

第3章 自動車用燃料及び潤滑油の品質保証と 排ガス規制に関連する強制法規

本資料は、経済産業省委託事業
である「平成17年度基準認証研究
開発事業(標準化に関する研修・教
育プログラムの開発)」の成果である。

制作日:2007年10月10日
制 作:東京農工大学教授 山本隆司
大同メタル工業(株) 岡本 裕
(財)日本規格協会 吉田 均

- 1 自動車は総合交通体系の中で欠かすことのできない交通手段である。一方で、自動車は大気汚染などの公害問題をも発生する要因となってきた。特に、自動車用燃料は排ガスと密接に関係しており、「公害の防止」また「安全性の確保」という観点からも、自動車用燃料の品質保証はさまざまな取り組みが今日も続けられている。この品質保証のためにどのような体制を整えているか学習する。
- 2 米国や欧州における自動車用燃料の品質規制の変遷をたどることにより、どのような強制規格が制定されているか学習する。
- 3 我が国の排ガス規制に関連する強制法規の制定は、大気汚染などの公害問題と密接に関係している。その歴史をたどることにより、排ガス規制の変遷と規制制定のしくみを学習する。

目 次

..... 第3章 自動車用燃料及び潤滑油の品質保証と排ガス規制に関連する強制法規

1. 自動車用燃料の品質保証

液体燃料の種類

ガソリンに求められる性状

日本におけるガソリンの品質

ガソリン成分を規定する強制規格と標準品質 等

2. 自動車用燃料の品質規制の変遷

米国・欧州・日本における品質規制の変遷

3. 排ガス規制に関連する強制法規

自動車から排出されるガスと大気環境との関係

排ガス規制の歴史

自動車排ガス規制のしくみ 等

まとめ

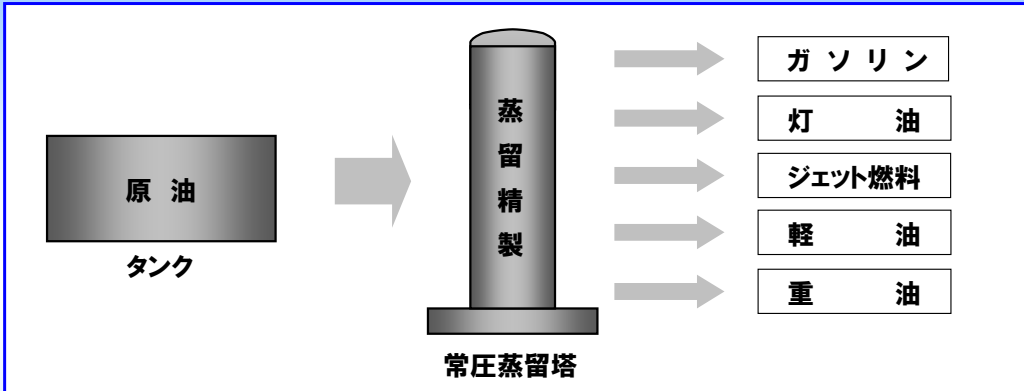
演習問題(A・B)

参考資料

1 自動車用燃料の品質保証

液体燃料の種類 ①

■ 原油の蒸留精製工程



- 自動車用燃料は、主に原油を蒸留精製して得られる。
- 原油を蒸留精製すると、蒸留温度によってガソリン、灯油、ジェット燃料、軽油、重油などが得られる。

4

p. 4

◆ 解説

自動車に用いられる燃料は主に原油を蒸留精製することによって得られる。蒸留は、液体混合物をその成分の沸点や揮発度の差を利用して分離する操作であるが、自動車燃料はまさにこの蒸留により精製される。図のように、蒸留温度によってガソリン (gasoline)、灯油 (kerosene)、軽油 (light oil)、重油 (heavy oil) などが得られる。

◆ 参考資料(引用資料)

- 1) 斉藤 孟 監修; 自動車の燃料, 潤滑油, 自動車工学全書7, pp.25-61, 山海堂, 1980.
- 2) 竹花有也; 自動車工学概論, pp.52-70, 理工学社, 1995.

液体燃料の種類 ②

■ 液体燃料の性質

		比 重	蒸留温度 〔90%点℃〕 (注1)	発熱量 〔kJ/kN〕	理論混合比 〔重量比〕	オクタン価 セタン価	該当の規格
ガソリン	航空機用	0.69～0.72	190以下	4.44以上	約14.8	オクタン価80以上	JIS K 2206
	自動車用	0.72～0.75	200以下			オクタン価85以上	JIS K 2202
灯 油		0.78～0.85	320以下	4.40以上	約14.7	セタン価40以上	JIS K 2203
ジェット燃料		0.73～0.85	290以下	4.36以上	約14.7		JP-4 (注2)
軽 油		0.84～0.89	350以下	4.36以上	約14.2		JIS K 2204
重 油		0.90～0.99	—	4.27以上	約13.9		JIS K 2205

〔出所：日本機械学会編：機械工学便覧（改訂第5版）〕

注1 〔90%点℃〕とは、一定条件のもとで90%の燃料が蒸留される温度

注2 米国のジェットエンジン燃料規格

p. 5

◆ 解 説

蒸留精製により得られる液体燃料の性質を理解しよう。前頁で学習したように、蒸留温度によって、ガソリン、灯油、ジェット燃料、軽油などが得られる。

ここで、オクタン価(octane number)とはノック(エンジン燃焼室内で未燃焼ガスが自然発火することにより、シリンダ壁をハンマでたたくような鋭い打音が発生し、出力が低下したり、ピストンや弁などが破損する現象)を起こしにくい性質のことをアンチノック性といい、このアンチノック性を数値で表したものをいう。この数値が大きいほどノックを起こしにくい。

また、セタン価(cetane number)とは、着火性を示す尺度であり、セタン指数(cetane index)と呼ばれることもある。着火性の極めて高いノルマルセタン($C_{16}H_{34}$)のセタン価を100とし、着火性の極めて低い α -メチルナフタレン($C_{10}H_7CH_3$)のセタン価を0と定め、この2種類の燃料を混合して標準燃料(reference fuel)とする。このとき、あるエンジンを一定条件で運転し、試験燃料と同一の着火性を示す標準燃料を選び、そのときのノルマルセタンの容量%の数字をセタン価とする。

ガソリン、灯油、軽油、重油についてはJIS規格で規定されており、ジェット燃料については米国のジェットエンジン燃料規格で規定されている。

◆ 参考資料(引用資料)

- 1) 日本機械学会 編；機械工学便覧(改訂第5版)
- 2) 斉藤 孟 監修；自動車の燃料、潤滑油，自動車工学全書7，pp.63-121，山海堂，1980。

1 自動車用燃料の品質保証 ガソリンに求められる性能

■ ガソリンに求められる性能(必要性状)

	ガソリンに求められる性能	ガソリンの品質検査項目
走行性能に関するもの	① ノッキングをしない	オクタン価
	② 始動性が良い	蒸気圧
	③ 加速性が良い	50%蒸留性状
	④ 暖機性が良い	50%蒸留性状
	⑤ ベーパーロックを起こさない	蒸気圧, 10%蒸留性状
	⑥ エンジンオイルを汚さない	90%蒸留性状
エンジン等の清浄性(メンテナンス性)に関するもの	⑦ ガム状物質を出さない	実在ガム
	⑧ 吸気系を汚さない	実在ガム
	⑨ 燃焼室を汚さない	90%蒸留性状
	⑩ 燃料系統がさびない	水分
	⑪ ゴム、パッキンを痛めない	芳香族分
環境性能(排ガス対策)に関するもの	⑫ 排ガスがきれい	硫黄分, ヘンゼン等芳香族分, 鉛分

6

p. 6

◆ 解説

ガソリンに求められる性能(必要性状)とは、「走行性能(ドライバビリティ)」、「エンジン等の清浄性(メンテナンス性)」、「環境性能(排ガス対策)」の3通りに大別される。具体的な項目を掲げると、講義資料のように①～⑫のようになる。これら各項目には、「揮発油等の品質確保等に関する法律」とJIS規格により、品質検査項目が規定されており、例えば、①のノッキングについてはオクタン価を具体的に規定している。

⑤のベーパーロック(vapour lock)とは、燃料の気化性(vapourization)が良すぎる場合、燃料管が加熱されたときに燃料が燃料管内で蒸発し、管内に気泡ができ、燃料が流れなくなってしまう現象をいう。ベーパーロックは高温時の長時間運転や高負荷運転時に起こりやすい。このため、実際の燃料では夏の時期、蒸気圧や蒸留性状を低くして、ガソリンを蒸発しにくくしている。

⑦のガム状物質とは、不安定な炭化水素(主としてオレフィン系炭化水素)が酸素と結合して生成されるものをいう。ガソリンを長時間貯蔵しておくと、変色とともに、このようなガム状物質が生成されることがあり、燃料フィルターやキャブレターを詰まらせる原因となる。そこで、ガム状物質を防ぐために酸化防止剤を混入させている。

◆ 参考資料(引用資料)

- 1) 竹花有也;自動車工学概論, pp.52-70, 理工学社, 1995.
- 2) 出光興産ホームページ, ガソリンの基礎知識

http://www.idemitsu.co.jp/gasoline/gasoline_03_02.html

http://www.idemitsu.co.jp/gasoline/gasoline_03_03.html

主要なガソリン性状

■ オクタン価

- ハイオクガソリンとレギュラーガソリンの違いは、**オクタン価**と呼ばれるエンジン内でのノッキングの起こりにくさを表す指標で区別

注：火花点火機関において、制御された火花(スパーク)とは別にスパークプラグから遠い領域で自己着火による異常燃焼により発生した圧力波による異音を**ノッキング(knocking)**という。

- オクタン価が高いほどノッキングが起こりにくい。
- ハイオクガソリンのオクタン価 ： 96以上
レギュラーガソリンのオクタン価 ： 89以上
- 各メーカーは清浄剤や添加剤などを配合して燃費の向上やCO₂削減などで環境に優しいことをうたっている。

p. 7

◆ 解 説

(オクタン価の解説についてはp.5を参照)

◆ 参考資料

- 1) 出光興産ホームページ, ガソリンの基礎知識

http://www.idemitsu.co.jp/gasoline/gasoline_03_04.html

『道路運送車両の保安基準』による燃料の規定

■ 道路運送車両の保安基準

(燃料の規格)

第1条の2 この省令の燃料の性状又は燃料に含まれる物質と密接な関係を有する技術基準は、告示で定める燃料が使用される場合に自動車又は原動機付自転車の安全性の確保及び公害の防止が図られるよう定めるものである。



8

p. 8

◆ 解説

『道路運送車両の保安基準』(第2章参照)の第一条の二には、

“この省令の燃料の性状又は燃料に含まれる物質と密接な関係を有する技術基準は、告示で定める燃料が使用される場合に自動車又は原動機付自転車の安全性の確保及び公害の防止が図られるよう定めるものである。”と規定されている。すなわち、燃料についてのさまざまな技術基準は「安全性を確保」すること、そして、大気汚染などの「公害の防止」を主たる目的として規定されている。

◆ 参考資料

1) 道路運送車両の保安基準

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html>

1 自動車用燃料の品質保証

日本におけるガソリンの品質

■ わが国のガソリンの品質は

- ① JIS規格
- ② 「揮発油等の品質の確保等に関する法律」(品質確保法)

によって保たれている。

- 品質確保法は、JIS規格を標準品質とし、その中で特に環境と安全に影響のある項目を強制規格に指定している。 → 次頁参照
- 強制規格を満たさない製品を販売することはできない。
- 10日に1回のガソリン品質分析を行う義務がある。
(ただし、精製元売などから供給されるガソリンが、品質の変更なしに消費者へ販売されることが確実な場合に限るなどの必要な条件を満たせば、年に1回の分析をする軽減認定制度あり)

9

p. 9

◆ 解 説

日本のガソリンの品質は、JIS規格と「揮発油等の品質の確保等に関する法律」(品質確保法)によって保たれている。品質確保法は、1996年3月に「特定石油製品輸入暫定措置法」(特石法)が廃止されたことによる石油製品の輸入自由化を背景として、多様な品質の石油製品の流通が始まったことから、適正な品質の石油製品を安定的に供給し、消費者の利益を保護するための措置として揮発油販売業法(1977年5月制定)を改正することにより制定された法規である。

揮発油販売業を行う場合は、品質確保法第3条に基づき「登録」を受ける必要があり、また、一定の品質規格(強制規格)に適合しないガソリン、灯油、軽油の販売を禁止している点が大きな特徴である(強制規格の各規定は次頁を参照)。

特にガソリンは品質の確保と消費者保護のために、10日に1回のガソリン品質分析を行うように義務付けられています。ただし、精製元売などから供給されるガソリンが、品質の変更なしに消費者へ販売されることが確実な場合に限るなどの必要な条件を満たせば、年に1回の分析をする軽減認定制度がある。

強制規格は、品質確保法施行規則第10条に定める揮発油規格に必ず適合していなければならない規格であり、ガソリンでは次頁のように10項目、灯油と軽油では3項目ずつが定められており、強制規格に適合しない製品を販売した事業者は処罰の対象となる。

◆ 参考資料

- 1) 揮発油等の品質の確保等に関する法律

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S51/S51HO088.html>

- 2) 品質確保法の概要、経済産業省関東経済産業局、

http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/sekiyu/index_hinkakuhou.html

1 自動車用燃料の品質保証

ガソリン成分を規定する強制規格と標準品質

JIS 規格		品質確保法	
項 目	基 準	強 制 規 格	標 準 品 質
鉛	検出されない		
硫黄分	0.0050質量% (50ppm)以下		
MTBE	7 容量%以下		
酸素分	1.3 質量%以下		
ベンゼン	1 容量%以下		
灯油混入	含まれない		
メタノール	検出されない		
実在ガム(洗淨)	5 mg/100ml (未洗実在ガムは20 mg/100ml 以下)		
色	オレンジ系色		
エタノール	3 容量%以下		
オクタン価	1号(ハイオク):96以上, 2号(レギュラー):89以上		
密度(15℃)	0.783 g/cm ³		
蒸留性状	10%留出温度:70℃以下, 50%留出温度:75℃以上110℃以下, 90%留出温度:180℃以下, 終点:220℃以下, 残油量:2容量%以下		
蒸気圧(37.8℃)	44~78kPa (寒候用の上限:93kPa, 夏季用の上限:65kPa)		
銅板腐食(50℃, 3h)	1 以下		
酸化安定度	240分以上		

10

p. 10

◆ 解 説

本頁ではガソリン成分の強制規格及び標準品質としての規定を学習する。

ここで、表中のMTBE〔Methyl-Tertiary-Butyl-Ether; $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$ 〕は自動車ガソリンの含酸素オクタン価向上剤として現在大量に用いられている。全世界の消費量は2600万kl(1998年)である。MTBEはイソブチレンとメタノールから合成され、常温では無色透明な強臭液体である。水に溶けやすく、溶解した飲料水は不快な臭いと味を呈する。発ガン性についても懸念を持たれており、環境汚染問題の一要因ともなっている。

◆ 参考資料

1) 出光興産ホームページ, ガソリンの基礎知識

http://www.idemitsu.co.jp/gasoline/gasoline_03_04.html

2 自動車燃料の品質規制の変遷 米国における排ガス関連の法規

■ 米国における排ガス法規の歴史

● 自動車の排ガスによる社会問題化

⇒ 1960年代に各種法規が制定

1960年 自動車汚染防止法(カリフォルニア州法)

1960年 自動車法 (連邦法)

1963年 大気浄化法 (連邦法)

1965年 自動車大気汚染防止法 (連邦法)

1967年 大気質保全法 (連邦法)

● 1970年 マスキー上院議員(当時)による画期的提案に基づき, “1970年 大気浄化法 (Clean Air Act of 1970)” が制定

＜具体的な規定＞

- ・ CO, HC, NOxを90%低減することを目標設定
- ・ 達成年をCOとHCは1975年, NOxは1976年に規定

11

p. 11

◆ 解説

第2節では、自動車排ガスの観点から米国や欧州における燃料の品質規制の変遷をたどることにより、今日の強制法規の概要を学習しよう。特に、米国においては、自動車の社会的位置付けが大きいことから、自動車関係法規は内容が厳しく、また先進的であることが大きな特徴となっている。それ故、わが国をはじめ諸外国に多大な影響を及ぼしてきた。

米国で自動車排ガスが社会問題化し、法規制措置がとられたのは1960年、カリフォルニア州が州法として「自動車汚染防止法(Motor Vehicle Pollution Control Act)」を制定したことが始まりである。これはロサンゼルス地区を中心とした南カリフォルニア地区のスモッグが対象となっていた。

一方、連邦法としては1960年の「自動車法」、1963年の「大気浄化法」、1965年の「自動車大気汚染防止法」、1967年の「大気質保全法」など強制法規が次々に制定され、排ガス規制をめざした。しかし、これらは規制値が経済的かつ技術的に実行可能なことを条件としていたため、必ずしも成功しなかった。

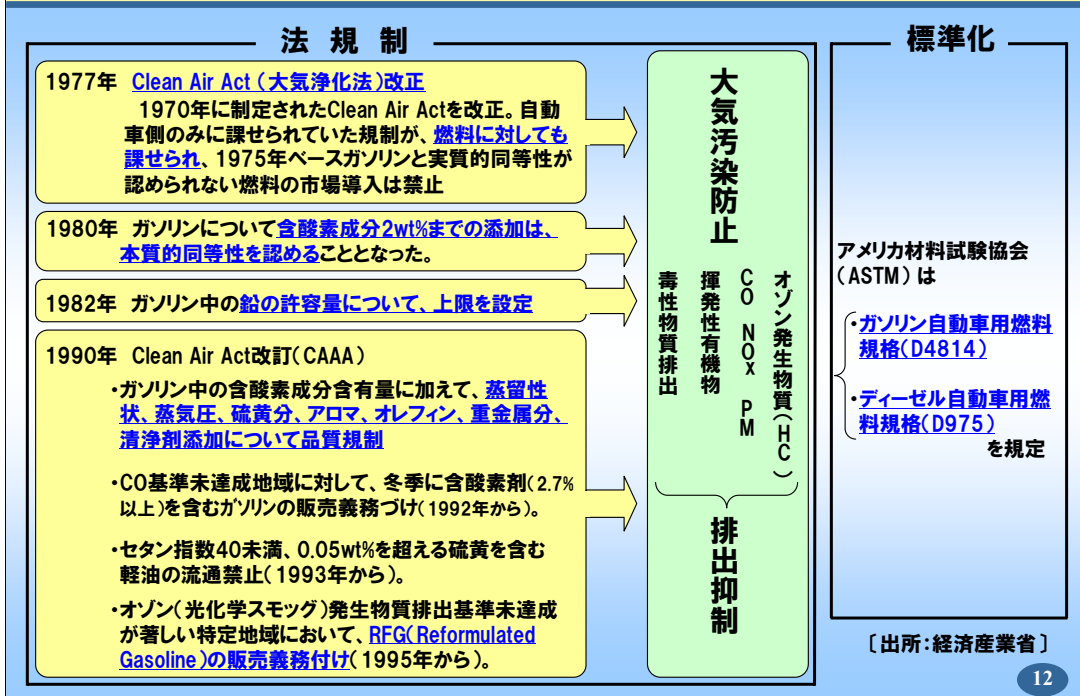
この反省のもとに、1970年、マスキー上院議員(当時)により画期的な提案がなされ、「1970年大気浄化法(Clean Air Act of 1970)」が制定された。これは未規制状態の自動車から排出されるCO, HC, NOx それぞれを90%低減することを目標とし、達成年をCO, HCについては1975年, NOxについては1976年と規定した。そしてこの達成年については当時、これが可能かどうか見通しがはっきりしなかったため、環境保護庁(Environmental Protection Agency; EPA)長官に最大1年の延期を認める権限を付与していた。

メーカー各社はこの条項に則り、HC, COについてはそれぞれ延期を申請し、いったんEPAがこれを却下した後、裁判となり、結局、EPAが延期を認めることとなった。その後、NOxについてもEPAは1年延期を認めた。この決定に際し、EPA長官は、①この法律は議会が再検討するに値すること、②NOx基準が厳しすぎることを指摘し、後(1977年)の改定への端緒となった。

◆ 参考資料

- 1) 自動車工学全書編集委員会 編;自動車に関する法規, 規格, 統計, 自動車工学全書 別巻, pp.69-102, 山海堂, 1980.

2 自動車燃料の品質規制の変遷 米国における品質規制の変遷



12

p. 12

◆ 解説

1977年 Clean Air Act(大気浄化法)改正により、1975年以降の車両又はエンジンの認証に用いられた燃料又は燃料添加剤にSubstantially Similar(実質的に同等)のもの以外の燃料又は燃料添加剤を市場に導入できないとされ、事実上、ウェーバーを申請しなければ、含酸素成分等の新たな添加は認められなかった。

1980年、ウェーバー申請を必要としないSubstantially Similar(実質的に同等)の定義として、酸素分2.0 wt%以下の上限値を定めた(1991年の定義においては、上限2.7 wt%に変更)。

ガソリン中に含まれる鉛による大気汚染が問題となったことから、1982年10月に鉛含有量に規制が設けられることになった(1985、1986年に規制強化)

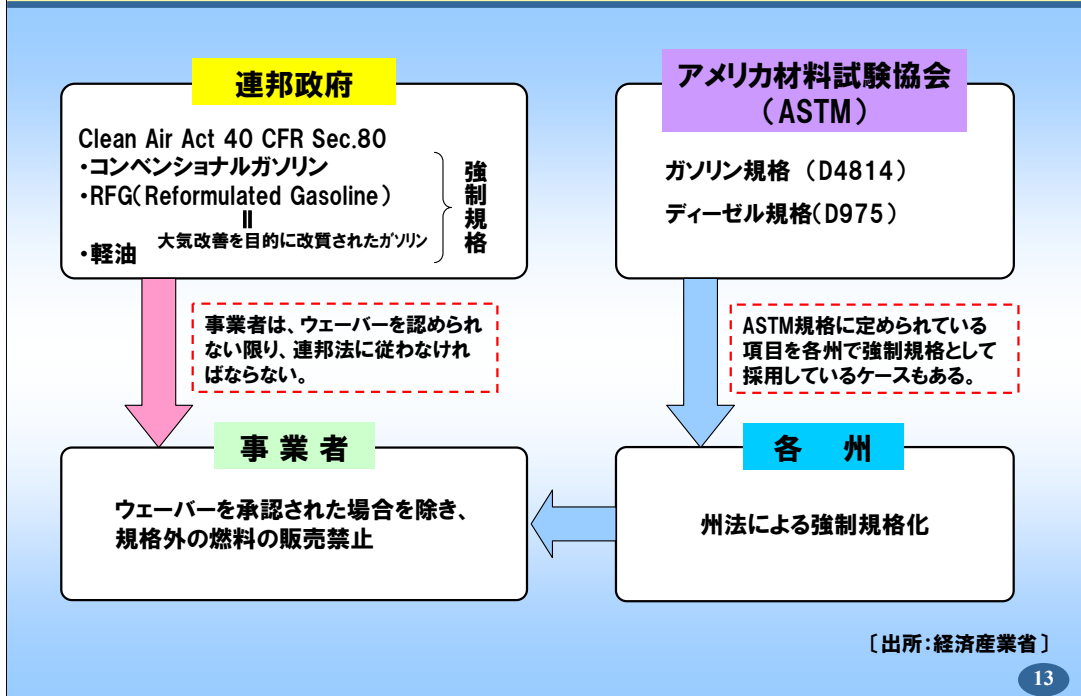
1980年代には、自動車による大気汚染が深刻化し、都市部では大気環境基準が未達成のままであることから、1990年に大気浄化法が大改正され、1995年からRFG(大気改善を目的に改質されたガソリン)の導入と既存ガソリンの品質規制、有鉛ガソリンの使用禁止が決定された。また、1993年には、道路走行車両用軽油の低硫黄化、芳香族の上限値が設定されている。

〔出所：経済産業省〕

◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料 <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

Clean Air Actと各州強制規格との関係



p. 13

◆ 解 説

現在は、燃料品質に関して、大気環境改善及び健康被害防止に関連する項目については、環境保護庁 (Environmental Protection Agency; EPA) の強制規格が存在し、安全性や出力性能に関わる一般的な燃料品質項目については、ASTMの自主規格が存在している。

ただし、州レベルでは、大気環境改善の面からはEPAの規格を、消費者保護の面からはASTMの規格を取り入れ、合わせて州の強制規格としているのが一般的となっている。

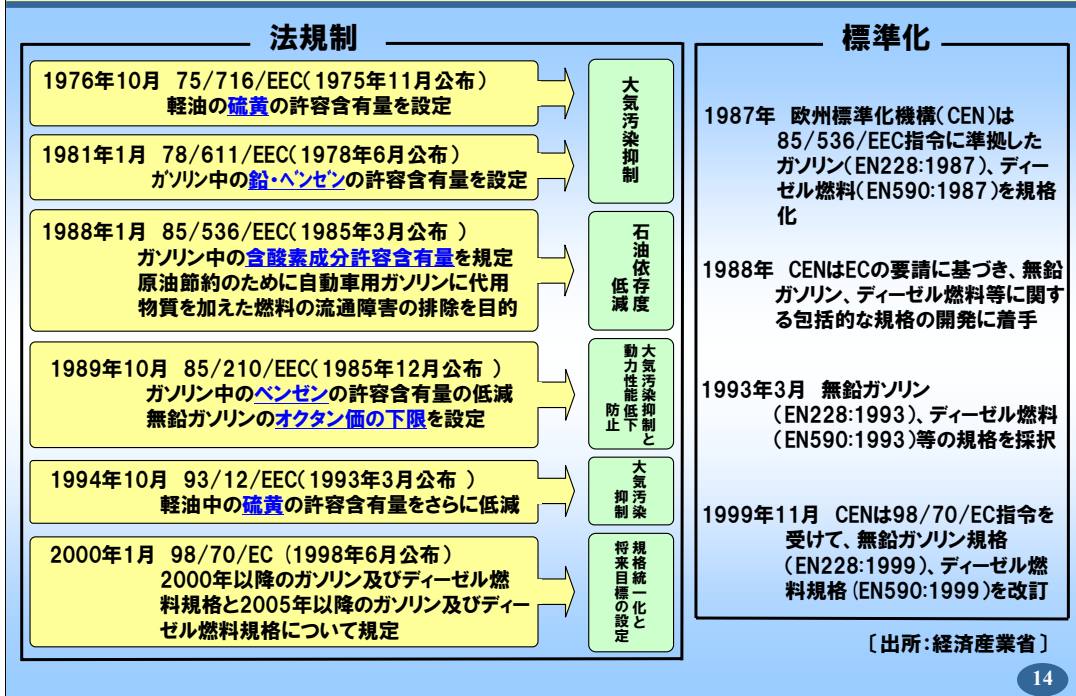
〔出所：経済産業省〕

◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料 <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

2 自動車燃料の品質規制の変遷

欧州における品質規制の変遷



14

p. 14

◆ 解説

1976年に、大気汚染抑制の観点から、自動車用燃料品質について、初めて規制が導入された(軽油中の硫黄分の上限を設定)。

1980年代に、ガソリン中に含まれる鉛による大気汚染が社会問題化。健康の確保の観点から、鉛の添加量を規制する一方で、自動車の燃費・出力等の使用性能の確保の観点から、無鉛化により低減する燃料オクタン価についてその下限値についての規制を導入し、また、オクタン価向上剤として添加されることが予想される含酸素化合物の上限についても規制を導入した。

その後、排ガス規制の厳格化とEU統合による標準化が相まって、EUの要請によって、欧州標準化機構(CEN)は、ガソリン規格(EN228:1993)と軽油規格(EN590:1993)を策定。この規格化の過程の中で、安全性や出力性能の確保も考慮に入れられており、加盟国はこれらのCENの規格を国内法で反映することとされた。

さらに、EU指令(98/70/EC)で、大気汚染防止に必要な項目の規制値について、技術的な根拠に基づき、二段階の標準化スケジュール(2000年までに実行される規制及び～2005年目標)を設定した。

その後、EU指令(98/70/EC)を加味し、欧州単一市場の実現の観点から、その他の品質項目を含めて、標準化がCENによってレビューされ、EN228(無鉛ガソリン)及びEN590(軽油)は1999年規格に改定された。

加盟各国は、基本的にEN228:1999及びEN590:1999を強制規格として採用している。

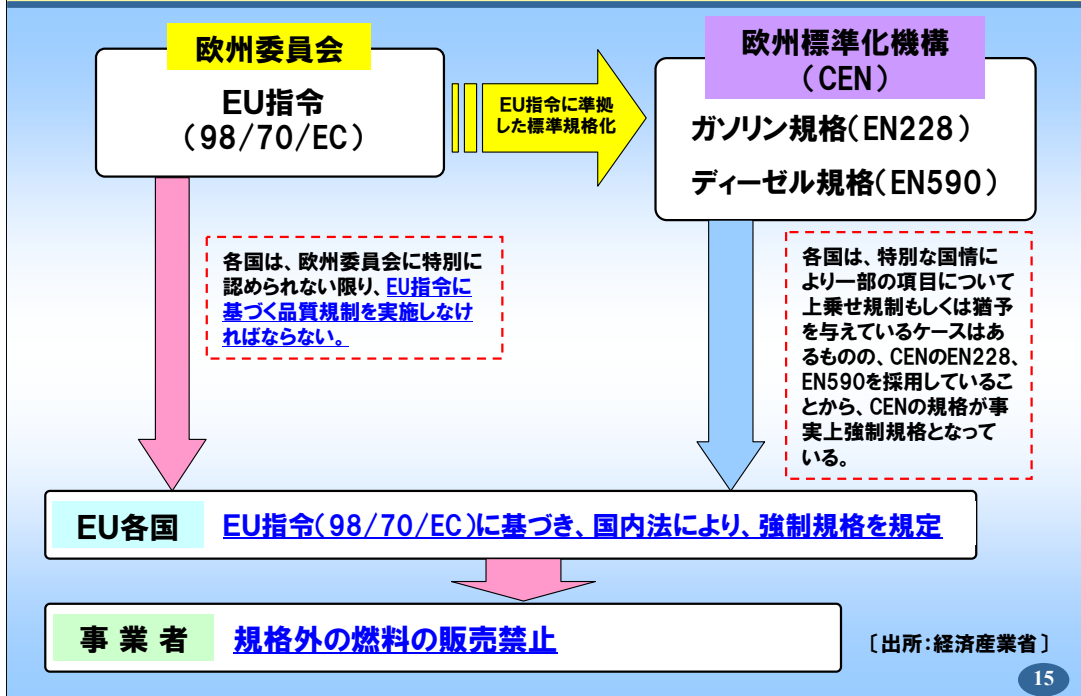
〔出所：経済産業省〕

◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料 <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

2 自動車燃料の品質規制の変遷

EU指令と各国強制規格との関係



p. 15

◆ 解説

その後、EU指令(98/70/EC)を加味し、欧州単一市場の実現の観点から、その他の品質項目を含めて、標準化がCENによってレビューされ、EN228(無鉛ガソリン)及びEN590(軽油)は1999年規格に改定された。

加盟各国は、基本的にEN228:1999及びEN590:1999を強制規格として採用している。

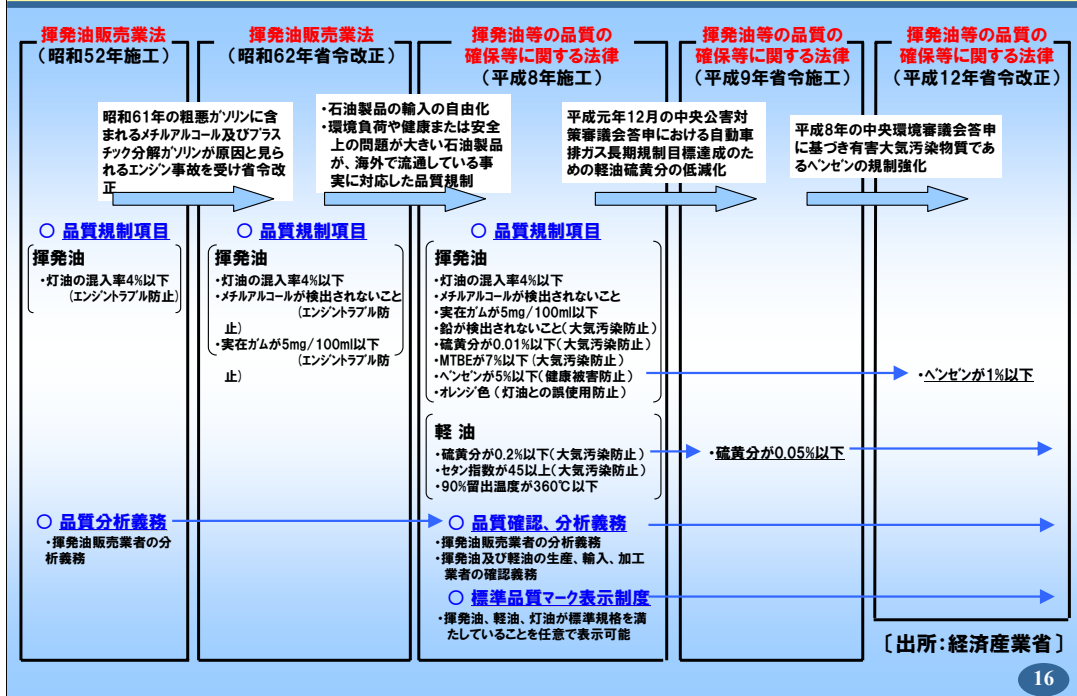
〔出所：経済産業省〕

◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料 <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

2 自動車燃料の品質規制の変遷

我が国の自動車燃料品質規制の変遷



16

p. 16

◆ 解説

我が国においては、石油製品の輸入自由化以前は、石油製品の第一次供給者が、事実上精製会社限定されており、かつ、自動車メーカーの要求に対し、精製会社がそれに対応する品質の供給を行っていたため、当時の要求レベルにおける環境・健康・安全の観点からの品質は保たれていた。規格としては、標準的な石油製品の品質水準を示すものとして、任意規格であるJIS規格のみが存在していた。

また、我が国では、品質規制をかけることなく、石油精製会社の自主的努力により、世界に先駆けたガソリンの100%無鉛化や、ガソリン・軽油の硫黄分の低減等を進めることができた。

その後、1996年に石油製品の輸入自由化が実施されることとなり、多様な石油製品の輸入が想定されたことから、環境・安全・健康といった、市場原理の活用のみによっては適正な品質水準の実現には問題を生ずる必要最小限の品質項目については、法律に基づく強制規格が設けられることとなった。

また、併せてJISの規格を満たすか否かを示す標準規格及び表示制度が設けられることとなった。
[出所:経済産業省]

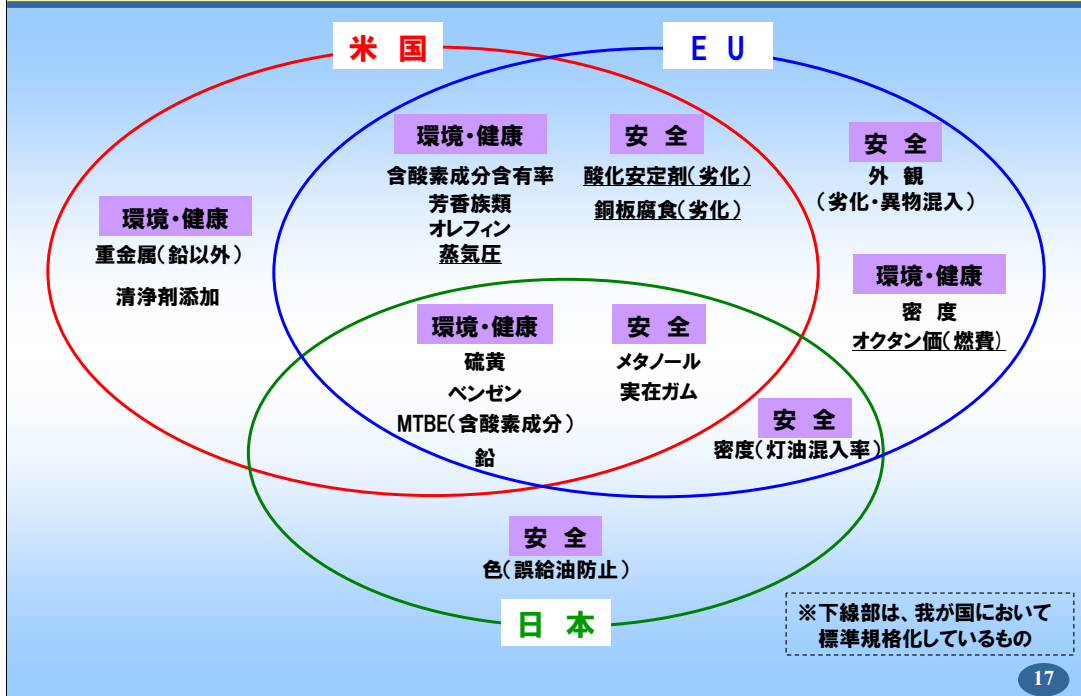
◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料

<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

2 自動車燃料の品質規制の変遷

欧米と我が国のガソリン強制規格項目



17

p. 17

◆ 解 説

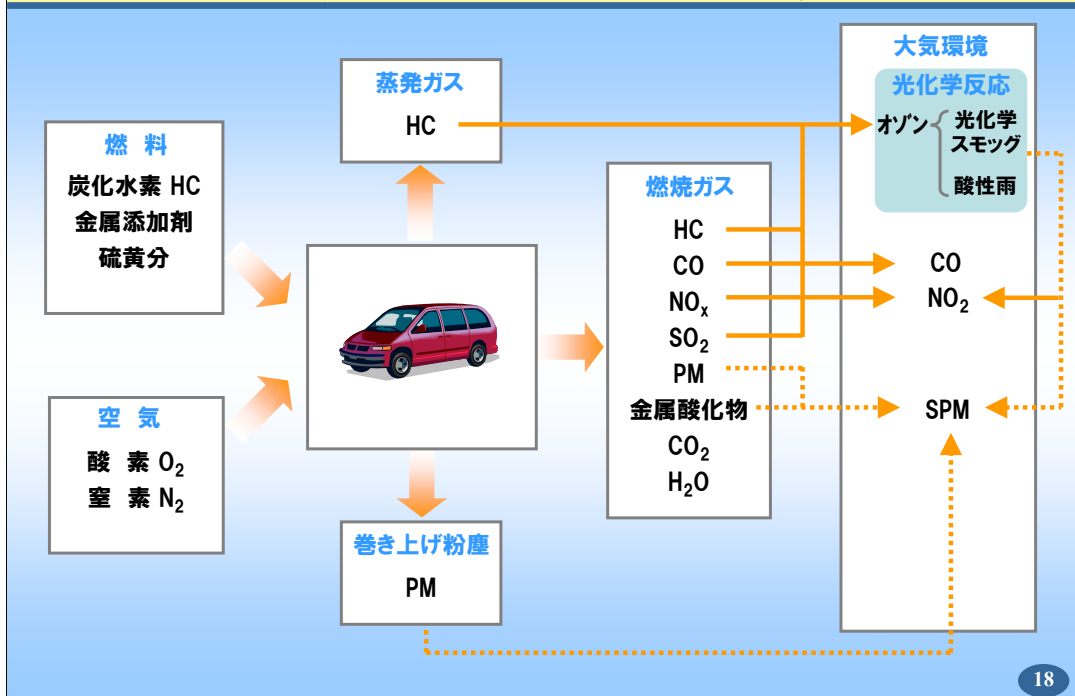
前頁までで、米国、欧州、日本におけるガソリンの品質規制に関わる強制規格を概観してきた。ここでは、まとめとして米国、欧州、日本のガソリン強制規格の共通点と相違点を改めて確認しておこう。

◆ 参考資料(引用資料)

1) 経済産業省公開資料

<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21205f51j.pdf>

3 排ガス規制に関連する強制法規 自動車から排出されるガスと大気環境との関係



p. 18

◆ 解説

第3節では、自動車の排ガス規制に関連する強制法規を歴史をたどることにより学習しよう。排ガス規制の歩みは、排ガス技術の進展の歩みでもあることを理解したい。その前にまず自動車からの排ガスにはどのようなものがあるのか、理解しておこう。

自動車が使用時に大気に排出するガスには、燃料をエンジンで燃焼させた「燃焼ガス」、自動車に搭載した燃料あるいは自動車の材料の溶剤などから発生する「蒸発ガス」(evaporative emission)、また走行時にタイヤが巻き上げる「巻き上げ粉塵」などがある。

(a) **燃焼ガス**: 燃焼ガスは燃料を燃焼したときに発生するガスで、主に一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NO_x)、微小粒子(PM)が含まれる。

1) **一酸化炭素**: 燃料中の炭素成分の不完全燃焼によって生成される。基本的には触媒により酸化され、CO₂として排出されるが、触媒が活性化する前では、COとして排出される。体内では血液中のヘモグロビンと結合して、酸素を運搬する機能を阻害するなどの影響を及ぼすほか、温室効果ガスである大気中のメタンの寿命を長くすることが知られている。

2) **炭化水素**: 炭化水素は、炭素と水素が結合した有機物の総称である。自動車からは、不完全燃焼による生成や未燃燃料が排出される。これらは触媒により酸化されるため、主に触媒活性化前に排出される。これらは炭化水素自体としての環境影響に加え、空気中のNO_x、SO_xとの光化学反応による、酸性雨及び光化学オキシダントに関与していると言われている。

3) **窒素酸化物**: 窒素酸化物は、物の燃焼や化学反応によって生じる窒素と酸素の化合物で、主として一酸化窒素(NO)と二酸化窒素(NO₂)の形で大気中に存在する。これらは触媒により浄化される。NO₂は、高濃度で呼吸器に影響を及ぼすほか、酸性雨及び光化学オキシダントの原因物質になると言われている。

4) **PM**: 主にディーゼル車から、燃料の不完全燃焼により生成される。大気中に長時間滞留し、高濃度で肺や気管などに沈着して呼吸器に影響を及ぼすと言われている。

(b) **蒸発ガス**: 蒸発ガスは、燃料給油時に燃料と置換され放出される燃料蒸発ガスに加え、自動車のタンクあるいは燃料の配管から浸漬して発生する燃料系の蒸発ガス、さらには内装材やタイヤなどに用いられている溶剤あるいは可塑剤から経時的に発生するガスがある。これらは基本的には炭化水素の類である。

(c) **巻き上げ粉塵**: 主に自動車の走行によるタイヤの摩耗粉と道路表面の摩耗粉からなる。粉塵は、SPMとして大気環境に対して影響を及ぼしている。

◆ 参考資料

1) 自動車技術ハンドブック 改訂版 第2分冊:環境・安全編, pp.7-31, (社)自動車技術会, 2006.

排ガス規制の歴史

- 1960年代における自動車保有台数の急増とともに、大都市部における交差点を中心に自動車排ガスによる公害が社会問題化。このような背景をもとに排ガスについて規制が開始

1966年	CO濃度の規制開始〔ガソリン車〕
1972年	光化学スモッグ集団被害の発生 トラックなどのディーゼル自動車にも黒煙の排ガス規制開始
1973年	COの他、HC、NOx濃度も規制に追加 〔ガソリン車〕
1974年	黒煙の他、CO、HC、NOx濃度も規制に追加 〔ディーゼル車〕
1978年	米国の「マスキー法」の規制値レベルを日本に導入〔ガソリン車〕 (当時、世界で最も厳しい規制を採用)
1992年	自動車NOx法……東京、大阪の特定地域のディーゼル車からのNOx排出基準をガソリン車並みに規制
1993年	粒子状物質(PM)についても規制を追加〔ディーゼル車〕



19

p. 19

◆ 解説

わが国の自動車排ガスによる公害問題は、1960年代から自動車保有台数の増大や大都市における交通流の増大に伴って、交差点を中心に目立ち始め、次第に社会問題化していった。このような背景をもとに、1966年(昭和41年)9月、ガソリン自動車の排ガス中に含まれるCO濃度を3%以下に抑える4モード規制が実施された。しかし、1972年(昭和47年)の光化学スモッグ集団被害を受けて、自動車排ガス規制のより一層の強化が要望され、翌1973年(昭和48年)4月、COのほか、HC、NOxを新たに加えて、従来の濃度規制から10モード法による重量規制を、また、トラック、バスなど重量車に対しては6モード法による濃度規制を採用し、本格的な排ガス規制が開始された。

1976年(昭和51年)から1977年(昭和52年)にかけ、NOxの規制をさらに強化し、1978年(昭和53年)には、米国で成立した1970年改定大気浄化法(マスキー法;p.11参照)で規定する規制値とまったく同じ値とした当時世界で最も厳しい規制を採用した。

一方、トラックやバスなど商用車を中心に広く用いられているディーゼル自動車に対しては、1972年(昭和47年)から黒煙(スモーク)、1974年(昭和49年)からは、黒煙に加え、CO、HC及びNOxの規制が加えられた。その後、1970年代から発生し始めた光化学スモッグなどの問題により、主にNOxを低減させる規制が順次施行されるとともに、乗用車及び軽量車は、濃度規制から重量規制へ移行した。

しかし、東京特別区、大阪市などの大都市圏では、これらの規制強化にもかかわらずNOxによる大気汚染の改善が進まないことから、1992年(平成4年)には特別措置法(自動車NOx法)が施行され、同法に基づく対策地域内でのNOxの排出基準をガソリン自動車並みの基準を設定すると同時に、使用過程車対策(ガソリン商用車含む)として一定使用年数を超えた車両について所有・使用を制限する車種制限が実施された。また、ディーゼル自動車から排出される粒子状物質(Particulate Matters;PM)についても、米国に続き欧州でも規制された趨勢の中で、わが国も1993年(平成5年)から1994年(平成6年)にかけて、PM規制が追加された。

◆ 参考資料

- 1) 自動車技術ハンドブック 改訂版 第6分冊:環境・安全編, pp.137-157, (社)自動車技術会, 2006.

3 排ガス規制に関連する強制法規

ガソリン乗用車の排ガス規制の変遷

グラフ:ガソリン乗用車の排ガス規制の変遷

許諾を取って掲載予定

20

p. 20

◆ 解 説

ガソリン乗用車の排出ガス規制の変遷をたどることにしよう。

2000年(平成12年)から施行されたいわゆる「新短期規制」では、規制値を未規制時期の排出水準のおよそ100分の1の水準まで低下させた。また、ガソリン自動車の燃料蒸発ガス低減対策として、真夏の24時間の駐車場を想定した新たな試験法(DBL:Diurnal Breathing Loss)を導入した。

さらに2005年(平成17年)から2007年(平成19年)にかけて導入される「新長期規制」では、新短期規制の2分の1以下となり、世界で最も厳しい水準となる。

◆ 参考資料

- 1) 豊かなクルマ社会の実現に向けて、第3章 大気環境改善への取り組み、(社)日本自動車工業会 <http://www.jama.or.jp/>

3 排ガス規制に関連する強制法規

ディーゼル車の排ガス規制の変遷

グラフ:ディーゼル車の排ガス規制の変遷

許諾を取って掲載予定

21

p. 21

◆ 解 説

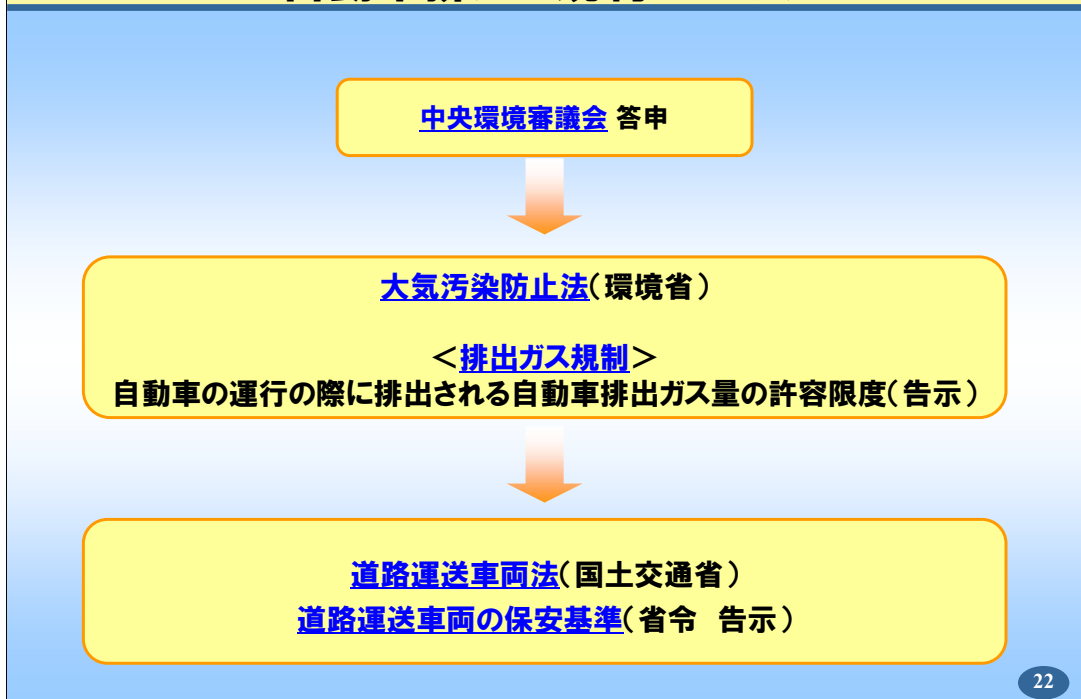
次にディーゼル車の排出ガス規制の変遷をたどることにしよう。ここでは規制対象の主体となっているNO_xとPMについて紹介する。

1970年代から発生し始めた光化学スモッグ等により、NO_x対策が社会的要請となっていたことを反映し、NO_xの低減対策を優先してきましたが、ガソリン車と同様に2005年からの導入が決まっている「新長期規制」では、加えて粒子状物質 (Particulate Matters; PM) の排出量が大幅に削減されることになる。この「新長期規制」では、図のように未規制レベル (100) と比べるとNO_xはおよそ10分の1、PMは30分の1となっており、同時期に欧州で実施される「EURO4規制」よりもさらに厳しい規制となっている。

◆ 参考資料

- 1) 豊かなクルマ社会の実現に向けて、第3章 大気環境改善への取り組み, (社) 日本自動車工業会 <http://www.jama.or.jp/>

3 排ガス規制に関連する強制法規 自動車排ガス規制のしくみ



22

p. 22

◆ 解 説

第3節のまとめとして、ここまで学習してきた各種排ガス規制がどのようなしくみで制定されるのかその流れを理解しておこう。

わが国の自動車排出ガス規制は、環境省(2000年以前は環境庁)の諮問機関である「中央環境審議会」(1993年以前は中央公害対策審議会)からの答申(近年では平成元年逐次出されている『今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について』)などを踏まえて、「大気汚染防止法」に基づき、環境大臣が自動車1台から排出される排ガスの量に関する許容限度を定め、これが確保されるよう、国土交通大臣が道路運送車両法に基づく命令「道路運送車両の保安基準」において、規制の実施に必要な事項を定めている。そして、その基準値と試験法については、「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示」で規定されている。

◆ 参考資料

- 1) 自動車技術ハンドブック 改訂版 第6分冊:環境・安全編, pp.137-157, (社)自動車技術会, 2006.

- (1) ガソリンには、ノッキングをしないこと、始動性が良いこと、加速性がよいこと、などさまざまな性能が要求されるが、これら各要求に対して、オクタン価や蒸気圧、蒸留性状など品質検査項目が規定することにより、自動車燃料としての品質が保証されている。
- (2) 米国の排ガス規制は1960年にカリフォルニア州で始まった。米国は自動車の社会的位置付けが大きいことから、自動車関係法規は内容が厳しく、また先進的であることが大きな特徴となっている。それ故、わが国をはじめ諸外国の規制値に多大な影響を及ぼしてきた。
- (3) 我が国の排ガス規制は自動車による大気汚染による公害が社会問題化した1960年代から開始した。以降、燃料成分の改善や排ガス浄化技術の進展とともに排ガス規制値は変遷を遂げてきた。

p. 23

◆ 解 説

(なし)

◆ 参考資料

(なし)

演習問題 A

..... 第3章 自動車用燃料及び潤滑油の品質保証と排ガス規制に関連する強制法規

以下の文章について、空欄に適切な用語で埋めなさい。

- (1) ガソリンにはノックが発生しにくいことが求められる。このような性質をアンチノック性と言い、これを数値で表したものを(①)という。(①)が大きいほどノックを起こしにくい。
- (2) 日本のガソリンの品質は、JIS規格と(②)によって保たれている。
- (3) 米国での自動車排ガス規制は1960年、カリフォルニア州が制定した「自動車汚染防止法」が始まりである。その後、連邦法としても排ガス規制を制定したが、必ずしも成功しなかった。この反省のもとに、1970年、マスキー上院議員(当時)により画期的な提案がなされ、(③)が制定された。これは未規制状態の自動車から排出される(④), (⑤), (⑥)をそれぞれを90%低減することを目標としていた。
- (4) 自動車在使用時に大気に排出するガスには、燃料をエンジンで燃焼させた(⑦), 自動車に搭載した燃料あるいは自動車の材料の溶剤などから発生する(⑧), また走行時にタイヤが巻き上げる(⑨)などがある。
- (5) わが国の自動車排出ガス規制は、環境省(2000年以前は環境庁)の諮問機関である(⑩)からの答申などを踏まえて、(⑪)に基づき、環境大臣が自動車1台から排出される排ガスの量に関する許容限度を定め、これが確保されるよう、国土交通大臣が道路運送車両法に基づく命令(⑫)において、規制の実施に必要な事項を定めている。

24

p. 24

◆ 解説

- ① オクタン価 (p.5及び7を参照)
- ② 揮発油等の品質の確保等に関する法律(品質確保法) (p.9を参照)
- ③ 1970年大気浄化法(Clean Air Act of 1970) (p.11を参照)
- ④ CO
- ⑤ HC
- ⑥ NO_x
- ⑦ 燃焼ガス (p.18を参照)
- ⑧ 蒸発ガス
- ⑨ 巻き上げ粉塵
- ⑩ 中央環境審議会 (p.22を参照)
- ⑪ 大気汚染防止法
- ⑫ 道路運送車両の保安基準

◆ 参考資料

(なし)

演習問題 B

..... 第3章 自動車用燃料及び潤滑油の品質保証と排ガス規制に関連する強制法規

- (1) 燃費向上や排ガス低減のためには、燃料のほかに潤滑油(エンジンオイル)の果たす役割も大きい。エンジンオイルは米国のSAE規格(SAE J300)が実質的に世界標準になっている。この規格によりエンジンオイルがどのように規定されているか調べなさい。
- (2) ガソリン自動車やディーゼル自動車の排ガス規制について、わが国は今後もさらに規制を強化する予定である。
- i) COやHC, NO_x濃度は今後どのような規制値になる予定か調べなさい。
 - ii) 規制値の達成のためには、触媒による排ガス浄化などの技術開発が欠かせない。現在、排ガス浄化についてどのような技術開発が実際に進められているか調べなさい。

25

p. 25

◆ 解説

(なし)

◆ 参考資料

(なし)

参考資料

..... 第3章 自動車用燃料及び潤滑油の品質保証と排ガス規制に関連する強制法規

- 1) 自動車技術ハンドブック 改訂版, (社)自動車技術会, 2006.
- 2) 出射忠明;自動車メカニズム図鑑, グランプリ出版, 1994.
- 3) 竹花有也;自動車工学概論, 理工学社, 1995.
- 4) 自動車工学－基礎－, (社)自動車技術会, 2004.
- 5) 齊藤 孟 監修;自動車の燃料, 潤滑油, 自動車工学全書7, 山海堂, 1980.
- 6) (社)日本自動車工業会 <http://www.jama.or.jp/>
- 7) (社)自動車技術会
- 8) 経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>
- 9) 環境白書(平成19年度版)
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h19/index.html>
- 10) 揮発油等の品質の確保等に関する法律
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S51/S51H0088.html>
- 11) 大気汚染防止法
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43H0097.html>

p. 26

◆ 解 説

(なし)

◆ 参考資料

(なし)