

第十次報告（案）

目 次

1	はじめに	1
1.1	ディーゼル重量車の今後の排出ガス低減対策について	1
1.2	E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格について	2
2	ディーゼル重量車の今後の排出ガス低減対策	
2.1	排出ガス低減対策の必要性	2
2.1.1	大気汚染の状況	3
2.1.2	諸外国における排出ガス低減対策の動向	3
2.1.3	排出ガス低減対策の検討にあたっての視点	4
2.2	排出ガス試験方法	4
2.2.1	世界統一試験サイクル（WHTC）の導入	4
	（1）WHTCの策定	4
	（2）現行試験サイクル（JE05モード）とWHTCの比較	5
	（3）WHTCの導入により期待できる効果	6
2.2.2	エンジン冷間時（コールドスタート）排出ガス試験の導入	6
2.3	排出ガス許容限度目標値等	7
2.3.1	適用時期	7
2.3.2	許容限度目標値	8
2.4	実使用環境において排出ガスの低減を確保するための追加的対策	9
2.4.1	追加的対策の必要性	9
2.4.2	オフサイクル対策の導入	9
2.4.3	高度な車載式故障診断（OBD）システムの導入	10
2.5	次期排出ガス低減対策の評価	11
2.5.1	排出ガス低減効果	11
2.5.2	第八次答申における挑戦目標値との比較	11
3	E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格	
3.1	E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の検討の必要性	12
3.1.1	バイオエタノール混合燃料の使用に関する現状	12
3.1.2	諸外国におけるE10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の動向	13

3.1.3	E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の検討にあたっての視点	13
3.2	E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格	13
3.2.1	燃料蒸発ガス低減対策	13
3.2.2	排気管からの排出ガス低減対策	14
3.2.3	今後の検討等	15

4 今後の検討課題

4.1	ディーゼル重量車以外の自動車の排出ガス低減対策に関する課題	15
4.1.1	二輪自動車等	15
4.1.2	特殊自動車	16
(1)	定格出力が19kW以上560kW未満の特殊自動車	16
(2)	定格出力が19kW未満及び560kW以上の特殊自動車	16
4.1.3	乗用車等	16
4.1.4	ガソリン重量車	16
4.2	NOx後処理装置導入に伴う課題	17
4.3	未規制物質に関する課題	17
4.3.1	微小粒子状物質等に関する課題	17
4.3.2	その他の未規制物質対策	18
4.4	燃料蒸発ガスに関する課題	18
4.5	バイオディーゼル燃料等による排出ガスへの影響に関する課題	18
4.6	自動車基準の国際調和の推進	19
4.7	自動車の特性に応じた環境性能評価法の開発	19

5 関連の諸施策

5.1	自動車NOx・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	19
5.2	低公害車の普及促進	20
5.3	大気環境の状況把握、測定精度向上	20
5.4	自動車以外の未規制物質対策	21
5.5	金融・税制面での配慮	21

6 おわりに

第十次報告概要	23
専門委員会及び作業委員会名簿	25
用語解説	26

1 はじめに

1.1 ディーゼル重量車の今後の排出ガス低減対策について

我が国の自動車排出ガス規制については、昭和41年にガソリンを燃料とする普通自動車¹及び小型自動車²に対する一酸化炭素（以下「CO」という。）の排出濃度規制を導入して以降、大気汚染状況、技術開発状況、海外の動向等を踏まえつつ、順次強化してきた。現在、ガソリン又は液化石油ガス（以下「LPG」という。）及び軽油といった燃料の種別ごとに、また、普通自動車、小型自動車、軽自動車³、原動機付自転車⁴及び特殊自動車⁵といった自動車の種別ごとに規制を実施している。平成21年10月からは、このうち軽油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。以下「ディーゼル車」という。）並びにガソリン又はLPGを燃料とする普通自動車、小型自動車及び軽自動車（二輪自動車を除く。以下「ガソリン車」という。）の一部に対して、中央環境審議会による第八次答申（平成17年4月8日中環審第249号）に基づく09年規制（いわゆる「ポスト新長期規制」）を開始したところであり、平成23年10月からは、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。）に対して、第九次答申（平成20年1月29日中環審第451号）に基づき、エンジンの出力ごとに順次規制を強化することとしている。

参考資料1．自動車排出ガス規制の経緯・・・1

また、第八次答申では、09年規制に加え、今後の技術開発の進展を期待した将来の挑戦的な目標という趣旨で、ディーゼル車のうち車両総重量が3,500kgを超えるもの（以下「ディーゼル重量車」という。）の窒素酸化物（以下「NOx」という。）排出量について、09年規制の1/3程度とする「挑戦目標値」を提示した。その後平成18年4月には、ディーゼル重量車に対して平成27年度（2015年度）を目標年度とする燃費基準（以下「平成27年度重量車燃費基準」という。）が定められ、我が国の研究機関を中心とした自動車環境技術開発プロジェクトにおいて、挑戦目標値の達成と平成27年度重量車燃費基準の達成の両立を目標とした研究が産官学連携で進められるなど、挑戦目標値は技術開発の進展に一定の役割を果たしてきたと考える。

一方で、海外に目を向ければ、米国では、ディーゼル重量車（米国においては車両総重量約3855kg超のトラック）に対する2007年からの排出ガス規制が、2010年より全面的に実施されている状況にあり、欧州でもディーゼル重量車に対する次期排出ガス規制であるEURO が2012年末から開始される予定である。加えて、今後、ディーゼル重量車の燃費基準が導入されることが予想される。このように海外においても次期排出ガス規制として、自動車環境技術の開発の方向性が示されつつある状況である。

第八次答申で提示した挑戦目標値は、将来の挑戦的な目標という趣旨を有するものであることに加え、そ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、二酸化炭素（以下「CO2」という。）低減対策との関係等を考慮しつつ、必要に応

1 じて次期排出ガス規制として許容限度目標値及び適用時期を定め、具体化を図ることとし
2 ている。本専門委員会においては、海外でも着々と次期排出ガス規制が整備されつつある
3 中、第八次答申における提言を受け、今回、ディーゼル重量車の今後の排出ガス低減対策
4 について検討を行うこととした。

6 1.2 E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格について

7 自動車の排出ガス低減対策と燃料規格は密接な関連がある。これまでも、累次の答申に
8 おいて、自動車排出ガス低減対策のほか、燃料規格のあり方についても提言を行い、これ
9 に基づき、燃料規格が定められてきた。

10 この一環として、第七次答申（平成15年7月29日中環審第142号）等を踏まえ、ガソリン
11 に含酸素率1.3質量%（以下、単純に「1.3%」とする。）エタノール3体積%（以下、単純
12 に「3%」とする。）まで混合可能とする燃料規格が定められている。現在、地球温暖化対
13 策の一つとして、この規格の範囲内でガソリンにバイオエタノールを上限3%、又はバイオ
14 エタノールから合成したエチルターシャリーブチルエーテル（以下「ETBE」という。）を
15 上限8.3体積%（含酸素率1.3%を換算したもの。ガソリンの密度の違い等によって数値は変
16 化する。）混合した、いわゆる「E3」レベルの燃料の普及推進が図られているところであ
17 る。今後、地球温暖化対策の重要性がますます高まる中、バイオエタノールの一層の利用
18 拡大を目指していくためには、ガソリンにバイオエタノールを10体積%（以下、単純に「
19 10%」とする。）まで混合した、いわゆる「E10」と、E10に安全性確保及び大気汚染防止の
20 観点から対応したE10対応ガソリン車の普及が望まれている。

21 しかしながら、現在、E10対応ガソリン車及びE10については、安全性及び大気環境への
22 影響が検証されていないために、自動車の安全性確保及び大気汚染防止に係る技術基準及
23 び燃料規格が整備されておらず、一般販売されていない。

24 自動車排出ガス低減対策及びそれに密接に関連する燃料規格は、大気汚染防止の観点か
25 ら定められるものであるが、これらを策定することが、技術開発の方向性を明確にし、結
26 果として技術の開発・普及を促進させるという一面もあると考える。本専門委員会におい
27 ては、地球温暖化対策として有効であるE10及びE10対応ガソリン車の普及を促進させる契
28 機とするため、今回、E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策及びE10の燃料規格について
29 検討を行うこととした。

30
31 本専門委員会は、今回、1.1及び1.2で述べた事項を中心に検討を行ったが、併せ
32 て今後の検討課題についても取りまとめた。

34 2 ディーゼル重量車の今後の排出ガス低減対策

35 2.1 排出ガス低減対策の必要性

2.1.1 大気汚染の状況

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、大都市地域を中心に厳しい状況にあった二酸化窒素（以下「NO₂」という。）及び浮遊粒子状物質（以下「SPM」という。）に係る大気汚染は改善傾向にある。将来的にも、最新排出ガス規制適合車の普及により、自動車からの排出ガス総量は一定の削減ポテンシャルがあり、改善が見込める。

一方で、「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。）に基づく対策地域の一部等においては、環境基準を達成できていない測定局がある。また、自動車業界及び石油業界が共同で進めているJATOP⁶（Japan Auto-Oil Program）のシミュレーションでは、NO₂の大気環境濃度について、平成32年（2020年）においても、バックグラウンド濃度の高い日には、一部の測定局で環境基準値を超える懸念があるとされている。これは、自動車のみを原因とするものではないが、自動車も一因であることは事実である。

また、平成21年（2009年）9月に新たに環境基準が定められた粒径が2.5μm以下の微小粒子状物質（以下「PM2.5⁷」という。）については、まだ実態が明らかになっていない部分もあるが、その生成に少なからずNO_xの影響があることが指摘されている。

参考資料2．自動車排出ガスに係る大気汚染状況・・・8

参考資料3．普通貨物自動車の排出ガス規制区分別構成率の推移・・・24

参考資料4．JATOPシミュレーションの概要・・・25

2.1.2 諸外国における排出ガス低減対策の動向

我が国においては、現在、ディーゼル重量車について、欧米と並び世界最高水準の技術が必要とする09年規制を実施している。さらに、平成18年4月には、平成27年度重量車燃費基準が、世界で初めて導入されたところである。

一方で、欧米においては、ディーゼル重量車に対する次期排出ガス規制が整備されている。米国においては、2007年からの排出ガス規制について、2010年より暫定措置（年間販売台数の50%が規制に適合すれば良いとするもの）が廃止され、全面的に実施されている。欧州においては、2012年末より次期排出ガス規制であるEURO₆が開始される予定であり、現在、その詳細について検討されているところである。

NO_x排出量の低減と燃費性能の改善は、一般的にはトレードオフの関係にあり、これらを両立させることは、技術的な困難性が高い。現時点において、ディーゼル重量車について、排出ガス規制と燃費基準、2つの規制に適合する必要があるのは、我が国のみであるが、今後、欧米においても、次期排出ガス規制に加え、燃費基準が導入されることが予想され、その場合には、さらに高度な技術開発が必要とされる。

参考資料5．US2010及びEURO₆の概要・・・30

2.1.3 排出ガス低減対策の検討にあたっての視点

第八次答申においては、ディーゼル重量車のNOx排出量を09年規制の1/3程度とする挑戦目標値について、技術開発の状況や達成可能性を検証し、大都市地域を中心とした大気環境改善状況、CO2低減対策との関係等を考慮しつつ、必要に応じて次期排出ガス規制として、許容限度目標値及び達成時期を定めることとする旨の提言をしたところである。

大気汚染状況については、2.1.1で述べたとおり、大都市地域の一部において将来に向けてなお改善の余地があり、また、現時点で既に環境基準を達成している地域においても、その状況を確実に維持していく必要がある。したがって、さらに排出ガス低減対策を実施していく必要がある。なお、自動車の中で、ディーゼル重量車と並んで排出ガス寄与度が大きいディーゼル特殊自動車については、第九次答申に基づき、規制を大幅に強化することとしており、ディーゼル重量車以外の種別の自動車についても対策を実施している。

また、2.1.2で述べたとおり、欧米においても、ディーゼル重量車の次期排出ガス規制が着々と整備されつつある。新興国に目を向ければ、その自動車市場は急拡大し、競争が激化している。一方で、大気汚染が深刻化し、新興国でも、ディーゼル重量車を含め、排出ガス規制が急速に強化されつつある。燃費基準も、今後欧米のみならず新興国でも導入されることが予想される。このような中、我が国の自動車メーカーが世界最高水準の環境技術を維持していくことは、国際競争力を確保するうえで有効である。

以上のようなことを踏まえ、ディーゼル重量車の排出ガス規制を強化することが適当であると判断した。

一方で、排出ガス規制を強化すれば、自動車メーカーには、それに対応するための技術開発コストが発生する。これまでの排出ガス規制の強化により、その規制値は非常に低いレベルに達しており、規制の効果に比較して技術開発コスト・工数（期間）が増大しつつある。また、ディーゼル重量車については、09年規制への適合と、平成27年度重量車燃費基準の達成が必要であり、技術開発スケジュールが過密な状況になっている。今後、地球温暖化対策の重要性が一層高まってくる中、平成27年度重量車燃費基準の達成が遅れることは避けるべきである。したがって、排出ガス規制を強化しつつも、平成27年度重量車燃費基準の達成と両立させ、それらに伴う開発コストをどのように軽減していくか、という観点からも検討を実施した。

2.2 排出ガス試験方法

2.2.1 世界統一試験サイクル（WHTC）の導入

（1）WHTCの策定

我が国のディーゼル重量車の排出ガス規制は、日本の走行実態を踏まえて策定した試験

1 サイクルであるJE05モードに基づいて実施している。自動車の排出ガス量は、エンジンの
2 回転数、負荷や排出ガス温度等が影響因子となる。後処理装置が排出ガス低減技術の中で
3 大きな役割を担うこととなった現在においては、排出ガス温度が一定以上とならなければ、
4 触媒が機能しないことから、特に排出ガス温度が重要な影響因子となっている。我が国の
5 走行実態を踏まえたJE05モードに基づいて排出ガス規制を実施することにより、実際の走
6 行時におけるエンジンの回転数や負荷に加え、排出ガス温度の状態も再現することができ、
7 有効に排出ガスの低減に寄与してきた。

8 一方で、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」⁸
9 という。）においては、我が国も参画のもと自動車の世界統一基準等の検討が行われてい
10 る。2006年、UN-ECE/WP29において、ディーゼル重量車の世界統一試験サイクルである
11 WHTC（World Harmonized Transient Cycle）が完成した。

12 2.1.3で述べたとおり、今後の排出ガス規制の強化にあたっては、それに伴う技術
13 開発コストをどのように軽減していくかという観点からの検討も重要である。試験サイク
14 ルの国際調和、すなわちWHTCの導入は、技術開発コストを軽減する方策の1つとなる。ま
15 た、国際調和の重要性は、これまでも、累次の答申において述べてきたところである。

16 しかしながら、国際調和した結果、その試験サイクルが我が国の走行実態と乖離したも
17 のとなれば、その試験サイクルに基づく規制は、排出ガスの低減につながらないおそれ
18 ある。このため、WHTCの導入にあたっては、JE05モードとの運転領域の相違や排出ガス量
19 の相関関係（WHTCベースの排出ガスを低減すればJE05ベースの排出ガスも低減されるかど
20 うか）について、実測データをもとに検証した。

21 参考資料6 . UN-ECE/WP29及びWHTCの概要・・・33

23 (2) 現行試験サイクル（JE05モード）とWHTCの比較

24 実測データに基づくJE05モードとWHTCとの比較の結果は、以下のとおりであり、ディー
25 ザル重量車の排出ガス試験サイクルをJE05モードからWHTCに変更しても差し支えないもの
26 と判断できる。

- 27 ・ 運転領域について、WHTCは、JE05モードと比較して高回転高負荷まで広がっている
28 が、JE05モードの高回転中低負荷領域のうち一部カバーできていない部分がある。こ
29 れは、試験サイクル後半の高速走行部分の負荷の違いによるものであるが、それぞれ
30 の運転領域は、大きく相違するものではない。
- 31 ・ 排出ガス量の相関関係について、統計的に分析できるほどの十分なデータ数ではな
32 いが、WHTCベースの排出ガスを低減すれば、JE05モードベースの排出ガスも低減でき
33 るといえる。さらに、2.2.2で述べるエンジン冷間時（コールドスタート）排出
34 ガス試験を導入し、これに対応した排出ガス浄化率の高い後処理装置が採用されれば、
35 さらにその傾向は顕著になるといえる。

2
3 (3) WHTCの導入により期待できる効果

4 WHTCの導入によって、以下のような効果が期待でき、その結果として、我が国の大気環
5 境が一層改善されることになると考えられる。

- 6 ・ 大きな自動車市場となりつつある新興国においては、主に欧州の排出ガス規制をも
7 とにした規制を行っている。欧州においては、次期排出ガス規制であるEURO から
8 WHTCが導入される予定であり、今後、新興国においてもWHTCが導入されていくことが
9 予想される。したがって、我が国にWHTCを導入すれば、我が国の排出ガス規制に対応
10 した環境技術をベースにした自動車を、新興国向けに異なった試験等を行うことなく
11 開発することができ、我が国自動車メーカーの国際競争力の確保につながる。また、
12 これにより、我が国自動車メーカーの環境技術の展開が図られることで、新興国で深
13 刻化している大気汚染の改善に資することも期待できる。
- 14 ・ 試験サイクルを含め、各国の排出ガス試験方法が統一されれば、自動車の排出ガス
15 性能について、全世界での比較が可能となり、技術開発競争が促進される。
- 16 ・ 各国それぞれの排出ガス規制に対応するために投入していた技術開発コスト・工数
17 (時間) を次世代自動車等の技術開発に振り向けることができ、将来に向け、より先
18 進的な自動車環境技術の開発が促進される。

20
21 2 . 2 . 2 エンジン冷間時 (コールドスタート) 排出ガス試験の導入

22 ディーゼル重量車に対する排出ガス規制を強化する場合、排出ガス低減技術として、こ
23 れまでよりも後処理装置が重要なものとなってくる。エンジン暖機時 (ホットスタート)
24 に比較して、コールドスタート時は、後処理装置の触媒温度が一定以上となるまでは、排
25 出ガス浄化率は低く、また、エンジンを含む排出ガス低減技術全体の状況によって、その
26 浄化率は、大きく変わる。また、これまでの排出ガス規制の強化により、ホットスタート
27 時の排出ガス量は、非常に低いレベルとなりつつあり、今後、コールドスタート時の排出
28 ガス量が相対的に大きくなると考えられる。

29 したがって、ホットスタート時の排出ガス測定値のみによる規制では、排出ガスを有効
30 に低減できないと考えられるため、次期排出ガス規制においては、コールドスタート時の
31 排出ガス試験を導入することが適当である。

32 具体的には、ホットスタート時の排出ガス測定値とコールドスタート時の排出ガス測定
33 値を、我が国の走行実態を踏まえて算定した比率で重み付けし、それを排出ガス測定値と
34 することが適当である。コールドスタートの比率は、ガソリン車 (車両総重量が3,500kg
35 を超えるもの (以下「ガソリン重量車」という。) を除く。) 及びディーゼル車 (ディーゼ

1 ル重量車を除く。)では既に算定されており、ディーゼル重量車についても同様の方法で
2 算定した結果、14.8%であった。

3 一方、我が国も参画のもとUN-ECE/WP29で合意された、WHTCにおけるコールドスタート
4 の比率は14%とされている。2.1.1において、試験サイクルとしてWHTCを導入するこ
5 ととしたが、我が国の走行実態におけるコールドスタートの比率は、UN-ECE/WP29におけ
6 るコールドスタートの比率とほとんど差がなく、また、コールドスタート比率も国際調和
7 した方が、2.1.1(3)で述べた効果がより一層期待できるものとなる。

8 このため、コールドスタートの比率については、14%とすることが適当である。

9 参考資料9.コールドスタート比率の算定方法・・・42

10 2.3 排出ガス許容限度目標値等

11 2.3.1 適用時期

12 次期排出ガス規制においては、試験方法の国際調和を図り、結果として、欧州において
13 2012年末から適用されるEURO と同じ排出ガス試験方法となった。したがって、WHTCを前
14 提とした、現在よりも高度な排出ガス低減技術は、平成25年(2013年)前後において十分
15 に蓄積されると考えられる。
16

17 しかしながら、我が国においては、平成27年度重量車燃費基準があり、これも達成する
18 必要があることから、現在はディーゼル重量車に対する燃費基準がない欧州のEURO 向け
19 排出ガス低減技術を、そのまま適用することは困難である。

20 このため、平成27年度重量車燃費基準の達成に向けた技術開発期間が確保され、また、
21 開発スケジュールが輻輳しないよう、適用時期は平成28年(2016年)末までとすることが
22 適当である。一方、ディーゼル重量車の中で、トラクタ⁹及び小型自動車は、後処理装
23 置の搭載に係る制約が大きく、また、それらの種別の自動車の排出ガス寄与度を見た場合、
24 それぞれ10%以下である。このため、後処理装置について、搭載スペース確保のための設
25 計、小型化等に係る技術開発期間を確保することが適当である。具体的には、トラクタに
26 対する適用時期は、平成29年(2017年)末まで、小型自動車に対する適用時期は、多様な
27 後処理装置の開発が進められることを期待して平成30年(2018年)末までとすることが適
28 当である。また、小型自動車をベースとして架装等により普通自動車となるものがあるこ
29 とを考慮して、平成30年(2018年)末までを適用時期とする自動車の種別は、車両総重量
30 7,500kg以下の小型自動車及び普通自動車とすることが適当である。

31 なお、本報告から次期排出ガス規制の適用まで、6年以上の期間が確保されている。十
32 分な時間的余裕を持って次期排出ガス規制の許容限度目標値及び適用時期を示すことは、
33 自動車メーカーの技術開発コストを軽減するとともに、今回の検討時には想定していなか
34 った技術の開発を促進する効果もあると考えられる。

2.3.2 許容限度目標値

2.1.3で述べたとおり、許容限度目標値の検討にあたっては、CO2低減対策の重要性を考慮し、今後の燃費の伸びしろを確保すること、後処理装置への過度な依存は避けることに留意した。後処理装置は、浄化率を向上させることにより、排出ガスを一層低減させるとともに、結果として、エンジン出口でのNOx排出量を高くすることが可能となり燃費性能の改善にも寄与することから、将来に向け一層の技術開発を期待する。しかしながら、現時点においては、後処理装置の触媒を昇温させて活性化させるとともに、触媒を硫黄被毒から回復させるため、または、NOx還元剤として、燃料を使用することによって、燃費性能が悪化するおそれがあること、また、尿素水等のNOx還元剤の噴射制御が不適切な場合等に温室効果ガスである一酸化二窒素（N2O）や有害物質であるアンモニアの排出量が増加するおそれがあること、その他触媒等の耐久性等の観点から、その排出ガス浄化率に過度に依存することは避けるべきである。

これらのことに留意しつつ、平成28年（2016年）頃の排出ガス低減技術について、挑戦目標値の達成可能性も含め、検討を行った結果、以下の次期目標値に沿って排出ガスを低減していくことが適当であるとの結論を得た。

なお、この目標値は、欧米との比較においても、将来に渡って世界最高水準の自動車環境技術開発を促すものであると考えられる。

規制物質	NOx	NMHC	CO	PM
規制値	0.4g/kWh	0.17g/kWh	2.22g/kWh	0.01g/kWh
ポスト新長期	0.7g/kWh	0.17g/kWh	2.22g/kWh	0.01g/kWh
低減率	43%	0%	0%	0%

非メタン炭化水素（以下「NMHC」という。）については、欧米と並び世界最高水準の規制が実施され、さらに、実際の排出量はその規制値よりも十分に低いレベルとなっていること、COについては、全測定局で環境基準を達成し、大気環境が良好な状況が続いていること等から、これらについては据え置くこととした。ただし、コールドスタート時の排出ガス試験を導入することを考慮すれば、実質的には強化となっている。また、粒子状物質（以下「PM」という。）については、欧米と並び世界最高水準の規制となっていることから、据え置くこととした。

NOxについては、コールドスタート時の排出ガス試験を導入したうえで、目標値を09年規制の0.7g/kWhから0.4g/kWhへと強化することとした。エンジン出口のNOx排出量は概ね1.5g/kWh、後処理装置の浄化率は概ね75%を見込み、その考え方は以下のとおりである。

(エンジン技術について)

- ・ 現在、国土交通省の低排出ガス認定（NOxに係る基準値は1.8g/kWh）をNOxの後処理装置なしで取得し、かつ、平成27年度重量車燃費基準も達成しているディーゼル重量車が販売されている。コールドスタート時の排出ガス試験が導入されるとNOx排出量は増加するものの、平成28年（2016年）までには6年あり、今後、以下のような技術の進展を見込むことにより、燃費の伸びしろを確保しつつ、エンジン出口の排出量を1.5g/kWh程度まで低減することは可能であると考え。

見込んだ技術

- ・ 2段過給¹⁰、2段過給導入によるエンジンダウンサイジング
- ・ EGR¹¹率の向上、EGR制御の高度化、一部車種へのLP-EGR
- ・ 燃料噴射圧力の向上、PCI燃焼¹²範囲拡大等の燃料噴射制御の高度化
- ・ 一部車種へのターボコンパウンド¹³

(後処理技術について)

- ・ 後処理装置への過度な依存を避け、その浄化率をホットスタート時、コールドスタート時の平均（コールドスタート比率14%）で75%程度とすることは可能であると考え。

参考資料10．ディーゼル車の排出ガス低減技術・・・46

2.4 実使用環境において排出ガスの低減を確保するための追加的対策

2.4.1 追加的対策の必要性

次期排出ガス規制に対応するためには、エンジン及び後処理装置について、さらに高度な技術が開発、導入されることとなるが、実際の使用過程においてもその排出ガス低減性能が確保されるよう、目標値の強化のみならず、必要な追加的対策を検討した。

2.4.2 オフサイクル対策の導入

次期排出ガス規制においては、目標値の強化に加え、コールドスタート時の排出ガス試験を導入することで、より一層の排出ガス低減が期待できる。次期排出ガス規制に対応するためには、エンジン及び後処理装置について、制御の高度化等緻密な技術の積み上げが求められることになるが、緻密になるほど、排出ガス規制の前提となる試験サイクル等に定められた試験条件以外（オフサイクル）の条件で排出ガス量が大きく増加する場合も考えられる。次期目標値は、非常に低いレベルであるため、頻度は少なくとも、このように排出ガス量が大きく増加することがあれば、規制による排出ガス低減効果は減じられてしまう。

1 このため、次期排出ガス規制と同時に、オフサイクル対策を導入することが適当である。
2 オフサイクル対策については、UN-ECE/WP29において、日本も参画のもと、既にオフサイ
3 クル対策を導入していた国の知見も加えつつ策定されたオフサイクル試験方法（以下
4 「WWH-OCE」という。）がある。WWH-OCEについては、低回転低負荷領域が対象となってお
5 らず将来的に検討課題となる可能性はあると考えられるものの、各国の知見を集めて既に
6 策定されている唯一のものであることを踏まえれば、オフサイクル対策として、まずは、
7 WWH-OCEを導入することが適当である。

8 ただし、今後、市場に展開されるWHTC、WWH-OCEを前提とする次期排出ガス規制に対応
9 したディーゼル重量車について、多様な条件における排出ガスの実態を調査し、必要に応
10 じオフサイクル対策を見直していくことも検討する。

11 また、今回、排出ガス試験サイクルにWHTCを導入することとしたが、UN-ECE/WP29にお
12 いて策定されたディーゼル重量車の世界統一試験サイクルは、過渡サイクルであるWHTCに
13 加え、定常サイクルであるWHSC（World Harmonized Steady state Cycle）とのセットで
14 WHDC¹⁴（Worldwide harmonized Heavy Duty Certification）というものとなっている。
15 また、ディーゼル特殊自動車に対しては、第九次答申に基づき、過渡サイクルであるNRTC
16 （Non Road Transient Cycle）に加えて、当面、定常サイクルであるC1モードによる規制
17 も導入しているところである。このような状況を踏まえ、WHTCを補完する観点から、次期
18 排出ガス規制における排出ガス試験サイクルとしてWHSCも導入することが適当である。そ
19 の適用時期及び許容限度目標値は、2.3.1で述べた適用時期及び2.3.2で述べた
20 目標値と同じとすることが適当である。

21 参考資料11. WWH-OCEの概要・・・47

22 23 2.4.3 高度な車載式故障診断（OBD）システムの導入

24 ディーゼル重量車の車載式故障診断（On-Board Diagnostics）（以下「OBD」という。）
25 システムについては、平成15年10月からの新短期排出ガス規制から、断線等による機能不
26 良を監視するものの装備を義務づけている。

27 一方で、次期目標値は非常に低いレベルであり、それを達成するためには、エンジン及
28 び後処理装置について、高度な技術が開発、導入されることとなる。このため、使用過程
29 時においても、個々の自動車の排出ガス低減性能を確保するためには、各種センサー等
30 により後処理装置の排出ガス低減装置の性能劣化等を検出する、より高度なOBDシステムを
31 導入することが適当である。

32 ただし、高度なOBDシステムを導入するには、検出項目、検出閾値、評価手法を定める
33 必要があり、その内容によって導入可能時期は変わってくる。ガソリン車（ガソリン重量
34 車を除く。）には、平成17年10月からの新長期排出ガス規制に適合したものについて、3年
35 後の平成20年10月から高度なOBDシステムの装備を義務付けている。したがって、今後、

1 検出項目等の検討に着手し、次期排出ガス規制開始から概ね3年以内の可能な限り早期に
2 高度なOBDシステムを導入することが適当である。

3 4 2.5 次期排出ガス低減対策の評価

5 2.5.1 排出ガス低減効果

6 次期排出ガス規制を導入した場合の自動車から排出されるNOx総量の低減効果を以下の
7 通り試算した。なお、次期排出ガス規制では、コールドスタート時の排出ガス試験、オフ
8 サイクル対策を導入することとしており、実使用環境において、排出ガス低減効果はより
9 大きいと考えられる。しかしながら、それらの効果を定量的に把握することは、現時点で
10 は困難であるため、低減効果の試算には盛り込んでいない。

平成19年度(2007年度)	54.4万トン		
	平成32年度 (2020年度)	平成42年度 (2030年度)	平成50年度 (2038年度)
次期規制がない場合 (09年規制のみ)	14.1万トン 約74%	9.4万トン 約83%	9.3万トン 約83%
次期規制を実施した場合 (規制値0.4g/kWh)	12.9万トン 約9%	6.1万トン 約35%	5.8万トン 約38%

11
12
13
14
15
16
17
18
19 ・表中の数値は二輪車、特殊自動車のNOx排出量は含まない

20 ・表中次期規制がない場合の削減率は平成19年度に対する値

21 ・表中次期規制を実施した場合の削減率は、09年規制のみ実施した場合に対する値

22 23 2.5.2 第八次答申における挑戦目標値との比較

24 第八次答申においては、ディーゼル重量車のNOx排出量を09年規制(0.7g/kWh)の1/3程
25 度とする挑戦目標値を提示した。これは、JE05モードに基づくホットスタート時の排出量
26 を前提とした数値である。次期排出ガス規制では、ホットスタート時よりも排出量が増加
27 するコールドスタート時の排出ガス試験を導入することとした。したがって、第八次答申
28 における挑戦目標値と次期目標値(0.4g/kWh)を単純に比較することはできない。

29 このような状況ではあるが、09年規制向けの研究開発用のエンジンのデータをもとに、
30 次期目標値をJE05モードに基づくホットスタート時の排出量に換算してみたところ、十分
31 なデータ数ではないため、あくまで目安としてとらえるべきものであるが、0.26g/kWhと
32 なった(ただし、入手できたデータの内、09年規制のNOx規制値0.7g/kWhを上回っている
33 ものは除外している。除外しなかった場合は、0.31g/kWh)。さらに、オフサイクル対策、
34 OBDシステムの導入、第八次答申当時には策定されていなかった平成27年度重量車燃費基
35 準にも対応することも考慮すれば、次期目標値は、第八次答申における挑戦目標値のレベ

1 ルに達していると考えられる。

2 **参考資料12．2016年規制による効果予測・・・48**

3
4 **3 E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格**

5 **3.1 E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の検討の必要性**

6 **3.1.1 バイオエタノール混合燃料の使用に関する現状**

7 バイオ燃料の普及は、地球温暖化対策として有効である。バイオ燃料のうち、バイオエ
8 タノールについては、ガソリンに直接混合するか、又はバイオエタノールからETBEを合成
9 してガソリンに混合することにより、自動車用燃料として使用されている。

10 ガソリンにエタノールを混合すると蒸気圧が上昇し、揮発性有機化合物（以下「VOC」
11 という。）の発生量が増加する。また、エタノール、ETBEは酸素分を含むことから、ガソ
12 リンに混合すると、通常ガソリンを使用することを前提に設定されていた空燃比が酸素
13 が過剰な状態にずれることにより、排出ガスが悪化する可能性がある。このため、第七次
14 答申を踏まえ、ガソリンにエタノールを混合する場合は、基材となるガソリンの蒸気圧を
15 調整すること等により、通常ガソリンの蒸気圧規格に適合させることとしている。また、
16 エタノール、ETBE等の含酸素化合物のガソリンへの混合上限をガソリンの含酸素率で規定
17 することとし、その上限は1.3%とするとともに、安全性確保等の観点も含め、エタノール
18 混合上限を3%とする等の燃料規格が定められている。この燃料規格に適合する範囲内で、
19 ガソリンにエタノールを上限3%（上限の3%まで混合したものは「E3」）、または、ETBEを上
20 限8.3%まで混合した、いわゆる「E3」レベルの燃料は、既に市場を走行している全てのガ
21 ソリン車に使用可能である。

22 近年、ガソリンにバイオエタノールを10%まで混合した、いわゆる「E10」の普及に向
23 けた取組みが実施されつつある。E10の普及は、E3レベルの燃料よりも地球温暖化対策の
24 観点から、より一層の効果が期待され、海外においてもE10レベルの取組みが行われてい
25 る。一方で、E3と同様に、蒸気圧が上昇し、VOC発生量が増加するという課題があり、加
26 えて E3と比較して、燃料配管等へのエタノールの浸透、揮発によるVOC発生量の増加が多
27 くなると考えられる。また、E10の含酸素率は、現行ガソリンの燃料規格である上限1.3%
28 よりも多い3.7%となり、既存のガソリン車に使用した場合、排出ガスが悪化するおそれ
29 がある。安全性確保の観点からは、燃料配管の腐食等が発生するおそれもある。このため、
30 E10を使用するには、E10対応ガソリン車が必要となる。しかしながら、現在、E10及びE10
31 対応ガソリン車は、安全性及び大気環境への影響が検証されていないために、自動車の安
32 全性確保及び大気汚染防止に係る技術基準及び燃料規格が整備されておらず、一般販売さ
33 れていない。このためE10対応ガソリン車が公道走行するにあたっては、国土交通省が試
34 験自動車として個別に認定を行い、E10の使用については、経済産業省が個別に認定を行
35 っている。

1 **参考資料13．バイオエタノールに関する取組状況・・・56**

2 **参考資料14．ガソリン規格・・・57**

3
4 **3.1.2 諸外国におけるE10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の動向**

5 欧米においては、ガソリンへのエタノール混合上限は10%となっている。ガソリンにエ
6 タノールを混合した場合、蒸気圧が上昇し、VOCの発生量が増加することになるが、米国
7 においてはE10の場合6.9kPa、欧州においてはバイオエタノールの混合濃度に応じて、3.6
8 5~7.76kPaの蒸気圧緩和措置が導入されている。

9 また、E10対応ガソリン車においては、現行ガソリン車と同じ排出ガス規制が適用され
10 ている。

11 **参考資料15．欧米におけるE10に関する規格・・・58**

12
13 **3.1.3 E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格の検討にあたっての視点**

14 3.1.1で述べたとおり、現在、E10対応ガソリン車は、一般販売されていない状況
15 である。今後、E10の普及を図っていくため、バイオエタノールの供給の安定性・経済性
16 の確保等の課題に取り組みつつも、まずは、E10対応ガソリン車が市場に導入される環境
17 を整えることを目的とし、大気汚染防止の観点からE10対応ガソリン車の排出ガス低減対
18 策、及びこれと密接に関係するE10の燃料規格のあり方について検討することとした。

19 また、検討に当たっては、大気環境への影響を抑えつつも、可能な限りE10対応ガソリ
20 ン車及びE10の普及促進と両立できるよう考慮した。

21
22 **3.2 E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格**

23 **3.2.1 燃料蒸発ガス低減対策**

24 ガソリンにエタノールを混合した場合、蒸気圧が上昇し、VOCの発生量が増加する。光
25 化学オキシダントに係る環境基準の達成状況は、極めて低い水準であり、また、PM2.5に
26 関する環境基準が新たに設定されたところである中、E10対応ガソリン車及びE10の普及を
27 進めていくにあたっては、VOC等それらの原因となる物質の発生量が増加することは避け
28 るべきである。E3においては、基材となるガソリンの蒸気圧を調整すること等により、ガ
29 ソリンと同じ蒸気圧規格に対応させることとしている。ガソリンにエタノールを混合した
30 場合の蒸気圧の上昇度合いは、混合率3~10%の範囲では、ほぼ同程度であるため、E10に
31 おいてもE3と同様の対応とすることが適当である。

32 一方、地球温暖化対策等の観点から、バイオエタノール混合燃料について地産地消など
33 の取組みを積極的に進めている地域がある。こういった地域の取組みを後押しするため、
34 地域における光化学オキシダント等に係る大気汚染状況、バイオエタノールの供給体制や
35 供給・消費量の見込み、蒸発ガス発散防止のための代替措置の導入などを総合的に考慮し

1 て、地域限定で蒸気圧の緩和を認める仕組みを検討することが望ましい。

2 ガソリンにエタノールを混合した場合、蒸気圧の上昇の他、燃料配管等へのエタノール
3 の浸透、揮発によってVOCの発生量が増加する。このため、E10対応ガソリン車については、
4 燃料配管の材質をエタノールが浸透しにくいものとする等によって、エタノールが10
5 %混合された状態においても、現行ガソリン車の燃料蒸発ガス規制に適合させることが適
6 当である。

7 8 **3.2.2 排気管からの排出ガス低減対策**

9 E10対応ガソリン車の排気管から排出されるNO_x、CO、HCについて、E10対応ガソリン車
10 及びE10の普及を進めていく中で、その排出量が増加することは避けるべきである。E10の
11 含酸素率は3.7%であるため、E10対応ガソリン車には、含酸素率0%～3.7%の変化に対応し
12 た排出ガス低減対策が必要である。

13 一方で、最新のガソリン車は、O₂センサーによるフィードバック制御により、三元触媒
14 が適切に機能するよう空燃比等が制御され、また、その適切な状態を学習する機能が搭載
15 されており、エタノール10%レベルの混合による含酸素率の変化で排出ガス量が大きく異
16 なるものではない。安全性の観点からE10に対応させたガソリン車にE0（エタノールを混
17 合していないガソリン）及びE10を使用して排出ガス試験を実施したところ、NO_x、CO、HC
18 の排出量にほとんど差はなかった。したがって、E10対応ガソリン車について、E0～E10の
19 どの燃料が使用されても、現行ガソリン車の排出ガス規制に適合することは、技術的に大
20 きな障害はないと考えられる。このため、E10対応ガソリン車については、E0～E10のどの
21 燃料が使用されても現行ガソリン車の排出ガス規制に適合させることが適当である。具体
22 的には、E10の含酸素率上限は、エタノール10%を含酸素率に換算した3.7%とし、E10対応
23 ガソリン車は含酸素率0%～3.7%の範囲でどの燃料が使用されても現行ガソリン車の排出ガ
24 ス規制に適合させることが適当である。なお、E0とE10でNO_x、CO、HCの排出量にほとんど
25 差がなく、規制値よりも十分に低いレベルとなっている状況、及び現在の排出ガス低減技
26 術を考慮すれば、E0～E10のうち1種類の燃料で現行の排出ガス規制に適合していれば、
27 E0～E10全てで規制に適合していると考えても差し支えないと判断される。

28 E10を使用した場合、後処理装置が機能していないエンジン始動直後において、有害大
29 気汚染物質（優先取組物質）¹⁵の1つであるアセトアルデヒドの排出濃度が、E0を使用
30 した場合と比較して、一時的に増加するが、後処理装置が機能し始めると直ちに低下し、
31 E0を使用した場合とほぼ同じ排出濃度となる。排出量についても、ディーゼル車と比較し
32 て同等又は低いレベルであると言える。また、大気中におけるアセトアルデヒド濃度は緩
33 やかな低下傾向にある。なお、臭気等の生活環境の観点においても、排気管直後の拡散を
34 考慮すれば、十分に低い濃度であると考えられる。したがって、現行のNMHC全体に対する
35 排出ガス規制の中で、アセトアルデヒドも低減させていくこととし、アセトアルデヒドに

1 特化した規制は実施しないこととする。ただし、今後、E10対応ガソリン車によるアセト
2 アルデヒド等の未規制物質の排出実態を把握し、その結果やE10対応ガソリン車及びE10の
3 普及状況を踏まえ、必要に応じ見直していく。

4 参考資料16．E10使用時の排出ガス実態調査・・・60

6 3.2.3 今後の検討等

7 今回のE10対応ガソリン車の排出ガス低減対策及びこれと密接に関連するE10の燃料規格
8 のあり方に関する検討に加え、現在実施されているE10対応ガソリン車の公道走行試験の
9 結果等を踏まえ、関係省庁による安全性・耐久性の確保及び誤給油の防止等に係る対策も
10 含めた総合的な検討の結果、E10対応ガソリン車の技術基準及びE10の燃料規格が整備され
11 れば、E10対応ガソリン車を市場に導入することが可能となる。今回、E10の蒸気圧を現行
12 ガソリン並みに調整することとしたため、現在、ガソリン車として一般販売されている車
13 種の中には、燃料配管等の変更が必要なものを除き、比較的容易に今回の結論を踏まえた
14 技術基準に適合し、E10対応ガソリン車として一般販売が可能となるものが多く存在する
15 と考えられる。したがって、E10対応ガソリン車の技術基準及びE10の燃料規格が整備され
16 た後、E10対応ガソリン車が早期に市場に投入されることを期待する。

17 なお、今回の結論は、E10対応ガソリン車及びE10の普及状況を踏まえ、必要に応じ見直
18 していくこととする。また、今後、VOCについて、工場・事業場等を含めた総合的な低減
19 対策を検討することとなった場合には、その一環として、改めて、自動車の排出ガス低減
20 対策及び燃料規格のあり方について、その効果と課題を踏まえて検討する。

22 4 今後の検討課題

23 4.1 ディーゼル重量車以外の自動車の排出ガス低減対策に関する課題

24 4.1.1 二輪自動車等

25 排出ガス低減性能を適切に評価するため、自動車の種別ごとの排出ガス試験方法に順次、
26 過渡サイクルを導入してきたところである。二輪自動車及び原動機付自転車についても、
27 電子制御燃料噴射装置や三元触媒等が採用されていることを踏まえ、それらの性能を適切
28 に評価するため、現行試験サイクル(二輪車モード)を見直し、過渡サイクルを導入する
29 ことを検討する。その際、大気汚染状況、排出ガス寄与度、技術開発動向等を踏まえ、必
30 要に応じ排出ガス規制の強化についても検討する。

31 一方で、UN-ECE/WP29においては、日本も参画のもと世界統一試験方法(WMTC¹⁶
32 (Worldwide Motorcycle emissions Test Cycle))が既に策定されている。WMTCは、過渡
33 サイクルであり、日本の走行実態も踏まえたものとなっている。このため、自動車メー
34 ーカーの技術開発コストを軽減する観点から、現行試験サイクルの見直しに関する結論が出る
35 までの間、現行の排出ガス規制レベルを維持するという基本的な考え方のもと、現行の排

1 出ガス規制と同等とみなすことができるWMTCベースの規制の導入について検討することが
2 適当である。

3 4 **4.1.2 特殊自動車**

5 **(1) 定格出力が19kW以上560kW未満の特殊自動車**

6 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。)
7 については、大気汚染状況、排出ガス寄与度、技術開発動向等を踏まえ、必要に応じ排出
8 ガス規制の強化について検討する。併せて、現行試験サイクル(C2モード)を見直し、過
9 渡サイクルを導入することについて検討する。

10 ディーゼル特殊自動車については、今後、ディーゼル微粒子除去装置(以下「DPF」と
11 いう。)装着車が普及していくことを踏まえ、使用過程時におけるPMの確認方法として、
12 従来の黒煙汚染度からオパシメータ(光透過式スモークメータ)によるものに変更するこ
13 とについて検討する。

14 また、ガソリン・LPG特殊自動車及びディーゼル特殊自動車の排出ガス規制について検
15 討する場合には、プロバイガス¹⁷として排出される炭化水素(HC)の低減対策につい
16 ても併せて検討する。

17 18 **(2) 定格出力が19kW未満及び560kW以上の特殊自動車**

19 大気汚染状況、排出ガス寄与度、技術開発動向、国土交通省の排出ガス対策型建設機械
20 指定制度の効果、(社)日本陸用内燃機関協会が実施している19kW未満の汎用ディーゼル
21 エンジン排出ガスに関する自主的な取組の状況等を踏まえ、必要に応じ排出ガス規制の導
22 入について検討する。

23 24 **4.1.3 乗用車等**

25 ガソリン車(ガソリン重量車を除く。)及びディーゼル車(ディーゼル重量車を除く。)
26 については、UN-ECE/WP29において世界統一試験方法(WLTP¹⁸(Worldwide harmonized
27 Light vehicles Test Procedure))の検討が本格化しつつある。その活動に積極的に貢献
28 するとともに、今後、その進捗状況を踏まえ、現行試験サイクル(JC08モード)を見直し、
29 WLTPを導入することについて検討する。また、今後、大気汚染状況、排出ガス寄与度、技
30 術開発動向等を踏まえ、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、
31 必要に応じて新たな排出ガス許容限度目標値の設定について検討する。

32 33 **4.1.4 ガソリン重量車**

34 ディーゼル重量車について、今回、排出ガス規制を強化するとともに、世界統一試験サ
35 イクル(WHDC)、オフサイクル対策、高度なOBDシステムを導入することとした。

1 ガソリン重量車については、現時点で世界統一試験サイクルは策定されておらず、引き
2 続きJE05モードに基づく排出ガス規制を実施する。今後、大気汚染状況、排出ガス寄与度、
3 技術開発動向、UN-ECE/WP29における検討状況等を踏まえ、必要に応じオフサイクル対策、
4 高度なOBDシステムの導入、排出ガス規制の強化について検討する。

5 6 4.2 NOx後処理装置導入に伴う課題

7 NOxに係る排出ガス規制の強化に伴い、ディーゼル重量車に尿素SCR¹⁹等のNOx後処理装
8 置が採用されつつある。このような後処理装置は、NOxを大幅に低減する有効な技術であ
9 る。一方で、09年規制より本格的に導入される技術であることから、今後、後処理装置の
10 排出ガス低減性能の劣化状況及び尿素水等のNOx還元剤の噴射制御が不適切なこと等によ
11 る、温室効果ガスであるN2Oや未規制物質であるアンモニア等の排出の実態を注視してい
12 く必要がある。

13 環境省が測定したデータの中にも、使用過程時において新車時よりもNOx排出量が増加
14 している可能性があるもの、後処理装置未装着の自動車と比較してN2O排出量が増加して
15 いるものがあった。

16 したがって、自動車メーカーにおいては、NOxの後処理装置の導入の際にはこれらの排
17 出量の増加を抑制すべく技術開発に努める必要がある。また、引き続きNOx後処理装置装
18 着車の排出ガスの実態を把握するとともに、排出ガスの実態が変化している場合には、そ
19 の原因の解明を図り、必要に応じ対策を検討する。

20 参考資料17. N2Oの試験結果・・・84

21 22 4.3 未規制物質に関する課題

23 4.3.1 微小粒子状物質等に関する課題

24 平成21年9月、中央環境審議会答申「微小粒子状物質に係る環境基準の設定について」(平
25 成21年9月3日中環審第517号)を受けて、PM2.5に係る環境基準が設定された。同答申にお
26 いては、これまで実施してきた粒子状物質全体の削減対策を進めることが先ず重要である
27 こと、また、PM2.5やその原因物質の排出インベントリの作成、大気中の挙動や二次生成
28 機構の解明等を実施する必要があること、その上で、大気汚染の状況を踏まえながら、よ
29 り効果的な対策について検討する必要があること等が課題としてあげられている。

30 ディーゼル自動車から排出されるPMは、そのほとんどがPM2.5であるため、これまでの
31 排出ガス規制等の対策の着実な実施が、PM2.5削減対策として有効である。

32 一方で、粒径がナノメートルサイズの超微小粒子の数や組成等が健康影響に関連が深い
33 の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。欧州においては、我が国も参画
34 のもとUN-ECE/WP29において策定された試験方法に基づき、自動車から排出されるPMの粒
35 子数に着目した規制がディーゼル車(ディーゼル重量車を除く。)に対しては2011年9月、

ディーゼル重量車に対しては2012年末（EURO ）から開始される予定である。PMの排出量を粒子数で計測することは、DPF等の排出ガス低減性能を評価する上で、有効な手法であると考えられる。

一方で、今後、PMに係る規制の強化に伴い、より浄化率の高いDPFが装着されることとなり、そのようなDPFは、粒子数も低減する効果があると考えられる。また、現在の粒子数試験方法では、測定技術上の困難性から、PM2.5にも寄与が大きいと考えられる揮発性の高い粒子は測定できないという課題がある。なお、09年規制に適合した我が国のディーゼル車の粒子数を欧州の試験方法で測定したところ、欧州で予定されている規制に適合していた。

したがって、まずは、これまでの排出ガス規制等によるPM低減対策を着実に実施することとし、今後、PM2.5やその原因物質の排出インベントリの作成、大気中の挙動や二次生成機構の解明等の科学的知見の集積を踏まえた、PM2.5に対する総合的な対策を検討する中で、自動車に必要な対策についても検討する。

参考資料18．欧州粒子数規制の概要とディーゼル乗用車の試験結果・・・87

4.3.2 その他の未規制物質対策

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、エンジン技術、触媒等の後処理装置の技術及び燃料・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。

4.4 燃料蒸発ガスに関する課題

3.2.3において述べたとおり、燃料蒸発ガスについて、今後、VOCについて総合的な低減対策を検討することとなった場合には、その一環として、自動車の排出ガス低減対策及び燃料規格のあり方について、その効果と課題を踏まえて検討する。

4.5 バイオディーゼル燃料等による排出ガスへの影響に関する課題

地球温暖化対策として有効であるバイオ燃料については、3.2において検討したE10のほか、ディーゼル車に使用されるバイオディーゼル燃料もある。バイオディーゼル燃料は、近年、幾つかの地域を中心に、その利用が広がりにつつある。

バイオディーゼル燃料の軽油への混合率の違いが排出ガスに与える影響は、定量的に明確でない。現時点においては、バイオディーゼル燃料の混合率上限は、大気汚染防止の観点というよりも、自動車の不具合防止の観点から、5%と軽油の燃料規格に定められている。

1 一方で、ディーゼル車は軽油を使用することを前提に製作されており、排出ガス規制の
2 強化に伴い、これまでより高度な排出ガス低減技術が導入されている。このような自動車
3 にバイオディーゼル燃料を使用した場合、排出ガスに影響が生じるおそれがある。

4 このため、今後、新長期規制や09年規制に適合したディーゼル車にバイオディーゼル燃
5 料を使用した場合の排出ガスへの影響を調査し、その結果を踏まえ、必要な対策を検討す
6 る。

7 また、ガストゥリキッド (GTL) ²⁰、ジメチルエーテル(DME) ²¹等の新燃料についても、
8 市場での動向等を踏まえ、排出ガスへの影響等について、必要に応じて検討する。

9 10 **4.6 自動車基準の国際調和の推進**

11 自動車は国際的な商品であり、環境対策は国際的にも重要な課題であることを踏まえ、
12 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
13 が望まれている。したがって、UN-ECE/WP29において進められている排出ガス試験方法等
14 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ことが望
15 まれる。

16 17 **4.7 自動車の特性に応じた環境性能評価法の開発**

18 自動車の排出ガス規制の前提となる排出ガス試験方法については、自動車の種別ごとに、
19 現実に起こりうる多様な走行条件の中から、頻度の高い平均的な走行条件を反映するよう
20 に試験サイクルを作成している。例えば、ガソリン重量車及びディーゼル重量車に対する
21 現行の排出ガス規制は、JE05モードを前提として実施している。

22 一方で、このような重量車の中でも、主に都市内を運行する路線バスや都市間を運行す
23 る大型トラックなど、実際にはある特定の走行条件をかなりの頻度で使用する車種もある。
24 それらの車種については、自動車メーカーは、JE05モードを前提とした排出ガス規制に適
25 合することは当然のこととして、さらに、その特定の走行条件において優れた環境性能が
26 発揮できるよう技術開発に努めているところである。しかしながら、現在、そのような特
27 定の走行条件を主に使用する車種の環境性能に関する統一的な評価方法は策定されていな
28 い。

29 このため、そのような自動車の特性に応じた統一的な環境性能評価法を検討し、自動車
30 メーカーが、この評価法を活用し、環境性能をアピールできる環境を整え、実際の走行条
31 件に応じた環境性能に優れた自動車の普及促進を図る。

32 33 **5 関連の諸施策**

34 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
35 進されることが望まれる。

5.1 自動車NOx・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

大気汚染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、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NOx・PM法に基づく車種規制、事業者排出抑制対策等を着実に実施するとともに、平成19年5月の同法の改正により新たに追加された局地汚染対策等も含め、総合的な自動車排出ガス対策を実施することが重要である。

また、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。

使用過程にある自動車（使用過程車）全般について、今後とも、点検・整備の励行、道路運送車両法に基づく自動車の検査（車検）及び街頭での指導・取締り（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低減性能を維持させることが重要である。特に、ディーゼル車については、排出ガス規制の強化に伴い、DPFやNOx後処理装置等排出ガスの後処理装置が普及するため、これらの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低減性能の維持対策が一層重要となる。

このため、次期目標値の導入に併せ高度なOBDシステムを導入することとしたが、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。

CO2低減対策に加え、排出ガス低減対策の観点からも、アイドリング・ストップ等のエコドライブ（環境負荷の軽減に配慮した自動車の使用）は効果的であり、アイドリング・ストップ機能やエコドライブ支援機能付きの自動車の普及を促進するなど、エコドライブの普及施策を推進することが望まれる。

5.2 低公害車の普及促進

大気環境の一層の改善・地球温暖化対策のためには低公害車の普及を促進していくことが重要である。このため、低公害車に対する税制優遇、補助、融資制度等低公害車の普及施策を推進していくことが望まれる。

5.3 大気環境の状況把握、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、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、PM、NOx、VOC等の排出インベントリの整備やSPM（PM2.5を含む）、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

1 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環境の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。

5.4 自動車以外の未規制物質対策

5 自動車以外の未規制有害大気汚染物質の排出源について、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。

5.5 金融・税制面での配慮

10 排出ガス規制への対応に要する技術開発等排出ガス低減対策の実施に係る費用は、車両価格、燃料費、維持費等に影響すると考えられるが、これらの費用については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自動車メーカー、使用者等によって負担される必要がある。なお、今回、次期排出ガス規制に係る排出ガス低減対策の検討にあたっては、排出ガス試験方法を国際調和することによって、技術開発コスト・工数の軽減に努めたところである。

16 一方、最新の排出ガス規制適合車への代替や燃料規格への対応を円滑に推進するためには、金融・税制面における配慮も必要である。

6 おわりに

20 今回、ディーゼル重量車の排出ガス低減対策について、次期排出ガス規制の許容限度目標値及びその適用時期を中心に取りまとめた。次期排出ガス規制では、排出ガス試験方法を国際調和し、許容限度目標値を欧米と並び世界最高水準のものとした。この排出ガス規制の強化は、今後、自動車のCO2低減対策として一層の改善が求められる燃費性能に一定の影響を与えることは、事実である。

25 しかしながら、大気汚染状況については、大都市地域の一部においては将来に向けてなお改善の余地があり、このような中、次期目標値がその改善、良好な大気環境の維持確保に向けた効果を発揮することを期待する。

28 一方、競争が激化しつつある新興国の自動車市場においては、保有台数の急速な増大による大気汚染の深刻化やCO2排出量・燃料消費量の増加に伴って、排出ガス低減性能や燃費性能の優れた自動車へのニーズが高まっており、排出ガス規制が急速に強化されるとともに、燃費基準の導入も予想される。このような中、次期目標値が、試験方法の国際調和によって開発コスト・工数の軽減に資するとともに、欧米と並んで世界最高水準の環境技術開発を促すことによって、我が国自動車メーカーの国際競争力の確保への役割を担うことを期待する。また、商品性や燃費性能等をめぐる競争の中、排出ガス規制を一つの制約と考えるならば、次期目標値によって欧米の自動車メーカーと同等の条件となった。その

1 中で、我が国自動車メーカーにおいては、早期に次期目標値達成への目処を立て、商品性
2 や燃費性能の一層の改善に取り組み、新興国の自動車メーカーも含めた競争で優位に立っ
3 ていくことを期待する。

4 また、今回、E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策とE10の燃料規格のあり方について
5 も取りまとめた。今後、この報告書の内容をもとに関係省庁が連携してE10対応ガソリン
6 車の技術基準及びE10の燃料規格を検討し、E10対応ガソリン車、E10の普及につなげてい
7 くことを期待する。

「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第十次報告）」（案）の概要

ディーゼルトラック・バスの排出ガス規制の強化（16年目標）

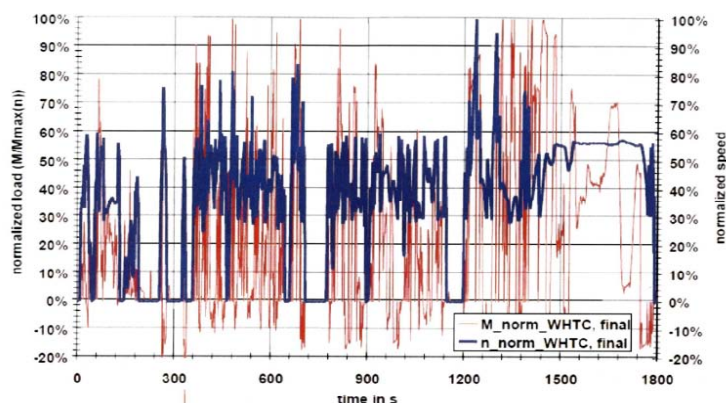
1. 排出ガス規制強化の背景

- NO₂（二酸化窒素）に係る環境基準について、依然として未達成の測定局がある。また、新たに環境基準が定められたPM_{2.5}（微小粒子状物質）については、少なからずNO_xの影響があることが指摘されている。
- 欧州でも今後排出ガス規制が強化される予定。大きな市場となりつつある新興国においても排出ガス規制の強化が予想され、日本メーカーの国際競争力確保の観点からも強化が必要。

2. 16年目標の概要

（1）世界統一試験サイクルの導入等

- 排出ガス規制の強化にあたっては、開発コストの低減のため世界統一試験サイクルであるWHTC（Worldwide Harmonized Transient Cycle）を導入する。



- 排出ガス後処理装置の浄化率が低くなるコールドスタート時（エンジンが冷えた状態で始動）の排出ガスも規制対象とする。その重み付け比率は14%とする。

（2）適用時期、目標値等

- 適用時期：2016年末までに実施。ただし、トラックは2017年末、車両総重量7.5トンの以下の車両は2018年末までとする。
- 目標値：NO_x目標値を09年排出ガス規制（ポスト新長期規制）から約4割削減（0.7g/kWh 0.4g/kWh）する。その他の物質（CO、NMHC、PM）はポスト新長期規制と同じとする。

コールドスタート要件が導入されるため、見かけの数値よりも対応は厳しくなる。

- 16年目標値の導入により、自動車から排出されるNO_x排出総量は、09年排出ガス規制のみの場合と比べ、2020年に約9%、2030年に約35%削減されることになる。

3. その他

- 実際の使用過程においても排出ガス低減性能が確保されるよう、オフサイクル対策（試験条件以外での排出ガス低減対策）、定常サイクル（WHSC:World Harmonized Steady state Cycle）による排出ガス低減対策、高度な車載式故障診断システム（OBD）を導入する。

E10対応ガソリン車の排出ガス基準等について

1．E10対応ガソリン車の排出ガス基準等の検討の背景

- ・ E10を使用するには、大気汚染防止、安全性確保の観点からE10対応ガソリン車が必要である。
- ・ しかしながら、E10の規格、それを前提としたE10対応ガソリン車の基準が未整備であり、E10対応ガソリン車は一般販売されていない。
- ・ 今後、E10の普及を図っていくため、バイオエタノールの供給の安定性・経済性の確保等の課題に取り組みつつも、まずは、E10対応ガソリン車が市場に導入される環境を整えることを目的とし、基準を検討する。

2．基準の概要

(1) 燃料蒸発ガス低減対策（給油時や駐車時に蒸発する炭化水素）

エタノール混合による大気汚染上の課題

- ・ ガソリンにエタノールを混合すると蒸気圧が上昇し、光化学オキシダント等の原因となる炭化水素（HC）の給油所や自動車からの蒸発量が増加する。
- ・ また、エタノールが自動車の燃料配管から浸透・揮発することによってもHCの蒸発量が増加する。

E10の規格

- ・ エタノールを混合する基材ガソリンについて、通常よりも蒸気圧が低いものを準備すること等により、現行のガソリン（E3レベル）の蒸気圧規格に適合させることとする。（大気汚染状況を悪化させないという基本的考え方のもとに現行ガソリンと同じ対応とする）
- ・ 今後、バイオエタノールの地産地消の取組みを後押しする仕組み（地域限定で蒸気圧の緩和を検討する仕組み）を検討していく。

E10対応ガソリン車の基準

- ・ 燃料配管をエタノールが浸透しにくいものとする等により、現行ガソリン車の燃料蒸発ガス規制に適合させることとする。

(2) 自動車排出ガス低減対策

エタノール混合による大気汚染上の課題

- ・ 酸素分を含むエタノールが混合されることによりNOx等の排出ガス量が変化する可能性がある。

E10の規格

- ・ 含酸素分を3.7質量%以下とする。

E10対応ガソリン車の基準

- ・ 含酸素分0～3.7質量%の範囲でどの燃料が使用されても、現行ガソリン車と同じ排出ガス規制に適合させることとする。

その他

- ・ E10を使用した場合、アセトアルデヒドが増加するが、排出量、濃度とも低いレベルであるため、当面、現行のNMHC全体に対する排出ガス規制の中で低減させていくこととする。ただし、今後、必要に応じ見直していくこととする。

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及び同作業員会委員名簿

区別	氏名	所属	作業委員
委員長 臨時委員	こうの 河野 みちかた 通方	(独)大学評価・学位授与機構教授	
専門委員	いいだ 飯田 のりまさ 訓正	慶應義塾大学理工学部 システムデザイン工学科教授	
委員	さかもと 坂本 かずひこ 和彦	埼玉大学大学院理工学研究科教授	
専門委員	いわもと 岩本 まさかず 正和	東京工業大学資源化学研究所教授	
〃	ごとう 後藤 しんいち 新一	(独)産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター長	
臨時委員	しおじ 塩路 まさひろ 昌宏	京都大学大学院エネルギー科学研究科教授	
専門委員	すぎやま 杉山 げん 元	(財)日本自動車研究所プロジェクト開発室主管	
臨時委員	だいしやう 大聖 やすひろ 泰弘	早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科教授	
専門委員	にしだ 西田 やすし 泰	警察庁科学警察研究所交通科学部長	
〃	のだ 野田 あきら 明	(独)交通安全環境研究所理事	
〃	まつした 松下 ひでつる 秀鶴	静岡県立大学名誉教授	
〃	みそのう 御園生 まこと 誠	東京大学名誉教授	

注) 印は専門委員会の下で起草等を行った作業委員会に属していた委員

用語解説

¹ 普通自動車

：道路運送車両法施行規則第二条において、具体的に規定されている。小型自動車、軽自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車以外の自動車。なお、二輪自動車においては、普通自動車の種別は設けられておらず、小型自動車と軽自動車の種別に分類される。

² 小型自動車

：道路運送車両法施行規則第二条において具体的に規定されている。大きさが、長さ4.70メートル以下、幅1.70メートル以下、高さ2.00メートル以下の自動車（軽油を燃料とする自動車及び天然ガスを燃料とする自動車は、総排気量が2.00リットル以下）。

³ 軽自動車

：道路運送車両法施行規則第二条において具体的に規定されている。大きさが、長さ3.40メートル以下、幅1.47メートル以下、高さ2.00メートル以下、総排気量0.660リットル以下の自動車。二輪自動車の場合は、長さ2.50メートル以下、幅1.30メートル以下、高さ2.00メートル以下、総排気量0.250リットル以下のもの。

⁴ 原動機付自転車

：道路運送車両法施行規則第一条において具体的に規定されている。二輪車の場合、総排気量は0.125リットル以下のもの（その他は0.050リットル以下）。また、この中で、0.050リットル以下のものは第一種原動機付自転車、超えるものは第二種原動機付自転車に分類される。

⁵ 特殊自動車

：道路運送車両法施行規則第二条において具体的に規定されている。大型特殊自動車、小型特殊自動車があり、ブルドーザ、フォークリフト、農耕トラクタ等の構造が特殊な自動車。このうち、小型特殊自動車は、大きさが、長さ4.70メートル以下、幅1.70メートル以下、高さ2.80メートル以下であり最高速度が15km/h以下のもの。（農耕トラクタ等にあっては、大きさの制限はなく最高速度が35km/h未満のもの。）

⁶ JATOP【Japan Auto-Oil Program】

：2007年度より石油業界と自動車業界との共同研究として、経済産業省の支援のもとで(財)石油産業活性化センターにおいて実施されているプロジェクト。期間は5カ年

1 であり、「大気環境保全・改善」を前提としつつ、「CO2削減」、「燃料多様化」、「排出
2 ガス低減」という3つの課題を同時に解決する最適な自動車・燃料利用技術の確立を
3 目指して研究が行われている。また、JATOPIは1997年より実施された「Japan Clean
4 Air Program (JCAP*)」更に発展させたものである。

5 (* JC-API : 1997 ~ 2001 JC-API II : 2002 ~ 2006)

7 ⁷PM2.5【Particulate Matter 2.5】

8 : 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が2.5 μ m
9 の粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去し
10 た後に採取される粒子をいう。呼吸器疾患、循環器疾患及び肺がんなどに関して総体
11 として一定の影響を与える。

13 ⁸ UN-ECE/WP29【United Nations-Economic Commission for Europe/Working Party 29】

14 : 自動車基準を国際的に調和することや、認証を輸出入国あるいは地域間でお互いに
15 認め合う相互承認の導入を図ること等を目的とした組織。国連欧州経済委員会(UN/
16 ECE)の下にあり、傘下に一つの運営委員会と六つの専門分科会を有している。分科会
17 で技術的、専門的検討を行い、検討を経た基準案の審議・採決を行っている。

19 ⁹トラクタ

20 : セミトレーラを牽引する自動車。セミトレーラとは総荷重の一部がトラクタによっ
21 て支えられる構造のトレーラ。

23 ¹⁰2段過給

24 : 過給とは、排気ガスの圧力でタービンを回し、より多くの空気をシリンダーに送る
25 技術。これによって小排気量エンジンでも高出力が得られる。2段過給とは、排気ガ
26 スの圧力が小さい低回転時でも過給が可能となるよう小さいタービンを追加し、2つ
27 のタービンによる過給を行うもの。

29 ¹¹EGR【Exhaust Gas Recirculation system】

30 : 排気ガス再循環装置。排気ガスの一部を吸入空気に混合し、燃焼室内で燃焼させる
31 ことにより、燃焼室内の酸素濃度を下げてNOxを低減させる技術。効果を発揮するに
32 は、運転条件に応じた適切な制御が重要となる。

33 LP-EGRは、吸入空気に混合する排気ガス(EGRガス)を過給機よりも後方から取り入
34 れる技術。全ての排気ガスが過給器を通過するため高い過給が得られ、また、吸入さ
35 れる排気ガスの温度が下がっているため燃焼温度が下がり、NOxが低減される。ただ

1 し、EGRガスが燃焼室に到達するまでに時間がかかり、制御が難しい。運転状態に応
2 じ、通常のEGRと組み合わせて適用する。

3
4 ¹²PCI燃焼【Pre mixed Combustion Ignition】

5 : 燃料と空気をあらかじめ混合し、可燃混合気を形成した後燃焼させる技術。

6
7 ¹³ターボコンパウンド【Turbo compound】

8 : 排気ガスの圧力でタービンを回し、それによって得られた出力を車両の駆動等に活
9 用する技術。

10
11 ¹⁴WHDC【Worldwide harmonized Heavy Duty Certification】

12 : UN-ECE/WP29において、「車両並びに車両への取付け又は車両における使用が可能な
13 装置及び部品に係る世界技術規則の作成に関する協定」(1998年協定)に基づき正式
14 メンバーとして国土交通省が参画のもと策定されたディーゼル重量車排出ガスの世界
15 統一試験方法の略称。過渡サイクルであるWHTCと定常サイクルであるWHSCがある。

16
17 ¹⁵有害大気汚染物質(優先取組物質)

18 : 有害大気汚染物質は、大気汚染防止法第2条第13項の規定により、「継続的に摂取
19 される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因となるもの」
20 とされ、中央環境審議会答申「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第二
21 次答申)」(平成8年10月)において、有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質
22 として234物質が列挙されており、そのうち健康リスクがある程度高いと考えられる
23 ものが優先取組物質とされ、22物質が列挙されている。

24
25 ¹⁶WMTC【Worldwide Motorcycle emissions Test Cycle】

26 : UN-ECE/WP29において、「車両並びに車両への取付け又は車両における使用が可能な
27 装置及び部品に係る世界技術規則の作成に関する協定」(1998年協定)に基づき正式
28 メンバーとして国土交通省が参画のもと策定された二輪車の世界統一試験方法の略
29 称。

30
31 ¹⁷ブローバイガス【Blowby Gas】

32 : ピストンリング隙間などからクランクケースに漏れた燃焼ガス。乗用車、トラック
33 ・バス、2輪車に規制が導入されている。

34
35 ¹⁸WLTP【Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures】

1 : UN-ECE/WP29において、「車両並びに車両への取付け又は車両における使用が可能な
2 装置及び部品に係る世界技術規則の作成に関する協定」(1998年協定)に基づき正式
3 メンバーとして国土交通省が参画のもと検討されている重量車を除く自動車の世界統
4 一試験方法の略称。

5
6 ¹⁹SCR【Selective Catalytic Reduction】

7 : 選択式還元触媒の略称。還元剤に尿素や燃料中の炭化水素を使用する場合がある。

8 尿素SCRは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、NOxをN2に
9 還元する触媒システム。

10
11 ²⁰GTL【Gas To Liquid】

12 : 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
13 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
14 という利点から近年注目されている。

15
16 ²¹DME【Dimethyl Ether】

17 : ジメチルエーテルの略称。天然ガス又は石炭ガス等から生成されるもので、主にス
18 プレーの噴射剤として使われている。ディーゼル代替燃料としての可能性についても
19 検討されている。

20
21 参考資料:(社)自動車技術会「自動車用語和英辞典」