

## カーボンニュートラル時代におけるエンジンオイル技術の価値

### Value of Engine Oil Technology in the Era of Carbon Neutrality

出光興産（正）\*田村 和志

Kazushi Tamura\*

\*Idemitsu Kosan Co., Ltd.

#### 1. はじめに

気候変動対策として、温室効果ガス(GHG; greenhouse gas)排出量の削減は人類共通の課題である。2015年、パリ協定が採択され、世界的な平均気温上昇を工業化以前に比べて2°Cよりも低く保つことと、21世紀後半に人為的な排出量と除去量との間の均衡を達成することが世界各国共通の目標となった。2020年10月、日本政府は2050年までにGHG排出を全体としてゼロにする、すなわちカーボンニュートラルを目指すことを宣言した。そして2023年現在、世界中の多くの事業者が、2050年までにカーボンニュートラルを実現することを目標に掲げている。

カーボンニュートラルの目標範囲は事業者によって様々である。GHG排出量の算定と報告に関する国際基準であるGHGプロトコルは、排出量の評価の範囲として、スコープ1を事業者自らの直接排出、スコープ2を他社から供給された電気・熱・蒸気の使用に伴う間接排出、スコープ3をスコープ1,2以外の全ての間接排出と定義している。事業者によって、スコープ1,2のみを対象としたり、スコープ3の一部を対象外にしたりと、目標範囲は異なり得る。また、製品やサービスの排出量を評価する手法としてライフサイクルアセスメントがあり、この手法では、原料調達から製造、使用、廃棄まで、ライフサイクル各段階の排出量を積算したカーボンフットプリント(CFP; carbon footprint)を計算する。原料調達から廃棄まで(cradle-to-grave)のCFPではなく、製造段階の出口(producer gate)や使用段階の入口(customer gate)までのcradle-to-gate CFPを目標範囲とすることもあり得る。

潤滑油製品ならびに潤滑油製造に関わる事業者は、GHG排出がある一方、潤滑油自体が機械効率向上や損失削減といった環境負荷低減に資する機能を持つことから、製品あるいは事業活動を通じてGHG排出量削減にも貢献している。従って、その貢献度を定量し、価値を見積もることが重要である。例えば、ある事業者の工場の機械に使用されている省エネ潤滑油は、その工場で排出されるGHGを1千トン削減していたと仮定する。一方、この省エネ潤滑油の製造段階までのGHG排出量は、通常の潤滑油と比べて1百トン多かったと仮定する。そして、この省エネ潤滑油の製造事業者は、自社の排出量削減のために、その省エネ潤滑油の製造をやめてしまったと仮定しよう。これは、社会全体にとってはGHG排出量を9百トン増やしてしまうことになる。このようなことを防ぐためには、潤滑油の性能に見合う価値が適切に訴求され、製造継続のインセンティブが与えられるような市場メカニズムが働かなければならない。

そこで本発表では、潤滑油が関与するGHG排出のパラメータを整理したうえで、エンジンオイルを例にとり、その配合技術によるGHG排出量削減効果の価値について議論する。

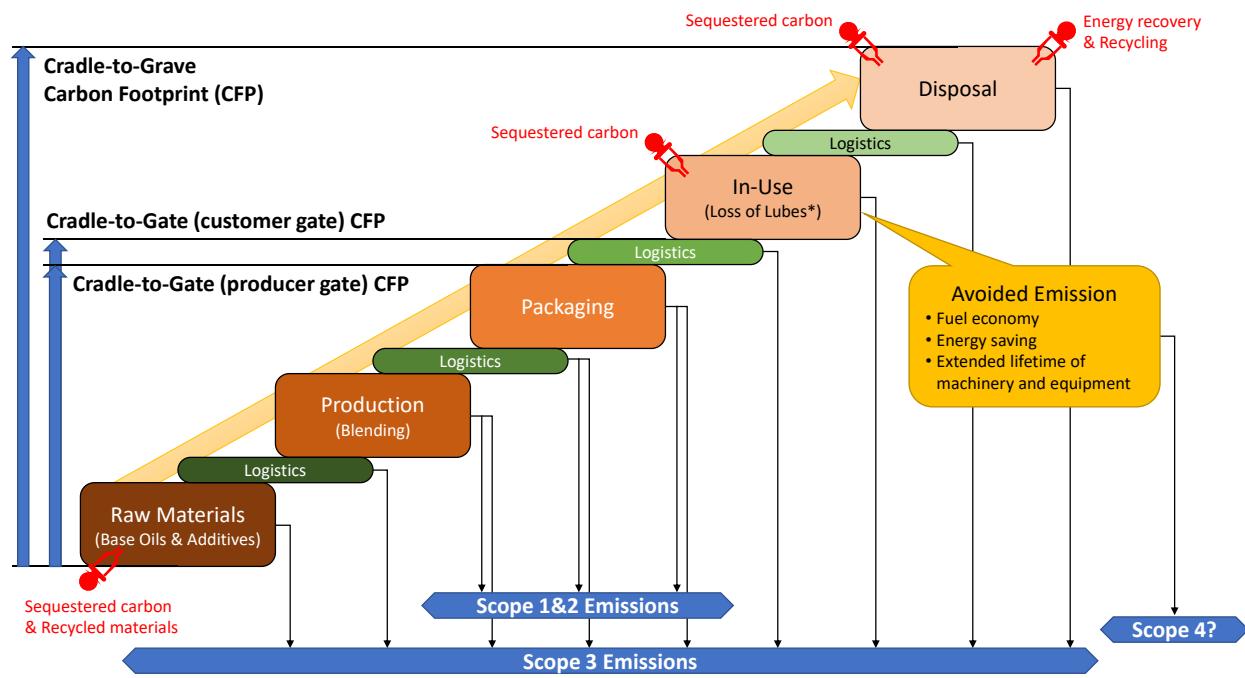


Fig.1 Example of lubricant products' CFP and lubricant manufacturers' GHG emission scopes

## 2. 潤滑油の温室効果ガス排出量の計算方法

潤滑油製品または潤滑油製造事業者が関与する GHG 排出を図 1 に例示する。潤滑油製品は一般に原材料の製造段階(raw materials)、潤滑油製品の製造段階(production)、充填・梱包段階(packaging)、使用段階(in-use)および廃棄段階(disposal)からなり、各段階の間に輸送・物流段階(logistics)があり、各段階で GHG 排出がある。多くの潤滑油製造事業者は、製造段階から充填・梱包段階までを実施しており、この範囲がスコープ 1,2 の対象となる。CFP に関しては、充填・梱包段階までが cradle-to-producer gate、使用段階直前までが cradle-to-customer gate となる。使用段階では、その潤滑油が充填された機械がエネルギーを消費することで GHG 排出につながるが、GHG プロトコルの定義や、国際石油産業環境保全連盟(IPIECA)のガイドラインによれば、発生主体は機械であり潤滑油ではないことから、当該 GHG を潤滑油の使用段階の排出量としては計上しない。ただし、その潤滑油自体が燃焼あるいは蒸発したりすることで消費される分については、使用段階の排出量として計上されるべきである。また、潤滑油が使用後にリサイクル利用される場合は廃棄段階の GHG 排出量から控除される必要がある。植物由来など、大気から二酸化炭素を回収することで得られた隔離炭素(sequestered carbon)に基づく成分に関しては、原材料段階あるいは使用・廃棄段階の GHG 排出量から控除される必要がある。そして、上述の省エネ潤滑油のような GHG 排出量削減機能は、潤滑油製品の CFP や潤滑油製造事業者のスコープ 1,2,3 に反映されないことから、これらとは別に、削減貢献量(avoided emission)として取り扱われる。削減貢献量には、省燃費効果、省エネルギー効果、機械寿命の延長効果などが含まれる。

## 3. 温室効果ガス排出量削減に貢献するエンジンオイル技術の価値とその訴求対象

エンジンオイル技術による GHG 排出量削減の代表例として、削減貢献量に計上される省燃費性改善と、植物由来原材料等の使用による CFP 低減が挙げられる。それらの価値構造を図 2A に例示する。省燃費性については、車両メーカー(OEM)に課される企業平均燃費(CAFE)規制対応と、車両を購入して使用する車両オーナーの GHG 排出に関して価値が生じる。前者は制裁金、後者は各國・地域の炭素税や排出権取引(ETS)のレートが価格決定ファクターとなる。CFP 低減については、工場充填油は OEM に価値をもたらす一方、アフターマーケット油は車両オーナーに価値をもたらす。どちらも炭素税・ETS レートが価格決定ファクターとなる。車両の燃費は OEM の燃費表示に基づくものであり、その前提となる工場充填油やオーナーズマニュアルでのアフターマーケット油の品質グレードの決定権は OEM が有するため、省燃費性に関しては OEM の責任である。CFP に関しては、工場充填油については OEM の責任であるが、アフターマーケット油については、特定の品質グレードの範囲内でどの銘柄を選択するかは車両オーナーに決定権があるため、オイルマーケターの責任である。従って、エンジンオイル製造事業者にとって、省燃費性と工場充填油の CFP 低減の価値については OEM が、アフターマーケット油の CFP 低減の価値についてはオイルマーケターが（製造事業者がオイルマーケターを兼ねる場合は車両オーナーが）訴求対象となる。

上記に基づき、いくつかの現実的な仮定を加えて、エンジンオイル技術がもたらす車両 1 台あたりの価値を解析した例を図 2B に示す。省燃費性は表示燃費 1% 改善、CFP 低減は 2 kgCO<sub>2</sub>/L 低減と仮定した。また、価格決定ファクターとして、乗用車の EU 規制の制裁金 95 EUR/(g/km)/台と、2022 年 4 月 1 日時点の EU-ETS レート 87 USD/tCO<sub>2</sub>eq を用いた。その結果、当然ではあるが、制裁金に関するものが最も高額であり、1 台あたり 100 USD レベルであった。省燃費性と CFP 低減は技術アプローチが異なるため厳密な比較はできないが、いずれも 1 台あたり 10 USD レベルであった。ただし、CFP 低減については、車両のライフサイクルでは工場充填油よりアフターマーケット油の使用数量の方が圧倒的に多いことから、その大部分がオイルマーケターまたは車両オーナーに訴求する価値であった。

## 4. おわりに

現在、世界の四輪車の年間生産台数は約 8 千万台、保有台数は約 15 億台と見積もられ、そのほとんどがエンジン車である。3 項の計算結果に基づけば、エンジンオイルによる潜在的な経済効果は 1 兆円をゆうに超える規模であろう。エンジン車が大きなシェアを占める短・中期的将来において、エンジンオイル技術が GHG 排出量削減に貢献する余地は大きいと考える。今回のような価値解析が、潤滑油業界の健全な発展につながることを期待する。

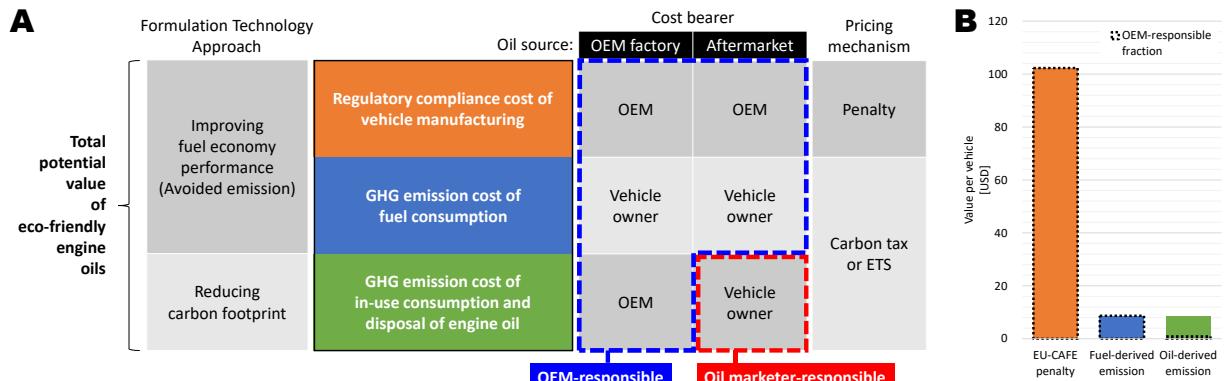


Fig.2 Example of calculation of value of engine oil technology. (A) Scheme of value structure. (B) Calculated value of engine oil per vehicle. Precondition: fuel economy improvement = 1%, carbon footprint reduction = 2 kgCO<sub>2</sub>/L, etc.