

取扱説明書

403F-E17T , 404F-E22Tおよび404F-E22TA 産業用エンジン

安全について

車両の運転、整備、修理時に発生する事故の大部分は、安全確保のための基本的なルールや注意事項を守らなかつたことが原因となっています。事故の多くは、あらかじめ考えうる危険状況を認識することによって未然に防ぐことができず、作業者は安全に影響を及ぼす恐れのある人的要因を含む、潜在的な危険に注意しなければなりません。整備作業者はこれらの作業を適切に行うために正しい工具と技術を使用し、専門の訓練を受けていなければなりません。

不適切な方法で車両の運転、給脂、整備または修理を行うことは危険で、重傷事故または死亡事故を招く恐れがあります。

本製品の運転、潤滑、メンテナンス、修理については、その作業の実施が許可されており、運転、潤滑、メンテナンス、および修理に関する情報を読んで理解していることを確かめるまで行わないでください。

本書および車両上には安全上の注意事項が記載されています。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死亡または重傷を負う可能性があります。

これらの危険は「安全に注意を集中させるシンボル」およびそこに含まれる「標語」、「危険」、「警告」または「注意」で識別されています。例えば次に示す「警告」で目立つように説明されています。



この安全警告記号は次のことを意味します。

要注意、危険防止、安全第一。

このシンボルに続いて、予想される危険の内容が説明文または図によって示されます。

製品を損傷する恐れのある運転操作については、製品上および本書内で「注意」ラベルにより明示されている箇所に記載されています（このリストはすべてを網羅するものではありません）。

どこにどんな危険があるかを完全に予知することは、Perkinsにとって困難な問題です。したがって本書および車両に貼付したラベルに記載されている警告の内容も、必ずしもすべての場合を説明している訳ではありません。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注意事項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が特に推奨していない工具、作業手順、作業方法、操作技術を使用する場合には、整備作業員は自分自身および周囲の人たちの安全を十分に確かめなければなりません。また、その作業の実施が許可されており、使用する予定の運転、潤滑、メンテナンス、修理の手順によって、本製品が損傷したり、安全性が損なわれたりしないことを確認する必要があります。

本書の説明、整備基準、および写真やイラストは、本書を作成した時点で利用し得た情報にもとづいています。整備基準、締付けトルク、圧力、寸法、調整方法、写真やイラスト等は常に変更されることがあります。これらの変更は、製品の整備作業に影響を与えることがあるので、実施しようとする整備作業について必要な情報を漏れなく集め、最新情報は、Cat デイラから入手できます。

注意

この製品で交換部品が必要な場合、Perkinsでは純正のPerkins®交換部品の使用を推奨しています。

他の部品は、純正機器の一定の仕様を満たしていない場合があります。

交換部品を取り付ける際、機械の所有者/使用者は、機械が依然として該当要件すべてに適合していることを確認する必要があります。

アメリカ合衆国では、排出ガス制御装置およびシステムのメンテナンス、交換または修理は、所有者の選択によって、修理施設または所有者個人で実施される場合があります。

目次	
はじめに	4
安全上の基本的注意事項	
警告ラベル	6
安全上の基本的注意事項	9
やけどの防止	12
火災と爆発の防止	13
けがの防止	15
エンジンへの登り降り	16
高圧フエルライン	16
エンジンの始動前	18
エンジンの始動	19
エンジンの停止	19
電気系統	19
エンジン電子機器	20
車両の一般情報	
一般情報	22
製品識別情報	33
運転操作編	
吊上げと保管	35
機能およびコントロール装置	38
エンジンの診断	44
エンジンの始動	46
エンジンの運転	49
後処理の作動	50
寒冷時の運転	51
エンジン停止	55
給油整備間隔	
交換容量	56
保守整備推奨項目	71
"給油整備間隔"	74
保証編	
警告の内容	105
参考情報編	
関連資料	106
索引編	
索引	107

はじめに

カリフォルニア提案65警告

カリフォルニア州の知見によると、ディーゼルエンジンの排気ガスおよびその成分の一部は癌、先天性欠損症および他の生殖障害の原因になります。



警告 - この製品を使用する際、エチレングリコールなどの化学物質にさらされる可能性があります。エチレングリコールは、カリフォルニア州の知見によると、先天性欠損症および他の生殖障害の原因になります。詳細については、以下を参照してください。

www.P65Warnings.ca.gov

この化学物質を摂取しないでください。偶発的な摂取を避けるため、この物質を扱った後は手を洗ってください。



警告 - この製品を使用する際、鉛や鉛化合物などの化学物質にさらされる可能性があります。鉛や鉛化合物は、カリフォルニア州の知見によると、癌、先天性欠損症および他の生殖障害の原因になります。詳細については、以下を参照してください。

www.P65Warnings.ca.gov

鉛を含む可能性があるコンポーネントを扱った後は、手を洗ってください。

サービス資料の内容

本書には、安全および操作上の指示、潤滑およびメンテナンスについての情報が記載されています。本書は、エンジンエリア内またはその付近に設けたドキュメントホルダまたは収納エリアに保管してください。本書は、読んでサービス資料の内容とエンジン情報を確認したうえで保管してください。

Perkins 製品に関する刊行物は主に英語で記述されています。使用されている英語は、翻訳や一貫性の確保を容易にするものです。

本書に掲載されている一部の写真やイラストについては、写真やイラストが異なる場合があります。説明書に記載されている場合、図中の示された変更事項が適用される場合があります。また、最新の製品設計の継続的な改善と改良のため、本書に記載されている変更事項が適用される場合があります。最新の製品設計の継続的な改善と改良のため、本書に記載されている変更事項が適用される場合があります。最新の製品設計の継続的な改善と改良のため、本書に記載されている変更事項が適用される場合があります。

安全について

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ます。また、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ます。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、修理を行わないでください。

作動

本書に記述されている操作技術は基本的なものです。操作技術は、エンジンをより効率的かつ経済的に運用するために必要な能力と技術を向上させるのに役立ちます。オペレータがエンジンに関する知識とエンジンの性能をより知るに従って、能力と技術は向上します。

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す。オペレータが行うべきエンジンの点検、始動、操作および停止については、写真やイラストを用いて解説されています。本項には、電子的な診断情報に関する説明も含まれています。

保守整備

保守整備編は、エンジンの手入れに関するガイドです。保守整備編に記載された段階的な作業手順は、サービス時間および/または暦時間でのメンテナンス間隔で分類されています。それに続き、メンテナンススケジュールの各項目が詳細に説明されています。

推奨の整備は、給油整備間隔に示されている適切な間隔で実施する必要があります。給油整備間隔は、エンジンが実際の運用環境の影響を受けやすくなるほど、エンジンが凍結するほど、湿度が高い、おける潤滑やメンテナンスは、給油整備間隔に規定されているよりも頻りに実施しなければなりません。

メンテナンススケジュールの項目は、予防メンテナンス管理プログラムを念頭に構成されています。調整は必要ありません。予防メンテナンス管理プログラムを実践することで、想定外の休車時間や故障が減り、それに付随したコスト回避によってオペレーティングコストを最小限に抑えることができます。

保守整備の間隔

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行ってください。各レベルおよび/または各レベルの個々の項目は、実際のメンテナンス方法、運用および用途に応じて実施時期を早めたり遅らせたりする必要があります。Perkins は、メンテナンススケジュールをいつでも思い出せるように複製してエンジン付近に表示することを推奨します。Perkins は、エンジンの永続的記録の一環としてメンテナンス記録を保持することも推奨します。

認定PerkinsディーラーまたはPerkinsの代理店は、メンテナンススケジュールの調整をサポートし、運用環境のニーズを満たすことができます。

オーバーホール

エンジンの大規模なオーバーホールについては、実施間隔とその間隔で実施すべきメンテナンス項目を、除去、取扱説明書に詳細は記載されていません。大規模な修理は、トレーニングを受けた人が、認定Perkinsディーラーまたは代理店に依頼することをお勧めします。PerkinsディーラーまたはPerkinsの代理店では、オーバーホールプログラムに関してさまざまなオプションをご用意しています。エンジンの大規模な故障が発生した場合にも、多数の故障オーバーホールオプションがご利用いただけます。こうしたオプションの詳細については、PerkinsディーラーまたはPerkinsの代理店にお問い合わせください。

安全上の基本的注意事項

i06566001

警告ラベル

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

これらの警告ラベルはすべて、読み取れる状態に保ってください。説明の文面や図が読み取れない場合は、警告ラベルを清掃するか交換してください。警告ラベルの清掃には、布、水、石鹼を使用します。有機溶剤、ガソリン、または刺激の強い化学薬品は使わないでください。溶剤、ガソリン、化学薬品は、警告ラベルを貼り付けている粘着剤を弱める場合があります。粘着剤が劣化した警告ラベルは、エンジンから剥がれ落ちる恐れがあります。

警告ラベルが破損または欠落した場合は、新しいものを貼り付けてください。警告ラベルが貼られているエンジン部品を交換する場合は、交換部品に新しい警告ラベルを貼り付けてください。新しい警告ラベルは、Perkins の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。

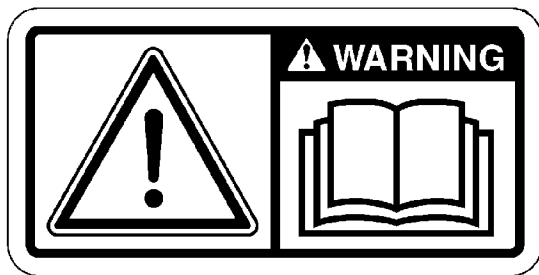


図 1

g01154807

代表例

汎用警告ラベル(1)は、バルブ機構カバーの側面にあります。図2をご参照ください。

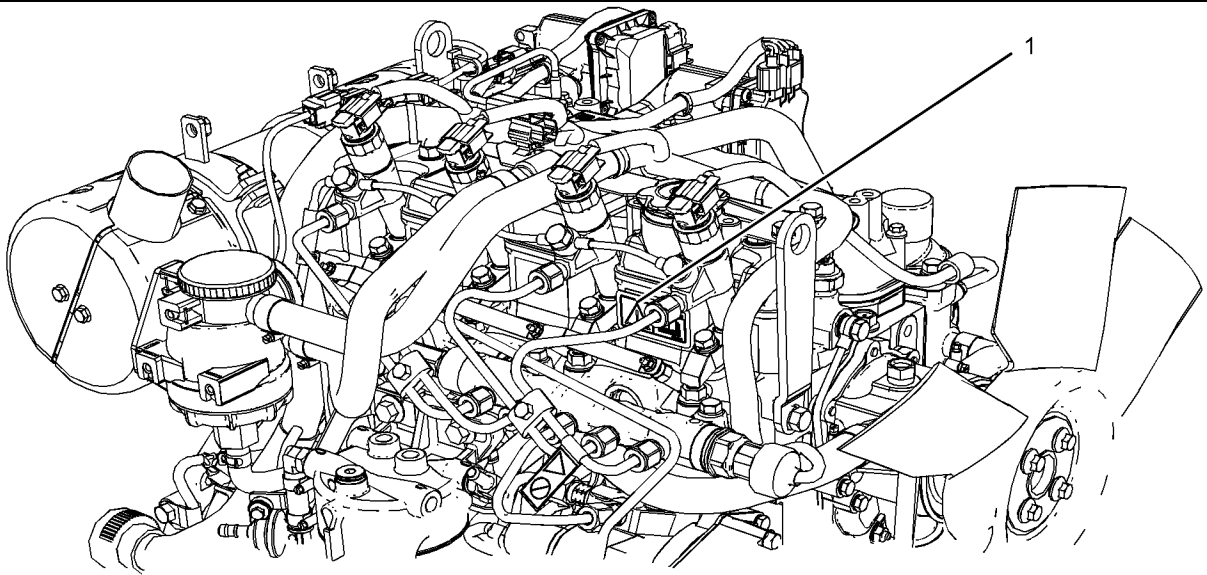


図 2

g03881406

(2) 手の接触 (高圧)

⚠ 警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷をする危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査、整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。



図 3
代表例

g02382677

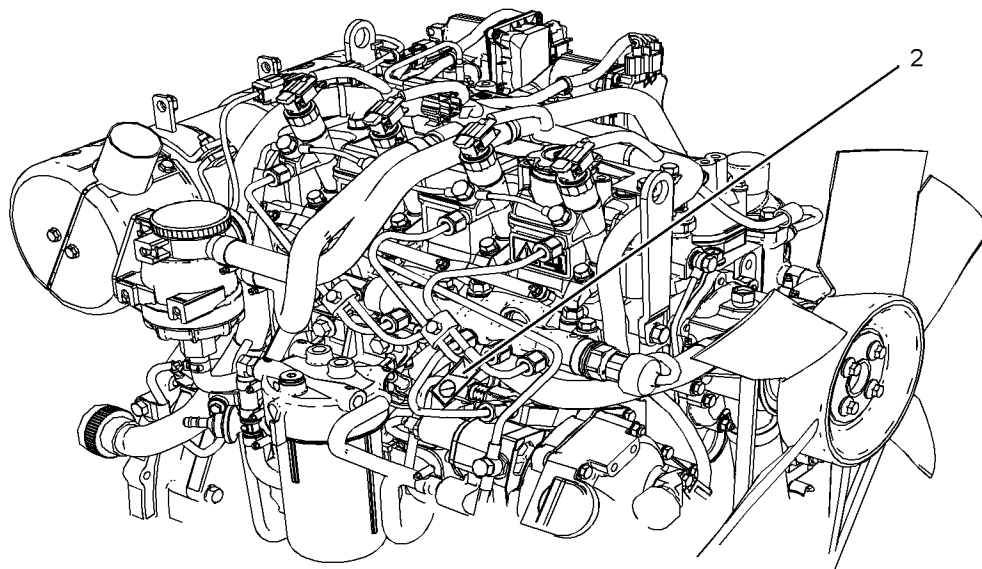


図 4

g03881407

手の接触（高圧）(2)の警告ラベルは、高圧フュエルラインに巻くように取り付けられたラベルです。

エーテル警告

エーテル警告ラベルは、エアクリーナの上、またはエアクリーナのすぐ近くに取り付けられています。位置は用途によって異なります。



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 5

g01154809

i09563047

安全上の基本的注意事項

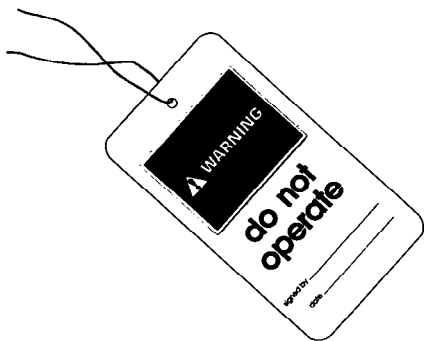


図 6

g00104545

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

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

- エンジン装置の改造またはOEM提供のワイヤで改造するのは危険な場合があります。その結果、重傷事故、死亡、またはエンジンの損傷を引き起こす恐れがあります。
- エンジンを屋内で運転する場合、エンジンの排気を屋外に排出するようにしてください。
- エンジンを運転していない場合は、車両が固定または拘束されていない限り、セコンダリブレーキまたはパーキングブレーキを解放しないでください。

別途指示がない限り、整備作業は次の条件下で行ってください。

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

エンジンの排気ガスには人体に有害な燃焼生成物が含まれています。必ずエンジンを換気の良い場所で始動し運転してください。閉め切った場所ではエンジンの排出ガスを外部へ排出します。

加圧されたオイルが噴出または飛散するのを防止するため、取り外した部品にウエスをかけます。

次の部品を注意して取り外します。

- フィラキャップ

安全上の基本的注意事項 やけどの防止

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

廃棄物の処理方法

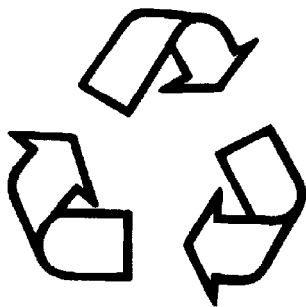


図 10

g00706404

廃棄物を適正に処理しないと環境に害を及ぼす恐れがあります。環境を害する恐れのある流体は、現地規制に従って廃棄してください。

油水類を排出するときは、必ず漏れが生じない容器を使用してください。液体を地上、下水または水源に流さないでください。

i06565990

やけどの防止

運転中のエンジンシステムには、どの部分にも触れないでください。エンジン、排気およびエンジン後処理システムは、正常運転状態でも温度が650°C（1202°F）にまで達することがあります。

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

警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷をする危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査、整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。

エンジンフュエルラインの整備または修理を行う場合は、事前にエンジンを停止させて10分間待機し、高圧フュエルラインから燃料圧力を解放させておきます。この10分間の待機により、低圧フュエルシステムから静電荷を放散することもできます。

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

吸気系統

警告

硫酸による火傷は、重傷または死亡事故につながる恐れがあります。

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

冷却水

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

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

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

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

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

オイル

皮膚が鉱物性オイルや合成ベースのオイルに繰り返しさらされたり長時間曝露されると、炎症を起こす場合があります。詳細については、サプライヤの製品安全データシートを参照してください。高温のオイルや潤滑コンポーネントは、人身事故の原因となる場合があります。高温のオイルが身体に触れないようにする。適切な保護具を着用してください。

ディーゼル燃料

ディーゼル燃料により、目、呼吸器系、皮膚が炎症を起こす場合があります。ディーゼル燃料に長時間曝露されると、皮膚に様々な症状が現れる場合があります。適切な保護具を着用してください。詳細については、サプライヤの製品安全データシートを参照してください。

バッテリー

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

後処理システム

後処理システムが冷めるのを待ってから、整備または修理を実施してください。

i08031512

火災と爆発の防止



図 11

g00704000

すべての燃料、大部分のオイルおよび一部の添加剤を含む冷却水は可燃性です。

安全上の基本的注意事項
火災と爆発の防止

可燃液体が漏出して、高温の部品または電子部品の炎に燃えこぼれ、重大事故および火災の原因となります。

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

可燃性ガスがエンジンルーム内に溜まると、引火の危険があります。エンジンの周囲に可燃物を近づけないでください。

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

燃料、オイル、異物など、引火性の高い可燃性物質や導電性材料は、エンジンに積み重ねないでください。

燃料および潤滑油は、適切な方法で取り扱ってください。エンジンオイルは、可燃性物質として扱ってください。

エンジンを決して炎にさらさないでください。

排気シールド（装着の場合）は、エンジンが熱いときに近づかないでください。

可燃液体がこぼれた場合は、すぐに吸い取り、燃焼防止剤を散布してください。

配線は、適切な状態で維持してください。配線の損傷や断線は、直ちに修理してください。

接続されているケーブルは、エンジンが熱いときに近づかないでください。

アーク放電または火花は、燃焼の原因となります。火花防止対策を講じてください。

警告

高圧燃料に接触すると、液体が身体を貫入する原因となります。高圧燃料が漏れた場合は、直ちに燃焼防止剤を散布してください。

エンジンが燃えている間は、燃料タンクに近づかないでください。エンジンを停止させた後、燃料タンクに近づかないでください。

エンジンの燃焼室には、火花が飛び出ることがあります。燃焼室に可燃物を近づけないでください。

燃料フィルタは、定期的に交換してください。燃料フィルタの交換は、エンジンを停止させた後に行ってください。



図 12

g00704059

エンジンが燃えている間は、燃料タンクに近づかないでください。エンジンを停止させた後、燃料タンクに近づかないでください。

給油の際は、エンジンを停止させてください。給油中にエンジンを始動させないでください。

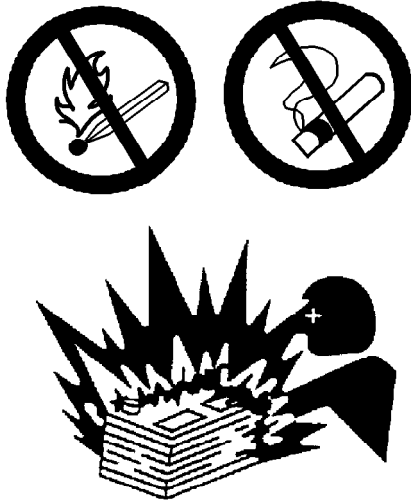


図 13

g00704135

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

ターミナル間を金属片で接続してバッテリーの充電量を点検しないでください。電圧計または比重計を使用します。

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

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

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

消火器

消火器が使用できる状態にあることを確かめます。消火器の使い方に習熟します。消火器の点検および整備を定期的に行います。消火器の取扱説明プレートに記載の推奨事項に従います。

エーテル



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。

エーテルは可燃性で有毒です。

エーテルシリンダ容器の交換中は喫煙をしないでください。

交換用のエーテルシリンダ容器を生活居住区や運転室に保管しないでください。エーテルシリンダは直射日光の当たる場所や49°C (120°F)を超える場所に保管しないでください。エーテルシリンダに火気を近づけないでください。

配管、チューブおよびホース

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

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

次の状況のいずれかが生じている場合、それらの部品を交換します。

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

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

i02657887

けがの防止

構成部品の下で作業を行うときは、その構成部品を適切な方法で支えてください。

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

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

回転するファンの羽根に物を近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。

i05935071

エンジンへの登り降り

エンジンまたはエンジン後処理システムの上に乗らないでください。エンジンおよび後処理システムは、昇り降りするための場所を備えて設計されていません。

特定用途のための足場や手をかける場所については、OEMにお問い合わせください。

i06862432

高圧フュエルライン



警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷をする危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査または整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。

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

その違いは次の点にあります。

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

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

エンジンや始動モーターが作動しているときに高圧フュエルラインの点検を行わないでください。エンジン停止後にエンジンフュエルラインの整備または修理する場合には、その前に必ず10分間待機して、高圧フュエルラインから燃料圧力を抜いてください。この10分間の待機により、低圧フュエルシステムから静電荷を放散することもできます。

燃料系統から空気を抜くために、高圧燃料ラインを緩めないでください。そうした手順は不要です。

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

運転中のエンジンを点検する場合には、必ず適切な点検手順に従い、流体が身体に触れる危険を回避してください。取扱説明書、General hazard Informationを参照してください。

- 高圧フュエルラインに、損傷、変形、傷、切断、しわ、へこみがないか点検します。
- 燃料が漏れている状態でエンジンを運転しないでください。漏れがある場合、漏れの停止を目的とした接続部の締付けは行わないでください。接続部は必ず推奨トルクで締め付けておく必要があります。分解および組立、Fuel injection lines - Remove and Fuel injection lines - Installを参照してください。
- 高圧フュエルラインが適切なトルクで締め付けられていても漏れが生じている場合は、高圧フュエルラインを交換します。
- 高圧フュエルラインのクリップがすべて所定の位置にあることを確認します。クリップに損傷、欠落、緩みがある状態でエンジンを運転しないでください。
- 高圧フュエルラインに他の部品を取り付けしないでください。
- 緩んだ高圧フュエルラインは交換する必要があります。同じく、取り外した高圧フュエルラインも交換する必要があります。分解および組立マニュアル、Fuel Injection Lines - Installを参照してください。

4気筒エンジン

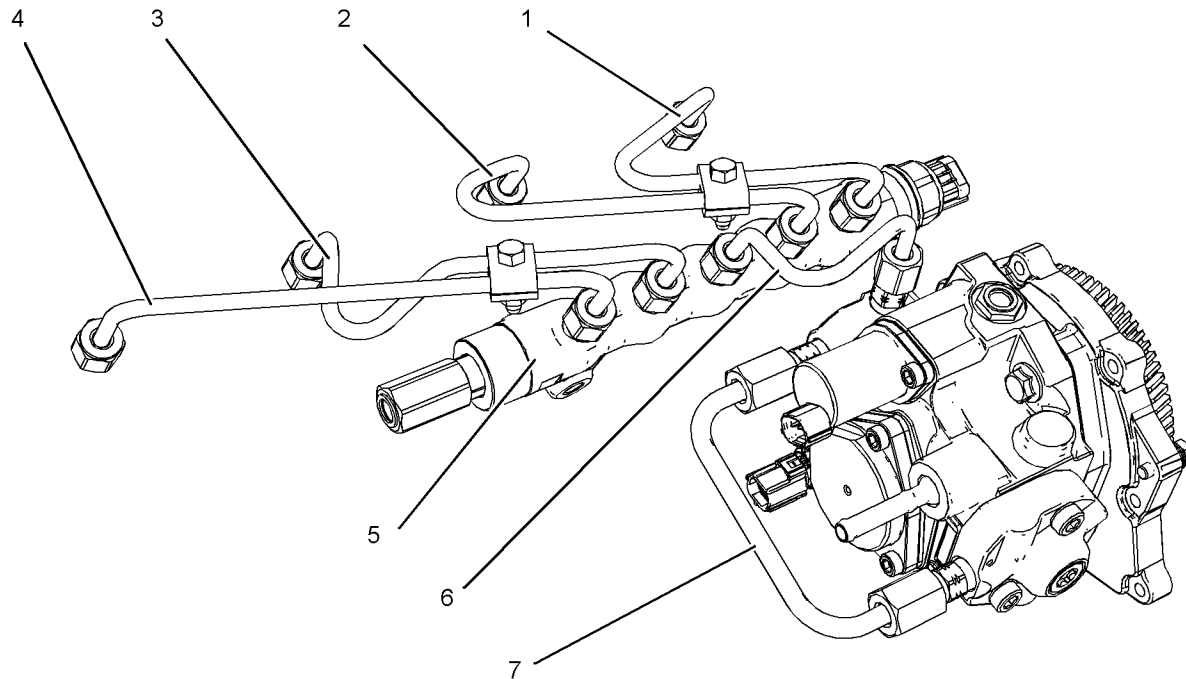


図 14

g03886691

(1) ハイプレッシャライン
(2) ハイプレッシャライン
(3) ハイプレッシャライン

(4) ハイプレッシャライン
(5) 高圧フェルマニホルド (レール)
(6) ハイプレッシャライン

(7) 高圧フェルトランスファライン

3気筒エンジン

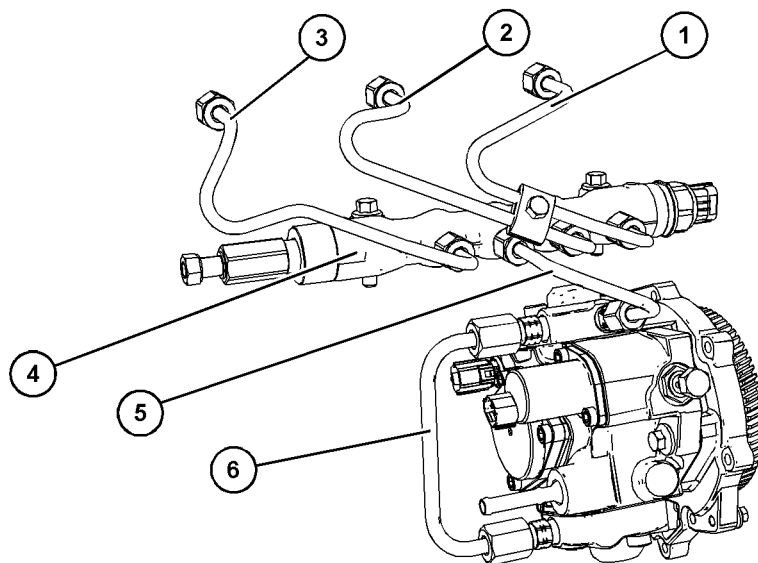


図 15

g06064715

代表例

(1) ハイプレッシャライン
(2) ハイプレッシャライン(3) ハイプレッシャライン
(4) 高圧燃料マニホールド(5) ハイプレッシャライン
(6) 高圧フュエルトランスファライン

i08377884

エンジンの始動前

注意
新品エンジンや再生エンジンを初めて始動する時や、整備後にエンジンを始動する時は、回転数が過剰になった場合に備えてエンジンをいつでも停止できる措置を講じておいてください。エンジンへの燃料供給と空気供給の両方またはそのどちらかを遮断することでエンジンを停止させることができます。

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。

潜在的な危険がないかエンジンを点検してください。

始動スイッチに“DO NOT OPERATE”（運転禁止）などの警告タグが付けられている場合は、エンジンを始動させないでください。制御装置に“DO NOT OPERATE”（運転禁止）などの警告タグが付けられている場合は、どの制御装置も操作しないでください。

エンジンを始動する前に、エンジンの上、下、および近辺に誰もいないことを確認してください。付近に人がいないことを確認してください。

装備の場合は、エンジンに取り付けられた照明システムが運用条件に適しているか確認してください。ライトがすべて正常に作動することを確認してください（装備の場合）。

整備手順を実施するためにエンジンを始動する必要がある場合は、保護ガードと保護力バーをすべて取り付ける必要があります。回転部品によって事故が発生しないように、回転部品の周囲では慎重に作業してください。

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

修理および調整については、整備解説書を参照してください。

i05156890

エンジンの始動



警告

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

警告タグがエンジン始動スイッチやコントロールに取り付けられている場合は、エンジンの始動やコントロールの移動を行わないでください。エンジンの始動は、警告タグを取り付けた担当者に確認してから行ってください。

整備手順を実施するためにエンジンを始動する必要のある場合は、保護力ードと保護カバーをすべて取り付ける必要があります。回転部品によって事故が発生しないように、回転部品の周囲では慎重に作業してください。

エンジンの始動は、運転室から操作するか、エンジン始動スイッチを使用して行います。

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

ジャケットウォールヒータ（装備されている場合）および潤滑オイルヒータ（装備されている場合）を点検してください。また、水温ゲージも点検してください。ヒータ作動中は、水温ゲージも点検してください。

エンジンの排気には有害な燃焼生成物が含まれています。必ずエンジン交換の良好な場所で始動し、運転させてください。エンジンを閉め切った場所で始動させる場合は、エンジンからの排気ガスを外部へ排出するようにします。

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

これらのエンジンには、個々のシリンダにグローブプラグ始動補助装置が装備されており、吸気を加熱して始動しやすくします。一部のPerkins製エンジンには、ECM (Electronic Control Module, エレクトロニックコントロールモジュール) によって制御される寒冷始動システムが装備されている場合があります。このシステムは、エンジンへのエーテルの流量を制御します。エーテルが流れ込む前に、ECMはグローブプラグを切り離します。このシステムは工場に取り付けられます。

エンジンの停止

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

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

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

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

i06565991

電気系統

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

一部のバッテリーから発生する可燃性ガスがスパークによって発火するのを防止するために、外部電源から接地用のプライマリ位置をつなぐマイナス「-」ケーブルは、最後に接続するようにしてください。

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

アース接続

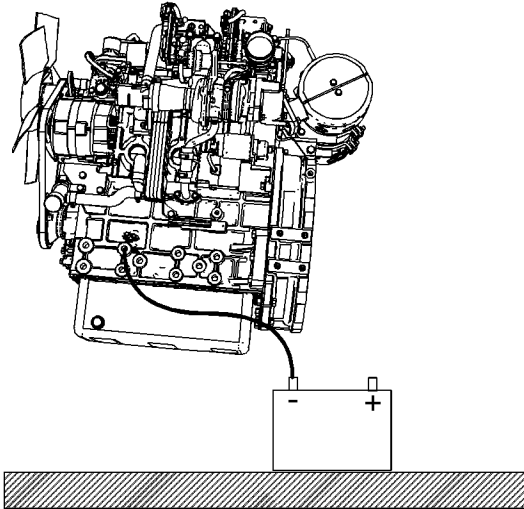


図 16 g03881462

代表例
バッテリーの接地

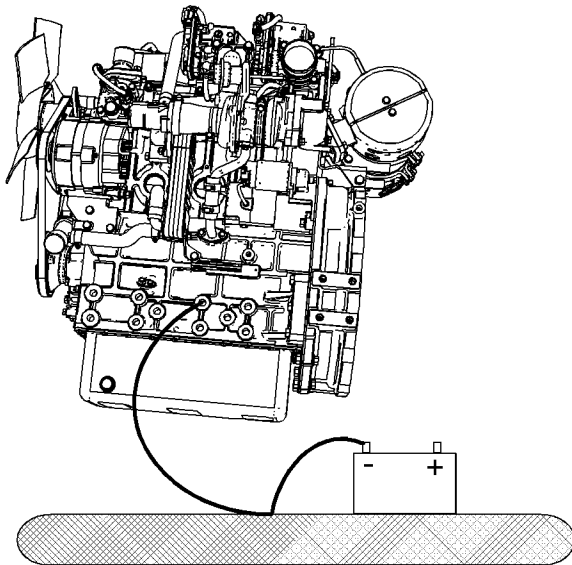


図 17 g03881463

代表例
バッテリーの接地 (代替法)

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

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

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

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

接地の接続はしっかりと行い、腐食しないようにしておく必要があります。エンジンのオルタネータは、オルタネータのフル充電電流に対応できる最適なワイヤを使用して、マイナス“-”のバッテリーターミナルに接地する必要があります。

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

i06565986

エンジン電子機器

警告

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

警告

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

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

エンジンモニタリングシステムには次の機能が備わっています。

- Warning (警告)
- 出力低下
- Shutdown (シャットダウン)

以下のエンジン運転状態やコンポーネントを監視して、エンジンスピードやエンジン出力を制限します。

- エンジン・クーラント温度
- エンジンオイル圧力
- インテークマニホールド空気温度

- インテークマニホールド空気圧
- エンジンスピードセンサ
- 燃料温度
- 後処理温度センサ (装着の場合)
- 電子ユニット・インジェクタ
- エンジンインテークスロットルバルブ (装着の場合)
- センサへの供給電圧
- マニホールド (レール) の燃料圧力
- NOx削減システム
- エンジン後処理システム

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

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

車両の一般情報

一般情報

i08338991

機種外観図

(工場装着のラジエータのあるエンジン)

3気筒ターボチャージャ付きエンジン

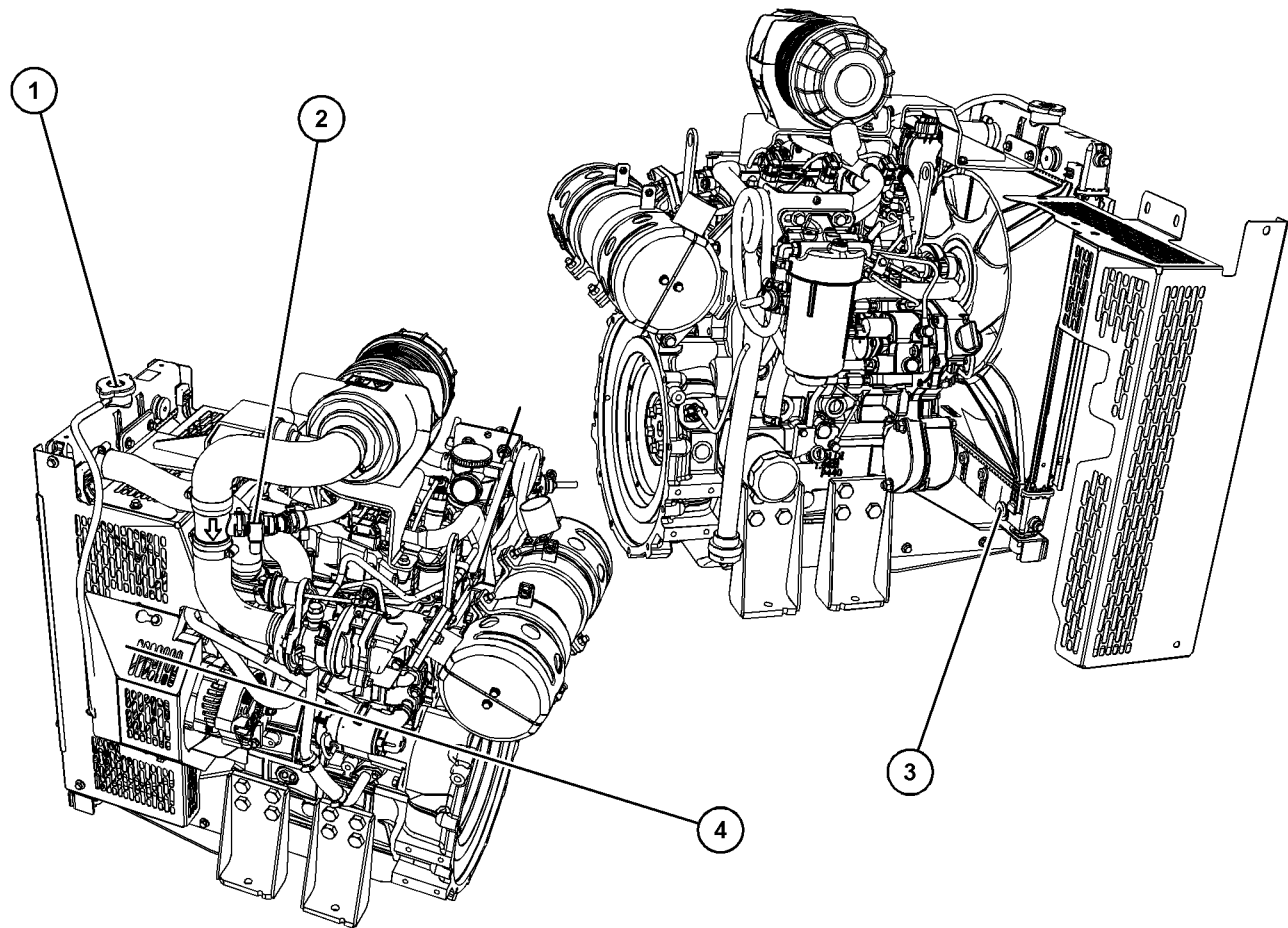


図 18

g06164176

代表例

(1) クーラントフィルキャップ
(2) プリーザシステムのヒータ

(3) ラジエータドレインプラグ

(4) オルタネータ用カバーの点検およびベルト調整

4気筒ターボチャージャー付きエンジン

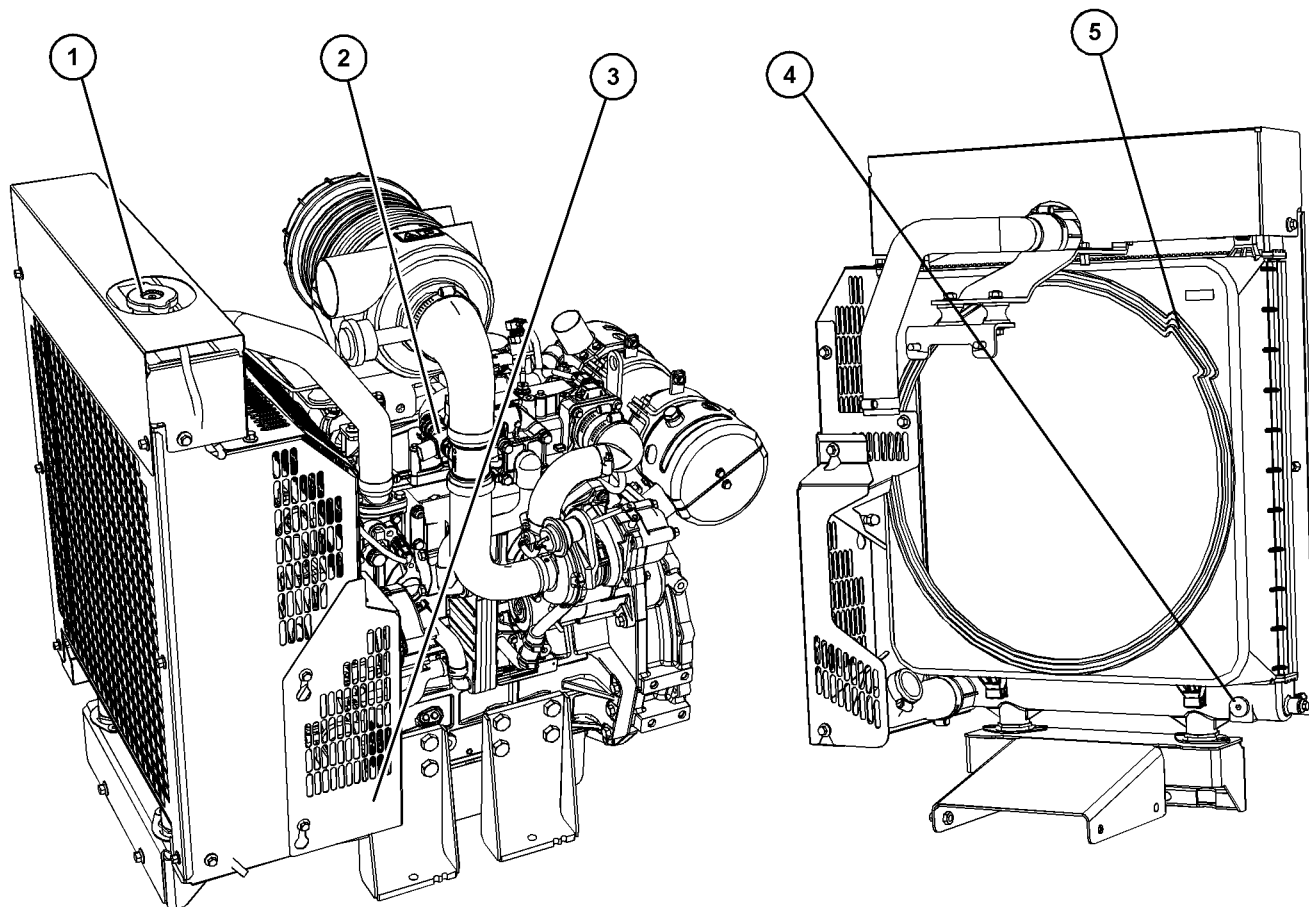


図 19

代表例

(1) クーラントフィラキャップ
(2) プリーザシステムのヒータ

(3) オルタネータ用カバーの点検およびベルト調整

(4) ラジエータドレーンプラグ
(5) ファンベルト装着用のくぼみ

g06164558

4気筒ターボチャージャ/アフタクーラ 付きエンジン

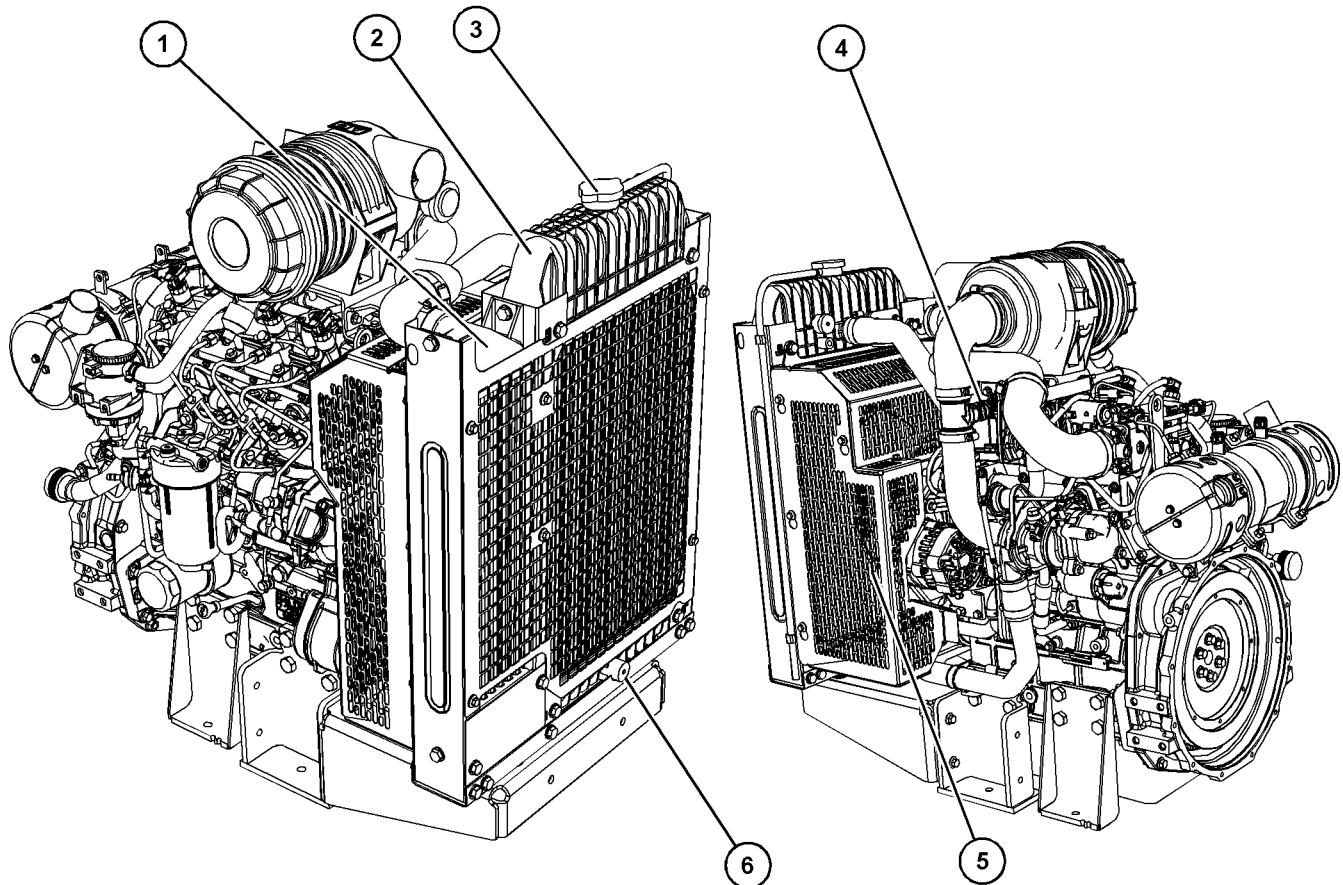


図 20

g06164568

代表例

- | | | |
|------------------|---------------------------|------------------|
| (1) 給気クーラ | (4) プリーザシステムのヒータ | (6) ラジエータドレインプラグ |
| (2) ラジエータ | (5) オルタネータ用カバーの点検およびベルト調整 | |
| (3) クーラントフィラキャップ | | |

i08349339

機種外観図

次のモデル図はエンジンおよび後処理システムの標準的な機能を示しています。個々の用途により、お使用のエンジンおよび後処理システムが図と異なる場合があります。

3気筒エンジン

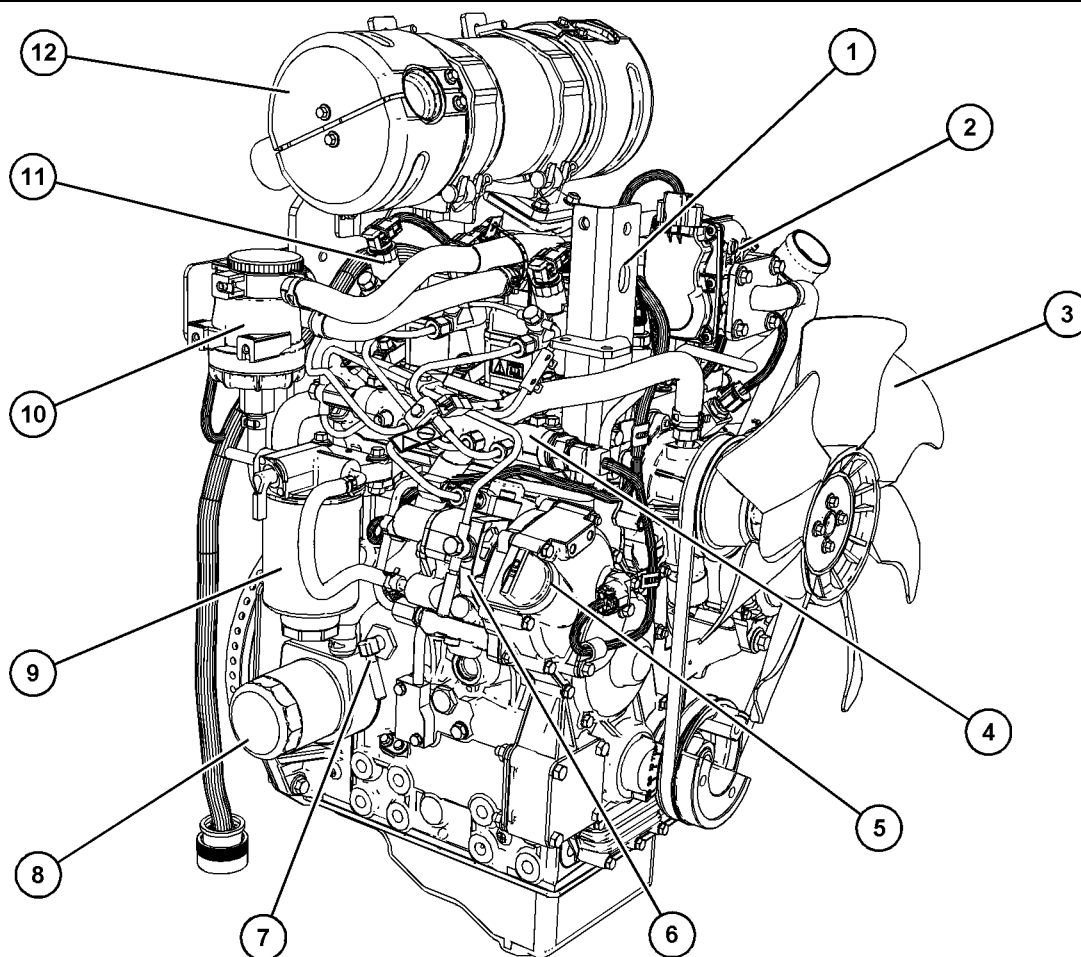


図 21

g06591845

代表例

- | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|
| (1) フロントエンジンリフティングアイ | (5) オイルフィラキャップ | (10) クランクケースブリーザフィルタアセンブリ |
| (2) NOxリダクションシステム (NRS) バルブ | (6) 高圧燃料ポンプ | (11) 燃料インジェクタ |
| (3) ファン | (7) クーラント・ドレーン | (12) Aftertreatment (後処理) |
| (4) 燃料マニホールド (燃料レール) | (8) オイルフィルタ | |
| | (9) セカンダリ燃料フィルタ | |

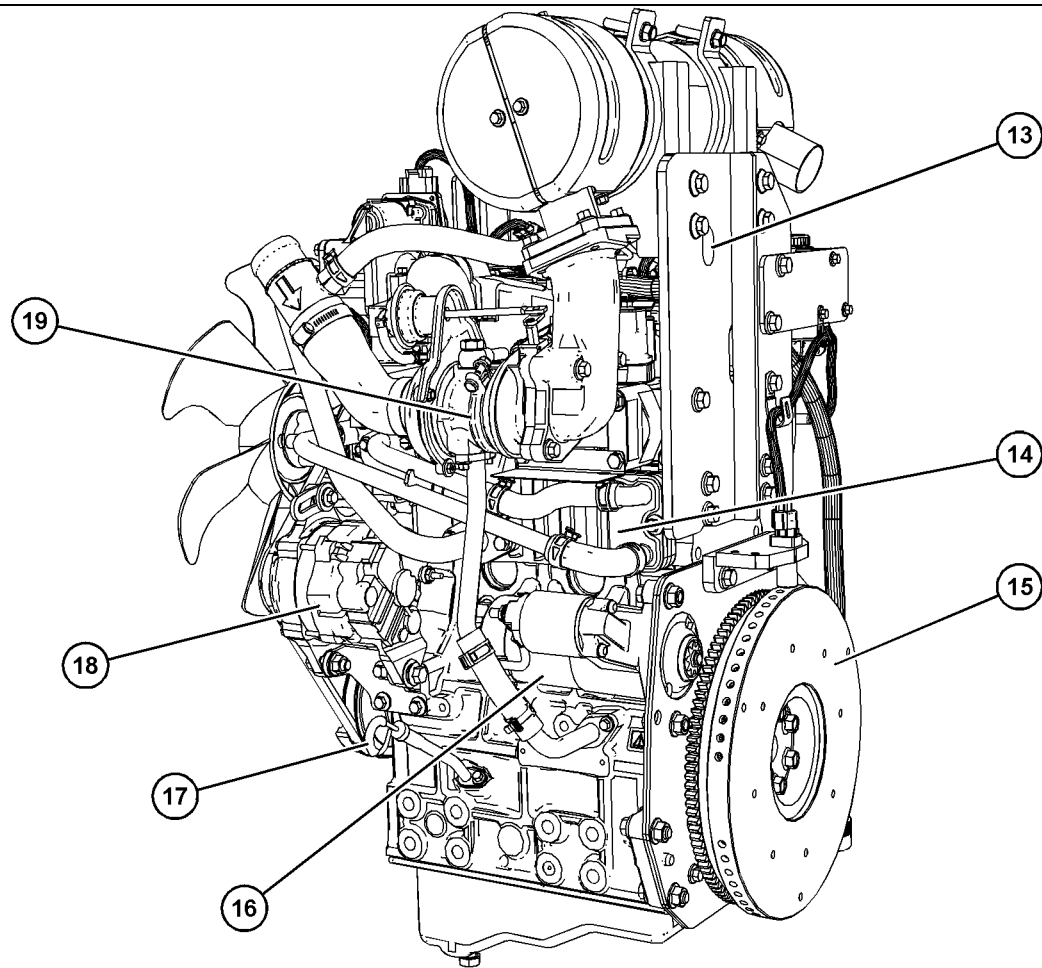


図 22

g06591854

代表例

(13) リアエンジンリフティングアイ
(14) NOx低減システム (NRS) クーラ
(15) フライホイール

(16) スタータモータ
(17) レベルゲージ
(18) オルタネータ

(19) ターボチャージャ

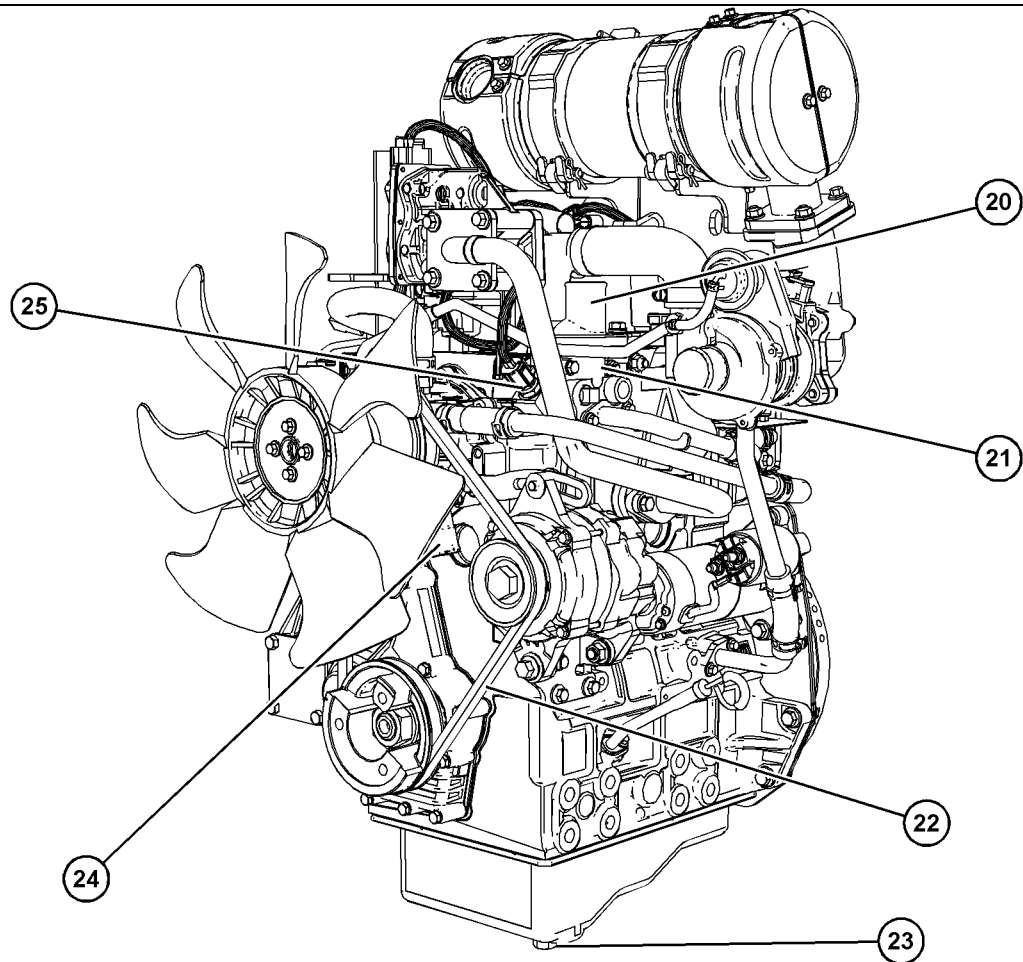


図 23

g06591915

代表例

(20) 冷却水アウトレット
(21) 水温レギュレータハウジング

(22) ファンベルト
(23) オイルドレーンプラグ

(24) クーラントインレット
(25) 冷却水温度センサ

4気筒エンジン

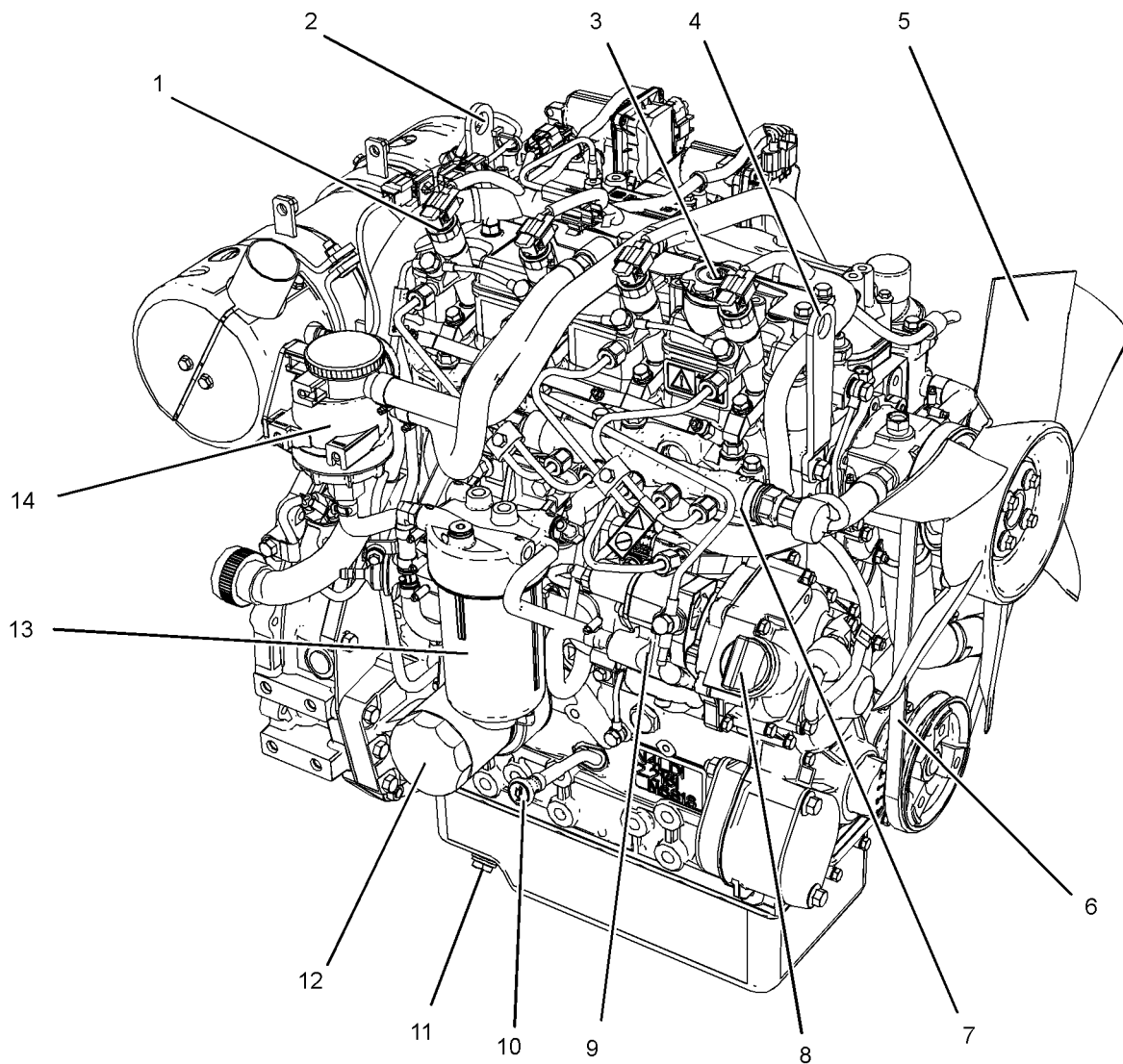


図 24

g06103579

代表例

- (1) 電子ユニットインジェクタ
- (2) リアリフティングアイ
- (3) 上部オイルフィラキャップ
- (4) フロントリフティングアイ
- (5) ファン

- (6) オルタネータおよびファンベルト
- (7) 燃料マニホールド (燃料レール)
- (8) ロワーオイルフィラキャップ
- (9) 高圧燃料ポンプ
- (10) オイルゲージ (レベルゲージ)

- (11) オイルドレーンプラグ
- (12) オイルフィルタ
- (13) セカンダリ燃料フィルタ
- (14) プリーザ

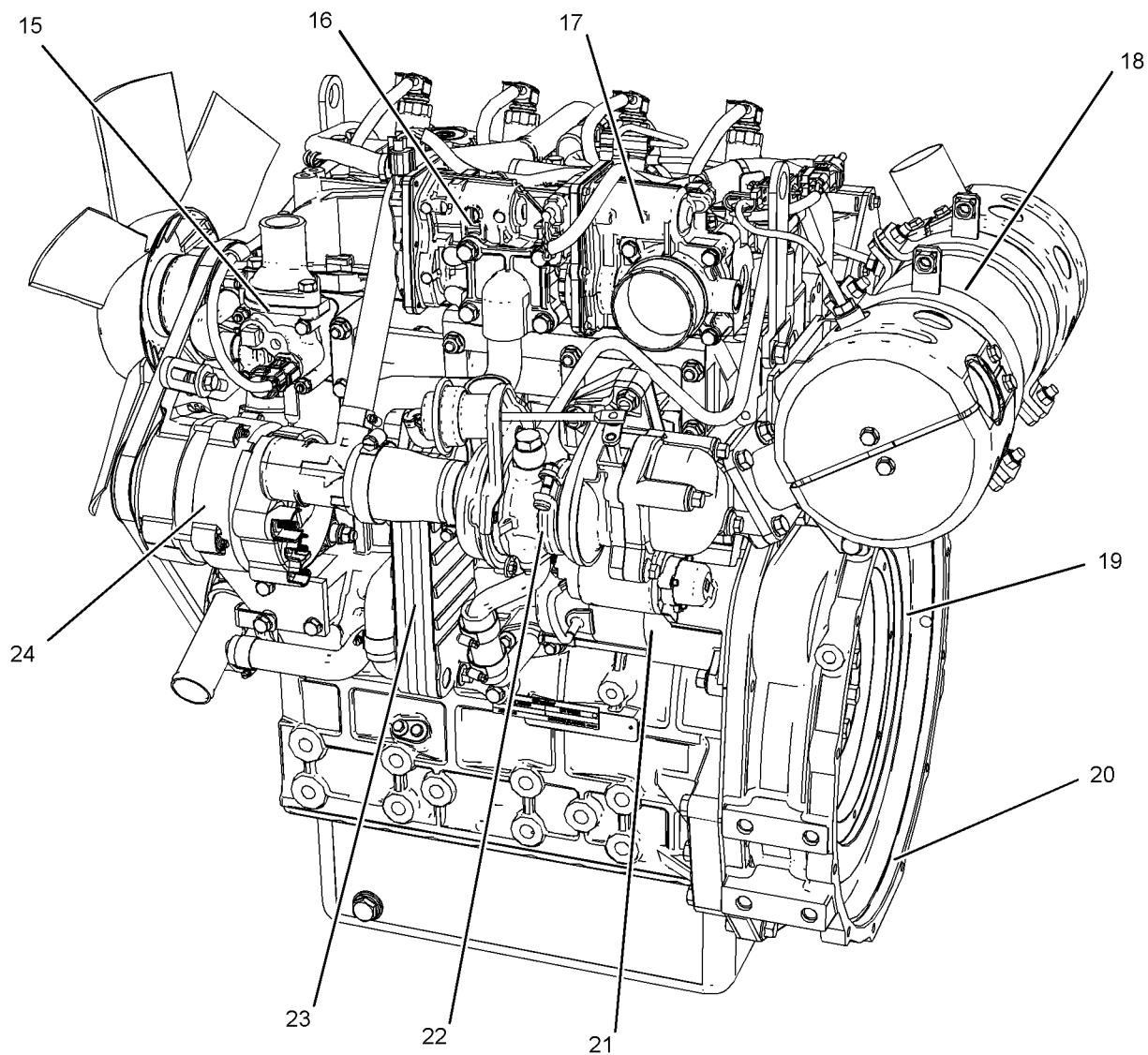


図 25

g06103622

代表例

(15) 水温レギュレータ
 (16) NOxリダクションシステム (NRS ,
 NOx Reduction System) バルブ
 (17) スロットルバルブ

(18) ディーゼル酸化触媒 (DOC)
 (19) フライホイール
 (20) フライホイールハウジング
 (21) スタータモータ

(22) ターボチャージャ
 (23) NRSクーラ
 (24) オルタネータ

3気筒および4気筒エンジンのエンジン コンポーネント

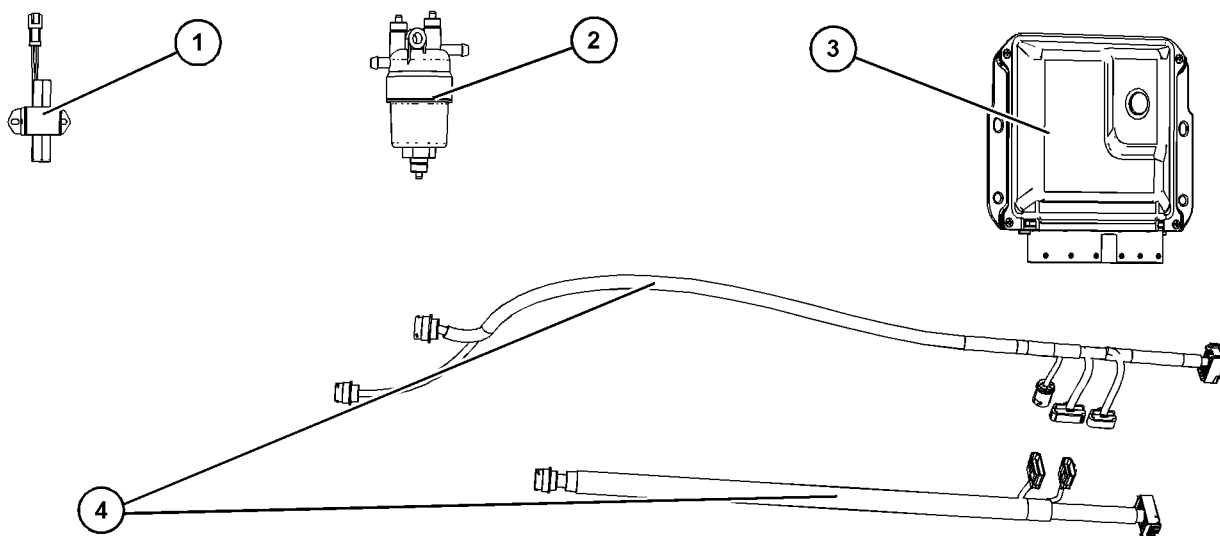


図 26

g06103572

代表例

- (1) 電動燃料プライミングポンプ
(2) プライマリ燃料フィルタ/ウォーターセパレータ
(3) エレクトロニックコントロールモジュール (ECM)
(4) エンジンワイヤリングハーネス

i08338994

製品概要

3気筒エンジン403F-E17T

Perkins 403F-E17T産業用エンジンはターボチャージャー付きエンジンです。このエンジンには、ディーゼル酸化触媒 (DOC) 後処理システムが装着されています。DOC後処理システムは定期整備を必要とせず、エンジンは電子制御されます。

403F-E17T産業用エンジンには、次の特性があります。

- 直列3気筒
- 4行程サイクル
- シリンダ1基に2つのバルブ
- DOC後処理

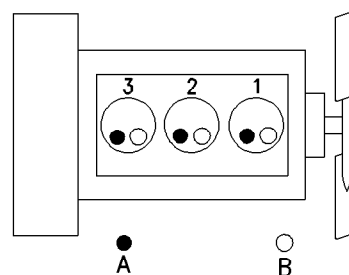


図 27

g00852304

- (A) 排気バルブ
(B) インレットバルブ

表 1

403F-E17Tエンジン仕様	
最大運転速度 (rpm)	2,800 rpm
シリンダおよび配列	直列3気筒エンジン
内径	84 mm (3.31 inch)

(続き)

(表 1, 続き)

行程	100 mm (3.94 inch)
排気量	1.66 L (101.3 in ³)
吸気方式	ターボチャージャ付き
圧縮比	18:1
着火順序	1-2-3
フライホイール側から見た回転方向	反時計回り
バルブラッシュの設定 (吸入)	0.20 mm (0.008 inch)
バルブラッシュの設定 (排気)	0.20 mm (0.008 inch)

4気筒エンジン404F-E22Tおよび404F-E22TA

Perkins 404F-E22Tおよび404F-E22TA産業用エンジンには、ターボチャージャ式エンジンとターボチャージャ吸気冷却式エンジンの2つのモデルがあります。どちらのエンジンモデルにも、ディーゼル酸化触媒 (DOC) 後処理システムが装備されています。DOC後処理システムは保守整備間隔を必要としません。どちらのエンジンモデルも電子制御されています。

404F-E22Tおよび404F-E22TA産業用エンジンには、次の特性があります。

- 直列4気筒
- 4行程サイクル
- シリンダ1基に2つのバルブ
- DOC後処理

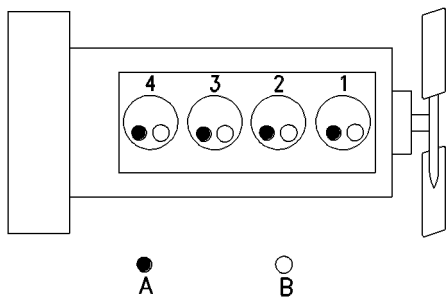


図 28

g00296424

- (A) 排気バルブ
(B) インレットバルブ

404F-E22Tおよび404F-E22TAエンジンは、DOC内にスロットル制御バルブと温度センサが取り付けられた状態で供給される場合と、それらのコンポーネントが取り付けられずに供給される場合があります。その違いは、エンジン設計の進み具合によるものです。

表 2

404F-E22Tおよび404F-E22TA産業用エンジン	
内径	84 mm (3.307 inch)
行程	100 mm (3.937 inch)
排気量	2.216 L (135.22861 cubic inch)
圧縮比	18:1
吸気方式	ターボチャージャ式およびターボチャージャ吸気冷却式
バルブラッシュの設定 (吸入)	0.20 mm (0.008 inch)
バルブラッシュの設定 (排気)	0.20 mm (0.008 inch)
着火順序	1-3-4-2
回転方向 (フライホイールエンド)	反時計回り

電子制御エンジン機能

エンジンの運転状況がモニタされます。こうした運転状況およびオペレータの要求に対して、エンジンの応答をエレクトロニックコントロールモジュール (ECM) が制御します。こうした運転状況およびオペレータの要求に対して、ECMが燃料インジェクションを精密に制御します。エンジンエレクトロニックコントロールシステムは、次の特徴を備えています。

- エンジンモニタリング
- エンジン回転数の制御
- 噴射タイミング制御
- システムの診断

エンジンの診断

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

診断コードには、アクティブな診断コード、ログに記録された診断コード、アクティブなイベントコード、およびログに記録されたイベントコードの4種類があります。

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

サービス寿命

エンジンの効率を高め、エンジンの性能を最大限に活かすには、適切な運転および給油整備に関する推奨事項を遵守する必要があります。また推奨される燃料、冷却水、潤滑油を使用してください。必要なエンジン保守整備を行う際のガイドとして、取扱説明書を使用してください。

通常エンジンの出力は平均出力の範囲内であるが、エンジンが稼働している間は平均出力を超過して出力が増えることがあります。また、エンジンが稼働している間は平均出力を超過して出力が増えることがあります。また、エンジンが稼働している間は平均出力を超過して出力が増えることがあります。

規定のメンテナンス要件に従うことにより、規制に定義されているエンジンシステムの耐用年数（排出ガス耐久期間）を超過して、エンジンが正常に機能することを期待できます。

後付け製品およびPerkins 製エンジン

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

他社製の補助装置、アクセサリ、消耗品（フィルタ、添加剤、触媒）を Perkins 製品で使用した場合、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、他メーカーの装置、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 の瑕疵にはなりません。従って、この種の瑕疵は Perkins の保障範囲ではありません。

製品識別情報

i06566013

プレートの位置およびフィルムの位置

シリアル番号プレート

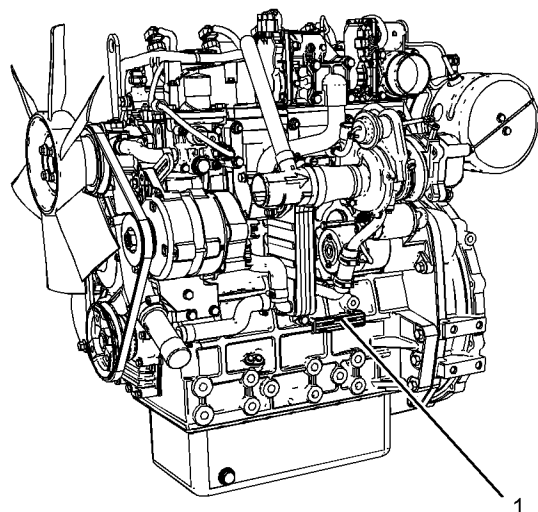


図 29

g03882431

エンジンシリアルプレート(1)は、エンジンの左側、エンジンシリンダブロックの後方にあります。

Perkinsの代理店では、エンジンに含まれているコンポーネントを特定するために、プレートに記載されたすべての番号が必要です。これにより、交換部品の番号を正確に識別することができます。

Perkinsのプレート



図 30

代表例

g01094203

i08267860

排気ガス認定ラベル

EMISSION CONTROL INFORMATION	
Perkins®	PERKINS SMALL ENGINES LTD.
ENGINE FAMILY	#####
POWER CATEGORY	#####
DISPLACEMENT	##### L
EMISSION-CONTROL SYSTEM	IFI ECM
USEFUL LIFE DEFINED BY	CARB: 5 YEARS OR 3000h
DATE OF MANUFACTURE: #####	
THIS ENGINE CONFORMS TO 2013 U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR LARGE NON-ROAD STATIONARY COMPRESSION-IGNITION ENGINES	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC TYPE- APPROVAL No: #####	
#####	#####

図 31

代表例

g06435423

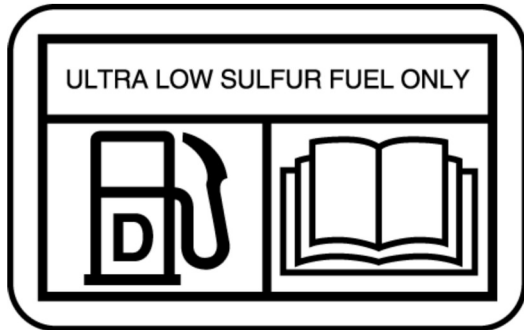


図 32

g02157153

代表例

図32 に示したのは、燃料タンクのフィラキャップ横に表示されるラベルです。

i06566020

参考情報

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

参照情報

エンジンモデル _____

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 _____

プライマリフュエルフィルタ _____

セカンダリフュエルフィルタエレメント _____

潤滑油フィルタエレメント _____

補助オイルフィルタエレメント (装着の場合) _____

潤滑システム総容量 _____

冷却システム総容量 _____

エアクリーナエレメント _____

ドライブベルト _____

運転操作編

吊上げと保管

i08076827

製品の吊上げ

注意

吊り作業の前に、リフティングアイボルトおよび他のすべての吊り作業装置に損傷がないか必ず点検してください。アイボルトとブラケットは絶対に曲げないでください。コンポーネントが損傷している場合、絶対に製品の吊り作業を行わないでください。

張力が加わっている状態でのみアイボルトとブラケットに荷重をかけます。アイボルトの能力は、サポート用メンバと吊り上げる物体の間の角度が90度を下回ると低下する点に注意してください。

コンポーネントを斜めに取り外す必要がある場合は、適切な質量定格のリンクブラケットを必ず使用してください。

重量コンポーネントを取り外す場合は、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グ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。

装置を吊り上げる際に適切なバランスを取るために、チェーンの長さを調整します。

リフティングアイは、特定のエンジン調整用に設計され、取り付けられています。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。

エンジンのみ

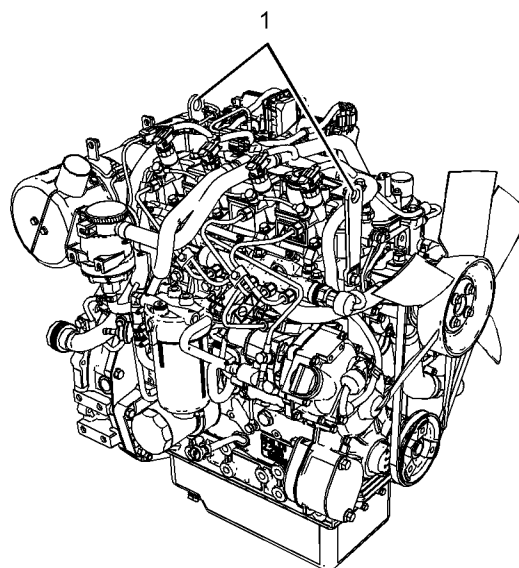


図 33

g03882471

代表例

- (1) フロントおよびリアのリフティングアイ

工場装着のラジエータのあるエンジン

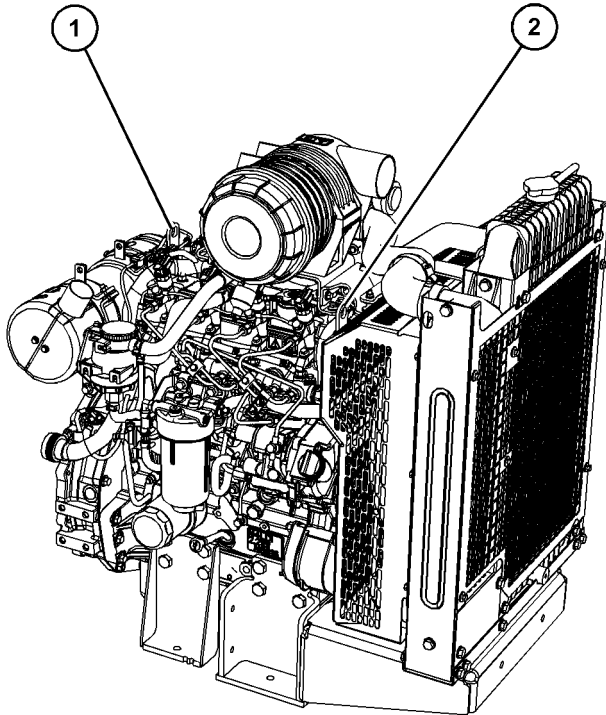


図 34

g06164610

代表例

- (1) リアリフティングアイ
(2) フロントリフティングアイ

i08267866

製品の保管 (エンジンと後処理)

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

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

保管条件

エンジンは必ず、水の侵入しない建物で保管してください。建物の温度は安定している必要があります。Perkins ELCが充填されたエンジンは、 -36°C (-32.8°F)の外気温度までクーラント保護効果を発揮します。エンジンを気温や湿度の過度の変化にさらさないでください。

保管期間

すべての推奨事項を満たしたエンジンであれば、最大6か月まで保管できます。

保管手順

エンジンに対して実施した手順は記録に残しておきます。

注記: 燃料系統にバイオディーゼルが入っている状態で、エンジンを保管しないでください。

1. エンジンに汚れや水分の付着がないことを確認してください。
 - a. バイオディーゼルを使用していたエンジンの場合、システムからバイオディーゼルの排出し、新しいフィルタを取り付ける必要があります。燃料タンクは洗い流す必要があります。
 - b. 燃料系統に超低硫黄燃料を充填します。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の除去させます。
2. プライマリフィルタ/ウォーターセパレータから水を完全に排出します。燃料タンクが満タンであることを確認します。
3. エンジン保管時にエンジンオイルを排出する必要はありません。適切な仕様のエンジンオイルを使用しているエンジンであれば、最大6か月まで保管できます。適切な仕様のエンジンオイルについては、本取扱説明書、液体に関する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。

シール済み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。

冷却システムドレーン2を開きます。

すべてのクーリングドレーンプラグが開かれていることを確認します。冷却水を排出させます。ドレーンプラグを取り付けます。システムに気相制御剤を取り付けます。システムへの気相制御剤の取付け後、クーラントシステムはシールする必要があります。冷却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。

後処理

特別に必要とされる手順は、必ずしもありません。後処理の排気システムは、エンジンと後処理システムが完全に覆われていない状態でエンジンと後処理システムを交換する場合は、必ずしも必要とされる手順は、必ずしもありません。後処理の排気システムは、エンジンと後処理システムが完全に覆われていない状態でエンジンと後処理システムを交換する場合は、必ずしも必要とされる手順は、必ずしもありません。

毎月の点検

バルブトレーンのスプリングの伸縮状態を変えるため、クランクシャフトを回転させます。クランクシャフトは180°より大きく回してください。エンジンや後処理システムに損傷や腐食がないか目視点検します。

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

保管からの取出し

1. ドライブベルトを取り付けます。ベルトの張力については、本取扱説明書、オルタネータおよびファンドライブ - 点検/調整を参照してください。
2. エンジンオイルレベルが適正であることを確認します。クーラントレベルが適正であることを確認します。フュエルシステムが満杯であり、プライミングされていることを確認します。詳細については、取扱説明書、フュエルシステム - プライミングを参照してください。
3. 電源を入れ、警告ランプが作動するか点検します。エンジンの始動方法の詳細については、取扱説明書、エンジンの始動を参照してください。

機能およびコントロール装置

i06565993

警報および遮断機能

シャットオフ

シャットオフは電氣的または機械的に作動します。電氣的に動作するシャットオフは、エレクトロニクスコントロールモジュール (ECM) によりコントロールされます。

シャットオフは、次の項目が臨界レベルに到達すると作動するように設定されています。

- クーラント作動温度
- オイル動作圧力

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

注意

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

次の事項についてよく理解するようにしてください。

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

警報

注意

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

アラームは電氣的に作動します。アラームの作動はECMが制御します。

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

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

フュエルレール圧 - フュエルレール圧カセンサは、フュエルレール圧の上昇および低下を確認します。ECMが圧力を確認します。

エンジンオイル圧カ - エンジンオイル圧カスイッチは、設定されたエンジンスピードにおいて、定格システム圧力未満となる油圧低下を検出します。

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

i06566026

ゲージおよびインジケータ

ご使用のエンジンには、次に説明するゲージと同じもの、あるいはすべてのゲージが装備されているわけではありません。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。ゲージを一定期間観察して、正常作動範囲を見極めます。

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。



エンジンオイル圧カ - 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のエンジンオイルを使用した場合、通常のエンジンオイル圧力は定格回転数で207 kPa to 413 kPa (30 psi to 60 psi)になります。

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クーラント温度 - 通常の温度範囲は82° to 96° C (147.6° to 172.8° F)です。90 kPa (13 psi)の加圧状態にあるクーリングシステムの最大許容温度は112° C (233.6° F)です。特定の運転状況によっては、この温度が更に高くなることもあります。水温の表示は、負荷に応じて変化することがあります。表示が、使用している加圧システムの沸点を絶対に超えてはなりません。

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

1. 負荷およびエンジン回転数を低下させます。
2. 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、または負荷を低減してエンジンを冷却できるかを判断します。



タコメータ - このゲージには、エンジン速度 (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または放電量が表示されます。このインジケータの作動範囲は“0”（ゼロ）の右側になければなりません。



燃料レベル - このゲージには、燃料タンク内の燃料レベルが表示されます。燃料レベルゲージは、“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。

i06566018

モニタリングシステム (エンジンの警告インジケータ)

表 3

警告インジケータ一覧					
警告インジケータ	シャットダウンインジケータ	インジケータの状態	表示の内容	エンジンの状態	オペレータの操作
「ON」	「ON」	インジケータチェック	キースイッチが「ON」位置、すべてのインジケータが0.5秒間点灯する。	電源オン、インジケータチェック エンジンは作動していない。	インジケータチェックの間に点灯しないインジケータがあった場合は、直ちに故障の調査が必要です。 点灯したままのインジケータまたは点滅するインジケータがあった場合は、直ちに故障の調査が必要です。
OFF	OFF	故障なし	-	エンジンは正常に作動している。	なし
警告区分1					
ON (点灯)	OFF	警告区分1	アクティブな診断コードが生じている。	エンジンは作動しているが、1つ以上の診断コードが存在する。	できるだけ早期に診断コードを調べてください。
レベル 2					
点滅	OFF	レベル 2	ECMが異常な状態を検出した。	作動している場合、エンジンの出力が低下する。	エンジンを停止してください。 故障を調べてください。
Level 3					
点滅	「ON」	Level 3	エンジンの状態が異常。	エンジンは自動的にシャットダウンする。 シャットダウンが有効になっていない場合、エンジンは作動し続けるが、損傷の原因となるおそれがある。	直ちにエンジンを停止してください。 故障を調べてください。

i06566000

モニタリングシステム

警告

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

注意

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

次のパラメータはモニタの対象です。

- エンジンスピード/タイミング
- エンジン温度および圧力センサ
- 大気圧力（気圧）
- 燃料温度
- バッテリ電圧

プログラム可能なオプションとシステムの作動

警告

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

エンジンは次のモードに設定できます。

“Warning（警告）”

オレンジ色の“警告”ランプが“点灯”し、警告信号が継続的に作動して、1つ以上のエンジンパラメータが正常な運転範囲にないことをオペレータに警告します。

“出力低下”

オレンジ色の“警告”ランプが“点滅”します。警告の作動後、エンジンの出力レベルが低下します。出力低下が行われると、警告ランプが点滅を開始します。

エンジンの出力は、事前に設定された運転範囲を超えると低下します。エンジンの出力は、噴射ごとに使用できる燃料の量を制限することで低下します。この燃料削減は、エンジンの出力低下の原因となった故障の重大度によって異なり、通常は50%が上限です。この燃料削減によって、事前に決定されたエンジン出力低下が行われます。

“Shutdown（シャットダウン）”

オレンジ色の警告が“点滅”します。警告の作動後、エンジンの出力レベルが低下します。エンジンは、エンジンが停止するまで設定された出力低下回転数で運転を継続します。シャットダウン後、赤色の停止ランプが点灯します。エンジンの停止後でも、緊急時の使用であれば再始動することができます。

始動後のエンジンのシャットダウンは、速やかに行われます。エンジンの停止後でも、緊急時の使用であれば再始動することができます。ただし、最初の停止原因は解消されていません。

高温クーラントの信号が出された場合は、その状態を検証するために2秒間の遅延時間があります。

油圧低下の信号が出された場合は、その状態を検証するために2秒間の遅延時間があります。

詳細または修理のサポートについては、最寄りのPerkins 代理店にお問い合わせください。

i06862435

過回転数

オーバースピードは、次に示すエンジンシャットダウン時の既定回転数を毎分700回転（RPM, Revolution Per Minute）上回る状態を指します。

- 403F-E17T _____ 2,800 rpm
- 404F-E22T _____ 2,800 rpm
- 404F-E22TA _____ 2,800 rpm

i06566025

センサおよび電気構成部品

この項にある説明図は、産業用エンジン上のセンサおよびその他の電気部品の一般的な位置を示しています。個々の実際のエンジンは、用途によって図と異なる場合があります。

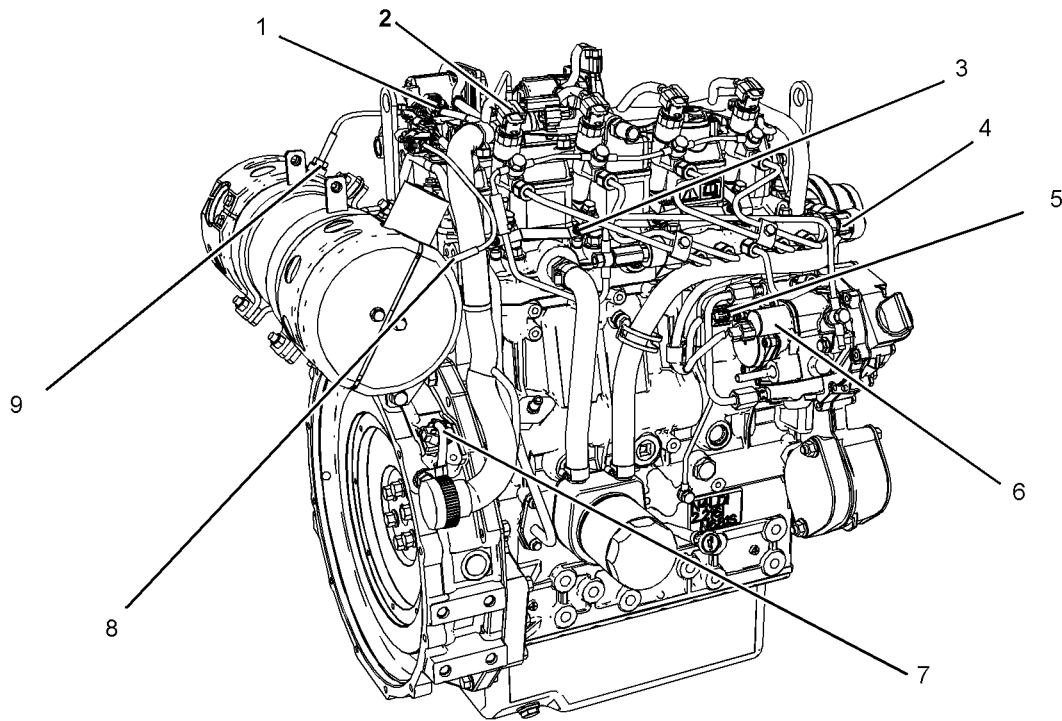


図 35

g06013009

代表例

- | | | |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| (1) インレットマニホールド圧力 (ブースト) センサ | (4) フュエルプレッシャセンサ (フュエルレールプレッシャセンサ) | (7) クランクシャフトスピード/タイミングセンサ |
| (2) 電子ユニットインジェクタ | (5) 燃料温度センサ | (8) ディーゼル酸化触媒 (DOC) アウトレット温度センサ |
| (3) グロープラグ | (6) 高圧フュエルポンプの燃料メータリングソレノイド | (9) DOCインレット温度センサ |

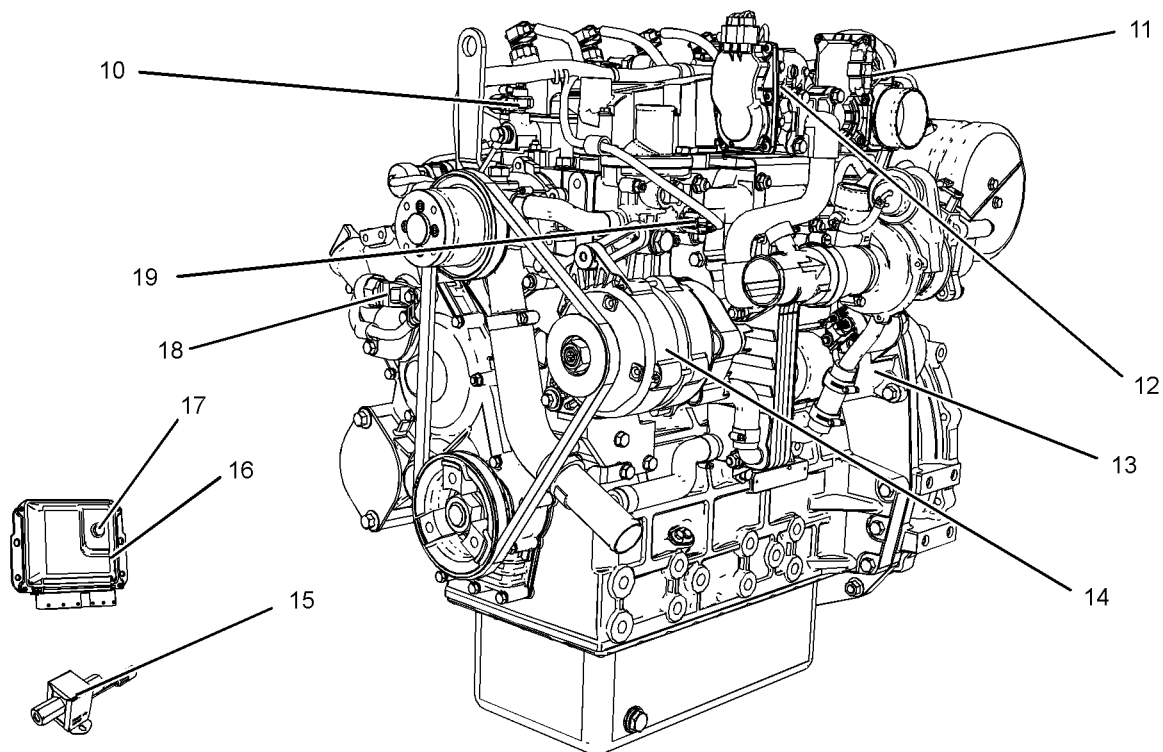


図 36

g06013027

代表例

- | | | |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| (10) 油圧スイッチ | (15) 低圧フュエルポンプ/プライミングポンプ | (18) カムシャフトスピード/タイミングセンサ |
| (11) スロットル制御バルブ | (16) エレクトロニク・コントロール・モジュール | (19) クーラント温度センサ |
| (12) NRS制御バルブ | (17) 大気圧センサ用通気孔 | |
| (13) スターチングモータ | | |
| (14) オルタネータ | | |

注記: 用途によっては、一部のコンポーネントが取り付けられていないことがあります。DOCに温度センサが装着されていないことがあります。スロットルバルブは取り付けられていないことがあります。

エンジンの診断

i06566039

i06566005

自己診断

Perkins 電子エンジンは、自己診断テストを実行できます。システムが発生中の問題を検出すると、診断ランプが点灯します。診断コードは、エレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) の固定メモリに保存されます。診断コードは、エレクトロニックサービスツールを使用して取得できます。詳細については、トラブルシューティング, Electronic Service Tools を参照してください。

一部の製品では、エンジン診断コードを電子ディスプレイ上に直接表示させることができます。エンジン診断コードの取得方法の詳細については、OEM から提供されている説明書を参照してください。あるいは、詳細を記載したトラブルシューティング, Indicator Lamps を参照してください。

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

記録されたコードは、次の事項を示しています。

- 断続的問題
- 記録されたイベント
- 性能履歴

一度に保存できるコードは6つまでです。

すでに6つのコードが存在する場合、エンジンは別の故障に反応し続けますが、その故障はECMのログには記録されません。

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

問題が修正されると、該当する故障コードの記録は消去されます。

i06565998

診断ランプ

診断ランプは、アクティブな障害があるかどうかを示すために使用されます。詳細については、トラブルシューティング, Indicator Lamps を参照してください。故障診断コードは、問題が修復されるまでアクティブなままになります。診断コードは、エレクトロニックサービスツールを使用して取得できます。詳細については、トラブルシューティング, Electronic Service Tools を参照してください。

故障記録

このシステムは、発生した不具合の記録機能を備えています。エレクトロニックコントロールモジュール (ECM, Electronic Control Module) がアクティブな診断コードを生成すると、そのコードはECMのメモリに記録されます。ECMに記録されたコードは、エレクトロニックサービスツールで確認できます。記録されたアクティブコードが消去されるのは、故障が解消されるかアクティブでなくなった段階です。

i06862433

アクティブ診断コードを伴うエンジン運転

エンジンの正常作動中に診断ランプが点灯した場合、仕様の範囲を逸脱した状況がシステムで検出されたことを示します。エレクトロニックサービスツールを使用して、アクティブな診断コードを点検してください。

注記: 問題が修正されるまで、出力が制限されることがあります。油圧が正常な範囲を示している場合は、エンジンを定格回転数と定格負荷で運転することができます。ただし、保守整備はできるだけ早く行ってください。

アクティブな診断コードは調査する必要があります。問題の原因をできるだけ早く修復してください。アクティブな診断コードが1つだけの場合、その発生原因が解消されると診断ランプは消灯します。

アクティブな診断コードが生成されると、エンジンの作動と性能が制限されることがあります。加減速率が大幅に落ちることもあります。これらのアクティブな診断コードとエンジン性能との関係に関する詳細については、トラブルシューティングを参照してください。

i06565988

間欠的な診断コードを伴うエンジン運転

エンジンが正常に作動しているときに診断ランプが点灯し、その後消える場合は、間欠的な故障が発生している可能性があります。故障が発生すると、その故障はエレクトロニックコントロールモジュール (ECM) のメモリにログとして保存されます。

ほとんどの場合、間欠的なコードであるためエンジンを停止する必要はありません。ただし、オペレータはログに記録された故障コードを確認し、該当する情報を参照する必要があります。それにより、そのイベントの本質を特定することができます。オペレータは、ランプを点灯させた原因と思われるあらゆる所見をログに記録してください。

- 出力低下
- エンジンスピードの制限
- エンジンの振動またはエンジンからの騒音

この情報は、状況のトラブルシューティングに役立てることができます。また、今後の参考のために利用することもできます。診断コードの詳細については、このエンジンのトラブルシューティングガイドを参照してください。

i06566041

設定パラメータ

システム構成パラメータは、エンジンの排出ガスまたはエンジンの出力に影響を及ぼす。システム構成パラメータは工場プログラムされる。通常の場合、システムコンフィギュレーションパラメータは、エンジンの使用寿命全般を通じて変更されない。システム構成パラメータは、エレクトロニックコントロールモジュール (ECM) を交換した場合に再びプログラムする必要がある。システム構成パラメータは、ECMソフトウェアを交換した場合には再びプログラムする必要はない。

詳細については、トラブルシューティング, System Configuration Parametersを参照してください。

エンジンの始動

i08076817

i06566007

エンジンの始動前

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

- エンジンの十分な燃料が供給されていることを確認します。
- 燃料供給バルブ（装着の場合）を開きます。

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

警告

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

- 始動スイッチやコントロール装置に、“運転禁止”の警告タグまたは類似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装置を動かしたりしないでください。
- 遮断または警報の対象となったコンポーネントをすべてリセットしてください。
- すべての被駆動装置の結合が解除されていることを確かめてください。電氣的負荷については、最小限にしておくか完全に切り除いておきます。

寒冷時の始動

警告

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

-18°C (0°F)未満の温度、または2000 m (6561 ft)を超える高い標高でエンジンを始動する能力は、ジャケットウォータヒータまたは追加バッテリー容量の使用によって改善されます。

グループ2のディーゼル燃料を使用する場合、エンジンオイルパンヒータ、ジャケットウォータヒータ、燃料ヒータ、燃料ラインインシュレーションを使用することで、寒冷時の始動や燃料の問題を最小限に抑えることができます。

寒冷時の始動用の手順を使います。

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

- 被駆動装置をすべて切り離します。

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

- キースイッチを「RUN」位置にする。グロープラグの始動待機ランプが消灯するまで、キースイッチを「走行」位置に維持します。
- グロープラグの始動待機ランプが消灯したら、キースイッチを「開始」位置にして、スタータモータを作動させてエンジンをクランキングします。

注記: グロープラグの警告ライトの動作時間は、外気温度によって変化します。

注意

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

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

- エンジンが始動したら、キースイッチを「走行」位置に戻します。

5. エンジンの始動に失敗したら、ステップ2から4を繰り返します。

注記: 暖機の短縮を意図した"空ぶかし"は行わないでください。

6. 3~5分間または水温インジケータが上がり始めるまで、エンジンをアイドル運転します。寒冷時にエンジンを始動した後でアイドルングするときは、エンジン回転数を1,000~1,200 rpmまで上げてください。このアイドルングによって、エンジンをより短時間で暖機することができます。ハンドスロットルを取り付けると、長時間にわたってローアイドル回転数を高めに維持する操作が容易になります。
7. すべての装置が作動温度になるまで、エンジンを低負荷で運転します。暖機運転中はゲージ類を点検します。
8. 一定回転数エンジンの場合、負荷をかけずに運転速度に到達させることができます。負荷をかける前に、エンジンを2分間運転してください。

i08044313

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。

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

エンジン始動

1. エンジンによって駆動されるすべての装置の接続を解除します。

注記: キーオンの間、ランプの動作を確認するために、インジケータランプが0.5秒間点灯します。インジケータランプが点灯しない場合は、バルブを点検します。インジケータランプが点灯または点滅の状態のままになった場合は、トラブルシューティング、Indicator Lamp Circuit - Testを参照してください。

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

3. グローブプラグの始動待機ランプが消灯したら、キースイッチを「始動」位置に回します。これにより、スタータモータがエンジンをクランキングします。

注記: グローブプラグの始動待機ランプの動作時間は、外気温度によって変化します。

注意

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

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

4. エンジンが始動したら、キースイッチを「走行」位置に戻します。
5. エンジンの始動に失敗したら、ステップ2から4を繰り返します。
6. 一定回転数エンジンの場合、負荷をかけずに運転速度に到達させる必要があります。負荷をかける前に、エンジンを2分間運転してください。

i08250289

ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動 (爆発の可能性がある危険な場所ではこの手順を使用しないでください)

警告

バッテリーにバッテリー・ケーブルを接続したり、バッテリーからバッテリー・ケーブルを切り離したりすると、爆発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。他の電気装置を接続したり切り離したりしても、爆発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・ケーブルや他の電気装置を接続したり切り離すときは、爆発の危険がない環境でのみ実施してください。

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。

運転操作編 エンジン始動後

注記: 可能であれば、まず始動に失敗した理由を診断してください。詳細については、トラブルシューティング、Engine Will Not Crank and Engine Cranks But Will Not Startを参照してください。必要であれば修理します。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使用して別のバッテリーによる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

電気溶接機などの外部電源からエンジンを始動しようとししないでください。不適正な電圧でエンジンを始動することで、電気系統が損傷する恐れがあります。

904D-E28T産業用エンジンについては、エンジンの始動に12 VDCバッテリー電源が使用されていることを確認してください。

904D-E36TA産業用エンジンについては、エンジンの始動に12 VDCまたは24 VDCバッテリー電源が使用されていることを確認してください。

注意

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

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

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

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

1. ストールしたエンジンの始動スイッチを「OFF」位置に回します。エンジンのアクセサリをすべてオフにします。
2. プラス側ジャンプスタートケーブルの一方の端を、放電しているバッテリーのプラス側ケーブルターミナルに接続します。ジャンプスタートケーブルのもう一方のプラス側を電源のプラスケーブルターミナルに接続します。
3. ジャンプスタートケーブルの一方のマイナス側を電源のマイナスケーブルターミナルに接続します。マイナス側ジャンプスタートケーブルのもう一方の端を、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火花によって着火するのを防止するためです。

注記: エンジンECMに電源を入れてから始動モータの運転を開始してください。これに従わないとエンジンを損傷する恐れがあります。

4. 通常の作動手順でエンジンを始動してください。本取扱説明書、エンジンの始動を参照してください。
5. エンジンが始動したらすぐに、ジャンプスタートケーブルを逆の順序で外します。

ほとんど放電しているバッテリーの場合、ジャンプスタートの後、オルタネータによる再充電が完了するまで、バッテリーを交換するか、バッテリー充電器を使用して適切なレベルまで充電する必要があります。使用可能とかわかるまで充電する必要があります。多くの場合は再充電が可能です。取扱説明書、バッテリー - 交換および試験と調整マニュアル、Battery - Testを参照してください。

i08044315

エンジン始動後

エンジンの始動後、エンジンシステムが安定するまで、エンジンは最大30秒間低速のまま作動することがあります。継続時間は、外気温度や最後の運転時からの経過時間などの要因で変化します。

エンジンを始動し、安定させたら、エンジン回転数を10秒間1,500 rpmまで上げて、オルタネータが確実にバッテリーの充電を開始するようにします。

注記: 外気温度が0° to 48°C (0° to 86.4°F)の場合の暖機時間は約3分です。温度が0°C (32°F)を下回る場合、追加の暖機時間が必要になる場合があります。

暖機中にエンジンがアイドル回転しているときに、次の状態での点検を行います。

エンジンや始動モータが作動しているときに高圧フュエルラインの点検を行わないでください。運転中のエンジンを点検する場合には、必ず適切な点検手順に従い、流体が身体に触れる危険を回避してください。詳細については、取扱説明書、安全に関する一般事項を参照してください。

- エンジンに負荷をかける前に、アイドル回転と半速回転(エンジン負荷なし)で流体や空気の漏れを点検します。この点検が実施できない用途もあります。
- 3~5分間または水温インジケータが上がり始めるまで、エンジンをアイドル運転します。暖機中にすべてのゲージを点検します。

一定回転数エンジンの場合、運転時の回転数で使用する前に3分間、低速アイドルで作動させてください。低速アイドルを選択できない場合は、エンジンに負荷をかけない状態で2分間、運転時の回転数でエンジンを作動させてください。

注記: エンジンを運転している間は、頻繁にゲージの表示値を観測して、データを記録してください。長期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

i06566021

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するのに役立ちます。取扱説明書の指示に従ってください。エンジン耐用年数を最大化できます。

可変回転数エンジン

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。低速のエンジン回転数（rpm）で低い出力要求を保てば、エンジンはより短時間で正常な作動温度に到達します。この方法は、エンジンを無負荷状態でアイドル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、できるだけ頻り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を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。

一定回転数エンジン

負荷をかける前に、エンジンのウォームアップを行ってください。

エンジン運転中に計器が示す値を監視し、できるだけ頻り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を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。

粒子状物質の排出削減

このエンジンには、排出ガス規制に適合するための後処理システムが装備されています。排出ガス規制に適合するために、このシステムはディーゼル酸化触媒（DOC）を使用しています。このシステムはパッシブなシステムであるため、エンジン使用者による操作は必要ありません。正常な動作を目的としたDOCの保守整備間隔もありません。

i08044304

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。このエンジンに採用されている設計と製造技術は、あらゆる用途で最高の燃料効率を実現しています。フィルタは必ず純正のものを使用してください。エンジンの寿命の間に最適な性能を得るためには、推奨の手順に従ってください。

- 燃料をこぼさないでください。

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

- 燃料の種類ごとの特性の違いを意識します。推奨燃料のみを使用してください。詳細については、取扱説明書、燃料の推奨事項を参照してください。
- 不必要なアイドル運転は行わないでください。
- 長時間のアイドル運転は避けて、エンジンを停止してください。
- サービスインジケータの表示を頻りに観察してください。エアクリーナ元素は清浄な状態を維持してください。
- 正しい空燃比が維持されるよう、ターボチャージャが正常に作動していることを確かめてください。排気ガスがクリーンな状態であれば、エンジンは正常に作動しています。
- 電気系統を正常な状態で維持してください。

バッテリーセルの1つに不具合が生じると、オルタネータに過度な負荷がかかり、電源や燃料を必要以上に消費することがあります。

- ドライブベルトの調整が正しいかを確認します。ベルトに不良箇所がないようにしてください。詳細については、仕様マニュアルを参照してください。
- ホースの接続部がすべて確実に締め付けられていることを確認してください。接続部に漏れがないようにしてください。
- 被駆動装置が正常に稼働していることを確認してください。
- エンジン温度が低いと余分な燃料が消費されます。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。冷却システムのコンポーネントを清潔に維持し、適切な修理を施してください。水温レギュレータなしに、絶対にエンジンを運転しないでください。これらすべてのことが、作動温度の維持に役立ちます。

後処理の作動

i06862429

ディーゼル微粒子捕集フィルタ の再生

404F-E22および403F-E17Tエンジンシリーズの後処理システム内には、ディーゼル微粒子捕集フィルタ（DPF，Diesel Particulate Filter）は取り付けられていません。

404F-E22および403F-E17Tエンジンシリーズでは、ディーゼル酸化触媒（DOC）と呼ばれる別の技術が採用されています。DOCシステムは定期的な保守整備を必要とせず、給油整備間隔にも含まれません。

404F-E22および403F-E17Tエンジンシリーズを排出ガス規制に適合させるために、排気ガスはDOCを通過します。このDOCにおいて、排気ガスは触媒と反応します。後処理システムは、エンジンの寿命が長く限り正常に機能すると期待できます（排出ガス耐久性期間）。ただし、後処理システムが正常に機能するためには、前述の保守整備に関する要件と間隔を順守する必要があります。

寒冷時の運転

i08267867

寒冷時の運転

Perkins のディーゼルエンジンは、寒冷時でも効率的に作動します。寒冷時におけるディーゼルエンジンの始動および運転は、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
- 外気温度および標高
- アプリケーションの寄生的負荷
- アプリケーションの油圧およびトランスミッションオイルの粘度

この項では、次の情報を解説します。

- 寒冷時の運転に伴う潜在的な問題
- 外気温度が0° to -40 °C (32° to 40 °F)の場合に、始動および運転の問題を最小限に抑えるために行える推奨手順

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

- 気象条件
- エンジンの用途

Perkins ディーラまたは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

- エンジンの始動後は、エンジン回転数の管理が最大30秒間まで行われます。この期間の経過後は、冷却水の最低作動温度である80° C (176° F)に達するまで、エンジンを低負荷状態で運転する必要があります。
- 作動温度にすることは、インテークバルブと排気バルブの固着の防止に役立ちます。

- エンジンの冷却系統と潤滑系統からは、エンジンを停止した後も熱がすぐには失われません。これは、一定時間の間にエンジンをシャットダウンすることができ、エンジン内に熱が残っているため、エンジンを直ちに始動できることを意味します。
- 寒冷期が始まる前に、仕様に則したエンジン潤滑剤を導入しておきます。推奨されるオイルの粘度については、本取扱説明書、液体の推奨事項を参照してください。
- ゴム製の部品（ホース、ファンドライブベルトなど）は毎週すべて点検します。
- 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。
- エンジンが通常の間作動温度で正常に作動することを確認し、すべてのバッテリーが常に完全に充電され、暖まっているようにしてください。
- 各シフトの終了後、燃料タンクを満タンにしておきます。
- エアクリーナおよびエアインテイクは毎日点検してください。降雪中に運転する場合は、エアインテイクの点検をより頻繁に実施します。
- グロープラグが正常に作動することを確認します。トラブルシューティング、Glow Plug Starting Aid - Testを参照してください。

警告

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

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

警告

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

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

エンジン潤滑油の粘度

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

-10°C (14°F)未満の温度下では、始動直後にエンジンを高負荷かつ高回転数で作動させた場合、エンジンコンポーネントが損傷する可能性があります。

冷却水の推奨事項

予想される最低外気温に合った冷却システムの保護を行います。推奨される冷却水混合液については、本取扱説明書、液体に関する推奨事項を参照してください。

寒冷時には、頻繁に冷却水の適正グリコール濃度を点検し、凍結防止の備えとしてください。

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を温めることです。加熱により、次の効果が得られます。

- ・ 始動能力が向上します。
- ・ 暖機時間が短縮されます。

電気式ブロックヒータは、エンジン停止と同時に作動し始めます。ブロックヒータは110 V DCまたは240 V DCで使用できます。出力は600/1,000 Wです。詳細については、Perkins デイラまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

エンジンのアイドリング

エンジンの始動後、エンジン回転数の管理が最も大30秒間まで行われます。エンジン冷時は、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。

エンジンのアイドリング中に軽い負荷（寄生負荷）をかけると、より容易に最低作動温度に到達します。冷却水の最低作動温度は80°C (176°F)です。

クーラント暖機の推奨事項

作動を停止して通常の状態に戻す前に、エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。

通常の作動温度よりも低い温度でエンジンが作動した場合、燃料と燃料油の燃焼が不完全になり、エンジンコンポーネントに炭素の堆積物が形成され、エンジンの性能が低下します。炭素の堆積物は、エンジンの燃焼室に堆積し、エンジンの燃焼を妨げ、エンジンの性能を低下させ、エンジンの寿命を短縮します。

暖機が完了する前にエンジンの始動と停止を何度も繰り返すと、エンジンコンポーネントに炭素の堆積物が厚くたまり、エンジンの性能が低下します。エンジンの始動と停止の操作は、次の問題の原因となります。

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

これらの理由により、エンジンを始動するときには、クーラント温度が80°C (176°F)以上になるまでエンジンを作動させる必要があります。これにより、バルブステムのカーボン堆積物を最小限に抑えることができます。また、バルブとバルブコンポーネントの自由な動きが維持されます。

他のエンジン部品の状態を良好にするには、エンジン暖機を完了させる必要があります。エンジン暖機が完了すると、エンジンコンポーネントの寿命が延び、エンジンの燃費が削減されます。エンジン暖機が完了すると、エンジンコンポーネントの寿命が延び、エンジンの燃費が削減されます。

水温レギュレータおよび断熱ヒータ回路

エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。エンジン暖機が完了するまで、エンジン回転数を上げて、エンジン暖機がより短時間で完了するようにしてください。

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、これにより、ラジエータへの冷却水の流れが最大になり、最も効率的に放熱を行うことができます。

注記: 空気流量を制限しないでください。空気流量を制限すると、燃料システムが損傷する可能性があります。Perkins 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。空気流量を制限することで、排気ガス温度の上昇、出力の損失、過度なファンの使用および燃費の低下につながる恐れがあります。

キャブヒータは、寒冷環境の運用時に有効です。外気による熱損失を減らすためには、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を断熱する必要があります。

クランクケースブリーザの保護に関する推奨事項

クランクケースブリーザの保護に関する推奨事項は、寒冷時のエンジンオイルの凝固を防ぐために、ブリーザの動作を確保する必要があります。ブリーザの動作は、エンジンオイルの温度が-25°C (-13°F)以下になると停止します。ブリーザの動作を確保するために、ブリーザの動作を確保する必要があります。ブリーザの動作は、エンジンオイルの温度が-25°C (-13°F)以下になると停止します。ブリーザの動作を確保するために、ブリーザの動作を確保する必要があります。

i08031513

燃料および寒冷時の影響

注記: 燃料は、Perkins の推奨するグレードのものだけを使用してください。本取扱説明書、液体に関する推奨事項を参照してください。

ディーゼル燃料の特性は、エンジンのコールドスタート機能で十分に効果を発揮します。ディーゼル燃料の低温特性がエンジンの運転中に生じる最低外気温度に対処できることが重要です。

次の特性が、燃料の低温機能の定義に使用されます。

- 曇り点
- 流動点
- 低温フィルタ目詰まり点 (CFPP, Cold Filter Plugging Point)

燃料の曇り点は、ディーゼル燃料に自然に見られるワックスが結晶化を開始する温度です。フィルタの目詰まりを防ぐために、燃料の曇り点は最低外気温度よりも低い必要があります。

流動点は、燃料のフローが停止し、燃料のワックス化が始まる臨界温度です。

低温フィルタ目詰まり点は、特定の燃料が標準のろ過装置を通過する温度です。このCFPPにより、どの程度の低温で燃料を使用できるかを推定できます。

ディーゼル燃料を購入するときは、これら特性に注意してください。必要に応じて、燃料の曇り点、流動点、目詰まり点を考慮してください。燃料の曇り点、流動点、目詰まり点は、燃料の品質を示す重要な指標です。燃料の曇り点、流動点、目詰まり点は、燃料の品質を示す重要な指標です。

出力の低下や冬季の性能低下に関するトラブルシューティングを開始する前に、燃料がワックス化していないか確認します。

次のコンポーネントは、寒冷時における燃料のワックス化の問題を抑制する方法を提供します。

- 燃料ヒータ (OEMオプションの場合あり)

- 燃料ラインのインシュレーション (OEMオプションの場合あり)

冬季の気候が厳しい国々や地域では、冬季および極寒グレードのディーゼル燃料を入手できます。詳細については、取扱説明書、寒冷時運転用の燃料を参照してください。

ディーゼルエンジンのコールドスタートおよび運転に影響するもう一つの重要な燃料の特性はセタン価です。この特性の詳細と要件については、本取扱説明書、液体に関する推奨事項を参照してください。

i05481120

寒冷時における燃料関連構成部品

フュエルタンク

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

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

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

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

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

フュエルフィルタ

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

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

フュエルヒータ

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

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

エンジン停止

i05441074

i06862434

エンジンの停止

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

シャットダウンの前にエンジンを加速することはしないでください。

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

注記: コントロールシステムは、個々の用途によって異なります。シャットオフ手順を理解しているか確かめてください。エンジンの停止操作は、次に示す一般的なガイドラインに従ってください。

1. エンジンの負荷を取り除きます。エンジンスピード (rpm) をローアイドルまで低下させます。エンジンを5分間アイドル運転させ、エンジンを冷却します。
2. エンジンのシャットオフシステムに従って、冷却時間後にエンジンを停止します。イグニッションキースイッチをOFF位置にする。必要に応じて、OEMから提供される説明書を参照してください。

注意
いかなる整備または修理を行う場合も、必ず事前にエンジンへの電源を切り離してください。

i08044305

非常停止

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

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

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

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、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。
- 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。
- エンジンにサービスアワーメータが装着されている場合は、その表示値を記録します。メンテナンスは取扱説明書、給油整備間隔に従って実施してください。
- 燃料中への水分混入を抑制するため、フュエルタンクは満タン状態にしておきます。フュエルタンクに燃料を入れ過ぎないでください。

注意
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。

- エンジンを冷ましてください。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。このメンテナンスの概要は、OEMの資料に掲載されています。

給油整備間隔

交換容量

i08338996

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オイルサンプに標準的なオイルフィルタを加えた概算の容量で表されています。補助オイルフィルタシステムがあると、追加のオイルが必要になります。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。潤滑剤の仕様の詳細については、取扱説明書、保守整備編を参照してください。

表 4

403F-E17T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	最大値
クランクケースオイルサンプ ⁽¹⁾	4.5 L (1.19 US gal)	6 L (1.5 US gal)
潤滑システム総容量 ⁽²⁾		

(1) これらのエンジンで使用されるサンプには、複数のタイプのもがあります。交換時の容量は、これらの値を基にして特定する必要があります。エンジンオイルは、レベルゲージを用いて正しいレベルで充填するようにしてください。この表には最終的に特定した値を記入しておきます。これらの値は、工場出荷時に装備される標準オイルフィルタを含めた、クランクケースオイルサンプの概算容量です。補助オイルフィルタを装着したエンジンには、さらにオイルが必要になります。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。

(2) 潤滑システム総容量は、クランクケースのオイルサンプ容量に、工場出荷時に装備されるオイルフィルタやその他の潤滑システムに追加されるフィルタ容量を加えたものです。この行には潤滑システム総容量を記入しておきます。

表 5

404F-E22Tおよび404F-E22TA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	最大値
クランクケースオイルサンプ ⁽¹⁾	8.9 L (2.3 US gal)	10.6 L (2.8 US gal)
潤滑システム総容量 ⁽²⁾		

(続き)

(表 5, 続き)

- (1) これらのエンジンで使用されるサンプには、複数のタイプのもがあります。交換時の容量は、これらの値を基にして特定する必要があります。エンジンオイルは、レベルゲージを用いて正しいレベルで充填するようにしてください。この表には最終的に特定した値を記入しておきます。これらの値は、工場出荷時に装備される標準オイルフィルタを含めた、クランクケースオイルサンプの概算容量です。補助オイルフィルタを装着したエンジンには、さらにオイルが必要になります。補助オイルフィルタの容量については、OEMの仕様を参照してください。
- (2) 潤滑システム総容量は、クランクケースのオイルサンプ容量に、工場出荷時に装備されるオイルフィルタやその他の潤滑システムに追加されるフィルタ容量を加えたものです。この行には潤滑システム総容量を記入しておきます。

冷却系統

冷却系統を整備するには、冷却水総容量を知っておく必要があります。概算容量はエンジンの冷却系統に関するものです。外部システムの容量は用途によって異なります。外部システム容量については、OEMの仕様書を参照してください。この容量に関する情報は、冷却系統全体に必要な冷却水量を把握するために必要です。

表 6

403F-E17T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	リットル	US gal
エンジンのみ	2.3	0.6
冷却水総容量 ⁽¹⁾	4 L (1.1 US gal)	

(1) 工場出荷時に装備されるラジエータの冷却水総容量。

表 7

404F-E22T 交換時の容量		
コンパートメントまたはシステム	リットル	US gal
エンジンのみ	3.91	1.03
冷却水総容量 ⁽¹⁾	8.3 L (2.2 US gal)	

(1) 工場出荷時に装備されるラジエータの冷却水総容量。

表 8

404F-E22TA 交換時の容量		
コンパートメントまたはシステム	リットル	US gal
エンジンのみ	3.91	1.03
冷却水総容量 ⁽¹⁾	9.3 L (2.45 US gal)	

(続き)

(表8, 続き)

(1) 工場出荷時に装備されるラジエータの冷却水総容量。

i06862424

液体に関する推奨事項

潤滑油の一般情報

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

- API _____ American Petroleum Institute
- バケット _____ Society Of Automotive Engineers Inc. (米国自動車技術者協会)
- ACEA _____ Association des Constructeurs European Automobiles (欧州自動車工業会)
- ECF-3 _____ Engine Crankcase Fluid (エンジンクランクケースフルード)

ライセンス

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

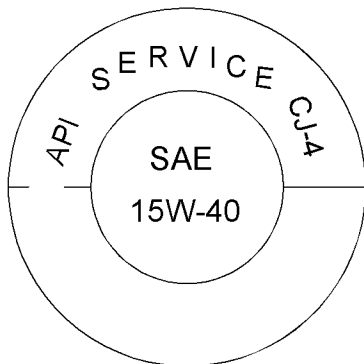


図 37

代表的なAPI記号

g01987816

用語

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

エンジンオイル

市販のオイル

注意

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

表 9

オイルの仕様
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

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

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

これらの化学物質に関する制限は、エンジン後処理システムの期待耐用年数を維持する目的で設けられたものです。表9に指定されていないオイルを使用した場合、エンジン後処理システムの性能が低下する危険性があります。

後処理システムの寿命は、フィルタ表面への灰分蓄積によって決定されます。灰分は、粒子状物質における不活性成分に相当します。システムは、この粒子状物質を捕集するように設計されています。粒子状物質のごく一部は、スート燃焼後も残留します。この物質が徐々にフィルタを詰まりさせていくと、性能の低下と燃料消費量の増加を招くこととなります。灰分の大部分はエンジンオイルに由来し、そのエンジンオイルは通常運転中に徐々に消費されていきます。この灰分は排気中に排出されます。製品の設計で意図された寿命を満たすには、適切なエンジンオイルの使用が不可欠です。表9に記載されたオイル仕様は、灰分の低いものになっています。

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

給油整備間隔 液体に関する推奨事項

注記: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4およびCI-4のエンジンオイルはPerkinsによる認証を受けていないため、使用しないでください。

直噴 (DI) ディーゼルエンジンの推奨潤滑油粘度

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

冷めたエンジンを始動するのに必要なオイルの粘度を判断するには、図38 (最低温度)を参照してください。

想定される最高外気温でエンジンを運転する際のオイル粘度を選定するには、図38 (最高温度)を参照してください。

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

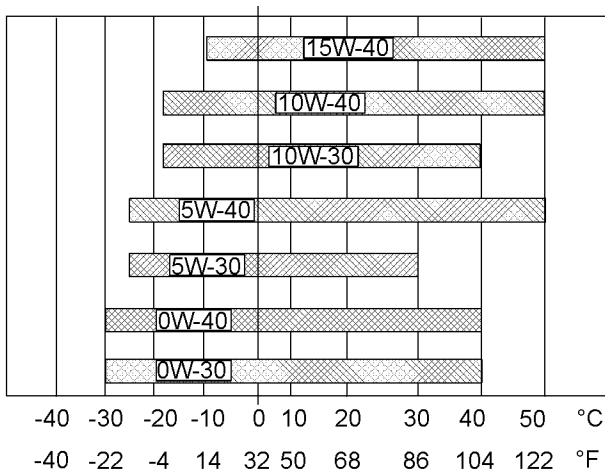


図 38

g03329707

推奨油粘度

最低許容外気温を下回る温度で冷えきったエンジンを始動する場合は、補助ヒータの使用を推奨します。寒冷浸透時の始動では、最低外気温が上記の値よりも高い時でも寄生負荷および他の要素により補助過熱が必要になることがあります。エンジンを長期間作動していなかった場合は、低温始動が生じます。この期間に低い外気温にさらされたオイルは、粘度が高くなっていることがあります。

市販のオイル添加剤

Perkinsからは、市販の添加剤をオイルに添加することは推奨されていません。エンジンの耐用年数を最大まで延ばすため、また定格性能が得られるように市販の添加剤を使用する必要はありません。完全調合式の製品オイルは、ベースオイルと市販の添加剤パッケージから成り立っています。これらの添加剤パッケージは、工業規格に則した特性を製品オイルに持たせる目的で、精密な割合でベースオイルに配合されています。

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

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

- 該当する"推奨油粘度"を確認してください。図38を参照して、ご使用のエンジンに適した粘度等級を確認してください。
- エンジン整備を規定されている間隔で実施します。オイルおよびフィルタは新しいものを使用します。
- 取扱説明書、給油整備間隔に規定されている間隔で、メンテナンスを実施します。

オイル分析

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

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

- 摩耗率分析では、エンジン金属の摩耗を監視します。ここで分析されるのは、オイルに含まれる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。
- 水、グリコールまたは燃料によるオイルの汚染がないかを検出する試験が行われます。

- オイル状態分析では、オイルの潤滑特性が維持されているかを確認します。赤外線分析を使用して、新品のオイルと使用済みオイルのサンプルの特性を比較します。整備担当者は、この分析を基にして、オイル使用中の劣化度を確認できます。同じく整備担当者は、交換前のオイルが仕様値に対して実際にどのような性能を発揮しているかを、この分析によって確認できます。

i08339004

液体に関する推奨事項

冷却水の一般情報

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が、頻繁にチェックしてください。

冷却システムの清掃は、次の理由で必要となります。

- 冷却システムの汚染
- エンジンのオーバーヒート
- 冷却水の発泡

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

エンジンの不具合の多くは冷却システムと関係しています。冷却システムの不具合と関連した故障には、オーバーヒート、ウォーターポンプでの漏洩、ラジエータや熱交換器の目詰まりがあります。

これらの不具合は、冷却システムの適切なメンテナンスによって防ぐことができます。冷却システムのメンテナンスは、燃料系統および潤滑システムのメンテナンスと同様に重要です。冷却水の品質を維持することも、エンジンの燃料や潤滑油の品質維持と同様に重要です。

通常、冷却水は水、添加剤およびグリコールで構成されています。

水

熱を伝達するため、冷却システムには水が使われています。

注記: この水は、防止剤と一緒に使用してエンジンを保護する必要があります。

エンジン冷却システムには蒸留水または脱イオン水の使用を推奨します。

冷却システムには、硬水、塩分を含む軟水、海水を使用しないでください

蒸留水または脱イオン水が入手不可能な場合は、表 10 に記載の特性を備えた水を使用します。

表 10

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

水の分析については、次のいずれかの機関にお問い合わせください。

- 地方水道局
- 農業関連機関
- 独立試験機関

添加剤

添加剤の役割は、冷却システムの金属面を保護することです。クーラント添加剤の欠如や添加剤の不足によって、次の状態が発生する恐れがあります。

- 腐食
- 無機物の堆積
- 錆の発生
- スケール
- 冷却水の発泡

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。添加剤が濃すぎると防止剤が溶け込まずに沈殿するという結果になりかねません。その結果、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

給油整備間隔
液体に関する推奨事項

- ・ ウォータポンプシールの漏れ
- ・ ラジエータ，クーラ，および細い経路の詰まり

グリコール

冷却水中のグリコールは，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 では，最適な性能のために水とグリコールの1:1混合液を推奨しています。

注記: 最低外気温への対策となる，混合液を使用してください。

注記: 純度100パーセントのグリコールは，-13 °C (8.6 °F)の温度で凍結します。

従来型の不凍液の多くにはエチレングリコールが使用されています。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等量混合液では，エチレングリコールとプロピレングリコールは凍結と沸騰に対して同様の保護性能を発揮します。表11および表12を参照してください。

表 11

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

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

表 12

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

冷却水中のグリコール濃度の確認は，冷却水の比重計測で行います。

注記: 市販冷却水の中には，1,3-プロパンジオール（β-プロピレングリコール，PDO），グリセリン（グリセロール），またはこれらの代替液とエチレングリコール/プロピレングリコールの混合液などの代替液を主成分とするものがあります。本文書の発行時点では，こうした化学物質を主成分とした冷却水に関する産業規格は存在していません。このような規格/仕様がPerkinsによって公表されるまで，PDO，グリセリンなどの代替冷却水をPerkins ディーゼルエンジンで使用することは推奨しません。

推奨冷却水

- ・ ELC _____ エクステンデッドライフクーラント (Extended Life Coolant)
- ・ SCA _____ 補助クーラント添加剤 (Supplement Coolant Additive)
- ・ ASTM _____ 米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials)

ELC - エクステンデッドライフクーラント (Extended Life Coolant)。有機防止剤によって腐食およびキャビテーションを防止する冷却水。OAT (Organic Acid Technology, 有機酸テクノロジー) 冷却水とも呼ばれます。

SCA - 補助クーラント添加剤 (Supplement Coolant Additive)，濃縮無機防止剤パッケージ。

エクステンダ - 濃縮有機防止剤パッケージ。

従来型の冷却水 - 有機抑制剤によって腐食およびキャビテーションを防止する冷却水

ハイブリッド冷却水 - 有機抑制剤と無機抑制剤の混合液によって腐食およびキャビテーションを防止する冷却水。

Perkins ディーゼルエンジンには，次の冷却水の使用を推奨します。

推奨 - Perkins ELC

許容 - 市販のヘビーデューティ不凍液でASTM D6210またはASTM D4985仕様に適合するもの。

注意
窒素酸化物削減システムを搭載したPerkins産業用エンジンには，体積比が30%以上のグリコールと水の混合液を使用する必要があり，Perkinsは体積比が50%のグリコールと水の混合液を推奨しています。50%の濃度であれば，窒素酸化物削減システムは高い外気温中でも正常に作動します。

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

Perkins では，水とグリコールの50%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。いっそうの凍結防止が必要な場合，この比率は水40%とグリコール60%に変更できます。

SCA防止剤と水の混合液も使用できますが，ELCほどの腐食，沸騰，凍結の防止能力はありません。Perkins では，これらの冷却システムに対して，6~8%のSCA濃度を推奨しています。蒸留水または脱イオン水を推奨します。

表 13

冷却水のサービス寿命	
冷却水の種類	サービス寿命 ⁽¹⁾
Perkins ELC	6,000サービス時間または3年
市販のヘビーデューティ不凍液でASTM D6210に適合するもの	3,000サービス時間または2年
市販のSCA防止剤および水	3,000サービス時間または1年

(1) 最初に到達する交換時期を採用してください。この時点で冷却システムのフラッシングも行う必要があります。

Perkins ELC

Perkins からは、次の用途で用いるELCが提供されています。

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

ELC用の耐腐食パッケージは、他の冷却水用耐腐食パッケージとは異なります。ELCは、エチレングリコールをベースにした冷却水です。ただしELCでは、有機腐食防止剤と消泡剤が使用されており、少量の亜硝酸塩を含んでいます。Perkins ELCには、エンジン冷却システム内のあらゆる金属を腐食から保護するために、最適な配合量の添加剤が含まれています。

ELCは、蒸溜水との混合冷却液です。ELCの混合比は1:1です。調製済みELCは、 -36°C (-33°F)まで凍結防止効果を発揮します。冷却システムの初回充填時には、この調製済みCAT ELCの使用が推奨されます。この調製済みCAT ELCは、冷却システムへの補充にも推奨されます。

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

ELCを使用した冷却システムのメンテナンス

エクステンデッドライフクーラントへの正しい添加

注意

調製済み冷却水にはPerkins製品のみを使用してください。

エクステンデッドライフクーラントを他の製品と混合すると、エクステンデッドライフクーラントの使用寿命が短くなります。推奨事項に従わないと、適切な是正措置を講じない限り冷却システム構成部品の耐用年数を短くする恐れがあります。

不凍液と添加剤のバランスを適正な状態で維持するためには、ELC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、システムを点腐食、キャビテーション、浸食、堆積物から保護する冷却水の能力が低下します。

注意

エクステンデッドライフクーラント (ELC) が充填されている冷却システムには、従来の冷却水を補充しないでください。

補助クーラント添加剤 (SCA) を使用しないでください。

ELCを使用した冷却システムの洗浄

注記: ELCをすでに使用している冷却システムの場合、冷却水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、別種類の冷却水の追加や冷却システムの損傷により、システムが汚れた場合だけです。

冷却システムからELCを排出したときに必要な洗浄液は、清浄な水のみです。

冷却システムの充填前には、ヒータコントロール (装着の場合) を「ホット」位置に合わせ、ヒータコントロールの設置方法は、OEMの資料を参照してください。冷却システムを排出し、再充填を行う場合は、冷却水が通常の作動温度に到達してクーラントレベルが安定するまで、エンジン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ます。

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. 冷却水を適切な容器に排出します。
2. 冷却水を、各地域の法規制に従った方法で処分します。
3. 冷却システムにPerkins ELCの33%溶液を充填し、エンジンを運転してサーモスタットが開くようにします。エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やしてください。冷却水を排出します。

注記: この溶液には、蒸溜水または脱イオン水を使用します。

4. 再び冷却システムにPerkins ELCの33%溶液を充填し、エンジンを運転してサーモスタットが開くようにします。エンジンを停止して冷まします。
5. 冷却システムから冷却水を排出します。

給油整備間隔 液体に関する推奨事項

注意
冷却システムのすすぎが不適切または不完全な場合、銅製および他の金属製の部品が損傷することがあります。

注意
ほとんどの冷却システム用の市販洗浄剤は腐食性であり、Perkins では使用が推奨されていません。

6. 冷却システムにPerkins 調製済みELCを充填します。エンジンを作動させます。クーラントバルブをすべて開いて、エンジンを停止させます。エンジンが冷えたらクーラントレベルを確認します。

ELCを用いた冷却システムの汚染

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。それができない場合は、冷却システムのコンポーネントの寿命が短くなる恐れがあります。

ELCを用いた冷却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%までが許容されます。不純度がシステム総容積の10%を超えた場合、次の手順のいずれかを実施してください。

- 冷却水を冷却システムから適切な容器に排出します。冷却水を、各地域の法規制に従った方法で処分します。冷却システムをPerkins ELCの5~10%溶液で洗浄します。冷却システムにPerkins ELCを充填します。
- 冷却システムの整備を、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。従来型のヘビーデューティクーラントの推奨間隔で冷却水を交換します。

市販のヘビーデューティ不凍液および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
冷却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いけません。水温レギュレータはエンジンクーラントを適正な作動温度に維持する働きをします。水温レギュレータが装着されていないと、冷却システムの不具合が生じる恐れがあります。

沸騰または凍結に対する保護が十分であることを確認するため、グリコール濃度を点検します。Perkins では、屈折計を用いたグリコール濃度の点検を推奨しています。比重計を使用してはいけません。

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

CAT純正SCAは、冷却水分析の結果に基づいて追加します。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。

注意
異なるタイプやブランドの冷却水を混合しないでください。

異なるブランドやタイプのSCAを混合しないでください。

SCAとエクステンダを混合しないでください。

冷却水と互換性があり、冷却水の製造元が認定しているSCAまたはエクステンダのみを使用してください。

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に適合しているがD6210に適合していない冷却水は、初回充填時にSCAを追加する必要があります。

冷却システムの初回充填時は、表14の計算式に従って、SCAの必要量を特定します。

表 14

ヘビーデューティクーラントにSCAを初回補充するときの等式	
$V \times 0.07 = X$	
Vは、冷却システムの総容量です。	
Xは、CAT純正SCAの必要量です。	

表15には、表14の等式の使用例が示してあります。

表 15

初回充填時のヘビーデューティクーラントへのSCA追加量を求める等式の使用例		
冷却システムの総容量 (V)	乗算係数	CAT SCAの必要量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.07	1.05 L (35.5 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。

冷却水/不凍液を定期的に試験し、SCAの濃度を調べてください。実施間隔については、取扱説明書、保守整備間隔 (保守整備編) を参照してください。冷却システム補助クーラント添加剤 (SCA) の試験/補充

CAT純正SCAは、冷却水分析の結果に基づいて追加します。冷却システムの容積によってSCAの必要量が決まります。

必要に応じて、表16の計算式に従いSCAの必要量を特定します。

表 16

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
$V \times 0.023 = X$
Vは、冷却システムの総容量です。
Xは、CAT純ESCAの必要量です。

表17には、表16の等式の使用例が示してあります。

表 17

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		
冷却システムの総容量 (V)	乗算係数	CAT SCAの必要量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.023	0.35 L (11.7 oz)

ヘビーデューティ不凍液システムの清掃

注記: 腐食防止剤の効果を発揮させるには、冷却システムから錆、スケール、および堆積物を取り除く必要があります。

- 冷却システムから冷却水を排出します。
- 冷却システムに許容される水質の水を充填する前に、洗浄剤をその水にあらかじめ溶かしておきます。発泡しない洗浄剤を使用してオイル汚れを清掃します。適切な製品については、最寄りのPerkinsディーラーにお問い合わせください。

注意

ほとんどの冷却システム用の市販洗浄剤は腐食性であり、Perkinsでは使用が推奨されていません。

洗浄剤を使用した後は、冷却システムを清浄な水で入念に洗い流す必要があります。

船舶用や産業用の冷却システム用の洗浄剤は使用しないでください。こうした洗浄剤は非常に強力なため冷却システムコンポーネントが損傷する原因になります。

- エンジンを約30分間作動させてから、エンジンを冷まします。
- 冷却システムから冷却水のサンプルを採取し、冷却システムからの排出を行います。
- サンプルを少なくとも30分間静置し、オイルや堆積物の兆候がないか点検します。まだオイルや堆積物が存在する場合、この手順を繰り返します。
- 冷却システムを清浄な水で洗い流します。

- 冷却システムを新しい冷却水で充填してください。

i08338997

液体に関する推奨事項 (燃料一般情報)

- 用語集
- 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 Esters)
- CFR _____ 共同燃料研究 (Co-ordinating Fuel Research)
- ULSD _____ 超低硫黄ディーゼル (Ultra Low Sulfur Diesel)
- RME _____ 菜種油メチルエステル (Rape Methyl Ester)
- SME _____ 大豆油メチルエステル (Soy Methyl Ester)
- EPA _____ 米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency)
- PPM _____ 100万分の1 (Parts Per Million)
- DPF _____ ディーゼルパーティキュレートフィルタ (Diesel Particulate Filter)
- v/v _____ (溶質量) / (溶液量)
- CFPP _____ 低温フィルタ目詰まり点 (Cold Filter Plugging Point)

一般情報

注意

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

注意

これらの推奨事項は、予告なしに変更されることがあります。最新の推奨事項については、Perkins 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ありません。

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

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、長いエンジン寿命と許容可能な排出ガスレベルをもたらします。燃料は、表18に示される最小要件を満たす必要があります。

注意

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

表 18

Perkins の留出ディーゼル燃料仕様				
特性	単位	必要条件	ASTM試験	ISO/その他試験
芳香化合物	容量パーセント	最大35%	D1319	ISO 3837
灰分	%質量	最大0.01%	D482	ISO 6245
残油10%でのカーボン残留物	%質量	最高0.35%	D524	ISO 4262
セタン価 ⁽¹⁾	-	40 (最小)	D613またはD6890	ISO 5165
曇り点	°C	曇り点は予想最悪温度を下回らないこと。	D2500	ISO 3015
銅断片の腐食	-	最大No.3	D130	ISO 2160
蒸溜	°C	238°C (460.4°F)で最大10%	D86	ISO 3405
		350°C (662°F)で最大90%		
密度15°C (59°F) ⁽²⁾	kg/m ³	最小800, 最大860	該当試験なし	ISO 3675ISO 12185
引火点	°C	法定制限内	D93	ISO 2719
熱安定性	-	150°C (302°F)で180分間エージングした後の反射率が80%以上	D6468	該当試験なし
流動点	°C	最小は外気温以下6°C (42.8°F)	D97	ISO 3016
硫黄 ⁽³⁾	%重量	最大0.0015%	D5453	ISO 20846
動粘度 ⁽⁴⁾	MM ² /S (cSt)	燃料の粘度は、燃料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	ISO 3405

(続き)

(表 18, 続き)

水と沈殿物	%質量	最大0.05 %	D1796	ISO 3734
水	%質量	最大0.05 %	D1744	該当試験なし
沈殿物	%質量	最大0.05 %	D473	ISO 3735
粘性物質 ⁽⁵⁾	mg/100mL	最大100 mL当たり10 mg	D381	ISO 6246
潤滑性, 60 °C (140 °F)での補正摩耗痕径 ⁽⁶⁾	mm	最高0.52 %	D6079	ISO 12156-1
燃料の清浄度 ⁽⁷⁾	-	ISO 18/16/13	D7619	ISO 4406
微量金属 ⁽⁸⁾	mg/mg	最大1または検出不可能	D7111	
酸化安定性	g/m ³	最大25	D2274	ISO 12205
	時間 ⁽⁹⁾	最低20		EN 15751

- ASTM D4737の試験法を使用する場合, 最小セタン価40を確保するには, 留出ディーゼル燃料の最小セタン指数が44である必要があります。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。
- 許容されている密度範囲には, 夏季および冬季ディーゼル燃料グレードが含まれています。
- 硫黄分が 0.0015 % (15 PPM (mg/kg)) 未満の超低硫黄ディーゼル燃料を使用する必要があります。これらのエンジンで硫黄分15 PPMの制限を超えるディーゼル燃料を使用すると, 排出ガスの制御システムに恒久的な悪影響を与えたり, 恒久的な損傷を与えたりします。また, 硫黄分15 PPMの制限を超えるディーゼル燃料を使用すると, サービス間隔が短くなります。
- 燃料の粘度, 燃料噴射ポンプに供給された時点での値です。燃料はASTM D445またはISO 3104の試験法にて40 °C (104 °F)における最低粘度と最大粘度の要件も満たす必要があります。低粘度燃料の使用時は, 燃料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, 燃料インジェクションポンプでの粘度を"1.4 cSt"に下げることが必要な場合もあります。
- と樹脂ガソリン (モータ) 用の試験条件や試験方法に従ってください。
- 低硫黄および超低硫黄燃料では, 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, 燃料サプライヤにお問い合わせください。燃料サプライヤに連絡せずに燃料を取り扱わないでください。一部の添加剤は対応していません。これらの添加剤は燃料システムで不具合を発生させる恐れがあります。
- ISO 4406で規定されているように, 機械またはエンジンの燃料タンクに注油する時点で燃料に推奨されている清浄度はISO 18/16/13以上です。"燃料の汚染管理に関する推奨事項"を参照してください。
- 微量金属には, Cu (銅), Fe (鉄), Mn (マンガン), Na (ナトリウム), P (リン), Pb (鉛), Si (ケイ素) およびZn (亜鉛) があります (ただしこれらに限定されるものではありません)。金属ベースの添加剤の使用は禁止されています。
- FAMEを含有する燃料に関する追加制限です。2% v/vを超えるFAMEを含有する燃料は, 両方の試験に合格する必要があります。

Perkins が製造したエンジンは, 米国環境保護庁が定めた燃料を使用して認定されています。Perkins が製造したエンジンは, European Certificationが定めた燃料を使用して認定されています。Perkins は, これら以外の燃料をディーゼルエンジンに使用することを認めていません。

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

注意

Perkins の推奨事項に適合しない燃料で運転すると, 始動が困難になる, フューエルフィルタの寿命が短くなる, 燃焼しにくくなる, フューエルインジェクタ内に堆積物が生じる, フューエルシステムの寿命が大幅に短くなる, 燃焼室内に堆積物が生じる, エンジンの寿命が短くなるなどの問題を引き起こすおそれがあります。

注意

Perkins 404F-E22T, 404F-E22TA, および403F-E17Tディーゼルエンジンは, 超低硫黄ディーゼルで運転する必要があります。この燃料の硫黄分は15 PPMより低くなければなりません。この燃料は, 米国環境保護庁が定めた排出ガス規制に準拠しています。

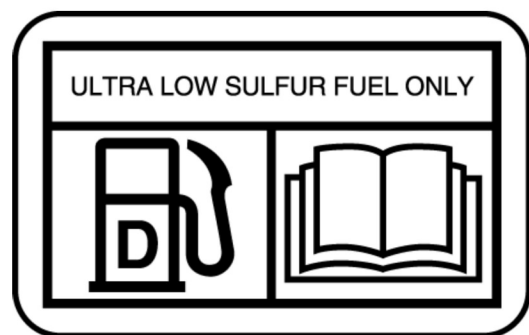


図 39

g02157153

図39に示したのは, 燃料タンクのフィラキャップ横に表示されるラベルです。

表19に記載の燃料仕様は, すべての404F-E22T, 404F-E22TA, および403F-E17Tエンジンで使用が許容された仕様として発行されています。

潤滑性の占める重要な性能が高まった背景には、現在流
通している低硫黄燃料の芳族分が製造されるようになっ
たからです。

このような燃料の摩耗痕径は、0.52 mm (0.0205 inch)
を超えてはなりません。また、HFRRを使用して
60 °C (140 °F)で燃料潤滑性試験を実施する必要があり
ます。詳細については、ISO 12156-1を参照してく
ださい。

注意

燃料システムは、ISO 12156-1で規定された試験方法に
よって潤滑性を表す摩耗痕径が0.52 mm (0.0205 inch)
以下であることが確認された燃料を使用して、性能
が認定されています。摩耗痕径が0.52 mm
(0.0205 inch)を超える燃料を使用すると、燃料系統の
耐用年数が短くなったり、故障を早めたりすること
があります。

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

蒸溜

蒸溜により留出された燃料には通常、複数の炭化水
素成分が混在しています。軽量炭化水素の比率が高
いと、燃焼特性に影響を及ぼすことがあります。

**バイオディーゼルに関する推奨事項およ
びB20の使用**

バイオディーゼルとは、脂肪酸のモノアルカリエス
テルを基にした燃料で、規定できる燃料として
のバイオディーゼルは、各種の原材料から製造でき
ます。欧州で最も一般的なバイオディーゼルは菜種
油メチルエステル (RME, Rape Methyl Ester) で
なります。バイオディーゼルは、菜種油の製造原料
となります。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、大豆油が代
表的な原料です。これらの燃料は、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られ、出たばかりの状態では、どのよ
うな濃度でもエンジンに使用することはできません。ク
ラックを多量に含む場合、エンジンにダメージを及ぼす
可能性があります。エンジンオイルの交換を50時間
で行う必要があります。

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。

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

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

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

仕様の要件

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

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

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

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

エンジンサービスの要件

バイオディーゼルの攻撃的な特性に起因して、燃料
タンクや燃料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、こ
うした燃料系統の清掃は、燃料フィルタの目詰まりを
早期に発生させ、最初B20バイオディーゼルブレ
ンド燃料を使用した場合、燃料フィルタ交換を50時間
で行う必要があります。

同じくバイオディーゼル燃料中にグリセリドが存在
すると、より短時間で燃料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燃料の揮発性の低さに起因しています。最新のエンジン設計ではシリンダ内での排出ガス制御機構が採用されていますが、これが原因でサンプ内に高濃度のバイオディーゼルが集中することがあります。こうしたクランクケースオイルへのバイオディーゼルの集中が長期的にどのような影響を及ぼすかについては、明らかになっていません。

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

性能に関する問題

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

バイオディーゼル燃料の堆積物は、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燃料の揮発性の低さに起因しています。最新のエンジン設計ではシリンダ内での排出ガス制御機構が採用されていますが、これが原因でサンプ内に高濃度のバイオディーゼルが集中することがあります。こうしたクランクケースオイルへのバイオディーゼルの集中が長期的にどのような影響を及ぼすかについては、明らかになっていません。

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

バイオディーゼル燃料に混入した金属不純物（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム）は、エンジン内部での燃焼時に灰分を生じ、出力を低下させます。このように、後処理に影響を及ぼす可能性があります。DPF 中での堆積物は、出力を低下させます。こうしたバイオディーゼル燃料の揮発性の低さに起因しています。最新のエンジン設計ではシリンダ内での排出ガス制御機構が採用されていますが、これが原因でサンプ内に高濃度のバイオディーゼルが集中することがあります。こうしたクランクケースオイルへのバイオディーゼルの集中が長期的にどのような影響を及ぼすかについては、明らかになっていません。

一般的な要件

バイオディーゼル燃料は酸化に対する安定性が低く、これは長期保存する際の課題となります。バイオディーゼル燃料は製造後6か月以内に使用するべきです。燃料系中にB20バイオディーゼルブレンドがある状態で、装置を3か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や、その他の潜在的な問題が存在している場合は、特定の時期のみ稼働させることは推奨されません。B20バイオディーゼルブレンドを使用しない場合は、あるいは付随する一部のリスクを承知した上で最大まで制限したバイオディーゼルブレンドを使用することをお勧めします。Perkins は強く推奨し、バイオディーゼル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機械では、長期保管を行う前に、燃料タンクをすすぎ、燃料システムを通常のディーゼル燃料で洗浄し、すすぎ、乾燥させることです。収穫時に用いるコンバインハーベスタが該当します。

微生物の混入と成長により、燃料システムの腐食および燃料フィルターの早期目詰まりが起る恐れがあります。燃料システムに抗菌剤の添加剤については、燃料サプライヤーに確認してください。

水分は、微生物の混入と成長を助長します。バイオディーゼル燃料は、蒸溜燃料と比べて多量の水を吸収し、燃料タンクに凝縮物を生じることが非常に重要です。

黄銅、青銅、銅、鉛、スズ、亜鉛などの素材は、バイオディーゼル燃料の酸化を加速させる場合があります。酸化の結果として、燃料タンクと燃料ラインの使用は回避する必要があります。

再生可能および代替燃料

Perkins は、サステナビリティ行動計画を進めることにより、再生可能燃料の開発と使用を支援しています。近年、さまざまな種類の再生可能および代替（合成）ディーゼル燃料が姿を現し始めています。

合成ディーゼル燃料は、さまざまな原料をガス化し、さらには液体に合成してパラフィンディーゼル燃料に生成されます。一般的にこれらの燃料は、使用される原料に応じてバイオマス液化（BTL, Biomass To Liquid）、ガス液化（GTL, Gas To Liquid）、石炭液化（CTL, Coal To Liquid）と呼ばれています。また、水素化植物油（HVO, Hydrotreated Vegetable Oil）と呼ばれるバイオディーゼル燃料を生成する新たな処理方法として、植物油や動物性脂肪の水素化も採用され始めています。

BTLやHVO燃料は、化石燃料に比べてカーボンフットプリントが少ないため低炭素燃料と見なされており、一般的に再生可能燃料と呼ばれています。これらの燃料と混同してはならないのは、バイオディーゼルFAMEです。これは根本的に異なる燃料で、本書の別の項に述べます。

これらの化合高工学的なめストの合しては、表18に記載の要件、Perkinsの留出ディーゼル燃料仕様、EN590または最新版のASTM D975仕様にも適合していません。

エンジンに対しては、燃料の低温流動性を確認し、潤滑性を満たす必要はありません。

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り適用できません。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クラス4に準拠した燃料は、 -44°C (-47.2°F) までの低温で使用することができます。燃料の物理的性質の詳細については、EN590を参照してください。

米国で用いられているディーゼル燃料ASTM D975 1-Dは、 -18°C (-0.4°F) を下回る極低温環境で使用できます。

非純正燃料添加剤

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は保証しません。

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

ただし、他メーカーの装置、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の瑕疵にはなりません。従って、この種の瑕疵はPerkinsの保障範囲ではありません。

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

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。

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

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

注記: 添加剤が必要な場合に最善の結果を得る方法は、そうした燃料の処理を燃料サプライヤ側に行うことです。処理後の燃料は、表18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ー

Perkins T400012 燃料クリーナーは、Perkins の推奨する唯一の燃料クリーナーです。

Perkins から、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 製燃料クリーナーの利用が求められています。燃料クリーナーを使用するのは、バイオディーゼルの使用で生じた燃料システム内の堆積物を除去するためです。バイオディーゼルおよびバイオディーゼルブレンドの使用に関する詳細については、“バイオディーゼルに関する推奨事項およびB20の使用”を参照してください。

Perkins 製燃料クリーナーを用いることで、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燃料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。

燃料クリーナーを燃料に投入すると、30時間のエンジンの作動後には燃料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、燃料クリーナーの使用を最大80時間まで継続してください。Perkins 製燃料クリーナーは、継続的な使用が可能で、エンジンや燃料システムの耐久性が損なわれることはありません。

燃料クリーナーの使用方法については、容器に詳細が記載されています。

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

燃料クリーナー

Perkins は、エンジンを3,000時間作動させた時点でディーゼル燃料用のT400012 燃料クリーナーを必ず使用するよう推奨しています。T400012 燃料クリーナーを使用することにより、堆積した付着物が除去され、エンジン出力を維持できます。

局所的な燃料のばらつきや、使用サイクルの違いにより、付着物が短期間で堆積する場合があります。Perkins は、出力低減が見られた場合に必要に応じてクリーナを使用することを推奨します。

燃料の汚染管理に関する推奨事項

エンジンまたは機械の燃料タンクに注油する時点で清浄度が ISO 18/16/13 を超える燃料を使用する必要があります。これにより、出力低下や燃料システムの故障のリスクが低減されます。この清浄度は、コモンレールエンジンやユニットインジェクションシステムで重要な役割を果たします。また、燃料タンクに注油する際には、燃料の噴射圧が 2000 bar (29000 psi) を超えることがあり、4 μm の粒子を除去する必要があります。また、燃料タンクに注油する際には、燃料の噴射圧が 2000 bar (29000 psi) を超えることがあり、4 μm の粒子を除去する必要があります。

また、燃料系に水や酸が混入すると、燃料タンクやエンジンに腐食や錆が発生し、燃料の劣化やエンジン性能の低下を引き起こす可能性があります。また、燃料タンクに注油する際には、燃料の噴射圧が 2000 bar (29000 psi) を超えることがあり、4 μm の粒子を除去する必要があります。

汚染によるダウンタイムを短縮するには、次の燃料メンテナンスガイドラインに従ってください。

- 推奨および必須の仕様に従った高品質の燃料を使用します。
- 特にコモンレールインジェクションシステムやユニットインジェクションシステムが採用されているエンジンでは、清浄度が ISO 18/16/13 を超える燃料をフュエルタンクに充填します。タンクに燃料を補充する際は、推奨されている清浄度を達成するために、4 μm の絶対フィルタ (Beta 4 = 75 ~ 200) で燃料をろ過します。このフィルタは、燃料タンクに燃料を注油する装置に取り付ける必要があります。加えて、注油時に燃料をろ過して水分を除去し、水分が 500 ppm 以下の燃料を注油する必要があります。
- Perkins では、1 回のろ過で粒子状の汚染物質と水分の両方を除去できる、バルク燃料フィルタ/コアレッサユニットの使用を推奨しています。
- Perkins 高効率燃料フィルタを使用していることを確認します。推奨されている整備要件に従って、または必要に応じて、燃料フィルタを交換します。
- 毎日ウォーターセパレータから水を排出します。

- 取扱説明書の指示に従って、フュエルタンクから沈殿物および水を排出します。
- 適切に設計されたバルクフィルタ/コアレッサフィルタシステムを設置および保守します。注油する燃料が目的の清浄度に到達するために、連続バルクフィルタシステムが必要になる場合があります。利用可能なバルクフィルタ製品については、Perkins の代理店にお問い合わせください。
- 大量の水または粒子の大きい異物によって著しく汚染された燃料を事前ろ過する際は、遠心フィルタを使用する必要があります。遠心フィルタを使用すると、大きな異物を効率的に取り除くことができます。遠心フィルタを使用しても、推奨される "ISO" 清浄度レベルを達成するために必要な、小さな研磨粒子を取り除くことはできません。推奨されている清浄度を達成するには、最終的なフィルタとしてバルクフィルタ/コアレッサを使用する必要があります。
- 水を除去する能力を備えた、絶対効率が 4 μm 以下の乾燥剤ブリーザをバルク貯蔵タンクに取り付けます。
- 適切な手順に従って、燃料を輸送します。貯蔵タンクから機械までの間でろ過を行うことで、清浄な燃料を供給しやすくなります。各輸送段階で燃料をろ過することで、燃料を清浄に保つことができます。
- すべての接続ホース、フィッティング、および注油ノズルにカバーを付けて保護し、清潔に保ちます。

Perkins 製のフィルタ製品について詳しくは、最寄りの Perkins の代理店にお問い合わせください。

保守整備推奨項目

i07826145

システム圧力の解放

クーリングシステム



警告

加圧システム: クーラントが高温になると、重度の火傷を引き起こす恐れがあります。エンジンを停止して、エンジンが冷えてからキャップを開けてください。次にキャップをゆっくりと緩めて、圧力を解放してください。



警告

エンジンがAUTOMATIC(自動)モードにある場合、エンジンはいつでも始動できます。人身事故を防止するため、エンジンがAUTOMATIC(自動)モードのときは、エンジンの周りに誰もいないことを確認してください。

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

クーラントシステムから圧力を解放させるには、エンジンを停止させます。クーリングシステム圧力キャップが冷えるまで放置します。クーリングシステム圧力キャップをゆっくりと取り外して、内部の圧を解放します。

Fuel System

フュエルシステムから圧力を解放するため、エンジンを停止します。

高圧フュエルライン



警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷をする危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査、整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。

高圧燃料ポンプと高圧燃料マニホールド間の燃料ラインと、燃料マニホールドと燃料インジェクタ間の燃料ラインが高圧燃料ラインです。

高圧燃料ラインは、他の燃料システムの燃料ラインとは異なります。相違点は以下のとおりです。

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

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

- エンジンを停止してください。
- 10分間待ちます。

燃料系統から空気を抜くために、高圧燃料ラインを緩めないでください。

エンジンオイル

エンジンを停止して、潤滑システムの圧力を解放します。

i08339003

電子制御エンジンを装備したユニットに溶接する

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

エンジンECM、センサ、および関連コンポーネントへの損傷を回避するため、正しい溶接手順を実施する必要があります。可能な場合、ユニットからコンポーネントを取り外し、その後コンポーネントを溶接し、電子制御エンジンを装備したユニットに溶接するときに必ず次の手順に従ってください。次の方法が最も安全なコンポーネントの溶接手順と考慮されます。この手順に従えば、ユニットへの損傷のリスクが最小になります。

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

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

注記: 溶接は爆発の危険のない場所で行ってください。

- エンジンを停止します。スイッチ式電源を「OFF」位置に回します。
- エンジンへの燃料供給が停止していることを確認します。
- バッテリーからマイナスバッテリーケーブルを外します。バッテリーディスコネクトスイッチが付いている場合は、スイッチを切ります。
- ワイヤリングハーネスから電子コンポーネントをすべて切り離します。次のコンポーネントがこの手順での対象に含まれます。

給油整備間隔
過酷なサービス用途

- 被駆動装置の電子コンポーネント
- ECM
- センサ
- 電動式燃料ポンプ
- 電子制御されるバルブ
- リレー
- アフタトリートメント識別モジュール

注意

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

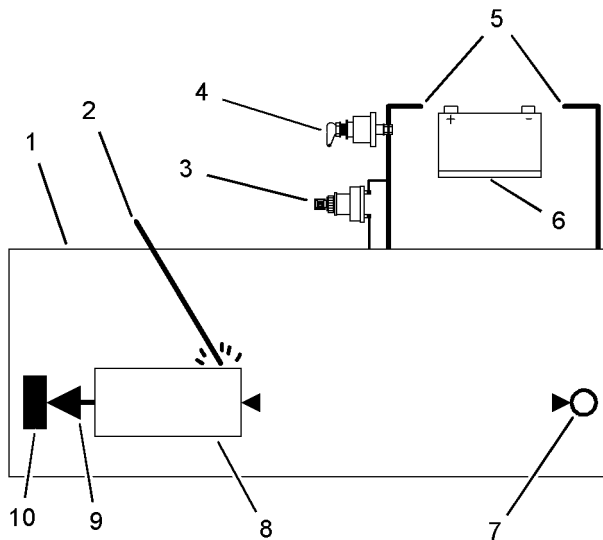


図 40

g06477753

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

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

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

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

6. ワイヤリングハーネスに保護カバーを取り付けて、溶接で生じる粉塵およびスパッタによる損傷を防止します。
7. 素材を溶接する場合は標準的な溶接方法で行ってください。

i08267846

過酷なサービス用途

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

エンジンが指定されたパラメータの範囲内で作動しているかどうかを判断するには、エンジンの規格を参照するか、Perkins デイラまたは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。苛酷な条件下で運転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 デイラまたは 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 - エンジンには、極端な低温または高温の環境下で長時間運転される可能性があります。極端に低い温度環境でエンジンの始動と停止を頻繁に行うと、炭素の堆積によりバルブコンポーネントが損傷

する可能性があります。極端に高い吸入空気温度は、エンジン性能を低下させます。

空気の質 – エンジンは、定期的な清掃を行わないと、ホコリや汚れの多い環境下で長時間運転される可能性があります。コンポーネントが泥、汚れ、ホコリで覆われた状態になる可能性があります。この状態では、メンテナンスが非常に困難になることがあります。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。

ビルドアップ – 一部のコンポーネントは、特定の化合物、元素、腐食性物質、塩分による損傷を受ける恐れがあります。

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

誤った運用手順

- 長時間のローアイドル運転
- 頻繁な高温での緊急停止
- エンジン始動が1時間に10回を超える頻繁な停止/始動
- 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

i09563046

"給油整備間隔"**不定期の整備**

"バッテリー - 交換"	76
"バッテリーまたはバッテリーケーブル - 切離し"	77
"エンジン - 清掃"	87
"燃料系統, 燃料系統のプライミング"	94

毎日

"クーラントレベル - 点検"	84
"エンジンエアクリーナサービスインジケータ - 点検"	88
"エンジンエアプレクリーナ - 点検/清掃"	89
"エンジンオイルレベル - 点検"	90
"燃料系統プライマリフィルタ/ウォータセパレータ - 排出"	97
"フュエルシステムセカンダリフィルタ/ウォータセパレータ - 排出"	100
"見回り点検"	103

50サービス時間ごとまたは毎週

"燃料タンクの水および沈殿物 - 排出"	100
----------------------------	-----

500サービス時間ごと

"ベルト - 点検/調整"	77
"エンジンエアクリーナエレメント - 交換"	88
"ファンクリアランス - 点検"	94

500サービス時間または1年ごと

"バッテリー電解液面 - 点検"	77
"エンジンオイルフィルタ - 交換"	90
"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"	96
"燃料系統, フィルタの交換"	97
"ホースおよびクランプ - 検査/交換"	101
"ラジエータ - 清潔"	102

1,000サービス時間ごと

"オルタネータおよびファンベルト - 交換"	
"エンジンバルブクリアランス - 点検"	92

"ターボチャージャ - 検査"	102
-----------------------	-----

1,500サービス時間ごと

"クランクケースブリーザ (キャニスタ) - 交換"	86
----------------------------------	----

2,000サービス時間ごと

"オルタネータ - 検査"	75
"エンジンマウント - 検査"	89
"スタータモータ - 検査"	102

3,000サービス時間ごと

"クーラント温度レギュレータ - 交換"	85
"排気ガス再循環バルブ - 清掃"	93
"ウォータポンプ - 検査"	104

3000サービス時間または2年毎

"冷却水 (市販ヘビーディーティ) - 交換"	78
-------------------------------	----

4000サービス時間毎

"アフタクーラコア - 点検"	75
-----------------------	----

6,000サービス時間または3年ごと

"クーラント (ELC) - 交換"	80
--------------------------	----

試運転

"ファンクリアランス - 点検"	94
------------------------	----

i05441088

アフタクーラ・コア - 点検

注記: 運転環境の状況に応じて清掃の頻度を調整してください。

損傷したフィン、腐食、汚れ、グリース、虫、葉、オイルおよびその他の異物がないかアフタクーラを点検します。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。

清掃が終わったら、エンジンを始動してハイアイドル回転数まで加速します。これを行うと、異物の除去とコアの乾燥に役立ちます。エンジンを停止してください。コア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せることがあります。

注記: アフタクーラシステムの部品を修理したり交換した場合は、漏れテストの実施を推奨します。

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

i05156910

オルタネータ - 点検

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

オルタネータが正常に作動している場合、電圧計の値は約14Vで維持してください。バッテリーの充電状態が適正な場合、電圧計の値は約13.5Vで維持してください。バッテリーは、エンジンが長期間運転されている場合、充電不足の可能性があります。エンジンが長期間運転されている場合、バッテリーは完全に充電されたバッテリーよりも容易に凍結します。

i09562952

オルタネータおよびファンベルト - 交換 (シングルVベルト)

取外し手順

1. ファンガードを装着しているエンジンの場合、ファンガードを取り外します。その他のサポートについては、Cat デイラにお問い合わせください。

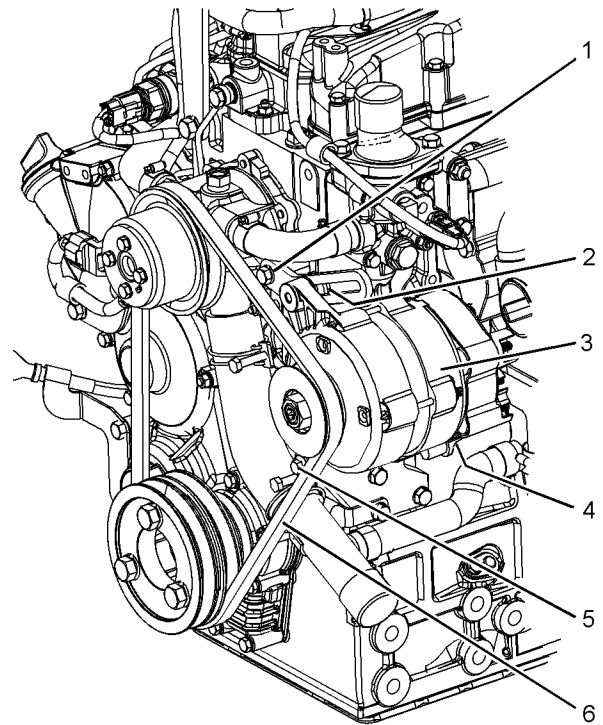


図 41

代表例

g06540190

2. アジャスタリンクにあるボルト(1)およびボルト(2) (図示なし)を緩めます。

- ナット(4) (図示なし) およびボルト(5) を緩めます。
- オルタネータ(3) をエンジンの方向に押して、オルタネータベルト(6) を取り外します。

取付手順

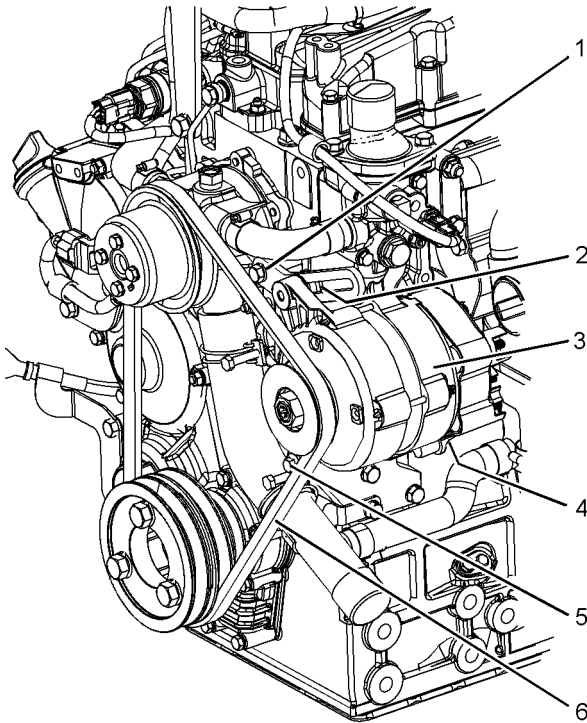


図 42

g06540190

代表例

- オルタネータベルト(6) をオルタネータ(3) , ウォータポンププーリ, およびクランクシャフトプーリに配置します。オルタネータベルトがオルタネータプーリ, ウォータポンププーリ, およびクランクシャフトプーリに正しく配置されていることを確認してください。図41 を参照してください。
- オルタネータ(3) をスライドさせてエンジンから遠ざけ、ベルト(6) を適切な張力で締め付けます。
新品のベルトの張力は400 N to 489 N (90 lb to 110 lb)以上です。
- ボルト(1) , ボルト(2) を25 N·m (221 lb in)のトルクで締め付けます。
- ナット(4) (図示なし) およびボルト(5) を25 N·m (221 lb in)のトルクで締め付けます。

- ファンガードを装着しているエンジンの場合、ファンガードを取り付けます。その他のサポートについては、Cat デイラにお問い合わせください。

注記: 新品のベルトを取り付けるときは、エンジンを20時間運転した後で、もう一度ベルト張力を点検してください。

複数のドライブベルトが必要な用途では、ベルトは一組でまとめて交換してください。

i02570716

バッテリー - 交換

警告

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

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

警告

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

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

- エンジンのスイッチを「OFF」位置にしてください。電氣的負荷をすべて取り除いてください。
- バッテリー・チャージャのスイッチを切ってください。バッテリー・チャージャを切り離してください。
- マイナス“-”ケーブルが、バッテリーの“-”端子から始動モータのマイナス“-”端子に接続されています。このケーブルを、バッテリー“-”端子から切り離してください。
- ケーブル“+”側がバッテリー“+”端子から始動モータの“+”端子に接続されています。このケーブルを、バッテリー“+”端子から切り離してください。

注記: バッテリーは、必ずリサイクルしてください。バッテリーは、絶対に廃棄しないでください。使用済みバッテリーは、適切なりサイクル施設に返却してください。

- 使用済みバッテリーを取り外してください。

6. 新しいバッテリーを取り付けてください。

i08044307

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」位置になっていることを確認してください。

7. ケーブルを始動モーターからバッテリー“+”端子に接続してください。
8. ケーブル“-”側をバッテリー“-”端子に接続してください。

i05156908

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

 **警告**

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

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

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

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

バッテリーケースの清掃には、次のいずれかの洗剤を使用する。

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

バッテリーケースは、きれいな水で完全に洗い流すこと。

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。イグニッションスイッチ（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ていないことを確認します。12ボルトバッテリーが4個ある場合、取り外すべきマイナス接続部は2箇所になります。
3. プラス接続部を取り外します。
4. 切り離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。

i06566016

ベルト - 点検 / 調節

点検

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。摩耗または損傷しているベルトは交換してください。

ベルトの緩みが大きいと、振動によりベルトとプーリが必要以上に摩耗します。ベルトが緩むと、スリップにより過熱が発生することがあります。

給油整備間隔

クーラント (市販ヘビーディーティ) の交換

新品のベルトの適正張力は400 N (90 lb)~489 N (110 lb)です。定格回転数で30分以上作動させた状態の使用済みベルトの適正張力は267 N (60 lb)~356 N (80 lb)です。

ベルトの張力は、プーリ間のベルトの中心点において点検してください。

調整

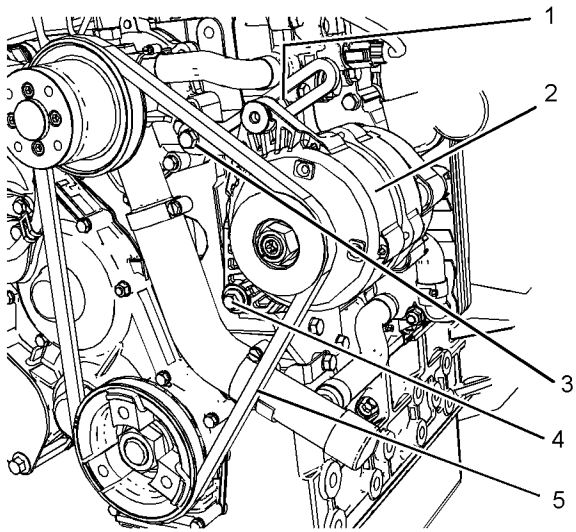


図 43

g03886616

代表例

1. ボルト(1) およびボルト(3) を緩めます。
2. ナットおよびボルト(4) を緩めます。
3. オルタネータ(2) を動かして、ベルト(4) を所要の張りに調整します。
4. ボルト(1) および(3) を22 N・m (194 lb in)のトルクで締め付けます。ナットおよびボルト(4) を22 N・m (194 lb in)のトルクで締め付けます。

i08338992

クーラント (市販ヘビーディーティ) の交換

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

- ・ エンジンが頻繁にオーバーヒートします。
- ・ 発泡が見られます。
- ・ オイルが冷却システムに混入し、冷却水が汚染されています。

- ・ 燃料が冷却システムに混入し、冷却水が汚染されています。

注意 エンジン冷却システムの整備または修理を行う場合は、この手順はエンジンが平地にある状態で実施する必要があります。平地ではクーラントレベルを正確に調整できません。この手順によってクーラントシステムがロックが取り込まれる危険を回避することもできます。

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

ドレイン

警告

加圧システム: 高温の冷却水により重度の火傷を負う恐れがあります。エンジンを停止して、冷却システムの構成部品が冷えてから冷却システムのフィラキャップを開けてください。クーリングシステム圧力キャップをゆっくりとゆるめて、圧力を解放してください。

1. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やしてください。冷却システムフィラキャップをゆっくりと緩め、すべての圧力を解放します。冷却システムフィラキャップを取り外します。

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

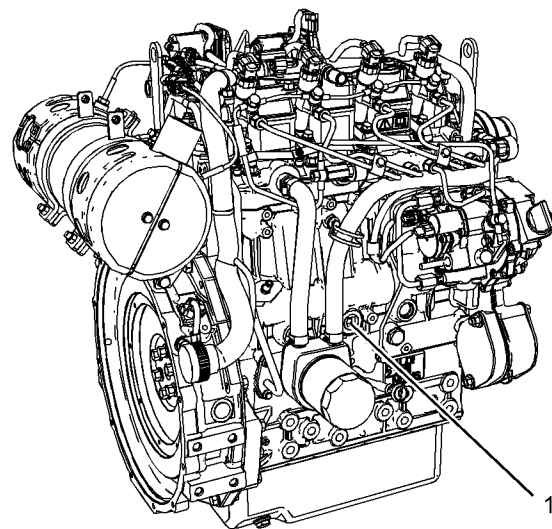


図 44

g03890108

代表例

- エンジンのドレンプラグ(1)を取り外します。ラジエータのドレンプラグを取り外すか、ドレンコックを開きます。

冷却水を適切な容器に排出してください。

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

工場装着のラジエータ用のドレンプラグ

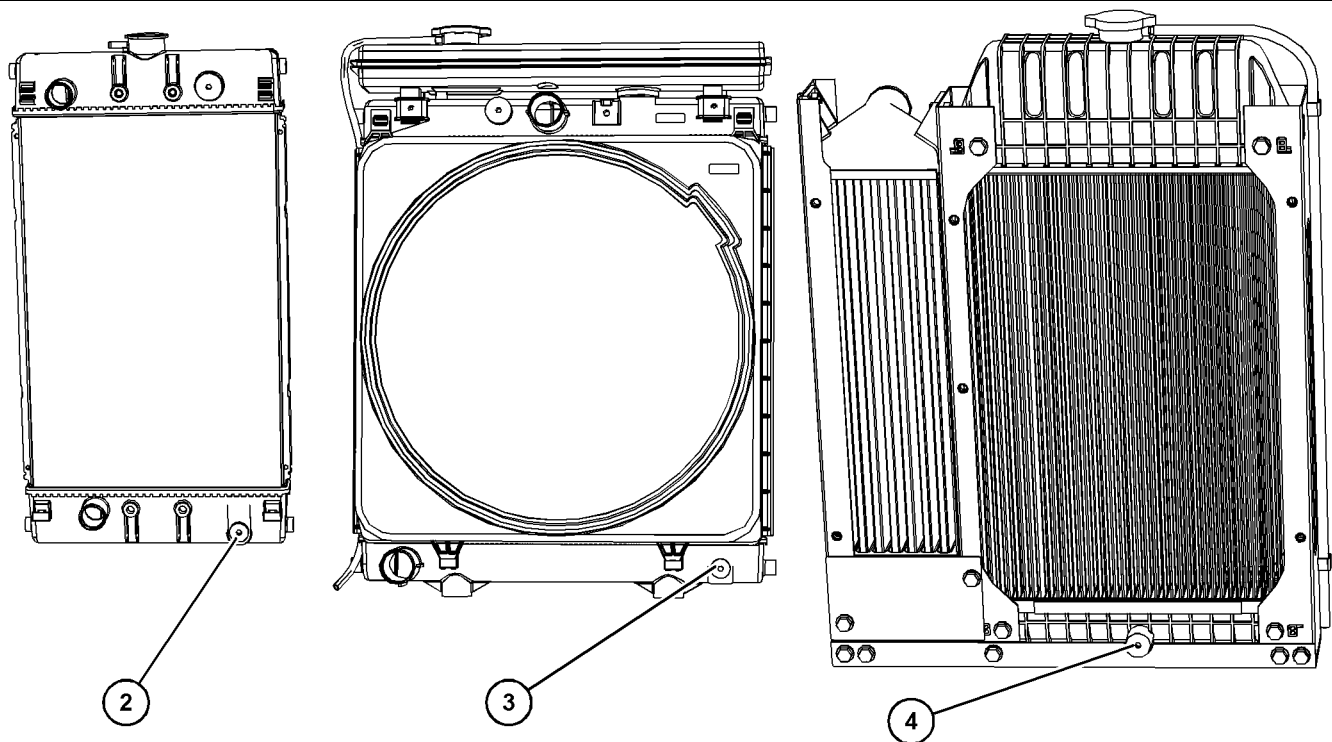


図 45

g06164641

代表例

(2) 3気筒エンジンラジエータドレンプラグ

(3) 4気筒ターボチャージャ付きエンジンラジエータドレンプラグ

(4) 4気筒ターボチャージャ/アフタークーラ付きエンジンドレンプラグ、ラジエータ前部

- ドレンプラグ(2)を4 N·m (35.4 lb in)のトルクで締め付けます。
- ドレンプラグ(3)を4 N·m (35.4 lb in)のトルクで締め付けます。
- ドレンプラグ(4)を6 N·m (53. lb in)のトルクで締め付けます。

- 接続ホースを取り付けます。ドレンプラグを洗浄します。ドレンプラグを取り付けます。ドレンプラグをしっかりと締め付けます。

注意

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

フラッシング

- 冷却システムをきれいな水と適切な洗浄剤でフラッシングして、異物を取り除きます。適切な洗浄剤については、Perkinsディーラまたは代理店にお問い合わせください。

- 冷却システムに清浄な水を補充し、冷却システムフィルキャップを取り付けます。

4. エンジンを始動し、最低30分間ローアイドルで運転します。クーラント温度は82 °C (180 °F)以上でなければなりません。

注意

冷却システムのすぎが不適正または不完全な場合、銅製および他の金属製の部品が損傷する恐れがあります。

冷却システムの損傷を防ぐために、清水を用いて冷却システムを完全に洗浄してください。洗浄剤の残りが完全に除去されるまでシステムの洗浄を続けてください。

5. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やしてください。冷却システムフィラキャップをゆっくりと緩め、すべての圧力を解放します。冷却システムフィラキャップを取り外します。接続ホースまたは冷却システムドレインプラグを取り外します。水を排出させます。冷却システムをきれいな水でフラッシングします。接続ホースを取り付けます。すべてのドレインプラグを取り付け、しっかりと締め付けます。

燃料充填**注意**

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分あたり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

- 冷却システムに冷却水を充填します。冷却システムの仕様に関する詳細については、本取扱説明書、交換時の容量および推奨事項（保守整備編）を参照してください。冷却システムフィラキャップは取り付けないでください。
- エンジンを始動し、ローアイドルで運転します。エンジン回転数をハイアイドルに上げます。エンジンのサーモスタットを開くためにエンジンを運転します。この手順により、システム内のエアをすべて抜くことができます。エンジンスピードをローアイドルに下げます。エンジンを停止します。
- 用途に適した位置である最大マークにクーラントレベルを維持します。詳細については、本取扱説明書、クーラントレベル - 点検を参照してください。

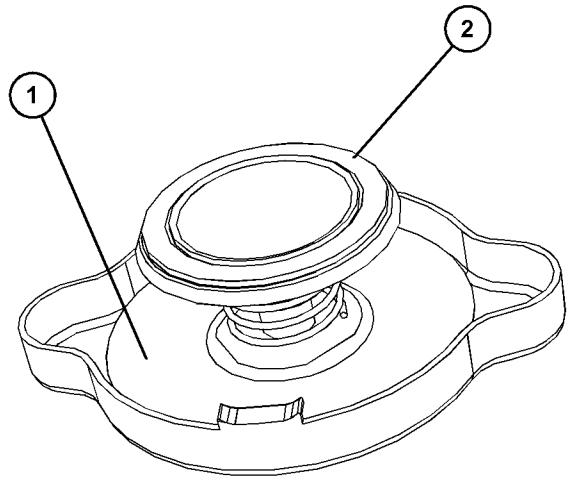


図 46

g06165279

代表例

4. 冷却システムフィラキャップをきれいにし、フィラキャップガスケット(2)の状態を点検します。冷却システムフィラキャップのガスケット(2)およびシール面(1)が損傷している場合は、冷却システムフィラキャップを交換してください。冷却システムフィラキャップのガスケットが損傷していない場合は、フィラキャップに圧力試験を実施してください。

- 3気筒エンジンラジエータキャップ圧力 95 kPa (13.7 psi)
- 4気筒エンジンラジエータキャップ圧力 110 kPa (15.9 psi)

冷却システムフィラキャップが圧力テストに合格している場合、フィラキャップを取り付けます。必要な場合は、新品の冷却システムフィラキャップを取り付けます。

5. エンジンを始動します。冷却システムに漏れがないか、また作動温度が適正か点検します。

i08338993

クーラント (ELC) - 交換

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

- エンジンが頻繁にオーバーヒートします。
- 発泡が見られます。

- オイルが冷却系統に混入し、冷却水が汚染されています。
- 燃料が冷却系統に混入し、冷却水が汚染されています。

注記: 冷却系統を洗浄するときは、ELCを排出し交換する際にきれいな水のみを使用します。

注記: 冷却系統から排出を終えた後、ウォータポンプと水温調整器を点検します。必要に応じてウォータポンプ、水温レギュレータおよびホースを交換します。

注意

エンジンの冷却系統の整備または修理は平地で行う必要があります。クーラントレベルを点検する場合は、エンジンを水平にする必要があります。冷却系統にエアロックが取り込まれる危険を回避するために、エンジンを水平にする必要があります。

ドレーン

警告

加圧システム: 高温の冷却水により重度の火傷を負う恐れがあります。エンジンを停止して、冷却系統の構成部品が冷えてから冷却系統のフィラキャップを開けてください。クーリングシステム圧力キャップをゆっくりとゆるめて、圧力を解放してください。

1. エンジンを停止して、エンジンを室温まで冷やしてください。冷却系統フィラキャップをゆっくりと緩め、すべての圧力を解放します。冷却系統フィラキャップを取り外します。

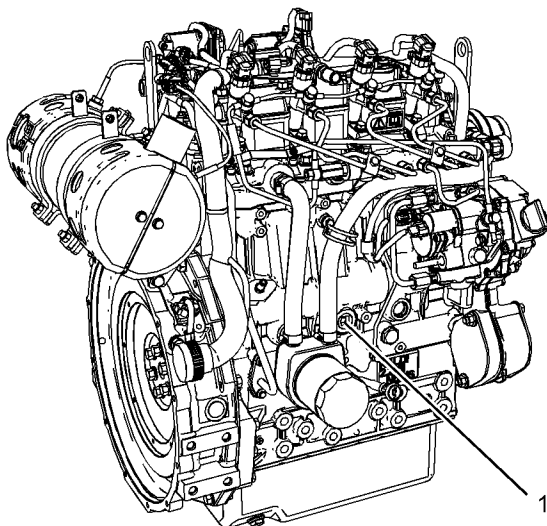


図 47
代表例

g03890108

使用済み冷却水の廃棄およびリサイクルに関する詳細は、Perkins デイラーまたはPerkins の代理店にお問い合わせください。

工場装着のラジエータ用のドレンプラグ

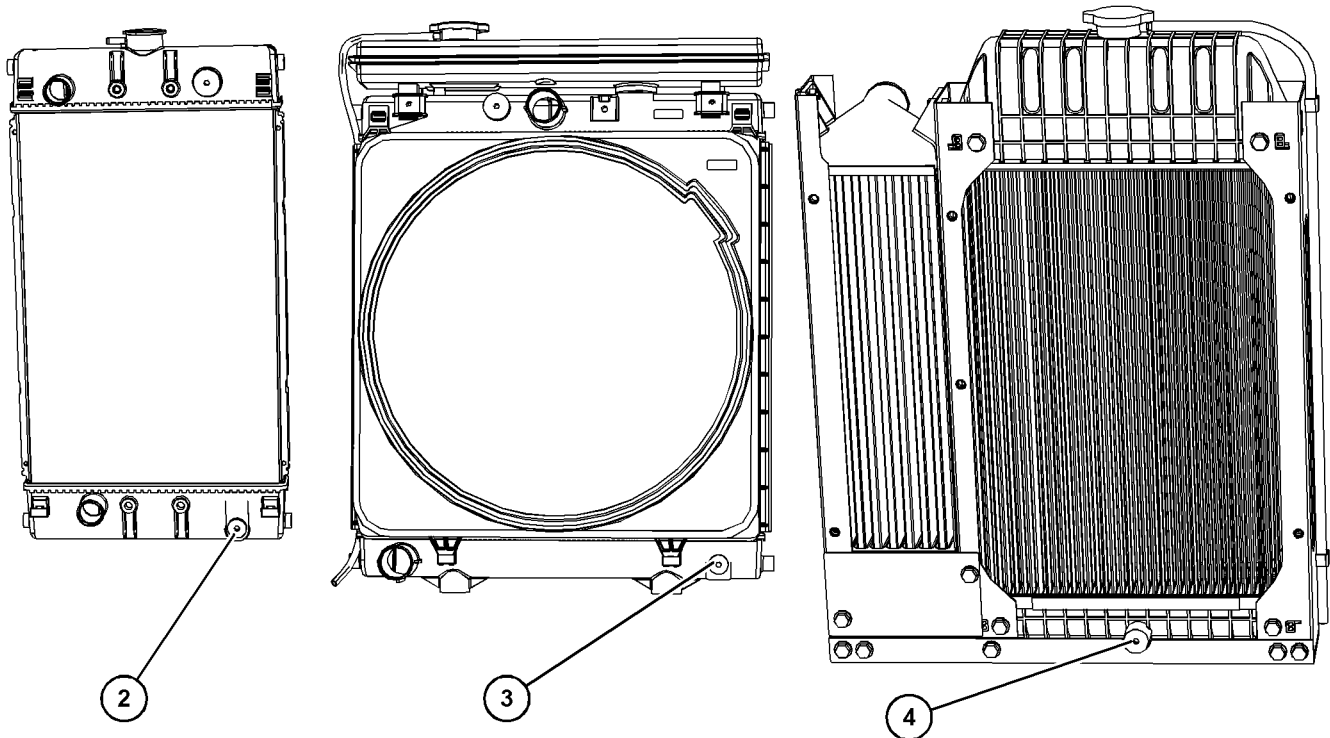


図 48

g06164641

代表例

- (2) 3気筒ラジエータドレンプラグ
(3) 4気筒ターボチャージャ付きエンジンラジエータドレンプラグ
(4) 4気筒ターボチャージャ/アフタークーラ付きエンジンドレンプラグ, ラジエータ前部

- ドレンプラグ(2)を4 N·m (35.4 lb in)のトルクで締め付けます。
- ドレンプラグ(3)を4 N·m (35.4 lb in)のトルクで締め付けます。
- ドレンプラグ(4)を6 N·m (53. lb in)のトルクで締め付けます。

フラッシング

- 蒸溜水または脱イオン水で冷却系統を洗浄して、異物を取り除きます。
- 接続ホースを取り付けます。ドレンプラグを清掃して取り付けます。ドレンプラグをしっかりと締め付けます。

注意
エア・ロックを避けるため、冷却系統への充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却系統にエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

- 冷却系統に蒸溜水または脱イオン水を満たします。冷却系統フィラキャップを取り付けます。
- エンジンを始動して、温度が49 to 66 °C (120 to 150 °F)に達するまで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してください。冷却システムフィラキャップをゆっくりと緩め、すべての圧力を解放します。冷却システムフィラキャップを取り外します。冷却システムドレーンプラグを取り外します。水を排出させます。冷却システムをきれいな水でフラッシングします。クーリングシステムドレーンプラグを取り付けて、しっかりと締め付けます。

燃料充填

注意

エア・ロックを避けるため、冷却システムへの充填速度は、1分当たり5 L (1.3 US gal)を超えないようにしてください。

冷却システムにエア・ロックが起きると、エンジンが損傷する恐れがあります。

1. 冷却システムにエクステンデッドライフクーラント (ELC , Extended Life Coolant) を充填します。冷却システムの仕様に関する詳細については、本取扱説明書、交換時の容量 (保守整備編) を参照してください。冷却システムフィラキャップは取り付けないでください。
2. エンジンを始動し、ローアイドルで運転します。エンジン回転数をハイアイドルに上げます。エンジンのサーモスタットを開くためにエンジンを運転します。サーモスタットを開くと、システム内のエアをすべて抜くことができます。エンジンスピードをローアイドルに下げます。エンジンを停止します。
3. 用途に適した位置である最大マークにクーラントレベルを維持します。詳細については、本取扱説明書、クーラントレベル - 点検を参照してください。

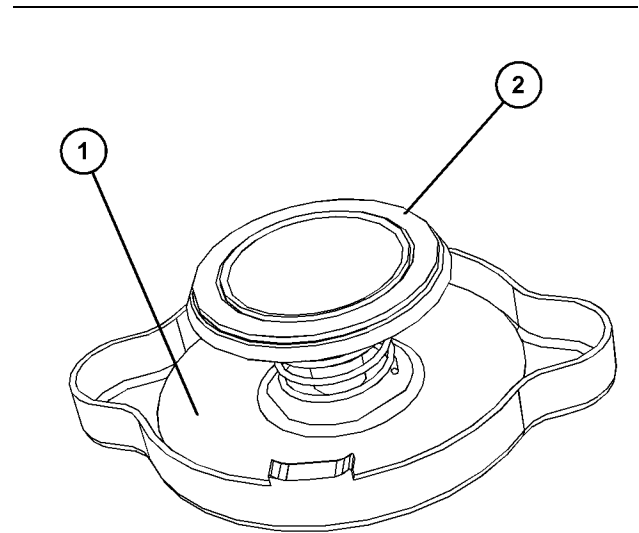


図 49

g06165279

代表例

4. 冷却システムフィラキャップをきれいにし、フィラキャップガスケット(2)の状態を点検します。冷却システムフィラキャップのガスケット(2)およびシール面(1)が損傷している場合は、冷却システムフィラキャップを交換してください。冷却システムフィラキャップのガスケットが損傷していない場合は、フィラキャップに圧力試験を実施してください。

- 3気筒エンジンの冷却システムフィラキャップ圧力 95 kPa (13.7 psi)
- 4気筒エンジンの冷却システムフィラキャップ圧力 110 kPa (15.9 psi)

冷却システムフィラキャップが圧力テストに合格している場合、フィラキャップを取り付けます。必要な場合は、新品の冷却システムフィラキャップを取り付けます。

5. エンジンを始動します。冷却系統に漏れがないか、また作動温度が適正であるか点検します。

i08267868

クーラント・レベル - 点検



警告

加圧システム: 高温の冷却水により重度の火傷を負う恐れがあります。エンジンを停止して、冷却系統の構成部品が冷えてから冷却系統のフィラキャップを開けてください。クーリングシステム圧力キャップをゆっくりとゆるめて、圧力を解放してください。

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。

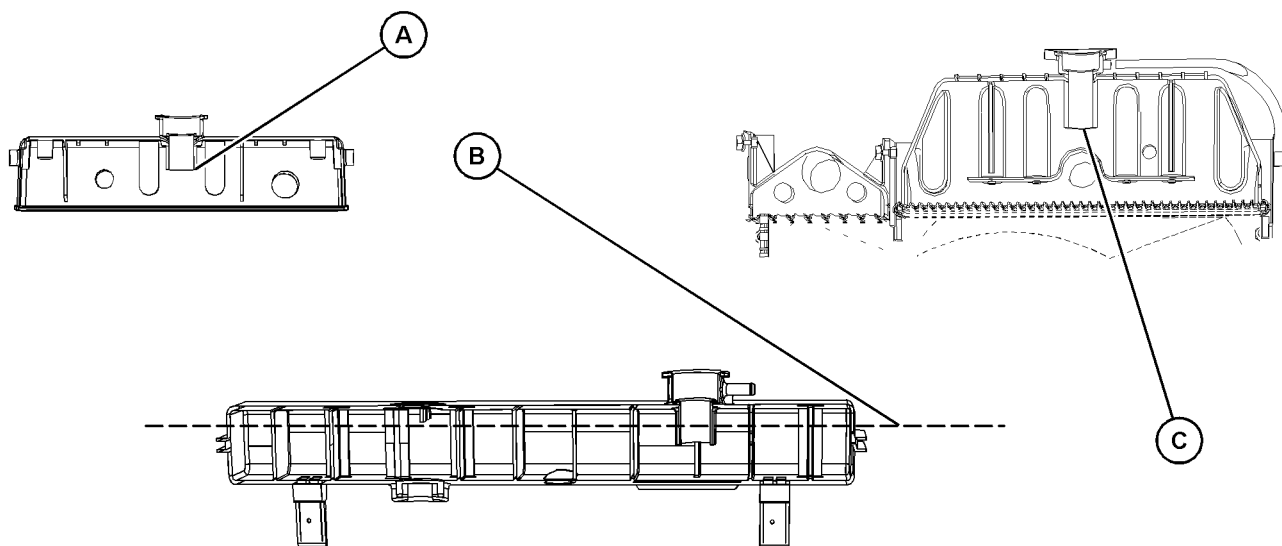
注意

エンジン冷却系統の整備または修理を行う場合、この手順はエンジンが平地にある状態で実施する必要があります。エンジンが傾斜している場合、クーラントレベルを正確に点検できません。この手順によって、クーラントシステムにエアロックが取り込まれる危険を回避することもできます。

冷却系統フィラキャップをゆっくり取り外し、冷却系統の圧力を解放します。

適正なクーラントレベルについては、OEMの資料を参照してください。

工場装着のラジエータ



- クーラントレベル(A)は、工場出荷時に装備されるラジエータ(3気筒エンジン)を対象とするものです。
- クーラントレベル(B)は、工場出荷時に装備されるラジエータ(4気筒ターボチャージャ付きエンジン)を対象とするものです。
- クーラントレベル(C)は、工場出荷時に装備されるラジエータ(4気筒ターボチャージャ/アフタークーラ付きエンジン)を対象とするものです。

注記: 4気筒ターボチャージャ付きエンジンのクーラントレベル(B)は、3気筒および4気筒ターボチャージャ/アフタークーラ付きエンジンとは異なります。4気筒ターボチャージャ付きエンジンのクーラントレベル(B)は20 mm (0.78740 inch)ラジエータネックの最上部よりも低くなります。

ラジエータキャップ

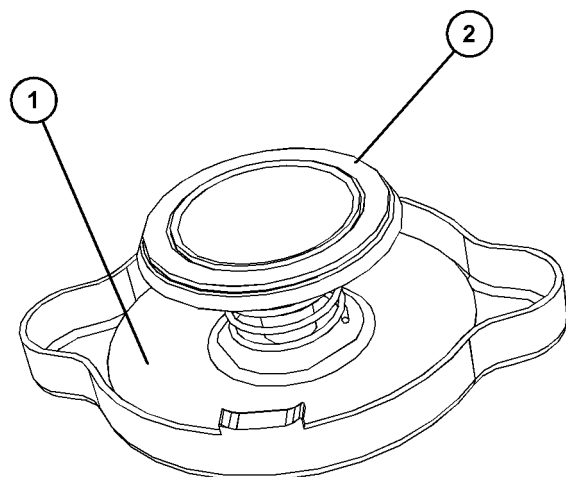


図 51

g06165279

代表例

冷却システムフィラキャップをきれいにし、フィラキャップガスケット(1)の状態を点検します。冷却システムフィラキャップのガスケット(2)またはシール面(1)が損傷している場合は、冷却システムフィラキャップを交換してください。

ラジエータフィラキャップが解放する圧力が適正であることを保証するために、ラジエータフィラキャップは定期的に点検する必要があります。冷却システムフィラキャップ圧力は次のとおりです。

- 3気筒エンジンの冷却システムフィラキャップ圧力
95 kPa (13.7 psi)
- 4気筒エンジンの冷却システムフィラキャップ圧力
110 kPa (15.9 psi)

すべての点検が完了したら、冷却システムフィラキャップを再び取り付けます。

i06566003

クーラント温度調整器 - 交換

水温調整器は、故障する前に交換してください。この予防メンテナンスを実行するよう推奨します。水温調整器の事前交換によって、予定外のダウンタイム(不稼働時間)を減らすことができます。

水温調整器が半開状態で故障すると、エンジンの過熱または過冷却状態になることがあります。

水温調整器が閉状態で故障すると、極度の過熱状態を引き起こすことがあります。極度の過熱によって、シリンダヘッドの亀裂またはピストンの焼き付きが起きることがあります。

水温調整器が開状態で故障すると、部分負荷運転のときエンジン運転温度が下がり過ぎる恐れがあります。部分負荷運転中にエンジン温度が低下すると、シリンダ内に大量のカーボンが堆積する恐れがあります。大量のカーボン堆積によって、ピストンリングの早期摩耗およびシリンダライナの摩耗が起きる恐れがあります。

注意

水温レギュレータを定期的に交換しないと、エンジンに重大な損傷を起こす恐れがあります。

Perkins 社製エンジンにはシャント設計のクーリングシステムが組み込まれており、水温レギュレータを取り付けた状態でエンジンを運転する必要があります。

水温レギュレータの取付けが適正でない場合、エンジンが過熱してシリンダヘッドを損傷する恐れがある。新品の水温レギュレータが元の位置に取り付けられていることを確かめる。水温レギュレータの通気孔が開いていることを確認します。

ガスケットまたはシリンダヘッドの表面に液体ガスケット剤を塗布しないでください。

水温レギュレータの交換手順については、分解および組立マニュアル、Water Temperature Regulator - Remove and Installを参照するか、最寄りのPerkinsディーラーまたはPerkins 代理店にお問い合わせください。

注記: ウォータ・テンペレチャ・レギュレータだけを交換する場合は、クーリング・システムからウォータ・テンペレチャ・レギュレータ・ハウジングの下レベルまでクーラントを排出させてください。

i08267870

クランクケース・ブリーザ (キャニスタ) - 交換

警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

注意

整備または修理をする前にエンジンを停止したことを確かめます。

注意

製品の点検、保守整備、試験、調整、修理等の作業を行う場合は、液体類がこぼれないよう注意しなければなりません。液体類が入ったコンポーネントを開けたり、または液体類が入ったコンポーネントを分解する場合は、事前に適切な容器で液体を回収する準備を整えてください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って処分してください。

クランクケースブリーザは、エンジンの排出ガス規制に適合するうえで主要な役割を担います。

- クランクケースブリーザ内のフィルタエレメントは、所定の整備間隔で整備する必要があります。
- 適切なフィルタエレメントを取り付けてからエンジンを運転する必要があります。
- エンジンを適切に作動させるには、フィルタエレメントの取付けが重要になります。
- 取り付けるフィルタエレメントの品質は非常に重要です。Perkinsは、Perkins製の純正フィルタの使用を推奨しています。
- フィルタエレメントは、エンジンの吸気系統に過度な量のオイルが入らないようにします。フィルタエレメントは、エンジン後処理システムも保護します。

注記: エンジンの吸気系統に過度な量のオイルが入ると、エンジン回転数が急速に増加して制御できなくなる可能性があります。

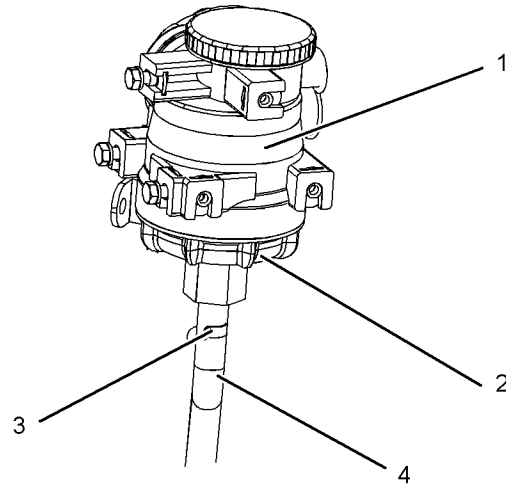


図 52

g03331718

代表例

- ブリーザアセンブリに異物が混入していないことを確認します。ブリーザアセンブリの外側のボディがきれいな状態で、損傷がないことを確認します。ブリーザアセンブリの下に容器を配置します。

- ホース(4)に一時的にマークを付け、取付け時のために、正しい向きがわかるようにしておきます。

注記: 単動バルブがホースに取り付けられています。ホースが正しく取り付けられていない場合、致命的な故障につながる可能性があります。

- クリップ(3)を取り外し、ホース(4)をキャップ(2)から取り外します。キャップ(2)をメインボディ(1)から取り外します。

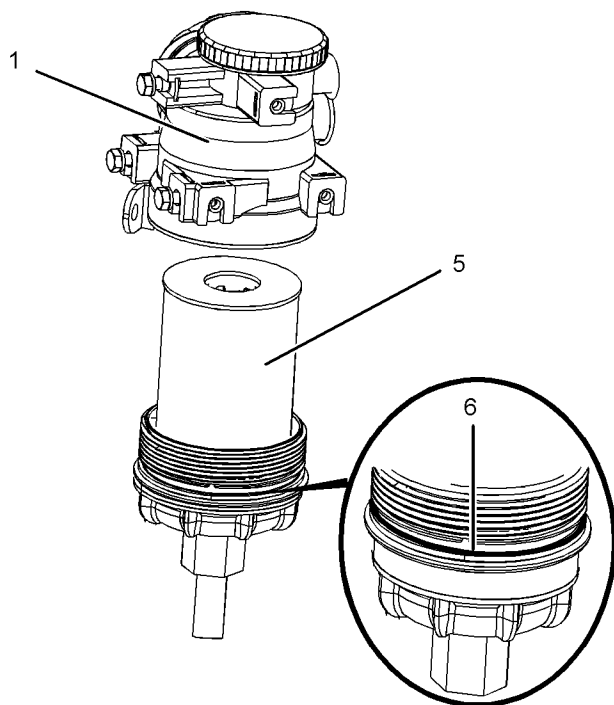


図 53

g03331704

代表例

4. フィルタエレメント(5)を取り外し、Oリングシール(6)を取り外して廃棄します。

注記: すべての部品が清浄で汚れや損傷がないことを確認します。

5. 清浄なエンジンオイルをOリングシール(6)に塗布します。Oリングシールをキャップ(2)に取り付けます。
6. 新品のフィルタエレメント(5)をキャップ(2)に取り付けます。
7. キャップアセンブリをメインボディ(1)に取り付けます。キャップアセンブリを10 N·m (7 lb ft)のトルクで締め付けます。

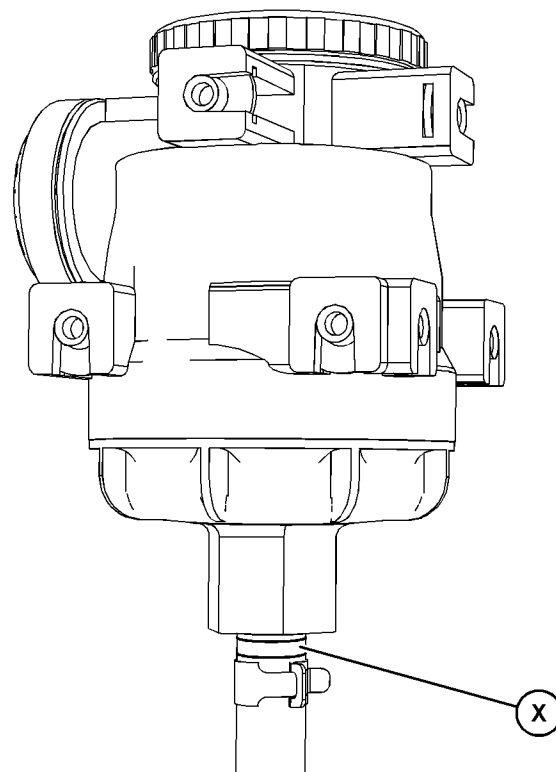


図 54

g06477300

8. ホース(4)およびクリップ(3)を取り付けます。ホースの向きが適切であることを確認します。

新品のホースを取り付ける場合、位置(X)に白色のバンドを付けたホースの端部をブリーザキャニスタに取り付ける必要があります。正しい位置については、図54を参照してください。

注記: ホースが正しく取り付けられていない場合、致命的な故障につながる可能性があります。

9. 容器を取り除き、こぼれた流体があれば拭き取ります。

i07826149

エンジン - 清掃

**警告**

高電圧により負傷または死亡事故を起こすおそれがあります。

湿気によって電気伝導性のある経路が形成されることがあります。

電気システムを必ずオフにしてください。始動コントロールをロックアウトし、制御装置に“運転禁止”のタグを取り付けます。

注意

エンジン上に堆積しているグリースおよびオイルによって火災が発生する恐れがあります。常にエンジンをきれいな状態に保ってください。エンジン上にクズや液体がこぼれて堆積している場合は、必ず取り除いてください。

エンジンの清掃は、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: エンジンの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。圧カウオ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しないでください。オルタネータ、スタータ、ECMといった電気部品にはスチームを当てないでください。エンジンを洗浄するときは、フュエルインジェクションポンプが流体に触れないように保護してください。

エンジンの清掃中に安全、排出ガスおよびその他のあらゆる情報に関するラベルを取り外さないように注意してください。

後処理

エンジンの清掃作業中は、水または洗浄液が後処理システム内に浸入しないようにしてください。洗浄液が後処理システム内に入ると、システムが損傷する可能性があります。

i08349338

エンジン・エア・クリーナ・エレメント - 交換

エンジンエアクリーナは、相手先ブランド名製造業者 (OEM, Original Equipment Manufacturer) から供給されることがあります。エアフィルタエレメントの取外しおよび取付けについては、OEMの指示に従ってください。

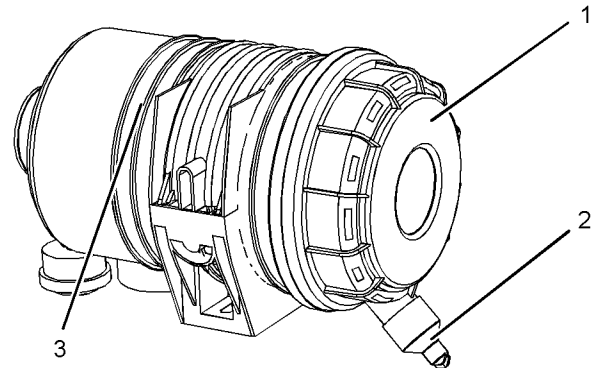
エアクリーナ (代表例)

図 55

g03896344

代表例

1. フィルタエレメントを取り外す前に、エアクリーナのボディが清浄であることを確認します。
2. ボディ(3) からエンドカバー(1) を取り外します。ボディ(3) からエアフィルタエレメントを取り外し、そのエアフィルタエレメントを廃棄します。
3. エアクリーナ本体の内側が清浄で、汚れや損傷がないことを確認します。
4. 新品のエアフィルタエレメントを取り付けます。
5. エンドカバー(1) およびバキュームバルブ(2) が清浄で、汚れや損傷がないことを確認します。エンドカバーを取り付けます。取付けの際、バキュームバルブ(2) が真っすぐ下を向いた位置にあることを確認します。

注記: エアクリーナサービスインジケータが装備されている場合は、必ずインジケータの点検およびリセットを行ってください。

i02570708

エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検

一部のエンジンには、異なるサービス・インジケータが装備されている場合があります。

一部のエンジンには、吸気圧力の差圧ゲージが装備されています。吸気圧力の差圧ゲージは、エア・クリーナ・エレメントの前で測定された圧力およびエア・クリーナ・エレメントの後で測定された圧力差を表示します。エア・クリーナ・エレメントが汚れると、圧力差が大きくなります。ご使用のエンジンのサービス・インジケータがここに記載されているものと異なる場合は、OEMの推奨事項に従ってエア・クリーナ・サービス・インジケータの手入れを行ってください。

サービス・インジケータはエア・クリーナ・エレメントに取り付けられている場合もあれば、離れた場所に取り付けられている場合もあります。

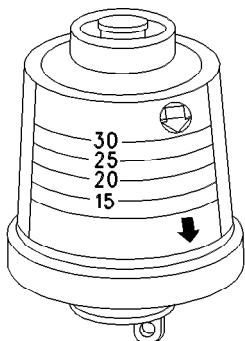


図 56

g00103777

代表的なサービス・インジケータ

サービス・インジケータの表示を見てください。以下のいずれかの状態になったら、エア・クリーナ・エレメントを清掃するか交換してください。

- 黄色のダイヤフラムが赤い領域に入っている。
- 赤色のピストンが目に見える位置でロックされている。

サービス・インジケータの試験

サービス・インジケータは重要な計器です。

- 簡単にリセットできるかどうか確認してください。サービス・インジケータは、2回以下の押し操作でリセットできなければなりません。
- エンジンが定格速度に達したとき、黄色いコアの動きを点検してください。黄色いコアは、到達する最大負圧付近でラッチするはずですが。

サービス・インジケータが容易にリセットしない場合、または黄色いコアが最大負圧でラッチしない場合は、サービス・インジケータを交換してください。新しいサービス・インジケータがリセットしない場合は、サービス・インジケータの穴が詰まっている可能性があります。

ホコリが非常に多い環境では、サービス・インジケータは頻繁に交換する必要があります。

i07826147

エンジン・エア・プレクリーナ - 清浄

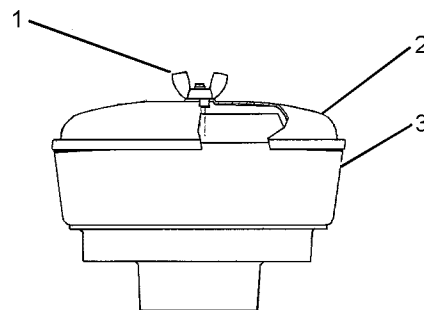


図 57

g01453058

標準的なエンジンエアプレクリーナ

- (1) 羽付ナット
- (2) カバー
- (3) ボデー

蝶ナット(1)とカバー(2)を外します。ボディー(3)の汚れと残渣の堆積を点検します。必要であればボディーを清掃します。

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。

エアクリーナエレメントを叩いたり、強い衝撃を与えないでください。

i07892069

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により提供されていない場合があります。エンジンマウントおよびボルトの適切なトルクの詳細については、OEM (Original Equipment Manufacture, 相手先ブランド製造メーカー) にお問い合わせください。

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。過度なエンジンの振動が起こる原因としては、次の状況が考えられます。

- エンジンの誤った取付け

- エンジンマウントの劣化
- エンジンマウントの緩み

i08339006

劣化が確認されたエンジンマウントは、すべて交換する必要があります。推奨トルクについては、OEMの情報を参照してください。

もしエンジンマウントがPerkinsによって供給されている場合は、整備手順はエンジンの分解および組立マニュアルに記載されています。

i06862425

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。

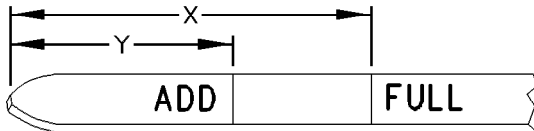


図 58

g00110310

(Y) “ADD” (追加) マーク。(X) “FULL” (上限) 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。

1. オイルレベルは、オイルレベルゲージ(1)の “ADD” (追加) マーク(Y)と “FULL” (上限) マーク(X)の間で維持します。“FULL” (上限) マーク(X)を超えて、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) マークを超えた状態でエンジンを運転すると、クランクシャフトがオイルに少し浸かる場合があります。クランクシャフトがオイルに浸かった際に生じる気泡のために、オイルの潤滑特性が低下し、出力損失またはエンジン故障に至る恐れがあります。

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

エンジンオイルおよびフィルタ-交換



警告

高温のオイルまたは構成部品によって人身事故を起こす恐れがあります。高温のオイルまたは構成部品が皮膚に触れないようにしてください。

注意

製品の点検、保守整備、試験、調整、修理作業中に液体類がこぼれないようにしてください。液体類の入っている部分を開いたり、液体類の入っている構成部品を分解する際には、液体類を回収する適切な容器を準備してください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って廃棄してください。

注意

すべての部品を清浄な状態にし、異物が付着しないようにしてください。

異物が付着していると、摩耗が早まったりコンポーネントの寿命が短くなります。

エンジンが冷えているとき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棄物は、温度が低い状態で排出するとエンジンが停止した状態で除去できなくなります。エンジンが停止した状態で温かい状態からオイルを排出し、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棄物の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、エンジン潤滑系統内で浮遊廃棄粒子が循環することになります。

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。オイル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採取します。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。

注記: エンジンが作動している状態でオイルサンプルを採取する前に、エンジンのオイル量が十分残っていることを確認してください。エンジンのオイル量がオイルレベルゲージで指定された最小量を下回らないようにしてください。正しい手順については、取扱説明書、エンジンオイルレベル - 点検を参照してください。

SOS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。SOSオイル分析には、次の試験が含まれます。

- 摩耗率分析を行うことによりエンジンの金属の摩耗をモニタします。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。
- オイル状態分析を行うことによって、オイルの潤滑特性が失われていないかを調べます。赤外線分析を使用して、新品のオイルと使用済みオイルのサンプルの特性を比較します。整備担当者は、この分析を基にして、オイル使用中の劣化度を確認できます。同じく整備担当者は、交換前のオイルが仕様値に対して実際にどのような性能を発揮しているかを、この分析によって確認できます。

エンジンオイルの排出

注意

エンジンオイルを排出するときには、エンジンを平らな地面に置いて実施する必要があります。エンジンを平らな地面に置いた場合のみ、オイルレベルを正確に点検することができます。

エンジンが通常の運転温度で運転するようになったら、エンジンを停止します。次の方法のいずれかを利用して、エンジンクランクケースからオイルを排出します。

エンジンにドレーンバルブが装備されている場合は、ドレーンバルブノブを反時計回りに回してオイルを排出します。オイル排出終了後、ドレーンバルブノブを時計回りに回して、ドレーンバルブを閉じます。

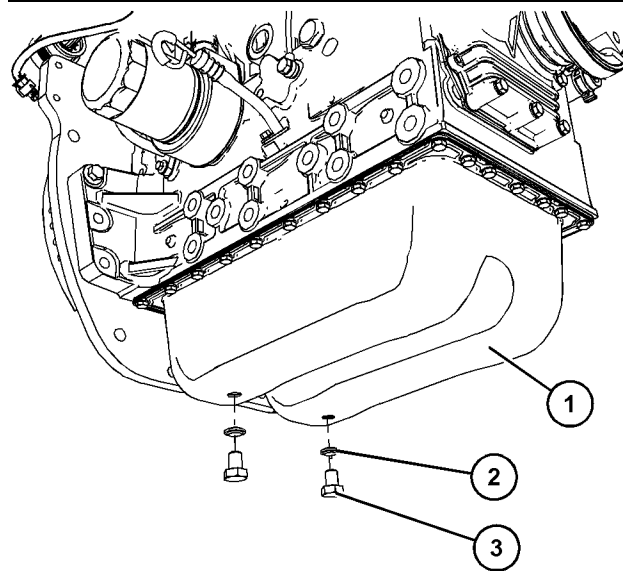


図 59

g06545507

1. エンジンにドレーンバルブが装着されていない場合、ドレーンプラグ(3)をエンジンオイルパン(1)から取り外し、オイルを適切な容器に排出して、保管または廃棄します。
トンネルエンジンオイルパンが取り付けられている場合、図59を参照して両方のドレーンプラグを取り外す必要があります。
2. ドレーンプラグからシーリングワッシャ(2)を取り外し、オイルドレーンプラグを清掃します。
3. ドレーンプラグに新しいシーリングワッシャ(2)を取り付けます。
4. エンジンオイルパンにドレーンプラグ(3)を取り付けます。ドレーンプラグを34 N·m (300.93 lb in)のトルクで締め付けます。

オイルフィルタの交換

注意

Perkins のオイルフィルタは、Perkins の仕様に準じて製造されています。Perkins が推奨していないオイルフィルタを使用すると、粒子のサイズが大きい異物がオイルから除去されずにエンジン潤滑システムに入り、エンジンベアリングやクランクシャフトなどを著しく損傷する恐れがあります。オイルフィルタは、Perkins 推奨のものだけを使用してください。

1. 適切な工具を用いてオイルフィルタを取り外します。
2. エンジン(1)のシール合わせ面を清掃します。

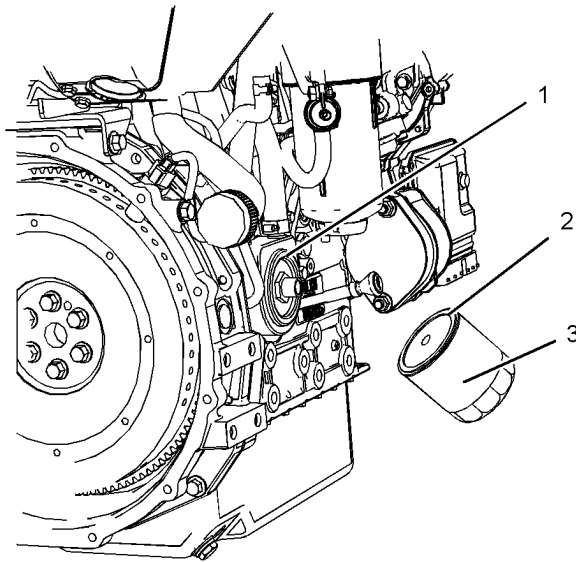


図 60

g03890458

3. 清浄なエンジンオイルを新品のオイルフィルタシール(2) に塗布します。

注意

取付け前に、オイルフィルタにオイルを充填しないでください。このオイルは濾過されておらず、汚れている可能性があります。汚れたオイルにより、エンジンコンポーネントの摩耗が進んだり、エンジンが損傷したりするおそれがあります。

4. オイルフィルタ(3) を取り付けます。オイルフィルタを手できつく締め付けます。オイルフィルタを締め付け過ぎないでください。

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します。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・システムまたはリポート・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クアップしてください。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クアップを行わないでください。

2. エンジンを始動し、“ローアイドル” で2分間運転します。この手順により、確実に潤滑系統にオイルが行き渡り、オイルフィルタにオイルが充填されます。オイルフィルタにオイル漏れがないか点検してください。
3. エンジンを停止させ、オイルがサンプに戻るまで最低10分間待機します。

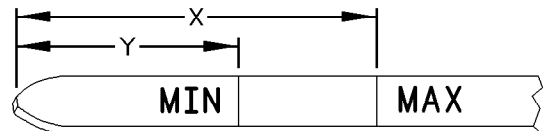


図 61

g00986928

代表例

4. オイルレベルゲージを抜き、オイルレベルを点検します。オイルレベルは、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。

i06566004

エンジンバルブクリアランス-点検**警告**

このメンテナンス作業を実施している間は、エンジンを始動できないことを確認します。人身事故を防止するため、スタータモータを使用してフライホイールを回さないでください。

高温のエンジンコンポーネントにより、火傷を負う恐れがあります。十分に時間をかけてエンジンを冷却してから、バルブブラッシュクリアランスを測定および調整します。

注意

この整備を行うのは、資格を持った整備士だけである。

バルブブラッシュが不適切なままエンジンを運転すると、エンジン効率が低下するだけでなく、エンジンコンポーネントの寿命が短くなるおそれがあります。

エンジン耐用年数を最大限に延ばすため、潤滑および予防メンテナンス計画の一環としてこの保守整備を推奨しています。バルブブラッシュのメンテナンスはエンジンの適合性を維持する上で重要です。

バルブブラッシュを測定する前には、エンジンを停止したことを確かめる。エンジンのバルブブラッシュの点検および調整は、エンジンが冷めているときに行えます。

- インレットバルブ _____ 0.20 mm (0.8 inch)
- 排気バルブ _____ 0.20 mm (0.8 inch)

正しい調整手順については、作動原理、試験と調整、Engine Valve Lash - Inspect/Adjustを参照してください。

i08044311

排気ガス再循環バルブ - 清掃

パイプおよび排気クーラを接続している排気ガス再循環バルブは、3,000時間で清掃する必要があります。エンジンを正常に機能させるには、排気ガス再循環メンテナンスタイマのリセットが必要になります。

3,000時間に達すると、5838-31EGRバルブの不良故障診断コードがアクティブになり、黄色の警告ランプが点灯します。この情報は、清掃とリセットが必要であることをオペレータに知らせています。オペレータは、100時間以内に清掃とリセットを完了する必要があります。

3,100時間に達した時点で清掃とリセットが行われていない場合、5838-14 EGRバルブの不良: スペシャルインストラクション故障診断コードがアクティブになります。黄色の警告ランプが点滅し始め、エンジンの出力が低下します。

警告

硫酸による火傷は、重傷または死亡事故につながる恐れがあります。

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

注記: クリーナを使用して清掃手順を実行する前に、取扱説明書、安全に関する一般事項に記載されている安全上の指示をよく読み、理解するようにしてください。

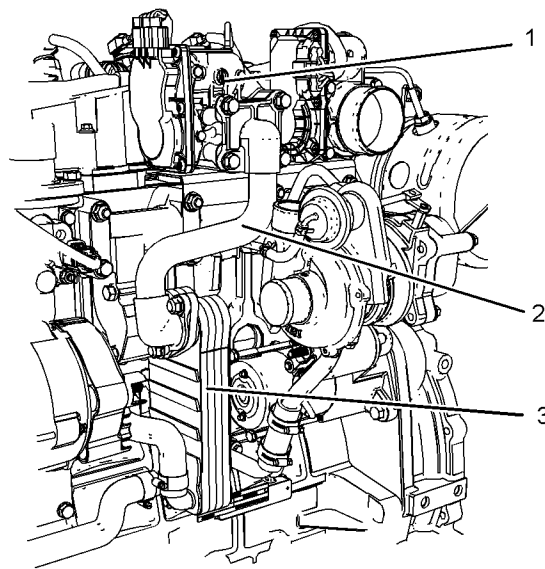


図 62

g03890559

代表例

- (1) 排気ガス再循環バルブ
- (2) 接続パイプ
- (3) クーラ

排気ガス再循環バルブ(1)を取り外したら、接続パイプ(2)を取り外し、排気クーラ(3)を取り外します。詳細については、分解および組立、排気ガス再循環バルブ - 取外しおよび取付けならびに分解および組立、排気クーラ (Cat Noxリダクションシステム) - 取外しおよび取付けを参照してください。

パイプおよび排気クーラを接続している排気ガス再循環バルブは、3,000時間で清掃する必要があります。

Loctite 7070 ODC-フリークリーナおよび脱脂剤を排気ガス再循環バルブ(1)のポートにスプレーします。数分間待機します。糸くずのでない柔らかい布を使用して排気ガス再循環バルブを清掃し、ガス再循環バルブからカーボン堆積物を取り除きます。

排気ガス再循環バルブ、接続パイプおよび排気クーラは、糸くずのでない柔らかい布と脱イオン水を使用して清掃できます。

注記: 清掃手順が完了したら、取付け前にすべてのコンポーネント乾燥させてください。

取付けに関する詳細については、分解および組立、排気ガス再循環バルブ - 取外しと取付けを参照してください。また、分解および組立、排気クーラ (Cat Noxリダクションシステム) - 取外しおよび取付けも参照してください。

排気ガス再循環バルブの清掃および取付け後にメンテナンスタイマをリセットするには、エレクトロニックサービスタールを接続する必要があります。これより、排気ガス再循環バルブのメンテナンス用のアワーカウンタがゼロにリセットされます。必要に応じて、診断コードを消去してください。

i08044278

ファン・クリアランス - 点検

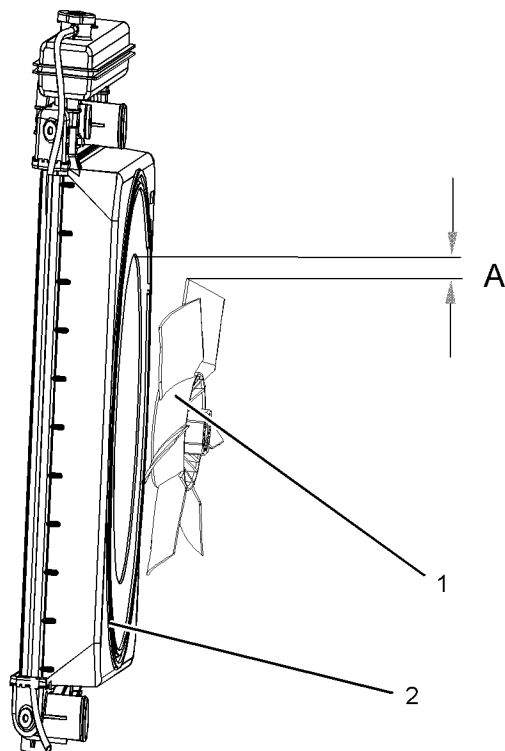


図 63
代表例

g03309719

エンジンが停止していることを確認します。バッテリーディスコネクトスイッチが「OFF」位置にあることを確認します。冷却システムが満杯であることを確認してください。

カバー(2)とファン(1)の間のクリアランスは点検が必要です。カバーの端とファンブレード先端の間のギャップ(A)は、等間隔の4箇所点検してください。

注記: カバーの調整はできません。

3気筒

- 3気筒エンジンでは、(A)は5 mm (0.19685 inch) になります

4気筒ターボチャージャ付き

- ターボチャージャ付きエンジンでは、(A)は10 mm (0.39370 inch) になります。

アフタクーラ付きターボチャージャ式

- ターボチャージャ/アフタクーラ付きエンジンでは、(A)は8 mm (0.31496 inch) になります。

i08338999

フュエルシステム - プライミング

注記: 燃料システムに関するすべての作業で維持すべき清浄度の詳細については、作動原理、試験および調整、Cleanliness of Fuel System Componentsを参照してください。

すべての調整および修理については、必ず適切な訓練を受けた有資格者が行ってください。

注意

連続して30秒以上エンジンをクランキングしないでください。エンジンを再びクランキングする前に、2分間待って始動モータを冷ましてください。

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

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

次の手順に従って、フュエルシステムから空気を取り除きます。

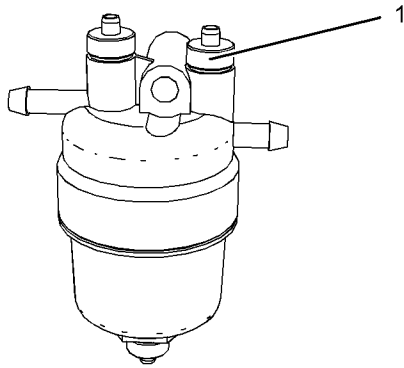


図 64

g03891128

代表例

1. 燃料タンクが満量で、燃料バルブ（装着されている場合）が「ON」位置であるか確かめます。
2. 燃料系統が自然流下式の場合、ベントスクリュ(1)を緩めて燃料が流れるようにします。ベントスクリュから出てくる燃料が、空気を含まない燃料になったら、ベントスクリュ(1)を手で締め付けます。フュエルシステムが自然流下式フュエルシステムでない場合には手順3に進みます。

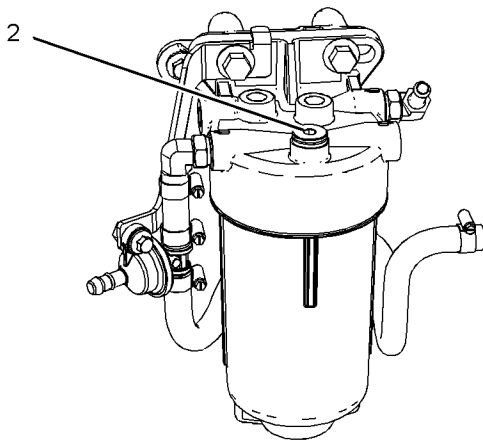


図 65

g03891159

代表例

3. セカンダリ燃料フィルタ上のベントスクリュ(2)を緩めます。キースイッチを「RUN」位置にする。

4. キースイッチによって電動プライミングポンプが作動可能な状態になります。ベントスクリュ(2)から出てくる燃料が、空気を含まない燃料になったら、ベントスクリュを24 N·m (212. lb in)のトルクで締め付けます。電動プライミングポンプを2分間作動させます。
5. キースイッチを「OFF」位置にします。燃料系統はここでプライミングを行い、エンジンはここで始動可能であるはずですが。
6. エンジンスタータを作動して、エンジンをクランクします。エンジンが始動したら、少なくとも5分間ローアイドルでエンジンを運転します。定速エンジンの場合には、5分間、負荷をかけないようにします。

注記: エンジンをこの時間運転することは、フュエルシステムのエア抜きをするためです。高圧フュエルラインを緩めてフュエルシステムから空気を抜かないでください。そうした手順は不要です。

7. フュエルシステムに漏れがないか確かめます。

エンジン燃料ラインについて整備または修理する前には必ず、エンジン停止後に10分間待機して、高圧燃料ラインから燃料圧力を抜く必要があります。この10分間の待機により、低圧燃料系統からは静電荷の放散を促すことができます。必要に応じて、細部の調整を行います。低圧燃料系統からの漏れおよび冷却液を潤滑またはエアシステムからの漏れをすべて修理し、漏れが生じている高圧燃料ラインはすべて交換します。分解および組立マニュアル、燃料インジェクションライン - 取付けを参照してください。

作動中のエンジンを点検する場合、必ず該当の点検手順を実施して流体が身体を貫通する危険を回避してください。取扱説明書、安全に関する一般事項を参照してください。

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

手動プライミング (装着の場合)

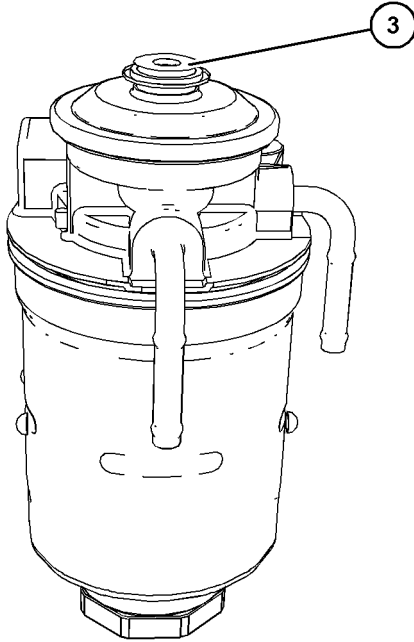


図 66

g06583662

手動プライミングポンプ(3)を操作し、低压燃料ラインをプライミングします。

i06566032

燃料系統プライマリフィルタ (ウォータセパレータ) エlement - 交換

警告

高温の部分や電子部品に燃料がかかると火災の原因となります。重大事故が起こるのを防ぐために、燃料フィルタまたはウォータセパレータエlementを交換する際には、必ず始動スイッチを切ってください。漏出した燃料は直ちに拭き取ります。

注記: フュエルシステムのあらゆる整備において遵守すべき清浄度基準の詳細は、作動原理、試験および調整、Cleanliness of Fuel System Componentsを参照してください。

注意

整備または修理をする前にエンジンを停止したことを確かめます。

エlementの取外し

1. このメンテナンスは、燃料供給バルブ (装着の場合) を「OFF」位置に回してから実施します。
2. ウォータセパレータの下には適切な容器を置き、流出する燃料を受け取るようにしておきます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。フィルタアセンブリの外側のボディを清掃します。

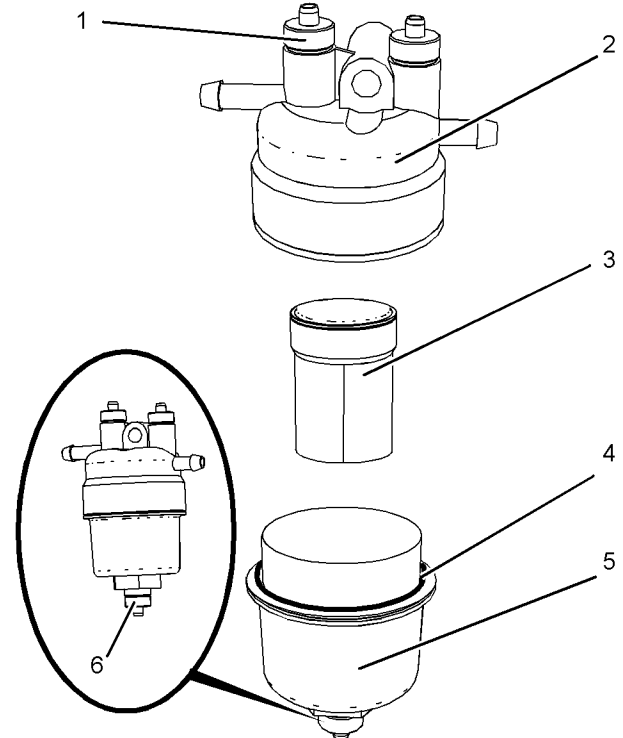


図 67

g03891253

3. ドレーンバルブ(6) およびベントスクリュー(1)を開き、フィルタの排出を行います。ドレーンスクリューおよびベントスクリューを閉じます。ドレーンスクリューおよびベントスクリューは必ず手で締め付けてください。
4. フィルタボウル(5)をフィルタ(2)から取り外し、フィルタエlement(3)をフィルタ(2)から取り外します。フィルタエlement(3)を廃棄します。
5. O-リングシール(4)を取り外し、O-リングシール(4)を廃棄します。
6. すべてのコンポーネントが清浄で乾燥していることを確認します。
7. 新品のO-リングシール(4)および新品のフィルタエlement(3)を取り付けます。
8. フィルタボウル(5)をフィルタ(2)に取り付け、フィルタボウルを10 N·m (88 lb in)のトルクで締め付けます。

9. 必要に応じて、燃料供給バルブを開きます。容器を取り除き、安全な場所に燃料を廃棄します。
10. セカンダリフィルタエレメントは、プライマリフィルタエレメントと同時に交換してください。取扱説明書、フュエルシステムフィルタ - 交換を参照してください。

i08044309

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

高温の部分や電子部品に燃料がかかると火災の原因となります。重大事故が起こるのを防ぐために、燃料フィルタまたはウォータセパレータエレメントを交換する際には、必ず始動スイッチを切ってください。漏出した燃料は直ちに拭き取ります。

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。

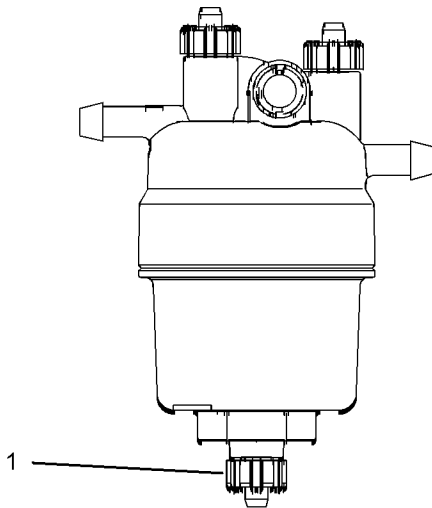


図 68

g01316965

代表例

- ドレーン(1)を開きます。排出される液体を、適切な容器に回収します。排出された液体は、適切な方法で処分してください。
- ドレーン(1)は必ず手で閉じてください。

セカンダリフュエルフィルタからも水を排出します。詳細については、取扱説明書燃料系統セカンダリフィルタ/ウォータセパレータ - 排出を参照してください。

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・バルブがしっかりと締まっているか確かめてください。

i08267861

フュエルシステムセカンダリ フィルタ - 交換

警告

高温の部分や電子部品に燃料がかかると火災の原因となります。重大事故が起こるのを防ぐために、燃料フィルタまたはウォータセパレータエレメントを交換する際には、必ず始動スイッチを切ってください。漏出した燃料は直ちに拭き取ります。

注意

整備または修理をする前にエンジンを停止したことを確かめます。

燃料系統に関するすべての作業で維持すべき清浄度の詳細については、作動原理、試験および調整、Cleanliness of Fuel System Componentsを参照してください。

フィルタエレメントの取外し

- このメンテナンスを行う前に、燃料供給バルブ（装着の場合）を「OFF」位置に回します。
- フュエルフィルタの下に適切な容器を置き、流出する燃料を受け取るようにしておきます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。フィルタアセンブリの外側のボディを清掃します。

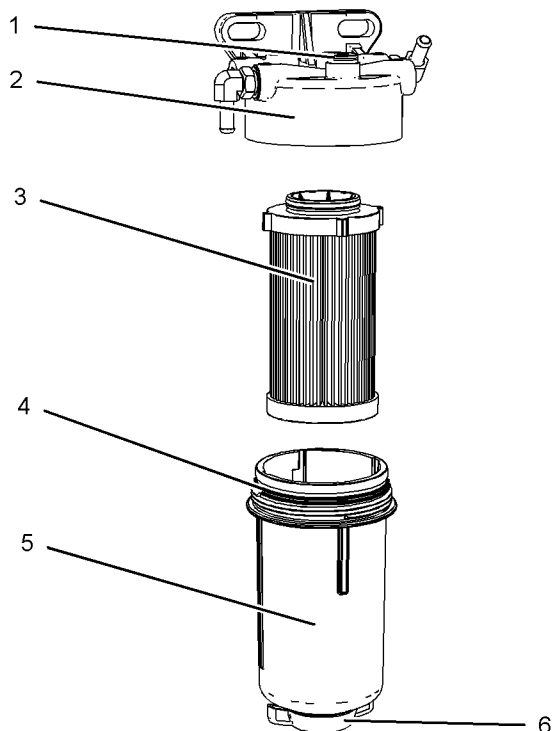


図 69

g03891817

3. ドレーンバルブ(6)を開き、必要に応じてベントスクリュ(1)を開きます。フィルタから燃料を排出します。ベントスクリュ(1)をしっかりと締め付け、ドレーンバルブ(6)を閉じます。
4. 適切なストラップレンチを使用して、フィルタボウル(5)をフィルタベース(2)から取り外します。
5. フィルタエレメント(3)を取り外し、エレメントを廃棄します。Oリングシール(4)をフィルタボウル(5)から取り外します。使用済みのOリングシールを廃棄します。
6. フィルタボウル(5)が清浄で汚れがないことを確認します。

キャニスタのフュエルフィルタを取り外します。

1. このメンテナンスを行う前に、燃料供給バルブ（装着の場合）を「OFF」位置に回します。
2. フュエルフィルタの下に適切な容器を置き、流出する燃料を受けるようにしておきます。こぼれた燃料はすべて拭き取ってください。フィルタアセンブリの外側のボディを清掃します。

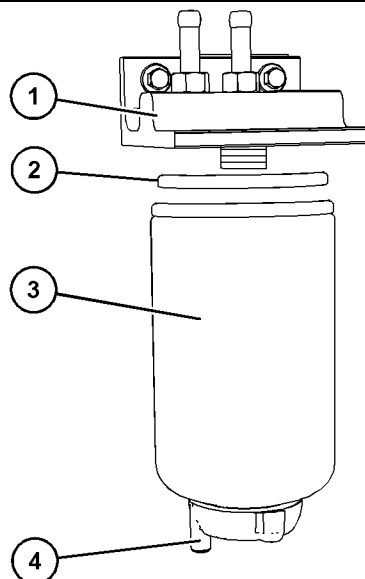


図 70

g06545420

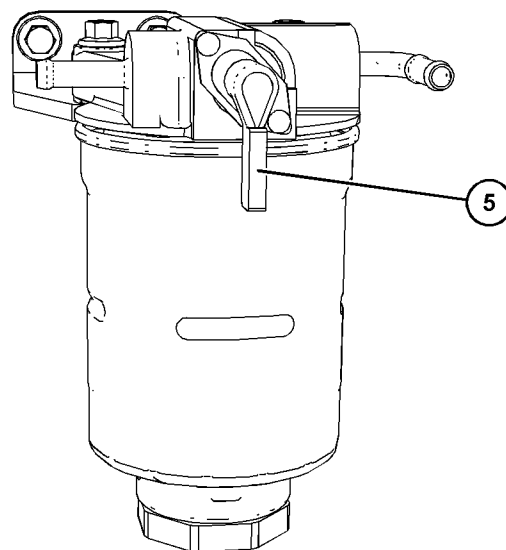


図 71

g06545948

3. フュエルフィルタヘッドのシャットオフバルブ(5)（装着の場合）を「OFF」の位置に回します。
4. ドレーンバルブ(4)を開いてフュエルフィルタから燃料を排出します。
5. 適切なストラップレンチを使用して、フュエルフィルタ(3)をフュエルフィルタベース(1)から取り外します。
6. フュエルフィルタ(3)を取り外して廃棄します。Oリングシール(2)がフュエルフィルタベース(1)から取り外されていることを確認してください。Oリングシールを廃棄します。

フィルタエレメントの取付け

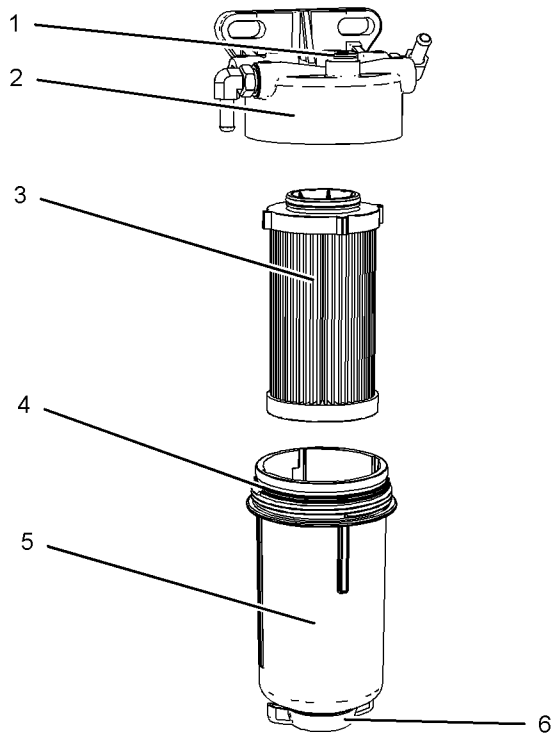


図 72

g03891817

1. フィルタエレメント(3) をフィルタベース(2) に取り付けます。
2. 新品のOリングシール(4) をフィルタボウル(5) に取り付け、フィルタボウル(5) をフィルタベース(2) に取り付けます。フィルタアセンブリを取り付けるときは、工具を使用しないでください。フィルタボウルは必ず手で締め付けてください。
3. 燃料供給バルブ (装着の場合) を「ON」位置にします。
4. プライマリフュエルフィルタは、セカンダリフュエルフィルタと同時に交換する必要があります。燃料システムをプライミングします。本取扱説明書、燃料系統 - プライミングを参照してください。

キャニスタのフュエルフィルタを取り付けます。

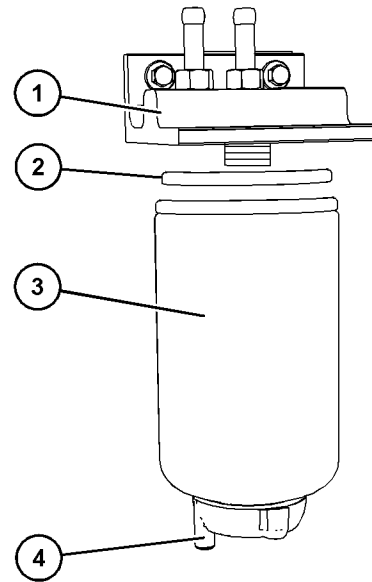


図 73

g06545420

1. Oリングシール(2) がフュエルフィルタ(3) の適切な位置にあることを確認してください。Oリングシールに清浄なディーゼルを塗布します。
2. フュエルフィルタ(3) をフュエルフィルタベース(1) に取り付け、フュエルフィルタを手で固く締め付けます。

注記: フュエルフィルタを締め付ける際にツールを使用しないでください。

3. ドレインバルブ(4) を閉じます。
4. 燃料供給バルブ (装着の場合) を「ON」位置にします。

5. プライマリフュエルフィルタは、セカンダリフュエルフィルタと同時に交換する必要があります。燃料システムをプライミングします。本取扱説明書、燃料システム - プライミングを参照してください。

i04822082

燃料タンクの水および沈殿物-排出

i06566011

フュエルシステムセカンダリ フィルタ/ウォータセパレータ - 排出

警告

高温の部分や電子部品に燃料がかかると火災の原因となります。重大事故が起こるのを防ぐために、燃料フィルタまたはウォータセパレータ交換の際には、必ず始動スイッチを切ってください。漏出した燃料は直ちに拭き取ります。

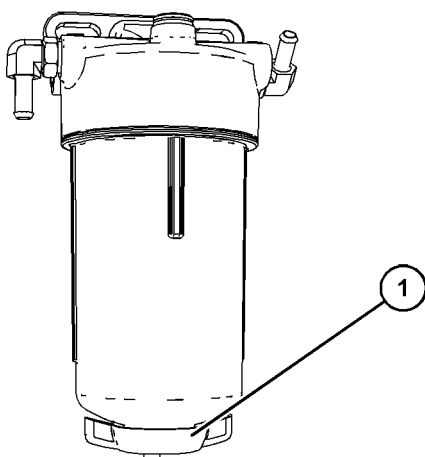


図 74

g06014499

代表例

- 適切な容器をフィルタの下に設置します。ドレインバルブ(1)を開き、流体を排出します。
- ドレインバルブ(1)を閉じる必要があれば、必ず手で閉じてください。

この手順は、プライマリフュエルフィルタを排出させた状態で行ってください。詳細については、取扱説明書、フュエルシステムプライマリフィルタ/ウォータセパレータ - 排出を参照してください。

注意

製品の点検、保守整備、試験、調整 and 修理作業中に液体類がこぼれないようにしてください。液体類の液体類が入っている部分を開いたり、液体類の入っている構成部品を分解する際には、液体類を回収する適切な容器を準備してください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って廃棄してください。

燃料タンク

燃料の品質はエンジンの性能と耐用年数に係わる重要な要素です。燃料中に水が混入していると、燃料システムに極度の摩耗を起こすことがあります。

燃料タンクの充填中に、燃料に水が混入することがあります。

燃料が加熱され、冷却されると結露が起きます。この結露は、燃料が燃料システムを通過して燃料タンクに戻る際に発生します。これにより燃料タンクに水が溜まります。燃料タンクの水抜きを定期的に行い、信頼できる燃料供給元から燃料を入手することは、燃料に水分が混入するのを防ぐのに役立ちます。

水分および沈殿物の排出

燃料タンクは、水および沈殿物をタンクの底から排出できる構造になっています。

燃料タンクの底部にあるドレインバルブを開いて、水および沈殿物を排出してください。ドレインバルブを閉めてください。

燃料は毎日点検してください。燃料タンクに燃料を充填した後、タンクから水と沈殿物を排出する前に5分間待ってください。

毎日、運転後には燃料補給を行い、湿った空気をタンクから追い出してください。これは結露の防止に役立ちます。タンクの一番上まで燃料を充填しないでください。燃料は温まると膨張します。タンクから燃料がこぼれる可能性があります。

燃料タンクによっては、水分や沈殿物が供給パイプ先端より下に溜まるように配置された供給パイプを持つものがあります。また一部の燃料タンクには、タンク底から直接燃料を取り出す構造の供給配管を持つものがあります。エンジンにこのシステムが採用されている場合は、燃料システムフィルタを定期的に保守整備することが重要です。

燃料貯蔵タンク

次の時点で、燃料貯蔵タンクから水および沈殿物を排出してください。

- 毎週

- 整備時
- タンク充填時

これにより水分または沈殿物が、燃料貯蔵タンクからエンジンの燃料タンクに汲み出されることを防止できます。

大容量貯蔵タンクを移動した場合や補給した場合、沈殿物が落ち着くよう、エンジンの燃料タンクに補給するまでに充分時間を置きます。大容量貯蔵タンク中の内部バップルも沈殿物を捕捉するのに役立ちます。貯蔵タンクからポンプ圧送される燃料を濾過すると、燃料の品質確保に役立ちます。可能な場合は、ウォーターセパレータを使用してください。

i07826148

ホースおよびクランプ - 点検 / 交換

警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷を及ぼす危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査、整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。

運転中のエンジンを点検する場合には、必ず適切な点検手順に従い、流体が身体に触れる危険を回避してください。適切な手順については、取扱説明書、危険に関する一般情報および取扱説明書、高圧燃料ラインを参照してください。

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

亀裂や軟化が生じている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。

以下を確認します。

- 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てください。

極端な温度変化にさらされると、ホースに硬化が生じます。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を使用すると、ホースクランプの緩みを防ぐのに役立ちます。

設置用途はそれぞれ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
- フィッティング材料の種類
- 想定されるホースの伸縮
- フィッティングの伸縮具合

ホースとクランプの交換

フュエルホースの取外し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）。

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を負う恐れがあります。エンジンを停止して、冷却システムの構成部品が冷えてから冷却システムのフィラキャップを開けてください。クーリングシステム圧力キャップをゆっくりとゆるめて、圧力を解放してください。

1. エンジンを停止してください。エンジンを冷ましてください。
2. クーリングシステムフィラキャップをゆっくりと緩め、すべての圧力を解放します。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. 交換しようとするホースより下に水位が到達するまで、クーリングシステムからクーラントを排出します。
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、液体に関する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します。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。

i08044314

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ネメントを念頭に点検してください。オイルや冷却水の漏れ、ボルトの緩み、ベルトの摩耗、接続部の緩み、粉塵の堆積などがないか点検してください。必要に応じて修理を行います。

- ・ ガードは適正な位置になければなりません。損傷した保護ガードは補修し、欠損している保護ガードは交換します。
- ・ システムの汚染を防ぐため、エンジン整備の開始前に、すべてのキャップおよびプラグの汚れを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。漏れを修理して見えた場合は、発生源を突き止める場合は、漏れを修理するまで、推奨頻度よりも頻りに液体レベルを点検してください。

注意

エンジンにグリースやオイルが付着していると、火災事故の原因となります。付着したグリースやオイルの蓄積は、すべて除去しておいてください。詳細については、本取扱説明書、エンジン - 清掃を参照してください。

- ・ 冷却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。漏れがないか点検します。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。
クーラントが著しく漏れている場合は、ウォータポンプの交換が必要であることを示している可能性があります。ウォータポンプを取り外します。正しい手順については、分解および組立、ウォータポンプ - 取外しおよび取付けを参照してください。
- ・ フロントクランクシャフトシール、リアクランクシャフトシール、オイルパン、オイルフィルタ、ロッカカバーの潤滑システムに漏れがないか点検します。

- ・ エアインテイクシステムのパイプおよびエルボについて、亀裂やクラックの緩みがないか点検します。ホースやチューブが他のホース、チューブ、ワイヤリングハーネスに接触していないか確かめます。

- ・ 回転部品の周囲に障害物がないか確認します。
- ・ オルタネータベルトおよびアクセサリドライブベルトについて、亀裂や破損などの損傷がないか点検します。

注記: 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。

- ・ ワイヤリングハーネスに損傷がないか点検します。

高圧フュエルライン



警告

高圧燃料に触れると、液体が身体を貫入する原因となり、火傷をする危険があります。高圧燃料が飛沫すると、火災を引き起こす原因となります。検査、整備および点検の指示に従わないと、重傷事故または死亡事故の原因となる場合があります。

注意

フュエルシステムで実施するすべての調整および修理については、必ず適切な訓練を受けた整備士が行うこと。

燃料システムに対する作業を始める前に、安全情報について、本取扱説明書、安全に関する一般事項および高圧燃料ラインを参照してください。

燃料システムに関するすべての作業で維持すべき清浄度の詳細については、作動原理、試験および調整、Cleanliness of Fuel System Componentsを参照してください。

注意

製品の点検、保守整備、試験、調整、修理等の作業を行なう場合は、液体類がこぼれないよう注意しなければなりません。液体類が入ったコンポーネントを開けたり、または液体類が入ったコンポーネントを分解する場合は、事前に適切な容器で液体を回収する準備を整えてください。

液体類は、必ず地域の法規則に従って処分してください。

給油整備間隔

ウォーター・ポンプ - 点検

エンジン停止後、整備または修理を行う前に10分間待って、この高圧燃料の電荷を細部よべては、修理します。Fuel injection lines - Removeおよび分解および組立マニュアル、Fuel injection lines - Installを参照してください。

運転中のエンジンを点検する場合には、必ず適切な点検手順に従い、流体が身体に触れる危険を回避してください。取扱説明書、安全に関する一般事項を参照してください。

高圧フュエルラインに損傷や燃料漏れの兆候がないか目視点検します。損傷や漏れが生じた高圧フュエルラインは、すべて交換します。

高圧フュエルラインのすべてのクリップについて、所定の位置に取り付けられて緩みがないことを確認します。

- フュエルシステムの残りの部分に漏れがないか点検します。燃料配管のクランプにゆるみがないか調べてください。
- 水と沈殿物を燃料タンクから毎日排出します。
- 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。ケーブルストラップに緩みや欠落がないか点検します。
- アースストラップについて、接続や形状に不良がないか点検します。
- バッテリ充電器については、スタータモータのドレイン電流に対して保護されていないものはすべて切り離しておきます。エンジンのバッテリーについては、メンテナンスフリーでない場合、バッテリーの状態および電解液レベルを点検します。
- ゲージ類の状態を点検します。ひび割れているゲージ類は交換してください。調整できないゲージは交換してください。

エンジンの後処理

すべてのクランプ、クリップ、タイラップに緩みがなく、適切な状態であることを確認します。

i02657878

ウォーター・ポンプ - 点検

ウォーター・ポンプが故障すると、エンジンにオーバー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: ウォーター・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。

ウォーター・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、ウォーター・ポンプ・シール、またはウォーター・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、ウォーター・ポンプ - 取外しおよび取付けをご参照ください。

保証編

警告の内容

i07392181

排出ガス保証について

認定エンジンメーカーは、直近の購入者およびその後の購入者に対して次のことを保証します。

1. 1気筒当たり10 L未満で新品のノンロードディーゼルエンジンおよび固定式ディーゼルエンジン（37 kW未満のTier 1およびTier 2船舶用エンジンを含むが、機関車およびその他の船舶用エンジンは含まない）で、米国およびカナダで運転およびサービスが行われるものは、排出ガスコントロールシステム（“排出ガス関連のコンポーネント”）の全部品を含めて、次の条件を満たすものであること。

- a. 販売時に、規制として米国環境保護庁（EPA, Environmental Protection Agency）により指定された該当する排出ガス基準に適合するように、設計、製造、および装備されている必要があります。
- b. 保証期間中、該当する排出ガス基準にエンジンを適合させない可能性のある排出ガス関連のコンポーネントに、材料および製造上の欠陥がない必要があります。

2. 新品のノンロードディーゼルエンジン（37 kW未満のTier 1およびTier 2船舶用推進エンジン、および37 kW未満のTier 1～Tier 4の船舶用補助エンジンを含むが、機関車およびその他の船舶用エンジンは含まない）で、カリフォルニア州で運転およびサービスが行われるものは、排出ガスコントロールシステム（“排出ガス関連のコンポーネント”）の全部品を含めて、次の条件を満たすものであること。

- a. 販売時点において、米国カリフォルニア州大気資源局（ARB, Air Resources Board）により採択され、適用されるすべての規制に準拠するよう設計、製造ならびに装備されている必要があります。
- b. 保証期間中、エンジンメーカーによる保証の認定期間の申請で記述されているように、排出ガス関連のコンポーネントにあらゆる材料の観点からコンポーネントに違いを引き起こすような材料および製造上の欠陥がない必要があります。

3. 新品のノンロードディーゼルエンジンで、2015年1月1日以降に製造された建設用機械に対する韓国の規制に適合する建設用機械に取り付けられ、韓国で運転およびサービスが行われるもの（排出ガスコントロールシステム（“排出ガス関連コンポーネント”）の全部品を含む）が、

- a. 販売時に、韓国環境部により公布された清浄大気保全法の施行規則により指定された該当する排出ガス基準に適合するように、設計、製造および装備されている必要があります。
- b. 保証期間中、該当する排出ガス基準にエンジンを適合させない可能性のある排出ガス関連のコンポーネントに、材料および製造上の欠陥がない必要があります。

後処理システムは、規定されたメンテナンス要件を満たせば、エンジンの耐用年数（排出ガス耐久期間）を通じて正常に機能するはずです。

排出ガス規制保証の詳細な説明については、Perkins認定ディーラーまたはPerkins認定代理店にお問い合わせください。

参考情報編

関連資料

i05156918

エンジンの保護プラン (延長サービス契約)

延長サービス契約は、数分で購入でき、何年間も保護を保証できる。

ESC (Extended Service Contract, 延長サービス契約) では、想定外の修理が必要となった場合に生じる経費を、エンジンが再稼働できるまでカバーされる。通常の保証延長サービスとは異なり、Perkins Platinum ESCでは、あらゆるコンポーネントの故障からの保護が対象となる。

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

延長サービス契約を購入すべき理由

1. 想定外に生じる修理費用のトータル保護 (部品、人件費、旅費) 。
2. Perkins のグローバルネットワークによる継続的な製品サポート。
3. Perkins の純正部品によるエンジン性能の維持。
4. 熟練した整備担当者による修理の実施。
5. 車両転売時に補償も併せて譲渡可能。

柔軟な補償範囲設定により、Perkins 製エンジンに対して適正な保護を施せる。補償は2年/1,000時間から10年/40,000まで延長可能。

ESCの購入は、通常補償の期間中であれば最終日も含めて任意の時点で可能。

Perkins の各代理店にて、高い訓練を積んだ経験豊かなPerkins 製品サポートサービスメカニックが確保されている。サポートサービスの提供は24時間態勢で用意されており、エンジンが再稼働できるまでのダウン時間を最小化。ESCの購入者は、これらのメリットをすべて享受できる。

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

www.perkins.com

注意

エンジンの種類および用途によって内容は異なる場合がある。

索引

英数字	
ゲージおよびインジケータ	38
ジャンパ・スタート・ケーブルによる始動 (爆発の可能性がある危険な場所ではこの 手順を使用しないでください)	47
ディーゼル微粒子捕集フィルタの再生	50
バッテリー - 交換	76
バッテリーまたはバッテリー・ケーブル - 切離 し	77
バッテリー電解液面 - 点検	77
プレートの位置およびフィルムの位置 シリアル番号プレート	33
ベルト - 点検 / 調節	77
調整	78
点検	77
安全について	2
安全上の基本的注意事項	6, 9
圧縮空気および圧力水	10
吸入	11
高圧のオイル	10
装置内の液体の回収	10
超低硫黄ディーゼル燃料給油時の静電気の危 険性	11
廃棄物の処理方法	12
一般情報	22
運転操作編	35
液体に関する推奨事項	57, 59
ELCを使用した冷却系統のメンテナンス	61
エンジンオイル	57
潤滑油の一般情報	57
冷却水の一般情報	59
液体に関する推奨事項 (燃料一般情報)	63
ディーゼル燃料の特性	66
ディーゼル燃料の要件	64
一般情報	63
燃料クリーナ	69
燃料の汚染管理に関する推奨事項	70
火災と爆発の防止	13
エーテル	15
消火器	15
配管, チューブおよびホース	15
過回転数	41
過酷なサービス用途	72
環境要因	72
誤った運用手順	73
誤った整備手順	73
寒冷時における燃料関連構成部品	53
フュエルタンク	53
フュエルヒータ	53
フュエルフィルタ	53
寒冷時の運転	51
エンジンのアイドルリング	52
エンジン潤滑油の粘度	51
クーラント暖機の推奨事項	52
寒冷時での運用のヒント	51
冷却水の推奨事項	52
寒冷時の始動	46
間欠的な診断コードを伴うエンジン運転	44
関連資料	106
機種外観図	24
3気筒エンジン	25
3気筒および4気筒エンジンのエンジンコン ポーネント	30
4気筒エンジン	28
機種外観図 (工場装着のラジエータのある エンジン)	22
3気筒ターボチャージャ付きエンジン	22
4気筒ターボチャージャ/アフタクーラ付きエ ンジン	24
4気筒ターボチャージャ付きエンジン	23
機能およびコントロール装置	38
給油整備間隔	56
"給油整備間隔"	74
1,000サービス時間ごと	74
1,500サービス時間ごと	74
2,000サービス時間ごと	74
3,000サービス時間ごと	74
3000サービス時間または2年毎	74
4000サービス時間毎	74
500サービス時間ごと	74
500サービス時間または1年ごと	74
50サービス時間ごとまたは毎週	74
6,000サービス時間または3年ごと	74
試運転	74
不定期の整備	74
毎日	74
警告の内容	105
警告ラベル	6
(1) 汎用警告	6
(2) 手の接触 (高圧)	7
エーテル警告	8
警報および遮断機能	38
シャットオフ	38
警報	38
見回り点検	103
エンジンの漏れおよび接続の緩みの点検	103
高圧フュエルライン	103

故障記録	44	潤滑系統	56
後処理の作動	50	冷却系統	56
交換容量	56	目次	3
高圧フエルライン	16		
3気筒エンジン	18	ア	
4気筒エンジン	17	アクティブ診断コードを伴うエンジン運転	44
参考情報	34	アフタクーラ・コア - 点検	75
参照情報	34		
参考情報編	106	ウ	
始動モータ - 点検	102	ウォータ・ポンプ - 点検	104
自己診断	44		
車両の一般情報	22	エ	
診断ランプ	44	エンジン - 清掃	87
製品の吊上げ	35	後処理	88
エンジンのみ	35	エンジン・エア・クリーナ・エレメント - 交換	88
工場装着のラジエータのあるエンジン	36	エアクリーナ (代表例)	88
製品の保管 (エンジンと後処理)	36	エンジン・エア・フィルタ・サービス・インジケータ - 点検	88
保管条件	36	サービス・インジケータの試験	89
製品概要	30	エンジン・エア・プレクリーナ - 清掃	89
3気筒エンジン403F-E17T	30	エンジン・マウント (防振装置) - 点検	89
4気筒エンジン404F-E22Tおよび404F-E22TA	31	エンジンオイルおよびフィルタ交換	90
エンジンの診断	31	エンジンオイルの排出	91
サービス寿命	31	エンジンクランクケースの充填	92
後付け製品およびPerkins 製エンジン	32	オイルフィルタの交換	91
電子制御エンジン機能	31	オイル分析	90
製品識別情報	33	エンジンオイルレベル - 点検	90
設定パラメータ	45	エンジンの運転	49
吊上げと保管	35	可変回転数エンジン	49
電気系統	19	粒子状物質の排出削減	49
アース接続	20	エンジンの始動	19, 46
電子制御エンジンを装備したユニットに接続する	71	エンジンの始動前	18, 46
燃料および寒冷時の影響	53	エンジンの診断	44
燃料タンクの水および沈殿物-排出	100	エンジンの停止	19, 55
水分および沈殿物の排出	100	エンジンの停止後	55
燃料タンク	100	エンジンの保護プラン (延長サービス契約)	106
燃料貯蔵タンク	100	エンジンバルブクリアランス-点検	92
燃料系統プライマリ・フィルタ / ウォータ / セパレータ - 排出	97	エンジンへの登り降り	16
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	96	エンジン始動	47
エレメントの取外し	96	エンジン始動	47
燃料節減のための推奨方法	49	エンジン始動後	48
排気ガス再循環バルブ - 清掃	93	エンジン停止	55
排気ガス認定ラベル	33	エンジン電子機器	20
排出ガス保証について	105		
非常停止	55	オ	
保守整備推奨項目	71	オルタネータ - 点検	75
保証編	105		
補充容量	56		

オルタネータおよびファンベルト - 交換 (シングルVベルト).....	75	作動.....	4
取外し手順.....	75	保守整備.....	4
取付手順.....	76	保守整備の間隔.....	4
ク		フ	
クーラント・レベル - 点検.....	84	ファン・クリアランス - 点検.....	94
ラジエータキャップ.....	85	3気筒.....	94
工場装着のラジエータ.....	84	4気筒ターボチャージャ付き.....	94
クーラント (ELC) - 交換.....	80	アフタクーラ付きターボチャージャ式.....	94
ドレーン.....	81	フュエルシステム - プライミング.....	94
フラッシング.....	82	手動プライミング (装着の場合)	96
工場装着のラジエータ用のドレーンプラ グ.....	82	フュエルシステムセカンダリフィルタ - 交 換.....	97
燃料充填.....	83	フィルタエレメントの取外し.....	97
クーラント (市販ヘビーディーティ) の交 換.....	78	フュエルシステムセカンダリフィルタ/ ウォーターセパレータ - 排出.....	100
ドレーン.....	78	ホ	
フラッシング.....	79	ホースおよびクランプ - 点検 / 交換.....	101
工場装着のラジエータ用のドレーンプラ グ.....	79	ホースとクランプの交換.....	101
燃料充填.....	80	モ	
クーラント温度調整器 - 交換.....	85	モニタリングシステム.....	41
クランクケース・ブリーザ (キャニスタ) - 交換.....	86	プログラム可能なオプションとシステムの作 動.....	41
ケ		モニタリングシステム (エンジンの警告イ ンジケータ)	40
けがの防止.....	15	ヤ	
シ		やけどの防止.....	12
システム圧力の解放.....	71	オイル.....	13
Fuel System.....	71	ディーゼル燃料.....	13
エンジンオイル.....	71	バッテリー.....	13
クーリングシステム.....	71	吸気系統.....	12
セ		後処理システム.....	13
センサおよび電気構成部品.....	41	冷却水.....	12
タ		ラ	
ターボチャージャ - 点検.....	102	ラジエータ - 清掃.....	102
ハ			
はじめに.....	4		
オーバーホール.....	5		
カリフォルニア提案65警告.....	4		
サービス資料の内容.....	4		
安全について.....	4		

製品およびディーラ情報

注記: 製品識別プレート取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

名称: _____

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: _____

アタッチメントシリアル番号: _____

アタッチメント 情報: _____

顧客装置 番号: _____

ディーラ装置番号: _____

ディーラ 情報

店名: _____ 支店: _____

住所: _____

ディーラ 連絡先

電話番号

営業時間

販売: _____

部品: _____

整備: _____

SJBU9075
©2020 Perkins Engines Company Limited
All Rights Reserved