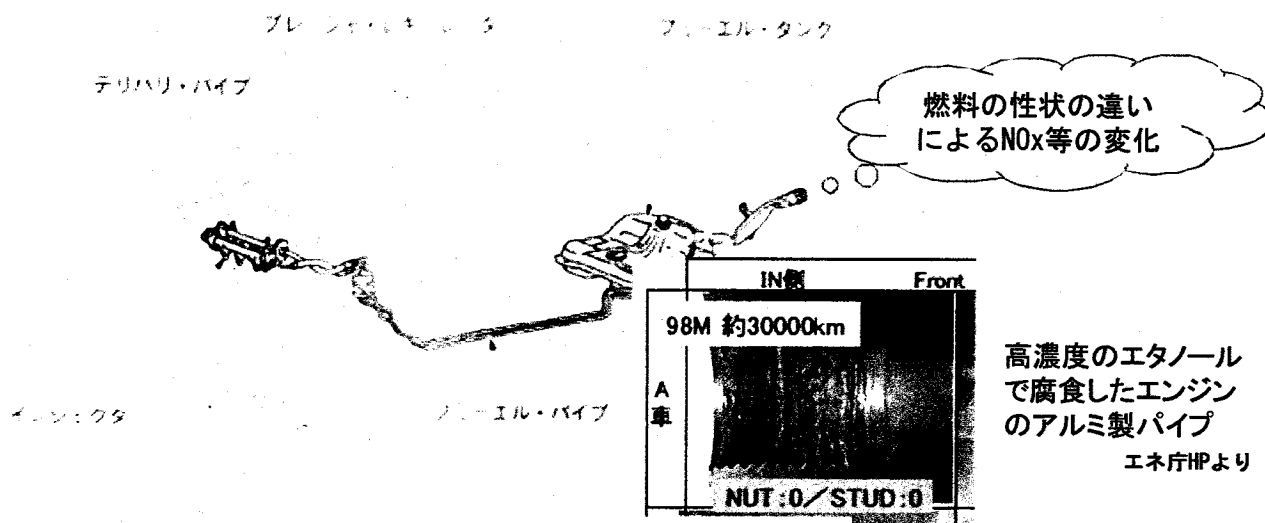


E10対応ガソリン車の排出ガス基準等について

1. 検討の背景

- 現在、エタノール、ETBEのガソリンへの混合上限は、排出ガスに影響を与えない範囲として、含酸素率で1.3%としている。なお、併せて安全確保の観点からエタノール混合上限は3%とされている。

【図表1：高濃度混合の問題点】



- ガソリンにバイオエタノールを10%まで混合したE10の普及に向けた取組みが実施されつつある。E10はE3レベルの燃料よりも地球温暖化対策の観点から、より一層の効果が期待できる。一方で、E10は、大気汚染の防止及び安全性確保の観点から、既存のガソリン車に使用することはできず、E10対応ガソリン車が必要となる。しかしながら、現在、E10及びE10対応ガソリン車は、安全・環境性能が検証されていないために、燃料側及び車両側の基準が整備されておらず、E10対応ガソリン車が一般販売されていない。このため現在E10対応ガソリン車が公道走行するにあたっては、国土交通省が試験自動車として個別に認定を行い、E10の使用については、経済産業省が個別に認定を行っている。
- 今後、E10の普及を図っていくため、バイオエタノール供給の安定性・経済性の確保等の課題に取り組みつつも、まずは、E10対応ガソリン車が市場に導入される環境を整えることを目的とし、大気汚染防止の観点からE10対応ガソリン車の排出ガス基準、及び排出ガス基準と密接に関係するE10燃料規格について検討することとした。

2. E10対応ガソリン車の排出ガス基準について

○概要

(1) 燃料蒸発ガス（給油時や駐車時に蒸発する炭化水素）

○エタノール混合による大気汚染上の課題

- ・ガソリンにエタノールを混合すると蒸気圧が上昇し、光化学オキシダント等の原因となる炭化水素（HC）の給油所や自動車からの蒸発量が増加する。
- ・また、エタノールが自動車の燃料配管から透過することによってもHCの蒸発量が増加する。



○E10の規格

蒸気圧は、現行ガソリンと同じとする。（大気汚染状況を悪化させないという基本的考え方のもとにE3と同じ対応とする）

- ・エタノール混合によって蒸気圧が上昇しても、現行ガソリンと同じ蒸気圧となるよう通常よりも蒸気圧が低い基材ガソリンを準備する必要がある。

バイオエタノールの地産地消の取組みを後押しする仕組みを今後検討。

- ・光化学オキシダント等の大気汚染状況、バイオエタノールの取扱量、燃料蒸発ガス発散防止のための代替措置の導入状況を総合的に考慮して、地域限定で蒸気圧の緩和を認める。

○E10対応ガソリン車の基準

燃料蒸発ガスの規制値は、現行ガソリン車と同じとする。

- ・一部車種の燃料配管をエタノールが透過しにくいものに変更する必要がある。



(2) 自動車排出ガス

○エタノール混合による大気汚染上の課題

- ・酸素分を含むエタノールが混合されることによりNOx等の排出ガス量が増加する可能性がある。



○E10対応ガソリン車の基準

排出ガスの規制値は、現行ガソリン車と同じとする。

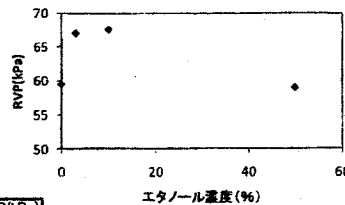
- ・自動車メーカーにとって、ガソリン、E10のどちらを使用しても、現行ガソリン車の新車規制値（平成17年規制）に適合する自動車を開発することに技術的に大きな障害はない。また、エタノールの混合により有害物質のアセトアルデヒドが増加するが、ディーゼル車と比較し同等あるいは低いレベルであり、また、臭気等の生活環境の観点においても、排気管直後からの拡散を考慮すれば十分低い濃度である。

(1) 燃料蒸発ガス（給油時や駐車時に蒸発する炭化水素）

- 光化学オキシダントの環境基準達成状況は極めて低い水準であり、また、今後、PM2.5の対策も重要となってくる。したがって、E10対応ガソリン車、E10の普及を進めていく中においても、VOC等それらの原因となる物質が増加することは避けるべきである。

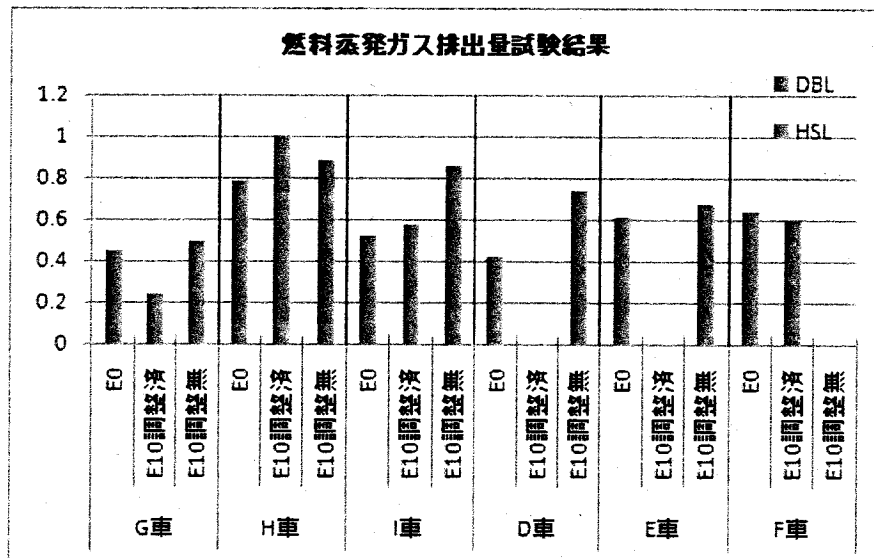
- ガソリンにエタノールを混合した場合、蒸気圧が上昇し、VOCの発生量が増加する。このため、E3においては、基材ガソリンの蒸気圧を調整すること等により、ガソリンと同じ蒸気圧規格に適合させることとしている。ガソリンにエタノールを混合した場合の蒸気圧の上昇度合いは、3~10%の範囲では、ほぼ同程度であるため、E10においてもE3と同様の対応とすることとする。

【エタノール濃度と蒸気圧上昇】



エタノール濃度	RVP(kPa)
0%	59.5
3%	67
10%	67.5
50%	59

E3でもE10でも蒸気圧上昇度合いはほぼ同じ。



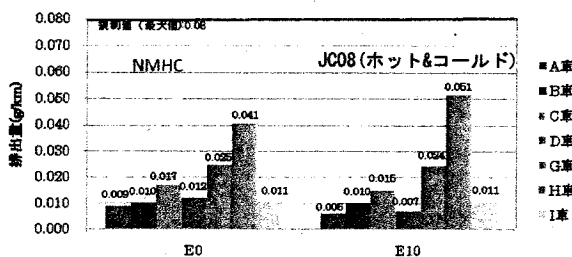
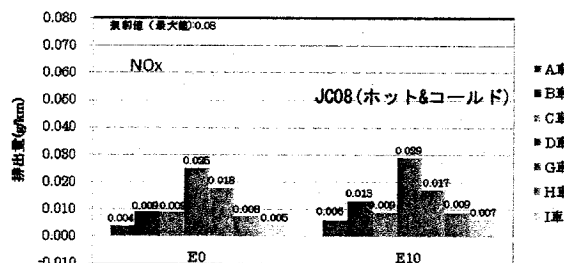
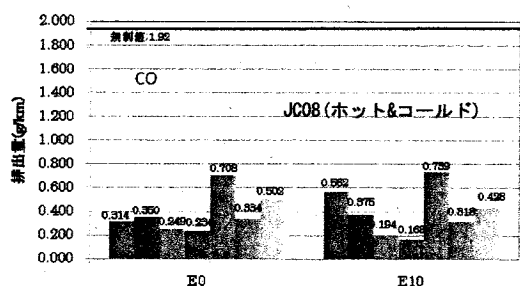
(環境省データ)

- 一方、温室効果ガス排出削減対策のため、バイオエタノール燃料について地産地消など積極的な取組みを進めている地域がある。基材ガソリンの蒸気圧調整については、一定のコストが必要となる中、こういった地域の取組みを後押しするため、地域における光化学オキシダント等の大気汚染状況、バイオエタノールの供給体制や供給・消費量の見込み、蒸発ガス発散防止のための代替措置 (stage1・2やORVR装着車) の導入などを総合的に考慮して、地域限定で蒸気圧の緩和を認める仕組みを検討することが望ましい。
- ガソリンにエタノールを混合した場合、蒸気圧の上昇の他、燃料配管等からのエタノールの透過によってもVOCの発生量が増加する。このため、E10対応ガソリン車については、燃料配管の材質をエタノールが透過しにくいものとすること等によって、エタノールが10%混合された状態においてもガソリン車の燃料蒸発ガス規制に適合させることとする。

- なお、今回の結論は、E10対応ガソリン車及びE10の普及状況、大気汚染状況を踏まえ、必要に応じ見直していくこととする。また、今後、VOC低減の観点から工場、事業場等を含めた総合的な対策を検討することとなった場合には、その一環として、改めて、燃料側、自動車側の対策について、その効果と課題を踏まえて検討していくこととする。

(2) 排出ガスについて

- 燃料蒸発ガスの考え方と同様に、E10対応ガソリン車、E10の普及を進めていく中においても、大気汚染物質が増加することは避けるべきである。
- 最新のガソリン車は、O2センサーによるフィードバック制御により、三元触媒が適切に機能するよう空燃比等が制御されており、エタノール10%の違いで排出ガス量が大きく異なるものではない。安全性の観点からE10に対応しているガソリン車にE0及びE10を使用して排出ガス試験を実施したところ、ほとんど差はなかった。したがって、E10対応ガソリン車について、E0～E10のどの燃料が使用されても、ガソリン車の規制値に適合することは、技術的に大きな障害はないと考えられる。このため、E10対応ガソリン車については、E0～E10のどの燃料が使用されてもガソリン車の規制値に適合させることとする。
- なお、現行のガソリン車の排出ガス低減技術（三元触媒、O2センサー等）やE0とE10で排出ガス量にほとんど差がなく、規制値に対して余裕をもって適合している状況を考慮すれば、E0～E10の中で1種類の燃料で規制値に適合していれば、E0～E10全てで規制値に適合していると考えても差し支えない。

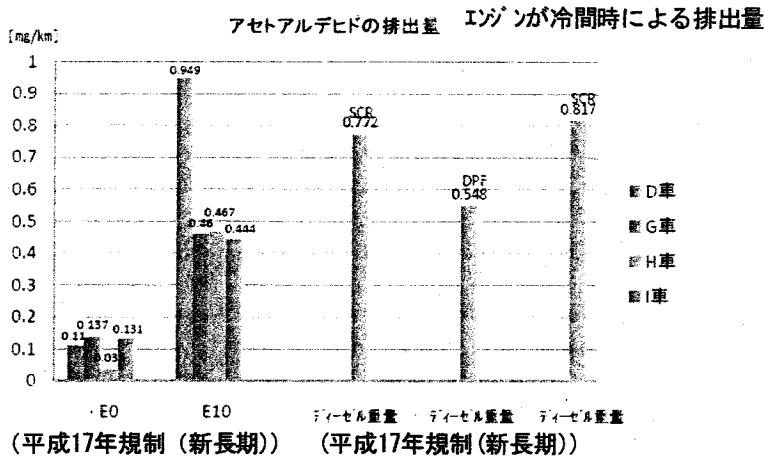


※測定条件：JC08コンバインド（ホット0.75、コールド0.25）。10・15+11モード対応車をJC08で測定したため、排出ガス量が増大している車両があることに留意する必要がある。

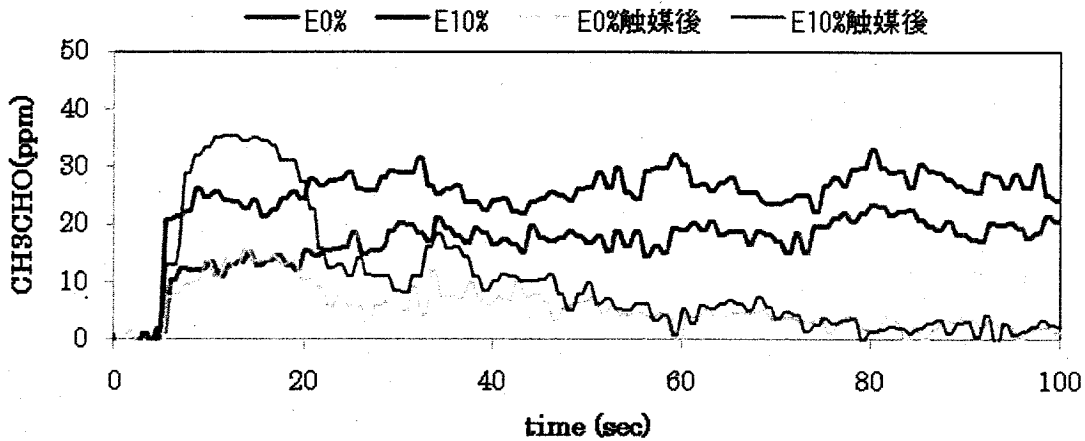
（環境省データ）

- E10を使用した場合、後処理装置が機能していないエンジン始動直後において、有害大気汚染物質（優先取組物質）の一つであるアセトアルデヒドの排出濃度はE0と比較して一時的に増加するが、後処理装置が機能し始めるとE0とほぼ同じ排出濃度となる。排出量についても、ディーゼル車と同等又は低いレベルであると言える。また、大気中におけるアセトアルデヒド濃度は緩やかな低下傾向にある。

- 臭気等の生活環境の観点においても、排気管直後からの拡散を考慮すれば十分に低い濃度であると考えられる。



E10を使用した場合、アセトアルデヒドが増加しているが、排出量はディーゼル車よりも同等あるいは低いレベルである。



(環境省データ)

- したがって、現行のHC全体に対する排出ガス規制の中で、アセトアルデヒドも低減させていくこととし、アセトアルデヒドに特化した規制は実施しないこととする。ただし、今後のE10対応ガソリン車の普及状況、大気汚染状況を踏まえて必要に応じ見直していくこととする。

<メモ>

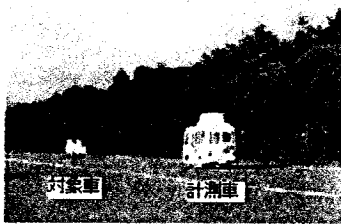
排出ガスの拡散に関するデータ

1. 路上における追従試験

ディーゼル貨物車（H10年規制対応、排気量4.6L、車両重量2370kg、DI）を高速周回路上で追従走行し、排気管から排出されるNO_xの拡散状況を計測。走行条件は、20km/h、50km/h、80km/hの定常走行で、対象車と計測車の距離は、10m～100m。

表1 追従測定条件

Vehicle Speed	Test vehicle		Exhaust gas Residence Time	Test track		
	Distance	Dilution Ratio (by NO _x)		Temp.	Relative Humidity	Atmospheric pressure
km/h	m		sec	°C	%	hPa
20	10	1500	1.8	20	66	1011
	50	11000	9.0	20	67	1011
	50	11000	9.0	20	62	1011
50	10	2020	0.7	21	59	1011
	25	5240	1.8	23	50	1011
	50	9340	3.6	23	52	1011
80	50	4360	2.3	20	51	1011
	100	8120	4.5	22	61	1011
	100	8120	4.5	22	54	1011



追従走行風景

No_x濃度より計算した希釈倍率は車速20km/hを例にとると、10m後方で1500倍、50m後方で11000倍となる。

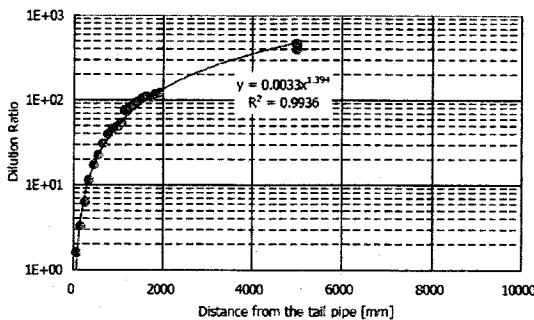
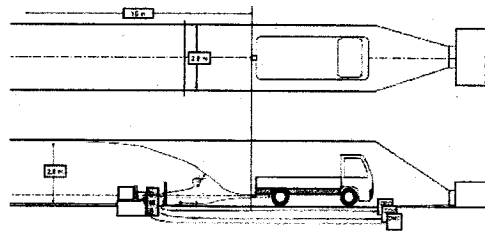
（「自動車排出ガスの微小PMサイズ測定法の研究」(財)日本自動車研究所 より）

2. 簡易風洞による実車試験

小型ディーゼル貨物車によりシャーシダイナモ上に設置した幅、高さが2.8mの簡易風洞内で計測位置を変えながら、CO₂濃度を計測。アイドリング時の拡散状況はグラフの通りであり、テールパイプ後方2mで100倍程度希釈される。

表1 試験車両

試験車両	小型ディーゼル貨物車
規制年	1998
排気量	4.6L
積載量	2t
燃料硫黄分	26 ppm



（「簡易風洞による粒径分布計測」(財)日本自動車研究所 より）

3. 模型を使用した風洞実験

風洞実験の1/20の模型モデルを使って拡散状況を計測。エタン、ヘリウム、窒素を混ぜたものを測定した。走行条件は20 km/hを想定した。

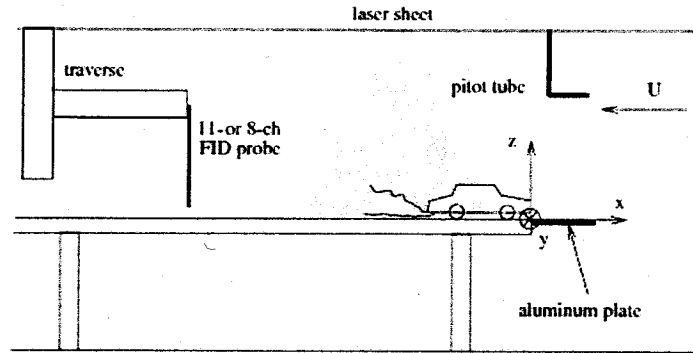
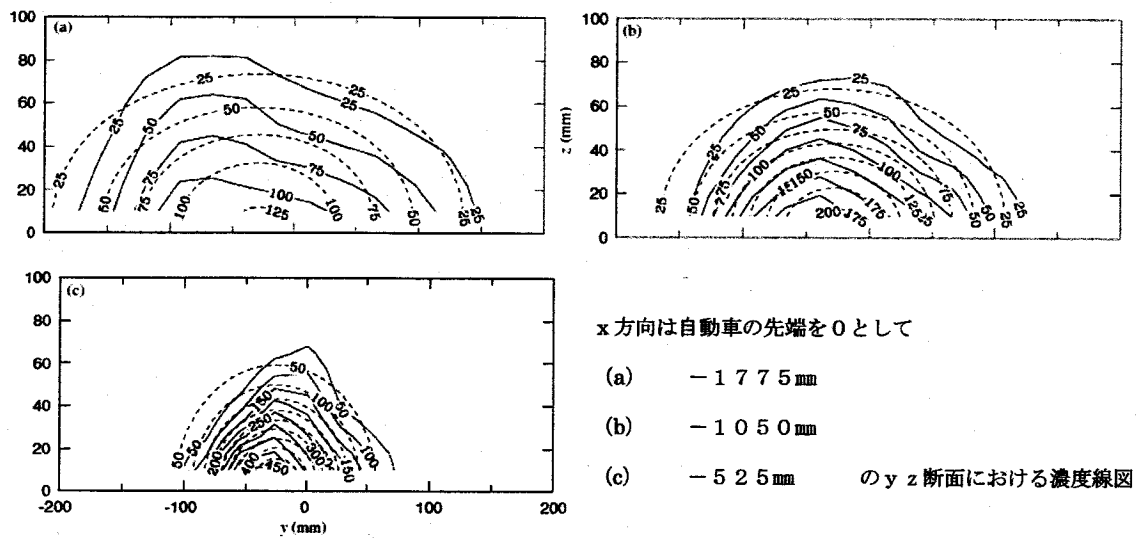


Fig. 3. A schematic view of the experimental configuration (not to scale).



(「A wind-tunnel study on exhaust gas dispersion from road vehicles—Part I: Velocity and concentration fields behind single vehicles」 Isao Kanda, Kiyoshi Uehara, Yukio Yamao, Yasuo Yoshikawa, Tazuo Morikawa より)

E10 燃料使用時の自動車排出ガス影響調査について

1. 試験内容

安全上 E10 燃料対応（腐食防止のため、材料そのものを変更した配管等）が施されている「ガソリン車」※に E10 燃料を使用した場合、排出ガス、燃料蒸発ガスが通常のガソリン使用時と比較してどのように変化するかを調査した。試験内容は、以下のとおり。

※ ガソリン（E0～E3）の使用を前提とした自動車であり、E3 を超える濃度の燃料が使用されることに対する、排出ガス上対策は特段施していない。なお、北海道十勝及び大阪で「E10 対応車」が走行しているが、これらは、国交省が試験自動車として、個別の認定を与えたものである。

(1) JC08 走行時排出ガス量調査

E10 燃料及び通常のガソリン使用時の JC08 モード（コールドスタート/ホットスタート）排出量を比較。この結果をもとに、E10 対応車の排出ガス基準値等を検討する。

(2) コールドスタートアイドル時排出ガス量調査

後処理装置（触媒）が暖まりにくく排出量が多くなると想定される厳しい条件の下で、E10 燃料の使用による排出量が大きな問題となるレベルにあるかどうかを確認するために実施。

(3) 燃料蒸発ガス影響調査

E10 燃料及び通常のガソリン使用時の燃料蒸発ガス量を比較。この結果をもとに、E10 対応車の燃料蒸発ガス基準、E10 燃料規格（蒸気圧等）等を検討する。

		A車	B車	C車	D車	E車	F車(蒸気 圧調整燃 料実施)	G車(蒸気 圧調整燃 料実施)	H車(蒸気 圧調整燃 料実施)	I車(蒸気 圧調整燃 料実施)
総排気量		0.658L	0.996L	1.298L	1.495L	1.24L	1.998L	1.33L	2.99L	0.66L
適合規制 (測定モード)		H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-3☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)	H17-4☆ (10・ 15+11)
J C O 8	規制物質	○H19	○H19	○H19	○H19			H21	H21	H21
	アルデヒド類	○H19	○H19	○H19	○H19			H21	H21	H21
	VOC 排ガス				○H20			H21	H21	H21
コ ー ル ド ア イ ド ル	規制物質				○H20					
	アルデヒド類				○H20			H21	H21	H21
	VOC 排ガス				○H20					
燃料蒸発ガス試験					○H19	○H20	○H20	H21	H21	H21

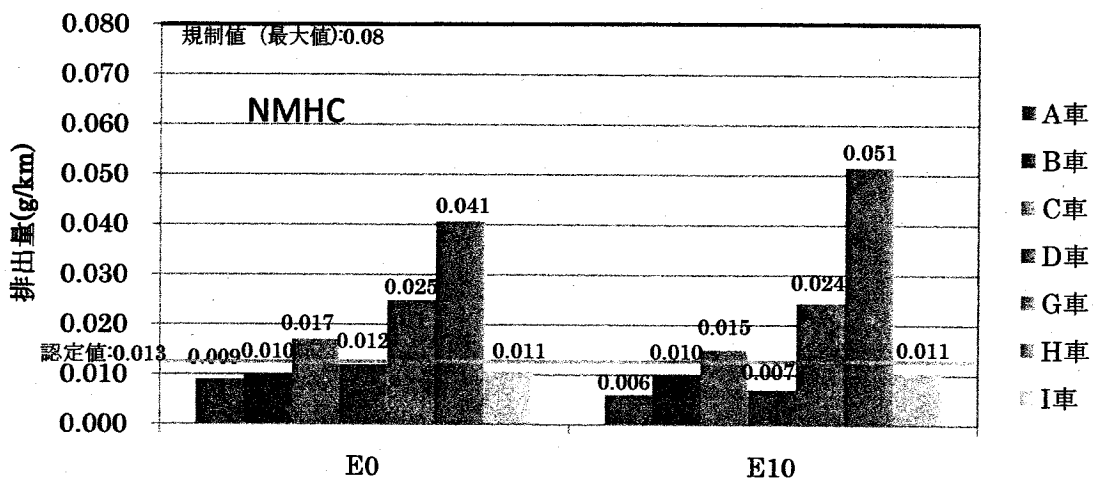
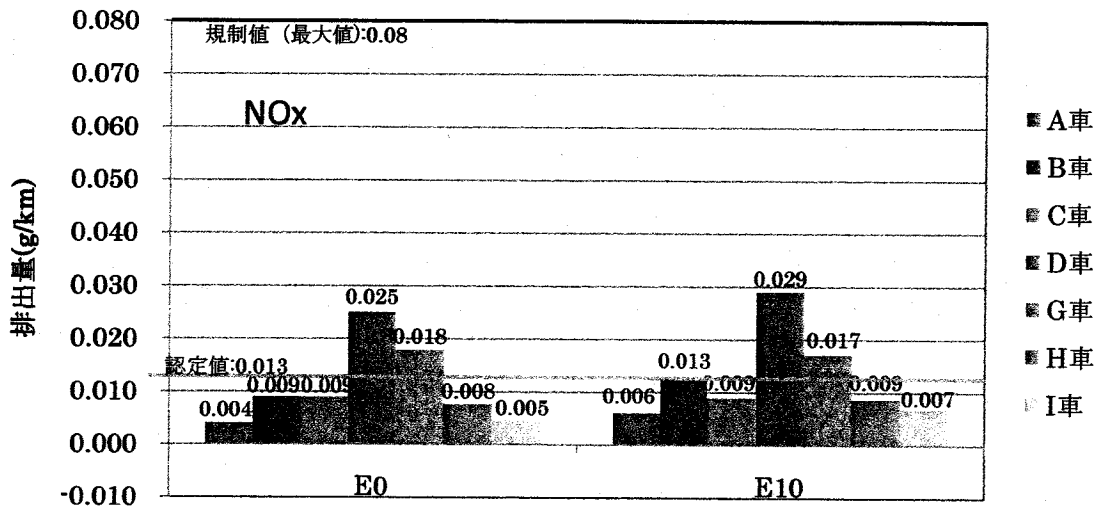
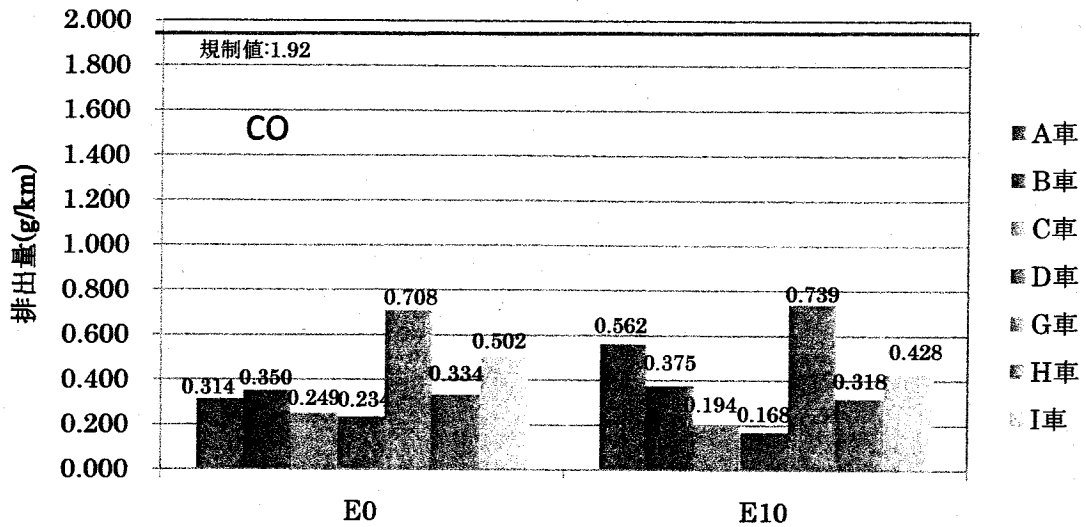
※ の網掛けは、リアルタイムデータのある測定結果。

2. 試験結果

(1) JC08 走行時排出ガス量調査

①NOx、CO、HCについて

通常のガソリン、E10 燃料のどちらであっても排出ガス量に大きな差はない。



黄線は、平成17年低排認定値(4つ☆認定値)

測定条件:JC08 コンバインド(ホット0.75,コールド0.25)。10・15+11モード対応車をJC08で測定したため、排出ガス量が増大している車両があることに留意する必要がある。

②アルデヒド類について

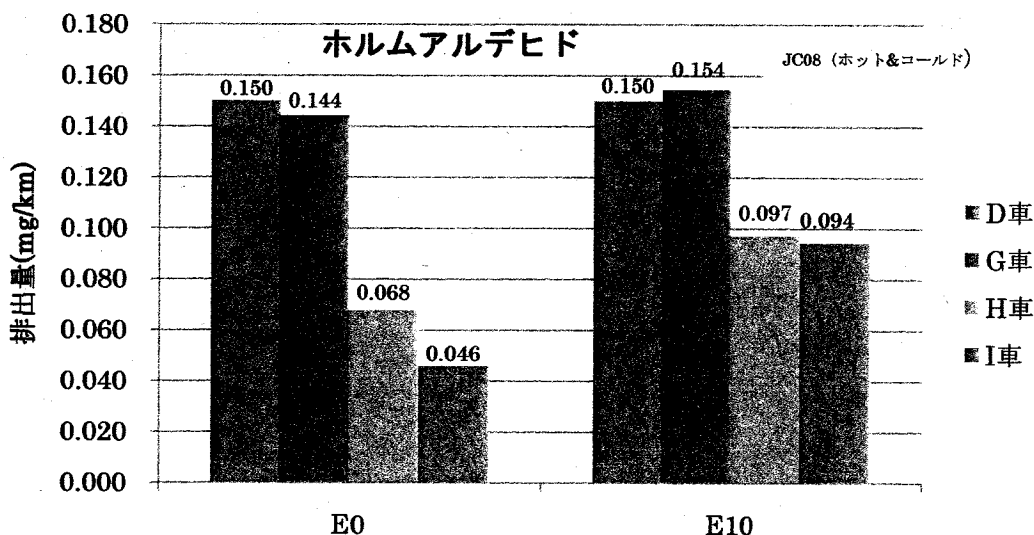
E10 燃料使用時において、アセトアルデヒドの排出量が増加している。これは、後処理装置が暖まっておらず十分に機能していない状況において多く排出されたものと推測される。後処理装置が暖まって機能すれば、始動後1分程度で排出量は通常のガソリン使用時と変わらなくなる。

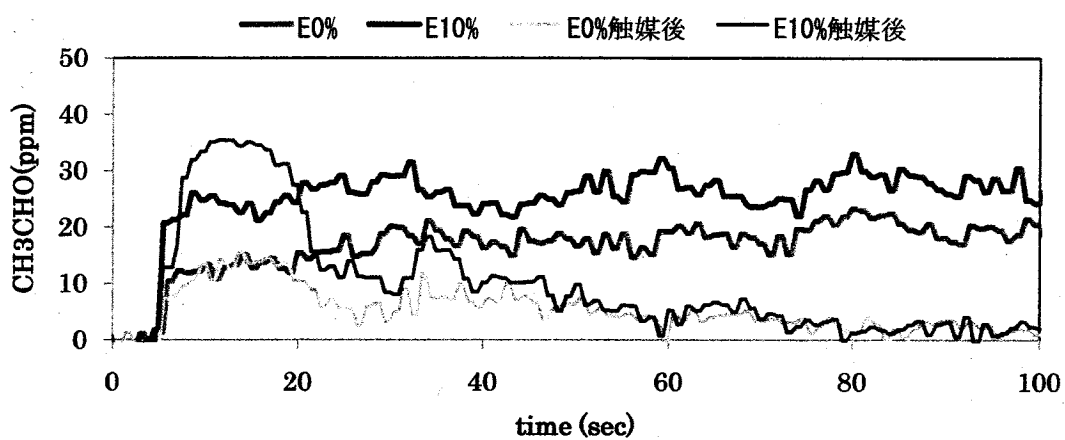
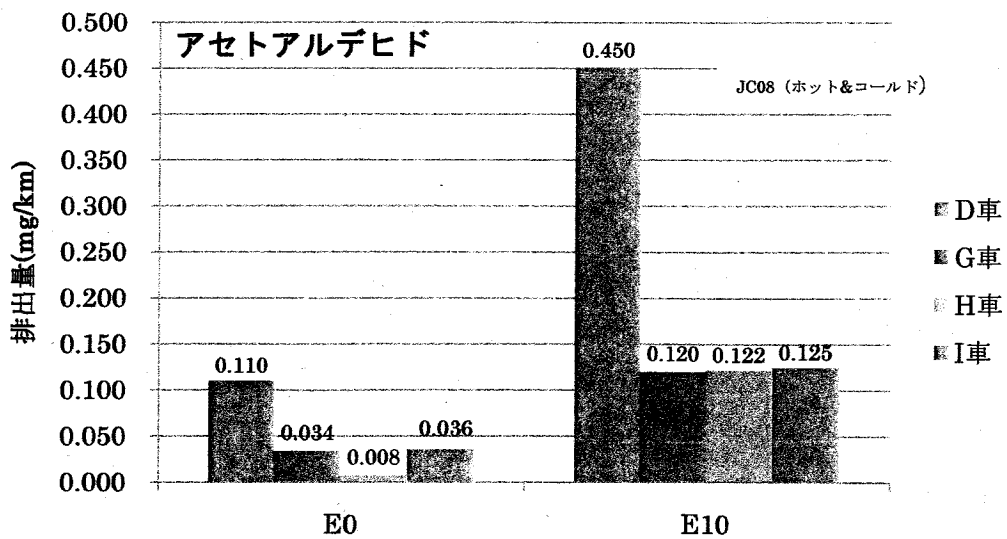
また、E10 燃料使用時(コールドスタート)のアセトアルデヒド排出濃度は始動後10秒前後で最大35ppm程度となり、ACGIH*より示されている許容限度(瞬間的にも超えてはならない濃度)の25ppmを超えているが(なお、日本産業衛生学会の許容限度は50ppmであり、この値は超えていない)、この濃度は排気管直後の濃度であり、走行中は直ちに拡散すること、また、排出される時間が短く、排出ガス試験全体を通しての平均濃度は0.2ppmであることを考慮すれば、問題となるレベルでは無いと考えられる。

※ ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

米国産業衛生専門家会議。米国の産業衛生専門家の組織であって、職業及び環境一般に関する保健衛生について管理及び技術的な分野を扱っている。毎年、化学物質や物理的作用の許容濃度の勧告、生物学的暴露指標、化学物質の発がん性の分類を公表し、世界的にも重要視されており、ACGIHの勧告値が世界中の国々やその政府機関内で全面的又は部分的に採用されているため、これらの値は作業環境における汚染物質濃度の規制に強い指導力を持つに至っている。なお、Governmentalの名前がついているが政府機関ではない。

(安全衛生情報センターHPより)

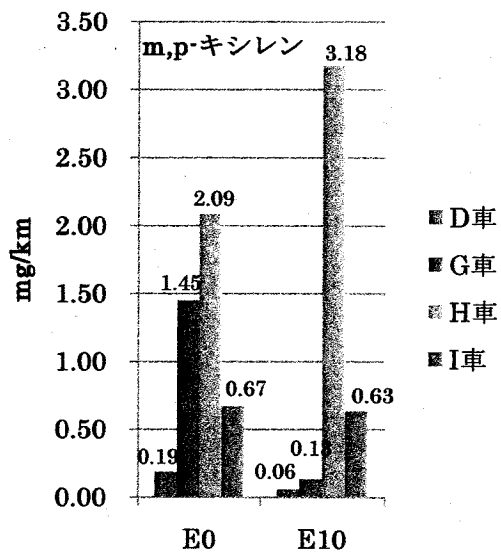
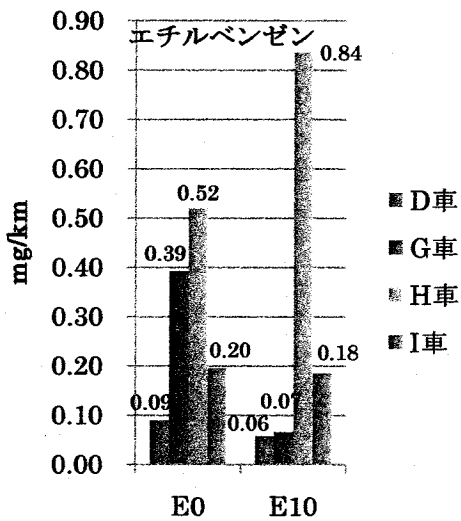
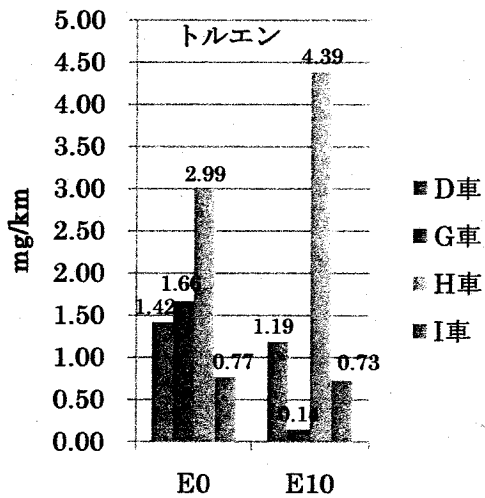
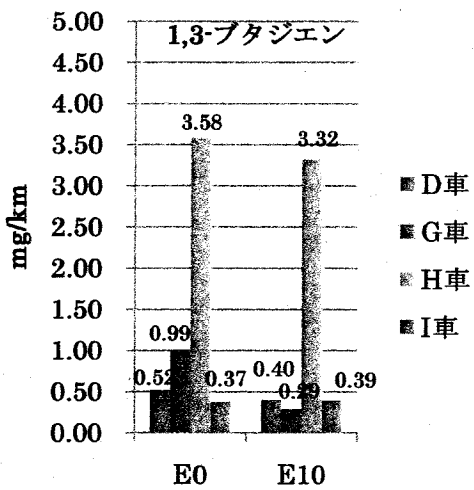
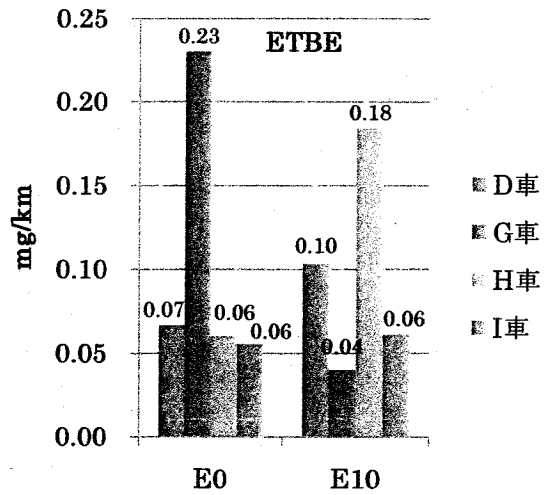
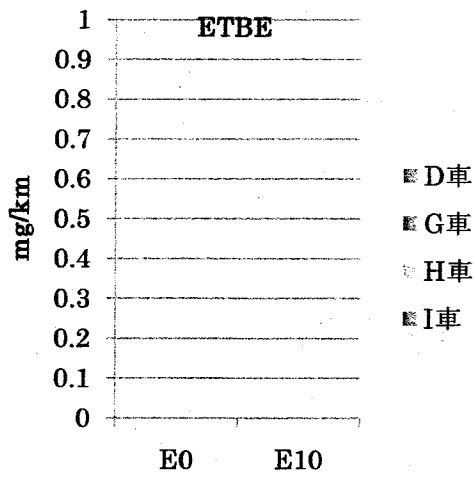


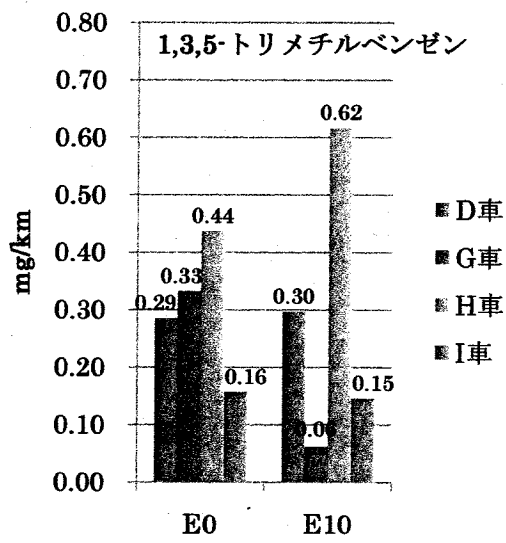
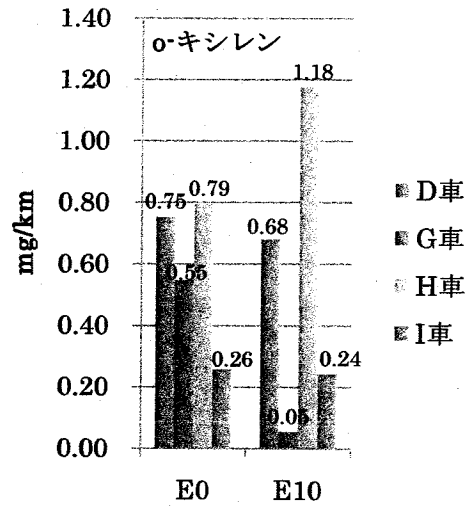
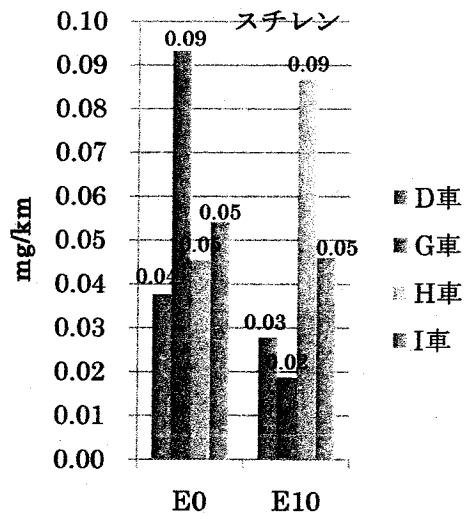


③VOC(揮発性有機化合物)[アルデヒド類は除く]

VOCに関する測定結果では、E10 およびベース燃料の間では系統的な増加、減少は確認されなかった。

また計測ばらつきを考慮すると、確認された増減は誤差範囲内と見ることができ、この2つの燃料の違いによる排出ガス中のVOCへの影響は確認されなかったといえる。





(2) コールドスタートアイドリング放置時排出量調査

E10 燃料使用時に排出量の増加が見られたアセトアルデヒドについての結果を示す。

アイドリング時においても、前述の走行時と同様の傾向であり、E10 燃料使用時においてアセトアルデヒドの排出量は増加している。しかしながら、後処理装置が暖まって機能すれば始動後 1 分程度で通常ガソリン使用時と排出量は変わらなくなる。

E10 燃料使用時において、始動後約 30 秒前後で最大濃度 80ppm 近くとなるものもあるが、アセトアルデヒドが排出され、前述の ACGIH の許容限度 25ppm を超えているが（日本産業衛生学会の許容限度は 50ppm）、この濃度は排気管直後の濃度であり、走行中は直ちに拡散すること、排出される時間が短いことを考慮すれば問題となるレベルではないと考えられる。

