

今後の軽油の品質のあり方について

平成12年11月

石油審議会石油部会
石油製品品質専門委員会

目 次

1 . はじめに	
(1) 自動車排出ガス低減対策と燃料品質規制	… 1
(2) P M低減対策を巡る動き	… 1
2 . 軽油の品質を巡る環境変化への対応	
(1) 自動車排出ガス低減のための燃料品質対策の経緯	… 3
(2) 海外の規制動向	… 3
(3) 本専門委員会の審議における軽油の品質規制の検討	… 4
3 . 軽油中の硫黄濃度の低減の必要性・可能性について	
(1) ディーゼル自動車の排出ガス低減対策技術との関係	… 6
(2) 低硫黄化された軽油の供給可能性について	
我が国の製油所における技術的対応可能性について	… 7
低硫黄化された軽油の輸入可能性について	… 7
低硫黄化に伴う他の燃料品質への影響について	… 8
(3) 硫黄分の低減に伴う生産コスト等へのインパクト	… 8
4 . まとめ	
(1) 軽油中の硫黄濃度の低減について	… 10
(2) 新たな軽油品質規制の実施時期	… 10
(3) 軽油中の硫黄濃度の規制強化に際して配慮すべき事項	… 10
(4) 石油精製事業者による自主的な取組と配慮すべき事項	… 11
(5) 将来における更なる燃料品質対策への取組について	… 12
石油審議会石油部会石油製品品質専門委員会委員名簿・審議経過	… 13
用語集	… 14

1. はじめに

(1) 自動車排出ガス低減対策と燃料品質規制

我が国においては、これまでも大気汚染の防止を目的として自動車からの排出ガスの低減対策として、自動車排出ガス規制や燃料品質規制の強化等、種々の対策が講じられてきた。

しかしながら、大都市を中心に、二酸化窒素（ NO_2 ）、浮遊粒子状物質（ SPM ）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 NO_2 、 SPM についてはディーゼル自動車から排出される窒素酸化物（ NO_x ）及び粒子状物質（ PM ）の寄与が高いとされており、ディーゼル自動車をはじめとする自動車排出ガスの低減対策が重要な課題となっている。このため、自動車の排出ガス低減技術の実用化及び燃料品質の改善のための取組が進められてきている。

ディーゼル自動車用の燃料となる軽油をはじめとした石油製品の品質に関しては、適正な品質の石油製品の安定供給を通じて消費者の利益の保護に資することを目的として、「揮発油等の品質の確保等に関する法律（以下、「品質確保法」という。）」に基づき、環境、安全、健康といった市場原理の活用のみによっては適正な品質水準の実現に問題を生ずる必要最小限の項目につき強制規格が定められている。

特に、自動車排出ガスによる大気汚染の防止の観点からは、「大気汚染防止法」に基づき自動車燃料の性状又は含まれる物質の量に関する許容限度が定められており、この限度が確保されるよう品質確保法において通商産業大臣が必要な規格を定めることとされている。

(2) PM低減対策を巡る動き

本年1月に SPM と健康被害との因果関係を初めて容認する神戸地方裁判所の尼崎公害訴訟第一審判決が出されたこと等を契機として、ディーゼル自動車の排出ガス中に含まれる PM に対する関心が昨今急速に高まっており、発がん性等の健康影響との関連が懸念されている。

このような状況を受け、中央環境審議会においては、ディーゼル自動車からの排出ガス低減対策として、 PM 規制をより重視し、かつこれまで平成19年（2007年）頃から開始することとされていた規制強化を2年程度前倒しで実施する方向で審議が行われることとなった。

こうした状況を踏まえ、本年4月より本専門委員会において、諸外国における燃料品質規制の動向や最近の研究成果等を踏まえつつ、ディーゼル自動車排

出ガスの新長期目標（NO_x及びPMに関しては現行の排出ガス規制値の60%強の低減を目標とするもの。）に基づく規制を実施するために必要な軽油の品質に関する規格及び支援のあり方について検討を行い、今般取りまとめを行ったものである。

2. 軽油の品質を巡る環境変化への対応

(1) 自動車排出ガス低減のための燃料品質対策の経緯

自動車排出ガス低減のための燃料品質対策としては、ディーゼル自動車の燃料として使用される軽油について、これまでも排出ガスの単体規制の強化に併せ、累次にわたり規制強化が図られてきた。平成元年（1989年）12月の中央公害対策審議会答申において、自動車排出ガスの低減対策として初めて燃料品質対策の必要性が示され、軽油中の硫黄分を短期及び長期の二段階に分けて約10分の1レベル（0.5質量% 0.2質量% 0.05質量%（0.1質量%は1000ppm。以下「ppm」で表示する。））にまで低減することとされた。これに基づき、石油精製事業者では軽油深度脱硫設備の新設・改造等により、第一段階（軽油中の硫黄濃度：2000ppm）については平成4年（1992年）、第二段階（同：500ppm）については平成9年（1997年）までにそれぞれ硫黄分の低減が達成された。

さらに、平成10年（1998年）12月の中央環境審議会第三次答申では、平成19年（2007年）頃を目途に達成することとされたディーゼル新長期目標に基づく規制の実施に当たっては、一層の硫黄分低減について検討する必要があるとされ、具体的な許容限度設定目標値、達成時期は、自動車製作者、燃料生産者それぞれの開発・投資期間等を考慮し、平成14年度（2002年度）末を目途に決定することが適当とされた。

こうした状況を踏まえ、石油精製事業者においては、自動車製作者との共同研究である「大気改善のための自動車・燃料等の技術開発プログラム」（JCAP）を積極的に進めるとともに、軽油中の硫黄分を一層低減するための精製技術の研究開発にも取り組んできている。

しかしながら、先に述べたようなディーゼル自動車から排出されるPMの低減に向けた社会的要請の高まりを受けて、平成12年（2000年）3月には、石油連盟は、日本自動車工業会と、ディーゼル自動車の排出ガス低減対策の緊急性及び社会的要請に応えるため、石油業界及び自動車業界が密接な連携をとることにより効果的な対策が可能となるよう、現状において最大限の努力を傾注することを表明し、自動車製作者が平成15年（2003年）から16年（2004年）頃を念頭に連続再生式ディーゼル微粒子除去装置（DPF）等を採用したディーゼル自動車の順次先行市場投入を行うのに対して、石油業界としてもこれらのディーゼル自動車に対して低硫黄軽油の部分供給を図ることとされた。

(2) 海外の規制動向

欧米諸国においても、大気汚染の防止のため、ディーゼル自動車をはじめと

する自動車排出ガス低減対策として、自動車対策及び燃料品質対策への取組がなされている。

欧州では、1993年から1995年にかけて、欧州連合環境総局（DG）欧州石油連盟及び欧州自動車工業会の三者協議会において、2000年以降の大気保全策が検討され、その結果を踏まえ、1998年6月に2000年及び2005年の規制値（EURO 及びEURO ）が決定された。軽油中の硫黄分に関しては、2000年が350ppm、2005年が50ppmとされた。また、更なる排出ガス低減についても検討がなされている。

一方、米国では、2000年5月に大型ディーゼル自動車を対象とする排出ガス削減のための新たな規制案として、排出ガス規制については2007年から2010年にかけて現行規制値よりNOxを95%、PMを90%削減することとし、これを達成するため軽油の品質規制については2006年から硫黄分を上限値15ppmまで低減とする案が環境保護庁（EPA）から提示された。上記の案において、軽油中の硫黄分の上限値に関しては、窒素酸化物還元触媒等の将来の排出ガス後処理技術の耐硫黄性能等を根拠としているが、燃料供給上の技術的課題のほか供給量やコスト等の面で懸念が示されており、現在も議論が続けられている。

(3) 本専門委員会の審議における軽油の品質規制の検討

平成10年（1998年）12月の中央環境審議会第三次答申では、大気汚染物質とディーゼル自動車の排出ガスとの関係を考慮し、大気環境の改善を図るため、ディーゼル新長期目標としてNOx及びPMに関しては現行の排出ガス規制値の60%強の低減が示されたが、非常に高い目標でありその達成のためには、自動車対策としてエンジン改良のみならず排出ガス後処理装置の実用化を進め、これを採用することが必要とされた。

具体的には、PM対策のための排出ガス後処理装置としては、触媒を使用した連続再生式ディーゼル微粒子除去装置（DPF）NOx対策としては、窒素酸化物吸蔵還元型触媒が有望視されており、NOx及びPMの浄化性能として現行の規制値に比べ80%以上の低減効果が期待されている。しかしながら、軽油中の硫黄分による触媒の被毒等のため十分に機能を発揮できないものもあることから、ディーゼル新長期目標に基づく規制の実施に当たり、新たな排出ガス低減技術を採用するために、燃料品質対策としては軽油中の硫黄分の低減について検討が必要とされた。

本専門委員会においてはこのようなこれまでに行われたディーゼル自動車の排出ガス低減に関する議論を踏まえつつ、国内外における排出ガス低減対策技

術の開発動向及び今後の発展の可能性等を勘案し、軽油中に含まれる硫黄の濃度に関する品質のあり方について検討を行うこととした。

3 . 軽油中の硫黄濃度の低減の必要性・可能性について

(1) ディーゼル自動車の排出ガス低減対策技術との関係

ディーゼル新長期目標の達成のためには、特にNO_x及びPMの低減技術の開発が必要であり、自動車製作者においては、新たな排出ガス後処理装置の実用化に向けた取組が進められている。

PM低減対策技術としては、PMの除去効率が高いこと等から連続再生式DPFが有望とされ、近年欧州を中心に一部の車種に適用が図られる等開発が進んでいる。連続再生式DPFに関する技術的評価は、「ディーゼル車対策技術評価検討会(注)」において次のようなものとなっている。すなわち、排気温度や排出ガス中のNO_xとPMの比率等の制約条件、耐久性等の面で解決すべき課題も残されているものの、80%を上回る大幅なPM削減効果が認められ、加えてDPFに付属した酸化触媒の作用により、炭化水素、一酸化炭素のほか有害大気汚染物質の削減も可能である。ただし、連続再生式DPFの中には軽油中の硫黄分による触媒の被毒等のため再生が阻害されたりするものもある。このため、NO₂による酸化方式によるものについては低硫黄軽油(硫黄濃度50ppm程度)の使用が必要であり、触媒による酸化方式によるものについては低硫黄軽油の使用が望ましいとしている。

次に、NO_x対策技術としては、窒素酸化物還元触媒が有望とされており、NO_x吸蔵材を用いる方式(窒素酸化物吸蔵還元型)や還元剤として軽油や尿素を添加する方式等種々の方式について開発が進められている。現時点においては、性能や耐久性等の課題から実用化には至っていないが、開発段階ではあるものの、ガソリン自動車用に実用化されている窒素酸化物吸蔵還元型触媒を利用した技術も現れており、近年実用化に向けた開発が急速に進みつつある。

特に、窒素酸化物吸蔵還元型触媒を用いた技術の一つとして、DPFにこれを担持し、NO_xとPMを同時に80%以上除去可能とされる新たな技術については2003年からの導入が予定されており、技術の適用に当たっては硫黄分50ppm以下の軽油が必要とされている。

このような排出ガス後処理装置の開発状況及び今後の発展の可能性を踏まえると、NO_x及びPMの双方について大幅な低減効果が期待できる自動車の排出ガス低減技術の実用化のためには、燃料品質の対策が必要と考えられ、技術的には、軽油中の硫黄濃度を現在の10分の1程度まで低減することが適当と考えられる。

(注)「ディーゼル車対策技術評価検討会」

平成12年(2000年)3月に設置された学識経験者及び地方自治体職員からなる環境庁、通商産業省及び運輸省の合同検討会。DPFの使用過程車への適用可能性等に関し検討を実施。

(2) 低硫黄化された軽油の供給可能性について

我が国の製油所における技術的対応可能性について

軽油中の硫黄濃度の規制値を現在の10分の1に相当する50ppm以下とすることは、平成9年(1997年)の長期規制から実施している硫黄分500ppm以下での運転実績等に照らし、石油精製設備における対応としては、今後の脱硫触媒の性能向上を前提として、新規プロセスの導入によらずにこれまでの脱硫法の適用により、技術的には対応可能であると見込まれる。

一方、50ppmを大幅に下回る低い水準以下にまで硫黄分濃度を低減とした場合、硫黄分の多い中東系原油の処理量が欧米に比べて多い我が国における原油の構成及び民生用の灯油留分を確保することが必要という我が国の石油製品構成に留意する必要がある。これを前提とする場合、脱硫の進展とともに難脱硫物質の残存率が増加し、脱硫反応の速度が急激に低下するため、それまでと同様の反応条件、脱硫触媒等では対応できないと考えられ、現在の技術水準では新たな技術開発に相当の時間と費用が必要と考えられる。

また、軽油中の硫黄分を50ppm以下に低減するための設備的対応に要する期間は、各事業者の現有設備構成等によって異なるが、平均的には、設計、工事等の工程に規制値が明らかとなってから41ヶ月程度の期間が必要であり、環境影響評価が必要とされる最も期間を要するもので概ね5年間の期間が必要とされている。今後軽油の生産を継続する国内の全ての製油所において硫黄分の低減のための対応を図る場合には、こうした状況を踏まえて体制整備の目標を定めることが適当である。

低硫黄化された軽油の輸入可能性について

平成19年(2007年)までを想定した将来の東アジアにおける軽油需給見通しの試算結果によると、供給力増加を上回る中国、韓国等の需要増を反映して、軽油留分は東アジア全体で供給不足となる可能性が示唆されている。

一方、アジア諸国においても軽油の低硫黄化への取組が進められてきているものの、規制強化の進捗は欧州等に数年遅れている状況にあり、我が国の規制強化と同時期にアジア諸国の規制強化が実施される可能性は高くないと考えられる。

こうした状況を踏まえると、これらアジア諸国においては低硫黄化されて

いない軽油への需要が引き続き高いと見込まれ、製油所において低硫黄軽油の供給体制を整備するインセンティブは相対的に低いと見込まれる。また、我が国への輸出向けに低硫黄軽油が生産・販売されるか否かは、一義的には我が国の石油製品市場での価格に依存する面はあるものの、いずれにしても我が国全体の需要量の多くを賄うことは困難と考えられる。

したがって、燃料品質規制の強化が求められる中で我が国における石油製品の安定的な供給の確保を図るとの観点から、国内の精製事業者による積極的な取組が望まれる。

低硫黄化に伴う他の燃料品質への影響について

低硫黄化に伴うその他の燃料品質への影響に関しては、潤滑性の低下による燃料噴射ポンプの部材摩耗などの影響も指摘されているが、添加剤の検討・開発により対応することが必要と考えられており、今後、自動車製作者と石油精製事業者が協力して対策に取り組むことが望まれる。

(3) 硫黄分の低減に伴う生産コスト等へのインパクト

石油精製業は、エネルギー多消費型産業の一つであり、二酸化炭素の排出量では我が国全体の3.7%（平成10年度）を占めている。軽油の硫黄分低減を一層進めていく場合には、水素の消費量の増加や燃料使用量の増加に伴い生産時における二酸化炭素排出量の増加が懸念されている。このため、硫黄分の更なる低減等の燃料品質対策の実施に当たっては、それが大気汚染の防止に資するとのプラスの側面を念頭に置きつつも、地球温暖化防止の観点からは二酸化炭素の排出量の増加というマイナスの側面を併せて考慮することが必要である。

一方、軽油中の硫黄分を50ppm以下に低減する場合の設備投資額及び操業コストを試算すると、製油所毎の設備構成等によって異なるものの低硫黄化への対応に必要なコスト増加額は、設備投資額を2000億円程度と仮定し、燃料費等のその他の変動費の増加を考慮すると、軽油1リットル当たり約2円程度と想定される。こうしたコストの増加については、製品価格に適切に転嫁することが可能であれば社会全体では受容可能なレベルのものであると考えられる。

なお、我が国をはじめとするアジア諸国では、硫黄分の多い中東系原油への依存度が高くなっているが、今後、各国においても環境規制が強化されることが予想され、低硫黄化に当たっては同様の課題に取り組むことが必要になると考えられる。特に我が国においては、他のアジア諸国に先駆けて軽油の低硫黄

化に取り組むこととなるが、国際的な競争下における我が国石油精製業のあり方を検討する上で、こうした環境変化に積極的に対応し競争力を確保することで、将来的には環境性能に優れた石油製品の輸出を行うといった視点も重要と考えられる。

4. まとめ

(1) 軽油中の硫黄濃度の低減について

上記の検討結果を踏まえ、ディーゼル自動車のPMによる健康影響に対する社会的な関心が高まる中で、その排出低減対策の一層の推進を図っていく必要がある。このため、PM対策をより重視した新長期目標に基づく規制の早期実施に対応するための取組が必要である。

現状におけるディーゼル自動車の排出ガス低減技術の開発状況及び今後の発展の可能性から、新長期目標に基づく規制において求められるNOx及びPMの低減を達成するためには、窒素酸化物吸蔵還元型触媒や酸化触媒を利用した連続再生式DPFといった新たな技術の適用可能性を拡大することが必要であり、こうした触媒の機能を阻害しないよう、燃料品質対策として軽油中の硫黄分の低減を併せて行うことが効果的な方策である。

具体的には、軽油中の硫黄濃度の水準としては、早急に新長期目標に基づく規制を実施する必要性、我が国の製油所における技術的対応可能性及び対策の費用対効果を踏まえるとともに、近年、自動車の排出ガス後処理技術の開発が急速に進んでおり、更なる性能向上が期待できることから、軽油中の硫黄濃度の強制規格については50ppm以下に低減するように措置することが適当であり、これにより大幅な排出ガスの低減が期待される。

(2) 新たな軽油品質規制の実施時期

軽油中の硫黄濃度の新たな品質規制を実施する時期については以下のとおりとし、事業者の円滑な対応を促すべきである。

国内の製油所及び軽油の輸入者においては、ディーゼル新長期目標に基づく規制が2年程度前倒しされ、17年(2005年)までに実施されると見込まれることを踏まえ、ディーゼル新長期目標に基づく規制に適合したディーゼル自動車の導入が円滑に実施できるよう、硫黄濃度を50ppm以下とする軽油の供給を平成16年(2004年)末までに実施することが適当である。実施に当たっては、流通部門での燃料性状の切替に必要な期間を考慮し、販売業者が適切に対応できるよう十分な事前の周知期間を設けた上で新たな強制規格に移行する必要がある。

(3) 軽油中の硫黄濃度の規制強化に際して配慮すべき事項

軽油中の硫黄濃度に係る規制強化に伴うコスト増については、石油精製事業者においてもこれを極力低減するための取組が期待されるものの、ディーゼル

自動車における燃料の利用に係る費用であり、ディーゼル自動車の排出ガスの低減を通じて大気環境の改善を図るための費用であることから、基本的にはディーゼル自動車の使用者や環境改善の受益者である国民においても適切に負担されるべきものと考えられる。したがって我が国石油精製業の競争力を確保し低硫黄軽油の安定的な供給の確保を図るとの観点から、石油精製事業者や使用者において過度の負担とならないよう適切な費用負担に配慮がなされることが適当と考えられる。

具体的には、石油精製を行う際又は輸入した石油製品を加工して軽油を生産する際に硫黄分を低減するために必要な設備の導入を事業者が積極的に行うことを促進するため、設備の新增設を行う事業者に対する支援制度を創設する等、低硫黄軽油の供給体制の早期構築を図るための施策が必要である。

また、より低コストでの低硫黄の軽油の供給を確保する上で、硫黄分の低減のために有効な触媒等の研究開発は重要であり、事業者においては国の適切な支援を受けつつ、これに積極的に取り組み、硫黄分低減に伴うコストの削減に努力するとともに、現在に比べ低硫黄の軽油の実用性能が著しく悪化しないよう、品質の維持に努める必要がある。

(4) 石油精製事業者による自主的な取組と配慮すべき事項

石油連盟は、石油業界の自主的対応として、自動車製作者が平成15年(2003年)から16年(2004年)頃にPM低減対策を講じたディーゼル自動車の市場投入を行うのに併せて、規制開始に先駆けて低硫黄軽油の部分供給を図ることを表明しており、今後、この取組が十分成果を上げるよう適切に供給体制が整備されることが望まれる。こうした観点から、特に各石油精製事業者による製油所における硫黄分の低減に必要な生産設備の整備等に関しては、規制開始前において可能な範囲で早期に対応がなされることが望まれる。

こうした石油精製事業者による自主的な低硫黄軽油の部分供給は、新しい排出ガス低減技術を採用したディーゼル自動車の市場投入を加速させる環境整備として重要である。しかし、その際、硫黄濃度の異なる軽油が同時に供給される場合に、販売部門においては新たなタンクの設置や識別表示のためのコスト負担が生じ得ること、硫黄分が低減されていない軽油が輸入されることによって自動車使用者の誤使用等の市場の混乱が生じる可能性があることといった懸念が示されている。このため、自主的な低硫黄軽油の早期供給の意義が損なわれることのないよう、こうした懸念を十分念頭に置きつつ、販売業者に過度の負担をかけることなく、今後関係業界において相互に十分な連携が図られることが期待される。また、政府においてもこうした環境整備に必要な措置を講ず

ることにより民間における取組を支援していくことが求められる。

(5) 将来における更なる燃料品質対策への取組について

今般、本専門委員会においては、ディーゼル自動車の排出ガス低減対策の強化の観点から軽油中の硫黄分に主眼をおき、近年の環境変化等を踏まえつつ検討を行った。

石油製品の適正な品質水準を確保することは大気環境対策の実施の観点からも重要であるが、将来の更なる排出ガス規制強化の検討に関連して燃料品質対策が検討される際には、ディーゼル自動車の新長期目標に基づく規制への対応状況をはじめ、現在議論されている種々の自動車排出ガス総合対策とそれらの施策を実施した際の大気環境改善効果等を十分踏まえることが必要である。

こうした観点から、現在 J C A P において実施されている自動車排出ガスの低減による大気環境への影響評価の取組については、各種施策の環境改善効果を定量的に把握する手法として極めて有効であり、今後更なる施策を講ずる際の評価に適切に反映させていくためにもこうした取組を継続していくことが必要である。

また、将来における自動車排出ガスの新たな低減目標の検討に加えて、自動車の燃費向上に対する要請を同時に達成しようとする場合には、規制の検討状況や対策技術の開発状況等を勘案しつつ、必要に応じて新たな燃料品質対策の検討も求められると考えられるが、検討に当たっては燃費の向上による自動車からの二酸化炭素排出量の低減と硫黄分の低減に伴い新たに生じる製油所における二酸化炭素排出量の増加とのバランスを図っていくことも必要と考えられる。

こうした状況を踏まえ、将来における更なる燃料品質対策については、諸施策による効果や技術開発の進展の可能性等を十分勘案した上で、今後の環境変化に応じて適切に取り組んでいくことが重要である。

石油審議会石油部会石油製品品質専門委員会
委員名簿

(敬称略)

- (委員長) 御園生 誠 工学院大学 環境化学工学科教授
- (委員) 赤松 英昭 (社)日本自動車工業会安全・環境技術委員会燃料潤滑油部会長
- 新井 博 伊藤忠商事株式会社 エネルギー部門エネルギー販売部長
- 井口 雅一 (財)日本自動車研究所 所長
- 指宿 堯嗣 資源環境技術総合研究所 大気圏環境保全部長
- 尾崎 亮 全国農業協同組合連合会 自動車燃料部長
- 河本 博隆 (社)全国石油協会 専務理事
- 橘川 武郎 東京大学 社会科学研究所教授
- 小谷 泰弘 (財)石油産業活性化センター 石油基盤技術研究所長
- 大聖 泰弘 早稲田大学 理工学部機械工学科教授
- 豊田 榮次 (社)全日本トラック協会 専務理事
- 廣谷 干城 (社)日本バス協会 常務理事
- 松村 幾敏 石油連盟 技術委員会自動車用燃料専門委員会委員長
- 宮本 一子 (社)日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 消費生活研究所長
- 八嶋 建明 東京工業大学 名誉教授

(五十音順)

(委員会開催経過)

- | | |
|----------|----------|
| 第1回専門委員会 | 4月25日(火) |
| 第2回専門委員会 | 6月13日(火) |
| 第3回専門委員会 | 8月25日(金) |
| 第4回専門委員会 | 9月27日(水) |

用語集

S P M [Suspended Particulate Matter] (浮遊粒子状物質)

大気中に浮遊する粒子状物質 (P M) のうち、粒径が 1 0 μ m 以下の粒子の総称で、環境基準が設定されている。S P M 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される二次粒子とに大別される。

P M [Particulate Matter] (粒子状物質)

自動車から排出される P M は、黒煙、硫酸塩 (サルフェート) 及び S O F [Soluble Organic Fraction] (可溶性有機成分) とに大別される。

硫酸塩は、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。S O F は、燃料の未燃焼分等比較的低沸点で溶媒抽出が可能な有機成分のことをいう。

D P F [Diesel Particulate Filter] (ディーゼル微粒子除去装置)

エンジンの排気系に装着したセラミックス製のフィルターにより、自動車の排出ガス中の P M を捕集し、電熱線や触媒の作用等により P M を除去する装置。

複数のフィルターで交互に P M を捕集し、焼却してフィルターを再生する交互再生式 D P F のほか、触媒を用いて比較的低温で P M を連続的に除去し、フィルターを再生する連続再生式 D P F がある。

窒素酸化物還元触媒 (N O x 還元触媒)

窒素酸化物 (N O x) を触媒の作用により還元し浄化するもの。吸蔵材に N O x を吸蔵し、空燃比制御等により還元する方式 (吸蔵還元式) と、燃料等を還元剤として添加し還元する方式 (選択還元式) とがある。

J C A P [Japan Clean Air Program]

大気改善のための自動車・燃料等の技術開発プログラム (石油連盟と (社) 日本自動車工業会の共同研究・開発プログラム。平成 8 年度 (1996 年度) ~ 平成 1 3 年度 (2001 年度))