

# ターボの焼き付きを防ぐ オイル管理のポイント

メンテナンスの基本といえばやっぱりエンジンオイルの交換だ。今回はオイル交換の時に役立つ情報をピックアップしたいと思う。トラックのディーゼルエンジンのオイルも乗用車と同じようにグレードや銘柄はメーカー指定のものを使用するのが一般的だ。これに加えてディーゼルエンジンでは排気ガス浄化装置の影響も考えなければならない。

Text = フルロード (fullload) Photo = TTS グループ (TTS group)、フルロード (fullload) 取材協力 = TTS グループ (TTS group)

比較的簡単に手が出せて、かつ重要度が高いメンテナンスといえば真つ先に思い浮かぶのがエンジンオイルの交換。

実際、車両整備はプロに任せているという運送会社でも、オイル交換だけは自社で行なっているというパターンは意外と多い。オイル交換は特別難しいことをするわけではないので神経質になる必要はないが、いつ交換したかわからないとか、グレードなんて気にしたこともない、というのはさすがによろしくない(あくまでも極端な例)。

オイルの役割はざっくりいうとエンジン内部の潤滑である。より細かいえば①カムシャフトやクランクシャフトなどの金属摩擦を軽減する「潤滑」。②燃焼エネルギー損失やブローバイガス流出を防ぐためクリアランスを塞ぐ「密封」。③カムシャフトやクランクシャフトなどの摩擦熱を取り去る「冷却」。④燃焼や金属同士の摩擦によって生じたカーボンや金属片を取り除く「洗浄」。⑤エンジン内部と外部の温度差による結露でサビが発生するのを防ぐ「防錆」といった具合で5つに分けることができる。どれもエンジンが正常動作するのに欠かせない役割だ。そして、潤滑や洗浄を行なううちにオイルは劣化していくため、交換が必要になる。

オイルは、オイルパン→オイルポンプ→オイルクーラー→オイルフィルター→エンジン→オイルパン、というようにエンジンの中をたえず循環している(始動時)。カムシャフトやクランクシャフトの潤滑を行なう排気ガス温度が維持しやすいため走行しながら再生が行なわれる(自然再生)が、いつばうで集配送車や路線バスのようにアイドリング時間が長かったり短時間の運転を繰り返したりする場合は排気温度が上昇せずにPMがフィルターに蓄積、目詰まりを起こす前に手動で再生を行なわなくてはならない(強制再生)。

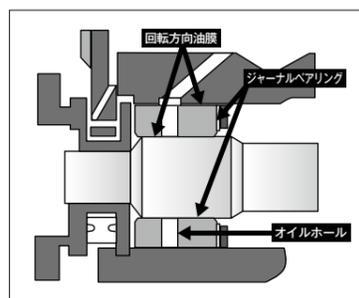
強制再生はエンジンの回転数を上げ、排気温度を上昇させると同時に燃焼工程後に筒内噴射を行ない(ポスト噴射)、生の燃料を排気管に送り込んでDPFでPMごと燃やすというものだった。強制再生には30分ほどの時間とポスト噴射分の燃料が余計にかかり、またシリンダー壁面に付着した燃料の一部がピストンとの隙間を通過してオイルパンに侵入しオイル希釈を引き起こすという欠点もあった。

そこで2009年にスタートした平成22年度排出ガス規制、通称ポスト新長期規制を機に多くのトラックがポスト噴射をなくし、DPFの手前に専用のインジェクターを設け、DPFの直前で燃料噴射を行なう方法を採用しはじめた。これにより最新型トラックの多くはオイル希釈とは無縁となったが、それ以前のトラックの多くが現役で使用されており、車両によってはオイル管理に注意が必要だ。

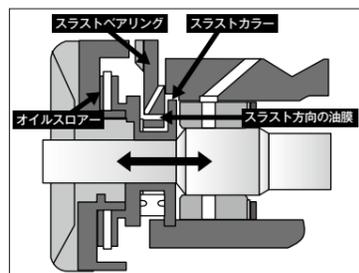
ターボが故障する原因は、オイルの油量不足、ゴミ混入、粘度不足の3つに大別できるといふ。このうち粘度不足は、DPF強制再生(ポスト噴射)の繰り返しによるオイル希釈によって引き起こされる。現在ト

オイルパンに戻ってくるオイルは摩擦熱などで高温になっており、オイルクーラーで冷却されたのち、オイルフィルターで金属片などを捕集した上で再循環させられるが、その一部はターボチャージャーにも送られる。

ターボに送られるオイルも役割は基本的に同じだ。ただしターボの場合は高温かつ周速(回転速度)が速い摩擦が大きい。潤滑と冷却のウェイトがより大きくなるということがある。一旦ターボに送られたオイルは、ジャーナルベアリングとスラストベアリングという二種類のベアリングを潤滑し、同じようにオイルパンに戻ってくる。

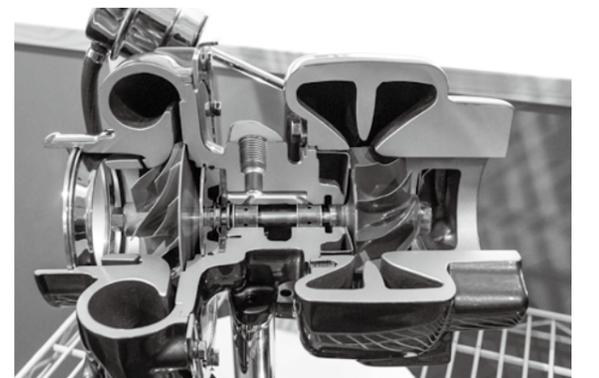


油膜に浮いているためフローティングベアリングとも呼ばれるジャーナルベアリング

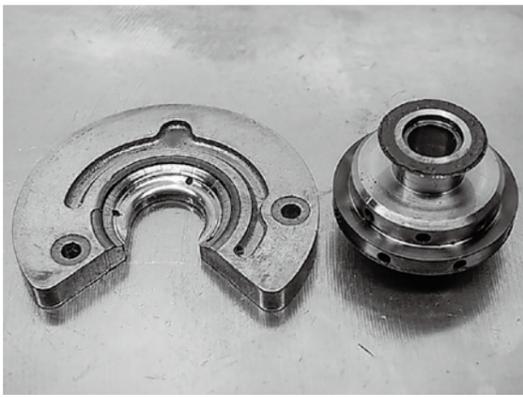


空気を吸う反作用で動こうとするシャフトを固定する役割のスラストベアリング

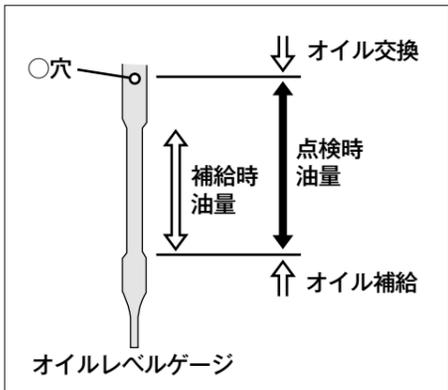
行なうシャフトを、吸気側と排気側の前後二点で支えているのがジャーナルベアリング。シャフト外径とハウジング内径のすき間の両側に油膜をつくり浮かんでいることからフローティングベアリングとも呼ばれる。ジャーナルベアリングには直径数ミリほどの貫通穴が数箇所にあけられていて、ここから内外にオイル



オイルパンからポンプで吸い上げられたオイルは専用の流路を通してターボにも供給される。ターボハウジング内部のメイン流路に流れ込んだオイルは、さらに細かく分岐してジャーナルベアリングとスラストベアリングの潤滑に。ターボは頑丈だが、オイル管理によっては故障することもあるので気をつけたい



オイル希釈による粘度不足で摩耗したシャフト(右)とベアリング(上)。特徴は全体が薄く均等に摩耗する「均等摩耗」で、一見しただけでは不具合があるようには見えない。よく見るとシャフトには縦スジが入っていて、ベアリングもキスがあるように見える。ターボの油膜切れによりエンジンが破損する可能性もあるため、注意が必要だ



トラックのオイルレベルゲージはちょっと変わっている。一般的なLOW、HIGHの上にUPPERなどの「上限値」が設定されている。これはポスト噴射された軽油の一部がオイルの量を増やすから。UPPERを超えるとエンジンの故障につながる。特に近距離輸送車はこまめに油量のチェックを行ないたい

### オイルはエンジンとターボのコンディショニングを左右する

ターボは、この二種類の特殊なベアリングとシャフトの絶妙なバランス関係の上に成り立っているといえる。そしてそのバランスを調節しているのがオイルである。

現在トラックの多くが粒子状物質PMの排出量低減のため微粒子捕集フィルターDPFを装着している。DPFは排ガス経路に装着され、排ガス中のPMをセラミックフィルターで捕集するもので、フィルターの目詰りを防ぎ使用可能な状態を保つために捕集したPMを焼き払う再生作業を行なう必要がある。

DPF再生には高温の排気ガスの温度を利用したり、シリンダー内に燃焼工程後に燃料を噴射するポスト噴射を行なう方式が採られた。長距離トラックのように高速主体の場合はエンジン負荷が高まり高温の

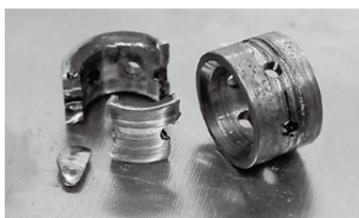
トラックのオイルには10W・40などのマルチグレードオイルが使用されているが、この数値は冷間時と高温時の粘度を表し、粘度は油膜維持能力といいかえてもいい。オイルに燃料である軽油が混ざると、オイルが希釈されて粘度が下がってしまう。油膜保持能力が低くなると、各部の摩擦がジワジワ進むことに。この時、ターボではエンジン排気側のほうが温度が高いため、先に排気側のベアリングが油膜切れを起こすという。とりわけ集配送車や路線バスなどは発進停止を繰り返すうえ平均速度が遅いため、DPF再生頻度が高くなる傾向になる。

各メーカーも注意喚起を行なっているが、周知が徹底できていないのが現状だといふ。

トラックのオイルレベルゲージには一般的なロー、ハイに加えてアッパーを超えると、エンジンやターボの油膜切れを起こす可能性が高くなるため交換が必要だ。銘柄はメーカー指定の低アッシュオイルを使うべき。ちなみにトラックメーカーでは10W・30のグレードを指定しているが、これは一説によるとフリクションロスの低減を図り、燃費向上を図るためといわれており、逆にターボメーカーでは油膜維持を重視して固めの15W・40を推奨しているのだといふ。いっそのこと別々のオイルラインを設けられればいいが、そうはいかないのが難しいところである。

また、ターボには冷却、ろ過されたオイルが送られてくるが、何らか

の理由で油量不足となると、冷却性能の低下を引き起こす。冷却性能が低下すると摩擦熱を蓄積させてしまうため、油膜切れによりシャフトに金属接触が発生。最終的にはベアリングが焼き付く。また、フィルターが目詰りするとバイパスバルブが開かれ金属片などがそのまま送られてくることになる。フィルターを介したオイルにある微細なスラッジや金属片は混入してもほとんど影響しないが、本来フィルターで捕集するよう大きな金属片などが混入すると、最悪の場合ベアリングの損傷に至り、ターボの交換・修理が必要になるので併せて注意したい。



油量不足は油膜切れを起こす危険性大。またゴミが入ると「かじり」を起こしてしまい、ターボの交換となる。フィルターの交換時期をチェックしておけば安心だ

