

取扱説明書

1104D (Mech) 産業用エンジン

NK (エンジン)
NL (エンジン)
NM (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 9

けがの防止 11

エンジンの始動前 12

エンジン始動 12

エンジン停止 12

電気系統 13

製品情報編

機種外観 14

製品識別情報 19

運転操作編

吊上げおよび保管 22

ゲージおよびインジケータ 24

機能およびコントロール装置 25

エンジンの始動要領 26

エンジンの運転 29

エンジン停止 30

寒冷時の運転 31

給油整備編

交換容量 35

給油整備計画 52

保証編

保証情報 84

索引編

索引 85

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によって向上していく。

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

保守整備

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

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

メンテナンススケジュールにおける項目は、予防メンテナンスの管理プログラムを念頭に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・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

汎用警告ラベル(2)は、バルブ機構のカバーのリアエンドにあります。図2を参照してください。

i05273523

警告ラベル

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

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

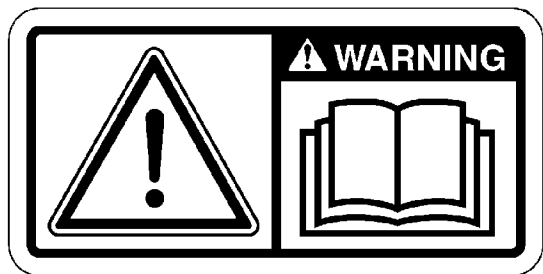
警告ラベルが破損または欠落した場合は、新しいものを貼り付けてください。警告ラベルが貼られているエンジン部品を交換する場合は、交換部品に新しい警告ラベルを貼り付けてください。新しい警告ラベルは、Perkins ディーラまたは代理店から入手できます。

(1) 汎用警告



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。



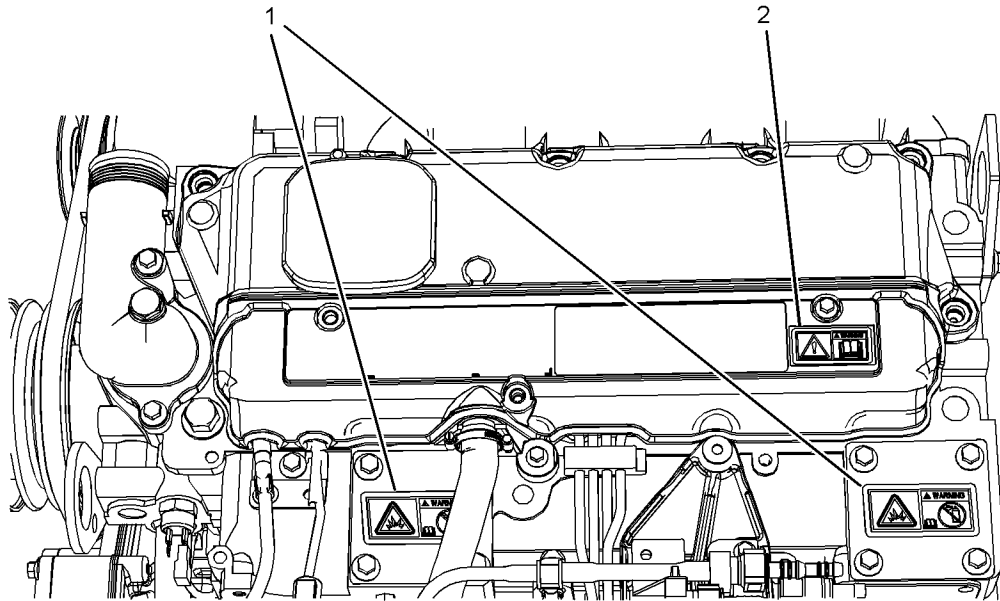


図
2

g01353108

(1) エーテル警告ラベル

(2) 汎用警告

(2) 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。

エーテル警告ラベル(1)は、インレットマニホールドのカバー上にあります。図2を参照してください。



図
3

g01154809

代表例

i05273541

安全に関する一般事項



図 4 g00104545

車両の整備または修理を行う際は、事前に始動スイッチまたはコントロールに“運転禁止”その他同様の警告タグを取り付けておきます。

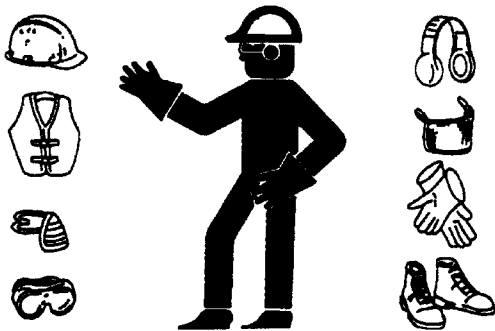


図 5 g00702020

必要に応じて硬質素材製ヘルメット、保護メガネ、および他の保護具を着用してください。

コントロールレバーなどのエンジンの部品に衣服などが引っかかることのないように、身体に合った正しい服装をすること。

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

エンジンから異物を排除します。車両のデッキ、通路およびステップから、異物、オイル等を取り除く。

給油整備用のオイル等はガラスの容器に入れない。液体類はすべて適切な容器に抜き取ってください。

液体は法令に従って廃棄すること。

洗浄液は注意して取扱う。

修理が必要と思われる個所があったら現場責任者等に報告する。

車両には一定の資格を有する人だけが乗るようにする。

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きます。

エンジンの整備は、装置類を整備位置にした状態で行ってください。装置類を整備位置にする手順については、OEMの資料を参照してください。

圧縮空気および圧力水

加圧空気や加圧水によって破片や熱湯が飛散する恐れがあります。これにより重大事故が生じる恐れがある。

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ります。

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してください。目を保護する安全具には、ゴーグルやフェイスシールドなどがある。

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

高圧のオイル

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

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

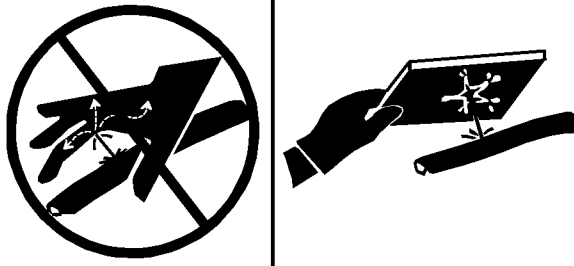


図 6 g00687600

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

装置内の液体の回収

エンジンの点検、整備、試験、調整、修理を行う際には、液体類が漏出しないよう注意してください。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ください。

- ・ 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してください。
- ・ 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してください。

液体は法令に従って廃棄すること。

i02657811

やけどの防止

運転中のエンジンには、決して触れないでください。エンジンの保守整備を行う前に、エンジンを冷ましてください。空気系統、油圧系統、潤滑系統、燃料系統あるいは冷却系統の圧力をすべて解放してから配管、継ぎ手、関連部品の接続を外してください。

冷却水

エンジンが運転温度に達している時は冷却水温度は高温になっています。冷却水には圧力も加わっています。ラジエータおよびヒータやエンジンへのすべての配管には、高温の冷却水が流れています。

高温の冷却水またはスチームに接触すると、重度の火傷事故を起こす恐れがあります。システムから冷却水を抜き取る場合は、冷却系統構成部品を冷ましてください。

エンジンを停止させ、冷ました後に冷却水レベルを点検してください。

フィルター・キャップは、取り外す前に冷めていることを確かめてください。フィルター・キャップは素手で触れる程度に冷えていなければなりません。圧力を解放するためにフィルター・キャップをゆっくりと取り外してください。

冷却系統コンディショナにはアルカリが含まれています。アルカリによって人身事故を起こす恐れがあります。アルカリが皮膚、目、あるいは口に触れないようにしてください。

オイル

高温のオイルや高温の潤滑部品により人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルが皮膚に触れないようにしてください。また、高温の構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

バッテリー

電解液は酸性です。電解液により人身事故を起こす恐れがあります。電解液が皮膚や目に触れないようにしてください。バッテリーを整備する際は、常に保護メガネを着用してください。バッテリーやコネクタに触れた後は手を洗ってください。手袋を着用することを推奨します。

i05156940

火災および爆発の防止



図 7 g00704000

燃料のすべて、大半の潤滑油、および一部のクーラント混合液は可燃性です。

安全編

火災および爆発の防止

可燃液体が高温の表面部や電気コンポーネントに漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生することがあります。火災による人身事故や物損事故が起こる恐れがあります。

非常停止から15分以内にエンジン・クランクケース用カバーを取り外すと、爆発性の火災が発生する恐れがあります。

可燃性ガスがエア・インレット・システムに吸い込まれる環境で、エンジンが運転されるかどうかを確認してください。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、適切な防護手段についての追加情報を、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店に問い合わせること。

燃料、オイル、異物など、引火性の高い可燃性物質や導電性物質は、すべてエンジンから取り除いておく。引火性の高い可燃性物質や導電性物質は、エンジンに堆積しないようにする。

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すること。オイルを含んだ布や可燃物は保護容器に入れて保管してください。可燃物保管エリアでは禁煙を徹底してください。

エンジンをいかなる炎にもさらさないでください。

排気シールド（装着している場合）は、配管、ホース、またはシーリングに不具合があった場合に、オイルや燃料の噴霧から高温の排気コンポーネントを保護します。排気シールドは正しく取り付けてください。

可燃性の液体が入っている配管またはタンクを溶接しないでください。可燃性の液体が入っている配管やタンクをガス切断しないでください。不燃性の溶剤を使用して、これらの配管やタンクを入念に清掃してから溶接またはガス切断を行ってください。

配線は正常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、確実に固定されている必要がある。すべての電気ワイヤを毎日チェックしてください。緩んだり擦り切れたワイヤは、すべて修理してから、エンジンを運転してください。すべての電気接続部を清掃して、すべての電気接続部を締め付けてください。

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ください。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。ヒューズおよび/または回路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する。

全配管とホースに摩耗や劣化が生じていないか点検してください。ホースは、適切な位置に取り回されている必要がある。配管とホースには、適正なサポートクランプと固定クランプを取り付ける必要があります。全接続部を推奨トルクで締め付けてください。漏れにより火災が発生する恐れがあります。

オイルフィルタおよびフュエルフィルタは正しく取り付けられている必要がある。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る。



図
8

g00704059

エンジンに給油する場合は、注意してください。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してください。

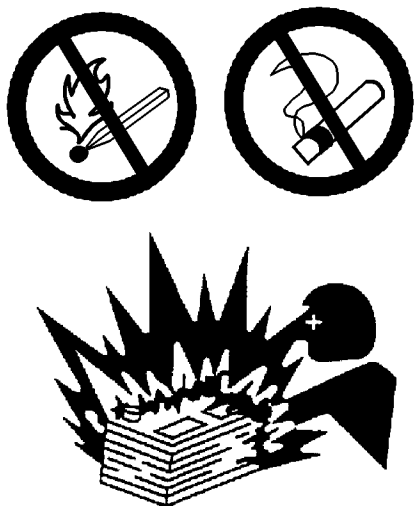


図 9 g00704135

バッテリーから発生するガスは爆発性です。バッテリー上部に裸火やスパークを近付けないでください。バッテリー充電している近くでは喫煙しないでください。

端子ポスト間に金属を接触させてバッテリー充電状態のチェックを行うのは絶対にやめてください。電圧計または比重計を使用してください。

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る。具体的な指示事項については、本取扱説明書「運転」の項を参照してください。

凍結したバッテリーを充電しないでください。爆発する恐れがあります。

バッテリーは、清潔な状態を保つようにしてください。カバー（装備されている場合）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・カバーを使用してください。

消火器

消火器が用意されていることを確かめます。消火器の使用法に慣れておいてください。消火器の点検と整備は定期的に行います。説明板に従ってください。

配管、チューブ、ホース

高圧配管は曲げないでください。高圧配管は叩かないでください。曲がったり損傷した配管は取り付けないでください。高圧フェUELラインには、他の部品を取り付けません。

緩んだり損傷した配管はすべて修理してください。漏れにより火災が発生する恐れがあります。修理および交換部品については、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店に問い合わせること。

配管、チューブ、ホースは慎重にチェックしてください。素手で漏れのチェックをしないでください。漏れをチェックする場合は、厚紙や段ボールを使用してください。全接続部を推奨トルクで締め付けてください。

以下のいずれかの状況が発生したら、部品を交換してください。

- ・ フィッティングに損傷や漏れが生じている。
- ・ 外側カバーがすりむけたり切傷が生じている。
- ・ ワイヤが露出している。
- ・ 外側カバーが膨張している。
- ・ ホース可動部が折れ曲がっている。
- ・ 外側カバーに内部の補強材が出ている。
- ・ フィッティングの位置がずれている。

クランプ、ガード、ヒートシールドがすべて正しく取り付けられていることを確かめます。こうすることにより、運転中に振動が生じたり、他の部品とこすれ合ったり、過熱したりすることがなくなります。

i02657887

けがの防止

構成部品の下で作業を行うときは、その構成部品を適切な方法で支えてください。

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

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

回転するファンの羽根に物を近づけないでください。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。

i05273534

エンジンの始動前

新品ないし整備や修理後のエンジンを初めて始動するときは、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いてください。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ます。

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ます。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ます。

エンジンに関する潜在的な危険がないかを点検してください。

エンジン始動時には、エンジンの上下および付近に他の人がいないかを事前に確認してください。作業をする周辺に他の人がいないことを確認します。

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

エンジンの始動が必要な整備手順を実施する場合は、保護用のガードおよび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、回転部品の周囲では慎重に作業してください。

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は無効化しないでください。これらの回路は人身事故の防止用に装備されています。同じくこれらの回路は、エンジンの損傷防止にも役立ちます。

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。

i05273577

エンジン始動



警告

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

警告タグがエンジン始動スイッチやコントロール装置に取り付けられている場合は、エンジンの始動やコントロールの操作を行わないでください。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。

エンジンの始動が必要な整備手順を実施する場合は、保護用のガードおよび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、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。正しい手順を把握しておくことは、エンジンコンポーネントの重大な損傷防止に役立ちます。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ーヒータ（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てください。

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。密閉された場所でエンジンを始動させる場合は、エンジンからの排気ガスを外部へ排出するようにしてください。

注記:エンジンには、通常の作動条件を想定した寒冷始動用の自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。

エンジンの各シリンダには、吸気を過熱して始動を容易にするグロープラグ始動補助装置が装備されます。

i05273580

エンジン停止

エンジン停止時は、エンジンのオーバーヒートや構成部品の摩耗進行を防止するために、取扱説明書エンジンの停止（運転操作編）にある手順に従ってください。

非常停止ボタン（装着の場合）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絶対にエンジンを始動しないでください。

新品ないし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、エンジンを停止してください。この処理は、エンジンへの燃料と空気の供給の両方もしくはどちらか一方を遮断することで実行できます。

i02657820

電氣系統

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ケーブルを絶対にバッテリーから外さないでください。バッテリーから発生する可燃性ガスが火花によって引火する恐れがあります。

バッテリーから発生する可燃性ガスに火花が引火しないように、ジャンパ・スタート・ケーブルの陰極“-”側を外部電源から始動モータの陰極“-”端子に最後に接続してください。始動モータに陰極“-”端子がない場合は、ジャンパ・スタート・ケーブルをエンジン・ブロックに接続してください。

電氣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。エンジンを始動する前にゆるんだ電氣配線をすべて締め付けてください。エンジンを始動する前に擦切れた電氣配線をすべて修理してください。具体的な始動手順については、取扱説明書をご参照ください。

接地方法

最適なエンジン性能と信頼性を発揮するためには、エンジンの電氣系統の適切な接地が不可欠です。接地が不適切な場合、電氣回路の経路が制御されず、信頼性が損なわれます。

電氣回路の経路が制御されない状態になると、メイン・ベアリング、クランクシャフト・ベアリング・ジャーナル面、アルミ部品が損傷することがあります。

エンジンからフレームへの接地ストラップが装備されていないエンジンでは、電氣放電によって損傷が起きる恐れがあります。

エンジンおよびエンジンの電氣系統を正しく機能させるため、バッテリーへ直接接続されている、エンジンからフレームへの接地ストラップを使用してください。この接続は、エンジンの接地からフレームに直接行ってもかまいません。

接地の接続部をすべてしっかり締め付け、腐食が無い状態にしてください。エンジンのオルタネータは、全充電電流を流すのに十分な導線でバッテリーの陰極“-”端子に接地しなければなりません。

製品情報編

機種外観

i05273537

機種外観図

1104 エンジンのモデル図

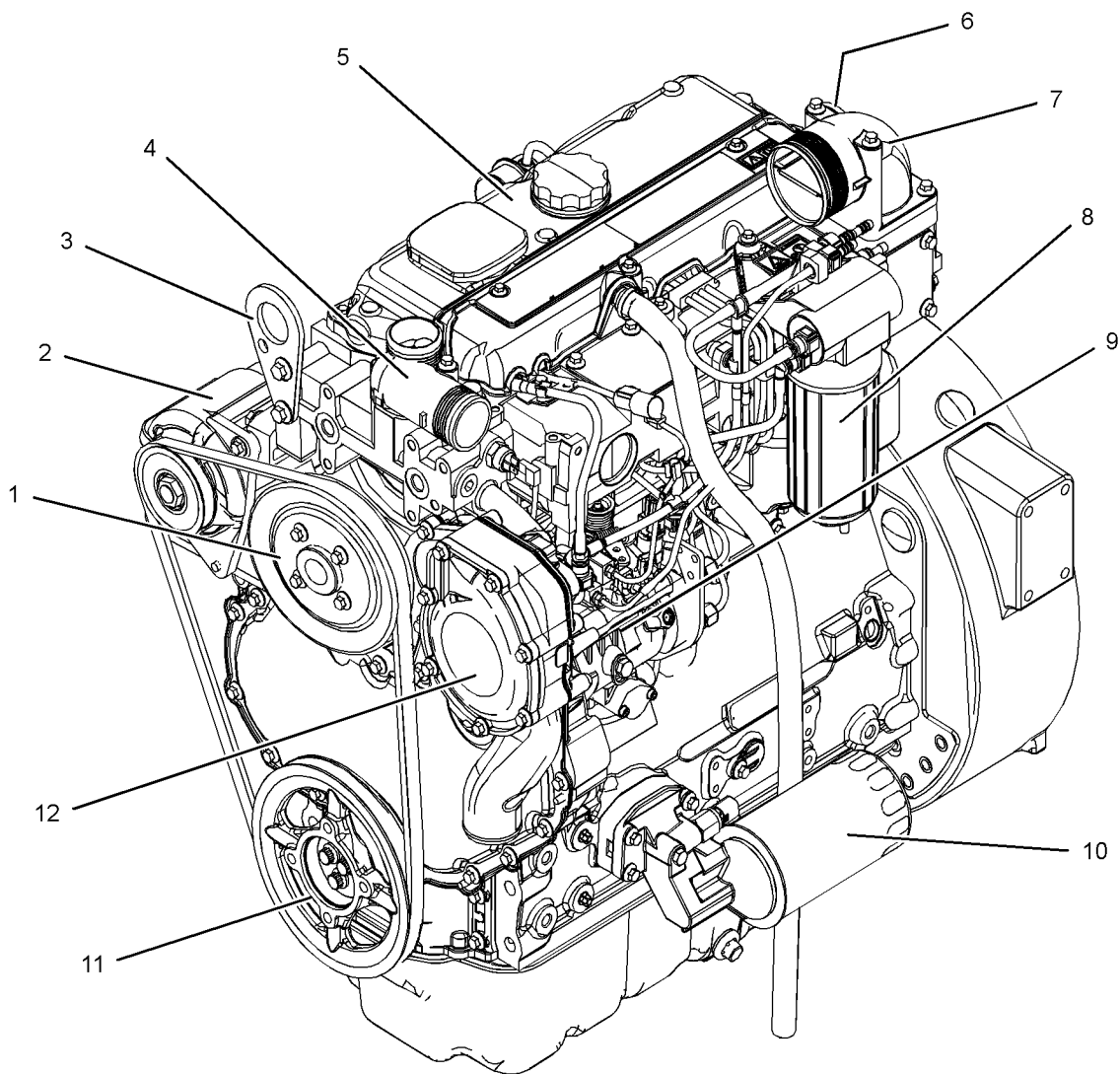


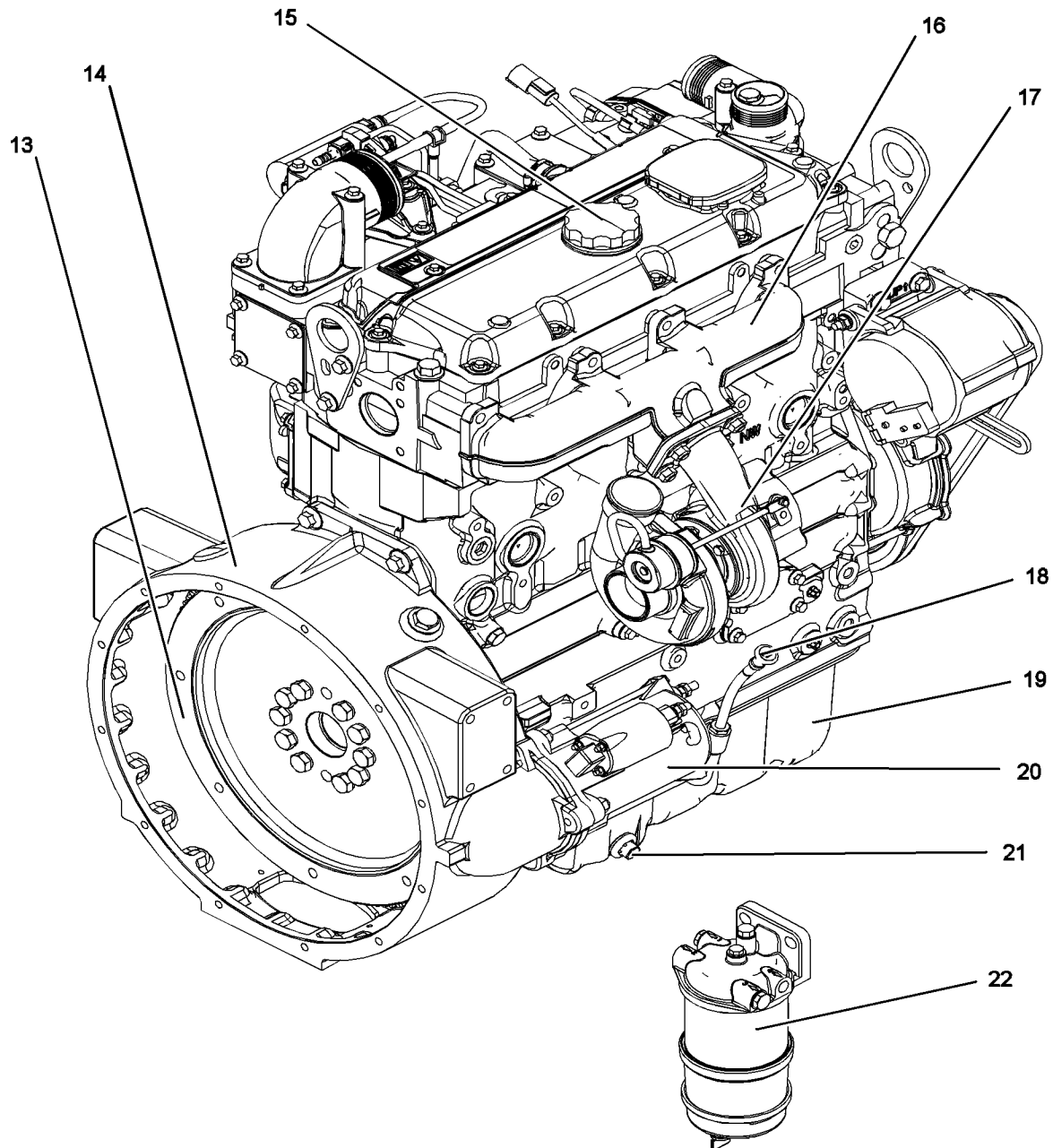
図
10

g01351713

代表例

- | | | |
|------------------|---------------------|------------------|
| (1) プーリ | (6) リアリフティングアイ | (11) クランクシャフトプーリ |
| (2) オルタネータ | (7) エアインテーク | (12) ウォータポンプ |
| (3) フロントリフティングアイ | (8) セコンダリフュエルフィルタ | |
| (4) ウォータアウトレット | (9) フュエルインジェクションポンプ | |
| (5) バルブ機構カバー | (10) オイルフィルタ | |

機種外観
機種外観図



図

11

g01352705

(13) フライホイール
(14) フライホイールハウジング
(15) フィラキャップ
(16) 排気マニホールド

(17) ターボチャージャ
(18) オイルゲージ
(19) オイルパン
(20) スターチングモータ

(21) オイルドレーンプラグ
(22) プライマリフュエルフィルタ

注記: プライマリフュエルフィルタは、エンジンから取り外されている場合があります。

i05273526

エンジンの説明

エンジンの吸気については次の方式が用意されています。

- ・ アフタクーラ付きターボチャージャ式
- ・ 過給式
- ・ 自然吸気式

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。

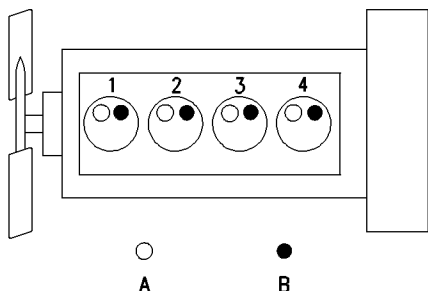


図 g00984281

バルブレイアウトの代表例

- (A) インレット・バルブ
(B) エキゾースト・バルブ

排出ガス制御システム

NK - 直接ディーゼル噴射

NL - ターボチャージャ, 直接ディーゼル噴射

NM - 空冷式給気クーラ付きターボチャージャ, 直接ディーゼル噴射

表 1

1104D (Mech) 産業用エンジンの仕様	
シリンダ数	直列4気筒
ボア (内径)	105 mm (4.134 in)

(続き)

(表 1、続き)

行程	127 mm (5.0 in)
吸気方式	自然吸気式 過給式 アフタクーラ付きターボチャージャ式
圧縮比	NA 19.3:1 T, TA 18.2:1
排気量	4.4 L (268 in ³)
着火順序	1 3 4 2
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)	0.20 mm (0.008インチ)
バルブブラッシュの設定 (排気)	0.45 mm (0.018 in)

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
- ・ ギヤ駆動式のオイルポンプ (ギヤタイプ)
- ・ オイルクーラ

エンジン潤滑用のオイルはギヤタイプポンプにより供給されます。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。バイパスバルブの働きにより、オイル粘度が高い状況下でも、エンジンパーツへの潤滑油供給は制限なしで行われます。同じくオイルクーラやフィルタエレメントでの目詰まり発生時も、バイパスバルブの働きにより、エンジンパーツへの潤滑油供給は制限なしで行われます。

エンジン効率, 排出ガス制御, エンジン性能は、運用および保守整備に関する推奨事項を正しく準拠しているかに依存します。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。保守整備項目の詳細については、取扱説明書給油整備間隔を参照してください。

エンジンのサービス寿命

エンジンの効率を高め、エンジン性能を最大限に発揮できるかは、運用および保守整備に関する推奨事項を正しく準拠しているかに依存します。同じく、燃料, クーラント, 潤滑油についても、推奨品を使用してください。必要なエンジン整備については、取扱説明書をガイドとして参照してください。

エンジンの耐用年数の期待値は通常、要求されている平均出力から推定されます。平均出力要求は、一定期間における燃料消費量に基づいて算出されます。フルスロットルでの運転時間が短い場合や、運転時のスロットル設定が低い場合ほど、平均出力要求は低下します。運転時間が短い場合ほど、エンジンのオーバーホール間隔は長くなります。

製品識別情報

i05273569

エンジンの識別

Perkins 製エンジンの識別は、シリアル番号で行われます。この番号が示されたシリアル番号プレートは、エンジンブロック左側に配置されています。

エンジン番号はNK12345U090001Pのような形式で示されています。

NK _____ エンジン型式
NK12345 _____ エンジンリスト番号
U _____ 英国製
090001 _____ エンジンシリアル番号
P _____ 製造年

Perkins ディーラは、各エンジンに使用されているコンポーネントを特定する際に、これらの番号を必要とします。これにより、交換部品の番号が正確に識別されます。

i05273576

シリアル番号プレート

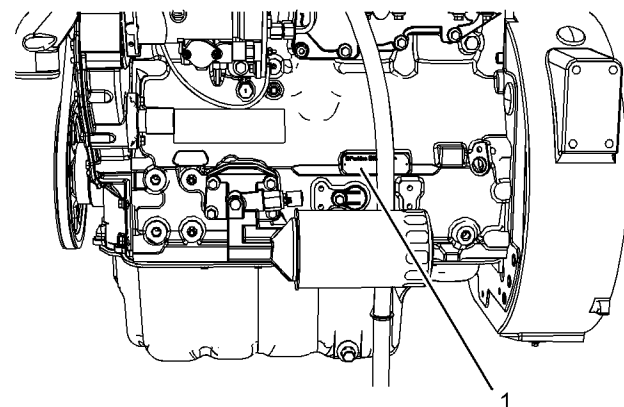


図 13
シリアル番号プレートの場所

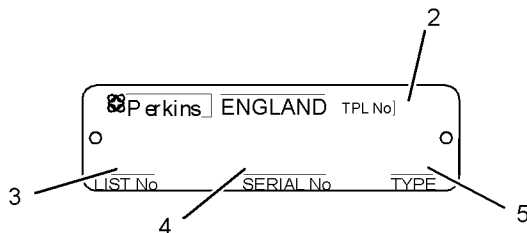


図 14
g01347465

代表的なシリアル番号プレート

- (2) 仮部品リスト番号
- (3) リスト番号
- (4) シリアル番号
- (5) タイプ

シリアル番号プレート(1)は、シリンダブロック左側、エンジン後方にあります。

シリアル番号プレートには、エンジンシリアル番号、モデルおよびアレンジメント番号の情報が記載されています。

i05273546

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。各エンジンに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。ここでの情報は、将来の参照用に保管しておいてください。

参照情報

- エンジンのモデル _____
- エンジンのシリアル番号 _____
- エンジンのローアイドル回転数 _____
- エンジンの全負荷回転数 _____
- プライマリフエルフイルタ _____
- ウォーターセパレータエレメント _____
- セカンダリフエルフイルタエレメント _____
- 潤滑油フィルタエレメント _____
- 補助オイルフィルタエレメント _____

製品識別情報
参考情報

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_____

ファンドライブベルト_____

オルタネータベルト_____

i05273581

有害排出ガス規制合格証


IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: #####12#### #####: #####12##### Engine Type: #4#/ #4# EPA Family: #####12#####		 120R-##6## eI1*97/68## #####16##### #4#: #####15#####
Advertised kw: #5## @ RPM: #4# Fuel Rate at adv. kW: #5## mm3/stk Init. Timing: #####l#### Disp: #4#	MLIT ##7##	
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to #4# U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.		
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust #5## Inlet #5##	#####ll ##### LABEL
Hanger No. #3#	Position #4#	Label No. 3181A081

図
15
代表例

g01350379

運転操作編

吊上げおよび保管

i05273520

製品の吊上げ

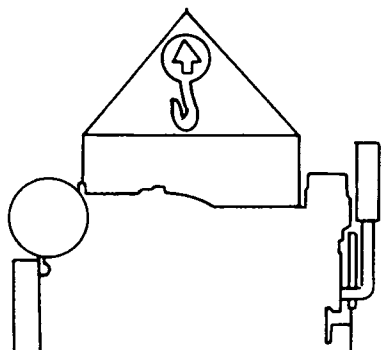


図
16

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。

i05273527

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。

保管の条件

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のクーラントは-36°C (-32.8°F)の外気温度に対して保護されます。気温や湿度の過度の変化にエンジンを曝さないでください。

保管の期間

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済みの手順は記録に残しておいてください。

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ます。
 - a. バイオディーゼルを使用していたエンジンの場合、システムの排出および新しいフィルタの取付けを行う必要があります。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. エンジン保管時のエンジンオイルの抜き取りは必要ではありません。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ヵ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°以上回します。エンジンに損傷や腐食がないか目視点検します。

保管前に、エンジンがカバーで完全に覆っていることを確認します。エンジン用に実行した手順を記録しておきます。

ゲージおよびインジケータ

i05273551

ゲージおよびインジケータ

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

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

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

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。SAE10W30の通常のエンジンオイル圧力は、定格回転数で207 ~ 413 kPa (30 ~ 60 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. エンジンスピードをローアイドルに下げる。
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ークーラント温度 – 標準的な温度範囲は71 ~ 96 °C (160 ~ 205 °F)です。圧力48 kPa (7 psi)で加圧されたクーリングシステムで許容される最大温度は110 °C (230 °F)です。特定の運転状況では、より高い温度になることもあります。表示される水温は、負荷に応じて変化することがあります。使用している加圧システムにおける沸点を、水温表示が絶対に超え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、次の手順を実施してください。

1. 負荷とエンジン回転数を低下させます。
2. クーリングシステムに漏れがないか点検する。
3. エンジンの即時停止が必要か、負荷の低減でエンジンを冷却できる状況かを特定します。



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。エンジンはハイアイドル回転数で損傷することはありませんが、ハイアイドルを超える回転数は厳禁です。



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ないし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) の右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」位置にある場合に作動します。



サービスアワーメータ – このゲージには、エンジンを使用した時間が表示されます。

機能およびコントロール装置

i05273535

フュエルシャットオフ

フュエルシャットオフソレノイドは、フュエルインジェクションポンプに配置されています。

フュエルシャットオフソレノイドが起動されると、ソレノイドは「開」位置に移動します。

フュエルシャットオフソレノイドが停止されると、ソレノイドは「閉」位置に移動します。

エンジンの始動要領

i05273560

エンジンの始動前

エンジンを始動する前には、必要な日常点検とその他の定期点検を実施してください。詳細は、取扱説明書給油整備間隔を参照してください。

- エンジン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。点検するべき項目はオイル漏れ、クーラント漏れ、ボルトの緩みおよび汚れやグリースの過剰などです。過剰な汚れやグリースの蓄積があれば除去しておきます。点検で確認された不具合は、すべて解消しておきます。
- クーリングシステムのホースに亀裂やクランプの緩みがないか点検します。
- オルタネータおよびアクセサリドライブベルトに、亀裂、破損、その他の損傷がないか点検します。
- 配線について、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。
- 燃料供給を点検します。ウォータセパレータ（装着の場合）から水を抜き取ります。燃料供給バルブ（装着の場合）を開きます。

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、フェルシステムから燃料が抜けている可能性があります。フィルタハウジングにエアが混入している場合があります。またフェルフィルタの交換を行うと、エンジン内にある程度の空気を取り込まれてエアポケットが発生します。これらの状況下では、フェルシステムのプライミングが必要です。フェルシステムのプライミングの詳細は、取扱説明書フェルシステム、燃料系統のプライミングを参照してください。



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。

- 始動スイッチやその他のコントロールに“運転禁止”などの警告タグが付けられている場合は、エンジンを始動したり、コントロールの操作をしないでください。
- 回転する部品の周囲に障害物がないことを確認します。
- 保護ガードは、すべて所定の位置に取り付けられている必要があります。損傷や欠損している保護ガードがないか点検します。損傷した保護ガードはすべて修理してください。損傷ないし欠損した保護ガードは交換してください。
- バッテリー充電器については、スタータモータの噛合い時に発生する高い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。電気ケーブルやバッテリーについて、接続不良や腐食がないか点検します。
- シャットオフおよびアラーム用のコンポーネント（装着の場合）は、すべてリセットしておきます。
- エンジン潤滑オイルの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。
- クーラント量を点検する。ヘッドタンク（装着の場合）のクーラントレベルを確認します。ヘッドタンクのクーラントレベルは「FULL」（満タン）マークに維持してください。
- ヘッドタンクの非装備エンジンの場合、クーラントレベルはフィラパイプの底から13 mm (0.5 in) 以内に維持します。サイトグラスの装備エンジンの場合、クーラントレベルはサイトグラス内に維持します。
- エアクリーナのサービスインジケータ（装着の場合）を確認します。黄色のダイヤフラムが赤い領域に入った場合や赤色のピストンが視認できる位置でロックしている場合は、エアクリーナのサービスが必要です。
- エンジン駆動式の装置については、いずれもエンジンとの接続が解除されていることを確認します。電氣的負荷については、最小化しておくか完全に切り除いておきます。

i05273524

i05273575

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。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。

コントロールの種類については、OEMの資料を参照してください。次の手順に従ってエンジンを始動する。

1. 装着の場合、エンジン始動前にスロットルレバーをフルスロットル位置にしておきます。

注意

30秒以上、エンジンのクランキングを行わないでください。電動始動モータを2分間冷ましてから、エンジンを再びクランキングしてください。

2. エンジン始動スイッチを「始動」位置にします。エンジン始動スイッチを「始動」位置に保持して、エンジンをクランクさせます。
3. エンジンが始動したら、エンジン始動スイッチを解放します。
4. 装着の場合、スロットルレバーをゆっくりローアイドル位置に移動して、エンジンをアイドル状態にします。詳細は、取扱説明書エンジンの始動後を参照してください。
5. エンジンが始動しない場合は、エンジン始動スイッチを解放して、スタータモータを冷却させます。その後で手順2～4を繰り返します。
6. エンジンを停止するには、エンジン始動スイッチを「OFF」位置に回してください。

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します。必要であれば修理する。エンジンが始動しない原因がバッテリーだけである場合は、バッテリーを充電するか、ジャンプスタートケーブルを用いたエンジン始動を行います。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ます。

注意

電気始動モータおよび同一電圧のバッテリー電源を使用してください。必ずジャンパ・スタートの電圧と同じ電圧を用いてください。電圧が高いバッテリーを使用すると電気系統を損傷します。

バッテリー・ケーブルの極性を誤らないでください。オルタネータを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、取外しは最初に行ってください。

外部電源を使ってエンジンを始動する場合は、エンジン・コントロール・スイッチを「OFF」位置に回してください。ジャンパ・スタート・ケーブルを取り付ける前に、すべての電気付属品を「OFF」位置にしてください。

始動させるエンジンにジャンパ・スタート・ケーブルを接続する前に、主電源スイッチが「OFF」位置になっていることを確かめてください。

1. 始動スイッチを「OFF」位置にします。エンジンのアクセサリをすべてオフにします。
2. ジャンプスタートケーブルの一方の (+) 側を放電したバッテリーのプラス (+) ケーブルターミナルに接続すること。ジャンプスタートケーブルのもう一方の (+) 側を電源のプラス (+) ケーブル端子に接続する。

エンジンの始動要領

エンジンの始動後

3. ジャンプスタートケーブルの一方の (-) 側を電源の (-) ケーブルターミナルに接続する。マイナス側ジャンプスタートケーブルのもう一方の端を、エンジンブロックまたは車体アースに接続します。この手順は、一部のバッテリーから発生する可燃性ガスがスパークで着火するのを防止するためです。
4. エンジンを始動します。
5. ストールしているエンジンが始動したら、直ちに逆の手順でジャンプスタートケーブルの接続を外します。

ジャンプスタートの実施後、過度に放電されたバッテリーをオルタネータでは完全に充電できない場合があります。こうしたバッテリーはエンジン停止後に交換するか、バッテリー充電器を用いて正常な電圧まで充電する必要があります。使用不可能と思われるバッテリーであっても、その多くは再充電が可能です。詳細は、取扱説明書バッテリーの交換および試験と調整マニュアル Battery - Test を参照してください。

i05273582

エンジンの始動後

注記: 0 ~ 60 ° C (32 ~ 140 ° F) の温度域では、ウォームアップ時間は約3分かかります。0 ° C (32 ° F) を下回る温度では、追加のウォームアップ時間が必要な場合があります。

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

- ・ エンジンに負荷をかける前に、アイドル回転および半速回転（エンジン負荷なし）における液体や空気の漏れの有無を点検します。一部の用途では、この操作が実施できない場合もあります。
- ・ エンジンをローアイドルで運転し、システム全体を作動温度に到達させます。ウォームアップ中にすべてのゲージを点検します。

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

エンジンの運転

i05273573

エンジンの運転

適切な運転およびメンテナンスは、エンジンの耐用年数と効率を最大化させる重要な要素です。取扱説明書の指示に従うことにより、最小のコストでエンジン耐用年数を最大化できます。

エンジンを定格回転数で運転できるのは、エンジン作動温度への到達後です。エンジンの作動温度への到達に要する時間は、エンジンスピード (rpm) や出力要求が低いほど短くて済みます。この方法は、エンジンを無負荷状態でアイドリングさせるよりも効率的です。エンジンは通常、数分程度で作動温度に到達します。

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

i05273539

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。エンジンが耐用年数にわたって最適な性能を発揮し続けるようにするために、推奨手順に従ってください。

- ・ 燃料の漏出を予防します。

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。燃料は推奨品だけを使用してください。
- ・ 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回避して、できるだけエンジンを停止させるようにします。

- ・ エアクリーナのサービスインジケータは頻繁に確認します。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。

- ・ 電気系統は正常な状態に維持します。

バッテリーセルが1個でも不良だと、オルタネータに過剰な負荷が加わります。その結果、余分の電力と燃料が消費されます。

- ・ ドライブベルトの調整が正しいかを確認します。ドライブベルトは正常な状態に維持する必要があります。
- ・ 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かを確認します。
- ・ エンジン温度が低いと余分の燃料が消費されます。可能な場合は、ジャケットウォータシステムおよび排気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は清浄な状態を維持し、適切な修理を施してください。水温レギュレータのない状態では、絶対にエンジンを運転しないでください。これらの要件は、いずれも作動温度の維持に役立ちます。

エンジン停止

i05273543

i05273570

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、オーバーヒートを起こしてエンジンの構成部品の摩耗が早まる恐れがあります。

エンジンを高速回転数または高負荷で運転していた場合は、エンジンの内部温度を下げて安定させるために、3分以上低速アイドル回転数で運転してからエンジンを停止してください。

高温状態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およびベアリングの耐用年数を最長化することができます。

低負荷で運転をさせてきたエンジンを止める場合は、停止前にエンジンをローアイドルで30秒運転してください。エンジンを高速走行または高負荷運転させてきた場合は、ローアイドルで最低3分エンジンを運転してください。この手順によりエンジン内部の温度が下がって安定した状態になります。

エンジンの停止手順は、事前に把握しておく必要があります。エンジンの停止手順は、エンジンに装備されたシャットオフシステムに従って実行させるか、あるいはOEMの資料を参照してください。

- ・ エンジンを停止させるには、キーを「OFF」位置にします。

i02657830

非常停止

注意

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

OEMによっては、非常停止ボタンを装備している場合があります。非常停止ボタンの詳細については、OEMからの資料をご参照ください。

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構成部品がしっかり固定されていることを確かめてください。

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。

- ・ 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、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。
- ・ 必要な場合は、細部の調整を行う。漏洩部はすべて修理し、緩んだボルトはすべて締め付けます。
- ・ 必要なサービス間隔を確認します。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

取扱説明書の交換時容量および推奨事項に記載されている推奨不凍液 / 冷却水の混合液のみを使用してください。これを怠るとエンジンを損傷する恐れがあります。

- ・ エンジンが冷めるまで待ちます。クーラント量を点検する。
- ・ 凍結が予測される場合、クーラントで適正な不凍液が使用されているかを確認します。クーリングシステムには、予想される最低外気温に対して凍結防止の措置をしておく必要があります。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。こうしたメンテナンスの概要はOEMの資料に解説されています。

寒冷時の運転

i05273528

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諸問題
- ・ 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。

凍結温度域になっているエンジンの運転やメンテナンスには、複数の要因が関係します。その理由は、次の状況が寄与するからです。

- ・ 気象条件
- ・ エンジンの用途

Perkins ディーラまたは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

- ・ エンジンが始動する場合は、最低作動温度である81°C (177.8°F) に達するまでエンジンを運転し続けます。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ず。従って、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ず。
- ・ 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。
- ・ ゴム製の部品（ホース、ファンドライブベルトなど）は、すべて毎週点検します。
- ・ 電気系統の配線および接続部について、摩損や絶縁材の損傷がないか点検します。
- ・ すべてのバッテリーを完全に充電して、暖かい状態で保持します。
- ・ 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。詳細は、試験と調整マニュアルGlow Plug - 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。オイルの粘度は、エンジンクランクに必要なトルクの大きさを左右します。推奨されるオイルの粘度については、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

クーラントの推奨事項

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

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

エンジンブロックヒータ

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

- ・ 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。通常、有効に機能するブロックヒータは1,250/1,500 Wの装置です。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。これによりエンジンの暖機完了に要する時間を短縮できます。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。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、82 °C (179.6 °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。この手順は、フル出力でのエンジン使用前に必ず実施してください。極寒環境で運用する場合、短い間隔でエンジンを作動させると、エンジンのバルブ機構を損傷させる危険性があります。こうした状況には、暖機の完了前にエンジンの始動と停止を何度も繰り返す操作が該当します。

通常の作動温度よりも低い温度でエンジンを使用すると、燃料とオイルが燃焼室で完全燃焼できません。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。正常な作動温度にあるエンジンでは、通常これらの付着物は燃焼して消滅するので、問題になることはありません。

暖機の完了前にエンジンの始動と停止を何度も繰り返すと、カーボン堆積物は厚くなっていきます。その結果、次の問題が起きます。

- ・ バルブの自由な動きが抑制されます。
- ・ バルブの固着が起きます。
- ・ プッシュロッドが湾曲します。
- ・ 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。

これらの理由からエンジン始動時は、クーラント温度が最低71 °C (160 °F)に達するまでエンジンを回転させておく必要があります。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。

エンジンの十分な暖機が不可欠な理由としては、各種のエンジン部品を良好な状態に保ち、エンジンの耐用年数を延ばす点も挙げられます。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。これらのことから、エンジンベアリングやピストンリングなど各種部品の寿命を伸ばすことが期待されます。ただし、無用な摩耗や燃料消費を抑える観点から、不要なアイドル時間は10分まで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

エンジンには水温レギュレータが装備されています。エンジンクーラントが適切な作動温度以下であれば、ジャケットウォーター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。このようにしてエンジン周囲を流れるクーラントは、低い温度に維持されます。エンジンジャケットウォーター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ー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。こうした機構により、最適な効率で放熱を行うために必要な最大量のクーラントがラジエータに流されます。

注記: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。

エアインレットおよびエンジンコンパートメントの断熱

-18°C (-0°F)を下回る温度を頻繁に経験する環境では、エアクリーナ用インレットのエンジンコンパートメント内への配置が必要となる場合があります。こうしたエアクリーナのエンジンコンパートメント内への配置については、エアクリーナに入る雪を最小化する効果も期待できます。さらに、エンジンの廃熱は吸気を暖めるのに役立ちます。

エンジンコンパートメントを断熱することは、エンジン周囲の保温に寄与します。

i05273566

燃料および寒冷時の影響

注記:燃料は、Perkinsの推奨グレードのものだけを使用してください。詳細は、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。このシリーズのエン

ジンでは、次の燃料を使用できます。

- ・ グループ1
- ・ グループ2
- ・ グループ3
- ・ 特殊燃料

Perkinsはこのシリーズのエンジンで使用する燃料について、グループ1とグループ2のみにすることが好ましいとしています。

グループ1燃料は、Perkinsで一般的に使用される燃料グループとして適しています。グループ1燃料は、エンジンの寿命と性能を最大化します。グループ1燃料はグループ2燃料に比べて、通常の利用範囲はより限られています。冬季の寒冷条件下では、グループ1燃料が使用できないケースもしばしば存在します。

注記:グループ2燃料では、最大650マイクロメータ径の摩耗痕が必要です (HFRRからISO 12156-1)。

グループ2燃料は、保証の対象内になると見なされています。このグループの燃料は、エンジンの寿命、最大出力、燃料効率を低下させる場合があります。

グループ2ディーゼル燃料の使用時に次のコンポーネントを用いることは、寒冷環境で生じる問題の最小化に寄与します。

- ・ 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)
- ・ フュエルラインのインシュレーション (OEM オプションの場合あり)

グループ1燃料とグループ2燃料の違いは、主として3つにまとめられます。グループ1燃料はグループ2燃料に対して、次の特徴を有しています。

- ・ 曇り点が低い
- ・ 流動点が低い
- ・ 単位燃料体積あたりのエネルギー量が大きい

注記:グループ3燃料は、エンジンの寿命を低下させます。グループ3燃料の使用は、Perkinsによる保証の範囲外とされています。

グループ3燃料には、低温用燃料 および航空用ケロシン燃料が含まれます。

特殊燃料にはバイオ燃料が含まれます。

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します。これらの結晶により燃料フィルタが目詰まりする可能性があります。

流動点とは、ディーゼル燃料の粘度が増す温度に対応します。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となります。

寒冷時の運転

寒冷時における燃料関連構成部品

ディーゼル燃料の購入時は、これら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してください。特定の気候環境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。不具合の中には、こうした温度差に起因するものも存在します。

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、事前に燃料のワックス化について点検してください。

温度が0°C (32°F)を下回る環境でエンジンを運転する場合は、低温用燃料の利用もできます。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します。

寒冷環境での運用の詳細は、取扱説明書寒冷環境用の燃料および寒冷環境での燃料関連コンポーネントを参照してください。

i05273548

寒冷時における燃料関連構成部品

フュエルタンク

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

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

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

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

どのような燃料貯蔵タンクでも、水と沈殿物の除去は、毎週、整備間隔およびフュエルタンク補充時のタイミングで実施してください。この作業は、燃料貯蔵タンクから水や沈殿物がエンジン用のフュエルタンクへ送り出されるのを防ぐことにつながります。

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

プライマリフュエルフィルタの位置は、寒冷時での運用で重要な意味を持ちます。プライマリフュエルフィルタおよび燃料供給ラインは、温度が低下した燃料の影響を最も受けやすいコンポーネントです。

フュエルヒータ

注記: OEMの製品では、燃料ヒータが装備されているものもあります。その場合、フュエルトランスファポンプでの燃料温度は73°C (163°F)を超えてはいけません。

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

給油整備編

i05273562

交換容量

i05273556

補充容量

潤滑系統

エンジンクランクケースの交換時の容量は、クランクケースまたはサンプ容量に標準的なオイルフィルタを加えた概算値で示されています。補助オイルフィルタシステムの装着時は、追加のオイル量が必要になります。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。潤滑剤の仕様の詳細は、取扱説明書保守整備編を参照してください。

表 2

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
オイルパン ⁽¹⁾	5 L (1.1658 Imp gal)	7 L (1.5398 Imp gal)

(1) これらの値はオイルパン（アルミ製）についての概算容量であり、出荷時に取り付けられる標準オイルフィルタも含まれています。補助オイルフィルタおよび代替オイルパンを装備したエンジンの場合は、追加のオイル量が必要になります。エンジンオイルパンおよび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。

クーリングシステム

外部システムの容量については、OEMの仕様を参照してください。この容量情報は、クーリングシステム全体に対するクーラント/不凍液の量の特定に必要となります。

表 3

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	7 L (1.5398 Imp gal)
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や補助タンクが該当します。詳細は、OEMの仕様を参照してください。この行には外部システムの容量を記入しておきます。

液体に関する推奨事項

潤滑油の一般情報

エンジン排出ガスの認証に対する政府規制をクリアするには、潤滑油に関する推奨事項を遵守する必要があります。

エンジン製造業者協会 (EMA, Engine Manufacturers Association) 推奨オイル

ディーゼルエンジンオイルに関するエンジン製造業者協会推奨ガイドラインをPerkins は了承をしています。このガイドラインの詳細は、最新版のEMA刊行物、EMA DHD -1を参照してください。

APIオイル

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。

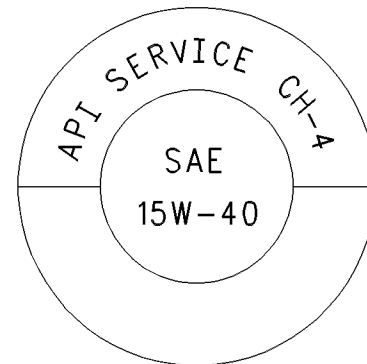


図 g00546535

17

代表的なAPI記号

ディーゼルエンジンオイルCC, CD, CD-2, CEは1111996, 1996以降、API認定の等級から外されました。表4は現在用いられる等級をまとめたものです。

表 4

API等級	
電流	現行

(続き)

交換容量 液体に関する推奨事項

(表 4、続き)

CH-4, CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 ⁽¹⁾

(1) オイルCD-2は2サイクルディーゼルエンジン用です。Perkinsからは、CD-2オイルを使用するエンジンは販売されていません。

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による規定以外にも、潤滑油の購入時に参考になる規定が存在しています。オイルの推奨粘度は、本刊行物液体の推奨事項/エンジンオイル（保守整備編）に記載されています。

エンジンオイル

市販のオイル

市販ディーゼルエンジンオイルの性能は、米国石油協会（API, American Petroleum Institute）の等級に基づいています。こうしたAPI等級は、様々な条件下で運転される多様なディーゼルエンジン用の市販潤滑油を提供する目的で制定されたものです。

次の等級に適合する市販オイルのみを使用してください。

- ・ APICH-4CI-4

正しい市販オイルの選択については、次の解説を参照してください。

EMA DHD-1 - エンジン製造業者協会（EMA, Engine Manufacturers Association）からは、APIのオイル等級の代替となる潤滑油についての推奨事項が構築されています。DHD-1は、高速、4ストロークサイクル、高負荷用および低負荷用に分類されるディーゼルエンジンに関するオイル性能レベルを規定した推奨ガイドラインです。DHD-1オイルのPerkins製エンジンでの使用は、推奨オイルがAPI CH-4, API CG-4およびAPI CF-4の場合に行えます。DHD-1オイルは、API CG-4およびAPI CF-4と比較して、より優れた性能を発揮させることが意図されています。

DHD-1オイルは、各種の用途で用いられるPerkins製高性能ディーゼルエンジンで必要とされる要件に適合します。DHD-1の策定時に用いられた試験および試験基準値は、新規のAPI CH-4等級のものと同様です。よってこれらのオイルは、低排出型ディーゼルエンジンで必要となる要件も満たしています。DHD-1オイルは、有害なスート（すす）排出を抑制するため、耐摩耗性能およびオイルフィルタの目詰まり防止能力が改善されています。同じくこれらのオイルは、2分割スチール製ピストンおよびアルミ製ピストンを用いたエンジンにおけるピストン堆積物の抑制でも優れた性能を発揮します。

すべてのDHD-1オイルについては、ベースストックおよび最終的な市販オイルの粘度グレードに対して、包括的な試験プログラムが施されるようになっていきます。APIベースオイル互換性ガイドラインのDHD-1オイルへの適用は適切ではありません。これは、市販オイルの製造過程におけるベースストック変更に起因した性能の変動を抑制するためのものです。

DHD-1オイルは、オイル寿命を最適化する延長オイル交換間隔プログラムでの利用が推奨されます。これらのオイル交換間隔プログラムは、オイル分析を基に実施されます。DHD-1オイルは、高品質オイルが求められる場合での利用が推奨されます。具体的なオイル交換間隔の最適化ガイドラインについては、PerkinsディーラまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。

API CH-4 - API CH-4オイルは、新しい高性能ディーゼルエンジンの要件に適合するように開発されたものです。同じくこのオイルは低排出型ディーゼルエンジンの要件に適合するようにも設計されています。それ以外にもAPI CH-4オイルは、旧型ディーゼルエンジンおよび高硫黄ディーゼル燃料を使用するディーゼルエンジンでも利用できます。API CH-4オイルをPerkins製エンジンで利用できるのは、API CG-4およびAPI CF-4オイルを用いている場合です。API CH-4オイルとAPI CG-4オイルを比較すると、前者はピストンへの体積、オイル消費量の制御、ピストンリングの摩耗、バルブトレインの摩耗、粘性の制御 および 腐食性の点で総合的に後者を上回っています。

API CH-4オイルについては、新たに3種類のエンジン試験が構築されています。1番目の試験では主として、2分割スチール製ピストン式エンジンにおける、ピストン堆積物の評価を行います。この試験（ピストン堆積物）では、オイル消費量の制御性も測定します。2番目の試験は、オイルに対する中程度のスート（すす）混入下で実施されます。この2番目の試験で計測する基準は、ピストンリングの摩耗、シリンダライナの摩耗および腐食の耐性です。新しい3番目の試験では、オイル中のスート（すす）濃度を高めた状態で、バルブトレーンの摩耗、オイルフィルタの目詰まりに対する耐性およびスラッジの制御が計測されます。

こうした新規試験の他にもAPI CH-4オイルでは、多量のスート（すす）が発生する用途における粘度制御について、より厳格な基準が設定されています。このオイルでは、耐酸化性能も向上しています。API CH-4オイルは、アルミ製ピストン（非分割）型エンジンでの追加試験（ピストン堆積物）に合格する必要もありません。オイル性能は、高硫黄ディーゼル燃料の利用地域で運用されるエンジンについても確立されています。

以上のような改良が加えられたことで、API CH-4オイルはオイル交換間隔の最適化を実現しています。API CH-4オイルは、オイル交換間隔の延長を目的とした利用が推奨されます。API CH-4オイルは、高品質オイルが求められる場合での利用が推奨されます。具体的なオイル交換間隔の最適化ガイドラインについては、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

API等級に適合した一部の市販オイルについては、オイル交換間隔を短くする必要が生じることがあります。必要なオイル交換間隔を特定するには、オイルの状態を詳しく監視し、摩耗金属に関する分析を行ってください。

注意

オイルに関する推奨事項に従わないと、堆積物や過度の摩耗によりエンジン寿命が短縮する可能性があります。

直噴 (DI) デーゼルエンジンの全塩基価 (TBN) と燃料硫黄レベル

オイルの全塩基価 (TBN, Total Base Number) は、燃料内の硫黄濃度に依存します。蒸溜燃料を用いる直噴エンジンでは、新品時におけるオイルの最低TBNが燃料内硫黄濃度の10倍になっている必要があります。TBNの規定はASTM D2896で行われています。オイルの最低TBNは5で、これは燃料内硫黄濃度とは関係しません。図18にはTBNの相関関係が示されています。

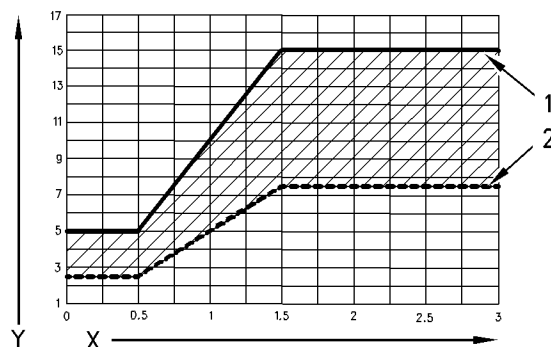


図 18 g00799818

- (Y) ASTM D2896の定めるTBN
- (X) 燃料内硫黄の重量比
- (1) 新品時におけるオイルTBN
- (2) TBNが初期値の50パーセントに劣化したらオイルを交換します。

燃料内硫黄濃度が1.5パーセントを上回る場合は、次のガイドラインに従ってください。

- ・ 選択すべきオイルは、EMA DHD-1 および API CH-4 のいずれかの等級を満たす中で最大TBNのものです。
- ・ オイル交換間隔を短くします。オイル分析に基づいて、オイル交換間隔を特定します。オイル分析には必ず、オイルの状態分析および金属摩耗分析を含めてください。

TBNの値の大きいオイルの使用は、過剰なピストン堆積物を発生させることがあります。こうした堆積物は、オイル消費量の制御性やシリンダボア内の摩耗性に悪影響を及ぼす可能性があります。

注意

直接噴射 (DI, Direct Injection) 式ディーゼルエンジンで硫黄レベル0.5パーセント以上の燃料を用いる場合は、磨耗抑制の観点から、オイル交換の間隔を短くする必要があります。

表 5

燃料中の硫黄濃度	オイル交換間隔
0.5未満	通常
0.5 ~ 1.0	通常の0.75
1.0を超過	通常の0.50

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。

交換容量

液体に関する推奨事項

冷えたエンジンの始動に必要なオイル粘度は、表6（最低温度）を参照してください。

予期される最高外気温度でのエンジン運転に必要なオイル粘度は、表6（最高温度）を参照してください。

一般的に推奨されるのは、始動時の温度条件に適合する中で最高粘度のオイルを使用することです。

表 6

エンジンオイル粘度		
EMA LRG-1 API CH-4 粘度等級	外気温	
	最小値	最大値
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

合成ベースストックオイル

合成ベースオイルが使用できるのは、各エンジンに課された性能要件を満たしている場合です。

一般に合成ベースオイルは次の2点において従来型オイルよりも優れています。

- ・ 合成ベースオイルは低温時の流動性が改善されており、この性質は極寒条件では特に顕著です。
- ・ 合成ベースオイルは酸化安定性が改善されており、この性質は高温運転時に特に顕著です。

一部の合成ベースオイルは、オイル寿命を延ばす特性を有しています。Perkins はどのタイプのオイルであっても、オイル交換間隔の自動的な延長を推奨していません。

再精製ベースストックオイル

再精製ベースストックオイルをPerkins 製エンジンで使用できるのは、Perkins の課した性能要件を満たしている場合です。再精製ベースストックオイルは、最終製品オイル単独で使用することも、新しいベースストックオイルと併用することもできます。米国の軍用仕様および他の重機メーカーの仕様も、同じ基準を満たす再精製ベースストックオイルの使用を認めています。

再精製ベースストックオイルの製造工程では、使用済みオイルに残留する摩耗金属および添加剤が適切なレベルにまで除去される必要があります。通常の再精製ベースストックオイルの製造工程では、使用済みオイルに対する真空蒸溜と水素処理が行われています。濾過の実施は、再精製ベースストックオイルの品質維持における有効的な手法です。

寒冷時の潤滑油

エンジンの始動と運転を-20 °C (-4 °F)を下回る外気温度で行う場合は、低温でも流動性のあるマルチグレードオイルを使用してください。

これに該当するのはSAE 0WまたはSAE 5Wの粘度グレードを有するオイルです。

エンジンの始動と運転を-30 °C (-22 °F)を下回る外気温度で行う場合は、粘度グレードが0Wまたは5Wである合成ベースストックのマルチグレードオイルを使用してください。流動点が-50 °C (-58 °F)よりも低いオイルを使用してください。

寒冷時で許容される潤滑油の種類は限られません。Perkins からは、寒冷時における次の潤滑油の使用が推奨されています。

第1の選択 - EMA DHD-1推奨ガイドラインに則したオイルを使用します。CH-4オイルでAPIライセンスを受けているものを使用します。オイルの粘度グレードは、SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30, SAE 5W40のいずれかが必要です。

第2の選択 - CH-4添加剤パッケージを有すオイルを使用します。このオイルについてAPIライセンス要件の試験は実施されていませんが、SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30, SAE 5W40のいずれかのオイルが必要です。

注意

二次選択のオイルを使用するとエンジンの耐用年数を劣化させるおそれがあります。

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。エンジン寿命の最大化や定格性能の達成にあたって、市販の添加剤の使用は必要ありません。完全調合式の製品オイルは、ベースオイルと市販の添加剤パッケージから成り立っています。これらの添加剤パッケージは、工業規格に則した特性を製品オイルに持たせる目的で、精密な割合にてベースオイルに配合されています。

製品オイル中に市販の添加剤を投入した場合、その性能や適合性を評価するための業界標準試験は存在していません。市販の添加剤の利用は、製品オイルで用いられている添加剤パッケージとの互換性がない場合に、製品オイルの性能を低下させる可能性があります。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。これは、クランクケース内のスラッジ発生の原因になります。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。

- 適切なオイルを選択するか、ディーゼルエンジンオイルに関するEMA推奨ガイドラインないし推奨されるAPI等級に適合する市販オイルを選択します。
- 該当する“推奨油粘度”の表を参照して、各エンジンに適した適切なオイルの粘度グレードを確認します。
- エンジン整備を規定されている間隔で実施します。オイルおよびフィルタは新しいものを使用します。
- 取扱説明書給油整備間隔に規定されている間隔で、メンテナンスを実施します。

オイル分析

一部のエンジンには、オイルサンプリング用のバルブが装着されています。分析が必要な場合は、オイルサンプリングバルブを用い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がモニタされます。ここで分析されるのは、オイルに含まれる摩耗金属の量と種類です。オイルに含まれるエンジンの摩耗金属は、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。
- ・ オイル状態分析では、オイルの潤滑特性の劣化具合が確認されます。ここでは新品のオイルと使用済みオイルのサンプルを用いて、両者の特性を比較する赤外線分析が行われます。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。

i05273529

液体に関する推奨事項 (冷却液情報)

クーリングシステムの仕様

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ず、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該当します。

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および潤滑システムのメンテナンスは、フェ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用には、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、絶対に硬水、塩分を含む軟水 および 海水を使用しないでください。

蒸留水や脱イオン水が入手不可能な場合は、表7に示した条件に合った水を使用してください。

表7

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問い合わせてください。

- ・ 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、防止剤が溶解せ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パーセントの純粋グリコールは-23°C (-9°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8および9を参照してください。

表 8

エチレングリコール		
濃度	不凍効果	沸騰防止
50 %	-36 °C (-33 °F)	106 °C (223 °F)
60 %	-51 °C (-60 °F)	111 °C (232 °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 9

プロピレングリコール		
濃度	不凍効果	沸騰防止
50 %	-29 °C (-20 °F)	106 °C (223 °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。

推奨クーラント

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。

推奨 - Perkins エクステンドライフクーラント (ELC, Extended Life Coolant)

良好 - 市販のヘビーデューティ不凍液でASTM D4985仕様に適合するもの

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。

注記: ASTM D4985規格に適合した市販のヘビーデューティ不凍液については、最初の充填時にSCAでの処理が必要になる場合があります。各製品のOEM資料またはラベルを参照してください。

沸騰防止や凍結防止が不要な定置エンジンや船用エンジンの場合、SCAと水の混合液が使用できます。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。

外気温が43 °C (109.4 °F)を上回る環境で運用するエンジンの場合は、SCAと水の混合液を使用する必要があります。季節変動により外気温が43 °C (109.4 °F)を上回る場合と0 °C (32 °F)を下回る場合がある環境で運用するエンジンに適した防護レベルについては、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

表 10

クーラントの寿命	
クーラントの種類	使用壽命
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 D4985に適合するもの	3,000サービス時間または2年
Perkins POWERPART SCA	3,000サービス時間または2年
市販SCAと水	3,000サービス時間または2年

エクステンドライフクーラント (ELC)

Perkins からは、次の用途で用いるエクステンドライフクーラント (ELC, Extended Life Coolant) 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におけるこれら添加剤の量は、エンジンクーリングシステム内のあらゆる金属を腐食から保護するための最適な配合にされています。

ELCは、蒸留水との1:1混合の調製済み冷却液として提供されています。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。

交換容量

液体に関する推奨事項

ELC原液も販売されています。ELC原液を用いると、極寒条件での凝固点を -51°C (-60°F)まで下げることができます。

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 ディーラまたは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。

不凍液と添加剤のバランスを適正な状態で維持するには、エクステンドライフクーラント (ELC, Extended Life Coolant) の推奨濃度を維持しなければなりません。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。

排出後のクーリングシステムを再充填した後は、クーリングシステムのフィラキャップを外した状態でエンジンを運転してください。エンジンの運転は、正常な作動温度に到達してクーラントレベルが安定するまで実行します。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. Perkins 製クリーナを使用してシステムを洗浄します。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。清浄な水を用いてクーリングシステムをフラッシュ (洗浄) 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 $49\sim 66^{\circ}\text{C}$ ($120\sim 150^{\circ}\text{F}$)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当な容器に排出させ、清水を使ってクーリングシステムを洗い流します。

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. システムが完全に浄化されるまで、手順6と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に対する汚染については、通常のヘビーデューティ不凍液またはSCAでは、最大10パーセントまでが許容されます。不純度がシステム総容積の10パーセントを超えた場合は、次の手順のいずれかを実施してください。

- ・ 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。これにより不純度が10パーセント未満になるはずですが。
- ・ 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。

Perkins 製のエンジンクーリングシステムでは、補助クーラント添加剤 (SCA, Supplemental Coolant Additive) の濃度を500時間間隔で試験する必要があります。

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。

SCAの部品番号および数量については、表11を参照してください。

表 11

Perkins 液体SCA	
部品番号	容量
21825735	10

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

ASTM D4985仕様に適合する市販ヘビーデューティ不凍液には、初回充填時にSCAの追加が必要なことがあります。各製品のOEM資料またはラベルを参照してください。

クーリングシステムの初回充填時におけるPerkins 製SCAの必要量は、表12の計算式を用いて特定できます。

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。

交換容量 液体に関する推奨事項

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。SCAの濃度を試験します。

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Perkins 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

Perkins 製クーリングシステムクリーナは、クーリングシステムに有害な沈着や腐食を除去するように製造されています。Perkins 製クーリングシステムクリーナは、無機物の沈着、腐食性の生成物、軽度のオイル汚染、スラッジを溶かします。

・クーリングシステムの清掃は、使用済みクーラントの抜取り後、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。

i05273522

液体に関する推奨事項 (燃料に関する推奨事項)

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)
- ・ LSD 低硫黄ディーゼル (Low Sulfur Diesel)
- ・ ULSD超低硫黄ディーゼル (Ultra Low Sulfur Diesel)
- ・ RME菜種油メチルエステル (Rape Methyl Ester)
- ・ SME大豆油メチルエステル (Soy Methyl Ester)
- ・ EPA 米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency)

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。ユーザは本文書を使用することにより、過失や不作為に対してPerkins Engines Company Limitedは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の代理店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。

表16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上で、広範に信頼できるベースラインがまとめてあります。

満足できるエンジン性能を引き出せるかは、良質な燃料の使用にかかっています。良質な燃料の使用は、長いエンジン寿命 および 許容可能な排出ガスレベルをもたらします。燃料は、表16にまとめた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。脚注にはすべて目を通してください。

表 16

Perkins の留出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	重量パーセント	最大0.01 %	D482	ISO6245
残油10 %でのカーボン残留物	重量パーセント	最大0.35 %	D524	ISO4262
セタン価 ⁽²⁾	-	最低40	D613/D6890	ISO5165
曇り点	°C	曇り点は予想される最低外気温度を下回らないようにしてください。	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 3675ISO 12185
蒸留	°C	最大は282 °C (539.6 °F)で10 % 最大は360 °C (680 °F)で90 %	D86	ISO3405
引火点	°C	法定制限内	D93	ISO2719
熱安定性	-	150 °C (302 °F)で180分のエイジング後、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⁾⁽⁴⁾	質量パーセント	最大1 %	D5453/D26222	ISO 20846ISO 20884
動粘度 ⁽⁵⁾	"MM ^{2s} /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

(続き)

交換容量

液体に関する推奨事項

(表 16、続き)

水と沈殿物	重量パーセント	最大0.1 %	D1796	ISO3734
水	重量パーセント	最大0.1 %	D6304	該当試験なし
沈殿物	重量パーセント	最大0.05 %	D473	ISO3735
粘性物質と樹脂 ⁽⁶⁾	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)) ⁽⁷⁾	mm	最大0.46	D6079	ISO12156-1

- (1) この仕様には、ULSD (Ultra Low Sulfur, 超低硫黄) ディーゼルの要件が含まれます。ULSD燃料中の硫黄分は ≤ 15 ppm (0.0015 %) です。試験法はASTM D5453, ASTM D2622, あるいはISO 20846, ISO 20884を参照してください。この基準には、低硫黄ディーゼル (LSD, Low Sulfur Diesel) の性能要件が含まれています。LSD燃料中の硫黄分は ≤ 500 ppm (0.05 %) です。詳細は、“ASTM 5453, ASTM D2622”, “ISO 20846” および “ISO 20884試験法”を参照してください。
- (2) 高所または寒冷地での運用時は、高セタン価燃料の使用を推奨します。
- (3) “標準テーブルによる等価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、高硫黄燃料での使用が可能です。燃料の硫黄レベルは排気ガスに影響を与えます。また高濃度の硫黄は、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0.5 %を超えると、オイル交換間隔が著しく短縮する可能性があります。詳細は、本書液体の推奨事項 (潤滑油の一般情報) を参照してください。
- (5) 燃料の粘度値は、燃料がフュエルインジェクションポンプに供給された時点での値です。燃料はASTM D445またはISO 3104の試験法にて40 °C (104 °F)における最低粘度と最大粘度の要件も満たす必要があります。低粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を1.4 cSt以上に維持するため、燃料の冷却が必要な場合もあります。高粘度燃料の使用時は、フュエルインジェクションポンプでの粘度を4.5 cStを下げるため、燃料ヒータが必要な場合もあります。
- (6) ガソリン (モータ) 用の試験条件と試験方法に従ってください。
- (7) 低硫黄および超低硫黄の燃料では、燃料の潤滑性が問題になります。燃料の潤滑性はISO 12156-1またはASTM D6079高周波往復リグ (HFRR, High Frequency Reciprocating Rig) 試験で判断します。燃料の潤滑性が最低要件に適合しない場合は、燃料サプライヤにご相談ください。燃料サプライヤに相談しないで燃料を処理しないでください。一部の添加剤は互換性がありません。これらの互換性のない添加剤を使うと、フュエルシステム内で問題が発生するおそれがあります。

注意

Perkins の推奨燃料を使用しない場合、始動の困難、燃焼の不備、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場合があります。

Perkins が製造したエンジンは、米国環境保護庁が定めた燃料の使用を認定されています。Perkins が製造したエンジンは、欧州認証 (European Certification) およびその他の規制当局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、米国環境保護庁 (EPA, Environmental Protection Agency) およびその他の該当する規制当局が定めた燃料を使用する責任があります。

ディーゼル燃料の特性

Perkins による推奨事項

セタン価

高セタン価の燃料は、点火遅れが短くなります。これによりイグニッション特性は向上します。セタン価の値は、標準CFRエンジンにおけるセタンとヘプタメチルノナン の燃料成分比を基に決められます。試験法についてはISO 5165を参照してください。

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

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。これは、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、低温および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、過度なスカフティングや固着の発生原因となります。低い粘度に起因した問題には、エンジン再始動の困難、ストール、性能低下などもあります。高い粘度に起因した問題としては、ポンプの固着があります。

Perkins の推奨する動粘度は、フュエルインジェクションポンプ到達時に1.4および4.5 cSt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に下げたため、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。これは、噴射される一定の燃料体積に対する熱出力を規定します。この値は15° C (59° F)でのkg/m³で示されます。

Perkins は適切な出力を得るための密度として841 kg/m³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。

一部の地域および一部の用途では、重量比0.5%を超える高硫黄燃料のみしか入手できない場合があります。硫黄分の高い燃料は、エンジン摩耗の原因となります。高硫黄燃料は、排出粒子に関して悪影響を及ぼします。当該地域の排出ガスの規制法で許可されている場合、高硫黄燃料の利用が可能です。排出ガス規制が施されていない地域では、高硫黄燃料の利用が可能です。

高硫黄燃料しか利用できない場合は、エンジンでの高アルカリ潤滑油の使用あるいは、潤滑油の交換間隔の短縮が必要となります。燃料中の硫黄分の詳細は、取扱説明書液体の推奨事項（潤滑油の情報）を参照してください。

潤滑性

燃料が有すこの特性は、ポンプの摩耗を防止するよう機能します。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は、燃料の潤滑性は粘性によって賄う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粘性燃料、低硫黄燃料および、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0.46 mm (0.01811 in)を下回らなければなりません。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

フュエルシステム認定時の燃料は、潤滑性が有すべき最大0.46 mm (0.01811 in)の摩耗痕径がISO 12156-1にて試験されています。燃料の摩耗痕径が0.46 mm (0.01811 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。

特定の潤滑性要件を満たしていない燃料の場合、適切な潤滑添加剤を用いることで、燃料の潤滑性が改善される場合があります。

添加剤が必要な場合は、該当する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。

蒸留

この方式で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。

交換容量

液体に関する推奨事項

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。

この燃料は表16の推奨事項を満たしています。

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が利用可能となるのは、“ISO 12156-1”に基づく潤滑の摩耗痕径が0.46 mm (0.01811 in)を超えない場合です。

BS2869 - クラスA2 オフハイウェイガスオイル、レッドディーゼ

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0.46 mm (0.01811 in)を下回らなければなりません。詳細は、“潤滑性”を参照してください。

グレード2: 航空用ケロシン燃料

次に示すケロシンおよびジェット燃料の仕様は代替燃料としての使用が可能です。基本的には緊急時における非常用として用いるか、連続使用については通常のディーゼル燃料が入手できず当該地域の法令でその使用が認められている場合という条件が付きます。

MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)

MIL-DTL-83133 NATO F35

MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)

MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)

NATO XF63

ASTM D1655 JET A

ASTM D1655 JET A1

注意

これらの燃料の使用が認められるのは、適切な潤滑用添加剤の利用が前提であり、表16に示した最低要件も満たす必要があります。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0.46 mm (0.01811 in)を下回らなければなりません。詳細は、“潤滑性”を参照してください。

注記: セタン価は最低40が推奨され、これを満たさない場合、寒冷始動時の不具合や軽負荷での失火が発生する可能性があります。ジェット燃料にはセタン価の要件が課されていないため、Perkinsからは、実際の燃料サンプルを用いたセタン価の特定が推奨されています。

注記: フュエルインジェクションポンプにおける燃料の粘度は、最低1.4 cStが必要です。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。Perkinsからは、実際の燃料の粘度を計測して燃料クーラーの必要性を特定することが推奨されています。詳細は、“粘度”を参照してください。

注記: ジェット燃料はディーゼル燃料に比べて密度および粘度が低いため、定格出力が最大10パーセント低下する可能性があります。

バイオディーゼル燃料

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 (REM, 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フュエルタンク内でゲル化してしまいます。現在製造されているエンジンではエラストマーという弾性高分子が使われていますが、その多くはこの種の燃料と親和性がない可能性があります。これらの油分は、その本来の組成のままでは圧縮エンジン用の燃料には適しません。バイオディーゼルの代替ベースストックとなる候補としては、獣脂、食用油の廃油など、各種の原材料が存在します。いずれの候補にせよ、燃料としての使用にはエステル化が必須となります。

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

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

注記: この比率は容量ベースの数値です。米国の蒸留ディーゼル燃料仕様“ASTM D975-09a”はB5（5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。エンジンの使用者には、製造元の推奨する燃料のうち、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

ニートバイオディーゼルはEN14214またはASTM D6751に準拠している必要があります（米国内）、表16 に示した要件または最新版のEN590およびASTM D975商業規格の定める許容可能な鉱物ディーゼル燃料に対して最大20パーセントまでの混合のみが行えます。このブレンドは一般にB20と呼ばれています。

バイオディーゼルブレンドの名称に用いられる“BXX”の“XX”は、鉱物ディーゼル燃料に混合されたニートバイオディーゼルの割合を示しています（B5, B10, B20など）。

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

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

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

B20での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時間で行わなくてはなりません。

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、これが原因でエンジンオイルパン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。

B20の性能に関する問題

通常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るため、長期的には更なる出力低下が起る場合もあります。

交換容量

液体に関する推奨事項

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。

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、各自の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速めます。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)を下回る低温環境で使用できる場合もあります。

極端な低温環境の場合は、“燃料の分類”で解説した航空用ケロシン燃料の使用も可能です。これらの燃料は -54°C (-65.2°F)まで低下する温度環境での使用を意図したものです。航空用ケロシン燃料の詳細および使用条件は、“燃料の分類”を参照してください。

 **警告**

ディーゼル燃料にアルコールあるいはガソリンを混ぜると、エンジンのクランクケースやフュエルタンクに爆発性のガスが発生する可能性があります。ディーゼル燃料の希釈にアルコールやガソリンは用いないでください。この指示に従わないと、傷害または死亡事故の原因となる場合があります。

ディーゼル燃料に関する仕様は、政府や技術協会から公開されているものが他にも数多く存在しています。一般にそうした仕様の多くは、表16に示した要件の一部しか評価していません。エンジン性能を最適化するにあたっては、エンジンの運用開始前に完全な燃料分析データを手しておく必要があります。そうした燃料分析では、表16に示したすべての特性を網羅しているべきです。

燃料添加剤の後付け製品

注意

Perkins は、Perkins製以外の液体類およびフィルタの性能や品質について保証をするものではありません。

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

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

ディーゼル燃料への添加剤追加は推奨されません。それは、フュエルシステムやエンジンに損傷を与える危険性があるためです。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す。

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。燃料添加剤の使用にあたっては、十分な注意が必要です。添加剤が必要な場合は、該当する状況について燃料サプライヤにご相談ください。使用する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があります。

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て行うことです。処理後の燃料は、表16 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。バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの使用については、“バイオディーゼル燃料”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法については、容器にその詳細が記載されています。

i05273585

給油整備計画

不定期の整備

バッテリー交換	54
バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し	56
エンジン-清掃	62
エンジン・エア・クリーナ・エレメント(デュアル・エレメント) - 清掃/交換	63
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	65
燃料系統-プライミング	72
過酷な使用条件 - 点検	79

毎日

冷却系統冷却水レベル - 点検	60
被駆動装置 - 点検	62
エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジェクタ - 点検	66
エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄	67
エンジン・オイル・レベル - 点検	67
燃料系統プライマリ・フィルタ/ウォータ/セパレータ - 排出	74
V-ベルト - 点検/調整/交換	81
見回り点検	82

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	77
---	----

500サービス時間ごと V-ベルト - 点検/調整/交換	81
---	----

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	55
冷却系統冷却水添加剤 (SCA) - 試験/添加	61
クランクケース・ブリーザ (キャニスタ) - 交換	62
エンジン・エア・クリーナ・エレメント(デュアル・エレメント) - 清掃/交換	63
エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換	68

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	73
燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換	75
ホースおよびクランプ - 点検/交換	77
ラジエータ - 清掃	79

1000サービス時間毎 エンジン・バルブ・

ラッシュ - 点検/調整 70

2000サービス時間毎

アフタクーラ・コア - 点検	53
オルタネータ - 点検	54
エンジン・マウント (防振装置) - 点検	67
始動モータ - 点検	80
ターボチャージャー点検	80
ウォータ・ポンプ - 点検	83

3000サービス時間毎

オルタネータ・ベルト - 点検/調整/交換	54
燃料インジェクタ - 試験/交換	71

3000サービス時間または2年毎 冷却系統冷却水 (市販ヘビー・デューティ) - 交換	56
--	----

4000サービス時間毎 アフタクーラ・コア - 清掃/試験	52
--	----

12 000サービス時間毎または6年毎 冷却系統冷却水 (ELC) - 交換	58
---	----

i05273547

アフタクーラ・コア - 清掃/試験

1. コアを取り外します。手順については、OEMの資料を参照してください。
2. アフタクーラコアを上下逆さまにして異物を取り除きます。

警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

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

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

- 固まりになっていない異物の除去には、加圧空気の使用が適しています。エアへの吹付け方向は、ファンの空気流と反対方向にします。エアノズルを、フィンから約6 mm (0.25 in) 離れた位置で保持します。エアノズルを、チューブに沿って平行にゆっくり動かすようにします。チューブ間の異物はこの操作で取り除けます。
- 清掃には加圧水も使用できます。清掃に用いる最大水圧は275 kPa (40 psi) を上回らないようにしてください。加圧水を用いると、付着した泥を柔らかくすることができます。コアの汚れは両側から落としてください。

注意

コアを洗浄する際は、高濃度の苛性クリーナを使用しないでください。高濃度の苛性クリーナは、コアの内部金属に作用して漏れが起こる原因となります。推奨濃度のクリーナのみを使用してください。

- 適切なクリーナを用いて、コアを逆流洗浄します。
- コアをスチーム洗浄することで、残留物をすべて取り除きます。アフタクーラコアのフィンを洗い流します。詰まって残留している異物があれば、すべて取り除きます。
- 高温の石鹼水で、コアを洗浄します。清浄な水で、コアを入念にすすぎます。

警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

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

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

- 圧縮空気を用いて、コアを乾燥させます。エアの吹き付け方向は、通常の空気流と反対方向にします。
- コアが完全に清掃されたか点検します。コアの圧力試験を実施します。必要に応じてコアを修理してください。
- コアを取り付けます。手順については、OEM の資料を参照してください。
- 清掃の終了後、エンジンを始動させ、回転数をハイアイドルに上げます。この操作は、異物の除去およびコアの乾燥に役立ちます。エンジンを停止してください。コア背後のライトを用いて、コアの汚れを点検します。必要に応じて、清掃を繰り返します。

i05273553

アフタクーラ・コア - 点検

注記: 清掃の頻度は、運用する環境に応じて調整してください。

アフタクーラについて損傷したフィン、腐食、汚れ、グリース、虫、葉、オイルおよびその他の異物がないかを点検します。必要に応じて、アフタクーラを清掃してください。

エアツューエアアフタクーラの清掃は、ラジエータと同じ手順で行ってください。

警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

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

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

清掃の終了後、エンジンを始動させ、回転数をハイアイドルに上げます。この操作は、異物の除去およびコアの乾燥に役立ちます。エンジンを停止してください。コア背後のライトを用いて、コアの汚れを点検します。必要に応じて、清掃を繰り返します。

フィンに破損がないか点検します。曲がったフィンの復元には“コーム”も利用できます。

注記: アフタクーラの関連部品の修理および交換後は、漏れテストの実施が推奨されます。

溶接, マウンティングブラケット, エア配管, 接続, クランプ および シールの状態を点検します。必要な場合は, 修理を行う。

i05273554

オルタネータ - 点検

Perkins からは, オルタネータの定期点検が推奨されています。オルタネータを点検し, 接続部に緩みが生じていないか, バッテリーの充電状態が適切かを点検してください。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確認します。必要に応じて修理を行ってください。

オルタネータおよびバッテリー充電器が正常に作動しているかを確認します。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ります。バッテリーはすべて充電済みの状態で維持してください。クランキング能力は温度の影響を受けるため, バッテリーは暖かい状態で保管する必要があります。バッテリーの温度が低すぎると, バッテリーを用いたエンジンクランキングができなくなります。エンジンの運転が長期間行われていない場合やごく短時間で終わった場合, 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, フル充填状態のバッテリーに比べて容易に凍結します。

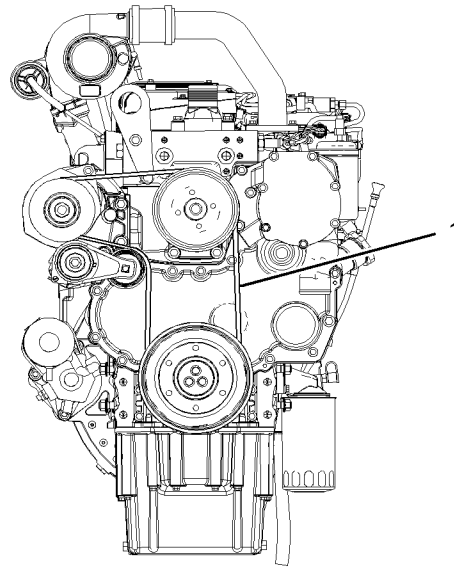
i05273542

オルタネータ・ベルト - 点検 / 調整 / 交換 (ポリVベルト)

点検

エンジン性能を最大にするため, ベルト(1)に摩耗や亀裂がないか点検してください。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(1)の長さ25.4000 mm (1 in)あたりに4個以上の亀裂が生じている場合はベルト交換が必要です。
- ・ ベルトを点検して, 亀裂, 剥離, 表面の変色, 油汚れ, 分離がないか調べます。

図
19

g01251375

代表例

調整

このタイプのベルトには, ベルト自動テンショナが装備されています。

交換する。

詳細は, 分解および組立Alternator Belt - Remove and Installを参照してください。

i05273583

バッテリー - 交換



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. バッテリー充電器のスイッチを切ります。バッテリー充電器を切り離します。
3. バッテリーのマイナス“-”ターミナルとスタータモータのマイナス“-”ターミナルの間は、マイナス“-”ケーブルにより接続されています。このケーブルを、バッテリーのマイナス“-”ターミナルから切り離します。
4. バッテリーのプラス“+”ターミナルとスタータモータのプラス“+”ターミナルの間は、プラス“+”ケーブルにより接続されています。このケーブルを、バッテリーのプラス“+”ターミナルから切り離します。

注記:バッテリーは必ずリサイクルする。バッテリーは決して廃棄しないこと。使用済みバッテリーの処分は、適切なリサイクル施設に任せてください。

5. 使用済みバッテリーを取り外します。
6. 新しいバッテリーを取り付ける。

注記:ケーブルを接続する前に、エンジン始動スイッチが「OFF」になっているか確認します。

7. スタータモータからバッテリーのプラス“+”ターミナル間にケーブルを接続します。
8. スタータモータのマイナス“-”ターミナルからバッテリーのマイナス“-”ターミナルの間にケーブルを接続します。

i05273565

バッテリー電解液レベル点検

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。バッテリーの凍結を回避するため、完全に充電されているか確認します。バッテリーの充電状態が適正な場合、エンジンの運転中に電流計の表示値はほぼゼロになります。



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. フィラキャップを取り外します。電解液のレベルは、バッテリーの「FULL」（上限）マークに維持します。

水の補充が必要な場合は、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、ミネラル分の少ない清浄な水を使用してください。人為的に軟水化処理された水は使用しないでください。

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

バッテリーケースの清掃には、次のいずれかの洗浄液を用いてください。

- ・ 0.1 kg (0.2 lb) の洗濯ソーダまたは重曹（ベーキングソーダ）と1 L (1 qt) の清浄な水の混合液
- ・ 0.1 L (0.11 qt) のアンモニアと1 L (1 qt) の清浄な水の混合液

バッテリーケースは、清浄な水で完全に洗い流します。

i05273540

バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離し

警告

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

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

1. 始動スイッチを「OFF」位置にします。イグニションスイッチ（装着の場合）を「OFF」位置にしてキーを取り除き、すべての電気負荷を除去します。
2. バッテリーマイナスターミナルを切り離します。ケーブルがターミナルに接触しないよう注意してください。12ボルトバッテリーが4個ある場合、取り外すべきマイナス接続部は2箇所になります。
3. プラス接続部を取り外します。
4. 切り離れたすべての接続部およびバッテリーターミナルを清掃します。
5. 目の細かいサンドペーパーを用いて、ターミナルとケーブルクランプを清掃します。これらの研磨は、表面に光沢が生じるまで行います。金属部を削りすぎないでください。削りすぎるとクランプが正しく噛み合わなくなる危険性があります。クランプおよびターミナルを、適切なシリコン潤滑剤またはワセリンでコートします。
6. 意図しない通電を防止するため、ケーブル接続部にはテープを巻き付けておきます。
7. 必要なシステムの修理を継続します。
8. バッテリーを接続する際は、プラス接続部をつなげてから、マイナス接続部をつなげます。

i05273525

冷却系統冷却水（市販ヘビー・デューティ） - 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。

次の状態が該当する場合は、推奨される給油整備間隔の到達前に、クーリングシステムの清掃およびフラッシュ（洗浄）を行ってください。

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

注記:クーリングシステムを洗浄する時は、清浄な水のみを使用します。

注記:クーリングシステムの排出の終了後、ウォータポンプと水温レギュレータを点検してください。この時必要に応じて、ウォータポンプ、水温レギュレータ、ホースを交換します。

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、冷却系統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。クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

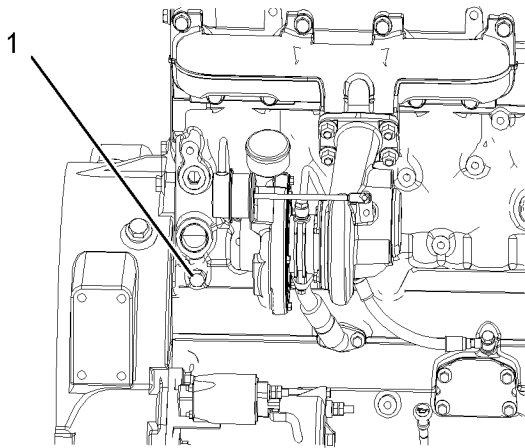


図
20

g01356026

2. エンジンのドレンプラグ(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 ディーラーまたは Perkins の代理店にお問い合わせください。

フラッシング

1. 清浄な水を用いてクーリングシステムをフラッシュ（洗浄）して、すべての異物を除去します。

2. エンジンのドレ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。クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。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。清浄な水を用いてクーリングシステムをフラッシュ（洗浄）します。

燃料充填

1. エンジンのドレ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た取扱説明書液体の推奨事項（保守整備編）を参照してください。クーリングシステムフィラキャップは取り付けないでください。
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。エンジンプロックのすき間からエア抜きをするため、エンジンをハイアイドルで1分間運転します。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。
5. クーリングシステムフィラキャップを清掃します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットを点検します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷している場合は、古いフィラキャップを廃棄し、新しいフィラキャップを取り付けてください。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷していなければ、適切な加圧ポンプを用いてクーリングシステムフィラキャップの圧力試験を実施します。クーリングシステムフィラキャップの適正圧力は、フィラキャップの表面に表示されています。クーリングシステムフィラキャップが適正圧力を維持できない場合は、新しいクーリングシステムフィラキャップを取り付けてください。
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。

i05273578

冷却系統冷却水(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。

次の状態が該当する場合は、推奨される給油整備間隔の到達前に、クーリングシステムの清掃およびフラッシュ（洗浄）を行ってください。

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

注記:クーリングシステムを洗浄する時は、ELCを排出し交換する際に清浄な水のみを使用します。

注記:クーリングシステムの排出の終了後、ウォータポンプと水温レギュレータを点検してください。この時必要に応じて、ウォータポンプ、水温レギュレータ、ホースを交換します。

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、冷却系統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。クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

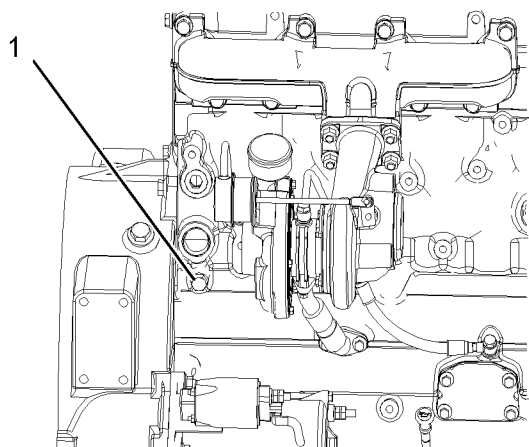


図 g01356026

21

代表例

2. エンジンのドレンプラグ(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系統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 の代理店にお問い合わせください。

フラッシング

1. 清浄な水を用いてクーリングシステムをフラッシュ（洗浄）して、すべての異物を除去します。

2. エンジンのドレ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、冷却系統への充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却系統にエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

3. クーリングシステムに清浄な水を補充する。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。クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。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。清浄な水を用いてクーリングシステムをフラッシュ（洗浄）します。

燃料充填

1. エンジンのドレ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、冷却系統への充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却系統にエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

2. クーリングシステムにエクステンドライフクーラント (ELC, Extended Life Coolant) を充填します。クーリングシステムの仕様の詳細については、取扱説明書液体の推奨事項（保守整備編）を参照してください。クーリングシステムフィラキャップは取り付けないでください。

交換容量

冷却系統冷却水レベル - 点検

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すき間からエア抜きをするため、エンジンをハイアイドルで1分間運転します。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。
5. クーリングシステムフィラキャップを清掃します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットを点検します。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷している場合は、古いフィラキャップを廃棄し、新しいフィラキャップを取り付けてください。クーリングシステムフィラキャップのガスケットが損傷していなければ、適切な加圧ポンプを用いてクーリングシステムフィラキャップの圧力試験を実施します。クーリングシステムフィラキャップの適正圧力は、フィラキャップの表面に表示されています。クーリングシステムフィラキャップが適正圧力を維持できない場合は、新しいクーリングシステムフィラキャップを取り付けてください。
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。

i05273584

冷却系統冷却水レベル - 点検

クーラント回収タンクのあるエンジン

注記:クーリングシステムはPerkins 製以外のものも使用されている場合があります。以降の手順は、一般的なクーリングシステムに関するものです。手順については、OEMの資料を参照してください。

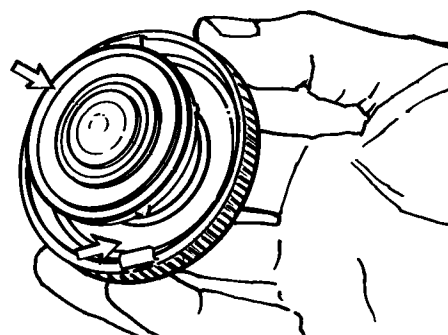
エンジンを停止して冷却されてから、クーラントレベルを点検します。

1. クーラント回収タンクのクーラントレベルを確認します。クーラントレベルは、クーラント回収タンクの「“COLD FULL”（冷間時上限）」マークのレベルに維持します。

 **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、冷却系統圧力キャップをゆっくりゆるめてください。

2. フィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。フィラキャップを取り外す。
3. 適切なクーラント混合液をタンクに充填します。適切なクーラントの種類と混合液については、取扱説明書交換時の容量および推奨事項を参照してください。クーリングシステムの容量については、取扱説明書交換時の容量および推奨事項を参照してください。クーラントは、クーラント回収タンクの「“COLD FULL”（冷間時上限）」マークを超えて充填しないでください。




22

g00103639

4. フィラキャップおよびソケットを清掃します。フィラキャップを取り付けなおし、クーリングシステムに漏れがないか確認します。

注記:通常のエンジン作動中、クーラントは加熱されることで膨張します。こうしたエンジン作動時に増えた分のクーラントは、クーラント回収タンクに送られます。エンジンが停止して温度が下がると、クーラントはエンジンに戻されます。

クーラント回収タンクがないエンジン

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。

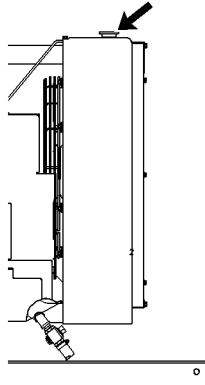


図 23 g00285520

クーリングシステムフィラキャップ

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. クーリングシステムフィラキャップをゆっくり取り外して、圧力を解放させます。
2. クーラントレベルは、フィラパイプの底から 13 mm (0.5 in) 以内に維持します。サイトグラスが付いたエンジンの場合は、クーラントレベルはサイトグラス内の適正レベルに維持します。
3. 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表示されています。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てください。
4. クーリングシステムに漏れがないか点検する。

i05273568

冷却系統冷却水添加剤 (SCA) — 試験 / 添加

警告

冷却システム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。冷却システム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します。

必要時の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、冷却システム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. クーリングシステムフィラキャップをゆっくり緩め、圧力を解放させます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

交換容量

クランクケース・ブリーザ (キャニスタ) □交換

注記: 排出させた液体類は、必ず各地域の法規制に従った方法で処分してください。

- 必要な場合は、クーリングシステムからクーラントの一部を適切な容器に抜き取り、SCAを追加できるだけの容量を確保しておきます。
- 適正量のSCAを追加します。SCAの要件に関する詳細は取扱説明書交換時の容量および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表示されています。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てください。

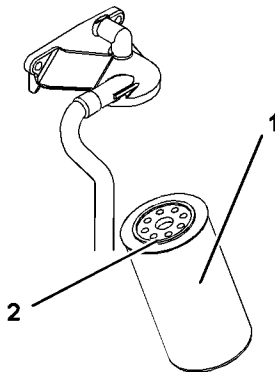
i05273538

クランクケース・ブリーザ (キャニスタ) - 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。

注記: ブリーザアセンブリは、すべてのエンジンには取り付けられていません。



図

24

代表例

g01350307

- 容器をキャニスタ(1)の下に設置します。
- キャニスタの外側を清掃します。キャニスタの取外しには、適切な工具を使用してください。
- 清浄なエンジン潤滑用のオイルを用いて、新しいキャニスタ上のOリングシール(2)を潤滑します。新しいキャニスタを取り付ける。キャニスタを12 N·m (8 lb ft)のトルクで締め付けます。キャニスタを締め付け過ぎないでください。
- 容器を取り外します。古いキャニスタとこぼれたオイルを、安全な場所に廃棄します。

i05273549

被駆動装置 - 点検

被駆動装置に対する次のメンテナンスで推奨される事項の詳細については、OEM仕様を参照してください。

- ・ 点検
- ・ 調整
- ・ 潤滑
- ・ その他のメンテナンスの推奨事項

被駆動装置についてOEMの推奨するメンテナンスは、すべて実行してください。

i05273571

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。

注意

一部のエンジンコンポーネントについては洗浄されないよう保護する必要があり、それを怠った場合は、エンジンの保証が無効になることもあります。エンジンの洗浄は、1時間のエンジン冷却をしてから行ってください。

エンジンの清掃は、定期的に行うことが推奨されます。エンジンをスチーム洗浄すると、オイルやグリースの堆積を除去できます。エンジンを清浄な状態で維持することには、次の利点があります。

- ・ 液体漏れの特定の容易化
- ・ 熱伝導特性の最大化
- ・ メンテナンスの容易化

注記: エンジン清掃時に水を過剰に使用すると、電気部品が損傷する危険性があるので注意が必要です。圧力ウォッシュャやスチームクリーナをエンジン洗浄に用いる場合、これらのジェットノズルとエンジンコンポーネント間の距離は最低300 mm (12 in) を維持してください。圧力ウォッシュャやスチームクリーナは、コネクタ背面のケーブル接点や電気コネクタに決して向けないでください。オルタネータやスタータなどの電気部品は避けてください。フェューエルインジェクションポンプが液体に触れないように保護しながら、エンジンを洗浄してください。

i05273579

エンジン・エア・クリーナ・エレメント(デュアル・エレメント) - 清掃 / 交換

注意

エア・クリーナ・エレメントを装着しない状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。エア・クリーナ・エレメントが損傷した状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。プリーツ、ガスケットまたはシールの損傷しているエア・クリーナ・エレメントは使用しないでください。エンジンに塵埃が侵入してエンジン構成部品の早期摩耗および損傷を起します。エア・クリーナ・エレメントは、浮遊している塵埃が空気取入れ口から侵入するのを防止します。

注意

エンジンに塵埃が侵入するため、エンジン運転中には絶対にエア・クリーナ・エレメントの保守整備作業を行わないでください。

エアクリーナエレメントの整備

注記: エアフィルタシステムはPerkins 製以外のもので使用されている場合もあります。以降の手順は、一般的なエアフィルタシステムに関するものです。手順については、OEMの資料を参照してください。

エアクリーナエレメントが目詰まりすると、空気の圧力によってエアクリーナエレメントの素材が裂ける場合があります。吸入空気がフィルタで濾過されなくなると、エンジン内部の摩耗が著しく加速します。各自の用途に適したエアクリーナエレメントについては、OEMの資料を参照してください。

- ・ プレクリーナ（装着の場合）およびダストボウルに汚れやごみが溜まっていないか毎日点検します。必要に応じて汚れおよび異物をすべて除去します。
- ・ 異物の多い環境で運用する場合は、より頻繁なエアクリーナエレメントの整備が必要になることがあります。
- ・ エアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度交換します。交換は清掃の回数に関係なく行う。

汚れたエアクリーナエレメントを、清浄なものと交換します。取付け前には、エアクリーナエレメントのフィルタ材に裂け目や穴がないか入念に点検してください。エアクリーナエレメントのシールやガスケットに損傷がないか点検します。交換用のエアクリーナエレメントは、適正数を確保しておくようにします。

二重エレメントエアクリーナ

二重エレメントエアクリーナは、プライマリエアクリーナエレメントとセコンダリエアクリーナエレメントから構成されています。

プライマリエアクリーナエレメントは、適切な清掃と点検を行った場合、最大6回まで使用できます。プライマリエアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度の交換が必要です。交換は清掃の回数に関係なく行う。

セコンダリエアクリーナエレメントについては、部品供給が行えません。セコンダリエアクリーナエレメントの交換が必要な場合は、OEMの資料を参照してください。

交換容量

エンジン・エア・クリーナ・エレメント(デュアル・エレメント)- 清掃 / 交換

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。

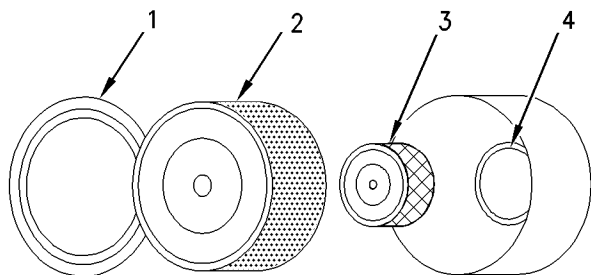


図 25 g00736431

- (1) カバー
- (2) プライマリアクリーナエレメント
- (3) セコンダリアクリーナエレメント
- (4) エアインレット

1. カバーを取り外す。プライマリアクリーナエレメントを取り外します。
 2. プライマリアクリーナエレメントの清掃を3回実施するごとに、セコンダリアクリーナエレメントを取り外して廃棄するようにします。
- 注記: 詳細は、“プライマリアクリーナエレメントの清掃”を参照してください。
3. ゴミが入らないよう、エアインレットをテープで塞いでおきます。
 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. エアインレットからテープを取り外します。セコンダリアクリーナエレメントを取り付けます。新品もしくは清掃済みのプライマリアクリーナエレメントを取り付けます。
 6. エアクリーナカバーを取り付けること。
 7. エアクリーナサービスインジケータをリセットします。

プライマリアクリーナエレメントの清掃

プライマリアフィルタエレメントで行える清掃回数の上限については、OEMの資料を参照してください。プライマリア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するしてください。プライマリアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度の交換が必要です。交換は清掃の回数に関係なく行う。

注意

エアクリーナエレメントを叩いたり、強い衝撃を与えたりしないでください。

プライマリアクリーナエレメントは水で洗浄しないでください。

プライマリアクリーナエレメントの清掃は、低圧（最大207 kPa; 30 psi）の加圧空気またはバキューム掃除機を用いて行います。

エアクリーナエレメントを損傷させないように十分な注意を払ってください。

プリーツ、ガスケット、シールが損傷したエアクリーナエレメントは使用しないでください。

プライマリアクリーナエレメントで行える清掃回数の上限については、OEMの資料を参照してください。プライマリアフィルタエレメントの清掃は3回以上行わないでください。プライマリアクリーナエレメントは、少なくとも1年に1度の交換が必要です。

エアフィルタエレメントを清掃しても、その寿命が延びる訳ではありません。

プライマリアクリーナエレメントを清掃する前には、目視点検を実施してください。エアクリーナエレメントについては、プリーツ、シール、ガスケット、アウタカバーに損傷がないかを確認します。損傷のあるエアクリーナエレメントは廃棄してください。

プライマリアクリーナエレメントの清掃法は2種類存在します。

- ・ 加圧空気
- ・ バキューム清掃

圧縮空気



警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

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

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

過去の清掃回数が3回以下のプライマリアークリーナエレメントの清掃には、加圧空気を使用できます。フィルタ処理した最大圧力207 kPa (30 psi) の乾燥圧縮空気を使用してください。圧縮空気では、堆積した炭素やオイルは取り除くことができない。

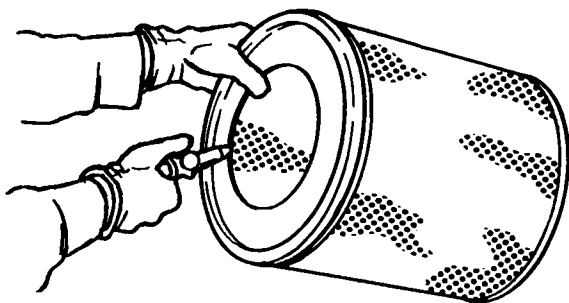


図
26

g00281692

注記: プライマリアー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。

空気流がフィルタの縦方向に沿って流れるよう、エアホースをフィルタに向けてください。紙製のプリーツを傷めないよう、プリーツの方向に沿って作業してください。紙製のプリーツ表面には、空気を直接吹き付けないでください。

注記: 詳細は、“プライマリアークリーナエレメントの点検”を参照してください。

バキューム清掃

プライマリアークリーナエレメントで汚れる面 (外側) からの異物除去には、バキューム掃除機が適しています。特にバキューム掃除機の利用は、乾燥してホコリの多い環境でプライマリアークリーナエレメントを毎日清掃する必要がある時に便利です。

プライマリアークリーナエレメントの清掃では、汚れていない面 (内側) に対する加圧空気の吹きつけを、汚れる面 (外側) に対するバキューム掃除機の適用よりも先に行うことが推奨されます。

注記: 詳細は、“プライマリアー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

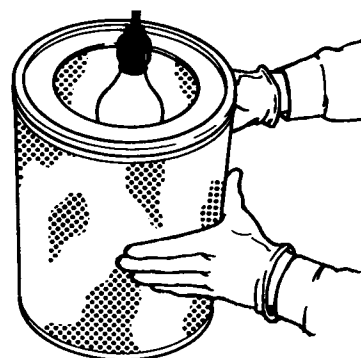


図
27

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。暗い室内で60 Wの青いライトまたは同等の条件を用いること。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。必要に応じて、同じ部品番号で新品のプライマリアークリーナエレメントを用意し、検査の結果を比較します。

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、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は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。

i05273559

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

詳細は、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の点検を参照してください。

注意

エア・クリーナ・エレメントを装着しない状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。エア・クリーナ・エレメントが損傷した状態で、エンジンを絶対に運転しないでください。プリーツ、ガスケットまたはシールの損傷しているエア・クリーナ・エレメントは使用しないでください。エンジンに塵埃が侵入してエンジン構成部品の早期摩耗および損傷を起こします。エア・クリーナ・エレメントは、浮遊している塵埃が空気取入れ口から侵入するのを防止します。

注意

エンジンに塵埃が侵入するため、エンジン運転中には絶対にエア・クリーナ・エレメントの保守整備作業を行わないでください。

このエンジンでは、各種のエアクリーナが使用されている場合があります。エアクリーナの交換手順については、OEMの資料を参照してください。

i05273563

エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検

一部のエンジンでは、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には、エアクリーナエレメントの前および後で測定された圧力の差が表示されます。エアクリーナエレメントが汚れていくと、この差圧は大きくなります。エンジンに異なる種類のサービスインジケータが装着されている場合は、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整備を行ってください。

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。

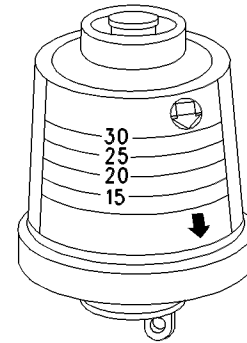


図
28

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を確認します。以下のいずれかの状態になった場合、エアクリーナエレメントの清掃ないし交換が必要です。

- ・ 黄色のダイヤフラムが赤い領域に入る。
- ・ 赤色のピストンが視認できる位置でロックしている。

サービスインジケータの試験

サービスインジケータは重要な装置の1つです。

- ・ リセットが簡単に実施できるかを点検します。サービスインジケータは、最大3回のプッシュでリセットされるはずですが。
- ・ エンジンが定格回転数まで上昇した状態での黄色いコアの動きを確認します。黄色いコアは、到達できる最大負圧の付近でラッチするはずですが。

サービスインジケータのリセットが困難な場合や黄色のコアが最大負圧でラッチしない場合は、サービスインジケータの交換が必要です。新しいサービスインジケータを用いてもリセットがされない場合は、サービスインジケータの穴が目詰まりしている可能性があります。

極端にホコリが多い環境では、より頻繁なサービスインジケータ交換が必要となる場合があります。

i05273558

エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄

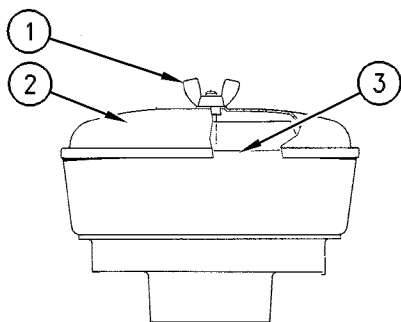


図 29 g00287039

代表例

- (1) 羽付ナット
- (2) カバー
- (3) ボディ

羽付ナット(1)およびカバー(2)を取り外します。ボディ(3)に異物やホコリの堆積がないか点検します。必要に応じてボディを清掃します。

プレクリーナの清掃後、カバー(2)および羽付ナット(1)を取り付けます。

注記:汚れた環境でエンジンが運用されている場合は、より頻繁な清掃が必要になります。

i05273567

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ります。エンジンマウントおよび適切なボルトの締め付けトルクについては、OEMの資料を参照してください。

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します。エンジンの振動が起きる原因としては、次の状況が考えられます。

- ・ 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

劣化が見られるエンジンマウントは、すべて交換する必要があります。推奨トルクについては、OEMの資料を参照してください。

i05273572

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。

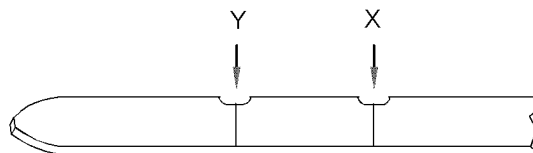


図 30 g01165836

(Y) "Min" (最低) マーク。(X) "Max" (最大) マーク。

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待機してから実施します。

1. 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(X)と「"MAX" (最大) マーク(Y)の間で維持してください。「"MAX" マーク(X)を越えてクランクケースにオイルを充填しないでください。

注意

オイル・レベルが“FULL (上限)”マーク以上でエンジンを運転すると、クランクシャフトがオイル中に入る恐れがあります。クランクシャフトがオイル中に浸かったときに生じる気泡によって、オイルの潤滑特性が低下し、出力の損失が生じる恐れがあります。

- 必要であれば、フィラキャップを取外し、オイルを補充すること。オイルフィラキャップを洗浄する。フィラキャップを取り付ける。

i05273574

エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換



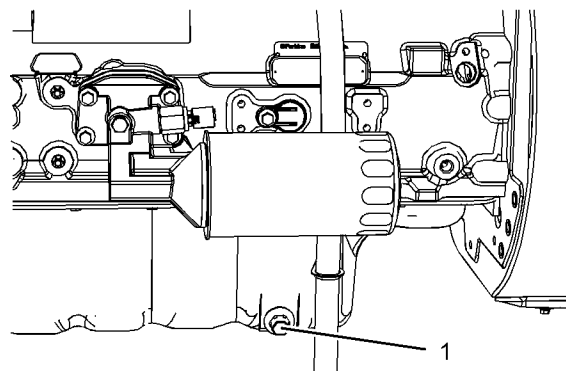
警告

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。

エンジンが冷えている時にオイルを抜き取らないでください。オイル中を浮遊している廃物粒子は、温度が低いと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。ケースからのオイル排出は、エンジン停止状態で行います。オイルが温かいうちにクランクケースから排出させてください。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。

エンジンオイルの排出



図

31

オイルドレンプラグ

g01356033

通常の作動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、エンジンクランクケースのオイルを排出させます。

- ドレインバルブの装備エンジンの場合、ドレインバルブのノブを反時計回り方向に回してオイルを排出させます。オイルの排出後、ドレインバルブのノブを時計回り方向に回してドレインバルブを閉じます。
- ドレインバルブの非装備エンジンの場合、オイルドレンプラグ(1)を外してオイルを排出させます。浅型サンプの装備エンジンの場合、ボトムオイルドレンプラグをオイルパンの両端から取り外します。

オイルの排出後、オイルドレンプラグを清掃して取り付けます。必要に応じて、ドレンプラグのOリングシールを新品に交換します。

一部のオイルパンでは、オイルドレンプラグがオイルパンの両端に配置されていますが、これはパンの形状に起因するものです。このタイプのオイルパンについては、エンジンオイルの排出を両方のプラグで行う必要があります。

スピンオンオイルフィルタの交換

注意

パーキンス社製オイル・フィルタはパーキンス社の仕様に沿って製造されています。パーキンス社が推奨していないオイル・フィルタを使用すると、オイルがろ過されないため、より大粒の劣化物や異物がエンジンの潤滑系統に流入して、エンジン・ベアリング、クランクシャフト等に深刻な損傷を与える可能性があります。パーキンス社が推奨するオイル・フィルタ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:以下の作業は、予防メンテナンスプログラムの一環として実施するものです。

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、鋼鉄または鋳鉄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。関係している可能性がある部品には、メインベアリング、ロッドベアリング、ターボチャージャベアリングおよびシリンダヘッドなどが該当します。

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。

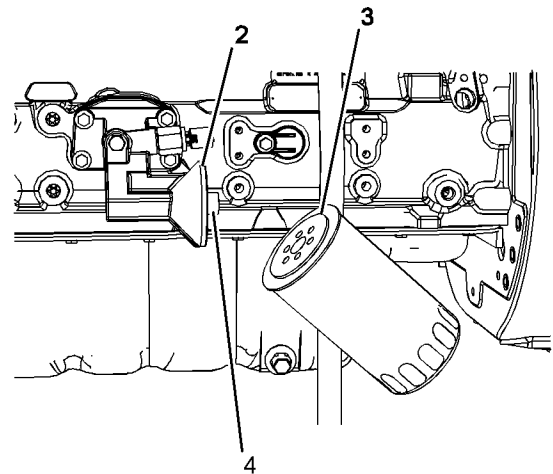


図 32 g01356034

- (2) フィルタヘッド
(3) Oリングシール

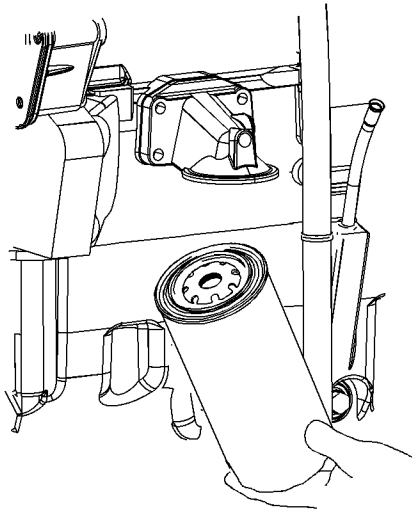
3. オイルフィルタヘッドのシール面(2)を清掃します。オイルフィルタヘッドのユニオン(4)が固定されていることを確認します。
4. 清浄なエンジンオイルを、オイルフィルタのOリングシール(3)に塗布します。

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. オイルフィルタを取り付けます。オイルフィルタに記載されている説明に従って、オイルフィルタを手で締め付けます。オイルフィルタを締め付け過ぎないでください。

注記:一部のオイルフィルタは、垂直方向に取り付けられている場合があります。図33を参照してください。これらのオイルフィルタについても、手順(1)からの取外しおよび取付け操作を行ってください。

図
33

g02659217

代表例

エンジンクランクケースの充填

1. フィラキャップを取り外す。潤滑剤の仕様の詳細については、取扱説明書を参照してください。適切な量のオイルをクランクケースに充填します。交換時の容量の詳細については、取扱説明書を参照してください。

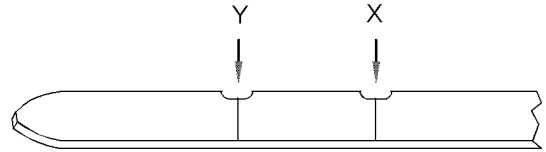
注意

オグジリアリ・オイル・フィルタ・システムまたはリモート・オイル・フィルタ・システムを装着している場合は、OEMまたはフィルタ製造メーカの推奨事項に従ってください。クランクケースにオイルの過不足があるとエンジンが損傷します。

注意

クランクシャフト・ベアリングの損傷を防ぐために、燃料をオフにしてエンジンをクランキングしてください。これにより、エンジンを始動する前にオイル・フィルタにオイルが行き渡ります。30秒以上エンジンのクランキングを行わないでください。

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. エンジンを停止させ、オイルがサンプルに戻るまで最低10分間待機します。

図
34

g01165836

(Y) “Min” (最低) マーク。(X) “Max” (最大) マーク。

4. 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「MIN” (最低) マークと「MAX” (最大) マークの間で維持してください。

i02657822

エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検 / 調整

エンジン耐用年数を最大限に延ばすための給油脂および予防的保守整備計画の一環として、パーキンス 社ではこの保守整備を推奨しています。

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

この保守整備中は、エンジンが始動できないようにしてください。人身事故を防ぐため、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。

高温のエンジン構成部品によって、火傷事故を起こす恐れがあります。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ましてください。

バルブ・ラッシュの測定を行う前に、エンジンが止まっていることを確かめてください。エンジン・バルブ・ラッシュは、エンジンが高温または低温でもあっても、点検および調整することができます。

詳細については、システム運転／試験および調整エンジン・バルブ・ラッシュ点検／調整をご参照ください。

i05273552

燃料インジェクタ - 試験 / 交換**警告**

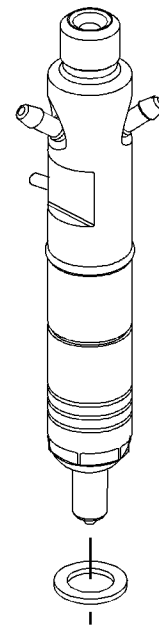
燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。

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

燃料インジェクタが正常パラメータの範囲外で作動していると疑われる場合は、資格のある整備士によって、燃料インジェクタを取り外してください。疑わしい燃料インジェクタは、指定取次店で点検を行なってください。

図
35

g01347499

代表的なフュエルインジェクタ

不適切な工具の使用によりノズルが損傷する危険性があるため、フュエルインジェクタの清掃は行うべきではありません。フュエルインジェクタの交換が必要となるのは、不具合が確認された場合だけです。次のような問題は、新しいフュエルインジェクタの必要性を示します。

- ・ エンジンの始動が不可能または困難
- ・ 出力の不足
- ・ エンジンでミスファイヤが発生するか回転が不均一
- ・ 燃料消費の上昇
- ・ 黒色の排気煙
- ・ エンジンでのノッキングまたは振動の発生
- ・ エンジン温度が過剰

フュエルインジェクタの取外しと取付け



警告

運転中のエンジン付近での作業は、慎重に行ってください。高温または運転中のエンジン部品により、人身事故が起こる恐れがあります。



警告

試験中は、常に目の保護具を必ず着用してください。燃料噴射ノズルを試験する際には、ノズル先端の穴から高圧の試験液体が噴出します。この圧力によって、試験液体が皮膚を貫通し、オペレータに重傷を負わず恐れがあります。燃料噴射ノズルの先端は、必ずオペレータから離れた方向に向け、燃料回収容器およびエクステンションに向けてください。

注意

高圧燃料に皮膚が接触した場合は、必要な治療を直ちに受けてください。

不具合のあるフュエルインジェクタを特定するため、エンジンを高速アイドル回転数で作動させます。各フュエルインジェクタに接続する高圧パイプのユニオンナットに対し、緩めては締め付ける操作を1つずつ実施します。ユニオンナットは半回転以上緩めないでください。不具合のあるフュエルインジェクションノズルに関しては、そのユニオンナットを緩めても、エンジンスピードにはほとんど影響しないはずです。詳細は分解および組立を参照してください。必要なサポートについては、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

i05273561

燃料系統 - プライミング

フュエルシステムに空気が混入した場合、エンジン始動前にフュエルシステムからのエア抜きが必要です。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。

- ・ 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た場合。
- ・ 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。
- ・ 新しいインジェクションポンプを取り付けた場合。

次の手順でフュエルシステムのエア抜きを行うこと。

1. キースイッチを「走行」位置まで回します。キースイッチを「走行」位置にした状態で3分間待機します。手動用の抜取りスクリュが取り付けられている場合、フュエルシステムのプライミング中は、抜取りスクリュを緩めておく必要があります。

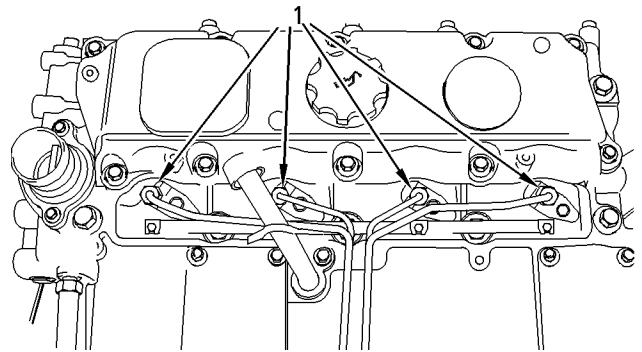


図 36 g01003929

インジェクタのナット

2. スロットルレバーを「閉」位置にした状態で、エンジンが始動するまでエンジンクランクを行います。

注記: 必要な場合は、フュエルインジェクタと接合するフュエルインジェクションラインにあるユニオンナット(1)を、燃料が到達するまで緩めておきます。エンジンのクランクを停止する。ユニオンナット(1)を30 N·m (22 lb ft)のトルクで締め付けます。

3. エンジンを始動させ、ローアイドルで1分間運転します。

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。

- スロットルレバーのローアイドル位置からハイアイドル位置までのサイクル操作を3回実施します。スロットルレバーのサイクルタイムは、各サイクルごとに1~6秒とします。

注記:スロットル固定式エンジンでフュエルインジェクションポンプからのエア抜きを行う場合は、エンジンを全負荷状態で30秒間回転させてください。次に、エンジンがハイアイドルになるまで負荷を下げます。この手順は3回繰り返す必要があります。手順を3回繰り返すことで、フュエルインジェクションポンプ中にトラップされた空気が排出されやすくなります。

- フュエルシステムに漏れがないか確認します。

i05273531

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。

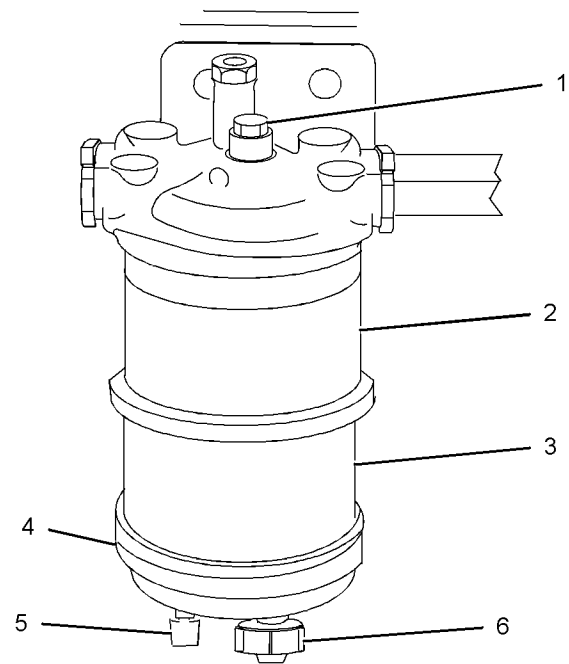


図
37

g01353878

- スクリュ
- エレメント
- ボウル
- ボトムカバー
- ドレーン
- センサ接続

- 燃料供給バルブ (装着の場合) を「OFF」位置にします。
- 適切な容器をウォータセパレータの下に設置します。ウォータセパレータの外側を清掃します。
- ドレーン(5)を開きます。溶液を容器に排出させます。
- ドレーン(5)は必ず手で締め付けてください。
- エレメント(2)を保持して、スクリュ(1)を取り外します。エレメントおよびボウル(3)をベースから取り外します。古いエレメントを廃棄します。
- ボウル(4)を清掃します。ボトムカバー(6)を清掃します。

交換容量

燃料系統プライマリ・フィルタ / ウォータ / セパレータ - 排出

7. 新しいOリングシールを取り付けます。ボトムカバーを、新しいエレメントに取り付けます。アセンブリをベースに取り付けます。
8. スクリュー(1)を取り付け、スクリューを8 N・m (6 lb ft)のトルクで締め付けます。
9. 容器を取り除き、安全な方法で溶液を廃棄します。
10. 燃料供給バルブを開く。
11. フュエルシステムのプライミングを行います。詳細は、取扱説明書フュエルシステム、燃料系統のプライミングを参照してください。

i05273550

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

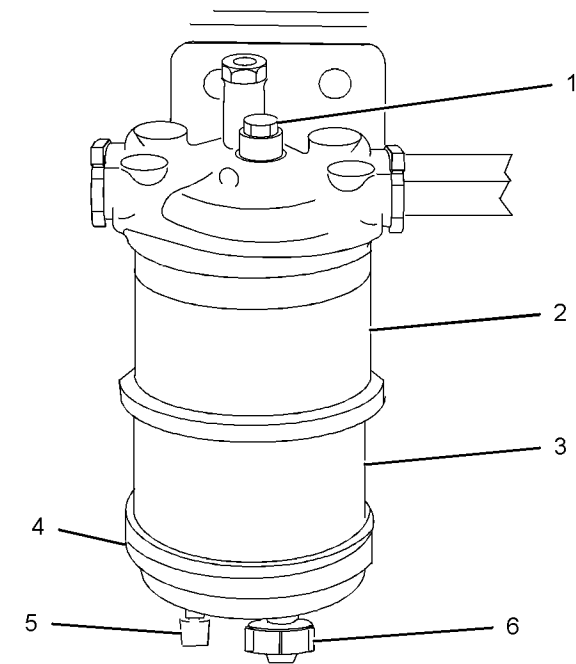
燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウォータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

注意

ウォータ・セパレータはフィルタではありません。ウォータ・セパレータは、燃料から水を分離します。ウォータ・セパレータに水が半分以上入っている状態では、決してエンジンを運転しないでください。重大なエンジン損傷に至る恐れがあります。

注意

ウォータ・セパレータは、通常のエンジン運転中は吸引下にあります。燃料系統に空気が入るのを防ぐために、ドレーン・バルブがしっかり締まっているか確かめてください。



図

38

g01353878

- (1) スクリュー
- (2) エレメント
- (3) ボウル
- (4) ボトムカバー
- (5) ドレーン
- (6) センサ接続

1. 適切な容器をウォータセパレータの下に設置します。
2. ドレーン(5)を開きます。溶液を容器に排出させます。
3. ウォータセパレータから清浄な燃料が排出される状態になったら、ドレーン(5)を閉じます。ドレーンは必ず手で締め付けてください。排出された液体は、適切な方法で処分してください。

i05273532

燃料系統セコンダリ・フィルタ — 交換

警告

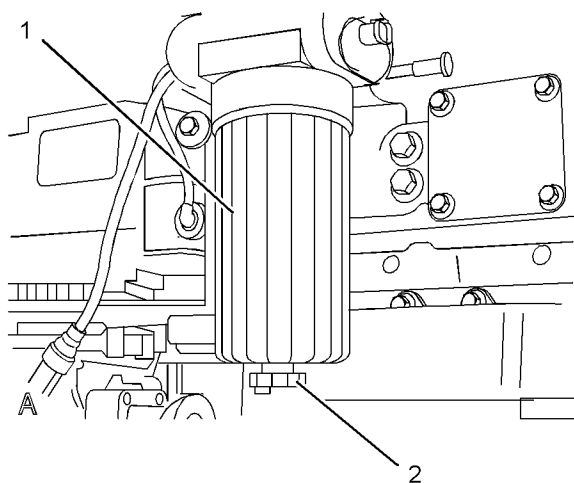
燃料が高熱の表面または電気回路部品の上に漏れたり、こぼれたりすると、火災が発生する恐れがあります。人身事故を防ぐため、燃料フィルタまたはウオータ・セパレータを交換する場合は、始動スイッチを「OFF」位置に回してください。燃料がこぼれた場合は直ちに取除いてきれいにしてください。

注意

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。

エレメントフィルタ

このメンテナンス手順は、フュエルラインのバルブ（装着の場合）を「OFF」位置に回してから実施してください。フュエルフィルタの下にはトレイを置いて、こぼれ落ちる燃料を受け止めるようにしてください。燃料がこぼれたら直ちに拭き取る。



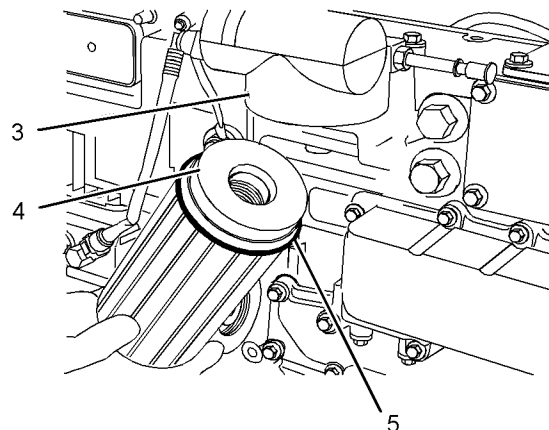
図

39

- (1) フィルタボウル
(2) ドレイン

g01353856

1. フュエルラインのバルブを閉じます（装着の場合）。
2. フュエルフィルタアセンブリの外側を清掃します。フュエルドレイン(2)を開いて、燃料を適切な容器に抜き取ります。



図

40

g02659218

代表例

- (3) フィルタヘッド
(4) エレメント
(5) Oリングシール

3. フィルタボウル(1)をフィルタヘッド(3)から取り外します。エレメント(4)を押します。フィルタボウル用のエレメントを反時計回り方向に回転させて固定を解除し、エレメントをボウルから取り外します。使用済のエレメントを廃棄する。
4. Oリング(5)をフィルタボウルから取り外し、フィルタボウルを清掃します。フィルタボウルのねじ部に損傷がないかを確認します。
5. 新しいOリングシール(5)をフィルタボウル(1)に取り付けます。
6. 新しいフィルタエレメント(4)とフィルタボウル(1)の位置を合わせます。エレメントを押してから時計回り方向に回転させ、エレメントをフィルタボウルに固定させます。
7. フィルタボウル(1)をフィルタヘッド(3)の上部に取り付けます。

交換容量

燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換

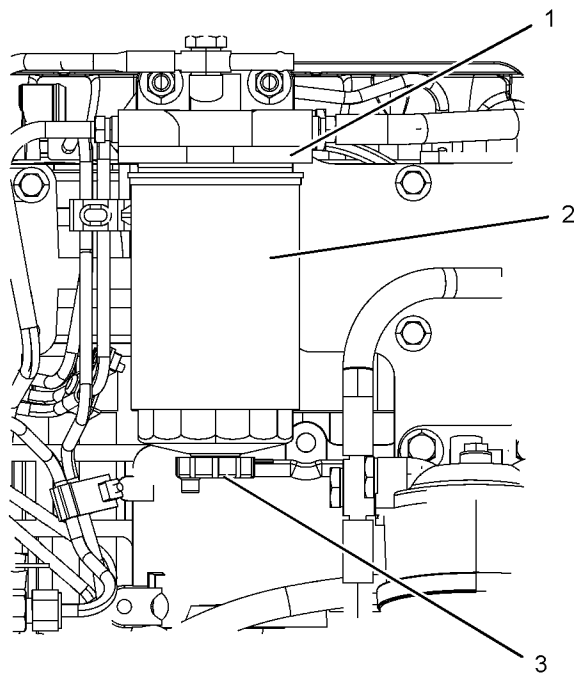
- フィルタボウルを手で締め付け、フィルタボウルをフィルタヘッドに接触させます。フィルタボウルを90°回転させます。

注記: フィルタボウルの締め付けに工具は使用しないでください。

- フュエルラインのバルブを開きます (装着の場合)。

スピンオンフィルタ

このメンテナンス手順は、フュエルラインのバルブ (装着の場合) を「OFF」位置に回してから実施してください。フュエルフィルタの下にはトレイを置いて、こぼれ落ちる燃料を受け止めるようにしてください。燃料がこぼれたら直ちに拭き取る。



図

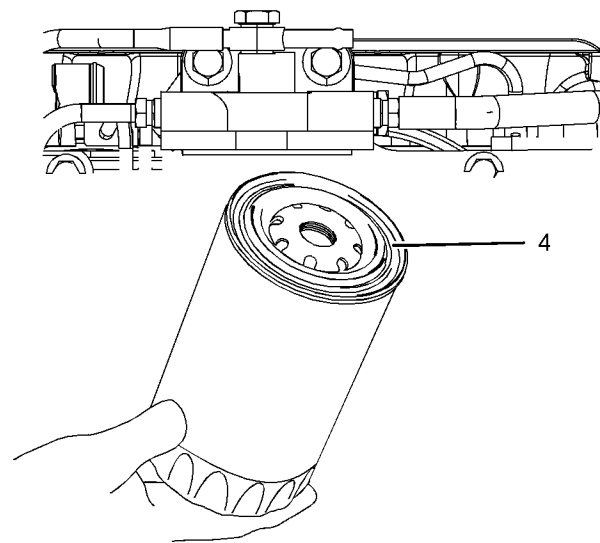
41

g01353858

- フィルタヘッド
- スピンオンフィルタ
- ドレーン

- フュエルフィルタアセンブリの外側を清掃します。フュエルドレーン(3)を開いて、燃料を適切な容器に抜き取ります。
- 適切な工具を使用してスピンオンフィルタ(2)をフィルタヘッド(1)から取り外します。

- フュエルドレーン(3)が新しいスピンオンフィルタ上で閉じているかを確認します。



図

42

g02659219

代表例

(4) Oリングシール

- シーリングリング(4)に、きれいな燃料油を塗布します。
- スピンオンフィルタ(2)をフィルタヘッド(1)の上部に取り付けます。
- スピンオンフィルタを手で締め付け、シーリングリングをフィルタヘッドに接触させます。スピンオンフィルタを90°回転させます。
- フュエルシステムのプライミングを行います。詳細は、取扱説明書フュエルシステム、燃料システムのプライミングを参照してください。

i05273557

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。

フュエルタンク

燃料の品質はエンジンの性能および耐用年数に関係する重要な要素です。燃料への水分混入は、フュエルシステムに過度の摩耗を引き起こすことがあります。

水分混入は、フュエルタンクの充填時に起きる場合があります。

燃料が加熱および冷却される際には、結露が起きます。この場合の結露は、燃料がフュエルシステムを通過してフュエルタンクに戻る過程で発生します。この結果、フュエルタンクに水が溜まります。フュエルタンクの水抜きを定期的に行うこと、および信頼できる供給元から燃料を入手することは、燃料への水分混入防止に役立ちます。

水分および沈殿物の排出

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

フュエル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させます。ドレーンバルブを閉じる。

燃料は毎日点検してください。フュエルタンク充填後の水分と沈殿物の排出は、5分間待つてから実行するようにします。

運転後はフュエルタンクを充填して、水分を含んだ空気を追い出すようにします。これは結露の防止に役立ちます。タンクを一杯まで充填しないこと。燃料は暖まると膨張します。燃料がタンクからあふれ出る場合があります。

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

燃料貯蔵タンク

燃料貯蔵タンクからの水分および沈殿物の排出を、次の間隔で実施します。

- ・ 毎週
- ・ 整備間隔
- ・ タンク充填時

こうした措置は、貯蔵用のタンクから水や沈殿物が汲み出されてエンジン用のフュエルタンクへ送り出されることの防止に役立ちます。

大型貯蔵タンクの移動や補充を行った場合は、沈殿物が沈降し終わるまでの時間を十分に空けてから、エンジン用のフュエルタンクへの補給をするようにします。大容量貯蔵タンク中の内部バップルも、沈殿物の捕捉には有効です。貯蔵タンクからのポンプ組上げ時に燃料を濾過することは、燃料の品質維持に寄与します。可能な場合は、ウォータセパレータを使用してください。

i05273533

ホースおよびクランプ - 点検 ／交換

すべてのホースに対し、次の状態に起因した漏れがないかを点検します。

- ・ 亀裂
- ・ 軟化
- ・ クランプの緩み 亀裂や軟化の生じたホースは交換してください。クランプの緩みは、すべて締め付けておきます。

注意

高圧配管は曲げたり叩いたりしないでください。曲がっていたり、傷ついている配管、チューブ、ホースは取り付けしないでください。ゆるみや損傷のある燃料またはオイルの配管、チューブ、ホースを修理してください。漏れによって火災が発生する恐れがあります。すべての配管、チューブ、ホースを慎重に点検してください。全接続部を推奨トルクで締め付けてください。

次の状態がないか点検する：

- ・ フィッティング端の損傷や漏れ
- ・ アウタカバーの摩耗や切込み
- ・ 補強用ワイヤの露出
- ・ アウタカバーの部分的な膨張
- ・ ホース可動部の捻れや潰れ
- ・ アウタカバーへの外装部の食い込み

定トルクホースクランプは、標準ホースクランプの代わりに使用できます。定トルクホースクランプを使用する場合は、標準クランプと同サイズであることを確かめます。

極端な温度変化に曝されると、ホースは硬化します。ホースの硬化は、ホースクランプが緩む原因となります。これにより漏れが生じるおそれがあります。定トルクホースクランプの使用は、ホースクランプの緩み防止に役立ちます。

具体的な取付け方法は、個々の用途ごとに異なる場合があります。こうした違いには次の要因が関係します。

- ・ ホースの種類
- ・ フィッティングの材質
- ・ 想定されるホースの伸縮
- ・ 想定されるフィッティングの伸縮

ホースとクランプの交換

フュエルホースの取付けと交換の詳細については、OEMの資料を参照してください（装着の場合）。

クーラントシステムおよびそこで用いるホースは通常、Perkins からの提供はされていません。ここに示しているのは、一般的なクーラントホースの交換手順です。クーラントシステムおよびそこで用いるホースの詳細については、OEMの資料を参照してください。

警告

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

1. エンジンを停止してください。エンジンが冷めるまで待ちます。
2. クーリングシステムフィラキャップを徐々に緩め、圧力をすべて解放させます。クーリングシステムフィラキャップを取り外します。

注記：汚れていない適切な容器を用意して、そこにクーラントを排出させます。クーラントは再利用できます。

3. クーリングシステムからクーラントを排出させ、クーラントレベルが交換対象のホースより低くなるようにします。
4. ホースクランプを取り外します。
5. 古いホースを取り外します。
6. 古いホースを新しいホースに交換します。
7. トルクレンチを用いてホースクランプを取り付けます。

注記：使用可能なクーラントについては、本取扱説明書液体の推奨事項を参照してください。

8. クーリングシステムにクーラントを補充する。クーリングシステムの再充填の詳細については、OEMの資料を参照してください。
9. クーリングシステムフィラキャップを清掃します。クーリングシステムフィラキャップのシールを点検します。シールが損傷していた場合は、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取り付けます。
10. エンジンを始動します。クーリングシステムに漏れがないか点検する。

i05156947

ラジエータ - 清掃

ラジエータは通常、Perkins からは提供されません。ここに示しているのは、一般的なラジエータの清掃手順です。ラジエータ清掃の詳細については、OEMの資料を参照。

注記: 運転環境の状況に応じて清掃の頻度を調整してください。

ラジエータを点検し、損傷したフィン、腐食、汚れ、グリース、虫、葉、オイルおよびその他の異物がないか確認する。必要に応じて、ラジエータを清掃してください。



警告

圧縮空気によっては、人身事故を起こす恐れがあります。

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

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

粘着性のない異物は、加圧空気を使用して取り除くことを推奨します。ファンの空気流と反対方向から圧縮空気を吹き付ける。ノズルはラジエータフィンから約6 mm (0.25インチ) 離すようにする。エアノズルの移動は、ラジエータチューブアセンブリに沿って平行にゆっくり動かす。このようにして、チューブ間の異物を取り除きます。

清掃には、加圧水を使用することもできます。清掃用に使用する加圧水は、275 kPa (40 psi) より低くなくてはなりません。付着した泥を柔らかくするには、加圧水を使用してください。両側からコアの汚れを落としてください。

グリース除去剤とスチームを使って、オイルとグリースを取り除いてください。コアの両側を清掃してください。洗浄剤とお湯を使ってコアを洗ってください。コアを清浄水で入念に洗い流してください。

ラジエータ内部が目詰まりしている場合は、OEMマニュアルにあるクーリングシステムの洗浄法を参照。

ラジエータの清掃後、エンジンを始動させる。ローアイドルで3~5分間、エンジンを回転させる。エンジンスピードをハイアイドルまで上昇させる。この操作は、異物の除去とコアの乾燥に役立つ。エンジンスピードをローアイドル回転数までゆっくり下げてから、エンジンを停止させる。コアの汚れを検査するために、コアの後ろ側から電球で照らします。必要に応じて、清掃を繰り返してください。

フィンに破損がないか点検してください。曲がったフィンは「「コーム」」を使って元の形状に戻すことができます。溶接、マウンティングブラケット、エア配管、接続、クランプおよびシールの状態を点検する。必要に応じて、修理してください。

i05273536

過酷な使用条件 - 点検

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。極端に低い温度環境でエンジンの始動と停止を頻繁に行うと、カーボンの堆積によりバルブコンポーネントが損傷する可能性があります。極端に高い吸入空気温度は、エンジン性能を低下させます。

吸入気の状態 - 定期的な清掃を行わないと、エンジンはホコリや汚れの多い環境下で長時間運転され続ける可能性があります。コンポーネントが、泥、ダート、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。

付着 - 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可能性があります。

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、問題が発生する可能性があります。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

i05273530

始動モータ - 点検

Perkins からは、スタータモータの定期点検が推奨されています。スタータモータが故障していると、緊急事態にエンジンが始動しない危険性があります。

スタータモータが正常に機能するか点検します。電気接続部を点検して清掃します。点検手順および仕様の詳細は、作動原理、試験と調整マニュアル Electric Starting System - Test 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。

i05273564

ターボチャージャー点検 (装着の場合)

ターボチャージャーについては定期的な目視点検が推奨されます。クランクケースで発生するフューム（煙）はエアインレットシステム通過中にろ過されます。そのためターボチャージャコンプレッサハウジングには、オイルおよび燃焼起源の副生成物が堆積していきます。時間が経過するとこうした堆積が原因となり、エンジン出力の低下、黒煙の増加、エンジン効率の低下が生じることがあります。

エンジン運転中のターボチャージャ故障は、ターボチャージャコンプレッサホイールやエンジンを損傷させる可能性があります。ターボチャージャコンプレッサホイールの損傷は、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・ベアリングが故障すると、大量のオイルが吸気システムおよび排気システムに流れ込む恐れがあります。エンジンの潤滑が滞ると、エンジンに深刻な損傷が生じる恐れがあります。

低速アイドル回転数で長時間運転したために少量のオイルがターボチャージャに入っても、ターボチャージャ・ベアリングが故障しない限り問題は起こりません。

大幅なエンジン性能の低下（煙が排出される、または負荷なしでrpmが上昇する）を伴うターボチャージャ・ベアリングが故障した場合は、ターボチャージャを交換するまでエンジンの運転を停止してください。

ターボチャージャの目視点検を実施しておくことは、想定外のダウンタイムの最小化に寄与します。また、ターボチャージャの目視点検により、他のエンジン部品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

注記: 装備されているターボチャージャに対する部品供給は行えません。

i05273544

取外し、取付け、交換に関するオプションは、Perkins ディーラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。詳細は、分解および組立マニュアルTurbocharger - Remove and Turbocharger - Installを参照してください。

点検

注意

ターボチャージャを清掃する際に、ターボチャージャのコンプレッサ・ハウジングは取り外さないでください。

コンプレッサ・ハウジングには、アクチュエータ・リンクエッジが連結されています。アクチュエータ・リンクエッジが動かされたり、アクチュエータ・リンクエッジの動きが妨げられたりすると、エンジンが有害排出ガス基準を守れなくなります。

1. ターボチャージャの排気アウトレットからパイプを取り外し、ターボチャージャへのエアインテイクパイプを取り外します。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. 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背面から漏れている場合は、ターボチャージャオイルシールに不具合が発生している可能性があります。

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。

3. 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。

4. 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。

V-ベルト - 点検 / 調整 / 交換

点検

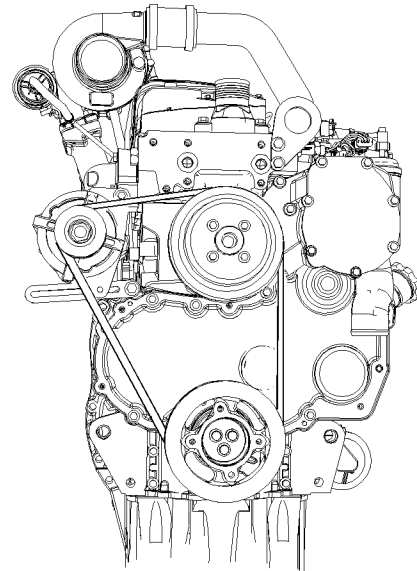


図
43

g01249073

Vベルトのアレンジメント

エンジン性能を最大限に発揮させるため、ベルトに摩耗や亀裂がないか点検してください。摩耗や破損したベルトは交換します。

マルチプルドライブベルトが必要な場合、ベルトはセットで交換すること。一組のベルトの1本だけを交換すると、古いベルトが伸びているため新しいベルトに余分な負荷がかかります。新品ベルトにかかる負荷が増加すると、ベルトが切れることがあります。

ベルトの緩みが大きすぎると、振動の発生によりベルトやプーリで不要な摩耗が生じます。ベルトの緩みは、スリップによる過熱の原因にもなります。

ベルト張力の正確な計測には、適切なゲージを用いる必要があります。

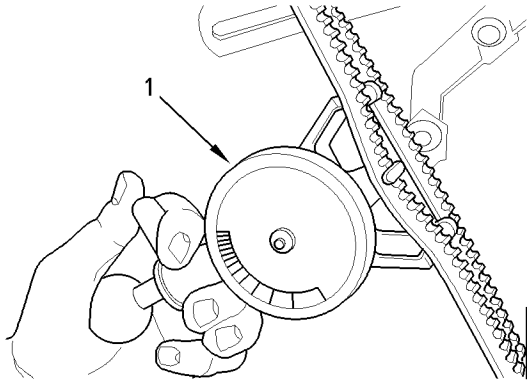


図 44 g01003936

代表例

(1) ベルトテンションゲージ

ゲージ(1)を、自由長が最大となる箇所の中央部に合わせて、張力を計測します。新品のベルトの場合、適切な張力は535 N (120 lb)になります。ベルトの張力が250 N (56 lb)を下回っている場合は、535 N (120 lb)となるようベルトを調整します。

ベルトが2本取り付けられている場合は、両方の張力を点検して、張力が高い側のベルトを調整します。

調整

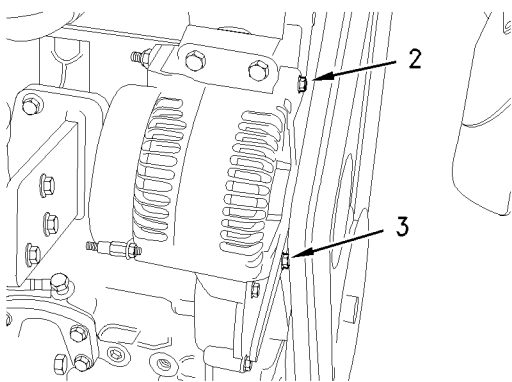


図 45 g01003939

1. オルタネータピボットボルト(2)およびボルト(3)を緩めます。
2. オルタネータを動かして、ベルトの張力を増減させます。オルタネータピボットボルトおよびリンクボルトを22 N·m (16 lb ft)のトルクで締め付けます。(1)。

交換する。

詳細は、分解および組立マニュアルを参照してください。

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: ウォーターポンプシールは、クーリングシステムのクーラントによって潤滑されています。エンジンが冷えて、部品が収縮するにつれ、少量の漏れが発生するが、これは異常ではない。

i02657878

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, ロッカカバー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となります。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。

- ・ 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。正しく較正できなくなったゲージ類は交換してください。

ウォータ・ポンプ - 点検

ウォータ・ポンプが故障すると、エンジンにオーバヒートによる深刻な問題が起き、次のような状態が生じる恐れがあります。

- ・ シリンダ・ヘッドの亀裂
- ・ ピストンの焼付き
- ・ その他のエンジンへの潜在的な損傷

注記: ウォータ・ポンプ・シールは、冷却系統内の冷却水によって潤滑されます。エンジンが冷えて、部品が収縮するにつれて少量の漏れが生じるのは正常な現象です。

ウォータ・ポンプに漏れがないか目視点検してください。冷却水が大量に漏れている場合は、ウォータ・ポンプ・シール、またはウォータ・ポンプを新しいものに交換してください。分解および組立手順については、分解および組立マニュアルウォータ・ポンプ取外しおよび取付けをご参照ください。

保証編

保証情報

i05273555

有害排出ガス保証情報

このエンジンについては、製造時点で定められていたガス状排出物の基準および排気ガスの基準への準拠が認定されている場合があります。また、排出ガス保証の適用範囲となっている場合があります。各エンジンの排出ガスに関する認定および保証を確認したい場合は、Perkins デイラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

索引

英数字

ゲージおよびインジケータ	24	1000サービス時間毎	52
ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動	27	12 000サービス時間毎または6年毎	52
バッテリー交換	54	2000サービス時間毎	52
バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離 し	56	3000サービス時間または2年毎	52
バッテリー電解液レベル点検	55	3000サービス時間毎	52
安全に関する一般事項	8	4000サービス時間毎	52
圧縮空気および圧力水	8	500サービス時間、または1年毎	52
高圧のオイル	8	500サービス時間ごと	52
装置内の液体の回収	9	50サービス時間毎または毎週	52
安全上の重要事項	2	不定期の整備	52
安全編	6	毎日	52
運転操作編	22	給油整備編	35
液体に関する推奨事項	35	警告ラベル	6
エンジンオイル	36	(1) 汎用警告	6
潤滑油の一般情報	35	(2) エーテル	7
液体に関する推奨事項 (燃料に関する推奨 事項)	44	見回り点検	82
ディーゼル燃料の特性	46	エンジンの漏れおよび接続の緩みの点検 ...	82
ディーゼル燃料の要件	45	交換容量	35
一般情報	44	参考情報	19
液体に関する推奨事項 (冷却液情報)	39	参照情報	19
ELCクーリングシステムのメンテナンス	42	始動モータ - 点検	80
クーリングシステムの仕様	39	製品の吊上げ	22
火災および爆発の防止	9	製品の保管	22
消火器	11	保管の条件	22
配管、チューブ、ホース	11	製品識別情報	19
過酷な使用条件 - 点検	79	製品情報編	14
環境要因	80	吊上げおよび保管	22
誤った運用手順	80	電気系統	13
誤った整備手順	80	接地方法	13
寒冷時における燃料関連構成部品	34	燃料インジェクター試験 / 交換	71
フュエルタンク	34	フュエルインジェクタの取外しと取付け ...	72
フュエルヒータ	34	燃料および寒冷時の影響	33
フュエルフィルタ	34	燃料タンク内の水および沈殿物 - 排出	77
寒冷時の運転	31	フュエルタンク	77
エンジンのアイドルリング	32	水分および沈殿物の排出	77
エンジン潤滑油の粘度	32	燃料貯蔵タンク	77
クーラントの推奨事項	32	燃料系統 - プライミング	72
クーラント暖機の推奨事項	32	燃料系統セコンダリ・フィルタ - 交換	75
寒冷時での運用のヒント	31	エレメントフィルタ	75
機種外観	14	スピンオンフィルタ	76
機種外観図	14	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	73
1104 エンジンのモデル図	14	燃料系統プライマリ・フィルタ / ウォータ / セパレータ - 排出	74
機能およびコントロール装置	25	燃料節減のための推奨方法	29
給油整備計画	52	被駆動装置 - 点検	62
		非常停止	30
		保証情報	84

保証編	84
補充容量	35
クーリングシステム	35
潤滑系統	35
目次	3
有害排出ガス規制合格証	21
有害排出ガス保証情報	84
冷却系統冷却水 (ELC) - 交換	58
ドレーン	58
フラッシング	59
燃料充填	59
冷却系統冷却水 (市販ヘビー・デュー ティ) - 交換	56
ドレーン	56
フラッシング	57
燃料充填	57
冷却系統冷却水レベル - 点検	60
クーラント回収タンクがないエンジン	61
クーラント回収タンクのあるエンジン	60
冷却系統冷却水添加剤 (SCA) - 試験/添 加	61
SCA濃度の試験	61
必要時のSCAの追加	61

V

V-ベルト - 点検/調整/交換	81
交換する。	82
調整	82
点検	81

あ

アフタクーラ・コア - 清掃/試験	52
アフタクーラ・コア - 点検	53

う

ウォーター・ポンプ - 点検	83
----------------	----

え

エンジン - 清掃	62
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	65
エンジン・エア・クリーナ・エレメント (デュ アル・エレメント) - 清掃/交換	63
エアクリーナエレメントの整備	63
プライマリエアクリーナエレメントの清掃	64

エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケー タ - 点検	66
サービスインジケータの試験	66
エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄	67
エンジン・オイル・レベル - 点検	67
エンジン・オイルおよびフィルタ - 交換	68
エンジンオイルの排出	68
エンジンクランクケースの充填	70
スピンオンオイルフィルタの交換	69
エンジン・バルブ・ラッシュ - 点検/調整	70
エンジン・マウント (防振装置) - 点検	67
エンジンの運転	29
エンジンの始動後	28
エンジンの始動前	12, 26
エンジンの始動要領	26
エンジンの識別	19
エンジンの説明	17
エンジンのサービス寿命	17
エンジンの仕様	17
エンジンの冷却と潤滑	17
エンジンの停止後	30
エンジン始動	12, 27
エンジン停止	12, 30

お

オルタネータ - 点検	54
オルタネータ・ベルト - 点検/調整/交換 (ポリVベルト)	54
交換する。	54
調整	54
点検	54

く

クランクケース・ブリーザ (キャニス タ) - 交換	62
-------------------------------	----

け

けがの防止	11
-------	----

し

シリアル番号プレート	19
------------	----

た

ターボチャージャー点検 (装着の場合)	80
取外しと取付け	80

点検 81

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

フュエルシャットオフ 25

ほ

ホースおよびクランプ - 点検/交換 77
ホースとクランプの交換 78

や

やけどの防止 9
オイル 9
バッテリー 9
冷却水 9

ら

ラジエーター - 清掃 79

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： _____

