

**クリーンディーゼル普及推進方策
(クリーンディーゼル普及推進戦略 詳細版)**

平成20年7月
経済産業省 国土交通省 環境省
北海道
日本自動車工業会 石油連盟

目次

はじめに.....	2
第一章 我が国におけるディーゼルの現状.....	5
第一節 ディーゼル車の普及状況.....	5
第二節 ディーゼル車を巡る動き.....	6
第二章 ディーゼル技術の動向.....	11
第一節 ディーゼルエンジンの特徴.....	11
第二節 ディーゼル技術の動向.....	13
第三節 AT車.....	22
第三章 欧州におけるディーゼル乗用車の普及拡大.....	25
第一節 欧州及び欧州各国におけるディーゼル乗用車の普及状況.....	25
第二節 欧州における普及拡大の要因.....	28
第三節 欧州における我が国自動車メーカーの動向.....	35
第四章 我が国における最近のディーゼル乗用車の動向.....	37
第一節 政府におけるディーゼル乗用車の政策的な位置付けの変化.....	37
第二節 クリーンディーゼル乗用車の日本市場への投入.....	38
第五章 クリーンディーゼル乗用車普及の政策上の意義.....	39
第一節 クリーンディーゼル車とは.....	39
第二節 運輸部門におけるCO2 排出削減.....	39
第三節 大気汚染の改善.....	40
第四節 産業競争力の強化.....	42
第六章 エネルギー源の多様化を支える軽油代替燃料.....	44
第一節 ディーゼル燃料の低硫黄化.....	44
第二節 軽油代替燃料によるエネルギー源の多様化.....	49
第三節 今後の課題.....	61
第七章 これからも進化し続けるディーゼル技術.....	62
第一節 新たなディーゼル技術.....	62
第二節 商用車の今後の展開.....	64
第八章 ディーゼル乗用車の復活に向けた「イメージ改善戦略」.....	66
第一節 消費者の否定的なイメージと試乗会による改善.....	66
第二節 欧州におけるディーゼル乗用車に対するイメージ.....	68
第三節 多角的なプロモーション活動とキャッチフレーズ.....	70
第九章 クリーンディーゼル車の「普及促進戦略」.....	73
第一節 市場創出を後押しするインセンティブの在り方.....	73
第二節 政府による率先導入.....	76
第三節 北海道による地域特性を活かした普及促進策.....	77
第四節 先進的な普及促進策.....	83
おわりに.....	85
クリーンディーゼルに関する懇談会 審議経過.....	87

はじめに

ディーゼルの生みの親であるルドルフ・ディーゼルの生誕 150 年目の 2008 年が、クリーンディーゼル誕生の年となる。

2008 年は地球温暖化問題でも新たな局面を迎えようとしている。京都議定書の第一約束期間が開始され、二酸化炭素の排出削減目標の達成に向けた取り組みは、強まることはあれども弱まることは決してない。

運輸部門において、我が国では車両単体対策、燃料対策、交通流対策、ユーザー対策の統合的なアプローチを行っており、世界に誇るトップランナー方式による燃費基準など、その達成に向けた官民連携による取り組みが着実に進められているところである。今月、今後の地球環境問題への対応を主要議題とした「北海道洞爺湖サミット」が開催された。ポスト京都議定書は、主要排出国の参加はもちろんのこと、世界の全ての国々がこの問題に取り組む枠組み作りが最重要課題であり、その鍵となる国別総量目標の設定については、セクター別アプローチによる科学的な積み上げを軸に、各国の理解促進に努めなければならない。

そのサミット開催に先立ち、6 月に我が国の低炭素社会に実現に向けた「低炭素社会・日本」をめざして（通称：福田ビジョン）が発表された。長期目標として 2050 年までに現状から 60～80%の CO2 削減、中期目標として 2020 年までに現状から 14%削減を掲げており、その具体的な政策の 4 つの柱の一つとして、我が国の強みである「技術力」を活用した革新技術の開発とクリーンディーゼルも含めた次世代自動車などの既存先進技術の普及が位置付けられている。

地球温暖化問題に加え、もう 1 つ取り上げなくてはならないのは、とどまることのない原油価格の高騰である。1 バレル 130 ドルを超えた原油価格は、運輸部門の一次エネルギーのほぼ 100%を石油に依存している我が国にとって、その経済・社会への影響は多大である。しかしながら、このような非常事態の時こそ、我が国の世界最高水準の既存の省エネ技術の普及、そして、石油依存から脱却する革新的技術の開発促進がより一層加速することが期待されている。

このような地球環境問題、エネルギー問題は、自動車・燃料技術に大きな変化をもたらしている。内燃機関では、日本だけでなく、欧米においてもハイブリッド化に向けた取り組みが活発化しており、さらに、日米ではその先の技術としてプラグイン・ハイブリッド車の実用化にしのぎを削っている。ディーゼル技術については、引き続き、欧州市場でのディーゼル人気は揺るぎないが、大幅な排ガスのクリーン化の実現により日米市場だけでなく、インド、中国といった新興国市場においてもその普及が進むと予測されている。そして、内燃機関からパラダイムシフトを起こそうとしているのが電気自動車である。走行時に全く二酸化炭素は排出しないことを最大の武器として、そのキーコンポーネントである電池の量産化とともに、3 度目のブームが巻き起ころうとしている。パラダイムシフトという意味では、水素社会の実現に向けて燃料電池自動車の早期市販化が期待されている。また、自動車燃料は、ガソリン、軽油といった石油への依存度を低減するため、欧米、ブラジルを中心としてバイオ燃料の導入が大きく進んでいる。我が国では、原油よりも供給安定性の高い天然ガスを起源とする GTL、食料と競合しないセルロース系バイオ燃料、バイオマス由来でありながらその成分が軽油と全く変わらない水素化バイオ軽油などの第二世代バイオ燃料の研究開発、実証走行試験が進められている。

こうした一連の動向の大きな要因は、過去に類をみない環境・エネルギー制約の高まり

であり、我が国においては、昨年 5 月、経済産業省、自動車業界、石油業界の 3 者で取りまとめた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」により、中・長期的な次世代自動車・燃料技術のビジョンを示した。自動車、燃料、インフラの統合的なアプローチをコンセプトとし、バッテリー、水素・燃料電池、クリーンディーゼル、バイオ燃料、ITS の 5 つの技術を組合せ、2006 年に策定された「新・国家エネルギー戦略」の目標である 2030 年に向けて石油依存度を 80%まで低減、エネルギー効率の 30%改善、昨年 5 月に策定された「Cool Earth 50」の目標である 2050 年までに世界の CO2 半減の達成を目指したものであり、クリーンディーゼルもその 1 つの手段として位置付けられている。

「クリーンディーゼルに関する懇談会」は本イニシアティブにおいて、クリーンディーゼル車の本格普及に向けた環境整備を目的として設置された。CO2 対策に貢献するクリーンディーゼルを我が国において普及に向けて、その課題であるイメージ改善、高コストへの対応、軽油代替新燃料開発の進め方、ディーゼル技術の将来展望のあり方を検討するため、経済産業省、国土交通省、環境省、北海道、自動車業界、石油業界で議論した結果、本年 6 月、その基本方針となる「クリーンディーゼル普及推進戦略」を取りまとめた。

さらに、関係者の連携の下、本戦略を着実に実行していくため、イメージ改善、普及促進などの具体的な方策を取りまとめた、「クリーンディーゼル普及推進方策（クリーンディーゼル普及推進戦略 詳細版）」を策定した。

第一章では、90 年代半ばを境に市場縮小が続いている我が国におけるディーゼルの現状を紹介する。過去のディーゼル車の普及状況を示すとともに、ディーゼル車を巡る動きとして、燃費基準の変遷、排出ガス規制の強化、また、ディーゼル市場の縮小要因としてガソリン車との関連税制、燃料価格によるメリットの縮小などについて述べている。

第二章では、欧州における普及拡大に繋がったディーゼル技術の革新の動向を紹介している。90 年代後半以降、排出ガスのクリーン化を実現したコモンレールシステムによる燃料噴射技術などをはじめとするディーゼル技術の変遷やディーゼルエンジンの特徴、NOx 吸蔵還元触媒などの最近のディーゼル技術の動向について述べている。

第三章では、技術革新の進むハイテクなディーゼルがプレミアムカーとして位置付けられている欧州でのディーゼル乗用車の普及拡大を紹介している。新車登録に占める割合が 50%を超える欧州での普及状況、日本と異なる交通社会、燃料価格、税体系などの普及拡大の要因、欧州市場における我が国の自動車メーカーの動向について述べている。

第四章では、クリーンディーゼルの登場とともに普及の兆しが見えてきた我が国における最近のディーゼル乗用車の動向を紹介している。近年、クリーンディーゼル車の開発が進み、政府におけるその政策的な位置付けも変化するとともに、昨年からは、我が国自動車メーカーにおけるその日本市場への投入が相次いで発表されていることを述べている。

第五章では、ガソリン車と比較して燃費が 2~3 割よく、排ガス規制値がほぼ同等のポスト新長期規制に対応し、温暖化対策の即戦力となるクリーンディーゼル乗用車の政策上の意義を紹介している。まず、ポスト新長期規制に対応したディーゼル車を「クリーンディーゼル車」と定義を明確にするとともに、その CO2 削減、大気汚染の改善、産業競争力の強化への貢献、重要性について述べている。

第六章では、様々な軽油代替新燃料を受け皿とするディーゼル車のエネルギー政策上の

意義を紹介している。ディーゼル燃料は、低硫黄化によるディーゼル車の排ガスのクリーン化、精製時の CO2 削減に大きく貢献するとともに、GTL などの FT 合成燃料、水素化バイオ軽油、BDF などの軽油代替新燃料の開発、普及はエネルギー源の多様化にも資する。

第七章では、これからも進化し続けるクリーンディーゼルの将来展望を紹介している。ガソリンエンジンの燃焼方式と融合した予混合圧縮着火エンジン、ハイブリッドと融合したディーゼルハイブリッド、軽油代替新燃料と融合したエンジンなど、その普及に向けた将来のディーゼル技術の展望、ディーゼル商用車の今後の展開について述べている。

第八章では、まずはガソリン車と同じ土俵に立つことを目的としてディーゼル乗用車の復活に向けたイメージ改善策を紹介している。これまでの取り組みから試乗会によるイメージ改善効果が高いことから、試乗会を中心としつつ、イメージ改善に向けたキャッチフレーズを作成など関係者が連携し、様々な情報媒体を通じた多角的プロモーション活動の重要性を述べている。

第九章では、クリーンディーゼルの普及を目指し、政府、自治体、業界が連携した様々な普及促進策を紹介している。具体的には、早期導入を促進する税制上の支援措置、公共調達を活用した政府や自治体による率先導入、北海道におけるイメージ改善イベント、その地域特性を活かしたレンタカーへの導入といった普及促進策との地域連携の軸となる 3 つの施策を述べている。

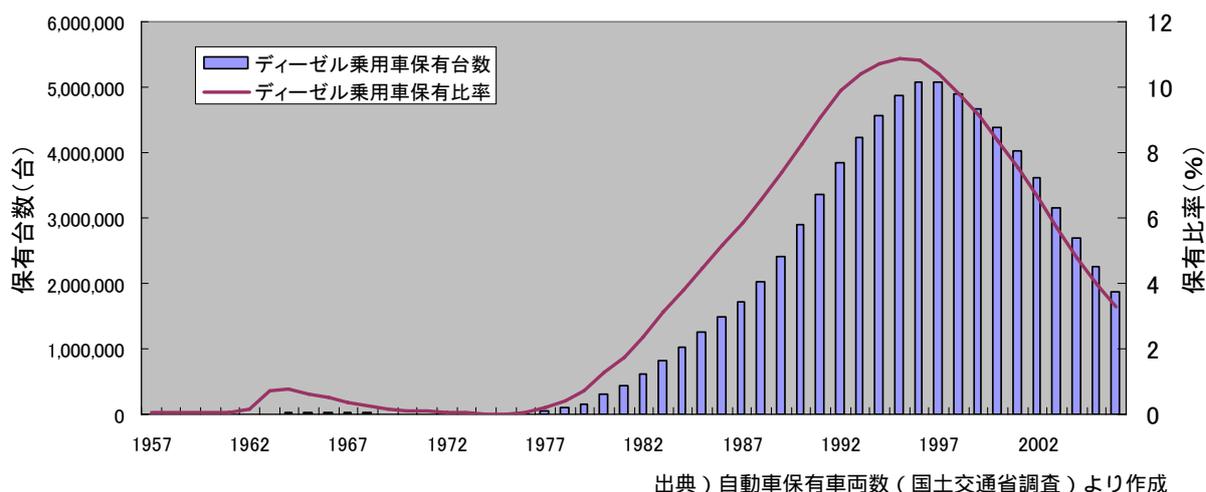
第一章 我が国におけるディーゼルの現状

第一節 ディーゼル車の普及状況

国産のディーゼル乗用車は、1957年（昭和32年）にトヨタ自動車よりクラウンディーゼルとして登場した。しかし、数年で製造が中止された。その後、いすゞがベレルディーゼル乗用車を1962年（昭和37年）に登場させた。これはトヨタクラウンディーゼルの後を受け、本格的なディーゼル乗用車時代への幕開けを思わせた。ディーゼル乗用車は、タクシーなど営業用車に盛んに採用されたが、その後、LPG車（ガソリン車並みの運転フィーリングとディーゼル車並みの燃料経済性を併せ持つ）に取って代わられた。

1970年代後半には、オイルショックなどを契機に再びディーゼル乗用車の普及が本格化した。また、1980年代後半には、三菱パジェロに代表されるRVブームもあり、ディーゼル乗用車の保有台数は増加していった。保有台数ベースでみると1996年に507万台余りでピークを迎え、保有比率でみると1995年に10.9%となったが、その後、様々な要因により減少の一途を辿ることとなる。

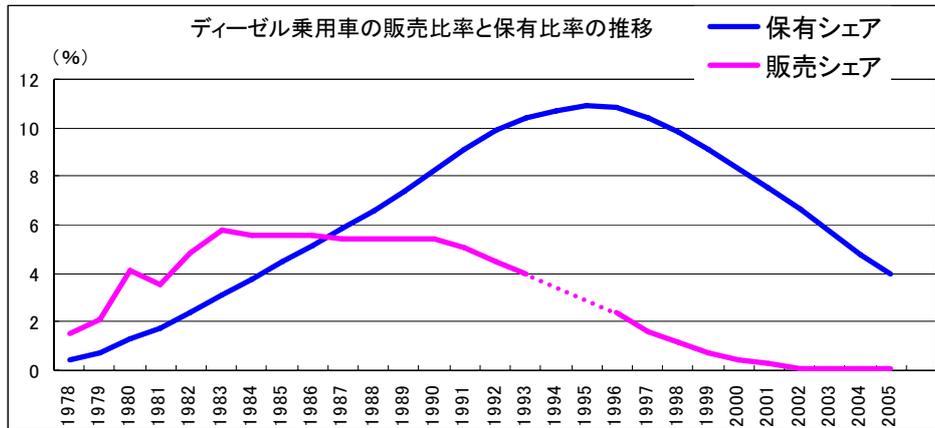
図1-1 我が国におけるディーゼル乗用車の保有台数と保有比率の推移



減少の要因としては、1990年の自動車税改正による排気量2,000cc以上のディーゼル乗用車の増税、1993年の軽油引取税の増税、1996年の特石法（特定石油製品輸入暫定措置法）廃止を契機としたガソリンと軽油の価格差縮小、深刻な大気汚染の改善を図るために実施した1999年の東京都ディーゼル車NO_x作戦等によるイメージの低下などが挙げられ、我が国におけるディーゼル乗用車を取り巻く状況は大きく変化した。

1990年代後半、ディーゼル乗用車に関しては、筒内直接噴射方式、可変機構ターボ、コモンレールシステム、DPFといった新しい技術が開発され、排出ガスのクリーン化が進むとともに、動力性能の面でも中速域の加速性能等ではガソリン乗用車以上とも言えるほどの性能向上がなされたが、日本ではその時点で既に販売シェアが低下の一途をたどっており、これらの革新的技術が導入された最新のディーゼル乗用車が市場に投入されなかった。このため、ディーゼル乗用車の高性能化について、日本のユーザーには殆ど認知されておらず、未だにそのイメージは遅くて、汚いものとしてとらえられている。

図1-2 日本のディーゼル乗用車の保有シェアと販売シェアの推移



出典)自動車保有車両数(国土交通省調査)、主要国自動車統計、世界自動車統計年報

第二節 ディーゼル車を巡る動き

1990年代後半以降、ディーゼル車を巡る環境については自動車排出ガス規制の強化や税制度の変更など、様々な変化があった。またこの時期は、国内におけるディーゼル乗用車の販売台数、保有台数ともに激減した時期でもある。

図1-3 ディーゼル乗用車を巡る動き

	1995年～	2000年～	2005年～	2010年～	
排出ガス規制(国)	短期(PM規制導入) NOx:0.50, 0.60 PM:0.20	長期 NOx:0.40 PM:0.08	新短期 NOx:0.28, 0.30 PM:0.052, 0.056	新長期 NOx:0.14, 0.15 PM:0.013, 0.014	ポスト新長期 NOx:0.08 g/km PM:0.005 g/km
NOx・PM法(国)	自動車NOx法 ディーゼル乗用車対象外	自動車NOx・PM法(2002年～) ディーゼル乗用車も対象に追加		NOx:0.25 g/km PM:0.026, 0.028 g/km	
ディーゼル車運行条例等(自治体)		1都3県ディーゼル車運行条例(2003年～) ディーゼル乗用車対象外			
東京大気汚染公害訴訟	提訴(1996年)	和解終結(2007年)			
減税、補助金等インセンティブ(国)			ポスト新長期早出し取得税減税		

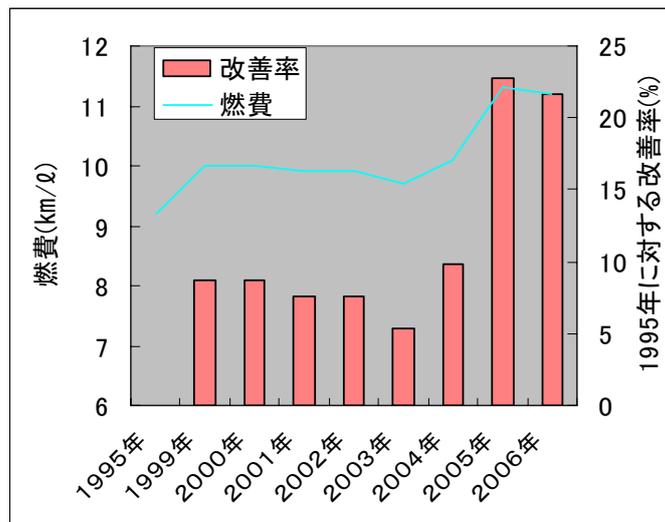
出典)クリーンディーゼルに関する懇談会 イメージ改善 WG 日産自動車「クリーンディーゼルに係るイメージ改善・普及促進について」より

1. 燃費基準の推移

省エネ法に基づくディーゼル乗用車の燃費基準は2005年度が目標年度であったが、1995年から2003年のディーゼル乗用車の平均燃費はほぼ横ばいとなっており、燃費が上がっておらず、その要因としては、販売シェアが低下の一途をたどっていたことから、可変機構ターボ、コモンレールシステムといった新しい技術が導入されなかったことが挙げられる。

2015年を目標年度とした新しい燃費基準では、ディーゼル乗用車はガソリン車と燃費基準の区分を統合した上で、2004年度実績と比較して平均23.5%改善が求められており、さらに3.5t超のディーゼル貨物自動車にも燃費基準が適応された。

図1-4 ディーゼル乗用車の平均燃費の推移



出典) 経済産業省作成

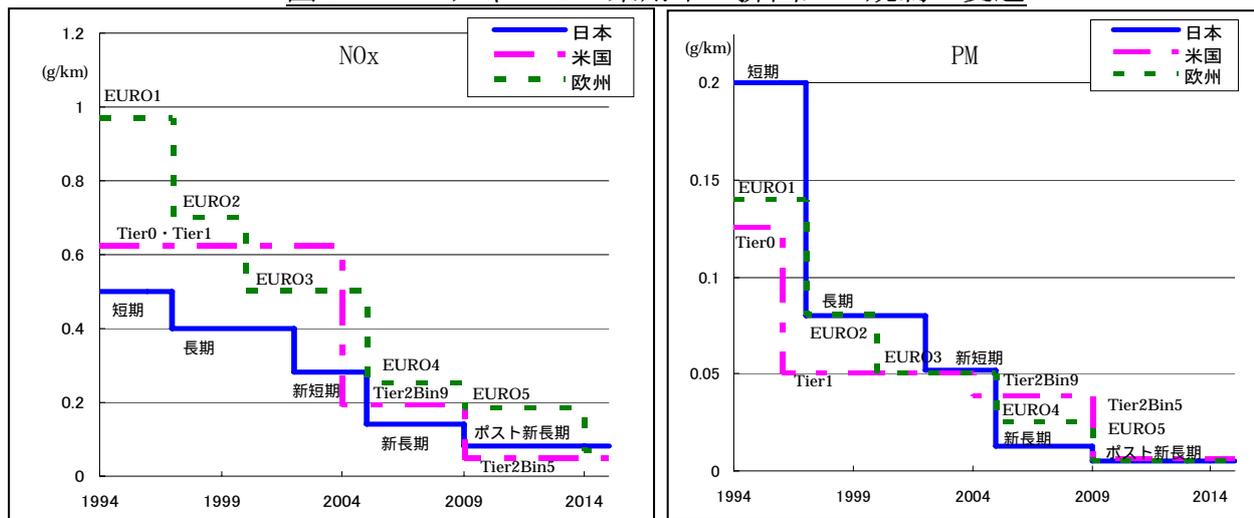
2. ディーゼル車の排出ガス規制の強化

我が国では、1974年から一酸化炭素 (CO)、炭化水素 (HC)、窒素酸化物 (NOx) の3成分について規制が導入された。さらに1994年から排出ガスに含まれる粒子状物質 (PM) についても規制が導入され、順次強化されている。

近年、我が国のディーゼル自動車の自動車排出ガス規制は、1994年から短期規制、1997年から長期規制 (小型乗用車1997年、中型乗用車1998年)、2002年から新短期規制、更に2005年10月から新長期規制と、短い期間で、立て続けに規制が強化されている。

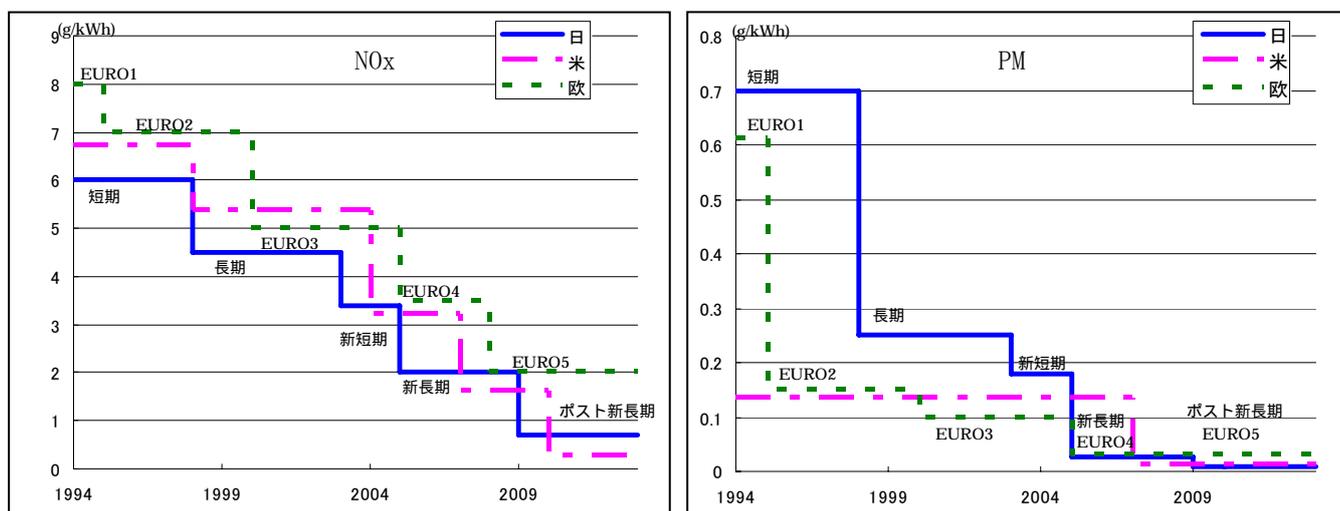
そのため、我が国においてはディーゼル乗用車の排出ガス規制が年々厳しくなっており、現時点では最新の規制であるポスト新長期規制 (2009年10月より順次義務付け) に適合したディーゼル乗用車は、世界最高水準の排出ガス規制に適合したものとなっている。

図1-5 ディーゼル乗用車の排出ガス規制の変遷



出典)各種データより経済産業省作成

図1-6 ディーゼルトラック・バス(重量車)の排出ガス規制の変遷



出典)各種データより経済産業省作成

3. ディーゼル乗用車の市場の縮小要因

(1) 自動車税と軽油引取税の改正(1989~1993年)

1989年の自動車税の改正により、自動車税において乗用車の普通、小型の車種区分が廃止され、総排気量区分による税率が適用された。これによりガソリン乗用車とディーゼル乗用車は同一の税額となったが、1989年以前と比較すると、ガソリン乗用車は2,000cc以上のクラスで減税、ディーゼル乗用車は増税となった。この当時、同一排気量ではディーゼル乗用車の出力は、ガソリン乗用車に劣っていたために、この改正は、ディーゼル乗用車にとって不利なものとなった。また、我が国の乗用車市場は税制改正による3ナンバー(普通乗用車)化が進み、高出力車が人気になっていたことも出力に劣るディーゼル乗用車にとって不利であった。

図 1-7 ディーゼル乗用車の自動車税の変遷

単位:円

総排気量(cc)	1989年	1990年	1991年	1992年(本則)
～ 1000	29,500	29,500	29,500	29,500
1001 ～ 1500	34,500	34,500	34,500	34,500
1501 ～ 2000	39,500	39,500	39,500	39,500
2001 ～ 2500	39,500	41,300 ↑	43,100 ↑	45,000 ↑
2501 ～ 3000	39,500	43,300 ↑	47,100 ↑	51,000 ↑
3001 ～ 3500	39,500	45,600 ↑	51,700 ↑	58,000 ↑
3501 ～ 4000	39,500	48,500 ↑	57,500 ↑	66,500 ↑
4001 ～ 4500	39,500	51,800 ↑	64,100 ↑	76,500 ↑
4501 ～ 6000	39,500	56,600 ↑	71,700 ↑	88,000 ↑
6000 ～	39,500	63,300 ↑	87,100 ↑	111,000 ↑

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

なお、軽油引取税が、1993年12月1日に24.3円/リットルから32.1円/リットルへと約8円増税されたことに伴い、ガソリンと軽油の税額差が縮小している。

図 1-8 揮発油税、軽油引取税の増税経緯

		1970年度	74年度	75年度	76年度	79年度	80年度	85年度	90年度	93年度	95年度	2000年度	2001年度
ガソリン	ガソリン税 (円/リットル)	28.7	34.5	34.5	43.1	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8	53.8
軽油	軽油引取税 (円/リットル)	15	15	15	19.5	24.3	24.3	24.3	24.3	32.1	32.1	32.1	32.1
ガソリンと軽油の税金差 (円/リットル)		13.7	19.5	19.5	23.6	29.5	29.5	29.5	29.5	21.7	21.7	21.7	21.7

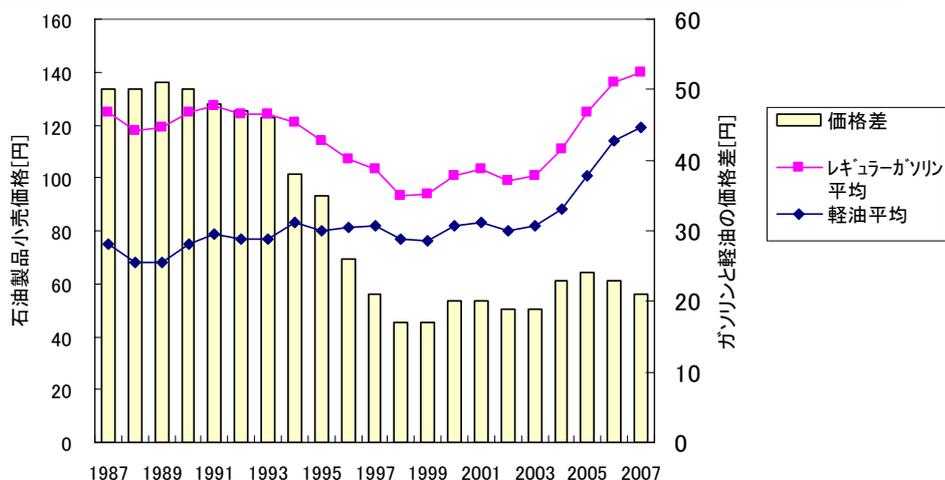
出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(2) 特石法の廃止に伴うガソリンと軽油の価格差縮小 (1996年)

1996年の特石法(特定石油製品輸入暫定措置法)廃止を契機として、94年以降石油製品価格が大幅に下落した。特にガソリンは大幅な価格の下落となり、我が国のガソリン独歩高の価格体系が是正された。

結果、ガソリンと軽油との価格差が1994年以降縮小し、1980年代～90年代前半には50円/L程度あった価格差が、20円/L程度となったことから、ガソリン乗用車に対するディーゼル乗用車のコストメリットが小さくなった。

図 1-9 石油製品小売価格とガソリンと軽油の価格差の推移



出典)石油情報センター「価格情報」より経済産業省作成

(3) 大気汚染訴訟、東京都「ディーゼル車NO作戦」

1970年代以降、各地で大気汚染訴訟が行われた。特に東京大気汚染訴訟は、1996年5月の第1次提訴に始まり、2003年5月の第5次提訴までの原告計595名が、国、東京都、首都高速道路公団及び自動車メーカー7社を被告として、損害賠償請求、環境基準を超える汚染物質の排出差し止めなどを求めた訴訟を提訴（東京大気汚染訴訟）した。また、1999年8月から、深刻な大気汚染の改善を図るために、東京都は「都内ではディーゼル乗用車に乗らない、買わない、売らない」等をスローガンとした「ディーゼル車NO作戦」を展開し、基準値に満たないトラック、バス等のディーゼル自動車（乗用車は対象外）の走行禁止を内容とした「環境確保条例」が成立した。

(4) ディーゼル乗用車設定車種の減少

かつては多くの車種にディーゼルエンジンの設定があったが、販売台数・シェアの低下とともに、各自動車メーカーは徐々に設定を削減している。

ガソリン乗用車の燃費改善が進んでいること、ディーゼル乗用車のイメージ低下といった状況もあり、各自動車メーカーは、ディーゼル乗用車の販売に関して、売れないからディーゼルエンジンの設定をしない、ディーゼルエンジンの設定をしないから売れないといった悪循環に陥っていると考えられる。

なお、2007年12月時点において型式指定を受けたディーゼル乗用車の車種数は、0車種となっている。また、ダイムラーE320CDIなど、輸入自動車特別取扱制度（一型式当たりの年間販売予定台数が2,000台以下のものに適用される制度）により2007年に登録されたものは4車種となっている。

図 1-10 ディーゼル乗用車設定車種の変化

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
型式指定による車種数	24車種	10車種	10車種	2車種	1車種	1車種	0車種
輸入自動車特別取扱制度による車種数	3車種	2車種	0車種	1車種	0車種	2車種	4車種

出典)自動車燃費一覧および自動車輸入組合提供データより経済産業省自動車課にて作成

第二章 ディーゼル技術の動向

日本でかつて販売されていたディーゼル乗用車は、燃焼方式、燃料噴射技術、吸排気系技術、後処理技術など、現在のディーゼル乗用車と比較すると技術レベルに格段の差がある旧世代のディーゼル乗用車であり、「音がうるさい」、「振動が大きい」、「加速が悪い」、「パワーがない」、「低温始動性が悪い」、「排気ガスが汚い、臭い」といった指摘がなされるなど多くの欠点を抱えていた。

1990年代後半に、電子制御式分配型噴射ポンプやコモンレール方式による高圧噴射を実現したディーゼルエンジンが登場し、特にコモンレール方式の採用により、エンジン回転数によらない高圧噴射が可能となり、排出ガス、動力性能、騒音・振動等の各面での大幅な性能向上がもたらされた。また、高圧噴射技術以外にも、直噴化、可変ターボチャージャー、1990年代後半以降のDPFやNO_x吸蔵還元触媒などの後処理技術等によりディーゼル乗用車は、格段の進歩を遂げた。この結果、現在のディーゼル乗用車は、最高出力、最高速度、加速性能の点でガソリン乗用車と同等であり、トルク、燃費（CO₂排出量）、中間加速の点でガソリン乗用車に勝るまでに至っている。また、排ガス性能は、2009年に導入予定のポスト新長期規制ではその規制値もほぼ同等となる。

この革新的な変化を遂げた最新のディーゼル乗用車が、欧州のディーゼル乗用車ユーザーに体感・認識されている一方、我が国のユーザーには、これらの新しい技術革新を認識する機会がなく、旧世代のディーゼル乗用車のイメージを抱いたまま、ディーゼル乗用車の市場は減少の一途をたどっている。

以上の背景から、本章では、ディーゼル技術の変遷やディーゼルエンジンの特徴、最近のディーゼル技術の動向等を紹介する。

第一節 ディーゼルエンジンの特徴

1. ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの特徴

ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの最も違う点は、その燃焼方式にある。通常のガソリンエンジンが、空気とガソリンを混合した混合気をシリンダー内に吸入し、点火プラグの火花で燃焼を発生させるのに対し、ディーゼルエンジンは、シリンダー内に吸入した空気を圧縮し、圧縮された空気が高温になった時点で、燃料を霧状にシリンダー内に噴射することで、自己着火させることにより燃焼を発生させている。このような燃焼方式や圧縮比の違いなどにより、ガソリンエンジンに比べて、ディーゼルエンジンは、熱効率が高く、CO₂排出量が少ない、耐久性が高い、ターボ過給によって比出力を上げやすいといったメリットがある一方で、大きな技術革新が行われる以前の旧世代ディーゼルエンジンは、NO_xやPMの発生量が多い、音がうるさい、振動が大きい、パワーがないといった特徴を有する。

図2-1 自動車用のガソリンエンジンとディーゼルエンジンの特徴

自動車ガソリンエンジン	自動車ディーゼルエンジン (直噴)
燃 料：ガソリン 着火方式：火花点火 圧 縮 比：低い(8~12) 特 性：高回転、ストイキ~リーン燃焼 用 途：乗用車等の小型車	燃 料：軽油 着火方式：自己着火 圧 縮 比：高い(16~19) 特 性：高トルク、リーン燃焼 用 途：トラック等の大型車中心
特徴(ディーゼル・エンジンとの比較) 長 所：PMの発生なし~少。 NOxの発生量が少ない。 排出ガス後処理が容易。 短 所：熱効率が低く、CO ₂ 排出量が多い。	特徴(ガソリン・エンジンとの比較) 長 所：熱効率が高く、CO ₂ 排出量が少ない。ターボ過給により比出力を上げやすい。 短 所：PMを排出。 NOxの発生量が多い。 排出ガス後処理が困難。

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

2. ディーゼルエンジンの燃費が良い理由

直噴ガソリンエンジンやバルブタイミング/リフト量連続可変機構を搭載した一部のエンジンを除き、通常ガソリンエンジンは、吸気を絞ることにより混合気量を調整するため、吸気に伴うポンプ損失が大きくなるが、ディーゼルエンジンは、吸気を絞らないためポンプ損失がないことも、ディーゼルエンジンは燃費が良い要因である。

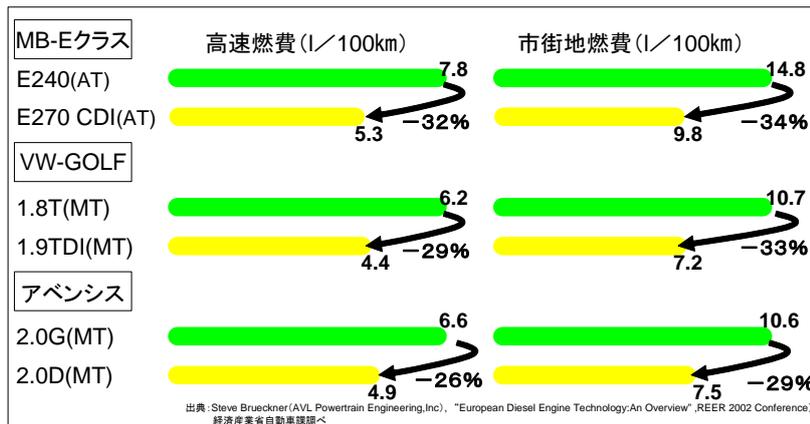
また、ディーゼルエンジンは、空気が過剰な状態で希薄燃焼を行うので、比熱比が大きく、熱損失が少ないといった特徴を有する。

なお、圧縮比の向上は、熱効率の向上による燃費の向上をもたらすが、ガソリンエンジンは、圧縮比を高めていくとノッキング(異常燃焼)が生じるのに対し、ディーゼルエンジンは、このノッキングが生じない。このため、ディーゼルエンジンは、ターボによる過給も行いやすい。また、ガソリンエンジンよりも圧縮比が高いことは、ディーゼルエンジンの燃費が良い要因にもなっているが、この高い圧縮比が機械的ロスによる燃費の悪化やエミッションの発生、エンジンの重量化、振動や騒音などのディーゼルエンジンのデメリットの要因ともなっている。

さらに、ディーゼル乗用車の燃費(km/l)が良い理由として、ディーゼルエンジンの熱効率による寄与ばかりでなく、軽油の発熱量が高い(=エネルギー密度が高い)ことも影響している。また、軽油はガソリンより重質であるため、CO₂排出原単位が高いという特徴を有する。

下図は、ディーゼル乗用車とガソリン乗用車の燃費のイメージを示したものであるが、ディーゼル乗用車の方が一般的に2~3割程度、燃費が良いと言われている。

図 2-2 ガソリンエンジンとディーゼルエンジンの燃費比較

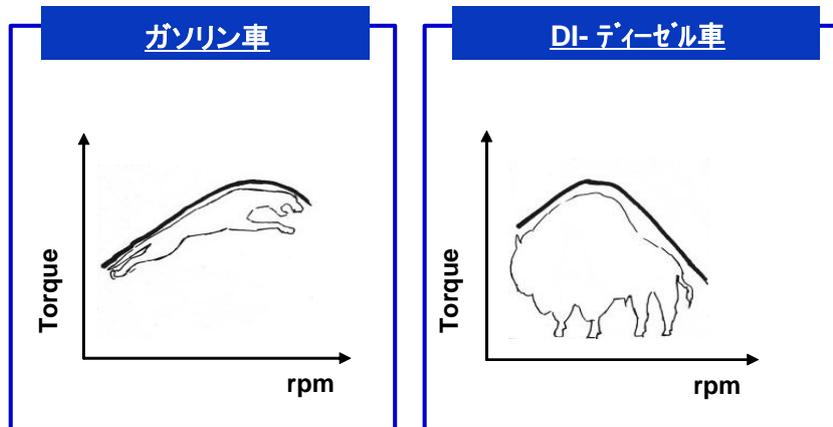


出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

3. ディーゼル乗用車のトルク特性

ターボ付ディーゼル乗用車は、ガソリン乗用車よりも低い回転域における発生トルクが大きい。このため、低速でのドライバビリティに優れており、ガソリン乗用車では再加速時にシフトダウンが必要な状況でも、ディーゼル乗用車ならシフトダウンが不要であるといったメリットがある。

図 2-3 ガソリン車とディーゼル車のトルク比較



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

第二節 ディーゼル技術の動向

1. ディーゼルエンジン関連技術

1990年代後半に登場した、コモンレールシステムを始めとして、VGT(Variable Geometry Turbocharger)、4バルブ化、可変スワールコントロール、EGR (Exhaust Gas Recirculation) などのエンジン技術、酸化触媒技術、DPF、NOx吸蔵還元触媒などの後処理技術等といった関連技術により、ディーゼル技術は革新的な進歩を遂げた。これら技術は、排出ガスの低減にいずれも効果的な技術であるが、コモンレールシステム、VGT、4バルブ化は高出力化対策として、コモンレールシステム、VGT、4バルブ化、可変スワールコ

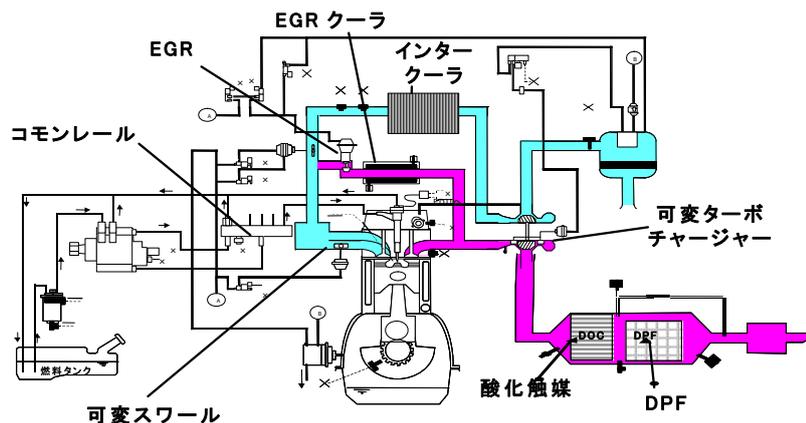
ントロールは燃費向上対策として、コモンレールシステム、EGRは騒音対策としても有効な技術である。以下、これらの技術について紹介する。

図2-4 技術が排出ガスと燃費等に与える影響

		排出ガス	パワー	燃費	音
Engine	■ インタークーラー, VGT, 4バルブエンジン	○	○	○	
	■ スワールコントロールバルブ	○		○	
	■ EGRシステム	○			○
噴射系	■ 高圧噴射	○	○	○	
	■ 最適噴射時期, 圧力制御	○	○	○	○
	■ パイロット噴射, マルチ噴射	○			○
排出ガス 後処理	■ 酸化触媒	○			
	■ パティキュレートフィルター	○			
	■ NOx還元触媒	○			
燃料	■ 超低硫黄燃料	○			

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図2-5 ディーゼル乗用車の技術



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(1) 直接噴射式エンジン

ディーゼルエンジンは、燃焼の方式によって直接噴射式と副室式に分類することができる。直接噴射式エンジンとは、燃料をノズルから直接、燃焼室内に噴射する方式である。燃焼の行われる燃焼室が1つなので、構造上もシンプルで熱効率が高く、副室式と比べて燃費が良い。また、始動性が良く、常温では、グロー・プラグなどの始動補助装置も基本的に必要としない。さらに、シリンダーヘッドの構造が簡単なので、熱によるひずみが少なく、耐久性にも優れており、大出力のエンジンに適している。このため、直接噴射式エンジンは、古くから排気量の大きいトラックなどで使用されてきたが、近年では、コモンレール方式による高圧噴射化の実現などにより、90年代以降、小型ディーゼルエンジンにも採用されている。

一方、副室式エンジンとは、燃焼室を2つ持ったタイプのエンジンであり、主燃焼室に隣接したシリンダーヘッドにもう1つの燃焼室(副室)を設け、ここに燃料を噴射・着火させ、燃焼と同時に火炎が主燃焼室に噴き出し、ここで完全燃焼を行うものである。副室式

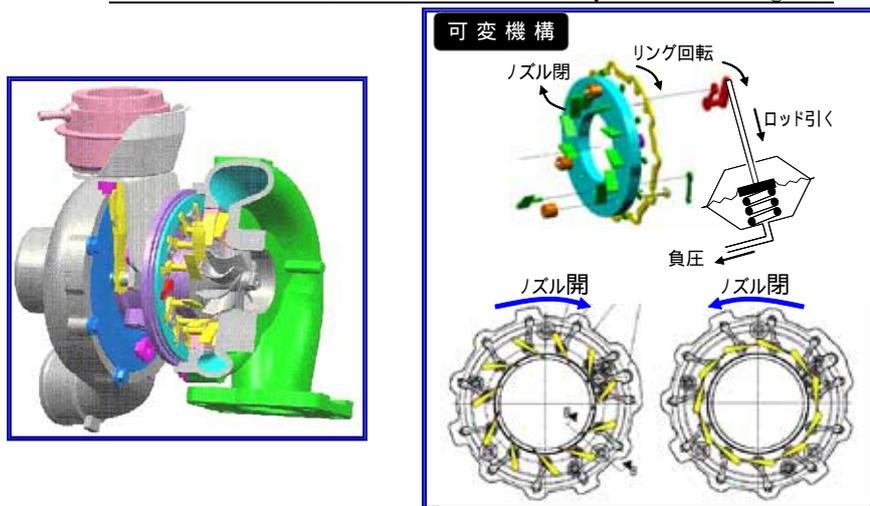
のディーゼルエンジンは、直接噴射式に比べて振動・騒音の発生を抑えることができ、さらに燃焼を2段に分けて行なうため、直接噴射式と比べてNOxの排出が少ないなどのメリットもあるが、比出力の向上が困難で直噴式に比べ燃料消費率に劣る。副室式はかつて乗用車用ディーゼルエンジンの主流を占めていた技術であるが、最新のディーゼル乗用車には使われていない。

(2) ターボチャージャー

ターボチャージャーとは、一種の送風機のようなものであり、エンジンの排気ガスのエネルギーを利用して排気タービンを回し、この力で吸気を圧縮してシリンダー内に高密度の空気を押し込む技術である。この技術により、吸気量が増え、燃焼効率が向上し、小排気量のディーゼルエンジンでもガソリンエンジン（自然吸気）と同等の出力を得ることが可能となった。

吸入空気量を条件によりの確に制御できる機構をもったVGT(Variable Geometry Turbocharger)は、ターボの弱点である排気エネルギーが低いエンジン低回転時でも効率良く過給するためのシステムである。

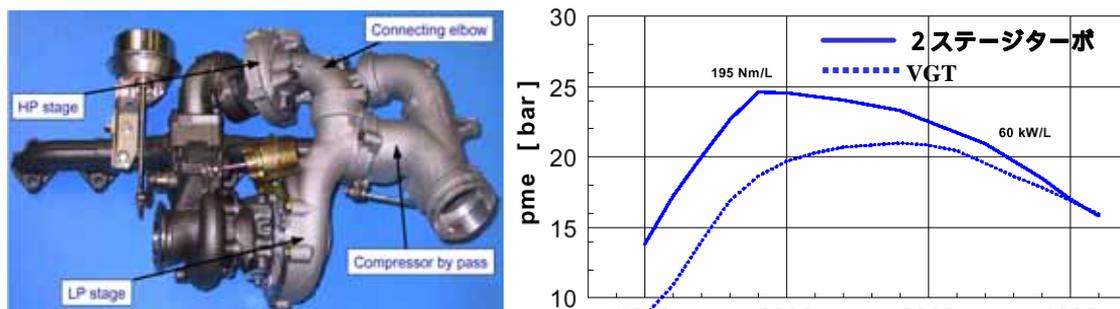
図 2-6 VGT(Variable Geometry Turbocharger)



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

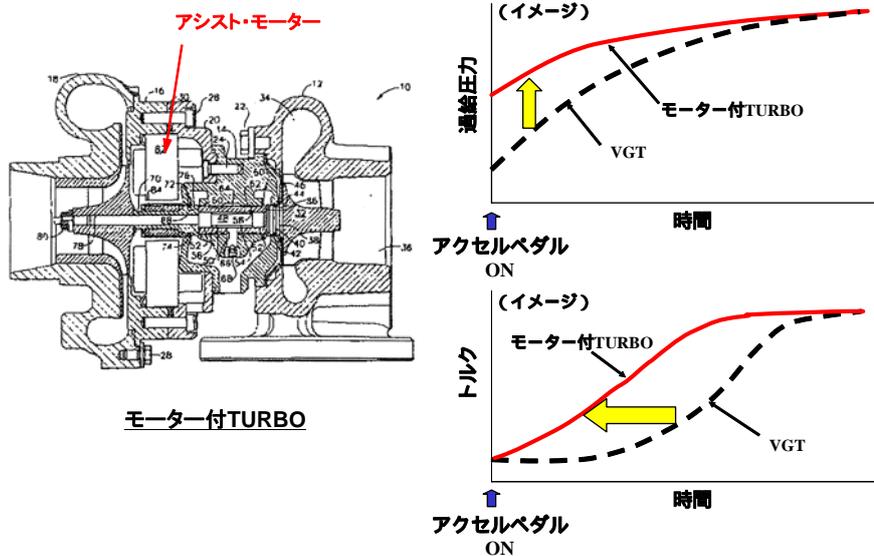
また、このほかに大小二つのターボチャージャーを備え、エンジン回転数に応じて、排気の流路をバルブで切り替える2ステージターボや、将来技術として低速時のタービンの駆動をモーターでアシストするMAT (Motor Assist Turbocharger) などが注目されている。

図 2-7 2ステージターボ



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 2-8 MAT (Motor Assist Turbocharger)

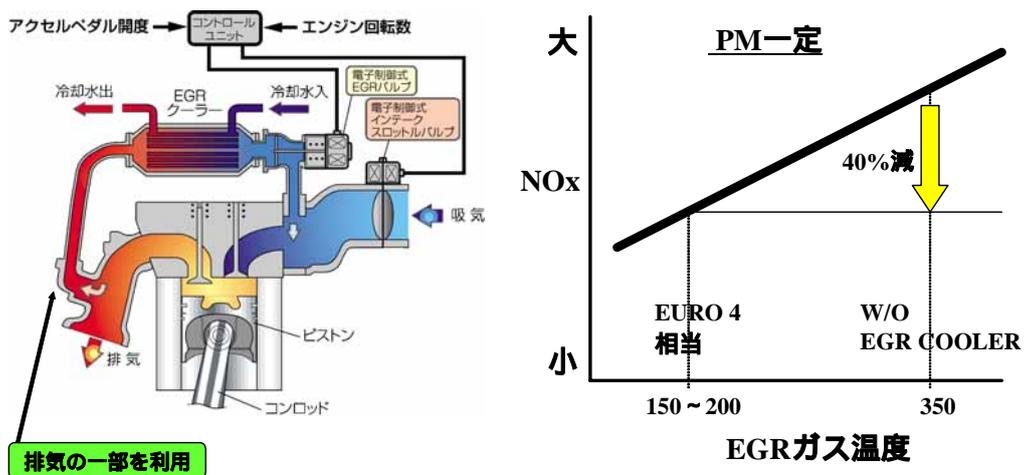


出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(3) EGR (Exhaust Gas Recirculation)

EGRは、一度排出された排気ガスを再び吸入空気と混合し、燃焼温度を低下させることで、NO_xの低減に威力を発揮する仕組みである。このEGRガスの通路に冷却装置を装備したものがクールドEGRシステムである。高温になったEGRガスをEGRクーラーで冷却することで、通常のEGRよりさらに燃焼温度を低下させ、NO_xの低減に貢献する。また、冷却することで吸入空気の密度が増加することにより、一定のEGR率までは黒煙も低減できる特徴を有する。なお、大量のEGR導入は、燃焼の悪化により燃費の悪化につながる場合もある。

図 2-9 クールドEGRシステム



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(4) 4バルブ化

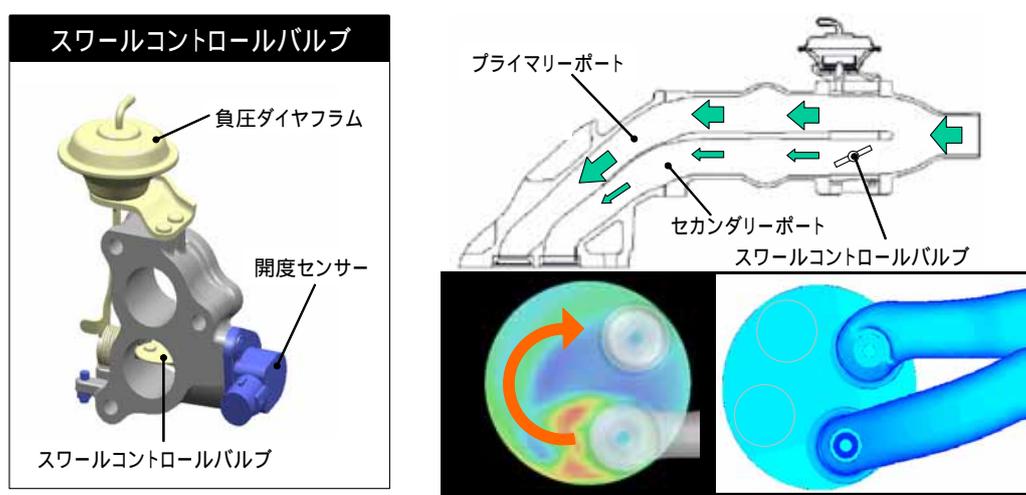
1気筒あたり吸気2バルブ、排気2バルブの4バルブ化することで、シリンダーへの吸排気

効率の向上と吸排気行程におけるポンプ損失の低減を図る。これにより、均質な燃料噴霧と混合気形成を進め、PM・黒煙の低減、高出力化、燃費の向上に有効である。なお、4バルブは、2バルブと比較して、構造的に複雑となる。

(5) 可変スワールシステム

シリンダー内に吸入された空気が、シリンダー径の中心を軸に回転する流れをスワールといい、直接噴射式のディーゼルエンジンにおいては、燃料と空気の混合状態に大きく影響する。特に運転領域に応じて、スワールの発生を変化させる機構を可変スワールシステムといい、排出ガスの低減と燃費の向上に大きな効果を有する。

図2-10 可変スワールコントロールシステム



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

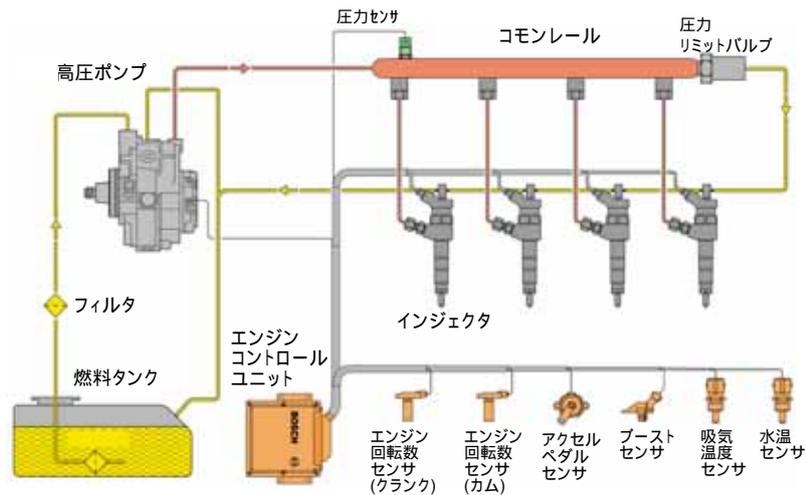
2. 燃料噴射技術

(1) コモンレールシステム

コモンレールシステムは、主にコモンレール、インジェクター、高圧ポンプ、ECUで構成され、エンジン回転数、アクセル開度、水温、気温等をセンサーで感知し、燃料噴射制御を行う。

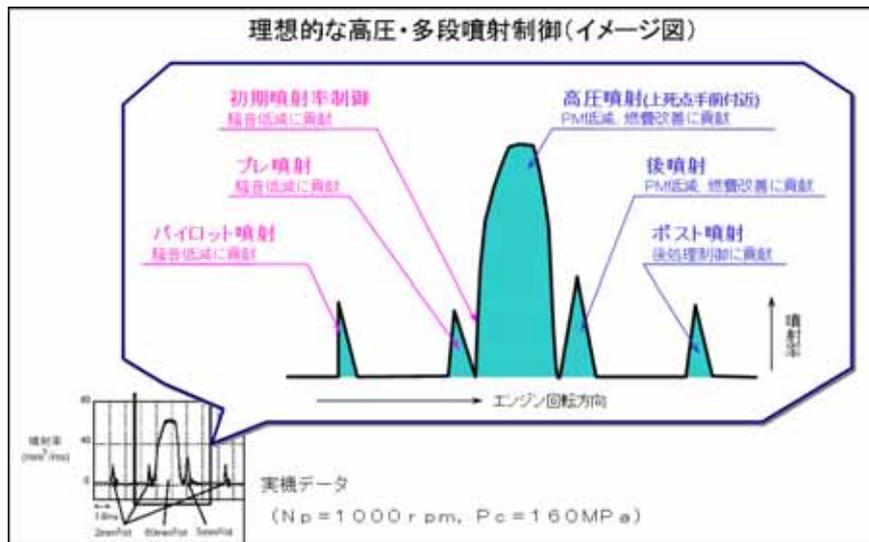
コモンレールシステムとは、高圧化した燃料を蓄え、各インジェクターへ均一に供給するシステムであり、電子制御で燃料の噴射圧力、噴射タイミング・回数、噴射量という3つの要素をきめ細かくコントロールすることにより、NOx、PMの低減とともに、燃費の向上を実現する。噴射圧力については、エンジン回転数にかかわらず高圧噴射が可能で、燃料噴霧粒子を微粒化でき、燃料と空気の混合が促進されることによって、より完全な燃焼を行うことが可能となる。また、噴射タイミングについては、従来の噴射系では実現できなかった1燃焼サイクル当たり複数回の噴射を可能にすることで、排出ガスの低減、騒音の低減に資するものである。

図 2-1-1 コモンレールシステム



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

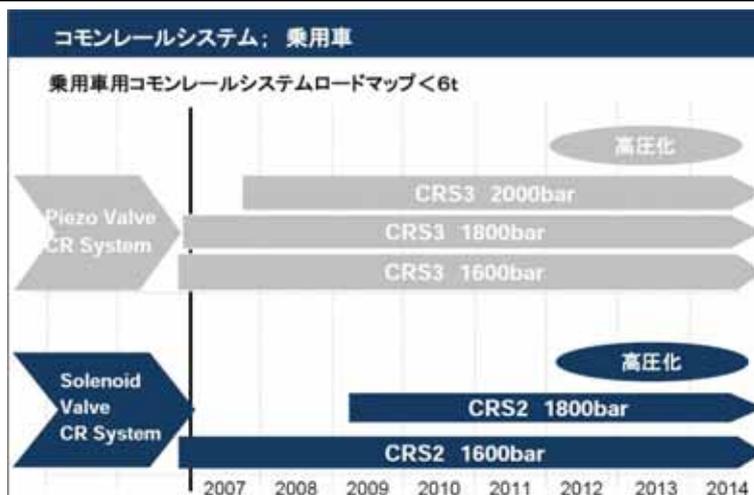
図 2-1-2 コモンレール多段噴射制御イメージ図



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

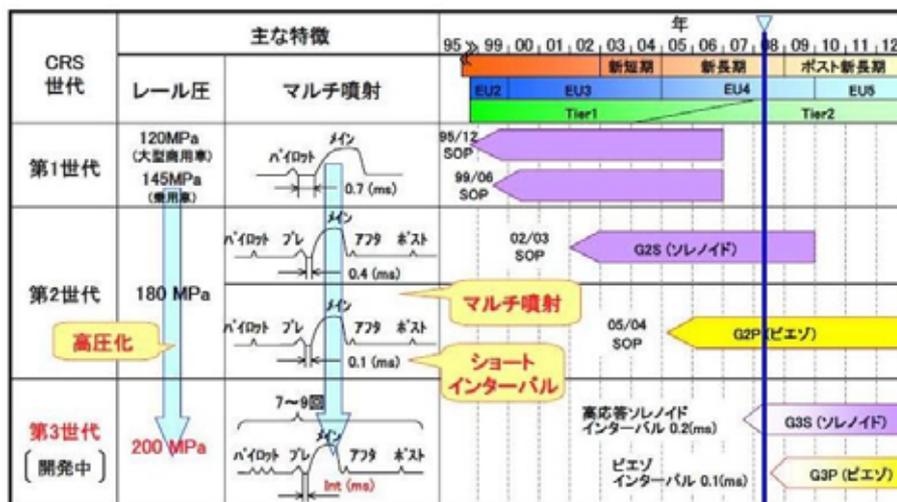
1995 年にトラック用として我が国で世界初に登場したコモンレールシステムは、1997 年に乗用車用としても実用化され、噴射圧力が 135MPa でパイロット及びメインの 2 段噴射が可能なるものであった。さらに、その後もコモンレールの高圧化は進み、現在、噴射圧力が 200MPa のコモンレールシステムが実用化されており、高応答のアクチュエーターにより非常に短いインターバルで 5 回の噴射が可能となっている。さらに、インジェクターに応答性の高いピエゾインジェクターを用いたコモンレールシステムは、ソレノイドタイプのインジェクターを用いたコモンレールシステムよりもさらに短いインターバルで、より高い精度の制御が行えるようになっている。現在、コモンレールシステムの更なる高圧化にむけた研究開発が進められており、インジェクターについても、将来技術として、増圧タイプのものなどが検討されている。

図2-13 ボッシュのコモンレール式噴射システムの変遷



出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・将来展望WG ボッシュ「ディーゼルエンジン用噴射系の技術動向」より

図2-14 デンソーのコモンレール式噴射システムの変遷



出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・将来展望WG デンソー「将来展望WG」より

(2) ピエゾインジェクター

ピエゾインジェクターは、インジェクターのアクチュエーターにピエゾ圧電素子を採用しており、現在、噴射圧力180MPaの製品が実用化されている。ピエゾ圧電素子とは、結晶に機械的圧力を加えた場合、これに比例して電荷を発生する現象（ピエゾ圧電効果）を応用した位置決め素子であり、ナノメートルから数百マイクロメートルの範囲での極めて精密な位置決め素子として利用されている。ピエゾインジェクターでは、ピエゾ素子に電圧をかけることによりノズルを制御している。

ピエゾインジェクターの採用により、インジェクターの更なる軽量・コンパクト化が実現され、従来のソレノイドタイプに比べて30%の軽量化に成功している。また、ノズルのニードルスピードが改善し、ソレノイドタイプのインジェクターを採用したコモンレールシステムと比較して約2倍の応答性が実現され、これまで以上によりきめ細かい燃料噴射制御が可能となっている。しかし、現在のところ、まだ採用実績は少なく、耐久性に課題があることから、大型車への適用は今のところ困難である。

(3) ユニットインジェクター

ユニットインジェクターは、欧州で販売されているディーゼル乗用車の一部車種で用いられており、高圧発生エレメント、噴射ノズルが一体となったインジェクターであり、燃料の噴射期間や噴射時期を制御しながら、高圧で燃料を噴射することにより、排出ガスの低減や低燃費化を実現する燃料噴射装置である。噴射ポンプからノズルまでの高圧パイプがなく、ノズルと直結したプランジャが燃料を加圧するため、1500～2200気圧という高圧での燃料噴射が可能となり、燃料を微粒化することによるPMの排出量削減、燃費の向上に有効である。

3. 排出ガス後処理技術

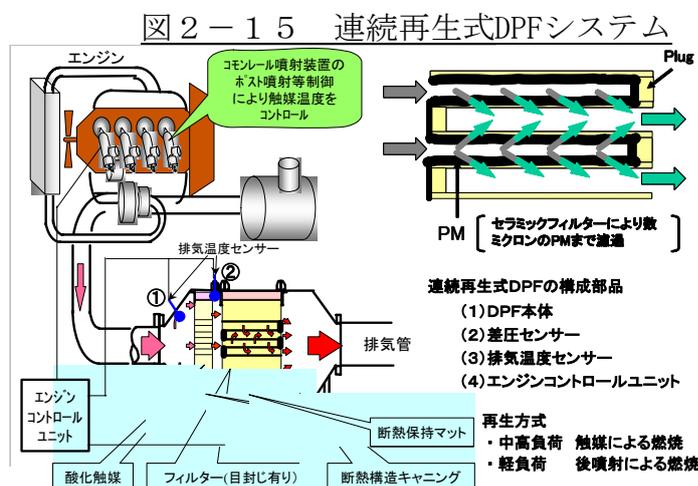
(1) 酸化触媒

酸化触媒とは、白金、パラジウムなどの触媒作用により排気中の酸素を使って、PM中に含まれる炭化水素（HC）を主とした未燃焼物質（SOF）を酸化し、水と二酸化炭素に変える技術である。しかしながら、軽油中の硫黄分に対しても酸化作用が働くことによりサルフェートが増加し、PMが増大する原因ともなるので、酸化触媒の使用には、軽油の低硫黄化が重要な要素となる。

(2) 連続再生式DPF（Diesel Particulate Filter）

連続再生式DPFは、フィルターの前に配置した酸化触媒で生成させたNO₂を用いて、フィルターで捕集したPMを比較的低温で連続的に酸化除去し、フィルターを再生するものである。連続再生式DPFは、上流側に酸化触媒が設置され、その下流にDPFが配置された構成となっており、酸素雰囲気では、450～500℃でPMの燃焼が始まるのに対して、NO₂を用いた反応では200℃付近から燃焼が始まるので、低温でもPMを燃焼させることが可能である。ただし、200℃以下の軽負荷においては、コモンレール噴射装置のポスト噴射等の制御により触媒温度のコントロールを行う。

なお、燃料中の硫黄分濃度が高い場合には、排ガス中のSO₂が酸化されてサルフェートを生成し、PM増加の原因となってしまうので、本システムを使用するに当たっては、低硫黄軽油を用いることが必要である。



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(3) NO_x吸蔵還元触媒

NO_x吸蔵還元触媒は、排気ガス中のNO_xを空燃比がリーン時に酸化して硝酸塩として吸蔵し、その硝酸塩をリッチ燃焼時の炭化水素（HC）やCOとの反応により、還元浄化する後処理システムである。吸蔵還元触媒は、NO_xよりも硫黄分と結合しやすいことからサルファーパージが必要であり、この時の燃料消費削減や耐久性向上が課題である。また、燃料中の硫黄分削減も課題となっている。

図 2-16 NO_x吸蔵還元触媒

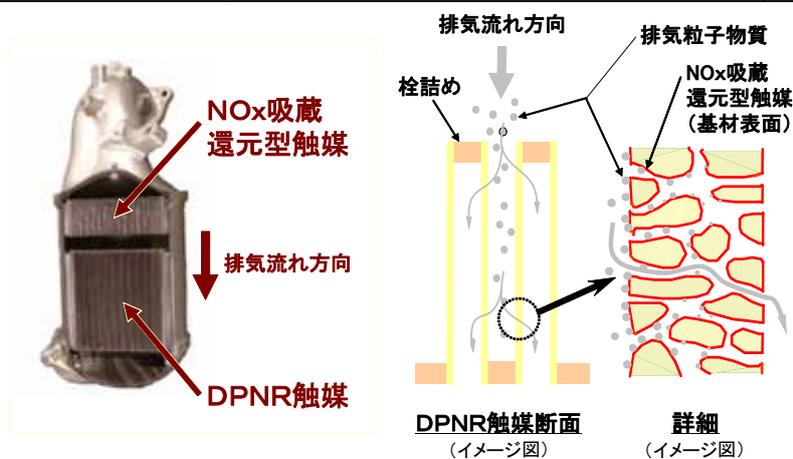


出典)日産自動車プレスリリース(2007年8月6日付)より

(4) DPNR (Diesel Particulate-NO_x Reduction system)

DPNRは、PMとNO_xを連続的に90%以上低減するシステムで、NO_x吸蔵還元触媒を応用したものである。捕集したNO_xとともにPMも同じ触媒上で除去するもので、乗用車や中・小型トラックに向いていると言われている。NO_x吸蔵還元触媒と同様に燃費や耐久性と燃料中の硫黄分削減が課題である。

図 2-17 DPNR (Diesel Particulate-NO_x Reduction system)

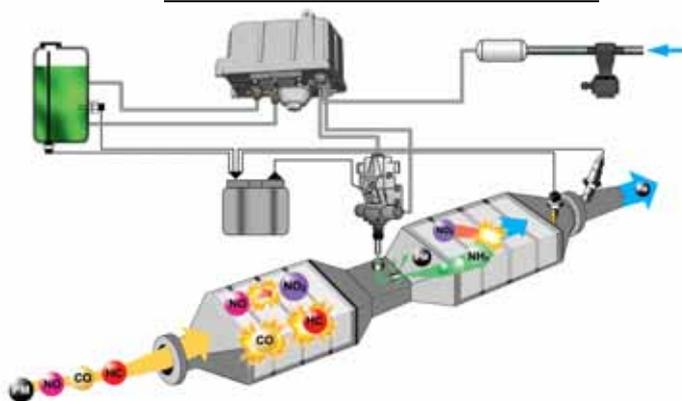


出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

(5) 尿素SCR (Selective Catalytic Reduction)

尿素SCRは、発電所など大型プラントで使用されるアンモニア脱硝と同じ原理である。ただし、アンモニアは、取扱い面で課題があることから、自動車では、アンモニアの前駆物質である尿素水を使用している。尿素SCRシステムでは、尿素水を排気ガス中に吹きかけてアンモニアを生成し、アンモニアとNO_xを反応させることで水と窒素に無害化する技術である。尿素水の補給が必要となるが、現在、大型ディーゼル車向けの装置が実用化されている。乗用車への適用は、搭載スペース等の関係から難しい面もあるが、NO_x削減率が高く、燃費への悪影響が少ないことから、今後さらに注目される技術である。

図 2-18 尿素SCRシステム



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

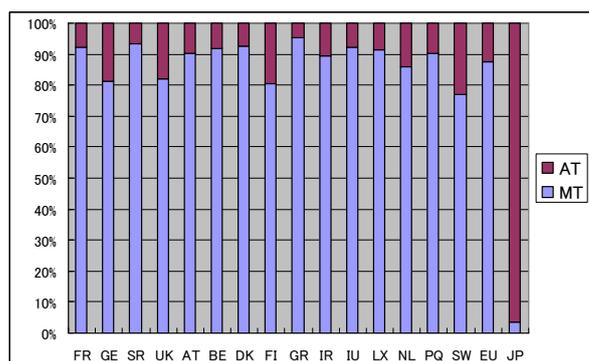
第三節 AT車

1. 世界のAT比率と日本の状況

我が国では、ATの普及率が欧州に比べて極端に高くなっており、直近の新車乗用車販売に占めるATの割合は、欧州の約13%に対して、我が国では約97%に達しており、MTの設定のない乗用車も多くなっている。

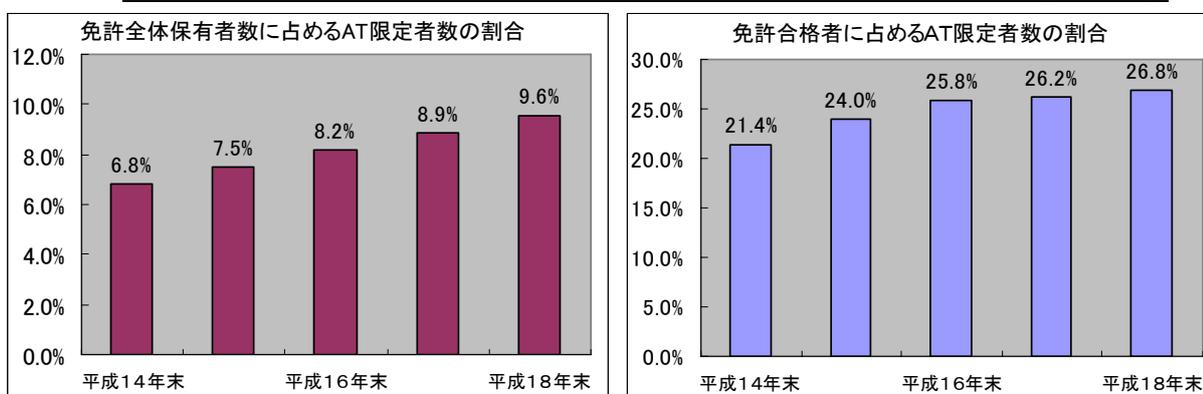
また、我が国にはAT限定免許制度があり、その比率は平成18年の免許取得者の約27%を占め、平成18年末における免許所有者の9.6%を占めるに至っている。日本のマイカー事情もあり、家族のうち一人でもAT限定免許保有者がいれば、その家庭の乗用車はATにせざるを得ない。このことから我が国のマーケットではATに慣れたユーザーが再びMTに戻ることは考えにくい。

図2-19 国別AT/MTの比較と日欧AT比率の推移



出典)日産自動車 提供資料

図2-20 免許合格者及び免許全体保有者に占めるAT限定者数の推移



出典)警察庁「運転免許統計」より経済産業省作成

出典)警察庁「運転免許統計」より経済産業省作成

2. AT と AMT

AT (Automatic Transmission) は、クラッチを必要としない変速装置であり、クラッチの代わりにトルクコンバーターを用いる。トルクコンバーターは、トルクを増加させることはできるが、スリップ損失のため、伝達効率が10%程度悪化する。近年では、トルクコンバーター内部にロックアップ機構を設け、一定速度以上の定常走行では、この機構によりコンバーターのスリップ損失を解消している。

ディーゼル乗用車のAT化については、ディーゼルエンジンはトルクが高いために許容トルクの大きな専用のATを開発する必要があり、こうした大容量ATは抵抗損失が大きいため、排出ガスや燃費への悪影響があると懸念されていた。

AMT (Automated Manual Transmission) は、MTとしての燃費の良さを維持しつつ、MTの進化型としてクラッチ操作を自動で行うことでATのような操作性、利便性を成立させることを目的に開発された。

AMTでは、クラッチ制御による駆動トルク遮断が、変速ショックを招くため、クラッチの切断時間を最小限とすることが必要であり、制御するアクチュエーターには、高精度及び高応答性が要求される。

滑らかな発進性能と高応答な変速を確保するため、エンジン、クラッチ、トランスミッションは、協調して制御される必要があり、AMTにおいて、トランスミッションは、シンクロナイザによる同期を制御するシフトアクチュエーターとギヤを選択するセレクトアクチュエーターにより制御される。また、クラッチの作動と半クラッチは、クラッチアク

チェューターにより制御される。

AMTは、我が国の免許制度上もAT限定免許で運転が可能であり、また、トルクコンバーターを用いないためMTに近い特性を持ち、トルクの高いディーゼル乗用車のトランスミッションとしても容量的に問題がないものとなっている。

第三章 欧州におけるディーゼル乗用車の普及拡大

西欧では、新車登録台数に占めるディーゼル乗用車の割合は、年々増加傾向にあり、最近では新車登録台数の 5 割をディーゼル乗用車が占めるに至っている。特に、1990 年代後半からの普及の拡大はめざましく、毎年約 4% ずつディーゼル比率が上昇している状況にある。1990 年代後半は、ディーゼルエンジンの革新的な高性能化が実現した時期に当たり、欧州のユーザーには、燃費の良いディーゼル乗用車はコストメリットが高いという認識があったことに加えて、乗用車としての性能や排出ガスの両面での進化により、普及拡大に拍車がかかった。

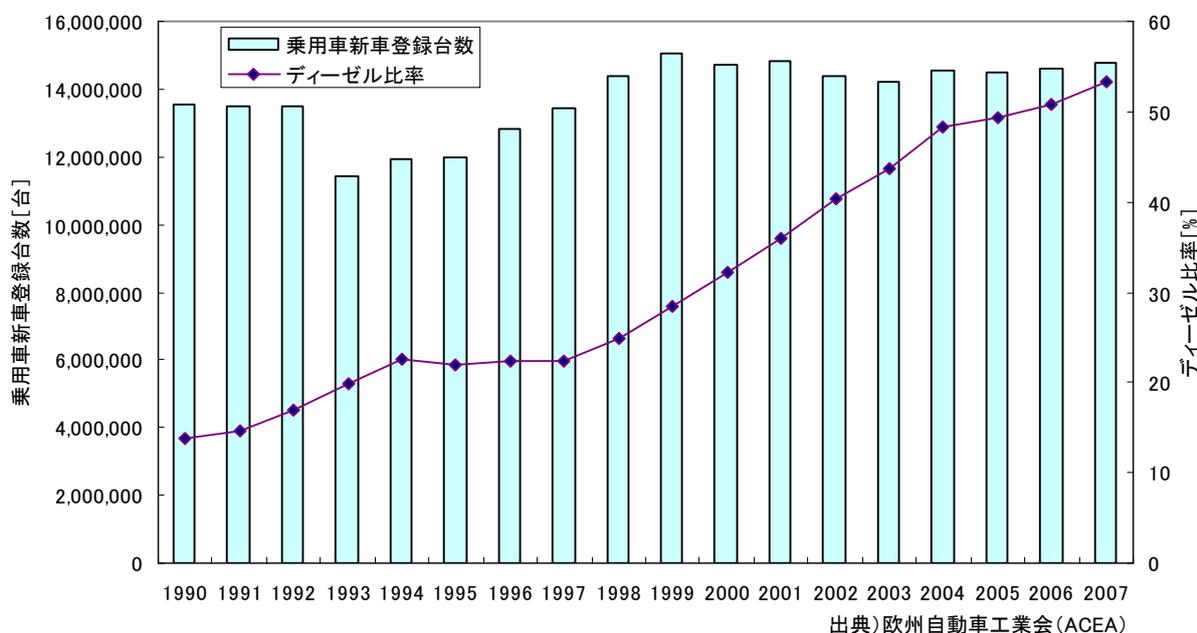
しかしながら、このようなディーゼル乗用車の普及の一方で、欧州における軽油とガソリンの需給バランスは良好なものではなく、軽油の供給不足のため、不足分を海外からの輸入に頼っている。一方、ガソリンは、海外に輸出をしている状況にある。

第一節 欧州及び欧州各国におけるディーゼル乗用車の普及状況

1. 欧州全体の動向

欧州（西欧）では、1990 年において、新車登録台数に占めるディーゼル乗用車の割合は 15% 程度であったが、1994 年には 22.3% まで上昇している。その後、しばらくは大きな変化はなかったが、1998 年以降は、毎年 4% 程度増加し、2006 年には 50% に達している。

図 3-1 欧州（西欧）の乗用車新車登録台数とディーゼル比率



この要因としては、直噴方式やコモンレール、可変ターボチャージャーといった技術の採用により、ディーゼル乗用車の動力性能がガソリン自動車並みに向上するとともに、DPF等の採用による後処理技術の進歩によって、排出ガス性能が大幅に向上したことが挙げられる。現在、欧州で販売される最新ディーゼル乗用車は、ガソリン乗用車と比べて、最高出力、最高速度、加速性能の点で同等であり、トルク、燃費 (CO2排出量)、中間加速

の点では、ガソリン乗用車に勝っていることもディーゼル乗用車の普及が拡大した理由と考えられる。

日本の自動車メーカーも、欧州のディーゼル乗用車市場に対し積極的に車を投入している。マツダのアテンザ（マツダ6）は早期からEuro4に適合する環境性能を実現し、トヨタのアベンシスはDPNRの採用による環境性能、ホンダのアコードは優れた燃費性能で、それぞれ特徴を有したディーゼル乗用車を販売しており、いずれも高い経済性とガソリン車に近い静粛性を兼ね備えている。さらに、いすゞは、GMグループを始めとした他メーカーにエンジンをOEM提供している。

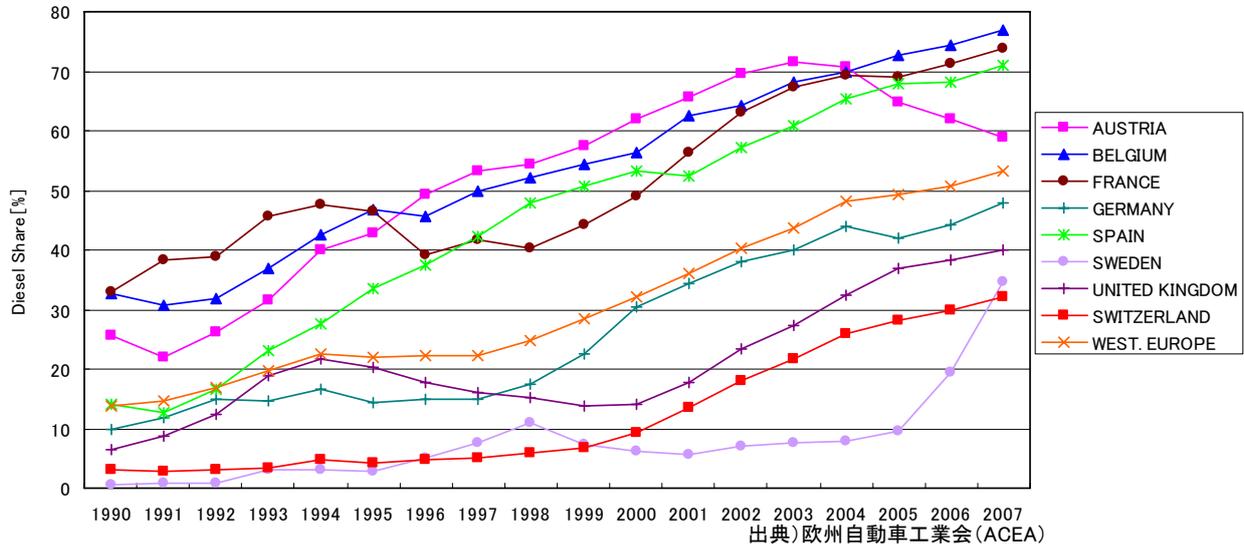
なお、欧州の排出ガス規制は、2000年からEURO3が、2005年からEURO4が実施されているが、日本と同様に、今後、欧州においても排出ガス規制はより一層強化される方向にある。排出ガス規制の動向によっては、今後のディーゼル乗用車の普及状況に影響を与えることも考えられる。

2. 欧州各国の動向

欧州においては、乗用車の新車登録台数に占めるディーゼル乗用車の比率が各国とも概ね上昇傾向にあり、ベルギー、フランス等ではディーゼル比率が70%を超えており、西欧全体では約53%（2007年）となっている。

また、1990年代前半は、主として英国やスペイン、ドイツ、オーストリア、ベルギーなどでの伸びが顕著であり、その後は、欧州全域で普及が拡大している。

図3-2 欧州各国の乗用車新車登録台数に占めるディーゼル乗用車比率推移



欧州政策当局者の見解では、欧州における国によるシェアの差は、ディーゼルに対する国民のイメージ差によるところが大きく、スウェーデンやスイスではディーゼル乗用車の悪いイメージが払拭できておらず、それ故にディーゼル乗用車のシェアは他の欧州諸国と比較して低くなっているとのことである。

なお、以下のような欧州各国の自動車文化、モビリティ文化の相違がディーゼル乗用車の普及率に大きな影響を与えているとも考えられる。

表3-3 英国、フランス、ドイツにおける自動車・モビリティ文化の相違

英国	フランス	ドイツ
<ul style="list-style-type: none"> ・第二次世界大戦において戦車を作ったときに、ドイツ発祥のディーゼルを好まず、ガソリンエンジンを載せた。 ・車内で話をするのが好きなため、うるさいディーゼル乗用車は好まれない。 ・自国に自動車メーカーを持たないため、技術革新等の意識が高くないのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2ストロークのスクーターがパリ市内を多く走っており、スクーターの煙の方が臭くて自動車の排出ガスの意識を持っていなかったのではないか。 ・過去の大きな戦争で石油の利権を巡るトラウマが残っており、エネルギーセキュリティの意識が強く反映されているのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・オイルショックの時に、ドイツの自動車メーカーが大型商用車や船舶等に使用していたディーゼルエンジンを、乗用車に転用していくという新しい価値を創造していったことにより、ディーゼルの技術革新が進んだ。

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

3. 欧州における石油製品の需給バランスについて

欧州では、ディーゼル乗用車の増加に伴い、欧州域内で必要な軽油量に供給が追いつかず、一方、ガソリンについては供給過多の状況となっている。軽油の供給不足分については、海外からの輸入に頼っており、輸入量は、旧ソ連から1,000万トン以上と最も多く、次いでアジアからも約100万トンを入力している。また、ガソリンについては、北米に1,000万トン以上の輸出を行っており、今後もディーゼル乗用車の普及比率が増加するにつれて、この傾向はさらに強まる可能性がある。

図3-4 欧州のガソリン・軽油貿易量



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

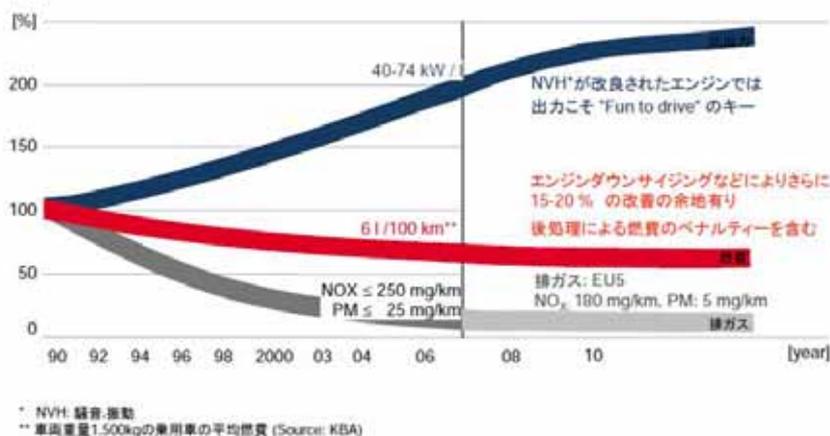
第二節 欧州における普及拡大の要因

1. 技術革新

1990年代後半に、それまでの副室式燃焼タイプに代わって出力、燃費ともに優位な直噴タイプのエンジンが主流となり、過給機の効果を今まで以上に引き出すことが可能になった。それに加えて電子制御式分配型噴射ポンプやコモンレール方式による高圧噴射を実現したディーゼルエンジンが登場した。特にコモンレール方式の採用により、エンジン回転数によらない噴射圧の高圧化や多段噴射が実現し、排出ガス、動力性能、騒音・振動等での大きな性能向上がもたらされた。また、高圧噴射技術以外にも、可変ターボチャージャー、1990年代後半以降のDPFやNO_x吸蔵還元触媒などの後処理技術等によりディーゼル乗用車は革新的な進化を遂げた。欧州のユーザーは、このようなディーゼル乗用車の革新的な変化を体感、認知することができる環境にあり、以上のような技術的革新は、少なからず欧州ユーザーを刺激するものであり、普及拡大の一つの要因となり得たと考える。

その一方で、我が国においては、1990年代前半に自動車税及び軽油引取税が改正され、また、当時我が国の消費者にはまだ相当な購買力があつたと考えられること、乗用車市場が税制改正やバブル経済の余波によって3ナンバー化が進み、高出力車が人気となっていたこと等により、ガソリン乗用車と比べて出力に劣るディーゼル乗用車にマイナス要因が重なった。また、その後の1990年代後半には、我が国では、ディーゼル乗用車の市場が既に縮小傾向にあり、我が国のユーザーは、1990年代後半のディーゼル乗用車に係る新しい技術に接する機会が殆どなく、欧州における状況とは対照的であった。

図3-5 ディーゼル乗用車の開発動向



出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・将来展望WG ポッシュ「ディーゼルエンジン用噴射系の技術動向」より

2. 日本と欧州の交通社会の違い

欧州各国の中で、ドイツは経済規模が大きく、ディーゼル乗用車の普及度も欧州平均に近い。このため、ドイツは欧州の状況を反映していると仮定し、以下にドイツと日本の自動車関連の比較を示す。ドイツにおける生活スタイルは、車を中心としたものであり、日本のように都市に交通が集中し、車以外にも電車やバスを使うといったスタイルとは異なっていることがわかる。また、ドイツの道路及び交通事情は自動車を利用しやすい点も日本とは対照的であり、このようなドイツの状況がディーゼル乗用車の普及の一つの要因

になったと考えることができる。

表3-6 ドイツと日本の自動車関連の比較

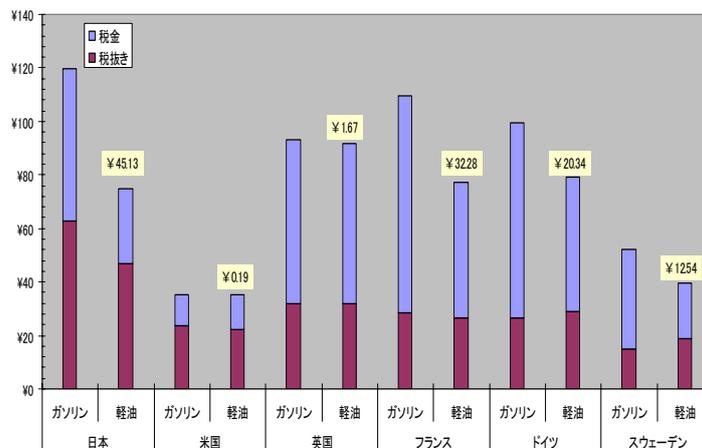
	ドイツ	日本
道路事情	無料のアウトバーン	有料の高速道路
都市における交通事情	分散型	集中型
駐車	駐車スペースが広く、駐車スペースの義務づけもない	駐車スペースが狭く、車庫証明が必要
ディーゼルに対するイメージ	肯定的、スポーティ、ファッショナブル、ファントムドライブ	否定的、汚い、うるさい、性能が悪い
税制	優遇措置あり	優遇措置なし
ライフスタイル、モビリティ	自動車に依存した生活	車、電車、バスなど色々あり
車の選択	主として自分のライフスタイルに合った車を選択	人気に影響される

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

3. 燃料価格と燃料税制

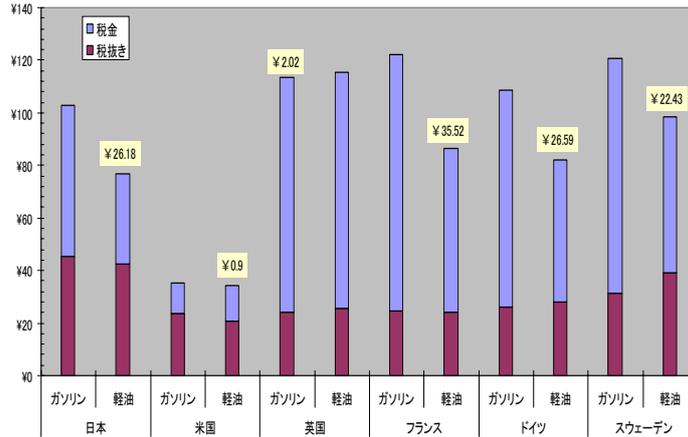
下のグラフは、日米欧の燃料に対する課税と燃料価格について、1990年代前半、1990年代後半及び現状（2004年）について示したものである。現状において、欧州（英国、フランス、ドイツ、スウェーデン）では、燃料に対する課税を主因として、日本よりも燃料価格が高くなっているものの、ディーゼル乗用車が欧州で普及した1990年代（前半及び後半）では、欧州と日本の燃料価格に大きな相違は見られない。また、ガソリンと軽油の燃料間の価格差については、1990年代前半では欧州に比べて日本における燃料間の価格差が大きく、1990年代後半ではほぼ同じとなっている。以上のことから、欧州におけるディーゼル乗用車の普及と燃料価格、ガソリンと軽油の価格差との間に相関関係を見出すことは困難であった。ただし、1990年代から現在にかけて、欧州における燃料税は日本と比べて一貫して高く、その円換算ベースの課税額は序々に大きくなっている。

図3-7 燃料に対する課税と燃料価格（1991～1994年平均）



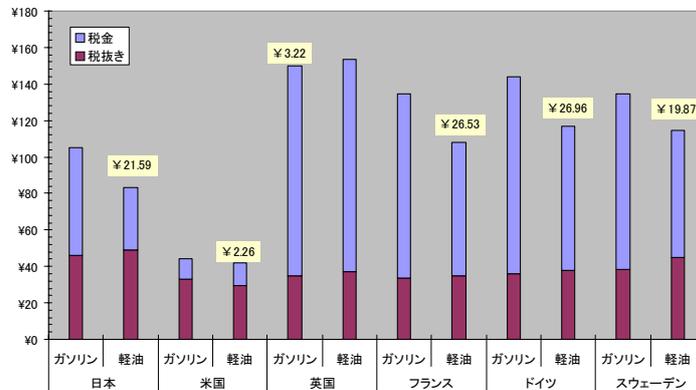
出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 3-8 燃料に対する課税と燃料価格 (1995~1999 年平均)



出典) クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 3-9 燃料に対する課税と燃料価格の現状 (2004 年)



出典) クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

また、下のグラフは、取得・保有段階の自動車に対する課税及び燃料に対する課税の9年間の累積費用について示したものである。欧州（英国、フランス、ドイツ）では、取得・保有段階の税額が日本より低く、車の保有そのものにかかる税負担が低い一方、燃料課税は日本より高く、燃料に対する税負担が高くなっている。このため、欧州のユーザーは、日本のユーザーよりも燃料価格に対する経済性により敏感である可能性があり、燃料コストの安いディーゼル乗用車が好まれる要因となっている可能性がある。

図3-1-1 税負担の国際比較



前提: ①排気量1800cc、②車両重量1.5t未満、③車体価格180万円、④フランスはパリ市、米国はニューヨーク市、⑤ドイツの排出ガス規制はEuro4、⑥フランスは課税馬力B、⑦11年間使用(平均寿命)、⑧為替レートは1ユーロ149円、1ポンド217円、1ドル116円(2006/4~2007/3の平均)
 ※各国の環境対策としての税制政策(軽減措置)は加味していない。 ※各国の登録手数料は除く。
 ※フランスは2000年をもって、個人の所有に対する自動車税を廃止

出典)(社)日本自動車工業会作成

図3-1-2 年間当たりの燃料課税の国際比較(ガソリン)



出典)IEA「エネルギー価格と税」他を基に(社)日本自動車工業会が推計

4. 自動車税制

下図に、欧州4カ国(英国、フランス、ドイツ、スウェーデン)における自動車税制を示す。自動車税の課税方法は、各国により様々であるが、CO2排出量基準、排気量基準、車両重量基準で課税する方法がある。

ディーゼル乗用車は、燃費が優れるため、ガソリン乗用車と比較するとCO2排出量が少ない。そのため、英国のようにCO2排出量基準で課税をする場合は、ディーゼル乗用車に対する課税額が少なく、ディーゼル乗用車が幾分優位となるが、差は大きくない。いずれにせよ、ディーゼル乗用車に対して、大きく有利な税制を行う国はなく、税制面での優位性によって、ディーゼル乗用車の普及が拡大したとは考えにくい。なお、我が国のような排気量基準は、同じ排気量のガソリン乗用車より出力が劣っていたディーゼル乗用車にとって不利な課税方法である。

図3-13 欧州における自動車税の課税指標

	付加価値税(%)	登録税の指標	車体税の指標
ドイツ	19	—	排気量+排気ガス量
フランス	19.6	CO2排出量	—
スウェーデン	25	—	CO2排出量+重量
イギリス	17.5	—	CO2排出量

出典)ACEA Tax_Guide_2008_Introduction より経済産業省作成

5. 年間平均走行距離と平均走行速度の違い

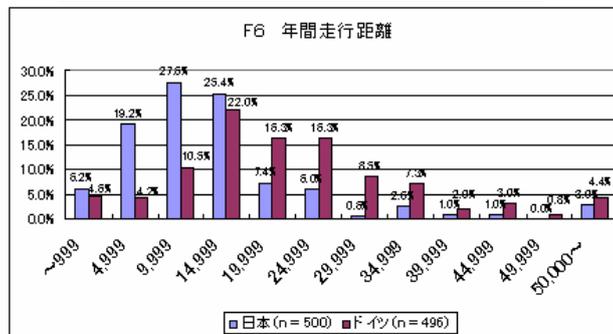
下図は、日米欧の年間平均走行距離を示しており、欧州のユーザーは、日本の1.3~1.5倍の距離を走行していることがわかる。また、(株)三菱総合研究所が日本とドイツで行ったアンケート(496人)によれば、ドイツでは、年間1万kmしか走行しないユーザーは19.4%しか存在せず、年間に2万km以上走行するユーザーは42.3%存在し、回答者の年間平均走行距離は約18,500kmで日本の平均(約10,500km)の約1.8倍であった。このように欧州においては走行距離が日本に比べて長く、ディーゼル乗用車の初期コスト(車両価格)が高いデメリットを使用期間中に回収しやすいということも欧州での普及の要因と考えられる。

図3-14 日米欧の年平均距離の比較

国名	年平均走行距離(km)	平均車齢(年)
日本	9,896	5.84
米国	18,870	8.30
英国	14,720	6.20
ドイツ	12,600	6.75
フランス	14,100	7.50

出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図3-15 年間走行距離の分布

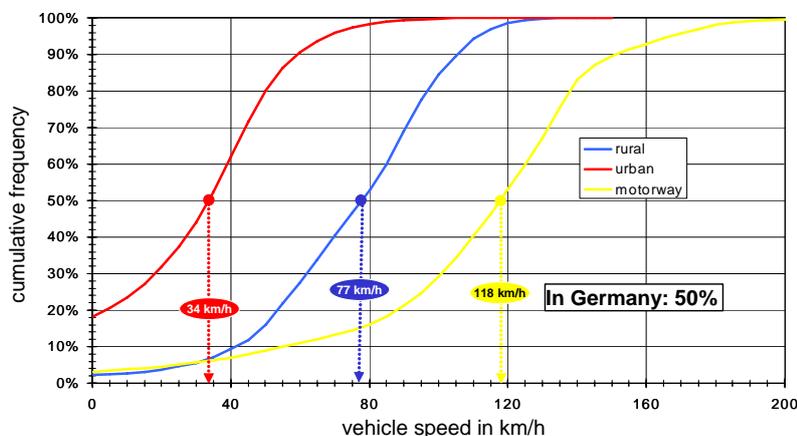


出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

下図は、ドイツにおける自動車の走行速度の分布を示したものであるが、都市内、国道、

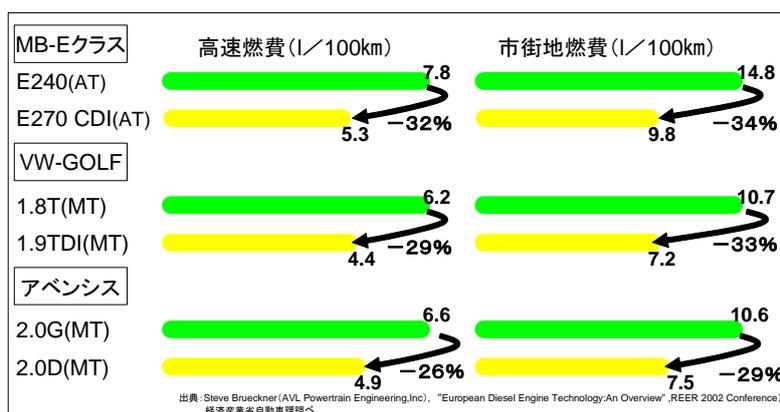
高速とそれぞれの走行速度の中央値は34km/h、77km/h、118km/hとなっており、欧州の高速モビリティを裏付ける結果となっている。このような高速モビリティに適合して、欧州のディーゼル乗用車はハイギアード設定となっており、これによりディーゼル乗用車は高速走行時の静粛性に優れ、MT車では最高段で走行中に再加速のためのシフトチェンジを要しないなどドライバビリティに優れている。また、欧州の高速モビリティは、ディーゼル乗用車の経済メリットを出しやすいが、日本ではこれが発揮しにくい。しかし、市街地燃費やアイドリング燃費を見る限りでは、ともに概ねガソリン乗用車より優れており、ディーゼル乗用車とガソリン乗用車を比較した場合の高速走行時の燃費改善率に劣らぬものである。このため、ディーゼル乗用車の燃費特性の点で、日本の低速モビリティにディーゼル乗用車が適していないとまでは必ずしも言えない。ただし、欧州の高速モビリティは、無給油での巡航距離の点において少なくともディーゼル乗用車の普及拡大の一つの要因に成り得るものであったと考える。

図 3-16 ドイツにおける平均速度と速度分布



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 3-17 高速燃費と市街地燃費の関係



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

6. トランスミッションの相違

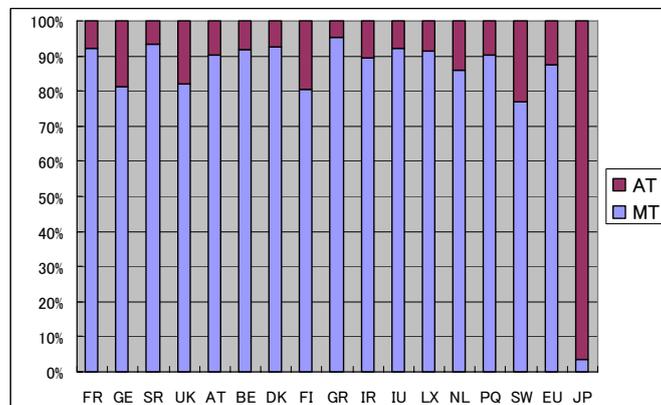
国別のATとMT比率を以下に示す。ATの割合は、2002年において日本は約95%、欧州平均は約18%（西欧）であり、欧州に比べて我が国のAT比率は非常に高く、逆に欧州各国

のAT比率は非常に低い。これは欧州においては依然としてMTが一般的であることを示している。また、(株)三菱総合研究所が日本とドイツで行ったアンケートにおいて、欧州のユーザーは、日本のユーザーと比較してMT車を問題なく運転できると答える人が多かった。

ディーゼルエンジンは発生トルクが大きいことから、許容トルクの大きなATが必要であり、ガソリン乗用車のATとは別の容量の大きなATの開発が必要となる。欧州において一般に普及しているディーゼル乗用車はMTであり、日本と違いMTを好む傾向があったことも、ディーゼル乗用車普及の一つの要因であると考えられる。

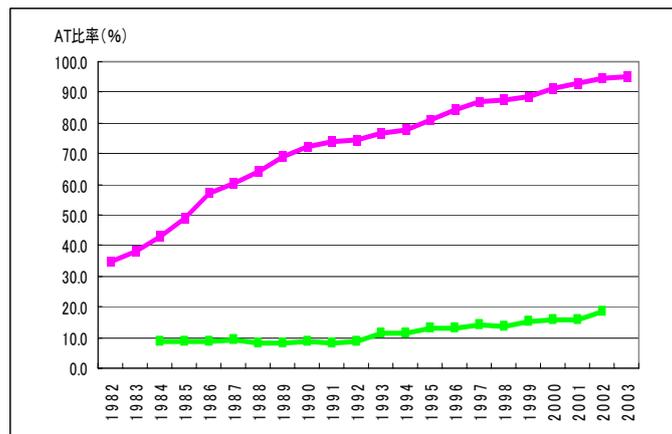
また、ディーゼル乗用車は、トルクが大きいいため、低速でのドライバビリティに優れており、ガソリン乗用車では再加速時にシフトダウンが必要な状況でも、ディーゼル乗用車なら不要であるなど、MTの方がディーゼル乗用車のメリットが出しやすいことも欧州におけるディーゼル乗用車普及の一つの要因であると考えられる。

図 3-18 国別 AT/MT の比較



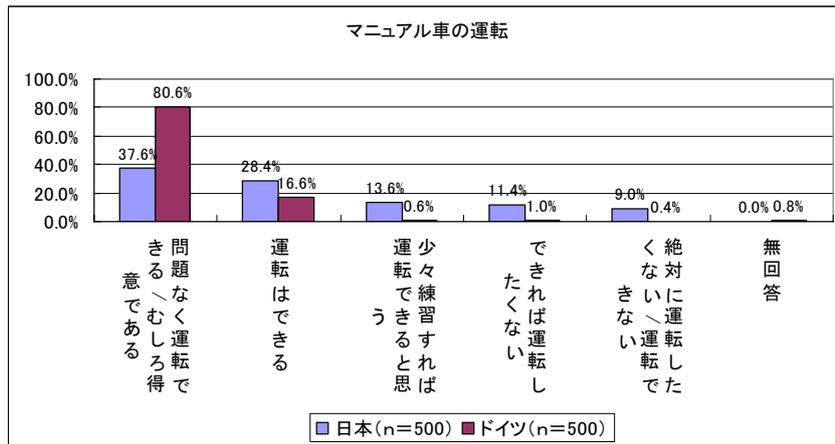
出典) 日産自動車 提供資料より

図 3-19 日本と西欧の AT 比率の推移



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図3-20 MT車の運転について

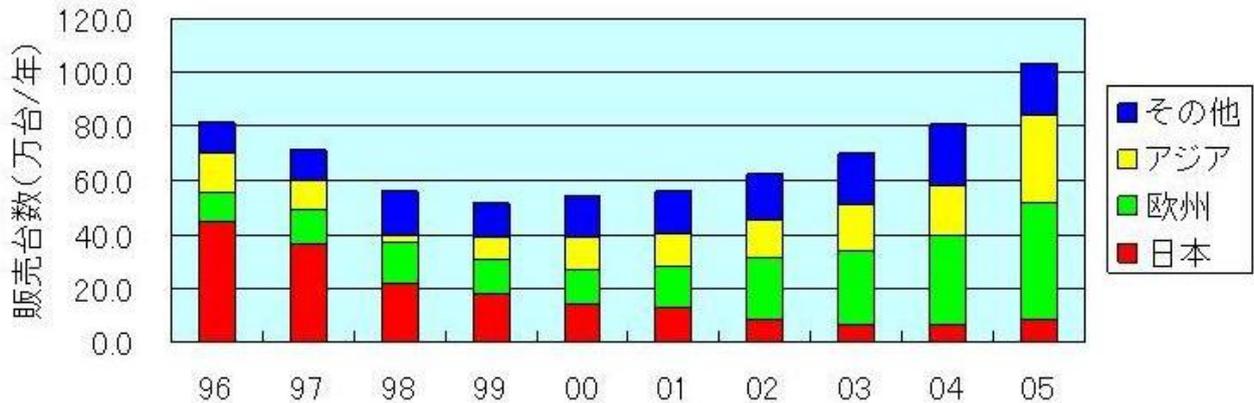


出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

第三節 欧州における我が国自動車メーカーの動向

1990年代後半、我が国ではディーゼル乗用車の販売シェアが急激に減少したのとは対照的に、欧州では急速に普及した。欧州の各自動車メーカーは先導してディーゼルエンジンの開発に注力し、ディーゼル乗用車の販売を拡大していった。これに対し我が国の自動車メーカーはディーゼルエンジンのライン展開が遅れたため、2000年前後では伸び悩んだが、2000年代前半からは欧州、アジアを中心として販売台数を伸ばしている。また、現在は乗用車から商用車まで幅広いラインナップを揃え、欧州でのディーゼルの販売に力を入れている。

図3-21 トヨタ自動車のディーゼル販売台数推移



出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・将来展望WG トヨタ自動車「クリーンディーゼル技術の現状と今後」より

図3-22 日産自動車のディーゼル乗用車のラインナップ

		■ 欧州向 ● 国内向											
エンジン	型式	K9K	F9Q	RFCDT	M9R	YD25DDTI	G9U	ZD30DDTI	ZD30DDTI	4JJI	ISB4-4	4HK1	ISB6-6
	排気量	1.5L	1.9L	2.0L	2.0L	2.5L	2.5L	3.0L	3.0L	3.0L	4.5L	5.2L	6.7L
	気筒数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6
	DI/IDI	DI	DI	DI	DI	DI	DI	DI	DI	IDI	DI	DI	DI
	動弁系	2弁	2弁	4弁	4弁	4弁	4弁	4弁	4弁	4弁	4弁	2弁	4弁
車種	噴射系	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR
	後処理	DOC	DOC	DPF	DPF	DOC	DOC	DOC	DPF	DPF	SCR	DPF	SCR
乗用車	MICRA	■	MICRA			QASHQAI							
	NOTE/TIIDA	■											
	QASHQAI	■											
	X-TRAIL	■	TIIDA		■	X-TRAIL		■	PATHFINDER				
	PATHFINDER	■											
	PATROL	■											
	PATROL	■											
商用車	KUBISTAR	■					PRIMASTAR		■	PATROL			
	PRIMASTAR	■											
	INTERSTAR	■											
	CABSTAR	■	KUBISTAR										
	CABSTAR	■											
	ATLEON	■											
	PICKUP	■											
	PICKUP	■											
	NAVARA	■											
	NAVARA	■	VANETTE		●								
CARAVAN	■												
CARAVAN	■												
ATLAS F24	■												
ATLAS H43	■												
CIVILIAN	■												

CR: コモンレール、DOC: ディーゼル酸化触媒、DPF: ディーゼル・パーティキュレート・フィルター、SCR: 尿素選択還元触媒

出典) クリーンディーゼルに関する懇談会・イメージ改善WG 日産自動車「クリーンディーゼルに係るイメージ改善・普及促進について」より

第四章 我が国における最近のディーゼル乗用車の動向

第一節 政府におけるディーゼル乗用車の政策的な位置付けの変化

我が国では自動車税等の増税によるコストメリットが小さくなったこと、ディーゼル車へのイメージの悪化などにより、ディーゼル乗用車離れが進み、市場が縮小したと考えられる。その結果、2005年において、ディーゼル乗用車の保有比率は4%、販売比率は0.04%、型式指定を受けている車種は1という状況であり、90年代以降、ディーゼル乗用車の市場拡大が急速に進む欧州とは全く異なる状況となっている。

しかしながら、近年、排出ガスの大幅なクリーン化が進み、我が国においてもクリーンディーゼル車に対する政策的な位置付けが大きく変化している。

2005年4月の「京都議定書目標達成計画」の策定時には、クリーンディーゼル乗用車が開発されるか不確かであったものの、翌年「新・国家エネルギー戦略」が取りまとめられた際には、CO₂対策・燃料多様化の観点から、ディーゼルシフトの重要性と普及の必要性に言及している。さらに、2008年3月に取りまとめられた「京都議定書目標達成計画」では、2012年までのCO₂削減目標を達成する具体策として、クリーンディーゼル車などの燃費性能に優れた自動車の普及に向けた環境整備を行うとしている。

このように、クリーンディーゼル車の普及は、地球温暖化問題、原油価格の高騰などの環境・エネルギー制約の高まりとともに、今や重要な政策課題の一つとなっている。

表4-1 京都議定書目標達成計画等におけるクリーンディーゼル乗用車の位置付け

京都議定書目標達成計画（2005年4月、閣議決定（抜粋））

さらに、ディーゼル自動車はガソリン自動車に比べ燃費が優れていることから、将来、ガソリン乗用自動車と遜色のない排出ガス性能を有するクリーンなディーゼル乗用自動車が開発される場合には、その普及について検討する。

新・国家エネルギー戦略（2006年5月、経済産業省（抜粋））

ディーゼル車は、ガソリン車よりも燃費に優れ、CO₂の排出量の低減に繋がるなどの長所があるが、厳しい排出ガス規制や、国土交通環境、消費者のイメージ等から普及が低迷している。2010年代半ばを目途に一定量の供給も予想されるGTLの活用を促すためにも、需要サイドにおけるディーゼル車の普及拡大は重要である。

このため、排出ガス規制の在り方も含め、そのエネルギー政策上の意義を見直しつつ、ガソリン車と遜色のない排出ガス性能を有するディーゼル車の普及を図る。

京都議定書目標達成計画（2008年3月全部改定、閣議決定（抜粋））

クリーンディーゼル車などの燃費性能に優れた自動車や省CO₂化に資する電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車等のクリーンエネルギー自動車（CEV：Clean Energy Vehicle）の普及を促進するため、補助制度や税制上の優遇等の支援措置、燃費性能に関する評価・公表制度の活用等の環境整備等を行う。

こうしたことから、2007年5月、我が国の運輸部門の環境・エネルギー戦略として、経済産業省、自動車業界、石油業界の三者が協力して取りまとめた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」においても、クリーンディーゼル車の開発・普及は、CO₂対策、新燃料導入の受け皿、産業競争力強化の観点から重要であり、今後の本格普及に向けた対応策検討の必要性が言及されている。具体的には、「汚い、臭い、うるさい」といったディーゼル車に対するマイナスイメージの改善と、排ガスのクリーン化に伴うコスト高への対応という2つの課題をクリアする必要があることから、同イニシアティブの提言を受けて、政府、自治体、自動車業界、石油業界で構成される「クリーンディーゼルに関する懇談会」を設置し、その解決に向け、イメージ改善策、普及促進策、新燃料の現状と課題、ディーゼルの将来技術等について検討を行い、「クリーンディーゼル普及推進戦略」を取りまとめた。

表 4-2 次世代自動車・燃料イニシアティブにおけるクリーンディーゼル車の位置付け

次世代自動車・燃料イニシアティブ（2007年5月、次世代自動車・燃料に関する懇談会（抜粋））
 大気汚染問題の解決だけでなく、二酸化炭素排出削減、新燃料導入、産業競争力強化の観点からも重要性が高まっているクリーンディーゼル車である。

第二節 クリーンディーゼル乗用車の日本市場への投入

近年、日本市場におけるディーゼル乗用車の販売については、2007年8月にトヨタ自動車が長期規制に対応したランドクルーザープラドの販売終了させたが、その前年11月にダイムラー・クライスラー（現ダイムラー）は新短期規制対応のメルセデス・ベンツ E320CDI アバンギャルドの販売を開始した。高級車種のEクラスで、ガソリン車との価格差が約90万円もありながら、E320CDIは順調な販売を続け、2007年11月末までに2000台以上の販売実績を誇った。これは2007年におけるメルセデス・ベンツの登録台数の約4%、E-Classの約21%であり、我が国におけるディーゼル車に対する悪いイメージ、それによりほぼ消滅してしまったディーゼル乗用車市場を考えると驚異的な数字である。その後、2007年12月には、最新の排出ガス規制である新長期規制に対応したE320CDIも販売を開始している。

そして、昨年から日本の自動車メーカーを中心として、相次いでクリーンディーゼル車の導入計画を発表している。ポスト新長期規制に対応したクリーンディーゼル乗用車を日産自動車は2008年9月に、本田技研工業は2009年に日本市場への投入を発表した。マツダ、三菱自動車工業、富士重工業なども2010年以降に日本市場にクリーンディーゼル乗用車を投入することを発表している。

乗用車メーカーに加えて、トラック・バスメーカーもポスト新長期規制に対応した自動車の開発を急いでおり、2009年以降は、トラック・バス・乗用車のいずれの分野においてもクリーンディーゼル車が投入されていくものと予想される。

表 4-3 自動車メーカークリーンディーゼル乗用車の導入計画

日産自動車（平成20年6月9日付プレスリリース、日産自動車、クリーンディーゼル搭載エクストレイルのプロトタイプ車両を洞爺湖サミットの環境ショーケース及び環境総合展に提供（抜粋））
 エクストレイルのクリーンディーゼルエンジン車は、2009（平成21）年10月から施行される新しい排出ガス規制「ポスト新長期規制」にいち早く対応する予定であり、発売は今年9月を予定している。

本田技研工業（平成19年7月18日付プレスリリース、2007年央社長会見骨子（抜粋））
 ガソリン車と同等のNOx排出ガスレベルが求められる米国の排出ガス規制「TierII Bin5」をクリアする「次世代ディーゼル」を、2009年に、アメリカ市場へ投入する。国内へもこのクリーンで環境性能に優れた次世代ディーゼルを投入する。

マツダ（平成19年3月22日付ニュースリリース マツダ、技術開発の長期ビジョン「サステイナブル”Zoom-Zoom”宣言」を策定 抜粋）
 欧州に導入し、好評を得ているクリーンディーゼルエンジンをさらに進化、北米、日本の長期排出ガス規制に適合した新ディーゼルエンジンを2010年代初頭に市場導入

富士重工業（平成19年12月25日付プレスリリース スバルの環境対応技術、安全技術に関する取り組みについて 抜粋）

- ・ 来年、乗用車用の水平対向ディーゼルエンジンを、レガシィへの搭載を皮切りに欧州市場に投入。
- ・ CO2排出量は同じ排気量のガソリン車と比較し約25%削減。
- ・ 振動が少ない水平対向ならではのメリットを活かし、格段に静かなエンジンを実現。
- ・ 低速からのトルクの盛り上がりはディーゼルならではの力強さがあり、スバルの新しいシャシー性能と相まって、高い安心感のもとでの胸のすくような加速を味わうことが可能。
- ・ 先行開発を進め、市場で機が熟せば、2010年代前半に、米国、日本にも導入を図る。

第五章 クリーンディーゼル乗用車普及の政策上の意義

第一節 クリーンディーゼル車とは

ディーゼル車は、元来、ガソリン車と比較してエネルギー効率（燃費）が 2～3 割優れており、CO₂ 排出も 2 割程度削減されることから、その普及は運輸部門における地球温暖化対策に大きく貢献するとともに、バイオディーゼル燃料、FT 合成燃料などの多様な軽油代替燃料の受け皿になるため、エネルギー安全保障の観点からも意義がある。

また、2009 年 10 月に導入されるポスト新長期規制は、NO_x、PM ともに大幅な改善を求めており、欧米の規制レベルと遜色のない世界最高水準の規制となっている。特に、ディーゼル乗用車については、ポスト新長期規制における NO_x、PM の規制値はガソリン乗用車の規制値と比べてもほぼ同等となっていることから、ポスト新長期規制に対応したディーゼル車を「クリーンディーゼル車」と定義する。

表 5-1 ディーゼル乗用車とガソリン乗用車のポスト新長期規制における NO_x、PM の規制値の比較

		NO _x		PM	
		ディーゼル車	ガソリン車	ディーゼル車	ガソリン車※
乗用車（含む軽自動車） [g/km]		0.08	0.05	0.005	0.005
トラック・バス	軽量車 (GVW ≤ 1.7t) [g/km]	0.08	0.05	0.005	0.005
	中量車 (1.7t < GVW ≤ 3.5t) [g/km]	0.15	0.07	0.007	0.007
	重量車 (3.5t < GVW) [g/kWh]	0.7	0.7	0.01	0.01

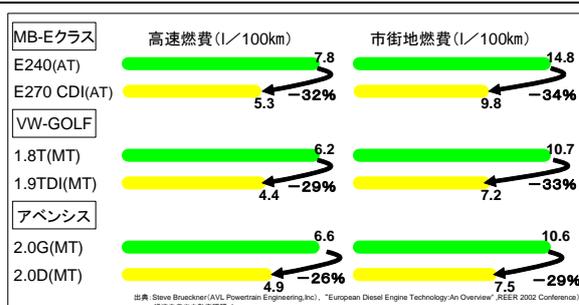
※PM のガソリン車の規制値は直噴リーンのみ

第二節 運輸部門における CO₂ 排出削減

ディーゼル車はガソリン車と比較して燃費が 2～3 割優れていることから、走行時の CO₂ 排出は 2 割程度削減されるため、現在、ガソリン車が大半を占めている乗用車部門におけるディーゼル車の普及は、運輸部門の CO₂ 排出削減に大きく寄与する。石油連盟の試算によると、仮にディーゼル乗用車の保有割合が 10% になれば、CO₂ 排出量を約 200 万トン削減することができるとしている。

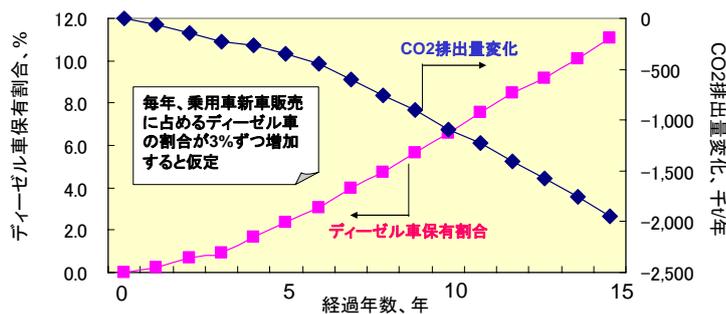
また、ガソリン車からディーゼル車へのシフトは、走行時の CO₂ 排出削減だけでなく、燃料精製時にも CO₂ 排出を削減することができるが、詳細については第六章で述べたい。

図 5-2 ガソリン車とディーゼル車の CO₂ 性能の比較



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図5-3 ディーゼルシフトによる車両保有割合とCO2排出量変化



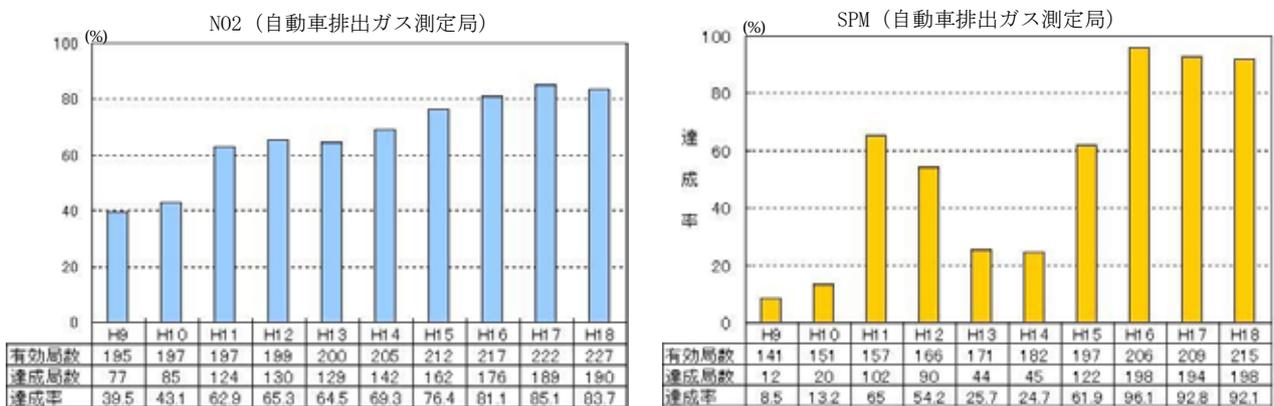
出典)「次世代自動車・燃料イニシアティブ」より

第三節 大気汚染の改善

我が国では自動車から排出される NO_x、PM などにより、1970 年代以降、特に大都市部を中心に大気汚染問題が深刻化し、政府は数度にわたり排出ガス規制の強化を図った。新車に対しては、短期規制、長期規制、新短期規制、新長期規制と短期間に立て続けに規制を強化し、使用過程車に対しても 1992 年に自動車 NO_x 法、2001 年に自動車 NO_x・PM 法が施行されている。

その結果、自動車 NO_x・PM 法の対策地域における大気環境基準の達成率も、1997 年時点では、NO₂ については約 40%、浮遊粒子状物質 (SPM) については約 9%であったものが、2006 年時点では、NO₂ については約 84%、SPM については約 92%と改善傾向にあるものの、大都市地域を中心に、その沿道の一部の地区においては依然厳しい状況にある。

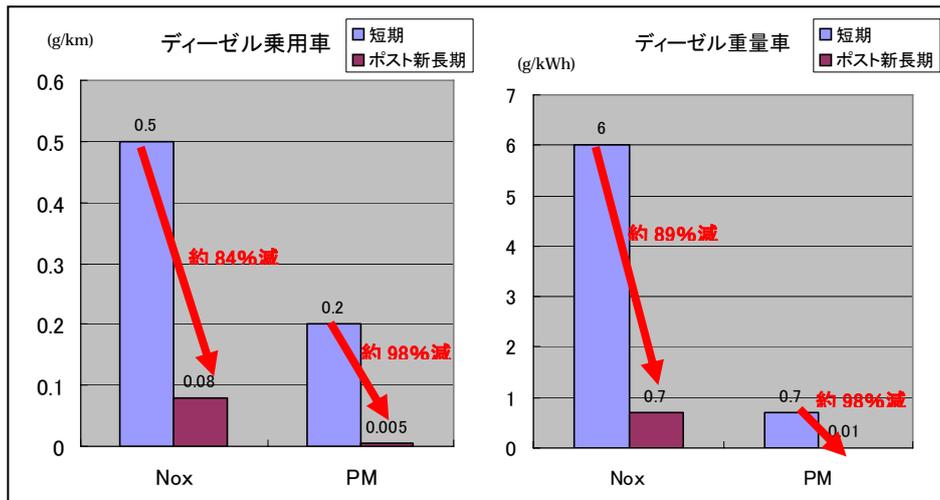
図5-4 自動車 NO_x・PM 法の対策地域における環境基準の達成状況



出典)環境省データより経済産業省作成

さらに、2009 年 10 月に導入されるポスト新長期規制は、NO_x、PM ともに世界最高水準の規制レベルとなっている。ディーゼル乗用車のポスト新長期規制の規制値は、1994 年に導入された短期規制と比較して NO_x で約 84%、PM で約 98%の削減と大幅に強化されている。同様に、ディーゼル重量車のポスト新長期規制の規制値は、1994 年に導入された短期規制と比較して NO_x で約 89%、PM で約 98%の削減と大幅に強化されている。

図5-5 短期規制とポスト新長期規制のNOx、PMの規制値の比較



出典)経済産業省作成

しかしながら、我が国で保有されているディーゼル車のうち、乗用車については短期規制以前のものが約160万台で、全体の約9割を占めており、商用車についても、短期規制以前のものが約240万台で、全体の約5割を占めている。大多数を占める短期規制以前の古いディーゼル車は大気汚染の大きな要因となるとともに、走行時に排出する黒煙などにより、ディーゼルに対する悪いイメージを植え付けていることから、こうしたディーゼル車を早期に代替することが必要である。

図5-6 規制対応車別のディーゼル乗用車の保有台数

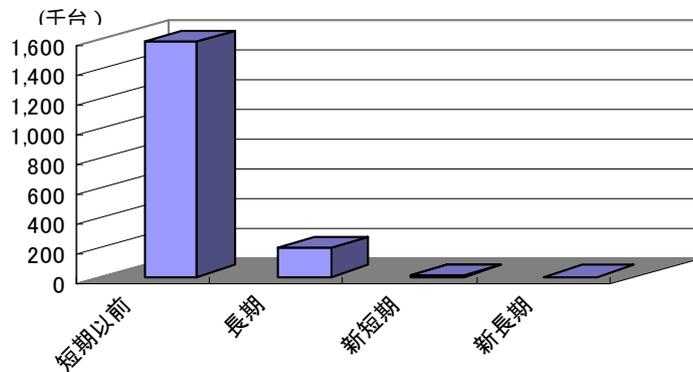
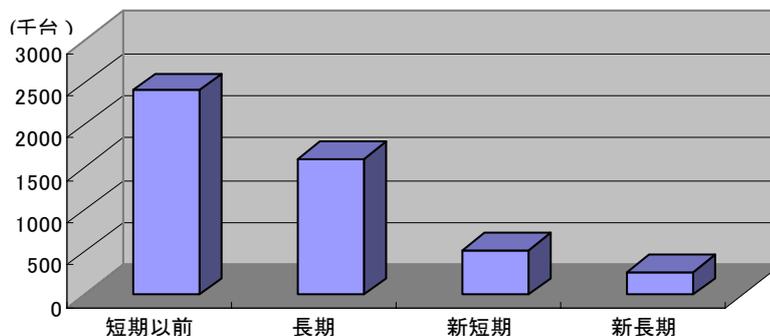


図5-7 規制対応車別のディーゼル商用車の保有台数

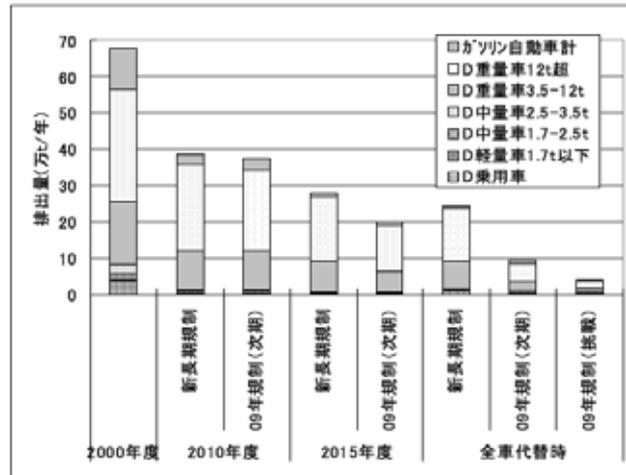


※ 自検協「初度登録年別自動車保有車両数」をもとに各排出ガス規制の導入年を考慮して推計したものである。

出典) (社)日本自動車工業会作成

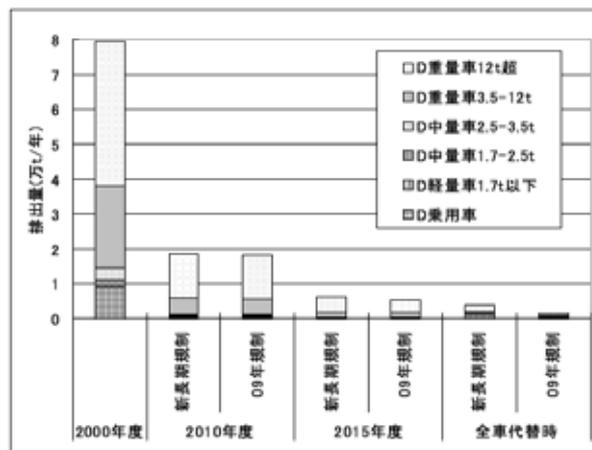
2005年4月の中央環境審議会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第八次答申）」によると、仮に全国のディーゼル車が全てポスト新長期規制対応車に代替した場合にディーゼル車から排出されるNO_x、PMの排出量は、2000年度に比べ、NO_xで約85%、PMで約98%の削減となり、ディーゼル自動車の排出ガスが大気に与える影響は極めて小さくなる。

図5-8 2009年自動車排出ガス規制の強化によるNO_xの削減効果



出典)中央環境審議会 今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第8次答申)より

図5-9 2009年自動車排出ガス規制の強化によるPMの削減効果



出典)中央環境審議会 今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第8次答申)より

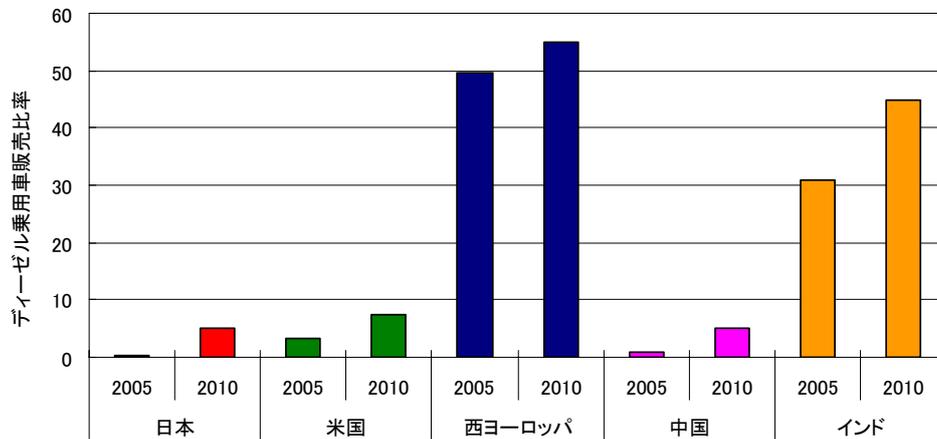
第四節 産業競争力の強化

これまで、我が国の自動車メーカーにとって、ディーゼル技術はディーゼル車の主戦場である欧州市場に進出するために不可欠な技術としては位置付けられていた。しかし、ディーゼル車の排出ガスクリーン化と近年の環境・エネルギー制約の高まりは、欧州以外の市場においてもディーゼル車が普及する可能性を示唆している。ドイツ自動車工業会の予測では、今後、日本の自動車産業にとって重要な市場である米国や、今後の成長市場である中国やインドにおいてもディーゼル車が普及すると見通されている。

このことから、海外市場で稼ぐ日本の自動車産業にとって、今後ディーゼル技術の開発はますます欠かせないものになると考えられる。特に、米国、中国、インド市場などに先

行して、日本市場においてクリーンディーゼル車が普及すれば、日本の自動車産業にとってはディーゼル技術への開発投資を進めやすく、また、市場拡大によるコスト競争力を身に付けるきっかけにもなるため、我が国におけるディーゼル市場の創出は、ディーゼル技術に優れた海外の自動車メーカーや部品メーカーに対抗していく上でも重要な課題である。

図5-10 ディーゼル乗用車販売比率の予測



(出典)VDA Clean Dieselより経済産業省作成

第六章 エネルギー源の多様化を支える軽油代替燃料

第一節 ディーゼル燃料の低硫黄化

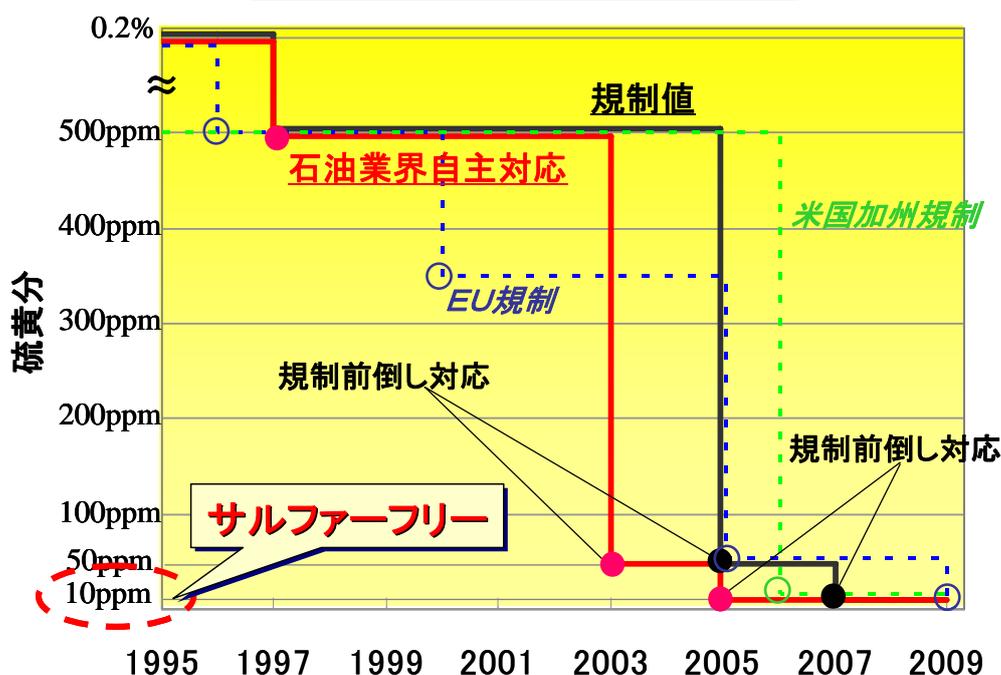
1. サルファーフリーの実現

クリーンディーゼル車の導入には、その最先端の排ガス処理装置の能力を引き出すために、サルファーフリー軽油（硫黄分 10ppm 以下）が必要になる。

我が国においては、石油業界の自主対応により 2005 年に市場の軽油は既に硫黄分 10ppm 以下のいわゆるサルファーフリー化されており、2007 年には、揮発油等の品質の確保等に関する法律において、軽油の硫黄分の規格を 10ppm 以下に強化している。1997 年に軽油中の硫黄分を 0.2%から 0.05% (=500ppm)に低減した後、僅か 10 年足らずの間にガソリンも含めて自動車用燃料のサルファーフリー化を達成していることになる。

サルファーフリー化への対応、規格の整備共に世界に先駆けて実施しており、クリーンディーゼル車導入の環境は整っているとと言える。

図 6-1 サルファーフリー化と規制



出典)新日本石油資料より

日本で精製されている原油は硫黄分が 1%以上の中東系が多く、硫黄分が 0.5%以下の北海やアフリカ原油を処理している欧州に比較して脱硫の負荷は大きい。こうした難度の高い課題を解決することにより、我が国の脱硫技術は、触媒をはじめとして世界に誇れる技術へと成長した。

日本の軽油は、硫黄分のみならず、セタン価等の品質にも優れ、また国内の隅々まで品質が安定している点も特長の一つである。このように、品質に優れるサルファーフリー軽油を生かしたクリーンディーゼルの早期導入・普及は、自動車・燃料の最先端技術の組み合わせにより排ガスと CO2 の同時削減を達成することが可能となる。

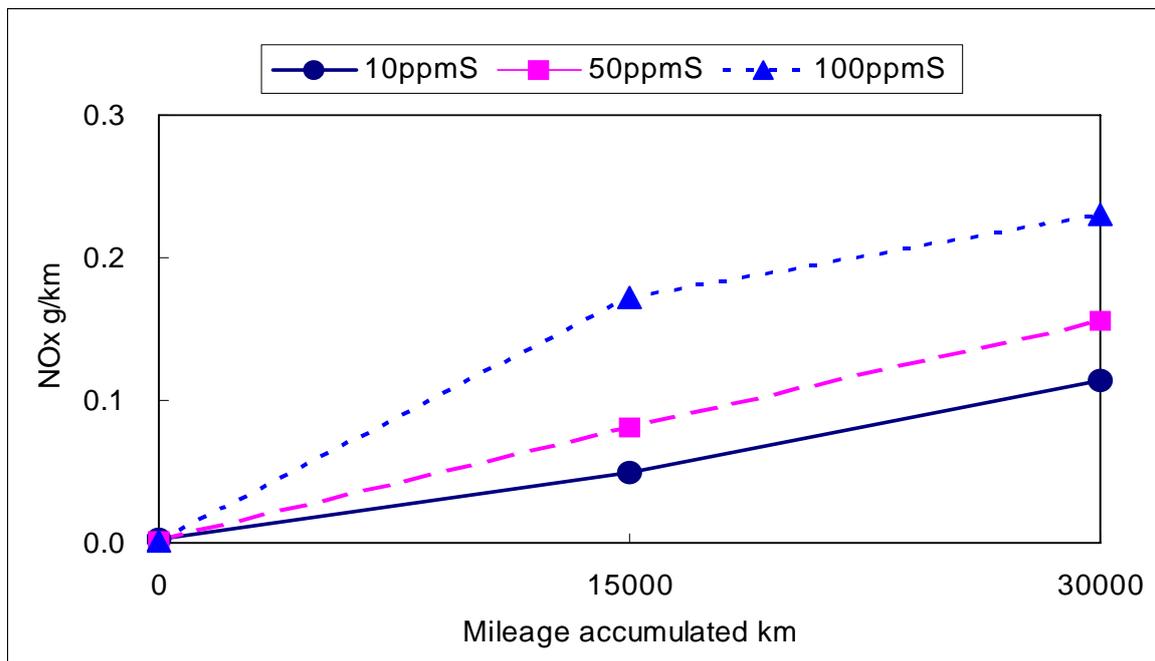
2. サルファーフリーによる NOx、PM、CO2 削減効果

サルファーフリー軽油は、自動車の最先端排ガス低減技術と組み合わせることによって、NOx、PM、そして CO2 を削減することができる。クリーンディーゼル車には、連続再生式 DPF や NOx 吸蔵還元型触媒が必要となる。石油産業活性化センターが実施した JCAP (Japan Clean Air Program、石油業界と自動車業界の共同研究) では、その性能と硫黄分の関係を明らかにし、クリーンディーゼル車の導入環境を整えることを目的としてサルファーフリー軽油の前倒し導入が決定されている。

連続再生式 DPF では、硫黄分を低減することにより DPF の再生機能が正常に維持され、それによりフィルター目詰まりによる背圧上昇を抑制し、燃費即ち CO2 排出量が削減できる。一方、NOx 吸蔵還元型触媒は、極めて硫黄被毒を受けやすい特徴を持っている。従って、サルファーフリー軽油を使用することにより、NOx 排出量を低減することができる。また、NOx 吸蔵還元触媒は硫黄被毒を、ある程度回復させるための制御を行っており、この制御が、燃料を多く使用するために、「硫黄分が高い」＝「回復制御の頻度が高い」ほど、燃費は悪化することになる。JCAP の試験結果によると、サルファーフリー化で、この制御回数を減らすことにより、約 4% の CO2 が削減可能であると報告されている。

こうした試験結果により、JCAP では、サルファーフリー化によるディーゼル車からの CO2 削減効果は 330 万 t/年との試算を行っている。

図 6 - 2 硫黄分の NOx 排出量への影響



出典)石油産業活性化センター「JCAP報告書」より

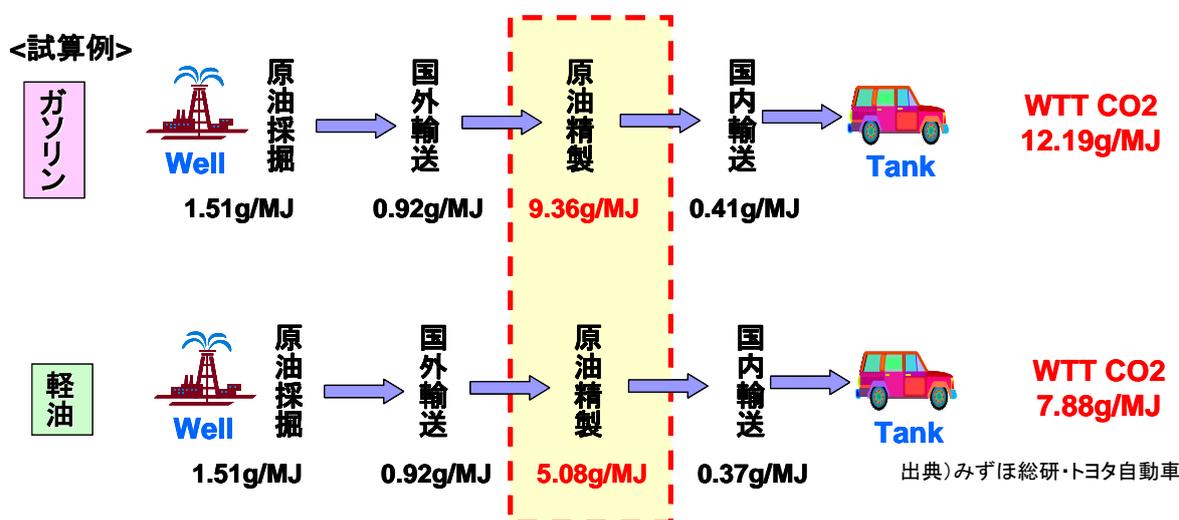
3. CO2 の削減効果

クリーンディーゼル車の普及は、WTW(Well to Wheel)での効率の良さを生かしたCO2削減効果と、多様なエネルギー源を適用することによるエネルギーセキュリティの向上のエネルギー政策上の意義がある。

前述した、サルファーフリーによるCO2削減効果に加えて、クリーンディーゼル車では①燃料製造の効率化によるWTT(Well to Tank)のCO2削減と、②ディーゼルエンジンが高効率であることによるTTW(Tank to Wheel)のCO2削減が見込まれる。

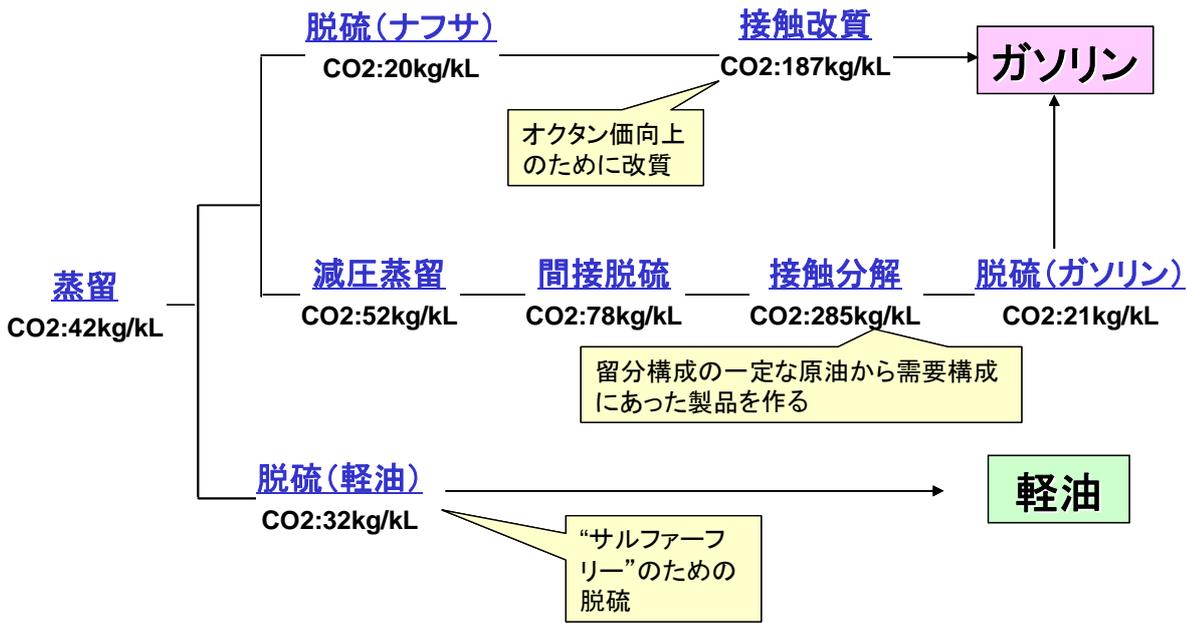
軽油の原油採掘～製造～供給時に発生するWTTのCO2排出量は、ガソリンの約2/3である。両者の差異は、精製時と国内輸送時にある。国内輸送時の差異は、軽油のエネルギー密度が35.5MJ/Lとガソリンの32.2MJ/Lと約10%高いために、輸送効率も高くなることによるものである。

図6-3 クリーンディーゼル自動車のWTTのCO2削減効果



精製時に発生するCO2は両者の精製工程の違いにより、大きな差異が生じている。軽油の精製は蒸留と脱硫の2工程から成っているのに対し、ガソリンの精製は3~5工程と多くのプロセスを要し、そのプロセス毎にCO2が発生するために、精製工程でのCO2が多くなる。特に、接触分解工程では多くのCO2が発生する。この工程は、需要を満たすために原油が本来持っている得率(=留分構成、蒸留だけ行った場合に得られる割合)より多くのガソリンを、重油留分の分解により製造するものであり、軽油とガソリンの生産量バランスがガソリンにシフトするほど、必要になってくる。

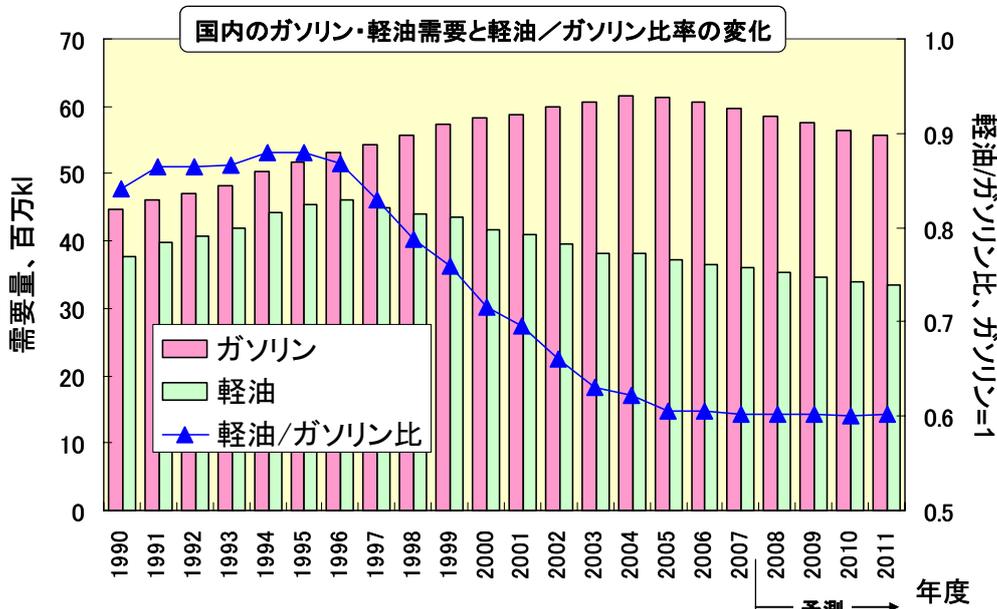
図6-4 ガソリン・軽油精製の主な工程



出典)新日本石油資料より

日本の需要構成は、軽油/ガソリンの割合が1990年中頃には0.9あったものが、現在は0.6程度にまで落ち込んでいるため、製油所からのCO2排出という点では不利な環境となってきた。

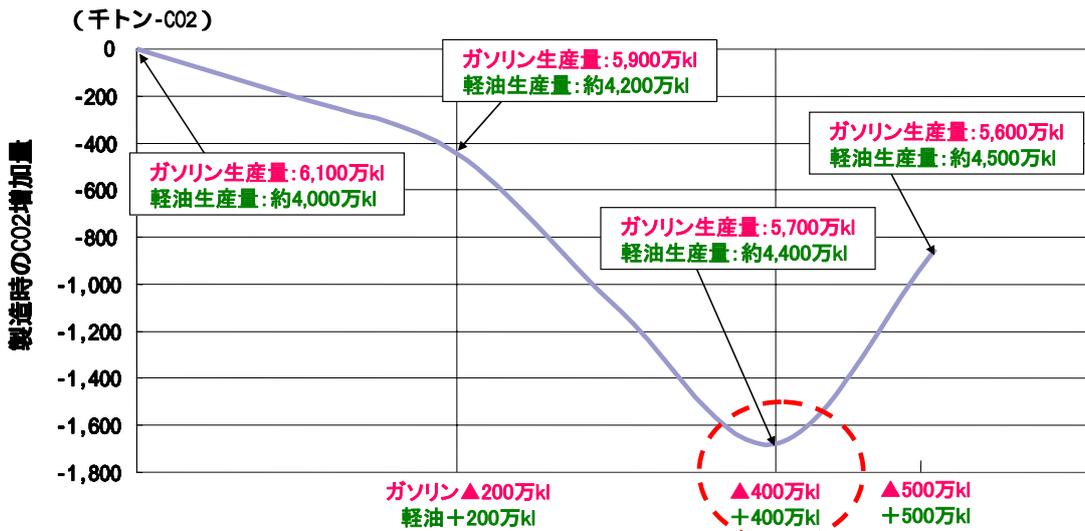
図6-5 ガソリン・軽油の需要の変化



出典)総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会石油市場動向調査委員会「石油製品需要見通し」より

クリーンディーゼル車が導入・普及し、年間400万kl程度のガソリン需要が軽油需要に置き換わったと仮定した場合、CO2の排出量は最低となり、170万tのCO2排出が削減される。これは、10%程度のガソリン車がクリーンディーゼルに置き換わることに相当する。このように、クリーンディーゼル車の導入は、製油所側でのCO2削減効果に寄与する。

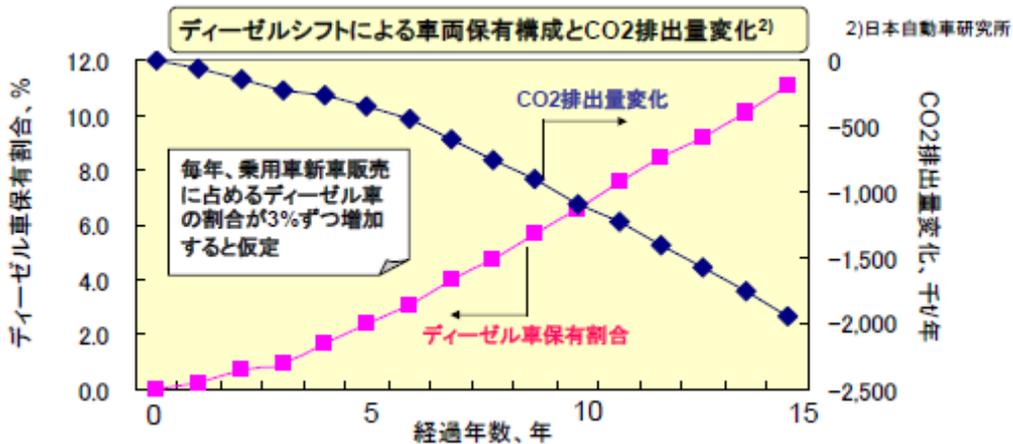
図 6 - 6 軽油 10%増産に伴う CO2 の削減効果



出典)石油連盟「次世代自動車・燃料に関する懇談会資料」より

加えてクリーンディーゼル車は燃費に優れ、走行距離あたりの CO2 排出量もガソリン車に比較して 20%程度少ない。乗用車新車販売に締めるディーゼル車割合が増加し、登録台数の 10%がガソリン車から置き換わった場合には、CO2 排出量は 200 万 t 削減されると試算される。この結果、WTW で 370 万 t 程度（原油換算 142 万 KL）の CO2 削減が期待できる、我が国の地球温暖化対策に対して有効かつ重要な施策である。

図 6 - 7 ディーゼルシフトに伴う CO2 排出量の変化

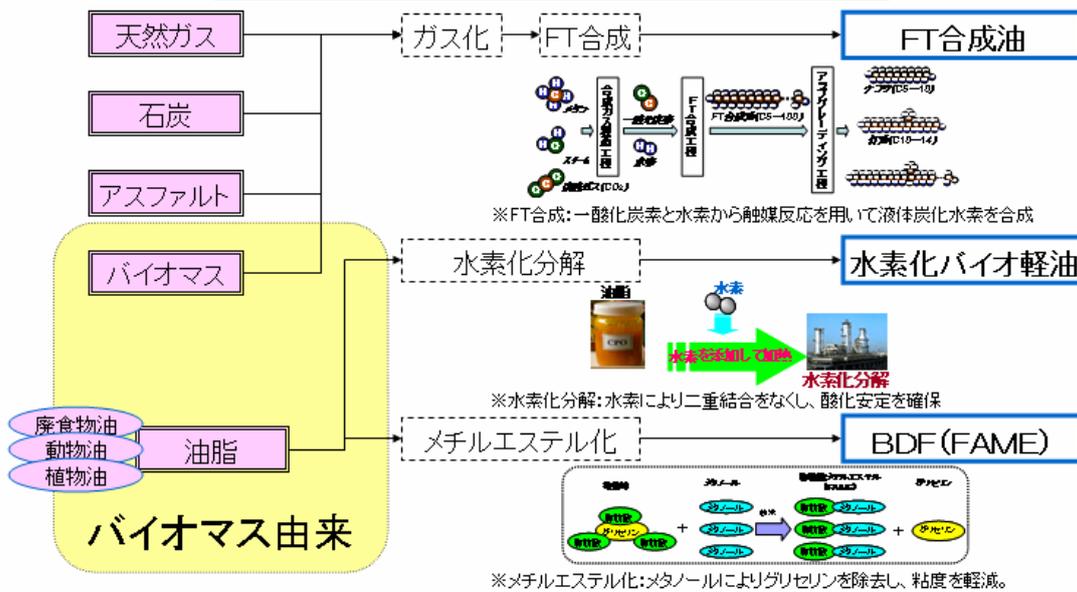


出典)「次世代自動車・燃料イニシアティブ」より

第二節 軽油代替燃料によるエネルギー源の多様化

ディーゼル車は、軽油代替の新燃料を利用することにより、一次エネルギー源の多様化につながり、エネルギー安定供給に資するものである。いわゆる”新燃料”は、天然ガスや石炭、バイオマスといった原油とは異なる一次エネルギーを原料としており、ほぼ100%原油に依存している運輸部門の一次エネルギー源の多様化につながる。

図6-8 新燃料によるエネルギー源の多様化



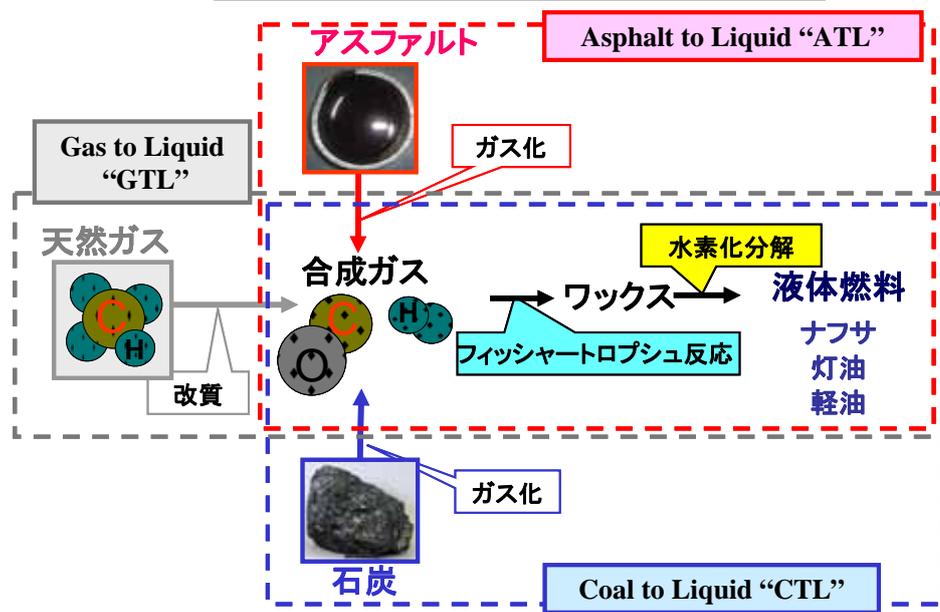
出典)資源エネルギー庁作成

新燃料のうち、天然ガスから製造される GTL やバイオマスをガス化して製造される BTL といった FT 合成燃料は、その成分が現在のサルファーフリー軽油と成分がほぼ同一である。こうした新燃料は、一次エネルギーとなる原料や燃料製造法は「新」であっても、製造される製品の中身は「新」ではない。一方、バイオマス由来の油脂をメチルエステル化して製造される FAME は、従来軽油と同様にディーゼルエンジンでの利用は可能であるが、供給体制の変更等が必要になる。以下、個々の新燃料について整理を行う。

1. 天然ガス・石炭資源を原料とする新燃料

石油に匹敵する資源量をもつ石炭、天然ガスから製造される新燃料としては、GTL、CTLが挙げられる。いずれも、原料を一酸化炭素と水素に分解し、その混合ガスから製品を合成するという点で共通のプロセスを持ち同一品質の製品となる。エネルギー密度の低い気体/固体をエネルギー密度の高い液体に変換する技術であるという点で、高いエネルギー密度が求められる自動車用燃料として最適であるばかりでなく、エネルギー資源の乏しい我が国が効率よく輸入できる、というメリットもある。一方で製造プロセスは複雑であり製造時のCO₂の排出量は従来軽油よりも多くなる。

図6-9 化石燃料から製造される新燃料



出典)新日本石油資料より

(ア) 一次資源の供給安定性

GTLの原料となる天然ガスの可採年数は65年、石炭の可採年数は155年であり、何れも石油の40年を超える資源量があり、資源が偏在していないという点からも、エネルギーセキュリティ上のメリットがある。

(イ) 導入動向

GTL/CTL技術の歴史は古く、1923年にドイツのFischerとTropschが、合成ガスからの液体燃料合成に成功したところに始まる。

商業規模での生産はCTLが古く、第二次世界大戦中にドイツが日産16,000バレルのCTLを製造、日本においても北海道にて日産1,500バレルを製造していた歴史がある。現在にも繋がる商業規模の生産としては、1955年に南アフリカで日産8,000バレルのCTL製造が開始され、以降、同国のサソール社が技術改良を重ねながら規模を拡大し、現在は日産25,000バレルに達している。

GTLプラントは、同様に南アフリカで1992年より日産22,500バレルのプラント(PetroSA社)が稼働、マレーシアで1993年より日産12,500バレルのプラントが稼働していたが、これらに加えて昨年より、多くの天然ガス田を持つカタールで、フル稼働時34,000バレル(サソールシェブロン)のプラントが稼働を開始している。

発表されているカタールやナイジェリアにおける建設計画を含めると、2015年頃ま

では全世界で 270,000 バレル/日、軽油にして約 1,000 万 k1/年と、全世界軽油需要の約 1%の生産が見込まれる。しかしながら、昨今の建設コスト高騰を受けて計画は縮小傾向にある。

我が国においても、後述する独自の技術を早期に完成させ、天然ガス資源の権益獲得と併せて GTL を導入していくことがセキュリティ向上に繋げることが重要である。

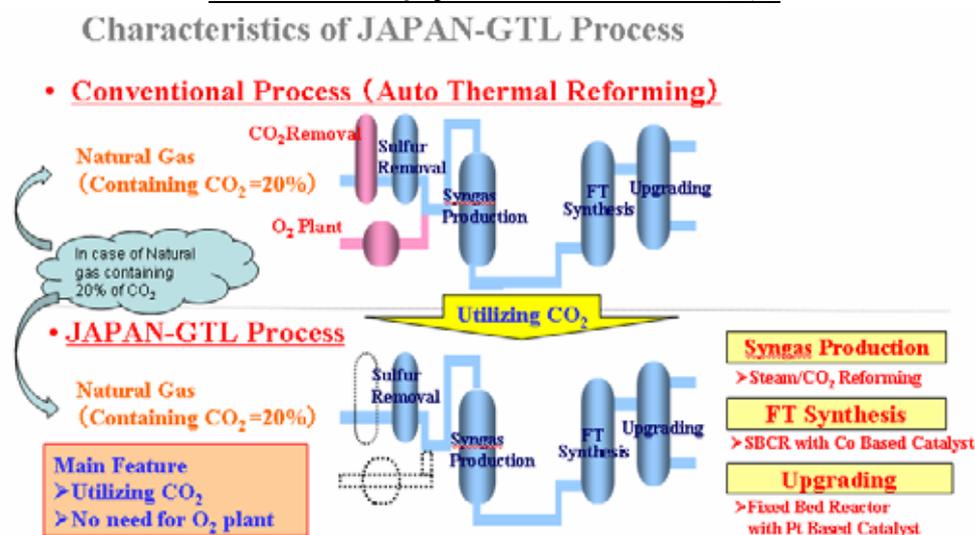
(ウ) 製造技術

製造技術には、現在、稼動しているプラントでのサソールシェブロン、シェルに加えて、エクソンモービル、トプソ、コノコフィリップス、BP が自身の技術を持っている。

一方、我が国においては、1998 年に石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) がオリジナル技術” Japan GTL システム” の開発を開始し、2001 年～2006 年の北海道勇払地区での 7BD のパイロット試験を経て、現在は「日本 GTL 技術研究組合」による実証試験に引き継がれている。日本 GTL では、新潟市北区太郎代に 500 バレル/日の実証プラントを建設・運転を行う計画であり、2007 年 9 月に着工済み、2009 年 4 月に完成し 2009～2010 年にかけて実証運転を行う予定である。

Japan GTL システムは、従来の技術とは異なり、CO₂ も原料とするところに特徴がある。そのため、これまで CO₂ 割合が高いために開発が進められなかった天然ガス田への適用ができることと、装置に酸素製造装置や脱炭酸塔が不要になる、といったメリットがある。その技術の優位性を生かして、東南アジア地区の中小ガス田への適用と資源獲得が期待される。

図 6-10 Japan GTL システムの特徴



出典) JOGMEC資料より

(エ) 品質

GTL/CTL は、一度 CO と H₂ に分解してから合成しているために、硫黄は殆ど含まない。また、その合成反応の特性から、芳香族を全く含まないという特徴があり、芳香族を含まないことによって軽油留分はセタン価が高く、灯油では煙点が高いという特徴がある。軽油として硫黄分が低い、セタン価が高いといった特性はいずれも製品としてはプラスに働くものである。従って、GTL/CTL は従来軽油の優れた環境性能を損なうことなく、また、現存の供給インフラを変更することなく、混合利用することが可能な軽油基材である。

表6-1-1 GTL製品の性状

	GTL ナフサ	ナフサ (ペトケミ)	GTL 灯油	灯油 (家庭用)	GTL 軽油	軽油 (2号軽油)
密度(15°C)、g/cm ³	0.69	0.70	0.74	0.80	0.78	0.83
硫黄分、質量ppm	1未満	220	1未満	8	1未満	8
セタン価	—	—	—	—	73	54
煙点、mm	—	—	50	25	—	—
芳香族分、容量%	1未満	7	1未満	18	1未満	18

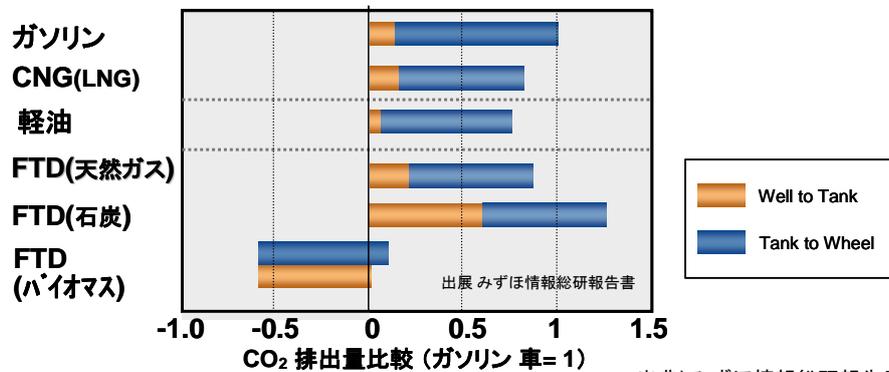
出典)各種データより新日本石油作成

一方、混合ではなく GTL をニート(100%)の形で適用する開発も行われている。ニート使用の場合、燃料の潤滑性改善や自動車側での燃料シール用ゴム材の検討が必要となるが、燃料の特徴を生かした専用車を開発することにより、更に、NO_x、PM の低減が可能であるとの研究結果が報告されている。

(オ) CO₂ 削減効果

GTL/CTL は、製造プロセスが複雑になるため製造時の CO₂ 排出量が従来軽油よりも多い。WTW の CO₂ を評価をした場合に、GTL は従来軽油よりも CO₂ 排出量が増加するが、ガソリンとの比較においては車両効率が高いことにより、依然として CO₂ 排出量の削減に寄与する、との評価がある。一方、CTL は製造時の CO₂ 排出量が多大であるため、ディーゼル車の高効率を含めた WTW でも、ガソリン車より CO₂ が増加する。

図6-1-2 CTL/GTLのCO₂排出量の比較



(カ) コスト

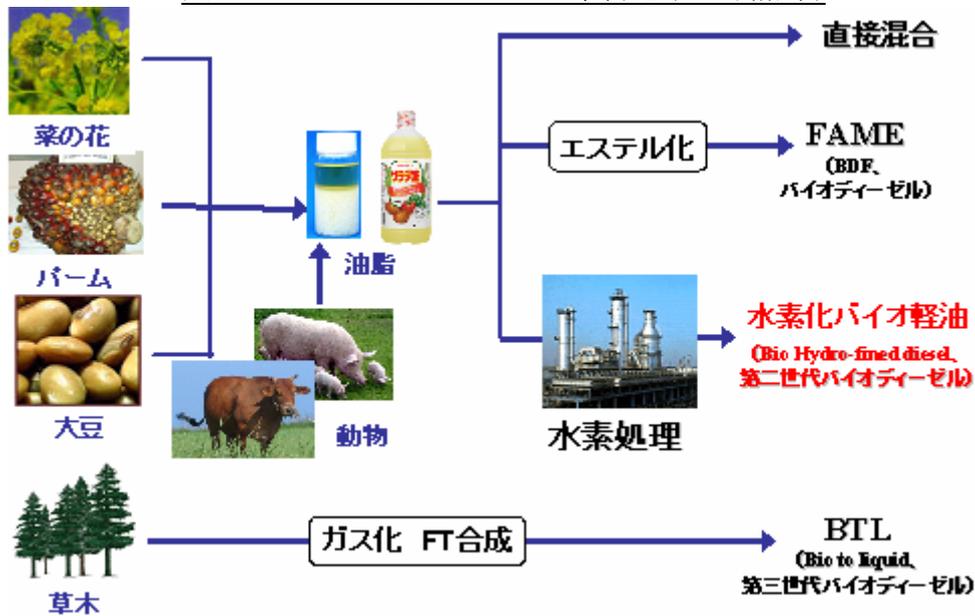
GTL の経済性の試算では、19 ドル/バレル~44ドル/バレルと、現在の原油価格と比較すると競争力のある結果となっている。しかしながら、試算時の建設コストに比較して現在は高騰しており、また、天然ガスマーケットも上昇しているため、必ずしも優位とは言えない状況にある。一方、Japan GTL 技術は、従来の GTL 技術では困難であった CO₂ 含有量の多い低コスト天然ガス田に適用できる可能性がある。早期の技術完成と、それを生かした経済メリットのあるガス田確保を目指す官民あげでの取り組みが望まれる。

2. バイオマス資源を原料とする燃料

バイオマスを一次資源とするディーゼル燃料には、FAME(脂肪酸エステル、Fatty acid

methylester)、水素化バイオ軽油 (HBD、Hydrogenated Bio-diesel)、BTL(Bio to Liquid)がある。このうち、FAME と水素化バイオ軽油は油脂類を原料とし、BTL は草木を中心とした全てのバイオマス为原料としている。一方、品質面では FAME が従来軽油と異なる成分であるのに対し、水素化バイオ軽油と BTL は従来軽油と同じく炭化水素を成分としている。

図6-13 バイオマスを原料とする新燃料



出典)新日本石油資料より

バイオ燃料は、一次資源の持っている性格が GTL 等の化石資源を原料とするものと大きく異なる。資源という見方をした場合には、毎年新たなエネルギーを作り出すことができる、という点で GTL 等に対して優位性を持つ。その一方、資源量のスケールが化石資源の数十分の一レベルと大きく限定される上、気候によって生産量が変動する点も、安定供給の観点からは留意が必要である。更に、昨今の大きな問題となっている、食料用途との競合、耕地を通じた食料との競合にも留意が必要である。バイオ燃料の生産拡大のためには、まず食料需給の正常化を図ったうえで、食料-エネルギー問題についての十分な議論を行い、社会的コンセンサスのもとに資源・土地の用途切り分けと互いの領域設定を行う必要がある。

一方、CO2 削減という見方でも、カーボンニュートラル特性を持つバイオ燃料は、それ自身で CO2 削減に寄与することができる、という点で GTL とは大きく異なる。製造プロセスでの CO2 排出があるため、WTW では CO2 ゼロとはならないが、一定の効果は期待できる。更なる省エネルギーを目指した製造・供給プロセスの開発が望まれる。

(1) FAME

FAME は、菜種油、大豆油、パーム油等バイオマス由来の油脂をメタノールと反応させてメチルエステル化させることによって製造する。製造時には、副生成物として FAME に対して約 1 割のグリセリンが生成される。FAME の利用は、1980 年代にドイツで植物油脂をディーゼル用として用いようとしたところから始まり、油脂そのままでは燃料ポンプの目詰まり等の車両不具合が生じるために、その品質改善の手法として、その粘度を抑えるメチルエステル化が行われるようになったことに始まり、現在は欧州を中心に約 300 万 t 程度が利用されている。

(ア) 一次資源の供給安定性

原料となる植物油の全世界生産量は約 130 百万 t で、菜種油、大豆油、パーム油の三油種で、その半分以上を占める。最も生産量の多いパーム油は、8 割程度がインドネシアとマレーシアで行われており、近年はインドネシアでの生産が伸びている。一方、大豆油では米国、アルゼンチン、中国、ブラジルが主要生産国である。単位面積あたりの油収量が、大豆油や菜種油が 0.5t/ha 程度であるのに対し、パーム油では約 4t/ha と多く、また主要生産地が東南アジア地区であることから、我が国への導入を想定した場合には、パーム油が最も有利と考えられる。しかしながら、パーム油も含む植物油は本来は食用油として生産されているもののため、食料需給と耕地拡大に伴う地域環境に配慮した生産・導入が求められる。

地域環境への配慮としては、マレーシアにおけるパーム生産・販売・消費者、環境保護団体による RSPO(Roundtable of Sustainable Palm Oil Production)といった活動が挙げられる。RSPO では持続可能なパーム油生産に必要な農園開発、運営について協議を行っており、2005 年 11 月には「持続可能なパーム油のための原則と基準」を採択している。原料油脂の生産拡大について、様々な立場を持つステークホルダー間でのコンセンサスを得る場として、有効な手段と考えられる。一方、食用とされないヤトロファ〈ナンヨウアブラギリ〉のような油糧作物を原料とする研究開発も行われている。食用油と用途競合せず、さらに食料と土地利用でも競合しない耕作不適地でも生育可能な油糧作物の開発も、FAME 原料の安定確保のために求められる取組みである。

国内では地域において廃食用油を原料とした取り組みが行われている。廃食用油約 45 万 t うちの 25 万 t はすでに再利用されており、残る 20 万 t は収集に課題のある家庭から発生するものであり、社会貢献、啓発活動の観点から主に取り組まれている。

(イ) 導入動向

欧州ではドイツを中心に、原油換算で約 380 万 t の FAME が使用されており、その使用量は伸び続けている。その背景にあるのは、EU における自動車燃料の再生可能エネルギー導入目標 2010 年 5.75%(更に 2020 年には 10%が提案されている)と、ディーゼル車中心の需要構造にある。米国でも利用が増加傾向にあり、2006 年～2007 年にかけて約 170 万 k1 が生産され、現在計画中のプラントを全て合計すると 850 万 k1 程度への生産能力増強が見込まれている。その他のブラジルや東南アジア各国、韓国においても、0.5%～5%程度の割合で、FAME の混合目標設定・義務付けが検討されており、導入は促進される方向にある。

一方、我が国においては、廃食用油の有効利用を主目的として京都市等の地方自治体を中心に利活用が行われており、日本最大級の取組である京都市では 1500k1 程度生産されている。また、東京都によりパーム油 FAME を 5%混合した軽油による、都バス 65 台を用いての実証走行が、2007 年 10 月から実施されている。

(ウ) 製造技術

FAME 製造そのものは、すでに商業段階にある技術であるが、FAME の品質上の欠点である酸化安定性の改善や、多量に副生するグリセリン(アルカリ触媒が混入するため、そのままでは製品とはならない)の有効利用、更にグリセリンを副生しない製造等に着眼した研究開発が行われている。

(エ) 品質

FAME は、化学構造内に二重結合を持つために酸化劣化しやすい(貯蔵安定性が悪い)等

の課題がある。2007年に揮発油等の品質の確保等に関する法律でFAME混合軽油の品質規制が行われ、その規格では、FAME混合割合を5%以下とし、加えて酸化安定性やトリグリセライド等の不純物についての規格を定めている。

表6-14 揮発油等の品質の確保等に関する法律

規制項目		FAME混合軽油	FAME非混合軽油
既存項目	硫黄分	0.001質量%以下	
	セタン指数	45以上	
	90%留出温度	360℃以下	
追加項目	FAME	5.0質量%以下	0.1質量%以下
	トリグリセライド	0.01質量%以下	
	メタノール	0.01質量%以下	-
	酸価	0.13mgKOH/g以下	-
	ギ酸、酢酸 プロピオン酸	合計が 0.003質量%以下	-
	酸化安定性 (酸価増加量)	0.12mgKOH/g以下	-

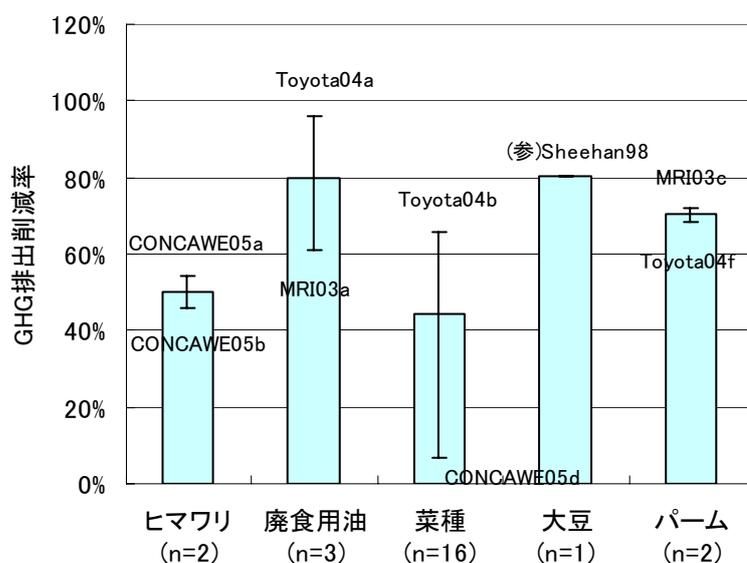
FAME混合の軽油の排ガスへの影響については、様々な研究がなされているが、高濃度で用いた場合には一般的にはNOxは増大し、後処理装置のついていない車両ではPMも増大することもある。一方、低濃度については、クリーンディーゼル車を用いた試験で、5%混合で影響の無いことが報告されている。(出典 JCAP)

FAMEの導入にあたっては、揮発油等の品質の確保等に関する法律の規格に準拠した適性な利用を図っていくことが必要である。

(オ) CO2削減効果

FAMEのカーボンニュートラル特性については、多数の検討、報告が為されており、原料の種類な製造プロセス等により数値に差がでてくる。

図6-15 BDF利用に係るCO2削減効果

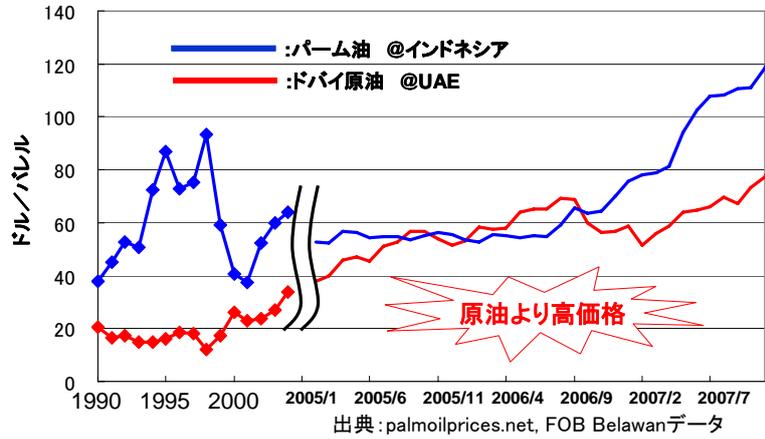


出典)平成19年資源エネルギー庁調査(バイオ燃料の製造・利用に係る環境負荷等に関する調査)

(カ) コスト

BDF価格は、廃食油を原料に用いる場合を除き、油脂価格の影響を受ける。パーム油の価格は昨今の食料価格の高騰と同様に高騰しており、導入に際しては経済性に大きな課題がある。

図6-16 パーム原油の価格動向



(2) 水素化バイオ軽油

FAME と同じ油脂類を原料としながら、FAME の品質上の欠点を持たないのが水素化バイオ軽油であり、エネルギー安定供給と CO2 削減の双方の観点から世界各地での開発が積極的に進められている。技術開発はほぼ完了しているが、経済的に課題のある点は FAME と同様である。

(ア) 一次資源の供給安定性

一次資源供給性の現状と課題は、FAME と同様である。食料と競合しない原料の開発、確保が、バイオ燃料共通の世界的な課題である。

(イ) 技術開発・導入動向

世界各地で、開発・導入が進められており、フィンランドの NESTE Oil は” NEx BTL” という名称で、17 万 t/年のプラントを 2007 年に稼働させたほか、2010 年完成目標でシンガポールにて 80 万 t/年のプラント建設の計画を発表している。この他、米国、イタリア、カナダ、ブラジルにおいて技術やプラント開発が進められている。

一方、我が国においては新日本石油とトヨタ自動車が” BHD=Bio Hydrofined Diesel” という名称で開発を進めており、東京都、日野自動車と共同で「第二世代バイオディーゼル燃料実用化共同プロジェクト」で BHD を用いた実証走行試験を 2007 年 10 月～2008 年 3 月の間で実施し、問題なく終了している。また、洞爺湖サミットにおいて、バスの燃料として供給した。

いずれの技術も、すでに商業規模に適用できる段階に来ている。

(ウ) 品質

水素化バイオ軽油は、従来軽油と同じ炭化水素から成るが、GTL と同様に芳香族を含まないため、セタン価が高いという特徴がある。油脂を原料とするため、硫黄分は含まないうえに、水素化処理によって化学構造内の二重結合を持たないため、FAME とは異なり酸化安定性に優れている。更に、分子中に酸素を持たないために、FAME より発熱量が 2 割程度高い。パラフィン分を主成分とするために流動点が高い、という点であるが、10%程度の混合であれば実用上の問題は無い一方、異性化プロセスを付加してノルマルパラフィンをイソパラフィンに変換すれば、高濃度混合でも低温流動性の問題は解決する。このように、水素化バイオ軽油は、品質面での懸念無く、従来軽油と混合利用することのできる優れた技術である。なお、炭化水素を成分とするため、揮発油等の品質の確保等に関する法律の適用も一般軽油と同等であり、法規制上も混合の上限は無い。

表6-17 ディーゼル燃料の性状比較

			パーム油	パーム油 FAME	水素化 パーム油	一般軽油
密度	(15°C)	kg/m ³	916	874	783	830
動粘度	(30°C)	mm ² /sec.	-	5.5	4.1	3.7
	(100°C)	mm ² /sec.	8.6	-	-	-
引火点		°C	274	180	116	70
セタン価			-	62	98	58
流動点		°C	25	20	20	-15
総発熱量		MJ/kg	40	40	47	46
蒸留	10%留出温度	°C	588	333	272	220
	90%留出温度	°C	614	359	320	335
硫黄分		massppm	<1	<1	<1	6
酸素分		mass%	12	12	<1	0
芳香族分		vol%	<1	<1	<1	19
全酸価	加速試験前	mgKOH/g	0.12	0.26	0.00	0.00
	加速試験*後		-	10.40	0.06	0.06

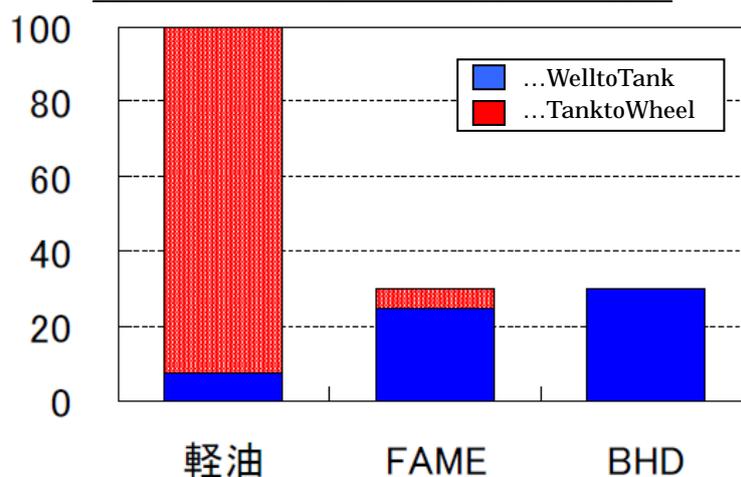
*115°C、16時間酸素吹き込み

出典)新日本石油

(エ) CO₂削減効果

水素化バイオ軽油は成分が従来軽油と同等であるが、バイオ燃料でありカーボンニュートラル特性によって、CO₂削減効果はほぼ FAME と同等である。導入にあたっては、FAME 同様に CO₂ 排出に配慮した原料選定とプロセス設計が求められる。

図6-18 ディーゼル燃料の LCA 評価



FAME の TanktoWheel は原料となるメタノールの燃焼分

出典)新日本石油

(オ) コスト

水素化バイオ軽油の精製コストについて、公表されたものは無いが、ほぼ従来軽油や FAME と同等のレベルにあると推定される。原料価格が支配的となる点も FAME と同じ課題を持つことになる。

(3) BTL

BTL(Bio to Liquid)は、非食用も含むバイオマス一般を原料とするところに、大きな特徴がある。まだ開発途上の技術ではあるが、食料需給との切り分けが可能なディーゼル車用バイオ燃料技術として、期待されている。

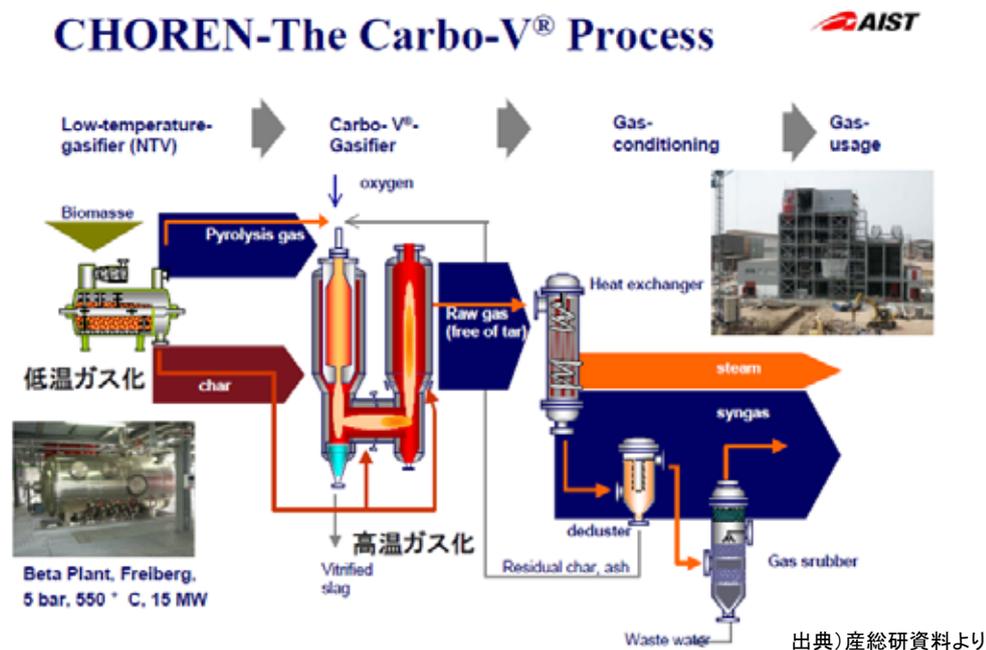
(ア) 一次資源の供給安定性

木材を中心に技術開発が進められているが、原料をいったんガス化してから合成するプロセスであるため、原料に対するロバスト性は高い。経済的に実現可能な収集・運搬のシステムが確立されれば、一次資源の供給安定性という点では、油脂類を原料とするバイオ燃料よりは優れている。

(イ) 技術開発動向

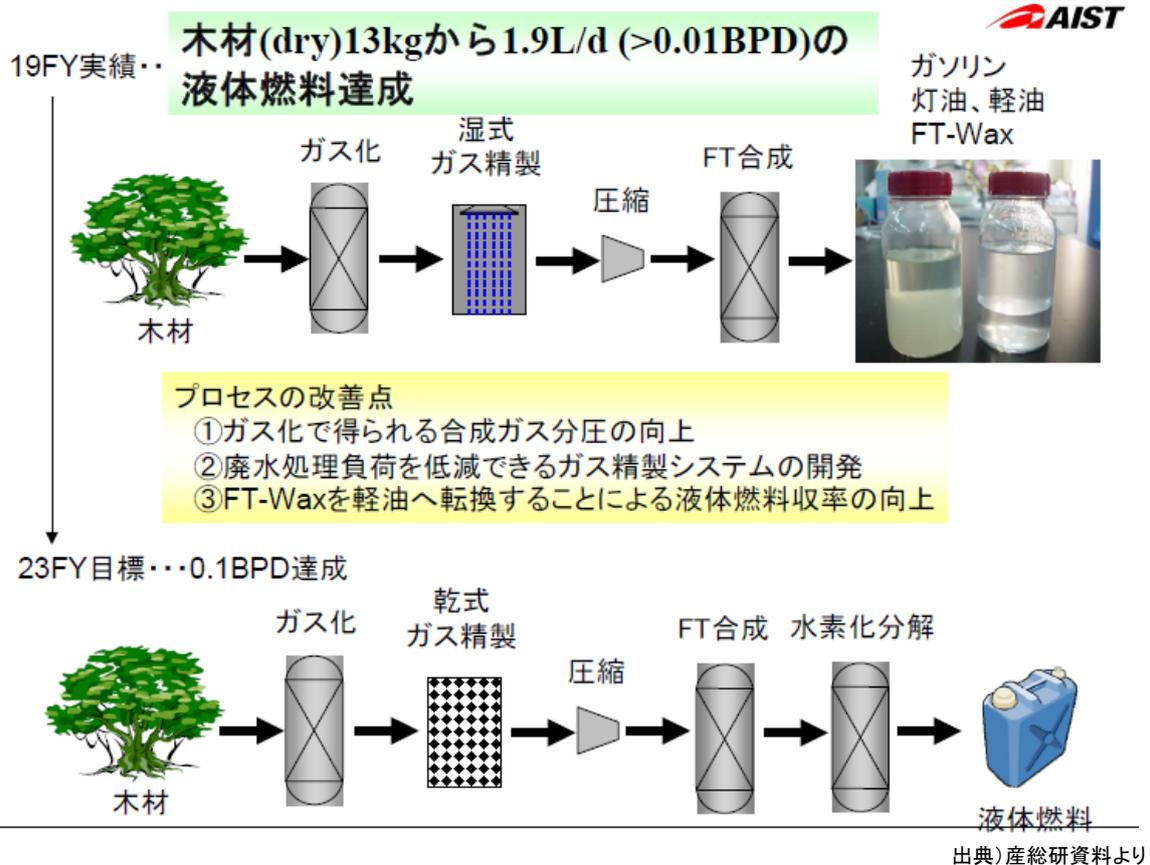
ヨーロッパを中心に開発が進められている。ディーゼル車中心の需要構造で、バイオ燃料利用の目標を持つ一方、域内の油脂生産には限界のあることが、ヨーロッパでの開発を促進しているものと思われる。Shell が出資をしている Choren により、15,000t/年の実証プラント(フライブルグ、2009 年生産開始)の計画、25 万 kl/年の商業プラント構想(Schwedt、2012 年生産開始想定)が発表されている。また、Shell では東南アジア地区で、GTL と組み合わせたハイブリッド型のプロジェクトも検討されている。

図6-19 Choren による実証プラント



我が国では、産総研がベンチスケールでの研究開発を進めている。本技術は、ガス化以降は GTL と同一技術が適用できるため、木材をはじめとするバイオマスをいかに効率よく、また不純物の無い形でガス化できるかが、大きな技術開発のポイントになる。

図6-20 産総研によるBTLの取組み



(ウ) 品質

ガス化以降は、GTL と同じプロセスのため、品質も GTL 同様に優れており、軽油として問題なく使用することができる。産総研における試験結果でも、高セタンで硫黄分を含まない高品質の BTL が得られている。

(エ) CO2 削減効果

バイオマスとしてのカーボンニュートラル特性により、軽油対比 50%以上の CO2 削減効果があると試算されている。CO2 削減のためにも有用な技術である。

(オ) コスト

開発途上にある技術であり、公表されたコストの数値は無いが、プロセス形態から、精製コストは GTL 以上であることが推定される。低コストなガス化技術の開発が必須である。一方、バイオマス特有の課題として、収集・運搬コスト低減のためのシステム作りも、普及にあたっての課題である。

第三節 今後の課題

前述のとおりクリーンディーゼル車は、温室効果ガスの削減効果のみならず、新燃料の利用によりエネルギー源の多様化につながる。

2005 年より石油業界の自主対応により市場の軽油はサルファーフリー化され、クリーンディーゼル車導入の環境は整っており、今後の自動車業界による市場投入が期待される。

表 6 - 2 1 新燃料の抱える課題

	GTL・CTL	バイオマス由来		
		FAME	水素化バイオ軽油	BTL
安定供給性	化石燃料を原料とするため豊富であり、資源が偏在していない。	バイオマス由来の油脂を原料としているため食料との競合や環境影響を配慮しつつ確保することが必要		バイオマス全体を原料と出来るため、比較的確保しやすい
導入動向	2015年頃までには世界の軽油需要の1%程度の生産が見込まれている	欧州の取組が盛ん、我が国では廃食油を用いて地域の取り組みが行われている	各国で開発・導入が進められており、商業規模に適應出来る技術レベルにある	欧州を中心に開発が進められており、効率よくガス化することが課題
製造技術	CO ₂ も原料と出来るも我が国独自の技術の実証段階	技術は確立しており、副産物のグリセリンの処理が課題		
品質	硫黄はほとんど含まずセタン価も高い環境性能の優れた燃料	酸化劣化しやすい。品確法において5%の混合上限が定められている	硫黄はほとんど含まずセタン価も高い環境性能の優れた燃料	バイオマスをガス化して合成するもので、CTL、GTLと同様に高品位な燃料
CO ₂ 削減効果	従来の軽油よりCO ₂ 排出量は増大する	廃食油や生産性の高いパーム油を用いると効果は大きい。		比較的高い削減効果がある、今後の更なる分析が重要
コスト	我が国独自技術を生かした経済性のある天然ガス田の確保が重要	廃食油のケースを除き、油脂価格に左右される		バイオマスの収集・運搬や生産技術の開発が重要

新燃料はそれぞれの特色があり、安定供給性・技術・経済性等の課題を抱えており、導入・普及に至っては乗り越えるべき課題がある。例えば、GTL は、原料となる資源が偏在せず環境性能も優れた燃料であるが、その事業化には経済性のある天然ガス資源の確保が必要になる。バイオマス由来の新燃料については、今後、CO₂ 削減策としての意義も踏まえ、食料問題に配慮した経済性のある資源の確保と、低コスト製造技術の開発が必要である。

エネルギー自給率の低い我が国では、こうした新燃料の資源、製造や利用に関わる技術を積極的に開発することが必要であり、技術力を基に権益確保を図ることも重要である。今後、我が国におけるディーゼル用新燃料の在り方について十分な議論を踏まえ、それぞれの新燃料について技術課題や経済性の課題を克服するための技術革新等が求められる。

第七章 これからも進化し続けるディーゼル技術

第一節 新たなディーゼル技術

1. 自動車・部品メーカーによる技術開発

(1) ディーゼルハイブリッド

ハイブリッド技術はガソリン車だけではなく、ディーゼル車においても普及が進められている。ディーゼルエンジンにハイブリッドシステムを採用することにより排出ガスの低減が見込まれることに加え、CO₂排出量の低減・燃費効率の改善が可能であるため、今後より強化される燃費規制に対しても有効な手段である。既にバスやトラックなどの大型車においては実用化がされており、今後乗用車での実用化が期待されている。

ダイムラーは2009年以降ブルーテック技術（尿素SCR排ガス後処理技術）にマイクロハイブリッドシステムを組み合わせたディーゼルハイブリッド「ブルーテックハイブリッド」を販売予定。

(2) 予混合圧縮着火エンジン（HCCI：Homogeneous Charge Compression Ignition）

HCCIエンジンは、ガソリンエンジンと同様（ディーゼルエンジンとは異なり）に燃焼室内に燃料と空気の混合気を注入し、ディーゼルエンジンと同様（ガソリンエンジンとは異なり）に圧縮によって自己着火させるエンジンであり、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンのメリットを融合させたものである。

HCCIのメリットとして、予混合による均一な混合状態により、PMの発生を抑えることができ、燃料との混合気が火花着火によらず自己着火することにより、高温火炎面が生じず、低温火炎によりNO_xの発生が低減できるといった特徴を有する。しかしながら、現時点では、全負荷領域での燃焼は困難で、低負荷領域でしか燃焼が成立しない。今後は、運転領域拡大が必要であるとともに、着火の最適制御による熱効率の向上が課題である。

(3) 代替燃料・混合燃料利用エンジン

代替燃料・混合燃料利用エンジンは、エネルギーの中長期的な資源制約への対応を推進する上で、BDF、GTLなどの軽油代替新燃料、これらの代替燃料と軽油との混合燃料に対応するために、燃料性状、燃料系部品材料、混合率によるエンジン性能（出力、燃費、排出ガス）への影響を検証することが課題である。

また、燃料の特徴を活かしたエンジン諸元の最適化、最適な燃料諸元についても検討を行う必要がある。

(4) 次世代の排出ガス後処理装置

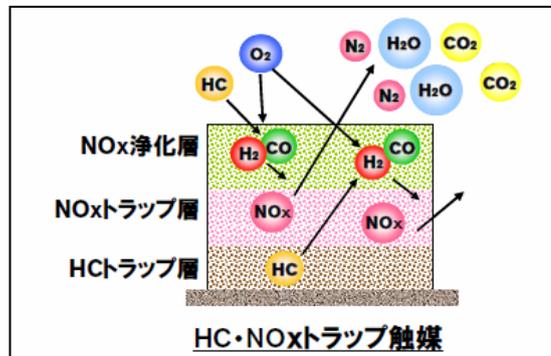
NO_x、PMの排出を抑制するためにDPFや尿素SCR触媒などの技術が広く利用されているが、より厳しくなる排出ガス規制に対応するため、様々な方法で排出ガスの低減を実現しようと各メーカーが技術開発を進めている。

後処理装置においては、尿素水の補給を必要としないNO_x低減装置であるLNCシステムや、排出規制物質であるHCをNO_xの浄化に利用するHC・NO_xトラップ触媒といった、新たな技術

が開発されている。

また、燃焼システムでは、より燃料噴霧粒子を微粒化するために燃料の噴射圧力をより高圧に引き上げたコモンレールシステムの導入や、高効率・高過給なターボチャージャーの採用などにより、燃焼の段階におけるNOxやCO2の排出量の低減を実現する。

図 7-1 HC・NOx トラップ触媒

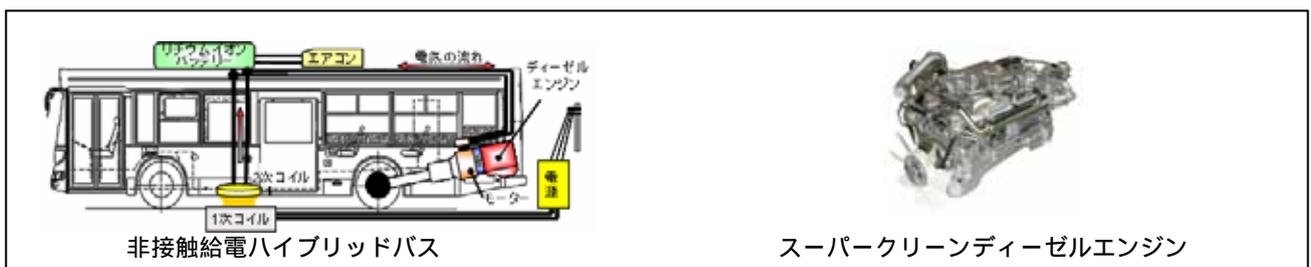


出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・将来展望 WG 日産自動車「ディーゼルの変遷と今後の展望」より

2. 研究機関の技術開発

国土交通省では、(独)交通安全環境研究所を中核的研究機関として産学官の連携による「次世代低公害車開発・実用化促進プロジェクト」において、革新的技術を投入し、環境性能を大幅に向上させた次世代の低公害トラック・バスの開発・実用化を進めている。具体的には、外部から充電することで電気走行の割合を増加させた非接触給電ハイブリッドバス、エンジン技術、後処理技術等の改良により超低排出ガスを実現したスーパークリーンディーゼルエンジン、代替燃料を利用したFTD自動車・DME自動車等を開発し、実走行試験等を実施しているところである。

図 7-2 「次世代低公害車開発・実用化促進プロジェクト」における開発例



また、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構では、「革新的次世代低公害車総合技術開発」において、HCCIなどの燃焼改善にはじまり、新燃料利用のためのエンジンの最適化、革新的な排ガス後処理装置の開発、健康評価や排ガス組成の評価に至るまでの総合的な研究を行っている。

このように各研究機関においても、クリーンディーゼルに関する基礎研究から実用化までの研究開発が産学官連携で実施されている。

表7-3 革新的次世代低公害車総合技術開発の概要

研究開発の内容		
開発分野	実施者	開発目標(高燃費削減率より)
①燃焼改善 (エンジン)	(株)いすゞ中央研究所 <北海道大学> (独)産業技術総合研究所 マツダ(株) 広島大学	予混合圧縮着火燃焼 燃料回燃型エコーラ、新規NOx還元燃焼 予混合低溫燃焼 噴霧燃焼の可視化解析
②新燃料 (合成軽油)	トヨタ自動車(株) 日野自動車(株) 昭和シェル石油(株)	GTL利用に最適化エンジン燃元の最適化 GTL燃料燃元の最適化
③後処理装置 (排気ガス後処理)	ダイワ工業(株) (独)地味環境産業技術研究機構 <ノルス電子技術(株)>	プラスマ反応器の低圧強化(小型車への適応) プラスマ反応器の高効率化
	マツダ(株) 旭化成(株) <財研研口研究所> <東京工業大学> (株)本田工業 大分大学	ナノ粒子応用による新規NOx燃焼 シングル/NOx燃焼の燃焼 メタボラスNOx燃焼の燃焼
	立命館大学 (株)環境製作所	燃料電解質の燃焼自動化 NOx、PMの同時低減手法 高濃度排気特性のリアルタイム計測
	日野自動車(株) <曹達技術科学大学>	NOx燃焼燃焼の特性向上 PMの低濃燃焼技術
	日産ディーゼル工業(株) <東京造器(株)> 早稲田大学	NOx、PMの同時低減処理システムの燃焼 SCR燃焼反応の基礎解析 オキド化反応の基礎解析
④総合評価	(独)日本自動車研究所 (独)産業技術総合研究所	燃焼/後処理PM削減燃焼計測 HC/CO/NOx燃焼計測 未燃物燃焼の燃焼影響評価

< >内は再委託先及び共同実施者を示す

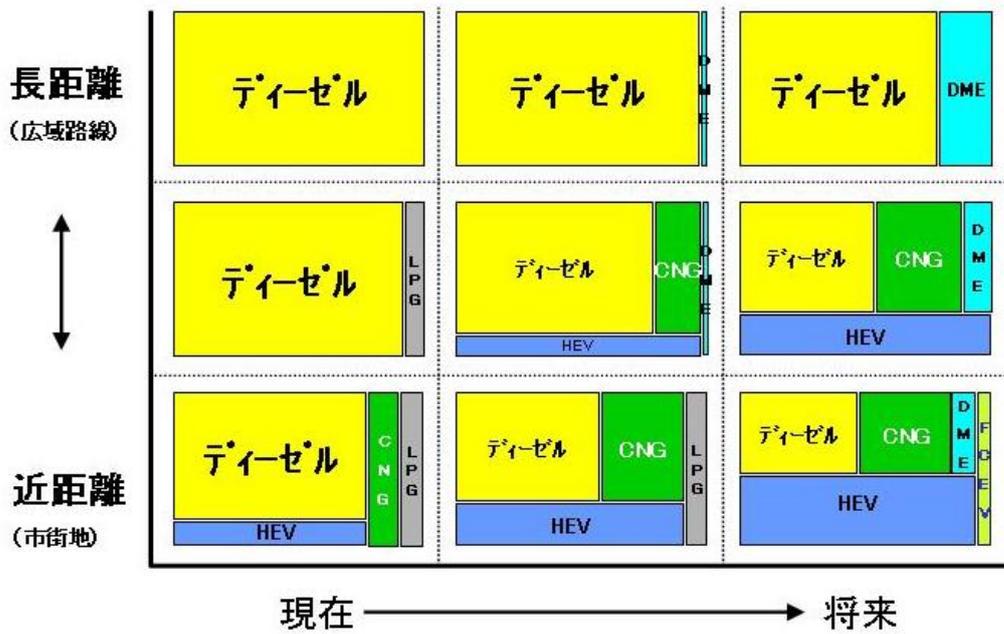
出典)クリーンディーゼル懇談会・将来展望 WG NEDO「ディーゼル将来技術」より

第二節 商用車の今後の展開

商用車においては、乗用車と異なり、ディーゼル自動車幅広く普及している。さらに近年、技術・燃料の多様化が進んでおり、既に実用化されている例としてはディーゼルハイブリッド車や、CNG車などが挙げられ、将来的には代替燃料を利用したディーゼル車、DME対応車や燃料電池車などの実用化も見込まれる。

ただし、商用車の場合、乗用車に比べ利用形態が多様であり、特定の技術・燃料が普及するのではなく、特性に応じて利用形態が最適化されるものと考えられる。例えばディーゼルハイブリッド車の場合、近距離・市街地のストップ&ゴーが頻繁に行われるような利用形態であればその効果を発揮するが、長距離輸送などでは巡航速度で走行し続けるため、回生がそれほど行われず、メリットを活かせない。また、インフラの整備状況、航続距離などの制約要因によりその利用形態は限られてくる。そのため、長距離の利用形態では当面はディーゼルが大宗を占めると考えられる。

図7-3 技術・燃料の多様化とディーゼルとの棲み分け予想図



注;ディーゼルにはGTL、BDF混合軽油を含む。
 出典)クリーンディーゼル懇談会・将来展望WG いすゞプレゼンテーション資料より

第八章 ディーゼル乗用車の復活に向けた「イメージ改善戦略」

第一節 消費者の否定的なイメージと試乗会による改善

これまで、政府、自動車業界などは、ディーゼル車のイメージ改善に向け、試乗会・勉強会の開催、展示会への出展、パンフレットの作成など、様々な取り組みを行ってきた。現在、唯一ディーゼル乗用車を販売しているダイムラーは、最も積極的にディーゼル車のイメージ改善を目指したプロモーション活動を行っており、プレス、専門誌向けのPR活動、販売店のトレーニング、一般ユーザー向けのイベントの開催など、そのターゲットを明確にし、効果的なプロモーション活動を実施している。また、商用車を販売しているいすゞは、最先端のクリーン化技術の活用により、重量車についてもディーゼル特有の燃費、耐久性の良さ、排ガス性能等が近年大幅に改善されていることを知ってもらうために、商用車ユーザーのみならず、若者向けの漫画（ディーゼル・コミック）、子供用のパンフレット（ディーゼル ゼミナール）などを用いて、幅広く着実なイメージ改善活動を行っている。

図8-1 ダイムラーによるディーゼルプロモーション活動：ターゲットと活動

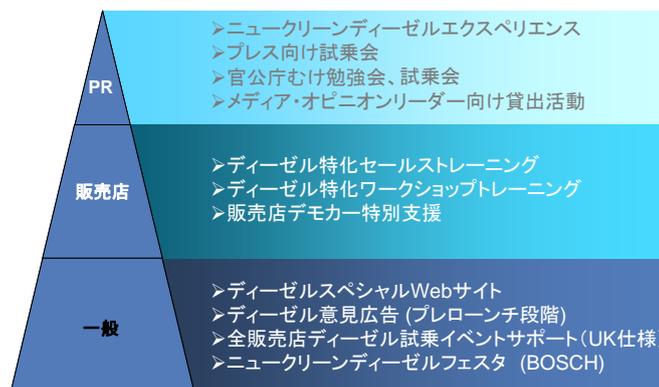


図8-2 いすゞの作成している若者、子供向けのパンフレット



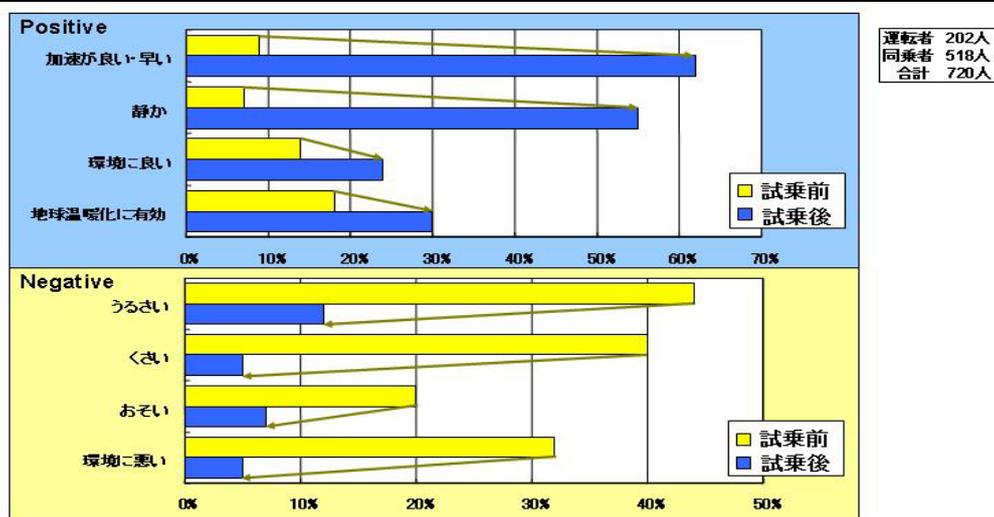
その中で、「汚い、臭い、うるさい」といった悪いイメージの改善に最も効果的だと考えられるのが、最新ディーゼル車の性能を体感することができる試乗会であり、自動車メーカー、自動車部品メーカーなどが、一般ユーザー向けを中心に実施している。

平成 16 年 12 月、ボッシュ（株）の主催で、最新のディーゼル乗用車の性能向上とクリーンな排ガス性能を実際に体験するため、一般ユーザー等を対象とした最新のディーゼル乗用車の試乗会が開催された。その結果は顕著であり、試乗後の「うるさい」、「くさい」、「おそい」、「環境に悪い」という悪いイメージは減少し、「加速が良い」、「静か」、「環境に良い」、「地球温暖化に有効」といった良いイメージが増加している。

また、平成 19 年 9 月に開催された「環境にやさしい「クルマ」の技術産業展 ～なごやエコクリーンカーフェア 2007～」においては、クリーンディーゼル車などのエコクリーンカーの「クルマの体験試乗会」が実施された。そのアンケート結果では、エコクリーンカーの中でディーゼル車（メルセデス・ベンツ E320CDI アバンギャルド、BMW MINI ONE-D（日本未発売））に試乗した人が最も多く、その試乗後の感想も、かつての悪いイメージではなく、最新のディーゼル車の性能を実感した好意的なものが多数ある。

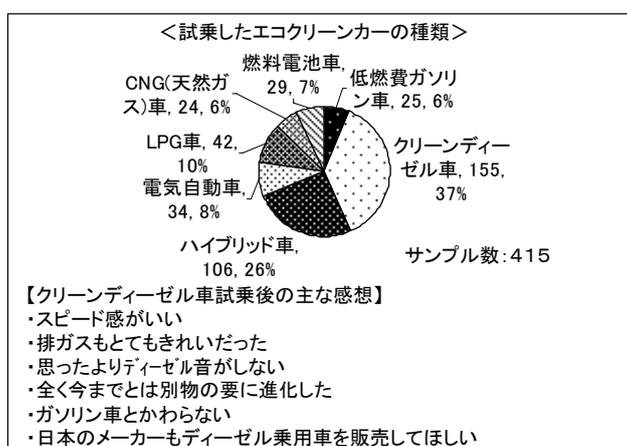
これらの試乗を通じて多くの人々のイメージが改善しており、クリーンディーゼル車を我が国に根付かせるためには、まずはこうした地道な取り組みを続けることが必要である。

図 8-3 最新ディーゼル乗用車試乗会でのアンケート結果（平成 16 年 12 月）



出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・イメージ改善・普及促進 WG ボッシュ「ディーゼルイメージ改善・普及促進」より

図 8-4 環境にやさしい「クルマ」の技術産業展 2007 におけるエコクリーンカー試乗会でのアンケート結果（平成 19 年 9 月）



出典)環境にやさしい「クルマ」の技術産業展 2007 におけるエコクリーンカー 試乗会でのアンケート結果(名古屋国際見本市委員会提供)に基づき経済産業省にて作成

他方、平成 19 年 7 月 9 日付け日経新聞の「クイックサーベイ」によると、自動車を保有する全国 20 歳以上の 1000 人にクリーンディーゼルに関して調査したところ、消費者のディーゼルに対するイメージは、「音、振動が大きい」、「窒素酸化物などの排出量が多い」、「加速が悪い」といった否定的なものが多く、ディーゼル車の普及にはなおハードルが残っているとしている。

このことから、多数の一般消費者には、最新の性能を有するクリーンディーゼル車の良さが未だ十分には浸透しておらず、ディーゼル車のマスイメージ改善に向けては、引き続き試乗会の開催等を通じた「体感」を広めていくことが重要である。

図 8-5 日本経済新聞 クイックサーベイにおけるクリーンディーゼル車に対する調査結果（抜粋）（平成 19 年 7 月）

最近、燃費のいいクリーンディーゼルが注目されているが、消費者のディーゼルに対するイメージはまだまだ良くないことも明らかになった。ディーゼル車に対する印象で最も多かったのが「音、振動が大きい」（53%）で、「ガソリン車に比べて燃費がよい」を上回った。他にも、「窒素酸化物などの排出量が多い」、「加速が悪い」など否定的なイメージはまだ強く、ディーゼル車普及にはなおハードルが残っている。

第二節 欧州におけるディーゼル乗用車に対するイメージ

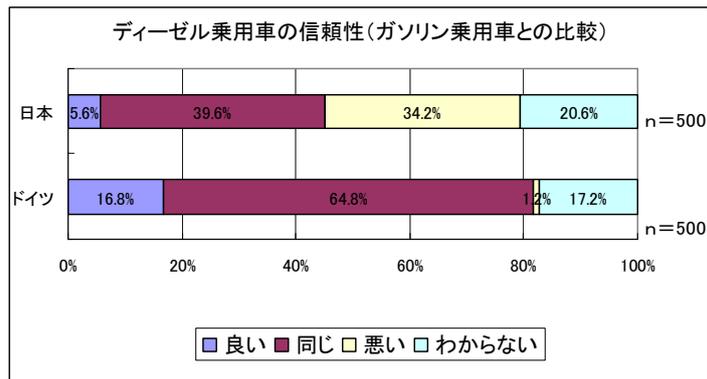
ここで再度、欧州に目を向け、欧州におけるディーゼル車に対するイメージ、人気の理由を考えてみたい。

欧州の自動車事情にも精通するモータージャーナリストは、欧州でのディーゼルの普及の背景には、単に燃費が良いことだけではなく、排出ガスがクリーンであること、静かでパワフルというエンジンとしての成熟度が高まったことが大きな要因であると指摘している。欧州においても、ディーゼル車はガソリン車よりも販売価格が高く、ガソリンと軽油の価格差が少ないにも関わらず、ユーザーに買いたい、欲しいと思わせるのは、ディーゼルの走りに魅力があるからに他ならず、具体的には、アウトバーンなどの長距離走行でも快適に、安全に、さらに環境に優しく移動できる自動車を実現したことが、ディーゼル車の大きなアドバンテージとなっており、長距離走行時の快適性、燃費性能などのメリットのみならず、ディーゼル車はターボチャージャーなどで低速トルクを十分に活かした俊敏な加速が可能であり、都市部での運転スタイルにも適していると指摘している。

（株）三菱総合研究所が日本とドイツで行ったアンケートの結果、ディーゼル乗用車について、信頼性、燃料消費量、耐久性がガソリン乗用車と比べて同等かそれ以上であると評価している人の割合は、80%以上と非常に高かった。また、この他にも出力、加速、排出ガスのクリーン度、健康影響の少なさ、温暖化への影響の少なさ、騒音・振動に対する評価といった各項目において、ガソリン乗用車と同等かそれ以上であると評価した人が半数に上り、ディーゼル乗用車に対する悪いイメージよりも良いイメージが一般的に浸透していることがうかがえる。このような欧州におけるディーゼル乗用車の高いイメージもディーゼル乗用車の普及の拡大に寄与していると考えられる。

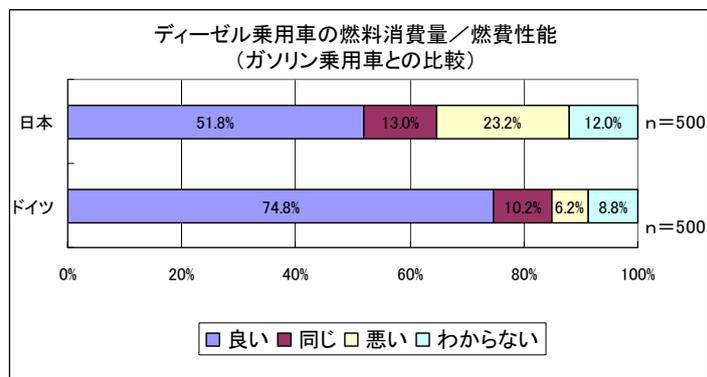
このように、ライフスタイルとマッチし、燃費に優れ、力強く加速ができ、静かで快適なドライブを可能とするなど、多様なニーズを満足できるディーゼル車は、車格を高めたプレミアムカーとしても浸透させていくべきである。

図 8-6 ディーゼル乗用車の信頼性について



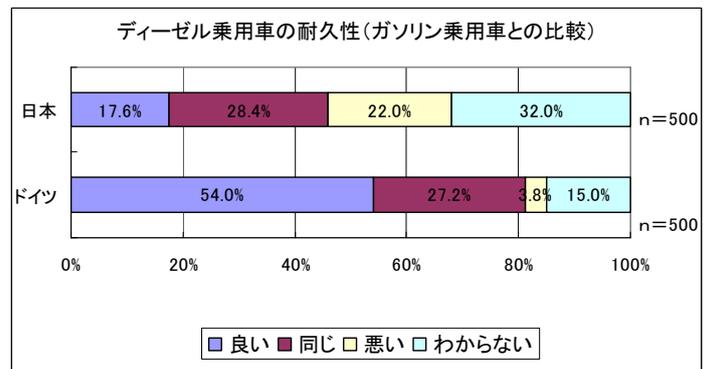
出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 8-7 ディーゼル乗用車の燃料消費量



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

図 8-8 ディーゼル乗用車の耐久性



出典)クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会 報告書より

第三節 多角的なプロモーション活動とキャッチフレーズ

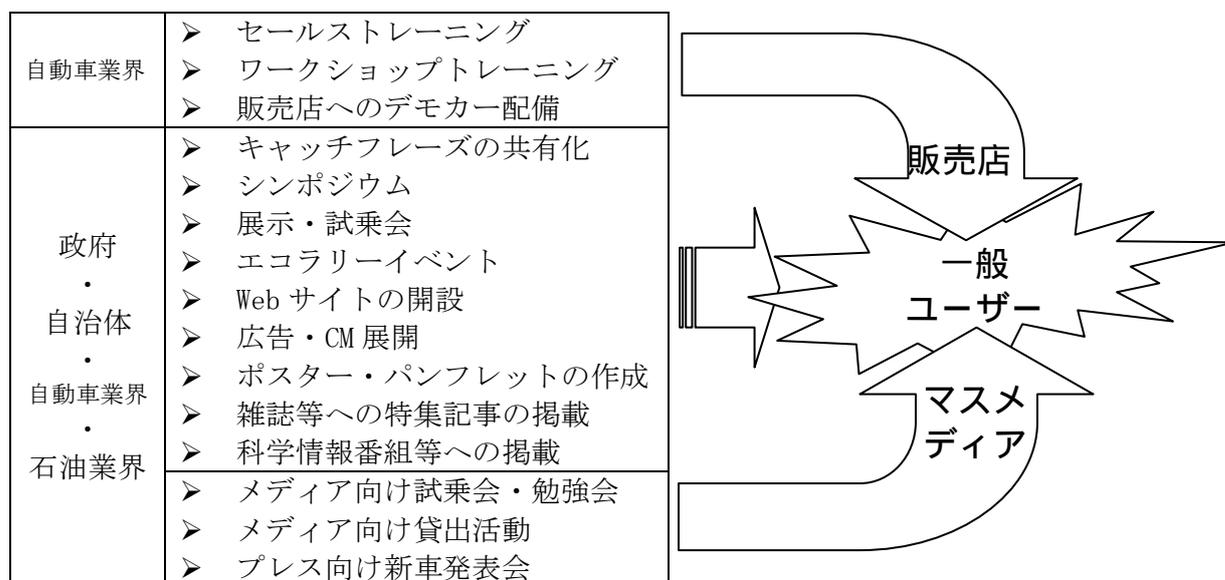
1. 多角的なプロモーション活動

我が国において、ディーゼル車に対するイメージを幅広く改善し、ポジティブなイメージを浸透させるには、欧州とは異なる規制の経緯、ライフスタイルなどを考慮すると、その市場投入当初は必ずしも自然に任せるのではなく、何らかのプロモーション活動が必要である。一般ユーザーに対するイメージ改善には試乗会が効果的であることは前述の通りであるが、その回数や人数に限界があることから、マスメディアを通じた全体的なイメージの底上げが有効であると考えられる。既に自動車メーカー、自動車部品メーカーは、最新技術を搭載したディーゼル車を用いて、マスメディア向けにも試乗会・勉強会を開催しているところであり、まずはマスメディアも活用した多角的な情報発信からスタートし、国民に関心を持ってもらうことが重要であると考えられる。

これまでに政府、自治体、自動車業界、石油業界が連携して開催してきたシンポジウム、試乗会、自動車販売店へのセールスなどに加え、マスメディアを通じ広く普及啓発活動を実施することで、クリーンディーゼルが幅広く認知されるのみならず、ユーザーと同時に、販売者側の関心も高めることが可能となり、これまでの様々なプロモーションもより効果的に機能する。

特に、原油価格が高値で推移している現状において、ガソリン車よりも燃費が良く経済的であり、さらには、「加速性、静寂性」といったプレミアム感をも持ち合わせるクリーンディーゼル車によって、国民が新たな関心をかき立てられる可能性は大いにある。そのためには、時期を逃さずより多くの人々がクリーンディーゼル乗用車に試乗し、その価値を自分自身で実感してもらう「きっかけ」を作ることが必要である。

図8-9 多角的なプロモーション活動のコンセプト



2. イメージ改善のためのキャッチフレーズ

ディーゼルのイメージ改善には、分かりやすいキャッチフレーズがあればなお良い。

「汚い、臭い、うるさい」といった悪いイメージを払拭し、「燃費に優れ、力強く加速し、排ガスがきれいで、静か」といったクリーンディーゼルの良さを簡単に理解してもらうためには、国民に分かりやすいキャッチフレーズを作成し、政府、自治体、自動車業界、石油業界が共有してパンフレットなどで積極的に活用し、イメージ改善に向けた広報活動を一体的に行ってはどうか。

そこで、これまでに述べてきたとおり、排ガスが大幅にクリーン化され、ガソリン車よりも燃費が 2~3 割良いクリーンディーゼル車の環境性能や、加速が力強く、静かという欧州でのディーゼル車人気の理由を鑑みて、以下のようなキャッチフレーズを提案したい。

「クリーンディーゼルは、エコロジー・エコノミー・プレミアム (エコ²・プレミアム)」

エコロジー：最新技術で環境に優しい「低 CO₂、低排出ガス」を実現

クリーンディーゼル車の CO₂ 排出量はガソリン車よりも 2 割程度少なく、度重なる排ガス規制に対応するために、燃料噴射技術、排出ガス後処理技術、電子制御技術などは今でも進化を続け、クリーンディーゼル乗用車の排出ガスの規制値はガソリン車と遜色なし

エコノミー：「低燃費」で財布にも日本にも嬉しいモビリティ

クリーンディーゼル車の燃費性能はガソリン車よりも 2~3 割良く、軽油とガソリンの価格差も考慮すると 2 度お得なだけでなく、日本におけるガソリン・軽油の精製割合が最適となり CO₂ の削減にもつながることから日本も嬉しい

プレミアム：昔からは想像できない「加速性、静寂性」でプレミアム感を堪能

クリーンディーゼル車の、登坂路や高速道路などにおける静かで力強い加速感、往年のディーゼル車ユーザー、これまでのガソリン車ユーザーが体感したことのない、新たな走る喜びや感動をドライバーに与える

3. 「イメージ改善戦略」に基づいた今後の取り組み

今後開催するイベントは、「イメージ改善戦略」に基づいた多角的なプロモーション活動の中に位置付けて戦略的に実施するとともに、イメージ改善のためのキャッチフレーズを積極的に活用していく。

7月の洞爺湖サミットの開催に合わせ、6月には、札幌ドームにおいて「北海道洞爺湖サミット記念環境総合展 2008 実行委員会」主催の環境総合展が開催され、一般を対象としたクリーンディーゼル車も含めたエコカー展示・試乗会、クリーンディーゼル・シンポジウムが開催されたが、詳細は第九章で述べたい。また、本年9月にクリーンディーゼル乗用車の発売が開始されることから、本年秋に関係者が連携してクリーンディーゼルのイメージ改善イベントを開催する予定である。さらに、ボッシュは、2008年の活動計画の中で、試乗会、勉強会、自動車雑誌タイアップイベントなど数多くのイベントを予定している。

これらのイベントにおいても、関係者が密接に連携し、「エコ²・プレミアム」の合い言葉の下、多角的なプロモーションの一貫として相互に活用していく。

図 8-10 ポッシュによる 2008 年のディーゼルプロモーション (主な活動予定)

	<p>> 弊社Webサイトによるイメージ改善訴求 キャンペーン展開 (6-7月予定) > アフターマーケット事業部媒体活用による 露出の拡大 (年3回) 時期: 2008年</p>		<p>> 自動車雑誌タイアップイベント 場所: 岡山 時期: 7月</p>
	<p>> JOEM向け試乗会 場所: 塩原テストコース 時期: 3月</p>		<p>> 北海道環境イベント (プレ・サミット イベント) 主催: 北海道、札幌市 時期: 6月</p>
	<p>> メルセデス・ベンツ日本との協働 例: 試乗会、環境イベント等 時期: 2008年中</p>		<p>> 名古屋環境イベント 主催: 名古屋市 時期: 11月</p>
	<p>> 行政向け勉強会、試乗会 (t.b.d) 例: tbd 時期: 春～夏</p>		<p>> 京都環境イベント 主催: 京都府 時期: 12月</p>
	<p>> レーシングサーキットでのイベント 場所: 富士スピードウェイ 時期: 5月、8月</p>		<p>> エコプロダクツ2008 (東京環境イベント) 主催: 日本経済新聞 時期: 12月</p>

出典)クリーンディーゼルに関する懇談会・イメージ改善・普及促進 WG ポッシュ「ディーゼルイメージ改善・普及促進」より

第九章 クリーンディーゼル車の「普及促進戦略」

第一節 市場創出を後押しするインセンティブの在り方

ポスト新長期規制に対応したクリーンディーゼルは、元来ディーゼル車の特徴である燃費性能、燃料精製時における優れたCO₂性能に加え、新長期規制よりも大幅に向上した排ガス性能、特に、乗用車に関してはガソリン車並みの規制に適合した排ガス性能と、多様な軽油代替新燃料の受け皿という多様なメリットを有しており、既存車からの代替・普及は、地球温暖化対策、大気汚染対策、エネルギー安全保障に貢献する。さらに、我が国におけるクリーンディーゼル乗用車市場の創出は、欧州を始め今後拡大が予想される世界のディーゼル市場において、我が国の自動車産業が競争力を強化することにも繋がる。

ディーゼル車は度重なる排出ガス規制強化に対応するため、常に進化し、ハイテク化している一方で、それがコストアップの大きな要因となっているという課題もある。コモンレールシステムによる燃料噴射技術は、ディーゼル車の出力、燃費・排ガス性能を飛躍的に向上させただけでなく、騒音、振動を低減させ、ディーゼル車の長所を伸ばし、短所を抑えるのに絶大な効果を発揮した。排ガス性能の向上の鍵となる排ガス後処理技術では、酸化触媒、DPF からNO_x吸蔵還元触媒、尿素SCRの搭載などへの進化を果たし、排出ガスの更なるクリーン化を続けているが、ディーゼル商用車は規制強化のたびに販売価格が上昇しており、我が国におけるクリーンディーゼル乗用車は、同車種のガソリン車よりも高い販売価格が設定されると予想され、クリーンディーゼル車の早期普及に向けては、価格差をカバーするインセンティブの在り方を検討することが必要である。

表9-1 乗用車におけるディーゼル車とガソリン車の販売価格（例）

		
エンジン	ガソリン	ディーゼル
燃費	8.8 km/l	11.2 km/l
価格	約300万	約340万

※例）トヨタランドクルーザープラド（ディーゼル車は2007年に販売終了）

表9-2 ディーゼル商用車における排出ガス低減技術と車両コスト増の関係（2tトラック）

規制(導入年)	長期(98年)	新短期(03年)	新長期(05年)	ポスト新長期(09年)
発売年	99年	02年	06年	?
価格	315万円	334万円	386万円	400万円?

こうした課題に対応するため、税制優遇に関する措置としては、今年度、新たにクリーンディーゼル乗用車に対する自動車取得税の軽減措置を創設し、また、クリーンディーゼルトラック・バスに関しては、要件を見直した上で自動車取得税の軽減措置の延長を行った。

具体的には、クリーンディーゼル乗用車については、平成21年10月に導入されるポスト新長期規制開始日より前倒しして、新規制に適合するクリーンディーゼル車が市場投入

された場合、その自動車取得税を1%軽減する制度を新たに創設した。(ただし平成21年10月1日以降は0.5%軽減)

クリーンディーゼルトラック・バスに関しては、平成21年10月に導入されるポスト新長期規制に適合し、かつ平成27年度燃費基準を達成したクリーンディーゼルトラック・バスについて、その自動車取得税を2%軽減する制度の延長を行った。(ただし、12t超は平成21年10月以降1%軽減)

表9-3 クリーンディーゼル乗用車に対する自動車取得税の軽減措置の創設

<p>大気汚染問題や地球温暖化問題への対応のため、最新排出ガス規制をクリアした、燃費性能に優れたクリーンディーゼル乗用車に対する自動車取得税の軽減措置を創設する。</p>
<p>改正の概要</p> <p>平成21年排出ガス規制(ポスト新長期規制、平成21年10月開始)を規制開始日より前倒して市場投入したディーゼル乗用車に対して、自動車取得税を軽減する。(平成20年5月1日～平成22年3月31日)</p> <p>平成21年規制適合車・・・1.0%軽減(ただし、平成21年10月1日以降は0.5%軽減)</p>

表9-4 最新排出ガス規制に適合したトラック・バスへの自動車取得税の軽減

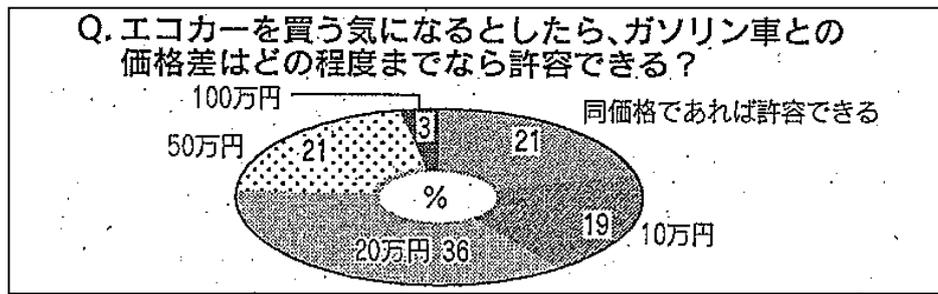
<p>環境に優しいトラック・バスの普及を促進するため、排出ガス規制に適合し、かつ燃費性能に優れたトラック・バスに対する自動車取得税の軽減措置を、対象要件を見直した上で2年間延長する。</p>				
<p>改正の概要</p> <p>平成21年排出ガス規制(ポスト新長期規制、平成21年10月開始)に適合し、かつ燃費基準(3.5t超の重量車を対象とする平成27年度基準)を達成したディーゼル車(主にトラック・バス)に対して、自動車取得税を軽減する。</p> <p>(平成20、21年度)</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>排出ガス性能 燃費性能</p> </td> <td> <p>平成21年排出ガス規制適合 (ポスト新長期規制適合)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>平成27年度燃費基準達成</p> </td> <td> <p>2.0%軽減※ (税率:3% → 1%)</p> </td> </tr> </table> <p>※ただし、12t超のものについては、平成21年10月1日以降1.0%軽減</p>	<p>排出ガス性能 燃費性能</p>	<p>平成21年排出ガス規制適合 (ポスト新長期規制適合)</p>	<p>平成27年度燃費基準達成</p>	<p>2.0%軽減※ (税率:3% → 1%)</p>
<p>排出ガス性能 燃費性能</p>	<p>平成21年排出ガス規制適合 (ポスト新長期規制適合)</p>			
<p>平成27年度燃費基準達成</p>	<p>2.0%軽減※ (税率:3% → 1%)</p>			

クリーンディーゼル車の普及のためには、税制優遇措置のみならず、購入費用の負担を軽減する補助制度も有効な施策である。

日本経済新聞の調査結果によると、一般ユーザーがクリーンディーゼル乗用車も含め、エコカーを買う気になるとした時のガソリン車との価格差について、その許容範囲を質問したところ、回答は「20万円」が約3/4を占めていた。運送業、旅客業に使われるディーゼル商用車の場合は、より高いコスト意識のもとに購入されることから、一般ユーザーよりもさらに厳しい回答になることが予想される。

こうしたことから、関係省庁においては、クリーンディーゼル車に係る補助制度の創設に向け、検討を進めているところである。

図9-5 ユーザーのエコカーに対するコストアップの許容範囲



出典)平成19年7月9日付け日本経済新聞朝刊13面「クイックサーベイ」より

表9-6 最新排出ガス規制に適合したトラック・バス等への普及促進対策補助

○低公害車普及促進対策補助
 国→バス・トラック事業者等←地方公共団体等
 補助 補助

【現行制度】(平成19年度)

補助対象		補助率
新車の導入	CNGバス・トラック	通常車両価格との差額の1/2
	認定ハイブリッドバス・トラック	
使用過程車のCNG車への改造		改造費の1/3

※:新長期基準よりNOx・PMともに10%低減した車両

【過去の制度】(平成18年度)

補助対象		補助率
新車の導入	CNGバス・トラック	通常車両価格との差額の1/2
	ハイブリッドバス・トラック	
新長期規制適合バス・トラック		同1/3
使用過程車のCNG車への改造		改造費の1/3

なお、参考までに、ガソリン車をベースとして、クリーンディーゼル車の車両価格差を仮に燃費改善とガソリンと軽油との燃料価格差のみで回収するとした場合、以下の様な試算結果がある。

仮に、クリーンディーゼル車の車両価格増を40万円、燃費向上率を33.3%、その回収に必要な走行距離は9万6千kmとなる。これは、年間1万km走るとして、その回収のためには約10年間要することを意味する。また、仮に、車両価格差の半分を国が補助し、価格増が20万円、燃費向上率は同様とすると、回収期間は半分の約5年間となる。

表9-7 各車種の車両価格増加と回収走行距離の比較

【仮定】ベースガソリン車・車両価格:200万円、燃費:12km/L、燃料価格・・・レギュラーガソリン:140円、軽油:120円

車種	車両価格増 万円 (%)	燃費 km/L (向上率)		価格増回収 走行距離 km	
		Aケース	Bケース	Aケース	Bケース
ガソリン・ ハイブリッド車	20 (10)	18	24	51,430	34,290
	30 (15)	(50%)	(100%)	77,140	51,430
	40 (20)			102,900	68,570
ディーゼル車	10 (5)	14	16	32,310	24,000
	20 (10)	(16.7%)	(33.3%)	64,620	48,000
	40 (20)			129,230	96,000
ディーゼル・ ハイブリッド車	20 (10)	24	28	30,000	27,100
	40 (20)	(100%)	(133%)	60,000	54,190
	60 (30)			90,000	81,290
	80 (40)			120,000	108,390

出典)クリーンディーゼル懇談会・将来展望WG
 大聖教授「今後のディーゼル車の環境・エネルギー 技術に関わる課題」より

第二節 政府による率先導入

経済産業省、国土交通省、環境省は、平成 13 年 7 月、我が国における自動車の環境負荷低減をさらに加速化するため、低公害車に対する開発、普及に関する措置について、積極的に推進するための総合的、包括的なアクションプランとして策定しており、公的部門による率先導入等を進めることとしている。

クリーンディーゼル乗用車は、環境、エネルギー安全保障、産業競争力強化の観点から、昨年取りまとめられた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」において、次世代自動車の一つとして位置付けられており、今後新たに市場投入されるに当たっては、公的部門による率先導入が進むよう、同アクションプランを改編し、明確に位置付けることが必要である。

近年の地球温暖化問題の深刻化、エネルギー制約の高まりなどの変化に加え、京都議定書 6%削減目標への対応、ポスト京都議定書の議論の中で、低炭素社会のトップランナーとして、我が国の取り組みを諸外国へ発信していくことも必要である。

そのため、これまでの「低公害車開発普及アクションプラン」については、燃料多様化も勘案したものとして改編し、省 CO2 性能に優れた「クリーンディーゼル車」等を追加することを検討する。

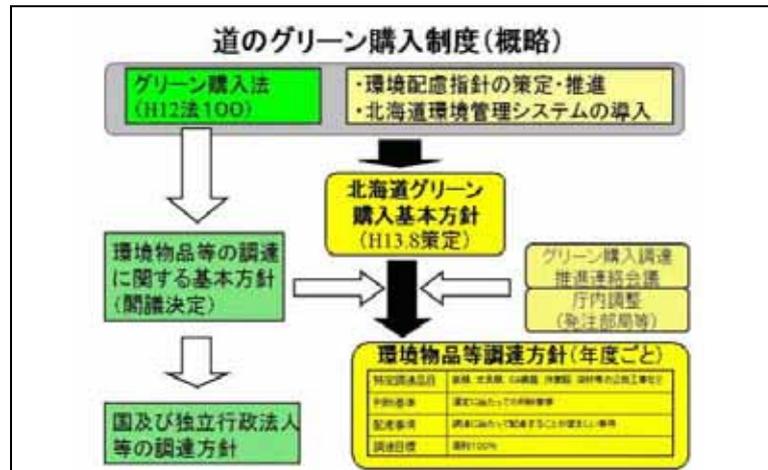
また、政府における公用車も含めた物品調達には、グリーン購入法における「環境物品等の調達の推進に関する基本方針（閣議決定、平成 20 年 2 月）」に基づき行われており、地方公共団体もこれに準拠した「グリーン購入基本方針」に基づいた物品調達を行っている。

この基本方針によれば、現在、自動車の調達における判断基準は、「新しい技術の活用等により従来の自動車と比較して著しく環境負荷の低減を実現した自動車」となっており、ディーゼル車もその調達対象に含まれている。しかしながら、現在の判断基準は、上記に加え、現行の排ガス規制値を大きく上回る排ガス性能を求めており、このままでは、燃費性能にすぐれ、排ガスも大きくクリーン化し、ポスト新長期規制をクリアしたクリーンディーゼル車の調達は不可能である。「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の制定後、新たにポスト新長期規制及び 2015 年度燃費基準が定められていることから、こうした新規制との関係を考慮しつつ、地球環境問題と省エネルギーに貢献する、真に普及すべき自動車の公共調達が可能となるよう、今年度、判断基準の見直しに向けた検討を行うことが必要である。

表9-8 グリーン購入法における自動車の調達における判断基準

<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○基本方針はグリーン購入法第6条に基づき、国及び独立行政法人等が環境物品等の調達を総合的かつ計画的に推進するため定めるもの ○基本方針には、国等の機関が重点的に調達を推進すべき環境物品等の種類である特定調達品目及びその判断の基準等について規定 <p>【自動車の調達における判断基準】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○新しい技術の活用等により従来の自動車と比較して著しく環境負荷の低減を実現した自動車であって、次に掲げる自動車であること。 <ul style="list-style-type: none"> ①電気自動車 ②天然ガス自動車 ③メタノール自動車 ④ハイブリッド自動車 ⑤燃料電池自動車 ⑥ガソリン車* ⑦ディーゼル車* ⑧LPガス車* <p>※一般公用車にあつては、低排出ガス車認定実施要領の基準のうち、平成17年基準排出ガス75%低減レベルに適合し、ガソリン乗用自動車、LPガス乗用自動車にあつては平成22年度、ディーゼル乗用自動車にあつては平成17年度燃費基準値を満たす自動車</p>

図9-9 自治体（北海道）におけるグリーン購入制度



出典)北海道庁 ホームページより

第三節 北海道による地域特性を活かした普及促進策

1. 北海道の地域特性

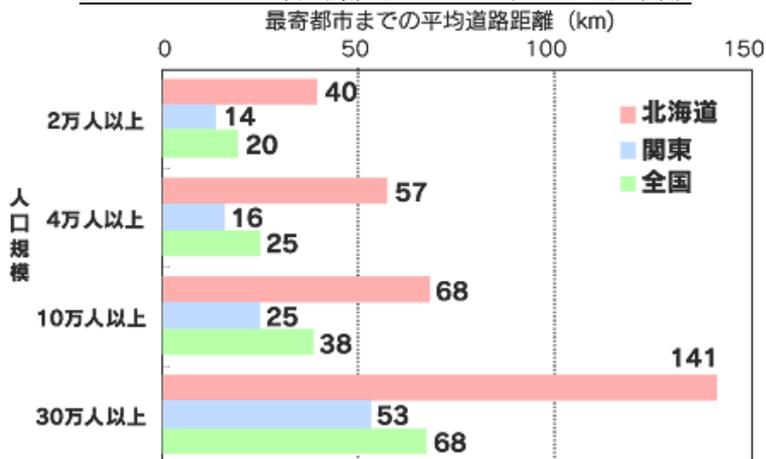
我が国の最も広大な面積で、最北端に位置する地方公共団体である北海道は、主要都市間の距離が長いこと、積雪寒冷な気候であること、主要都市を除いては鉄道による公共交通機関が発達していないことから、都市間、都市内の移動における自動車への依存が高く、生活・産業活動には自動車が必要不可欠である。こうしたことも要因となり、石油への依存度も高く、全国平均の48%をはるかに上回る約63%を占めており、それに伴い、一人当たりのCO2排出量も全国の約1.3倍となっている。

北海道における自動車の利用特性は、主要都市間の距離が長く、平均車速が高いことに

加え、ディーゼル比率も高いなどの特性を有していることから、ディーゼルの特徴である燃費の良さ（二酸化炭素の削減効果の高さ）、加速性能などが活かせるだけでなく、ディーゼルに対するネガティブなイメージも少なく、我が国の中で最も欧州の自動車環境と類似していると考えられる。

また、観光産業が盛んであり、観光産業と連携した普及促進策が可能であること、本年7月に開催される北海道洞爺湖サミットを活用した普及促進キャンペーンが実施できることから、自治体の代表として本検討会へ参画している。

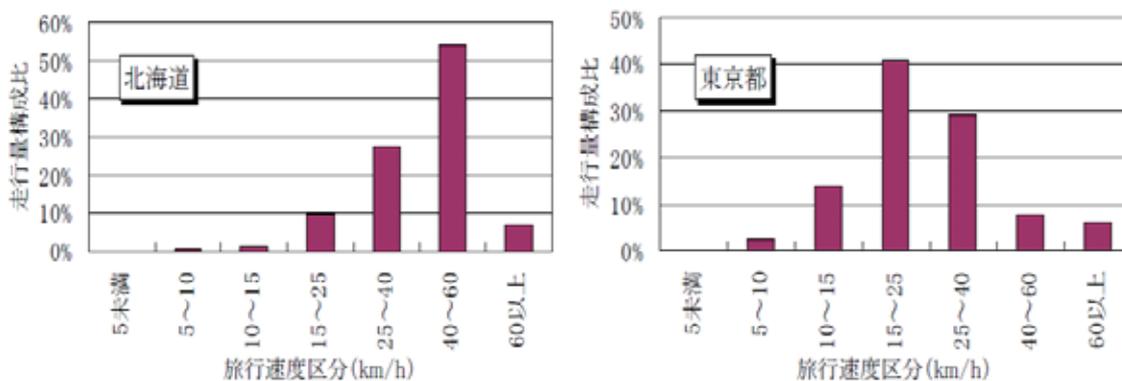
図9-10 最寄都市までの平均道路距離



注1: 集計には中興県及び離島は含まない。
 注2: 集計にあたっては、各人口規模未満の市町村から最寄都市までの道路距離を対象。
 注3: 全国デジタル道路地図とH7国勢調査人口を用いて集計
 注4: 関東は、関東地方総務局管内1都3県を指す。東京、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、神奈川、山梨、長野

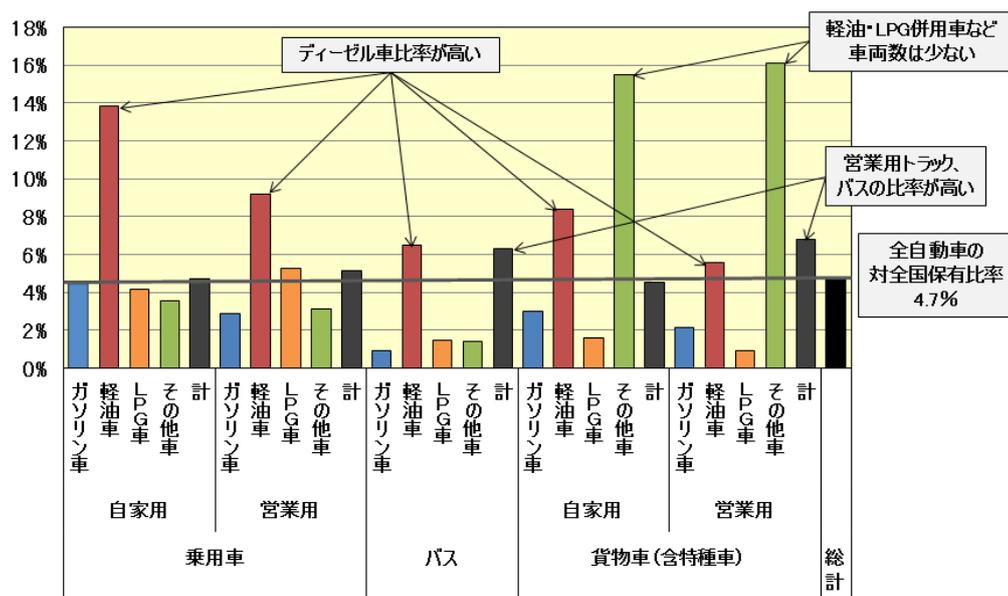
出典) 経済産業省北海道経済産業局「サミット開催に向けた北海道(寒冷地)における環境配慮型次世代自動車の導入促進調査」より

図9-11 幹線道路における旅行速度分布（北海道と東京都の比較）



出典) 経済産業省北海道経済産業局「サミット開催に向けた北海道(寒冷地)における環境配慮型次世代自動車の導入促進調査」より

図9-12 北海道内の自動車保有台数の対全国比率



出典) 経済産業省北海道経済産業局「サミット開催に向けた北海道(寒冷地)における環境配慮型次世代自動車の導入促進調査」より

2. 北海道環境宣言におけるクリーンディーゼルの位置付け

北海道では、本年4月、サミットの開催に合わせて、北海道環境スピリッツ「3つの心」を大切に、環境にやさしい8つの行動を実践して、環境と調和した「エコアイランド北海道」づくりに道民総意のもと取り組んでいく決意した「北海道環境宣言」を策定した。

本宣言の「北海道の強みと可能性」の中の「北海道の特性に応じた技術の活用」において、クリーンディーゼル車は省燃費であり、長距離走行時の二酸化炭素の削減効果に優れていることから、その普及が進めば一層の二酸化炭素削減が期待できるとしている。

地球温暖化問題を主要議題としたサミットが開催された北海道は、我が国だけでなく、世界各国から注目を浴びており、その環境宣言の中に「クリーンディーゼル車」が位置付けられていることは、そのイメージ改善、普及促進に大きく貢献するものと考えられる。

3. 北海道におけるイメージ改善イベント

7月の洞爺湖サミットの開催に合わせ、6月には、札幌ドームにおいて「北海道洞爺湖サミット記念環境総合展 2008 実行委員会」主催の環境総合展が開催され、一般を対象としたクリーンディーゼル車も含めたエコカー展示・試乗会、クリーンディーゼル・シンポジウムが開催された。洞爺湖サミットでは、国際メディアセンターにおいて次世代自動車の展示・試乗会が開催され、主に報道関係者を対象としたクリーンディーゼル車などの次世代自動車の試乗が実施された。

表9-13 北海道主催環境総合展におけるエコカー展示・試乗会、クリーンディーゼル・シンポジウムの概要

<p>概要：地球環境というグローバルな課題を最先端で考え実践している産業界等の環境問題への取り組みを北海道から世界に発信</p> <p>場所：札幌ドーム</p> <p><エコカー展示・試乗会></p> <p>実施期間：6月19日～21日</p> <p>対象：一般</p> <p>車両：クリーンディーゼル自動車、燃料電池自動車、電気自動車等</p> <p><クリーンディーゼル・シンポジウム ～ディーゼルこそが地方と地球を救う～></p> <p>開催日：平成20年6月20日（金）</p> <p>対象：一般</p> <p>内容：基調講演、プレゼンテーション、パネルディスカッション</p>

表9-14 洞爺湖サミットにおける国際メディアセンターでの次世代自動車の展示及び試乗の概要

<p>概要：洞爺湖サミット開催時に国際メディアセンターが設置されるルスツリゾートにおいて、クリーンディーゼル自動車など運輸部門のCO2削減に大幅に削減出来る次世代自動車の展示及び試乗を実施し、我が国の優れた環境エネルギー技術力を世界に発信</p> <p>期間：7月5日～7月10日</p> <p>主催：外務省</p> <p>場所：ルスツリゾート</p> <p>対象：国内外の報道関係者</p> <p>車両：クリーンディーゼル自動車（日産 エクストレイル）、電気自動車（KEN O KUYAMA DESIGN K.08、三菱 i-MiEV、スバル ステラ）、プラグインハイブリッド自動車（トヨタ プラグインハイブリッド）、燃料電池自動車（トヨタ FCHV、ホンダ FCX クラリティ、スズキ SX4FCV、日産 エクストレイル FCV）、水素自動車（マツダ RX-8 ハイドロジェン RE、プレマシーハイドロジェン RE ハイブリッド）</p>

4. 公用車への率先導入

北海道は、道内の自治体だけでも約1万3千台の公用車を保有しており、様々な用途に応じて普通・小型乗用、ライトバン、ステーションワゴンなど多様な車種を保有している。

公用車の導入に当たっては、北海道における「公用車への低公害車導入の基本的考え方」に基づき、天然ガス自動車、ハイブリッド自動車、低排出ガス・低燃費自動車などの低公害認定車の採用が原則となっている。

そのため、前述のとおり、政府における「自動車の調達における判断基準」の見直しの検討に合わせ、北海道においても、今年度、「環境物品等の推進に関する基本方針」における自動車の調達の判断基準の見直しに向けた検討を行うとともにクリーンディーゼル車の率先導入を行う。

5. 表彰制度を活用した普及促進

北海道では、2002 年度より省エネルギーの促進と新エネルギーの開発・導入の促進に関し、顕著な功績のある個人・団体等を表彰することを目的として、「北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞」を実施している。エネルギー・環境面での更なる地域貢献の観点から、本大賞の省エネルギー部門において、クリーンディーゼル車を積極的に導入した企業を表彰の対象とすることを検討しているところである。

また、こうした企業における省エネ対策などへの取り組み意欲を高めるため、今年度、「環境貢献企業認定制度」の創設し、認定企業へのロゴマークの使用許可、HPでのPRなどを行うことを検討している。

さらに、北海道経済産業局では、北海道におけるエネルギー開発、有効利用及び普及啓発に関し著しい成果及び功績があり他の模範となる者を表彰し、エネルギーの高度利用の促進及び技術の向上並びに地域の振興を図ることを目的として、「エネルギー開発・利用・普及優良事業者等北海道経済産業局長表彰」を実施している。この中で、北海道において、クリーンディーゼル車などの低公害車の開発、製造又はその普及に寄与しているものとして、自動車販売店等を対象としている。

6. 観光振興と連携したレンタカー利用の促進

北海道を訪れる観光客は 649 万人であり、その道内での移動手段では、23.4%がレンタカーを利用している。近年、海外からの観光客のレンタカーの利用も増え、2007 年 9 月には、台湾の運転免許での日本国内での使用が解禁された。

また、「プリウスで行くサミット開催地「洞爺湖」をエコドライブで楽しむ旅」など、カーボンオフセット型ツアーの企画もあり、CO2 性能の高いクリーンディーゼル車でも同様の企画が可能であると考えられる。

本年 3 月、北海道経済産業局が取りまとめた「サミット開催に向けた北海道（寒冷地）における環境配慮型次世代自動車の導入促進調査」において、観光集客力を活用した体験普及型啓発の提案の中でレンタカー率先導入モデル事業をあげている。

北海道では、道外からの観光客の多くがレンタカーを利用して、道内各地域の観光地を周回していることから、観光用としてのレンタカーは、エコカーの需要が高いため、エコカーの増車を行ったり、ニッポンレンタカー北海道（株）では、メルセデス・ベンツ E320CDI を使用したクリーンディーゼル車を観光客が自ら運転することによる体験型普及啓発キャンペーンの試行的実施をする取り組みを行っている。

表9-15 観光集客力を活用した体験普及型啓発の提案～レンタカー率先導入モデル事業～

<p>事業提案 1</p> <p>観光集客力を活用した体験普及型啓発の提案 ～レンタカー率先導入モデル事業～</p>
<p><概要></p> <p>北海道は道外からの年間観光入込客数が649万人（平成19年度）に上る大きな観光集客能力を有している。また、道外からの観光客の多くがレンタカーを利用して、道内各地域の観光地を周回していることから、観光用としてのレンタカー需要が多い拠点にエコカーを集中的に配備し、観光客が自ら運転することによる体験型普及啓発キャンペーンを実施する。</p> <p><レンタカー利用客の特徴></p> <p>道外からの観光客の約2割はレンタカーを移動手段とした長距離ドライブ型である。また、旅行者の約7割は家族旅行かグループ旅行が占めており、複数者による移動が大半を占めている。なお、1レンタルあたりの平均移動距離は約450km、平均使用期間は2.5日であるが、移動距離は長い場合で1,000km程度及び行程も見られる。（「ノーステック財団研究成果報告」、「北海道 平成19年度来道観光客動態調査」より）</p> <p><期待する効果></p> <p>実際にエコカーを自ら運転することにより、最新型エコカーの環境性能、燃費性能、航続距離の長さ、静粛性等について実体験により学習する。また、レンタカー利用者は家族やグループ客のレンタカー旅行が多いことから、複数者によるイメージ改善やメリットの共感が期待できる。ディーゼル車については、従来から「汚い」、「うるさい」、「遅い」などの印象が根強く、最新型クリーンディーゼルを実体験することによる著しいイメージ改善は、当該体験者から第3者への波及効果も高いと考えられる。</p> <p><候補地></p> <p>① 道内空港周辺</p> <p>新千歳空港周辺地域は7月から9月の間で延べ15万台を超えるレンタルが発生する。観光ハイシーズンに空港周辺地域におけるレンタカーにエコカーを先導的に導入することにより、広く北海道内を長距離ドライブ旅行する観光客が体感する。 （試算例） 100台×30レンタル/3ヶ月×4人=12,000人 （想定車種）クリーンディーゼル、ハイブリッド</p> <p>② 観光地駅周辺</p> <p>北海道では鉄道駅から距離のある観光地も多く、鉄道切符とレンタカーがセットになったツアーも存在している。大沼公園など自然体感型観光地の駅周辺のレンタカーにエコカーを導入し、周辺散策の利便性と環境保全を両立するエコカーを体感する。 （試算例） 5台×90日×3周回/日×2人=2,700人 （想定車種）電気自動車</p> <p><想定する協力体制></p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車メーカー（発売当初にレンタカーへの優先的な導入） ・レンタカー事業者（北海道のレンタカー事業者が率先導入） ・カーリース事業者（観光ハイシーズンにおける北海道への集中投入に対応） ・観光ツアー事業者（エコツアーの企画・販売） ・鉄道事業者等（レール&エコカーパックなどの企画連携） <p><導入に際してのインセンティブ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・低公害（代エネ・省エネ）車普及事業 ・クリーンエネルギー自動車等導入促進事業 ・低燃費かつ低排出ガス認定車に係る自動車取得税の軽減措置 ・低公害車に係る自動車税の軽減措置 等

出典)経済産業省北海道経済産業局「サミット開催に向けた北海道(寒冷地)における環境配慮型次世代自動車の導入促進調査」より

第四節 先進的な普及促進策

1. 北海道経済産業局による「適材適所 エコカーマップ 2008」の策定

北海道経済産業局は、サミット開催をきっかけとした地球温暖化問題への関心の高まりや、原油高騰による自動車燃費への関心が高まる中、エコカーに対する理解を深めてもらうことを目的として「適材適所 エコカーマップ 2008」を作成した。

これは、急速に普及が進みつつあるハイブリッド車をはじめ、クリーンディーゼル車や電気自動車など、ユーザーの車選びの選択肢になるエコカーを地域社会マップに描き、どんな車（適材）がどんな所（適所）で使われると経済性能や環境性能が発揮されるかを分かり易く解説している。

本パンフレットは、サミット関連報道関係者（メディア）、自動車販売店、レンタカー事業者、リース業者等（販路）、環境総合展来場者（ユーザー）で配布し、エコカーに対する理解促進を図るものである。

今後、クリーンディーゼル車を始め、様々な次世代自動車が市場投入されていく中で、その性能、特徴を理解した上で、ユーザーが自分の使い方に最も適した次世代自動車を購入することが、その普及拡大の近道だと考えている。

サミットなどをきっかけとして、こうした取り組みを北海道から全国へ情報発信し、本パンフレットが次世代自動車の理解促進、普及拡大に大きく貢献することを期待している。

図9-16 適材適所 エコカーマップ 2008



出典)経済産業省北海道経済産業局「エコカーマップ 2008」より

2. 地方運輸局等による「ディーゼルクリーンキャンペーン」の実施

全国の地方運輸局等においては、毎年度「ディーゼルクリーンキャンペーン」を実施し、ディーゼル車からの排出ガスの低減のため、街頭検査を行っている。また、この機会を活用してユーザーのエコカーに対する理解促進を図っている。今後も、ディーゼル車の排出ガス低減によるディーゼル車のイメージ改善や、クリーンディーゼル車等のエコカーの普及のための活動を実施していく予定である。

3. エムケイ・タクシーによるメルセデス・ベンツ E320CDI の導入

2007年2月、ダイムラーは、エムケイ・タクシーにハイグレード・エコタクシーとして、メルセデス・ベンツ E320CDI を10台（セダン9台、ステーションワゴン1台）納車した。

導入決定の要因は、環境適合性、燃費経済性、安全性、快適性を評価してとのことで、現在、港区を中心に通常運行、プライベート・ショーファーサービス、成田空港までの定額送迎サービス等に用いられている。

政府としても、クリーンディーゼル乗用車のタクシーとしての導入は、その加速・排出ガス性能、低騒音・振動性などを身近に体験できる機会であり、普及促進にもつながると考えており、こうした取り組みとも連携した施策を検討していきたい。

図9-17 東京エムケイ株式会社ニュース

2008年2月1日（金）より、稼働開始！

メルセデス・ベンツのクリーンディーゼル車「E320 CDI」を10台導入いたしました。
（ステーションワゴン1台）

是非ご利用をお待ちしております。

なお、運賃の他に指定料（¥1,000）が必要となります。

あらかじめ、ご了承下さいます様、宜しくお願い致します。

ベンツ E320 CDI のご利用をご希望のお客様へ

ベンツ E320 CDI をご希望のお客様が大変多く、予約が殺到しており、ご予約をお受けできない場合があります。ご了承下さい。

旅客最大定員／4名（推奨定員3名）



出典：東京エムケイ株式会社 ホームページより

おわりに

今秋以降、クリーンディーゼル車は日本市場を皮切りに、欧米を始め世界各国の市場に投入されていく。ディーゼル車は、その「プレミアム」な性能から、既に欧州において最大級の評価を得ており、これまでの課題であった排ガス性能の面でも進化を遂げたクリーンディーゼル車は、我々の生活の豊かさと、環境・エネルギー制約とを両立する、まさに次世代自動車と呼ぶに相応しい可能性を秘めている。これは、本普及推進方策の第五章～第七章等でも触れている通りであり、関係者の連携の下、これまでのディーゼル車のマイナスイメージを払拭し、クリーンディーゼル車の普及を促進していく必要がある。

自動車は動力源としてガソリン、軽油等のエネルギー活用し、結果としてCO₂や排ガスを排出することは、自動車の持つ生得の業といえる。他方、自動車は国民の基本的な生活を保障する基盤の一つであり、また、自動車産業は、我が国の経済成長や雇用の根幹をなす基幹産業である。この相反する命題に対して、自動車に関わる諸先輩方は、様々な議論を重ねられ、答えを探してこられた。その結果として、自動車の燃費・排ガス性能はたえず改善し、ETCに代表される、情報通信技術を用いたITS (Intelligent Transport Systems) は実社会に導入され、バイオマスや天然ガス、石炭といった、原油以外の燃料から自動車用燃料を製造する技術は格段に進歩した。また、交通量を需要側から調整するTDM (Transportation Demand Management) という考え方も発展し、現在、各自治体においては、パークアンドライドやカーシェアリングなど、それぞれの地域に合った独自の取り組みが進められているところである。

こうした中で、クリーンディーゼル車を始め、電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車、燃料電池車を含む次世代自動車は颯爽と登場した。次世代自動車は、既存の施策の選択肢を大幅に拡大し、また、将来的には持続可能な交通社会への転換が可能であり、と同時に、長期的な道筋の検討が必要であることを提示した。さらには、次世代自動車の活用はガソリン車の性能を最大限引き出す契機ともなり、短・中期的にも良い影響を与えるだろう。

持続可能な交通社会の究極の姿は、各国のエネルギー・ポートフォリオを踏まえ、各々が最も環境負荷の少ない次世代自動車を選択した社会である。原子力発電によるクリーンな電力の割合が高い我が国についていえば、電気自動車やプラグイン・ハイブリッド自動車、または燃料電池車が旧来の多くの自動車に取って代わることで、運輸部門からのCO₂排出量は大きく低減する。また、化石燃料への依存度も低減し、さらには、電力の負荷平準化にも貢献する。長期的には、こうした社会の実現を視野に入れつつ、革新的な電池や燃料電池の技術開発を進めていくことが重要である。他方、この究極の姿を実現するためには、まだ幾らかの時間がかかる。来年から日本市場に投入される電気自動車は、一充電当たりの電気走行の航続距離がおおよそ百数十 km であり、燃料電池車は、技術開発によるさらなる初期購入費用の低減が必要である。このため、現時点においては、長期的な社会変革を見据えて、戦略的な研究開発投資を続けつつ、現在の最新技術が最大限に活用されるよう、生活スタイルに合った次世代自動車をユーザーに選択してもらい、着実に低環境負荷社会に移行していくことが必要である。ここに、次世代自動車、とりわけ、クリーンディーゼル車の普及支援の要諦がある。

クリーンディーゼル車はガソリン車に比べ、燃費が約 2～3 割優れるため、特に長距離

走行においてその効果を発揮する。これは、欧州におけるディーゼル車の割合が 50% を超える一因にもなっている。また、電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車は静粛性に優れ、夜間電力料金を用いれば、電気走行による燃料費はガソリン車と比べて約 1/9 と格段に安い。次世代自動車は、何も環境・エネルギー制約から選択されるべき自動車というだけではない。産・学・官からは、今後も次世代自動車のこうした最新の性能や経済性を常に発信し続けていく。それにより、次世代自動車は決して制約要因の産物ではなく、既存の自動車の進化型だということを一人でも多くのユーザーに理解していただき、そして是非、自らの生活に最も適した次世代自動車を選択していただきたい。

現在、運輸部門からの CO2 排出量は、世界全体の CO2 排出の約 2 割を占めている。今後特段の対策を打たなければ、途上国の経済成長と共に、運輸部門からの排出はさらに増加するだろう。こうした中、世界に冠たる自動車産業群を有し、世界有数の自動車大国でもある我が国が率先して次世代自動車へのシフトを進めることは、自動車先進国としての責務ともいえる。さらに、こうした技術を率先して世界に展開し、環境・エネルギー問題の解決に貢献していくことも、我が国の重要な役割である。各国も急ピッチで次世代自動車開発を進めており、次世代自動車を巡る主導権争いは今後ますます激化していくであろうことも、決して忘れてはならない。

他方、我が国国内の CO2 排出状況を見ると、先達の努力により、運輸部門からの CO2 排出量は 2001 年以降、減少傾向にある。これは、世界でも稀な例であり、先に述べたように、自動車の燃費改善、燃料対策、インフラの改善、自動車ユーザーの効率的な利用策に総合的に取り組んだ結果である。我が国がリーダーシップを発揮して、こうした有効事例をモータリゼーションの進む途上国へと移転していくことも重要である。気候変動に関する政府間パネル（IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change）によれば、2050 年に世界の CO2 排出量を半減させるためには、少なくとも 2020 年までに CO2 排出量がピークアウトしなければならないとの報告もある。こうしたことから、我が国は、本年 5 月、シアトルで行われたクリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ（APP：Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate）政策実施委員会において、道路交通セクターにおける総合的な取組の有効事例を参加 7 カ国（豪・加・中・印・日・韓・米）で共有するための、タスクフォースの新規設立を提案した。今秋には我が国において、具体的な取組内容について検討するためのワークショップが開催される。各国関係者の真摯な取組により、道路交通セクターにおける CO2 排出削減が進むことに強く期待している。

クリーンディーゼルに関する懇談会は、2007年5月に取りまとめられた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」を受けて、2008年1月に第一回会合が開催された。同懇談会の指示の下に、産・学・官の専門家が一堂に会し、クリーンディーゼル車の普及策や、さらなる技術革新の方向性等について検討が進められ、2008年6月の第二回会合において、「クリーンディーゼル普及推進戦略」が策定された。さらに、今後、関係者の連携の下、本戦略を着実に実行するため、ここに「クリーンディーゼル普及推進方策（クリーンディーゼル普及推進戦略 詳細版）」を取りまとめるに至った。この場をお借りして、関係各位に改めて厚く御礼を申し上げるとともに、クリーンディーゼル車のイメージ改善、普及促進に全力をあげていく所存である。

クリーンディーゼルに関する懇談会 審議経過

< 審議概要 >

- ・ 本懇談会は、クリーンディーゼル車を普及させるために、昨年5月に取りまとめられた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」において設置が提案されたもの。
- ・ 本懇談会では、関係者間でクリーンディーゼル車のメリットについての認識を共有するとともに、その普及に向けたイメージ・普及促進策や、軽油代替新燃料の現状と課題、ディーゼル技術の将来展望について検討。

< 審議日程 >

第1回クリーンディーゼルに関する懇談会（1月17日）

- ・ 今後の進め方についての全般的な意見交換

WGでの議論

）イメージ改善・普及促進WG（3月10日）

- ・ クリーンディーゼルに対するイメージ改善に向けたキャンペーン、PRの進め方
- ・ クリーンディーゼルの普及に向けたインセンティブの付与、公共調達等の普及促進策の進め方
- ・ 自治体とも連携した普及促進策の進め方

）新燃料検討WG（4月18日）

- ・ クリーンディーゼルの普及と歩調を合わせた軽油代替新燃料に関する技術開発の現状と課題

）将来展望WG（4月25日）

- ・ ディーゼル技術の現状と今後の動向、ディーゼル革新技術の方向性、ディーゼルの在り方

第2回クリーンディーゼルに関する懇談会（6月17日）

- ・ 「クリーンディーゼル普及推進戦略案」についての合意