

バイオディーゼル燃料の 製造・利用に係るガイドライン

平成20年5月30日作成
平成21年5月21日改正
平成22年3月15日修正
平成25年3月15日修正（0423版）
平成28年5月9日修正
令和5年3月改正

全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会

令和5年3月改正の記録

見出し	項目	改正内容	該当頁
はじめに	—	本文	p4-p5
1 バイオディーゼル燃料の品質規格 バイオディーゼル燃料における「協議会規格」	動粘度（40℃）	JIS2016 が改正されたきっかけとなった東アジア統一規格（2008）に合わせて、下限を 3.5 から 2.0 に修正。	p9
	引火点（PMCC）	東アジア統一規格に合わせて、120 以上から 100 以上に修正。	p9
	残留炭素（10%残油）	残留炭素は 10%残油の試験方法を FAME100%に適用することが難しいため、東アジア統一規格に合わせて、100%残油の基準値 0.05 を併記。	p9
	セタン価	一都三県の排ガス規制で定められているセタン指数を求める試験方法（JIS K 2280-5）は、FAME の含有率が 5%以下の軽油には適用できるが、FAME100%には適用できない。そのため、セタン価はセタン指数とはならないことを注で記載。	p9
	酸化安定度（110℃）	東アジア統一規格に合わせて、6h 以上から 10h 以上に修正（単位：hr から h に修正）。	p9
	モノグリセリド	低温流動性に影響をすることから、JIS2016 に合わせて、0.8 以下から 0.7 以下または 0.6 以下に修正。	p9
	リン	カーボンデポジットの生成に影響することから、JIS2016 に合わせて、10 以下から 4 以下に修正。	p9
	京都市暫定規格	2022 年現在では京都市も「協議会規格」を参照して性状分析等を行っていることから、削除。	p9
3 バイオディーゼル燃料製造時における留意点	（2）バイオディーゼル燃料の製造方法（推奨）	図 1 アルカリ触媒法におけるバイオディーゼル（FAME, BDF）の主な製造フローの挿入。	p12-p13
	（3）アルカリ触媒法（湿式洗浄方式）の留意点	「エ 分離・精製工程」燃料の純度や品質向上のための精製方法を複数提示。	p13-p14
	（4）減圧加熱蒸留の留意点	本項目を新規追加し、蒸留のメリット・デメリット及び留意点を記述。	p14-p15
6 バイオディーゼル燃料利用時における留意点	（1）エンジンオイルへのバイオディーゼル燃料の混入影響	本項目を新規追加し、クリーンディーゼルにおける燃料希釈の問題について留意点を記述。	p16
	（2）排ガス浄化装置（NOx 除去）への影響	本項目を新規追加し、クリーンディーゼルにおける NOx 浄化の問題について留意点を記述。	p17
	（3）バイオディーゼル燃料使用車の限定	「布巻きホースやフッ素系ゴム」を「耐熱、耐油、耐薬品性に優れたフッ素樹脂加工等のゴムホース」へ修正。	p17

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

目次

はじめに	4
1 バイオディーゼル燃料の品質規格	6
(1) 製造されたバイオディーゼル燃料	7
(2) バイオディーゼル燃料混合軽油	8
2 バイオディーゼル燃料製造装置を購入する際の留意点	11
3 バイオディーゼル燃料製造時における留意点	11
(1) 原料（廃食用油）受け入れ時	11
(2) バイオディーゼル燃料の製造方法（推奨）	12
(3) アルカリ触媒法（湿式洗浄方式）の留意点	13
(4) 減圧加熱蒸留の留意点	14
(5) バイオディーゼル燃料の品質分析	15
4 バイオディーゼル燃料を製造委託する場合の留意点	15
5 バイオディーゼル燃料の保管時における留意点	15
6 バイオディーゼル燃料利用時における留意点	16
(1) エンジンオイルへのバイオディーゼル燃料の混入影響	16
(2) 排ガス浄化装置（NO _x 除去）への影響	17
(3) バイオディーゼル燃料使用車の限定	17
(4) 季節に応じたバイオディーゼル燃料混合率	18
(5) 定期点検の実施	18
7 排ガス対策	18
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	20
1 技術指針の適用要件	21
2 バイオディーゼル燃料導入時の注意事項	21
3 バイオディーゼル燃料導入始時の車両点検整備	22
4 バイオディーゼル燃料使用過程の点検整備（短期、中期、長期）	24
5 使用するバイオディーゼル燃料の保管・給油	27
6 バイオディーゼル燃料を使用する車両管理	27
7 バイオディーゼル燃料使用時のトラブル対応	28
索引	29

はじめに

SDGs への貢献、RE100 企業の取組、2050 年 CN に向けての脱炭素化等、再生可能エネルギーの中でも液体燃料としてのバイオディーゼル燃料のポテンシャルは再び注目されている。また、農業・漁業等の一次産業におけるバイオディーゼル燃料の利用推進が、地域の脱炭素化に大きく貢献することができる。

バイオディーゼル燃料を軽油代替燃料として全量置き換えると、CO₂ 削減量は 2.619 kg-CO₂/ℓ（「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」より軽油の単位当たり二酸化炭素排出量より）である。より厳密に LCA を分析し、廃食用油の回収・バイオディーゼル燃料製造・燃料使用までのバウンダリーを評価した場合においても、CO₂ 削減効果は約 72%~84%^注の大幅な削減効果が期待でき、脱炭素地域構築に欠かすことができない燃料の一つといえる。

バイオディーゼル燃料は、脂肪酸メチルエステル（FAME）（以下「FAME」という。）を軽油代替燃料として利用する場合が一般的である。しかしながら、バイオディーゼル燃料は、それぞれの油脂が持つ脂肪酸の種類によって①酸化しやすい、②低温で固まりやすい、③熱でスラッジを発生しやすいといった性質を持ち、品質面で粗悪なバイオディーゼル燃料や製造工程で排出される副産物の不適切な処理等が散見されるなど、バイオディーゼル燃料の取組に影響を及ぼしかねない課題があった。このため、バイオディーゼル燃料を軽油代替燃料として自動車等へ利用する場合は、トラブル等を未然に防ぐ観点から、性状を十分に理解し、正しい知識の下でバイオディーゼル燃料の適切かつ安全な製造・利用に努めなければならない。

こうした状況を踏まえ本ガイドラインは、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を自動車用燃料として利用する場合の留意点等、バイオディーゼル燃料の原料収集から、製造、利用までの指針を示したものである。

本ガイドラインは、京都市や菜の花プロジェクトなど、これまで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等に基づき作成したものである。本ガイドライン中の B100 利用のための「協議会規格」は、全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会（以下、協議会と略）が作成した自主規格ではあるが、B100 の車両利用のための規格としては現状、国内唯一の規格である。京都市が平成 12 年（2000 年）から B20 の利用を、平成 18 年（2006 年）から B100 の利用を開始し全国的にも先進的な取組を行った上で作成された「京都市暫定規格」（平成 14 年（2002 年）作成）を基に、本ガイドライン及び「協議会規格」は作成されている。

^注 中島寛則、「家庭系廃食用油のバイオディーゼル燃料化モデル事業における LCA 手法を用いた CO₂ 排出量の推計」, 名古屋市環境科学研究所報, Vol. 40(2011)pp. 15-18.

しかし、あくまでも自主規格でありオーソライズされたものではないため、バイオディーゼル燃料の利用に当たっては、利用者が自己の責任において利用を図ることが大前提となり、バイオディーゼル燃料をそのままニート（バイオディーゼル燃料 100% ; B100）で自動車等の燃料として利用する場合は、車両等の燃料系統にトラブル等を起こすリスクが高くなることを十分に理解した上で、自己責任において利用を図ることとする。ガイドラインの後半に「バイオディーゼル燃料導入に伴う車両等への技術指針」として別添資料も付けている。実際の車両等へのバイオディーゼル燃料の利用の際には、こちらも合わせて参照していただきたい。なお、本ガイドラインは、バイオディーゼル燃料に関する新たな知見が発見され次第、逐次改正を行っていくこととする。

1 バイオディーゼル燃料の品質規格

バイオディーゼル燃料を軽油に混合する前提として、平成 18 年（2006 年）10 月に「JASO 規格」（任意規格）^{注1}が定められ、また、混合軽油の一般車への流通を念頭に、平成 19 年（2007 年）3 月に「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（以下、「品確法」という。）^{注2}の軽油の強制規格が改正された。品確法の改正内容は、軽油への FAME の混合率が 5%以下とされ、トリグリセリド含有率、メタノール含有量等が追加されたものである。また、平成 20 年（2008 年）2 月には「JASO 規格」を基に「JIS 規格」が策定された。さらに、平成 20 年（2008 年）5 月に改正され、バイオ燃料を混合する者に対し、品質確認義務を課し、不適切な混合の未然防止や義務違反の再発防止などの規制の実効性を担保するため、登録制の仕組みが設けられた。これにより、混合業者すべてに対して品確法の規制がかかることとなり、バイオディーゼル燃料と混合する場合は、原則として B5 までとなった（施行日は平成 21 年（2009 年）2 月 25 日、JIS 規格はその後 2016 年に再度改正）。

このような状況を踏まえ、以下の前提条件の下で当会員が製造・利用する際のバイオディーゼル燃料の「協議会規格」を定めることとする。

《前提条件》

- ① バイオディーゼル燃料を利用する車両等は、軽油へ混合しない場合は、限定かつ一定の管理下に置かれたもの（クローズド）であることとし、混合する場合は、品確法の規定を遵守すること。
- ② 原料は、原則として自ら回収または購入した廃食用油等であり、動物や魚油などの混入防止に極力留意したものであること。
- ③ 製造したバイオディーゼル燃料は、原則として速やかに使用することとし、遅くとも 1 ヶ月以内に使用すること。ただし、1 ヶ月を超える場合は後述による。

^{注1} (社)自動車技術会によって定められた規格（平成 18 年 10 月）。バイオディーゼル燃料の場合、軽油に混合することを前提としたニート（B100）規格である。

^{注2} 品確法は、市場で流通している自動車の安全性及び排気ガス性状などを確保する観点から定められた法律であり、適正な品質の石油製品を安定的に供給し、消費者の利益を保護するための措置や、販売や加工を行う場合は登録を受ける必要があり、強制規格に適合しないガソリン、灯油、軽油の販売を禁止している。

協議会でのバイオディーゼル燃料の品質規格（以下「協議会規格」という）を定めるに際しては、平成14年（2002年）に京都市が作成した「京都市暫定規格」^{注3}及び軽油に5%混合するために規定された「JIS規格 K2390」に準拠した項目に加えて、流動点、目詰点及び酸化安定性の3項目の推奨値を加えた規格とした。その後、令和5年（2023年）3月にも協議会規格の一部を改正した。

（1）製造されたバイオディーゼル燃料

製造されたバイオディーゼル燃料は、全ての規格を満足することが望ましいが、日常の良好な性状管理として、この「協議会規格」のうち「動粘度」、「水分」、「メタノール」、「トリグリセリド」、「ジグリセリド」、「モノグリセリド」、「遊離グリセリン」の7項目について、最低限遵守すべき規格項目とする「協議会モニタリング規格」として定めることとする。

また、動粘度、水分、メタノール、トリグリセリド、ジグリセリド、モノグリセリド、遊離グリセリンの7項目を「協議会モニタリング規格」として設定した理由は以下のとおりである。

ア 動粘度：2.0～5.0mm²/s

動粘度が高いと、メチルエステル交換反応が不十分である可能性があり、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。動粘度を規格値内に保つには、メタノールと十分に反応させる必要がある。

イ 水分：500ppm以下

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促し、これによって酸価が高まり、金属腐食の原因となる。水分を規格値内に保つには、減圧加熱による脱水を十分に行う必要がある。

ウ メタノール：0.20質量%以下

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。メタノールを規格値内に保つには、水分と同様に減圧加熱による脱メタノールを十分に行う必要がある。

^{注3} 京都市で平成14年（2002年）3月に作成された、バイオディーゼル燃料の暫定品質規格。「JIS規格」に加え、流動点や目詰まり点など追加設定項目もあり、厳格な規格となっていた。

エ トリグリセリド

エー1 トリグリセリド (TG)

トリグリセリ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、出力低下を起こす。トリグリセリドを規格値内の低い値に保つには、十分にメタノールと反応させる必要がある。

エー2 ジグリセリド (DG)

TG がメタノールとエステル交換する際の反応過程で、まず最初に生じる中間生成物である。反応時間が短いなどによって反応が完結していない場合に残る。この成分はフィルターの目詰まりを引き起こす原因となる。

エー3 モノグリセリド (MG)

TG がメタノールとエステル交換する際の反応工程で、DG を生成したあと、さらにエステル交換で生じる中間生成物である。DG と同様に反応時間が短いなどによって反応が完結していない場合に残る。この成分は、噴射ノズル内のデポジット生成原因となることや、残留量が多い場合には低温流動性の悪化を生じ、最悪の場合、エンジン停止に至る。

オ 遊離グリセリン：0.02 質量%以下

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 TCV（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、エンジンストールを引き起こす。遊離グリセリンを規格値内に保つには、エステルとの分離を十分に行う必要がある。

(2) バイオディーゼル燃料混合軽油

バイオディーゼル燃料混合軽油は、品確法の軽油強制規格を満足することとする。

このため、混合割合については、品確法を遵守し原則として B5 までとし、特定加工業者として経済産業大臣に登録申請し承認を得る必要がある。ただし、B5 を超える高濃度に取り組む場合は、経済産業省の「試験研究における強制規格外のバイオ燃料の取扱に関する特例措置」に基づき、経済産業大臣に対して「試験研究計画」を提出し、大臣認定を受けた場合に限ることとする。

なお、「協議会モニタリング規格」で自動車用等燃料として、安全かつ適正な利用を図るためには、各会員は次の 2 以降の留意事項等を遵守しなければならない。

バイオディーゼル燃料における「協議会規格」

項 目	単 位	協議会 規格	参 考
			JIS K2390 2016※ ¹
脂肪酸メチルエステル含量	質量%	96.5 以上	96.5 以上
密度(15℃)	g/cm ³	0.86-0.90	0.86-0.90
動粘度(40℃)	mm ² /s	2.0-5.0	2.0-5.0
流動点	℃	-30~+5(気候による) ※ ²	当事者間合意
目詰まり点(CFPP)	℃	-19~-1(気候による) ※ ²	当事者間合意
引火点(PMCC)	℃	100 以上	100 以上
硫黄分	ppm	10 以下	10 以下
残留炭素(100%残油)※ ³	質量%	0.05 以下	—
残留炭素(10%残油)	質量%	0.30 以下	0.30 以下
セタン価※ ⁴		51 以上	51 以上
硫酸灰分	質量%	0.02 以下	0.02 以下
水分	mg/kg	500 以下	500 以下
固形不純物	mg/kg	24 以下	24 以下
銅板腐食 3hrs@50℃		1 以下	1 以下
酸価	mgKOH/g	0.5 以下	0.5 以下
酸化安定度(110℃)	h	(10h 以上)※ ⁵	10h 以上または 当事者間合意
ヨウ素価	gI ₂ /100g	120 以下	報告
リノレン酸 ME	質量%	12.0 以下	12.0 以下
メタノール	質量%	0.20 以下	0.20 以下
モノグリセリド	質量%	0.7 以下または 0.6 以下※ ⁶	0.7 以下または 0.6 以下※ ⁶
ジグリセリド	質量%	0.20 以下	0.20 以下
トリグリセリド	質量%	0.20 以下	0.20 以下
遊離グリセリン	質量%	0.02 以下	0.02 以下
全グリセリン	質量%	0.25 以下	0.25 以下
金属(Na+K)	mg/kg	5 以下	5 以下
金属(Ca+Mg)	mg/kg	5 以下	5 以下
リン	mg/kg	4 以下	4 以下

注：「協議会規格」は京都市暫定規格を基に作成した軽油混合前のニート規格である。
このうち、網掛け部分は日常的管理における「協議会モニタリング規格」である。

- ※1：JASO規格を基にJIS K2390（2008年策定、2016年改正）となった。
- ※2：流動点及び目詰まり点については軽油規格JIS K2204に準拠したものであるが、使用者が利用する際には気候に応じて最適の温度を決定すること。
- ※3：残留炭素はこれまで10%残油のみガイドラインに掲載していたが、EAS-ERIA BDF Benchmark Standard（東アジア統一規格：2008年）を基に、100%残油の基準値を併記する。
- ※4：協議会規格で定めている自着火性を表す指標のセタン価は、セタン指数とは測定方法が異なることに留意すること。セタン指数を求める試験方法（JIS K 2280-5）は、FAMEの含有率が5%以下の軽油には適用できるが、FAME100%には適用できない。協議会規格ではセタン指数の代わりにセタン価を定めているが、FAME100%では高沸点の蒸留温度しか得られず、セタン価はセタン指数とはならない。
- ※5：長期保管（1ヶ月以上）を行う場合の推奨値であり、測定法はランシマット法（EN 14112）を適用する。
- ※6：モノグリセリドについては、JIS K2390（2016）に準拠し、地域別月別最低気温が0℃以上の場合は0.7以下、0℃未満の場合は0.6以下を適用する。

2 バイオディーゼル燃料製造装置を購入する際の留意点

オンサイト型の小型バイオディーゼル燃料製造装置については、多くのメーカーが開発を行い、販売しているところである。

しかしながら、納入時の説明やアフターケアが不十分であるなどの理由により、①ユーザーが製造装置を使いこなせない、②精製がうまくいかないなどのトラブルが発生しているところもある。また、製造装置そのものに問題があり、精製がうまくいかないといったトラブルも散見される。

こうしたトラブルは、バイオディーゼル燃料の品質を不安定化するだけでなく、廃グリセリンや洗浄廃水の不適切な処理も誘発することとなり、バイオディーゼル燃料に対する信用失墜にもつながりかねない。

このため、バイオディーゼル燃料製造装置の購入に際しては、以下の点に十分に留意すること。

- ① 販売メーカーによる、装置の運転操作方法や、製造に伴う廃棄物の処理・有効利用方法等について十分な説明書が添付されており、アフターケアも万全であること。
- ② 当該バイオディーゼル燃料製造装置の標準的な運転操作方法により、製造されたバイオディーゼル燃料が協議会で定めた品質規格に適合しているかどうかを確認すること。

3 バイオディーゼル燃料製造時における留意点

(1) 原料（廃食用油）受け入れ時

安定した量・性状のバイオディーゼル燃料製造を行うためには、廃食用油受入時の基準としては、酸価、ヨウ素価、飽和脂肪酸組成及び水分・夾雑物の4項目が重要であり、年間管理する必要がある。ただし、飽和脂肪酸組成については、外気低温時に車両影響を引き起こす可能性が高いため、冬季を中心に測定管理することが望ましい。

特に、原料となる廃食用油の性状については、遊離脂肪酸組成及び脂肪酸組成が、燃料製造工程及び燃料使用過程に影響を及ぼすため、燃料製造の現場で日常的に利用できる廃食用油の性状把握の簡易指標として、遊離脂肪酸組成については酸価を、脂肪酸組成についてはヨウ素価を用い、バイオディーゼル燃料製造前に把握しておくことが望ましい。

劣化が著しい廃食用油については使用を避けるか、品質の良い廃食用油と混合して廃食用油性状の均質化を図るなどの対応が必要である。また、ヨウ素価を高くする魚油などの混入防止には極力留意する。

酸価、ヨウ素価、飽和脂肪酸組成及び水分・夾雑物の4項目の内容及び基準値は、以下のとおりである。

ア 酸 価

遊離脂肪酸の簡易指標として活用でき、酸価の約 1/2 が遊離脂肪酸含有量に相当することから、**廃食用油の酸価の規格値を 0.5mg-KOH/g 以下**とすることが適当と考えられる。

なお、試験方法については、基準油脂分析試験法 2.3.1 を適用する。

イ ヨウ素価

転換燃料の熱安定性の面から重要な指標であり、不飽和脂肪酸組成比と比較的相関がみられる。このため、**ヨウ素価を 120gI₂/100g 以下**とすることが適当である。

なお、試験方法については、基準油脂分析試験法 2.3.4.1 を適用する。

ウ 飽和脂肪酸組成

転換燃料の低温流動性の面から重要な指標であり、ヨウ素価と同様に一定の基準を満足する廃食用油を原料として確保することが燃料製造及び利用の観点から重要であるため、**脂肪酸組成の規格値を 15 質量%以下**とすることが適当である。

なお、試験方法については、基準油脂分析試験法 2.4.2.2 を適用する。

エ 水分・夾雑物

水分は遊離脂肪酸を増加させるなどエステル交換反応の阻害要因となり、夾雑物は触媒毒として反応を阻害するなど影響を及ぼすため、**水分・夾雑物の規格値を 2.0 質量%以下**とすることが適当である。

なお、試験方法については、基準油脂分析試験法 2.1.3.1、2.1.5 を適用する。

(2) バイオディーゼル燃料の製造方法（推奨）

燃料の品質規格を満足し、車両影響を回避できる燃料を安定的に製造・供給すること、バイオディーゼル燃料の主成分である FAME 以外の不純物を極力低減する製造方法を採用することが重要である。

バイオディーゼル燃料製造技術は多岐にわたり、製造方法にはそれぞれ一長一短あるが、特にディーゼルエンジンに悪影響を及ぼす「残留グリセリン」や「触媒由来のカリウム」を除去する方式には、洗浄水を使用するかどうかで湿式と乾式方式がある。乾式方式はろ過や遠心分離による除去機能となっているが、ろ剤や遠心分離性能に十分留意しないと不純物除去に課題が生じる可能性が高い。そこで、当協議会では現時点の実績などを勘案し、不純物

除去の安定性・確実性の観点から湿式生成プロセスの採用が有効であるといったことから、世界的にも採用実績の多い「アルカリ触媒法（湿式洗浄方式）」を推奨することとし、同法を用いた場合の製造時における留意点を以下のとおり定めることとする。

なお、アルカリ触媒法におけるバイオディーゼル(FAME, BDF)の主な製造フローの図を以下に掲載する。

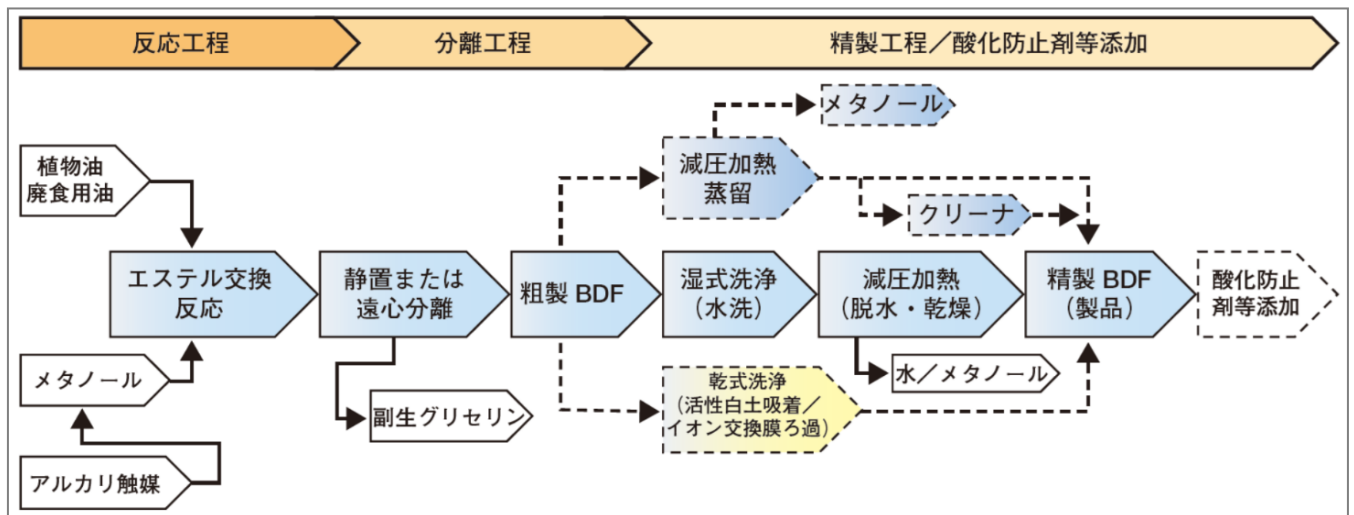


図1 アルカリ触媒法におけるバイオディーゼル(FAME, BDF)の主な製造フロー
(滋賀県立大学工学部 山根浩二作成)

(3) アルカリ触媒法（湿式洗浄方式）の留意点

ア 前処理工程

廃食用油中の夾雑物及び水分は、このエステル交換反応を阻害するため、前処理工程において除去する。

イ エステル交換反応

原料の未反応油（グリセリド類）を低減させるため、十分な量のメタノールの添加を行うとともに、反応時間を十分に確保する必要がある。

ウ 触媒の投入量

触媒となる水酸化ナトリウム（NaOH）や水酸化カリウム（KOH）は、製造プロセスでの回収が不可能なため、原料性状（特に酸価）に対応した最適量を投入する必要がある。

エ 分離・精製工程

エステル交換反応後、粗メチルエステルとグリセリンを分離し、粗メチルエステルを温水洗浄することによって、不純物を除去する。

特に、冬季は低温時の流動性を確保するため、低温流動性向上剤を投入する。精製方法には、温水洗浄による湿式精製や活性白土を用いた乾式精製の他に、フィルタリングや減圧加熱蒸留の方法などもある。

オ グリセリン及び洗浄廃液の適切な処理・利用

バイオディーゼル燃料製造時に、エステル変換反応の副生物としてメタノール及びカリウムを含むグリセリン廃液が、また精製過程での水洗により油分を含む高BOD^{注4}の洗浄廃液が発生する。これらの処理が不適切な場合、水質汚染や土壌汚染を招く恐れが強いことから、適切な処理を行わなければならない。

なお、グリセリン及び洗浄廃液の有効な処理方法については、以下の方法が考えられるが、今後も検討を行い、会員に対して情報提供を図ることとする。

① グリセリン廃液の処理・利用

バイオディーゼル燃料の1日当たり製造量に対して、15%前後のグリセリン廃液の発生が見込まれる。また、グリセリン廃液中にはグリセリン以外に、メタノールやカリウムが含まれる。このため、グリセリン廃液は、製品グリセリンとしてマテリアルリサイクルが望ましいが、回収設備の整備費用や運転操作、引取先の問題があるため、焼却施設やメタン発酵施設でのエネルギー回収、飼肥料化が有効である。

② 洗浄廃水（含油廃水）の処理・利用

燃料の精製過程で発生する洗浄廃水は油分を含む廃水であり、一般的には活性汚泥法などの生物処理で対応できるが、湿式精製法で発生する洗浄廃水中のBODは8万～13万mg/ℓと極めて高く、生物処理単独では処理が困難である。このため、含油廃水は焼却施設でグリセリン廃液とともに燃焼させるか、又はメタン発酵での希釈水として利用することが望ましい。

（4）減圧加熱蒸留の留意点

スタンダードなアルカリ触媒法（湿式洗浄方式）を適切に運用していれば、十分に高品質なバイオディーゼル燃料の製造は可能だが、残留炭素低減や異

注4 生物化学的酸素要求量（Biochemical Oxygen Demand）をいう。好気性バクテリアが、水中の有機物を酸化分解するのに必要な酸素量で、水質汚濁の指標の1つ。普通20℃において5日間に消費する量を、ppmまたはmg/ℓで示す。

物混入防止等のため、ユーザーからの求めに応じて減圧加熱蒸留を行う事例が増えている。減圧加熱蒸留における留意点を十分に認識する必要がある。

減圧加熱蒸留で精製する場合は、酸化安定性や低温流動性が低くなるため、酸化防止剤と流動点向上剤の添加が必須となる。したがって、それら薬品代に加えて、減圧加熱蒸留に消費されるエネルギー使用量によって高コストとなる可能性がある。さらに、減圧加熱蒸留はエネルギー収支比（EPR：全製造過程で投入されたエネルギーの総和に対する得られるエネルギーの比）を十分に検討し、EPRが1以下とならないように注意する必要がある。

（5）バイオディーゼル燃料の品質分析

製造されたバイオディーゼル燃料については、「協議会規格」で定めた品質規格に適合しているかどうか確認する必要があることから、協議会が別に定めるところにより分析を依頼し、認定を受けること。

なお、その後の継続した品質確認としては協議会モニタリング規格でモニタリングすること。

4 バイオディーゼル燃料を製造委託する場合の留意点

自ら回収または購入により入手した廃食用油を原料としてバイオディーゼル燃料を製造委託する場合には、3-(1)～(3)に掲げた原料受入れ時やバイオディーゼル燃料製造時の留意点を遵守するとともに、製造委託先に対して、製造したバイオディーゼル燃料について、協議会が別に定めるところにより分析を依頼し、認定を受けることを委託契約要件に入れておくこと。

5 バイオディーゼル燃料の保管時における留意点

バイオディーゼル燃料は、長期保管に伴い酸化劣化を起こすため、製造したバイオディーゼル燃料は原則として、1ヶ月以内に使用すること。

なお、やむを得ず3ヶ月を超えるような長期保管する場合は、戸外での保管を避け、なるべく冷暗な場所を選んで保管するとともに、酸化劣化を防ぐための措置として、貯蔵タンクに窒素などの不活性ガスを充填し酸化の進行を抑制するほか、酸化安定性が10h以上となる様に抗酸化剤の添加を行うなどの対応を図ることが必要である。

以下に、保管時における留意点のポイントを地下タンク及び給油設備の取り扱いも含めて示す。

(保管)

- ① バイオディーゼル燃料は製造して出来るだけ早く利用することが望ましい。
- ② 長期の保管をする場合には、バイオ燃料に抗酸化剤を添加し、ドラム缶のように空気との接触を極力少なくし、日蔭などの環境下で貯蔵し、極力、燃料の酸化劣化を防止することが望ましい。
- ③ 抗酸化剤を添加する目安としては3か月以上保管する場合には安全の観点から添加しておくことが望ましい。

(地下タンク及び給油設備)

- ① 一旦使用休止した地下タンクで保管する場合には、休止中に残存した燃料やその付着物により、酸化劣化が加速化される現象が認められたことから、地下タンクの使用休止時に投入配管も含めてバイオディーゼル燃料の残存がない様に洗浄・保管することが重要である。
- ② 給油設備の機材には、ゴムホース、O-リング、パッキンの消耗品が多く使用されているので、膨潤や燃料漏れの対応として機材の定期交換を目安に予防保全をすることが望ましい。
- ③ 危険物施設の給油取扱所、一般取扱所では、年1回の年点検が義務付けされているために年次点検表に基づき実施することが必要である。

6 バイオディーゼル燃料利用時における留意点

バイオディーゼル燃料を利用する際の留意事項としては、①車両部材への影響、②エンジンオイルやフィルターなどへの影響、③排ガス浄化装置への影響などがあり、影響の度合いについては、新長期排ガス規制車両以前の旧型車両とそれ以降の新型車両で異なっており、特に、新長期排ガス規制車両以降の新型車両においては、下記に留意する必要がある。

(1) エンジンオイルへのバイオディーゼル燃料の混入影響

バイオディーゼル燃料は、沸点が高いため揮発性が軽油より劣る。そのため、ディーゼル微粒子フィルター (DPF) の自動再生や強制再生のために、エンジン内での燃料の主噴射の後段でポスト噴射を行う排ガス処理システムを搭載した車両の場合には、エンジンシリンダー内壁に燃料が掛かり、ピストンによって掻き取られ、それがオイルに混入し燃料希釈を招く。燃料希釈が生じると、オイルの粘度低下と同時に劣化速度が速くなり、最悪の場合、オイルポンプの油圧が低下し、オイルが潤滑箇所に行き渡らなくなり、ベアリングの摩耗が増して主軸などの焼き付きに至る可能性がある。

(2) 排ガス浄化装置 (NO_x 除去) への影響

一般に、バイオディーゼル燃料を用いた場合には、窒素酸化物 NO_x (=NO+NO₂) 排出量が軽油より多いとされている。さらに、軽油に比べて NO₂/NO_x の比率が軽油より低いため、” AdBlue(アドブルー) “として知られる尿素水を用いたクリーンディーゼルに搭載されている尿素 SCR 触媒システムにおいては、NO_x 低減率が軽油の場合よりも劣り、結果的に排ガス規制値を超えてしまう場合がある^{※1}。

また、排気上流の排気管内に燃料を噴射 (リッチスパイク) することによって排ガス成分を還元雰囲気にして、NO_x を吸蔵還元触媒で低減するシステムを備えた車両に対してバイオディーゼル燃料を使用すると、排気管内に噴射されたバイオディーゼル燃料は揮発性が悪いため気化せず、還元雰囲気を形成できないため、NO_x 浄化ができず NO_x がそのまま通過して排出される場合がある。

※1 交通安全環境研究所報告「バイオディーゼル燃料の尿素SCRシステムへの適用性に関する研究」

<https://www.nts-el.go.jp/Portals/0/resources/forum/2010files/10-04p.pdf>

※2 国土交通省「高濃度バイオディーゼル燃料等を使用される皆様へ～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の防止のために」

<https://www.mlit.go.jp/common/000032567.pdf>

新型車両と旧型車両の共通の留意事項について下記に示す。

(3) バイオディーゼル燃料使用車の限定

品確法に基づき、軽油中の FAME 含有量が 5.0 質量% (B5) 以下であれば、一般のディーゼル車への利用は問題ないが、5%を超える高濃度の混合率で自動車燃料として利用する場合は、バイオディーゼル燃料混合軽油を利用する車両を限定し、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を高濃度で利用する際には、燃料系統ゴムの膨潤、燃料漏れへの対応策として、耐熱、耐油、耐薬品性に優れたフッ素樹脂加工等のゴムホースに交換するなどの対応を図るとともに、定期点検の頻度を増やすことが必要である。

さらに、バイオディーゼル燃料混合軽油を給油後、長時間滞留させておくと酸化が進み、燃料フィルターの目詰まりや燃料タンク等の金属部分の腐食のおそれがあることから、使用頻度が多く、給油回数の多い車両等への利用をシフトするなどの措置を講じ、トラブルを未然に防ぐこととする。

一方、車両等の燃料タンクにバイオディーゼル燃料混合軽油等を入れたまま長期間放置することが想定される場合は、燃料タンクからバイオディーゼル燃料混合軽油等を抜くといった対応も必要である。

(4) 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、低温で固まりやすい性状を有する。

このため、一般的には低温流動性向上剤を用いて流動点を下げ、低温時への対応を図っているが、外気温が氷点下になるような条件下では、低温流動性向上剤の使用も限界がある。

こうしたことから、冬季に最低気温が氷点下になるような寒冷地域では、バイオディーゼル燃料の混合率を下げるか、冬季には使用を控えるといった対応を図ることが必要となる。

これに付随して、長距離を走るトラック等に対して、上記のような対応を怠ると、山間部など寒冷な地域を通過する際に流動性が悪くなり、エンジントラブルの発生につながるおそれがあるので、利用に当たっては十分な注意が必要である。

(5) 定期点検の実施

ニート利用をはじめとする高濃度利用に際しては、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、定期的な点検を行うとともに、劣化した部品は交換することとする。

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ヶ月に1回程度の頻度で交換する必要がある。

7 排ガス対策

環境省や国土交通省におけるバイオディーゼル燃料使用車の排ガス調査によると、バイオディーゼル燃料を燃料とした場合、車から排出されるガス成分のうち、PM や NO_x、アルデヒド類が軽油に比べて増加すると行った試験結果が得られている。

併せて、これら排出ガス成分は、粒子状物質減少装置 (DPF) や酸化力の強い触媒装置をバイオディーゼル燃料使用車両に設置することで軽減できるといった試験結果も得られている。

最近のディーゼル車では、これら装置が標準装備されているものが多いが、古い車両には装備されていない場合がある。

このため、バイオディーゼル燃料を自動車用燃料として使用する場合は、粒子状物質減少装置 (DPF) や酸化力の強い触媒装置の設置の有無を確認し、設置されていない場合は新たに設置するなどの対応を図る必要がある。

なお、新長期排ガス車両以降の新型車両については、粒子状物質減少装

置（DPF）やNO_x 除去装置などが装備されているが、バイオディーゼル燃料の沸点や発熱量などが軽油と少し異なることにより、粒子状物質減少装置（DPF）の再生や、NO_x 除去機能などに影響が生じる可能性があることから、バイオディーゼル燃料の高濃度利用に当たっては十分留意する必要がある。

【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

1 技術指針の適用要件

バイオディーゼル燃料の品質確保及び適正使用の観点からバイオディーゼル燃料導入時、使用過程時、車両トラブル発生時の対応、燃料保管に関するガイドラインを取りまとめた。

当技術指針は、バイオディーゼル燃料を自動車燃料として使用する事による車両トラブル（特にエンジントラブル）を未然に防止し、且つ安全運行できる指標として提案する。

本技術指針は、品質確保法で規定されているバイオディーゼル燃料混合軽油の強制規格である B5（軽油への混合比率が 5%）を超える高濃度利用、主に軽油との混合比率として B20 以上の高濃度利用を想定している。

新長期排ガス規制車両以降の新型車両については、①エンジンオイルへのバイオディーゼル燃料の混入影響、②排ガス浄化装置（NO_x 除去）への影響に特段の留意を払う必要がある。

2 バイオディーゼル燃料導入時の注意事項

(1) バイオディーゼル燃料を導入するに当たり、バイオディーゼル燃料の特性を運行させる側、運転する側も十分に認識する必要がある。

バイオディーゼル燃料特性による車両影響として下記項目に留意する必要がある。

① 燃料タンク、配管系のキャップ、パッキン、ホース等のゴム製品の膨潤性

原因：脂肪酸メチルエステルのゴムへの高い浸透のため。

② 燃料フィルターの目詰まり、燃料系統の目詰まり、燃料タンク内塗装の剥離

原因：精製燃料内の夾雑物・固形物、銅か銅を含有する金属類溶解物付着による目詰まり。

③ エンジンの始動性、回転数不安定

原因：燃料系統への固形物付着、低温時の燃料流動性低下による。

軽油使用車両でも道路運送車両法で定められている日常点検、法令点検を踏まえて、バイオディーゼル燃料特有の点検も追加となる。

(2) 使用する自動車の選定

【手法】

- ① 燃料供給設備と燃料補給方法を検討する必要がある。

理由：バイオディーゼル燃料は、経時変化による酸化、低温時の流動性不良を防止するためである。合わせて貯蔵方法の検討も必要。

- ② パッキン類、ホース類のゴムの膨潤特性により、燃料系にフッ素系、シリコン系の仕様車両の選定。ディーゼルエンジン排出ガス規制で新短期排出ガス規制適合車以降が望ましい。

理由：燃料系にNBR類（ニトリルブタジエンゴム）仕様は、膨潤性が高く燃料漏れが発生する。新短期排出ガス規制エンジンは噴射ポンプがフッ素系仕様となっている可能性がある。（各自動車メーカーに確認が必要）

- ③ 燃料タンクは、タンク内にターンシート（鉛と錫の合金メッキ鋼板）が使用されていないものを選ぶ。

理由：脂肪酸メチルエステルを混合した軽油により金属が腐食をする為である。

3 バイオディーゼル燃料導入開始時の車両点検整備

バイオディーゼル燃料を導入する際には、特に軽油と燃料性状が異なるため、下記項目について留意し整備しなければならない。

- (1) 車載の燃料タンクが軽油仕様のため、バイオディーゼル燃料の利用を開始する前に、燃料タンク内の洗浄を行う。

【手法】

- ① 既存の軽油を排出する。
- ② 洗浄には、軽油にバイオディーゼル燃料を混合させた混合燃料を利用する。
- ③ 混合燃料の割合は、B5～B20の範囲で行う。
- ④ 廃棄軽油や洗浄に使った使用済み混合燃料の廃棄処分は、環境に配慮し適切に行う。

- (2) 燃料タンク洗浄と同時に、混合燃料による燃料システムの洗浄も実施する。

【手法】

- ① 混合燃料でエンジン始動させ、燃料システムの洗浄をする。
- ② その際に、リターン燃料を別容器に受けリターン燃料状況を確認する。
洗浄時間は、機関により異なるが最低エンジン水温が安定するまで行う。

- ③ 取扱時は、バイオディーゼル燃料は、塗装を剥がす恐れがある。そのため、燃料で汚れた箇所は直ぐに拭き取る。

理由：ディーゼル燃料の貯蔵タンク並びに燃料タンクに蓄積した沈殿物を溶解する傾向にあり、沈殿物が燃料エレメントを詰まらせ、燃料装置に影響を及ぼす。

- (3) 混合燃料による洗浄後は、新品燃料エレメントに交換する。

【手法】

- ① 燃料エレメント交換時期、走行距離を必ず記録にとどめておく。
② 燃料エレメントは通常フィルターケースに覆われおり内部を目視観察できないが、一部製品にフィルターケースの透明な容器があり、交換するか追加装着が望ましい。

市販対応としては、例えば三菱ふそう（大型トラック用）で手配可能である。

理由：透明なフィルターケースでは、燃料内に夾雑物があった場合にケース底部に沈殿物が確認しやすく、又冬季の脂肪酸メチルエステルの析出状況も確認しやすくトラブルを未然に防止できる。

- ③ 冬季対策用燃料エレメント（ケース含み）に交換することも望ましい。

理由：冬季の外気低温時の燃料中の脂肪酸メチルエステルを析出防止し、燃料エレメントの目詰まりを防ぐ。（加温タイプエレメントアッセンブリ）

- ④ 使用開始時は、燃料エレメントの目詰まりが早期に起こる可能性があるため、短期間のサイクルでエレメントを交換する。（目安は週1回）

理由：使用時に燃料システムの洗浄を行っても、除去しきれないため、燃料エレメントの交換頻度を増すことで初期トラブルを防止する。

- (4) 車両の点検整備

【手法】

- ① 使用開始前に、法令定期点検相当の点検整備を実施する。
② 近年は、エンジンがコンピュータ制御のため、コンピュータ内のトラブル情報等の過去のデータは予め抹消しておく。

理由：エンジントラブルが発生した場合に、バイオディーゼル燃料に起因するものかを判断する際、軽油使用時のトラブルデータがエンジンコンピュータに記録されているとバイオディーゼル燃料かどうかの判断がしにくいいため判断を誤らないようにするため。

- ③ エンジンオイル、エンジンオイルエレメントを新品に交換する。
- ④ 燃料エレメントを新品に交換する。
- ⑤ 燃料ホースをフッ素樹脂加工等のホースに交換する。
- ⑥ 燃料配管等の燃料漏れの無い事を確認する。
- ⑦ 燃料タンクキャップを新品に交換する。特にキャップ内側の O リングは新品に交換、もしくはフッ素系の材質に交換する。

4 バイオディーゼル燃料使用過程の点検整備（短期、中期、長期）

(1) 車両点検は、基本的には道路運送車両法で定められた事項を行うが、バイオディーゼル燃料を使用する場合は、燃料特性を考慮した点検内容と新長期排出ガス規制車などの新型車両向けの短期点検、中長期点検時の留意事項を合わせて記す。

尚、新長期排出ガス規制車やポスト新長期排出ガス規制などの新型車両と旧型車両は、自動車車検証の型式欄の識別記号で判断できる。（表1）

表1 新長期排出ガス規制車やポスト新長期排出ガス規制車の識別記号

	1 桁目			2 桁目			3 桁目		
	排出ガス規制年	低排出ガス認定	識別記号	燃料の別	ハイブリッドの有無	識別記号	用途	重量条件等	識別記号
新長期規制排出ガス規制	平成17年規制	無*1	A	軽油	有（未達成又は不適用）	C	乗用車	平成17年規制のディーゼル車（車両重量が1265キログラム以下）	B
		規制値より50%低減*2	C		無（未達成又は不適用）	D		平成17年規制のディーゼル車（車両重量が1265キログラム超）	C
		規制値より75%低減*2	D		有（達成）	J	貨物、乗合	車両総重量が1.7トン超、3.5トン以下	F
		規制値よりNOx10%低減+PM10%低減*3	B		無（達成）	K		車両総重量が3.5トン超	G
		規制値よりNOx10%低減*3	N						
		規制値よりPM10%低減*3	P						
ポスト新長期排出ガス規制	平成21年規制*4	無	L						
		規制値より50%低減	M						
		規制値より75%低減	R						
	平成22年規制*5	無	S						

*1 乗用、軽量、中量及び重量車

*2 乗用、軽量及び中量車

*3 重量車

*4 ディーゼル車(乗用、軽量、中量一部(2.5~3.5t)及び重量車一部(12t~))

*5 ディーゼル車(中量一部(1.7~2.5t)及び重量車一部(3.5~12t))

例 PDG-○○○ : P:1 桁目、D : 2 桁目、G : 3 桁目で新長期排出ガス規制車を表す。

(2) 短期点検（日常点検）

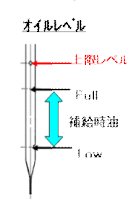
【手法】

- ① 燃料補給時は、補給量、その際の走行距離を明記する。
- ② 燃料キャップからオイル漏れ、燃料ホースの燃料漏れ、各燃料ホースのつなぎ目から燃料漏れ、エンジンルーム内の燃料装置の燃料漏れを目視又は手感にて確認する。
- ③ 排気ガスの色の状況、臭いの状況を確認する。
- ④ 透明な燃料エレメントケースを使用した場合は、ケース内の沈殿物の有無を目視にて確認する。

- ⑤ エンジンオイル量をレベルゲージにて確認する。
- ⑥ 新長期排出ガス規制車以降の新型車両のエンジンオイル点検時の留意事項を下記に示す。

エンジンオイル量は日常点検でエンジンオイル量をレベルゲージで確認するが、特に新長期排出ガス規制車などの新型車両のDPF付車で、エンジンオイルが増加しエンジンオイル量が交換上限に達した場合は交換をする。なお、エンジンオイル点検時にはエンジンオイルの粘度を手触りで確認する。（表2）

表2 エンジンオイル点検の旧型車両と新型車両別の留意事項の比較表

		新短期排出ガス規制車などの旧型車両	新長期排出ガス規制車などの新型車両
短期点検	エンジンオイル量 日常点検	エンジンオイル量をレベルゲージにて確認する。	<p>【DPF付き車でエンジンオイルに燃料希釈】</p> <p>・エンジンオイル量をレベルゲージで確認する。エンジンオイルの増加でレベルゲージの交換上限に達した時点で交換する。</p> 
			<p>・エンジンオイル点検時にエンジンオイルの手触りで粘度を確認する。粘度がない場合にはレベルゲージの交換前でも交換をする。</p>

- ⑦ 上記点検項目をチェックシートに記録する。

(3) 中長期点検（3ヶ月毎、6ヶ月毎）

点検時期	点検箇所	点検手法	点検方法
3ヶ月毎	燃料エレメント	(新短期排出ガス規制車などの旧型車両) エレメントのろ過紙の夾雑物の漂着状況の確認 (新長期排出ガス規制車などの新型車両) エレメントのろ過紙の夾雑物と重合物の漂着状況の確認	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間のホース類の燃料漏れを確認	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燃料漏れ確認	目視点検
3ヶ月毎	エンジンコンピュータ	使用期間にエンジンのトラブル発生有無をコンピュータから読取る	電子テスターで確認
3ヶ月毎	エンジン冷却水	ラジエーター内部の燃料の混入確認	目視点検
3ヶ月毎	排出ガス性状	排出ガスの色、臭いを確認	目視点検、臭気確認、黒煙テスターで確認
6ヶ月毎	燃料タンク 貯蔵タンク	燃料タンクより燃料を完全に抜取りタンク底の異物確認	目視点検
6ヶ月毎	貯蔵タンク	貯蔵タンク内の各層別の燃料性状の確認	サンプル抽出し、赤外分光方で比重と密度を測定
3か月毎 又は 6カ月毎	エンジンオイルエレメント 新長期排出ガス規制車などの新型車両	【DPF 付き車でエンジンオイルに燃料希釈】 エレメントのろ過紙の夾雑物と重合物の漂着状況の確認	目視点検

補足：貯蔵タンク内の燃料の比重、密度を確認する場合は、上層、中層、下層に分けて各々の燃料サンプリングし、比重差を見る。基準的には、差が 0.0006 以上変わらなければ適切と判断できる。

(4) 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（加速不足、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、燃料噴射系トラブルが起因する可能性があるために整備工場へ入庫し、下記を中心に点検する。

【手法】

- 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 燃料エレメントの目詰まり、ろ紙の分析
- ⑥ リターン燃料の戻り量
- ⑦ コンピュータ診断によるエンジン状態の確認

5 使用するバイオディーゼル燃料の保管・給油

(1) 給油所の設備状況

【手法】

- ① ドラム缶から給油する際には、保管場所の検討が必要である。特に冬季に注意する必要がある。

理由：冬季の外気低温により燃料中の脂肪酸メチルエステルを析出防止し、燃料エレメントの目詰まりが発生する。

- ② 一定量以上の保管をする場合は、消防法から危険物扱いとなるため指定数量の確認が必要となる。

理由：バイオディーゼル燃料は、危険物第 4 類第 3 石油類非水溶性で、指定数量は 2,000ℓと定められている。

6 バイオディーゼル燃料を使用する車両管理

(1) 運行する車両について

車両明細、車両の稼動状況を把握しておく。

(2) 運行車両車歴

運行する車両の過去のトラブルを確認する。

(3) 燃費状況

毎月の使用燃料量と燃費を確認する。

(4) 教育

車両を運行するドライバーに対してバイオディーゼル燃料に対する教育を実施する。

7 バイオディーゼル燃料使用時のトラブル対応

(1) 車両トラブルの発生時

【手法】

- ① 「いつ」「どこで」「どうなったか」「どうしたか」を明確に確認する。
- ② トラブルの際には、ドライバーから詳細に事情聴取をする。
- ③ 車両整備をおこなう場合は、トラブルの再現があるのか、再現がないのかを確認する。
- ④ 交換部品は、一時保管する。これはトラブル原因を推定するためである。
- ⑤ トラブル原因の解明には、必要に応じて交換部品に関して自動車販売会社、又は自動車メーカーからの意見を聞く。
- ⑥ 噴射系統（噴射ポンプ、ノズル、コモンレール、サプライポンプ）の現品調査は、バイオディーゼル燃料による試験確認ができないため、できる範囲で分解し内部を確認する。

理由：噴射関連の測定器は軽油仕様であり、バイオディーゼル燃料を使用した場合に測定器が使用不可となる。
--

(2) 整備委託業者の選定

整備を委託する際には、バイオディーゼル燃料に精通している業者を選定する必要がある。

1 索引

【あ】

アルカリ触媒法 13, 14
エステル交換反応 7, 12, 13
エネルギー 4, 14, 15
エネルギー収支比 (EPR) 15
エレメント 23, 24, 26, 27
エンジン...7, 8, 12, 16, 18, 21, 22, 23, 24,
26, 27
エンジンオイル 16, 21, 24, 25, 26

【か】

カリウム 12, 13, 14
乾式..... 12, 14
規格.. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 21
規制..... 6, 16, 17, 21, 22, 24, 25, 26
揮発油..... 6
強制規格 6, 8, 21
金属..... 7, 9, 17, 18, 21, 22
クリーンディーゼル 17
グリセリン 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
軽油...4, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19,
21, 22, 23, 28
減圧加熱蒸留 14, 15
交換...7, 8, 12, 13, 16, 17, 18, 23, 24, 25,
28
抗酸化剤 15, 16
黒煙..... 26
ゴムホース 16, 17
コモンレール 28
混合.. 6, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 21, 22, 23

【さ】

酸化..... 4, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 22
酸化安定性 7, 15
酸化防止剤 15

残留炭素 9, 10, 14
ジグリセリド 7, 8, 9
湿式..... 12, 13, 14
脂肪酸 4, 11, 12
脂肪酸メチルエステル...4, 9, 21, 22, 23, 27
車両...4, 5, 6, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 22,
23, 24, 25, 26, 27, 28
消防法 27
蒸留..... 10
触媒..... 12, 13, 17, 18
新型..... 16, 17, 18, 21, 24, 25, 26
新長期 16, 18, 21, 24, 25, 26
水分..... 7, 9, 11, 12, 13
製造..... 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16
セタン価 9, 10
セタン指数 10
洗浄..... 11, 12, 13, 14, 16, 22, 23
組成..... 11, 12

【た】

耐熱..... 17
耐油..... 17
短期..... 22, 23, 24, 26
窒素酸化物 NOx..... 17
長期..... 10, 15, 16, 17, 24, 26
沈殿物 23, 24, 27
低温流動性 8, 12, 14, 15, 18
デポジット 8
点検...16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26,
27
動粘度 7, 9
トリグリセリド 6, 7, 8, 9

【な】

ニート 5, 6, 9, 18
ニトリルブタジエンゴム (NBR) 22

熱安定性 12
燃料タンク 17, 21, 22, 23, 24, 26, 27
燃料フィルター 17, 18, 21
燃料噴射 27

【は】

噴射ポンプ 8, 22, 26, 27, 28
バイオディーゼル...4, 5, 6, 7, 8, 9, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22,
23, 24, 27, 28
排出ガス 18, 22, 24, 25, 26
廃水..... 11, 14
パッキン 16, 21, 22
反応.....7, 8, 12, 13
品確法..... 6, 8, 17
品質.....4, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 21
フッ素樹脂加工 17, 24
飽和脂肪酸 11, 12
ホース..... 21, 22, 24, 26
保管..... 10, 15, 16, 21, 27, 28

【ま】

密度..... 9, 26, 27
メタノール 6, 7, 8, 9, 13, 14
目詰まり点 7, 10

モノグリセリド 7, 8, 9, 10

【や】

遊離脂肪酸 11, 12
油脂.....4, 7, 8, 12
ヨウ素価9, 11, 12

【ら】

リターン燃料 22, 27
リノレン酸ME 9
粒子状物質 18, 19
流動点7, 9, 10, 18
流動点向上剤 15
リン..... 9
劣化.....11, 15, 16, 18

【アルファベット】

CFPP..... 9
JIS.....6, 7, 9, 10
NBR..... 22
Oリング..... 16, 24
PM..... 18
PMCC..... 9
SDGs..... 4