

日本自動車工業会による
自動車製品のカーボンフットプリントガイドライン
2024年版

2024年9月

一般社団法人 日本自動車工業会
環境技術・政策委員会 環境政策部会
LCA 分科会

改訂履歴

版	作成日	改訂内容
初版	2024/5/17	初版発行
第二版	2024/9/11	材料原単位およびCFR パラメーターに関する誤記等を修正

目次

1. 目的と適用範囲.....	1
1.1 目的.....	1
1.1.1 ガイドライン作成の背景・意図.....	1
1.1.2 ガイドラインの目的および引用規定.....	1
1.1.3 ガイドラインを使用して実施する CFP 算定の意図する用途と調査する理由.....	1
1.1.4 ガイドラインを使用して実施する CFP 算定の意図する報告対象.....	1
1.2 対象とする製品種別の定義.....	2
1.3 対象とする構成要素.....	2
1.4 機能単位及び基準フロー.....	2
1.5 システム境界.....	3
1.6 環境影響領域.....	4
1.7 ガイドラインの更新.....	4
2. 引用規定および参考文献.....	5
2.1 引用規定.....	5
2.2 参考文献.....	5
3. 用語及び定義.....	8
3.1 自動車に関する用語.....	8
3.2 CFP に関する用語.....	10
3.3 温室効果ガスに関する用語.....	10
3.4 製品、製品システム、及びプロセスに関する用語.....	11
3.5 ライフサイクルアセスメントに関する用語.....	11
3.6 データ及びデータ品質に関する用語.....	12
3.7 生物起源の物質と土地利用に関する用語.....	12
4. CFP の算定方法.....	14
4.1 全段階に共通して適用する項目.....	14
4.1.1 データ品質基準とデータ収集方法.....	14
4.1.2 カットオフルール.....	16
4.1.3 配分ルール.....	16
4.1.4 バイオマスの取り扱い.....	17
4.1.5 土地利用および土地利用変化の取り扱い.....	17
4.1.6 リサイクル.....	17
4.2 材料製造段階.....	19
4.2.1 データ収集範囲に含まれるプロセス.....	19
4.2.2 データ収集項目.....	19
4.2.3 シナリオ.....	20
4.3 部品・車両製造段階.....	22
4.3.1 データ収集範囲に含まれるプロセス.....	22
4.3.2 データ収集項目.....	23
4.3.3 シナリオ.....	24
4.3.4 その他.....	24

4.4 輸送段階.....	25
4.4.1 データ収集範囲に含まれるプロセス.....	25
4.4.2 データ収集項目.....	26
4.4.3 シナリオ.....	27
4.5 使用段階.....	28
4.5.1 データ収集範囲に含まれるプロセス.....	29
4.5.2 データ収集項目.....	29
4.5.3 シナリオ.....	31
4.6 廃棄・リサイクル段階.....	35
4.6.1 データ収集範囲に含まれるプロセス.....	36
4.6.2 データ収集項目.....	36
4.6.3 シナリオ.....	39
5. 報告.....	44
6. 検証.....	44
付録 A. 参考：算定に使用する数値データ等.....	45
付録 B. 参考：ISO 14044:2006 における第三者報告書への要求項目.....	72
付録 C. 参考：ガイドラインに基づく試算事例.....	74

1. 目的と適用範囲

1.1 目的

1.1.1 ガイドライン作成の背景・意図

自動車工業会（以下、自工会）は、カーボンニュートラルの達成に向け、自動車の温室効果ガス排出についてライフサイクルアセスメント（LCA）を実施し、その評価結果を活用していく方針である。

自工会は、「経済と環境の好循環」を目指し、自動車メーカー各社がカーボンニュートラルの実現にむけた自動車業界の取り組みを適正・公平に評価できるようにすること、またそのような評価手法を国内外に提言していくことを目的として、自動車製品のカーボンフットプリントガイドライン（以下、本ガイドライン）を作成する。

1.1.2 ガイドラインの目的および引用規定

本ガイドラインの目的は、「自動車」を対象とした製品カーボンフットプリント（CFP）の算定に関する規則、要求事項及び指示事項を特定することである。

本ガイドラインは以下を引用規定とする

- ISO 14040:2006（環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－原則及び枠組み）
- ISO 14044:2006（環境マネジメント－ライフサイクルアセスメント－要求事項及び指針）
- ISO 14067:2018（温室効果ガス－製品のカーボンフットプリント－定量化のための要求事項及び指針）

1.1.3 ガイドラインを使用して実施する CFP 算定の意図する用途と調査する理由

本ガイドラインを使用して実施する CFP 算定の意図する用途と調査する理由は、以下①～③の通りである。

- ① 業界統一の評価手法を構築することによって、業界として取り組むべき課題を浮き彫りにするため。
- ② ①で明確化した単一個社では解決できない課題に対して、自動車工業会として、関連業界団体や、関連省庁に対し、意見や要望を提言し、全体としてカーボンニュートラルに向かう一助とするため。
（業界の共通課題の抽出のできるため、国への環境政策に用いることが出来ると考える。）
- ③ ②を通じて改善した環境性能に優れた製品を提供するため。

なお、本ガイドラインは第三者への公開を目的とした比較主張への使用を意図していない。

（比較主張を意図していない理由は、カーボンニュートラルは単一個社が達成しても意味はなく、世界中で達成する事が求められるためである。）

1.1.4 ガイドラインを使用して実施する CFP 算定の意図する報告対象

自動車工業会内、関連業界団体、関連省庁、一般顧客

1.2 対象とする製品種別の定義

本ガイドラインで対象とする製品種別は、表 1-1 の区分で定義された車両とする。この区分は生涯走行距離や使用年数の違いを考慮したものである。

なお、大型車はカテゴリ・バリエーションが多様なため、付表 1 の「代表車型」を想定する。

表 1-1 車種区分

車種区分		詳細
小型車	乗用車・小型貨物車	乗用車 9人以下 乗用車 小型貨物車 GVW≤3.5t
大型車	トラック	T1～11、TT1～2 代表車型： 付表1 参照
	バス	B1～7、BR1～5 代表車型： 付表1 参照
二輪車	小型二輪車	ICE：250cc未満 EV：定格1kW未満 ※想定：スクーターの様な生活・業務的な使用
	大型二輪車	ICE：250cc以上 EV：定格1kW以上 ※想定：ロードスポーツの様な趣味的な使用

また、以下の車両は本ガイドラインの適用対象外とする。

- 日本国外で使用・廃棄する車両
- e-Fuel、バイオ燃料、水素等の将来燃料を使用する車両
- 2ストローク内燃機関を搭載する車両

1.3 対象とする構成要素

対象とする製品（自動車）は、以下の要素を含まなければならない。

- 本体（内燃機関を有する自動車においては燃料を含む）
- 保守部品（表 4-1 交換部品一覧で定義する部品）
- その他付属品（スペアタイヤ、スペアディスクホイール、工具、三角表示板、フロアマット、等）

1.4 機能単位及び基準フロー

本ガイドラインでは、自動車の機能、機能単位、基準フローを以下のように定義しており、算定においてはこの定義に従わなければならない。

- 自動車の機能： 原動機により人又は人及び物を陸上にて移動させること（道路運送車両法第二条による）
- 機能単位： 所定の認証燃費又は電費（4.5.2 参照）で表 1-2 の年間走行距離・使用年数を走行すること
- 基準フロー： 機能単位を満たすことができる「自動車1台」（貨物重量単位、旅客人数単位 他）

表 1-2 車種区分ごとの年間走行距離および使用年数

車種区分		年間走行距離	使用年数	参考	
小型車	乗用車	8,500 km	16 年		
	小型貨物車	10,000 km	15 年		
大型車	トラック	小型	30,000 km	10 年	代表車型：T2
		中型	60,000 km	11 年	代表車型：T5
		大型	99,000 km	11 年	代表車型：T11
	観光バス	小型	26,000 km	15 年	代表車型：B1
		中型	70,000 km	11 年	代表車型：B3
		大型	120,000 km	12 年	代表車型：B6
	路線バス	中型	33,000 km	11 年	代表車型：BR3
		大型	48,000 km	13 年	代表車型：BR4、BR5
二輪車	小型二輪車	2,500 km	13 年		
	大型二輪車	4,500 km	13 年		

※以下の情報および自工会会員企業の実績を参考に値を設定

- 一般財団法人自動車検査登録情報協会、「車種別（詳細）保有台数表」
- 国土交通省、「自動車輸送統計月報 付表1 燃料消費量及び走行キロ等」
- 公益財団法人自動車リサイクル促進センター、「自動車リサイクル法に基づく運用状況」
- 公益財団法人自動車リサイクル促進センター、「自動車リサイクルデータ Book」

1.5 システム境界

本ガイドラインでは、製品システムにおいて次のライフサイクル段階を対象とする。

- 材料製造段階
- 部品・車両製造段階
- 輸送段階
- 使用段階
- 廃棄・リサイクル段階

ライフサイクルフローとシステムバウンダリーを図 1-1 に示す。

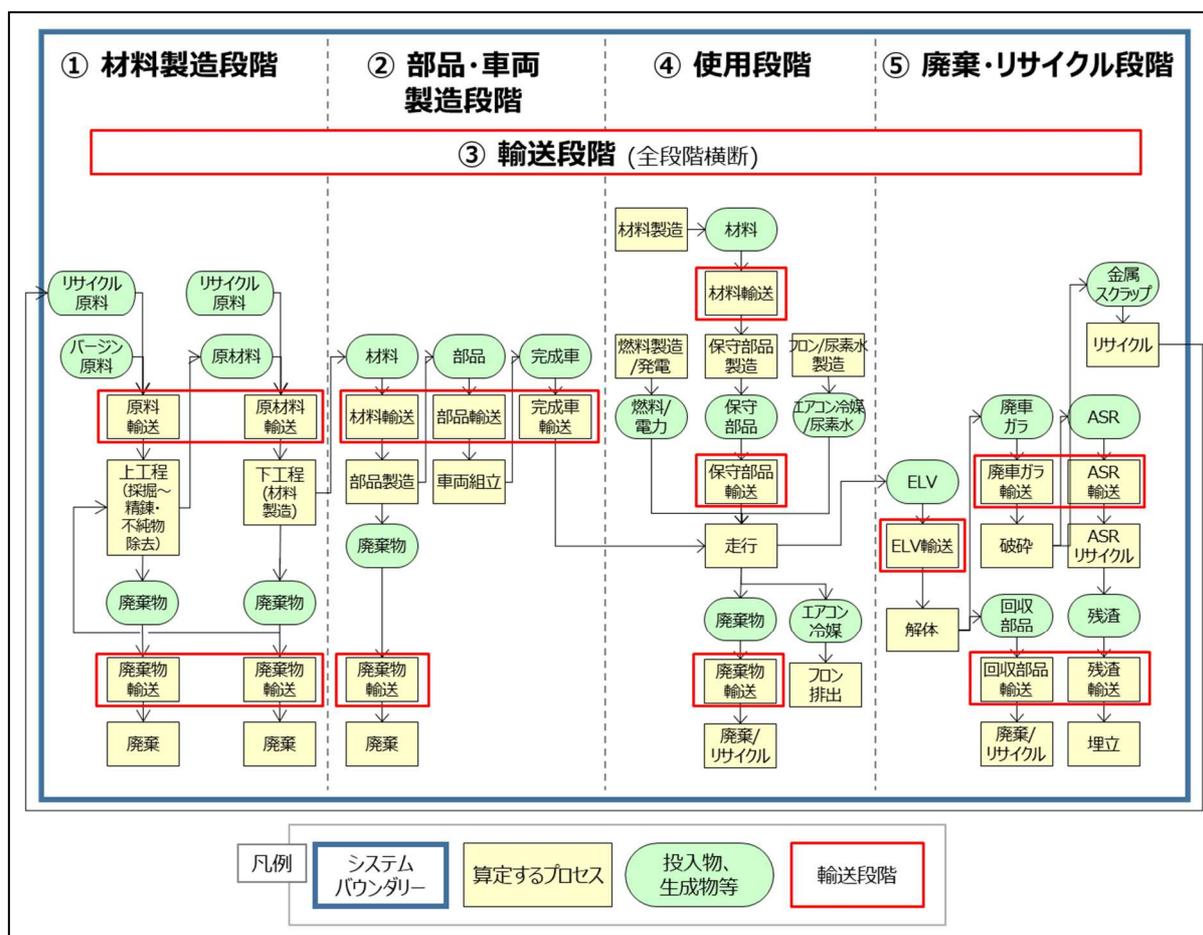


図 1-1 ライフサイクルフローとシステムバウンダリー

1.6 環境影響領域

本ガイドラインはCFPの算定について定めるものであるため、環境影響領域は気候変動のみを対象とする。

本ガイドラインを用いてCFPを算定するにあたり、気候変動に関する特性化モデルは、原則IPCC第5次報告書または第6次報告書のGWP（地球温暖化係数）100年指数を使用しなければならない。

本ガイドライン上で参照するGHG排出原単位のうち、例外として上記の特性化モデルに対応していないものは、対象とする特性化モデルを別途記述する。

1.7 ガイドラインの更新

自工会は必要に応じ、社会動向、技術開発や技術の普及状況などを踏まえ、本ガイドラインに記載する算定方法や使用および参照するデータの見直しなどを行い、本ガイドラインを更新する。

2. 引用規定および参考文献

2.1 引用規定

下記をガイドラインの引用規定とする。

<全般>

- International Organization for Standardization (ISO) (2006): ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework
- International Organization for Standardization (ISO) (2006): ISO 14044:2006, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- International Organization for Standardization (ISO) (2018): ISO 14067:2018, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification

<廃棄領域>

- European Commission (2021): Commission Recommendation (EU) 2021/2279 on the use of the environmental footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations.
- 環境省 (2003): 現状における使用済自動車のリサイクル実効率について
- 経済産業省 (2020): 算定方法・排出係数一覧

2.2 参考文献

ガイドライン作成に当たり、下記の文献を参考とする。

<全般>

- 一般社団法人サステナブル経営推進機構 (2023): SuMPO 環境ラベルプログラム 算定・宣言規程 (総則、要求事項) 訂番 06
https://ecoleaf-label.jp/regulation/k0sc7i00000000ca-att/JR-07-06_QuantificationAndDeclarationRules_1.pdf
- International Organization for Standardization (ISO) (2016): ISO 14021:2016, Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
- Zampori, L. and Pant, R. (2019): Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method, EUR 29682 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115959>
- World Resources Institute, World Business Council for Sustainable Development (2011): GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard, USA, ISBN 978-1-56973-773-6
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Product-Life-Cycle-Accounting-Reporting-Standard_041613.pdf

<原単位>

- 産業技術総合研究所 (2023): 自動車工業会委託報告書「自動車 LCA における材料原単位の設定」
- 産業技術総合研究所 (2023): 自動車工業会委託報告書 第 2 報「自動車 LCA における材料原単位の設定に関する技術コンサルティング報告書」

<鉄鋼>

- International Organization for Standardization (ISO) (2018): ISO 20915:2018 Life cycle inventory calculation methodology for steel products
- World Steel Association (2011): LCA methodology report.
- Junxi Liu, Ichiro Daigo, Daryna Panasiuk, Pasan Dunuwila, Ko Hamada, Takeo Hoshino (2022): Impact of recycling effect in comparative life cycle assessment for materials selection - A case study of light-weighting vehicles. Journal of Cleaner Production. 349, 131317
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622009465?via%3Dihub>
- RMI (2023): Steel GHG Emissions Reporting Guidance

<アルミニウム>

- International Aluminium Institute (2021): Aluminium Carbon Footprint Methodology. v2.0
- European Aluminium (2023): Methodological Guidance for the Environmental Assessment of Aluminium Intermediate and Semi-finished Products. rev.8

<銅>

- International Copper Association (2023): Copper Environmental Profile
[Copper Environmental Profile - Copper Alliance](#)

<樹脂>

- International Council of Chemical Associations
<https://icca-chem.org/>
- Plastics Europe (2023): Eco-profiles set
<https://plasticseurope.org/sustainability/circularity/life-cycle-thinking/eco-profiles-set/>

<木材>

- KS Gan, AR Zairul, R Geetha and M Khairul (2021): LIFE CYCLE ASSESSMENT ON LOG HARVESTING FROM NATURAL FOREST IN PENINSULAR MALAYSIA, Journal of Tropical Forest Science. 33 (2), 213-223
<https://www.jstor.org/stable/27007569>
- 南部佑輔, 伊香賀俊治, 本藤祐樹, 小林謙介, 恒次祐子 (2012) 建築用木材の LCA データベースの構築, 日本建築学会技術報告書, 18 (38), 269-274
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijt/18/38/18_38_269/_pdf/-char/ja
- FAO, ITTO and United Nations (2020): Forest product conversion factors
https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=6402&no=1&disp=inline
- 一般社団法人サステナブル経営推進機構 (2023): SuMPO 環境ラベルプログラム製品カテゴリールール(PCR) 木材・木質材料
https://ecoleaf-label.jp/pdf_view.php?uuid=55b6d5e3-9d21-409f-8b95-294e30e017c1.pdf&filename=PA-120000-BC-03_Wood,%20Wood%20Materials.pdf

<電池材>

- Joint Research Centre (2023): JRC Science for Policy Report, Rules for the calculation of the Carbon Footprint of Electric Vehicle Batteries (CFB-EV), Final draft
- Argonne National Laboratory (2023) R&D GREET Excel Model Platform GREET2_2023.xlsm, Battery_Sum sheet, EV: Conventional Material.
https://greet.anl.gov/greet_excel_model.models

<電力>

- International Energy Agency (2023): World Energy Outlook 2023 Free Dataset
[World Energy Outlook 2023 Free Dataset - Data product - IEA](#)
- International Energy Agency (2023): Life cycle Upstream Emission Factors 2023 (Pilot Edition)
[IEA_ UpstreamLifeCycleEmissionFactors_ Documentation.pdf \(windows.net\)](#)

<輸送>

- 経済産業省(2023): 令和5年3月28日 経済産業省告示第23号 貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法

<廃棄領域>

- 自動車リサイクル高度化財団(J-FAR), NTT データ (2022):自動車リサイクル全般でのCO₂ 排出量可視化事業報告書
- 日本自動車タイヤ協会 (2021): タイヤのLCCO₂算定ガイドライン Ver.3.0.1
- 環境省 (2022): 令和3年度自動車リサイクルにおける2050年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務報告書
- 自動車再資源化協力機構 (2022): 車載用LiB回収情報管理システムの高度化実証事業
- 自動車破碎残さリサイクル促進チーム (2023): 2023年度 ASR 投入施設活用率
<https://www.asrt.jp/asr/place/index.html>

3. 用語及び定義

3.1 自動車に関する用語

(1) 乗用自動車 (passenger car)

主に、人並びに手荷物及び（又は）物品を輸送する目的のために設計及び装備され、利用できる座席が運転者席を含め9席以下の自動車。[ISO 3833:1977 第3.1項]

(2) バス (bus)

人および手荷物を輸送する目的のために設計及び装備され、運転者席を含め10席以上の自動車。[ISO 3833:1977 第3.1項]

(3) トラック (truck)

主に、物品を輸送する目的のために設計及び装備された自動車。[ISO 3833:1977 第3.1項]

(4) ハイブリッド自動車 (hybrid-electric vehicle, HEV)

駆動のため、充電可能なエネルギー貯蔵システム及び燃料を用いる動力源を備えた自動車。[ISO/TR 8713:2019 第3.79項]

(5) プラグインハイブリッド自動車 (plug-in hybrid-electric vehicle, PHEV)

外部の電気エネルギー源から充電することを目的とした、充電可能なエネルギー貯蔵システムを備えたハイブリッド自動車。[ISO/TR 8713:2019 第3.62項]

(6) 電気自動車 (electrically propelled vehicle, EV)

駆動のため、1個以上の電動機を備えている自動車。[ISO/TR 8713:2019 第3.46項]

(7) 燃料電池自動車 (fuel cell vehicle)

駆動のため、電源としての燃料電池を備えている電気自動車。[ISO/TR 8713:2019 第3.71項]

(8) OEM (original equipment manufacturer)

自動車製造者。

(9) 車両重量 (complete vehicle kerb mass)

車両本体と付属品（工具類等）の重量。[ISO 1176:1990 第4.6項]

(10) ELV (end-of-life vehicle)

使用済自動車。

(11) ASR (automobile shredder residue)

自動車破碎残渣。

(12) ハイブリッド燃費 (hybrid fuel consumption)

ハイブリッド自動車またはプラグインハイブリッド自動車におけるハイブリッド走行(外部充電による電力を用いない走行)時の燃料消費率。[国土交通省, プラグインハイブリッド自動車排出ガス・燃費測定方法について]

(13) プラグイン燃費 (plug-in fuel consumption)

プラグインハイブリッド自動車におけるプラグイン走行(外部充電による電力を用いた走行)時の燃料消費率。[国土交通省, プラグインハイブリッド自動車排出ガス・燃費測定方法について]

(14) ユーティリティファクター (utility factor, UF)

プラグインハイブリッド自動車の全体の走行に占めるプラグイン走行の貢献割合。[国土交通省, プラグインハイブリッド自動車排出ガス・燃費測定方法について]

(15) リトレッドタイヤ (retreaded tire)

走行により摩耗したトレッドゴム(路面と接する部分)を新しく貼り替えて、タイヤの機能を甦らせ再使用するタイヤ。[更生タイヤ全国協議会 ウェブサイト]

(16) HFC-134a

1,1,1,2-テトラフルオロエタン。エアコン冷媒の一種。

(17) HFO-1234yf

2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン。エアコン冷媒の一種。

(18) V2X (vehicle-to-everything)

自動車と系統電力、建物、その他アプリケーションを接続し、自動車を電源として活用したり電力の負荷を平準化したりする技術。[International Energy Agency, V2X Roadmap 2019][自然エネルギー財団, EV 普及の動向と展望, 2018]

(19) IMDS (international material data system)

自動車産業界向けのマテリアルデータシステム [IMDS ウェブサイト]

(20) BOM (bill of materials)

部品表

(21) CCS (Carbon dioxide capture and storage)

工場や発電所などから発生するCO₂を分離回収し、地中貯留に適した地点まで輸送し、長期間にわたり安定的に地中貯留する技術

(22) CCU (Carbon dioxide Capture and Utilization)

工場や発電所などから発生するCO₂を分離回収し、化石燃料由来の燃料や化学品等の製品へと置き換える技術

3.2 CFPに関する用語

(1) 製品のカーボンフットプリント、CFP(carbon footprint of a product)

製品システムにおける温室効果ガス排出量と温室効果ガス吸収量の合計。CO₂換算値で表される。[ISO 14067:2018 第3.1.1.1 項]

3.3 温室効果ガスに関する用語

(1) 温室効果ガス、GHG (greenhouse gas)

自然起源か人為起源かを問わず、大気を構成する気体で、地球の表面、大気及び雲によって放射される赤外線スペクトルの内、特定波長の放射線を吸収及び放出するもの。GHG には、二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄)、亜酸化窒素 (N₂O)、ハイドロフルオロカーボン (HFCs)、パーフルオロカーボン (PFCs) 及び六弗化硫黄 (SF₆) が含まれる。[ISO14064-1:2018 第3.1.1 項]

(2) 温室効果ガス (GHG) 排出源 (greenhouse gas source)

GHG を大気中に放出する物理的単位又はプロセス。[ISO14064-1:2018 第3.1.2 項]

(3) 温室効果ガス (GHG) 排出量 (greenhouse gas emission)

特定期間内に大気中に放出された温室効果ガスの質量の合計。[ISO 14064-1:2018 第3.1.5 項]

(4) 温室効果ガス (GHG) 排出係数 (greenhouse gas emission factor)

活動データを GHG の排出量に変換する係数。[ISO 14064-1:2018 第3.1.7 項]

注：本ガイドラインにおいては、対象とする活動の上流での GHG 排出まで遡及しないもの（いわゆる gate-to-gate）を指すこととする。

(5) 温室効果ガス (GHG) 排出原単位 (greenhouse gas emission intensity)

活動データを GHG の排出量に変換する数値。

注：本ガイドラインにおいては、対象とする活動の上流での GHG 排出まで遡及するもの（いわゆる cradle-to-gate）を指すこととする。

(6) 地球温暖化係数、GWP (global warming potential)

所定の期間において、それぞれの GHG の単位質量当たりの放射強制力の影響を、二酸化炭素の相当量で記述する係数。[ISO 14064-1:2018 第3.1.12 項]

(7) 二酸化炭素換算量、CO₂e (carbon dioxide equivalent)

GHG の放射強制力を二酸化炭素の相当量に換算した単位。二酸化炭素換算量は、特定の温室効果ガスの質量にその地球温暖化係数を乗じることによって計算される。[ISO 14064-1:2018 第3.1.13 項]

3.4 製品、製品システム、及びプロセスに関する用語

(1) プロセス (process)

インプットをアウトプットに変換する、相互に関連する又は相互に作用する一連の活動。[ISO 14044:2006 第 3.11 項]

(2) 機能単位 (functional unit)

製品システムの性能を表す定量化された参照単位。[ISO 14040:2006 第 3.20 項]

(3) システム境界 (system boundary)

単位プロセスが製品システムの一部であることを規定する一連の基準。[ISO 14044:2006 第 3.32 項]

注：本ガイドラインでは、システム境界を「システムバウンダリー」とも表記する場合がある。

(4) 基準フロー (reference flow)

機能単位で表される機能を満たすために必要とされる、製品システム内のプロセスからのアウトプットを定量的に表した量。[ISO 14040:2006 第 3.29 項]

(5) 基本フロー (elementary flow)

調査対象のシステムに入る物質若しくはエネルギーで、事前に人為的な変化を加えずに環境から取り込まれたもの、又はシステムから出る物質若しくはエネルギーで、事後に人為的な変化を加えずに環境へリリースされるもの。[ISO 14044:2006 第 3.12 項]

3.5 ライフサイクルアセスメントに関する用語

(1) ライフサイクル (life cycle)

連続的で、かつ、相互に関連する製品システムの段階群、すなわち、原材料の取得、又は天然資源の産出から最終処分までを含むもの。[ISO 14044:2006 第 3.1 項]

(2) ライフサイクルアセスメント、LCA (life cycle assessment)

製品システムのライフサイクル全体を通してのインプット、アウトプット及び潜在的な環境影響のまとめ、並びに評価。[ISO 14044:2006 第 3.2 項]

(3) ライフサイクルインベントリ分析、LCI (life cycle inventory analysis)

製品に対する、ライフサイクル全体を通してのインプット及びアウトプットのまとめ、並びに定量化を行う LCA の段階。[ISO 14044:2006 第 3.3 項]

(4) ライフサイクル影響評価、LCIA (life cycle impact assessment)

製品システムに対する、製品のライフサイクルの全体を通じた潜在的な環境影響の大きさ及び重要度を理解し、かつ、評価することを目的とした、LCA の段階。[ISO 14044:2006 第 3.4 項]

(5) サーキュラーフットプリントフォーミュラ (circular footprint formula, CFF)

リサイクル材料や廃棄処理に関わる負荷やクレジットを算定・配分するためのモデリング手法。[European Commission, Annex I of C (2021) 9332 final]

(6) リサイクル含有物手法 (recycled content method, RCM)

リサイクルプロセスによる GHG 排出量や除去量を、リサイクル材料を使用するライフサイクル段階に対し配分する手法。[GHG Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard]

3.6 データ及びデータ品質に関する用語

(1) 一次データ (primary data)

直接的な測定、又は直接的な測定値に基づく計算で求めたプロセス、又は活動を数値化した値。[ISO 14067:2018 第 3.1.6.1 項]

(2) サイト固有のデータ (site-specific data)

製品システム内において、直接的な測定から得たデータ、又は最初の情報源における直接的な測定に基づいた計算から得たデータ。全てのサイト固有のデータは、「一次データ (primary data)」である。(ただし、全ての一次データが、サイト固有のデータであるわけではない。) [ISO 14067:2018 第 3.1.6.2 項]

(3) 二次データ (secondary data)

製品システム内において、直接的な測定以外の情報源から得たデータ、及び最初の情報源における直接的な測定に基づいた計算以外から得たデータ。これらの情報源は、データベース、発行済みの文献、国家インベントリ、及びその他の一般的な情報源が含まれる可能性がある。[ISO 14067:2018 第 3.1.6.3 項]

(4) デフォルト値 (default value)

業界の主流レベルを反映する代表値。例えば、乗用車の材料構成比率、材料生産の GHG 排出係数、完成車生産の GHG 排出係数等。

3.7 生物起源の物質と土地利用に関する用語

(1) バイオマス (biomass)

生物起源の物質。地層に埋め込まれた物質および化石に変化した物質は除く。[ISO 14067:2018 第 3.1.7.1 項]

(2) 生物起源炭素 (biogenic carbon)

バイオマス由来の炭素。[ISO 14067:2018 第 3.1.7.2 項]

(3) 化石炭素 (biomass)

化石に含まれる炭素。[ISO 14067:2018 第 3.1.7.3 項]

(4) 土地利用 (land use)

システム境界内での人間による土地利用または管理。[ISO 14067:2018 第 3.1.7.4 項]

(5) 直接的な土地利用変化 (direct land use change, dLUC)

システム境界内での人間による土地利用の変化。

(6) 間接的な土地利用変化 (indirect land use change, iLUC)

直接的な土地利用変化の結果として生じる、システム境界外での人間による土地利用の変化。

4. CFP の算定方法

4.1 全段階に共通して適用する項目

4.1.1 データ品質基準とデータ収集方法

4.1.1.1 一次データの収集範囲の設定基準

一次データの収集範囲は、4.2.2.1、4.3.2.1、4.4.2.1、4.5.2.1、4.6.2.1 に従わなければならない。なお、一次データの収集範囲外のデータ収集項目についても、必要に応じて一次データを収集してもよい。

4.1.1.2 一次データの品質

(1) 時間に関する範囲の基準

直近の1年間、又は、その期間と同等の妥当性が得られる範囲としなければならない。

もし1年間のデータがない場合は、その製品が生産開始もしくは終了した最大期間としなければならない。

(2) 地理的な範囲の基準

地域差を考慮し、各地域のデータをもとに適切に算出しなければならない。ただし、地域差が存在しない、または微小である場合は地域差を考慮しなくてもよい。

一次データの収集範囲が複数地点となる場合は、全地点の生産量もしくは調達量に対して累計で50%以上となるように、偏りの少ない方法で一次データを収集しなければならない。または、同等の妥当性が得られる範囲としなければならない。

材料については、その製造段階において製造工程において電力を多く消費するプロセスについては特に地理的な影響を考慮しなければならない。4.2 にて対象となるプロセスを示す。

(3) 技術の範囲の基準

当該製品の製造技術、又は、当該製品の製造技術と同等の妥当性が得られる類似製品の製造技術を対象としなければならない。

1.5 システム境界に準じて、上流のプロセスを考慮し漏れなく該当プロセス情報を収集しなければならない。

材料については、上工程、下工程の分類が一致する製造技術を参照しなければならない。

(4) 再現性の基準

算定に使用するデータの根拠は、明確でなければならない。

(5) サプライヤーから一次データを収集する場合の、原材料の一次データの品質基準の特例

時間に関する範囲基準は、直近の年の1年間（暦年または会計年度）、または、その期間と同等の妥当性が得られる範囲としなければならない。

4.1.1.3 一次データの収集方法

(1) 活動量及び活動量を求めるための係数

a) 積み上げ法によるデータの収集

データの収集・測定においては、該当製品のみが含まれるデータを取得することが望ましい。最低限、該当製品が含まれるデータを取得しなければならない。

b) データの収集時のその他の留意事項

各プロセスの入出力フローのデータ収集は実測を優先するが、製品企画書、仕様書、配合基準書等の設計値や計画値、類似製品のプロセスからの推計値を用いてもよい。ただし、設計値や計画値、推計値を用いる場合も一次データの品質基準を満たさなければならない。

各プロセスへの各投入物の投入量は、各プロセスのロス率を勘案して算定しなければならない。ただし、各投入物の構成やプロセスが多岐にわたり、ロス率の勘案が現実的に可能でない場合はこの限りではない。

廃棄物等の排出量については、各プロセスの物質収支に基づいてデータ収集しなければならない。ただし、各投入物の構成やプロセスが多岐にわたり、物質収支に基づいてデータ収集することが現実的に可能でない場合は、工場全体での廃棄物等の発生量からの配分をしてもよい。

c) 材料におけるデータ収集法

材料活動量となる材料重量については、製品の実測値ではなく、IMDS や BOM、図面值などの重量情報を 1 次データとしてもよい。

(ただし製造工程における歩留り率を 1 次データとする場合、工程の実測データを用いなければならない。)

(2) 原単位

原単位を一次データにより作成する場合は、投入物に係る負荷だけでなく、製造時に生じる「廃棄物等」、「廃水」の処理施設への輸送と処理に係る負荷も加算しなければならない。

事業者またはサプライチェーン上の協力者が収集した一次データに基づき算定した原単位は、一次データとして使用してもよい。その場合は、事業者またはサプライチェーン上の協力者が収集した一次データは前項の一次データ品質基準を満たさなければならない。

材料については、4.1.1.2 項に示すデータ品質の技術範囲を確認する上で上工程・下工程の情報が付随しなければならない。

4.1.1.4 二次データの品質

(1) 時間に関する範囲の基準

事業者固有の二次データを使用する場合、時間に関する範囲は直近の 5 年以内の任意の 1 年間、または同等の期間としなければならない。

その他の二次データについては、使用するデータが掲載されている文献およびデータベースが、出版および公表から 5 年以内でなければならない。

(2) 技術の範囲の基準

当該製品の製造技術、または、当該製品の製造技術と同等の妥当性が得られる類似製品の製造技術としなければならない。

(材料については、上工程、下工程の分類が一致する製造技術を参照しなければならない。)

(3) 再現性の基準

算定に使用するデータの根拠は、明確でなければならない。

4.1.1.5 二次データの収集方法

事業者は、4.2、4.3、4.4、4.5、4.6 のそれぞれの段階の評価方法において指定するデータベースや文献等の原単位データを使用しなければならない。原単位データの数値の指定が無い場合は、同じデータベースの最新版のデータを使用してもよい。

材料の原単位において、二次データを使用する場合については、上工程・下工程の一致する原単位を使用しなければならない。

4.1.2 カットオフルール

このガイドラインに記載されたカットオフ項目についてカットオフしてもよい。加えて、以下に定めるカットオフ基準に従い、算定時にカットオフ項目を追加してもよい。

- ① 投入される部品、材料、容器包装、副資材については、基準フローの質量比で累計1%までとする。ただし、質量が少ないものでも、影響領域指標が大きいと想定されるものは製品システムに含まなければならない(例：電子機器におけるプリント基板)。
- ② 排出される物質、廃棄物等については、基準フローの質量比で累計1%までとする。ただし、質量が少ないものでも、影響領域指標が大きいと想定されるものは製品システムに含まなければならない。特に大気・水圏等への直接排出や管理対象の有害物質については注意が必要である(例：エアコンの冷媒漏洩など)。
- ③ 質量で把握できないフローおよびプロセスについては、試算結果に対して、影響領域指標比で累計1%までとする(例：サイト内輸送プロセス)。
- ④ 信頼性に足る十分な情報が得られず妥当なシナリオのモデル化が困難な領域(例：生産工場の建設や資本財、間接部門)。
- ⑤ 材料の内部リサイクル工程において、廃棄物を加工することなく、材料製造工程に戻している場合のリサイクル工程。

4.1.3 配分ルール

プロセスから複数製品が出力される場合、入力フロー及び出力フローを複数製品間で配分する必要が生じるため、次の段階的な手順に従って配分を取り扱わなければならない。

- ① ステップ1：可能な場合は、次のいずれかによって配分を回避してもよい。
 - ▶ 配分対象の単位プロセスを2つ以上の数の小プロセスに細分割して、これらの小プロセスに関連する入力フロー及び出力フローのデータを収集する。
 - ▶ 共製品に関連する追加機能を含めるよう製品システムを拡張する。

- ② ステップ2：配分が回避できない場合、システムの入力フロー及び出力フローを、異なる製品又は機能の間でそれらの間に内在する物理的な関係を反映する方法で分割して配分してもよい。すなわち、そのシステムによって提供される製品又は機能の量的な変化に伴って、入力フロー及び出力フローが変化する関係により配分する方法であることが望ましい。例えば、共製品の間で、製品の質量、熱量、数量や作業面積等に比例させて配分してもよい。
- ③ ステップ3：物理的な関係だけを配分の根拠として使用できない場合、入出力フローは、製品と機能との間でその他の関係を反映する方法によって、配分してもよい。例えば、環境上の入出力フローのデータは、共製品の間で、製品の経済価値に比例させて配分してもよい。例えば、貴金属類など軽量・高付加価値な商品が混流している場合は金額比で配分してもよい。

4.1.4 バイオマスの取り扱い

持続可能な方法で管理されているバイオマスや、廃材等の再利用品のバイオマスについて、CO₂排出量と除去量はそれぞれ算定し、別々に表示しなければならない。

また、バイオマスの生産・輸送等のために投入される活動に伴う CO₂ 排出や、生分解する際に発生するメタン等の GHG の排出は製品システムに加えなければならない。

4.1.5 土地利用および土地利用変化の取り扱い

直接的な土地利用変化に伴う GHG の排出量と除去量は、評価結果を CFP 算定に含めなければならない。

土地利用に伴う GHG の排出量と除去量は、評価結果を CFP 算定に含めてもよい。

土地利用変化および土地利用の GHG 排出量と除去量を評価する場合は、国際的に認められた方法に従って評価しなければならない。報告書を作成する場合は GHG 排出量と除去量は別々に表示しなければならない。

土地利用および土地利用変化の評価に当たっては、これらが考慮されているデータベースの値を参照してもよい。ただし、持続可能な土地から調達していることを確認できる場合には、土地利用および土地利用変化を CFP 算定から除外してもよい。また、4.1.2 のカットオフルールに従いカットオフしてもよい。

4.1.6 リサイクル

材料/部品のリサイクル評価については、以下に示す CFF (Circular Footprint Formula) を用いなければならない。材料製造段階では、1) 材料製造項を評価し、廃棄・リサイクル段階では、2) リサイクル材使用による負担と控除項及び3) リサイクル材の原料提供による負担と控除項の合計値 (CFF 効果) として評価する。また、CFF 効果については、その値がわかるように別表記しなければならない。

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left(A E_{recycled} + (1 - A) E_V \times \frac{Q_{Sin}}{Q_P} \right) + (1 - A) R_2 \times \left(E_{recyclingEoL} - E_V^* \times \frac{Q_{Sout}}{Q_P} \right)$$



1) 材料製造項	$(1 - R_1)E_V + R_1 \times E_{recycled}$
2) リサイクル材使用による負担と控除項	$-(1 - A)R_1 \times \left(E_{recycled} - E_V \times \frac{Q_{Sin}}{Q_P} \right)$
3) リサイクル材の原料提供による負担と控除項	$(1 - A)R_2 \times \left(E_{recyclingEoL} - E_V^* \times \frac{Q_{Sout}}{Q_P} \right)$

図 4-1 Circular Footprint Formula および内訳

(Product Environmental Footprint Category 1 Rules Guidance 2 Version 6.3 – May 2018 より)

但し、適切なデータ取得ができず CFF パラメーター設定が困難な場合は、RCM (recycled content method) を用いてもよい。

リサイクル材及びリサイクル材含有率の定義は、ISO 14021 に従う。

4.2 材料製造段階

材料製造段階におけるシステムバウンダリーは以下の通り

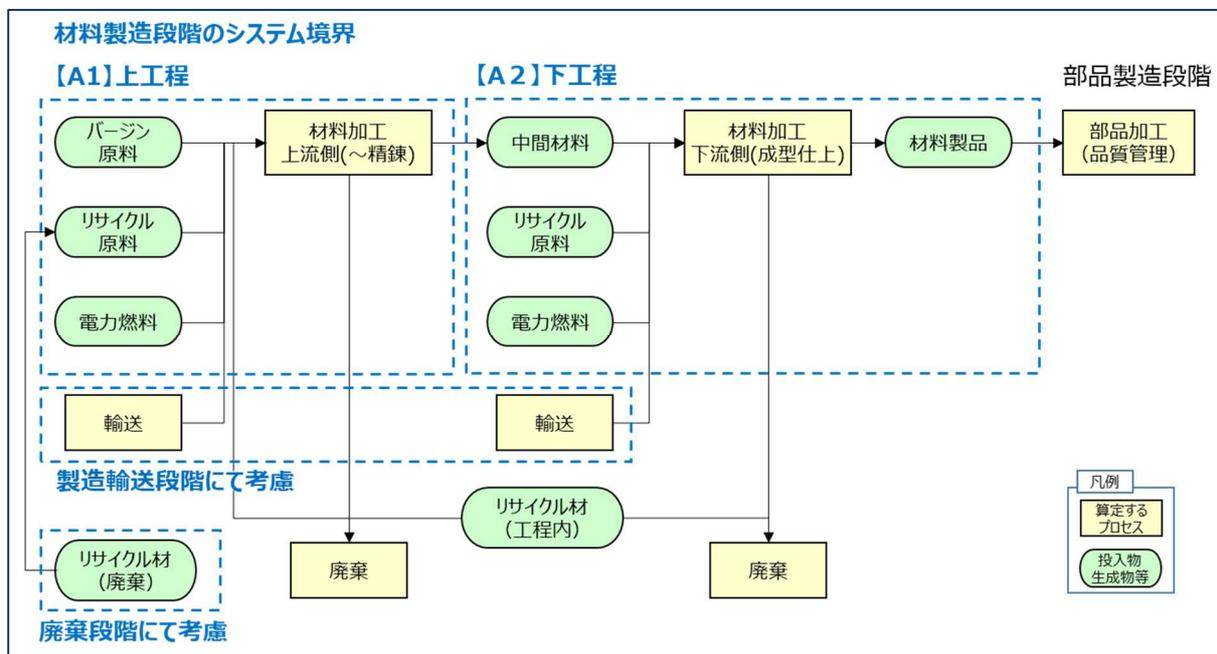


図 4-2 材料製造段階のシステムバウンダリー

4.2.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

以下のプロセスを対象とする。

【A1】 材料の採掘、精錬、不純物除去に係るプロセス（上工程と定義する）

【A2】 材料製造に係るプロセス（下工程と定義する）

材料製造段階では材料製造項を評価し、廃棄・リサイクル段階ではリサイクル材使用による負担と控除項及びリサイクル材の原料提供による負担と控除項の合計値（CFF 効果）として評価する。

4.2.2 データ収集項目

以下の項目のデータを収集しなければならない。

【A1】 材料の採掘、精錬、不純物除去に係るプロセス（上工程と定義する）

- 付図 1、付図 2、付図 3、付図 4 に定義する工程の種類
- 材料投入重量と混合割合（リサイクル材、バイオ由来材の使用率）
- リサイクル原料を使用し、CFF 方式を適用する場合は、CFF パラメーターを参照（4.6 項）
- 原産地、加工された国・地域、電力燃料使用量、再エネ率
- 上工程に係る GHG 排出係数

【A2】 材料製造に係るプロセス（下工程と定義する）

- 付図 1、付図 2、付図 3、付図 4 に定義する使用される製品及びその製造に係る工程の種類
- 材料投入重量と混合割合（リサイクル材、バイオ由来材の使用率）
- リサイクル原材料を使用し、CFF 方式を適用する場合は、CFF パラメーターを参照（4.6 項）

- 加工された国・地域、電力燃料使用量、再エネ率
- 下工程に係る GHG 排出係数

4.2.2.1 一次データ収集項目

カーボンニュートラルに向けて企業努力を反映する為、二次データより一次データが望ましい。一次データとしては、基本的に自動車業界共通で運用している IMDS の材料情報の内容を収集しなければならない。

【IMDS 材料データ】

- 材料名称、VDA 分類、材料コード、適用個数、材料重量、化学物質情報

一方、材料上流側上工程のサプライチェーンを遡り一次データを取得することは CO₂ 削減効果が高く企業努力を反映できるものの発展途上段階である為、下記【A1】【A2】の項目の一次データの取得については推奨とし、二次データを使用してもよい。

【A1】材料の採掘、精錬、不純物除去に係るプロセス（上工程と定義する）

- 付図 1、付図 2、付図 3、付図 4 に定義する工程の種類
- 材料投入重量と、混合割合（リサイクル材、バイオ由来材の使用率）
- 原産地、加工された国・地域、電力燃料使用量・再エネ率

【A2】材料製造に係るプロセス（下工程と定義する）

- 付図 1、付図 2、付図 3、付図 4 に定義する使用される製品及びその製造に係る工程の種類
- 材料投入重量と、混合割合（リサイクル材、バイオ由来材の使用率）
- 加工された国・地域、電力燃料使用量・再エネ率

4.2.2.2 二次データ収集項目

以下の項目を二次データとして収集しなければならない。

付表のデフォルト値を採用してもよく、また、算定実施者が独自に収集したデータを使用してもよい。

【A1】材料の採掘、精錬、不純物除去に係るプロセス（上工程と定義する）

- 原料ごとの重量と、混合割合（特定のシナリオモデルを使用し計算する場合）
- リサイクル材を使用し、CFF 方式を適用する場合は、CFF パラメーターを参照（4.6 項）
- 上工程に係る GHG 排出係数

【A2】材料製造に係るプロセス（下工程と定義する）

- 原材料ごとの重量と、混合割合（特定のシナリオモデルを使用し計算する場合）
- リサイクル材を使用し、CFF 方式を適用する場合は、CFF パラメーターを参照（4.6 項）
- 下工程に係る GHG 排出係数

4.2.3 シナリオ

【A1,A2】材料製造に係るプロセス

- 材料分類は、代表車両の IMDS シートを用いて車両 1 台 CO₂ の 1%以上の感度がある付表 2 の材料分類を用いなければならない。
- 各材料は、付表 2 の最も近い分類において集計しなければならない。付表 2 に無い 1%以上感度がある材料が判明した際は別途考慮しなければならない。

- 電池材料は、信頼性が高く、多くの電池材料データを簡便に使用可能な GREET から二次データを抽出し付表 2 に記載する。電池材料の二次データとして付表 2 の数値を使用してもよい。
- その他の材料および部品個別材料については、既存データベースおよび信頼性の高い文献から二次データを引用し、付表 2 に出典を記載する。その他の材料および部品個別材料の二次データとして付表 2 の数値を使用してもよい。
- 使用割合が多い主要材料（鉄、アルミ、銅、樹脂）のシステムバウンダリーについて、各材料に関する国際機関の報告例を参考にして CO₂ 感度が高い上流側の採掘、精錬、不純物除去を上工程、下流側の材料加工を下工程と定義した。
- 主要材料の二次データは、上工程下工程のプロセスが付図 1、付図 2、付図 3、付図 4 と一致しなければならない。
- 既存の国内原単位データベース IDEA の既存プロセスとの連結性を有し、ツール運用可能、透明性があるものとした。
但し、電力地域性および再生材の使用割合は使用者に依存する為、各社においてモデリング算定してもよい。
- 材料製造時の歩留りについては、材料原単位に含まれるものと設定する。材料製造時の CO₂ 算出には材料原単位と材料毎の製品重量と部品加工時の歩留りの逆数を掛け合わせて算出する。

4.3 部品・車両製造段階

部品・車両製造段階におけるシステムバウンダリーは以下の通り。

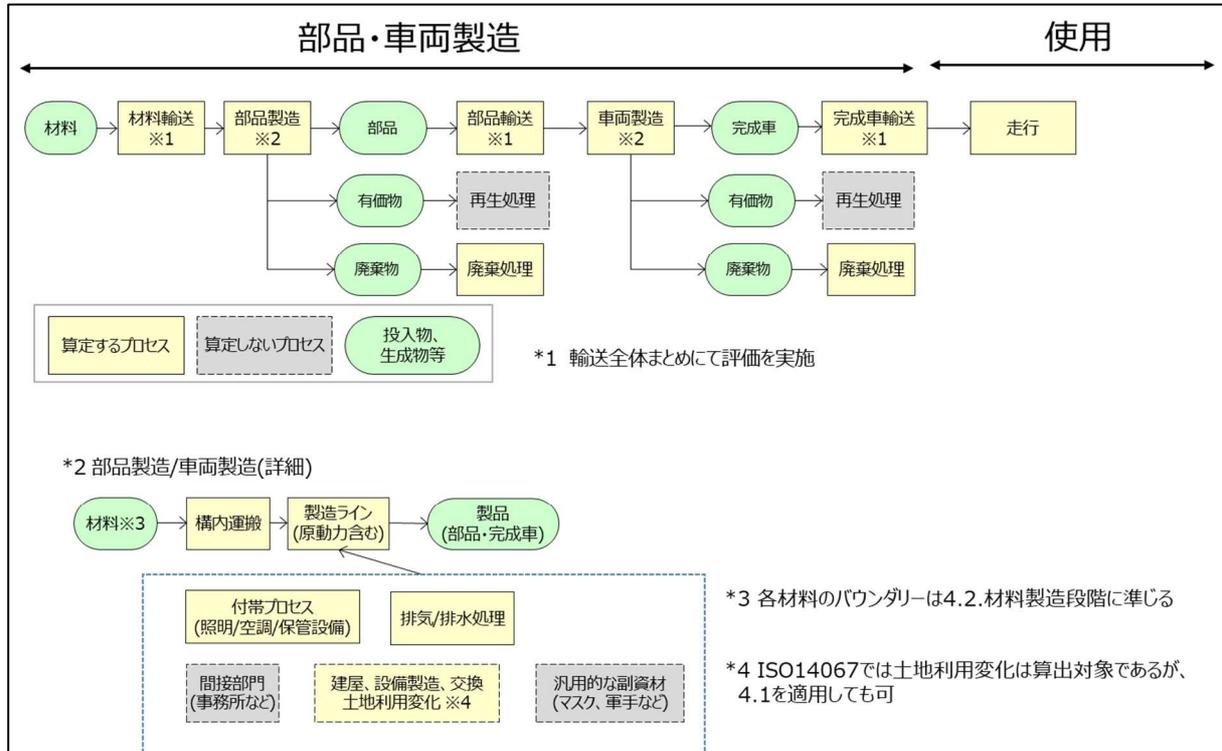


図 4-3 部品・車両製造段階のシステムバウンダリー

以下にエネルギーベースと重量ベースの計算方法を示すが、カーボンニュートラルに向けた見える化や削減活動を推進する為、エネルギーベースの算出を推奨する。

<エネルギーベース>

製造工程 = 燃料の種類別消費量 [L] × GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (燃料製造 + 燃料燃焼)

発生資材 = 資材質量 [kg] × 資材の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg]

廃棄物処理 = 廃棄物重量 [kg] × 廃棄物の廃棄処理に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg]

<重量ベース>

製造工程 = 材料又は部品の重量 [kg] × 材料、部品ごとの加工に係るエネルギー係数 [L/kg] × GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (燃料製造 + 燃料燃焼)

4.3.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

以下のプロセスを対象とする。

[B1] 部品・車両製造に係るプロセス

4.3.2 データ収集項目

以下の項目のデータを収集しなければならない。

【B1】 部品・車両製造に係るプロセス

＜エネルギーベース＞

- 部品・車両製造における燃料の種類別消費量 [L]
- 部品・車両製造における燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- 部品・車両製造における燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- 資材ごとの重量 [kg]
- 資材ごとの製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg] (付表 6)
- 廃棄物ごとの重量 [kg]
- 廃棄物ごとの廃棄処理に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg] (付表 7)

＜重量ベース＞

- 部品・車両製造における材料又は部品の重量 [kg]
- 材料、部品ごとの加工に係るエネルギー係数 (付表 8、付表 9、付表 10)
- 部品・車両製造における燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- 部品・車両製造における燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)

4.3.2.1 一次データ収集項目

以下の項目を一次データとして収集しなければならない。

【B1】 部品・車両製造に係るプロセス

＜エネルギーベース＞

- 部品・車両製造における燃料の種類別消費量 [L]
- 資材ごとの重量 [kg]
- 廃棄物ごとの重量 [kg]

＜重量ベース＞

- 部品・車両製造における材料又は部品の重量 [kg]

4.3.2.2 二次データ収集項目

以下の項目を二次データとして収集しなければならない。付表のデフォルト値を採用してよく、また、算定実施者が独自に収集したデータを使用することも可能である。

【B1】 部品・車両製造に係るプロセス

＜エネルギーベース＞

- 部品・車両製造における燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- 部品・車両製造における燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- 資材ごとの製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg] (付表 6)
- 廃棄物ごとの廃棄処理に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg] (付表 7)

<重量ベース>

- 材料、部品ごとの加工に係るエネルギー係数および歩留り率（付表 8、付表 9、付表 10）
- 部品・車両製造における燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
- 部品・車両製造における燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）

4.3.3 シナリオ

【B1】 部品・車両製造に係るプロセス

<重量ベース>

- 部品・車両製造における加工原単位は「JAPIA LCI 算出ガイドライン 第 2 版」を参考に各材料が一定の加工プロセス（付表 8）を通るものとした。
- 各加工工程の係数は日本自動車工業会、日本部品工業会、日本自動車車体工業会による代表的な加工工程の調査値を付表 9 に記載する。
- タイヤ、鉛電池、Li-ion 電池、Ni-MH 電池については既存データベースおよび信頼性の高い文献からの加工工程の係数を付表 10 に記載する。

4.3.4 その他

- CFP の算定にはカーボンクレジットや削減貢献量による相殺（オフセット）を含めてはならない。
- CFP の算定には外部から購入した電力について、再生可能エネルギー証書を用いても良い。
- 再生可能エネルギー証書※1 を CFP 算定に含める際、当該製品の使用電力量と購入再生可能エネルギー証書を計算根拠として残すこと。また、使用電力量以上に再生可能エネルギー証書を用いることはできない。
- 再生可能エネルギー証書を購入し、当該製品へ適用する場合、発電時の排出係数は 0 だが、上流側（燃料製造・調達／設備製造等）の排出係数は加算※2 すること。
- CCS※3 の活用については、自社工場から大気に放出される前に捕集したものであれば CFP の算定に含めても良い。その場合、GHG を捕集している該当工場（製品）の該当工程での分離回収から貯留した GHG 収支を証明されなければならない。また、GHG を捕集している該当工場以外で製造された製品の CFP 算定に対して、CSS の効果を用いてはならない。

※1: 使用可能な再生可能エネルギー証書は GHG protocol の”Scope 2 Guidance”にある Scope 2 Quality Criteria を満たしたものでなければならない。

※2: 再生可能エネルギー証書を使用して算定する場合、電力のその他の調達方法についても一貫性のある算定方法を取ることが望ましい。その算定方法について以下に整理する。

- 供給事業者の排出係数が得られる場合は、供給事業者の排出係数に上流側の排出係数を加算する。
- 供給事業者の排出係数が得られない場合、二次データによる国・地域平均の排出係数に上流側の排出係数を加算する。

※3: ISO/TR27915 もしくは同等の国際規格等に準じて CCS に関連する GHG 排出量を考慮する。

4.4 輸送段階

輸送段階におけるシステムバウンダリーは以下の通り。

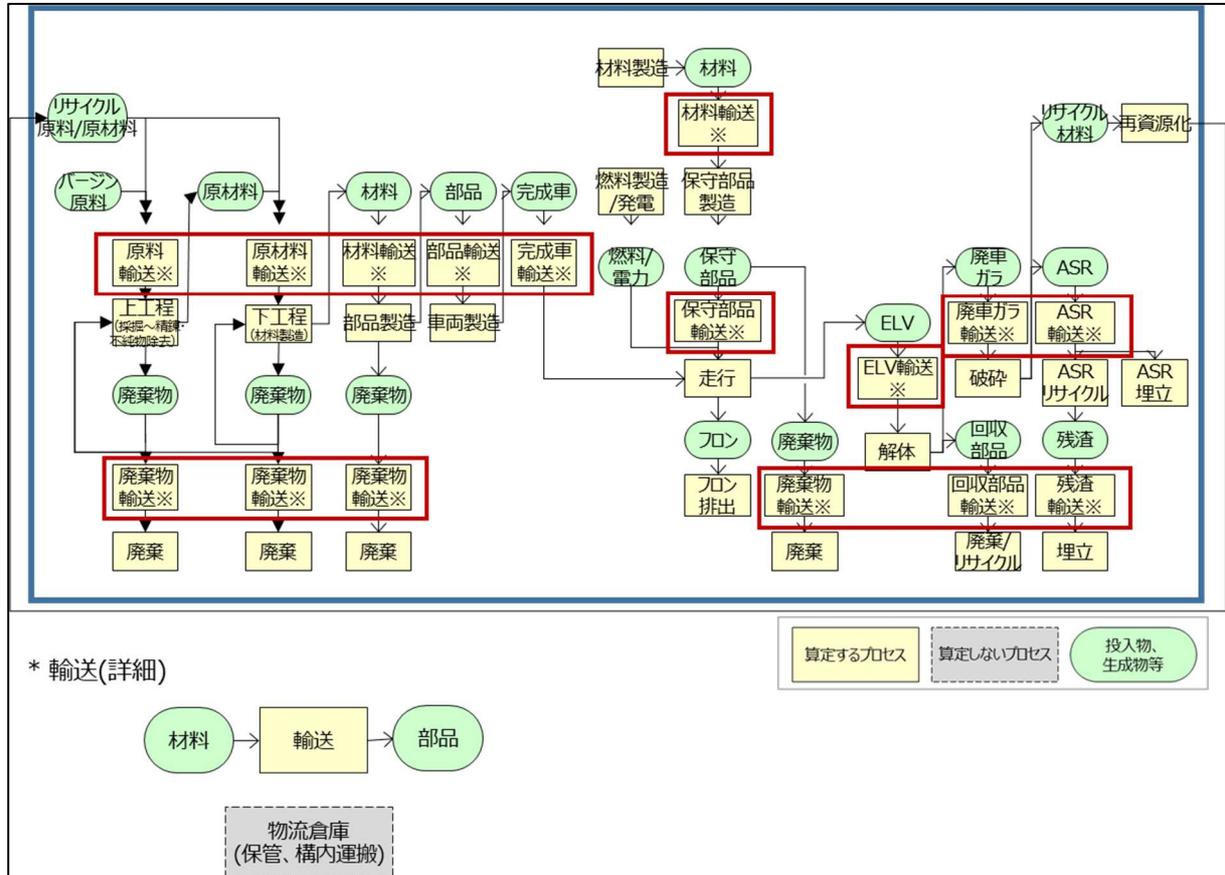


図 4-4 輸送段階のシステムバウンダリー

以下にエネルギーベースと重量ベースの計算方法を示すが、カーボンニュートラルに向けた見える化や削減活動を推進する為、エネルギーベースの算出を推奨する。

<エネルギーベース>

燃料法= 燃料又は電気の消費量 [L] × 輸送に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (燃料製造 + 燃料燃焼)

燃費法= 輸送距離 [km] × 1 / 燃費 [km/L] × 輸送に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (燃料製造 + 燃料燃焼)

改良トンキロ法= 輸送重量 [kg] × 輸送距離 [km] × 改良トンキロ法燃料使用原単位 [L/kg・km] × 輸送に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (燃料製造 + 燃料燃焼)

従来トンキロ法=輸送重量 [kg] × 従来トンキロ法 CO₂原単位 [g-CO₂/kg・km]

<重量ベース>

= 輸送重量 [kg] × GHG 排出係数 [kg-CO₂e/kg]

4.4.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

以下のプロセスを対象とする。

【C1】 材料輸送に係るプロセス

【C2】 部品輸送に係るプロセス

- 【C3】完成車輸送に係るプロセス
- 【C4】廃車輸送に係るプロセス
- 【C5】保守部品輸送に係るプロセス

4.4.2 データ収集項目

以下の項目のデータを収集しなければならない。

- 【C1】材料輸送、【C2】部品輸送、【C3】完成車輸送、【C4】廃車輸送、【C5】保守部品輸送に係るプロセス
 <エネルギーベース>

- a) 燃料法の場合
 - 輸送品別の燃料 [L] 又は電気の消費量 [kWh]
 - 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- b) 燃費法の場合
 - 輸送品別の輸送距離 [km]
 - 輸送品別の燃費 [km/L]
 - 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- c) 改良トンキロ法の場合 (トラック)
 - 輸送品別の輸送重量 [kg]
 - 輸送品別の輸送距離 [km]
 - 改良トンキロ法燃料使用原単位 [L/kg・km]
 - 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 5)
- d) 従来トンキロ法の場合 (鉄道、船舶、航空機)
 - 輸送品別の輸送重量 [kg]
 - 従来トンキロ法 CO₂原単位 [g-CO₂/kg・km]

<重量ベース>

- 輸送品別の輸送重量 [kg]
- GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg] (付表 11)

4.4.2.1 一次データ収集項目

以下の項目を一次データとして収集しなければならない。

- 【C1】材料輸送、【C2】部品輸送、【C3】完成車輸送、【C4】廃車輸送、【C5】保守部品輸送に係るプロセス

<エネルギーベース>

- a) 燃料法の場合
 - 輸送品別の燃料 [L] 又は電気の消費量 [kWh]
- b) 燃費法の場合
 - 輸送品別の輸送距離 [km]
 - 輸送品別の燃費 [km/L]
- c) 改良トンキロ法の場合 (トラック)
 - 輸送品別の輸送重量 [kg]
 - 輸送品別の輸送距離 [km]

- d) 従来トンキロ法の場合（鉄道、船舶、航空機）
- 輸送品別の輸送重量 [kg]

<重量ベース>

- 輸送品別の輸送重量 [kg]

4.4.2.2 二次データ収集項目

以下の項目を二次データとして収集しなければならない。二次データ収集が難しい場合、付表 11 の値を採用してもよい。

<エネルギーベース>

- a) 燃料法の場合
- 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
- b) 燃費法の場合
- 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
- c) 改良トンキロ法の場合（トラック）
- 改良トンキロ法燃料使用原単位 [L/kg・km]
 - 燃料の製造に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
 - 燃料の燃焼に係る GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/L]（付表 5）
- d) 従来トンキロ法の場合（鉄道、船舶、航空機）
- 従来トンキロ法 CO₂ 排出原単位 [g-CO₂/kg・km]

<重量ベース>

- 輸送品別の GHG 排出原単位 [kg-CO₂e/kg]（付表 11）

4.4.3 シナリオ

【輸送に関するデータ収集】

輸送量（または燃料使用量）に関して一次データの収集が困難な場合は、各社でシナリオを設定してもよい。各社によるシナリオの設定も困難な場合は、付表 12 の輸送距離を使用してもよい。

4.5 使用段階

使用段階におけるシステムバウンダリー及び算出方法は以下の通り。

算定プロセスは 走行時、メンテナンス、エアコン冷媒 の3つを考慮しなければならない。

- 走行時：エネルギー使用に係るプロセスと、尿素水を使う排ガス浄化システム
- メンテナンス部品：新車から廃車までの生涯使用において交換される部品の材料、製造・輸送、廃棄
- エアコン冷媒：エアコンシステムからの冷媒漏洩と、補給冷媒の製造時

※エバポ排出、V2X については、算定方法が確立出来次第反映するとし、本ガイドラインでは考慮してはならない。

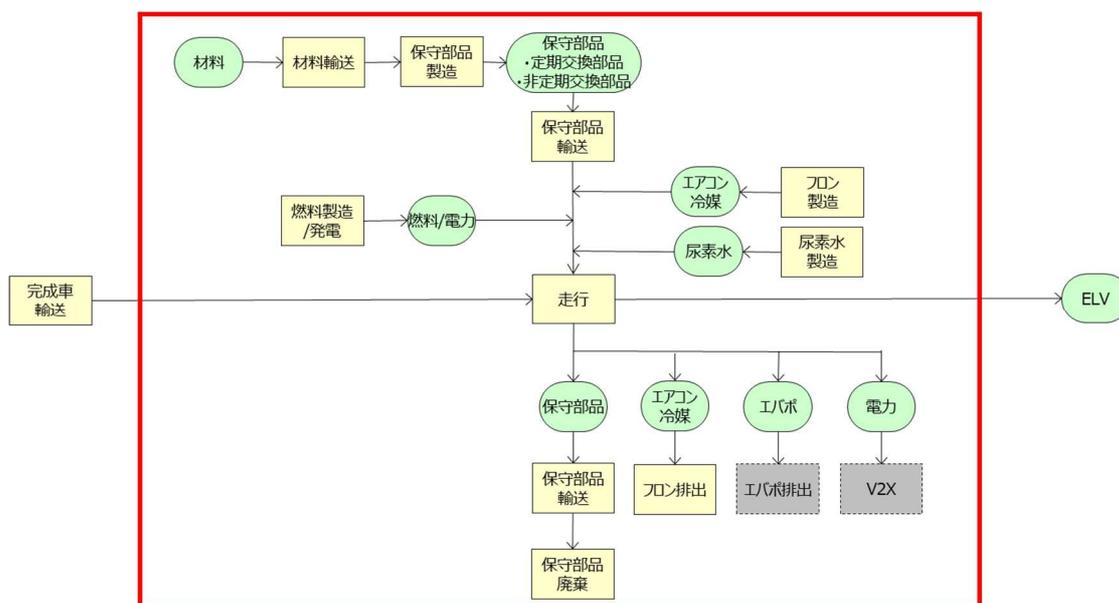


図 4-5 使用段階のシステムバウンダリー（上記赤枠）

- 生涯走行距離 [km] または 年間走行距離 [km]、使用年数 [年] ※a) に記載のデータと同じ
- 生涯交換回数 [回]
- 新品タイヤ製造原単位 [kg-CO₂e/kg]、リトレッドタイヤ製造原単位 [kg-CO₂e/kg]、リトレッド割合

【D3】 エアコン使用に係るプロセス

- エアコン冷媒漏洩量 [kg/年]
- フロン GWP
- フロン製造原単位 [kg-CO₂e/kg-フロン]
- 使用年数 [年] ※a) に記載のデータと同じ

4.5.2.1 一次データ収集項目

以下の項目を一次データとして収集しなければならない。

【D1】 走行にかかるプロセス

a) 純走行

- 製品の型式認可申請時の
 - 燃費 [L/km] (ICE、HEV)
 - 電費 [kWh/km] (EV、PHEV)
 - ハイブリッド燃費 [L/km]、プラグイン燃費 [L/km] (PHEV)
- プラグインレンジ[km] (PHEV)

b) 排ガス浄化システム (想定システム：NO_x 還元尿素水を使用するシステム)

- 排ガス浄化システム搭載機種種の燃費 [km/L] ※a) に記載のデータと同じ
- 尿素水タンク容量 [L]、燃料タンク容量 [L]、燃料補給回数 [回/尿素水補給 1 回]
または 尿素水補給距離[km/尿素水 1L]

【D2】 メンテナンスに係るプロセス

※対象無し

【D3】 エアコン使用に係るプロセス

※対象無し

4.5.2.2 二次データ収集項目

以下の項目を二次データとして収集しなければならない。付表のデフォルト値を採用してよく、また、算定実施者が独自に収集したデータを使用することも可能である。

【D1】 走行に係るプロセス

a) 純走行

- 生涯走行距離 [km] または 年間走行距離 [km]、使用年数 [年] (表 1-2)
- 当該年燃料製造・燃焼原単位 [kg-CO₂e/L] (付表 13)
- 当該年電力製造原単位 [kg-CO₂e/kWh] (付表 14)

b) 排ガス浄化システム (想定システム：NO_x 還元尿素水を使用するシステム)

- 排ガス浄化システム搭載機種種の燃費 [km/L] ※a) に記載のデータと同じ

【D2】メンテナンスに係るプロセス

- 対象部品 (表 4-1)
 - 部品交換距離 [km] or 部品交換期間 [年] (付表 16)
 - 生涯走行距離 [km] or 年間走行距離 [km]、使用年数 [年] ※a) に記載のデータと同じ
 - 生涯交換回数 [回]
- ※対象部品の製造時、輸送時、廃棄時の GHG 算定はそれぞれの項に準じなければならない
- 新品タイヤ製造原単位 [kg-CO₂e/kg]、リトレッドタイヤ製造原単位 [kg-CO₂e/kg]、リトレッド割合 (付表 17)

【D3】エアコン使用に係るプロセス

- エアコン冷媒漏洩量 [kg/年] (付表 18)
- フロン GWP (付表 18)
- フロン製造原単位 [kg-CO₂e/kg-フロン] (付表 2)
- 使用年数 [年] ※a) に記載のデータと同じ

4.5.3 シナリオ

【D1】走行に係るプロセス

- 走行 1km あたりに使用するエネルギーの「製造・使用時に排出する GHG」に年間走行距離を乗じ、使用年数も考慮して GHG を算定しなければならない。
- 尿素水を使用する排ガス浄化システムを搭載車両の場合、尿素水の製造時にかかる GHG も考慮しなければならない。
- 「走行 1km あたりに使用するエネルギーの製造・使用にかかる GHG」は、ICE、HEV、EV、PHEV のパワートレイン別の算定式に基づいて算定しなければならない。
- 燃費や電費は、客観的な評価方法で計測した結果である型式認可値（燃費、電費、ハイブリッド燃費、プラグイン燃費）を使用しなければならない。
- 「当該年燃料製造・燃焼原単位」または「当該年電力製造原単位」は、年々の技術進展を考慮した原単位を使用しなければならない。但し、技術進展の値を把握できない場合はその限りではない。



図 4-7 走行 1km あたりに使用するエネルギーの製造・使用にかかる GHG の計算式

※UF（プラグイン走行割合、ユーティリティファクター）の計算

「乗用自動車のエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等」（平成二十五年三月一日経済産業省・国土交通省告示第二号）の計算式参照

- 尿素水を使用する排ガス浄化システムでは、各製品で尿素水の補給時期が定められている。燃料補給回数に応じて尿素水を補給するケース、走行距離に応じて尿素水を補給するケースのそれぞれにおける算定方法は以下の通り。

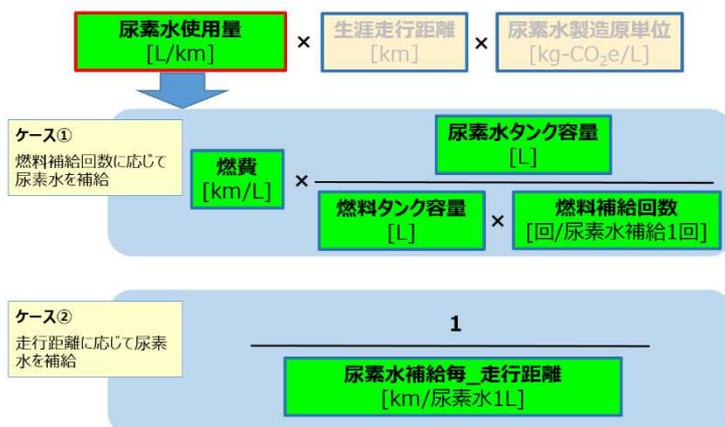


図 4-8 尿素水の使用に伴う GHG 排出量の算定式

【D2】メンテナンスに係るプロセス

- 対象は、製品に推奨される定期交換部品だけでなく、使用時間等に応じて交換される定期交換以外の交換部品も含めなければならない。（表 4-1 参照）
- 交換回数は公開情報を元とする。（付表 16 部品交換距離、部品交換期間）
- 材料、製造・輸送、廃棄の各プロセスにおける個の部品の CFP 算定は各プロセスの算定方法による。
- 大型車は交換タイヤにリトレッドタイヤを使用する実態がある。そのため、交換タイヤにはリトレッドタイヤを考慮しなければならない。

表 4-1 交換部品一覧

	小型車	大型車	二輪車
定期交換部品			
オイルフィルター	○	○	○
エアクリーナエレメント	○	○	○
燃料フィルター	○	○	○
タイミングベルト	○	○	○
スパークプラグ	○	-	○
ディスクパッド（前輪）	○	○	○
ブレーキシュー（後輪）	○	○	○
MT クラッチプレート	-	○	-
スタータモーター	-	○	-
車体側駆動用チェーン	-	-	○
車体側駆動用ベルト	-	-	○

エンジンオイル	○	○	○
ブレーキフルード	○	○	○
ロングライフクーラント	○	○	○
定期交換以外の交換部品			
タイヤ	○	○※リトレッドタイヤ	○
補器バッテリー（鉛電池）	○	○	○
MT ミッションオイル	-	○	-
AT オイル	-	○	-
デファレンシャルオイル	-	○	-

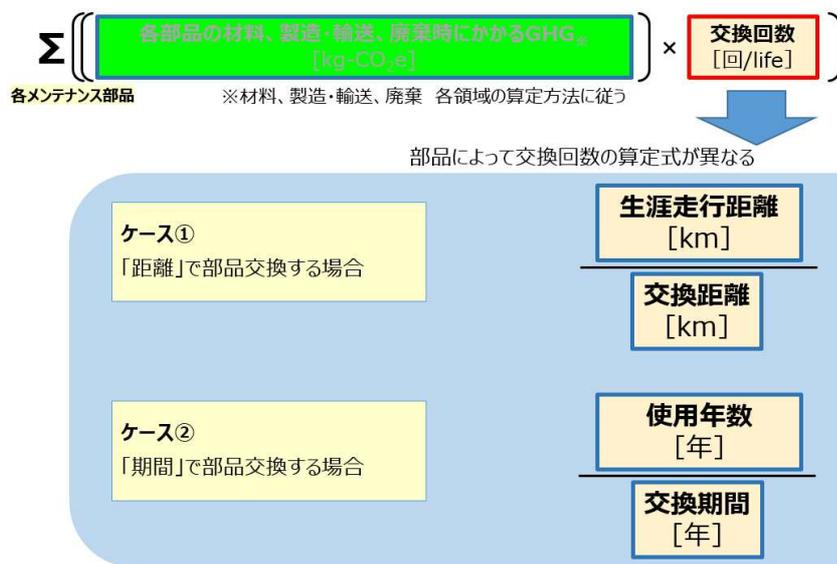


図 4-9 交換回数の算定式

タイヤ（リトレッド考慮）の製造時分 [kg-CO₂e/台]

$$\begin{aligned}
 & \left[\text{交換部品重量} \times \text{新品製造原単位} \times \text{生涯交換回数} \times \left(1 - \text{リトレッド割合} \right) \right] \\
 & + \left[\text{交換部品重量} \times \text{リトレッド品製造原単位} \times \text{生涯交換回数} \times \text{リトレッド割合} \right]
 \end{aligned}$$

※1 [kg/台] ※2 [kg-CO₂e/kg] ※3 [回] ※4

大型4社議論結果反映(23.12.15)

(※1) 算定対象となる車両の交換部品重量（交換されるタイヤの総重量 [kg/台]）

(※2) 新品タイヤとリトレッド品タイヤの製造原単位は、JATMA値を基本
新品製造: 3.4 [kg-CO₂e/kg]、リトレッド品製造: 1.2 [kg-CO₂e/kg]

(※3) 生涯交換回数は各社1次データが無ければ、2次データを活用することも可

(※4) 算定国の実態に合わせて設定。国内は1次、2次: 0.15 (JATMA) のいずれも可
JATMA: 『タイヤのLCCO2算定ガイドラインVer.3.0.1 (2021年12月)』

図 4-10 タイヤ製造・交換に伴う GHG 算定式（リトレッド考慮）

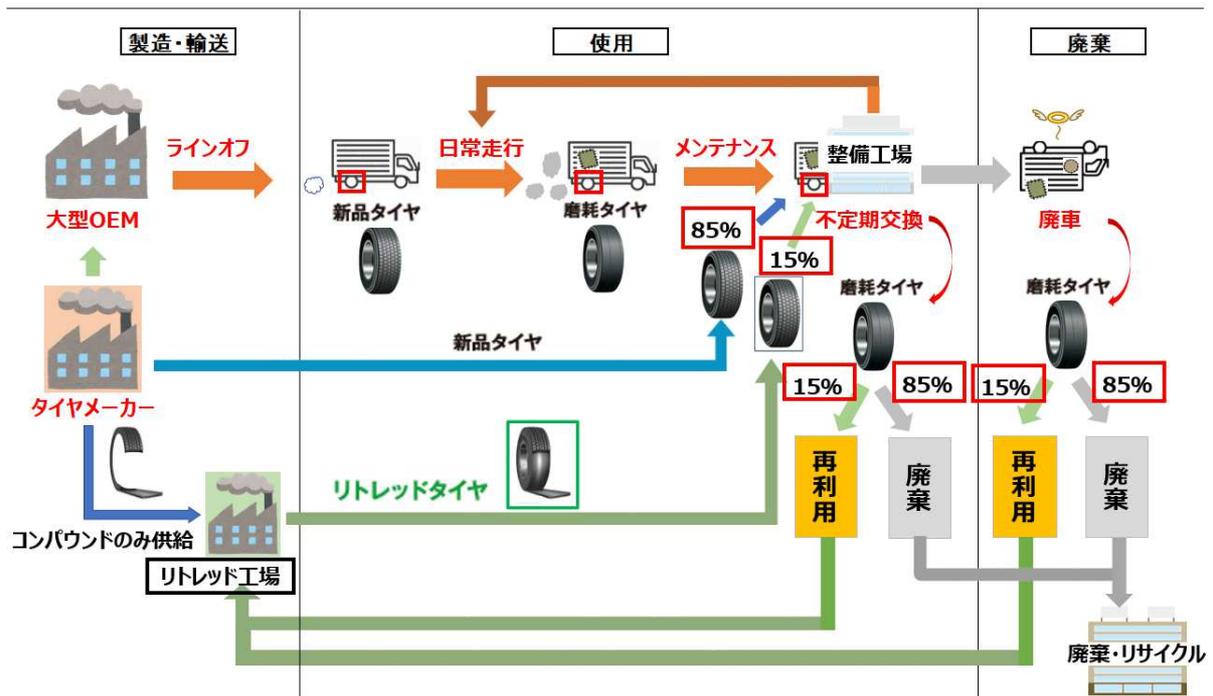


図 4-11 リトレッドタイヤ製造・使用・廃棄のプロセス図

【D3】 エアコン使用にかかるプロセス

- エアコン冷媒は交換ではなく、漏洩と補給という前提とする。
- 補給量は漏洩量と同じ量を補給する。
- 使用冷媒は、小型車が HFO-1234yf (GWP : 1)、大型車が HFC-134a (GWP : 1300) とする。

4.6 廃棄・リサイクル段階

廃棄・リサイクル段階におけるシステムバウンダリー及び算出方法は以下の通り。

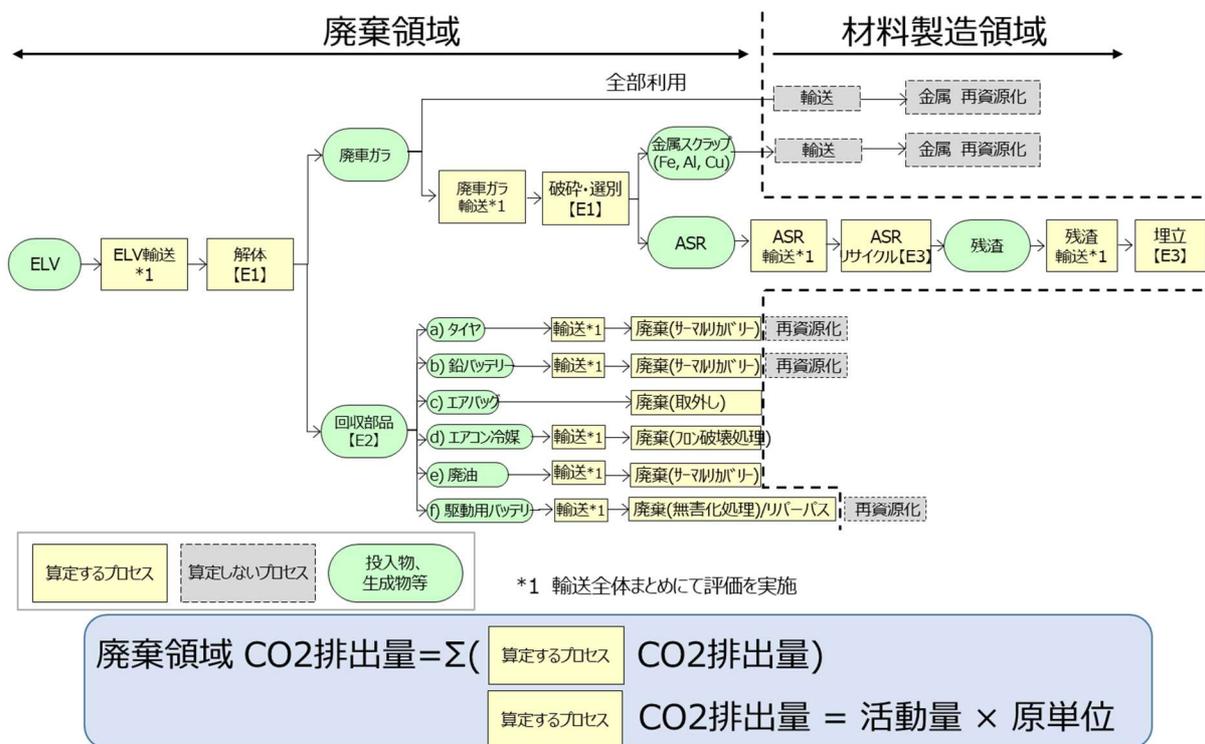


図 4-12 廃棄・リサイクル段階のシステムバウンダリー

廃棄・リサイクル段階における材料、部品のリサイクル、リパーパス及びエネルギー回収の評価については、以下の CFF (Circular Footprint Formula) 手法を用いなければならない。

参照：European Commission Recommendation (EU) 2021/2279 on the use of the environmental footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations.

$$\text{Material } (1 - R_1)E_V + R_1 \times \left(AE_{\text{recycled}} + (1 - A)E_V \times \frac{Q_{\text{Sin}}}{Q_P} \right) + (1 - A)R_2 \times \left(E_{\text{recyclingEoL}} - E_V^* \times \frac{Q_{\text{Sout}}}{Q_P} \right)$$

$$\text{Energy } (1 - B)R_3 \times (E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec})$$

$$\text{Disposal } (1 - R_2 - R_3) \times E_D$$

但し、適切なデータ取得ができず CFF パラメーター設定が困難な場合(鉄鋼、アルミ、銅以外の材料リサイクル、及び駆動用バッテリーリパーパス以外の部品リサイクル)は、RCM (Recycled Content Method) を用いてもよい。今後、樹脂及び駆動用電池材料については、そのリサイクル技術の実用化後に、CFF 手法適用に向けて、CFF パラメーターの設定を実施する。

各廃棄処理プロセスの原単位及び CFF パラメーターについては、将来、廃車となる約 13 年後の廃棄プロセス及びリサイクル技術を鑑み、設定すべきであるが、その予測が難しい場合は、現在の廃棄プロセス及びリサイクル技術に基づくシナリオの下、設定しても良い。

4.6.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

以下のプロセスを対象とする。

- 【E1】 ELV の解体及び破碎選別に係るプロセス
- 【E2】 特定部品の適正処理に係るプロセス
- 【E3】 ASR 処理に係るプロセス
- 【E4】 材料リサイクルに係るプロセス

4.6.2 データ収集項目

以下の項目のデータを収集しなければならない。

【E1】 ELV の解体及び破碎選別に係るプロセス

- ・ 廃車両重量 [kg]
- ・ ELV 解体及び破碎選別に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

【E2】 特定部品の適正処理に係るプロセス

a) タイヤ

- ・ タイヤ重量 [kg]
- ・ 摩耗量 [%]
- ・ タイヤの単純焼却、サーマルリカバリーで発生する CFF 控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

b) 鉛バッテリー

- ・ 鉛バッテリー重量 [kg]
- ・ 樹脂部品 (PP) 単純焼却、鉛スクラップ処理、電解液中和処理を含む鉛バッテリー適正処理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

c) エアバッグ

- ・ エアバッグ重量 [kg]
- ・ エアバッグ適正処理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

d) エアコン冷媒

- ・ 新車製造時のエアコン (AC) 冷媒 充填量 [kg]
- ・ フロン破壊処理におけるフロン破壊時に生成される GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

e) 廃油

- ・ 廃油重量 [kg]
- ・ 廃油の単純焼却、サーマルリカバリーで発生する CFF 控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

f) 駆動用バッテリー

f-1) 無害化処理

- ・ 廃バッテリーパック重量 [kg]
- ・ 廃バッテリーパック中の可燃物 [kg]
- ・ 無害化処理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

f-2) 2次利用 (リパーパス)

- ・ リパーパス部品の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する排出係数(A)
- ・ 廃棄時における部品がリパーパスされる割合 [%] (R2)
- ・ 廃棄時のリパーパス部品の品質 / バージン部品の品質 (Qsout/Qp)
- ・ リパーパス部品が代替すると考えられるバージン部品製造時の GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (E*v)
- ・ 廃棄バッテリーの輸送を含む廃棄及びリパーパス部品製造時の GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (ErecEoL)

【E3】 ASR 処理に係るプロセス

- ASR サーマルリカバリー材料重量 [kg]
- 木材重量 [kg] (トラック・バスのみ)
- 木材を除く ASR に関する単純焼却、残渣埋立、サーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する CFF 効果による控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]
- 木材に関する単純焼却、木材のサーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する CFF 効果による控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

【E4】材料リサイクルに係るプロセス

- 鉄鋼、アルミニウム、銅の各材料重量 [kg]
- リサイクル材の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する際の配分係数 (A)
- 原材料調達段階におけるリサイクル材の品質係数 / バージン材の品質係数 (Q_{sin}/Q_p)
- 使用後処理段階におけるリサイクル材の品質係数 / バージン材の品質係数 (Q_{sout}/Q_p)
- 原材料調達段階におけるリサイクル材の投入割合 [%] (R1)
- 使用後処理段階において材料がリサイクルされる割合。当該の材料の回収率とリサイクル材の生成プロセスにおける歩留の双方を含む。[%] (R2)
- 原材料調達段階において投入されるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg] (Erec)
- 使用後処理段階におけるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg] (ErecEoL)
- バージン材の材料製造に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (Ev)
- リサイクル材が代替すると考えられるバージン材の材料製造に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (E*v)

4.6.2.1 一次データ収集項目

以下の項目を一次データとして収集しなければならない。

【E1】ELV の解体及び破碎選別に係るプロセス

- 廃車両重量 [kg]

【E2】特定部品の適正処理に関わるプロセス

- タイヤ
 - タイヤ重量 [kg]
- 鉛バッテリー
 - 鉛バッテリー重量 [kg]
- エアバッグ
 - エアバッグ重量 [kg]
- エアコン冷媒
 - 新車製造時のエアコン (AC) 冷媒充填量 [kg]
- 廃油
 - 廃油重量 [kg]
- 駆動用バッテリー
 - 無害化处理
 - 廃バッテリーパック重量 [kg]
 - 廃バッテリーパック中の可燃物 [kg]
 - 2次利用 (リパーパス)
 - リパーパス部品の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する係数(A)
 - 廃棄時における部品がリパーパスされる割合 [%] (R2)

- ・ 廃棄時のリパーパス部品の品質 / バージン部品の品質 (Qsout/Qp)
- ・ リパーパス部品が代替すると考えられるバージン部品製造時の GHG 排出量 [kg CO₂/kg] (E*v)
- ・ 廃棄バッテリーの輸送を含む廃棄及びリパーパス部品製造時の GHG 排出量 [kg CO₂/kg] (ErecEoL)

【E3】 ASR 処理に係るプロセス

- ・ ASR サーマルリカバリー材料重量 [kg]
- ・ 木材重量 [kg] (トラック及びバスのみ)

【E4】 材料リサイクルに係るプロセス

- ・ 鉄鋼、アルミニウム、銅の各材料重量 [kg]

4.6.2.2 二次データ収集項目

以下の項目を二次データとして収集しなければならない。二次データ収集に関して設定したシナリオは、その内容を具体的に記載するとともに、出典元の報告書・発行年度等を付記しなければならない。二次データ収集が難しい場合、4.6.3 の各プロセスのシナリオに基づいて算出された各付表の値を採用してもよい。

【E1】 ELV の解体及び破碎選別に係るプロセス

- ・ ELV 解体及び破碎選別に係る GHG 排出係数 [kg CO₂e/kg]

【E2】 特定部品の適正処理に係るプロセス

a) タイヤ

- ・ 摩耗量 [%]
- ・ タイヤの単純焼却、サーマルリカバリーで発生する CFF 控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

b) 鉛バッテリー

- ・ 樹脂部品 (PP) 単純焼却、鉛スクラップ処理、電解液中和処理を含む鉛バッテリー適正処理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

c) エアバッグ

- ・ エアバッグ適正処理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

d) エアコン冷媒

- ・ フロン破壊処理におけるフロン破壊時に生成される GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

e) 廃油

- ・ 廃油の単純焼却、サーマルリカバリーで発生する CFF 控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

f) 駆動用バッテリー

f-1) 無害化处理

- ・ 無害化处理に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

f-2) 2 次利用 (リパーパス)

- ・ なし

【E3】 ASR 処理に係るプロセス

- ・ 木材を除く ASR に関する単純焼却、残渣埋立、サーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する CFF 効果による控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]
- ・ 木材に関する単純焼却、木材のサーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する CFF 効果による控除を含めた GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

【E4】 材料リサイクルに係るプロセス

- リサイクル材の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する際の配分係数 (A)
- 原材料調達段階におけるリサイクル材の品質係数 / バージン材の品質係数 (Qsin/Qp)
- 使用後処理段階におけるリサイクル材の品質係数 / バージン材の品質係数 (Qsout/Qp)
- 原材料調達段階におけるリサイクル材の投入割合 [%] (R1)
- 使用後処理段階において材料がリサイクルされる割合。当該の材料の回収率とリサイクル材の生成プロセスにおける歩留の双方を含む。[%] (R2)
- 原材料調達段階において投入されるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg] (Erec)
- 使用後処理段階におけるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg] (ErecEoL)
- バージン材の材料製造に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (Ev)
- リサイクル材が代替すると考えられるバージン材の材料製造に係る GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg] (E*v)

4.6.3 シナリオ

【E1】 ELV の解体及び破碎選別に係るプロセス

- 令和 4 年 J-FAR/NTT データ実証事業「自動車リサイクル全般での CO₂ 排出量可視化業」データ及び、本事業協力リサイクラー 3 社のヒアリングを実施し、解体、破碎、選別及び全部利用の詳細工程、エネルギー使用量(電力、軽油)を調査、廃車処理工程を標準化し、ELV 重量当たりの GHG 排出量を平均値にて算出。
- 2 輪からバス・トラックまでを考慮。
- ELV 解体及び破碎選別 GHG 排出量 = 廃車両重量[kg] × ELV 解体及び破碎選別 GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]
- 原単位は付表 19 ELV 解体及び破碎選別処理を参照のこと。

【E2】 特定部品の適正処理に関わるプロセス

a) タイヤ

- 「JATMA タイヤの LCCO₂ 算定ガイドライン Ver.3.0.1」を参考に廃車から回収されたタイヤ廃棄処理に対して、CFF によりタイヤのサーマルリカバリー控除を含めて GHG 排出量を評価。
- 尚、リトレッド控除については、使用領域にて評価、材料リサイクル控除は 1%以下の為カットオフとし、対象外とする。
- 摩耗量；乗用車・二輪車（15%） 大型車（18%）とする。
- タイヤ廃棄処理 GHG 排出量 = タイヤ重量[kg] × (1 - 摩耗量[%]) × タイヤ廃棄処理 GHG 排出係数 [kg CO₂e/kg]
- 原単位は付表 20 タイヤ廃棄処理を参照のこと。
- サーマルリカバリーにおける熱エネルギー控除については、以下の CFF 式を用いて評価を実施した。

$$R3 \times (1-B) \times (E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec})$$

B: エネルギー回収の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する配分係数。環境フットプリントの枠組みにおいては常に 0 が適用される。

R3: 使用後の処理段階における材料がエネルギー回収される割合

E_{ER}: エネルギー回収プロセスに係る原単位 [kg CO₂e/kg]

LHV: エネルギー回収プロセスにおける材料の低位発熱量 [MJ/kg]

X_{ER,heat}, X_{ER,elec}: エネルギー回収プロセスの効率(熱、電力) [%]

E_{SE,heat}, E_{SE,elec}: 回収エネルギーが代替すると考えられるエネルギー(熱、電力)の供給に係る原単位 [kg-

CO₂e/MJ]

- サーマルリカバリーにおける熱エネルギー控除については付表 21 サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除 CFF パラメーターを参照のこと。
- b) 鉛バッテリー
- 「環境省 令和 3 年度自動車リサイクルにおける 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務報告書」を参考に、樹脂部品 (PP) 単純焼却、鉛スクラップ処理、電解液中和处理における GHG 排出量を評価。
注) CFF による鉛バッテリーの材料リサイクル評価については十分なデータが得られず、今回は実施せず。
 - 鉛バッテリー廃棄処理 GHG 排出量 = 鉛バッテリー重量[kg] × 鉛バッテリー廃棄処理 GHG 排出係数 [kg CO₂e/kg]
 - 原単位は付表 22 鉛バッテリー廃棄処理を参照のこと。
- c) エアバッグ
- エアバッグ廃棄処理として、エアバッグ展開時におけるエアバッグ類の取外し処理の GHG 排出量を評価。
 - エアバッグ類に含まれる金属類及び樹脂類は、廃車ガラの一部分として、【E3】ASR 処理及び【E4】材料リサイクルにて評価。
 - エアバッグ廃棄処理 GHG 排出量 = エアバッグ重量[kg] × エアバッグ廃棄処理 GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]
 - 原単位は付表 23 エアバッグ廃棄処理を参照のこと。
- d) エアコン冷媒
- 「環境省 令和 3 年度自動車リサイクルにおける 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務報告書」を参考に、フロン破壊処理及びフロン破壊時に生成される CO₂ の GHG 排出量を評価。
 - フロンの考え方 : CFC(1995 年生産全廃)はフロン全体の 2021 年現在で約 2%。今後割合は増加することはないためカットオフ (HFO1234yf : GWP=1 算出対象外)。
 - AC 冷媒 廃棄処理 GHG 排出量 = AC 冷媒重量[kg] × AC 冷媒廃棄処理 GHG 排出係数[kg CO₂e/kg]
 - 原単位は付表 24 AC 冷媒廃棄処理を参照のこと。
- e) 廃油
- 「環境省 令和 3 年度自動車リサイクルにおける 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務報告書」を参考に、廃車から回収された油類の廃棄処理に対して、CFF を導入する事により、廃油のサーマルリカバリーで発生する控除を含めて GHG 排出量を評価。
 - 廃油処理 GHG 排出量 = 廃油重量[kg] × 廃油処理 GHG 排出原単位[kg CO₂e/kg]
 - 原単位は付表 25 廃油処理を参照のこと。
 - 廃油のサーマルリカバリーにおける熱エネルギー控除については、【E2】a) タイヤに記述した CFF 式を

用いて評価を実施した。

- ・ サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除については付表 21 サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除 CFF パラメーターを参照のこと。

f) 駆動用バッテリー

f-1) 無害化処理

- ・ 一般社団法人 自動車再資源化協力機構「車載用 LiB 回収情報管理システムの高度化実証事業」を参考に、廃車から回収された駆動用バッテリーに対して、無害化処理（エネルギー起源；解体、運搬、分解処理、中間処理及び埋立処分）及び可燃物燃焼（非エネルギー起源；炭素の燃焼）に伴う GHG 排出量を評価。
- ・ 駆動用バッテリー無害化処理 GHG 排出量 = (廃バッテリーパック重量[kg]×無害化処理 GHG 排出原単位[kg-CO₂e/kg])+(可燃物重量[kg]×可燃物燃焼の炭素比率×44/12)

但し、一部廃バッテリーが、リパーパスされる場合は、(1-リパーパス比率[%])を乗ずる。

また、パック中の鉄鋼、アルミ、銅材料については【E4】 材料リサイクルに従って CFF によりリサイクル評価を実施しなければならない。

- ・ 原単位は付表 26 駆動用バッテリー 無害化処理を参照のこと

f-2) 2 次利用（リパーパス）

- ・ 廃車から回収された駆動用バッテリーの他産業での利用（リパーパス）評価については、CFF (Circular Footprint Formula) を用いなければならない。
- ・ 廃棄・リサイクル段階では、リサイクル部品の提供による負担及び控除項を CFF 効果として、以下の式にて評価する。
- ・ 尚、CFF パラメーターは、一次データとして収集しなければならない。
- ・ バッテリー2次利用における CFF 計算式

$$R2 \times (1-A) \times (ErecEoL - E^*v \times Qsout/Qp)$$

A: リパーパス部品の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する係数。デフォルト値を 0.5 とする。

R2: 廃棄時における部品がリパーパスされる割合 [%]

Qsout/Qp: 廃棄時のリパーパス部品の品質/バージン部品の品質

E*v: リパーパス部品が代替すると考えられるバージン部品製造時の GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

ErecEoL: 廃棄バッテリーの輸送を含む廃棄及びリパーパス部品製造時の GHG 排出原単位 [kg CO₂e/kg]

尚、リパーパスされないパック中の鉄鋼、アルミ、銅材料については、【E4】 材料リサイクルに従って、CFF によりリサイクル評価を実施する。

【E3】 ASR 処理に係るプロセス

- ・ 木材を除く ASR 廃棄処理に対して、単純焼却、残渣埋立に加え、CFF によるサーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する控除を含めて GHG 排出量を評価。ASR のサーマルリカバリー対象となる材料は、可燃性のある材料とし、詳細は表 4-2 ASR サーマルリカバリー材料を参照のこと。
- ・ 木材については、単純焼却に加え、CFF による ASR のサーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する控除を含めて GHG 排出量を評価。CO₂吸収分は、廃棄・リサイクル段階では評価しない。
- ・ ASR 処理 GHG 排出量=(ASR サーマルリカバリー材料重量[kg] × ASR サーマルリカバリー材料廃棄処

理 GHG 排出原単位[kg- CO₂e/kg]+(木材重量[kg] ×木材廃棄処理 GHG 排出原単位[kg- CO₂e/kg])

- 原単位は付表 27 ASR サーマルリカバリー材料 廃棄処理及び木材 廃棄処理廃棄処理及び木材 廃棄処理を参照のこと。
- ASR、木材のサーマルリカバリーによる熱/電力回収で発生する控除については、【E2】 a) タイヤに記述した CFF 式を用いて評価を実施した。
- サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除については付表 21 サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除 CFF パラメーターを参照のこと。

表 4-2 ASR サーマルリカバリー材料

ASRサーマルリカバリー材料			
樹脂	PP	樹脂	TPO
樹脂	PE	樹脂	TPV
樹脂	PVC	樹脂	SBR
樹脂	ABS	樹脂	EPDM
樹脂	PA	樹脂	その他熱可塑樹脂
樹脂	PC	樹脂	その他熱硬化樹脂
樹脂	PET	その他有機材	天然ゴム
樹脂	PBT	その他有機材	合成ゴム
樹脂	PUR	その他有機材	CFRP
樹脂	POM	その他有機材	防錆油
樹脂	ASA	その他有機材	接着剤
樹脂	PMMA	その他有機材	その他有機材
樹脂	EP	その他	塗料
樹脂	PPS		

【E4】 材料リサイクルに係るプロセス

- 廃車から回収された材料のリサイクル評価については、CFF (Circular Footprint Formula) を用いなければならない。
廃棄・リサイクル段階では、リサイクル材使用による負担と控除項及びリサイクル材の原料提供による負担と控除項の合計値(CFF 効果)として、以下の式にて評価しなければならない。

- CFF 効果を含めた材料リサイクル GHG 排出量 = $\Sigma(\text{各材料重量 [kg]} \times \text{各材料 CFF 効果 [kg CO}_2\text{e/kg]})$

- CFF 効果の算出式

$$- (1-A) R1 \times (E_{rec} - E_v \times Q_{sin}/Q_p) + (1-A) R2 \times (E_{recEoL} - E^*v \times Q_{sout}/Q_p)$$

A：リサイクル材の環境負荷及びその削減効果を供給者と需要者に配分する際の配分係数。0.2～0.8 の値を取り、0.5 よりも小さい値の場合はリサイクル材の需要量が供給量を上回るケースを、また大きい場合は供給量が需要量を上回るケースを指す。

Q_{sin}/Q_p：原材料調達段階におけるリサイクル材の品質係数/バージン材の品質係数。

Q_{sout}/Q_p：使用后処理段階におけるリサイクル材の品質係数/バージン材の品質係数。

R1：原材料調達段階におけるリサイクル材の投入割合。[%]

R2：使用后処理段階において材料がリサイクルされる割合を表し、当該の材料の回収率とリサイクル材の生成プロセスにおける歩留の双方を含む。[%]

E_{rec}：原材料調達段階において投入されるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg]

ErecEoL : 使用後処理段階におけるリサイクル材の生成プロセスに係る GHG 排出原単位。回収、選別、輸送に係る GHG 排出量を含む。[kg CO₂e/kg]

E_v : バージン材の調達に係る GHG 排出原単位。[kg CO₂e/kg]

E*_v : リサイクル材が代替すると考えられるバージン材の材料製造に係る GHG 排出原単位。[kg CO₂e/kg]

- 材料別のパラメーターは付表 28 各材料 CFF パラメーターを参照のこと

5. 報告

本ガイドラインを使用して得られた LCA 調査結果を第三者に伝達する場合は、調査報告書を作成しなければならない。

調査報告書を作成する場合は、本ガイドラインに沿って調査が行われていることを示す「透明性」と、LCA の目的および調査範囲に対する調査結果の「整合性」を担保しなければならない。

特に、本ガイドラインに基づく算定において選択された一次データ、二次データ、シナリオは記述されなければならない。また、透明性と整合性を担保するため、ISO14044 に沿って調査結果に対する「解釈」を記載しなければならない。

ただし、第三者向け報告書には機密情報を含まなくてもよい。

一例として、ISO14044:2006 では付録 B の a)~g)の項目を第三者向け報告書に含めることを要求している。

6. 検証

調査結果が本ガイドラインに沿って実施されていること、また報告書を作成する場合に内容の透明性および整合性が担保されていることを担保するために、検証を実施してもよい。検証は、調査を実施する者と同じ組織に所属する別の者による検証（内部検証）と、別の組織に所属する者による検証（第三者検証）があり、より高い客観性を担保するために第三者検証を選択してもよい。

なお、本ガイドラインは 1.1.2 に記載した国際規格を引用規定としているが、本ガイドラインを用いて実施された算定結果が 1.1.2 の国際規格に準拠していることを担保するには、各規格に基づきクリティカルレビューを実施しなければならない。

付録 A. 参考：算定に使用する数値データ等

付表 1 大型車の代表車型

			国内					
			車名 日野	車名 いすゞ	車名 UD	車名 三菱	車両総重量 (t)	カテゴリ (重量車燃費基準)
トラック	大型	単車	プロフィア	ギガ	クオン	スーパーグレート	20 <	T11
		トラクタ	プロフィア	ギガ	クオン	スーパーグレート	≤ 20	TT1
	中型	単車	レンジャー	フォワード	コンドル(⇐)	ファイター	7.5 < & ≤ 8	T5
	小型	単車	デュトロ	エルフ	カゼット(⇒)	キャンター	3.5 < & ≤ 7.5	T2
観光バス	大型	-	セレガ	ガーラ	-	エアロ	14 < & ≤ 16	B6
	中型	-	メルファ	ガーラミオ	-	-	8 < & ≤ 10	B3
	小型	-	リエッセII	-	-	ローザ	3.5 < & ≤ 6	B1
路線バス	大型	-	ブルーリボン	エルガ	-	エアロスター	12 < & ≤ 14、14 <	BR4、BR5
	中型	-	レインボー	エルガミオ	-	-	10 < & ≤ 12	BR3

付表 2 材料及び指定部品材料のGHG 排出原単位のデフォルト値

材料または部品名称		GHG 原単位 (kg-CO ₂ e/kg)	(上工程分)	出典・IDEA 製品コード
鉄	鋳鉄 ※1	非公開		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN
鉄	鋳鋼 ※1			上: 221115201pJPN, 221115202pJPN
鉄	熱延鋼板			上: 221115201pJPN 下: 222118201pJPN
鉄	冷延鋼板			上: 221115201pJPN 下: 222212201pJPN
鉄	電磁鋼板			上: 221115201pJPN 下: 222213201pJPN
鉄	熱延溶融めっき鋼板			上: 221115201pJPN 下: 222118201pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄	熱延電気めっき鋼板			上: 221115201pJPN 下: 222118201pJPN, 231211000pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄	冷延溶融めっき鋼板			上: 221115201pJPN 下: 224111211pJPN
鉄	冷延電気めっき鋼板			上: 221115201pJPN 下: 224111221pJPN
鉄	炭素鋼棒鋼・線材			上: 221115201pJPN 下: 222116201pJPN
鉄	特殊鋼棒鋼			上: 221115201pJPN 下: 223112221pJPN
鉄	特殊鋼線材・ばね鋼			上: 221115201pJPN 下: 223113211pJPN
鉄	ステンレス鋼板・棒線			上: 221115201pJPN 下: 223113221pJPN

鉄	焼結鋼	非公開	上: 221115201pJPN 下: 229919000pJPN
アルミ	アルミ鋳造材 ※1 (ホイール用)		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミ鋳造材※1 (ホイール以外)		上: 231313000mJPN
アルミ	アルミダイキャスト材 ※1 (パワートレーン系)		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミダイキャスト材 ※1 (シャーシ系)		上: 231313000mJPN
アルミ	アルミ展伸材 (板)		上: 231313000mJPN 下: 233211000pJPN
アルミ	アルミ押出材		上: 231313000mJPN 下: 233212000pJPN
銅	銅条 (TPC)		上: 231112000pJPN 下: 233111000pJPN
銅	銅線 (TPC)		上: 234111000pJPN 下: 234112000pJPN
銅	銅条 (OFC)		上: 231112000pJPN 下:2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
銅	銅線 (OFC)		上: 231112000pJPN 下:2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
非鉄金属	マグネシウム		231919229mGLO
非鉄金属	その他金属		231112000pJPN
非鉄金属	亜鉛合金		233912000pJPN
非鉄金属	鉛		233911000pJPN
非鉄金属	白金/ロジウム		233915000pJPN
樹脂	PP		上: 163112000pJPN 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023 第2報)
樹脂	PE		上: 163111000pJPN 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023 第2報)
樹脂	PVC		上: 163521000pJPN 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023 第2報)
樹脂	ABS		上: 163114101pJPN, 163611100pJPN, 163225000pJPN 下: 2.2 参考文献

		非公開	(自動車工業会委託報告書 2023 第2報)	
樹脂	PA		上: 16341400pJPN 下: 163524100pJPN	
樹脂	PC		上: 162949107pJPN, 163429130pJPN 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023 第2報)	
樹脂	PET		上: 163411103pJPN 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023 第2報)	
樹脂	PBT		上: 163239104mJPN, 163411101pJPN 下: 163529106pJPN	
樹脂	PUR		184111100pJPN	
樹脂	POM		163529119pJPN	
樹脂	ASA		163517106pJPN	
樹脂	PMMA		163522000pJPN	
樹脂	EP		163527000pJPN	
樹脂	PPS		163529116pJPN	
樹脂	TPO		163600000mJPN	
樹脂	TPV		163600000mJPN	
その他有機材	SBR		163611104pJPN	
その他有機材	EPDM		163611102pJPN	
その他有機材	その他熱可塑樹脂		163518000pJPN	
その他有機材	その他熱硬化樹脂		184111100pJPN	
その他有機材	天然ゴム		016911210pVNM	
その他有機材	合成ゴム		163611000pJPN	
その他有機材	CFRP		163611000pJPN	
その他有機材	防錆油	171119000pJPN		
その他有機材	木材 (アピトン材、製材)	0.44	-	2.2 参考文献 (木材)
その他有機材	接着剤	非公開	169412200pJPN	
その他有機材	その他有機材		171119000pJPN	
その他	ガラス		211211000pJPN	
その他	その他無機材		214419200pJPN	
その他	塗料		-	
その他	電子部品 (シリコン)		-	
その他	電子部品		-	
その他	エンジンオイル		171119200pJPN	
その他	ブレーキフルード		163239164pJPN	
その他	LLC		163216000pJPN	
その他	エアコン冷媒 (HFO-1234yf)		JAMA 2011	
部品	タイヤ ※2		一般社団法人 日本自動車タイヤ協会	

部品	鉛電池 ※2	非公開		一般社団法人 日本電池工業会
		8.80	-	
部品	Ni-MH 電池 ※2	8.80	-	2.2 参考文献 (電池材)
NMC811	タイプセル構成材料 ※3	25.71	-	2.2 参考文献 (電池材)
NMC622	タイプセル構成材料 ※3	22.97	-	
NMC532	タイプセル構成材料 ※3	22.06	-	
NMC111	タイプセル構成材料 ※3	21.24	-	
LMO	タイプセル構成材料 ※3	5.39	-	
LFP (HydroThermal)	タイプセル構成材料 ※3	9.42	-	
LFP (SolidState)	タイプセル構成材料 ※3	4.47	-	
NCA	タイプセル構成材料	27.12	-	

※1 鋳造材の下工程は4.3.1項に示す部品・車両製造段階のデータ収集範囲に含まれるものとし、本付表のGHG 排出原単位は上工程のものとする

※2 部品重量当たりのGHG 排出原単位とする

※3 Li-ion 電池のセル構成材料に含まれる正極材料当たりのGHG 排出原単位とする

付表 2-1 電池セル諸元 (文献 2.2 電池材)

電池セル	容量(kWh)	重量(kg)	航続距離(mile)
Ni-MH	84	1294	300
NMC811	84	428	300
NMC622	84	452	300
NMC532	84	458	300
NMC111	84	476	300
LMO	84	570	300
LFP (HydroThermal)	84	584	300
LFP (SolidState)	84	584	300
NCA	84	439	300

付表 3 再生材使用製法におけるGHG 排出原単位の参考値
(鉄鋼：電炉製法、アルミ：再生塊使用、銅：スクラップ材使用)

材料または部品名称		GHG 原単位 (kg-CO ₂ e/kg)	(上工程分)	出典・IDEA 製品コード
鉄	鋳鉄 ※1	非公開		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN
鉄	鋳鋼 ※1		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN	
鉄	熱延鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 222118201pJPN	
鉄	冷延鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 222212201pJPN	
鉄	電磁鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 222213201pJPN	
鉄	熱延溶融めっき鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 222118201pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN	
鉄	熱延電気めっき鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN	

		非公開	下: 222118201pJPN, 231211000pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄	冷延溶融めっき鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 224111211pJPN
鉄	冷延電気めっき鋼板		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 224111221pJPN
鉄	炭素鋼棒鋼・線材		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 222116201pJPN
鉄	特殊鋼棒鋼		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 223112221pJPN
鉄	特殊鋼線材・ばね鋼		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 223113211pJPN
鉄	ステンレス鋼板・棒線		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 223113221pJPN
鉄	焼結鋼		上: 221115201pJPN, 221115202pJPN 下: 229919000pJPN
アルミ	アルミ 鋳造材 (ホイール用) ※1		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミ 鋳造材 (ホイール以外) ※1		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミダイキャスト材 (パワートレーン系) ※1		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミダイキャスト材 (シャーシ系) ※1		上: 232211000pJPN
アルミ	アルミ展伸材 (板)		上: 232211000pJPN 下: 233211000pJPN
アルミ	アルミ押出材		上: 232211000pJPN 下: 233212000pJPN
銅	銅条 (TPC)		上: 231112000pJPN 下: 233111000pJPN
銅	銅線 (TPC)		上: 234111000pJPN 下: 234112000pJPN
銅	銅条 (OFC)		上: 231112000pJPN 下:2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
銅	銅線 (OFC)		上: 231112000pJPN 下:2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)

※1 鋳造材の下工程は4.3.1項に示す部品・車両製造段階のデータ収集範囲に含まれるものとし、本付表のGHG排出原単位は上工程のものとする

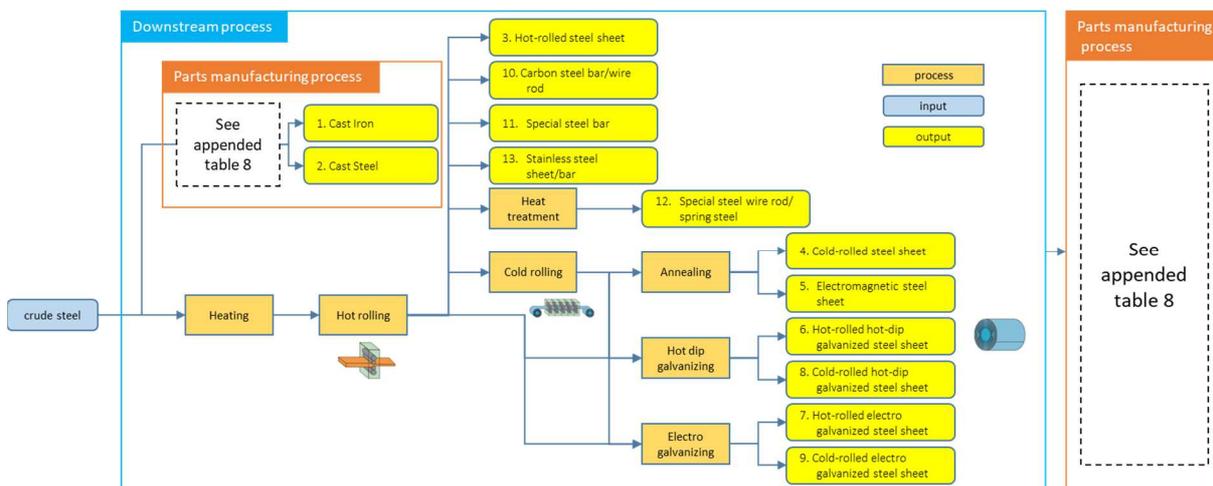
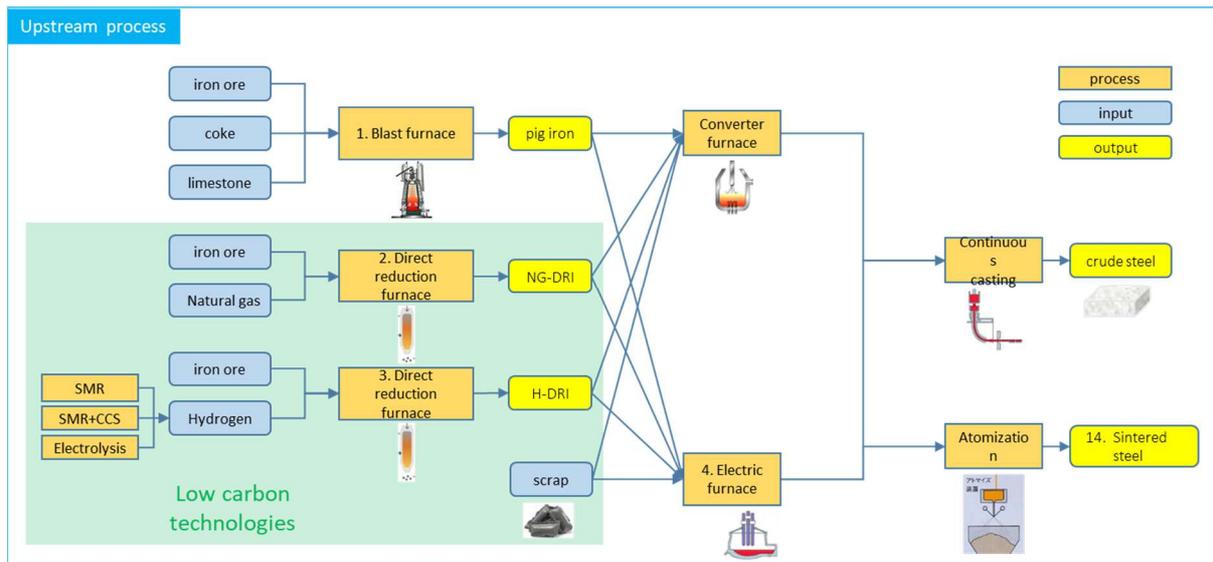
付表 4 カーボンニュートラル製法における GHG 排出原単位の参考値

材料または部品名称		GHG 原単位 (kg-CO ₂ e/kg)	(上工程分)	出典・IDEA 製品コード
鉄 (メタン DRI)	鋳鉄 ※1	非公開		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
鉄 (メタン DRI)	鋳鋼 ※1			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
鉄 (メタン DRI)	熱延鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN
鉄 (メタン DRI)	冷延鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222212201pJPN
鉄 (メタン DRI)	電磁鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222213201pJPN
鉄 (メタン DRI)	熱延溶融めっき鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄 (メタン DRI)	熱延電気めっき鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN, 231211000pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄 (メタン DRI)	冷延溶融めっき鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 224111211pJPN
鉄 (メタン DRI)	冷延電気めっき鋼板			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 224111221pJPN
鉄 (メタン DRI)	炭素鋼棒鋼・線材			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222116201pJPN
鉄 (メタン DRI)	特殊鋼棒鋼			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223112221pJPN
鉄 (メタン DRI)	特殊鋼線材・ばね鋼			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223113211pJPN
鉄 (メタン DRI)	ステンレス鋼板・棒線			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223113221pJPN
鉄 (メタン DRI)	焼結鋼			上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 229919000pJPN

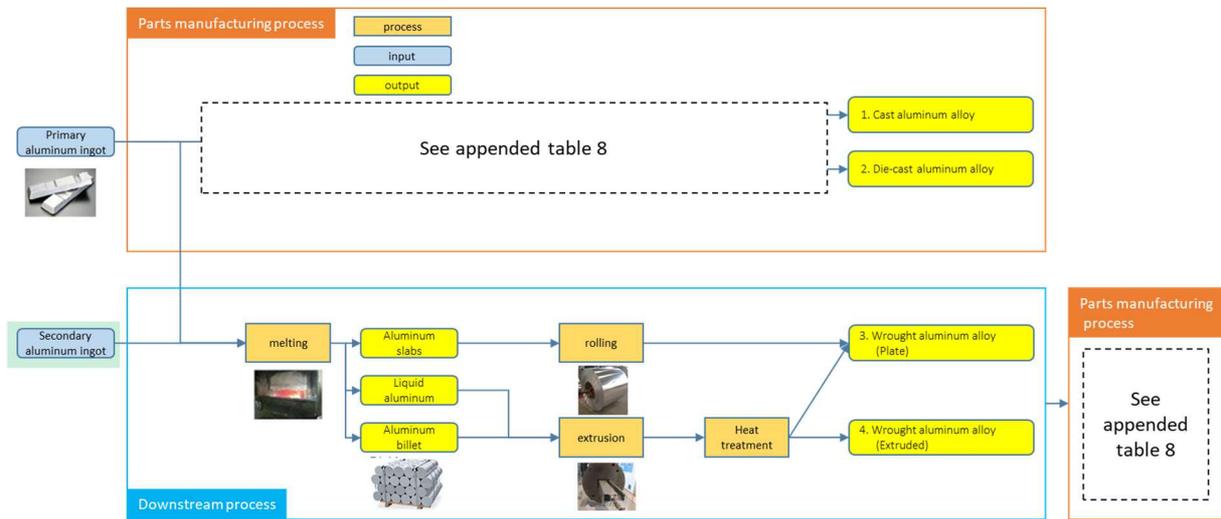
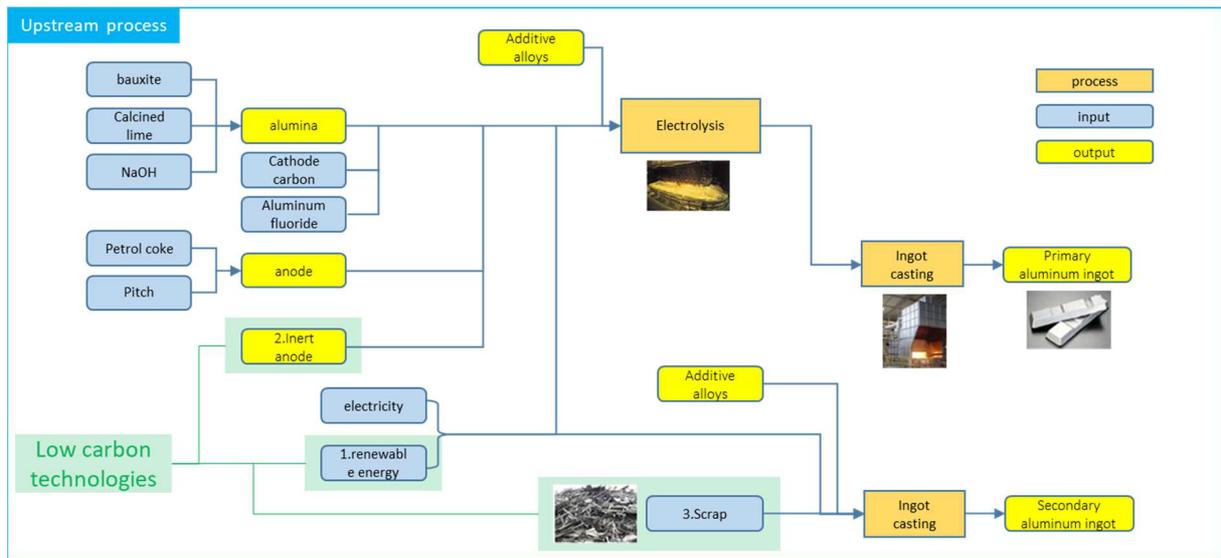
鉄（水素 DRI）	鑄鉄 ※1	非公開	上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
鉄（水素 DRI）	鑄鋼 ※1		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
鉄（水素 DRI）	熱延鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN
鉄（水素 DRI）	冷延鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222212201pJPN
鉄（水素 DRI）	電磁鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222213201pJPN
鉄（水素 DRI）	熱延溶融めっき鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄（水素 DRI）	熱延電気めっき鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222118201pJPN, 231211000pJPN, 232914000pJPN, 171115801pJPN
鉄（水素 DRI）	冷延溶融めっき鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 224111211pJPN
鉄（水素 DRI）	冷延電気めっき鋼板		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 224111221pJPN
鉄（水素 DRI）	炭素鋼棒鋼・線材		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 222116201pJPN
鉄（水素 DRI）	特殊鋼棒鋼		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223112221pJPN
鉄（水素 DRI）	特殊鋼線材・ばね鋼		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223113211pJPN
鉄（水素 DRI）	ステンレス鋼板・棒線		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 223113221pJPN
鉄（水素 DRI）	焼結鋼		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 229919000pJPN
アルミ（再エネ）	アルミ鑄造材 (ホイール用) ※1		上: 231313202pCAN
アルミ（再エネ）	アルミ鑄造材 (ホイール以外) ※1		上: 231313202pCAN

アルミ (再エネ)	アルミダイキャスト材 (パワートレーン系) ※1	非公開	上: 231313202pCAN
アルミ (再エネ)	アルミダイキャスト材 (シャーシ系) ※1		上: 231313202pCAN
アルミ (再エネ)	アルミ展伸材 (板)		上: 231313202pCAN 下: 233211000pJPN
アルミ (再エネ)	アルミ押出材		上: 231313202pCAN 下: 233212000pJPN
アルミ (不活性電極)	アルミ鋳造材 (ホイール用) ※1		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
アルミ (不活性電極)	アルミ鋳造材 (ホイール以外) ※1		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
アルミ (不活性電極)	アルミダイキャスト材 (パワートレーン系) ※1		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
アルミ (不活性電極)	アルミダイキャスト材 (シャーシ系) ※1		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
アルミ (不活性電極)	アルミ展伸材 (板)		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 233211000pJPN
アルミ (不活性電極)	アルミ押出材		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 233212000pJPN
銅 (湿式)	銅条 (TPC)		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 233111000pJPN
銅 (湿式)	銅線 (TPC)		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 234112000pJPN
銅 (湿式)	銅条 (OFC)		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)
銅 (湿式)	銅線 (OFC)		上: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023) 下: 2.2 参考文献 (自動車工業会委託報告書 2023)

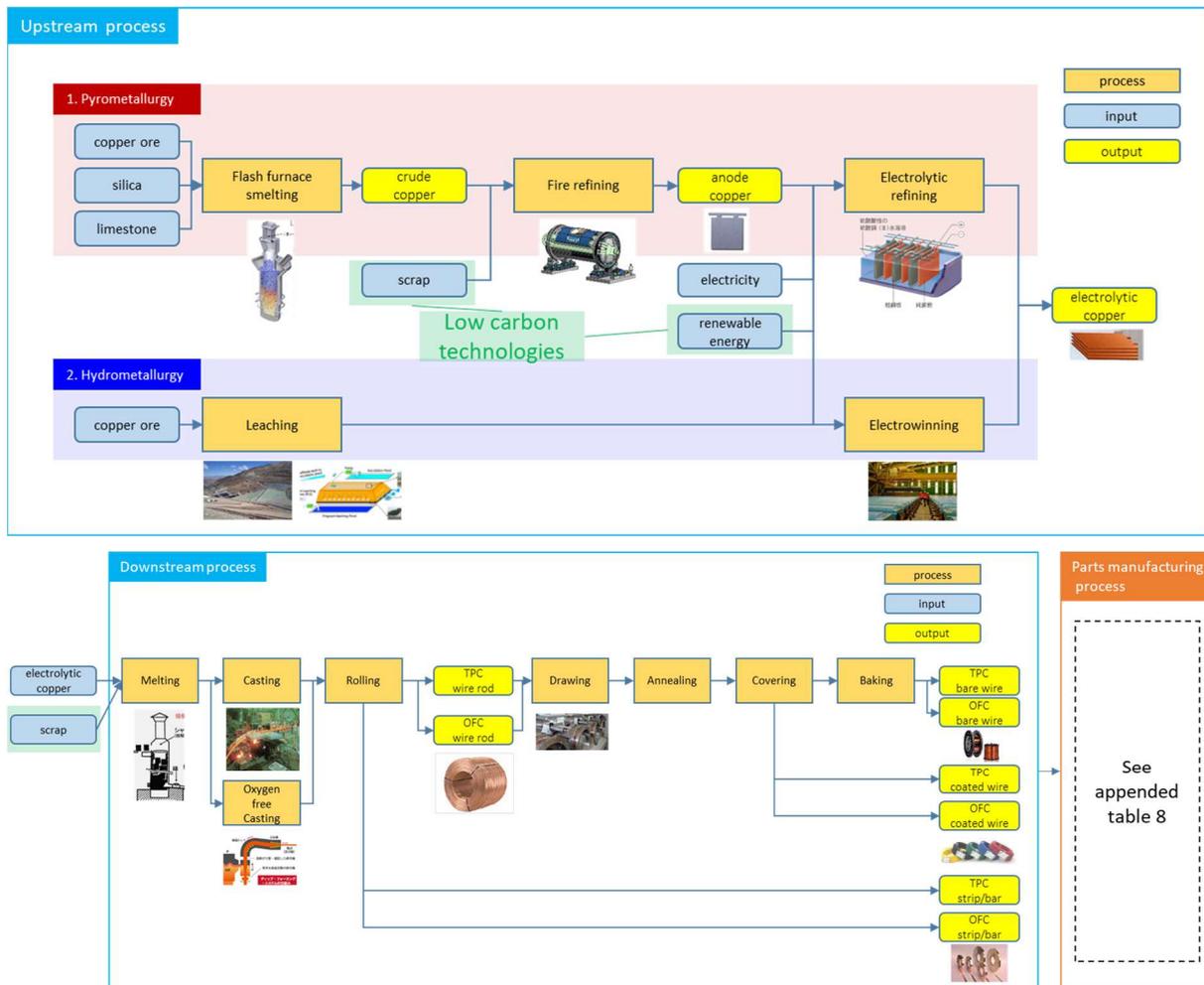
※1 鋳造材の下工程は4.3.1項に示す部品・車両製造段階のデータ収集範囲に含まれるものとし、本付表のGHG排出原単位は上工程のものとする



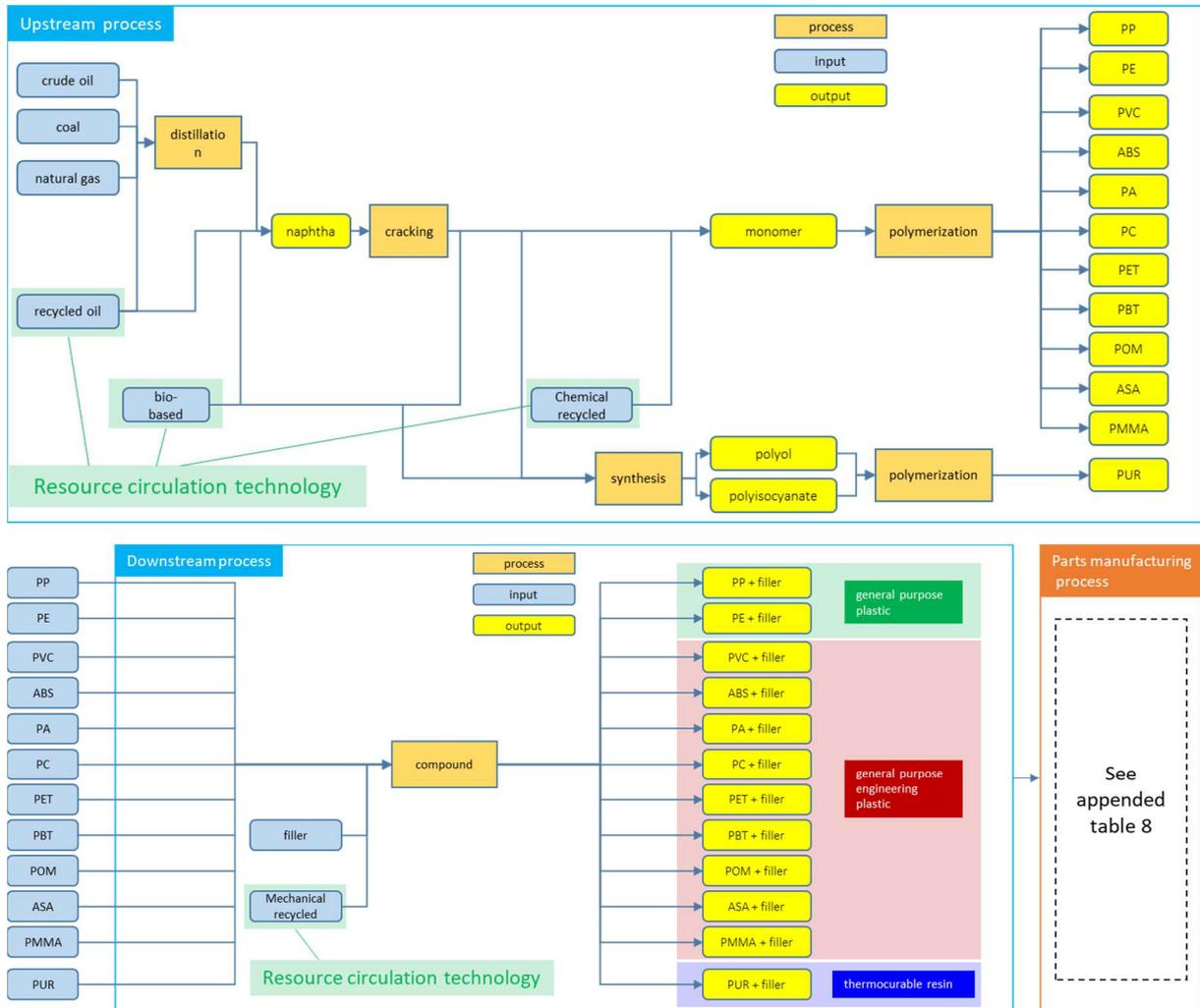
付図 1 材料製造段階のシステム境界 (鉄鋼)



付図 2 材料製造段階のシステム境界 (アルミ)



付図 3 材料製造段階のシステム境界 (銅)



付図 4 材料製造段階のシステム境界（樹脂）

付表 5 燃料製造、燃料燃焼原単位

	単位	製造		燃焼	
		原単位 (kg-CO ₂ /l)	備考 (IDEA 製品コード)	原単位 (kg-CO ₂ /l)	備考 (IDEA 製品コード)
電力	kWh	0.58	2.2 参考文献 (電力)	—	—
ガソリン	L	非公開	171111000pJPN	2.32	自動車燃費一覧 用語の解説 (国交省)
軽油	L		171115000pJPN	2.59	
A 重油	L		171116000pJPN	3.20	物流分野の CO ₂ 排出量に関する算定 方法ガイドライン (経産省、国交省)
C 重油	L		171118000pJPN	2.99	
液化石油ガス (LPG)	kg		171123000pJPN	3.86	
都市ガス	m ³		341111000pJPN	2.55	
灯油	L		171114000pJPN	非公開	171114801pJPN
天然ガス液 (NGL)	L		053114000pJPN		053114801pJPN
天然ガス (LNG)	kg		053113000mJPN		053113801pJPN

付表 6 資材製造原単位

製品名	単位	原単位 (kg-CO ₂ /l)	IDEA 製品コード
シンナー	kg	非公開	164417000pJPN
アンモニア, 天然ガス原料, NH ₃ 100% 換算	kg		161112000pJPN
硝酸, 98% 換算	kg		161113000pJPN
か性ソーダ (液体 97% 換算・固形有姿)	kg		162111000pJPN
塩酸, 35% 換算	kg		162114000mJPN
溶解アセチレン	kg		162313000pJPN
その他の無機化学工業製品, 4 桁	kg		162900000mJPN
硫酸 (100% 換算)	kg		162921000mJPN
無水クロム酸	kg		162949228pJPN
その他の有機化学工業製品, 4 桁	kg		163900000mJPN
その他の洗浄剤・磨用剤	円		164619000pJPN
セルロース系接着剤、プラスチック系接着剤	kg		169412000pJPN
潤滑油 (グリースを含む)	L		171119000pJPN

付表 7 廃棄処理原単位

製品名	単位	原単位 (kg-CO ₂ /)	IDEA 製品コード
産廃処理, 燃え殻	kg	非公開	882201000mJPN
産廃処理, 建設業・製造業・鉱業等無機性汚泥	kg		882203202mJPN
産廃処理, 製造業有機性汚泥	kg		882203203mJPN
産廃処理, 製造業排出廃プラスチック類	kg		882207201mJPN
産廃処理, 金属くず	kg		882214000mJPN
産廃処理, ガラス・コンクリート・陶磁器くず	kg		882215000mJPN
産廃処理, 鉱さい	kg		882216000mJPN
産廃処理, ばいじん	kg		882220000mJPN
産廃処理, 石油由来廃油	kg		882204202mJPN
産廃処理, 天然繊維くず	kg		882210000mJPN
産廃処理, ゴムくず	kg		882213000mJPN
中和処理, 産業廃棄物, 廃酸	kg		882205251pJPN
埋立処理, 産業廃棄物, 廃酸	kg		882205211pJPN
中和処理, 産業廃棄物, 廃アルカリ	kg		882206252pJPN
埋立処理, 産業廃棄物, 廃アルカリ	kg		882206211pJPN

付表 8 材料または部品の加工工程定義

材料または部品名称		加工工程定義				歩留り率
		加工 1	加工 2	加工 3	加工 4	
鉄	铸铁	砂型鑄造 (鉄)	機械加工 (铸铁)	熱処理 (铸铁)	組立	非公開
鉄	铸鋼	砂型鑄造 (鉄)	機械加工 (铸鋼)	熱処理 (铸鋼)	組立	
鉄	熱延鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	冷延鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	電磁鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	熱延溶融めっき鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	熱延電気めっき鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	冷延溶融めっき鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	冷延電気めっき鋼板	プレス	溶接	塗装	組立	
鉄	炭素鋼棒鋼・線材	冷間鍛造	機械加工 (鋼材)	熱処理 (鋼材)	組立	
鉄	特殊鋼棒鋼	熱間鍛造 (鋼材)	機械加工 (鋼材)	熱処理 (鋼材)	組立	
鉄	特殊鋼線材・ばね鋼	冷間鍛造	機械加工 (鋼材)	熱処理 (鋼材)	組立	
鉄	ステンレス鋼板・棒線	プレス	溶接	組立		
鉄	焼結鋼	冷間鍛造	機械加工 (鋼材)	熱処理 (鋼材)	組立	
アルミ	アルミ鑄造材 (ホイール用)	重力金型鑄造 (アルミ)	機械加工 (アルミ)	熱処理 (アルミ)	組立	
アルミ	アルミ鑄造材 (ホイール以外)	重力金型鑄造 (アルミ)	機械加工 (アルミ)	熱処理 (アルミ)	組立	

アルミ	アルミダイキャスト材 (パワートレーン系)	ダイカスト鋳造 (アルミ)	機械加工 (アルミ)	組立	
アルミ	アルミダイキャスト材 (シャーシ系)	ダイカスト鋳造 (アルミ)	機械加工 (アルミ)	組立	
アルミ	アルミ展伸材 (板)	プレス	溶接	組立	
アルミ	アルミ押出材	熱間鍛造 (アルミ合金系)	機械加工 (アルミ)	熱処理 (アルミ)	組立
銅	銅条 (TPC)	プレス	溶接	組立	
銅	銅線 (TPC)	組立			
銅	銅条 (OFC)	プレス	溶接	組立	
銅	銅線 (OFC)	組立			
非鉄金属	マグネシウム	重力金型鋳造 (亜鉛、マグネなど)	機械加工 (亜鉛、マグネなど)	熱処理 (亜鉛、マグネなど)	組立
非鉄金属	その他金属	重力金型鋳造 (亜鉛、マグネなど)	機械加工 (亜鉛、マグネなど)	熱処理 (亜鉛、マグネなど)	組立
非鉄金属	亜鉛合金	重力金型鋳造 (亜鉛、マグネなど)	機械加工 (亜鉛、マグネなど)	熱処理 (亜鉛、マグネなど)	組立
非鉄金属	鉛	重力金型鋳造 (亜鉛、マグネなど)	機械加工 (亜鉛、マグネなど)	熱処理 (亜鉛、マグネなど)	組立
非鉄金属	白金/ロジウム	組立			
樹脂	PP	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PE	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PVC	押出成形	組立		
樹脂	ABS	ブロー成型	組立		
樹脂	PA	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PC	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PET	スタンピング成型	組立		
樹脂	PBT	スタンピング成型	組立		
樹脂	PUR	トランスファー成型	組立		
樹脂	POM	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	ASA	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PMMA	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	EP	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	PPS	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	TPO	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	TPV	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	SBR	合成ゴム成形 (その他)	組立		
樹脂	EPDM	合成ゴム成形 (その他)	組立		
樹脂	その他熱可塑樹脂	射出成型 (油圧機)	組立		
樹脂	その他熱硬化樹脂	トランスファー成型	組立		
その他有機材	天然ゴム	天然ゴム成形	組立		
その他有機材	合成ゴム	合成ゴム成形 (その他)	組立		

非公開

その他有機材	CFRP	組立				非公開
その他有機材	防錆油	組立				
その他有機材	木材	木材加工	組立			
その他有機材	接着剤	組立				
その他有機材	その他有機材	組立				
その他	ガラス	組立				
その他	その他無機材	組立				
その他	塗料	組立				
その他	電子部品 (シリコン)	電子部品製造	組立			
その他	電子部品	組立				
その他	エンジンオイル	組立				
その他	ブレーキフルード					
その他	LLC	組立				
その他	エアコン冷媒 (HFO-1234yf)	組立				
部品	タイヤ	タイヤ製造	組立			
部品	鉛電池	鉛電池製造	組立			
部品	部品_Li-ion 電池/Ni- MH 電池 (重量)	Li-ion 電池/Ni-MH 電 池製造	組立			
部品	部品_Li-ion 電池、Ni- MH 電池 (容量)	Li-ion 電池/Ni-MH 電 池製造	組立			

付表 9 材料加工に係るエネルギー係数の出典

	INPUT										出典
	電力 (kWh)	A 重 油 (L)	C 重 油 (L)	灯油 (L)	軽油 (L)	ガソ リン (L)	天然 ガス液 (L)	液化石油 ガス (LPG) (kg)	天然ガス (LNG) (kg)	都市 ガス (m3)	
組立	非公開										※1
塗装											
塗装 (母材+塗料)											
塗装 (塗料のみ)											
溶接											
プレス											
射出成型 (油圧機)											
射出成型 (電動機)											
押出成形											
ブロー成型											
スタンピング 成型											
トランスファー 成型											
反応射出成型											
砂型鋳造 (鉄)											※2
重力金型鋳造 (アルミ)											
ダイカスト鋳造 (アルミ)											
ダイカスト鋳造 (亜鉛、マグネなど)											
重力金型鋳造 (亜鉛、マグネなど)											
冷間鍛造											
熱間鍛造 (鋼材)											
熱間鍛造 (アルミ合金系)											
熱間鍛造 (チタン合金系)											
焼結材・焼結											

機械加工 (鋼材)	非公開	
機械加工 (鋳鉄)		
機械加工 (アルミ)		
機械加工 (亜鉛、マグネなど)		
熱処理 (鋳鉄)		
熱処理 (可鍛鋳鉄)		
熱処理 (アルミ)		
熱処理 (鋼材)		
熱処理 (亜鉛、マグネなど)		
表面処理 (めっき)		
アルマイト		
ろう付け		
バンダー		
天然ゴム成形		
合成ゴム成形 (アクリル・フッ素系)		
合成ゴム成形 (その他)		
電子部品製造		
木材加工		

※1 一般社団法人 日本自動車工業会

※2 一般社団法人 日本自動車部品工業会

※3 一般社団法人 日本自動車車体工業会

付表 10 部品加工に係るエネルギー係数の出典

	INPUT										出典
	電力 (kWh)	A重油 (L)	C重油 (L)	灯油 (L)	軽油 (L)	ガソリン (L)	天然ガス液 (L)	液化石油ガス (LPG) (kg)	天然ガス (LNG) (kg)	都市ガス(m3)	
タイヤ	非公開										※1
鉛電池	非公開										※2
Li-ion 電池											
LMO	1.3										※3
NMC111	1.6										
LFP: Hydrothermal	1.3										
LFP: SolidState	1.3										
NMC622	1.6										
NMC811	1.7										
NCA	1.7										
NMC532	1.6										
NMC95	1.8										

※1 タイヤの LCCO₂ 算定ガイドライン Ver.3.0.1

※2 一般社団法人 電池工業会

※3 2.2 参考文献 (電池材)

付表 11 輸送原単位

		質量 (kg)	輸送距離 (km)	原単位			CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ e)	輸送原単位 (kg-CO ₂ e/kg)
				トンキロ (Lt・km)※	燃料燃焼 (kg-CO ₂ e/L)	燃料製造 (kg-CO ₂ e/L)		
材料～ 車両	材料	1630	500	0.063	非公開			
	部品	779	500	0.063				
	完成車	陸送	1039	500				0.063
		船舶	1039	500				0.013
廃車	～解体業者	1039	50	0.063				
	～破碎業者	675	50	0.063				
	～ASR 施設	187	100	0.063				
	～埋立	6	100	0.063				
保守部品	材料～埋立	191	-	-				
廃車部品	～適正処理業者	48.5	100	0.063				

※ 2.2 参考文献 (輸送)

付表 12 輸送距離

対象	輸送距離
市内もしくは近隣市間に閉じることが確実な輸送の場合	50 km
県内に閉じることが確実な輸送の場合	100 km
県間輸送の可能性がある輸送の場合	500 km
海外における陸送距離	500 km
国内における港間の航行距離	500 km
海外における港間の航行距離	IDEA 付属資料(7)国間距離参照

付表 13 当該年燃料製造・燃焼原単位

		2022	～	2050
ガソリン	kg-CO ₂ /L	非公開		←
軽油	kg-CO ₂ /L			←

※初年度の値は付表 5 の燃焼原単位より引用。本初版では将来値も同値とする。

付表 14 当該年電力製造原単位

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
電力	0.58	0.54	0.51	0.47	0.43	0.39	0.36	0.32	0.28

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
電力	0.26	0.24	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19

	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
電力	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10

※当該年の電力原単位 作成方法

付表 15 の電力原単位値（2022 年、'30 年、'50 年）に対し将来値の無い年の原単位は線形で原単位が変化すると仮定し原単位を補完

※電力製造原単位 作成方法

IEA 発行の World Energy Outlook 2023 の World Energy Outlook 2023 Free Dataset の APS（The Announced Pledges Scenario）に沿った各国の発電量[TWh]と CO₂ 排出量[MtCO₂]の情報を抜き出し、電力製造原単位[gCO₂/kWh]を作成し、また上流分は IEALifeCycleUpstreamEmissionFactors2023-PilotEdition の 2021 年実績値を元に以降の年は上流分比率（123%=合計 ÷ 直接排出）を用いて補完。

※APS：NDC や長期的なネット・ゼロ目標を含む、各国政府による全ての気候変動関連の公約を考慮し、それらが完全かつ期限内に達成されると仮定

付表 15 電力製造原単位（WEO 2023 Japan）※

			2021	2022	2030	2050	
Power sector inputs		Mt CO ₂	482	501	250	-6	
Electricity generation		TWh	1,040	1,062	1,083	1,358	
CO ₂ 原単位	直接排出		kg-CO ₂ e/kWh	0.463	0.472	0.231	0.080
	上流分	Fuel-cycle factors	kg-CO ₂ e/kWh	0.079	0.108	0.053	0.018
		Life cycle T&D factors	kg-CO ₂ e/kWh	0.027			
	合計		kg-CO ₂ e/kWh	0.570	0.580	0.283	0.098

% 123%

※2.2 参考文献（電力）

付表 16 部品交換距離、部品交換期間

交換部品	小型車		大型車						二輪車	
	乗用車	小型 貨物車	トラック			バス(観光バス・路線バス)			小型 二輪車	大型 二輪車
			小型	中型	大型	小型	中型	大型		
定期交換部品										
オイルフィルター	1年	12,000 km	20,000 km							
エアクリーナ エレメント	50,000 km	50,000 km	1年	1年	1年	1年	1年	1年	20,000 km	40,000 km
燃料フィルター	100,000 km	100,000 km	1年	1年	1年	1年	1年	1年	100,000 km	100,000 km
タイミングベルト	100,000 km	100,000 km	150,000 km	300,000 km	300,000 km	200,000 km	300,000 km	300,000 km	100,000 km	100,000 km
スパークプラグ	100,000 km	100,000 km	-	-	-	-	-	-	400,000 km	400,000 km
ディスクパッド (前輪)	50,000 km	50,000 km	2年	2年	2年	2年	2年	2年	15,000 km	15,000 km
ブレーキシュー (後輪)	50,000 km	50,000 km	2年	2年	2年	2年	2年	2年	15,000 km	15,000 km
MT クラッチプレート	-	-	200,000 km	300,000 km	400,000 km	200,000 km	250,000 km	250,000 km	-	-
スタータモーター	-	-	150,000 km	300,000 km	540,000 km	200,000 km	370,000 km	300,000 km	-	-
車体側駆動用 チェーン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,000 km
車体側駆動用 ベルト	-	-	-	-	-	-	-	-	20,000 km	-
エンジンオイル	0.5年	0.5年	1年	1年	1年	1年	0.5年	0.5年	6,000 km	10,000 km
ブレーキフルード	2年	2年	2年	1年	1年	1年	1年	-	2年	2年
ロングライフ クーラント	4年	4年	3年	3年	3年	2年	3年	3年	4年	4年
定期交換以外の交換部品										
タイヤ	40,000 km	40,000 km	3年	3年	1年	3年	3年	2年	15,000 km	15,000 km
補器バッテリー (鉛電池)	4年	4年	3年	3年	4年	3年	3年	4年	3年	3年
MT ミッションオイル	-	-	2年	1年	1年	2年	-	1年	-	-
ATオイル	-	-	2年	4年	1年	2年	4年	1年	-	-
デフアレンシヤル オイル	-	-	2年	1年	1年	2年	1年	1年	-	-

※自工会会員企業の製品のオーナーズマニュアルと会員企業で把握している実態を元に値を設定

付表 17 大型車の交換タイヤに関する2次データ

項目	値	備考
新品タイヤ製造原単位	3.4 kg-CO ₂ e/kg	JATMA/JAMA での検討値
リトレッドタイヤ製造原単位	1.2 kg-CO ₂ e/kg	JATMA/JAMA での検討値
リトレッドタイヤ使用割合	15%	JATMA/JAMA での検討値

付表 18 エアコン冷媒漏洩量、エアコン冷媒 GWP

項目	製品カテゴリー	値	備考	
エアコン冷媒漏洩量	小型車	シングル	8.6 g/年	2011 年 JAMA 法
		デュアル	13.3 g/年	2011 年 JAMA 法
	大型車	トラック	10.6 g/年	JAMA 検討値 (小型車との容量差を考慮)
		バス	8.6 g/年 17.2 g/年	JAMA 検討値 (小型車との容量差を考慮) 上段: 1 サイクル 下段: 2 サイクル
エアコン冷媒 GWP	HFO-1234yf	1	小型車	
	HFC-134a	1300	大型車 ※業界の取り組みに合わせて IPCC 第 5 次報告の値を使用	

※フロン製造原単位: 付表 2

付表 19 ELV 解体及び破碎選別処理

廃棄処理 [kg-CO ₂ e/kg]	
廃車処理	0.0359

付表 20 タイヤ廃棄処理

	廃棄処理 (CFF 効果 含む) [kg-CO ₂ e/kg]	内訳			(参考) 廃棄・リサイクル 割合
		単純焼却 [kg-CO ₂ e/kg]	サーマルリカバリー 控除 (CFF 効果) [kg-CO ₂ e/kg]	リサイクル以外 (主として海外輸出分、 単純焼却) [kg-CO ₂ e/kg]	
乗用車及び 二輪用タイヤ	非公開	1.530	非公開 (付表 21 参照)		サーマルリカバリー : 0.78 リサイクル以外 : 0.22
大型車用タイヤ (トラック、バス等)		0.515			サーマルリカバリー : 0.42 リサイクル以外 : 0.22 (材料リサイクルリトレッド .036 は対象外)

付表 21 サーマルリカバリーにおける熱及び電力控除 CFF パラメーター

	出所	B	R3	EER	熱エネルギー控除			電力エネルギー控除				
					非公開	-LHV×X _{ER,heat} ×E _{se,heat}		-LHV×X _{ER,elec} ×E _{se,elec}				
						LHV	X _{ER,heat}	E _{se,heat}	LHV	X _{ER,elec}	E _{se,elec}	
タイヤ	乗用	0	0.78	1.961	非公開	31.4	0.54	非公開	-	-	-	-
	大型	0	0.42	1.226	非公開	27.4	0.54	非公開	-	-	-	-
廃油	出所	0	0.43	2.63	非公開	40.2	0.48	非公開	-	-	-	-
ASR	出所	0	1	2.77	非公開	28.3	0.288	非公開	非公開	28.3	0.044	非公開
木材	出所	0	1	非公開	非公開	13.9	0.288	非公開	非公開	13.9	0.044	非公開

- *1 : 日本製紙グループ CSR 報告書「日本製紙グループの環境へのとりくみ」2011 年より引用
- *2 : 環境省 HP より 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 算定方法・排出係数一覧を参考に算出
- *3 : 環境省 FY23 ASR 投入施設活用率より、各事業者の報告データを基に熱効率/電力換算効率を算定
- *4 : 環境省 平成 25 年度自動車リサイクル連携高度化等支援事業「光学選別機を利用した ASR 由来のプラの材料リサイクル及び油化事業 調査報告書」, H26, 株式会社レノバ を基に算出
- *5 : IDEAv3.2 「廃木材燃焼エネルギー」(IDEA 製品コード : 12000801pJPN) の入出力データにおける 1MJ 当りの CO₂、N₂O、CH₄ 排出量に、環境省「算定方法・排出係数一覧」の GHG 排出係数(CO₂:1、N₂O:265、CH₄:25)に掛け合わせ CO₂/MJ を算出し、環境省「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」の木材の単位発熱量 14.4 (MJ/kg)により、CO₂/kg を算定
- *6 : NEDO 木質バイオマスエネルギーに掛かる基礎知識より水分 25% (資料内、表 3.1.8 建設材 (25~30%)

と同等)を引用

*7: IDEAv3.2「廃タイヤの燃焼エネルギー」(IDEA 製品コード: 882207802pJPN)を引用

*8: IDEAv3.2「廃油の燃焼エネルギー」(IDEA 製品コード: 882204801pJPN)を引用

*9: IDEAv3.2「A 重油 燃焼エネルギー」(IDEA 製品コード: 171116801pJPN)を引用

*10: IDEAv3.2「電力,日本平均より発電効率」(IDEA 製品コード: 331131017pJPN)の入出力データより、加重平均された各発電エネルギーの合計から 1kWh 当りの電力、日本平均の発電エネルギー(MJ/kWh)を算定し、IDEAv3.2「電力,日本平均より発電効率」(IDEA 製品コード: 331131017pJPN)の CO2 原単位(CO2/Kwh)を CO2/MJ に換算

付表 22 鉛バッテリー廃棄処理

	廃棄処理 [kg-CO ₂ e/kg]	内訳		
		樹脂部品 (PP) 単純焼却 [kg-CO ₂ e/kg]	鉛スクラップ処理 [kg-CO ₂ e/kg]	電解液中和処理 [kg-CO ₂ e/kg]
鉛バッテリー	非公開	0.127	非公開 *1	非公開 *2

*1 IDEAv3.2「鉛スクラップ」(IDEA 製品コード: 232171101pJPN)を使用して算出

*2 IDEAv3.2「苛性ソーダ」(IDEA 製品コード: 162111000pJPN)を使用して算出

付表 23 エアバッグ廃棄処理

	廃棄処理 [kg-CO ₂ e/kg]	内訳	
		取外し処理 [kg-CO ₂ e/kg]	金属類・樹脂類処理 [kg-CO ₂ e/kg]
エアバッグ	非公開	非公開	— *2

*1 IDEAv3.2「焼却処理・灰溶融サービス、一般廃棄物、流動床 電気式」(IDEA 製品コード: 881612209pJPN)の入出力データから「一般廃棄物」(IDEA 製品コード: 881612000mJPN)の CO2 排出量を除いた値(引用:「令和3年度自動車リサイクルにおける 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務」より)

*2 【E3】ASR 処理及び【E4】材料リサイクルにて評価

付表 24 AC 冷媒廃棄処理

	廃棄処理 [kg-CO ₂ e/kg]	内訳	
		フロン破壊処理 [kg-CO ₂ e/kg]	フロン破壊時に生成される CO ₂ [kg-CO ₂ e/kg]
エアコン冷媒 -フロン類-	非公開	非公開 *1	0.863 *2

*1 LCA 活用推進コンソーシアム「LCI データベース IDEAv3.2「フロンの破壊処理」(IDEA 製品コード: 882400102pJPN)」より引用

*2 化学反応式より算出

付表 25 廃油処理

	廃棄処理 (CFF 効果含む) [kg- CO ₂ e/kg]	内訳		
		単純焼却 [kg- CO ₂ e/kg]	サーマルリカバリー控除 (CFF 効果) [kg- CO ₂ e/kg]	(参考) サーマルリカバリー割合
廃油	非公開	2.63 *1	非公開 (付表 21 参照)	0.43*2

*1 経産省 HP 算定方法・排出係数一覧 2020 より

*2 「環境省 令和 3 年度自動車リサイクルにおける 2050 年カーボンニュートラル実現に向けた調査検討業務報告書」より引用

付表 26 駆動用バッテリー 無害化処理

	廃棄処理[kg- CO ₂ e/kg]
無害化処理 (エネルギー起源)	0.59
可燃物燃焼 (非エネルギー起源)	一次データ (可燃物の炭素比率×44/12)

付表 27 ASR サーマルリカバリー材料 廃棄処理及び木材 廃棄処理

	廃棄処理 (CFF 効果含む) [kg- CO ₂ e/kg]	内訳			
		単純焼却 [kg- CO ₂ e/kg]	サーマルリカバリー 控除 (CFF 効果) [kg- CO ₂ e/kg]	電力回収控除 (CFF 効果) [kg- CO ₂ e/kg]	残渣埋立 *埋立残渣割合 0.043 含む [kg- CO ₂ e/kg]
ASR サーマルリカバリー材料	非公開	2.77	非公開 (付表 21 参照)		0.017
木材		非公開			0

* 「自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書 (2021 版)」より算出

付表 28 各材料 CFF パラメーター

材料 分類	下工程の分類		CFF パラメーター (下記の各出典に基づく)								
			PEFCR	IDEA ベース JAMA データセット				JAMA データセット			
				A	Ev	E*v	Erec	Erec EoL	R1	Qsin /Qp	R2
鉄	1	鋳鉄	0.2	非公開				0.8	0.95	0.98	0.95
	2	鋳鋼	0.2					0.8	0.95	0.98	0.95
	3	熱延鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	4	冷延鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	5	電磁鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	6	熱延溶融めっき鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	7	熱延電気めっき鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	8	冷延溶融めっき鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	9	冷延電気めっき鋼板	0.2					0	-	0.98	0.95
	10	炭素鋼棒鋼・線材	0.2					0	-	0.98	0.95
	11	特殊鋼棒鋼	0.2					0	-	0.98	0.95
	12	特殊鋼線材・ばね鋼	0.2					0	-	0.98	0.95
	13	ステンレス鋼板・棒線	0.2					0	-	0.98	0.95
	14	焼結鋼	0.2					0	-	0.98	0.95
アルミ	1	アルミ鋳造材 (ホイール用)	0.2	0.1	1.0	0.98	1.0				
	2	アルミ鋳造材 (ホイール以外)	0.2	0	-	0.98	0.8				
	3	アルミダイキャスト材 (パワートレーン系)	0.2	0.8	0.8	0.98	0.8				
	4	アルミダイキャスト材 (シャーシ系)	0.2	0	-	0.98	0.8				
	5	アルミ展伸材 (板)	0.2	0	-	0.98	0.7				
	6	アルミ押出材	0.2	0	-	0.98	0.7				
銅	1	銅条 (TPC)	0.2	0.15	1.0	0.91	1.0				
	2	銅線 (TPC)	0.2	0.15	1.0	0.91	1.0				
	3	銅条 (OFC)	0.2	0.15	1.0	0.91	1.0				
	4	銅線 (OFC)	0.2	0.15	1.0	0.91	1.0				

付録 B. 参考：ISO 14044:2006 における第三者報告書への要求項目

- a) 一般的な側面
 - 1) LCA の責任者及び LCA の実施者（内部又は外部）
 - 2) 報告の日付
 - 3) 調査がこの規格の要求事項に従って実施されたことを示す記述
- b) 調査の目的
 - 1) 調査をした理由
 - 2) その意図した用途
 - 3) 対象とする報告先
 - 4) 調査が、一般に開示することを意図する比較主張を支持しようとする調査であるかどうかの記述
- c) 調査範囲
 - 1) 次を含む機能
 - i) 性能特性の記述
 - ii) 比較において省略されたあらゆる追加的な機能
 - 2) 次を含む機能単位
 - i) 目的及び調査範囲との整合性
 - ii) 定義
 - iii) 性能測定の結果
 - 3) 次を含むシステム境界
 - i) 省略されたライフサイクルの段階、プロセス又はデータの必要性
 - ii) エネルギー及び物質のインプット及びアウトプットの定量化
 - iii) 発電に関する前提条件
 - 4) 次を含むインプット及びアウトプットの初期の算入のためのカットオフ基準
 - i) カットオフ基準及び前提条件の記述
 - ii) 結果に及ぼす選択の影響
 - iii) 質量、エネルギー及び環境のカットオフ基準の含有
- d) LCI
 - 1) データ収集の手順
 - 2) 単位プロセスの定性的及び定量的な記述
 - 3) 公開された文献の出典
 - 4) 計算の手順
 - 5) 次を含むデータの妥当性確認
 - i) データ品質の評価
 - ii) 欠落データの取扱い
 - 6) システム境界の精査のための感度分析
 - 7) 次を含む配分の原則及び配分の手順
 - i) 配分の手順の文書化及び根拠の確認
 - ii) 配分の手順の統一的な適用
- e) 適用可能な場合には、LCIA
 - 1) LCIA の手順、計算、及び調査の結果
 - 2) LCA の設定された目的及び調査範囲に関連した LCIA 結果の限界
 - 3) LCIA 結果の設定された目的及び調査範囲に対する関係
 - 4) LCIA 結果の LCI 結果に対する関係

- 5) 選択した根拠及び出典の引用を含む、考慮した影響領域及び領域指標
- 6) すべての前提条件及び限界を含む、使用したすべての特性化モデル、特性化係数及び方法の記述又は引用
- 7) 影響領域、特性化モデル、特性化係数、正規化、グルーピング、重み付け及び LCIA のその他の部分で、それらの使用のための根拠、並びに結果、結論及び提言に及ぼす影響に関連して使用されたすべての価値観の選択の記述又は引用
- 8) LCIA 結果の記述は、相対的な表現であり、影響領域内エンドポイント、しきい（閾）値からの超過若しくは安全性の限界又はリスクへの影響を予測するものではない。LCA の一部として、次の事項を含む。
 - i) 定義の説明及び根拠、並びに LCIA のために使用された新規の影響領域、領域指標又は特性化モデルの説明
 - ii) 影響領域のグルーピングの記述及び根拠
 - iii) 結果として得られた指標を変換する更なる手順及び選択した参考資料、重み付け係数などの根拠
 - iv) 例えば、結果に対するいかなる示唆も含む、感度分析及び不確実性分析、又は環境データの使用である結果として得られた指標の分析。
 - v) 正規化、グルーピング又は重み付けをする前に得られたデータ、及び結果として得られた指標は、正規化、グルーピング又は重み付けされた結果と合わせて使用できるようにしなければならない。
- f) ライフサイクル解釈
 - 1) 結果
 - 2) 関係する方法論とデータとの両方の結果の解釈に関連する前提条件及び限界
 - 3) データ品質の評価
 - 4) 価値観の選択、論理的な根拠及び専門的な判断に関する完全な透明性
- g) 適用可能な場合には、クリティカルレビュー
 - 1) レビュー実施者の氏名及び所属
 - 2) クリティカルレビュー報告書
 - 3) 提言に対する対応

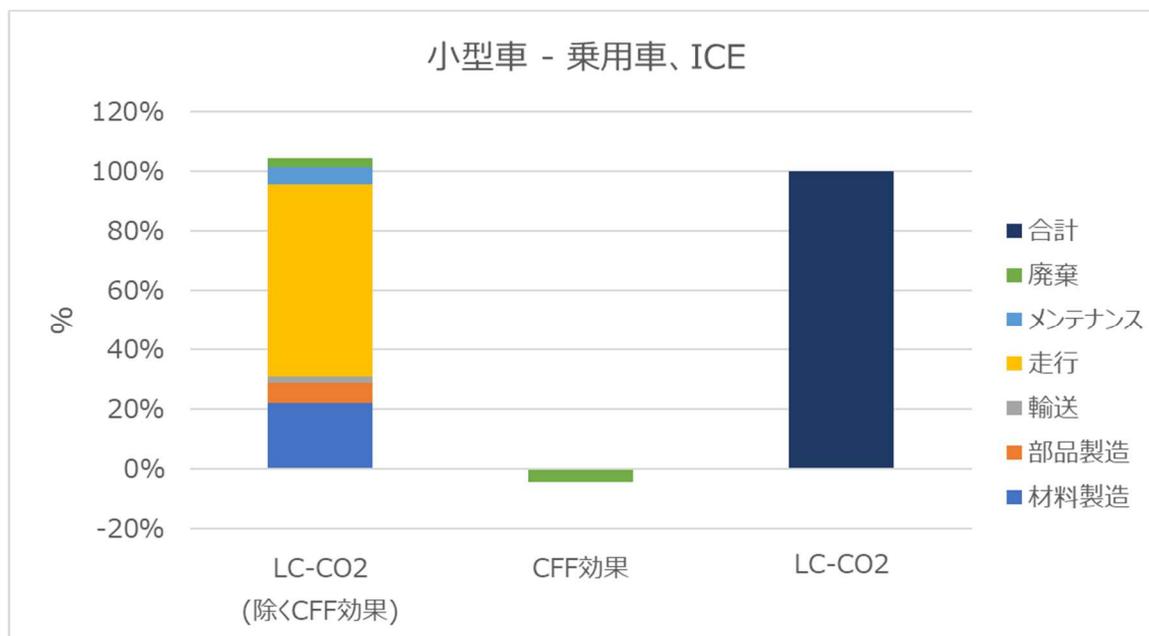
付録 C. 参考：ガイドラインに基づく試算事例

自工会は、本ガイドラインの実効性を確認するため、表 1-1 の小型車、大型車、二輪車の各 1 車種について CFP 試算を実施した。試算に用いた各車種の性能、諸元、材料の重量比率の数値は、代表的な車種を想定して自工会で設定したものであり、特定の車種の評価結果ではない。なお、評価結果は CFF による GHG 削減効果を含むライフサイクルでの GHG 排出量を 100% とした相対値で表示している。

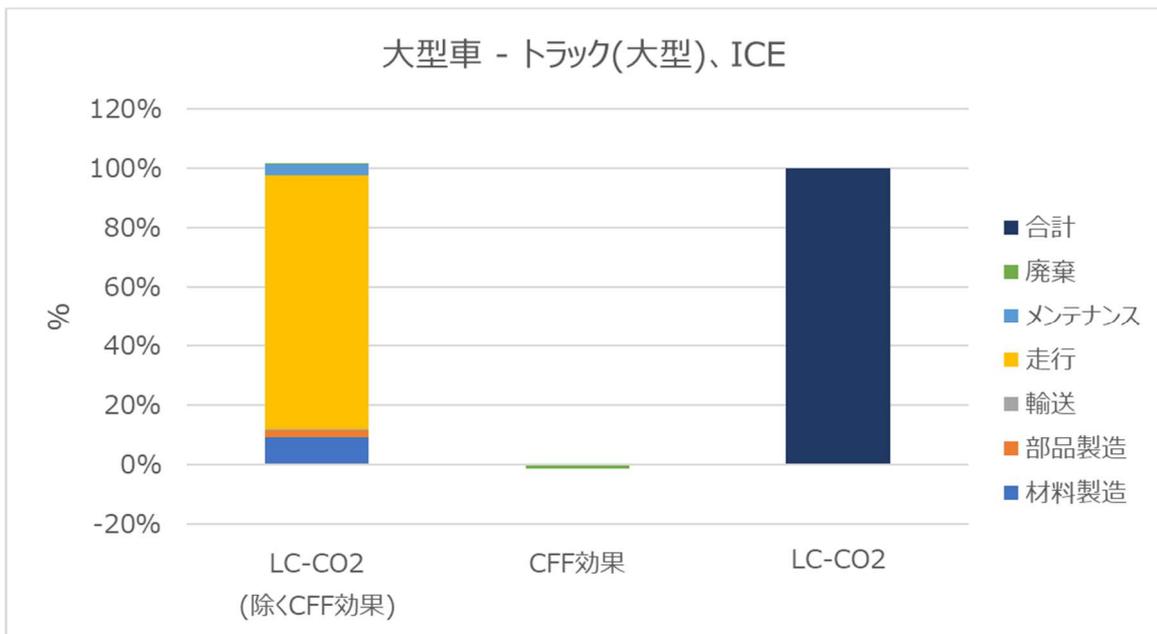
付表 29 試算対象車種

車種区分		パワーソース	燃費値 [km/L]
小型車	乗用車	ICE *1 (ガソリン)	23.1
大型車	トラック-大型	ICE *1 (ディーゼル)	3.99
二輪車	小型	ICE *1 (ガソリン)	45.0

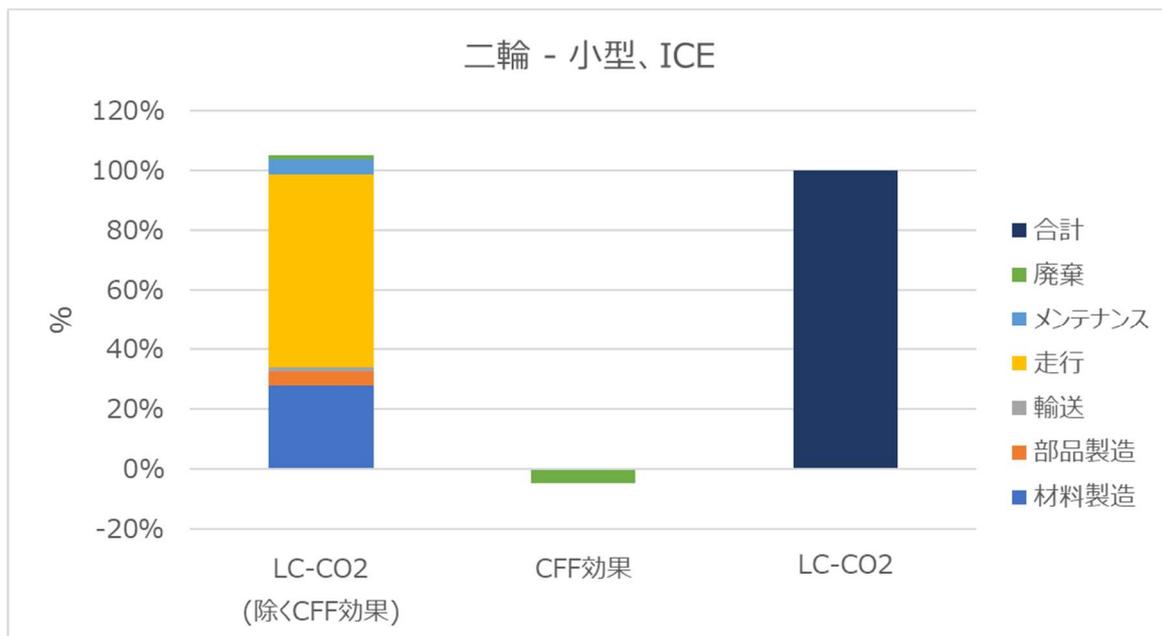
*1 ICE: 非ハイブリッドの内燃機関



付図 5 試算結果 小型車（乗用車、ICE）



付図 6 試算結果 大型車 (トラック、ICE)



付図 7 試算結果 二輪車 (小型、ICE)