

# 自動車の燃料消費率 —人・車・環境系に関連して—

Fuel Consumption in Passenger Cars

—The relationship of man, his automobile, and his environment—

佐野雅英\*・小口泰平\*\*

Masahide SANŌ

Yasuhei OGUCHI

自動車の燃費性能は、各種性能のなかのひとつの要素であり、自動車の設計ポリシーによってちがいが生ずるものである。また、運転方法や交通流などによっても大きく影響をうけるものであるため、人・自動車・環境系の立場からとらえることが不可欠である。ここでは、燃費性能に関する基本的なことから、都市の走行環境との関連、排気対策の影響などについて述べる。

Fuel economy is one of several factors that contribute to overall automotive performance, and changes have come about in this area as the result of policies concerning equipment specifications for automobiles. In addition, traffic flow and different methods of driving have a major impact on performance as well. A perspective that incorporates the driver, his vehicle, and his environment is indispensable when trying to understand facts about fuel economy. This article begins with a consideration of basic factors involved in fuel economy, and then turns to such related questions as city driving environments and the influence of pollution policies.

## 1. はじめに

自動車は経済活動を支える重要な輸送手段として、また日常生活の個人的な交通手段としてその役割を果たしているが、一方において行政、自動車メーカー、ユーザーに対する社会的な要求も強い。安全性やエアポリューションの問題につづいて、省資源問題が加わり、いずれもある種の社会的ニーズを象徴する重要課題になっている。

自動車の燃料消費率は、これまで、ユーザーの立場からすればいかに安く走るかをあらわす評価尺度であり、工学的な立場からは効率を示す技術尺度であったが、最近では省資源のひとつの要素としても注目されつつある。

わが国においては、外国の石油資源に依存する国情を反映して、従来より、燃料消費率を向上する技術が自動車設計の重要な柱のひとつであった。このことがEPAのレポートにもみられるように燃料消費率のすぐれた自動車を可能にしているといえよう。

なお、燃料消費率の向上は、自動車自体の性能のすぐれていることが第一条件ではあるが、自動車の流れ具合、運転テクニックの影響も大きい。いわゆる人・自動車・環境系の総合的な取組みが不可欠である。

以上のことから、ここでは、燃料消費率の基本的なことから、燃料消費率を向上するための技術、最近の乗用車の燃料消費率の傾向、走行条件と燃料消費率の相関、排出ガス対策との関係などについて述べる。

## 2. 4頭立て馬車か8頭立て馬車か

燃料消費率は、自動車工業の立場からみた場合、動力性能の中のひとつの性能として位置づけられてきた。それは、エンジン性能と車体の重量や形状によって決まる走行抵抗によって支配される性能であり、加速性能や最高速度と直接関係をもっているためである。しかし、ユーザー側からみた燃料消費率は、ランニングコストの物さしであり、動力性能と同一レベルに並ぶ評価対象である。ここに微妙なちがいがあがる。自動車の設計は、この両方の見方を上手に結びつけるところに最大のポイントがあるといえよう。

たとえば、加速性能や最高速度を重視して、大排気量の高速度エンジンを搭載した場合、燃料消費率は低下する。また、自動車の大きさに関連することとして、ゆったりした車室空間を確保するために車両寸法を大きくしたり、乗心地をよくするためにばね上重量を増したり、さらに安全対策をより多く採用したりすると車両重量は増加し燃料消費率は当然のことながら低下する。したがって、その自動車の

\* 芝浦工業大学 講師 (設計工学、自動車工学)

\*\* 芝浦工業大学 助教授 (機械工学、人間-機械係)

設計意図にそった加速性能や最高速度、居住性、乗心地、安全性などとのバランスを保つなかで、技術的に燃料消費率の向上を行なうことである。

もう一方では、ユーザーの使用条件からみた燃料消費率の評価も大切である。4頭立て馬車で十分な使用条件にもかかわらず、8頭立て馬車を仕立ててしまうのはランニングコストの点できわめて不経済である。あくまで計算の段階にとどまるが、燃料消費率だけを考えた試算をすると次のような値がでてくる。

最高速度が100 km/hで、加速性能をほとんど無視した場合、車両重量が1トン程度の5人乗り乗用車では、約30馬力のエンジンで走れることになる。車両重量が1トン以下の乗用車の場合は20馬力もあればこと足りる。ショッピングカーのように最高速度を40km/hにして、加速能力は子供がかけ出す程度にしたとすると、わずか5馬力もあれば走れることになる。これは、はじめにことわったように、通常の交通に供する自動車としては成り立たない。しかし、これほどでないにしても、使用条件からみて、エンジン出力が過剰気味のフルサイズカーも少なくないように思う。

もちろん自動車の種類によって異なるため、VIPのための自動車、趣味として乗る人の自動車、スポーツカーなどは8頭立てに仕上げるのが要求されよう。しかし、通常の自動車は4頭立てでも十分その役割を果たすことができるという一面も留意する必要がある。

なお、燃料消費率は、Fig. 1<sup>1)</sup>に示す「自動車に要求される性能」のなかのひとつの要求性能にすぎないため過大に評価することは自動車の本来の姿をゆがめかねない。各種性能とバランスを保つことと、そのなかでの向上が前提である。

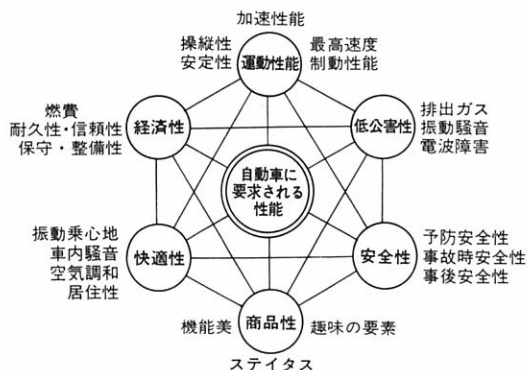


Fig. 1 自動車に要求される性能 Performance index

### 3. 燃料消費の仕組

エンジンは、ガソリンがもっている化学エネルギーを、燃焼とその作動により運動エネルギーに変換し、自動車を走らせるための動力を発生しているが、このエネルギー変換の過程で、さまざまな損失を伴っている。

自動車エンジンは、最近の排出ガス対策により多少の後退を余儀なくされたとはいえ、出力やトルク、燃料消費率などの点では他の原動機にくらべすぐれた特性を示している。それは効率のよさにみることができる。

消費した燃料のエネルギーを100%とした場合、それが走るためのエネルギーにどの程度有効に使われているかをみると、一般的にガソリンエンジンは約23%になっている。この内容を大ざっぱに分析すると、熱損失68%、機械損失6%そして伝達損失3%程度である。

すなわち、エンジンの回転により、ピストンを力強く押し下げる仕事に使われるのは、ガソリンのもっているエネルギーの約32%で、約68%のエネルギーは排出ガスの熱として、またシリンダー壁や冷却水を通して大気中に放出されている。機械損失は、軸受やピストンの摩擦抵抗として、また補機類を作動するために費やされるものである。伝達損失はトランスミッションやプロペラ軸、ディファレンシャルなどのパワートレインの部分で費やされるものである。

ディーゼルエンジンの効率は約34%といわれている。蒸気機関の効率は14~15%といわれているから、エンジンはこれをはるかにしのぐすぐれた値を示している。われわれの身体の効率は40~50%程度といわれている。最もすぐれている人間の効率に、人間のつくったエンジンがかなり近づいていることになる。自動車用エンジンが構造的にも性能的にも完成の域に近いといわれている理由のひとつがここにある。また、最近の燃料消費率向上の技術は排出ガス対策と関連するところに集中し、きめ細かい対策技術が効果をあげているが、このことについては後述する。

### 4. 燃料消費率を向上するための技術

自動車の燃料消費率を向上させるための項目は、大ざっぱに分けると、エンジンの熱効率の改善、燃料コントロールの適正化、エンジンの機械損失の減

少、伝達損失の減少、車体の空気抵抗およびタイヤのころがり抵抗の低減、そして車両重量の軽減になる。

(1) エンジン熱効率の改善：エンジンが暖まりやすく、しかも必要以上に冷やさない冷却方式の採用。圧縮比は排出ガス対策との関連で最適の値にセットする。通常8.5～9.0が一般的である。気化器は走行時のエンジン負荷に応じた適正な混合ガスを各シリンダーに安定した状態で送り込むようにし、さまざまな運転条件に対応するための補助システムを設ける。たとえば、急減速時の直後に生じやすい濃い混合気を薄めるために、エアクリーナから空気をとり入れる補助機構を設けることがある。燃焼室の形状は、適正な燃焼を行なうように工夫し、点火装置は点火エネルギーの増大や信頼性の向上をはかる。たとえばトランジスタ・イグナイタなどの採用。吸気マニホールドや排気マニホールドの形状や長さは、ともすると忘れがちであるが、燃料消費率におよぼす影響が大きいので、さまざまな走行条件を設定して最適値を追求している。

なお、これら各要素は複雑にからみあい、しかも排出ガス対策との関連が微妙であるため、最終的にはコンピュータ設計とカット・アンド・トライによる実験との組み合わせによる検討によって最適値に上げている。

(2) 燃料コントロールの適正化：運転状態によって変わるエンジン回転や負荷、冷却水温度や外気温度を検出し IC、LSI（大規模集積回路）を利用したコンピュータによってガスの混合割合を理想状態に近づけることも有効である。たとえば、電子制御燃料噴射装置（Electrically Controlled Gasoline Injection System）は、この第一段階にあるものといえる。気化器を用いるエンジンに用いられている燃料カットシステムもこの考え方に準ずるもので、減速時や下り坂を走るときの CO、HC の減少にあわせて燃料消費率の向上にも効果を上げる。

(3) エンジンの機械損失の減少：ピストンとシリンダーの摺動部分やクランク軸受部分、バルブ機構などの摩擦損失を少なくすること、特に寒冷時などの潤滑油による抵抗を少なくすることなどがある。また、冷却ファンやジェネレータなど補機類の駆動損失の減少も重要な要素である。

(4) 伝達損失の減少：クラッチ、ミッション、プロペラ軸、さらにディファレンシャルギヤから駆動輪の軸受に至るパワートレイン系統の機械損失など

の減少。

(5) 車体の空気抵抗およびタイヤのころがり抵抗の低減：エンジンの技術的対策のほかで最も効果的なものはこの空気抵抗の低減である。空気抵抗は速度の2乗に比例して大きくなるため、特に高速走行時の燃料消費率の向上に有効である。突起の少ない車体、ポテンシャル流に近いボディスタイルが望ましい。また、車輪のころがり抵抗の少ないことも望まれる。

(6) 車両重量の軽減：モノコック構造の車体、プラスチック材料、アルミ合金の使用などにより車両重量を軽くすることが大切な要素である。

なお、これらの燃料消費率に対する効果について、車両重量10%低下で60km/h定地燃費率が4.5%向上、ころがり抵抗係数10%低下で4.5%向上、空気抵抗係数10%低下で4.7%向上と計算により求められる。<sup>2)</sup>

## 5. 燃料消費率をあらわす単位

一般に、ユーザーが燃料消費率という場合は、1リッターの燃料で何km走れるかを示す単位を用いているが、このほかにもさまざまなものがある。主な単位を示すと次のようになる。

km/l : 最も一般的なもので、燃料1リッター当たりの走行距離kmで示す。フィート・ポンド法を用いている国では、燃料1ガロン当たり何マイル走るかをあらわすmile/galを用いている。両者の関係は、1 mile/gal  $\div$  2.365km/lである。

l/100km : ときどき見かけるもので、100 km当たりの燃料消費量をリッターであらわす。

cc/km : 1 km当たりの燃料消費量をccであらわす。

l/h : 1時間走行したときの燃料消費量をリッターであらわす。平均速度を併記する。

ton.km/l : 燃料1リッターで何トンの物を何キロメートル輸送することができるかをあらわす。これは仕事量に相当するものである。トラックなどの交通経済を検討するときなどに使われる。

人・km/l : 燃料1リッターで何人の人を何キロメートル輸送することができるかをあらわす。バスなどに用いられる。

gr/ps·h : エンジン単体の燃料消費率をあらわすもので、エンジン性能曲線に記載されている。これは、そのエンジンが1馬力を1

時間のあいだ連続して出すために消費する燃料を重さであらわしている。今日のエンジンは、210~220gr/ps・hの値になっている。

このほか、燃料消費率を燃料の値段で換算して、1キロメートル走るのに何円になるかであらわした円/km、あるいは100キロメートル当たりであらわす円/100kmがある。

6. 燃料消費率をあらわす方法と最近のデータ

自動車の燃料消費率をあらわす方式にはさまざまなものがある。したがって、燃料消費率のデータを読む場合、そのデータがどのような目的で、どのような方法で計測されたものであるか正しく理解しておかないと混乱をおこしかねない。次にその主なものを示す。いずれも燃料消費率の単位はkm/lまたはmile/galであらわしているものである。

(1) 定地燃費：カタログや自動車専門誌などにみられる最も一般的なものである。これは、実際の道路を走ったときの燃料消費率を示すものではなく、平坦な舗装路面のテストコースを用い、加速や減速をしないで、一定の速度で走ったときの燃費を各速度ごとに示したものである。トルコン車はドライブレンジで最上段ギヤをキープする状態、マニュアルトランスミッション車はトップギヤで行なう。定地燃費は、走行条件が単純であって、加速や減速、アイドリングを含んでいない。また、運転のしかたによ

るちがいないため、自動車そのものを比較するものとして正確であり、わかりやすい。ただし、実際の道路を走ったときの燃料消費率とはかけ離れている。

Fig. 2~Fig. 4は、最近行なった定地燃費のテストデータを示す。Fig. 2は、エンジン排気量1200~1400cc、車両重量0.7トン前後の車両10台の範囲と平均値を示す。Fig. 3は、エンジン排気量1500~1600cc、車両重量1トン前後の車両の16台の範囲と平均値を示す。Fig. 4は、エンジン排気量1800~2000cc、車両重量1.3トン前後の車両8台の範囲と平均値を示す。乗車人員はいずれも3名である。なお、車両はほとんどが国産車であるが、一部欧州車も含まれている。

ところで、燃料消費率を比較評価する場合、自動車の大きさや重量がまちまちのままでは比較できない。そこで、定地燃費を比較するひとつの手段として、車両総重量を1トン当りに換算した比較等燃料消費率で整理すると便利である。Fig. 5~Fig. 9は、各車速別に整理した比較等燃料消費率を示す。図中の実線で示した曲線は理論計算値を示す。この曲線より大きい値を示すほど燃料消費率がすぐれていることになる。

(2) 運行燃費：一般道路を交通流に乗って走ったときの実用的な燃料消費率を調べるものである。計測した日時によって交通流が変化し、選定したコースの影響を強く受け、しかもドライバーの運転テク

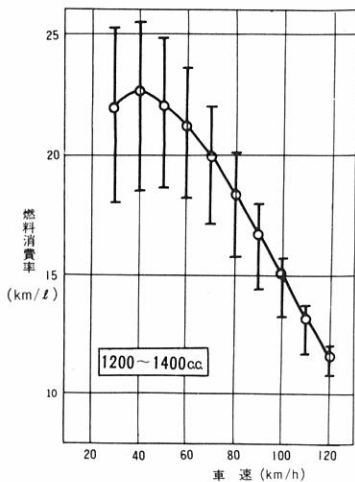


Fig. 2 定地燃料消費率の傾向 (車両重量0.7トン前後の乗用車) Relation between fuel consumption and driving speed on a flat test course for motor cars weighing about 0.7 ton

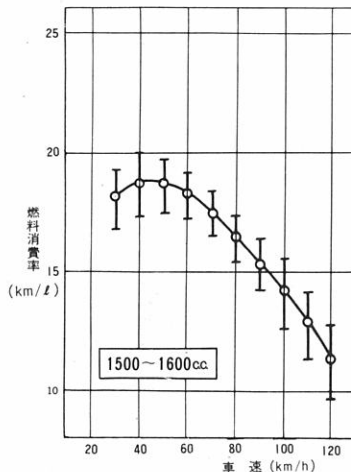


Fig. 3 定地燃料消費率の傾向 (車両重量1.0トン前後の乗用車) Relation between fuel consumption and driving speed on a flat test course for motor cars weighing about 1.0 ton

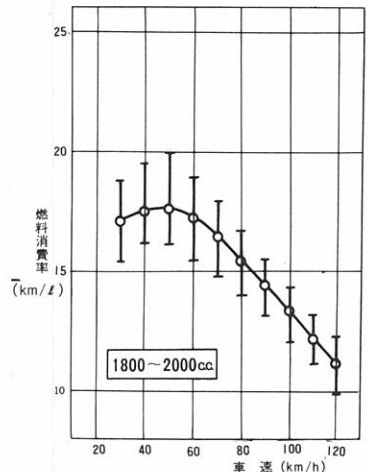


Fig. 4 定地燃料消費率の傾向 (車両重量1.3トン前後の乗用車) Relation between fuel consumption and driving speed on a flat test course for motor cars weighing about 1.3 ton

ニックによっても変わるため正確さに欠ける。一応の目安にとどまる。ただし、交通流を調査し、すべての状況を含めるようにして多くのデータを収集すればユーザーにとっては便利なものとなる。Fig. 10、Fig. 11は、東京都内の一般道路および自動車専用道路を車の流れに乗って走行したときのあらゆる走行条件の運行燃費をまとめたものである。平均速度の低い激しい渋滞のときの燃料消費率から平均速度の高い車の流れが円滑なときの燃料消費率までがよくわかる。Fig. 10は、エンジン排気量1500cc、車両重量0.8トン、乗車人員3名の場合で、平均速度が40km/hから70km/hの間では、ほぼ一定の燃料消費率を示しているのが興味深い。Fig. 11は、エンジン排気量1600cc、車両重量1トン、乗車人員3名の場合で

あるが同様に40km/h～70km/hの間が燃料消費率はほぼ一定である。なお、いずれの車両も50年排出ガス規制対応車である。

(3) モデル運行燃費：一般道路における走行モードをテストコースに再現し、より実用的な燃費を比較的簡単に求めようとするものである。すなわち、定地燃費は加速や減速、アイドリングもなく、運行燃費は車の混み具合、加減速の仕方、信号待ちの時間などが日時、曜日によってまちまちであるため、この両者の不足を補いあうために考えたものである。

Fig. 12は、交通の混雑している東京都内の交通流をモデル化した走行パターンのモデル運行燃費の試験方法とデータの一例を示す。Fig. 13は、このモデル運行燃費の走行条件と加減速度を示す。走行パタ

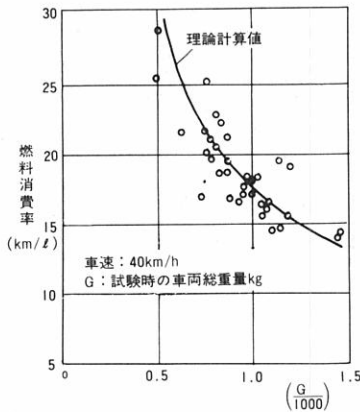


Fig. 5 車速40km/hの比較等燃料消費率曲線  
Comparative equivalent fuel consumption rate at 40 km/h

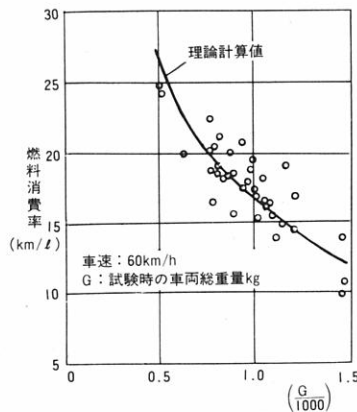


Fig. 6 車速60km/hの比較等燃料消費率曲線  
Comparative equivalent fuel consumption rate at 60 km/h

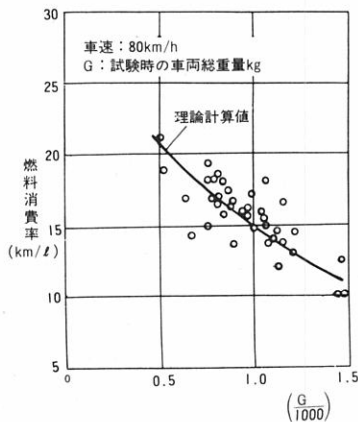


Fig. 7 車速80km/hの比較等燃料消費率曲線  
Comparative equivalent fuel consumption rate at 80 km/h

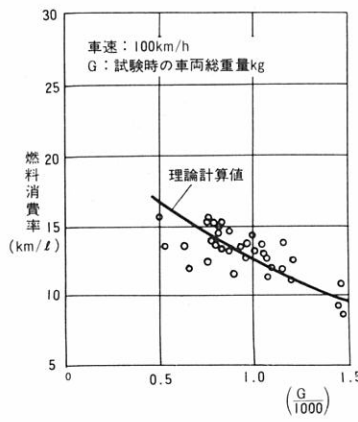


Fig. 8 車速100km/hの比較等燃料消費率曲線  
Comparative equivalent fuel consumption rate at 100 km/h

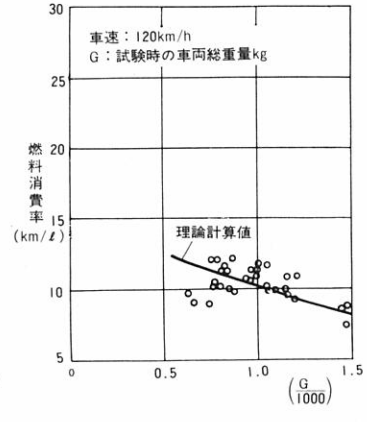


Fig. 9 車速120km/hの比較等燃料消費率曲線  
Comparative equivalent fuel consumption rate at 120 km/h

ーンは、発進して停止するまでの距離を 400 m とし、信号待ちのアイドリング時間を 15 秒、30 秒を交互に 2 回行ない、1600 m を 1 サイクルとして燃料消費率

を求める。したがって、このモデル運行燃費で得られた燃料消費率は、交通の流れがきわめて悪い道路を対象としているため、定地燃費の最もよい値の約

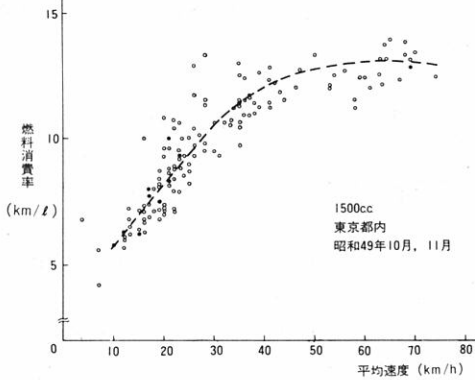


Fig. 10 走行環境と燃料消費率  
An example of fuel consumption versus vehicle speed  
(Driving in the Tokyo Metropolitan Area)

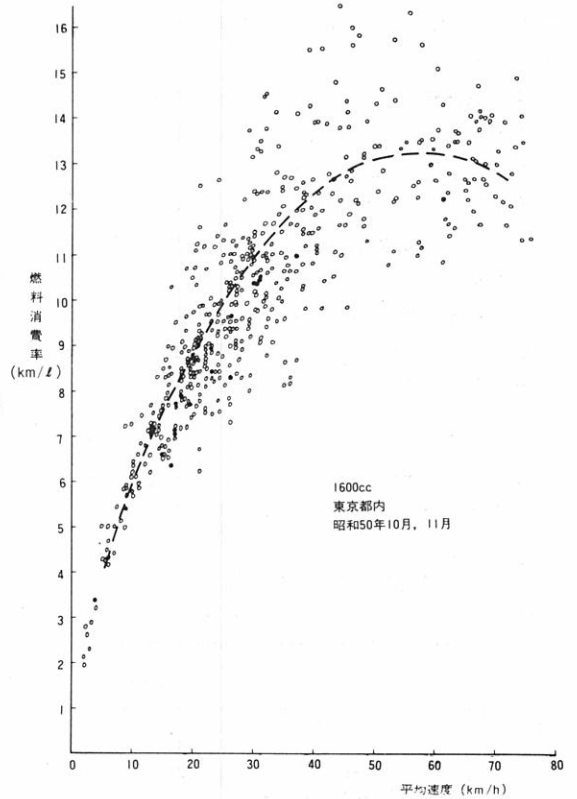


Fig. 11 走行環境と燃料消費率  
An example of fuel consumption versus vehicle speed  
(Driving in the Tokyo Metropolitan Area)

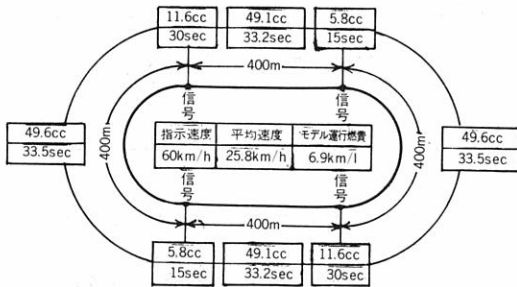


Fig. 12 モデル運行燃費走行パターンとデータの一例  
An example of a model fuel consumption pattern and an example of measurement

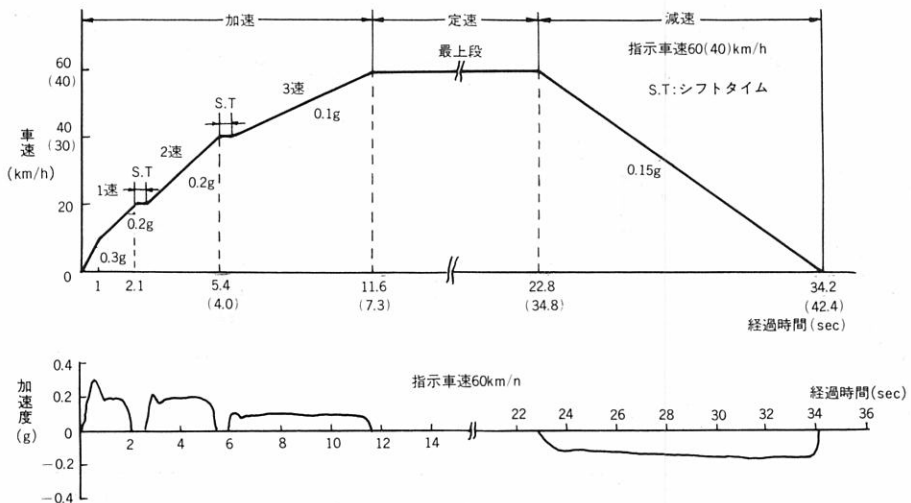


Fig. 13 モデル運行燃費の走行条件と加減速度の一例  
Model. Drive fuel consumption

半分ぐらいになってしまう。Fig. 14、Fig. 15は、この定地燃費との割合を示すものである。Fig. 14は、制限速度40km/hの道路の走行をモデル化したもので排気量の大きさにかかわらずほぼ55%、Fig. 15の、制限速度60km/hの道路走行を考慮した場合はほぼ48%である。

(4) 高速燃費：高速道路を走行するときの燃料消費率を対象とするものである。勾配1.5%以下の平坦な高速道路20km以上の距離を、その自動車の最高速度の2/3に相当する速度で、かつ80km/h以内の速度で往復し、100km当たりの燃料消費量の10%増しにより示す。

(5) 加速燃費：加速性能をあらわすテストにSS 1/4マイルがある。停止状態から急加速して400mを走りきるのに要する時間をもって加速性を示すものであるが、この加速燃費は、この間に消費した燃料

をccあるいはkm/lに換算してあらわす。Fig. 16は、エンジン排気量1200cc、車両重量0.7トン、乗車人員3名で急加速と緩加速の場合の燃料消費率である。60km/hに達するのに急加速は2.8km/l、緩加速は12.0km/lと加速のしかたによっておおいに異なることがわかる。

(6) 全開燃費：各ギヤでアクセルを全開にしたときの燃費を示すもので、最大燃費とも呼ばれている。

(7) 経済運行燃費：燃料消費を最も少なくするように走ったときの運行燃費を対象にするものである。条件はさまざまで、たとえば区間、最低所要時間、最低速度を定めて行なう。

以上のように、燃料消費率をあらわす方法には種々のものがある。さらに、最近アメリカのEPAが新たにHighway Drive Fuel Economy Cycleを制定して高速道路運行燃費を測定し、従来のLA-4モ

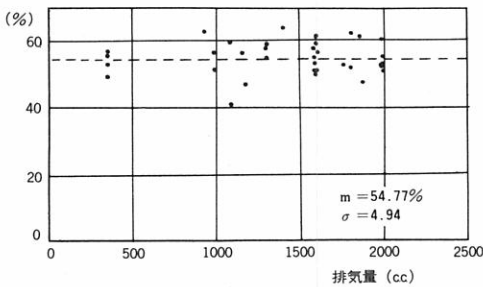


Fig. 14 モデル運行燃費の定地燃費に対する割合 (指示速度40km/h)

Fuel consumption results for a driving pattern model as a percentage of results achieved on a flat test course

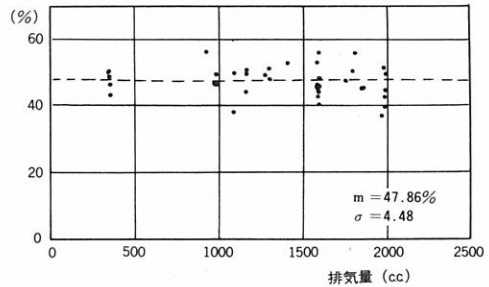


Fig. 15 モデル運行燃費の定地燃費に対する割合 (指示車速60km/h)

Fuel consumption results for a driving pattern model as a percentage of results achieved on a flat test course

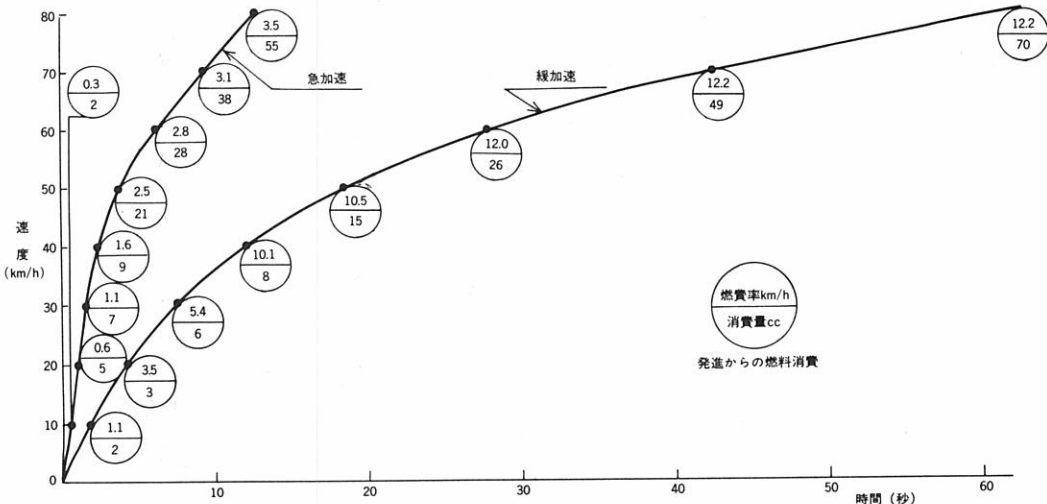


Fig. 16 急発進、緩発進の燃料消費の違い  
Fast and slow starts: the differences in fuel consumption

ードによる市内走行燃費とともに公示している。このテスト法は、燃料中のカーボン量と、排気中のCO、CO<sub>2</sub>およびHC中に含まれるカーボン量とは等しいと仮定するカーボンバランス法によって求めるものである。わが国においても10モード、11モードの排出ガス測定の際このカーボンバランス法で燃費を算出しているが、この値は混雑気味の都市走行およびモデル運行燃費に近いものとなる。なお、昭和51年1月から運輸省が型式指定時の10モード燃費を公式テスト値として公表することにしている。

7. 走行環境と燃料消費率の関係

自動車の燃料消費率は、自動車の流れ具合、路面の状態などによってかなりのちがいがでてくる。急加速したり、ブレーキをひんぱんにかけたり、信号待ちなどのアイドリングが増すと、それだけ燃料を無駄に消費することになる。

渋滞のはげしい都市内走行では、加速したかと思うとすぐにブレーキをかけることになる。このような走行環境での燃料の使われ方と、比較的スムーズに自動車が流れている郊外を走るときの燃料の使われ方を計算によって求めるとTable 1のようになる。

両者の差は大きく、郊外走行に比べて混雑している都市内走行では、燃料が有効に使われていないことを示している。省資源対策を考えると、自動車自体の燃料消費率もさることながら、スムーズな交通流を実現することの重要性がここにある。

Table 2は、東京都内の走行環境を示すもので昭和49年10、11月に実走行により得たものである。1

コースは都心の常時混雑する道路、2コースは首都高速道路、3コースは環状7号線、4コースは国道246号線、5コースは副都心の常時混雑する道路である。東京都内でも、首都高速を除いて、平均速度は18.0~30.0km/hと差が大きい。

Fig. 17は、時間帯による走行環境の変化である。昭和50年10、11月の走行の結果で、Table 2とは多少コースは異なっている。午後3時頃が混雑のピークとなっている。

8. 排出ガス対策と燃料消費率

排出ガス対策によって燃料消費率は低下するというのが一般通念となっている。現在、規制の対象となっている排出物質はCO、HCそしてNOxであるが、このうちCO、HCが完全燃焼により減少するのに対し、NOxは完全燃焼すなわち燃焼効率が高くなると増加するという基本的な性質がある。ここが燃料消費率に対する排出ガス対策のむずかしさである。結局低圧縮比の採用、希薄混合気の使用、点火時期遅れ角の採用となり、そして浄化装置による重量増加につながることになる。しかし、きめこまかな燃焼の吟味で燃焼のメカニズムが追求され、燃焼効率を維持しながら排出物質を減少するいくつかの浄化システムが採用されつつある。

Fig. 18は、金子等<sup>3)</sup>による小型エンジンを用いた実験の1例である。空燃比、点火時期そしてEGRがそれらの組合わせてNOxと燃料消費率にどのように影響するかが示されている。たとえば、空燃比は空気と燃料の重量混合比であるが、16から14.5に濃く

Table 1 交通流のちがいによる燃料の使われ方

Fuel consumption by a car in relation to traffic condition

	走行仕事	ブレーキ損失	アイドリングによる損失	エンジンブレーキによる損失	その他
混雑している都市内走行	30%	39%	15%	12%	4%
円滑に流れている郊外走行	67%	18%	6%	7%	2%

Table 2 東京都内の走行環境例

Examples of traffic flow conditions in the Tokyo Metropolitan area

コース	A コース距離 (km)	B 走行回数	C 総走行距離 (km)	D 総走行時間 (秒)	E 平均速度 (km/h)	F 停止総時間 (秒)	G 停止回数	H 停止時間率 F/D	I 停止回数率 G/C
1	3.4	25	85.0	16,623	18.4	6,479	217	38.98	2.55
2	11.0	26	286.0	18,264	56.4	60	9	0.33	0.03
3	7.0	28	196.0	27,190	30.0	5,305	305	19.51	1.56
4	8.6	28	240.8	30,613	28.3	8,683	279	28.36	1.15
5	3.4	25	85.0	16,993	18.0	6,003	219	35.33	2.58



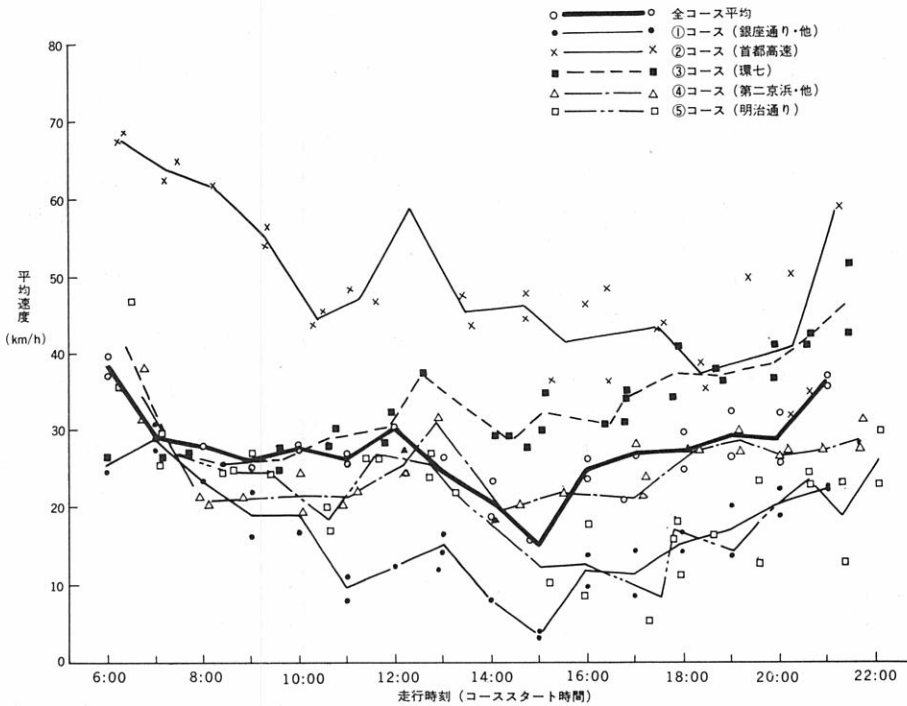


Fig.17 東京都内の走行時刻と平均速度

Average hourly rates of speed for automobile traffic in the Tokyo Metropolitan area

するとNOxは20~40%減少し、燃料消費率は約5%増加する。また、点火時期を遅らせた場合も同じような傾向を示す。EGRは、排出ガスを再循環してエンジンに導入し燃焼温度を下げてNOxを低下させる装置であるが、EGRによるNOx低減率は、5% EGRで20~30%、20% EGRで70~90%の低減となる。燃料消費率はEGR率の増大に伴いある範囲までは向上する。ただし、これに圧縮比がからみさらにCO、HCに対する影響を考慮するとその組み合わせでかなり複雑になってくる。

Fig. 19、Fig. 20はいずれも昭和49年1月から昭和50年12月までに得られた48年規制対策車と50年、51年規制対策車の運行燃費である。Fig. 19は、モデル運行燃費。Fig. 20は、東名高速道路御殿場インターから東京インターまでを交通の流れにしたがった場合である。50年、51年対策によってきわだった差はみられない。

10. おわりに

自動車の燃料消費率の向上のためには、技術的なものと自動車の使用条件を考慮した最適設計が重要であるが、加えて走行環境の整備もきわめて重要な

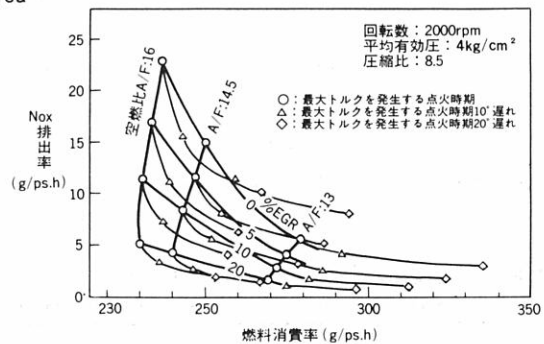


Fig. 18 空燃比、点火時期およびEGR率がNOxと燃費に及ぼす影響

The impact of air-fuel ratio, ignition timing, and EGR ratio on NOx and fuel consumption

意味をもっている。いわゆる人・自動車・環境系としての配慮が不可欠であるといえよう。

参考文献

- (1) Yasuhei OGUCHI "Fuel Economy of Passenger Cars" Digest of Japanese Industry, No. 95, 1975
- (2) 石田道夫他 "車両の動力性能と燃料消費について" 自動車技術会誌, Vol. 22, No. 9, 1968
- (3) 金子靖雄他 "空燃費、点火時期、EGR、および圧縮比が排気エミッションと燃費におよぼす影響" 自動車技術会学術講演会前刷集, 752, 昭和50年10月
- (4) 小口泰平他 "自動車の燃料消費性能に関する一考察" 芝浦工大研報, Vol. 17, 1972

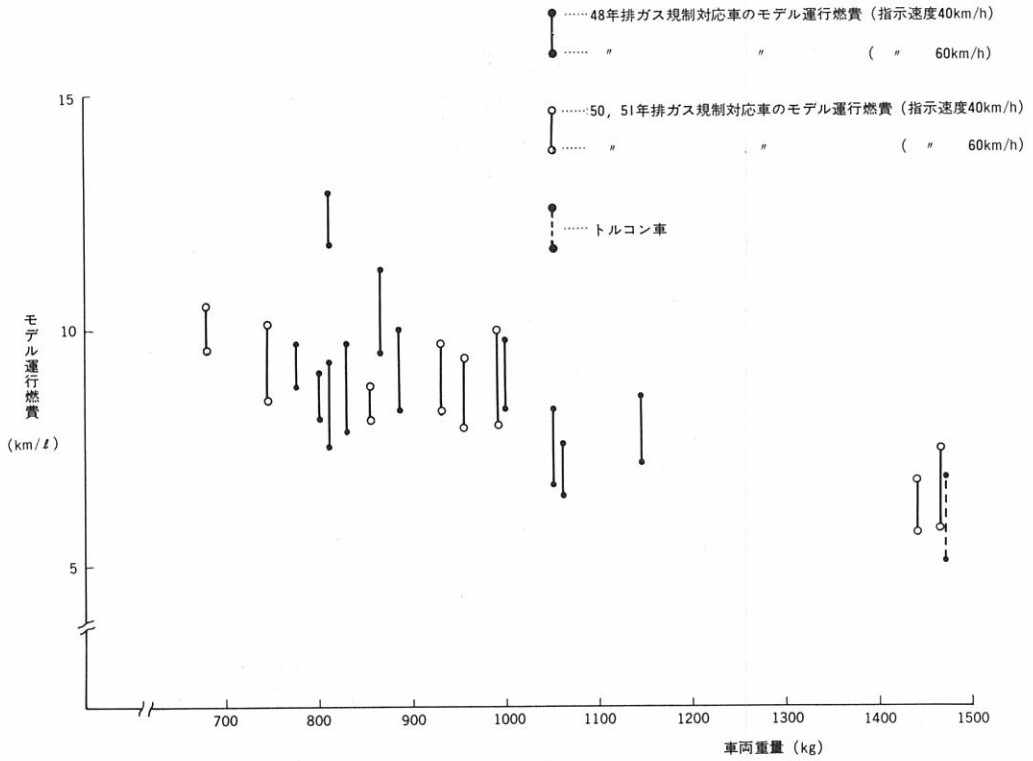


Fig. 19・排気対策のモデル運行燃費に及ぼす影響

The impact of emission control standards on a model fuel consumption

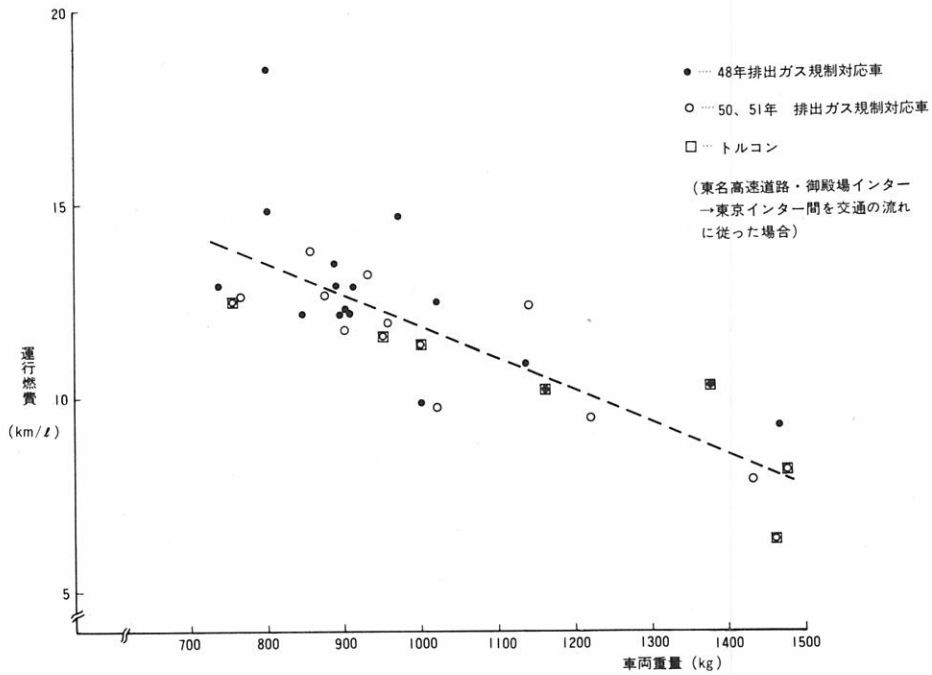


Fig. 20 排気対策の運行燃費に及ぼす影響

The impact of emission control standards on fuel consumption