

## 潤滑油のライフサイクルアセスメント(LCA)とGX 価値の訴求に向けた課題

### Life Cycle Assessment (LCA) of Lubricants and their GX Value

出光興産（正）\*田村 和志

Kazushi Tamura\*

\*Idemitsu Kosan Co., Ltd.

#### 1. 政府の動向

2015 年パリで開催された国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議(COP21)において、“世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること”が世界共通の長期目標として合意された（パリ協定）。日本政府は、2020 年に、2050 年までのカーボンニュートラル実現を宣言するとともに、経済成長と環境保護を両立させる“グリーン成長戦略”を示した。また、2030 年度目標として温室効果ガス(GHG; GreenHouse Gas)を 2013 年度比 46%削減することとした。2022 年には、グリーン成長を実現するための経済社会システムの変革すなわち“グリーントランスフォーメーション(GX)”の推進のため、内閣総理大臣を議長とする GX 実行会議が開催され、翌 2023 年に“GX に向けた基本方針”が閣議決定、カーボンプライシングの導入などを含む GX 推進法（正式名称：脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律案）が成立した。そして 2025 年 2 月、日本政府は新たな地球温暖化対策計画を閣議決定し、新たな NDC(Nationally Determined Contributions; 国が決定する貢献)に、2035 年度・2040 年度目標として、それぞれ 60%・73%削減を掲げ、これを国連に提出した。当該計画では、こうした厳しい目標を達成するために、企業等の事業者に対し、自身の事業活動による GHG の直接排出(Scope 1)や購入電力の使用などによる間接排出(Scope 2)だけでなく、顧客やサプライヤ等の他事業者を含めたバリューチェーン全体の排出(Scope 3)の削減を求めている。

#### 2. ライフサイクルアセスメントと GX 価値の関係

ライフサイクルアセスメント(LCA; Life Cycle Assessment)は、製品やサービスのライフサイクル全体での環境負荷を評価する手法であり、バリューチェーン全体の排出削減に有用である。LCA では、原材料調達・製造・販売(物流)・使用・廃棄など一連の流れ全体を通じて、地球温暖化だけでなく生物多様性や人間健康など幅広い環境影響項目が評価対象となる。それらの項目のうち GHG 排出量のみを取り出したものは、製品カーボンフットプリント(CFP; Carbon Footprint of Products)と呼ばれる。事業者は、企業単位での包括的な排出量だけでなく、製品・サービス単位での CFP を算定することによって、排出量を削減すべきプロセスを特定できるようになったり、より少ない排出量で製造された製品を顧客に訴求できるようになったりすることから、バリューチェーン全体での排出削減に向けて CFP の活用が期待されている。

また、潤滑油の場合、それが使われる機械のエネルギー消費による GHG 排出は、その潤滑油の使用段階における CFP には含まれないとされる<sup>1)</sup>ため、省エネや省燃費あるいは機械寿命の延長といった潤滑油の機能による排出削減効果は、CFP 以外の方法で表現する必要がある。そこで、潤滑油だけでなく、その潤滑油を使用する機械のライフサイクルを含めたシステムで GHG 排出量を評価し、仮にその高機能潤滑油が存在しなかった場合に排出量がどの程度増大してしまうかを評価する。このような架空の状態と比較した排出量の差分は削減貢献量(Avoided emission)と呼ばれる。削減貢献量は、排出削減効果の予見性を高めることができ、将来の使用者・消費者の行動変容を促し得ることから、経済成長と環境保護を両立させるという文脈のうえで重要である。特に潤滑油の場合は、各メーカーの弛まぬ研究開発によって使用段階に効果を発揮する機能が数多く付与されており、さらには更油タイミングの適正化による潤

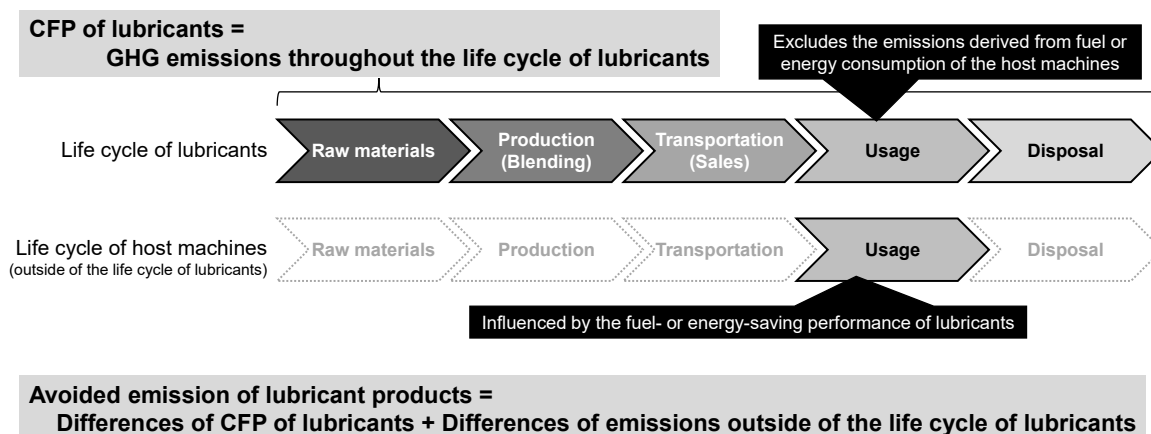


Fig. 1 CFP and avoided emission of lubricants

滑油使用量の低減などといったサービス面の工夫も相まって、多種多様な排出削減のシナリオがあり得る。これらを削減貢献量によって定量化し提示することは、差別化を促し、付加価値の向上につながると考えられる。

日本政府の新しい地球温暖化対策計画では、これら CFP と削減貢献量はともに GX の実現に向けた重要な指標であり、事業者が把握・開示すべきものとされているだけでなく、インセンティブが与えられるべき“GX 価値”として位置付けられている。そして、将来的には、GX 価値の高い製品すなわち“GX 製品”に対して、優先調達などといった優遇策を導入することが示唆されている。すなわち、カーボンニュートラルを目指してバリューチェーン全体で排出削減を進めるために、LCA によって CFP と削減貢献量を算定し、その GX 価値を訴求していくことが要求されており、潤滑油業界においては、高機能潤滑油が GX 製品として認知されるための取組が必要である。

### 3. 潤滑油の CFP および削減貢献量算定に関する動向と課題

CFP と削減貢献量のいずれも、画一的な方法で一義的に決定できるものではなく、その算定には前提条件の設定、解釈や推定を伴うため、ある一定のルールのもとで算定されることが望ましい。算定者にとって極端に都合の良い方向に CFP を小さくあるいは削減貢献量を大きく見せるような欺瞞的な行為は、“グリーンウォッシング”として監視や規制の対象となっている。特に削減貢献量に関しては、架空の状態と比較した推定値であるという性質上、注意が必要である。これらの算定のために参照すべき方法論が既に幾つか存在する。ISO14040 および ISO14044 は LCA の代表的な規格であり、基本的な原則や手順、要求事項を定めている。さらに CFP に関しては、ISO14067 にてより具体化されている。ただしこれらは汎用的なフレームワークであり、潤滑油の CFP 算定にあたってはより踏み込んだ規定が必要である。米国石油協会(API)、欧州潤滑油産業連合(UEIL)がそれぞれ潤滑油製品のための CFP 算定ガイドラインを発行しており<sup>2,3)</sup>、我が国においても潤滑油協会(JALOS)がガイドライン策定に取り組んでいる<sup>4)</sup>。また、削減貢献量に関しては、ISO 規格が現時点(2025 年 7 月)において存在しないものの、汎用的なフレームワークとしては日本 LCA 学会が発行したガイドラインがある。WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)は 2023 年に削減貢献量のガイダンスを発行したが、算定条件として“化石燃料そのものに係る技術や製品でないこと”があり、省燃費エンジンオイルのようなものは除外対象と解釈される可能性がある。従って、削減貢献量に関しても、潤滑油業界に特化したルールを整備する必要がある。今後、CFP や削減貢献量を経済価値として確立していくには、これらのガイドラインを整合させ、業界固有の共通ルール(PCR; Product Category Rule)として確立させることが求められる。

ルールの確立に向けて、決めなければならない事項がある。例えば、生物起源原材料を用いた場合の CFP の計上方法がある。生物起源原材料が含有する炭素原子は、植物が大気中から CO<sub>2</sub> を吸収・固定したものであるため、その炭素が廃棄段階で燃焼によって排出される CO<sub>2</sub> は、CFP として計上しなくて良いと考えられる。一方、植物による CO<sub>2</sub> 吸収量は、原材料段階において負の排出量として計上するという考え方もあり、この場合は、廃棄段階における排出量は計上しなければならない。前者は 0/0 アプローチ、後者は -1/+1 アプローチと呼ばれる。-1/+1 アプローチは原材料を製造する事業者が生物起源の原料を使用するインセンティブを与えるなど、それぞれに異なる特長があり、バリューチェーン全体の合意の下で選定され共通化されるべきである。

### 4. 潤滑油が持ち得る GX 価値の課題

潤滑油が持ち得る GX 価値は、潤滑油製品がその単位数量あたりで削減し得る GHG 排出量と、GHG 排出量を貨幣価値に換算するカーボンプライシングによって決まると予想される。潤滑油製品の CFP の精緻な算定は上記のルール次第であるとしても、鉱物油を使用した潤滑油製品の場合、文献等から概ねの値を推定することは可能であり、原材料調達から製造までの CFP (Cradle-to-Gate; ゆりかごから門まで) は潤滑油単位数量あたり 2 kgCO<sub>2</sub>eq/L 程度、廃棄まで含めた CFP (Cradle-to-Grave; ゆりかごから墓場まで) は 5 kgCO<sub>2</sub>eq/L 程度と推定される<sup>5,6)</sup>。一方、カーボンクレジット市場における取引価格は概ね 1,000 円～6,000 円/tCO<sub>2</sub> 程度である。潤滑油の GX 価値の価格決定メカニズムがこうした明示的カーボンプライシングのみに基づくと仮定すると、潤滑油製品の CFP から生じ得る GX 価値は最大で 2～30 円/L 程度ということになる。潤滑油製品の CFP を限りなくゼロに近づけ GX 価値を最大限に高めるには、基油や主要な添加剤を原油ではなく植物から製造するためのプロセス変更や、使用済み潤滑油をマテリアルリサイクルする再生工場の建設が必要になる。こうした原料単価の根本的な変化や設備投資に伴うコストを、先述のカーボンプライシングのみで吸収することは困難である可能性がある。バリューチェーン全体、特に最終消費者に製品を提供する最終製品メーカーが、GX 製品の付加価値向上に努め、顧客に訴求することが重要であると考えられる。

### 文献

- 1) Ipieca: Petroleum Industry Guidelines for Reporting Greenhouse Gas Emissions - 2nd Edition (2011)
- 2) American Petroleum Institute (API): API Technical Report 1533, Lubricants Life Cycle Assessment and Carbon Footprinting - Methodology and Best Practice (2023)
- 3) UEIL & ATIEL: Methodology for PCF Calculations of Lubricants and other Specialities (2023)
- 4) 田村：潤滑油産業のカーボンニュートラル化に向けた取組み動向の調査・分析，潤滑経済，716 (2024)
- 5) S. MITTER: Condition-Based Oil Changes: Save Money and Protect the Environment, Machinery Lubrication (<https://www.machinerylubrication.com/Read/32300/condition-based-oil-changes-save-money-protect-environment>)
- 6) G. GIROTTI, A. RAIMONDI, G. BIENGINI & D. FINO: , D.: The Contribution of Lube Additives to the Life Cycle Impacts of Fully Formulated Petroleum-Based Lubricants, Am. J. Appl. Sci., 8, 11 (2011) 1232.