

取扱説明書

1106C-70TAおよび**1106D-70TA** 産業用エンジン

PV (エンジン)
PW (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、作業員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。



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、それが作業員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。



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 8

やけどの防止 9

火災および爆発の防止 10

けがの防止 12

エンジンへの登り降り 12

高圧燃料配管 12

エンジンの始動前 14

エンジン始動 14

エンジン停止 15

電気系統 15

エンジン電子機器 16

製品情報編

一般情報 18

製品識別情報 23

運転操作編

吊上げおよび保管 25

機能およびコントロール装置 27

エンジンの診断 37

エンジンの始動要領 44

エンジンの運転 47

寒冷時の運転 48

エンジン停止 52

給油整備編

交換容量 54

保守整備推奨項目 68

給油整備計画 70

保証編

保証情報 103

参考情報編

参考資料 104

索引編

索引 105

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 ディーラーまたは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で向上していく。

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い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 ディーラーまたは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 ディーラーおよび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 ディーラーまたは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。 バッテリー・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

i05920765

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。すべての警告ラベルに精通してください。

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、石鹼を使用します。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。

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 ディーラまたはPerkins の代理店から入手できます。

(1) 汎用警告



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。

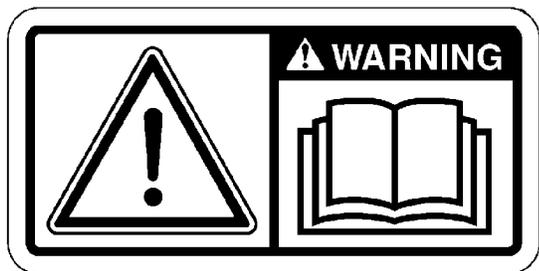


図
1
代表例

g01154807

汎用警告ラベル(1)は、バルブ機構カバーベースの両側に配置されています。

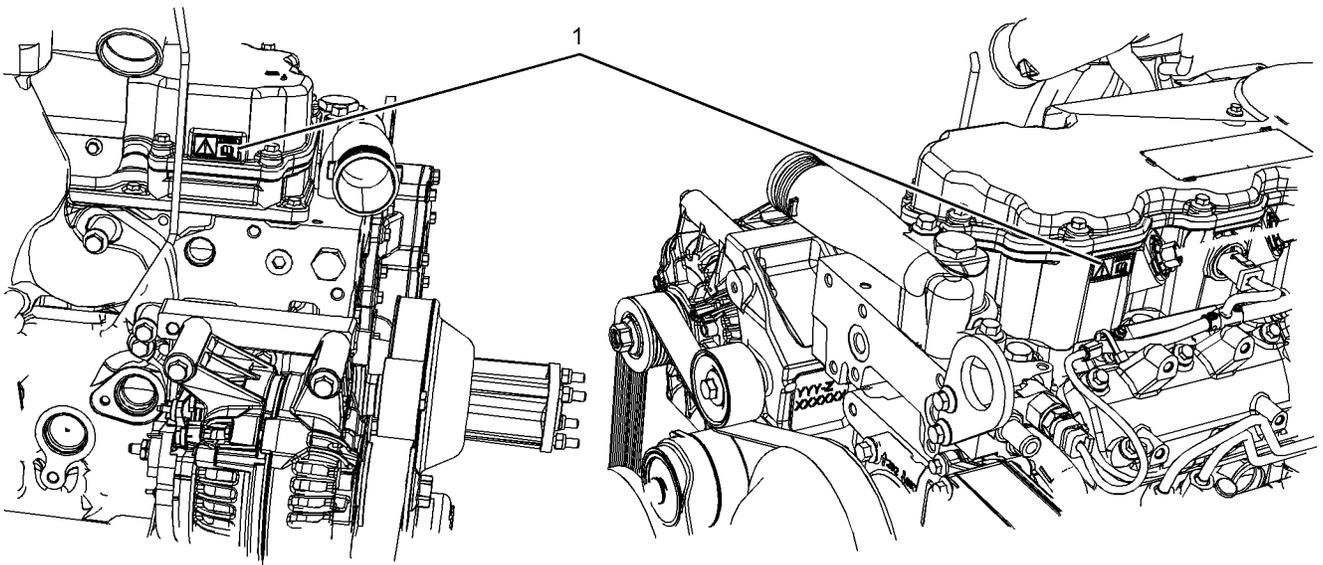


図
2

g03341746

(1) 汎用警告

(2) 手の接触 (高圧)



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。

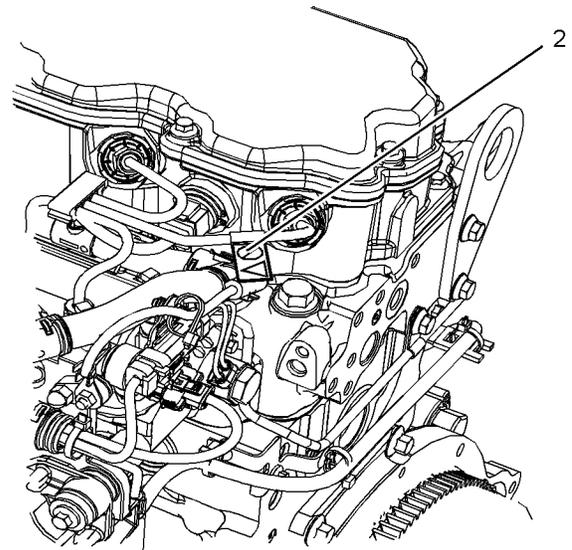


図
4

g03342264

(2) 手の接触 (高圧)

手の接触 (高圧) (2) の警告ラベルは、No. 6 インジェクタラインに巻き付けられています。

図
3

g01154858

代表例



エーテル

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 5
代表例
g01154809

エーテル警告ラベルは、相手先ブランド名製造者（OEM）が取り付けることができるように、取り付けしていない状態で供給されます。

i05156944

安全に関する一般事項

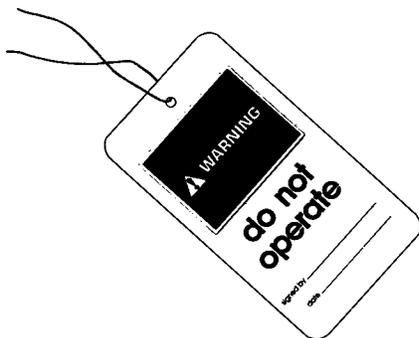


図 6
g00104545

車両の整備または修理を行う際は、事前に“運転禁止”などの警告タグを始動スイッチまたはコントロールに取り付けておくこと。

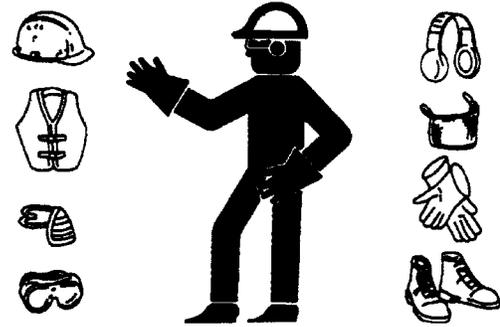


図 7
g00702020

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。

エンジンのコントロール装置や他の部分に引っ掛かる恐れがあるだぶついた衣服やアクセサリは、着用しないでください。

すべての保護ガードおよびカバーが、エンジン上に正しく固定されていることを確認する。

エンジン上には異物が無いようにする。デッキ、通路、階段上にある、ごみ、オイル、ツール、その他の物は取り除いてください。

保守整備用の液体類は、ガラス製容器に絶対入れないでください。液体類はすべて適切な容器に抜き取ってください。

液体類の処分は、現地の法規制に従ってください。

洗浄溶液はすべて慎重に扱ってください。

必要な修理はすべて報告してください。

無許可の人を車両に乗せないでください。

バスバーおよびグロープラグを扱う場合は、事前に必ず電源供給を切り離しておく。

エンジンの整備は、装置類を整備位置にした状態で行う。装置類を整備位置にする手順については、OEM情報を参照。

清掃用圧縮空気と加圧水

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。これは重傷事故につながる危険性があります。

加圧された空気や水が人体に直接吹きかけられると、傷害の原因となる場合がある。

加圧された空気や水を清掃に使用する場合は、防護服、保護靴および眼の保護具を着用する。目の保護具には、ゴーグルや保護フェース・シールドがあります。

清掃用の最大空気圧は、205 kPa (30 psi) より低くなくてはなりません。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。

液体の貫通

エンジンを停止した後も、暫くの間は油圧回路に圧力が残っていることがあります。圧力が正しく解放されないと、その圧力で油圧オイルや部品が急激に飛び出たり、パイプ・プラグ等が急に外れたりする恐れがあります。

油圧コンポーネントは、圧力が解放されるまで取り外さないでください。さもないと人身事故を起こす恐れがあります。油圧コンポーネントまたは部品は、圧力が解放されるまで分解しないでください。さもないと人身事故を起こす恐れがあります。油圧の解放に必要な手順については、OEM情報を参照してください。

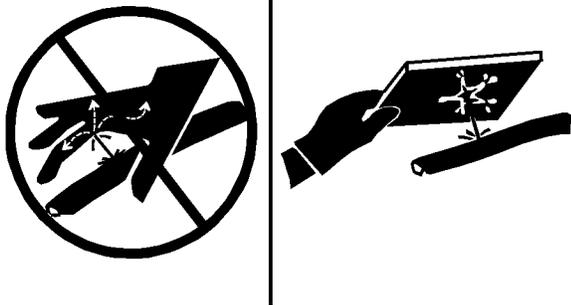


図
8

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。加圧された状態で漏れ出した液体は人体を貫通することがあります。液体が皮膚を貫通すると、重傷事故または死亡事故を起こす恐れがあります。ピンホールほどの大きさの漏れでも重傷に至る可能性があります。液体が肌を貫通した場合は、速やかに処置を行います。この種の負傷事故に詳しい専門医の診察を受けてください。

内部液体の漏出

エンジンの点検、保守整備、試験、調整、修理作業中に液体類は必ず回収するよう配慮してください。コンパートメントを開いたりコンポーネントを分解する際には、液体類の回収に適した容器を事前に用意しておく。

- ・ ツールおよび器具は、液体類の回収に適したもののみを使用する。
- ・ ツールおよび器具は、液体類の格納に適したもののみを使用する。

液体類の処分は、現地の法規制に従ってください。

i05920769

やけどの防止

作動しているエンジンのいかなる部品にも触れないこと。エンジンのメンテナンスを行う前に、エンジンを冷ましておきます。

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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。低圧フュエルシステムのメンテナンスを実施する場合には、必ず事前にセカンダリフュエルフィルタからの排出を行ってください。

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60秒間待機して高圧フュエルラインから燃料圧力を解放しなければなりません。

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。

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または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る。

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。冷却系統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。

冷却系統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淨してください。手袋の着用を推奨する。

i05401118

火災および爆発の防止



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。

非常停止ボタンを押した場合は、エンジンカバーを開ける前に必ず15分間待機してください。

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。

燃料や潤滑油は、適正な表記がされた容器に入れ、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。

エンジンを炎にさらさないでください。

排気シールド（装着の場合）は、ライン、チューブ、またはシールドに不具合があった場合に、オイルや燃料スプレー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。

可燃液体を含むラインやタンクは、溶接を行わないでください。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淨する。

配線は、適切な状態で維持してください。すべての電気配線は、適切な位置に取り回し、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淨にし、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。

エンジンフュエルラインのサービスまたは修理を行う場合は、事前にエンジンを停止させて60秒間待機し、高圧フュエルラインから燃料圧力を解放させておきます。

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。すべてのホースは、適切な位置に取り回します。ラインとホースには、適正なサポートおよび固定用の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を適切に取り付けます。フィルタハウジングは適正な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。



図
11

g02298225

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。

凍結したバッテリーを充電しないでください。凍結したバッテリーを充電すると、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（装着の場合）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。

i04191183

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。

- ・ 高圧フェ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。

振動、他の部品との摩擦、および過度の高熱を防止するために、クランプ、ガード、ヒートシールドが適切に取り付けられていることを確認してください。

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。

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。

i05920764

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。

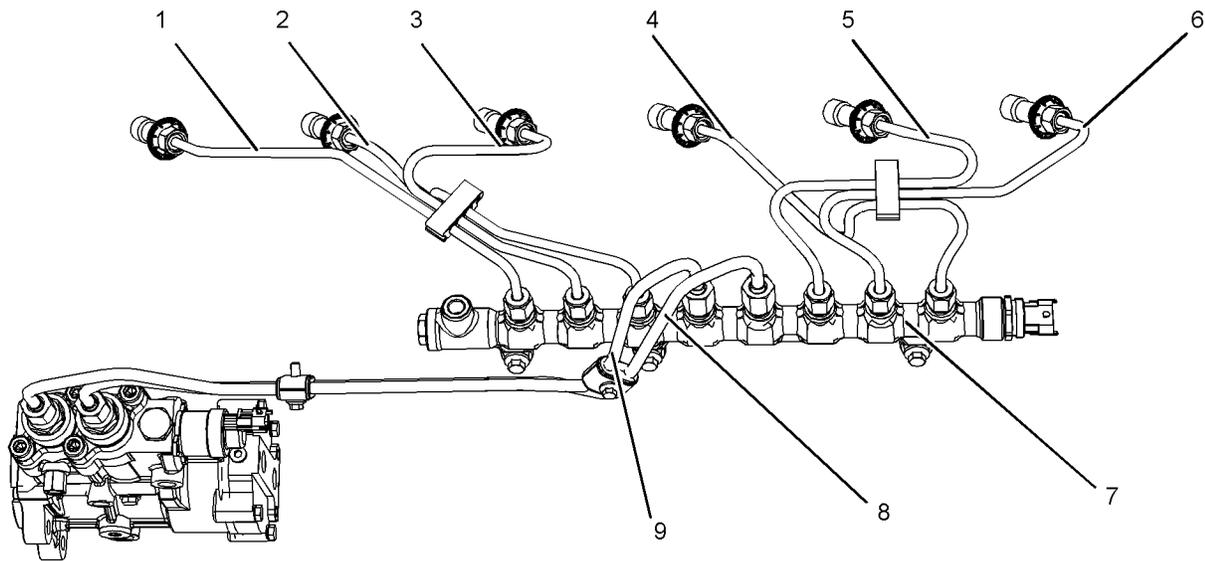


図
12

g03342586

- | | | |
|----------------|-----------------------|------------------|
| (1) ハイプレッシャライン | (5) ハイプレッシャライン | (8) ハイプレッシャ供給ライン |
| (2) ハイプレッシャライン | (6) ハイプレッシャライン | (9) ハイプレッシャ供給ライン |
| (3) ハイプレッシャライン | (7) 高圧フェルマニホールド (ルール) | |
| (4) ハイプレッシャライン | | |

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

この違いは、次の理由によります。

- ・ 高圧フェルラインが常に高圧で充電される。
- ・ 高圧フェルラインの内圧が、他のタイプのフェルシステムよりも高くなる。
- ・ 高圧フェルラインが特別なプロセスで形成されて強化されている。

高圧フェルラインを踏まないでください。高圧フェルラインがたわまないようにしてください。高圧フェルラインを曲げたり叩いたりしないでください。高圧フェルラインに変形や損傷があると、その部分が劣化して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作動しているときに高圧フェルラインの点検を行わないでください。エンジン停止後、60秒間待機して圧力を逃がしてから、エンジンのフェルラインの整備または修理を行ってください。

フェルシステムからエアを取り除くために、高圧フェルラインを緩めないでください。そうした手順は不要です。

高圧フェ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。

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、変形、傷、切断、しわ、へこみがないか点検します。
- ・ 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、漏出の停止を目的とした接続部の締め付けは行わないでください。接続部は必ず推奨トルクで締め付けておく必要があります。分解および組立Fuel injection lines - Remove and Fuel injection lines - Installを参照してください。
- ・ 高圧フュエルラインが適切なトルクで締め付けられていても漏れが生じている場合は、高圧フュエルラインを交換します。
- ・ 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ます。クリップに損傷、欠落、緩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。
- ・ 緩んだ高圧フュエルラインは交換する必要があります。同じく、取り外した高圧フュエルラインも交換する必要があります。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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。低圧フュエルシステムのメンテナンスを実施する場合には、必ず事前にセカンダリフュエルフィルタからの排出を行ってください。

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。

i05401106

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移動を行わないでください。エンジンの始動は、警告タグを取り付けた担当者に確認してから行ってください。

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る必要があります。回転部品によって事故が発生しないように、回転部品の周囲では慎重に作業してください。

エンジンの始動は、オペレータールームからの操作またはエンジン始動スイッチを用いて行います。

エンジンの始動は必ず取扱説明書エンジンの始動（運転操作編）の手順に従ってください。正しい手順を知ることは、エンジンコンポーネントの大きな損傷を未然に防ぐのに役立ちます。正しい手順の知識は、人身事故の防止にも役立ちます。

ジャケットウォータヒータ（装着の場合）および潤滑油ヒータ（装着の場合）が正常に作動していることを確認するため、ヒータ作動中の水温計および油温計を点検します。

エンジンの排気ガスには有害な燃焼生成物が含まれています。必ずエンジンを換気の良い場所で始動し運転すること。エンジンを閉め切った場所で始動させる場合、エンジンからの排気ガスを外部へ排出するようにします。

注記:エンジンには寒冷始動装置が装備されています。エンジンを極寒条件下で運用する場合は、追加の寒冷始動補助装置が必要になることがあります。エンジンには通常、運用する地域に適した始動補助装置の装備が行われます。

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、吸気を加熱して始動しやすくします。

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。

i05920762

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ので、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

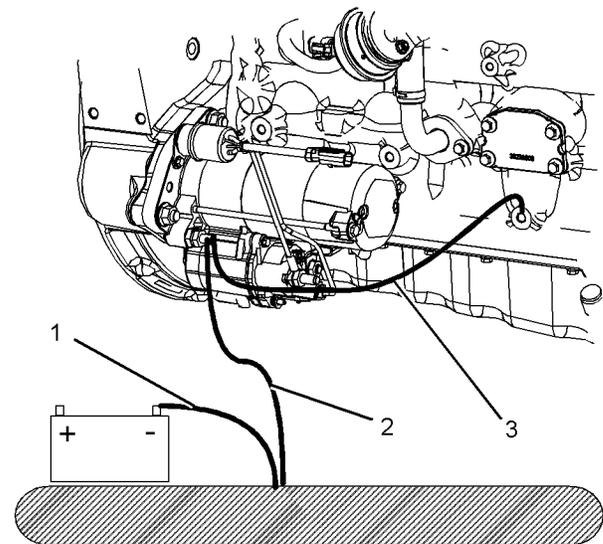


図
13

g03342674

- (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

i05920773

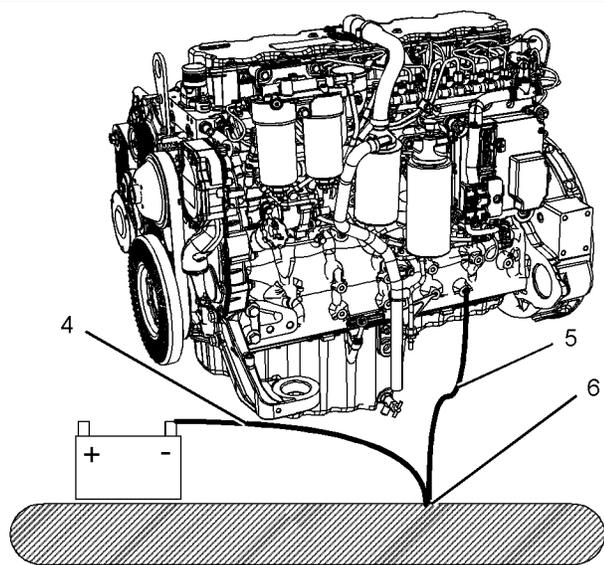


図 14 g03342706

- (4) バッテリーの接地
(5) エンジンブロックの接地
(6) 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ることがあります。

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。

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。

このエンジンには、包括的でプログラム可能なエンジンモニタリングシステムが備わっています。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
- ・ ディレイト (エンジン出力低下機能)
- ・ シャットダウン

次のモニタ対象エンジンの運転状況により、エンジンスピードおよびエンジン出力を制限できます。

- ・ 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
- ・ インテークマニホールド空気圧

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作動します。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

i05920797

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。

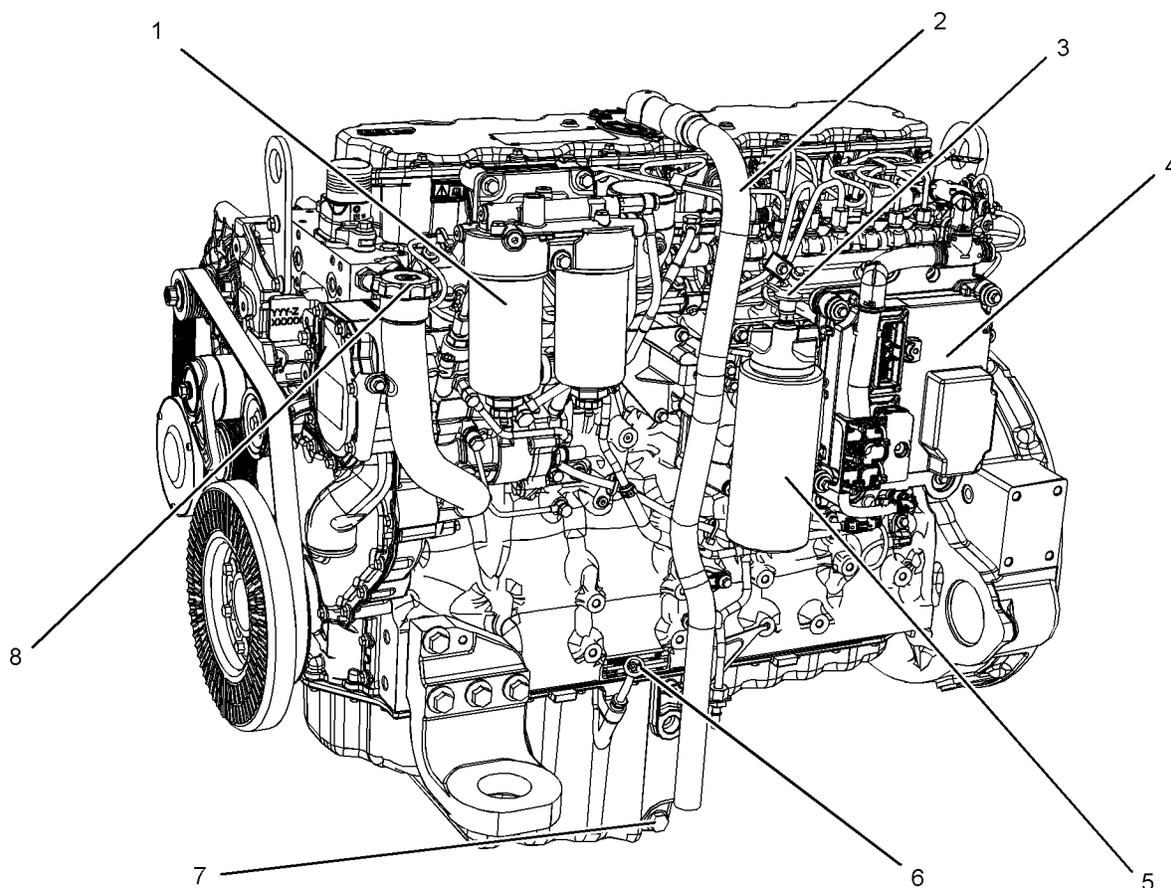


図
15

g03343017

- | | | |
|---------------------|---------------------------|---------------------|
| (1) セカンダリ・フュエル・フィルタ | (4) エレクトロニック・コントロール・モジュール | (6) オイルゲージ (レベルゲージ) |
| (2) クランクケースブリーザホース | (5) オイルフィルタ | (7) オイルドレンプラグ |
| (3) オイルサンプルバルブ | | (8) オイルフィラキャップ |

注記: このエンジンには、フィルタ付きブリーザ(30)が装着されている場合があります。

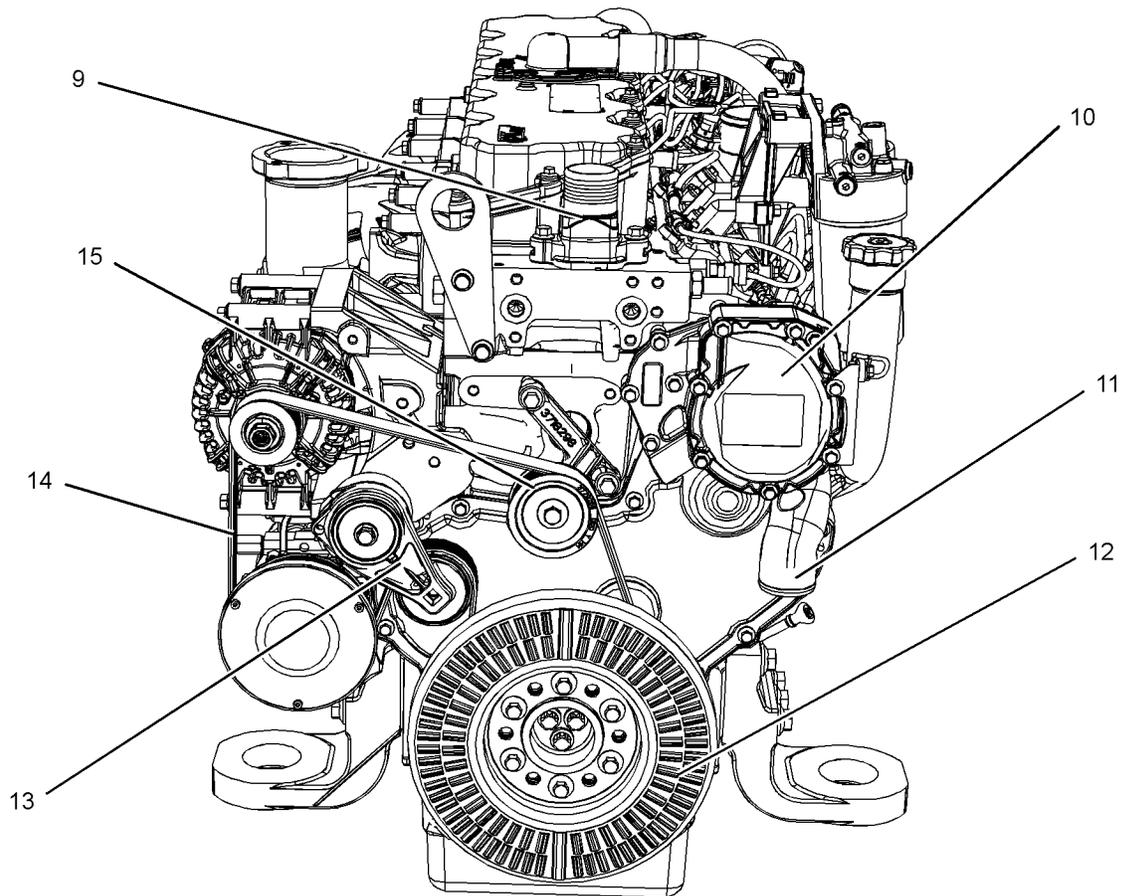


図
 16

g03343019

(9) クーラントアウトレット
 (10) ウォータポンプ
 (11) クーラントインターク

(12) バイブレーションダンパ
 (13) ベルトテンショナ
 (14) ベルト

(15) ベルトアイドラプーリ

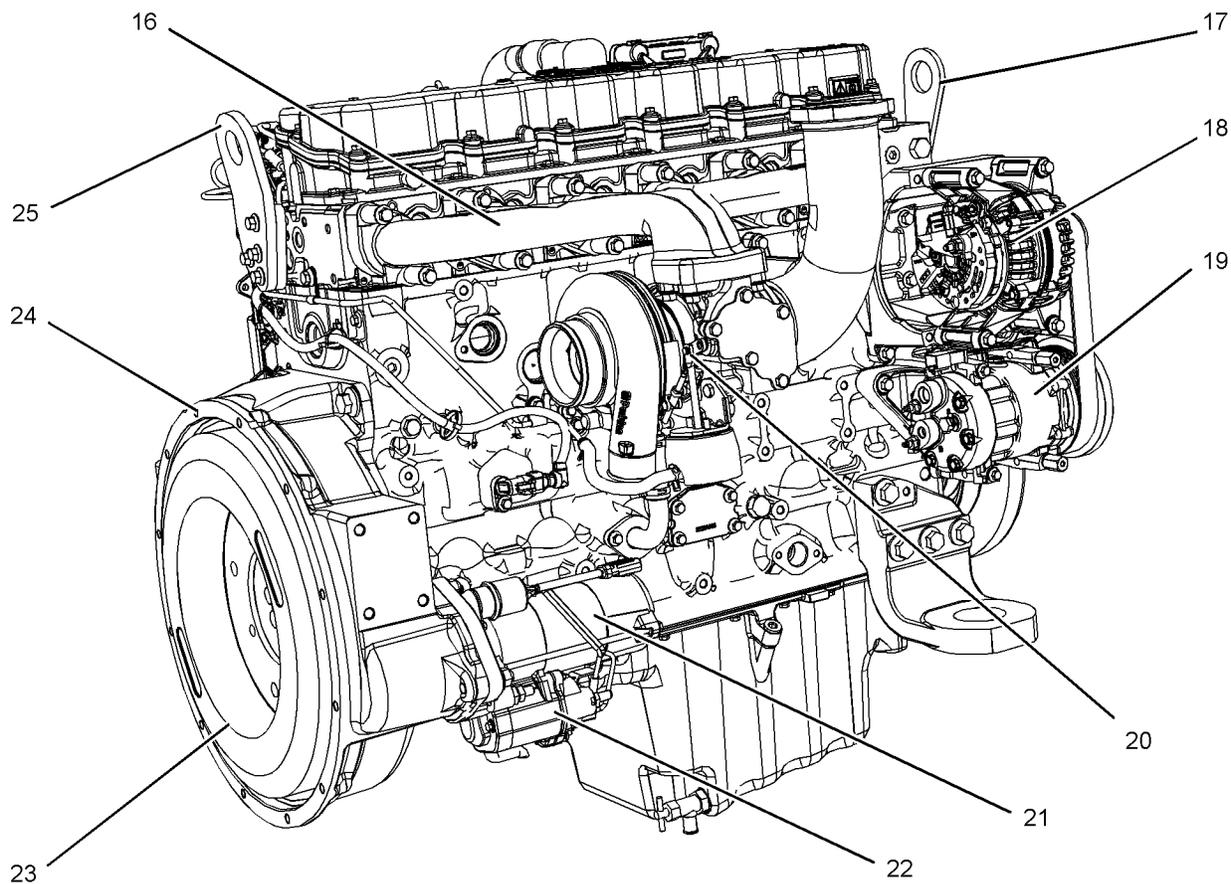


図
17

g03343041

- (16) 排気マニホールド
- (17) フロントリフティングアイ
- (18) オルタネータ
- (19) 冷媒コンプレッサ

- (20) ターボチャージャ
- (21) スターチングモータ
- (22) スタータモータ用ソレノイド
- (23) フライホイール

- (24) フライホイールハウジング
- (25) リアリフティングアイ

エンジン外側にある部品およびオプション

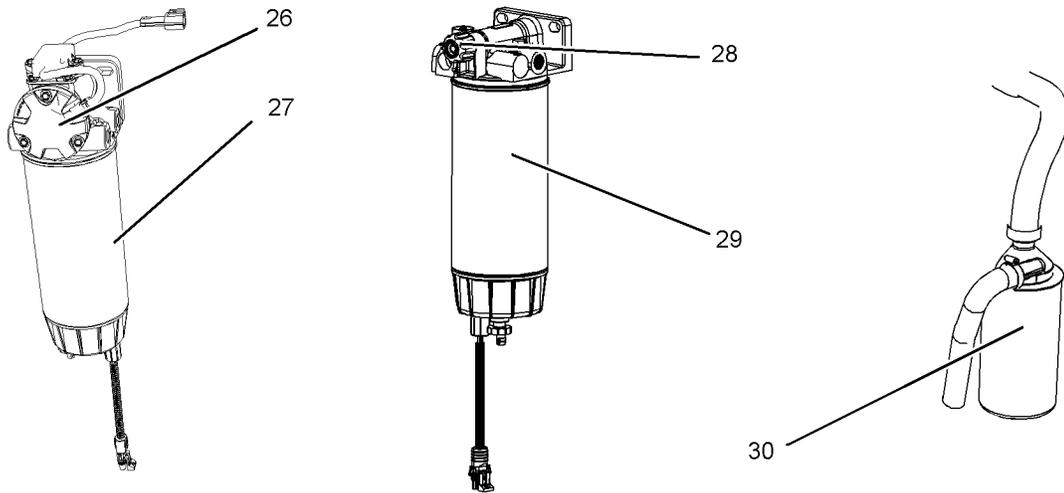


図
 18

g03343046

(26) エレクトリックプライミングポンプ
 (27) プライマリフュエルフィルタ

(28) 機械式プライミングポンプ
 (29) プライマリフュエルフィルタ

(30) クランクケースブリーザのスピニ

i05920795

製品概要

Perkins 1106C-E70TAおよび1106D-E70TA産業用エンジンには次の特徴があります。

- ・ 直列6シリンダ
- ・ 4ストロークサイクル
- ・ アフタクーラ付きターボチャージャ式

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。

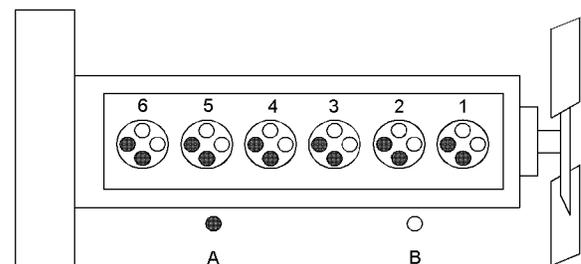


図
 19

g01127295

シリンダとバルブの位置

- (A) 排気バルブ
 (B) インレットバルブ

表 1

エンジンの仕様	
動作範囲 (rpm)	900 ~ 2,800 ⁽¹⁾
シリンダ数	直列6気筒
ボア (内径)	105 mm (4.13 in)
行程	135 mm (5.315 in)

(続き)

(表 1、続き)

吸気方式	アフタクーラ付きターボチャージャー式
圧縮比	16.5:1
排気量	7.01 L (427.77 cu in)
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
バルブブラッシュの設定 (吸入)	0.35 mm (0.013 in)
バルブブラッシュの設定 (排気)	0.35 mm (0.013 in)

(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

エンジンの運転状況がモニタされます。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

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。

ECMでは、所要のエンジン回転数を維持するために、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。

エンジンの冷却と潤滑

クーリング・システムは次のコンポーネントで構成されています。

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

エンジン潤滑油はロータ型オイルポンプを使い供給されます。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。

製品識別情報

i05920775

プレートおよび合格証シールの位置

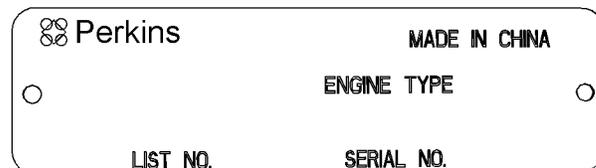
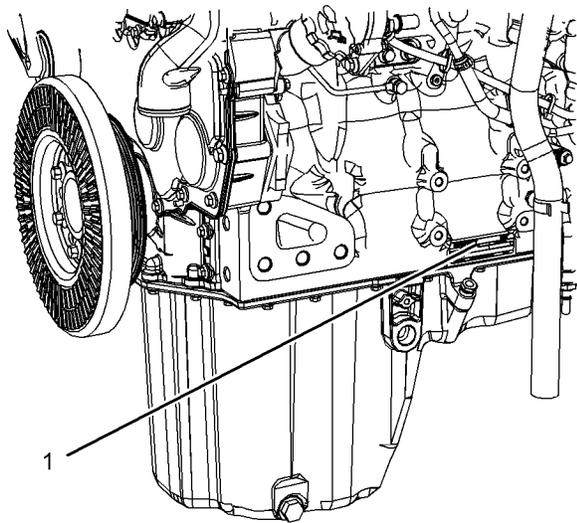


図
21
代表例

g02433756

図
20
g03343476

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。

一般的に、エンジン番号はP-*****R000001Xのようになります。

***** _____ エンジンのリスト番号

P _____ エンジンの型式

R _____ 中国で組立て

000001エンジンシリアル番号 _____

X _____ 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。

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。

i05920767

有害排出ガス規制合格証

EMISSION CONTROL INFORMATION		 THE HEART OF EVERY GREAT MACHINE		Engine Type	
ENGINE FAMILY 1106### #####		MODEL YEAR #####		Reset if Applicable	
DISPLACEMENT: #####		SERIAL NUMBER: #####		<input type="checkbox"/> ##4#/####kw <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/####kw <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/####kw <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/####kw <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ##4#/####kw <input type="checkbox"/>	
### kw ###					
INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE EXEMPT UNDER 40 CFR 1068 230 FROM EMISSION STANDARDS AND RELATED REQUIREMENTS					
		##### 1106#-E70TA		#####	
#####					
		POSITION: #####		#####	

図

g03355218

22

代表例

i05920780

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_____

プライマリ燃料フィルタ_____

ウォーターセパレータエレメント_____

セカンダリ燃料フィルタエレメント_____

潤滑油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_____

運転操作編

吊上げおよび保管

i05273520

製品の吊上げ

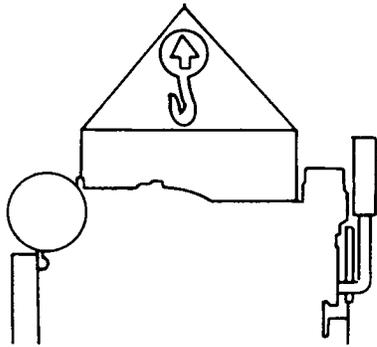


図
23

g00103219

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。

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。エンジン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。

一部の取外し作業では、適正なバランスと安全を確保するために取付け具のリフティングが必要になります。

エンジンだけを取り外す場合は、エンジン上のリフティングアイ（吊上げ用の穴）を使用してください。

リフティングアイの設計および取付けは、エンジンアレンジメントごとに異なります。リフティングアイやエンジンに変更を行うと、リフティングアイおよび吊上げ用の取付け具が合わなくなり使用できなくなります。変更を施す場合は、適切なリフティング装置の確保も必要です。エンジンの適切なリフティング用の取付け具については、Perkins ディーラにお問い合わせください。

i05920766

製品の保管

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 ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

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°C (-32.8°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、使用可能な燃料を充填します。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イ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。ドレイ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

バルブトレー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°より大きく回してください。エンジンに損傷や腐食がないか目視点検します。

保管する前に、エンジンが完全に覆われていることを確認してください。エンジンに対して実行した手順を記録しておきます。

機能およびコントロール装置

i05920758

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。電氣的なシャットオフは、ECMによって制御されます。

シャットオフは、次の項目が臨界レベルに到達すると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
- ・ 運転毎分回転数

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によって制御されています。

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。

クーラント量 - 低クーラントレベルスイッチは、クーラントレベルの低下を検出します。

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。

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 - プライマリスピード/タイミングセンサは、エンジンスピードを確認します。3,000 rpmにな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、エンジンの運転時に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。

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。

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。

i05920763

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 ディーラーまたは 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。

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。安定した負荷がかかっている状態でゲージの表示が変化する場合は、次の手順を実行してください。

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83 ~ 95 °C (181.4 ~ 203 °F)です。48 kPa (7 psi)で加圧されたクーリングシステムの海面高度での最大許容温度は103 °C (217.4 °F)です。特定の運転状況によっては、この温度が更に高くなることもあります。水温の表示は、負荷に応じて変化することがあります。水温の表示は、使用している加圧システムにおける沸点から7 °C (44.6 °F)低い温度を絶対に上回らないようにしてください。

クーリングシステムには100 kPa (14.5 psi)のラジエータキャップが取り付けられている場合があります。このクーリングシステムの温度は、112 °C (233.6 °F)を上回らないようにしてください。

エンジンが正常範囲を超えて運転され、蒸気の噴出が確認できた場合は、次の手順を実施します。

1. 負荷およびエンジン回転数を低下させます。
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。



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

4つのメインインジケータランプが提供されています。

- ・ シャットダウンランプ
- ・ 警告ランプ
- ・ 始動待機ランプ
- ・ ローオイルプレッシャランプ

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。

キースイッチを「ON」位置にすると、ランプが機能しているかの確認用に、すべてのランプが2秒間点灯します。いずれかのランプが点灯し続けている場合、すぐにその原因を調査する必要があります。

インストルメントパネルおよびディスプレイ

エンジンをモニタするために、さまざまなインストルメントパネルが提供されています。これらのインストルメントパネルには、用途に応じたインジケータランプとゲージを含めることができます。

ミニパワーディスプレイや性能モニタも使用できます。オペレータは、これらのディスプレイとモニタを使用して次のエンジン情報を確認できます。

- ・ システム構成パラメータ
- ・ 顧客指定パラメータ
- ・ 診断コード
- ・ イベントコード
- ・ クーラント温度
- ・ 油温
- ・ 油圧
- ・ インテーク温度
- ・ インテーク圧
- ・ 燃料温度

i05920794

モニタリング・システム



シャットダウン・モードが選択され、警告インジケータが作動している場合、エンジンは警告インジケータが作動してから20秒ほどでシャットダウンします。用途によっては、人身事故を防ぐため特別な予防措置を取る必要があります。必要に応じてシャットダウン後、非常運転のためにエンジンを再始動することができます。

注意

エンジン・モニタリング・システムは、重大な故障に対して保証するものではありません。設定されている遅延時間と出力低減スケジュールは、誤報を最小限に抑え、オペレータにエンジンを停止させる余裕を与えるためのものです。

次のパラメータはモニタの対象です。

- ・ クーラント温度
- ・ 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エア圧
- ・ 油圧
- ・ フュエルレール圧力
- ・ エンジンスピード/タイミング

プログラム可能なオプションとシステムの作動



警告/出力低減/シャットダウン・モードが選択されているときに、警告インジケータが作動した場合は、可能になり次第、エンジンをシャットダウンさせてください。用途により、人身事故を避けるため、特別な予防措置を取る必要があります。

エンジンは次のモードに設定できます。

“警告”

“警告”ランプおよび警告信号（オレンジ色のランプ）が“ON”になり、警告信号が継続的に作動して、1つ以上のエンジンパラメータが正常運転範囲外にあることをオペレータに警告します。

“警告/出力低減”

“診断”ランプが“ON”になり、警告信号（赤色のランプ）が作動します。警告の作動後、エンジンの出力レベルが低下します。出力低下が行われると、警告ランプが点滅を開始します。

エンジンの出力は、事前に設定された運転範囲を超えると低下します。エンジンの出力は、噴射ごとに使用できる燃料の量を制限することで低下します。この燃料削減の量は、エンジンの出力低下の原因となったエラーの重大性によって異なり、通常は最大50%が削減の限界です。この燃料削減によって、事前に決定されたエンジン出力低下が行われます。

“警告/出力低下/停止”

“診断”ランプが“ON”になり、警告信号（赤色のランプ）が作動します。警告の作動後、エンジンの出力レベルが低下します。エンジンは、エンジンが停止するまで、設定された出力低下回転数で運転を継続します。エンジンの停止後でも、緊急時の使用であれば再始動することができます。

エンジンの停止までには20秒ほどしかかかりません。エンジンの停止後でも、緊急時の使用であれば再始動することができます。ただし、最初の停止原因は解消されていません。エンジンは20秒ほどで再び停止する恐れがあります。

油圧の低下またはクーラント温度の低下を示す信号が表示された場合は、その状態を確認するために2秒間の遅延時間が設けられています。

プログラムされた各モードについては、インジケータランプの詳細を解説している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。

詳細または修理のサポートについては、Catディーラにお問い合わせください。

i02570711

モニタリング・システム

表 2

警告ランプ	シャットダウン・ランプ	ランプの状態	ランプの状態の詳細	エンジンの状態
ON	ON	ランプ・チェック	エンジン・スタート・スイッチが「ON」位置に回されると、両方のランプが2秒間だけ点灯します。	エンジンは始動していません。
OFF	OFF	故障なし	アクティブな診断コードはありません。	エンジンは正常に作動しています。
ON	OFF	故障診断コードがアクティブ	アクティブな故障診断コードが検知されています。	エンジンは正常に作動しています。
ON	点滅	故障診断コードがアクティブ	深刻な故障診断コードがアクティブになっていることが検知され、エンジンの出力低減が実行されます。	エンジンは作動していますが、出力は下がっています。
点滅	OFF	警告	エンジン保護に関する値の1つまたは複数規定値を超えています。	エンジンは正常に作動しています。
点滅	点滅	出力低減および警告	エンジン保護に関する値の1つまたは複数規定値を超えています。	エンジンは作動していますが、出力は下がっています。
ON	ON	エンジン・シャットダウン	エンジン保護に関する値の1つまたは複数規定値を超えているか、深刻な故障診断コードがアクティブになっていることが検知されています。	エンジンは現在シャットダウンしているか、またはすぐにシャットダウンします。

i05920755

過回転数

過回転は、エレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) によって検出されます。エンジンスピードが 3,300 rpm を上回ると、イベントコード E190 がログに記録されます。“診断”ランプによって診断不具合コードが示されます。診断不具合コードは、エンジンスピードが 2,800 rpm に下がるまでアクティブなままになります。

i05920756

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。

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

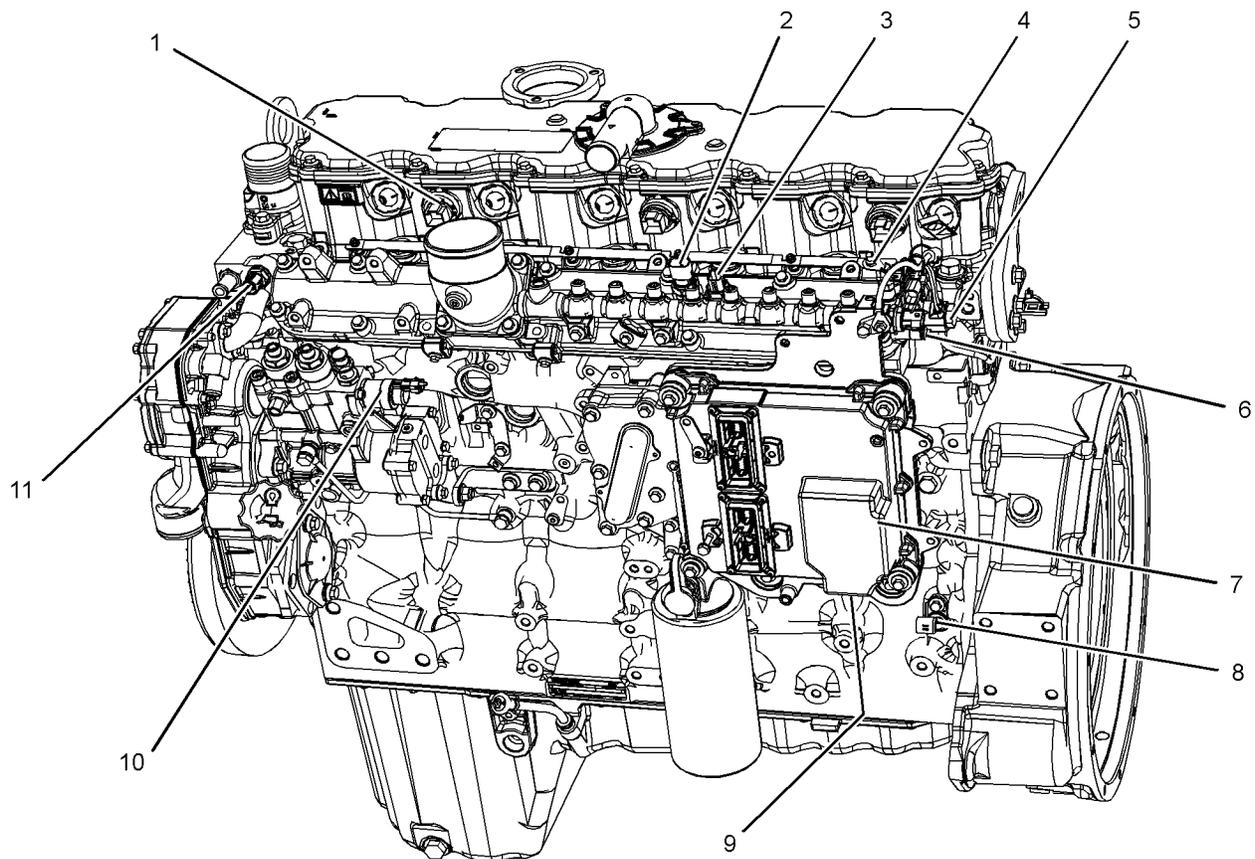
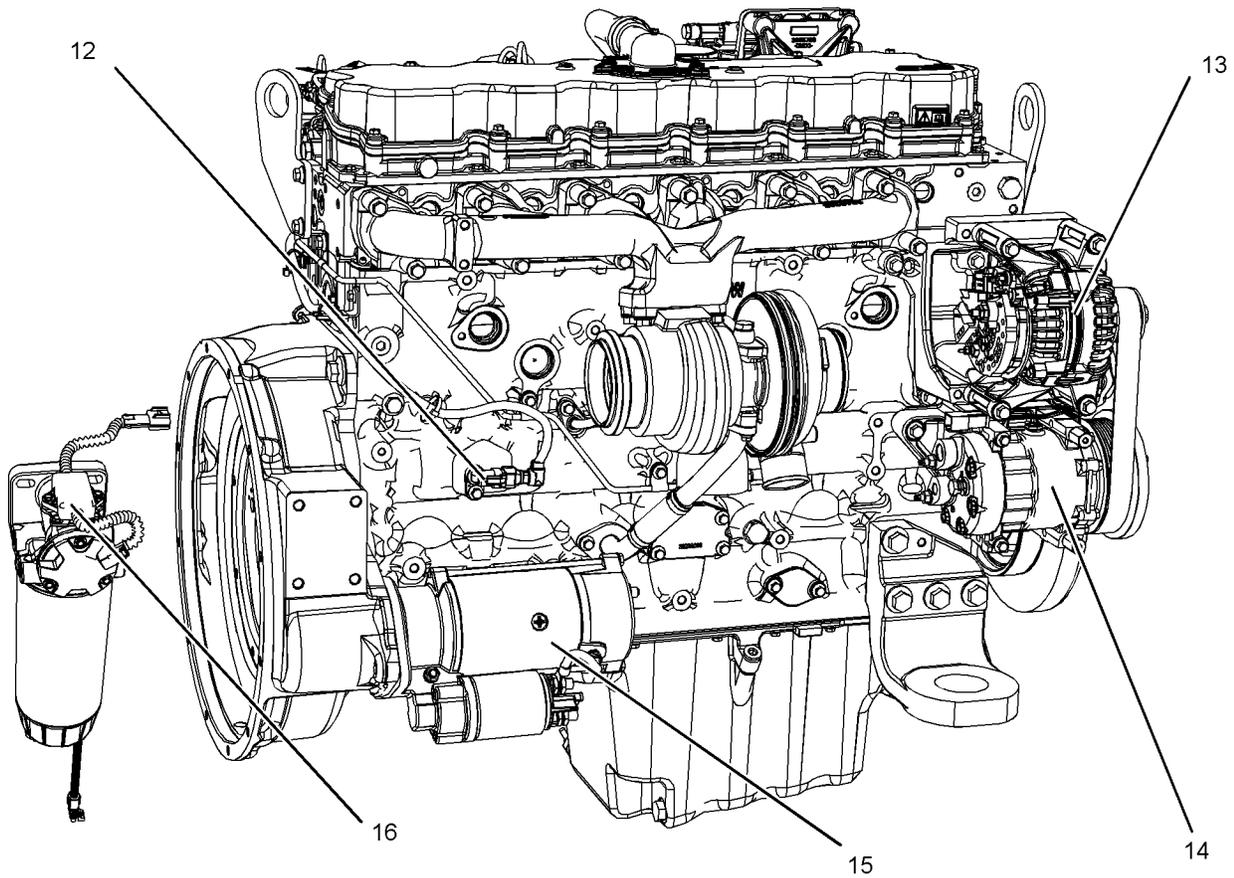


図
24

g03344459

- | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| (1) インジェクタ用のコネクタ | (6) フュエルレール圧力センサ | (9) 油圧センサ |
| (2) インテークマニホールド圧力センサ | (7) エレクトロニック・コントロール・モジュール | (10) ハイプレッシャーフュエルポンプソレノイド |
| (3) インテークマニホールド温度センサ | (8) プライマリスピード/タイミングセンサ | (11) クーラント温度センサ |
| (4) グロープラグ用のコネクタ | | |
| (5) ウェイストゲートレギュレータ | | |

図
25

g03344462

(12) セコンダリスピード/タイミングセン
サ(13) オルタネータ
(14) 冷媒コンプレッサ(15) スタータモータおよびソレノイド
(16) プライミングポンプリレー

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

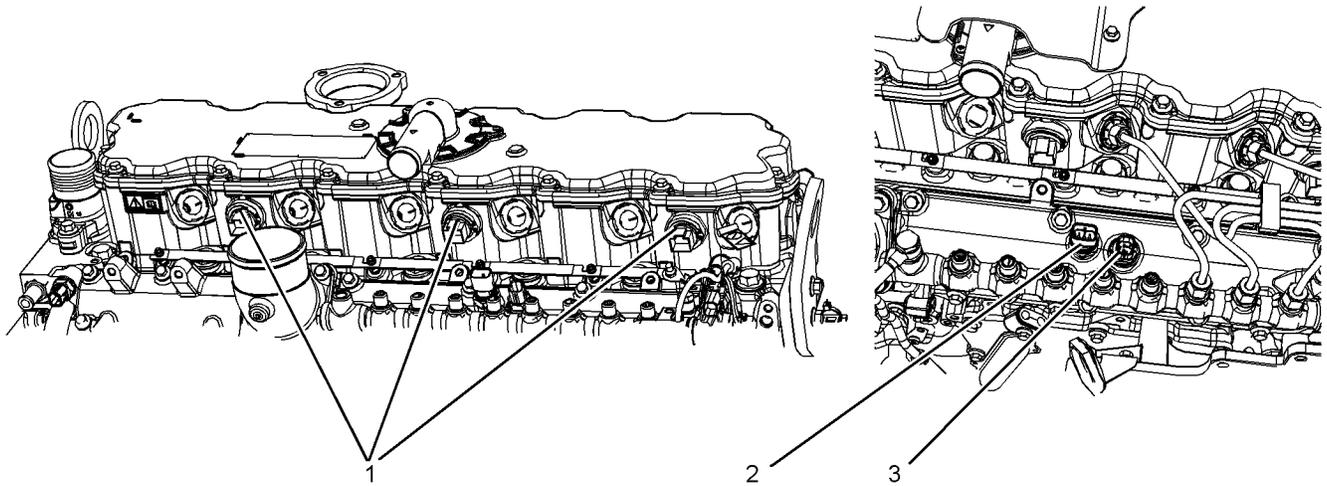


図
26

g03344866

(1) インジェクタ用のコネクタ

(2) インテークマニホール圧力センサ

(3) インテークマニホール温度センサ

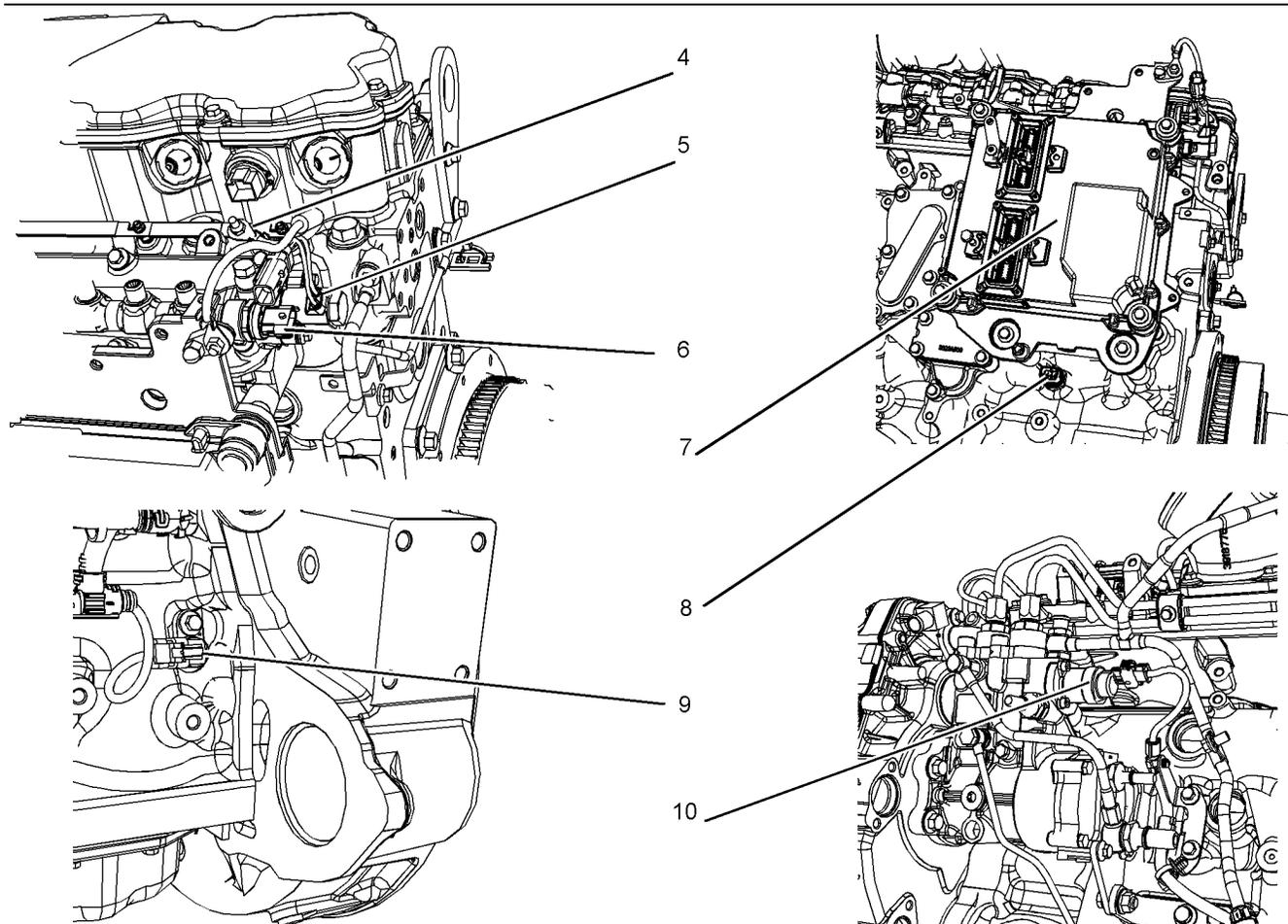
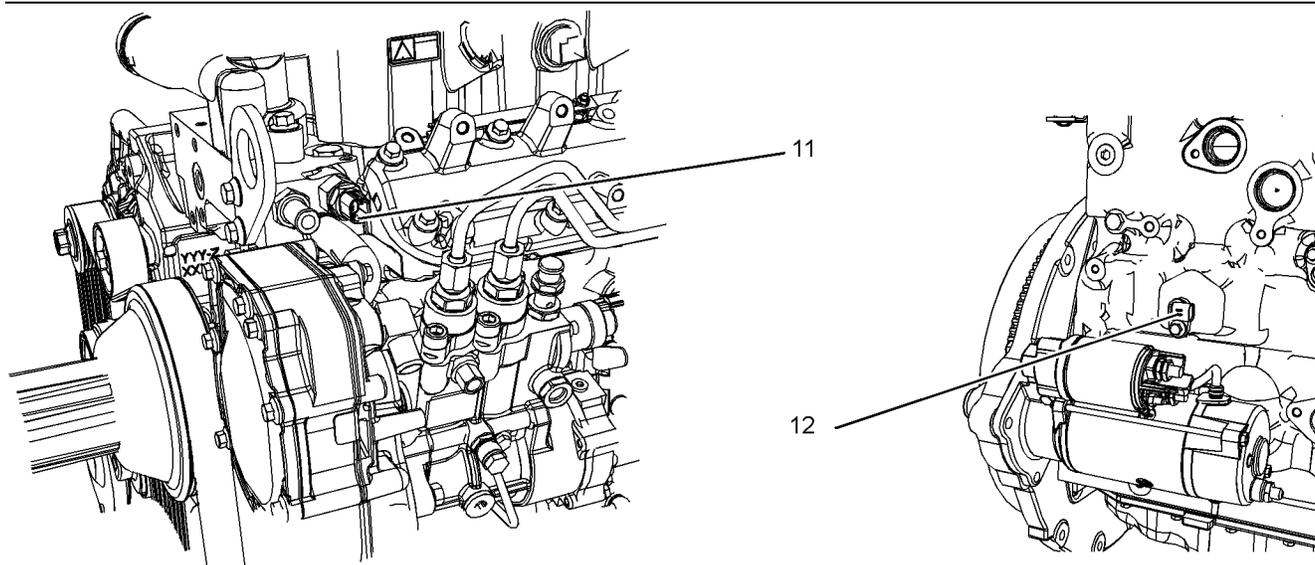


図
27

g03344871

- | | | |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| (4) グロープラグ用のコネクタ | (7) エレクトロニック・コントロール・モジュール | (10) ハイプレッシャーフュエルポンプソレノイド |
| (5) ウェイストゲートレギュレータ | (8) 油圧センサ | |
| (6) フュエルレール圧力センサ | (9) プライマリスピード/タイミングセンサ | |

図
28

g03344872

(11) クーラント温度センサ

(12) センダリスピード/タイミングセン
サ

- ・ 項目(13)について、12Vまたは24Vのオルタネータを使用できます。
- ・ 項目(14)について、冷媒コンプレッサはオプションのみです。
- ・ 項目(15)について、12Vまたは24Vのスタータモータを使用できます。スタータモータは、エンジンの左側または右側に取り付けることができます。
- ・ 項目(16)について、電動プライミングポンプのリレーはプライマリフィルタに取り付けられています。プライマリ燃料フィルタは、エンジンから離して取り付けられます。

エンジンの診断

i05920761

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る。システムがアクティブな問題を検出すると、診断ランプが点灯する。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) の固定メモリに保存される。診断コードは、エレクトロニックサービス工具を使用して取得できる。詳細については、TroubleshootingElectronic Service Toolsを参照。

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る。エンジン診断コードの取得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すること。あるいは、詳細を記載したTroubleshootingIndicator Lampsを参照すること。

アクティブコードは、現在発生中の問題を示している。これらの問題は、最初に調査しなくてはならない。

記録されたコードは、次の事項を示している。

- ・ 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る。これらのコードは、修理の必要性を示しているのではない。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警告である。コードは、問題のトラブルシューティングに役立つこともある。

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る。

i05156879

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。詳細は、TroubleshootingIndicator Lampsを参照。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、電子サービス工具を使用して取得できます。詳細は、TroubleshootingElectronic Service Toolsを参照。

診断フラッシュ・コードの読取り

“診断” ランプ

診断フラッシュコードの確認には、“診断” ランプおよびエレクトロニックサービス工具を使用します。

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。

黄色のランプの点滅によって、エンジンの3桁のコードが示されます。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。

追加のフラッシュコードがある場合は、ポーズに続いて示されます。これらのコードは、いずれも同様の方式で表示されます。フラッシュコード551は、イグニッションキースイッチを「ON」位置にしてから検出された不具合はないことを意味します。

詳細、修理のサポートまたはトラブルシューティングについては、整備解説書を参照するか、CAT ディーラにお問い合わせください。

表3は、フラッシュコードをまとめたもので、各フラッシュコードの簡単な説明も記載されています。

注記:表3には、フラッシュコードが“アクティブ”になることでエンジン性能に及ぶ可能性のある影響がまとめられています。

一部のコードでは、イベントが記録されます。また一部のコードは、機械システムに対して注意を払う必要があることを示す場合もあります。コード“551”についてはトラブルシューティングの必要はありません。コード001については、フラッシュコードの表示は行われません。一部のコードでは、エンジンの作動や性能が制限されることがあります。

表3には、アクティブなフラッシュコードの発生によってエンジン性能に及ぶ可能性のある影響がまとめられています。表3は、電子診断コードとその説明のリストでもあります。

エンジンの診断
診断フラッシュ・コードの読取り

表 3

産業用エンジンのフラッシュコード ⁽¹⁾							
診断フラッシュ コード	エンジン性能に与える影響 ⁽²⁾					推奨されるオペレータの操作	
	説明	エンジンの 失火	出力低下	エンジンス ピードの低 下	エンジンシャット ダウン	サービス ⁽³⁾	サービスのス ケジュール ⁽⁴⁾
111	#1インジェクタの不具合	X	X			X	
112	#2インジェクタの不具合	X	X			X	
113	#3インジェクタの不具合	X	X			X	
114	#4インジェクタの不具合	X	X			X	
115	#5インジェクタの不具合	X	X			X	
116	#6インジェクタの不具合	X	X			X	
133	インテークマニホールド空 気温度センサー故障 ⁽⁵⁾	X				X	
141	プライマリエンジンスピー ド/タイミングセンサの不具 合 ⁽⁶⁾			X		X	
142	セカンダリエンジンスピー ド/タイミングセンサの不具 合					X	
143	エンジンタイミングキャリ ブレーションのエラー	X					X
144	エンジン作動モード選択ス イッチの不具合		X			X	
151	エアフィルタの詰まりが過 度である		X			X	
154	スロットルポジションセン サの不具合			X		X	
155	セカンダリスロットルポジ ションセンサの不具合			X		X	
157	エンジンオイル圧カセンサ の不具合		X			X	
159	フュエルレール圧カセンサ の不具合		X			X	
162	フュエルレール圧カバルブ ソレノイドの不具合		X	X		X	
168	エンジンクーラント温度セ ンサの不具合					X	
169	エンジンクーラント低下				X		X
177	ターボウェイストゲートア クチュエータの不具合			X			
185	排気温度が高い		X			X	
197	インテークマニホールド ブースト圧のエラー		X			X	
199	グロープラグ始動リレーの 不具合					X	
233	エーテル噴射コントロール ソレノイド					X	

(続き)

(表 3、続き)

245	アイドル検証スイッチ1					X	
246	アイドル検証スイッチ2					X	
253	エンジン燃料供給ポンプリレー					X	
415	ソフトウェアの不一致			X	X	X	
426	車両セキュリティモジュール					X	
429	イグニッションキースイッチの不具合						X
511	ECM供給電圧のエラー	X	X				
514	SAE J1939データリンクの不具合			X		X	
516	5 Vセンサ用DC電源の不具合		X		X	X	X
517	8 Vセンサ用DC電源の不具合		X				X
527	カスタマ/システムパラメータのエラー		X	X			X
551	システムチェック 不具合の検出なし						

- (1) 警告ランプが取り付けられている場合は、この表を参照してください。電子ディスプレイが取り付けられている場合の詳細については、OEMを参照してください。
- (2) “X”は、アクティブなコードの発生によりエンジン性能に影響が及ぶことを示します。
- (3) 認定サービスプログラムを提供している最寄りの施設にまで車両を持ち込んでください。
- (4) サービスのスケジュール: オペレータが認定サービスプログラムを利用する際に、問題を調査してもらう必要があります。
- (5) 寒冷時のエンジン始動や高所での寒冷時運用など、特定の環境下では、これらのフラッシュコードによってシステムに影響が生じる場合があります。
- (6) プライマリエンジンスピード/タイミングセンサが故障した場合、逆回転を自動的に防止する手段がなくなります。このような状況では、直ちにエンジンを停止してください。キースイッチを「OFF」位置まで回します。センサが正常に動作しているかどうかを点検するには、トラブルシューティングSpeed/Timing - Testを参照してください。

i02657835

i04191161

故障記録

このシステムは、故障記録機能が装備されています。電子制御モジュール (ECM) 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のメモリにログされます。ECMによってログされたコードは、エレクトロニック・サービス・ツールで識別することができます。ログされたアクティブ・コードは、故障が修復されるか、または故障がアクティブでなくなると消去されます。次のログ済み故障については、ファクトリ・パスワードを使用しないとECMのメモリから消去することができません。オーバースピード、エンジン・オイル・プレッシャが低下およびエンジン冷却水温度が上昇。

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。電子式サービス工具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。

エンジンの診断

間欠的な診断コードを伴うエンジン運転

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。

i02657817

間欠的な診断コードを伴うエンジン運転

エンジンが正常に運転されている時に、診断ランプが点灯し、そして消灯する場合は、故障が断続的に発生している可能性があります。故障が発生した場合、その故障は電子制御モジュール (ECM) のメモリに記録されます。

ほとんどの場合、断続故障コードが表示されてもエンジンを停止する必要はありません。但し、オペレータはイベントの本質を特定するために、記録されている故障コードを読み出し、該当する情報を参照してください。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所見をログに記録してください。

- ・ 出力低下
- ・ エンジン回転数の制限
- ・ 過剰なスモーク、など この情報は、状況のトラブルシュートに役立てることができます。この情報は、今後の参考のために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。

i05920768

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。ただし、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する必要があります。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 4

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	
定格	
フルロードセッティング	
全トルク設定	
ECMソフトウェアのリリース日付	

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 5

顧客指定パラメータ	
指定パラメータ	記録
ECM識別パラメータ	
ECMシリアル番号	
ソフトウェアグループ部品番号	
ソフトウェアグループリリース日付	
ソフトウェアグループの名称	
選択されるエンジン定格	
Rating Number (定格番号)	
スピードコントロール	
ローアイドル回転数	
エンジン構成パラメータ	
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	
最高外気温	
シャットダウンイネーブルステータス	
Shutdown Delay Time (シャットダウン遅延時間)	
Ambient Temperature Override Enable Status (外気温度オーバーライド有効ステータス)	
PTOおよびスロットルロックパラメータ	
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)	

(続き)

エンジンの診断
設定パラメータ

(表 5、続き)

Throttle Lock Engine Set Speed 1 (スロットルロックエンジン設定スピード1)	
Throttle Lock Engine Set Speed 2 (スロットルロックエンジン設定スピード2)	
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)	
他の機能	
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)	
Limp Home Engine Speed Ramp Rate (リンプホームエンジンスピードランプレート)	
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)	
ファンコントロール	
Engine Fan Control	
エンジンファンタイプ設定	
Pulley Ratio (プーリ比率)	
Temperature Error Increasing Hysteresis (温度エラーによるヒステリシス増加)	
Temperature Error Decreasing Hysteresis (温度エラーによるヒステリシス減少)	
Current Ramp Rate (電流斜面率)	
ファン回転数 (プロポーショナル) ゲイン率	
ファン回転数 (インテグラル) 安定率	
Top Fan Speed (最高ファン回転数)	
Minimum Desired Fan Speed (所要最低ファン回転数)	
Solenoid Minimum Current (最小ソレノイド電流)	
ソレノイド最大電流	
Solenoid Dither Frequency (ソレノイドディザー周波数)	
Solenoid Dither Amplitude (Peak-to-Peak) (ソレノイドディザー振幅 (ピーク間))	
ファン温度	
Charge Air Cooler Outlet Temperature Input Enable (給気クーラアウトレット温度の入力有効)	
Maximum Air Flow Charge Air Cooler Outlet Temperature (最大空気流量給気クーラアウトレット温度)	

(続き)

(表 5、続き)

Minimum Air Flow Charge Air Cooler Outlet Temperature (最小空気流量給気クーラアウトレット温度)	
Coolant Temperature Input Enable Status (クーラント温度入力有効ステータス)	
Maximum Air Flow Coolant Temperature (最大空気流量クーラント温度)	
Minimum Air Flow Coolant Temperature (最小空気流量クーラント温度)	
Transmission Oil Temperature Input Enable Status (トランスミッションオイル温度入力有効ステータス)	
Hydraulic Oil Temperature Input Enable Status (作動油温度入力有効ステータス)	
Auxiliary #1 Temperature Input Enable Status (補助#1温度入力有効ステータス)	
Auxiliary #2 Temperature Input Enable Status (補助#2温度入力有効ステータス)	
設定可能な入力	
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)	
Water in Fuel Switch Installation Status (ウォータインフュエルスイッチ設置ステータス)	
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)	
エンジン給気クーラ#1出口温度センサ装着ステータス	
Engine Oil Level Sensor Installation Status (エンジンオイルレベルセンサ設置ステータス)	
J1939コンティニューアスフォルトの処理	
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)	
システムの設定	
システム作動電圧の設定	
セキュリティアクセスパラメータ	
カスタマパスワードNo.2	
カスタマパスワードNo.2	
CANコミュニケーションプロトコル書込みセキュリティ	
CANコミュニケーションプロトコル読み込みセキュリティ	
トータルタトルテール	

エンジンの始動要領

i05920786

i03297490

エンジンの始動前

エンジンを始動する前に、必要な日常整備作業およびその他の定期整備作業を行なってください。エンジン・コンパートメントを点検してください。この点検作業により、後に大規模な修理を行なう必要性を回避します。詳細については、本取扱説明書給油整備計画を参照してください。

- ・ エンジンに燃料が適切に供給されていることを確認してください。
- ・ 燃料供給バルブ（装備の場合）を開いてください。

注意

燃料圧力が上昇しないように、エンジンを運転する前および運転中は燃料リターン配管内の全バルブを開いておかなければなりません。燃料圧力が高くなると、フィルタ・ハウジングが故障または他に損傷が生じる恐れがあります。

エンジンを数週間始動しなかった場合は、燃料系統から燃料が抜けている恐れがあります。フィルタ・ハウジング内に空気が混入している恐れがあります。また、燃料フィルタを交換した際に、フィルタ・ハウジング内に空気が残っている場合があります。これらの状況が生じた場合は、燃料系統のプライミングを行なってください。燃料系統のプライミングに関する詳細については、本取扱説明書燃料系統—プライミング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。

- ・ 始動スイッチやコントロール装置に“運転禁止”警告タグまたは類似の警告タグが貼付されている場合は、エンジンを始動したりコントロール装置を動かしたりしないでください。
- ・ すべてのシャットオフ機能または警告コンポーネントをリセットしてください。
- ・ すべての被駆動装置が解除されていることを確認してください。電気負荷を最小限に抑えるか、または完全に切り除いてください。

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。

-18° C (0° F) より低い温度での始動性は、ジャケットウォータヒータを使用するか、バッテリ容量を増やすことで改善されます。

グループ2のディーゼル燃料を使用する場合、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 およびフュエルラインインシュレーションを使用することで、寒冷時の始動や燃料の問題を最小限に抑えることができます。

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。

始動する前に、適正なオイル仕様、オイルグレードおよび燃料が使用されていることを確認してください。本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

1. 被駆動装置をすべて切り離します。
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。

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「開始」位置にして、スタータモータを作動させてエンジンをクランクします。

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。

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: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。

6. 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ルリングするときは、エンジン回転数を1,000～1,200 rpmまで上げてください。このアイドルリングによって、エンジンをより短時間で暖機することができます。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。白煙が分散してから通常運転を開始する。
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。

i05920779

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。
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「開始」位置にして、スタータモータを作動させてエンジンをクランクします。

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。

i05156888

ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動



警告

ジャンパ・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、ジャンパ・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、

TroubleshootingEngine 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。

i02570684

エンジンの始動後

注記:周囲温度が0~60° C (32~140° F)の場合、暖気運転の時間は約3分間です。外気温度が0° C (32° F)より低い場合は、さらに暖気運転を続ける必要がある場合もあります。

エンジンをアイドル回転数で暖機運転している間に、次の状態を調べてください。

高圧燃料配管の点検は、エンジンや始動モータの運転中に行わないでください。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。

- ・ エンジンに負荷をかける前に、アイドル回転と半速回転（エンジン負荷なし）で液体や空気の漏れを点検してください。エンジンの用途によっては、この方法が使用できない場合もあります。
- ・ エンジンを3~5分間アイドル回転で運転するか、ウォータ・テンペレチャ・インジケータが上り始めるまでエンジンをアイドル回転数で運転してください。暖機中にすべてのゲージを点検してください。

注記:エンジンを運転している間は、頻繁にゲージの表示値を観測してデータを記録してください。長期間にわたって得られたデータを比較することにより、各ゲージの正常値がわかります。長期間にわたって得られたデータを比較することにより、異常な運転状態の発生を検知することもできます。測定値が著しく変化する場合は、検査を行ってください。

エンジンの運転

i02503609

エンジンの運転

適正な運転および保守整備がエンジン耐用年数を最長化するとともに、高い経済性を得るうえで非常に重要な要素です。運転コストを最小に抑え、エンジン耐用年数を最長化するために、本取扱説明書の指示に従ってください。

エンジンが正常な運転温度に達するのに必要な時間は、エンジンの見回り点検に要する時間よりも短くなります。

エンジンが始動し、運転温度に達したら、エンジンを定格回転数で運転することができます。エンジンを低回転数、低出力で運転すれば、より短時間で正常な運転温度に到達します。この方法は、エンジンを無負荷状態でアイドル回転させるよりも効果的です。エンジンは、数分間で運転温度に到達します。

エンジン運転中は、頻繁に計器の表示値を観察してデータを記録してください。データを時系列的に比較することにより、各ゲージの正常値を判定します。時系列的にデータを比較することによって異常運転の発生を検知することもできます。表示値に著しい変化があった場合は、調査を行ってください。

i05920771

燃料節減のための推奨方法

エンジンの効率は、燃費に影響を与えます。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してください。

- ・ 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。燃料がフュエルタンクからあふれ出る場合もあります。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。

- ・ 燃料の種類ごとの特性の違いを意識します。推奨燃料のみを使用してください。詳細については、取扱説明書燃料の推奨事項を参照してください。
- ・ 不必要なアイドル運転は行わないでください。

長時間のアイドル運転は避けて、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清浄な状態を維持してください。
- ・ 正しい空燃比が維持されるよう、ターボチャージャーが正常に作動していることを確かめてください。排気ガスがクリーンな状態であれば、エンジンは正常に作動しています。
- ・ 電気系統を正常な状態で維持してください。

バッテリーセルの1つにでも不具合があると、オルタネータに過剰な負荷がかかります。その不具合によって余分な電力と燃料が消費されません。

- ・ ベルトが適切に調整されていることを確認してください。ベルトに不良箇所がないようにしてください。詳細については、仕様マニュアルを参照してください。
- ・ ホースの接続部がすべて確実に締め付けられているかを確認します。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。
- ・ エンジン温度が低いと余分な燃料が消費されません。可能な場合は、ジャケットウォータシステムおよび排気システムの熱を利用するようにしてください。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。水温レギュレータなしに、絶対にエンジンを運転しないでください。これらすべての項目は作動温度を維持するのに役立ちます。

寒冷時の運転

i05920774

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 ° C (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 ° C (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ません。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。
- ・ 電気システム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。
- ・ エアクリーナー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。

エンジンプロックヒータ

エンジンプロックヒータ（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

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と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

i05156905

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nak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°C ~ -40°C (-13°F ~ -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。

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。

- ・ 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。

i05156872

寒冷時における燃料関連構成部品

フュエル・タンク

燃料が満タンではないフュエル・タンクでは、結露が発生する恐れがあります。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・タンクにはタンク底部から水と沈殿物を排出する仕組みがあるはずですが。

フュエル・タンクには、供給配管の位置によって水と沈殿物が、燃料供給配管の末端に溜まる構造のものがあります。

一部のフュエル・タンクでは、タンク底部から直接供給配管に燃料を送り出す構造のものもあります。エンジンにそうしたシステムが装備されている場合は、燃料系統フィルタを定期的にメンテナンスすることが大切です。

週次、整備間隔 および フュエル・タンクの補充時で燃料貯蔵タンクから水および沈殿物を抜き取ります。このようにすれば、水および/あるいは沈殿物が燃料貯蔵タンクから、エンジンの燃料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

プライマリフュエルフィルタは、フュエルタンクとエンジンフュエルインレットの間に配置されている。フュエル・フィルタを交換した後は、フュエル・システムから空気泡を取り除くために常にフュエル・システムのプライミングをします。フュエル・システムのプライミングの詳細については、取扱説明書保守整備編を参照してください。

プライマリフュエルフィルタの位置は、寒冷時の運用で重要となる。プライマリフュエル・フィルタとフュエル供給ラインは、低温燃料の場合に影響する良く知られた構成要素です。

燃料ヒータ

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る。その場合、フュエルトランスファポンプでの燃料温度は73° C (163° F)を超えてはいけない。

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。

エンジン停止

i05920776

エンジン停止

注意

負荷をかけて運転していたエンジンを急停止すると、オーバーヒートしてエンジンの構成部品の早期摩耗を生じる恐れがあります。

シャットダウンの前にエンジンを加速することはいけません。

高温のままのエンジン停止を避けることによって、ターボチャージャのシャフトとベアリングの耐用年数を最長にできます。

注記: コントロールシステムは、個々の用途によって異なります。シャットオフ手順を理解しているか確かめてください。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。エンジンを5分間アイドル運転させ、エンジンを冷却します。
2. エンジンのシャットオフシステムに従って冷却期間の終了後にエンジンを停止し、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。
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、バッテリースイッチをOFFにする。バッテリー電源をOFFにするのが早すぎると、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ラインの液の抜取りが妨げられます。

i04191182

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。

エンジン停止後は、エンジンの作動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。

非常停止ボタン

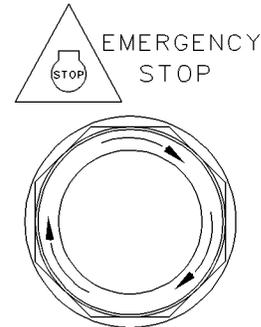


図
29

g00104303

標準的な非常停止ボタン

非常停止ボタンは、通常のエンジン作動時に「OUT」位置にあります。非常停止ボタンを押します。このボタンがロックされているとエンジンは始動しません。リセットするには、ボタンを時計回りに回転させます。

非常停止ボタンの場所と操作については、取扱説明書エンジン機能とコントロール装置を参照してください。

i05920784

エンジンの停止後

注記: エンジンオイルを点検する際は、事前に最低10分間エンジンを停止させ、オイルパンにエンジンオイルが戻るようにします。

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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。低圧フュエルシステムのメンテナンスを実施する場合には、必ず事前にセカンダリフュエルフィルタからの排出を行ってください。

- ・ エンジンフュエルラインのサービスまたは修理を行う場合は、事前にエンジンを停止させて60秒間待機し、高圧フュエルラインから燃料圧力を解放させておきます。必要な場合は、細部の調整を行う。低圧燃料システム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。

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

交換容量

i05920782

補充容量

潤滑油

表 6

エンジン 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 ⁽¹⁾	13.5 L (14 qt)	16.5 L (17.5 qt)

⁽¹⁾ 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。

冷却水

表 7

エンジン 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	9.5 L (10 qt)
OEMの外部システム ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ 外部システムには、熱交換器 および パ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。

燃料

フュエルタンクの容量については、相手先ブランド名製造者（OEM）にお問い合わせください。

i05920788

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、次の理由で必要となります。

- ・ 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・テンプレチャ・レギュレータを取り付けられ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・テンプレチャ・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・テンプレチャ・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ます。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ります。

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ます。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す。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す。

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ます。

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す。

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が推奨されます。

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

蒸留水または脱イオン水が入手不可能な場合は、表8に記載の特性を備えた水を使用します。

表 8

水の許容範囲	
特性	上限
塩化物 (Cl)	40 mg/L
硫酸塩 (SO ₄)	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お問い合わせください。

- ・ 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す。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ります。

- ・ 腐食
- ・ 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きます。こうした添加剤は、定期的に交換する必要があります。

添加剤は適切な濃度で加える必要があります。添加剤の濃度過剰は、防止剤が溶け込まずに沈殿する原因になります。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ります。

- ・ 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

クーラント中のグリコールは、次の状態の防止に効果を発揮します。

- ・ 沸騰
- ・ 凍結
- ・ ウォータポンプのキャビテーション

Perkins 社では、最適な性能を得るにあたって水とグリコールの1:1混合液を推奨しています。

注記: 混合液は、外気の最低温度に対して保護性能を発揮するものを使用してください。

注記: 100%の純粋グリコールは-13°C (8.6°F)の温度で凍結します。

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ます。同じく、プロピレングリコールが使用される場合もあります。水との1:1混合液において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9および表10を参照してください。

表 9

エチレングリコール	
濃度	不凍効果
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 10

プロピレングリコール	
濃度	不凍効果
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います。

推奨冷却水

- ・ ELC_____エクステンドライフクーラント (Extended Life Coolant)
- ・ SCA_____補助クーラント添加剤 (Supplement Coolant Additive)
- ・ ASTM_____米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials)

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ます。

交換容量

液体に関する推奨事項

推奨 - Perkins ELC

良好 - 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混合液を使用してください。この濃度によって、窒素酸化物削減システムが高い外気温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ます。水とグリコールのこの配合は、不凍液として最適なヘビーデューティ性能を発揮します。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まで増やすことができます。

SCA防止剤と水の混合液も使用できますが、ELCほどの腐食、沸騰、凍結の防止能力はありません。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ます。好ましいのは、蒸留水または脱イオン水の使用です。その他の水も、推奨された特性を有していれば使用できます。

表 11

クーラントの使用期間	
クーラントの種類	使用寿命 ⁽¹⁾
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	3,000サービス時間または2年
市販のSCA防止剤と水	3,000運転時間または1年

⁽¹⁾ いずれが早く到達した時点を採用します。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が提供されています。

- ・ 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ありません。ELCは、エチレングリコールをベースにしたクーラントです。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ます。Perkins ELCには、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に、最適な配合量の添加剤が含まれています。

ELCは、蒸留水とあらかじめ混合された冷却液として提供されています。ELCの混合比は1:1です。調製済みELCは-36°C (-33°F)までの凍結防止機能を有しています。クーリングシステムの初回充填時には、この調製済みELCの使用が推奨されます。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ます。

容器には数種類のサイズがあります。部品番号については、Perkins の代理店にお問い合わせください。

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の推奨濃度を維持する必要があります。不凍液の割合が低下すると、添加剤の割合も低下します。その結果、クーラントがシステムを、ピッチング、キャビテーション、エロージョン、堆積物から保護する能力が低下します。

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ありません。洗浄剤が必要になるのは、別種類のクーラントの追加やクーリングシステムの損傷により、システムが汚れた場合だけです。

クーリングシステムからELCを排出する際に必要となる洗浄液は、清浄な水だけです。

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必要があります。ヒータコントロールの設定法は、OEMの資料を参照してください。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、エンジンを運転します。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してください。

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、次の手順を実施します。

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する。
2. クーラントを、各地域の法規制に従った方法で処分します。
3. 異物を除去するため、システムを清水でフラッシュ（洗浄）します。
4. システムの洗浄には、適切なクリーナ（洗浄剤）を使用します。手順はラベルの指示に従ってください。
5. クリーナを適切な容器に排出させます。クーリングシステムをきれいな水でフラッシュします。
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）に達するまで運転します。

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ります。

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りません。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てください。

7. クーリングシステムを適切な容器に排出させ、清水を使ってクーリングシステムを洗い流します。

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りません。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ます。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があります。

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

ELCクーリングシステムの汚染

注意

エクステンデッドライフクーラント（ELC）を他の製品と混合すると、ELCの効果が低下し、ELCの使用寿命が短くなる。調製済みまたは濃縮クーラント用のPerkins製品のみを使用してください。それができない場合は、クーリングシステムのコンポーネントの寿命が短くなる恐れがある。

ELCを用いたクーリングシステムは、最大10%の通常のヘビーデューティ不凍液またはSCAによる汚染に耐えることができます。汚染がシステム総容量の10%を超える場合は、次の手順のいずれかを実施してください。

- ・ 適切な容器を用いて、クーリングシステムを排出させます。クーラントを、各地域の法規制に従った方法で処分します。システムを清水で洗い流します。システムにPerkins ELCを充填します。
- ・ 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ます。次に、クーリングシステムに調製済みELCを注入します。この手順により、汚染は10%未満に低下します。
- ・ 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します。システムをSCAで処理します。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します。

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でください。

注意

クーリングシステムに水温レギュレータを装着しない状態でエンジンを運転してはならない。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します。水温レギュレータが装着されていないと、クーリングシステムの不具合が生じる恐れがある。

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）をチェックします。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ます。比重計は使用しないでください。

Perkins 製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ります。

SCAの追加は、試験の結果に応じて行います。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ります。

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12の計算式に従って、SCAの必要量を特定します。

表 12

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量です。 Xは、SCAの必要量です。

表13には、表12の計算式の適用例が示してあります。

表 13

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量 (V)	係数	必要なSCA容量 (X)
15 L (4 US gal)	× 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す。

不凍液を定期的に試験し、SCAの濃度を確認します。実施間隔については、取扱説明書給油整備間隔（保守整備編）を参照してください。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います。SCAの必要量は、クーリングシステムの容積によって異なります。

必要に応じて、表14の計算式に従いSCAの必要量を特定します。

表 14

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量です。 Xは、SCAの必要量です。

表15には、表14の計算式の適用例が示してあります。

表 15

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量 (V)	係数	必要なSCA容量 (X)
15 L (4 US gal)	× 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してください。
- ・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してください。

i05920785

液体に関する推奨事項 (エンジンオイルの仕様)

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.)
- ・ ECF _____ エンジンクランクケースフルード (Engine Crankcase Fluid)

ライセンス

米国石油協会 (API, American Petroleum Institute) 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証システムをPerkinsは了承をしています。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。

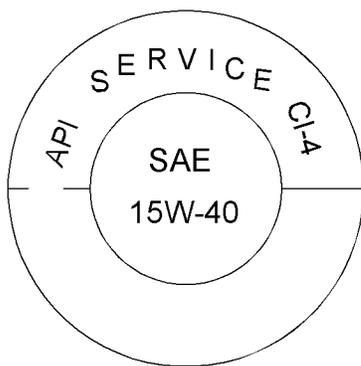


図
30

g03360267

代表的なAPI記号

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/エンジンオイルの仕様（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。

表 16

1106C-E70TAおよび1106D-E70TA 産業用エンジンの最小オイル仕様		
出力レンジ	168 kW (225.288 hp)未満	168 kW (225.288 hp)以上
最小オイル仕様	API CH-4 ECF 1	API CI-4 ECF-2

B20バイオディーゼルで動作するエンジン

B20を使用して運転する場合、必要なサービス間隔については、本書の液体の推奨事項燃料の仕様を参照してください。

高硫黄燃料で動作するエンジン

高硫黄燃料を使用して運転する場合、必要なサービス間隔については、本書の液体の推奨事項燃料の仕様を参照してください。

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31（最低温度）を参照してください。

想定される最高外気温度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31（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。

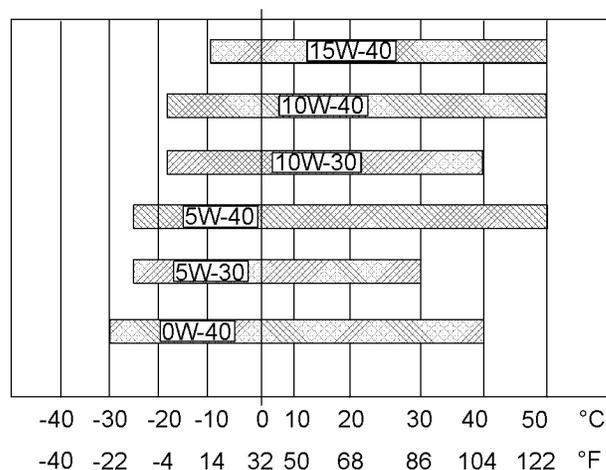


図 31

g03347115

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度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、アフター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。

i05920778

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。アフター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 31 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または液体の推奨事項（燃料の仕様）に規定された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。

液体に関する推奨事項 (燃料の仕様)

- 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)
- 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)

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。

Perkins の留出ディーゼル燃料仕様には、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られています。

交換容量
液体に関する推奨事項

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17 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 17

Perkins の蒸溜ディーゼル燃料仕様 ⁽¹⁾				
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 ⁽²⁾	-	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) ⁽³⁾	kg/m ³	最小801, 最大876	該当試験なし	ISO 3675/ISO 12185
蒸留	°C	282 °C (539.6 °F)で最大10 %	D86	ISO3405
		360 °C (680 °F)で最大90 %		
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 ⁽¹⁾	%重量	法定制限内 (規制されていない地域では最大1 %)	D5453またはD26222	ISO 20846またはISO 20884
動粘度 ⁽⁴⁾	"MM ²⁴ /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	% (VV)	最大0.05 %	D1796	ISO3734
水	%	最大0.05 %	D1744	該当試験なし
沈殿物	%	最大0.05 %	D473	ISO3735
粘性物質と樹脂 ⁽⁵⁾	mg/100 ml	最大100 mL当たり10 mg	D381	ISO6246
潤滑補正後の摩耗痕径 (60 °C (140 °F))。 ⁽⁶⁾	mm	最大0.52	D6079	ISO12156-1

(続き)

(表 17、続き)

- (1) 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。特定のエンジン用途に用いる燃料の選択時は、事前に該当するすべての規制事項を検討してください。Perkins 製のフュエルシステムおよびエンジンコンポーネントは、高硫黄燃料で運転することができます。燃料の硫黄レベルは排気ガスに影響を与えます。さらに、高濃度の硫黄は内部コンポーネントを腐食させる危険性を高めます。燃料中の硫黄レベルが0.05%を超えると、オイル交換間隔が著しく短くなる可能性があります。詳細については、本書の硫黄に関する項および高硫黄燃料を使用した場合のサービス間隔を参照してください。
- (2) 外気温が0°C (32°F)を下回る寒冷地および高所で運用する場合は、最小セタン価(45)が推奨されています。
- (3) 標準表による等価なAPI比重は、最小密度801 kg/m³ (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/m³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があります。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があります。
- (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) 燃料の推奨事項の潤滑性に関する項を参照してください。

Perkins が製造したエンジンは、管轄する規制当局が定めた燃料を使用して認定されています。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には、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。

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ラ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、過度なスカフィンク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1.4および4.5 mm²/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に下げするため、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/m³で、計測温度は15°C (59°F)です。

交換容量

液体に関する推奨事項

Perkins は適切な出力を得るための密度として 841 kg/m^3 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。

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いました。

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となります。

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。

燃料の分類

ディーゼルエンジンでは、様々な種類の燃料の燃焼が可能です。次に示す分類は、一般的に流通している燃料で、使用可能であるかの評価を受けたものの仕様をまとめたものです。

グループ1: 推奨される燃料

次の燃料仕様は、使用可能と認められているものです。

- ・ 表17にある“Perkinsの留出ディーゼル燃料仕様”の要件を満たしている燃料
- ・ EN590 – グレードA~Fおよびクラス0~4
- ・ ASTM D975グレードNo. 1-Dおよび2-D
- ・ JIS K2204グレード1, 2&3&スペシャルグレード3 (ただし、ISO 12156-1に基づく潤滑の摩耗痕径が 0.46 mm (0.01811 in) を超えないこと)
- ・ BS2869クラスA2オフハイウェイガスオイルレッドディーゼル

注記: これらの燃料の潤滑性については、ISO 12156-1に基づく摩耗痕径が 0.52 mm (0.02047 in) を下回っている必要があります。燃料の推奨事項の潤滑性に関する項を参照してください。

グループ3: バイオディーゼル燃料

バイオディーゼルに関する推奨事項

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ンクケースや燃料タンク内で固化してしまいます。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B7と呼ばれるもので、これは7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。

米国の留出ディーゼル燃料仕様ASTM D975-09aはB7 (7パーセント) バイオディーゼルまでを含んでいます。

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の入手するか、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ヶ月以内に使用するべきです。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るべき用途としては、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。バイオディーゼルの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°C (-47.2°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°C (-0.4°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。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17 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、“グループ3: バイオディーゼル燃料”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 3 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出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 製のフュエルシステムクリーナは、硫黄分が15 ppm未満であり、LSD燃料で使用できます。

バイオディーゼルおよび高硫黄燃料のサービス間隔

表 18

B20 バイオディーゼルエンジンサービス
最初の50時間後にフュエルフィルタを交換する
250時間ごとにフュエルフィルタを交換する
T400012 燃料クリーナが必要

表 19

硫黄分が 500 PPM を超える燃料
250時間ごとにオイルおよびオイルフィルタを交換する

保守整備推奨項目

i05156896

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、製造者の中にはシャーシ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ディーラーに問い合わせること。

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が。

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箇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。

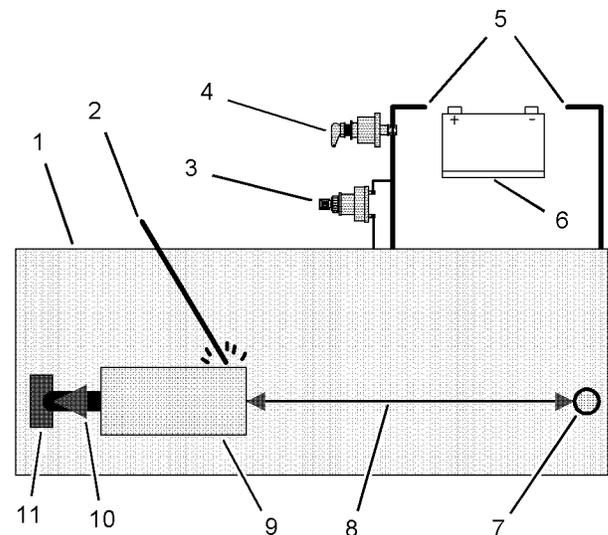
1. エンジンを停止してください。スイッチを「OFF」位置に回し、電源を切ります。
2. エンジンへの燃料供給がオフになっていることを確かめてください。
3. バッテリから（-）側のバッテリー・ケーブルを切離してください。バッテリー・ディスコネクト・スイッチが付いている場合は、スイッチを切ってください。
4. ワイヤ・ハーネスからすべての電子コンポーネントを外してください。次のコンポーネントが含まれます。

- ・ 被駆動装置の電子コンポーネント

- ・ ECM
- ・ センサ
- ・ 電子制御バルブ
- ・ リレー
- ・ 後処理ID 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

32

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、電気コンポーネント、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・ハーネスを、溶接屑や飛び散る火花から保護してください。
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。

i05405287

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、極端な低温あるいは高温の環境下で長時間運転される可能性があります。低温環境での頻繁なエンジンの始動および停止は、カーボン（炭素）の堆積によりバルブのコンポーネントを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。メンテナンスが困難になる可能性があります。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

i05920798

給油整備計画

オイルの仕様は、エンジンの出力によって異なります。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。

高硫黄燃料およびバイオディーゼルを使用する場合は、保守整備間隔が異なります。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。

不定期の整備

バッテリー交換	72
バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し	73
エンジン - 清掃	80
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	83
エンジン・オイル・サンプル - 採取	86
燃料システム - プライミング	91

毎日

クーラント・レベル - 点検	78
被駆動装置 - 点検	80
エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検	84
エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄	85
エンジン・オイル・レベル - 点検	86
燃料システムプライマリ・フィルタ/ウォータ/セパレータ - 排出	95
見回り点検	101

毎週

ホースおよびクランプ - 点検/交換	98
--------------------	----

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	97
---	----

最初の500サービス時間 エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検	89
--	----

500サービス時間ごと エンジン・エア・クリーナ・エレメント (二重エレメント/キャニスタ・タイプ) - 清掃/交換	80
---	----

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	83
エンジン・クランクケース・ブリーザ・エレメント - 交換	85
エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換	87
ファン・クリアランス - 点検	90

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	72
冷却システム冷却水添加剤 (SCA) - 試験/添加	79
燃料システムプライマリ・フィルタ (ウォータ・セパレータ) エレメント - 交換	94
燃料システムセコンダリ・フィルタ - 交換	96
ラジエータ - 清掃	99

1000サービス時間毎

ベルト・テンションの点検	73
ベルト - 点検	74
エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検	89
ウォータ・ポンプ - 点検	102

2000サービス時間毎

アフタクーラ・コア - 点検	71
エンジン・マウント (防振装置) - 点検	86
始動モータ - 点検	100
ターボチャージャー点検	100

毎年

エンジン - 清掃	80
-----------	----

3000サービス時間毎

アフタクーラ・コア - 清掃/試験	71
オルタネータ - 点検	71
オルタネータおよびファンベルト - 交換	72

3000サービス時間または2年毎 クーラント (市販ヘビーディーティ) の交換	74
--	----

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	78
-------------------------	----

12 000サービス時間毎または6年毎

クーラント (ELC) - 交換	76
------------------	----

試運転

ファン・クリアランス一点検 90

i02477558

アフタクーラ・コア - 清掃 / 試験 (エアツーエア・アフタクーラ)

エアツーエア・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。

i04382012

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

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。

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つけます。エア・ノズルはフィンから約6 mm (0.25インチ) 離れた位置を保ってください。エア・ノズルをチューブに沿って平行にゆっくり動かしてください。加圧空気によってチューブ間にある異物が取り除かれます。

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。

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。曲がったフィンには「「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は、漏れ試験の実施を推奨します。詳細については、アフタクーラのOEMの仕様書を参照してください。

溶接、マウンティング・ブラケット、空気管、接続、クランプおよびシールの品目を点検してください。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。クランピ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ピ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。

i05920792

オルタネータおよびファンベルト - 交換

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。

i04191134

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。
2. バッテリー・チャージャのスイッチを切りまします。バッテリー・チャージャを切り離します。
3. バッテリー・ディスコネクト・スイッチが「OFF」位置になっていることを確かめてください。
4. バッテリーのマイナス“-”端子からマイナス“-”ケーブルを切り離します。
5. バッテリーのプラス“+”端子からプラス“+”ケーブルを切り離します。

注記: バッテリーは、必ずリサイクルしてください。バッテリーは、絶対に廃棄しないでください。使用済みバッテリーは適切にリサイクル施設で処分します。

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ます。

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“+”端子にプラス“+”ケーブルを接続します。
9. バッテリーのマイナス“-”端子にマイナス“-”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。

i03297516

バッテリー電解液レベル点検

エンジンが長時間運転されていない場合やエンジンの運転時間が短い場合、バッテリーが十分に充電されていない可能性があります。バッテリーが凍結するのを防ぐため、必ず完全に充電するようにしてください。バッテリーが適切に充電されている場合、エンジン運転中の電流計の表示値は、ほとんどゼロになります。



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. フィラー・キャップを取り外してください。電解液レベルをバッテリーの“FULL”（上限）マークの位置に維持してください。
水を追加する必要がある場合は、蒸留水を使用してください。蒸留水が手に入らない場合は、ミネラル成分の低い清水を使用してください。人工的に作られた軟水は使用しないでください。
2. 245-5829 冷却水バッテリー・テスト屈折計を使用して電解液の状態を点検してください。
3. バッテリーを清浄な状態に保ってください。
次の洗浄液のいずれかを使用してバッテリー・ケースを清掃してください。

- ・ 重炭酸ソーダ0.1 kg (0.2 lb)と清水1 L (1 qt)の混合液。
- ・ 水酸化アンモニウムの溶液。

バッテリー・ケースを清水で完全にすすいでください。

目の細かいサンドペーパーを使用して端子およびケーブル・クランプを清掃してください。表面が輝き、光沢が出るまでこれらの部品を清掃してください。このとき、生地を削りすぎないようにしてください。生地を削りすぎると、クランプが正しくはまらなくなることがあります。クランプおよび端子に **5N-5561** シリコン系潤滑剤、ワセリンまたはMPGMグリースを塗ってください。

i02570672

バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し

i05475079

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」位置に回してください。イグニション・スイッチ（装備の場合）を「OFF」位置に回し、キーを抜き、全ての電気負荷を取り除いてください。
2. バッテリー（-）端子を取り外してください。ケーブルが端子に接触しないようにしてください。12ボルトのバッテリーが4個ある場合は、2個のマイナス端子を取り外してください。
3. プラス側の接続部を取り外してください。
4. 取り外した接続部およびバッテリーの端子の汚れを落としてください。

5. 微細級のサンドペーパーを使用して端子およびケーブル・クランプ金具を磨いてください。表面に光沢が生じるまでこれらの部品を磨いてください。このとき、生地を削りすぎないようにしてください。生地を削りすぎると、クランプが正しくはまらなくなります。クランプおよび端子に、適切なシリコン潤滑剤またはワセリンを塗ってください。
6. ケーブルの接続部をテープで巻いて、偶発的な始動を防止してください。
7. 必要なシステムの修理を行ってください。
8. バッテリーを接続するには、プラスの接続を先にし、マイナスの接続をその後に行ってください。

ベルト・テンションの点検

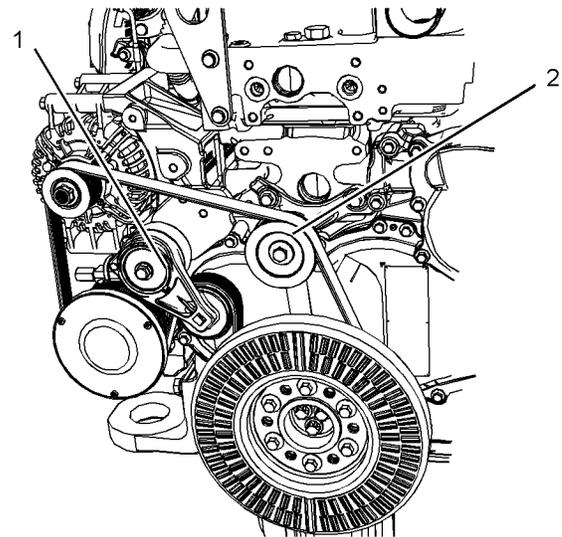


図
33

代表例

g03074016

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。

保守整備推奨項目 ベルト - 点検

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

ベルト - 点検

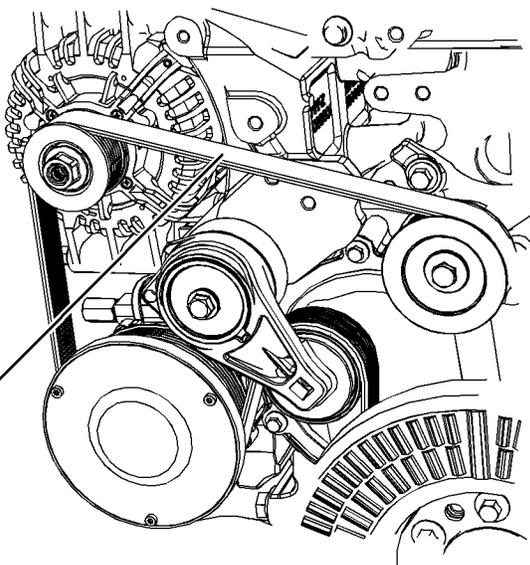


図
34

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、ベルトテンショナを交換する。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。

i05920791

クーラント（市販ヘビーディーティ）の交換

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、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。

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。

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。
- ・ クーラントの発泡が確認された。
- ・ 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、清浄な水のみを使用します。

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。

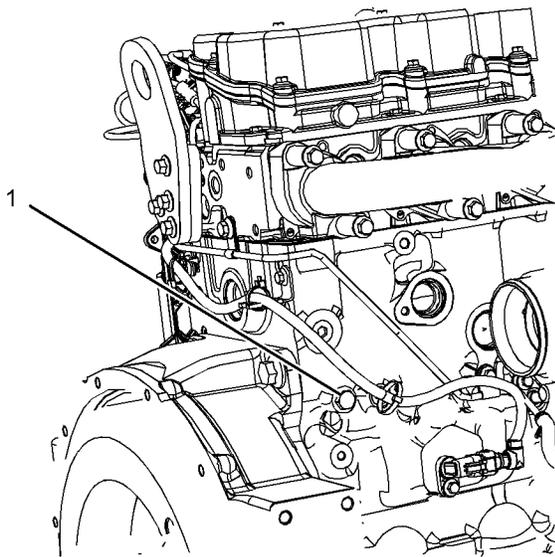


図
35

g03349949

2. エンジンのドレーンプラグ(1)を取り外すか、ドレーンコックを開きます。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。

注意

使用済みエンジン冷却水は廃棄するか、またはリサイクルしてください。使用済み冷却水をエンジン冷却システムで再利用するための様々な再生方法が提案されています。パーキンス社で容認できる使用済み冷却水の再生方法は、完全蒸溜法だけです。

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 ディストリビュータ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. エンジンのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。ラジエータのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。

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。エンジン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。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。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。

燃料充填

1. エンジンのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。ラジエータのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。

保守整備推奨項目
クーラント (ELC) - 交換

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。

2. クーリングシステムに市販のヘビーデューティクーラントを充填します。クーラントに補助クーラント添加剤を追加します。適正量については、クーリングシステムの仕様の詳細を解説している取扱説明書液体の推奨事項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。
3. 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・ブロックの穴から空気を逃がすために、エンジンを高速アイドルで1分間運転します。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。
4. クーラント量を点検する。クーラントレベルは、充填用パイプの底から13 mm (0.5 in)以内に維持します。補助ボトル (装着の場合) のクーラントレベルを適切な状態に維持します。

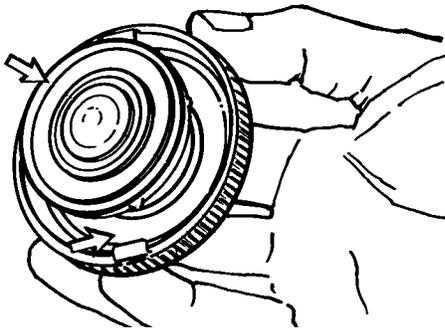


図
36

g00103639

フィラキャップ

5. クーリングシステムフィラキャップを清掃し、ガスケットを点検します。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て、新しいフィラキャップを取り付けます。ガスケットに損傷がない場合は、適切な加圧ポンプを使用してフィラキャップの圧力試験を行います。適正圧力は、フィラキャップの表面に刻印されています。フィラキャップが適正圧力を保持できない場合は、新しいフィラキャップを取り付けます。
6. エンジンを始動します。クーリングシステムに漏れがなく、作動温度が適正であることを点検します。

i05920793

クーラント (ELC) - 交換

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、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。

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。

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。
- ・ クーラントの発泡が確認された。
- ・ 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。このとき、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。

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。

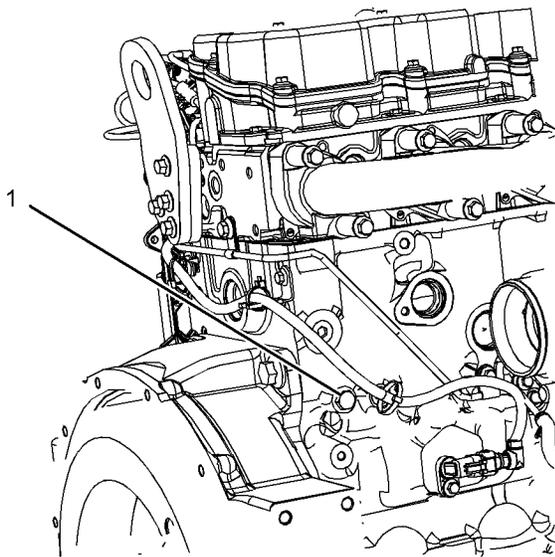


図 g03349949

37

代表例

2. エンジンのドレーンプラグ(1)を取り外すか、ドレーンコックを開きます。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。

注意

使用済みエンジン冷却水は廃棄するか、またはリサイクルしてください。使用済み冷却水をエンジン冷却システムで再利用するための様々な再生方法が提案されています。パーキンス社で容認できる使用済み冷却水の再生方法は、完全蒸溜法だけです。

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 ディストリビュータ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. エンジンのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。ラジエータのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。

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分あたり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。エンジン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。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。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。

燃料充填

1. エンジンのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。ラジエータのドレーンプラグを取り付けるか、ドレーンコックを閉じます。

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。

2. 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、本取扱説明書液体の推奨事項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しないでください。
3. 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・ブロックの穴から空気を逃がすために、エンジンを高速アイドルで1分間運転します。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。
4. クーラント量を点検する。クーラントレベルは、充填用パイプの底から13 mm (0.5 in)以内に維持します。補助ボトル (装着の場合) のクーラントレベルを適切な状態に維持します。

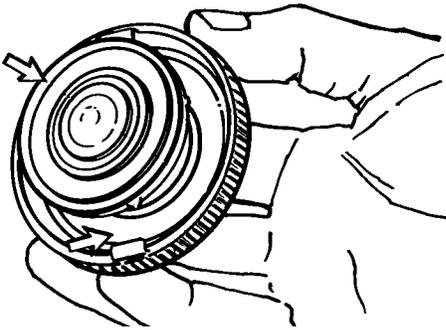


図
38

g00103639

フィラキャップ

5. クーリングシステムフィラキャップを清掃し、ガスケットを点検します。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て、新しいフィラキャップを取り付けます。ガスケットに損傷がない場合は、適切な加圧ポンプを使用してフィラキャップの圧力試験を行います。適正圧力は、フィラキャップの表面に刻印されています。フィラキャップが適正圧力を保持できない場合は、新しいフィラキャップを取り付けます。
6. エンジンを始動します。クーリングシステムに漏れがなく、作動温度が適正であるかを点検します。

i05920783

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。

i05920770

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。

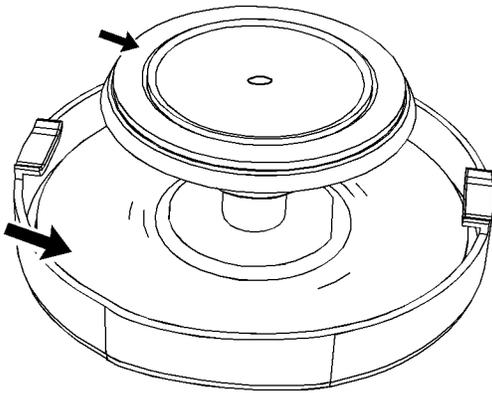


図 39 g02590196

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。

i05156876

冷却系統冷却水添加剤 (SCA) — 試験 / 添加

⚠ 警告

冷却系統の冷却水添加剤にはアルカリが含まれています。人身事故を防ぐために、皮膚や目に触れないようにしてください。冷却系統の冷却水添加剤は飲まないでください。

SCA濃度の試験

ヘビーデューティクーラント/不凍液および SCA

注意

冷却水添加剤の濃度は、推奨値である6%を下回らないようにしてください。

SCA濃度の確認には、クーラントコンディショナテストキットを使用する。

必要に応じた、SCAの追加

注意

冷却水添加剤濃度は、推奨値を超えないようにしてください。冷却水添加剤の濃度が高すぎる場合は、冷却系統の高温部表面に堆積物が形成され、エンジンの熱伝導率が低下することがあります。熱伝導の低下はシリンダヘッド等の高温になる部分に亀裂を発生させる原因となる恐れがあります。また冷却水添加剤の濃度が高すぎると、ラジエータ・チューブの閉塞、オーバーヒート、ウォータ・ポンプ・シール摩耗の促進などが発生する恐れもあります。冷却水液体添加剤とスピン・オン・エレメント (装着の場合) を同時に使用しないでください。これらの添加剤と一緒に使用すると、冷却水添加剤の濃度が推奨値の上限を超えることがあります。

⚠ 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。冷却系統のフィラキャップを開けるときは、エンジンを停止し、冷却系統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、冷却系統圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

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、エンジンが平地にある状態でこの手順を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。また、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ゆるめ、圧力を解放してください。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：抜取った液体類については、必ず地域の法規則に従って廃棄してください。

保守整備推奨項目 被駆動装置 - 点検

2. 必要に応じて、クーリング・システムからクーラントを適切な容器に一部抜き取り、SCAの追加容量を確保してください。
3. 適正量のSCAを追加する。SCAの要件に関する詳細は取扱説明書再充填容量と推奨事項を参照。
4. クーリングシステムフィラキャップを清掃し、ガスケットを点検する。ガスケットが損傷していた場合は、古いフィラキャップを廃棄して、新しいフィラキャップを取り付ける。ガスケットに損傷がない場合は、適切な加圧ポンプを使用してフィラキャップの圧力試験を行う。適正圧力は、フィラキャップの表面に刻印されている。フィラキャップが適正圧力を維持できない場合は、新しいフィラキャップを取り付ける。

i02358670

被駆動装置 - 点検

被駆動装置の次の推奨保守整備項目の詳細については、OEMの仕様書をご参照ください。

- ・ 点検
- ・ 調整
- ・ 潤滑
- ・ その他の推奨保守整備項目

OEMが推奨する被駆動装置の保守整備項目があれば、それを実行してください。

i02570703

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。エンジンを清掃することで、次の利点が得られます。

- ・ 液体漏れを容易に検知できる
- ・ 熱伝導率を最大化できる
- ・ 保守整備が容易になる

注記: エンジンを清掃する際には、洗浄水により電気機器を損傷しないよう、注意を払ってください。加圧水やスチームを電気コネクタやコネクタ後部のケーブル分岐点に向けないようにしてください。洗浄水（加圧水やスチームを含む）がオルタネータ、スタータ、ECMといった電装部品にかからないようにしてください。燃料噴射ポンプに洗浄水がかからないように、保護してください。

i05920790

エンジン・エア・クリーナ・エレメント（二重エレメント/キャニスタ・タイプ） - 清掃/交換（装着の場合）

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

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。Perkins ディーラまたはPerkins の代理店では、お客様の用途に合った適切なエアクリーナエレメントを提供しています。

- ・ プレクリーナ (装備の場合) に汚れや異物が堆積していないか毎日点検します。必要に応じて汚れおよび異物をすべて除去します。
- ・ 運転環境 (ホコリ、ゴミ、クズ) に応じて、より頻繁にエア・クリーナ・エレメントの整備作業が必要になります。
- ・ エアクリーナエレメントを正しく清掃および点検していれば、エレメントは6回まで清掃することができます。
- ・ 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。

汚れたペーパーエアクリーナエレメントを、きれいなものと交換します。取り付けの前に、エアクリーナエレメントのフィルタ材に破れや穴がないか点検します。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、プライマリアークリーナエレメントとセコンダリアークリーナエレメントから構成されています。プライマリアークリーナエレメントを正しく清掃および点検していれば、エレメントは6回まで使用できます。プライマリアー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・エレメントは整備または清掃できません。プライマリアークリーナエレメントの清掃を3回実施するごとに、セコンダリアー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。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。

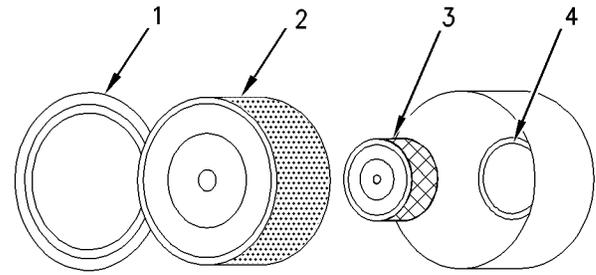


図 40 g00736431

- (1) カバー
- (2) プライマリアークリーナエレメント
- (3) セコンダリアークリーナエレメント
- (4) ターボチャージャ用エア・インレット

1. カバーを取り外す。プライマリアークリーナエレメントを取り外します。
 2. プライマリアークリーナエレメントの清掃を3回実施するごとに、セコンダリアー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: “プライマリアークリーナエレメントの清掃”を参照してください。
3. 汚れが入らないようにターボチャージャエアインレットをテープで塞ぎます。
 4. エアクリーナカバーおよび本体の内部を、清潔な乾いた布で清掃します。
 5. ターボチャージャエアインレットのテープを外します。セコンダリアー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ー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。

プライマリエアクリーナエレメントの清掃

注意

お客様自身でフィルタエレメントを清掃する場合は、次の手順に従う。

堆積物を取り除くためにフィルタを軽く叩いたり、他のもので叩いたりしない。

フィルタエレメントを洗淨しないこと。

低い圧力の圧縮空気を使用して、フィルタエレメントからほこりを取り除く。空気圧は207 kPa (30 psi)以上にしないでください。フィルタエレメントの内側からひだに沿って噴射する。ブリーツを損傷させないように十分な注意を払います。

エアフィルタのひだ、ガスケットまたはシールが損傷している場合、そのフィルタを使用しないこと。異物がエンジン内に混入し、エンジンのコンポーネントが損傷する恐れがある。

プライマリエアクリーナエレメントを正しく清掃および点検していれば、エレメントは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。

汚れたエレメントを清掃する間は、きれいなプライマリエアクリーナエレメントを取り付けておいてください。

注意

ぶついたり叩いたりしてエア・クリーナ・エレメントを清掃しないでください。これにより、シールを損傷する恐れがあります。ブリーツ、ガスケットまたはシールの破損しているエレメントは使用しないでください。損傷したエレメントを使用するとエンジンに塵埃が侵入します。エンジンが損傷する恐れがあります。

清掃前にプライマリエアクリーナエレメントを目視点検します。エアクリーナエレメントのシール、ガスケット、アウタカバーの損傷を点検します。損傷したエアクリーナエレメントは廃棄します。

一般的なプライマリエ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

過去の清掃回数が2回以下のプライマリエアクリーナエレメントの清掃には、加圧空気を使用できません。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。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。

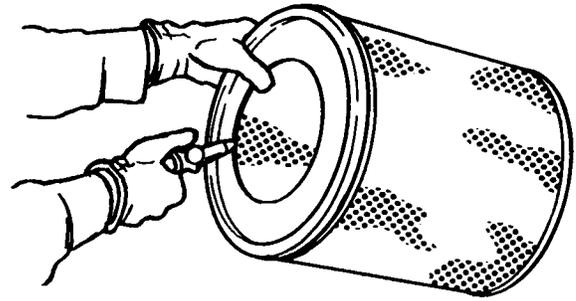


図
41

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。

紙製のひだの損傷を防止するために、空気がエレメントの内側からフィルタの長さ方向に沿って流れるようにホースを向けてください。プライマリエアクリーナエレメントにエアを直接吹き付けしないでください。汚れがひだの奥深くに入ってしまう。

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

乾燥して埃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場合は、バキューム清掃が適しています。バキューム清掃より圧縮空気を使用して清掃する方法を推奨する。バキューム清掃で堆積したカーボンやオイルを取り除くことはできない。

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。

プライマリアークリーナエレメントの点検

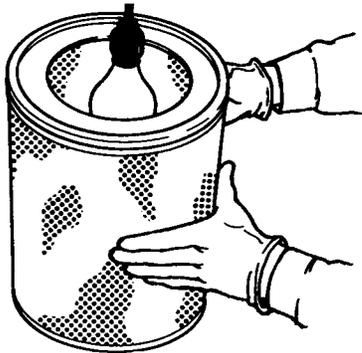


図 42 g00281693

清浄で乾燥した状態のプライマリアー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 Wの青色電灯を使用してください。青色電灯をプライマリアークリーナエレメントの内側に置きます。プライマリアークリーナエレメントを回転させます。プライマリアークリーナエレメントに裂け目や穴がないか点検します。プライマリアー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。結果を確認するには、プライマリアークリーナエレメントを同じ部品番号の新品のエアークリーナエレメントと比較してください。

フィルタ材に裂け目や穴のあるプライマリアー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アークリーナエレメントを使用しないでください。損傷したプライマリアークリーナエレメントは廃棄してください。

プライマリアークリーナエレメントの保管

検査に合格したプライマリアークリーナエレメントをすぐに使用しない場合は、将来使用する時に備えて保管しておくことができます。

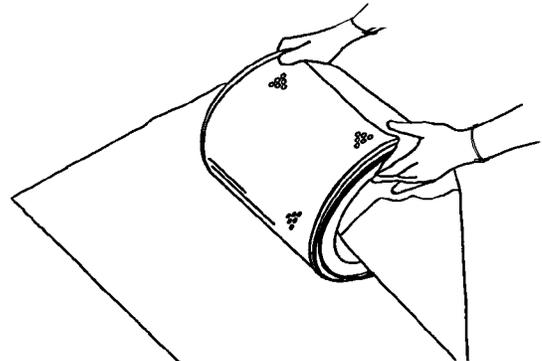


図 43 g03376753
代表例

塗料、防水カバー、またはプラスチックは、保管用の保護カバーとしては使用しないでください。空気の流れに詰まりが生じる可能性がある。汚れおよび損傷から保護するために、揮発性腐食防止剤 (VCI, Volatile Corrosion Inhibited) の用紙でプライマリアークリーナエレメントを梱包しておきます。

プライマリアークリーナエレメントを保管用の箱に入れておきます。識別用のマークを、箱の外側とプライマリアークリーナエレメントに記入しておきます。次の情報を添付する。

- ・ 清掃した日付
- ・ 清掃回数

乾燥した場所に保管すること。

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。

保守整備推奨項目

エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検

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。

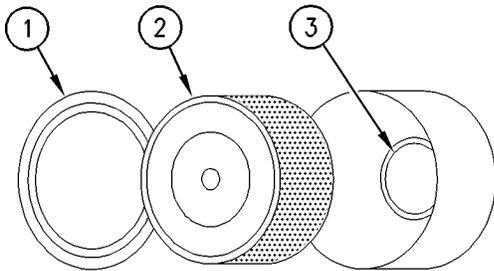


図 g00310664

44

- (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

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- エア・インレット開口部のシールを取り外してください。
- 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。

- エア・クリーナ・カバー(1) を取り付けてください。
- 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。

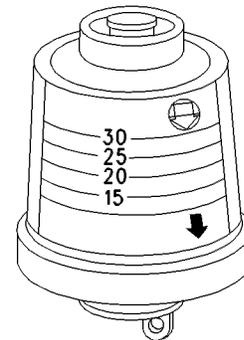
i02570708

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

45

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

i05920777

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、または黄色い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

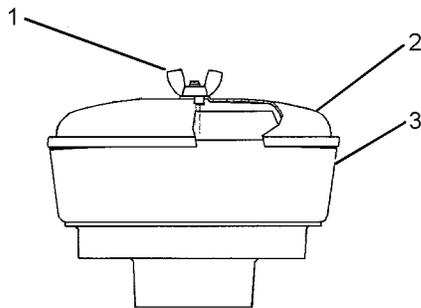


図 46 g01453058

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。必要に応じて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 - 交換

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。

1. 容器をキャニスタ(2)の下に設置します。
2. キャニスタの外側を清掃します。適切なツールを使用して、キャニスタを取り外します。

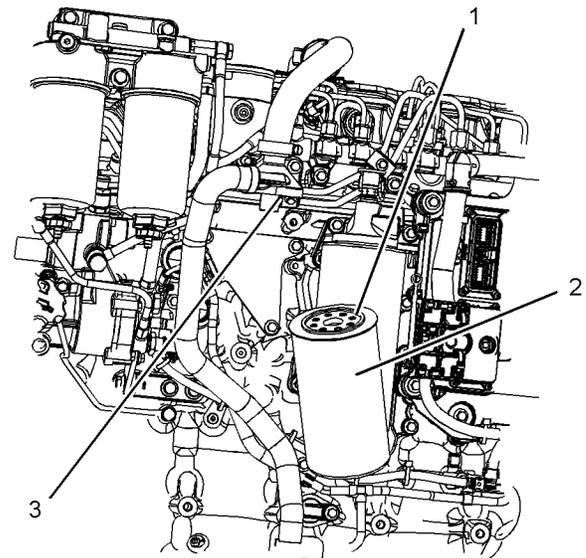


図 47 g03348323

代表例

3. 新しいキャニスタのOリングシール(1)を清浄なエンジン潤滑油で潤滑します。
4. 新しいキャニスタを取り付ける。Oリングシールがベース(3)に接触するまでキャニスタを回転させます。キャニスタを3/4回転させます。
5. 容器を取り外します。使用済みのキャニスタおよびこぼれたオイルを各地域の規制に従って廃棄します。

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
48

“L” 低
“H” 高

g02173847

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。

2. 必要であれば、フィラキャップを外し、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がないようにします。

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。

i05920781

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ていると、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、こうした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。オイルパンからの排出は、オイルが温かいうちに行ってください。この抜き取り手順に従うことで、オイル中に浮遊している廃物粒子を適切に排出させることができます。

この推奨手順に従わないと、新しいオイルを充填しても、エンジンの潤滑系統を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。

通常の間作温度でのエンジン回転後、エンジンを停止させます。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。

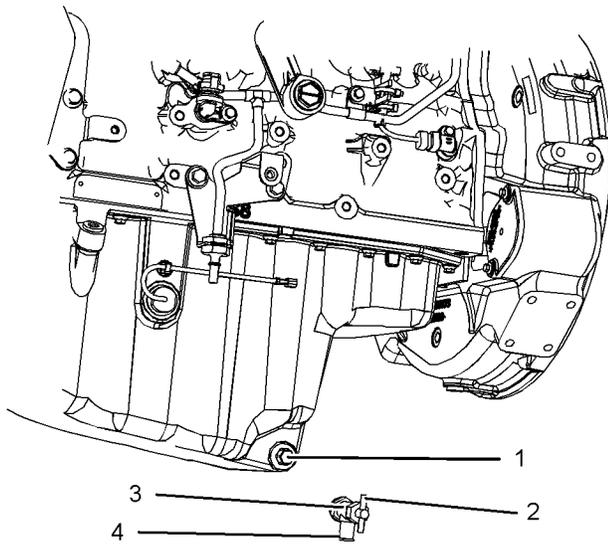


図 49 g03350504

代表例

1. ドレンプラグ(1)を取り外して、オイルを排出します。
 - a. エンジンにオールドレインバルブ(3)が取り付けられている場合は、適切なフレキシブルホースをバルブ(4)に取り付けます。ハンドル(2)を反時計回り方向に回して、オイルを排出します。
 - b. オイルが排出されたら、ハンドルを時計回り方向に回して、しっかりと締め付けます。フレキシブルホースを取り外します。

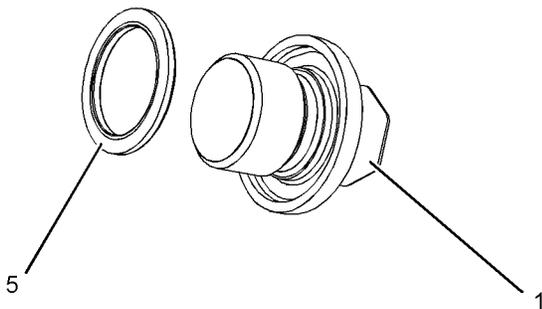


図 50 g03350650

代表例

2. Oリングシール(5)を取り外し、新品のOリングシールを取り付けます。
3. ドレンプラグを取り付け、ドレンプラグを34 N·m (25 lb ft)のトルクで締め付けます。

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ます。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ります。オイルフィルタは、Perkins 推奨のものだけを使用してください。

1. 適切な工具を用いてオイルフィルタを取り外します。

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. 適切な工具を用いて、オイルフィルタを切り開きます。プリーツを押し広げ、オイルフィルタに残された金属片を確認します。オイルフィルタに金属片が多く残っている場合、早期摩耗や未修理の故障が存在している可能性があります。

磁石を用いて、エレメントに残された金属が鉄類か非鉄金属かを確認します。鉄類であれば、摩耗したエンジン部品は、鋼鉄または铸铁で作られた部分である可能性が示唆されます。

非鉄金属であれば、摩耗したエンジン部品は、アルミニウム、黄銅、青銅で作られた部分である可能性が示唆されます。影響を受けている恐れがある部品には、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などが該当します。

正常な状態でもある程度の摩耗や摩擦は生じているので、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。

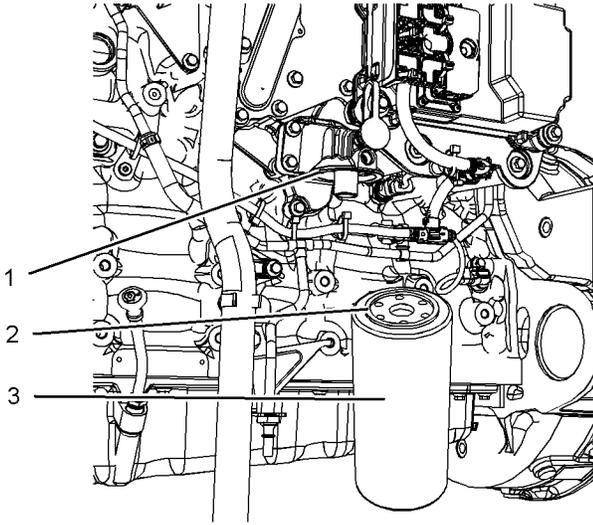


図 51 g03351031

3. オイルフィルタベース(1)のシール面を清掃します。
4. 清浄なエンジンオイルを新品のオイルフィルタのOリングシール(2)に塗布します。

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. エンジンオイルフィルタを取り付けます。Oリングシールがオイルフィルタベースに接触するまで新品のオイルフィルタを回転させます。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. フィラキャップを取り外す。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、オイルパンに充填します。充填容量の詳細については、本取扱説明書交換時の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が装備されている場合は、OEMまたはフィルタの製造メーカの推奨事項に従ってください。クランクケースに充填されるオイルに過不足があると、エンジンが損傷する原因になる場合があります。

2. エンジンを始動させ、“ローアイドル”で2分間運転させます。この手順は、潤滑系統およびオイルフィルタにオイルを充填させるためのものです。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、オイルがオイルパンに戻るまで最低10分間待ちます。



図 52 g02173847

“L” 低
“H” 高

4. エンジンオイルレベルゲージを抜いて、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。

i05920772

エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検

エンジン耐用年数を最大限に延ばすため、潤滑および予防メンテナンス計画の一環としてPerkins ではこのメンテナンスを推奨しています。

注意

この保守整備作業を実施するのは、有資格整備士に限ります。完全なバルブ・ラッシュ調整手順については、サービス・マニュアルをご参照いただくか、あるいは最寄のパーキンス 社販売店、またはパーキンス 社特約代理店にお問い合わせください。

パーキンス 社製エンジンを不適切なバルブ・ラッシュで運転すると、エンジン効率が減退し、その上エンジン構成部品の耐用年数も短くなります。

警告

この整備を実施する間は、エンジンが始動できないようになっているか確認します。人身事故を予防するために、始動モータを使ってフライホイールを回さないでください。

高温になっているエンジン構成部品で火傷をするおそれがあります。バルブ・ラッシュ・クリアランスの測定/調整を行う前に、十分にエンジンを冷却してください。

バルブラッシュを測定する前には、エンジンを停止したことを確かめる。精度の高い測定を行うため、バルブが冷えてからこの整備を実施する。

詳細については、作動原理、試験および調整 Engine Valve Lash - Inspect/Adjustを参照してください。

i03297492

ファン・クリアランス一点検

冷却システムには、いくつかの異なるタイプがあります。ファンの清掃に関する詳細については、OEMにお問い合わせください。

エンジンが停止していることを確認してください。冷却システムに冷却水が充填されていることを確認してください。カバー(1)とファン(2)の間のクリアランスを点検する必要があります。カバーの端とファン・ブレードの先の間のギャップ(A)を、等間隔の4箇所点検してください。

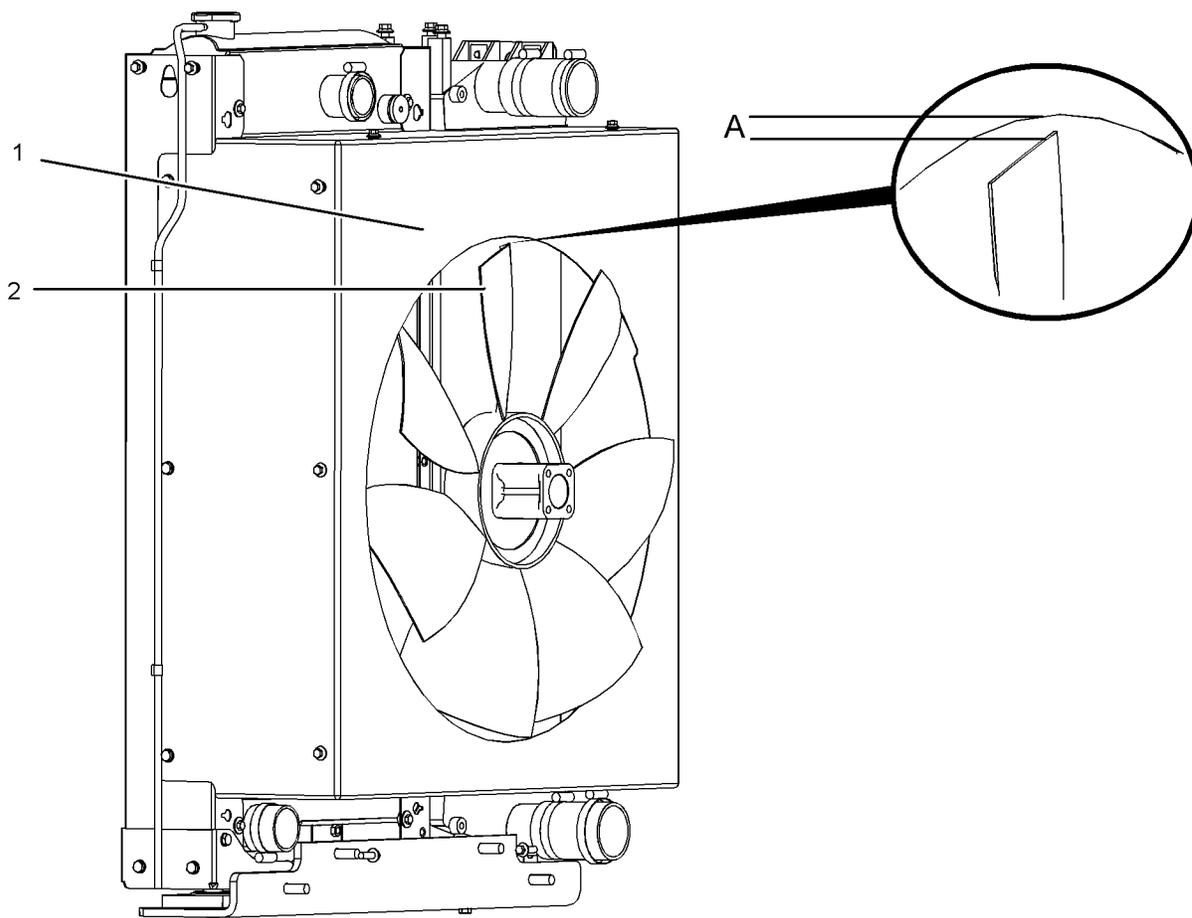


図
53

g01348394

カバーの端とファン・ブレードの間のクリアランス（隙間）は、カバーを調節することで変更できます。カバーの中心がファンの中心に合っていることを確認してください。

最大クリアランスは、12.5 mm (0.4921 in) です。最小クリアランスは、6 mm (0.2362 in) です。

i05920759

燃料系統 - プライミング



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。

調整および修理を実施する前に、取扱説明書一般的な安全注意事項および高圧フュエルラインを参照してください。

注記: フュエルシステムに対するすべての作業で従う必要がある清浄度の基準の詳細については、試験および調整マニュアル Cleanliness of Fuel System Components を参照してください。

すべての調整および修理については、必ず適切な訓練を受けた有資格者が行うこと。

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空気が混入した場合、エンジンを始動する前にフュエルシステムから空気を抜く必要があります。次の状態が生じると、空気がフュエルシステム内に混入することがある。

保守整備推奨項目
燃料系統 - プライミング

- ・ フュエルタンクが空の場合またはフュエルタンクから燃料を一部抜いた場合。
- ・ 低圧側のフュエルラインが切り離されている場合。
- ・ 低圧フュエルシステムに漏れがある場合。
- ・ フュエルフィルタを交換した場合。
- ・ エンジンを長期間使用していなかった場合。

手動フュエルプライミングポンプ

フュエルシステムから空気を抜くために、高圧フュエルラインを緩めないでください。そうした手順は不要です。

次の手順でフュエルシステムのエア抜きをする。

1. フュエルシステムからエアを除去するため、フュエルシステムが正常に作動していることを確認します。プライマリフィルタが清浄で土砂が付着していないことを確認します。
2. フュエル供給バルブ（装着の場合）が「ON」位置になっているか確かめます。

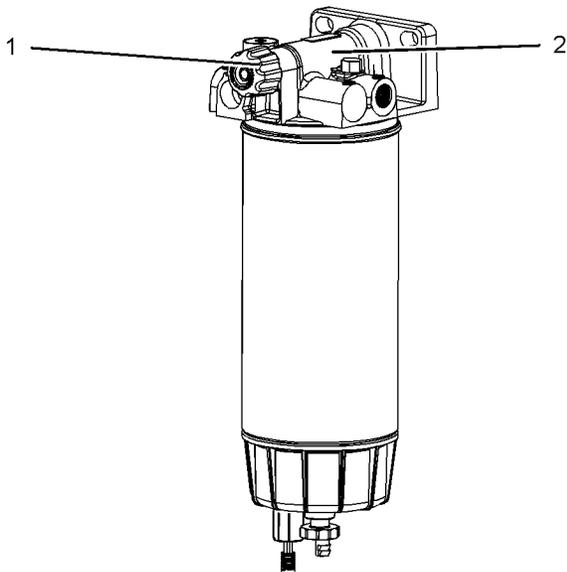


図
54

g03352705

3. プライミングポンプハンドル(1)を反時計回り方向に回してロックを解除します。

注記: プライミング中に、フュエルシステムのプライミングに必要な手動操作圧力が増加します。

4. 手動式プライミングポンプを2分間作動させます。2分が経過すると、システムのプライミングが完了し、エンジンの始動準備が整います。プライミングハンドルをポンプ(2)のボディに固定して、ハンドルをロックします。ハンドルを押し込み、時計回り方向に回してロックします。

注記: プライミングハンドル(1)が所定位置に正しくロックされていることを確認してください。プライミングハンドルが所定位置にロックされていない場合、フュエルシステムへの燃料の流れが遮断されます。

5. エンジンスタータを作動させて、エンジンをクランクします。エンジンが始動したら、エンジンをローアイドルで5分以上運転します。エンジンをローアイドルで運転することによって、フュエルシステムから空気を確実に取り除くことができます。
6. エンジンが始動しない場合、手順2~5を繰り返します。

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。詳細については、分解と組立フュエルインジェクションライン-取付けを参照する。

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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。低圧フュエルシステムのメンテナンスを実施する場合には、必ず事前にセカンダリフュエルフィルタからの排出を行ってください。

エンジンが始動しない場合は、トラブルシューティングEngine Cranks but will not Startを参照してください。

電動プライミング

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。

フュエルシステムから空気を抜くために、高圧フュエルラインを緩めないでください。そうした手順は不要です。

1. フュエル・システムが正常に作動していることを確かめる。フュエル供給バルブ（装着の場合）が「ON」位置になっているか確かめます。

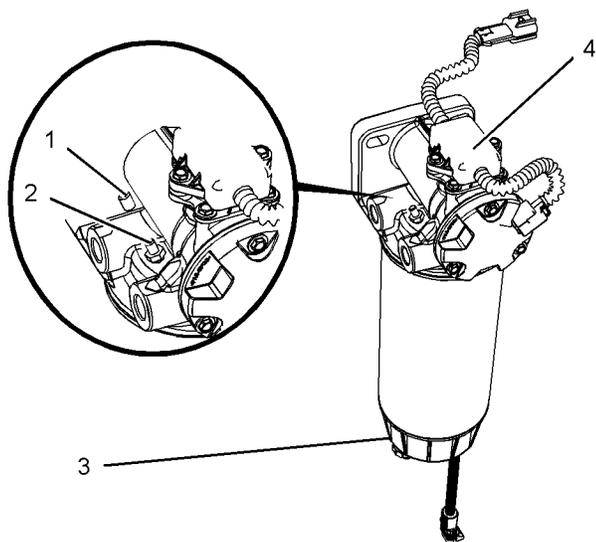


図 55 g03359890

代表例

2. 保護キャップ(1)を取り外します。バルブ(2)を押して空気を抜きます。Perkins では、適切な長さの汚れのないホースが取り付けられたタイヤインフレーターを使用することを推奨しています。図56をご参照ください。

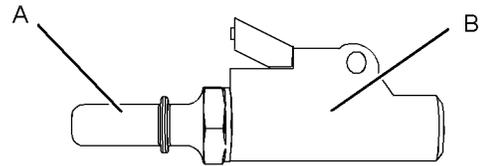


図 56 g02948436

(A) 汚れのないホースの接続部
(B) インフレーター

3. バルブ(2)にツール(B)を取り付けた状態で、キースイッチを「ON」位置にします。フィルタ(3)の底部にあるボウルが燃料でいっぱいになったら、ツール(B)を取り外すことができます。保護キャップ(1)が取り付けられていることを確認します。
4. キースイッチを「ON」位置に回すと、リレー(4)によって電動プライミングポンプが2分間作動します。2分が経過したら、キースイッチを回してスタータを作動させ、エンジンをクランクします。エンジンが始動しない場合は、キースイッチを「OFF」にしてから再び「ON」にし、1分30秒間エンジンが始動するのを待ちます。
5. エンジンが始動したら、エンジンをローアイドルで5分以上運転します。エンジンをローアイドルで運転することによって、フュエルシステムから空気を確実に取り除くことができます。

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。詳細については、分解と組立フュエルインジェクションライン-取付けを参照する。

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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。低圧フュエルシステムのメンテナンスを実施する場合には、必ず事前にセカンダリフュエルフィルタからの排出を行ってください。

エンジンが始動しない場合は、トラブルシューティングEngine Cranks but will not Startを参照してください。

i05920789

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

**警告**

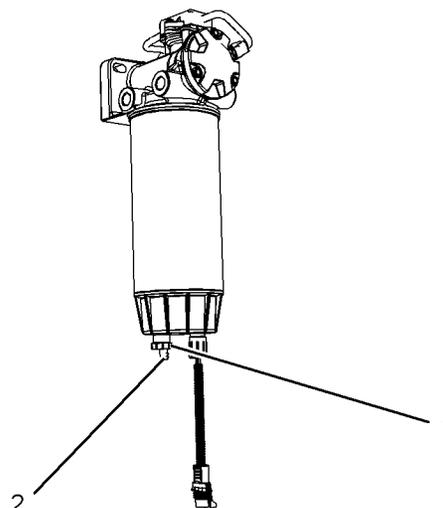
燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウォータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

注記: フュエルシステムに対するすべての作業で従う必要がある清浄度の基準の詳細については、試験および調整マニュアル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。

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適切な容器を置きます。こぼれた燃料はすべて拭き取ります。ウォータセパレータの外側を清掃します。



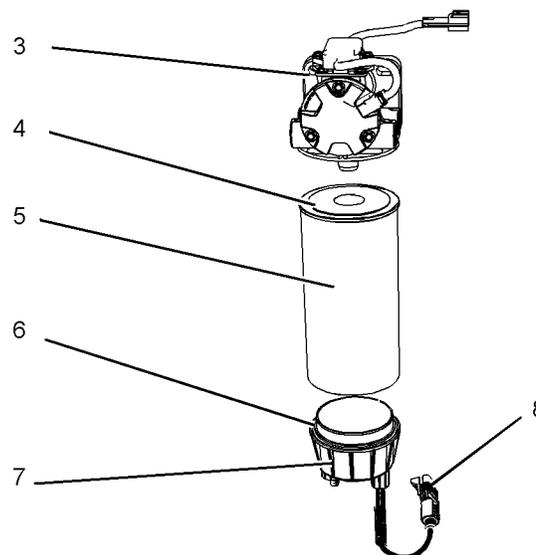
図

57

g03352638

代表例

3. 接続部(2) に適切なチューブを取り付け、ドレーンバルブ(1) を開いてフィルタから燃料を排出します。溶液を容器に排出させます。チューブを取り外します。



図

58

g03352754

代表例

4. 電気コネクタ(8)を切り離し、手でコネクティングボウル(7)を取り外します。古いOリングシール(6)を取り外します。コネクティングボウル(7)を清掃します。
5. 適切なツールを使用して、フュエルフィルタ(5)を取り外します。
6. 新品のフィルタのOリングシール(4)を清浄なエンジンオイルで潤滑します。新品のスピンをフュエルフィルタ(5)に取り付けます。Oリングシールがオイルフィルタベース(3)に接触するまでフィルタを回転させます。フィルタは、3/4回転させる必要があります。
7. 新品のOリングシール(6)をコネクティングボウル(7)に取り付けます。Oリングシール(6)を清浄なエンジンオイルで潤滑し、コネクティングボウルを手で締め付けます。Oリングシールがフィルタに接触したら、コネクティングボウルを3/4回転させて締め付けます。
8. 電気コネクタ(8)を取り付けます。容器を取り外し、燃料を各地域の規制に従って廃棄します。必要に応じて、燃料供給バルブを「ON」位置に回します。
9. セカンダリフィルタは、プライマリ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、フィルタの交換を参照してください。

i05920757

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、ドレーン・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。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。

手動式プライミングポンプを取り付けた状態でプライマリフュエルフィルタから燃料を排出する場合も同じ方法で行ってください。

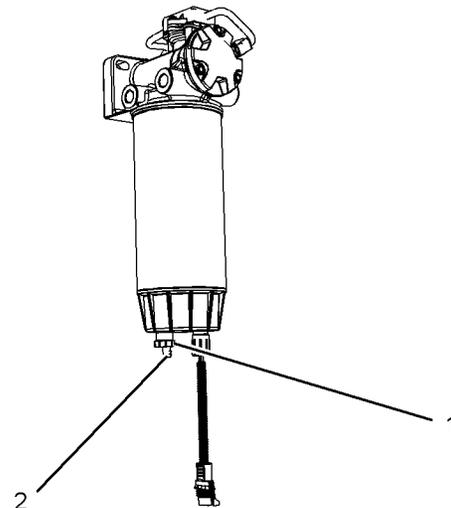


図
59

g03352638

代表例

1. ウォータセパレータの下に適切な容器を置き、排出される液体を受けます。
2. 接続部(2)に適切なチューブを取り付けます。
3. ドレーンバルブ(1)を開き、フィルタから液体を排出します。

4. 清浄な燃料が排出されるようになったら、ドレーンバルブを手だけの力でしっかりと締め付けます。
5. チューブを取り外します。液体を各地域の規制に従って廃棄します。エンジンを運転する前にフィルタが乾燥していることを確認してください。

i05920760

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。

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

汚れが燃料系統に入らないように注意してください。取り外す燃料系統構成部品の周囲は特に念入りに清掃してください。取り外した燃料系統構成部品には適切なカバーを取り付けてください。

注意

エンジンの運転停止後、低圧フュエルシステムはある程度の時間加圧されている場合があります。低圧フュエルシステムの動作圧力は500 kPa (73 psi)になることがあります。

注記: 両方のフュエルフィルタエレメントを交換する必要があります。

エレメントの取外し

1. 燃料供給バルブ（装着の場合）が「OFF」位置になっていることを確認します。フュエルフィルタの下に適切な容器を置き、こぼれ落ちる燃料を受けます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。

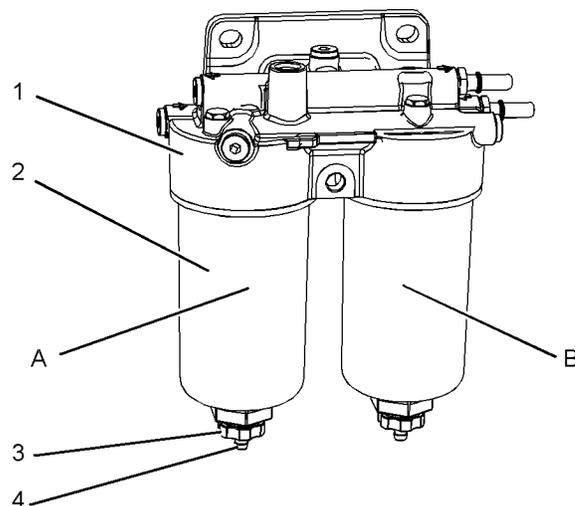


図 g03353094

60

代表例

2. 接続部(4)に適切なチューブを取り付けます。ドレーンバルブ(3)を反時計回り方向に回します。2回転させる必要があります。
3. 燃料を適切な容器に排出し、チューブを取り外します。
4. フィルタボウル(2)をフィルタボディ(1)から取り外します。フィルタボウルを反時計回り方向に回してアセンブリを取り外します。

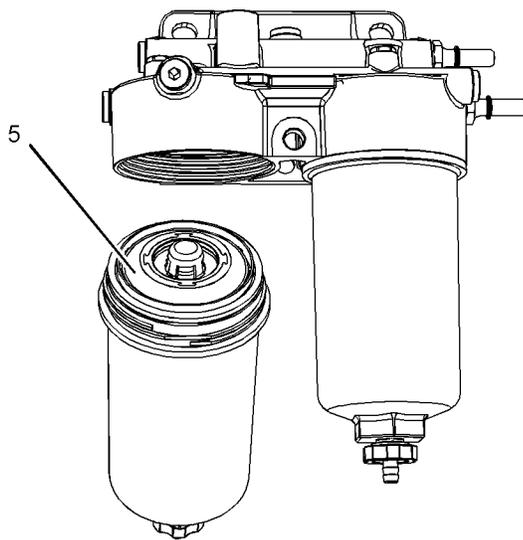


図 61
代表例

g03353105

5. 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

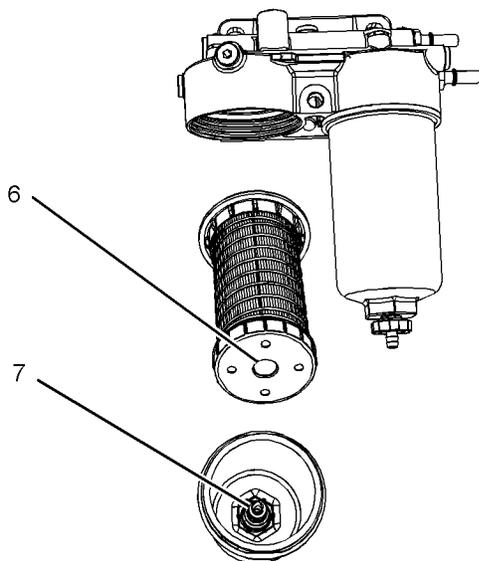


図 62
代表例

g03353115

1. フィルタエレメントのねじ部(7)をねじ部(6)に配置します。新品のフィルタエレメントを回し、ドレーンバルブ(3)を手で締め付けます。
2. フィルタエレメント(5)のシールを清浄な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。このア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. これで、フィルタアセンブリ(A)は完成です。フィルタアセンブリ(B)についても、同じ手順を実施します。
5. プライマリフィルタも新しく交換した場合は、両方のフィルタエレメントを新品のフィルタエレメントに交換したらフェュエルシステムをプライミングできます。必要に応じて、燃料供給バルブを「ON」位置に回します。
6. フェュエルシステムのプライミングを行います。詳細は、取扱説明書フェュエルシステム、燃料システム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、燃料システムに極度の摩耗を起すことがあります。

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の情報をご参照ください。

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の情報をご参照ください。



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ご参照ください。

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の情報をご参照ください。
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。

i04152083

ラジエータ - 清掃

注記：使用環境の状況に合わせて清掃の頻度を調整してください。

損傷したフィン、腐食、ほこり、グリース、虫類、枝葉、オイル、およびおよびその他の異物がないかラジエータを点検してください。必要であればラジエータを清掃します。



警告

エア圧力で人身事故を起こす恐れがあります。

次の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。圧縮エアを使用する場合は、保護マスクおよび保護服を着用してください。

首折式エア・ノズルを使用した場合の最大清掃エア圧力は、205 kPa (30 psi)までに制限してください。

粘着性のない異物は、圧縮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つけます。フィンに対して、ノズルの位置を約6 mm (0.25インチ)に保ってください。エア・ノズルをチューブに沿って平行にゆっくり動かしてください。この動きでチューブの間にある異物が取り除かれます。

この清掃で、加圧水を使用しても構いません。清掃用に使用する加圧水は、275 kPa (40 psi)を超えてはなりません。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。コアの両側に付着した汚れを落としてください。洗浄剤とお湯を使ってコアを洗ってください。コアを清水で完全に洗い流してください。

清掃が終わったら、エンジンを始動して高速アイドル回転数まで加速します。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。必要であれば、清掃を繰り返します。

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してください。溶接、マウンティング・ブラケット、エア・ライン、接続、クランプ、およびおおよびシールが良好な状態であるか点検してください。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。

i05920796

ターボチャージャー点検

ターボチャージャーについては、定期的な目視点検を行うことを推奨します。エンジン運転中のターボチャージャー故障は、ターボチャージャー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。ターボチャージャーコンプレッサホイールの損傷は、ピストン、バルブ、シリンダヘッドにも損傷の範囲を広げる場合があります。

注意

ターボチャージャー・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ーに入っても、ターボチャージャー・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ー・ベアリングが故障した場合は、ターボチャージャーを交換するまでエンジンの運転を停止してください。

ターボチャージャーの目視点検により、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、ターボチャージャーの目視点検により、他のエンジン部品が損傷する潜在的な可能性も抑制できます。

取外しと取付け

取外し、取付け、交換に関するオプションについては、CATディーラーにお問い合わせください。詳細については、分解および組立 Turbocharger - Remove and Turbocharger - Install および作動原理、試験および調整 Turbocharger - Inspect を参照してください。

点検

注意

ターボチャージャーのコンプレッサ・ハウジングを、点検やコンプレッサの清掃のためにターボチャージャーから取り外さないでください。

1. ターボチャージャーの排気アウトレットからパイプを取り外し、ターボチャージャーへのエアインテイクパイプを取り外します。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。
2. ターボチャージャー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。ターボチャージャー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。
3. 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、ターボチャージャー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。

4. 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。
5. エアインテイクパイプおよび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対して確実に固定させてください。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。

i05273545

見回り点検

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、ボルトの緩みや摩耗、接続部の緩み、ゴミの堆積などが点検します。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

エンジンに付着したグリースやオイルの蓄積は、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。

著しくクーラントが漏れている場合は、ウォータポンプシールの交換が必要な場合があります。ウォータポンプの取外しおよびウォータポンプやシールの取付けについては、分解および組立マニュアル Water Pump - Remove and Install 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。

- ・ 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、ロッカカバの潤滑系統に漏れがないか点検します。
- ・ フュエルシステムに漏れがないか点検する。フュエルラインのクランプや結束部に緩み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。ホースおよびチューブについて、他のホースやチューブおよびワイヤリングハーネスとの接触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、亀裂や破損その他の損傷がないか点検します。

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。

保守整備推奨項目

ウォータ・ポンプ - 点検

- ・ 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。
- ・ 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。正しく校正できなくなったゲージ類は交換してください。

i05920787

ウォータ・ポンプ - 点検

ウォータポンプの故障は、エンジンに過度なオーバーヒートを引き起こす原因となり、次のような状況を誘発する可能性があります。

- ・ シリンダヘッドの亀裂
- ・ ピストンの焼き付き
- ・ その他エンジンへの潜在的損傷

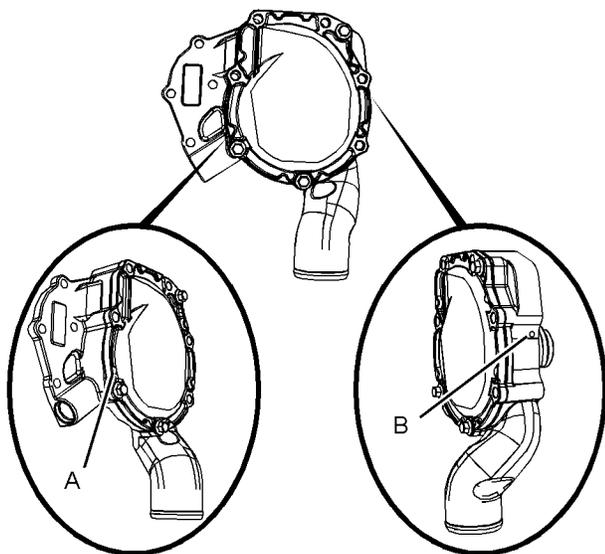


図
63

g03364302

- (A) 水抜き穴
(B) ベント穴

注記: ウォータポンプシールは、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。通常、シールから少量のクーラントが漏れ出ます。水抜き孔と通気孔の位置については、図63を参照してください。

ウォータポンプに漏れがないか目視点検する。

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、潤滑オイルおよびエンジンオイルフィルタを交換する必要があります。交換することで、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。

ウォータポンプは、修理できない部品です。新しいウォータポンプの取付けについては、分解および組立マニュアルWater Pump - Remove and Installを参照してください。

保証編

保証情報

i02657880

有害排出ガス保証情報

このエンジンは、製造時に法律で制定されている有害排気ガス成分基準とガス状排出基準に適合認定されており、有害排気ガス成分保証の対象になります。ご使用のエンジンが有害排気ガス成分規制認定を受けているか、また有害排気ガス成分規制保証の対象になるかの判定については、最寄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。

参考情報編

参考資料

i05156918

エンジンの保護プラン (延長サービス契約)

延長サービス契約の購入手続きは、迅速かつ単純。料金については、各地域のPerkins の代理店に問い合わせれば、即座に見積りを提示。近在のPerkins の代理店については、下記アドレスにて確認のこと。

www.perkins.com

注意

エンジンの種類および用途によって内容は異なる場合がある。

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る。

ESC (Extended Service Contract, 延長サービス契約) では、想定外の修理が必要となった場合に生じる経費を、エンジンが再稼働できるまでカバーされる。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の故障からの保護が対象となる。

安心を保証するためのESCの料金は、日額0.03ポンド/0.05ドル/0.04ユーロからと設定されている。

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のトータル保護 (部品, 人件費, 旅費)。
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. 車両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る。補償は2年/1,000時間から10年/40,000まで延長可能。

ESCの購入は、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可能。

Perkins の各代理店にて、高い訓練を積んだ経験豊かなPerkins 製品サポートサービスマカニックが確保されている。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。ESCの購入者は、これらのメリットをすべて享受できる。

索引

英数字

ゲージおよびインジケータ	28	寒冷時の運転	48
インジケータランプ	29	エンジンのアイドルリング	49
インストルメントパネルおよびディスプレイ	29	エンジン潤滑油の粘度	49
ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動	45	クーラントの推奨事項	49
バッテリー交換	72	クーラント暖機の推奨事項	49
バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し	73	寒冷時での運用のヒント	48
バッテリー電解液レベル - 点検	72	寒冷時の始動	44
プレートおよび合格証シールの位置	23	間欠的な診断コードを伴うエンジン運転	40
シリアル番号プレート (1)	23	機種外観図	18
ベルト - 点検	74	エンジン外側にある部品およびオプション	21
ベルト・テンションの点検	73	機能およびコントロール装置	27
安全について	2	給油整備計画	70
安全に関する一般事項	8	1000サービス時間毎	70
液体の貫通	9	12 000サービス時間毎または6年毎	70
清掃用圧縮空気と加圧水	8	2000サービス時間毎	70
内部液体の漏出	9	3000サービス時間または2年毎	70
安全編	6	3000サービス時間毎	70
一般情報	18	500サービス時間、または1年毎	70
運転操作編	25	500サービス時間ごと	70
液体に関する推奨事項	54	50サービス時間毎または毎週	70
ELCクーリングシステムのメンテナンス	56	6000サービス時間毎、または3年毎	70
クーラントの一般情報	54	最初の500サービス時間	70
液体に関する推奨事項 (エンジンオイルの仕様)	58	試運転	71
エンジンオイル	59	不定期の整備	70
潤滑油の一般情報	58	毎週	70
液体に関する推奨事項 (燃料の仕様)	61	毎日	70
ディーゼル燃料の特性	63	毎年	70
ディーゼル燃料の要件	61	給油整備編	54
バイオディーゼルおよび高硫黄燃料のサービス間隔	67	警告ラベル	6
一般情報	61	(1) 汎用警告	6
火災および爆発の防止	10	(2) 手の接触 (高圧)	7
消火器	11	エーテル	8
配管、チューブおよびホース	11	警報および遮断機能	27
過回転数	31	シャットオフ	27
過酷な状況下での利用	69	警報	27
環境要因	69	試験	27
誤った運用手順	69	見回り点検	101
誤った整備手順	69	エンジンの漏れおよび接続の緩みの点検	101
寒冷時における燃料関連構成部品	51	故障記録	39
フュエル・タンク	51	交換容量	54
フュエル・フィルタ	51	高圧燃料配管	12
燃料ヒータ	51	参考資料	104
		参考情報	24
		参照情報	24
		参考情報編	104
		始動モータ - 点検	100
		自己診断	37

診断フラッシュ・コードの読取り	37
“診断”ランプ	37
診断ランプ	37
製品の吊上げ	25
製品の保管	25
保管条件	25
製品概要	21
エンジンの仕様	21
エンジンの診断	22
エンジンの冷却と潤滑	22
電子制御エンジン機能	22
製品識別情報	23
製品情報編	18
設定パラメータ	40
システムコンフィギュレーションパラメータ	40
顧客指定パラメータ	41
吊上げおよび保管	25
電気系統	15
アース接続	15
電子制御エンジンを装備したユニットに溶接する	68
燃料および寒冷時の影響	50
燃料タンク内の水および沈殿物 - 排出	97
水分および沈殿物の排出	98
燃料タンク	97
燃料貯蔵タンク	98
燃料系統 - プライミング	91
手動フェUELプライミングポンプ	92
電動プライミング	93
燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換	96
エレメントの取外し	96
エレメントの取付け	97
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	94
燃料系統プライマリ・フィルタ / ウォータ / セパレータ - 排出	95
燃料節減のための推奨方法	47
被駆動装置 - 点検	80
非常停止	52
非常停止ボタン	52
保守整備推奨項目	68
保証情報	103
保証編	103
補充容量	54
潤滑油	54
燃料	54
冷却水	54
目次	3
有害排出ガス規制合格証	24
有害排出ガス保証情報	103

冷却系統冷却水添加剤 (SCA) - 試験 / 添加	79
SCA濃度の試験	79
必要に応じた、SCAの追加	79

あ

アクティブ診断コードを伴うエンジン運転 ...	39
アフタクーラ・コア - 清掃 / 試験 (エア ツーエア・アフタクーラ)	71
アフタクーラ・コア - 点検	71

う

ウォータ・ポンプ - 点検	102
---------------------	-----

え

エンジン - 清掃	80
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	83
エンジン・エア・クリーナ・エレメント (二重エレメント / キャニスタ・タイプ) - 清掃 / 交換 (装着の場合)	80
エアクリーナエレメントの整備	81
プライマリアークリーナエレメントの清掃	82
エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検	84
サービス・インジケータの試験	85
エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄	85
エンジン・オイル・サンプル - 採取	86
サンプルおよび分析の入手	87
エンジン・オイル・レベル - 点検	86
エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換	87
エンジン潤滑油の排出	87
オイル・フィルタの交換	88
オイルパンの充填	89
エンジン・クランクケース・ブリーザ・エレメント - 交換	85
エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検	89
エンジン・マウント (防振装置) - 点検	86
エンジンの運転	47
エンジンの始動後	46
エンジンの始動前	14, 44
エンジンの始動要領	44
エンジンの診断	37
エンジンの停止後	52
エンジンの保護プラン (延長サービス契約)	104
エンジンへの登り降り	12

エンジン始動.....	14, 45
エンジン始動.....	45
エンジン停止.....	15, 52
エンジン電子機器.....	16

お

オルタネータ 一点検.....	71
オルタネータおよびファンベルト - 交換.....	72

く

クーラント・エクステンダ (ELC) - 追加.....	78
クーラント・レベル - 点検.....	78
クーラント (ELC) - 交換.....	76
ドレーン.....	77
フラッシング.....	77
燃料充填.....	77
クーラント (市販ヘビーディーティ) の交換.....	74
ドレーン.....	75
フラッシング.....	75
燃料充填.....	75

け

けがの防止.....	12
------------	----

せ

センサおよび電気構成部品.....	31
-------------------	----

た

ターボチャージャー点検.....	100
取外しと取付け.....	100
点検.....	100

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.....	90
--------------------	----

ほ

ホースおよびクランプ - 点検/交換.....	98
ホースおよびクランプの交換.....	99

も

モニタリング・システム.....	29, 31
プログラム可能なオプションとシステムの作動.....	30

や

やけどの防止.....	9
オイル.....	10
バッテリー.....	10
冷却水.....	9

ら

ラジエータ - 清掃.....	99
-----------------	----

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： _____

