

別添

高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不 具合等防止のためのガイドライン（指導要領）

1. ガイドライン策定の目的

近年、バイオディーゼル燃料に対する関心の高まりを背景として、バイオディーゼル燃料を製造・使用する事業者等からの問い合わせ、相談等が増加している。

また、平成20年5月に一部改正された「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（以下、「改正揮発油品質法」という。）においては、バイオ燃料が混和されたガソリンや軽油の適正な品質を確保するため、これまでの生産業者、販売業者に加えて、ガソリン・軽油にエタノール等を混和する加工業者に対して事前登録や混合ガソリン・軽油の品質確認を義務付けることとなった。（平成21年2月25日施行）

これにより、いわゆる自家消費を行うバイオディーゼル燃料使用者に対しても改正揮発油品質法に定めるバイオ燃料の強制規格が適用されることとなり、公道での走行試験を行う場合に強制規格外の燃料を供給することはできないこととなる。しかし、自動車技術や燃料技術の改善を図るためには、こうした公道で自動車を走行させて各種の試験を行うことを一定の範囲で認めることが必要であることから、改正揮発油品質法では試験研究用に強制規格外の燃料を供給することについて、自動車の安全性等を確保することを前提として、特例措置を講ずることとしている。

また、国土交通省が平成18年に実施した廃食用油燃料に関する調査結果では、「廃食用油燃料併用」記載車両の使用者の81%が脂肪酸メチルエステル100%で使用しているとの結果になっている。

このような混合率5%を超える高濃度のバイオディーゼル燃料等の使用による不具合、排ガス性能への影響等については、これまでも一定の範囲でデータ収集、評価等が行われているほか、一部のバイオディーゼル燃料使用者では自発的な技術検討、対策が実施されている。これら既存の情報・知見を体系的に整理し改造・点検整備にかかる助言、注意喚起に幅広く活用することはきわめて有益である。

このような観点から、国土交通省において、これまでのバイオディーゼル燃料使用にかかる既存の情報・知見を体系的に整理し、脂肪酸メチルエステル100%使用者及び改正揮発油品質法に基づく特例措置対象高濃度バイオディーゼル燃料使用者（以下「高濃度バイオディーゼル燃料等使用者」という）に対し、燃料、改造、点検整備上の留意点等に関し助言、注意喚起を行う際の指導要領として、「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」（以下「ガイドライン」という）を策定する。

なお、改正揮発油品質法の強制規格において定められている混合上限である5%以下のB5燃料の使用にあつては、安全・環境性能上問題ないとされていることから、本ガイドラインの対象とはしないこととする。

2. 道路運送車両法上の考え方

道路運送車両法上、個別の車両に使用する燃料の性状については、基本的にユーザーの自己責任に委ねられている。

これまで、国土交通省は、この考え方に基づき、自動車ユーザーによる適切な対策の実施等を促進するため、バイオディーゼル燃料の排ガス性能への影響に関する試験研究を実施しているほか、廃食用油燃料などのバイオディーゼル燃料について、想定される不具合等に関する実態調査を行い、バイオディーゼル燃料の使用に伴って必要となる改造、点検整備等についてパンフレット等を通じ関係者の注意喚起を図っている。

また、廃食用油由来のバイオディーゼル燃料を使用する車両については、使用者に対し改造や独自の点検整備が必要であることを喚起するため、自動車検査証の備考欄にその旨の記載を行ってきたところである。

今後は、高濃度バイオディーゼル燃料等使用者に対し、本ガイドラインに沿った改造や点検整備を促すため、脂肪酸メチルエステル100%燃料を使用する自動車については、脂肪酸メチルエステルの原料にかかわらず「バイオディーゼル100%燃料併用」を、改正揮発油品質法による特例措置対象高濃度バイオディーゼル燃料を使用する自動車については、「品質法特例措置高濃度バイオディーゼル燃料併用」を備考欄に記載することとする。

3. 改正品質法施行後の制度

平成21年2月の改正揮発油品質法の施行後は、同法に基づきガソリン又は軽油に「当該混和により生産される石油製品の品質に著しい影響を及ぼすおそれがあるもの」を混和する事業者を特定加工業者と位置づけ、当該事業者について事前登録、品質確認等が義務付けられるほか、同法施行規則で定められた性状以外の燃料を販売・消費することが禁止される。

一方で、自動車技術や燃料技術の改善を図るためには、こうした公道で自動車を走行させて各種の試験を行うために強制規格外の燃料を供給することを一定の範囲で認めることが必要であることから、改正揮発油品質法では公道で自動車を走行させて行う試験研究用に強制規格外の燃料を供給することについて、自動車の安全性等を確保することを前提として、特例措置を講ずることとしている。

この特例措置を受けるためには、特定加工業者・試験研究実施者が経済産業大臣に試験研究計画の認定を申請し、試験研究の内容、自動車の安全確保体制等に関する要件を満たしている必要があり、この中で、自動車の安全性確保について経済産業省は、本ガ

イドライン等を指定しその遵守を求めることとしている。

特例措置認定手続きについて、問い合わせがあった場合は、経済産業省本省の担当窓口へ照会するよう助言するとともに、本ガイドラインに記載した燃料、改造、点検整備上の留意点等に関し助言、注意喚起を行う必要がある。

4. 想定される不具合・影響と、対応のための改善対策例及び点検整備上の留意点

(1) 一般事項

高濃度バイオディーゼル燃料等を軽油代替燃料として自動車へ使用する場合は、車両故障のトラブル等を未然に防ぐ観点から、バイオディーゼル燃料の性状を十分に理解する必要があることから、一般事項として、これらの特徴等を以下に記載する。

1) バイオディーゼル燃料とは

バイオディーゼル燃料とは、菜種油や廃食用油、動物脂肪など生物由来の油脂を原料として製造されたディーゼルエンジン用燃料を指す。

菜種、ひまわり、大豆などから搾油した植物油や使用済み天ぷら油などの廃食用油、また、豚脂、牛脂などの獣脂など様々なものがバイオディーゼル燃料の原料として利用が可能である。表1は軽油、菜種油、バイオディーゼル燃料の性状比較であるが、この表に示すように、菜種油は軽油と比較し動粘度が非常に高く、そのまま燃料として使用した場合、エンジン燃焼室内への良好な噴射が妨げられることによる析出物の生成や送油不良などによるエンジン不具合の発生が懸念される。

このことから、エステル交換反応を用いた化学処理を施し、原料油脂を粘度の低い脂肪酸メチルエステル（FAME）に変換したものがディーゼル自動車用燃料として使用されている。

表1 軽油、菜種油、バイオディーゼル燃料の性状比較

項目	軽油	菜種油	バイオディーゼル燃料
比重（15℃）	0.84	0.92	0.88
動粘度 30℃	3.5	50.8	5.6
流動点（℃）	-22.5	-17.5	-5.5
引火点（℃）	80	320	135～145
発熱量(kcal/kg)	10,600	9,300	9,000

池上詢「バイオディーゼル・ハンドブック」（株）日報アイ・ビー（2006）p8

2) 油脂の物理性状

いわゆる油脂は、3価のアルコールであるグリセリン1分子に脂肪酸3分子がエステル結合したトリグリセリドを主成分とするものである。油脂の物理化学的性質は結合する脂肪酸の種類に大きく影響される。

油脂は様々なグリセリドの混合物であるため、融点及び凝固点には幅がある。油脂が流動しなくなった時の温度を凝固点、流動状態を保ちうる最低温度を流動点という。流動点は、潤滑油のほか軽油、重油などの低温時の流動性を表す尺度とされている。

油脂の物理化学的性質を特徴づける脂肪酸は、炭素数4から24まで数多く存在するが、その性状は炭素数と二重結合の有無に寄っておおよそ推定でき、二重結合を有するものは不飽和脂肪酸、有しないものは飽和脂肪酸と称される。

オレイン酸やリノール酸などの不飽和脂肪酸は酸化されやすいものの融点が高いものも多く常温では液体で存在する場合が多い。一方、パルミチン酸やステアリン酸などの飽和脂肪酸は、酸化されにくいものの、融点が高いものが多いため、飽和脂肪酸を多く含む牛脂、パーム油などは常温で固体として存在するものが多い。なお、これら油脂の状態では融点が高いものでも、メチルエステル化することにより融点が低下し、燃料として利用することが可能となる。

このように、油脂を原料としてエステル交換反応により得られる脂肪酸メチルエステルの低温下での流動性やエンジン内部での熱安定性などの性状は、どのような原料油脂を使用するかにより強く影響されることとなる。

表2 おもな植物油の脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	ミリスチン酸	パルミチン酸	パルミトレイン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸
炭素数：二重結合	14：0	16：0	16：1	18：0	18：1	18：2	18：3
ひまわり油		3～8		2～5	15～35	50～75	0～1
大豆油		5～12		2～7	20～35	50～57	3～8
コーン油		7～13		2～5	25～45	40～60	0～3
菜種油		1～4	0～1	0～2	55～63	18～25	7～11
オリブ油		7～15	1～3	1～3	70～85	4～12	0～1
パーム油	1～3	35～48		3～7	37～50	7～11	

表3 脂肪酸の種類別にみた融点

脂肪酸	融点 (°C)
-----	---------

脂肪酸名	炭素数	酸	メチルエステル	1-モノグリセリド	1,3-ジグリセリド	トリグリセリド	アルコール
ミリスチン酸	14	54.4	18.8	70.5	66.8	57.0	38.0
パルミチン酸	16	62.9	30.6	77.0	76.3	63.5	49.3
ステアリン酸	18	69.6	39.1	81.5	79.4	73.1	59.0
オレイン酸	18:1c	16.3	-19.8	35.2	21.5	5.5	7.5
リノール酸	18:2c	-6.5		12.3	-2.6	-13.1	
リノレン酸	18:3c	-12.8		15.7	-12.3	-24.2	

2) 項、池上詢“バイオディーゼル・ハンドブック” (株)日報アイ・ピー (2006) p9-p11 より引用

(2) 散見される車両安全上の不具合と対策事例

これまでの高濃度バイオディーゼル燃料使用に関する情報や関係者の知見から得られた車両安全上の不具合と対策事例等は下記項目である。

高濃度バイオディーゼル燃料等使用者は、高濃度バイオディーゼル燃料等を使用することによる車両不具合を未然に防止し、安全運行するために下記項目に留意することが必要である。

散見される不具合	想定される原因	車両構造上等の対策事例
燃料フィルター目詰まり	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料の精製が不十分な場合、精製燃料内の夾雑物や固形物の混入 ・外気低温時に燃料中のFAMEやそれ以外の成分(例えば、モノグリセライド)が結晶析出し、目詰まりが発生する。 ・原材料由来物質のステロール成分の存在 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料エレメントを大型化する。 ・燃料エレメントの交換頻度を上げる。 ・冬季対策用燃料エレメント(加温タイプ)に交換する。
燃料噴射ポンプの焼付き、寿命低下	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料の精製が不十分な場合、燃料フィルターで濾しきれない細かい不純物が、噴射ポンプ摺動部で固着化。 ・燃料に不飽和FAMEを多く含 	<ul style="list-style-type: none"> ・濾過面積の大きい高効率燃料エレメントを使用する ・酸化防止剤や無灰型清浄剤を添加する。

	む場合、酸化安定性に劣る燃料から生成される劣化物が噴射ポンプの摺動部で析出、固着。	
燃料噴射ノズルのコーキング、詰まり	・燃料に不飽和FAMEを多く含む場合、酸化安定性に劣る燃料から生成される劣化物が噴射ノズル孔に堆積することによる噴射量低下。	・酸化防止剤や無灰型清浄剤を添加する。
燃料系ホース、キャップシーリング材等の劣化、膨潤	・FAMEのゴムへの浸透性が高いという特性	・燃料ホースをフッ素系ゴムや布巻きゴムに交換する。 ・燃料タンクキャップ内側リングをフッ素系のものに交換する。
燃料系金属部品の腐食	・燃料に不飽和FAMEを多く含む場合、FAMEの酸化劣化により生成された有機酸による腐食。	・燃料タンクはターンシート（鉛と錫の合金メッキ鋼板）が使用されていないものを使用する。 ・酸化防止剤を添加する。
エンジン始動性低下	・燃料の精製が不十分な場合、燃料系統への固形物付着による目詰まり（送油不良） ・低温時の燃料流動性低下	・低温流動性向上剤を添加する。
エンジン回転不安定	・燃料の精製が不十分な場合、燃料系統への固形物付着 ・低温時の燃料流動性低下	・低温流動性向上剤を添加する。
エンジン焼き付き	・FAMEの低揮発性により、エンジンオイルへの燃料の混入量が増加し、オイルの潤滑性が低下。 ・ピストンリングへの固形物付着によりオイル潤滑が妨げられる。	・オイル交換頻度を上げる ・高性能エンジンオイルを使用する。
エンジンオイルの劣化	再生制御式DPFあるいはNOx吸蔵還元触媒（LNT）を装着した車両において、ポスト噴射を行う場合、エンジン内に噴射する燃料が想定以上にエンジンオイルに混入し、FAMEの低揮発性によ	・オイル交換頻度を上げる。

	り軽油よりもその混入量が増加する。	
--	-------------------	--

(3) 想定される排ガス性能への影響または排ガス関連装置の機能不全

高濃度バイオディーゼル燃料等の使用に関し、自動車製作者及び研究機関の知見から想定される排ガス性能の影響等は下記項目である。

想定される影響は、高濃度バイオディーゼル燃料等を使用する車両の排ガス減少装置の構造により異なることから、高濃度バイオディーゼル燃料等使用者は、使用する車両の選択にあたっては下記項目に留意することが必要である。

想定される影響	想定される原因	車両構造上等の対策事例
PMの増加	<ul style="list-style-type: none"> 燃料噴射が低圧で行われている場合や後処理装置のためのポスト噴射や排気管噴射を行っている場合、バイオディーゼル燃料に含まれる重質分の揮発性が悪いことにより、低中負荷域でのSOF発生量が増加する。 <p>なお、新短期規制以前のDPF未装着車両はPM低減効果が高い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新長期規制以降の車両では、軽油との燃料性状の違いに関する感度が高く、PM排出量に影響を与えるおそれがあるが、DPFが装着されている場合は、ススのほとんどは捕集される。 <p>なお、低品質の燃料の使用や運転条件に起因するDPF機能不全のおそれに細心の注意が必要である。</p>
NO _x の増加	<ul style="list-style-type: none"> 含酸素燃料であることから、燃焼温度が上昇し、窒素酸化物が増加する。 発熱量が低いため噴射量が増加し、噴射量とエンジン回転数で制御しているパラメータにずれが生ずる。 <p>なお、新短期規制以前の車両の場合は、NO_x排出量に大きな影響は見られない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新長期規制以降の車両では、軽油との燃料性状の違いに関する感度が高く、NO_x排出量に若干の影響があるが、良好な品質の燃料を使用した場合の影響の程度は限定的という試験結果が得られている。 <p>なお、燃料性状は排出ガス性能に密接な関係があることから、燃料品質確保に細心の注意が必要である。</p>
DPF自動再生装置の機能不全	<ul style="list-style-type: none"> エンジンの排気ガス温度が下がることによるDPF再生温度の不 	<ul style="list-style-type: none"> 低品質の燃料の使用や運転条件に起因したDPF自動

	<p>足。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料精製が不十分で動粘度が高い場合、排気ガスに高分子の未燃焼ガスが排出され、DPFが目詰まるおそれがある。 	<p>再生装置に機能不全が発生した場合は、燃料品質の一層の確保や運転条件に合わせた再生運転の最適化の検討が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記対応が困難な場合は、車種選択に注意が必要である。
NOx吸蔵還元触媒システムの機能不全	<ul style="list-style-type: none"> ・FAMEの含酸素性、低揮発性によるリッチスパイク噴射ロジックの不適合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・NOx吸蔵還元触媒システムを装着した車両で機能不全が発生した場合は、リッチスパイクの噴射ロジックの検証が必要である。 ・上記対応が困難な場合は、車種選択に注意が必要である。
SCRシステムの機能不全	<ul style="list-style-type: none"> ・排気ガス温度の低下や触媒前NOx濃度の変化による、尿素水噴射ロジックの不適合。 ・触媒前のNO、NO2濃度比率の変化による浄化率の低下。 ・燃料精製が不十分で、動粘度が高い場合、SCR触媒が目詰まるおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・SCRシステムを装着した車両で機能不全が発生した場合は、尿素水の噴射ロジックの最適化の検討が必要である。 ・上記対応が困難な場合は、車種選択に注意が必要である。
EGRシステム等の吸気系部品の機能不全	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料精製が不十分で、動粘度が高い場合、排気ガスが再循環する吸気系部位にデポジットが溜まるおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料品質の一層の確保やEGRクーラー前に酸化触媒の装着の検討が必要となる場合がある。 ・上記対応が困難な場合は、自動車整備工場等による定期的な点検を実施する。

(4) 高濃度バイオディーゼル燃料等使用者が点検整備上等で留意すべき点

車両点検は、道路運送車両法で定められた定期点検を行うが、高濃度バイオディーゼル燃料等の特性を考慮し、以下の点検を追加して実施すべきである。

また、バイオディーゼル燃料の変質は、車両安全上等に悪影響を及ぼすことから、車

両点検のみならず、保管されたバイオディーゼル燃料の性状についても、定期的に確認する必要がある。

1) 日常点検

使用前に以下の事項を点検し、その結果を記録する。

- ①燃料キャップ、燃料ホース、各燃料ホースつなぎ目、エンジンルーム内の燃料配管等燃料装置からの燃料漏れ、燃料にじみがないことを目視又は手でさわって確認する。
- ②排気ガスの色の状況、においの状況を確認する。
- ③エンジンオイル量をレベルゲージで確認する。エンジンオイル内へのバイオディーゼル燃料の混入の有無を確認する。
- ④燃料補給時は、補給量とその際の走行距離を記録する。

2) 中長期点検

点検時期	点検箇所	点検内容	点検方法
3ヶ月毎	燃料エレメント	エレメントの濾紙の夾雑物の付着状況の確認	目視点検
3ヶ月毎	燃料ホース	燃料タンクから噴射ポンプまでの間のホース類からの燃料漏れ、にじみの有無を確認	目視点検
3ヶ月毎	噴射ポンプ装置関係	エンジン周辺の噴射ポンプ関連装置からの燃料漏れ、にじみの有無を確認	目視点検
3ヶ月毎	エンジンオイル	エンジンオイルへの燃料の混入の有無を確認	目視点検
3ヶ月毎	排出ガス性状	排出ガスの色、においを確認	目視点検、臭気確認、黒煙テスターによる測定
3ヶ月毎	EGRシステム	吸気系部位へのデポジットの付着の有無	整備工場等による分解目視点検

3) エンジン出力不足が発生した場合の点検

エンジンの出力不足（加速不良、エンジン回転不安定、エンジン回転上昇不足）など走行に支障が発生した場合は、燃料噴射系にトラブルが発生しているおそれがあることから、整備工場へ入庫し、下記を中心に点検する。

- ①噴射ノズルの噴霧状態、噴射圧、後だれの点検

- ②噴射ポンプ関係の装置点検
- ③エンジン圧縮圧の測定
- ④燃料タンク内の沈殿物の確認
- ⑤燃料フィルターの目詰まり
- ⑥リターン燃料の戻り量
- ⑦車載コンピューター診断によるエンジン状態の確認

4) その他

- ・燃料は長期間保管しない(燃料製造後は速やかに使用する)
- ・長期間車両を使用しない場合はバイオディーゼル燃料を燃料タンクに入れておかない

(5) 高濃度バイオディーゼル燃料等を使用する自動車の管理とトラブル発生時の対応
高濃度バイオディーゼル燃料等を使用する場合は、自動車の燃料系統にトラブル等が発生するリスクが高くなることを十分理解し、自己の責任において使用する自動車に対し、以下の管理を徹底することが必要である。

1) 自動車の管理

①運行する自動車について

車両明細、車両の稼働状況を把握する。

②運行自動車車歴

運行する自動車の過去のトラブルの有無を確認する。

③燃費状況

毎月の燃料使用量と走行距離を確認し燃費の状態を確認する。

④教育

自動車を運行するドライバーに対し、バイオディーゼル燃料の特性と次に掲げるトラブル発生時の対応について教育を実施する。

ア) エンジン不調が発生した場合は、車両を他の交通の妨げとならない場所まで運行し、停車する。

イ) 「いつ」「どこで」「どうなったか」「どうしたか」を記録する。

ウ) 車両管理者等に連絡し、状況を報告し指示を仰ぐ。

2) トラブル発生時の対応

① 「いつ」「どこで」「どうなったか」「どうしたか」を当該ドライバーから詳細に状況を聴取する。

② 車両整備を行う場合は、トラブルの再現性の有無を確認する。

③ トラブル原因を調査するため、交換部品は、一時保管する。

④トラブル原因の解明は、必要に応じて交換部品をもとに自動車販売会社または自動車メーカーから意見を聴取しながら実施する。

(4)、(5) 項、全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会 “バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン” (2008) 【別添資料】バイオディーゼル燃料導入に伴う車両等への技術指針 p4-p7 を参考

5. バイオディーゼル燃料が確保すべき品質規格

軽油に混合する脂肪酸メチルエステルの規格としては、下表のとおり、JIS 規格 K 2390 が定められている。この規格はバイオディーゼル燃料混合濃度が5%を前提としたものであり、高濃度バイオディーゼル燃料等を使用する場合は、不純物を極力抑えることが望まれる。

また、全国バイオディーゼル推進協議会では、軽油と混合せずに脂肪酸メチルエステル100%で使用する場合に網かけをした5項目については最低限遵守すべき「協議会強制規格」としている。

なお、燃料製造後は速やかに使用するよう心がけ、貯蔵する場合は定期的に目視点検または性状分析により、燃料性状の確認を行うべきである。

項目	単位	JIS K 2390	協議会暫定規格
脂肪酸メチルエステル含量	質量%	96.5 以上	←
密度	g/cm ³	0.86-0.90	←
動粘度	mm ² /s	3.5-5.0	←
流動点	°C	受渡当事者間合意	-30~+5(気候による)
目詰点	°C	受渡当事者間合意	-19~-1(気候による)
引火点	°C	120 以上	←
硫黄分	Ppm	10 以下	←
残留炭素	質量%	0.30 以下	←
セタン価		51 以上	←
硫酸灰分	質量%	0.02 以下	←
水分	mg/kg	500 以下	←
固形不純物	mg/kg	24 以下	←
銅板腐食		1 以下	←
酸価	mgKOH/g	0.5 以下	←
酸化安定度		受渡当事者間合意	6 時間以上
ヨウ素価		120 以下	←
リノレン酸 ME	質量%	12.0 以下	←

メタノール	質量%	0.20 以下	←
モノグリセライド	質量%	0.80 以下	←
ジグリセライド	質量%	0.20 以下	←
トリグリセライド	質量%	0.20 以下	←
遊離グリセリン	質量%	0.02 以下	←
全グリセリン	質量%	0.25 以下	←
金属 (Na+K)	mg/kg	5 以下	←
金属 (Ca+Mg)	mg/kg	5 以下	←
リン	mg/kg	10 以下	←

脂肪酸メチルエステル100%使用時に特に留意すべき項目とその理由

①動粘度

動粘度が高い場合、製造時のメチルエステル交換反応が不十分であるおそれがあり、未反応の原料油脂の残留が、エンジンの始動性を悪化させるだけでなく、エンジントラブルの原因となる。製造時に十分にメタノールと反応させ動粘度を一定の規格値内に保つことが重要である。

②水分

水の混入は、バイオディーゼル燃料の腐食性や加水分解を高め、これによって酸価が高まり、金属腐食の原因となる。製造時に減圧加熱による脱水を十分に行い水分を一定の規格値内に保つことが重要である。

③メタノール

メタノールは金属に対して攻撃性を持っており、金属を腐食させる性質を持つ。水分と同様に製造時に減圧加熱による脱メタノールを十分に行うことが重要である。

④トリグリセライド

トリグリセライドは原料油脂そのもので、不純物程度の濃度でも噴射ノズル先端や燃焼室内にカーボンデポジットを形成しやすく、最悪の場合は、出力低下を招く。

製造時に、十分にメタノールと反応させ、規格値内の低い値に保つことが重要である。

⑤遊離グリセリン

遊離グリセリンは、フィルターの目詰まりや噴射ポンプ内のタイミング制御弁などに付着し、誤動作を生じ、最悪の場合、予期せぬエンジン停止を引き起こす。製造時にエステルとの分離を十分に行うことが重要である。

この項、全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会“バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン”(2008)
p4-p6 を参考

6. 参考とすべき調査・研究事例

1) 新車ベースでの安全・排ガス性能への影響評価

①中央環境審議会答申

平成17年4月の第8次答申では、バイオディーゼル燃料が地方自治体等の限られた範囲で使用されており、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十分な啓発を行うことが有効と判断された。ただし、バイオディーゼル燃料の濃度上限値については、濃度による排ガス性能への影響について定量的な評価が明確化していないことを理由に、判断が見送られた。

○ 中央環境審議会第8次答申(平成17年4月)(抄)

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SO_Fが増加するほか、NO_x、一酸化炭素(CO)がわずかながら増加する場合があります、未規制のアルデヒド類やベンゼン類も増加する傾向が見られた。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り、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值等、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。

②総合資源エネルギー調査会

バイオディーゼル燃料の使用については、総合資源エネルギー調査会石油部会燃料政策小委員会において、一般のディーゼル車を想定して安全や環境の面から問題がないといえるBDF混合軽油の性状について検証が行われ、平成18年6月に検証結果が取り

まとめられた。

この検証結果では、通常の市販車（既販車）での使用を前提として「少なくともBDFの混合率が5%以下であれば自動車の安全・環境性能への悪影響はない」と評価されたほか、燃料の品質安定性等を確保するための燃料性状を定めることが必要とされた。

これを受けて「揮発油等の品質の確保等に関する法律施行規則」の一部改正が行われ燃料規格が定められるとともに、国土交通省においても道路運送車両の保安基準の細目を定める告示の改正を行い、安全・環境基準の前提となる燃料の性状を定めた。（平成19年3月31日から施行）

- 総合資源エネルギー調査会石油部会燃料政策小委員会第2次中間報告（平成16年7月）（抄）

一般のディーゼル車を想定しつつ、安全性や環境面の観点から問題がないといえるBDF混合軽油の性状を検証し、燃料規格に反映する。

- 総合資源エネルギー調査会石油部会燃料政策小委員会（平成18年6月）（抄）

◇追加項目の規程の考え方について

（FAME含有量）

〈注目すべき理由と背景〉

- ・燃料中のFAME混合率（脂肪酸メチルエステル含有量）が高くなると、燃料ホースなどから、燃料にじみが発生する。
- ・EN規格（EN590）では、軽油への混合率について5%以下となっている。
- ・軽油へのFAME混合率については、安全性への影響からの上限值の他、FAME非混合軽油とのFAME混合軽油とを判別する場合に用いることができる。

〈規格値〉

FAME非混合軽油 0.1質量%以下
FAME混合軽油 5.0質量%以下

（※その他安全性状の観点から、トリグリセライド、メタノール、酸価、特定酸、酸化の規格値を追加。）

◇排ガス性状に及ぼす影響について

（FAMEの種類及び濃度による影響）

〈試験結果〉

- ・FAME混合率10%以下では、二重結合や酸素数の違いによる顕著な影響は見られなかった。
- ・FAME混合率10%以下では、NO_xやPMの排出量は軽油と同等であった。

・FAME混合率10%以下では、アルデヒド等の未規制物質についても排出量は軽油と同等であった。

〈排出ガスへの影響について〉

FAME混合率10%以下では、排出ガス特性に及ぼす影響は小さく、問題ないといえる。

③ 石油産業活性化センターによる試験・研究

(財)石油産業活性化センターでは経済産業省の支援を受け、1997年度から自動車排出ガス低減による大気改善を主要な課題として、「Japan Clean Air Program (JCAP※) : 大気改善のための自動車・燃料技術開発」を石油業界及び自動車業界と共同で実施してきた。(※JCAP I : 1997~2001 JCAP II : 2002~2006)

2007年度よりこのJCAPをさらに発展させる形で、「大気環境保全・改善」を前提としつつ、地球温暖化問題への対応やエネルギーセキュリティの確保も視野に入れ、「CO₂削減」、「燃料多様化」、「排出ガス低減」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目指して新しいプロジェクト JATOP : Japan Auto-Oil Program を5年計画で開始している。

2007年度は、2種の新長期規制対応車(尿素SCRシステム、NO_x吸蔵触媒+DPFシステム)それぞれについて、大豆油、菜種油、パーム油の3種の燃料性状別、濃度別(B20まで)、負荷状態別でJE05の排ガス試験を行い、燃料性状による影響特性と後処理システムへの影響を評価している。

2) 使用過程車の不具合データ

① 廃食用油燃料に関する調査及び点検整備の啓発(平成18年度)

平成18年度に、国土交通省は、廃食用油の使用実態、品質確認、点検整備の実施状況、不具合の発生状況等について全国調査を行い、想定される不具合、点検整備上の留意点などを取りまとめ、パンフレットを通じ周知徹底を図っている。

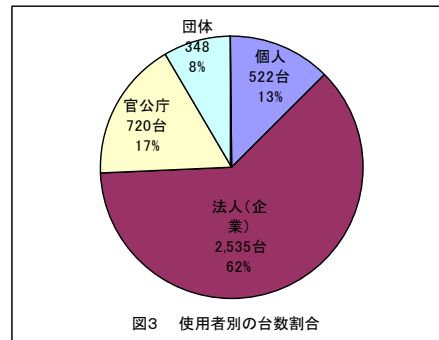
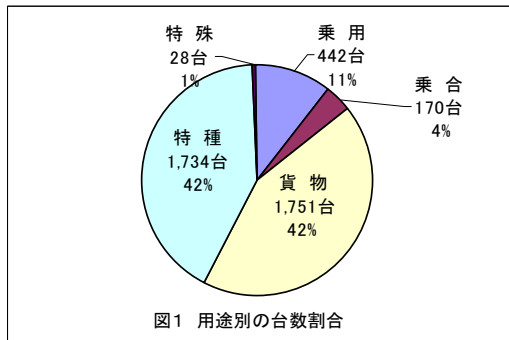
全国調査は、自動車検査証備考欄に「廃食用油燃料併用」の記載がある車両を検索し、統計調査を行った。また、当該車両を複数台保有している官公庁を含む使用者を対象とし、廃食用油燃料の使用等の状況と廃食用油燃料使用自動車の点検整備に関する調査表を199の使用者に配布してアンケート調査を行った。

統計調査及びアンケート調査の結果の概要は以下のとおりである。

○ 廃食用油燃料使用者の概況

平成18年4月末現在で、自動車検査証備考欄に「廃食用油燃料併用」の記載がある車両は全国で4,125台であり、貨物車が1,751台で、特種車が1,734台でそれぞれ約42%を占めていた。

使用者別にみると、法人(企業)が使用している台数が2,535台で約62%、官公庁が720台で約17%、個人が522台で約13%を占めていた。

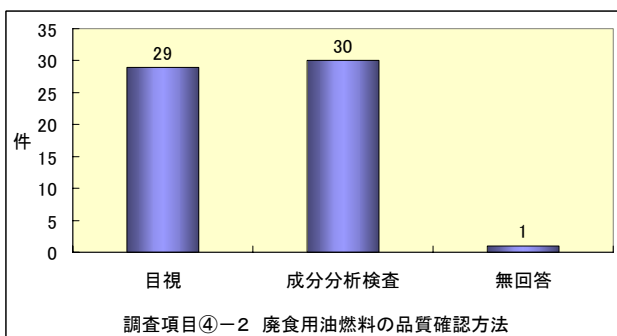
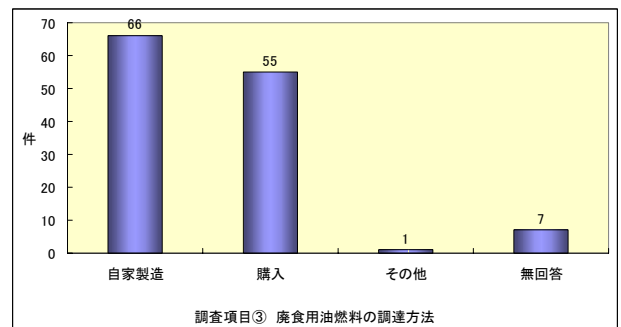
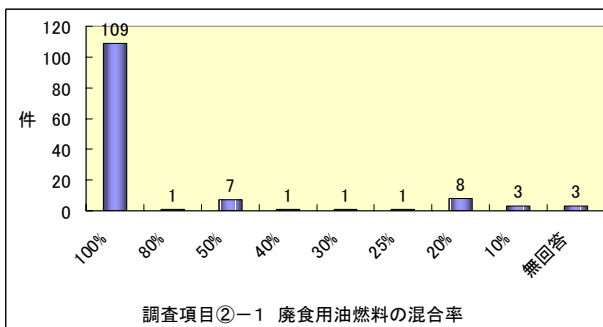


○廃食用油燃料使用の状況

軽油と混合して使用しているとの回答は22件で約16%、混合をせず廃食用油燃料100%での使用が109件であり、全体の81%を占めていた。

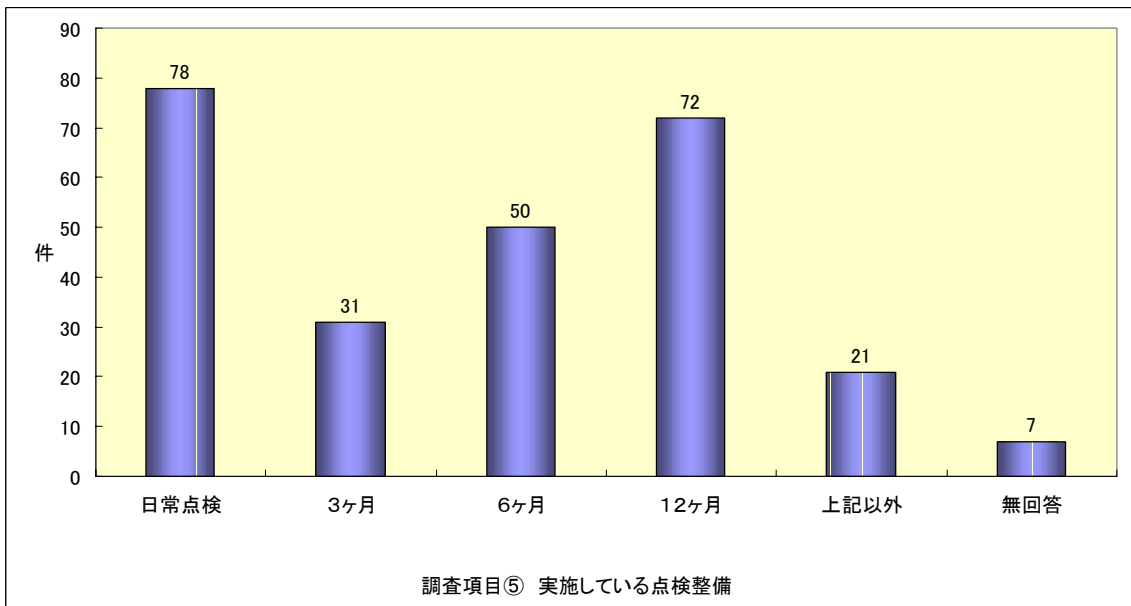
調達方法は、自家製造（自家精製）という回答が66件（51%）で購入の55件（43%）を上回っていた。

品質確認の状況であるが、確認有りが60件47% 確認無しが54件43% またその確認方法も「目視」が29件48% 「成分分析検査」が30件50%となっている。



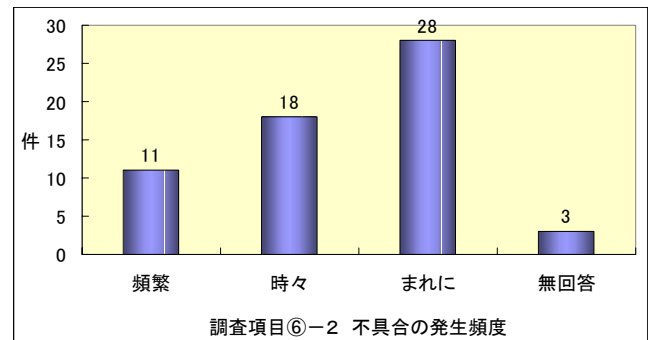
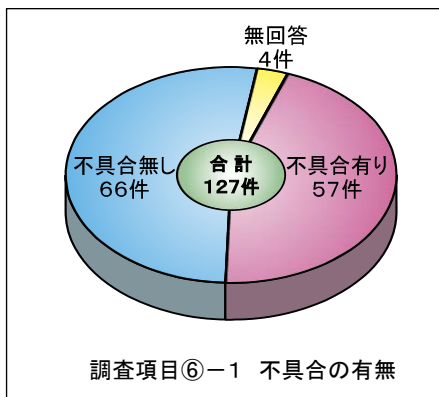
○点検整備の実施状況

法定点検の実施時期は、車種等によって異なるが、複数回答可でアンケートを行ったところ、「日常点検」と「12ヶ月点検」の実施が多かった。また、日常点検や法定点検以外に、使用者自らが自主的に点検を行っているという回答が21件あった。



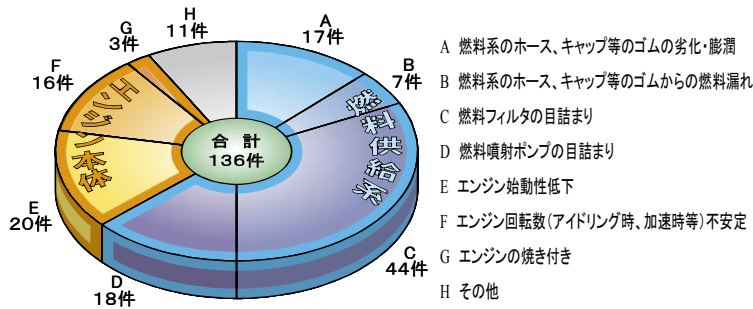
○廃食用油燃料使用による不具合の発生等

不具合の発生については、「不具合有り」の回答が57件（45%）あり、「不具合無し」は66件（52%）だった。また、回答者の感覚に基づく回答であるが、不具合の発生状況について「頻繁」との回答が11件（18%）、「時々」の回答が18件（30%）、「まれに」発生するとの回答が28件（46%）だった。



回答のあった不具合の発生部位は、燃料供給系とエンジン本体の二つに大別される。

燃料供給系の不具合では、①燃料フィルター44件（32%）、②ゴム部分の劣化・燃料漏れ24件（18%）、③燃料噴射ポンプの目詰まり18件（13%）があった。エンジン本体の不具合では、①エンジンの始動性低下20件（15%）、②エンジンの回転数不安定16件（12%）、エンジン焼き付き3件（2%）等が報告された



これら不具合は、精製が不十分で不純物が含まれる場合や当該燃料が軽油と比較してゴム・樹脂を劣化膨潤させやすいという性質によることが原因と推定するとともに、これら不具合にかかる装置等を中心に点検整備を確実に実施することが必要であり、不具合が発生した場合は速やかに自動車整備工場等で点検整備を実施するよう呼びかけている。

3) 経験則を踏まえたバイオディーゼル燃料使用者による自発的な取組み

①全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会のガイドラインと技術指針(平成20年5月)

持続可能な循環型社会の構築、地球温暖化の防止、地域における地産地消の取組推進といった観点から、廃食用油等を原料にバイオディーゼル燃料の製造・利用の取組が全国的に広がっている。一方で、品質面で粗悪なバイオディーゼル燃料や製造工程で不適切な処理が散見されるなどバイオディーゼル燃料の取組に悪影響を及ぼしかねないという課題もある。

このため、トラブル等を未然に防ぐ観点から、京都市や菜の花プロジェクトなど、これまでの取り組んできたバイオディーゼル燃料事業から得られた知見や実績に基づき、原料となる廃食用油の品質、バイオディーゼル燃料の製造、バイオディーゼル燃料製造工程で発生する副産物の適正処理、バイオディーゼル燃料の自動車用燃料として使用する場合の留意点等、原料収集から、製造、利用までの指針を示している。

バイオディーゼル燃料利用時における留意点として、以下の項目を掲げている。

(1) バイオディーゼル燃料使用車の限定

高濃度バイオディーゼル燃料を利用する場合は、その車両を限定し一定の管理の下で使用しなければならない。また、バイオディーゼル燃料使用に伴う燃料系統ゴムの膨潤、燃料漏れへの対応策として、布巻きホースやフッ素系ゴムに交換するとともに、定期点検の頻度を増やすことが必要としている。

(2) 季節に応じたバイオディーゼル燃料混合率

バイオディーゼル燃料はFAMEを主成分とするため、低温で固化しやすい性状を有することから、添加剤を用いて流動点を下げ、低温時の対応を図ることが一般的であるが、外気温が氷点下となるような条件下では、添加剤を用いても限界がある。このこと

から、寒冷地においては、冬期間はバイオディーゼル燃料の混合率を下げるか、使用を控える等の対応が必要としている。

(3) 定期点検の実施

フィルターの目詰まりや燃料系統の金属腐食等を未然に防ぐため燃料系統の定期的な点検を行うとともに、劣化した部品の交換が必要としている。特に目詰まりを起こしやすい燃料フィルターについては、1ヶ月程度の頻度で交換が必要としている。

7. 参考文献

- 1) 池上詢 “バイオディーゼル・ハンドブック” (株) 日報アイ・ビー (2006)
- 2) 全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会 “バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン” (2008)
- 3) 川野大輔ほか “廃食用油由来バイオディーゼル燃料に関する取り組みとその排出ガス特性への影響について” (2008)