

# 潤滑油産業のためのCFP算定・削減貢献量算定 ガイドライン

令和7年度燃料安定供給対策調査等事業  
(潤滑油産業のカーボンニュートラル化に関する取り組み動向調査・分析  
及びロードマップ策定事業) 調査報告書(公表用)より

2026 年 8 月

一般社団法人 潤 滑 油 協 会



## 目 次

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 潤滑油産業のための CFP 算定・削減貢献量算定ガイドライン                                         | 1  |
| はじめに                                                                   | 1  |
| 第 1 章 CFP 算定ガイドライン                                                     | 1  |
| 1. ガイドライン作成の背景                                                         | 1  |
| 2. ガイドラインの目的                                                           | 1  |
| 3. 算定対象                                                                | 1  |
| 4. 算定範囲                                                                | 2  |
| 5. 機能単位・基準フロー・宣言単位                                                     | 3  |
| 6. 環境影響領域・環境負荷項目                                                       | 4  |
| 7. データの要求事項                                                            | 4  |
| 8. カットオフ                                                               | 9  |
| 9. 配分                                                                  | 10 |
| 10. 生物起源 GHG 排出量・除去量及び直接的な土地利用変化による<br>GHG 排出量と除去量、航空機輸送に伴う GHG 排出量の扱い | 10 |
| 11. CCS 及び CCU 技術の反映(任意)                                               | 11 |
| 12. マスバランス方式の反映(任意)                                                    | 13 |
| 13. ライフサイクル段階別の算定                                                      | 15 |
| 14. 解釈                                                                 | 22 |
| 15. 報告                                                                 | 24 |
| 16. 参照                                                                 | 25 |
| 17. 用語                                                                 | 26 |
| 18. ガイドライン比較                                                           | 27 |
| 19. 報告対象となる GHG 排出量および除去量                                              | 31 |
| 第 2 章 削減貢献量算定ガイドライン                                                    | 33 |
| 1. はじめに                                                                | 33 |
| 2. 削減貢献量の算定                                                            | 33 |
| 3. 報告                                                                  | 38 |
| 4. 参照                                                                  | 39 |
| 5. 用語                                                                  | 39 |
| 第 3 章 削減貢献量算定事例                                                        | 41 |
| 1. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(ディーゼル車走行におけ                                    |    |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| る燃費改善) .....                                          | 41 |
| 2. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(廃棄物収集運搬事業にお<br>ける削減貢献量) ..... | 45 |
| 3. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(ガソリン車走行における<br>燃費改善) .....    | 48 |
| 4. 作動油(省エネ、ODI 延長)の削減貢献量 .....                        | 52 |
| 5. 燃料の排出係数 .....                                      | 57 |
| 文 献 .....                                             | 58 |
| 略 語 表 .....                                           | 59 |

# 潤滑油産業のための CFP 算定・削減貢献量算定 ガイドライン

## はじめに

令和 6 年度までに実施した関連する調査・分析結果なども有効に活用しつつ、我が国の潤滑油産業のための CFP 算定・削減貢献量算定ガイドラインを作成した。

## 第1章 CFP 算定ガイドライン

### 1. ガイドライン作成の背景

カーボンニュートラルの実現には、サプライチェーン全体で GHG 排出量削減施策を実施、その努力を共有することが重要となる。GHG 排出量削減努力を共有するには、各企業の製品・サービス単位での GHG 排出量を定量化する手法、すなわち CFP の算定が必要となる。潤滑油産業向けの CFP の算定については、API や UEIL などからガイドラインが発行されているが、日本の潤滑油産業に適さない記載がある、もしくは今後適さなくなるなどが懸念される。上記を踏まえ、日本の潤滑油産業として、国際的なルールに準拠しながら、日本の潤滑油製品の CFP 算定の指針となるガイドラインを作成することとした。

### 2. ガイドラインの目的

本ガイドラインは、日本の潤滑油産業として、CFP 算定に対する考え方の指針を整理することを狙いとしている。本ガイドラインを参照することで、日本の潤滑油製品の CFP 算定に整合性及び一貫性が持たされ、サプライチェーン上で正確にデータを共有することが可能となる。なお、本ガイドラインは製品比較を想定したものではなく、特に他社製品との比較要件を満足するものではない。

### 3. 算定対象

本文書は潤滑油製品等を対象とする。潤滑油製品の例として以下が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

表 1. 潤滑油製品の例

|                    |
|--------------------|
| 自動車用エンジン油          |
| 自動車用トランスミッション及びギヤ油 |
| 自動車用不凍液及び冷却剤       |
| 工業用ギヤ油             |
| 油圧作動油及び液           |
| コンプレッサー油           |
| 防錆液                |
| 金属加工液              |
| グリース及びペースト         |
| 熱媒体油及び液            |
| バイオベース潤滑剤          |
| 食品グレード潤滑剤          |
| 繊維潤滑剤              |
| タービン油              |
| ガスエンジン油            |
| 製紙機械油              |

## 4. 算定範囲

### 4.1 算定範囲(システム境界)

製品の算定範囲(システム境界)については、CTG(資源採掘～原料輸送～製品生産(ブレンドなど)～製品保管)を推奨する。なお、算定目的に応じて流通段階以降も算定の範囲として設定してもよい。その場合は、算定の目的、算定に加えた範囲の妥当性について報告を行わなくてはならない。工場における材料及びユーティリティの投入量については、工程内ロスも含めた投入量及び使用量を用いなければならない。製品の構成などから得られる原単位(実際に生じている工程ロスを考慮しないもの)を使用してはならない。ただし、実績よりも多くのロスを推定している場合には、この推定ロス分を含めてもよい。



図 1. 潤滑油製品のライフサイクル

### 4.2 算定対象となる活動・除外となる活動

算定対象となる活動及び除外となる活動を以下に示す。

【算定対象となる活動】

- 生産に係る原料
- エネルギー使用量
- 生産からの直接排出
- ユーティリティ使用量
- 廃棄物・排水の処理
- 上流輸送
- 上流における梱包

【除外となる活動】

- 資本財の製造
- 出張、従業員の通勤
- エンジニアリングやインフラサービス、研究開発

【流通段階以降も算定対象とする場合に、任意で含める活動】

- 製品輸送
- 製品包装
- 製品使用
- 製品の廃棄・リサイクル処理

## 5. 機能単位・基準フロー・宣言単位

潤滑油の CFP 算定にあたり、評価する製品の量・単位(宣言単位)を算定結果と合わせて報告しなければならない。また、機能単位及び基準フローの設定は行わず(注 1)、宣言単位での報告を推奨する。宣言単位は、製品重量 1kg もしくは製品容積 1L あたりとすることが望ましい(注 2)。

製品重量 1kg 及び製品容積 1L あたり以外(1ton、1kL、1m<sup>3</sup> など)の場合は、その単位とする理由を合わせて報告しなければならない。

なお、製品 1 単位の重量(容積の場合も同様)に容器包装分は含めてはならない。

(注 1)

異なる潤滑油製品間の比較や削減効果の算定を実施する場合、同じ容量・重量で必ずしも同じ性能・耐用年数を発現できるわけではないため、比較の目的や状況に応じて製品間の性能を同一にするために機能単位・基準フローについて検討を行わなければならない。

(注 2)

流通段階以降も算定対象とする場合は、宣言単位ではなく、機能単位及び基準フローを設定して算定してもよい(その場合は、機能単位及び基準フローを採用した理由を合わせて報告する)。

## 6. 環境影響領域・環境負荷項目

対象とする環境影響領域は気候変動とする。算定の対象とする環境負荷項目は、GHG プロトコル、または、我が国の温室効果ガス算定・報告・公表制度で対象としている温室効果ガスの排出量とする。温室効果ガス排出量の単位は、CO<sub>2</sub>相当量(表記は CO<sub>2</sub>e)とし、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出量の CO<sub>2</sub>相当量への換算は、最新の IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)評価報告書に記載されている地球温暖化係数(GWP)の 100 年値を用いて行う。この際、算定した結果(温室効果ガス排出量)の単位は「kg・CO<sub>2</sub>e」(e=equivalent)で表す(kg ではなくても ton などの重量でもよい)。

最新の IPCC 評価報告書に記載されている地球温暖化係数の 100 年値とは異なる係数を用いる場合(最新ではない 100 年値や 100 年値以外の数値(20 年値)など)は、その理由と合わせて使用した係数とその出典を報告しなければならない。

CFP 算定結果の開示にあたっては、参照したプロトコル、あるいは、温室効果ガス算定・報告・公表制度、算定対象とした温室効果ガスの種類、除外した温室効果ガスの種類、CO<sub>2</sub>相当量への換算に用いた地球温暖化係数とその出典を算定結果と合わせて開示しなければならない。

## 7. データの要求事項

### 7.1 データ収集の原則

表 2 記載のデータタイプと収集の優先度に従い、データ収集を行う。自社事業範囲に含まれる活動量については、可能な限り一次データを収集しなければならない。やむを得ず、一次データが収集できない場合は、その理由とともに他のデータタイプを採用してもよい(ただし、優先度に従って選択する)。



表 2. データタイプと収集の優先度

| データタイプ | 優先順位 | 概要                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一次データ  | 1    | 一次データは、調査対象製品のライフサイクル内のプロセスから取得され、企業によって直接測定、収集、または計算された企業固有のデータを指す<br>潤滑油の生産システムにおける入力・出力フローを定量化するために収集する                                                                                                                         |
| 二次データ  | 2    | 二次データには、第三者のデータベース、市場レポート、特許、業界平均、文献調査などから得られる情報が含まれる<br>第三者のデータベースには、AIST-IDEA, Ecoinvent, Sphera, cm.chemicals などが該当する<br>二次データは、信頼性担保とデータ品質向上のため、個別レビューをする必要がある                                                                 |
| 代替データ  | 3    | 代替とは、類似した製品やプロセスを反映して、代替値または近似値として使用できる一次データまたは二次データを指す<br>例：PAO6(ポリアルファオレフィン 6)には一次データまたは二次データは存在しないが、PAO2 の二次データがある場合は、PAO2 の二次データを PAO6 のプロキシデータとして使用できる                                                                        |
| 推定データ  | 4    | 推定データとは、一次データ、二次データ、プロキシデータが使えない場合に、不足するデータに関する知識と関連情報を考慮して推定したデータを指す<br>不足するデータがカットオフ基準の閾値を下回る場合はカットオフする。閾値を上回る場合は推定データを慎重に検討する<br>推定できる値の上限(最大値)を推定データとして採用するなど保守的なアプローチを適用する必要がある<br>CFP を更新する際に、可能な限り早く一次データまたは二次データに置換する必要がある |

## 7.2 データ品質評価

収集したデータについて、それらの品質を評価しなければならない。データ品質の評価方法については、DQI 及び DQR を用いることを推奨するが、必要に応じて他の評価方法を用いてもよい。

加えて、PDS についても、考え方と計算例を示す。PDS についても、算定目的などを踏まえ、適宜評価することを推奨する。

なお、実施したデータ品質評価の手順についても評価結果と併せて報告しなければならない。

### 1) データ品質指標(DQI)

DQI とは、収集したデータについて、複数の評価指標ごとに段階的に品質レベルを評価する手法である。各評価指標の概要については、表 3 に示す。DQI で用いる評価指標項目と品質レベルの段階は、算定ルールごとに異なるため、本ガイドラインでは、5 指標×3 段階の評価基準を表 4 に、3 指標×5 段階の評価基準を表 5 にそ

れぞれ示す。CFP 算定及び報告目的、準拠したい規格やガイドラインに応じて、適切な評価基準を選択することを推奨する。なお、品質レベルの数値が低いほどデータ品質が高い。また、評価が難しい場合は、品質レベルの数値が最も高い値(デフォルト値)を選択する。

DQI は、各活動量及び各排出係数それぞれで実施する。

表 3. DQI の概要

| 評価指標                                              | 概要                                                        |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 技術的代表性<br>(Technological representativeness, TeR) | プロセスで実際に用いられている技術(複数の技術を含む)を、データがどの程度反映しているかの度合い。         |
| 地理的代表性<br>(Geographical representativeness, GeR)  | インベントリ境界内にあるプロセスの実際の地理的な位置を、データがどの程度反映しているかの度合い。          |
| 時間的代表性<br>(Temporal representativeness, TiR)      | データが、プロセスの実際の時期(例：年度)や経過年数をどの程度反映しているかの度合い。               |
| 完全性<br>(Completeness, C)                          | データが、プロセスサイトを統計的にどの程度代表しているかの度合い。                         |
| 信頼性<br>(Reliability, R)                           | データを取得するために用いられた情報源、データ収集方法、及び検証手続きが、どの程度信頼できるものであるかの度合い。 |

表 4. DQI(5 指標×3 段階の評価基準)

| 指標  | 1                                                 | 2                                                                                    | 3 (デフォルト値)                                             |
|-----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| TeR | 実際に用いられている技術と同じ技術を反映している。                         | 二次データソースに基づく、実際に用いられている技術と類似した技術を反映している。                                             | 実際に用いられている技術とは異なる、または不明な技術を反映している。                     |
| GeR | インベントリ境界内のプロセスが実際に行われている国またはその国の地域区分と同じ地域を反映している。 | 同一の地域圏またはサブリージョン(例：ヨーロッパ、アジアなど)を反映している。                                              | 世界平均、または地理的範囲が不明である。                                   |
| TiR | 報告年と同じ年のデータである。                                   | 5 年未満前のデータである。                                                                       | 5 年以上前のデータである。                                         |
| C   | 指定した期間について、関連するすべてのサイトについて活動量データが収集されている。         | 指定した期間について、全サイトの 50%未満について活動量データが収集されている、または、より短い期間について全サイトの 50%超について活動量データが収集されている。 | 指定した期間より短い期間について全サイトの 50%未満の活動量データしか収集されていない、または不明である。 |
| R   | 活動量データが測定値に基づいている。                                | 活動量データの一部分が、仮定や簡略化された計算に基づいている。                                                      | 財務データや、専門的でない推定に依存している。                                |

表 5. DQI(3 指標×5 段階の評価基準)

| 指標  | 1                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                    | 4                                                                                                    | 5(デフォルト値)                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| TeR | <p>データセットは、採用された技術を正確に反映したデータに基づいて作成されている（すなわち、製品が生産された工場／設備の工場固有の工程／設備のデータ）。</p> <p>注：この品質スコアは、一次データを使用した場合にのみ達成可能である。</p> | <p>データセットは、実際の生産に採用されている技術と同じ、事業者固有の技術を反映したデータに基づいて作成されている（すなわち、同じ技術、事業者／生産拠点固有のものであるが、工場固有のものである必要はない。複数の事業者／生産拠点固有のデータがある場合は、平均値であってもよい）。</p> <p>注：この品質スコアは、一次データを使用した場合にのみ達成可能である。</p> | <p>データセットは、実際の生産に採用されている技術と同等の技術（すなわち、同じ技術だが、事業者固有ではない）の平均を反映したデータに基づいて作成されている。</p> <p>注：これは二次データで達成可能な最大スコアである。</p> | <p>データセットは、技術的な代理データを反映したデータに基づいて作成されている（すなわち、平均値やサプライヤ固有のデータに基づいているかどうかにかかわらず、類似しているが同じ技術ではない）。</p> | <p>データセットが、実際に採用されている技術とは異なる、あるいは不明な技術に基づいて作成されている。</p>               |
| GeR | <p>データセットは、その製品が生産された州や県(適用される場合)または国を反映したデータに基づいて作成されている。</p>                                                              | <p>データセットは、その製品が生産された国(州や県が適用される場合)に関するデータに基づいて作成されている。データセットが作成された地域は、その生産拠点が所在する地理的な地域に対して有効である。</p>                                                                                    | <p>データセットは、その製品が生産された地理的地域(ヨーロッパ、アジア、北アメリカなど)に関するデータに基づいて作成されている。データセットが作成された地域はその生産拠点が所在する地理的な地域に対して有効である。</p>      | <p>データセットは、世界平均に基づいて作成されている。</p>                                                                     | <p>データセットは、地理的範囲が不明か、製品が生産された生産拠点を含まない国または地域に関連するデータに基づいて作成されている。</p> |
| TiR | <p>データセットの「データ基準期間終了日*」とCFPの「発行日」の差が1年以下である。</p>                                                                            | <p>データセットの「データ期間終了日*」とCFPの「発行日」の差が1年超2年以下。</p>                                                                                                                                            | <p>データセットの「データ基準期間終了日*」とCFPの「発行日」の差が2年超3年以下。</p>                                                                     | <p>データセットの「データ基準期間終了日*」とCFPの「発行日」の差が3年超4年以下。</p>                                                     | <p>データセットの「データ基準期間終了日*」とCFPの「発行日」の差が4年超または不明。</p>                     |

\*データ基準期間終了日：データ収集期間終了日、インベントリデータベースの基準期間終了日など

## 2) データ品質評価(DQR)

DQI の実施に加えて、DQR を算定・報告することを推奨する。DQR は、使用されたデータ及びその結果として得られる CFP の全体的なデータ品質について、定量化することを目的とする。なお、DQR の算定は、活動量と排出係数のそれぞれで実施する。すなわち、2 種類の DQR(活動量の DQR と排出係数の DQR)を計算することとなる。

以下に 5 指標×3 段階の評価基準における算定手順例を示す。3 指標×5 段階の評価基準も同様の手順で算定する。

### 【DQR の算定手順例(5 指標×3 段階評価基準)】

#### 1. 各データの DQI 評価

CFP 算定に使用したデータの DQI を評価する。

#### 2. 各データの DQR 計算

各指標 DQI を平均し、DQR とする。

<DQR の計算式>

$$DQR = (TeR + GeR + TiR + C + R) / 5$$

#### 3. CFP 全体の DQR 計算

各構成要素(原料投入量やエネルギーなどの入力、廃棄物量などの全て)の CFP 全体排出量への影響度に基づき、各 DQR を加重平均し宣言単位あたりの  $DQR_{DU}$  を求める。つまり、各構成要素の DQR と、その構成要素が CFP 全体に占める排出寄与(割合)を掛け合わせ、それらを合計して全体の  $DQR_{DU}$  を算出する。

<計算式>

$$DQR_{DU} = \sum (DQR_i) \times (CFP_i / CFP_{DU})$$

i: 各構成要素(すべてのインプットとアウトプット)

$CFP_{DU}$ : 宣言単位あたりの GHG 排出量(kg-CO<sub>2</sub>e/declared unit)

$CFP_i$ : 構成要素 i の GHG 排出量(kg-CO<sub>2</sub>e/declared unit)

$DQR_i$ : 構成要素 i の DQR

## 3) 一次データ比率(PDS)

CFP 算定及び報告目的、準拠したい規格やガイドラインに応じ、製品の PDS を算定してもよい。PDS とは、CFP 算定に用いた GHG 排出量のうち、一次データを使って算出した割合を示す指標である。なお、一次データでない場合は、0%とする。

<PDS の計算例>

$$PDS(\%) = \sum (CFP_i \times PDS_i) / CFP_{DU}$$

i: 各構成要素(すべてのインプットとアウトプット)

CFP<sub>DU</sub> : 宣言単位あたりの GHG 排出量(kg-CO<sub>2</sub>e/declared unit)

CFP<sub>i</sub> : 構成要素 i の GHG 排出量(kg-CO<sub>2</sub>e/declared unit)

PDS<sub>i</sub> : 構成要素 i の PDS

#### 【一次データの定義】

Pact\_Methodology に従うと、ある入力を一次データとみなすためには、その活動量データと排出係数の両方が、一次データの定義でなければならないこととなる。例えば、排出係数に二次データを用いるとその入力のパDSは0%となる。自社より上流部分に関する排出量のPDSを0%より大きくするためには、それに対応するPDSの提供をサプライヤから入手しなければならない。PDSが不明な場合、企業はその構成要素についてPDSスコア0%を適用しなければならない。

一方、環境省の「一次データを活用したサプライチェーン排出量算定ガイド」では、サプライヤから入手した排出量データは全て一次データとして取り扱うことを基本としており、サプライヤが排出係数に二次データを用いた場合も、一次データとしてみなすこととしている。

上記の通り、規格、ガイドラインによって一次データの定義が異なるため、採用した一次データの定義についてもPDSと合わせて報告する。

## 8. カットオフ

#### 【前提の考え方】

カットオフとは、投入重量やCO<sub>2</sub>排出量が製品全体、ライフサイクル全体に対して著しく小さく、一般的に重要ではないプロセス、フローを評価上対象外とする行為であり、これによる算定活動の軽減を図り(多数の材料で排出係数の適用を検討する作業などを軽減する)、算定の持続可能性と算定精度の両立を図るもの。

本文書では、算定作業の合理化を行う目的に限り、潤滑油製造プロセスとサプライヤにおける製品原料の製造プロセスについてカットオフを実施してもよいこととする。なお、カットオフを行った場合には結果へ及ぼす影響について報告すること(その他の目的でカットオフを行うことは禁止する)。

#### 【カットオフ基準】

投入物(製品原料、容器、水など)については、総投入物重量に対して、5%までカットオフ可能とする(推奨2%以下)。

エネルギー(電力、燃料)については、総エネルギーの合計投入量に対して、5%までカットオフ可能とする(推奨2%以下)。

プロセスからの排出物(廃棄物等)の処理については、総投入物重量に対して、5%

までカットオフ可能とする(推奨2%以下)。カットオフの対象となる排出物はそれらの輸送、廃棄処理におけるGHG排出量の算定を行わなくてよい。

投入物、エネルギー、排出物で実施するカットオフの合計が、累積5%(対象製品のGHG排出量比)を超えてはいけない。

CFP算定目的、ガイドラインによっては、上記カットオフ基準が適さない場合があるため、カットオフを実施する際は従うべきルールを確認する。

## 9. 配分

CFPの算定において、全てのプロセスと個別製品の投入・排出データを紐づけて管理することは合理的ではない(物理的に難しい場合がある)。そのため、CFPの算定では、一つのプロセス・設備等で複数の製品・サービスが生産される場合、何らかの方法でプロセス・設備のインプット・アウトプットのデータを、対象製品と共製品へ配分することが許容されている。本文書では、図2記載のディシジョンツリーに従って、配分回避・実施しなければならない。また、配分を実施した場合は、その内容についても合わせて報告する

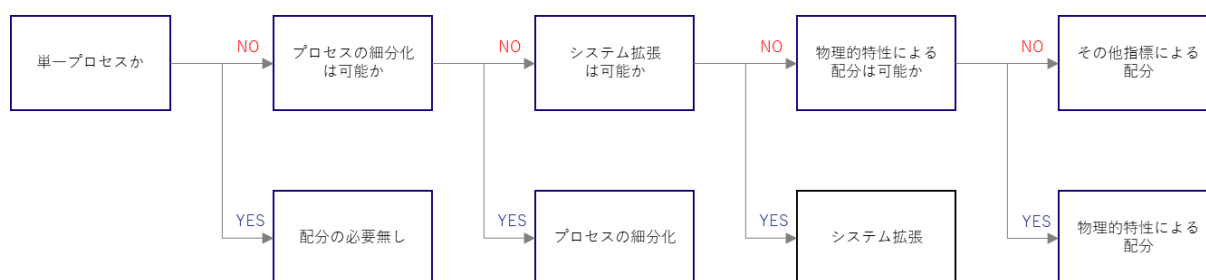


図2. 配分回避・実施検討のディシジョンツリー(出典 文献 10)

## 10. 生物起源 GHG 排出量・除去量及び直接的な土地利用変化による GHG 排出量と除去量、航空機輸送に伴う GHG 排出量の扱い

CFPを報告する際は、化石由来のGHG排出量及び除去量に加えて、以下についても個別に報告しなければならない。

- 生物起源 GHG 排出量及び除去量
- 直接的な土地利用変化による GHG 排出量及び除去量
- 航空機輸送に伴う GHG 排出量

なお、生物起源 GHG 排出量及び除去量、直接的な土地利用変化による GHG 排出量及び除去量を算定する際は、以下を参照する。

【生物起源 GHG 排出量及び除去量、直接的な土地利用変化による GHG 排出量及び除去量を算定する際の特性化係数】

- 生物起源または直接的な土地利用変化による GHG 排出量と除去量を算定する際は、表 6 の特性係数を適用することを推奨する(-1/+1 方式による算定)。
- 下流でも生物起源の GHG 排出量を計算するために、製品のバリューチェーン全体で生物起源の炭素含有量を追跡できるようにするため、潤滑油製品の生物起源の炭素含有量についても報告しなければならない。

また、生物起源 GHG 排出量及び除去量について、-1/+1 方式での算定が難しい場合は特性化係数を 0 として算定するニュートラル方式を採用してもよい。

表 6. 特性化係数

| ケース                                      | kg-CO <sub>2</sub> eq/kg |
|------------------------------------------|--------------------------|
| 生物起源の CO <sub>2</sub> が除去                | -1                       |
| 生物起源の CO <sub>2</sub> が排出                | +1                       |
| バイオマスストックまたは土壌に CO <sub>2</sub> が貯蔵(除去)  | -1                       |
| バイオマスストックまたは土壌から CO <sub>2</sub> が放出(排出) | +1                       |

【生物起源除去量の算定方法】

製品中の生物起源炭素含有量を把握している場合は、以下式に従って生物起源除去量を算定する。

＜計算式＞

生物起源除去量(kg-CO<sub>2</sub>e)= 製品中の生物起源炭素含有量(kgC/宣言単位)× 44/12

【その他任意事項】

＜間接的な土地利用変化による排出量及び除去量、土地利用による排出量及び除去量について＞

本文書では対象外とするが、算定及び報告目的、準拠したい規格やガイドラインに応じ「間接的な土地利用変化による排出量及び除去量」または「土地利用による排出量及び除去量」について、CFP に反映してもよい。その場合、「間接的な土地利用変化による排出量及び除去量」または「土地利用による排出量及び除去量」について個別に報告しなければならない。

## 11. CCS 及び CCU 技術の反映(任意)

CFP 算定及び報告目的、準拠したい規格やガイドラインに応じ、CCS または CCU 技術について、CFP に反映してもよい。

以下、CCS 及び CCU 技術の反映方法の一例を示す。本文書発行時時点では、CCS 及び CCU 技術の反映について国際的に確立されたものはない(議論中の段階)。そのため、実際に CCS または CCU 技術を反映した際は、その手順や詳細情報についても合わせて報告しなければならない。

## 【CCS】

CCS とは、CO<sub>2</sub>を分離・回収、地質などに圧入することにより、長期にわたって大気から隔離する技術である。

### <CCS を反映するための条件>

- 貯留設備において、永久的かつ完全な貯留が保証されていること
- いかなる漏えいであっても特定・モニタリング・報告され、その製品の CFP 算定に反映されなければならない
- 算定対象製品が生産されている間は、CCS 技術を活用した設備が稼働している
- CCS に関連するライフサイクル全体の GHG 排出量(貯留された CO<sub>2</sub>に関連する製品ライフサイクルからの排出を含む)を、企業が計上していること
- CO<sub>2</sub>捕集地点から注入サイトまでのトレーサビリティを企業が有していること
- 貯留先・炭素プールに固有のデータを使用しなければならない。
- 継続的な貯留とモニタリングを確保し、いかなる CO<sub>2</sub>損失も報告しなければならない。モニタリングが継続できなくなった場合、その除去を含む CFP は無効となり、再計算が必要となる

### <CCS を含む CFP の算定方法>

CCS を含む CFP(CFP<sub>CCS</sub>)は、上流排出、自社排出、及び CO<sub>2</sub>の捕集・処理・輸送・貯留に伴う GHG 排出量(CCS 関連排出量)の合計から、正味に貯留された CO<sub>2</sub>量を差し引いたものである。

計算式：CFP<sub>CCS</sub> = 上流排出 + 自社排出 + CCS 関連排出量 - 正味貯留 CO<sub>2</sub>量

### <CFP<sub>CCS</sub> 報告の際に必要な情報>

透明性を確保するため、CFP<sub>CCS</sub>を算定する場合は、CFP がどのように算定されたかを示す以下情報を報告しなければならない。

- 地質貯留を伴う CCS 技術的 CO<sub>2</sub>捕集量(CCS technological CO<sub>2</sub>capture with geologic storage)
- 宣言単位あたり貯留された CO<sub>2</sub>量(kg-CO<sub>2</sub>/declared unit)
- 地質貯留を伴う CCS 技術的 CO<sub>2</sub>除去量(CCS technological CO<sub>2</sub>removals with geologic storage)
- 宣言単位あたり除去された CO<sub>2</sub>量(kg-CO<sub>2</sub>/declared unit)



- CCS のトレーサビリティデータ
- 注入サイトの位置、地質貯留層に関する情報など

## 【CCU】

CCU とは、CO<sub>2</sub>を回収し、化学品・建材・合成燃料などの原料として利用する技術である。本文書では、CCU によって回収、利用される CO<sub>2</sub>をリサイクルされたものとみなし、その算定にカットオフアプローチを適用する。

＜CCU におけるカットオフアプローチの考え方＞

CO<sub>2</sub>排出元(CO<sub>2</sub>回収・提供企業)側：

- 回収された CO<sub>2</sub>は「廃棄物をリサイクルに出したもの」として扱い、自社の算定範囲からは除外する。
- CO<sub>2</sub>利用者(回収 CO<sub>2</sub>を利用して製品を製造する企業)側：
- 回収 CO<sub>2</sub>そのものに対する排出は 0 として扱う
- 利用者側の CFP には、原料としての CO<sub>2</sub>排出量分を反映しない
- ただし、CO<sub>2</sub>の回収・精製・圧縮・輸送・一時貯蔵などのプロセスで発生する排出は、原則 CO<sub>2</sub>利用者側の算定範囲となる
- ただし、その回収プロセスが元の製品仕様上「必須工程」である場合は、CO<sub>2</sub>提供企業側に計上してもよい

## 12. マスバランス方式の反映(任意)

CFP 算定及び報告目的、準拠したい規格やガイドラインに応じ、マスバランス方式について、CFP に反映してもよい。

以下、マスバランス方式の反映方法の一例を示す。本文書発行時現在、マスバランス方式の反映について国際的に確立されたものはない(議論中の段階)。そのため、実際に反映した際は、その反映手順についても合わせて報告しなければならない。

### 【マスバランス方式】

マスバランスとは、バイオ原料・リサイクル原料など「持続可能な原料」と従来の化石原料を設備内で物理的に混合しつつ、帳簿上で「インプット量 = アウトプットへの割当量」を対応させるチェーン・オブ・カストディ(CoC)モデルである。具体的には、物理的には区別できないバイオ / リサイクル由来分を特定の認証ルールに基づき、任意の製品に帰属させる方式である。

＜算定の前提＞

- 信頼できる第三者認証スキームに従わなければならない。

- システム境界(工場 / サイト / 複数サイト)と期間(年次など)を明確に定義しなければならない。
- 代替原料として「帰属」できる量は、持続可能な原料のインプット量を超えてはならない(二重計上の禁止)。

<算定の手順>

マスバランス方式の算定手順の例を表 7 示す。

表 7. マスバランス方式の算定手順の例

| ステップ                    | 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. インプット把握              | 対象となるサイト / 設備と期間(例：年次)を決める<br>期間内に投入された原料を質量ベースで集計<br>従来原料(化石起源原料)<br>代替原料(生物起源原料 / リサイクル原料 / 廃棄物由来 / CCU 由来等)<br>損失や歩留まりを考慮し、「持続可能原料インプット量」を確定する                                                                                                                                      |
| 2. アウトプット & マスバランス制約の確認 | 同じ境界・期間内で生産された製品量を製品別に把握<br>マスバランスの基本制約を確認：<br>『持続可能原料として主張できる総量』 ≤ 『実際に投入された持続可能原料量(損失調整後)』<br>インプット / アウトプット / 歩留まりの整合性を確認する                                                                                                                                                         |
| 3. 代替原料の配分(アロケーション)     | 認証スキームのルール内で、代替原料をどの製品にどれだけ「帰属」させるか決める<br>比例配分：全製品に同じ割合(例：全製品を「生物起源原料 20%含有」とする)<br>集中配分：特定製品のみ「生物起源原料 100%含有」とし、他は 0%とする<br>採用した配分方法と前提条件を文書化し、トレーサビリティを確保する                                                                                                                          |
| 4. CFP への反映             | 各原料種別(化石起源 / 生物起源原料 / リサイクル原料等)の排出係数を準備<br>配分結果に基づき、製品ごとの原料起源 GHG 排出を計算し、工程エネルギー・輸送・廃棄など他要素も加えて CFP を算定<br>算定アプローチの例：<br>インベントリ方式：プロセス全体の LCA インベントリを構築し、従来原料から代替原料への置換を反映<br>従来ベース差分方式：<br>CFP(マスバランス方式製品)<br>= {CFP(従来品)×製品量 + 原料代替効果} ÷ 製品量<br>原料代替効果 = (従来原料 CFP - 代替原料 CFP) × 代替量 |

## 13. ライフサイクル段階別の算定

各プロセスのGHG排出量は、宣言単位(または基準フロー)当たりの各活動量に排出係数を乗じて算定する。

### 1) 原料調達段階

原料調達段階では、原料製造及び原料輸送に関する GHG 排出量を算定する。

#### (1) 原料製造

各原料投入量、各副資材(製品構成には含まれないが生産に必要な投入物)投入量及び原料に関する各包装資材使用量を活動量として、GHG 排出量を算定しなければならない。算定目的に応じて、潤滑油製品に関する包装資材についても GHG 排出量を算定してもよい。

#### (2) 原料輸送

各原料輸送量(包装資材含む)を活動量とし、GHG 排出量を算定しなければならない。

輸送に関する GHG 排出量の算定は、表 8 の 3 手法から選択して算定する。

表 8. 輸送の GHG 排出量算定方法

| 手法    | 収集する情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GHG 排出量の算定方法                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| トンキロ法 | <p>活動量：輸送量[tkm(トンキロ)]、積載率、輸送手段</p> <p>輸送量は輸送する重量と輸送距離を掛けて算出する。</p> <p>輸送する重量には製品重量だけではなく、容器や輸送資材の重量も含める。</p> <p>輸送距離、積載率、輸送手段の情報について社内の輸送区間マスタを利用する(主要区間について地図アプリなどを用いて調べたもの)が、マスタに無い区間の場合は、個別に調査もしくはシナリオを用いてもよい。</p> <p>積載率は自動車輸送の場合のみに使用する。</p> <p>積載率、輸送手段は、理由があれば他の積載率を用いてもよい。ただし、その理由は報告し、妥当であることを判断される必要がある。</p> | <p>積載率、輸送手段ごとに単位輸送量あたりの排出係数を輸送量に掛けて算定する。</p> <p>例：<br/>製品 1L(比重 0.9)、容器 500g、輸送距離 100km、4t トラック、積載率 50%の場合<br/>輸送量=<br/>(1L×0.9[kg/L]+0.5[kg])×100[km]<br/>=0.14 [tkm]<br/>この輸送量に「4t トラック、積載率 50%」の排出係数を掛け、GHG 排出量を算定する。</p> |
| 燃料法   | <p>活動量：燃料消費量、積載率、輸送手段</p> <p>輸送に用いる燃料の消費量がわかる場合に使用する。</p> <p>積載率、輸送手段は社内の輸送区間マスタを利用する。</p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>燃料消費量、積載率、車格から単位積載量あたりの燃料消費量を算定する。</p> <p>燃料消費量に対して、各燃料の排出係数掛けて算定する。</p> <p>燃料の排出係数は燃料の燃焼時だけではなく、その上流部分(燃料の製造)を加味した原単位を使用する。</p>                                                                                          |
| 燃費法   | <p>活動量：輸送距離[km]、積載率、輸送手段、燃費[L/km]</p> <p>輸送手段の燃費(実績値)がわかる場合に使用する。</p> <p>輸送距離、積載率、輸送手段は社内の輸送区間マスタを利用する。</p>                                                                                                                                                                                                            | <p>輸送距離を燃費で割り燃料消費量を算定する。以降は燃料法と同じ。</p>                                                                                                                                                                                       |

## 2) 生産段階

生産段階では、エネルギー使用量、水、生産段階における廃棄物処理に関する GHG 排出量を算定しなければならない。

### (1) 電力・蒸気・その他エネルギー使用量

製品生産に関するエネルギー使用量を活動量とし、GHG 排出量を算定する。

CFP の算定において、電力、蒸気、その他のエネルギーについては、他の原料などと同様に、その生産段階(上流排出)を含めた排出係数を使用する。

国への報告(温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度)にて使用している電力の発電時、蒸気の発生時、エネルギーの燃焼時の排出量(直接排出)ではないことに注意する。

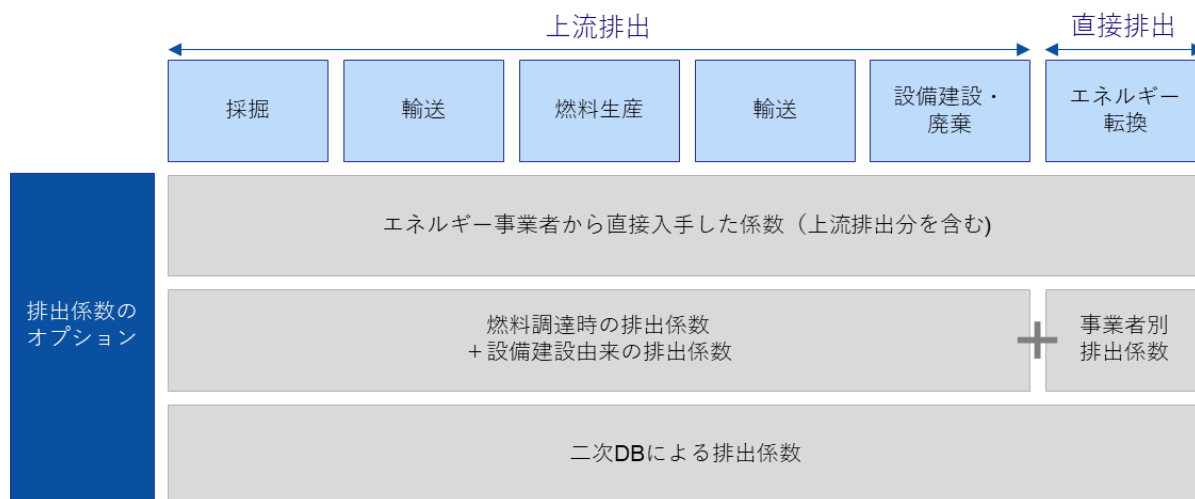


図 3. エネルギー排出係数の考え方

【電力及び蒸気における排出係数の適用】

- 電力及び蒸気の使用に伴う GHG 排出量の算定は、工場ごとに整理する排出係数を使用する。
- 排出係数は各工場のエネルギー使用状況に基づき設定した数値を用いる。
- 再エネ電力証書、熱証書、自家発電、自家製造蒸気などで電力または蒸気を調達している場合は、それらを考慮して排出係数を設定する。ただし、活動量については、工場における実際の電力使用量または蒸気使用量に基づいて設定する。
- コージェネレーションによる電力・蒸気の排出係数については参考 3 に示す方法で計上する。
- 製造プロセスで電力や蒸気が発生し、他社もしくは他の製品の製造プロセスで使用する場合は、他のプロセスで使用する電力・蒸気の量に上記の排出係数を乗じて、自身の製造プロセスから控除する。今後の社内状況を整理する中で実態として存在しない場合は記載内容を修正する可能性がある。

【その他のエネルギー(化石燃料)の排出係数の適用】

- 蒸気が発生、自家発電、コージェネレーションに使用された燃料については、上記の電力及び蒸気の排出係数に含まれるため、算定時に計上しない。
- そのほかの直接燃焼させてその熱エネルギーを用いるための化石燃料については、その使用量に対して上流排出までを含めた排出係数を乗じて算定する。

【参考 1：工場ごとの排出係数の算定方法\_電力】

工場ごとの電力の排出係数 E1 は以下の方法で算定を行う。

E1(kg-CO<sub>2</sub>e/kWh)

= 該当期間の全電力供給に伴う GHG 排出量(①) ÷ 該当期間の全電力供給量

① 工場で使用する購入電力の GHG 排出量(②) + 工場で使用する自家発電電力の該当期間の全電力供給に伴う GHG 排出量 :

GHG 排出量(③)

② 工場で使用する購入電力の GHG 排出量 :

購入電力量 × 電力の排出係数

③ 工場で使用する自家発電電力の GHG 排出量 :

自家発電用の燃料消費量 × 各燃料の排出係数

(全燃料で算定し、その和を取る)

自家発電において再生可能エネルギーの電力を用いる場合は、発電量に各再生可能エネルギーの排出係数を乗じて加算すること(上流排出を含むため、排出係数がゼロとはならないことに注意)。

#### 【参考 2 : 工場ごとの排出係数の算定方法\_蒸気】

工場ごとの蒸気の排出係数 E2 は以下の方法で算定を行う。

E2(kg-CO<sub>2</sub>e/kg)

= 該当期間の全蒸気供給に伴う GHG 排出量(①) ÷ 該当期間の全蒸気供給量

① 該当期間の全蒸気供給に伴う GHG 排出量 :

工場で使用する購入蒸気の GHG 排出量(②) + 工場で使用する自家発生蒸気の GHG 排出量(③)

② 工場で使用する購入蒸気の GHG 排出量 :

購入蒸気量 × 上記の排出係数

③ 工場で使用する自家発生蒸気の GHG 排出量 :

蒸気発生用の燃料消費量 × 各燃料の排出係数

(全燃料で算定し、その和を取る)

蒸気発生において再生可能エネルギーを用いる場合は、エネルギー量に各再生可能エネルギーの排出係数を乗じて加算すること(上流排出を含むため、排出係数がゼロではないことに注意)。

#### 【参考 3 : 工場ごとの排出係数の算定方法\_コジェネレーション】

コジェネレーションを用いている場合の電力及び蒸気の算定については、下記式に従って得られる排出係数を用いることとする(GHG Protocol “Allocation of GHG Emissions from a Combined Heat and Power (CHP) Plant”(2006)を参考)。このときコジェネレーションシステムに投入される燃料の上流部分を加味した排出係数を

算定する(下記の式の  $E_T$  は直接排出分であるため、上流排出分を加算した数値を  $E_T$  の代わりに使用して算出する)。

$$E_H = \frac{H/e_H}{H/e_H + P/e_P} * E_T \quad (E_P = E_T - E_H)$$

$E_H$ ：蒸気生産に配分した排出量

$H$ ：蒸気出力

$e_H$ ：想定蒸気発生効率

$P$ ：供給電力量

$e_P$ ：想定発電効率

$E_T$ ：コージェネレーションシステムの総直接排出量

$E_P$ ：電力生産に配分した排出量

#### 【GHG 排出量の算定】

エネルギー使用量(活動量)に選択した排出係数を乗じ、GHG 排出量を算定する。  
外部からエネルギーを購入する場合は、図 4 内に記載した①から④の優先度で排出係数に関する情報を入手する。

|             |                          | GHG排出量<br>(活動量×排出係数)      |   |                                                |                |                                                  |
|-------------|--------------------------|---------------------------|---|------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|
| 調達先         |                          | 活動量<br>(一次データ)            |   | 直接排出<br>(排出係数)                                 | 上流排出<br>(排出係数) |                                                  |
| 自家発電・自家製造蒸気 |                          | エネルギー使用量<br>(自家製造分)       | × | 自社内の排出量を基に算定<br>(太陽光発電の場合は、排出係数 = 0)           | +              | 二次データもしくは<br>燃料製造・設備製造会社の一次データ<br>(二次データDBなどを利用) |
| 外部から購入      | ① 供給事業者契約メニュー別係数の提供あり    | エネルギー使用量<br>(外部購入分)       | × | 供給事業者の契約メニュー別排出係数                              | +              | 二次データもしくは<br>燃料製造・設備製造会社の一次データ<br>(二次データDBなどを利用) |
|             | ② 供給事業者の平均排出係数の提供あり      | エネルギー使用量<br>(外部購入分)       | × | 供給事業者の平均排出係数                                   | +              | 二次データもしくは<br>燃料製造・設備製造会社の一次データ<br>(二次データDBなどを利用) |
|             | ③ 排出係数提供無し<br>残余排出係数提供あり | エネルギー使用量<br>(外部購入分)       | × | 二次データより燃料製造・調達、設備製造を含めた残余排出係数                  |                |                                                  |
|             | ④ 排出係数提供無し<br>残余排出係数提供無し | エネルギー使用量<br>(外部購入分)       | × | 二次データより燃料製造・調達、設備製造を含めた国全体の排出係数 (二次データDBなどを利用) |                |                                                  |
| 再エネ証書の購入    |                          | エネルギー使用量<br>(再生可能エネルギー証書) | × | 排出係数 = 0                                       | +              | 二次データもしくは<br>燃料製造・設備製造会社の一次データ<br>(二次データDBなどを利用) |

図 4. 電力・蒸気の使用に伴う GHG 排出量の算定フロー (出典 文献 2)

#### <再エネ証書の品質基準>

再エネ証書を適用する場合は、表 9 の品質基準を満たさなくてはならない。

表 9. 再エネ証書の品質基準(出典 文献 3)

| No. | 項目             | 概要                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | GHG 排出レート属性の伝達 | 発電された電力の単位に関連する直接的な GHG 排出レートの属性を伝達すること<br>その電力 1MWh がどのくらいの CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O などを直接排出して発電されたかそれを CO <sub>2</sub> 換算した「tCO <sub>2</sub> e/MWh」や「kg-CO <sub>2</sub> e/kWh」で表したもの |
| 2   | 唯一の訴求権         | 発電された電力量に関連した GHG 排出レートの属性訴求権を伝達する唯一の証書であること(二重計上がないこと)                                                                                                                                                          |
| 3   | 追跡と償却          | 報告主体(またはその代理)によって追跡され、適切に償却・取消しされていること                                                                                                                                                                           |
| 4   | 時間的な整合         | 証書の発行・償却の期間が、その証書を適用する消費(報告)期間とできる限り近いこと                                                                                                                                                                         |
| 5   | 市場境界の整合        | 証書が、報告主体の電力消費が行われているのと同じ市場から調達されていること                                                                                                                                                                            |
| 6   | 供給業者固有排出係数の構成  | 供給業者固有排出係数は、顧客のために償却された証書を反映しつつ「引き渡された全電力」に基づき計算されること<br>証書を売却した再エネ電力分は、残余ミックスの属性として扱われること                                                                                                                       |
| 7   | オンサイト・直接購入の排他性 | オンサイト発電や発電事業者からの直接購入の場合、その発電量についての GHG 排出レート訴求権を他者に譲渡していないこと(ユーティリティ等が同じ MWh に対して訴求できないこと)                                                                                                                       |
| 8   | 残余ミックスの存在/開示   | 訴求されていない電力の GHG 原単位を表す「調整済み残余ミックス」が利用可能であること<br>存在しない場合は、その不在と二重計上の可能性を報告者が開示しなければならないこと                                                                                                                         |

## (2) 水使用量

製品生産に関する水使用量を活動量とし、GHG 排出量を算定する。

## (3) 生産段階で発生する廃棄物・リサイクル材処理量

生産段階で発生する廃棄物の内、廃棄処理(焼却、埋立)されるものは、処理場までの輸送も含めて、そのプロセスから排出される GHG 排出量を計上する。

生産段階で発生する廃棄物をシステム境界(算定範囲)の外でリサイクルする場合は、その処理(リサイクルプロセス)に関する負荷は、自社の算定範囲から除外する(カットオフアプローチの採用)。なお、当該負荷は、廃棄物(リサイクル材)を利用する事業者側の算定範囲となる。

想定される廃棄物・リサイクル材処理に関するケースの一例を以下に示す。

- 生産段階で発生する廃棄物の内、リサイクルされることが証明できる場合は、処理場までの輸送も含め、廃棄物発生以降のプロセスの GHG 排出量



は考慮しない(リサイクル後の製品を使用する側で計上する、カットオフアプローチ)。

- 生産段階で発生する廃棄物の内、燃料として利用されることが証明される場合は、燃料として利用する場所までの輸送を含め、廃棄物発生以降のプロセスの GHG 排出量は考慮しない(燃料を使用する側で計上する、カットオフアプローチ)。
- 生産段階で発生する廃棄物の内、燃料として潤滑油生産プロセスで再利用している場合は、潤滑油生産プロセスで、燃焼時の GHG 排出量を計上する(自社内利用のため、カットオフアプローチは適用できない)。
- 燃料利用により、他の化石燃料を代替する効果を控除することを行わない。

### 3) 流通段階

流通段階を算定範囲に含める場合、製品輸送に関する GHG 排出量を算定してもよい。輸送に関する GHG 排出量算定方法は、化学産業のための製品 CFP ガイドライン Ver3.0 (TfS)の 11.1.2 原料輸送を参照する。

### 4) 使用段階

使用段階を算定範囲に含める場合、燃焼、揮発、漏出などによる損失量などに関する GHG 排出量を算定してもよい。使用段階における損失量は、実測値または文献値を用いる。

### 5) 廃棄・リサイクル段階

廃棄・リサイクル段階を算定範囲に含める場合、それらに関連する GHG 排出量を考慮してもよい。使用済み製品の廃棄物処理・リサイクルについても、基本的な考え方は生産段階で発生する廃棄物・リサイクル処理量と同様とする。使用済み製品の廃棄物処理・リサイクルを算定する場合、処理の割合は以下のシナリオなどを参照して算定を行う(シナリオを用いた場合は、報告を行う)。

#### 【使用済み製品の廃棄物処理・リサイクルに用いるシナリオ】

使用済み製品の廃棄物処理・リサイクルの算定は、図 5 のプロセスに従って算定する(焼却：9.3%・水系廃油処理：7.1%・リサイクル(83.6%)、表 19 参照)。また、使用済み製品の処理場までの輸送は 100km、4t トラック、積載率日本平均のシナリオを用いる。

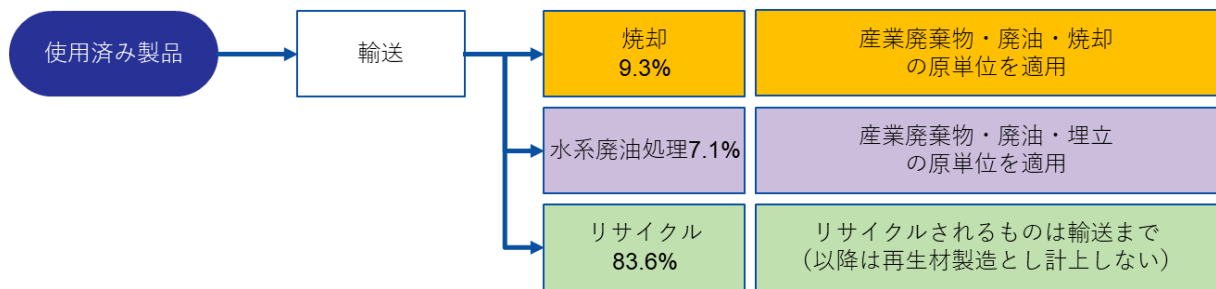


図 5. 使用済み製品の廃棄物処理・リサイクルに関するシナリオ

表 10. 使用済み潤滑油回収・処理の現状(全国推計)(出典 文献 4)

|             | [千 kL] | 排出量に<br>対する割合[%] | 処理方法の分類 |
|-------------|--------|------------------|---------|
| 使用済み潤滑油排出量  | 730    | 100              | —       |
| 再生利用        | 19     | 2.6              | リサイクル   |
| 自家燃料        | 13     | 1.8              | リサイクル   |
| 水系廃油処理      | 52     | 7.1              | 埋立処理    |
| 廃油ボイラー・ストーブ | 50     | 6.8              | リサイクル   |
| 廃油処理業者回収    | 600    | 82.2             | —       |
| 焼却工場        | 40     | 5.4              | 焼却処理    |
| 廃油再生工場      | 560    | 76.7             | —       |
| 再生重油生産      | 530    | 72.6             | リサイクル   |
| 離型剤         | 2      | 0.3              | リサイクル   |
| 処理後ロス・焼却    | 28     | 3.8              | 焼却処理    |

## 14. 解釈

CFPの算定結果に対する解釈は、以下の手順で実施しなければならない。

### 1. 重要な事項の特定

CFP 全体に対し、影響の大きいライフサイクル段階、プロセスを特定する。

### 2. 評価

完全性：

- 定めた算定範囲に照らし合わせ、収集したデータに漏れがないか確認する。

一貫性：

- 収集したデータ、算定手順、前提条件が、CFP算定の目的、調査範囲と整合しているかを確認する。

- 収集したデータの技術的代表性、地理的代表性、時間的代表性が、CFP算定の目的に合致しているかを確認する。(例えば、実際の生産工場とは異なる工場のデータが用いられていないか、最新のデータがあるにも関わらず古いデータが用いられていないか、など)
- 配分の規則は一貫しているかを確認する。
- シナリオを設定した場合は、適切なシナリオとなっているかを確認する。

感度：

- CFP算定結果について、入力データに対する感度分析を実施する。
- 例えば、カットオフ方法、配分方法、二次データなどを変更した場合に大きな影響がないかを確認する。

### 3. 結論、限界、推奨

1 及び 2 の内容に基づいた結論を策定する。加えて、本基準に基づく CFP 算定全体の限界や不確実性についても説明する。また、必要に応じて、今後の活動を見据えた推奨を示す。

## 15. 報告

CFPの報告書には少なくとも表9記載の項目を含めることを推奨する。

表 11. 報告要件(出典 文献 9)

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 会社名                                                   |
| 製品名                                                   |
| 宣言単位、基準フロー                                            |
| 算定範囲                                                  |
| 参照したガイドラインまたは基準                                       |
| 総 GHG 排出量及び除去量                                        |
| 化石起源 GHG 排出量及び除去量                                     |
| 生物起源 GHG 排出量及び除去量                                     |
| 生物起源 GHG 排出量及び除去量の算定時に適用した特性化係数(-1/+1 方式またはニュートラル方式か) |
| 直接的土地利用変化による GHG 排出量及び除去量                             |
| 航空機輸送に伴う GHG 排出量                                      |
| 製品の生物起源炭素含有量及び総炭素含有量                                  |
| 実施したカットオフ内容                                           |
| 適用した配分方法                                              |
| 全データに関する情報                                            |
| ✓データソース                                               |
| ✓データの説明                                               |
| ✓データ品質(品質評価の手順と評価結果)                                  |
| CFP の代表期間                                             |
| 技術的な説明(例：油のブレンド)                                      |
| 地理的範囲(生産拠点の場所または地域)                                   |
| ✓特定の場所 / 地域内で複数の個別生産サイトの CFP を平均している場合、その旨と平均の取り方を明示  |
| 解釈の結果                                                 |

### 【第三者検証取得】

CFPの算定結果は、検証されることが望ましい。検証には外部の第三者による検証と組織内部の検証があり、目的に従って実施される。外部の第三者による検証と組織内部の検証のいずれであっても、CFPの算定及びデータ収集に関わった人員とは独立した人員により実施されることが望ましい。

算定結果を内部検証する場合、検証はCFPの算定に関する知見・能力を有する人員によって行われなければならない。そのために知見・能力の保有を判断する基準を社内で整備しなければならない。判断する基準は外部基準の活用が望ましい。

## 16. 参照

本文書は以下の既存文書を参考としている。

- ISO14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
- GHG Protocol「Product-Life-Cycle-Accounting-Reporting-Standard」(2011年)
- WBCSD PACT「Methodology Ver.3.0」(2025年)
- American Petroleum Institute「TR 1533 Lubricants Life Cycle Assessment and Carbon Footprinting」(2023年)
- The Union of the European Lubricants Industry「UEIL ATIEL methodology draft final」(2023年)
- Together for Sustainability「化学産業のための製品CFPガイドラインバージョン3.0」(2024年)
- 経済産業省「CFPガイドライン」(2023年)
- 日本化学工業会「化学産業における製品のCFP算定ガイドライン」(2023年)

## 17. 用語

表 12. 用語

| 用語           | 内容                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CFP          | 温室効果ガスの排出量と吸収量を評価対象とする製品のライフサイクル全体で合算したもの。Carbon Footprint of Products の略称。CO <sub>2</sub> 相当量(CO <sub>2</sub> e)の単位で表記する。<br>フルライフサイクルの CFP とライフサイクルの一部を評価する部分的な CFP が存在する。                                                                       |
| 機能単位         | 製品の性能を示す定量化された参照単位                                                                                                                                                                                                                                 |
| 基準フロー        | 機能単位を満たすために必要とされる製品ライフサイクルからのアウトプット(製品量)を定量的に表した値(すなわち、機能単位を実現できる製品の個数(または量)を指す)。                                                                                                                                                                  |
| 宣言単位         | 部分的 CFP の算定において用いられる製品の量(この量あたりで CFP を算定する)                                                                                                                                                                                                        |
| 一次データ        | CFP の算定に用いる定量的なデータのうち、事業者が直接に計測を行った活動の数値、もしくは直接に計測を行った数値をもとに何らかの方法で算定した活動量の数値を指す。本ガイドラインでは設計値や計画値なども一次データに含むこととする。<br>一次データは、社内における検針、購入量の記録データ、公共料金請求書のほか、エンジニアリングモデル、直接計測、化学量論などで入手することが出来る。<br>サプライヤが自社活動量を用いて作成したサイト固有の調達品の排出係数も一次データとして扱ってよい。 |
| 二次データ        | 一次データ以外のデータ。プロセス固有の情報では無く、平均値、報告書またはその他の情報源に基づくデータベースから得られるデータ。主には外部のデータベースに格納されている排出係数を指す。                                                                                                                                                        |
| データ品質        | 設定された品質要件への適合性を示すデータの特性。                                                                                                                                                                                                                           |
| カットオフ<br>共製品 | CFP の算定から除外されている物質もしくはエネルギーのフローの量。<br>同一の単位プロセスもしくは製品ライフサイクル上で得られる二つ又はそれ以上の製品のうち、評価対象製品以外の製品であり、配分対象とするもの(経済価値を有するもの)。                                                                                                                             |
| 配分           | プロセス又は製品ライフサイクルに投入されるインプット又は排出・産出されるアウトプットの量を、評価対象製品(もしくは評価対象製品に使用される中間製品)と一つ以上の他の製品とに振り分けること。                                                                                                                                                     |
| 活動量          | 算定対象となる活動の量を指す。例えば、原料投入量、電力使用量、原料輸送量、廃棄物処理量などが該当する。                                                                                                                                                                                                |
| 排出係数(排出原単位)  | 活動量(製品ライフサイクルにおける活動の規模、例えば原料の投入量・輸送量、電力の投入量、廃棄物の発生量などが該当する)あたりの CO <sub>2</sub> 相当量を指す。例えば電力 1kWh 使用あたりの CO <sub>2</sub> 相当量、貨物の輸送量 1 トンキロあたりの CO <sub>2</sub> 相当量、廃棄物の焼却 1t あたりの CO <sub>2</sub> 相当量などが該当する。                                      |

# 18. ガイドライン比較

対応可能：青、追加対応必要有り：赤、要確認：黄

| 分類            | 比較項目    | 日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリント算定ガイドライン                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                             |                                                                                      | ISO14067:2018                                                                                                | ATIEL Methodology v1.1 (                                                                                                                                                               | API TR 1533 (2023)                                                                                                                               | PACT Methodology v3.0                                                                                                                | TFS PCF Guideline v3.0                                                                                                                             | Lubricating products v1.0.3 (EPD International)                                                                                                                   |
|---------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |         | 概要                                                                                                 | 必須要件 (Shall)                                                                                                                                                                        | 推奨事項 (Should)                               | 許可 (May)                                                                             |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |
| 背景・目的         | 目的      | 日本の潤滑油製品のカーボンフットプリント算定に対する考え方を整理し、算定の整合性・一貫性を確保しつつ、サプライチェーンで正確なデータ共有を可能にすること。                      | —                                                                                                                                                                                   | —                                           | —                                                                                    | 製品ライフサイクルにわたるGHG排出・除去を一貫した方法で定量化し、カーボンフットプリントおよびPartial CFP (カーボンフットプリント) を算定・報告するための原則と要求事項を規定。用途は多目的。      | 潤滑油等のPCF (カーボンフットプリント) 計算を調和・標準化し、透明性・比較可能性・受容性を高め、意思決定や排出削減管理に資すること。化学業界TFS等との整合も目的。                                                                                                  | 潤滑油のLCA/カーボンフットプリントにおいて、ISO 14040/44・14067・GHGプロトコル等が許容する選択肢の中から業界として整合的なベストプラクティスを提示し、将来のPCR/規格策定の基礎とす                                          | サプライチェーン全体で供給者別Cradle-to-gate PCFを一貫した方法で算定・交換できるようにし、Scope3削減や規制対応、調達判断を支援。計算・検証・データ交換の共通基盤を提供。                                     | 化学業界におけるスコープ3.1 (購入した物品・サービス) 排出とPCF算定・報告を調和させ、サプライチェーンの透明性と比較可能性を高めること。PCFをスコープ3.1に統合するプロセスも提示。                                                   | 潤滑製品カテゴリについて、ISO 14025等則ったEPDを作成できるようにし、同カテゴリ内のEPD間で透明・一貫・検証可能なLCA結果を得ること。比較可能なEPDを発行するためのルールを提供。                                                                 |
| 背景・目的         | 製品比較の扱い | 「本ガイドラインは製品比較を想定したものではなく、特に他社製品との比較要件を満足するものではない」と明記。比較主張は範囲外。                                     | —                                                                                                                                                                                   | —                                           | —                                                                                    | Annex Bでカーボンフットプリントに基づく製品比較・比較主張の要件を規定 (機能単位・境界・データ品質等の同一性)。比較は条件付きで許容。<br><br>【確認】製品比較を実施する場合は、AnnexBを参照する。 | Annex B (ISO14067) に沿えば比較は可能としつつ、「本メソッドロー単独では包括的な比較主張の完全要件は満たさない」と明記。比較主張にはISO 14026/14071に基づく第三者レビューを推奨。                                                                              | 比較はISO 14044/14067の比較条件を満たすべきとし、参照シナリオ・機能単位の設定など慎重な取扱いを勧告。                                                                                       | 比較主張自体はISO14067 Annex B等に従い、PACTはPCF (生物吸収を除外/含む)の2種) など計算・報告要件のみ定義。PACT単体で比較ルールは規定しない。                                              | 「Partial PCF (Cradle-to-gate) に基づく比較主張は避けるべき」と明示。5.3.3で「本ガイドラインのみで算出したPCFは製品比較主張には使わずべきでないとする。                                                     | PCR/GPIに基づき、同一PCR・同一宣言単位・境界・指標であればEPD間の比較を許容。ただし、具体的な手法に関する記載無し。                                                                                                  |
| 対象製品          | 対象製品    | 日本で製造・販売される潤滑油製品等。例：自動車用エンジン油、ギヤ油、水系加工油、グリース、ハイペース潤滑剤、食品グレード潤滑剤、紙機油など。                             | —                                                                                                                                                                                   | —                                           | —                                                                                    | 製品 (財・サービス) 一般を対象とし、特定製品カテゴリには限定しない。                                                                         | 自動車・工業・海上用潤滑油等を含む潤滑関連製品。                                                                                                                                                               | エンジン油、ドライブライン油、グリース、工業用流体など、潤滑・関連スベシヤリ製品全般。                                                                                                      | 物理的製品全般。潤滑油に特化しないが、セクター別ガイダンス (TFS, UEI など) がある場合はそれを優先する前提。                                                                         | 化学セクター全般のPCF・スコープ3.1。潤滑油を含む化学製品全般を対象とし、特に材料カテゴリのスコープ3.1化学製品PCF算定を詳細化。                                                                              | UN CPC 33380 (潤滑油) と35430 (潤滑準備品、金属加工油、油処理剤、油圧液、不凍液等) に該当する「潤滑製品」全般。EPD内でCPCコードを明記することを要求。                                                                        |
| 算定範囲 (システム境界) | 算定範囲    | Cradle-to-gate (資源採掘～原料輸送～製品生産～製品保管) を推奨。流通・使用・廃棄は目的に応じて追加可。                                       | 流通段階以降も算定範囲に含む場合：<br>・算定の目的、算定に加えた範囲の妥当性について報告を行わなくてはならない<br>工場における材料およびユーティリティの投入量について：<br>・工程内ロスも含めた投入量および使用量を用いなければならない。<br>・製品の構成などから得られる原単位 (実際に生じている工程ロスを考慮しないもの) を使用してはならない。 | Cradle-to-gate (資源採掘～原料輸送～製品生産～製品保管) を推奨する。 | 算定目的に応じて流通段階以降も算定の範囲として設定してもよい。<br>実績よりも多くのロスを推定している場合には、この推定ロスを含めてもよい。              | 原則Cradle-to-graveでカーボンフットプリントを定義。任意のライフサイクル区間についてのPartial CFPを認める。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。      | Cradle-to-(outbound)-gateのpartial PCFを前提とする方法論。使用・廃棄は範囲外だが、別途LCAで拡張可。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。                                                                             | カーボンフットプリントは原則Cradle-to-graveで定義。実務上はCradle-to-gateやCradle-to-gate+logisticsなどPartial CFPを認め、目的に応じて選択する枠組み。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。 | 境界はCradle-to-gate PCF。物質取得・前処理・生産・流通/保管 (イン・アウト/バウンド) までを対象とし、PCF値自体にはアウトバウンド物流を含めず別計算・報告。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。      | スコープ3.1 (購入物品・サービス) の算定はCradle-to-gateと定義。PCF要領 (第5章) は同様に「原料採取～報告企業ゲート」を対象。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。                                  | デフォルトはCradle-to-grave。ただし用途が多様で使用/廃棄が定義にくい場合は「Cradle-to-gate」または「Cradle-to-grave (use除外)」も許容。潤滑油で用途が安定している場合は使用・廃棄を含めることを要求。<br><br>【確認】算定した算定範囲が準拠しているか、改めて確認する。 |
| 算定範囲 (システム境界) | 算定対象活動  | 算定対象：生産に係る原料、エネルギー使用、生産からの直接排出、ユーティリティ使用、廃棄物・排水処理、上流輸送、上流梱包。流通段階以降を含める場合は製品輸送・包装・使用・廃棄/リサイクルも任意追加。 | 算定対象とした活動を算定範囲に含む                                                                                                                                                                   | —                                           | 流通段階以降も算定対象とする場合に任意で含める活動として、以下を含めてもよい：<br>・製品輸送<br>・製品包装<br>・製品使用<br>・製品の廃棄・リサイクル処理 | 製品システム内で気候変動に有意な全単位プロセスのGHG排出・除去を含めることを要求 (原料取得、生産、流通、使用、エンドオブライフ等)。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。     | Cradle-to-(inbound)-gateでは原料製造・原料輸送・原料包装。(inbound)-gate-to-(outbound)-gateではフレンド・保管・工場内輸送・エネルギー・ユーティリティ・廃棄物・排水、上流Scope3と自社Scope1/2、および関連Scope3を対象。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。 | 各段階の活動を具体化：原料 (base oil・添加剤の製造と輸送)、生産 (フレンド・保管・ラインフラッシング)、包装、物流、使用 (燃焼・揮発・漏洩)、廃油処理 (再生・焼却・埋立) 等。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。             | 「attributable processes」として、原料/エネルギー投入、上流輸送、社内輸送・保管、製造、廃棄物処理、バイオジェニック・土地利用関連、電力・燃料LC、上流輸送などを含める。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。 | スコープ3.1では、原料採取・製造・上流輸送・包装・上流廃棄処理・LUC・土地利用・上流輸送など、Cradle-to-gateの全活動を対象。第5章のPCF要領ではフレンド、サボニフケーション等の製造・廃棄物処理も含む。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。 | Upstream：原料採取・精製・リサイクル前処理・原料/包装の上流輸送。Core(A2,A3)：原料～工場への輸送、フレンド・サボニフケーション等の製造、製造廃棄物処理。Downstream：製品輸送・使用・廃棄/リサイクル。<br><br>【確認】算定した算定対象活動が準拠するか改めて確認する。            |
| 算定範囲 (システム境界) | 除外活動    | 除外：資本財の製造、出張・通勤、エンジニアリング・インフラサービス・研究開発。目的により他ルールが優先される場合は要確認。                                      | 除外とした活動を算定範囲に含めない                                                                                                                                                                   | —                                           | —                                                                                    | 環境的に重要でない場合に限りプロセス除外を許容。資本財など特定リストは持たず、除外理由と影響の記載を要求。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                      | 資本財、生産と直接関係ないサービス (エンジニアリング・インフラ・R&D)、出張・通勤、下流輸送・下流包装等。下流は比較性確保のためデフォルトの境界外。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                                                                         | 一般に資本財などはLCA/カーボンフットプリントスコープ外とする例として言及。数値的・固定の除外リストは設けず、カットオフとマテリアリティの問題として扱う。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                                 | Exemption rulesの範囲で、資本財、出張、通勤等は環境的に重要でない限りPCF境界外とする。固定リストではなく、「合計3%」ルールで管理。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                        | システム/バリエーションから除外：資本財、従業員出張・通勤、研究開発、エンジニアリング・インフラサービス等。第5章では委託製造や取引活動等の特殊ケースも別扱いを規定。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                              | 製造設備・建物等の資本財、ビジネス出張、従業員通勤、研究開発活動などを除外。<br><br>【確認】算定した除外活動が準拠するか改めて確認する。                                                                                          |

対応可能：青、追加対応必要有り：赤、要確認：黄

| 分類           | 比較項目          | 日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリント算定ガイドライン                                                                     |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                            |                                                                                                | ISO14067:2018                                                          | ATIEL Methodology v1.1 (                                                                    | API TR 1533 (2023)                                                                 | PACT Methodology v3.0                                                                                                       | Tfs PCF Guideline v3.0                                                                                                         | Lubricating products v1.0.3 (EPD International)                                                                                          |
|--------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |               | 概要                                                                                                  | 必須条件 (Shall)                                                                                                                                                                                                                | 推奨事項 (Should)                                                              | 許可 (May)                                                                                       |                                                                        |                                                                                             |                                                                                    |                                                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                          |
| 機能単位・宣言単位    | 宣言単位          | 機能単位・基準フローは通常設定せず宣言単位で報告を推奨。宣言単位：容器包装を含まない製品1 kgまたは1 L。その他単位(1ton等)は理由を併記。                          | 評価する製品の量・単位 (宣言単位) を算定結果と合わせて報告しなければならない。<br>製品重量1kgおよび製品容積1Lあたり以外 (1ton、1kL、1m3など) の場合は、その単位とする理由を合わせて報告しなければならない。<br>製品1単位の重量 (容積の場合も同様) に容器包装分は含めてはならない。<br>異なる潤滑油製品間の比較や削減効果算定を行う場合：<br>・機能単位・基準フローについて検討を行わなければならない。   | 機能単位および基準フローの設定は行わず、宣言単位での報告を推奨する。<br>宣言単位は、製品重量1kgもしくは製品容積1Lあたりとすることが望ましい | 流通段階以降も算定対象とする場合：<br>・宣言単位ではなく、機能単位および基準フローを設定して算定してもよい (その場合は、機能単位および基準フローを採用した理由を合わせて報告する) 。 | カーボンフットプリントには機能単位を必須とし、Partial カーボンフットプリントには宣言単位の使用を認める。               | 製品1 kgを宣言単位とすることを基本とする。ERP上はトン等の使用も可とし、単位・前提を明示。製品包装は、含まない (除外活動)                           | 基本はkg CO2e/kg (またはL) の機能/宣言単位。用途により走行距離等の機能ベース単位も使用 (特に削減貢献量の分析を想定) 。              | 宣言単位を基本とする。許容単位：L, kg, m³, MJ, kWh, t-km, m², piece, h, Mb-s。宣言単位には包装を含めないが、PCFには包装起因排出を含める。                                | 申告単位 (宣言単位) を適用する。[工場出荷時の包装されていない製品1 kg]が基本。                                                                                   | 包装を含む潤滑製品1 kgを宣言単位とする。<br><br>【対応】<br>包装容器を含めて報告する。                                                                                      |
| 影響領域・GHG・GWP | GHG対象         | GHGプロトコルまたは日本の温対法算定・報告・公表制度で対象とする温室効果ガス群を対象。具体ガス種は両制度への準拠。                                          | —                                                                                                                                                                                                                           | —                                                                          | —                                                                                              | GHGを対象。水蒸気・オゾンなどは除外。IPCC最新評価報告書の一覧に従う。                                 | IPCC AR6のGWP100対象GHG (CO2, CH4, N2O等) を対象とする                                                | 少なくともCO2, CH4, N2Oを対象。IPCC最新のGWP100に基づく。短寿命気候汚染物質は通常対象外。                           | GHGプロトコルが必須とするCO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs, SF6, NF3および推奨するCFCs, HCFCs, HFes, PFPEsを対象。IPCC最新ARのGWP100を用いる。                    | [Required GHGs in Inventories: GHG Protocol amendment]に従い、CO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs, SF6, NF3, CFCs, HCFCs, HFes, PFPEs等を対象。   | ISO/TS 14067およびGHGプロトコル製品標準に準拠。GHG種はPCR内では列挙せず。ISO・GHGプロトコルに依存。<br><br>【対応】<br>EPDでは、気候変動だけではなく、他のLCIA指標 (酸性化、富栄養化、水使用等) の報告が必要。         |
| 影響領域・GHG・GWP | GWPの扱い        | 最新のIPCC評価報告書に掲載されたGWP100を基本とし、異なる係数 (古い100年値や20年値等) 利用時は理由と出典を開示。結果単位はkg-CO2e。                      | IPCC最新GWP100年値とは異なる係数を用いる場合 (IPCC最新GWP100年値を用いることを基本とする)：<br>「その理由と合わせて使用した係数とその出典を報告しなければならない」。<br>カーボンフットプリント算定結果の開示にあたって：<br>「参照したプロトコル…算定対象とした温室効果ガスの種類、除外した温室効果ガスの種類、CO2相当量への換算に用いた地球温暖化係数とその出典を算定結果と合わせて開示しなければならない」。 | —                                                                          | —                                                                                              | GWP100を基本とし、IPCC最新値の使用を要求。他時間軸GWP/GTP利用時は別途報告。                         | IPCC AR6のGWP100 (気候フィードバック込み) を使用することを必須と明記。                                                | GWP100を使用し、IPCC最新版に従うことを推奨。他時間軸GTPの利用は追加情報として別掲。                                   | IPCC最新ARの100年GWPを使用。新ARリリース後1年間は旧ARと併用可。その後は最新ARのみ。使用したARをPCF毎に報告義務。                                                        | IPCC AR6のGWP100を使用。今後のIPCC更新に応じてガイドラインも更新予定。どのARに基づくかPCF報告で明示することを要求。                                                          | ISO/TS 14067に準拠し、GWP100を使用。どのARに基づくかは明示的には規定せず。LCAで用いたインパクト手法 (例：EN 15804, PEF) の出典に従うことを前提。                                             |
| データと品質の要求事項  | データ収集の原則      | データタイプ：一次・二次・代替・推定の4区分と優先度 (一次>二次>代替>推定) を提示。自社範囲は可能な限り一次データを用い、やむを得ない場合に他タイプを使用 (理由を付記) 。          | ガイドライン記載のデータタイプと収集の優先度に従い、データ収集を行わなければならない。<br>自社事業範囲に含まれる活動量については、可能な限り一次データを収集しなければならない。<br>一次データが収集できない場合：<br>・その理由とともに他のデータタイプを採用してもよい (ただし、優先度に従って選択する) 。                                                              | —                                                                          | やむを得ず、一次データが収集できない場合は、その理由とともに他のデータタイプを採用してもよい                                                 | 一次データと二次データの定義を示し、自社管理プロセスにはサイト固有の一次データを基本要素。二次データは一次が不可能またはマイナー活動に限定。 | 一次、二次、代替、推定の4カテゴリを定義。一次 (自社+サプライヤー-PCF) > 二次> 代替> 推定の優先を規定し、推定は保守的に設定し、更新時に一次/二次に置換することを推奨。 | 一次 (サイト固有) > 他サイト平均一次> 二次 (DB等) > 代替/推定の階層を提示。データギャップは保守的な推定で補充し、可能な限り第一次データへ置換。   | 活動量・排出係数の一次/二次を定義。活動量は原則一次、排出係数は一次/サプライヤー固有> 二次> 代替/EIEO の階層を規定。                                                            | 一次データ=事業者固有のプロセス/工場/地点データ。二次データ=LCA DB、統計等。代理データ=推定データの使い方と、PCF更新時に一次・二次へ置換すべきことを規定。                                           | データカテゴリ・品質要件はGPI A.5に従う。本PCRは一次/二次の分類や優先度を追加規定せず。[GPIのデータ品質ルールに準拠する代表二次データ]を使用することの要要求。<br><br>【対応】<br>GPI A.5で定められるデータ品質要件を満たすことが必要となる。 |
| データと品質の要求事項  | DQI指標         | 技術的代表性 (TeR)、地理的代表性 (GeR)、時間的代表性 (TiR)、完全性 (C)、信頼性 (R) の5指標。3段階評価 (別途3指標・5段階版も紹介)                   | データ品質評価自体は必須要件だが、その手法までは限定しない (採用した評価手法の報告も必須) 。                                                                                                                                                                            | DQIを用いることを推奨する。5指標×3段階、3指標×5段階の評価基準を例として示す。                                | 必要に応じて、DQI以外の評価手法を採用しても良い。                                                                     | 時間・地理・技術・完全性・代表性などデータ品質項目を要求するが、具体的スコアリング体系は規定しない。                     | Tfs PCF Guidelineに基づき5指標 (TeR, GeR, TiR, C, R) と3レベルを採用。各レベルの定義を表現形式で示す。                    | ISO/ GHGプロトコルに沿い技術・地理・時間・完全性・信頼性等の指標を説明。不確実性分析の一部として定性的評価を推奨するが、標準化されたスコアリングは持たない。 | 技術・地理・時間の3指標を1～5段階で評価するマトリクス (Table 12)。2027年以降、PCF毎に評価・報告義務。<br><br>【対応】<br>3指標・5段階の評価方法を採用する。                             | 技術・地理・時間の3指標 (各1～5) を用い、排出係数・直接排出データに対して評価。Tfs v3ではPACT・Catena-Xと調和したマトリクス (表5.14～5.16) を採用。<br><br>【対応】<br>3指標・5段階の評価方法を採用する。 | PCR/GPIはDQIの具体的な名目やスコアリングは規定せず。「データ品質要件はISO 14044/GPIに従う」のみ記載。EPD作成者はLCA報告書内でデータ品質を説明することが求められる。                                         |
| データと品質の要求事項  | DQR定義         | 各データのDQR=(TeR+GeR+TiR+C+R)/5と定義し、構成要素ごとのカーボンフットプリント寄与加重平均して製品全体のDQRDUを算出する手順を規定。                    | データ品質評価自体は必須要件だが、その手法までは限定しない (採用した評価手順の報告も必須) 。                                                                                                                                                                            | DQRを用いることを推奨する。                                                            | 必要に応じて、DQR以外の評価手法を採用しても良い。                                                                     | DQRという統合指標・算式は定義していない。                                                 | 日本ガイドと同一のDQR定義・算式を採用。入力ごとのDQRとPCF寄与からDQRtotalを算出する方法を例示。                                    | DQRという名称の統合指標は規定せず、データ品質は感度・不確実性評価の中で扱う。                                           | TeR, GeR, TiRのスコアからDQRを算定し、PCF寄与 (絶対値) で加重平均してDQRDUを算出する方法を採用。2027年以降、PCFごとのDQR報告が義務。                                       | TeR, GeR, TiRのスコアからDQRを算定し、PCF寄与 (絶対値) で加重平均してDQRDUを算出する方法を採用。2027年以降、PCFごとのDQR報告が義務。                                          | DQRという統合指標・計算式は定義していない。EPDではLCIデータソースと品質に関する定性的説明が求められるが、数値DQRの算定は要求されない。<br><br>【対応】<br>GPI A.5で定められるデータ品質要件を満たすことが必要となる。               |
| データと品質の要求事項  | 一次データ比率 (PDS) | PDS(%)=Σ(カーボンフットプリント×PDSi)/カーボンフットプリントDUの式を提示。一次データ定義とPACTと環境省ガイドで比較し、採用した一次データ定義をPDSと併せて報告することを推奨。 | データ品質評価自体は必須要件だが、その手法までは限定しない (採用した評価手順の報告も必須) 。                                                                                                                                                                            | —                                                                          | 必要に応じて、PDSを算定してもよい。                                                                            | PDSという指標は規定していない。                                                      | 現行版では一次データ比率指標PDSは明示されず、DQRに主眼。一次データ活用の重要性はTfSに準拠して示唆。                                      | 一次データ比率の重要性を述べるが、PDSのような定量的指標・式は規定していない。                                           | PDSをabsolute PCF (除バイアスCO2) に対する一次データ由来割合」と定義。[PCF]×PDSをΣ[PCF]で割る式。PCFごとにPDS算定・報告が必須。<br><br>【確認】<br>絶対値PCFを指標とした評価方法を採用する。 | PDS DU= Σ([ICI]×PDSi)/Σ[ICI] により決定。生物起源炭素を含む場合はBCC×44/12を考慮。PDS算定とともに一次データ定義を明示することを推奨。<br><br>【確認】<br>絶対値PCFを指標とした評価方法を採用する。  | Cradle-to-gateにおける一次データの総割合も宣言しなければならない。<br><br>【対応】<br>GPI A.5に沿って、一次データ比率を報告する。                                                        |



対応可能：青、追加対応必要有り：赤、要確認：黄

| 分類            | 比較項目              | 日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリント算定ガイドライン                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                                          |                                                             | ISO14067:2018                                             | ATIEL Methodology v1.1 (                                                                   | API TR 1533 (2023)                                              | PACT Methodology v3.0                                                                                                                                                               | TFS PCF Guideline v3.0                                                                                                                             | Lubricating products v1.0-3 (EPD International)                                                                                                                                                                |
|---------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                   | 概要                                                                                                                                              | 必須条件 (Shall)                                                                                                                                       | 推奨事項 (Should)                                                            | 許可 (May)                                                    |                                                           |                                                                                            |                                                                 |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |
| カットオフ         | 目的・考え方            | カットオフ＝全体に対して著しく小さく重要でないフローを評価対象外とし算定負荷を軽減しつつ、算定の持続可能性と精度の両立を図るもの。潤滑油製造プロセスとサプライヤー原料製造プロセスに限り許容。他目的のカットオフは禁止。                                    | カットオフは算定作業合理化のために限定的に認める。その他目的でのカットオフは禁止。<br>カットオフを行った場合には結果へ及ぼす影響について報告しなければならない。                                                                 | —                                                                        | —                                                           | cut-off criteriaとして、環境的に重要でない流れの除外を許容。妥当性は解釈段階で評価し、影響を報告。 | 製品システムに関連する、あらゆるプロセス、フローおよび活動を含める必要があるしながら、その全てについてデータを収集することは現実的ではないため、一定条件下でのカットオフを許容する。 | ISO 14044/14067のcut-off原則に従うことを推奨。                              | PCFに関連する全てのプロセスを組み合わせることを目指すべきである。しかし、データが入手できない場合や、特定の帰属可能プロセスを算定するために必要となる労力・リソースが、そのプロセスのPCFに対するGHG寄与と全体と比べて過大になる場合がある。そのような場合には、企業は、免除ルールに基づき開示と正当化を行うことを条件として、一部のプロセスを除外してもよい。 | 一般的に、製品システムに属する全ての工程、フローおよび活動は、PCFに含めなければならない。ただし、GHG排出量においての重要性が無視できるデータの整備に過度な労力を費やすべきではない。カーボンフットプリントにとって重要ではないことが判明した場合、実用上の理由からこれを除外することができる。 | 原則として、製品ライフサイクル全体をできる限り網羅することを目指す。しかし、関連し得るプロセスは無限にあり、全てを完全にデータ収集することは実務的に不可能なため、一定の条件のもとでデータを除外（cut-off）してもよい。                                                                                                |
| カットオフ         | カットオフ基準           | 投入物・エネルギー・廃棄物それぞれについて総量の5%までカットオフ可（推奨2%以下）。さらに3者のカットオフ合計が対象製品のGHG排出量比で5%を超えてはならない。                                                              | 基準を超えたカットオフを実施してはならない。                                                                                                                             | —                                                                        | —                                                           | 数値閾値は規定せず、各カーボンフットプリント研究がcut-off基準を定義すべきとする。              | 質量・エネルギー・カーボンフットプリント寄与で「5%」基準（推奨2%）を採用。日本ガイドと実質的に同等の定量カットオフ基準。                             | 固定的数値基準は示さない。実務上、少量・低寄与フローの除外を認めるが、感度分析で妥当性確認を推奨。               | 合計除外分がCradle-to-gate PCFの3%を超えてはならない。上流PCFを取り込む場合の累積除外率も助算するが、現行は3%容認と明示。<br><br>【対応】<br>カットオフを実施する場合は、3%以下とする。                                                                     | 単位プロセスの全質量・全エネルギーに対し97%以上を含めること（カットオフ3%以内）。PCF全体への影響も3%以内に制約。数値は本文で明示。<br><br>【対応】<br>カットオフを実施する場合は、3%以下とする。                                       | 各ライフサイクル段階5%までのカットオフを認める。各モジュール／段階ごと、次を満たす必要がある。質量（マス）：少なくとも95%をカバー、エネルギー：少なくとも95%をカバー。任意の環境影響指標について、5%以上寄与すると予想されるフローやプロセスは、5%未満のマス／エネルギーであっても除外してはならない。（GPI A.5参照）<br><br>【確認】<br>ライフサイクル段階ごとの上限があるので、確認が必要。 |
| 配分（アロケーション）   | 基本方針              | ISO 14044/14067に沿うディジョンツリーを採用：①配分回避（プロセス分割／システム拡張）→②物理的関係（質量・エネルギー等）→③物理情報が取れない場合は経済価値等。配分実施内容は必ず報告。                                            | ガイドライン記載のディジョンツリーに従って、配分を回避または実施しなければならない。<br>配分を実施した場合は、その内容についても合わせて報告しなければならない。                                                                 | —                                                                        | —                                                           | 「配分回避→物理的→他の関係」を記載。                                       | 「配分回避→物理的→他の関係」を記載。物理的配分の一種として質量配分を採用すべきと明記。                                               | 「配分回避→物理的→他の関係」を記載。                                             | 「配分回避→経済価値→他の関係」を記載。<br><br>【確認】<br>価格によって経済価値配分を採用すべきかを判断する。                                                                                                                       | 「配分回避→経済価値→他の関係」を記載。<br><br>【確認】<br>価格によって経済価値配分を採用すべきかを判断する。                                                                                      | 「配分回避→物理的→経済価値」を記載。                                                                                                                                                                                            |
| 生物起源・土地利用・LUC | 報告対象となる排出量および除去量  | 化石由来に加え、生物起源、直接土地利用変化由来、航空機輸送由来に関するGHG排出量・除去量を個別に報告する。生物起源炭素含有量も報告。間接LUC（ILUC）、土地利用（LU）に関するGHG排出量・除去量の報告は任意。                                    | 化石燃料由来のGHG排出量に加え、以下についても個別に報告しなければならない。<br>・生物起源GHG排出量および除去量<br>・直接的な土地利用変化によるGHG排出量および除去量<br>・航空機輸送に伴うGHG排出量<br>潤滑油製品の生物起源の炭素含有量についても報告しなければならない。 | —                                                                        | 間接的な土地利用変化や土地利用に伴う排出量・除去量はカーボンフットプリントに反映してもよい。その場合は個別報告も必須。 | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する         | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する                                          | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する               | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する                                                                                                                                   | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する                                                                                                  | 【対応】<br>「報告対象となる排出量および除去量」シートを参照<br>報告要件も合わせて確認する                                                                                                                                                              |
| 生物起源・土地利用・LUC | GHG排出量および除去量の反映方法 | -1/+1方式の採用を推奨する。必要に応じてニュートラル方式も許容する。                                                                                                            | —                                                                                                                                                  | 生物起源または直接的な土地利用変化によるGHG排出量と除去量を算定する際は、ガイドライン記載の特性係数を適用することを推奨する（-1/+1方式） | 生物起源GHG排出量および除去量について、-1/+1方式での算定が難しい場合は…ニュートラル方式を採用しても良い。   | -1/+1方式での反映を必須とする。                                        | -1/+1方式での反映を必須とする（ISO14067と同様）。                                                            | Cradle-to-gateの場合は-1/+1方式、Cradle-to-graveの場合はニュートラル方式の採用を可能とする。 | -1/+1方式、ニュートラル方式両方の報告を認める。                                                                                                                                                          | -1/+1方式での反映を必須とする。                                                                                                                                 | 生物起源GHG排出量および除去量の報告は基本的に求められていない（参照する規格によっては、報告が必要となる）。                                                                                                                                                        |
| CCS/CCU       | CCSの位置づけ          | 任意項目としてPACT ver.3を参照し、CCS反映条件（永久貯留・漏洩モニタリングと再計上・CCSライフサイクル排出計上・トレーサビリティ等）とカーボンフットプリントCCS＝上流＋自社＋CCS関連排出＝正味貯留CO2量の式を提示。CCS適用時は手順・詳細の報告義務。         | —                                                                                                                                                  | —                                                                        | 必要に応じてCCSを反映させても良い。反映させた場合は、手順・詳細情報についても報告しなければならない。        | CCSに関して詳細な算定方法は記載されていない（化石由来のGHG排出量の除去例として記載）。            | CCSに関して詳細な算定方法は記載されていない（化石由来のGHG排出量の除去例として記載）。                                             | CCSに関する記載はない。                                                   | 3.3.2.5.1でCCSを定義。地質貯留を伴う技術的CO2捕集・貯留のみ対象。条件を満たす場合、PCFに「net CO2 stored」を反映。PCF including CCSとして計算し、捕集量・除去量・トレーサビリティ情報を別途報告。                                                           | 5.2.10.4でCCSを取り扱い。ISO 27917/Guide 84等を参照しつつ、CCSをPCFに含める条件と例を提示。貯留期間100年・漏出の評価。PCF/CCS貢献を組み入れる式を例示。                                                 | CCSに関する詳細な記載無し。<br><br>（GPIの中で、バイオ起源炭素を貯留する例を記載。）                                                                                                                                                              |
| CCS/CCU       | CCUの位置づけ          | CCUにより回収・利用されるCO2を「リサイクルされたCO2」と見なし、カットオフアプローチを採用：排出元側では廃棄物リサイクルとして除外、利用者側はCO2そのものは0排出とし、回収・精製・輸送等の排出を利用者側で計上（必須工程由来の場合は提供側で計上可）。               | —                                                                                                                                                  | —                                                                        | 必要に応じてCCUを反映させても良い。反映させた場合は、手順・詳細情報についても報告しなければならない。        | CCUに関する記載はない。                                             | CCUに関する記載はない。                                                                              | CCUに関する記載はない。                                                   | 3.3.2.5.2でCCUをリサイクルプロセスと定義。「cut-off (recycled content) アプローチ」を推奨。CO2提供者側は捕集CO2を排出と見なせず、利用者側はCO2本体の回収/輸送/転換由来排出を負担。クレジットアプローチも示す。                                                    | 5.2.10.4でカットオフ手法によるCCUの扱いを詳細化。図5.22の例で、CO2回収工程を切り離し、利用側のみ回収関連排出を計上とするスキームを解説。クレジットアプローチ使用時は外部簿記認証が必要と明記。                                           | CCUに関する記載はない。                                                                                                                                                                                                  |
| マスマランス        | 適用可否・位置づけ         | マスマランス方式を任意で容認。ISO 22095に相当するCoCモデルとして、信頼できる第三者認証スキーム遵守、システム境界と期間の明確化、「持続可能原料インプット量≧帰属量」の徹底（二重計上禁止）等を条件とし、手順（インプット把握→制約確認→配分→カーボンフットプリント反映）を例示。 | —                                                                                                                                                  | —                                                                        | 必要に応じてマスマランス方式を反映させても良い。反映させた場合は、手順・詳細情報についても報告しなければならない。   | マスマランスに関する詳細な記載はない。                                       | 用語・記載でISO 22095に基づきマスマランスPCFを許容するとしつつ、算定の詳細については記載していない。                                   | 用語・記載でISO 22095に基づきマスマランスPCFを許容するとしつつ、算定の詳細については記載していない。        | マスマランスに関する詳細な記載はない。                                                                                                                                                                 | 5.2.10.5でマスマランス製品のPCF算定を詳細に規定。認証スキーム遵守、境界・期間明確化、二重計上禁止を条件とし、「インベントリ方式」「従来PCFとの差分方式」の2つの算定例を示す。生物起源炭素・循環原料の扱いも明確化。                                  | 基本的にマスマランスの適用は認めていない。<br><br>【対応】<br>EPDに沿いたい場合は、マスマランスを反映しない。                                                                                                                                                 |

対応可能：青、追加対応必要有り：赤、要確認：黄

| 分類           | 比較項目     | 日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリント算定ガイドライン                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                      | ISO14067:2018                                                                        | ATIEL Methodology v1.1 (                                                                                                                                          | API TR 1533 (2023)                                                                                         | PACT Methodology v3.0                                                                                            | TfS PCF Guideline v3.0                                                                                              | Lubricating products v1.0.3 (EPD International)                                                                                                      |
|--------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |          | 概要                                                                                                                      | 必須要件 (Shall)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 推奨事項 (Should)                  | 許可 (May)                                             |                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |
| ライフサイクル段階別算定 | 原料調達     | 原料製造・副資材・包装資材投入量に基づきGHGを算定。原料輸送はトンキロ法・燃料法・燃費法の3手法から選択し、輸送量・距離・モード等を用いて計算する。                                             | 【原料製造】<br>各原料投入量、各副資材投入量および原料に関する各包装資材使用量を活動量として、GHG排出量を算定しなければならない。<br><br>【原料輸送】<br>各原料輸送量（包装資材含む）を活動量とし、GHG排出量を算定しなければならない。輸送に関するGHG排出量の算定は、ガイドライン記載の方法から選択して算定する。                                                                                                                                   | —                              | 【原料製造】<br>算定目的に応じて、潤滑油製品に関する包装資材についてもGHG排出量を算定してもよい。 | 原料取得・原料加工など上流段階のインベントリを収集し、カーボンフットプリントに含めることを要求。具体的輸送算式は規定しない。                       | 原料PCF（サプライヤー-PCFまたはLCI）と、原料輸送（質量・距離・モード）を含めたCradle-to-(inbound)-gateを必須とし、輸送EFにはGLEC等の利用を想定。                                                                      | ベースオイル・添加剤製造に必要な原料・エネルギーと、それらの輸送・包装を原料段階として扱い、代表データソースとパラメータの例を記載。                                         | 原料生産・原料輸送・包装を上流とし、一次活動量＋一次/代表二次EFで算定。輸送はfuel based, t・kmベースなどデータに応じ手法を選択。GLEC/ISO 14083のEF使用を推奨。                 | 活動量データの収集・分類・優先順位を規定。原料カテゴリごとに支離・前処理・リサイクル材再生・原料/包装の上流輸送を含めることを、EEIO/LCA/サプライヤー-PCF等の排出係数階層によりスコープ3.1算定。            | Upstream(A1)で原料採掘・精製・前処理・リサイクル材再生・原料/包装の上流輸送を含めることを要求。具体算式はPCRでは規定せず、GPI/ISOに委ねる。                                                                    |
| ライフサイクル段階別算定 | 生産段階     | 電力・蒸気・燃料について、上流を含む排出係数を工場ごとに算定する方法を詳細に規定（電力E1、蒸気E2、CHPの配分式等）。廃棄物リサイクルは利用側に負荷を持たせるカットオフアプローチ。                            | エネルギー使用量を活動量とし、上流排出を含む排出係数で算定しなければならない。<br><br>【廃棄物・リサイクル材処理】<br>廃棄処理されるもの：<br>・処理場までの輸送も含めて、そのプロセスから排出されるGHG排出量を計上しなければならない。<br>自社プロセスで廃棄物を燃料再利用する場合：<br>・焼焼時のGHG排出量を計上する<br>・燃料利用により、他の化石燃料を代替する効果を控除するとは行わない<br><br>生産段階で発生する廃棄物がシステム境界外でリサイクル/燃料利用される場合：<br>・廃棄物発生以降のプロセスのGHG排出量は考慮しない（カットオフアプローチ）。 | —                              | —                                                    | 生産段階のLCIは一般原則のみ（データ収集・検証・配分等）。エネルギー排出係数の具体式は示さない。                                    | Scope1/2に基づき、ブレンド工程・保管・ラインフラッシング等のgate-to-gate排出を一次データで算定。電力は供給者固有係数があればそれを、なければ国別グリッドミックスを用いる。                                                                   | Annex D等でブレンド工程（加温・攪拌・ラインフラッシング等）のエネルギー消費と排出を詳述し、CHP配分にはGHGプロトコルCHPガイダンスを推奨。                               | 自社gate-to-gate活動量（電力・蒸気・燃料・直接排出・廃棄物）を一次データで取得し、マーケットベース電力EF・燃料EFを掛ける。CHPはGHGプロトコルCHPガイダンスに従う。                    | 5.2.8で電力・熱エネルギー（蒸気/冷熱）の算定方法、輸送、廃棄物処理・リサイクルの配分などを詳細化。5.2.9でクロールアリアル等のマルチアウトプットプロセス配分例も提示。                            | Core(A2,A3)において、原料搬入輸送・ブレンド/サブオフイクション等の製造・製造廃棄物処理を含める。電力・燃料の扱いはGPI A.6.2「電力モデリング」に従う。潤滑製造特有の算式は記載せず。                                                 |
| ライフサイクル段階別算定 | 流通・使用・廃棄 | 流通・使用・廃棄はオプション。輸送は原料輸送と同じ3手法で算定。使用段階損失（燃焼・揮発・漏出）や使用済み製品の廃棄・リサイクルについて国推計データ（焼却9.3%、水系廃油処理7.1%、リサイクル83.6%）を用いたシナリオを提示。    | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | —                              | 必要に応じて、算定範囲に含めても良い                                   | 輸送・使用・エンドオブライフのLCI/LCIAを含むことを求め、使用プロファイル、エンドオブライフシナリオの設定・報告方法を詳細に規定。                 | 基本的に範囲外（Cradle-to-gate想定のため）。下流段階を評価する場合はISO 14040/44に基づく別のLCA研究で扱うこととする。                                                                                         | 使用段階での損失（M_Fuse）とエンドオブライフでの各処理ルート（再生/CHR/処分/埋立）に対する数式を提示（Annex B）. Cut-offアプローチを採用し、リサイクルと熱回収は利用側に負荷を持たせる。 | 基本的に範囲外（Cradle-to-gate想定のため）。アウトバウンド輸送は別途算定・報告を推奨。使用・廃棄に伴う削減貢献量・オフセット等はPCFに含めない。廃油再生などはcut-offアプローチで利用側負担。       | 基本的に範囲外（Cradle-to-gate想定のため）。                                                                                       | Downstream(A4-C4)：製品輸送距離が不明な場合、陸上1,000 km、船/航空10,000 kmをデフォルトとし、終端廃棄物処理施設まで50 kmトラック輸送を仮定。使用段階は必要に応じてエネルギー消費や潤滑損失を考慮。エンドオブライフのシナリオと仮定をEPDで説明することを要求。 |
| 解釈           | 解釈       | 算定結果の解釈手順（重要事項の特定、評価、結論・限界・推奨の策定）を規定。                                                                                   | ガイドライン記載の手順に従って解釈を実施しなければならない                                                                                                                                                                                                                                                                           | —                              | —                                                    | 「解釈」を必須とし、重要事項特定、完全性・一貫性・感度の評価、結論・限界・推奨の整理を明確な手順として規定している。                           | ISO14067の解釈フェーズを潤滑油のPCFに即して操作レベルの手順に落とし込んでいる。特に、感度分析の実施を必須要件（shall）としており、結果のロバスト性評価が強調されている。解釈は、ホットスポット把握、データモデルの妥当性確認、感度・不確実性の整理を通じて、PCF値の信頼性と使い方を明確にする役割を担うとする。 | 解釈に関する章は設定されていない。                                                                                          | 解釈に関する章は設定されていない。                                                                                                | 解釈に関する章は設定されていない。                                                                                                   | 解釈に関する章は設定されていない。                                                                                                                                    |
| 報告           | 報告要件     | 表3-35で必須報告項目を列挙：会社名、製品名、宣言単位・基準フロー、算定範囲、参照ガイドライン、総GHG排出・除去量と化石/生物起源/ELUC別内訳、生物起源炭素・総炭素含有量、カットオフ内容、配分方法、データソース説明、PCR/PCR | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | —                              | 必要に応じて、他の項目についても報告してもよい。                             | 7章にて報告要件を記載。<br><br>【対応】<br>報告要件の概要については、別紙「報告要件の比較」を参照。                             | 6章にて報告要件を記載（基本的には、日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリント算定ガイドラインの報告要件で対応可能）。<br><br>【確認】<br>報告要件の概要については、別紙「報告要件の比較」を参照。                                                         | 報告要件を定める章はない。<br><br>【確認】<br>報告要件自体は定められていないが、APIに沿った報告を行う際は、ガイドライン記載のルールに準拠する。                            | PACT Technical Specificationsにて、報告に必要な要件を整理（PACT Technical Specifications自体は、PCFデータモデルおよびPCF交換APIについて説明することが目的）。 | TfS PCF Data Modelにて、報告に必要な要件を整理（TfS PCF Data Model自体は、データ連携APIでデータ交換するためのデータモデル形式を説明することが目的）。                      | GPIの7.4にセクション別の報告形式を記載。<br><br>【対応】<br>報告要件の概要については、別紙「報告要件の比較」を参照。                                                                                  |
| 検証           | 第三者検証    | 算定結果は外部第三者または組織内部の独立した人員による検証が望ましい。内部検証者はカーボンフットプリント算定に関する知見・能力を有し、その判断基準を社内整備すべきと規定。                                   | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | カーボンフットプリント算定結果に対する第三者検証を推奨する。 | —                                                    | カーボンフットプリント研究のクリティカルレビューはISO/TS 14071に基づき第三者レビューを受けるべきと明記。比較主張や一般公開を行う場合は第三者検証を強く推奨。 | 方法論および実装はISO14071に基づく第三者レビューを推奨。比較主張を公表する場合はISO14071に準拠したクリティカルレビューが必須と説明。                                                                                        | 外部独立機関による検証・保証を推奨。比較主張を公表する場合はISO14071に準拠したクリティカルレビューが必須と説明。                                               | 短期（2025–2030）はPCF Calculation Modelの外部検証（限定保証）を必須とし、長期（2030以降）はPCF Program認証を要求。SMEは2年猶予。検証主体は独立第三者。             | Catena-Xと共通の「PCF検証フレームワーク」を参照。信頼レベル1: PCFデータセット確認、レベル2: PCFプログラム認証、レベル3: PCF検証。独立第三者による検証を推奨し、第一/第二者検証はレベル2認証が前提条件。 | 全てのEPDは登録前にISO 14025/GPIに基づく独立第三者検証が必須。PCRは検証プロセスの詳細は規定せず、「GPI 5.1に従う」とのみ述べる。EPDには検証機関名・検証日・範囲等を記載。                                                  |

19. 報告対象となる GHG 排出量および除去量

| 報告対象となるGHG排出量および除去量                  |                                                                                                       | ○：必須、△：推奨・可能であれば報告             |                                                  |                                           |                                                                                                               |                                                  |                                                                                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 項目                                   | 日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリントガイドライン                                                                         | ISO14067                       | UEIL                                             | API                                       | PACT                                                                                                          | TfS                                              | EPD                                                                            |
| 総GHG排出量および除去量（カーボンフットプリント、正味排出量）     | ○                                                                                                     | ○                              | ○                                                | ○                                         | ○                                                                                                             | ○                                                | ○                                                                              |
| 化石由来の炭素含有量                           | ○                                                                                                     |                                | ○（推定可能）                                          | △                                         | ○                                                                                                             | ○（推定可能）                                          |                                                                                |
| 生物由来の炭素含有量                           | ○                                                                                                     | △                              | ○                                                | △                                         | ○                                                                                                             | ○                                                | ○（該当する場合）                                                                      |
| 化石起源GHG排出量および除去量（正味排出量）              | ○                                                                                                     | ○                              | ○                                                | △                                         | ○                                                                                                             | ○                                                | 参照する規格による                                                                      |
| 生物起源GHG排出量および除去量（正味排出量）              | ○                                                                                                     | ○                              | ○                                                | △                                         | ○                                                                                                             | ○                                                | 参照する規格による                                                                      |
| 直接的土地利用変化によるGHG排出量および除去量（dLUC、正味排出量） | ○                                                                                                     | ○                              | ○                                                | △                                         | ○                                                                                                             | ○                                                | 参照する規格による                                                                      |
| 間接的土地利用変化によるGHG排出量および除去量（iLUC、正味排出量） |                                                                                                       | △                              |                                                  | △                                         |                                                                                                               | △                                                | 参照する規格による                                                                      |
| 土地利用によるGHG排出量および除去量（LU、正味排出量）        |                                                                                                       | △                              |                                                  |                                           | ○（2027年から）                                                                                                    | ○                                                | 参照する規格による                                                                      |
| 航空機輸送起因のGHG排出量                       |                                                                                                       | ○                              |                                                  |                                           |                                                                                                               |                                                  |                                                                                |
| 備考                                   | 基本的に、UEILを参照する。<br><br>製品の生物起源炭素含有量および総炭素含有量を求めるため、結果的に化石由来の炭素含有量が推定可能。<br><br>iLUC、LU、航空輸送の報告はオプション。 | 化石由来の炭素含有量は、定義だけ記載する（報告は求めない）。 | 製品の生物起源炭素含有量および総炭素含有量を求めるため、結果的に化石由来の炭素含有量が推定可能。 | 化石由来および生物由来の炭素含有量は詳細な計算方法を記載（報告必須との記載はない） | PACTのMethodologyでは、生物起源および土地セクター関連の排出・除去量の算定・報告について、6カテゴリーに分けており、日本の潤滑油産業のためのカーボンフットプリントガイドラインよりも詳細な報告が求められる。 | 製品の生物起源炭素含有量および総炭素含有量を求めるため、結果的に化石由来の炭素含有量が推定可能。 | 生物起源炭素含有量が5%未満の場合、報告は必須でない（may事項となる）。<br><br>参照する規格によって、対象となるGHG排出量および除去量が異なる。 |



## 第2章 削減貢献量算定ガイドライン

### 1. はじめに

#### 1.1 ガイドライン作成の目的

本ガイドラインは、潤滑油製造事業者が製造する潤滑油製品の GHG 排出量削減効果を削減貢献量として定量化するための基本的な考えを提示するものである。本ガイドラインに基づき、潤滑油製造事業者が、潤滑油製品の削減貢献量を定量化し、その取り組みが社会に貢献することを明確化するとともに、ステークホルダーに対して適切な情報発信を行うことを目指す。

#### 1.2 ガイドラインの適用範囲

本ガイドラインで対象とする潤滑油製品の GHG 排出量削減内容の例を以下にまとめる。なお、GHG 排出量削減内容についてはこれらに限定されるものではない。

- ① 省燃費
- ② 省エネルギー
- ③ 潤滑油長寿命化による交換頻度減少に伴う補給量の減少(ODI 延長)
- ④ 低炭素素材適用による GHG 排出量削減(素材削減)

ガイドライン活用場面

本ガイドラインは、GHG 排出量削減に貢献する潤滑油製品を製造している潤滑油製造事業者が、削減貢献量を算定し、その結果を製品開発等において組織の内部で活用、並びにサステナビリティレポート等への記載による外部へのコミュニケーションにおいて宣言する際に算定方法の指針として活用されることを想定している。

### 2. 削減貢献量の算定

#### 2.1 算定条件の整理

##### 1) 評価対象

削減貢献量算定の評価対象となる製品(GHG 削減に寄与する製品)を設定する。

##### 2) 比較対象

比較対象は、以下を参照し、設定する。

- 業界平均性能

- 市場で高いシェアを持つ製品
- 直近の旧製品
- 法又は制度等による基準値を実現する製品  
比較対象設定の根拠を説明する。
- 高いシェア、業界平均などの根拠となる客観的な資料も合わせて報告しなければならない。
- 「直近の旧製品」を比較対象とする場合は、「評価対象が無ければ利用される根拠」を説明しなければならない。

### 3) 評価範囲

潤滑油製品は単独では使用されず、エンジンや工作機器などの機械内部に注入されることで機能を発揮する。例えば、機械の内部で摩擦や摩耗、発熱を抑え、エネルギーロスを低減することで、機械全体のエネルギー効率や耐久性を高め、結果として燃料・電力使用量の削減や保守頻度の低減に寄与する。本ガイドラインでは、潤滑油製品を中間製品、潤滑油製品を注入する機械を最終用途製品として位置づけ、評価範囲を設定する。

#### (1) 評価範囲の設定

評価対象の GHG 削減効果を考慮し、評価範囲(算定対象とするライフサイクル段階)を設定しなければならない。中間製品である潤滑油製品の GHG 削減効果が、最終用途製品である機械の CFP に影響する場合は、必要に応じて潤滑油を用いる機械のライフサイクルの一部もしくは全ての段階を算定範囲に含んでもよい。また、潤滑油製品の機能、機能単位、基準フローなどは、最終用途製品である機械によって決まるため、潤滑油を用いる機械のライフサイクル段階を算定範囲に含まない場合でも、その詳細についての報告をしなければならない。

##### 【GHG 削減内容ごとの評価範囲例】

- 省燃費・省エネルギー：潤滑油のライフサイクル全体 + 機械の使用段階
- ODI 延長：潤滑油のライフサイクル全体
- 潤滑油の原料調達段階の GHG 排出量削減：潤滑油のライフサイクル全体

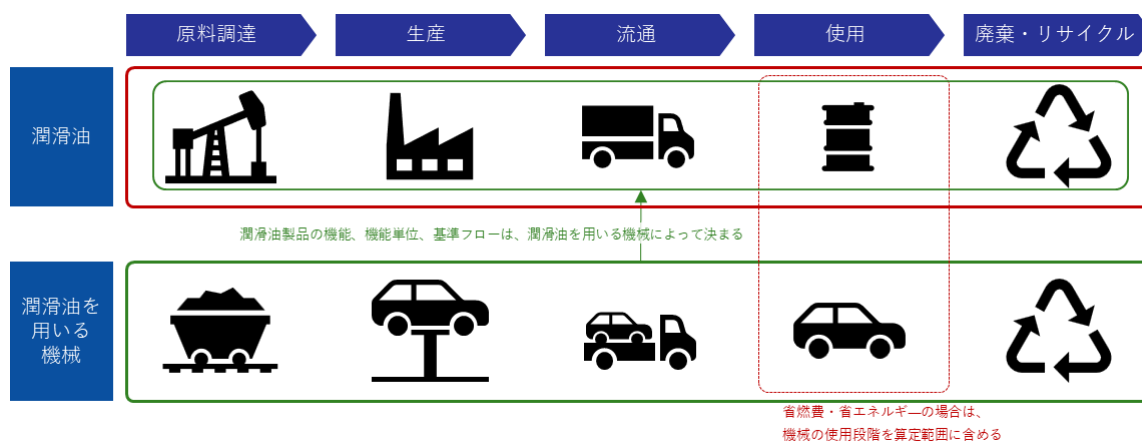


図 6. 潤滑油と機械のライフサイクル

## (2) 評価範囲の拡大

潤滑油製品を使用する機械だけでなく、その機械を使用するサービスなどにおいても潤滑油製品の削減効果を主張できる場合は、評価範囲を拡大してもよい(対象サービスを最終用途サービスとして位置づける)。一方、評価範囲を拡大すると、以下のような懸念が生じるため、削減貢献量を算定及び報告する際は十分に注意しなければならない。

- 二重計上の可能性が高まる。
- 潤滑油製品の貢献度合いが低くなる。
- 影響の追跡がより難しくなる。
- 仮定への依存が増える。

表 13 は、評価範囲拡大の例を示す。評価範囲の範囲によって評価対象や機能単位が変化する。

表 13. 評価範囲拡大の例

| 評価範囲                | 評価対象                                         | 比較対象                      | 機能単位                                                        | 概要                                                                                                                                               |
|---------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 潤滑油のみ               | 高性能潤滑油                                       | 市場平均的な潤滑油                 | ＜例＞<br>自動車(1台)を<br>10000 km 走行させる<br>工作機械(1台)を 1<br>年間稼働させる | 評価範囲は潤滑油のみ。<br>ODI 延長や潤滑油の原料調達段階の GHG 排出量削減などが対象となる。<br>適切な機能単位、基準フローを決定するために、最終用途製品においてどのような使われ方をするか、設定する必要がある。                                 |
| 潤滑油<br>+機械          | 高性能潤滑油を使用した自動車や工作機械                          | 市場平均的な潤滑油を使用した同等の自動車や工作機械 | ＜例＞<br>10000 km 走行する(自動車 1 台)<br>1 年間稼働する(工作機械 1 台)         | 「潤滑油 + 機械」までを評価範囲に設定。<br>潤滑油の摩擦低減による燃料・電力使用量の削減、機械寿命延長による部品交換削減などの効果をライフサイクルで比較し、削減貢献量を算定する。                                                     |
| 潤滑油<br>+機械<br>+サービス | 高性能潤滑油を用いたサービスシステム<br>例：物流サービス、工場全体の生産システムなど | 市場平均的な潤滑油を用いた同等の物流・生産サービス | ＜例＞<br>トンキロ輸送 1 単位あたり<br>工場での製品 1 トン生産あたり                   | 「潤滑油 + 機械 + サービスシステム全体」まで評価範囲を拡大。<br>車両や設備の台数・更新サイクル・稼働率・運行パターンなども考慮し、物流ネットワークや工場全体としてのエネルギー原単位・GHG 排出を比較する。<br>二重主張や不確実性の恐れは増えるが、より包括的な評価が可能となる |

#### 4) 比較要件の整理

評価対象と比較対象の比較は、同一の条件下で行われなければならない。比較のために整理すべき要件を表 14 に示す。また、比較要件設定の根拠となる、潤滑油を用いる機械についても報告を行わなければならない。潤滑油を用いる機械については、GHG 排出量算定の妥当性を説明できるよう必要な情報を整理する。必要な情報の例としては、機械の型式、機械の運転条件、必要な潤滑油量などが挙げられる。

また、評価範囲を拡大する場合は、潤滑油を用いる機械などのライフサイクル段階も算定範囲となり、それらの GHG 排出量も算定対象となる。室内試験などから実機械の GHG 排出量を推定する場合は、その算定ロジックの詳細についても説明しなければならない。



表 14. 製品比較のために整理すべき項目例(出典 文献 5)

| 項目           | 備考                                   |
|--------------|--------------------------------------|
| 機能           | 製品カテゴリ、用途が同様であることを説明                 |
| 機能単位         | 同一の機能単位を設定する                         |
| 基準フロー        | 機能単位を実現する製品量                         |
| 評価範囲         | 評価範囲が同一であることを確認する                    |
| 投入量、生産物(廃棄物) | 同様の基準に従って、対象とする投入物及び生産物(廃棄物)を考慮しているか |
| データ品質        | 同等のデータ品質であるかを確認する                    |

### (1) 基準フローあたりの削減貢献量算定

評価対象と比較対象の GHG 排出量の差から、機能単位あたりの削減貢献量を算定する(表 15)。評価範囲に応じて、潤滑油を用いる機械の GHG 排出量も算定に加える(削減内容によって、算定対象となるライフサイクル段階が異なる)。簡易算定アプローチを適用した場合は、その実施内容について報告する。

なお、潤滑油を用いる機械の原料調達段階に潤滑油が含まれる場合は、これを除外する。

表 15. 削減貢献量の算定

| ライフサイクル段階        | 評価対象のGHG排出量                                             |              | 比較対象のGHG排出量  |              |
|------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                  | 潤滑油                                                     | 潤滑油を用いる機械    | 潤滑油          | 潤滑油を用いる機械    |
| 原料調達のGHG排出量      | $X_{LM}$                                                | $X_{SM}$     | $Y_{LM}$     | $Y_{SM}$     |
| 生産段階のGHG排出量      | $X_{LP}$                                                | $X_{SP}$     | $Y_{LP}$     | $Y_{SP}$     |
| 流通段階のGHG排出量      | $X_{LT}$                                                | $X_{ST}$     | $Y_{LT}$     | $Y_{ST}$     |
| 使用段階のGHG排出量      | $X_{LU}$                                                | $X_{SU}$     | $Y_{LU}$     | $Y_{SU}$     |
| 廃棄・リサイクルのGHG排出量  | $X_{LR}$                                                | $X_{SR}$     | $Y_{LR}$     | $Y_{SR}$     |
| 合計               | $\Sigma X_L$                                            | $\Sigma X_S$ | $\Sigma Y_L$ | $\Sigma Y_S$ |
| 削減貢献量 (基準フローあたり) | $(\Sigma Y_L + \Sigma Y_S) - (\Sigma X_L + \Sigma X_S)$ |              |              |              |

## (2) 普及量、寄与率の考え方

販売した評価対象製品全体の削減貢献量を評価する場合は、普及量を考慮することができる。製品単体を評価したい場合は、機能単位当たりの GHG 排出量のみの評価でよい。

算定目的に応じた期間における評価対象製品の普及実績(販売実績など)を把握し、基準フローあたりの削減貢献量に乘じ、算定を行う。また、開発品の普及量を考慮する場合は、将来のシナリオを設定し、算定を行う。

また、本来であれば削減貢献量関係者ごとの寄与率について定めるべきではあるが、寄与率を合理的に求めることが難しいため、本ガイドラインでは潤滑油製品の寄与率を 100%として算定することを想定している(図 7)。ただし、関係者合意による、または客観的な寄与率の設定が可能な場合などは、その限りでない。

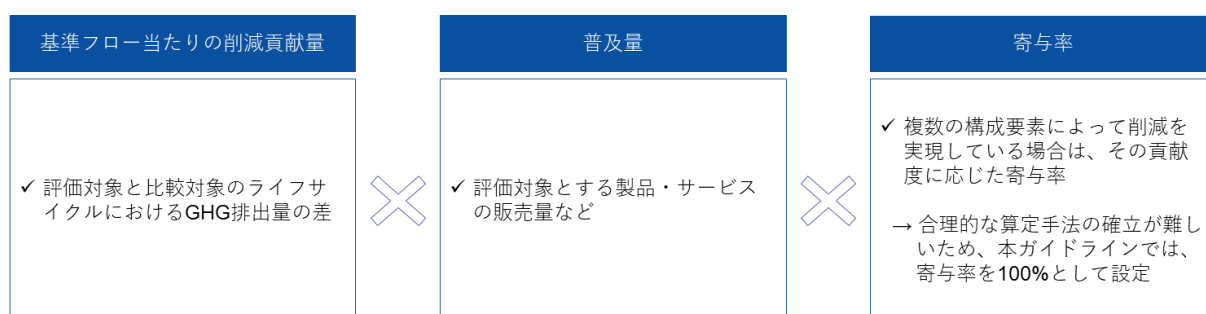


図 7. 普及量、寄与率を考慮した削減貢献量の算定

## 3. 報告

- ✓ 第三者向けの報告書には、以下の要件を含むことが望ましい。
- ✓ 算定の目的
- ✓ 評価対象製品
- ✓ 比較対象製品とその選定根拠
- ✓ 評価範囲
- ✓ 機能、機能単位、基準フロー
- ✓ 簡易算定アプローチ
- ✓ データの収集方法
- ✓ データ品質
- ✓ 普及量の把握(普及期間、地域を含む)
- ✓ 削減貢献量算定結果

- ✓ 感度分析・不確実性分析結果(実施した場合)
- ✓ 解釈
- ✓ 第三者検証結果、クリティカルレビュー

## 4. 参照

- ✓ 本文書は以下の既存文書を参考としている。
- ✓ 日本 LCA 学会「温室効果ガス排出削減貢献量 算定ガイドライン 第 2 版」(2022 年 3 月)
- ✓ 経済産業省「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」(2018 年 3 月)
- ✓ American Petroleum Institute「TR 1533 Lubricants Life Cycle Assessment and Carbon Footprinting」(2023 年)
- ✓ ISO14067:2018「AnnexB “Comparison based on the CFP of different products“」

## 5. 用語

表 16. 用語

| 用語           | 内容                                                                                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 削減貢献量        | 評価対象製品・サービスの GHG 排出量と比較対象製品・サービスの GHG 排出量の差を定量化したもの                                                                                   |
| 評価対象         | 環境負荷の削減効果を発揮する(GHG 排出量削減に寄与する)製品・サービス(評価対象の削減貢献量の算定を行う)                                                                               |
| 比較対象(ベースライン) | 評価対象製品等が存在しなかった場合に普及したであろう製品等・サービス                                                                                                    |
| 普及量          | 対象となる機関・場所(地域、国など)にて普及した評価対象製品・サービスの量                                                                                                 |
| 寄与率          | 評価対象製品等の貢献の程度に応じて、ライフサイクル全体の削減量を割り当てる配分比率                                                                                             |
| 簡易算定アプローチ    | 削減効果を発揮する最終製品等及びベースラインが、同一または類似の段階やプロセスを有しており、GHG 排出量に差がない、またはライフサイクル全体での GHG 排出量に与える影響が無視できるほど小さいと認められる場合には、それらの算定を省略してもよいと考える算定方法論。 |



## 第3章 削減貢献量算定事例

本章は、削減貢献量算定の流れに関する参考を示すことを目的とする。そのため、本節に記載されている算定結果は、実際の削減貢献量を示す意図はない点に留意されたい。

### 1. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(ディーゼル車走行における燃費改善)

本節では、ディーゼル車(塵芥車)に用いる自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量に関する算定事例を示す。本節で用いるデータを準備するにあたり、燃費データ、燃費改善率などが分かる報告を選定し、参考文献とした(出典 文献 6)。

#### 1.1 対象油種

算定対象油種は、ディーゼル車用エンジン油とする。

#### 1.2 削減貢献の概要

エンジン各部の摩擦抵抗を低減し、自動車走行時の燃費効率を向上させることで GHG 排出量の削減を行う(燃料消費量を削減する)。

#### 1.3 算定対象

評価対象と比較対象の性状を表 17 に示す。

表 17. 評価対象と比較対象の性状(出典 文献 6)

| 項目                             | 評価対象  | 比較対象   | 試験方法               |
|--------------------------------|-------|--------|--------------------|
| JASO、API 品質グレード                | DH-2  | DH-2   | -                  |
| SAE 粘度グレード                     | 5W-30 | 10W-30 | -                  |
| 動粘度@40°C (mm <sup>2</sup> /s)  | 50.38 | 63.53  | JIS-K2283          |
| 動粘度@100°C (mm <sup>2</sup> /s) | 9.946 | 10.28  | JIS-K2283          |
| 粘度指数                           | 189   | 149    | JIS-K2283          |
| 高温高せん断粘度@100°C (mPa・s)         | 6.85  | 7.56   | JPI-5S-36          |
| 高温高せん断粘度@150°C (mPa・s)         | 3.10  | 3.10   | JPI-5S-36          |
| 酸価 (mgKOH/g)                   | 2.42  | 2.96   | JIS K 2501-2003 7. |
| 塩基価 (mgKOH/g)                  | 6.66  | 6.11   | JIS K 2501-2003 8. |

(補足)

比較対象は最も普及している粘度グレードであること、評価対象は比較対象と同車種で使用されることから、本算定事例のサンプルとして採用した。

#### 1) 評価対象

評価対象は、供試油 G(粘度グレード 5W-30)の潤滑油とする。

※実際の報告時は、製品名など記載する。

#### 2) 比較対象

比較対象は、供試油 B(粘度グレード 10W-30 の潤滑油)のエンジン油とする。

#### 3) 比較対象選定の根拠

最も普及している粘度グレードであることから、業界平均的な性能を持つ対象として選定した。(出典 文献 7)

### 1.4 比較要件

#### 1) 潤滑油を用いる機械の概要

算定対象となる潤滑油を用いる機械(対象車種)の概要を表 18 に示す。

表 18. 対象車種の概要(出典 文献 6)

| 項目       | 内容              |
|----------|-----------------|
| 車種       | 塵芥車             |
| 車両形式     | BDG-XZU304A     |
| 使用燃料     | 軽油              |
| 排気量      | 4.0L            |
| 最大積載量    | 2,000kg         |
| 潤滑油充填量   | 7.1L            |
| オイル交換距離  | 5,000~10,000km  |
| 使用粘度グレード | 5W-30、10W-30 など |

(補足)

対象車種は、JASO(Japanese Automobile Standardization Organization)規格の燃費試験に用いられるエンジンを搭載している、平均燃費改善率に最も近い燃費改善率であることから本算定事例のサンプルとして採用した。

## 2) 機能

対象車種のエンジンが動作する際に必要な潤滑性能(使用可能な粘度グレードであること)。

## 3) 機能単位

対象車種を 5,000km 走行させる。

## 4) 基準フロー

評価対象及び比較対象の基準フローは以下の通り。

評価対象：7.1L

比較対象：7.1L

## 5) 評価範囲

評価範囲は「潤滑油のライフサイクル全体及び対象車種の使用段階」とする。

# 1.5 削減貢献量の算定

## 1) 製品 1L あたりの GHG 排出量

製品 1L あたりの GHG 排出量を表 19 に示す。評価対象と比較対象の GHG 排出量は、原料調達段階のみ異なる。なお、表 19 記載の GHG 排出量は、本算定事例のために設定した想定値である。

表 19. 製品 1L あたりの GHG 排出量

| ライフサイクル段階 | 評価対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /L) | 比較対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /L) |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 原料調達      | 1.50E+00                        | 1.40E+00                        |
| 生産        | 2.00E-01                        | 2.00E-01                        |
| 流通        | 1.00E-01                        | 1.00E-01                        |
| 使用        | 0.00E+00                        | 0.00E+00                        |
| 廃棄・リサイクル  | 1.00E-01                        | 1.00E-01                        |
| 合計        | 1.90E+00                        | 1.80E+00                        |

## 2) 潤滑油を用いる機械の GHG 排出量(使用段階のみ)

対象車種が 5,000km 走行した際の GHG 排出量を表 20 に示す。

表 20. 5,000km 走行時の GHG 排出量

| 項目                                                                  | 評価対象     | 比較対象      |
|---------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| 潤滑油を用いた際の<br>対象車種の燃費(km/L)<br>(①)                                   | 4.21E+00 | 4.11 E+00 |
| 走行距離(km)<br>(②)                                                     | 5.00E+03 |           |
| 軽油の排出係数 (※1)<br>(kg-CO <sub>2</sub> / L)<br>(③)                     | 2.83E+00 |           |
| 使用段階の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /5,000km 走行あたり)<br>(② / ① * ③) | 3.36E+03 | 3.45E+03  |

※1：設定した排出係数については、3.5 燃料の排出係数を参照。

## 3) 基準フローあたりの削減貢献量

基準フローあたりの削減貢献量の算定結果を表 21 に示す。なお、表 19 の通り、評価対象と比較対象の GHG 排出量は原料調達段階のみ異なること、さらには原料調達段階の GHG 排出量差は削減貢献量全体に与える影響が小さいことから、潤滑油の GHG 排出量は削減貢献量の算定から省略した。すなわち、潤滑油を用いる機械の使用段階のみを考慮する、簡易算定アプローチを実施した。



表 21. 基準フローあたりの削減貢献量

| ライフサイクル段階                                                            | 評価対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 | 比較対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                      | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       |
| 原料調達                                                                 | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 生産                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 流通                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 使用                                                                   | -                                            | 3.36E+03        | -                                            | 3.45E+03        |
| 廃棄・リサイクル                                                             | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 合計                                                                   | -<br>(①)                                     | 3.36E+03<br>(②) | -<br>(③)                                     | 3.45E+03<br>(④) |
| 潤滑油のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③ - ①)       | -                                            |                 |                                              |                 |
| 潤滑油を用いる機械のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(④ - ②) | 8.19E+01                                     |                 |                                              |                 |
| 全体の削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③+④)-(①+②)               | 8.19E+01                                     |                 |                                              |                 |

(補足)

潤滑油のライフサイクル全体(原料調達段階の GHG 排出量差)も考慮した場合削減貢献量は 8.12E+01 となる。そのため、今回の簡易算定アプローチを用いた場合と比較し、1%程度小さくなるが、影響は軽微であると考ええる。

## 2. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(廃棄物収集運搬事業における削減貢献量)

本節では、2.1 で評価した自動車用エンジン油(省燃費)の評価範囲を拡大し、廃棄物収集運搬事業における潤滑油の削減貢献量に関する算定事例を示す。本算定では、廃棄物収集運搬事業の中でも、塵芥車を用いた可燃ゴミの収集及び運搬を算定対象とする。すなわち、「評価対象の潤滑油を充填した塵芥車による可燃ゴミの収集及び運搬」と「比較対象の潤滑油を充填した塵芥車による可燃ゴミの収集及び運搬」によって発生する GHG 排出量を比較し、削減貢献量を算定することとなる。

なお、両者は充填する潤滑油のみが異なるだけであり、その他条件(車両設備、運搬距離など)は全て同様とみなし、算定を行う。

また、評価に用いる潤滑油、廃棄物の収集及び運搬に用いる塵芥車については、2.1 と同様のものを用いることとする。

## 2.1 対象油種

算定対象油種は、ディーゼル車用エンジン油とする。

## 2.2 削減貢献の概要

エンジン各部の摩擦抵抗を低減し、自動車走行時の燃費効率を向上させることで GHG 排出量の削減を行う(燃料消費量を削減する)。

## 2.3 算定対象

本算定では、省燃費性能に優れた評価対象の潤滑油を充填した塵芥車を用いて可燃ごみを収集及び運搬することで、比較対象の潤滑油を充填した塵芥車を用いた場合と比べて燃費が改善され、GHG 排出量が削減される。なお、燃費改善率は、表 29 の①を踏まえ、2.4%とする( $2.4\% = (\text{評価対象油の燃費} : 4.21 \text{ km/L}) / (\text{比較対象油の燃費} : 4.11 \text{ km/L})$ )。

### 1) 評価対象

評価対象の潤滑油を充填した塵芥車による廃棄物の収集及び運搬

### 2) 比較対象

比較対象の潤滑油を充填した塵芥車による廃棄物の収集及び運搬

### 3) 比較対象選定の根拠

最も普及している粘度グレードである比較対象油を充填している塵芥車であり、業界平均的な燃料消費量であると想定する。

## 2.4 比較要件

### 1) 可燃ゴミ運搬の概要

可燃ゴミ重量あたりの塵芥車の軽油消費量及び走行距離は、参考文献 8 の表 3 を参考に、表 22 のように設定した。なお、当該軽油消費量は、比較対象の潤滑油を充填した塵芥車の軽油消費量として想定する。

表 22. 可燃ごみ 1,000ton あたりの塵芥車の軽油消費量及び走行距離

| 項目                  | 内容    |
|---------------------|-------|
| 軽油処理量(L / 1,000ton) | 2,100 |
| 走行距離(km / 1,000ton) | 7,000 |

2) 機能

可燃ごみを収集及び運搬する。

3) 機能単位

可燃ごみ 1,000ton を収集及び運搬する。

4) 基準フロー

基準フローは、機能単位を達成するための設備、すなわち「可燃ごみ 1,000ton を収集及び運搬するための車両設備」となる。ただし、上述の通り、本算定では潤滑油以外は全て同等とみなし算定を行う。加えて、用いる塵芥車についても 2.1 と同様とするため、評価対象及び比較対象ともに、充填量は 7.1L となる。

## 2.5 削減貢献量の算定

1) 製品 1L あたりの GHG 排出量

製品 1L あたりの GHG 排出量は、3.1 と同様とする。

2) 潤滑油を用いる機械の GHG 排出量(使用段階のみ)

塵芥車が 7,000km 走行した際の GHG 排出量を表 23 に示す。

表 23. 7,000km 走行時の GHG 排出量

| 項目                                                              | 評価対象          | 比較対象     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|----------|
| 軽油消費量 (L/1,000ton)<br>(①)                                       | 2,050<br>(※1) | 2,100    |
| 軽油の排出係数 (※2)<br>(kg-CO <sub>2</sub> / L)<br>(②)                 | 2.83E+00      |          |
| 使用段階の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /7,000km 走行あたり)<br>(① * ②) | 5.80E+03      | 5.95E+03 |

※1：比較対象の軽油消費量に対し、2.4%の燃費改善を想定して設定

※2：設定した排出係数については、3.5 燃料の排出係数を参照。

3) 基準フローあたりの削減貢献量

基準フロー(「可燃ごみ 1,000ton を収集及び運搬するための車両設備」)あたりの削減貢献量の算定結果を表 24 に示す。なお、表 19 の通り、評価対象と比較対象の GHG 排出量は原料調達段階のみ異なることから、潤滑油の原料調達段階以

外 GHG 排出量は削減貢献量の算定から省略した。すなわち、潤滑油の原料調達段階及び潤滑油を用いる機械の使用段階のみを考慮する、簡易算定アプローチを実施した。

表 24. 基準フローあたりの削減貢献量

| ライフサイクル段階                                                            | 評価対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 | 比較対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                      | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       |
| 原料調達                                                                 | 1.07E+01                                     | -               | 9.94E+00                                     | -               |
| 生産                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 流通                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 使用                                                                   | -                                            | 5.80E+03        | -                                            | 5.95E+03        |
| 廃棄・リサイクル                                                             | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 合計                                                                   | 1.07E+01<br>(①)                              | 5.81E+03<br>(②) | 9.94E+00<br>(③)                              | 5.95E+03<br>(④) |
| 潤滑油のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③ - ①)       | -7.10E-01                                    |                 |                                              |                 |
| 潤滑油を用いる機械のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(④ - ②) | 1.45E+02                                     |                 |                                              |                 |
| 全体の削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③+④)-(①+②)               | 1.44E+02                                     |                 |                                              |                 |

【参考：日本の年間ごみ排出量について(出典 文献 9)】

日本の年間総ごみ排出量は、3,897 万トンである(令和 5 年)

### 3. 自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量(ガソリン車走行における燃費改善)

本節では、ガソリン車に用いる自動車用エンジン油(省燃費)の削減貢献量に関する算定事例を示す。

#### 3.1 対象油種

算定対象油種は、ガソリン車用エンジン油とする。

### 3.2 削減貢献の概要

エンジン各部の摩擦抵抗を低減し、自動車走行時の燃費効率を向上させることで GHG 排出量の削減を行う(燃料消費量を削減する)。

### 3.3 算定対象

評価対象と比較対象の性状を表 25 に示す。

表 25. 評価対象と比較対象の性状(出典 文献 10)

| 項目                             | 評価対象  | 比較対象  |
|--------------------------------|-------|-------|
| 粘度グレード                         | 0W-8  | 0W-16 |
| 動粘度@40°C (mm <sup>2</sup> /s)  | 24.19 | 35.80 |
| 動粘度@100°C (mm <sup>2</sup> /s) | 5.128 | 7.034 |
| 粘度指数                           | 147   | 162   |
| 高温高せん断粘度@80°C (mPa・s)          | 6.25  | 7.34  |
| 高温高せん断粘度@100°C (mPa・s)         | 4.05  | 4.89  |
| 高温高せん断粘度@150°C (mPa・s)         | 1.86  | 2.28  |

#### 1) 評価対象

評価対象は、粘度グレード 0W-8 の潤滑油とする。

※実際の報告時は、製品名など記載する。

#### 2) 比較対象

比較対象は、粘度グレード 0W-16 の潤滑油のエンジン油とする。また、比較対象を使用した車両の燃費値は 15km/L と想定する。

#### 3) 比較対象選定の根拠

2022 年時点での日本におけるエンジンオイルの粘度グレードの市場シェアは、0W-8、0W-12 のシェアが僅かであり、0W-8 適合車両でも使用が許容されている 0W-16・0W-20 のシェアは合わせて 40%強である。0W-20の方がシェアは高いが、削減貢献量を保守的に見積もるため、比較対象として 0W-16 を選定した。

### 3.4 比較要件

#### 1) 潤滑油を用いる機械の概要

算定対象となる潤滑油を用いる機械(対象車種)の概要を表 26 に示す。

表 26. 対象車種の概要

| 項目       | 内容            |
|----------|---------------|
| 車種       | 乗用自動車         |
| 使用燃料     | ガソリン          |
| 潤滑油充填量   | 4.0L          |
| オイル交換距離  | 10,000km      |
| 使用粘度グレード | 0W-8、0W-16 など |

## 2) 機能

対象車種のエンジンが動作する際に必要な潤滑性能(使用可能な粘度グレードであること)。

## 3) 機能単位

対象車種を 10,000km 走行させる。

## 4) 基準フロー

評価対象及び比較対象の基準フローは以下の通り。

評価対象：4.0L

比較対象：4.0L

## 5) 評価範囲

評価範囲は「潤滑油のライフサイクル全体及び対象車種の使用段階」とする。

# 3.5 削減貢献量の算定

## 1) 製品 1L あたりの GHG 排出量

製品 1L あたりの GHG 排出量を表 27 に示す。なお、表 27 記載の GHG 排出量は、本算定事例のために設定した想定値である。

評価対象を 0W-8、比較対象を 0W-16 と想定する。比較対象の 0W-16の方が評価対象の 0W-8 より粘度指数向上剤の使用量が多いため、原料調達の GHG に差がある。

表 27. 製品 1L あたりの GHG 排出量

| ライフサイクル段階 | 評価対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /L) | 比較対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /L) |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 原料調達      | 1.40E+00                        | 1.50E+00                        |
| 生産        | 2.00E-01                        | 2.00E-01                        |
| 流通        | 1.00E-01                        | 1.00E-01                        |
| 使用        | 0.00E+00                        | 0.00E+00                        |
| 廃棄・リサイクル  | 1.00E-01                        | 1.00E-01                        |
| 合計        | 1.80E+00                        | 1.90E+00                        |

## 2) 潤滑油を用いる機械の GHG 排出量(使用段階のみ)

対象車種が 10,000km 走行した際の GHG 排出量を表 28 に示す。

表 28. 10,000km 走行時の GHG 排出量

| 項目                                                                   | 評価対象             | 比較対象      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| 潤滑油を用いた際の<br>対象車種の燃費(km/L)<br>(①)                                    | 1.51E+01<br>(※1) | 1.50 E+01 |
| 走行距離(km)<br>(②)                                                      | 1.00E+04         |           |
| ガソリンの排出係数 (※2)<br>(kg-CO <sub>2</sub> / L)<br>(③)                    | 2.75E+00         |           |
| 使用段階の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /10,000km 走行あたり)<br>(② / ① * ③) | 1.82E+03         | 1.83E+03  |

※1：参考文献より、燃費改善率を比較対象比 0.58%と設定した(出典 文献 10)

※2：設定した排出係数については、3.5 燃料の排出係数を参照。

## 3) 基準フローあたりの削減貢献量

基準フローあたりの削減貢献量の算定結果を表 29 に示す。なお、表 29 の通り、評価対象と比較対象の GHG 排出量は原料調達段階のみ異なることから、潤滑油の原料調達段階以外 GHG 排出量は削減貢献量の算定から省略した。すなわち、潤滑油の原料調達段階及び潤滑油を用いる機械の使用段階のみを考慮する、簡易算定アプローチを実施した。

表 29. 基準フローあたりの削減貢献量

| ライフサイクル段階                                                            | 評価対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 | 比較対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                      | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       |
| 原料調達                                                                 | 5.60E+00                                     | -               | 6.00E+00                                     | -               |
| 生産                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 流通                                                                   | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 使用                                                                   | -                                            | 1.82E+03        | -                                            | 1.83E+03        |
| 廃棄・リサイクル                                                             | -                                            | -               | -                                            | -               |
| 合計                                                                   | 5.60E+00<br>(①)                              | 1.82E+03<br>(②) | 6.00E+00<br>(③)                              | 1.83E+03<br>(④) |
| 潤滑油のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③ - ①)       | 4.00E+01                                     |                 |                                              |                 |
| 潤滑油を用いる機械のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(④ - ②) | 1.06E+01                                     |                 |                                              |                 |
| 全体の削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③+④)-(①+②)               | 1.10E+01                                     |                 |                                              |                 |

#### 4. 作動油(省エネ、ODI 延長)の削減貢献量

本節では、作動油(省エネ、ODI 延長)の削減貢献量に関する算定事例を示す。なお、本節では JALOS 委員より提供されたデータを参照し、算定事例として整理した。

##### 4.1 対象油種

算定対象油種は、工作機械用作動油とする。

##### 4.2 削減貢献の概要

機器使用時の電力消費量を抑制し、GHG 排出量を削減する。

##### 4.3 算定対象

評価対象と比較対象の性状を表 30 に示す。



表 30. 評価対象と比較対象の性状

| 項目                          | 新水グリ  | 汎用水グリ |
|-----------------------------|-------|-------|
| 外観                          | 赤色透明  | 赤色透明  |
| 密度 g/cm <sup>3</sup> @15°C  | 1.12  | 1.06  |
| 動粘度 mm <sup>2</sup> /s@40°C | 32    | 51    |
| 流動点 °C                      | -50.0 | -47.5 |
| 水分 %                        | 28.0  | 40.0  |
| pH (×10)@20°C               | 10.0  | 10.5  |
| アルカリ価 0.1N HCl mL/100mL     | 120   | 169   |
| 泡立ち度・泡安定度 mL・mL @40°C       | 10・0  | 30・0  |

#### 1) 評価対象

評価対象は、省電力・長寿命型水グリコール系作動液(新水グリ)とする。

#### 2) 比較対象

比較対象は、汎用水グリコール系作動液(汎用水グリ)とする。

#### 3) 比較対象選定の根拠

難燃性油圧作動液の 1 つである水グリコール系油圧作動液(水グリ)は、高い難燃性とバランスのよい性能を特徴とし、製鉄設備やダイカストマシンなどで幅広く利用されていることから、比較対象として選定した。

### 4.4 比較要件

#### 1) 潤滑油を用いる機械の概要

算定対象となる潤滑油を用いる対象機械(ダイカストマシン)の概要を表 31 に示す。

表 31. 対象機械の概要

| 項目       | 内容             |
|----------|----------------|
| 対象機械     | 小型ダイカストマシン     |
| 型締め力     | 3500kN (350t)  |
| 鋳造品      | ロッカーアーム        |
| 電力測定     | 積算電力計にて消費電力を測定 |
| 作動液タンク容量 | 400L           |
| 使用粘度グレード | VG32,46,68     |

#### 2) 機能

対象機械のダイカストが作動する際に必要となる潤滑性能。

#### 3) 機能単位

対象機械を 30,000 時間作動させる。

#### 4) 基準フロー

評価対象及び比較対象の基準フローは以下の通り。

評価対象：400L

比較対象：800L

なお、作動液交換は一般性状測定を行い、40℃動粘度もしくは pH が閾値を下回った際に実施した。(比較対象は 15,000h 稼働にて交換を行った。)

#### 5) 評価範囲

評価範囲は「潤滑油のライフサイクル全体」とする。

### 4.5 削減貢献量の算定

#### 1) 製品 1L あたりの GHG 排出量

製品 1L あたりの GHG 排出量を表 32 に示す。

表 32. 製品 1L あたりの GHG 排出量

| ライフサイクル段階 | 評価対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) | 比較対象<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 原料調達      | 2.62E+00                            | 3.61E+00                            |
| 生産        | 5.50E-02                            | 5.50E-02                            |
| 流通        | 6.98E-02                            | 6.98E-02                            |
| 使用        | 0.00E+00                            | 0.00E+00                            |
| 廃棄・リサイクル  | 7.10E-02                            | 7.10E-02                            |
| 合計        | 2.82E+00                            | 3.81E+00                            |

## 2) 潤滑油を用いる機械の GHG 排出量(使用段階のみ)

対象機械を 30,000 時間運転した際の GHG 排出量を表 33 に示す。

表 33. 30,000 時間運転時の GHG 排出量

| 項目                                                                        | 評価対象     | 比較対象     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 潤滑油を用いた際の<br>対象機械の<br>30,000 時間運転時の<br>消費電力量<br>(kWh)<br>(①)              | 4.92E+05 | 5.22E+05 |
| 電力の排出係数<br>(kg-CO <sub>2</sub> / kWh)<br>(②)<br>※                         | 4.38E-01 |          |
| 使用段階の<br>GHG 排出量 (kg-<br>CO <sub>2</sub> / 30,000 時間運<br>転あたり)<br>(① * ②) | 2.15E+05 | 2.29E+05 |

※(出典 文献 11)

エネルギー使用に関する排出係数は、上流排出も含んだ LCA データ(IDEA など)を用いることを原則とするが、使用許諾の関係から、本算定事例では公開データを排出係数として代替とする(今回用いた代替係数には、上流排出が含まれていないことに注意)。

### 3) 基準フローあたりの削減貢献量

基準フローあたりの削減貢献量の算定結果を表 34 に示す。

表 34. 削減貢献量の算定

| ライフサイクル段階                                                            | 評価対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 | 比較対象の GHG 排出量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー) |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                      | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       | 潤滑油                                          | 潤滑油を用いる機械       |
| 原料調達                                                                 | 1.05E+03                                     | -               | 2.89E+03                                     | -               |
| 生産                                                                   | 2.20E+01                                     | -               | 4.40E+01                                     | -               |
| 流通                                                                   | 2.79E+01                                     | -               | 5.58E+01                                     | -               |
| 使用                                                                   | 0.00E+00                                     | 2.15E+05        | 0.00E+00                                     | 2.29E+05        |
| 廃棄・リサイクル                                                             | 2.84E+01                                     | -               | 5.68E+01                                     | -               |
| 合計                                                                   | 1.13E+03<br>(①)                              | 2.15E+05<br>(②) | 3.05E+03<br>(③)                              | 2.29E+05<br>(④) |
| 潤滑油のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③ - ①)       | 1.92E+03                                     |                 |                                              |                 |
| 潤滑油を用いる機械のライフサイクルに関する削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(④ - ②) | 1.31E+04                                     |                 |                                              |                 |
| 全体の削減貢献量<br>(kg-CO <sub>2</sub> /基準フロー)<br>(③+④)-(①+②)               | 1.51E+04                                     |                 |                                              |                 |

## 5. 燃料の排出係数

### 【燃料の排出係数】

ガソリン及び軽油の排出係数については、以下の通り算定し、設定した(参考 文献 : 12)。なお、当該排出係数は、本算定事例のために算出したものであり、そのデータ品質については、保証できない。特に削減貢献量結果を外部へ公表する場合は、一次データの利用または排出係数二次データの数値の利用を推奨する。

#### <①Well to Tank>

| 項目   | 温室効果ガス排出量_LHV<br>(g-eq CO <sub>2</sub> /MJ-fuel) | 発熱量_LHV<br>(MJ/L) | GHG 排出量<br>(kg-eqCO <sub>2</sub> /L) |
|------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| ガソリン | 1.14E+01                                         | 3.22E+01          | 3.68E-01                             |
| 軽油   | 5.45E+00                                         | 3.55E+01          | 1.93E-01                             |

#### <②Tank to Wheel>

| 項目   | GHG 排出量<br>(kg-eqCO <sub>2</sub> /L) |
|------|--------------------------------------|
| ガソリン | 2.38E+00                             |
| 軽油   | 2.64E+00                             |

#### <Well to Wheel(①+② : 排出係数)>

| 項目   | GHG 排出量<br>(kg-eqCO <sub>2</sub> /L) |
|------|--------------------------------------|
| ガソリン | 2.75E+00                             |
| 軽油   | 2.83E+00                             |

## 文 献

- 1) PACT : PACT Methodology Ver3.0(2025 年 4 月),  
<https://docs.carbon-transparency.org/tr/methodology/3.0/pact-methodology-v3.0.pdf>
- 2) 経済産業省 : 第 4 回蓄電池のサステナビリティに関する研究会, 資料 6-5 附属書 D : 発電及び蒸気製造の GHG 排出量算定方法(2023 年 4 月).  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/chikudenchi\\_sustainability/pdf/04\\_06\\_05.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/04_06_05.pdf)
- 3) GHG Protocol Scope 2 Guidance,  
<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope%20%20Guidance.pdf>
- 4) 一般社団法人潤滑油協会(資源エネルギー庁委託事業) : 令和 2 年度燃料安定供給対策に関する調査等事業(潤滑油の安定供給に向けた原料確保の多様化に関する調査・分析事業)(2021 年 3 月), [https://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2020FY/000085.pdf](https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2020FY/000085.pdf)
- 5) ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
- 6) (一社)潤滑油協会 : 平成 23 年度石油環境対策基盤等整備事業(潤滑油環境対策事業)報告書, (2012).
- 7) Market Stats Ville : Lubricant Market2022(2022 年),  
<https://www.marketstatsville.com/lubricant-market>
- 8) 藤井 : 家庭系ごみの分別収集に係わる収集車の走行距離・台数等の調査, 廃棄物学会論文誌, Vol.18, No.6, pp443-453, 2007
- 9) 環境省 : 一般廃棄物の排出及び処理状況等(令和 5 年度)について,  
[https://www.env.go.jp/recycle/waste\\_tech/ippan/r5/data/env\\_press.pdf](https://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/r5/data/env_press.pdf)
- 10) Sagawa : MR20DD Motoring Fuel Economy Test for 0W-12 and 0W-8 Low Viscosity Engine Oil(2019)
- 11) 環境省・経済産業省, 電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用) — R2 年度実績 — R4.1.7  
[https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/files/calc/r04\\_coefficient\\_rev4.pdf](https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/files/calc/r04_coefficient_rev4.pdf)
- 12) トヨタ自動車株式会社, 輸送用燃料の Well-to-Wheel 評価日本における輸送用燃料製造(Well-to-Tank)を中心とした温室効果ガス排出量に関する研究報告書  
[https://www.mizuho-rt.co.jp/archive/solution/pdf/jisseki02\\_wtwghg2004.pdf](https://www.mizuho-rt.co.jp/archive/solution/pdf/jisseki02_wtwghg2004.pdf)

## 略 語 表

| 略語    | 英語表記                                                                         | 日本語表記                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| AASB  | Australian Accounting Standards Board                                        | オーストラリア会計基準審議会             |
| AE    | Avoided Emissions                                                            | 削減貢献量                      |
| ALA   | Australian Lubricant Association                                             | オーストラリア潤滑油協会               |
| ALIA  | Asian Lubricants Industry Association                                        | アジア潤滑油工業会                  |
| API   | American Petroleum Institute                                                 | 米国石油協会                     |
| ASTM  | American Society for Testing and Materials                                   | 米国試験材料協会                   |
| ATIEL | the Technical Association of the European Lubricants Industry                | 欧州潤滑油技術工業会                 |
| BMS   | Battery Management System                                                    | バッテリーマネジメントシステム            |
| BSI   | British Standards Institution                                                | 英国規格協会                     |
| CCS   | Carbon dioxide Capture and Storage                                           | 二酸化炭素回収・貯留                 |
| CCU   | Carbon dioxide Capture and Utilization                                       | 二酸化炭素回収・利用                 |
| CDP   | Carbon Disclosure Project                                                    | カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト      |
| CFP   | Carbon Footprint of Product                                                  | 製品 CFP                     |
| CHP   | Combined Heat and Power                                                      | 熱電併給                       |
| CN    | Carbon Neutral                                                               | カーボンニュートラル                 |
| COC   | Cleveland Open Cup                                                           | クリーブランド解放式                 |
| CoC   | Chain of Custody                                                             | 管理の連鎖                      |
| CSR   | Corporate Social Responsibility                                              | 企業の社会的責任                   |
| CSRD  | Corporate Sustainability Reporting Directive                                 | 企業サステナビリティ報告指令             |
| CTG   | Cradle to Gate                                                               | ゆりかごから門まで                  |
| DB    | Database                                                                     | データベース                     |
| DE&I  | Diversity,Equity,Inclusion                                                   | 多様性、公平性、包摂性                |
| DQI   | Date Quality Indicator                                                       | データ品質指標                    |
| DQR   | Date Quality Rating                                                          | データ品質評価                    |
| EEGS  | Energy Efficiency and Global Warming CO undermeasure online reporting System | 省エネ法・温対法・フロン法電子報告システム      |
| EPD   | Environmental Product Declaration                                            | 環境製品宣言                     |
| ESG   | Environment Social Governance                                                | 環境・社会・ガバナンス                |
| EU    | European Union                                                               | 欧州連合                       |
| EV    | Electric Vehicle                                                             | 電気自動車                      |
| GEIR  | Groupement Européen de l'Industrie de la Régénération                        | 欧州廃油再精製産業協会                |
| GHG   | Greenhouse Gas                                                               | 温室効果ガス                     |
| GWP   | Global Warming Potential                                                     | 地球温暖化係数                    |
| GX    | Green Transformation                                                         | グリーントランスフォーメーション           |
| ICP   | Inductively Coupled Plasma                                                   | 誘導結合プラズマ                   |
| ILSAC | International Lubricant Specification Advisory Committee                     | 国際潤滑油規格諮問委員会               |
| ISO   | International Organization for Standardization                               | 国際標準化機構                    |
| IDEA  | Inventory Database for Environmental Analysis                                | サプライチェーン排出量の算定に利用可能なデータベース |
| IPCC  | Intergovernmental Panel on Climate Change                                    | 気候変動に関する政府間パネル             |
| JALOS | Japan Lubricating Oil Society                                                | 一般社団法人潤滑油協会                |

| 略語          | 英語表記                                                                                     | 日本語表記                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| JASO        | Japanese Automobile Standardization Organization                                         | 日本自動車規格(会議)                     |
| JIS         | Japanese Industrial Standards                                                            | 日本産業規格                          |
| JPI         | Japan Petroleum Institute                                                                | 公益社団法人石油学会                      |
| LCA         | Life Cycle Assessment                                                                    | ライフサイクルアセスメント                   |
| LUC         | Land Use Change                                                                          | 土地利用変化                          |
| MoDTC       | Molybdenum Dithiocarbamate                                                               | モリブデンジチオカーバメート                  |
| NBS         | Nature-Based Solutions                                                                   | ネイチャーベースドソリューション                |
| NDA         | Non-Disclosure Agreement                                                                 | 秘密保持契約                          |
| NDPE<br>IRF | No-deforestation, No-peat and No-exploitation (NDPE) Implementation Reporting Framework, | ノー森林破壊、ノー泥炭地開発、ノー搾取実施報告フレームワーク  |
| ODI         | Oil Drain Interval                                                                       | オイル交換間隔                         |
| OEM         | Original Equipment Manufacturer                                                          | 他社ブランドの製品を製造すること                |
| PACT        | Partnership for Carbon Transparency                                                      | 炭素の透明性のためのパートナーシップ              |
| PAO         | Poly- $\alpha$ -Olefin                                                                   | ポリアルファオレイン                      |
| PAS         | Publicly Available Specification                                                         | 公開仕様書                           |
| PCF         | Product Carbon Footprint                                                                 | 製品カーボンフットプリント                   |
| PDS         | Primary Data Share                                                                       | 一時データ比率                         |
| PEF         | Product Environmental Footprint                                                          | 製品環境フットプリント                     |
| QES         | Qualifying Explanatory Statement                                                         | 資格説明書                           |
| RRBO        | Re-refined Base Oils                                                                     | 再生ベースオイル                        |
| RSPO        | Roundtable on Sustainable Palm Oil                                                       | 持続可能なパーム油のための円卓会議               |
| SAE         | Society of Automotive Engineers                                                          | 米国自動車技術会もしくは米国自動車技術者協会          |
| TCFD        | Task Force on Climate-related Financial Disclosures                                      | 気候関連財務情報開示タスクフォース               |
| TfS         | Together for Sustainability                                                              | 持続可能なサプライチェーンの実現を目指す化学業界のイニシアチブ |
| TNFD        | Taskforce on Nature-related Financial Disclosures                                        | 自然関連財務情報開示タスクフォース               |
| UEIL        | Independent Union of the European Lubricants industry                                    | 欧州潤滑油産業連合                       |
| UKLA        | United Kingdom Lubricants Association                                                    | 英国潤滑油協会                         |
| VM          | Viscosity Modifier                                                                       | 粘度指数向上剤                         |
| WG          | Working Group                                                                            | ワーキンググループ                       |
| WBCSD       | World Business Council for Sustainable Development                                       | 持続可能な開発のための世界経済人会議              |

参考文献：令和7年度燃料安定供給対策調査等事業

(潤滑油産業のカーボンニュートラル化に関する取り組み動向調査・分析及びロードマップ策定事業) 調査報告書(公表用)

[https://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/2025FY/report\\_202608121501\\_0.pdf](https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2025FY/report_202608121501_0.pdf)