



# Green x Digital コンソーシアム

## CO2可視化フレームワーク

### Edition 1.0

2023年6月30日

Green x Digital コンソーシアム  
ルール化検討SWG

# 変更履歴

Edition	日付	変更点
1.0	2023年6月30日	新規作成

## 1. はじめに

- 1-1 本文書「CO2可視化フレームワーク」とは何か
- 1-2 背景と目的
- 1-3 本文書の対象範囲
- 1-4 あるべき姿と実現の方向性
- 1-5 CO2可視化のロードマップ

## 2. CO2データ算定方法

- 2-1 二つのCO2データ算定方法
- 2-2 製品レベル算定の方法
- 2-3 組織レベル算定の方法

## 3. CO2データの共有方法

- 3-1 CO2データ共有の考え方
- 3-2 データ開示項目

## 4. CO2データの検証

- 4-1 CO2データの検証について
- 4-2 製品レベル算定CO2データの検証
- 4-3 検証実施の側面
- 4-4 組織レベル算定CO2データの検証

## Appendix

- Appendix-1 用語集
- Appendix-2 本文書の執筆に係る貢献

# 1. はじめに

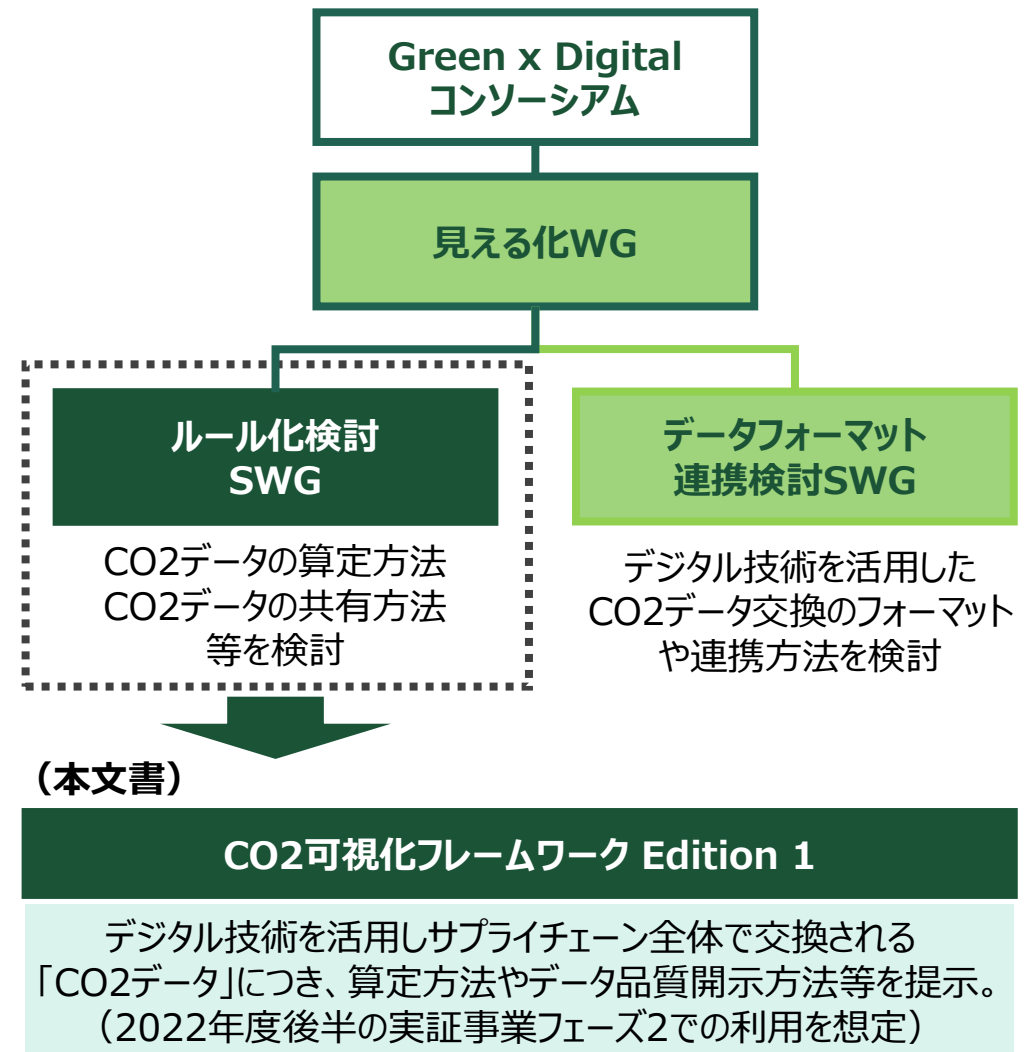
- 本章では、Green x Digital コンソーシアムとして目指すCO2可視化のあり方を提示します。
- 「ルール化検討SWG」にて展開された、CO2可視化を巡る主要な議論を記録するため、概念的な議論や、採用するCO2データの算定方法・開示方法のPros/Consの検討内容も収録されています。
- 実務としてのCO2データ算定方法・開示方法に関心のある読者は、本章は概観に留め、2章や3章に進んでいただいても結構です。

# 「CO2可視化フレームワーク」の位置づけ

## 1-1. 本文書「CO2可視化フレームワーク」とは何か

### 1-1-1. 本文書「CO2可視化フレームワーク」の位置づけ

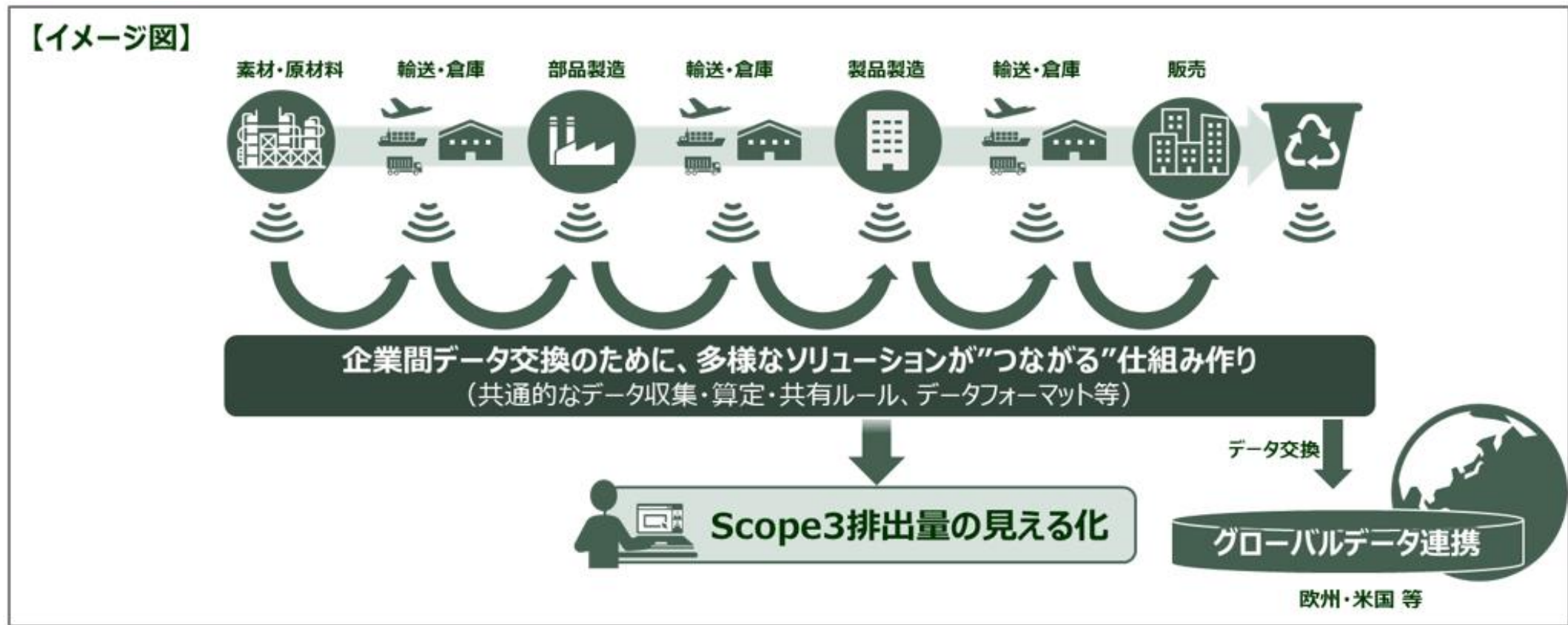
- 「Green x Digital コンソーシアム CO2可視化フレームワーク」（以下、本文書）は、Green x Digital コンソーシアムが発行するCO2可視化のためのフレームワーク文書である。
- 作成にあたったのは、コンソーシアム内に設置された「見える化WG」の下部組織「**ルール化検討サブWG（SWG）**」である。
  - 「見える化WG」は、デジタル技術を活用し、サプライチェーン全体のCO2データの見える化を進め、削減努力がデータとして適切に反映される仕組みの構築を目指す作業部会である。
  - 「**ルール化検討SWG**」はその下部組織として、サプライチェーン全体でデジタル技術を活用して共有される「**CO2データ**」の**算定方法**や**データ共有時の開示項目**等の検討を担当する。
- 本文書が示すのは、デジタル技術を活用したサプライチェーン全体でのデータ交換の対象となる「**CO2データ**」の①**算定方法**および②**共有方法（データ品質の開示方法）**である。（デジタル技術の活用は、「データフォーマット連携検討SWG」にて検討される）
- 「見える化WG」が、下部組織のSWGと共に実現を目指す、サプライチェーンCO2の可視化とデータ交換のイメージを図表1-1-2に示す。



図表1-1-1 ルール化検討SWGと本文書の位置づけ

# 【図解】コンソーシアムが目指す“つながる”世界

- Green x Digital コンソーシアム「見える化WG」は、デジタル技術を活用し、サプライチェーン全体のCO2データの見える化を進め、削減努力がデータとして適切に反映される仕組みの構築を目指す。
- この仕組みにおいて、サプライチェーン上の各企業は、それぞれが用いるデータ収集・算定・共有のソリューションが相互に“つながる”ことで、企業間でデータ交換が進む。各企業のCO2データは、共通的なデータ収集・算定ルールによって自社の排出実態・削減努力を反映した形で算出され、統一のデータフォーマットで共有される。
- サプライチェーン下流の事業者は、Scope3排出量をサプライヤー各社の排出実態・削減努力を反映させた状態で測定・モニタリングすることが可能となる。
- このデータ交換は、グローバルの主要なフレームワーク／プラットフォームとも相互連携が可能であり、日本企業の削減努力が海外でも適切に評価される。



図表1-1-2 Green x Digital コンソーシアム「見える化WG」が目指す世界

# 作成者と作成ステップ

## 1-1-2. 本文書の作成者

- 本文書の作成者は、図表1-1-3の通りである。「**ルール化検討SWG**」のリーダーおよびサブリーダーが主たる執筆者となり、SWGメンバーから調査協力・意見協力を得て、本文書を作成した。
- 本文書作成に係る各社の貢献については、別途巻末に掲載する。

リーダー	みずほリサーチ&テクノロジーズ
サブリーダー	NTTデータ、ブラザー工業
SWGメンバー (五十音順)	IHI、アスエネ、アマゾンウェブサービスジャパン、NTTデータ、鹿島建設、キヤノン、住友電気工業、ゼロボード、デロイトトーマツコンサルティング、東芝、長瀬産業、日東電工、日本電気、日本マイクロソフト、野村総合研究所、パナソニックホールディングス、日立製作所、PwCアドバイザリー、PwCコンサルティング、フォーバル、富士通、ブラザー工業、みずほリサーチ&テクノロジーズ、三井物産、三菱電機、村田製作所、横河電機

図表1-1-3 本文書の執筆者・執筆協力者

## 1-1-3. 本文書のステップ

- 「**ルール化検討SWG**」は、次の3ステップを経て、図表1-1-4に示すスケジュールで、本文書を作成した。
  - (ア) 目指すべき姿を踏まえた論点・要件の提示
  - (イ) 先行ルール調査を踏まえた論点・要件の対応方法の検討
  - (ウ) 上記を踏まえた文書案の作成

	開催日	論点・要件	先行ルール調査	文書作成
1	2022年 4月19日	・各社論点提示 ・一次レポートの論点整理	・調査対象先行ルールの提示	
2	5月10日	・論点整理・提示 ・間接部門の扱い	・先行ルール調査結果①	・目次構成、 項目案の提示
3	6月7日	・検証について ・比較可能性の扱い	・先行ルール調査結果②	・1/3完成を目指し素 案作成、提示
4	7月12日	・文書の位置づけ	・先行ルール調査結果③	・2/3完成を目指し素 案作成、提示
5	8月9日			・ドラフト提示 (コメント期間へ)
6	9月20日			・コメント踏まえた 修正ドラフト提示

図表1-1-4 本文書の作成ステップ

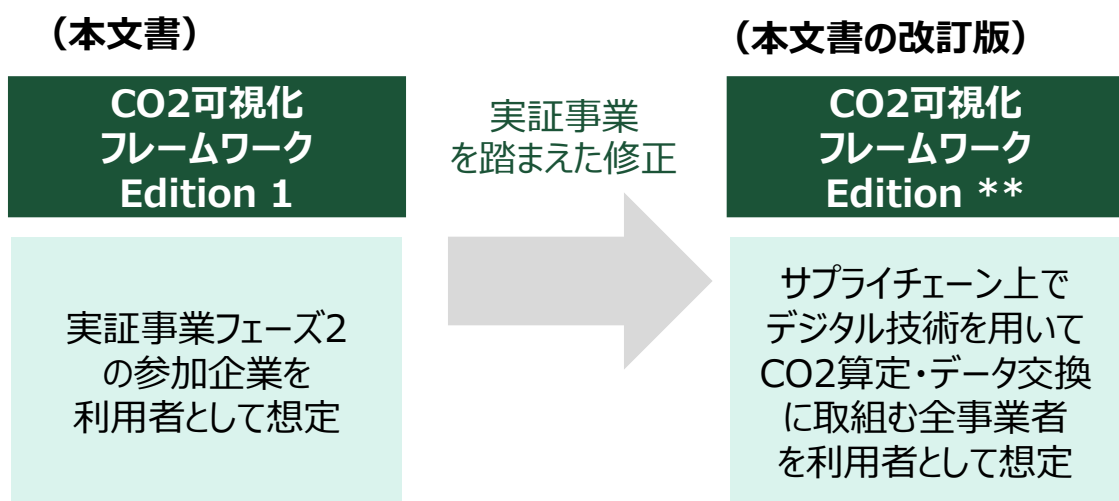
# 想定される利用者

## 1-1-4. 想定される利用者

- 今回の文書は、“バージョン1”であり、Green x Digital コンソーシアムにて**2022年度後半に実施が予定される実証事業フェーズ2の参加企業に利用される**ことを想定して作成されている。
- 同事業の参加企業は、
  - ユーザー側企業は、本文書に従って、自社のCO2データの算定及び下流の事業者への共有を試みる
  - ソリューション側企業は、ユーザー側企業が本文書に従って CO2データの算定・共有の試行を、デジタル技術を用いて支援するという形で、本文書を利用することが想定されている。

- Green x Digital コンソーシアムは、**実証事業終了後、その成果を踏まえて本文書を修正し、一般公開することを検討している**（修正に際しては、提携先の海外のフレームワーク等の改訂も反映）。
- その際には、**サプライチェーン上でのデジタル技術を用いてCO2可視化及びデータ交換に取り組む全ての事業者**に、本文書を広く活用いただくことも検討されている。
- この時、想定される本文書（改訂版）の利用者は、

- CO2データを算定・共有するサプライヤー企業
- CO2データの算定・共有を支援するソリューション企業
- CO2データを受領するバイヤー企業
- CO2データの検証・保証を行う検証会社



等が想定される。

- 実証事業の内容や、同事業実施後の本文書の取り扱いは、今回の文書の記載範囲を超えるため、Green x Digital コンソーシアムから別途発信される情報をご参照いただきたい。

図表1-1-5 本文書が想定する利用者



## 留意事項 「CO2データ」について

### 1-1-5. 留意事項 「CO2データ」という用語について

- 本文書における「CO2データ」は、特に断りの無い限り、

- IPCCが定める温室効果ガス排出量（GHG排出量）のCO2等価量（kg-CO2e等と表記される）を指す。二酸化炭素の排出量のみ限定されるものではない。
- 排出量算定のライフサイクルバウンダリは、**自社プロセスに加えサプライチェーン最上流までの排出量をカバーする、Cradle-to-gate（ゆりかごからゲートまで）**を前提とする。  
（Cradle-to-Gate方式を採用する理由は1-4-6にて後述）

- 換言すれば、本文書における「CO2データ」は、LCA（Lifecycle assessment）やCFP（Carbon Footprint of Products）の世界において、「**Cradle-to-gate GHG排出量**」と呼ばれる数値情報に相当する。
- 本文書が「CO2データ」という用語を採用するのは、
  - 「CO2可視化」あるいは「サプライチェーンCO2可視化」という表現が我が国産業界において馴染みがあること、
  - 「データ」を添えることで、デジタル技術の活用に重きを置く、Green x Digital コンソーシアムの思想を端的に表現できること、を踏まえた、表現上の工夫であることに、ご留意いただきたい。

#### CO2 データ

という用語を本文書では使用

#### 留意点①

「CO2」表記だが、IPCCが定める温室効果ガス（GHG）のCO2等価量（kg-CO2e）を意味する

#### 留意点②

排出量算定のライフサイクルバウンダリは、Cradle-to-gate（ゆりかごからゲートまで）が前提

#### 使用の意図

- 我が国産業界において馴染みのある「CO2可視化」という表現を踏まえ、文書の狙いをユーザーに伝える
- 「データ」を添えることで、デジタル技術活用を志向するコンソーシアムの考え方を表現する

図表1-1-6 用語「CO2データ」の留意点と使用の意図

# 背景① サプライチェーンのCO2可視化の進展と限界

## 1-2. 背景と目的

- 「CO2可視化フレームワーク」が作成された背景と目的を整理する。

### 1-2-1. 背景① サプライチェーンのCO2可視化の進展と限界

- サプライチェーン全体でのCO2可視化は、GHGプロトコルに基づく企業の温室効果ガス排出量（Scope1・2・3）の算定・報告が、TCFD等の様々な情報開示の枠組みで求められるようになったことを受け、我が国でも急速な普及を見せている。
- Scope1・2・3のうち、**企業にとってサプライチェーンの温室効果ガス排出量に対応するのが「Scope3」**である。
- しかし、普及が進むScope3の算定・報告であるが、多くの場合、サプライチェーンのCO2可視化は、**活動量×排出原単位（排出係数）**という計算で実施されている。このとき、**排出原単位**として適用されるのは、業界平均値やモデル推計等による「**二次データ**」であることが多く、**実際の取引先サプライヤーの削減努力は加味されない**。
- GHGプロトコルが推奨した個別の**サプライヤー企業固有のデータ（一次データ）**を用いた算定が行われるケースは稀であり、**サプライヤー企業の排出削減の努力がサプライチェーン下流の事業者のScope3算定結果に反映されない状況が一般的**となっている。

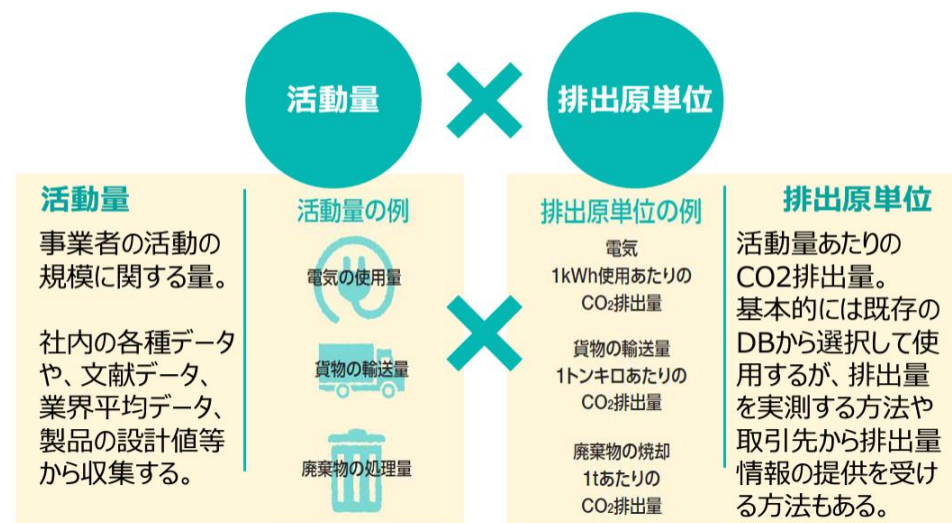


○の数字はScope 3のカテゴリ

**Scope1** : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

**Scope2** : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

**Scope3** : Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)



図表1-2-1 Scope1・2・3の定義及び活動量×排出原単位の考え方

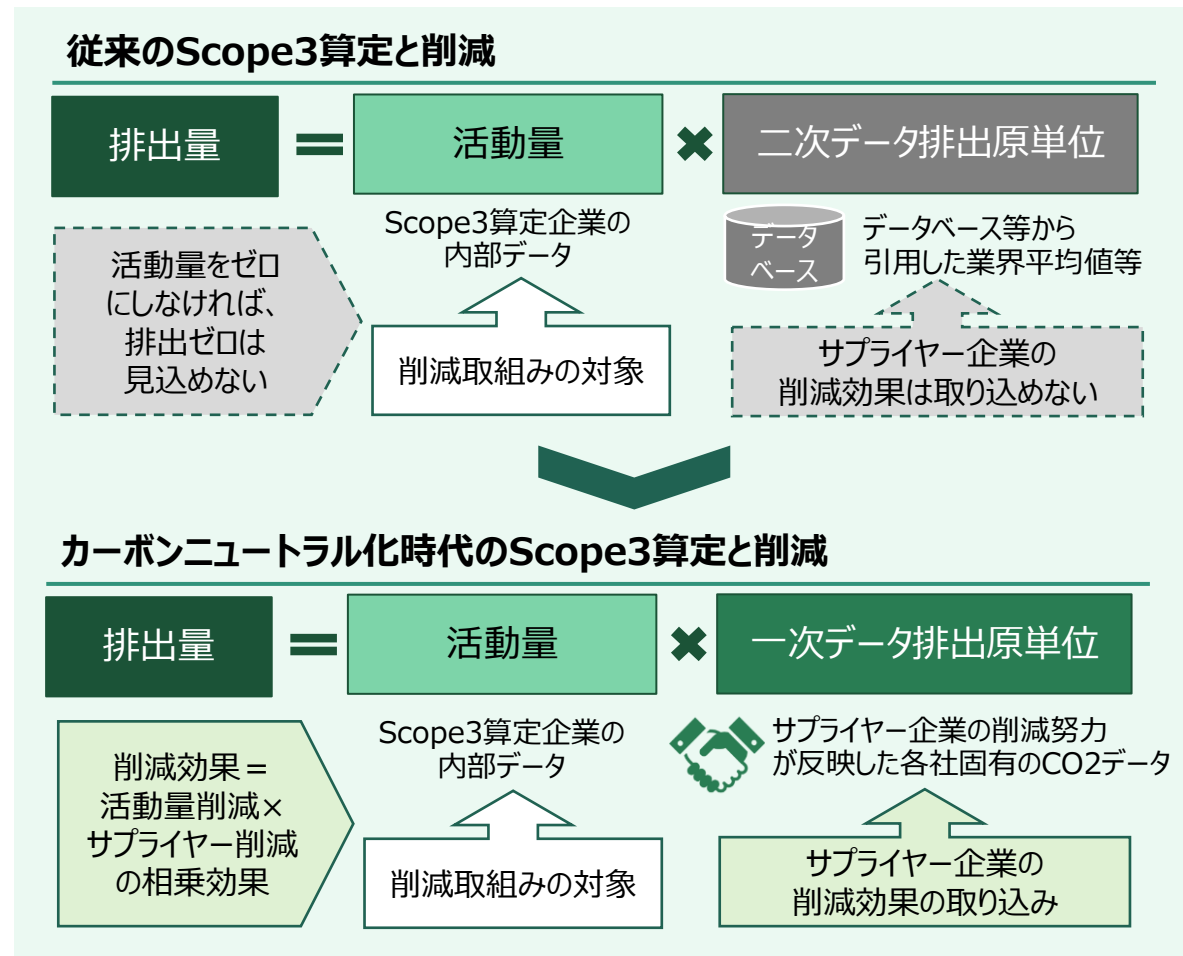
出所：環境省・みずほリサーチ&テクノロジーズ「サプライチェーン排出量の算定と削減に向けて」

## 背景② カーボンニュートラル化時代のCO2可視化

### 1-2-2. 背景②カーボンニュートラル化時代のCO2可視化

- CO2の可視化に、「排出量 = 活動量 × 二次データ排出原単位」という計算を用いる場合、**排出量の削減手段は、活動量（エネルギーや原料の調達量等）を減らすことが主**となる。具体的には、生産ロスの低減や、設計改善による部材の薄肉化等の取組みがこれにあたり、従前はScope3削減の主なアプローチであった。
- しかし、**温室効果ガス排出量を2050年までに「カーボンニュートラル」（実質的に排出ゼロ）にまで削減することを目指す時代**が訪れたことで、“活動量を減らす取組み”のみでは不十分となった。
- 「活動量 × 二次データ排出原単位」という計算式を用いる限り、**排出量をゼロにするには活動量をゼロにする必要がある**が、これは、企業各社が事業を停止することを意味し、現実的な解ではない。
- ここで注目されたのが、「一次データ」（本文書は**企業固有のデータ**と定義）を用いた「**一次データ排出原単位**」の活用である。
- サプライヤー各社が削減を進め、サプライチェーン下流の事業者が、その効果を**活動量 × 一次データ排出原単位**という計算式で**排出量に取り込めば**すれば、活動量の削減と排出原単位の改善（サプライヤーの努力）が相乗効果を生むことになる。（図表1-2-2）
- 加えて近年、再生可能エネルギーの普及等により、**企業が事業活動を維持したまま排出量を大きく削減**することが可能となった。サプライチェーン上の各社がこうした取組みの効果を可視化し、一次デー

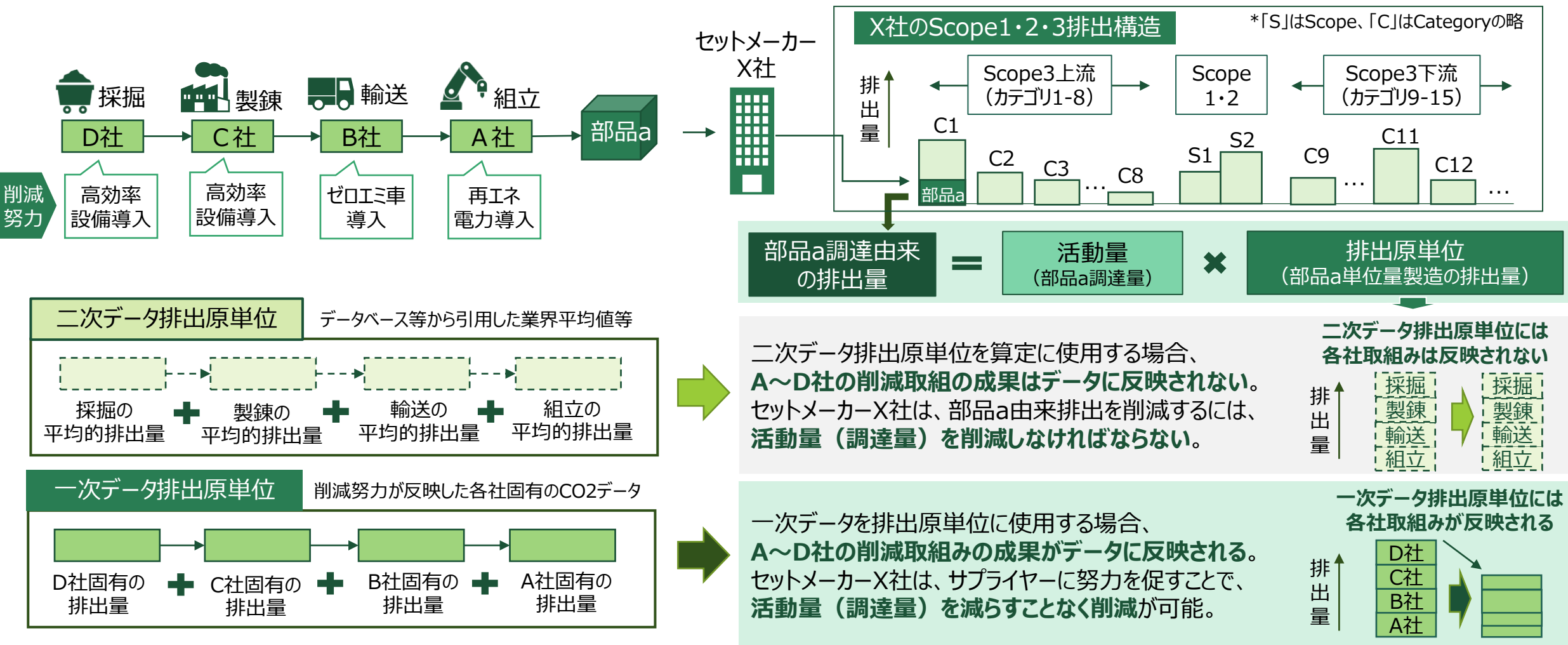
タ排出原単位としてサプライチェーン下流の事業者を提供すれば、**サプライチェーン全体の脱炭素化**を目指す道も拓けていくことになる。（図表1-2-2参照）



図表1-2-2 「活動量 × 一次データ排出原単位」に取り組む意義

# 【図解】 活動量×一次データ排出原単位 に取組む意義

- 採掘→製錬→輸送→組立からなるサプライチェーンで提供される部品aを、セットメーカーX社が調達する状況を想定。
- X社にとって、部品a調達由来の排出量は、Scope1・2・3のうち、Scope3上流のカテゴリ1「調達した物品・サービス」の一部に相当する。
- サプライヤーA～D各社の固有のCO2排出量が一次データで得られれば、調達量の削減という手段に頼らず、サプライヤー各社の努力により削減が実現可能性となる。



図表1-2-3 「活動量×一次データ排出原単位」に取組む意義

## 【SWGの議論から①】「一次データ」の定義をめぐる議論

- 本文書では、1-2-2で示した通り、「一次データ」を「**企業固有のデータ**」と定義する。これは、本文書が、国際的に通用するデータ品質のCO2データ算定を志向して整合を目指すPACTのPathfinder Framework（1-4-3で後述）の定義に従ったものである。
- なお、ルール化検討SWGでは、Pathfinder Framework以外にも先行ルール調査を行い、一次データの定義を確認した。（ア）元データの直接測定を重視するISO 14067と、（イ）データがプロセス・活動・企業にとって固有なものであるかを重視するGHGプロトコル及びPathfinder Frameworkに大別される。

方法論・スタンダード	一次データの定義
ISO 14067	あるプロセスもしくは活動について、直接測定もしくは直接測定に基づく計算から得られた定量化された数値
GHGプロトコル	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価対象の製品のライフサイクルの固有のプロセスから得られたデータ（Productスタンダード）</li> <li>企業のバリューチェーン内の固有の活動から得られたデータ（Scope3スタンダード）</li> </ul>
Pathfinder Framework	企業固有のデータ

図表1-2-4 主要スタンダードの一次データ定義

- しかし、Pathfinder Frameworkに倣ったこの定義に対しては、ルール化検討SWGの参加メンバーからは、異論も投げかけられた。ここで課題となったのは、「**一次データであることに認定においてデータ品質の基準を設定すべきか、否か**」であった。

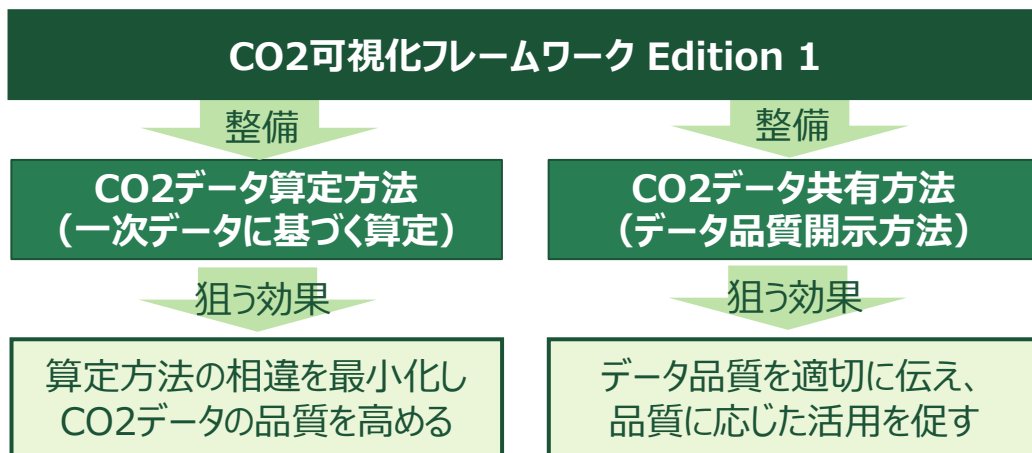
- 背景には、本文書が国際的に通用するCO2データ算定をする一方で、データ品質が低いとされる算定方法についても、情報開示を前提に認める方針を採用したことがある（1-4-2で後述）。具体的には、製品単位でライフサイクルアセスメント（LCA）や製品のカーボンフットプリント（CFPあるいはPCF）の手法を用いる方法論のみならず、Scope1・2・3等の組織の排出量データを特定の納品先向けに配分等で切り出す手法も認める方針を、本文書は採用した。
- この二つの算定方法で得られたCO2データには、データ品質の面で大きな差が想定される。一方、どちらにおいてもデータ品質を示唆する「排出量データに占める一次データの使用比率」（1-4-5にて後述）の算定及び表示が可能である。両者は単純比較はできないが、数値が示されれば、比較評価の題材とされてしまう可能性がある。
- 左記の課題は、こうした混乱を回避するため、例えば、Scope1・2・3排出量の配分で得られたCO2データは、当該企業固有のデータであっても一次データと認めない等の基準導入が提案されたものである。
- これについては、（a）一次データ認定にデータ品質基準を設定する事例が先行ルールに見られない、（b）一次データ使用比率での比較以前に、算定方法の違いがフラグ立てされる仕組みを導入すれば混乱が回避できる、等を踏まえ、採用を見送ることになった。
- 本文書では、**企業固有のデータであれば一次データと認め、算定方法の相違やデータ品質（一次データでも品質の低いデータは存在する）は別途開示する方針**を採用する。

# 「活動量×一次データ排出原単位」実現のために

## 1-2-3. 目的：活動量×一次データ排出原単位の実現

- ここまで重要性を述べた「活動量×一次データ排出原単位」によるサプライチェーンCO2可視化の実現が、本文書作成の目的である。
- ただし、この計算方法を採用することで新たな課題も浮上する。例えば、CO2データの算定方法がサプライヤー企業によって大きく異なれば、様々なデータ品質のCO2データが流通することになる。“悪貨が良貨を駆逐する”事態となれば、自社製品のCO2データを不当に低く算定する事例が発生することも考えられる。
- 本文書は、こうした状況を防ぐために、デジタル技術を活用したサプライチェーン全体でのデータ交換の対象となる「CO2データ」について、
  - ①一次データに基づく算定方法および
  - ②共有方法（データ品質の開示方法）を整備する。

- 一次データに基づくCO2データ算定の考え方を整備する目的は、サプライヤー企業が用いるCO2データ算定方法のばらつき・相違を可能な限り狭め、デジタル技術で交換されるCO2データのデータ品質を高めることである。2章にて詳述する。
- しかし、サプライヤー各社が自社の一次データに基づいて各々CO2データを算定する状況においては、今後流通するCO2データ群が、算定方法やデータ品質において一定のばらつきを伴うことになる。そのため、CO2データ共有方法（データ品質の開示方法）の整備が求められることになる。
- データ品質の開示方法を整備する目的は、データを利用するサプライチェーン下流企業が、提供されたCO2データの品質を正しく理解できる環境を実現し、利用側に対してデータ品質に応じた適切な活用を促せるようにすることである。高い品質のCO2データが選好されることで、“良貨が悪貨を駆逐する”状況の実現を目指す。3章にて詳述する。



図表1-2-5 CO2可視化フレームワークが整備する2つの方法

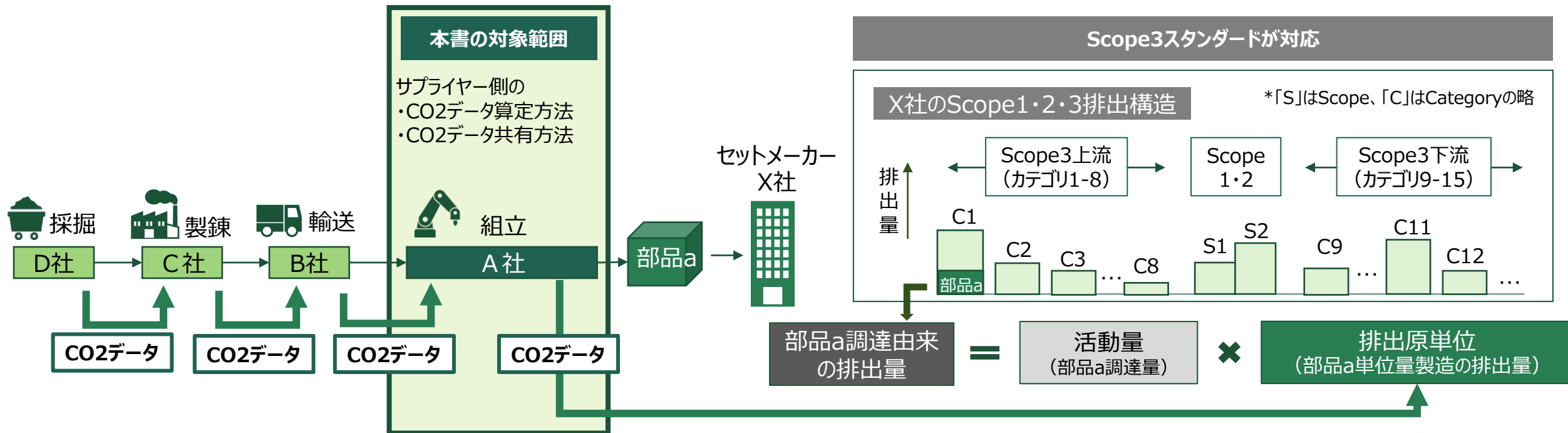
# 対象はサプライヤー企業側のCO2データ算定・共有

## 1-3. 本文書の対象範囲

### 1-3-1. サプライヤー企業側の取組みが対象

- Scope3算定・開示の方法論は、GHGプロトコルScope3スタンダードによって規定されている。しかし、Scope3算定を行うサプライチェーン下流の事業者向けに、**サプライチェーン上流の事業者（サプライヤー）が、どのようにCO2データを算定し、どのような情報を添付して提出すべきか**については、十分なガイダンスは提供されていない。

- 本文書は、この**サプライヤー企業側の取組みに焦点**を当てる。
- 下流の事業者がScope3を算定する際に用いる「**一次データ排出原単位**」としてのCO2データを、**サプライヤー企業がどのように算定し、どのように共有するかが**、本文書の記載の対象となる。

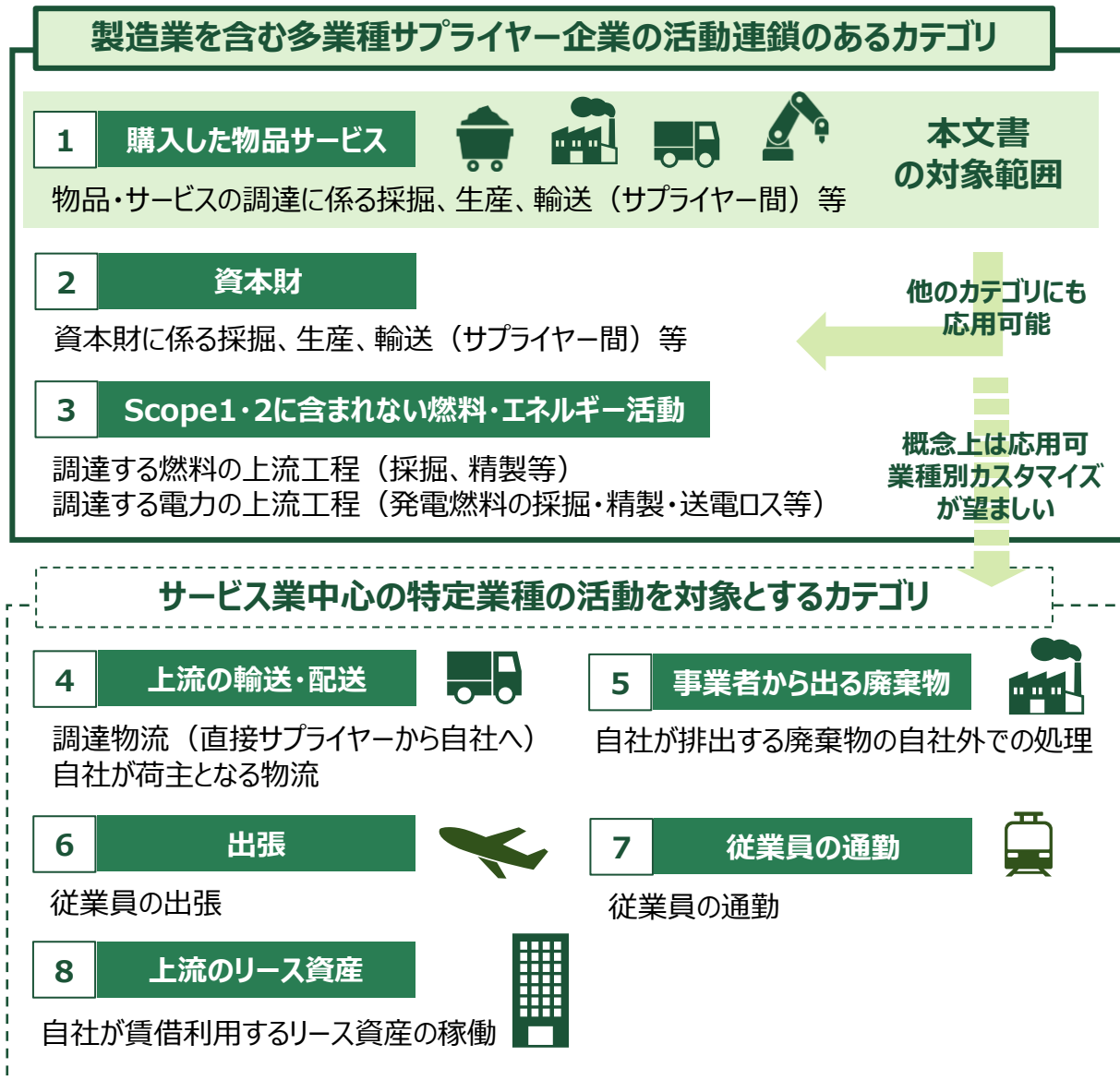


図表1-3-1 本文書の対象範囲 = サプライヤー企業側の取組み

# 対象は下流事業者のScope3カテゴリ1

## 1-3-2. 本文書の対象範囲

- Scope3の上流領域は、GHGプロトコルにより、カテゴリ1～8のカテゴリに分類・構造化される。それぞれのカテゴリに対応するサプライヤー（含むサービス事業者）が存在する。
- このうち、本文書が対象とするのは、**カテゴリ1「購入した物品・サービス」**に対応するサプライヤーのCO2データ算定・共有方法である。
- 本文書が、カテゴリ1を対象とするのは、同カテゴリが、以下の特性を有するためである：
  - 業種を問わず**Scope3上流の最大の排出源**であることが多い。
  - 「サプライチェーン」（供給網）という表現に相応しい原材料の調達、加工、輸送等、**製造業を含む複数業種にまたがる多数のサプライヤー企業の活動の連鎖**を対象とするカテゴリである。（カテゴリ2・3も類似の性格を有する）
- Scope3上流のカテゴリは、**製造業を含む多業種サプライヤー企業の活動連鎖を対象とするカテゴリ**（1・2・3）と**サービス業を中心とした特定業種の活動を対象とするカテゴリ**（4・5・6・7・8）に大別される。カテゴリ1を対象とする本文書の考え方は、類似するカテゴリ2・3に対しても、適用が可能であろう。
- 性質が異なるカテゴリ4～8に対しては、本文書の考え方は、概念的には応用できるが、一次データ収集に係る規定は業種別に検討されることが望ましい。



図表1-3-2 Scope3上流カテゴリと本文書の対象範囲

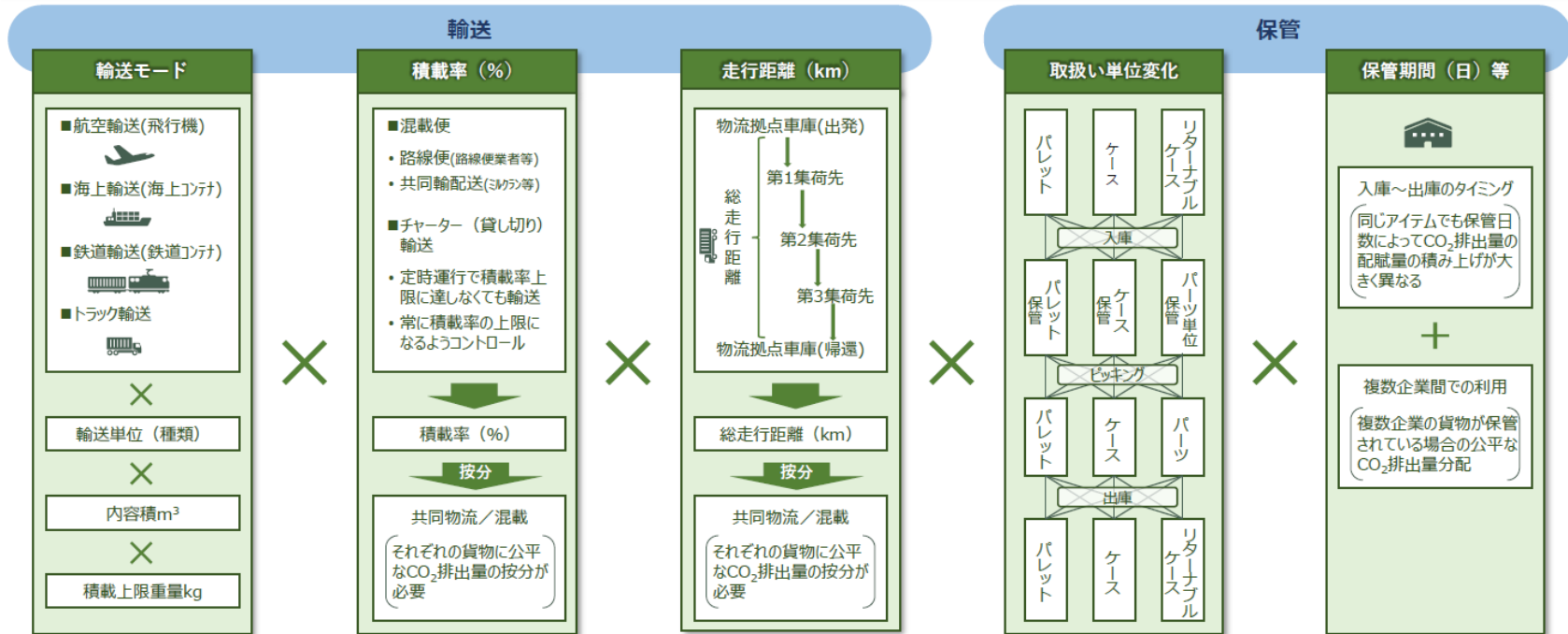


# サービス系カテゴリの算定方法について

## 1-3-2. 本文書の対象範囲（続）

- 例えば、見える化WGの一次レポートが指摘するように、カテゴリ4が対象とする輸送・保管は、形態の多様性に加え、今後の共同化・混載化の推進で更に複雑化していくことが想定される。様々なケースに対応でき、かつ公平なルール設定が必要である。業種特有の事情を踏まえた検討が待たれる。
- カテゴリ5「事業者から出る廃棄物」、カテゴリ6「出張」、カテゴリ7「従業員の通勤」、カテゴリ8「上流のリース資産」についても、各業種の特有の事情を踏まえた整理が、別途行われることが望ましい。

「一言で、物流 = 輸送 + 保管と言っても、現実的には複数形態に分類され、かつ事業環境の変化とともに変わっていく。また、グリーンロジスティクスとして、今後ますます共同化・混載化は、輸送と保管の両面で進む見通し。そのため、様々なケースに対応でき、かつ公平なルール設定が必要」



[出所] Green x Digital コンソーシアム・見える化WG (2022) 『サプライチェーンCO2の“見える化”のための仕組み構築に向けた検討 準備フェーズ・一次レポート』

図表1-3-3 カテゴリ4「上流の輸送・配送」に係る課題

# CO2可視化フレームワークのあるべき姿

## 1-4. あるべき姿と実現の方向性

- ここまで紹介した目的に加え、本文書のあるべき姿について、ルール化検討SWG内で多くの意見が寄せられた。
- あるべき姿として挙げられた点は多岐にわたるが、およそ、以下の6

項目に分類される。

- 相反する内容も存在することが見て取れる。（1と2、3と4等）
- 次節以降で、ルール化検討SWGが採択した実現方法を記載する。

### 1 国際的に通用する 方法論・データ品質を目指す

- 日本限定のガラパゴスルールにしない。
- サプライチェーンCO2データ交換に係る国際的なフレームワーク/プラットフォームの考え方とも整合し、データ交換・連携を可能とする。

1-4-1節

1-4-3節

1-4-4節

### 2 多様な事業者の参加を可能に

- 細かな算定ルールを強制せず、各社各様の今できる現実的なCO2算定を認めるべき。
- ケイパビリティに制約のある事業者や、別ルールでCO2可視化を行う事業者にも参加しやすい仕組みとする。

1-4-1節

1-4-2節

### 3 一次データ活用の促進 と秘密情報の保護の両立

- サプライヤー企業の削減努力を反映するため、一次データの活用を促す仕組みとする。
- 同時に、サプライヤー企業の秘密情報（原料構成、取引先等）が守られる仕組みとする。

1-4-5節

### 4 最上流の排出量までカバー

- CO2データ算定・共有に参加しないサプライヤーが存在する場合、データ遡及が止まる。
- こうした状況があっても、サプライチェーンの最上流のCO2排出量までカバーされる仕組みにする。

1-4-6節

### 5 既存のスタンダードとの共存

- CO2可視化の世界には、様々な方法論・スタンダードが存在し、それらを用いて算定を進めている事業者も多い。
- 既存の方法論・スタンダードと共存関係、役割分担を明確にする必要がある。

1-4-7節

### 6 ある程度のデータ分析を可能に

- サプライヤー企業の秘密情報の保護は必要だが、一方でデータを利用する企業が、サプライチェーン上流の排出構造や削減余地をある程度分析できるようにすることも重要。

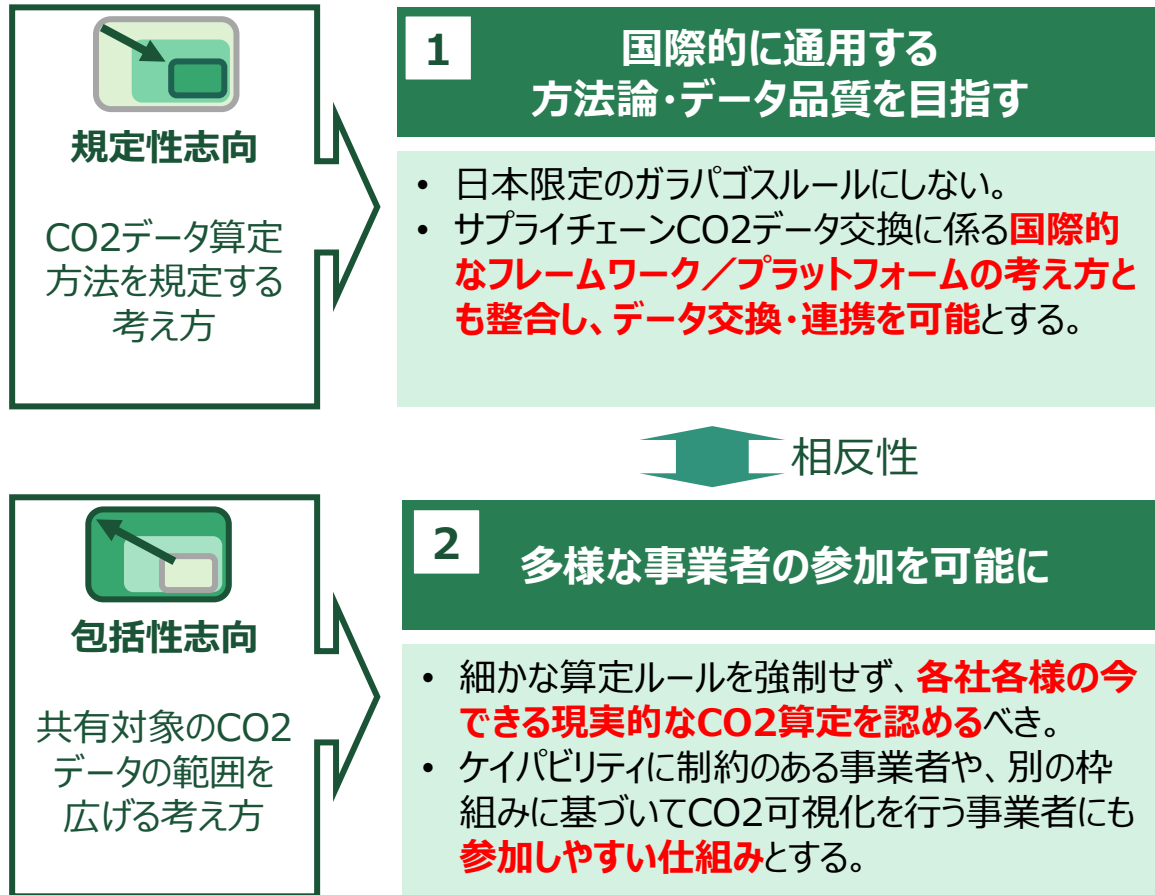
1-4-8節

図表1-4-1 CO2可視化フレームワークのあるべき姿

# 規定性と包括性の両立

## 1-4-1. 規定性と包括性の両立

- 図表1-4-1で示したあるべき姿のうち、「1」と「2」には、一定の相反性が存在する。



- 前者は、**CO2データ算定方法をより高度な水準に規定していこうとする考え方（規定性志向）**であり、
- 後者は、**共有対象となるCO2データの範囲を算定方法・データ品質の側面で広げようとする考え方（包括性志向）**である。
- この2つの志向性は相反的ではあるものの、両立を図る必要がある。
- 文書では、ルール化検討SWG内での議論を踏まえ、次のアプローチで2つの志向性の両立を目指すことにする。

- 本文書が推奨する算定方法においては、**国際的なサプライチェーンCO2データ交換に耐える品質を目指す（規定性志向）**

- 共有においては、算定方法やデータ品質の適切な開示を条件に、**共有対象のCO2データに制約を加えない（包括性志向）**

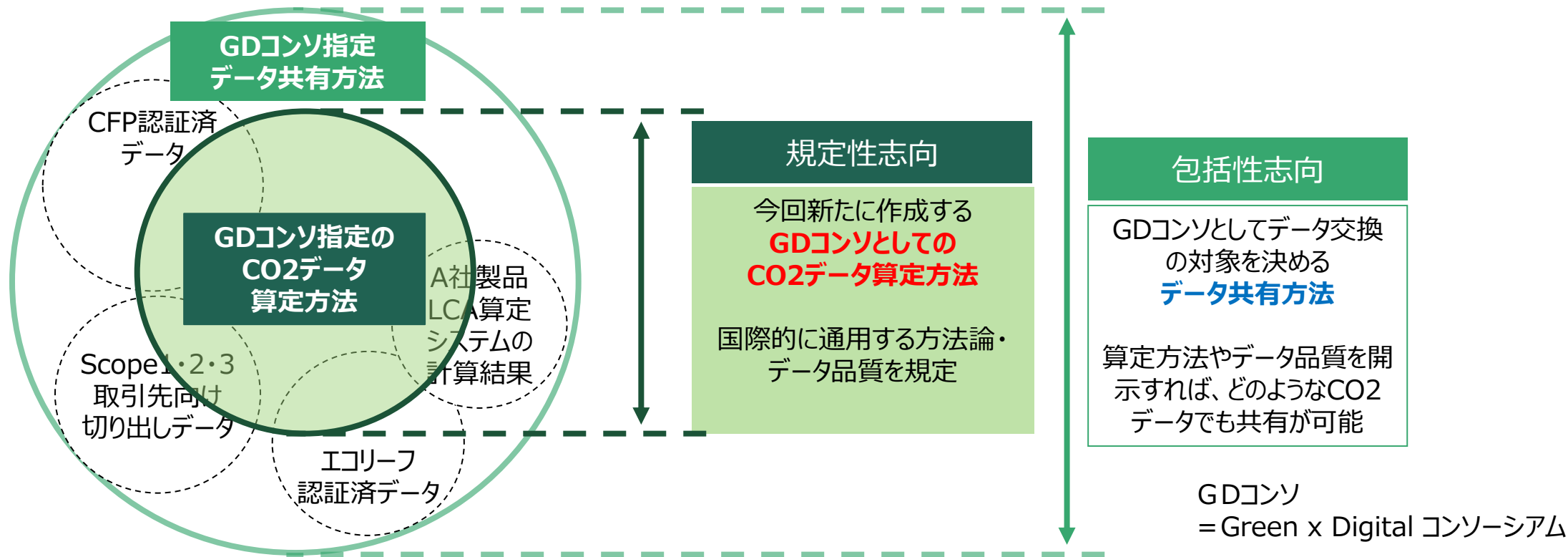
- すなわち、（ア）「共有」において包括性を持たせることでサプライチェーンCO2データ交換への参加のハードルを下げると同時に、（イ）推奨する「算定」方法では国際的に通用する算定方法・データ水準を示し、対応できる企業に高い水準でのCO2算定を促す、という二段構えの考え方を採用する。

図表1-4-2 CO2データ算定・共有の規定性と包括性

# 【図解】規定性と包括性の両立

本文書では、サプライヤー企業の参加の敷居を下げ、高い水準のCO2データの算定・共有を目指す企業にはその道筋を示す：

- ① CO2データの共有においては、算定方法や準拠したルールの開示は要求する代わりにCO2データの出自を制約しない（包括性志向）
- ② 本文書が新たに示すCO2算定方法は、国際的に通用する算定方法・データ品質を目指す（規定性志向）



図表1-4-3 CO2データ算定・共有の規定性と包括性の両立アプローチ

# 共有を認めるCO2データの範囲

## 1-4-2. 共有を認めるCO2データの範囲

### (1) 共有が認められるCO2データ例

- 前節で示した「共有においては、算定方法やデータ品質の適切な開示を条件に、共有対象のCO2データに制約を加えない」という考え方の下、本文書は、以下のCO2データについても、共有を認める立場をとる。（図表1-4-3中にも例示）

- 本文書が示す算定方法（2章）以外の方法論・スタンダード（例えばISO 14040/14044、14067、GHGプロトコル Productスタンダード等）に準拠した製品カーボンフットプリント
- タイプIII環境ラベル（製品ライフサイクルの定量的環境情報）の温室効果ガス排出量データ（図中ではSuMPO環境ラベルプログラムの「エコリーフ」及び「CFP」を例示）
- Scope1・2・3等の組織レベルで算定された「CO2データ」を納入先に向け配分等の計算で切り出したもの

- いずれも、排出量をライフサイクルの最上流まで遡った、いわゆる「Cradle-to-Gate」（ゆりかごからゲートまで）方式のCO2データに該当することに留意されたい。本文書が、原則としてCradle-to-Gate方式を採用する理由は、1-4-6にて後述する。

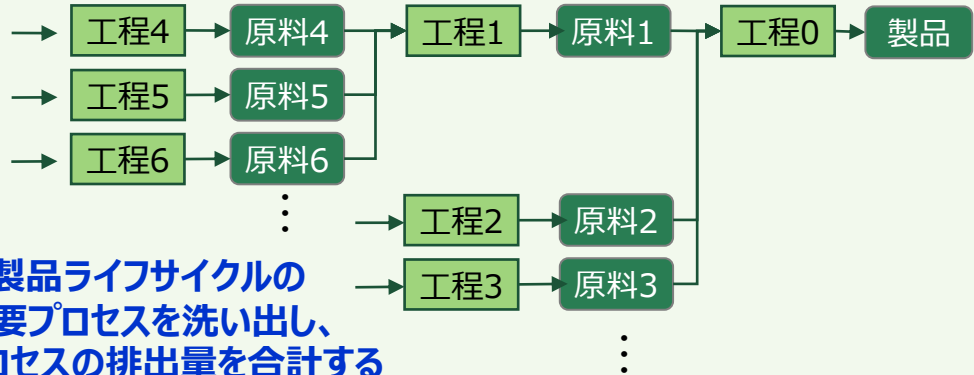
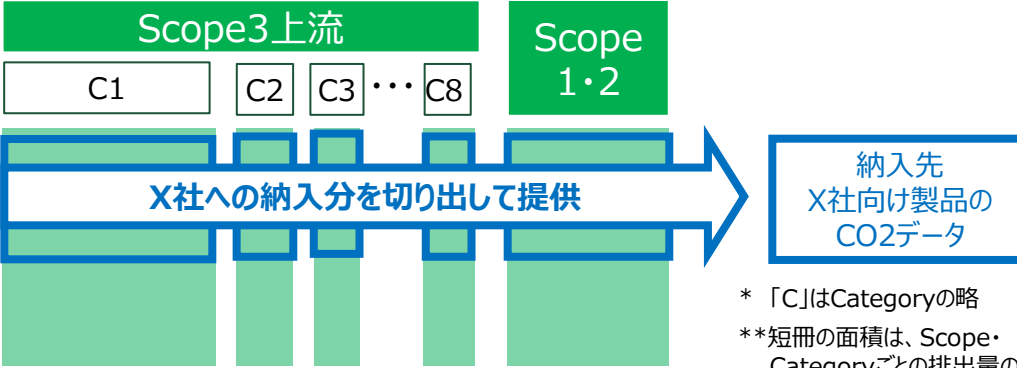
### (2) 「製品レベル算定」と「組織レベル算定」

- 左記の通り、本文書では、「製品」を評価対象として算定されたCO2データに加え、「組織」を評価対象として算定されたCO2データ（Scope1・2・3等）についても、データ共有の対象に加える。
- ここで、今後の方法論記載の都合のため、この2つのCO2データを、次のように定義、呼称する。（図表1-4-4）

- 左記aとbのように、「製品」を評価対象としたCradle-to-Gateの温室効果ガス排出量を「**製品レベル算定CO2データ**」と呼ぶ
- 左記cのように、「組織」を評価対象としたCradle-to-Gateの温室効果ガス排出量を納入先に向け配分等の計算で切り出したものを「**組織レベル算定CO2データ**」と呼ぶ。

# 【図解】製品レベル算定と組織レベル算定

- CO2データ算定における「製品レベル算定」と「組織レベル算定」は、下表のように整理される。
- ただし、この整理は、両者の相違点を強調。CO2データ算定の実務において両者の区別がつかない場合も存在する。1-4-2（4）にて後述する。

		製品レベルのCO2データ算定	組織レベルのCO2データ算定
概要		<p>製品・サービス別に、温室効果ガス排出量に関するライフサイクルインベントリ分析を実施</p>  <p>製品ライフサイクルの主要プロセスを洗い出し、各プロセスの排出量を合計する</p>	<p>組織としてのScope1・2・3データを、納入先別に配分計算（例：納品額比例での配分）</p>  <p>* 「C」はCategoryの略 **短冊の面積は、Scope・Categoryごとの排出量の大きさに対応</p>
	既存の算定ルール	PCR（製品カテゴリ別ルール）、PEFCR、ISO 14067、GHGプロトコル「Productスタンダード」等	GHGプロトコル「Scope3スタンダード」（8章）（ただし、製品レベル算定を優先する立場）
プラットフォーム／フレームワーク	Catena-x、PACT pathfinder、CDPサプライチェーンプログラム	CDPサプライチェーンプログラム（製品レベル算定のCO2データ報告にも対応）	
特徴	精度	一般的に算定結果の正確性が高いとされる	一般的に算定結果の正確性は低いとされる
	運用負荷	製品個別のデータ収集対応が必要となるため、運用負荷は高い傾向	配分方法によっては一括計算ができるため、運用負荷は低い傾向

図表1-4-4 CO2データ算定における「製品レベル算定」と「組織レベル算定」

# 共有を認めるCO2データの範囲

## 1-4-2. 共有を認めるCO2データの範囲

### (3) 「組織レベル算定」を巡る議論

- 「組織レベル算定CO2データ」は、「製品レベル算定CO2データ」とは、算定方法もデータ品質も大きく異なるため、共有の対象として認めるべきではないとする議論も存在する。
- この点について、ルール化検討SWGでは、
  - サプライチェーンCO2データ交換の国際的なプログラムの一つ、「CDPサプライチェーンプログラム」が、Scope1・2・3の配分によるCO2データによる報告を取り入れており、既に同プログラムに関する多くの企業がこの手法に基づくCO2データを納入先企業に報告する状況となっていること、
  - GHGプロトコルScope3スタンダードが、サプライヤーが納入先にCO2データを提供する方法として「組織レベル算定」を認めていること\*

\* Scope3スタンダードは、以下の対応が取れない場合において、Scope1・2・3データを納入先別に配分して提供する手法を認める（8章）：

- (1) 製品別のライフサイクルGHG排出量データを使う、
- (2) 配分対象プロセスをより小さな単位に分解してデータ収集できる
- (3) モデル計算等でも製品別のデータを推計できる

等を踏まえ、次の方針を採用する：

① 実務において広く実施されていることに鑑み、「製品レベル算定CO2データ」ではないことを明示した上で、「組織レベル算定CO2データ」の算定・共有も認める

② ただし、「組織レベル算定」は暫定的な対応と位置づけ、「製品レベル算定」への段階的な移行を推奨する

- ルール化検討SWGでは、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の差異を明示することについて、「CO2データ算定の実務では両者の差異が必ずしも明確ではないケースが存在する」との指摘も寄せられた。
- 「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の区別の考え方については、ルール化検討SWGにおける検討結果を、次の（4）で紹介する。

# 製品レベル算定と組織レベル算定の区別

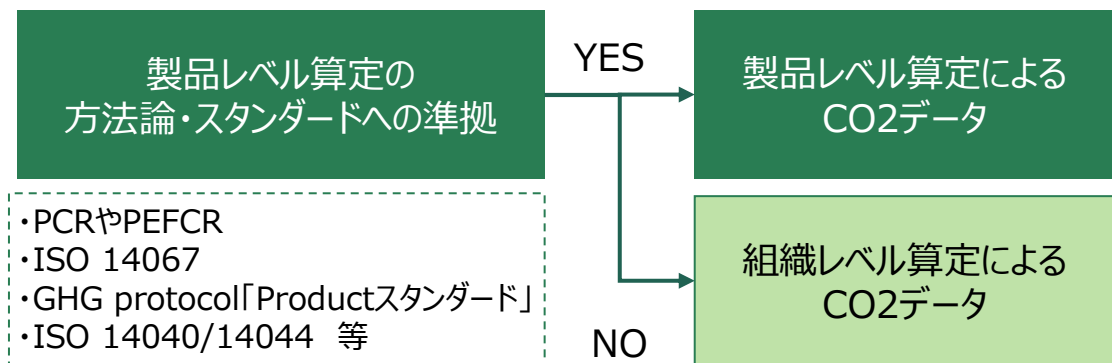
## 1-4-2. 共有を認めるCO2データの範囲

### (4) 製品レベル算定と組織レベル算定の境界

- ルール化検討SWGでは、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の差異が、実務シーンにおいて縮小しつつあることが多くの参加企業から指摘された。（【SWGの議論から①】を参照）
- こうした状況を受け、本文書では、以下の考え方を採用する。

- CO2データ算定において準拠した方法論・スタンダードによって「製品レベル算定」と「組織レベル算定」を区分する
- 「製品レベル算定」の方法論・スタンダードに準拠したとみなせる場合は「製品レベル算定」とする。みなせない場合は、本文書では「組織レベル算定」として位置付けられる。

- 主な「製品レベル算定」の方法論・スタンダードを以下に示す。
  - PCR（製品カテゴリールール）やPEFCR等の製品分類別ルール
  - ISO 14067やGHGプロトコル「Productスタンダード」のような業種横断型の製品のカーボンフットプリントのスタンダード
  - ISO 14040/14044など、製品レベルのLCAの枠組みや要求事項を整理したスタンダード など
- 「製品レベル算定」の方法論・スタンダードの具体的な列挙は、3-1-2（3）を参照されたい。
- 「製品レベル算定」の方法論・スタンダードに準拠したとみなせる計算がなされていれば、「製品レベル算定」が行われたものとする。活用されたデータが、Scope1・2・3算定の収集データであってもよい。



図表1-4-5 「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の区別



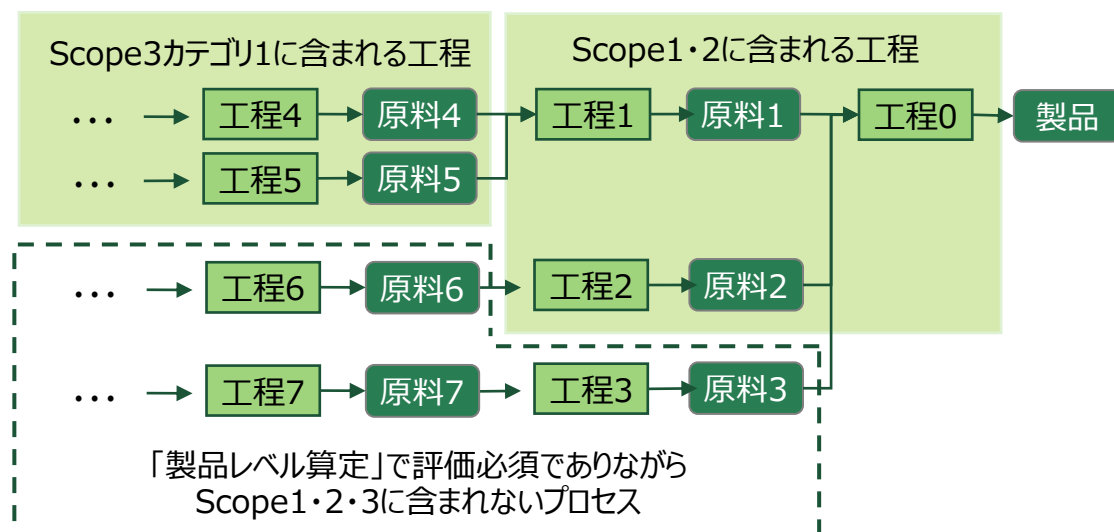
# 製品レベル算定と組織レベル算定の区別

## (4) 製品レベル算定と組織レベル算定の境界 (続)

- Scope1・2・3等の組織の排出量に配分等の計算処理を加えることで製品・サービス単位の排出量に仕立て上げる際、「製品レベル算定」の方法論・スタンダードへの準拠性のポイントとなるのは、ライフサイクルバウンダリに対する完全性や、配分計算の妥当性であろう。
- 【ライフサイクルバウンダリの完全性】元となるScope1・2・3排出量に「製品レベル算定」の方法論・スタンダードが評価を必須とするプロセスが含まれていない場合は、それらの配分計算で得られたCO2データは、「製品レベル算定」とはみなしがたい。

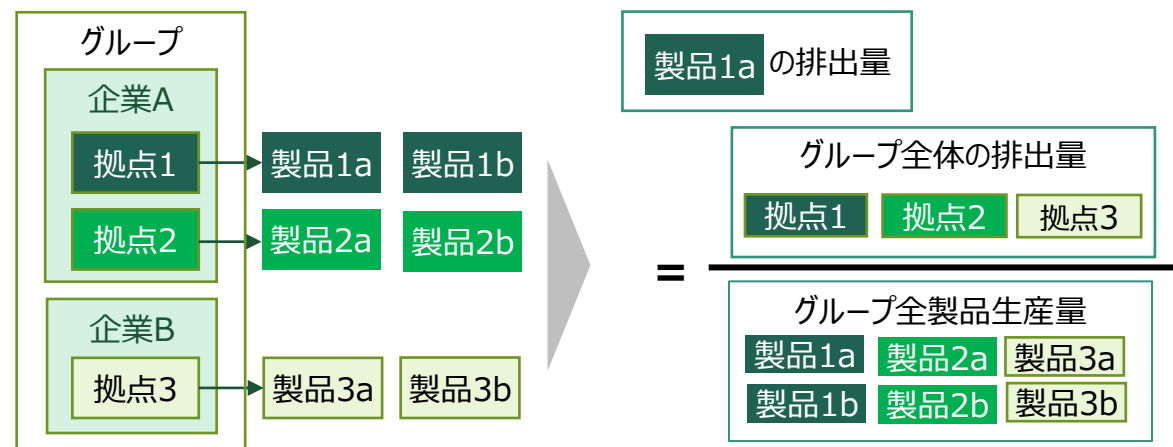
- 【配分計算の妥当性】「製品レベル算定」の方法論・スタンダードの多くが、排出量の配分をプロセス細分割等によって回避できない場合にのみ認める考え方を採用していることを踏まえれば、回避可能な配分計算を実施している場合も、「製品レベル算定」とはみなしがたいであろう。
- 最終的な判断は第三者検証にゆだねられるが、以上の2点は、Scope1・2・3データを活用した「CO2データ」が、「製品レベル算定」とみなせるか否かの重要な判断材料となると考えられる。

### ①「製品レベル算定」の評価必須プロセスがScope1・2・3に含まれない



### ②回避できる配分計算を実施

拠点単位でデータ収集ができる状況で、グループ全体の排出量をグループの全製品生産量で配分して特定製品の排出量を算出



図表1-4-6 Scope1・2・3排出量の配分結果が「製品レベル算定」とみなしがたいケース

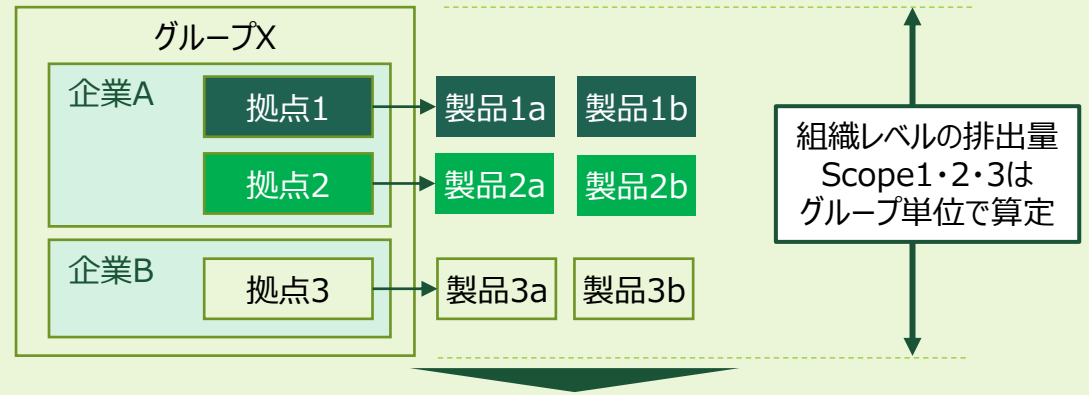
# 【SWGの議論から②】製品レベル算定と組織レベル算定の境界 (1/2)

- ルール化検討SWGでは、実際には両者の間に明確な差異が見出しにくい実務ケースが存在することが、指摘された。CO2データ算定の実務上、重要なポイントを含む議論であるため、以下に紹介する。

## ①デジタル化による「組織レベル算定」の「製品レベル算定」への接近

- 「組織レベル算定」が「製品レベル算定」に比べ、一般的に精度が低いとされるのは、企業あるいはグループ連結レベルで合算されたScope1・2・3排出量を、企業あるいは連結レベルで生産した全製品・サービスの生産量で配分する方法が想定されていたためである。
- しかし今日では、デジタル化の進展により、組織レベルの排出量を算定するために収集された元データ（拠点単位あるいはライン単位のCO2データ等）が保持され、アクセスが容易であることも多い。
- この場合、「組織レベル算定」で収集・管理されたデータであっても、**拠点単位あるいはライン単位の排出量を、当該の拠点あるいはラインで生産した製品・サービスの生産量で配分する**、といった処理が可能となる。こうした計算は、「製品レベル算定」でも通常行われているものである。
- 「組織レベル算定」において、こうした計算処理が行われる場合、「製品レベル算定」との計算上の差異は、見出しにくい。

■ 企業A・Bの2社、拠点1・2・3の3拠点で、6種の製品を製造するグループXを想定。



**従前の組織レベル算定** 対象製品と関係ない排出量データが混入する配分計算

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{グループ全体の排出量 (拠点1, 2, 3)}}{\text{グループ全製品生産量 (製品1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b)}}$$

**最近の組織レベル算定** 対象製品に係る排出量データに範囲を限定した配分計算

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{拠点1の排出量 (製品1a, 1b)}}{\text{拠点1の製品生産量 (製品1a, 1b)}}$$

■ 拠点1で製造される「製品1a」の「CO2データ」を「組織レベル算定」で算出する場合、グループ全体の排出量をグループ全体の生産量で除算する計算ではなく、**拠点・ライン単位の排出量を拠点・ライン単位の生産量で除算することも可能に。**

図表1-4-7 「組織レベル算定」の精緻化

## 【SWGの議論から②】製品レベル算定と組織レベル算定の境界（2/2）

### ②中小企業における「組織レベル算定」≒「製品レベル算定」

- また、中小企業の中には、製造拠点が一カ所しか存在せず、製造している製品のアイテム数も少なく場合も多い。
- この場合に、「組織レベル算定」のCO<sub>2</sub>データは拠点単位あるいはライン単位の排出量を、当該の拠点あるいはラインで生産した**製品・サービスの生産量で配分したものと同等**となり、「製品レベル算定」との差異は見出しにくい。

### ③「製品レベル算定」の変質

- 同時に、「製品レベル算定」側にも変化が見られる。
- 「製品レベル算定」の特徴として認識される**「製品ライフサイクルの主要プロセスを洗い出し、各プロセスのデータ収集を行い、排出量を算定し合計する」という工程は、最近では省略されることも多い。**
- この背景には、LCAデータベースの充実に伴い、**多くの製品・サービスに対して、製造に関わる最上流のプロセス（採掘等）まで遡った二次データ排出原単位が整備されるようになったことがある。**
- LCAの実施者は、ライフサイクル上流の各プロセスのデータ収集を行わずとも、二次データ排出原単位を活用すれば、最上流の排出量まで算定することができる。
- 「製品レベル算定」においても、**収集すべきは自社プロセスのイン**

プット／アウトプットの活動量データまでであり、上流や下流のプロセスからの排出量は、活動量データにLCAデータベースから得た二次データ排出原単位を乗算して算定されるケースが増加した。

- こうした「活動量×二次データ排出原単位」という算定方法は、組織の排出量であるScope1・2・3の算定で用いられるものと同様であり、上流のプロセスの取り扱いにおいても、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の差異が、明確でないこともケースが増えていることを示している。

### ④「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の境界

- 「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の距離は従来考えられていた以上に接近してきたことを踏まえ、ルール化検討SWGのメンバーから、「**Scope1・2・3排出量を拠点レベルや製造ラインレベルで捉え直し、拠点あるいは製造ラインのレベルで配分計算が行われたなら、『製品レベル算定』とみなすべき**」との意見が提示された。
- ただし、図表1-4-6の①のようなケースもあるため、**配分の実施レベルのみで「製品レベル算定」の認定はできない**ことも指摘された。
- 最終的には、ライフサイクルバウンダリや配分の判断の適切性等も含めた、「**製品レベル算定の方法論・スタンダードに準拠したとみなせるか否か**」という総合的な判断基準を、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の区分の基準とすることとなった。

# 国際的なフレームワーク／プラットフォームとの整合

## 1-4-3. 国際的なフレームワーク／プラットフォームとの整合

- 1-4で確認した通り、本文書は、あるべき姿「1.国際的に通用する方法論・データ品質を目指す」実現のため、**国際的なフレームワーク／プラットフォームと整合したCO2データ算定方法**の整備を目指す。

### (1) 「製品レベル算定」について

- 「製品レベル算定」については、整合を目指す先の国際的なフレームワークとして、**WBCSDが主催するPACT（Partnership of Carbon Transparency）が発行するCO2データ算定・共有の方法論「Pathfinder Framework」**を選定した。
- 整合を図るフレームワークとしてPACTの「Pathfinder Framework」を選択した理由は以下の通りである：

- GHGプロトコルの共催団体であるWBCSDが運営しており、**Scope3算定の方法論として大きな影響力を持つと考えられる。**
- 実際にCatena-X等の**有力なサプライチェーンデータ共有プラットフォームや、多くのグローバル企業が参画している。**
- 「サプライヤー企業が一次データに基づくCO2データを作成し、デジタル技術を用いてサプライチェーン上で共有する」ための方法論が提示されており、**本文書と目的・手段が一致する。**

- 2-2節では、「Pathfinder Framework」の考え方と日本企業としての適用方法のガイダンスを提供し、これを**国際的に通用するデータ品質を担保する「製品レベル算定」のCO2データ算定方法**と位置付ける。
- Green x Digital コンソーシアムは、**PACTのPathfinder ecosystem**に加盟し、**定期的な意見交換を進めている。**
- 本文書の記載は、**PACTのレビューを受け、Pathfinder Framework v1との整合性を確認したものである。**

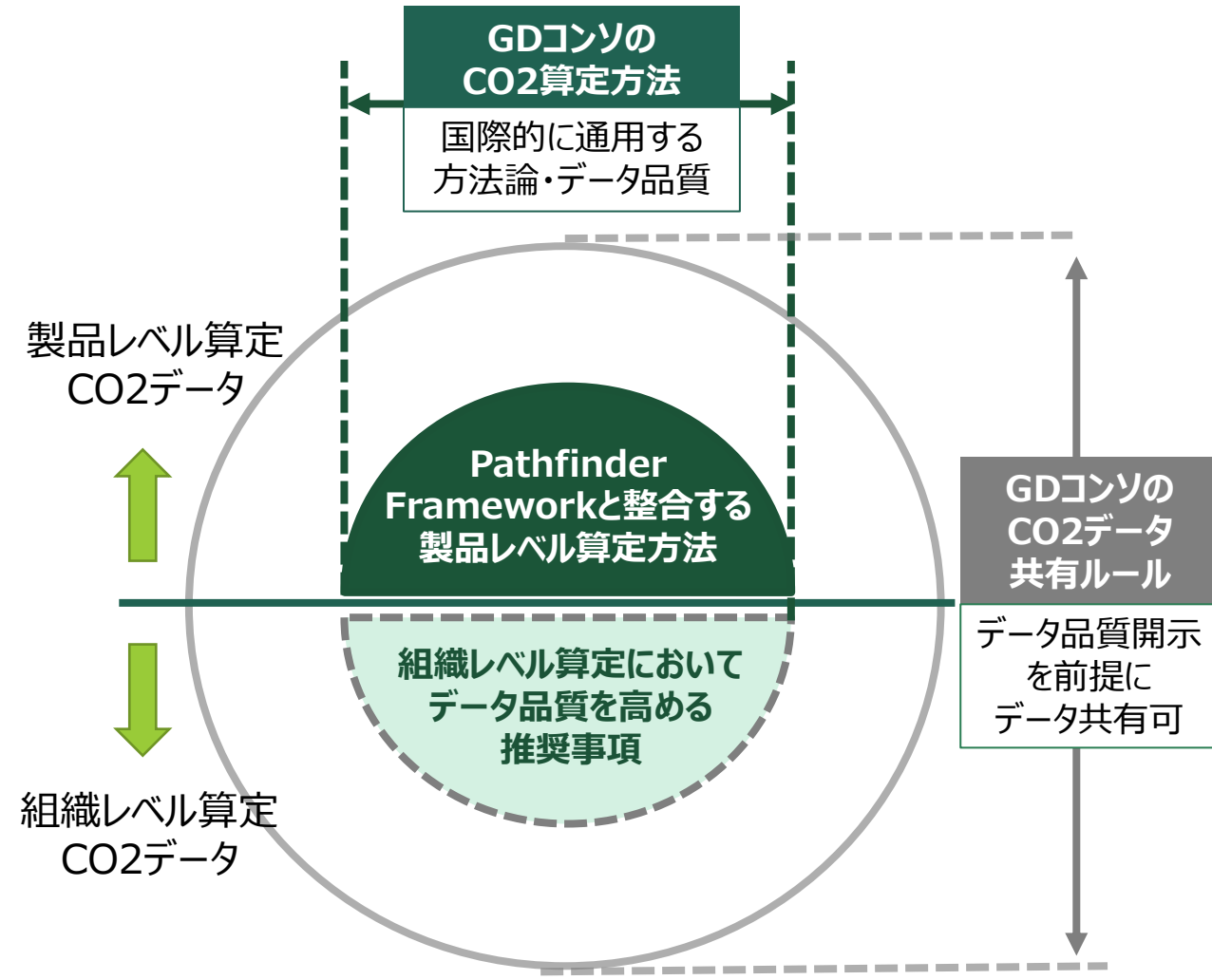


図表1-4-8 PACT「Pathfinder Framework v1」

# 国際的なフレームワーク／プラットフォームとの整合

## (2) 「組織レベル算定」について

- 「組織レベル算定」で得られたCO2データを交換するプラットフォームとして、国際的なプログラムとして知られるのは、CDPが運営する「CDPサプライチェーンプログラム」であるが、同プログラムは、**データ作成の方法論については、ルールや規定を示していない。**
- 現状、「組織レベル算定」の方法論のガイダンスと呼べる文書は、**GHGプロトコル「Scope3スタンダード」の8章「配分」のみ**である。
- そこで本文書では、GHGプロトコル「Scope3スタンダード」8章をベースとして、より品質の高いCO2データを算定するための「組織レベル算定」の方法論を提示することとする。(2-3)
- ただし、PACTのPathfinder Frameworkと異なり、GHGプロトコル「Scope3スタンダード」8章は、**推奨事項 (should) を示すのみ**であり、**要求事項 (shall) を含まない**。また、本文書としても「組織レベル算定」から「製品レベル算定」への段階的な移行を推奨する(1-4-2) 立場を取る。
- 以上を踏まえ、**本文書が示す「組織レベル算定」の方法論は、データ品質を高めるための推奨事項**程度の位置づけとする。
- 以上の検討を、図表1-4-3に示した「規定性と包括性の両立」の概念図に反映したものを図表1-4-9に示す。



図表1-4-9 CO2データ算定・共有の規定性と包括性

# CO2可視化の目指す水準

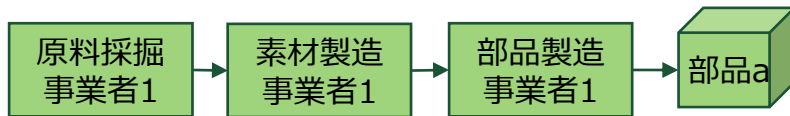
## 1-4-4. CO2見える化が目指す水準

- 一次データを活用したCO2データの算定方法を整備する目的として、ルール化検討SWGでは、以下の2つの意見が提示された：
  - 【意見①】異なるサプライヤー企業から同種の物品・サービスを購入する下流企業が、**どちらの物品・サービスが、より低CO2で提供されたものかを比較するため**（本文書では**横比較**と呼称）
  - 【意見②】同じ製品・サービスが、提供するサプライヤー企業の削減取組みによって、**経時的にどの程度CO2削減が進むかを評価するため**（本文書では**縦比較**と呼称）
- 本文書が、“国際的に通用するCO2データ算定方法”として採用した**Pathfinder Framework**は、縦比較に加え**横比較も目指す立場**を採る。
- しかしルール化検討WGでは、**横比較の実現が前提となれば、算定条件の細やかな設定と共通化が必要となり、取組める企業数を大きく減じる可能性があること**、Pathfinder Frameworkの方法論に従っても、必ずしも横比較の実現性が担保される訳では無いことを踏まえ、以下の考え方を採用する。

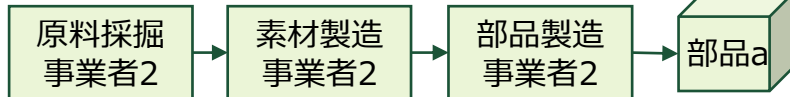
- CO2可視化の目指す水準は、当座は、サプライヤー企業の削減努力を一次データ活用を介して反映し、**経時的なCO2削減評価（縦比較）を可能とする水準**とする。2章で提示する算定方法も、この用途に沿った水準を想定する。

- ただし、CO2データの利用企業が、**自己の責任において横比較を行うことは妨げない**。横比較可能であるかを判断できるよう、CO2データのデータ品質を伝達する共有方法を提示する。

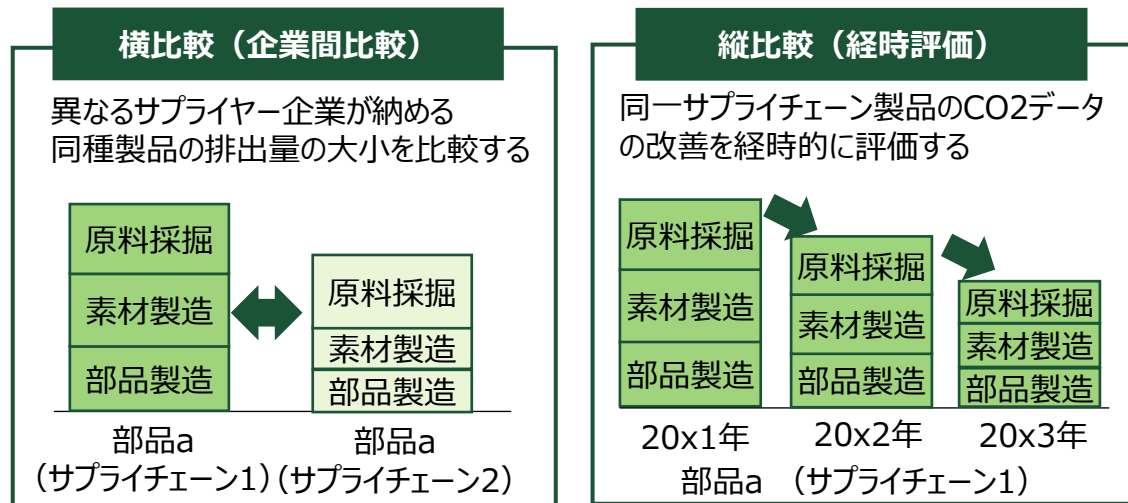
<サプライチェーン1>



<サプライチェーン2>



経路したサプライヤーは異なるが仕様は同じ部品



図表1-4-10 「縦比較」と「横比較」

## 【SWGの議論から③】横比較を可能とする条件の厳しさ

- 先述の通り、ルール化検討SWGでは、“国際的に通用するCO2データ算定方法”として「Pathfinder Framework」を選定した。
- しかし、同フレームワークが志向する製品間・企業間での「CO2データ」の比較（横比較）の実現については、**Green x Digital コンソーシアムが、現時点で横比較の実現を目指すのは時期尚早との結論に至った。横比較を可能とする条件が非常に厳しく、Pathfinder Frameworkに準拠した算定でも、この条件を満たさないケースが発生することが想定されるためである。**
- 例えば、製品のカーボンフットプリント（CFP：Carbon Footprint of Products）の定量化に関する要求基準・ガイドラインを示す国際規格 ISO 14067は、CFPの比較を可能とする条件として、「システムバウンダリが同等であること」、「データ品質に対する要求が同じであること」等を提示する。

### ■システムバウンダリの同等性の課題

- 異なる企業が実施したCO2データ算定において、「システムバウンダリが同等であること」が担保されるには、**システムバウンダリに含まれるべきプロセスが事前に規定されていることが必要**である。こうした役割を果たすのが、PCR等の製品分類別の算定ルールである。
- しかし、後述の通りPathfinder FrameworkはPCR等の適用を優先する一方、PCRが存在しない場合は、ISO 14067等の業種横断型のスタンダードを用いたCO2データ算定も認める。この場合、**Pathfinder Framework準拠のCO2データであっても製品**

**間・企業間で、システムバウンダリが揃わないケースが発生する。**

### ■データ品質要求の同等性の課題

- 「データ品質に対する要求が同じであること」についても、PCRで製品特性に合わせたデータ収集方法の指定がなされているケースを除けば、**企業間でデータ収集方法に差が生じることは少なくない。**
- Pathfinder Frameworkが、PCRに準拠しないCO2データ算定を許容する立場を採る以上、**製品間・企業間で使用するデータの品質が大きく異なるケースが発生し得る。**

### ■長期的には横比較の実現へ

- 以上の議論を踏まえ、ルール化検討SWGでは、**Pathfinder Frameworkに準拠した算定でも、横比較を可能とする条件を満たさないケースが発生し得る以上、現状における横比較の追求は、時期尚早と結論づけること**に至った。
- しかし、今後、CO2データ算定の普及が進み、**バウンダリ設定やデータ収集が一定の水準に収束していくことも**予想される。デジタル技術の活用により、データ品質が簡単に評価・交換されることで、**品質の悪いデータがユーザー側から避けられることも**考えられる。
- こうした展開により、**長期的には、CO2データの横比較は、次第に可能になっていくだろうとの見解が、複数のSWG参加企業から提示されたことをここに記しておきたい。**

# 一次データ活用の促進と秘密情報の保護

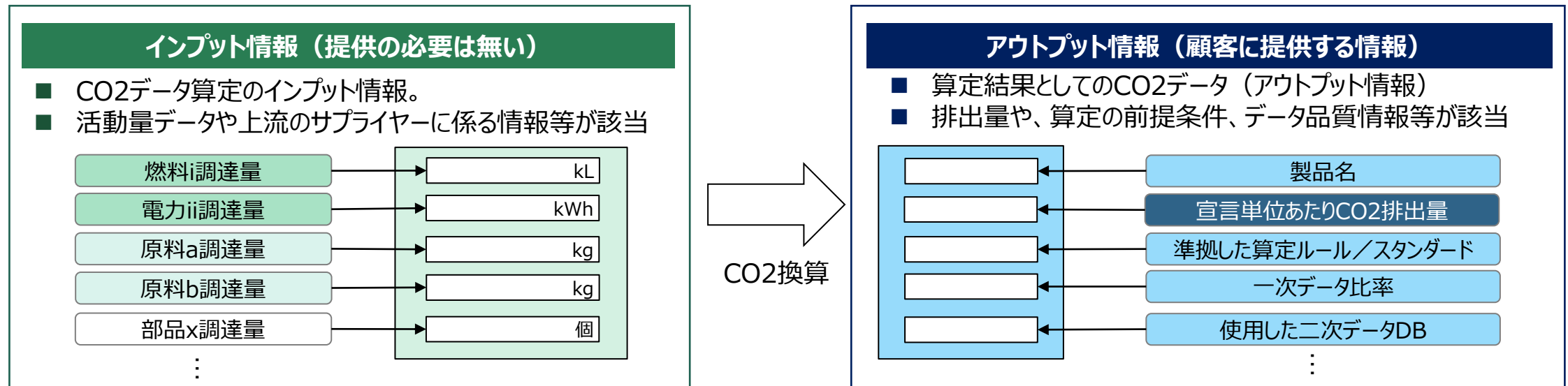
## 1-4-5. 一次データ活用の促進と秘密情報の保護

### (1) 提供するのは算定結果（アウトプット）

- ・ サプライヤー企業が、一次データを活用したCO2データをサプライチェーン下流の納入先に提供する場合に、課題となるのは**サプライヤー企業の秘密情報の保護**である。
- ・ “CO2データ算定に係る一次データ”として想起されるデータの中には、サプライヤー側の活動量データ（エネルギーや原料の調達量）が含まれるが、これらはサプライヤー側にとって顧客に対しても秘匿したいデータであることは多い。
- ・ そこで本文書では、次の考え方を取る。

- サプライヤー企業が顧客に提供（共有）するのは、**一次データを用いた算定結果としてのCO2データ（アウトプット情報）**であり、
- CO2データを算定するために用いた**活動量データ（インプット情報）**は、**提供（共有）する必要は無い。**

- ・ もちろん、サプライヤー側が活動量データも含めて顧客への提供を望む場合には、これを妨げることはしない。
- ・ なお、この考え方は、**Pathfinder Frameworkとも整合する。**



図表1-4-11 CO2データ算定に係るインプット情報とアウトプット情報



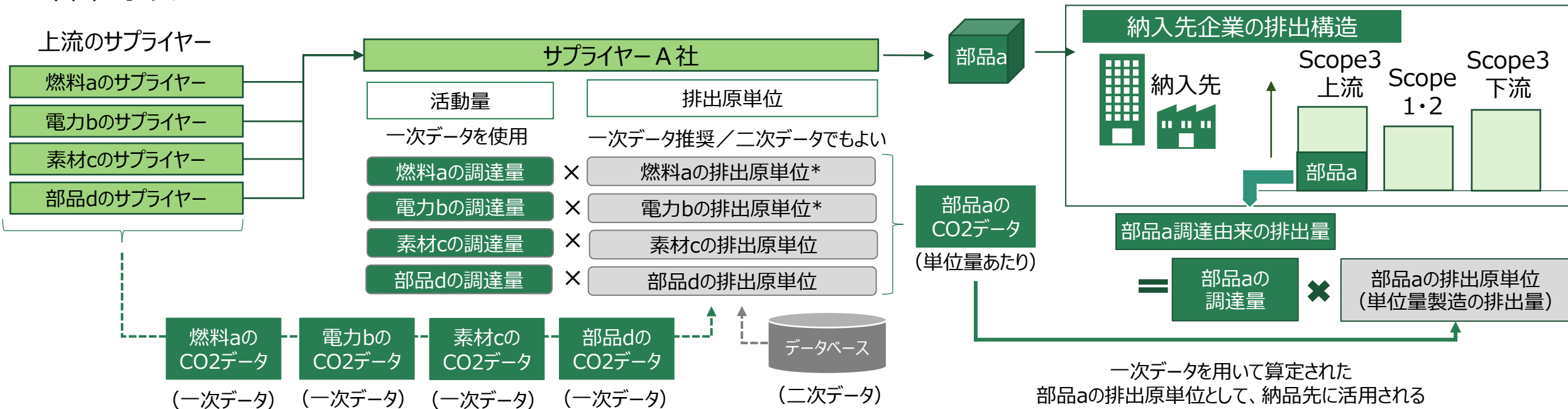
# 一次データを活用したCO2データ算定のイメージ

## 1-4-5. 一次データ活用の促進と秘密情報の保護

### (2) 一次データを活用したCO2データ算定のイメージ

- 前頁の整理により、サプライヤー企業が更に上流のサプライヤー企業からデータを得る時も、原則として**上流サプライヤーの活動量データ**ではなく、**算定結果としてのCO2データ**を受け取ることになる。
- この関係を踏まえて、本文書が想定するCO2データ算定のイメージを、燃料、電力、素材、部品を調達するサプライヤーを題材にして、下図に示す。

- CO2データを算定するサプライヤー（下図のサプライヤーA）は、自社の活動量データ（原則一次データ）に排出原単位を乗じてCO2データを算定することになる。
- この時、(i) 上流サプライヤーから一次データに基づくCO2データが得られる時は、これらを排出原単位として採用し、(ii) 上流サプライヤーからCO2データが得られない場合は、各種データベースから二次データを引用し、排出原単位として用いることになる。



\* 燃料・電力の排出原単位は、(i) 燃料燃焼に係る排出原単位と (ii) 燃焼サプライチェーン上に関する排出原単位の2種存在する (図表1-4-16) が、ここでその差異を省略。

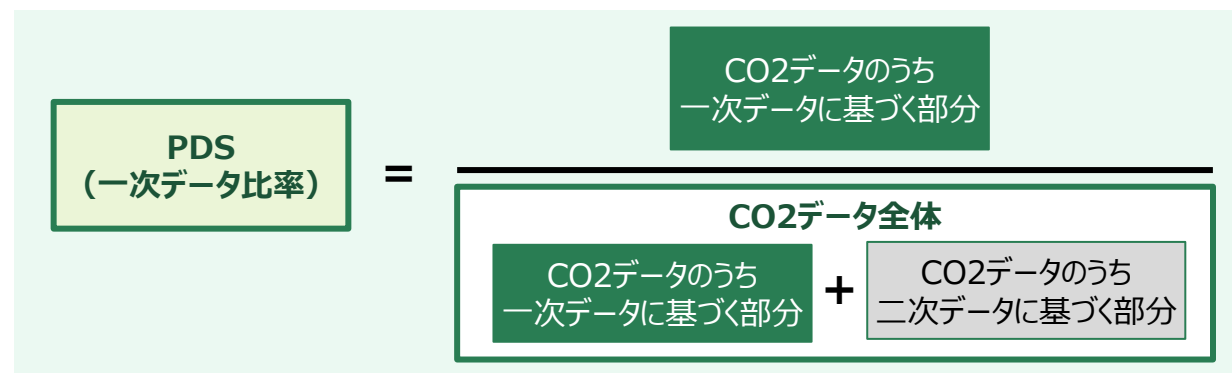
図表1-4-12 一次データを活用したCO2データ算定のイメージ

# 一次データ比率（PDS）の導入

## 1-4-5. 一次データ活用の促進と秘密情報の保護

### (3) 一次データ比率（PDS）の導入

- サプライヤー企業に一次データの活用を促すため、本文書では、Pathfinder Frameworkに倣い、「一次データ比率」（PDS：**primary data share**）の算定と開示を導入する。
- PDSは、サプライヤー企業が下流の事業者へ提供したCO2データの何%が一次データに基づいているかを示す指標である。
- 指標としてのPDSの高低により、サプライチェーン下流側の事業者は、**サプライヤー企業から提供を受けたCO2データ（排出原単位として用いられる）が、どの程度一次データを含むものかを判断することが可能となる。**
- 下流の事業者のScope3に、上流のサプライヤー企業の削減努力を反映するには、PDSの値は高い方が望ましい。そのため、**PDSの算定・開示は、下流の事業者から上流のサプライヤー企業に対してPDSの向上要請を促すことになる。**
- なお、PDSの定義式については、2-2-3（5）（製品レベル算定の場合）、2-3-2（5）（組織レベル算定の場合）にて後述する。



図表1-4-13 PDSの概念

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# Cradle-to-Gate方式の採用

## 1-4-6. Cradle-to-Gate方式の採用

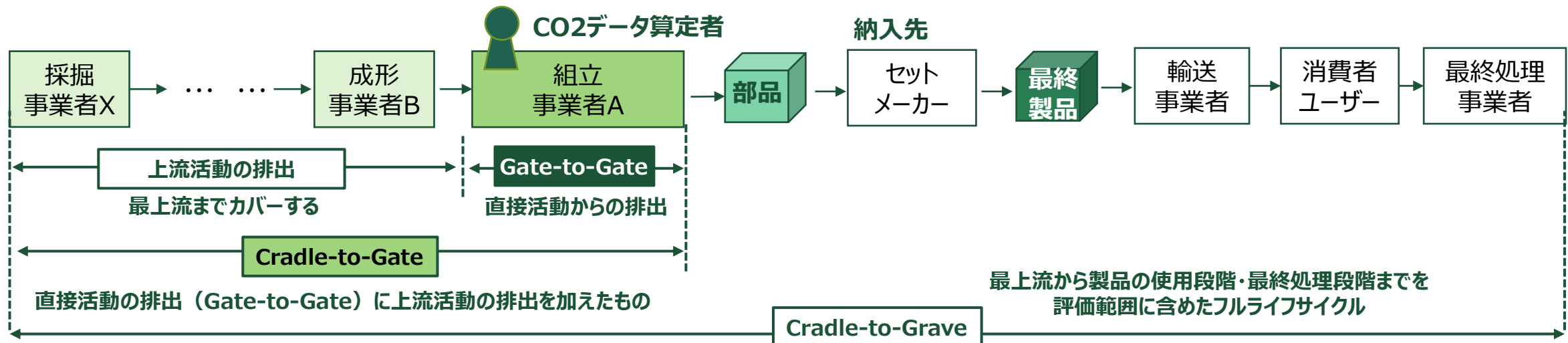
### (1) Cradle-to-Gate方式とは何か

- 1-4で示されたあるべき姿「4. 最上流の排出量までカバー」を実現するため、本文書では、サプライヤー企業が実施するCO2データ算定方法として、**PACT Pathfinder Frameworkと同様に、原則として、Cradle-to-Gate方式を採用する。**
- Cradle-to-Gate方式は、CO2データ算定範囲を、Cradle（ゆりかご）からGate（出荷ゲート）までを対象とする考え方である。
- 他に、Cradle（ゆりかご）からGrave（墓場）までを対象とする**Cradle-to-Grave方式**や、Gate（当該サプライヤー企業の入荷ゲート）からGate（出荷ゲート）までの**自社の直接活動の排出量**

のみを対象とする**Gate-to-Gate方式**が存在する。

- 通常、製品のライフサイクルアセスメントでは、Cradle-to-Grave方式が前提とされる。しかし、サプライチェーン上でのCO2データ算定・交換では、**出荷以降のCO2データは下流事業者によって算定される**ため、**サプライヤー企業が算定の責任を負うのは、Gate-to-GateもしくはCradle-to-Gateの範囲となる。**
- Cradle-to-Gate方式を採用するのは、Gate-to-Gate方式を単純に適用する場合、**CO2データ算定・共有に参加しないサプライヤーが1社でも存在すればサプライチェーン最上流までの排出量がカバーされなくなる\***ためである。

\* Gate-to-Gate方式を採用する場合でも、下流事業者がサプライヤー企業の上流活動の排出量を補完して算定する場合は、この限りではない。1-4-6参照のこと。



図表1-4-14 Cradle-to-Gate方式とその他の方式

# Cradle-to-Gate方式の便益（最上流まで排出量をカバー）

## 1-4-6. Cradle-to-Gate方式の採用

### (2) Cradle-to-Gate方式のメリット

- Cradle-to-Gate（以下、C-to-G）方式を採用すれば、CO2データ算定・共有に参加するサプライヤー企業は、常にサプライチェーンの最上流までをカバーすることになる。

- これは、サプライヤー企業が、

- 自社の直接活動からの排出であるGate-to-Gate（以下、G-to-G）排出量

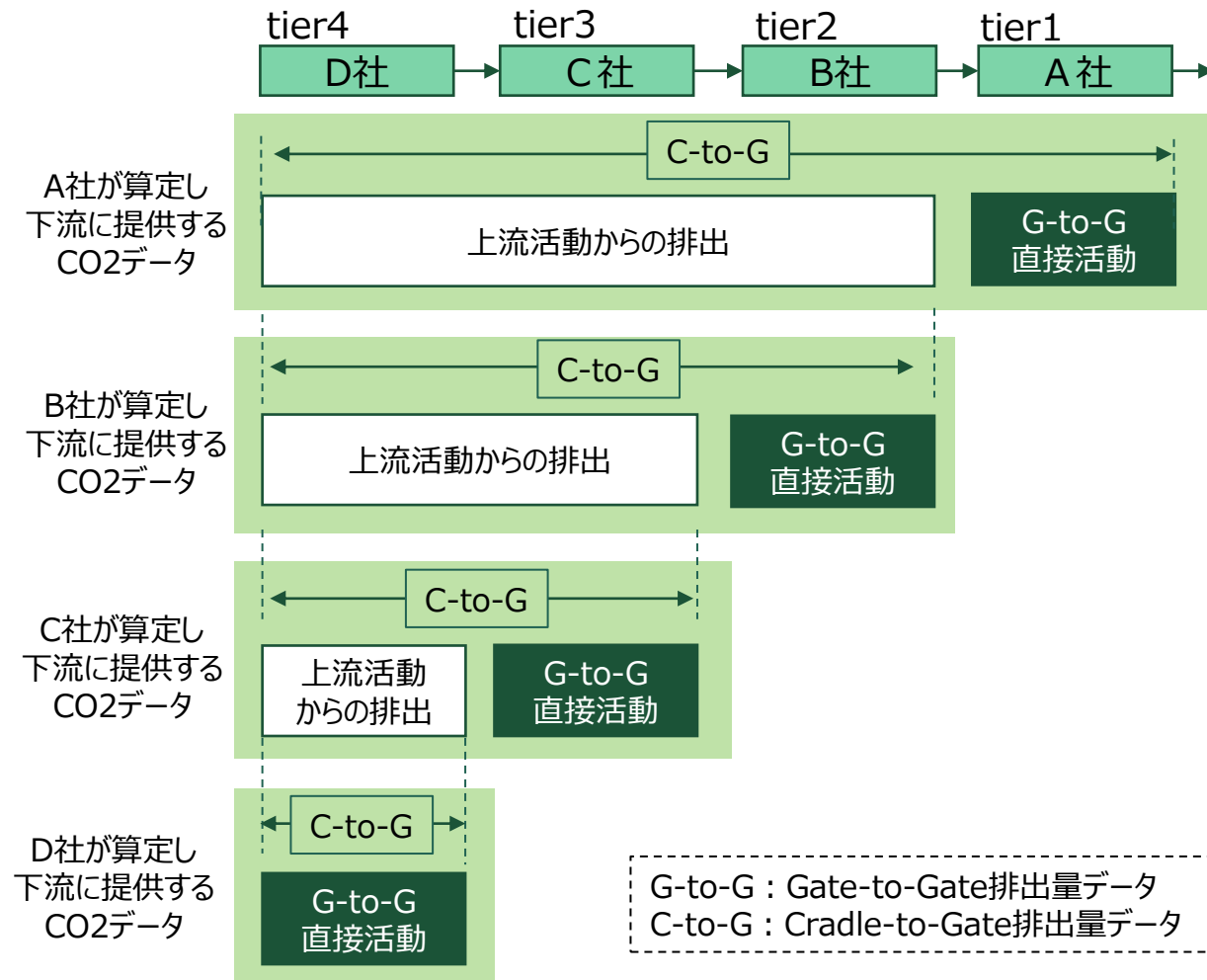
- 自社の上流活動からの排出量（最上流までを含む）  
（上流からのデータ提供が無ければ、二次データを用いて算定）

から構成されるC-to-G排出量を算定する役割を負うためである。

- この考え方を、図表1-4-15に示す。4階層（tier）のサプライチェーンにおいて、**各tierの企業がそれぞれC-to-G排出量を算定・共有すれば、上流にデータ算定に参加しない企業が存在しても、最上流まで排出量がカバーされる**ことになる。

- また同図表からは、全ての階層（tier）の企業がCO2データ算定と下流への共有に取り組めば、最下流のサプライヤー企業が算定・提供するC-to-G排出量データが各サプライヤーが算定するG-to-G排出量の総和となることも読み取れる。**CO2データ算定・共有に取り組む企業が多いほど、下流のC-to-G排出量には、各社の排出実態や削減努力が反映される**ことになる。

- tier4を最上流とするサプライチェーンを想定。
- 各tierの企業がそれぞれC-to-G排出量を算定・共有すれば、上流にデータ算定に参加しない企業が存在しても、最上流まで排出量がカバーされる



図表1-4-15 C-to-G方式におけるCO2データ構造

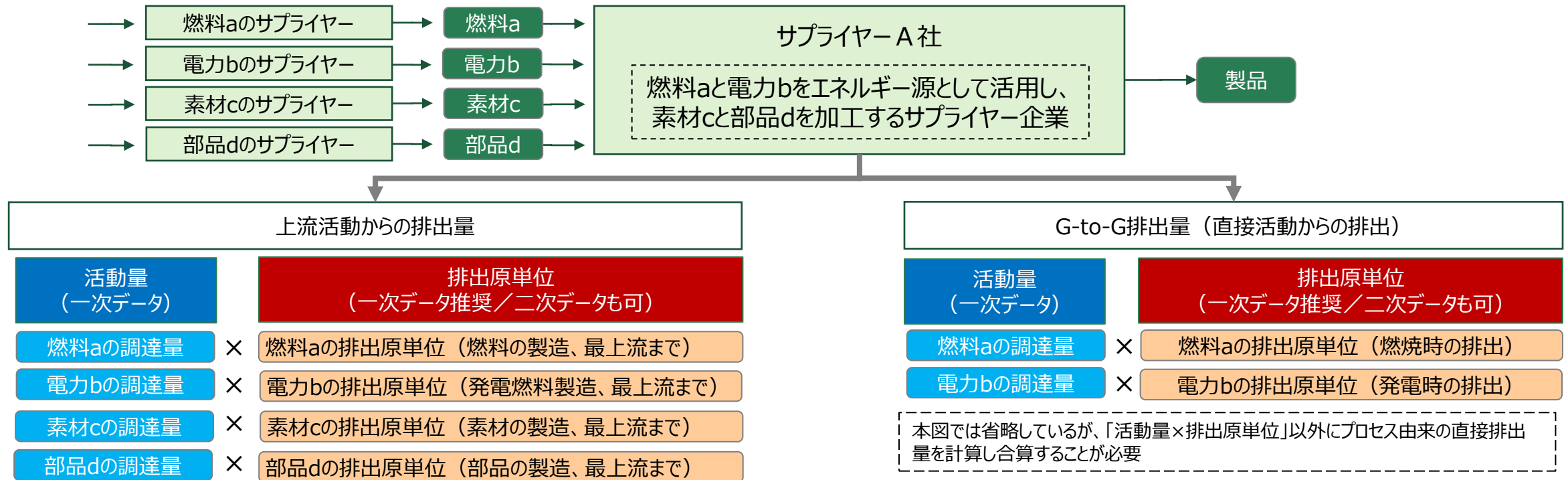
# Cradle-to-Gate方式でのCO2データ算定

## 1-4-6. Cradle-to-Gate方式の採用

### (3) Cradle-to-Gate方式のCO2データ算定

- 前頁で示した通り、Cradle-to-Gate (C-to-G) 方式では、直接活動からの排出であるGate-to-Gate (G-to-G) 排出量と、上流活動からの排出量を、それぞれ算定する必要がある。これらはいずれも、基本的には**活動量×排出原単位**によって算出される。
- 算定の考え方を図表1-4-16に示す。

- これまで単純化のため分岐の無いサプライチェーンを図表に採用したが、計算イメージを示すためここでは、分岐あり（複数のインプットがある）のサプライチェーンをモデルとして提示する
- 上流活動からの排出量は、サプライチェーン最上流までをカバーすることが求められるが、これは、**各種のLCA-DBが提供するサプライチェーン最上流までを含む二次データ排出原単位を用いることで対応が可能**である。また、**上流のサプライヤー企業がC-to-G排出量データを提供する場合**には、これを用いればよい。



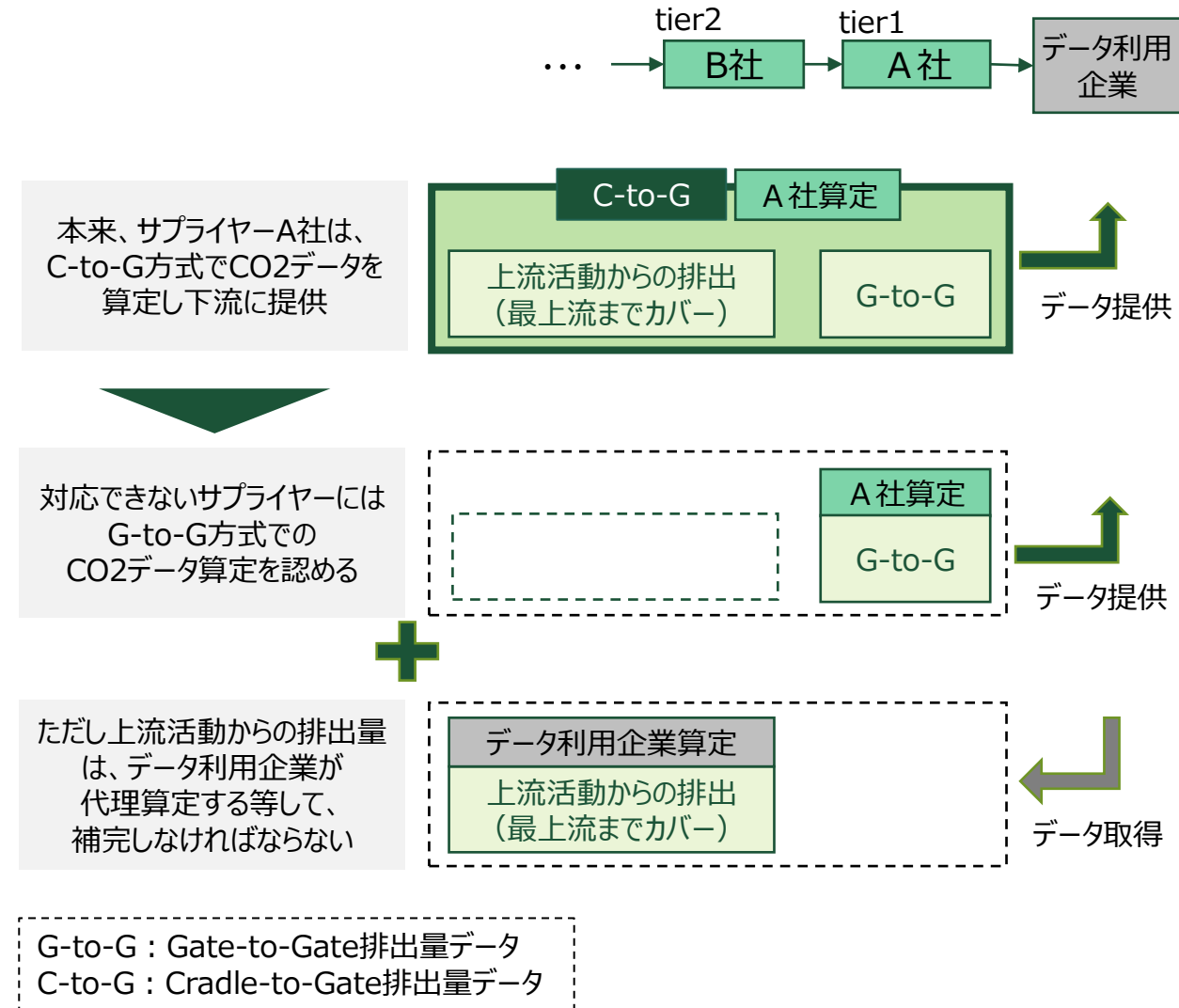
図表1-4-16 C-to-G方式におけるG-to-G排出量と上流活動からの排出量の算定

# Cradle-to-Gate方式でのCO2データ算定

## 1-4-6. Cradle-to-Gate方式の採用

### (4) Gate-to-Gate方式からの入門

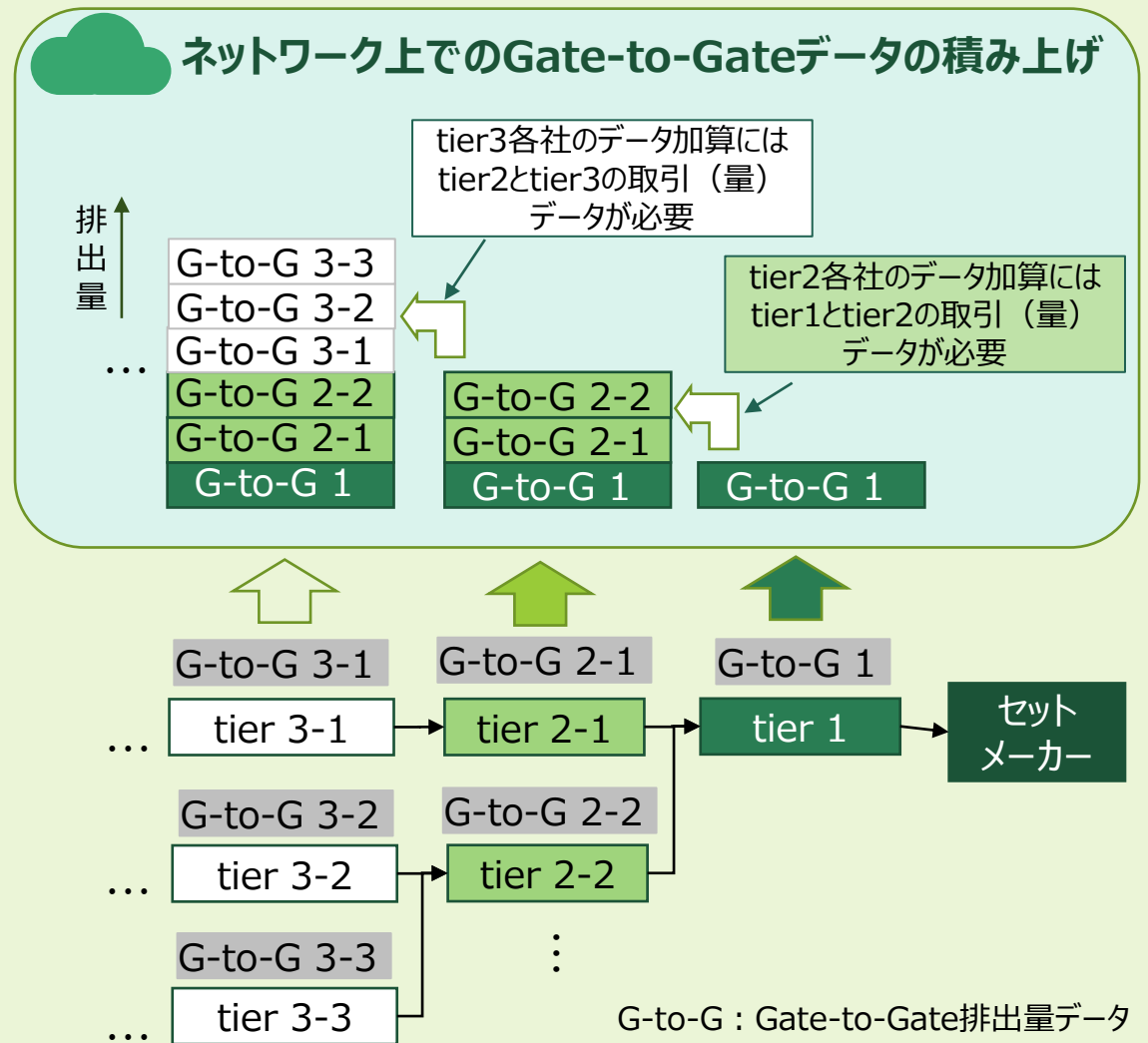
- 本文書がCO2データの算定の前提とするCradle-to-Gate方式であるが、ルール化検討SWGでは、同方式が求める**上流活動からの排出量の算定は難易度が高く、CO2データ算定に初めて取り組む企業や中小企業には対応が困難**であるとの指摘もなされた。
- そこで、本文書は、**Cradle-to-Gate方式に対応できない事業者**について、**Gate-to-Gate方式でのCO2データ算定を認める**ことにする。
- ただし、Gate-to-Gate方式のCO2データには、当該サプライヤー企業より上流の排出量が含まれないため、データを利用する**下流の事業者は、サプライチェーン最上流までの排出量をカバーできない**。
- Scope3カテゴリ1はサプライチェーン最上流までを算定対象とするため、サプライヤーから提供されたGate-to-Gate排出量データを排出原単位とする計算では、カテゴリ1が正しく算定されない**。
- Cradle-to-Gate方式に対応できないサプライヤー企業に対して、まずGate-to-Gate方式でのCO2データの算定・提供を求める場合、データを利用する下流事業者は、**バウンダリの不完全性を理解して活用**することが求められる。
- Gate-to-Gate方式のCO2データを下流事業者がScope3カテゴリ1の算定に活用する際は、**当該サプライヤーの上流活動からの排出量を代理で算定し補完しなければならない**。



図表1-4-17 Cradle-to-Gate方式に対応できない場合

# 【SWGでの議論から④】Gate-to-Gate方式の可能性と課題

- Gate-to-Gate (G-to-G) 方式にはデータ遡及の途絶という課題がある一方で、「各企業が、自社のG-to-G排出量データをネットワークにアップし、何らかの機能で合算・集計されていく」という考え方は**デジタル技術と相性が良い**。また、Cradle-to-Gate (C-to-G) 方式と異なり、上流活動の排出量を算定する必要は無く、サプライヤー企業の負担も小さい。SWGでは**将来的にはG-to-G方式が主流となるべき**との意見も出された。
- 他方、**G-to-Gデータのネットワーク上での積み上げは、サプライヤー各社の秘密情報漏洩のリスクを内在**することも指摘された。
- G-to-G方式でtierを遡って集計を行う場合（図表1-4-18）、tier1のデータに、tier2各社のデータを加算するには、tier1がどの企業をtier2に指定し、どの程度の量の製品・サービスを購入しているか、すなわち、**取引に係る秘匿性の高い情報が、ネットワークに拠出されること必要となる**。ここに**秘密情報漏洩のリスク**が生じる。
- この点、C-to-G方式は、上流の排出量データが下流の企業に伝達されるものの、**C-to-G排出量の算定結果のみが提示され、取引情報は開示されない**。秘密保持の点で、優位性があると言える。
- ただし、EU電池規則のように、**サプライチェーンのトレーサビリティ情報の提示を求める規制も登場しようとする中、上流サプライヤー企業のトレーサビリティ情報を保持しないC-to-G方式には限界**があるとされるかもしれない。
- 本文書が採用しなかったG-to-G方式であるが、**規制がトレーサビリティを強く求めれば、今後、再検討する可能性**がある。



図表1-4-18 Gate-to-Gate方式とデータ秘匿の課題

# 既存の方法論・スタンダードとの共存

## 1-4-7. 既存の方法論・スタンダードとの共存

### (1) Pathfinder Frameworkの考え方

- 1-4にて、本文書が示すCO2データ算定方法と、既存の方法論・スタンダードと共存関係、役割分担を明確にする必要があることを、あるべき姿の一つとして掲げた。このあるべき姿の実現のため、本文書は、PACTのPathfinder Frameworkの考え方に従う。
- PACTは、Pathfinder FrameworkのCO2データ算定方法を「製品カーボンフットプリント評価に関する既存の方法論・スタンダードと併せて読まなければならない」(shall)と位置付ける。すなわち、Pathfinder Frameworkは、既存の方法論・スタンダードを補完する文書として位置付けられたことになる。
- その上でPathfinder Frameworkは、既存の方法論・スタンダードの適用に関して、優先順位を提示した。
- Pathfinder Frameworkの利用者は、

- 既存の方法論・スタンダードを優先順位に沿って適用し、
- Pathfinder Frameworkと齟齬をきたす部分について、同フレームワークの考え方適用する

ことが求められる。

既存の方法論 スタンダード	Pathfinder Framework と矛盾しない部分	Pathfinder Framework と矛盾する部分
【製品カテゴリ特化型】 ・ PCR *1 ・ PEFCR *2	PCR、PEFCRをそのまま適用	Pathfinder Frameworkの方法論を適用*3
↑ 優先		Cradle-to-Gateのバウンダリ設定
【製品カテゴリ横断型】 ・ GHGプロトコル「Productスタンダード」 ・ ISO 14067	ProductスタンダードやISO 14067をそのまま適用	排出量の配分方法(含むリサイクル)
↑ 優先		輸送用燃料の製造上流の評価
【LCA概念・原理】 ・ ISO 14044	ISO 14044をそのまま適用	一次データ比率の算出と共有
		利用可能な二次データDB

\*1: PCR : ISO 14025に基づき策定された製品カテゴリ別のライフサイクルアセスメント実施方法  
 \*2: PEFCR : EU環境フットプリント政策で作成された製品カテゴリ別のライフサイクルアセスメント実施方法  
 \*3: Pathfinder framework v2 (2023年1月発行) では、カットオフルールやデータ品質評価方法等が追加された

図表1-4-19 Pathfinder Frameworkと既存の方法論の関係性



# 既存の方法論・スタンダードとの共存

## 1-4-7. 既存の方法論・スタンダードとの共存（続）

### （1）Pathfinder Frameworkの考え方（続）

- なお、既存の方法論・スタンダードに優先して適用される Pathfinder Framework v1の主なルール\*は、以下の通り：

- Cradle-to-Gate方式のバウンダリ設定
- リサイクルに係る排出の配分方法
- 輸送燃料の製造に係る上流排出の評価
- 一次データ比率の算出と共有
- 利用可能な二次データDB

\* Pathfinder Framework v2（2023年1月発行）では、カットオフルールやデータ品質評価方法等が追加された。v2の更新内容の本フレームワークへの反映は、実証事業の成果を踏まえた2023年夏目途の更新時に併せて実施する予定。

- これらの詳細については、2-2-2で紹介する。

### （2）本文書の考え方

- 先述の通り、本文書も、**既存のスタンダード・方法論との関係性において、Pathfinder Frameworkの考え方を適用する。**

#### ■ 製品レベル算定の場合

- **Pathfinder Frameworkの考え方（図表1-4-19）をそのまま適用する。**
- 日本のPCRや、国際的に適用できる海外のPCR/PEFCR等の紹介を含めた実務的な対応方法については、2-2-3にて紹介する。

#### ■ 組織レベル算定の場合

- 「組織レベル算定」の場合も、**Pathfinder Frameworkの考え方を適用する。**
- ただし、「組織レベル算定」の場合、既存の方法論・スタンダードと呼べるものは、GHGプロトコルScope3スタンダードの8章のみである。
- 本文書は、GHGプロトコルScope3スタンダード8章の内容を前提とし、優先されるPathfinder Frameworkのルールの追加的な適用を推奨する立場を取ることとする。

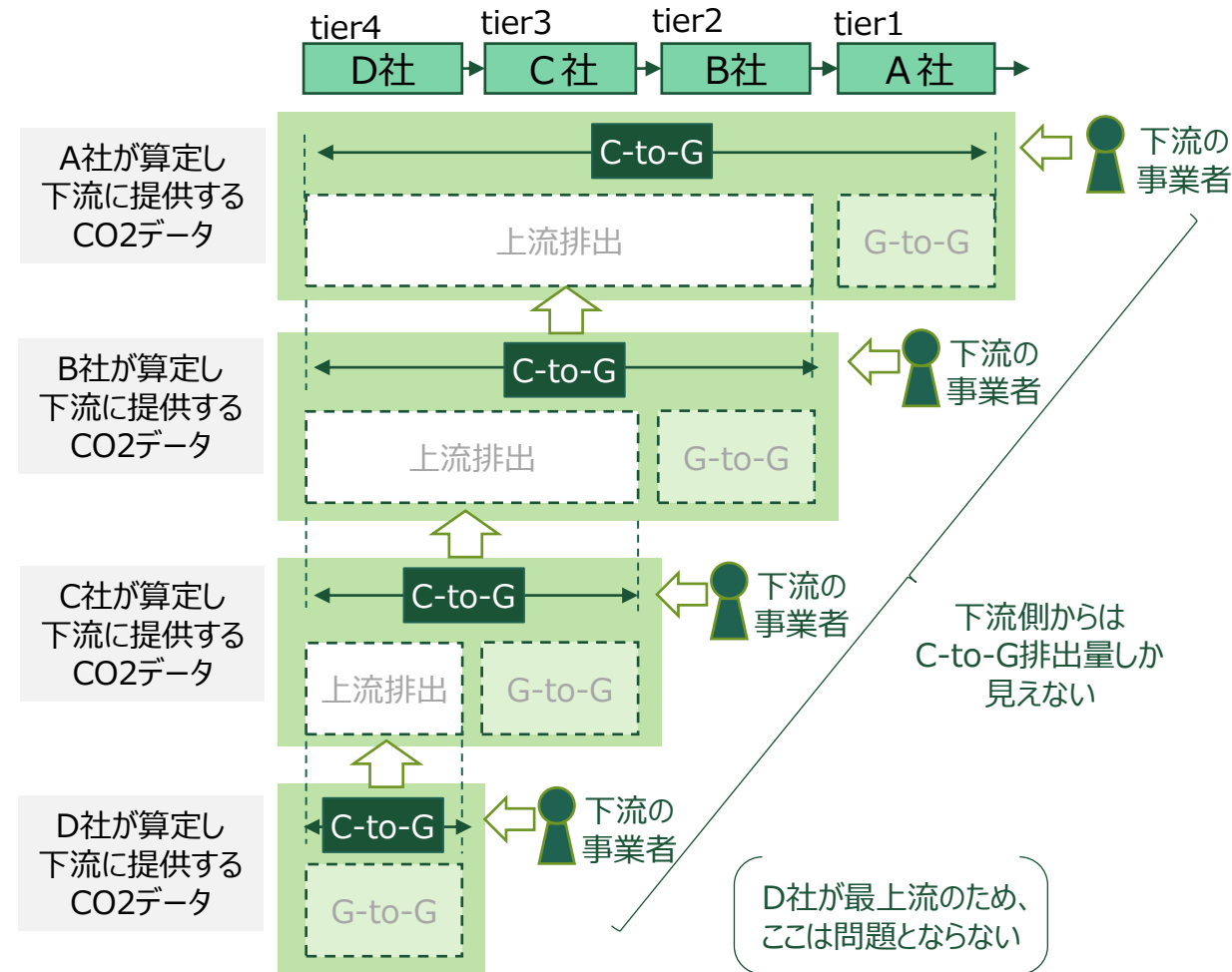
# Cradle-to-Gate方式の限界

## 1-4-8. サプライチェーン上流の排出量分析のための追加措置

### (1) Cradle-to-Gate方式の限界

- 本文書のあるべき姿「6.ある程度のデータ分析を可能に」では、サプライヤー企業の秘密情報の保護は必要だが、一方で**データを利用する企業が、サプライチェーン上流の排出構造や削減余地のある程度分析できるようにすることも、あるべき姿として提起した。**
- Pathfinder Frameworkに倣い、本文書が採用するCradle-to-Gate (C-to-G) 方式は、サプライヤー企業の秘匿情報の保護に向く反面、データ分析には不向きな面がある。**多数のサプライヤーが一次データに基づくCO2データを提供しても、“1つの値”に集約されてしまい、データ利用者が分析ができないためである。**
- 先に、C-to-G方式のCO2データの構造を図表1-4-14、1-4-15に示したが、これはC-to-G排出量データの算定者の内部での算定構造（Gate-to-Gate + 上流排出）を図示したものに当たる。
- しかし、**実際に下流の事業者提供されるのは、算出結果のC-to-G排出量データのみであり、下流のデータ利用者は、大きな排出源を特定する「ホットスポット分析」を行うことができない。**

- 図表1-4-14と同様、tier4を最上流とするサプライチェーンを想定。
- C-to-G方式のデータ交換が行われた状況を考える。



G-to-G : Gate-to-Gate排出量データ、C-to-G : Cradle-to-Gate排出量データ

図表1-4-20 Cradle-to-Gate方式の限界

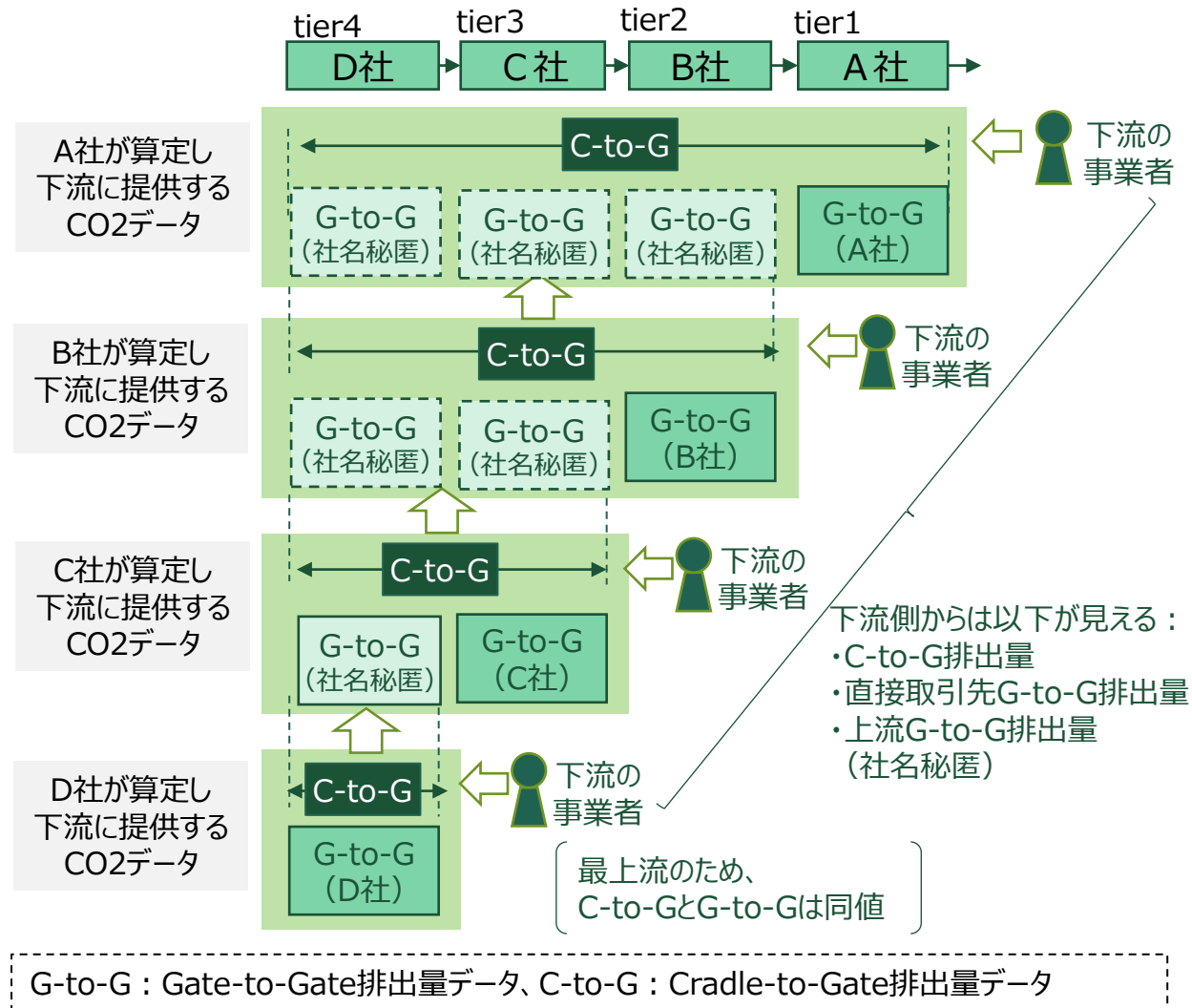
# 上流の排出構造分析のためのGate-to-Gate併用

## 1-4-8. サプライチェーン上流の排出量分析のための追加措置

### (2) Gate-to-Gate方式の併用

- 前頁で提示した「分解できないCradle-to-Gateデータ」問題を解決するため、本文書では、**Cradle-to-Gate方式をベースとし、付加的にGate-to-Gateデータ提供を併用する方式**を導入する。
- 具体的には、サプライヤーがCradle-to-Gateデータを下流の事業者提供の際に、(i) 自社のGate-to-Gate排出量データと、(ii) 上流サプライヤーから提供されたGate-to-Gate排出量データを社名を伏せて提供することになる（図表1-4-21）。
- なお、提供されるデータは、1-4-5で提示の通りCO2データ算定のアウトプット情報（排出量等）のみであり、インプット情報（原料などの使用量）は含まれない。
- この措置により、下流の事業者側は、以下のデータが得られる：
  - (ア) Cradle-to-gate排出量データ
  - (イ) 直接取引するtier1のGate-to-Gate排出量データ
  - (ウ) 上流のサプライヤーのGate-to-Gate排出量データ（tier1の取引情報秘匿のためは社名を伏せた状態）
- 排出量データが、サプライチェーンのtier構造にそって分解できる形で提供されること**で、上流の排出構造分析の実施が可能となる（図表1-4-22）。
- 本文書はこの **Gate-to-Gate併用方式を推奨事項（should）** と位置付ける。

- 図表1-4-14と同様、tier4を最上流とするサプライチェーンを想定。
- 全サプライヤーがC-to-Gデータに加え、G-to-Gデータを提供した場合を考える。



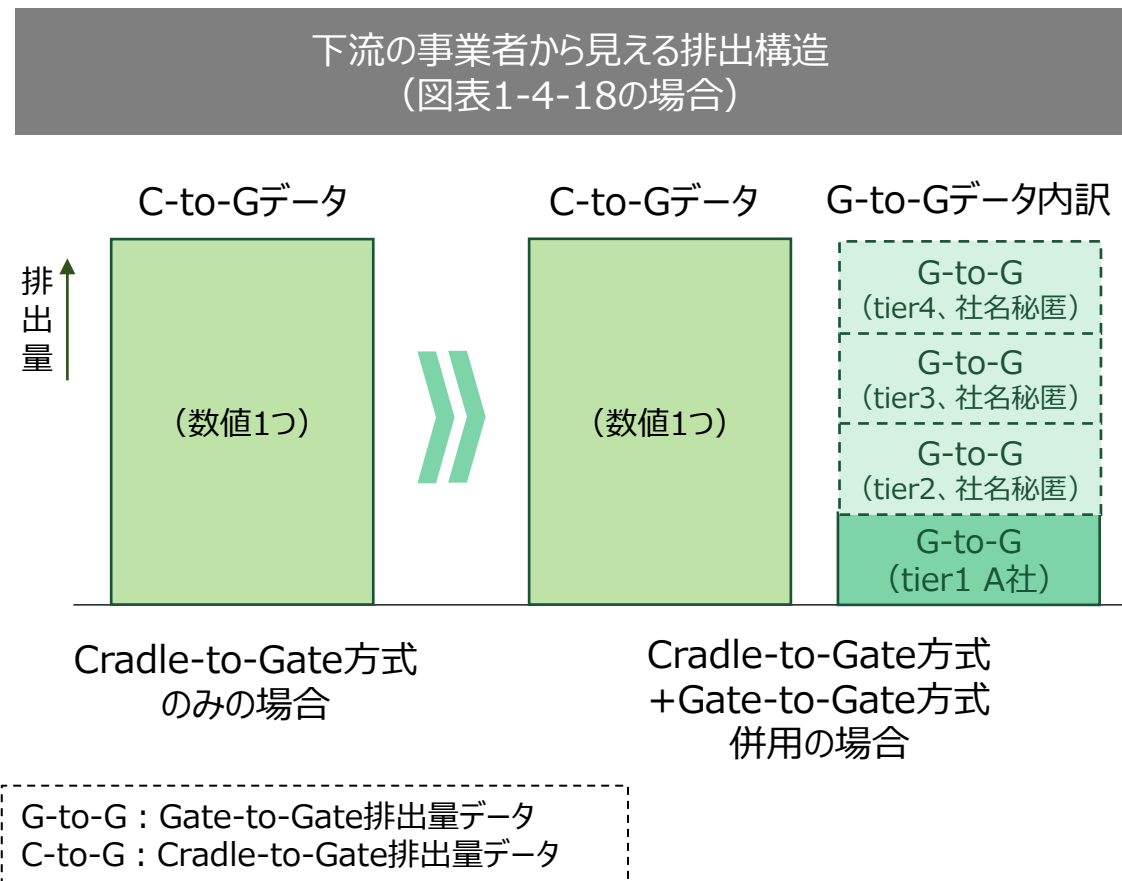
図表1-4-21 Cradle-to-Gate方式+ Gate-to-Gate方式

# サプライチェーン上流の排出量分析のための追加措置

## 1-4-8. サプライチェーン上流の排出量分析のための追加措置

### (3) Gate-to-Gate併用のメリットと課題

- 前頁で提示したGate-to-Gate併用方式は、**tier1サプライヤーがtier2サプライヤーとの取引情報を伏したまま、下流の事業者にも上流の排出構造を伝達できる**点にメリットがある。
- ただし、社名を伏せて上流サプライヤーのGate-to-Gateデータを下流事業者に提供する点については、ルール化検討SWGにて、
  - 「社名が分からなければ、Gate-to-Gateデータが提供されても削減促進に係る取組みの材料にはならない」とする意見や、
  - 「社名を伏せてもGate-to-Gateデータの規模感や件数から、tier2サプライヤーとの取引を類推される」といった懸念も寄せられた。
- これらの懸念は、tier2より上流のサプライヤーのGate-to-Gateデータを、(i) 合計して伝達するか、(ii) 各社データを合計せず伝達するか、によって発現の可能性が変化する。
- 「合計して伝達」方式と「合計せず伝達」方式の比較を含め、Gate-to-Gate併用方式のメリットと課題は、**2022年度後半に実施が予定される実証事業フェーズ2**にて、検証される。
- 課題を超えるメリットが確認された場合には、Green x Digital コンソーシアム独自の効果的な取組みとして、PACT Pathfinder Frameworkに、逆提案することを検討する。



**図表1-4-22 Cradle-to-Gate方式 + Gate-to-Gate方式の場合の下流からの排出量データの見え方**

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# CO2可視化のロードマップ

## 1-5. CO2可視化のロードマップ

- ルール化検討SWGでは、CO2算定・共有の目指す姿を描くことに加え、現状を踏まえた「過渡期」の段階を考慮することの重要性についても議論された。具体的には、以下の3つの観点が挙げられた。

### - CO2データ算定方法の進展

### - 一次データで繋がる階層（tier）の拡大

### - 企業内でのデータ収集方法の進化

## 1-5-1. CO2データ算定方法の進展

- これまで示してきた通り、CO2データ算定方法については、「組織レベル算定」より「製品レベル算定」が優先され、「製品レベル算定」の中でもPathfinder Framework準拠の算定方法の適用が推奨される。
- ただし、CO2データ算定に取り組む企業の現在の状況によって、Pathfinder Framework準拠の算定方法に至るルートは異なる。

### (1) 既に何らかの「製品レベル算定」を実施している企業

- 既に何らかの「製品レベル算定」を実施している企業は、まず現在の算定結果を、本文書が3章に示すデータ開示項目に沿って、下流の事業者へデータ共有を行うことが最初のステップになるであろう。
- サプライチェーン上のデータ交換に参加した後、本文書が2-2節に示すPathfinder Framework準拠のCO2データ算定方法に移行していくことになる。

### (2) 既に何らかの「組織レベル算定」を実施している企業

- 既に何らかの「組織レベル算定」（Scope1・2・3データを活用した製品・取引単位のCO2データ算定）を実施する企業も、まず取り組むのは、本文書が3章に示すデータ開示項目に沿った、下流の事業者へのデータ提供であろう。
- その後は、本文書が2-3節に示すよりデータ品質の高い算定方法（プロセス細分解、適切な配分）や、2-2節に示す「製品レベル算定」に移行することを推奨する。

### (3) CO2データ算定未着手企業の場合

- CO2データ算定に未着手の企業の場合、アプローチは2つに分かれる。
- 一つ目は、まずは自社の組織としてのScope1・2・3算定に取り組み、その後、それらのデータを活用した「組織レベル算定」に進み、サプライチェーン上のデータ交換に参加するアプローチである。その後、下流の事業者の要望に合わせて、「製品レベル算定」に進むかを検討する。
- 二つ目は、最初から「製品レベル算定」に取り組むアプローチである。この時、2-2節に示すPathfinder Framework準拠のCO2データ算定を実施することが望ましいが、これが難しい場合は、Gate-to-Gate方式での算定から取り組みを開始するというアプローチ（1-4-6(4)参照）も考えられる。ただし、下流企業が自身のScope3算定にこのデータを用いる場合には、上流活動の排出量を算定し補完しなければならない。

# CO2可視化のロードマップ

## 1-5-2. 一次データで繋がる階層 (tier) の拡大

- 一次データで繋がる階層 (tier) の拡大については、本章冒頭にて図表1-1-2で、サプライチェーン上の全てのプレイヤーがCO2データ算定を行い、データ交換を行うイメージを示したが、これは究極の理想像と言える。
- 現実には、直接取引先 (tier1) から一次データに基づくCO2データを提供してもらう段階にも至っていない企業が大半であること踏まえれば、過渡期に取り組むべきは、**まずはtier1とのデータ交換**である。
- 次に、tier1を介して、**tier2やtier3の上流サプライヤーからの一次データに基づくCO2データ収集ができる状況を目指す**ことが重要となるであろう。
- サプライチェーンの各所で、階層 (tier) を2つ～3つ超えてデータ交換する「繋がり」が生じれば、以降はそれらの「繋がり」同士が繋がることで、データ連携が飛躍的に進む段階が訪れることになるろう。

## 1-5-3. 企業内でのデータ収集方法の進化

- CO2可視化にデジタル技術を用いて挑む、というテーマ設定を踏まえ、Green x Digital コンソーシアム「見える化WG」では、センサーを用いた、自動目付リアルタイムでのデータ収集やCO2データ算定という理想像が検討の俎上にのぼることになった。
- ただし、先行ルール調査を行う中で、この取組みの最先端にいる

PACTのPathfinder Frameworkであっても、CO2データの算定方法について、既存のLCAの方法論・スタンドの考え方を整理し、「活動量データを年間平均値で把握する」といったLCAの伝統的な考え方を改めて示す段階にあることが確認された。**データ収集の自動化・リアルタイム化を検討するステージにはまだ到達していない。**

- むしろ、ルール化検討SWGのメンバーとの議論では、Pathfinder Frameworkに従ってCradle-to-Gate方式の「製品レベル算定」のCO2データを算定するには、**社内の各システム/データベース (環境管理システム、調達に係るデータベース等) からデータ収集が必要であり、そのための収集・集計するデジタル技術を活用した仕組みの構築の方が重要である、との意見も出された。**
- そこで、CO2可視化のロードマップとしては、製造ライン等でのデータ収集の自動化・リアルタイム化は進めつつも、まずは、CO2データ算定のために、**企業社内の複数のシステム/データベースとのデジタル技術を用いた連携の推進が重要**となるろう。
- そうした社内でのデータ連携の基盤の上に、将来的には、センターが収集したリアルタイムデータが流し込まれていくことで、理想の姿が実現されることになるろう。

# CO2可視化のロードマップ

## 1-5-4. CO2可視化のロードマップ作成

ここまでの議論を踏まえ、「CO2データ算定方法の進展」、「一次データで繋がる階層（tier）の拡大」、「企業内でのデータ収集方法の進化」の3つの観点から作成した、CO2可視化のロードマップを図表1-5-1として示す。


各企業が取組む上で進展の参考となれば幸いである。

ロードマップ項目		現状	過渡期		目指す姿
CO2データ算定方法	着手済企業 (製品レベル算定)	何らかの製品レベル算定を実施	データ品質開示を実施して下流事業者へデータ提供	Pathfinder Framework準拠の製品レベル算定を実施	
	着手済企業 (組織レベル算定)	何らかの組織レベル算定を実施	データ品質開示を実施して下流事業者へデータ提供	製品レベル算定への移行 高品質の組織レベル算定	Pathfinder Framework準拠の製品レベル算定を実施
	未着手企業	CO2算定未実施	Scope1・2・3算定 Gate-to-Gate方式の製品レベル算定	組織レベル算定 + データ品質開示 Cradle-to-Gate方式の製品レベル算定	何らかの製品レベル算定 Pathfinder Framework準拠の製品レベル算定を実施
一次データで繋がる階層	一次データで繋がる取組みは稀	1階層上まで一次データで繋がる	2-3階層上まで一次データで繋がる	最上流まで一次データで繋がる	
データ収集方法 (活動量)	環境マネジメントシステム等との連動 (手動)	社内の各システムとのデジタル連携	センサーからの自動データ集計	センターからの自動データ集計に基づきリアルタイムでCO2データ算定	

図表1-5-1 CO2可視化進展のロードマップ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

本ロードマップの「CO2」あるいは「CO2」データは、1-1-5にて先述の通り、(1) IPCCが定める温室効果ガス排出量のCO2等価量 (kg-CO2e等と表記される) を指し、二酸化炭素の排出量のみに限定されないこと、(2) 排出量算定のライフサイクルバウンダリは、断りの無い限り、原則としてCradle-to-Gate (ゆりかごからゲートまで) であることに留意されたい。



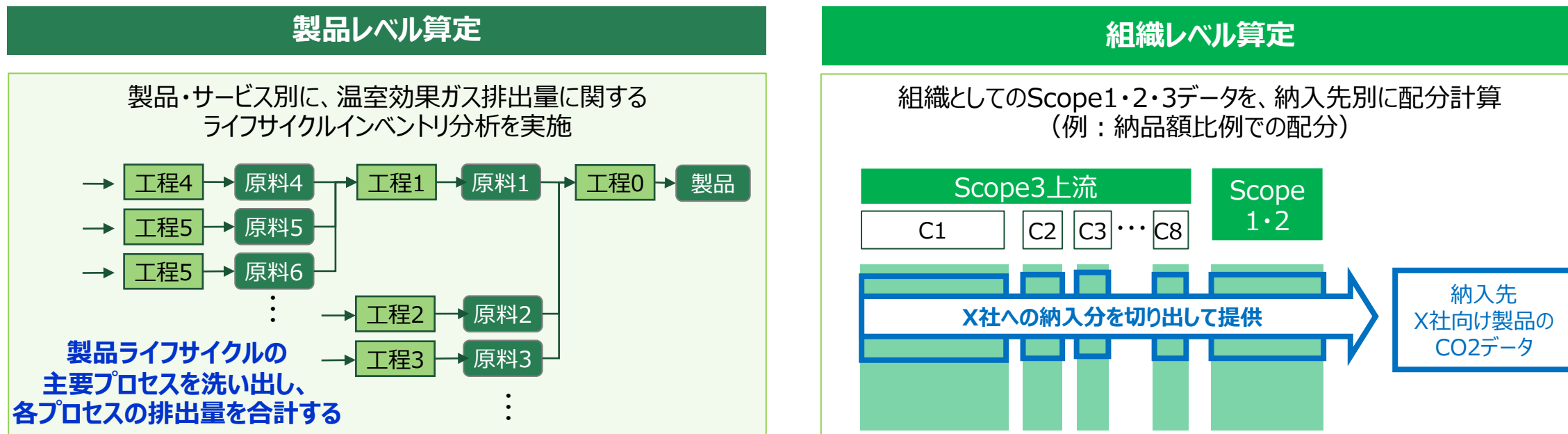
## 2. CO2データ算定方法



# 二つのCO2データ算定方法

## 2-1. 二つのCO2データ算定方法

- 本章では、サプライヤー企業が下流の事業者のScope3カテゴリ1算定のために提供する「CO2データ」について、Green x Digital コンソーシアムが推奨する算定方法を提示する。
- 1-4-2で示した通り、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の2種について算定方法を示す。



図表2-1-1 「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の概要（抜粋再掲）

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

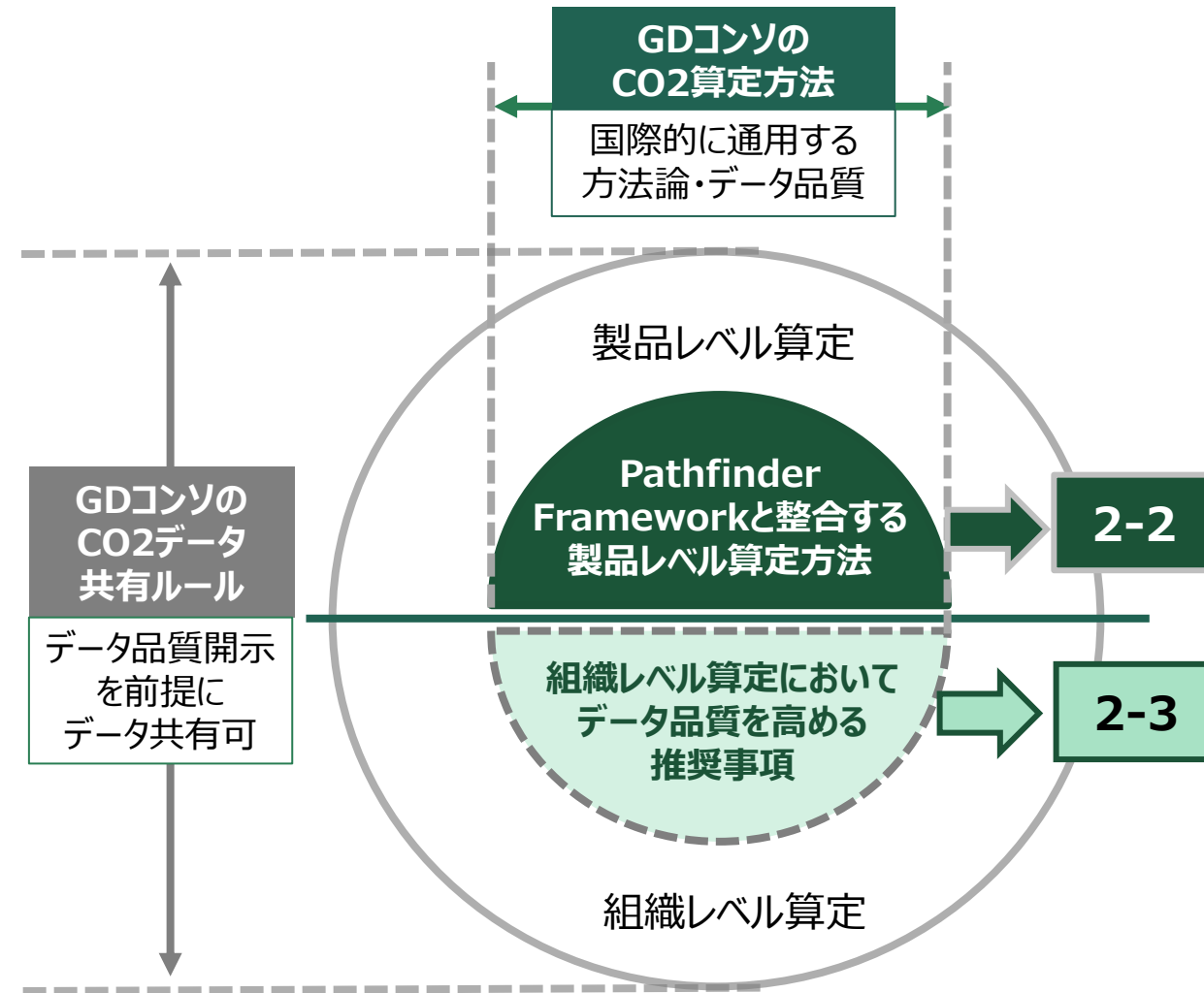
# 二つのCO2データ算定方法

## 2-1-1. 製品レベル算定

- 「製品レベル算定」については、**国際的に通用する算定方法・データ品質を実現するべく、PACTのPathfinder Frameworkに準拠した算定方法**を、2-2にて提示する。
- 本文書に従うことで「**Pathfinder Frameworkに準拠した算定を行った**」と**表明できる**状況を目指す。現時点では、1) PACT側がPathfinder Frameworkを改訂中であり、2) **実証事業に向け、日本での適用のために加えた追加ガイダンス**について、PACT側の承認を得ていない、といった事情があり、**暫定版の状態**である。
- 今後、**Pathfinder Framework v2の内容の反映や、実証事業を踏まえ日本での適用のための追加ガイダンスに対するPACTとの協議**を踏まえてアップデートを行う。

## 2-1-2. 組織レベル算定

- 「組織レベル算定」については、**GHGプロトコル「Scope3スタンダード」8章をベースとして、デジタル時代のデータ管理の水準を踏まえたCO2データ算定のガイダンス**を、2-3にて提示する。
- ただし「Scope3スタンダード」8章が推奨事項（should）を示すのみであり要求事項（shall）を含まないことや、本文書も「組織レベル算定」から「製品レベル算定」への段階的な移行を推奨する（1-4-2）立場を取ることから、「**組織レベル算定**」の方法論は、**データ品質を高めるための推奨事項程度の位置づけ**とする。



**図表2-1-2 本文書における「製品レベル算定」と「組織レベル算定」の算定方法の位置づけ**

## 二つのCO2データ算定方法

### 2-1-3. 製品レベル算定と組織レベル算定の優先順位

- 本文書は、1-4-2で先述した通り、製品レベル算定と組織レベル算定の優先順位について、以下の立場をとることを改めて確認する。

① 実務において広く実施されていることに鑑み、「製品レベル算定CO2データ」ではないことを明示した上で、「組織レベル算定CO2データ」の算定・共有も認める

② ただし、「組織レベル算定」は暫定的な対応と位置づけ、「製品レベル算定」への段階的な移行を推奨する

### 2-1-4. 「PCF」表記の採用

- なお、これまで「製品レベル算定のCO2データ」と呼称してきた製品レベルのCradle-to-Gate GHG排出量は、本章以降、PACTのPathfinder Frameworkに倣い、PCF（Product Carbon Footprint）と呼称する。
- 日本国内ではISO 14067に倣い、CFP（Carbon Footprint of Products）と呼称されることも多い。

# Gate-to-Gate方式のみに対応する場合について

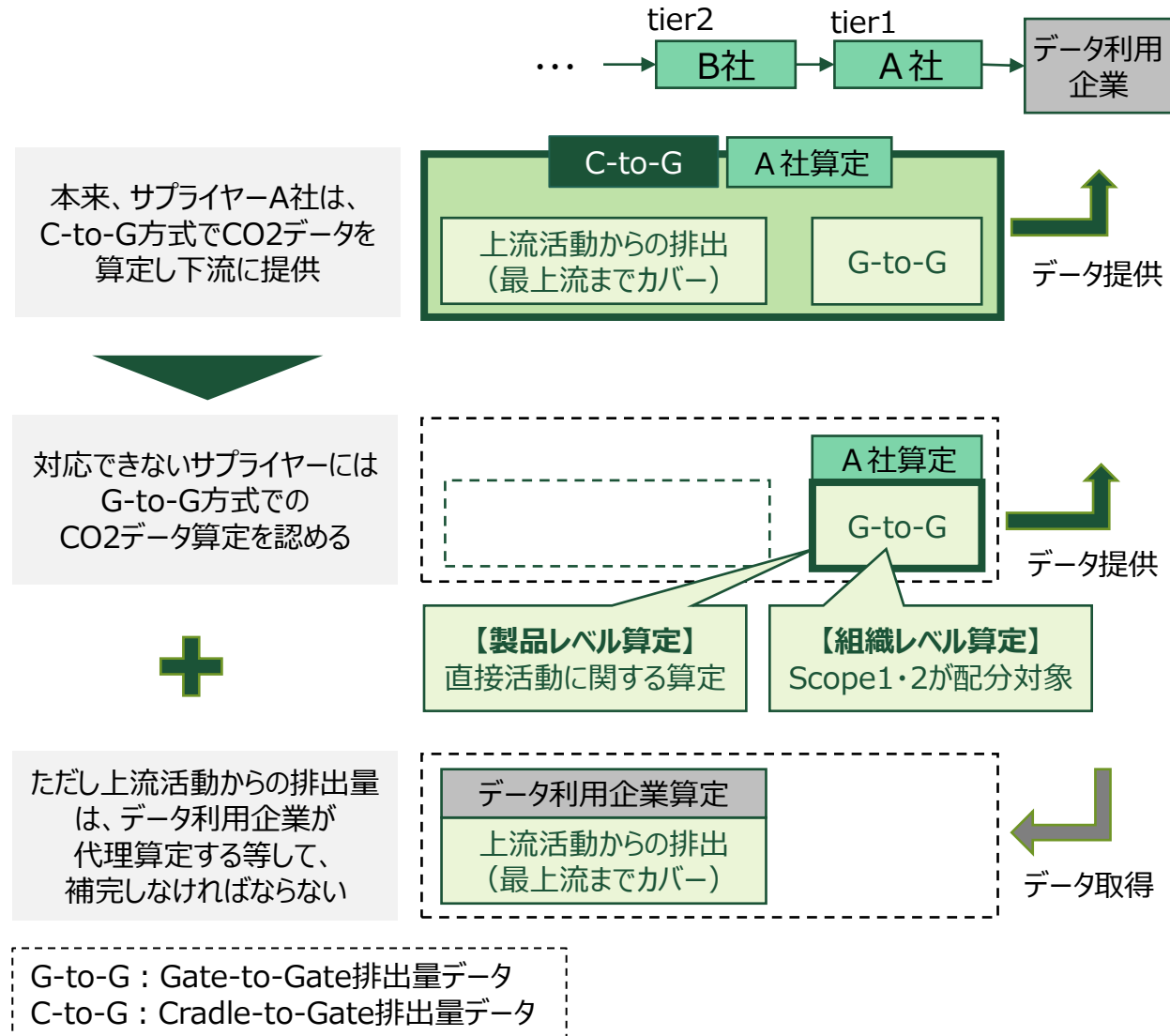
## 2-1-5. Gate-to-Gate方式のみに対応する場合

- 1-4-6 (4) で先述した通り、本文書は、Cradle-to-Gate方式に対応できない事業者について、Gate-to-Gate方式でのCO2データ算定を認めることにする。

- 2-2で示す「製品レベル算定」は、「直接活動」に関する算定を行えば、Gate-to-Gate方式の算定となる。

- 2-3で示す「組織レベル算定」は、配分対象がScope1・2排出量のみであれば、Gate-to-Gate方式の算定となる。

- ただし、Gate-to-Gate方式のCO2データには、当該サプライヤー企業より上流の排出量が含まれないため、データを利用する下流の事業者は、サプライチェーン最上流までの排出量をカバーできない。データを利用する下流事業者は、バウンダリの不完全性を理解して活用することが求められる。
- データを利用する下流事業者が、当該サプライヤーの上流活動からの排出量を、代理で算定し補完しなければならない。



図表2-1-3 Cradle-to-Gate方式に対応できない場合

# 本文書が示す算定・共有方法の要求水準

## 2-1-6. 本文書が示す算定・共有方法の要求水準

- 本文書が示すCO2データ算定・共有方法の要求水準を以下の通り示す。
  - 「しなければいけない」(shall) :  
本文書の算定方法へ準拠する場合には従わなければならない
  - 「すべきである」(should) :  
推奨事項であり、可能な限りの準拠を求める
  - 「しても良い」(may) :  
利用者が望む場合、選択することができる
- CO2算定・共有方法によって適用される要求水準は異なる。
  - 製品レベル算定はshall、should、mayのいずれかで示される。
  - 組織レベル算定は、包括性志向から算定を許可するものであるため、shouldもしくはmayで示される。
  - 算定結果を共有する際の開示項目への対応については、製品レベル・組織レベル算定のいずれにおいても、shallもしくはshouldで示される。

要求水準	製品レベル 算定	組織レベル 算定	データ開示 項目への 対応
「しなければならぬ」 (shall)	✓		✓
「すべきである」 (should)	✓	✓	✓
「しても良い」 (may)	✓	✓	

**図表2-1-4 算定・共有方法の要求水準**



## 2. CO2データ算定方法

### 2-2. 製品レベルのCO2データ算定方法

# 「製品レベル算定」の位置づけ

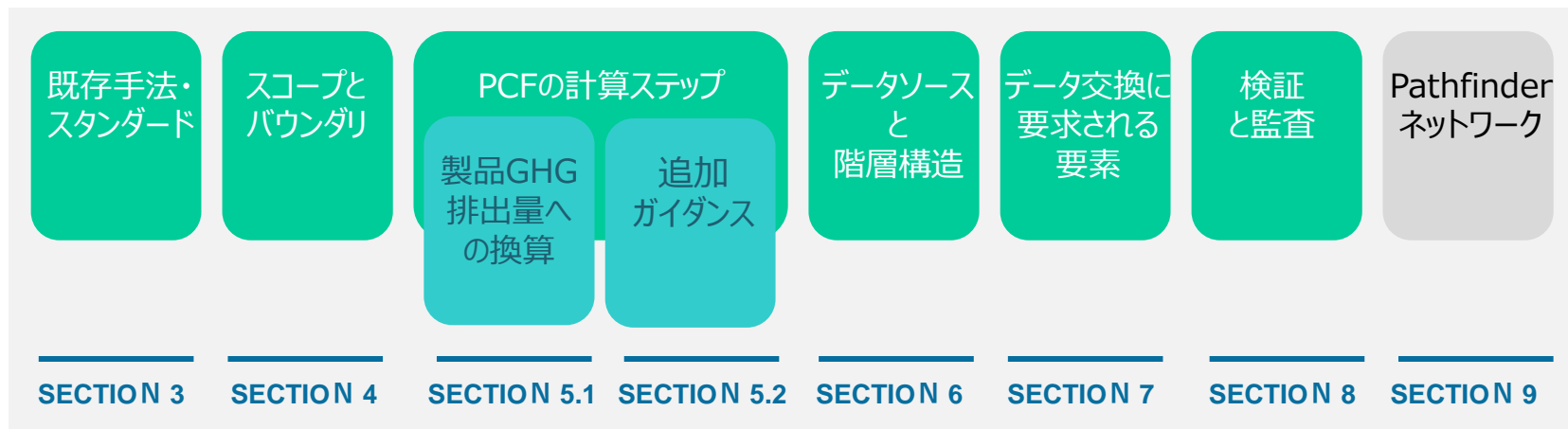
## 2-2. 製品レベル算定の方法

### 2-2-1. 「製品レベル算定」の位置づけ

- 2-2節では、Green x Digital コンソーシアムとしての製品レベル算定方法を提示する。
- 本算定方法は、前述の通りPathfinder Framework v1に準拠したもの。同フレームワークの要求事項を解説し、日本企業が適用するためのガイダンスを提示する。
- 加えて、Pathfinder Framework v1で要求事項・ガイダンスが示されなかった算定方法について、実証事業フェーズ2での使用に向

け独自のルールを提示する。

- Pathfinder Framework v1の要求事項は緑枠で示す。
- 実証に向けた独自ルールは「暫定案」として青枠で示す。
- 以降の解説は下記の構成。
  - 2-2-2 : Pathfinder Framework v1の要求事項
  - 2-2-3 : Green x Digital コンソーシアムとしてのルール
- 2-2-3はPathfinder Framework v1のセクションを踏襲し、下図の(1)～(5)の対応で順次解説する。



なお、本フレームワークはPathfinder Framework v1を参照したもの。2023年1月26日にはPathfinder Framework v2が公開されているが、反映は追って実施予定。

2-2-3 (1) 2-2-3 (2) 2-2-3 (3) 2-2-3 (4) 2-2-3 (5)

図表2-2-1 Pathfinder Framework v1の構成と本ガイダンスの対応箇所

出所：Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# Pathfinder Framework v1の要求事項の概要①

## 2-2-2. Pathfinder Frameworkの要求事項の概要

- Pathfinder Framework v1における要求事項 (Shall) は以下の通り。

### (1) 既存手法・スタンダード

- Pathfinder Frameworkは、**Product Carbon Footprint (以降、PCF) 評価の既存の方法論・スタンダードと組合せて**読まなければならない。(Shall)
- PEFCRとPCR**は、PCF計算と配分で**優先**されなければならない。(Shall)
- 最低でも、GHGプロトコル「Productスタンダード」やISOに準拠**しなければならない。(Shall)

### (2) スコープ・バウンダリ

- 気候変動の影響 (GHG排出) に焦点をあてたAttributional LCAのアプローチに従う。
- バウンダリは、**Cradle-to-gate PCF** = 下流 (製品利用と最終処理) を除くライフサイクルの全ステージ。
- 一次データの使用を優先**しなければならない。(Shall)
- PCFデータは、単位製品あたりのkg-CO<sub>2</sub>eを提供し、上流から下流に交換されなければならない。(Shall)

### (3) PCFのガイダンス

製品GHG  
排出量算定

- 製品のカーボンフットプリントは、**以下のように計算され、下流に共有**されなければならない (Shall)
  - 全ての関連するプロセスのインプット (活動量データ) と排出原単位を収集する
  - 活動量データと排出原単位を乗算する
  - (必要であれば) 排出量をアウトプットに対して配分する



## Pathfinder Framework v1の要求事項の概要②

### (3) PCFの ガイダンス

追加  
ガイダンス

- 輸送排出量
  - Cradle-to-Gate境界内の**上流および自家輸送排出量**を計算し、共有しなければならない。(Shall)
  - **燃料ライフサイクル**に関連する輸送排出量のみを含めなければならない。(Shall)
  - 直接活動における内部輸送およびサプライチェーンの異なるtier間における外部輸送は計算上考慮すべき。(Should)
- 廃棄物処理およびリサイクル排出量
  - **生産工程の一部として廃棄物処理に起因する排出量は、廃棄物を発生した事業者が算定し、分担しなければならない。(Shall)**
  - 最終処理段階由来の排出量はPathfinder Framework Version1で扱う範囲に含まれない。
  - すべての**生産排出量は、廃棄物またはリサイクル可能な材料自体ではなく、主製品または副産物に割り当てられなければならない。(Shall)**
  - リサイクルされた製品は、リサイクルプロセスに伴う排出を除き、他の製品のライフサイクルに入っても排出とはしない(負荷なし)。
  - リサイクル処理された製品からの排出量の配分には、リサイクル含有量法を用いるべき。(Should)

## Pathfinder Framework v1の要求事項の概要③

### (4) データ ソースと 階層構造

- PCFの算定に使われた**活動量データは、その会社固有のデータ（一次データ）**でなければならない。(Shall)
- **二次データは、一次データが利用できない時のみ**、受け入れられた世界あるいは国別の排出原単位データベースから調達されたものが、使用されなければならない。(Shall)

### (5) データ 交換に 要求 される要素

- データ所有者は、**自分のCradle-to-Gate PCFデータ**を、最低限の要求されたデータ要素とともに、**バリューチェーンの下流と共有**しなければならない。(Shall)
- 最低限の要求されたデータ要素として、(PCF計算時の) **一次データ割合は決定され、コミュニケーションされなければならない**。(Shall)

出所：Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# 既存手法・スタンダード

## 2-2-3 : Green x Digital コンソーシアムとしてのルール

### (1) 既存手法・スタンダード

#### Pathfinder Frameworkの要求事項

- Pathfinder Frameworkは、PCF評価の既存の方法論・スタンダードと組み合わせて読まなければならない。(Shall)
- PEFCRとPCRは、PCF計算と配分で優先されなければならない。(Shall)
- 最低でも、GHGプロトコル ProductスタンダードやISOに準拠しなければならない。(Shall)

#### 【解説】既存手法・スタンダードの位置づけ

- 1-4-7で示した通り、Pathfinder Frameworkでは、**既存スタンダード活用の優先順位**を定めている。
- 特定製品もしくは特定セクターのルール（PCR、PEFCRs等）**が存在する場合は当該ルールが**最も優先**され、**包括的ルールであるGHGプロトコル ProductスタンダードやISO 14067**が続く。
- ISO 14044等のISOの優先順位**は上記スタンダードに続き、LCA概念・原理の**基礎的文書として位置づける**。
- 既存スタンダードとPathfinder Frameworkに**齟齬がある場合は、Pathfinder Frameworkが適用**される。

- 日本企業が製品LCAで参照するISO 14067は既存スタンダードの位置付け。製品LCAにPathfinder Frameworkの要求事項を対応すれば既存のLCAを活用できる。
- 日本国内には「SuMPO環境ラベルプログラム」における認定PCRがある。ただし、プログラム外での使用を禁止している。SuMPOからの合意を得られれば将来の活用可能性がある。
- 透明性を高め、比較可能にするために提供した**手法・スタンダードに関する情報は下流に共有**しなければならない。
- PEFCRまたはPCRとして公式にないカテゴリルールの場合、正当化と検証を受ける必要がある。

既存の方法論 スタンダード	Pathfinder Framework と矛盾しない部分	Pathfinder Framework と矛盾する部分
【製品カテゴリ特化型】 ・ PCR ・ PEFCR	PCR、PEFCRを そのまま適用	Pathfinder Framework の方法論 を適用
優先 ←		
【製品カテゴリ横断型】 ・ GHGプロトコル 「Productスタンダード」 ・ ISO 14067	Productスタンダードや ISO 14067を そのまま適用	
優先 ←		
【LCA概念・原理】 ・ ISO 14044	ISO 14044を そのまま適用	

図表2-2-2 既存手法・スタンダードとPathfinder Frameworkの関係性

# スコープとバウンダリ

## (2) スコープとバウンダリ

### Pathfinder Frameworkの要求事項

- 気候変動に焦点をあてたAttributional LCAのアプローチに従う。
- バウンダリは、Cradle-to-Gate PCF = 下流（製品利用と最終処理）を除くライフサイクルの全ステージ。
- 一次データの使用を優先しなければならない。（Shall）
- PCFデータは、単位製品あたりのkg-CO2eを提供し、上流から下流に交換されなければならない。（Shall）

### 【解説】プロセスの考え方（Attributional LCAアプローチ）

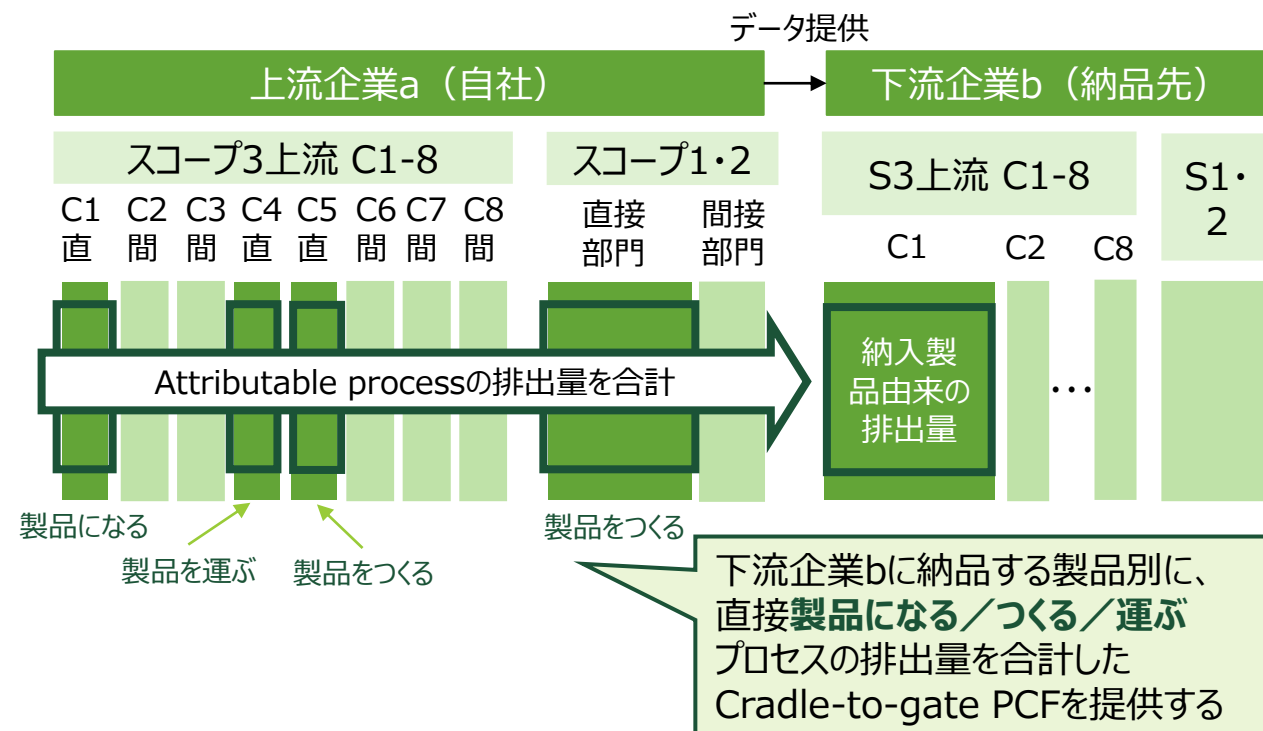
- Pathfinder Frameworkによると**Attributional LCAアプローチ**に基づくとしている。
- このAttributional LCAアプローチは、製品のライフサイクルに沿った全ての**Attributable Processの排出量を合算して、製品の特定の単位に帰属させる方法**である。
- ここでAttributable Processとは、製品のライフサイクルを通じて、**製品になる／つくる／運ぶ、全てのサービス、原材料、エネルギーのフローで構成されるプロセス**を意味する。
- つまり直接製品に関わる排出量を計上する考え方であり、**間接部門は除外してよいという発想**である。間接部門は具体的に**生産設備や建物やその他の資本財、社員の出張・通勤、研究開発活動**など

である。

- ただし間接部門の活動に関するデータが入手可能であり、**関連性\*がある場合、計算に含めるべき**である（Should）とされている。

\* Pathfinder framework v2（2023年1月発行）では、関連性が重要性に変更された

- 企業が馴染みのあるGHGプロトコルのスコープ1・2・3に照らして考えると、Pathfinder FrameworkにおけるAttributional LCAアプローチは下図の通りに整理できる。



図表2-2-3 Attributional LCAアプローチと組織の排出量の関係性

# スコープとバウンダリ

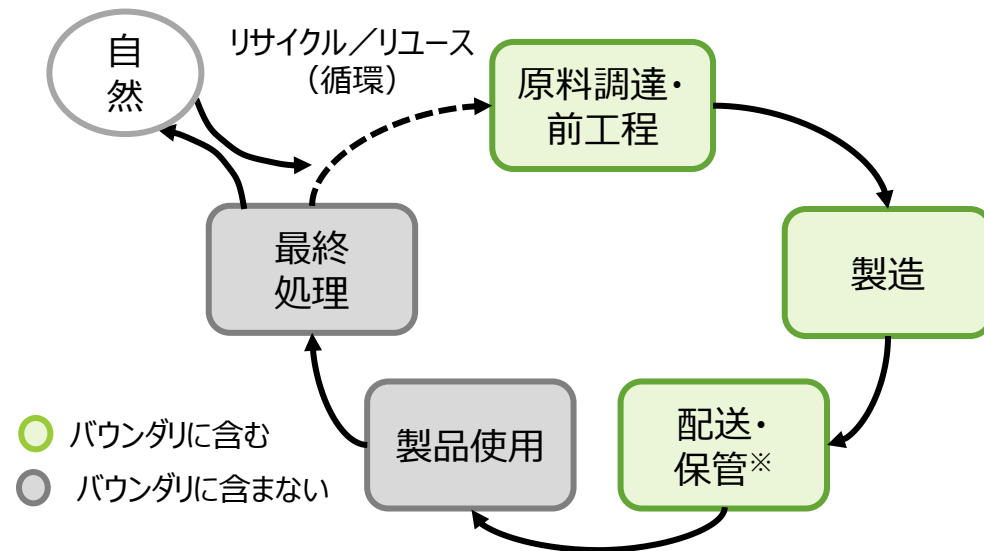
## (2) スコープとバウンダリ

### 【解説】バウンダリ

- Pathfinder Frameworkのバウンダリ、すなわち、企業によってPCFの一部としてカウントされ、交換されるべきプロセスおよびそれらに関連する排出量は、**Cradle-to-GateのPCF**である。
- これには、上流すべての輸送活動を含む、**製品に起因するすべての上流および直接排出量**が含まれる。
- Cradle-to-GateのGateは、PCFを提供する企業側の出荷ゲートである。**出荷ゲートから顧客までの輸送は含まない。**
- 製品の使用および最終処理はバウンダリ外**という考え方である。
- 排出量算定の際は、**対象製品に起因するプロセスをライフサイクル段階に整理**することで、**Cradle-to-Gateの境界を明確**にすることを求めている。

### <実証フェーズに向けた暫定案>

- 製品の出荷以降は算定実施者が一次データを用いて算定することが困難なケースも考えられる。その場合は運送会社が一次データによる排出量情報を提供する補完方法が想定される。
- 運送会社による算定は物流WGで別途検討する事項のため「**配送・保管**」は実証フェーズにおいて算定を除外する。



※PCFを提供する企業のCradle-to-Gate（振りかごから出荷ゲートまでの保管・運送プロセスが該当。出荷以降は対象外

図表2-2-4 Pathfinder Frameworkにおける製品ライフサイクルの各段階とバウンダリ

# スコープとバウンダリ

## (2) スコープとバウンダリ

### 【解説】対象GHGと地球温暖化係数

- Pathfinder FrameworkはGHG排出量を調査する方法論。算定対象のGHGは、GHGプロトコル「Required Greenhouse Gases in Inventories」にて特定するとされる。
- 対象GHG：CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>等
- 地球温暖化係数**GWPは100年値を採用。IPCCの第5次報告書におけるGWPを適用**することを求めている。

#### <実証フェーズに向けた暫定案>

- 国内で広く利用される温対法等の排出原単位はIPCC第5次報告書のGWPを採用していない。GDコンソにおける実証フェーズにおいて、**これらの使用も可**とする。
- 別途PACTとはGWPについて議論を行う。

\* Pathfinder framework v2（2023年1月発行）では、IPCCの最新報告書におけるGWPを適用するように修正された

### 【解説】一次データの利用

- **Pathfinder Frameworkは一次データの使用を優先する。**
- PFCの受取側の可視性を高め、企業に固有を一次データの使用を促すために、データが交換される際に開示される計算において一次データ比率（PDS）の使用を求めている（PDSの詳細は後述）。

### 【解説】宣言単位

- 最終的なPCFのインベントリ結果は「**宣言単位（declared unit）**」あたりの**kg-CO<sub>2</sub>e**として開示を求めている。
- 例：kg-CO<sub>2</sub>e/kg、kg-CO<sub>2</sub>e/L

#### <実証フェーズに向けた暫定案>

- PACT側は宣言単位として「製品1個あたり」などの個数単位を前提としていない。しかし完成品など重量などを単位として使用することが馴染まないケースも存在する。そこで実証フェーズにおいては、**個数単位を宣言単位として使用することを可**とする。
- 別途PACTとは個数による宣言単位について議論を行う

# PCFの計算ステップ

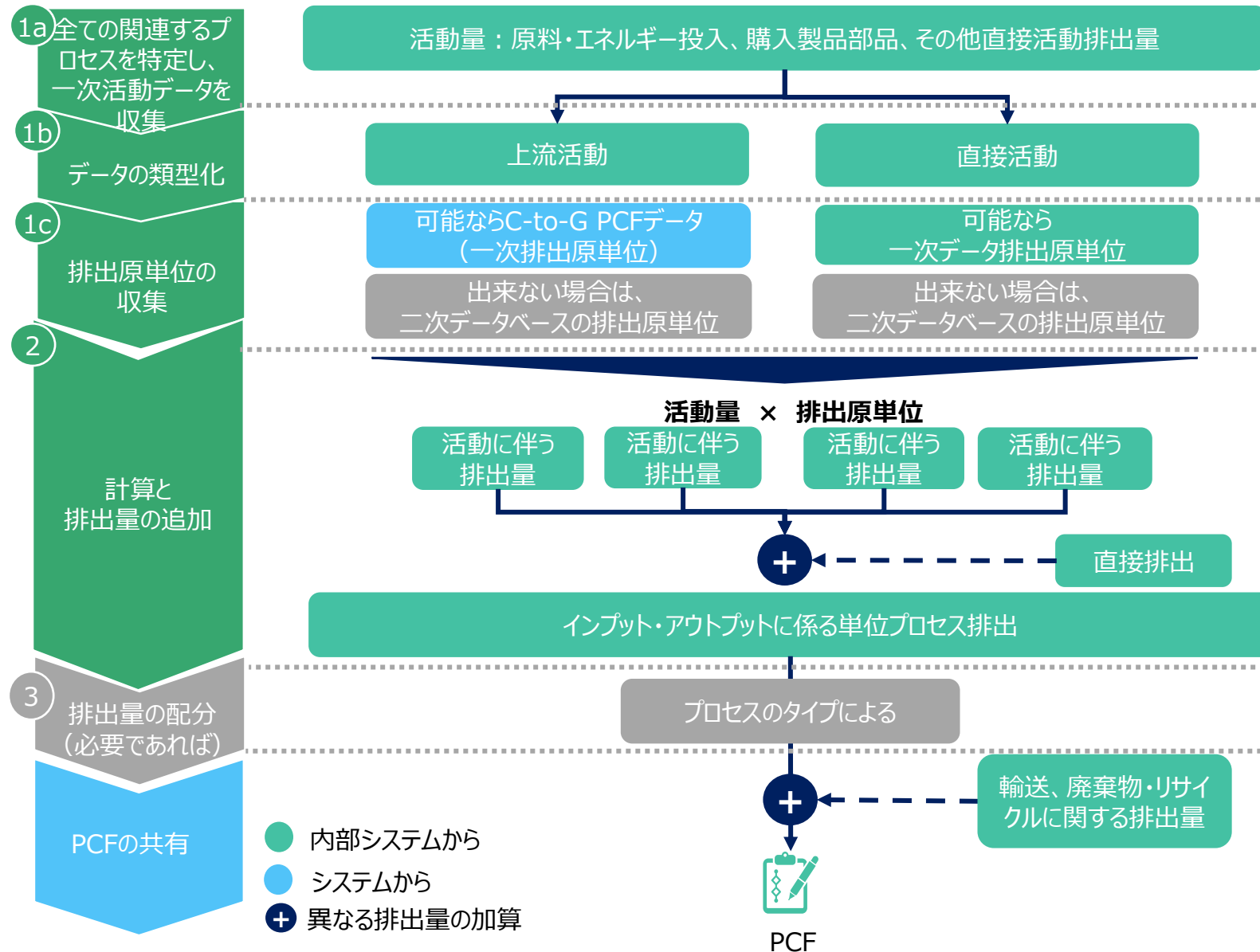
## (3) PCFの計算ステップ

### Pathfinder Frameworkの要求事項

- 製品のカーボンフットプリントは、以下のように計算され、下流に共有されなければならない (Shall)
- 全ての関連するプロセスのインプット (活動量データ) と排出原単位を収集する
- 活動量データと排出原単位を乗算する
- (必要であれば) 排出量をアウトプットに対して配分する

### 【解説】PCFの計算ステップ

- Pathfinder FrameworkにおけるPCFの計算では①データ識別、②計算、③配分の各ステップから成る (右図)。
- ①データ識別はさらに3ステップで実施。
- さらに、**直接排出**および**輸送・廃棄物の排出量を追加**することでPCFを算定。
- 算定した**PCFは下流事業者へ共有**する、という流れである。



図表2-2-5 PCFの計算ステップ

# 【図解】 PCF計算のステップ

1a) 関連するプロセスを特定し、一次データの活動量を収集する



1b) 収集した活動量を上流活動と直接活動に分類する



1c) 排出原単位を収集する

上流活動 (自社よりも上流のプロセス)		直接活動 (自社におけるプロセス)	
活動量データ	排出原単位	活動量データ	排出原単位
燃料	Cradle-to-gate排出原単位 (燃料生産の上流活動)	燃料消費量	燃料燃焼の排出原単位
電力	Cradle-to-gate排出原単位 (発電時燃料の上流活動)	電力消費量	発電時排出原単位
原料	Cradle-to-gate排出原単位 (原料製造)	活動量は全て一次データ	サプライヤーが提供する一次データ / 得られない場合は二次データ
活動量は全て一次データ			

2) 排出量を計算する

活動量データ	排出原単位	排出量	活動量データ	排出原単位	排出量
燃料	Cradle-to-gate排出原単位 (燃料生産の上流活動)	燃料の上流活動の排出量	燃料消費量	燃料燃焼の排出原単位	燃料燃焼の排出量
電力	Cradle-to-gate排出原単位 (発電時燃料の上流活動)	電力の上流活動の排出量	電力消費量	発電時排出原単位	電力由来の排出量
原料	Cradle-to-gate排出原単位 (原料製造)	原料製造の排出量			

本図では省略しているが「活動量×排出原単位」以外にプロセス由来の直接排出量を計算し合算することが必要

図表2-2-6 PCFの計算ステップ



# 【解説】Pathfinder Frameworkと既存のLCAの差異（1/3）

## 【解説】Pathfinder Frameworkと既存のLCAの差異

- Pathfinder Frameworkでは、既存のLCAやカーボンフットプリントとの差異は解説されていない。そこで、本ガイドス内で両者の差異について確認を行う。

### ①算定のステップ

- 先述のPCFの算定ステップは、簡潔に記載されているが、**Pathfinder Frameworkの全体を通じてみると、カーボンフットプリントとおおよそ相違ない整理**をしている。
- 例えば既存のLCAの算定手法としてGHGプロトコル「Productスタンダード」における算定ステップと比較すると右図の通りである。
- Pathfinder Frameworkでは前提条件の設定等が明確化されているため、算定ステップは一部の要素に絞られている。
- なお、不確実性分析に関して、Pathfinder Framework v1ではデータ開示項目と位置づけている（本フレームワーク 3-2参照）。一方で、その方法等について言及はない。Pathfinder Frameworkは一次データの利用を優先しており、不確実性の低いデータ収集を前提としていないためと考えられる。
- 不確実性分析を実施する場合は既存スタンダードを参照するとよい。

Productスタンダード	Pathfinder Framework v1
目標設定（Chapter 2） （原理の確認（Chapter 4）） （基本の確認（Chapter 5））	自明のため算定ステップでの記載なし
スコープ設定（Chapter 6）	宣言単位での開示であり、算定ステップでの記載なし
バウンダリ設定（Chapter 7）	Pathfinder FrameworkではCradle-to-Gateとして定義済みのため、算定ステップでの記載なし
データ収集・品質評価（Chapter 8）	算定ステップ（1）データ識別
配分の実施（Chapter 9）	算定ステップ（1）データ識別、算定ステップ（3）配分
不確実性分析（Chapter 10）	無し：v1段階では不確実性分析に関する言及なし
インベントリ結果の計算（Chapter 11）	算定ステップ（2）計算
検証	Pathfinder Frameworkでも実施を別途定義
報告	PCFは下流への共有が前提

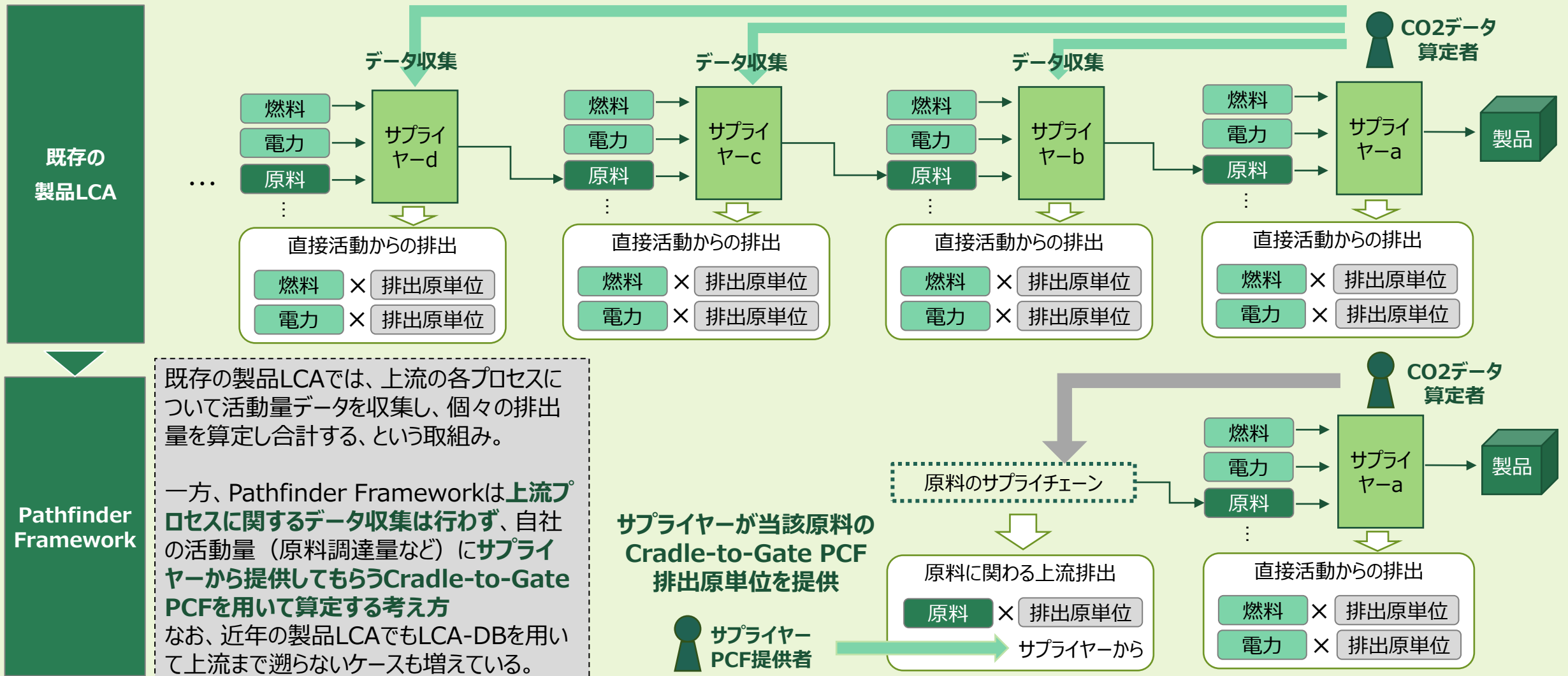
**図表2-2-7 PCFの計算ステップにおける既存LCA（Productスタンダード）とPathfinder Frameworkとの比較**

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# 【解説】Pathfinder Frameworkと既存のLCAの差異 (2/3)

## ②各プロセスのデータ収集方法

- 既存のLCAとPathfinder Frameworkでは、上流プロセスの活動量を遡って収集する点で差異がある。

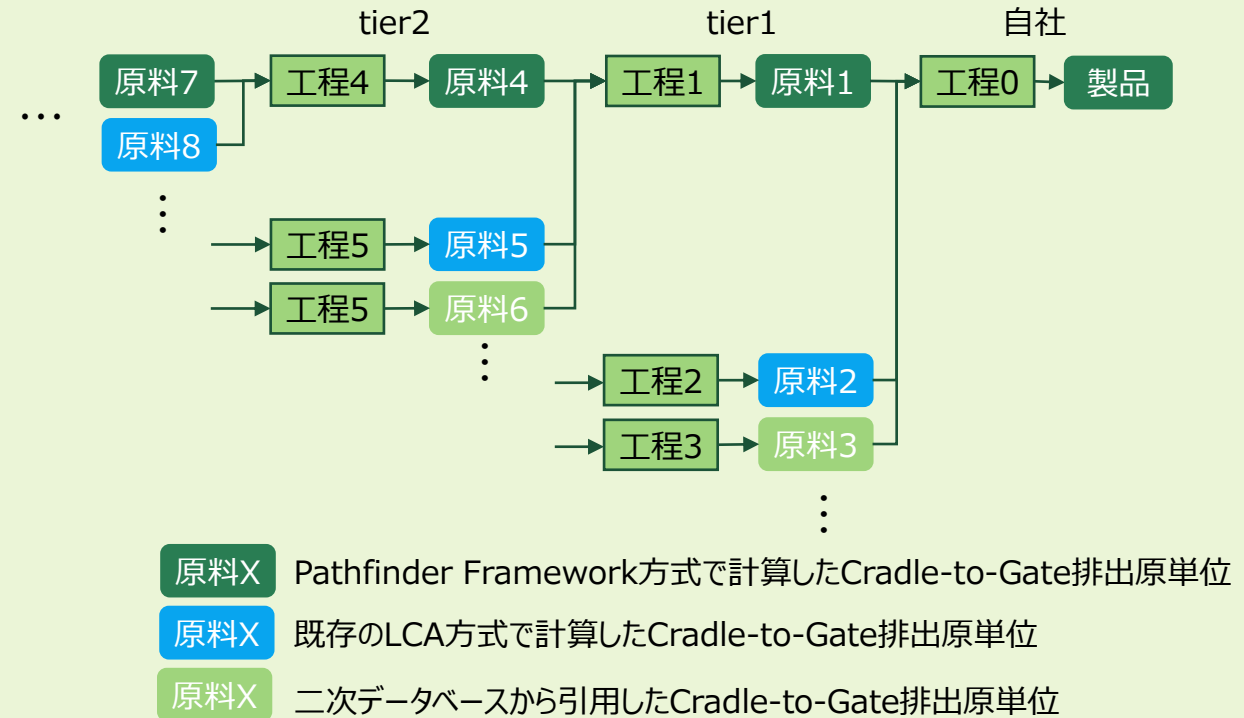


図表2-2-8 既存LCAとPathfinder Frameworkの一次データ収集の考え方の違い

## 【解説】Pathfinder Frameworkと既存のLCAの差異 (3/3)

③ Pathfinder Frameworkにおけるデータ交換と  
既存LCAの共存

- ①、②から既存LCAとPathfinder Frameworkとの差異を確認した。Cradle-to-Gateの製品レベル算定としては同等のものであるといえる。
- Pathfinder FrameworkではサプライヤーからCradle-to-Gate PCF を下流に受け渡す設計である。このCradle-to-Gate PCFは必ずしもPathfinder Frameworkに従った算定である必要はなく、既存のLCA方式で算定されたものであっても利用できる。
- 既存のLCAに基づく排出原単位も、Pathfinder Framework方式の排出原単位もどちらかを用いてもよく、両者は共存するものである（下図参照）。**
- ただし、既存のLCAとPathfinder Frameworkの差異の中に、下流に受け渡す情報がある。こちらについては「3. CO2データ共有方法」を参照されたい。
- なお、計算に際しては二次データベースを用いる場合もある。



出所：みずほリサーチ&amp;テクノロジーズ作成

図表2-2-9 PCF計算におけるPathfinder Frameworkと  
既存LCAとの共存のイメージ

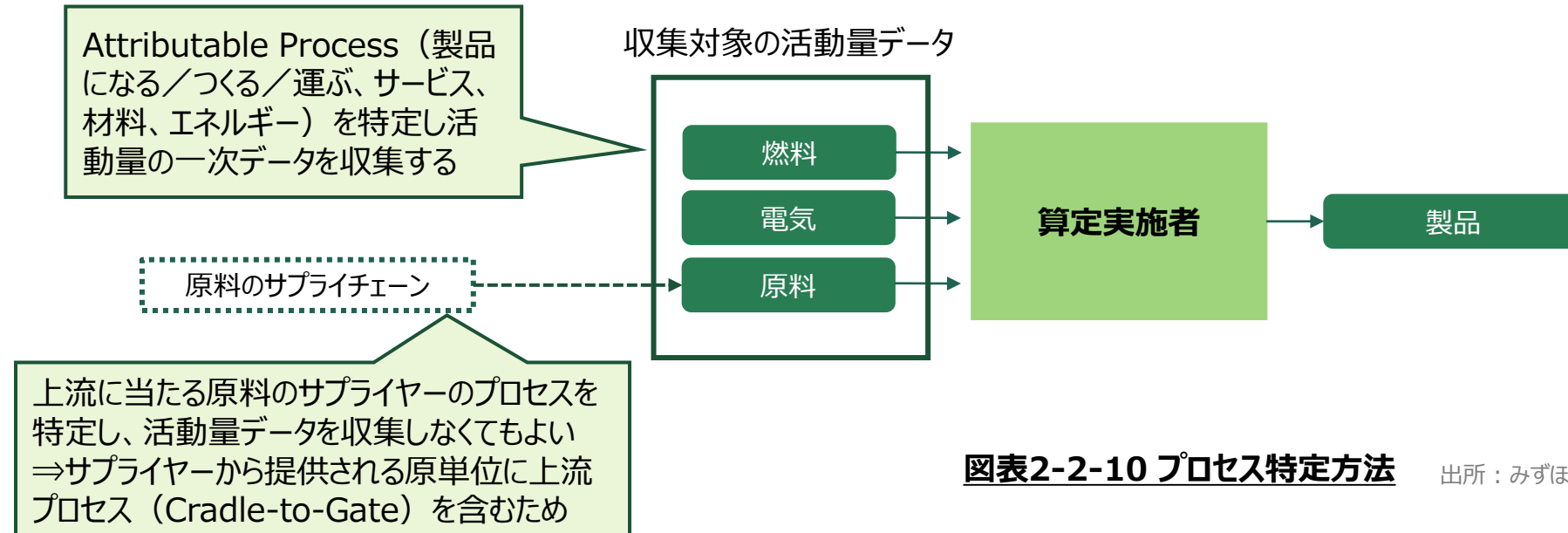
# PCFの計算ステップ ①データ識別 1a) プロセス特定

## (3) PCFの計算ステップ ①データ識別

### 1a) プロセス特定

- まず**全てのAttributable Processを特定し、収集対象のデータを把握**する。
- 既存のLCAでは、調査対象の製品におけるライフサイクルフロー図を作成することを通じてシステム境界を定め、プロセス特定を行っている。
- 対してPathfinder Frameworkでは、調査対象の製品の生産プロセスに直接関連する、投入した原料やエネルギーを特定し、その活動量データを収集すればよい（P.65参照）。

- そのため、**活動量データは、会社固有のもの、すなわち一次データを収集することが前提**である。
- 具体的な活動量データは下記を想定
  - 投入原料（例：鉄鋼10t、アルミニウム300kg）
  - 購入電量、熱などの投入エネルギー（例：電力100kWh）
  - 調達した製品の構成品（例：単体量当たりの化学品）
  - その他考慮されていない直接GHG排出（例：プロセス由来CO2）
- 前述の通り間接部門は関連性がなければ除外してよい。



図表2-2-10 プロセス特定方法

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

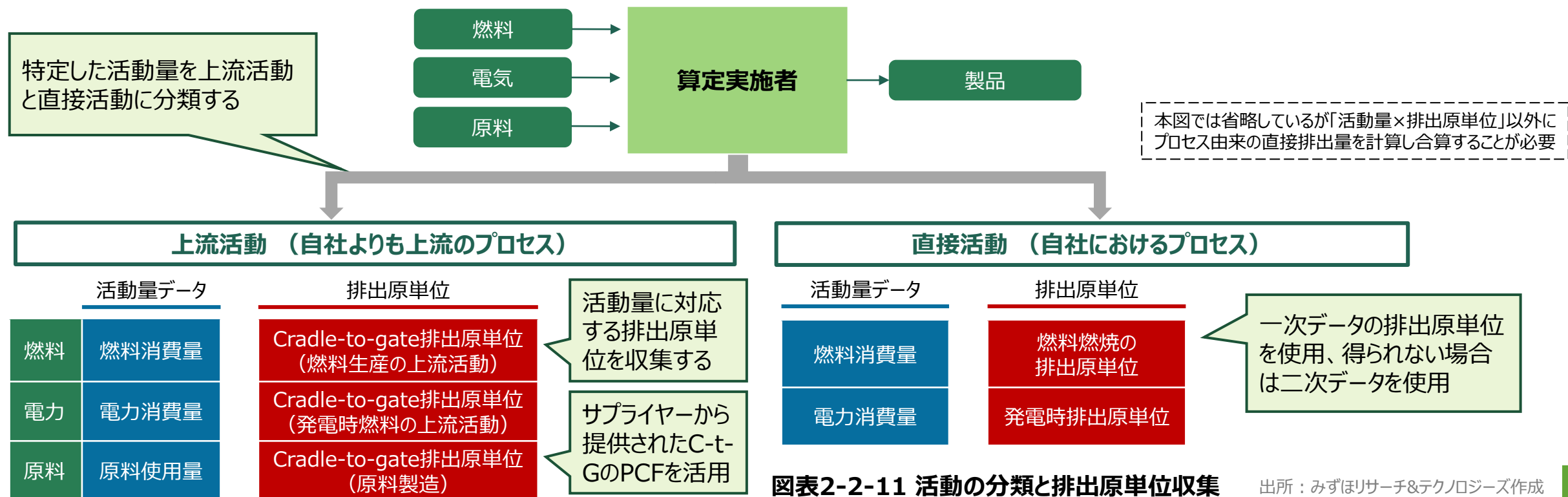
# PCFの計算ステップ ①データ識別 1b,1c) 直接と上流の分類、排出原単位収集

## (3) PCFの計算ステップ ①データ識別

### 1b) 直接と上流の分類、1c) 排出原単位収集

- 収集した活動量データは**直接活動または上流活動に分類**する。
- 活動量に対応する排出原単位を収集する。
- 直接活動の排出原単位は、入手できる場合は一次データの排出原単位を使用する。**一次データが得られない場合は二次データを使用**する。

- 上流活動の排出原単位は、入手できる場合はサプライヤーから提供されるCradle-to-GateのPCFデータを使用する。一次データが得られない場合は二次データまたは代替データを使用する。
- 排出原単位における一次データ、二次データの考え方は後述。



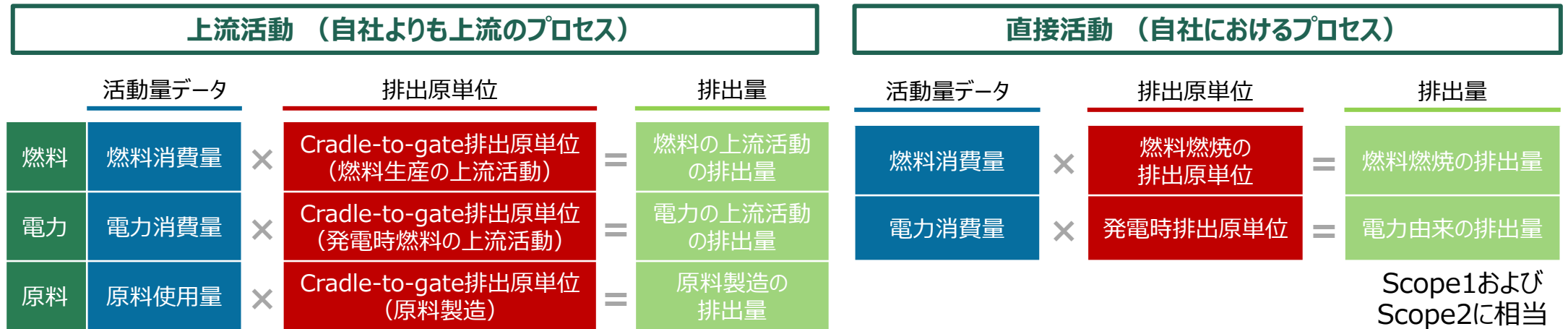
図表2-2-11 活動の分類と排出原単位収集

# PCFの計算ステップ ②計算

## (3) PCFの計算ステップ ②計算

- 関連する活動量に排出原単位を乗じることによってプロセスから生じるGHG排出量を算出する。
- 排出量は上流活動、直接活動それぞれについて計算する。
- 上流活動はエネルギーと原料について対象とする。
- 算定対象範囲はCradle-to-Gateであることから、燃料・電力等のエネルギーは燃料燃焼よりも上流の活動における排出量を算出する（Scope3カテゴリ3に相当するもの）。

- 原料については、プロセスに投入した原料使用量に、Cradle-to-Gateの排出原単位を乗算して排出量を算出する（Scope3カテゴリ1に相当するもの）。
- 直接活動は燃料および購入したエネルギー（電力等）の消費量に対して、それぞれの排出原単位を乗算して排出量を算出する（Scope1およびScope2に相当するもの）。
- プロセス由来排出量があれば、各活動量に関連する排出量に合算することで、当該プロセスにおける排出量を算出する。



本図では省略しているが「活動量×排出原単位」以外にプロセス由来の直接排出量を計算し合算することが必要

Scope3  
カテゴリ1および  
カテゴリ3に相当

図表2-2-12 PCF計算方法

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

## 【事例】PCFの計算方法

## 【解説】PCFの計算例

## ＜直接活動＞

活動量は一次データとして収集

排出原単位はサプライヤー固有の一次データもしくは二次データ

活動量						排出原単位	排出原単位出典		排出量		
燃料	A重油	1	L	×	2.71	kg-CO2e/L	温対法	=	2.71	kg-CO2e	
	都市ガス	3	Nm3	×	1.18	kg-CO2e/Nm3	温対法	=	3.54	kg-CO2e	
	水素 (A社)	0.1	Nm3	×	0	kg-CO2e/Nm3	A社提供排出原単位	=	0	kg-CO2e	
購入エネルギー	電力 (B社)	15	kWh	×	0.443	kg-CO2e/kWh	電気事業者別排出係数 B社調整後排出係数 (残渣)	=	6.65	kg-CO2e	
	電力 (C社)	10	kWh	×	0.000	kg-CO2e/kWh	C社提供排出原単位	=	0	kg-CO2e	
								合計		<b>12.9</b>	<b>kg-CO2e</b>

## ＜上流活動＞

活動量						排出原単位	排出原単位出典		排出量		
原料	アルミニウム	5	kg	×	10	kg-CO2e/kg	二次データDB	=	50	kg-CO2e	
	再生樹脂 (C社)	3	kg	×	1.5	kg-CO2e/kg	C社提供PCF	=	4.5	kg-CO2e	
	普通鋼	2	kg	×	2	kg-CO2e/kg	二次データDB	=	4	kg-CO2e	
	モータ (D社)	1	kg	×	3	kg-CO2e/kg	D社提供PCF	=	3	kg-CO2e	
								合計		<b>61.5</b>	<b>kg-CO2e</b>

図表2-2-13 PCF計算事例 ※PCF算定では他にもプロセス由来の直接排出量、輸送排出量、廃棄物処理排出量も計上する

## PCFの計算ステップ ③ 配分

### (3) PCFの計算ステップ ③ 配分

#### 【解説】配分

- Pathfinder Frameworkでは**プロセス細分割、システム拡張、または分析の単位の再定義**を使用することによって、**配分は可能な限り回避**されなければならない。
- しかし、実際にはプロセスは通常、複数のアウトプットを有するので、多くの場合、配分は避けられない。これらの場合、排出量は、**正確かつ一貫性のある方法で、複数のインプットとアウトプットの間で分割**されなければならない。これはPCFの品質に不可欠である。
- Pathfinder Framework v1では配分ルールを規定しておらず\*1、図表2-2-2の**既存手法・スタンダードの優先順位に従う**としている。

#### 【解説】カットオフルール/除外

- Pathfinder Framework v1ではカットオフルールの規定はない\*2。

\*1 : Pathfinder Framework v2では配分の詳細ルールを規定。3.3.1.4を参照いただきたい。

\*2 : Pathfinder Framework v2では新規に下記の通りのカットオフの規定がなされた。

- Cradle-to-Gate PCF総量の1%未満である個々のAttributable Processは除外可能。
- 除外したプロセスの合計は、Cradle-to-Gate PCF総量の5%未満にする。
- 除外したプロセスについては、開示し、除外の正当性を説明することが求められる。



# PCFの計算ステップ ④ 輸送工程の排出量の取扱

## (3) PCFの計算ステップ ④ 輸送工程の排出量の取扱

### Pathfinder Framework の要求事項

- Cradle-to-Gate境界内の上流および自家輸送排出量を計算し、共有しなければならない。(Shall)
- 燃料ライフサイクルに関連する輸送排出量のみを含めなければならない。(Shall)
- 直接活動における内部輸送およびサプライチェーンの異なるtier間における外部輸送は計算上考慮すべき。(Should)

### 【解説】輸送工程排出量

- Cradle-to-Gateのバウンダリ内のすべての上流および直接輸送の排出量、すなわちサプライチェーンの異なる**tier間の輸送活動**、および企業の**自家輸送**に関する排出量を考慮する必要がある。
- 自家輸送は、工場内の異なるセクション間の中間製品または最終製品の輸送、またはトラクターなどの農業用移動手段などである。
- 輸送燃料については**ライフサイクル (Well-to-Wheel) で排出量を計算**する必要がある。
- 関連する収集データは、燃料消費量、輸送手段、輸送量、輸送距離、負荷仕様など。
- 輸送排出量の算定は、一般的にはトンキロ法を用いる。

### 燃料ライフサイクル排出量 (Well-to-Wheel)

Well-to-Tank : 燃料生産と輸送工程  
+  
Tank-to-Wheel : 輸送燃料燃焼

### 車両製造

輸送車両の製造関連排出量

### インフラ建設と維持

輸送サービスのためのインフラ維持  
関連排出量 (道路、港湾インフラ)

■ Pathfinder Framework v1のバウンダリ

■ Pathfinder Framework v1のバウンダリ外

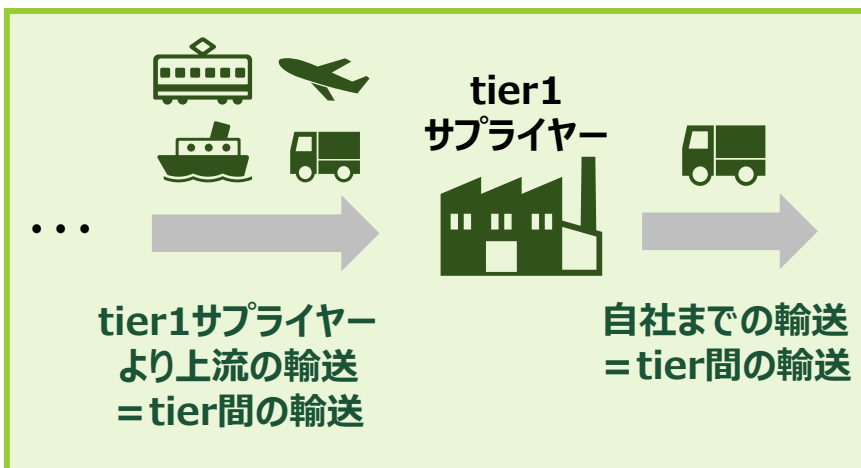
### 図表2-2-14 輸送工程排出量における算定のバウンダリ

出所 : Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

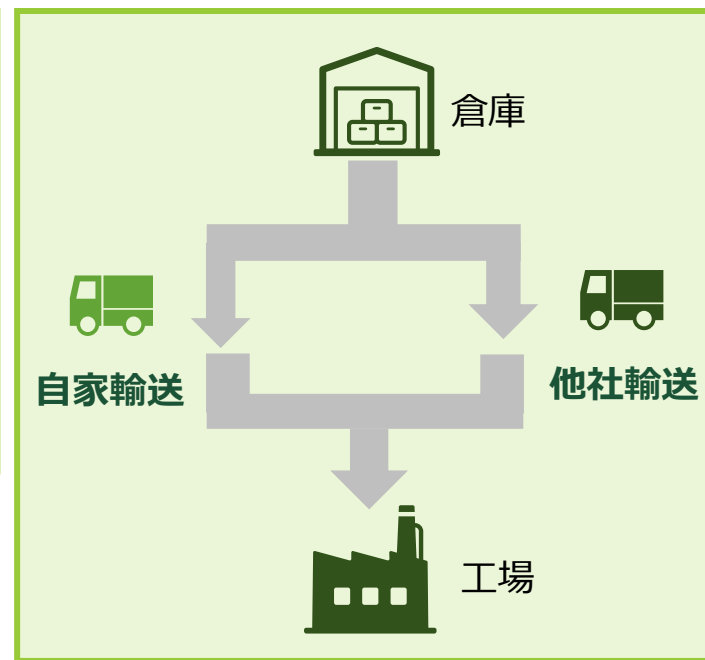
# 【図解】輸送工程における排出量の算定対象の考え方

- Pathfinder FrameworkではCradle-to-Gate境界内の上流および自家輸送排出量を算定対象とする。
- 配送・保管も算定対象範囲内に含まれているが、物流SWG実施まえの実証フェーズでは**当該輸送は算定対象外**とする。

## 上流の輸送

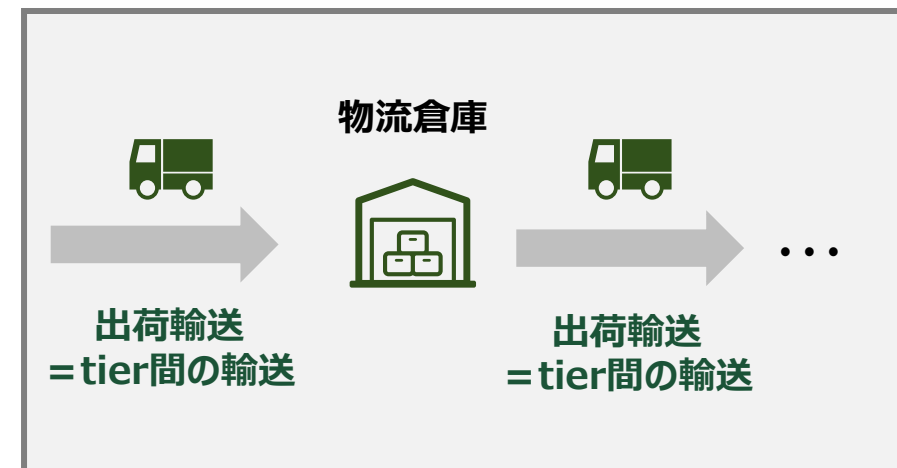


## 自社内の輸送



※自家輸送、他社輸送によらず算定

## 配送・保管の輸送



- 算定対象
- 実証フェーズでは算定対象外

図表2-2-15 輸送工程排出量における対象輸送の考え方

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# PCFの計算ステップ ④ 輸送工程の排出量の取扱

## (3) PCFの計算ステップ ④ 輸送工程の排出量の取扱

### 【解説】自家輸送排出量

- 自家輸送からの全ての排出量はPCFに含めなければならない。
- **一次データとしての燃料消費量を使用**する。
- 合わせて実際の**輸送モード、距離、（利用可能な場合は）車両負荷**に基づいて計算する。
- **輸送は往復走行を対象**とする。関連する場合、満積載、部分積載、空積載の輸送に関連する全ての燃料を含むものとする。排出量は**製品の重量に基づいて配分**する。
- 輸送サービスが**第三者によって実施される場合は、tier間の排出量の算定の手法を適用**する。

### 【解説】上流サプライチェーンにおけるtier間の輸送

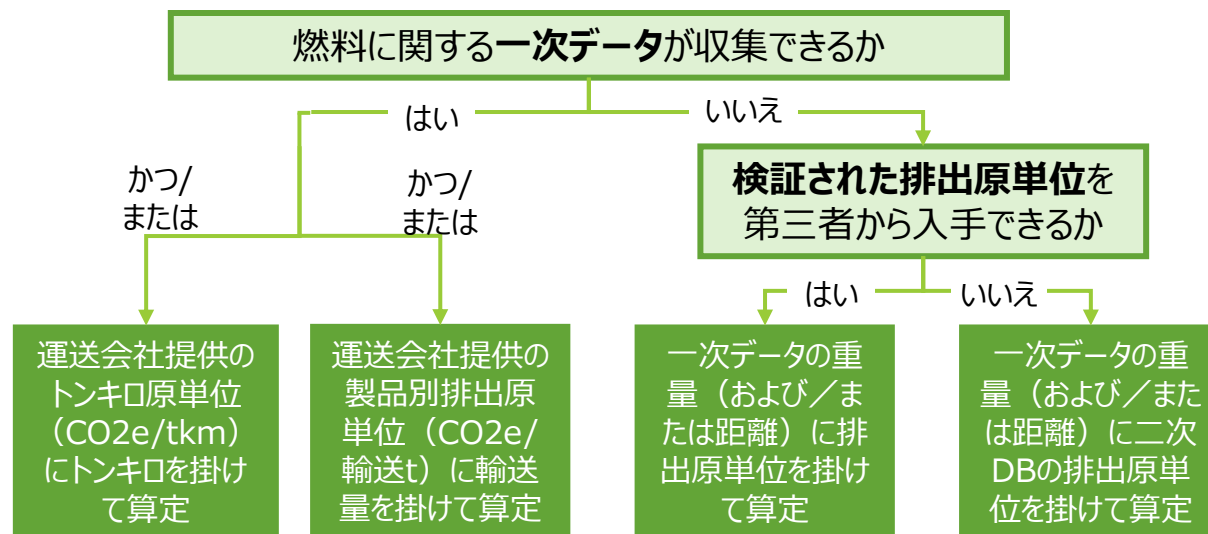
- 燃料に関する**一次データが利用可能な場合は当該データを使用して製品別排出量を算定**する。**一次データは運送会社が提供する**。排出原単位はトンキロまたは製品別のものを提供する。
- 一次データの燃料使用量は把握できないものの、製品別の輸送排出量を運送会社などの第三者から共有されている場合は、そのデータを利用する。
- これらを適用できない場合は、**輸送量や距離に関する一次データを収集して計算**する。排出原単位は輸送種類別のトンキロあたり排

出量（CO2e/tkm）を適用する。排出原単位が得られない場合は二次データベースから引用する。

- **輸送距離データが得られない場合は、推定値等を用いる**。
- 輸送排出量の算定について、Pathfinder Frameworkでは、GHGプロトコルや「Global Logistics Emissions Council (GLEC) Framework」を採用することを要求している。\*

\*当該フレームワークを踏まえ、Smart Freight Centreよりガイダンス「End-to-End GHG Reporting of Logistics Operations」を発行（2023.1）。PACTとの共同で作成。

- なお、GDコンソでは、物流WGにおいて輸送排出量の計算方法について検討する。製品算定ルールにおける輸送排出量の計算については、当該WGの整理に基づき見直しをしていく。



図表2-2-16 輸送工程排出量における対象輸送の考え方

# PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

## (3) PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

### Pathfinder Framework の要求事項

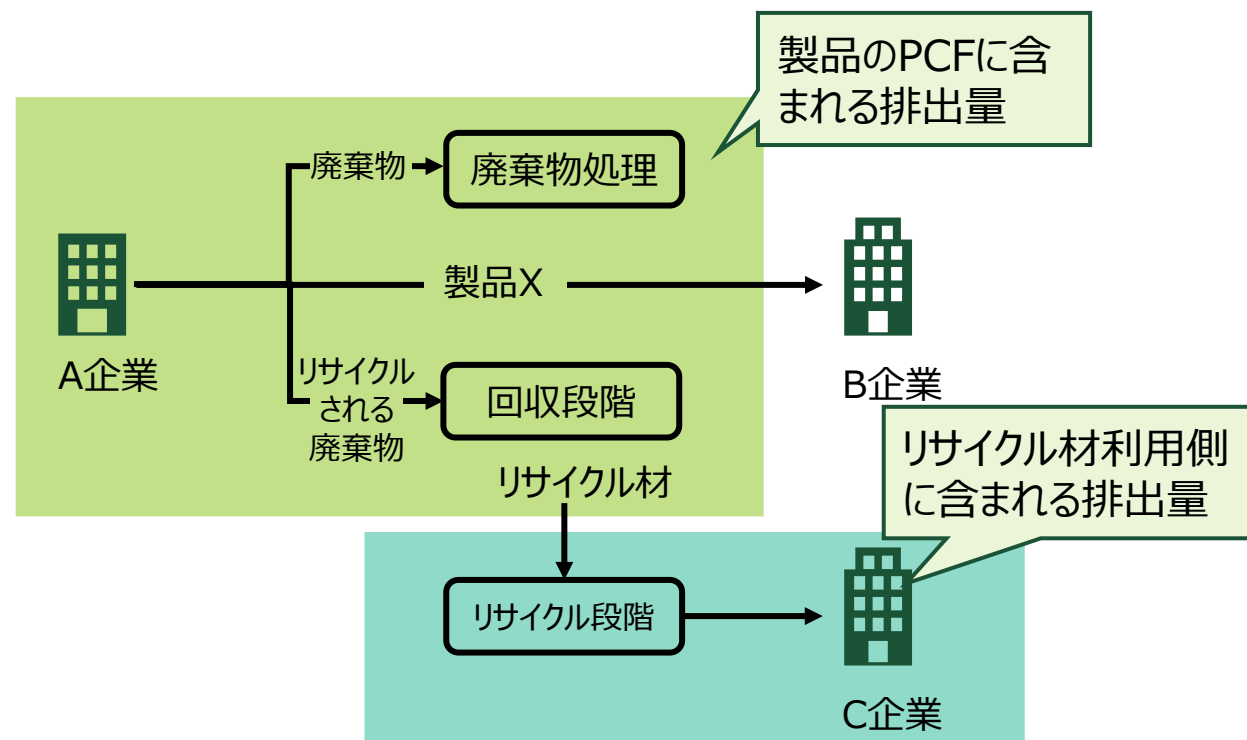
- 生産工程の一部として廃棄物処理に起因する排出量は、廃棄物を発生した事業者が算定し、分担しなければならない。(Shall)
- 最終処理段階由来の排出量はPathfinder Framework Version1で扱う範囲に含まれない。
- すべての生産排出量は、廃棄物またはリサイクル可能な材料自体ではなく、主製品または副産物に割り当てられなければならない。(Shall)
- リサイクルされた製品は、リサイクルプロセスに伴う排出を除き、他の製品のライフサイクルに入っても排出とはしない(負荷なし)。
- リサイクル処理された製品からの排出量の配分には、リサイクル含有量法を用いるべき。(Should)

### 【解説】製造工程廃棄物の扱い

- 廃棄物が生じる製品ごとに、その廃棄物をリサイクルするか、廃棄物として処理するかを決定する必要がある。
- 廃棄物処理に対する責任は、廃棄物が自然に戻る(例: 焼却)ま

たは最終状態(最終処分)に達する、例えば他の製品ライフサイクルに使用(リサイクル)されるまで、発生させた事業者に課せられる。

- 廃棄物の最終処分の後にリサイクルプロセスが続く場合、リサイクル材を二次材料として使用している企業が責任を課される。



図表2-2-17 廃棄物処理の配分とリサイクル排出量

出所: Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

## (3) PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

### 【解説】排出量の算定対象

- **廃棄物の処理から生じる全ての排出量考慮する必要がある。**
  - リサイクルのための回収
  - 廃棄物管理
  - 部品解体
  - 破碎・選別
  - 焼却灰の焼却・分別
  - 埋立処分・維持管理
  - 排水処理
  - たい肥化
  - 廃棄物由来エネルギー（例：ごみ発電）
  - 廃棄物輸送
- なお、廃棄物からエネルギーを生産する燃焼プロセス自体からの排出量は含まない。これは、エネルギーを購入する事業者が計上しなければならない（購入者のScope2またはPCFの一部）。

### 【解説】廃棄物処理の計算

- A. 発生させた企業が自身で処理する場合
- **廃棄物種類、組成、処理方法（焼却、埋立）に関する一次データを用いて計算する。**
  - **内部の一次データに基づいて計算された廃棄物処理排出原単位を使用してもよい。ただし、内部の廃棄物処理排出原単位は独立の検証機関が検証するものとする。**
  - **一次排出原単位が入手できない場合は二次データベースを使用することができる。**
- B. 第三者に委託して処理する場合
- **廃棄物処理施設が排出原単位を算出し、検証をしたうえで、廃棄物発生企業に連絡すべきである。**
  - 廃棄物処理施設が固有の方法で一次データを廃棄物発生企業と共有してもよい。これは、廃棄物処理施設の検証済み排出データを取集し、製品対して排出量を配分することを含む。
  - 廃棄物処理施設からの一次データが入手できない場合、**廃棄物種類、組成に関する一次データ、および廃棄物量および処分方法に応じた排出原単位**を用いて、排出量を推計しなければならない

# PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

## (3) PCFの計算ステップ ⑤ 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

### 【解説】配分

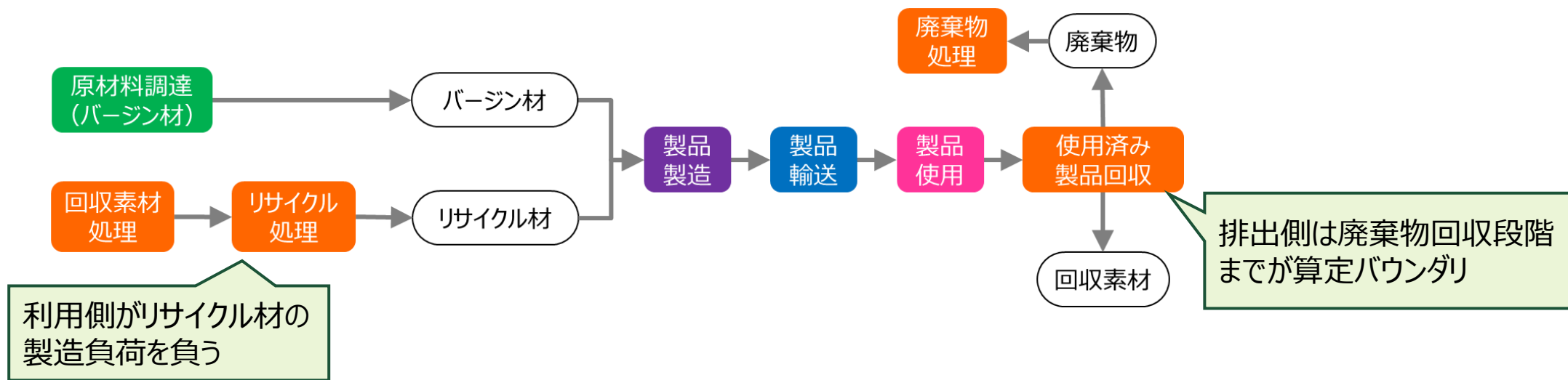
- 廃棄物の処理による排出量は主製品または副製品に配分する。廃棄物は経済的価値のない生産物と考え、配分は行わない。

### 【解説】リサイクル材の取扱

- Pathfinder Frameworkではリサイクルにおける排出量は (i) リサイクル準備段階 (ii) リサイクル材利用段階に分ける必要がある。
- リサイクルの配分はGHGプロトコル Productスタンダードにおける「**リサイクル含有法**」(下図参照)を用いるべきとされる。なお「リサイクル

含有法」は「100-0法」とも呼ばれる。

- この方法の場合、**廃棄物排出者はリサイクル準備段階（回収）までをバウンダリの対象とし、リサイクル材製造負荷はリサイクル材利用側での算定対象とする。**
- リサイクル材の製造負荷は、LCA-DB等にあるリサイクル材のCradle-to-Gateデータを投入原料の計算に用いればよい。
- 廃棄物として処理される材料の割合は、廃棄物排出量の計算および配分手法に基づいて開示されるものとする。
- 廃棄時にリサイクルされる材料は、別途開示し、リサイクルのための計算および配分手法に従うものとする。



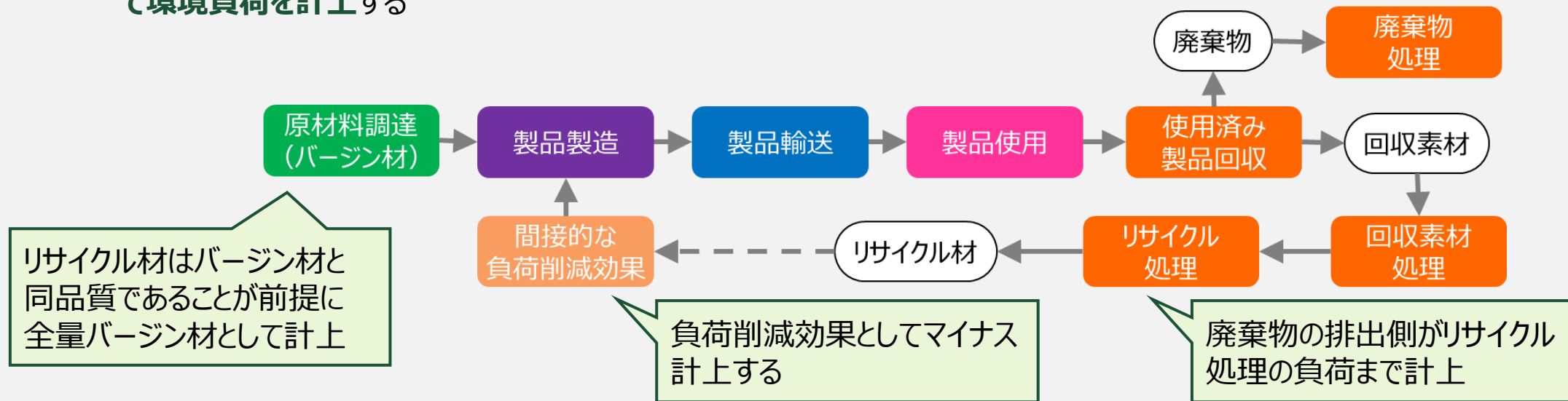
図表2-2-18 リサイクル含有法（100-0法）

出所：GHGプロトコル「Productスタンダード」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# 【解説】閉ループ概算法の解説

- GHGプロトコル Productスタンダードにおけるリサイクルには「閉ループ概算法」もある。これは「0-100法」とも呼ばれる。
- Pathfinder Frameworkではバージン材とリサイクル材が**同じ特性の場合**には「閉ループ概算法」を適用してもよいとしている。
- サプライチェーンの事業者間で一貫した配分方法を適用するために、「閉ループ概算法」を使用したことを**下流へ伝達をする必要がある**。
- 「閉ループ概算法」の考え方は下記の通り。
  - 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**を共に製品の使用后処理段階（再生材発生側）で**100%計上**
- 使用済み製品が再生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再生材の量だけ、新材のインプット量を控除することができる**
- 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**



図表2-2-19 閉ループ概算法 (0-100法)

出所：GHGプロトコル「Productスタンダード」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データソースと階層構造

## (4) データソースと階層構造

### Pathfinder Frameworkの要求事項

- PCFの算定に使われた活動量データは、その会社固有のデータ（一次データ）でなければならない。（Shall）
- 二次データは、一次データが利用できない時のみ、受け入れられた世界あるいは国別の排出原単位データベースから調達されたものが、使用されなければならない。（Shall）

### 【解説】一次データの選択

- Pathfinder Frameworkでは製品レベルのGHG排出量を計算するために使用する**活動量データは常に企業固有の一次データでなければならない。**
- 活動量データと排出原単位におけるデータソースにおいて優先順位をつけている。
- ベストケースは活動量データ、排出原単位ともに一次データを使用したもの。**原料の排出原単位では、Pathfinder Networkなどを介したデータ交換による**Cradle-to-Gate PFCを取得することで、一次データとして扱うことができる。**
- エネルギーの排出原単位における一次データ、二次データの考え方は後段で詳しく解説する。

活動量データは一次データ

排出原単位は一次データを優先。  
原料はサプライヤー提供のPCFの利用を推奨

	活動量データのソース		排出原単位のソース	
	エネルギー	原料	エネルギー	原料
ベストケース	社内データ (一次データ)		自家発電: 社内データ (一次データ)  サプライヤー固有の電力: 一次データ (電源証明)	サプライヤーもしくは Pathfinder Network経由の 一次データ
ベースケース	社内データ (一次データ)		二次データ	
ワーストケース	社内データ (一次データ)		代用データ	

図表2-2-20 データヒエラルキー

出所：Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成



# データソースと階層構造

## (4) データソースと階層構造

### 【解説】二次データの選択

- Pathfinder Frameworkでは二次データは、**一次データが利用できず、かつ、受け入れられたグローバル、または国の排出原単位データベースから利用される場合にのみ使用される**
- 図表2-2-21に列挙された参考文献の範囲内で二次データが入手できない場合、他の情報源または代用データを使用することがある。これは図表2-2-20のワーストケースにあたる。
- 代用データを採用する場合は、文書化し、監査役およびデータの受領者に対してその旨を伝える必要がある。
- 国内のLCA算定において広く活用されているデータベース「**IDEA**」は、**UNEP Global LCA Data Access Networkに含まれている**ため、Pathfinder Frameworkで使用可能な二次データベースである。

### ＜実証フェーズに向けた暫定案＞

- 温対法に基づくGHG排出量算定・報告・公表制度（SHK制度）における排出係数一覧**は、Pathfinder Frameworkにおける公的な国の排出原単位データベースと位置づけて**使用可能**とする。

データベース	セクター	リンク
Ecoinvent	全て	<a href="https://ecoinvent.org/">https://ecoinvent.org/</a>
Gabi (Thinkstep)	全て	<a href="https://gabi.sphera.com/international/databases">https://gabi.sphera.com/international/databases</a>
Global Logistics Emissions Council (GLEC) database	運輸	<a href="https://www.smartfreightcentre.org/en/downloads/">https://www.smartfreightcentre.org/en/downloads/</a>
公的な国の排出原単位データベース	全て	例：米国EPAデータベース <a href="https://cfpub.epa.gov/ghgdata/inventoryexplorer/">https://cfpub.epa.gov/ghgdata/inventoryexplorer/</a>
PEF	全て	<a href="https://www.openlca.org/product-environmental-footprints-pefs-in-openlca/">https://www.openlca.org/product-environmental-footprints-pefs-in-openlca/</a>
UNEP Global LCA Data Access Network	全て	<a href="https://www.globallcadataaccess.org/">https://www.globallcadataaccess.org/</a>

**図表2-2-21 Pathfinder Framework v1で認められる一般的な二次排出原単位データベース**

出所：Pathfinder Framework v1よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データソースと階層構造 排出量と一次データの考え方（直接活動）

## （4）データソースと階層構造

### 【解説】排出量と一次データの考え方（直接活動）

- 活動量データと排出原単位の乗算結果である排出量は、**活動量データが一次データで、排出原単位も一次データである場合のみ、一次データとして扱うことができる。**

#### ■燃料使用に伴う排出量

- 燃料使用に伴う排出量も、**燃焼使用量（活動量）と燃料の燃焼時排出原単位の両方が一次データである場合に一次データとみなされる。**
- 燃料燃焼時の排出原単位において、**SHK制度の排出係数一覧やIDEA等のデータベース排出原単位は、国全体の平均値のため二次データとみなされる。**従って、これらを用いて算出された排出量は、活動量が一次データであっても二次データとして扱われる。
- 一次データとみなされるのは調達した燃料固有の燃焼時排出原単位である。**ただし、現状、日本では燃料サプライヤーが自社が販売する燃料固有の燃焼時排出原単位を提供するケースは非常に限定的である。
- 本文書では、実証フェーズ向けに日本における燃料固有の燃焼時排出原単位の算定方法の仮案を提示する（右記）。この仮案の妥当性については、後日PACT側と協議を行う。

### ＜実証フェーズに向けた暫定案（燃料の燃焼時排出原単位）＞

- 実証フェーズでは、「調達した燃料固有の燃焼時排出原単位」を得る手法として、**当該燃料の組成情報から含有する炭素量を特定し、それらが燃焼によって全量CO<sub>2</sub>となるとの想定によって単体量（kgやm<sup>3</sup>）あたりの排出量を算定するアプローチを認める。**
- もちろん、燃料サプライヤーが、自社が販売する燃料固有の燃焼時排出原単位を提供する場合も、一次データと位置付ける。

#### ■購入電力の使用に伴う排出量

- 外部から購入した電力の使用に伴う排出量も、**電力使用量（活動量）と発電時排出原単位の両方が一次データである場合に一次データとみなされる。**
- SHK制度の「全国平均係数」やIDEA等のデータベース排出原単位は、国全体の平均値のため二次データとみなされる。一次データとみなされるのは調達した電力固有の発電時排出原単位である。**
- 日本では、購入電力別の排出原単位としてSHK制度のメニュー別係数が提供されているが、これがPathfinder framework準拠の一次データ排出原単位と認められるかは、協議段階である。
- 本文書では、実証フェーズ向けに日本における購入電力固有の発電時排出原単位の算定方法の仮案を提示する（次頁）。

# データソースと階層構造 排出量と一次データの考え方（直接活動）

＜実証フェーズに向けた暫定案（電力の発電時排出原単位）＞

- SHK制度のメニュー別係数が、Pathfinder framework準拠の一次データ排出原単位とみなされるかは、現時点では不確定である。
- それはSHK制度のメニュー別係数が、以下の特徴を有するためである。
  - A) オフセットクレジットを用いた係数調整を認めている
  - B) 非化石証書等の電力証書を係数調整に用いる際に、オフセットクレジットの適用と同様手法を採用している
- Pathfinder frameworkがベースとする**GHGプロトコルProductスタンダードはオフセットクレジット適用を不可とする\***（Aの課題）。
 

\* Pathfinder framework v2では、明示的にオフセットクレジットの使用が排除された
- また、GHGプロトコルScope2ガイダンスの登場以降、**証書の持つ属性（排出原単位属性）を電力量（kWh）単位で購入電力に当てはめる、という証書適用が一般化**しつつある。この考え方が、製品レベルのCO2データ算定でも前提とされた場合、SHK制度のメニュー別係数は、欧米と同じルールで証書を係数調整に用いた排出原単位とはみなされない可能性がある（Bの課題）。
- ただし現状、需要家企業が、SHK制度のメニュー別係数をGHGプロトコルScope2ガイダンスの考え方に変換することは困難である。
- そこで、本文書では、実証フェーズにおける暫定案として、**SHK制度のメニュー別排出係数を、購入電力固有の発電時排出原単位（一次データ排出原単位）と位置付ける。**

- その他、**小売電気事業者が、販売した電力の排出原単位を提供する場合も、一次データ排出原単位と位置付ける。**
- なお、一部の電力証書は、需要家企業が直接購入し別途購入した電力の排出原単位を自ら調整することが可能である（**電力とセットではない形で購入する電力証書はアンバンドルド証書と呼ばれる**）。
- **アンバンドルド証書は需要家側での証書適用の考え方を選択可能**であるため、Scope2ガイダンスと同様、**証書の持つ属性（排出原単位属性）を電力量（kWh）単位で購入電力に適用する。**
- ただし証書は、電力の消費地と同一市場の調達されたものでなければならず、電力証書の二重計上を行ってはならない。
- なお、**アンバンドルド証書を適用した場合の排出原単位も一次データと位置付ける**（購入電力固有の排出原単位となるため）。

	GHGプロトコル Scope2ガイダンス	SHK制度 電気事業者別排出係数
オフセット・クレジット	・オフセット不可	・オフセット可
電力証書使用時における排出原単位の計算方法	・証書の属性（排出原単位属性）を電力量単位で、対象の電力に適用する	・電力由来排出量に対して、相当する削減量を適用して排出係数を調整する

**図表2-2-22 発電時排出原単位の考え方の差異** 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# 【図解】燃料・電力使用に伴う排出量と一次データの考え方

- 直接活動の主要な排出量は、使用した燃料の燃焼時排出量と使用した電力の発電時排出量である。
- これらの排出量は、それぞれ燃料消費量（活動量）×燃料燃焼時排出原単位や、電力消費量（活動量）×発電時排出原単位、によって算出される。
- いずれも、活動量のみならず、排出原単位も一次データでなければ、排出量も一次データとはみなされない。

	活動量データ		排出原単位		排出量
燃料	燃料消費量	×	燃料燃焼時排出原単位	=	燃料燃焼の排出量
	ケース 1 一次データ	×	一次データ（サプライヤー提供の燃料固有値）	=	一次データ
	ケース 2★ 一次データ	×	一次データ（燃料固有の炭素分から算定された排出原単位）	=	一次データ
	ケース 3 一次データ	×	二次データ（SHK制度、IDEAなどのDB）	=	二次データ
電力	電力消費量	×	発電時排出原単位	=	電力由来の排出量
	ケース 1 一次データ	×	一次データ（サプライヤー提供等）	=	一次データ
	ケース 2★ 一次データ	×	一次データ（SHK制度の電気事業者別排出係数におけるメニュー別係数）	=	一次データ
	ケース 3 一次データ	×	アンバンドルド証書	=	一次データ
	ケース 4 一次データ	×	二次データ（SHK制度全国平均係数、IDEA）	=	二次データ

★印のケースの排出原単位を「一次データ排出原単位」とするのは、実証フェーズの暫定案。今後、PACTとの協議が必要

図表2-2-23 燃料および電力の排出量における一次データの考え方

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データソースと階層構造 排出量と一次データの考え方（上流活動）

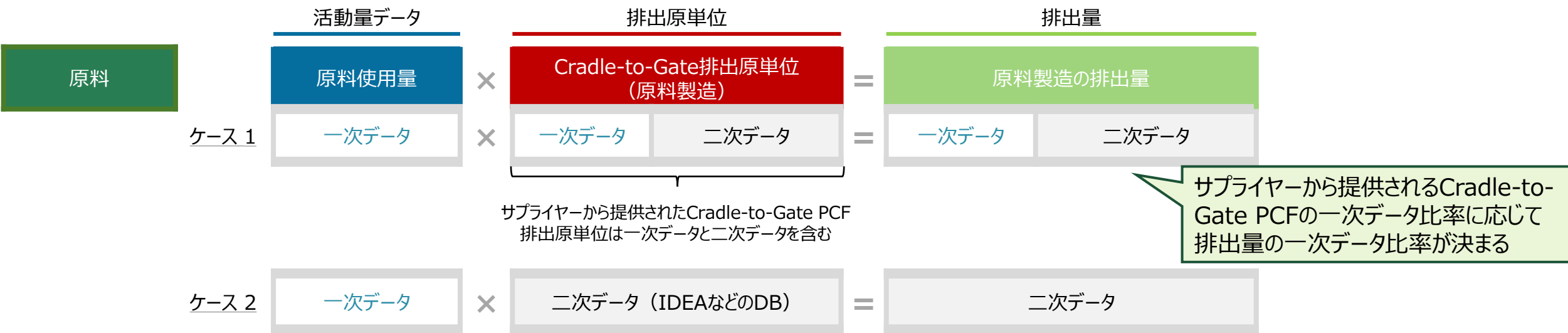
## （4）データソースと階層構造

【解説】排出量と一次データの考え方（原料）

- 原料は**Cradle-to-Gate**の排出原単位を用いて排出量を算出する。
- 排出原単位がサプライヤーから提供された**Cradle-to-Gate PCF**の場合、そのPCFの算定において利用された**一次データ比率（PDS）**に応じて、**排出量の一次データ比率**が決まる。
- 下流企業のPCF算定において一次データ比率を特定するために、サプライヤーは一次データ比率を提供する必要がある。一次データ比

率の算出方法について後述する（一次データ比率（PDS）の考え方参照）。

- Cradle-to-Gateの排出原単位を**IDEA等のLCA-DBを用いる場合、排出量は二次データ**となる。
- なお、燃料の上流、電力の上流における一次データの考え方は、原料と同じである。



図表2-2-24 原料由来排出量における一次データの考え方

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データソースと階層構造 カarbon・クレジットの扱い

## (4) データソースと階層構造

### 【解説】カーボン・クレジットの扱い

- Pathfinder Frameworkのv1では、カーボン・クレジットの扱いに関して特に規定をしていない。そのため、Pathfinder Frameworkのv2以降で規定がなされた場合は、それに従う。\*
- したがって、**製品算定ルールとして独自に利用ルールは規定しない。**

\* Pathfinder Framework v2（2023年1月発行）は、「オフセットからの削減量の定量化に使用するように設計されていない」と明記。オフセットによるGHG削減量が排除された。

- ただし、データ提供側がカーボン・クレジットを適用している場合に、未適用時の製品排出量に加えて、**参考情報としてカーボン・クレジットの使用量を併記して提供してもよいこととする**（併記しておくことで、今後、Pathfinder Framework改訂によりカーボン・クレジットの考えが整理された際に反映しやすい）。

### <Pathfinder Frameworkおよび既存手法・スタンダードにおけるカーボン・クレジットの扱い>

	製品カテゴリ横断型ルール			製品カテゴリ特定型ルール		
	PACT Pathfinder framework	GHGプロトコル Productスタンダード	ISO 14067:2018	PEFCR IT equipment	SuMPO PCR	EPD international PCR
カーボン・クレジットの扱い	・記載なし	・オフセットは、製品ライフサイクルインベントリの対象外。	・カーボンオフセットを含めてはならない。	・言及なし	・「カーボンオフセット等による相殺を含めてはならない。」	・言及なし

図表2-2-25 カーボン・クレジットの扱いに関する一覧表

出所：各種資料をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データソースと階層構造 生物由来炭素の考え方

## (4) データソースと階層構造

### 【解説】生物由来炭素の考え方

- Pathfinder FrameworkではPCFの提供情報として生物由来炭素排出量を含める必要がある。バイオ燃料燃焼によるCO2排出量は燃料由来炭素排出量ではなく、生物由来炭素排出量と扱う。
- なお、Pathfinder Frameworkのv1時点では、バイオマス为原料として利用する際の生物由来炭素の含有や配分に関する追加ルールの必要性に言及するも、検討はv2にて実施するとしている\*。
- 生物由来炭素の考え方は、配分方法に論点があるため、v2以降で整理がなされた場合は、その整理に従う。**

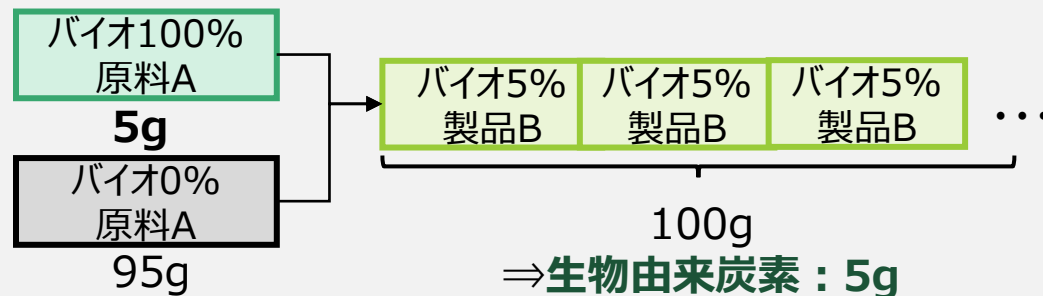
### <実証フェーズに向けた暫定案>

- 当座の整理として、生物由来炭素は製品間での重量配分により算出を行う。なお、副製品や廃棄物が生じる場合においても生物由来炭素を重量配分し、**主製品において過大に生物由来炭素を配分することはしない。**
- 右枠のようにマスバランスアプローチによる**生物由来炭素量を主張する場合は、配分の考え方について検証を受ける必要がある。**

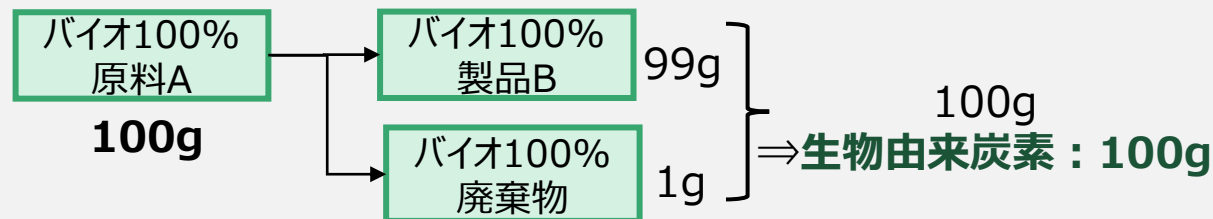
\* Pathfinder framework v2 (2023年1月発行) では、生物由来排出量および除去量の算定に関して、PCFのデータ交換として提供する項目が定まる。ただし、企業がその算定の内容を理解するための時間を確保するべく、報告義務化は2025年からとしている。

### <生物由来炭素量の配分の考え方>

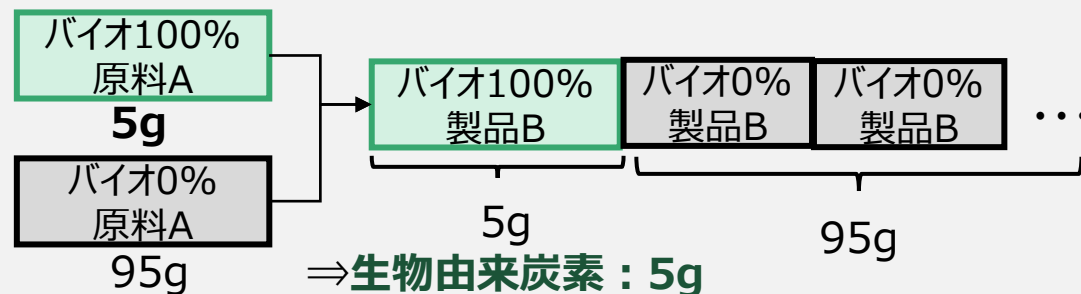
- バイオマス原料などを用いる場合、生物由来炭素を重量で配分する。



- 副製品や廃棄物が生じる場合も生物由来炭素を配分する。



- 特定製品の生物由来炭素を配分するマスバランスアプローチ。



図表2-2-26 生物由来炭素量の配分の考え方 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# データ交換に要求される要素

## (5) データ交換に要求される要素

### Pathfinder Frameworkの要求事項

- データ所有者は、自分のCradle-to-gate PCFデータを、最低限の要求されたデータ要素とともに、バリューチェーンの下流と共有しなければならない。(Shall)
- 最低限の要求されたデータ要素として、(PCF計算時の)一次データ割合は決定され、コミュニケーションされなければならない。(Shall)

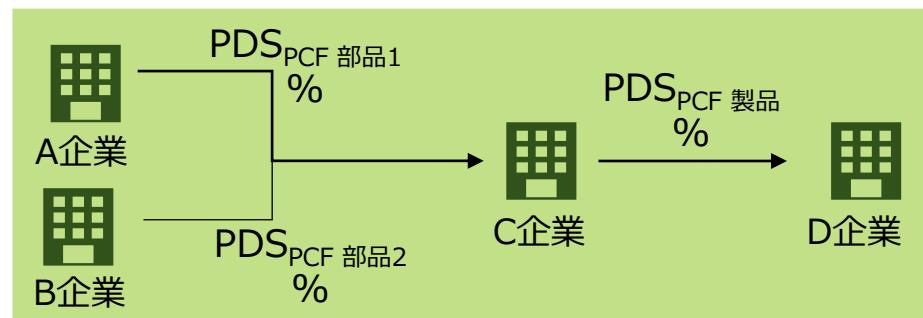
### 【解説】一次データ比率

- カーボンフットプリントのデータを受取る側の可視性を高め、企業に製品固有の一次データ使用を促すために、**排出量算定とデータ交換の開示において一次データ比率 (PDS : Primary Date Share) を用いなければならない。**
- 各データセットにおける**PDSは一次データを用いて導出されたGHG排出量 (CO2e) の割合 (%) を計算する。**

$$\frac{\text{一次データに基づく部分のPCF (CO2e)}}{\text{PCF全体 (CO2e)}} = PDS_{PCF}(\%)$$

- 受領した**すべてのインプットにおけるサプライヤーの個々のPDSに、製品のアウトプットのPCFに対するそれぞれの排出量比率 (%) を乗算し、総和を計算したものが、下流に共有するPDSである。**

- 企業がシステムを流れる一次データの量を増やし、より正確なPCFを確保するために相互に支援することを目的として、一次データの共有に関する説明を含めることが奨励される。



$$PDS_{PCF \text{ 製品}} = \underbrace{(PDS_{PCF \text{ 部品1}} \times PCF \text{ に対する 排出量の 比率}(\%)) + (PDS_{PCF \text{ 部品2}} \times PCF \text{ に対する 排出量の 比率}(\%))}_{PDS \text{ の 加重平均}}$$

出所：Pathfinder Framework v1より  
みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

	排出量	排出量割合	PDS	データの性質
原料a	4 kg-CO2e	40%	0 %	二次データ
部品b	3 kg-CO2e	30%	40%	サプライヤー提供PCF
燃料c	2 kg-CO2e	20%	0%	二次データ
電力d	1 kg-CO2e	10%	100%	一次データ

$$PDS \ 22\% \\ 40\% \times 0\% + 30\% \times 40\% + 20\% \times 0\% + 10\% \times 100\%$$

図表2-2-27 PDSの計算方法と算定例

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成





## 2. CO2データ算定方法

### 2-3. 組織レベルのCO2データ算定方法

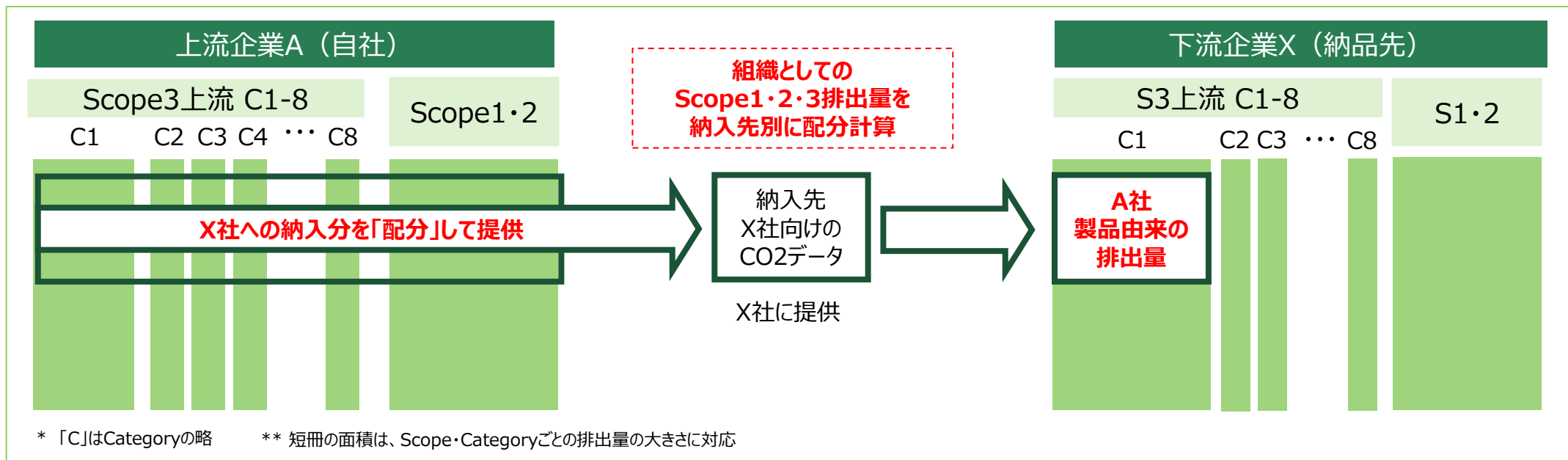
# 「組織レベル算定」の位置づけ

## 2-3. 組織レベル算定の方法

### 2-3-1. 「組織レベル算定」の位置づけ

- Green x Digital コンソーシアムは、最終的には製品レベルでのデータ連携が行われることを目指すが、すべての企業が製品レベル算定に対応することは難しい現状であることも踏まえ、**移行期として「組織レベル算定」も許容する**方針とする。
- GHGプロトコル「Scope3スタンダード」は、サプライヤー企業が一次データを含むCO2データを納入先に提供する手法として、組織としての**Scope1・2・3排出量のうち特定の納入先向けの活動に起因する分を配分計算で算定し報告する方法を認めている**（8章）。

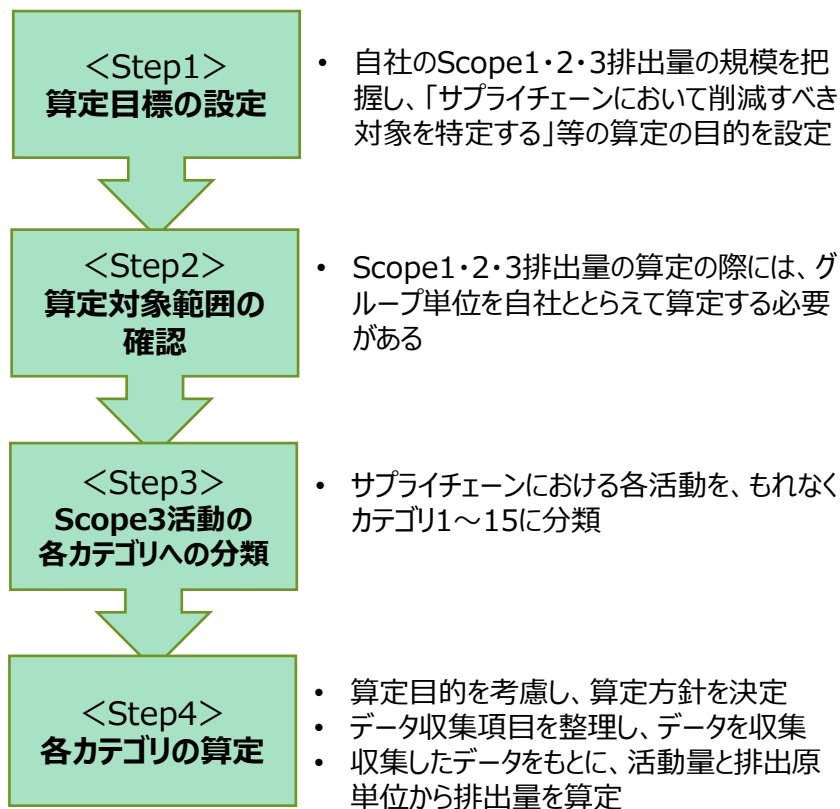
- Green x Digital コンソーシアムもこれを踏襲し、この方法を「組織レベル算定」の基本的な考え方と位置付ける。すなわち、**Scope1・2・3排出量の算定結果があり、配分などによりその算定結果を顧客別（あるいは顧客別に納入した製品別）に割り当てることが「組織レベル算定」の考え方となる。**
- Scope1・2・3排出量を算定できていない事業者は、「組織レベル算定」を行うに先立って、環境省のサプライチェーン排出量算定に関する資料などを活用してScope1・2・3排出量を算定する必要がある（次頁【参考】として、Scope1・2・3排出量の算定の流れや、Scope3算定に活用するデータ例を提示）。



図表2-3-1 「組織レベル算定」のイメージ

# 【参考】Scope1・2・3排出量の算定方法の概要

- Scope1・2・3排出量の算定を実施できていない事業者は、組織レベル算定に先立ち、環境省のサプライチェーン排出量算定に関する資料などを活用して排出量の算定を行う必要がある。
- ここでは算定方法の一部を抜粋し、Scope1・2・3排出量（サプライチェーン排出量）の算定の流れや、Scope3算定に活用するデータ例を示す。



Scope3カテゴリ		該当する活動（例）	排出原単位（例）
1	購入した製品・サービス	• 原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達	• 物量当たりの排出原単位
2	資本財	• 生産設備の増設	• 資本形成部門ごとの資本財価格当たり排出原単位
3	Scope1,2に含まれない燃料及びエネルギー活動	• 調達している燃料の上流工程（採掘、精製等） • 調達している電力の上流工程（発電に使用する燃料の採掘、精製等）	• 燃料及びエネルギー種別ごとの調達量当たり排出原単位
4	輸送、配送（上流）	• 調達物流、横持物流、出荷物流（自社が荷主）	• 輸送手段別の排出原単位
5	事業から出る廃棄物	• 廃棄物（有価のものは除く）の自社以外での輸送、処理	• 廃棄物種別ごとの処理時の排出原単位
6	出張	• 従業員の出張	• 出張旅費金額当たりの排出原単位
7	雇用者の通勤	• 従業員の通勤	• 通勤費支給額当たりの排出原単位
8	リース資産（上流）	• 自社が賃借しているリース資産の稼働	• エネルギー種別の排出原単位
9	輸送、配送（下流）	• 出荷輸送（自社が荷主の輸送以降）、倉庫での保管、小売店での販売	• 輸送手段別の排出原単位
10	販売した製品の加工	• 事業者による中間製品の加工	• エネルギー種別の排出原単位
11	販売した製品の使用	• 使用者による製品の使用	• 稼働時に使用するエネルギーの排出原単位
12	販売した製品の廃棄	• 使用者による製品の廃棄時の輸送、処理	• 廃棄物種別ごとの処理時の排出原単位
13	リース資産（下流）	• 自社が賃貸事業者として所有し、他者に賃貸しているリース資産の稼働	• エネルギー種別の排出原単位
14	フランチャイズ	• 自社が主宰するフランチャイズの加盟者のScope1,2に該当する活動	• エネルギー種別の排出原単位
15	投資	• 株式投資、債券投資、プロジェクトファイナンスなどの運用	• 投資先の1株当たり排出原単位（投資先の年間Scope1,2排出量 / 投資先の総発行株数）

図表2-3-3 Scope3カテゴリ別の「活動量」と「排出原単位」

図表2-3-2 Scope3排出量の算定の流れ

## 組織レベル算定の方法論

### 2-3-2. 算定の方法論

- 今日では、センサーによるデータ収集や、デジタル技術を活用した精緻なデータ管理が可能となっている。
- すなわち「組織レベル算定」においても、
  - グループ全体のScope1・2・3の総排出量に対する配分を行うようなラフな計算だけでなく、
  - 特定製品を製造する特定のグループ会社や拠点の排出量データを選定する等、範囲を絞った配分計算も可能となってきた。
- こうした状況を受け、Green x Digital コンソーシアムにおける「**組織レベル算定**」としては、**Scope3スタンダードの配分方法をベースとしつつ、より精緻な算定を行うための方法を提示する。**
- また移行期においては、製品レベル算定と組織レベル算定の算定結果がサプライチェーン上で混在することが想定される。組織レベル算定の結果が製品レベル算定の結果を代替する位置づけであることから、**組織レベル算定においてもPathfinder Frameworkおよび製品レベル算定の規定を一部採用することにより、両者の算定の考え方をなるべく近づける必要がある。**

- 以上を踏まえ、本項においては、以下の項目について、組織レベル算定におけるGreen x Digital コンソーシアムとしての方法論を提示する。

#### (1) Scope1・2・3データのレビュー

組織レベル算定を行うに際して、Scope1・2・3排出量データを組織レベル算定に活用する際の留意点などを提示する

#### (2) バウンダリ

Pathfinder Frameworkの「Cradle-to-Gate方式」「attributinal approach」の規定を踏まえ、組織レベル算定におけるバウンダリ設定の考え方を提示する

#### (3) 配分（アロケーション）

組織レベル算定のガイダンスとなる「Scope3スタンダード」の8章「配分」をベースに、詳細な活動量データの収集（プロセス細分割）によって、より精緻な算定を行う方法を提示する

#### (4) クレジット・電力証書の取扱い

組織レベル算定の計算結果に対し、追加的に、購入した電力証書やカーボンクレジットを適用して低炭素化を図ることの可否を議論した結果を提示する

#### (5) 一次データ比率の算定・共有

一次データの利用を促進する仕掛けである「一次データ比率」について、組織レベル算定における方法論を提示する

# Scope1・2・3データのレビュー

## (1) Scope1・2・3データのレビュー

- 「組織レベル算定」は、既に算定済みのScope1・2・3排出量を配分することにより、顧客や製品別の排出量を求める考え方である。
- ただし、組織レベル算定のベースとなるScope1・2・3排出量は、基本的に、顧客や製品別の排出量を把握する目的で算定されたものではない。そのため、顧客に提供するデータとして使用する際には、**算定の目的やバウンダリ（除外された排出量は何かなど）を、あらかじめレビューしておくことが望ましい。**
- 以下、主な注意点を紹介する。

### ■ 除外された排出量の確認

- Scope1・2・3算定では、一部の排出量が除外される場合がある。
- 除外された排出量の中に、CO2データを提供する顧客向けの製品・サービスにとって重要な排出量が含まれるか否かは、「組織レベル算定」が、当該の顧客に対して適切なCO2データを算出できるかを左右するポイントとなる（図表1-4-6参照）。**
- 配分計算に取り組む前に、Scope1・2・3算定から除外された排出量を把握することが望ましい。**

### ■ Scope2算定手法の確認

- Scope2排出量はGHGプロトコル「Scope2ガイダンス」に基づき、□

ケーションベースとマーケットベースの2通りの手法で算定される

- 同ガイダンスは、Scope2排出量の一部を下流の事業者を提供する際には、**どちらの手法で算定した排出量データを提供してもよいが、用いた手法（ロケーションベースかマーケットベースか）を伝達すべき（Appendix B）とする。**
- 「組織レベル算定」を行う前には、**ロケーションベースとマーケットベースのどちらに基づくScope2排出量を配分の対象にするかを、検討しておくことが望ましい。**

### ■ Pathfinder Frameworkの要求事項への対応の確認

- 1-4-7で示したように、本文書は組織レベル算定においても、既存の方法論・スタンダードを前提としつつ、**Pathfinder Frameworkと齟齬をきたす部分について同フレームワークの考え方を適用**することを推奨する。
- Pathfinder Frameworkを適用する項目としては、「Cradle-to-Gateのバウンダリ設定」「リサイクルに係る排出の配分方法」「製造工程からの廃棄物の扱い」「輸送用燃料の製造上流の評価」「利用可能な二次データDB」が挙げられる。
- このうち、「輸送用燃料の製造上流の評価」や「利用可能な二次データDB」は、Scope1・2・3算定ではPathfinder Frameworkの考え方に整合しないケースがあるため、注意が必要である。

# Scope1・2・3データのレビュー

## (1) Scope1・2・3データのレビュー

### ■ 要求事項への対応の確認（続）

- Pathfinder frameworkがバウンダリに含めることに求める「**輸送用燃料の製造上流**」は、**Scope3カテゴリ4の最小境界（Minimum boundary）には含まれない**。そのため、カテゴリ4の算定結果は、Pathfinder Frameworkの考え方と齟齬をきたしている可能性がある。
- 排出量の算定に当たり、Pathfinder Framework v1では認められていない「二次データDB」から原単位を入手している可能性がある。
- これら項目については、自社のScope1・2・3排出量における取り扱い状況を把握するとともに、Pathfinder Frameworkの考え方についても理解を深め、追加的に適用を図ることが望ましい。

# バウンダリ ① Scope1・2・3におけるCradle-to-Gate

## (2) バウンダリ

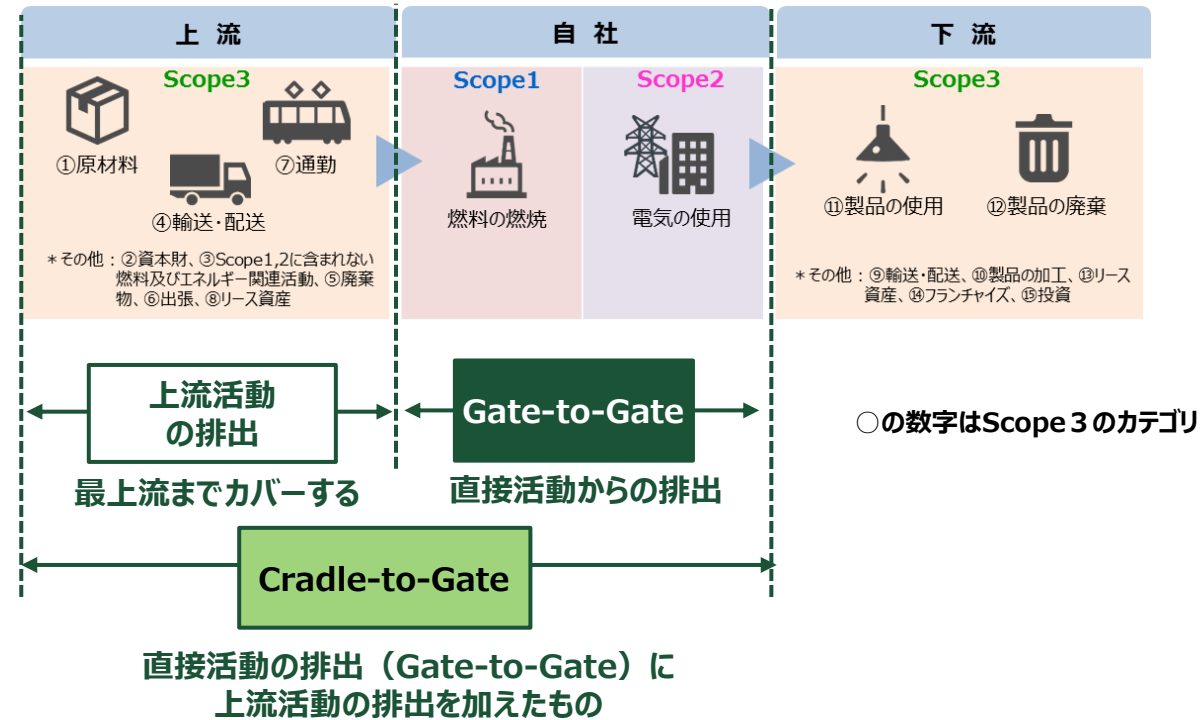
### ① Scope1・2・3の枠組みにおけるCradle-to-Gate

- 本文書では、サプライヤー企業が実施するCO2データ算定方法として、Pathfinder Frameworkと同様に、原則として、Cradle-to-Gate方式を採用する。
- 組織レベル算定においてもCradle-to-Gate方式を採用する。
- 組織の排出量算定で用いるScope1・2・3の枠組みと、Cradle-to-Gateの対応関係は以下の通り：

- Scope1・2 が、Gate-to-Gateに該当
- Scope3上流（カテゴリ1～8が該当）が上流活動からの排出に該当する

- したがって、「組織レベル算定」では、Scope1・2及びScope3の上流分（カテゴリ1～8）の排出量データを、後述の「配分（アロケーション）」の手順により顧客別に割り当てることになる。
- ただし、組織レベル算定で、Scope3の上流カテゴリ（1～8）をすべてバウンダリに含めると、製品レベル算定とはバウンダリが異なることになる。どのScope3カテゴリをバウンダリに含めるか、「② Scope3カテゴリ単位のバウンダリ判定」にて後述する。

Scope1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)  
 Scope2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出  
 Scope3 : Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)



図表2-3-4 Scope1・2・3とCradle-to-Gateの対応

出所：環境省・みずほリサーチ&テクノロジーズ「サプライチェーン排出量の算定と削減に向けて」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

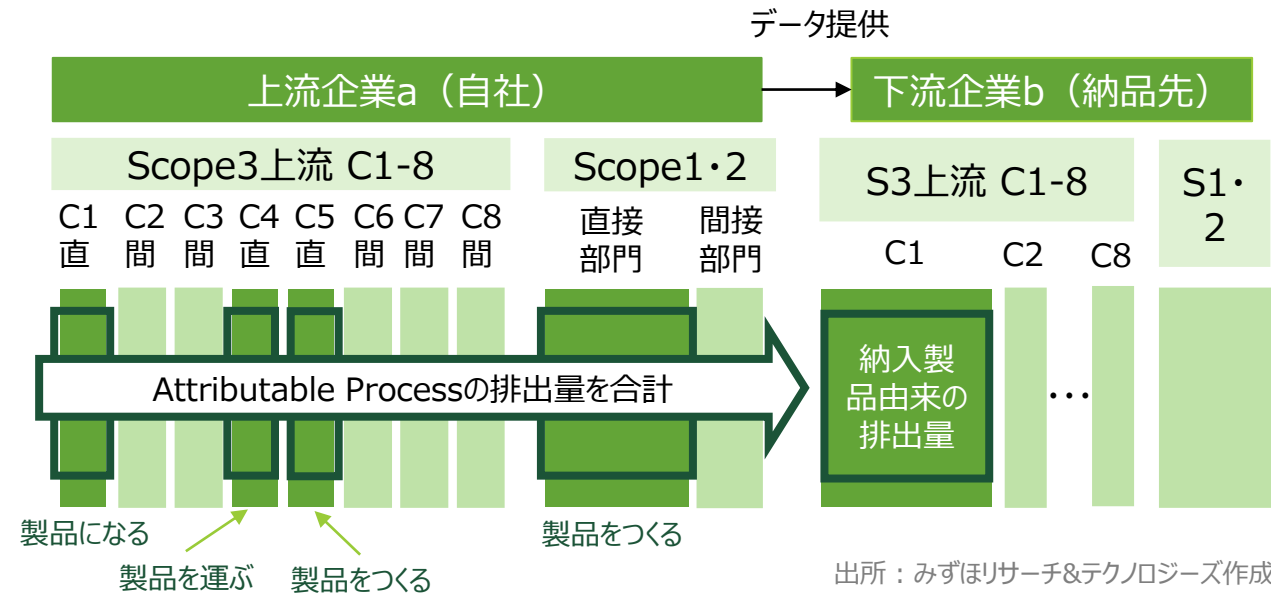
# バウンダリ ② Scope3カテゴリ単位のバウンダリ判定

## (2) バウンダリ

### ② Scope3カテゴリ単位のバウンダリ判定

- Pathfinder Frameworkはattributional approachを採用しており、**すべてのAttributable Process**（ライフサイクルを通じて、**製品になる、製品を作る、製品を運ぶ**、サービス、材料、エネルギーフロー）をバウンダリに含めて排出量を算定しなければならないとしている。逆に、間接部門など製品との関連性がないプロセスは“Non-attributable process”として、バウンダリに含める必要はないと規定している。製品レベル算定のバウンダリは、この考え方を踏襲している。（参照：本書2-2-3 (2)）
- そこで組織レベル算定においても、製品レベル算定と同様に、間接部門など、**Non-attributable processに該当し、かつ、当該製品との関連性が低いScope3カテゴリは、バウンダリに含めなくともよいとする。**
- この考え方をScope1・2・3排出量に当てはめると、**Scope1、Scope2およびScope3のカテゴリ1・4・5（カテゴリ4は、自社が荷主の出荷物流分を除く）がAttributable Processに該当する。組織レベル算定において、基本的にこの範囲はバウンダリに含めるべきである。**

- 残りのScope3カテゴリについては、CO2算定を行う製品・サービスの内容などを踏まえて、Attributable Processに該当するか個別に判断を行う必要がある。
- ただしPCR等でバウンダリに含めるべき間接部門が規定されている場合などは、上記の限りではない。



図表2-3-5 Attributable ProcessとScope1・2・3排出量の関係性 (図表2-2-3再掲)



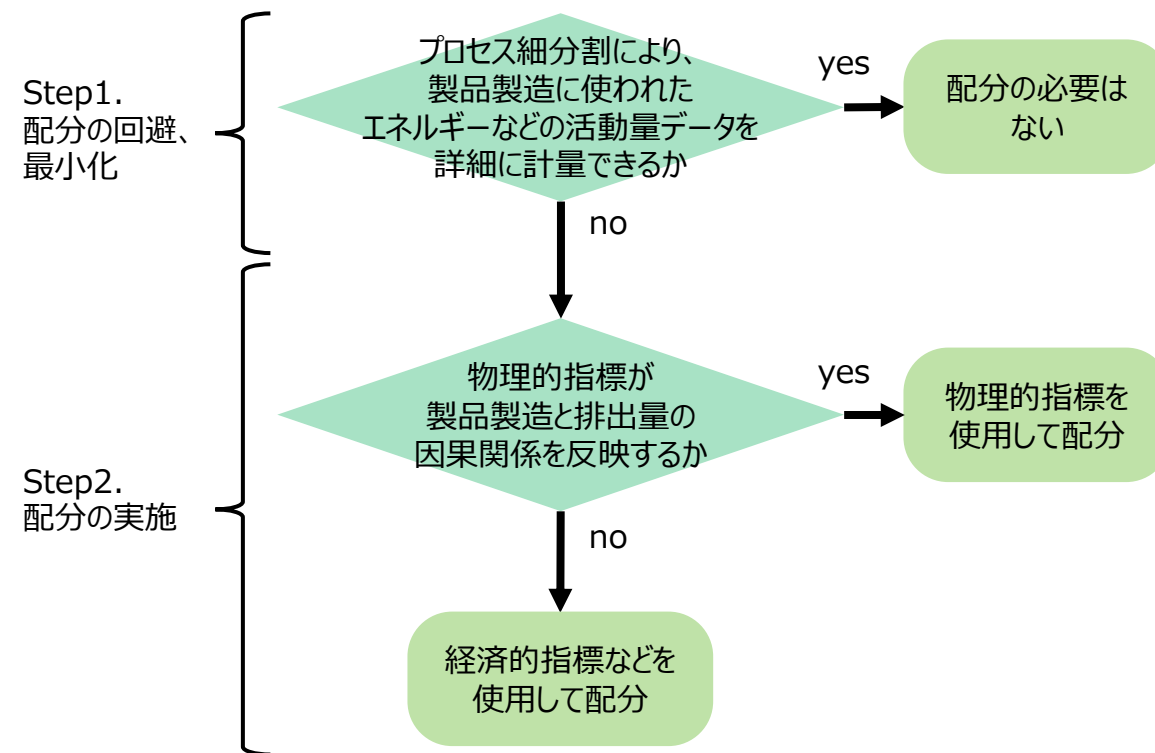
# 配分（アロケーション）

## (3) 配分（アロケーション）

- 現状、「組織レベル算定」の方法論のガイダンスと呼べる文書は、GHGプロトコル「Scope3スタンダード」の8章「配分」のみである（参照：本書1-4-3 (2)）ことから、配分計算の方法論はScope3スタンダードの8章をベースとする。
- Scope3スタンダードの8章では、配分の手順を「配分の回避、最小化」と「配分の実施」の2段階に分けている。

- まず「配分の回避、最小化」として、たとえば企業はより詳細な活動量のデータ収集（process subdivision、以下「プロセス細分割」と呼ぶ）などを行い、できれば配分を避けるように、あるいは必要最小限の配分となるように努める。
- それでも配分を避けられない場合に、配分を実施する。

- 今日ではデジタル化の進展により「プロセス細分割」が容易となったことから、組織レベル算定における「配分」の方法論としては、プロセス細分割を行った場合に①「配分の回避、最小化」と②「配分の実施」をそれぞれどのように行うべきかを示す。
- ただし本書2-1-2でも示したように、Green x Digital コンソーシアムとしての組織レベル算定の位置づけも踏まえ、ここで示す方法論はデータ品質を高めるための推奨事項程度の位置づけとする。



図表2-3-6 Scope3スタンダードにおける配分のディシジョンツリー

出所：GHGプロトコル「Scope3スタンダード」よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# 配分の回避、最小化（プロセス細分割）

## (3) 配分（アロケーション）

### ① 配分の回避、最小化（プロセス細分割）

- 「配分」(allocation) とは、一つの施設やシステムの排出量を、そこから生産される複数の生産物に分割する計算手法である。
- そのため、複数の生産物の内の“ある生産物”の排出量を、配分計算で得ようとする他の生産物に係る排出量データが混合することになる。
- そのため、Scope3スタンダードでも、製品レベル算定のスタンダードと同様、配分を可能な限り避けることが推奨されている：

- 配分は「一つの施設または他のシステムは多数の生産物を生産する」「排出量は、全施設または全システムに対して計られるだけである」などの状況において必要となる
- ただし、より詳細なデータを収集し、**企業はできれば配分を避け、または最小にすべき**である。たとえばエネルギー使用等の活動量データを**プロセス細分割**して計量すべきである

(Scope3スタンダード8章)

- プロセス細分割 (Process subdivision) とは、複数の生産物を生産する「共通プロセス」を、個々の生産物に対応する「サブプロセス」に分割する行為である。

- 例えば、複数の製造拠点を有する組織の場合、「共通プロセス」は、組織全体の生産活動（複数拠点の生産の合計）に、「サブプロセス」は各拠点の生産活動に対応させることができる。
  - 拠点全体の生産活動を「共通プロセス」、拠点内の各生産ラインの生産活動を「サブプロセス」とすることも可能である。
- この時、共通プロセス（複数拠点の生産合計）の排出量を複数拠点の全生産物で配分する場合、サブプロセス（各拠点の生産）の排出量を各拠点の生産物で配分する場合は、算定結果の精度は大きく異なることなる（次頁 図表2-3-7で図解）。
- 本文書も、左記のScope3スタンダード8章に倣い、「組織レベル算定」において、以下を推奨する。

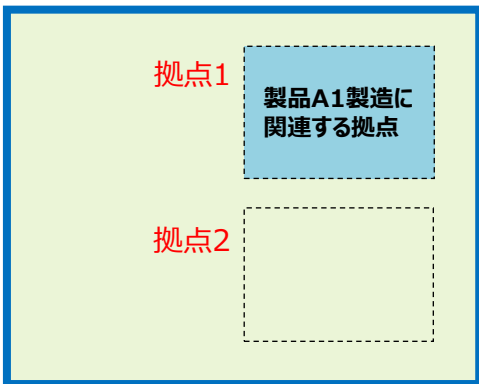
- **算定結果の精度をより高めたい場合は、配分計算の前にプロセス細分割を実施して、ある取引先に向けた製品とは無関係の組織（会社、施設、製造ラインなど）を配分計算の対象とする排出量から除外**することが望ましい。

# 【図解】プロセス細分割による配分への影響

- 組織レベル算定により「製品A1」の排出量を算定する状況を想定。「製品A1」は、自社のある拠点（拠点1）のみで製造されているものと想定。
- （下図：左）プロセス細分割を行わない場合。自社組織全体のScope1・2・3排出量データに基づいて「製品A1」の排出量が算定される。すなわち「製品A1」製造に直接的に関連しない燃料・原料などの排出量も、「製品A1」の排出量算定に用いられることとなる。
- （下図：右）プロセス細分割を行った場合。「製品A1」製造に係る活動量をよりピンポイントで把握することで、配分による「製品A1」の排出量算定の精度が高まる。

## プロセス細分割を行わない場合の配分対象

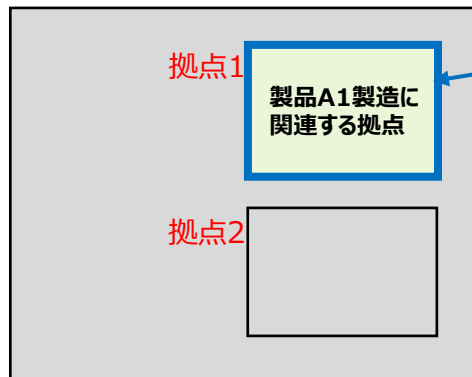
組織



製品A1の排出量を算定する配分対象（組織全体）

## プロセス細分割を行った場合の配分対象

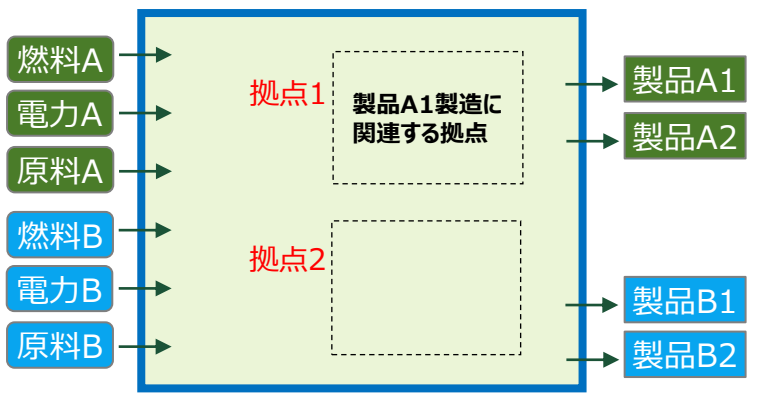
組織



製品A1の排出量を算定する配分対象（拠点1）

活動量データをより細かく収集する（プロセス細分割に相当）ことで、製品A1製造に係る拠点データを把握する。

## 製品A1の排出量算定（配分）

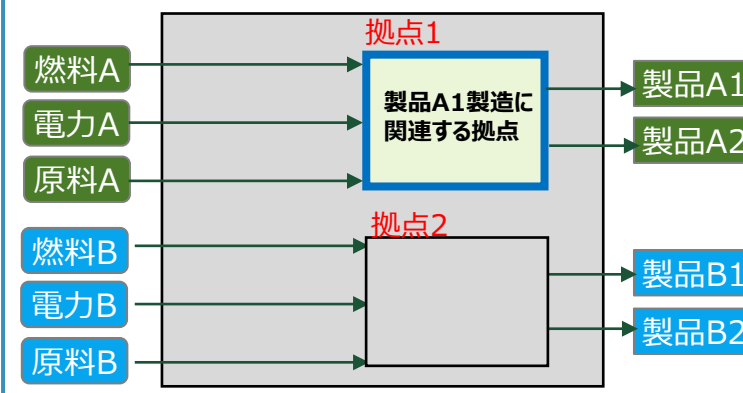


製品A1の配分に、実際は製品A1の製造に関連しない燃料Bも含まれる

製品A1に配分される燃料 =

$$\left( \begin{matrix} \text{燃料A} \\ \text{燃料B} \end{matrix} \right) \times \frac{\text{製品A1}}{\begin{matrix} \text{製品A1} \\ \text{製品A2} \\ \text{製品B1} \\ \text{製品B2} \end{matrix}}$$

## 製品A1の排出量算定（配分）



製品A1の配分に、製品A1の製造に関連する燃料のみを使用する

製品A1に配分される燃料 =

$$\text{燃料A} \times \frac{\text{製品A1}}{\text{製品A1} + \text{製品A2}}$$

プロセス細分割の結果、製品別の配分が必要最低限になり、配分計算の精度が高まる。

図表2-3-7 「プロセス細分割」による「配分」の回避、最小化

# 配分の実施

## (3) 配分（アロケーション）

### ② 配分の実施

- 本文書は、配分計算の実施においても、Scope3スタンダードの推奨事項を採用する：

- 配分を避けることができない場合、まず企業は施設やシステム全体の排出量を求め、**排出量を配分するために最も適切な方法および係数を決める**こと。
- 配分を行う際は、**製品製造と生じた排出量の因果関係を最もよく反映し**、最も正確で信用できる排出量算定となり、効果的な意思決定および削減活動を最も良く支援し、妥当性、正確さ、完全さ、一貫性および透明性の原則を順守すべきである。
- 企業は、異なる配分方法および係数の組合せを使用して、Scope3のインベントリの種々の活動からの排出量を見積ることができる。しかし、**それぞれの施設やシステムに対して、一つの一貫した配分係数を使用**して、施設やシステム全体に対する排出量を配分すべきである。
- **各生産品に対して配分された排出量の合計は、配分前の全体の排出量と等しくなるべきである**。一つのシステムに多数の配分方法を使用することは、システムからの全排出量を過大算定または過小算定することになる。

(Scope3スタンダード8章)

- 本文書では、左記のScope3スタンダードの推奨事項を、以下の3項目に整理する：

- **配分に用いる指標は、製品製造と生じた排出量の因果関係を最もよく反映するものを採用**すべきである
- **配分に用いる指標は、配分計算ごとに一貫した一つの指標**（例生産量、生産額）を用いるべきである
- **配分結果の合計値と、配分前の全体量は一致**すべきである

- なお、配分に用いる指標の一貫性は、「配分計算ごと」に担保されていけばよい。
- 例えば、プロセス細分割によって、拠点Aと拠点Bの排出量がそれぞれ得られ、それぞれの拠点の生産物で配分が行われる場合、拠点Aと拠点Bで同じ配分指標が用いられる必要は無い。

# 宣言単位

## (3) 配分 (アロケーション)

### ③宣言単位

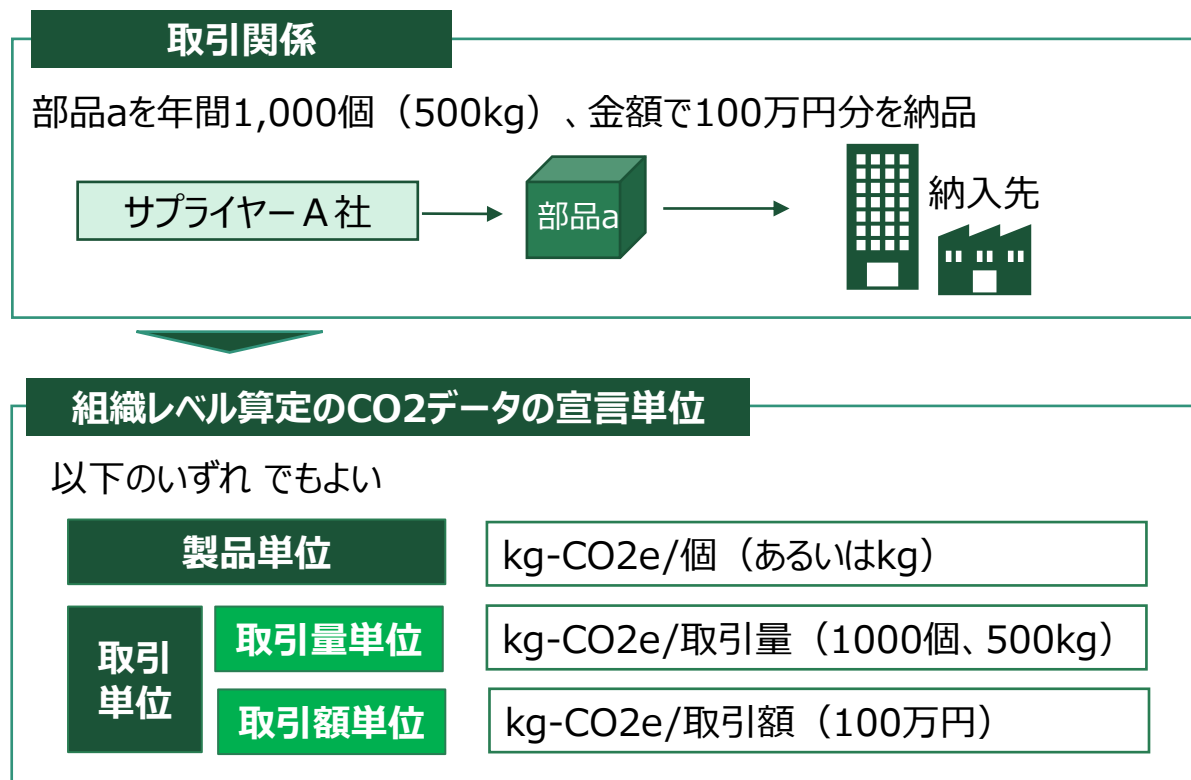
- 「組織レベル算定」の結果として、下流の事業者提供されるCO2データの宣言単位としては、

- 製品単位  
(kg-CO2e/個、kg-CO2e/単位重量など)

- 取引量・額等に基づく取引単位  
(kg-CO2e/取引額、kg-CO2e/取引量)

のどちらを用いてもよい。

- データ開示の方法は、本書3-2を参照されたい。



図表2-3-8 組織レベル算定における宣言単位

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

# クレジット・電力証書の取扱い

## (4) クレジット・電力証書の取扱い

- プロセス細分割と配分計算によって、Scope1・2・3排出量データから、納入先向けのCO2データを算定する手順は、(3)までで一通り提示された。
- ルール化検討SWGの参加メンバーからは、こうして得られた組織レベル算定のCO2データについて、**追加的に購入した電力証書やカーボンクレジットを適用して低炭素化を図ることの可否**について問われ、議論となった。
- 本文書では、組織レベル算定に関連するGHGプロトコルのスタンダード及びガイダンスの記載を踏まえ、ルール違反とならないクレジット・電力証書の取扱いの考え方を提示する。

### ①カーボンクレジットの取扱い

- **現時点のGHGプロトコルの規定では、カーボンクレジットを用いたScope1・2・3排出量の削減は認められない。**
- そのため、組織レベル算定のCO2データにカーボンクレジットを適用（償却）して**オフセットを行っても、データを受け取った下流側の事業者のScope3算定にはその効果が反映されない**。「下流の事業者のScope3削減に貢献する」という目的においては、カーボンクレジットの適用（償却）は効果が無いと結論づけられる。
- ただしGHGプロトコル側も、目下、規定の見直しを進めている。

- 現在開発が進む『The GHG Protocol Land Sector and Removals Guidance』では、炭素除去に由来するカーボンクレジットについて、従来とは異なる取り扱いがなされる可能性がある。
- **同ガイダンスが公開された際は、本文書その整理に従い、カーボンクレジットの取り扱いをアップデートする。**

### ②電力証書の取扱い

- 電力証書は、GHGプロトコル「Scope2ガイダンス」において、**Scope2排出量の算定において「マーケット基準手法」を採用場合に、適用が認められている**。また「Scope2ガイダンス」は、Scope2排出量データを納入先向けに提供する場合には、「**ロケーション基準手法**」と「**マーケット基準手法**」のいずれを用いたかを示せば、**どちらの手法で算定された排出量データを提供してもよい**としている。
- 以上より、電力証書は以下の手順を取ることで、顧客に提供するCO2データに反映できる、と結論づけられる。

- a. マーケット基準手法を採用して自社のScope2排出量の算定結果に反映させ、
- b. マーケット基準手法の適用を納入先に開示した上で、
- c. Scope2排出量データの配分結果を提供する。

# クレジット・電力証書の取扱い

## (4) クレジット・電力証書の取扱い

### ② 電力証書の取扱い（続）

- 前頁に示したのは一般的な電力証書の適用方法であるが、ルール化検討SWGメンバーとの議論では次のような電力証書の適用の可否も、議題にあがった。

- GHGプロトコルは、電力証書による排出量の低減効果は、**購買電力の属性を証書側が保有する「再エネ電力」等の属性で上書きすることで発揮される**、との考え方を採る（Scope2ガイド）。多くの場合、電力契約は拠点単位で行われており、電力証書による電力属性の上書きの最小単位も、拠点単位であることが多い。

- こうした拠点単位での電力証書の適用において、**特定の製造ラインや、ある時期に製造された製品に投入された電力に対してのみ適用し、「100%再エネ化」を実現することは認められるか。**

- こうした電力証書の適用の可否について、GHGプロトコルは明示的なガイダンスを用意していない。Pathfinder Frameworkもこの課題に対する言及はない。
- 本文書は、実証事業における暫定案として次の考え方を提案する。

### ＜実証フェーズに向けた暫定案＞

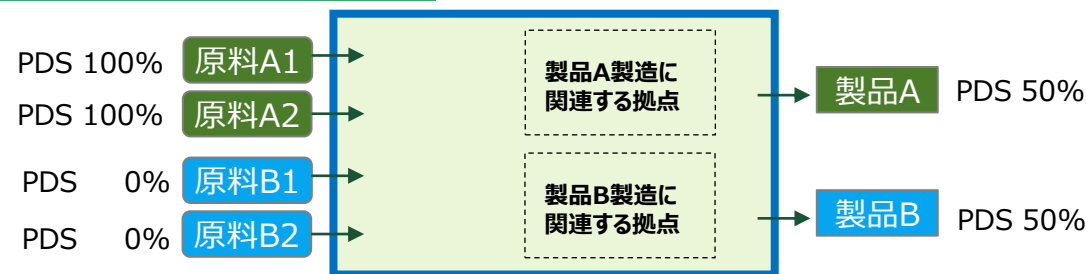
- 特定の製造ラインや、ある時期に製造された製品に投入された電力に対する集中的な電力証書の適用を認める。**
  - ただし、電力証書の二重適用は行ってはならず、適用した証書の合計は、調達した証書の総量と等しくならなければならない。**
  - この処理に使用できるのは、需要家企業が直接購入した unbundled証書（実電力と別途購入する証書）に限定する。**
- ＜実証フェーズに向けた暫定案＞において、特定のラインや製品に集中的に適用できる証書を、unbundled証書（実電力と別途購入する証書）に限定したのは、小売電気事業者から購入する電力メニューに含まれる電力証書については、その量を需要家企業が把握しにくく、第三者の検証を受けにくいためである。
  - この案の実効性については、実証事業において検証を加えていきたい。

# 一次データ比率の算定・共有

## (5) 一次データ比率の算定・共有

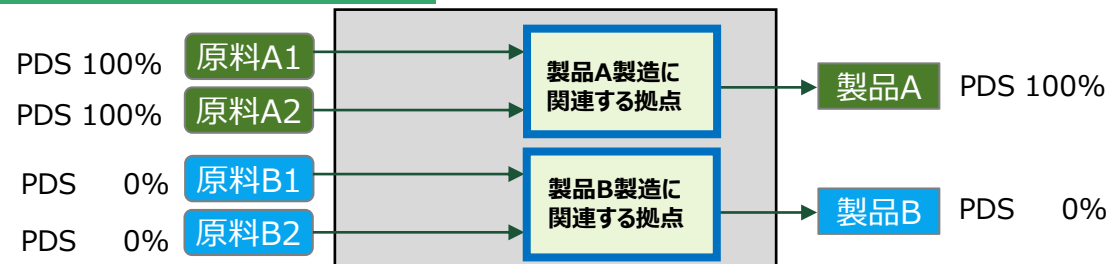
- CO2可視化フレームワークのあるべき姿として一次データの利用促進を掲げており、一次データに基づくCO2データ算定への移行を推進する仕掛けが重要である。
- この仕掛けとして、Pathfinder Frameworkは、「一次データ比率（PDS）」として「サプライヤー企業が下流の事業者を提供したCO2データの何%が一次データに基づいているかを示す指標」の算定・共有を求める。製品レベル算定も、この考え方を適用し、PDSを導入している。（参照：本書2-2-3（5））
- 原則論としては、組織レベル算定でも、同様の方法でPDSの算定・共有を行うことが望ましい。しかし、現時点では、実務的に多くの課題が存在する。
- 組織レベル算定によってCO2データのPDSを、同データを構成する配分計算後の各scope、カテゴリの一次データ比率を、それぞれの排出規模で加重平均したものとすることで、ルール化検討SWGメンバーとの議論において合意に至ることができた。
- しかし、配分計算後の各scope、カテゴリの一次データ比率の計算方法には、実務的な課題が存在することが確認された。
- 一つの課題はプロセス細分割を行った場合と行わなかった場合とでPDSの算定結果が異なる場合があることである（図表2-3-9参照）。これは、敢えてプロセス細分割を避けることで、PDSの値を高める、といった操作が可能であることを示している。

### プロセス細分割を行わない場合



サプライヤーから受け取るデータが同じでも、自社のプロセス細分割の有無次第で、下流の事業者を受け渡すPDSの結果が異なる

### プロセス細分割を行った場合



図表2-3-9 「プロセス細分割」の有無によるPDS算定への影響イメージ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- もう一つの課題は、Pathfinder Framework方式と異なるPDS算出方式が存在（\*）し、既にScope3開示において多くの企業によって採用されていることである。組織レベル算定のPDS開示には、こうした別方式の算定結果が、混合する可能性がある。

\* サプライヤーが提供するCO2データを下流の事業者が排出原単位として用いる際、二次データDBからの引用でなく「サプライヤーからの提供」であることを以て100%一次データと見なす考え方が存在する。他方、Pathfinder frameworkはサプライヤー提供であっても、二次データが用いられた部分の排出量は二次データとして扱う。前者の方が一次データ比率が高くなる。



# 一次データ比率の算定・共有

## (5) 一次データ比率の算定・共有（続）


- こうした状況下では、**組織レベル算定と製品レベル算定におけるPDSはそれぞれ独立した概念として、両者の混在を防ぐ必要がある**。製品レベル算定においては、一貫した算定方法に基づくPDSがサプライチェーンを通じて引き継がれているため、算定方法が異なる組織レベル算定のPDSが混在することで取組が阻害されかねない。
- また各社によってPDSの算定方法が異なるのであれば、**サプライチェーンを通じた一次データの促進が有効に機能しない可能性がある**。一方で、各社間でPDSの算定方法が異なっても、**各社内で一貫した方法で継続的に算定していれば各社の努力の経過を評価できる**という意見もあった。
- 以上を踏まえ、本文書では、実証フェーズに向けた暫定案として、以下の考え方を採用する：

### <実証フェーズに向けた暫定案>

- 組織レベル算定におけるPDSは、システム実装側の負荷・実現性も踏まえ、今回の実証では導入を見送る**（実証に用いるデータフォーマットにも該当の欄は存在しない）。
- 実証の結果等を踏まえて改めて導入を検討するものとする。

## 【ルール化検討SWGメンバーとの議論】

- 組織レベル算定における一次データ比率の算定と共有の取り扱いについては、大きく3つの意見が、SWGメンバーから提示された。
- 1つ目は、**組織レベル算定を採用する場合は、PDSの算定・共有は不要**である、という意見である。背景には、組織レベル算定は製品レベル算定に至るまでの暫定的な方法論であり、PDS算定に取組むよりも、製品レベル算定への移行に取り組むべき、との考え方が存在する。
- 2つ目は、Pathfinder Frameworkと同じPDSの考え方を推奨しつつも、**別方式のPDSの算定・共有も認める**、という意見である。異なる方式を認めることで、算定側が二種のPDS算定に取組む労力を廃することを重視する。また、各サプライヤー企業が各々採用した方式を一貫して採用してPDSを報告すれば、一次データ比率の向上の「縦比較」（経時評価）が可能となるとの意見も出された。
- 3つ目は、**組織レベル算定においても、Pathfinder Frameworkと同じPDSの考え方を適用することとし、別方式のPDSは認めない**、という考え方である。組織レベル算定においても一次データ比率を高めることは重要であり、一つの算定方式を規定することにより、算定側・受領側に混乱が生じることを回避しようとの発想が、この背景にある。
- 組織レベル算定のPDSについては、引き続きの議論を行う。



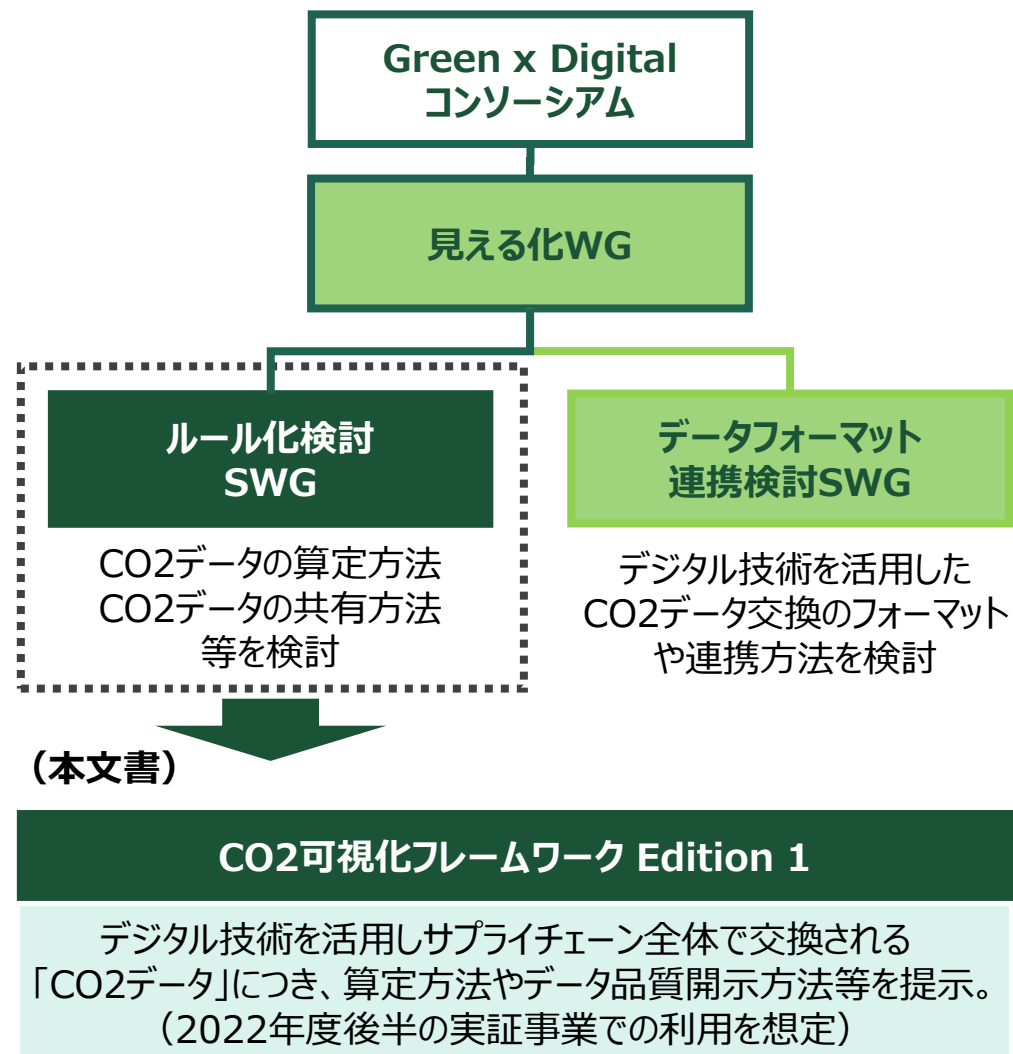
### 3. CO2データ共有方法

# データ開示項目の位置づけと構成

## 3-1. CO2データ共有の考え方

### 3-1-1. 本文書が示すデータ開示項目の位置づけ

- 本章はサプライヤーが納入先に対してデータを共有する際に開示する情報（データ開示項目）について示す。
- 本文書の製品レベル算定の方法論と整合するPACT「Pathfinder Framework」は「Pathfinder Network」と対になっており、技術的要件をPathfinder Networkで示す。技術的仕様や詳細は「Technical specifications for Pathfinder Network」に記載されており、データ共有における「データ項目」「API」「ライセンス」に関する情報が含まれている。
- GDコンソ見える化WGの活動においても、ルール化検討SWGと対になるデータフォーマット連携検討SWGが設置されており（1-1参照）、デジタル技術を活用したCO2データ交換のフォーマットや連携方法はデータフォーマット連携検討SWGで検討された。
- 本文書「CO2可視化フレームワークv1」が示すデータ開示項目は、データ共有のための必要項目の提示を対象としている。デジタル技術上のフォーマットや仕様についてはデータフォーマット連携検討SWGの発信を参照いただきたい。
- 本文書は2022年度後半に実施が予定される実証事業フェーズ2で利用されることを想定しており、実証の成果や提携先の海外フレームワークの方法論改訂等を受け、適宜更新される予定である。



図表3-1-1 ルール化検討SWGと本文書の位置づけ（再掲）

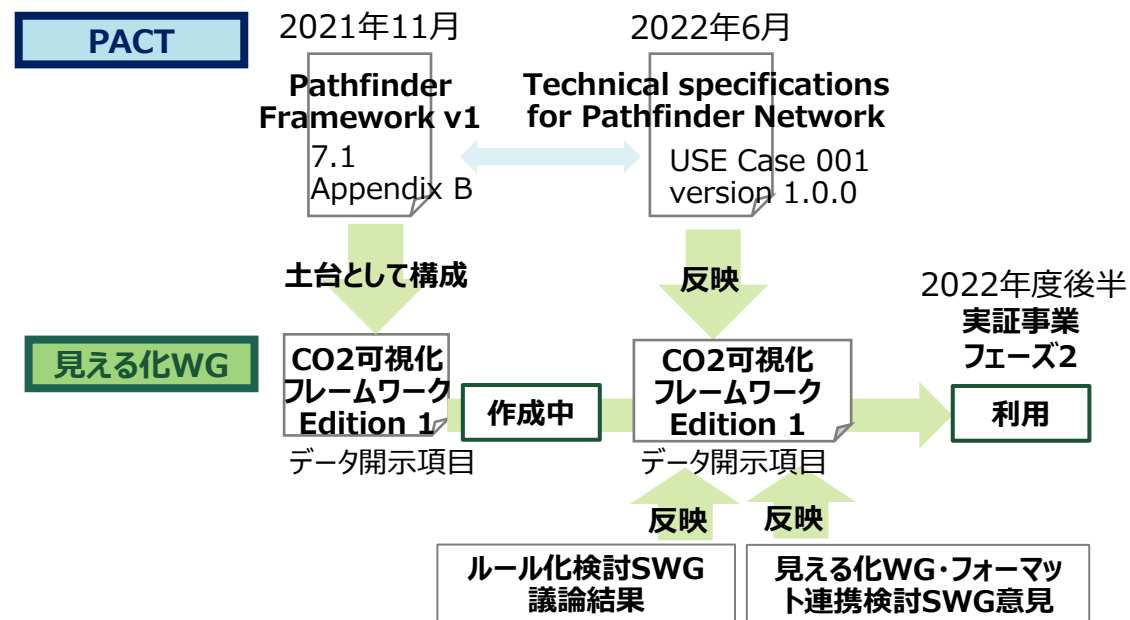
# データ開示項目の位置づけと構成

## 3-1-2. データ開示項目の構成

### (1) 本文書のデータ開示項目の作成過程

- 本文書は国際的なフレームワーク／プラットフォームと整合したCO2データ算定方法の整備を目指すものであり、製品レベル算定はPACT「Pathfinder Framework v1」と整合する。
- Pathfinder Framework v1はデータ共有が望まれる項目を「7.1 Minimum data elements required」と「Appendix B:PCF Questionnaire」にて示す。
- 本文書の製品レベル算定におけるデータ開示項目も当初は「Pathfinder Framework v1」（2021年11月）の該当記述を基に構成したが、その後「Pathfinder Network」（2022年6月）が発行されたことを受け、見直しを行った。
- 本文書が示すデータ開示項目は**PACT「Pathfinder network technical specifications version 1.0.0」のMandatory（義務）項目を基本に構成した。**
- 加えて、**ルール化検討SWGの議論結果を基に必要項目を追加した。組織レベル算定に関する項目は、全てルール化検討SWGの議論結果を基に構成された項目**である。
- Pathfinder network technical specifications version 1.0.0を基に本文書のデータ開示項目を再構成した理由は以下の通りである：

- Pathfinder Framework v1を基に構成された最新文書である
- 実証事業フェーズ2に向けて技術的要件の整合を図る
- また、ルール化検討SWGの議論では、削減活動につなげるためにデータ分析の観点から可能な限り多くの開示項目を設定すべき、との意見が出されたが、見える化WGやデータフォーマット連携検討SWGから、
  - データ提供者（データ入力側）の負荷
  - システム実装側の負荷・実現可能性
 を考慮すべきとの意見を受け、最終的にはデータ共有が求められる必要最低限の項目を提示する形とした。



図表3-1-2 データ開示項目の作成過程

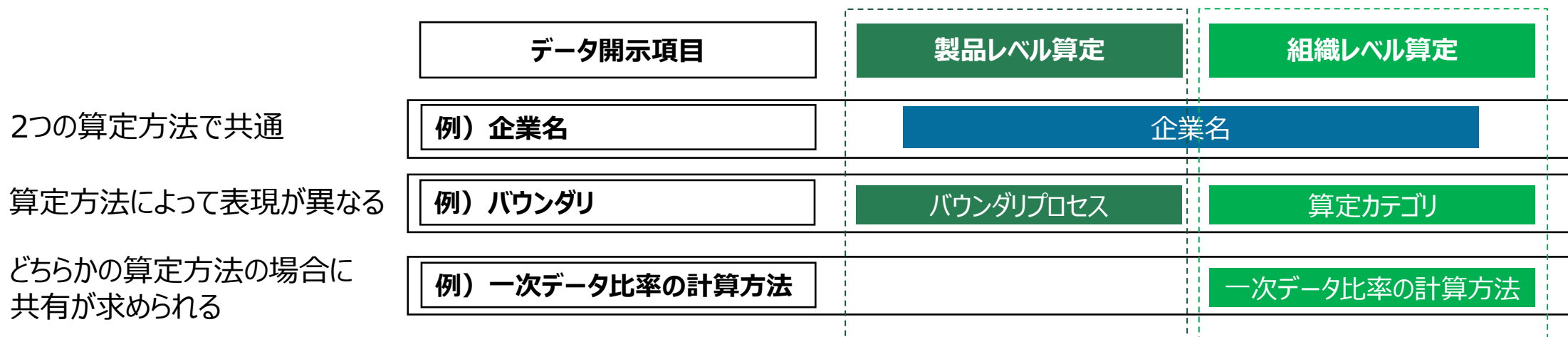
# データ開示項目の位置づけと構成

## 3-1-2. データ開示項目の構成

### (2) 算定方法とデータ開示項目

- 本文書は製品レベル算定と組織レベル算定の2つの方法で算定されたCO2データの共有を認める。
- データ開示項目の構成は2つの算定方法が存在することによって以下の場合が生じる：
  - 2つの算定方法で共通の項目
  - 算定方法によって表現が異なる項目
  - どちらかの算定方法の場合に共有が求められる項目

- 本文書「3-2. データ開示項目」で「対象となる算定方法」を示す。データ提供者は、各データ開示項目の対象となる算定方法を確認し、自社が実施した算定方法に応じてデータを共有する。



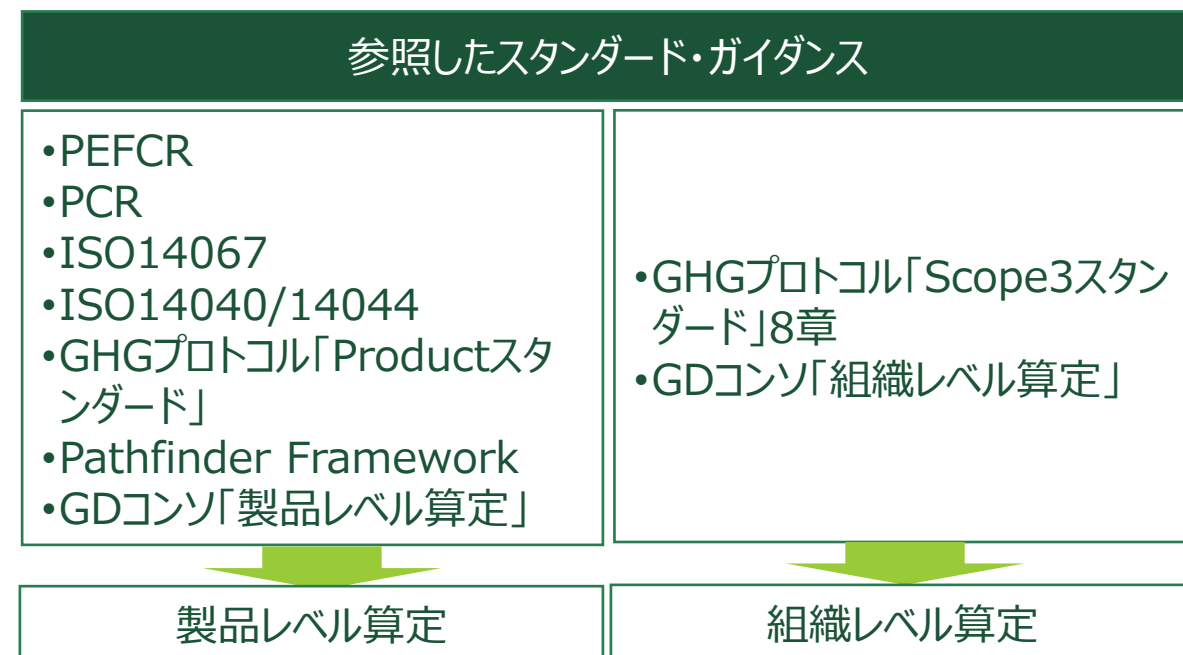
図表3-1-3 算定方法とデータ開示項目

# データ開示項目の位置づけと構成

## 3-1-2. データ開示項目の構成

### (3) 「製品レベル算定」「組織レベル算定」の判別

- 「製品レベル算定」「組織レベル算定」の判別は、データ開示項目の「参照したスタンダード・ガイダンス」にて行われる。
- CO2算定に利用されるスタンダード・ガイダンスと「製品レベル算定」「組織レベル算定」の関係性を図表3-1-4に示す。
- データ提供者がデータ開示項目の一つである「参照したスタンダード・ガイダンス」にていずれかを入力することにより、提供データの算定方法「製品レベル算定」「組織レベル算定」が判別される。



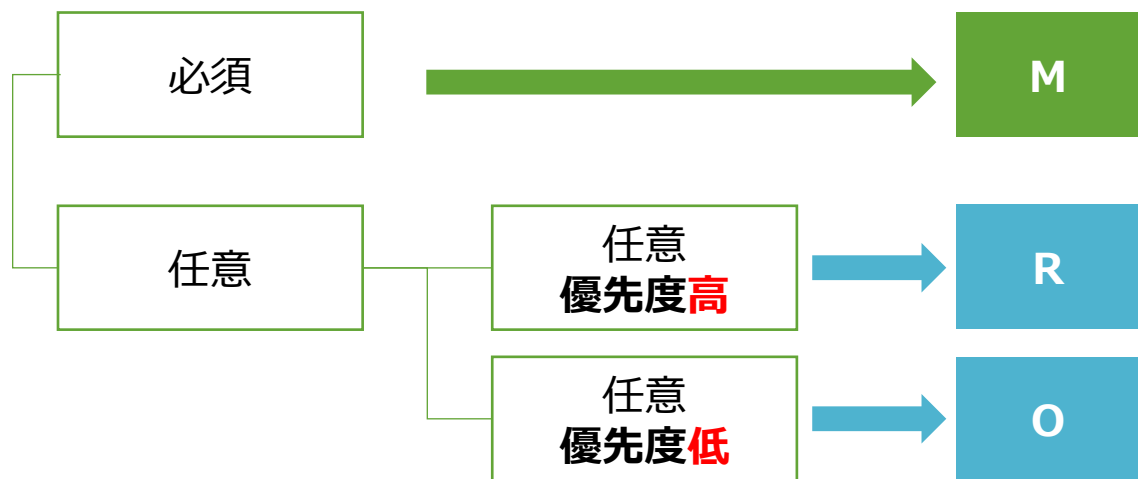
図表3-1-4 「製品レベル算定」「組織レベル算定」の判別

# データ開示項目

## 3-2. データ開示項目

### 3-2-1. データ開示項目の要求レベル

- データ開示の要求レベルを「M」「R」「O」の3段階で示す。  
「M」(Mandatory) は**必須の項目**であり、  
「R」(Recommended) と「O」(Optional) は**任意の項目**とする。「R」と「O」の中では、データ共有の要望が大きい項目を「R」で示す。「R」の項目については、**データ提供者は可能な限り開示することが望ましい**。



図表3-1-5 データ開示の要求レベル

# データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧

- データ開示項目を示す。繰り返しとなるが、本文書は**データ共有のための必要項目の提示を対象**としており、デジタル技術上のフォーマッ

トや仕様についてはデータフォーマット連携検討SWGの発信を参照いただきたい。

データ開示項目		対象となる算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明	
基本情報	企業情報	企業名	共通	M	企業名
		企業ID	共通	M	DUNS Number/ISIN/Tickerコード、等の一意に特定できる企業ID
	製品情報	製品名	共通	M (提供するCO2データの単位が製品単位ではない場合O)	製品名
		製品ID	共通	M (提供するCO2データの単位が製品単位ではない場合O)	製品ID
		製品分類 (CPCコード)	共通	M (提供するCO2データの単位が製品単位ではない場合O)	製品分類 (CPCコード)
		製品説明	共通	O	製品の説明



## データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧（続）

データ開示項目		対象となる算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
基本情報	提供するCO2データに関する基本情報	参照したスタンダード・ガイドンス	共通	M 参照したスタンダード・ガイドンス ・製品レベル算定 PEFCR、PCR、ISO14067、ISO14040/14044、GHGプロトコル「Productスタンダード」、Pathfinder Framework、GDコンソ「製品レベル算定」 ・組織レベル算定 GHGプロトコル「Scope3スタンダード」、GDコンソ「組織レベル算定」
		提供するCO2データの宣言単位	共通	M 製品単位（kg-CO2e/個、kg-CO2e/kg）、取引量・額等に基づく顧客単位（kg-CO2e/円）など、提供するCO2データの宣言単位 ※詳細は後述
		取引量	共通	M 「提供するCO2データの宣言単位」を単位としたデータ提供先への取引総量
		データ作成日	共通	M データが作成された日
		データのID	共通	M 作成されたデータを識別するためのID
		データのバージョン (更新回数)	共通	M 作成されたデータのバージョン

## データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧（続）

データ開示項目		対象となる算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明	
バウンダリ	バウンダリプロセス	製品レベル算定	R	バウンダリ内に含まれるプロセス名	
	算定対象カテゴリ	組織レベル算定	R	算定対象のカテゴリ番号	
データ収集・品質	一次データ比率	一次データ比率	製品レベル算定	提供するCO2データの一次データ比率	
		一次データ比率	組織レベル算定		O
		一次データ比率の計算方法	組織レベル算定		O
	データソース	二次データソース	共通	R	使用したDBなど二次データソース
	データ収集期間	データ収集期間	共通	M	データ収集を行った期間
	データ収集の地理的範囲	データ収集の地理的範囲	共通	O	データ収集を行った地理的範囲
	検証関連の情報		共通	R	検証関連の情報
配分	GHG排出量の算定もしくは配分と追加的アプローチに利用されたスタンダード		製品レベル算定	O	配分に利用したスタンダード
	配分のレベル		組織レベル算定	M	組織、拠点、建屋など
	配分の指標		組織レベル算定	M	物理的指標（体積、個数、等）、 生産高（通貨単位）

## データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧（続）

データ開示項目		対象となる算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明	
提供するCO2データの宣言単位あたりのCO2算定結果	提供するCO2データの宣言単位あたりCO2排出量 (Cradle-to-GateまたはGate-to-Gate)	燃料由来炭素排出量 (提供するCO2データの宣言単位あたり)	共通	M	提供するCO2データの宣言単位あたりの燃料由来炭素排出量 (Cradle-to-GateまたはGate-to-Gate)
		生物由来炭素排出量 (提供するCO2データの宣言単位あたり)			提供するCO2データの宣言単位あたりの生物由来炭素排出量 (Cradle-to-GateまたはGate-to-Gate)
	算定範囲	Cradle-to-GateまたはGate-to-Gate	共通	M	Cradle-to-Gate、Gate-to-Gateいずれかを記載
	提供するCO2データの宣言単位あたりCO2排出量 (Cradle-to-Gateに加えてGate-to-Gate提供可能な企業向け)	燃料由来炭素排出量 (提供するCO2データの宣言単位あたり)	共通	R (C-to-Gに加えてG-to-G提供可能な企業向け)	提供するCO2データの宣言単位あたりの燃料由来炭素排出量
		生物由来炭素排出量 (提供するCO2データの宣言単位あたり)			提供するCO2データの宣言単位あたりの生物由来炭素排出量
	提供するCO2データの宣言単位あたり Cradle-to-Gate排出量	クレジット使用量	共通	O	クレジット使用状況 ※詳細は後述
証書使用量		共通	R	証書使用状況 ※詳細は後述	

# データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧（続）

### 「提供するCO2データの宣言単位」の説明

- 納入先に提供するCO2データの単位について申告する。

#### ■ 製品レベル算定の場合

- 製品レベル算定の場合、提供するCO2データの宣言単位は製品の重量（kg-CO2e/kg）や体積（kg-CO2e/L）となる。

#### ■ 組織レベル算定の場合

- 組織レベル算定の場合、提供するCO2データは製品の重量や質量の取引量の他、取引額に基づく単位も想定される。
  - 組織レベル算定は、組織としてのScope1・2・3データを納入先別に配分計算する。
  - 配分方法として、製品の重量や質量に基づく配分の他、取引額比例での配分がある。
- 入力例

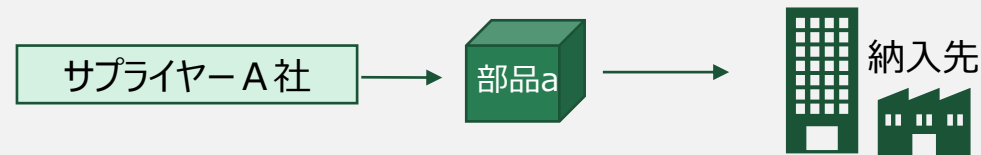
製品の重量や体積単位：kg-CO2e/kg、kg-CO2e/L

取引量単位：kg-CO2e/取引量

取引額単位：kg-CO2e/取引額

#### 取引関係

部品aを年間1,000個（500kg）、金額で100万円分を納品



#### 製品レベル算定のCO2データの宣言単位

##### 製品単位

kg-CO2e/個（あるいはkg）

#### 組織レベル算定のCO2データの宣言単位

以下のいずれでもよい

##### 製品単位

kg-CO2e/個（あるいはkg）

##### 取引単位

##### 取引量単位

kg-CO2e/取引量（1000個、500kg）

##### 取引額単位

kg-CO2e/取引額（100万円）

図表3-1-6 宣言単位のデータ開示の要求レベル

# データ開示項目

## 3-2-2. データ開示項目一覧（続）

### 「クレジット使用量」「証書使用量」の説明

- 「クレジット使用量」「証書使用量」ともにデータ開示者が自ら調達し調整を行った使用量の報告を目的としている。
- 「クレジット使用量」はカーボン・クレジットを調達し、製品排出量に対して相殺（カーボンオフセット）をする際に使用した量を指す。
- ただし、前述した通りカーボンオフセットを行ったとしても、オフセット後の排出量を報告するのではなく、オフセット前の排出量を報告すること。開示項目はオフセットした場合の「クレジット使用量」である。
- なおクレジットを創出した制度名称、クレジットのシリアル番号は開示項目として想定していない。
- 「証書使用量」は直接活動における電力消費量に対して適応した、データ開示者が調達したunbundled証書（実電力と別途購入する証書）の使用量を指す。
- 小売電気事業者が調整した電力証書量を電力需要家が把握することは困難であるため、当該電力証書量は開示項目として想定していない。
- unbundled証書を特定製品のみ適用する際の注意点については製品レベル算定、組織レベル算定それぞれの該当項目を参照する

こと。

- なお、使用した電力証書の属性情報の開示は想定していない。

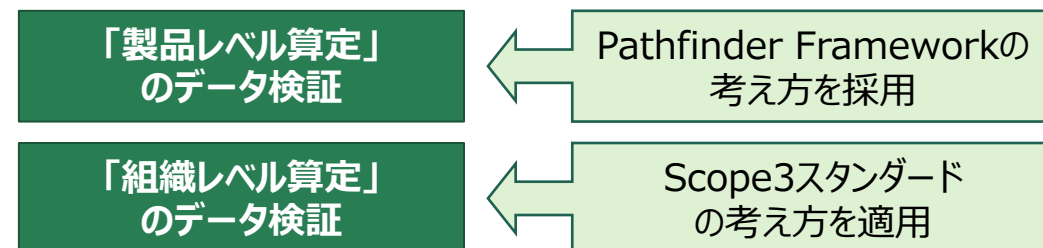


## 4. CO<sub>2</sub>データの検証

# CO2データの検証について

## 4-1. CO2データの検証について

- デジタル技術を用いてサプライチェーン上で「CO2データ」が交換される時代を迎えるに際して、第三者によるデータの検証の重要性は、現状以上に高まることが予想される。
  - 本文書の2-2章で示した国際的なフレームワークPathfinder Frameworkに準拠して「CO2データ」を算定した企業であれば、自社の算定結果が国際的に通用するものであると対外的に示したいと考えるであろう。第三者検証の取得は、その有効な手段として注目されよう。
  - また、下流の事業者も、受け取った「CO2データ」が権威ある方法論・スタンダードに準拠して算定されたならば、その保証があることを望ましいと考えるであろう。
- 本章では、これまでに提示した「CO2データ」に関する算定方法（2章）及び共有方法（3章）に対する検証の考え方、「製品レベル算定」と「組織レベル算定」のそれぞれについて、整備する。
  - 「製品レベル算定」のデータ検証では、**「Pathfinder Framework」の考え方を採用する。**
  - 「組織レベル算定」のデータ算定は、この算定手法に関するガイダンスを提供する唯一のスタンダードであり**GHGプロトコル「Scope3スタンダード」の考え方に倣う。**



- 本文書（Edition 1）が参照するPathfinder Framework v1は、排出量のカットオフルール等、検証に係る規定の整備が十分ではない。Pathfinder Framework v2で示されたより詳細な検証に係る規定・ガイダンスはEdition 2への更新の際に反映される予定。
- なお、本文書では、Pathfinder FrameworkやScope3スタンダードに倣い、**第三者検証の取得を推奨（should）するものの、必須（shall）とはしない。**
- 3章の**共有方法への対応**によって、「CO2データ」のデータ品質は自己宣言されており、これにより事業者はCO2データ交換に係る最低限の義務としてのデータ品質保証をしているものとみなす。Ed

# 製品レベル算定CO2データの検証 — 要求事項と検証対象 —

## 4-2. 製品レベル算定CO2データの検証

- 本文書では、製品レベル算定のCO2データの検証をPathfinder Framework v1に準拠して定義する。
- Pathfinder Framework v2において検証方法の変更がある場合、その内容を反映するものとする\*。

\* Pathfinder Framework v2 (2023年1月発行) では、保証 (検証) のためのエビデンスパックが具体的に提示され、検証作業がイメージしやすくなった。CO2可視化フレームワークでもv2への更新の際に、Pathfinder framework v2のデビデンスパックの採用を検討する。

### 4-2-1. Pathfinder Framework v1の要求事項

- Pathfinder Framework v1は、第三者検証の実施を要求事項 (shall) とはしない。
- 同フレームワークが必須 (shall) とするのは、以下のいずれか :
  - (ア) データ品質に関する自己宣言の共有、もしくは
  - (イ) 第三者機関による検証
 本文書では、データ品質に関する情報開示 (3章にて提示) を必須 (shall) としているため、これに従うことで上記の Pathfinder Framework v1の要求事項に適合することが可能となる。
- しかし、第三者検証の取得がより望ましい。

### 4-2-2. 検証の対象

- Pathfinder Framework v1が、CO2データの検証の対象とするのは、次の4種のデータである :

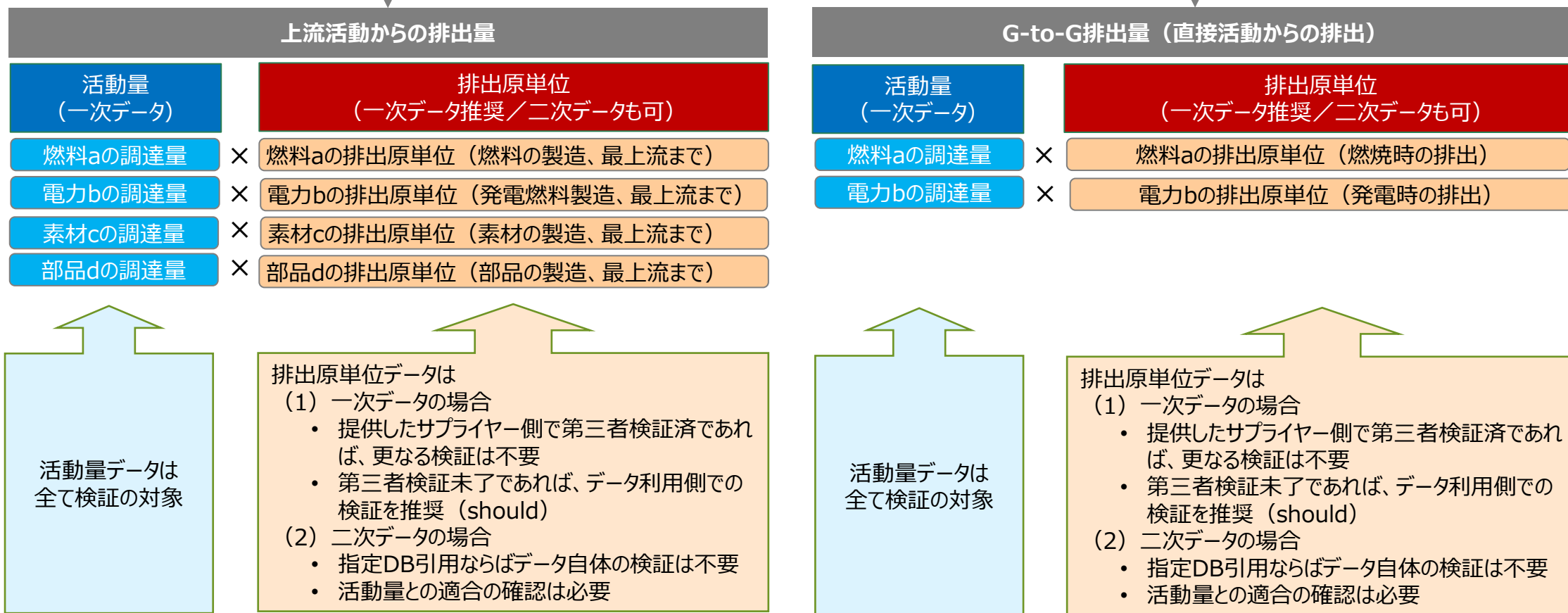
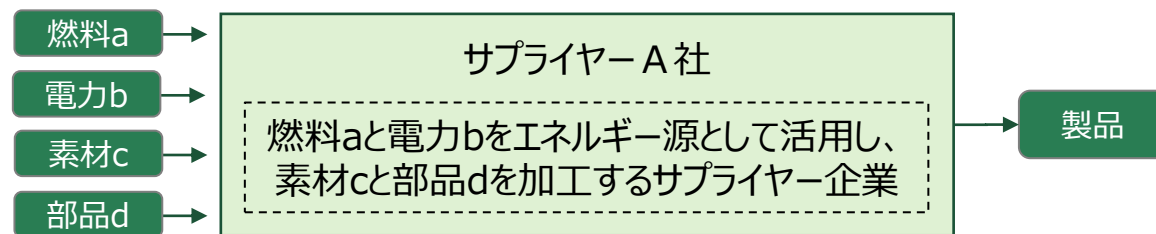
- 直接活動に関わる「活動量データ」及び「排出原単位データ」
- 上流工程に関わる「活動量データ」及び「排出原単位データ」

- ただし、Pathfinder Framework v1 は、「排出原単位データ」については、検証は不要とする。
  - 「排出原単位データ」が、サプライヤーから提供された一次データ排出原単位であり、既に第三者検証を受けている場合、データ受け取り側での再度の検証は不要である。
  - 「排出原単位データ」が、LCAデータベース等から引用された二次データの場合、データベース自体がPathfinder Framework v1が認めたものであれば、個々のデータの検証は不要である。ただし、活動量×排出原単位の計算において、両者の適合の確認は必要 (shall) である。(例えば、樹脂調達に係る活動量に、他素材製造の排出原単位を乗算するようなことが生じていないことの確認が必要)
- なお、サプライヤーから提供された一次データ排出原単位が検証を受けていない場合は、データ利用側での検証の実施が推奨されている (should) 。
- 本文書も、Pathfinder Frameworkの考え方を踏襲する。



# 【図解】製品レベル算定CO2データの検証の対象

図表1-4-16で用いたモデルサプライヤーを題材として、検証対象のデータ項目を図示する。



検証の対象



図表4-2-1 「製品レベル算定」のCO2データの検証対象

# 製品レベル算定CO2データの検証 —データ収集とデータ品質—

## 4-3. 検証実施の側面

- 「製品レベル算定」のCO2データの検証において、Pathfinder Framework v1は、①データ収集とデータ品質、②算定の方法論、③データエビデンスの3つの側面から検証する必要がある、とする。
- 以下、各側面の解説を行う。Pathfinder Framework v1の記載をベースとするが、一部、利用者の理解を促すための例示を追加した（「例えば」以下が該当）

### 4-3-1. データ収集とデータ品質

- Pathfinder Framework v1は、ISO 14040規格に基づき、以下の(1)～(8)について、(ア) データが収集・提示されているか(検証)、(イ) データ品質は適切かの検証を求める。
- 本文書も、この考え方に従う。
  - なお、Pathfinder Framework v1は、データ品質の検証の観点では提示するものの、適合・不適に関するクライテリアを示していない。

#### (1) 最低限のデータ開示項目

- Pathfinder Framework v1は、「最低限のデータ開示項目」を指定しており、検証では、各項目の開示の確認を求める。
- 「最低限のデータ開示項目」とされているのは、以下の9項目：
  - データ所有者の企業名

- 製品名、製品技術の短い説明、国連中央製品分類のコード
- 宣言の単位（例：重量、容積（製品による））
- データの期間・地理的範囲
- GHG排出量の測定・推定、一次データ計算、配分に用いたスタンダード。その他使用した追加的なアプローチ
- 当該製品固有の製品カーボンフットプリント（本文書の表現では、製品レベル算定のCO2データ（Cradle-to-Gate排出量））
- 一次データ割合（PDS）
- バウンダリ。ライフサイクルステージ（製造など）や帰属可能なプロセスの記載を含む。
- 監査あるいは検証の証明書、あるいは、記入された調査票（この調査票にあたるのが、本文書では3章のデータフォーマット）
- 以上の項目については、データが開示されていることが確認されればよい。内容の検証については、(2)以降を参照。

#### (2) バウンダリとプロセスの確認

- バウンダリ内の各単位プロセスに、全ての関連する「帰属可能プロセス」（Attributable Process）が含まれるかを確認する。
- 臨時のプロセス（メンテナンスや停止時間）が含まれていることを確認する。

# 製品レベル算定CO2データの検証 —データ収集とデータ品質—

## (3) データ収集期間

- 算定に用いたデータの対象期間を確認する。
- Pathfinder Framework v1は、「なるべく直近の1年間」を推奨する立場を取る。

## (4) データ収集方法

- データ収集方法を確認する。
- Pathfinder Framework v1は、データ収集方法として、「データサンプリング」や「プロセス固有データの測定」を例示しており、主に活動量データの収集方法の確認が想定されている。
- 望ましいデータ収集方法に関する記載は、Pathfinder Framework v1には無く、Pathfinder Framework v2での記載の充実が待たれる。

## (5) データソース

- 一次データ及び二次データについて、データソースを確認する。
- 一次データについては、(4) のデータ集方法の適用先を確認する。
- 二次データについては、参照したデータベースを確認する。  
Pathfinder Framework v1は、使用可能なLCA-DBを提示しており（図表2-2-21参照）、これらに該当するかの確認を行う。

## (6) 技術的代表性

- 収集・活用したデータが、対象とするプロセス（工業的プロセス、生物学的プロセスの両方を含む）を代表するものであるかを確認する。
- 例えば、多数の拠点で製造する製品について、一部の拠点から収集したデータのみを用いてCO2算定を行うような場合において、データ収集の対象外とされた拠点が異なる技術を採用していた場合、この算定の技術的代表性は低いと評価されることになる。
- ただし、Pathfinder Framework v1は、技術的代表性の評価基準を示していない。Pathfinder Framework v2での記載の充実が待たれる。

## (7) 地理的代表性と時間的代表性

- 収集・活用したデータに、地理的あるいは時間的な偏りが無いかを確認する。
- 例えば、各国の拠点で製造する製品について、一か国のデータを用いてCO2算定を行う場合、地理的代表性は低いと評価される。また、昨年度製造された製品に対して、数年前の収集データを用いたCO2データが適用される場合、時間的代表性は低く評価される。
- ただし、Pathfinder Framework v1は、いずれについても評価基準を示しておらず、Pathfinder Framework v2での記載の充実が待たれる。

### (8) 除外・想定の影響

- 算定の際に実施した特定の排出量の「除外」や、実測できないデータに関する「想定」について、「CO2データ」の値に大きな影響を及ぼさないことを確認する。
- とりわけ、特定の排出量の「除外」については、排出量の過小評価をもたらさないよう、その影響の度合いが「CO2データ」全体に及ぼす影響が限定的であることを確認することが重要である。
- 影響が限定的と判断するには、“排出量ベースで何パーセント未満ならば除外することを認める”といういわゆる「カットオフルール」が用いられることが多い。
- Pathfinder Framework v1は、「カットオフルール」を提示していない。Pathfinder Framework v2での記載の充当が待たれる。

# 製品レベル算定CO2データの検証 —算定の方法論—

## 4-3-2. 算定の方法論

- Pathfinder Framework v1は、「CO2データ」算定が、Pathfinder Frameworkが示す方法論に準拠してCO2可視化の計算がなされていることも、検証において確認されるべきとする。
- 確認すべき項目は、次の6項目である。

### (1) ライフサイクルステージの完全性

- 製造された製品のライフサイクルステージの完全性を確認する。
- Pathfinder Framework v1では、製品サイクルを①原材料の採取、②製造、③輸送・保管、④製品使用、⑤破棄の5段階と定義される。
- 「CO2データ」がこれら5つのプロセスの全てを対象としており、欠損や不整合がないことの確認が求められる。

### (2) 宣言単位の適切性

- 宣言単位は、活動量データの収集、排出原単位の選定における指針となるため、単位選定の妥当性・適切性の確認が必要となる。
- 用いられる単位として代表的なものに、kgあたり、Lあたり、円あたり等がある。

### (3) データアグリゲーション、データ研磨、モデリング等の適切性

- 算定で用いた一次データの統合方法や、データ研磨、モデリングの適切性を確認する。
- データ統合に関してはデータフォーマットの統一性や、欠損値、異常値の検出と補正といった対象データの加工が必要となる。また、データの揺らぎや一次データ算出のためのモデリング手法等についても適切性が問われる。

### (4) 計算式、配分計算の適切性

- 算定に用いる計算式と、製品への配分計算の適切性を確認する。
- ガイダンスでは、計算式として活動量×排出原単位、配分方法としては重量比や容積比、（場合によっては価格など市場価値）を用いることが推奨されている。

# 製品レベル算定CO2データの検証 —算定の方法論—

## 4-3-2. 算定の方法論（続）

### （5）ガイダンスに沿った特性化係数と排出原単位の使用

- 算定ガイダンスに沿った最新の特性化係数と排出原単位が使用されているかの確認を求める。
- Pathfinder Framework v1では、特性化係数としてIPCC AR5に基づいた地球温暖化係数（GWP100）、排出原単位としてはEcoinvent、Gabi、GLEC DB、各国の公表原単位DB、PEF、GLADに適合しているかが求められる。

### （6）ガイダンスに沿ったPDS算出の適切性

- 算定ガイダンスに沿った一次データ割合（PDS）の算出方法の適切性の確認が求められる。
- Pathfinder Framework v1では、CO2データを前提とし、各原料における一次データ量の重み付き平均を用いて算出される。

## 4-3-3. データエビデンス

- 活動量データなどの一次データの検証の際は、部品表、使用統計、報告書、請求書、設備・機器データといったエビデンスも検証機関に提供する必要がある。また、検証時はランダムサンプリングの手順に沿ってデータの妥当性を確認する。
- なお、デジタル時代のデータ検証では、**検証プロセスに提供されるデータそのものに対する改ざん防止措置の十分性の検討も必要**となってくることが予想されるが、本文書のスコープ外と位置付ける。

# 組織レベル算定CO2データの検証について

## 4-4. 組織レベル算定CO2データの検証

- 本文書では包括性志向から組織レベル算定データも認めているが、CO2データの品質は製品レベル算定同様重要である。
- 組織レベル算定と製品レベル算定は算定手法上の相違点があり、その相違は検証の考え方においても関連する。
  - 組織レベル算定では、Scope1・2・3排出量を基にCO2データが算定（配分）・共有される。Scope1・2・3排出量は企業の非財務情報開示項目として今日重要であり、第三者検証の取得が求められる。そのため、Scope1・2・3排出量の検証取得済みの企業も多い。
  - Scope1・2・3排出量の検証は企業の非財務情報開示対応の一つとして位置づけられるため、本文書が求める検証と対象としない。**本文書が求める検証の対象は、CO2データ共有にあたっての配分の妥当性**である。
  - ただし、組織レベル算定の前提となるScope1・2・3排出量を理解することは、配分の妥当性を検証する上でも重要である。
- 以上より、組織レベル算定のCO2データ検証で求めることを以下の通り提示する。
  - ① 前提としてのScope1・2・3排出量の理解
  - ② プロセス細分割・配分の妥当性

### 4-4-1. Scop1・2・3排出量の理解

- Scope1・2・3排出量は前提条件としての理解を深めること、削減策の立案やサプライヤー協働につなげることを目的とするものであり、本文書が提示するCO2データ共有時の検証対象ではない。
- Scope1・2・3排出量の理解を図るうえでの具体的な項目としては、報告バウンダリ、算定方法、排出原単位、一次データ利用率、等である。

# 組織レベル算定CO2データの検証 —データ分割配分の妥当性—

## 4-4-2. 配分の妥当性の検証

- 以下の（１）～（５）について配分の妥当性の検証を求める。

### （１）プロセス細分割の妥当性

- 「2-3-2. 組織レベル算定の方法」で「配分の回避、最小化」のためのプロセス細分化を推奨事項として提示する。
- 配分の回避または最小限にする方法として、顧客別に、取引と関連する範囲のみに限定するアプローチを想定しており、そのアプローチの妥当性を確認する。

### （２）対象カテゴリが含まれているか

- GHGプロトコル「Productスタンダード」では、間接部門にあたる“Non-attributable process”はバウンダリ外であると整理している（ただし、“Non-attributable process”でも製品に関連すると判断した場合はバウンダリに含めるべきとしている。）
- この考え方を踏襲し、本文書が提示する組織レベル算定では、間接部門など、ある取引先に向けた製品との関連性が低いScope3カテゴリは、その顧客に配分する際の分母となる排出量の範囲から除外すべき、との考えを示す。
- 顧客取引との関連性に基づく妥当な理由で除外されているかを確認する。

### （３）配分指標

- 物理的指標が製品製造と排出量の因果関係を反映する場合は物理的指標を使用して配分し、それ以外の場合は経済的指標や別の指標を使用して配分する。
- 「2-3-2. 組織レベル算定の方法」で提示した上述の考えに従って、配分指標が決定されているかどうかを確認する。

### （４）配分前後での排出量の一致

- 配分を実施する場合には配分前後の排出量は一致する必要がある。
- 配分結果の合計値と配分前の全体量が一致するかを確認する。

### （５）証書割当の適切性

- 証書割当が2-3-2に示す通り、適切に行われているかどうかを確認する。
- また、二重計上の有無についても確認する。





# Appendix

# Appendix-1. 用語集

## (1) 日本語翻訳あるいはカタカナ表記、日本語交じり表記で登場する用語

用語	定義
一次データ	企業固有のデータ
インベントリ	一定期間内に特定の物質がどの排出源・吸収源からどの程度排出・吸収されたかを示す一覧
カットオフ	算定からの除外
Green x Digital コンソーシアム	企業のカーボンニュートラル化の促進と産業・社会の変革につながる新たなデジタルソリューションの創出・実装に向けた活動を推進する場としてJEITAが2021年10月に設立したコンソーシアム。
GDコンソ	Green x Digital コンソーシアムの略称
CO2データ	本文書では、Cradle-to-Gate（ゆりかごから出荷ゲートまで）の温室効果ガス排出量データの意味で用いる
宣言単位	温室効果ガス排出量を定量化し、共有する際の単位
単位プロセス	インプット・アウトプットのデータが定量化される最小の単位
直接排出	報告企業が所有もしくは支配するプロセスからの排出量
データ品質	要求事項への適合性を示すデータの特徴
二次データ	業界平均値やモデル推計等によるデータ
排出原単位	活動量あたりの温室効果ガス排出量
配分	一つの設備や他のシステム（例えば車両や事業、企業）からの温室効果ガス排出量を様々な製品に割り当てる過程。アロケーション
バウンダリ	温室効果ガス排出量の算定および報告の境界
見える化WG	Green x Digital コンソーシアムのWGの一つ。サプライチェーン全体でのCO2排出量の見える化に向けた仕組みの検討を行う
ライフサイクル	原料採掘から最終処理までの連続的、かつ相互に関連する段階
ライフサイクルアセスメント（LCA）	ライフサイクル全体を通してのインプット、アウトプット、および潜在的な環境影響の集計と評価
ライフサイクル排出量	ライフサイクルの全段階で生じる温室効果ガスの総量

# Appendix-1. 用語集

## (2) アルファベット表記で登場する用語

用語	定義
Attributable Process	ライフサイクルを通じて、製品になる、製品を作る、製品を運ぶ、サービス、材料、エネルギーフロー
Attributional LCA approach	帰属的LCAアプローチ。現状のライフサイクルの全てのAttributable Processの環境負荷を合算し、対象の製品に帰属させるLCA手法
CO2e	CO2相当量。温室効果ガスは種類ごとに温暖化への影響の大きさが異なり、それらを統一的に表すための共通の尺度
CFP	Carbon Footprint of Products。製品のカーボンフットプリント。製品のライフサイクルにおいて発生する温室効果ガスの総量。 Product Carbon Footprint (PCF) とする表記も存在。ISO 14067は「CFP」表記を採用し、Pathfinder frameworkは「PCF」表記を採用する。
Cradle-to-Gate	ゆりがご（原料採掘等のライフサイクル最上流工程）からゲートまで。ライフサイクルにおけるバウンダリ設定の一種。
Gate-to-Gate	ゲートからゲートまで。ライフサイクルにおけるバウンダリ設定の一種。
GHGs	温室効果ガス。CO2、CH4、N2O、HFCs、PFCs、SF6、NF3が含まれる。
PACT	Partnership for Carbon Transparency。Scope3の透明性確保のために、企業間で業界横断的にGHG排出量の一次データの交換を可能にすることを目的としてWBCSDが設立したイニチアチブ。
Pathfinder Framework	PACTが発行する排出量データ計算および交換の方法論。
Pathfinder Network	排出量データの機密かつ安全な交換のためのオープンネットワーク。PACTの活動の一つ。
PCF	Product Carbon Footprint。製品のカーボンフットプリント。製品のライフサイクルにおいて発生する温室効果ガスの総量 Carbon Footprint of Products (CFP) とする表記も存在。ISO 14067は「CFP」表記を採用し、Pathfinder frameworkは「PCF」表記を採用する。
PCR	製品カテゴリルール (Product Category Rule) 。同一商品種におけるPCF算定のための基準。
PEFCR	製品環境フットプリントカテゴリルール (Product Environmental Footprint Category Rules) 。EU環境フットプリント政策で策定された、環境フットプリント（温室効果ガス排出量のみならず多様な環境負荷を対象とするライフサイクルアセスメントの結果）の製品カテゴリ別ルール。

## Appendix-2. 本文書の執筆に係る貢献

- 1-1-2に示す通り、本文書はルール化検討SWGのメンバーから調査協力・意見協力を得て作成した。
- 本文書の作成には、ルール化検討SWG参加メンバー全社（図表1-1-3）に、WG会合でのディスカッションを介して貢献いただいた。
- 本頁では、それに加えて、各パートの執筆や個別のディスカッション・レビュー等の追加的作業にご協力頂いた企業を下表に提示させていただく。

全体執筆		みずほリサーチ&テクノロジーズ
全体ディスカッション・レビュー		NTTデータ、ブラザー工業
ドラフト版ディスカッション協力		デロイトトーマツコンサルティング、日本電気（NEC）
アンケート回答協力（五十音順）		鹿島建設、キヤノン、ゼロボード、デロイトトーマツコンサルティング、東芝、日東電工、日本電気（NEC）、野村総合研究所、パナソニック、日立製作所、ブラザー工業、三菱電機
個別パート執筆 協力	2-2. 製品レベル算定の方法	ブラザー工業
	2-3. 組織レベル算定の方法	ゼロボード
	3-2. データ開示項目	NTTデータ
	4-2. 製品レベル算定CO2データの検証	アスエネ
	4-4. 組織レベル算定CO2データの検証	ゼロボード
先行ルール調査 への協力	GHGプロトコル「Productスタンダード」	日本マイクロソフト
	PEFCR	日立製作所
	SuMPO PCR	ブラザー工業
	EPD International PCR	みずほリサーチ&テクノロジーズ
	ISO 14067	みずほリサーチ&テクノロジーズ
	PACT「Pathfinder Framework v1」	みずほリサーチ&テクノロジーズ
	CDPサプライチェーンプログラム	NTTデータ

本資料の著作権はGreen x Digitalコンソーシアムに帰属します。  
本資料はWorld Business Council for Sustainable Development (WBCSD) の主催するPartnership for Carbon Transparency (PACT) のPathfinder Framework、並びにWBCSDのGHG Protocolに基づき作成されたものです。  
また、本資料発行時点の情報に基づき作成されたものであり、その正確性・確実性を保証するものではありません。  
本資料の使用に関連して生じたいかなるトラブル・損失・損害・第三者からの請求などに対しても、Green x Digitalコンソーシアムは一切の責任を負いません。

# Green x Digital コンソーシアム