

# 取扱説明書

---

## **1206F-E70TA**および**1206F-E70TTA** 産業用 エンジン

---

BM (エンジン)  
BN (エンジン)



## 安全上の重要事項

製品の運転操作、保守整備、修理時に発生する事故の多くは、基本的なルールや注意事項を守らなかったことが原因となっています。事故の多くは、事前に危険な状態を確認することによって、未然に防ぐことができます。作業者は事前に危険な状況に対し警戒しなければなりません。作業を適切に行うためには、必要な訓練を受け、技能を身に付け、また適切な工具を使用する必要があります。

**不適切な製品の運転操作、潤滑、保守整備、修理を行うことは危険であり、その結果、重傷事故や死亡事故を起こすおそれがあります。**

**本製品の運転操作、潤滑、保守整備、修理に関する情報を熟読して理解するまでは、それらの作業を行わないでください。**

本取扱説明書および製品には、安全に関する注意事項および警告が記されています。これらに留意しないと、作業者自身または周囲の人たちが重傷事故や死亡事故を起こすおそれがあります。

危険に対しては、“警戒マーク”で表示されており、それに続いて“危険”、“警戒”“注意”の“標識”で表示しています。警戒マークの“警告”ラベルを次に示します。



**警告**

この警告記号は、次のような意味を表しています。

**注意！危険防止！あなたの安全に関わります。**

この警告の下に表示されるメッセージは該当する危険について説明するもので、文字または図で表されます。

製品を損傷するおそれのある運転操作については、製品上および本書内で“注記”ラベルにより明示される箇所にリストアップされています（このリストはすべてを網羅するものではありません）。

Perkins社では、すべての危険な状況を完全に予測することはできません。従って、本書および製品に添付したラベルに記載されている警告内容は、必ずしもすべての状況を想定しているわけではありません。作業場所特有の規則や諸注意等、その使用場所で本製品を運転する際に適用されるすべての安全上の規則や諸注意に関して考慮したと確信できない場合は、本書の記載と異なる方法で本製品を使用しないでください。Perkins社で推奨していない工具、手順、作業方法、操作技術を使用する場合は、それが作業者自身および他の人々に対する安全を自らの責任で確認する必要があります。また、実施する運転操作、潤滑、保守整備、修理により、本製品が損傷したり、または安全性が損なわれたりしないことも、確認する必要があります。

本書の説明、仕様およびイラストは、本書を作成した時点での最新情報に基づいています。これらの仕様、締付けトルク、作動圧、測定値、調整値、イラストなどは予告なく変更されることがあります。また変更された内容によっては、整備作業に影響を与えることがあります。作業を始めるときは必ず、最新情報を確認し十分に内容を理解してから実施してください。最新情報はPerkins 特約販売店で入手できます。



**警告**

本製品に交換部品が必要になった場合は、Perkins では、Perkins 製の部品またはそれに相当する仕様（寸法、タイプ、強度、材質をいいますが、これに限定されません）の部品を使用することを推奨しています。

**この警告を守らないと、早期故障、製品の損傷、重傷事故または死亡事故を起こすおそれがあります。**

米国では、排ガス規制装置や排ガス規制システムの保守整備、交換、または修理を、修理業者または所有者が選定した個人が実施する場合があります。

## 目次

|            |   |
|------------|---|
| はじめに ..... | 4 |
|------------|---|

### 安全編

|                  |    |
|------------------|----|
| 警告ラベル .....      | 6  |
| 安全に関する一般事項 ..... | 9  |
| やけどの防止 .....     | 13 |
| 火災および爆発の防止 ..... | 14 |
| けがの防止 .....      | 16 |
| エンジンへの登り降り ..... | 17 |
| 高圧燃料配管 .....     | 17 |
| エンジンの始動前 .....   | 18 |
| エンジン始動 .....     | 19 |
| エンジン停止 .....     | 19 |
| 電気系統 .....       | 19 |
| エンジン電子機器 .....   | 21 |

### 製品情報編

|              |    |
|--------------|----|
| 一般情報 .....   | 22 |
| 製品識別情報 ..... | 32 |

### 運転操作編

|                     |    |
|---------------------|----|
| 吊上げおよび保管 .....      | 35 |
| 機能およびコントロール装置 ..... | 40 |
| エンジンの診断 .....       | 63 |
| エンジンの始動要領 .....     | 69 |
| エンジンの運転 .....       | 73 |
| 寒冷時の運転 .....        | 75 |
| エンジン停止 .....        | 79 |

### 給油整備編

|                |    |
|----------------|----|
| 交換容量 .....     | 81 |
| 保守整備推奨項目 ..... | 96 |
| 給油整備計画 .....   | 99 |

### 保証編

|            |     |
|------------|-----|
| 保証情報 ..... | 139 |
|------------|-----|

### 参考情報編

|            |     |
|------------|-----|
| 参考資料 ..... | 140 |
|------------|-----|

### 索引編

|          |     |
|----------|-----|
| 索引 ..... | 143 |
|----------|-----|

## はじめに

### 本書に関する情報

本書には、安全および操作上の指示、潤滑および整備についての情報が記載されている。本書は、エンジンエリア近辺に設けたドキュメント用のホルダまたは収納エリアに保管しておくこと。本書については、内容に目を通してその意味を理解するとともに、エンジン関連の情報や書類と一緒に保管しておく必要がある。

基本的にPerkins からの刊行物は英語で記述されている。英語の使用は、他言語への翻訳および一貫性の維持を簡単化するためである。

掲載した一部の写真やイラストについては、そこに示されている細部やアタッチメントが実際に使用されるエンジンとは異なっている場合もある。説明上の便宜から、保護装置やカバーが図中に示されていない場合もある。使用されるエンジンについては、継続的な設計の改善と改良のため、本書に記載されていない変更事項が生じる場合がある。使用されるエンジンおよび本書に関する質問については、最新情報を持つ Perkins ディーラまたはPerkins の代理店に問い合わせること。

### 安全

本項には、基本的な安全についての注意事項が記載されている。同じく本項では、危険に関する事項や、警戒すべき状況についても説明している。本項に記載されている基本的な注意事項に目を通してその内容を理解するまでは、本製品の潤滑、整備、修理を行わないこと。

### 運転

本書に記述されている操作技術は基本的なものである。これらの情報は、エンジンのより効率的かつ経済的な運用に必要な能力と技術の取得に寄与するはずである。オペレータの能力と技術は、エンジンおよびその性能に関する知識をより深く知ることによって向上していく。

運転操作編に記述されているのは、オペレータ用の参照情報である。オペレータが行うべきエンジンの点検、始動、操作、停止については、必要なすべての手順が、写真やイラストを用いて解説されている。本項には、電子的な診断情報に関する説明も含まれている。

### 保守整備

保守整備の項は、エンジンの手入れをする上でのガイドとなっている。そこに記載されたステップバイステップの作業手順は、サービス時間またはカレンダー時間でのメンテナンス間隔で分類されている。その次には、メンテナンススケジュールの各項目およびその詳細について言及されている。

推奨されているサービスについては、給油整備間隔に示された適切な期間ごとに実施しなくてはならない。給油整備間隔の内容については、エンジンの実際の運用環境も反映されるべきである。よって、極端にホコリが多い、湿度が高い、気温が低いなどの過酷な運用環境における潤滑や整備については、給油整備間隔に定められた期間よりも頻繁な実施が必要となる場合もある。

メンテナンススケジュールにおける項目は、予防メンテナンスの管理プログラムを念頭にした構成となっている。予防メンテナンスのプログラムに従った場合、定期調整は必要とされない。予防メンテナンスの管理プログラムの利用は、想定外のダウンタイムや故障を抑制し、それに付随したコスト回避によって作業コストを最小化するはずである。

### 保守整備間隔

各項目に対するメンテナンスは、必要とされる間隔ごとに実施すること。メンテナンススケジュールについては、簡易的な防備録として使えるよう、エンジンの近くに何らかの形式で表示しておくことが推奨される。同じくメンテナンスについての履歴も、エンジン関連の記録に含めて残しておくことが推奨される。

各自の運用環境で生じる要件に則したメンテナンススケジュールの調整については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店に問い合わせること。

### オーバーホール

エンジンの主要なオーバーホールについては、実施の間隔とメンテナンスの項目を除き、取扱説明書ではその詳細をカバーしていない。主要な修理については、Perkins の認可を受けている者のみが実行すること。Perkins ディーラおよびPerkins の代理店からは、各自のオーバーホールプログラムにて選択可能な各種のオプションが提示されるはずである。主要なエンジン故障については、その後のオーバーホールに関する多数のオプションが用意されている。オプションの詳細については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店に問い合わせること。

## カリフォルニア州 提案65 による警告

カリフォルニア州では、ディーゼル・エンジンの排出ガスおよびその成分の一部が癌、先天的欠損、その他の生殖障害の原因になると見なされています。 バッテリ・ポスト、端子、関連部品には、鉛および鉛の化合物が含まれています。 取扱い後は手を洗うこと。

## 安全編

i05481097

### 警告ラベル

エンジンには固有の警告ラベルがいくつか貼り付けられている場合があります。この項では、警告ラベルの取付け位置と具体的な内容を解説します。警告ラベルの内容はすべて把握しておいてください。

警告ラベルの内容は、すべて読取り可能な状態であることを確かめます。説明の文面や図が読み取れない場合は、警告ラベルを清掃するか交換してください。警告ラベルの清掃には、布、水、石鹸を使用します。有機溶剤、ガソリン、または刺激の強い化学薬品は使わないでください。溶剤、ガソリン、化学薬品は、警告ラベルを貼り付けている粘着剤を弱める場合があります。粘着剤が劣化した警告ラベルは、エンジンから剥がれ落ちる恐れがあります。

警告ラベルが破損または欠落した場合は、新しいものを貼り付けてください。警告ラベルが貼られているエンジン部品を交換する場合は、交換部品に新しい警告ラベルを貼り付けてください。新しい警告ラベルは、PerkinsディーラーまたはPerkinsの代理店から入手できます。

#### 汎用警告1



取扱説明書の説明と警告を熟読し理解した上で、この装置の運転操作あるいは作業を実施してください。上記の指示や警告事項を守らないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

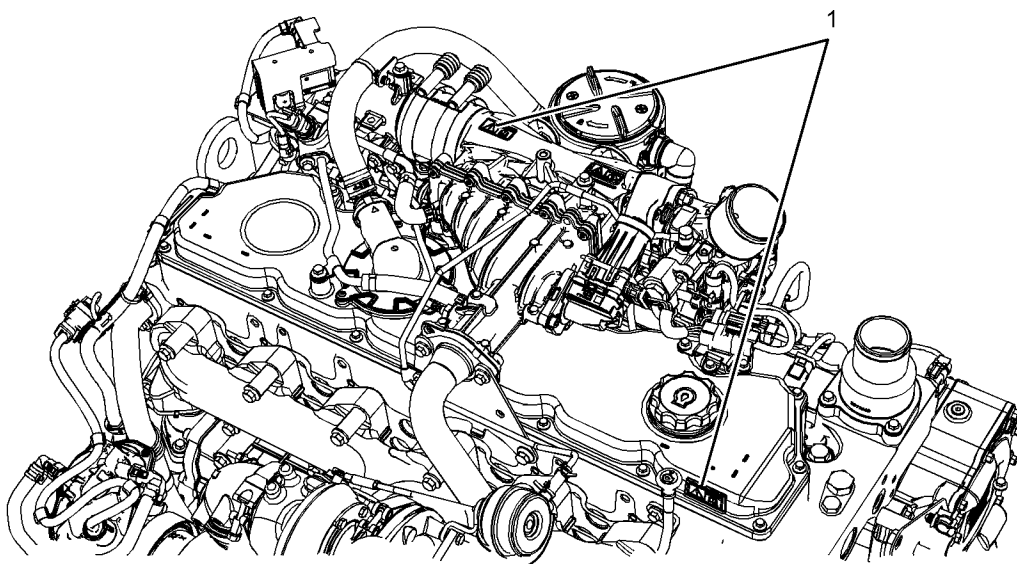


図  
1

g03022899

代表例

汎用警告ラベルはエンジンの2か所に貼り付けられています。バルブ機構カバーとインテークマニホールドです。図1を参照してください。

## エーテル警告2



**警告**

エーテルなどのエアゾール・タイプの始動補助剤を使用しないでください。爆発事故または人身事故を起こす恐れがあります。

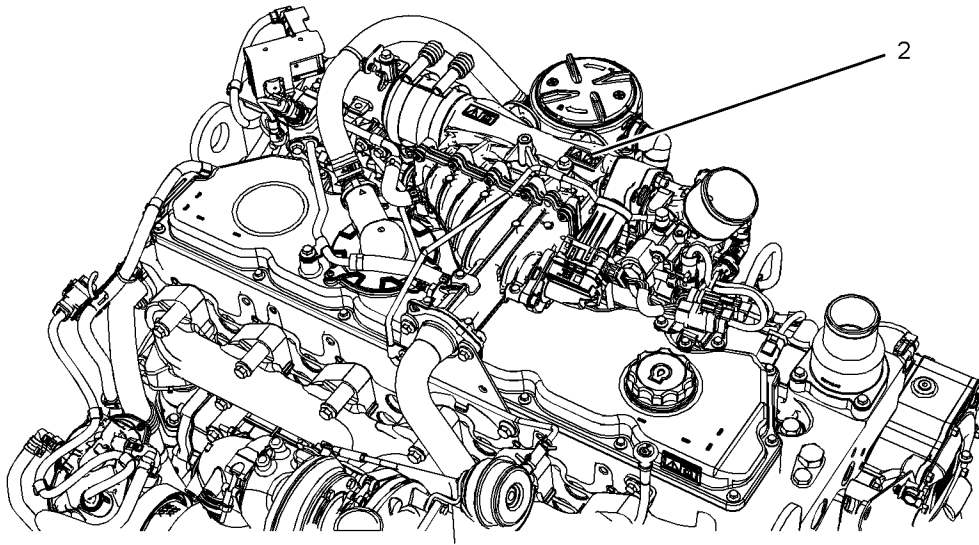


図  
2

g03023096

代表例

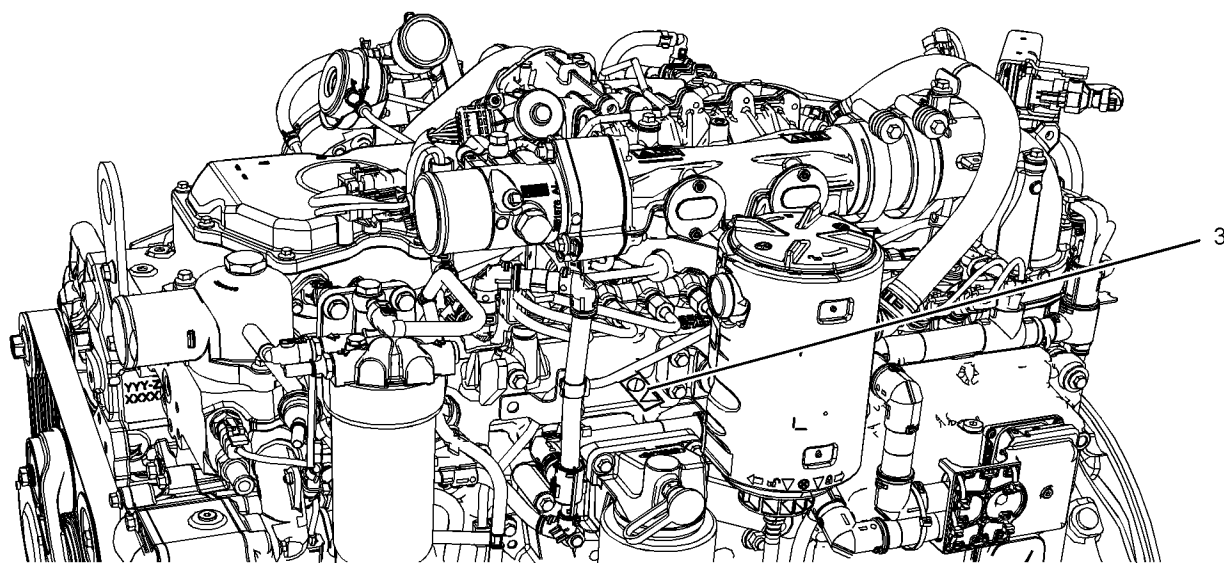
エーテル警告ラベルは、インテークマニホールドに貼り付けられています。図2 を参照してください。

### 手動 ( 高圧 ) 3

#### ⚠ 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。



図  
3

g03023097

代表例

手動高圧ラベルは、メインインジェクションラインに貼り付けられた巻付けラベルです。図3を参照してください。

エンジンの整備中は、エンジンまたはその周辺に許可を受けていない作業員がいないようにする。

i05481099

## 安全に関する一般事項

図  
4

g00104545

エンジンの整備または修理を行う場合、始動スイッチまたはコントロールレバーに“運転禁止”の警告タグを掛けてください。この注意札をエンジンおよび各オペレータコントロールステーションにかける。適切な場合は、始動コントロールの接続を外してください。

## 安全編

## 安全に関する一般事項

- ・ エンジン装置の改造またはOEM提供のワイヤで改造するのは危険な場合があります。その結果、重傷事故、死亡、またはエンジンの損傷を引き起こす恐れがあります。
- ・ エンジンを屋内で運転する場合、エンジンの排気を屋外に排出するようにしてください。
- ・ エンジンを運転していない場合は、車両が固定または拘束されていない限り、セコンダリブレーキまたはパーキングブレーキを解放しないでください。
- ・ 必要に応じて硬質素材製ヘルメット、保護メガネ、および他の保護具を着用してください。
- ・ 運転中のエンジン周りの作業を行なう場合、聴覚障害を防止するために防音保護具を着用してください。
- ・ コントロールレバーなどのエンジンの部品に衣服などが引っかかることのないように、身体に合った正しい服装をすること。
- ・ すべての保護ガードおよびカバーがエンジンの決められた場所に固定されているか確認する。
- ・ 給油整備用のオイル等はガラスの容器に入れない。ガラス容器は割れる恐れがあります。
- ・ 洗浄液は注意して取扱う。
- ・ 修理が必要と思われる個所があったら現場責任者等に報告する。

別途指示がない限り、整備作業は次の条件下で行ってください。

- ・ エンジンを停止します。エンジンが始動不能状態になっているか確かめてください。
- ・ 保護ロック装置またはコントロール装置をすべて作動位置にします。
- ・ セコンダリブレーキまたはパーキングブレーキをかけてください。
- ・ 車両のメンテナンスや修理を行う前に、車両を固定または拘束してください。
- ・ 維持管理を行うときや、電気系統の整備を行うときは、バッテリーを切り離す。バッテリーアースケーブルのリードを切り離す。リード線にテープを巻き、火花が飛ぶのを防止すること。装着の場合、バッテリーを切り離す前に、ディーゼルエキゾースト液体を排出します。
- ・ バルブカバーベースにあるユニットインジェクタのコネクタの接続を切り離します（装備の場合）。この操作により、ユニットインジェクタの電圧上昇による人身事故を防止できます。エンジンの運転中は、ユニットインジェクタの端子に触れないようにしてください。
- ・ エンジンの運転中は、エンジンを修理または調整しないでください。
- ・ 理解していない修理は行わないようにしてください。適切な工具を使用すること。損傷した器具は交換するか、修理すること。
- ・ 新しいエンジンを初めて始動するときや、整備後のエンジンを始動するときは、過回転数になった場合にエンジンを停止できるようにしておいてください。エンジンの停止は、エンジンへの燃料供給や空気供給を停止することにより実行できます。燃料供給ラインのみが遮断されていることを確かめてください。フュエルリターンラインが開いていることを確かめてください。
- ・ エンジンの始動は、運転室（キャブ）から行ってください。始動モータ・ターミナル間またはバッテリーへの直結は絶対にしないでください。この行為は、エンジンのニュートラル始動システムをバイパスしたり、電気系統を破損したりする可能性があります。

エンジンの排気ガスには人体に有害な燃焼生成物が含まれている。必ずエンジンを換気の良い場所で始動し運転すること。閉め切った場所ではエンジンの排出ガスを外部へ排出する。

次の部品を注意して取り外す。加圧されたオイルが噴出または飛散するのを防止するため、取り外した部品にウェスをかける。

- ・ フィラキャップ
- ・ グリースフィッチング
- ・ 圧力検出用タップ
- ・ ブリーザ
- ・ ドレーンプラグ

カバープレートを取り外すときは、注意が必要である。カバープレートまたは装置の反対側にある最後の2本のボルトまたはナットを徐々に緩めること。ただし、この時点では取り外さないこと。最後の2本のボルトまたはナットは、カバーをこじあけて緩め、スプリングの圧力またはそれ以外の圧力を解放してから取り外すこと。

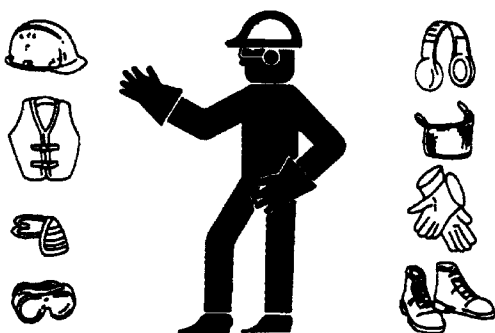


図  
5

g00702020

- ・ 必要に応じて硬質素材製ヘルメット、保護メガネ、および他の保護具を着用してください。
- ・ 運転中のエンジン周りの作業を行なう場合、聴覚障害を防止するために防音保護具を着用してください。
- ・ コントロールレバーなどのエンジンの部品に衣服などがひっかかることのないように、身体に合った正しい服装をすること。
- ・ すべての保護ガードおよびカバーがエンジンの決められた場所に固定されているか確認する。
- ・ 給油整備用のオイル等はガラスの容器に入れない。ガラス容器は割れる恐れがあります。
- ・ 洗浄液は注意して取扱う。
- ・ 修理が必要と思われる個所があったら現場責任者等に報告する。

別途指示がない限り、整備作業は次の条件下で行ってください。

- ・ エンジンを停止します。エンジンが始動不能状態になっているか確かめてください。
- ・ 維持管理を行うときや、電気系統の整備を行うときは、バッテリーを切り離す。バッテリーアースケーブルのリードを切り離す。リード線にテープを巻き、火花が飛ぶのを防止すること。
- ・ 理解していない修理は行わないようにしてください。適切な工具を使用すること。損傷した器具は交換するか、修理すること。

## 圧縮空気および圧力水

加圧空気や加圧水によって破片や熱湯が飛散する恐れがあります。この行為により、重傷事故を起こす恐れがあります。

清掃作業で圧縮空気や圧力水を使用する際は、保護服、安全靴および目を保護する安全具を着用すること。目を保護する安全具には、ゴーグルやフェイスシールドなどがある。

清掃に用いる最大空気圧は205 kPa (30 psi)を上回らないようにします。清掃目的の最高水圧は、275 kPa (40 psi)未満でなければなりません。

## 高圧のオイル

エンジンが停止してから長時間経過しても、油圧回路内に油圧が残っている場合がある。圧力を正しく解放しないと、圧力により油圧作動油およびパイププラグなどの部品が急に飛び出す恐れがある。

油圧を解放するまでは、いかなる油圧部品も取り外さないこと。さもないと重大事故が生じる恐れがある。油圧を解放するまでは、油圧部品の分解を行わないこと。さもないと重大事故が生じる恐れがある。油圧の解放に必要な手順については、OEMの資料を参照してください。

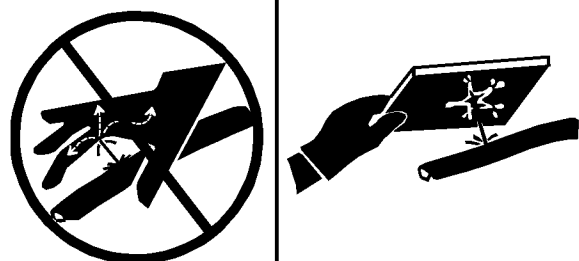


図  
6

g00687600

漏れの有無を点検するときは、必ずボードまたは段ボールを使用してください。高圧で漏れたオイルは、身体に貫入する恐れがある。オイルが身体に貫入すると重大事故および死亡事故が生じる恐れがある。ピン穴からの漏れにより重大事故が生じる恐れがある。オイルが身体に貫入した場合、すぐに治療する必要がある。専門医の診断を受けること。

### 装置内の液体の回収

車両の検査、整備、試験、調整および修理を実施中に流体が含まれていることを必ず確認すること。また、液体が入った部位を開けたりコンポーネントを分解したりする場合は、必ずあらかじめ液体を回収できる適切な容器を用意しておくこと。

液体は法令に従って廃却処理すること。

## 吸入

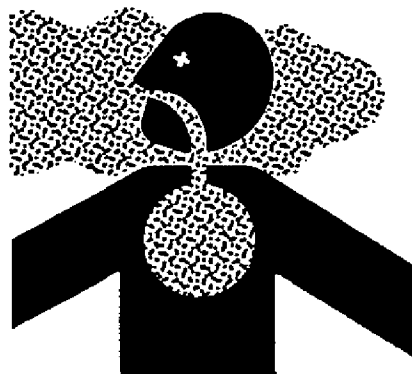


図  
7

g00702022

### 排気

次の注意事項を遵守する。排気ガスは、健康を害する恐れがあります。装置を閉鎖された場所で操作する場合は、十分な換気が必要です。

### アスベストに関する情報

Perkins Engines Company Limitedから出荷されるPerkinsの装置および交換部品には、アスベストが含まれていません。Perkinsでは、Perkins純正の交換部品のみを使用することを推奨しています。アスベストを含む交換部品を扱う場合またはアスベスト異物が生じるような場合には、次の対策を実施する。

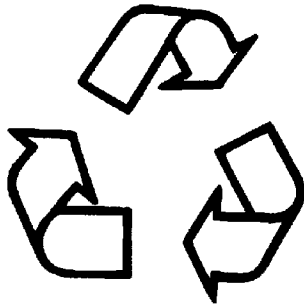
次の注意事項を遵守する。アスベスト系の繊維を含んだコンポーネントを取扱う場合に生じる異物やほこりを吸い込まないようにする。アスベストを含むほこりを吸い込むと、健康に悪影響が生じる。アスベスト系の繊維を含む恐れがあるものは、ブレーキパッド、ブレーキバンド、ライニング材、クラッチプレートおよび一部のガスケットである。これらの構成部品に使用されているアスベストは、通常の場合、樹脂で固めたり、何らかの方法でシールされている。通常の手扱いをしている場合には危険はない。ただし、アスベストを含むほこりが生じないように注意するように。

アスベストを含むほこりが生じるような場合には、次のようないくつかの対策を実施しなければならない：

i05475111

- ・ 清掃作業には、圧縮空気を絶対に使用しないこと。
- ・ アスベストを含んだコンポーネントの表面をブラッシングしないこと。
- ・ アスベストを含んだコンポーネントの表面を研磨しないこと。
- ・ アスベストの清掃作業では水を使用する。
- ・ 微粒子を高い効率で吸収するエアフィルタ（HEPA）を装着した吸引装置も使用する。
- ・ 連続して機械加工作業を行う場所では換気装置を使用すること。
- ・ ほこりをコントロールする良い方法がない場合、一定の基準を有する呼吸用のマスクを着用する。
- ・ 作業現場の環境基準に関する法律および規則を厳守する。米国内では、労働安全衛生局（OSHA）の要件を適用してください。これらのOSHAの要件は、29CFR 1910.1001に記載されています。
- ・ 環境保護基準に従ってアスベストを処理する。
- ・ アスベストの粒子が空气中に散出している場所には近づいてはならない。

## 廃棄物の処理方法

図  
8

g00706404

廃棄物を適正に処理しないと環境に害を及ぼす恐れがあります。環境を害する恐れのある流体は、法令に従って廃却処理する。

液体を排出する際は、必ず漏れが生じない容器を使用する。液体を地上、下水または水源に流さないこと。

## やけどの防止

運転中のエンジンシステムには、どの部分にも触れないでください。エンジン、排気、およびエンジン後処理システムは、正常運転状態で温度が650 °C (1,202 °F) にまで達することがあります。

エンジンシステムが冷めるのを待ってから、整備を実施してください。関連部品の接続を外す前に、エアシステム、ハイドロリックシステム、潤滑システム、フュエルシステム、クーリングシステム内のすべての圧力を解放してください。

### 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

エンジン停止後にエンジンフュエルラインの整備または修理をする場合、必ずその前に10分間待機して高圧フュエルラインから燃料圧力を解放してください。

エアシステム、ハイドロリックシステム、潤滑システム、クーリングシステムの圧力を解放してから、ライン、フィッティング、関連部品を切り離します。

## 吸気系統

### 警告

硫酸による火傷は、重傷または死亡事故につながる恐れがあります。

排気ガス・クーラには、少量の硫酸が含まれている場合があります。硫黄レベルが15 ppmを上回る燃料を使用すると、発生する硫酸の量が増加する可能性があります。エンジンの運転中に硫酸がクーラからこぼれる恐れがあります。硫酸に触れると目や皮膚は重度の火傷を負い、衣服は熱で損傷します。必ず硫酸の製品安全データ・シート（MSDS）に記載された適切な人体保護具（PPE）を着用してください。必ず硫酸の製品安全データ・シート（MSDS）に記載された応急処置の指示に従ってください。

## 冷却水

エンジンが作動温度の場合は、エンジンクーラントは高温である。このクーラントには圧力もかかっている。ラジエータおよび、ヒータや後処理システムやエンジンに連結するすべてのラインには、高温のクーラントが含まれています。

高温のクーラントまたは蒸気に触れると重度の火傷をする恐れがある。冷却システム構成部品の温度を下げてから、冷却水を排出すること。

エンジンを停止させて冷めるのを待ってから、クーラントレベルを点検してください。

フィラキャップは冷えてから取り外す。フィラキャップの温度は素手で触れられるほどに冷えた温度にする必要がある。フィラキャップをゆっくりと取り外して、内部の圧を解放する。

冷却システムコンディショナにはアルカリが含まれている。アルカリ性の物質は、人身事故の原因となる場合があります。アルカリ性の溶液が肌、目または口に触れないようにすること。

## オイル

高温のオイルや高温の潤滑コンポーネントは、人身事故の原因となる場合があります。高温のオイルが身体に触れないようにする。また、高温のコンポーネントも身体に触れないようにする。

## バッテリー

バッテリー電解液は酸性である。電解液は、人身事故の原因となる場合があります。電解液が皮膚や目に触れないようにしてください。バッテリーの整備をする場合、必ず安全眼鏡を着用すること。バッテリーやコネクタに触れた後は手を洗ってください。手袋の着用を推奨する。

## 後処理システム

後処理システムが冷めるのを待ってから、整備または修理を実施してください。

## 火災および爆発の防止

i05481118



図  
9

g00704000

すべての燃料、大部分のオイルおよび一部の添加剤を含むクーラントは可燃性である。

可燃液体が漏出して、高温の部品または電子部品の上にこぼれると火災が起きる恐れがある。火災により、重大事故および器材の損傷が生じる恐れがある。

非常停止ボタンを操作した後は、エンジンカバーを取り外す前に15分間待機する必要があります。

可燃性ガスがエアインレットシステムに吸い込まれる環境で、エンジンが運転されるかどうかを確認します。これらのガスは、エンジンの過回転を起こす恐れがあります。人身事故、物損事故、またはエンジンの損傷につながる可能性があります。

可燃性ガスが存在する環境で使用する場合は、適切な防護機器の詳細について、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

燃料、オイル、異物など、引火性の高い可燃性物質や導電性材料は、すべてエンジンから取り除いておきます。引火性の高い可燃性物質や導電性材料は、エンジンに堆積しないようにします。

燃料および潤滑油は、適切な表示がある容器に入れ、部外者が立ち入れない区域に保管してください。オイルの付いた破片および可燃物は安全な容器に保管する。可燃性の物質を保管している場所では煙草を吸わないこと。

エンジンを決して炎にさらさないでください。

排気シールド（装備の場合）は、ライン、チューブ、またはシーリングに不具合があった場合に、オイルや燃料の噴霧から高温の排気コンポーネントを保護します。エキゾーストシールドは正しく取り付けする必要があります。

可燃液体が含まれるラインまたはタンクを溶接しないでください。可燃液体を含むラインまたはタンクをガス切断しないこと。これらのラインまたはタンクの溶接または切断を行う場合は、事前に不燃性の溶剤で十分に洗浄する。

配線は、適切な状態で維持してください。すべての電気配線が、適切に取り付けられ、確実に接続されていることを確認します。電気配線を毎日点検する。配線に緩みや擦り切れがある場合は、エンジン運転前にすべて修理します。すべての電気配線接続部は清浄にし、しっかりと固定する。

接続されていない配線や不必要な配線は、すべて取り除いておきます。推奨ゲージよりも細いワイヤやケーブルは使用しないでください。ヒューズやサーキットブレーカをバイパスしないでください。

アーク放電またはスパークは火災の原因になります。接続部の固定、推奨される配線の使用、バッテリーケーブルの適正な維持は、アーク放電や火花の発生防止に寄与します。

### ⚠ 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

エンジン停止後にエンジンフュエルラインの整備または修理をする場合、必ずその前に10分間待機して高圧フュエルラインから燃料圧力を解放してください。

エンジンが停止していることを確認します。すべてのラインおよびホースに摩耗または劣化がないか点検する。ホースが適切に接続されていることを確認します。配管とホースには、適正なサポートクランプと固定クランプを取り付ける必要があります。

オイルフィルタおよびフュエルフィルタは正しく取り付けする必要があります。フィルタハウジングは適正トルクで締め付ける必要があります。詳細については、分解および組立マニュアルを参照してください。

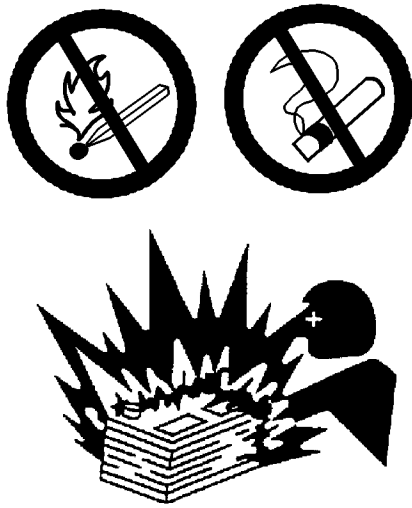


図  
10

g00704059

エンジンへの給油は、慎重に行ってください。エンジン給油中に喫煙しないでください。裸火またはスパークの近くで、エンジンに給油しないでください。必ずエンジンを停止してから給油をする。

給油する際は、静電気のリスクを避けるようにしてください。超低硫黄ディーゼル燃料（ULSD 燃料）では、硫黄の含有量が多い従来のディーゼル配合よりも静電気発火の危険性が高まります。火災または爆発による死亡事故や重大事故を防止してください。燃料またはフュエルシステムのサプライヤに相談し、供給システムが適切にアースおよび接続された給油標準に適合していることを確認してください。

図  
11

g00704135

バッテリーからは可燃性のガスが生じており、火気を近づけると爆発する恐れがある。バッテリーの上部に直火またはスパークを近づけないこと。バッテリーを充電する場所で煙草を吸わないこと。

ターミナル間を金属片で接続してバッテリーの充電量を点検しないこと。電圧計または比重計を使用する。

ジャンプケーブルの不適切な接続は爆発の原因になり、人身事故を起こす恐れがあります。詳細については、本書の運転操作編を参照すること。

凍ったバッテリーを充電しないこと。凍結したバッテリーは、爆発する恐れがあります。

バッテリーは、清潔な状態を保つようにしてください。カバー（装備の場合）は、セルの上にかぶせておく必要があります。エンジンを運転する場合は、推奨のケーブル、接続部、バッテリーボックスカバーを使用します。

## 消火器

消火器が使用できる状態にあることを確かめる。消火器の使い方に習熟する。消火器の点検および整備を定期的実施する。消火器の取扱説明プレートに記載の推奨事項に従う。

## 配管、チューブおよびホース

高圧ラインを曲げないでください。高圧ラインを叩かないでください。損傷したラインは取り付けないでください。

漏れによって火災が生じる恐れがある。交換部品については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

次の状況のいずれかが生じている場合、それらの部品を交換する。

- ・ 高圧フュエルラインが外れている。
- ・ エンドフィッティングの損傷または漏れ。
- ・ 外部被覆部の擦傷または切断。
- ・ ワイヤの露出。
- ・ 外部被覆部の部分的な膨張。
- ・ ホースの可動部が折れ曲がっている。
- ・ アウタカバーに異物の埋没。
- ・ エンドフィッティングの外れ。

すべてのクランプ、ガードおよび断熱板が正しく固定されていることを確認する。正しく取り付けることにより、エンジン動作中に発生する振動、部品間のこすれ合い、過熱を防止できます。

i02657887

## けがの防止

構成部品の下で作業を行うときは、その構成部品を適切な方法で支えてください。

別途保守整備で指示がない限り、エンジン運転中に絶対に調整を試みないでください。

すべての回転部品および可動部品には近づかないでください。保守整備を実施するまで、ガードを所定の位置に取り付けたままにしてください。保守整備実施後は、元の位置にガードを取り付けてください。

回転するファンの羽根に物を近付けないでください。回転するファンの羽根によって物が飛散したり、切断されます。

対象物を叩く場合は、目を負傷しないように保護メガネを着用してください。

対象物を叩くと、細片や他の破片が飛散する恐れがあります。対象物を叩く前に、飛散する破片によって負傷事故が起こらないことを確かめてください。



i04191183

## エンジンへの登り降り

エンジンまたはエンジン後処理装置の上に乗らないでください。エンジンまたは後処理装置は、昇り降りする場所を考慮して設計されていません。

特定用途に使用する足場や手をかける場所については、OEMにお問い合わせください。

i04191135

## 高圧燃料配管

### ⚠ 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

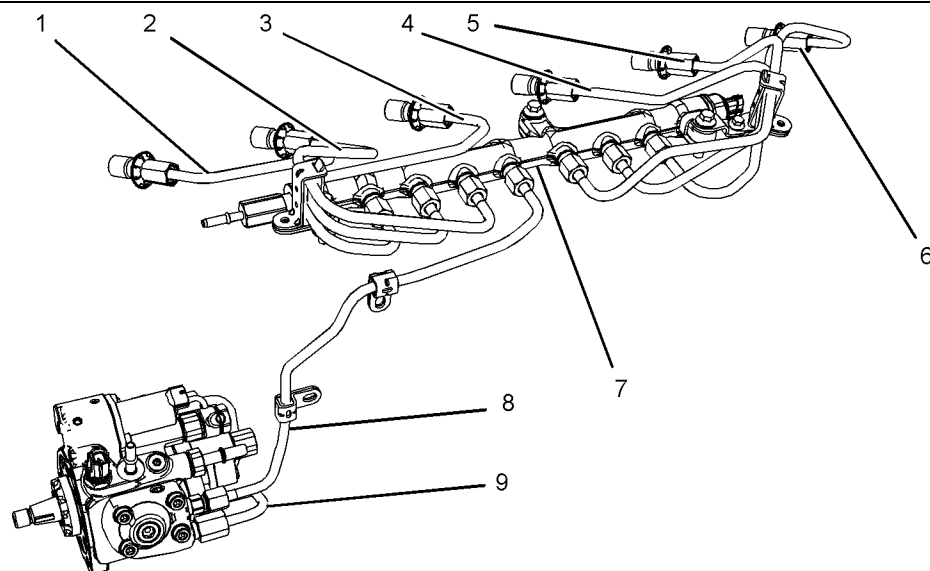


図  
12

g01877473

- (1) 高圧配管
- (2) 高圧配管
- (3) 高圧配管

- (4) 高圧配管
- (5) 高圧配管
- (6) 高圧配管

- (7) 高圧フュエル・マニホールド（レール）
- (8) 高圧配管
- (9) 高圧フュエル・トランスファ・ライン

高圧フュエル・ポンプと高圧フュエル・マニホールド間のフュエル・ラインと、フュエル・マニホールドとシリンダ・ヘッド間のフュエル・ラインが高圧フュエル・ラインです。これらのフュエル・ラインは、他のフュエル・システムのフュエル・ラインとは異なります。

この理由は次の事項によります。

- ・ 高圧フュエル・ラインは常に高圧で充電されます。
- ・ 高圧フュエル・ラインの内圧は、他のタイプのフュエル・システムよりも高くなります。
- ・ 高圧フュエル・ラインは、特別なプロセスで形成されて強化されています。

高圧フュエル・ラインを踏まないでください。高圧フュエル・ラインがたわまないようにしてください。高圧フュエル・ラインを曲げたり叩いたりしないでください。高圧フュエル・ラインに変形や損傷があると、その部分が弱いため故障の原因になる可能性があります。

エンジンや始動モータが運転しているときに高圧フュエル・ラインの点検は行わないでください。エンジンが停止したら、エンジンのフュエル・ラインの整備や修理を行う前に10分間待ち、高圧フュエル・ラインからフュエル圧を解放してください。

フュエル・システムからエアを取り除くために、高圧フュエル・ラインをゆるめないでください。この手順は不要です。

高圧フュエル・ラインを目視点検してからエンジンを始動します。この点検は毎日行う必要があります。

運転中のエンジンを点検する場合、必ず適切な点検手順に従って液体の浸透による危険を避けてください。取扱説明書安全に関する一般事項を参照してください。

- ・ 高圧フュエル・ラインに損傷、変形、傷、切断、しわまたはへこみがないかどうか点検してください。
- ・ 燃料が漏れている状態でエンジンを運転しないでください。漏れがある場合、漏れを止めるために接続部を締め付けることはしないでください。接続部は必ず推奨トルクで締め付けてください。分解および組立フュエル・インジェクション・ライン - 取外しおよびフュエル・インジェクション・ライン - 取付けを参照してください。
- ・ 高圧フュエル・ラインが適切にトルクで締め付けてあるのに漏れがある場合は、高圧フュエル・ラインを交換してください。
- ・ 高圧フュエル・ラインのクリップがすべて所定の位置にあることを確認してください。クリップに損傷、欠落またはゆるみがある状態でエンジンを運転しないでください。
- ・ 高圧フュエル・ラインに他の部品を取り付けしないでください。
- ・ ゆるめた高圧フュエル・ラインは必ず交換してください。取り外した高圧フュエル・ラインも必ず交換してください。分解および組立マニュアルフュエル・インジェクション・ライン - 取付けを参照してください。

i05156916

## エンジンの始動前

新しいエンジンを初めて始動するときや、整備後や修理後のエンジンを始動するときは、オーバースピードの発生に備えてエンジンシャットダウンの準備をしておく。この操作は、エンジンへの燃料供給か空気供給を遮断することで実施できる。

電子制御式エンジンの場合、オーバースピード時のシャットダウンは自動で実行される。自動シャットダウン機能が作動しない場合は、非常停止ボタンを押すとエンジンへの燃料と空気の供給が停止される。

潜在的な危険がないかエンジンを点検してください。

エンジンを始動する前に、エンジンの上、下、近くに誰もいないことを確かめてください。付近に人がいないことを確認してください。

エンジン用照明装置がある場合、それが使用目的に合致しているか確かめてください。ライトが装備されている場合、すべて正常に作動するか確かめる。

整備手順を実施するためにエンジンを始動する必要がある場合は、保護ガードと保護カバーをすべて取り付けてください。回転部品によって事故が発生しないように、その回転部品の周囲では慎重な作業を心がけてください。

自動シャットオフ回路はバイパスさせないでください。自動シャットオフ回路を無効にしないでください。この回路は人身事故を防止するために装備されているものです。また、この回路はエンジンの損傷を防止するためのものでもあります。

修理および調整については、整備解説書を参照してください。

i05196287

## エンジン始動



### 警告

エーテルなどのエアゾール・タイプの始動補助剤を使用しないでください。爆発事故または人身事故を起こす恐れがあります。

警告タグがエンジン始動スイッチやコントロール装置に取り付けられている場合は、エンジンの始動やコントロールの操作を行わないこと。エンジンを始動する前に、警告札を取り付けた担当者に相談してください。

整備手順を実施するためにエンジンを始動する必要がある場合は、保護ガードと保護カバーをすべて取り付けてください。回転部品によって事故が発生しないように、その回転部品の周囲では慎重な作業を心がけてください。

オペレータ・コンパートメントからエンジンを始動するか、エンジン始動スイッチを用いて始動します。

エンジンは常に取扱説明書エンジンの始動の項（運転操作編）に記載されている手順に従って始動させてください。正しい手順を理解しておくことは、エンジンコンポーネントの重大な損傷の予防につながる。同じく、こうした手順の把握は、人身事故の予防にもつながる。

ジャケットウォーターヒータ（装備されている場合）および潤滑オイルヒータ（装備されている場合）が正常に作動していることを確認するため、水温ゲージをチェックする。同じくヒータ作動中は、油温ゲージをチェックする。

エンジンの排気ガスには有害な燃焼酸化物が含まれています。エンジンは常に換気の行き届いた場所で、始動させ、運転してください。エンジンを屋内で始動させる場合、エンジンからの排気ガスを外部へ排出するようにしてください。

**注記:**エンジンには寒冷始動装置が装備されている。エンジンが非常に寒い条件下で運転される場合、追加の寒冷始動補助が必要とされる。通常時エンジンには、各地域での運転用に適正な型式の始動補助が装備されている。

これらのエンジンには、個々のシリンダにグロー・プラグ始動補助装置が装備されており、吸気を過熱して始動しやすくします。一部のPerkins エンジンには、ECMで制御される寒冷始動システムが装備され、エーテルのエンジンへの流れが制御されます。ECMは、グロー・プラグを外してからエーテルを取り込みます。このシステムは、出荷時に取り付けられます。

i05156890

## エンジン停止

エンジンのオーバーヒートと構成部品の摩耗進行を防止するために、取扱説明書Engine Stopping (Operation Section)にある手順に従ってエンジンを停止する。

非常停止ボタン（装着している場合）は、非常時のみ使用してください。通常のエンジン停止に非常停止ボタンを使用しないでください。非常停止後は、非常停止の原因が解決されるまではエンジンを始動しないでください。

新品またはオーバーホール後のエンジンを初めて始動する際にオーバースピードが発生した場合は、エンジンを停止すること。

電子制御式のエンジンを停止させるには、エンジンへの電源供給および/またはエア供給を止める。

i05475100

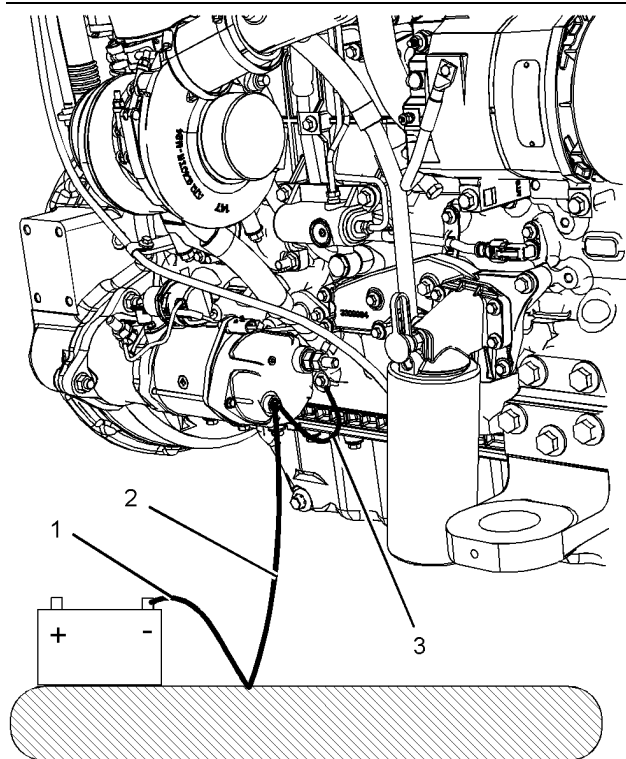
## 電気系統

充電ユニットの作動中は、充電ユニット回路またはバッテリー回路のケーブルを絶対にバッテリーから切り離さないでください。一部のバッテリーでは可燃性ガスが発生するため、スパークにより発火する恐れがあります。

一部のバッテリーから発生する可燃性ガスがスパークによって着火するのを防止するには、外部電源から接地のプライマリ位置をつなぐマイナス“-”ケーブルを最後に接続するようにしてください。

電気配線にゆるみや擦切れが生じていないか毎日点検してください。緩んだ電気コネクタがあれば、エンジンを運転する前にすべて締め付けておきます。エンジンを運転する前に、擦り切れた配線をすべて修理します。始動に関する具体的な指示事項については、取扱説明書を参照してください。

## アース接続



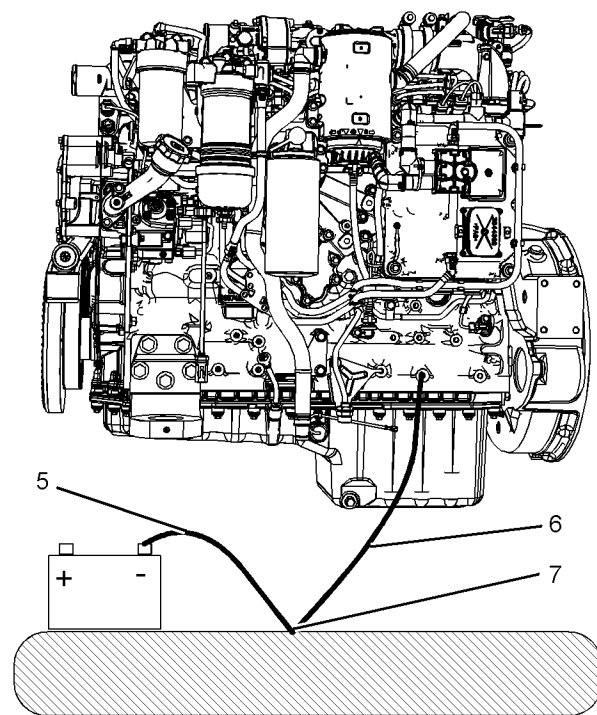
図

13

g01888534

### 代表例

- (1) バッテリーの接地
- (2) スターターモータの接地
- (3) スターターモータとエンジンブロック間



図

14

g03027396

### 代表例

- (5) バッテリーの接地
- (6) エンジンブロックの接地
- (7) 接地のプライマリ位置

最適なエンジン性能および信頼性を得るために、電気系統の接地は正しく行う必要があります。接地が不適正な場合、電気回路の経路が制御されない状態になり、不安定になります。

電気回路の制御が不安定になると、クランクシャフトベアリングジャーナル表面やアルミコンポーネントを損傷する恐れがあります。

エンジンからフレームへのアースストラップが取り付けられていないエンジンは、電気放電により損傷する恐れがあります。

エンジンおよびエンジン電気系統を適切に機能させるために、バッテリーに直結するエンジンからフレームへのアースストラップを使用しなければなりません。この経路は、エンジン接地をフレームに直結することで確保できます。

接地の接続はしっかりと行い、腐食しないようにしておく必要があります。エンジンオルタネータはマイナス“-”のバッテリーターミナルに接地する必要があります。使用するワイヤは、オルタネータのフル充電電流に対応できなければなりません。

エンジンの電子機器の電源接続と接地接続は、常にアイソレータからバッテリーの方向で行ってください。

i05481102

## エンジン電子機器

### ⚠ 警告

電子制御システムの装置やOEMの配線装置を改造することは危険であり、重傷事故または死亡事故、あるいはエンジンを損傷する恐れがあります。

### ⚠ 警告

感電の危険があります。電子制御ユニット・インジェクタは、交流電力を使用しています。ECMにより電子制御ユニット・インジェクタに電力が送られます。エンジンの作動中に、電子制御ユニット・インジェクタ用のハーネス・コネクタに触れないでください。この指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

このエンジンは、総合的かつプログラム可能なエンジンモニタリングシステムを備えています。エレクトロニックコントロールモジュール（ECM, Electronic Control Module）は、エンジンの運転状態をモニタします。エンジンのパラメータが許容範囲を超えている場合は、直ちにECMが動作を開始します。

エンジンモニタリングシステムには次の機能が備わっています。

- ・ 警告
- ・ ディレート（エンジン出力低下機能）
- ・ シャットダウン

以下のモニタ対象のエンジン運転状態およびコンポーネントにより、エンジンスピードやエンジン出力が制限される場合があります。

- ・ エンジンクーラント温度
- ・ エンジンオイル圧力
- ・ エンジンスピード
- ・ インテークマニホールド空気温度
- ・ ウェイストゲートレギュレータ
- ・ センサへの供給電圧
- ・ 燃料温度
- ・ マニホールド（レール）の燃料圧力
- ・ NOx削減システム
- ・ エンジン後処理システム

エンジンモニタリングパッケージは、各種のエンジンモデルおよびエンジンの用途により異なることがあります。ただし、モニタリングシステムおよびエンジンモニタリングコントロールについては、すべてのエンジンで類似しています。

**注記:** Perkins製エンジンに利用できるエンジンコントロールシステムおよびディスプレイモジュールの多くは、エンジンモニタリングシステムと同調して動作します。こうした2つの制御機構が協同することで、特定のエンジン用途に必要なエンジンモニタリング機能が提供されます。エンジンモニタリングシステムに関する詳細については、トラブルシューティングを参照してください。

## 製品情報編

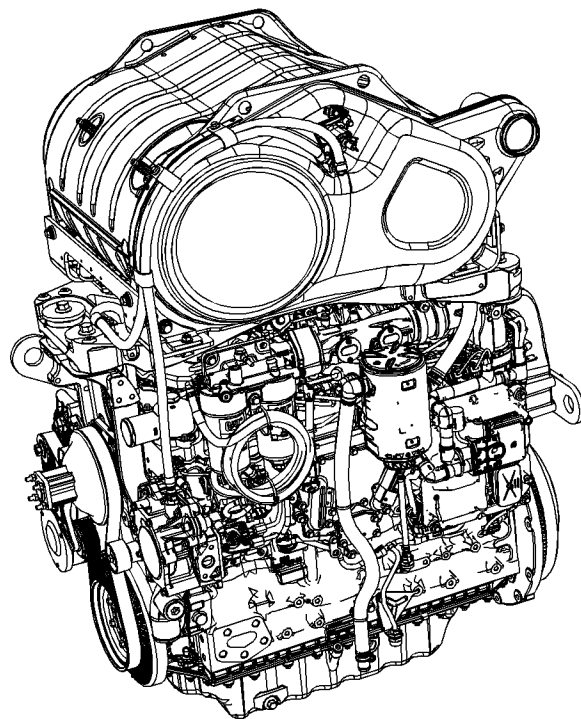
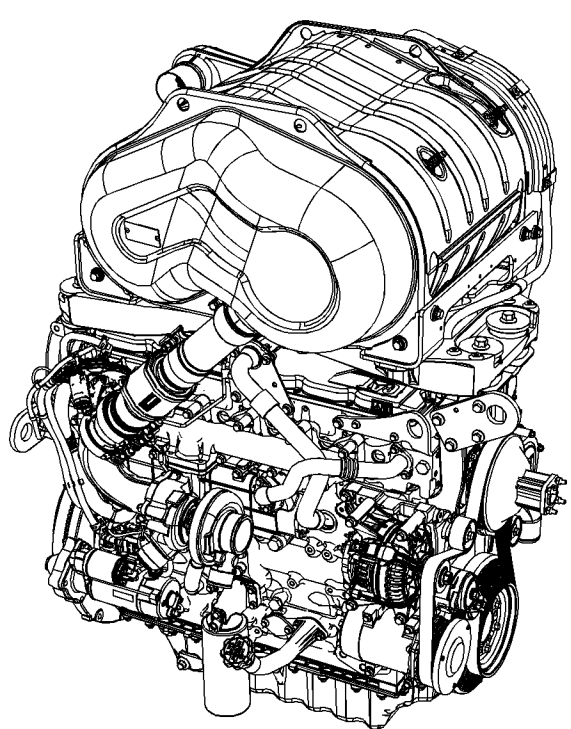
### 一般情報

i05481136

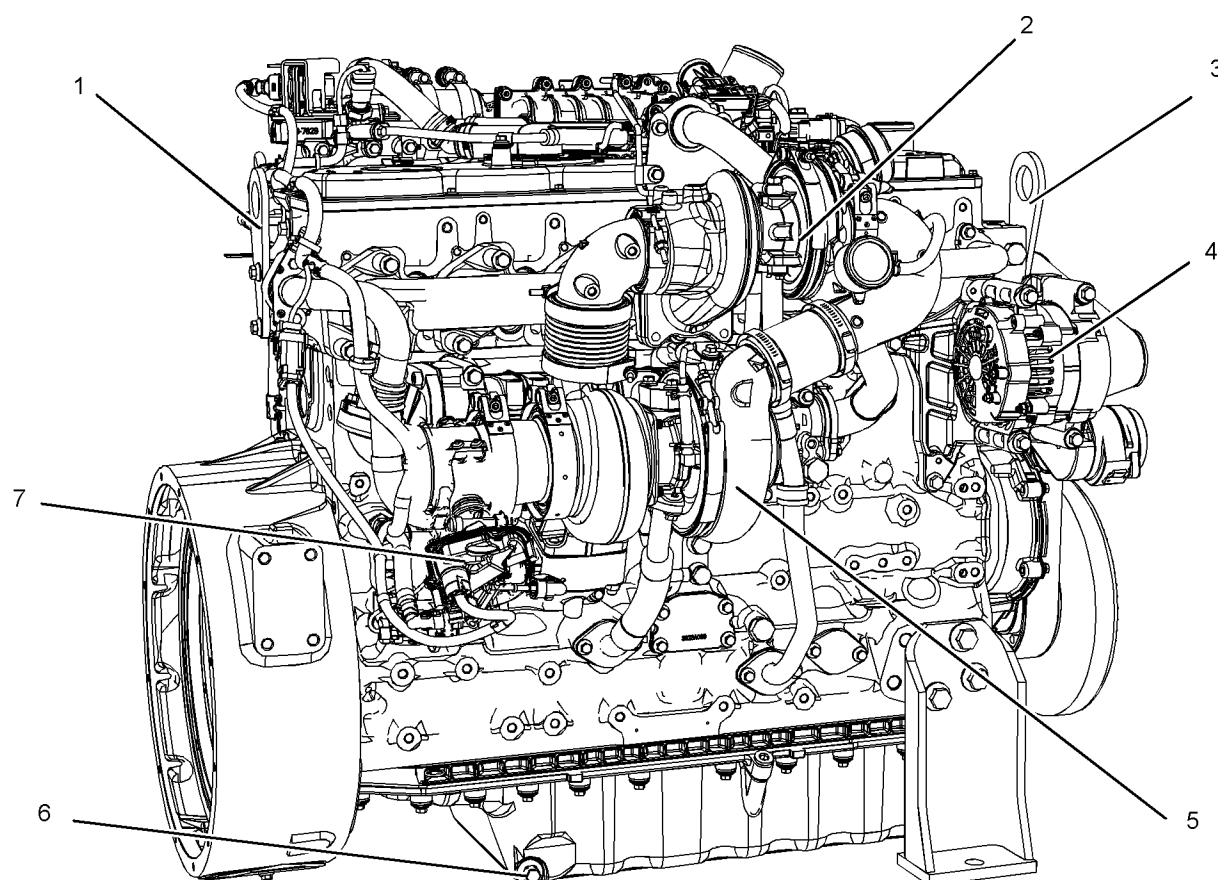
### 機種外観図

次のモデル図は、エンジンの代表的な機能を示しています。各アプリケーションの違いにより、お客様のエンジンはこれらのイラストと外観が異なる場合があります。

#### 後処理システム搭載1206F-E70TAシングルターボチャージャ式エンジン



## 直列ターボチャージ搭載1206F-E70TTAエンジンの図

図  
16

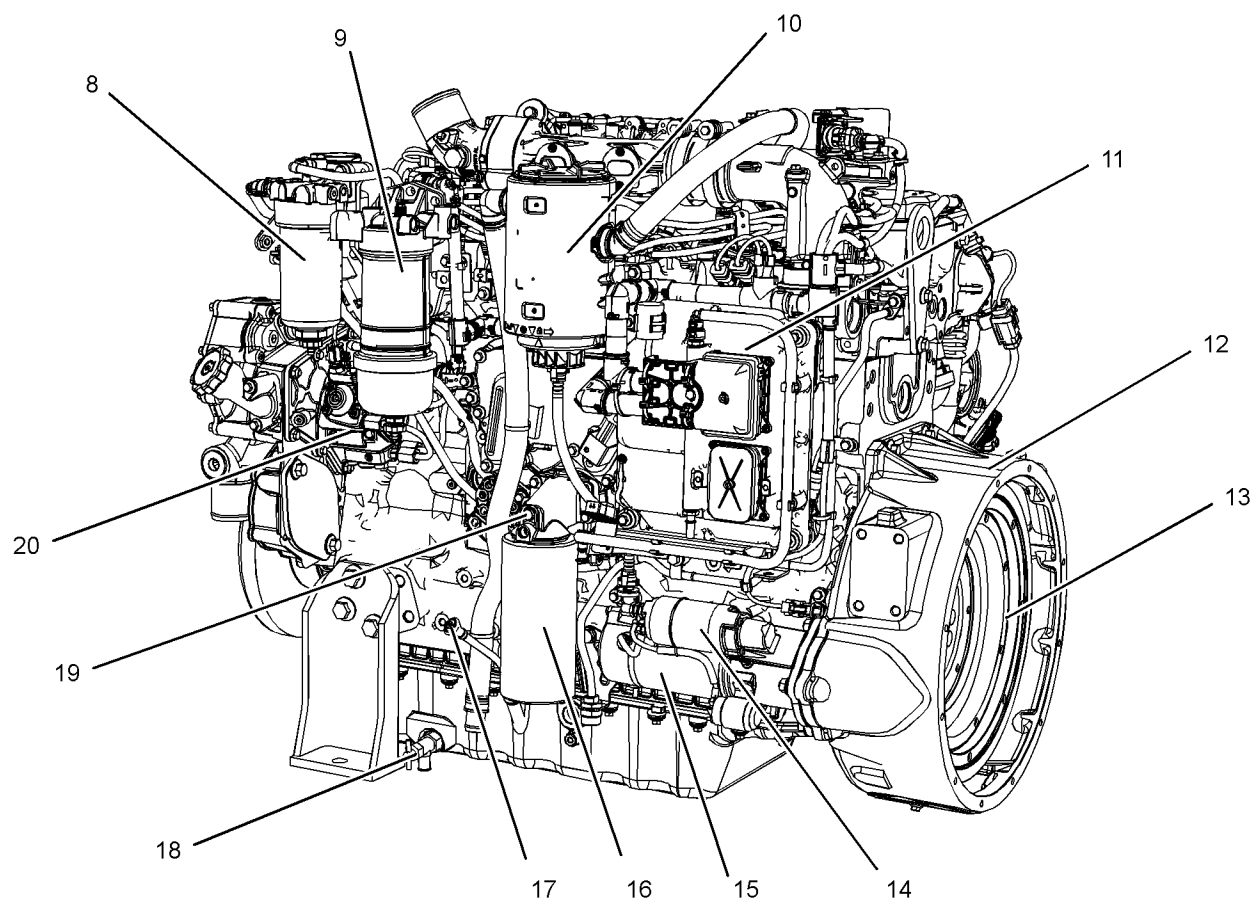
g03387645

代表例

- (1) リアエンジンリフティングアイ
- (2) ハイプレッシャータボチャージャ
- (3) フロントエンジンリフティングアイ

- (4) オルタネータ
- (5) ロープレッシャータボチャージャ
- (6) オイルドレーンプラグ

- (7) バックプレッシャバルブ



図

17

g03387666

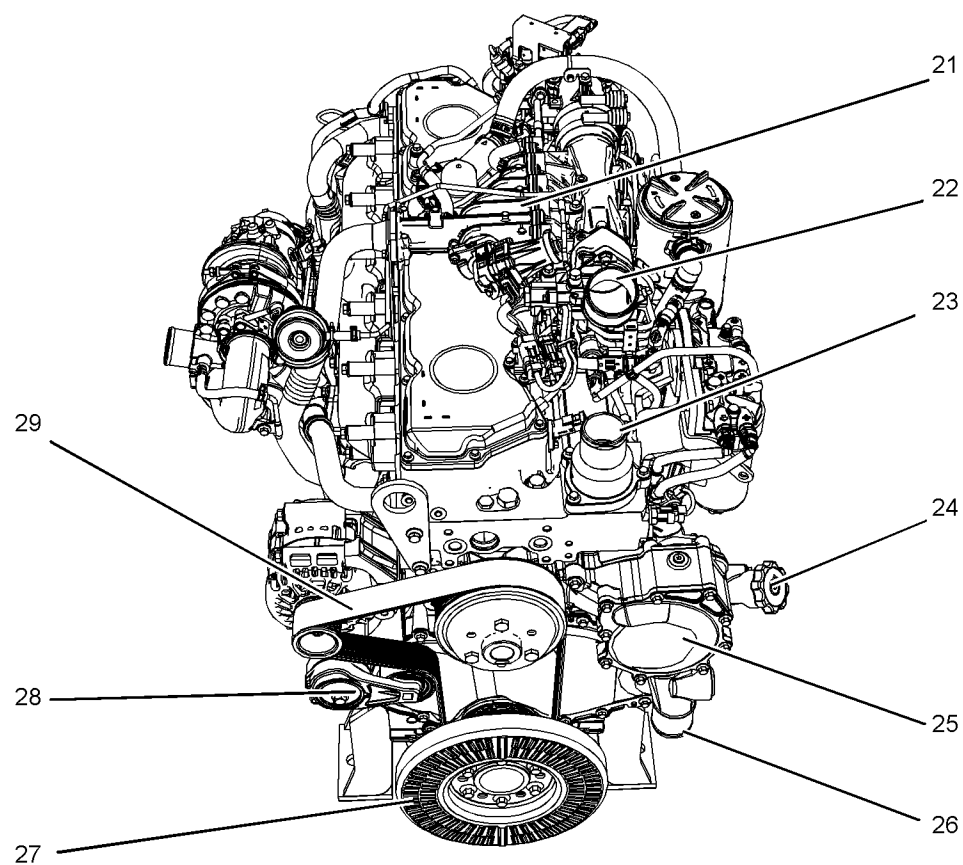
代表例

(8) セカンダリ燃料フィルタ  
(9) プライマリ燃料フィルタ  
(10) クランクケースブリーザ  
(11) エンジンエレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module)

(12) フライホイールハウジング  
(13) フライホイール  
(14) スタータモータ用ソレノイド  
(15) スターチングモータ  
(16) オイルフィルタ

(17) オイルレベルゲージ (ディップス  
ティック)  
(18) オイルドレインタップ  
(19) オイルサンプリングバルブの位置  
(20) ハイプレッシャ燃料ポンプ



図  
18

g03387667

## 代表例

(21) NOx削減システム (NRS, NOx Reduction system)  
(22) エアインテイク  
(23) クーラントアウトレット

(24) オイルフィラキャップ  
(25) ウォータポンプ  
(26) クーラントインテーク  
(27) クランクシャフトダンパ

(28) ベルトテンショナ  
(29) ベルト

## オフエンジンコンポーネント

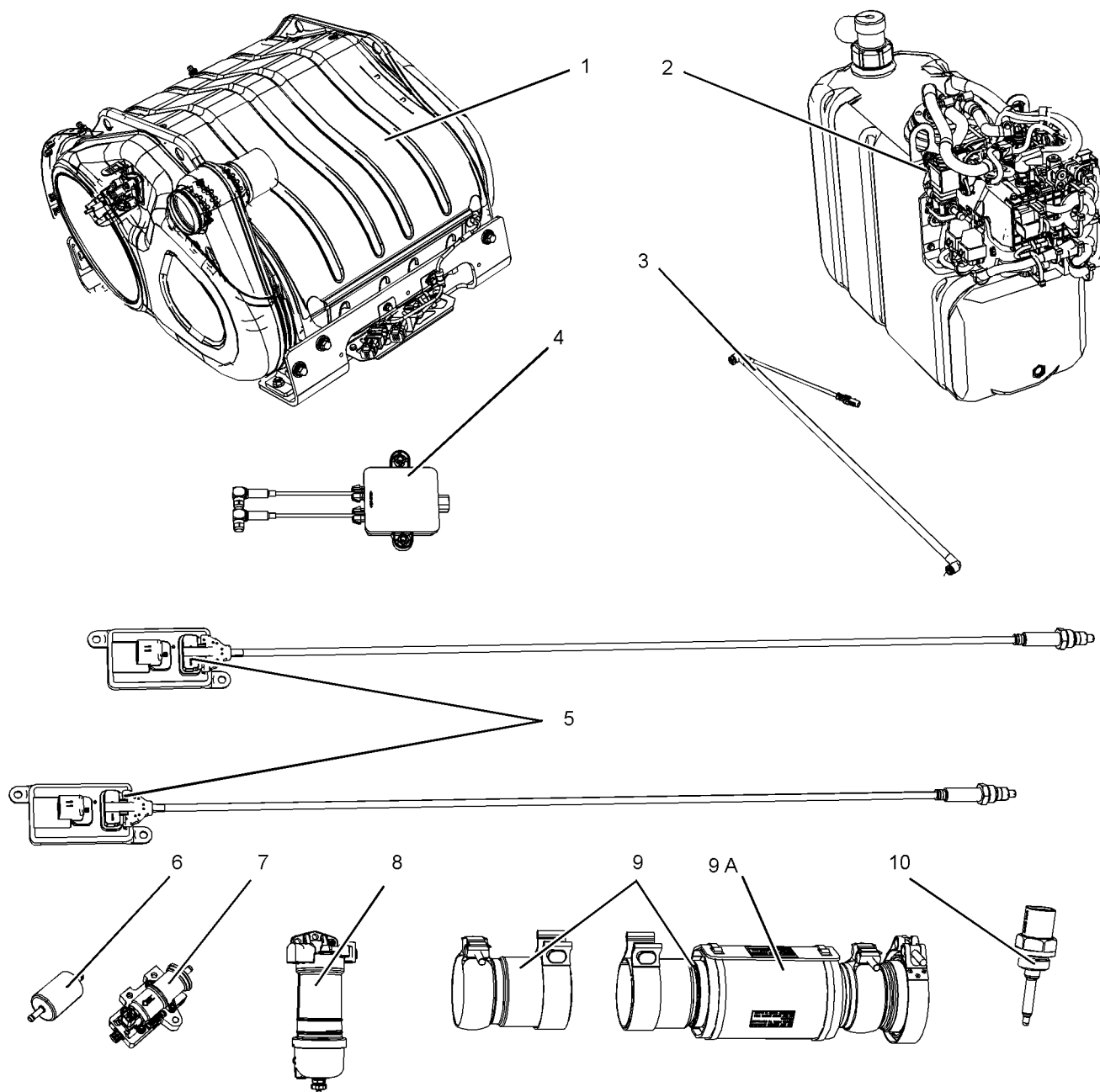


図  
19

g03387619

取り外した状態で供給できる品目

- |                  |                          |                              |
|------------------|--------------------------|------------------------------|
| (1) 排出ガス低減モジュール  | (6) インラインフュエルフィルタ        | (9) フレキシブルエキゾーストパイプアセンブリ     |
| (2) ポンプ電子タンクユニット | (7) プライミング/トランスファフュエルポンプ | (9 A) フレキシブルエキゾーストパイプ用保護スリーブ |
| (3) ヒートライン       | (8) プライマリフュエルフィルタ        | (10) 吸気温度センサ                 |
| (4) すずセンサコントロール  |                          |                              |
| (5) 窒素酸化物センサ     |                          |                              |

注記: スリーブ(9 A) は輸送にのみ使用してください。

## エンジン後処理システム

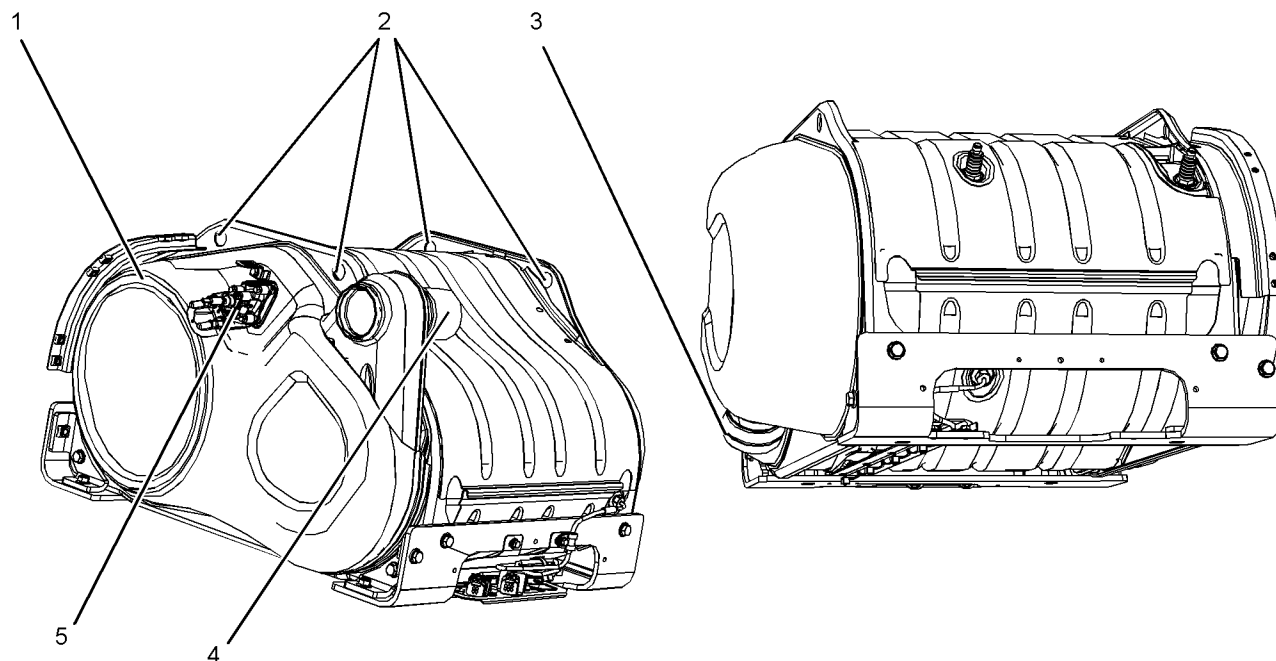


図  
20

g03027726

### 代表例

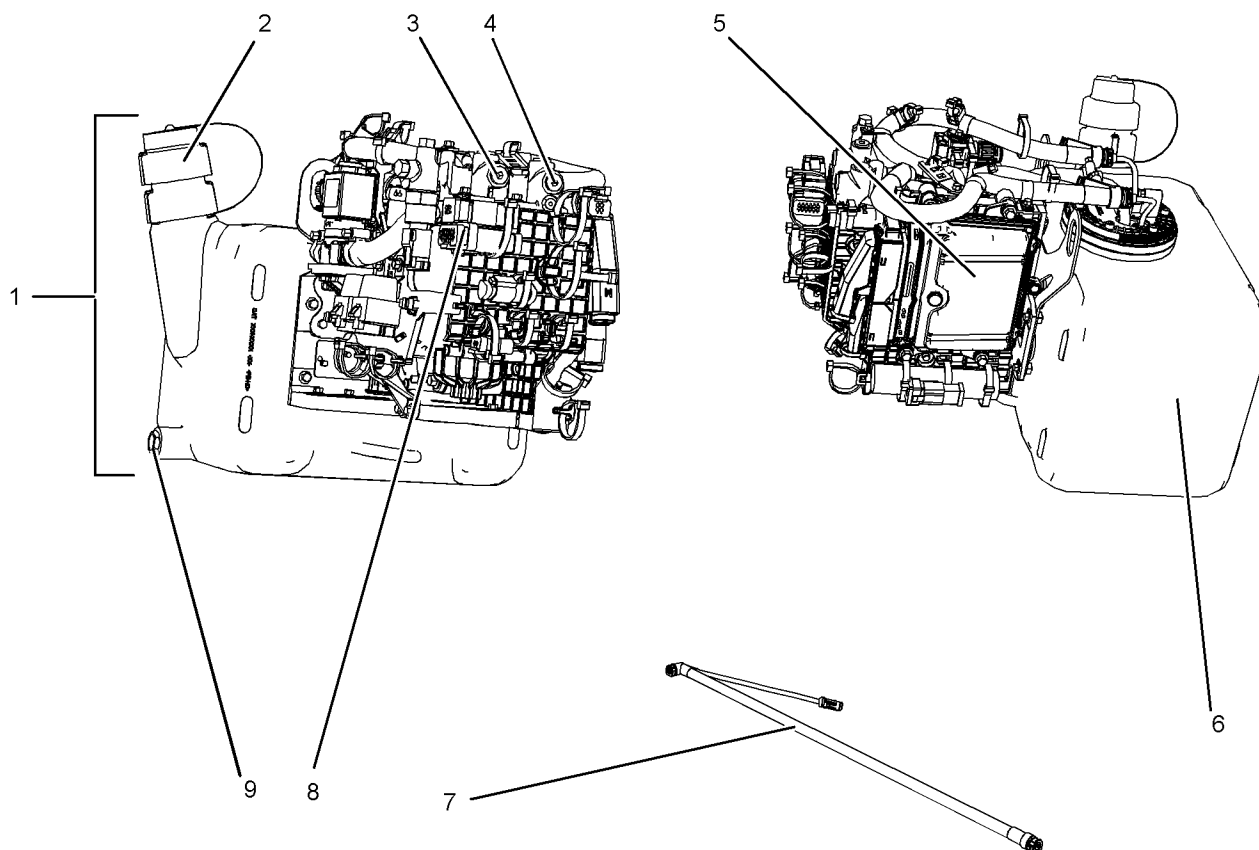
(1) 排出ガス低減モジュール (CEM, Clean Emission Module)

(2) CEM用リフティングアイ

(3) 排気インテーク接続

(4) 排気アウトレット接続

(5) ディーゼルエキゾースト液体 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) インジェクタ



図

21

g03034176

## 代表例

- |                                                          |                                                   |                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|
| (1) ポンプ電子タンクユニット (PETU, Pump Electronic Tank Unit)       | (3) クーラントインレット                                    | (7) ヒートDEFライン  |
| (2) ディーゼルエキゾースト液体 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) タンクフィラキャップ | (4) クーラントアウトレット                                   | (8) ハーネス接続     |
|                                                          | (5) ドージングコントロールモジュール (DCU, Dosing Control Module) | (9) DEFドレインプラグ |
|                                                          | (6) DEFタンク                                        |                |

DEFタンクのサイズは、アプリケーションにより異なります。後処理システムの詳細については、本取扱説明書センサおよび電気部品を参照してください。

i05481100

## 製品概要 (エンジンと後処理)

Perkins産業用エンジンは2種類あります。1206F-70TAは、シングルターボチャージャ式エンジンです。このエンジンの接頭辞はBMです。1206F-70TTAは、直列ターボチャージャ式エンジンで、このエンジンの接頭辞はBNです。

Perkinsの1206F-70TAおよび1206F-70TTA産業用エンジンには次の特徴があります。

- ・ 直列6気筒
- ・ 4ストロークサイクル
- ・ 各シリンダに4つのバルブ
- ・ 直列ターボチャージャ式またはシングルターボチャージャ式
- ・ 後処理システム

排出ガス低減モジュール（CEM, Clean Emissions Module）は、ディーゼル酸化触媒、ディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF, Diesel Particulate Filter）、選択触媒還元（SCR, Selective Catalytic Reduction）の3つの主要アイテムで構成されています。SCRでは、エンジンの排出ガスを減らすためにシステムに噴射されるディーゼルエキゾースト液体（DEF, Diesel Exhaust Fluid）を使用する必要があります。DEFは、ポンプ電子タンクユニットで格納および制御されます。DEFタンクは、電子ポンプユニットとは別に取り付けることができます。

DEFの詳細については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

エンジンの仕様

注記:エンジンのフロントエンドとはエンジンのフライホイールエンドと反対の側である。エンジンの左側と右側は、フライホイール側から見た方向です。No.1シリンダは、フロントのシリンダです。

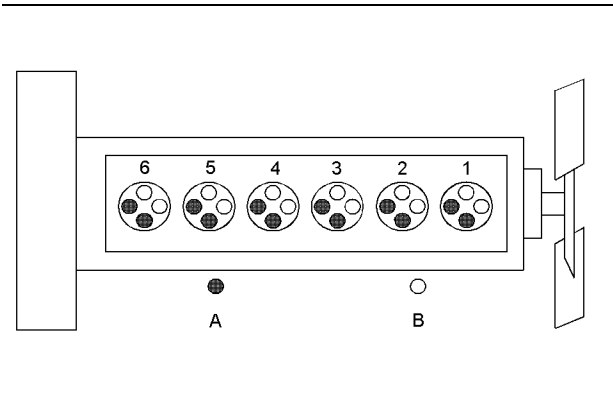


図 22 g01127295

シリンダとバルブの位置

- (A) エギゾースト・バルブ
- (B) インレット・バルブ

表 1

| 1206F-TA シングルターボチャージャ式エンジンの仕様 |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 動作範囲 ( rpm )                  | 900 ~ 2,800 <sup>(1)</sup>         |
| シリンダ数                         | 直列6気筒                              |
| ボア ( 内径 )                     | 105 mm ( 4.13 in )                 |
| 行程                            | 127 mm ( 5 in )                    |
| 電力                            | 116 ~ 151 kW<br>(155.5 ~ 202.5 hp) |
| 吸気方式                          | ターボチャージャ式 ( 吸気冷却 )                 |

(続き)

(表 1、続き)

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 圧縮比                   | 16.4:1           |
| 排気量                   | 7.01 L (428 in³) |
| 着火順序                  | 1-5-3-6-2-4      |
| 回転方向 ( フライホイール側から見て ) | 反時計方向            |

(1) 運転回転数は、エンジン定格、用途、およびスロットルの構成に依存します。

表 2

| 1206F-70TTA 直列ターボチャージャ式エンジンの仕様 |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 動作範囲 ( rpm )                   | 900 ~ 2,800 <sup>(1)</sup>         |
| シリンダ数                          | 直列6気筒                              |
| ボア ( 内径 )                      | 105 mm ( 4.13 in )                 |
| 行程                             | 135 mm ( 5.31495 in )              |
| 電力                             | 151 ~ 205 kW<br>(202.5 ~ 274.9 hp) |
| 吸気方式                           | ターボチャージャ式 ( 吸気冷却 )                 |
| 圧縮比                            | 16.4:1                             |
| 排気量                            | 7.01 L (428 in³)                   |
| 着火順序                           | 1-5-3-6-2-4                        |
| 回転方向 ( フライホイール側から見て )          | 反時計方向                              |

(1) 運転回転数は、エンジン定格、用途、およびスロットルの構成に依存します。

電子制御エンジン機能

エンジンおよび後処理動作状況は監視されます。こうした運転状況およびオペレータの要求に対して、エンジンの応答をエレクトロニック・コントロール・モジュール（ECM）が制御します。これら運転状況およびオペレータの要求に対して、精密な燃料噴射をECMが制御します。電子制御エンジン・コントロール・システムは、次の特徴を備えています。

- ・ エンジン・モニタリング
- ・ エンジンスピードの制御
- ・ 噴射圧の制御
- ・ コールドスタートモード
- ・ 自動空燃比コントロール
- ・ トルク・ライズ制御
- ・ 噴射タイミング制御
- ・ システムの診断
- ・ NOx削減システム制御
- ・ 後処理システム制御

ECMでは、所要のエンジンスピードを維持するために、エレクトロニックガバナによってインジェクタの出力を制御します。

電子制御エンジン機能の詳細については、取扱説明書エンジン機能とコントロール装置の項（運転操作編）を参照してください。

## エンジンの診断

エンジンシステムが正しく動作していることを確認するために、エンジンには診断機能が内蔵されています。オペレータには、“停止または警報”ランプで状況が警告されます。特定の条件下では、エンジン馬力と車両速度が制限されることがあります。診断コードを表示するのにエレクトロニックサービスツールを使用する場合があります。

診断コードには、アクティブ、記録済み およびイベントの3種類があります。

大半の診断コードは、ECMに記録され保存されます。詳細については、取扱説明書Engine Diagnostics（Operationの項）を参照してください。

## エンジンの冷却と潤滑

クーリングシステムおよび潤滑システムは、次のコンポーネントで構成されます。

- ・ ギヤ駆動式の遠心ウォーターポンプ
- ・ エンジンクーラント温度調整用の水温レギュレータ
- ・ ギヤ駆動式ジロータ型オイルポンプ
- ・ オイルクーラ

エンジン潤滑油は、ジロータ型オイルポンプによって供給されます。エンジン潤滑用のオイルには冷却および濾過が施されます。バイパスバルブが装備されていると、オイルフィルタエレメントが目詰まりしても、制限されずに潤滑油をエンジンに流すことができます。

エンジン効率、排出ガスコントロール効率、およびエンジン性能は、正しい運転方法と正しいメンテナンス推奨事項を遵守しているかに大きく依存します。エンジンの性能と効率は、推奨される燃料、潤滑油、クーラントを使用しているかにも依存します。メンテナンス項目の詳細については、本取扱説明書給油整備間隔を参照してください。

## エンジンのサービス寿命

エンジンの効率を高め、エンジンの性能を最大限に活かすには、適切な運転および給油整備に関する推奨事項を遵守する必要があります。また推奨する燃料、クーラント、潤滑油を使用してください。エンジンに必要な給油整備については、本取扱説明書をガイドとして参照してください。

エンジンの耐用年数の期待値は通常、要求されている平均出力から推定されます。要求される平均出力は、一定期間におけるエンジンの燃料消費量に基づいて算出されます。全開スロットルにおける運転時間が少ない場合、および（または）低いスロットル設定で運転を行う場合は、平均出力要求が低下します。運転時間が少ないと、エンジンのオーバーホール間隔が延長されます。詳細については、取扱説明書Overhaul Considerations（Maintenanceの項）を参照してください。

## アフタマーケット製品とPerkins 製エンジン

Perkins は、Perkins製以外の液体類およびフィルタの性能や品質については保証しません。

他社製の補助装置、アクセサリ、消耗品（フィルタ、添加剤、触媒）をPerkins 製品で使用了場合、そうした使用法それ自体はPerkins の保証に影響するものではありません。

ただし、他社製の装置、アクセサリ、消耗品の取付けや使用が原因で起きた故障については、Perkins の欠陥に含まれません。よって、そのような欠陥はPerkins による保証の範囲外とします。

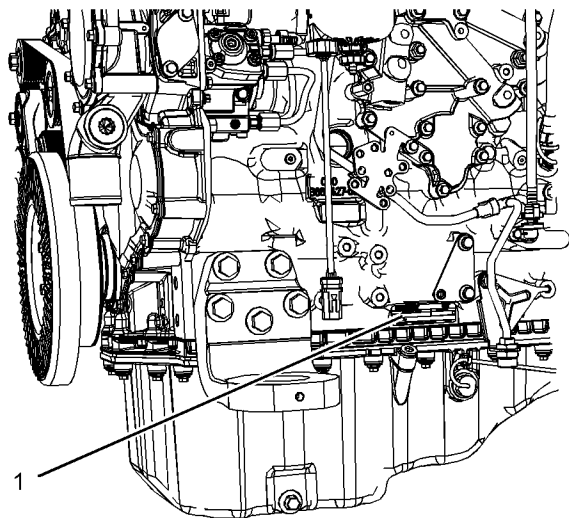
## 後処理システム

後処理システムの使用はPerkins によって認可されています。排出ガス基準に準拠するには、Perkins 製のエンジンにて、認可された Perkins 製の後処理システムのみを使用する必要があります。

## 製品識別情報

i05481109

### プレートおよび合格証シールの位置

図  
23

g03046077

Perkins 製エンジンの識別は、エンジンシリアル番号で行われます。

エンジン番号はBN\*\*\*\*\*U000001Jなどの形式で示されています。

\*\*\*\*\* エンジンのリスト番号

BN エンジンの型式

U 英国製

000001 エンジンシリアル番号

W 製造年

PerkinsディーラーやPerkinsの代理店が、当該エンジンで使用されるコンポーネント群を特定する際には、この番号全体が必要となります。これにより、交換部品の番号を正確に識別することができます。

電子制御エンジンで使用される燃料設定情報の番号は、フラッシュファイルに保存されています。これらの番号は、エレクトロニックサービストールを使用して確認できます。

### シリアル番号プレート ( 1 )

エンジンのシリアル番号プレートは、フロントエンジンマウンティング後方にあるシリンダブロックの左側に配置されています。

図  
24

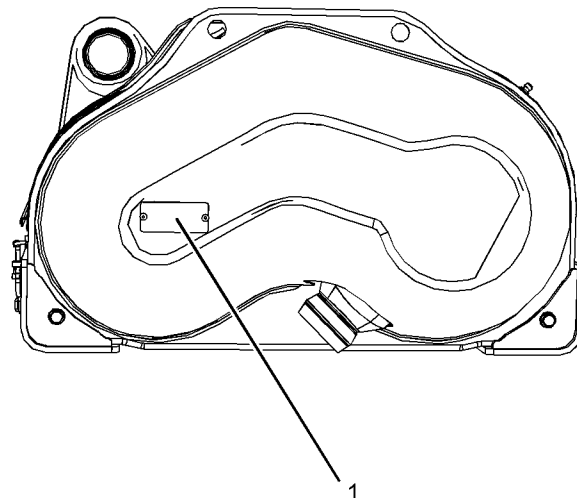
g01094203

シリアル番号プレート

i05481104

### プレートおよび合格証シールの位置 (後処理システム)

### 排出ガス低減モジュール ( CEM , Clean Emission Module )

図  
25

g03047499

代表例



識別プレート(1)はCEMのインテークの端にあります。

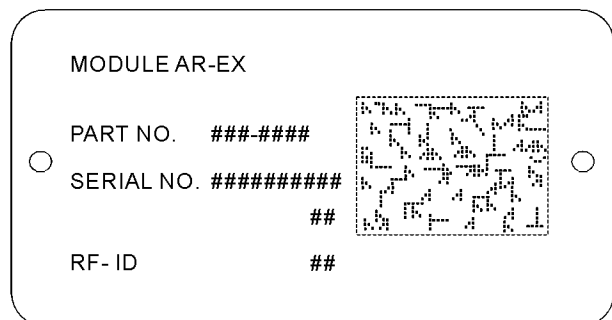


図 26 g03388367

CEM識別プレートの代表例

## ポンプ電子タンクユニット ( PETU , Pump Electronic Tank Unit )

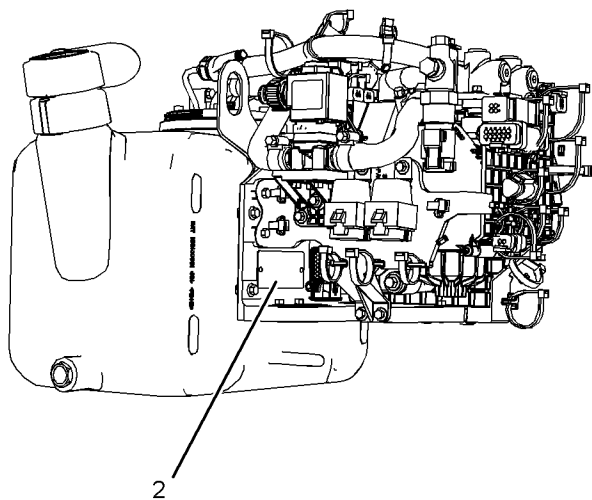


図 27 g03419905

代表例

PETUシリアルプレート(2)の位置

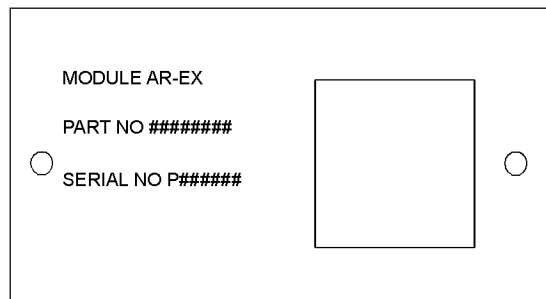


図 28 g03049116

PETUシリアルプレートの代表例

CEMおよびPETUシリアルプレートの情報を記録します。この情報は、PerkinsディーラーまたはPerkinsの代理店が交換部品の部品番号を特定するために必要です。

i05481123

## 有害排出ガス規制合格証

排出ガスのラベルは、フロントギヤカバーに貼り付けられています。

**注記:**2枚目の排出ガスラベルは、エンジンに付属しています。必要に応じて、2枚目の排出ガスラベルは装置を製造したメーカーが装置上に貼り付けます。

## 参考情報

部品を注文する際には、下記の項目の情報が必要となる場合があります。各エンジンで必要な情報を特定してください。必要な情報を、該当部の空欄に記入してください。記録用にリストのコピーを作成してください。この情報は、将来参照するときに備えて保管しておいてください。

## 参照情報

## エンジンのモデル

エンジンのシリアル番号\_\_\_\_\_

エンジンのローアイドル回転数

エンジンの全負荷回転数

|                                                                                                                                             |                                                    |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>EMISSION CONTROL INFORMATION</b>                                                                                                         |                                                    |                                |
|  <b>Perkins</b>                                            |                                                    |                                |
| Engine family:                                                                                                                              | #####13#####                                       |                                |
| Displacement:                                                                                                                               | ##4##                                              |                                |
| EPA/California Family:                                                                                                                      | #####12#####                                       |                                |
| EPA/California Family Max. Values                                                                                                           |                                                    |                                |
| Fuel rate:                                                                                                                                  | ##5## mm3/Stk                                      |                                |
| Initial timing:                                                                                                                             | #3# DEG ATDC                                       |                                |
| <p>THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR #### NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA OFF-ROAD DIESEL ENGINES</p> |                                                    |                                |
| ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY                                                                                                                  |                                                    |                                |
| Power Category<br>#3#<kW#3#                                                                                                                 | Engine Type                                        |                                |
|                                                                                                                                             | Factory Set                                        | Reset if Applicable            |
| FEL (g/kWh)                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> #####9####                | #3#kW <input type="checkbox"/> |
| NMHC: #4##                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> #####9####                | #3#kW <input type="checkbox"/> |
| NOx: #4##                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> #####9####                | #3#kW <input type="checkbox"/> |
| PM: ##5##                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> #####9####                | #3#kW <input type="checkbox"/> |
| Emission Control System                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> #####9####                | #3#kW <input type="checkbox"/> |
| #3# #3# #3#                                                                                                                                 | Use service tool to verify current engine settings |                                |
| List No.<br>###7###                                                                                                                         | Serial No.<br>###8####                             | Label No.<br>#####             |
| <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>                                                                     |                                                    |                                |
|                                                          | 120 R - ##6###                                     |                                |
| #####28#####                                                                                                                                |                                                    |                                |
| MLIT #####20#####                                                                                                                           |                                                    |                                |
| Date of Manufacture: #3# #4##                                                                                                               |                                                    |                                |

インラインフュエルフィルタ

プライマリフュエルフィルタ\_\_\_\_\_

セカンダリフュエルフィルタエレメント\_\_\_\_\_

潤滑油フィルタエレメント\_\_\_\_\_

補助オイルフィルタエレメント\_\_\_\_\_

潤滑システム総容量\_\_\_\_\_

冷却システム総容量

エアクリーナエレメント\_\_\_\_\_

ドライブベルト\_\_\_\_\_

## 排出ガス低減モジュール

部品番号\_\_\_\_\_

シリアル番号

## ポンプ・エレクトロニックタンクユニット

部品番号\_\_\_\_\_

シリアル番号\_\_\_\_\_

## 運転操作編

### 吊上げおよび保管

i05475113

#### 製品の吊上げ

##### 注意

アイボルトおよびブラケットは絶対に曲げないでください。テンションが加わっている状態でのみアイボルトおよびブラケットに荷重をかけてください。アイボルトの最大荷重は、サポート用メンバと吊り上げる物体の間の角度が90度以下になると低下する点に注意してください。

構成部品を傾斜させて取り外す必要が生じたときは、その重量に適した最大荷重のリンク・ブラケットのみを使用してください。

吊上げを行う際は、事前にすべての関連情報に目を通しておいってください。吊り上げるアセンブリに対して適切なリフティングアイのセットが選択されているかを確認してください。

重量部品を取り外す場合は、ホイストを使用してください。アセンブリを吊り上げる場合は、調整式リフティングビームを使用してください。すべての支持部材（チェーンとケーブル）は互いに対して平行にする必要があります。チェーンとケーブルは、吊り上げる対象物の最上部に対して垂直にする必要があります。

#### エンジンおよび排出ガス低減モジュール ( CEM , Clean Emission Module )

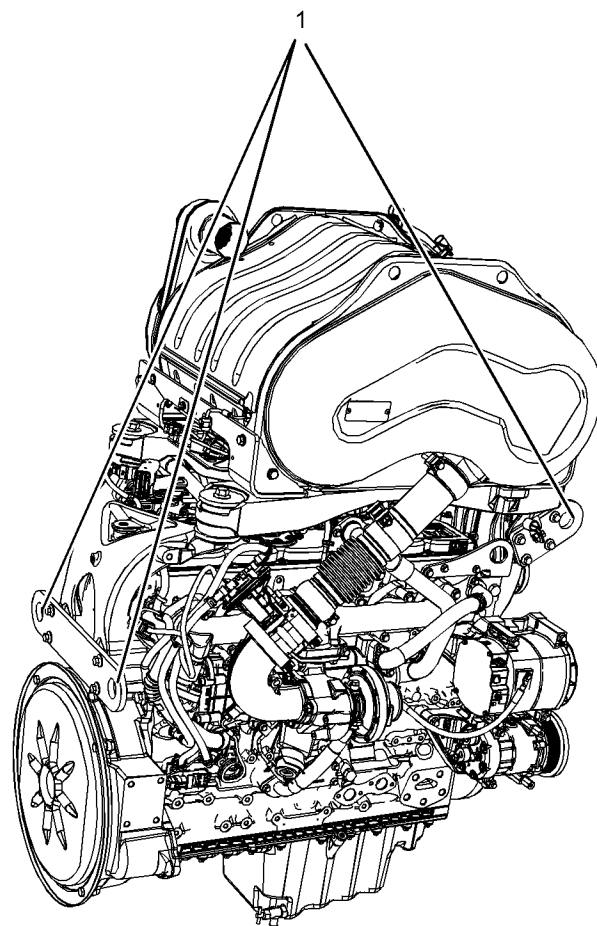


図  
30

g03051657

##### 代表例

(1) エンジンおよび後処理のリフティングアイ。

アセンブリ吊上げに用いるリフティングアイの位置については図30を参照してください。

##### CEMのみ

取外しと取付けをする際は、CEMの排気インレットを損傷させないように注意してください。CEMの重量が排気インレットにかからないようにしてください。

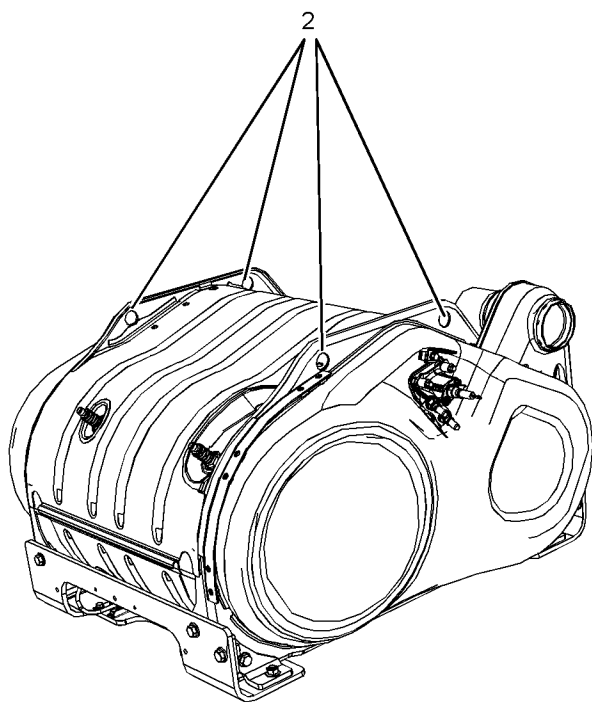


図 31 g03051677

代表例

(2) CEMのリフティングアイ

CEM吊上げに用いるリフティングアイの位置については図31を参照してください。リフティングアイ(2)の設計はCEMの吊上げのみを想定しています。リフティングアイ(2)を他の部品の吊上げには使用しないでください。

注記:CEMを取り外す場合は、インレットおよびアウトレット接続が損傷しないよう保護しておく必要があります。

## ポンプエレクトロニクスタンクユニット ( PETU , Pump Electronics Tank Unit ) のみ

アセンブリを吊り上げる際は、事前にPETUタンクを空にしておく必要があります。

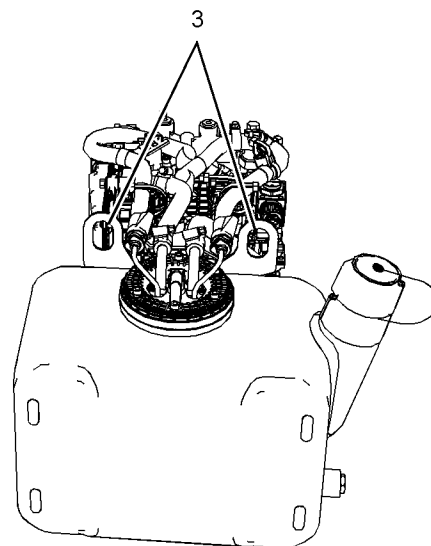


図 32 g03419909

代表例

(3) PETUのリフティングアイ

PETU吊上げに用いるリフティングアイの位置については図32を参照してください。

## エンジン本体のみ

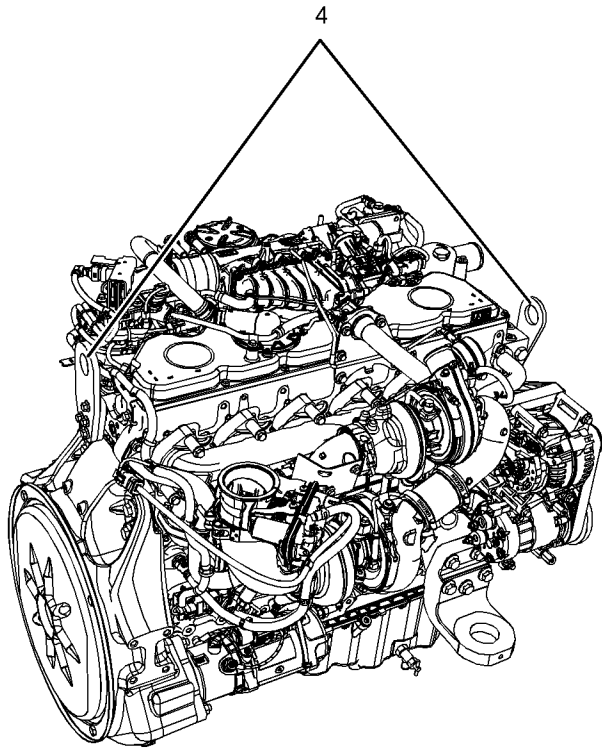


図  
33

g03051679

代表例

(4) エンジンのリフティング・アイ

エンジン吊上げに用いるリフティングアイの位置については図32を参照してください。

i05481119

## 製品の保管 (エンジンと後処理)

Perkins は、使用後、保管状態にあるときにエンジンに生じた損傷に対する責任を持たないものとします。

エンジンを長期保管するための準備については、Perkins ディーラーまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

アプリケーションによっては、遅延エンジンシャットダウンを装備している場合があります。エンジンの停止後、2分以上待機してから、バッテリーディスコネクトスイッチをOFFにします。バッテリー電源の切離しが早すぎると、エンジンのシャットダウン後に、DEFラインのページが妨げられます。また、この2分の間に、エンジンエレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) がアクティブになり、エンジンと後処理センサの情報を格納します。

### 保管条件

エンジンは必ず、水の侵入しない建物で保管してください。建物の温度は安定している必要があります。Perkins ELCが充填されたエンジンは、 $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32.8^{\circ}\text{F}$ ) の外気温度でもこのクーラントにより保護されます。エンジンを気温や湿度の過度の変化に曝さないでください。

### 保管期間

すべての推奨事項を満たしたエンジンであれば、最大6か月まで保管できます。

### 保管手順

エンジンに対して実施した手順は記録に残しておきます。

**注記:** フュエルシステムにバイオディーゼルが入っている状態で、エンジンを保管しないでください。

1. エンジンに汚れや水分の付着がないことを確認してください。
  - a. バイオディーゼルを使用していたエンジンの場合、システムからバイオディーゼルの排出し、新しいフィルタを取り付ける必要があります。フュエルタンクは洗い流す必要があります。
  - b. フュエルシステムに超低硫黄燃料を充填してください。使用可能な燃料については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。エンジンを15分間運転することで、システムからバイオディーゼルを除去させます。
2. プライマリフィルタウォーターセパレータに水が溜まっている場合は排水します。フュエルタンクが満タンであることを確認します。

3. エンジン保管時にエンジンオイルを排出する必要はありません。適切な仕様のエンジンオイルを使用しているエンジンであれば、最大6か月まで保管できます。適切な仕様のエンジンオイルについては、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。
4. エンジンからドライブベルトを取り外します。

### シールされたクーラントシステム

クーリングシステムにPerkins ELCまたはASTM D6210仕様に準拠した不凍液が充填されていることを確認します。

### オープンなクーリングシステム

すべてのクーリングドレーンプラグが開かれていることを確認します。クーラントを排出させます。ドレーンプラグを取り付けます。システムに気相制御剤を取り付けます。システムへの気相制御剤の取付け後、クーラントシステムはシールする必要があります。クーリングシステムが外気に曝されていると、気相制御剤の効果は失われます。

メンテナンスの手順については、本取扱説明書を参照してください。

### 毎月の点検

バルブトレインのスプリングの伸縮状態を変えるため、クランクシャフトを回転させます。クランクシャフトは180度以上回します。エンジンと後処理システムに損傷や腐食がないか目視点検します。

保管前に、エンジンと後処理システムがカバーで完全に覆われていることを確認します。エンジンに対して実行した手順を記録しておきます。

### アフタトリートメント（後処理再生）

エンジンを待機させて、ディーゼルエキゾースト液体（DEF, Diesel Exhaust Fluid）をパージしてから、バッテリーディスコネクトスイッチをオフにする必要があります。アプリケーションによっては、遅延エンジンシャットダウンを装備している場合があります。エンジンの停止後、2分間待機させてから、バッテリーディスコネクトスイッチを切り離します。

後処理システムの排気アウトレットにはキャップを付ける必要があります。保管中に排気アウトレット接続部が損傷するのを防ぐため、CEMの重量が排気アウトレットにかからないようにします。

### DEFタンクの保管

1. 通常のエンジンシャットダウンを実行し、DEFをパージします。バッテリーディスコネクトスイッチを切り離さずに、キーをOFFにし、2分間待機してから、切り離します。
2. ISO 22241-1に定義されているすべての要件を満たすDEFをタンクに充填します。
3. 結晶の形成を防止するために、すべてのDEFラインおよび電気接続が事前に接続されていることを確認します。
4. DEFフィラキャップが正しく取り付けられていることを確認します。

### 保管からの取り出し

DEFには寿命があります。寿命と温度範囲については、表3を参照してください。この範囲を外れたDEFは必ず交換してください。

保管場所から取り出す際、タンク内のDEFの品質を屈折計でテストする必要があります。タンク内のDEFは、ISO 22241-1で定義された要件を満たし、表3に準拠する必要があります。

1. 必要に応じて、タンクを排出して、ISO 22241-1を満たすDEFを充填します。
2. DEFフィルタを交換します。本取扱説明書ディーゼル排気フルードフィルタ-清掃/交換を参照してください。
3. ドライブベルトが正しく取り付けられていることを確認します。すべてのエンジンクーラントおよびエンジンオイルの仕様およびグレードが適切であることを確認します。クーラントとエンジンオイルのレベルが適切であることを確認します。エンジンを始動します。障害が発生した場合は、エンジンをオフにし、2分間待機してDEFシステムをパージしてから、エンジンを再始動します。
4. 障害が継続する場合は、トラブルシューティングを参照して、詳細を確認してください。

表3

| 温度            | 時間   |
|---------------|------|
| 10 °C (50 °F) | 36か月 |
| 25 °C (77 °F) | 18か月 |

(続き)

(表 3、続き)

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 30 °C (86 °F)                | 12か月 |
| 35 °C (95 °F) <sup>(1)</sup> | 6か月  |

<sup>(1)</sup> 35 °Cの場合，著しく劣化する可能性があります。使用前に，  
液体をすべて確認してください。

## 機能およびコントロール装置

i05475072

### 警報および遮断機能

#### シャットオフ

シャットオフは電氣的または機械的に作動します。電氣的シャットオフは、ECMが制御します。

シャットオフは次の項目の臨界レベルで作動するように設定されています。

- ・ 作動温度
- ・ 動作圧力
- ・ 運転レベル
- ・ 運転回転数

特定の状況下で遮断された場合は、エンジンの再始動前にリセットが必要となることがあります。

#### 注意

エンジン・シャットダウンが発生したら、必ず原因を究明してください。エンジンの始動を再び試みる前に、必要な修理を行なってください。

次の事項についてよく理解するようにしてください。

- ・ シャットオフの種類と位置
- ・ 各シャットオフ機能が作動する条件
- ・ エンジンを再始動するのに必要なリセット方法

#### 警報

アラームは電氣的に作動します。アラームの作動はECMが制御します。

アラームの作動には、センサまたはスイッチが使用されています。センサまたはスイッチが作動すると、信号がECMに送信されます。ECMがイベントコードを生成します。ECMがランプを点灯する信号を送信します。

ご使用のエンジンには、次のセンサまたはスイッチが装備されている場合があります。

**クーラント温度** - クーラント温度センサは、ジャケットウォータクーラントの温度上昇を検出します。

**インテークマニホールド空気温度** - インテークマニホールド空気温度センサは、吸気温度の過度な上昇を検出します。

**インテークマニホールド圧力** - インテークマニホールド圧力センサは、エンジンマニホールドの定格圧力を確認します。

**フュエルレール圧** - フュエルレール圧力センサは、フュエルレール圧力の上昇および低下を確認します。この圧力はECMでチェックされます。

**エンジンオイル圧力** - エンジンオイル圧力センサは、設定されたエンジンスピードにて、定格システム圧力未満となる圧力降下を検出します。

**エンジンの過回転** - エンジンの回転数が過回転設定を超えると、アラームが作動します。

**エアフィルタの詰まり** - このスイッチは、エンジン運転時のエアフィルタをチェックします。

**ユーザ指定のスイッチ** - このスイッチを使用すると、離れた場所からエンジンを停止することができます。

**ウォータインフュエルスイッチ** - このスイッチは、エンジンの運転時にプライマリフュエルフィルタ内に水があるかを確認します。

**燃料温度** - 燃料温度センサは、高圧フュエルポンプ内の加圧燃料をモニタします。

**注記:**クーラント温度スイッチの検知エレメントを動作させるには、クーラント中に沈めておく必要があります。

エンジンには、好ましくない運転状況が発生したときにオペレータに警告を出すアラームが装備されている場合があります。

#### 注意

警報が作動したら、緊急事態に陥る前に是正措置を取り、エンジンが損傷しないようにしてください。

適当な時間内に正しい対応が取られない場合は、エンジンが損傷するおそれがあります。このアラームは、状況が修復されるまで作動し続けます。アラームによってはリセットが必要です。

**注記:**装備されている場合は、クーラントレベルスイッチとオイルレベルスイッチがインジケータになります。どちらのスイッチも、水平な面に置かれ、エンジンRPMがゼロの場合に動作します。



## 排出ガス低減モジュール ( CEM , Clean Emission Module )

i05481117

- ・ ディーゼル酸化触媒 (DOC, Diesel Oxidation Catalyst)
- ・ 選択触媒還元 (SCR, Selective Catalyst Reduction)

**すすセンサ** - すすセンサは、CEM内部のスト (すす) レベルをモニタします。

**NOxセンサ** - 2つのNOxセンサは、選択触媒還元モジュール前後の排気ガス中におけるNOx濃度をモニタします。

**温度センサ** - 温度センサは、エンジン排気ガス出口の後部、DOCの後部、SCRモジュールの前部にあり、システム内部の温度をモニタします。

## ポンプエレクトロニクスタンクユニット ( PETU , Pump Electronics Tank Unit ) のアラームとシャットオフ

**ディーゼルエキゾースト液 (DEF) レベルセンサ** - DEFレベルセンサはタンク内の残量をモニタして、レベルが特定の値を下回った場合にECMへ信号を送信します。

**ドージングコントロールユニット (DCU, Dosing Control Unit)** - DCUはDEFの噴射を制御し、噴射が妨げられた場合にECMへ信号を送信します。

## 試験

キースイッチを「ON」位置にすると、コントロールパネルのインジケータライトのチェックが行われます。キースイッチを作動させると、すべてのインジケータライトが2秒間点灯します。不具合が疑われる電球はすぐに交換してください。

詳細については、トラブルシューティングを参照してください。

## SCR (Selective Catalytic Reduction, 選択触媒還元) 警告システム

選択触媒還元 (SCR, Selective Catalytic Reduction) システムは、エンジンの排出ガスから窒素酸化物 (NOx) を除去するシステムです。ディーゼルエキゾースト液体 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) は、DEFタンクから吸引されて排気ストリーム中に噴霧されます。DEFはSCR触媒と化学反応することで窒素酸化物を削減して、窒素と水蒸気を残すようにする。

### 注意

負荷状態で作動させた直後にエンジンを停止させることは、SCRコンポーネントがオーバーヒートする原因になる。

エンジンの冷却および、ターボチャージャーハウジングとDEFインジェクタでの過剰な温度上昇を防止する手順については、取扱説明書エンジン停止の解説を参照。

### 注意

エンジンのシャットダウン後、最低2分間待機してから、バッテリースイッチをOFFにする。バッテリー電源の切離しが早すぎると、エンジンシャットダウン後におけるDEFラインのパーージが妨げられる。

**注記:** DEFの詳細については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

## 警告ストラテジ

エレクトロニックコントロールモジュール (ECM) には、世界共通の警告ストラテジまたは欧州連合の警告ストラテジが装備されており、ECMソフトウェア内で有効に設定されます。

欧州連合の警告ストラテジは2つの異なるオプションで構成されています。この2つのオプションでは、オペレータが対処する応答時間が異なり、また、エンジンの出力レベルの低下も異なります。オプションは1つのみが有効になります。

## DEFレベル警告ストラテジ

DEFレベルについては、世界共通の警告ストラテジと欧州連合の警告ストラテジのどちらも2つのオプションを提供します。オプションは1つのみが有効になります。

警告インジケータ

警告インジケータは、DEF用レベルゲージ、DEF用低レベルランプ、排出誤作動ランプ、アプリケーション停止ランプで構成されています。

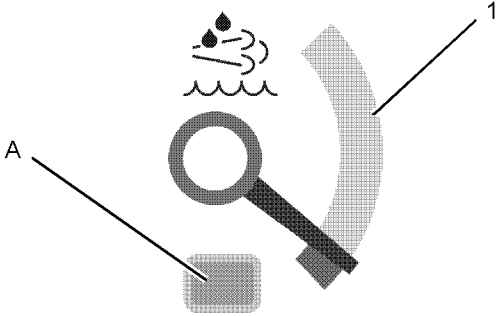


図 34 g03069862  
(1) DEFゲージ  
(A) 低レベル警告ランプ

世界共通のSCR警告

- ・ レベル1では、排出誤作動ランプが継続点灯します。
- ・ レベル2では、排出誤作動ランプが点滅します。
- ・ レベル3では、排出誤作動ランプが点滅し、停止ランプが作動します。
- ・ レベル3の場合、エンジンがシャットダウンまたは1,000回転/分（RPM）で動作する場合があります。
- ・ レベル3の場合、キースイッチを回すと、停止するかアイドリングになる前にフルパワーで20分間オーバーライドできます。 排出誤作動ランプは点滅を続けます。

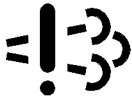


図 35 g02852336  
排出誤作動ランプ

警告区分

SCRには3つの警告レベルがあります。 検出された障害と有効なソフトウェアにより、システムの各警告レベルの継続時間は異なります。

警告が発生した場合、すぐに調査する必要がありますので、最寄りのPerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。 このシステムにはオーバーライドオプションが装備されています。 オーバライドオプションを使用し、障害が継続している場合、エンジンは出力低下モードまたはシャットダウンモードにロックされます。

表 4

| 世界共通                |       |       |       |         |         |
|---------------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| DEF品質の変化およびドーシングの中断 |       |       |       |         |         |
| -                   | 通常の作動 | 警告区分1 | レベル 2 | Level 3 | オーバーライド |

(続き)

機能およびコントロール装置  
SCR ( Selective Catalytic Reduction , 選択触媒還元 ) 警告システム

(表 4、続き)

|                                                                                                        |    |                       |                     |                                           |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|---------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| 誘導時間<br>初回発生 ( First<br>occurrence )                                                                   | なし | 2.5時間                 | 70分                 | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で )  | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| システムの障害が40時間発生しなければ、このシステムはゼロにリセットされます。障害が断続的であり、40時間以内に再び発生する場合は、繰返し誘導時間が生じます。<br>オーバーライドは1回だけ使用できます。 |    |                       |                     |                                           |                                    |
| 繰返し誘導時間                                                                                                | なし | 5分                    | 5分                  | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で )  | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| 誘導 ( Inducement )                                                                                      | なし | なし                    | なし                  | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で )  | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| 通知 ( Notification )                                                                                    | なし | 排出誤作動ランプが<br>継続点灯します。 | 排出誤作動ランプが<br>点滅します。 | 排出誤作動ランプが点<br>滅します。<br>停止ランプが継続点灯<br>します。 | 排出誤作動ランプが<br>点滅します。                |
| レベル1警告が発生したら、障害が発生する前に、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。                                           |    |                       |                     |                                           |                                    |

表 5

| 世界共通                                                                                                   |       |                       |                     |                                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| NOx削減システムの障害                                                                                           |       |                       |                     |                                          |                                    |
| -                                                                                                      | 通常の作動 | 警告区分1                 | レベル 2               | Level 3                                  | オーバーライド                            |
| 誘導時間<br>初回発生 ( First<br>occurrence )                                                                   | なし    | 35時間                  | 60分                 | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で ) | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| システムの障害が40時間発生しなければ、このシステムはゼロにリセットされます。障害が断続的であり、40時間以内に再び発生する場合は、繰返し誘導時間が生じます。<br>オーバーライドは1回だけ使用できます。 |       |                       |                     |                                          |                                    |
| 繰返し誘導時間                                                                                                | なし    | 48分                   | 20分                 | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で ) | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| 誘導 ( Inducement )                                                                                      | なし    | なし                    | なし                  | シャットダウンまたは<br>アイドル<br>( 障害から回復するま<br>で ) | キースイッチを回す<br>と、20分間フルパ<br>ワーになります。 |
| 通知 ( Notification )                                                                                    | なし    | 排出誤作動ランプが<br>継続点灯します。 | 排出誤作動ランプが<br>点滅します。 | 排出誤作動ランプが点<br>滅します。<br>停止ランプが作動しま<br>す。  | 排出誤作動ランプが<br>点滅します。                |
| レベル1警告が発生したら、障害が発生する前に、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。                                           |       |                       |                     |                                          |                                    |

## 世界共通のDEFレベル警告

2つのオプションを使用できますが、1つのオプションのみを有効にできます。

- DEFレベルが、19%未満のトリガポイントに達すると低レベル警告ランプが作動します。
- レベル1では、DEFゲージの低レベル警告ランプが点灯し、排出誤作動ランプが継続点灯します。
- レベル2では、DEFの低レベル警告ランプが作動し、排出誤作動ランプが点滅します。
- レベル3では、すべてのレベル2警告が作動し、さらに、停止ランプが作動します。エンジンはシャットダウンまたは1,000 RPMでのみ動作します。

DEFタンクを充填すると、システムの警告が解除されます。

表 6

| 世界共通のDEFレベルオプション1                  |       |           |                           |                         |                                      |
|------------------------------------|-------|-----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| -                                  | 通常の作動 | 初期表示      | 警告区分1                     | レベル 2                   | Level 3                              |
| 誘導トリガ<br>( Inducement<br>Trigger ) | 19 %超 | 19 %未満    | 12.5 %未満                  | 読取り値 0 %                | タンクが空の場合                             |
| 誘導 ( Inducement )                  | なし    | なし        | なし                        | 25 %トルクで出力低下            | シャットダウンまたはアイドルのみ                     |
| 通知 ( Notification )                | なし    | 低レベルランプ点灯 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ継続点灯 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ点滅 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ点滅<br>停止ランプ継続点灯 |

表 7

| 世界共通のDEFレベルオプション2                  |       |           |                           |                         |                                      |
|------------------------------------|-------|-----------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| -                                  | 通常の作動 | 初期表示      | 警告区分1                     | レベル 2                   | Level 3                              |
| 誘導トリガ<br>( Inducement<br>Trigger ) | 19 %超 | 19 %未満    | 12.5 %未満                  | 読取り値 6 %                | 読取り値 0 %                             |
| 誘導 ( Inducement )                  | なし    | なし        | なし                        | なし                      | シャットダウンまたはアイドルのみ                     |
| 通知 ( Notification )                | なし    | 低レベルランプ点灯 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ継続点灯 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ点滅 | 低レベルランプ点灯<br>排出誤作動ランプ点滅<br>停止ランプ継続点灯 |

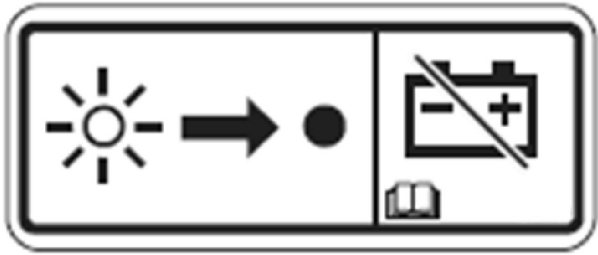
i05475123

バッテリー・ディスコネクト・スイッチ  
(装着の場合)

エンジンのシャットダウン後、最低2分間待機してから、バッテリーディスコネクトスイッチをOFFにします。バッテリー電源を切り離すのが早すぎると、エンジンシャットダウン後に実施されるディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) ラインの液の抜き取りが妨げられます。またこの2分間は、エンジンエレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) がエンジンおよび後処理センサからの積極的な情報収集をしている期間です。

DEFの抜き取りを妨げると、DEFシステムが損傷する危険性があります。エンジンコントローラによるセンサからの情報収集期間を妨げると、排気コントロールシステムが損傷する危険性があります。

一部の用途では、エンジンにディスコネクト待機ランプが装備されています。ディスコネクト待機ランプはエンジン作動中に点灯し、エンジン停止から約2分後に消灯します。



図

36

g03265058

バッテリーディスコネクトスイッチのラベル

注意

インジケータランプが消灯するまで、バッテリーディスコネクトスイッチはOFFにしないでください。ランプの点灯中にスイッチをOFFにすると、ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) システムからDEFが抜き取られません。DEFが抜き取られないと、DEFが凍結してポンプやラインを損傷させる可能性があります。

**注意**

エンジン作動中はバッテリー・ディスコネクト・スイッチを絶対に「OFF」位置にしないでください。電気系統に重度の損傷を生じる恐れがあります。

i05481106

**ゲージおよびインジケータ**

ここで説明するゲージは、すべてのエンジンに共通している訳ではなく、一部のゲージが装備されていない場合もあります。ゲージパッケージの詳細はOEMの資料を参照してください。

エンジン性能はゲージによって表示されます。ゲージが正常に作動していることを確かめてください。ゲージを一定の期間観察することで、正常な作動範囲を特定しておきます。

ゲージ表示の著しい変化は、潜在的なゲージまたはエンジンの問題を示します。仕様の範囲内の表示がされている状態であっても、ゲージの動きから不具合が示唆される場合もあります。ゲージ表示が著しく変化する場合は、原因を特定して問題を解消してください。必要なサポートについては、Perkins ディーラまたは Perkins の代理店にお問い合わせください。

エンジンの用途によっては、インジケータランプが装備されている場合があります。インジケータランプは、故障の診断時にも使用されます。ランプは2つ存在します。ランプの1つはオレンジ色で、もう1つは赤色です。

これらのインジケータランプは、以下の2通りに使用できます。

- ・ インジケータランプを使用して、エンジンの現在の運転ステータスを特定できます。インジケータランプでは、エンジンに不具合が生じているかどうかとも示されます。このシステムは、イグニッションスイッチが入ると自動的に作動します。
- ・ インジケータランプの表示を介して、アクティブな診断コードの特定が行えます。このシステムは「フラッシュコード」ボタンを押すことで作動します。

詳細については、トラブルシューティングガイド Indicator Lampsを参照してください。

**注意**

油圧がゼロを示した場合は、エンジンを停止してください。クーラント温度が最大値を超えた場合は、エンジンを停止してください。エンジンが損傷する可能性があります。



**エンジンオイル圧力** – オイル圧力が最大になるのは、冷めた状態のエンジンを始動させた直後です。SAE10W40の通常のエンジンオイル圧力は、定格回転数で350 ~ 450 kPa (50 ~ 65 psi)です。

ローアイドル回転数では、低い油圧になるのが正常です。エンジンスピードおよび負荷が安定し、ゲージ表示が変化する場合は、次の手順を実施します。

1. 負荷を取り除きます。
2. エンジンを停止してください。
3. オイルレベルを点検し、必要なレベルを維持させます。



**ジャケットウォータクーラント温度** – 通常の温度範囲は82 ° ~ 94 °C (179.6 ° ~ 169.2 °F)です。この温度範囲は、エンジン負荷や外気温度によって異なります。

100 kPa (14.5 psi) のラジエータキャップをクーリングシステムに取り付ける必要があります。クーリングシステムの最高温度は108 °C (226.4 °F)です。これは、水温レギュレータの出口で測定した温度です。エンジンクーラント温度は、エンジンセンサおよびエンジンコントローラによって調整されます。このプログラミングは変更できません。エンジンクーラント温度が最大値を超えた場合、出力が低下する可能性があります。

エンジンが正常な範囲を超えて運転している場合、エンジン負荷を減らします。クーラント温度の上昇が頻繁に発生する場合、次の手順を実行してください。

1. エンジンの負荷を減らす。
2. エンジンの即時停止が必要か、または負荷を低減してエンジンを冷却できるかを判断します。
3. クーリングシステムに漏れがないか点検する。必要に応じて、Perkins ディーラまたは Perkins の代理店にお問い合わせください。



**タコメータ** – このゲージには、エンジンスピード (rpm) が表示されます。無負荷の状態ですロットルコントロールレバーをフルスロットル位置に動かすと、エンジンはハイアイドル回転になります。最大定格負荷の状態ですロットルコントロールレバーをフルスロットル位置に動かすと、エンジンは定格出力回転になります。

**注意**

損傷を避けるため、エンジンの回転数はハイアイドルを絶対に超過させないでください。過回転により、エンジンが深刻な損傷を受ける可能性があります。ハイアイドルを超過した回転数での運転は最小限に抑えてください。



**電流計** – このゲージには、バッテリー充電回路による充電量または放電量が表示されます。このインジケータの作動範囲は“0”（ゼロ）の“+”側になっている必要があります。



**燃料レベル** – このゲージには、フュエルタンク内のフュエルレベルが表示されます。フュエルレベルゲージは、“始動/停止”スイッチが「ON」位置にある場合に動作します。



**サービスアワーメータ** – このゲージには、エンジンの総運転時間が表示されます。

**インジケータランプ**

- ・ シャットダウンランプ
- ・ 警告ランプ
- ・ ローオイルプレッシャランプ
- ・ 始動待機ランプ（グロープラグ警告ランプ）

シャットダウンランプと警告ランプの一連の動作については、本マニュアルMonitoring System (Table for the Indicator Lamps)を参照してください。

始動待機ランプの機能は、エンジンの始動時に自動的に制御されます。

油圧低下ランプの機能はエンジンコントローラによって制御されます。油圧の低下が検出されると、ランプが点灯します。油圧低下ランプが点灯している場合、すぐにその原因を調査する必要があります。

グロープラグ警告ランプの点滅は、エンジンの回転数が低いことを示しています。この機能は、エンジン始動時に実行されます。その継続時間は、外気温度やエンジン温度によります。

キースイッチを「ON」位置にすると、ランプが機能していることを点検するために、各ランプが2秒間点灯します。ランプが点灯したままになる場合、またはランプが点灯しない場合は、すぐにその原因を調査する必要があります。

**後処理ランプおよびゲージ**

すべてのアプリケーションで以下のランプおよびゲージが必要です。

- ・ 排出誤作動ランプ
- ・ フォールトインジケータランプ
- ・ ディーゼルエキゾースト液体（DEF）用ゲージ
- ・ 低DEF警告ランプ
- ・ 切離し待機ランプ（オプション）

切離し待機ランプは、エンジンの運転中に点灯し、エンジン停止から約2分後に消えます。このランプの点灯中は、バッテリーディスコネクトスイッチを切り離さないでください。この間にディーゼルエキゾースト液体システムがパージされます。また、この2分の間に、エンジンエレクトロニックコントロールモジュール（ECM, Electronic Control Module）がアクティブになり、エンジンと後処理センサの情報を格納します。

**注記:**切離し待機ランプは、キーをONにするときに確認されません。

i05481111

**モニタリング・システム  
（エンジンインジケータと後処理  
インジケータ）****エンジンインジケータランプ**

**注記:**動作時、黄色の警告ランプには、継続点灯、点滅、および高速点滅の3つの状態があります。その順序により、警告の重要度を視覚的に示します。用途によっては、音による警告を搭載することもできます。

必ず正しい間隔でエンジンをメンテナンスしてください。メンテナンスを怠ると、警告ランプが点灯する場合があります。メンテナンスの正しい間隔については、取扱説明書給油整備間隔を参照してください。

表 8

| インジケータランプ一覧                                                                                        |                       |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 警告ランプ                                                                                              | シャットダウンフォールトインジケータランプ | ランプが示す状態    | 表示の内容                                                                                                                                                                                                                 | エンジンの状態                                                                                                                                                                     |
| ON                                                                                                 | ON                    | ランプチェック     | キースイッチを「ON」位置にすると、ランプが2秒間点灯した後、消えます。                                                                                                                                                                                  | キースイッチは「ON」位置にありますが、エンジンはまだクランクされていません。                                                                                                                                     |
| インジケータチェックの間に点灯しないインジケータがあった場合は、直ちに故障の確認が必要です。<br>点灯したままのインジケータまたは点滅するインジケータがあった場合は、直ちに故障の確認が必要です。 |                       |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |
| OFF                                                                                                | OFF                   | 不具合なし       | エンジンが作動中で、アクティブな警告、診断コード、またはイベント・コードは存在していません。                                                                                                                                                                        | エンジンが作動している状態で、不具合は検出されていない。                                                                                                                                                |
| 点灯                                                                                                 | OFF                   | 警告          | レベル1警告                                                                                                                                                                                                                | エンジンは正常に作動中ですが、エンジンのエレクトロニクス・マネジメント・システムに1つ以上の問題があります。                                                                                                                      |
| 早急に故障の確認が必要です。                                                                                     |                       |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |
| 点滅                                                                                                 | OFF                   | 警告          | レベル2警告                                                                                                                                                                                                                | エンジンは継続して動作中ですが、警告の重要度が高くなっています。<br>特定のエラーおよび重大性によっては、エンジンの出力レベルが下がる場合があります。<br>エンジンを引き続き動作させると、エンジンが損傷する可能性があります。                                                          |
| エンジンを停止してください。コードを確認してください。                                                                        |                       |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |
| 点滅                                                                                                 | ON                    | エンジンシャットダウン | レベル3警告<br>警告ランプとシャットダウンランプの両方が作動している場合、これは次の状態のいずれかを示します。<br><br>1. エンジン保護ストラテジの1個または複数の値がシャットダウンを発生させるレベルを超えています。<br><br>2. 重要度の高いアクティブな診断コードが検出された。<br><br>取り付けられている場合、音による警告が鳴ります。<br>短時間で、エンジンがシャットダウンする可能性があります。 | エンジンが停止する、またはエンジンシャットダウン直前である。監視されているエンジンパラメータの1個または複数、エンジンシャットダウンのリミット値を超えている。<br>ランプのこのパターンは、重要度の高いアクティブな診断コードの検出で生じることがある。<br><br>Perkinsディーラ、またはPerkinsの代理店にお問い合わせください。 |

## フラッシュコード

アプリケーションにより、フラッシュコードがサポートされる場合があります。フラッシュコードは、指定されたときにインジケータランプが特定の順序で点滅することで表示されます。このコードを表示するためのインジケータランプは、警告ランプであり、この場合、このランプは診断ランプと呼ばれる場合があります。詳細については、本取扱説明書診断ランプを参照してください。

## 後処理システム

後処理インジケータは、システムをテストするために、キーON時に2秒間点灯する必要があります。点灯しないインジケータがあった場合は、直ちに故障の確認が必要です。

後処理インジケータの点灯の詳細については、本取扱説明書選択触媒還元警告システムを参照してください。

i04191158

## 過回転数

- ・ ECM \_\_\_\_\_ エレクトロニック・コントロール・モジュール
- ・ RPM \_\_\_\_\_ 回転数/分

過回転は、スピード/タイミング・センサによって検出されます。

デフォルトの過回転設定は、3000 rpmです。ECMは、rpmが過回転設定よりも200 rpm低くなるまで、電子ユニット・インジェクタへの出力を減らします。故障診断コードがECMのメモリに記録され、警報ランプが故障診断コードを示します。

過回転は、2600 rpm～3000 rpmに設定できます。この設定は用途に応じて異なります。

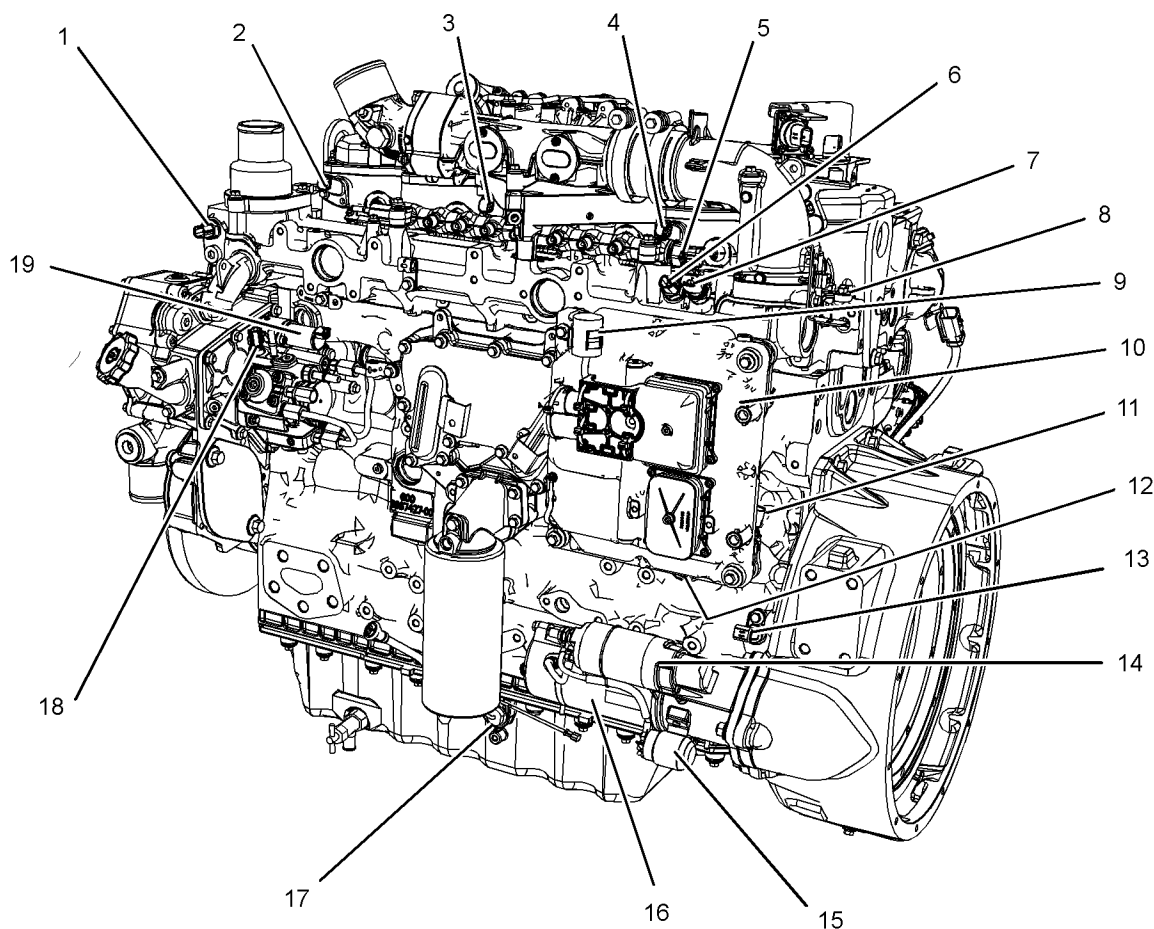
i05475102

## センサおよび電気構成部品

以降の項に掲載した図には、産業用エンジンで用いられるセンサおよび電気部品の代表的な位置が示してあります。各用途ごとに差異があるため、エンジンによっては図と異なる場合があります。



## エンジンコンポーネント

図  
37

g03389319

## 代表例

- |                              |                          |                      |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|
| (1) クーラント温度センサ               | (7) インレットマニホールド空気圧センサ    | (14) スタータソレノイド       |
| (2) 第1および第2インジェクタのインジェクタコネクタ | (8) グロープラグ接続             | (15) スタータリレー         |
| (3) 第3および第4インジェクタのインジェクタコネクタ | (9) 診断コネクタ               | (16) スターチングモータ       |
| (4) 第5および第6インジェクタのインジェクタコネクタ | (10) エレクトロニックコントロールモジュール | (17) オイルレベルスイッチ      |
| (5) フュエル圧力センサ                | (11) 大気圧センサ (気圧センサ)      | (18) 燃料温度センサ         |
| (6) インレットマニホールドエア温度センサ       | (12) 油圧センサ               | (19) 高圧フュエルポンプのソレノイド |
|                              | (13) プライマリスピード/タイミングセンサ  |                      |

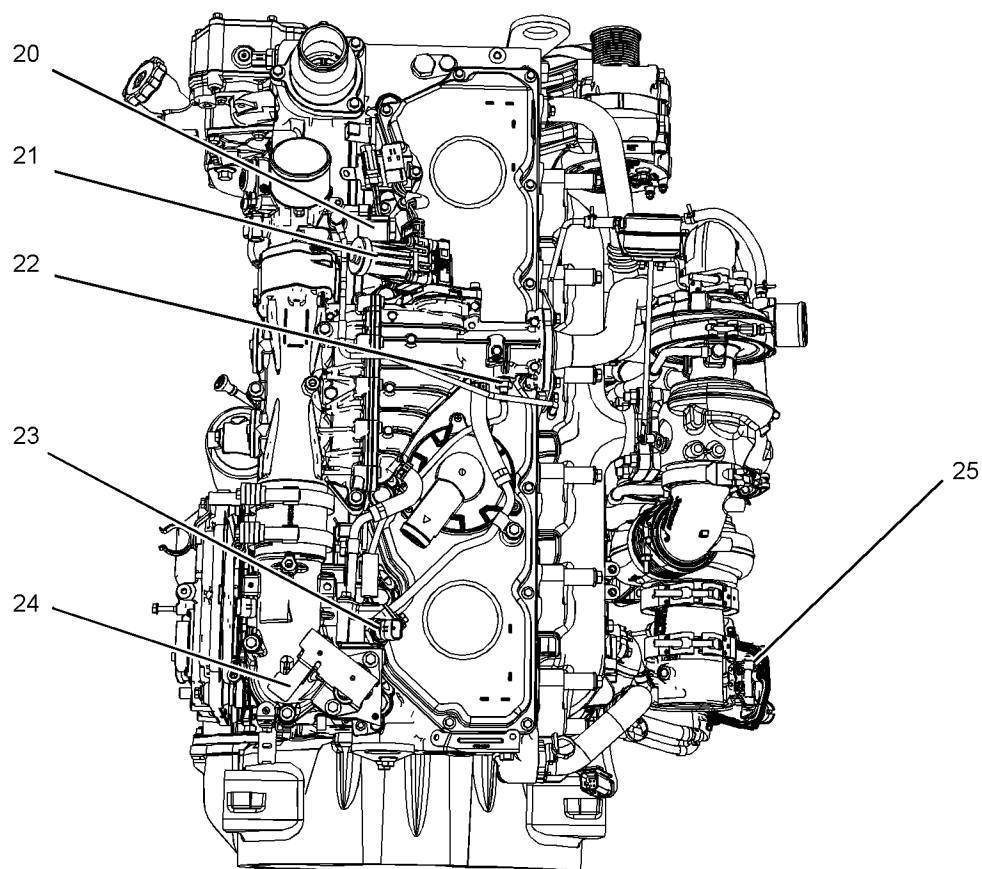


図  
38

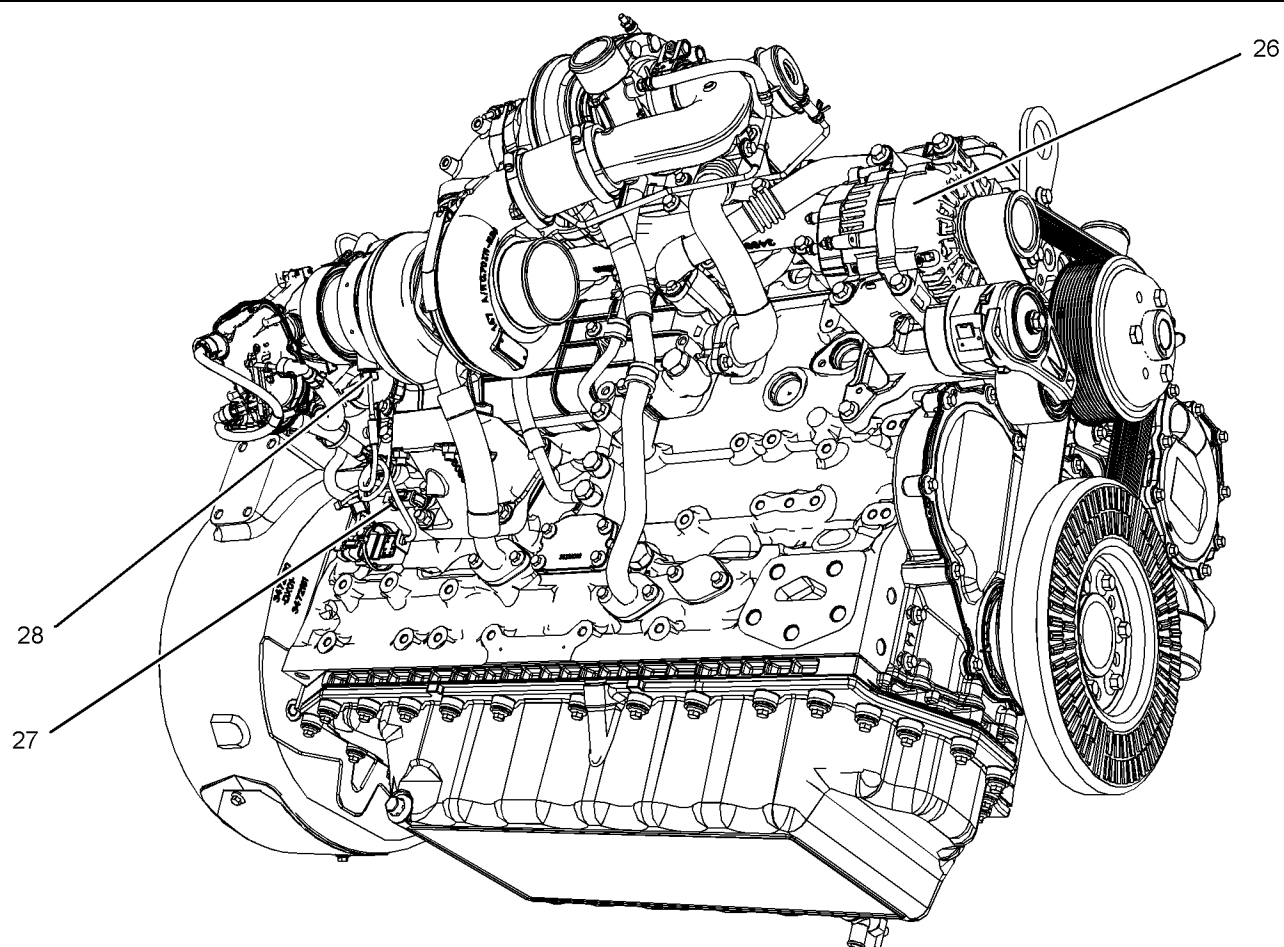
g03389322

代表例

(20) ウェイストゲートレギュレータ  
(21) NOx削減システム (NRS, NOx Reduction  
System) の制御バルブ

(22) NRSの温度センサ  
(23) NRSのインテーク圧力  
(24) NRSの差圧

(25) 背圧バルブ

図  
39

g03389323

代表例

(26) オルタネータ

(27) セカンダリスピード/タイミングセン  
サ

(28) エキゾースト温度センサ

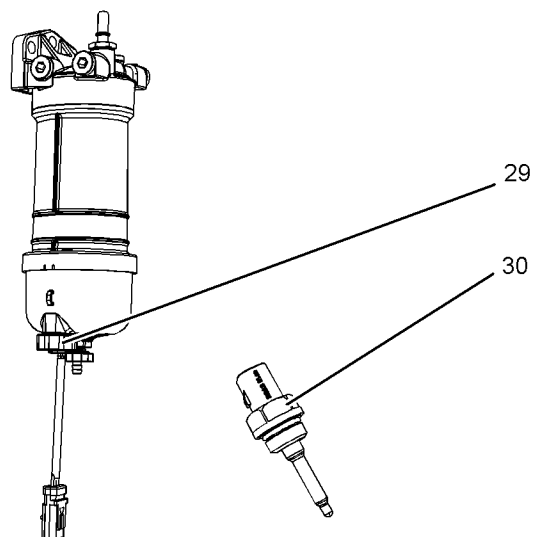


図  
40

g03393046

#### 代表例

- (29) ウォータインフュエルスイッチ  
(30) 吸気温度

一部の用途では、診断コネクタ(9)のエンジンワイヤリングハーネスへの取付けを必要としません。吸気温度センサ(30)は、エアクリーナとインレットマニホールド間の誘導システムに取り付けます。

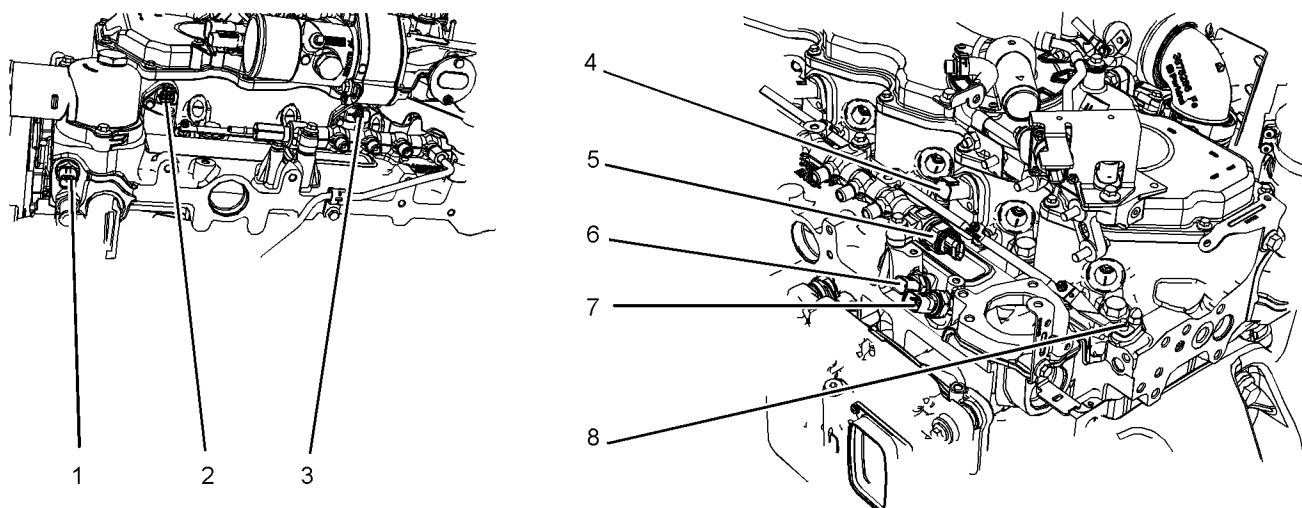


図  
41

g03058119

#### 代表例

- |                |                      |                   |
|----------------|----------------------|-------------------|
| (1) クーラント温度センサ | (4) インジェクタコネクタ       | (7) 吸気マニホールド圧力センサ |
| (2) インジェクタコネクタ | (5) フュエル圧力センサ        | (8) グローブプラグ接続     |
| (3) インジェクタコネクタ | (6) インレットマニホールド温度センサ |                   |

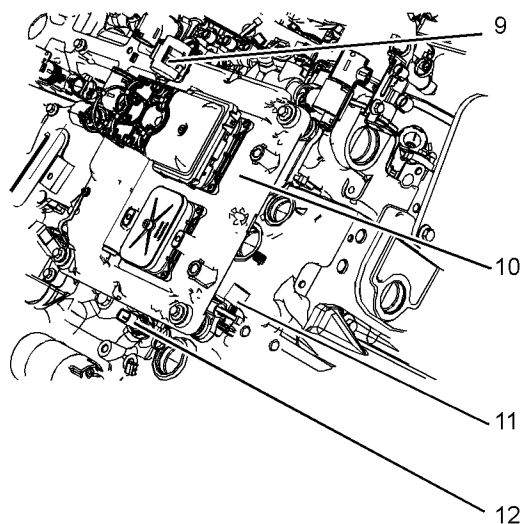


図 g03393011

42

代表例

- (9) 診断コネクタ
- (10) エレクトロニックコントロールモジュール
- (11) 大気圧センサ（気圧センサ）
- (12) 油圧センサ

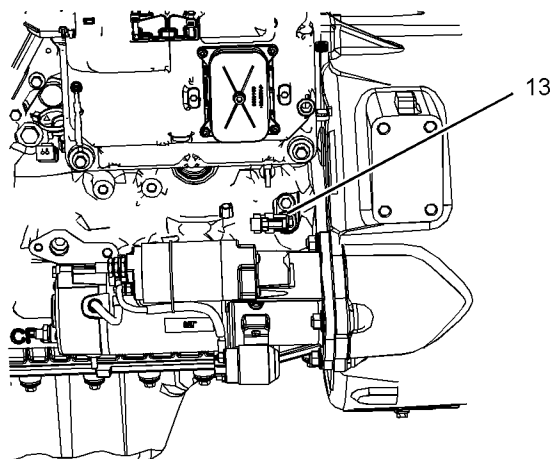


図 g03392999

43

代表例

- (13) プライマリスピード/タイミングセンサ

機能およびコントロール装置  
センサおよび電気構成部品

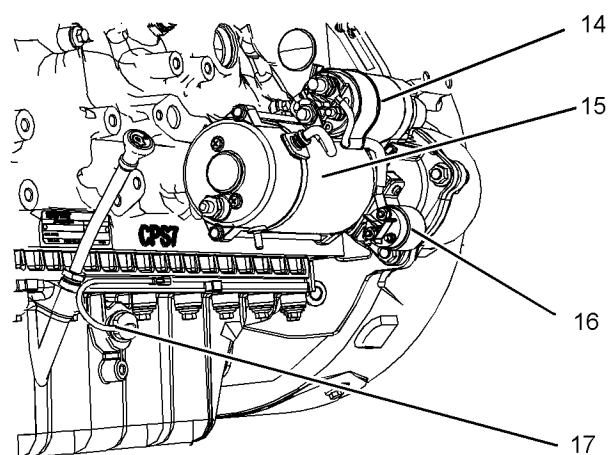


図  
44

g03393000

代表例

(14) スタータソレノイド  
(15) スターチングモータ

(16) Starter Relay (スタータリレー)  
(17) オイルレベルスイッチ

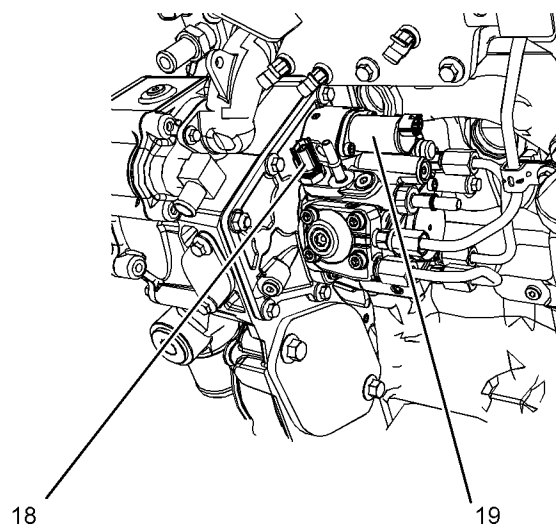


図  
45

g03393004

代表例

(18) 燃料温度センサ  
(19) 高圧フュエルポンプのソレノイド

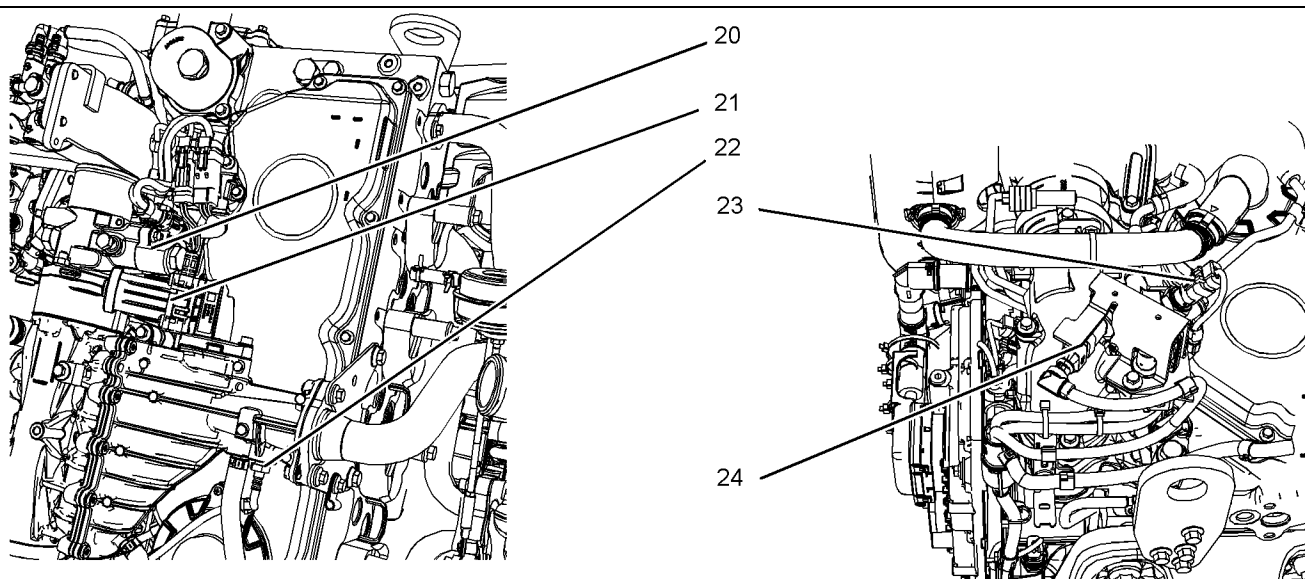


図  
46

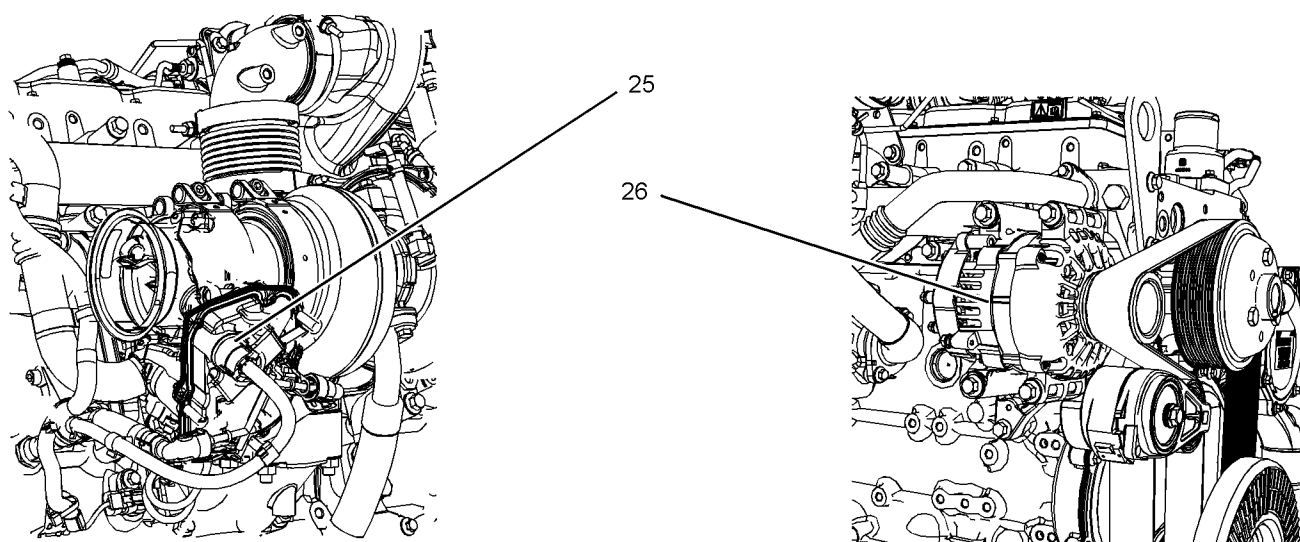
g03393005

## 代表例

(20) ウェイストゲートレギュレータ  
(21) NRSの制御バルブ

(22) NRSの温度センサ  
(23) NRSのインテーク圧力

(24) NRSの差圧



図

47

代表例

(25) 背圧バルブ

(26) オルタネータ

g03393010



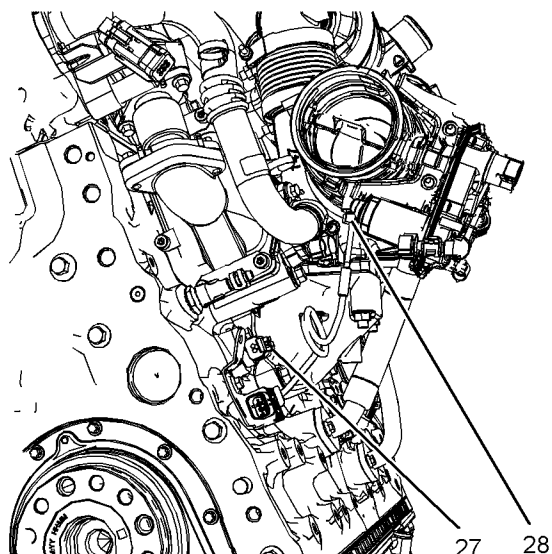


図  
48

g03393006

#### 代表例

- (27) セカンダリスピード/タイミングセンサ
- (28) エキゾースト温度センサ

## 後処理コンポーネント

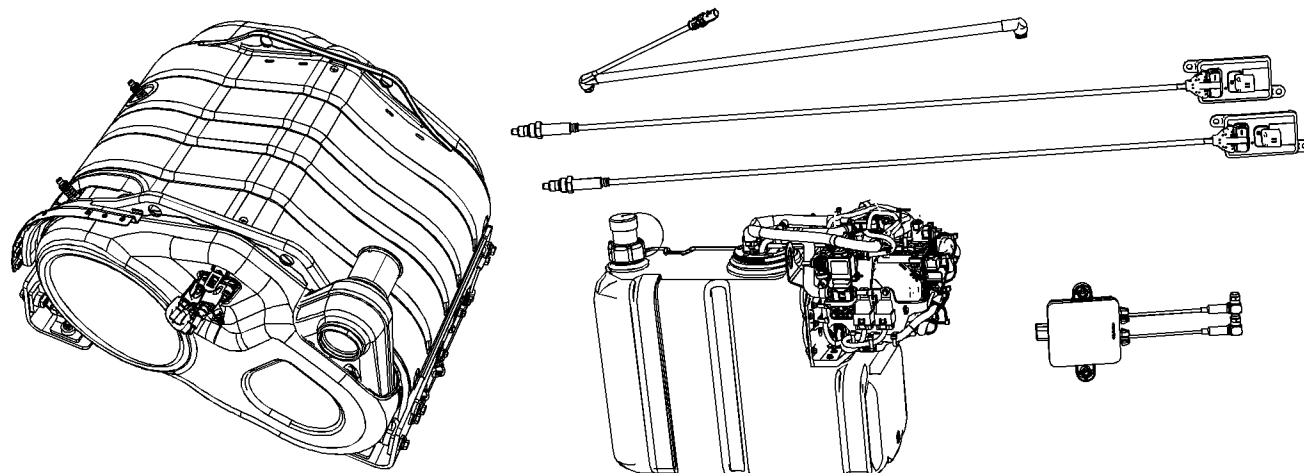


図  
49

g03393078

## 後処理装置 ( CEM )

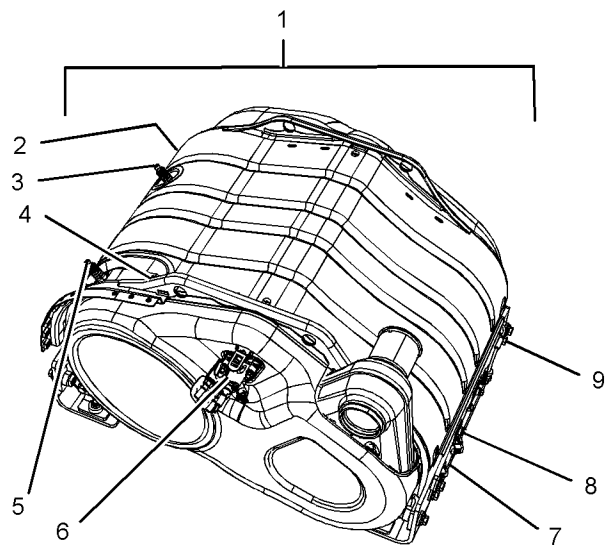
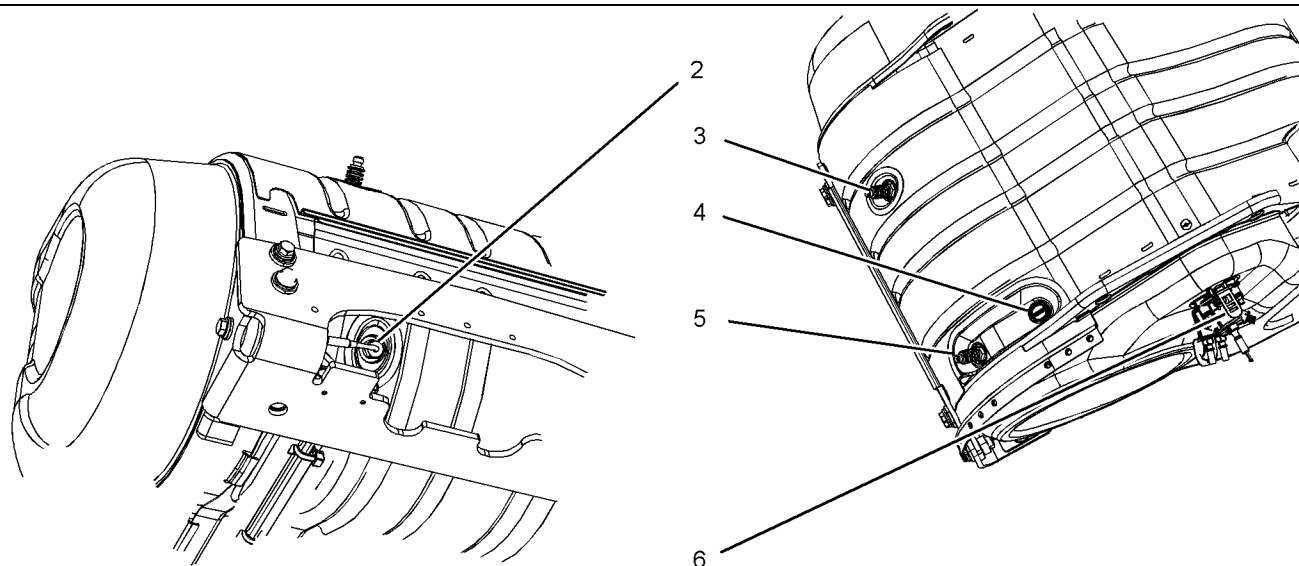


図  
50

g03393624

- (1) 排出ガス低減モジュール
- (2) ガスインテーク温度センサ
- (3) すずセンサアンテナ
- (4) NOx検知エレメントの位置
- (5) すずセンサアンテナ
- (6) ディーゼルエキゾースト液インジェクタ
- (7) 温度センサコネクタ
- (8) 識別モジュール
- (9) 選択触媒還元の手前のガス温度センサ

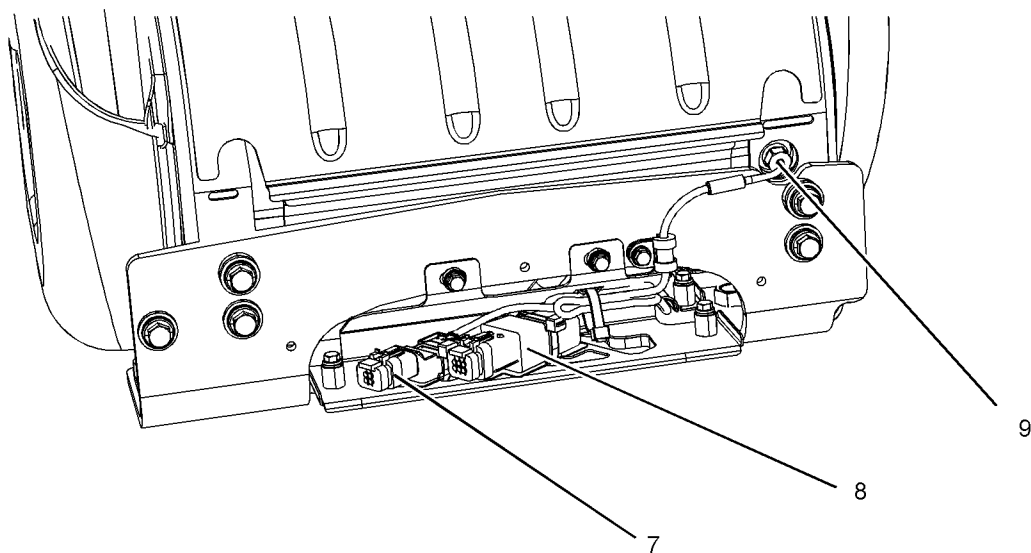
## CEMセンサ

図  
51

g03393632

(2) ガスインテーク温度センサ  
(3) すずセンサアンテナ(4) NOx検知エレメントの位置  
(5) すずセンサアンテナ

(6) ディーゼルエキゾースト液インジェクタ

図  
52

g03393634

(7) 温度センサコネクタ

(8) 識別モジュール

(9) 選択触媒還元の手前のガス温度センサ

## すすおよびNO<sub>x</sub>センサ

---

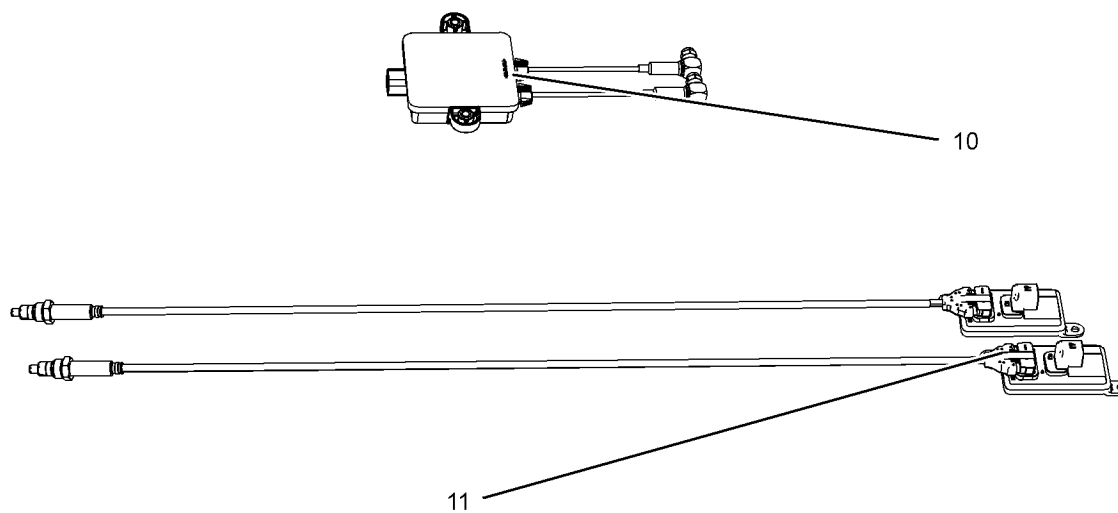


図  
53

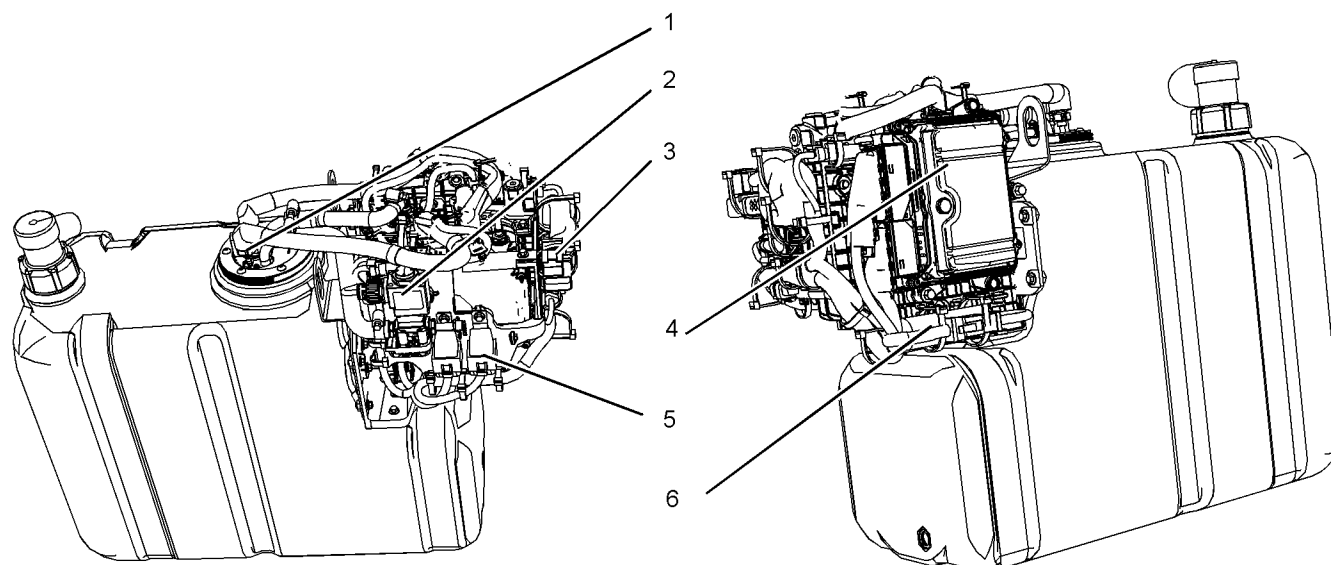
g03393956

(10) すすセンサ

(11) NO<sub>x</sub>センサ

すすセンサ(10) およびNO<sub>x</sub>センサ(11) の位置は用途によって異なります。

## ポンプエレクトロニックタンクユニット ( PETU , Pump Electronic Tank Unit )

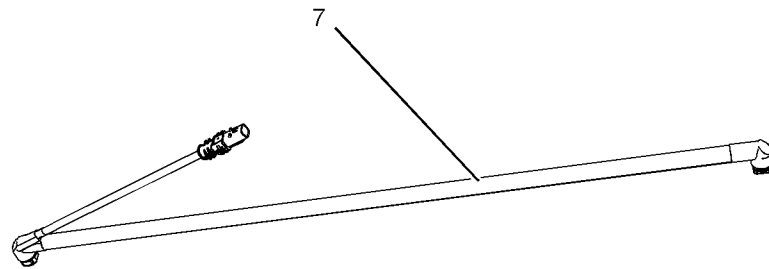
図  
54

g03393959

(1) DEFレベルセンサおよびDEF温度センサ  
(2) クーラントダイバータバルブ(3) カスタマ接続  
(4) ドージングコントロールモジュール(5) リレー  
(6) 電圧制限用保護モジュール

## 加熱ライン

---



## エンジンの診断

i05475089

i05481134

### 自己診断

Perkins製の電子制御エンジンには、自己診断テストの機能が装備されています。システムが発生中の問題を検出すると、診断ランプが点灯します。診断コードは、エレクトロニックコントロールモジュール（ECM, Electronic Control Module）の固定メモリに保存されます。診断コードは、Perkinsエレクトロニックサービスツールを使用して取得できます。

一部の製品では、エンジン診断コードを電子ディスプレイ上に直接表示させることができます。エンジン診断コードの取得方法の詳細については、OEMから提供されている説明書を参照してください。

アクティブコードは、現在発生中の問題を示しています。これらの問題は、最初に調査する必要があります。

記録されたコードは、次の事項を示しています。

- ・ 断続的問題
- ・ 記録されたイベント
- ・ 性能履歴 問題によっては、コードの記録後に解消されている場合もあります。これらのコードは、修理の必要性を示しているわけではありません。コードは、特定の状況が発生していることを示すガイドまたは信号です。コードが、問題のトラブルシューティングに役立つこともあります。

問題が修正されると、該当する故障コードの記録は消去されます。

i04191175

### 診断ランプ

診断ランプは、アクティブな障害があるかどうかを示すために使用されます。故障診断コードは、問題が修復されるまでアクティブ状態になっています。診断コードは、電子式サービスツールを使用して取得できます。

### 診断フラッシュ・コードの読取り

エンジンに“診断”ランプが装備されている場合は、以下の手順でフラッシュコードを読み取ります。

1. キースイッチのON/OFFを切り替える操作を3秒以内に2回実施します。
2. シャットダウン警告ランプが1回点滅します。
3. 黄色のランプの点滅が示しているのは、エンジンに関する3桁の診断コードです。点滅のシーケンスは、システムの診断メッセージを表わします。最初の点滅シーケンスを数え、フラッシュコードの1桁目を特定します。2秒間のポーズ後、第2の点滅シーケンスによってフラッシュコードの2桁目を特定します。2回目のポーズ後、第3の点滅シーケンスによってフラッシュコードを特定します。
4. 診断コードの表示が終わると、シャットダウンランプが2回点滅してから、ログに記録された診断コードのインジケータランプの点滅による表示が始まります。
5. ログに記録された診断コードの表示が終わると、シャットダウンランプが3回点滅しますが、これはコードの表示シーケンスの終了を意味します。

**注記:** 診断コードおよびログに記録された診断コードが存在しない場合、システムはコード551を示す点滅を行います。

i05475115

## 故障記録

このシステムは、発生した不具合の記録機能を備えています。エレクトロニックコントロールモジュール（ECM, Electronic Control Module）がアクティブな診断コードを生成すると、そのコードはECMのメモリに記録されます。ECMに記録されたコードは、エレクトロニックサービスツールで確認できます。記録されたアクティブコードが消去されるのは、故障が解消されるかアクティブでなくなった段階です。過回転、エンジンオイル圧力の低下、エンジンクーラント温度の上昇、および後処理に関する不具合のコードについては、ECMのメモリからの消去に工場パスワードが必要です。

i04191161

## アクティブ診断コードを伴うエンジン運転

エンジン作動中に診断ランプがコードを点滅したときは、システムが仕様範囲から外れた状態を見つけ出したことを意味します。電子式サービスツールを使用してアクティブな診断コードを点検してください。

**注記:** “DERATE（出力低減）” が選択されているときに、オイル圧力低下の状態になると、エレクトロニック・コントロール・モジュール（ECM）は、問題が修正されるまでエンジン出力を制限します。油圧が正常な範囲を示している場合は、エンジンを定格回転数と定格負荷で運転することができます。ただし、保守整備はできるだけ早く行ってください。

アクティブ状態の診断コードを調べてください。問題の原因をできるだけ早く修復してください。アクティブ状態の診断コードが1つだけで、アクティブ状態の診断コードの原因が修復された場合は、その診断コード・ランプは消えます。

アクティブ状態の診断コードが生成されると、その結果エンジンの作動と性能が制限されることがあります。加速が大幅に落ちることがあります。これらのアクティブ診断コードとエンジン性能との関係に関する詳細な情報については、トラブルシュート・ガイドをご参照ください。

i02596460

## 間欠的な診断コードを伴うエンジン運転

エンジンが正常に稼働しているにもかかわらず、診断ランプが点灯し、その後に消える場合は、間欠的な故障が発生している可能性があります。故障が発生すると、その故障が電子制御モジュール（ECM）のメモリに保存されます。

間欠的に表示されるコードによって、エンジンを停止する必要は殆どありません。ただし、オペレータはその事態の性質を理解するために、記録されている故障コードを読み取り、適切な情報を参照しておく必要があります。オペレータは、ランプを点灯させた原因と思われるあらゆる兆候の所見を記録しておくようにしてください。

- ・ 出力低下
- ・ エンジン回転数の制限
- ・ 過剰な排煙など

この情報は、問題のトラブルシューティングに役立てることができます。この情報は、今後の参考として利用することもできます。診断コードの詳細については、このエンジンのトラブルシューティング・ガイドをご参照ください。

i05475126

## 設定パラメータ

エンジンエレクトロニックコントロールモジュール（ECM, Electronic Control Module）には、2つのタイプの構成パラメータがあります。それは、システム構成パラメータとカスタマ指定パラメータです。

構成パラメータを変更するには、エレクトロニックサービスツールが必要です。



## システムコンフィギュレーションパラメータ

システム構成パラメータは、エンジンの排出ガスまたはエンジンの出力に影響を及ぼす。システム構成パラメータは工場でプログラムされる。通常、エンジンの寿命が尽きるまでシステム構成パラメータを変更する必要はありません。ECMを交換した場合は、システム構成パラメータを再プログラムしなければなりません。ECMソフトウェアを変更しても、システム構成パラメータを再プログラムする必要はありません。これらのパラメータを変更するには工場パスワードが必要である。

表 9

| システムコンフィギュレーションパラメータ                                                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 構成パラメータ                                                                                | 記録 |
| Engine Serial Number                                                                   |    |
| 工場装着アフタトリートメントNo.1識別番号                                                                 |    |
| DPF No.1すす堆積量センサシステム設定コード                                                              |    |
| リンプホームエンジンスピードランプレート                                                                   |    |
| システム作動電圧の設定                                                                            |    |
| Rating Number ( 定格番号 )                                                                 |    |
| CANコミュニケーションプロトコル書込みセキュリティ                                                             |    |
| Engine Emissions Operator Inducement Progress Configuration ( エンジン排出ガスオペレータ誘導進行の構成 )   |    |
| Engine Emissions Operator Inducement Regulation Configuration ( エンジン排出ガスオペレータ誘導規制の構成 ) |    |

## 顧客指定パラメータ

顧客指定パラメータにより、用途ごとの必要条件に対してエンジンを的確に設定することができます。

カスタマ指定の構成パラメータを変更するには、エレクトロニックサービスツールが必要です。

カスタマ指定パラメータは運転条件の変更に従って繰り返し変更することができる。

表 10

| 顧客指定パラメータ                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 指定パラメータ                                                         | 記録 |
| Throttle Type Channel 1 ( スロットルタイプチャネル1 )                       |    |
| Throttle Type Channel 2 ( スロットルタイプチャネル2 )                       |    |
| IVS Channel 1 ( IVSチャネル1 )                                      |    |
| IVS Channel 2 ( IVSチャネル2 )                                      |    |
| Continuous Position Throttle Configuration 1 ( 連続的位置のスロットル構成1 ) |    |

(続き)

# エンジンの診断 設定パラメータ

(表 10、続き)

|                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Continuous Position Throttle Configuration 2 ( 連続的位置のスロットル構成2 )                          |  |
| Multi Position Throttle Switch Configuration ( 複数位置のスロットルスイッチ構成 )                        |  |
| Throttle Arbitration ( スロットルの調整 )                                                        |  |
| アタッチメントID                                                                                |  |
| ローアイドル回転数                                                                                |  |
| Delay Engine Shutdown ( エンジン遅延シャットダウン )                                                  |  |
| エーテルソレノイド設定                                                                              |  |
| エンジンアイドルシャットダウン最低外気温                                                                     |  |
| エンジンアイドルシャットダウン最高外気温                                                                     |  |
| エンジンアイドルシャットダウン有効ステータス                                                                   |  |
| エンジンアイドルシャットダウン遅延時間                                                                      |  |
| エンジンアイドルシャットダウン外気温オーバーライド有効ステータス                                                         |  |
| High Soot Load Aftertreatment Protection Enable Status ( 高い煤捕集量の後処理保護有効ステータス )           |  |
| エアシャットオフ                                                                                 |  |
| Throttle Lock Feature Installation Status ( スロットルロック機能装着ステータス )                          |  |
| PTO Mode ( PTOモード )                                                                      |  |
| Throttle Lock Engine Set Speed #1 ( スロットルロックのエンジン設定回転数 #1 )                              |  |
| Throttle Lock Engine Set Speed #2 ( スロットルロックのエンジン設定回転数 #1 )                              |  |
| スロットルロック増加回転数ランプ定格                                                                       |  |
| Throttle Lock Decrement Speed Ramp Rate ( スロットルロック減速斜面率 )                                |  |
| スロットルロックエンジンセット回転数増加                                                                     |  |
| Throttle Lock Engine Set Speed Decrement ( スロットルロックエンジン設定スピード減少 )                        |  |
| Monitoring Mode Shutdowns ( モニタリングモードシャットダウン )                                           |  |
| Monitoring Mode Derates ( モニタリングモードディレート )                                               |  |
| Limp Home Desired Engine Speed ( リンプホーム所要エンジンスピード )                                      |  |
| エンジン加速レート                                                                                |  |
| Engine Speed Decelerating Ramp Rate ( エンジン減速斜面率 )                                        |  |
| Intermediate Engine Speed ( 中間エンジンスピード )                                                 |  |
| ファン                                                                                      |  |
| Engine Fan Control                                                                       |  |
| エンジンファンタイプ設定                                                                             |  |
| Engine Cooling Fan Temperature Error Increasing Hysteresis ( ヒステリシス増加中のエンジン冷却ファンの温度エラー ) |  |
| Engine Cooling Fan Temperature Error Decreasing Hysteresis ( ヒステリシス減少中のエンジン冷却ファンの温度エラー ) |  |

(続き)

(表 10、続き)

|                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Engine Cooling Fan Current Ramp Rate ( エンジン冷却ファンの現在の斜率 )                                                                |  |
| Engine Cooling Fan Speed ( エンジン冷却ファンの速度 )                                                                               |  |
| トップエンジンファン回転数                                                                                                           |  |
| Minimum Desired Engine Cooling Fan Speed ( エンジン冷却ファンの適切な最低速度 )                                                          |  |
| Engine Cooling Fan Solenoid Minimum Current ( エンジン冷却ファンのソレノイドの最小電流 )                                                    |  |
| Engine Cooling Fan Solenoid Maximum Current ( エンジン冷却ファンのソレノイドの最大電流 )                                                    |  |
| Engine cooling Fan solenoid Dither Frequency ( エンジン冷却ファンのソレノイドのディザ周波数 )                                                 |  |
| Engine Cooling Fan Solenoid Dither Amplitude ( エンジン冷却ファンのソレノイドのディザ振幅 )                                                  |  |
| ファン温度                                                                                                                   |  |
| Engine Fan Control Charge Air Cooler Outlet Temperature Input Enable ( エンジンファンの流入量による給気クーラの出口温度制御有効 )                   |  |
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Charge Air Cooler Outlet Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量における給気クーラの出口温度 )             |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Charge Air Cooler Outlet Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量における給気クーラの出口温度 )             |  |
| Engine Cooling Fan Control Coolant Temperature Input Enable Status ( エンジン冷却ファンの流入量によるクーラント温度制御有効ステータス )                 |  |
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Coolant Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量におけるクーラント温度 )                                 |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Coolant Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量におけるクーラント温度 )                                 |  |
| Engine Cooling Fan Control Transmission Oil Temperature Input Enable Status ( エンジン冷却ファンの流入量によるトランスミッションオイル温度制御有効ステータス ) |  |
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Transmission Oil Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量におけるトランスミッションオイル温度 )                 |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Transmission Oil Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量におけるトランスミッションオイル温度 )                 |  |
| Engine Cooling Fan Control Hydraulic Oil Temperature Input Enable Status ( エンジン冷却ファンの流入量による油圧オイル温度制御有効ステータス )           |  |
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Hydraulic Oil Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量における油圧オイル温度 )                           |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Hydraulic Oil Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量における油圧オイル温度 )                           |  |
| Engine Cooling Fan Control Auxiliary #1 Temperature Input Enable Status ( エンジン冷却ファンの流入量による補助#1温度制御有効ステータス )             |  |
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Auxiliary #1 Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量における補助#1温度 )                             |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Auxiliary #1 Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量における補助#1温度 )                             |  |
| Engine Cooling Fan Control Auxiliary #2 Temperature Input Enable Status ( エンジン冷却ファンの流入量による補助#2温度制御有効ステータス )             |  |

(続き)

# エンジンの診断 設定パラメータ

(表 10、続き)

|                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Engine Cooling Fan Maximum Air Flow Auxiliary #2 Temperature ( エンジン冷却ファンの最大空気流量における補助#2温度 ) |  |
| Engine Cooling Fan Minimum Air Flow Auxiliary #2 Temperature ( エンジン冷却ファンの最小空気流量における補助#2温度 ) |  |
| 上記以外のパラメータ                                                                                  |  |
| Maintenance Indicator Mode                                                                  |  |
| Maintenance Level 1 Cycle Interval Hours ( メンテナンスレベル1サイクル間隔時間 )                             |  |
| クーラントレベルセンサ                                                                                 |  |
| Air Filter Restriction Switch Installation Status ( エアフィルタ目詰まりスイッチ装着ステータス )                 |  |
| Air Filter Restriction Switch Configuration ( エアフィルタ目詰まりスイッチコンフィギュレーション )                   |  |
| Fuel/Water Separator Switch Installation Status ( フュエル/ウォーターセパレータスイッチ装着ステータス )              |  |
| User Defined Switch Installation Status ( ユーザ定義スイッチ装着ステータス )                                |  |
| Auxiliary Temperature Sensor Installation Status ( 補助温度センサ設置ステータス )                         |  |
| Auxiliary Pressure Sensor Installation Status ( 補助圧力センサ設置ステータス )                            |  |
| Remote Torque Speed Control Enable Status ( リモートトルク回転数コントロール作動ステータス )                       |  |
| Number of Engine Operating Mode Switches ( エンジン運転モードスイッチの数 )                                |  |
| Engine Operating Mode Configuration ( エンジン運転モードの構成 )                                        |  |
| Glow Plug Start Aid Installation Status ( グロープラグ始動補助装着ステータス )                               |  |
| High Idle Configuration ( ハイアイドルの構成 )                                                       |  |
| Throttle Channel 1 Droop % ( スロットルチャネル1ドループ% )                                              |  |
| Throttle Channel 2 Droop % ( スロットルチャネル2ドループ% )                                              |  |
| TSC 1 Droop % ( TSC 1ドループ% )                                                                |  |
| Min Max / All Speed Governing ( 最大最小/全回転数制御 )                                               |  |
| Rated Speed Configuration ( 定格回転数の構成 )                                                      |  |

## エンジンの始動要領

i05475092

### エンジンの始動前

エンジンを始動する前には、必要な日常点検とその他の定期点検を実施してください。エンジンコンパートメントを点検する。この点検によって、後になって起きる大規模な修理を予防することができます。詳細は、取扱説明書給油整備間隔を参照してください。

- ・ エンジンに十分な燃料が供給されていることを確認します。
- ・ エンジンに十分なディーゼルエキゾースト液が供給されていることを確認します。
- ・ 燃料供給バルブ（装着の場合）を開きます。

#### 注意

フュエルリターンラインのすべてのバルブと燃料供給ラインは開いておく必要があります。エンジンの運転中にフュエルラインが閉まっているとフュエルシステムが損傷する可能性があります。

エンジンを数週間始動しなかった場合、フュエルシステムから燃料が抜けている可能性があります。フィルタハウジングにエアが混入している場合があります。またフュエルフィルタの交換を行うと、エンジン内にある程度の空気を取り込まれてエアポケットが発生します。そうした状況では、フュエルシステムのプライミングを行う必要があります。フュエルシステムのプライミングの詳細は、取扱説明書フュエルシステム、燃料系統のプライミングを参照してください。また、燃料仕様が正しいことと、燃料の状態が適切であることも確認してください。取扱説明書燃料に関する推奨事項を参照してください。

#### 警告

エンジンの排気ガスには有害な燃焼酸化物が含まれています。エンジンは常に換気の行き届いた場所で始動させ、運転してください。エンジンを屋内で運転する場合は、エンジンの排気ガスを外部へ排出してください。

- ・ 始動スイッチその他のコントロールに“運転禁止”などの警告タグが付けられている場合は、エンジンの始動やコントロールの操作をしないでください。
- ・ 遮断または警報の対象となったコンポーネントをすべてリセットしてください。
- ・ すべての被駆動装置の結合が解除されていることを確かめてください。電氣的負荷については、最小限にしておくか完全に切り除いておきます。

i05481127

### 寒冷時の始動

#### 警告

エーテルなどのエアゾール・タイプの始動補助剤を使用しないでください。このような行為により、爆発事故または人身事故を起こす恐れがあります。

温度-18°C (0°F)を下回る状況でエンジンを始動する能力は、ジャケットウォータヒータまたは追加バッテリー容量の使用によって改善されます。

寒冷環境での始動時の問題および燃料の問題をできるだけ減らす方法として、エンジンオイルパンヒータ、ジャケットウォータヒータ、燃料ヒータ および 燃料ラインインシュレーションがあります。

寒冷時の始動用の手順を使います。

**注記:** 始動中にエンジンスピードコントロールを調整しないでください。エレクトロニックコントロールモジュール (ECM) が始動時にエンジンスピードを制御します。

1. 被駆動装置をすべて切り離します。

**注記:** キーがONとなっている間、ランプの動作確認用に、インジケータランプが2秒間点灯します。インジケータランプが点灯しない場合は、バルブを点検します。インジケータランプが点灯または点滅の状態のままになった場合は、トラブルシューティングIndicator Lamp Circuit - Testを参照してください。

2. キースイッチを「走行」位置にします。グロープラグの警告ライトが消灯するまで、キースイッチを「走行」位置に維持します。

3. グロープラグの警告ライトが消灯したら、キースイッチを回します。キースイッチを「OFF」位置にしてから「始動」位置にして、電気スタータモータを接続し、エンジンをクランクさせます。

注記: グロープラグの警告ライトの動作時間は、エンジン温度によって変化します。

#### 注意

フライホイール回転中は始動モータを結合させないでください。負荷が加わっているときは、エンジンを始動させないでください。

エンジンが30秒以内に始動しない場合は、始動スイッチまたは始動ボタンを解除して2分間待ち、始動モータを冷却させてから再度エンジンを始動してください。

4. エンジンが始動したら、キースイッチを「走行」位置に戻します。
5. エンジンの始動に失敗したら、ステップ2から4を繰り返します。

注記: 始動後、エンジンシステムを安定させるため、エンジンが1秒から25秒間、低回転数に保持される場合があります。継続時間は、外気温度や最後の運転時からの経過時間などの要因で変化します。グロープラグ警告ランプの点滅は、エンジンの回転数が低いことを示しています。

6. 暖機の短縮を意図した空ぶかし操作は行わないでください。3～5分間または水温インジケータが上がり始めるまで、エンジンをアイドル運転します。寒冷時にエンジンを始動した後でアイドリングするときは、エンジン回転数を1,000～1,200 rpmまで上げてください。このアイドリングによって、エンジンをより短時間で暖機することができます。
7. すべての装置が作動温度になるまで、エンジンを低負荷で運転する。暖機運転中は計器類を点検する。

コールドスタートの後に、白煙が排気管から発生する場合があります。この煙の発生は正常であり、暖機後に排気システムに残っていた結露が原因です。エンジンの動作開始後に、白煙は消えます。

i05475109

## エンジン始動

注記: 始動中にエンジンスピードコントロールを調整しないでください。エレクトロニックコントロールモジュール (ECM) が始動時にエンジンスピードを制御します。

## エンジン始動

1. エンジンによって駆動されるすべての装置の接続を解除します。
2. キースイッチを「走行」位置にします。グロープラグの警告ライトが消灯するまで、キースイッチを「走行」位置に維持します。

注記: キーがオンとなっている間、ランプの動作確認のため、インジケータランプが2秒間点灯します。いずれかのランプが点灯しない場合は、バルブを点検交換してください。インジケータランプが点灯または点滅の状態のままになった場合は、トラブルシューティングIndicator Lamp Circuit - Testを参照してください。

3. グロープラグの警告ライトが消灯したら、キースイッチのON/OFFを繰り返す操作をしてください。キースイッチを「OFF」位置にしてから「始動」位置にすると、スタータモータが作動してエンジンがクランクされます。

注記: グロープラグの警告ライトの動作時間は、エンジン温度によって変化します。

#### 注意

フライホイール回転中は始動モータを結合させないでください。負荷が加わっているときは、エンジンを始動させないでください。

エンジンが30秒以内に始動しない場合は、始動スイッチまたは始動ボタンを解除して2分間待ち、始動モータを冷却させてから再度エンジンを始動してください。

4. エンジンが始動したら、キースイッチを「走行」位置に戻します。
5. エンジンの始動に失敗したら、ステップ2から4を繰り返します。

6. エンジン系を安定させるため、始動後のエンジンは低速回転で1～25秒間維持されることがあります。この持続時間がどれくらいになるかは、外気温度や前回走行時からの経過時間など、各種の要因が関係します。グローブラグ警告ライトの点滅は、エンジンの回転数が低速で維持された状態にあることを意味します。

i05156888

## ジャンプ・スタート・ケーブルによる始動



### 警告

ジャンプ・スタート・ケーブルを不適切に接続すると、爆発が発生し、人身事故を起こす恐れがあります。

バッテリーの付近ではスパークを発生させないでください。スパークによって気化したガスが爆発する恐れがあります。さらに、ジャンプ・スタート・ケーブルの端どうしを接触させたり、エンジンに接触させたりしないでください。

注記: 可能な場合は、始動が失敗する理由を最初に診断すること。詳細については、Troubleshooting Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Startを参照。必要な修理を行ってください。エンジンが始動しないのはバッテリーの状態だけが原因の場合は、バッテリーを充電するか、ジャンプスタートケーブルを使用して別のバッテリーでエンジンを始動する。バッテリーの状態は、エンジンのスイッチを「OFF」にした後で再点検できる。

### 注意

電動スタータモーターと同じ電圧のバッテリー電源を使用します。必ず、ジャンプ・スタートの電圧と同じ電圧を使用してください。電圧が高いバッテリーを使用すると電気系統が損傷します。

バッテリー・ケーブルの極性を誤らないでください。オルタネータが損傷する恐れがあります。接地ケーブルの取付けは最後に行い、取外しは最初に行う。

ジャンプスタートケーブルを取り付ける前に、すべての電気部品を「OFF」にする。

始動させるエンジンへのジャンプスタートケーブル接続前に、主電源スイッチが「OFF」位置になっていることを確かめる。

1. 失速しているエンジンの始動スイッチを「OFF」位置に回します。エンジンのアクセサリをすべてオフにしてください。

2. プラス側ジャンプ・スタート・ケーブルの一方の端を放電したバッテリーのプラス側ケーブル・ターミナルに接続します。プラス側ジャンプ・スタート・ケーブルの他方の端を電源のプラス側ケーブル・ターミナルに接続します。
3. マイナス側ジャンプ・スタート・ケーブルの一方の端を電源のマイナス側ケーブル・ターミナルに接続します。マイナス側ジャンプ・スタート・ケーブルの他方の端をエンジン・ブロックまたはシャーシ接地に接続します。この手順によって、バッテリーから発生する可燃性ガスがスパークによって着火するのを防止できます。

注記: エンジンECMに電源を入れてから始動モーターの運転を開始してください。これに従わないと損傷する可能性があります。

4. 通常の運転手順でエンジンを始動してください。本取扱説明書エンジンの始動を参照してください。
5. エンジンが始動したら、直ちにジャンプ・スタート・ケーブルを逆の手順で外してください。

ジャンプ・スタートをした後、オルタネータは放電がかなり進んだバッテリーを完全に充電することはできません。エンジンが停止したら、バッテリーを交換するか、バッテリー充電器を使用して正しい電圧まで充電する必要があります。使用不可とされているバッテリーの多くは再充電可能です。取扱説明書バッテリー - 交換および試験と調整マニュアルバッテリー - 試験を参照してください。

i05475075

## エンジンの始動後

エンジン系を安定させるため、始動後のエンジンは低速回転で1～25秒間維持されることがあります。この持続時間がどれくらいになるかは、外気温度や前回走行時からの経過時間など、各種の要因が関係します。

注記: 0～60°C (32～140°F) の外気温の場合、ウォームアップ時間は約3分です。気温が0°C (32°F) を下回った場合は、追加のウォームアップ時間が必要な場合があります。

ウォームアップ用にエンジンがアイドル回転している間に、次の状態での点検を行います。

## エンジンの始動要領

### エンジンの始動後

---

エンジンや始動モータが作動しているときに高圧フュエルラインの点検を行わないでください。作動中のエンジンを点検する場合、必ず該当の点検手順を実施して流体が身体を貫通する危険を回避してください。取扱説明書General hazard Informationを参照してください。

- ・ エンジンに負荷をかける前に、アイドル回転と半速回転（エンジン負荷無し）で液体や空気の漏れを点検します。一部の製品では、この点検が実施できない場合もあります。
- ・ 3～5分間または水温インジケータが上がり始めるまで、エンジンをアイドル運転します。ウォームアップ中にすべてのゲージを点検します。

**注記:**エンジン運転中に計器が示す値を監視し、できるだけ頻繁にデータを記録するようにしてください。長期的なデータを比較することで、各計器の正常値が特定できるはずです。長期的なデータ比較は、異常な運転状態の発生の検出にも寄与します。測定値の著しい変化が認められた場合は、問題がないか調査してください。



## エンジンの運転

i05475103

### エンジンの運転

適切な運転操作および保守整備は、エンジンの最長耐用年数と最大経済性を得る上での主要な要素です。取扱説明書の指示に従うことにより、最少のコストでエンジン耐用年数を最大化できます。

エンジンが正常な作動温度に達するまでの時間は、エンジンの見回り点検に要する時間よりも短くて済む場合があります。

エンジンが始動し、作動温度に到達すると、エンジンは定格rpmで運転できるようになります。低速のエンジン回転数（rpm）で低い出力要求を保てば、エンジンはより短時間で正常な作動温度に到達します。この方法は、エンジンを無負荷状態でアイドリングさせるよりも効率的です。エンジンは通常、数分程度で作動温度に到達します。

長時間のアイドル回転は避けてください。長時間のアイドル回転は、カーボン堆積、エンジン機能の低下 およびディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF, Diesel Particulate Filter）のスート（すす）の堆積の原因となります。これらの問題はエンジンにとって有害です。

エンジン運転中に計器が示す値を監視し、できるだけ頻繁にデータを記録するようにしてください。長期的なデータを比較することで、各計器の正常値が特定できるはずです。長期的なデータ比較は、異常な運転状態の発生の検出にも寄与します。測定値の著しい変化が認められた場合は、問題がないか調査してください。

## エンジンの作動と後処理システム

エンジンから出される排気ガスおよび炭化水素の粒子は、最初にディーゼル酸化触媒（DOC, Diesel Oxidation Catalyst）を通過します。ガスその他の物質の一部はDOC通過時に酸化されます。次にガスはディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF）を通過します。DPFではエンジンの燃焼で発生したスート（すす）と灰が捕集されます。再生中にスートはガス化され、灰はDPFに残されます。最後にガスが通過するのは選択触媒還元（SCR, Selective Catalytic Reduction）です。SCRを通過する前のガス流には、ディーゼルエキゾースト液（DEF, Diesel Exhaust Fluid）が噴射されます。DEFの保管と制御は、ポンプエレクトロニックタンクユニット（PETU, Pump Electronic Tank Unit）で行われています。DEFと排気ガスの混合気がSCRを通過することで、排出ガス中の窒素酸化物（NOx）が削減されます。

DPFによるスート除去では、排気ガスの温度上昇が必要となる場合があります。その場合は背圧バルブが作動して、必要分の温度上昇が行われます。一部の用途では、背圧バルブの作動時にエンジンの作動音が変化します。

DEFの量は排出ガス基準に準拠するようエンジンソフトウェアで制御されています。

ここで用いられるDPFは、定期整備時のサービスを必要としない設計になっています。DPFは規定のメンテナンス要件に従っておく限り、規制で定義されているエンジンの耐用年数（排出耐久期間）の間は正常に機能し続けると想定されています。

i02273299

## 被駆動装置の接続

1. 可能な場合、エンジンを定格回転数の半分の回転数で運転してください。
2. 可能な場合、被駆動装置に負荷がかからない状態で接続してください。

断続的な始動は、ドライブ・トレインに過度の応力を及ぼします。また、断続的な始動は燃料の浪費となります。被駆動装置を動かすには、装置に負荷をかけない状態で、クラッチを滑らかにつないでください。このようにすれば、始動がスムーズで簡単に行くはずです。エンジンの回転数を上昇させず、クラッチを滑らせないようにしてください。

## エンジンの運転 燃料節減のための推奨方法

3. エンジン回転数を定格回転数の半分にしたときに、ゲージ類の指示範囲が正常であることを確かめてください。ゲージがすべて正しく作動していることを確認してください。
4. エンジン回転数を定格回転数に上昇させてください。常に、エンジン回転数を定格回転数に上昇させてから負荷をかけてください。
5. 負荷をかけてください。エンジン運転は、低い負荷から始めてください。ゲージや装置が正しく作動しているか点検してください。正常なオイル圧力に達し、温度ゲージが上がり始めたら、エンジンは全負荷で運転できます。エンジンの負荷運転中は、ゲージおよび装置を頻繁に点検してください。

低速アイドル回転数あるいは軽負荷で長時間運転を続けると、オイル消費量が増加し、シリンダにカーボンが堆積するおそれがあります。カーボンが溜まると、出力が低下したり性能が悪化します。

i05156878

## 燃料節減のための推奨方法

エンジンの効率を上げると燃費が悪化する恐れがあります。Perkins の設計と製造技術は、あらゆる用途で最高の燃料効率を実現しています。推奨手順に従って、エンジンの耐用年数中は最適性能を達成することができるようになっています。

- ・ 燃料をこぼさないでください。

燃料は暖まると膨張します。フュエル・タンクから燃料があふれ出る恐れがあります。フュエル・ラインに漏れが生じていないか点検してください。必要に応じて、フュエル・ラインを修理してください。

- ・ 異なる燃料の特性に注意してください。推奨燃料のみを使用してください。詳細については、取扱説明書燃料に関する推奨事項を参照してください。
- ・ 不必要なアイドル回転数での運転は避けてください。

長時間のアイドル回転数運転は避けて、エンジンを停止してください。

- ・ サービス・インジケータの表示を頻繁に観察してください。エア・クリーナ・エレメントはきれいな状態に維持してください。
- ・ ターボチャージャーが正しく作動していることを確かめてください。詳細については、本取扱説明書Turbocharger - Inspectを参照。
- ・ 電気系統を正常な状態で維持してください。

バッテリー・セルが1個でも不良だと、オルタネータに過剰な負荷をかけることになります。この不良により、余分な電力と燃料が消費されます。

- ・ 常に正常な状態のベルトを使用してください。詳細については、作動原理、試験と調整V-Belt Testを参照。
- ・ ホースの接続部がすべて十分に締め付けられていることを確認してください。接続部に漏れがないようにしてください。
- ・ 被駆動装置が正常に稼動していることを確認してください。
- ・ エンジンが冷めていると余分な燃料が消費されます。可能な場合は、ジャケット・ウォータ・システムおよび排気系統の熱を利用してください。クーリング・システムのコンポーネントを清潔に維持し、適切な修理を施してください。水温調整器なしに、絶対にエンジンを運転しないでください。これらすべての品目は作動温度を維持するのに役立ちます。

## 寒冷時の運転

i05481101

### 寒冷時の運転

Perkins 製ディーゼルエンジンは、寒冷時でも効率的な運用ができます。寒冷時におけるディーゼルエンジンの始動と運転は、以下の要件に応じて異なります。

- ・ 使用する燃料タイプ
- ・ エンジンオイルの粘度
- ・ グロープラグの動作
- ・ オプションの寒冷始動補助装置
- ・ バッテリーの状態

この項では、次の情報を解説します。

- ・ 寒冷時の運転に伴う潜在的な問題
- ・ 外気温度が0～-40℃ (32～-40°F) の場合に、始動時と運転時の問題を最小限に抑えるための推奨手順。

凍結温度域におけるエンジンの運転および保守整備は複雑です。複雑さ理由は次の要因によります。

- ・ 気象条件
- ・ エンジンの用途

Perkins ディーゼルまたはPerkins の代理店からの推奨事項は、過去の経験に基づいて得られたものです。ここに記載されている情報は、寒冷時に運用する際のガイドラインになります。

### 寒冷時での運用のヒント

- ・ エンジンが始動したら、最低作動温度である80℃ (176°F) に達するまでエンジンを運転します。運転温度にすることは、インレットバルブと排気バルブの固着の防止に役立ちます。
- ・ エンジンのクーリングシステムと潤滑システムからは、エンジンを停止した後も熱がすぐには失われない。そのため、ある程度の期間停止していたエンジンでも、比較的容易に始動することができます。
- ・ 寒冷期が始まる前に、仕様に則したエンジン潤滑剤を導入しておきます。推奨されるオイルの粘度については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。
- ・ ゴム製の部品（ホース、ファンドライブベルトなど）は、すべて毎週点検します。
- ・ 電気系統の配線および接続部について、摩損や絶縁材の損傷がないか点検します。
- ・ すべてのバッテリーを十分に充電し、暖めて、エンジンが確実に正常な作動温度で動作するようにしてください。
- ・ 各シフトの終了後、フュエルタンクを満タンにしておきます。
- ・ エアクリーナおよびエアインテイクは毎日点検すること。降雪中に運転する場合は、エアインテイクの点検をより頻繁に実施します。
- ・ グロープラグが正常に作動することを確認します。トラブルシューティングGlow Plug Starting Aid- Testを参照してください。

#### 警告

アルコールや始動用液体類により、人身事故または物的損害を起こす恐れがあります。

アルコールや始動用液体類は、可燃性が高く有毒なので不適切な方法で保管すると、人身事故または物的損害を起こす恐れがあります。

#### 警告

エーテルなどのエアゾール・タイプの始動補助剤を使用しないでください。このような行為により、爆発事故または人身事故を起こす恐れがあります。

- ・ 寒冷時でのケーブルを用いたジャンプスタート手順については、取扱説明書ジャンプスタートケーブルによる始動を参照してください。

## エンジン潤滑油の粘度

エンジンオイルの粘度を適正に保つことは不可欠です。オイル粘度は、オイルがエンジンに対して発揮する潤滑特性と摩耗保護に影響を与えます。推奨されるオイルの粘度については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

## クーラントの推奨事項

予想される最低外気温に合ったクーリングシステムの保護を行う。推奨されるクーラント混合液については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

寒冷時にはクーラントを頻繁に点検し、凍結防止に必要なグリコール濃度を維持するようにします。

## エンジンブロックヒータ

エンジンブロックヒータ（装着の場合）の機能は、燃焼室を囲んでいるエンジンジャケットウォーターを温めることです。加熱により、次の効果が得られます。

- ・ 始動性が向上します。
- ・ 暖機時間が短縮されます。

電気式ブロックヒータは、エンジン停止と同時に作動し始めます。ブロックヒータは110 V DCまたは240 V DCで使用できます。出力は750/1,000 Wです。詳細については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

## エンジンのアイドルリング

エンジンの始動後、エンジンスピードは最大25秒間制御されます。寒冷時におけるエンジン始動後のアイドルリングは、エンジン回転数を1,000 ~ 1,200 rpmまで上げてください。このアイドルリングによって、エンジンのウォームアップがより短時間で行えます。ハンドスロットルを取り付けると、長時間にわたってローアイドル回転を高め維持する操作が容易になります。暖機の短縮を意図した“空ぶかし”操作は行わないでください。

エンジンのアイドルリング中に軽い負荷（寄生的負荷）をかけることは、最低作動温度の達成に有益です。最低作動温度は80 ° C (176 ° F) です。

## クーラント暖機の推奨事項

作動を停止して通常の作動温度以下になっているエンジンについては、暖機が必要です。このウォームアップは、エンジンをフル稼働状態に戻す前に行う必要があります。極寒温度環境で運転している場合、短い間隔でエンジンの運転と停止を繰り返すと、エンジンのバルブ機構が損傷する恐れがあります。このような損傷は、暖機運転が完了する前に、エンジンの始動と停止を何度も繰り返すことで発生する恐れがあります。

通常の作動温度よりも低い温度でエンジンを運転している場合、燃料とオイルが燃焼室で完全燃焼しません。このような燃料とオイルは、バルブシステムに軟性のカーボン堆積物を形成します。これらの堆積物は一般的に、通常の作動温度のエンジンで燃焼して消滅するため、問題は発生しません。

通常運転をすることなく、ウォームアップの完了前にエンジンの始動と停止を何度も繰り返すと、カーボン堆積物が厚くなっていきます。こうした始動と停止の操作は、次の問題の原因となることがあります。

- ・ バルブの自由な動きが抑制されます。
- ・ バルブの固着が起こります。
- ・ プッシュロッドが曲がる可能性があります。
- ・ バルブトレインコンポーネントにその他の損傷を及ぼす危険性があります。

この理由からエンジン始動時は、クーラント温度が最低80 ° C (176 ° F)になるまでエンジンを暖機する必要があります。バルブシステムに付着するカーボン量を最小限に維持することで、バルブおよびバルブコンポーネントの自由な動きが確保されます。

他のエンジン部品の状態を良好にしておくために、エンジン全体を暖機する必要があります。通常、エンジンの寿命は延長されます。潤滑を促進する効果もあります。オイルの酸化およびスラッジ形成を抑制する効果もあります。この条件は、エンジンベアリングやピストンリングなどの部品の寿命を延ばします。ただし、摩耗や無駄な燃料消費を減らすために不要なアイドル時間は10分に制限してください。

## 水温レギュレータおよび断熱ヒータ回路

i05481094

エンジンには水温レギュレータが装備されています。エンジンクーラントが適切な作動温度を下回っている場合、ジャケットウォータは、エンジンシリンダブロックを通過してエンジンシリンダヘッドまで循環します。その後クーラントは、クーラント温度レギュレータのバルブをバイパスした内部通路を経由することで、シリンダブロックに戻ります。この循環によって、低温条件においてクーラントがエンジン周囲を流れることが保証されます。エンジンジャケットウォータが適正な作動温度の最低値に到達すると、水温レギュレータが開き始めます。ジャケットウォータのクーラント温度が適正な作動温度の最低値を上回ると、水温レギュレータの開きが大きくなり、より多量のクーラントがラジエータ中を流れることで余分な熱が取り除かれます。

水温レギュレータの段階的な開放により、シリンダブロックとシリンダヘッド間のバイパス通路は段階的に閉鎖されます。これにより、ラジエータに流れるクーラントの量が最大化され、最も効率的に放熱を行うことができます。

**注記:** 空気流量を制限しないでください。空気流量を制限すると、フュエルシステムが損傷する可能性があります。Perkins社は、ラジエータシャッターなどの空気流量制限装置は、いずれも使用しないことを推奨しています。空気流量の制限は、排気温度の上昇、出力の低下、ファンの過剰使用 および 燃費の悪化の原因になります。

キャブヒータは、極寒環境での運用時に有効です。エンジンからのフィードおよびキャブからのリターンラインは断熱して、外気による熱損失を減らす必要があります。

## クランクケースブリーザの保護に関する推奨事項

クランクケース換気口のガスには、大量の水蒸気が含まれています。この水蒸気は、外気温度が低い状態では凍結して、クランクケース換気システムの目詰まりや損傷の原因となる可能性があります。-25° C (-13° F)を下回る温度でエンジンを運転している場合、ブリーザシステムの凍結や目詰まりを防止する対策を取る必要があります。オープンブリーザシステムは、-25° C (-13° F)未満の温度でより効果的に動作します。極端な気象条件では、ブリーザホースを断熱するとシステムを保護する効果があります。

-25° ~ -40° C (-13° ~ -72° F)での運転時に推奨されるブリーザコンポーネントについては、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

## ラジエータの遮風装置

Perkins 社では、ラジエータの前にエアフローを制限するような装置を設置して使用することはご遠慮いただいています。エアフローを制限すると次の状態が起こる恐れがあります。

- ・ 高い排気温度
- ・ 出力低下
- ・ ファンの過剰使用
- ・ 燃費低下

コンポーネントへのエアフローが遮られると、フードの下に温度にも影響が及びます。後処理再生時にエアフローを遮ると、表面温度が上昇してコンポーネントの信頼性に影響を与える可能性があります。

後処理再生時にエアフローを遮ると、表面温度が上昇してコンポーネントの信頼性に影響を与える可能性があります。

エアフローを制限する装置を使用せざるをえない場合、装置にはファンハブとぴったり一致する恒久的な開口部が必要です。その装置には、少なくとも770 cm<sup>2</sup> (120 in<sup>2</sup>)の最小開口寸法が必要です。

ファンハブとぴったり一致する開口部は、ファンブレードへのエアフローが遮られるのを防ぐために指定されています。ファンブレードへのエアフローが遮られると、ファンが故障することがあります。

Perkins 社では、インレットマニホールド温度の警告装置や吸入空気温度ゲージの取り付けを推奨しています。インレットマニホールド温度の警告装置は、75° C (167° F)に設定してください。インレットマニホールド空気温度が75° C (167° F)を超えないようにしてください。この限界値を超える温度は、出力低下やエンジン損傷などの原因となる可能性があります。

i05156905

## 燃料および寒冷時の影響

**注記:** 燃料は、Perkins の推奨する等級のものだけを使用すること。本取扱説明書Fluid Recommendationsを参照。

寒冷環境で生じる問題は、次のコンポーネントを使用することで最小限にできる。

## 寒冷時の運転

## 寒冷時における燃料関連構成部品

- ・ グロープラグ（装着の場合）
- ・ エンジンクーラントヒータ（OEM オプションの場合あり）
- ・ 燃料ヒータ（OEM オプションの場合あり）
- ・ フュエルラインの絶縁（OEM オプションの場合あり）

曇り点とは、燃料中でワックスの結晶が析出し始める温度を指す。これらの結晶により燃料フィルタが目詰まりする恐れがあります。

流動点とは、ディーゼル燃料の粘度が増す温度を指します。フュエルライン、フュエルフィルタ、フュエルポンプ中で、ディーゼル燃料は動きにくさを増すことになる。

ディーゼル燃料の購入時は、この点に注意する必要があります。エンジンの運用環境については、平均の外気温度を考慮すること。ある気候の下で給油したエンジンを異なる気候の土地へ移動すると正常に運転できなくなることがあります。温度差によって不具合が生じることがあります。

出力の低下あるいは冬季の性能低下に関するトラブルシューティングをする場合は、その前に燃料のワックス化を確認しておくこと。

温度が0° C (32° F)を下回る環境でエンジンを作動させる場合は、低温用燃料の利用もできる。こうした燃料は、低温時に燃料がワックス化するのを抑制する。

寒冷環境での運用の詳細は、取扱説明書Cold Weather Operation and Fuel Related Components in Cold Weatherを参照。

i05481120

## 寒冷時における燃料関連構成部品

## フュエルタンク

満タン状態でないフュエルタンクでは、結露が発生する可能性があります。エンジンの運転後は、フュエルタンクを満タンにしてください。

フュエルタンクには通常、水と沈殿物をタンク底部から排出する機構が用意されています。

一部のフュエルタンクでは、燃料供給用のパイプより低い位置に、水と沈殿物が集まる構造になっている場合があります。

一部のフュエルタンクでは、タンク底部から直接供給ラインに燃料を送り出す構造になっている場合があります。こうしたシステムを用いているエンジンの場合、フュエルシステムフィルタの定期的なメンテナンスが重要な意味を持ちます。

週次、整備間隔 および フュエルタンクの補充時の間隔で燃料貯蔵タンクから水および沈殿物を排出してください。排出により、燃料貯蔵タンクから水や沈殿物がエンジン用のフュエルタンクへ送り出されるのを防ぐことができます。

## フュエルフィルタ

フュエルフィルタの交換後は、必ずフュエルシステムのプライミングを行い、フュエルシステムから気泡を除去させておきます。フュエルシステムのプライミングの詳細は、取扱説明書の保守整備編を参照してください。

寒冷時の運転では、ミクロン値とプライマリフュエルフィルタの位置が重要です。インラインフィルタ、プライマリフュエルフィルタおよび燃料供給ラインは、温度が低下した燃料の影響を最も受けやすいコンポーネントです。

## フュエルヒータ

**注記:** OEMの製品では、燃料ヒータが装備されているものもあります。その場合、燃料の温度は、フュエルトランスファポンプの位置で73° C (163° F)を超えてはいけません。燃料ヒータは、電気リフトポンプの手前に取り付ける必要があります。

燃料ヒータ（装備されている場合）の詳細については、OEM情報を参照してください。

i05475133

## 寒冷時のディーゼルエキゾースト液

ディーゼルエキゾースト液（DEF, Diesel Exhaust Fluid）の凝固点の関係から、後処理システムには電熱式のDEFラインが装備されています。同じくこのシステムではDEFタンク中にクーラントの過熱機構も装備されています。DEFの詳細については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

## エンジン停止

i05475096

### エンジン停止

#### 注意

今まで負荷をかけて運転していたエンジンを、作業後すぐに停止させることは、エンジンコンポーネントのオーバーヒートや早期摩耗の原因になります。

シャットダウン前のエンジンは回転数を上げないでください。

高温でエンジンが停止するのを避ければ、ターボチャージャーシャフトおよびベアリングの寿命が最大になる。これは選択触媒還元コンポーネントの寿命にも当てはまります。

注記: 制御システムには個々の用途ごとに差異があります。シャットオフの手順は事前に把握しておいてください。エンジンの停止操作は、次に示す一般的なガイドラインに従ってください。

1. エンジンの負荷を取り除きます。エンジン回転数をローアイドルまで下げる。エンジンのアイドル運転を5分間行い、エンジンを冷却させます。
2. 冷却終了後のエンジンをシャットオフシステムに従って停止させてから、イグニッションキースイッチを「OFF」位置に回します。必要に応じて、OEMから提供される説明書を参照してください。

注記: 一部の用途では、キースイッチを「OFF」位置にした後もエンジンが作動し続ける場合があります。エンジンがしばらくの間作動し続けるのは、エンジンコンポーネントを冷却するためです。

3. エンジンのシャットダウン後、最低2分間待機してから、バッテリーディスコネクトスイッチをOFFにします。バッテリー電源を切り離すのが早すぎると、エンジンシャットダウン後に実施されるDEFラインの抜取りが妨げられます。またこの2分間は、エンジンエレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) がエンジンおよび後処理センサからの積極的な情報収集をしている期間です。

## 遅延エンジンシャットダウン (装着の場合)

遅延エンジンシャットダウンでは、システムコンポーネントを冷却するために、エンジン始動スイッチを「OFF」位置にした後もエンジンをしばらくの間作動させ続けます。エンジン始動スイッチ・キーは取り外すことができます。

注記: エンジンが作動している場合に、オペレータおよび/またはサポート担当者がいるという要件を定義する規則がある場合があります。

### 警告

エンジンの稼働中に車両から離れると、人身事故または器物損害につながる恐れがあります。車両の運転室から離れる前に、走行コントロール装置をニュートラル位置にし、ワーク・ツールを地面まで下げすべてのワーク・ツールを停止し、油圧ロックアウト・コントロールのレバーを「ロック」位置にしてください。

作動中のエンジンから人員が離れると、故障が発生した場合に物的損害が生じる危険性があります。

注記: 認定ディーラーでは、30分を上限として最大運転時間の変更が行えます。デフォルト設定は10分間です。

遅延エンジンシャットダウンはオーバライド操作による回避が可能です。遅延エンジンシャットダウンをオーバライドすることにより、エンジンおよびシステムコンポーネントの寿命を縮める場合があります。オーバライドの操作はキースイッチを用いて行います。

遅延エンジン・シャットダウン中はいつでも、エンジン始動スイッチを「ON」位置まで回すことができます。エンジンはサービスに戻せる場合もあります。

i05481115

## 非常停止

#### 注意

非常停止ボタンは非常時専用です。通常のエンジン停止用に非常停止装置や非常停止ボタンを使用しないでください。

OEMの製品では、非常停止押しボタンが装備されている場合があります。非常停止押しボタンの詳細については、OEM情報を参照してください。

## エンジン停止 エンジンの停止後

エンジン停止後は、エンジンの動作をサポートする外部システム用コンポーネントが安全な状態になっていることを確かめます。

i05475071

## エンジンの停止後

**注記:**エンジンオイルを点検する際は、事前にエンジンを停止させておいてください。エンジンを停止させてから最低10分間待機して、オイルパンにエンジンオイルを戻すようにしておきます。



### 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

- ・ ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) が抜き取られます。バッテリー ディスコネクトスイッチの切離しは、DEFの抜き取りが終わるまで行わないでください。この手順は自動的に制御され、終了まで約2分かかります。
- ・ エンジン停止後にエンジンフュエルラインの整備または修理をする場合、必ずその前に10分間待機して高圧フュエルラインから燃料圧力を解放してください。必要な場合は、細部の調整を行う。低圧燃料系統からの漏れおよび冷却、潤滑またはエアシステムからの漏れをすべて修理する。漏れが生じている高圧燃料ラインはすべて交換する。分解および組立マニュアルFuel Injection Lines - Installを参照してください。
- ・ クランクケースのオイルレベルを点検します。オイルレベルは、エンジンオイルレベルゲージの“MIN” (最低) マークと“MAX” (最大) マークの間で維持してください。
- ・ エンジンにサービスアワーメータが装着されている場合は、その表示値を記録します。メンテナンスは取扱説明書給油整備間隔に従って実施してください。
- ・ 燃料中への水分混入を抑制するため、フュエルタンクは満タン状態にしておきます。フュエルタンクに燃料を入れ過ぎないでください。
- ・ DEFタンクを充填します。タンク中のDEFレベルが低いとエンジン出力が引き下げられる場合があります。

### 注意

不凍液/クーラント混合液は、本取扱説明書交換時の容量および推奨事項 または本取扱説明書液体の推奨事項 で推奨されているものだけを使用してください。これを怠ると、エンジンが損傷する恐れがあります。



### 警告

加圧システム：高温の冷却水により重度の火傷事故を起こす恐れがあります。冷却システムのフィルター・キャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却システムの構成部品が冷めるまで待ってください。圧力を解放する場合は、冷却システム圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

- ・ エンジンを冷ましてください。クーラント量を点検する。
- ・ 凍結および腐食の保護が適切に行われているかどうかクーラントを点検してください。必要に応じて、適切なクーラント/水混合液を補充します。
- ・ すべての被駆動装置に対して必要な定期メンテナンスを実施します。このメンテナンスの概要は、OEMの資料に掲載されています。



## 給油整備編

i05196302

## 交換容量

i05475082

## 補充容量

## 潤滑系統

エンジンクランクケースの交換容量は、クランクケースまたはオイルパンに標準的なオイルフィルタを加えた概算の容量で表されています。補助オイルフィルタシステムがあると、追加のオイルが必要になります。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。潤滑剤の仕様の詳細については、取扱説明書保守整備編を参照してください。

表 11

| エンジン<br>交換時の容量               |                         |                         |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| コンパートメントまたはシステム              | 最小値                     | 最大値                     |
| クランクケースオイルサンプ <sup>(1)</sup> | 13.5 L<br>(3.56 US gal) | 16.5 L<br>(4.36 US gal) |

<sup>(1)</sup> これらの値は、出荷時の標準的なオイルフィルタが取り付けられたクランクケースオイルサンプ（アルミ製）での概算容量です。補助オイルフィルタを装着したエンジンには追加のオイルが必要です。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。オイルパンの設計によっては、オイルパンのオイル容量が変わることがあります。

## クーリングシステム

外部システム容量については、OEMの仕様書を参照してください。この容量に関する情報は、クーリングシステム全体に必要なクーラント/不凍液の量を把握するために必要です。

表 12

| エンジン<br>交換時の容量            |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| コンパートメントまたはシステム           | リッター                  |
| エンジン本体のみ                  | 15 L<br>(3.96 US gal) |
| OEMの外部システム <sup>(1)</sup> |                       |

<sup>(1)</sup> 外部システムには、熱交換器 および バイプなどのコンポーネントが取り付けられたラジエータまたは補助タンクなどがあります。詳細は、OEMの仕様を参照してください。外部システムの容量の値をこの行に入力してください。

## 液体に関する推奨事項

## クーラントの一般情報

## 注意

オーバーヒート状態のエンジンには絶対に冷却水を補充しないでください。エンジンを損傷する恐れがあります。まずエンジンを冷ましてください。

## 注意

氷点下の地域でエンジンを保管したり、そうした地域へエンジンを輸送する場合、冷却システムを最低外気温に対して保護するか、冷却水を完全に抜き取ってください。

## 注意

冷却水に適切な凍結防止や沸騰防止のための指定の比重があるか、頻繁にチェックしてください。

クーリングシステムの清掃は、次の理由から必要である。

- ・ クーリングシステムの汚染
- ・ エンジンのオーバーヒート
- ・ クーラントの発泡

## 注意

冷却システムにウォーター・テンペレチャ・レギュレータを取り付けない状態で絶対にエンジンを運転しないでください。ウォーター・テンペレチャ・レギュレータは、エンジン冷却水を適正な運転温度で維持する上で役立ちます。ウォーター・テンペレチャ・レギュレータを使用しないと、冷却システムに不具合を生じる恐れがあります。

エンジン故障の多くはクーリングシステムと関係している。クーリングシステムの不具合と関連した故障には、オーバーヒート、ウォーターポンプでの漏洩 および ラジエータや熱交換器の目詰まりがある。

これらの故障は、クーリングシステムの適切なメンテナンスによって回避できる。クーリングシステムのメンテナンスは、フュエルシステムおよび潤滑システムのメンテナンスと同様に重要である。クーラントの品質は、燃料および潤滑オイルの品質と同様に重要である。

一般にクーラントは、水、添加剤 および グリコールの3要素で構成されている。

## 交換容量 液体に関する推奨事項

### 水

クーリングシステムにおける水の役割は、熱を伝達することである。

エンジン・クーリング・システムには蒸留水または脱イオン水の使用を推奨します。

クーリングシステムには、硬水、塩分を含む軟水 および 海水を使用しないこと。

蒸留水または脱イオン水が入手不可能な場合は、表13 にリストアップしてある特性を備えた水を使用してください。

表 13

| 水の許容範囲                 |              |
|------------------------|--------------|
| 特性                     | 上限           |
| 塩化物 (Cl)               | 40 mg/L      |
| 硫酸塩 (SO <sub>4</sub> ) | 100 mg/L     |
| 全硬度                    | 170 mg/L     |
| 全固形物                   | 340 mg/L     |
| 酸性度                    | pH 5.5 ~ 9.0 |

水の分析については、次のいずれかの機関に問い合わせること。

- ・ 地方水道局
- ・ 農業関連機関
- ・ 独立試験機関

### 添加剤

添加剤の役割は、クーリングシステムの金属面を保護することである。クーラントに添加剤が加えられていない、あるいは量が不十分な場合は、次の状態が発生する可能性がある。

- ・ 腐食が起きている
- ・ 無機物の堆積
- ・ 錆の発生
- ・ スケール
- ・ クーラントの発泡

多くの添加剤は、エンジンの運転中に劣化していく。こうした添加剤は、定期的に交換する必要がある。

添加剤は適切な濃度で加える必要がある。添加剤が濃すぎると、防止剤が溶け込まずに沈殿する原因になる。これらの沈殿物は、次のような問題を引き起こす可能性がある。

- ・ ゲル状化合物の形成
- ・ 熱伝達効果の減少
- ・ ウォータポンプシールでの漏洩
- ・ ラジエータ、クーラ、狭い流路部での閉塞

### グリコール

クーラント内のグリコールは次の状態に対する保護性能を発揮します。

- ・ 沸騰
- ・ 凍結
- ・ ウォータポンプのキャビテーション

Perkins 社では、最適な性能のために水とグリコールの1:1混合液を推奨している。

注記: 最低外気温度に対して保護性能を発揮する混合液を使用してください。

注記: 100パーセントの純粋グリコールは-13 ° C (8.6 ° F) の温度で凍結する。

一般的な凍結防止剤としては、エチレングリコールが最も多く利用されている。プロピレン・グリコールが使用されている場合もあります。水との1:1混合液では、エチレン・グリコールとプロピレン・グリコールは凍結と沸騰に対して同様の保護性能を発揮します。表14 および表15 を参照。

表 14

| エチレン・グリコール |                 |
|------------|-----------------|
| 濃度         | 凍結防止            |
| 50 %       | -36 °C (-33 °F) |
| 60 %       | -51 °C (-60 °F) |

#### 注意

プロピレン・グリコールの熱伝達特性が誘導されるため、グリコールの濃度が50 %を超えるプロピレン・グリコールを使用しないでください。沸騰または凍結に対する保護性能強化が求められる条件下では、エチレン・グリコールを使用してください。

表 15

| プロピレン・グリコール |                 |
|-------------|-----------------|
| 濃度          | 凍結防止            |
| 50 %        | -29 °C (-20 °F) |

クーラント中のグリコール濃度の確認は、クーラントの比重計測で行う。

## 推奨冷却水

- ・ ELC \_\_\_\_\_ エクステンドライフクーラント
- ・ SCA \_\_\_\_\_ 補助クーラント添加剤
- ・ ASTM \_\_\_\_\_ 米国材料試験協会

Perkins 製ディーゼルエンジンでは、次の2種類のクーラントが使用されている。

### 推奨冷却液 - Perkins ELC

**準推奨** - 市販のヘビーデューティ不凍液でASTM D6210仕様に適合するもの

#### 注意

**1200 シリーズ産業用エンジンの運転には、必ず水とグリコールの1:1混合液を使用すること。この濃度によって、NOx削減システムが高い外気温度でも正しく作動します。**

#### 注意

ASTM D3306の仕様しか満たさない市販の冷却水 / 不凍液は使用しないでください。この種類の冷却水 / 不凍液は軽負荷自動車用に作られています。

Perkins では、水とグリコールの1:1混合液を推奨している。この水グリコール溶液は、不凍液として最適なヘビーデューティ性能を提供します。より強力な凍結防止能力が必要な場合、この水とグリコールの比率は1:2まで増やせる。

SCA防止剤と水の混合液も使用できるが、ELCほどの腐食、沸騰、凍結の防止能力はない。Perkins では、これらのクーリングシステムに対して、SCAの濃度6～8パーセントを推奨している。蒸留水または脱イオン水が好ましい。推奨された特性を有する水が使用できます。

表 16

| クーラントの使用期間                        |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| クーラントの種類                          | サービス寿命 <sup>(1)</sup> |
| Perkins ELC                       | 6,000サービス時間または3年      |
| 市販のヘビーデューティ不凍液でASTM D6210に適合するものの | 3,000サービス時間または2年      |
| 市販のSCA防止剤と水                       | 3000運転時間または1年         |

<sup>(1)</sup> いずれが早く到達した時点を活用します。クーリングシステムも、この時点で洗い流す必要があります。

## ELC

Perkins からは、次の用途で用いるELCが提供されている。

- ・ ヘビーデューティ用スパーク点火式ガソリンエンジン
- ・ ヘビーデューティディーゼルエンジン
- ・ 自動車用途

ELC用の耐腐食パッケージは、他のクーラント用のものと同じではない。ELCは、エチレングリコールをベースにしたクーラントである。ただしELCでは、有機腐食抑制剤と消泡剤が使用されており、少量の亜硝酸塩を含んでいる。Perkins ELCにおけるこれら添加剤の量は、エンジンクーリングシステム内のあらゆる金属を腐食から保護するための最適な配合にされている。

ELCは、蒸留水との調製済み溶液として提供されている。ELCの混合比は1:1である。調製済みELCは-36°C (-33°F)までの凍結防止機能を有している。クーリングシステムの初回充填時には、この調製済みELCの使用が推奨される。同じくこの調製済みELCは、クーリングシステムの補充にも推奨される。

容器には数種類のサイズがある。部品番号については、Perkins の代理店に問い合わせること。

## ELCクーリングシステムのメンテナンス

### エクステンドライフクーラントと正しい添加剤

#### 注意

調製済みまたは濃縮クーラント用のPerkins製品のみを使用すること。

エクステンドライフクーラントに他の製品を混ぜると、エクステンドライフクーラントの耐用年数は短くなる。推奨事項に従わないと、適切な是正を施さない限り、クーリングシステムのコンポーネントの耐用年数を縮める恐れがある。

不凍液と添加剤の適正なバランスを保つには、ELCの推奨濃度を維持しなければならない。不凍液の割合が低下すると、添加剤の割合も低下する。その結果、クーラントがシステムを、点腐食、キャビテーション、侵食、堆積物から保護する能力が低下する。

---

**注意**

エクステンドライフクーラント ( ELC ) が充填されているクーリングシステムの補充に、通常のクーラントを使用しないこと。

標準の補助クーラント添加剤 ( SCA ) は使用しないこと。

Perkins製ELCを使用する場合は、標準のSCAやSCAフィルタを使用しないこと。

---

## ELCクーリングシステムの清掃

注記:ELCをすでに使用中のクーリングシステムの場合、クーラントの定期交換時に洗浄剤を使う必要はない。洗浄剤が必要になるのは、他の種類のクーラントを追加したり冷却系統が損傷したりしてシステムが汚れた場合だけです。

冷却系統からELCを排出した時に必要な洗浄液は清水のみです。

クーリングシステムの充填前には、ヒータコントロール (装着の場合) を「ホット」位置に合わせておく。ヒータコントロールの設定法については、OEMを参照。クーリングシステムの排出と再充填を行ったら、クーラントが通常の作動温度に到達してクーラントレベルが安定するまで、エンジンを運転する。必要に応じて、システムが所定のレベルに達するようクーラント混合液を充填する。

## Perkins ELCへの変更

ヘビーデューティ不凍液をPerkins ELCに変更する場合は、次の手順を実施する。

---

**注意**

製品の点検、保守整備、試験、調整および修理を実施する場合は、すべての液体類が確実に容器に収納されるよう十分注意を払ってください。液体類が入った区画を開けたり液体類が入った構成部品を分解したりする前に、適切な容器で液体を回収する準備をしておいてください。

液体類はすべて地域の法規制と条例に従った方法で廃棄してください。

---

1. クーラントを適切な容器に排出させます。
2. クーラントは各地域の法規制に従った方法で処分すること。
3. 異物を除去するためにシステムを清水で洗い流す。
4. システムの洗浄には、適切なクリーナ (洗浄剤) を使用すること。ラベルの指示に従うこと。

5. クリーナは、適切な容器に排出させること。クーリング・システムをきれいな水でフラッシングします。
  6. クーリングシステムに清水を充填して、エンジン温度が49～66 ° C (120～150 ° F) に達するまで運転する。
- 

**注意**

クーリングシステムのすすぎが不適切または不完全だと、銅などの金属製部品が損傷することがある。

クーリングシステムの損傷を防止するには、清水を用いてクーリングシステムを完全に洗い流さなければならない。システムのすすぎは、残存する洗浄剤が完全に除去されるまで続けること。

---

7. クーリングシステムを適当な容器に排出させ、清水を使ってクーリングシステムを洗い流す。

注記:洗浄に使用したクリーナは、クーリングシステムから完全に洗い流さなければならない。クーリングシステムにクリーナが残留していると、クーラントが汚染される。またこうしたクリーナは、クーリングシステムを腐食する場合もある。

8. 手順6および7を、システムが完全に洗い流されるまで繰り返す。
9. クーリングシステムに、Perkins 調製済みELCを充填する。

## ELCクーリングシステムの汚染

**注意**

ELCを他の製品と混ぜることは、ELCの効果を弱め、その耐用年数も短くする。調製済みまたは濃縮クーラント用のPerkins製品のみを使用すること。こうした推奨事項に従わないと、クーリング・システム・コンポーネントの耐用年数が短縮する恐れがあります。

---

ELCを用いたクーリングシステムに対する汚染として、通常のヘビーデューティ不凍液またはSCAは、最大10パーセント許容される。汚染がシステム総容量の10パーセントを超えた場合は、次の手順のいずれかを実施する。

- ・ 冷却システムから冷却水を適切な容器に排出する。クーラントは各地域の法規制に従った方法で処分すること。システムを清水で洗い流す。システムにPerkins ELCを充填する。
- ・ クーリングシステム内のクーラントの一部を、各地域の法規制に従った方法で、適切な容器に排出させる。次に、クーリングシステムに調製済みELCを注入する。この操作は、汚染が10パーセント未満に下がるように実施する。
- ・ システムの維持を、通常のヘビーデューティクーラントと同じように実施する。システムはSCAで処理する。システムのクーラント交換の頻度は、通常のヘビーデューティクーラントの推奨値と同じにする。

## 市販のヘビーデューティ不凍液とSCA

### 注意

市販のヘビーデューティクーラントで、腐食防止用にアミンを含むものは使用しないこと。

### 注意

冷却システムに水温調整器を取り付けない状態で絶対にエンジンを運転しないでください。水温レギュレータは、エンジンクーラントの適切な作動温度の維持に寄与する。水温調整器を使用しないと、冷却システムに不具合が生じるおそれがあります。

沸騰または凍結に対する保護が十分になされていることを確認するため、不凍液（グリコール濃度）をチェックする。Perkins からは、屈折計を用いたグリコール濃度の点検が推奨されている。比重計は使用しないこと。

Perkins エンジンのクーリングシステムでは、500時間間隔でSCAの濃度試験を行う必要がある。

SCAの追加は、試験の結果に応じて行う。液体のSCAについては、500時間の間隔が必要となる場合がある。

## 初回充填時におけるヘビーデューティクーラントへのSCAの追加

クーリングシステムの初回充填時は、表17 の計算式に従って、SCAの必要量を特定する。

表 17

| 初回充填時にヘビーデューティクーラントに追加するSCA量の計算式 |  |  |
|----------------------------------|--|--|
| $V \times 0.045 = X$             |  |  |
| Vは、クーリングシステムの総容積。                |  |  |
| Xは、SCAの必要量。                      |  |  |

表18 には、表17 の計算式の適用例が示してある。

表 18

| 初回充填時にヘビーデューティクーラントに追加するSCA量の計算例 |         |               |
|----------------------------------|---------|---------------|
| クーリングシステムの総容積 (V)                | 係数      | 必要なSCA容量 (X)  |
| 15 L (4 US gal)                  | x 0.045 | 0.7 L (24 oz) |

## メンテナンス時におけるヘビーデューティクーラントへのSCAの追加

どのタイプのヘビーデューティ不凍液でも、SCAの定期的な補充は不可欠である。

不凍液を定期的に試験し、SCAの濃度を確認する。実施間隔については、取扱説明書給油整備間隔（メンテナンス編）を参照。クーリングシステム補助クーラント添加剤（SCA）の試験/追加。

SCAの追加は、試験の結果に応じて行う。SCAの必要量は、クーリングシステムの容積によって異なる。

必要に応じて、表19 の計算式に従いSCAの必要量を特定する。

表 19

| メンテナンス時におけるヘビーデューティクーラントへのSCAの追加量の計算式 |  |
|---------------------------------------|--|
| $V \times 0.014 = X$                  |  |
| Vは、クーリングシステムの総容積。                     |  |
| Xは、SCAの必要量。                           |  |

表20 には、表19 の計算式の適用例が示してある。

表 20

| メンテナンス時におけるヘビーデューティクーラントへのSCAの追加量の計算例 |         |              |
|---------------------------------------|---------|--------------|
| クーリングシステムの総容積 (V)                     | 係数      | 必要なSCA容量 (X) |
| 15 L (4 US gal)                       | x 0.014 | 0.2 L (7 oz) |

## ヘビーデューティ不凍液のシステムの清掃

- ・ クーリングシステムの清掃は、使用済みクーラントの抜き取り後、または新しいクーラントの注入前に実施する。
- ・ クーラントでの汚染あるいは発泡が確認された場合は、必ずクーリングシステムを清掃すること。

i05481122

## 液体に関する推奨事項

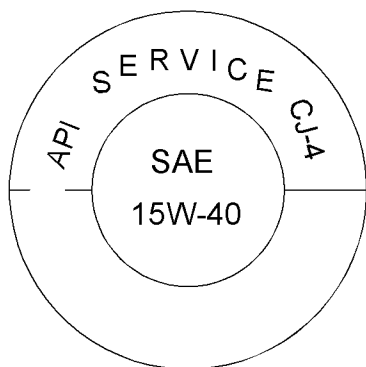
### 潤滑油の一般情報

エンジン排出ガスの認証に対する政府規制に準拠するため、潤滑油に関する推奨事項を遵守する必要があります。

- ・ API \_\_\_\_\_ 米国石油協会 (American Petroleum Institute)
- ・ SAE \_\_\_\_\_ 自動車技術者協会 (Society Of Automotive Engineers Inc.)
- ・ ACEA \_\_\_\_\_ Association des Constructeurs European Automobiles (欧州自動車製造工業会)
- ・ ECF-3 \_\_\_\_\_ Engine Crankcase Fluid (エンジンクランクケースフルード)

### ライセンス

米国石油協会 (API) と欧州自動車製造工業会 (ACRA) から提示されているエンジンオイルのライセンスおよび認可システムについては、Perkins が承認をしています。このシステムの詳細については、最新版のAPI刊行物No. 1509を参照してください。APIのマークが付いたエンジンオイルは、APIの認定品です。



図

56

代表的なAPI記号

g01987816

### 用語

一部の略語は、SAE J754の命名規則に従っています。一部の等級はSAE J183の略語に従ったものがあり、同じく、ディーゼルエンジンオイルに関するEMA推奨ガイドラインに従ったものもあります。Perkins による定義以外にも、潤滑油の購入時に参考になる定義が存在します。オイルの推奨粘度については、本刊行物液体の推奨事項/エンジンオイル（保守整備編）を参照してください。

### エンジンオイル

#### 市販のオイル

#### 注意

**Perkinsは、次の仕様のエンジンオイルの使用を要求しています。適切な仕様のエンジンオイルを使用しないと、エンジンの寿命を縮めることになります。適切な仕様のエンジンオイルを使用しないと、後処理システムの寿命も縮めることになります。**

表 21

| 1200シリーズ 産業用エンジンの分類          |
|------------------------------|
| オイルの仕様                       |
| API CJ-4<br>ACEA E9<br>ECF-3 |

API CJ-4およびACEA E9オイルのカテゴリには、化学物質について次の制限が存在します。

- ・ 硫酸塩灰分は最大0.1パーセント
- ・ リン化合物は最大0.12パーセント
- ・ 0. 硫黄分は最大4パーセント

これら化学物質についての制限は、エンジン後処理システムの期待耐用年数を維持する目的で設けられたものです。表21に指定されていないオイルを使用した場合、エンジン後処理システムの性能が低下する危険性があります。

後処理システムの寿命は、フィルタ表面への灰分蓄積によって決定されます。灰分は、粒子状物質における不活性成分に相当します。システムは、この粒子状物質を捕集するように設計されています。粒子状物質のごく一部は、スート燃焼後にも残留します。この物質が徐々にフィルタを目詰まりさせていくと、性能の低下と燃料消費量の増加を招くことになります。灰分の大部分はエンジンオイルに由来し、そのエンジンオイルは通常運転中に徐々に消費されていきます。この灰分は排気中に排出されます。製品の設計で意図された寿命を満たすには、適切なエンジンオイルの使用が不可欠です。表21に記載されたオイル仕様は、灰分の低いものになっています。

**バイオディーゼル使用エンジンの給油整備間隔** - バイオディーゼルの使用は、オイルの交換間隔を短くすることがあります。エンジンオイルの状態をモニタするには、オイル分析を利用します。最適なオイル交換間隔の判定についても、オイル分析を利用します。

注記: 次のエンジンオイルはPerkins が許可していないもののため、使用しないでください: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 および CI-4。

## 直噴 ( DI ) デーゼルエンジンの推奨潤滑油粘度

オイルの適切なSAE粘度グレードは、冷めたエンジンの始動時の最低外気温および、エンジン運転中の最高外気温によって決まります。

冷めたエンジンを始動するのに必要なオイルの粘度を判断するには、図57（最低温度）を参照してください。

想定される最高外気温でエンジンを運転する際のオイル粘度を選定するには、図57（最高温度）を参照してください。

一般に、始動時の温度条件に適合する、粘度が最高のオイルを使用することを推奨します。

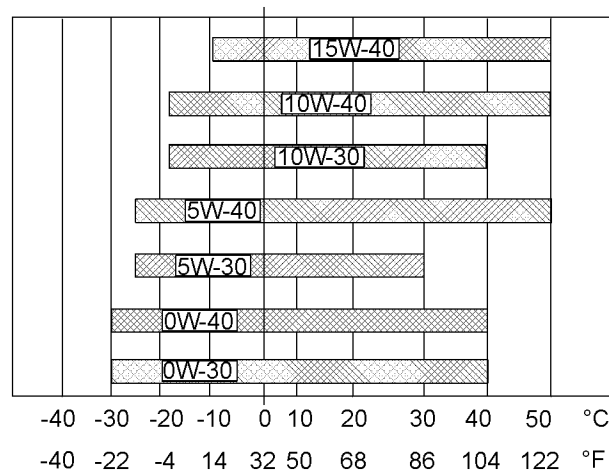


図  
57

g03329707

## 推奨油粘度

最低外気温より低い低温始動では、補助加熱を推奨する。寒冷浸透時の始動では、最低外気温が上記の値よりも高い時でも寄生負荷および他の要素により補助過熱が必要になることがある。エンジンを長期間運転しなかった場合に、寒冷浸透時の始動が生じる。この期間に低い外気温にさらされたオイルは、粘度が高くなっていることがあります。

## 市販のオイル添加剤

Perkins からは、市販の添加剤をオイルに添加することは推奨されていません。最長のエンジン耐用年数や定格性能を確保するために、アフタマーケット添加剤を使用する必要はありません。完全調合式の製品オイルは、ベースオイルと市販の添加剤パッケージから成り立っています。これらの添加剤パッケージは、工業規格に則した特性を製品オイルに持たせる目的で、精密な割合にてベースオイルに配合されています。

製品オイル中に市販の添加剤を投入した場合、その性能や適合性を評価するための業界標準試験は存在していません。アフタマーケット添加剤は、製品オイルの添加剤パッケージと適合しない可能性があり、そのような場合、製品オイルの性能を低下させることもあります。市販の添加剤は、製品オイルとうまく混ざらない可能性があります。その場合、クランクケース内にスラッジが発生することもあります。Perkins からは、市販の添加剤を製品オイルに使用しないことが推奨されています。

Perkins 製エンジンの性能を最大限に引き出すには、次のガイドラインに従ってください。

- 適切な“推奨油粘度”を参照してください。図57を参照して、各エンジンに適した粘度等級を確認してください。
- エンジン整備を規定されている間隔で実施します。オイルおよびフィルタは新しいものを使用します。
- 取扱説明書給油整備間隔に規定されている間隔で、メンテナンスを実施します。

## オイル分析

一部のエンジンには、オイルサンプリング用のバルブが装着されています。分析が必要な場合は、オイルサンプリングバルブを使用してエンジンオイルのサンプルを取得してください。オイル分析の実施は、予防メンテナンスプログラムを補完するものです。

オイル分析は、オイルの性能およびコンポーネントの摩耗速度を調べるための診断ツールとして機能します。汚染の有無とその程度は、オイル分析により確認できます。オイル分析には、次の試験が含まれます。

- 磨耗率分析では、エンジンの金属磨耗を監視します。ここで分析されるのは、オイルに含まれる磨耗金属の量と種類です。オイルに含まれるエンジンの磨耗金属は、その量だけでなく増加速度も重要です。
- オイルに対する、水、グリコール、燃料の混入確認用の試験が行われます。
- オイル状態分析によって、オイルの潤滑特性が維持されているかを確認します。赤外線分析を使用して、新品のオイルと使用済みオイルのサンプルの特性を比較します。整備担当者は、この分析を基にして、オイル使用中の劣化度を確認できます。同じく整備担当者は、交換前のオイルが仕様値に対して実際にどのような性能を発揮しているかを、この分析によって確認できます。

i05481113

## 液体に関する推奨事項 (ディーゼルエキゾースト液体 (DEF) )

## 一般情報

ディーゼルエキゾースト液体 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) は、選択触媒還元 (SCR) の前に後処理システムに噴射される流体です。DEFを排気に噴射するこのシステムでは、SCRシステム内で反応を起こします。排気内の酸化窒素 (NOx) 分子が窒素と水に変換され、エンジンの排出ガスを減らします。

## 整備基準値

Perkinsのエンジンで使用するDEFは、品質に関するISO仕様22241-1を満たす必要があります。ISO仕様22241-1の要件は、AdBlueまたはAPI認定を受けた多数のブランドのDEFで満たされています。

ISO標準22241の一連の文書に、品質要件、テスト方法、取扱い方法、輸送、保管、充填インターフェイスに関する情報が記載されています。

## こぼれた液体

こぼれたDEFは、液体内の水分が蒸発すると結晶化します。こぼれたDEFは、塗装や金属を腐食します。DEFがこぼれた場合は、その部分を水で洗い流してください。

## DEFタンクの充填

DEFタンクのフィルキャップは青色である必要があります。DEFのレベルが重要であり、DEFタンクが空になったり、低レベルで運転すると、エンジンの動作に影響する可能性があります。

## DEFの品質

DEFの品質は、屈折計を使用して測定できます。DEFは、32.5%の尿素溶液を含み、ISO標準22241-1に準拠している必要があります。

## 清浄度

異物により、DEFの品質や寿命が損なわれる場合があります。DEFタンクに分配するときは、DEFをろ過することを推奨します。フィルタは、DEFと適合性があるもので、DEF専用を使用する必要があります。使用する前に、フィルタサプライヤにDEFとの適合性を確認してください。ステンレス鋼などの適合性のある金属を使用したメッシュタイプのフィルタを推奨します。紙 (セルロース) や一部の合成材料は、使用中に劣化するため推奨されません。



DEFの取扱いには注意が必要である。周囲にこぼれた場合は、直ちに清掃すること。車両やエンジンの表面は、清浄な状態に拭き取り、水で洗い流すこと。停止直後のエンジン周辺でのDEFの取扱いには注意が必要である。高温のコンポーネントにDEFがこぼれると、有害な蒸気が発生する。

保管

表 22

| 保管温度                          | 予想されるDEFの寿命 |
|-------------------------------|-------------|
| 25 °C (77 °F)未満               | 18か月        |
| 25 °C (77 °F) ~ 30 °C (86 °F) | 12か月        |
| 30 °C (86 °F) ~ 35 °C (95 °F) | 6か月         |
| 35 °C (95 °F)超                | 使用前に品質試験を行う |

Perkinsでは、保管場所から取り出されたすべてのDEFについて、ISO標準22241-1を満たすことを確認することを推奨しています。

i05481096

液体に関する推奨事項  
(燃料一般情報)

- ・ 用語の説明
- ・ ISO\_\_\_\_\_国際標準化機構 (International Standards Organization)
- ・ ASTM\_\_\_\_\_米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials)
- ・ HFRR\_\_\_\_\_高周波往復リグ (High Frequency Reciprocating Rig) , ディーゼル燃料の潤滑試験用
- ・ FAME\_\_\_\_\_脂肪酸メチルエステル (Fatty Acid Methyl Ester)
- ・ CFR\_\_\_\_\_共同燃料研究 (Co-ordinating Fuel Research)
- ・ ULSD\_\_\_\_\_超低硫黄ディーゼル (Ultra Low Sulfur Diesel)
- ・ RME\_\_\_\_\_菜種油メチルエステル (Rape Methyl Ester)
- ・ SME\_\_\_\_\_大豆油メチルエステル (Soy Methyl Ester)
- ・ EPA\_\_\_\_\_米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency)
- ・ PPM\_\_\_\_\_100万分の1 (Parts Per Million)
- ・ DPF\_\_\_\_\_ディーゼルパティキュレートフィルタ (Diesel Particulate Filter)

一般情報

注意  
ここでの情報は、正確かつ最新の内容を提供するように努めています。本資料を使用することにより、Perkins Engines Company Limited が過失や不作為に対して一切責任を負わないことに、同意するものとします。

注意  
これらの推奨事項は、予告なしに変更されることがあります。最新の推奨事項については、Perkins ディストリビュータにお問い合わせください。

ディーゼル燃料の要件

Perkins は、各国の政府および技術団体から発行される留出ディーゼル燃料の仕様について、これらすべてを継続的に評価し 追跡する立場にないものとします。

## 交換容量

## 液体に関する推奨事項

Perkins の留出ディーゼル燃料の仕様には、通常製造される留出ディーゼル燃料に期待される性能を判定するうえで、広範に信頼できるベースラインがまとめています。

満足できるエンジン性能を引き出せるかは、良質な燃料の使用にかかっています。良質な燃料の使用は、長いエンジン寿命 および 許容可能な排出ガスレベルをもたらします。燃料は、表23 に示される最小要件を満たす必要があります。

## 注意

脚注部の記載は、Perkins の留出ディーゼル燃料仕様において非常に重要です。脚注はすべて読んでください。

表 23

| Perkins の蒸留ディーゼル燃料仕様 <sup>(1)</sup>     |                            |                                                    |              |                    |
|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| 特性                                      | UNITS ( 測定単位 )             | 要件                                                 | ASTM試験       | ISO試験              |
| 芳香化合物                                   | 容量パーセント                    | 最大 35%                                             | D1319        | ISO3837            |
| 灰分                                      | %質量                        | 最大0.01 %                                           | D482         | ISO6245            |
| 残油10 %でのカーボン残留物                         | %質量                        | 最大0.35 %                                           | D524         | ISO4262            |
| セタン価 <sup>(2)</sup>                     | -                          | 最低40                                               | D613/D6890   | ISO5165            |
| 曇り点                                     | °C                         | 曇り点は予想最低周囲温度を下回らないこと。                              | D2500        | ISO3015            |
| 銅断片の腐食                                  | -                          | 最大No.3                                             | D130         | ISO2160            |
| 密度 ( 温度15 °C (59 °F) 時 ) <sup>(3)</sup> | kg/m <sup>3</sup>          | 最小801 , 最大876                                      | 該当試験なし       | ISO 3675ISO 12185  |
| 蒸留                                      | °C                         | 282 °C (539.6 °F)で最大10 %<br>360 °C (680 °F)で最大90 % | D86          | ISO3405            |
| 引火点                                     | °C                         | 法定制限内                                              | D93          | ISO2719            |
| 熱安定性                                    | -                          | 150 °C (302 °F)で180分エイジングした後、最低80%の反射率             | D6468        | 該当試験なし             |
| 流動点                                     | °C                         | 外気温度から最低6 °C (42.8 °F)以下                           | D97          | ISO3016            |
| 硫黄 <sup>(1)</sup>                       | %重量                        | 0.0015                                             | D5453/D26222 | ISO 20846ISO 20884 |
| 動粘度 <sup>(4)</sup>                      | mm <sup>2</sup> /s ( cSt ) | 燃料の粘度は、フュエルインジェクションポンプへの供給時点の値です。“最小1.4/最大4.5”     | D445         | ISO3405            |
| 水と沈殿物                                   | %質量                        | 最大0.1 %                                            | D1796        | ISO3734            |
| 水                                       | %質量                        | 最大0.1 %                                            | D1744        | 該当試験なし             |
| 沈殿物                                     | %質量                        | 最大0.05 %                                           | D473         | ISO3735            |

(続き)

(表 23、続き)

|                                             |           |                  |       |            |
|---------------------------------------------|-----------|------------------|-------|------------|
| 粘性物質と樹脂 <sup>(5)</sup>                      | mg/100 ml | 最大100 mL当たり10 mg | D381  | IS06246    |
| 潤滑補正後の摩耗痕径 (60 °C (140 °F))。 <sup>(6)</sup> | mm        | 最大0.52           | D6079 | IS012156-1 |

- (1) この仕様には、超低硫黄ディーゼル (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) の要件が含まれます。ULSD燃料中の硫黄分は $\leq 15$  ppm (0.0015 %) です。試験法はASTM D5453, ASTM D2622, またはISO 20846, ISO 20884を参照してください。
- (2) 高所または寒冷地での運用時は、高セタン価燃料の使用を推奨します。
- (3) “標準表による等価なAPI比重は、最小密度801 kg/m<sup>3</sup> (立方メートル当たりキログラム) については45, 最大密度876 kg/m<sup>3</sup>については30”です。
- (4) 燃料の粘度値は、燃料が燃料噴射ポンプに供給された時点での値です。燃料はASTM D445またはISO 3104の試験法にて40 °C (104 °F)における最低粘度と最大粘度の要件も満たす必要があります。低粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を“1.4 cSt”以上に維持するため、燃料の冷却が必要な場合もあります。高粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を“1.4 cSt”に下げするため、燃料ヒータが必要な場合もあります。
- (5) ガソリン (エンジン) 用の試験条件や試験方法に従ってください。
- (6) 超低硫黄燃料では、燃料の潤滑性が懸念材料になります。燃料の潤滑性はISO 12156-1またはASTM D6079高周波往復リグ (HFRR, High Frequency Reciprocating Rig) 試験で判断します。燃料の潤滑性が最低条件に適合しない場合、燃料の供給元にご相談ください。燃料の供給元に相談しないで燃料を処理しないでください。一部の添加剤は互換性がありません。これらの互換性のない添加剤を使うと、フュエルシステム内で問題が発生するおそれがあります。

Perkins が製造したエンジンは、米国環境保護庁が定めた燃料の使用を認定されています。Perkins が製造したエンジンは、欧州認証 (European Certification) が定めた燃料の使用を認定されています。Perkins は、これら以外の燃料を使用したディーゼルエンジンを認めていません。

注記: エンジンの所有者およびオペレータは、EPAなどの規制当局が定めた燃料を使用する責任があります。

#### 注意

Perkins の推奨燃料を使用しない場合、始動の困難、フュエルフィルタ寿命の低下、燃焼不足、フュエルインジェクタでの堆積、フュエルシステム寿命の大幅な低下、燃焼室での堆積およびエンジン寿命の低下が生じる可能性があります。

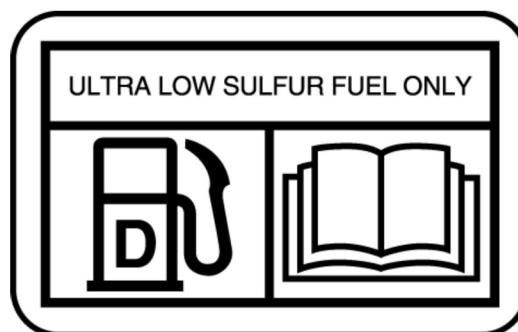
#### 注意

Perkins 1200シリーズディーゼルエンジンでは、超低硫黄燃料を使用する必要があります。この燃料の硫黄分は15 PPMより低くなければなりません。この燃料は、米国環境保護庁が定めた排出ガス規制に準拠しています。

表 24

| 1200シリーズエンジンの許容燃料仕様 <sup>(1)</sup> |                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| 燃料の仕様                              | コメント                                     |
| EN590                              | 欧州の自動車用ディーゼル燃料 (DERV)                    |
| ASTM D975 GRADE 1D S15             | “北米の軽質留出ディーゼル燃料で、硫黄分は15 PPM未満”           |
| ASTM D975 GRADE 2D S15             | “北米の中質留出ディーゼル汎用燃料で、硫黄分は15 PPM未満”         |
| JIS K2204                          | “日本のディーゼル燃料”満たすべき要件は“潤滑性”の項にまとめられています。   |
| BS 2869: 2010 CLASS A2またはEUの同等品    | “EUオフロードディーゼル燃料。2011年以降は、硫黄分10 PPM未満とする” |

- (1) すべての燃料は、Perkinsの留出ディーゼル燃料仕様の表に示された仕様準拠している必要があります。

図  
58

g02157153

図58に示したのは、フュエルタンクのフィラキャップ横に表示されるラベルです。

表24に一覧された燃料仕様は、すべての1200シリーズエンジンでの使用が許容される仕様として公開されています。

## ディーゼル燃料の特性

### セタン価

高セタン価の燃料は、点火遅れが短くなります。セタン価は高い値ほど、イグニッション特性は良好になります。セタン価の値は、標準CFRエンジンにおけるセタンとヘプタメチルノナンの燃料成分比を基に決められます。試験法についてはISO 5165を参照してください。

現行のディーゼル燃料では通常、45を超えるセタン価が期待されています。ただし一部地域では、セタン価40の燃料が使われている場合もあります。アメリカ合衆国も、こうした低セタン価の該当地区の1つです。平均的な始動条件であれば、最低40のセタン価が要求されます。高所または寒冷地での運用時は、高セタン価のものが推奨されます。

寒冷条件での始動が失敗する場合、低セタン価燃料が根本的原因となっていることがあります。

### 粘度

液体の粘度とは、分割や流動の動きに対して抵抗しようとする特性のことです。粘度は、温度が上がると低下します。通常の化石燃料の場合、こうした粘度の低下は対数関数的な関係となります。通常参照されるのは、動粘度です。動粘度は、粘度を密度で割った比率として定められます。一般に動粘度の測定には、標準の温度環境にて重力粘度計を使用します。試験法についてはISO 3104を参照してください。

燃料の粘度が重要なのは、燃料はフュエルシステムのコンポーネントに対する潤滑油としても働くためです。こうしたフュエルシステムに対する潤滑を、極端な低温および極端な高温の両環境にて果たすため、燃料には十分な粘度が必要とされます。フュエルインジェクションポンプでの動粘度が“1.4 cSt”を下回っていると、フュエルインジェクションポンプが損傷する場合があります。このような損傷は、過度なスカフィングや固着の発生原因となります。低い粘度に起因した問題には、エンジン再始動の困難、ストール、性能低下などもあります。高い粘度に起因した問題としては、ポンプの固着があります。

Perkins の推奨する動粘度は、フュエルインジェクションポンプ到達時にて1.4および4.5 mm<sup>2</sup>/secという値です。低粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を1.4 cSt以上に維持するため、燃料の冷却が必要な場合もあります。高粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を4.5 cStに下げると、燃料ヒータが必要な場合もあります。

### 密度

燃料の密度とは、特定温度における単位体積あたりの重量を意味します。このパラメータが直接的な影響を及ぼすのは、エンジン性能および排出ガスです。その際の影響量は、一定の燃料体積に対する熱出力で規定されます。このパラメータの単位はkg/m<sup>3</sup>で、計測温度は15° C (59° F) です。

Perkins は適切な出力を得るための密度として841 kg/m<sup>3</sup>を推奨しています。より軽い燃料も使用できますが、その場合に定格出力は得られません。

### 硫黄

硫黄レベルを規定しているのは、排出ガスの規制法です。燃料に対して硫黄分の制限を定めている法規は、地域、国家、国際レベルで存在しています。燃料の硫黄分と品質については、当該地域にて適用される、すべての排ガス関連法規に準拠している必要があります。

Perkins 1200シリーズディーゼルエンジンは、ULSDの使用のみを前提とした設計になっています。試験法ASTM D5453, ASTM D2622, またはISO 20846 ISO 20884を用いた値として、ULSD 燃料の硫黄分は15 PPM (mg/kg) 未満の必要があり、これは質量パーセントで0.0015未満に相当します。

#### 注意

これらのエンジンで硫黄分15 PPMの制限を超えたディーゼル燃料を使用すると、排出ガスの制御システムを恒久的に損傷させたり、サービス間隔を短くする可能性があります。

### 潤滑性

燃料の潤滑性は、ポンプの摩耗を防止するよう機能しています。液体の潤滑性とは、負荷のかかった接触面間に生じる摩擦を抑制しようとする能力です。摩擦に起因する損傷は、この能力によって低減されます。フュエルインジェクションシステムは、その機構上、燃料の潤滑特性に依存しています。燃料中の硫黄分が規制される以前の定説では、燃料の潤滑性は粘性により得られるものとされてきました。

潤滑性の占める重要性が高まった背景には、現在流通している超低硫黄燃料および、硫黄分や芳香族分が低い化石燃料の登場があります。こうした燃料が製造されるようになった理由は、排出ガスに対して厳格な規制が課されるようになったからです。

これらの燃料の潤滑性については、摩耗痕径が0.52 mm (0.0205 in)を下回っている必要があります。燃料の潤滑性試験は、HFRR上にて60°C (140°F)の温度で実施するものとされています。詳細はISO 12156-1を参照してください。

#### 注意

フュエルシステムは、最大0.52 mm (0.0205 in)の摩耗痕径の潤滑性を持つ燃料で、ISO 12156-1にて試験されています。燃料の摩耗痕径が0.52 mm (0.0205 in)を上回る場合、サービス寿命を短くさせ、通常より早期にフュエルシステムを劣化させることになります。

燃料の潤滑性は、添加剤の追加により改善される場合があります。添加剤の使用が必要な場合は、その状況について燃料サプライヤにご相談ください。燃料サプライヤが、添加剤の使用および適切な扱い方を推奨をします。

## 蒸留

蒸留により留出された燃料には通常、複数の炭化水素成分が混在しています。高い比率での軽量炭化水素の存在は、燃焼特性に影響を及ぼします。

## バイオディーゼルに関する推奨事項およびB20の使用

バイオディーゼルとは、脂肪酸のモノアルカリエステルを基にした燃料だと規定できます。燃料としてのバイオディーゼルは、各種の原材料から製造可能です。欧州で最も一般的なバイオディーゼルは菜種油メチルエステル (RME, Rape Methyl Ester) です。このバイオディーゼルは菜種油がその製造原料となっています。大豆油メチルエステル (SME, Soy Methyl Ester) は、米国で最も一般的なバイオディーゼルです。このバイオディーゼルは大豆油がその製造原料となっています。大豆油と菜種油は代表的な原料です。これらの燃料はまとめて脂肪酸メチルエステル (FAME, Fatty Acid Methyl Ester) と総称されています。

単に植物油として絞り出しただけの状態は、どのような濃度であっても圧縮エンジンでの使用には適しません。エステル加工をしないと、これらの油分はクラックケースや燃料タンク内で固化化してしまいます。現在製造されているエンジンではエラストマーという弾性高分子が使われていますが、その多くはこの種の燃料と親和性がない可能性があります。これらの油分は、その本来の組成のままでは圧縮エンジン用の燃料には適しません。バイオディーゼルの代替ベースストックとなる候補としては、獣脂、食用油の廃油など、各種の原材料が存在します。いずれの候補にせよ、燃料としての使用にはエステル化が必須となります。

100パーセントFAMEを成分とする燃料の通称がB100バイオディーゼルまたはニートバイオディーゼルです。

バイオディーゼルは、留出ディーゼル燃料との混合も可能です。このブレンド物は燃料として使用できます。最も一般的なバイオディーゼルブレンドはB5と呼ばれるもので、これは5パーセントのバイオディーゼルと95パーセントの留出ディーゼル燃料から成っています。同様にB20は、20パーセントのバイオディーゼルと80パーセントの留出ディーゼル燃料から成っています。

注記: この比率は容量ベースの数値です。

米国の蒸留ディーゼル燃料仕様 ASTM D975-09a はB5 (5%) バイオディーゼルまで含みます。

欧州の留出ディーゼル燃料仕様EN590: 2010はB7 (7パーセント) まで含みます。

注記: Perkins が製造したエンジンは、米国環境保護庁 (EPA, Environmental Protection Agency) および欧州認証 (European Certification) が定めた燃料の使用が認定されています。Perkins は、これら以外の燃料を使用したエンジンを認めていません。エンジンの使用者は、製造元が推奨し、EPAその他の該当する規制事項に適合した燃料を使用する責任があります。

## 仕様の要件

使用するバイオディーゼルは、最新のEN14214またはASTM D6751に準拠している必要があります (米国内)。最新版のEN590またはASTM D975 S15で指定されている許容される鉱物油に、体積比で最大20%まで混合したバイオディーゼルを使用することができます。

米国の場合、B6からB20のバイオディーゼルブレンドは、最新版のASTM D7467 (B6からB20) に記載されている要件を満たし、API比重が30 ~ 45である必要があります。

米国の場合、バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの購入は、BQ-9000認可の製造元およびBQ-9000認証の代理店から行う必要があります。

その他の地域では、BQ-9000の認可と認証を受けたバイオディーゼルを入手するか、あるいは同等の品質規格を定めている関連団体からの承認を受けたバイオディーゼルを使用する必要があります。

## エンジンサービスの要件

バイオディーゼルの攻撃的な特性に起因して、フュエルタンクやフュエルラインに異物が蓄積する場合があります。バイオディーゼルの攻撃的な特性に起因して、フュエルタンクやフュエルラインの清掃が行われます。こうしたフュエルシステムの清掃は、フュエルフィルタの目詰まりを早期に発生させる場合があります。Perkins からの推奨事項として、最初にB20バイオディーゼルブレンド燃料を使用した後は、フュエルフィルタ交換を50時間で行う必要があります。

同じくバイオディーゼル燃料中にグリセリドが存在すると、より短時間でフュエルフィルタを目詰まりさせます。そのため通常のサービス間隔は、250時間に短縮させなくてはなりません。

バイオディーゼル燃料の使用は、クランクケースオイルおよび後処理システムに影響する場合があります。この影響は、密度や揮発性などのバイオディーゼル燃料の特性や化学組成に起因するものであり、アルカリおよびアルカリ金属（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム）などの燃料中の不純物質も関係しています。

- ・ バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの使用時は、クランクケースオイルの燃料希釈を大きくする場合があります。こうしたバイオディーゼル/バイオディーゼルブレンド使用時における燃料希釈レベルの増加は、一般的なバイオディーゼルの揮発性の低さに起因しています。最新のエンジン設計ではシリンダ内での排出ガス制御機構が採用されていますが、これが原因でサンプ内に高濃度のバイオディーゼルが集中することがあります。こうしたクランクケースオイルへのバイオディーゼル集中が、長期的にどのような影響を及ぼすかは、現状では特定されていません。
- ・ Perkins からは、バイオディーゼル燃料使用時における、オイル分析によるエンジンオイルの品質検査が推奨されています。オイルサンプルの取得時には、燃料中のバイオディーゼルレベルも必ず記録しておいてください。

## 性能に関する問題

通常の留出ディーゼル燃料に比べてエネルギー含量が少ないため、B20使用時の出力は2~4パーセント程度低下します。またフュエルインジェクタへの堆積が起こるため、長期的には更なる出力低下が起こる場合もあります。

バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドはフュエルシステムへの堆積を起こすことが知られていますが、そのうち最も顕著なものがフュエルインジェクタでの堆積です。これらの堆積物は、フュエルインジェクションに目詰まりや変形を起こすことで出力低下をもたらしますが、その他の悪影響を与える可能性もあります。

**注記:** Perkins T400012 燃料クリーナの使用は、堆積物の抑制と除去において最も効果的です。Perkins ディーゼル燃料コンディショナは、バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの安定性を改善することで、堆積発生を抑制します。詳細については、“Perkins のディーゼル燃料システムクリーナ”を参照してください。

バイオディーゼル燃料に混入した金属不純物（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム）は、ディーゼルエンジン内部での燃焼時に灰分を生成します。このような灰分は、後処理部における排出ガスコントロール機器の寿命と性能に影響する可能性がある他、DPF中に堆積する場合があります。灰分が堆積すると、その対策に必要なサービス間隔がより高頻度になったり、出力を低下させたりします。

## 一般的な要件

バイオディーゼルは酸化に対する安定性が低く、これは長期保存する際の問題となります。バイオディーゼル燃料は製造後6ヶ月以内に使用すべきです。フュエルシステム中にB20バイオディーゼルブレンドがある状態で、装置を3ヶ月以上保管するべきではありません。

こうした酸化安定性の低さその他の潜在的な問題が存在しているため強く推奨されるのが、特定の時期のみ稼働させるエンジンの場合、B20バイオディーゼルブレンドは使用しないか、あるいは付随する一部のリスクを承知した上で最大B5までに制限したバイオディーゼルブレンドを利用することです。バイオディーゼルの使用を制限すべき用途としては、スタンバイ発電装置および緊急用車両が例として挙げられます。

Perkinsから強く推奨されているのは、特定の季節のみ使用する車両では、長期保管を行う前に、フュエルタンクを含めたフュエルシステムを通常のディーゼル燃料で洗い流しておくことです。このようなフュエルシステムの季節洗浄をすべき例としては、収穫時に用いるコンバインハーベスタが該当します。

微生物の混入と増殖は、フュエルシステムの腐食およびフュエルフィルタの早期目詰まりを起こす危険性があります。使用するべき抗菌用の添加剤については、燃料サプライヤに確認してください。

水分の存在は、微生物の混入と増殖を助長します。バイオディーゼルを留出燃料と比較すると、本質的にバイオディーゼルにはより多くの水分が混入している可能性が高くなっています。そのため頻繁な定期点検は重要であり、必要に応じてウォーターセパレータの排出を行わなくてはなりません。

黄銅、青銅、銅、鉛、スズ、亜鉛などの素材は、バイオディーゼル燃料の酸化を加速させます。酸化の結果として堆積物が生じる場合があるので、これら素材のフュエルタンクとフュエルラインでの使用は回避する必要があります。

### 寒冷環境用の燃料

欧州基準のEN590には、気候に応じた要件 および複数のオプションが定められています。このオプションは、地域ごとに異なったものが適用できます。極寒気候や厳しい冬季気候 については、5つのクラスが用意されています (0, 1, 2, 3 および 4)。

EN590 CLASS 4準拠の燃料は $-44^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2^{\circ}\text{F}$ ) の低温環境で使用できます。燃料の物理的性質の詳細については、EN590を参照してください。

米国で用いられているディーゼル燃料ASTM D975 1-Dは、 $-18^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4^{\circ}\text{F}$ ) を下回る極低温環境で使用できる場合もあります。

### 市販燃料添加剤

ディーゼル燃料用補助添加剤は、通常推奨 されるものではありません。この推奨事項は、フュエルシステムやエンジンに損傷を与える可能性があるためです。適切なディーゼル燃料用補助添加剤の追加については、ディーゼル燃料のサプライヤまたは燃料の製造元が行うはずで

Perkins は、一部環境における添加剤の必要性について、その事実を把握しています。

**注記:**一部の防食添加剤は、インジェクタの付着物の原因となる可能性があります。この付着物が原因でインジェクタが正しく動作しない場合があります。

添加剤の使用が必要な場合は、その状況について燃料サプライヤにご相談ください。使用すべき添加剤および適切な扱い方についての推奨事項を、燃料サプライヤが用意している場合もあります。

**注記:**添加剤が必要な場合に最善の結果を得る方法は、そうした燃料の処理を燃料サプライヤ側に行うことです。処理後の燃料は、表23 にまとめた要件を満たす必要があります。

### Perkins のディーゼル燃料システムクリーナ

Perkins T400012 燃料クリーナは、Perkins の推奨する唯一の燃料クリーナです。

Perkins からは、バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンド燃料の使用時における、Perkins 製燃料クリーナの利用が求められています。この燃料を使用するのは、バイオディーゼルの使用で生じたフュエルシステム中の堆積物を除去するためです。バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの使用については、“バイオディーゼルに関する推奨事項およびB20の使用”を参照してください。

Perkins 製燃料クリーナを用いることで、バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの使用で生じるフュエルシステム中の堆積物は除去できます。こうした堆積物が残されていると、エンジンの性能と出力が損なわれます。

燃料クリーナを燃料に投入すると、30時間のエンジンの作動後にはフュエルシステム中の堆積物が除去されます。効果を最大化したい場合は、燃料クリーナの使用を最大80時間まで継続してください。Perkins 製燃料クリーナは、継続的な使用が可能で、エンジンやフュエルシステムの耐久性が損なわれることはありません。

燃料クリーナの使用方法については、容器に詳細が記載されています。

**注記:**Perkins 製燃料クリーナは、既存および米国 EPA Tier 4でノンロード用認定を受けたディーゼルエンジンにおける排ガス規制用触媒およびパーティキュレートフィルタに対応しています。Perkins 製の燃料システムクリーナは、硫黄分が15 ppm未満であり、ULSD燃料で使用できます。

## 保守整備推奨項目

i04191147

### システム圧解放

#### クーリング・システム



#### 警告

加圧システム：高温の冷却水によって重度の火傷事故を起こすおそれがあります。キャップを開く際には、エンジンを停止してラジエータが冷めるまで待ってください。その後、キャップをゆっくりゆめて圧力を解放してください。

エンジンを自動的に始動することができます。電源を切り離してから整備や修理を行ってください。

クーラント・システムから圧力を解放するため、エンジンを停止します。クーリング・システムの圧力キャップが冷めるまで待ちます。圧力を解放するため、クーリング・システム圧力キャップをゆっくり取り外してください。

#### フュエル・システム

フュエル・システムから圧力を解放するため、エンジンを停止します。

#### 高圧フュエル・ライン



#### 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

高圧フュエル・ポンプと高圧フュエル・マニホールド間のフュエル・ラインと、フュエル・マニホールドとシリンダ・ヘッド間のフュエル・ラインが高圧フュエル・ラインです。これらのフュエル・ラインは、他のフュエル・システムのフュエル・ラインとは異なります。

この理由は次の違いによります。

- ・ 高圧フュエル・ラインは常に高圧で充電されます。
- ・ 高圧フュエル・ラインの内圧は、他のタイプのフュエル・システムよりも高くなります。

エンジンのフュエル・ラインの整備または修理を実施する前に、次の手順に従ってください。

1. エンジンを停止してください。
2. 10分間待機します。

フュエル・システムからエアを取り除くために、高圧フュエル・ラインをゆるめないでください。

#### エンジン・オイル

潤滑システムから圧力を解放するため、エンジンを停止します。

i05481116

### 電子制御エンジンを装備したユニットに溶接する

#### 注意

フレームの強度が弱くなる可能性があるため、メーカーによってはシャーシフレームやレールに直接溶接することを推奨していません。シャーシフレームやレールの溶接については、当該装置のOEMまたはPerkins デイラに問い合わせてください。

エンジンのECM、センサ、関連コンポーネントの損傷を防ぐため、適正な手順で溶接を行う必要があります。できればユニットからコンポーネントを取り外し、その後コンポーネントを溶接してください。コンポーネントを取り外すことができない場合、電子制御エンジンを装備したユニットに溶接するときには必ず次の手順に従ってください。次の方法が最も安全なコンポーネントの溶接手順と考えられます。この手順に従えば電子コンポーネントへの損傷のリスクが最小になるはずです。

#### 注意

ECMやセンサのような電気部品に溶接機を接地しないでください。不適切な接地をすると、駆動系のベアリング、油圧部品、電気部品、その他の構成部品を損傷する恐れがあります。

溶接機の接地ケーブルは、溶接する構成部品にクランプしてください。クランプはできるだけ溶接個所に近い位置に取り付けてください。これにより損傷の恐れを少なくします。

注記：溶接は爆発の危険のない場所で行ってください。

1. エンジンを停止してください。スイッチを「OFF」位置に回し、電源を切ります。



2. エンジンへの燃料供給が停止していることを確認する。
3. バッテリからマイナスバッテリーケーブルを外す。 バッテリ・ディスコネクト・スイッチが付いている場合は、スイッチを切ってください。
4. ワイヤリングハーネスから電子構成部品をすべて切り離す。 次のコンポーネントがこの手順での対象に含まれる。
  - ・ 被駆動装置の電子コンポーネント
  - ・ ECM
  - ・ センサ
  - ・ 電動式フュエルポンプ
  - ・ 電子制御されるバルブ
  - ・ リレー
  - ・ 後処理識別 モジュール

**注意**

電気コンポーネント（ECMまたはECMセンサ）または溶接機の接地用の電子コンポーネント接地端子を使用しないでください。

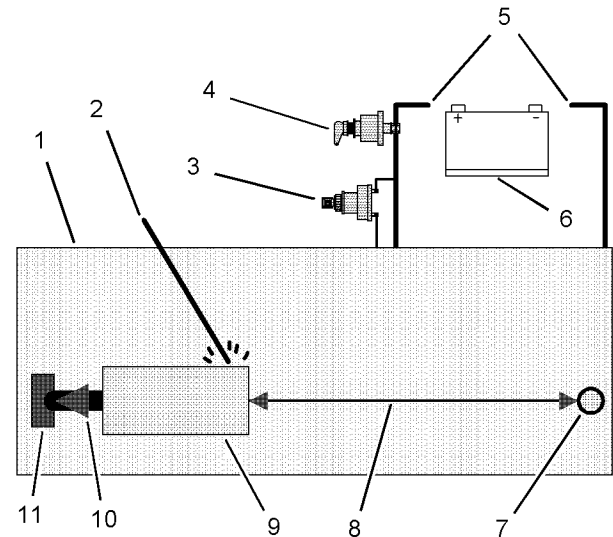


図  
59

g01075639

上図の例をご参照ください。溶接機から溶接機の接地クランプへの電流によってどの関連コンポーネントも損傷することはありません。

- (1) エンジン
- (2) 溶接電極
- (3) OFF（オフ）位置にあるキースイッチ
- (4) 開放（非接続）位置にあるバッテリーディスコネクトスイッチ
- (5) 切り離された状態のバッテリーケーブル
- (6) バッテリ
- (7) 電気/電子コンポーネント
- (8) 溶接中のコンポーネントと電気/電子コンポーネントとの最小距離
- (9) 溶接中のコンポーネント
- (10) 溶接機の電流パス
- (11) 溶接機の接地クランプ

5. 溶接接地ケーブルを溶接される部分に直接接続してください。溶接の電流によって次のコンポーネントが損傷しないようにするには、接地ケーブルを溶接部のできるだけ近くに置いてください。ベアリング、油圧コンポーネント、電気部品、および接地ストラップ。

注記：電気/電子コンポーネントが溶接機の接地端子に使用される場合や、溶接機の接地端子と溶接部の中間にある場合は、溶接機からの電流によってコンポーネントがかなり損傷する恐れがあります。

6. ワイヤリングハーネスに保護カバーを取り付けて、溶接で生じる異物およびスパッタによる損傷を防止する。

7. 素材を溶接する場合は標準的な溶接方法で行なってください。

i05481108

## 過酷な状況下での利用

苛酷な使用状況とは、公表されている基準値を超える状態でエンジンを運用することを意味します。Perkins では、次のエンジンパラメータに関する基準が定められています。

- ・ 各種の性能（出力や回転数の範囲、燃費など）
- ・ 燃料の品質
- ・ 運用時の標高
- ・ 保守整備の間隔
- ・ オイルの種類とメンテナンス
- ・ クーラントの種類とメンテナンス
- ・ 環境条件
- ・ 取付け
- ・ エンジン中の溶液の温度

エンジンの運用状態が基準内であるかを確認したい場合は、各エンジンの運用基準を参照するか、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

苛酷な使用状況では、コンポーネントの摩耗が促進されることがあります。苛酷な条件下で運用されるエンジンについては、信頼性と稼働時間を最大化するにあたって、より頻繁なメンテナンスが必要になることがあります。

運用条件は個々の事例ごとに異なるため、苛酷な使用状況を構成するすべての要素を、ここで特定することはできません。特定のエンジンのみで必要とされるメンテナンス要件については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

運用する環境、誤った運用手順、誤った整備手順などが、苛酷な使用状況につながる要素です。

## 環境要因

**外気温度** - エンジンは、極端な低温または高温の環境下で長時間運転される可能性があります。極端に低い温度環境でエンジンの始動と停止を頻繁に行うと、炭素の堆積によりバルブコンポーネントが損傷する可能性があります。

極端に高い吸入空気温度は、エンジン性能を低下させます。

**吸入気の状態** - 定期的な清掃を行わないと、エンジンはホコリや汚れの多い環境下で長時間運転され続ける可能性があります。コンポーネントが泥、汚れ、ホコリで覆われた状態になる可能性があります。メンテナンスも非常に困難になる恐れがあります。堆積物には腐食性物質が含まれている可能性があります。

**堆積物** - 一部のコンポーネントは、特定の化合物、元素、腐食性物質、塩分による損傷を受ける恐れがあります。

**標高** - 設定時の想定高度よりも高い標高でエンジンを運用すると、問題が発生する恐れがあります。適切な調整を行ってください。

## 誤った運用手順

- ・ 長時間のローアイドル運転
- ・ 頻繁な高温での緊急停止
- ・ 過剰な負荷状態での運転
- ・ 過剰な速度での運転
- ・ 想定用途の範囲外での運転

## 誤った整備手順

- ・ 整備間隔の延期
- ・ 燃料、潤滑油、クーラント/不凍液の推奨品以外の使用

i05481138

## 給油整備計画

### 不定期の整備

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| バッテリー交換 . . . . .                                | 100 |
| バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切断し . . . . .               | 102 |
| ディーゼルエキゾースト液体 - 充填 . . . . .                     | 109 |
| エンジン - 清掃 . . . . .                              | 110 |
| エンジン・エア・クリーナ・エレメント（二重エレメント） - 検査/清掃/交換 . . . . . | 111 |
| エンジン・エア・クリーナ・エレメント（シングル・エレメント） - 点検/交換 . . . . . | 113 |
| エンジン・オイル・サンプル - 採取 . . . . .                     | 120 |
| 燃料系統 - プライミング . . . . .                          | 125 |

### 毎日

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| クーラント・レベル - 点検 . . . . .                 | 108 |
| 被駆動装置 - 点検 . . . . .                     | 110 |
| エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジェクタ - 点検 . . . . .  | 114 |
| エンジン・エア・プレクリーナ - 清掃 . . . . .            | 115 |
| エンジン・オイル・レベル - 点検 . . . . .              | 119 |
| 燃料系統プライマリ・フィルタ/ウォータ/セパレータ - 排出 . . . . . | 127 |
| 見回り点検 . . . . .                          | 136 |

### 毎週

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ホースおよびクランプ - 点検/交換 . . . . . | 130 |
|------------------------------|-----|

### 50サービス時間毎または毎週 燃料タンク内の水および沈殿物 - 排出 . . . . .

130

### 500サービス時間ごと ファン・クリアラ

|                   |     |
|-------------------|-----|
| ンス - 点検 . . . . . | 122 |
|-------------------|-----|

### 500サービス時間、または1年毎

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| バッテリー電解液レベル - 点検 . . . . .                       | 101 |
| クランクシャフト振動ダンパ - 点検 . . . . .                     | 108 |
| エンジン・エア・クリーナ・エレメント（二重エレメント） - 検査/清掃/交換 . . . . . | 111 |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| エンジン・エア・クリーナ・エレメント（シングル・エレメント） - 点検/交換 . . . . . | 113 |
| エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換 . . . . .                   | 120 |
| フュエルフィルタ（直列） - 交換 . . . . .                      | 124 |
| 燃料系統プライマリ・フィルタ（ウォータ・セパレータ）エレメント - 交換 . . . . .   | 125 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換 . . . . . | 128 |
|-------------------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| ラジエータ - 清掃 . . . . . | 133 |
|----------------------|-----|

### 1000サービス時間毎

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ベルト・テンショナの点検 . . . . .  | 102 |
| ベルト - 点検 . . . . .      | 103 |
| ウォータ・ポンプ - 点検 . . . . . | 137 |

### E1500サービス時間毎 エンジン・クランクケース・ブリーザ・エレメント - 交換 . . . . .

### 2000サービス時間毎

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| アフタクーラ・コア - 点検 . . . . .       | 100 |
| エンジン・マウント（防振装置） - 点検 . . . . . | 119 |
| 始動モータ - 点検 . . . . .           | 133 |
| ターボチャージャー点検 . . . . .          | 134 |

### 3000サービス時間毎

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| オルタネータ - 点検 . . . . .          | 100 |
| オルタネータおよびファンベルト - 交換 . . . . . | 100 |

### 3000サービス時間または2年毎 クーラ

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ント（DEAC） - 変更 . . . . . | 103 |
|-------------------------|-----|

### 4000サービス時間毎 アフタクーラ・コア

|                   |     |
|-------------------|-----|
| - 清掃/試験 . . . . . | 100 |
|-------------------|-----|

### 5000サービス時間ごと ディーゼルエキゾースト液フィルタの清掃/交換 . . . . .

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| インジェクタ（ディーゼルエキゾースト液）の交換 . . . . . | 132 |
|-----------------------------------|-----|

### 6000サービス時間毎、または3年毎

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| クーラント・エクステンダ（ELC） - 追加 . . . . . | 107 |
|----------------------------------|-----|

## 12 000サービス時間毎または6年毎

クーラント (ELC) - 交換 . . . . . 105

i02477558

## アフタクーラ・コア - 清掃 / 試験

(エアツエーエア・アフタクーラ)

エアツエーエア・アフタクーラは多くの用途でOEMによって取り付けられます。アフタクーラに関する情報については、OEMの仕様書をご参照ください。

i05156889

## アフタクーラ・コア - 点検

**注記:** 運転環境の状況に応じて清掃の頻度を調整してください。

損傷したフィン、腐食、汚れ、グリース、虫、葉、オイルおよび他の異物がないかどうかアフタクーラを点検します。必要に応じて、フィルタを清掃してください。

エア・ツエー・エア・アフタクーラの清掃は、ラジエータと同じ手順で行ってください。



**警告**

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

正しい手順に従わないと、人身事故を起こす恐れがあります。圧縮空気を使用する場合は、保護マスクおよび保護服を着用してください。

清掃に使用する場合は、ノズルの最高空気圧は 205 kPa (30 psi) 未満でなければなりません。

清掃が終わったら、エンジンを始動してハイ・アイドルrpmまで加速します。これを行うと、異物の除去とコアの乾燥に役立ちます。エンジンを停止してください。コアの汚れを検査するために、コアの後ろ側から電球で照らします。必要に応じて、清掃を繰り返してください。

フィンに破損がないか点検してください。曲がったフィンは「コーム」を使って元の形状に戻すことができます。

**注記:** アフタクーラ系統の部品を修理したり交換した場合、漏れ試験の実施を推奨します。

溶接、マウンティングブラケット、エア配管、接続、クランプおよびシールの状態を点検する。必要に応じて、修理してください。

i05156910

## オルタネータ - 点検

Perkins は、オルタネータの定期点検を推奨している。オルタネータを点検し、接続部にゆるみが生じていないか、バッテリー充電状態が適切かを点検する。エンジンの作動中に電流計 (装備されている場合) を観察し、バッテリーおよび電気系統が所定の性能を発揮しているかを点検する。必要に応じて修理を行ってください。

オルタネータとバッテリー充電器が正常に作動しているかを確認する。バッテリーの充電状態が適正な場合、電流計の表示値はほぼゼロになる。全てのバッテリーを充電済みの状態で維持してください。クランキング能力は温度の影響を受けるため、バッテリーは暖かい場所で保管する。バッテリーの温度が低すぎる場合、バッテリーを使ってエンジンのクランキングができなくなります。エンジンが長期間運転されていない場合やエンジンの作動時間が短い場合、バッテリーが十分に再充電されていない可能性があります。充電不足のバッテリーは完全に充電されたバッテリーよりも容易に凍結します。

i05196293

## オルタネータおよびファンベルト - 交換

分解および組立Alternator Belt - Remove and Install 取外しおよび取付けを参照すること。

i05475080

## バッテリー - 交換



**警告**

バッテリーは爆発する恐れのある可燃性ガスを放出します。火花は可燃性ガスに点火する原因となる恐れがあります。これにより、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

バッテリーがエンクロージャに納められている場合は、適切な換気を確保してください。バッテリーの近くで電気アークまたは火花が発生するのを防ぐため正しい手順に従ってください。バッテリー作業を行っているときは、喫煙しないでください。

 **警告**

バッテリー・ケーブルおよびバッテリーは、バッテリー・カバーを付けたまま取り外さないでください。整備作業を行う前にバッテリー・カバーを取り外してください。

バッテリー・カバーを取り付けた状態でバッテリー・ケーブルまたはバッテリーを取り外すと、バッテリーが爆発して人身事故を起こす恐れがあります。

1. エンジンのスイッチを「OFF」位置にします。電氣的負荷をすべて取り除きます。

**注記:**エンジンが停止した後、電源を切り離す前に、2分間、ディーゼルエキゾースト液ラインの液が抜けるまで待ってください。

2. バッテリー充電器のスイッチを切ります。すべてのバッテリー充電器を切り離します。
3. バッテリーディスコネクトスイッチが「OFF」位置にあることを確認します。
4. バッテリーのマイナス“-”ターミナルからマイナス“-”ケーブルを切り離します。
5. バッテリーのプラス“+”ターミナルからプラス“+”ケーブルを切り離します。

**注記:**バッテリーは必ずリサイクルする。バッテリーは決して廃棄しないこと。使用済みバッテリーは適切なリサイクル施設で処分してください。

6. 使用済みバッテリーを取り外します。

7. 新しいバッテリーを取り付ける。

**注記:**ケーブルを接続する前に、バッテリーディスコネクトスイッチが「OFF」位置になっていることを確認してください。

8. バッテリーのプラス“+”ターミナルにプラス“+”ケーブルを接続します。
9. バッテリーのマイナス“-”ターミナルにマイナス“-”ケーブルを接続します。
10. バッテリー・ディスコネクト・スイッチを「ON」位置にしてください。

## バッテリー電解液レベル点検

i05156908

エンジンが長期間運転されていない場合やエンジンの作動時間が短い場合、バッテリーが十分に再充電されていない可能性がある。バッテリーの凍結を回避するため、完全に充電されているか確認する。バッテリーの充電状態が適正な場合、エンジンの運転中に電流計の表示値はほぼゼロになる。

 **警告**

全ての鉛バッテリーには、肌や衣類を焦がす硫酸が含まれています。バッテリーの近くで作業する場合は、常に保護マスクと保護服を着用してください。

1. フィラ・キャップを取り外してください。電解液のレベルは、バッテリーの“FULL”（上限）マークに維持する。

水の補充が必要な場合、蒸留水を使用する。蒸留水が手に入らない場合、ミネラル分の少ないきれいな水を使用する。人為的に軟水化処理された水は使用しないこと。

2. 適切なバッテリーテストを使用して、電解液の状態を点検する。
3. キャップを取付ける。
4. バッテリーを清掃する。

バッテリーケースの清掃には、次のいずれかの洗剤を使用する。

- ・ 重曹（ベーキングソーダ）0.1 kg（0.2 lb）ときれいな水1 L（1 qt）の混合液
- ・ 水酸化アンモニウム の水溶液

バッテリーケースは、きれいな水で完全に洗い流すこと。

i05475106

## バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し

### ⚠ 警告

バッテリー・ケーブルおよびバッテリーは、バッテリー・カバーを付けたまま取り外さないでください。整備作業を行う前にバッテリー・カバーを取り外してください。

バッテリー・カバーを取り付けた状態でバッテリー・ケーブルまたはバッテリーを取り外すと、バッテリーが爆発して人身事故を起こす恐れがあります。

1. 始動スイッチを「OFF」位置にします。イグニションスイッチ（装着の場合）を「OFF」位置にしてキーを取り除き、すべての電気負荷を除去します。

**注記:** エンジンが停止した後、電源を切り離す前に、2分間、ディーゼルエキゾースト液ラインの液が抜けるまで待ってください。

2. バッテリーマイナスターミナルを切り離します。ケーブルがターミナルに接触していないことを確認します。12ボルトバッテリーが4個ある場合、取り外すべきマイナス接続部は2箇所になります。
3. プラス接続部を取り外します。
4. 切り離したすべての接続部およびバッテリーターミナルを清掃します。
5. 目の細かいサンドペーパーを用いて、ターミナルとケーブルクランプを清掃します。これらの研磨は、表面に光沢が生じるまで行います。金属部を削りすぎないでください。削りすぎるとクランプが正しく噛み合わなくなるおそれがあります。クランプおよびターミナルを、適切なシリコン潤滑剤またはワセリンでコートします。
6. 意図しない通電を防止するため、ケーブル接続部にはテープを巻き付けておきます。
7. 必要なシステムの修理を継続します。
8. バッテリーを接続する際は、プラス接続部をつなげてから、マイナス接続部をつなげます。

i05475079

## ベルト・テンショナの点検

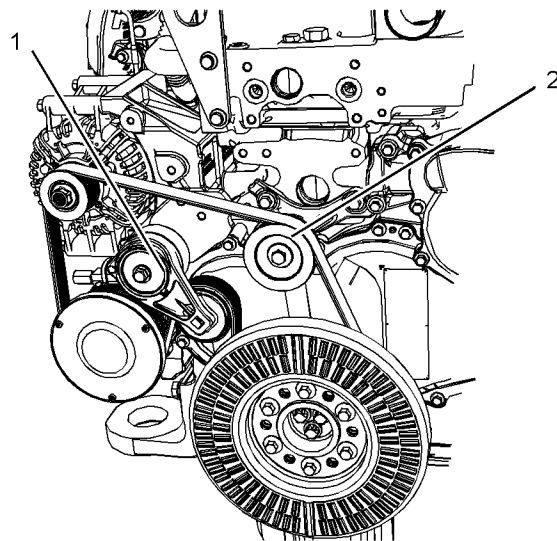


図  
60

g03074016

代表例

ベルトを取り外します。分解および組立オルタネータ・ベルト - 取外しおよび取付けを参照してください。

ベルトテンショナがしっかりと取り付けられていることを確かめます。ベルトテンショナ(1)に損傷がないか目視点検します。テンショナのプーリが自由に回転し、ベアリングが緩んでいないことを確かめます。エンジンによっては、アイドラプーリ(2)があります。アイドラプーリがしっかりと取り付けられていることを確かめます。アイドラプーリに損傷がないか目視点検します。アイドラプーリが自由に回転し、ベアリングが緩んでいないことを確かめます。必要に応じて、損傷したコンポーネントを交換します。

ベルトを取り付けてください。分解および組立オルタネータ・ベルト - 取外しおよび取付けを参照してください。

i05475107

i05481105

## ベルト - 点検

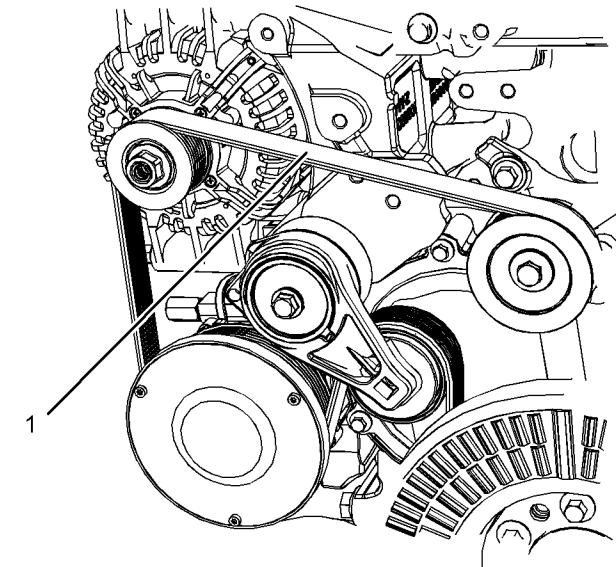


図 61 g03073936

### 代表例

エンジン性能を最大限に発揮させるため、ベルト(1)に摩耗や亀裂がないか点検します。ベルトが摩耗または損傷している場合、ベルトを交換します。

- ・ ベルトに、亀裂、裂け、表面の変色、油汚れ、コードのずれおよび、溶液による汚染の痕跡がないか点検します。

次のいずれかの不具合が生じている場合は、ベルトを交換する必要があります。

- ・ ベルトの1つ以上のリブに亀裂がある。
- ・ ベルトの1つのリブの1つ以上の部分が最大 50.8 mm (2 in) ずれている。

ベルト交換の詳細については、分解および組立 Alternator Belt - Remove and Install を参照してください。必要な場合は、ベルトテンションを交換する。手順の詳細は、分解および組立 Alternator Belt - Remove and Install を参照してください。

## クーラント (DEAC) - 変更

- ・ DEAC \_\_\_\_\_ ディーゼルエンジン用不凍液/クーラント

次の状態が存在する場合は、推奨保守整備間隔の前にクーリングシステムを洗浄およびフラッシングします。

- ・ エンジンが頻繁にオーバーヒートする。
- ・ 発泡が見られる。
- ・ オイルがクーリングシステムに混入し、クーラントが汚染されている。
- ・ 燃料がクーリングシステムに混入し、クーラントが汚染されている。

### 注意

エンジンクーリングシステムの整備または修理を行う場合、この手順は、エンジンが平地にある状態で実施する必要があります。水平な地面ではクーラントレベルを正確に点検できます。この手順によって、クーラントシステムにエアロックが取り込まれる危険を回避することもできます。

**注記:** クーリングシステムから排出を終えた後、ウォータポンプと水温調整器を点検します。この点検を行う際に、必要に応じてウォータポンプ、水温レギュレータ、ホースを交換してください。

## ドレーン

### 警告

**加圧システム:** 高温の冷却水により重度の火傷事故を起こす恐れがあります。冷却システムのフィラー・キャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却システムの構成部品が冷めるまで待ってください。圧力を解放する場合は、冷却システム圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

1. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やすこと。圧力をすべて解放するには、クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩めます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

**注記:** こぼれた液体の回収については、取扱説明書安全に関する一般情報を参照してください。

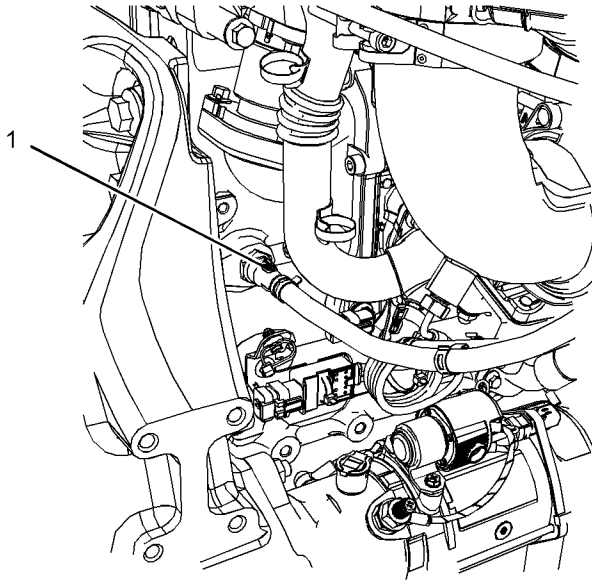


図 62 g03461657

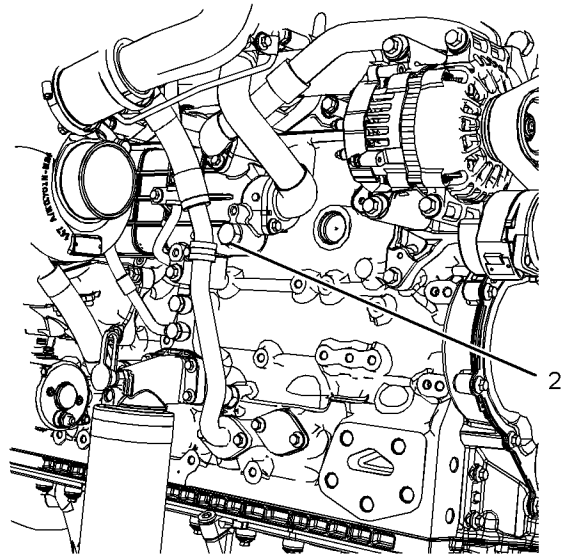


図 63 g02350785

2. エンジンの接続ホース(1)を取り外します。ドレーンプラグ(2)も取り外します。ラジエータのドレーンプラグを取り外すか、ドレーンコックを開きます。

クーラントを適切な容器に排出すること。

3. 排出物は適切に廃棄します。各地域の規則に従って廃棄物を処理してください。

## 代替ドレーンプラグ

シリンダクーラントは、オイルクーラの下にあるプラグから排出できます。図64をご参照ください。代替ドレーンプラグ(3)を取り外す場合、Oリングシールを交換する必要があります。ドレーンプラグを35 N·m (25 lb ft)のトルクで締め付けます。

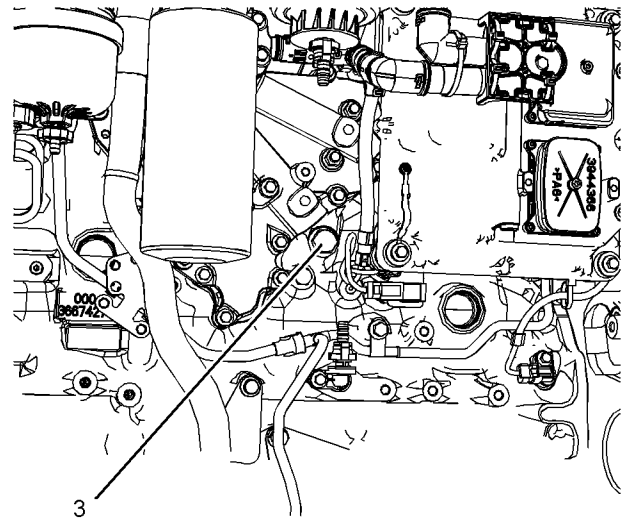


図 64 g03081697

## フラッシング

1. クーリングシステムをきれいな水と適切な洗浄剤でフラッシングして、異物を取り除きます。適切な洗浄剤については、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。
2. 接続ホースを取り付けます。ドレーンプラグを洗浄します。ドレーンプラグを取り付けます。ドレーンプラグをしっかりと締め付けます。

### 注意

エア・ロックを避けるため、冷却系統への充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却系統にエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

3. クーリングシステムに清浄な水を補充し、クーリングシステムフィラキャップを取り付けます。



4. エンジンを始動し、最低30分間ロー・アイドル回転数で運転します。クーラント温度は最低82 ° C (180 ° F) でなければなりません。

---

**注意**

冷却システムのすすぎが不適正または不完全な場合、銅製および他の金属製の部品が損傷する恐れがあります。

冷却システムの損傷を防ぐために、清水を用いて冷却システムを完全に洗浄してください。洗浄剤の残りが完全に除去されるまでシステムの洗浄を続けてください。

---

5. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やすこと。圧力をすべて解放するには、クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩めます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。接続ホースまたはクーリングシステムドレーンプラグを取り外します。水を排出させます。クーリングシステムをきれいな水でフラッシングします。接続ホースを取り付けます。
6. エンジンブロックのドレーンプラグOリングを交換する必要があります。ドレーンプラグを清掃し、新しいOリングシールを取り付けます。ドレーンプラグを取り付け、35 N·m (25 lb ft) のトルクで締め付けます。

## 燃料充填

---

**注意**

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal) を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

---

1. クーリングシステムにクーラント/不凍液を充填してください。クーリングシステムの仕様に関する詳細については、本取扱説明書 Refill Capacities and Recommendations (保守整備編) を参照してください。クーリングシステムフィラキャップは取り付けないでください。

2. エンジンを始動して、ローアイドルで運転する。エンジン回転数をハイアイドルに上げる。エンジンのサーモスタットを開くためにエンジンを運転します。これにより、システム内のエアをすべて抜くことができます。エンジンスピードをローアイドルに下げる。エンジンを停止してください。

3. 用途に適した位置である最大マークにクーラントレベルを維持します。

4. クーリングシステムフィラキャップを洗浄します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットを点検します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷している場合は、古いフィラキャップを廃棄し、新しいフィラキャップを取り付けてください。クーリング・システム・フィラ・キャップのガスケットが損傷していない場合は、圧力試験を実施してください。クーリングシステムフィラキャップが適正圧力を維持できない場合は、新しいクーリングシステムフィラキャップを取り付けてください。

5. エンジンを始動します。クーリングシステムに漏れがないか、また作動温度が適正か点検します。

i05481132

## クーラント (ELC) - 交換

---

**注意**

PerkinsのELCは、12,000時間の運転を実現するために、エクステンダとともに使用する必要があります。適切なエクステンダの詳細については、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。

---

次の状態が存在する場合は、推奨保守整備間隔の前にクーリングシステムを洗浄およびフラッシングします。

- ・ エンジンが頻繁にオーバーヒートする。
- ・ 発泡が見られる。
- ・ オイルがクーリングシステムに混入し、クーラントが汚染されている。
- ・ 燃料がクーリングシステムに混入し、クーラントが汚染されている。

**注記:** クーリングシステムを洗浄する時は、ELCを排出し交換する際にきれいな水のみを使用します。

注記: クーリングシステムから排出を終えた後、ウォータポンプと水温調整器を点検します。必要に応じてウォータポンプ、水温レギュレータ、およびホースを交換します。

#### 注意

エンジンクーリングシステムの整備または修理は平地で行う必要があります。クーラントレベルを点検する場合は、エンジンを水平にする必要があります。クーラントシステムにエアロックが取り込まれる危険を回避するために、エンジンを水平にする必要があります。

## ドレーン



### 警告

加圧システム: 高温の冷却水により重度の火傷事故を起こす恐れがあります。冷却システムのフィラーキャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却システムの構成部品が冷めるまで待ってください。圧力を解放する場合は、冷却システム圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

1. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やすこと。圧力をすべて解放するには、クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩めます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

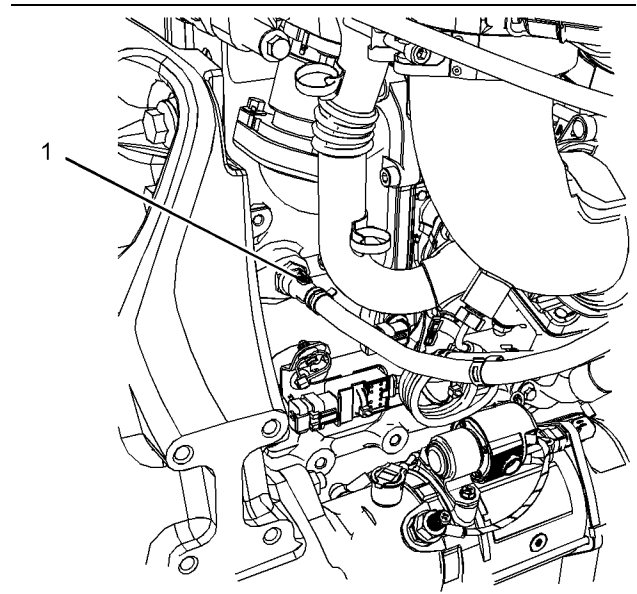


図  
65

g03461657

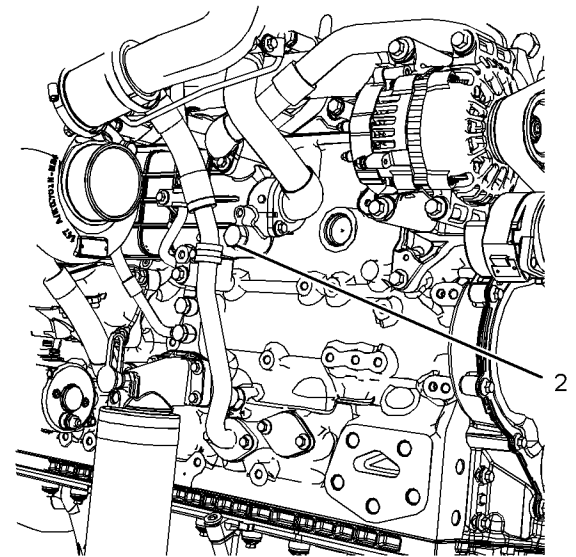


図  
66

g02350785

2. エンジンの接続ホース(1)を取り外します。ドレーンプラグ(2)も取り外します。ラジエータのドレーンプラグを取り外すか、ドレーンコックを開きます。

クーラントを排出させます。

使用済みクーラントの廃棄およびリサイクルに関する詳細は、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。

## フラッシング

1. 異物を除去するには、きれいな水でクーリングシステムをフラッシングします。
2. 接続ホースを取り付けます。ドレーンプラグを清掃して取り付ける。ドレーンプラグをしっかりと締め付けます。

### 注意

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

3. クーリングシステムに清浄な水を補充する。クーリングシステムフィラキャップを取り付けます。
4. エンジンを始動し、温度が49 ~ 66 ° C (120 ~ 150 ° F)になるまでエンジンをローアイドルで運転します。
5. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やすこと。圧力をすべて解放するには、クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩めます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。接続ホースを取り外し、クーリングシステムドレーンプラグを取り外します。水を排出させます。クーリングシステムをきれいな水でフラッシングします。接続ホースを取り付けます。
6. エンジンブロックのドレーンプラグOリングを交換する必要があります。ドレーンプラグを清掃し、新しいOリングシールを取り付けます。ドレーンプラグを取り付け、35 N・m (25 lb ft)のトルクで締め付けます。

## 燃料充填

### 注意

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

1. クーリングシステムにエクステンデッドライフクーラント (ELC) を充填します。クーリングシステムの仕様に関する詳細については、本取扱説明書交換時の容量 (保守整備編) を参照してください。クーリングシステムフィラキャップは取り付けないでください。
2. エンジンを始動して、ローアイドルで運転する。エンジン回転数をハイアイドルに上げる。エンジンのサーモスタットを開くためにエンジンを運転します。サーモスタットを開くと、システムのエアを抜くことができます。エンジンスピードをローアイドルに下げます。エンジンを停止してください。
3. 用途に適した位置である最大マークにクーラントレベルを維持します。
4. クーリングシステムフィラキャップを洗浄します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットを点検します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷している場合は、古いフィラキャップを廃棄し、新しいフィラキャップを取り付けてください。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷していない場合は、クーリングシステムフィラキャップの圧力試験を実施します。クーリングシステムフィラキャップの適正圧力は、フィラキャップの表面に刻印されています。クーリングシステムフィラキャップが適正圧力を維持できない場合は、新しいクーリングシステムフィラキャップを取り付けてください。
5. エンジンを始動します。クーリングシステムに漏れがないか、また運転温度が適正であるか点検します。

i05405277

## クーラント・エクステンダ (ELC) - 追加

Perkins ELCが12,000時間を達成するには、エクステンダを6,000時間の段階で追加する必要があります。適切なエクステンダについては、PerkinsディーラまたはPerkinsディストリビュータにお問い合わせください。

i05475088

## クーラント・レベル - 点検

### 警告

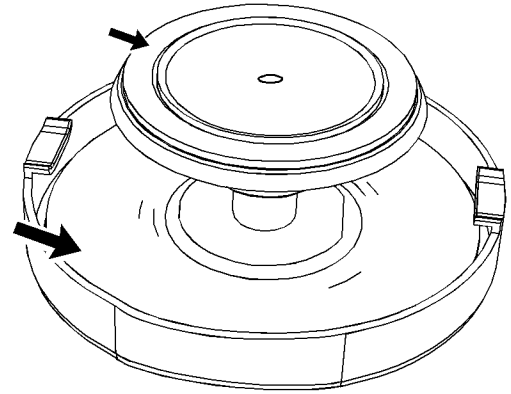
加圧システム：高温の冷却水により重度の火傷事故を起こす恐れがあります。冷却システムのフィラー・キャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却システムの構成部品が冷めるまで待ってください。圧力を解放する場合は、冷却システム圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

エンジンを停止して冷却されてから、クーラントレベルを点検します。

### 注意

エンジンクーリングシステムの整備または修理を行う場合、この手順は、エンジンが平地にある状態で実施する必要があります。これにより、クーラントレベルを正確に点検できます。この手順によって、クーラントシステムにエアロックが取り込まれる危険を回避することもできます。

1. クーリングシステムのフィラキャップをゆっくり取り外し、圧力を解放します。
2. 用途に適した位置である最大マークにクーラントレベルを維持します。エンジンにサイトグラスが装着されている場合は、クーラントレベルをサイトグラス内の適切なレベルに維持してください。

図  
67

g02590196

標準的なフィラキャップガスケット

3. クーリングシステムフィラキャップを清掃して、フィラキャップガスケットの状態を点検します。フィラキャップガスケットが損傷している場合は、クーリングシステムフィラキャップを交換します。クーリングシステムフィラキャップを再び取り付けます。
4. クーリングシステムに漏れがないか点検する。

**注記:**ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) のタンクの周囲にはクーラントを流す必要があります。このフローのONとOFFの切替えは、クーラントダイバータバルブ (CDV, Coolant Diverter Valve) が行っています。CDVが開位置になっている状態でクーラントシステムの充填を行うと、CDVが開いた場合にクーラントレベルが低下します。

i04191144

## クランクシャフト振動ダンパー点検

### ビスカス・ダンパ

ビスカス・ダンパの中には、液体充填ケースに格納されている慣性重りが入っています。慣性重りは、ねじり振動を制限するために容器内で移動します。

クランクシャフト・ダンパを目視点検してください。クランクシャフト・ダンパの冷却フィン(1)が清潔で、汚れが付着していないことを確認します。

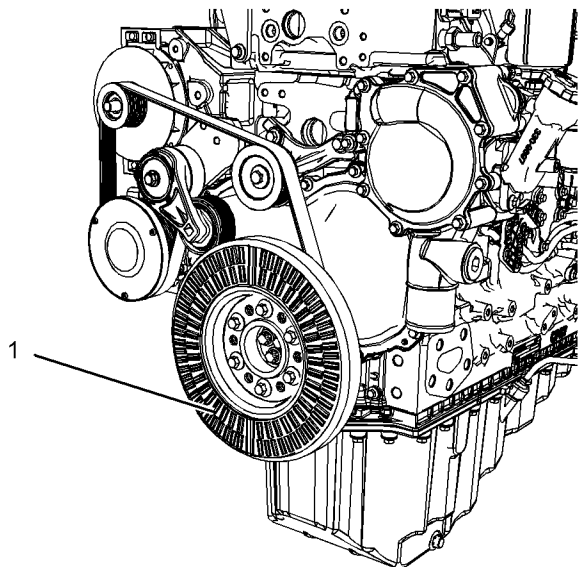


図 68 g01950241

代表例

ダンパの点検で次の項目のいずれかに該当する場合は、交換を行ってください。

- ・ ダンパにへこみ、亀裂あるいは液漏れがある。

クランクシャフト・ダンパの取外しについては、分解および組立振動ダンパとプーリー - 取外しおよび取付けを参照してください。

i05475069

## ディーゼルエキゾースト液体 - 充填

ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) のタンク容量については、OEM (Original Equipment Manufacturer, 相手先ブランド名製造) の資料を参照してください。

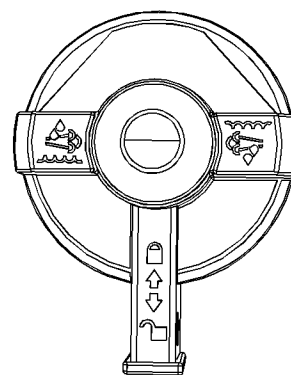


図 69 g03379943

ロック可能なDEFフィラキャップ

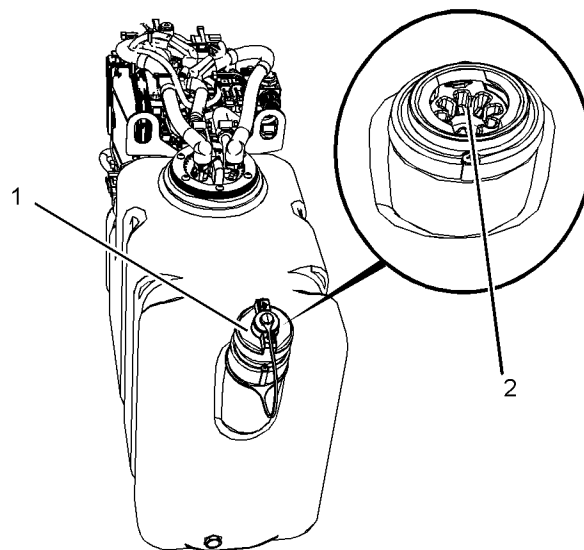


図 70 g03417998

代表例

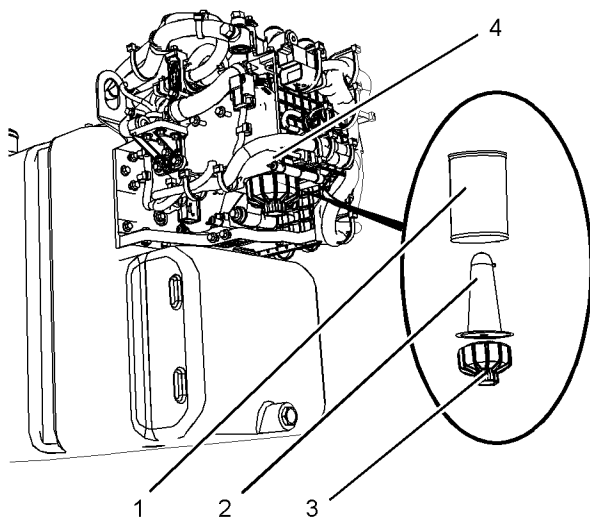
1. DEFキャップ(1)および周辺部が清浄で汚れがないかを点検します。
2. DEFキャップをタンクから取り外します。
3. タンクに必要な量のDEFを充填します。充填中にタンクに異物が混入していないかを確認してください。タンクに過剰に充填しないでください。DEFについては、膨張分の余裕が必要になることがあります。
4. DEFタンクの開口部(2)は特殊な口径になっています。DEFタンクの充填には必ず適切なノズルを使用してください。

## 5. DEFキャップを取り付けます。

i05156902

i05475074

## ディーゼルエキゾースト液フィルタの清掃/交換

図  
71

g03097598

1. ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) のフィルタ周辺部が清浄で汚れないことを確認します。27 mmの十二角 (バイヘックス) ソケットを用いてフィルタキャップ(3)を取り外します。
2. エクспанションデバイス(2)を取り外します。エクспанションデバイスの取外しには、新しいフィルタエレメントの付属ツールを使用してください。フィルタエレメント(1)をメインボディ(4)から取り外します。
3. 新しいフィルタエレメント(1)をメインボディ(4)に取り付けます。エクспанションデバイス(2)をフィルタエレメント(1)に取り付けます。フィルタキャップ(3)を取り付け、キャップを20 N·m (15 lb ft) のトルクで締め付けます。

## 被駆動装置 - 点検

被駆動装置に対する次のメンテナンスで推奨される事項の詳細については、OEM仕様を参照。

- ・ 点検
- ・ 調整
- ・ 潤滑
- ・ その他のメンテナンスの推奨事項

被駆動装置についてOEMの推奨するメンテナンスは、すべて実施すること。

i04191170

## エンジン - 清掃

## ⚠ 警告

高電圧により重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

湿気のために導電パスが形成されることがあります。

電気系統がOFFになっていることを確かめてください。始動制御装置をロックし、制御装置に“運転禁止”の札を取り付けてください。

## 注意

エンジン上に堆積しているグリースおよびオイルによって火災が発生する恐れがあります。常にエンジンをきれいな状態に保ってください。エンジン上にクズや液体がこぼれて堆積している場合は、必ず取り除いてください。

エンジンを定期的に清掃することを推奨します。エンジンをスチーム洗浄することによって、堆積したオイルやグリースを除去できます。清潔なエンジンは次の効用をもたらします。

- ・ 液体漏れの容易な検出
- ・ 高い熱伝導率
- ・ 容易な保守整備

**注記:**エンジン清掃時に過剰な水を使用して電気コンポーネントが損傷しないように注意してください。圧力ウォッシャースチーム・クリーナを電気コネクタやコネクタ背面へのケーブル接点に決して向けないでください。オルタネータ、スタータ、ECMといった電装部品にはスチームを当てないでください。フュエル・インジェクション・ポンプが液体に触れないように保護してエンジンを洗浄します。

## 後処理

エンジン清掃プロセス中、水または洗浄液が後処理システム内に侵入しないようにしてください。洗浄液が後処理システム内に入ると、システムが損傷する可能性があります。

i05481095

## エンジン・エア・クリーナ・エレメント（二重エレメント） - 検査/清浄/交換

### 注意

エア・クリーナ・エレメントを装着しない状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。エア・クリーナ・エレメントが損傷した状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。プリーツ、ガスケットまたはシールの損傷しているエア・クリーナ・エレメントは使用しないでください。エンジンに塵埃が侵入してエンジン構成部品の早期摩耗および損傷を起します。エア・クリーナ・エレメントは、浮遊している塵埃が空気取入れ口から侵入するのを防止します。

### 注意

エンジンに塵埃が侵入するため、エンジン運転中には絶対にエア・クリーナ・エレメントの保守整備作業を行わないでください。

## エアクリーナエレメントの整備

**注記:**エアフィルタシステムがPerkins 製でない場合があります。以降の手順は、一般的なエアフィルタシステムに関するものです。手順については、OEMの資料を参照してください。

エアクリーナエレメントが目詰まりすると、空気の圧力によってエアクリーナエレメントの素材が裂ける場合があります。吸入空気がフィルタで濾過されなくなると、エンジン内部の摩耗が著しく加速します。用途に適したエアクリーナエレメントについては、OEM情報を参照してください。

- ・ プレクリーナ（装着の場合）およびダストボウルに汚れやごみが溜まっていないか毎日点検してください。必要に応じて汚れおよび異物をすべて除去します。
- ・ 異物の多い環境で運用する場合は、より頻繁なエアクリーナエレメントの整備が必要になる場合があります。
- ・ エアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度交換します。交換は清掃の回数に関係なく行う。

汚れたエアクリーナエレメントは、きれいなエアクリーナエレメントと交換してください。取付け前には、エアクリーナエレメントのフィルタ材に裂け目や穴がないか入念に点検してください。エアクリーナエレメントのガスケットまたはシールが損傷していないか点検します。交換用のエアクリーナエレメントは、適正数を確保しておくようにします。

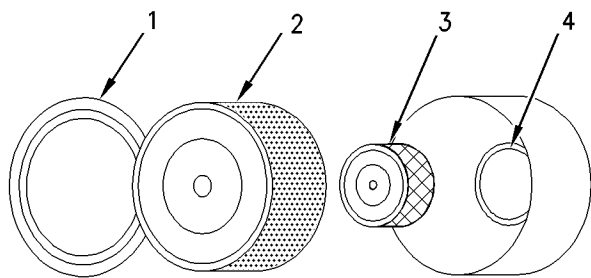
## 二重エレメントエアクリーナ

二重エレメントエアクリーナは、プライマリエアクリーナエレメントとセコンダリエアクリーナエレメントから構成されています。

プライマリエアクリーナエレメントは、適切に清掃と点検を行えば、最大6回まで使用できます。プライマリエアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度の交換が必要です。交換は清掃の回数に関係なく行う。

セコンダリエアクリーナエレメントについては、部品供給ができません。セコンダリエアクリーナエレメントの交換が必要な場合は、OEMの資料を参照してください。

ホコリや汚れの多い環境でエンジンを運用すると、より頻繁なエアクリーナエレメントの交換が必要となる場合があります。



図

72

g00736431

- (1) カバー  
(2) プライマリアクリーナエレメント  
(3) セコンダリアクリーナエレメント  
(4) エアインレット

1. カバーを取り外す。プライマリアクリーナエレメントを取り外します。
  2. プライマリアクリーナエレメントの清掃を3回実施するごとに、セコンダリアクリーナエレメントを取り外して廃棄するようにします。
- 注記:** “プライマリアクリーナエレメントの清掃”を参照してください。
3. ゴミが入らないよう、エアインレットをテープで塞いでください。
  4. エアクリーナカバーおよび本体の内部を、清浄な乾いた布で清掃します。
  5. エアインレットからテープを取り外します。セコンダリアクリーナエレメントを取り付けます。新品または清掃済みのプライマリアクリーナエレメントを取り付けます。
  6. エアクリーナカバーを取り付けること。
  7. エアクリーナサービスインジケータをリセットします。

## プライマリアクリーナエレメントの清掃

プライマリフィルタエレメントの清掃可能回数を判断する際は、OEM情報を参照してください。プライマリアクリーナエレメントの清掃時には、フィルタ材に裂け目や破れた個所がないか点検してください。プライマリアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度の交換が必要です。交換は清掃の回数に関係なく行う。

### 注意

エアクリーナエレメントを叩いたり、強い衝撃を与えないでください。

プライマリアクリーナエレメントは水で洗淨しないでください。

プライマリアクリーナエレメントの清掃には、低圧（最大207 kPa (30 psi)）の圧縮空気または真空掃除機を使用します。

エアクリーナエレメントを損傷させないように十分に注意してください。

プリーツ、ガスケット、またはシールが損傷したエアクリーナエレメントは使用しないでください。

プライマリアクリーナエレメントで行える清掃回数の上限については、OEMの資料を参照してください。プライマリアフィルタエレメントの清掃は3回以上行わないでください。プライマリアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度交換してください。

エアフィルタエレメントを清掃しても、その寿命が延びるわけではありません。

プライマリアクリーナエレメントを清掃する前には、目視点検を実施してください。エアクリーナエレメントについては、プリーツ、シール、ガスケット、およびアウタカバーに損傷がないかを確認します。損傷のあるエアクリーナエレメントは廃棄してください。

プライマリアクリーナエレメントの清掃法は2種類存在します。

- ・ 圧縮空気
- ・ バキューム清掃

### 圧縮空気



**警告**

空気圧により人身事故を起こすおそれがあります。

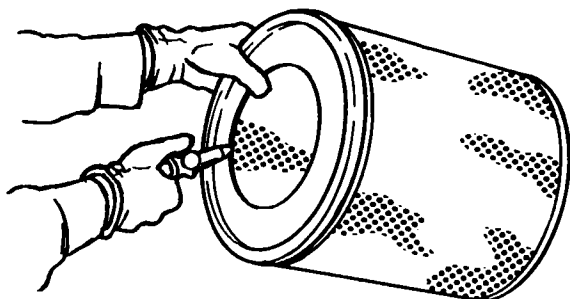
次の正しい手順を踏まないと人身事故を起こすおそれがあります。圧縮空気を使用するとき、保護フェース・シールドおよび保護服を着用してください。

清浄用のノズルにおける空気圧は205 kPa (30 psi) を超えてはいけません。

清掃を3回以上行っていないプライマリアクリーナエレメントは、清掃に圧縮空気を使用できます。フィルタ処理した最大圧力207 kPa (30 psi) の乾燥圧縮空気を使用してください。圧縮空気では、堆積した炭素やオイルは取り除くことができない。



## プライマリエアクリーナエレメントの点検

図  
73

g00281692

**注記:**プライマリエアクリーナエレメントの清掃手順は、常に汚れていない面（内側）から始めて、異物の粒子を汚れた面（外側）に押し出すようにします。

圧縮空気がフィルタの縦方向に沿って流れるよう、エアホースをフィルタに向けてください。紙製のプリーツを傷めないよう、プリーツの方向に沿って作業してください。紙製のプリーツ表面には、空気を直接吹き付けしないでください。

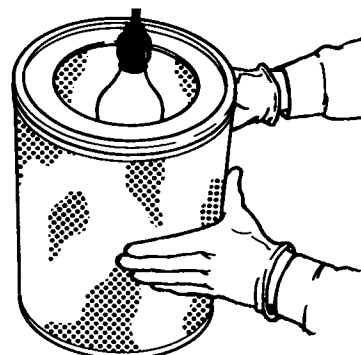
**注記:**詳細については、“プライマリエアクリーナエレメントの点検”を参照してください。

## バキューム清掃

プライマリエアクリーナエレメントの汚れた面（外側）に蓄積した異物を除去するには、真空掃除機が適しています。特に真空掃除機の利用は、乾燥してホコリの多い環境でプライマリエアクリーナエレメントを毎日清掃する必要がある時に便利です。

プライマリエアクリーナエレメントの汚れた面（外側）を真空掃除機で清掃する前に、汚れていない面（内側）を圧縮空気で清掃することをお勧めします。

**注記:**詳細については、“プライマリエアクリーナエレメントの点検”を参照してください。

図  
74

g00281693

清浄で乾燥した状態のプライマリエアクリーナエレメントの点検をします。暗室または同様の施設で60ワットの青色電灯を使用してください。青色電灯をプライマリエアクリーナエレメントの内側に置きます。プライマリエアクリーナエレメントを回転させます。プライマリエアクリーナエレメントに裂け目や穴がないか点検します。プライマリエアクリーナエレメントのフィルタ材を通過して明かりが漏れてくる箇所がないかを点検します。必要に応じて、同じ部品番号で新品のプライマリエアクリーナエレメントと比較することで、検査の結果を検証します。

フィルタ材に裂け目や穴のあるプライマリエアクリーナエレメントは使用しないでください。プリーツ、ガスケット、またはシールが損傷しているプライマリエアクリーナエレメントは使用しないでください。損傷したプライマリエアクリーナエレメントは廃棄してください。

i04821404

## エンジン・エア・クリーナ・エレメント（シングル・エレメント） - 点検／交換

次の手順を実施する前に、本取扱説明書エンジン・エア・クリーナ・サービス・インジケータ - 点検および取扱説明書エンジン・エア・プレクリーナ - 点検／清掃（装備の場合）の作業を済ませておいてください。

**注意**

エア・クリーナ・エレメントを装着しない状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。エア・クリーナ・エレメントが損傷した状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。プリーツ、ガスケットまたはシールの損傷しているエア・クリーナ・エレメントは使用しないでください。エンジンに塵埃が侵入してエンジン構成部品の早期摩耗および損傷を起こします。エア・クリーナ・エレメントは、浮遊している塵埃が空気取入れ口から侵入するのを防止します。

**注意**

エンジンに塵埃が侵入するため、エンジン運転中には絶対にエア・クリーナ・エレメントの保守整備作業を行わないでください。

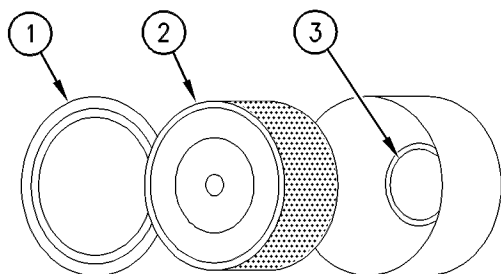


図 75 g00310664

- (1) エア・クリーナ・カバー  
(2) エア・フィルタ・エレメント  
(3) エア・インレット

1. エア・クリーナ・カバー(1) およびエア・フィルタ・エレメント(2) を取り外してください。
2. 異物が入らないよう、エア・インレット(3) をテープまたはきれいな布で覆ってください。
3. エア・クリーナ・カバー(1) の内部の汚れを落としてください。エア・クリーナ・エレメントを保持する本体の汚れも落としてください。
4. 交換用エレメントに次の問題がないか点検してください。損傷、汚れ および 異物。
5. エア・インレット開口部のシールを取り外してください。
6. 汚れ、損傷のないエア・フィルタ・エレメント(2) を取り付けてください。

7. エア・クリーナ・カバー(1) を取り付けてください。

8. エア・クリーナ用のサービス・インジケータをリセットしてください。

i02570708

## エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検

一部のエンジンには、異なるサービス・インジケータが装備されている場合があります。

一部のエンジンには、吸気圧力の差圧ゲージが装備されています。吸気圧力の差圧ゲージは、エア・クリーナ・エレメントの前で測定された圧力およびエア・クリーナ・エレメントの後で測定された圧力差を表示します。エア・クリーナ・エレメントが汚れると、圧力差が大きくなります。ご使用のエンジンのサービス・インジケータがここに記載されているものと異なる場合は、OEMの推奨事項に従ってエア・クリーナ・サービス・インジケータの手入れを行ってください。

サービス・インジケータはエア・クリーナ・エレメントに取り付けられている場合もあれば、離れた場所に取り付けられている場合もあります。

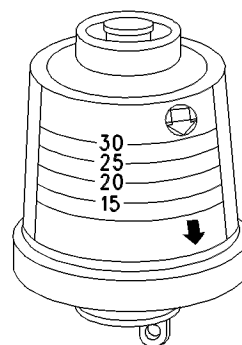


図 76 g00103777

代表的なサービス・インジケータ

サービス・インジケータの表示を見てください。以下のいずれかの状態になったら、エア・クリーナ・エレメントを清掃するか交換してください。

- ・ 黄色のダイヤフラムが赤い領域に入っている。
- ・ 赤色のピストンが目に見える位置でロックされている。

## サービス・インジケータの試験

i05481129

サービス・インジケータは重要な計器です。

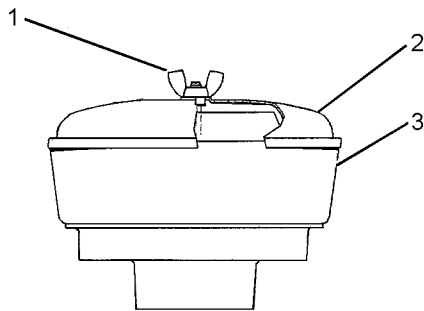
- ・簡単にリセットできるかどうか確認してください。サービス・インジケータは、2回以下の押し操作でリセットできなければなりません。
- ・エンジンが定格速度に達したとき、黄色いコアの動きを点検してください。黄色いコアは、到達する最大負圧付近でラッチするはずです。

サービス・インジケータが容易にリセットしない場合、または黄色のコアが最大負圧でラッチしない場合は、サービス・インジケータを交換してください。新しいサービス・インジケータがリセットしない場合は、サービス・インジケータの穴が詰まっている可能性があります。

ホコリが非常に多い環境では、サービス・インジケータは頻繁に交換する必要があります。

i02950172

## エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄

図  
77

g01453058

代表的なエンジン・エア・プレクリーナ

- (1) 蝶ナット  
(2) カバー  
(3) ボディ

蝶ナット(1)とカバー(2)を外します。本体(3)に汚れとゴミがないか点検します。必要に応じ本体の汚れを落とします。

プレクリーナを清掃したあと、カバー(2)と蝶ナット(1)を取り付けます。

**注記:** エンジンが埃の多い環境で運転されている場合は、より頻繁な清掃が必要になります。

## エンジン・クランクケース・ブリーザ・エレメントー交換

### 警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

### 注意

整備や修理の前には必ず、エンジンが停止していることを確かめてください。

### 注意

製品の点検、メンテナンス、試験、調整および修理の際には、液体類がこぼれないよう注意しなければなりません。液体類が入ったコンポーネントを開けたり、または液体類が入ったコンポーネントを分解する場合は、事前に適切な容器で液体を回収する準備を整えてください。

Cat 製品に関する液体類の適切な回収および収納をするためのツールおよびサプライヤについては、特別刊行物、NENG2500「Cat Dealer Service Tool Catalog」および特別刊行物、PECJ0003「Cat Shop Supplies and Tools」を参照してください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って処分してください。

クランクケースブリーザは、エンジンの排出ガス規制に適合するための非常に重要なコンポーネントです。

- ・ クランクケースブリーザ内のフィルタエレメントは、所定の整備間隔で整備する必要があります。
- ・ 適切なフィルタエレメントを取り付けてからエンジンを運転する必要があります。
- ・ フィルタエレメントの取付けは非常に重要です。
- ・ 取り付けるフィルタエレメントの品質は非常に重要です。

後付け製品については、取扱説明書Engine Descriptionを参照してください。その項の“後付け製品およびPerkins エンジン”を参照してください。

ブリーザエレメントは上部または下部から整備できます。

## 上部からの整備

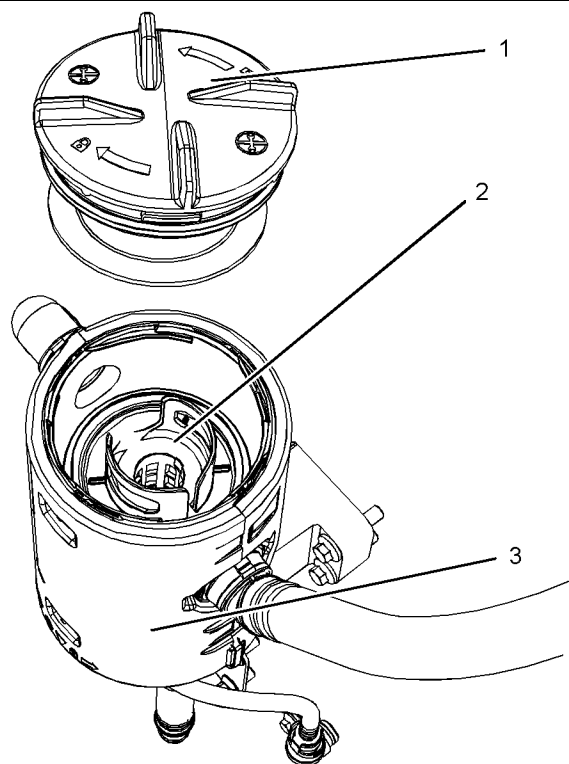


図  
78

g03090965

1. ブリーザアセンブリに異物が混入していないことを確認します。ブリーザアセンブリの外側のボディがきれいな状態で、損傷がないことを確認します。ブリーザアセンブリの下に容器を配置します。
2. 上部のキャップ(1)を反時計方向に回してロック解除位置にします。ブリーザ(3)のボディから上部のキャップを取り外し、フィルタエレメント(2)を取り外します。

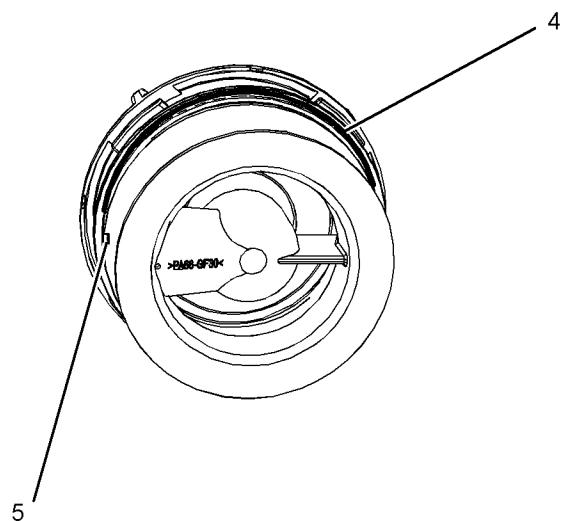
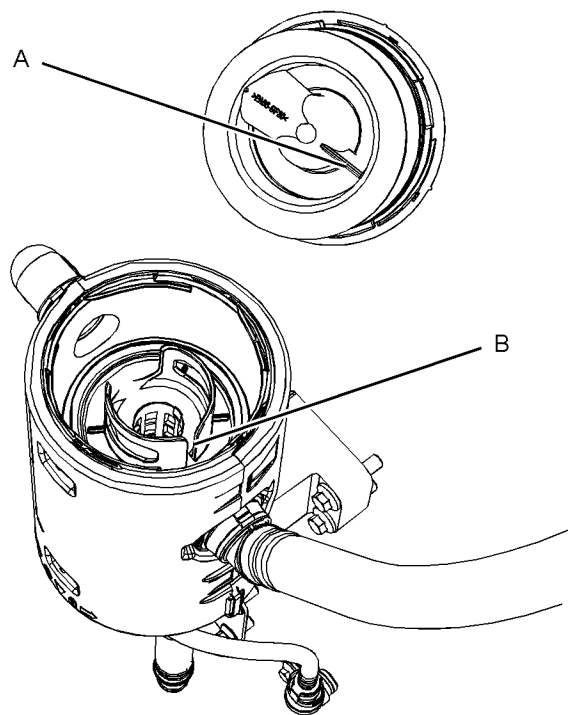


図  
79

g03090963

3. 古いシール(4)を取り外して、新しいシールを取り付けます。

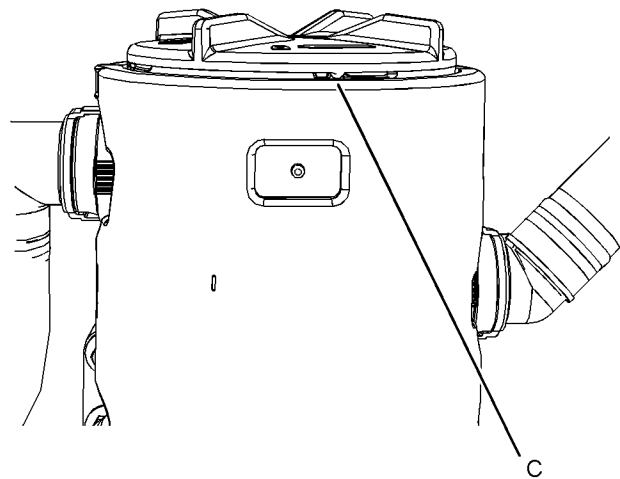
注記: 上部のキャップの取外し部分(5)を使用してシールを取り外すことができます。

図  
80

g03090938

- (A) 合い位置  
(B) 合い位置

4. 新しいフィルタエレメントをブリーザボディ(3)に取り付けます。エレメントの正しい位置を確認します。図80を参照してください。上部のキャップの位置(A)をフィルタエレメントの位置(B)に合わせます。

図  
81

g02346577

代表例

5. 上部のキャップ(1)を取り付けます。ブリーザボディのロック位置(C)になるまで上部のキャップを時計方向に手動で回転させます。

6. 容器を取り外します。

### 下部からの整備

ブリーザアセンブリに異物が混入していないことを確認します。

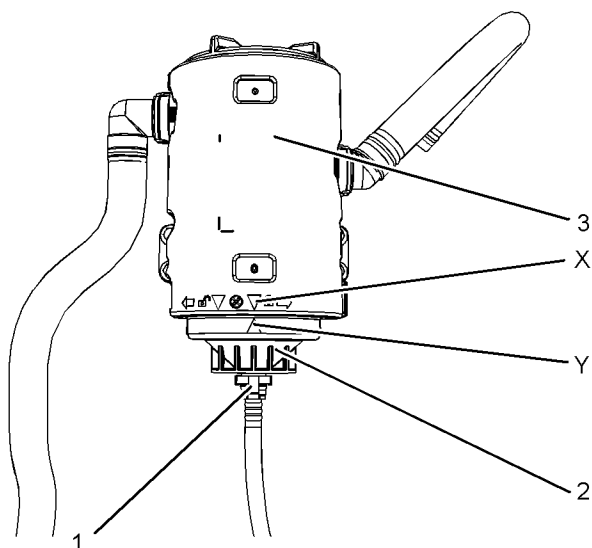


図 82 g02346498

代表例

(X) 合いマーク

(Y) 合いマーク

1. ブリーザアセンブリの外側のボディがきれいな状態で、損傷がないことを確認します。ブリーザの下に容器を配置します。
2. チューブ接続(1)を取り外します。チューブ接続に汚れが入らないようにします。合いマーク(XおよびY)の位置を記録します。下部のキャップ(2)を反時計方向に回転させて、ブリーザボディ(3)からキャップとフィルタエレメント(4)を外します。

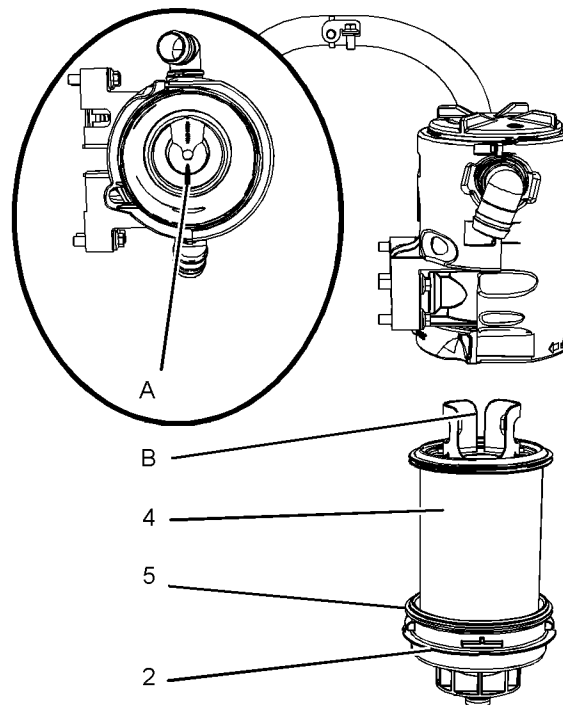


図 83 g03090968

83

代表例

(A) 合い位置

(B) 合い位置

3. フィルタエレメント(4)を取り外します。シール(5)を取り外します。

注記: 下部のキャップには、シールを取り外すために使用できる部分があります。

4. 新しいシール(5)を取り付けます。新しいフィルタエレメントを下部のキャップ(2)に取り付けます。
5. 上部のキャップの位置(A)をフィルタエレメントの位置(B)に合わせます。図83をご参照ください。
6. フィルタエレメントのアセンブリと下部のキャップ(2)を取り付けます。ブリーザボディのロック位置になるまで下部のキャップを時計方向に手で回転させます。合いマーク(XおよびY)が正確に合っていることを確認します。図82をご参照ください。

7. チューブ接続(1)を取り付けます。チューブ接続のリテーニングクリップが正しく結合していることを確認します。容器を取り外します。

## システムの点検

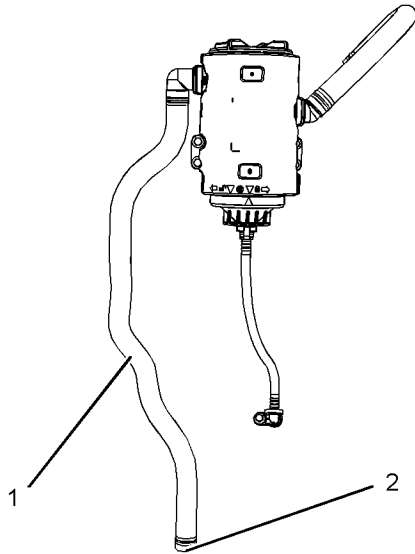


図 84  
代表例

ブリーザチューブ(1)に損傷がないか点検します。出口(2)が清浄な状態で、障害物がないことを確認します。悪天候の場合は氷が障害物となる可能性があります。

i05156891

## エンジン・マウント (防振装置) - 点検

**注記:**エンジンマウントは、Perkins から提供されていない場合もある。エンジンマウントおよび適切なボルトの締付けトルクについては、OEMの資料を参照。

エンジンマウントが劣化していないか、またボルトが適切なトルクで締め付けられているかを点検する。エンジンの振動が起こる原因としては、次の状況が考えられる。

- ・ エンジン取付けの不備
- ・ エンジンマウントの劣化
- ・ エンジンマウントの緩み

劣化の兆候が確認されたエンジンマウントは、すべて交換する必要がある。推奨トルクについては、OEMの資料を参照。

i05475117

## エンジン・オイル・レベル - 点検

### 警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。



図 85  
“L” 低  
“H” 高

### 注意

この保守整備はエンジンが停止している状態で行ってください。

**注記:**正確なレベル位置を取得するため、エンジンが水平な状態ないし正常な運転位置にあることを確認してください。

**注記:**エンジンのスイッチを「OFF」位置にした後のオイルレベルの確認は、エンジンオイルがオイルパンに戻り終わるまで10分間待機してから実施してください。

1. オイルレベルはエンジンオイルゲージの(L)マークと(H)マークの間に維持します。“H”を超えるまでクランクケースを充填しないでください。

**注意**

オイルレベルが“H”マーク以上にある状態でエンジンを運転すると、クランクシャフトがオイル内に入ることがあります。クランクシャフトがオイル内に浸かっていると、気泡が発生してオイルの潤滑特性を低下させ、出力の損失が生じる恐れがあります。

- 必要であれば、フィラキャップを取外し、オイルを補充すること。オイルフィラキャップを洗浄する。フィラキャップを取り付ける。

オイルレベルの上昇が認められる場合は、トラブルシューティングOil Contains Fuelを参照してください。

i05156914

## エンジン・オイル・サンプル - 採取

エンジン潤滑用のオイルの状態は、予防メンテナンスプログラムの一部として定期的に点検することもできる。Perkins は、オプションの1つとしてオイルサンプリングバルブを用意している。オイルサンプリングバルブ（装着の場合）の目的は、エンジン潤滑オイルのサンプル収集を定期的に行うことである。オイルサンプリングバルブは、フィルタヘッドまたはシリンダブロックに配置されている。

Perkins は、オイルのサンプル採取について、サンプリングバルブの使用を推奨している。サンプリングバルブを使用することで、サンプルの品質および一貫性が向上する。サンプリング・バルブの場所により、通常のエンジンの運転中に加圧されて流れているオイルを入手することができます。

### サンプルおよび分析の入手

#### 警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

最大限に正確な分析結果を得るには、オイルのサンプル収集前に次の情報を記録しておくこと。

- ・ サンプル収集の実行日
- ・ エンジン・モデル
- ・ エンジン番号
- ・ エンジンの稼働時間
- ・ 最終オイル交換以降の累積時間
- ・ 最終オイル交換以降の充填オイル量

サンプルの格納容器に汚れや水分がないことを確認する。同じくサンプルの格納容器については、適切なラベル表示がされている必要がある。

クランクケース内のオイルを代表するサンプルを採取するために、よく攪拌された暖かいオイルをサンプルとして採取します。

オイル・サンプルへの異物混入を避けるために、サンプル採取に使用されるツールや備品に汚れないようにします。

このサンプル試験では、オイルの品質、オイルに混入したクーラントの有無、オイルに混入した金属粒子（鉄分）の有無 および オイルに混入した金属粒子（鉄分以外）の有無を確認できる。

i05196319

## エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換

#### 警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

**注意**

製品の点検、保守整備、試験、調整、修理作業中に液体類がこぼれないようにしてください。液体類の入っている部分を開いたり、液体類の入っている構成部品を分解する際には、液体類を回収する適切な容器を準備してください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って廃棄してください。

**注意**

すべての部品をきれいにして汚染物を除去してください。

汚染物があると摩耗が早まり構成部品の耐用年数を短縮させます。



エンジンが冷めているときにエンジン潤滑油を抜き取らないでください。エンジン潤滑油が冷めると、浮遊廃物粒子がオイル・パンの底に沈殿します。オイルを冷めた状態で排出すると、それらの浮遊廃物粒子を取り除くことができません。エンジンが停止した状態でオイル・パンの排出を行ってください。オイルが温かい状態でオイル・パンの排出を行ってください。この抜き取り方法により、オイル中に浮遊している廃物粒子を適切に排出することができます。

この推奨手順に従わないと、新しいオイルを充填しても、エンジン潤滑系統内で浮遊廃物粒子が循環することになります。

## エンジン潤滑油の排出

**注記:** 使用する容器のサイズが廃棄オイルを収集できる大きさであることを確認してください。

エンジンが通常の運転温度で運転するようになった後、エンジンを停止します。下記のいずれかの方法により、エンジンのオイル・パンの排出を行います。

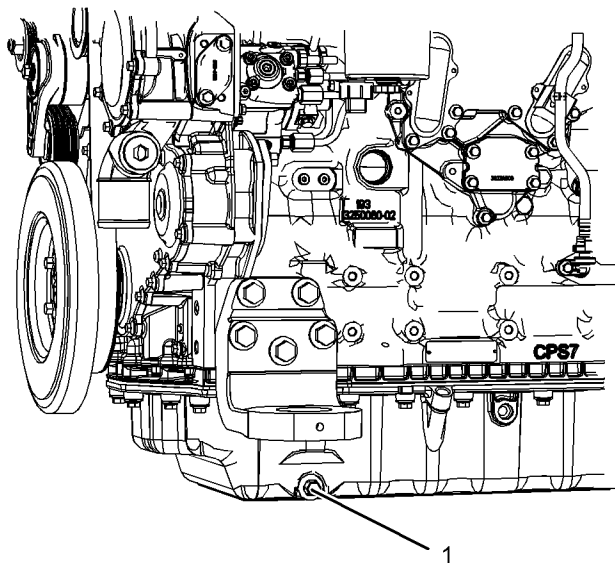


図 86 g01880893

代表例

- エンジンにドレーン・バルブが装備されている場合、ドレーン・バルブのノブを反時計方向に回してオイルを排出してください。オイルを流出させた後は、ドレーン・バルブのノブを時計回りにまわしてドレーン・バルブを閉じてください。
- エンジンにドレーン・バルブが装備されていない場合は、オイル・ドレーン・プラグ(1)を外してオイルを排出できます。エンジンに浅いオイル・パンが装備されている場合は、下部のドレーン・プラグをオイル・パンの両端から外してオイルを排出します。

オイルを排出した後、オイル・ドレーン・プラグを洗浄し、取り付けます。必要に応じてOリング・シールを交換してください。ドレーン・プラグを34 N·m (25 lb ft) で締め付けてください。

## オイル・フィルタの交換

### 注意

Perkins のオイルフィルタは、Perkins の仕様に準拠して製造されている。Perkins 推奨品以外のオイルフィルタを使用すると、未濾過オイルに由来するサイズの大きい廃物粒子がエンジン潤滑システムに侵入して、エンジンベアリングやクランクシャフトなどに重大な損傷が起きる恐れがある。オイルフィルタは、Perkins 推奨のものだけを使用すること。

1. オイルフィルタを適切なツールで取り外す。

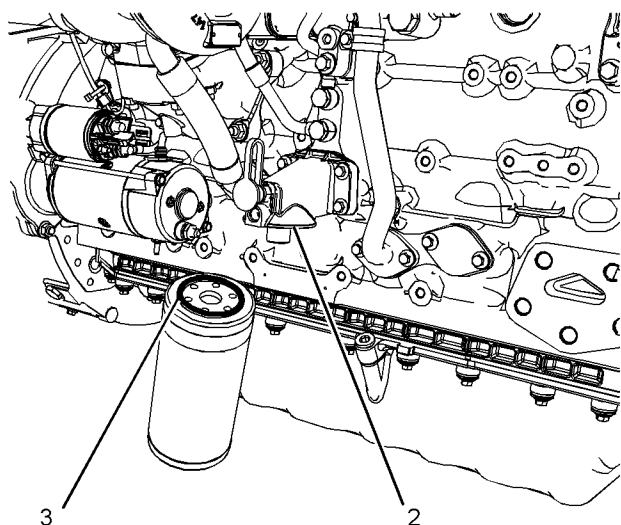
**注記:** 予防メンテナンス・プログラムの一環として以下の作業を行うことができます。

2. オイルフィルタを適切なツールで切断して開く。プリーツを押し広げ、オイル・フィルタに金属片が入っていないか点検します。オイル・フィルタに金属片が多く残っている場合、早期摩耗や原因不明の故障が起きていることを示している場合があります。

磁石を使用して、エレメントの中に発見した金属が鉄類か非鉄金属かを見分けます。鉄類は、エンジンの鋼鉄および鋳鉄部品の摩耗を示します。

非鉄金属は、エンジンのアルミニウム部品、真鍮部品、または青銅部品の摩耗を示します。次の項目を含む部品が影響を受けている恐れがある。メインベアリング、ロッドベアリングおよびターボチャージャベアリング。

正常な摩耗や摩擦があるので、オイル・フィルタに少量の破片が見つかるのは異常ではありません。

図  
87

g02351361

代表例

3. シール面(2)の汚れを落とす。
4. 清浄なエンジンオイルを、新しいオイルフィルタのOリングシール(3)に塗布する。

**注意**

取り付ける前にオイル・フィルタにオイルを上限まで充填しないでください。このオイルはろ過されておらず、汚れていることがあります。汚れたオイルによって、エンジン構成部品の摩耗が進みます。

5. 新しいオイル・フィルタを取り付けます。Oリングがシール面(2)に接触するまで、オイル・フィルタを回します。さらにオイル・フィルタを3/4回転させます。

**オイル・パンの充填**

1. オイル・フィラ・キャップを外します。適切なオイルの詳細については、本取扱説明書液体に関する推奨事項を参照してください。適切な量の新しいエンジン潤滑油をオイル・パンに入れてください。充填容量の詳細については、本取扱説明書充填容量を参照してください。

**注意**

補助オイル・フィルタ・システムまたはリモート・フィルタ・システムを装着している場合は、OEMまたはフィルタの製造メーカーの推奨事項に従ってください。クランクケースにオイルの過不足があるとエンジンが損傷します。

2. エンジンを始動し、「「LOW IDLE (ロー・アイドル)」」で2分間運転します。潤滑系統ならびにオイル・フィルタがオイルで充填されていること確かめるには、この手順を実施してください。オイル・フィルタにオイル漏れがないか点検します。
3. エンジンを停止し、最低10分間待ってオイルをオイル・パンに戻します。

図  
88

g02173847

“L” Low  
“H” High

4. エンジン・オイル・レベル・ゲージを抜き、オイル・レベルを点検します。オイル・レベルはエンジン・オイル・レベル・ゲージの“L”マークと“H”マークの間で維持してください。クランクケースの“H”マークより上までオイルを入れないでください。

i05475097

**ファン・クリアランス - 点検**

取り付け可能なクーリングシステムには複数の種類があります。詳細については、各OEM (Original Equipment Manufacturer, 相手先ブランド名製造) の資料を参照してください。

バッテリーディスコネクトスイッチをOFFにする際は、事前にエンジンを停止させてから2分間待機してください。この手順により、ディーゼルエキゾースト液 (DEF, Diesel Exhaust Fluid) システムが抜き取られます。

ファンチップのクリアランスを点検する際は、事前にクーリングシステムが完全に充填されていることを確認してください。ここで言うファンチップのクリアランスとは、ファンブレード(2)のチップからカバー(1)の端までのギャップを意味します。

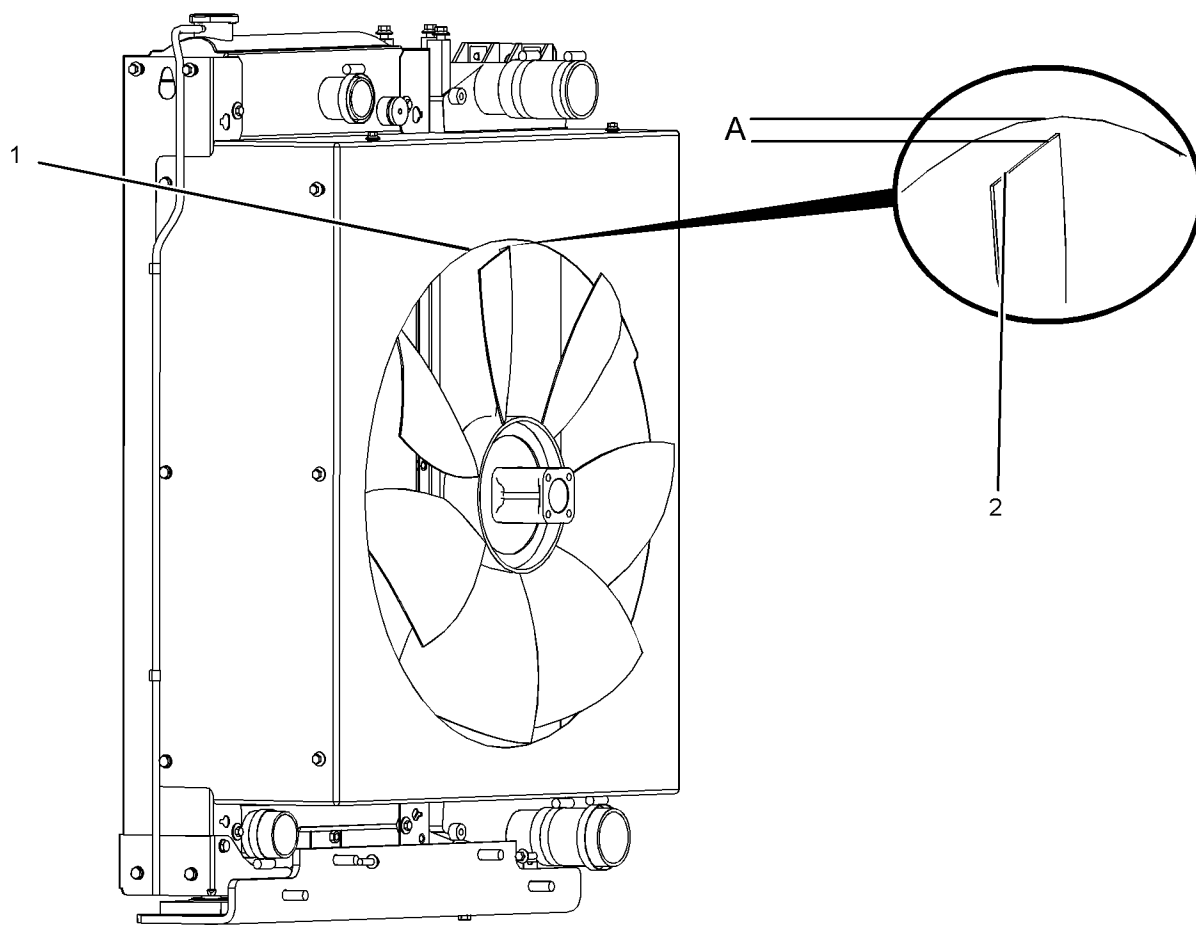


図  
89

g03414037

代表例

ギャップ(A)の点検は垂直位置および水平位置について行う必要があります。

垂直位置でのギャップの点検は、垂直方向のトップ位置または垂直方向のボトム位置で行ってください。

- ・ 垂直方向トップ位置でのギャップ(A)は $12 \pm 1 \text{ mm}$  ( $0.47244 \pm 0.03937 \text{ in}$ )です。
- ・ 垂直方向ボトム位置でのギャップ(A)は $8 \pm 1 \text{ mm}$  ( $0.31496 \pm 0.03937 \text{ in}$ )です。

垂直方向トップ位置または垂直方向ボトム位置でのギャップ(A)を確認したら、次に水平位置での点検を行います。

- ・ 水平位置でのギャップ(A)は最低9 mm (0.35433 in)が必要です。

ファンチップクリアランスの調整が必要となった場合の詳細については、分解および組立マニュアルを参照してください。

i05475081

## フュエルフィルタ (直列) - 交換

### ⚠ 警告

燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウオータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

注記: フュエルシステムのあらゆる整備において遵守すべき清浄度基準の詳細は、作動原理、試験および調整 Cleanliness of Fuel System Components を参照してください。

#### 注意

整備や修理の前には必ず、エンジンが停止していることを確かめてください。

インラインフュエルフィルタの位置は、エンジンの取付け先の用途によって異なります。

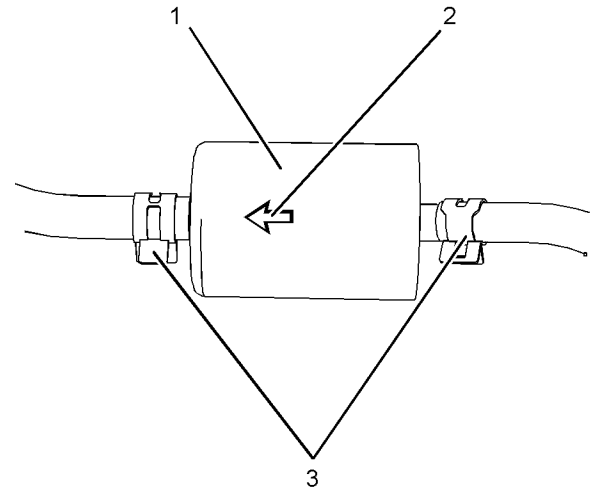


図  
90

g03086919

代表例

1. 燃料供給バルブ（装着の場合）を「OFF」位置にします。インラインフュエルフィルタ(1)を保持しているブラケットをすべて取り外します。詳細についてはOEMの資料を参照してください。
2. ホースクリップ(3)を緩め、ホースラインをインラインフュエルフィルタから取り外します。インラインフィルタを取り外します。
3. 新しいインラインフィルタを取り付けて固定します。詳細についてはOEMの資料を参照してください。矢印マーク(2)の向きが、タンクからフュエルポンプへの燃料フローの方向に合っていることを確認します。
4. フュエルホースラインとホースクリップ(3)を取り付けます。燃料供給バルブ（装着の場合）を「ON」位置にします。
5. インラインフュエルフィルタは、プライマリフィルタとセカンダリフュエルフィルタとともに交換する必要があります。

i04191127

## 燃料系統－プライミング

注記: フュエル・システムに対するすべての作業時に従う必要のある清浄度基準に関する詳細については、作動原理、試験および調整フュエル・システム・コンポーネントの清浄度を参照してください。

フュエル・システムに対して実施されるすべての調整および修理は、必ず適切な訓練を受けた資格者が行ってください。

### 注意

連続して30秒以上エンジンをクランキングしないでください。エンジンを再びクランキングする前に、2分間待って始動モータを冷ましてください。

フュエル・システムにエアが混入した場合は、エンジンを始動する前にフュエル・システムからエアを抜く必要があります。次の場合、エアがフュエル・システムに混入することがあります。

- ・ フュエル・タンクが空になっているか、一部燃料を抜いています。
- ・ 低圧フュエル・ラインが外れている。
- ・ 低圧フュエル・システムに漏れがある。
- ・ フュエル・フィルタが交換されています。

次の手順によりフュエル・システムからエアを除去します。

1. フュエル・システムが順調であることを確かめます。フュエル供給バルブ（装備されている場合）が「ON」位置になっているか確かめます。
2. キースイッチを「RUN」位置に回してください。
3. キースイッチによって電動プライミング・ポンプが作動します。電動プライミング・ポンプを作動させます。ECMが2分後にポンプを停止します。
4. キースイッチを「OFF」位置まで回します。フュエル・システムはここでプライミングを行う必要があり、エンジンはここで始動可能であるはずですが。

5. エンジン・スタータを操作し、エンジンを回転させます。エンジンが始動したら、少なくとも5分間ロー・アイドルでエンジンを運転します。フュエル・システムに漏れがないか確かめます。

注記: 5分間エンジンを運転することで、フュエル・システムにエアが無いことを確認できるようになります。フュエル・システムの残留したエアを抜くために、高圧フュエル・ラインをゆるめないでください。この手順は不要です。

エンジンが停止したら、エンジンのフュエル・ラインの整備や修理を行う前に10分間待ってから、高圧フュエル・ラインから燃料圧力を解放してください。必要に応じて、軽微な調整を行います。低圧フュエル・システムおよびクーリング、潤滑、エア・システムからの漏れを修理してください。漏れのある高圧フュエル・ラインを交換してください。分解および組立マニュアルフュエル・インジェクション・ライン - 取付けを参照してください。

運転中のエンジンを点検する場合、必ず適切な点検手順に従って液体の浸透による危険を避けてください。取扱説明書安全に関する一般事項を参照してください。

エンジンが始動しない場合は、トラブルシューティングエンジンにはクランクするが、始動しないを参照してください。

i05481114

## 燃料系統プライマリ・フィルタ (ウオータ・セパレータ) エレメント - 交換

### 警告

燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウオータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

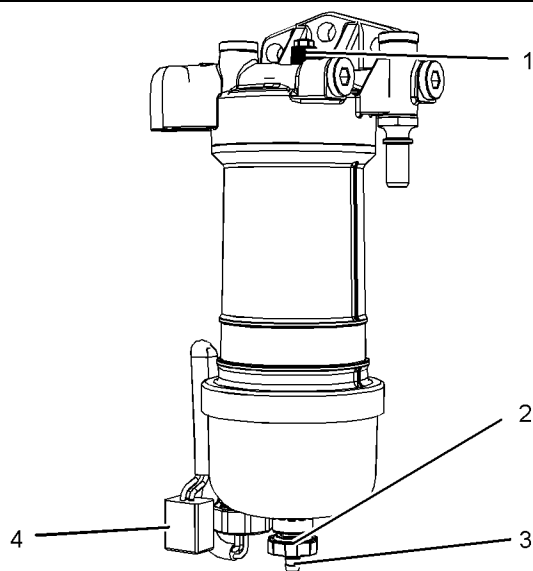
注記: フュエルシステムのあらゆる整備において遵守すべき清浄度基準の詳細は、作動原理、試験および調整Cleanliness of Fuel System Componentsを参照してください。

### 注意

整備や修理の前には必ず、エンジンが停止していることを確かめてください。

## ELEMENTの取外し

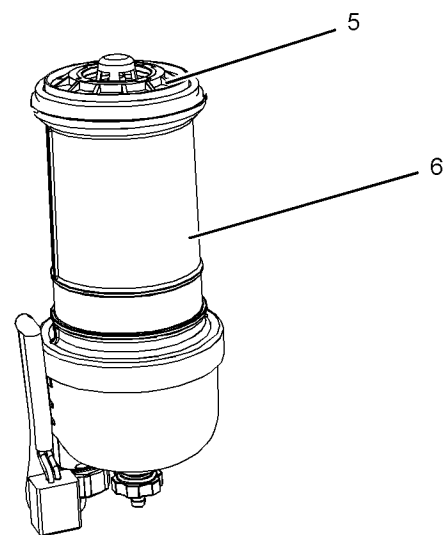
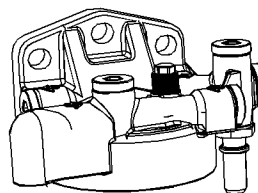
1. このメンテナンスは、燃料供給バルブ（装着の場合）を「OFF」位置に回してから実施します。
2. ウォータセパレータの下には適切な容器を置き、流出する燃料を受けるようにしておきます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。フィルタアセンブリの外側のボディを清掃します。

図  
91

g03086757

代表例

3. ドレイン(3)に適切なチューブを取り付けます。ドレインバルブ(2)を開きます。ドレインバルブを反時計方向に回します。2回転させる必要があります。
4. ベントスクリュ(1)を緩めます。
5. 燃料を適切な容器に排出します。ドレインバルブからチューブを取り外します。
6. ベントスクリュ(1)をしっかりと締め付けます。ワイヤリングハーネスを接続部(4)から取り外します。
7. フィルタボウル(6)を反時計方向に回して、フィルタボウルをアセンブリから取り外します。

図  
92

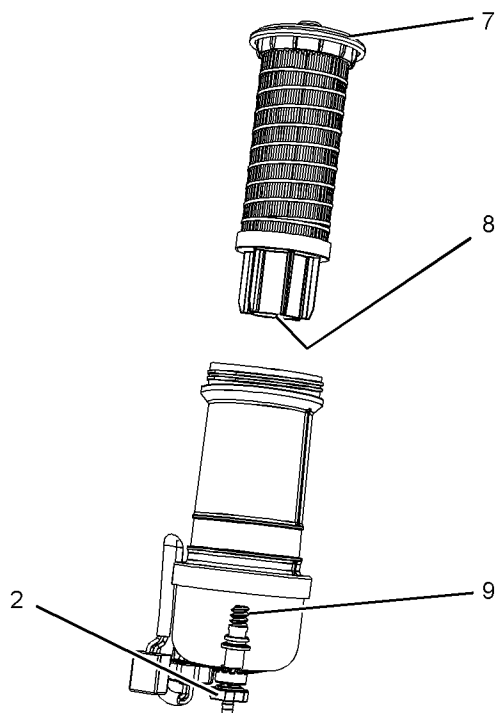
g02148402

代表例

8. フィルタELEMENT(5)を反時計方向に回して、フィルタELEMENTを取り外します。フィルタボウルを清掃します。

## 新しいフィルタELEMENTの取付け

i05475095

図  
93

g03086798

代表例

1. 新しいフィルタエレメントのねじ部(8)をねじ部(9)に配置します。フィルタエレメントを回し、ドレインバルブ(2)をしっかりと締め付けます。
2. Oリングシール(7)を汚れないエンジンオイルで潤滑します。アセンブリを取り付けるまで、ボウルに燃料を充填しないでください。
3. フィルタアセンブリを取り付けるときに工具を使用しないでください。フィルタボウル(6)を手で締め付けます。フィルタボウル(6)を取り付けます。フィルタボウルを、フィルタボウルが爪にロックされるまで時計方向に回します。
4. 容器を取り除き、安全な場所に燃料を廃棄します。
5. セカンダリフィルタエレメントは、プライマリフィルタエレメントと同時に交換してください。また、インラインフィルタも交換する必要があります。取扱説明書フュエルシステムフィルタ - 交換を参照してください。

## 燃料系統プライマリ・フィルタ ／ウォータ／セパレータ - 排出

### 警告

燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウォータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

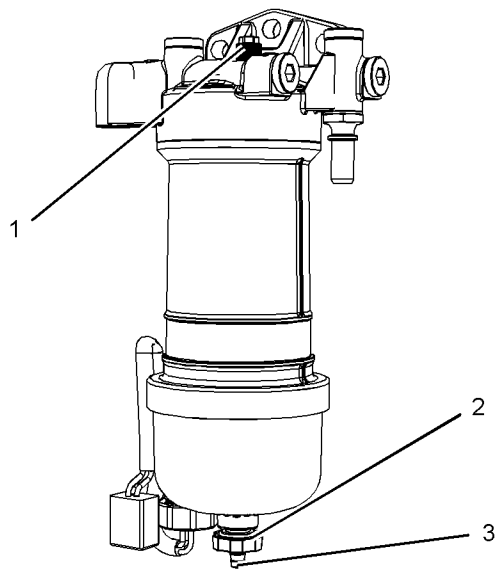
### 注意

整備や修理の前には必ず、エンジンが停止していることを確かめてください。

### 注意

ウォータ・セパレータ・エレメントは、通常のエンジン運転中は吸引状態になっています。燃料系統に空気が入るのを防ぐため、ドレイン・バルブがしっかり締まっていることを確かめてください。

1. ウォータセパレータの下に適切な容器を置き、こぼれ落ちる液体を受けるようにします。こぼれた液体はすべて拭き取ってください。
2. フィルタアセンブリの外側のボディがきれいな状態で、汚れがないことを確認します。

図  
94

g02148370

代表例

3. ドレイン(3)に適切なチューブを取り付けます。ドレインバルブ(2)を開きます。ドレインバルブを反時計方向に回します。2回転させる必要があります。ベントスクリュー(1)をゆるめます。
4. 溶液を容器に排出させます。
5. ドレインバルブを時計回り方向に手のみで締め付けます。チューブと容器を取り外します。
6. ベントスクリューをしっかりと締め付けます。

i05481135

## 燃料系統セコンダリ・フィルタ — 交換

### ⚠ 警告

燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウオータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

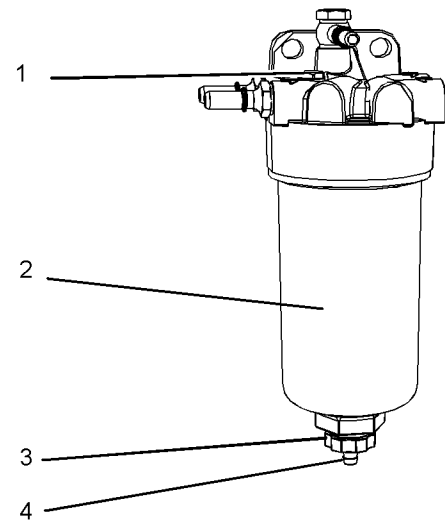
### 注意

整備や修理の前には必ず、エンジンが停止していることを確かめてください。

フュエルシステムのあらゆる整備において遵守すべき清浄度基準の詳細は、作動原理、試験および調整 Cleanliness of Fuel System Components を参照してください。

## エレメントの取外し

1. このメンテナンスは、燃料供給バルブ（装着の場合）を「OFF」位置に回してから実施します。
2. フュエルフィルタの下には適切な容器を置き、流出する燃料を受けるようにしておきます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。フィルタアセンブリの外側のボディを清掃します。

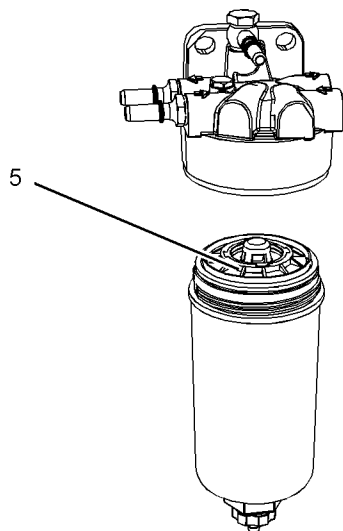
図  
95

g03088718

3. ドレイン(4)に適切なチューブを取り付けます。ドレインバルブ(3)を開きます。ドレインバルブを反時計方向に回します。2回転させる必要があります。ベントスクリュー(1)をゆるめます。
4. 燃料を適切な容器に排出し、チューブを取り外します。
5. ベントスクリュー(1)をしっかりと締め付けます。



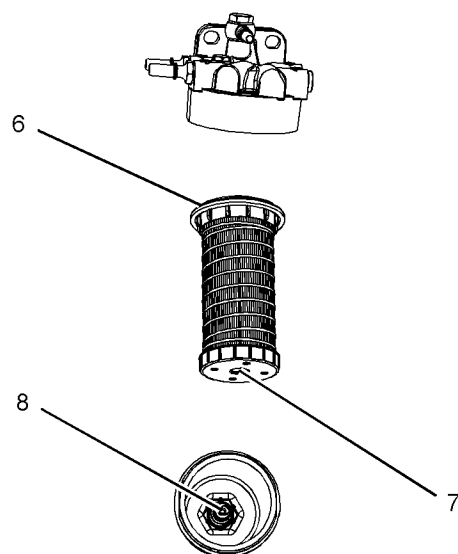
6. フィルタボウル(2)を取り外します。フィルタアセンブリを反時計方向に回してアセンブリを取り外します。

図  
96

g02546456

7. フィルタエレメント(5)を反時計方向に回して、フィルタエレメントを取り外します。フィルタボウルを清掃します。

## エレメントの取付け

図  
97

g03088837

1. フィルタエレメントのねじ部(7)をねじ部(8)に配置します。エレメントを回し、ドレーンバルブ(3)を手で締め付けます。
2. Oリングシール(6)を汚れのないエンジンオイルで潤滑します。フィルタアセンブリを取り付ける前にフィルタボウル(2)に燃料を入れてください。
3. フィルタアセンブリを取り付けるときに工具を使用しないでください。このアッセンブリを手で締め付ける。フィルタボウル(2)を取り付けます。フィルタボウルを、フィルタボウルが爪にロックされるまで時計方向に回します。
4. 燃料供給バルブをON位置に回します。
5. プライマリフュエルフィルタは、セカンダリフュエルフィルタと同時に交換する必要があります。取扱説明書フュエルシステムプライマリフィルタ（ウォータセパレータ）-交換を参照してください。また、インラインフュエルフィルタは、プライマリおよびセカンダリフィルタを交換する際に交換してください。取扱説明書フュエルフィルタ（インライン）-交換を参照してください。
6. フュエルシステムのプライミングを行います。詳細は、取扱説明書フュエルシステム、燃料系統のプライミングを参照してください。

i04822082

## 燃料タンク内の水および沈殿物 - 排出

### 注意

製品の点検、保守整備、試験、調整 および 修理作業中に液体類がこぼれないようにしてください。液体類の入っている部分を開いたり、液体類の入っている構成部品を分解する際には、液体類を回収する適切な容器を準備してください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って廃棄してください。

## 燃料タンク

燃料の品質はエンジンの性能と耐用年数に係わる重要な要素です。燃料中に水が混入していると、燃料系統に極度の摩耗を起こすことがあります。

燃料タンクの充填中に、燃料に水が混入することがあります。

燃料が加熱され、冷却されると結露が起きます。この結露は、燃料が燃料系統を通過して燃料タンクに戻るときに発生します。これにより燃料タンクに水が溜まります。燃料タンクの水抜きを定期的実施し、信頼できる燃料供給元から燃料を入手することは、燃料に水分が混入するのを防ぐのに役立ちます。

## 水分および沈殿物の排出

燃料タンクは、水および沈殿物をタンクの底から排出できる構造になっています。

燃料タンクの底部にあるドレーン・バルブを開いて、水および沈殿物を排出してください。ドレーン・バルブを閉めてください。

燃料は毎日点検してください。燃料タンクに燃料を充填した後、タンクから水と沈殿物を排出する前に5分間待ってください。

毎日、運転後には燃料補給を行い、湿った空気をタンクから追い出してください。これは結露の防止に役立ちます。タンクの一番上まで燃料を充填しないでください。燃料は温まると膨張します。タンクから燃料がこぼれる可能性があります。

燃料タンクによっては、水分や沈殿物が供給パイプ先端より下に溜まるように配置された供給パイプを持つものがあります。また一部の燃料タンクには、タンク底から直接燃料を取り出す構造の供給配管を持つものがあります。エンジンにこのシステムが採用されている場合は、燃料系統フィルタを定期的に保守整備することが重要です。

## 燃料貯蔵タンク

次の時点で、燃料貯蔵タンクから水および沈殿物を排出してください。

- ・ 毎週
- ・ 整備時
- ・ タンク充填時

これにより水分または沈殿物が、燃料貯蔵タンクからエンジンの燃料タンクに汲み出されることを防止できます。

大容量貯蔵タンクを移動した場合や補給した場合は、沈殿物が落ち着くよう、エンジンの燃料タンクに補給するまでに充分時間を置きます。大容量貯蔵タンク中の内部バップルも沈殿物を捕捉するのに役立ちます。貯蔵タンクからポンプ圧送される燃料を濾過すると、燃料の品質確保に役立ちます。可能な場合は、ウォータ・セパレータを使用してください。

i02570726

## ホースおよびクランプ - 点検 ／交換

### 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

運転中のエンジンを点検する場合は、液体による貫通事故を防止するため、必ず正しい手順に従ってください。本取扱説明書安全に関する一般事項をご参照ください。

次の状況により発生する漏れがホースに起きていないか点検してください。

- ・ 亀裂
- ・ 軟化
- ・ クランプのゆるみ

亀裂があったりや軟化したホースは交換してください。ゆるんでいるクランプをすべて締め付けてください。

次の項目を点検してください。

- ・ フィッチング端の損傷や漏れ
- ・ 外側カバーのすりむけや切傷
- ・ 補強ワイヤの露出
- ・ 外側カバーの部分的な膨張
- ・ ホース加撓部の折れ曲がりや潰れ
- ・ 外側カバーにめり込んだ外装部

定トルク式ホース・クランプを、標準ホース・クランプの代わりに使用することができます。定トルク式ホース・クランプを使用する場合、標準クランプと同サイズであることを確かめてください。

温度変化が激しいと、ホースは硬化します。ホースの硬化は、クランプのゆるみの原因になります。これにより漏れが生じる恐れがあります。定トルク式ホース・クランプを使用すると、ホース・クランプのゆるみを防ぐのに役立ちます。

装備方法は異なることがあります。違いは次の要素により左右されます。

- ・ ホースの種類
- ・ 継ぎ手材質の種類
- ・ 予想されるホースの伸縮の程度
- ・ 予想されるフィッチングの伸縮の程度

## ホースおよびクランプの交換

燃料ホース（装備の場合）の交換については、OEMの情報を参照してください。

以下では、冷却水用ホースの標準的な交換方法を説明しています。冷却システムおよび冷却システム用ホースに関する詳細については、OEMの情報を参照してください。

### 警告

加圧システム：高温の冷却水により重度の火傷事故を起こす恐れがあります。冷却システムのフィルター・キャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却システムの構成部品が冷めるまで待ってください。圧力を解放する場合は、冷却システム圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

1. エンジンを停止してください。エンジンが冷めるまで待ってください。
2. 冷却システムフィルター・キャップを徐々にゆるめ、圧力をすべて解放してください。冷却システムフィルター・キャップを取り外してください。

注記：冷却水を、適切な汚れていない容器に排出してください。冷却水は再利用することができます。

3. 交換しようとするホースより下に水位が到達するまで冷却システムから冷却水を排出してください。

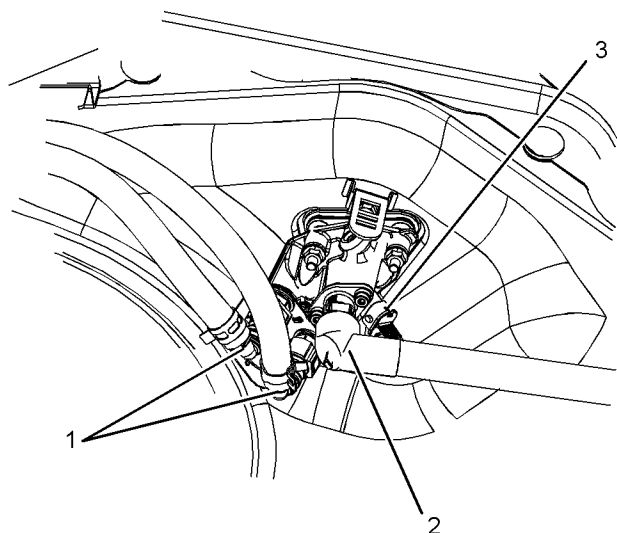
4. ホース・クランプを取り外してください。
5. 古いホースを取り外してください。
6. 古いホースを新品のホースに交換してください。
7. トルク・レンチを使ってホース・クランプを取り付けてください。

注記：適切な冷却水については、本取扱説明書液体類の推奨事項の項を参照してください。

8. 冷却システムに冷却水を補充してください。冷却システムの補充に関する詳細については、OEMの情報を参照してください。
9. 冷却システムフィルター・キャップの汚れを落としてください。冷却システムフィルター・キャップのシールを点検してください。シールが損傷している場合は、冷却システムのフィルター・キャップを交換してください。冷却システムフィルター・キャップを取り付けてください。
10. エンジンを始動してください。冷却システムに漏れがないか点検してください。

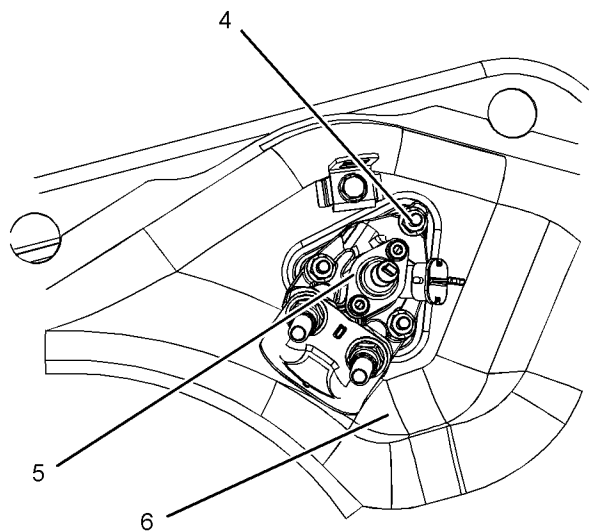
i05475073

## インジェクタ（ディーゼルエキゾースト液）の交換

図  
98

g03418548

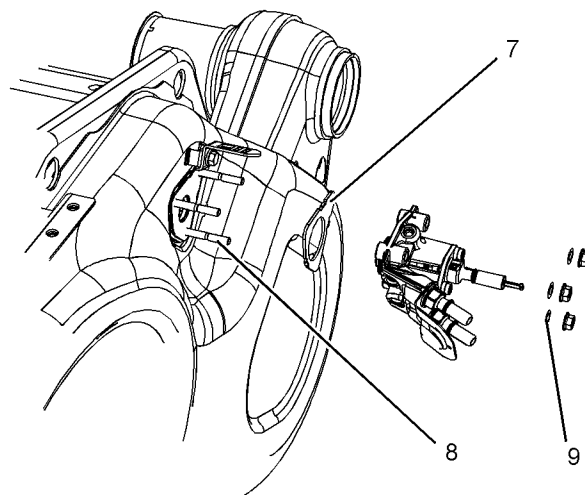
代表例

図  
99

g03418553

代表例

1. クーラントを排出させて冷却水ライン(1)を取り外せるようにします。冷却水ライン(1)を取り外して、ディーゼルエキゾースト液(DEF, Diesel Exhaust Fluid)ライン(2)を取り外します。
2. 電気接続を位置(3)から取り外して、保護キャップをDEFインジェクタ(5)に取り付けておきます。ナット(4)およびワッシャ(9)をDEFインジェクタ(5)から取り外して、DEFインジェクタを排出ガス低減モジュール(CEM, Clean Emission Module) (6)から取り外します。



図

100

g03418578

代表例

3. ガasket(7)を取り外して、スタッド(8)を取り外します。ガasketおよびスタッドを廃棄します。
4. CEMのシール面が清浄で汚れがないことを確認します。
5. Bostik 純ニッケル焼き付き防止剤を、新しいスタッド(8)の端に塗布します。新しいスタッドのコート面をCEMに取り付けて5 N・m (44 lb in)のトルクで締め付けます。
6. 新しいガasket(7)を取り付けて、ガasketの金属面がCEM側になっていることを確認します。新しいDEFインジェクタ(5)をCEM (6)に取り付けます。

7. ワッシャ(9)を取り付けて、Bostik ニッケル焼き付き防止剤をスタッド(8)のねじ部に塗布します。
8. ナット(4)を取り付け、ナットを5 N・m (44 lb in)のトルクで締め付けます。ナットを5 N・m (44 lb in)のトルクで再度締め付けます。その後ナットをさらに90° 締め付けます。
9. 電気接続を位置(3)に取り付けて、DEFライン(2)を取り付けます。冷却水ライン(1)を取り付けます。
10. クーリングシステムを適切なレベルまで充填します。適切な仕様のクーラントが使用されていることを確認します。

使用可能な場合は、エレクトロニックサービスツール (ET, Electronic service Tool) を用いてDEF ドージングシステム検証試験を実施します。

i05156947

## ラジエータ - 清掃

ラジエータは通常、Perkins からは提供されません。ここに示しているのは、一般的なラジエータの清掃手順である。ラジエータ清掃の詳細については、OEMの資料を参照。

**注記:** 運転環境の状況に応じて清掃の頻度を調整してください。

ラジエータを点検し、損傷したフィン、腐食、汚れ、グリース、虫、葉、オイルおよびその他の異物がないか確認する。必要に応じて、ラジエータを清掃してください。



### 警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

正しい手順に従わないと、人身事故を起こす恐れがあります。圧縮空気を使用する場合は、保護マスクおよび保護服を着用してください。

清掃に使用する場合は、ノズルの最高空気圧は205 kPa (30 psi) 未満でなければなりません。

粘着性のない異物は、加圧空気を使用して取り除くことを推奨します。ファンの空気流と反対方向から圧縮空気を吹き付ける。ノズルはラジエータフィンから約6 mm (0.25インチ) 離すようにする。エアノズルの移動は、ラジエータチューブアセンブリに沿って平行にゆっくり動かす。このようにして、チューブ間の異物を取り除きます。

清掃には、加圧水を使用することもできます。清掃用に使用する加圧水は、275 kPa (40 psi) より低くなくてはなりません。付着した泥を柔らかくするには、加圧水を使用してください。両側からコアの汚れを落としてください。

グリース除去剤とスチームを使って、オイルとグリースを取り除いてください。コアの両側を清掃してください。洗浄剤とお湯を使ってコアを洗ってください。コアを清浄水で入念に洗い流してください。

ラジエータ内部が目詰まりしている場合は、OEMマニュアルにあるクーリングシステムの洗浄法を参照。

ラジエータの清掃後、エンジンを始動させる。ローアイドルで3~5分間、エンジンを回転させる。エンジンスピードをハイアイドルまで上昇させる。この操作は、異物の除去とコアの乾燥に役立つ。エンジンスピードをローアイドル回転数までゆっくり下げた後、エンジンを停止させる。コアの汚れを検査するために、コアの後ろ側から電球で照らします。必要に応じて、清掃を繰り返してください。

フィンに破損がないか点検してください。曲がったフィンは“「コーム」”を使って元の形状に戻すことができます。溶接、マウンティングブラケット、エア配管、接続、クランプおよびシールの状態を点検する。必要に応じて、修理してください。

i02657834

## 始動モータ - 点検

パーキンス 社では、始動モータの定期点検を推奨しています。始動モータが故障した場合は、非常時にエンジンが始動しない恐れがあります。

始動モータが正しく作動することを確認してください。電気接続部を点検し、清掃してください。点検手順および仕様の詳細については、システム運転、試験および調整マニュアル電気始動システム - 試験を参照するか、あるいは最寄りのパーキンス 社販売店、またはパーキンス 社特約代理店にご相談ください。

i05475077

## ターボチャージャ点検

**警告**

高温になっているエンジン構成部品により火傷事故を起こすおそれがあります。エンジンの保守整備を行う前にエンジンとその構成部品を冷ましてください。

**注意**

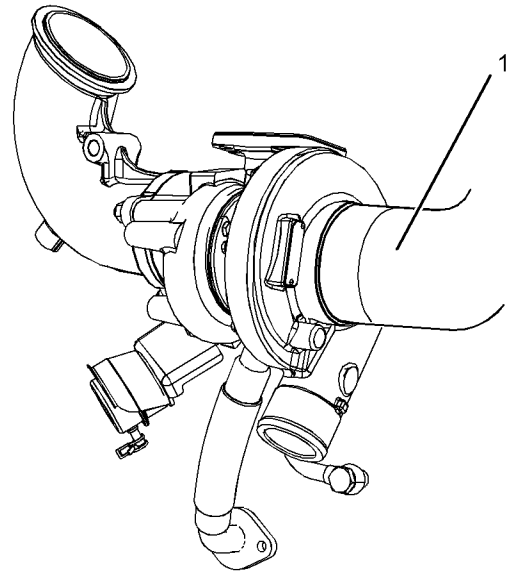
ターボチャージャ・ベアリングが故障すると、大量のオイルが吸気システムおよび排気システムに流れ込む恐れがあります。エンジンの潤滑が滞ると、エンジンに深刻な損傷が生じる恐れがあります。

低速アイドル回転数で長時間運転したために少量のオイルがターボチャージャに入っても、ターボチャージャ・ベアリングが故障しない限り問題は起こりません。

大幅なエンジン性能の低下（煙が排出される、または負荷なしでrpmが上昇する）を伴うターボチャージャ・ベアリングが故障した場合は、ターボチャージャを交換するまでエンジンの運転を停止してください。

ターボチャージャの目視点検により、予定外の運転休止を最小限に抑えることができます。また、ターボチャージャの目視点検により、他のエンジン部品を損傷する可能性も抑えることができます。点検は、エンジンが作動した状態で実施しないでください。

## シングルターボチャージャ装備のエンジン

図  
101

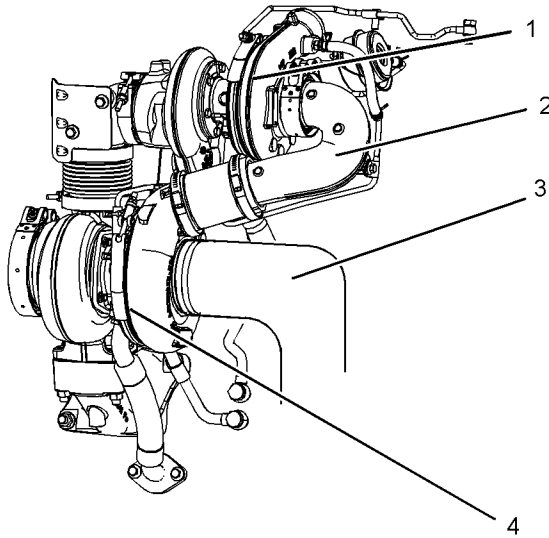
g03089297

1. 点検のためにコンポーネントを取り外す際は、事前にターボチャージャが清浄で汚れていないことを確認しておきます。
2. ターボチャージャ排気アウトレットからパイプを取り外し、エアインテイクパイプ(1)を取り外します。パイプにオイルが付着していないか目視点検します。再組立中に汚れが侵入しないようにパイプの内側を清掃します。
3. ターボチャージャに明らかな熱変色がないか点検します。ボルトの緩みや欠落がないか点検します。オイル供給ラインおよびオイルドレーンラインに損傷がないか点検します。ターボチャージャのハウジングに亀裂がないか点検します。コンプレッサホイールが自由に回転できるか確認します。
4. オイルが付着していないか点検します。オイルがコンプレッサホイールの裏面から漏れている場合は、ターボチャージャオイルシールに不具合が発生している恐れがあります。

オイルの付着は、エンジンのローアイドルでの長時間運転の結果である場合があります。オイル付着の原因は、エアインテイクラインの閉塞（エアフィルタの目詰まり）の場合もあり、こうした状況はターボチャージャの機能を低下させます。

5. エアインテイクパイプと排気アウトレットパイプをターボチャージャのハウジングに取り付けます。すべてのクランプが正しく取り付けられ、確実に固定されていることを確認します。詳細については、作動原理、試験および調整Turbocharger - Inspectを参照してください。

## 高圧ターボチャージャと低圧ターボチャージャ装備のエンジン



図

g03089316

102

エンジンには高圧ターボチャージャ(1)と低圧ターボチャージャ(4)が装備されています。両方のターボチャージャを定期的に目視点検することが推奨されます。エンジン運転中のターボチャージャ故障は、ターボチャージャコンプレッサホイールやエンジンを損傷させる可能性があります。ターボチャージャコンプレッサホイールの損傷によって、ピストン、バルブおよびシリンダヘッドが損傷することがあります。

1. 点検のためにコンポーネントを取り外す際は、事前にターボチャージャが清浄で、汚れていないことを確認しておきます。
2. 高圧ターボチャージャの排気アウトレットからパイプを取り外し、ターボチャージャへのエアインテイクパイプ(3)を取り外します。パイプにオイルが付着していないか目視点検します。再組立中に汚れが侵入しないようにパイプの内側を清掃します。
3. エルボ(2)を取り外し、エンジンオイルが付着していないか点検します。

4. ターボチャージャに明らかな熱変色がないか点検します。ボルトの緩みや欠落がないか点検します。オイル供給ラインおよびオイルドレーンラインに損傷がないか点検します。ターボチャージャのハウジングに亀裂がないか点検します。コンプレッサホイールが自由に回転できるか確認します。

5. オイルが付着していないか点検します。オイルがコンプレッサホイールの裏面から漏れている場合は、ターボチャージャオイルシールに不具合が発生している恐れがあります。

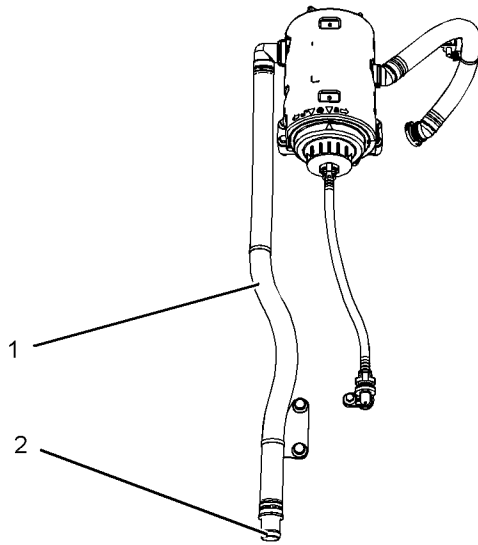
オイルの付着は、エンジンのローアイドルでの長時間運転の結果である場合があります。オイル付着の原因は、エアインテイクラインの閉塞（エアフィルタの目詰まり）の場合もあり、こうした状況はターボチャージャの機能を低下させます。

6. タービンアウトレットのハウジングボアが腐食していないか点検します。
7. エアインテイクパイプと排気アウトレットパイプをターボチャージャのハウジングに取り付けます。すべてのクランプが正しく取り付けられ、確実に固定されていることを確認します。詳細については、作動原理、試験および調整Turbocharger - Inspectを参照してください。

i05481124

## 見回り点検

### クランクケースブリーザのチューブの点検



図

103

代表例

g02351425

ブリーザチューブ(1)に損傷がないか点検します。出口(2)が清浄な状態で、障害物がないことを確認します。悪天候の場合は氷が障害物となる可能性があります。

### エンジンの漏れおよび接続の緩みの点検

通常、1回の見回り点検に要する時間は数分程度です。これらの点検を行うことは、費用のかかる修理や事故の回避に寄与します。

エンジンの耐用年数を最大限に延ばすには、エンジンの始動前にエンジンコンパートメントを入念に点検してください。オイルやクーラントの漏れ、ボルトのゆるみ、ベルトの摩耗、接続部のゆるみ、ゴミの堆積などがないか点検してください。必要に応じて修理を行います。

- ・ ガードは適正な位置になければなりません。損傷した保護ガードは補修し、欠損している保護ガードは交換します。
- ・ システムの汚染を防ぐため、エンジン整備の開始前にはキャップおよびプラグの汚れをすべて拭き取っておきます。

#### 注意

液体の種類（冷却水、潤滑油、燃料）を問わず、漏れが生じているときは、液体を清掃してください。漏れが発見された場合は、発生源を突き止め、漏れを修理してください。液体漏れが疑われる場合は、漏れの発生源を突き止めて修理するか、漏れの疑いが晴れるまでは、推奨頻度よりも頻繁に液体レベルを点検してください。

#### 注意

エンジンにグリースやオイルが付着していると、火災事故の原因となります。付着したグリースやオイルの蓄積は、すべて除去しておいてください。詳細は、本取扱説明書エンジンの清掃を参照してください。

- ・ クーリングシステムのホースが正しく確実に固定されていることを確認します。漏れがないか点検する。すべてのパイプの状態を点検します。
- ・ ウォータポンプのクーラント漏れを点検します。

**注記:** ウォーターポンプシールは、クーリングシステムのクーラントによって潤滑されています。エンジンが冷えて、部品が収縮するにつれ、少量の漏れが発生するが、これは異常ではない。

クーラントが著しく漏れている場合は、ウォータポンプの交換が必要であることを示している可能性があります。ウォータポンプを取り外す。分解および組立Water Pump - Remove and Installを参照してください。詳細については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

- ・ フロントクランクシャフトシール、リアクランクシャフトシール、オイルパン、オイルフィルタ、ロッカカバーの潤滑システムに漏れがないか点検します。
- ・ エアインテイクシステムのパイプおよびエルボについて、亀裂やクランプの緩みがないか点検します。ホースやチューブが他のホース、チューブ、ワイヤリングハーネスに接触していないか確かめます。
- ・ 回転部品の周囲に障害物がないか確認します。
- ・ オルタネータベルトおよびアクセサリドライブベルトについて、亀裂や破損などの損傷がないか点検します。
- ・ ワイヤリングハーネスに損傷がないか点検する。



複溝プーリのベルトは、セットで交換しなければなりません。セットのうち1本のベルトだけ交換すると、そのベルトには交換しなかったベルトより大きな負荷がかかることになります。古いベルトは引き伸ばされているからです。新しいベルトに過剰な負荷がかかると、ベルトが破断する危険性があります。

## 高圧フュエルライン



### 警告

高圧の燃料に触れると、液体による貫通事故または火傷事故を起こす恐れがあります。高圧の燃料が噴出すると、火災事故を起こす恐れがあります。これらの検査、保守整備、修理整備に関する指示に従わないと、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。

エンジン停止後にエンジンフュエルラインの整備または修理をする場合、必ずその前に10分間待機して高圧フュエルラインから燃料圧力を解放してください。必要な場合は、細部の調整を行う。低圧燃料系統からの漏れおよび冷却、潤滑またはエアシステムからの漏れをすべて修理する。漏れが生じている高圧燃料ラインはすべて交換する。分解および組立マニュアルFuel Injection Lines - Installを参照してください。

作動中のエンジンを点検する場合、必ず該当の点検手順を実施して流体が身体を貫通する危険を回避してください。取扱説明書General hazard Informationを参照してください。

高圧フュエルラインに損傷や燃料漏れの兆候がないか目視点検します。損傷や漏れが生じた高圧フュエルラインは、すべて交換します。

高圧フュエルラインのすべてのクリップについて、所定の位置に取り付けられて緩みがないことを確認します。

- ・ フュエルシステムの残りの部分に漏れがないか点検します。燃料配管のクランプにゆるみがないか調べてください。
- ・ 清浄な燃料のみをフュエルシステムに供給させるには、フュエルタンクからの水および沈殿物の除去を日常的に行う必要があります。
- ・ 配線およびワイヤリングハーネスについて、接続部の緩みおよびワイヤの摩耗や擦切れがないか点検します。タイラップに緩みや欠落がないか点検します。
- ・ アースストラップについて、接続や形状に不良がないか点検します。
- ・ バッテリー充電器については、スタータモータのドレイン電流に対して保護されていないものはすべて切り離しておきます。エンジンのバッテリーについては、メンテナンスフリーでない場合、バッテリーの状態および電解液レベルを点検します。
- ・ ゲージ類の状態を点検します。ひび割れているゲージ類は交換してください。調整できないゲージは交換してください。

## エンジンの後処理

冷却水ライン、ディーゼルエキゾースト液体(DEF, Diesel Exhaust Fluid)ラインおよび電気接続の状態を確認します。すべてのクランプ、クリップ、タイラップに緩みがなく、適切な状態であることを確認します。DEFフィラキャップに緩みがなく、キャップがきれいな状態で、汚れないことを確認します。

タンク内のDEFが運転の目的に適したレベルであることを確認し、必要に応じて、タンクに補充してください。

i04191128

## ウォーター・ポンプ - 点検

ウォーター・ポンプが故障すると、エンジンのオーバーヒートを引き起こし、次のような状況になる可能性があります。

- ・ シリンダ・ヘッドのひび割れ
- ・ ピストンの焼き付き
- ・ その他エンジンへの潜在的損傷

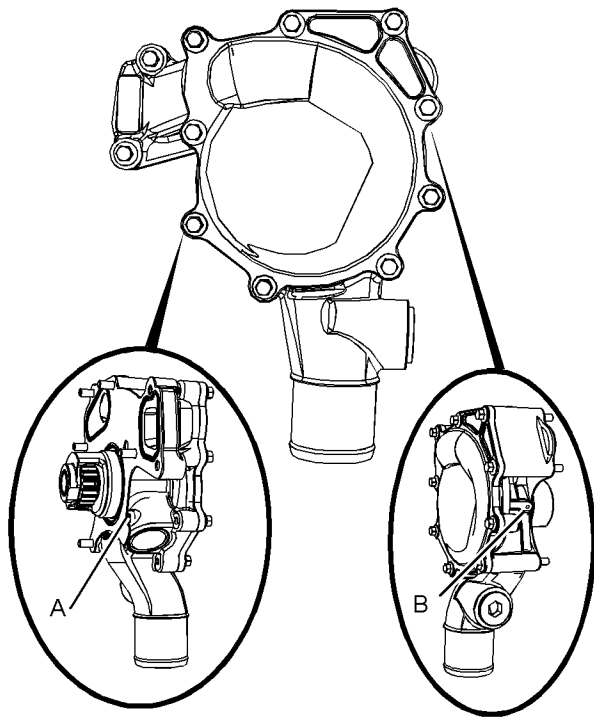


図  
104

g01904773

- (A) 水抜き孔  
(B) 通気孔

**注記:**ウォーター・ポンプ・シールは、クーリング・システムのクーラントによって潤滑されます。少量の漏れが生じるのは正常な現象です。水抜き孔と通気孔の位置については、図104を参照してください。

ウォーター・ポンプに漏れがないか目視点検します。

**注記:**エンジン・クーラントがエンジン潤滑システムに侵入した場合は、潤滑油とエンジン・オイル・フィルタを交換する必要があります。交換によって、クーラントによる汚染を除去し、オイル・サンプルが不規則になるのを防止します。

ウォーター・ポンプは、修理できない部品です。新しいウォーター・ポンプを取り付けるには、分解および組立マニュアルウォーター・ポンプ - 取外しおよび取付けを参照してください。

## 保証編

### 保証情報

i05481121

### 有害排出ガス保証情報

- ・ EPA \_\_\_\_\_ 米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency)
- ・ CARB \_\_\_\_\_ 米国カリフォルニア州大気資源局 (California Air Resources Board)

エンジン保証の適用対象となるエンジンは、US EPA Tier 4 Final, EUステージIVまたは日本国土交通省第5次規制の法規制の適用地域にて運用されるものとします。これら法規制の非適用地域にて運用されるエンジンに対して、保証は適用されません。詳細については、Perkins ディーラまたはPerkins ディストリビュータにお問い合わせください。perkins.comの有効なユーザ名とパスワードをお持ちのお客様は、ログインしてTIPSSに移動すると、保証情報にアクセスできます。

## 参考情報編

## 参考資料

i05481103

- ・ ディーラの作業指示書および請求書明細
- ・ 所有者の修理費用
- ・ 所有者の領収書
- ・ メンテナンス記録簿

## 保守整備記録

Perkins では、正確な保守整備記録を保持することを推奨しています。正確な保守整備記録は、次の目的に利用できます。

- ・ オペレーティングコストの把握
- ・ 同一環境で運転している他のエンジンの整備計画の作成
- ・ 必須メンテナンス方法とメンテナンス間隔の準拠の確認。

保守整備記録は、エンジンの整備に関連するその他のさまざまな業務上の判断に使用できます。

保守整備記録は、適切に管理された保守整備計画の重要な要素です。正確な保守整備記録は、Perkins ディーラが、貴社固有の運転状況に合う細かな推奨保守整備間隔を策定するのに役立ちます。これによってエンジンオペレーティングコストが低減されます。

次の項目について記録する必要があります。

**燃料消費量** - 負荷に対してデリケートなコンポーネントの点検や修理を実施すべき時期を確定するために、燃料消費量の記録は必要不可欠です。燃料消費量によって、オーバーホール間隔も決定されます。

**サービス時間** - 回転数に対してデリケートなコンポーネントの点検や修理を実施すべき時期を確定するために、サービス時間の記録は必要不可欠です。

**書類** - これらの項目の情報を容易に入手できるようにしておき、エンジン履歴ファイルに保管してください。すべての書類には、日付、サービス時間、燃料消費量、ユニット番号 およびエンジンシリアル番号といった情報が表示されている必要があります。下記の書類を、メンテナンスや修理を受ける際に保証を適用する証明として保管してください。

下記の書類は、メンテナンスを受ける際に保証を適用する証明として保管してください。同様に下記の書類は、修理を受ける際に保証を適用する証明として保管しておいてください。

i05481107

保守整備記録簿

表 25

[illegible]

i05481110

延長サービス契約は、数分で購入でき、何年間も保護を保証できます。

延長サービス契約（ESC, Extended Service Contracts）は、想定外の修理作業に対する日常のストレスを、エンジンが修理され再度運転できるまでの費用を保証することで取り除きます。通常の保証延長サービスとは異なり、Perkins Platinum ESCでは、あらゆるコンポーネントを故障から保護します。

安心を保証するESCの料金は、日額0.03ポンド/0.05ドル/0.04ユーロから設定されています。

延長サービス契約を購入すべき理由

1. 想定外に生じる修理費用（部品、人件費、旅費）のトータル保護。
2. Perkins のグローバルネットワークによる継続的な製品サポート。
3. Perkins の純正部品によるエンジン性能の維持。
4. 熟練した整備担当者による修理の実施。
5. 製品転売時に補償も併せて譲渡可能。

柔軟な補償範囲設定により、Perkins 製エンジンに対して適正な保護を施せます。補償は2年/1,000時間から10年/40,000時間まで延長できます。

ESCは、通常補償の期間中であれば最終日も含めて任意の時点で購入できます。

Perkins の各代理店では、高度な訓練を受けた経験豊かなPerkins 製品サポートサービスメカニックを確保しています。サポートサービスの提供は24時間態勢で用意されており、エンジンが再稼働できるまでのダウン時間を最小化できます。ESCの購入者は、これらのメリットをすべて無償で享受できます。

延長サービス契約の購入手続きは、迅速かつ簡単です。料金については、最寄りのPerkins の代理店にお問い合わせください。迅速に見積りをご用意いたします。最寄りのPerkins の代理店については、下記アドレスから確認できます。

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

#### 注意

エンジンの種類およびアプリケーションによって内容が異なる場合があります。

# 索引

## 英数字

|                                                         |        |                                                 |     |
|---------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-----|
| ゲージおよびインジケータ .....                                      | 45     | 消火器 .....                                       | 16  |
| インジケータランプ .....                                         | 46     | 配管、チューブおよびホース .....                             | 16  |
| 後処理ランプおよびゲージ .....                                      | 46     | 過回転数 .....                                      | 48  |
| ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動 .....                               | 71     | 過酷な状況下での利用 .....                                | 98  |
| ディーゼルエキゾースト液フィルタの清<br>掃/交換 .....                        | 110    | 環境要因 .....                                      | 98  |
| ディーゼルエキゾースト液体 - 充填 .....                                | 109    | 誤った運用手順 .....                                   | 98  |
| バッテリー交換 .....                                           | 100    | 誤った整備手順 .....                                   | 98  |
| バッテリー・ディスコネクト・スイッチ (装着<br>の場合) .....                    | 44     | 寒冷時における燃料関連構成部品 .....                           | 78  |
| バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離<br>し .....                      | 102    | フュエルタンク .....                                   | 78  |
| バッテリー電解液レベル - 点検 .....                                  | 101    | フュエルヒータ .....                                   | 78  |
| プレートおよび合格証シールの位置 .....                                  | 32     | フュエルフィルタ .....                                  | 78  |
| シリアル番号プレート (1) .....                                    | 32     | 寒冷時のディーゼルエキゾースト液 .....                          | 78  |
| プレートおよび合格証シールの位置 (後処<br>理システム) .....                    | 32     | 寒冷時の運転 .....                                    | 75  |
| ポンプ電子タンクユニット (PETU, Pump<br>Electronic Tank Unit) ..... | 33     | エンジンのアイドリング .....                               | 76  |
| 排出ガス低減モジュール (CEM, Clean<br>Emission Module) .....       | 32     | エンジン潤滑油の粘度 .....                                | 76  |
| ベルト - 点検 .....                                          | 103    | クーラントの推奨事項 .....                                | 76  |
| ベルト・テンションの点検 .....                                      | 102    | クーラント暖機の推奨事項 .....                              | 76  |
| 安全について .....                                            | 2      | 寒冷時での運用のヒント .....                               | 75  |
| 安全に関する一般事項 .....                                        | 9      | 寒冷時の始動 .....                                    | 69  |
| 圧縮空気および圧力水 .....                                        | 11     | 間欠的な診断コードを伴うエンジン運転 .....                        | 64  |
| 吸入 .....                                                | 12     | 機種外観図 .....                                     | 22  |
| 高圧のオイル .....                                            | 11     | エンジン後処理システム .....                               | 27  |
| 装置内の液体の回収 .....                                         | 12     | オフエンジンコンポーネント .....                             | 26  |
| 廃棄物の処理方法 .....                                          | 13     | 後処理システム搭載1206F-E70TAシングル<br>ターボチャージャ式エンジン ..... | 22  |
| 安全編 .....                                               | 6      | 直列ターボチャージャ搭載1206F-E70TTAエン<br>ジンの図 .....        | 23  |
| 一般情報 .....                                              | 22     | 機能およびコントロール装置 .....                             | 40  |
| 運転操作編 .....                                             | 35     | 給油整備計画 .....                                    | 99  |
| 液体に関する推奨事項 .....                                        | 81, 86 | 1000サービス時間毎 .....                               | 99  |
| ELCクーリングシステムのメンテナンス .....                               | 83     | 12 000サービス時間毎または6年毎 .....                       | 100 |
| エンジンオイル .....                                           | 86     | 2000サービス時間毎 .....                               | 99  |
| クーラントの一般情報 .....                                        | 81     | 3000サービス時間または2年毎 .....                          | 99  |
| 潤滑油の一般情報 .....                                          | 86     | 3000サービス時間毎 .....                               | 99  |
| 液体に関する推奨事項 (ディーゼルエキ<br>ゾースト液体 (DEF) ) .....             | 88     | 4000サービス時間毎 .....                               | 99  |
| 一般情報 .....                                              | 88     | 5000サービス時間ごと .....                              | 99  |
| 液体に関する推奨事項 (燃料一般情報) .....                               | 89     | 500サービス時間、または1年毎 .....                          | 99  |
| ディーゼル燃料の特性 .....                                        | 92     | 500サービス時間ごと .....                               | 99  |
| ディーゼル燃料の要件 .....                                        | 89     | 50サービス時間毎または毎週 .....                            | 99  |
| 一般情報 .....                                              | 89     | 6000サービス時間毎、または3年毎 .....                        | 99  |
| 火災および爆発の防止 .....                                        | 14     | E1500サービス時間毎 .....                              | 99  |
|                                                         |        | 不定期の整備 .....                                    | 99  |
|                                                         |        | 毎週 .....                                        | 99  |
|                                                         |        | 毎日 .....                                        | 99  |
|                                                         |        | 給油整備編 .....                                     | 81  |
|                                                         |        | 警告ラベル .....                                     | 6   |
|                                                         |        | エーテル警告2 .....                                   | 7   |
|                                                         |        | 手動 (高圧) 3 .....                                 | 8   |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 汎用警告1.....                                              | 6   |
| 警告および遮断機能.....                                          | 40  |
| シャットオフ.....                                             | 40  |
| 警告.....                                                 | 40  |
| 試験.....                                                 | 41  |
| 見回り点検.....                                              | 136 |
| エンジンの後処理.....                                           | 137 |
| エンジンの漏れおよび接続の緩みの点検.....                                 | 136 |
| クランクケースブリーザのチューブの点検.....                                | 136 |
| .....                                                   | 136 |
| 高圧フュエルライン.....                                          | 137 |
| 故障記録.....                                               | 64  |
| 交換容量.....                                               | 81  |
| 高圧燃料配管.....                                             | 17  |
| 参考資料.....                                               | 140 |
| 参考資料 (延長サービス契約).....                                    | 141 |
| 参考情報.....                                               | 34  |
| 参照情報.....                                               | 34  |
| 参考情報編.....                                              | 140 |
| 始動モーター 点検.....                                          | 133 |
| 自己診断.....                                               | 63  |
| 診断フラッシュ・コードの読取り.....                                    | 63  |
| 診断ランプ.....                                              | 63  |
| 製品の吊上げ.....                                             | 35  |
| エンジンおよび排出ガス低減モジュール<br>(CEM, Clean Emission Module)..... | 35  |
| 製品の保管 (エンジンと後処理).....                                   | 37  |
| アフタトリートメント (後処理再生).....                                 | 38  |
| 保管条件.....                                               | 37  |
| 製品概要 (エンジンと後処理).....                                    | 28  |
| アフタマーケット製品とPerkins 製エンジン<br>.....                       | 30  |
| エンジンのサービス寿命.....                                        | 30  |
| エンジンの仕様.....                                            | 29  |
| エンジンの診断.....                                            | 30  |
| エンジンの冷却と潤滑.....                                         | 30  |
| 後処理システム.....                                            | 31  |
| 電子制御エンジン機能.....                                         | 29  |
| 製品識別情報.....                                             | 32  |
| 製品情報編.....                                              | 22  |
| 設定パラメータ.....                                            | 64  |
| システムコンフィギュレーションパラメータ<br>.....                           | 65  |
| 顧客指定パラメータ.....                                          | 65  |
| 吊上げおよび保管.....                                           | 35  |
| 電気系統.....                                               | 19  |
| アース接続.....                                              | 20  |
| 電子制御エンジンを装備したユニットに溶<br>接する.....                         | 96  |
| 燃料および寒冷時の影響.....                                        | 77  |
| 燃料タンク内の水および沈殿物 - 排出.....                                | 130 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 水分および沈殿物の排出.....                                | 130 |
| 燃料タンク.....                                      | 130 |
| 燃料貯蔵タンク.....                                    | 130 |
| 燃料系統 - プライミング.....                              | 125 |
| 燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換.....                        | 128 |
| エレメントの取外し.....                                  | 128 |
| エレメントの取付け.....                                  | 129 |
| 燃料系統プライマリ・フィルタ (ウォータ・<br>セパレータ) エレメント - 交換..... | 125 |
| エレメントの取外し.....                                  | 126 |
| 新しいフィルタエレメントの取付け.....                           | 126 |
| 燃料系統プライマリ・フィルタ / ウォータ<br>/ セパレータ - 排出.....      | 127 |
| 燃料節減のための推奨方法.....                               | 74  |
| 被駆動装置 - 点検.....                                 | 110 |
| 被駆動装置の接続.....                                   | 73  |
| 非常停止.....                                       | 79  |
| 保守整備記録.....                                     | 140 |
| 保守整備記録簿.....                                    | 141 |
| 保守整備推奨項目.....                                   | 96  |
| 保証情報.....                                       | 139 |
| 保証編.....                                        | 139 |
| 補充容量.....                                       | 81  |
| クーリングシステム.....                                  | 81  |
| 潤滑系統.....                                       | 81  |
| 目次.....                                         | 3   |
| 有害排出ガス規制合格証.....                                | 33  |
| 有害排出ガス保証情報.....                                 | 139 |

## S

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| SCR (Selective Catalytic Reduction, 選<br>択触媒還元) 警告システム..... | 41 |
| 警告インジケータ.....                                               | 42 |
| 警告ストラテジ.....                                                | 41 |
| 警告区分.....                                                   | 42 |

## あ

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| アクティブ診断コードを伴うエンジン運転 ...                      | 64  |
| アフタクーラ・コア - 清掃 / 試験 (エア<br>ツウエア・アフタクーラ)..... | 100 |
| アフタクーラ・コア - 点検.....                          | 100 |

## い

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| インジェクタ (ディーゼルエキゾースト<br>液) の交換..... | 132 |
|------------------------------------|-----|



## う

ウォータ・ポンプ - 点検..... 137

## え

エンジン - 清掃..... 110

後処理..... 111

エンジン・エア・クリーナ・エレメント（シングル・エレメント） - 点検/交換..... 113

エンジン・エア・クリーナ・エレメント（二重エレメント） - 検査/清掃/交換..... 111

エアクリーナエレメントの整備..... 111

プライマリアークリーナエレメントの清掃..... 112

..... 112

エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジ

ケータ - 点検..... 114

サービス・インジケータの試験..... 115

エンジン・エア・プレクリーナ - 清掃..... 115

エンジン・オイル・サンプル - 採取..... 120

サンプルおよび分析の入手..... 120

エンジン・オイル・レベル - 点検..... 119

エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換..... 120

エンジン潤滑油の排出..... 121

オイル・パンの充填..... 122

オイル・フィルタの交換..... 121

エンジン・クランクケース・ブリーザ・エレ

メント - 交換..... 115

システムの点検..... 119

下部からの整備..... 117

上部からの整備..... 116

エンジン・マウント（防振装置） - 点検..... 119

エンジンの運転..... 73

エンジンの作動と後処理システム..... 73

エンジンの始動後..... 71

エンジンの始動前..... 18, 69

エンジンの始動要領..... 69

エンジンの診断..... 63

エンジンの停止後..... 80

エンジンへの登り降り..... 17

エンジン始動..... 19, 70

エンジン始動..... 70

エンジン停止..... 19, 79

遅延エンジンシャットダウン（装着の場合）..... 79

..... 79

エンジン電子機器..... 21

## お

オルタネータ - 点検..... 100

オルタネータおよびファンベルト - 交換... 100

## く

クーラント・エクステンダ（ELC） - 追加... 107

クーラント・レベル - 点検..... 108

クーラント（DEAC） - 変更..... 103

ドレーン..... 103

フラッシング..... 104

燃料充填..... 105

クーラント（ELC） - 交換..... 105

ドレーン..... 106

フラッシング..... 107

燃料充填..... 107

クランクシャフト振動ダンパ - 点検..... 108

ビスカス・ダンパ..... 108

## け

けがの防止..... 16

## し

システム圧解放..... 96

エンジン・オイル..... 96

クーリング・システム..... 96

フュエル・システム..... 96

## せ

センサおよび電気構成部品..... 48

CEMセンサ..... 59

エンジンコンポーネント..... 49

ポンプエレクトロニックタンクユニット

（PETU, Pump Electronic Tank Unit）..... 61

後処理コンポーネント..... 58

後処理装置（CEM）..... 58

## た

ターボチャージャー点検..... 134

シングルターボチャージャ装備のエンジン

..... 134

高圧ターボチャージャと低圧ターボチャー

ジャ装備のエンジン..... 135

## は

はじめに..... 4

オーバーホール..... 4

カリフォルニア州 提案65 による警告..... 5

安全..... 4

運転..... 4

|               |   |
|---------------|---|
| 保守整備.....     | 4 |
| 保守整備間隔 .....  | 4 |
| 本書に関する情報..... | 4 |

## ふ

|                        |     |
|------------------------|-----|
| ファン・クリアランス一点検 .....    | 122 |
| フュエルフィルタ（直列） - 交換..... | 124 |

## ほ

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| ホースおよびクランプ - 点検／交換..... | 130 |
| ホースおよびクランプの交換.....      | 131 |

## も

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| モニタリング・システム（エンジンインジ<br>ケータと後処理インジケータ）..... | 46 |
| エンジンインジケータランプ .....                        | 46 |

## や

|              |    |
|--------------|----|
| やけどの防止 ..... | 13 |
| オイル .....    | 14 |
| バッテリー .....  | 14 |
| 吸気系統.....    | 13 |
| 後処理システム..... | 14 |
| 冷却水 .....    | 14 |

## ら

|                  |     |
|------------------|-----|
| ラジエータ - 清掃.....  | 133 |
| ラジエータの遮風装置 ..... | 77  |

# 製品および特約代理店情報

注記：製品識別プレート取り付け位置に関しては、”取扱説明書”の製品識別情報をご参照ください。

納品日： \_\_\_\_\_

## 製品情報

機種： \_\_\_\_\_

製品識別番号： \_\_\_\_\_

エンジン・シリアル番号： \_\_\_\_\_

トランスミッション・シリアル番号： \_\_\_\_\_

発電機シリアル番号： \_\_\_\_\_

付属装置シリアル番号： \_\_\_\_\_

付属装置情報： \_\_\_\_\_

顧客装置番号： \_\_\_\_\_

特約代理店装置番号： \_\_\_\_\_

## 特約代理店情報

店名： \_\_\_\_\_ 支店： \_\_\_\_\_

住所： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

特約代理店連絡先

電話番号

営業時間

販売： \_\_\_\_\_

部品： \_\_\_\_\_

整備： \_\_\_\_\_

