資料７

ガソリン自動車用燃料に関する海外調査結果

調査結果の概要

- **調査対象国、地域：米国、EU、ブラジル、韓国**
- **法規関連**
  - 各国ともガソリン自動車に用いるガソリンの品質規定に関する法律を定めており、規定を満たさないガソリンの販売は禁止されている
  - エネルギー政策に基づく代替エネルギー等に関する法律は別途定められている(専用車に適用)
- **アルコール燃料導入理由**
  - 米国：農業政策（ガソホール）、環境対応（オゾン環境基準未達地域では含酸素成分max.2.7wt%　カリフォルニア州では含酸素成分max．3.7wt% 、ただしエタノールは10%まで可能 ）
  - 欧州：石油危機対応、その後環境対応に変更（含酸素成分max．2.7wt%、各種アルコール、エーテル毎の最大vol.%を規定）
  - ブラジル：サトウキビの収穫等に比例するエタノールの需給に対応（20～24 vol.%）
- **アルコール燃料の使用にともなうトラブル**
  - 米国：1970年代に燃料系統トラブル発生
  - ブラジル：初期にゴムの劣化トラブル発生
- **アルコール燃料の販売実績**
  - 米国におけるガソホール（エタノール10%混合ガソリン等）のシェアは約10%
  - ブラジルにおけるエタノール22%混合ガソリンのシェアは約80%
  - 欧州では実績ほぼゼロ、韓国は情報なし

米国

米国の燃料に関する法律概要
環境保護のためガソリン車用燃料はClean Air Actに詳細に規定されており、この規格と実質的に同等（substantially similar）と認められない燃料は販売できない。（罰則規定あり）
実質的に同等でない燃料を販売する場合は適用免除申請を行い、許可を受ける必要がある。
また、代替燃料車についてはエネルギー政策法など別途定められている。

１．大気浄化法（Clean Air Act 1990年改訂）

Sec. 211により、以下のように規定

- 燃料および燃料添加剤メーカは販売する燃料や添加剤を登録しなければならず、登録されていない燃料や添加剤は販売できない。
- EPAは、公衆の健康や福祉を害する、または排ガス制御装置やシステムの性能を害する燃料や添加剤を制限／禁止できる。
- 認証用燃料と実質的に同等（substantially similar）でない燃料を市場に導入したり、濃度を高めることは違法。
- 実質的に同等（substantially similar）でない場合、製造者が排ガス制御装置やシステムの故障の原因とならないことを証明できれば適用免除が可能。（販売禁止条項適用免除申請）

なお、カリフォルニア州だけは、連邦に先駆けて環境関連の規制を作成することが許されており、カリフォルニア州EPAの中のCARB（California Air Resources Board）が州規制を作成。

Clean Air Act含酸素分の要件

１）連邦規制 (40 CFR Sec. 80.45)
２）カリフォルニア州規制 (Title 13 Sec. 2262)

ガソリンの種類	含酸素分	備考
コンベンショナルガソリン	0 – 2.7 wt%	エタノールのみの場合は、 10vol.% まで（3.7wt% 相当）認められる
RFG *1	2 – 2.7wt%	エタノールのみの場合は、 10vol.%（3.7wt%相当）まで認められる
カリフォルニア州規制によるガソリン	1.8 – 2.2wt%	左記含酸素分としては、基本的にはエタノールのみ

***1： RFG (Reformulated Gasoline)**
大気改善を目的に改質されたガソリン

適用免除申請

販売禁止条項の適用を免除されるには申請をしてEPAの認証が必要。
申請は信頼できるサンプリングとフリート試験に基づいて、排出ガス基準の適合性、蒸散排出、自動車材料との両立性、走行性能など製造者が実証。

罰則

一日総額＄27,500以下の罰金

２．米国の代替燃料車に関する法律

１）エネルギー政策法（Energy Policy Act of 1992）

連邦・州政府および燃料供給業者に対し、代替燃料車の導入を義務付け

- 全米125地域、集中給油を行う20台以上の小型車フリートが対象
- 対象の代替燃料車導入率 75%以上（2002年）
- 代替燃料には、85%以上のアルコール、CNG、LPG、電気等が含まれる

２）代替自動車燃料法（Alternative Motor Fuels Act of 1988）

代替燃料車の導入に対し、米国燃費基準（CAFE）の優遇措置を追加

- E85（エタノール85%、ガソリン15%）専用車の場合、
  （実燃費）÷0.15 としてCAFEの計算が可能

  例） 実燃費が15mpgの場合、15/0.15=100mpg でCAFEを計算

<参考＞
米国市販ガソリン車はエタノール１０％に適合するため、燃料系部品、車両適合を変更したものが供給されている。また、代替燃料車は専用車となっている。

3. 米国における酸素含有率設定にともなう議論

- EPAは、酸素含有率3.7wt%の燃料を用いた際に、エンジンの始動性の悪化、エンスト、排出ガス規制への不適合を理由に販売禁止条項適用免除申請を自動的に却下
- 米国石油協会(API)、米国試験材料協会(ASTM)からのコメントに対して、3.7wt%の酸素を含むアルコールとガソリンの混合燃料を用いた際に運転性が悪化しないことに同意したが、ガソホール(E10)の使用はNOxの増加と蒸発ガスの増大があるので、2.0wt%とした(1981)
- 含酸素燃料協会(OFA)の要請を認め、メタノールを除き、脂肪族アルコールやエーテルの添加については、2.7wt%までの酸素含有率に変更(1991)
- 「エタノールは大気を清浄にするのでなく現実には却って悪化させる」ことから、加州は含酸素剤の添加を求めるEPAに対して適用除外申請。これに対してEPAは不許可。加州はEPAを提訴
- ガソホールに対しては、ガソリン税(18.4セント)を5.4セント軽減(連邦)
- 1970年代にはガソホールの使用によって燃料系統部品に係るトラブルが発生したが、過去12年間トラブルや苦情はない(加州大気資源局　燃料マネジャー Steve Brisby氏)。価格が高い、燃費が悪いとの指摘があったが、その他の問題はない(連邦エネルギー省　燃料潤滑油部プログラム・マネジャー　Steve Goguen 氏)。含酸素燃料、ガソホール、E85等に関する苦情、故障はない(連邦環境保護局　自動車燃料　環境科学者 L. Joseph Bachman博士)。

米国州別低濃度エタノール混合ガソリン（ガソホール）消費量

単位：千ガロン

2000年

州	エタノール10%	エタノール10%未満	合計 ガソホール	ガソホール比率
イリノイ	1,054,073	1,995,026	3,049,099	61
ミネソタ	1,048,027	1,361,074	2,409,101	96
オハイオ	2,118,781	−	2,118,781	42
インディアナ	971,685	117,290	1,088,975	35
カリフォルニア	−	1,045,346	1,045,346	7
ミシガン	850,065	−	850,065	17
アイオワ	831,515	−	831,515	35
テキサス	512,328	83,928	596,256	6
コロラド	22,161	416,703	438,864	30
ノースカロライナ	354,189	−	354,189	9
バージニア	334,068	−	334,068	9
ウィスコンシン	208,880	109,057	317,937	13
ネバダ	72,494	241,481	313,975	34
ワシントン	299,956	−	299,956	11
ネブラスカ	297,215	−	297,215	36
ミズーリ	179,707	105,711	285,418	9
ニューメキシコ	239,104	−	239,104	27
ニューヨーク	77,115	83,329	160,444	3
ペンシルバニア	91,561	36,568	128,129	3
オレゴン	119,047	8,585	127,632	9
ユタ	84,483	30,196	114,679	12
ニュージャージー	7,186	98,529	105,715	3

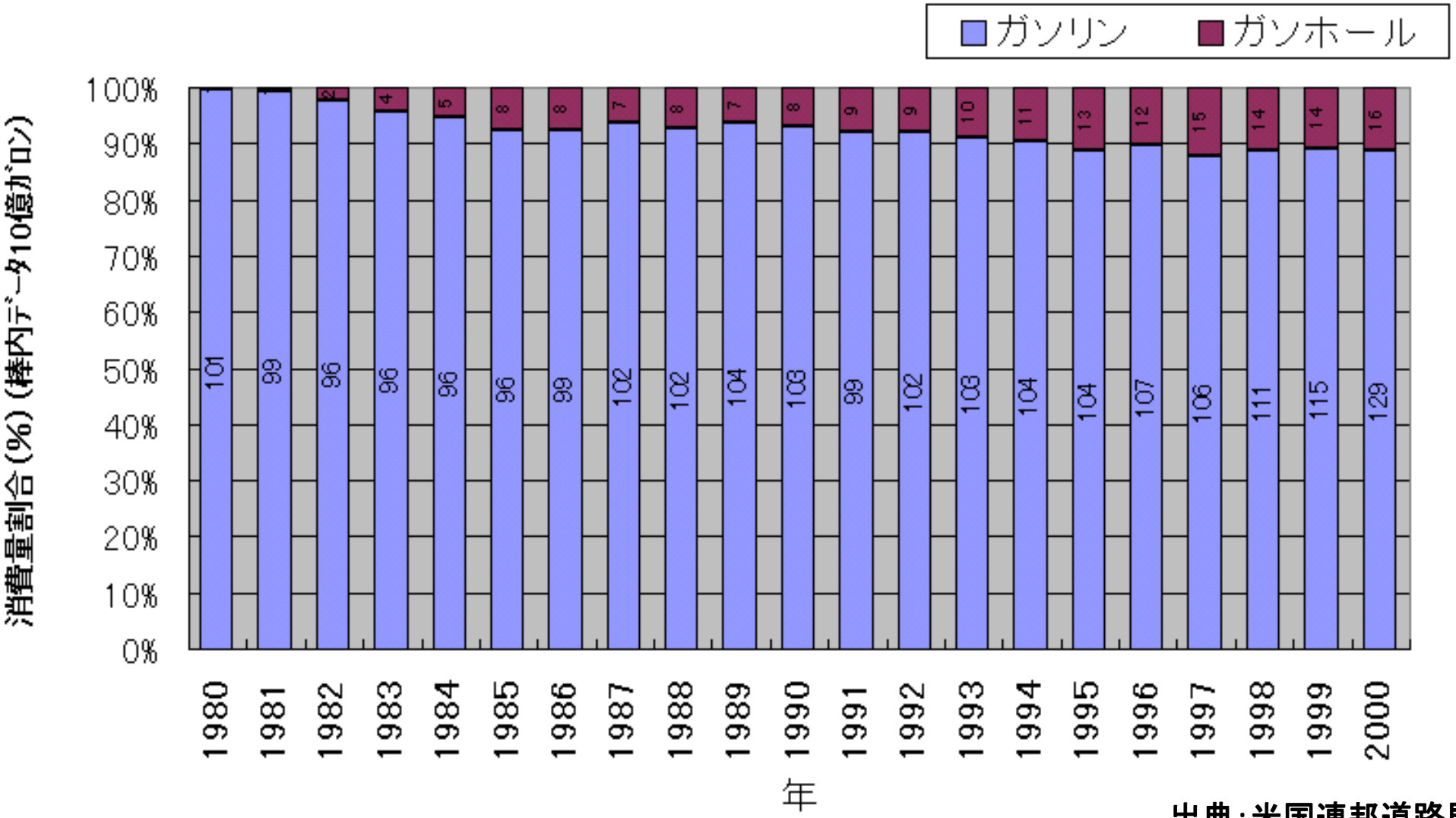
コーンベルト地帯を中心にガソホール燃料が使用されている
ミネソタ州では96%
イリノイ州では61%
がガソホール
(対ガソリン比率)

出典：米国連邦道路局

10万ガロン以上

注）1992年末までエネルギー政策法における“ガソホール”の定義は“エタノールを10%以上含むガソリン”であったが、1993年からは“10%ガソホール＝エタノール10%以上”、“7.7%ガソホール＝エタノール7.7以上、10%未満”、及び“5.7%エタノール＝エタノール5.7%以上、7.7%未満”の３種理が定義されている。7.7%ガソホールは、通常冬期CO排出削減に用いられる含酸素燃料である。

米国におけるガソリン・ガソホールの消費量



出典:米国連邦道路局

ガソホールの販売量は163億ガロンでガソリンの13%(2000年)

欧州

欧州の燃料に関する法律概要
自動車用の燃料に関する規定は欧州連合（ EU ）指令98/70/ECで定められており、ガソリンとディーゼル燃料の詳細が定められている。EUに加盟している各国はこの指令に適合するための国内法整備を行わなければならない。

１．欧州連合指令（９８/７０/ＥＣ）

・欧州連合は環境と健康の保護のため、火花点火内燃エンジンに用いる燃料を規定
・ＥＵ加盟国は欧州共同体指令に基づき、国内法規として導入し、実施しなくてはならない。
（98/70/ECの場合2000年7月までに実施を義務付け）
・加盟国に対し、指令で規定するガソリン性状の市場モニターを要求

ガソリンの含酸素分要件（98/70/EC Annex I）
含酸素量　max. 2.7 質量%
・ 各含酸素成分毎に最大許容量（容量%）を規定
- メタノール　：3　（含酸素 1.61wt%相当）
- エタノール　：5　（含酸素 1.86wt%相当）
- イソプロピルアルコール　：10　（含酸素 2.82wt%相当）
- 第三ブチルアルコール　：7　（含酸素 1.61wt%相当）
- イソブチルアルコール　：10　（含酸素 2.32wt%相当）
- 1 分子当たり5 つ以上の炭素原子を持つエーテル:15（含酸素MTBE 2.74 ETBE 2.35wt%相当）
- その他の含酸素分　：10

EU各国の対応　：指令に基づき法整備実施。その他エネルギー政策に係わる代替燃料車については各国が個別に法律を定めている。

2．ＥＵにおける酸素含有率設定にともなう議論

- 石油危機への対応として自動車用ガソリンに代替物質を加えた燃料の生産・流通・使用を促進(1982)
- 既存のガソリン自動車に用いた際に、何らの変更も必要なく、安全、健康、環境上の危険を伴わないこと、既存の流通・販売インフラをそのまま利用できることを条件
- 代替物質は石油以外のものから生産
- 容積比で10%を超える有機含酸素物質を含んではならない（ﾒﾀﾉｰﾙは容積比で3%を超えてはならない）
- 規定外の化合物を添加する際には合計濃度が0.5%未満であればEU指令の適用を受けない
- 2種類（A：2.5%、B：3.7%)の含酸素物質混合ガソリンを定義（85/536/EEC)

  （含酸素分については米国環境保護庁（EPA）の数値を反映させて決定）
- 1998年の燃料品質指令では環境対応目的に変更(98/70/EEC)　（含酸素率はCEN規格に従って2.7%）
- 2001年エタノール10%混合ガソリン（E10)を認定

  （エバポ改善、バイオ対応、新型車では部品対応済）、給油ポンプにE10ラベルを明示

ガソリン中の含酸素剤含有量　　1985年指令(85/536/EEC)

含酸素剤	A（容積比）	B（容積比）
メタノール（適切な安定剤を添加）	３％	３％
エタノール（適切な安定剤を添加）	５％	５％
イソプロパノール	５％	10%
ＴＢＡ	７％	７％
イソブタノール	７％	10%
エーテル（1ﾓﾙ に炭素原子５個以上）	10%	15%
第１条に定義するその他の有機含酸素剤	７％	10%
第１条の定義する含酸素剤の混合	2.5%(含酸素重量比) 成分としての各含酸素剤はいずれも上記の個々のレベルを超えないこと	3.7%（含酸素重量比） 成分としての各含酸素剤はいずれも上記の個々のレベルを超えないこと

規制値A：加盟国の認可レベル
規制値B：必要に応じて認可できるレベル
（給油器にラベル貼付）

EU指令（98/70/EEC）のガソリン仕様（付則Ⅰ）(2005年まで)

要件項目	単位	規制値		試験	
		最小	最大	測定方法	適用時期
RON		95	-	EN 25164	1993
MON		85	-	EN 25163	1993
RVP（夏期）	kPa	-	60.0	EN 12	1993
蒸留性状					
100°C	%v/v	46.0	-	EN-ISO 3405	1988
150°C	%v/v	75.0	-	EN-ISO 3405	1988
HC分析					
オレフィン	%v/v	-	18.0	ASTM D1319	1995
芳香族	%v/v	-	42.0	ASTM D1319	1995
ベンゼン	%v/v	-	1.0	pr.EN 12177	1995
酸素含有率	%m/m	-	2.7	EN 1601	1996
含酸素剤					
メタノール（要安定剤）	%v/v	-	3	EN 1601	1996
エタノール（要安定剤）	%v/v	-	5	EN 1601	1996
イソプロピル・アルコ―ル	%v/v	-	10	EN 1601	1996
三ブチルアルコール	%v/v	-	7	EN 1601	1996
イソブチル・アルコール	%v/v	-	10	EN 1601	1996
エーテル	%v/v	-	15	EN 1601	1996
その他含酸素剤	%v/v	-	10	EN 1601	1996
硫黄分	mg/kg	-	150	pr.EN-ISO/DIS14596	1996
鉛	g/l	-	0.005	EN 237	1996

単位：%v/v＝容積比、%m/m＝重量比、mg/kg＝ガソリン１kg当りミリグラム数

ブラジル

ブラジルの燃料に関する法律概要
ブラジルではアルコールが混合された燃料と混合されない燃料の２種類が設定されている。アルコール混合燃料は農業計画（サトウキビ）・エネルギー政策のため、Law10.203（アルコールとガソリンの混合に関する法律）により22vol％±1vol％のEthyl Anhydrous Alcohol混入が義務付けられている。混合するアルコールについてはPORTARIA 2にて詳細に規定されている。

１．　Law10.203（アルコールとガソリンの混合に関する法律）

自動車用ガソリン燃料へのアルコール混入は、２００１年２月に改訂された Law10.203で、以下のように規定されている。

Article 9 ： ブラジル全土で販売されるガソリンには２２％のEthyl Anhydrous Alcoholが混入されていること。

Paragraph 1;　ブラジル大統領は、アルコール混入パーセントを最高２４、最低２０まで変更できる。

Paragraph 2；上記パーセントには±１の精度誤差が認められる。

<参考＞
現在、ブラジルで販売されている車両はすべて24％までのブラジルで規定されているアルコールに適合したものとなっている。また、24％を超えるアルコール混合については自動車業界の合意が必要とされている。

自動車用ガソリン性状に関する規定

自動車用ガソリンの燃料性状は、２００１年１２月に改訂されたPORTARIA 309に定められている。
その中で Ethyl Anhydrous Alcoholについては以下のように規定されている。

CHARACTERISTICS	UNIT	SPECIFICATION				METHOD	
		Regular Gasoline		Premium Gasoline			
		A Type	C Type	A Type	C Type	ABNT	ASTM
Color	-	(1)	(2)	(1)	(2)	Visual (3)	
Appearance	-	(4)	(4)	(4)	(4)		
Ethyl Anhydrous Alcohol AEAC	%vol.	1 max (5)	22 (6)	1 max. (5)	22 (6)	NBR 13992	

（１）（２）（３）（４）は別途定める色，外観の規定

（５）混入禁止。　混入の疑いがある場合、確認が必要。

（６）混入されるEthyl Anhydrous Alcohol量は現行法規（Law10.203）に適合すること

アルコール性状に関する規定

自動車用ガソリンに混入されるのEthyl Anhydrous Alcohol（AEAC)、及び純粋アルコール燃料エンジンに使用されるEthyl hydrous Alcohol（AEHC)の性状は、２００２年２月に改訂されたPORTARIA 2に規定されている。

Properties	Units	Limit		Standard	
		AEAC	AEHC	ABNT	ASTM (1)
Appearance	-	(2)	(2)	Visual	
Color	-	(3)	(3)	Visual	
Total acid (as acetic acid)	mg/L	30	30	9866	D 1613
Electrical conductivity max	µS/m	500	500	10547	D 1125
Density at 20 degree Celsius	kg/m3	791.5 max	807.6 – 811.0 (4)	5992	D 4052
Alcohol content	INPM	99.3 min	92.6 – 93.8 (4)	5992	-
pH	-	-	6.0 – 8.0	10891	-
Sediment by evaporation max (5)	mg/100mL	-	5	8644	-
Hydrocarbon content max (5)	% vol.	3.0	3.0	13993	-
Ethanol content min (6)	% vol.	99.3	92.6	-	D 5501
Ion of chloride max (5)	mg/kg	-	1	10894 / 10895	D 512 (7)
Ion of sulphate max	mg/kg	-	4	10895 / 12120	-
Iron max (8)	mg/kg	-	5	11331	-
Sodium max	mg/kg	-	2	10422	-
Cooper max (9)	mg/kg	0.07	-	10893	-

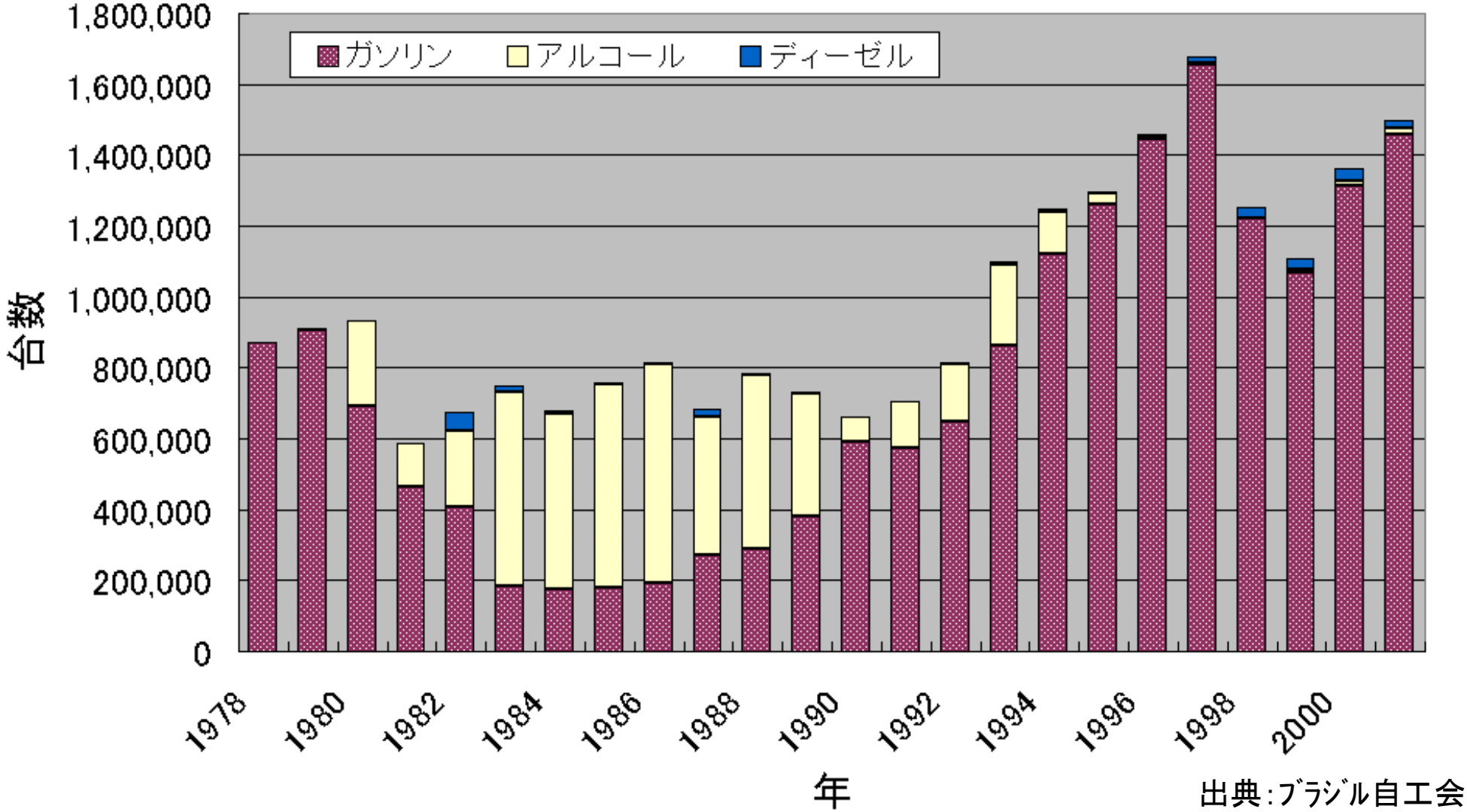
2.　ブラジルにおけるアルコール混合率の選定に係る議論

サトウキビの収穫、砂糖の国際価格、エタノール燃料の需給関係によって影響

・　エタノール22%混合ガソリンを使用した際の影響を評価するフィールドテスト実施(1984)
エタノール専用車の販売増にともなって、エタノールの生産が減少したために、13%に低減(1990)
・　アルコール混合割合の変動をなくすようにとの自動車業界の要請に応じて、22%に固定（1993）
・　砂糖の国際価格低下にともなって、エタノール生産量が増大し、自動車業界の反対を押し切って、アルコール政策を優先し、24%に引上げ(1998)
・　市場価格の変動にともなって2000年に20%、2001年に22%と変動し、2002年からは20～24%の範囲内で政府の権限で決定可
・　燃料業界からは26%へ引上げ要求、短期的には30%を提案
・　自動車業界からは、低温始動性の悪化、燃費悪化、エンジン出力低下を理由に引上げ反対。現在、26%の可否について議会、政府、業界で検討中

・　キャブレター方式の車はチューニングが容易であるが、最近の電子制御燃料噴射システムでは対応不可(運転性確保）（ブラジル　技術研究所　エンジンラボ主任技師　Mauricio Trielli 氏）
・　22%に調整したエンジンに25%混合ガソリンを使用するとNOxが増大する。26%まで増大すると燃焼悪化によってNOxは低下するが、CO、HCが増大（PETROBRA　Kremer氏レポートより）
・　初期のころはゴムの劣化トラブルが発生したが、別のタイプのゴムに変更することによって解決（ブラジル　技術研究所　エンジンラボ主任技師　Mauricio Trielli 氏）

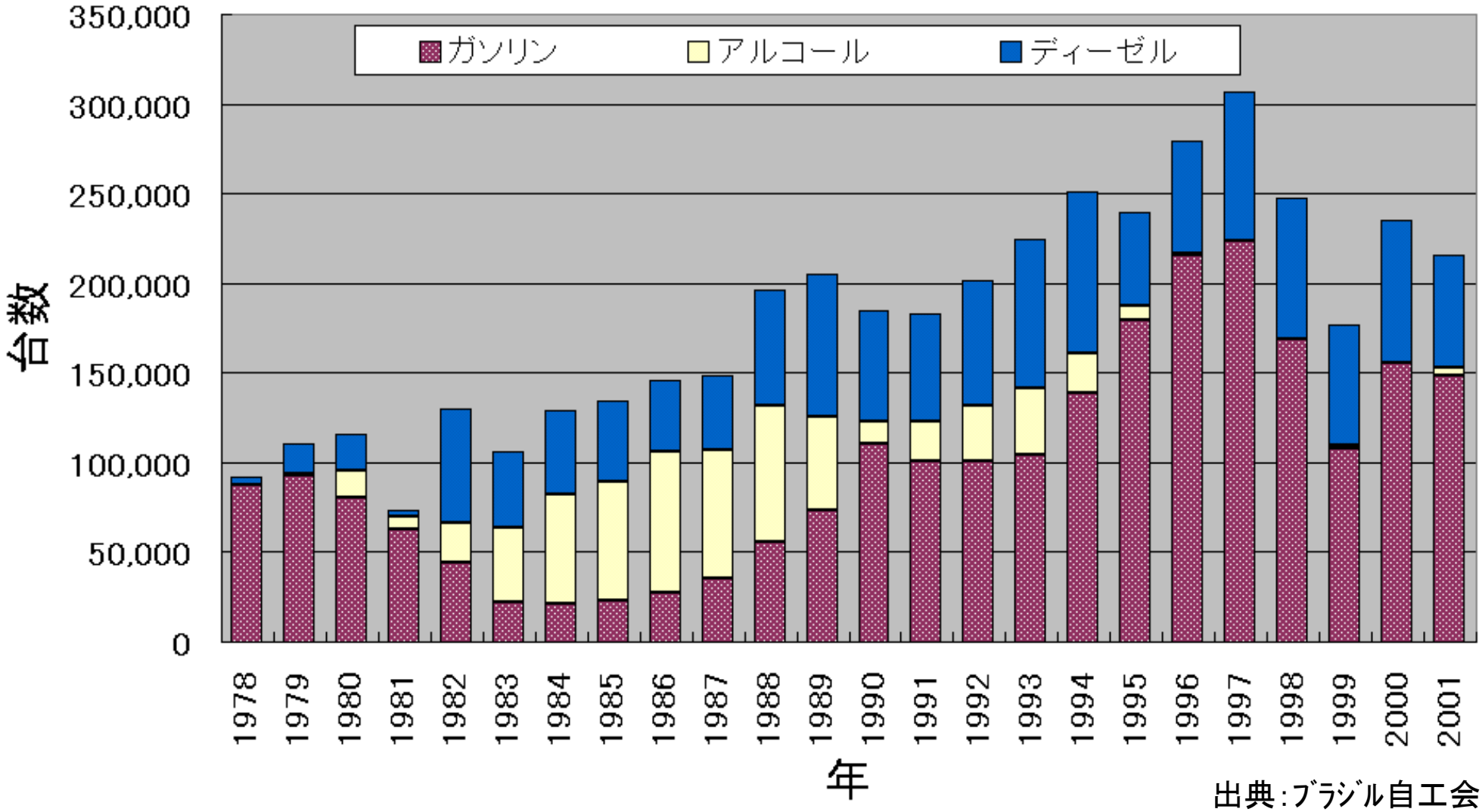
燃料別乗用車生産台数の推移(ブラジル)



出典:ブラジル自工会

1980年代にｱﾙｺｰﾙ専用車が増大したが、現在のｼｪｱは約1%

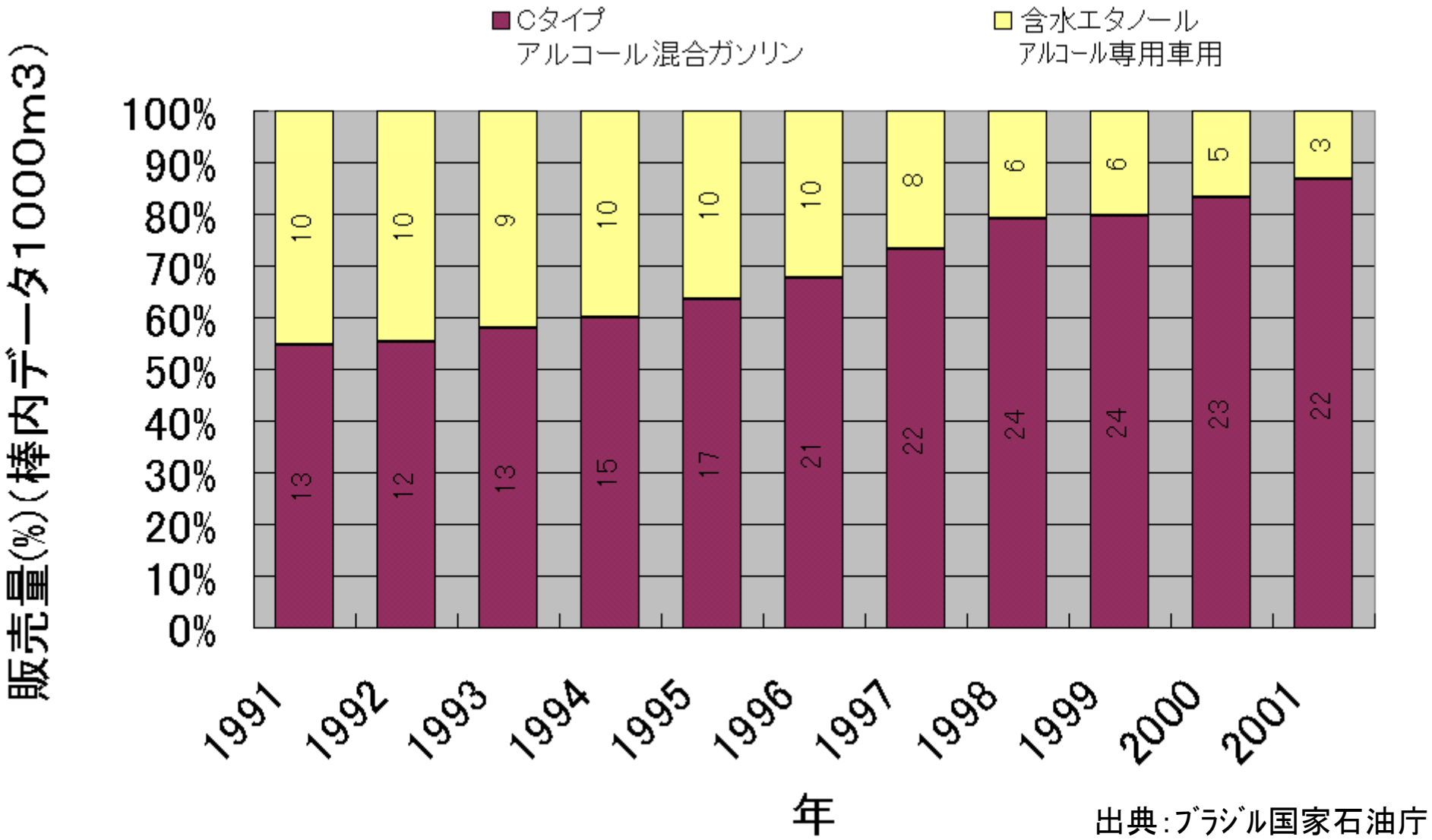
燃料別小型貨物車生産台数の推移(ブラジル)



出典:ブラジル自工会

貨物車でもアルコール専用車の比率が高かったが、現在のシェアは2%以下

アルコール燃料のシェアー(ブラジル)



出典:ブラジル国家石油庁

近年、アルコール混合ガソリンのシェアーは80%超(2001年は86%)

韓国

<u>韓国の燃料に関する法律概要</u>
韓国のガソリンは石油事業法で品質基準が定められており、代替エネルギー開発などのための大統領令が定めた製品以外類似石油製品の製造（輸出は除く）、販売等は禁止。（26条）

１．　石油事業法

目的）石油の需給及び価格の安定，石油製品の適正品質の確保による国民経済、国民生活の向上
・自動車用ガソリンは品質基準（告示第001-149号　次頁参照）に適合しなくてはならない。
含酸素分の要件：max.2.3wt%

・大統領令で定める類似石油製品（施行令　第30条）
①代替エネルギー開発及び利用促進法による代替エネルギー
②その他産業資源部長官がエネルギー利用効率向上のため利用普及を拡大する必要を認めて告示したエネルギー

・大統領令以外の類似石油製品の製造，販売などの禁止（第26条）
大統領令が定めた製品以外の類似石油製品の製造、販売の禁止及び販売目的のための貯蔵，運送，保管の禁止。（輸出に関する関連する法律はなし）

韓国におけるガソリン品質基準

Fuel Characteristics of Korea Apr. 2002

1. Gasoline (Maker : SK)

				Regulation	
				~2001	2002~
Specific gravity		(15/4degC)		-	
Research Octane Number		(RON)		92.0~93.9	←
Reid vapor pressure, max		(@37.8degC)	kPa	82	70(*1)
Distillation	Initial boiling point,	(IBP)	degC	-	
	10%, max	(T10)	degC	70	←
	50%, max	(T50)	degC	125	←
	90%, max	(T90)	degC	175	←
	Final boiling point, max	(EP)	degC	225	←
	Residue, max	(RES)	vol %	2	←
Aromatic content, max			vol %	50	←
Benzene content, max			vol %	5	1.5(*2)
Olefins content, max			vol %	23	18
Phosphorous content, max			g/l	0.0013	←
Lead content, max			g/l	0.013	←
Sulfur content, max			wt. ppm	130	←
Oxygen content			wt. %	1.3~2.3	1.0~2.3
Copper strip corrosion test, max		50degC, 3hrs		1	←
Gum existence, max			mg/100?	3	←
Oxidation, min			min	480	←
Water & sediment content, max			vol %	0.01	←
V/L ratio, max		(@51degC)		20	←

(*1) : Jun. 1st ~ Aug. 31st
(*2) : Below 1.0 from Jan. 1st, 2005

Government's Standpoint about Alcoholic Fuel

- Currently impossible to sell alcoholic or gashol fuel.