

## 2. 重量車における燃料消費率試験法のさらなる高度化に向けて

環境研究領域 ※水嶋 教文 山口 恭平 新国 哲也 鈴木 央一 後藤 雄一

### 1. はじめに

昨今、一般乗用車のカタログ燃費の向上は著しく、ガソリン車の場合 10 年前の燃費と比べると 2 倍ほどにまで改善されている。これは、ユーザの低燃費車に対するニーズがより強くなっていることに加え、適度な燃費基準の制定による効果が大いいためと考えられる。軽・中量車の場合、燃費基準に対する達成レベルを評価するための試験法として、一定の環境下において定められたモード(現在は JC08 モード)をシャシダイナモメータ上で走行し、計測した排出ガスからカーボンバランス法により燃料消費率を測定する方法が定められている。この方法は、自動車の燃費性能を比較するために一定の走行状態を定めて測定している一つの指標であるため、実燃費との乖離が生じている部分はあるものの<sup>(1), (2)</sup>、車両を実際に走行させるため、搭載されている技術を総合的に評価することが可能である。

一方、重量車に関しても平成 18 年から世界に先駆けて燃費基準が導入され、同時に燃料消費率試験法<sup>(3)</sup>も運用が開始された。重量車は用途に応じて多数の仕様が存在し、さらに試験設備の導入に莫大なコストを要するため、乗用車と同じように燃料消費率を計測することは困難である。このため、重量車における燃料消費率試験法(以下、重量車燃費試験法)は車両シミュレーションを基本とした方法を採用している。ただし現状の試験法は、エンジンの効率および動力伝達系の仕様を除いた要素は車両区分毎で一定値であるため、それが実燃費との乖離の原因となるほか、総合的な燃費向上を一層促すためには、さらなる改善の余地があることが指摘されている<sup>(4)</sup>。

そこで、重量車の次期燃費基準値の策定に併せて燃費試験法についても見直し、総合的な燃料消費率の評価を目指して燃費試験法を高度化することが要求されている。本報では、現在運用中の重量車燃費試験法について解説すると共に、諸外国の動向と比較しながら、試験法の更なる高度化に向けた課題および取り組みについて述べる。

### 2. 日本国内の重量車燃費試験法

図1に現在運用されている重量車燃費試験法における車両シミュレーションの概要を示す。シミュレーションにおいて仮定している走行モードは都市内(JE05)モードおよび都市間(高速)モードであり、これらのモードを走行した場合の燃費を、車両区分毎に定められた割合で加重調和平均することで燃費値を計算する。シミュレーションを実施する際には、まず表1に記載する車両諸元を決定する。また、予め定常条件におけるエンジン回転数[rpm]およびトルク[N・m]の組み合わせと燃料消費量[L/h]の関係を示すエンジン燃費マップを作成する。ここで、全負荷エンジントルク、エンジン摩擦トルク、エンジン燃費マップはエンジン台上試験での実測により得なければならない。表1に

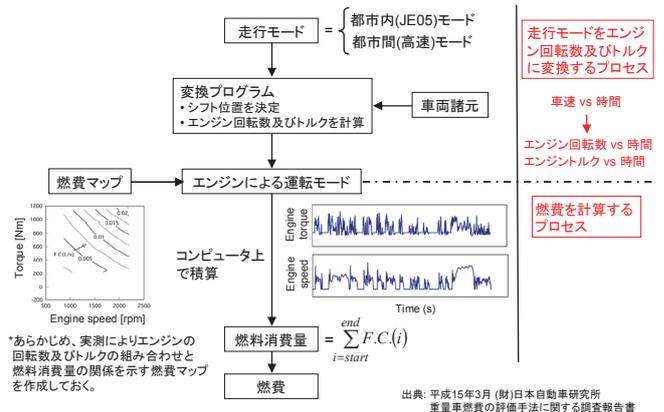


図1 重量車燃費試験法におけるシミュレーション概要

表1 燃費シミュレーションに必要な車両諸元

諸元項目		諸元設定	
① 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		
② 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およ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		
③ 走行抵抗	タイヤ動的負荷半径	全社共通 燃費区分毎	標準諸元 ※燃費区分毎に前製造事業者等共通の一律値(* )を標準諸元として設定 (* )走行抵抗近似式に④の車型標準諸元値を入力することにより算出
	転がり抵抗		
④ 車型	空車時車両重量	全社共通 燃費区分毎	標準諸元 ※燃費区分毎に前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ィ標準値)を標準諸元値として設定
	最大積載量		
	乗車定員		
	全高		
	全幅		

示す車両諸元に基づいて、シミュレーションにおいて JE05 モードや高速モードといった車速パターンを 1 秒毎のエンジン回転数およびトルクに変換する。その際に必要となるのが変速タイミングを定めるアルゴリズムであり、本試験法においては排出ガスの認証試験で用いられる車速変換プログラムと同様のアルゴリズムを用いている。走行モードから変換した 1 秒毎のエンジン回転数およびトルクを基に、瞬時燃料消費量を燃費マップから読み取り、これを積算することでモード全体の燃料消費量および燃費値[km/L]を得ることが可能となる。

表 1 に示した車両諸元のうち、③走行抵抗、④車型は車両区分毎に全社共通となっており、車両区分毎に定められた諸元値を使用することとなっている。参考としてトラクタを除く貨物自動車の標準諸元を表 2 に示す。転がり抵抗係数および空気抵抗係数は、表 2 に示す諸元値を用いて式(1)および式(2)から算出する。

$$\mu_r = 0.00513 + \frac{17.6}{W} \quad (1)$$

$$\mu_a A = 0.00299B \cdot H - 0.000832 \quad (2)$$

(バスの場合、上記×0.680)

ここで、 $\mu_r$ ：転がり抵抗係数[N/kg]、 $\mu_a$ ：空気抵抗係数[N/(m<sup>2</sup>·(km/h)<sup>2</sup>]、 $A$ ：前面投影面積[m<sup>2</sup>]、 $W$ ：試験時車両重量[kg]、 $B$ ：全幅[m]、 $H$ ：全高[m]

試験時車両重量  $W$ [kg]は半積載条件を仮定し、以下の式(3)または(4)により決定する。

(トラックまたはトラクタの場合)

$$W = \text{空車時車両重量} + \frac{\text{最大積載量}}{2} + 55 \quad (3)$$

(バスの場合)

$$W = \text{空車時車両重量} + \frac{\text{乗車定員} \times 55}{2} \quad (4)$$

表 2 トラクタを除く貨物自動車の車両標準諸元

No	区分		標準諸元				
	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	7.5<&≤8	3<	2 979	3 749	3	2.363	2.161
5		—	3 543	4 275	2	2.454	2.235
6	8<&≤10	—	3 659	5 789	2	2.625	2.239
7		—	4 048	7 483	2	2.541	2.350
8	12<&≤14	—	4 516	7 992	2	2.572	2.379
9		—	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

表 3 各車種の都市内・都市間走行割合

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	14 t 以下	14 t 超	20 t 以下	20 t 超	20 t 以下	20 t 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

都市内モードおよび都市間モードの走行割合は表 3 に示すとおりである。車種に応じて設定されるこれらの係数を用いて、式(5)の加重調平均を取った値を重量車モード燃費値として算出する。

$$E = \frac{1}{\alpha_u/E_u + \alpha_h/E_h} \quad (5)$$

ここで、 $E$ ：重量車モード燃費値[km/L]、 $E_u$ ：都市内モード燃費値[km/L]、 $E_h$ ：都市間モード燃費値[km/L]、 $\alpha_u$ ：都市内走行割合、 $\alpha_h$ ：都市間走行割合

以上の方法で車両燃費値を算出する方法となっており、主にエンジンの効率改善が評価される仕組みとなっている。

### 3. 諸外国の重量車燃費試験法に関する動向

#### 3. 1. 米国の重量車燃費試験法

米国においては、EPA (Environmental Protection Agency：環境保護庁)および NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration：運輸省道路交通安全局)が共同で重量車の燃費および GHG(Greenhouse Gas：温室効果ガス)規制を策定し、同時に燃費試験法についても定めている。重量車の中でも、ピックアップトラックを除く商用車(Vocational Vehicle)およびトラクタ(Combination Tractor)については、GEM (Greenhouse Gas Emission Model)といわれる車両シミュレーション<sup>(5)</sup>とエンジン台上試験で評価した燃料消費率および GHG に対して、別々に規制が課せられている。

GEM は EPA の GHG 規制および NHTSA の燃費規制への適合性を評価するために EPA によって開発されたシミュレーションツールであり、商用車およびトラクタに対して表 4 に示す 12 のサブカテゴリに区分して適用される。図 2 には GEM のユーザインターフェースを示す。ここで、ユーザがサブカテゴリを選定すると、シミュレーションに必要な項目の入力が求められる、入力後に実行することで結果が出力される。表

表 4 商用車およびトラクタのサブカテゴリ

区分	車両総重量 (lbs)	商用車	トラクタ
2b	8 501-10 000	Light Heavy-Duty Vehicle (LHDV)	/
3	10 001-14 000		
4	14 001-16 000		
5	16 001-19 500		
6	19 501-26 000		
7	26 001-33 000		
8	33 001-	Heavy Heavy-Duty Vehicle (HHDV)	Day Cab - Low Roof Day Cab - Mid Roof Day Cab - High Roof Sleeper Cab - Low Roof Sleeper Cab - Mid Roof Sleeper Cab - High Roof

5に各サブカテゴリに対して必要な入力項目を示す。その他の項目については、サブカテゴリ毎の共通の値が用いられている。参考として、商用車で用いられている主な共通仕様を表6に示す。GEMではメーカー個別の転がり抵抗係数および空気抵抗係数(トラクタのみ)を入力諸元とすることを特徴としている。

テストサイクルおよび各サイクルの走行割合を表7に示す。ここで、CARB トランジェントとは、CARB (California Air Resources Board)がシャシダイナモ試験用に策定した Heavy-Duty Diesel Truck 用トランジェントモードである。GEMの結果は表7に示す割合に応じて加重平均を取ったものとなる。

エンジンについては前述したとおり別途台上試験

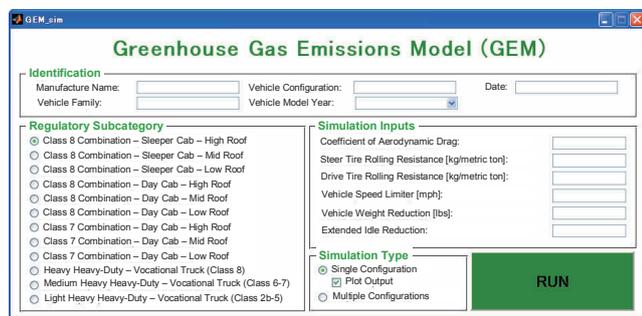


図2 GEMのユーザーインターフェース

表5 各サブカテゴリに必要な入力項目

	商用車	トラクタ Class 7, 8 Day Cab	トラクタ Class 8 Sleeper Cab
空気抵抗係数	—	○	○
転がり抵抗係数(操舵輪)	○	○	○
転がり抵抗係数(駆動輪)	○	○	○
速度上限値	—	○	○
軽量化対策	—	○	○
アイドルストップ	—	—	○

表6 商用車で用いられる主な共通仕様

モデル	LHDV	MHDV	HHDV
サブカテゴリ	商用車 (Class 2b-5)	商用車 (Class 6-7)	商用車 (Class 8)
エンジン燃費マップ	7L - 200 HP	7L - 270 HP	15L - 455 HP
変速機	6速MT	6速MT	10速MT
変速機ギア比	9.01, 5.27, 3.22, 2.04, 1.36, 1.00	9.01, 5.27, 3.22, 2.04, 1.36, 1.00	14.80, 10.95, 8.09, 5.97, 4.46, 3.32, 2.45, 1.81, 1.35, 1.00
変速機伝達効率	0.92, 0.92, 0.93, 0.95, 0.95, 0.95	0.92, 0.92, 0.93, 0.95, 0.95, 0.95	0.96, 0.96, 0.96, 0.96, 0.98, 0.98, 0.98, 0.98, 0.98, 0.98
タイヤ動的負荷半径 (m)	0.378	0.389	0.489
積載量 (lbs)	5 700	11 200	15 000
総重量 (lbs)	16 000	25 150	42 000
前面投影面積 (m <sup>2</sup> )	9.0	9.0	9.8
空気抵抗係数	0.6	0.6	0.7
終減速機ギア比	2.85	3.36	2.64

表7 GEMで計算される各テストサイクルの走行割合

テストサイクル	商用車	トラクタ Class 7, 8 Day Cab	トラクタ Class 8 Sleeper Cab
CARBトランジェント	42%	19%	5%
55 mph 定常	21%	17%	9%
65 mph 定常	37%	64%	86%

を実施し、仕事量あたりの燃料消費量および GEG 排出量を評価する。商用車用エンジンについては FTP(Federal Test Procedure) HD トランジェントテストサイクルといわれる過渡試験を、トラクタ用エンジンについては SET (Supplemental Emission Test)といわれる定常試験を実施する。図3に FTP HD ディーゼルトランジェントサイクル<sup>(6)</sup>を、表8に SET モードを示す。

以上、米国は車両の燃費改善技術についても評価の対象とし、車両とエンジンをそれぞれ異なる試験法により評価する方法を導入している。これはエンジンメーカーと車両メーカーが異なるケースの少なくない米国の事情を反映したものと考えられる。

### 3. 2. 欧州で検討中の重量車燃費試験法

欧州委員会は2012年1月に“Reduction and Testing of Greenhouse Gas Emissions from Heavy-Duty Vehicles – Lot 2: Development and testing of a certification procedure for CO<sub>2</sub> emissions and fuel consumption of HDV”(以下、Lot 2)<sup>(7)</sup>を公表し、検討中の試験法の考え方について詳細を明らかにした。これによると、図4に示すよう

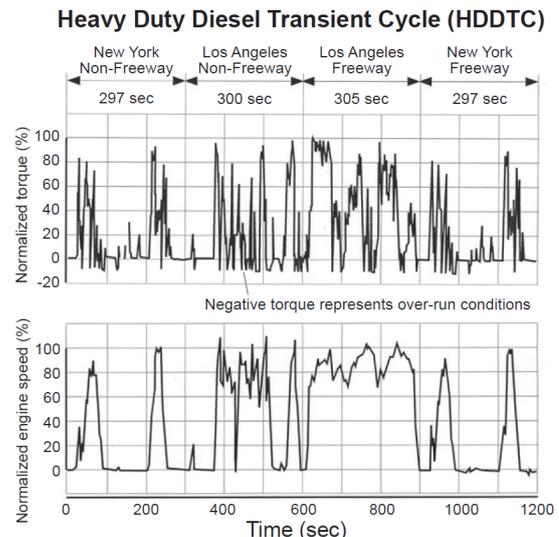


図3 FTP HD ディーゼルトランジェントサイクル

表8 SET モード

モード	時間 (s)	エンジン回転数	トルク %
1	170	アイドル(ホット)	0
2	173	A	100
3	219	B	50
4	217	B	75
5	103	A	50
6	100	A	75
7	103	A	25
8	194	B	100
9	218	B	25
10	171	C	100
11	102	C	25
12	100	C	75
13	102	C	50
14	168	アイドル	0

$$A = n_{i0} + 0.25 \times (n_{hi} - n_{i0})$$

$$B = n_{i0} + 0.50 \times (n_{hi} - n_{i0})$$

$$C = n_{i0} + 0.75 \times (n_{hi} - n_{i0})$$

$n_{hi}$ : 最大出力の70%を得る回転数

$n_{i0}$ : 最大出力の50%を得る回転数

※各モード間には20 sの移行期間があり、エンジン回転数およびトルクを線形的に変化させる

に車両の各要素を考慮した車両シミュレーションを基本とする重量車燃費試験法の導入を予定している。

エンジンについては、日本と同様にエンジン燃費マップを用いる方法としているが、定常状態により計測した値に対して過渡状態を考慮する方法を提案している。その方法の概要を図5に示す。エンジン台上試験において定常で計測したエンジン燃費マップを基にWHTC (World Harmonized Transient Cycle)を仮定して計算した燃費値と、WHTC(コールド、ホット)の過渡運転を実施して計測した燃費をコールド 14%およびホット 86%の割合で加重平均した燃費値の差異を補正係数(WHTC correction factor)とする。その補正係数を定常で計測したエンジン燃費マップに乗じることで、補正後のエンジン燃費マップを得る手法を検討している。また、定常状態と過渡状態の燃費の乖離は運転状態の影響を受けることが考えられるため、WHTCのurban、rural、motorwayといったパート毎に補正係数を求め、平均車速に応じて各補正係数を使い分ける方法についても検討中である。

車両走行抵抗については実測値に基づいてシミュレーションを行うことを前提としている。走行抵抗のうち空気抵抗については、車両区分毎の標準車型を用い、ホイールトルク法で計測する方法を検討している。もし、トルクの計測に課題がある場合、惰行法を採用することも考えられる。また、転がり抵抗についてはタイヤ個別の転がり抵抗係数をタイヤ単体試験

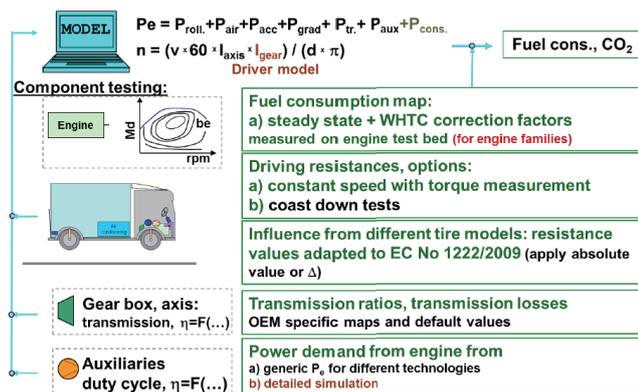


図4 欧州で検討中の重量車燃費試験法の概要

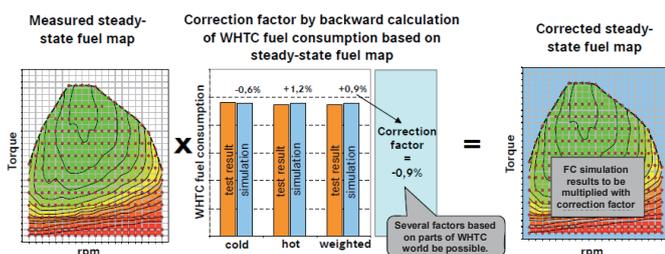


図5 エンジン燃費マップにおける過渡補正の方法

により実測することで算出する方法を提案している。

変速機については、製品個別のギア比および実測した伝達効率を適用するか、全社共通の値を適用するかを検討中である。また、シフトタイミングのモデルや補機類のモデルについても詳細は検討中である。

車両区分等についても Lot 2 の中で明らかにしている。表9に検討中の車両区分(Segmentation)を示す。車両を0~17のクラスに分類し、各クラスで5つの用途(Long haul、Regional delivery等)に分けて車両区分を定義している。ここでは、これらの車両区分毎に実態に伴った最適なテストサイクルを適用すること、また、クラス毎に標準車型(Norm body)を決定し、それぞれで空気抵抗を測定することを提案している。

以上が欧州で提案されている重量車燃費試験法の概要であるが、Lot 2 においてはいずれの項目も最終決定に至っておらず、Lot 3 のとりまとめに向けて技術的な検討を進めている最中である。

#### 4. 重量車燃費試験法のさらなる高度化に向けた課題

米国および欧州の試験法は、日本の試験法に対して主に以下の二つの点について大きな違いがある。

- 1) 車両毎の実測値に基づいた走行抵抗値をシミュレーションに用いる。
  - 2) エンジンの過渡状態で燃費を評価する。
- 今後、国際基準調和を踏まえつつ、試験法のさらなる高度化を図るためには、これらの導入を検討することが重要な課題となる。

走行抵抗に関して、日本国内においては軽・中量車

表9 欧州で検討中の車両区分の定義

Axes	Identification of vehicle class				Segmentation (vehicle configuration and cycle allocation)						Norm body allocation			
	Axle configuration	Chassis configuration	Maximum GVW [t]	Vehicle class	Long haul	Regional delivery	Urban delivery	Municipal utility	Construction	Standard body	Standard trailer	Standard semitrailer		
2	4x2	Rigid	>3.5 - 7.5	0		R	R				B0			
			7.5 - 10	1		R	R				B1			
	4x2	Rigid or Tractor	>10 - 12	2	R	R	R				B2			
			>12 - 16	3		R	R				B3			
	4x4	Rigid	>16	4	R+T	R			R		B4	T1		
			>16	5	T+S	T+S						S1		
		Tractor	7.5 - 16	6					R	R	B1			
			>16	7							R	B5		
	3	6x2/2-4	Rigid	all weights	9	R+T	R			R		B6	T2	
				Tractor	10	T+S	T+S							S2
6x4		Rigid	all weights	11						R	B7			
			Tractor	12						R		S3		
6x6		Rigid	all weights	13						R	W?			
			Tractor	14						R	W?			
4		8x2	Rigid	all weights	15		R					B8		
				all weights	16							R	B9	
				all weights	17							R	W?	

R = Rigid & Body  
R+T = Rigid & Body & Trailer  
T+S = Tractor & Semitrailer  
W = No (C<sub>d</sub>A<sub>fr</sub>) measurement, only vehicle weight and frontal area measured

で惰行法やホイールトルク法による計測法が既に運用されているが、重量車については特に定められていない。そこで国土交通省は、重量車に対しても走行抵抗を評価できる測定方法を開発し、今後の燃費基準の見直しに反映させるための検討を行っている。

エンジン過渡状態に関して、米国においては、エンジン台上試験で図3に示すFTP HD トランジェントサイクル、あるいは図4に示すSET モードを運転して燃費を評価することで考慮している。ただし、SET モードについては、モードの移行過程のみに過渡的な変化を含んでいることになる。また、欧州においては定常状態で得られたエンジン燃費マップに、WHTC correction factor を乗じることで過渡状態を考慮している。一方、日本においては、前述したように市場実態を反映した JE05 モード等を走行した際のエンジンの運転状態を車両毎に求め、そのエンジン運転状態での燃費を定常運転で求めた燃費マップから計算する方法を採用している。このため、過渡状態の燃費性能は考慮されておらず、日本においても欧州と同様に車両シミュレーションに適用可能な方法により、エンジンの過渡状態を考慮するのが望ましい。

### 5. エンジン過渡状態の考慮に向けた技術的な検討

交通安全環境研究所では、現在運用されている重量車燃費シミュレーションによる燃費値と、エンジンの過渡運転により実測した燃費値との乖離について現状を把握し、重量車燃費試験法におけるエンジン過渡状態の考慮について技術的な検討を開始した。

表 10 に示すポスト新長期排出ガス規制適合の総排気量 13 L 直列 6 気筒ディーゼルエンジンに対して、燃費マップを用いて重量車燃費シミュレーションにより計算した燃費値と、エンジン台上試験において各種モードを過渡運転して実測した燃費値の比較を図 6 に示す。評価したモードは都市内(JE05)モードおよび都市間(高速)モードに加え、都市内モードの 645～1410 秒における市街地モードである。ここでは、同一エンジンに対して 16 条件の車両仕様を与えて計算および実測した。同図より、市街地モードで約 5.5%、都市内モードで約 2.7%、都市間モードで約 1.1%、シミュレーション燃費の方が過渡運転による実測燃費と比較して高い燃費値となった。つまり、シミュレーション燃費と過渡運転による実測燃費は、エンジンの運転状態によってその乖離の程度が異なるといえる。

表 10 試験エンジンの諸元

エンジンタイプ	直列6気筒ディーゼルエンジン
吸気システム	インタークーラターボチャージャ
燃料供給システム	コモンレール(最大200MPa)
総排気量 L	13
圧縮比	17.0
ボア x ストローク mm	137 x 146
最高出力 kW/rpm	279 / 1 700
最大トルク Nm/rpm	1 961 / 1 100
適合排出ガス規制	ポスト新長期排出ガス規制

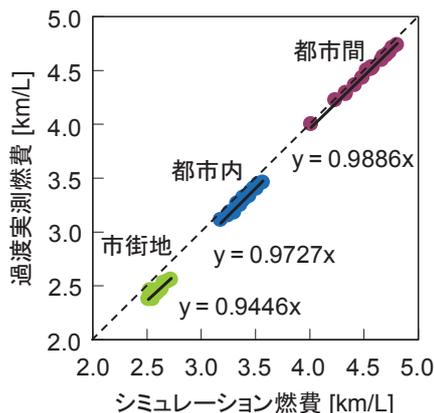


図 6 シミュレーションによる燃費と過渡運転による実測燃費の比較

近年のディーゼルエンジンは、排出ガス規制の強化に伴い高過給・高 EGR システムを導入しており、定常運転におけるエンジンの運転状態と、過渡運転中の同一エンジン回転数およびトルクにおけるエンジンの運転状態は、必ずしも一致しない。これは、過渡運転時においてはターボチャージャや EGR の応答遅れによる新気導入量および EGR 率の変化、これによる燃焼悪化を補うための VGT ノズル開度、EGR バルブ開度、および燃料噴射時期等の過渡的な制御などが要因と考えられる。

このことを確認するため、エンジン回転数、トルク、過給圧力、吸入空気流量、および燃料流量の瞬時値について、定常試験データを基に JE05 モードのシミュレーションにより計算した場合と、エンジン台上試験において JE05 モードを過渡運転して実測した場合を比較した結果を図 7 に示す。これによると、過渡運転時においてはエンジン回転数およびトルクがシミュレーションの場合とほぼ一致しているにもかかわらず、過給圧力および吸入空気流量は定常試験データを基にシミュレーションにより計算した場合と比較して 1～2 秒程度の遅れが発生する結果となった。燃料流量についても、吸入空気流量の応答遅れが発生して

いるトルクの急激な立ち上がり時において、シミュレーションにより計算した場合と比較して瞬間的に増大していることが確認できる。また、これらの結果から過渡運転における EGR 率についても定常試験の場合と比較して変化していることが予測できる。エンジンにおいては過給圧力および EGR 率等の条件が異なると、筒内の燃焼状態が全く異なる現象となるため、過渡運転においてトルクが急激に変化する際に瞬間的に熱効率が悪化する運転状態となり、同一出力を維持するために燃料流量が増大したものと考えられる。

以上より、ターボチャージャを搭載した近年のディーゼルエンジンにおいては、同一のエンジン回転数およびトルクであっても定常運転と過渡運転で必ずしも同じ運転状態にはないことが確認された。また、定常運転による燃費マップを用いて計算した燃費と過渡運転による実測燃費との差異は、走行モードによって変化することが明らかとなった。したがって、日本の走行モードの場合、欧州で提案されている WHTC correction factor を導入しても実態とは異なってしまう可能性がある。今後は、他のディーゼルエンジンについても同様の試験データを取得すると共に、重量車燃費試験法において過渡状態を考慮する方法を検討し、日本の実態に即した手法を提案していきたい。

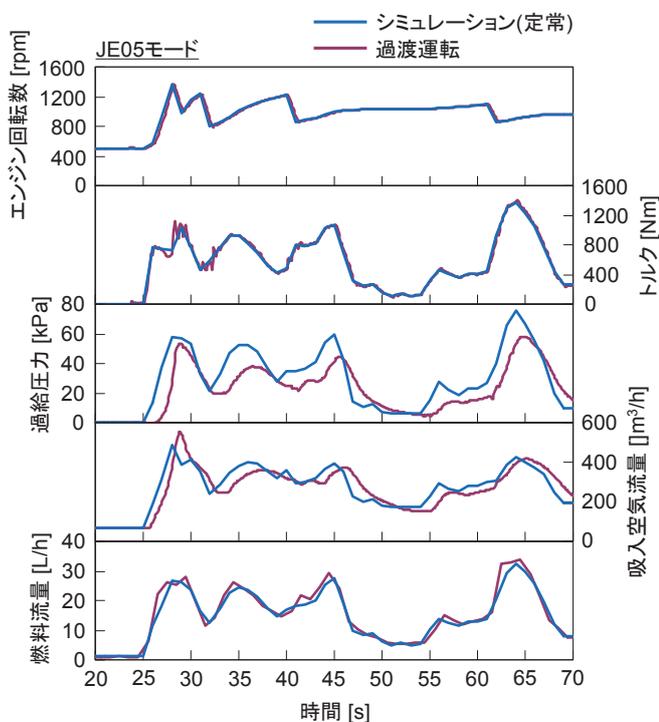


図 7 過給圧力、吸入空気流量、および燃料流量の定常試験データによる計算と過渡運転による実測の比較

## 6. おわりに

以上、日本、米国、および欧州における重量車燃費法の概要についてまとめ、日本の重量車燃費試験法と米国および欧州の試験法との違いについて述べた上で、日本の現行試験法に対して、国際基準調和を踏まえつつ試験法のさらなる高度化を図るための課題を考察した。日本における重量車燃費試験法では、エンジン単体での評価ではなく車両ベースで評価すること、膨大な数の車両設定に対して設備投資の少ないシミュレーションを用いること、を基本としている。したがって、今後もシミュレーションをベースとした重量車燃費試験法を運用することが求められる。エンジンの過渡状態が考慮できない点については、定常運転による燃費マップを用いた車両シミュレーションの最大の弱点であり、シミュレーションをベースとした重量車燃費試験法を今後も運用し続けるためには、この点を克服することが重要な課題となる。今後、交通安全環境研究所では、運用上実現可能かつ自動車メーカーおよびユーザにとって公平性を維持可能なものとするべく、重量車燃費試験法について検討を重ねる予定である。

## 参考文献

- (1) 鈴木ほか、“公表燃費と実際の燃費、なぜ差が出るのかー(第1報) ユーザーの使用状況で怒りうる燃費変動の定量的な影響”、交通安全環境研究所研フォーラム 2012 講演概要、pp.3-8、(2012)
- (2) 山口ほか、“公表燃費と実際の燃費、なぜ差が出るのかー(第2報) 燃費試験法における課題と改善方法について”、交通安全環境研究所研フォーラム 2012 講演概要、pp.77-78、(2012)
- (3) “燃料消費率試験(重量車)”、TRIAS 99-007-01
- (4) “総合資源エネルギー調査会長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”、(2005)
- (5) 米国 EPA ホームページ、  
<http://www.epa.gov/otaq/climate/gem.htm>
- (6) “Worldwide Emissions Standards -Heavy Duty and Off-Highway Vehicles”、  
<http://delphi.com/pdf/emissions/Delphi-Heavy-Duty-Emissions-Brochure-2012-2013.pdf>
- (7) “Reduction and Testing of Greenhouse Gas Emissions from Heavy Duty Vehicles - LOT 2”、  
[http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/hdv\\_2011\\_01\\_09\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/hdv_2011_01_09_en.pdf)