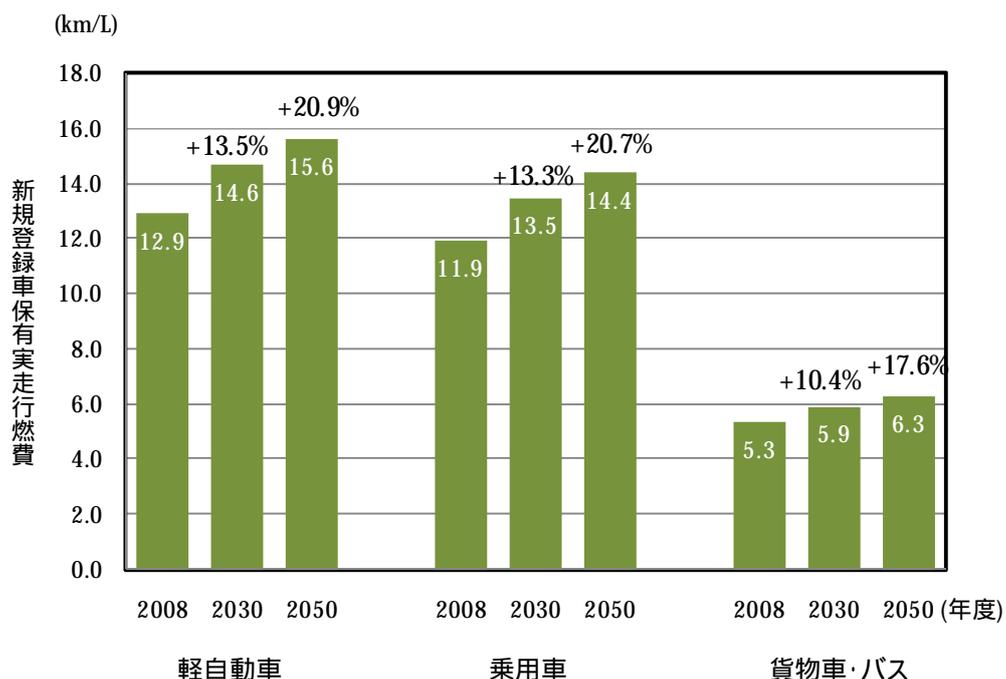


図 2.4.5 2030 年及び 2050 年までの新車(販売)登録車保有台数実走行燃費の見通し

#### (6) 保有実走行燃費の将来見通し

2008 年以前の既存登録車と 2009 年以降の新車(販売)登録車を合わせた 2030 年までと 2050 年までの自動車保有台数の加重平均実走行燃費見通しを図 2.4.6 に示す。

軽自動車と乗用車は、燃費の悪い既存登録車との代替により、全保有台数燃費は大幅に改善されており、2030 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 34%改善の 13.9km/L、乗用車は 32%改善の 12.6km/L、また、2050 年においては 2008 年に対し、軽自動車は 50%改善の 15.6km/L、乗用車も 50%改善の 14.4km/L としている。2050 年には、全車両が 2009 年以降の燃費改善車に入れ替わり、図 2.4.5 と同じ燃費となっている。

貨物車・バスについては、ポスト新長期規排出ガス制対応のため、燃費改善車の市場投入を遅く設定したことと、新車登録台数の普及を低く設定したことによる代替スピードが遅くしたため、2008 年に対する全体の改善率は、軽自動車及び乗用車ほど大幅な改善は見られないが、燃費そのものとしては、図 2.4.5 に示した 2030 年及び 2050 年までの新車(販売)登録車保有台数実走行燃費の見通しと同レベルの 2030 年 5.9km/L、2050 年 6.3km/L としている。

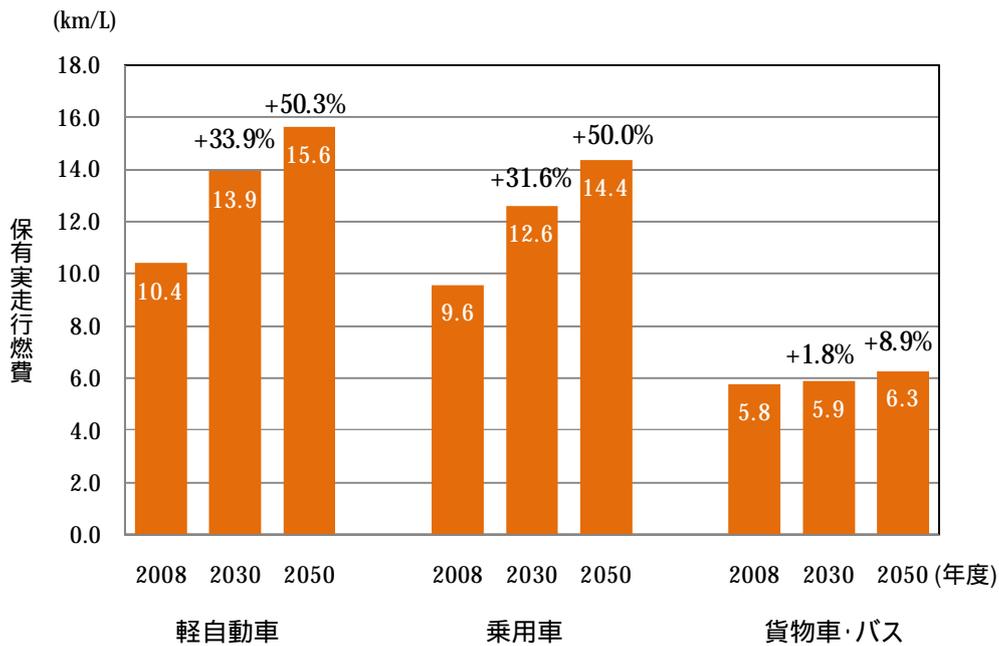


図 2.4.6 2030 年及び 2050 年における保有台数実走行燃費の見通し

#### 2.4.2. 燃料消費量将来見通し

燃料消費量の将来見通しを図 2.4.7 に示す。2008 年の燃料消費量 8,660 万 kL/年に対し、2030 年では約 24%減の 6,550 万 kL、2050 年は約 37%減の約 5,470 万 kL/年となる見通しである。消費量の燃料種内訳は、2030 年はガソリン 4,640 万 kL、軽油 19.1 万 kL、2050 年はガソリン 3,680 万 kL、軽油 1,790 万 kL/年となっている。

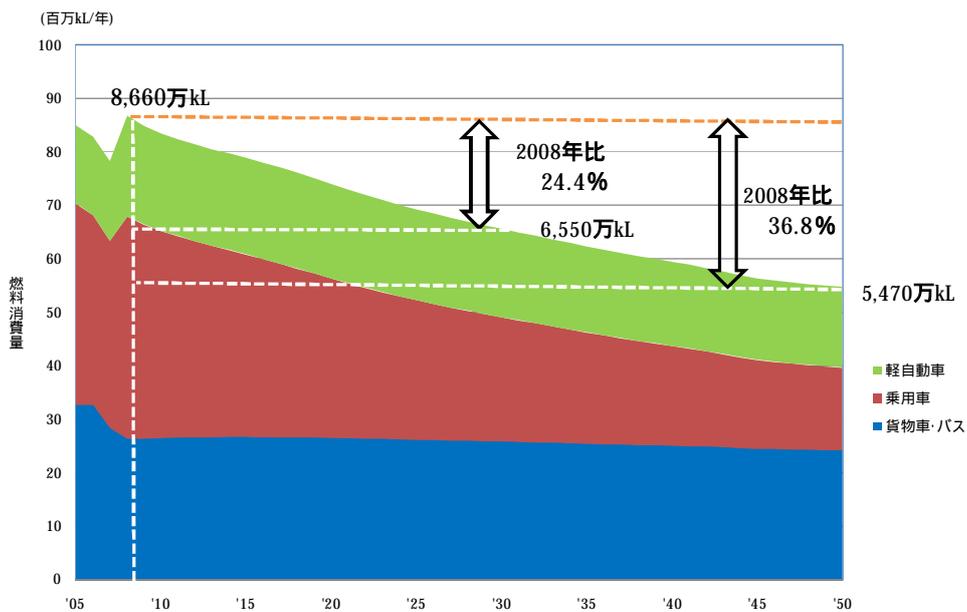


図 2.4.7 2050 年における自動車燃料消費量見通し

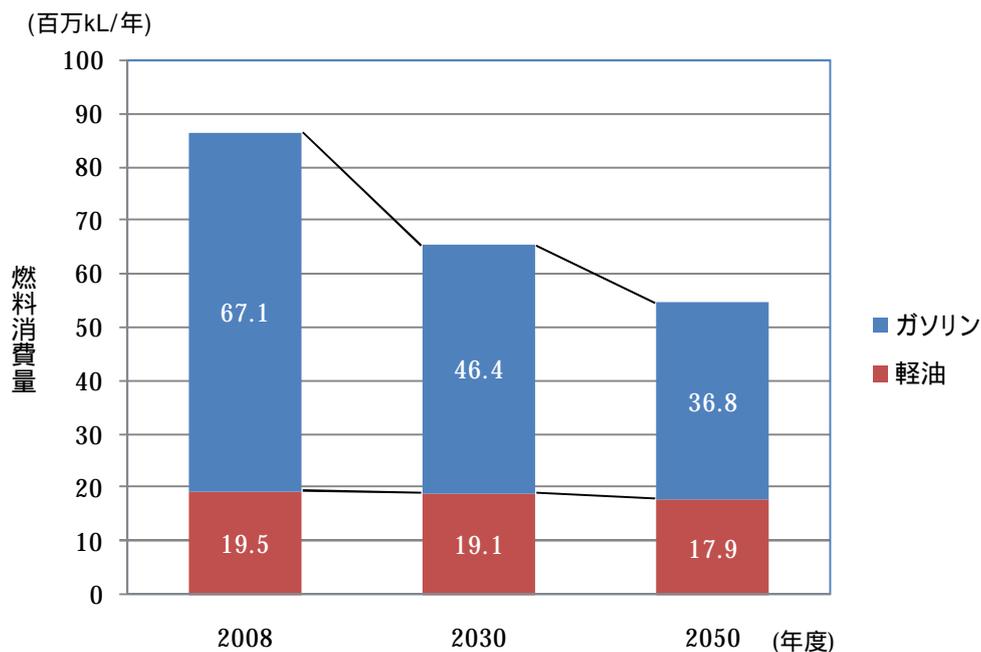


図 2.4.8 2030 年度、2050 年度におけるガソリン及び軽油消費量の見通し

## 2.4.3. 次世代自動車及び次世代燃料等に期待される CO2 排出の削減

### (1) 2050 年度における自動車からの CO2 削減見通し

CO2 排出量の将来見通しを図 2.4.9 に示す。2008 年の CO2 排出量 20,700 万 t-CO2 に対し、2030 年では約 24% 減の 15,800 万 t-CO2、2050 年は約 36% 減の約 13,200 万 t-CO2 となる見通しである。

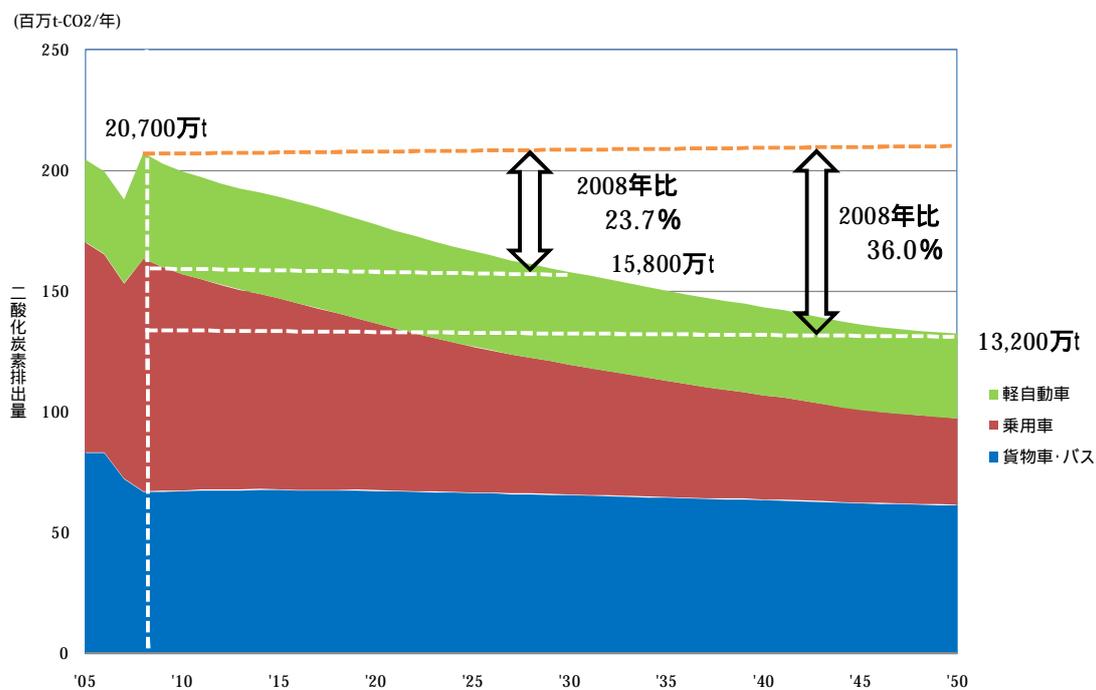


図 2.4.9 2050 年度における自動車からの CO2 排出量見通し

## (2) 次世代自動車及び次世代燃料普及による CO2 削減の考え方

2050 年において CO2 排出量 50%削減、約 10,350 万 t-CO2 を達成するとした場合、約 2,850 万 t-CO2 の追加削減が必要となる。2050 年 CO2 半減、さらにはそれ以上の削減を目標として設定する場合には、目標達成のため図 2.4.10 に示すように、電気自動車等の次世代自動車の普及、バイオエタノール等の次世代燃料の普及、TDM や ITS 等の自動車利用の改善・高度化といった総合的な自動車輸送分野に対する追加対策が講じられることになる。

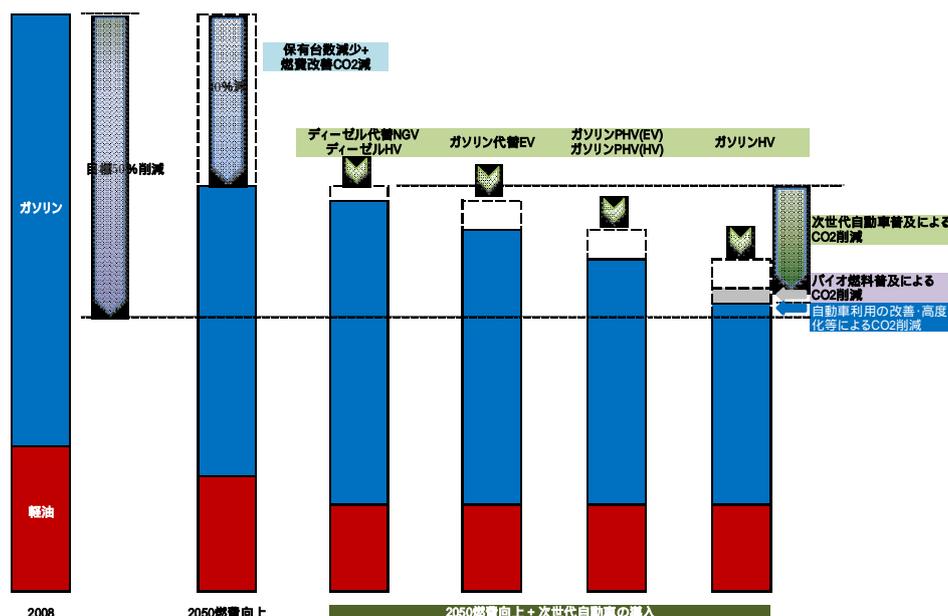


図 2.4.10 2050 年における CO2 対策効果と目標達成のイメージ

## (3) バイオエタノール混合ガソリン適合車の状況

自動車の 2 大市場である北中南米及び欧州において、新車販売されるガソリン自動車のほぼ全数が、混合率 10% のバイオエタノール混合ガソリン適合車となっている。また、日本車のシェアが絶大であり、急激なモータリゼーションにより自動車保有台数の増加が著しいアジア市場においても、バイオエタノール混合ガソリンの導入が進んでいる。特に日本車のシェアが 90% 以上と自動車市場を独占するタイにおいては、アジアでいち早くバイオエタノール混合ガソリンの普及に着手しており、新車販売される自動車は当然のことながら、過去に販売された自動車についても日本自動車工業会の協力のもと適合車リストが国によって作られ、国民に配布されている。特に二輪車においては、1989 年製のものから、ほぼ全て適合車となっている(参考 10 参照)。

また、排出ガス特性については、JATOP(JAPAN AUTO-OIL PROGRAM)によって影響調査が行われ、エタノール 10% 混合により、一部の車両で排気エミッションの増加が見られたが、低排出ガス基準値レベルであり、顕著な悪影響は見られなかったとする結果が報告されている。

#### 2.4.4. 次世代自動車の普及について

新しい技術の自動車が普及するためには、消費者にとって既存車を上回る価値が提供されなければ受け入れられることは無い。今まで、電気自動車は何回か市場に投入されてきたが、いずれも不成功に終わった。わずかに静音性が必要な配達車等に使われている。静かでクリーンという特性や家庭での充電といったメリットが評価されたが、極めて高い価格と使い勝手、特に航続距離や寿命が短いという大きな問題を抱えていた。

ハイブリット自動車はこの電気自動車の欠点であった航続距離は従来のガソリン車並で、燃費が2倍であるが値段がやや高いという商品であり、当初は補助金の支えとエコロジーにのって一定量の販売をしてきたが、2代目が車格を高め新鮮なデザインで登場すると、大きく販売を伸ばしてきた。既存車種のハイブリット化は追加コストの高さが目立って消費者の支持を得にくい、専用車は特徴が出しやすいということで理解を得やすいといえる。

天然ガス自動車は、充填スタンド等のインフラの整備と、東京都ディーゼル規制などにより少しずつ台数を伸ばしているが、大きく拡大するには既存のディーゼル車を代替できる利便性や経済性がないと難しい。普及拡大のためには利便性向上のためのインフラ整備の充実や経済的支援の強化が必要である。

また、これら新技術の研究開発及び生産に多くの投資が必要となる。更に先行者のパテントやノウハウなどもあり、多くの企業が容易に参入することは難しい。従って、次世代自動車の普及には、経済的支援やインフラ等の整備、その他の手厚い普及政策が必要といえる。