

# エタノール許容値検証 試験結果について (案)

1. エタノール混合燃料性状調査
2. 材料影響試験 (金属)
3. 材料影響試験 (ゴム・樹脂)
4. 排出ガス試験
5. エバポエミッション試験
6. 高温運転性試験
7. 試験結果を受けたエタノール等  
許容値の設定について

# 1. エタノール混合燃料 性状調査結果

# 調査対象試料及び性状分析項目

## 調査対象資料

	エタノール混合率										
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
レギュラーガソリン（夏季用）											
レギュラーガソリン（冬季用）											
プレミアムガソリン（夏季用）											
プレミアムガソリン（冬季用）											

## 性状分析項目

オクタン価

蒸留性状

発熱量

実在ガム

混合安定性

密度

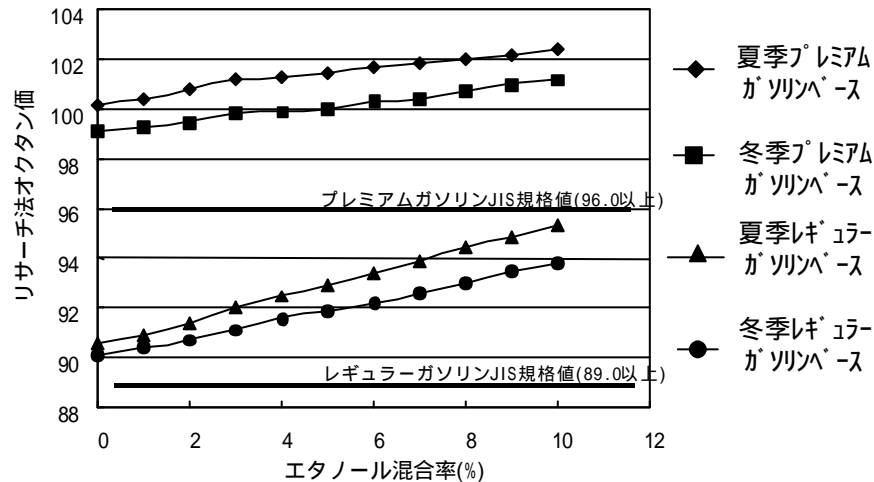
蒸気圧

酸化安定度

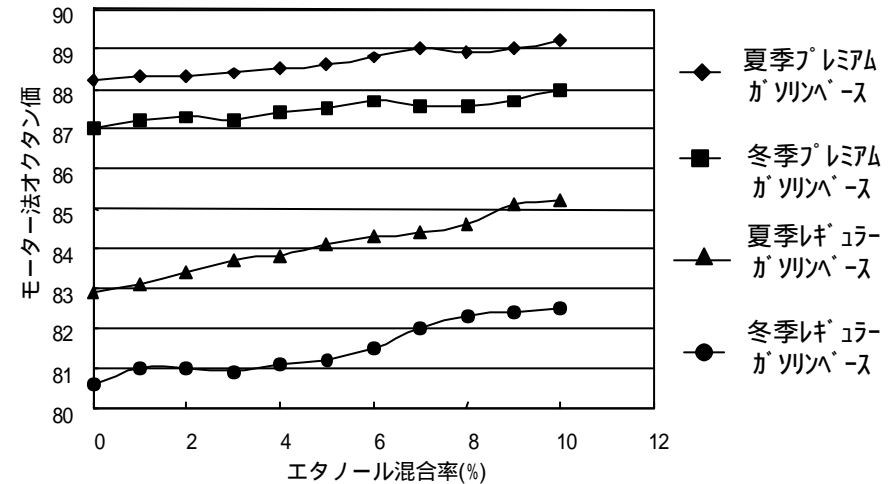
貯蔵安定性

# オクタン価 (リサーチ法、モーター法)

## リサーチ法による測定結果

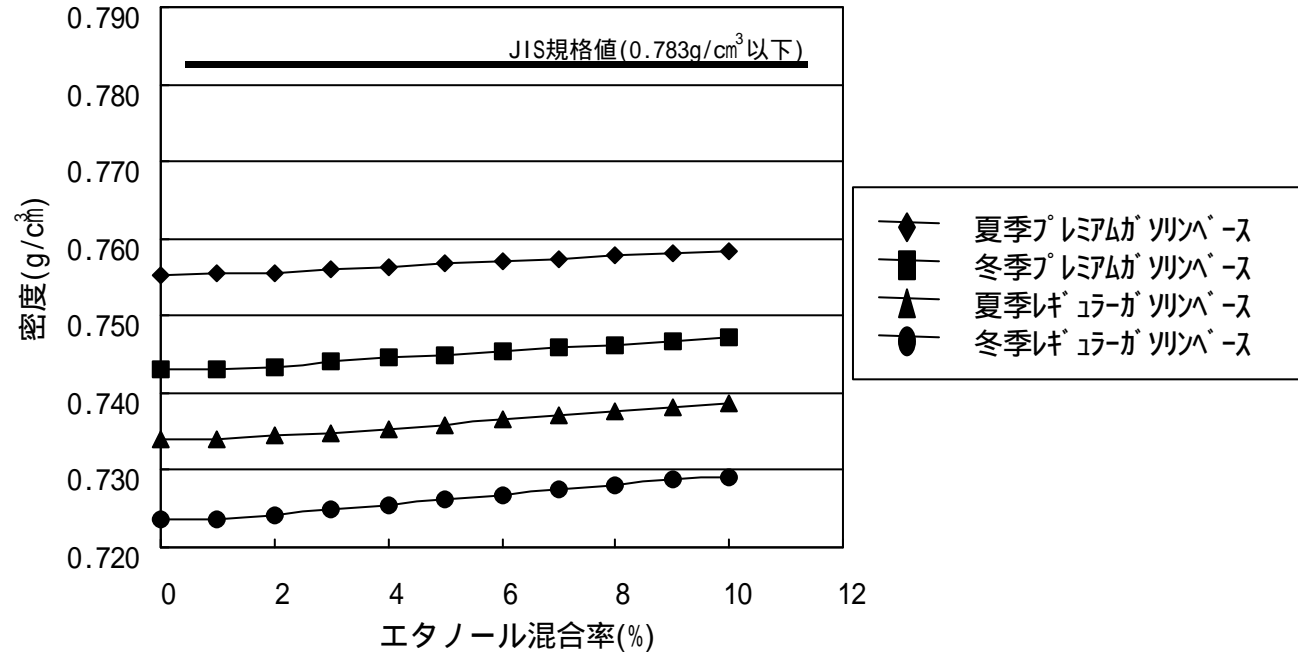


## モーター法による測定結果



- エタノール混合率の増加とともに、オクタン価は上昇するが、既存車にも特に問題ないと考えられる。

# 密度



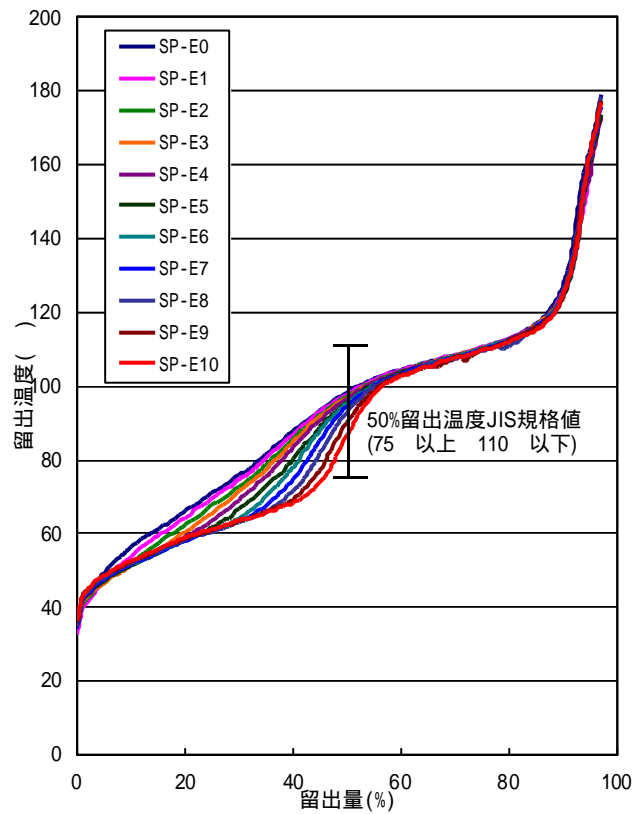
- エタノール混合により密度が上昇するが、10%までの混合率においては、JISガソリン規格 (0.783g/cm<sup>3</sup>以下) の範囲内であり問題ない。

## 蒸留性状

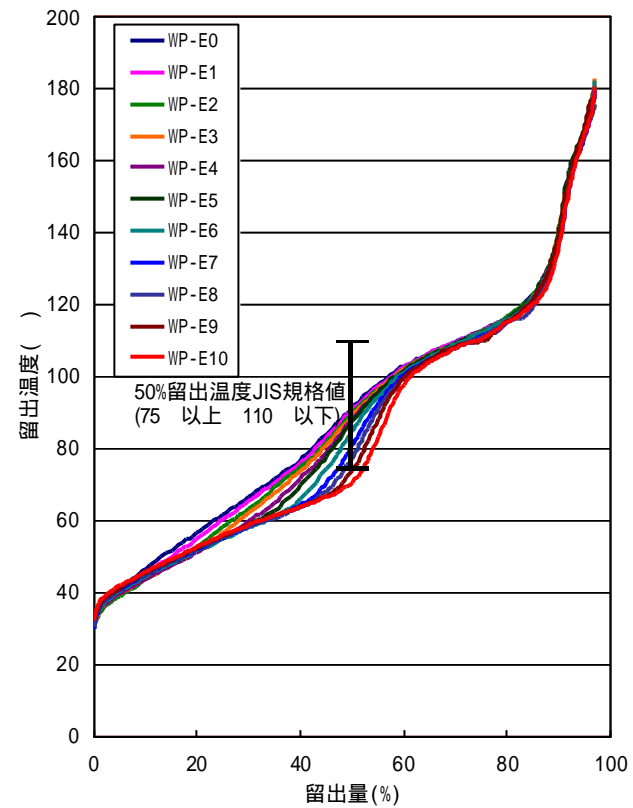
- 共沸現象により エタノール混合量を増加するに従って、一部の留出温度は大きく低下する。
- 50%留出温度 (T50)に関し 混合率 8%以上 (冬期プレミアムガソリン)又は 9%以上 (冬期レギュラーガソリン)において、JIS規格値 (75 以上)の範囲外。  
(T50の低下は、常温運転性 (特に再始動性)の悪化を招く可能性がある。)
- このため、エタノール混合時にはベースガソリン基材を適切に選択することによって適正な蒸留性状を確保する必要がある。

# 蒸留性状 (プレミアムガソリンベース)

夏期

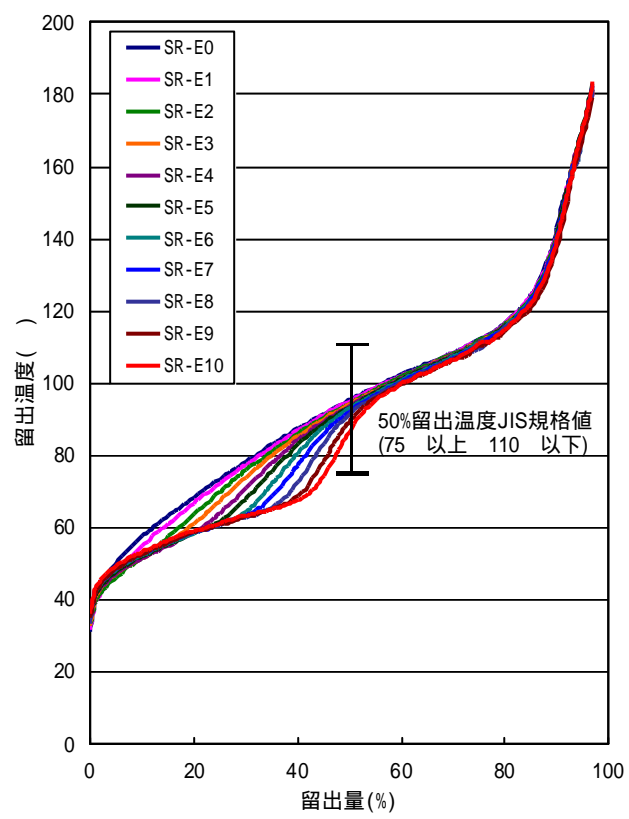


冬期

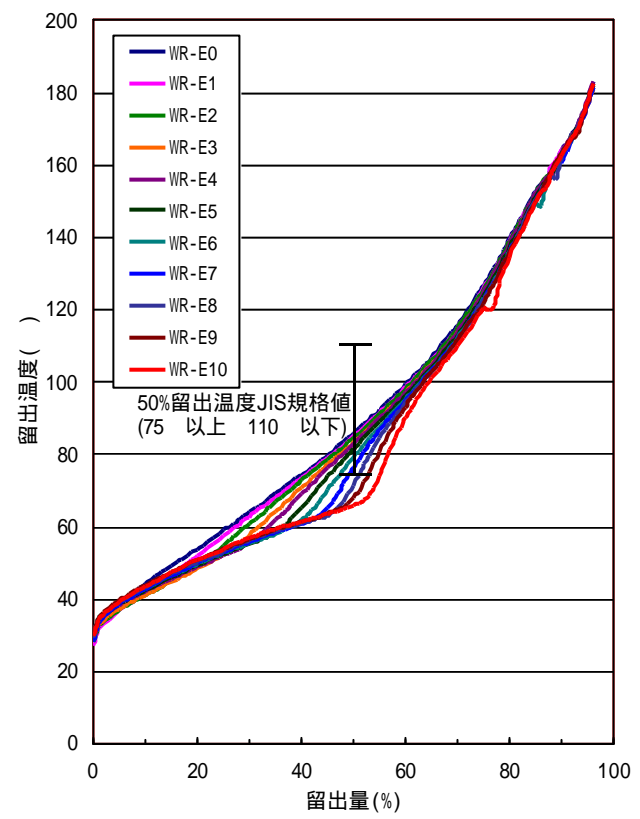


# 蒸留性状 (レギュラーガソリンベース)

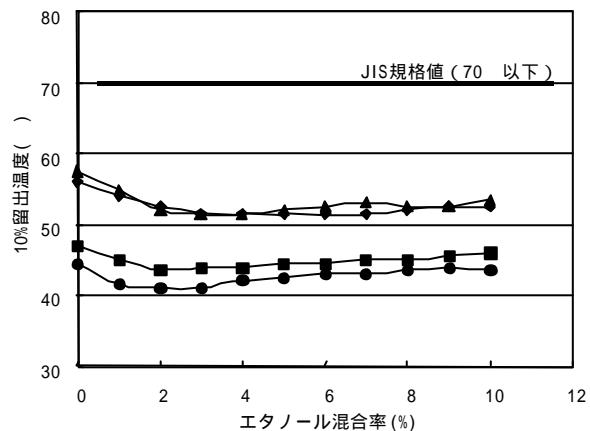
夏期



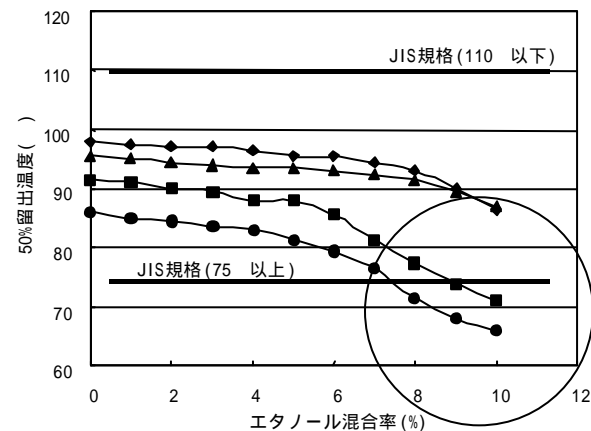
冬期



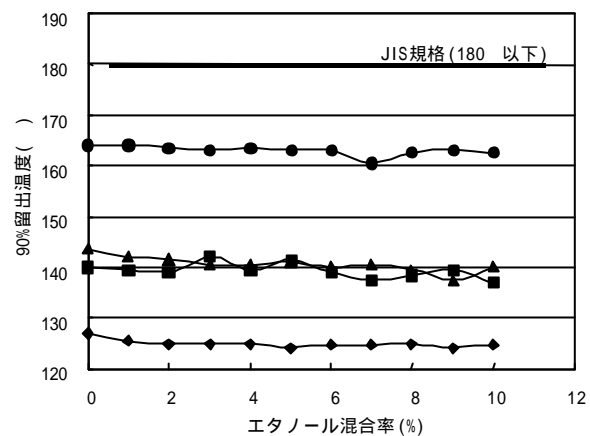
# 蒸留性状 (JIS規格との関係)



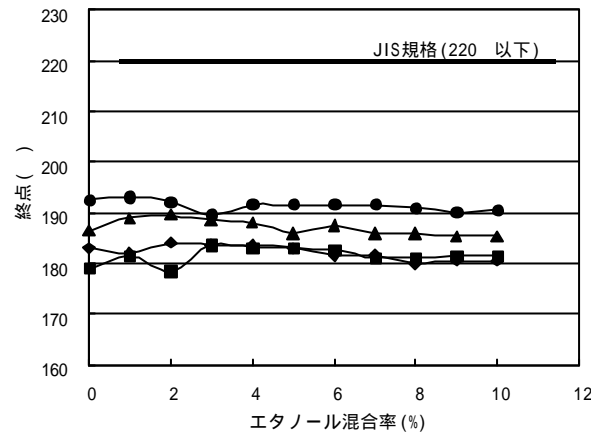
- ◆ 夏季プレミアムガソリン
- 冬季プレミアムガソリン
- ▲ 夏季レギュラーガソリン
- 冬季レギュラーガソリン



- ◆ 夏季プレミアムガソリン
- 冬季プレミアムガソリン
- ▲ 夏季レギュラーガソリン
- 冬季レギュラーガソリン

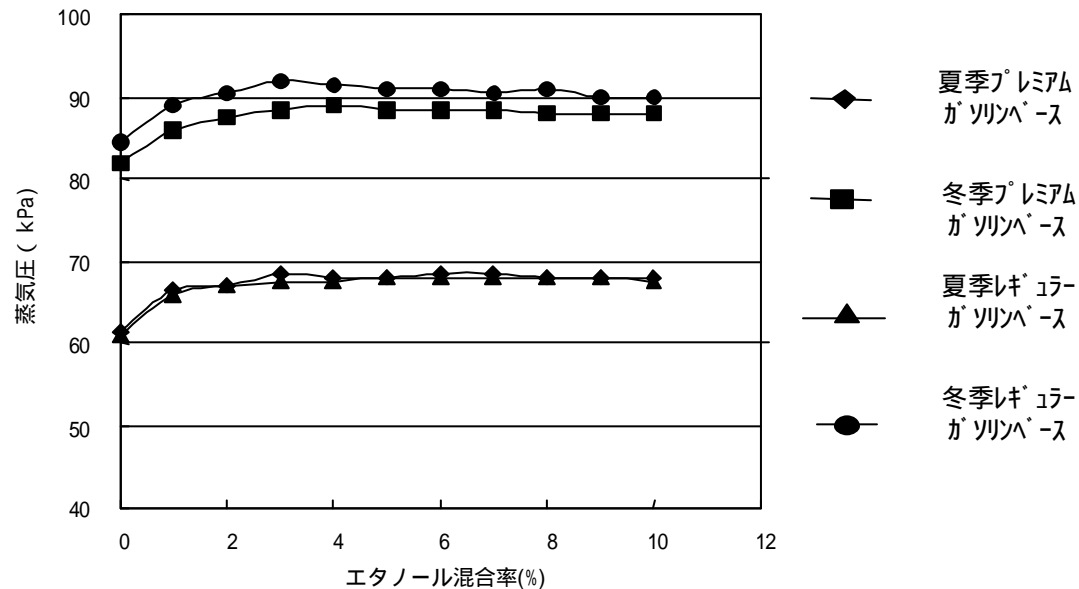


- ◆ 夏季プレミアムガソリン
- 冬季プレミアムガソリン
- ▲ 夏季レギュラーガソリン
- 冬季レギュラーガソリン



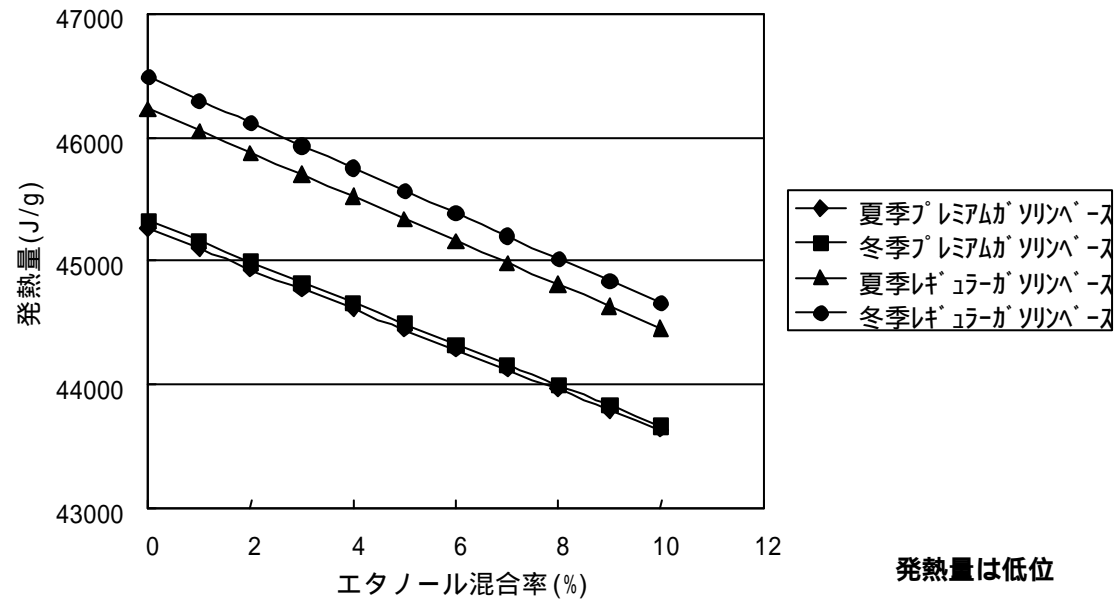
- ◆ 夏季プレミアムガソリン
- 冬季プレミアムガソリン
- ▲ 夏季レギュラーガソリン
- 冬季レギュラーガソリン

# 蒸気圧



- 蒸気圧は、エタノールの混合により上昇。
- 蒸気圧の上昇は、高温再始動性の悪化や蒸発ガスの増加の原因となるため、ベースガソリン基材を適切に選択し、適正な蒸気圧を確保する必要がある。

# 発熱量

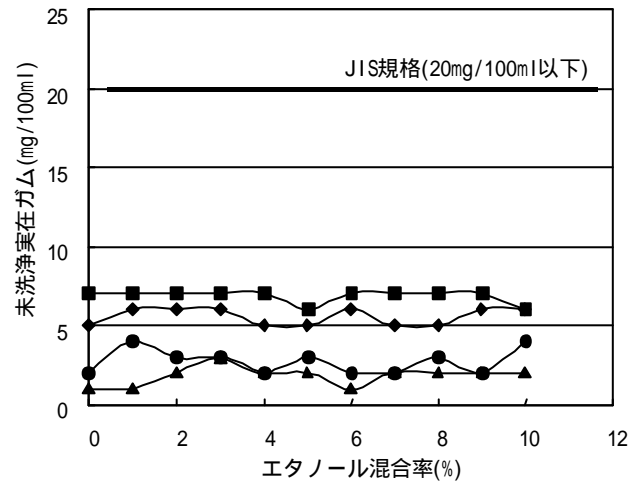


- 発熱量の低下により エタノール10%混合の場合、単位体積当たりの燃費は約3%程度悪化すると考えられる。

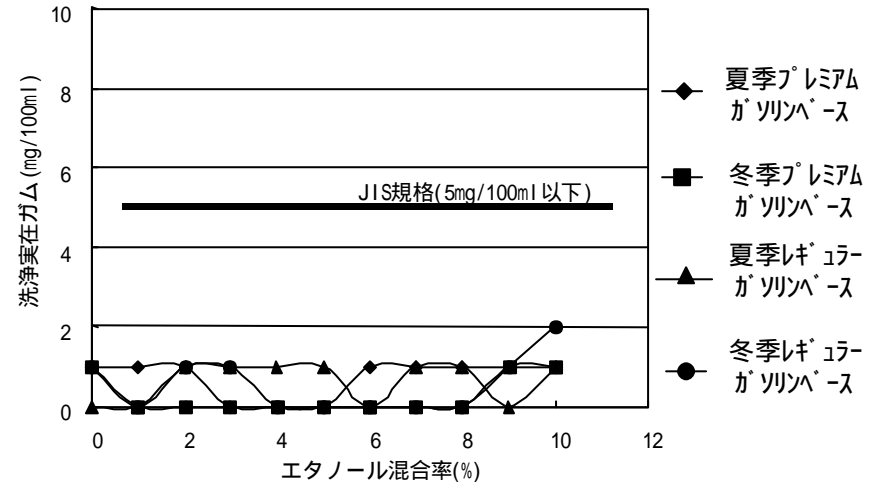
# 酸化安定度

- 夏季及び冬季プレミアムガソリン、レギュラーガソリンへ、エタノールを0～10%混合した燃料において、いずれもJIS規格である「240分以上」の結果となった。
- 酸化安定度の観点からは、既販車への影響は特に無いと考えられる。

# 実在ガム



◆ 夏季プレミアムガソリン  
■ 冬季プレミアムガソリン  
▲ 夏季レギュラーガソリン  
● 冬季レギュラーガソリン



◆ 夏季プレミアムガソリン  
■ 冬季プレミアムガソリン  
▲ 夏季レギュラーガソリン  
● 冬季レギュラーガソリン

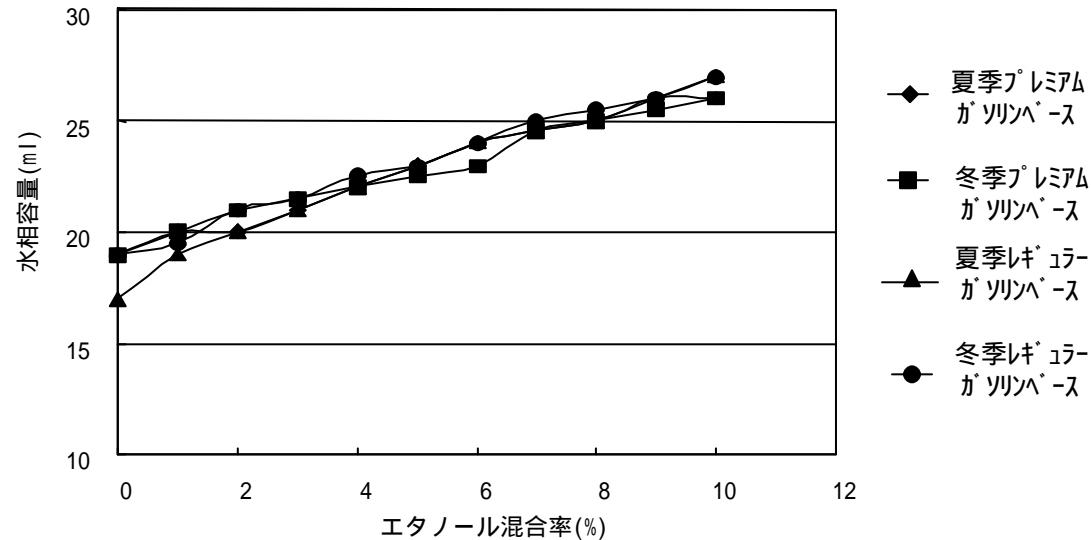
- 夏季及び冬季プレミアムガソリン、レギュラーガソリンについて、エタノールの混合による実在ガムへの影響は見られなかった。

# 貯蔵安定性

- 酸化安定度  
それぞれの燃料で、3ヶ月後も酸化安定度はJISに定める「240分以上」であり、特に問題は予想されない。
- 実在ガム  
それぞれの燃料で、未洗浄実在ガム及び洗浄実在ガムともに、明確な差は認められず、特に問題は予想されない。
- 水分濃度  
下表に示すように、ベースガソリン及びエタノールで水分濃度が増加する傾向が認められた。

	水分		
	(質量ppm)		
	当初	2ヶ月後	3ヶ月後
RG(BASE)	78	72	95
EtOH	410	479	620

# 混合安定性



水相容量 :100mLメスシリンダを使用し、室温で試料80mLと蒸留水20mLとを2分間激しく振り混ぜ、水相容量の変化を0.5mL単位で測定した。

- エタノール混合率の増加に伴い水相容量も増加しており、貯蔵時等における燃料の適正な管理が必要と考えられる。

## 2.材料影響試験結果

(金属材料影響試験)

- ・エタノール
- ・各種アルコール

# 金属材料影響試験の概要

- 金属材料試験
  - 試験燃料
    - ガソリンとエタノールの単純混合燃料、サワー化した燃料
  - 試験材料
    - 高濃度アルコール含有燃料調査の際にエタノール50%添加燃料で影響がでたアルミニウムと亜鉛、錫において行う
  - 試験条件
    - 浸漬温度 100
    - 浸漬時間 720時間（15年程度の負荷に相当）
    - 浸漬条件 試験片を液中に浸漬、気液層界面に浸漬
    - 材料表面 アルミニウム材に浸漬液中で傷付けを行う
  - 測定項目
    - 浸漬中の容器内圧力変化
    - 浸漬後の質量変化を測定

## 金属材料影響試験の結果 (エタノール)

- アルミニウム材料では、混合率 3%以下では安全上問題となる影響がみられなかったものの、5%以上ではアルミニウムの腐食が確認され、安全上の問題が懸念される。
- メッキ材料である亜鉛、錫及びターンシートでは、変色は見られたものの安全上問題となる影響は認められなかった。

# 金属材料影響試験のデータ (アルミ)

## エタノール混合ガソリン試験結果

燃料状態	試験片条件		浸漬状態	エタノール混合率					
				0%	1%	3%	5%	7%	10%
バージン	金属単体	A1050	液中				27.8	59.7	100
		A6061	液中				8.6	5.8	18.1
		ADC12	液中				41.4	39.2	27.3
	異種金属接触	Zn/A1050	液中	/	/	/	/34.2	/65.4	/100
		Zn/A6061	液中	/	/	/	/8.6	/6.8	/13.0
		Zn/ADC12	液中	/	/	/	/34.8	/30.7	/30.9

表中の数字は浸漬前からの質量減少の割合 (%)

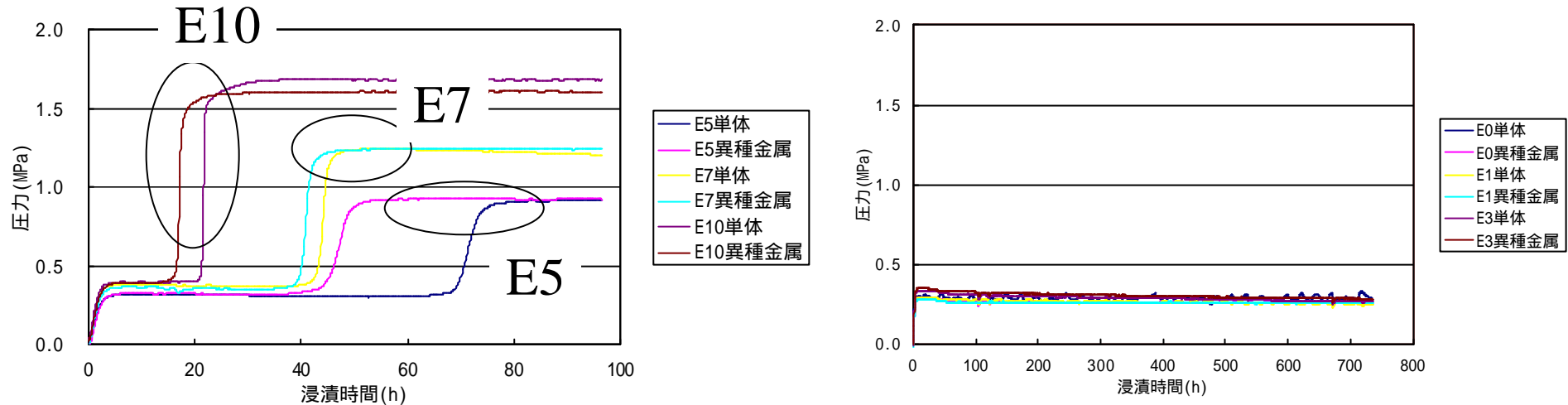
変化無し

:質量減少は無いが変色や光沢無などの変化あり

- 混合率 5%以上でアルミニウムの腐食が発生した。

# 金属材料影響試験のデータ (アルミ)

## 圧力変化の状況



- 混合率 5%以上で、圧力上昇が認められた。
- 金属単体よりも異種金属接触での圧力上昇が早い。
- 圧力上昇は、アルミニウムとエタノールの化学反応による水素の発生に起因するもので、激しい腐食反応が生じていることを示している。



# 材料影響試験のデータ (めっき材料)

## 吸湿・サワー化の影響

燃料状態	試験片条件		浸漬状態	エタノール混合率と水分濃度					
				0% 59ppm	1% 200ppm	3% 600ppm	5% 1000ppm	7% 1400ppm	10% 2000ppm
吸湿 + サワー化	異種金属接触 複数部品	Fe/Zn	液中	/	/	/	/	/	/
			気液界面	/	/	/	/	/	/
		Fe/Sn	液中	/	/	/	/	/	/
			気液界面	/	/	/	/	/	/
	金属部品	ターンシート	気液界面						

×× 完全に溶解  
変化無し

× 質量減少 (燃料性状試験 (混合安定性) 結果よりも厳しい水分条件)  
質量減少は無いが変色や光沢無などの変化あり

- めっき材料にとって、より厳しい条件となる「吸湿・サワー化」した燃料で試験を実施。
- すべてのエタノール混合率・水分濃度で質量減少は確認されなかった。

## 金属材料影響試験結果の評価（エタノール）

- 金属材料影響試験の結果を踏まえると、ガソリンへのエタノール混合に関する許容値については、金属腐食性の観点からは、3%以下とすることが必要である。

# 金属材料影響試験の概要 (各種アルコール)

- 金属材料試験
  - 試験燃料
    - 各種プロパノール、各種ブタノール混合ガソリン
  - 試験材料
    - エタノール混合燃料にて比較的早期の腐食発生が認められたアルミニウムと亜鉛との異種金属接触。  
なお、アルミニウムに関しては、浸漬液中で傷付ることにより酸化皮膜欠損ケースの条件で試験を行う
  - 試験条件
    - 浸漬温度            100
    - 浸漬時間            720時間 (15年程度の負荷に相当)
  - 測定項目
    - 浸漬中の容器内圧力変化
    - 浸漬後の質量変化を測定

## 金属材料影響試験の結果 (各種アルコール)

- 多くのアルコール混合ガソリンにおいて、金属腐食が確認された。
- エタノールよりプロパノール、プロパノールよりブタノールの方が、金属腐食を発生させる最低混合率が高いことが観察された。

# 各種アルコール試験の結果 (混合率ベース)

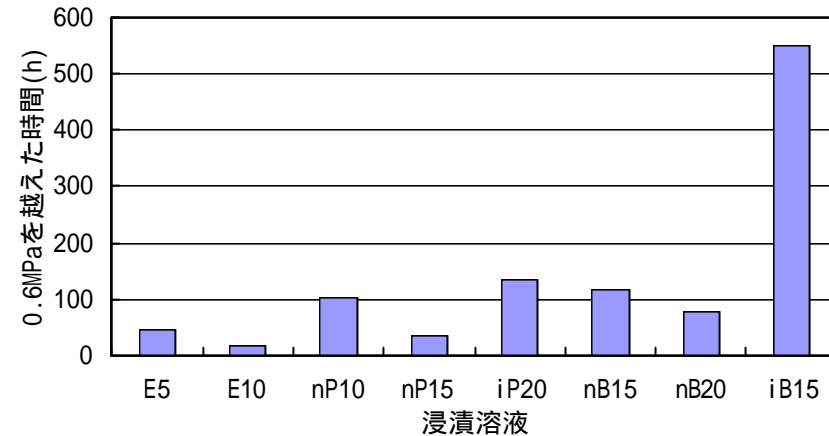
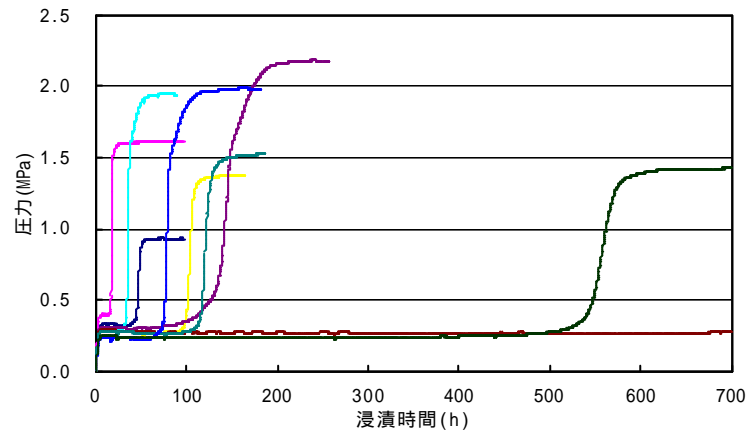
## 試験結果

含酸素化合物名	略号	浸漬形態	浸漬状態	含酸素化合物の混合率				
				1%	5%	10%	15%	20%
エタノール	E	亜鉛 × A1050	液中	/	/34.2	/100	---	---
		亜鉛 × A6061		/	/8.6	/13.0		
		亜鉛 × ADC12		/	/34.8	/30.9		
1-プロパノール	nP	亜鉛 × A1050	液中	---	/	/69.6	/100	---
		亜鉛 × A6061		/	/6.4	/25.4		
		亜鉛 × ADC12		/	/42.1	/48.0		
イソプロパノール	iP	亜鉛 × A1050	液中	---	/	/	/	/100
		亜鉛 × A6061		/	/	/	/45.3	
		亜鉛 × ADC12		/	/	/	/75.7	
1-ブタノール	nB	亜鉛 × A1050	液中	---	/	/	/100	/100
		亜鉛 × A6061		/	/0.1	/9.8	/34.1	
		亜鉛 × ADC12		/	/3.5	/38.1	/53.6	
イソブチルアルコール	iB	亜鉛 × A1050	液中	---	/	/	/100	/
		亜鉛 × A6061		/	/	/1.1	/	
		亜鉛 × ADC12		/	/	/51.7	/	
tert-ブチルアルコール	tB	亜鉛 × A1050	液中	---	/	/	/	/
		亜鉛 × A6061		/	/	/	/	
		亜鉛 × ADC12		/	/	/	/	

表中の数字は浸漬前からの質量減少の割合 (%)  
変化無し

# 各種アルコール試験の結果 (圧力上昇)

## 圧力変化状況



- 腐食が確認された燃料の大部分において圧力上昇も確認されており、腐食の激しさを示している。
- 混合量が多いほど圧力が高く、圧力上昇も早くなる。
- 腐食が確認されなかった燃料においては、圧力上昇も確認されなかった。

## 金属材料影響試験結果の評価 (各種アルコール)

- 金属腐食性は、アルコールの炭素数の増加に伴って低くなる傾向があるものと推定される。

# 3.材料影響試験結果

(ゴム・樹脂材料影響試験結果)

# ゴム・樹脂材料影響試験の概要 (ゴム)

## • ゴム材料試験

### – 試験燃料

- 燃料劣化時のエタノール添加率の影響を検証する観点から、これをサワー化した燃料において実施する。

### – 燃料状態

- エタノールについては吸湿性があることから、製造後の時間経過により水分が含有されることが考えられる。この水分含有による影響についても検証を行う。
- また、燃料を長期滞留した際や燃焼時に燃料の酸化 (サワー化) が想定されることから、サワー化による影響についても検証を行う。

### – 試験材料

- 高濃度アルコール含有燃料調査の際にエタノール50%添加燃料で影響がでた以下のゴム材料にて実施する。

- ヒドリゴム
- フッ素ゴム
- フロロシリコンゴム
- ニトリルゴム
- 水素化ニトリルゴム
- ニトリルゴム・塩化ビニル

### – 試験条件

- 浸漬温度 燃料系統ゴム材料が曝される温度として最も厳しい温度を採用し、70 とする。
- 浸漬時間 自動車の使用年数を考慮し、15年程度の負荷に相当する720時間とする。
- 浸漬条件 試験片を液中に浸漬する。

### – 測定項目

- 硬さ試験(JIS -K6253)
- 引張試験(JIS-K6251)
- 体積・質量変化(JIS-K6258)

# ゴム・樹脂材料影響試験の概要（樹脂）

## • 樹脂材料試験

### – 試験燃料

- 燃料劣化時のエタノール添加率の影響を検証する観点から、これをサワー化した燃料において実施する。

### – 試験材料

- 高濃度アルコール含有燃料調査の際にエタノール50%添加燃料で影響がでた以下のゴム材料にて実施する。

- エチレンビニルアルコール
- ポリアミド
- ポリアセタール

### – 試験条件

- 浸漬温度 燃料系統ゴム材料が曝される温度として最も厳しい温度を採用し、70 とする。
- 浸漬時間 自動車の使用年数を考慮し、15年程度の負荷に相当する720時間とする。
- 浸漬条件 試験片を液中に浸漬する。

### – 測定項目

- 引っ張り試験  
(JIS-K7161 ,K7162)
- 衝撃試験  
(JIS-K7111)
- 体積・質量変化  
(JIS-K7114)

## ゴム・樹脂材料影響試験の結果

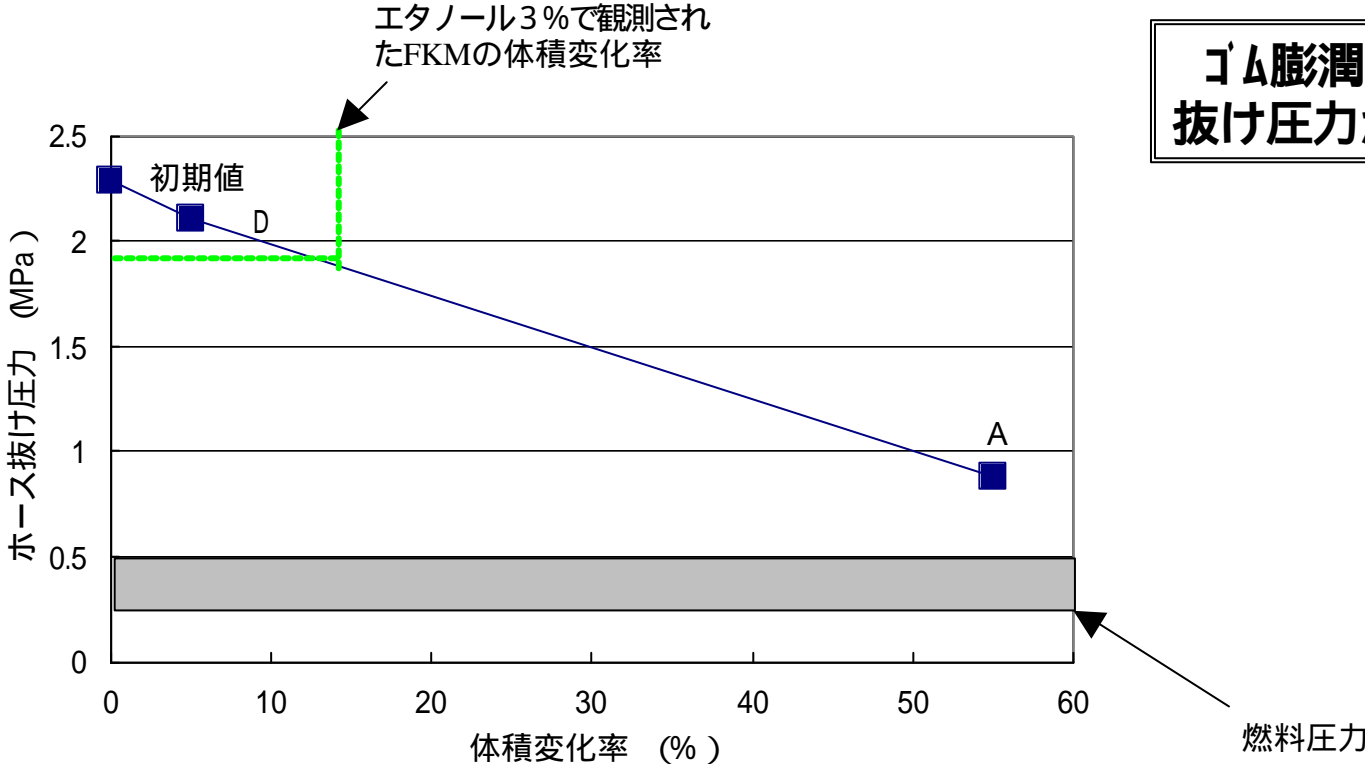
- エタノール濃度の増加により、以下の傾向が認められ、物性低下が確認された。
  - ゴム材料
    - 硬度・引張強度の低下、体積変化率の増加
  - 樹脂材料
    - 降伏応力・引張弾性率の低下、体積変化率の増加

試験結果はデータ集を参照

# ゴムの物性低下によるの自動車への影響

## ゴム膨潤による影響

## 燃料ゴムホース膨潤による抜けカダウン



ゴム膨潤現象により燃料ホース抜け圧力が低下する。

## ホースの抜け圧力に及ぼす体積変化率の影響

材料 FKM  
ホース浸漬条件 60 × 120時間  
浸漬液：  
D : ナフサ100%  
A エタノール33%+MTBE (17%)+ナフサ (50%)  
(第七回高濃度アルコール含有燃料に関する安全性等調査委員会資料より)

## ゴム・樹脂材料影響試験結果の評価

- ゴム・樹脂の物性低下 (膨潤等) は、燃料ホース抜け圧力低下等、部品の機能低下を引き起こす。
- このため、エタノール混合燃料を使用する際は、ガソリン使用時と比較して既販車の燃料耐性等が低下する可能性がある。
- しかしながら、3%以下のエタノール混合率において確認された物性低下は、既販車の安全性に影響を及ぼすレベルではないと考えられる。

## 4 .排出ガス試験結果

# 排出ガス試験の概要

## 試験燃料と試験車輻

- 試験車輻は、車種の違いによるエタノール添加率の影響を観察する観点から、乗用車、軽自動車、二輪車を採用。特に、乗用車については、ガソリン直噴エンジンを加えた。

車種	車歴	燃料供給方式	エタノール混合率												
			0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	5% (RVP<65kPa)	
乗用車 (ガソリン仕様車)	新車	PFI			-		-		-		-		-		
	新車	GDI			-		-		-		-		-		
	5年	PFI			-		-		-		-		-		
	10年	CARB			-		-		-		-		-		
軽自動車 (ガソリン仕様車)	新車	PFI			-		-		-		-		-		
	5年	PFI			-		-		-		-		-		
二輪車 (ガソリン仕様車)	新車	PFI			-		-		-		-		-		
	5年	CARB			-		-		-		-		-		
	10年	CARB			-		-		-		-		-		

## 試験方法

- 乗用車及び軽自動車 「11モード」及び「10・15モード」
  - TRIAS23-1999 ガソリン自動車アイドリング,10モード及び11モード排出ガス試験方法」, TRIAS23-4-1999 ガソリン自動車アイドリング及び10・15モード排出ガス試験方法」
- 二輪車 「二輪車モード」
  - TRIAS23-6-1999 ガソリン二輪自動車アイドリング及び二輪車モード排出ガス試験方法」

## 測定項目

- CQ、THC、NO<sub>x</sub>、アルデヒド・ケトン類、CO<sub>2</sub>、燃料消費量 (カーボンバランスによる)

## 排出ガス試験の結果

- 全体として、エタノール混合により、COが減少し、NO<sub>x</sub>が増加する傾向が見られた。
- これらの傾向は、エタノール混合に伴う「含酸素率」と「揮発特性」の変化により、空燃比が影響を受けたためと考えられる。
- アルデヒド類については、全体として、エタノール混合により、アセトアルデヒドの増加傾向がみられた。

# 排出ガス試験のデータ (CO, THC, NOx)

記号	種類		熱供給方式	後処理装置の種類	ノックセンサー / フィードバック	10・15モード			11モード		
						一酸化炭素 (CO)	全炭化水素 (THC)	NOx	一酸化炭素 (CO)	全炭化水素 (THC)	NOx
A1	乗用車	新車	PFI	三元触媒	有 / 有	↘					↗
L		新車	SIDI	NOx吸蔵触媒	有 / 有				↗	↗	
B		5年車	PFI	三元触媒	有 / 有						
C	商用車	10年車	CARB		無 / 無	↘		↗	↘		↗
D1	軽自動車	新車	PFI		有 / 有	↘					
E		5年車	PFI	無 / 有	↘			↘		↗	
G	二輪車	新車	PFI	無	無 / 無	↘	↘	↗	}	TRIAS二輪車モード	
H		5年車	CARB		無 / 無	↘	↘	↗			
I		10年車	CARB		無 / 無	↘	↘	↗			

記号のない部分は明らかな変化なし

細い矢印は増加または減少が微弱であるもの

データ集参照

# 排出ガス試験のデータ(アルデヒド類)

記号	種類		熱供給方式	後処理装置の種類	ノックセンサー / フィードバック	10・15モード			11モード		
						ホルムアルデヒド (HCHO)	アセトアルデヒド (CH <sub>3</sub> CHO)	アクロレイン (CH <sub>2</sub> CHO)	ホルムアルデヒド (HCHO)	アセトアルデヒド (CH <sub>3</sub> CHO)	アクロレイン (CH <sub>2</sub> CHO)
A1	乗用車	新車	PFI	三元触媒	有 / 有	→				→	
L		新車	SIDI	NOx吸蔵触媒	有 / 有					→	
B		5年車	PFI	三元触媒	有 / 有					→	
C	商用車	10年車	CARB		無 / 無	→				→	
D1	軽自動車	新車	PFI		有 / 有					→	
E		5年車	PFI	無 / 有	→	→			→		
G	二輪車	新車	PFI	無	無 / 無		→		} TRIAS二輪車モード		
H		5年車	CARB		無 / 無		→				
I		10年車	CARB		無 / 無		→				

記号のない部分は明らかな変化なし

細い矢印は増加または減少が微弱であるもの

データ集参照

## 排出ガス試験結果の評価

- エタノールを混合することにより、NO<sub>x</sub> 及び アセトアルデヒド排出量が増加する傾向が確認された。
- NO<sub>x</sub>等の排ガス性状及び排ガス浄化装置の耐久性は燃料の含酸素率に影響を受けることから、含酸素率の観点からも、混合率の上限を検討することが適切と考えられる。

# 5 .エバポエミツション試験結果

# エバポエミッション試験の概要

- 試験燃料と試験車輻
  - 試験車輻は、燃料蒸発ガス対応車と未対応車でエタノール混合率の影響の違いを観測する観点から、乗用車と軽自動車のそれぞれ新車 (対応車) と車歴5年経過車 (未対応車) を選択。特に、乗用車については、ガソリン直噴エンジンを加えた。
  - 試験燃料は、燃料が最も蒸発しやすい夏季を想定し、夏用に調整された (揮発性を抑えた) レギュラーガソリンをベースガソリンに使用する。

車種	車歴	燃料供給方式	エタノール混合率												
			0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	5% (RVP<65kPa)	
乗用車 (ガソリン仕様車)	新車	PFI			-		-		-		-		-		
	新車	SIDI			-		-		-		-		-		
	5年	PFI			-		-		-		-		-		
軽自動車 (ガソリン仕様車)	新車	PFI			-		-		-		-		-		
	5年	PFI			-		-		-		-		-		

- 試験方法
  - 乗用車及び軽自動車
    - TRIAS 23-7-1999 「ガソリン自動車燃料蒸発ガス試験方法 (暖機放置時及び終日保管時排出試験)」
- 測定項目
  - 燃料蒸発ガス (THC)

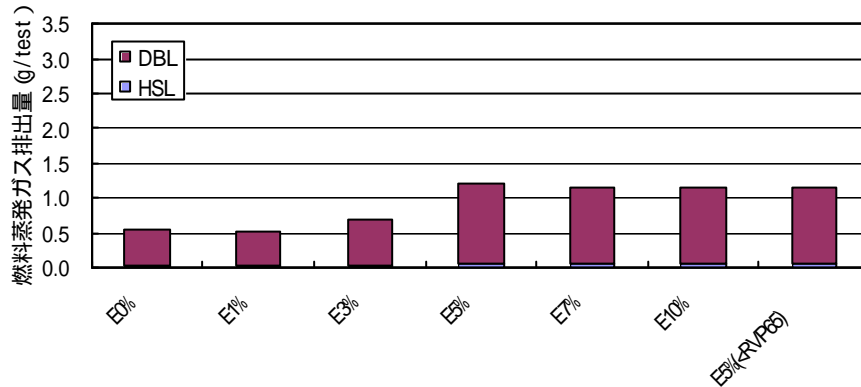
## エバポエミッション試験の結果

- 乗用車および軽自動車の新車及び使用過程車においてエタノール混合率が高くなると、燃料蒸発ガス排出量は増える傾向を示した。
- E10 (エタノール混合率10%)燃料の場合、軽自動車の新車において平成12年度エバポ規制値 (2.0g/test) をオーバーした。

# エバポエミッション試験結果

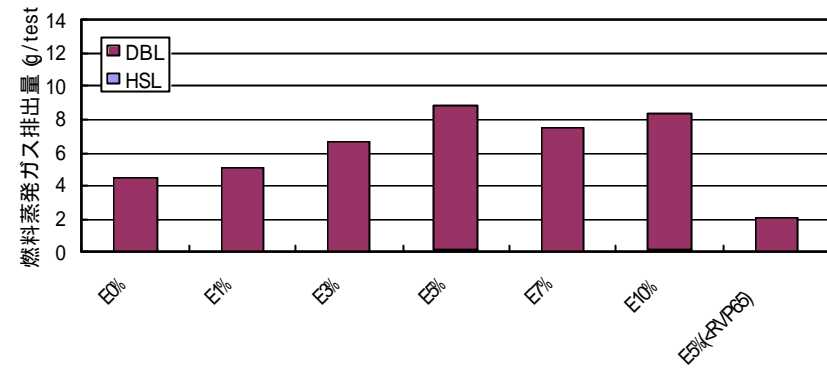
## ➤ 乗用車 新車 (PFI), 5年経過車(PFI)

平成12年規制値 :2.0(g/test)



乗用車 (A2) :新車 (PFI)

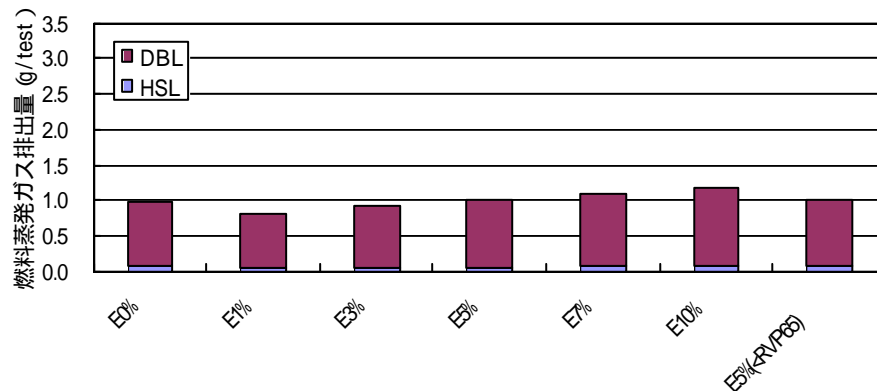
規制対象外



乗用車(B) 5年経過車 (PFI)

## ➤ 乗用車 新車 (SIDI)

平成12年規制値 :2.0(g/test)



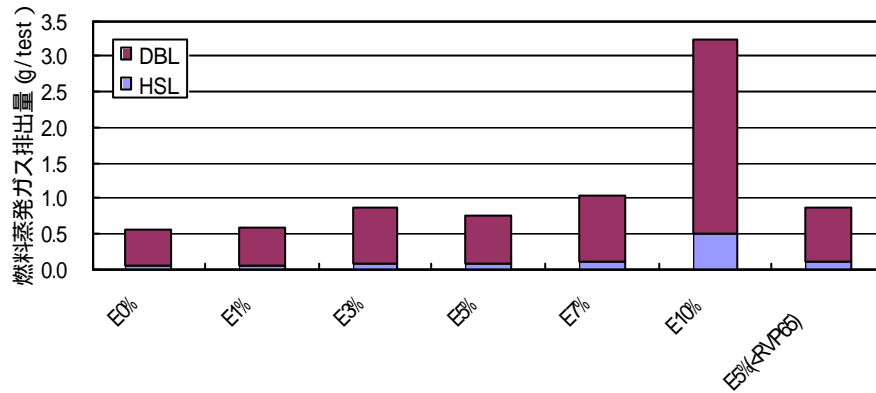
乗用車 (L) :新車 (SIDI)

# エバポエミッション試験結果

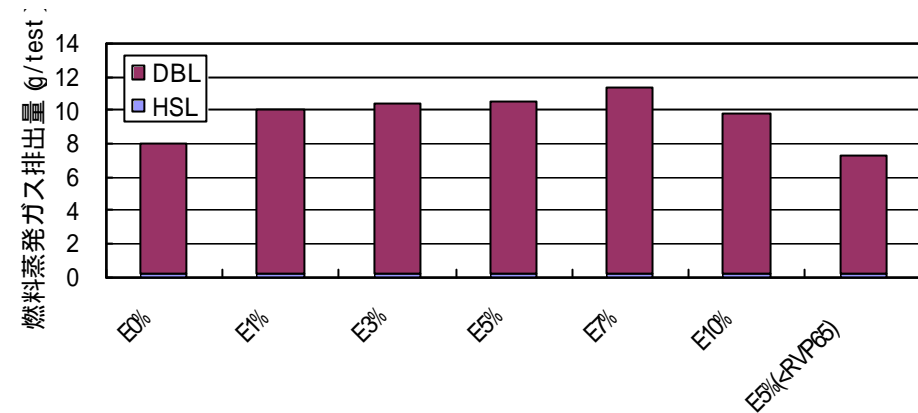
## ➤ 軽自動車 新車 (PFI) , 5年経過車 (PFI)

平成12年規制値 :2.0(g/test)

規制対象外



軽自動車(D2) 新車 (PFI)



軽自動車(E) 5年経過車 (PFI)

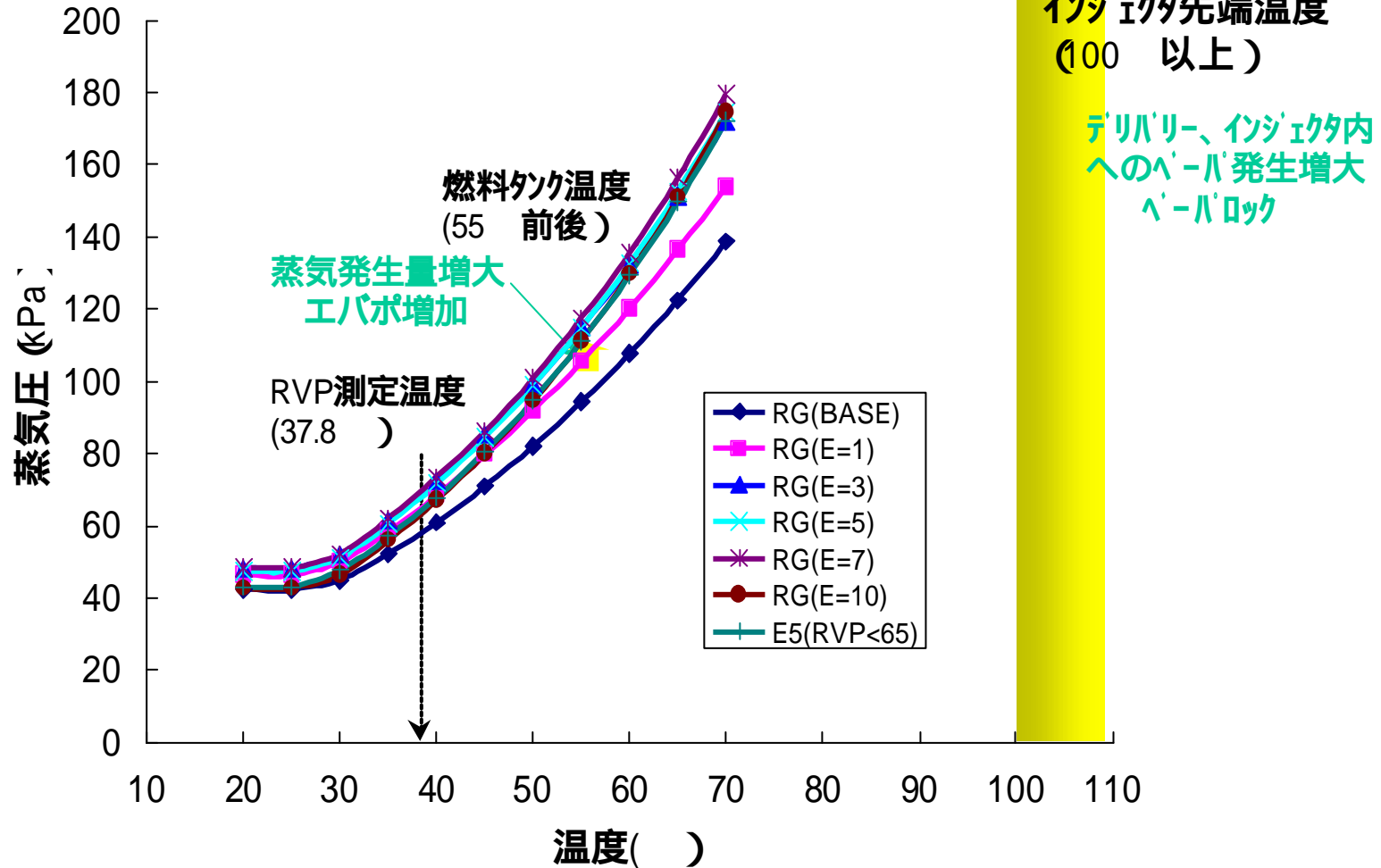
## エバポエミッション試験結果の評価

- エタノール混合率増加に伴い、燃料蒸発ガス排出量が増加する傾向が確認された。
- 既販車で燃料蒸発ガスを規制値内に抑える観点からは、エタノール混合率 7% 以下の範囲で問題は確認されなかった。

## 6 .高温運転性試験結果

# 高温運転性試験の必要性

エタノール混合燃料はRVP測定温度 (37.8 )ではベースガソリンとあまり差がなくても、高温側での蒸気圧は差が大きくなり(共沸現象)、エバポ、運転性への影響が大きい。



# 高温運転性試験の概要(1)

- 試験燃料と試験車輻

- 試験車輻は、車種の違いによるエタノール混合率の影響を観測する観点から、乗用車と軽自動車で行う

車種	車両記号	車歴	燃料供給方式	エタノール混合率											
				0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	5% (RVP<65kPa)
乗用車 (ガソリン仕様車)	A1	新車	PFI			-		-		-		-	-		-
	B	5年	PFI			-		-		-		-	-		-
	C	10年	CARB			-		-		-		-	-		-
軽自動車 (ガソリン仕様車)	D1	新車	PFI			-		-		-		-	-		-
	E	5年	PFI			-		-		-		-	-		-

- 試験方法

- CRC及び六甲山登山モードに準じて実施 (試験温度 :35℃、シャシダイナモ使用)

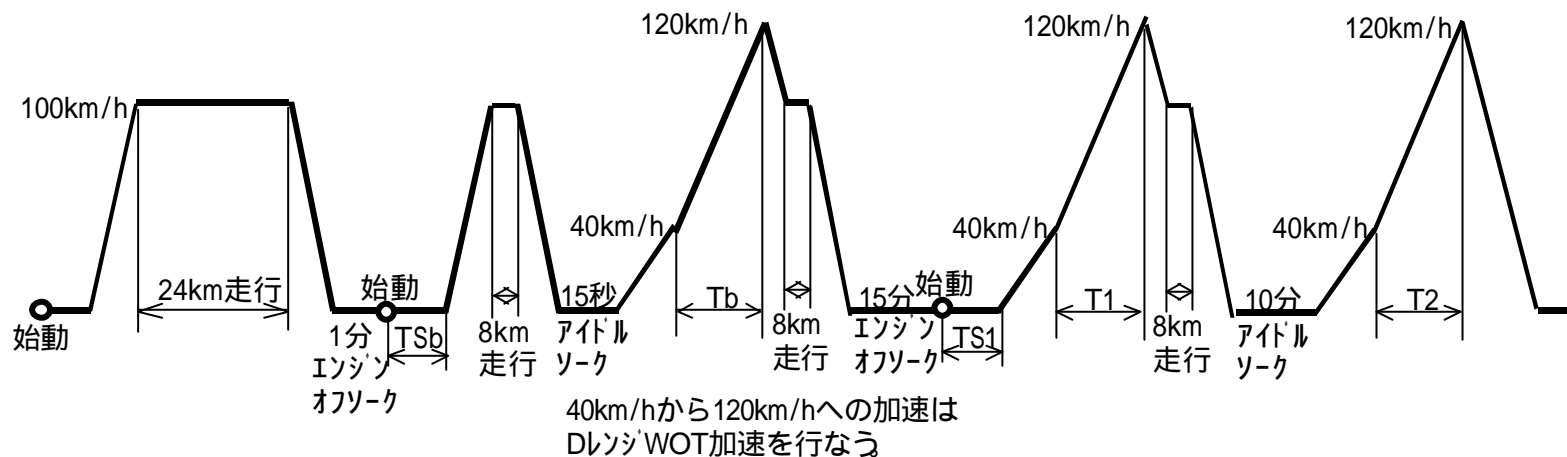
- 測定項目

- 計測器による評価 :再始動性 ,再始動後の加速性 ,アイドルソーク後の加速性について ,それぞれ時間を測定 評価
- 官能評価 :アイドル安定性 (ふらつきの程度)および再始動後の加速性・アイドルソーク後の加速性 (もたつき ,息つき ,サージの程度)について評価

## 高温運転性試験の概要(2)

### CRCモードの説明

米国の公的な運転性試験評価モード。高速走行後のホットソーク\*1)時のエンジンルーム内温度の上昇とそれに伴うベーパーロック\*2)を再現させる。



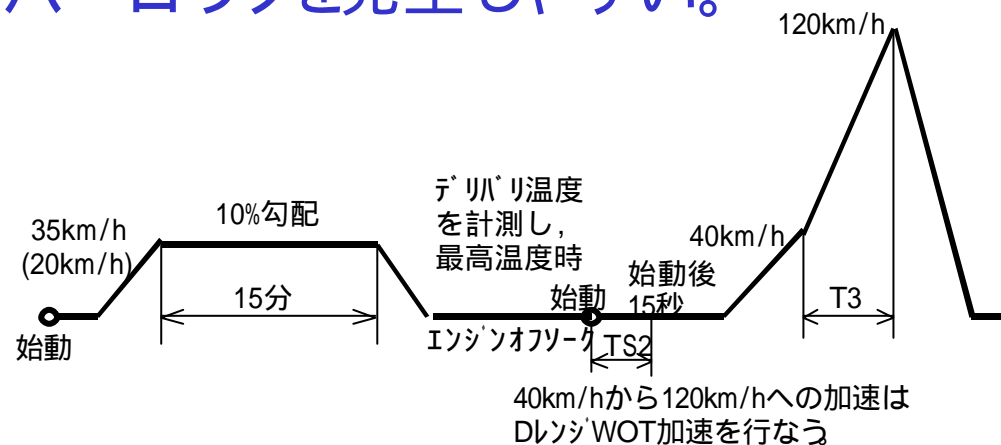
注：軽自動車の場合は，100km/hを80km/hに，120km/hを100km/hに読み替える．

- \*1) 高速高負荷等運転時はエンジン油、冷却水温度が高くなる。その状態でエンジンを停止すると、燃料の流れや車速風により冷却されていた燃料系（インジェクタ、キャブレタ）の温度が上昇する。
- \*2) 燃料系の温度が上昇すると、インジェクタ内、キャブレター内で蒸気が発生し、正常に燃料を噴射することができず、運転性が悪化する。

## 高温運転性試験の概要(3)

### 六甲山登山モードの説明

日本の場合、山岳道路（六甲山、箱根ターンパイク等）が多い。山道の昇りでは、低速高負荷条件（特に車速が遅いことにより、走行風による冷却が少ない）のため、エンジンルーム内温度が上昇しやすく、ホットソーク時にベーパーロックを発生しやすい。



注：軽自動車の場合は、暖機速度35km/hを20km/hとし、また、100km/hを80km/hに、120km/hを100km/hに読み替える。

## 高温運転性試験の結果

- キャブレタ方式エンジンにおいてエタノールを7%以上混合したガソリンを使用した際、運転性の悪化が生じた。

## 高温運転性試験の結果

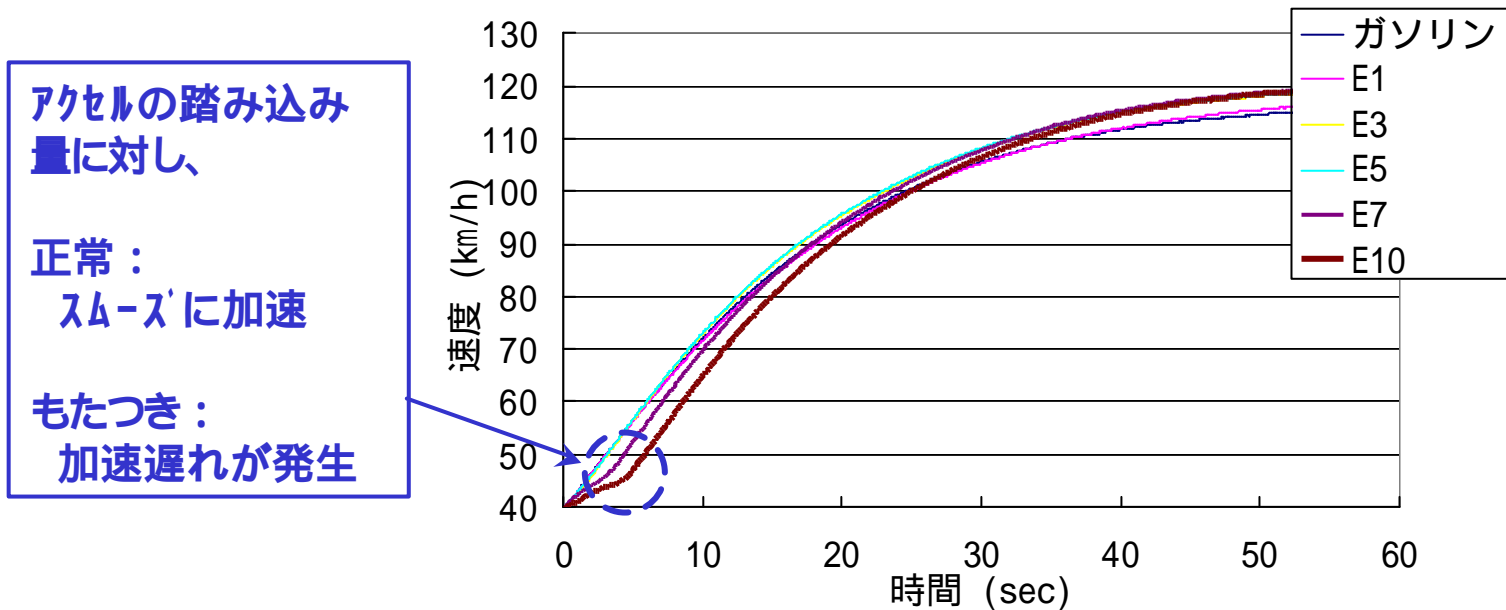
	CRCモード	六甲山登坂モード
エンジンオフソーク後の再始動性	問題なし	問題なし
再始動後のアイドル安定性	問題なし	問題なし
再始動後の加速性	問題なし	E7以上で車両Cがもたつき
アイドルソーク中のアイドル安定性	問題なし	
アイドルソーク後の加速性	問題なし	

六甲山登坂モードで車両CがE7以上でもたつき  
他の条件では、問題なし

## 再始動後の加速性の評価 (六甲山登坂モード)

車両記号	車両区分	燃料供給方式	供試燃料					
			RG	E1	E3	E5	E7	E10
A1	乗用車 (新車)	電子制御燃料噴射	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
B	乗用車 (5年車)	電子制御燃料噴射	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
C	乗用車 (10年車)	キャブレタ	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	もたつきM	もたつきH
D1	軽自動車 (新車)	電子制御燃料噴射	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
E	軽自動車 (5年車)	電子制御燃料噴射	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
Medium以上の不具合発生台数			0	0	0	0	1	1

### 六甲山登坂モードの車両Cのもたつき



## 高温運転性試験結果の評価

- ドライバーの意図しない車両の挙動 (加速遅れ等)を防ぐ観点からは、エタノール混合率 5%以下の範囲では問題は確認されなかった。

# 7. 試験結果を受けたエタノール等 許容値の設定について

## エタノールのガソリンへの混合率の上限は 3%とする。

### (理由)

- エタノール混合ガソリンを用いた金属材料影響試験において、3%以下では安全上問題となる影響がみられなかったものの、5%以上ではアルミニウムの腐食が確認されたため、自動車の安全を確保する観点から上限をこのように規定することが必要である。
- 現行の品確法においては、排ガス性状の悪化を防止する観点から、含酸素化合物であるMTBEの混合率は7% (含酸素率1.3%相当) が上限とされている。エタノールに関しては、含酸素率1.3%相当の混合率は3.5%であることから、混合率3%(E3)を上限とすることは排ガス性状の観点からも適当である。
- ゴム・樹脂の膨潤、排出ガス、エバポ、高温運転性の各試験においても、3%までの混合率においては、問題は確認されていない。

含酸素化合物 (アルコール類等) については、  
合計含酸素率 1.3% 相当の混合率を上限とする。

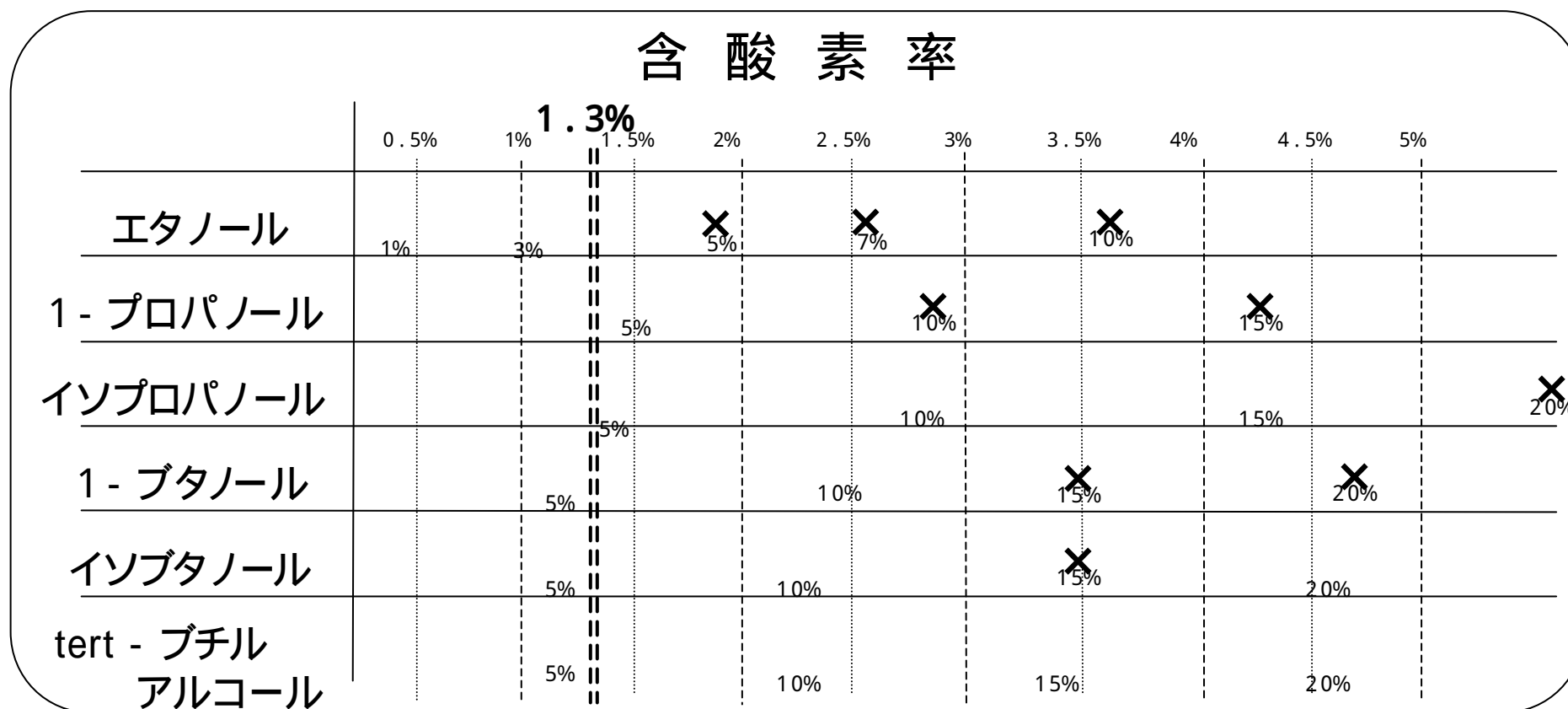
(理由)

- 現行の品確法においては、排ガス浄化装置の耐久性確保の観点から、含酸素化合物であるMTBEの混合率は7% (含酸素率1.3%相当) が上限とされている。排ガス中のNO<sub>x</sub>量及び排ガス浄化装置の耐久性能は燃料の含酸素率に影響を及ぼすことから、エタノール以外の含酸素化合物については、MTBE7%に相当する含酸素率(1.3%)を基に規定することが適当である。
- ただし上記に関わらず、メタノールについては、現行規制を踏まえ引き続き「検出されないこと」と規定することが必要である。

(補足)

- 今回、エタノールと併せてプロパノール及びブタノールについて行った材料影響評価の結果によれば、含酸素率 1.3% 相当の混合率以下において金属腐食性の観点からの問題は確認されていない(後述)。また、その他の試験項目についても、代表的アルコールであるエタノールで行われた結果を踏まえれば、同混合率以下においてアルコール類による問題を予想させる結果は起きていない。こうした結果を踏まえ、今回、ガソリンへの混合が現実的に想定される含酸素化合物(アルコール類、エーテル類)を念頭に、含酸素化合物について含酸素率 1.3% 相当の濃度を上限とする規制を設けることは適切と考えられる。
- ただし、今後、今回の議論の中で混合の可能性が高いとは想定されなかった含酸素化合物がガソリンに混合され、問題が生じる可能性が高いと判断される場合には、安全性、排ガス等の観点から必要な検証を行い、適切な措置を講じていくことが必要である。

# 含酸素率 1.3%以下における アルコール類の金属腐食性について



は質量減少が少なく、圧力上昇がなかったもの  
記号の下の数値は含酸素化合物の混合率を表す

- 含酸素率 1.3%以下のアルコール混合率においては、金属腐食上の問題は確認されていない。

(参考) 各アルコールの含酸素率 1.3%相当の混合率

物質名		含酸素率 1.3%相当の ガソリンへの混合率 (%)
MTBE		7
エタノール		3.47
プロパノール	1 - プロパノール	4.45
	イソプロパノール	4.54
ブタノール	1 - ブタノール	5.45
	イソブチルアルコール	5.50
	tert-ブチルアルコール	5.59