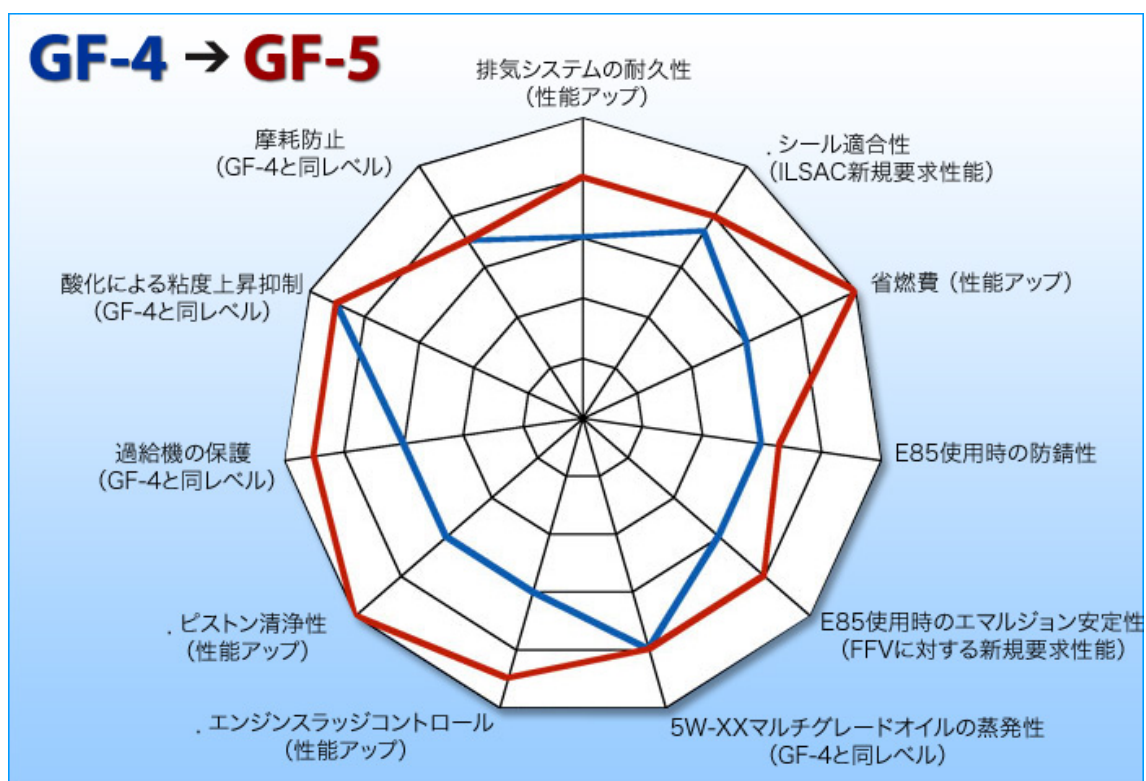


GF-5とは？

GF-5の要求性能



排気システムの保護

ILSAC GF-5の必要性提案書はILSAC GF-5の性能は排気システムの耐久性がILSAC GF-4に比べて改良されるものでなければならないと示しています。

GF-5のリン含有量は潜在的な摩耗の問題を考慮してGF-4のレベル(0.06%)から減らしてはいません。従って最低限のリン量は依然として含まれます。更に、エンジンから排出されて排気ガス後処理装置(After-Treatment Devices, ATD)に入るリン量を最小限に抑えるためにリン成分保持能力試験がGF-5に組み込まれる事になっています。従来は化学的な制限だけの規格でした。リン成分保持能力試験は現在のSequence IIIGエンジン試験に使用された後のオイルに残っているリン量を計測するもので



です。Emission System Compatibility Improvement Team (ESCIT)はILSACに対してこの試験のためには100時間のSequence IIIGエンジン試験を薦めています。

リン保有能力の高いオイルは以下の点で優れています。

- 触媒や酸素センサー等後処理装置の寿命の延長
- オイルの耐酸化性の向上と粘度上昇の抑制
- 銅と鉛の耐腐食性の改善
- チオリン酸亜鉛(ZDP)が有するエンジンの耐摩耗性、酸化防止性及び排気管から排出されるNOx、CO、HCを長期的に下げる等の性能維持

シール適合性

シール適合性は潤滑油にとって新しい問題ではありません。

自動車メーカーは工場充填油、市販油のそれぞれに対して独自のシール適合性規格を持っていますが、マーケットで一般に販売されている GF-4 オイルの中にはシール適合性の点で目標に達していないものもあります。自動車メーカーは目標の適合性を満たすように性能の向上を求めています。

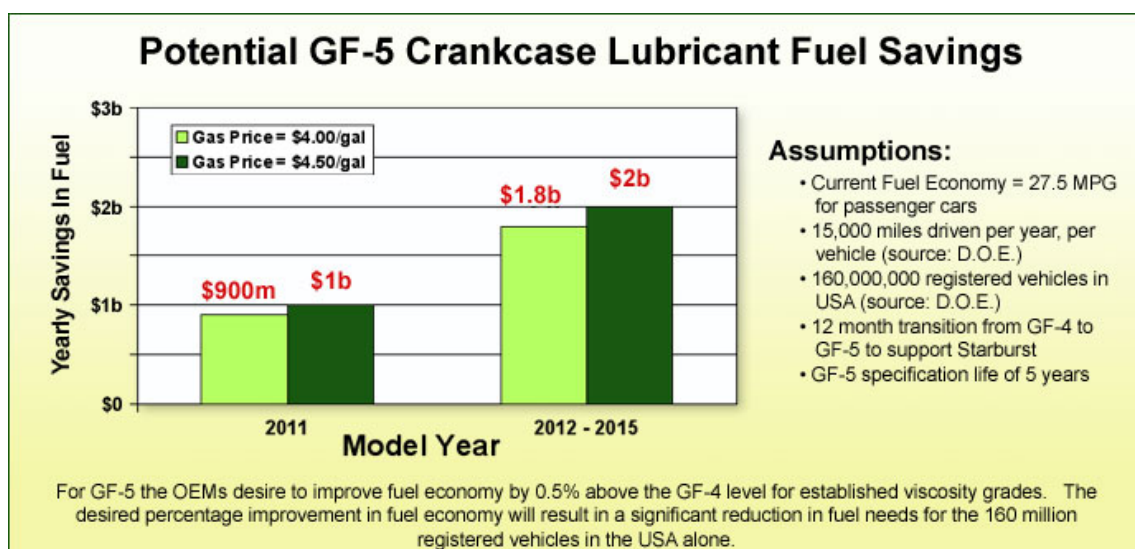
GF-5 においては自動車メーカーの規格が ILSAC GF-5/API 規格の一部になっています。又、メーカーが共通して使っている新しいシール材料も規格に加えられています。オイル漏れはオイルとの化学的な不適合、シールの経時劣化及びシールの機械的摩耗の組み合わせによって起こります。評価対象のシール材料の種類を増やし、試験条件を厳しくすることによって適合性が保証されています。オイル漏れを防止することは環境にとっても良いことであり、オイルが最も必要とされるエンジン潤滑システムの中に保持される事にもなります。シール適合性の新しい要求性能は GF-5 の課題を明らかにする上で影響を与えています。



燃費性能

ILSAC GF-5 の必要性提案書には ILSAC GF-5 は GF-4 に比べて省燃費性能とその持続性が向上していなければならないと記されています。従来 GF-2 や GF-1 においては Sequence VIA 試験で新油の燃費性能だけを評価していました。GF-3 と GF-4 では Sequence VIB 試験で新油と使用油の両方の燃費を測定することになりました。省燃費性能は時間と共に低下するので Sequence VIB 試験後の使用油の性能も測定される事になりました。業界としては GF-5 では今日の技術を代表するような、より新しいエンジンによる試験が必要であると判断し、その結果 GM の最新の 3.6L のエンジンが採用される事になりました。燃費試験は Sequence VID 試験として規定されることとなります。Sequence VIB 試験では Ford 4.6L V-8 エンジンが使用されていました。燃費試験の精度を上げるためにはより現代的な V-6 エンジンが望まれます。

議会は 2020 年までに CAFE の基準値を 35 mpg にするという法案を通しました。自動車業界は MPG を向上させるという非常に大きな問題に直面しており、石油業界と添加剤業界にこの目標を達成するための支援を求めることとなります。



E85 防錆性能 (バイオ燃料使用時の防錆性能)

多くの車両はバイオ燃料にも対応できる複数燃料システム車 (Flexible Fuel Vehicles、FFV) になると思われます。これらの車両は従来の無鉛ガソリン、E85 と呼ばれる 85%エタノールと 15%ガソリンの混合燃料、或いはそれらを任意の割合で混ぜたもののいずれの燃料でも走ることができます。

E85 で実際に大部分の時間を走る車両は非常に少ないでしょうが、自動車メーカーは E85 を使っても性能上の欠点がない事を確信できるようにしたいと思っています。錆の防止とエマルジョンの安定性が懸念される二つの事です。

FFV の E85 のようなバイオ燃料によって発生する錆を防止する能力を確認するために GF-5

にはベンチテストが加えられています。E85 のようなバイオ燃料はガソリンと違って FFV ではエンジンに錆を発生させるかもしれませんので、新しい GF-5 オイルは防錆性能が強化されています。

E85 のようなバイオ燃料は次第に広く使われるようになるので GF-5 オイルはこの潜在的な錆の問題も解決しなければなりません。この E85 に伴う防錆性能という新たな要求は、GF-5 オイル組成を決める上での課題として影響を与えています。



E85 のエマルジョン安定性

多くの車両が FFV として製造されると思われます。これらの車両は従来の無鉛ガソリン、E85 と呼ばれる 85%エタノールと 15%ガソリンの混合燃料、或いはそれらを任意の割合で混ぜたもののいずれの燃料でも走ることができます。E85 で実際に大部分の時間を走る車両は非常に少ないでしょうが、自動車メーカーは E85 を使っても性能上の欠点がない事を確信できるようにしたいと思っています。錆の防止とエマルジョンの安定性が懸念される二つの事です。GF-5 には E85 のようなバイオ燃料が FFV に使われた際にもエマルジョンが維持されていることを確かめるためのエマルジョン安定性試験が含まれることになっています。E85 のようなバイオ燃料が燃焼した際に発生する副産物は水分と酸性物質ですが、この酸は適切に制御しないと非常に腐食性の強い傾向があります。E85 エマルジョンの安定性は燃焼、凝縮から生まれる水分と酸が原因となる腐食性を極力抑えるために必要です。この E85 のエマルジョン安定性という新たな要求性能は GF-5 オイルの組成に影響を与えています。



5W-XX 蒸発性

オイル消費量のコントロール (オイルをエンジン内部に保持) する事は、エンジン性能を適切に発揮させるために必要なことであり、オイル消費量はオイルの蒸発特性と関係があります。オイルの蒸発特性についての GF-5 の基準は GF-4 と同じレベルの 15% 以下となっています。ILSAC 規格に合格するためにはオイルは蒸発特性の要求を満たさなければなりません。

この他にオイル消費に影響を与える要素としてはエンジンの使用年数、設計、メンテナンス等がありま



す。オイルの蒸発特性は適切な基油の選択に直接関わっており、添加剤の影響は殆どありません。

エンジンスラッジ防止性能

Sequence VG 試験はエンジンオイルのスラッジ及びワニスの生成を防止する能力を評価します。Sequence VG 試験は通常の温度条件下でのタクシー、市街地と郊外の宅配サービス、或いは通勤のための運転をシミュレーションした試験です。スラッジはエンジン内で堆積しエンジントラブルの原因にもなることがあります。Sequence VG 試験ではピストンの付着物とスラッジによるオイルスクリーンの目詰まりもチェックされます。GF-5 においては、エンジンスラッジ防止性能は GF-4 と同様に Sequence VG 試験によって評価します。現在 ILSAC と潤滑油業界関係者の間で議論されているのは現在の GF-4 と比較して GF-5 の平均エンジンスラッジ、平均ロッカーカバースラッジ、それにオイルスクリーン目詰まりの要求値をどのように設定するかという点です。自動車メーカーは GF-5 に対してエンジンをエンジンオイルが供給されなくなるような状態から守るためにオイルスクリーンのスラッジコントロール性能の向上を期待しています。自動車業界は試験方法の変更が可能かどうか検証するために測定技術の正確性を調査しています。スラッジ生成を抑えるためには分散剤が使われますが、燃費性能には逆の影響があります。



ピストン清浄性

ILSAC GF-5 の必要性提案書には ILSAC GF-5 は、ピストン清浄性、エンジンスラッジ防止性能及びターボチャージャーの保護等を含むエンジンオイルの耐久性が ILSAC GF-4 に比べて向上しなければならないと規定されています。

ピストン清浄性試験はピストンリングの陰や周囲に堆積したスラッジがリングの膠着や不安定な動きの原因にもなるのでその傾向を知るために必要です。ピストンリング周辺の堆積物はリング圧を維持するために必要なガスを追い出す結果になります。堆積物がリングの後や周囲に溜まると圧縮不良が起こります。その結果排出物の増加、燃費の悪化そして性能低下を引き起こします。



ピストン清浄性試験はスラッジがピストンの上部にも堆積して早期着火を起こすことがあるので、そのチェックのためにも必要とされます。堆積物はピストンの裏側にも付着してピストン温度を上昇させます。いずれの現象もエンジン性能の低下を引き起こします。

この問題に取り組むために Sequence IIIG エンジン試験が高温デポジットの生成傾向を評価するために開発されました。Sequence IIIG 試験は高温、高負荷条件下でのオイル粘度上昇とピストン堆積物を評価する試験です。この試験はバルブトレインの摩耗も評価します。試験条件は比較的高温の高速運転を再現しています。

ピストン清浄性は Sequence IIIG 試験におけるピストン堆積物の測定値をウェイト付けして評価されます。現在 ILSAC と潤滑油業界関係者の間で議論されているのは GF-5 のピストン堆積物の加重平均値を現行 GF-4 規格に比べてどのレベルに設定するかという点です。ピストン堆積物を抑えるためには清浄剤が有効ですが、ピストン清浄性及び省燃費性能とは相反することがあります。清浄剤の成分は金属表面でエンジン部品を清浄に保つ働きをしますが、同じように金属表面で摩擦を低減し燃費向上を助ける摩擦調整剤の成分と競合します。

過給機の保護

GF-5 では過給機の保護を評価するために TEOST33C デポジットベンチ試験が検討されています。この試験において高温でのエンジン停止状態中に過給機ベアリング周辺でエンジンオイルの酸化劣化/熱分解による炭化現象が観察されました。エンジン性能の低下やエンジントラブルを招きかねないオイル劣化物の堆積から過給機のベアリングを守る必要があります。過給機の保護は必要ですが、燃費の問題とは相反することになります。金属表面に吸着してエンジン部品を清浄に保ち過給機内部でのオイル劣化物の堆積を防止する清浄剤及び分散剤の働きは摩擦調整剤と競合することもあります。

2011 年までに、Ford, GM 及び Chrysler の全エンジンの 15~25%は過給機付きになると予測されています。



酸化によるオイル粘度の上昇

オイルが酸化されると粘度が上昇し、正しく流れなくなるという問題が起きる事もあります。水と蜂蜜をポンプでくみ上げる場合を考えてみてください。オイルが酸化すると粘性がより高くなって燃費性能にも悪影響を与えます。更に、オイルの酸化はオイルの循環を難しくして、場合によってはオイル供給不能という事にもなりかねません。このような事態になればエンジントラブルという結果になります。



この酸化によるオイルの粘度上昇を調べるために GF-5 では GF-4 と同様に Sequence IIIG 試験が使われます。Sequence IIIG 試験は今日のエンジンの運転を再現するために高温、長時間の条件になっているために以前使われていた Sequence IIIE や IIIF よりも相当厳しい試験になっています。GF-5 と GF-4 の間に粘度上昇の限界値の違いはありません。省燃費性能と耐久性に悪影響を与えずに粘度上昇を抑えるオイルを開発するのは難しい課題です。

耐摩耗性能

チオリン酸亜鉛 (ZDP) は古くから使われ、実証済みの摩耗防止剤です。GF-5 の耐摩耗性の要求を満たすために現在ある技術は有効に使えますが、この添加剤の多くはリンを含んでいます。排気ガス中のリンは後処理装置に悪影響を与える事が明らかになっています。エンジンオイルは初期の摩耗を防がなければなりません。Sequence IVA は動弁系摩耗試験で有効な試験であることが証明されています。

