

経済産業省 御中

令和4年度無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業
(次世代自動車の普及拡大にむけた蓄電池のカーボンフットプリントに係る調査・分析)

調査報告書

2023年2月

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

業務名	令和4年度無人自動運転等のCASE 対応に向けた実証・支援事業 (次世代自動車の普及拡大にむけた 蓄電池のカーボンフットプリントに係る調査・分析)
実施期間	2022年5月～2023年2月
実施事業者	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 サステナビリティコンサルティング第1部 100-8176 東京都千代田区大手町 1-5-5 電話：03-5281-5329

目 次

1. 本調査の目的	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的・概要.....	1
2. 蓄電池の CFP 計算手法の検討.....	2
2.1 適用範囲	2
2.2 対象とする製品カテゴリーの定義.....	2
2.3 引用規格など	7
2.4 用語および定義	7
2.5 製品システム（データの収集範囲）	8
2.6 全段階に共通して適用する算定方法.....	9
2.7 原材料調達および生産段階に適用する項目	16
2.8 流通段階に適用する項目.....	21
2.9 使用段階に適用する項目.....	26
2.10 使用後段階に適用する項目	30
3. 国内外の動向調査.....	66
3.1 国内企業における CFP への取り組みの実態.....	66
3.2 欧州電池規則に関する文献調査.....	67
3.3 欧州・米国の関連のステークホルダーに対するヒアリング調査.....	67
4. 蓄電池のカーボンフットプリントにおける第三者認証の仕組みの検討.....	69
4.1 認証スキーム	69
4.2 認証基準	89
4.3 認証方法	92
4.4 認証対象	96
4.5 蓄電池第三者認証のあるべき姿検討.....	97
5. 電池 PCR に基づく電池サプライチェーン上の事業者における CFP 算定支援	100
5.1 実証・支援事業の概要.....	100
5.2 実証・支援事業の運営支援として実施した内容	101

1. 本調査の目的

1.1 調査の背景

2020年末に策定された我が国の「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、自動車・蓄電池は14重要分野の一つとして取り上げられている。本戦略では「2030年代半ばまでに、乗用車新車販売で電動車100%を実現」と明記されており、電動車の中核部品である蓄電池の需要は、今後、急激に拡大していく見込みである。一方で蓄電池は製造工程においてGHGを排出するため、世界的にも電動車や蓄電池そのものについての脱炭素化の取組が進められている。

例えば、欧州では2020年12月にバッテリー規則の改正案が公表され、蓄電池のライフサイクルでのGHG排出量のラベル規制・市場アクセス規制やリユース・リサイクルに関する規律の導入等が示された。米国においても、サプライチェーン大統領令に基づく100日レビューにおいて、持続可能な国産電池材料、電池及びパックの普及促進を政策の方向性として打ち出している。

経済産業省においても、2022年1月より蓄電池のサステナビリティに関する研究会を開催し、蓄電池のライフサイクルでのGHG排出量の見える化を論点の1つとして掲げ、2022年年央頃までに数回の研究会を開催し中間整理案をとりまとめた。

1.2 調査の目的・概要

本調査・分析では、電動車普及の要となる蓄電池のカーボンフットプリント(CFP)の計算手法案を策定・精緻化することを目的とした調査・検討を行った。具体的には、グローバル社会における脱炭素に向けた施策の文献調査（特に欧州電池規則）や電池サプライチェーン上の事業者におけるCFP算定の実態把握を行うと共に、“車載用電池カーボンフットプリント算定に関する検討会議”を設置して検討の詳細化を図った（ただし、同検討会は非公開で実施）。

また、欧州電池規則ではカーボンフットプリントの算定、検証、レポーティング等が今後義務付けられていくこととなっている点を踏まえ、本事業においても第三者認証のあるべき姿の検討、提案を行った。

2. 蓄電池の CFP 計算手法の検討

本章では、車載用電池のカーボンフットプリント (CFP) を算定するための方法論 (Product Category Rule : PCR) の策定に向けた検討内容について記載する。PCR の構成は一般社団法人サステナブル経営推進機構の SuMPO 環境ラベルプログラムによる「製品カテゴリールール認定規定」に従うこととした。同プログラムは 2009 年度～2011 年度に経済産業省をはじめとする 4 省庁の主導により行われた「カーボンフットプリント制度試行事業」を継承した「カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム」が母体の一つとなっており、ISO14025 にも準拠して作られたプログラムであることから、策定すべき PCR の枠組みとして必要な事項が網羅されていると考えられる。

なお、本年度事業を通じて策定した暫定版 PCR (本 PCR) は本報告書の末尾に参考資料として付した。

2.1 適用範囲

2.1.1 目的と適用範囲

CFP の算定結果の利用方法に応じて PCR の書きぶりも変化するため、PCR を策定するにあたっては、最初に目的を決める必要がある。CFP の算定結果に関する政策的な活用方法は複数考えられるところであるが (例 : 閾値としての活用、算定有無の活用、など)、本 PCR においては、“算定” それ自身を目的として設定した。なお、算定結果の政策的な活用方法については、引き続きの検討が重要である。

2.2 対象とする製品カテゴリーの定義

2.2.1 製品種別

本 PCR で対象とする製品種別を決めるにあたって、以下の論点が想定された。

- ・ どのパワートレインを対象とした車載用電池とするか
- ・ 駆動用電池とするか／補機用電池も含むか
- ・ 電池セル／電池モジュール／電池パックのどこまでを算定対象とするか
- ・ 電池の種類を制限するか (リチウムイオン電池だけにするか、ニッケル水素電池を含むか、など)
- ・ 電池の種類のうち、さらに正極／負極の材料を指定して対象を制限するか

例えば、IEA では現時点では正極として NMC を用いた電池が主流であり、将来的に LFP を正極として用いる需要が増えることを予想しており¹、そうした市場動向を基に電池の種類やさらに正極／負極の材料を指定することも考えられたが、より幅広い電池を対象とする観点を重視し、“電動車”の“駆動用電池”であることを条件とした。電池の種類としては、電動車で多く用いられるリチウムイオン電池を対象とし、車載用電池パックの CFP 算定ルールを策定することとした。

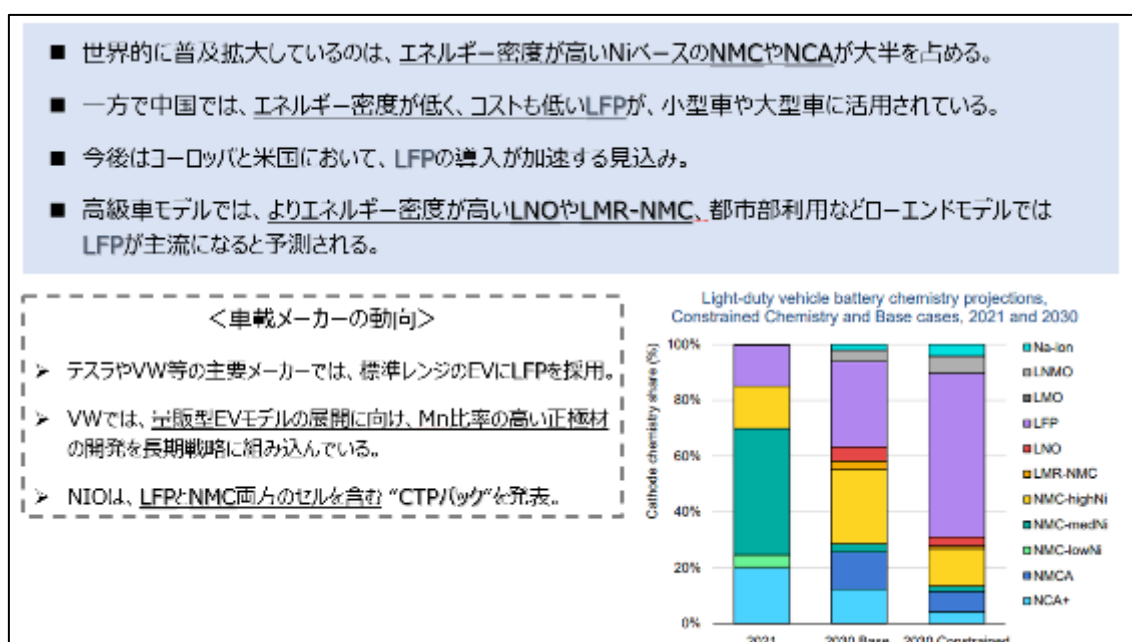


図 2-1 EV の電池種類ごとの需要見通し

(出典) IEA, Global EV Supply Chains of EV Batteries より作成

2.2.2 機能／算定単位

2.2.2.1 機能／算定単位の考え方

「車載用電池パックによる電力の供給」を機能として定義した。本項での論点は、電池の寿命として「一次利用のみを対象とするか」「車載用のみを対象とするか」「クルマから降ろした後のリパーパスも含めて対象とするか」の3点であったが、“電池の長寿命性”を適切に評価する観点を重視し、3つ目の考え方(ライフサイクル全体で供給する総エネルギー)を採用することとした。

¹ IEA, Global Supply Chains of EV Batteries



図 2-2 電池寿命の考え方のイメージ

2.2.2.2 蓄電池として供給する総エネルギーの算出方法

次に、ライフサイクル全体での総エネルギー供給量の算出方法について検討を行った。算出方法としては、(A) 走行距離から算出する場合と (B) 電池サイクルから算出する方法の2種類を比較検討し、それぞれのメリット／デメリットを踏まえつつ、検討会での意見も踏まえながら、(B) を採用することとした。

生涯電力供給量の算出方法		
● ライフサイクル全体で蓄電池として供給する総エネルギー ● A.走行距離から算出 B.電池サイクルから算出 の2通り		
	算出方法	特徴
A	生涯走行距離 × 電費	● 企業の公開情報から容易に算出 ● 車載用のみに用途が限定
B	サイクルあたりの電力量 × サイクル数 × 平均電力量維持率	● 測定方法が確立されていない ● 定置用はじめ電池一般に適用可能

図 2-3 生涯電力供給量（総エネルギー）の算出方法

A. 走行距離から算出

- 電池性能とは関係なく生涯走行距離や電費が変化する
- 電費が改善されると機能単位あたりのCFP値が大きくなる

特徴	○/△/×
公開情報のみを用いるので新たな測定が不要となり、算出が容易	○
生涯走行距離に到達後の扱いやリビルドした場合の電池残量の扱いが困難。	△
生涯走行距離は固定値もしくは各社同じような値になり、電池の性能が評価されない。	△
電費が改善すると生涯電力供給量は小さくなり、CFPは大きくなる。	×
同じ電池を使用しても車体側の影響で電費が変化する	×

図 2-4 生涯電力供給量を走行距離から算出する場合の特徴

B. 電池サイクルから算出

- 電池が機能する期間を直接的に測定することが可能
- 電池の性能により機能単位あたりのCFP値が変化する

特徴	○/△/×
電池の機能する期間を直接的に測定可能	○
電池の性能により差がつき、企業努力が反映されやすい。	○
申載用だけでなく、電池一般に適用可能。	○
測定環境は実使用条件と異なる。	△
電力供給量の算出方法のルールがない。	△

図 2-5 生涯電力供給量を電池サイクル数から算出する場合の特徴

2.2.2.3 蓄電池として供給する総エネルギーの測定方法

(B) 電池サイクルから算出する場合の最も大きな課題が「測定方法が確立されていない」点であったため、有識者ヒアリング、電池メーカー・OEM への個社ヒアリング、および関連業界団体にも協力いただきつつ、測定方法の案を策定した。評価式および測定条件は下記の通りであり、単セルを対象とした測定としていたり、下限電力量の維持率を“60%以上”としていたりする点に特徴がある。

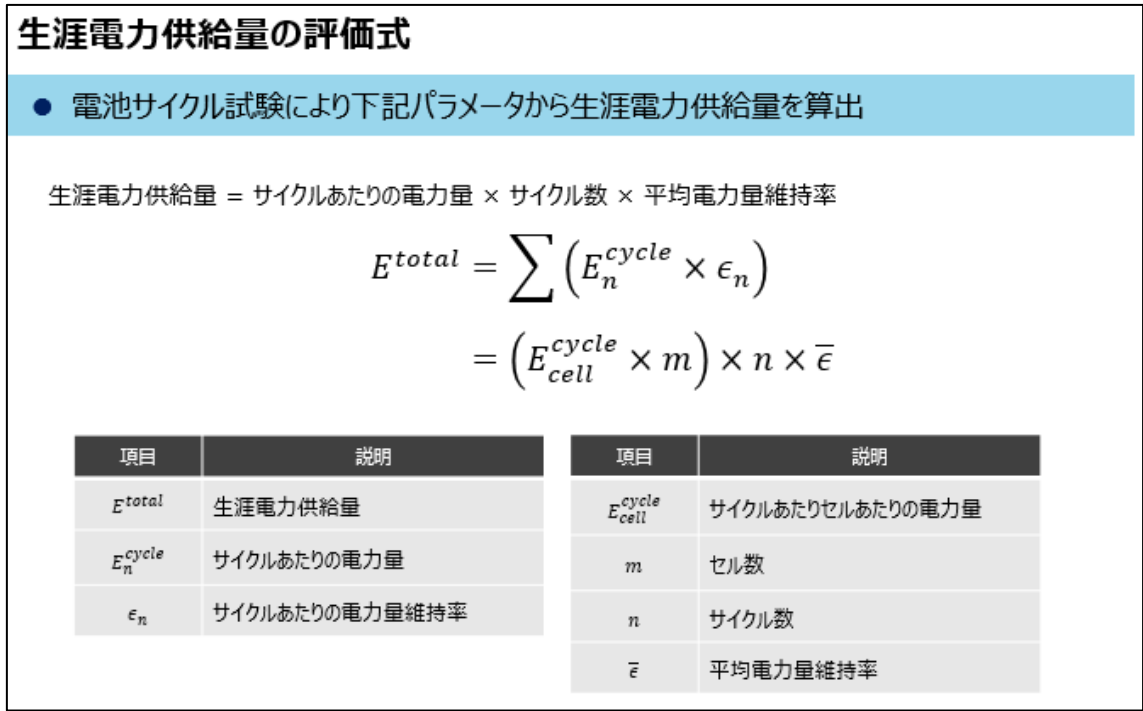
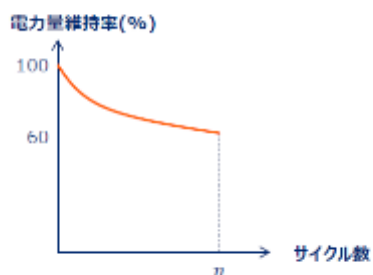


図 2-6 生涯電力供給量の評価式

測定条件

- 単セルでの測定を想定
- 我が国の長寿命な電池性能が評価できる



項目	設定値
下限電力量維持率	定格容量に対する割合：60%以上
充放電範囲	定格容量に対して：80%の電圧以上まで充電、20%の電圧以下まで放電
充電レート	CC-CV0.2ItA以上
放電レート	CC0.2ItA以上
試験温度	周囲温度：25°C ± 5°C

- 国際基準等がない測定方法が課題であったが、業界団体と議論を繰り返し一案を作成
- 実務を考えて単セルでの測定を想定

図 2-7 生涯電力供給量に関するサイクル数の測定条件

2.2.3 対象とする構成要素

対象とする構成要素は下記のものを指定することとし、車載用電池パックに物理的に含まれる部品を算定対象とした。

- ・ 電池モジュール
- ・ 電池パックケース
- ・ バッテリーコントロールユニット (BCU)
- ・ バッテリーマネジメントユニット (BMU)
- ・ 冷却器
- ・ 安全管理ユニット
- ・ 温度管理ユニット

2.3 引用規格など

本章の冒頭で記載した通り、本 PCR では、一般社団法人サステナブル経営推進機構が運営する SuMPO 環境ラベルプログラムの算定・宣言規程を参照している。

2.4 用語および定義

本 PCR および付属資料で利用する語句について、解説が必要と想定されるものについて、他文献での定義を引用しつつ用語集を作成した。

2.5 製品システム（データの収集範囲）

2.5.1 製品システム（データの収集範囲）

本 PCR では、次のライフサイクル段階を対象とすることとした。

- ・ 原材料調達および製造段階
- ・ 流通段階
- ・ 使用後段階（廃棄・リサイクル段階）

本 PCR を作成するにあたって参照した SuMPO 環境ラベルプログラムにおいては、「原材料調達段階」「生産段階」「流通段階」「使用段階」「廃棄・リサイクル段階」の 5 つのライフサイクル段階を対象としており、本 PCR との差異は以下の 3 点である。

- ①段階名称の変更（「生産→製造」「廃棄・リサイクル→使用後」）
 - ②上流 2 段階の統合（「原材料調達」「生産」→「原材料調達および製造」）
 - ③使用段階の算定対象からの除外
- 3 点それぞれの判断理由について、以下説明を行う。

2.5.1.1 段階名称の変更（「生産→製造」「廃棄・リサイクル→使用後」）

SuMPO 環境ラベルプログラムにおいては、工業製品のみならず農産物やサービス等も算定対象とすること等の理由から「生産」としていると思われるが、本 PCR では車載用電池パックという工業製品を対象としており、算定に関わる事業者にとってなじみのある「製造」とすることが適切であると考えた。

また「廃棄・リサイクル段階」は使用済み製品の処理プロセスについての評価を行うが、車載用電池パックの特徴として、「無害化処理」というプロセスがあり、単に「廃棄・リサイクル」では表現しきれない。また、電池材料のリサイクルが大きなテーマとなる中で「廃棄」が冒頭に来る用語をそのまま流用しない方が良いと思われる。こうした考え方のもと、「使用後段階」という名称とすることが適切であると考えた。

2.5.1.2 上流 2 段階の統合（「原材料調達」「生産」→「原材料調達および製造」）

SuMPO 環境ラベルプログラムにおいては、算定対象製品の最終製造メーカーのみが CFP の算定を行うケースが多く、「原材料調達」に位置するサプライヤーが直接算定に関わるケースは少ないとされている。このため、SuMPO 環境ラベルプログラム「原材料調達段階」の記載内容は、最終製造メーカーが上流側の社外情報を収集するための説明が主体となっている。一方、本 PCR では、後述の通り一次データ取得範囲を定めると上流側のサプライヤーも算定実務に参加することが想定され、「原材料調達段階」においても、サプライヤーが自社情報を収集するための説明が必要となる。そうした自社プロセスにおける一次データの収集方法は、最終製造メーカーおよびサプライヤーに共通する事項が多いことから、2

つのライフサイクル段階を統合して1つのライフサイクル段階として取り扱い記述する方が効率的であり、混乱を生じにくいのではないかと考えた。

2.5.1.3 使用段階の算定対象からの除外

SuMPO 環境ラベルプログラムにおいては「使用段階」を算定対象としている一方、欧州電池規則では対象外としている。また、2.9 使用段階に適用する項目で後述する通り、使用段階を評価するにあたっては複数の課題がある点を踏まえ、本 PCR においては使用段階を CFP の算定対象から除外することとした。

2.5.2 カットオフ基準およびカットオフ対象

2.5.2.1 試行事業にて採用した算定方法

- ・ 各部素材において、重量が1%に満たないものについては、カットオフしてもよいこととする。
- ・ ただし、カーボンフットプリントの算定結果に影響が大きい部素材については、この限りではない

2.5.2.2 PCR の書きぶりの検討

カットオフの基準について、緩和を求める意見は見られなかったものの、「重量が1%に満たないもの」の解釈について質問があった。そのため、PCR の記載の明確化に向けた修正を行うこととした。

また、数値の閾値を設けたほうがよいのでは、という意見に対して、将来的に「こういう製品／プロセスについては●●の指標で■を水準とするカットオフを採用する」といったルール化を進めるためにも、カットオフに関する事例の積み上げ・共有や、第三者検証員間の事例の共有などを進めることを通じて、より適切なカットオフの選択に結び付けることを念頭に、現状の書きぶりとする事とした。

2.5.3 ライフサイクルフロー図

本 PCR において算定対象とするライフサイクル段階、および各段階を構成するプロセス等を示すため、車載用電池パックのライフサイクルフロー図を「附属書A」に示す。本 PCR では、このフロー図を前提にデータ収集範囲等を定めている。

なお、算定事業者に対しては、算定対象製品に合わせて詳細なライフサイクルフロー図を作成することを求めることとした。

2.6 全段階に共通して適用する算定方法

2.6.1 一次データの品質

一次データを収集する際に求められるデータ品質基準については、SuMPO 環境ラベルプ

プログラムの算定・宣言規程に沿って、次の通り定めることとした。なお、同規程には「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」として、原材料調達段階のデータ収集における品質基準の緩和措置が儲けられているが、本 PCR においては、これを適用しないこととした。

【時間に関する範囲の基準】

- ・ 直近の 1 年間とする。または、直近の 1 年間と同等の妥当性が得られる範囲とする。

【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する。ただし、地域差が存在しないまたは微小である場合は考慮の必要はない。
- ・ 一次データの収集範囲が複数地点となる場合は、全地点の投入量もしくは排出量に対して累計で 50% 以上の地点から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する。

【技術の範囲の基準】

- ・ 当該製品の製造技術とする。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する。

【再現性の基準】

- ・ データの根拠が明確であることとする。

2.6.2 一次データの収集方法

一次データの収集方法については、SuMPO 環境ラベルプログラムの算定・宣言規程に沿って、次の通り定めることとした。なお、同規程には「公開されている検証合格済みデータから得た原単位」として、SuMPO 環境ラベルプログラムの他製品における検証合格済みデータを原単位として活用する際の方法が定められているが、本 PCR においては、これを適用しないこととした。

2.6.2.1 活動量および活動量を求めるための係数

一次データを収集する場合は次の方法により行う。

【積み上げ法によるデータの収集】

以下の A の方法による測定を行う。なお、A の方法による測定が困難な場合は、B の方法を用いるか、A と B の方法を組み合わせて算定してもよい。

A：プロセスの実施に必要な作業や機器、設備の稼働単位（稼働時間、稼働面積、稼働距離など）ごとに入出力項目の投入量および排出量を把握し積み上げる方法

（例：設備の使用時間×設備の時間当たりの燃料消費＝燃料投入量）

結果に大きな寄与を及ぼす機器および設備等が、漏れなく積み上げられていることを確認する。

また、同様の積み上げ計算を同じサイトで製造される対象製品以外の製品に対しても適用し、全製品の積み上げ結果の総合計がサイト全体の実績値から大きく外れるものではないことを確認しなければならない。

機器、設備の作業単位（作業時間、作業面積、作業距離など）は、管理日報、管理ソフトウェアなどの記録を情報源とすることができる。

B：事業者単位、建物単位、フロア単位、ライン単位等の一定期間の実績値を製品間で配分する方法

（例：年間の燃料の総投入量を製造された製品の間で配分）

なお、上記方法による収集における配分方法は 2.6.6 配分に従い、共製品も配分対象とする。

【データの収集時のその他の留意事項】

・設計値、計画値、推計値の取り扱い

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良い。ただし、設計値や計画値、推計値を用いる場合も 2.6.1 で定める一次データの品質基準を満たさなければならない。

・投入量の歩留まり／ロス率の勘案

各プロセスへの各投入物の投入量は、各プロセスの歩留まり／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、歩留まり／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。

・排出物等の取り扱い

排出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、工場全体での排出物等の発生量からの配分をしてもよい。

(注：例えば、工場全体での排出物等の発生量はマニフェストからデータ収集することができる。)

- ・排水の取り扱い

事業者の業務範囲内で排水を浄化槽等の処理施設で処理した上で排水している場合は、処理施設での処理プロセスのデータを収集する。処理施設で発生する汚泥等の取扱いは、前述の「排出物等の取り扱い」に従う。

- ・自家発電の取り扱い

事業者の業務範囲内で自家発電を利用している場合は、発電用燃料の使用量を燃料種ごとに収集する。

- ・蒸気の取り扱い

事業者の業務範囲内で蒸気を自ら供給および使用している場合は、蒸気の生成に要した燃料の使用量を燃料種ごとに収集する。

- ・地下水の取り扱い

事業者の業務範囲内で用水に地下水を使用している場合は、取水と場合によっては消費を計上する。また、地下水のくみ上げや地下水の浄化に必要なエネルギーの使用量を計上する。

- ・収集データのばらつきが大きいと想定される場合の取り扱い

複数の技術や複数の工場、複数の企業からデータ収集した場合など、収集データにばらつきが大きいと想定される場合は、一次データの品質基準を満たしていることに十分に注意する必要がある。

2.6.2.2 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「排出物等」、「排水」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。また、算定対象とする製品のサプライチェーン上に位置する算定ルール（業界ガイドラインなど）が存在する場合には、当該ルールを引用する形で一次データを収集して原単位を作成することが望ましい。

注：例えば、容器包装の原単位を一次データとして収集する場合は、容器包装の算定ルールに基づいてデータ収集を行うことが望ましい。

- ・事業者またはサプライチェーン上の協力者が収集したデータから得た原単位

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。ただし、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す必要がある。

2.6.3 二次データの利用

原単位として使用する二次データは、LCI データベース「IDEA ver3.1」の使用を基本としつつ、その他のデータベースや、事業者の一次データを活用してもよいこととした。

なお、IDEA 以外のデータを原単位として用いる場合には、使用したデータベースや一次データの取得方法についても記載することとした。

2.6.4 二次データの品質

二次データを収集する際に求められるデータ品質基準については、SuMPO 環境ラベルプログラムの算定・宣言規程に沿って、次の通り定めることとした。なお、同規程では、この品質基準の適用を必須とする条件が「影響領域の算定結果に対して 20%を超えるデータ収集項目については」と比較的緩やかであったが、本 PCR においては、より厳格な条件を導入することとした（後述「自社プロセスで製造する製品の GHG 排出量のうち、累計で 10%未満にとどめること」）。

<算定ルールの記載>

LCI データベース「IDEA ver3.1」以外の二次データを用いる場合には、その二次データに求められるデータ品質について、次の通り定める。

【時間に関する範囲の基準】

- ・ 事業者が独自に収集する場合は、直近の 5 年間のうちの任意の 1 年間とする。または、同等の妥当性が得られる範囲とする。
- ・ 5 年以上経過したものについては見直しを行い、その妥当性を確認する。

【技術の範囲の基準】

- ・ 当該製品の製造技術と類似性が高いこと。または、当該製品の製造技術であること。

【再現性の基準】

- ・ データの出典が公開されていること。公開されているとは、一般公開だけでなく、書籍・雑誌での公開や会員限定の公開、ソフトウェア上での公開等も含む。

これらの品質基準を満たすことを第三者が確認できない二次データを利用する場合には、算定する各事業者の自社プロセスで製造する製品の GHG 排出量のうち、累計で 10%未満

にとどめること。

2.6.5 二次データの収集方法

LCI データベース「IDEA ver3.1」以外の二次データを用いる場合には、その二次データの収集方法について、次の通り定めることとした。

CO₂ 以外の温室効果ガス（例えば CH₄ や N₂O）の CO₂ 等量への換算は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（国立環境研究所）または IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories（IPCC）などの国際的に認可されている文献に記載されている考え方ならびに方法に従って行う。

2.6.6 配分

2.6.6.1 試行事業にて採用した算定方法

- 同一プロセスで複数の製品が製造されるようなケースにおいては、製品重量によるアロケーション（配分）を原則とする。ただし、製品重量による配分が妥当ではない場合には、その理由を付して、他の関係によるアロケーション（配分）としてもよい。なお、アロケーションを行う場合の算定イメージは下記の通りである。

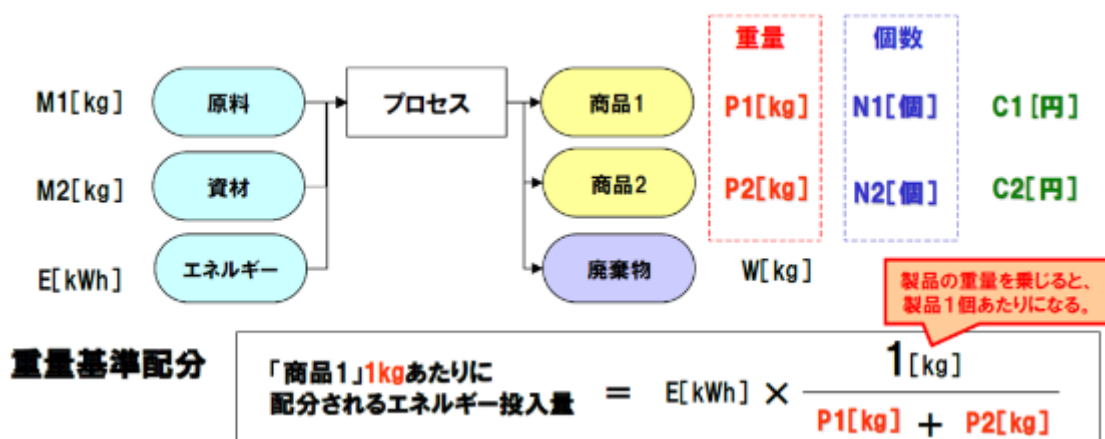


図 2-8 重量でアロケーションを行う場合の計算イメージ

2.6.6.2 PCR の書きぶりの検討

按分方法を一律で定める方法（例えば重量按分）と、按分方法に自由度を持たせる方法（企業が任意の按分方法を選択できる）が想定される。なお、面積按分や時間按分を採用したケースは、いずれも合理的と思われる理由があった。

上記までの議論を基に、論点等としては、以下が想定された。

- 按分方法として下記のどちらを選択するのが適切か。比較可能性への影響はどうか。

- 按分方法を一律で定める方法
- 按分方法に自由度をもたせる方法
- ・ 前者の場合にはどの按分方法を採用するか（重量按分でよい）。後者の場合は、企業が恣意的に自身の都合のよい按分方法を採用しないように条件を付すことが必要と考えられる。
- ・ なお、前者であれば事業者は採用すべき按分方法で悩むケースが少なくなると想定されるが、必ずしも適切ではない按分方法となる懸念がある。

以上より、製品プロセス毎に適切なアロケーション（配分）方法を設定できることが理想ではあるものの、現時点において細かく個別設定することは困難な状況であることから、より適切な按分方法の選択に結び付けることを念頭に、他のアロケーションを排除しない現状の書きぶりとした。ただし、将来的に「こういう製品／プロセスについては経済価値按分とする」といったルール化を進めるためにも、按分方法に関する事例の積み上げ・共有や、第三者検証員間の事例の共有などを進めることを目指すこととする。

2.6.7 輸送に関するデータ収集

2.6.7.1 試行事業にて採用した算定方法

試行事業においては、輸送に関する算定ルールを以下のように定めて実施した。

- ・ 原材料調達および生産段階で生じる輸送については、燃料法、燃費法、改良トンキロ法のいずれかで、一次データの取得を通じて算出するものとする。
- ・ 一次データを取得できない場合は、資料末尾の輸送に係るシナリオを基にカーボンフットプリントを算定してもよい。

2.6.7.2 PCR の書きぶりの検討

事業者からのコメントを受けて、輸送に関する算定ルールとして「個別シナリオ作成方法の例」を追記することとした。これは、算定ルールの中で認められている3つの手法（燃料法、燃費法、改良トンキロ法）のうち、事業者にとってもっとも簡便な方法であると思われる「改良トンキロ法」を用いる際に、個別シナリオを作成することによる簡便化をはかるための手順を示したものである。これを含めて、輸送に関するデータ収集方法については、シナリオの活用も含め以下のようにルールを定めることとした。

<算定ルールの記載>

輸送に関しては、燃料法、燃費法、改良トンキロ法のいずれかで算定するが、必要な一次データの収集が困難な場合は、各社で個別シナリオを設定してもよい。

帰り便については、空便（通い箱の返却を含む）の場合は、データ収集の対象として加えること。

【個別シナリオ作成方法の例】

改良トンキロ法を用いて、以下のように必要なデータを収集およびシナリオ設定する。

- ・ 製品輸送重量は一次データ
- ・ 輸送距離（工場間の経路距離など）は地図情報サイトの距離検索等を用いた疑似的な一次データ
- ・ 輸送手段はヒアリング、もしくは実態に近いと思われるものをシナリオ設定（10 トントラック車など）
- ・ 積載率はヒアリング、もしくは改良トンキロ法における平均積載率
- ・ 帰りの活用状況はヒアリング、空便であれば帰りの便分も計上し、別途積み荷がある場合には算定対象外とする。

【附属書 B によるシナリオの利用】

上記のような個別シナリオの設定も困難な場合は、附属書 B のシナリオを使用する。

2.6.8 その他

全てのライフサイクル段階に適用するその他のルールとして、「カーボン・クレジットの取扱い」と「電力（発電）・上記製造に伴う GHG 排出量の算定について」を定めることとした。

2.6.8.1 カーボン・クレジットの取扱い

CFP の算定には、カーボン・クレジットによる相殺（オフセット）を含めてはならないこととした。

2.6.8.2 カーボン・クレジットの取扱い

プロセスで使用する電力の発電、蒸気の製造に伴う GHG 排出量については、「附属書 C」に沿って算定を行う。

2.7 原材料調達および生産段階に適用する項目

2.7.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

「原材料調達および生産段階」におけるデータ収集範囲については、試行事業の参加事業者から「直接部門と間接部門の切り分け」「ユーティリティの扱い」「保管（倉庫など）の扱い」といった観点でヒアリングを行い、PCR 案を以下のように定めることとした。

<算定ルールの記載>

製造にかかわる直接部門は評価範囲の対象とし、事務部門および研究部門などの間接部

門は対象外とする。ただし、直接部門と間接部門を分けて算定できない場合（製造にかかわる部門と製造にかかわらない部門で電力メータが分かれていない場合など）は、間接部分を含んだ評価としてよい。

直接部門として評価範囲に含むものは下記の通りである。

- ・ 製造に係るプロセス
- ・ 製造に係る付帯的なプロセス
 - 工場内の照明や空調
 - ◇ 電力など、照明や空調に必要なエネルギー
 - ユーティリティ（電力・蒸気・用水等）の使用（再生可能エネルギーや自家発電等も含む）
 - ◇ 電力の供給に必要なエネルギー（例：自家発電を含めた燃料等）
 - ◇ 蒸気の供給に必要なエネルギー（例：ボイラー燃料等）
 - ◇ 用水の供給に必要なエネルギー（例：浄水場における電力・燃料等）
 - 製造時に発生する排出物の処理（廃棄、リサイクル等）
 - ◇ 排出物の処理方法別の種類と量
 - 工場における大気汚染物質の処理
 - ◇ 排煙脱硫装置など、大気汚染物質の処理に必要なエネルギーや投入物
 - 排水処理（内部処理・外部処理）
 - ◇ 排水処理施設など、排水の処理に必要なエネルギーや投入物
 - 工場間の輸送
 - ◇ 横持ち輸送など
 - 部素材および製品の保管

なお、以下については評価の対象外とする（分けられない場合は加算してよい）。

- ・ 輸送設備／製造設備等の設備の製造
- ・ 製造プロセスのメンテナンス
- ・ 同一工場内の輸送
- ・ サイトに投入される部素材の輸送資材

2.7.1.1 直接部門と間接部門の切り分け

直接部門と間接部門の切り分けについては、試行事業においても上記ルールと同一条件を適用したが、事業者から特に修正要望や課題等のコメントはなかった。一部において間接部門を含めたまま算定していたケースもあったものの、影響が軽微と思われるものばかりであり、「間接部門を含んだ評価として良い」とのルールを見直す必要性は低いと考えられた。

なお、間接部門を算定範囲から除外する原則は、事業者にとって手間が掛かる一方、CFP

値を小さく収めることに繋がるメリットがある。従って、算定負荷のみに着目して、例えば「除外不要」と修正する必要はないと考える。

2.7.1.2 ユーティリティの扱い

電力、蒸気、用水などのユーティリティに関するデータ収集に関するルールは、試行事業において、以下のような記載であった。

- ユーティリティ（電力・蒸気・用水等）の製造（再生可能エネルギーや自家発電等も含む）

☆ 電力や燃料など、ユーティリティの製造に必要なエネルギー

これに対して、事業者からは「冷却水など用水の使用量を把握して算定対象とするとは気づかなかった」などのコメントがあった。また「ユーティリティの製造」という用語が分かりづらいことも指摘された。

そこで、ユーティリティに関するデータ収集に関する記載を見直し、電力、蒸気、用水を並列にするとともに事例を追記して分かりやすくするとともに、「製造」という表現をとりやめて「ユーティリティの使用」「供給に必要なエネルギー」と書き替えることとした。

2.7.1.3 保管（倉庫など）の扱い

倉庫などにおける保管に関するデータ収集については、試行事業において「倉庫・保温装置など、原材料・製品の保管に要するエネルギー（電力や燃料など）や投入物」として明記していた。

これに対して、事業者ヒアリングにおいては、自社の製造プロセスのデータに含めて収集できているケースや、特に温度管理を必要としないことからデータ収集していないケースなどが見受けられたが、一方では、電池セル・モジュールのように、製造後のエイジングを行うため、適切な空調管理のもとで一定期間の保管を必要とするケースもあったことから、引き続き算定対象として明記することとした。

2.7.2 データ収集項目

原材料調達および製造段階における GHG 排出量算定のために必要となる活動量および原単位の項目名について、以下にとりまとめた。

また、一次データ収集を必須とすべき製造プロセスについても主要部品を中心に整理した。

2.7.2.1 サイトに投入される部素材の製造に係るプロセス

部素材の投入量データを活動量として収集し、部素材ごとの製造原単位を掛け合わせて GHG 排出量を算定する。

活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名
サイトへ投入される 「部素材」 の投入量	一次データ (数量)	「部素材」 の製造原単位

2.7.2.2 サイト内の加工・組立に係るプロセス

加工・組立等の工場内で消費する電力、燃料、水等の投入量データを活動量として収集し、それらの製造・供給・使用原単位を掛け合わせて GHG 排出量を算定する。

活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名
「電力」 「燃料」 「水」 などの投入量	一次データ (数量)	「電力」 「燃料」 「水」 などの製造・供給および 使用原単位

サイト内の加工・組立に係るプロセスに起因して温室効果ガスが発生する場合や、温室効果ガスを原料として利用するプロセスがある場合には、その温室効果ガス量も一次データとして収集するものとする。

2.7.2.3 サイト間輸送プロセス

サイト間の輸送に関する活動量（算定方法ごとに異なる）データを収集し、輸送原単位を掛け合わせて GHG 排出量を算定する。

活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名
「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位

2.7.2.4 排出物等および排水に関するデータ収集項目

排出物等、排水の発生量データを活動量として収集し、各処理方法ごとの処理原単位を掛け合わせて GHG 排出量を算定する。

活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名
「排出物等」 「排水」 処理方法ごとの排出 量	一次 または シナリオ	「各処理方法」 処理原単位
「排出物等」 各処理施設の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位

なお、電池セル、電池モジュール、電池パックの不良品等が排出され、使用済み電池と同等の処理が行われるような場合には 2.10 使用後段階に適用する項目に従って GHG 排出量を算定する。

また、処理方法が不明な場合には、排出物の素材に応じて、燃える素材であれば全て焼却として扱い、燃えない素材であれば全て埋め立ての前提で計算することとする（例：プラスチックや紙は焼却、金属は埋め立て）。

2.7.2.5 一次データ収集を必須とすべき項目

以下の製造プロセスを原則として必須とする。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よい。

- ①正極活物質の製造プロセス
- ②負極活物質の製造プロセス
- ③正極の製造プロセス
- ④負極の製造プロセス
- ⑤セパレータの製造プロセス
- ⑥電解液の製造プロセス
- ⑦電池セルケースの製造プロセス
- ⑧電池セルの製造プロセス
- ⑨電池モジュールの製造プロセス
- ⑩電池パックケースの製造プロセス
- ⑪BCU の製造プロセス
- ⑫BMU の製造プロセス
- ⑬冷却器の製造プロセス
- ⑭安全管理ユニットの製造プロセス

⑮温度管理ユニットの製造プロセス

⑯電池パックの製造プロセス

また、正極活物質の製造プロセスでは、投入物（金属硫酸塩など）に適した原単位二次データが不足している現状から、前駆体製造プロセスにまで遡って一次データ収集を行うことが望ましい。

2.7.3 その他

原材料調達及び製造段階における算定の難しさの一つとして、サプライチェーンにおけるデータ連携を挙げることが出来るが、サイト間輸送プロセスの算定においては、サプライチェーンの上流側と下流側の事業者の間で重複や算定漏れが生じないように調整する必要がある。

試行事業においては、輸送に関する算定そのものが抜け落ちてしまったケースがあったほか、事務局が各社に対して上流側と下流側の両方の算定を依頼していたこともあり、事業者どうしが直接的に調整を行うことは無かったと推測される。

そこで、今後の算定に向けて、事業者どうしの調整を行うにあたっての算定ルールを以下のように定めることとした。

<算定ルールの記載>

上流側事業者から下流側事業者に対して一次データの提供が行われない場合（下流側事業者は上流側事業者に一次データ提供を求めず、二次データを原単位として算定する場合）は、下流側事業者がサイト間輸送プロセスも含めて算定する。

上流側事業者から下流側事業者に対して一次データの提供が行われる場合（上流側事業者が製造した部素材の製造プロセス一次データを入手し、これを下流側が原単位として算定する場合）は、上流側事業者がサイト間輸送プロセスを含めて算定することを原則とする（この場合、上流側事業者から提供される部素材の製造プロセスに関する一次データにはサイト間輸送プロセスも含まれるため）。ただし、上流側事業者と下流側事業者の合意により、サイト間輸送プロセスを下流側が算定しても良い（その場合には、上流側事業者は、下流側事業者に提供する部素材の製造プロセスに関する一次データにサイト間輸送プロセスを含めないようにする）。例えば、下流側事業者の輸送車両が上流側事業者に赴いて部素材を引き取り、輸送するような場合には、下流側事業者がサイト間輸送プロセスの算定を行う方が合理的となるケースが考えられる。

2.8 流通段階に適用する項目

2.8.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

流通段階における輸送プロセスは、車載用電池パックの製造サイト（工場）から販売拠点

までの輸送を対象とし、輸送に使用される燃料に由来する GHG 排出量を算出することになる。輸送においては、電池パックは自動車に搭載されて輸送されることが想定されるが、その場合は車載用電池パックのみの負荷を計上する。

なお、SuMPO 環境ラベルプログラムでは「流通・販売段階」として販売時の GHG 排出量も対象になるが、本 PCR では販売時は対象外とした。

2.8.2 GHG 排出量算定方法およびデータ収集項目

流通段階の CFP 算定において、通常は①燃料法、②燃費法、③（改良）トンキロ法のいずれかの方法を採用する。他方、本 PCR においては、算定方法の詳細について記載することとはせず、データ収集項目として「輸送に関する活動量データ（算定方法ごとに異なる）」を指定した。ただし、2.8.4 で言及する通り、流通段階の CFP 値は電池パック全体に占める割合が小さいと想定されたため、簡易的な算定を認めることとした。なお、本 PCR 内に記載した簡易的な方法は下記の通りである。

- ・ 各都道府県別の販売台数を一次データで取得
- ・ 製造サイト（工場）から各都道府県の県庁所在地までの輸送距離データを地図情報サイト等で取得
- ・ 都道府県ごとの販売台数および輸送距離を考慮した加重平均を算定し、これを車載用電池パックの流通段階における輸送距離とする
- ・ トンキロ法を用いる場合、トラック輸送であれば「＜輸送手段＞ 10 トントラック＜積 載 率＞ 62%」、船舶輸送であれば「＜輸送手段＞ コンテナ船（＜4,000 TEU）」をシナリオ設定してもよい。

一方、試行事業においては、事業者が混乱なく算定方法を把握できるよう、算定方法まで記載した。なお、試行事業において、燃料法についてはデータ取得が困難であることが予想され、短期間の事業の中では算定方法として選択しない方が省力的と判断されたため、詳細は記載せずに方法の提示のみにとどめた。

以下に、試行事業において想定した各算定方法の概要と収集データ項目を記載する。

① 燃料法

輸送に使用される燃料使用量を実測し、輸送全体の GHG 排出量を算出方法である。車載用電池に適用する際には、輸送重量全体に占める電池 1 個の重量で按分し、電池 1 個あたりの GHG 排出量を算出することになる。用いられる計算式は以下のとおりとなる。

$$\text{燃料使用量} \times \text{GHG 排出原単位} \times (\text{電池重量} \div \text{輸送重量})$$

燃料法におけるデータ収集項目を表 2-1 に示す。

表 2-1 燃料法におけるデータ収集項目

必要なデータ	データの把握方法
燃料使用量 (kL)	・ 完成車工場～販売店の輸送における燃料使用量を計測 ・ 混載の場合には荷主別按分が必要
重量 (輸送重量・電池重量)(t)	・ 完成車工場から販売店までの輸送時の貨物重量を計測 ・ 加えて、輸送する電池パック 1 個あたりの重量を計測

② 燃費法

燃費法は燃料使用量を輸送距離÷輸送車両の燃費によって推計する方法であり、輸送距離、および燃費のデータを取得し、GHG 排出量を算出する。用いられる計算式は以下のとおりとなる。

$$\text{輸送距離} \div \text{燃費} \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位} \times (\text{電池重量} \div \text{輸送重量})$$

燃費法におけるデータ収集項目を表 2-2 に示す。

表 2-2 燃費法におけるデータ収集項目

必要なデータ	データの把握方法																																												
輸送距離（km）	・ 完成車工場～販売店までの道のり（輸送計画距離）を計測																																												
燃費（km/L）	・ 完成車輸送用の車両ごとまたは同じ車種単位ごとに計測した実測の燃費データ ・ 実測出来ない場合は、燃費表（右表）から推計することも可能		＜自動車の燃費表＞																																										
<table><tr><th colspan="2">輸送の区分</th><th colspan="2">燃費 (km/L) (※1)</th></tr><tr><th>燃 料</th><th>最大積載量 (kg)</th><th>営業用</th><th>自家用</th></tr><tr><td rowspan="3">ガソリン</td><td>軽 貨 物 車</td><td>9.33</td><td>10.3</td></tr><tr><td>～1,999</td><td>6.57</td><td>7.15</td></tr><tr><td>2,000kg 以上</td><td>4.96</td><td>5.25</td></tr><tr><td rowspan="8">軽 油</td><td>～999</td><td>9.32</td><td>11.9</td></tr><tr><td>1,000～1,999</td><td>6.19</td><td>7.34</td></tr><tr><td>2,000～3,999</td><td>4.58</td><td>4.94</td></tr><tr><td>4,000～5,999</td><td>3.79</td><td>3.96</td></tr><tr><td>6,000～7,999</td><td>3.38</td><td>3.53</td></tr><tr><td>8,000～9,999</td><td>3.09</td><td>3.23</td></tr><tr><td>10,000～11,999</td><td>2.89</td><td>3.02</td></tr><tr><td>12,000～16,999</td><td>2.62</td><td>2.74</td></tr></table>			輸送の区分		燃費 (km/L) (※1)		燃 料	最大積載量 (kg)	営業用	自家用	ガソリン	軽 貨 物 車	9.33	10.3	～1,999	6.57	7.15	2,000kg 以上	4.96	5.25	軽 油	～999	9.32	11.9	1,000～1,999	6.19	7.34	2,000～3,999	4.58	4.94	4,000～5,999	3.79	3.96	6,000～7,999	3.38	3.53	8,000～9,999	3.09	3.23	10,000～11,999	2.89	3.02	12,000～16,999	2.62	2.74
輸送の区分		燃費 (km/L) (※1)																																											
燃 料	最大積載量 (kg)	営業用	自家用																																										
ガソリン	軽 貨 物 車	9.33	10.3																																										
	～1,999	6.57	7.15																																										
	2,000kg 以上	4.96	5.25																																										
軽 油	～999	9.32	11.9																																										
	1,000～1,999	6.19	7.34																																										
	2,000～3,999	4.58	4.94																																										
	4,000～5,999	3.79	3.96																																										
	6,000～7,999	3.38	3.53																																										
	8,000～9,999	3.09	3.23																																										
	10,000～11,999	2.89	3.02																																										
	12,000～16,999	2.62	2.74																																										
重量 (輸送重量・電池重量)(t)	・ 完成車工場から販売店までの輸送時の貨物重量を計測 ・ 加えて、輸送する電池パック 1 個あたりの重量を計測																																												

③ 改良トンキロ法

改良トンキロ法は、燃料使用量を輸送規模（トンキロ）×1 トンキロあたりの燃料使用量によって推計する方法であり、輸送重量、輸送距離、積載率のデータを取得し、輸送における GHG 排出量を算出する方法である。用いられる計算式は以下のとおりとなる。

$$\text{電池重量} \times \text{輸送距離} \times \text{改良トンキロ法燃料使用原単位} \times \text{CO2 排出原単位}$$

改良トンキロ法におけるデータ収集項目を表 2-3 に示す。

表 2-3 改良トンキロ法におけるデータ収集項目

必要なデータ	データの把握方法			
重量（電池重量）（t）	・ 輸送する電池パック 1 個あたりの重量を計測			
輸送距離（km）	・ 距離の計測方法を以下（ア）～（ウ）に例示			
	＃	対象	距離	計測方法
	ア	車種別	工場～全国の店舗	距離の平均値
	イ	車種別	工場～店舗	実測
	ウ	個別の車ごと	工場～店舗	実測
積載率（％）	・ 使用車両の使用燃料種類、最大積載量別に積載率を取得			
	・ 積載率の計測方法を以下（ア）～（ウ）に例示			
	＃	対象	積載率	計測方法
	ア	自動車一般	工場～全国の店舗	積載率の平均値
	イ	車種別	工場～全国の店舗	積載率の平均値
	ウ	個別	工場～店舗	実測

2.8.3 輸送シナリオ

試行事業においては、過去に行われたカーボンフットプリント算定・表示試行事業（現 SuMPO 環境ラベルプログラム）小型二次電池の P C R のシナリオを提示した。提示した小型二次電池の P C R のシナリオを表 2-4 に示す。

表 2-4 カーボンフットプリント算定・表示試行事業（現 SuMPO 環境ラベルプログラム）小型二次電池の P C R のシナリオ

必要なデータ	データの把握方法
重量（電池重量）(t)	・ 輸送する電池パック 1 個あたりの重量を計測
輸送距離 (km)	・ 1, 0 0 0 km
改良トンキロ法 燃料使用原単位 (L/t・km)	・ 0. 0 5 3 6 L/t・km ※輸送手段は 10t トラック(軽油)、積載率は 62%として想定

本 PCR では、輸送に関して個別シナリオの設定が難しい場合に、附属書 B のシナリオを使用してもよいとした。

2.8.4 流通段階における CFP 試算

流通段階における CFP 値の規模感を把握するために、トンキロ法を用いて試算を行った。前提となる諸元は以下のとおりであり、輸送シナリオとして小型二次電池シナリオ（生産地が国内、生産地が海外（フランス→日本））および欧州 PEFCR シナリオ（アジア圏→欧州）を適用した。

- ・ 電池パック重量： 300kg （仮定）
- ・ 輸送手段、積載率、IDEA v.3.1 より適用した原単位
 - トラック：トラック輸送サービス, 10 トン車, 積載率_平均
 - 鉄道：鉄道輸送サービス, 貨物
 - 船舶：コンテナ船輸送サービス, <4000TEU
- ・ 適用したシナリオ
 - 小型二次電池：生産地が国内
 - 小型二次電池：生産地が海外（フランス→日本）
 - 欧州 PEFCR：アジア圏（日本、韓国、中国）→欧州

試算結果を電池パック全体の CFP 値 (概算) とともにグラフ化して比較した結果を図 2-9 に示す。流通段階における CFP 値は、小型二次電池シナリオ (生産地が国内) では電池パック全体における CFP 値の 1%未満、小型二次電池シナリオ (生産地が海外 (フランス→日本)) あるいは欧州 PEFCR では、電池パック全体における CFP 値の数%程度の割合であることが分かる。

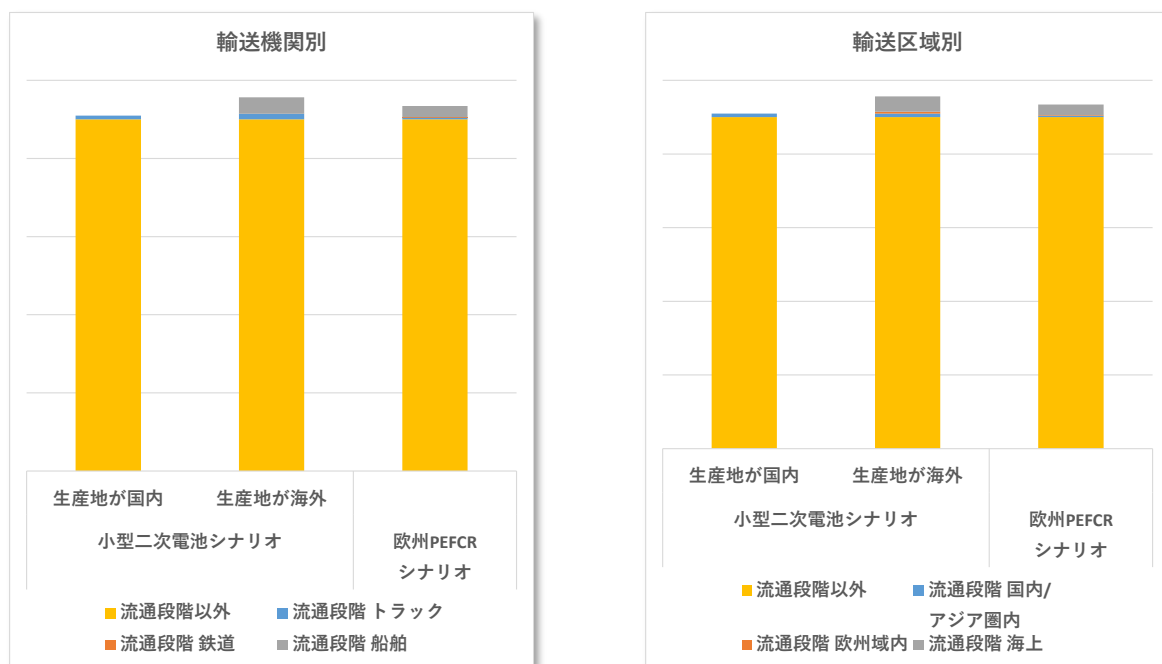


図 2-9 流通段階における CFP 試算結果 (シナリオ間比較)

2.9 使用段階に適用する項目

2.9.1 使用段階に関して検討すべき項目

「蓄電池のサステナビリティに関する研究会」での検討を踏まえ、2022 年度の試行事業では下記の【A】、【B】2 種類の方法を提示して電池による充放電ロス分を使用段階に含めることとした。また、使用段階の CFP の算定にあたっては、上記充放電ロス量に電力の GHG 排出原単位を乗じて、GHG 排出量を算出するとした。

<充放電ロス量>

【A】 EV の場合：(生涯走行距離÷電費)×充放電ロス率

PHEV の場合：(生涯走行距離×ユーティリティファクター÷電費)×充放電ロス率

【B】 (電池容量×サイクル数×平均容量率)×充放電ロス率

他方、2021 年度「次世代自動車の普及拡大に向けた蓄電池のカーボンフットプリントに係る調査・分析業務」での検討ならびに、有識者や事業者から意見を踏まえ、使用段階においては下記の項目について検討が必要と想定された。

- ・ 欧州電池規則案と合わせて使用段階をシステム境界から除外するか。
- ・ メンテナンスに起因して発生する GHG 排出量を対象とするか、電池の故障率を考慮すべきか。
- ・ Vehicle to X（以下、「V2X」という。）による再エネ導入拡大に起因する他分野での削減効果を加味したものとするか。

2.9.1.1 使用段階の取り扱いの検討

他方、そもそも欧州電池規則では使用段階を評価の対象外としており、本 PCR においても、評価の対象外とすることも考えられる。そこで、CFP 計算手法の検討にあたって、使用段階を評価の対象範囲とするかどうかについて検討を実施した。

2.9.1.1.1 欧州の議論における使用段階の扱い

欧州の議論における使用段階の扱いを表 2-6 に示した。

2020 年 2 月に公表された欧州電池 PEFCR では使用段階は「充放電におけるエネルギーロス分」として評価対象とされていた。一方で、2020 年 12 月に案が公表された欧州電池規則では算定の対象外とされており、2023 年 1 月に更新された案でも対象外とされている。

表 2-5 欧州における使用段階の扱い

項目 (公開年月)	使用段階 の取扱	記載内容（和訳）
欧州電池 PEFCR (2020.2)	○	・ 電池の使用段階は、電池と充電器の効率によるエネルギー損失によって定義される。製品のライフサイクル中の総エネルギー消費量を考慮する必要がある ・ 使用段階のシナリオは次のように定義 ➤ 電池寿命全体にわたる電池と充電器の効率によるエネルギー損失 ➤ 国別エネルギーミックス ※PEFCR では、エネルギー効率 96%（=エネルギーロス率 4%）を Li-ion 電池におけるデフォルト値として設定
欧州電池規則 (2023.1)	×	・ 使用段階は、メーカーの直接的な影響を受けていないため、ライフサイクル CFP の計算から除外する必要がある ・ （ただし、設計段階で電池メーカーが行った選択が、無視できないほどの影響を与える可能性があることが証明されている場合を除く）

2.9.1.1.2 使用段階を含める場合の課題

試行事業を通じて実施した意見照会等において、使用段階を含める場合の課題として妥当性・納得性のある評価方法の確立や、パラメータ取得に向けた課題が言及されていた。また、それだけでなく、各国の電力原単位の違いに起因する課題も想定されるところである。

使用段階を評価する場合の課題は下記のとおりである。

【妥当性・納得性のある評価方法の確立に向けた課題】

- ・ 使用段階の電力消費に電費を用いる場合、電池ではなくクルマとしての特性に強く影響を受けることとなる。
- ・ 使用段階を評価する際、充放電ロスの方だけに着目して、走行時の電力消費を含めない点に違和感がある。
- ・ PHEV の場合にユーティリティファクターが大きい方が望ましいと考えられるものの、ユーティリティファクターが小さい方が GHG 排出量が小さい計算式となっている。

【パラメータの取得・設定に向けた課題】

- ・ 充放電ロス率は統一の試験方法や試験条件を揃えることが重要。
- ・ （使用段階の期間は 10 年程度が見込まれる中）電力の原単位を固定して評価することは適切か。

【その他の課題】

- ・ 電池の販売地域の電力原単位を用いて使用段階を評価することになり、日本は欧州と比して電力排出係数が大きいため、不利になる可能性がある。
 - 販売地域ごとの算定ルール（PCR）に則って CFP を算定する場合には問題にならないが、将来的に欧州と日本の間の CFP の相互認証が実現した場合、相互認証の在り方によっては日本が不利になり得る。

2.9.1.1.3 検討結果

欧州電池規則では使用段階は算定範囲外であり、加えて、使用段階を評価対象とするにあたっては課題点（継続した議論が必要な点）も多いことから、使用後段階を含める方が合理的と判断できる場合には、使用段階を算定対象範囲に含めることを視野に入れつつ、今後も継続して議論を行っていくこととした。

2.9.2 データ収集範囲に含まれるプロセス

本 PCR においては算定範囲外であるが、算定範囲とする場合の扱いは次のように想定される。

使用段階を算定の範囲外車載用電池パックによる電力の供給プロセス（想定寿命内であれば、自動車より取り外された後の二次利用における電力の供給を含む）における、電池への充放電におけるロス分を、車載用電池パックの使用段階における電力消費として評価対象とする。

2.9.3 データ収集項目

本 PCR においては算定範囲外であるが、算定範囲とする場合の扱いは次のように想定される。

車載用電池パックの電力供給プロセスとして、**表 2-7** に示すデータ項目を収集する。使用段階の車載用電池パックの電力消費量に相当する、充放電による電力ロス分を活動量として収集し、電力原単位を掛け合わせて GHG 排出量を算定する。

表 2-6 使用段階のデータ収集項目

活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名
「電力」 の充放電ロス量 (想定する生涯電力 供給量×ロス率)	一次 または シナリオ	「電力」 の製造・供給および使用 原単位

- ・ 生涯サイクル数（回）：電池寿命に達するまでに充放電サイクルを行う回数
- ・ 充放電ロス率（％）：電力供給を行うための充放電時にロスする電力量／電力供給量

生涯電力供給量 (kWh) = 「電池容量 (kWh)」×「サイクル数 (回)」×「平均容量率 (％)」

車載用電池パックの電力消費量 (kWh) = 「生涯電力供給量 (kWh)」×「充放電ロス率 (％)」

【ハイブリッド車における取り扱い】

なお、ハイブリッド車の場合、電池によるエネルギーロス量はガソリン起因であることから、ガソリンによるエネルギー損失分として算定することが望ましい。

2.9.4 シナリオ

シナリオを策定する場合には以下の項目についての設定が必要と想定される。

<生涯電力供給量の算出方法（電池のサイクル数等を基に算出）>

電池のサイクル数（回）：●回

電池の平均容量率 (%) : ●%

電池のロス率 (%) : ●%

※シナリオの数値については、現時点では未設定

ただし、本 PCR では使用段階は算定対象外となったため、各パラメータの数値の検討までは実施しなかった。今後、使用段階を算定範囲とする場合には、上記パラメータに係る数値の検討が必要になると想定される。

2.10 使用後段階に適用する項目

2.10.1 データ収集範囲に含まれるプロセス

2.10.1.1 使用後処理の実態把握

一次利用後の車載用電池パックについては、電池中に残存する電力の放電や、また有害な電解液の除去のため、わが国では無害化処理が施される。本事業では、国内での処理実態を踏まえた上で PCR を検討するため、まず車載用電池パックの使用後処理についての実態調査を実施した。文献調査の他、国内の関係団体や事業者各社へのヒアリングから、足元の処理フローを整理した。なお、本項においては、使用済電池は一次利用後の車載用電池パックを指すものとする。

2.10.1.1.1 使用済電池の処理フロー

文献調査やヒアリング調査の結果より、国内での使用済電池の処理フローを整理した(図 2-17、図 2-18)。国内で使用済電池は主に以下の3つのルートに流れると整理された；リユース、中間処理（無害化）、海外輸出等。

国内で製造された車載用電池パックは、車に搭載された状態で相当量が輸出されるが、新車に載った状態だけでなく、国内で車載用電池パックとして一次使用された後3割程度が中古車に載った状態で輸出される。国内で車から回収された使用済電池は、リユース、無害化、海外輸出等される。リユースについては事例や実績が少なく、用途割合などは不明だが、中間処理施設での無害化処理では、電炉もしくは熱処理設備で焙焼される。電炉での無害化処理からは、希少金属の回収はされていない。熱処理の後に回収されるブラックマスから再生金属の回収（製錬）がされる場合には、コバルトやニッケル、リチウムなどの希少金属を回収できる可能性は高まる。

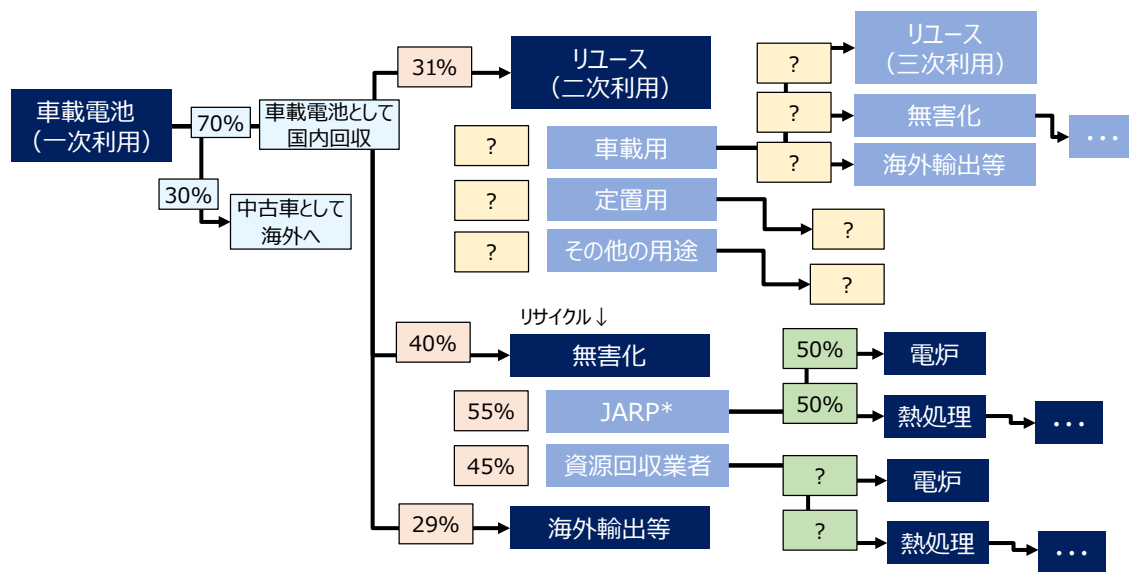


図 2-10 使用後電池の流通

出典：調査結果よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

注) 車載用電池パックとして国内回収・中古車として海外への比率は、新型コロナウイルス感染症の影響を除いた 2015 年～2019 年の自動車の台数の単純平均。リユース、無害化、海外輸出等の割合は、2021 年度調査から、駆動用電池の解体業者からの仕向け先の比率を引用。いずれも第 2 回蓄電池のサステナビリティに関する研究会資料²より編集。JARP からの電炉・熱処理の割合は 2021 年度実績データ

² 第 2 回 蓄電池のサステナビリティに関する研究会 資料 3 p63

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchhi_sustainability/pdf/002_03_00.pdf

無害化処理をされるまでには、使用済電池が車両から取り外された後に、中間処理施設等へ輸送され、施設によっては安全性のために放電や、手解体（炉の間口に合わせて、もしくは焙焼前に回収できる資源を回収するため）がされる。その後、熱処理設備や電炉に投入され、特に熱処理の後には残渣/燃え殻がさらに破碎選別され、資源が回収される。鉄、アルミ、銅などは金属スクラップとして売却され、ブラックマスにはニッケル、コバルトなどの希少金属が含まれるため、各社で回収技術の開発が進められている。足元では電池から回収された素材が電池に戻っている例は非常に限られ、ブラックマスからの希少金属の回収（製錬）プロセスは技術開発途上である。

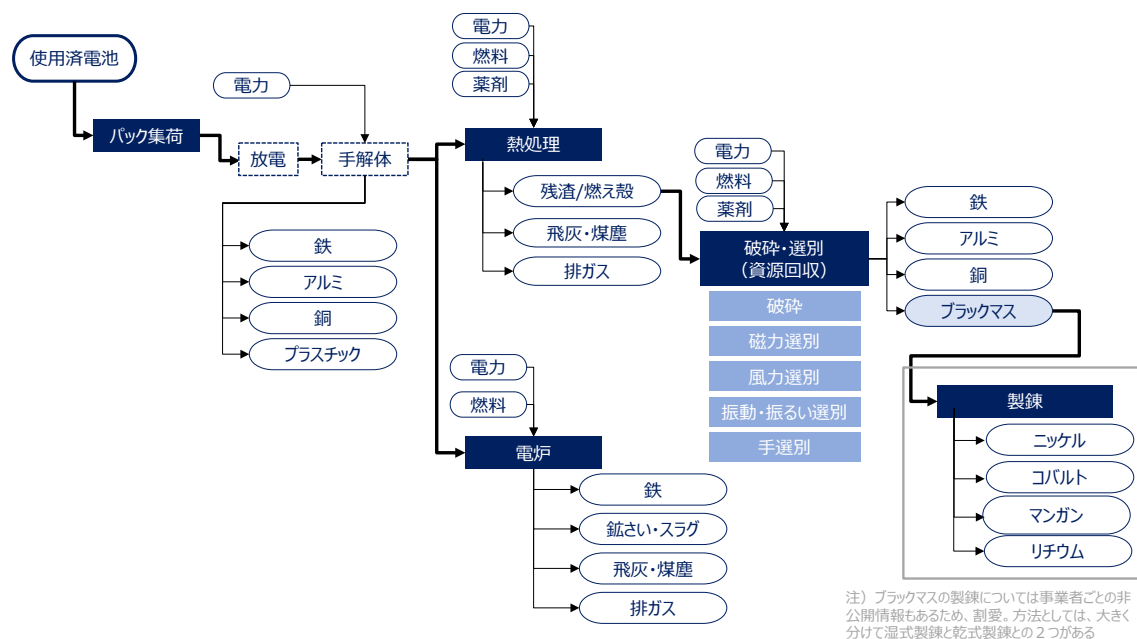


図 2-11 使用済 LiB の無害化処理

出典：調査結果よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

足元で使用済電池は自動車再資源化機構の回収スキームで処理されるものもあるが、その他の資源回収事業者に流通するなどしており、車両や車載用電池パックの製造者（車載用電池パックの CFP を算定するカーOEM や電池メーカー）は、車載用電池パックの製造から使用を経て 10 年以上先に実施される使用済電池の廃棄時の処理方法（熱処理、電炉、もしくは別の処理方法）までコントロールも把握も出来ていない現状がある。

リサイクラー側では、特にコバルトやニッケルなどの希少金属の資源価値や今後の世界的な需要拡大の見込みから、コバルトやニッケルなどを車載用電池パックに戻せるような品質（電池グレード）で回収を目指すインセンティブはあるが、無害化から金属回収において低い GHG の処理をするインセンティブは弱い状況と見られる。一方で電炉ではあくまで鉄鋼製品の生産が主眼であり、製品品質に影響を与えないために車載用電池パックにも含まれる銅成分などの許容上限があるため、電炉が増えない限り、将来的に電炉での使用済電

池の無害化処理は増えることはないだろうとの意見も聞かれた。また、熱処理や電炉では使用済電池を焙焼することで電解液を処理し、安全性を確保しているが、非焙焼プロセスで使用済電池から希少金属を回収するプロセスを開発している例もある。

2.10.1.2 評価手法の整理

前述の通り、使用済電池は主に以下の 3 ルートに流れる；中間処理（無害化、リサイクル）、リユース、海外輸出等。3 ルートそれぞれについて評価手法を検討・整理した。なお、3 ルートに流れるもの以外にも、中古車に載った状態で輸出されるものについては、「海外輸出等」と合わせて整理を行った。

2.10.1.2.1 中間処理（無害化、リサイクル）

使用済電池は国内では無害化を経て金属などの資源が回収される。このプロセスについて、リサイクルの負荷や効果をどのように評価するか、3 つの手法を整理した。

- ・ GHG プロトコルの製品スタンダード³では 2 つのリサイクルの評価手法を整理；
 - Recycled content method (RCM)
 - Closed loop approximation method (CLAM)
- ・ 欧州の電池 PEFCR⁴では使用後処理における環境負荷及び間接的負荷削減効果の算出方法として、Circular Footprint Formula (CFF) の適用を規定

本項では、3 つの手法の概要やメリット・デメリット、また、課題としてリサイクル材の品質の評価の難しさについて整理した。

本 PCR における使用後処理段階の計算方法の検討にあたっては、次頁以降で後述する通り、これら 3 つの手法を対象に分析を行った。その結果として、CFP 算定者であるカー OEM や電池メーカーが原材料調達段階におけるリサイクル材の調達を反映しやすいという観点から、RCM をベースとした評価手法を選択することとした。

車載用電池パックのリサイクラーにとっても、供給した車載用電池由来のリサイクル材がメーカーに調達され、メーカーがリサイクル材を用い、それを RCM によって計算に反映することにより、リサイクラーによる努力を表現することが可能と考えられる。

一方、CLAM ではリサイクル材の品質が電池グレードしか認められない点や、使用後処理段階（リサイクル材の製造を含む）で詳細なデータを収集し計算に用いることによって初めて間接的な負荷削減効果のメリットが生じる点といった運用面の課題がある。足元では車載用電池パックから回収された素材が車載用電池に戻っている例は非常に限られ、ブラックマスからの希少金属の回収（製錬）プロセスは技術開発途上である。車載用電池パック

³ GHG Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (September 2011), <https://ghgprotocol.org/product-standard>

⁴ PEFCR - Product Environmental Footprint Category Rules for High Specific Energy Rechargeable Batteries for Mobile Applications, Version 1.1 (February 2020)

の販売時に算定・表示する CFP に未来の使用済処理時の負荷や効果を加味することは製品製造から使用後処理までのタイムスパン等の面からも現時点では評価方法としては推奨し難いと整理した。

また、RCM と CLAM の間を取ったような手法である CFF での計算においては、リサイクル材の品質 (Qp, Qs) に加えて配分の係数 (A) を別途設定する必要がある。リサイクル材の品質の評価については、CLAM と同様の課題があるほか、配分の係数 (A) を一次データとして設定するのは困難であり、二次データとして準備するには膨大な時間がかかると想定された。

既にリサイクルの仕組みが整っている汎用材(鉄・銅・アルミニウム等のベースメタル)の利用が先に進むと考えられる一方で、機能材(活物質において主要な機能を担うレアメタル)のリサイクル技術が今後進展することを一早く可視化できるよう、将来的には CLAM による計算を通じた排出量の削減効果も追加情報として報告可能とすることも検討する。この措置は、日本国内のカーボンフットプリントのプログラムである「SuMPO 環境ラベルプログラム」における PCR の規程にも整合するものである。

Recycled content method (RCM)

新品の車載用電池パックの CFP を算定する自動車 OEM や電池メーカーにとって使いやすく、シンプルな手法であり、川上でリサイクル材を利用する側にインセンティブがある。

具体的には、リサイクルに係る環境負荷、リサイクルにより生じる環境負荷削減効果を共に原材料調達段階(リサイクル材使用側)で 100%計上する。リサイクルにより生じる環境負荷削減効果は、バージン材の投入量の減少という形で表現される。使用済み製品の使用後処理における環境負荷のバウンダリは、使用済み製品の回収とそこからのリサイクル可能な素材の分別回収、並びにリサイクルできない素材の廃棄物処理までであり、素材のリサイクルに係る処理プロセスの排出量は、リサイクル材の製造時の排出量として、リサイクル材使用側の原材料調達段階で計上される。

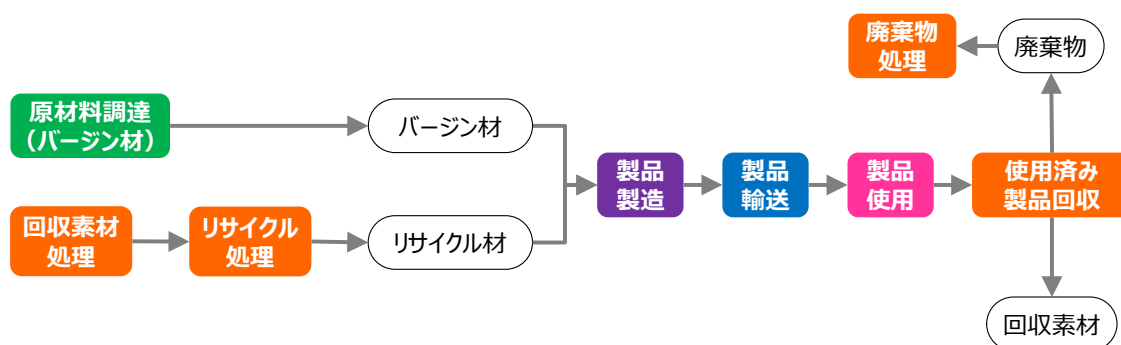


図 2-12 Recycled content method (RCM) の評価範囲

出典：GHG Protocol (2011), Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard を基にみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

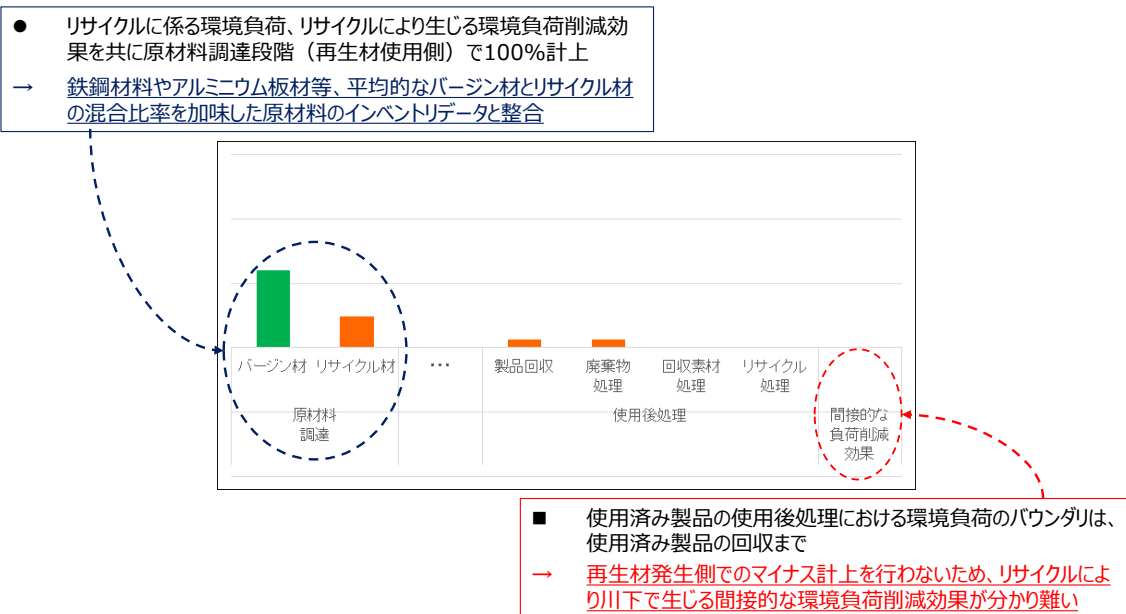


図 2-13 Recycled content method (RCM) でのリサイクルにかかる負荷や効果の表現
 出典：GHG Protocol (2011), Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard を基にみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

RCM で、複数世代の製品を想定したライフサイクルフローにおけるシステム境界を整理すると（図 2-22）、各世代とも、使用後処理におけるシステム境界は廃棄物の処理と回収素材が発生するところまでが対象である。回収素材を処理してリサイクル材を製造するプロセスの負荷は、そのリサイクル材を利用する世代（次世代）の製品に課される。

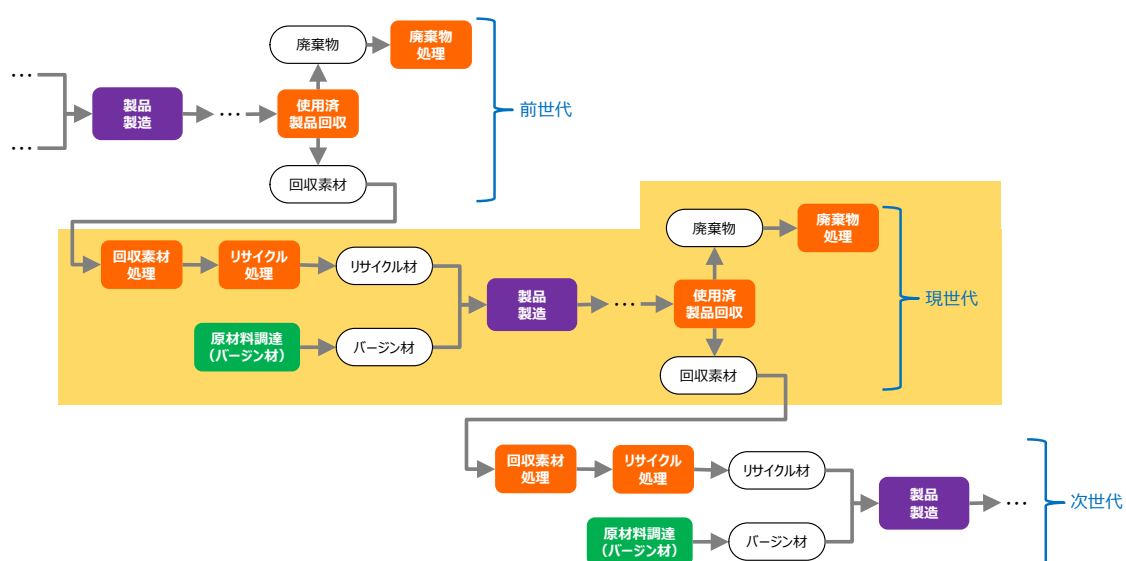


図 2-14 複数世代の製品のライフサイクルフローにおけるシステム境界 (RCM)

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

Closed loop approximation method (CLAM)

川下でのリサイクルの効果が見えやすい、リサイクラーの貢献分が見えやすい一方で、リサイクル材の利用側にはインセンティブはない。

具体的には、原材料調達段階において投入される原材料は、リサイクル材が実際には含まれているとしても、全量をバージン材と仮定して環境負荷を計上する。リサイクルに係る環境負荷、リサイクルにより生じる間接的な環境負荷削減効果を共に製品の使用後処理段階（リサイクル材発生側）で 100%計上する。

使用済み製品がリサイクル材にリサイクルされるまでの全排出量を計上する代わりに、リサイクル工程から得られたリサイクル材の量だけ、新材のインプット量を控除することができる。ただし、閉ループ型のリサイクルルートを仮想する計算方法であるため、原材料調達段階において投入される原材料とリサイクル処理によって得られるリサイクル材は同じ品質である必要がある。

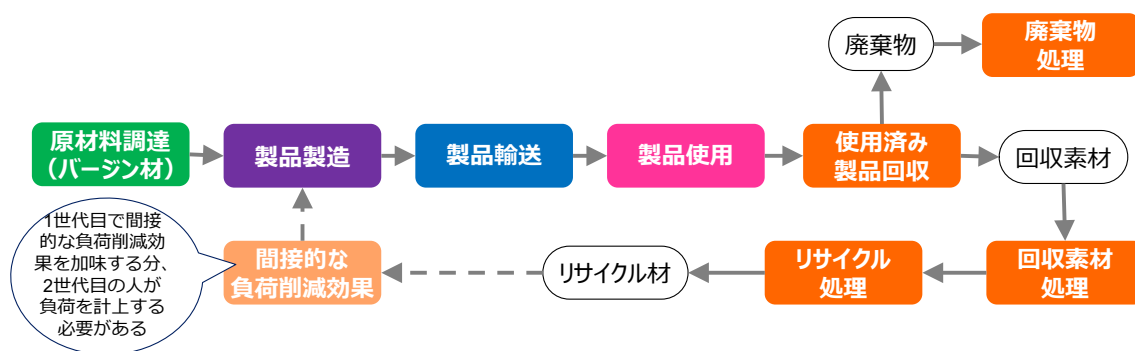


図 2-15 Closed loop approximation method (CLAM) の評価範囲

出典：GHG Protocol (2011), Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard を基にみずほリサーチ&テクノロジーズが作成

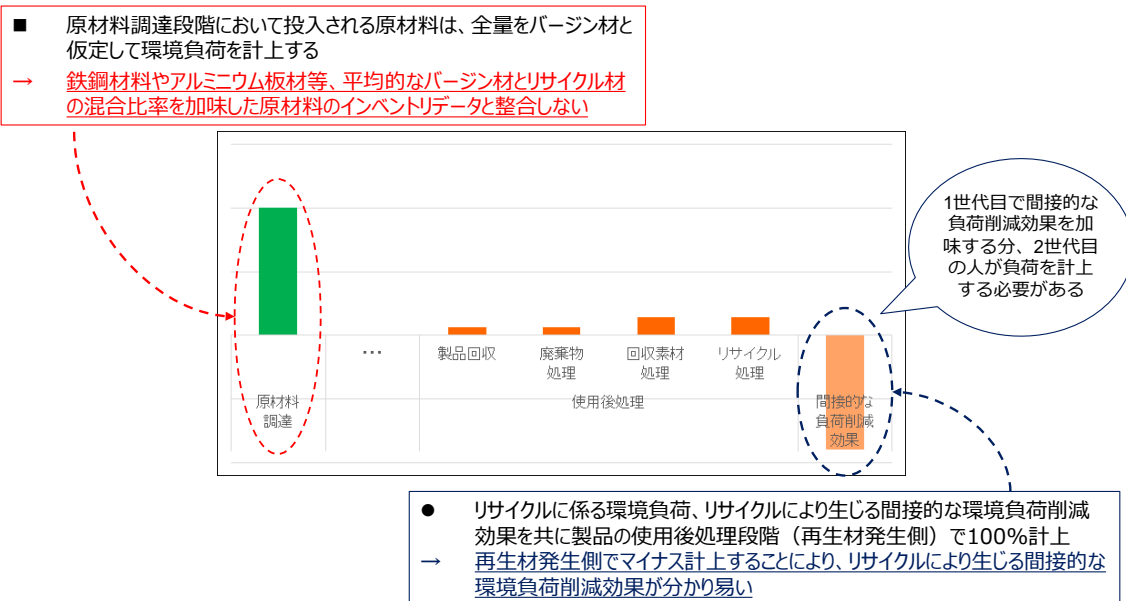


図 2-16 Closed loop approximation method（CLAM）でのリサイクルにかかる負荷や効果の表現

出典：GHG Protocol (2011), Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard を基にみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

CLAM で、複数世代の製品を想定したライフサイクルフローにおけるシステム境界を整理すると（図 2-25）、前世代の製品の使用後処理において製造されるリサイクル材によるバージン材の代替効果は前世代のライフサイクルから控除され、控除された分を現世代の原材料調達段階において計上することとなる。現世代の製品の使用後処理において製造されるリサイクル材によるバージン材の代替効果は現世代のライフサイクルから控除され、控除された分を次世代の原材料調達段階において計上する。次世代においても同様の計算をする。

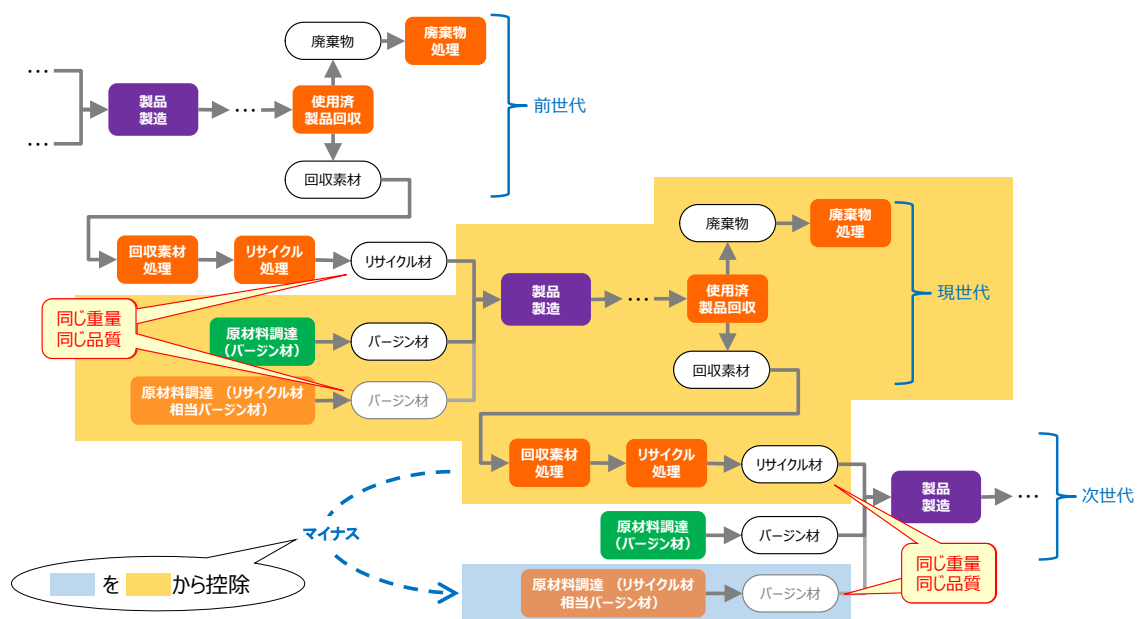


図 2-17 複数世代の製品のライフサイクルフローにおけるシステム境界（CLAM）

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

Circular Footprint Formula (CFF)

欧州の電池 PEFCEP では、使用後処理における環境負荷及び間接的負荷削減効果の算出方法として、Circular Footprint Formula の適用を規定している。ただし、理論式であり、パラメータの設定難易度の高さなどから、本年度の調査時点で実運用はされていない模様であった。

CFF では、物質、エネルギー、廃棄物に関する 3 つの式をそれぞれ計算し、合算することで原料調達と使用後処理の負荷を計算する（表 2-9）。それぞれの式には多くのパラメータがある（表 2-10）が、パラメータ A の設定によって川下・川上の両方にリサイクルの負荷を配分する事が可能であり、前述の 2 つの手法の間を取ったような評価となる。電池について CFF で計算する場合、物質と廃棄処理の 2 つの式について、電池の素材構成に応じて素材（金属、樹脂など）ごとに各パラメータを設定し、計算することとなる。

表 2-7 Circular Footprint Formula (CFF)

対象	計算式
物質	$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left(AE_{\text{recycled}} + (1 - A)E_V \times \frac{Q_{\text{Sin}}}{Q_P} \right) + (1 - A)R_2 \times \left(E_{\text{recyclingEoL}} - E_V^* \times \frac{Q_{\text{Sout}}}{Q_P} \right)$
エネルギー	$(1 - B)R_3 \times (E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec})$
廃棄処理	$(1 - R_2 - R_3) \times E_D$

使用済電池を処理する際にはエネルギー回収はされても所内利用にとどまるので、2つ目の式を当てはめる必要はない

出典：PEFCR - Product Environmental Footprint Category Rules for High Specific Energy Rechargeable Batteries for Mobile Applications, Version 1.1 (February 2020) より作成

表 2-8 Circular Footprint Formula (CFF) のパラメータ

パラメータ	意味
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。
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際の配分係数。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。
$Q_{S_{in}}$	原材料調達段階におけるリサイクル材の品質を係数化したもの。
$Q_{S_{out}}$	使用後処理段階におけるリサイクル材の品質を係数化したもの。
Q_P	バージン材の品質を係数化したもの。
R_1	原材料調達段階におけるリサイクル材の投入割合。
R_2	使用後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。
R_3	使用後処理段階において材料がエネルギー回収される割合。
E_{recycled}	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環境負荷量。回収、選別、輸送に係る環境負荷を含む。
$E_{\text{recyclingEoL}}$	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環境負荷量。回収、選別、輸送に係る環境負荷を含む。
E_V	バージン材の調達に係る環境負荷量。
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調達に係る環境負荷量。
E_{ER}	エネルギー回収プロセスに係る環境負荷量。
$E_{SE,heat}$ $E_{SE,elec}$	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）の供給に係る環境負荷量。
E_D	廃棄物処理プロセスに係る環境負荷量。
$X_{ER,heat}$ $X_{ER,elec}$	エネルギー回収プロセスの効率（熱、電力）。
LHV	エネルギー回収プロセスにおける材料の低位発熱量。

出典：みずほ情報総研 (2019),平成30年度国内における温室効果ガス排出削減・吸収量認証制度の実施委託費（環境負荷削減の「見える化」に関する検討事業）報告書より作成

CFF の式はパラメータ A の設定により、GHG プロトコルが整理する 2 手法も表現が可能である。パラメータ A が 1 の場合に Recycled content method、A が 0 の場合に Closed loop approximation method を表現する式となる。使用済電池の処理にあたっては、〈物質〉と〈廃棄処理〉の 2 つの式の数字を足すと、原料調達段階と使用後処理段階の環境負荷量を算出できる。

表 2-9 CFF のパラメータ設定による RCM と CLAM の表現

Recycled content method	Closed loop approximation method
- A=1、B=1 - R3=プラスチックなどのエネルギー回収分を控除する項。GHGプロトコルでは対象外 CFFを書き換えると、以下のようになる。 〈物質〉 $= \frac{(1 - R_1)}{1 - R_2} E_v + R_1 \times E_{\text{recycled}}$ →バージン材の負荷+リサイクルの負荷 〈廃棄処理〉 $(1 - R_2 - R_3) \times E_D$ $= \frac{(1 - R_2)}{1 - R_2} \times E_D$	- A=0、B=1 - バージン材と再生材の質が同じはずなので、Qs/Qp=1。同様に、E_v=E_v* - R3=プラスチックなどのエネルギー回収分を控除する項。Closed loopでは再生材がバージン材と同等品質に戻るという前提のもとでは、対象外 CFFを書き換えると、以下のようになる。 〈物質〉 $(1 - R_1)E_v + R_1 \times E_v + R_2 \times (E_{\text{recyclingEoL}} - E_v^*)$ $= E_v + R_2 \times (E_{\text{recyclingEoL}} - E_v^*)$ →バージン材の負荷+リサイクルの負荷-控除分 〈廃棄処理〉 $(1 - R_2 - R_3) \times E_D$ $= \frac{(1 - R_2)}{1 - R_2} \times E_D$

出典：PEFCR を参照し、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

CFF で、複数世代の製品を想定したライフサイクルフローにおけるシステム境界を整理すると（図 2-26）、回収材のリサイクルに係る負荷、並びにそのリサイクル材によるバージン材の代替効果を、世代間で配分することから、考慮する範囲は CLAM と同様となる。配分を行うための係数が、素材ごとに設定されたパラメータ A である。

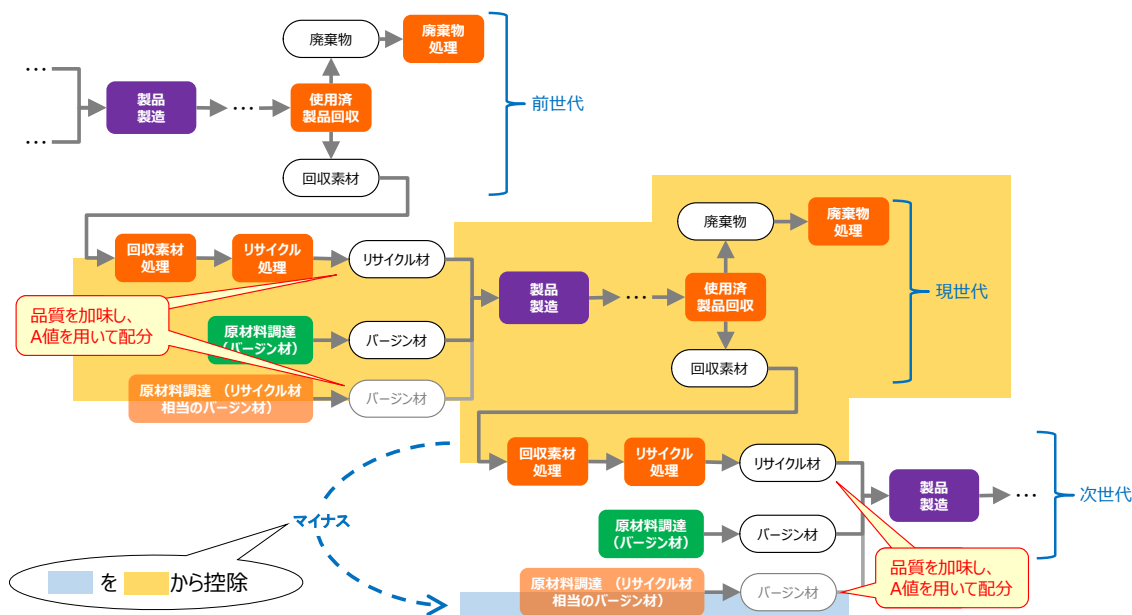


図 2-18 複数世代の製品のライフサイクルフローにおけるシステム境界 (CFF)

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

2 手法の比較（メリット、デメリット）

それぞれの評価手法を使用済電池パックの処理で適用する場合に必要な仮定やデータを整理した（表 2-12 及び表 2-13）。また、ここまでの分析の内容を基に、中間的な計算手法である CFF を除いた 2 手法（RCM、CLAM）について、メリットとデメリットの整理を行った（表 2-14 及び表 2-15）

電池 to 電池のリサイクルが技術開発途上であることを踏まえると、CLAM 並びに CFF の適用には手法上の壁があるといえることができる。これに加え、CFF の適用にあたっては、リサイクル材及びそれが代替するバージン材の品質を定量的に表現する必要がある。リサイクル材の品質の評価については後述する。

表 2-10 使用済車載電池のリサイクル評価にあたって必要な仮定やデータ（RCM）

	Recycled content method
必要な仮定	—
必要なデータ	使用済製品を回収・処理するまでの排出量 ＝回収、無害化、破碎選別までの GHG 負荷
	原料調達段階でのバージン材とリサイクル材のそれぞれの投入量（割合）
	原料調達にかかる負荷 ・ ベースメタル（Fe, Cu, Al）のバージン材、リサイクル材（電池由来に限らないスクラップ材も含めた素材）の GHG 原単位 ・ 希少金属（Co, Ni, Li）のバージン材、リサイクル材の GHG 原単位
課題	リサイクル材（レアメタル）の原単位は、リサイクルプロセス・技術が未確立のため、現状、二次データがない（＝ブラックマスからの金属回収にかかる GHG 負荷）

出典：調査結果より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

表 2-11 車載用電池パックのリサイクル評価にあたって必要な仮定やデータ（CLAM）

	Closed loop approximation method
必要な仮定	・ <u>原材料調達段階において投入される原材料は、リサイクル材が実際には含まれているとしても、全量をバージン材と仮定</u> ・ <u>原材料調達段階において投入される原材料とリサイクル処理によって得られるリサイクル材は同じ品質である必要</u>
必要なデータ	使用済み製品がリサイクル材にリサイクルされるまでの全排出量 ＝回収、無害化、破碎選別、ブラックマスからの金属回収、副生物その他の廃棄物処理まで全ての GHG 負荷

	Closed loop approximation method
	リサイクル工程から得られるリサイクル材の量 ＝ベースメタル（Fe, Cu, Al）、レアメタル（Co, Ni, Li）の電池グレードでの回収量 バージン材での原材料調達にかかる負荷 ＝スクラップ材の混入しないバージン材 100%の原単位データ ※IDEA などの二次データベースには純粋なバージン材の原単位データがないケースもある
課題	現状、クローズドループではない（リサイクル材は電池原料に戻っていない、リサイクル材が電池グレードではない） レアメタルは技術革新を前提に電池グレードと仮定するとして、ベースメタルも電池グレードで戻ると仮定するか（現状との乖離は課題） CFP 算定の際に、現状、技術的に確立していないリサイクル工程まで含める算定範囲に必要がある（ブラックマスからの金属回収）

出典：調査結果より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

表 2-12 RCM のメリットとデメリット

	Recycled content method (RCM)
メリット	・ <u>CFP の算定実施者であるメーカーによるリサイクル材の調達を計算に反映することが可能</u> ・ メーカーがリサイクル材を調達している事実に応じてさえいけば良く、計算上はリサイクル材の品質は問われない ・ 一方、電池グレードの原材料には最も品質の高いものが求められると考えられるため、結果的にメーカーに対して高品質のリサイクル材の購入を促すことが可能 ・ <u>リサイクラーの努力は、メーカーに対してリサイクル材の CFP 値を提供することで反映が可能となる</u>
デメリット	・ リサイクル材が必ずしも電池由来である必要はないため、いわゆるクローズドループの実現には直接的には寄与しない

表 2-13 CLAM のメリットとデメリット

	Closed loop approximation method (CLAM)
メリット	・ リサイクラーの努力を明確に示すことが可能となる ・ ただし、リサイクラーが直接関与する範囲として、バウンダリを回収素材の発生以降に限定して見る必要がある ・ 明確に示されたリサイクラーの努力を、自社製品のリサイクルの仕組みを構築する際の参考情報としてメーカーが活用することが期待される
デメリット	・ <u>メーカーによる原材料調達段階でのリサイクル材の利用の効果は一切反映できない</u> ・ <u>車載電池を対象とした場合、メーカーによる製品の製造並びに CFP の算定から使用後処理までの間の期間が長くなるため、計算結果の不確実性が高くなることが予想される</u> ・ 間接的な負荷削減効果の控除は、製品製造時に投入されるバージン材と同等の品質(=電池グレード)のリサイクル材が製造される場合にのみ反映可能。ダウングレードしたリサイクル材の負荷削減効果は反映できない ・ 仮にリサイクラーがバージン材と同等の品質のリサイクル材を製造できたとしても、メーカーがそれを原材料として調達することまでは計算上求められないため、必ずしもクローズドループリサイクルの実現に寄与しない可能性もある

リサイクル材の品質の考慮

CLAM あるいは CFF において、リサイクル材の品質を加味する形で製品使用後における間接的な負荷削減効果を減算する場合、リサイクル材及びバージン材の品質を定量的に表現する必要がある。品質な定量的な表現には以下の 2 案があるが、いずれも現状では国内に限らず実現は困難であると整理された。なお、案 1 に関して、欧州では CFF のパラメータのうち Q_{sin}/Q_p や Q_{sout}/Q_p の金属資源のデフォルト値を「1」としており、リサイクル材とバージン材の品質は同じとの設定となっている(表 2-16)。

- ・ 案 1 : 品質を示す無次元の係数を導入
 - CFF のパラメータ (Q_{sin} , Q_{sout} , Q_p) が該当
 - CFF の検討のもととなっている環境フットプリントの手法論の最新版⁵では、経済価値あるいは物理的な関係を適用することが提案されているが、いずれも詳細な

⁵ 欧州委員会 “Commission Recommendation on the use of the Environmental Footprint methods”, Annex II-Part C. List of Default CFF Parameters (16 December 2021)

考え方は示されていない

- ・ 案2：品質別の原単位を作成
 - リサイクル材による代替が想定されるバージン材について、品質ごとの CO2 排出原単位 (kg-CO2/kg) を作成
 - 品質については、例えば純度 (3N～7N 等) を想定

表 2-14 環境フットプリントの手法論におけるパラメータのデフォルト値

	Qs_{in}/Qp	Qs_{out}/Qp
Steel	1	1
Aluminium	1	1
Other metals	1	1

注) 金属のみ抜粋

出典：欧州委員会 “Commission Recommendation on the use of the Environmental Footprint methods”, Annex II-Part C. List of Default CFF Parameters (16 December 2021)

2.10.1.2.2 海外輸出等・中古車輸出

他製品に関する既存の PCR での未回収品の扱いについての規定も踏まえ、海外輸出や保管後の商流が不明で海外に流出している可能性のある使用済車載電池について、当初はワーストケースと扱う（CO2 最大になる処理方法で GHG 負荷を積算する）ことを検討した。

一方では、海外に輸出されている車載電池についても、なんらか適正な処理をされているはずとの指摘もあったことから、本 PCR では、国内でリユースもしくは無害化（リサイクル）される以外の電池、海外へ流出するなどした使用済車載 LiB も国内外問わず適切に処理をされているものと仮定した。ただし、国外での処理にかかる GHG 負荷のデータは入手困難であることから、国内での無害化処理による GHG 負荷のデータと同じと仮定することとした。また、海外輸出のために輸送にかかる負荷は計上することとした。

ワーストケースと扱う場合

使用・廃棄の後、海外に流出するなどした電池の使用後処理の CFP の扱いについて検討するに当たり、未回収品の扱いに関する既存のルールとして、以下を確認した。

- ・ SuMPO 環境プログラム（旧称エコリーフ）の製品カテゴリールール（PCR）（IT 機器）
- ・ SuMPO 環境プログラム（旧称エコリーフ）の製品カテゴリールール（PCR）（画像入出力機器）
- ・ 欧州 PEFCR

このうち、SuMPO 環境プログラムの画像入出力機器の PCR では未回収品の扱いの規定があり、「紙類やプラスチックのように焼却できるものはすべて焼却処理とし、金属のように焼却できないものはすべて埋立処理として算定する」こととされていた。これは処理にかかる GHG 負荷が最大となるような、ワーストケースの想定に相当する。この例を踏まえ、未回収・海外輸出等の電池の廃棄処理による CFP についても、ワーストケースで考えることが良いのではないかと整理した。

ワーストケースとすれば、CFP を算定するカーOEMや電池メーカーが使用後に未回収となってしまう電池をグリップするインセンティブになり、また、使用済車載電池からの資源回収・リサイクルの重要性が増していることも鑑みると、海外輸出分にこの考え方を適用することは、国内還流を促す文脈にも合致する。一方、海外に輸出されている車載電池についても、なんらか適正な処理をされているはずとの指摘もあった。

その他の案

LCA に関する有識者のヒアリングなども踏まえ、以下の案も整理した。いずれも、不確実性が高い仮定を置かざるを得ないことから、今年度の採用は見送りと整理した。

- ・ 別案 1) 最終的にはリユースもしくは無害化（リサイクル）されると想定し、リユースと無害化に割り振る
 - 将来的には定置用電池などとしてのリユースも想定されることから、リユースの比率を高くすることも検討できるだろう
- ・ 別案 2) 望ましくない処理方法を仮定
 - 希少金属の回収がされない電炉での無害化
 - 全量埋め立て（ただし、無害化より GHG 負荷は低いと想定され、CFP が下がる方向）

2.10.1.2.3 リユース

使用済車載電池のリユースに関しては、欧州 PEFCR においても電池のリユースによる効果の評価ルールは取り扱われておらず、本調査の時点で既存のルールはない。使用済 EV 電池のリユースは世界でもまだ実績が少なく、また、電池の CFP 算定者と想定されるカー OEM や電池メーカーが、リユース事業者のプロセスやリユースに仕向けられる時点での使用済車載電池の状態に係る一次データを取得することは難しい状況である。

本項に記載のとおり、リユース電池を別個の製品として扱うこと、世代間で製造負荷を配分することなども検討したが、本 PCR においては、リユースを使用段階の一部と考え、その効果を使用後処理の段階で考慮することとはせず、リユースされた電池も最終的には EoL で適切に処理される（無害化処理される）と考え、無害化処理の負荷を計上することとした。

一次利用の後の用途（車載電池、定置用電池、他）、二次利用に仕向けられる電池の残容量・性能、将来実施されるリユースにかかるプロセスの負荷は、現状、電池の製造時にはわからないため、製造時に付与する CFP にリユースの効果を算入するためには多くの仮定が必要になる。仮定を置くためにはデータが必要ではあるが、現段階ではリユース電池の実績や事例が少なく定量的なデータが限られる。不確実性が高くても仮想的な設定によってリユースによる効果を差し引けば、不当に CFP を小さく見せる事となるおそれがある。

本項では、リユース電池を別製品として評価、世代間の製造負荷の配分、電池の機能単位の考え方に応じたリユースの評価に分けて、検討プロセスの中で整理した内容を記載した。

リユース電池を別の製品として評価

車載電池の PCR の評価対象は新品の電池であり、「中古電池（リユース電池）」は別の製品とみなして、対象外とする考え方を整理した。新品電池の PCR においては電池の原料調達、製造から電池を車両から取り外すまでが評価範囲内となる（図 2-29）。また、リユース電池の CFP 算定にあたっては別途リユースから廃棄・リサイクルまでを対象としたリユース電池を対象製品とした PCR を整備することとなる考えた。

電池製造にかかる負荷は 1 世代目（一次利用される電池）、廃棄処理については 2 世代目

（二次利用される電池）で計上する考え方であり、廃棄処理にかかる負荷を計上しなくて済むという点で1世代目（新品電池）にメリットがある。また、2世代目（リユース電池）にとっては製造時の負荷を背負わずに済み、製造にかかる負荷に比較してリユースプロセスでかかる負荷は極めて小さいと想定され、リユース電池の販売時に背負う CFP は小さくなるというメリットがある。

一方、1世代目の電池の製造・販売時点で、一次利用後の電池が将来的にリユースされる割合を設定した上で、CFP に反映することとなる。足元では使用済車載電池のリユースの実績が多くはなく、統計値の整備もされていない。本当に一次利用後の電池がリユースされるのか、将来の電池の扱いが定かではない状況で、仮定に基づいた設定をシナリオとしておくしかないため、非常に不確実性が高く、この評価方法は足元では採用し難いと整理された。

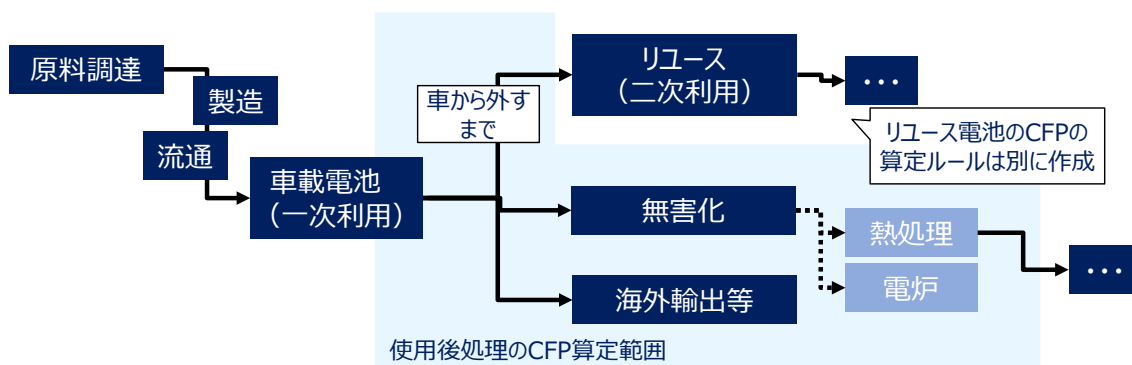


図 2-19 リユース電池を別の製品として評価する場合のバウンダリ

出典：調査結果より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

世代間で製造負荷の配分

一般的に、製品リユースの LCA に決まった方法はなく、製品や目的によって評価方法が設定される。例えば、容器包装のリユースでは世代を分けて製造時の負荷を世代間で配分するという考え方が用いられる。新品電池の使用後、二次利用された後にリサイクルされると仮定すると、1世代目（新品電池）の製造にかかる負荷を1世代目と2世代目（リユース電池）にそれぞれ配分するという考え方である。製造にかかる負荷に比較してリユースプロセスでかかる負荷は極めて小さいため、新品電池を2つ製造する場合に比べると、新品電池1つあたりが背負う負荷は小さくなる。

製造されてから数年後にリユースされる電池の割合を設定した上で、1世代目と2世代目で（どの程度の機能や価値があるかに応じて）製造時の負荷を配分する必要がある。先述のとおり、将来的にリユースされる使用済電池の割合を設定することは現時点では不確実性が高く、また、後述のとおり、機能に応じた製造負荷の配分の考え方・ルールも決まったものがないことから、この考え方も採用し難いと整理された。

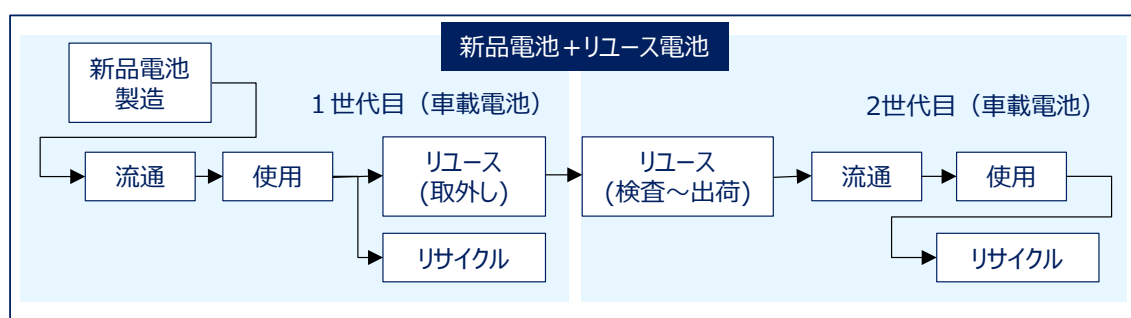
負荷配分の考え方について整理した内容を以下に記載する。

2 世代で比較しつつ（図 2-30）、あえて 1 世代のバウンダリ内でリユースの効果も評価をするとした時の考え方は以下の 2 通りではないかと整理した。

- ・ リユースの効果・負荷を新品電池の CFP から単純に差し引きする。
 - ただし、削減貢献量を実排出量から差し引くことは、CFP の考え方では認められていない（図 2-31、グラフ中の「X」の部分）
 - なお、リサイクルの評価手法として後述する Closed loop approximation method (CLAM) の考え方では、リユースによる排出削減効果を新品電池の排出量から差し引いたとしても、差し引かれた分がリユース電池に上乗せされ、結果的にリユース電池の排出量が新品電池と同じ排出量になる。（図 2-32）
- ・ 2 世代目/2 つ目が車載用電池であった場合、2 世代分の電池の負荷を足した上で、2 で割る。
 - ただし、実際には新品電池とリユース電池は機能・性能が違わずであり、単純に 2 で割ることはできず、残容量などに応じて何らかの係数を作ることになる。
 - また、2 世代目で定置用電池として使用される場合、比較のためには、定置用電池の新品の CFP のデータが必要になる。定置用電池メーカーからのデータ提供を受け、定置用電池の CFP を算定する必要がある。

また、いずれの場合もリユースのプロセス評価にあたっては以下のようなハードルがある。

- ・ リユースプロセス(検査～出荷)にかかる GHG 負荷はリユース事業者でデータ収集し、算定する必要がある。一次データとしてリユース業者からのデータ提供が必要。
- ・ 現時点では事例や実績は少なく、二次データはない。また、事業者からのデータ開示があっても、限られた企業のデータでは代表性に乏しい。



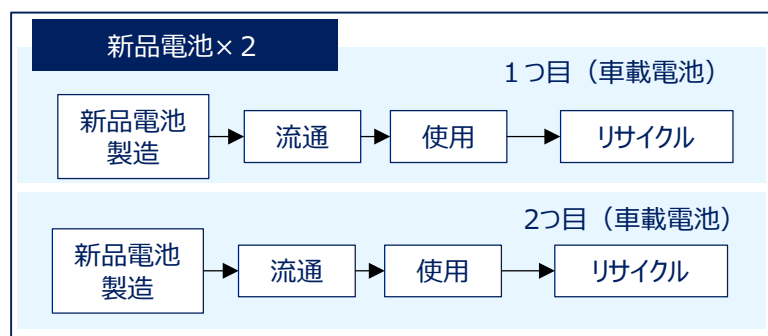


図 2-20 2世代に分けてリユースの効果を評価する際のバウンダリ

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

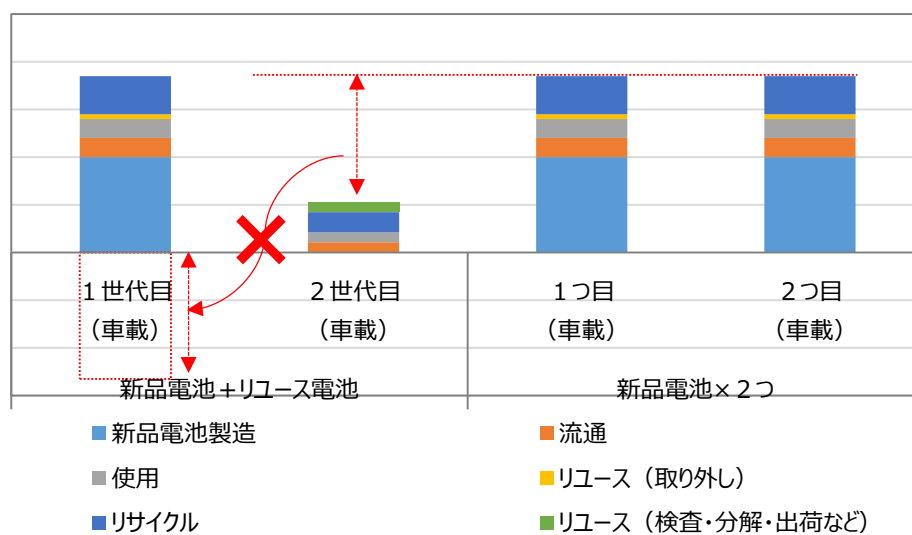
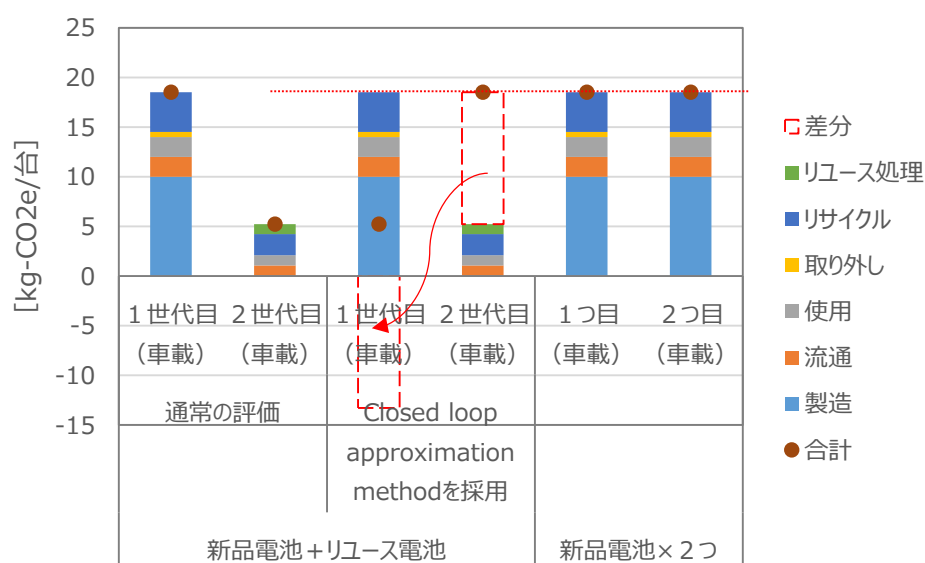


図 2-21 2世代に分けたリユースの効果の評価イメージ（1）

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成



注) 数値は仮であり、グラフではあくまでイメージを示すもの

図 2-22 2世代に分けたリユースの効果の評価イメージ (2)

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

電池の機能単位への考え方に応じたリユースの評価

電池の機能単位をどのように設定するかに応じて、リユース電池の効果の考え方を3つに整理した (表 2-18)。

「車載電池としての機能」を評価する場合には、(a)走行距離と電費から計算する電力供給量、(b)サイクル数をもとに基準に達するまでの電力供給量の2通りがあると考えたが、いずれの場合も、2世代目の電池の機能の評価を、新品電池の製造・販売時点で決めることは足元ではできない。車載電池としての機能で評価する場合、リユース電池の機能に応じた負荷配分の係数設定はできず、手法として使えないのではないかと整理された。

「電池としての機能」を評価する場合には、リユースは電池の長寿命化がなされたもの、例えば耐久性の高さによる寿命の延長と捉えられ、あえて「リユース電池」として扱い、世代を分けて考える必要がない。最終的にリユースできなくなった段階で無害化など適切な処理が行われるものと考え、処理にかかる負荷を計上すれば良いと考えられる。

表 2-15 機能単位への考え方に応じたリユースの評価の考え方

機能単位	リユースの考慮について
車載電池としての機能： (a)走行距離と電費から計算する電力供給量 (kWh)	- 自動車メーカーとしては電費の改善を反映したいとの希望もある - この場合、「生涯走行距離÷電費＝車載電池としての電力供給電力量」を機能単位とすることとなる。1世代目と2世代目の走行距離と電費と設定できれば、供給電力量に応じた

機能単位	リユースの考慮について
	係数を作って配分することは可能 ・ ただし、特に <u>2 世代目の電池の機能は車の機能に左右されるため、電池そのものの評価となるのか疑問</u>
車載電池としての機能： (b)サイクル数をもとに、基準に達するまでの電力供給量 (kWh)	・ リユース電池はそれぞれ消耗度合いが違っていると想定されるため、1 世代目と 2 世代目の機能に応じた負荷配分の係数を一律に設定することはできない ・ 新品電池の機能は自動車 OEM や電池メーカーが測定するが、<u>リユース電池の機能もリユース事業者が新品電池と同じように機能の検査をする必要があります、自動車 OEM や電池メーカーによるデータの収集は、現実的には難易度が高いと考えられる</u>
電池としての機能： 生涯電力供給量 (kWh)	・ 用途などに応じて世代を分けて考える必要がない、つまり、あえてリユース電池を分ける必要がない ・ そのため、<u>使用後処理は最終的には全て無害化 (EoL の適切な処理) がされると考えられる</u>

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

2.10.1.3 バウンダリ（無害化・リサイクル）

前述の実態把握や評価手法の整理から、本 PCR では、電池メーカーやカーOEM が自社製品へのリサイクル材の利用を反映し易い RCM を中間処理（無害化、リサイクル）に関する計算方法とした。使用済車載電池のリサイクルにおいては、どの範囲までが RCM で算定範囲内に該当するかを整理した。

RCM における評価のバウンダリは、GHG プロトコルの製品スタンダードでは、「使用済み製品の回収まで」とされている。また、環境省・経済産業省による「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」において示されている使用後処理の算定の考え方について、リサイクル準備段階（輸送、解体、破碎、選別）までを算定対象とする考え方が示されている（図 2-33）。

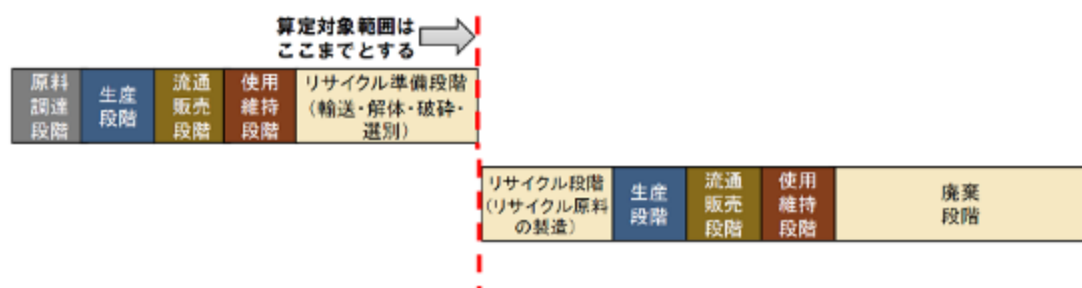


図 2-23 リサイクル準備段階

出典：環境省・経済産業省（2022）「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン（ver.2.4）」

使用済電池のリサイクルにおいては、無害化処理の後、リサイクル原料が生成されるまでを「リサイクル準備段階」とみなし、算定範囲内と整理した（図 2-34）。

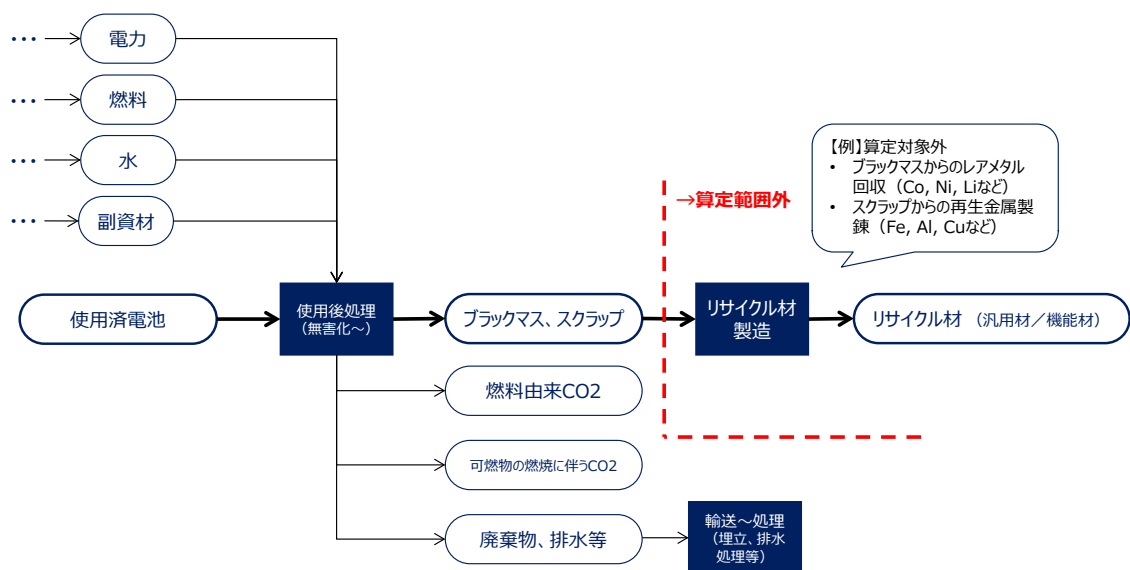


図 2-24 使用後電池の処理プロセス図

出典：調査結果よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

具体的には、熱処理設備での無害化処理から発生する残渣/燃え殻は破碎選別された後、鉄やアルミなどの汎用材はリサイクル原料となるスクラップとして有価で売買される。またブラックマスは製錬プロセスを経てニッケルやコバルトなどが回収される。スクラップやブラックマスが選別されるまで「リサイクル準備段階」とみなし、算定範囲内と整理した。また、電炉による無害化処理までは算定範囲に含めるものとした（図 2-35）。電炉による無害化処理のバウンダリに関しては、他のデータとの整合性を踏まえると、銑鉄或いは粗鋼の生成までに留めるのが理想的だが、一方、現状入手できているデータでは、必ずしも銑鉄や粗鋼の生成までに留まっているとは限らず、また事業者単位のデータとなっていることから切り分けは難しいという課題がある。

なお、一次データを収集して計算する場合には、非焙焼処理等、今後開発される新たな処理技術に応じて境界の位置を柔軟に変更させることも許容することを想定される。

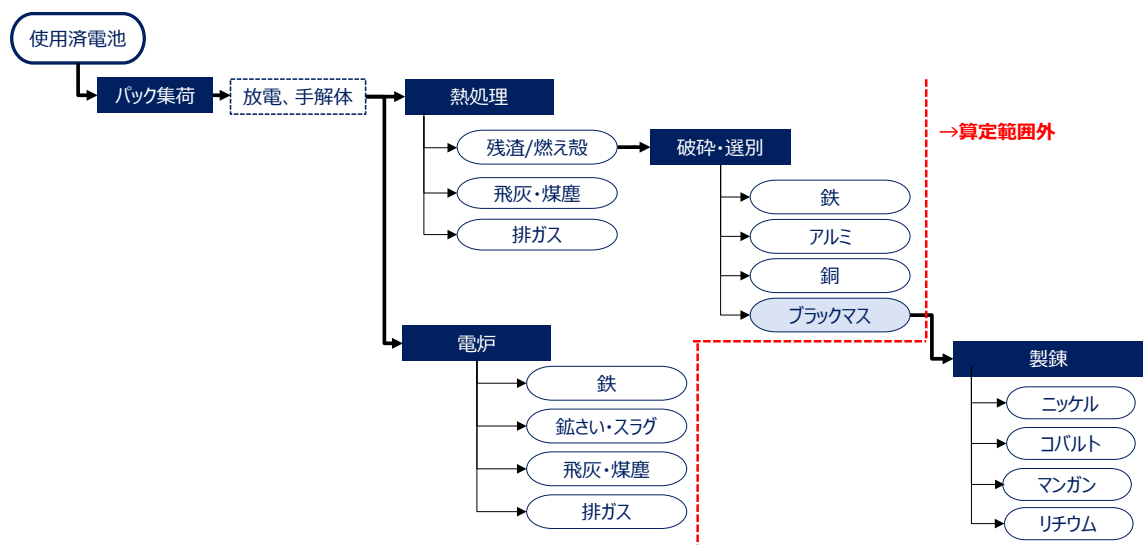


図 2-25 使用後電池の処理プロセス図（熱処理・電炉後のバウンダリ）

出典：調査結果よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

2.10.2 データ収集項目

2.10.2.1 本 PCR でのデータ収集項目

前述の通り、本 PCR では、RCM をデフォルトの計算方法とし、使用後処理段階におけるリサイクル材の製造に伴う間接的な負荷削減効果の控除は行わないこととした（表 2-20）。原材料調達段階におけるリサイクル材の調達及び、使用後処理段階のデータ収集項目について、関連事業者からいただいたデータを一般化し、整理した。なお、一次データを用いた計算については、検証の対象となる。

表 2-16 使用後処理段階 本 PCR の方針

本 PCR	原材料調達	電池メーカー及びそのサプライヤーが原材料調達段階においてリサイクル材を使っている場合は、RCM における原材料調達段階に整合する形で計算に反映できるようにする ・ リサイクル材の CFP は、該当するデータが IDEA 等の二次データに存在しない場合は、一次データによる計算を必須とする
	使用後処理	使用後処理段階においては、処理すべき電池の重量（単位：kg-電池パック）を活動量とし、これに使用後処理の CO2 排出量を原単位化したもの（単位：kg-CO2e/kg-電池パック）を乗算する形で計算するものとする ・ 上述の原単位化した数値は、本年度事業の一環で関係者より収集したデータを基に暫定値を設定し、PCR 原単位として取扱う一次データを使った計算の結果が PCR 原単位よりもより小さい値になるのであれば、一次データを用いた計算を適用可能とする
今後に向けて	追加情報	CLAM による計算結果も追加情報として報告可能とする ・ 使用後処理の CFP は、一次データによる計算を必須とする

原材料調達段階におけるリサイクル材の調達

電池の製造においてリサイクル材を使っている場合は、リサイクル材の使用量・割合を一次データとして収集し、該当する原単位を乗じて計算すれば、RCM における原材料調達段階に整合する形で計算に反映できる。なお、原単位の二次データとして IDEA データを用いれば、RCM に整合する。IDEA の二次データを用いて同様の計算を行った結果と比較して一次データでの計算結果が小さい値となった場合は、原材料調達段階における CFP を一次データの反映によって削減することが可能となる。また、リサイクル材の原単位データが IDEA 等の二次データに存在しない場合は、一次データによる計算を必須とする（表 2-21）。

表 2-17 本 PCR におけるデータ収集項目
(原材料調達段階 リサイクル材の調達)

	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる原単位の項目
(リサイクル材およびその混合部材の) 原材料の調達および輸送に係るプロセス	「スクラップ」「ブラックマス」等 製品製造プロセスへの投入量	一次データ (数量)	原材料としてのスクラップやブラックマスは、環境負荷を負わないものとし、活動量に乗じる原単位はないものとする。
	「一次材料」等 製品製造プロセスへの投入量	一次データ (数量)	「一次材料」等 製造原単位
	「スクラップ」「ブラックマス」「一次材料」等 リサイクル材製造サイトへの輸送量 または燃料使用量	※1	「各輸送手段」 輸送原単位
製品(リサイクル材およびその混合部材)の製造に係るプロセス	「電力」「燃料」「水」「副資材」等 製品製造プロセスへの投入量	一次データ (数量)	「電力」「燃料」「水」「副資材」等 製造・供給および使用原単位
	「リサイクル材」 製品製造プロセスからの製造量 ※2	一次データ (数量)	製品製造プロセスに投入される原材料やエネルギー、排出される廃棄物等に対応するものであり、この活動量に乗じる原単位はない。
廃棄物、排水等の処理に係るプロセス	「廃棄物」「排水」等 処理方法ごとの排出量	一次データ (数量)	「各処理方法」 処理原単位
	「廃棄物」等 各処理施設への輸送量 または燃料使用量	※1	「各輸送手段」 輸送原単位

※1 次の項目を一次データとして収集するか、またはシナリオを適用する。

[燃料法の場合] ・ 輸送手段ごとの「燃料使用量」

[燃費法の場合] ・ 輸送手段ごとの「燃費」「輸送距離」

[トンキロ法の場合] ・ 輸送手段ごとの「輸送重量」

※2 複数種のリサイクル材が製造されるプロセスの場合、全てのリサイクル材の製造量のデータを収集した上で、「6-7. 配分」の規定に従いプロセス全体の負荷をそれぞれのリサイクル材に対して配分する。

使用後処理段階

電池の CFP 算定者（カーOEM や電池メーカー）にとっての算定のしやすさも念頭に、データ収集項目は2通りを整理した（表 2-22）。

使用済車載電池の処理状況の把握やデータ収集が、電池の CFP を算定するカーOEM や電池メーカーにとって非常に難易度が高いという現状を鑑みて、使用後処理段階における排出量の計算にあたっては、使用済電池全体の重量を活動量とし、これに対応する PCR 原単位を整備した。PCR 原単位の算定手順は「2.10.3.3 PCR 原単位の算定」に後述した。PCR 原単位を用いて算定する場合の方法は図に示すとおりである（図 2-36）。なお、無害化処理炉に投入される使用済電池に含まれる可燃物の燃焼に伴う CO2 排出量は、可燃物の重量や種類が電池の素材構成に依存することから一次データに基づいて計算するものとした（後述）。

使用後処理段階全体の CFP を一次データで算定する場合は、使用済電池全体並びにそれに含まれる可燃物の重量に加え、処理にあたって必要となる電力、燃料、水、副資材等の投入量や、廃棄物、排水等の処理方法ごとの排出量、また処理される使用済電池や排出される廃棄物の輸送に係るデータを活動量として追加で一次データを収集し、それらに対応する原単位を乗算することで算定を行うこととした（表 2-22 及び図 2-37）。

表 2-18 本 PCR におけるデータ収集項目
(使用後処理段階)

	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる原単位の項目
使用済電池の廃棄・リサイクルプロセス： PCR 原単位を用いた計算のために収集が必要なデータ	「使用済電池」 使用後処理プロセスへの投入量	一次データ (数量)	「使用済電池」 使用後処理プロセスの原単位 (単位：kg-CO2e/kg) * 一次データによる計算を行う場合は、PCR 原単位は用いず、追加で収集が必要なデータ（下記）を基に計算を行う。
	「使用済電池」中に 含まれる可燃物 使用後処理プロセスへの投入量	一次データ (数量)	「各可燃物」 燃焼に伴う CO2 排出原単位

	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる原単位の項目
使用済電池の廃棄・リサイクルプロセス： 一次データによる計算のために追加で収集が必要なデータ	「電力」「燃料」 「水」「副資材」等 使用後処理プロセスへの投入量	一次データ (数量)	「電力」「燃料」「水」「副資材」 等 製造・供給および使用原単位
	「廃棄物」「排水」等 処理方法ごとの排出量	一次データ (数量)	「各処理方法」 処理原単位
	「使用済電池」「廃棄物」等 各処理施設への輸送量 または燃料使用量	※	「各輸送手段」 原単位

※次の項目を一次データとして収集するか、またはシナリオを適用する。

[燃料法の場合] ・輸送手段ごとの「燃料使用量」

[燃費法の場合] ・輸送手段ごとの「燃費」

・輸送手段ごとの「輸送距離」

[トンキロ法の場合] ・輸送手段ごとの「輸送重量」

活動量	原単位																					
■ 算定事業者による一次データの取得が必要 使用済電池パックの重量 (kg)	■ PCR原単位（これらをひとまとまりにした、ひとつの係数を整備） <table><tr><td>①回収輸送</td><td>②熱処理</td><td>④廃棄物の輸送</td></tr><tr><td>トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率25% (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (500km) ÷ 1,000</td><td>熱処理の割合 (50%) 熱処理の原単位 (kgCO2e/kg)</td><td>トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率_平均 (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (100km) ÷ 1,000 × 電池パック中の廃棄物の重量比</td></tr><tr><td colspan="3">③電炉処理</td></tr><tr><td>電炉での処理割合 (50%)</td><td colspan="2">電炉の原単位 (kgCO2e/kg)</td></tr><tr><td colspan="3">⑤廃棄物の埋立</td></tr><tr><td>電池パック中の廃棄物の重量比</td><td colspan="2">埋立処理サービス, 産業廃棄物, 金属くず (kgCO2e/kg)</td></tr><tr><td colspan="3">⑥海外輸出のための輸送</td></tr></table>	①回収輸送	②熱処理	④廃棄物の輸送	トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率25% (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (500km) ÷ 1,000	熱処理の割合 (50%) 熱処理の原単位 (kgCO2e/kg)	トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率_平均 (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (100km) ÷ 1,000 × 電池パック中の廃棄物の重量比	③電炉処理			電炉での処理割合 (50%)	電炉の原単位 (kgCO2e/kg)		⑤廃棄物の埋立			電池パック中の廃棄物の重量比	埋立処理サービス, 産業廃棄物, 金属くず (kgCO2e/kg)		⑥海外輸出のための輸送		
①回収輸送	②熱処理	④廃棄物の輸送																				
トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率25% (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (500km) ÷ 1,000	熱処理の割合 (50%) 熱処理の原単位 (kgCO2e/kg)	トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率_平均 (kgCO2e/tkm) × 輸送距離 (100km) ÷ 1,000 × 電池パック中の廃棄物の重量比																				
③電炉処理																						
電炉での処理割合 (50%)	電炉の原単位 (kgCO2e/kg)																					
⑤廃棄物の埋立																						
電池パック中の廃棄物の重量比	埋立処理サービス, 産業廃棄物, 金属くず (kgCO2e/kg)																					
⑥海外輸出のための輸送																						
■ 算定事業者による一次データの取得が必要 使用済電池パック中の可燃物の重量 <table><tr><td>可燃物 1 (kg)</td></tr><tr><td>可燃物 2 (kg)</td></tr><tr><td>...</td></tr></table>	可燃物 1 (kg)	可燃物 2 (kg)	...	■ 可燃物の種類ごとの炭素含有量を基に、算定事業者が算出 可燃物の燃焼に伴うCO2排出原単位 <table><tr><td>可燃物 1 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12</td></tr><tr><td>可燃物 2 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12</td></tr><tr><td>...</td></tr></table>	可燃物 1 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12	可燃物 2 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12	...															
可燃物 1 (kg)																						
可燃物 2 (kg)																						
...																						
可燃物 1 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12																						
可燃物 2 : 炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12																						
...																						

図 2-26 使用後処理段階 PCR 原単位を用いた計算方法

出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

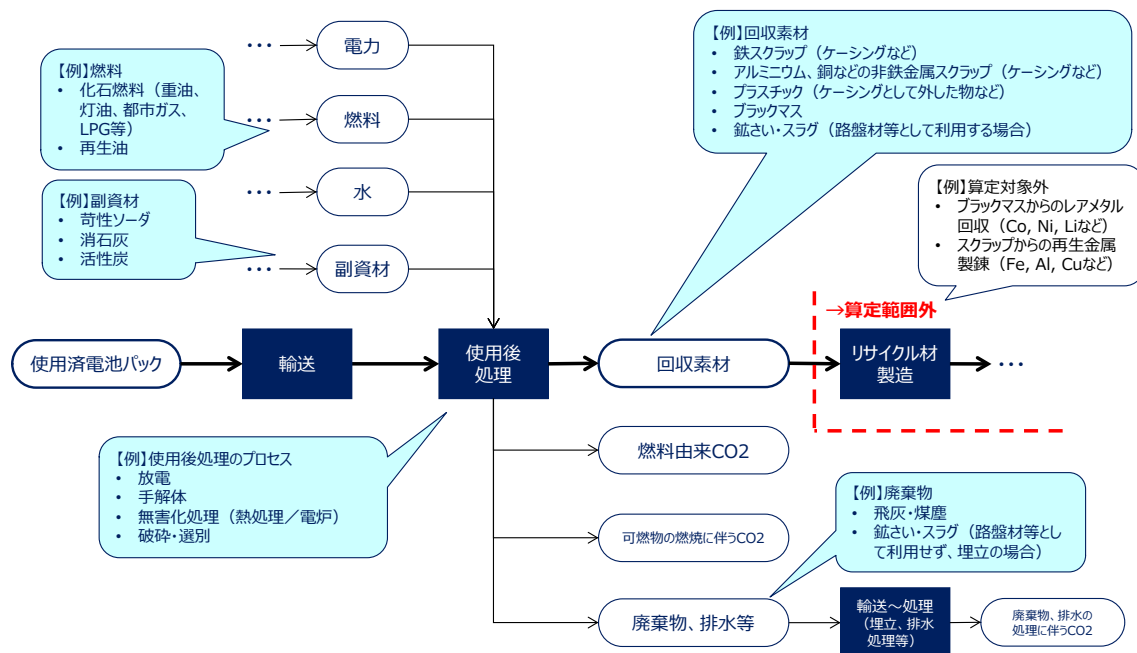


図 2-27 使用後処理段階 PCR 原単位を用いない場合に収集する一次データの例
出典：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

可燃物の燃焼に伴う CO2 排出量

無害化处理（熱処理・電炉）に投入される使用済電池に含まれる可燃物については、全量が無害化处理において燃焼し CO2 を排出するものと考え、使用済電池全体の重量とは別に可燃物の重量を活動量として一次データを収集、その燃焼に伴う CO2 排出量を計上する。

電池の BOM から、可燃物を種類別にリストアップし、重量を把握（樹脂、ゴムなど）する。また、可燃物それぞれに含まれる炭素は燃焼によって全て CO2 として排出されると仮定し、算定するものと整理した（表 2-23）。

表 2-19 使用後処理 可燃物の燃焼に伴う CO2 排出量の計算

可燃物の種類	重量 (kg)	原単位		CO2排出量 (活動量×原単位)
		項目	単位	
可燃物 1	I_1	可燃物 1 の炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12	kg-CO2e/kg	E'_1 kg-CO2e
可燃物 2	I_2	可燃物 2 の炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12	kg-CO2e/kg	E'_2 kg-CO2e
可燃物 3	I_3	可燃物 3 の炭素含有量 (t-C/t) × 44 ÷ 12	kg-CO2e/kg	E'_3 kg-CO2e
...	...	...	...	...
合計				$\Sigma E'$ kg-CO2e

2.10.3 シナリオ

2.10.3.1 処理方法およびその割合

使用済車載電池の処理方法およびその割合については、2.10.1.1 使用後処理の実態把握での整理結果も踏まえ、次のシナリオを使用することとした（図 2-38）。国内で販売・使用された車載電池は国内で電池として回収されるものと、中古車に載った状態で輸出されるものに分かれる。また、国内で使用済電池として回収された後には、リユース、無害化（電炉、熱処理）、もしくは海外輸出等に振り向けられる。

このうち、中古車輸出、リユース、海外輸出等に振り向けられる電池については、2.10.1.2 評価手法の整理で整理したとおり、最終的には無害化处理されるものと仮定した。リユースは使用段階の一部と考え、最終的には EoL（End-of-Life）で適切に処理されるとして、無害化处理の負荷を計上することとした。また、海外へ流出した場合も適切に無害化处理をされているものと仮定し、国外での無害化处理にかかる GHG 負荷のデータは入手困難であることから、国内での無害化处理による GHG 負荷のデータと同じと仮定した。また、海外輸出のために輸送にかかる負荷は計上することとした（図 2-39）。

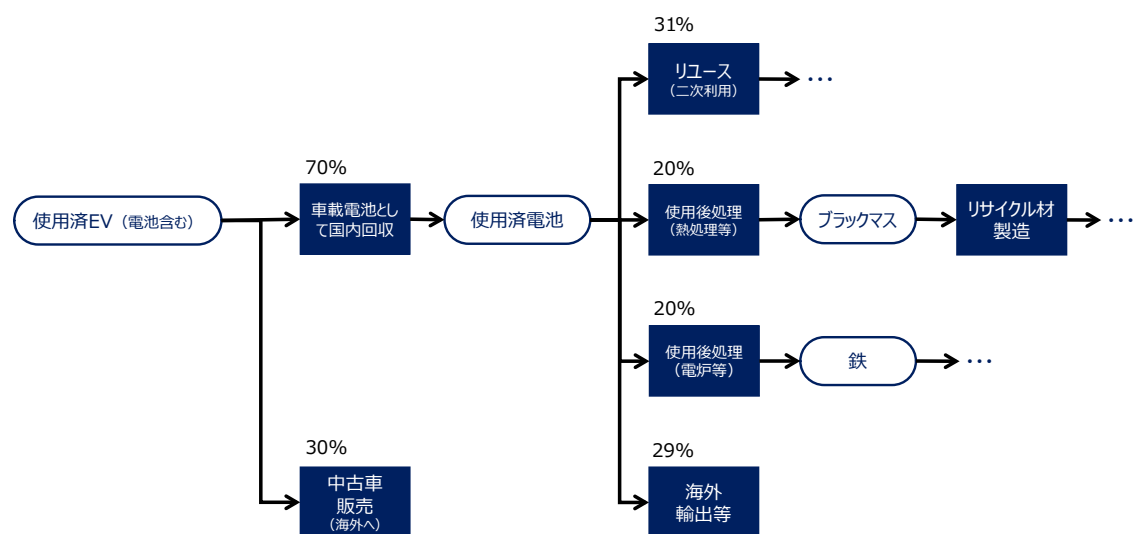


図 2-28 使用後車載電池の処理シナリオ

出典：第 2 回サステナビリティ研究会資料、2021 年度調査、関連団体による公開文献及びヒアリング等を基に、みずほリサーチ&テクノロジーズが作成

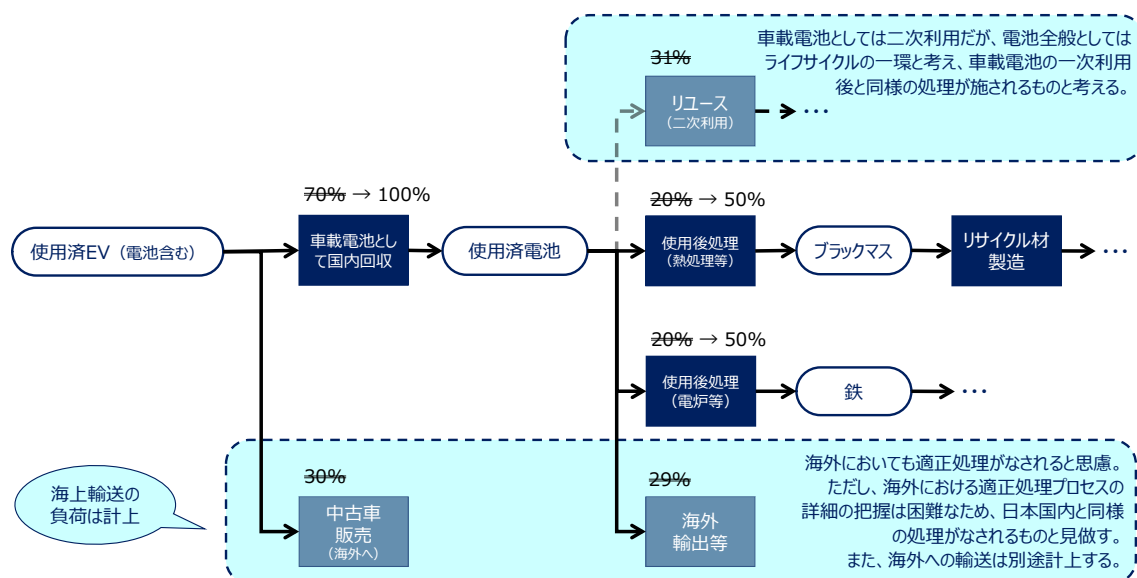


図 2-29 使用後車載電池の処理シナリオ（調整後）

出典：第 2 回サステナビリティ研究会資料、2021 年度調査、関連団体による公開文献及びヒアリング等を基に、みずほリサーチ&テクノロジーズが作成

2.10.3.2 輸送に関するシナリオ

使用済電池の国内輸送と海外輸出のための輸送について、以下のシナリオを設定した。

使用済電池の国内輸送

車両から取り外されてから無害化処理施設に運ばれるまでの輸送について、SuMPO 環境ラベルプログラムの製品カテゴリールール（PCR）策定ガイドの考え方に準じ、関係団体のヒアリング結果も踏まえて、以下のように設定した。

表 2-20 使用済電池 国内輸送のシナリオ

	想定内容	参考
輸送距離	250km <説明>電池を車両から取り外す解体事業者→無害化処理事業者の輸送距離は、県間輸送も想定されるものの、県内輸送もあるため、平均すれば県間輸送で想定される距離の半分程度。	・ 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 ・ <u>県間輸送の可能性のある輸送の場合：500 km</u> ・ 特定地域に限定されない場合（国内）：1,000 km ・ 海外における陸送距離：500 km ・ 港→港：港間の航行距離

	想定内容	参考
輸送手段及び積載率	2 トントラック、積載率 25% <説明> 足元では大型 EV 電池の輸送は少なく、小さな電池をまとめて数百 kg 輸送し、4 トントラックを用いるケースもあることから、積載率はより低く、半分程度→25%に設定。	廃棄・リサイクル段階 廃棄物輸送（ごみ集積所→処理施設） ・ <u>輸送手段： 2 トントラック</u> ・ <u>積 載 率： 58%</u>

参考：SuMPO 環境ラベルプログラム，製品カテゴリールール（PCR）策定ガイド，附属書 B：輸送シナリオ（規定）

海外輸出のための輸送

使用済電池のうち、海外輸出分については、輸送に掛かる負荷を積算することとした。中古車に載った状態、もしくは解体されて電池だけの状態で海外へ輸出されるが、割合は前項のシナリオのとおりに設定。輸出先、距離、輸送方法などは以下のように設定した。

表 2-21 使用済電池 海外輸送のシナリオ

	想定内容	参考
輸送モード	国内輸送（トラック） →海上輸送（船舶） →海外陸上輸送（トラック）	・
輸送距離	海上輸送： - 使用済電池：東京港→ニュージーランド・オークランド - 中古 EV：東京港→ニュージーランド・オークランド ※データは IDEA v 3.1.付属資料(7) 国間距離「5_海路（運河非経由）」を参照	（補足）輸出先の設定について - 使用済電池の輸出先は統計データがないが、中古 EV の補修用やスペア用と推測し、中古 EV と同じと仮定 - 中古 EV の輸出先は貿易統計からロシアと NZ で 7 割超。ロシア（ウラジオストク）よりも遠い NZ で距離を仮定
	陸上輸送： - 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	SuMPO 環境ラベルプログラムの製品カテゴリールール（PCR）策定ガイド 附属書 B：輸送シナリオ（規定）

	想定内容	参考
輸送手段及び積載率	- 海上輸送：コンテナ船輸送, < 4000TEU - 陸上輸送：国内ではトラック輸送, 2 トン車, 積載率 25%、海外ではトラック輸送, 2 トン車, 積載率_平均	(補足) 国内と国外では陸上輸送時の積載率が違うと仮定

2.10.3.3 PCR 原単位の算定手順

関連事業者・団体より提供いただいたデータや前述のシナリオを基に、使用後処理の PCR 原単位を作成した。処理すべき電池の重量（単位：t-電池パック）を活動量とし、これに乗算するような使用後処理の CO2 排出原単位（単位：t-CO2e/t-電池パック）を想定している。この PCR 原単位に計上される排出量の活動量及び原単位を、①～⑥とした（表 2-30）。なお、電池パック中の廃棄物重量は、関連団体より提供を受けたデータを基に試算した。

PCR 原単位は、まず、①～⑥の各プロセスからの CO2 排出量を計算し（表 2-31）、次いで、合計値を電池の処理量で割ることで算定される。

$$\text{PCR 原単位 (t-CO2e/t)} = \Sigma E \text{ t-CO2e} \div X_1 \text{ t}$$

なお、使用後処理段階においては、他に可燃物の燃焼に伴う CO2 排出量も計上することとなる。（図 2-40、2.10.2.1 データ収集項目も参照）

表 2-22 使用後処理 PCR 原単位に含まれるプロセス

項目	活動量	原単位
① 回収輸送	電池パック重量 (0.001t) × 輸送距離 (km) * 輸送距離はシナリオを適用 (例：250km)	トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率25% (単位：kg-CO2e/tkm)
② 熱処理	電池パック重量 (1kg) × 50%	リサイクル事業者より提供を受けたデータを基に推計 (単位：kg-CO2e/kg)
③ 電炉処理	電池パック重量 (1kg) × 50%	
④ 廃棄物の輸送	廃棄物重量 (t) * 輸送距離はシナリオを適用 (例：100km)	トラック輸送サービス, 2トン車, 積載率_平均 (単位：kg-CO2e/tkm)
⑤ 廃棄物の埋立	電池パック中の廃棄物重量 (kg)	埋立処理サービス, 産業廃棄物, 金属くず (単位：kg-CO2e/kg)
⑥ 海外輸出のための輸送	電池パック重量 (0.001t) × 輸送距離 (km) * 輸送距離はシナリオを適用	海上輸送：コンテナ船輸送, <4000TEU 陸上輸送：トラック輸送, 2トン車, 積載率_平均/25% (単位：kg-CO2e/tkm)

表 2-23 使用後処理 PCR 原単位の算定手順（各プロセスからの CO2 排出量）

プロセス	活動量		原単位		CO2排出量 (活動量×原単位)
			項目	単位	
使用済電池輸送	使用済電池輸送量	$X_1 \text{ t} \times X_2 \text{ km}$	輸送原単位	kg-CO2e/tkm	$E_1 \text{ kg-CO2e}$
使用後処理	電力	$X_3 \text{ kWh}$	電力原単位	kg-CO2e/kWh	$E_2 \text{ kg-CO2e}$
	燃料	$X_4 \text{ L}$	燃焼エネルギー原単位	kg-CO2e/L	$E_3 \text{ kg-CO2e}$
	水	$X_5 \text{ m}^3$	水供給原単位	kg-CO2e/m ³	$E_4 \text{ kg-CO2e}$
	副資材	$X_6 \text{ kg}$	副資材製造原単位	kg-CO2e/kg	$E_5 \text{ kg-CO2e}$
廃棄物輸送	廃棄物輸送量	$X_7 \text{ t} \times X_8 \text{ km}$	輸送原単位	kg-CO2e/tkm	$E_6 \text{ kg-CO2e}$
廃棄物処理	廃棄物	$X_7 \times 1,000 \text{ kg}$	廃棄物処理原単位	kg-CO2e/kg	$E_7 \text{ kg-CO2e}$
合計					$\Sigma E \text{ kg-CO2e}$

※輸送には、海外輸出のための輸送やリサイクルプロセスから発生する廃棄物の輸送も含まれる。

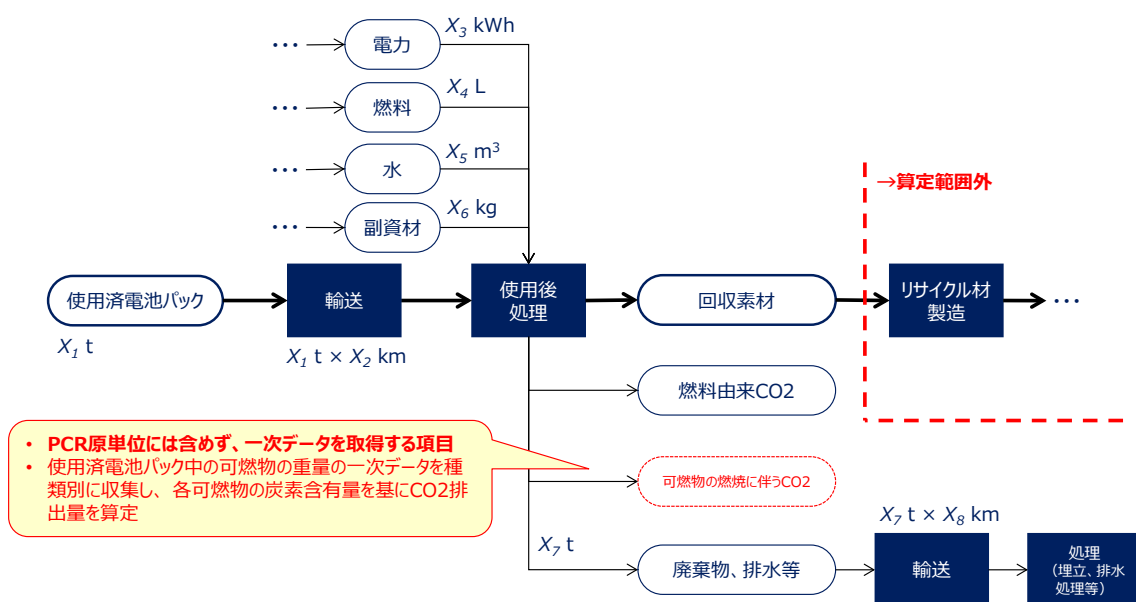


図 2-30 使用後処理 PCR 原単位に含まれるプロセス

出典：調査結果より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

2.10.4 その他

2.10.4.1 リサイクルの促進に向けて

調査の結果、特に電池に含まれるレアメタルのリサイクルに関しては、バージン材の生産に比較してもエネルギーが必要になるケースもある状況である。今後、リサイクラー各社での技術開発を期待するとともに、電池のリサイクルの促進に関しては CFP 以外の手段も検討すべきとの議論がされた。また、ベンチマークとなるバージン材の原単位データの整備が不十分であることから、データベースの拡充へ期待する意見も聞かれた。

EU の電池規則案では電池に含まれるべきリサイクル材の基準値の規定があり、特に、リサイクラー企業からの関心が高かった。

表 2-24 EU 電池規則案 リサイクル材含有率の規定（8 条）

	2030 年～ (規則発効から 8 年後)	2035 年～ (規則発効から 13 年後)
コバルト	12% (16%)	20% (26%)
鉛	85%	85%
リチウム	4% (6%)	10% (12%)
ニッケル	4% (6%)	12% (15%)

出典：EU 電池規則案（2020 年 12 月の欧州委員会提案内容をベースに、(カッコ) 内には 2023 年 1 月の修正案を記載）

3. 国内外の動向調査

3.1 国内企業における CFP への取り組みの実態

国内企業における CFP への取組の実態を踏まえた PCR とすべく、試行事業に参加いただいている事業者（電池サプライチェーン上の企業、自動車 OEM）および関連業界団体を対象としたヒアリングを実施した。

また、特に近年では、複数の民間企業等が協力し、LCA 評価やデータ連携を進めようとする取り組みも活発になってきている。ここでは、国内における 2 つのコンソーシアムを紹介する。

(1) GreenxDigital コンソーシアム⁶

環境関連分野のデジタル化や新たなビジネスモデルの創出等に係る取り組みを通じて、産業・社会の全体最適を図ることを目的とし WG を中心に活動を行っている。

様々な業種・業界の企業が参加しており、ビジネス基盤整備・新たな価値創造・産業横断的かつグローバルな全体最適化に重点を置き、「見える化 WG」「バーチャル PPA 早期実現対応 WG」など活発に検討している。また、会員企業のカーボンニュートラルの実現に向けた様々な課題解決に向け、関連する情報の提供や国際的な協調関係を結ぶ活動も行っている。

見える化 WG

グローバルでのサプライチェーン全体の脱炭素化を求める取引慣行や、欧州を中心とした新たなルールメイキングに対し、デジタル技術を活用し、サプライチェーン全体の CO2 データを見える化するプラットフォーム（データ連携基盤）構築に向けた活動を行うことを目的としている。また、企業間の協働（エンゲージメント）を促進するよう、削減努力がデータとして適切に反映される仕組みづくりを目指している。

バーチャル PPA 早期実現対応 WG

民間企業で課題となっている国内での再生可能エネルギーの調達方法の拡大を実現するため、国内でのバーチャル PPA（Virtual Power Purchase Agreement）の早期実現による再生可能エネルギーの新たな調達方法の確立を目指している。

(2) LCA 活用推進コンソーシアム⁷

科学的なライフサイクル思考に基づき、環境社会側面の定量評価が可能な、一貫性・信

⁶ Green×Digital コンソーシアム HP より作成

⁷ LCA 活用推進コンソーシアム HP より作成

頼性・公平性のある手法論を開発および提供するとともに、この手法論を多様なステークホルダーに対して理解を進めている。

手法論の開発にあたっては、金融機関を含めたステークホルダー間でライフサイクル／バリューチェーンを考慮した GHG 排出量をはじめとする環境負荷の見える化に関して双方向での議論を深め、適切な定量評価手法の整理しており、定量評価手法を実現可能とする LCA データベース「IDEA : Inventory Database for Environmental Analysis」を整備し、持続可能な社会実現に向けた評価用のインフラストラクチャー（企業評価ツールやデータベースなど）の維持・更新を目指している。

活動内容

- ・インベントリデータベース IDEA の提供
- ・Scope3 算定ツールの提供
- ・最新トピック等に関する講演会
- ・インベントリデータベース IDEA に関する講習会
- ・環境負荷算定に関する技術相談
- ・会員相互の意見交換会

3.2 欧州電池規則に関する文献調査

欧州電池規則は 2020 年 12 月に欧州委員会から案が提示された後、欧州議会や欧州理事会も含めたトリログを経て、合意に向けて動いているところである。本節では、2020 年 12 月の案、2022 年 3 月の案（general approach）、2023 年 1 月に公開された最新案の 3 つに着目し、それぞれの違い（更新箇所）を整理した。

それぞれの大きな変更点として、2020 年 12 月から 2022 年 3 月にかけては対象となる電池容量として“2kWh 以上”といった制限がなくなり、より幅広い電池が対象になることが示された。他方、当初案ではバッチ処理ごとの CFP の計算が求められていたが、2022 年 3 月の案では同記載は削除されている。次に、2022 年 3 月から 2023 年 1 月の最新案において、EV 用電池およびカーボンフットプリントに関して大きな変更点は認められなかった。

3.3 欧州・米国の関連のステークホルダーに対するヒアリング調査

欧州および米国の関連ステークホルダー（自動車 OEM、電池メーカ、関連業界団体）に対して、ヒアリング調査を実施した。

欧州電池規則の捉え方、CFP 算定における懸念事項、電池 CFP の削減に向けた取組内容等について、欧州および米国のステークホルダーそれぞれ 5 者に意見を伺っている。

ヒアリング対象は下記の通りであり、概して下記のようなコメントを頂戴できた。

<ヒアリング結果の概要>

【欧州電池規則の捉え方】

- PEFCR の作成や、欧州電池規則の作成に携わってきた関係者は好意的に捉えているようだが、事業者側は欧州電池規則に対する懸念を感じている様子。特に、リサイクル率の採用や、CFF の適用など、使用後段階への懸念点に関するコメントが多く見られた。
- 欧州の関連業界団体は欧州委員会／欧州議会／欧州理事会と意見交換を重ねているようだが、業界団体が独自に算定ルールを作ろうとする動きは見られなかった。ただし、個社としては Global Battery Alliance : GBA におけるルール算定に加わっている企業もあり、民間でも並行して算定ルールの検討が進められている。

【欧州電池規則における CFP 算定結果の比較可能性】

- 欧州委員会が比較可能性の担保に向けて動いていることは認識しつつも、現時点で“比較可能性が担保されている”と感じている関係者は見られなかった。
- データベース（一次データ／二次データの違いや、算定に使用できる二次データなど）や、CFF におけるパラメータの設定などに懸念が抱かれている。比較可能性のある算定方法の策定には時間をかけて臨むべきとの言及も。

【電池の CFP の低減に向けた取組】

- 再エネ導入を中心に進められているようだが、一部のメーカでは、部品サプライヤに対して持続可能性に関する要求事項を設定している場合もあり、その中に再エネ導入に関する要求が含まれている模様。加えて、CFP の大小によってサプライヤの選択を行っている点も示唆された。

【米国における類似の施策の動き】

- 電池の LCA に関する施策の有無を尋ねたが、今回のヒアリングでは関連施策の存在は示唆されなかった。

4. 蓄電池のカーボンフットプリントにおける第三者認証の仕組みの検討

電動車の普及拡大にむけた蓄電池のカーボンフットプリントにおける第三者認証のあるべき姿の検討、提案を行うため、国内外の認証検証プログラム等に関する調査を実施しつつ、特に下記の要素について調査・検討を行った。

- 認証スキーム
- 認証基準
- 認証方法
- 認証対象

4.1 認証スキーム

電動車の普及拡大にむけた蓄電池のカーボンフットプリントにおける第三者認証のあるべき姿の検討のための認証スキームに関する調査に関しては、カーボンフットプリント等の環境定量情報を用いた認証スキーム内容及び必要コスト、スケジュール等について調査を実施した。

調査対象とした認証スキームは、SuMPO 環境ラベルプログラム、International EPD System、EPEAT、LEED とした。また、上記の認証スキームが活用され得る枠組みとして、Buy Clean（米国）、Batteries Regulation（欧州）、Construction Products Regulation（欧州）についても認証スキームに求めている基準、活用の仕方等について調査を実施した。

4.1.1 2021 年度調査対象以外の認証制度調査

4.1.1.1 EPD（Environmental Product Declaration）について

カーボンフットプリント等の環境定量情報を用いた認証スキームの代表例として、タイプⅢ環境ラベル（EPD: Environmental Product Declaration）が挙げられる。

環境ラベルの国際規格である ISO14000 シリーズに基づく環境情報開示（環境ラベル）プログラムは国際規格（ISO）に基づく環境ラベルは、タイプⅠからタイプⅢの3種類に分類されている。各 ISO に準拠する環境ラベルの種類及びスキームの概要については、図 4-1 に示すとおりである。

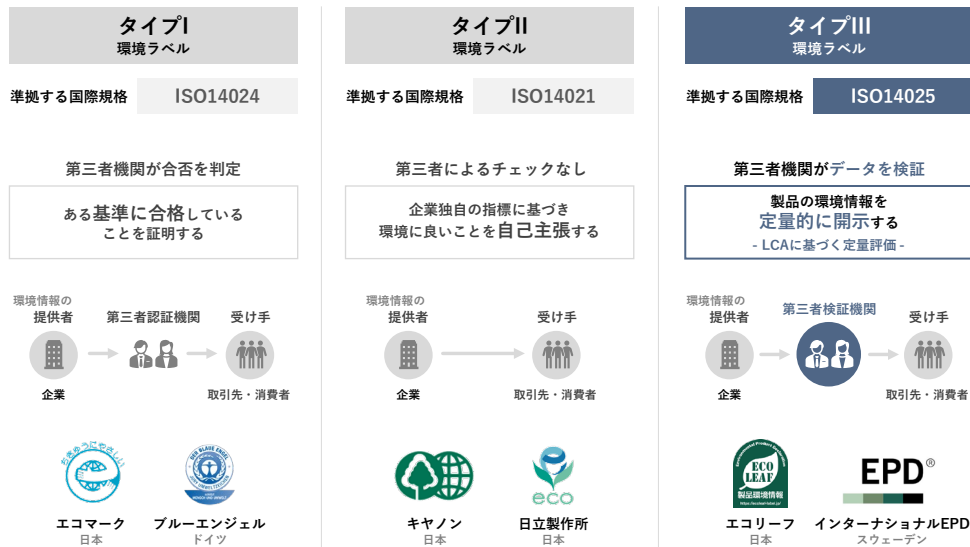


図 4-1 3種類に分かれる環境ラベル制度

タイプⅢ環境ラベル（EPD）は ISO14025 に準拠した環境ラベルであり、第三者が検証した製品の LCA 情報（ライフサイクル全体に係る定量的環境情報）を公開する仕組みである。第三者検証を経た LCA 結果や算定内容の一部は、取引先や投資家、消費者等に向けた情報開示など、様々な目的において活用される。ISO14025 では、プログラム運営や製品群別算定ルール（PCR：Product Category Rule）の策定、算定結果の検証に係る事項が規定されている。ISO14000 シリーズにおける LCA と環境ラベルの位置付けについては図 4-2 に示すとおりである。

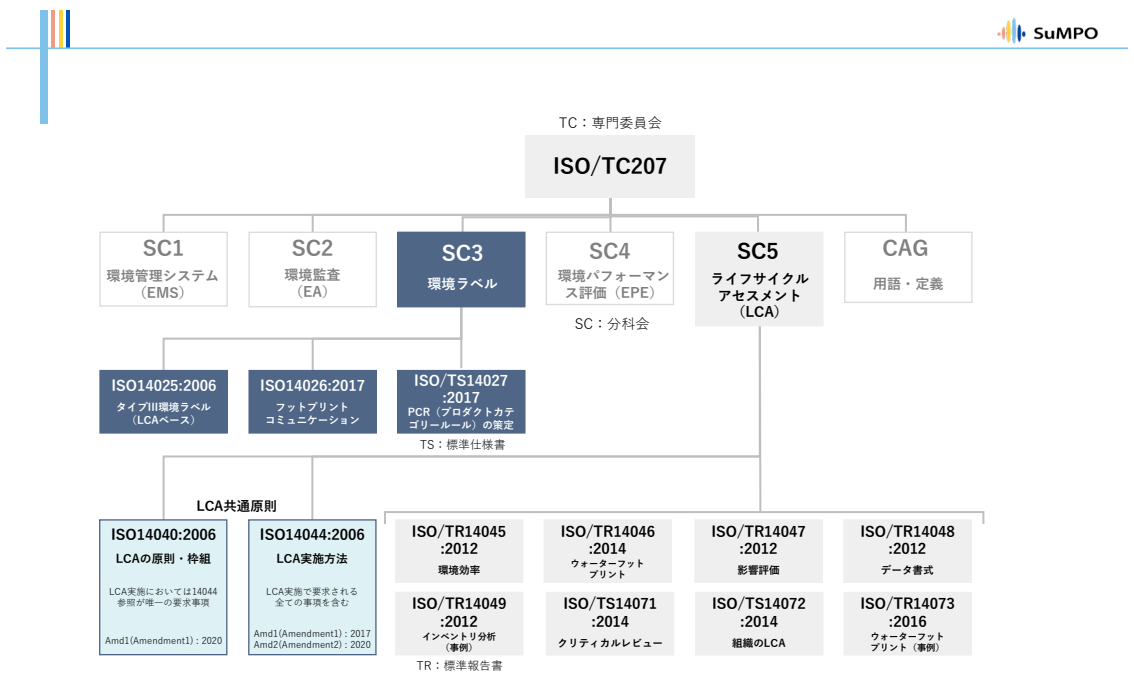


図 4-2 ISO14000 シリーズにおける LCA と環境ラベルの位置づけ

日本では、一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が運営している「SuMPO 環境ラベルプログラム」が ISO14025 に準拠した EPD に該当する。国外における EPD としては、欧州においてはスウェーデンの EPD International やドイツの IBU など、欧州各国に拠点を置く組織が ISO14025 に準拠して EPD プログラムを運営している（図 4-3）。近年は、主に欧米において EPD が公共調達や認証スキームに活用されるケースが増加しており、EPD プログラムが新設される事例もある。



図 4-3 タイプⅢ環境ラベルの各国事例

4.1.1.2 その他の認証スキーム、枠組み

海外での第三者検証済み LCA 情報（EPD）は、EPD などの第三者検証済み LCA 情報は、各認証制度への認証審査における加点対象や、公共調達基準等として活用もされている。海外における第三者検証済み LCA 情報を用いた認証事例を調査し、図 4-4 にて整理を行った。併せて、本事業の目的の一つである蓄電池を対象とした欧州規則における第三者検証済み LCA 情報の位置づけについても調査し整理を行った。

第三者検証済み LCA 情報を公共調達へ活用している事例として、(1) 米国の Buy Clean Initiative が挙げられる。当該事例で言及されている第三者検証手法は EPD（ISO14025、ISO21930）であり、公共調達基準として、EPD を用いたカーボンフットプリントの閾値が設定されるものである。また、第三者検証済みの LCA 情報の開示等が加点の条件となる認証制度事例については、(2) 米国の LEED 及び EPEAT が挙げられる。制度内で言及されている第三者検証手法は EPD（ISO14025、ISO21930）であり、EPEAT では補足的に CFP 検証（ISO14064、ISO14065）も選択肢として提供されている。これらの認証制度において、閾値等は設定されていないものの、EPD を用いる LEED においては、環境負荷の削減に対する加点項目が設けられている。さらに、(3) 欧州規則における第三者検証済み LCA 情報の位置づけの調査として、バッテリー規則（Batteries Regulation）と建築製品規則（CPR：Construction Products Regulation）における言及内容の整理を行った。バッテリー規則においては、現時点では EPD に関する言及はされていないが、カーボンフットプリントに基づくパフォーマンスクラス分けや閾値の導入が、段階的に実施される予定である。また、建築製品規則においては、EPD の欧州規格である EN15804 を採用するよう欧州標準化委員会（CEN：Comité Européen de Normalisation）が働きかけている状況であり、今後当該規則の中で EPD が用いられる可能性がある。

上記のように、認証や公共調達の基準や加点項目の一つとして ISO14025 に則った EPD を採用する事例が広がる傾向を確認できた。また、EPD で算定・検証された LCA の算定結果を用いて、環境影響が閾値以下であることを調達要件として求めるスキームも存在している。



調査項目	主な調査対象制度 (国・地域)	閾値設定・ 比較等の有無	言及のある 第三者検証手法
第三者検証済みLCA情報を用いた 公共調達事例	Buy Clean Initiative (米国)	閾値あり	EPD (ISO14025, ISO21930)
第三者検証済みLCA情報が加点となる 認証制度事例	LEED (米国)	なし* *一部クライテリアで 比較による加点あり	EPD (ISO14025, ISO21930)
	EPEAT (米国)	なし	EPD (ISO14025) CFP (ISO14064, ISO14065)
欧州規則における 第三者検証済みLCA情報の位置づけ	バッテリー規則 (欧州)	段階的に閾値 設定予定	バッテリー規則においては現時 点でEPDに関する言及はなし
	建築製品規則 (欧州)	なし	EPD (ISO14025, EN15804)

図 4-4 海外における第三者検証済み LCA 情報を活用した各制度事例

(1) 第三者検証済み LCA 情報を用いた公共調達事例：Buy Clean Initiative

米国では、建築分野での低炭素建材使用の促進を目的とした連邦レベルでの法整備として、Buy Clean Initiative が進められている。2021 年 12 月に大統領令が発令され、2023 年に施行される予定である。大統領令内では、EPD を用いることが明記されており、2022 年 2 月に設立された Buy Clean Task Force では EPD 提出の義務化の検討が進められている（図 4-5）。一部の州では、公共事業プロジェクトで使用する建材において、EPD の提出に加えカーボンフットプリントの値が上限値（閾値）以下であることが義務付けられている。さらに、一部の州では、公共事業プロジェクトで使用する建材において、EPD の提出に加えカーボンフットプリントの値が上限値（閾値）以下であることを義務付ける方向で検討が進められている。

カリフォルニア州では、2017 年に Buy Clean に関する州法令（BCCA: Buy Clean California Act）が制定され、2022 年 7 月に施行されている。当該州法令においては、カリフォルニア総務局が対象製品（現時点では鉄鋼、ガラス、断熱材から 7 製品）ごとに公共調達における閾値を設けており、閾値の設定は既存 EPD の平均値が用いられている。EPD では通常、「ある事業者の特定の製品」という粒度で環境定量情報を算定・開示するが、BCCA においては製造サイトを特定した EPD（facility-specific EPD）という、より粒度の細かい算定結果を用いるとしている。一方で、製造サイトを特定した EPD は一般的ではないことから、複数の事業者の算定結果を平均化した業界平均 EPD（industrywide EPD）の値を閾値として採用するケースもあるとしている。いずれにおいても閾値は 3 年に一度の頻度で更新されるとしている。なお、BCCA では、EPD の算定結果の比較可能性を高めるために、米国の EPD プログラムオペレーターによって発行された指定の PCR（Product Category Rule）を用いることとしている（図 4-6）。

Buy Clean Initiative (米国)

大統領令

EO14057 : Catalyzing Clean Energy Industries and Jobs Through Federal Sustainability

Federal Register
Vol. 86, No. 236
Monday, December 13, 2021

Presidential Documents

70935

Title 3— Executive Order 14057 of December 8, 2021
The President Catalyzing Clean Energy Industries and Jobs Through Federal Sustainability

Sec. 303. Buy Clean. The Buy Clean Task Force established pursuant to section 508 of this order shall provide recommendations to the Chair of CEQ and the Director of OMB, through the Administrator of the Office of Federal Procurement Policy, on policies and procedures to expand consideration of embodied emissions and pollutants of construction materials in Federal procurement and federally funded projects, to include:

(a) identifying and prioritizing pollutants and materials, such as concrete and steel, to be covered under a Buy Clean policy; taking into account the availability of relevant data, including from **environmental product declarations**, and consistency with existing environmental reporting requirements;

(b) providing recommendations to increase transparency of embodied emissions, including supplier reporting; procedures for auditing **environmental product declarations** and verifying accuracy of reported emissions data; and recommendations for grants, loans, technical assistance, or alternative mechanisms to support domestic manufacturers in enhancing capabilities to report and reduce embodied emissions in priority materials they produce; and

(c) recommending pilot programs that incentivize Federal procurement of construction materials with lower embodied emissions.

Buy Clean California Act (BCCA) 設定閾値

Table 1: Maximum Acceptable GWP limit summary

Eligible material	Maximum acceptable GWP limit (unfabricated)
Hot-rolled structural steel sections	1.01 MT CO ₂ eq./MT
Hollow structural sections	1.71 MT CO ₂ eq./MT
Steel plate	1.49 MT CO ₂ eq./MT
Concrete reinforcing steel	0.89 MT CO ₂ eq./MT
Flat glass	1.43 MT CO ₂ eq./MT
Light-density mineral wool board insulation	3.33 kg CO ₂ eq./1 m ²
Heavy-density mineral wool board insulation	8.16 kg CO ₂ eq./1 m ²

図 4-5 第三者検証済み LCA 情報を用いた公共調達事例 (Buy Clean Initiative)

Buy Clean California Act

閾値の設定方法

Options to determine industry average GWP

Based on our analysis, there are two viable options to determine the industry average GWP:

Option 1

Mathematically calculate an average of reported GWP from only facility-specific EPDs.

Option 2

Leverage the reported GWP from an industrywide EPD.

"If the department determines that the **facility-specific** environmental product declarations available do not adequately represent the industry as a whole, it may use **industrywide** environmental product declarations based on domestic production data in its calculation of the industry average."

比較可能性の追求

The following PCRs were selected for use with the BCCA:

- **Structural steel and concrete reinforcing steel**
PCR title: Part B: Designated Steel Construction Product EPD Requirements
Valid through: August 26, 2025
Version: 2.0
Program operator: UL Environment
- **Flat glass**
PCR title: NGA PCR for Flat Glass: UN CPC 3711
Valid through: September 30, 2025
Version: 2
Program operator: NSF International
- **Mineral wool board insulation**
PCR title: Part B: Building Envelope Thermal Insulation EPD requirements
Valid through: April 10, 2023
Version: 2.0
Program operator: UL Environment



図 4-6 第三者検証済み LCA 情報を用いた公共調達事例 (Buy Clean California Act)

(2) 第三者検証済み LCA 情報が加点対象となる認証制度事例

第三者検証済み LCA 情報が加点対象となる認証制度事例として、米国発の LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) 及び EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) が挙げられる。両制度はそれぞれ建築物、電子・電気製品に対する認証制度であり、主に公共・民間調達基準において活用されている。また、いずれの認証制度においても、クライテリアで定められた項目に準拠することで点数が加点される仕組みが採用されており、合計点数によってランク付けがされる。

建築分野の LEED は USGBC (U.S. Green Building Council) が開発、運用する認証制度であり、GBCI (Green Business Certification Inc.) が認証審査を実施している。主に、建築物や都市環境に関する環境性能評価制度である。LEED 認証を受けるためには、グリーンビルディングとして備えるべきいくつかの必須条件 (Prerequisite) を満たし、選択項目のポイント (Credit Points) を追加的に取得することが求められる。必須条件と選択項目を満たすことで獲得できるポイントは、認証対象ごとに設定されているが、

EPEAT は、グリーン・エレクトロニクス協議会 (GEC : Green Electronics Council) が管理する制度で、様々な電子機器製品が環境に対して配慮された商品であること評価する認証制度である。2006 年に発足し、2009 年からは米国以外の製品の登録が可能となっている。EPEAT で認証される製品は、ゴールド、シルバー、ブロンズの 3 段階で評価される。評価事項としては「必須要求事項」と「オプション要求事項」の 2 種類があり、「必須要求事項」を全て満たす場合はブロンズ、「必須要求事項」+「オプション要求事項の 50%以上」を満たす場合はシルバー、「必須要求事項」+「オプション要求事項の 75%以上」の場合はゴールドとなる。また、2016 年の大統領令 (E.O.13693) の電子製品調達基準においては、政府調達の製品 95%以上は EPEAT 適合品でなければならないことが明記されている。

LEED、EPEAT とともに、EPD の取得が加点対象となっている (図 4-7)。

	LEED（米国）	EPEAT（米国）
概要	建築物の環境性能に係る第三者認証制度。点数によって最上ランクまでの4ランクに分類され、公共調達のみならず民間調達においても活用される。	電子・電気製品の環境総合評価制度。得点に応じて製品がランク付けされる。米国連邦官庁が電子・電気製品を調達する際、EPEAT取得が要件となる。
評価		
LCA関連 加点項目	LEED v4.1 MRc1 最大4点加点, MRc2 最大2点加点 合計最大6点加点	Imaging Equipmentクライテリア 最大3点加点 ※2024年からは必須項目
第三者検証	EPD (ISO14025, ISO21930)	EPD (ISO14025) CFP (ISO14064, ISO14065) クリティカルレビュー (ISO14071) ※EPD以外の検証方法もオプションとして選択可
閾値・比較	LCA比較によって削減が示せた 場合の加点あり	なし

図 4-7 第三者検証済み LCA 情報が加点となる認証制度事例（LEED・EPEAT）

(3) 欧州規則における第三者検証済み LCA 情報の位置づけ

2022 年 12 月 9 日、EU 理事会（閣僚理事会）と欧州議会は現行のバッテリー指令（2006 年発効）を大幅に改正し、カーボンフットプリントの申告義務や上限値の導入、原材料のリサイクルなどバッテリーのライフサイクル全体に及ぶ包括的なバッテリー規則案への暫定的な合意を発表した。規則案は欧州委員会が 2020 年 12 月に提案し、EU 理事会と欧州議会が 2022 年 3 月にそれぞれの立場を採択して、両機関による交渉が進められてきた。今後、正式な採択を経て 2023 年の施行が見込まれ、2024 年から順次、規定された適用開始時期に従って各種義務が適用されていく。

自動車用、産業用、携帯型など EU 域内で販売される全てのバッテリーを対象に、義務化事項を設定している。事項については主に、製造者や製造工場の情報、バッテリーとそのライフサイクルの各段階での二酸化炭素（CO₂）総排出量、独立した第三者検証機関の証明書などを含む、カーボンフットプリントの申告やライフサイクル全体でのカーボンフットプリントの上限値の導入といった内容が義務化される見込みである。また、義務化事項への適合性評価は第三者の適合性評価機関（Notified bodies）が実施することとなっている。そのため、適切なデータ収集や算定が実施できる体制が確保できているかといったマネジメントシステム寄りの監査に関する記載がなされている。そして、カーボンフットプリント宣言の義務化からパフォーマンスクラス分け、閾値設定と段階的に導入が進む見込みである。

欧州における建築製品分野においても、2013 年 7 月から有効となっている建築製品規則（CPR: Construction Products Regulation）において、欧州委員会が 2022 年 3 月に改訂案を公開後、欧州標準化委員会が EPD に紐づく EN15804 活用を推奨する声明書を公開している。当該規則は、建築分野の対象製品に CE マーキング を必須とする規則であり、EU 域内の建築製品の安全性・性能等に係る要件を定めたものである。CPR においても適合性評価機関（Notified bodies）の関与が義務付けられる旨の記載がされている。また、2022 年 3 月の改定案では、「協調性のとれた（Harmonized）環境性能の評価手法及びそのコミュニケーションに係るフレームワーク構築の重要性」を強調した内容となっている。

4.1.2 認証スキーム

認証スキームの検討を進めるにあたり、参考としてISO14025における検証基準、ISO14025 準拠である SuMPO 環境ラベルプログラム及び各国の EPD 検証基準（検証判断基準）についてまとめた。また、第三者検証済み LCA 情報を用いた数値間比較の可能性について、ISO 上における言及内容について調査しまとめた。

4.1.2.1 SuMPO 環境ラベルプログラムの検証基準（検証判断基準）

SuMPO 環境ラベルプログラムにおける実際の検証基準は非公開文書となっているため、プログラムが公開している検証申請チェックリストを参考として表 4-1～表 4-6 に示す。主に適用 PCR の規定内容に則しているか、国際規格（ISO14025、ISO21930 等）に準拠しているかといった確認事項となっている。

表 4-1 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準（１）

1. 「検証申請書」シート

No.	内容	注意点
1-1	検証申請書資料一式以外に、検証において配布を希望する資料がある場合、「添付資料」欄に記載されているか。	事務局はこの欄を確認し、追加的に資料を添付するか確認をするので、ここに記載がない場合は資料として配付されない。
1-2	ISO21930 への準拠としたい場合、その旨が「その他連絡事項」に記載されているか。	ISO21930 の内容は、通常の検証では確認されない。

2. 「フロー図」シート

No.	内容	注意点
2-1	当該製品のライフサイクルフローを適切に表現した図が記載されているか。	PCR で定められ、算定の対象としたライフサイクルの段階が網羅されているか。
2-2	フロー図の記載は、各段階の入力シートに対応した記載となっているか。	プロセス番号を付け、入力シートのどの項目に該当するかをわかりやすく記載すること。

3. 「製品構成図」シート

No.	内容	注意点
3-1	部品・付属品・構成などがわかるものになっているか。	製品カタログ等を添付資料として提出してもよい。算定に含むべき原材料・部品等の確認ができるような記載とすること。
3-2	「材料及び物質に関する構成成分」は完成製品の物理量が記載されているか。	
3-3	「材料及び物質に関する構成成分」は部品等の素材が記載されているか。	

4. 「入力(各段階)」シート

No.	内容	注意点
4-1	フロー図の記載内容と整合しているか。	
4-2	PCR で規定されている必要なデータ項目が収集されているか。	
4-3	収集した一次データの数値等の根拠となる情報「データの根拠」の参照番号が、適切に記載されているか。	番号がずれているケース、存在しない番号を参照しているケースが散見されるので注意すること。
4-4	各プロセスにおけるマテリアルバランスは確認されているか。	
4-5	原単位について「原単位コード等」が正しく記載されているか。利用可能データについては認められた上限件数を超えていないか。	原単位コード等の種別は「IDEA 原単位コード」「基本フローコード」「登録原単位コード」である。原単位コード等記入により自動表示される区分・名称について適切なものが表示されているかを確認する。
4-6	PCR 原単位を使用した場合、その原単位は当該製品の PCR で定められたものか。	入力上、他の PCR の原単位も選択することができるが、当該 PCR で認められている原単位のみしか使用することはできない。
4-7	データベース等からの転記ミスがないか。	桁や単位（トン→kg）などの換算ミスが無いか確認すること。
4-8	過小や過大となっているデータがないか、全 LC に対する寄与率や LC 段階別	一般論として、気候変動は主要な原材料や主要な生産工程の寄与率は高く、副資材や

表 4-2 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準 (2)

	寄与率の情報を参考として確認すること。	段ボールなどの副資材の寄与率は低いケースが多い。異常値と思われる場合は、データ収集のミスや、算定のミス、原単位の転記ミス等が想定されるため、重点的に確認すること。
4-9	エコリーフ、CFP 宣言認定製品の値を一次データとして利用している場合は、当該製品「そのもの」を利用していることを確認したか。 二次データとして利用している場合は当該製品と同等と判断できるか。	CFP 宣言を一次データとして使用した場合、CFP としてしか公開できないことに注意が必要。
4-10	カットオフされた項目があるか。カットオフがある場合、算定・宣言に関する要求事項および PCR に則って実施されているか。	カットオフ基準に照らして説明が難しい場合、類似製品の原単位のあてはめなどを行うことでカットオフを回避することもできる。
4-11	ライフサイクル全体への影響が大きいと想定される項目をカットオフしていないか。	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物理量が小さくても注意が必要である。
4-12	一次データ収集期間は PCR に規定された内容に準拠しているか。	直近 1 年間のデータが取れない場合は、その理由とともに、代替データの妥当性を判断しなければならない。なお、数ヶ月のデータを換算して 1 年間のデータとして代用する場合には、そのデータが過小評価ではないことを確認しなければならない。(例えば、空調を使うケースで、夏のデータの平均を用いていれば良いが、その場合であっても、夏が年間を通じて最大の電力使用になることを、更に過去のデータ等で示す必要がある。)
4-13	原単位が適切に選択および記載されているか。	海外の場合の取り扱い、類似品のあてはめ、データベースの選択、数値転記等について一次データおよび二次データの品質基準に照らし合わせて確認する。
4-14	歩留まり、ロスが適切に考慮されているか。	原材料投入量、各段階における輸送量等へのロス分の加算や、プロセス前後のマテリアルバランス等に注意する。
4-15	二次データの適用が多くみられる輸送プロセスにおいて、一次データを収集している場合、その数値は適切に算定されているか。	輸送距離、輸送重量、車格を確認すること。
4-16	配分方法の選択について、何を以って妥当性の判断が行われているか。 配分の方法は PCR および算定宣言に関する要求事項に準拠しており、且つ妥当であるか。	具体的な用途によって妥当性を判断する必要がある(例: 照明用電力なら、一般的には敷地面積配分法が妥当。ただし、工数配分法などにも場合によっては合理性があるため、照明用電力が個別にデータ収集困難な場合は、ライフサイクル全体への寄与率を加味しつつ、重量や個数配分も可能とする)。 配分については、同工場で他製品を製造しているケースにおいて、電力等のユーティリティをどのように配分しているかがレビューパネルで論点にされることが多い。その為、この点の妥当性の確認については慎重に行う必要がある。安易に過小評価になっていないからと言って、過大に評価するのではなく、より実態に近く且つ妥当な配分方法とする必要がある。

表 4-3 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準 (3)

4-17	積み上げによるデータが収集されている場合は、対象範囲（空調、照明、間接部門含む等）が適切か。	定格運転にもとづく理想的な条件に対して、実際の負荷率を計測しているかについても確認すること。（ウォームアップやクールダウンを含めているか。含めていない場合は、過小評価にならないよう合理的な根拠があるか）
4-18	シナリオの選択及び内容が PCR に準拠しており、且つ十分な根拠に基づいているか。	申請者が PCR とは異なるシナリオを独自に設定することは出来ない。PCR のシナリオが実態にそっていない場合には、PCR の改訂を検討すべきである。ただし、輸送シナリオについては、距離、重量、積載率のいずれかの一次データを取得することができる場合は、その一次データで置き換えても良い。
4-19	同じ内容の根拠を繰り返し記載するのは避けて、参照番号を統一するなど、見やすさの工夫がなされているか。	

5. 「データの根拠」シート

No.	内容	注意点
5-1	算定の根拠となるエビデンスからの数値の転記について、適切に行われているか。	
5-2	エビデンスの名称等（社内情報システム名称や、データの出典の名称、データ作成者、作成日等）が明確になっているか。	算定の根拠となるエビデンスはすべて、登録公開を継続する限り保管されることを確認すること。
5-3	各データに関する説明が明確に記載されているか。表示桁数を踏まえ、読み手が読みやすいように、簡潔に記載されているか。	小数点以下の数値を 10 ケタなど表示していると見にくいいため、見やすさを考えて表示すること。
5-4	PCR で規定されているデータ項目の範囲が詳細でない場合に、具体的なデータ項目が特定できる形で記載されているか。	
5-5	算定の過程が分かるような形で、根拠資料とデータ収集項目との対応関係が明確にされているか。 データの根拠に関して、計算式の記載が妥当なものになっているか。	計算式の根拠として以下のような記載方法が望ましい。 ■××プロセスにおける○○の投入量の根拠記載例 【例 1】 - 全○○消費量を一次データで取得 521kg（○○消費報告書 2017 年 4 月～2018 年 3 月） - 全生産量を一次データで取得 315kg（生産実績管理表 2017 年 4 月～2018 年 3 月） ○○消費量÷全生産量=521/315=1.65（製品 1 に対する比率） 【例 2】 最終製品重量（生産指示書）÷最終製品歩留まり率（歩留り計算表：工場長花田一郎作成）＝原料使用量 5.2kg/0.86=6.0kg 【例 3】 製品サイズ（「受注元票」）×処理回数（製品企画書）×サイズ・種類ごとの

表 4-4 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準 (4)

		〇〇投入量{ (「材料購入実績書 (年間)」) ÷ 製品通しサイズ (実績調査票) } 120mm×3 回×0.0025kg/mm・回=0.9kg
--	--	--

6. 「宣言」シート

6-1. 「宣言」シート:共通

No.	内容	注意点
6-1-1	一般的に読み手に誤解を与えない表現となっているか。	読み手の立場に立って申請書を読み返して、ややこしい表現や、主語が明確になっていない文章、読み手によって解釈が変わるような文章などとなっていないかを確認すること。
6-1-2	一般的に読み手が理解しやすい表現となっているか。	読み手が理解できない専門用語などが使用されていないか。また、製品情報について箇条書きを利用するなど、見やすさに工夫しているか。
6-1-3	一般的に本プログラムと関係がない (算定結果、環境と関連しない) 製品の宣伝文句が記載されていないか。	宣言の様式全体が本プログラムでの検証対象であることから、製品情報や算定結果に関連のない記載は検証できない。 コミュニケーションの促進の意味で追加情報等に記載する情報は、今回の算定の結果から導き出されるもの、検証時に確認ができるものに限る。

6-2. 「宣言」シート:シート1(エコリーフ、CFP 共通)

6-2-1	「登録事業者名」は、検証を申請する製品のブランドを決定できる立場の事業者もしくは当該事業者から委託を受けた事業者名となっているか。	算定代行をしたコンサルタント会社など、当該製品との関連が直接ない事業者名を記載していないか。 この登録事業者名がウェブサイトの一覧に表示される。
6-2-2	「登録製品名称」については、検証対象製品の実態を適切に表現できているか。対象製品が限定的な商品であるにもかかわらず、製品名称が一般的な名称となりすぎている場合は不相当であり、具体的に製品を特定できる名称とする。	型番など、製品名から製品が連想できない製品の場合、読み手にわかりやすいよう、製品に関する補足説明をつける。 ・製品名称の前に一般の方にわかる製品ジャンルを記載する 例:「学校給食用食器 ABC-XYZ」 ・ある1つの製品について、条件の異なる複数のラベルを申請する場合には、製品名称の後ろに、算定条件を0で記載する。 例:「学校給食用食器 ABC-XYZ (100回使用)」 この登録製品名称がウェブサイトの一覧に表示される。
6-2-3	「製品写真」は検証対象製品の写真となっているか。	検証申請時に製品デザイン等が完成していない場合は、その旨を記載し、公開までに写真を掲載すればよい。
6-2-4	「算定単位」はPCRに準拠しており、且つ実際の算定方法と一致しているか。	「2セットで1製品」などと記載されている場合、算定単位が何を単位にしたのかわかりにくいことがあるため、前後の表現との関連も注意すること。
6-2-5	「算定対象段階」の記載は、PCRに準拠しており、且つ実際の算定方法と一致しているか。 最終財/中間財の別、対象ライフサイク	原則としてPCRで定められたライフサイクル段階の名称を記載すること。 最終財の場合、全ての段階を対象としなくてはならない。中間財の場合は、少なくとも

表 4-5 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準 (5)

	ルが分かるようになっているか。	も「中間財として出荷するまで」を対象とすること。
6-2-6	「製品の型式、仕様・諸元」の記載が当該製品に関する記載となっているか。 製品の型式については、検証を申請する特定の製品の型式となっているか。 仕様・諸元については、重量やサイズなど、商品の仕様・諸元が一目で理解出来るようになっているか。 シリーズ製品の場合、宣言の対象が複数製品であること、およびその仕様がわかる記載になっているか。	農産品等型式が存在しない場合は「型式」を表示しなくてよい。 (よくある事例) 「リサイクル 30%」という記載については、「リサイクル材を 30%使った製品」なのか、「製品が廃棄・リサイクル段階で 30%リサイクルされることを想定して算定されている」のかが不明瞭。わかりやすく記載すること。
6-2-7	「問い合わせ先」に、宣言の問い合わせ先として適切な住所、電話番号、URL 等が記載されているか。	登録事業者と同一が基本である。
6-2-8	「適用 PCR 番号・PCR 名」で参照する認定 PCR の番号は検証申請時点での最新か。名称が適切か。「PCR 認定日等」および「PCR レビューパネル委員長」は最新の版の認定日等および委員長の名前が記載されているか。	検証申請後に認定 PCR が改訂された場合は、改訂後のものを使用する必要はないが、必要に応じて、改訂後のものを使用することができる。
6-2-9	「第三者検証者」欄に記載の規格に過不足はないか。	ISO21930 等、通常のプログラムで対応している以外の規格への準拠も必要な場合はその旨を記載する。なお、検証申請時に申し出ることが必要である。
6-2-10	シリーズ製品として宣言を登録公開する場合は、「製品の型式、主要仕様・諸元」に対象とする製品名(型式)もしくはパラメータの数値範囲が記載されているか。	

6-3. 「宣言」シート: エコリーフ(シート 2)

No.	内容	注意点
6-3-1	(シート 2 全体) 記載する値は、計算結果のシートの値を正しく引用し、3 桁目が四捨五入された表示桁数 2 桁で入力されているか。	
6-3-2	①「ライフサイクル影響評価結果」は、PCR で定められたものを含め、少なくとも 3 項目について段階別割合等のグラフと共に開示しているか。 値は「【結果】LC 影響評価」シートの値を正しく引用しているか。指数表記は用いず、算定結果の「g、kg、t」等の単位は読み手に伝わりやすいかものを選択されているか。	開示する影響領域は、製品の環境情報として適切なものが選択されているか。 グラフは読み手の理解を助けるものであれば形式は問わない。
6-3-3	①「ライフサイクル影響評価結果」の「内訳」は「【結果】LC 影響評価」シートの値を正しく引用し、指数表記で記載されているか。 PCR で算定対象外と記載されている段階については「-」の記載がされているか。	6-3-2 で選択した影響領域の内訳の表示は必須とする。 全段階を個別に足し合わせた数値と合計値が合わない場合、枠外に「端数処理により合計欄の値と内訳の合計値は若干異なる場合があります。」の注を入れること。 算定の結果「0」の場合と、算定対象外の段階(「-」)は区別して表示する。

表 4-6 SuMPO 環境ラベルプログラム検証基準 (6)

6-3-4	②「ライフサイクルインベントリ分析関連情報」はPCRで定められたものを含め、2項目以上を開示しているか。基本フローを合算して表示する場合、項目名に対して適切な基本フローを選択・合算しているか。	特殊な項目を設定した場合、「算定結果に関する追加情報」欄に補足情報を記載することが望ましい。
6-3-5	③「材料及び物質に関する構成成分」欄は、指数表記は用いず、%表示の場合、合算して100%となるような記載になっているか。重量表示の場合、製品重量と合うようになっているか。	「製品構成図」シートや算定データとの整合を確認すること。
6-3-6	④「廃棄物関連情報」を記載する場合、有害廃棄物と有害でないものについてライフサイクルでの数値が入っているか。	製品に含有するものだけでなく、ライフサイクル全体で発生する有害廃棄物に関する情報を記載する。 該当する場合、法令等で定められた有害廃棄物について内訳が記載されているか。
6-3-7	⑤「算定結果に関する追加情報」には、PCR、「算定・宣言規定」で規定された必須表示項目が記載されているか。	PCRにおいて、「～を記載する」や「～を記載しなければならない」とあるものが必須表示事項である。「～することが認められる」や「～することができる」というものは、必須表示ではない。
6-3-8	⑤「算定結果に関する追加情報」に算定に基づかない情報が記載されていないか。	「算定結果に関する追加情報」は算定した数値を元にした情報を記載する。 また、環境に関係のない宣伝文句などを記載してはならない。
6-3-9	⑤「算定結果に関する追加情報」に定量的なライフサイクルの効果等を記載する場合は、その効果となる数値の根拠データが適切に収集され、根拠に基づいて説明されているか。	追加情報であっても、検証の対象となる。
6-3-10	シリーズ製品として宣言を登録公開する場合は、⑤「算定結果に関する追加情報」に以下が記載されているか。 A-2：代表製品名（型式） B-1：代表製品名（型式）と製品ごとの影響領域指標もしくはパラメータの数値範囲 B-2：代表製品名（型式）と製品ごとの影響領域指標もしくはパラメータの数値範囲、計算式	
6-3-11	⑥「その他の環境関連情報」に算定・宣言規程やPCRに定められている以外の記述や、算定内容に関する記述が含まれていないか。	「その他の環境関連情報」には算定の結果からは導けないが、製品の環境に関わる情報を記載する。 また、環境に関係のない宣伝文句などを記載してはならない。
6-3-12	⑥-2.「有害物質に関する情報」を記載する場合、製品に含有するものだけでなく、ライフサイクル全体で発生する有害物質に関する情報を記載する。	該当する場合、法令等で定められた有害物質について「有害物質に関する情報」に内訳が記載されているか。
6-3-13	⑦「利用した原単位の考え方」の参照するデータベースの名称やVerは適切か。登録データを使用している場合、それがわかる記載となっているか。	名称について、「ver No」が間違えているケースが散見される。
6-3-14	④「廃棄物関連情報」や⑥-2.「有害物質に関する情報」を記載しない場合、項目を削除しても良い。	

4.1.2.2 欧州 EPD における検証基準

欧州各国に存在する EPD プログラムオペレーターが実施する検証水準の均質化・共通化を目的とした枠組みとして ECO Platform が存在している。ECO Platform における欧州共通の検証チェックリストでは、欧州規格の EN15804 への準拠が求められている。当該検証チェックリストの記載の確認項目は、図 4-8 および図 4-9 に示す通り。

カットオフ基準に関する検証時の確認項目や収集データに関する確認項目、データの有効性に関する確認項目等が設けられている。主に申請者から提出されたデータが LCA の原理原則や EPD の国際規格（ISO14025）、プログラム PCR に適合しているかを確認する検証内容となっている。

カットオフ基準に関する検証時の確認項目			収集データ及び二次データに関する検証時の確認項目		
8	Criteria for excluding inputs and outputs	Mandatory / optional	9	Data collection, electing background data	Mandatory / optional
8.1	Selection of the cut-off criteria, description of application of the criteria and assumptions in line with standard and PCR? (A complete mass balance is normally not possible without high effort. This is why cut off decisions are often based on assumptions about the effect of the flow that has been cut off).	M	9.1	Selection and use of generic data and background data justified and validity demonstrated?	M
8.2	List of excluded processes?	M	9.2	Documentation on background data: Name of the (background) data record, its source (data base, literary source etc.),	M
			9.3	Data collection, including data quality issues, according to LCA rules: - Assessment period for each module considered in the Life Cycle Assessment (e. g. one year average, etc.) - Appropriateness of background data (temporal, geographical, technological) - Other assumptions concerning background data, e.g. about data gaps - Omissions of life cycle stages, processes - Assumptions regarding energy and electricity production incl. year of reference. It should also be transparent which electricity/energy model is applied as avoided product if energy recovery is included in the optional Module D. - Assumptions concerning other relevant background data where relevant for the system boundary	M

図 4-8 ECO Platform の検証チェックリスト（一部抜粋）



データ有効性に関する検証時の確認項目

10	Validity of data	Man-datory		
10.1	< 10 years for background data < 5 years for manufacturer's data - Data manufacturer based on 1 year average - Time period of 100 years, in case of landfill scenario longer if relevant - Technical background complies with physical reality - Integrity of generic data records, system limit and cut-off criteria for generic data records validity demonstrated	M		
	Applicable if using EN15804+A2: does the documentation format follow the current ILCD format and nomenclature?			
10.2	Documentation on generic data: - name of the (generic) data record, - its source (database, bibliographic source, etc.), - year of data collection and its representativeness Handling missing data Assessing data quality (time, geographical and technological representativeness). For 15804+A2: document data quality for all data sets contributing to at least 80% each of the core impacts. Check on plausibility, comparison of indicators with others from datasets verified after the same standards or comparison of flows and/or indicators of other significant sources of information!			M
10.3	Generic data (see Table 1, EN 15804) shall include data quality assessment information according to EN ISO 14044:2006, 4.2.3.6. The data quality assessment information shall cover at least the following elements: — time-related coverage; — geography coverage; — technology coverage. It shall be based on either of the two systems described in Annex E. the data quality assessment must cover at least 80% of each core impact. The quality of the life cycle inventory data established for the EPD shall also be assessed accordingly Random checks could be carried out or based on importance; some data should be checked in the verification.			M

図 4-9 ECO Platform の検証チェックリスト（一部抜粋）（2）

4.2 認証基準

認証基準の検討にあたり、EPD に関する国際規格である ISO14025 及び本事業の検討対象であるバッテリーの欧州規則案における審査・認証機関に対する要求事項、検証方式について、調査し整理を行った。

4.2.1.1 欧州バッテリー規則における認証機関への要求事項

バッテリー規則全体に対する適合性評価は Notified Body によって実施されることとなっており、バッテリー規則案においては適合性評価機関である Notified body に対する要求事項が示されている（図 4-26）。適合性評価機関としての第三者性が強調されており、他にも適合性機関は原則として欧州域内における法人格を有していることや、適合性評価に係る知見や経験、機関としてのマネジメント体制等に関して、計 11 の項目が要求されている。

	Article 25 Requirements <i>relating</i> to notified bodies ※一部抜粋
	1. For the purposes of notification, a conformity assessment body shall meet the requirements laid down in paragraphs 2 to 11. 2. A conformity assessment body shall be established under the national law of a Member State and have legal personality. 3. A conformity assessment body shall be a third-party body independent from any and all business ties and from the batteries it assesses, in particular from battery manufacturers, the battery manufacturers' trade partners, shareholding investors on the battery manufacturers' plants and from other notified bodies and the notified bodies' business associations, parent companies or subsidiaries. 4. A conformity assessment body, its top level management and the personnel responsible for carrying out the conformity assessment tasks shall not be the designer, manufacturer, supplier, importer, distributor, installer, purchaser, owner, user or maintainer of the batteries which they assess, nor the representative of any of those parties. This shall not preclude the use of assessed batteries that are necessary for the operations of the conformity assessment body or the use of such batteries for personal purposes. A conformity assessment body, its top level management and the personnel responsible for carrying out the conformity assessment tasks shall not be directly involved in the design, manufacture, marketing, installation, use or maintenance of those batteries, or represent the parties engaged in those activities. They shall not engage in any activity that may conflict with their independence of judgement or integrity in relation to conformity assessment activities for which they are notified. This shall in particular apply to consultancy services. A conformity assessment body shall ensure that the activities of its parent or sister companies, subsidiaries or subcontractors do not affect the confidentiality, objectivity or impartiality of its conformity assessment activities.

図 4-10 欧州バッテリー規則案における認証機関への要求事項

カーボンフットプリントの算定結果に対する検証については、EC Recommendation において検証員に対する要求事項が記されている（図 4-27）。検証員個人としての力量の判断基準として、LCA 算定や検証業務の経験年数、実施件数に応じたポイント制となっており、合計 6 ポイント以上で検証を実施できるとしている。なお、当該ポイントは検証員個人による自己申告との記載となっている。

8.3 Verifier(s)

※一部抜粋

8.3.1 Minimum requirements for verifier(s)

This section is without prejudice to specific provisions of EU legislation.

The assessment of the **competences of verifier** or verification team is **based on a scoring system** that takes into account: (i) verification and validation experience; (ii) EF/LCA methodology and practice; and (iii) knowledge of relevant technologies, processes or other activities included in the product(s)/organisation(s) in scope of the study.

Table 32 presents the scoring system for each relevant competence and experience topic.

Unless otherwise specified in the context of the intended application, the verifier's **self-declaration** on the scoring system constitutes the minimum requirement. Verifier(s) shall provide a self-declaration of their qualifications (e.g. university diploma, working experience, certifications), stating how many points they achieved for each criterion and the total points achieved. This self-declaration shall form part of the PEF verification report.

A verification of a PEF study shall be conducted as per the requirements of the intended application. Unless otherwise specified, the **minimum score** necessary to qualify as a verifier or a verification team is **six points**, including at least one point for each of the three mandatory criteria (i.e. verification and validation practice, PEF/LCA methodology and practice, and knowledge of technologies or other activities relevant to the PEF study).

Table 32 Scoring system for each relevant competence and experience topic for the assessment of the competences of verifier(s)

	Topic	Criteria	Score (points)				
			0	1	2	3	4
Mandatory criteria	Verification and validation practice	Years of experience (1)	<2	2 ≤ x < 4	4 ≤ x < 8	8 ≤ x < 14	≥14
		Number of verifications (2)	≤5	5 < x ≤ 10	11 ≤ x ≤ 20	21 ≤ x ≤ 30	>30
	LCA methodology and practice	Years of experience (3)	<2	2 ≤ x < 4	4 ≤ x < 8	8 ≤ x < 14	≥14
		Number of LCA studies or reviews (4)	≤5	5 < x ≤ 10	11 ≤ x ≤ 20	21 ≤ x ≤ 30	>30
Additional criteria	Review, verification/ validation practice	Knowledge of the specific sector	<1	1 ≤ x < 3	3 ≤ x < 6	6 ≤ x < 10	≥10
		Optional scores relating to verification/ validation	— 2 points: Accreditation as third party verifier for EMAS — 1 point: Accreditation as third party reviewer for at least one EPD scheme, EN ISO 14001:2015, or other EMS				

図 4-11 EC Recommendation における検証員への要求事項

4.2.2 審査保証範囲

第三者検証済みの LCA 情報（EPD）取得に係る検証は、「限定的な資料・情報」に基づく確認作業であることから、『限定的保証水準』であると言える。EPD 取得における各参加者の役割及び責任範囲は、図 4-28 に示すとおり。責任所在に係る考え方に関連する参考情報として、「二重責任の原則」が該当する。この原則は、「経営者は、適用される財務報告の枠組みに準拠して、財務諸表を作成する責任を有しているのに対し、監査人は、経営者の作成した財務諸表について意見を表明する責任を有する」という考え方である。また、ISO/IEC17021-1:2015/ JIS Q 17021-1:2015（適合性評価-マネジメントシステムの審査及び認証を行う期間に対する要求事項）における責任項目において、「認証の要求事項に適合することへの責任をもつのは、認証機関ではなく、被認証組織である。」と示されている。さらに同規格において、「認証機関は、審査の結果に基づいて、適合の十分な証拠がある場合には認証の授与を決定し、又は十分な適合の証拠がない場合には認証を授与しない決定をする。」と規定している。

また、スウェーデンの EPD プログラム運営者である International EPD System の基本文書においては、申請事業者責任について明記されているところである（図 4-30）。EPD オーナー（申請・宣言公開事業者）の責任として、データ収集や LCA 算定の実施に加え、検証有効期間中のフォローアップ等の記載がなされている。

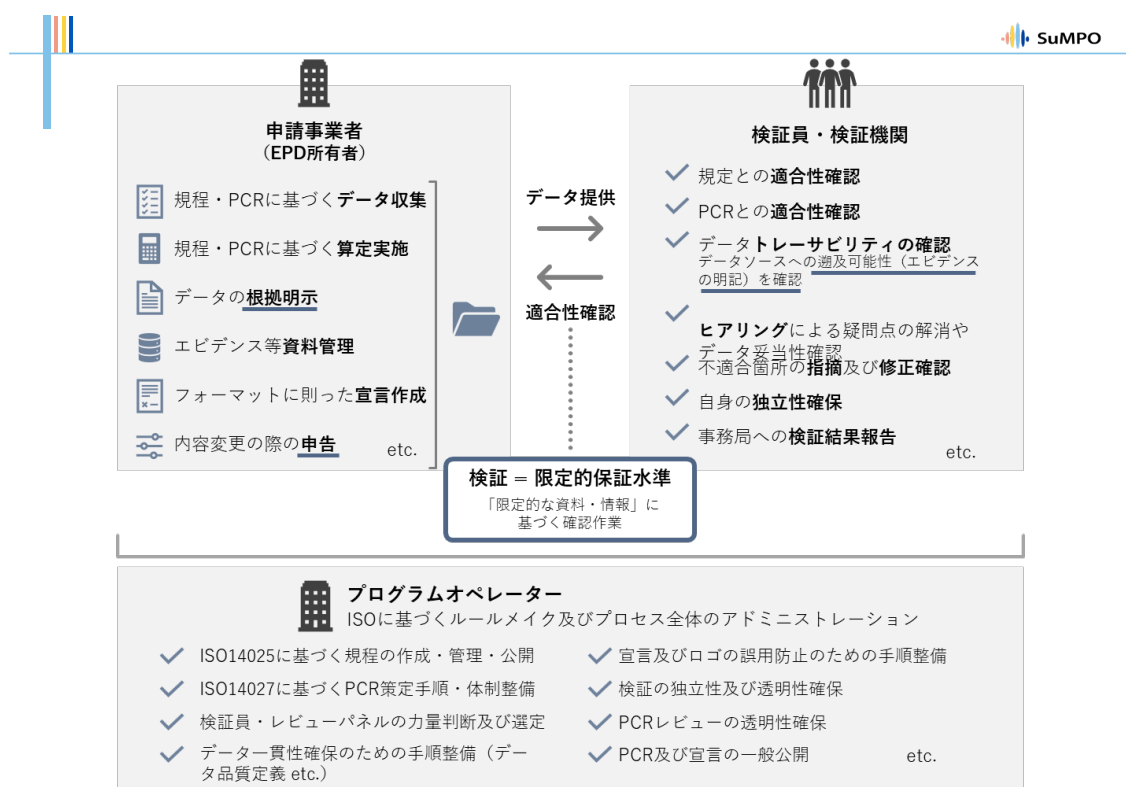


図 4-12 EPD における各参加者の役割及び保証水準



3.3.2 EPD OWNERS

EPDs are developed by manufacturing companies, retailers, or trade associations for their products, either by themselves or assisted by a consultant to carry out the LCA and/or other tasks.

The EPD owner shall have the responsibility:

- to be the sole owner and to have the liability and responsibility of the EPD⁴.
- to collect and calculate LCA-based information/indicators and other information to be included in the EPD as prescribed in the GPI and the PCR,
- to prepare an LCA report (termed "project report" in EN 15804),
- to have the LCA-based data, additional environmental, social and economic information and EPD independently verified (see Section 7.3) either via:
 - EPD verification by an accredited certification body or approved individual verifier, or
 - EPD process certification by an accredited certification body
- to establish and maintain follow-up procedures during the validity period of the EPD as defined during the initial verification,
- to apply for EPD registration and publication with the Secretariat by providing the prescribed documentation,
- to provide the Secretariat with correct invoicing information and to timely pay fees,
- to inform the Secretariat in case of updated contact or invoicing information,
- to use the International EPD® System logotype based on the guidelines in Annex D and in accordance with applicable laws, rules, and standards, and
- to inform the Secretariat when the EPD is to be de-registered and no longer published.

⁴ The EPD owner has full responsibility for all its activities and use relating to the EPD. The EPD owner is solely responsible for all claims, including product liability claims, that may arise in connection with the EPD owner's use, manufacture and sale of products referring to or using the EPD and the use of the Trademarks of EPD International AB.

図 4-13 International EPD System 基本文書（申請事業者責任言及箇所一部抜粋）

4.3 認証方法

4.3.1 認証体制

蓄電池関連製品における認証スキームの検討を行うにあたり例として、SuMPO 環境ラベルプログラムが現行実施している認証体制イメージを図 4-31 に示す。従来から実施されている認証体制を含め、本事業における蓄電池関連製品における認証スキームの検討を併せて行った。従来から実施されている各サプライヤーがそれぞれ EPD を取得する検証方法を用いることは運用実績の面から理想的であると言えるが、サプライヤーの情報に機密情報等が含まれることがあり、必要なデータが下流に提供しきれないケースが懸念される。サプライヤーの機密情報を保持するために、各サプライヤーが別途 EPD を取得し、検証済みの“算定結果のみ”を下流に引き渡すパターン（図 4-32）も検討したが、データの品質面については理想的ではあるが、各サプライヤーに係る工数・費用も増加することが想定される。上流個別 EPD と同じく情報の機密性を保持前提するために、コンサルタントが仲介しデータ集積及び算定代行の役割を担うパターン（図 4-33）も検討したが、コンサルタント費用が発生するためコスト高となることが想定される。また、一部データのみを申請者を介さず、直接検証員に提出しチェックするパターン（図 4-34）も検討したが、どのデータをどのようなフォーマットで提出させるかの精査が必要となる。また、1 件当たりの検証負荷も大き

いことが見込まれた。

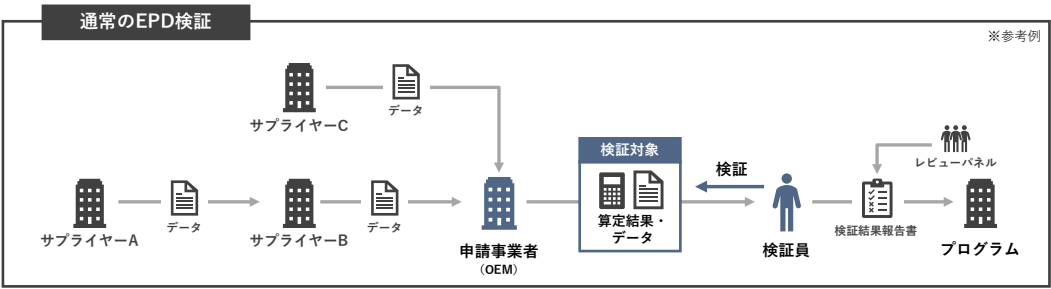


図 4-14 認証体制検討：通常の EPD 検証体制

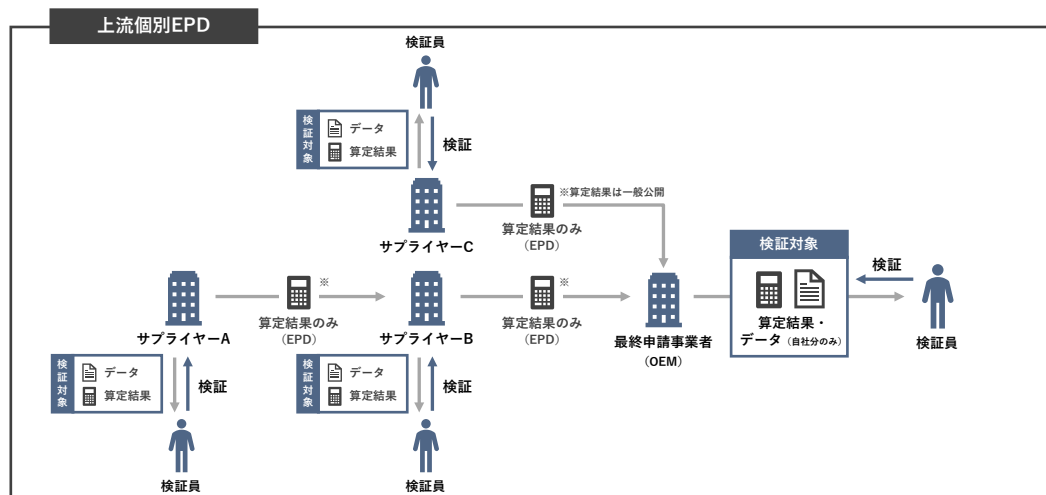


図 4-15 認証体制検討：上流個別 EPD

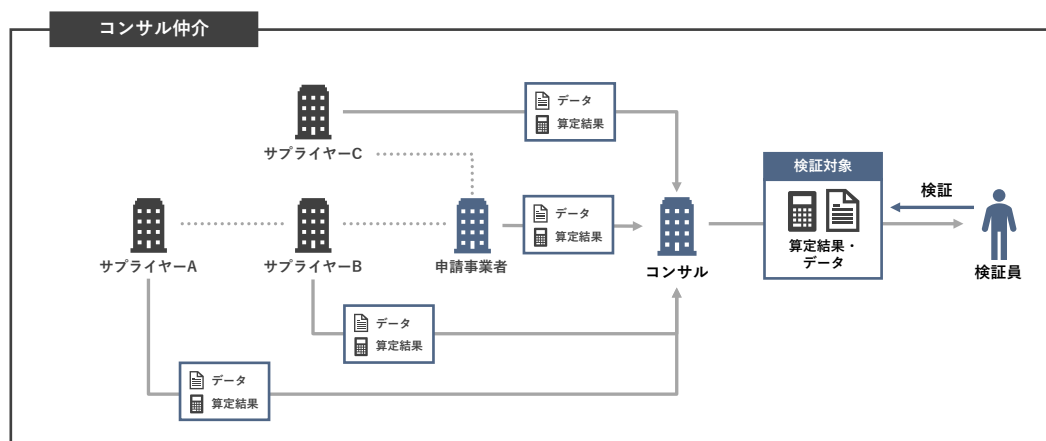


図 4-16 認証体制検討：コンサル仲介

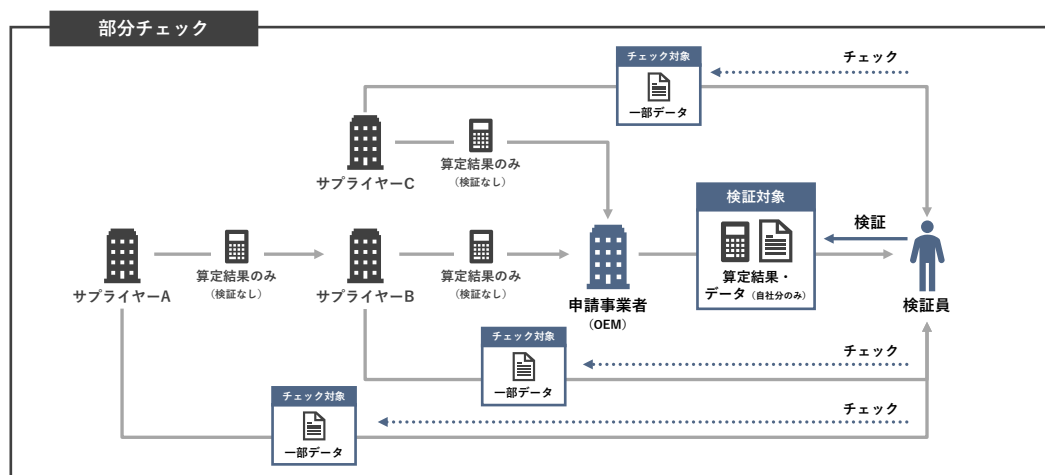


図 4-17 認証体制検討：部分チェック

4.3.2 審査・認証プロセス

認証体制と同じく、蓄電池関連製品に対する認証プロセスの検討を行うにあたり、例として SuMPO 環境ラベルプログラムにおいて実施している認証プロセスを図 4-35 にまとめた。

SuMPO 環境ラベルプログラムでは、申請事業者から SuMPO 環境ラベル事務局へ LCA 結果及び公開宣言案を申請され、提出された資料に基づいて検証員による検証が行われる。検証を実施する検証員は独立した要員を事務局がアサインし、検証を実施する。検証後、検証員による指摘を踏まえた LCA 算定結果及び公開宣言案を改めて事務局へ提出する。検証員は同じタイミングで、事業者へのヒアリング結果等を記載した検証結果報告書を事務局へ提出する。申請事業者からの提出物及び検証員からの検証結果報告書の提出を以ってレビューパネルを実施する。レビューパネル委員は、検証員と同じく事務局よりアサインされる。レビューパネルによって更なる指摘事項が発生した場合、プログラム事務局より申請事業者、検証員へ通知される。レビューパネルからの指摘事項を踏まえた修正版検証申請書類を再び検証員が確認を行い、検証結果報告書へ追記する。レビューパネル指摘対応後の検証申請書類を以って最終版の算定結果及び宣言案となり、宣言の登録公開がされる。

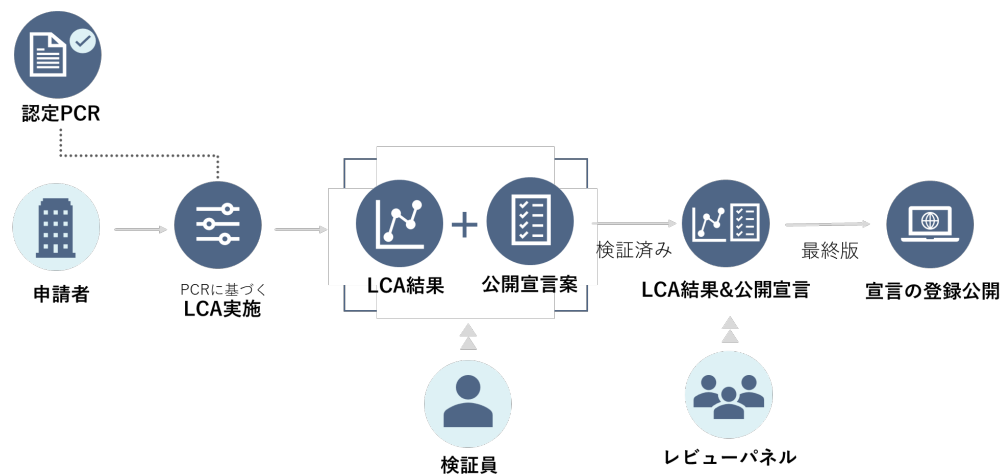


図 4-18 SuMPO 環境ラベルプログラムにおける認証プロセス

4.4 認証対象

本事業対象製品である蓄電池に関連し、欧州バッテリー規則内で対象となっている製品について調査し下記へまとめた。また、その他認証スキームにおける認証対象製品について、併せてまとめた。

4.4.1 欧州バッテリー規則

欧州バッテリー規則においては、2kWh 以上の産業用バッテリー、電気自動車用車載蓄電池及び小型電動車両用車載蓄電池（LMT：Light means of transport batteries）が認証の対象となる。

4.4.2 その他の認証制度

電子・電気製品分野における認証制度である EPEAT では、コピー機や複合機などの画像入出力機、コンピューターやディスプレイ、テレビ、モバイルフォン、サーバー等が認証の対象となっている。

建築分野における米国発の認証制度、LEED においては、建物そのものや建物の内装が認証の対象となっており、EPD による第三者検証を受けた建築資材が加算対象となっている。また、米国の公共調達制度である Buy Clean においては、先行するカリフォルニア州の例で

みると、EPD としてカーボンフットプリントが第三者検証を受けている鉄鋼製品、ガラス、断熱材が公共調達の対象となる。

4.5 蓄電池第三者認証のあるべき姿検討

4.5.1 検証方法の検討

海外等の先行事例を参考に、本年度の試行事業の結果も踏まえて調査及び検討を重ねた結果、蓄電池のカーボンフットプリントの認証スキームとして、ISO14025 及び ISO/TS14027 (ISO14067 一部参照) に準拠した EPD を提案する。

検証方法としては、検証件数及び工数の増大及びコスト面を考慮し、上流まで検証を実施しながらも非公開 (Non-EPD) とすることでデータの秘匿性を守り、検証員一人当たりの検証負荷も分散することができる「上流個別検証・非公開型」を提案する (図 4-36)。上流の部品が複数の最終製品に使用される場合には二重チェックを避けることもでき、全体の工数及びコスト削減も見込めると考えられる。また、上流の部品メーカーそれぞれが EPD を登録公開したい場合にも、適宜公開が可能であると想定できる。

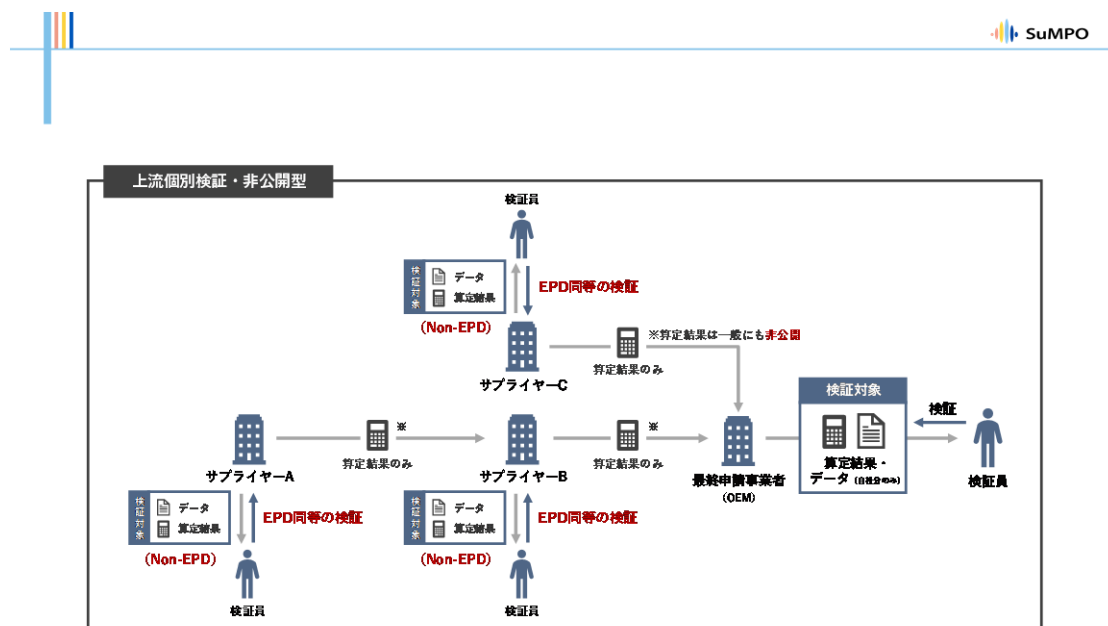


図 4-19 提案認証体制：上流個別検証・非公開型

4.5.2 欧州対応を見据えた認証スキームの導入方法の検討

物品調達基準への EPD 導入には、欧州バッテリー規則案及び米国における Buy Clean において段階アプローチがとられている。欧州バッテリー規則では 2024 年に情報開示必須化を実施し、2026 年頃に排出量の大小識別のためのクラス (Performance Class) 表示義務、2027 年に上限値導入を計画している。同じく Buy Clean では、2019 年頃に上限値に関する検討を開始し、2022 年頃にカリフォルニア州にて上限値を導入、2023 年に連邦レベルにおける上限値導入を実施する予定である。連邦レベルに関しては、導入する上限値や対象製品について、各州で異なる可能性がある。また、公共調達基準に利用されるが排出量によるクラス分け等は実施せず、公開のみを促す米国の EPEAT 等も存在している。

流通している蓄電池の環境情報量が少ない状況を鑑み、日本においても段階的にステップを踏む先行事例 (欧州バッテリー規則及び Buy Clean) を参考とし、初段階で算定を促し、次段階で情報開示を促すアプローチが考えられる (図 4-37)。

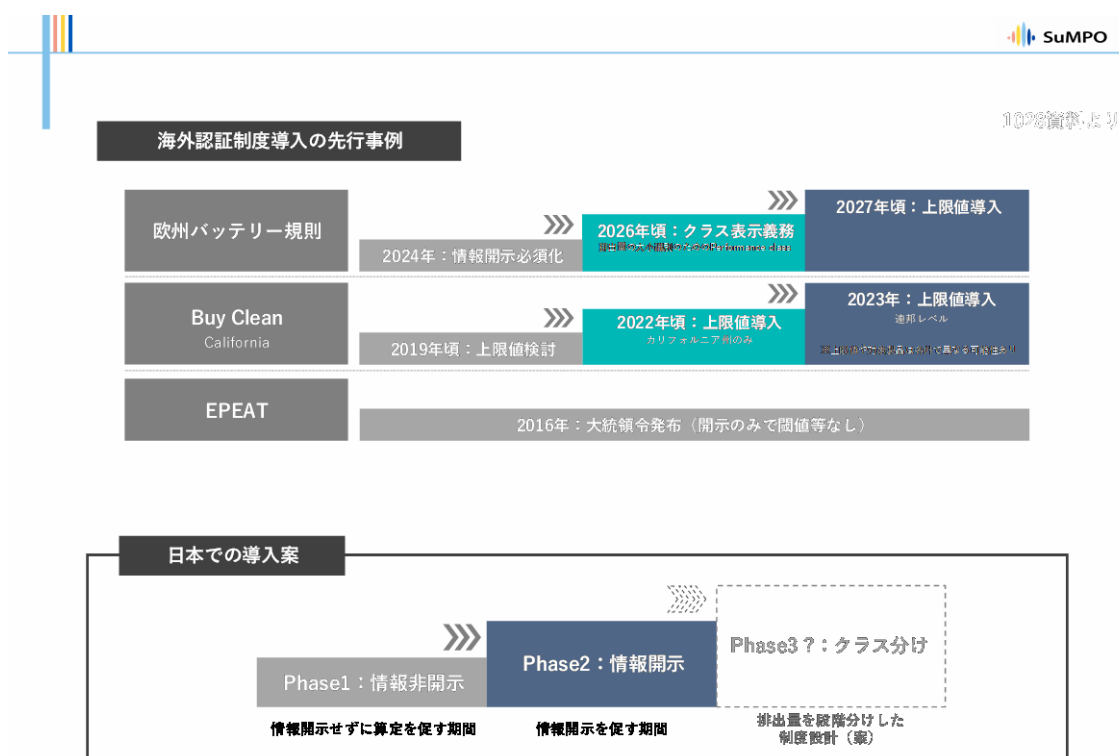


図 4-20 認証スキームの導入方法

4.5.3 EPD を用いた制度上における比較可能性の検討

海外認証スキーム調査から、EPD に閾値を設定し比較（クラス分け等）を実施している事例があった。ISO 準拠が最優先とされる EPD プログラム内においては、宣言の公開方法（コミュニケーション）までが ISO の対象となる。閾値設定による比較（クラス分け等）を実施する場合、EPD プログラム内部に組み込むと ISO 準拠上使い勝手が悪い部分も発生し得る。米国の Buy Clean と同様に、基準値等の設定やその値との比較そのものは、EPD プログラムの外側で実施されるのが望ましいと考える（図 4-38）。



図 4-21 EPD を用いた制度上における比較可能性の検討

5. 電池 PCR に基づく電池サプライチェーン上の事業者における CFP 算定支援

5.1 実証・支援事業の概要

2022 年 4 月に経済産業省にて「令和 4 年度「無人自動運転等の CASE 対応に向けた実証・支援事業（健全な製品エコシステム構築・ルール形成促進事業）」」が公募され、2022 年 6 月には一般社団法人低炭素投資促進機構が交付決定を受けた。同事業では蓄電池のエコシステムの構築に資する実証事業を行う者に対する補助金が支給されることとなっており、その補助事業の一部にカーボンフットプリントの算定が含まれていたところである。

カーボンフットプリントの試行事業においては、活動量の取得や CFP の算定に必要な情報の交換が可能であるか検証することが目的とされており、算出が困難な場合には、その課題を報告いただき、検討を深めていくこととされている⁸。

1. カーボンフットプリント

- ・ 算定の対象範囲、活動量の測定、排出原単位、比較の単位、関係者間での情報の交換といった論点について、議論を深めていくことが必要。
- ・ 事業者の協力のもと、令和 4 年度から、カーボンフットプリントの算出を試行し、ルールの具体化に向けて取り組む。

2. 人権・環境デュー・ディリジェンス

- ・ 「サプライチェーンにおける人権尊重のためのガイドライン検討会」の検討内容を踏まえつつ、蓄電池のサプライチェーンの特性を踏まえた具体的な議論を深めていくことが必要。
- ・ 事業者の協力のもと、令和 4 年度から、人権・環境デュー・ディリジェンスを試行し、実施方法の具体化に向けて取り組む。

3. リユース・リサイクル

- ・ 使用済の車載用蓄電池の流通実態を踏まえつつ、検討を進めることが必要。
- ・ 今後、流通実態の更なる把握を行いつつ、使用済み電池の回収力強化、リユース電池市場の活性化、リサイクル基盤の構築に向けた取組について検討を行う。

4. データ連携

- ・ データ連携基盤の構築は、自動車に限らない業種横断的な課題。そのため、①業界横断的な対応、②自動車・蓄電池などの個別のユースケースにおける具体化を同時並行的に進めていくことが、必要。
- ・ 我が国においても、先行的なユースケースとして、蓄電池の CFP 等について検討を進める。

図 5-1 蓄電池のサステナビリティに関して進められている試行事業

（出典）蓄電池のサステナビリティに関する研究会 中間整理案（経済産業省）

⁸ 蓄電池のサステナビリティに関する研究会（第 3 回）より

5.2 実証・支援事業の運営支援として実施した内容

本委託事業では PCR の策定を目的としており、策定に向けては CFP 算定を行う事業者の実態把握および算定結果も踏まえた検討が重要であることから、本委託事業の一部として実証・支援事業の運営支援を行うこととした。

具体的には以下の点を実施し、特に①と②について、事業者の実態把握に向けてヒアリングも行いながら事業を進めていった。なお、③データ連携について、昨年度のケーススタディではサプライヤー間で詳細情報が洩れることを懸念する事業者が多かったことも踏まえ、本実証・支援事業において事業者間で直接のデータやり取りを行う形ではなく、みずほリーチ&テクノロジーズがデータ連携の仲介役を担うこととした。データ連携に向けては、サプライヤー上流企業から「部材名・部品番号」「納入先」「納入している部材が組み込まれる蓄電池」「納入している部材 1 単位あたりの活動量」「活動量ごとの GHG 排出量」「納入している部材 1 単位あたりの CFP」「CFP 算出における課題」の情報を入手し、サプライヤー下流企業に「企業名」「部品名・部材番号」「納入している部材 1 単位あたりの CFP」の情報のみをメールにて伝達した。その情報を受け取ったサプライヤー下流企業は、自社における投入量を勘案しながら、自社の納入品に関する CFP を算出し、更にサプライヤー下流企業に情報を伝達していく形とした。

<実証・支援事業の運営支援の概要>

- ① CFP 算定に関する窓口対応（CFP 算定に関する質問対応など）
- ② CFP 算定結果の確認（必要に応じて算定結果の修正依頼）
- ③ サプライヤー間のデータ連携（CFP 算定結果の橋渡し）
- ④ 試行事業の結果を踏まえたデータ集計・分析

(1) 製品の特特定・CO2排出量算出の依頼

- 自動車メーカーは、CFP算出対象とする車種を指定し、対象車種の電池パックの部材の調達先であるTier 1 メーカーに対して、部材製造時におけるCO2排出量の算出を依頼する。
- Tier 1 メーカーは、Tier 2 メーカーに対して、部材製造時におけるCO2排出量の算出を依頼する。これをTier 2、Tier 3、...と繰り返す。

(2) 部材ごとのCO2の算出

- サプライヤーは、経済産業省から提示される活動量一覧を参考に、活動量のデータを取得。対応するCO2排出原単位をかけて、納入している部材のCFPを算出。あわせて、関連する情報を経済産業省に提出する。
- 経済産業省は、部材1単位あたりのCFPのみを納入先の企業に提供する。

(3) CO2排出量の積み上げ

- これをTier Nメーカー⇒経済産業省⇒...⇒Tier 2メーカー⇒経済産業省⇒Tier 1メーカー⇒経済産業省⇒自動車メーカーの順に行い、自動車メーカーは対象車種の電池パックの製造に係る最終的なCO2排出量を、経済産業省に報告する。

●活動量一覧イメージ

製品種別	原材料	単位	投入量等	IDEA原単位項目名
材料	Li炭酸塩	kg		炭酸リチウム
材料	Mn硫酸塩	kg		粗硫酸マンガン
材料	NaOH	kg		苛性ソーダ
材料	Ni硫酸塩	kg		粗硫酸ニッケル
エネルギー	電力	kWh		電力
...	...	...	...	...

※ 欧州PEFCRで列挙されているものに加えて、我が国の製造において投入されている材料を追加。

●経済産業省への提出情報

下記の情報を可能な範囲で提出。

- 納入先
- 納入している部材が組み込まれる蓄電池
- 納入している部材1単位あたりの活動量
- 活動量ごとのGHG排出量
- 納入している部材1単位あたりのCFP**
- CFP算出における課題

経済産業省は、部材1単位あたりのCFPのみを下流企業に連絡。

6

図 5-2 実証・支援事業におけるデータ連携の概要

(出典) 蓄電池のサステナビリティに関する研究会第3回資料（経済産業省）より

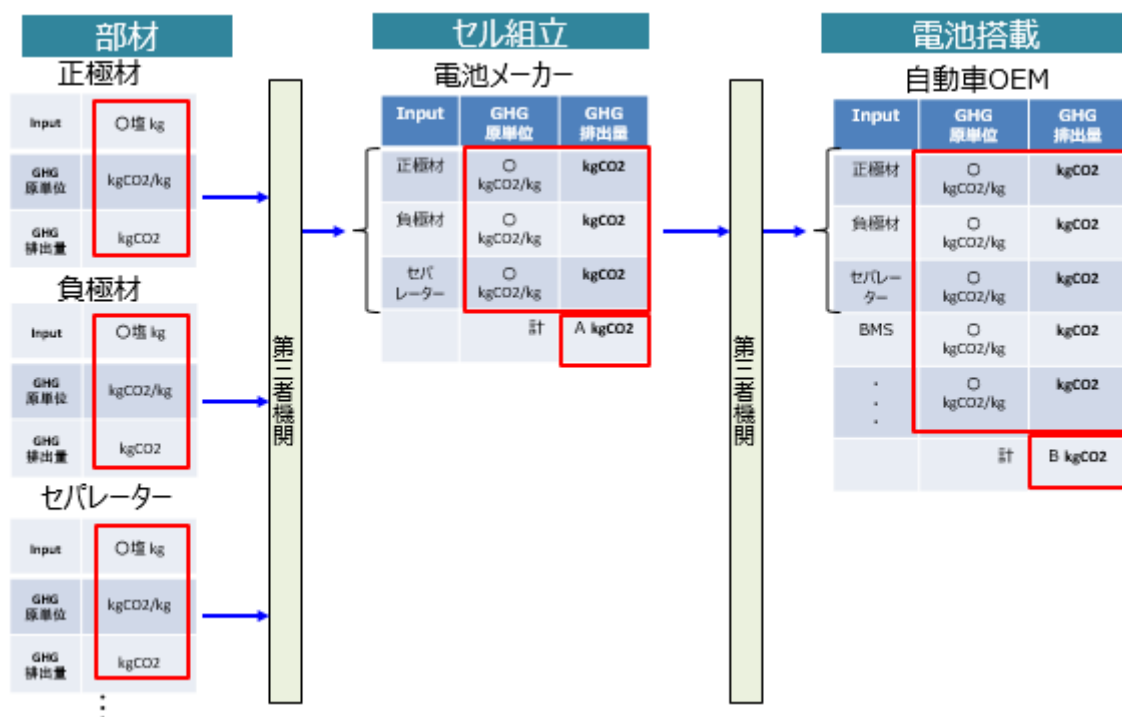


図 5-3 実証・支援事業におけるデータ連携のイメージ

(出典) 蓄電池のサステナビリティに関する研究会第2回資料（経済産業省）より作成

No.	項目	車載電池PCR
1	適用範囲	
1-1	目的と適用範囲	本PCRの目的は、車載電池パックに係る詳細データを収集・分析してカーボンフットプリントの算定を行うことである。なお、対象製品の関係法令に抵触する内容については、法令順守を優先する。
2	対象とする製品カテゴリーの定義	
2-1	製品種別	この算定ルールの対象とする「車載電池パック」とは、電気自動車（EV）およびプラグインハイブリッド自動車（PHV）の駆動用電池として使用される電池パックのことをいう。
2-2	機能	車載電池パックによる電力の供給（想定する製品寿命内であれば、自動車より取り外された後の二次利用における電力の供給を含む）
2-3	算定単位	電力供給1kWhあたり （1台の車両に搭載される電池パック1個あたりのCFPを、想定する製品寿命にわたって供給する総エネルギー量（単位：kWh）で除したものの。）
2-4	対象とする構成要素	車載電池パックに含まれる下記の全ての構成要素を含むものとする。 ・電池モジュール ・電池パックケース ・バッテリーコントロールユニット（BCU） ・バッテリーマネジメントユニット（BMU） ・冷却器 ・安全管理ユニット ・温度管理ユニット
3	引用規格など	
3-1	引用規格など	本ルールでは、一般社団法人サステナブル経営推進機構が運営するSuMPO環境ラベルプログラムの算定・宣言規程を参照している。なお、同プログラムは、2009年度～2011年度に経済産業省をはじめとする4省庁の主導により行われた「カーボンフットプリント制度試行事業」を継承した「カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム」が母体の一つとなっている。 SuMPO環境ラベルプログラム「算定・宣言規程（総則、要求事項）」 https://ecoleaf-label.jp/regulation/k0sc7i000000000ca-att/JR-07-04__QuantificationAndDeclarationRules.pdf
4	用語および定義	
4-1	用語および定義	別紙1：用語集を参照のこと。
5	製品システム（データの収集範囲）	
5-1	製品システム（データの収集範囲）	次のライフサイクル段階を対象とする。 ・原材料調達および製造段階 ・流通段階 ・使用後段階（廃棄・リサイクル段階）
5-2	カットオフ基準およびカットオフ対象	まず、原材料調達および製造段階において、車載電池パックあるいはその部素材を製造する各事業者が、自社製品のCFP算定を行う際に、カットオフの判断を行うことを想定し、以下のように基準・対象を定める。 算定する各事業者は、自社プロセスに投入されるそれぞれの部素材について、自社プロセスにおけるアウトプット品の重量に対して累計1%を超えない分までならば、カットオフしてもよいこととする。 ただし、カーボンフットプリントの算定結果に影響が大きい部素材については、この限りではない。（カットオフを検討している部素材の製造プロセスにおけるGHG排出量が、カットオフした場合の自社プロセスにおけるアウトプット品のGHG排出量の1%を超えると推定される部素材は、重量がカットオフ基準を満たしていても算定対象に含めることが望ましい。） 投入部素材以外については、以下のプロセスを評価の対象外としても良い。ただし、CFP算定結果への影響が大きいと想定される場合など、必要な場合は、これらのプロセスも含めること（例：稼働率の低い設備、使用年数の短い設備等）。 ・事務部門や研究部門などの間接部門に係る負荷 ・複数年使用する資材の製造および廃棄に係る負荷 ・投入物を外部から調達する際に使用される包装材や輸送資材の負荷 ・製品を製造する設備などの資本財の使用時以外の負荷 ・土地利用変化に係る負荷 ・同一工場内の輸送に係る負荷 ・販売プロセスに係る負荷

5-3	ライフサイクルフロー図	附属書Aに車載電池のライフサイクルフロー図を示す。本ルールでは、このフロー図を前提にデータ収集範囲等を定めている。 なお、算定時には、算定対象製品に合わせて詳細なライフサイクルフロー図を作成しなければならない。
6	全段階に共通して適用する算定方法	
6-1	一次データの品質	一次データを収集する際に求められるデータ品質基準については、次の通り定める。 【時間に関する範囲の基準】 ・直近の 1 年間とする。または、直近の 1 年間と同等の妥当性が得られる範囲とする。 【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する。ただし、地域差が存在しないまたは微小である場合は考慮の必要はない。 ・一次データの収集範囲が複数地点となる場合は、全地点の投入量もしくは排出量に対して累計で 50% 以上の地点から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する。 【技術の範囲の基準】 ・当該製品の製造技術とする。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する。 【再現性の基準】 ・データの根拠が明確であることとする。
6-2	一次データの収集方法	6.3.1活動量および活動量を求めるための係数 一次データを収集する場合は次の方法により行う。 【積み上げ法によるデータの収集】 以下のAの方法による測定を行う。なお、Aの方法による測定が困難な場合は、Bの方法を用いるか、AとBの方法を組み合わせて算定してもよい。 A：プロセスの実施に必要な作業や機器、設備の稼働単位（稼働時間、稼働面積、稼働距離など）ごとに入出力項目の投入量および排出量を把握し積み上げる方法 （例：設備の使用時間×設備の時間当たりの燃料消費＝燃料投入量） 結果に大きな寄与を及ぼす機器および設備等が、漏れなく積み上げられていることを確認する。 また、同様の積み上げ計算を同じサイトで製造される対象製品以外の製品に対しても適用し、全製品の積み上げ結果の総合計がサイト全体の実績値から大きく外れるものではないことを確認しなければならない。 機器、設備の作業単位（作業時間、作業面積、作業距離など）は、管理日報、管理ソフトウェアなどの記録を情報源とすることができる。 B：事業者単位、建物単位、フロア単位、ライン単位等の一定期間の実績値を製品間で配分する方法 （例：年間の燃料の総投入量を製造された製品の間で配分） 配分方法は「6.7 配分」に従い、共製品も配分対象とする。
		【データの収集時のその他の留意事項】 ・設計値、計画値、推計値の取り扱い 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良い。ただし、設計値や計画値、推計値を用いる場合も6-2で定める一次データの品質基準を満たさなければならない。 ・投入量の歩留まり／ロス率の勘案 各プロセスへの各投入物の投入量は、各プロセスの歩留まり／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、歩留まり／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。 ・排出物等の取り扱い 排出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、工場全体での排出物等の発生量からの配分をしてもよい。 （注：例えば、工場全体での排出物等の発生量はマニフェストからデータ収集することができる。） ・排水の取り扱い 事業者の業務範囲内で排水を浄化槽等の処理施設で処理した上で排水している場合は、処理施設での処理プロセスのデータを収集する。処理施設で発生する污泥等の取扱いは、前述の「排出物等の取り扱い」に従う。 ・自家発電の取り扱い 事業者の業務範囲内で自家発電を利用している場合は、発電用燃料の使用量を燃料種ごとに収集する。 ・蒸気の取り扱い 事業者の業務範囲内で蒸気を自ら供給および使用している場合は、蒸気の生成に要した燃料の使用量を燃料種ごとに収集する。 ・地下水の取り扱い 事業者の業務範囲内で用水に地下水を使用している場合は、取水と場合によっては消費を計上する。また、地下水のくみ上げや地下水の浄化に必要なエネルギーの使用量を計上する。 ・収集データのばらつきが大きいと想定される場合の取り扱い 複数の技術や複数の工場、複数の企業からデータ収集した場合など、収集データにばらつきが大きいと想定される場合は、一次データの品質基準を満たしていることに十分に注意する必要がある。

		6.3.2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「排出物等」、「排水」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。また、算定対象とする製品のサプライチェーン上に位置する算定ルール（業界ガイドラインなど）が存在する場合には、当該ルールを引用する形で一次データを収集して原単位を作成することが望ましい。 注： 例えば、容器包装の原単位を一次データとして収集する場合は、容器包装の算定ルールに基づいてデータ収集を行うことが望ましい。 ・事業者またはサプライチェーン上の協力者が収集したデータから得た原単位 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。ただし、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す必要がある。
6-3	二次データの利用	原単位として使用する二次データはLCIデータベース「IDEA ver3.1」の使用を基本とする。 なお、その他のデータベースや、事業者の一次データを活用してもよい。その場合には、使用したデータベースや一次データの取得方法についても記載すること。
6-4	二次データの品質	LCIデータベース「IDEA ver3.1」以外の二次データを用いる場合には、その二次データに求められるデータ品質について、次の通り定める。 【時間に関する範囲の基準】 ・ 事業者が独自に収集する場合は、直近の 5 年間のうちの任意の 1 年間とする。または、同等の妥当性が得られる範囲とする。 ・ 5 年以上経過したものについては見直しを行い、その妥当性を確認する。 【技術の範囲の基準】 ・ 当該製品の製造技術と類似性が高いこと。または、当該製品の製造技術であること。 【再現性の基準】 ・ データの出典が公開されていること。公開されているとは、一般公開だけでなく、書籍・雑誌での公開や会員限定の公開、ソフトウェア上での公開等も含む。 これらの品質基準を満たすことを第三者が確認できない二次データを利用する場合には、算定する各事業者の自社プロセスで製造する製品のGHG排出量のうち、累計で10%未満にとどめること。
6-5	二次データの収集方法	LCIデータベース「IDEA ver3.1」以外の二次データを用いる場合には、その二次データの収集方法について、次の通り定める。 CO2以外の温室効果ガス（例えばCH4やN2O）のCO2等量への換算は、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（国立環境研究所）またはIPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories（IPCC）などの国際的に認可されている文献に記載されている考え方ならびに方法に従って行う。
6-6	配分	【配分基準に関する規定】 プロセスから複数種類の製品が出力される場合は、プロセス全体の負荷を各種類の製品ごとにアロケーション（配分）する必要がある。ただし、製品重量による配分が妥当ではない場合には、その理由を付して、他の関係によるアロケーション（配分）としてもよい。例えば、工場面積配分、稼働時間配分、経済価値配分などが考えられる。 なお、アロケーションを行う場合の算定イメージは下記の通りである。 M1[kg] M2[kg] E[kWh] 素材 部品 エネルギー → プロセス → 製品1 製品2 廃棄物 重量 P1[kg] P2[kg] 個数 N1[個] N2[個] 価格 C1[円] C2[円] W[kg] 重量基準配分 「製品1」1kgあたりに配分されるエネルギー投入量 = E[kWh] × 1[kg] P1[kg] + P2[kg] 製品の重量を乗じると、製品1個あたりになる 【配分の回避に関する規定】 配分を回避する方法としては、「対象プロセスの細分化」を用いることが望ましく、「システム境界の拡張」は用いないこととする。 「対象プロセスの細分化」とは、対象となるプロセスを複数の小プロセスに細分化して、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ことにより、配分によらず複数種類の製品ごとの負荷を個別に算定できるようにすること。 「システム境界の拡張」とは、（算定対象製品と共製品の）複数種類の製品を同時に製造する対象プロセス全体の負荷から、（算定対象ではない）共製品と同等の製品のみを製造するプロセスで見込まれる負荷を差し引くことで、その差分が算定対象製品の負荷である、とみなすこと。（代替プロセスを算定に加味することを「システム境界を拡張する」と呼ぶ）

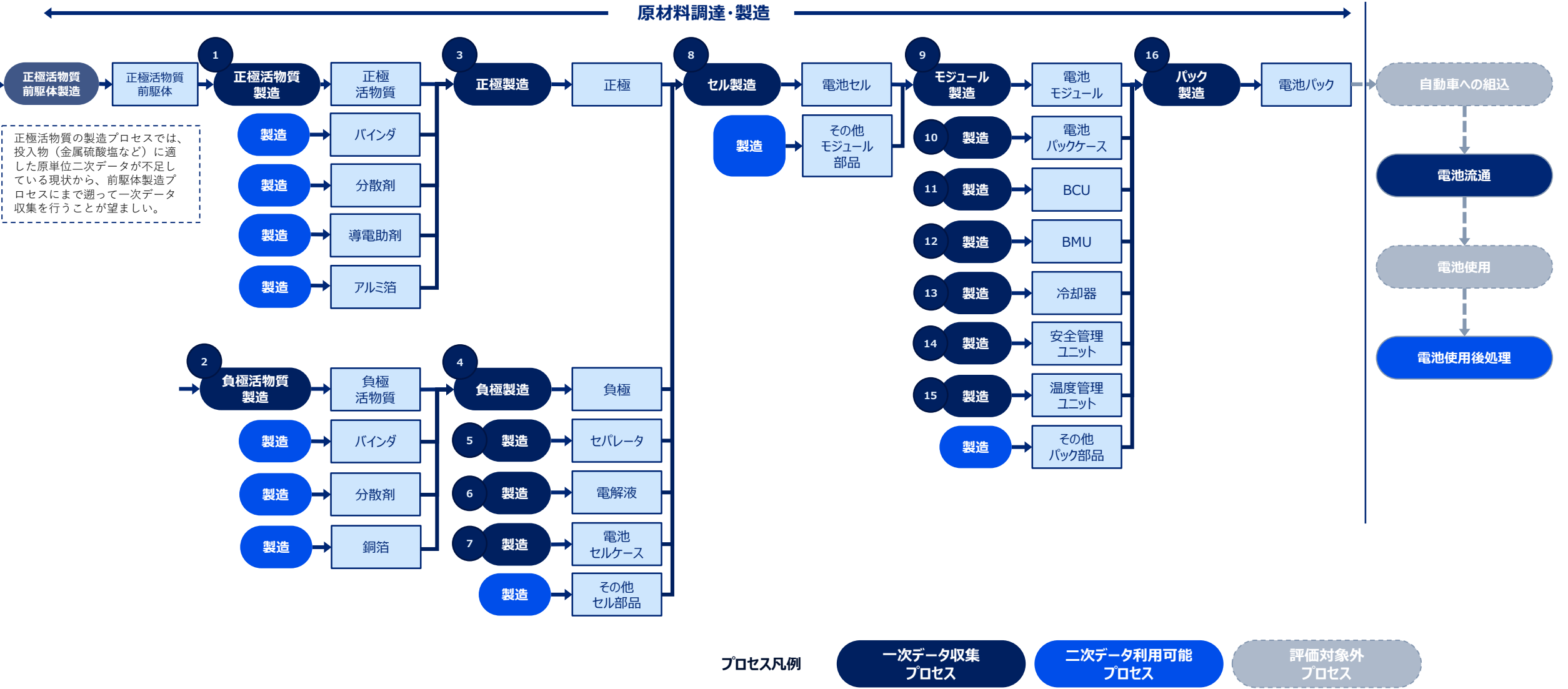
6-7	シナリオ	【輸送に関するデータ収集】 輸送に関しては、燃料法、燃費法、改良トンキロ法のいずれかで算定するが、必要な一次データの収集が困難な場合は、各社で個別シナリオを設定してもよい。 帰り便については、空便（通い箱の返却を含む）の場合は、データ収集の対象として加えること。 （個別シナリオ作成方法の例）改良トンキロ法を用いて、以下のように必要なデータを収集およびシナリオ設定する。 ・製品輸送重量は一次データ ・輸送距離（工場間の経路距離など）は地図情報サイトの距離検索等を用いた疑似的な一次データ ・輸送手段はヒアリング、もしくは実態に近いと思われるものをシナリオ設定（10トントラック車など） ・積載率はヒアリング、もしくは改良トンキロ法における平均積載率 ・帰り便の活用状況はヒアリング、空便であれば帰り便分も計上し、別途積み荷がある場合には算定対象外とする。 さらに上記のような個別シナリオの設定も困難な場合は、附属書Bのシナリオを使用する。 【排出物等の取扱い】 製造プロセスにおいて排出物が発生する場合（工程端材など）、処理方法が不明な場合には、排出物の素材に応じて、燃える素材であれば全て焼却として扱い、燃えない素材であれば全て埋め立ての前提で計算することとする（例：プラスチックや紙は焼却、金属は埋め立て）。						
6-8	その他	【カーボン・クレジットの取り扱い】 CFPの算定には、カーボン・クレジットによる相殺（オフセット）を含めてはならない。 【電力（発電）・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定について】 プロセスで使用する電力の発電、蒸気の製造に伴うGHG排出量については、附属書Cに沿って算定を行う。						
7	原材料調達および生産段階に適用する項目							
7-1	データ収集範囲に含まれる プロセス	製造にかかわる直接部門は評価範囲の対象とし、事務部門および研究部門などの間接部門は対象外とする。ただし、直接部門と間接部門を分けて算定できない場合（製造にかかわる部門と製造にかかわらない部門で電力メータが分かれていない場合など）は、間接部分を含んだ評価としてよい。 直接部門として評価範囲に含むものは下記の通りである。 ☐製造に係るプロセス ☐製造に係る付帯的なプロセス ☐工場内の照明や空調 ☐電力など、照明や空調に必要なエネルギー ・ユーティリティ（電力・蒸気・用水等）の使用（再生可能エネルギーや自家発電等も含む） ・電力の供給に必要なエネルギー（例：自家発電を含めた燃料等） ・蒸気の供給に必要なエネルギー（例：ボイラー燃料等） ・用水の供給に必要なエネルギー（例：浄水場における電力・燃料等） ☐製造時に発生する排出物の処理（廃棄、リサイクル等） ☐排出物の処理方法別の種類と量 ☐工場における大気汚染物質の処理 ☐排煙脱硫装置など、大気汚染物質の処理に必要なエネルギーや投入物 ☐排水処理（内部処理・外部処理） ☐排水処理施設など、排水の処理に必要なエネルギーや投入物 ☐工場間の輸送 ☐横持ち輸送など ☐部素材および製品の保管 なお、以下については評価の対象外とする（分けられない場合は加算してよい）。 ☐輸送設備／製造設備等の設備の製造 ☐製造プロセスのメンテナンス ☐同一工場内の輸送 ☐サイトに投入される部素材の輸送資材						
7-2	データ収集項目	次表に示すデータ項目を収集する。 1）サイトに投入される部素材の製造に係るプロセス 部素材の投入量データを活動量として収集し、部素材ごとの製造原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>サイトへ投入される「部素材」の投入量</td><td>一次データ （数量）</td><td>「部素材」の製造原単位</td></tr></table>	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	サイトへ投入される「部素材」の投入量	一次データ （数量）	「部素材」の製造原単位
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名						
サイトへ投入される「部素材」の投入量	一次データ （数量）	「部素材」の製造原単位						

	2) サイト内の加工・組立に係るプロセス 加工・組立等の工場内で消費する電力、燃料、水等の投入量データを活動量として収集し、それらの製造・供給・使用原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「電力」 「燃料」 「水」 などの投入量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「電力」 「燃料」 「水」 などの製造・供給および使用 原単位</td></tr></table> サイト内の加工・組立に係るプロセスに起因して温室効果ガスが発生する場合や、温室効果ガスを原料として利用するプロセスがある場合には、その温室効果ガス量も一次データとして収集するものとする。	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「電力」 「燃料」 「水」 などの投入量	一次データ (数量)	「電力」 「燃料」 「水」 などの製造・供給および使用 原単位									
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名														
「電力」 「燃料」 「水」 などの投入量	一次データ (数量)	「電力」 「燃料」 「水」 などの製造・供給および使用 原単位														
	3) サイト間輸送プロセス サイト間の輸送に関する活動量（算定方法ごとに異なる）データを収集し、輸送原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量</td><td>一次 または シナリオ</td><td>「輸送手段」 の輸送原単位</td></tr></table> 4) 排出物等および排水に関するデータ収集項目 排出物等、排水の発生量データを活動量として収集し、各処理方法ごとの処理原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「排出物等」 「排水」 処理方法ごとの排出量</td><td>一次 または シナリオ</td><td>「各処理方法」 処理原単位</td></tr><tr><td>「排出物等」 各処理施設の輸送量 または燃料使用量</td><td>一次 または シナリオ</td><td>「輸送手段」 の輸送原単位</td></tr></table> なお、電池セル、電池モジュール、電池パックの不良品等が排出され、使用済み電池と同等の処理が行われるような場合には「10.使用済段階」に従ってGHG排出量を算定する。	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「排出物等」 「排水」 処理方法ごとの排出量	一次 または シナリオ	「各処理方法」 処理原単位	「排出物等」 各処理施設の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名														
「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位														
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名														
「排出物等」 「排水」 処理方法ごとの排出量	一次 または シナリオ	「各処理方法」 処理原単位														
「排出物等」 各処理施設の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位														
	5) 配分に関する一次データ収集項目 ・配分（6-7.配分を参照）に用いる関係データ															
	6) 一次データ収集を必須とすべき項目 以下の製造プロセスを原則として必須とする。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よい。 ①正極活物質の製造プロセス ②負極活物質の製造プロセス ③正極の製造プロセス ④負極の製造プロセス ⑤セパレータの製造プロセス ⑥電解液の製造プロセス ⑦電池セルケースの製造プロセス ⑧電池セルの製造プロセス ⑨電池モジュールの製造プロセス ⑩電池パックケースの製造プロセス ⑪BCUの製造プロセス ⑫BMUの製造プロセス ⑬冷却器の製造プロセス ⑭安全管理ユニットの製造プロセス ⑮温度管理ユニットの製造プロセス ⑯電池パックの製造プロセス また、正極活物質の製造プロセスでは、投入物（金属硫酸塩など）に適した原単位二次データが不足している現状から、前駆体製造プロセスにまで遡って一次データ収集を行うことが望ましい。															

7-3	その他	【サイト間輸送プロセスの取扱い】 サイト間輸送プロセスの算定においては、サプライチェーンの上流側と下流側の事業者の間で重複や算定漏れが生じないよう調整する必要がある。上流側事業者から下流側事業者に対して一次データの提供が行われない場合（下流側事業者は上流側事業者に一次データ提供を求めず、二次データを原単位として算定する場合）は、下流側事業者がサイト間輸送プロセスも含めて算定する。 上流側事業者から下流側事業者に対して一次データの提供が行われる場合（上流側事業者が製造した部素材の製造プロセス一次データ入手し、これを下流側が原単位として算定する場合。[6.3.2 原単位]参照。）は、上流側事業者がサイト間輸送プロセスを含めて算定することを原則とする（この場合、上流側事業者から提供される部素材の製造プロセスに関する一次データにはサイト間輸送プロセスも含まれるため）。ただし、上流側事業者と下流側事業者の合意により、サイト間輸送プロセスを下流側が算定しても良い（その場合には、上流側事業者は、下流側事業者に提供する部素材の製造プロセスに関する一次データにサイト間輸送プロセスを含めないようにする）。例えば、下流側事業者の輸送車両が上流側事業者に赴いて部素材を引き取り、輸送するような場合には、下流側事業者がサイト間輸送プロセスの算定を行う方が合理的となるケースが考えられる。						
8	流通段階に適用する項目							
8-1	データ収集範囲に含まれる プロセス	① 車載電池パックの輸送プロセス 但し、自動車に搭載して輸送する際には、車載電池パックのみの負荷を計上する。						
8-2	データ収集項目	次表に示すデータ項目を収集する。 ①車載電池パックの輸送プロセス 輸送に関する活動量（算定方法ごとに異なる）データを収集し、輸送原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量</td><td>一次 または シナリオ</td><td>「輸送手段」 の輸送原単位</td></tr></table>	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名						
「輸送物」 各サイト間の輸送量 または燃料使用量	一次 または シナリオ	「輸送手段」 の輸送原単位						
8-3	その他	【流通段階における輸送プロセスの取扱い】 流通段階における輸送プロセスは、車載電池パックの製造サイト（工場）から販売拠点までの輸送を対象とする。 その際、トンキロ法を用いて算定する場合の輸送距離を一次データとして収集するにあたり、以下のような簡易的な方法による算定を行っても良い。 ・各都道府県別の販売台数を一次データで取得 ・製造サイト（工場）から各都道府県の県庁所在地までの輸送距離データを地図情報サイト等で取得 ・各都道府県ごとの販売台数および輸送距離を考慮した加重平均を算定し、これを車載電池パックの流通段階における輸送距離とする。 ・トンキロ法を用いる場合、トラック輸送であれば「<輸送手段> 10 トントラック <積 載 率> 62%」、船舶輸送であれば「<輸送手段> コンテナ船（<4,000 TEU）」をシナリオ設定してもよい。						
9	使用後段階に適用する項目							
9-1	データ収集範囲に含まれる プロセス	使用済み製品とは、想定する製品寿命を終えた車載電池パックを指す。 なお、自動車より取り外された後の二次利用（定置用など）を経て使用後処理（廃棄・リサイクル）される場合、製造時の車載電池パックとは異なる状態となっている可能性がある（自動車より取り外された段階で、電池モジュール以外の部品が取り外され、先行して廃棄・リサイクルされているケースなど）。 ただし、こうした場合であっても、各部品ごとに廃棄・リサイクルされる時期が異なるのみであり、使用後処理の方法は変わらないとみなして、GHG排出量の算定を行うこととする。						

9-2	データ収集項目	次表に示すデータ項目を収集する。 ①使用後処理プロセスを一次データにより算定する場合 使用後段階の処理プロセスについて、一次データを収集して算定する場合には、使用後処理プロセスにおける各種活動量データを収集し、活動量ごとの原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 使用後処理プロセス への投入量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 製造・供給および使用原 単位</td></tr><tr><td>「廃棄物」 「排水」等 処理方法ごとの排出 量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「各処理方法」 処理原単位</td></tr><tr><td>「使用済電池」 「廃棄物」等 各処理施設への輸送 量 または燃料使用量</td><td>一次データ または シナリオ</td><td>「各輸送手段」 原単位</td></tr><tr><td>「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分)のうち燃焼処理す る炭素量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)</td></tr></table>	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 製造・供給および使用原 単位	「廃棄物」 「排水」等 処理方法ごとの排出 量	一次データ (数量)	「各処理方法」 処理原単位	「使用済電池」 「廃棄物」等 各処理施設への輸送 量 または燃料使用量	一次データ または シナリオ	「各輸送手段」 原単位	「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分)のうち燃焼処理す る炭素量	一次データ (数量)	「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名															
「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「電力」 「燃料」 「水」 「副資材」等 製造・供給および使用原 単位															
「廃棄物」 「排水」等 処理方法ごとの排出 量	一次データ (数量)	「各処理方法」 処理原単位															
「使用済電池」 「廃棄物」等 各処理施設への輸送 量 または燃料使用量	一次データ または シナリオ	「各輸送手段」 原単位															
「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分)のうち燃焼処理す る炭素量	一次データ (数量)	「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)															
		②一次データを用いた算定が難しい場合 使用済み電池パックの使用後処理について、一次データを用いた算定が難しい場合には、使用後処理プロセスへの投入量データを活動量として収集し、使用後処理プロセス原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 ただし、使用済み電池パックに含まれる可燃物の燃焼に伴い発生するCO2については、当該電池パックの原材料構成に応じて燃焼する炭素量から算定する必要がある。可燃物中の炭素量を一次データとして収集し、燃焼に伴う原単位を掛け合わせてGHG排出量を算定する。 <table><tr><th>活動量の項目名</th><th>活動量の区分</th><th>活動量に乗じる 原単位の項目名</th></tr><tr><td>「使用済電池」 使用後処理プロセス への投入量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「使用済電池」 使用後処理プロセスの 原単位(単位:kg- CO2e/kg)</td></tr><tr><td>「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分) 使用後処理プロセス への投入量</td><td>一次データ (数量)</td><td>「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)</td></tr></table>	活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名	「使用済電池」 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「使用済電池」 使用後処理プロセスの 原単位(単位:kg- CO2e/kg)	「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分) 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)						
活動量の項目名	活動量の区分	活動量に乗じる 原単位の項目名															
「使用済電池」 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「使用済電池」 使用後処理プロセスの 原単位(単位:kg- CO2e/kg)															
「使用済電池」中に含 まれる可燃物(炭素 分) 使用後処理プロセス への投入量	一次データ (数量)	「可燃物」 燃焼に伴うCO2排出原単 位(炭素の燃焼)															
9-3	シナリオ	【使用済み電池パックの処理方法に関する規定】 廃棄物等の処理方法およびその割合については、次のシナリオを使用する。 ①輸送 電池パック重量（t）×輸送距離（km）でトンキロ法により算定する（附属書B参照）。 なお、車載電池パックの廃棄リサイクル方法については、新たな技術開発や設備導入によって、将来的に大きく変化していく可能性がある。従って、上記シナリオで設定した各種データ（処理方法比率、排出原単位二次データ、輸送など）については、将来的に随時見直しが必要である。															
10	宣言方法																
10-1	製品の仕様	車載電池パックの仕様項目として以下を記載する。 ・搭載される自動車の型式 ・製品重量 ・電池容量（kWh） （型式（あれば））															
10-2	CFP算定結果	車載電池パックのCFP算定結果として以下を記載する。 ・機能単位あたりのGHG排出量 ・車載電池パック全体のGHG排出量 ・算定対象製品の詳細なライフサイクルフロー図															

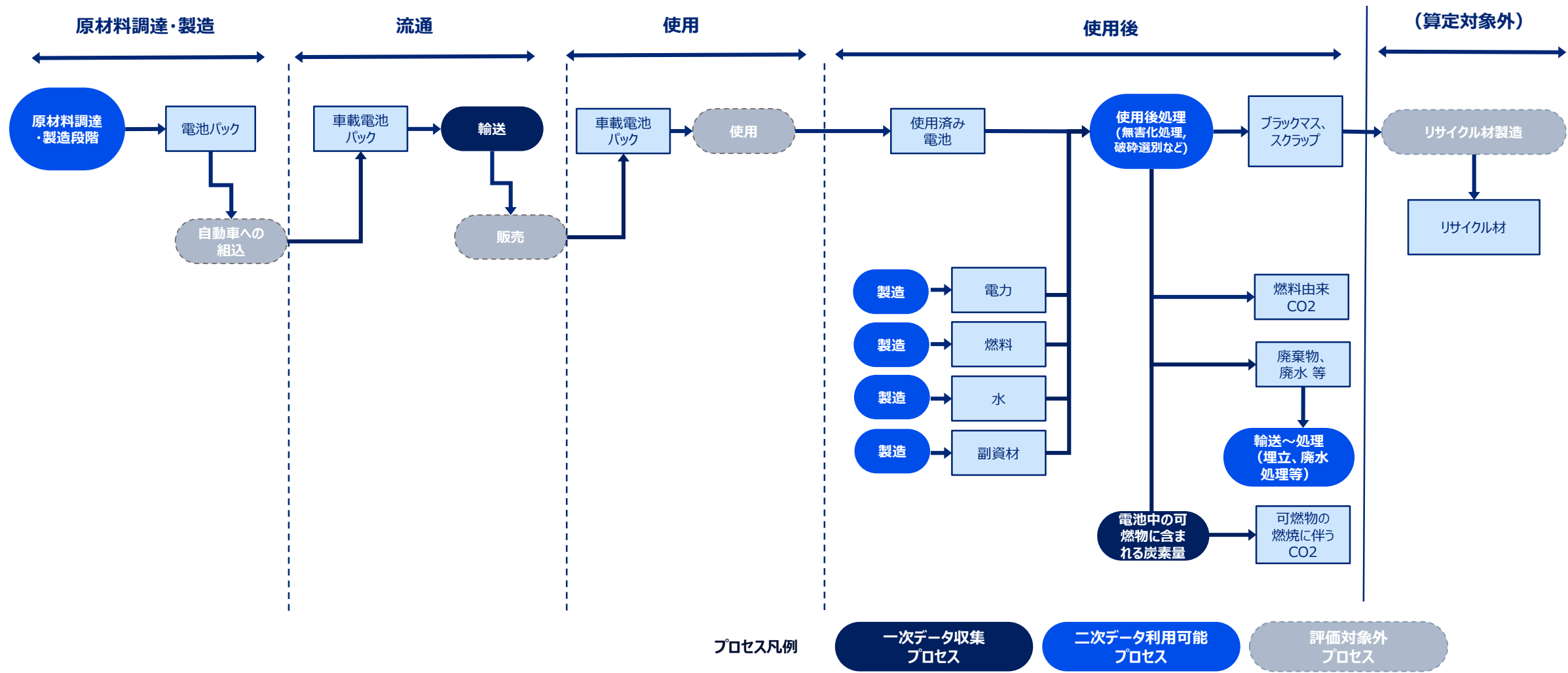
附属書A：ライフサイクルフロー図（その1）



【データ収集上の留意点】

- 一次データ収集プロセスについては、プロセスへの投入（材料、エネルギー等）、排出（製品、廃棄物等）の一次データを収集して算定を行うこと。
- 一次データ収集プロセスについて、プロセスから排出される廃棄物の輸送・処理プロセスはCFP算定の範囲に含むこと（リサイクルされる排出物についても、その輸送は含む）。
- 一次データ収集プロセスに投入される材料について輸送が発生する場合は、輸送プロセスもCFP算定の範囲に含むこと。

附属書A：ライフサイクルフロー図（その2）



- 【データ収集上の留意点】
- 一次データ収集プロセスについては、プロセスへの投入（材料、エネルギー等）、排出（製品、廃棄物等）の一次データを収集して算定を行うこと。
 - 一次データ収集プロセスについて、プロセスから排出される廃棄物の輸送・処理プロセスはCFP算定の範囲に含むこと（リサイクルされる排出物についても、その輸送は含む）。
 - 一次データ収集プロセスに投入される材料について輸送が発生する場合は、輸送プロセスもCFP算定の範囲に含むこと。

附属書 B：輸送シナリオ（規定）

B1. 輸送距離

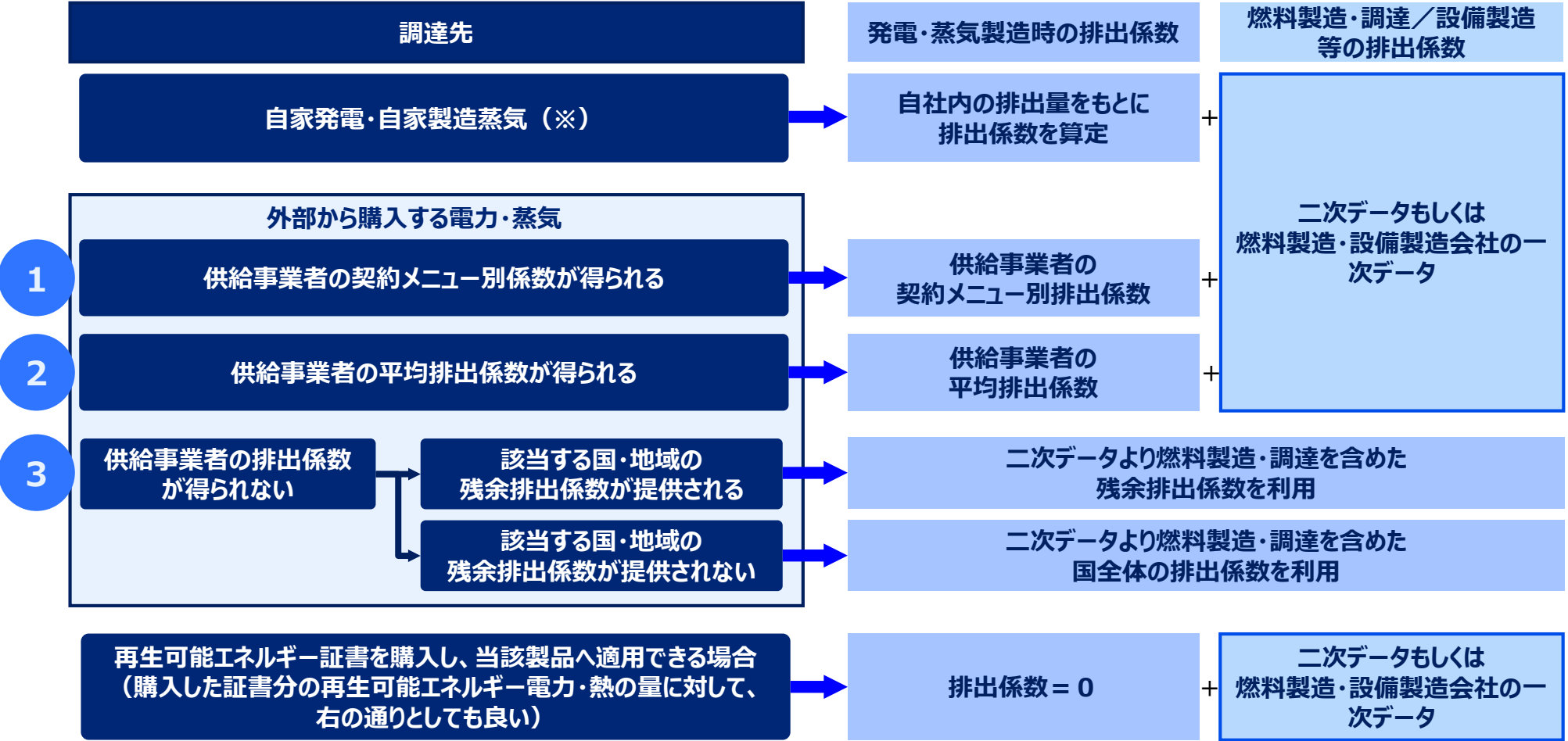
- ・ 市内もしくは近隣市間に閉じることが確実な輸送の場合：50 km
- ・ 県内に閉じることが確実な輸送の場合：100 km
- ・ 県間輸送の可能性のある輸送の場合：500 km
- ・ 特定地域に限定されない場合（国内）：1,000 km
- ・ 海外における陸送距離：500 km
- ・ 港→港：港間の航行距離
- ・ 空港→空港：空港間の航行距離

B2. 輸送手段および積載率

ライフサイクル段階	設定シナリオ	
①原材料調達および製造段階 1)投入する部素材の調達輸送 (サプライチェーンの上流側)	輸送が陸運のみの場合	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
	輸送に海運・航空が伴う場合 (輸入先国内輸送、製造サイト→港・空港)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
	輸送に海運が伴う場合 (国際間輸送、港→港)	＜輸送手段＞ コンテナ船(<4,000 TEU)
	輸送に航空が伴う場合 (国際間輸送、空港→空港)	＜輸送手段＞航空輸送サービス, 国際貨物
	輸送に海運・航空が伴う場合 (国内輸送、港・空港→納入先)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
2)自社内・サイト間の輸送	サイト間輸送	＜輸送手段＞ 2 トントラック ＜積 載 率＞ 58 %
3)排出物等の輸送 (工程端材など)	排出物等輸送 (製造サイト→処理施設)	＜輸送手段＞ 2トントラック ＜積 載 率＞ 58 %
4)自社製品の納入輸送 (サプライチェーンの下流側)	輸送が陸運のみの場合	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
	輸送に海運が伴う場合 (輸入先国内輸送、製造サイト→港)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
	輸送に海運が伴う場合 (国際間輸送、港→港)	＜輸送手段＞ コンテナ船(<4,000 TEU)
	輸送に航空が伴う場合 (国際間輸送、空港→空港)	＜輸送手段＞航空輸送サービス, 国際貨物
	輸送に海運が伴う場合 (国内輸送、港→納入先)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
②流通段階 (製品輸送)	製造地が海外の場合 (製造サイト→製造国の港)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62%
	製造地が海外の場合 (製造国の港→国内の港)	＜輸送手段＞ コンテナ船(<4,000 TEU)
	製造地が海外の場合 (国内の港→店舗等)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
	製造地が国内の場合 (製造サイト→店舗等)	＜輸送手段＞ 10 トントラック ＜積 載 率＞ 62 %
③使用後段階	廃棄物輸送 (発生源→処理施設)	＜輸送手段＞ 2 トントラック ＜積 載 率＞ 25% ＜輸送距離＞ 250km
	廃棄物輸送 (処理施設→最終処分場)	＜輸送手段＞ 2 トントラック ＜積 載 率＞ 58% ＜輸送距離＞ 100km

附属書C：電力・蒸気の使用に伴うGHG排出量の算定方法（規程）

C1.電力・蒸気の使用に伴うGHG排出量の算定フロー



※再生可能エネルギー証書を外部へ販売している場合は、販売した電力・熱の量に対して二次データより該当する国・地域の燃料製造・調達を含めた残余排出係数を利用する。

①～③は、排出係数利用の優先順位とする。

C2.電力・蒸気の使用に伴うGHG排出量の算定範囲と二次データベース

発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲

- ✓ 発電・蒸気製造（燃料の燃焼）に加えて、燃料製造・調達／設備製造等のライフサイクルプロセスを含めてGHG排出量を算定する。燃料製造・調達／設備製造等のライフサイクルプロセスには以下を含む。
 - ・ 電力・蒸気用の燃料のライフサイクル（燃料の採掘・輸送、燃料として使用するバイオマスの成長・加工等）
 - ・ 送配電時の損失
 - ・ 発電プロセスで発生する廃棄物の処理（例：原子力発電機の運転に伴う廃棄物の処理や石炭火力発電所の灰の処理など）
 - ・ 再生可能エネルギーを発生する設備の製造
- ✓ 発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲に記載したプロセスのうち、燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）のGHG排出量は、燃料・設備供給事業者の一次データもしくは二次データベースの排出係数を適用して算定する。

燃料の燃焼以外のプロセスに用いる排出係数

- ✓ 燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）のGHG排出量算定に用いる二次データベースの排出係数は、再生可能エネルギーを含む全ての電力・蒸気に対して、IDEAの排出係数より燃料燃焼プロセスを除いた数値を適用する。再生可能エネルギー証書を用いた場合も同じ排出係数を適用する。

C3.電力・蒸気の調達方法別のGHG排出量算定方法

自家発電 自家製造蒸気 の排出量	✓ 自家発電・自家製造蒸気については、前ページ「発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲」に記載したプロセスに従い、発電・蒸気製造用に使用している燃料のライフサイクルで発生するGHG排出量を算定する。 ✓ 再生可能エネルギーをもとに発電・製造している場合において、その環境価値を証書として第三者に販売している場合は、再生可能エネルギーとして計上せず、国・地域平均の排出係数を計上する。
他社から購入 する電力・蒸気 の排出量	✓ 他社から購入する電力・蒸気については、以下のi～iiiの優先順位で算定を行う。 i. 供給事業者の契約メニューの係数が得られる場合には、その排出係数を利用する。排出係数には発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲に記載したプロセスを含めなければならない。 ii. 供給事業者の平均係数が得られる場合には、その排出係数を利用する。排出係数には発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲に記載したプロセスを含めなければならない。 iii. 供給事業者固有の排出係数が得られない場合には、二次データによる国・地域平均の排出係数を利用する（残余ミックスの排出係数が提供されている場合はこれを優先すること）。排出係数には電力・蒸気の算定範囲に記載したプロセスを含めなければならない。

＜供給事業者の契約メニューの係数を利用した具体的な算定方法＞

- 自社が契約している各小売電気事業者別の電力量に関する情報を収集し、メニューごとにGHG排出量を算定する。（これが困難な場合には、一律にIDEAの全国平均データを用いて、GHG排出量を算定すれば良い。ただし、その場合には、再エネ購入などの企業努力は反映されない。）
- メニュー別の排出係数としては、活動量・原単位一覧表の「電気事業者別排出係数（令和4年7月14日）」シートにある「燃料調達時等の排出量を含む排出係数の参考値」を用いることができる。
- この「燃料調達時等の排出量を含む排出係数の参考値」は、「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度」に基づく、電気事業者別排出係数（調整後排出係数）に対して、“燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）のGHG排出量”を加算したもの。
（環境省 算定方法・排出係数一覧 <https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>）
加算した“燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）の排出量”は、IDEA3.1の「発電、日本平均（2018年度）」を用いて算出した。
- なお、“燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）の排出量”は、太陽光など再エネ中心と思われるメニューも含め、一律に同じ数値を加算している。本来、電源種別ごとに燃料製造調達や発電設備製造等の排出量は異なるが、個別に二次データを用意することが困難なことから、今回は、多様な電源種別を含めた日本全体平均の“燃料の燃焼以外のプロセス（燃料製造・調達／設備製造等）の排出量”を用いることとした。

C4.再生可能エネルギー証書の利用

再生可能エネルギー証書の利用に伴う排出量

- ✓ 再生可能エネルギー証書の使用を認める。使用可能な再生可能エネルギー証書は、GHG protocol の“Scope2 Guidance”にあるScope2 Quality Criteriaを満たしたものである。
- ✓ 購入した再生可能エネルギー証書分の電力・熱の量に対しては、発電時・蒸気製造時のGHG排出量はゼロとするが、発電・蒸気製造に伴うGHG排出量の算定範囲に記載したプロセスは含めなければならない。
- ✓ 再生可能エネルギー証書を適用できる量は、証書を購入した企業のプロセスで使用した電力・蒸気量を上限とする。

(「GHG protocol “Scope2 Guidance”」 https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

日本語訳版： [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope 2 Guidance Translaton Final \(Feb 6 2020\) SLSV CES INSTITUTE \(PDF\)_5.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%20Guidance%20Translation%20Final%20(Feb%206%202020).pdf)

なお、「GHG protocol “Scope2 Guidance”」は、再生可能エネルギー証書の要件として国際的に最も参照されている基準文書の一つである。
当該要件の充足の有無については、再生可能エネルギー証書の購入先への確認が求められる。

C5.一部の製品へ低い排出係数を適用することの禁止

一部の製品へ低い排出係数を適用することの禁止

- ✓ 再生可能エネルギー証書の利用を除き、特定の製品のみ到低炭素な電力・熱の排出係数を適用する手法は行ってはならない。
(例：工場全体で自家発電を行っている、もしくは電力契約を行っている場合などに、工場で製造している一部の製品の電力排出係数をゼロとし、同じ工場で製造している他の製品は契約している電力よりも大きな排出係数とすることで、工場全体の排出係数のバランスを取ることは行ってはならない)
- ✓ なお、工場内の特定の事業部が独自に自家発電を導入している、独自に再生可能エネルギー電力・蒸気を契約しているなどで、事業部の生産製品と紐づけが出来る場合は、上記には相当しない。

(参考) 電力・蒸気の使用に伴うGHG排出量の算定方法

①電力使用に伴うGHG排出量の算定方法

電力の調達ケース	算定方法 (GHG排出量=活動量×排出係数)	
	活動量 (一次データ)	排出係数
自家発電 (再生可能エネルギー以外)	製品製造に用いられる自家発電の 電力消費量	自家発電用燃料の燃焼時排出係数A+ 燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B1
自家発電 (再生可能エネルギー由来)		燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B2
外部から購入する電力	製品製造に用いられる外部購入電力の 電力消費量	i)メニュー別排出係数C+ 燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B2
		ii)供給電力事業者の平均排出係数D+ 燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B2
		iii)二次データによる国・地域平均の排出係数E+ 燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B2
再生可能エネルギー証書	製品製造に用いられる再生可能エネルギー 証書分の電力消費量	燃料の製造・調達・設備製造等の排出係数B2

【排出係数の説明】

- A：各種化石燃料燃焼時のGHG排出係数（「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」の該当する係数を用いることが出来ます）を用いてください。
- B1：各種化石燃料の調達に関するGHG排出係数は、IDEA等の二次データベースの数値を用いていただいても結構です。化石燃料の供給事業者より一次データを得られる場合は、一次データを用いていただいても大丈夫です。なお、IDEAでは化石燃料ごとにA+B1に相当する排出係数が提供されています。
- B2：発電用燃料の調達や発電設備の製造に関わるGHG排出係数は、本制度事務局より提供される排出係数（日本平均の排出係数）を利用いただいても結構です。再生可能エネルギー電力発電設備の供給事業者や電力供給事業者、証書の提供者から一次データを得られる場合には、一次データを用いていただいても大丈夫です。
- C, D：電力供給事業者より提供される排出係数（「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく「電気事業者別排出係数一覧」の該当する係数を持ちいることが出来ます。）を用いてください。
- E：二次データベースもしくは「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく「電気事業者別排出係数一覧」の該当する係数を用いてください。なお、IDEAではE+B2に相当する排出係数が提供されています。

（参考）電力・蒸気の使用に伴うGHG排出量の算定方法

③複数の調達ケースが混在する場合の排出係数の算定の例

○製品製造を行っている工場で外部購入電力と自家発電の両方で電力供給している場合

外部購入電力の量が年間 X (kWh/年)、自家発電の発電量が年間 Y (kWh/年)

(Y は自家発電発電量から証書等で環境価値を売却した量を差し引いたもの)

外部購入電力の排出係数が a (kg-CO₂e/kWh)、自家発電の排出係数が b (kg-CO₂e/kWh)

$$\text{工場で使用される電力の排出係数} = (X \times a + Y \times b) \div (X + Y)$$

○製品製造を行っている工場で再生可能エネルギー証書を購入している場合

製品1台の外部購入電力消費量が x (kWh/台)、製品の年間販売台数が N (台/年)

再生可能エネルギー電力証書購入量が Z (kWh)

外部購入電力の排出係数が a (kg-CO₂e/kWh)、再生可能エネルギー電力証書の排出係数が c (kg-CO₂e/kWh)

$$\text{製品1台あたりの電力消費に伴うGHG排出量} = \{ (x \times N - Z) \times a + Z \times c \} \div N$$

(ただし、 $x \times N - Z$ が負の値になってはいけない)

用語	定義	出所	URL	ページ
改良トンキロ法	車両の最大積載量別積載率別のトンキロ排出原単位を設定し、これに輸送トンキロを乗ずることにより二酸化炭素排出量を算定する手法。算定式は以下の通り。 輸送量（トンキロ）＝輸送重量（トン）×輸送距離（キロメートル） CO2排出量（kg-CO2）＝輸送量（トンキロ）×積載率別CO2排出原単位（kg-CO2/トンキロ）	公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「2004年度環境調和型ロジスティクス調査 報告書」	https://www1.logistics.or.jp/Portals/0/resources/pdf/data/survey/lems/04lems_3.pdf	
燃費法	走行距離を燃費で除すことにより燃料使用量を推定し、それに二酸化炭素排出係数を乗じることにより二酸化炭素排出量を把握する手法。算定式は以下の通り。 燃料使用量（ℓ）＝輸送距離（km）÷燃費（km/ℓ） CO2排出量（kg-CO2）＝燃料使用量（ℓ）×CO2排出係数（kg-CO2/ℓ）	公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「2004年度環境調和型ロジスティクス調査 報告書」	https://www1.logistics.or.jp/Portals/0/resources/pdf/data/survey/lems/04lems_3.pdf	
燃料法	燃料使用量を給油量等から把握し、それに二酸化炭素排出係数を乗じることにより二酸化炭素排出量を把握する手法。算定式は以下の通り。 CO2排出量（kg-CO2）＝燃料使用量（ℓ）×CO2排出係数（kg-CO2/ℓ）	公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「2004年度環境調和型ロジスティクス調査 報告書」	https://www1.logistics.or.jp/Portals/0/resources/pdf/data/survey/lems/04lems_3.pdf	

* 上記出典の解説では“CO2排出量（kg-CO2）”等と記載しているが、本事業における正しい記載は“GHG排出量（kg-CO2e）”とすべき。

	定義	出所	URL	ページ
EV	電気自動車（EV、Electric Vehicle）とは、バッテリーに蓄えた電気をモーターに供給し、走行のための駆動力を得る自動車のことです。	国立研究開発法人 国立環境研究所	https://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=22	
	電気自動車は、外部電源から車載のバッテリーに充電した電気を用いて、電動モーターを動力源として走行する。	一般社団法人 次世代自動車振興センター	http://www.cev-pc.or.jp/kiso/t.html#928	
	外部からの電力供給によって搭載する二次電池（蓄電池）に充電し、電池から電動機に供給することで走行する電動車。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
PHV	作動原理（エンジンとモーター等）、または利用するエネルギー（ガソリンと電気等）、いずれかが異なる複数の動力源をもち、状況に応じて単独あるいは複数の動力源を用いて移動する自動車のこと。	一般社団法人 次世代自動車振興センター	http://www.cev-pc.or.jp/kiso/h.html#383	
	外部から充電可能な二次電池を搭載し、内燃エンジンと電動機で走行可能な電動車。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
NMC	Li[NiCoMn]O ₂ LIB 用正極材として利用。三元系正極活物質とも呼ばれる。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
LFP	LiFePO ₄ リン酸鉄リチウム	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
車載リチウムイオン電池に含まれる構成部品のリスト	正極材、負極材、セパレータ、電解液	経済産業省	https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/industrial_restructuring/pdf/003_02_00.pdf	P.17,37
	一般には正極にコバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウムのようなリチウムを含む化合物を、負極にリチウムを含まない炭素材料を、電解液にリチウム塩を有機溶媒に溶かしたものをを用い、リチウムをイオンとして使用している二次電池。	日本工業規格(JIS)	https://kikakurui.com/d0/D0114-2000-01.html	
	周辺部材（電極用バインダー、導電助剤、増粘剤、集電体、外装材）	経済産業省	https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/foho/conference/battery_strategy/0002/03.pdf	P.5
電池セル	単電池。電池の内部構造で、正極・負極・電解質の1組。またはそれを1組だけ持つ電池。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
	正極版、セパレータ、負極版を交互に重ね、タブ（電気を集めて取り出す）を溶接し、ケースに入れる。	経済産業省	https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/001_s01_00.pdf	P.13
電池モジュール	通常複数のセルを組みあわせて一つのユニットとした部材。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
	単電池を所要数接合して、一つのモジュールにした電池。	日本工業規格(JIS)	https://kikakurui.com/d0/D0114-2000-01.html	
電池パック	蓄電池の搭載機器において蓄電池が収納されているユニット。電動車に対して用いる場合が多く、複数の電池と電池制御システムを一つの函体に収めたパーツ。複数のモジュールを搭載して構成されることが多い。	NEDO	https://www.nedo.go.jp/content/100935439.pdf	P.IX～X
	2個以上の単電池又は単位電池を、直列又は並列に接続した1組の電池。	日本工業規格(JIS)	https://kikakurui.com/d0/D0114-2000-01.html	
バッテリーコントロールユニット（BCU）	バッテリーの充電を制御する	特許庁	https://www.i-platpat.inpit.go.jp/p0200	
バッテリーマネジメントユニット（BMU）	リチウムイオン電池の各セルの電圧やモジュール温度などを測定し、リチウムイオン電池を監視・制御（保護）する装置	一般社団法人 日本電機工業会（JEMA）	https://www.jema-net.or.jp/japanese/res/dispersed/data/z06.pdf	
温度マネジメントユニット（ThMU）	電池および電池アレイの温度を制御し、電池および電池アレイの状態を監視して、電池の故障と安全に関する故障との少なくとも一方を防止するために使用することができる。	特許庁	https://www.i-platpat.inpit.go.jp/p0200	

二次利用未承諾リスト

調査報告書

令和 4 年度無人自動運転等のCASE 対応に向けた実証・支援事業(次世代自動車の普及拡大にむけた蓄電池のカーボンフットプリントに係る調査・分析)

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

頁	図表番号	タイトル
3	図2-1	EVの電池種類ごとの需要見通し
52	図2-23	リサイクル準備段階
72	図4-3	タイプⅢ環境ラベルの各国事例
76	図4-5	公共調達事例(Buy Clean Initiative)
76	図4-6	公共調達事例(Buy Clean Initiative California Act)
87	図4-8	ECO Platformの検証チェックリスト(一部抜粋)
88	図4-9	ECO Platformの検証チェックリスト(一部抜粋)(2)
89	図4-10	欧州バッテリー規則案における認証機関への要求事項
90	図4-11	EC Recommendationにおける検証員への要求事項
92	図4-13	International EPD System基本文書(一部抜粋)
96	図4-18	SuMPO環境ラベルプログラムにおける認証プロセス