

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会重量車判断基準小委員会・
重量車燃費基準検討会
最終取りまとめ

当小委員会・検討会は、重量車のエネルギー消費効率（燃費）等について、重量車の製造事業者又は輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準となるべき事項等について審議し、以下のとおり最終取りまとめを行った。

1. 対象となる重量車の範囲【別添1参照】

軽油を燃料とする車両総重量3.5t超の貨物自動車及び乗用自動車（乗車定員11人以上に限る。）であって、道路運送車両法（昭和26年法律第185号）第75条第1項に基づき指定を受けた自動車（型式指定自動車）又は同法第75条の2第1項に基づき指定を受けた一酸化炭素等発散防止装置を備えた自動車（一酸化炭素等発散防止装置指定自動車）。

2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

（1）目標年度【別添2参照】

目標年度については、燃費改善に向けた開発のために期間を十分確保する観点から、目標年度までに少なくとも1～2回モデルチェンジの機会が得られるよう配慮し、2015年度（平成27年度）とする。

（2）エネルギー消費効率（燃費）の測定方法【別添3参照】

エネルギー消費効率（燃費）の測定方法は、シミュレーション法によるものとし、その走行モードは、都市内走行モード（JE05モード）と都市間走行モード（縦断勾配付80km/h定速モード）の2種のモードを採用する（2種のモードを合わせて「重量車モード」という。）

エネルギー消費効率（燃費）は、各走行モードにより運行する場合における燃料1リットル当たりの走行距離をキロメートルで表した値（それぞれ「都市内走行モード燃費値」「都市間走行モード燃費値」という。）について、車種に応じ設定された次の表の係数を用いて、加重調和平均した値であって、型式指定自動車に係る型式指定又は一酸化炭素等発散防止装置指定自動車に係る装置指定に当たり国土交通大臣が測定した値（審査値）（以下「重量車モード燃費値」という。）とする。

なお、重量車は車型等車両仕様バリエーションが多岐にわたることから、燃費測定にあたっては、燃費区分毎に標準的な車型（平ボデー）を設定し、各区分内で全製造事業者等共通の走行抵抗値を、また、終減速機ギア比及びタイヤ動的負荷半径については代表的な仕様のもを用いることとする。

表 各モード走行割合

種別	乗用自動車 (乗車定員11人以上)		貨物自動車			
	一般バス	路線バス	トラクタ以外		トラクタ	
GVW 範囲	14t 以下	14t 超	20t 以下	20t 超	20t 以下	20t 超

走行割合							
上段:都市内モード	0.9	0.65	1.0	0.9	0.7	0.8	0.9
下段:都市間モード	0.1	0.35	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1

$$E = 1 / \{ (u / E_u) + (h / E_h) \}$$

ここで、

E : 重量車モード燃費値 (km/l)

E_u : 都市内走行モード燃費値 (km/l)

E_h : 都市間走行モード燃費値 (km/l)

u : 都市内走行割合

h : 都市間走行割合

(3) 目標基準値【別添4・5】

各製造事業者等は、目標年度以降の各年度に国内向けに出荷する重量車について、(2)により測定したエネルギー消費効率(燃費)を事業者毎の出荷台数で加重して調和平均した値が、区分毎に目標基準値を下回らないようにすること。

貨物自動車
トラクタ以外

区分	車両総重量範囲 (t)	最大積載量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	3.5 < & 7.5	1.5	10.83
2		1.5 < & 2	10.35
3		2 < & 3	9.51
4		3 <	8.12
5	7.5 < & 8		7.24
6	8 < & 10		6.52
7	10 < & 12		6.00
8	12 < & 14		5.69
9	14 < & 16		4.97
10	16 < & 20		4.15
11	20 <		4.04

トラクタ

区分	車両総重量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	20	3.09
2	20 <	2.01

乗用自動車（乗車定員 11人以上）

路線バス

区分	車両総重量範囲（t）	目標基準値（km/l）
1	6 < & 8	6.97
2	8 < & 10	6.30
3	10 < & 12	5.77
4	12 < & 14	5.14
5	14 <	4.23

一般バス

区分	車両総重量範囲（t）	目標基準値（km/l）
1	3.5 < & 6	9.04
2	6 < & 8	6.52
3	8 < & 10	6.37
4	10 < & 12	5.70
5	12 < & 14	5.21
6	14 < & 16	4.06
7	16 <	3.57

<参考>

上記の目標基準値を設定した場合、目標年度（2015年度）における区分毎の出荷台数比率が2002年度と同じと仮定すると、平均燃費（出荷台数で加重調和平均した燃費）の2002年度実績値から2015年度推定値までの改善率は、次の表のとおりである。

貨物自動車

	2002年度実績値	2015年度推定値	燃費改善率
トラクタ以外	6.56 (km/l)	7.36 (km/l)	12.2%
トラクタ	2.67 (km/l)	2.93 (km/l)	9.7%
全体	6.32 (km/l)	7.09 (km/l)	12.2%

乗用自動車（乗車定員 11人以上）

	2002年度実績値	2015年度推定値	燃費改善率
路線バス	4.51 (km/l)	5.01 (km/l)	11.1%
一般バス	6.19 (km/l)	6.98 (km/l)	12.8%
全体	5.62 (km/l)	6.30 (km/l)	12.1%

(4) 表示事項【別添6】

表示事項は、以下のとおりとする。

- イ 車名及び型式
- ロ 原動機の型式及び総排気量、最高出力及び最高トルク
- ハ 車両重量
- ニ 変速装置の形式、変速段数及び各段ギア比
- ホ 燃料供給装置の形式
- ヘ 主要燃費改善対策
- ト エネルギー消費効率(燃費)(単位は km/l)
- チ 製造事業者等の氏名又は名称

遵守事項

- (a) に規定する表示事項の表示は、該当する重量車に関するカタログに記載して行うこと。この場合、 のトに掲げる事項は、アンダーラインを引き、活字を大きくし、文字の色を変える等特に目立つ方法を用いて表示すること。
- (b) 展示に供する重量車には、 に規定する表示事項を見やすい場所に明瞭に表示すること。

その他

重量車モード燃費値に加え、 のト(燃費)においては、J E 0 5モードのうち市街地走行に該当する走行モード(以下「市街地走行モード」という。)により運行する場合における燃費値(以下「市街地走行モード燃費値」という。)又は都市間走行モード燃費値を併せて表示することができることとする。

3. 省エネルギーに向けた提言等

(1) 政府の取組

燃費の優れた重量車の普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組が促進されるよう、原油価格等の社会情勢にも留意しつつ、政策的支援及び普及啓発等に努めること。

判断の基準の運用に当たっては、製造事業者等の省エネルギーの努力や排出ガス規制対策への取組その他の事情を勘案するとともに、これらの活動が目標基準値の達成に向けた活動と整合的に進められるよう配慮すること。

燃費改善技術のうち走行抵抗の低減については、車両毎の車両諸元に基づき走行抵抗を個別に評価する方法が確立していないことから、今回定める測定方法では各区分毎に一律の走行抵抗値を設定し、走行抵抗低減による

燃費改善分を反映させない形で目標基準値を設定した。また、A T・A M T（オートメティッドマニュアルトランスミッション）車については、A T・A M T車を対象とした一般的な燃費シミュレーションが現時点では確立していないことから、同一ギア段数・ギア比のM T車と見なしてシミュレーション計算した燃費値をベースとして算定することとした。しかしながら、重量車の燃費改善において、走行抵抗低減は主要かつ高い効果が期待できる燃費改善技術の一つであり、また、A T・A M T車についても、将来、技術革新等により燃費改善が想定される。このため、製造事業者等による走行抵抗低減やA T・A M T車の燃費改善のための更なる取組効果が燃費値に適切に反映できるよう、今後、適切に評価できる手法の確立の可能性について引き続き検討を行うこと。

一般に、重量車の燃費改善と排出ガス低減は、採用技術によってはトレードオフの関係にあることから、今後、重量車に係る諸施策を検討する場合には、本目標燃費値が09年排出ガス規制（ポスト新長期規制）を前提に策定されたものであることを考慮しつつ対処すること。

トップランナー方式に基づく省エネルギー基準については、機器等の省エネルギーを図る上で大変有効な手法であることから、適切な機会を捉えながら、これについての国際的な理解の醸成を図るとともに、普及が進むよう努めること。

（2）製造事業者等の取組

重量車の燃費改善のための技術開発を推進し、燃費の優れた重量車の開発に努めること。

燃費の優れた重量車の普及を図るため、使用者が燃費の優れた重量車の選択に資するよう適切な情報提供に努めること。

（3）使用者の取組

燃費の優れた重量車の選択に努めるとともに、エコドライブの実施を始めとした重量車の適切かつ効率的な使用により省エネルギーを図るよう努めること。

4. 今後のレビューについて

重量車の燃費改善と排出ガス低減は、採用技術によってはトレードオフの関係となることから、09年排出ガス規制の導入に伴う排出ガス低減対策への取組状況等を踏まえ、必要に応じ、燃費基準のあり方について検討を行うこととする。

また、走行抵抗低減やA T・A M T車の燃費改善のための取組効果を適切に評価できる手法が確立されたときは、判断基準等への反映の可能性について検討を行うこととする。

対象となる重量車の範囲

今回、エネルギー使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」）に基づく燃費基準の対象となる重量車の範囲は、軽油を燃料とする車両総重量 3.5 t 超の貨物自動車及び乗用自動車（乗車定員 11 人以上に限る。）であって、道路運送車両法（昭和 26 年法律第 185 号）第 75 条第 1 項に基づき指定を受けた自動車（以下「型式指定自動車」という。）又は同法第 75 条の 2 第 1 項に基づき指定を受けた一酸化炭素等発散防止装置を備えた自動車（以下「一酸化炭素等発散防止装置指定自動車」という。）とする。

車両総重量 3.5 t 超の自動車のうち、軽油以外を燃料とするもの並びに軽油を燃料とするもののうち型式指定自動車及び一酸化炭素等発散防止装置を備えた自動車以外のものについては、市場での割合が小さいこと、測定方法上の問題が存在すること等から対象とはしないこととするが、今後の出荷台数の推移等を踏まえつつ対象とすることが適当と判断されることとなった時は、必要な検討を行うこととする。

- () 現在燃費基準の対象となっている乗用自動車（乗車定員 10 人以下）及び車両総重量 2.5 トン以下の貨物自動車（以下「乗用車等」という。）については、本年 7 月に設置した「総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会自動車判断基準小委員会・交通政策審議会陸上交通分科会自動車燃費基準小委員会 合同会議」（以下「乗用車等燃費基準合同会議」という。）において、2006 年度のなるべく早い時期に次期燃費基準を策定すべく現在審議中である。
- () 車両総重量 2.5 トン超 3.5 トン以下の貨物自動車及び車両総重量 3.5 トン以下の乗用自動車（乗車定員 11 人以上）については、現在燃費基準が定められていないが、排出ガス規制の測定方法が乗用車等と同じ車両ベースのものであることから、乗用車等燃費基準合同会議において、乗用車等と併せて燃費基準の検討・審議を行っているところである。

重量車の目標年度

燃費の大幅な改善はモデルチェンジの際に行われることが一般的であり、重量車のモデルチェンジのサイクルは、一般的に5～10年程度といわれている。また、エンジン及び動力伝達系に係る改良は、排出ガス規制への対応に併せて実施されることが多いが、排出ガス対策と燃費改善技術は採用技術によってはトレードオフの関係にあるため、燃費改善対策も同時実施されるのが通例である。このため、目標年度までに少なくとも1～2回、燃費改善対策を含めたモデルチェンジの機会が得られるよう配慮する必要がある。

一方、地球温暖化対策の観点からは、京都議定書における第1約束期間（2008年～2012年）までに目標達成基準値を達成した重量車が相当程度普及していることが望ましい。

他方、2009年（一部車種は2010年）に09年排出ガス規制（ポスト新長期排ガス規制）の導入が予定されており、重量車の製造事業者等においては、この規制への対応を最優先に開発に取り組む必要がある。このため、燃費に関しては、2009～2010年までの期間は、排出ガス対策と燃費改善技術は採用技術によってはトレードオフの関係にあることを考慮すれば、排出ガス規制による燃費悪化を抑制することが課題であり、この期間までの燃費の改善は容易ではないことが推察される。

以上を踏まえて、今回追加される重量車の目標年度については、燃費改善に向けた開発のために期間を十分確保する観点から、ポスト新長期排ガス規制導入後約5年を経た時期として、2015年度（平成27年度）とする。

重量車のエネルギー消費効率（燃費）の測定方法について

燃費改善と排出ガス低減は、採用技術によってはトレードオフの関係となることを踏まえれば、両者を同等の条件で同時に評価することが必要である。また、測定に係る製造事業者等の負担軽減等を図る観点からも、燃費測定方法については可能な範囲内で排出ガス規制と共通のものに設定することが望ましい。

（参考）重量車の排出ガス測定方法

重量車の排出ガス規制における測定方法は、車体及び車両重量が大きい等の理由から、車両ベース実測法を採用することが困難なため、従前よりエンジンベースの測定方法（エンジンダイナモメータを用いエンジン単体を評価対象とする測定方法：エンジン単体実測法）が採用されている。測定方法については、新短期規制（2003年～）までは13モード法が適用されていたが、新長期規制（2005年～）からはJ E 0 5モードに基づく新たな測定方法が採用されることとなっている。

この新たな測定方法では、変換プログラムを通じてエンジン毎に走行モード（J E 0 5モード）に沿ってエンジン回転数及びトルクを決定し、エンジンを運転させる。この変換は、個々のエンジンが使用する回転数・トルクの違いが反映できるよう、エンジン及び車両の諸元並びに一定の原則に従って設定される変速位置及び変速段から計算で求められる。

変換の際に必要な車両諸元については、同一エンジンが搭載される車型数が非常に多く、測定に係る製造事業者等の負担軽減等を図る観点から、排出ガス性能が適切に評価されることを前提として、所定の車両総重量及び積載量の区分ごとに、登録（販売）実態を踏まえた標準的な車両諸元を定めている（区分毎に、各社の実在車両諸値を各型式の登録台数で加重調和平均して設定）。

1. 燃費測定の手法

重量車の燃費測定方法については、下記の手法が可能性として考えられる（図表1参照）。

車両ベース実測法

エンジン単体実測法

() 標準車両諸元を用いる場合

() 実在車両諸元を用いる場合

搭載車両想定エンジン単体実測法

シミュレーション法（図表2及び別紙1参照）

これらの方法のうち、及びについては、重量車は車種が多いこと等により試験設備整備や測定に膨大なコスト・時間を要するため現実的な方法ではない。

については、()の方法は排出ガスで採用されている測定方法（トランスミッションを含めて標準諸元を用いる方法）であるが、実在車両諸元と標準車両諸元との差異による燃費値への影響が排出ガスよりも大きい等の理由により、この方法を採用することは適当ではない（仮に代表諸元を細かくし

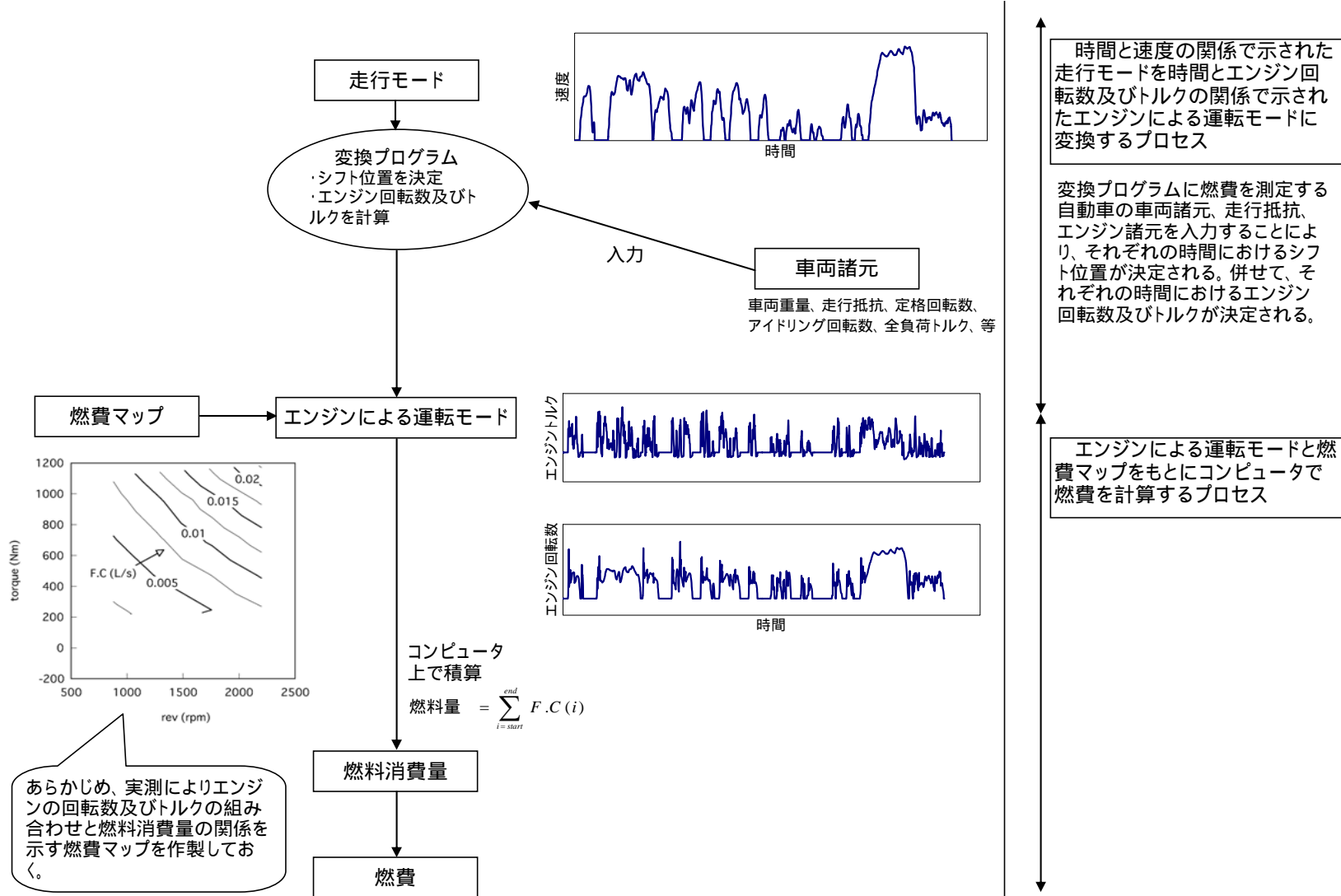
た場合は、以下()と同様の問題が生じることとなる。また、()の方法は、重量車は車種が多いことから測定に膨大なコスト・時間を要するため現実的な方法ではない。さらに、()について、製造事業者等で現在保有されている多くのエンジンダイナモメータは、エンジントルクがゼロ以下の場合において、実走行では燃料を消費しているにもかかわらず当該方法ではエンジンダイナモメータによるトルク制御が困難なためゼロとして取り扱われ、これが燃費誤差要因となる。

一方、()については、新たな試験設備追加の必要はなく、試験工数についてもエンジン毎に燃費マップの作成が必要であるが、それほど多くの時間は要さない。また、燃費マップを作成すれば、複数の走行モードによる燃費を測定する場合も容易に対応可能である。さらに、精度についても、車両ベースでの測定と比べて十分小さな誤差であり、トランスミッション等エンジン以外の燃費に関する要因の評価も可能である。

このように、シミュレーション法は試験設備の整備、試験工数、測定精度、燃費影響要因評価の面で他の方法と比べ総合的に優れていることから、この方法を重量車の燃費測定方法として採用することとする。

図表 1 重量車燃費測定方法の比較検討

図表2 シミュレーション法の概略



出典：平成 15 年 3 月（財）日本自動車研究所 重量車燃費の評価手法に関する調査報告書

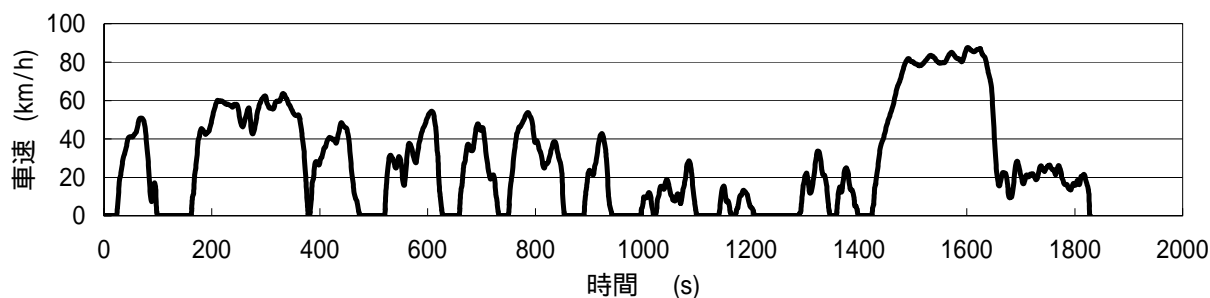
2. 走行モードについて

重量車は、都市間の走行(高速走行)を主とするものが多く存在する。より使用実態に近づける観点から、燃費測定方法に使用する走行モードは、「都市内走行モード」と、「都市間走行モード」を利用割合で合算したコンバインモードを採用することとする。

都市内走行モード

2005年から適用される排出ガス規制(新長期規制)では、車両総重量3.5t超の車両には「J E 0 5モード」(都市内の走行実態を踏まえた過渡走行モード)が採用されることから、燃費測定方法にもこれを採用することとする(図表3参照)。

図表3 都市内走行モード



都市間走行モード

都市間を結ぶ高速道路の実態及び走行実態調査結果等を踏まえ、次の条件を採用した走行モードとすることとする(別紙2参照)。

1) 走行速度

高速走行時における速度変化が燃費の与える影響が小さいことから、速度は一定とする。また、速度については、走行実態調査結果を踏まえ、車種にかかわらず一律80km/hとする。

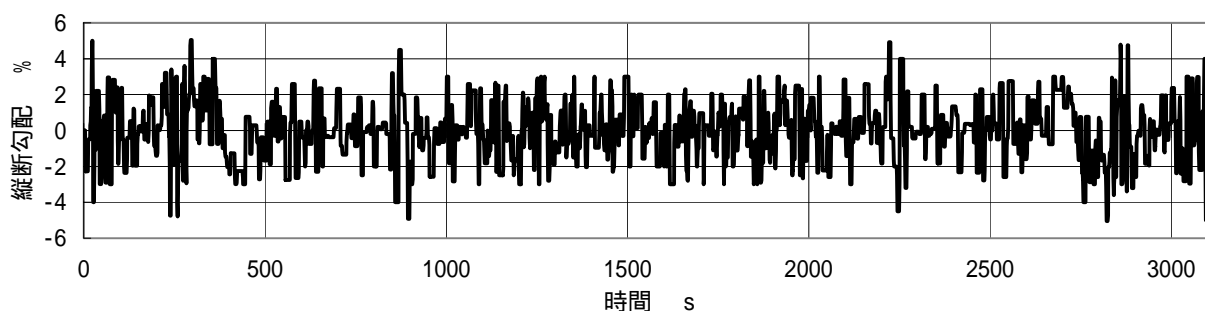
2) 縦断勾配

燃費に与える影響が大きいことから、最も道路交通量の多い東名高速道路の縦断勾配を考慮したものとする(図表4参照)。

3) 積載率(乗車率)

走行実態調査結果及び排出ガス測定方法における設定等を参考にし、車種にかかわらず一律50%とする。

図表4 都市間走行モード



各走行モードの走行割合

走行実態調査結果等を参考にし、高速道路の利用頻度を基にした都市内・都市間各モードの走行割合を車種別に次のように設定することとする（GVW：車両総重量のこと）（別紙2参照）。

表 各モード走行割合

種別	乗用自動車 (乗車定員11人以上)			貨物自動車			
	一般バス		路線バス	トラクタ以外		トラクタ	
	14t以下	14t超		20t以下	20t超	20t以下	20t超
走行割合							
上段:都市内モード	0.9	0.65	1.0	0.9	0.7	0.8	0.9
下段:都市間モード	0.1	0.35	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1

3. その他留意事項

(1) A T車・A M T車の取扱いについて

A T車(トルクコンバータ付A T車)

シミュレーション法で用いる変換プログラムはM T(マニュアルトランスミッション)車を前提としたものであり、A T(オートマチックトランスミッション)車を対象とした変換プログラム(アルゴリズム)が存在しておらず、一般的な燃費シミュレーションが現時点で確立していないため、代替的な方法を検討する必要がある。

一般に、A T車はM T車と比べて燃費が悪く、試験データ等によると同じギア段数・ギア比を持つM T車の燃費比で平均0.9程度(都市内走行モード0.91、都市間走行モード:0.96)であることから、A T車を同一ギア段数・ギア比のM T車と見なしてシミュレーション計算した燃費値に当面上記燃費比を乗じたものを当該A T車の燃費値とすることとする。

A M T(オートメイトッドマニュアルトランスミッション)車

A M T車については、各社独自の变速ロジックに拠っているが、燃費シミュレーション法における余裕駆動力方式による变速ロジックと概ね同等であり、燃費として大きな差が無いことから、A M T車は通常のM T車と見なして燃費値を算定することとする。

(2) 強制再生制御を行う後処理装置装着車の取扱いについて

連続再生式D P F(ディーゼル微粒子除去装置)等の後処理装置を備える自動車については、燃料を噴射することにより触媒の活性化、フィルターに堆積した粒子状物質の燃焼、硫黄被毒された触媒の再生を行うことから、通常運転時の燃費マップと異なるエンジン制御が行われ、通常時と比べ消費燃料が増加することが考えられる。

このような場合は、強制再生制御の有無による燃費変化率を算出し、通常運転時の燃費マップに基づき算出された燃費値にその燃費変化率を乗じることにより、当該自動車の燃費値とすることとする。

4. エネルギー消費効率(燃費)の算定式

自動車のエネルギー消費効率(燃費)は、以下の式により算出するものとする。

$$E = 1 / \{ u / E_u + h / E_h \}$$

ここで、

- E : エネルギー消費効率(燃費)(km/l)
- E_u : 都市内走行エネルギー消費効率(燃費)(km/l)
- E_h : 都市間走行エネルギー消費効率(燃費)(km/l)
- u : 都市内走行割合
- h : 都市間走行割合

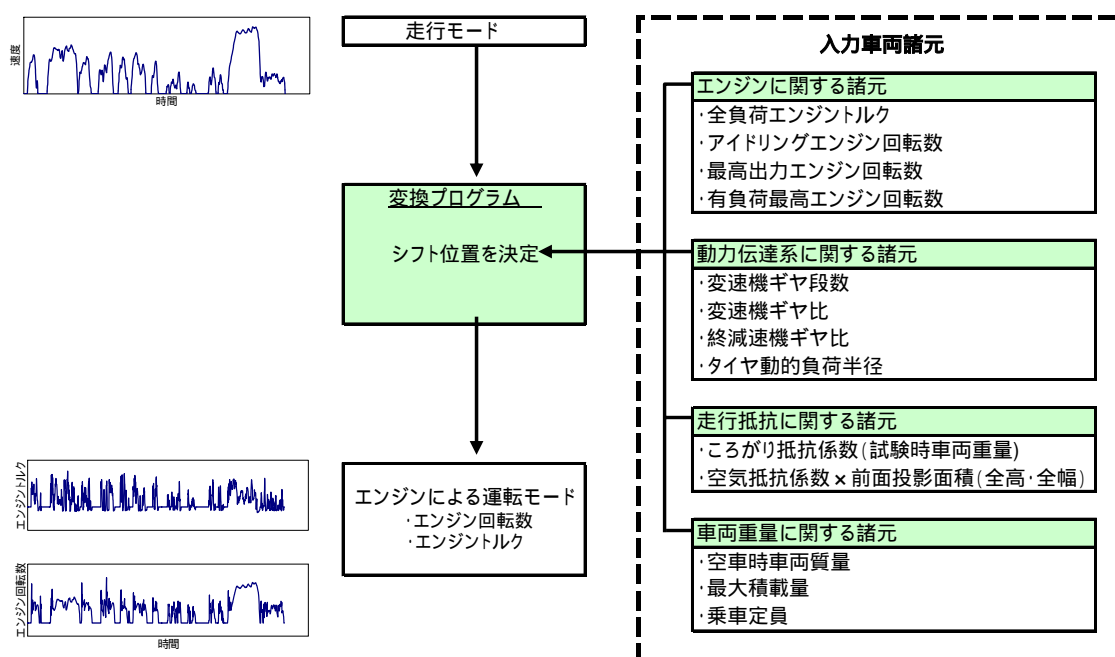
(別紙1) シミュレーション法について

シミュレーション法では、変換プログラムに車両諸元を入力することにより、時間 - 速度の関係で示された走行モードを、時間 - エンジン回転数及びエンジントルクの関係で示されたエンジン運転モードに変換し、あらかじめ実測により作成した燃費マップ（エンジンごとにエンジンの回転数及びトルクの組み合わせと燃費の関係を示したもの）をもとに、走行モードで走行した場合の燃費をコンピュータ上で算出する。

(1) 変換プログラム

変換プログラムは、排出ガス測定方法で用いられているものと同じのプログラム（道路運送車両の保安基準の細目を定める告示（平成14年国土交通省告示第619号）別添41）を用いるものとする。

図 変換プログラムの概要



変換プログラムのアルゴリズム

以下の考え方でドライバ - の運転特性等を反映し、シフト位置を決定する。

加速時のシフトアップは基本的に下位段から上位段へ移行する。

車両質量、車速、加速度、エンジントルクや回転数を考慮し、適切な変速点、ギヤを選択する。

モード形状や車両質量、エンジン性能、ギヤに応じて、段飛ばしもある。

車速モードの追従性を確保する。

一度変速したら、一定時間はそのギヤを保持する。

（過度に頻繁な変速操作はしない 保持時間は3秒以上。）

減速・定速状態から加速する時は、必要に応じてシフトダウンを行う。

減速時は、必要がなければシフトダウンをせず、ブレーキで減速する。

(2) 入力車両諸元

シミュレーション法により燃費を測定するために変換プログラムに入力する車両諸元は次表のとおりとする。

表 入力車両諸元の設定概要

諸元項目		諸元設定	
エンジン	全負荷エンジントルク	エンジン毎	実在諸元
	エンジン摩擦トルク		
	アイドリングエンジン回転数		
	最高出力エンジン回転数		
	有負荷最高エンジン回転数		
動力伝達系	変速機ギア段数	変速機毎	実在諸元 申請(届出)される全ての種類の変速機毎に燃費評価
	変速機ギア比	エンジン毎 変速機毎	(平均)実在諸元 エンジン・変速機毎に、申請(届出)される全車両諸元に基づき計算される最高段 V1000 算術平均値に最も近い実在 V1000 値を持つ終減速機ギア比及びタイヤ動的負荷半径を諸元値として設定
	終減速機ギア比		
	タイヤ動的負荷半径		
走行抵抗	ころがり抵抗	全社共通 燃費区分毎	標準諸元(注1) 燃費区分毎に全製造事業者等共通の一律値(*)を標準諸元値として設定 (*)走行抵抗近似式(注2)に の車型標準諸元値を入力することにより算出
	空気抵抗		
車型	空車時車両重量	全社共通 燃費区分毎	標準諸元(注1) 燃費区分毎に全製造事業者等共通の一律値(登録(販売)実態を踏まえた平ボデー標準値)を標準諸元値として設定
	最大積載量		
	乗車定員		
	全高		
	全幅		

(注1) 走行抵抗及び車型に関する諸元設定

重量車は車型等車両仕様バリエーションが多岐にわたり、また車両毎の実在車両諸元に基づき走行抵抗を個別に評価する方法が確立していないことから、今回定める測定方法においては、燃費区分毎に標準的な車型(平ボデー)を設定し、各区分内で全製造事業者等共通の走行抵抗値を用いることとする。

(注2) 走行抵抗近似式

排出ガス測定において採用されている次の近似式(ころがり抵抗係数については試験時車両重量で、空気抵抗係数については全高×全幅(前面投影面積)でそれぞれ一次近似したもの)により走行抵抗を算出する。

$$\mu_r = 0.00513 + \frac{17.6}{W}$$

$$\mu_a A = 0.00299B \cdot H - 0.000832$$

μ_r : ころがり抵抗係数 μ_a : 空気抵抗係数 A : 前面投影面積

W : 試験時車両重量 B : 全幅 H : 全高

試験時車両重量は、下記により算定する。

・トラック又はトラクタの場合: 空車時車両重量 + 最大積載量 / 2 + 5.5 (1名)

・バスの場合: 空車時車両重量 + 乗車定員 × 5.5 (1名) / 2

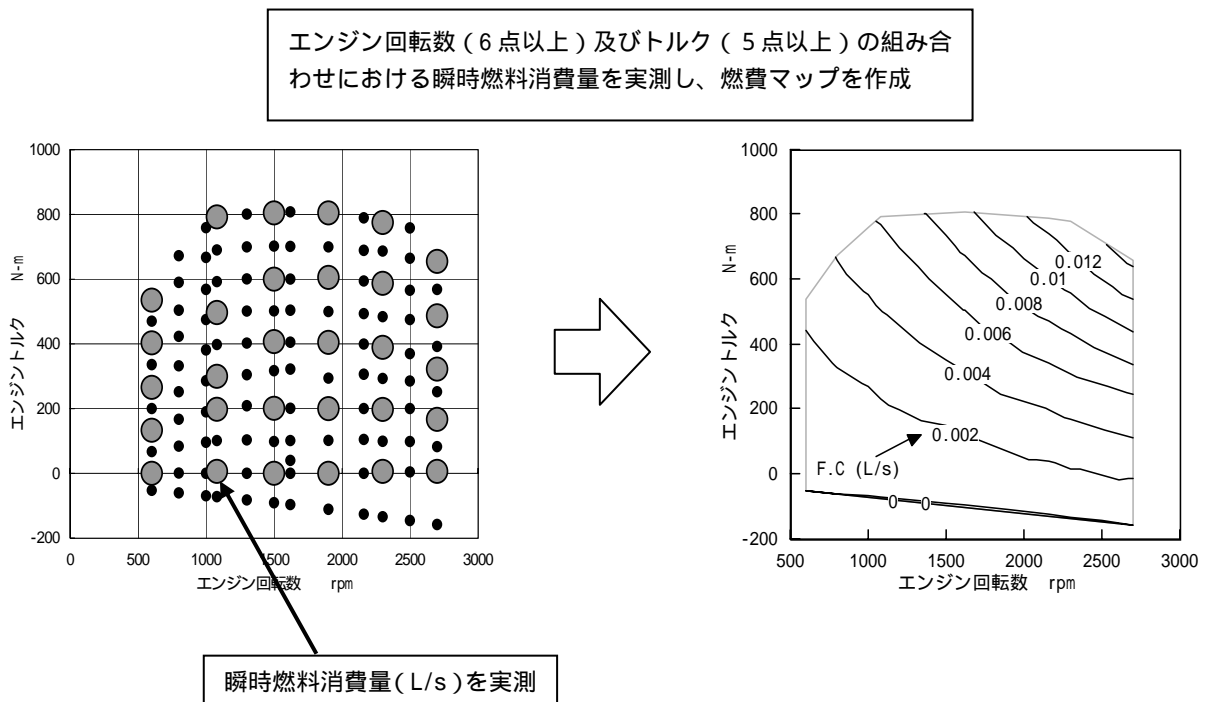
バスの空気抵抗については、上記近似式に補正係数(0.680)を乗じる。

(3) 「エンジン燃費マップ」について

エンジン燃費マップは、エンジン回転数及びトルクの組合せと燃料消費量
の関係を示すものであり、エンジン毎に作成する必要がある。

具体的には、エンジン回転数（最低エンジン回転数～最高エンジン回転数
までの範囲で6点以上）×トルク（ゼロトルク～全負荷トルクまでの範囲で
5点以上）の組み合わせにおける瞬時燃料消費量を実測し、他の任意の回転
数・トルク点における瞬時燃料消費量については実測値をもとに補間的に求
めることにより、燃費マップを作成する。

図 エンジン燃費マップの作成手順



(4) シミュレーション法の精度について

シミュレーション法の精度を検証するため、シミュレーション法に基づき「燃費マップ」を用いて計算した燃費と車両ベース実測法で実測した燃費の違いを調査した()。

具体的には、車両ベース実測法とシミュレーション法の条件を同一にし、すなわち車速およびシフト位置を同一にし、燃費を比較することにより、シミュレーション法の精度検証を行った。

() 国土交通省委託事業「重量車燃費の評価手法に関する調査報告書」(平成 15 年 3 月財団法人日本自動車研究所)をもとに整理)

検証方法

まず、車両ベース実測法で試験に使用する自動車の燃費を測定し、次に、車両ベース実測法での実車速および実際のシフト位置からエンジン回転数およびエンジントルクを求め、その時の燃料消費量をエンジン燃費マップから求めた。なお、エンジン燃費マップは、車両ベース実測法で用いた車両から取り外したエンジンで作成した。そして、車両ベース実測法及びシミュレーション法の燃費を比較した。燃費の比較の手順を図 1 に示す。

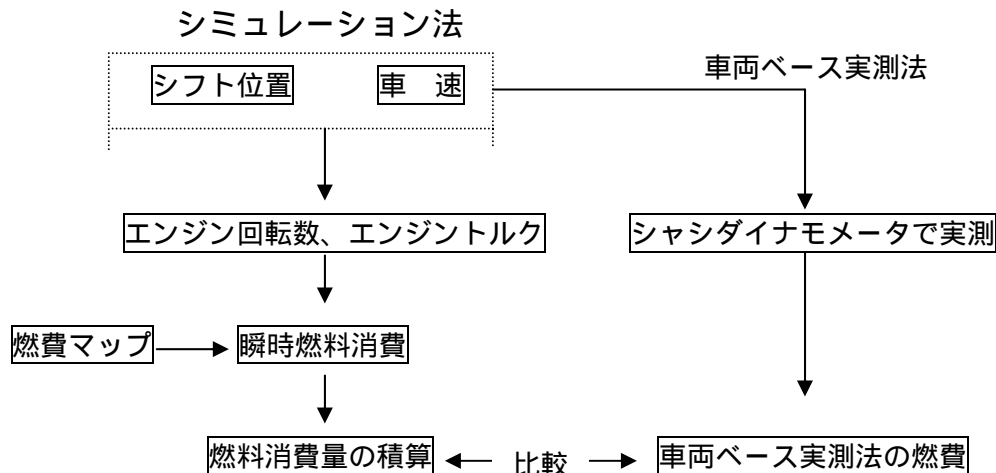


図 1 シミュレーション法の燃費精度確認手順

エンジン回転数およびエンジントルクは、車速およびシフト位置の実測値を用いて次式から算出した。

- ・ エンジン回転数

$$N_e = \frac{1000}{120\pi} \cdot \frac{i_m \cdot i_f}{r} \cdot V$$

ここで、

N_e : エンジン回転数 rpm
 V : 車速 km/h
 i_m : 変速機ギヤ比
 i_f : 終減速機ギヤ比
 r : タイヤ動的負荷半径 m

・ エンジントルク

$R \geq 0$ の場合

$$M = \frac{r}{\eta_m \eta_f i_m i_f} \cdot R$$

$R < 0$ の場合

$$M = \frac{r \cdot \eta_m \eta_f}{i_m i_f} \cdot R$$

ただし、

$$R = \mu_r W + \frac{s}{100} W + \mu_a A V^2 + (W + \Delta W_1 + \Delta W_2) \frac{\alpha}{g}$$

ここで、

M : エンジントルク $N \cdot m$

R : 走行抵抗 N

η_m : 変速機の動力伝達効率

η_f : 終減速の機動力伝達効率

μ_r : ころがり抵抗係数 N/N

μ_a : 空気抵抗係数 $N/m^2 / (km/h)^2$

s : 縦断勾配 %

A : 前面投影面積 m^2

W : 試験時車両重量 N

ΔW_1 : エンジン, フライホイール等の回転部分相当重量 N

ΔW_2 : エンジン以外の回転部分相当重量 N

α : 車両加速度 m/s^2

g : 重力加速度

なお、従来の研究等から、ギヤやタイヤ等の回転部分相当重量および動力伝達効率については、下記の値とした。

- ・ 回転部分相当重量 = $(0.07 + 0.03 \times \text{変速機ギヤ比}^2) \times \text{車両重量}$
 変速機出力軸 ~ タイヤは車両重量の 7%
 エンジン ~ 変速機入力軸は車両重量の 3%
- ・ 動力伝達効率
 変速機直結ギヤは 98%、それ以外は 95%
 終減速機は 95%

検証結果

表 1 に示す 4 台の自動車の車両ベース実測法による燃費とシミュレーション

法による計算燃費と比較を行った。図2に示すように供試車両によらず、燃費計による実測燃費に対して約0.4%の誤差で精度良く測定できていることが確認できた。

表1 供試車両諸元

供試車両		A	B	C	D
車 体	全長 mm	4690	11990	8490	7890
	全幅 mm	1695	2490	2260	2490
	全高 mm	1990	2950	2500	2800
	車両重量 kg	2140	8590	3770	6640
	定員 人	2	3	2	2
	最大積載量 kg	2000	11250	3750	12000
車両総重量 kg		4250	19950	7630	18750
供試エンジン		a	b	c	d
エ ン ジ ン	シリンダ数・配置	直列4気筒	V型8気筒	直列6気筒	直列6気筒
	種類	DI, NA	DI, NA	DI, TI	DI, TI
	圧縮比	18.4	17.3	17.5	16.0
	総排気量 cc	4104	21205	7127	10520
	最高出力 PS/rpm	125/3200	400/2200	220/2700	300/2150
最大トルク kgm/rpm		29.5/2000	142/1400	66.0/1700	110/1100
変 速 機	1 速	5.339	6.326	6.120	6.523
	2 速	2.792	4.139	3.948	4.159
	3 速	1.593	2.326	2.580	2.700
	4 速	1.000	1.480	1.540	1.625
	5 速	0.788	1.000	1.000	1.000
	6 速	-	0.731	0.763	0.692
	最終減速比		4.625	5.571	3.900

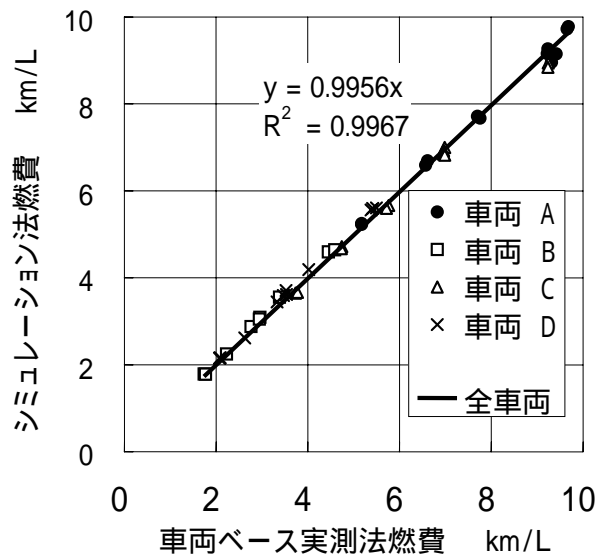


図2 シミュレーション法による燃費算定精度
(車両ベース実測法による燃費とシミュレーション法による燃費の比較)

(別紙2) 都市間走行モードの各種設定について

(1.(1) 及び2.については国土交通省委託「重量車燃費の評価手法に関する調査報告書」(平成15年3月 財団法人日本自動車研究所) 1.(2) 3. 4. 5.については同省委託「重量車の燃費測定方法の技術基準化検討及び燃費基準検討に関する調査」(平成16年3月 財団法人日本自動車研究所)等をもとに整理)

1. 走行速度の設定

(1) 速度変動が燃費に及ぼす影響

都市間走行モードの走行速度設定に際し、速度変動が燃費に与える影響を調査するために、最大積載量2t~10tの5台のディーゼル貨物車(積載量は半積載)を用いて検討を行った。

平均車速80km/hの正弦波状の走行モード(平坦路)で速度変動の大きさ(振幅)を0~10km/hの間で変化させ、速度変動が燃費に与える影響を調査した。

その結果を図1に示す。±10km/hの速度変動で燃費は約5%悪化しており、大きな速度変動があった場合には、燃費に影響を与えられとされる。しかしながら、一般的に高速道路を走行するドライバーは、可能な限り一定速で走行しようとすると考えられ、±10km/hのような大きな速度変動があるとは考えられない。また、速度変動が小さい場合は、燃費に与える影響も小さい。

このことから、都市間走行モードにおいては、速度変動について考慮せず、速度は一定速とすることとする。

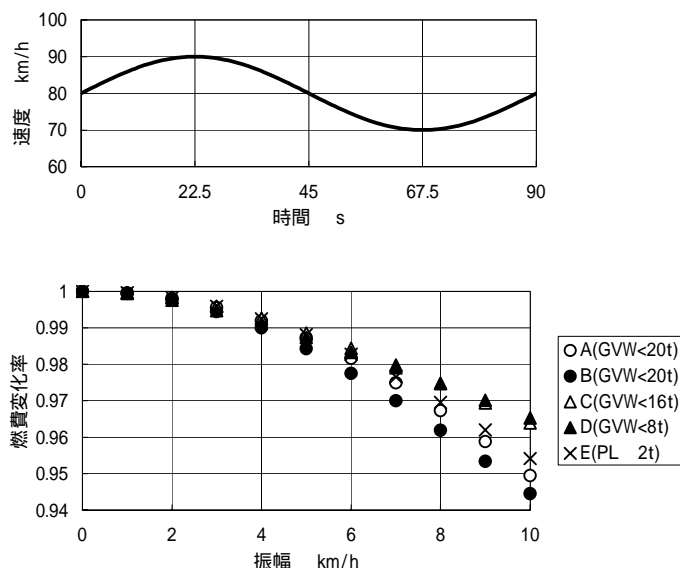


図1 速度変動が燃費に及ぼす影響

(2) 走行速度(一定速)の設定

都市間走行モード(高速道路走行モード)における走行速度(一定速)を設定するため、車両総重量(GVW)3.5トン超の貨物自動車(トラック(含トラクタ))及び乗車定員11人以上の乗用自動車(バス)の所有者を対象にアンケート調査(調査概要は別添参照)を行い、高速道路における走行速度の実態を調査した。

このアンケート調査結果及びその他の要因(排出ガス測定上の規定、法令上の規定等)等をもとに、走行速度(一定速)の設定を行った(下記(3)(4)も同様)。

トラック

1) 平均値及び標準偏差

各GVWカテゴリーの高速道路走行速度の平均値及び標準偏差を図2に示す。GVW20t<のトラクターが80km/h未満だが、それ以外のカテゴリーは概ね80~85km/hの範囲にある。

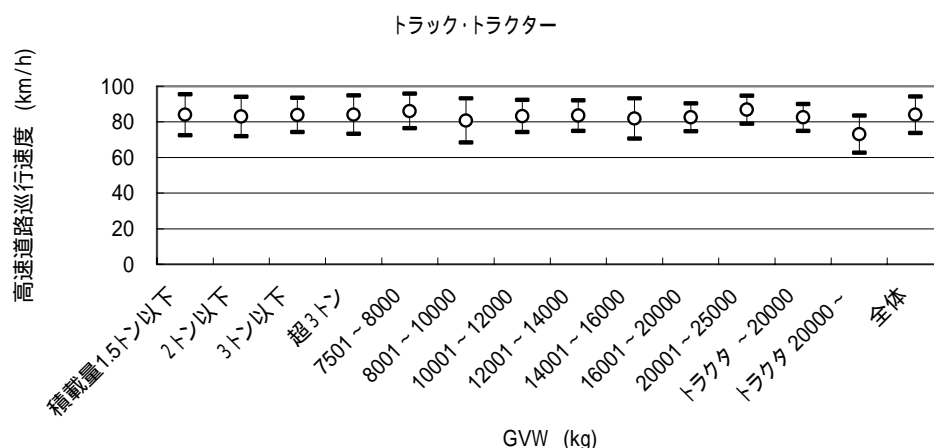


図2 トラックのGVW別の高速道路走行速度(平均値及び標準偏差)

2) 走行速度の設定

道路交通法において、高速道路における最高制限速度が次のように定められている。

車両総重量8トン以上又は最大積載量5トン以上のもの	80km/h
上記以外のもの	100km/h

GVW20t<のトラクターを除けば、各カテゴリーの平均値が概ね80~85km/hと同程度であることから、最高制限速度の設定も考慮し、走行速度はGVWに関係なく一律で80km/hに設定することとする。

バス

<一般バス>

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリの高速道路走行速度の平均値及び標準偏差を図 3 に示す。各カテゴリとも概ね 85～90km/h の範囲にある。

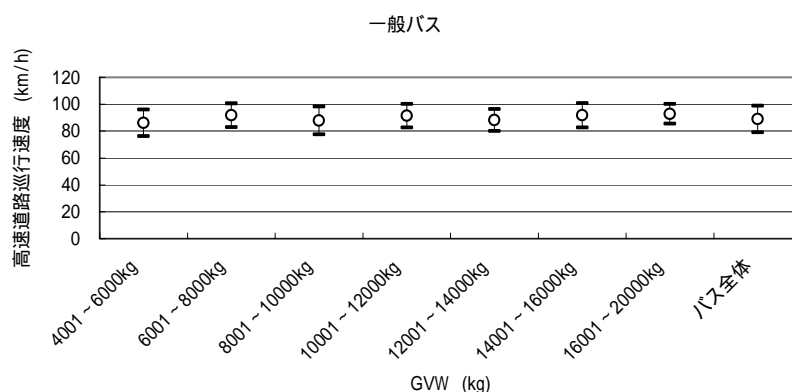


図 3 一般バスの GVW 別の高速道路走行速度（平均値及び標準偏差）

2) 走行速度の設定

各カテゴリの平均値が概ね 85～90km/h と同程度であるから、走行速度は GVW に関係なく一律に設定することとする。また、速度については、85km/h ないし 90km/h に設定する案も考えられるが、最高制限速度の設定も考慮し、トラックと共通で 80km/h に設定することとする。

< 路線バス >

路線バスについては、後述するとおり（4 . 参照）高速道路利用割合をゼロとして設定するため、走行速度の設定はしない。

2. 縦断勾配の設定

(1) 縦断勾配が燃費に及ぼす影響

高速道路に見られるように、都市間道路は平坦路ではなく、登降坂路を含んでいる。そこで、80km/h 一定速で縦断勾配が燃費に及ぼす影響を検討した。

結果を図 4 に示す。1%の縦断勾配で燃費は約 30%悪化しており、縦断勾配は燃費に大きな影響を与えると考えられる。

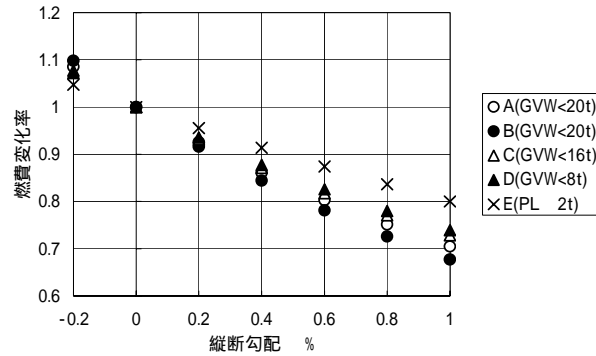


図 4 縦断勾配が燃費に及ぼす影響

次に、縦断勾配が燃費に影響を与える原因について調査を行った。

このための走行モードとして、距離基準で 1/10 に縮小した東名高速および中央高速の往復（平均勾配は 0%）を選択した。東名高速および中央高速の縦断勾配パターンを図 5 および図 6 に示す。

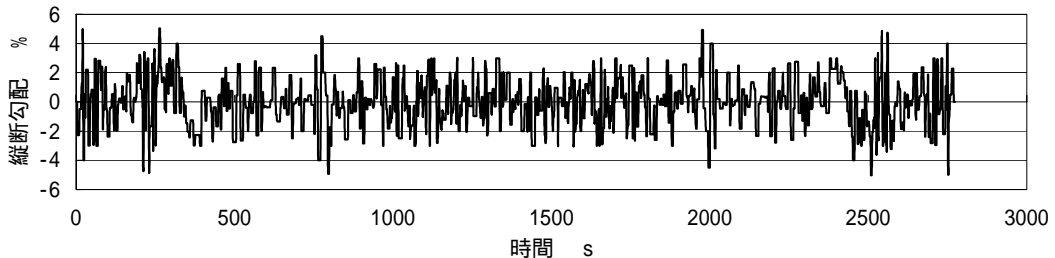


図 5 東名高速の縦断勾配

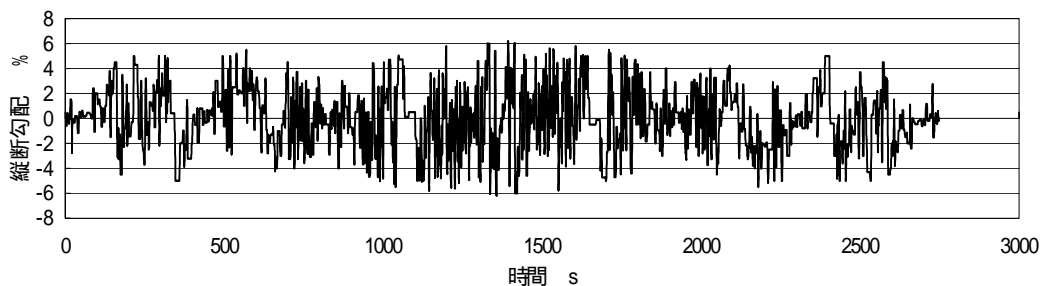


図 6 中央高速の縦断勾配

両走行モードを 90km/h 一定の指示車速で走行した際の燃費の結果を図 7 に

示す。東名高速で2%以上、中央高速で5%以上悪化している。

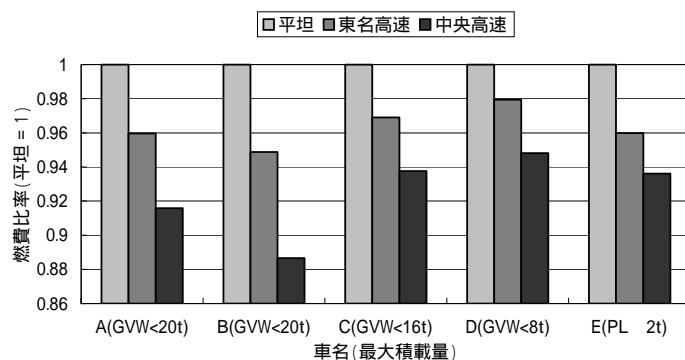
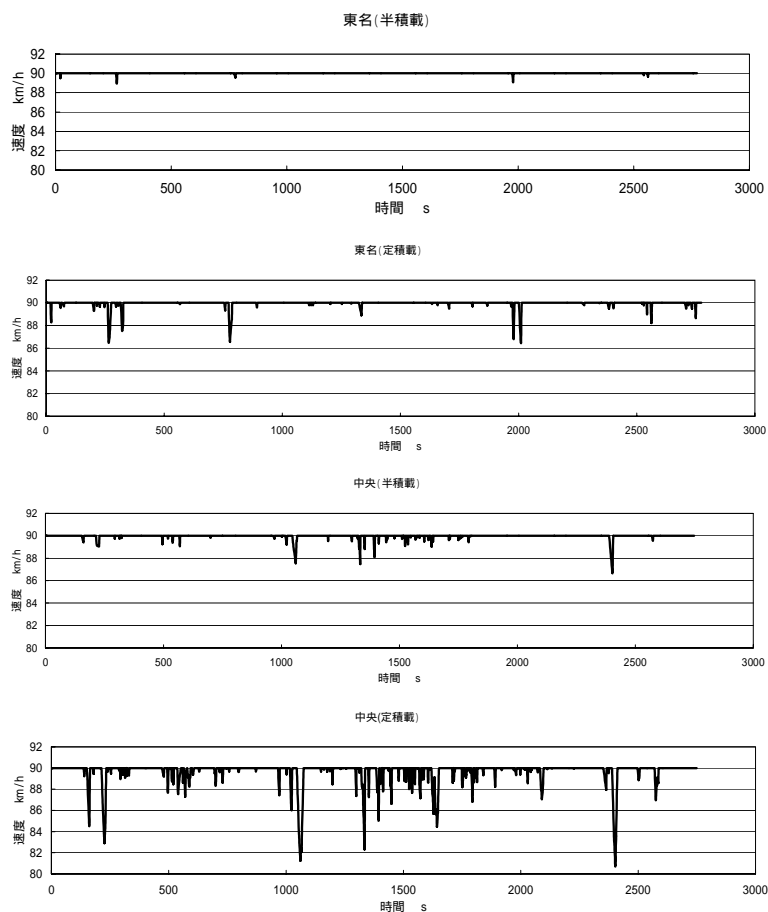


図7 高速道路における燃費

この時の実車速の一例を図8に示す。縦断勾配により指示車速に追従できず、一定速ではなく非定常になっている。



(注) 定積載...積載率 100% (最大積載量) で積載した状態
半積載...積載率 50% で積載した状態

図8 高速道路における車速追従性の例
そこで、燃費悪化の原因が、縦断勾配そのものによる影響か、縦断勾配によ

り車速追従できないための速度非定常による影響か、を明らかにするため、各高速道路での実車速(非定常)で平坦な場合の燃費を計算した結果を図9に示す。

速度の定常と非定常での燃費差はほとんどなく(中央高速の定積載で約0.5%) 燃費悪化の原因は速度変動によるものではなく、縦断勾配そのものによるものであることがわかる。

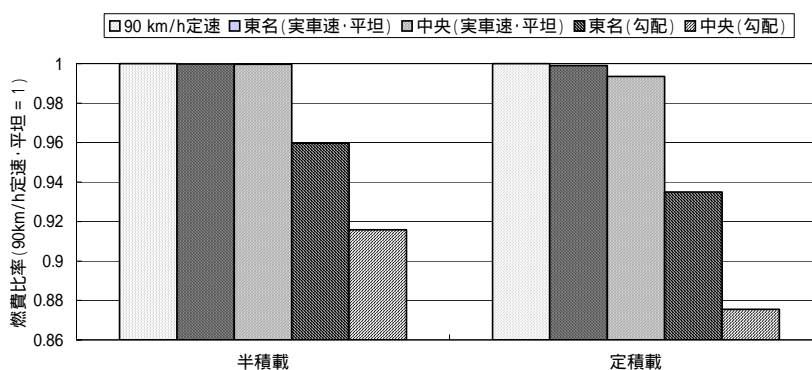


図9 燃費悪化の要因

このことから、都市間走行モードは縦断勾配のみを考慮することとする。

(2) 縦断勾配の設定

都市間走行モードの具体的な縦断勾配としては、走行量(台・km)が最も多い東名高速道路の縦断勾配パターンとする(図10)。

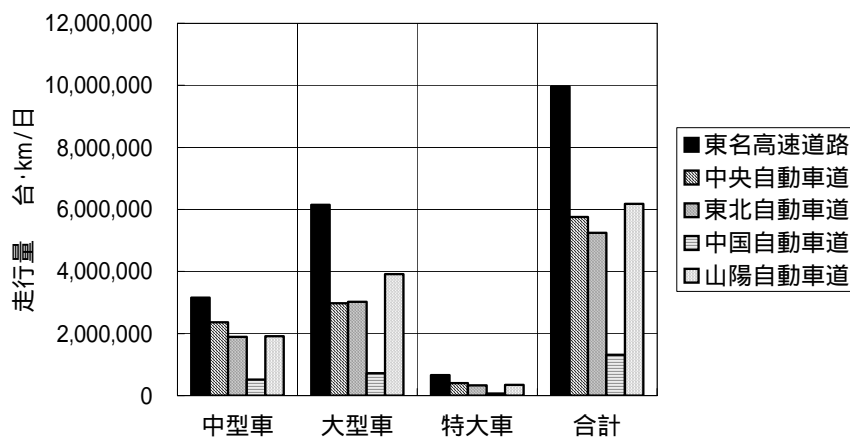


図10 各高速道路における走行量

3. 積載率（乗車率）の設定

都市間走行モード（高速道路走行モード）における積載率（乗車率）を設定するために、アンケート調査（調査概要は別添参照）を行い、高速道路における積載（乗車）状況の実態を調査した。

トラック

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリの高速道路走行速度の平均値及び標準偏差を図 11 に示す。GVW の増加にしたがい積載率が増加する傾向にあり、各カテゴリの積載率の平均値は概ね 40～60%の範囲にある。

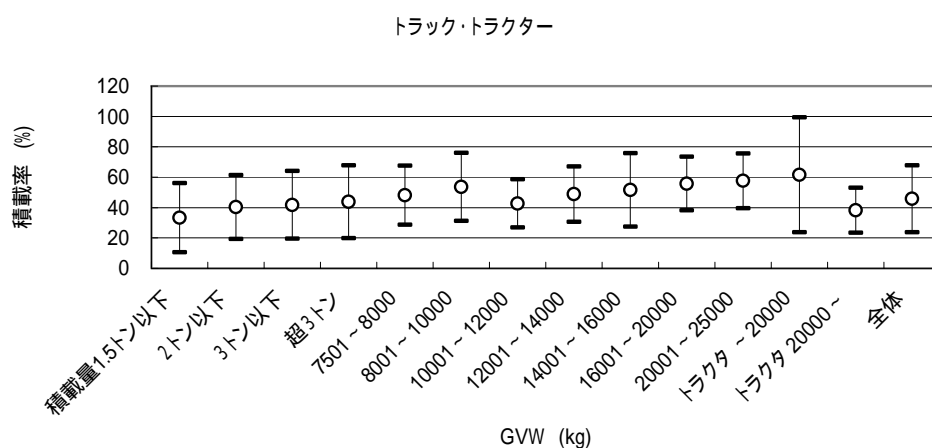


図 11 トラックの GVW 別の積載率（平均値及び標準偏差）

2) 積載率の設定

排出ガス測定においては、積載率は半積載として設定している。

GVW の増加にしたがい積載率が増加する傾向にあるものの、各カテゴリの平均値が概ね 40～60%の範囲にあり全平均値が約 46%であることから、排出ガス測定における設定（半積載）も考慮し、積載率は 50%（半積載）に設定することとする。

バス

< 一般バス >

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリの乗車率の平均値及び標準偏差を図 12 に示す。各カテゴリの乗車率の平均値は概ね 60～70%の範囲にある。

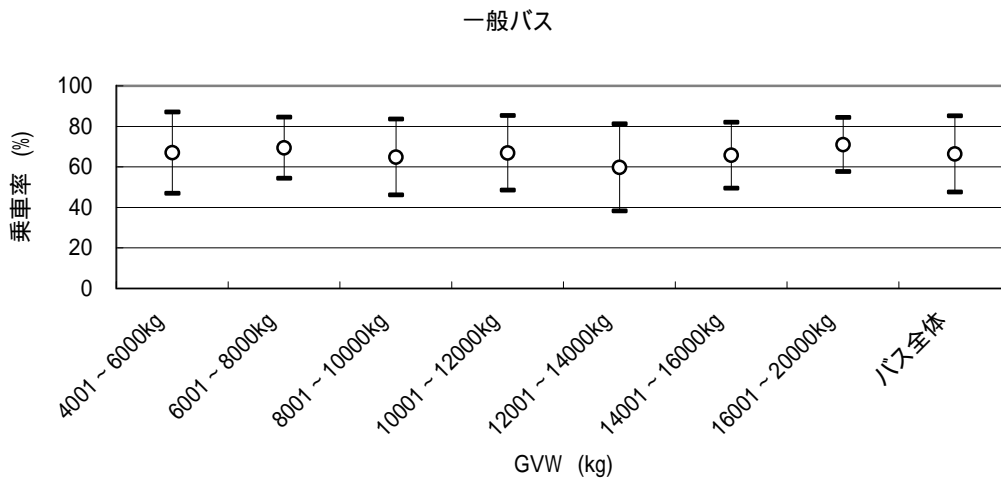


図 12 一般バスの GVW 別の乗車率 (平均値及び標準偏差)

2) 乗車率の設定

排出ガス測定においては、乗車率は 50%として設定している。

各カテゴリーの乗車率の平均値は概ね 60~70%の範囲にあることから、乗車率は GVW に関係なく一律に設定することとする。また、乗車率の設定については、各カテゴリーの平均値が概ね 60~70%の範囲にあり全平均値が約 66%であることから、設定値を 65%とする案も考えられるが、排出ガス測定における設定も考慮し、トラックの積載率と共通で 50%に設定することとする。

< 路線バス >

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリーの乗車率の平均値及び標準偏差を図 13 に示す。GVW 4 t 超 6 t 未満のカテゴリーのみが約 60%だが、それ以外のカテゴリーは概ね 30~40%の範囲 (平均値約 39%) にある。

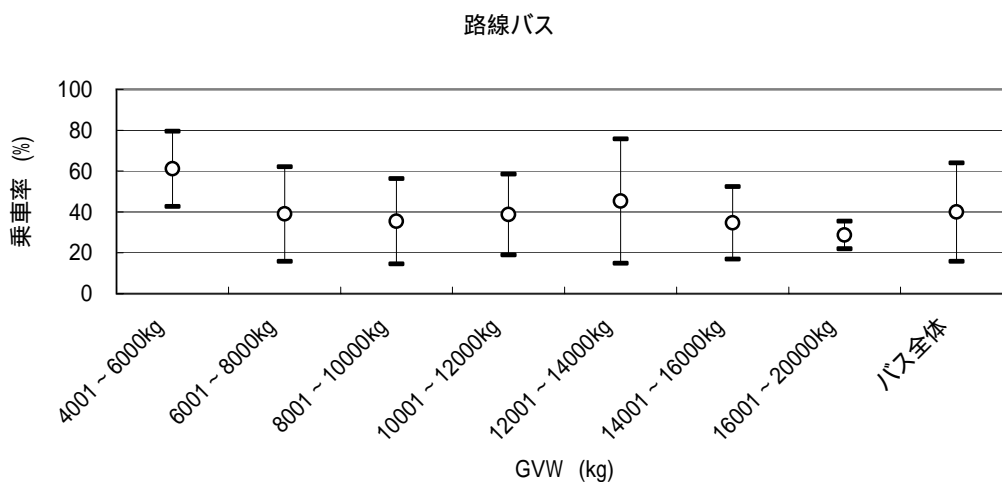


図 13 路線バスの GVW 別の乗車率 (平均値及び標準偏差)

2) 乗車率の設定

排出ガス測定においては、乗車率は50%として設定している。

GVW 4 t 超 6 t 未満のカテゴリーのみが他のGVWカテゴリーと比べて高い乗車率となっていることから、GVW 4 t 超 6 t 未満を60%、それ以外のカテゴリーを40%と設定する案も考えられるが、排出ガス測定における設定も考慮し、一般バスと共通で50%に設定することとする。

4. 各走行モードの合算比率（高速道路利用割合）の設定

都市内走行モード及び都市間走行モードの合算比率（高速道路利用割合）を設定するために、アンケート調査（調査概要は別添参照）を行い、高速道路利用割合の実態を調査した。

トラック

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリの高速道路利用割合の平均値及び標準偏差を図 14 に示す。GVW20t 超 25t 以下のトラックの平均値が約 30%、GVW20t 以下のトラクターの平均値が約 20%であるが、他の GVW カテゴリの平均値は概ね 10%前後である。

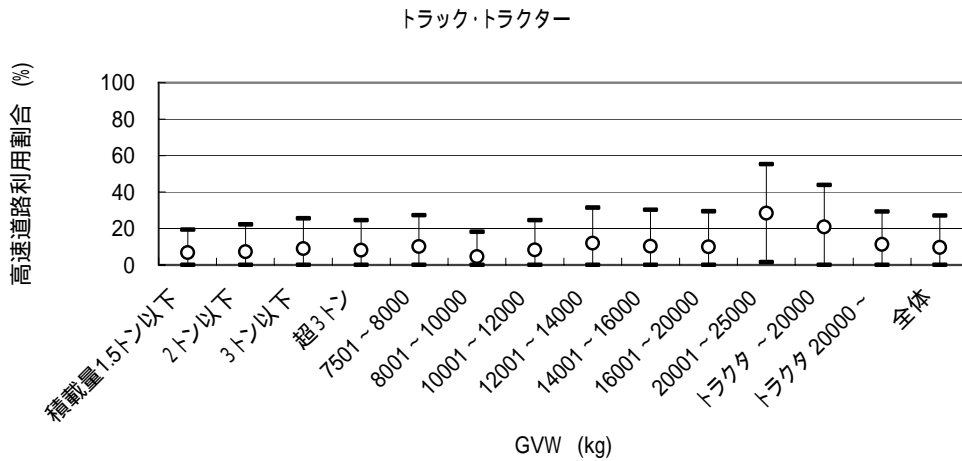


図 14 トラックの GVW 別の高速道路利用割合（平均値及び標準偏差）

2) 高速道路利用割合の設定

GVW20t 超 25t 以下のトラックと GVW20t 以下のトラクターが他の区分と比べて高い利用割合となっていることから、次の 4 区分ごとに高速道路利用割合を設定することとする。

トラック	： GVW20t 以下	10%
	GVW20t 超 25t 以下	30%
トラクター	： GVW20t 以下	20%
	GVW20t 超	10%

バス

< 一般バス >

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリの高速道路利用割合の平均値及び標準偏差を図 15 に示す。各カテゴリごとに平均値のばらつきがあるが、GVW14t 以下については概ね 10～30%の範囲に分布し、GVW14t 超については概ね 30～45%の範囲にある。

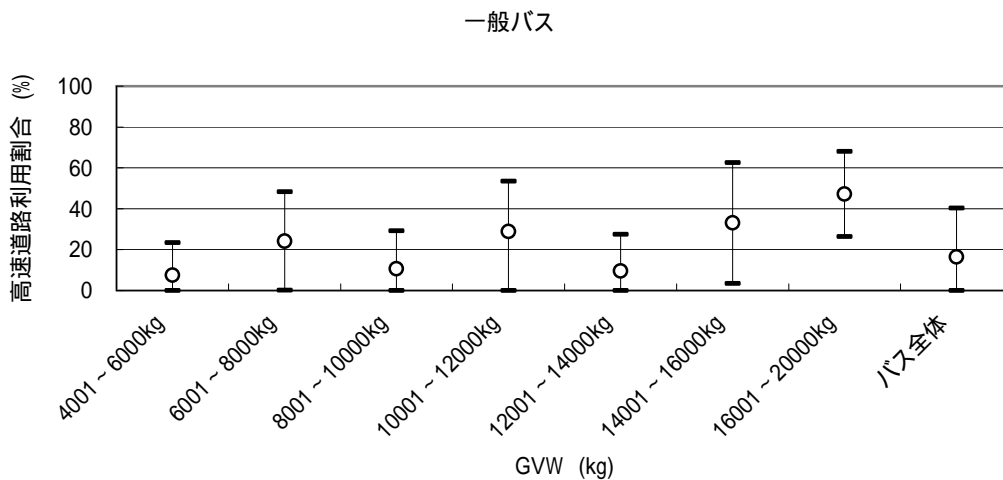


図 15 一般バスの GVW 別の高速道路利用割合 (平均値及び標準偏差)

2) 高速道路利用割合の設定

各カテゴリーごとに平均値のばらつきがあるため、カテゴリー単位で高速道路利用割合を設定する案も考えられるが、GVW14t 以下と GVW14t 超とで利用割合に大きな差異が見られることから、次の 2 区分で高速道路利用割合を設定することとする。

GVW14t 以下	10%
GVW14t 超	35%

< 路線バス >

1) 平均値及び標準偏差

各 GVW カテゴリーの高速道路利用割合の平均値及び標準偏差を図 16 に示す。どのカテゴリーも平均値が概ね 5% 以下で、最大で約 7% (GVW16t 超 20t 以下) である。

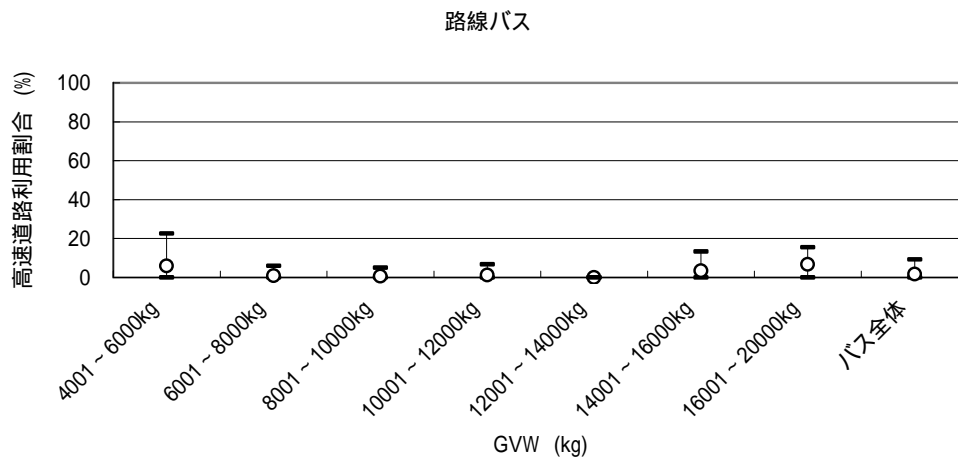


図 16 路線バスの GVW 別の高速道路利用割合 (平均値及び標準偏差)

2) 高速道路利用割合の設定

いずれの категорияも利用割合が数%と低いことから、GVWにかかわらず高速道路利用割合は0%と設定することとする。

(別添)

アンケート調査(走行実態調査)概要

調査地域：全国

調査対象：車両総重量(GVW)3.5トン超のトラック及びバス

抽出数：トラック28,600件、バス7,268件
(GVW(積載量)カテゴリー別の抽出数は次表)

調査方法：郵送法

回答者：車両運行管理者

主な質問項目：走行速度、積載量、高速道路利用割合等

調査時期：平成15年10月～11月

有効回収数：トラック4,210件(回収率14.7%)、バス2,006件(同27.6%)
(GVW(積載量)カテゴリー別の回収数は次表)

集計・分析方法：

- ・次表のカテゴリーごとに集計。なお、バスについては、路線バスとそれ以外の一般バスに分けて集計した。

表 抽出数及び有効回収数

(トラック)

		抽出数	回収数	回収率 %	全国母集団数 台
トラック全体		28,600	4,210	14.7	4,049,247
小型トラック (3.5t < GVW 7.5t)	積載量 1.5t	3,705	504	13.6	279,806
	1.5t < 積載量 2t	6,719	845	12.6	1,636,450
	2t < 積載量 3t	2,885	402	13.9	272,514
	3t < 積載量	858	106	12.4	89,857
中・大型トラック (7.5t < GVW 25t)	7.5 < GVW 8t	3,855	481	12.5	949,512
	8t < GVW 10t	473	89	18.8	30,764
	10t < GVW 12t	331	63	19.0	21,175
	12t < GVW 14t	820	147	17.9	45,267
	14t < GVW 16t	481	75	15.6	29,207
	16t < GVW 20t	4,221	633	15.0	424,578
	20t < GVW 25t	2,955	615	20.8	177,154
トラクタ 【トラクタヘッドGVW 20tで分割】	GVW 20t	946	193	20.4	70,727
	20t < GVW	351	59	16.8	22,236

(バス)

	抽出数	回収数	回収率 %	全国母集団数 台
バス全体	7,268	2,006	27.6	215,509
4t < GVW 6t	2,762	711	25.7	94,556
6t < GVW 8t	1,377	343	24.9	16,580
8t < GVW 10t	1,292	396	30.7	23,442
10t < GVW 12t	475	163	34.3	7,642
12t < GVW 14t	296	87	29.4	20,031
14t < GVW 16t	717	198	27.6	46,998
16t < GVW 20t	347	107	30.8	6,221
20t < GVW	2	1	50.0	39

重量車の区分

燃費区分については、排出ガス測定と共通の区分を採用することにより、排出ガスと燃費が同等の条件で評価することを可能とすることが、効果的な環境対策の実施及び製造事業者等の負担軽減を図る上で適当である。

したがって、燃費区分については、排出ガス測定区分と共通の区分（車両総重量及び最大積載量）による区分設定を基本とし、具体的には、次の1．及び2．に掲げるそれぞれの自動車の種別について、車両構造や用途、変速機の種類、車両総重量等燃費に影響を与える各要因や出荷実績等を踏まえた区分設定とすることとする。

1．貨物自動車

(1) 車両構造による区分

貨物自動車のうちトラクタについては、トレーラ等の被牽引自動車を牽引することから、トラクタ以外の貨物自動車にはない機能（牽引機能）を有しているため、車両強度がトラクタ以外の貨物自動車と異なることから、貨物自動車を「トラクタ以外」と「トラクタ」に区分し、それぞれ別に燃費基準値を定めることとする。

(2) 変速機の種類（手動変速機(MT・AMT[以下同様])・手動変速機以外(AT))による区分

当該自動車は、MT車が大部分を占めており、今後もMT車が相当程度のシェアを占めるものと推察される。また、燃費測定方法上AT車は実質的にMT車と同様に取り扱われる（AT車を同一段数・ギア比のMT車とみなして計算された燃費値に係数を乗じて算出：別添3参照）。

これらを踏まえ、MTとAT両者を別区分とはせず、MT車をベースにした燃費基準値を定め、AT車は目標年度における両者の導入比率を考慮の上、燃費基準値の悪化要因として考慮することとする。

(3) 車両総重量及び最大積載量による区分

<トラクタ以外>

車両総重量の違いによる燃費性能の違いをより適切に評価できるよう、また、区分幅の対車両総重量比が区分間で大きく異ならないよう、区分することとする。

<トラクタ>

トラクタの車軸配列は主に4×2と6×4の2種類あり、4×2はトラクタヘッド車両総重量（＝トラクタ質量＋第5輪荷重＋乗車定員×55kg）

20 t以下、6 × 4は同20 t超が主体であることから、トラクタヘッド車両総重量20 tを境に細分化することとする。

以上より、貨物自動車については次のとおりの区分することとする。

<トラクタ以外>			<トラクタ>	
NO	車両総重量範囲 (t)	最大積載量範囲 (t)	NO	(トラクタヘッド) 車両総重量範囲(t)
1	3.5<& 7.5	1.5	1	20
2		1.5<& 2	2	20<
3		2<& 3		
4		3<		
5	7.5<& 8	-		
6	8<& 10	-		
7	10<& 12	-		
8	12<& 14	-		
9	14<& 16	-		
10	16<& 20	-		
11	20<	-		

2. 乗用自動車（乗車定員11人以上）

(1) 用途による区分

高速道路以外の路線を定期運行するバス（以下「路線バス」という。）と路線バス以外のバス（以下「一般バス」という。）は使用用途及び走行条件が大きく異なることから、道路運送車両の保安基準第22条の3（座席ベルト等）の分類に倣って、次のように区分することとする。

() 路線バス

乗車定員11人以上の普通乗用自動車（高速自動車国道等に係る路線以外の路線を定めて定期に運行する旅客自動車運送事業用自動車として主に使用されるものに限る。）

() 一般バス

乗車定員11人以上の普通乗用自動車（高速自動車国道等に係る路線以外の路線を定めて定期に運行する旅客自動車運送事業用自動車を除く。）並びに小型乗用自動車及び軽乗用自動車

(2) 変速機の種類（手動変速機(MT)・手動変速機以外(AT)）による区分

中・大型車については、現在MT車が大部分を占めており、今後もMT車が相当程度のシェアを占めるものと推察されることから、MT車をベースにした燃費基準値とし、AT車は目標年度における両者の導入比率を考慮の上、

燃費基準値の悪化要因として考慮することとする。

また、小型車については、MT車、AT車ともに出荷台数が多く、今後も同様の傾向になるものと予測されるものの、燃費測定方法上AT車は実質的にMT車と同様に取り扱われる。このため、貨物自動車と同様、両者を別区分とせず、MT車をベースにした燃費基準値を定め、AT車は目標年度における両者の導入比率を考慮の上、燃費基準値の悪化要因として考慮することとする。

(3) 車両総重量及び最大積載量による区分

車両総重量の違いによる燃費性能の違いをより適切に評価できるよう、また、区分幅の対車両総重量比が区分間で大きく異ならないよう区分することとする。

以上より、乗用自動車（乗車定員11人以上）については次のとおり区分することとする。

<路線バス>

NO	車両総重量範囲 (t)
1	6 < & 8
2	8 < & 10
3	10 < & 12
4	12 < & 14
5	14 <

<一般バス>

NO	車両総重量範囲 (t)
1	3.5 < & 6
2	6 < & 8
3	8 < & 10
4	10 < & 12
5	12 < & 14
6	14 < & 16
7	16 <

<燃費区分における標準諸元>

上記で1.及び2.で定めた各燃費区分における標準諸元値（空車時車両重量、最大積載量、乗車定員、全高、全幅：燃費区分毎に全社共通の一律値(登録(販売)実態を踏まえた標準値)を標準諸元値として設定)は次のとおりである。

表 標準車両諸元表

< 貨物自動車 >
(トラクタ以外)

区分		標準諸元					
NO	車両総重量範囲 (t)	最大積載量範囲 (t)	空車時車両重量 (kg)	最大積載量 (kg)	乗車定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)
1	3.5 < & 7.5	1.5	1,957	1,490	3	1.982	1.695
2		1.5 < & 2	2,356	2,000	3	2.099	1.751
3		2 < & 3	2,652	2,995	3	2.041	1.729
4		3 <	2,979	3,749	3	2.363	2.161
5	7.5 < & 8	-	3,543	4,275	2	2.454	2.235
6	8 < & 10	-	3,659	5,789	2	2.625	2.239
7	10 < & 12	-	4,048	7,483	2	2.541	2.350
8	12 < & 14	-	4,516	7,992	2	2.572	2.379
9	14 < & 16	-	5,533	8,900	2	2.745	2.480
10	16 < & 20	-	8,688	11,089	2	3.049	2.490
11	20 <	-	8,765	15,530	2	2.934	2.490

(トラクタ)

区分		標準諸元				
NO	(トラクタヘッド)車両総重量範囲 (t)	空車時車両重量 (kg)	最大積載量 (kg)	乗車定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)
1	20	10,525	24,000	2	2.927	2.490
2	20 <	19,028	40,000	2	2.890	2.490

< 乗用自動車（乗車定員 11人以上） >

（路線バス）

区分		標準諸元			
NO	車両総重量範囲（t）	空車時車両重量（kg）	乗車定員（人）	全高（m）	全幅（m）
1	6 < & 8	5,186	39	2.880	2.072
2	8 < & 10	6,672	46	2.947	2.301
3	10 < & 12	7,324	62	2.949	2.304
4	12 < & 14	8,654	77	2.969	2.385
5	14 <	9,790	79	2.962	2.490

（一般バス）

区分		標準諸元			
NO	車両総重量範囲（t）	空車時車両重量（kg）	乗車定員（人）	全高（m）	全幅（m）
1	3.5 < & 6	3,543	29	2.593	2.027
2	6 < & 8	5,622	29	3.019	2.197
3	8 < & 10	6,608	49	3.105	2.314
4	10 < & 12	8,022	58	3.160	2.399
5	12 < & 14	9,774	60	3.168	2.490
6	14 < & 16	12,110	62	3.320	2.490
7	16 <	14,583	51	3.668	2.490

重量車の目標基準値

省エネ法においては、目標基準値（燃費基準値）は、市販されている自動車のうち最も燃費水準の良いものに着目し、技術改善等による燃費改善、排ガス規制強化等による燃費に与える影響及び燃料特性を勘案して設定することとされている。

1. 目標基準値の設定方針

2002年度に市販されている自動車のうち最も燃費水準の良いものを基本とし、2002年度（長期規制レベル）から2015年度（09年排出ガス規制レベル）にかけての燃費改善技術による燃費改善評価及び排ガス規制対応による燃費影響評価を行った上で、目標基準値を定めることとする。なお、2004年度に低PM4 認定車（ ）が一部市販されていることから、当該車種の燃費水準も勘案した上で評価することとする。

（ ）低PM4 認定車... PMの排出量が新短期規制値よりも85%以上低減している自動車

2. 燃費改善技術による燃費改善評価

重量車に係る燃費改善技術について、将来の技術発展の見通しの検討を行い、将来（目標年度：2015年度）において導入・普及拡大が見込まれる燃費改善技術及び各技術の燃費改善率を見積もり評価することとする。具体的に考慮した主な燃費改善技術（燃費改善率）は次のとおりである。

ただし、これらの技術は全て車種に直ちに適用できるものではないことから、目標基準値の設定に当たっては、将来において想定される普及率も勘案して見積もることとする。

(1) エンジンの改良

熱効率の改善

4バブル化&センタノズル化（1.0～1.5%）、直噴化（4.0～5.0%）、燃料噴射高圧化（200MP相当）（2.0%）、燃焼室改善（0.5%）、EGR（1.0～1.5%）、高過給化（BMEP=2.0MPa以上）（2.5～4.5%）、過給機効率改善（0.3～0.5%）、可変過給機（0.5%）、インタークーラー化（1.5～2.5%）、ターボコンパウンド（0～1.5%）、エンジン全体制御最適化等（3.0%）

損失の低減

フリクション低減（1.0～1.5%）、アイドル低回転化（0.5%）、補機駆動損失低減（0.5～1.0%）

- (2) エンジン使用領域の最適化
 トランスミッション多段化 (1 . 0 ~ 5 . 0 %)、トルコンAT (- 9 . 0 ~ - 4 . 0 %)、デフ低ギヤ比化 (0 . 5 ~ 3 . 0 %)、最高段直結化 (0 . 5 ~ 3 . 0 %)
- (3) その他
 アイドリングストップ (0 ~ 4 . 0 %)

3 . 排出ガス規制への対応による燃費影響評価

軽油を燃料とする重量車について、2009年乃至2010年に導入が予定されている09年排出ガス規制に対応するために必要な、NOx及びPM低減を目的とした排出ガス対策技術導入等に伴う燃費悪化影響を見積もり評価することとする。具体的に考慮した主な排出ガス対策技術（燃費悪化率）は次のとおりである。

- (1) PM低減技術 (2 ~ 3 %)
 エンジン本体
 燃料噴射系改良 (高圧噴射化等)、燃焼室・吸気系改善
 排気後処理装置
 連続再生式DPF
- (2) NOx低減技術 (5 ~ 7 %)
 エンジン本体
 EGR改善 (冷却・増量)、燃料噴射系改良 (噴射率制御精緻化等)
 排気後処理装置
 吸蔵型NOx還元触媒 (LNT)、尿素添加型NOx還元触媒 (SCR)

4 . 燃料品質による燃費影響

燃費改善技術進展による燃費改善評価及び排出ガス規制対応による燃費悪化評価を行うにあたっては、将来において一般に流通している硫黄分10ppm以下の軽油の使用を前提とすることとする。

5 . 目標基準値の設定

上記1 . ~ 4 . をもとに、以下のとおり2015年度目標基準値を定めることとする。

貨物自動車
トラクタ以外

区分	車両総重量範囲 (t)	最大積載量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	3 . 5 < & 7 . 5	1 . 5	1 0 . 8 3
2		1 . 5 < & 2	1 0 . 3 5
3		2 < & 3	9 . 5 1
4		3 <	8 . 1 2
5	7 . 5 < & 8	-	7 . 2 4
6	8 < & 1 0	-	6 . 5 2
7	1 0 < & 1 2	-	6 . 0 0
8	1 2 < & 1 4	-	5 . 6 9
9	1 4 < & 1 6	-	4 . 9 7
1 0	1 6 < & 2 0	-	4 . 1 5
1 1	2 0 <	-	4 . 0 4

トラクタ

区分	車両総重量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	2 0	3 . 0 9
2	2 0 <	2 . 0 1

乗用自動車 (乗車定員 1 1 人以上)
路線バス

区分	車両総重量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	6 < & 8	6 . 9 7
2	8 < & 1 0	6 . 3 0
3	1 0 < & 1 2	5 . 7 7
4	1 2 < & 1 4	5 . 1 4
5	1 4 <	4 . 2 3

一般バス

区分	車両総重量範囲 (t)	目標基準値 (km/l)
1	3 . 5 < & 6	9 . 0 4
2	6 < & 8	6 . 5 2
3	8 < & 1 0	6 . 3 7
4	1 0 < & 1 2	5 . 7 0
5	1 2 < & 1 4	5 . 2 1
6	1 4 < & 1 6	4 . 0 6
7	1 6 <	3 . 5 7

< 参考 >

上記の目標基準値を設定した場合、目標年度（2015年度）における区分毎の出荷台数比率が2002年度と同じと仮定すると、平均燃費（出荷台数で加重調和平均した燃費）の2002年度実績値から2015年度推定値までの改善率は、次の表のとおりである。

貨物自動車

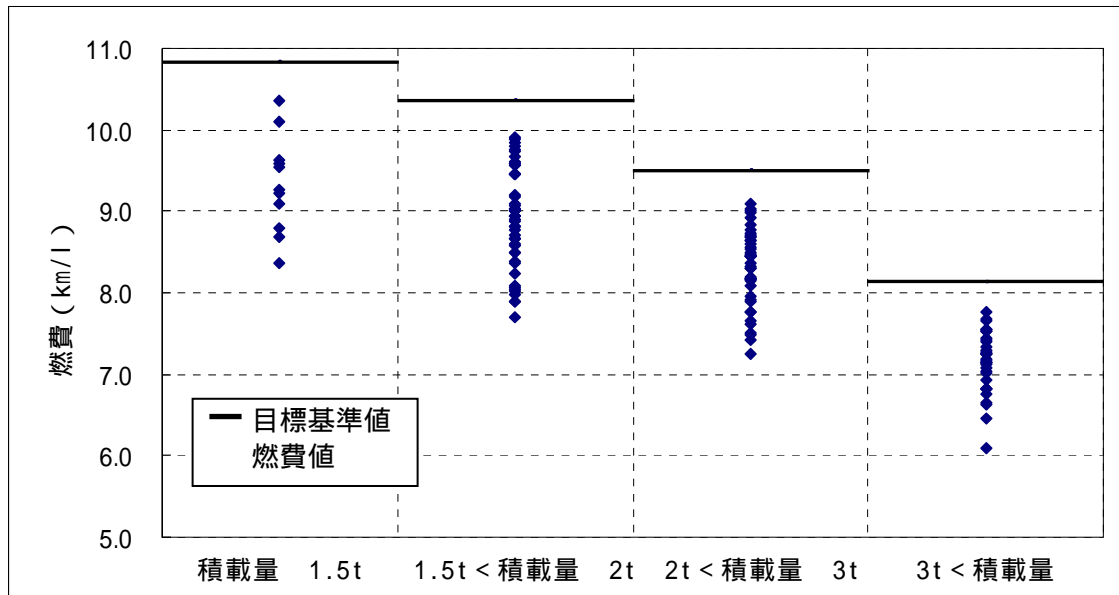
	2002年度実績値	2015年度推定値	燃費改善率
トラクタ以外	6.56 (km/l)	7.36 (km/l)	12.2%
トラクタ	2.67 (km/l)	2.93 (km/l)	9.7%
全体	6.32 (km/l)	7.09 (km/l)	12.2%

乗用自動車（乗車定員11人以上）

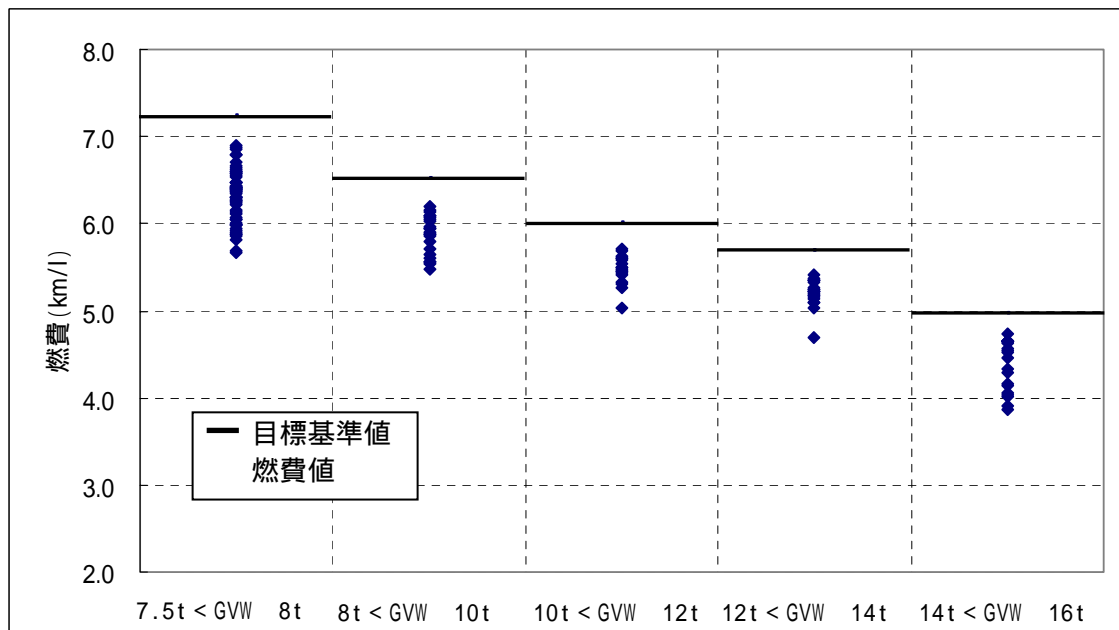
	2002年度実績値	2015年度推定値	燃費改善率
路線バス	4.51 (km/l)	5.01 (km/l)	11.1%
一般バス	6.19 (km/l)	6.98 (km/l)	12.8%
全体	5.62 (km/l)	6.30 (km/l)	12.1%

(参考) 2002年度に出荷された重量車燃費分布と目標基準値

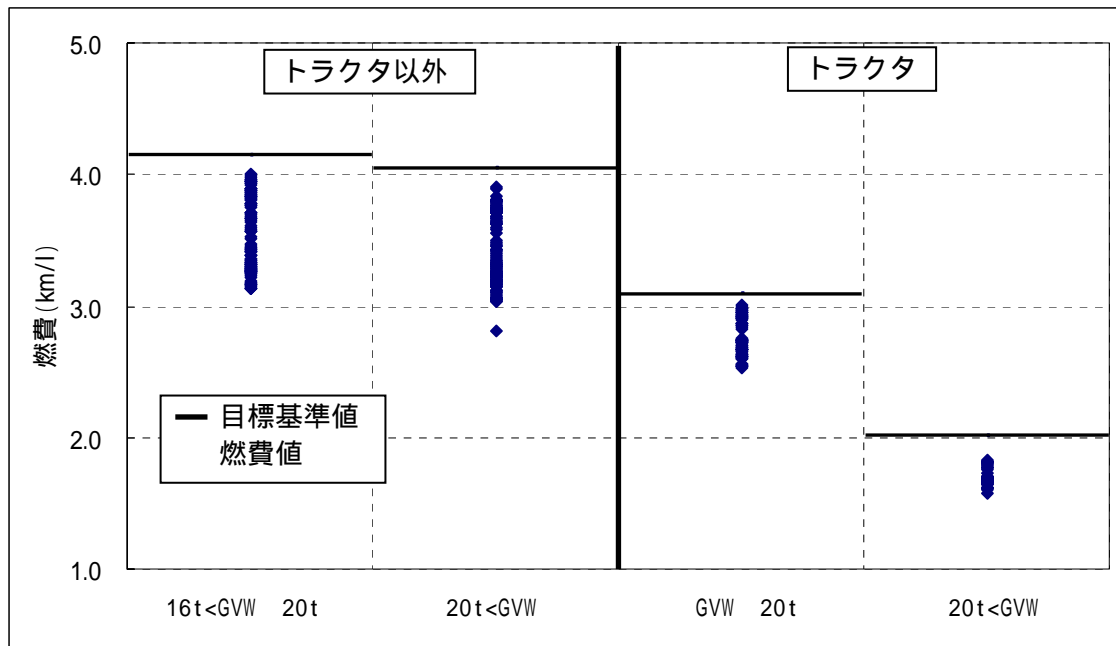
(1) 貨物自動車(トラクタ以外(車両総重量3.5~7.5t))



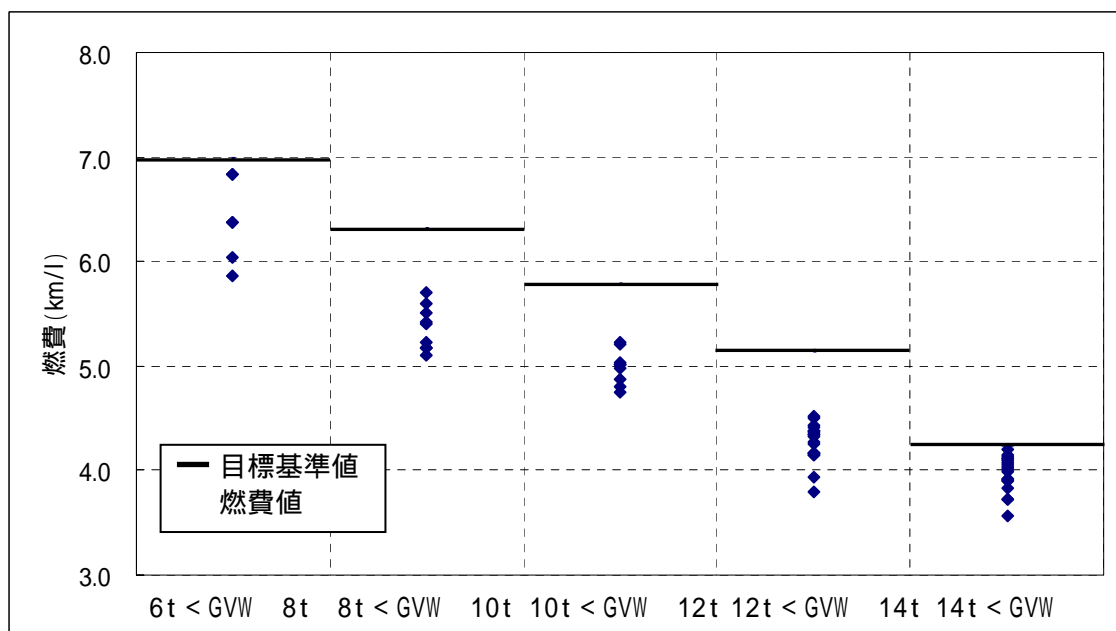
(2) 貨物自動車(トラクタ以外(車両総重量7.5~16t))



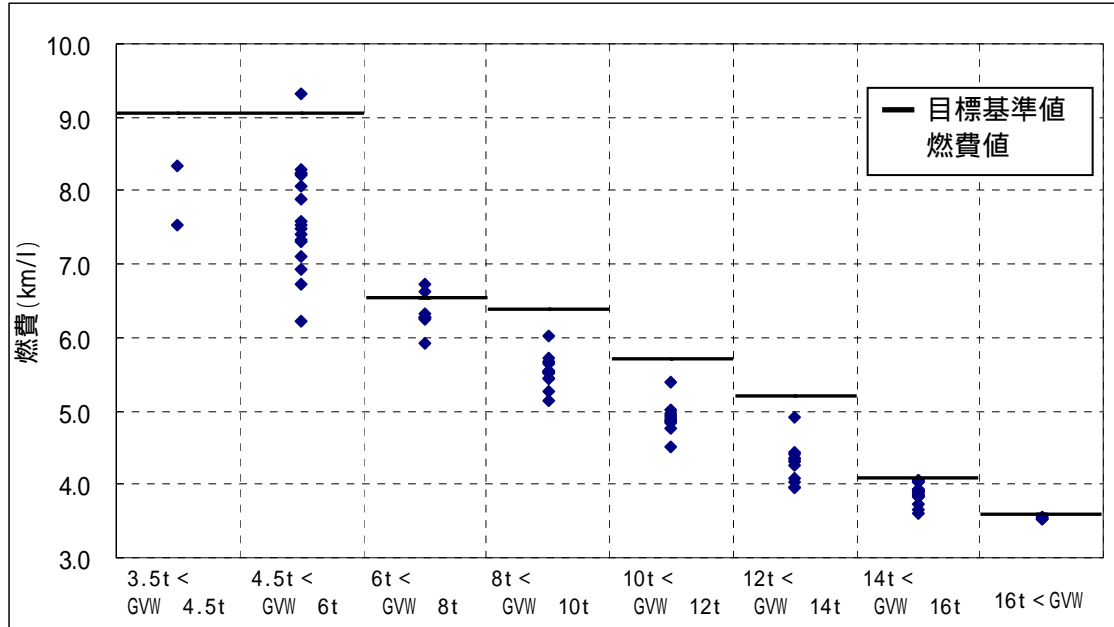
(3) 貨物自動車(トラクタ以外(車両総重量16t~)及びトラクタ)



(4) 乗用自動車(乗車定員11人以上)(路線バス)



(5) 乗用自動車(乗車定員11人以上)(一般バス)



(注) 今回の目標基準値は、MT車をベースに定めたものであり、AT車は目標年度における導入比率を考慮の上、燃費悪化要因として目標基準値に反映させている。一般バスの4.5t < GVW 6t、6t < GVW 8tの2区分は、AT車の導入比率が他の区分と比べて高いため、結果的に目標基準値が2002年度トップランナー値(MT車)より低くなっている。

表示事項について

1. 表示すべき事項

(1) 表示事項について

これまで対象となっている特定機器と同様、以下のイ～チの事項とする。

- イ 車名及び型式
- ロ 原動機の型式、総排気量、最高出力及び最高トルク
- ハ 車両重量
- ニ 変速装置の形式、変速段数及び各段ギア比
- ホ 燃料供給装置の形式
- ヘ 主要燃費改善対策
- ト エネルギー消費効率（燃費）（単位は km/l）
- チ 製造事業者等の氏名又は名称

(2) 燃費表示について

表示する燃費値の種別

上記（1）トのエネルギー消費効率として、「重量車モード燃費値」を表示することとする。

重量車モード燃費値（別添 3 参照）

都市内走行モード（J E 0 5 モード）により運行する場合におけるエネルギー消費効率（以下「都市内走行モード燃費値」という。）及び都市間走行モード（縦断勾配付 8 0 km / h 定速モード）により運行する場合におけるエネルギー消費効率（以下「都市間走行モード燃費値」という。）について、車種に応じて設定される次表の係数を用いて加重調和平均した値。

表 各モード走行割合

種別	乗用自動車 (乗車定員 1 1 人以上)			貨物自動車			
	一般バス		路線バス	トラクタ以外		トラクタ	
	14t 以下	14t 超		20t 以下	20t 超	20t 以下	20t 超
GVW 範囲							
走行割合							
上段:都市内モード	0.9	0.65	1.0	0.9	0.7	0.8	0.9
下段:都市間モード	0.1	0.35	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1

燃費表示時に附記すべき事項

1) 走行抵抗

今回定める燃費測定方法（シミュレーション法）では、変換プログラ

ムによりエンジン回転数及びトルクを決定するために必要な車両諸元のうち、走行抵抗については、燃費区分毎に設定した標準的な車型(平ボデー)の抵抗値を全製造事業者等共通の「標準諸元」として一律に設定している。

そこで、燃費表示の際は、「この燃費値は、標準的な車型(空車時車両重量 kg、最大積載量 kg(又は乗車定員 人)、全高 m、全幅 m の平ボデー)の走行抵抗値を用いて算定されたものである」旨の説明書きを燃費値に附記するなどにより、消費者側に誤解を与えないよう配慮する必要がある。

2) 終減速機ギア比及びタイヤ動的負荷半径

今回定める燃費測定方法では、各エンジン・変速機毎に、申請(届出)される全車両諸元に基づき計算される最高段 V1000 算術平均値に最も近い実在 V1000 値を持つ終減速機ギア比及びタイヤ動的負荷半径を用いて燃費を算出している。

そこで、燃費表示の際は、「この燃費値は、終減速機ギア比 . . . 、タイヤ動的負荷半径 m の仕様の場合のものである」旨の説明書きを附記するなどの配慮が必要である。

2. 遵守すべき事項

これまで対象となっている特定機器と同様、次の事項を遵守することとする。

1.(1)の表示事項の表示は、該当する重量車に関するカタログに記載して行うこと。この場合、1.(1)のトに掲げる事項は、アンダーラインを引き、活字を大きくし、文字の色を変える等特に目立つ方法を用いて表示すること。

展示に供する重量車には、1.(1)の表示事項を見やすい場所に明瞭に表示すること。

3. その他

今回対象に追加する重量車は車両総重量の範囲が広く、実使用においては市街地走行主体～高速走行主体に至るまで使用用途が非常に広範にわたっている。

これを踏まえ、消費者へのより効果的な情報提供の観点から、総合評価モードである「重量車モード燃費値」に加え、次の2種類の燃費値を併せて表示することが出来ることとする。

1) 市街地走行モード燃費値

都市内モードとして採用している J E 0 5 モードのうち、市街地走行に該当する走行モード(以下「市街地走行モード」という。)により運

行する場合におけるエネルギー消費効率（燃費値）を指す。

2) 都市間走行モード燃費値

都市間モードとして採用している80 km/h定速（縦断勾配有）モードにより運行する場合におけるエネルギー消費効率（燃費値）を指す。

（注）目標基準値は「重量車モード燃費値」ベースで設定していることから、各製造事業者等毎、各燃費区分毎の基準達成判定の際には「重量車モード燃費値」での加重調和平均値で評価されることとなる（上記2種類の燃費値は基準達成評価に用いない）。

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会重量車判断基準小委員会・
重量車燃費基準検討会
開催経緯

第 1 回合同委員会（平成 16 年 9 月 2 日）

- ・ 自動車判断基準小委員会・重量車燃費基準検討会の公開について
- ・ 燃費基準に係る現行制度の概要について
- ・ 重量車の現状等について

第 2 回合同委員会（平成 16 年 11 月 12 日）

- ・ 対象範囲について
- ・ エネルギー消費効率の測定方法について

第 3 回合同委員会（平成 17 年 2 月 4 日）

- ・ エネルギー消費効率の測定方法について
- ・ 区分について

第 4 回合同委員会（平成 17 年 6 月 27 日）

- ・ 合同委員会の名称変更について
- ・ 自動車製造・輸入事業団体からのヒアリング

第 5 回合同委員会（平成 17 年 9 月 6 日）

- ・ 目標年度について
- ・ 車両総重量 2.5 トン超 3.5 トン以下の貨物自動車及び車両総重量 3.5 トン以下の乗用自動車（乗車定員 11 人以上）の取扱いについて
- ・ 燃費基準値について
- ・ 表示について

第 6 回合同委員会（平成 17 年 9 月 22 日）

- ・ 燃費基準値について
- ・ 中間取りまとめについて

中間取りまとめに対するパブリックコメントの募集（平成 17 年 9 月 30 日）

第 7 回合同委員会（平成 17 年 11 月 10 日）

- ・ 最終取りまとめについて

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会重量車判断基準小委員会・
重量車燃費基準検討会
委員名簿

委員長	池上 詢	福井工業大学工学部教授
委員	荒木 恒美	社団法人全日本トラック協会環境問題対策委員
	大寺 憲正	財団法人省エネルギーセンター常務理事
	神本 武征	東海大学未来科学技術共同研究センター教授
	久保地 理介	社団法人日本自動車車体工業会副会長 (第3回までは、小島 一孝 委員)
	齊藤 敬三	独立行政法人産業技術総合研究所産官学連携推進 部門産官学連携コーディネーター
	大聖 泰弘	早稲田大学理工学部教授
	名尾 良泰	社団法人日本自動車工業会副会長・専務理事
	永井 和夫	社団法人日本バス協会常務理事
	野田 明	独立行政法人交通安全環境研究所理事
	福間 康浩	財団法人日本自動車研究所理事
	松波 正壽	社団法人日本自動車連盟専務理事
	和田 政信	日本自動車輸入組合常務理事

平成16年9月2日

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会自動車判断基準
小委員会・重量車燃費基準検討会（第1回）資料より抜粋

参考1

重量車の現状等について

【1】出荷台数

平成14年度における貨物自動車の国内向け出荷台数（国産車）は約93万台で、ここ数年は年々減少している。このうち車両総重量2.5トン超の重量車は約27万台で、貨物自動車全体の約29%を占める。一方、貨物自動車の輸入台数は平成14年度で1,300台程度であり、国産車比約0.1%である。なお、輸入車は全て重量車である。

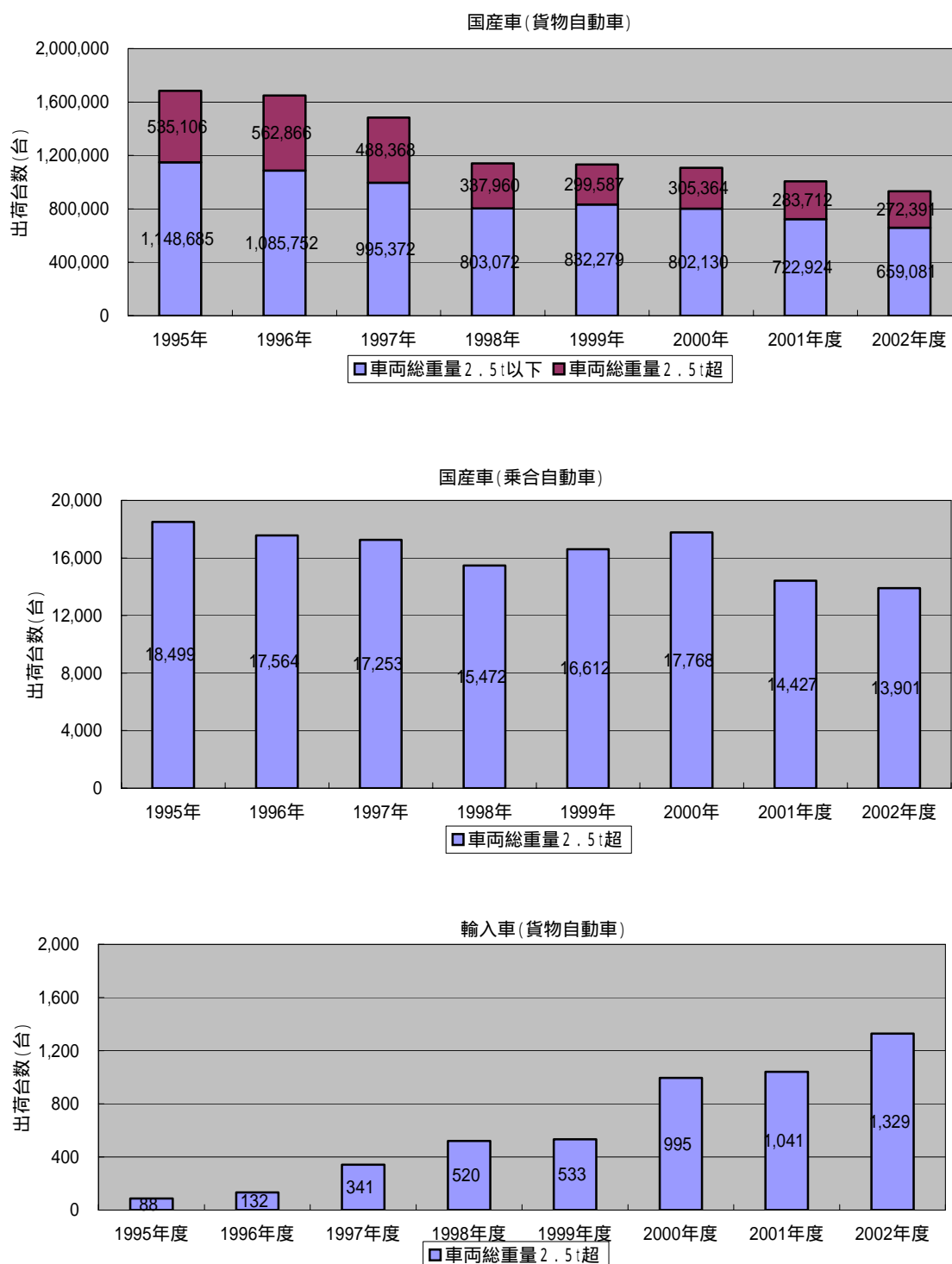
平成14年度における乗合自動車（乗車定員11人以上の乗用自動車のこと。以下同じ。）の国内向け出荷台数（国産車）は約1.4万台で、ここ数年は1.5万台前後で推移している。このうち全てが重量車である。なお、乗合自動車の輸入実績はない。

【2】保有台数

平成14年度末現在における国内自動車総保有台数（約7,689万台：軽自動車含む）のうち、車両総重量2.5トン超の貨物自動車は約492万台（自動車全体の約6.4%）、乗合自動車（乗車定員11人以上の乗用自動車。以下同じ。）は約23万台（全体の約0.3%）を占める[図2]。

貨物自動車全保有台数（約1,721万台：軽自動車含み、被牽引車除く）に占める車両総重量2.5トン超の重量車の割合は約29%である。一方、乗合自動車については全保有台数（約23万台）のうち99.6%が重量車（非重量車は0.1万台程度）であり、ほぼ全てが重量車であるといえる。

図1 貨物自動車及び乗合自動車の国内向け出荷台数の推移

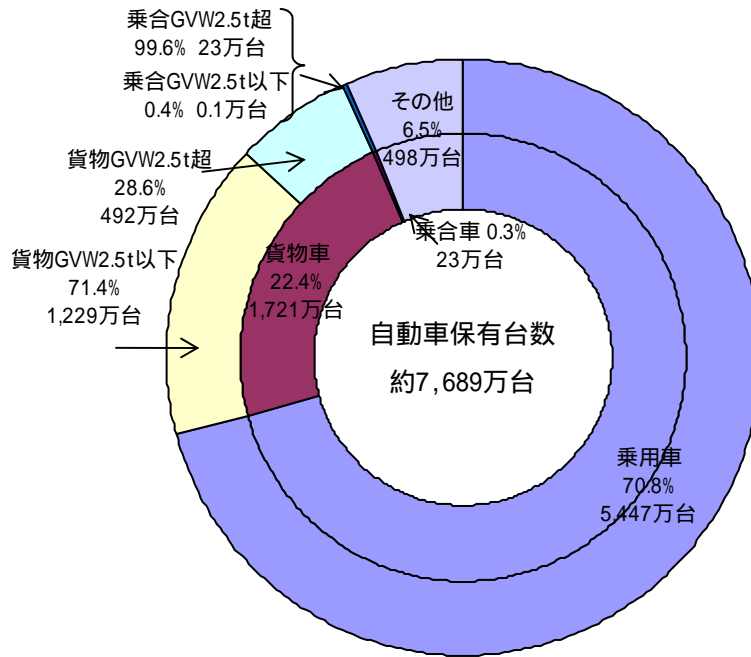


(国産車) ガソリン・ディーゼル車合計。2000年までは暦年、2001年以降は年度による集計値。2001年度以降の車両総重量2.5トン超の台数のうち同3.5トン超の台数は初年度登録ベース。車両総重量2.5トン以下の乗合自動車は出荷実績なし。

(輸入車) 車両総重量2.5トン以下の貨物自動車及び乗合自動車は出荷実績なし。

出典：(社)日本自動車工業会(国産車)・日本自動車輸入組合(輸入車)調べ

図2 自動車保有台数の車種別内訳（平成14年度末現在）



出典：諸分類別 自動車保有車両数（(財)自動車検査登録協力会）

GVW：車両総重量のことをいう。

【3】エネルギー消費量及びCO2排出量

(1) エネルギー消費量

平成14年度における自動車全体のエネルギー消費（約9,611万kl[原油換算]）に占める貨物自動車の割合は約41%（約3,894万kl）、乗合自動車の割合は約2%（約180万kl）である[図3]。

貨物自動車全体のエネルギー消費のうち、普通貨物車の割合は約51%、小型貨物車は約22%、軽貨物車は約16%である。普通貨物車の約98%及び小型貨物車の約49%が重量車であることから、重量車のエネルギー消費は貨物自動車全体の約61%程度、自動車全体の25%程度を占める。

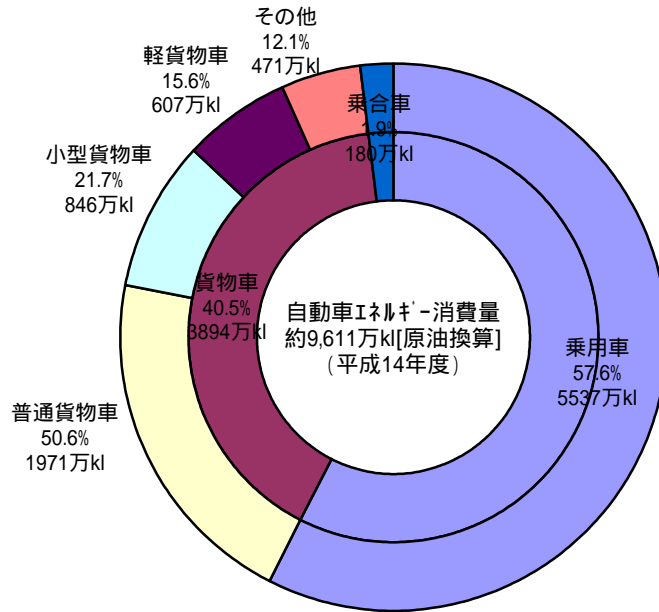
(2) CO2排出量

平成14年度における自動車全体のCO2排出（約25,122万t-CO2）に占める貨物自動車の割合は約41%（約10,294万t-CO2）、乗合自動車の割合は約2%（約478万t-CO2）である[図4]。

貨物自動車全体のCO2排出量のうち、普通貨物車の割合は約51%、小型貨物車は約22%、軽貨物車は約15%である。普通貨物車の約98%及び小型貨物車の約49%が重量車であるとすると、重量車のCO2排出量は貨物自動車全体の約61%程度、自動車全体の25%程度を占める。

また、乗合自動車はほぼ全てが重量車であることから（【2】参照）、貨物・乗合を合わせた重量車のCO2排出量は、自動車全体の27%程度を占める。

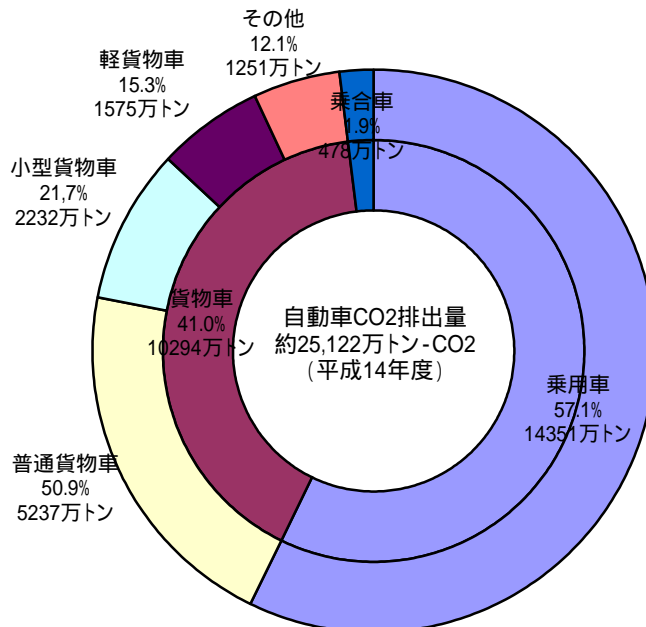
図3 自動車によるエネルギー消費量の内訳（平成14年度）



(注) 上記は、推計誤差の補正を行っていない数値。推計誤差の補正を行った場合の自動車全体のエネルギー消費量は約8,765万kl[原油換算]。

出典：総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）・自動車輸送統計年報（国土交通省）

図4 自動車からのCO2排出量の内訳（平成14年度）



(注) 上記は、推計誤差の補正を行っていない数値。推計誤差の補正を行った場合の自動車全体のCO2排出量は約22,896万t-CO2。

出典：総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）・自動車輸送統計年報（国土交通省）

【 4 】 重量車の主要製造事業者及び輸入事業者

国内メーカー

トヨタ自動車（株）
日産自動車（株）
三菱ふそうトラック・バス（株）
いすゞ自動車（株）
マツダ（株）
日野自動車工業（株）
日産ディーゼル工業（株）

輸入メーカー

日本ボルボ（株）
ダイムラークライスラー日本（株）
ピー・エー・ジーインポート（株）

【5】車両仕様バリエーション及び型式申請・出荷形態

(1) 車両仕様

重量車は、車種、用途、車体形状（架装）、キャブ形状、車軸配列、ホイールベース長さ、変速装置等車両仕様バリエーションが多岐にわたっており、少量多種生産が特徴である [図5]。

(2) 型式指定自動車と新型自動車

自動車審査制度の観点でいうと、あらかじめ完成車としての諸元を定めて申請する「型式指定自動車」と平ボディやバン等の基本車について届出する「新型自動車」の2種類がある。自動車メーカーは、新型自動車届出と同時に一酸化炭素等発散防止装置の装置型式指定を受けるのが通例である [図6]。

貨物重量車のうち、車両総重量 2.5t 超 3.5t 以下のものについては、軽中量車（車両総重量 2.5t 以下）同様、型式指定自動車が大部分を占めるが、車両総重量 3.5t 超のものについては、型式指定自動車の割合は小さく、新型自動車が多数を占める。

また、乗合自動車（ほぼ全てが重量車）についても、新型自動車が型式指定自動車よりも多い [図7]。

(3) 新型自動車の出荷時仕様と架装時仕様

新型自動車の場合、自動車メーカーからの出荷時はほとんどがいわゆる「キャブ付きシャシ」の状態であり、その後架装メーカーにて架装されて車検証の「車体の形状」の欄に記載される車両の最終仕様（登録時仕様）が決まる [図8]。

このため、自動車メーカーは、出荷時において車両の最終仕様を把握することができない。

図5 重量車の車両仕様バリエーションの実態

車両仕様項目における燃費に影響する要素

車両仕様項目	燃費に影響する要素
車体形状（架装）	平ボディ、バン、タンク、トラクタ 等
キャブ形状	ワイドキャブ、ナローキャブ 等
エンジン	過給機の有無、馬力設定の違い 等
変速機	手動変速機、自動変速機、ギヤ比設定の違い 等
車軸構成	前軸数、後軸数、駆動軸数
ホイールベース長さ	短尺、長尺

架装バリエーション例
（貨物車）



平ボディ



バン



ダンプ



トラクター



塵芥車



タンクローリー



車両運搬車



ミキサー車

(乗合車)



小型



中型観光



中型路線

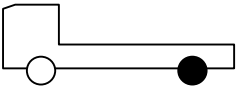
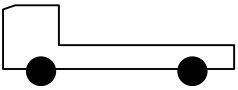
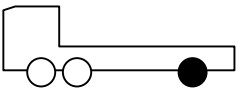
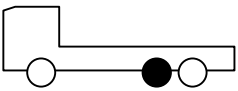
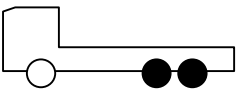
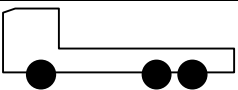
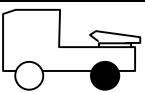
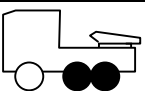
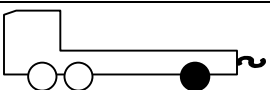
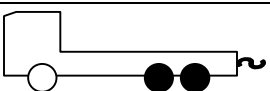
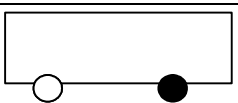
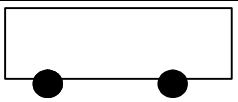
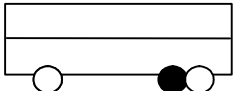


大型観光



大型路線

車軸構成例（駆動方式別）

車種	総軸数	駆動軸 (印)	配列	大型 (12t < GVW)	中型 (5t < GVW 12t)	小型 (2.5t <GVW 5t)
貨物車 (トラック)	2軸		4×2			
			4×4			
	3軸		6×2F		-	-
			6×2R			-
			6×4			-
			6×6		-	-
貨物車 (トラクタ)	2軸		4×2			-
	3軸		6×4		-	-
			6×2F		-	-
			6×4		-	-
バス	2軸		4×2			
			4×4	-	-	
	3軸		6×2R		-	-

はその区分に該当する車両が存在することを示す。

図6 自動車型式指定制度及び新型自動車届出制度について

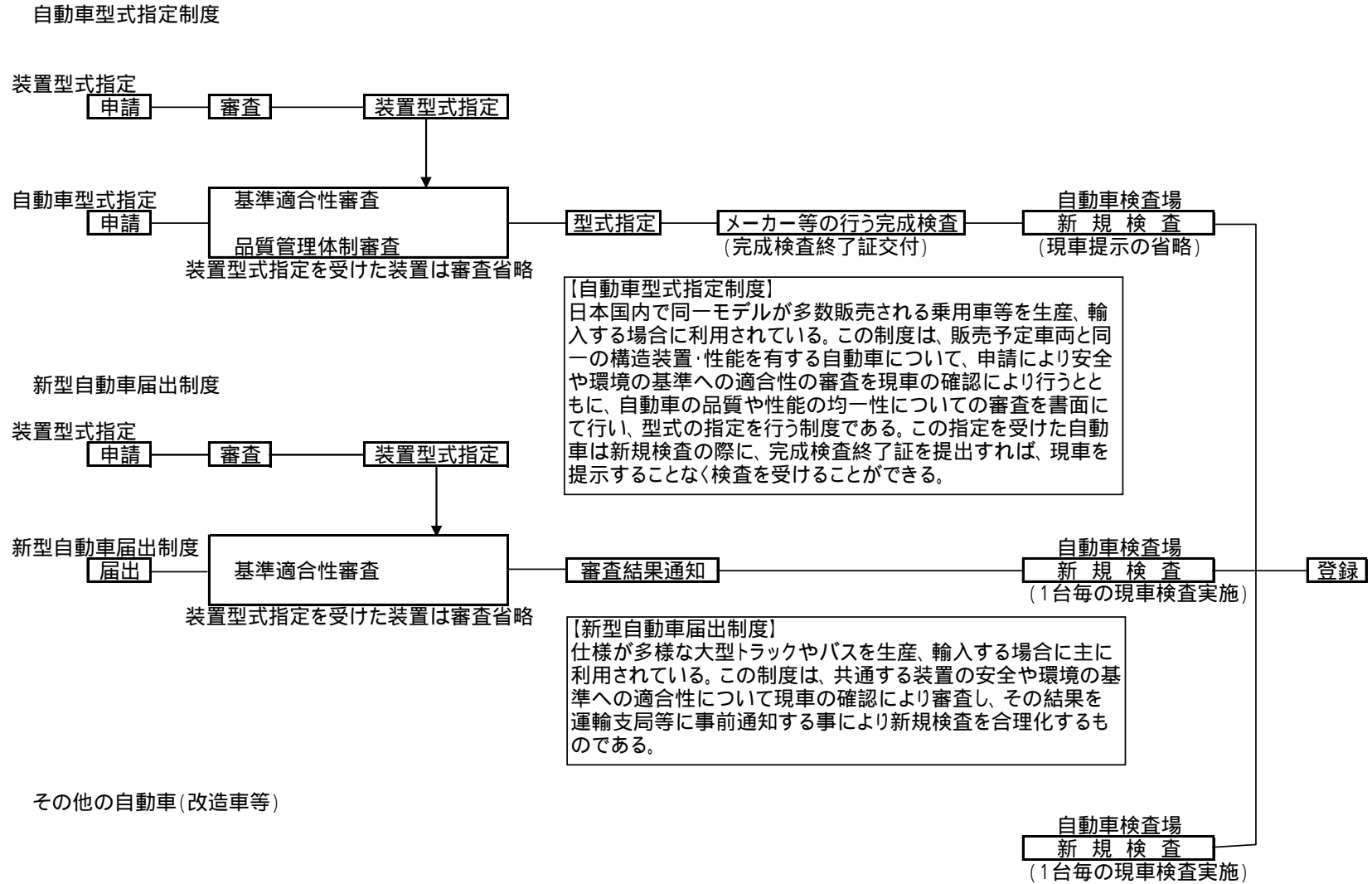
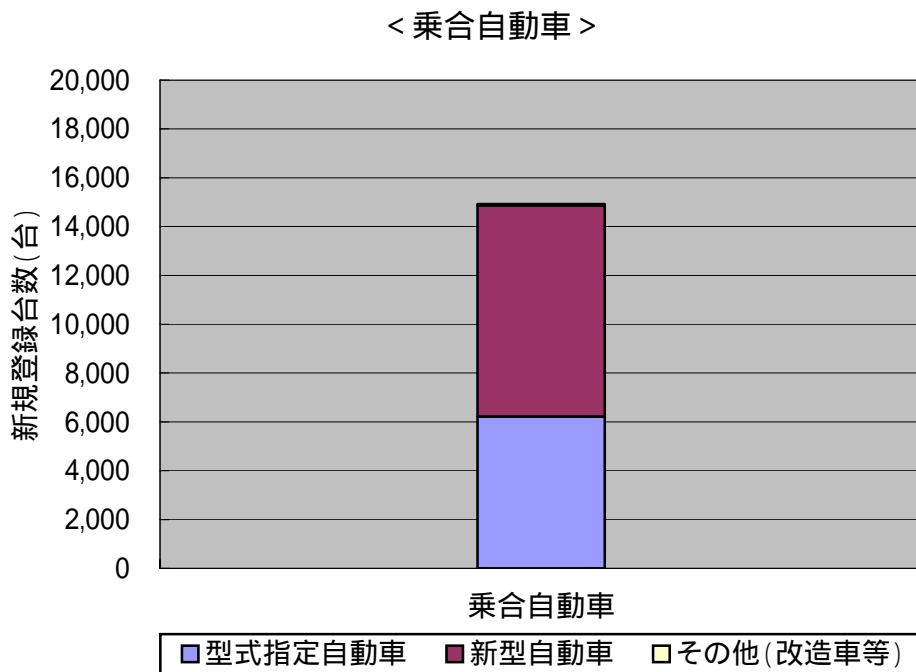
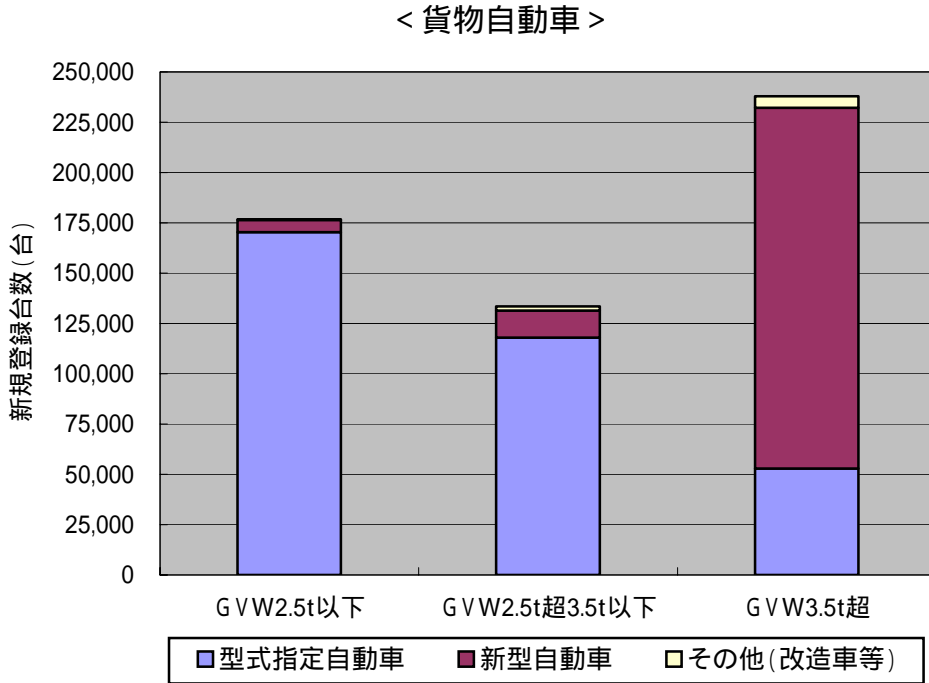


図7 重量車における型式指定車・新型自動車の台数比率（概算）
（平成15年度新規登録台数）



出典：国土交通省調べ

図8 重量車の標準的な製造工程



キャブ付シャシ（自動車メーカー出荷時）



架装後外観（車体メーカー出荷時）

【6】重量車に係る環境・安全規制の動向

(1) 環境に関する規制

大都市地域における窒素酸化物（NOx）及び粒子状物質（PM）による大気汚染は依然として深刻な状況にあり、これらの汚染物質の排出寄与の高いディーゼル車を中心とした排出ガス低減対策を着実に進めることが急務である[図9・図10]。

新車については、中央環境審議会の答申を踏まえこれまで随時規制強化されており、平成17年10月からは世界最高レベルの新長期排出ガス規制が実施される。また、使用過程車については、いわゆる自動車NOx・PM法に基づく車種規制により、平成15年10月より大都市地域における使用過程車の使用制限が実施されている[図11・図12]。

さらに、現在、中央環境審議会において、新長期規制以降の排出ガス規制（ポスト新長期規制）について審議されているところである。現時点において、排出ガス基準値及び規制適用時期はまだ決まっていないが、新長期規制よりも更に厳しい排出ガス基準値が設定される見通しである。

(2) 安全に関する規制

交通事故による死者数は、平成4年以降年々減少傾向にあるものの依然高い水準にあり、交通事故発生件数は増加基調にあることから、安全対策を更に推進させていくことが必要である[図13]。

重量車に関しては、次の安全基準が最近導入済み(又は予定)である[図14]。

大型トラックへのスピードリミッターの装着義務付け

- ・大型トラック（車両総重量8トン以上又は最大積載量5トン以上）に対し、高速道路において道路交通法上の制限速度80km/hを遵守させるため、90km/hを超えて加速できないようにする装置を義務付けた。
- ・平成15年9月施行済。

大型車後部突入防止装置の装備義務付け

- ・トラックの後部に乗用車が追突した場合の「もぐり込み事故」を防ぐための後部突入防止装置の装備義務付け範囲を、車両総重量3.5トン以上のトラックまで拡大する。
- ・普通車は平成17年9月、小型車は平成19年9月施行。

フロントアンダーランプロテクタの装備義務付け

- ・正面衝突事故のうち、大型トラックと乗用車との衝突した場合の死者数を低減するためのフロントアンダーランプロテクタの装備を義務付ける。
- ・平成16年度中を目途に基準化（公布）を行う予定。

図9 自動車排出ガス測定局における二酸化窒素（NO₂）及び浮遊粒子状物質（SPM）の環境基準達成状況

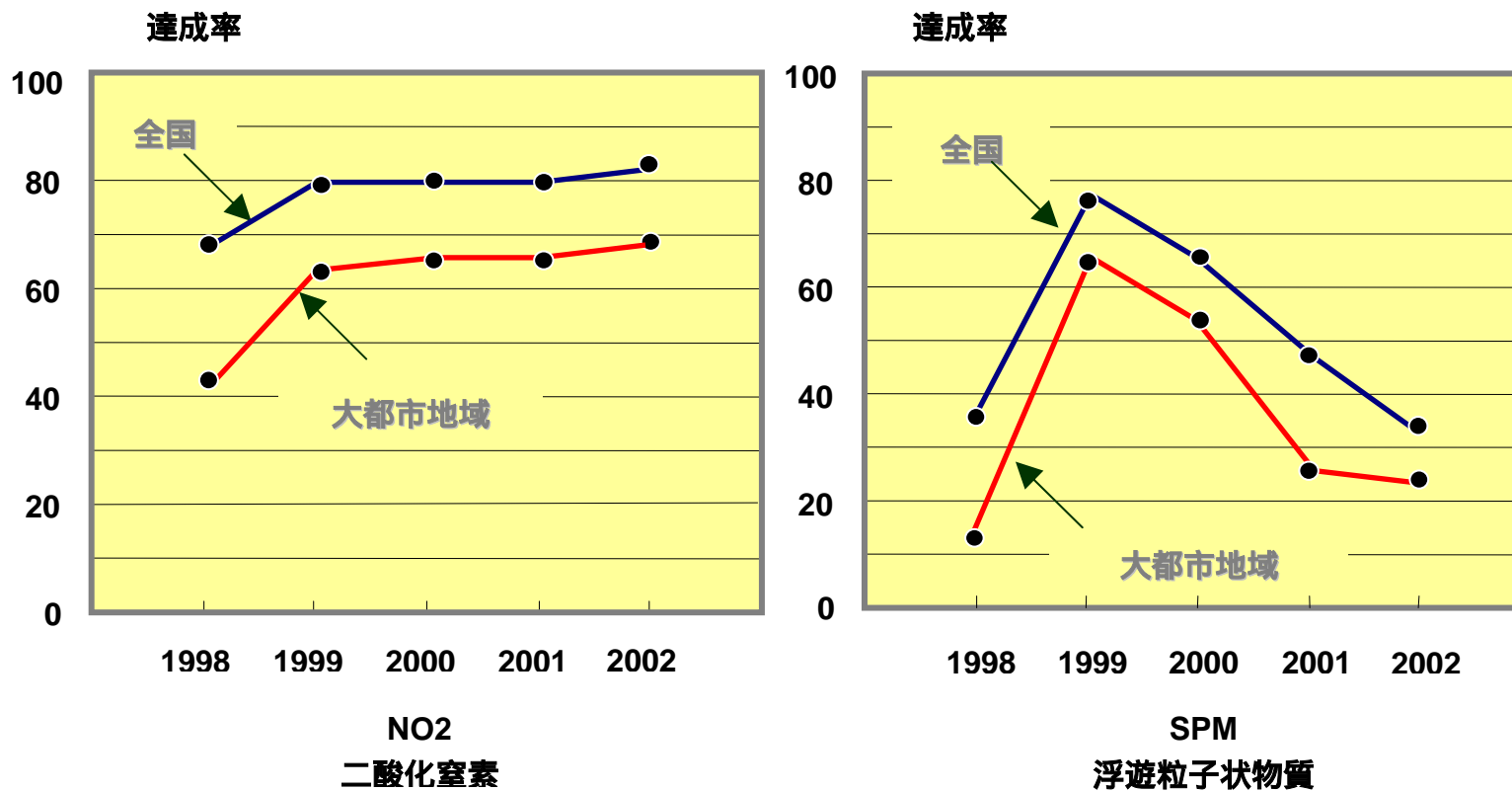
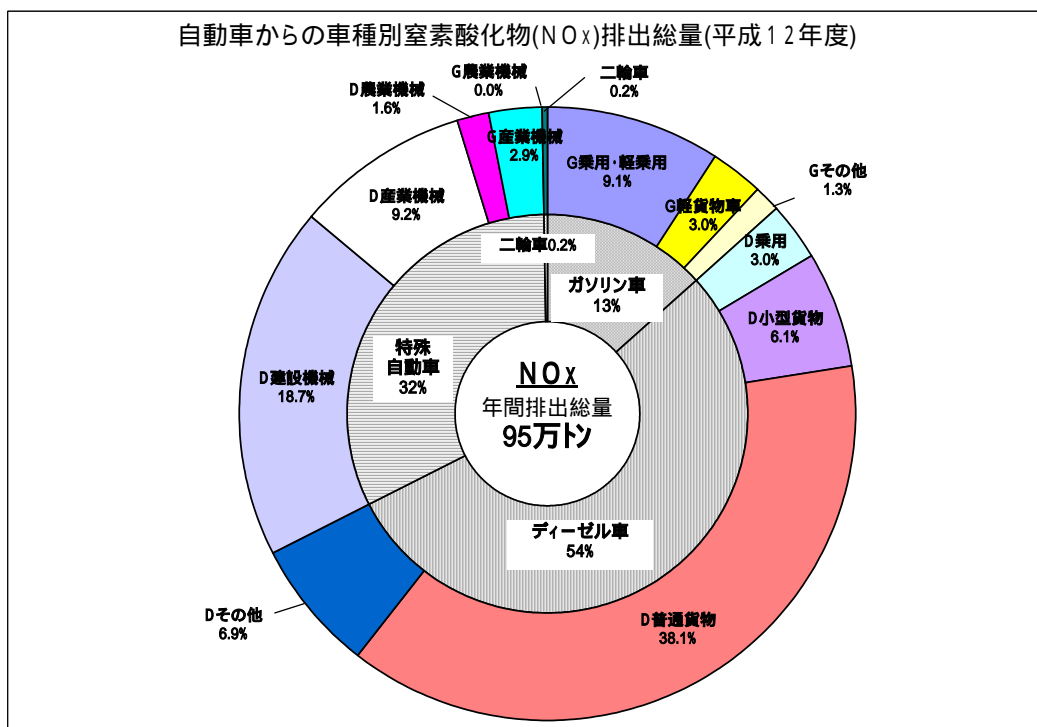
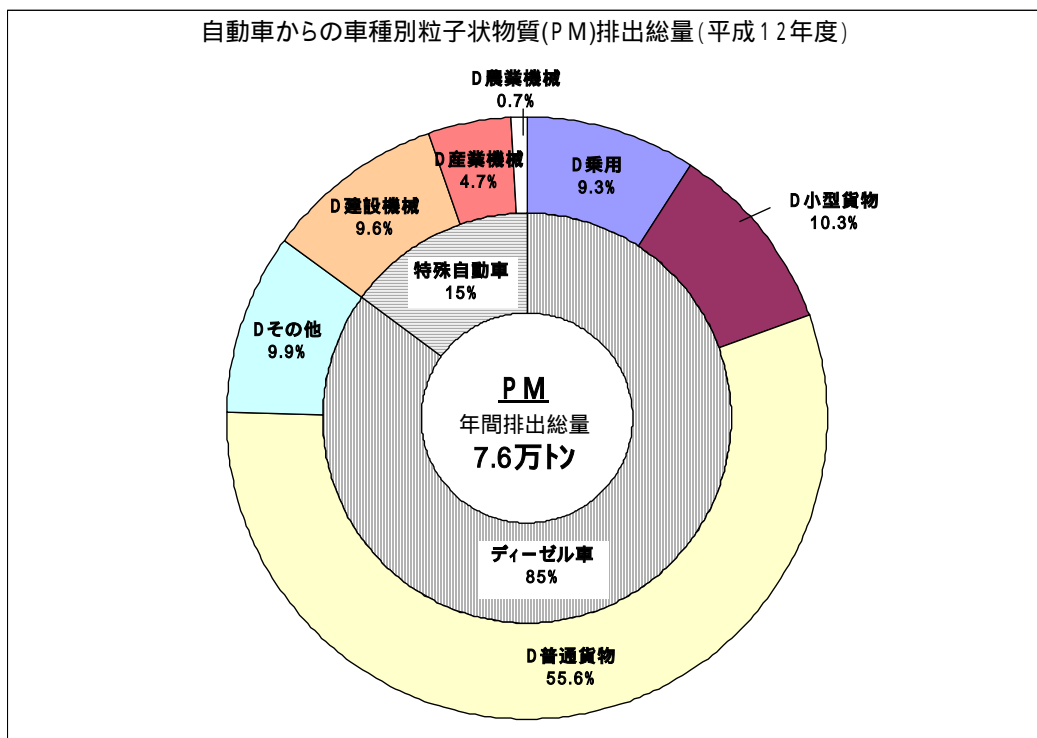


図 10 自動車からの車種別の粒子状物質(PM)及び窒素酸化物(NOx)排出総量
(平成 12 年度)



注) Gはガソリン自動車、Dはディーゼル自動車

出典: 今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第七次答申)(中央環境審議会)

図 11 自動車排出ガス規制の体系

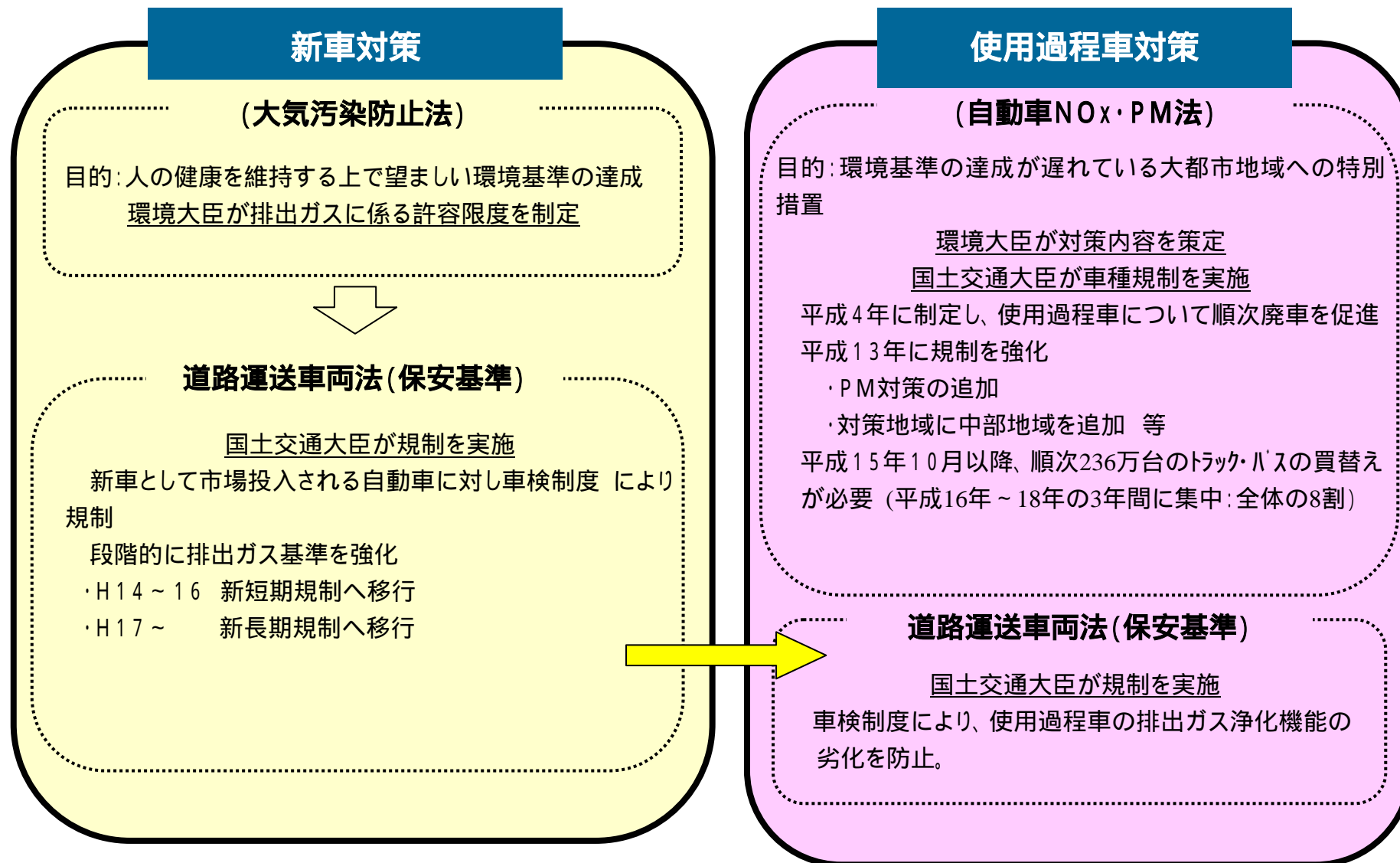
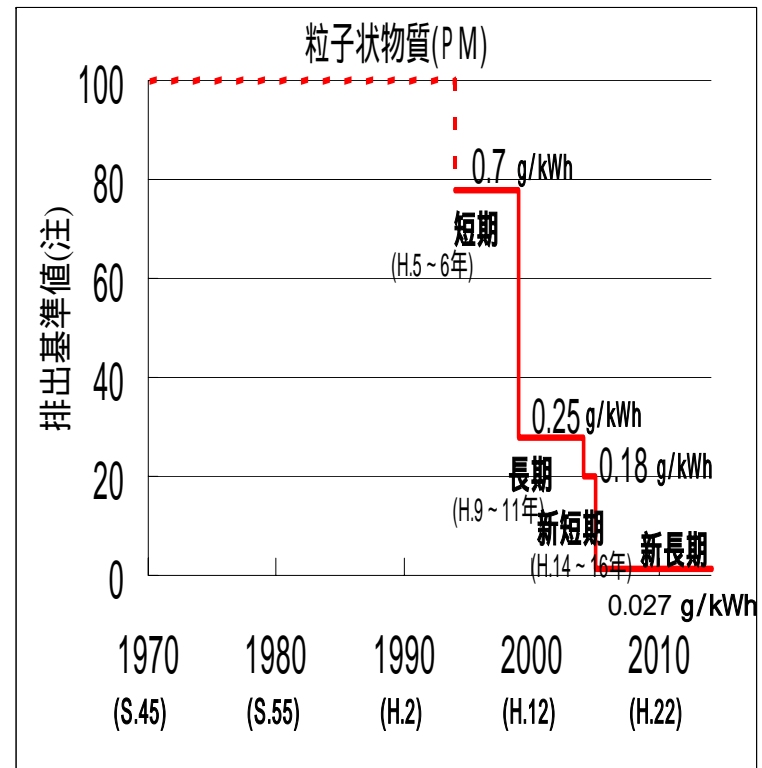
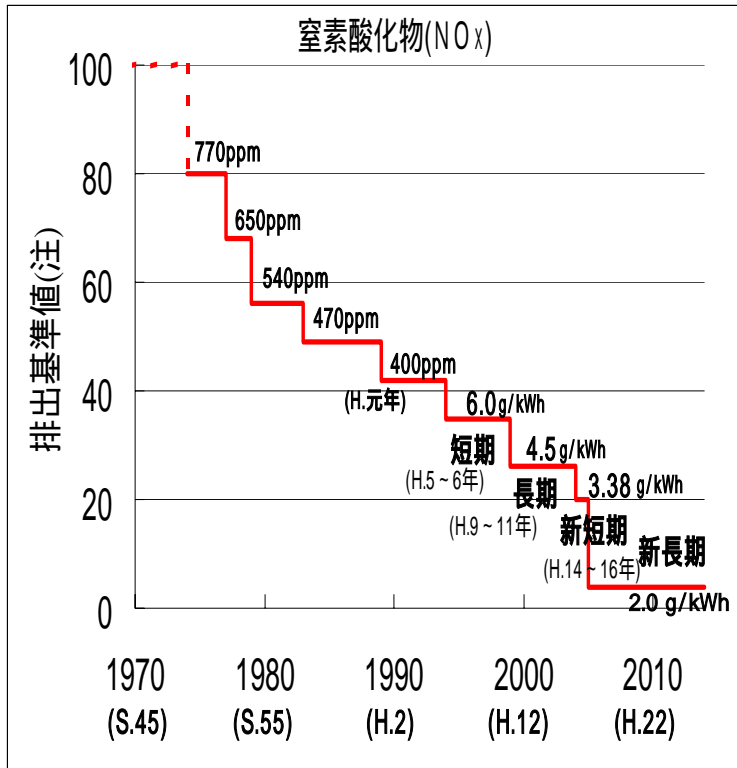
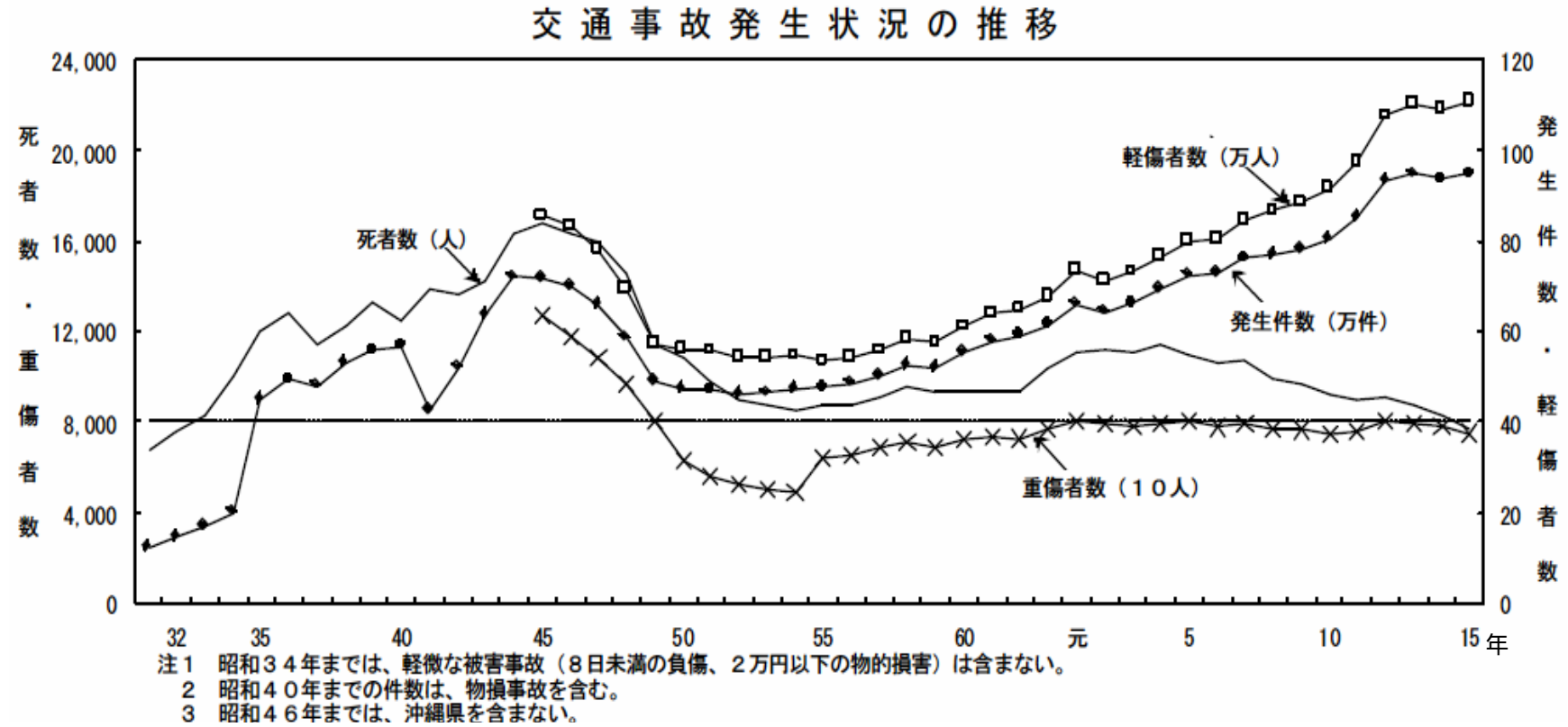


図12 自動車排出ガス規制値強化の推移
 (ディーゼル重量車(車両総重量3.5トン超)の例)



(注) 未規制時の排出レベルを100としたときの数値。

図 13 交通事故発生件数及び交通事故死者数の推移



資料：警察庁交通局『平成15年中の交通事故の発生状況』より

図 14 今後導入予定の重量車関係の自動車安全基準

大型後部突入防止装置



フロントアンダーランププロテクタ



【7】重量車の排出ガス及び燃費測定方法

(1) 現在の測定方法概要

図 15 現在の排出ガス及び燃費の測定方法について

車種	GVW	排出ガス測定方法 (新長期排出ガス規制)		燃費測定方法
		測定方法	シャシダイナモメータによる測定	
乗用車		測定方法	シャシダイナモメータによる測定	
		走行モード	10・15モード(注1)	
貨物車・乗合車等	～2.5t	測定方法	シャシダイナモメータによる測定	
		走行モード	10・15モード(注1)	
(重量車)	2.5t超～3.5t (注2)	測定方法	シャシダイナモメータによる測定	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">現在未定</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">今回策定</div>
		走行モード	10・15モード(注1)	
	3.5t超	測定方法	エンジンダイナモメータによる測定	
		走行モード	JE05モード(注3)	

(注1) 排出ガス規制に関して、2011年から10・15モード(定常モード)に代わって新たに過渡モード(CD34モード)が導入される。

(注2) 排出ガス規制に関して、GVW2.5t超～3.5t以下の車両については、長期規制車以前はエンジンダイナモメータによるD13モード測定を行うが、ガソリン車については新短期規制車(2002年～)から、ディーゼル車については新長期規制車(2005年～)から、シャシダイナモメータによる10・15モード測定を行うこととなっている。

(注3) 排出ガス規制に関して、GVW3.5t超の車両については、新短期規制以前はD13モード(定常モード)測定を行うが、新長期規制車(2005年～)から、新たに過渡モード(JE05モード)を行うこととなっている。

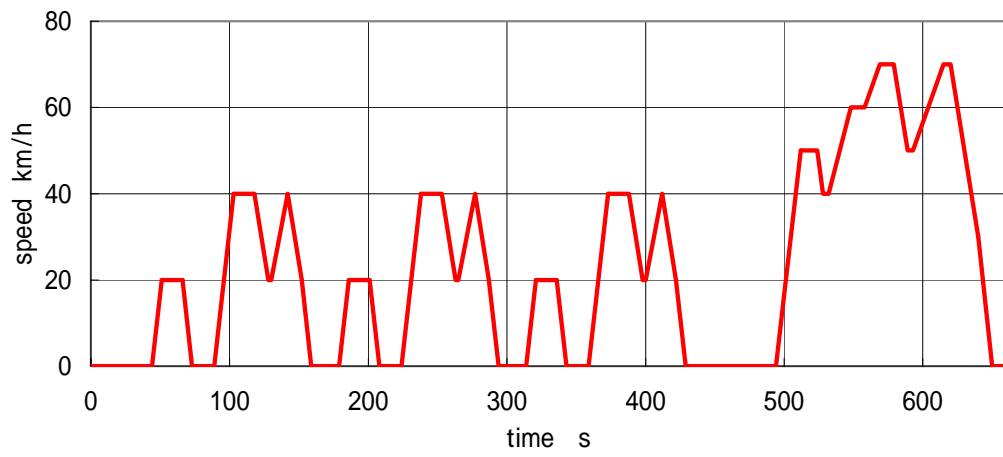


シャシダイナモメータ

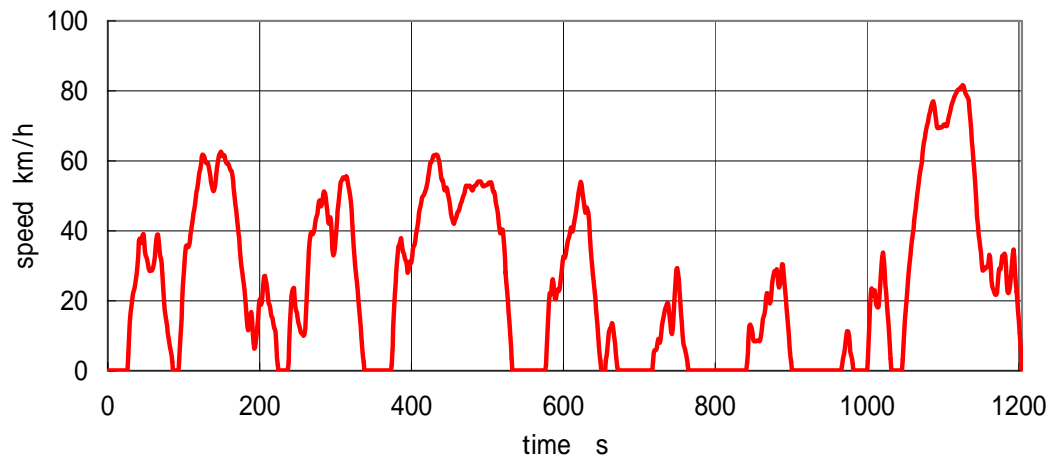


エンジンダイナモメータ

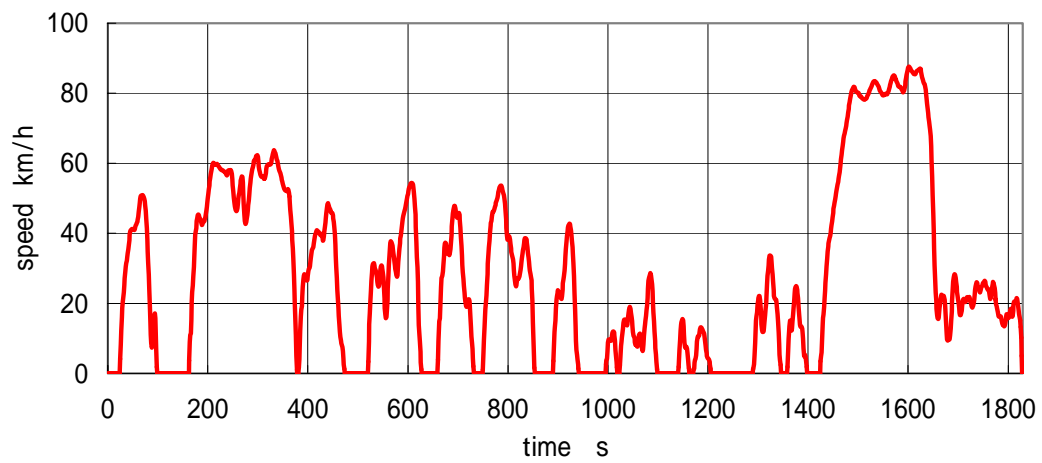
10・15モード



CD34モード



JE05モード



【 8 】 海外における重量車の燃費規制

重量車については、海外において燃費規制を導入している事例はない。

なお、乗用車及び小型貨物車については、欧米において会社平均燃費規制や自動車製造業界団体による自主規制が導入されている（図 16）。

（ 1 ） 米国

米国では、乗用車及びライトトラック（車両総重量 8,500lbs[約 3.9t]）を対象に、会社平均燃費（CAFE：Corporate Average Fuel Economy）の基準値（CAFE 基準値）を規定している。

この CAFE 基準値は、運輸省道路交通安全局（NHTSA）により毎年見直すこととされているが、乗用車は 1985 年以降、ライトトラックは 1997 年以降強化されていない。

NHTSA は、2003 年末、2008 年以降の CAFE 制度に関する ANPRM（コメント募集）を公表する等、ライトトラックの CAFE 制度の見直しを検討している。

（ 2 ） 欧州

欧州では、乗用車（乗車定員 9 名以下）を対象に、自動車製造業界団体による自主規制が導入されている。

この自主規制は、欧州自工会（ACEA）、韓国自工会（KAMA）及び日本自工会（JAMA）に対して規定されており、各自工会別に 2003～2004 年を達成年とする中間目標値（165～175g-CO₂/km）及び 2008～2009 年を達成年とする最終目標値（140g-CO₂/km）が定められている。

欧州委員会は、「遅くとも 2012 年までに 120g-CO₂/km」とすることを目標としている。同委員会は、今年より、これまでの成果報告に関するレビューを開始している。

図 16 自動車燃費に関する日米欧の規制動向

	対象車種	目標燃費(CO2 排出)値	目標達成年	備 考
欧州 (業界自主規制) 欧州自工会 [ACEA] 日本自工会 [JAMA] 韓国自工会 [KAMA]	乗用車 (乗車定員 9 名 以下)	< 中間目標値 > ACEA・KAMA 13.7 ~ 14.1km/l(ガソリン換算) 15.4 ~ 15.9km/l(軽油換算) [165 ~ 170g-CO2/km] JAMA 13.3 ~ 14.1km/l(ガソリン換算) 15.0 ~ 15.9km/l(軽油換算) [165 ~ 175g-CO2/km]	< 中間目標値 > ACEA・JAMA 2003 年 KAMA 2004 年	・試験モードは、排出ガスモード(都市内モード)と同じ ・2002 年時点の CO2 排出量は ACEA: 165g-CO2/km JAMA: 174g-CO2/km KAMA: 183g-CO2/km
		< 最終目標値 > 16.6km/l(ガソリン換算) 18.7km/l(軽油換算) [140g-CO2/km]	< 最終目標値 > ACEA 2008 年 JAMA・KAMA 2009 年	
		< EU 目標 > (EU としての目標であり、 自主規制の目標値ではない) 19.3km/l(ガソリン換算) 21.9km/l(軽油換算) [120g-CO2/km]	< EU 目標 > 2012 年	
米国 (CAFE 基準 [会社平均燃費基準])	乗用車	11.7km/l[27.5miles/gallon]	1985 年以降	・市街地燃費と高速燃費のコンバイン値
	ライトトラック (GVW 8500lbs [約 3.9t])	8.8km/l[20.7miles/gallon]	1997 年以降	
		8.9km/l[21.0miles/gallon]	2005 年	
		9.2km/l[21.6miles/gallon]	2006 年	
	9.4km/l[22.2miles/gallon]	2007 年以降		
日本 (重量区分別 トップランナー基準)	乗用車	() 15.1km/l(ガソリン乗用) () 16.3km/l(ガソリントラック) () 9.8km/l(LPG 乗用)	2010 年度以降	・試験モードは排出ガスモード(10・15モード)と同じ
	貨物車(GVW 2.5t)	() 11.6km/l(ディーゼル乗用) () 14.7km/l(ディーゼルトトラック)	2005 年度以降	

() 重量区分ごとの出荷台数割合が1995年度(LPG乗用は2001年度)と同じと仮定し、各車両区分で燃費基準が達成された場合の燃費値。

重量車の技術動向について

1. 重量車を取り巻く状況について

我が国の陸上輸送を支える重量車は、高度経済成長、オイルショック、バブル崩壊、大都市を中心とした大気汚染の深刻化、地球温暖化問題の顕在化と、取り巻く状況が目まぐるしく変化する中、経済情勢の変化や規制の導入等に対して様々な対応がなされてきている。特に大気汚染を防止するための排出ガス規制は、現在世界で最も厳しいものとなっており、また、さらなる排出ガス規制の強化（09年排出ガス規制）も予定されていることから、これらに対応するための様々な技術の導入が進められているところである。

（1）排出ガス対策の強化

ディーゼル重量車では、昭和49年（1974年）からNOx（窒素酸化物）、CO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）の本格的な規制が始まり、今日に至るまで順次規制が強化されてきた。また、平成6年（1994年）に試験モードの変更（6モードから13モード）、排出量単位の変更（濃度から重量）及びPM（粒子状物質）規制の追加が実施され、さらに平成17年（2005年）には試験モードが過渡走行モード（JE05モード）に変更された。現在、規制値は世界で最も厳しいレベルとなっている。

（2）排出ガス規制への対応と燃費改善の両立

生産財である重量車は輸送効率向上の要求が強く、運行経費に占める割合の高い燃料費については石油価格高騰の影響を受けやすいことから、燃費性能は、重量車の重要な商品力のひとつになっている。そのため、排出ガス規制に対応しながら、採用技術によっては排出ガスの低減とトレードオフの関係となる燃費改善を目指すという高度な技術開発が進められている。

2. 重量車の要素技術について

燃費改善のための、エネルギーの有効利用あるいは効率向上の対応策として車両全体では、

- ・エンジンの効率向上（エンジン本体の改良等）
- ・走行抵抗の低減（空気抵抗低減等）
- ・駆動系損失の低減（トランスミッションの伝達効率向上等）
- ・車両軽量化

などが挙げられる。

一方では、安全、騒音、排出ガスなどへの各対応技術のなかには、その採用により消費エネルギーの増大を伴うものがある。

(1) エンジン改良による燃費改善の主な要因について

①効率の向上

燃焼の改善などによりエンジンの熱効率が向上する。燃焼改善のため、燃料の直接噴射式や燃料噴射圧力のアップ、燃焼室形状の改善、4バルブ化、過給機化などが採用されている。

②機械効率の向上

各部のフリクション低減によって、エンジン機械損失を低減することなどにより燃費改善を図ることが可能である。

(2) 燃費改善技術例

①4バルブ&センタノズル化

4バルブにすることにより吸排気ガスの流れがスムーズになり、出力性能向上と同時に、絞り損失が低減し、燃費が改善する。またノズルを燃焼室の中央に配置することにより、空気と燃料の混合状態改善による燃焼向上、燃費改善が可能となる。

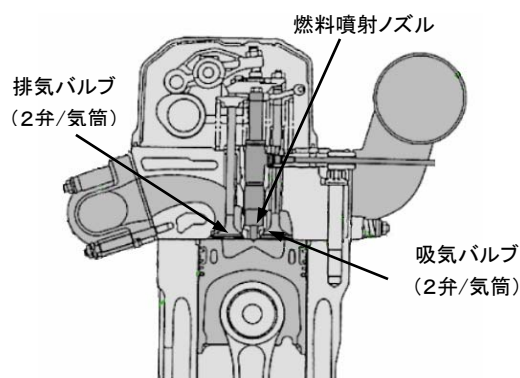


図.1 4バルブセンタノズル化

②直噴化

筒内に直接燃料を噴射する構造の直接噴射式ディーゼルエンジンは、単室構造で燃焼室表面積が小さいため熱損失（冷却損失）が少なく、また、副室式における連絡通路のガスの出入りに伴う絞り損失が存在しないため、副室式（主に渦流室式、一部予燃焼室式）と比べて燃費が優れる。

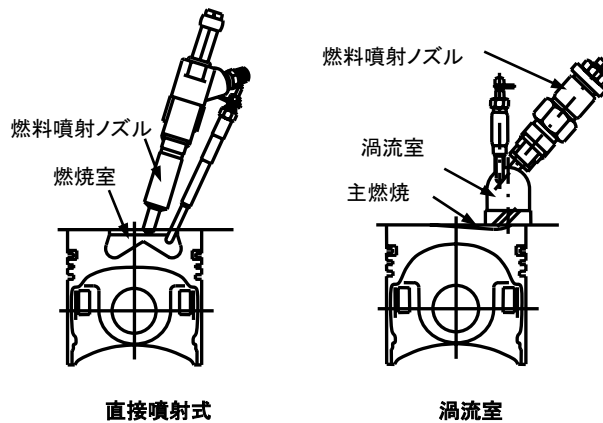


図. 2 燃料噴射方式

③燃料噴射高圧化

高圧で燃料を噴射すると、燃料が微粒化し混合気形成が促進されることで燃焼が改善し、燃費改善につながる。

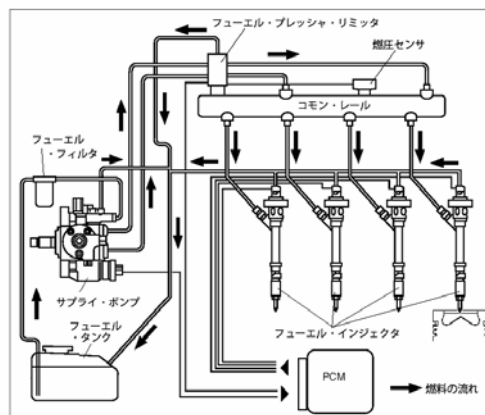


図. 3 燃料噴射高圧化

④燃焼室改善

燃焼室に噴かれた燃料を空気と良く混合させ、その乱れにより燃焼を改善させる手法が、燃焼室形状改良による燃焼改善である。

形状を最適化することにより、燃料が着火するまでの混合促進と燃焼時の乱れによる燃焼促進が可能となり、燃費とスモークを同時に改善できる。

⑤EGR

排気ガスの一部を再循環し、吸入空気中の一部と置き換えることで燃焼温度を低下させNO_xの低減を図るもので、同時に燃料噴射時期の最適化を行うことにより燃費改善を図る。

クールドEGRは、このEGR効果を更に高めた技術である。

⑥過給（高過給化、過給機効率改善、可変過給機）

過給は圧縮機等により空気を圧縮して密度を高めて大量の空気をシリンダ内に供給し、より多くの燃料を燃焼させて平均有効圧力を高めるものである。よって、小排気量エンジンを過給し平均有効圧力を高めることにより、出力・トルク当たりの機械摩擦損失が相対的に低減できるので燃費改善に有効である。

⑦インタークーラー化

インタークーラーは過給機（ターボチャージャー）用補機類で、過給機が圧縮した高温の吸気を冷却するために取り付けられている。内燃機関は吸気温度が低いほど充填効率が良く、より多くの燃料を燃焼させることが出来るため、出力および燃費が改善する。

また吸気温度が低いと燃焼温度が下がり、NOxの排出を抑制できる。

⑧ターボコンパウンド

ターボコンパウンドシステムは、過給機タービンの後流に動力回収タービンを設け、排気エネルギーを回収してクランクシャフトに動力として戻し燃費を改善させる技術である。

⑨エンジン全体制御最適化等

燃費改善・排出ガス低減のためには、エンジンだけでなく後処理装置も同時に制御を行う必要があり、このような制御は今後さらに高度化・複雑化していくものと考えられている。エンジン全体制御最適化は、今後実用化が見込まれている各種センサ（NOxセンサ、アンモニアセンサ、排圧センサ）等により、エンジンー後処理装置制御系の最適化を行うものである。これにより、制御系全体での最適制御による燃費改善及び排出ガス低減による燃費悪化の抑制が期待できる。

⑩フリクション低減

ピストン、クランクシャフトや動弁系などの摺動部分の摩擦損失を減らして燃費の改善を図る技術である。ピストンリングの張力を低減したり、摺動面を小さくする方策が考えられるが、耐久性等が背反事項となる。他方、4バルブ化や可変バルブタイミング技術等を採用した場合には、フリクションが増加するため、単独での燃費改善効果は見込めない。

⑪アイドル低回転化

補機負荷の入力制御、エンジン改良等によるエンスト防止、音振対策等によりアイドル低回転化を図り、燃料消費を抑える。

⑫補機駆動損失低減

パワーステアリングポンプ、エアコンプレッサ、ジェネレータなど補機

類の駆動損失低減を図る。

⑬トランスミッション多段化

トランスミッションのギア段数を増やすことにより、エンジンの最適燃費率領域の使用頻度を増やし燃費改善を図る。また、ワイドレンジ化することにより、高速走行でのエンジン回転速度を低下させ、エンジンのフリクション低減により燃費を改善させることも可能である。

⑭デフ低ギア比化

エンジンの出力向上を図る際、デフ等のギア比を小さくし、使用するエンジンの回転数を低下させることで、エンジンのフリクションを低減させ燃費を改善させる。ただし、エンジンの最適燃費率領域や、走行性能との関係で最適点が存在し、燃費改善効果の無いものもある。

⑮最高段直結化

走行中使用頻度の高いトランスミッション最高段を伝達効率の良い直結構造とする技術である。通常採用される高速段オーバードライブ（OD）付 T/M に対して、出力部回転数が低くなる分、より浅いギア比のデフと組み合わせて燃費改善効果を得る。

⑯アイドリングストップ

交差点やバス停などで車両が停止した時にエンジンを停止し燃料の消費を抑える。

（3）排出ガス規制への対応等に伴う燃費悪化の主な要因について

①噴射タイミングの遅角

燃料噴射時期を遅らせ燃焼のピークを遅らせることで、燃焼温度を低下させ NOx の低減を図るものであるが、同時に燃焼効率も悪化するために、噴射タイミングを大きく遅角した場合には、燃費の悪化が生じる。

②EGR改善（冷却等）

排出ガスの一部を再循環し吸入空気の一部を置き換えることによって燃焼温度を低下させ、NOx の低減を図るものであり、効果をさらに高めるためにEGR量増大や冷却が行われる。大幅な NOx 低減のために EGR を大量に導入した場合には、燃焼悪化により燃費の悪化が生じる場合がある。

③排気後処理装置の装着

今後の排出規制強化に対応するために、NOx、PM 低減を狙いとした後処理装置の装着が必要となる。後処理装置によっては、還元剤や昇温のために燃料を供給する必要があり、燃費の悪化が生じる。