

今後の自動車排出ガス低減対策の あり方について（第八次報告）

**平成 17 年 2 月 22 日
中央環境審議会大気環境部会
自動車排出ガス専門委員会**

「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」(第八次報告)

< 目 次 >

	頁
1. 自動車の排出ガス低減対策の更なる強化の必要性	1
2. 排出ガス試験方法等	3
2.1 排出ガス試験方法	3
2.2 PM の測定方法	3
2.2.1 PM の重量試験方法	3
2.2.2 粒子の質に関する測定方法	4
2.3 その他	4
2.3.1 車載診断システム	4
2.3.2 バイオディーゼル燃料	5
3. ディーゼル自動車の排出ガス低減対策	6
3.1 排出ガス低減技術	6
3.2 排出ガス低減目標値	7
3.3 排出ガス低減効果	10
(※) 大気汚染物質と自動車排出ガスとの関係	13
4. ガソリン・LPG 自動車の排出ガス低減対策	13
4.1 排出ガス低減技術	13
4.2 排出ガス低減目標値	13
5. 国際的な基準調和	14
6. 今後の排出ガス低減対策	14
6.1 今後の検討課題	15
6.2 関連の諸施策に係る今後の課題	16
(参考) 自動車排出ガス規制の経緯と中央環境審議会における審議経緯	18
別表 1	21
別表 2	22
中央環境審議会大気環境部会自動車排出ガス専門委員会名簿	23
用語解説	24

1. 自動車の排出ガス低減対策の更なる強化の必要性

我が国においては、自動車排出ガス規制の強化等、種々の大気汚染防止対策が講じられてきたが、大都市地域を中心に、浮遊粒子状物質（以下「SPM」という。）、二酸化窒素（NO₂）等による大気汚染は依然として厳しい状況にある。特に、沿道における大気環境中の SPM、NO₂ については、軽油を燃料とする自動車（特殊自動車を除く。以下「ディーゼル自動車」という。）から排出される粒子状物質（以下「PM」という。）及び窒素酸化物（以下「NO_x」という。）の寄与が高く、ディーゼル自動車からの PM 及び NO_x の排出抑制が重要な課題となっている。

これまで、昭和 60 年（1985 年）並びに平成 12 年度（2000 年度）を、NO₂ の環境基準概ね達成の目標年としてそれぞれ位置づけ、種々の大気汚染対策が講じられてきた。しかし、自動車保有台数、自動車交通量の大幅な増大及び交通渋滞等により、これらの目標の達成は果たせないできた。

現時点では、ディーゼル自動車、ガソリン又は液化石油ガス（以下「LPG」という。）を燃料とする自動車（二輪自動車及び特殊自動車を除く。以下「ガソリン・LPG 自動車」という。）、ガソリンを燃料とする二輪自動車及び原動機付き自転車（以下「二輪車」という。）、軽油を燃料とする特殊自動車（以下「ディーゼル特殊自動車」という。）及びガソリン又は LPG を燃料とする特殊自動車（以下「ガソリン・LPG 特殊自動車」という。）について、それぞれ平成 17 年（2005 年）から 20 年（2008 年）頃までの大気汚染防止法（昭和 43 年法律第 97 号）に基づく告示「自動車排出ガスの量の許容限度」（昭和 49 年 1 月環境庁告示第 1 号。以下「排出ガス許容限度」という。）の目標値が示されている。

また、使用過程車対策としては、「自動車から排出される窒素酸化物の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」（平成 4 年法律第 70 号。以下「自動車 NO_x 法」という。）に基づき、平成 5 年（1993 年）12 月から、一定の使用年数を超えた車両について、同法に基づく対策地域内での所有・使用を制限する車種規制が実施された。さらに、自動車 NO_x 法を改正し、対象物質等を拡大した「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」（以下「自動車 NO_x・PM 法」という。）に基づき、平成 14 年（2002 年）10 月から新たな車種規制が施行されている。

現在は、新車に対する排出ガス規制と対策地域における使用過程車に対する規制に、低公害車の普及促進対策を加えた 3 つの施策を柱として、平成 22 年度（2010 年度）までに NO₂ 及び SPM の環境基準を概ね達成することを目指した施策が講じられている。

東京都のように大気汚染の著しい地域においては、新長期目標に基づく規制など政府による対策と各地方自治体の独自の取組とにより、NO₂ 及び SPM に関し、平成 22 年度（2010 年度）には、ほぼ全ての自動車排出ガス測定局で環境基準を達成することを目指して、自動車排出窒素酸化物及び自動車排出粒子状物質総量削減計画を各地方自治体が策定し、実施している。また、（社）日本自動車工業会でも、平成 22 年（2010 年）には、東京 23 区内にお

ける一部を除けば、ほぼ全ての自動車排出ガス測定局で環境基準を達成するとの予測を独自に行っている。(注1)(注2)

こうした中、政府では、平成 22 年度(2010 年度)までに環境基準を概ね達成することを確実なものとし、その後においても維持していくためには、さらに追加的な対策を実施する必要があるとの考えから、自動車に係る上述の対策に加え、SPM の原因ともなる揮発性有機化合物(以下「VOC」という。)に関する工場からの排出を抑制する対策に着手することを決めるなど、現段階で可能と考えられるあらゆる対策を実施しつつある。また、ディーゼル自動車の排出ガス低減対策についても、3. に示すとおり、新長期目標に基づく規制以降の一層の対策が求められている。

このようなことから、中央環境審議会大気環境部会及び同部会に設置された自動車排出ガス専門委員会(以下「専門委員会」という。)では、第七次答申(平成 15 年 7 月 29 日中環審第 142 号)でも指摘されているように(注3)、ディーゼル自動車からの排出ガスの大幅な低減のためには排気後処理装置の開発の促進及びその早期導入を図る必要があるとの観点に立ち、平成 19 年(2007 年)より軽油中の硫黄分を 10ppm 以下とすることを前提として、新長期目標以降における自動車の排出ガスのなお一層の低減対策について検討を進めることとした。

(注1) (社)日本自動車工業会は、SPM の環境基準の達成予測にあたって、年間 2 %除外値のみを採用している。したがって、年間 2 %除外値が環境基準を下回っていても、連続 2 日間環境基準値を超えた場合には、環境基準が非達成となることについては、考慮していない。

(注2) 将来の自動車排出量を推計する上での前提となる将来の交通量・車種構成データは、それぞれ JCAP (Japan Clean Air Program) 1 で行われた調査結果を基に推計した。(3. 3 の注 4 ~ 注 6 を参照)

(注3) 第七次答申において以下のように指摘されている

「1.2 新長期規制以降の排出ガス低減対策

ディーゼル自動車の新長期規制以降の新たな目標値及びその達成時期については、軽油中の硫黄分を 10ppm 以下に低減することにより自動車製作者の技術開発を促進するとともに、新長期規制の導入、自動車 NOx・PM 法の車種規制の実施及び交通流対策による大気環境改善効果等を評価・検証しつつ、可能な限り早期に結論を得るべく技術的な評価を踏まえ検討を進めることが適当である。

(以下略)」

(本報告の検討経緯及び概要)

専門委員会は、第七次答申で示された検討方針に沿って、業界団体ヒアリング、現地調査及び専門委員会内に設置した作業委員会による審議を含め、3 2 回にわたる審議を行ってきた。

以下、2. で排出ガス試験方法等、3. でディーゼル自動車の排出ガス低減対策、4. でガソリン・LPG 自動車の排出ガス低減対策、5. で国際的な基準調和、6. 1 で今後の検討課題、6. 2 で関連の諸施策について、専門委員会の見解を示す。

2. 排出ガス試験方法等

排出ガスの試験方法や燃料の品質等は、排出ガス許容限度目標値を設定する上での前提となる事項である。したがって、3. ディーゼル自動車の排出ガス低減対策、及び4. ガソリン・LPG 自動車の排出ガス低減対策を検討するにあたっての排出ガス試験方法等に関する専門委員会の審議の結果を以下のとおり示す。

2.1 排出ガス試験方法

新長期目標に基づく規制に併せて導入予定のエンジンベースの排出ガス試験方法（エンジン単体を評価の対象とする試験方法。以下「JE05 モード」という。）、及び平成20年（2008年）と平成23年（2011年）の2段階で導入予定のシャシベースの排出ガス試験方法（車両全体を評価の対象とする試験方法）は、近年の走行実態をよりの確かつ詳細に反映するとともに、電子制御の高精度化、新しい排気後処理装置の採用等の排出ガス低減技術の発展及びそれに伴う排出ガス性能の変化を適切に評価するための試験方法として採用されるものである。

新長期目標以降においても、

- ・ 走行実態に大きな変化がないと想定されること
- ・ 排出ガス試験方法策定時に想定されていた排出ガス低減技術に追加的な内容はあるものの、これは、試験方法の変更が必要となるようなものではないこと

から、これらの排出ガス試験方法を継続することが適当である。

なお、各国の排出ガス試験方法は、それぞれの国の走行実態を反映したものであるため、国によって異なっているのが現状である。したがって、規制基準の数値のみを国際的に比較しても、規制の真の厳しさ（絶対的な水準）は比較できないことに留意する必要がある。例えば、我が国の JE05 モードは、欧米に比べ平均車速が低い。その結果として、触媒の活性の低い低速走行での排出ガスをより大きく評価するものとなっている。この結果、同じ仕様の車両で試験を実施すると、排出ガス試験方法の違いにより、特に NO_x の排出量に大きな差が生じる傾向を示すデータもある。一方、5. にあるとおり、基準の国際調和のための努力も続けられており、その成果についても留意していくことが重要である。

2.2 PM の測定方法等

2.2.1 PM の重量測定方法

新長期目標よりも大幅に PM を低減した場合、現行の重量測定方法の定量限界に近いレベルとなり、測定誤差が大きくなることが予想される。したがって、今回、PM の排出ガス許容限度目標値を設定することに併せて、測定誤差の低減を図る新たな測定方法を開発し、これを公定測定法とする必要がある。

なお、欧米においても測定方法の改良が検討されており、測定方法の開発

を行う場合には、欧米での開発動向にも注意が必要である。

2.2.2 粒子の大きさや質に関する排出ガス許容限度目標値の設定

昨今、粒子の重量だけでなく、その大きさや質（粒子径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の粒子（以下「微小粒子」という。）及び、粒子径がナノメートルサイズの粒子（以下「超微小粒子」という。）の数、粒子の組成等）が健康影響に関連が深いのではないかという懸念が国内外において高まっている。これを受けて、粒子の大きさや質を考慮した測定方法の確立に向けた研究が積極的に行われており、国際的にも国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム（以下「UN-ECE/WP29」という。）を中心に、検討が進んでいる。

しかしながら、ディーゼル自動車から排出される粒子の大きさや質については、その測定方法が未だ確立されておらず、その排出実態についても十分には明らかにされていない。このほか、 NO_x を触媒に吸蔵又は吸着して還元する触媒システム（以下「吸蔵型 NO_x 還元触媒」という。）を装着した希薄燃焼方式の筒内直接噴射ガソリンエンジン搭載車（以下「リーンバーン直噴車」という。）からも超微小粒子が排出されているという指摘もあるが、この排出実態も十分に明らかにされているとは言えない状況にある。また、粒子の大きさや質に応じた健康影響の違いなどについては、長期的な疫学調査が必要とされ、国内外において知見が十分ではない状況にある。

以上のことから、現段階で粒子の大きさや質に関し、排出ガス許容限度目標値を設定することは困難である。しかし、予防原則の観点からも、当面、最大限の PM 削減に努めるとともに、微小粒子、超微小粒子など粒子の大きさや質を反映する健康影響と排出実態の把握や測定方法の確立に関する研究を官民挙げて推進し、その結果を踏まえ、排出ガス許容限度目標値の設定の必要性について検討する必要がある。

2.3 その他

2.3.1 車載診断システム

車載診断システム（以下「OBD システム」という。）は、新短期目標に基づく規制から、ガソリン・LPG 自動車及びディーゼル自動車に装備が義務づけられている。これは各種センサ類の断線等による排出ガス低減装置の機能不良を監視するものである。

さらに、ガソリン・LPG 自動車については、触媒システム等の排出ガス低減装置の性能劣化を自動的に検出して運転者に知らせる機能を持たせた、いわゆる高度な OBD システムが、平成 20 年（2008 年）以降に製作される乗用車並びにトラック・バスのうち車両総重量が $1,700\text{kg}$ 以下のもの（以下「軽量車」という。）及び同じくトラック・バスのうち車両総重量が $1,700\text{kg}$ を超え $3,500\text{kg}$ 以下のもの（以下「中量車」という。）にそれぞれ装備されることとなっている。

一方、ディーゼル自動車についても、PM を低減するためのディーゼル微粒子除去装置（以下「DPF」という。）や NO_x を還元処理する触媒システム（以下「 NO_x 還元触媒」という。）が今後普及することが見込まれる。これらの排

出ガス低減装置の機能が低下した場合には排出ガス低減対策の効果が大幅に減少するおそれがある。このため、ガソリン・LPG 自動車と同様に、ディーゼル自動車においても、PM 及び NOx を低減するための触媒等の排出ガス低減装置の機能不良を監視し、それらを自動的に検出して運転者に知らせる高度な OBD システムを導入することが適当である。

今後、国は検出項目、検出値、評価方法等について検討を行った上で、高度な OBD システムに必要な技術的な事項を定めることとし、その結果を踏まえ、自動車製作者等はできるだけ早急に高度な OBD システムをディーゼル自動車に装備することが適当である。

2.3.2 バイオディーゼル燃料

近年、地球温暖化防止やリサイクルの観点から、軽油の代替又は軽油への添加を目的とする、菜種油や廃食用油等のバイオマスから生成した脂肪酸メチルエステル（以下「FAME」という。）、いわゆるバイオディーゼル燃料が注目を集めている。しかしながら、FAME を使用した場合の排出ガス性能に与える影響についてはこれまで十分検証が行われていなかった。

第七次答申においては、限られたデータに基づいたものではあるものの、FAME の軽油への添加により NOx がわずかながら増加する傾向が見られること、また、条件によっては PM 中の燃料や潤滑油の未燃焼分からなる有機化合物（以下「SOF」という。）が増加する場合があることを指摘した。さらに、同答申は、今後、FAME を使用した場合の排出ガスに与える影響について詳細に検討し、FAME に関する「自動車の燃料の性状に関する許容限度及び自動車の燃料に含まれる物質の量の許容限度」（平成 7 年 10 月環境庁告示第 64 号。以下「燃料許容限度」という。）に基づく目標値の設定等に関し、早急に結論を得ることが適当であるとした。

このような状況を踏まえ、今回、FAME の使用による排出ガスへの影響について検討した結果、以下の結論を得た。

平成 14 年度（2002 年度）に引き続き、環境省と国土交通省とが共同で行った「平成 15 年度新燃料使用時の排出ガス等実態調査」によると、FAME の軽油への添加により、触媒を装着していない場合には、軽油のみを使用した場合に比べ、PM 中の SOF が増加するほか、NOx、一酸化炭素（CO）がわずかながら増加する場合があり、未規制のアルデヒド類やベンゼン類も増加する傾向がみられた。しかしながら、酸化能力の高い触媒を装着することにより、増加していたこれらの排出ガス成分を低減できる可能性が示された。このことから、FAME を軽油の代替として又は軽油に添加して使用する場合には、酸化能力の高い触媒を装着する必要がある、その旨を徹底することが適切であると判断された。ただし、これまでの調査結果のみでは、FAME の添加割合に応じた排出ガスへの影響等が定量的に明確にはされていない。

また、FAME は地方自治体等の限られた範囲で使用されている。このような範囲では、FAME の使用による排出ガスへの影響を踏まえ、FAME を使用する場合には酸化能力の高い触媒を装着することが必要であること等について注意喚起することにより、FAME の適切な使用が期待される。

以上のことから、FAME の適切な使用に関し十分な啓発を行う必要がある

と判断されるものの、現在までの調査結果では、FAME の軽油への添加量の上限値等、すなわち、FAME に係る燃料許容限度目標値を設定することは困難である。なお、今後の FAME の普及状況、排出ガスへの影響に関する調査検討の進捗状況等を踏まえ、必要に応じて改めて燃料許容限度目標値の設定について検討を行うこととする。

3. ディーゼル自動車の排出ガス低減対策

1. 及び 3. 3 にあるとおり、平成 22 年度（2010 年度）までに大気環境基準を概ね達成することを確実なものとし、その後においても維持していくためには、自動車排出ガス低減対策が必要であり、特に、NO_x 及び PM の排出寄与率の高いディーゼル自動車の対策が重要である。したがって、新長期目標以降の PM 及び NO_x に関する排出ガス許容限度目標値を設定することを前提に、専門委員会では、排出ガス低減技術の将来見通し、平成 22 年度（2010 年度）までに大気環境基準を概ね達成すること等の観点から検討を行い、以下の結論を得たので報告する。

なお、ディーゼル自動車の排出ガス低減対策は喫緊の課題であるため、排出ガス許容限度目標値を強化することとした。しかしながら、

- ・ 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おり、地球温暖化防止の観点から、近年乗用車を中心に注目を集めていること
- ・ 大幅な排出ガスの低減は、燃費の悪化を招くという側面があることを踏まえ、燃費悪化との関係についても現時点で可能な限り本報告中に指摘することとした。

3.1 排出ガス低減技術

現在、ディーゼル自動車に用いられている主な排出ガス低減技術には、エンジンから排出されるガス自体を低減する技術とエンジンから排出されたガスを排気管出口までの間において浄化するいわゆる排気後処理技術とがある。

このうち、前者には、PM 対策として燃料噴射の一層の高圧化、燃焼室形状の最適化が、NO_x 対策として電子制御による燃料噴射率制御の一層の精緻化、排気ガス再循環（以下「EGR」という。）装置における EGR ガスの冷却及び増量等が挙げられ、それぞれの技術改善が図られてきている。さらに、低負荷・低回転領域を中心に予混合圧縮着火燃焼の実用化についても研究・開発が進められているところである。

ディーゼル自動車から排出される PM 及び NO_x の大幅な低減のためには、上述のエンジンから排出されるガスを低減する技術の改善のみでは限界があり、排気後処理装置の導入が必要不可欠である。排気後処理装置のうち、NO_x 還元触媒としては、吸蔵型 NO_x 還元触媒や尿素を添加して NO_x を還元する触媒システム（以下「尿素 SCR」という。）の導入が段階的に進められている。

吸蔵型 NO_x 還元触媒は、ガソリンを燃料とする自動車（二輪自動車及び特殊自動車を除く。以下「ガソリン自動車」という。）において実用化されている技術を利用したものであるが、硫黄に被毒されやすい性質を持ち、NO_x の浄化性能の維持及び耐久性の向上や、硫黄被毒回復のための燃料噴射（以下

「硫黄被毒回復制御」という。)及び NO_x を還元処理するための燃料噴射(以下「リッチスパイク」という。)による燃費悪化の抑制などが課題となっている。このため、1. で述べた硫黄分 10ppm 以下の軽油の普及に伴い、触媒の硫黄被毒が軽減され、これにより、硫黄被毒回復制御の回数と触媒の NO_x 吸蔵能力の維持によるリッチスパイクの回数とをともに減らすことが可能となり、燃費悪化を抑制することが期待されている。

また、尿素 SCR は、船舶等に用いられる大型の燃焼装置や定置式のディーゼルエンジン用に実用化されている技術を利用したものである。一般的には、尿素 SCR での NO_x の浄化性能を高め、かつ、触媒で反応せずに排出されるアンモニアを除去する目的で尿素 SCR の前後に酸化触媒を配置している。このため、酸化触媒での反応性を高めるとともに、サルフェート(硫酸塩)の発生を抑制するため、軽油中の硫黄分は低い方が望ましく、硫黄分 10ppm 以下の軽油の普及により、浄化性能や耐久性の向上が期待される。

一方、PM 対策として用いられる DPF は、一部車種を除き、新長期目標に基づく規制に対応した車両において採用が予定されており、既に実用化されている技術である。今後、一層の技術の進展及び燃料・潤滑油の品質の改善等により、その浄化性能をさらに向上させることが可能と判断される。

3.2 排出ガス許容限度目標値

(目標値と達成時期)

1. で述べた自動車排出ガス低減対策の必要性を念頭に置きつつ、軽油中の硫黄分が平成 19 年(2007 年)から全国的に 10ppm 以下となることを前提に、3. 1 で述べた排出ガス低減技術について、今後の技術発展の可能性を踏まえ、検討を行った。

その結果、原則として、平成 21 年(2009 年)末までに、別表 1(21 頁参照)に示す排出ガス許容限度目標値(以下「ディーゼル 09 年目標値」という。)に沿って PM 等の低減を図ることが適当であると判断した。このディーゼル 09 年目標に基づく規制が実施されると、物質毎に多少の差異はあるものの、ディーゼル自動車の排出ガス許容限度は、ガソリン自動車のものと同水準となる。

ただし、中量車、及びトラック・バスのうち車両総重量が 3,500kg を超えるもの(以下「重量車」という。)については、排気後処理装置に関し、これらの車両に想定される長距離を走行した後の耐久性能の確認等に十分な検証期間が必要であるにもかかわらず、現時点ではその検証が十分に行われているとは言えず、今後相当の準備期間が必要である。また、中量車については、排出ガス試験方法の変更への対応とディーゼル 09 年目標に基づく規制への対応とが時期的に重複することなどにより、一時期に工数が急激に増加することに伴う負担増が予想される。これらのため、排出寄与率の高いものに対する早期の設定を原則としつつ、車両総重量に応じてきめ細かく時期を区分して設定することが適切であると判断した。

具体的には、乗用車、軽量車、中量車のうち車両総重量が 2,500kg を超え 3,500kg 以下のもの及び重量車のうち車両総重量が 12,000kg を超えるものについては、平成 21 年(2009 年)末までに、また、中量車のうち車両総重量

が 1,700kg を超え 2,500kg 以下のもの及び重量車のうち 3,500kg を超え 12,000kg 以下のものについては、平成 22 年（2010 年）末までに、ディーゼル 09 年目標値を達成することが適当である。

（排出ガス低減技術の将来見通し）

ディーゼル 09 年目標値の設定にあたって、PM については、3. 1 で述べたように、DPF が新長期目標に基づく規制に対応するための技術として一部車種を除いて既に採用されているところであり、新長期目標に基づく規制以降の技術の進展やエンジンから排出されるガス自体の一層の低減の可能性とを併せて考えると、その大幅な低減が可能であると判断した。

また、NOx については、吸蔵型 NOx 還元触媒や尿素 SCR が実用化されることが期待される。このうち、尿素 SCR については、車両への搭載性、尿素的供給拠点の整備等の観点から主に重量車への適用を前提に開発が進められている技術であり、新長期目標に基づく規制に対応して一部車種に導入されている。今後、硫黄分 10ppm 以下の軽油の普及、NOx 還元に係る制御の一層の精緻化等により、一層の浄化性能や耐久性の向上が期待されている。

吸蔵型 NOx 還元触媒についても、新長期目標に基づく規制に対応する一部車種に導入される予定である。3. 1 で述べたように、軽油中の硫黄分を 10ppm 以下とする規制が平成 19 年（2007 年）より開始されることを受け、硫黄被毒回復制御及びリッチスパイクの回数の減少によって、燃費の悪化が抑制されるとともに、浄化性能の向上及び耐久性の向上が期待される。

これらの NOx 還元触媒は、現在、研究及び開発が行われている NOx センサや、尿素 SCR において NOx 還元剤として用いられるアンモニアを検出するセンサ等の実用化により、エンジンから排出される NOx や触媒で反応せずに排出されるアンモニアの量の把握等が可能となれば、さらに有効に機能するものと予想される。

以上のことから、ディーゼル 09 年目標値の設定にあたっては、NOx 還元触媒の採用及びその浄化性能、耐久性の向上を前提として、NOx の大幅な低減が可能であると判断した。

（重量車に係る排出ガス低減技術の困難性と一層の発展の可能性）

ただし、NOx 還元触媒については、技術的な課題が多く残されていることも事実である。例えば、NOx 還元触媒は、エンジンから排出されるガスの温度とそれに伴う触媒の温度が一定以上に達しない場合に、NOx を十分に浄化できない。我が国では欧米に比べ平均車速が低く、触媒の温度が上昇しないため、同じ触媒を使った場合には、触媒の浄化性能が劣る傾向にある。この傾向は、エンジンの回転数が低く、触媒の容量が大きくなる重量車ほど顕著な問題となるため、今後、重量車を中心に低温での NOx の浄化性能が優れた触媒の開発が望まれる。

さらに、吸蔵型 NOx 還元触媒については、硫黄分 10ppm 以下の軽油を用いた場合であっても、硫黄被毒に対する耐久性を向上させるとともに、硫黄被毒回復制御やリッチスパイクによる燃費悪化への一層の対応を図る必要がある。特に長距離走行を行うため耐久性が必要となる重量車での実用化には、更なる耐久性の向上等が望まれる。また、尿素 SCR は、尿素的供給するための拠点の整備が必要不可欠であり、燃料の給油拠点がほぼ特定される長距離

輸送のトラック・バス以外の重量車全般への普及のためには、供給拠点の広範な整備が必要である。

これらに加え、主に低負荷・低回転領域での使用を想定して開発が進められている予混合圧縮着火燃焼と通常燃焼との切り替え時の安定した燃焼の確保、トラクタ等における排気後処理装置等の搭載性、さらには、大型エンジンを中心に用いられる EGR ガスの大幅な増量による燃費悪化への対応、及び吸蔵型 NO_x 還元触媒の昇温のための燃料の追加的供給による燃費悪化への対応等、重量車の NO_x 低減に係る技術の実用化には解決すべき課題が多く残されている。

（重量車の挑戦目標値）

重量車の NO_x 低減については、平成 21 年（2009 年）頃に実用化が可能と想定されている技術に基づいて排出ガス許容限度目標値を設けることとするが、上述のように、一層の削減を可能とするためには技術的課題が多数ある。このことから、この目標値にとどまらず、現段階では必ずしも実用化の見通しが立っていない技術を前提にした挑戦的な目標値も併せて掲げることにより、今後の技術開発を促進し、更なる排出ガスの低減を促すことが適当と判断した。

このため、重量車の NO_x 目標値については、上述のとおり、平成 21 年（2009 年）末又は平成 22 年（2010 年）末までに達成が可能と判断した目標値を次期の目標という趣旨で「次期目標値」として設定するだけでなく、併せて、更なる技術の進展を期待して設定するより高い目標値を、将来の挑戦的な目標との趣旨で「挑戦目標値」（21 頁の別表 1 に合わせて記載）として提示することとした。

このうち、「挑戦目標値」については、平成 20 年（2008 年）頃に、その時点での技術の開発状況や目標の達成可能性について検証を行い、大都市地域を中心とした大気環境改善状況、局地汚染対策などによる環境改善の可能性、二酸化炭素（CO₂）低減対策との関係を考慮しつつ、燃料や潤滑油品質の改善状況等を見極めながら、必要に応じて目標値及び達成時期を定めることとする。この際に、NO_x とトレードオフの関係にある PM のうち、2.2.2 で述べた微小粒子や超微小粒子など粒子の大きさや質に関する排出ガス許容限度の設定についてもその必要性を含め、併せて検討を行うこととする。

（その他）

このほか、非メタン炭化水素（NMHC）についてはディーゼル自動車からの排出量が他の排出源と比較して既に大幅に低減されていること、また、CO については現状の大気汚染が環境基準を大きく下回っていること等から、これらについては新長期目標レベルに据え置くこととした。

なお、米国では、硫黄分が 15ppm 以下の軽油の導入を前提に、平成 19 年（2007 年）から 22 年（2010 年）にかけて、ディーゼル重量車の規制値を現行の米国規制に比べて、NO_x 及び PM で約 90%削減する規制強化が検討されており、その達成可能性について技術的な検証が行われている状況にある。また、欧州においても平成 22 年（2010 年）頃からの乗用車の規制（EURO5）及び平成 24 年（2012 年）頃からの重量車の規制（EURO6）が検討されており、現在、具体的な規制値等について議論が進められている。

これらの欧米の規制は、現時点で、なお不確定要素が多く、特に米国では、実際の規制の運用段階において、メーカーの生産台数等に応じて、一台当たりの排出ガス値を平準化して規制するなどの柔軟な対応を執ることも想定される。このため、今後ともその動向の把握に努める必要がある。しかしながら、我が国とは走行環境や排出ガス試験方法が異なるため、単純な比較は困難であるものの、我が国の挑戦目標値を除くディーゼル 09 年目標値は、NOx 及び PM の大幅な低減を図るものであって、欧米の規制案を念頭においても、自動車製作者等に対し、なお世界最高水準の技術開発を促すものであると言える。

3.3 排出ガス低減効果

環境省の試算によると、平成 12 年度（2000 年度）の全国における自動車（二輪車並びに特殊自動車を除く。）からの大気汚染物質の排出量は、PM が約 7.9 万トン、NOx が約 67 万トンと推定される。また、自動車のうちディーゼル自動車の排出量とその割合は、PM が約 7.9 万トンで約 100%、NOx が約 57 万トンで約 85%である。（ガソリン自動車の PM についてはこれまで排出実態が十分に把握されていなかったことから、算入していない。）

一方、工場等の自動車以外の排出源（自然由来のものを除く）を含めた総排出量について見ると、平成 12 年度（2000 年度）の関東地域（1 都 6 県）における PM が約 3.5 万トン、NOx が約 45 万トンと推定される。

以下、ガソリン及びディーゼル新長期目標までの各規制を実施した場合とそれに加えて、本報告で示したディーゼル 09 年目標に基づく規制を実施した場合との、それぞれについて排出ガス低減効果を種々の仮定の下に試算した結果を示す。

（自動車からの排出量等の削減効果）

- ①- i 平成 27 年度（2015 年度）までの自動車交通量の伸び、車種構成の変化並びにガソリン及びディーゼル新長期目標までの各規制への適合車の普及率を推計し、これらを見込んだ場合

平成 22 年度（2010 年度）及び平成 27 年度（2015 年度）の自動車からの排出量は、平成 12 年度（2000 年度）と比較して
（平成 22 年度）

- ・ PM で約 77%（約 7.9 万トン→約 1.8 万トン）
- ・ NOx で約 41%（約 67 万トン→約 39 万トン）

（平成 27 年度）

- ・ PM で約 92%（約 7.9 万トン→約 6.1 千トン）
- ・ NOx で約 56%（約 67 万トン→約 29 万トン）

それぞれ、削減される。

また、関東地域（1 都 6 県）に限定して、工場等の自動車以外の排出源（自然由来のものを除く）を含めた総排出量は、
（平成 22 年度）

- ・ PM で約 46%（約 3.5 万トン→約 1.9 万トン）

- ・ NOx で約 20% (約 45 万トン→約 36 万トン)
(平成 27 年度)
 - ・ PM で約 52% (約 3.5 万トン→約 1.7 万トン)
 - ・ NOx で約 25% (約 45 万トン→約 34 万トン)
- それぞれ、削減される。

①- ii 自動車交通量の伸び、車種構成の変化並びにガソリン及びディーゼル新長期目標までの各規制に加えディーゼル 09 年目標 (重量車の NOx については次期目標) に基づく規制への適合車の普及率を推計し、これらを見込んだ場合

平成 22 年度(2010 年度)及び平成 27 年度 (2015 年度)における自動車からの排出量は、①-i の場合と比較して、さらに
(平成 22 年度)

- ・ PM で約 1% (約 1.81 万トン→約 1.79 万トン)
 - ・ NOx で約 4% (約 39 万トン→約 38 万トン)
(平成 27 年度)
 - ・ PM で約 15% (約 6.1 千トン→約 5.2 千トン)
 - ・ NOx で約 28% (約 29 万トン→約 21 万トン)
- それぞれ削減される。

また、関東地域 (1 都 6 県) に限定して、工場等の自動車以外の排出源 (自然由来のものを除く) も含めた総排出量は、
(平成 22 年度)

- ・ PM で約 0.2% (約 1.873 万トン→約 1.868 万トン)
 - ・ NOx で約 1% (約 36.0 万トン→約 35.6 万トン)
(平成 27 年度)
 - ・ PM で約 1% (約 1.67 万トン→約 1.65 万トン)
 - ・ NOx で約 6% (約 34 万トン→約 32 万トン)
- それぞれ、削減される。

②- i 自動車交通量等が平成 12 年度以降は変化しないと仮定し、対象となる自動車すべてがガソリン及びディーゼル新長期目標に基づく規制への適合車に代替した場合

自動車からの排出量は、平成 12 年度 (2000 年度) と比較し、

- ・ PM で約 95% (約 7.9 万トン→約 3.8 千トン)
 - ・ NOx で約 60% (約 67 万トン→約 27 万トン)
- 削減される。

②- ii 自動車交通量等が平成 12 年度以降は変化しないと仮定し、対象となる自動車すべてがガソリン新長期目標及びディーゼル 09 年目標 (重量車の NOx については次期目標及び挑戦目標) に基づく規制への適合車に代替した場合、自動車からの排出量は、②- i の場合と比較して、さらに

- ・ PM で約 63% (約 3.8 千トン→約 1.4 千トン)
- ・ NOx で次期目標の場合は約 62% (約 27 万トン→約 10 万トン)

挑戦目標の場合は約 81% (約 27 万トン→約 5.1 万トン)
削減される。

以上の推計に見るとおり、ディーゼル 09 年目標に基づく規制の効果は、その実施の 1 年後の平成 22 年度 (2010 年度) には、僅かではあるものの現れ、さらに、平成 27 年 (2015 年) 頃には、明確となることが推測される。このことから、平成 22 年度 (2010 年度) の環境基準達成を確実なものとし、さらにそれを維持していくためには、ディーゼル 09 年目標に基づく規制の実施が有効であると判断される。

このほか、PM の大幅な規制強化により、ディーゼル自動車に DPF が装着されると、2.2.2 で述べた、健康影響に関連が深いと推測される微小粒子、超微小粒子の排出低減にも効果があると期待される

なお、自動車業界及び石油業界の共同研究である JCAP II (Japan Clean Air Program II) においても自動車の排出ガス規制による環境濃度改善効果に関する試算を行っている。

その試算によると、自動車 NO_x・PM 法に基づく対策地域のうち、関東圏における自動車からの大気汚染物質は、新長期目標に基づく規制の導入により大幅に低減され、平成 12 年 (2000 年) と比較して平成 27 年 (2015 年) には、自動車からの排出量ベースで NO_x が 48%、SPM が 45%削減され、域内の平均濃度で NO₂ が約 19%、SPM が約 28%低減されると予測している (注 4) (注 5)。

さらに、ディーゼル 09 年目標に相当する大幅な排出ガス低減対策を行った場合には、NO_x を中心に更なる低減が図られると予測している。これは JCAP が提言している使用過程にあるガソリン自動車で整備不良等により排出ガス値が規制値を大幅に超えているものを除去する対策を講じた場合に近い効果が発揮できるとの試算になっていると判断される。

特に、全排出源に占める自動車排出ガスの寄与率は、新長期目標に基づく規制の導入により、SPM については、平成 27 年 (2015 年) には自動車の排出ガスの寄与率が大幅に低減し、NO_x については、新長期目標に基づく規制に加えてディーゼル 09 年目標値に相当する大幅な排出ガス低減対策を行うことにより、自動車排出ガスの寄与率の更なる低減が可能との予測も行っている (注 6)。

いずれにしても、NO_x を中心にディーゼル 09 年目標値に相当する大幅な排出ガス低減対策を行った場合には、平成 27 年 (2015 年) 頃に総排出量及び大気中の SPM 及び NO₂ の濃度低減に、その効果が現れるとの予測となっている。

(注 4) 将来の交通量の伸び率は、「将来自動車交通流の推計調査」(PEC-1999JC-26)を実施し、人口や経済成長等を基に JCAP 独自に推計。乗用車は概ね横ばい、貨物車はやや減少と見積もっている。

(注 5) 平均濃度を計算するための自動車以外の排出源からの排出量は、各種統計データを基に JCAP 独自に推計。(PEC-2001JC-04)

(注 6) 全排出源には統計データの無い排出源は含まずに推計。(例えば、自動車走行に伴う巻き上げ粉塵以外の土壌由来成分等。黄砂の移流も含んでいない。)

(※) 大気汚染物質と自動車排出ガスとの関係

- ・自動車から排出されるPMの低減は、大気中のSPMの濃度低減及びPM中のアルデヒド類等の有害大気汚染物質の低減に効果があり、自動車から排出されるPMの低減対策の必要性は極めて大きい。
- ・自動車から排出されるNO_xの低減は、大気中のNO₂の濃度低減、また、二次生成されるSPM及び光化学オキシダントの濃度低減に効果がある。さらには、NO_xや光化学オキシダントの主成分であるオゾン等が関与している酸性雨対策にも資する。このため、特にNO₂対策の観点から、自動車から排出されるNO_xの低減対策の必要性は極めて大きい。
- ・自動車から排出される炭化水素（以下「HC」という。）の低減は、大気中のSPM及び光化学オキシダントの濃度低減、一酸化窒素（NO）との反応により生成されるNO₂の濃度低減や有害大気汚染物質の低減に効果がある。また、NO_xや光化学オキシダントの主成分であるオゾン等が関与している酸性雨対策にも資する。これらのことから、自動車から排出されるHCの低減対策の必要性は大きい。

4. ガソリン・LPG 自動車の排出ガス低減対策

4.1 排出ガス低減技術

近年、ガソリン・LPG 自動車、特に乗用車において、触媒の浄化性能及び耐久性の向上、電子制御技術の進展に伴う各種制御の高精度化等を中心に、排出ガス低減技術が国内外で大幅に向上している。

また、既に新長期目標値を満たす車種も数多く投入されているのみならず、排出ガスを規制値よりも大幅に低減した低排出ガス車認定を取得した車両が普及し、今後も拡大していくことが予想される。

さらに、第五次答申（平成 14 年 4 月 16 日中環審第 20 号）は、平成 20 年（2008 年）以降製作される乗用車、軽貨物車、軽量車及び中量車において高度な OBD システムを装備すべきことを指摘しているが、自動車製作者の自主対応により、平成 18 年（2006 年）頃から一部の車種に装備され始めることが想定される。

このようにガソリン・LPG 自動車については、国による排出ガス許容限度目標値の設定のみならず、自動車製作者による技術開発の進展等により、排出ガスの大幅な低減が進んでいる状況にある。

4.2 排出ガス許容限度目標値

4.1 で述べたように、ガソリン新長期目標に基づく規制への対応状況、技術の進展及び低排出ガス車認定制度等の各種対策の効果に鑑み、NO_x、NMHC 及び CO については、新長期目標値に据え置くことが適当である。

しかしながら、ガソリン・LPG 自動車のうち、リーンバーン直噴車においては、その燃焼室内での燃料の気化が不十分である場合や、当該自動車に装着されている吸蔵型 NO_x 還元触媒におけるリッチスパイクにより、未燃の燃料等が PM として排出される場合がある。その結果、一部車種においては、DPF を装着したディーゼル自動車と同程度又はそれ以上に PM が排出される実態がある。

したがって、リーンバーン直噴車に限り、PM についてディーゼル自動車と

同水準の排出ガス許容限度を設定することが適切である。この考えに立ち、平成 21 年（2009 年）末までに、PM について、別表 2（22 頁参照）に示す排出ガス許容限度目標値（以下「ガソリン 09 年目標値」という。）に沿って低減を図ることが適当であるとの結論を得た。

なお、吸蔵型 NOx 還元触媒を装着していない筒内直接噴射ガソリンエンジン搭載車（以下「ストイキ直噴車」という。）については、現段階では排出ガスのうち PM の排出量が多いことを示すデータは見受けられないため、PM に関する排出ガス許容限度は設定しないことが適当である。

また、NOx 等その他の排出ガス成分については、例えば低排出ガス車認定を取得した車両の普及が現状を大幅に下回り、低排出ガス車認定制度の効果が薄れるといった状況の変化が生じた場合には、必要に応じて、改めてそれらの排出ガス許容限度目標値の設定について検討を行うこととする。

5. 国際的な基準調和

自動車による大気汚染の改善を確実に推進するためには、その走行実態、使用形態等を規制に的確に反映させることによって、我が国における自動車の排出ガス低減効果を適正に評価する必要がある。一方で、排出ガス低減対策技術にも国内外での共通部分が多いこと、さらには、自動車が国際的に流通する商品であることから、基準認証制度が国際貿易に不必要な障害をもたらさないようにすることを目的とした「貿易の技術的障害に関する協定」（平成 7 年（1995 年）1 月 1 日発効）の趣旨を踏まえ、我が国の環境保全上支障がない範囲内において、可能な限り基準等の国際調和を図ることも望まれている。

したがって、現在、UN-ECE/WP29 において進められている大型車の排出ガス試験方法、OBD システム、オフサイクル対策及び二輪車の排出ガス試験方法等の国際基準調和活動に積極的に貢献し、可能な範囲で、国際的な基準調和を図るべきである。

このうち、大型車については、少なくとも 3. 2 の重量車の挑戦目標値及びその達成時期の検討を行うにあたって、国際基準調和活動の進捗状況に配慮することが望ましい。

なお、国際基準調和により、

- ・ 自動車製作者においては、研究・開発の効率化による技術開発の促進、部品の共用化による開発・生産コストの削減。
- ・ 自動車使用者においては購入価格の低減。

などのメリットが得られることとなる。

6. 今後の排出ガス低減対策

平成 22 年（2010 年）に環境基準を概ね達成するとの目標を確実なものとし、その後においても維持していくためには、3. 2 及び 4. 1 で述べたディーゼル 09 年目標値及びガソリン 09 年目標値に基づく規制を確実に実施することが必要であることはもとより、これにとどまらず、3. 2 の重量車の挑戦目標値で述べた課題についての検討を行うこと、そして、今回結論に至

らなかった様々な技術的な課題について、以下の 6. 1 のとおり、より一層の検討を進めることも併せて必要である。

さらに、特に大都市部における大気環境の改善を図り、良好な生活環境を享受できるようにするためには、自動車排出ガス規制の実施にとどまらず、各般の大気汚染防止対策その他関連施策が以下の 6. 2 のとおり、今後ますます推進されることが望まれる。

6.1 今後の検討課題

- ① ディーゼル自動車については、ディーゼル 09 年目標値に基づく規制への対応状況、技術の進展の可能性、平成 22 年度（2010 年度）における大気環境基準達成に向けた大気環境の改善状況、ディーゼル 09 年目標値に基づく規制によるその後の改善見通し、自動車以外の排出源からの排出実態の把握及び自動車交通流対策等様々な対策の総合的な効果を見極めつつ、低燃費技術と排出ガス低減技術との両立に最大限配慮したうえで、必要に応じて新たな排出ガス許容限度目標の設定について検討する。その際、国、自動車製作者、燃料生産者等がそれぞれ協力して自動車技術の改善と燃料・潤滑油品質の改善の組合せによる排出ガス低減効果について研究を推進し、その結果を踏まえて、燃料・潤滑油品質対策のあり方についても検討する。
- ② ガソリン・LPG 自動車については、ガソリン新長期目標及びガソリン 09 年目標に基づく規制への対応状況、これら規制よりも排出ガス値が大幅に下回る低公害車の普及状況、技術の進展の可能性、平成 22 年度（2010 年度）における大気環境基準達成に向けた大気環境の改善状況、自動車以外の排出源における排出実態の把握及び自動車交通流対策等様々な対策の総合的な効果を見極めつつ、低燃費技術と排出ガス低減技術との両立に最大限配慮したうえで、必要に応じて新たな排出ガス許容限度目標の設定について検討する。
また、車両への給油時の燃料蒸発ガス対策については、HC の排出量全体に占める寄与度及び他の排出源に対する HC 対策の進捗状況を踏まえ、必要に応じて規制の導入について検討する。
- ③ ディーゼル特殊自動車のうち定格出力が 19kW 以上 560kW 未満のものについては、一般のディーゼル自動車において新長期目標に基づく規制を満たすために適用される排気後処理装置のディーゼル特殊自動車への適用可能性を見極め、平成 22 年（2010 年）頃の達成を目処とした新たな排出ガス許容限度目標の設定について検討する。その際には、新たな排出ガス試験方法の導入についても検討する。
- ④ ガソリン・LPG 特殊自動車のうち定格出力が 19kW 以上 560kW 未満のものについては、第六次答申（平成 15 年 6 月 30 日中環審第 126 号）に基づく規制への対応状況、技術の進展の可能性及び各種対策の効果を見極め、必要に応じて新たな排出ガス許容限度目標の設定について検討する。また、

ディーゼル特殊自動車と同様に、新たな排出ガス試験方法の導入についても検討する。

- ⑤ 特殊自動車のうち、現在排出ガス許容限度が設定されていない定格出力が19kW未満のもの及び560kW以上のもの並びに特殊自動車以外の汎用エンジンについては、国土交通省の排出ガス対策型建設機械指定制度に基づき、定格出力が8kW以上19kW未満のエンジン及び特殊自動車以外の汎用エンジンの認定が実施されている。今後は、その効果や業界の自主規制として（社）日本陸用内燃機関協会が平成18年より実施する19kW未満の汎用ディーゼルエンジンに関する自主的な取組の実施状況、大気汚染状況、排出寄与率、排出ガス低減技術の開発状況等を見極めつつ、必要に応じて排出ガス規制の導入について検討する。
- ⑥ 二輪車については、第六次答申に示した排出ガス許容限度目標に基づく規制への対応状況、技術の進展の可能性及び各種対策の効果を見極め、必要に応じて新たな排出ガス許容限度目標について検討する。その際には、新たな排出ガス試験方法の導入、燃料蒸発ガスに関する排出ガス許容限度目標の設定についても併せて検討する。
- ⑦ 近年、地球温暖化防止の観点から利用が期待されているバイオマス燃料のうち、E10（ガソリンに10体積%程度までバイオエタノールを添加した燃料）の利用可能性については、これに対応した自動車技術開発状況（従来のガソリンエンジンを前提とした排出ガス規制を満足する技術的に高度な対策を含む）やE10の供給体制を考慮し、今後必要に応じて検討する。また、ガストウリキッド（GTL）、ジメチルエーテル（DME）、エチルターシャリーブチルエーテル（ETBE）等の新燃料についても、市場での動向等を踏まえ、必要に応じて検討する。

6.2 関連の諸施策に係る今後の課題

本報告で示した対策を相補う施策として、以下に述べる関連諸施策が、今後ますます推進されることが望まれる。

- (1) 自動車 NO_x・PM 法に基づく施策等総合的な自動車排出ガス対策の推進
 - ① 環境基準を達成していない状況が局地的になるにしたがい、全国一律の新車に対する排出ガス規制は、対費用の面からもその効果は小さくなる。したがって、今回のディーゼル09年目標値及びガソリン09年目標値に基づく規制が実施されることを前提にすると、大気汚染の比較的激しい地域での特別の対策を実施することの意義がますます高くなるものと考えられる。そのため、今後は、自動車 NO_x・PM 法に基づく車種規制を着実に実施するとともに、事業者に係る自動車排出ガス抑制対策

の充実、低公害車等の普及促進等の総合的な施策を実施し、これらの効果を今後検証していく。

また、自動車 NOx・PM 法に基づく諸施策を補完する観点から、交通流の円滑化、交通量の抑制、道路構造や都市構造の改善等の排出ガスを抑制するために効果的な施策についても積極的に検討し、実施していくことが望まれる。

- ② 使用過程車全般（使用過程にあるガソリン・LPG 自動車及びディーゼル自動車等）について、今後とも、点検・整備の励行、道路運送車両法（昭和 26 年法律第 185 号）に基づく自動車の検査（車検）及び街頭での指導・取り締まり（街頭検査）時における排出ガス低減装置の機能確認等により、使用過程において良好な排出ガス性能を維持させることが重要である。特に、ディーゼル自動車については、排出ガス規制の強化に伴い、DPF や NOx 還元触媒等の排気後処理装置が普及するため、これらの排気後処理装置の性能を使用過程においても維持させる必要がある。このことから、使用過程車の排出ガス性能の維持対策が一層重要となる。

このため使用過程車に係る排出ガス水準の設定、抜取り検査（サーベイランス）の導入方策等の使用過程車に係る総合的な対策について、その必要性も含め早急に検討することが望まれる。

- ③ 燃費対策に加え、自動車の排出ガス低減対策の観点からも、アイドリング・ストップは効果的であり、アイドリング・ストップ機能付き自動車の普及を促進するなど、アイドリング・ストップの普及施策を推進することが望まれる。

(2) 状況把握、測定精度向上

自動車排出ガス規制や総合的な自動車排出ガス低減対策の進展に伴い、これらの対策の効果を的確に予測し、また、精度の良いモニタリングによって効果の測定を的確に行うことが、新たな施策を企画・実施していく上で、一層重要になる。その際には、自動車を含めた全ての移動発生源、工場・事業場等の固定発生源、各種自然発生源等から排出される PM、NOx 等の排出量目録（インベントリー）の整備や SPM、光化学オキシダント等の二次生成への寄与の把握も必要となる。そのため、排出源における各種対策や、沿道等での対策が大気汚染改善に対して及ぼす効果の把握体制の整備等に努めることが望まれる。

(3) 未規制物質対策

- ① 自動車から排出される未規制の有害大気汚染物質について、測定方法の開発及び測定精度の向上を図り、自動車からの排出量把握のための基盤を整備するとともに、得られた情報を基に必要な施策を講じるよう

努めることが望まれる。その際、エンジン燃焼技術、触媒等の排気後処理装置及び燃料・潤滑油品質等が自動車からの有害大気汚染物質の排出量に及ぼす影響についても併せて把握するよう努めることが望まれる。

- ② 自動車以外の未規制の排出源について、排出実態の調査及び対策の必要性の検討を引き続き行うとともに、対策実施のための制度のあり方について検討することが望まれる。

(4) 金融・税制面での配慮

今回の報告に基づいて排出ガス低減対策を推進していく過程では、車両価格、燃費及び維持費等へ影響することが考えられる。自動車の利用に伴う環境費用を内部化するとの考え方の下に、これらの費用は、まずは自動車製作者、使用者等によって負担されることとなる。このため、最新規制適合車への代替や燃料の品質改善が円滑に進むように、金融・税制面における配慮なども必要であり、そのための対応を行うよう努めることが望まれる。

(参考) 自動車排出ガス規制の経緯と中央環境審議会における審議経緯

(1) 自動車排出ガス規制の経緯

我が国の自動車排出ガス規制は、昭和 41 年（1966 年）、ガソリンを燃料とする普通自動車及び小型自動車（二輪自動車を除く。）の CO 濃度を規制することから始まった。その後、軽自動車、LPG を燃料とする自動車（二輪自動車と特殊自動車を除く。）及びディーゼル自動車、二輪車、特殊自動車が規制対象に追加された。また、規制対象物質も逐次追加され、NO_x、PM 等が規制されている。他方、自動車排出ガスに対しては、燃料の品質も大きな影響を与えることから、大気汚染防止法が改正され、平成 8 年（1996 年）からその規制も行われることとなった。

我が国では以上のように長い経緯を踏まえて、自動車排出ガス規制が拡充・強化されてきた結果、最新の平成 17 年（2005 年）から開始される新長期目標に基づく規制について見ると、規制の水準は、その適用時点では世界で最も厳しいものとなっている。

しかしながら、1. で述べたように、新長期目標に基づく規制の実施のみでは、平成 22 年度(2010 年度)における NO₂ 及び SPM に係る環境基準の達成を確実なものとし、さらにその後においても環境基準を維持するには、なお不十分である。このため、専門委員会では、第七次答申に基づき、なお一層の排出ガス許容限度目標値の強化について検討してきた。

(2) 中央環境審議会における審議経緯

環境省（平成 12 年（2000 年）以前は環境庁）では、中央環境審議会（平成

5 年（1993 年）以前は中央公害対策審議会）における専門的な審議の成果を得て、（1）で述べたような排出ガス規制等の自動車排出ガス低減対策を行っている。

近年の自動車排出ガス低減対策について見ると、平成元年（1989 年）12 月の中央公害対策審議会答申「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（平成元年 12 月 22 日中公害第 266 号。以下「元年答申」という。）で示した排出ガス許容限度目標値に沿って推進されてきた。これにより、

- ・ディーゼル自動車等から排出される PM 及び NO_x 等を短期及び長期の 2 段階の目標に沿って大幅に低減する。
- ・自動車燃料品質について、軽油中の硫黄分を短期及び長期の 2 段階に分けて約 10 分の 1 レベル（0.5 質量%→0.2 質量%→0.05 質量%）にまで低減する。

等の諸施策が平成 11 年（1999 年）までに全て実施された。

元年答申で示された排出ガス許容限度目標値について完全実施の目処が立ったこと、及び、自動車排出ガス対策を引き続き強化すべき状況にあったことから、平成 8 年（1996 年）5 月、環境庁長官より中央環境審議会に対して「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（平成 8 年 5 月 21 日諮問第 31 号）が諮問され、中央環境審議会大気部会及び同部会に新たに設置された専門委員会において審議を開始した。

この諮問を受けて、中央環境審議会では、これまでに中間答申（平成 8 年 10 月 18 日中環審第 83 号）、第二次答申（平成 9 年 11 月 21 日中環審第 120 号）、第三次答申（平成 10 年 12 月 14 日中環審第 144 号）、第四次答申（平成 12 年 11 月 1 日中環審第 193 号）、第五次答申、第六次答申及び第七次答申をとりまとめている。

これらのうち、第二次答申から第五次答申において、ガソリン・LPG 自動車及びディーゼル自動車について、新短期目標及び新長期目標という二段階の排出ガス許容限度目標をそれぞれ設定した。

ガソリン・LPG 自動車の新短期目標は、車種により平成 12 年（2000 年）から 14 年（2002 年）にかけて NO_x 及び HC をガソリン・LPG 自動車の長期目標と比べて約 70%（軽貨物車は約 50%）削減するものであり、ディーゼル自動車の新短期目標は車種により平成 14 年（2002 年）から 16 年（2004 年）にかけて PM 及び NO_x をディーゼル自動車の長期目標と比べて約 30%削減するものである。

ガソリン・LPG 自動車の新長期目標は、CO₂ 低減対策に配慮しつつ、NO_x、HC の規制を強化することを目的として、平成 17 年（2005 年）（軽貨物車については平成 19 年（2007 年））までに、ガソリン新短期目標と比べ NO_x を 50%～70%、HC を 63%～77%削減するものである。

ディーゼル自動車の新長期目標は、PM の低減に重点をおき、平成 17 年（2005 年）までに、ディーゼル自動車の新短期目標と比べ PM を 75%～85%、NO_x を 41%～50%削減するというものであり、平成 17 年（2005 年）の時点では世界で最も厳しいものである。

また、これらの新長期目標を達成するなどのため、ガソリン及び軽油中の硫黄分を平成 16 年（2004 年）末までに 50ppm 以下に低減すること、さらに、新長期目標以降の排出ガス低減対策に係る技術開発を促進することなどを目

的に、平成 19 年（2007 年）から軽油中の硫黄分を 10ppm 以下に低減することとすることも第四次答申及び第七次答申にそれぞれ盛り込んだところである。

これらの施策に加えて、自動車の排出ガス性能をより一層的確に評価するために、平成 17 年（2005 年）から 23 年（2011 年）にかけて、試験モードを段階的に変更することについても第五次答申で要請したところである。

これらについては、排出ガス許容限度の改正等により、大半の事項について所要の措置が政府によって講じられているところであり、その一部は既に実施されている。

二輪車については、中間答申に基づいて、車種に応じて平成 10 年（1998 年）から 11 年（1999 年）にかけて排出ガス規制が行われた。さらに第六次答申において、平成 18 年（2006 年）から 19 年（2007 年）にかけて現行の規制値と比較して HC を 75%～85%、NO_x を 50%、CO を 85%削減することを求めた。

このほか、ディーゼル特殊自動車について、第二次答申及び第四次答申に基づいて、平成 15 年（2003 年）から排出ガス規制が行われ、さらに、第六次答申において、平成 18 年（2006 年）から 20 年（2008 年）にかけて現行の規制値と比較して PM 及び NO_x を 20%から 50%削減すること等を求め、加えて、平成 19 年（2007 年）からは、ガソリン・LPG 特殊自動車の規制を導入することを求めている。

今回の報告は、上記の平成 8 年の諮問に応じて第八次の答申を行うべく、これに備えて検討してきたものである。

別表1

ディーゼル自動車に係る排出ガス許容限度目標値 (ディーゼル09年目標値)

自動車の種類	排出ガス許容限度目標値（平均値）			
	窒素酸化物	非メタン炭化水素	一酸化炭素	粒子状物質
軽油を燃料とする普通自動車及び小型自動車であって専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のもの（二輪自動車を除く。）	<u>0.08g/km</u>	0.024g/km	0.63g/km	<u>0.005g/km</u>
軽油を燃料とする普通自動車及び小型自動車（専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のもの及び二輪自動車を除く。）				
車両総重量が1,700kg以下のもの	<u>0.08g/km</u>	0.024g/km	0.63g/km	<u>0.005g/km</u>
車両総重量が1,700kgを超え3,500kg以下のもの	<u>0.15g/km</u>	0.024g/km	0.63g/km	<u>0.007g/km</u>
車両総重量が3,500kgを超えるもの	<u>0.7g/kWh</u> (次期目標値) <u>0.7g/kWhの</u> <u>3分の1程度</u> (挑戦目標値)	0.17g/kWh	2.22g/kWh	<u>0.01g/kWh</u>

※ 下線が、ディーゼル新長期目標値から数値に変更のあった排出ガス許容限度目標値

※ 排出ガス許容限度目標値は、車両総重量が 3,500kg 以下のものについては、平成 20 年（2008 年）からは、新たな試験モードによって冷機状態において測定した値に 0.25 を乗じた値と 10・15 モードの測定値に 0.75 を乗じた値とを足して算出される値に対し、平成 23 年（2011 年）からは、新たな試験モードによって冷機状態で測定した値に 0.25 を乗じた値と新たな試験モードによって暖機状態で測定した値に 0.75 を乗じた値とを足して算出される値に対し適用される。

※ 挑戦目標値については、平成 20 年（2008 年）頃に検証を行ったうえで、必要に応じて、目標値及び達成時期を最終決定する。

別表2

ガソリン・LPG自動車に係る排出ガス許容限度目標値 (ガソリン09年目標値)

自動車の種類	排出ガス許容限度目標値（平均値）			
	窒素酸化物	非メタン炭化水素	一酸化炭素	粒子状物質 (注)
ガソリン又は液化石油ガスを燃料とする普通自動車、小型自動車及び軽自動車であって専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のもの（二輪自動車を除く。）	0.05g/km	0.05g/km	1.15g/km	<u>0.005g/km</u>
ガソリン又は液化石油ガスを燃料とする軽自動車（専ら乗用の用に供するもの、二サイクルの原動機を有するもの及び二輪自動車を除く。）	0.05g/km	0.05g/km	4.02g/km	<u>0.005g/km</u>
ガソリン又は液化石油ガスを燃料とする普通自動車及び小型自動車（専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のもの及び二輪自動車を除く。）				
車両総重量が1,700kg以下のもの	0.05g/km	0.05g/km	1.15g/km	<u>0.005g/km</u>
車両総重量が1,700kgを超え3,500kg以下のもの	0.07g/km	0.05g/km	2.55g/km	<u>0.007g/km</u>
車両総重量が3,500kgを超えるもの	0.7g/kWh	0.23g/kWh	16.0g/kWh	<u>0.01g/kWh</u>

※ 下線が、ガソリン・LPG 新長期目標値から数値に変更のあった排出ガス許容限度目標値

※ 排出ガス許容限度目標値は、車両総重量が 3,500kg 以下のものについては、平成 20 年（2008 年）からは、新たな試験モードによって冷機状態で測定した値に 0.25 を乗じた値と 10・15 モードの測定値に 0.75 を乗じた値とを足して算出される値に対し、平成 23 年（2011 年）からは、新たな試験モードによって冷機状態で測定した値に 0.25 を乗じた値と新たな試験モードによって暖機状態で測定した値に 0.75 を乗じた値とを足して算出される値に対し適用される。

(注) 粒子状物質に関する排出ガス許容限度目標値は、吸蔵型 NOx 還元触媒を装着したリーンバーン直噴車に対してのみ適用される。

中央環境審議会大気環境部会自動車排出ガス専門委員会名簿

区 別	氏 名	所 属	備考
委 員 長 臨時委員	○ こうの みちかた 河野 通方	東京大学大学院 新領域創成科学研究科長	
臨時委員	さかもと かずひこ 坂本 和彦	埼玉大学大学院理工学研究科教授	
//	○ だいしょう やすひろ 大聖 泰弘	早稲田大学理工学部教授	
専門委員	いぶすき たかし 指宿 堯嗣	(独) 産業技術総合研究所 環境管理研究部門長	16年3月 委員辞任
//	いわもと まさかず 岩本 正和	東京工業大学資源化学研究所教授	
//	○ おだか まつお 小高 松男	前(独) 交通安全環境研究所理事	
//	さいとう たけし 斎藤 威	警察庁科学警察研究所交通部長	
//	○ しおじ まさひろ 塩路 昌宏	京都大学大学院 エネルギー科学研究科教授	
//	ながえ ひろやす 長江 啓泰	日本大学名誉教授	
//	○ の だ あきら 野田 明	(独) 交通安全環境研究所理事	16年8月 委員就任
//	ふくま やすひろ 福間 康浩	(財) 日本自動車研究所理事	
//	まつした ひでつる 松下 秀鶴	静岡県立大学名誉教授	
//	みずの たてき 水野 建樹	(独) 産業技術総合研究所 環境調和型ディーゼルシステム 連携研究体長	16年4月 委員就任
//	みそのう まこと 御園生 誠	工学院大学環境化学工学科教授	

注) 氏名に付した○印は、専門委員会の下で起草等を行った作業委員会にも属していた委員

用語解説

DME【Dimethyl Ether】

：ジメチルエーテルの略称。天然ガスまたは石炭ガス等から生成されるもので、主にスプレーの噴射剤として使われている。最近、ディーゼル代替燃料としての利用の可能性について、検討が開始されている。

DPF【Diesel Particulate Filter】

：ディーゼル微粒子除去装置の略称。エンジンの排気系に装着したフィルターにより、自動車の排出ガス中の PM を捕集し、電熱線や触媒の作用等により PM を除去する装置。触媒を用いたものは連続再生式 DPF と呼ばれる。

EGR【Exhaust Gas Recirculation】

：排気ガス再循環。窒素酸化物の発生を抑制するために吸気に排気ガスの一部を混合すること。燃焼温度が下がるために抑制効果が現れる。

ETBE【Ethyl Tertiary Butyl Ether】

：エチルターシャリーブチルエーテルの略称。エーテル化合物の一種で、エタノールとイソブチレンから製造される。含酸素剤としてオクタン価が高く、フランス等ではオクタン価向上剤としてガソリンに添加されている。バイオエタノールを原料として製造することも可能。

FAME【Fatty Acid Methyl Esters】

：脂肪酸メチルエステルの略称。植物性油や廃食用油等にメタノールと塩基触媒を加えてエステル化した後、グリセリンを分解除去することにより、粘度を低下させたもの。

GTL【Gas To Liquid】

：ガストゥリキッドの略称。天然ガスや石炭を原料として石油に類似した炭化水素燃料を合成した燃料。硫黄分や芳香族化合物をほとんど含まず、輸送や取扱いが容易という利点から近年注目されている。

JE05モード

：新長期目標に基づく規制に併せて導入される予定のエンジンベースの排出ガス試験方法の略称。走行実態に即した代表走行モードを、個々のエンジンに応じた回転数及び負荷に変換して決定する試験モード。この変換は、個々のエンジンが使用する回転数や負荷を反映するよう、エンジン及び車両の諸元並びに変速位置及び変速段から計算される。

LPG【Liquefied Petroleum Gas】

：液化石油ガスの略称。プロパン、ブタンなどの混合物で、常温加圧下で液化したもの。

NO_x還元触媒【De-NO_x Catalyst】

：窒素酸化物を還元して窒素と酸素分子に戻す働きをする触媒。吸蔵剤にNO_xを吸蔵し、空燃比制御等により還元する方式と尿素を還元剤として添加し、還元する方式とがある。

NOxセンサ【NOx Sensor】

：排気中の窒素酸化物濃度などを検出し、これを電気信号に変換するセンサ。排出ガス低減装置の機能劣化の監視などに用いられる。

OBDシステム【On-Board Diagnostic System】

：車載診断システム。異常の有無を監視する車載の故障診断装置のこと。

PM【Particulate Matter】

：粒子状物質の略称。自動車から排出されるPMは、黒煙、サルフェート（硫酸塩）及びSOF【Soluble Organic Fraction】（可溶有機成分）とに大別される。サルフェートとは、燃料中の硫黄分が酸化されて生成した硫酸化合物の総称。SOFとは、比較的低温で溶媒抽出が可能な有機成分のことをいい、具体的には軽油や潤滑油の未燃焼分である。

SPM【Suspended Particulate Matter】

：浮遊粒子状物質の略称。大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒子径が10μm以下の粒子の総称で、環境基準が設定されている。SPMは発生源から直接排出された一次粒子と排出されたガス状物質が反応や凝縮などを経て生成した二次粒子とに大別される。

UN-ECE/WP29【United Nations-Economic Commission for Europe/Working Party 29】

：国際連合欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラムの略称。ECEの下部組織の一つで、欧州車両統一規定（ECE規則）の最終決定機関。

VOC【Volatile Organic Compound】

：揮発性有機化合物の総称。光化学オキシダント及び浮遊粒子状物質（SPM）の二次粒子の原因とされている。

アイドリング・ストップ

：停車時エンジン停止。駐停車の間、車のエンジンを止めること。

アセトアルデヒド【Acetaldehyde】

：無色の刺激臭のある可燃性液体。エチレンの直接酸化によって生成される。

アンモニアセンサ【Ammonia Sensor】

：尿素添加後のアンモニア濃度を検知するセンサ。

オクタン価【Octane Number】

：火花点火エンジンで、燃料のアンチノック性を示す値。オクタン価が高いほど、アンチノック性が高い。オクタン価にはリサーチ法【RON：Research Octane Number】とモータ法【MON：Motor Octane Number】で測定した数値があり、RONは低速時のアンチノック性をMONは高速時のアンチノック性を表す。日本の標準規格のオクタン価については、RONで規定されている。

オフサイクル対策

：法令によって定められた排出ガス試験方法以外の走行状態（オフサイクル）で、規制値を大幅に超えるガスが自動車から排出されるおそれがある。このため、オフサイクル状態での排出ガスを低減するための対策のことを指している。

希薄燃焼方式（リーンバーンエンジン）

：ガソリンと空気の混合気をできるだけ薄くし、安定した燃焼を実現する希薄燃焼技術を用いたエンジン。通常のエンジンでは混合気中の空気の比率が高くなると燃焼不安定になるが、リーンバーンエンジンでは混合気に最適なスワール（旋回流）をつくり出す吸気ポートを採用することで、燃焼を安定させている。

光化学オキシダント【Photochemical Oxidant】

：NO_x と HC の光化学反応から生成するオゾンなどの酸化性物質。

サーベイランス【Surveillance】

：監視・監督の意味。使用過程車の排気ガス性能維持対策としてのサーベイランスとは、任意の車両を市場から抜取試験（サーベイランス）することを指す。

サルフェート【Sulfate】

：燃料中の硫黄分が酸化されて生成した硫酸化合物の総称。エンジンの高負荷時や酸化力の強い触媒がある場合に多量に生成される。

自動車NO_x・PM法

：「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」（平成4年法律第70号）の略称。平成4年6月に制定された「自動車から排出される窒素酸化物の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」が、対象物質等を拡大する形で平成13年6月に一部改正されたもの。

本法では、①自動車から排出されるNO_x及びPMによる大気汚染が著しく、特別の対策を要する地域を対策地域として指定すること、②国が策定した基本方針に従い、対策地域の都道府県知事が総量削減計画を策定して、各種対策を総合的・計画的に推進すること、③NO_x及びPMの特別の排出ガス基準を適用して対策地域内で所有・使用できる自動車を制限すること、④一定量以上の自動車を使用する特定事業者に排出抑制のための計画の提出と実施状況の報告を義務づけること、などを定めている。

本法により、対策地域におけるNO₂及びSPMの大気環境基準を平成22年度までに概ね達成することを目標としている。

セタン価

：圧縮点火機関で、ディーゼルノック（燃料の自発火のタイミングが遅れることによる燃焼騒音）に関連して燃料の着火性を表す価。値が大きいほど、アンチノック性が高い。

筒内直接噴射ガソリンエンジン

：従来はガソリンと空気を混合した上でシリンダ内に導入して燃焼させていたものに対し、空気をシリンダ内導入した後に、ガソリンを直接供給し燃焼させるエンジン。

尿素 SCR【Urea Selective Catalytic Reduction】

：添加した尿素によって生成させたアンモニアを還元剤として、NO_x を N₂ に還元する触媒システム。

バイオエタノール

：ガソリンへの添加を目的として、サトウキビや間伐材などのバイオマスから生成

させたエタノール。その燃焼で生じた CO₂ は、京都議定書上は、CO₂ 排出量に算入されない。

排出ガス

：自動車の運行に伴い発生する一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物、粒子状物質など、人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある物質で大気汚染防止法の政令で定めるものをいう。排出ガスには、排気管から排出されるもの（排気管排出ガスという）のほか、燃料蒸発ガスやブローバイガス（エンジン内部のシリンダ壁面から漏れるガス）も含まれる。

微小粒子

：粒子径が 2.5 μm 以下の粒子の総称。気管を通過し、肺胞などに付着して、人体に悪影響を及ぼすおそれがあるといわれている。

超微小粒子

：粒子径がナノメートルサイズの粒子の総称。通称「ナノ粒子」。肺にとどまらず、肺から血管に入り込み、血管を通じて全身に悪影響を及ぼすおそれがあるといわれている。

ベンゼン

：無色揮発性の液体。最も簡単な芳香族炭化水素。芳香族化合物の母体として各種有機化合物の合成原料となる。

有害大気汚染物質

：継続的に摂取される場合に人の健康を損うおそれがある物質で、大気の汚染の原因となるもの。ベンゼン等について、大気汚染防止法に基づく大気環境のモニタリングや事業者の自主管理計画によって排出量の削減等が行われている。

予混合圧縮着火【Homogeneous Charge Compression Ignition】

：ディーゼル機関において圧縮途中で燃料を噴射し、十分な混合を行わせた後に自着火させること。NO_xとPMの低減が期待できる。

参考資料：（社）自動車技術会「自動車用語和英辞典」（1997 年）ほか