

バイオマスマーク認定を取得したディーゼルエンジンオイルの開発

Development of diesel engine oil certified Biomass Mark

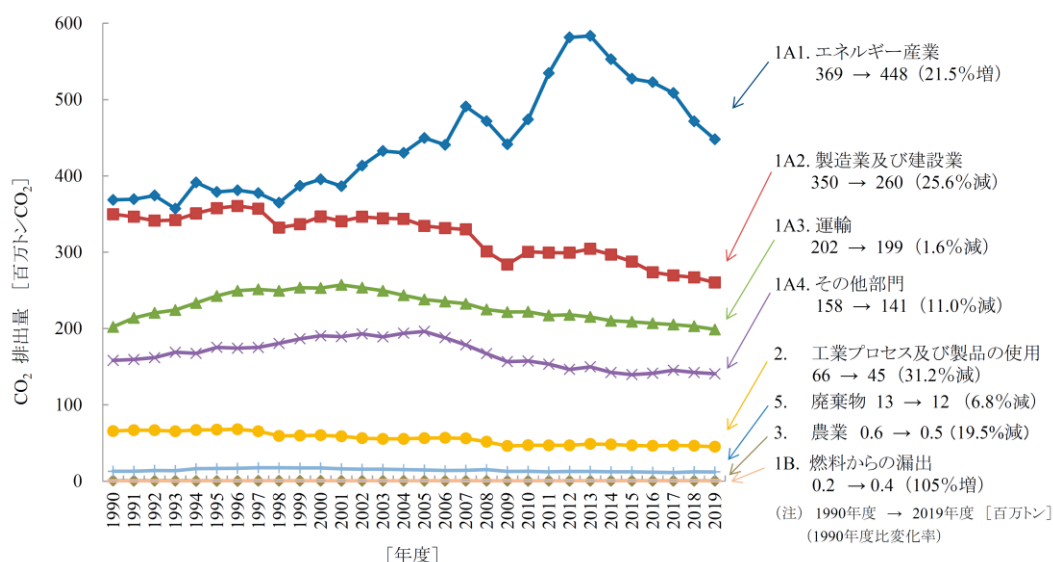
コスモ石油ルブリカンツ (正)*伊藤 源基 (非)大場 亨太 (非)赤松 篤

Genki Ito, Ryota Ohba, Atsushi Akamatsu

Cosmo Oil Lubricants Co., Ltd.

1. はじめに

カーボンニュートラルの実現のため、CO₂をはじめとする温室効果ガスの排出量削減が求められている。日本国として2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減、2050年までにカーボンニュートラルを目指すことが宣言されている。日本のCO₂排出量は2013年度をピークに減少傾向にあり、2019年度は1106百万トン（2013年度比16%減少）と6年連続の減少を達成している。部門別にみると、2013年度比で顕著にCO₂排出量が減少しているのは、エネルギー産業部門（23%減）や、製造業及び建設業部門（14%減）である。一方、自動車等の運輸部門は8%減少に留まっており、2001年度をピークに減少傾向に転じているものの、他部門との減少量の差異拡大により、日本全体のCO₂排出量に占める割合でみると2014年度以降微増傾向にある。運輸部門の2019年度CO₂排出量は199百万トンで、日本全体の18%を占めている（Fig. 1）。



日本国温室効果ガスインベントリ報告書より引用

Fig.1 Trends in Allocated CO₂ emissions by sector (FY2019)¹⁾

潤滑油がカーボンニュートラルの実現に寄与する方法として、長寿命化による潤滑油の製造量および廃棄量削減や、省燃費化による化石燃料由来のCO₂排出量削減が挙げられ、これまでも潤滑油の処方技術の向上に伴い大幅な改善が図られてきている。カーボンニュートラルの実現のためには、これらに加え、潤滑油自体のライフサイクルでみたCO₂排出量低減についても考慮する必要があると考えられ、そのためには潤滑油基材のカーボンニュートラル化が重要となる。潤滑油基材のカーボンニュートラル化の手法としては、例えば、植物由来基油や再生基油の利用が考えられる。特に、植物由来基油は原料となる植物の成長過程で大気中のCO₂を吸収しているため、そのような基油を用いた潤滑油は、ライフサイクル全体ではCO₂の排出量を抑制する効果が期待される。本報では、植物由来基油を使用し、JORA（一般社団法人日本有機資源協会）によるバイオマスマークの認定を取得したディーゼルエンジン油の性能と環境メリットについて紹介する。

2. 植物由来基油を使用したディーゼルエンジンオイルの設計

本開発では潤滑油基材のカーボンニュートラル化によるCO₂の排出削減と、商用車向けディーゼルエンジン油としての実用性能の両立を目的とした。開発油のSAE粘度グレードは国内において最も広く使用されている10W-30とした。開発油は、潤滑油基油として植物由来基油を全量使用することにより、JORAの規定するバイオマス度（使用したバイオマス原料の乾燥重量割合）80%を実現し、ディーゼルエンジンオイルとしては国内では初めてバイオマスマークの認証を取得した。

3. 性能評価

3.1 酸化安定性

酸化安定性について、NO_x バブリング試験で評価を実施した。試験油に酸化触媒を入れ、140℃の温度下で NO_x ガスと湿潤空気を試験油に吹き込み試験油を劣化させた。規定時間後に試験油の IR スペクトルを測定し、酸化生成物である硝酸エステルの吸光度 (Abs.) を比較することで試験油の酸化安定性を評価した。本試験で得られた 120 時間後における硝酸エステルの吸光度を Fig.2 に示す。鉱油系基油を使用した市場ディーゼルエンジンオイルに対し、本開発油は硝酸エステルの吸光度の値が相対的に低く、化学合成油を配合した市場ディーゼルエンジンオイルよりも低いレベルであったことから、高い酸化安定性を有していることが確認された。

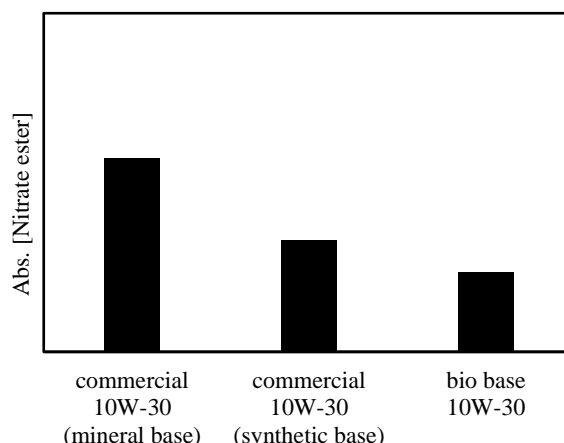


Fig.2 Result of NO_x Bubbling Test

3.2 トラクション係数

Fig. 3 に試験油温 80 °C, 転がり速度 2000 mm/s, 試験荷重 30 N, 滑り率 = 50%の条件における MTM (Mini Traction Machine) を用いたトラクション係数の測定結果を示す。市場ディーゼルエンジンオイルと比較して本開発油はトラクション係数の低減が認められた。今回適用した植物由来基油の特性を反映した結果であると考えられ、流体潤滑領域での摩擦低減効果が期待される。

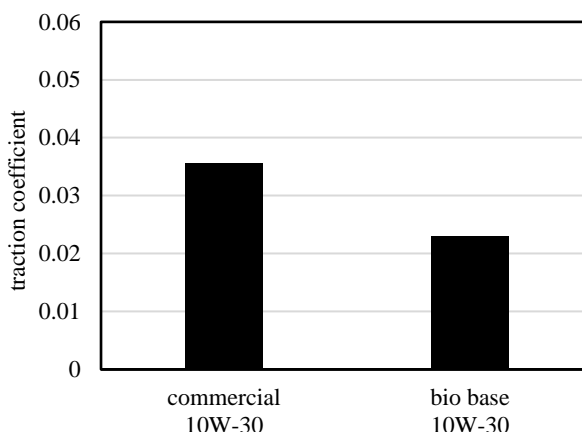


Fig.3 Result of MTM test

3.3 エンジン試験

ディーゼルエンジン実機における信頼性については、ディーゼルエンジンオイルの規格である JASO DH-2 に定められたピストン清浄性試験 (JASO M336) および動弁系摩耗試験 (JASO M354) により評価した。本開発油は、いずれの試験においても JASO DH-2 の規格値を高い水準で満たす結果が得られた。

4. 環境メリット

潤滑油による CO₂ 排出量削減の効果について、サプライチェーン排出量の観点から検討する。事業者による CO₂ のサプライチェーン排出量は Scope1 排出量, Scope2 排出量, Scope3 排出量の 3 種に分類される²⁾。Scope1 は事業者自らによる温室効果ガスの直接排出, Scope2 は他社から供給された電気, 熱, 蒸気の使用に伴う間接排出, Scope3 は Scope1, Scope2 以外の間接排出と定められている。従って、潤滑油の省燃費効果により削減された CO₂ 排出量は Scope1 排出に該当する。一方で、本開発油のように潤滑油基材として植物由来基油を使用することにより削減された CO₂ 排出量は Scope3 排出量に該当する。さらに、本開発油は優れた長寿命性を有しているため、潤滑油の製造量および廃棄量の削減により Scope3 排出量をさらに削減可能となる。

5. 結言

本報では、植物由来基油を使用したディーゼルエンジンオイルの実用性能と環境メリットについて検討した。自動車産業ではカーボンニュートラル実現に向け、EV 車や FCV 車の開発や、水素燃料やバイオマス燃料の適用検討をはじめとする様々な取り組みが行われている。我々もカーボンニュートラルの実現に貢献するべく、次世代の潤滑油開発を加速していく。

文献

- 1) 国立環境研究所：日本国温室効果ガスインベントリ報告書
- 2) 環境省：サプライチェーン排出量算定の考え方