



Green x Digital コンソーシアム

CO2可視化フレームワーク

Edition 2.0

2024年7月29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
2.0	2024年7月23日	Edition 1の内容をアップデート ① 2022年～2023年6月まで実施された共同実証での検証結果に基づく更新 ② Pathfinder Framework側のversion 1からversion 2への更新に対応するための更新 ③ 日本政府が発行した『カーボンフットプリントガイドライン』及び別冊『CFP実践ガイド』との関係性に対する記載の追加

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 「製品データに基づく算定」の方法
- 2-3 「組織データに基づく算定」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データの保証・検証

- 4-1 CO2データの検証について
- 4-2 「製品データに基づく算定」のCO2データの保証・検証
- 4-3 「組織データに基づく算定」のCO2データの保証・検証

Appendix

Appendix-1 用語集

Appendix-2

経済産業省・環境省カーボンフットプリント ガイドライン
との整合

Appendix-3 本文書の執筆に係る貢献

1. はじめに

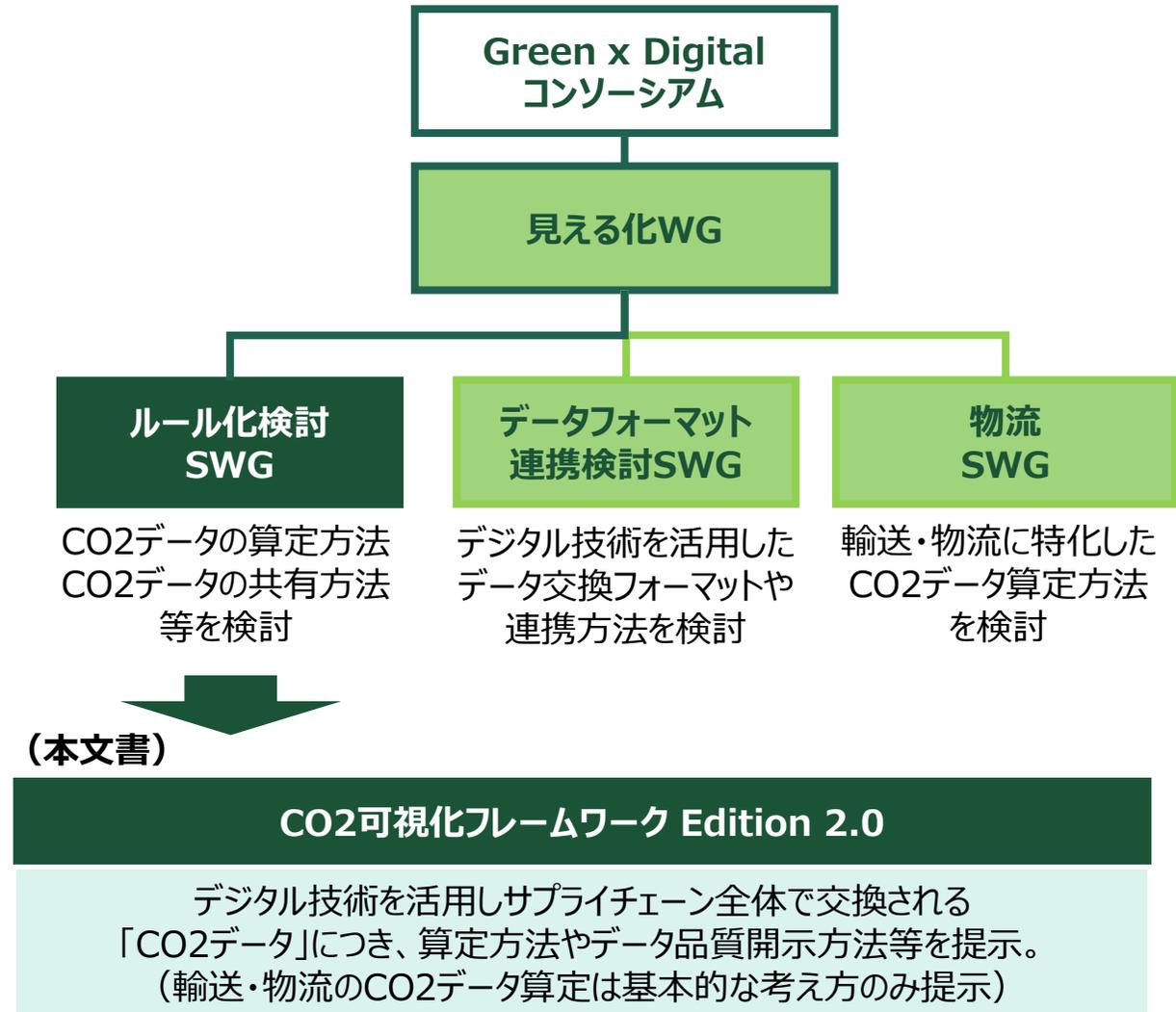
- 本章では、Green x Digital コンソーシアムとして目指すCO2可視化のあり方を提示します。
- CO2可視化のあり方を巡り、「ルール化検討SWG」において交わされた様々な議論について、可能な限りその内容を書き残し、今後も立ち返えることのできる基点とすることを意図しました。そのため、概念的な議論も多く収録されております。
- 実務としてのCO2データ算定・開示の方法論に関心のある読者は、本章は概観に留め、2章や3章、4章にお進みください。

「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

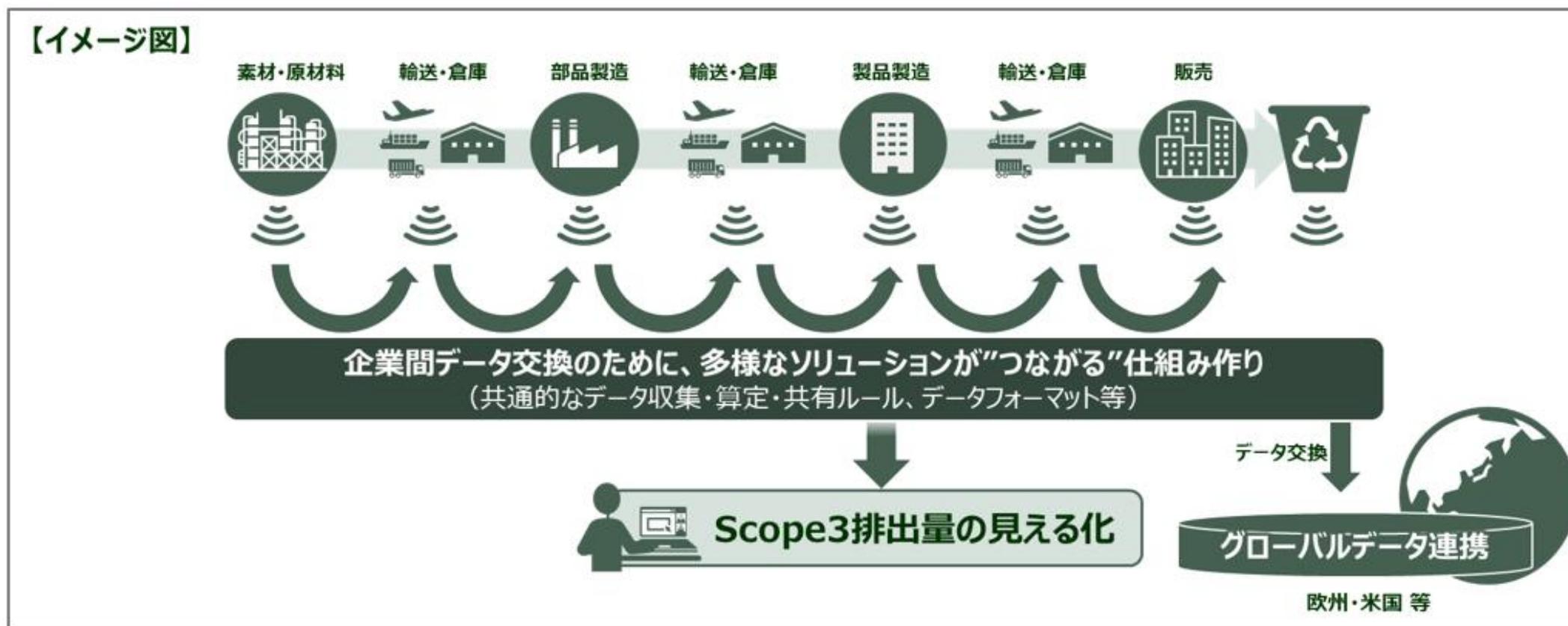
- 「Green x Digital コンソーシアム CO2可視化フレームワーク」（以下、本文書）は、Green x Digital コンソーシアムが発行するCO2可視化のためのフレームワーク文書である。
- 作成にあたったのは、コンソーシアム内に設置された「見える化WG」の下部組織「**ルール化検討SWG（SWG）**」である。
 - 「見える化WG」は、デジタル技術を活用し、サプライチェーン全体のCO2データの見える化を進め、削減努力がデータとして適切に反映される仕組みの構築を目指す作業部会である。
 - 「**ルール化検討SWG**」はその下部組織として、サプライチェーン全体でデジタル技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。
- 本文書は、ルール化検討SWGの検討の成果物として、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）**を記載したものである（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）。
- また、輸送・物流のCO2データ算定方法については本文書では基本的な考え方を示すにとどめ、詳細な解説は「物流SWG」が別途開発を進めるガイダンスに譲ることとした。



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データグループ、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データグループ、オムロン、鹿島建設、キヤノン、Sustech、住友電気工業、ゼロボード、テュフズードジャパン、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、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. 本文書の作成ステップ

- 「**ルール化検討SWG**」は、以下のステップで本文書を作成した。

	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
7	2023年 6月28日	・Edition2作成に向け た論点の洗い出し		
8	8月1日	・Edition2作成に向け た論点議論		・Edition2ドラフトの 初稿を提示
9	8月22日	・Edition2作成に向け た論点議論		・Edition2ドラフトの 第2稿を提示
10	11月15日*			・Edition2ドラフトの 第3稿を提示
11	2024年 1月24日			・Edition2ドラフトの 最終稿を提示

* 11月15日は「見える化WG」での報告

図表1-1-4 本文書の作成ステップ

想定される利用者

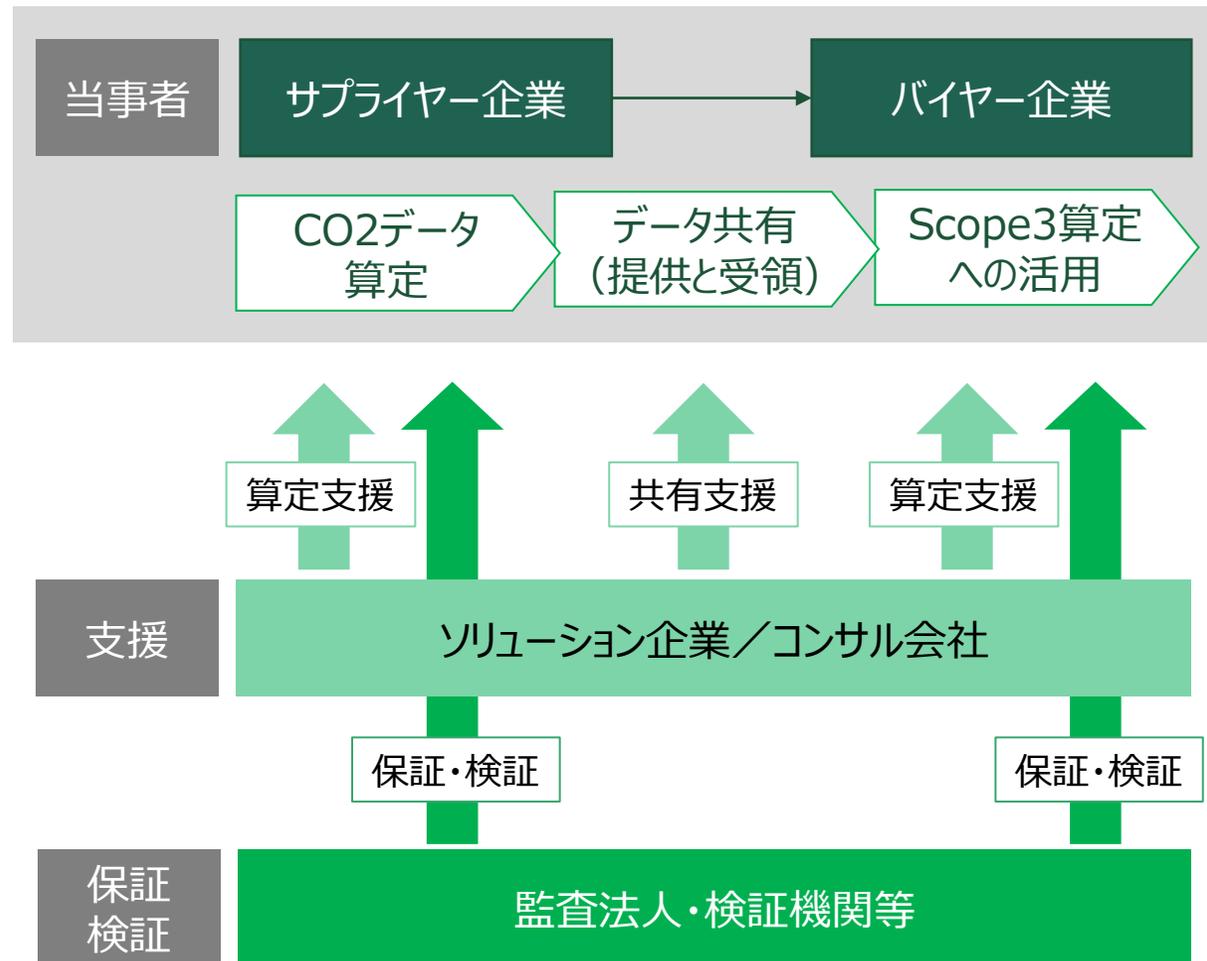
1-1-4. 想定される利用者

- 以前に公開されたEdition1は、Green x Digital コンソーシアムが2022年度から2023年度にかけて実施した実証事業*の参加者を利用者として想定していた。
- 今回の**Edition2**は、実証事業の成果を踏まえて更新を施した文書であり、Green x Digital コンソーシアム会員のみならず、一般の方々に広くご活用いただくことを想定する。
- 想定される本文書（改訂版）の利用者は、以下の通りである：

- CO2データを算定・共有（提供）するサプライヤー企業
- CO2データを共有（受領）・活用するバイヤー企業
- CO2データの算定・共有・活用を支援するソリューション企業
- CO2データの算定・共有・活用を支援するコンサル会社
- CO2データの算定・活用結果を検証・保証する監査・検証機関

- CO2データの算定・共有・活用の当事者であるサプライヤー企業とバイヤー企業、それらを支援するコンサル会社やソリューション企業、そしてデータの信頼性の保証・検証を行う監査法人・検証機関等の関係性を、図表1-1-5に示す。

*詳細は、2023年8月公開の最終報告書
(<https://www.gxdc.jp/pdf/report02.pdf>) を参照されたい



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（製品カーボンフットプリント、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」という表現が日本の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

- 日本の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

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

- 近年、日本においても、企業の温室効果ガス排出量の算定・報告において、GHGプロトコルに準拠することが一般的となってきた。
- GHGプロトコルは、世界資源研究所（WRI）と持続可能な発展のための世界経済人会議（WBCSD）が共催する、**GHG排出量の算定・報告のスタンダード開発のイニシアチブ**である。また、策定されたスタンダードが「GHGプロトコル」と呼称されることも多い。
- 以前から、GHGプロトコルはデファクトスタンダードとして扱われてきたが、実際には適用したのは主にグローバル企業であった。しかし近年、TCFDやISSB基準（IFRS S2）等の国際的な情報開示の枠組みが、**GHG排出量のプロトコルを準拠した排出量の算定報告を求めたことにより、適用を目指す企業が急増した**のである。
- GHGプロトコルの特徴は、企業のGHG排出量の算定・報告において、Scope1・2・3という区分を導入したことである。このうち**Scope3は「企業活動に関連する他社の排出」が対象**であり、**企業にとっての調達網（サプライチェーン）が包含される**。（図表1-2-1）
- しかし、**サプライチェーンは、多くのサプライヤー企業の活動の連鎖から構成されるものであり、GHG排出量の算定は容易ではない**。
- そのため、Scope3排出量の算定では、「**二次データ排出量原単位**」を用いることが主流となった。これは、**業界平均値や理論的推計値などの二次的な情報源**から作成された、調達物（原料や部品

等）の単位量の製造・供給に伴うGHG排出量である。

- 算定の実務としては、調達量などの自社の「活動量」に、「二次データ排出原単位」を乗算することで、当該調達物のサプライチェーン排出量が算定される。二次データ排出原単位の情報源としては、IDEAやeco-invent、Gabi等のLCAデータベースが活用された。
- 今日、Scope3排出量算定の一部として、サプライチェーンのGHG排出量の算定に取り組む企業は大きく増大した。
- しかし、現在主流の二次データ排出原単位を用いた算定手法には限界があることも認識されるようになりつつある。この手法では**実際の取引先のサプライヤー企業のGHG排出の実績値（一次データ）は活用されない**。サプライヤー企業の削減努力は加味されないのである。



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1-2-1 GHGプロトコルによるScope1・2・3の区分導入

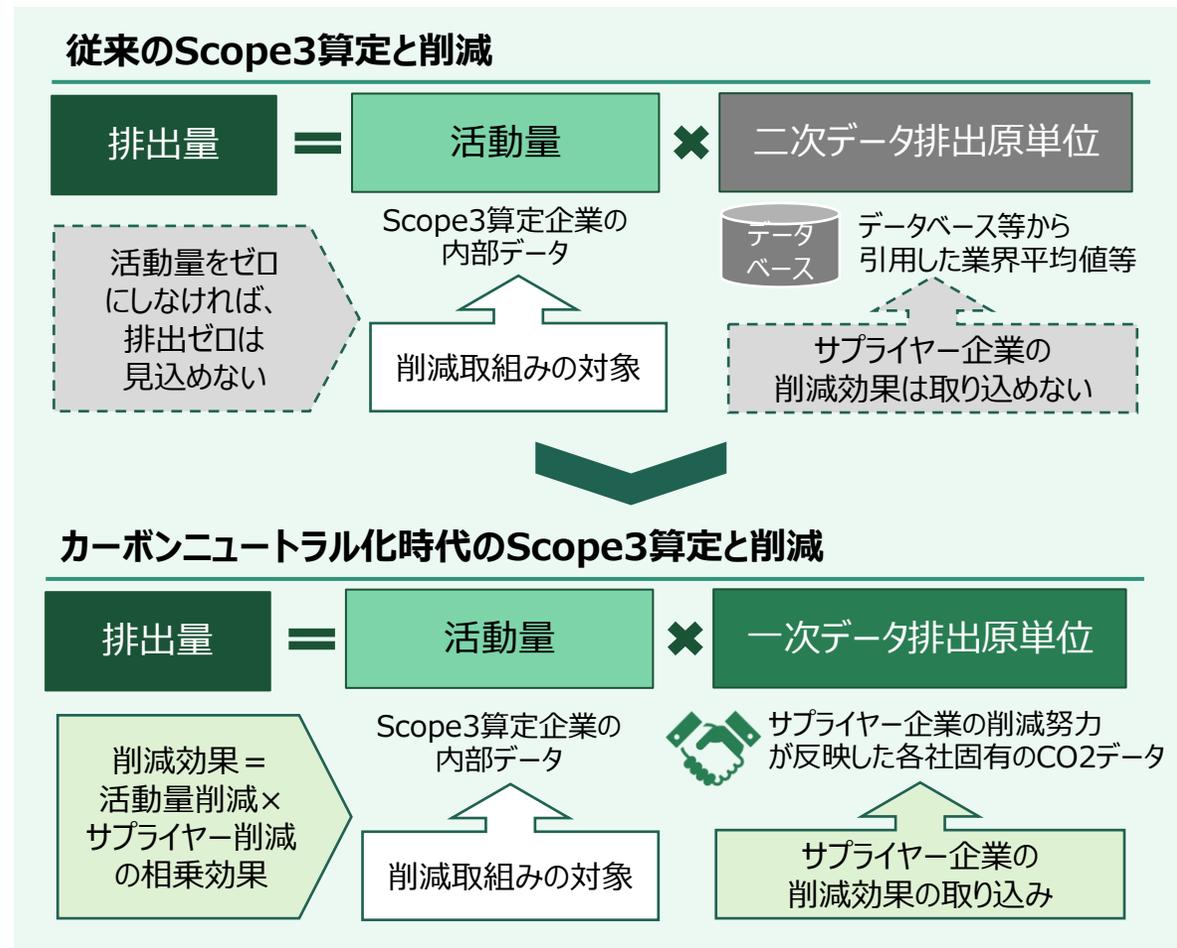
出所：環境省「サプライチェーン排出量の算定と削減に向けて」

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」（企業のバリューチェーン内の特定の活動に関連する固有のデータ）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**、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、**企業が事業活動の維持・拡大を追求しながら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

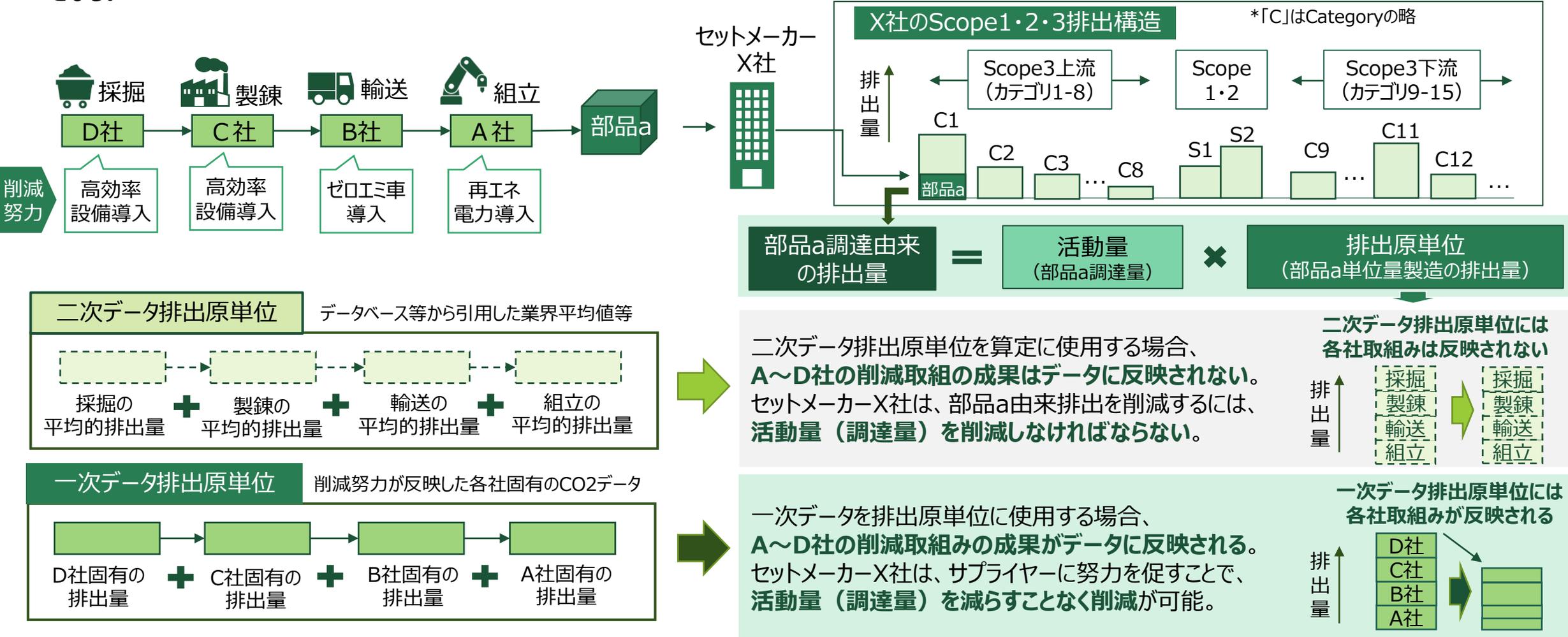
し、一次データ排出原単位としてサプライチェーン下流の事業者を提供すれば、**サプライチェーン全体の脱炭素化**を目指す道も拓けていくことになる。（図表1-2-2参照）



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ることができれば、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①】「一次データ」の定義をめぐる議論 (1/2)

- ルール化検討SWGは、先行ルール調査を行い、一次データの定義を確認した。その結果、(ア) 直接測定もしくは直接測定に基づく計算であることを重視するISO 14067:2018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 (1-4-3で後述) と、大きく2系統の考え方が確認された。

方法論・スタンダード	一次データの定義
ISO 14067:2018	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"> 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) 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)
Pathfinder Framework	製品固有、企業固有、あるいはサプライチェーン固有のデータ

図表1-2-4 主要スタンダードの一次データ定義

- 本文書では、国際的に通用するデータ品質のCO2データ算定を実現するため、PACT (Partnership for Carbon Transparency, 以降PACT) のPathfinder Framework v2との整合を重視し、1-2-2で示した通り、「一次データ」を「**企業のバリューチェーン内の特定の活動に関連する固有のデータ**」と定義する。
- また、SWGでは、「**一次データであることを認定する際に、データ品質の基準を設定すべきか**」という点も、議題として取り上げられた。

- 背景には、本文書が、製品の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の手法を用いる方法論 (製品データに基づく算定と呼称) 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 (組織データに基づく算定と呼称) も認める方針を採用した (1-4-2で詳述) ことがある。
- この二つの方法論で得られたCO2データには、対象製品に対する固有性の程度で差が生じ得ることが想定される。例えば「組織データに基づく算定」の場合、対象製品とは別の製品の生産に関わる排出量データが混入するケースがある (1-4-2にて後述)。
- 一方で、企業やプロセスにとって固有のデータであっても、算定方法やデータ品質の差異を基準として、一次データと認めないとするCO2算定のスタンダードは存在せず、本文書として独自の基準を導入することが、ルールのガラパゴス化を招きかねない点も懸念された。
- これらの課題を踏まえ、本文書では、以下の考え方を採用した。
 - 製品固有、企業固有、あるいはサプライチェーン固有のデータであれば一次データと認める**
 - ただし、算定の方法論や用いたデータの品質によって、**一次データの性質やデータ品質にはばらつきがあり、必ずしも同等には扱えないことを、CO2データの活用側が認識するための仕組みを導入する** (次頁へ続く)

【SWGの議論①】「一次データ」の定義をめぐる議論 (2/2)

■ 仕組み1：算定基準の明示

- SWGメンバーが最も懸念した、「製品データに基づく算定」の一次データと「組織データに基づく算定」の一次データの混同については、データ共有の際に、**採用した算定の方法論・スタンダードの提示を必須**とすることで回避できるようにした。（「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」の定義は、1-4-2(1)参照）

算定において準拠した方法論・スタンダード（例）

- PCR/PEFCR
- Together for Sustainability
- ISO 14067 : 2018
- ISO 14040/14044
- ISO 14025
- ISO T/S 14027
- Pathfinder Framework
- 本文書2-2
「製品データに基づく算定」の方法

- GHGプロトコル
「Scope3スタンダード」8章
- 本文書2-3
「組織データに基づく算定」の方法
- 不明

製品データに基づく算定

組織データに基づく算定

図表1-2-5

製品データに基づく算定と組織データに基づく算定の混同の回避

（方法論・スタンダードを列挙した完全版は図表3-1-5参照されたい）

- 図表1-2-5の考え方は、1-4-2(4)にて後述する。また、図表1-2-5は、3章にて示すデータ開示項目「参照したスタンダード」の選択肢の抜粋版である。詳細は3章をご参照いただきたい。
- 以上により、データを活用する下流側の事業者も、提供された「一

次データ」が、「製品データに基づく算定」によるものか、「組織データに基づく算定」によるものか、を判別することが可能となる。

- さらに本文書は、「製品データに基づく算定」の上流排出量に「組織データに基づく算定」のCO2データを活用する場合、「組織データに基づく算定」における一次データは、「製品データに基づく算定」側では、一次データ扱いされない、という規定を導入した（詳細は2-1-3参照）。これは、「組織データに基づく算定」は、対象製品に対する固有性において「製品データに基づく算定」に劣ることが多いことを受けた判断である。
- これにより、「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」の「一次データ」が同等に評価されることの回避が可能となる。

■ 仕組み2：データ品質評価の導入

- 加えて、本文書では、一次データであることが高いデータ品質を保証するとは限らないことを、CO2データの活用側に認識してもらうための仕組みとして**データ品質評価を導入**する。
- 本文書が整合を目指すPACTのPathfinder Framework v2で導入された考え方と同様、CO2データについて、算定の基となる「活動量」と「排出原単位」のデータ品質が5つの指標に基づいて評価されることになる（詳細は2-2-8（2）参照）。
- これにより、データ活動側は、「一次データであるか否か」と「データ品質が高いか低いか」を切り分けて検討することが可能になる。

「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（データ品質に係る情報の開示方法）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。これについては、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（データ品質に係る情報の開示方法）の整備が求められることになる。
- データ品質に係る情報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。これについては、3章にて詳述する。



図表1-2-6 CO2可視化フレームワークが整備する2つの方法

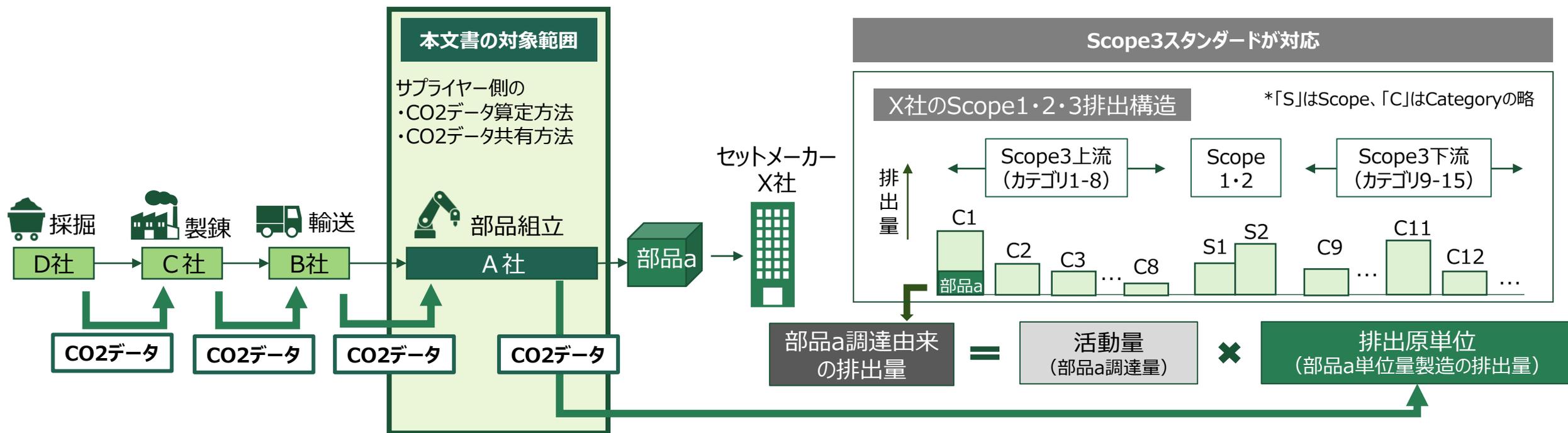
対象はサプライヤー企業側のCO2データ算定・共有

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。
- なお、下流の事業者がサプライヤーに対して、本文書CO2データ算定及び共有の方法論への対応を依頼する場合には、下請法や下請振興法に抵触しないよう、コミュニケーションを取る必要がある。

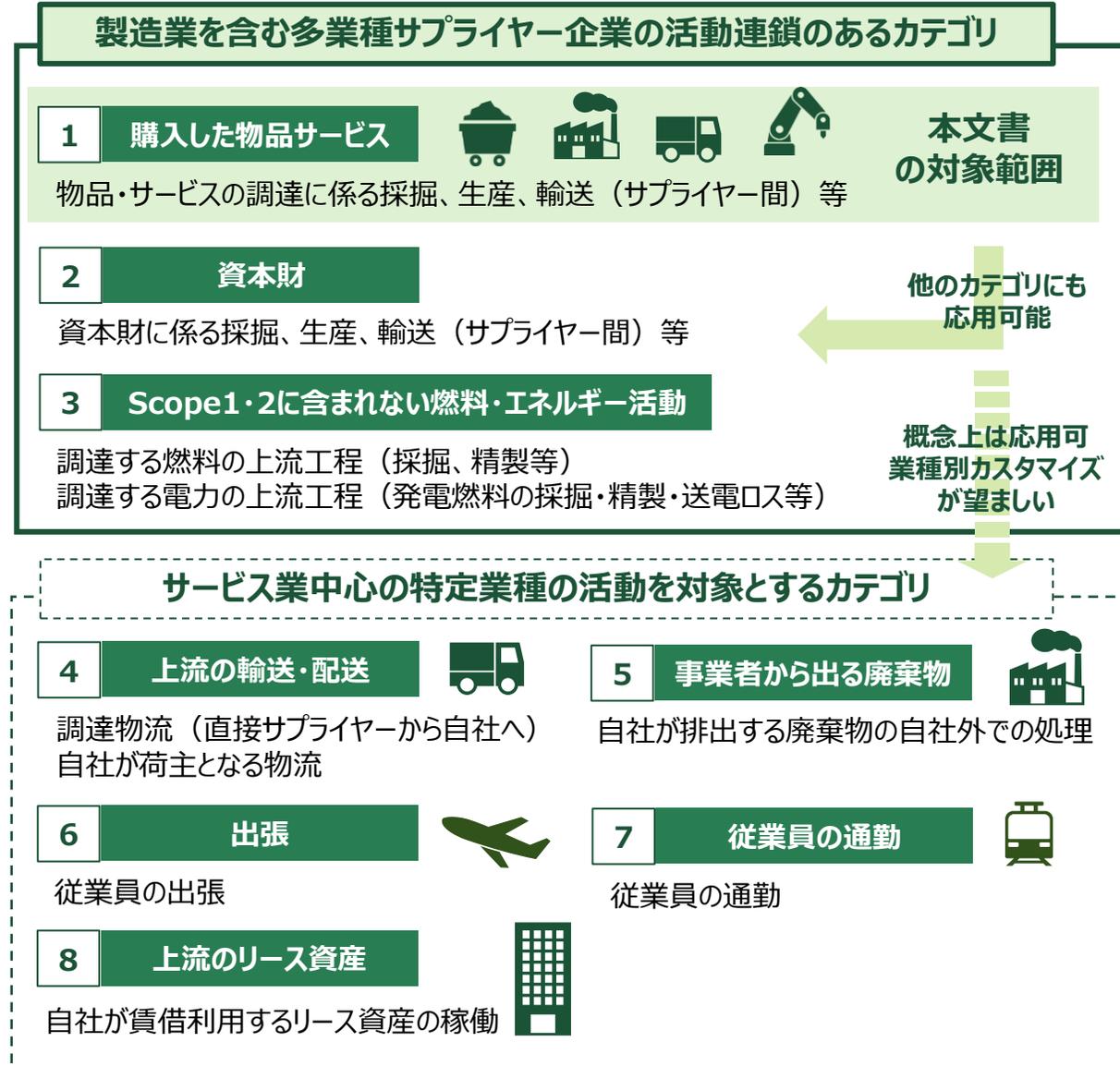


図表1-3-1 本文書の対象範囲 = サプライヤー企業側の取組み

Scope3カテゴリ1算定のためのサプライヤーのCO2データ算定・共有方法

1-3-2. 対象とするScope3カテゴリ

- 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

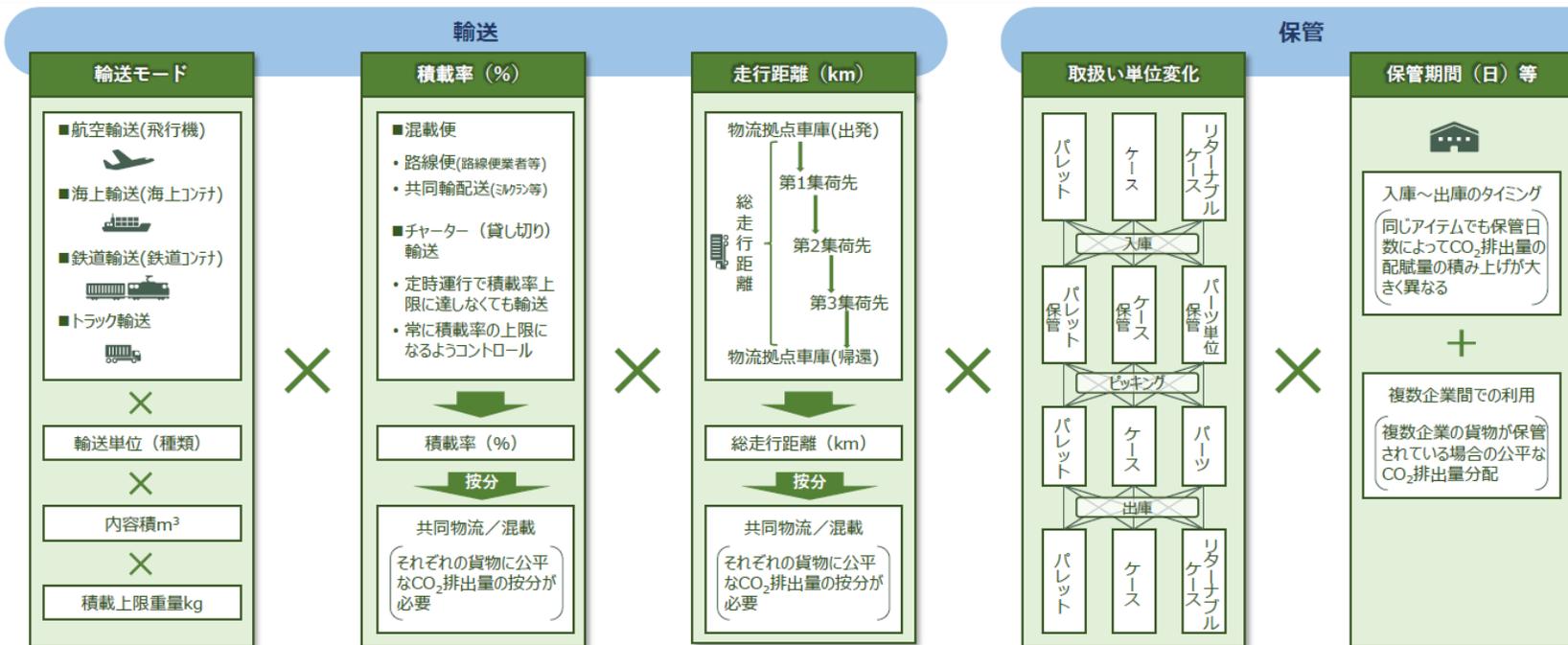
1-3-2.対象とするScope3カテゴリ（続）

- 特に、共同化・混載化の推進によって複雑化が進む輸送・保管の排出量にあたるカテゴリ4については、「様々なケースに対応でき、かつ公平なルール」の必要性が指摘されていた（図表1-3-3）。
- こうした中、2022年9月に、見える化WG下に「物流SWG」が設立され、上記の課題に対応した輸送及び保管のCO2データ算定

方法が開発されることになった。

- 物流SWGによる方法論が完成した際には、その活用とCO2データ面での接合のためのガイダンスを本文書に加わる予定である。
- 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）
- 次項以降で、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

1-4-3

1-4-4

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

1-4-2

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

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

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

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。

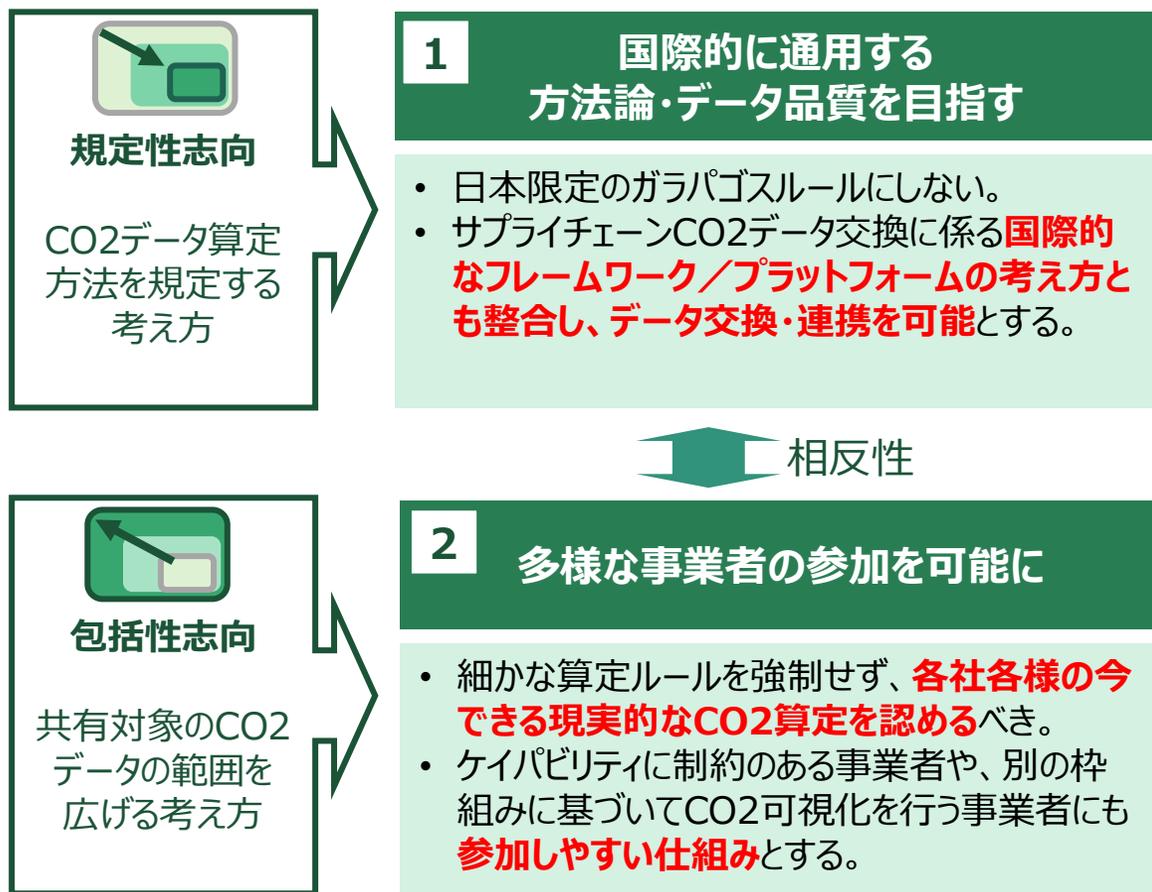
1-4-8

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」の相反と克服

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）

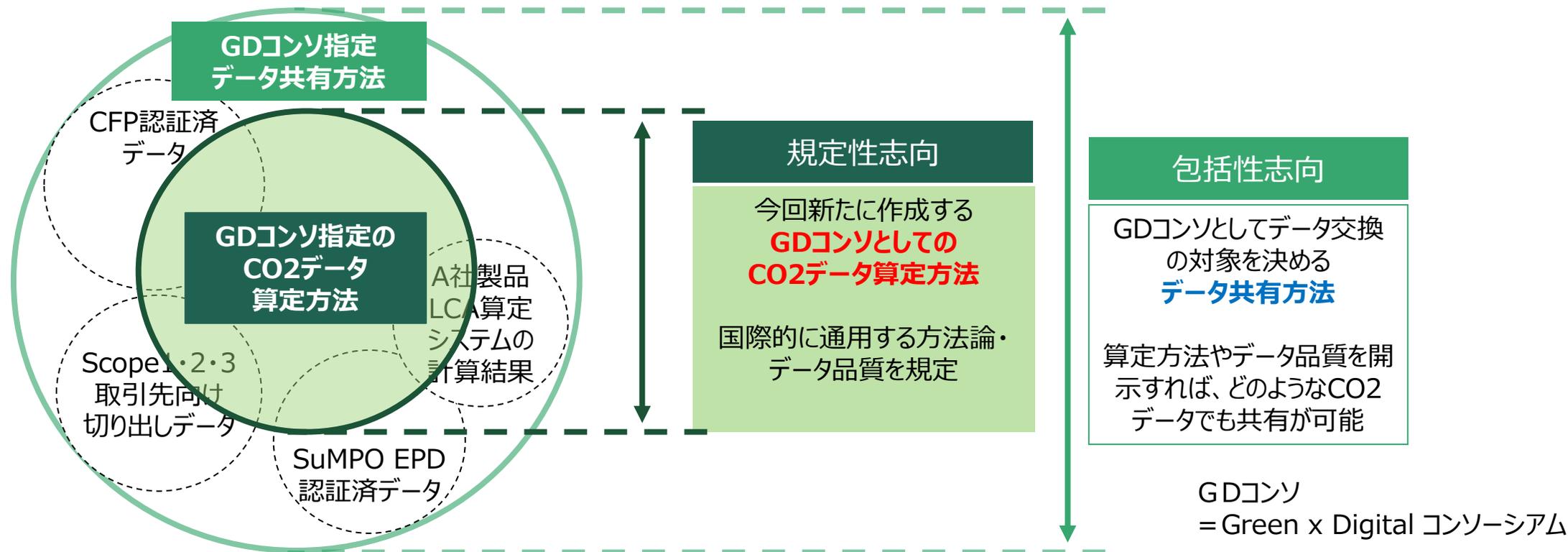
- すなわち、（ア）推奨する「算定」方法では国際的に通用する算定方法・データ水準を示し、対応できる企業に高い水準でのCO2算定を促す一方、（イ）「共有」において包括性を持たせることでサプライチェーンCO2データ交換への参加のハードルを下げる、という二段構えの考え方を採用する。

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を要求する代わりに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

- 前項で示した「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）

- a. 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、14067:2018、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
- b. 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「SuMPO EPD」*を例示**）
- c. Scope1・2・3等の組織として算定された「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。

* 2024年5月15日に「エコリーフ」から「SuMPO EPD」に名称が変更された

** SuMPO環境ラベルプログラムに基づくCO2データについては、用いられたPCR（製品カテゴリルール）が、今後、本文書が最優先適用ルールと位置付ける「製品固有ルール」に該当する、との整理がなされた場合には、「本文書が示す算定方法」に基づくCO2データとして再規定される可能性がある

(2) 「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」

- 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つの算定方法を、次のように定義し、呼称する。（図表1-4-4）

A) 左記aとbのように、「製品」を評価対象とし、製品に関連するデータ（BOMや生産拠点・設備単位のデータ）に基づきCradle-to-Gate排出量を算定する方法論を、「製品データに基づく算定」または「製品ベース算定」と呼ぶ。

- いわゆる製品のカーボンフットプリント（CFP）が該当

B) 左記cのように、Scope1・2・3排出量等の「組織」を評価対象とし、組織単位での収集データに基づきCradle-to-Gate排出量を算定する方法論を「組織データに基づくCO2データ」、または「組織ベース算定」と呼ぶ。

- Scope1・2・3排出量を納入先企業別に切り出して提供する手法が該当

【図解】製品データに基づく算定と組織データに基づく算定

- CO2データ算定における「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」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。

		製品データに基づく算定（製品ベース算定）	組織データに基づく算定（組織ベース算定）
概要		<p>製品・サービス別に、温室効果ガスのライフサイクルインベントリ分析（いわゆる製品のカーボンフットプリント計算）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>部品表(BOM)や生産設備データ等、製品・サービスに紐づくデータが使用されることが多い</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>納入先 X社向け製品のCO2データ</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 14067:2018、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、製品ベース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 （製品データに基づく算定の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 「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」

Scope1・2・3データの活用も認める

(3) 「組織データに基づく算定」を巡る議論

- 「組織データに基づく算定」によるCO2データと、「製品データに基づく算定」によるCO2データは、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「組織データに基づく算定」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方法を認める（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、「製品データに基づく算定」ではないことを明示した上で、「**組織データに基づく算定**」のCO2データの算定・共有も認める

② ただし、「**組織データに基づく算定**」は暫定的対応と位置づけ、「**製品データに基づく算定**」への段階的な移行を推奨する

- 「製品データに基づく算定」の方法論は本文書の2-2にて、「組織データに基づく算定」の方法論は本文書の2-3にて詳述する。
- ルール化検討SWGでは、「**製品データに基づく算定**」と「**組織データに基づく算定**」の差異の明示について、「**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。中には、「**組織データに基づく算定**」の精度が、近年高まったことにより、「**製品データに基づく算定**」との区別は無用ではないか、との意見も存在した。
- しかしルール化検討SWGは、「**製品データに基づく算定**」と「**組織データに基づく算定**」の間には今なお小さくないギャップがあることを確認し、上記の方針の策定に至った。この議論は、今後も同様の議論が発生した際に立ち戻る基点となるものであるため、次の（4）で紹介する。
- なお、以降より、「**製品ベース算定**」、「**組織ベース算定**」という略称を**中心的に用いる**ことにする。

製品ベース算定と組織ベース算定の区別

(4) 製品ベース算定と組織ベース算定の境界

- ルール化検討SWGでは、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」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②】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。

- 算定において準拠した方法論・スタンダードによって、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」を区分する

- 「製品ベース算定」の方法論・スタンダードに準拠して算定された場合に、「製品ベース算定」が実施されたとみなされる。
- 「製品ベース算定」の主な方法論・スタンダードを以下に示す。
 - PCR（製品カテゴリ別ルール）やPEFCR等の製品分類別ルール
 - 製品カーボンフットプリントの業種別の算定ルール
 - ISO 14067:2018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（経済産業省・環境省の「カーボンフットプリント ガイドライン」はここに含まれる）
 - ISO 14040/14044などの製品レベルのLCAの枠組みや要求事項を整理したスタンダード・ガイドライン
 - ISO 14025など、タイプIII環境ラベルの表示のための算定・検証・PCR作成に関するスタンダード

- Pathfinder frameworkや本文書2-2の「製品ベースCO2算定方法」
- 「組織ベース算定」の方法論・スタンダードとしては以下が該当する。
 - GHGプロトコル「Scope3スタンダード」（8章）
 - 本文書2-3の「組織ベースCO2算定方法」
- これらを用いた場合や、準拠した方法論が不明である場合は、「組織ベース算定」と位置付ける。
- なお、「組織ベース算定」を緻密に実施した結果、製品ベース算定の方法論・スタンダードの要求事項（バウンダリやデータ収集、配分の適切性等）を満たすと判断される場合も、「製品ベース算定」とみなされる。ただし、準拠した製品ベース算定の方法論・スタンダードを提示しなければならない。

算定において準拠した方法論・スタンダード（例）	
<ul style="list-style-type: none"> • PCR/PEFCR • Together for Sustainability • ISO 14067 : 2018 • ISO 14040/14044 • ISO 14025 • ISO T/S 14027 • Pathfinder Framework • 本文書2-2 「製品データに基づく算定」の方法 	<ul style="list-style-type: none"> • GHGプロトコル 「Scope3スタンダード」8章 • 本文書2-3 「組織データに基づく算定」の方法 • 不明
製品データに基づく算定	組織データに基づく算定

図表1-4-5 「製品ベース算定」と「組織ベース算定」の区分

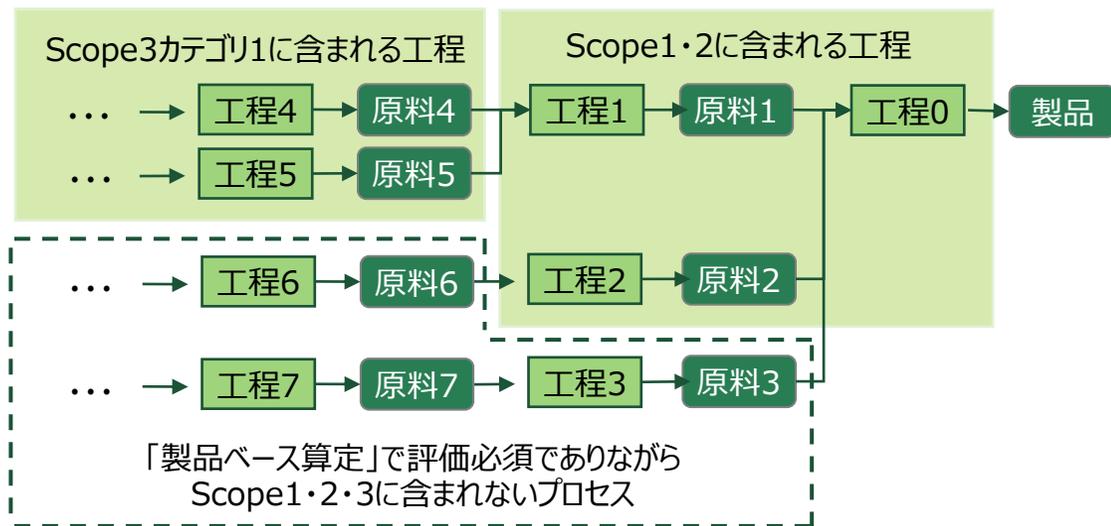
製品ベース算定と組織ベース算定の区別

(4) 製品ベース算定と組織ベース算定の境界(続)

- Scope1・2・3等の「組織データ」を用いる場合でも、データの粒度の細かさや配分等の処理の適切性によっては「製品ベース算定」とみなせるケースは想定し得る。ポイントとなるのは、ライフサイクルバウンダリの完全性や、配分計算の妥当性である。
- 【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「製品ベース算定」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、配分計算で得られたCO2データは、「製品ベース算定」とはみなしがたい。

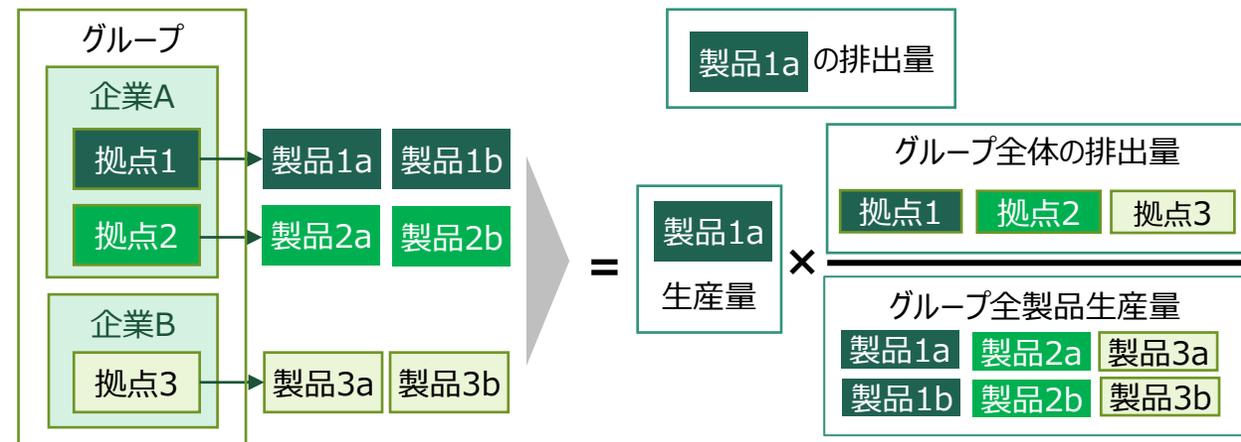
- 【配分計算の妥当性】「製品ベース算定」の方法論・スタンダードの多くが、排出量の配分をプロセス細分割等によって回避できない場合にのみ認める考え方を採用していることを踏まえれば、回避可能な配分計算を実施している場合も、「製品ベース算定」とはみなしがたいであろう。
- 最終的な判断は第三者検証にゆだねられるが、以上の2点は、Scope1・2・3データを活用した「CO2データ」が、「製品ベース算定」とみなせるか否かの重要な判断材料となると考えられる。

①「製品ベース算定」の評価必須プロセスが組織データに含まれない



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 「組織ベース算定」を「製品ベース算定」とみなしがたい代表的な2事例

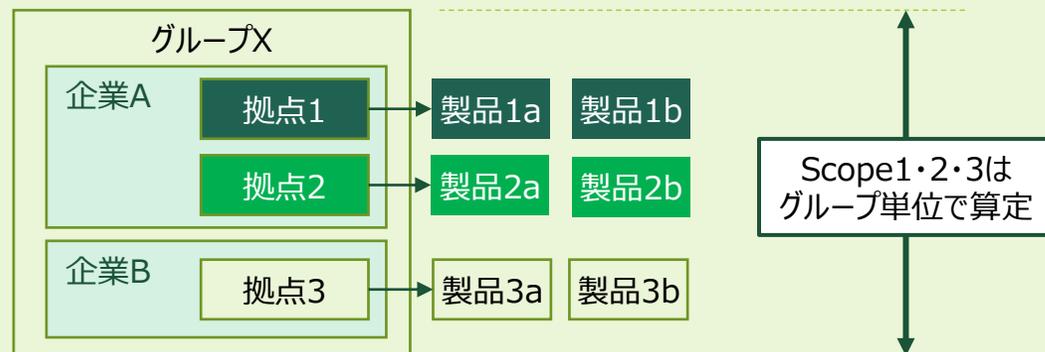
【SWGの議論②】製品ベース算定と組織ベース算定の境界 (1/2)

- 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「組織データ」の「製品データ」への接近

- 「組織ベース算定」が「製品ベース算定」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るためである。
- しかし今日では、デジタル化の進展により、組織排出量を算定するために収集された組織データ（拠点単位、ライン単位のCO2データ等）がシステム内に保持され、アクセスが容易であることも多い。
- こうした「組織データ」の場合、**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、「製品ベース算定」でも通常行われているものである。
- 「組織データ」が上記のような粒度で管理されている場合、その配分で得られたCO2データは、「製品ベース算定」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。



従前の組織ベース算定 配分により対象製品と関係ない排出量が混入する

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{グループ全体排出量}}{\text{製品1a生産量}} \times \frac{\text{製品1a生産量}}{\text{製品1a生産量} + \text{製品1b生産量} + \text{製品2a生産量} + \text{製品2b生産量} + \text{製品3a生産量} + \text{製品3b生産量}}$$

最近の組織ベース算定 対象製品に係る排出量に範囲を限定した配分計算

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{拠点1排出量}}{\text{製品1a生産量}} \times \frac{\text{製品1a生産量}}{\text{製品1a生産量} + \text{製品1b生産量}}$$

■ 拠点1で製造される「製品1a」の「CO2データ」を「組織データ」で算出する場合でも、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 「組織データ」の精緻化

【SWGの議論②】製品ベース算定と組織ベース算定の境界 (2/2)

②中小企業における「組織データ」≒「製品データ」

- 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い場合も多い。
- この場合に、「組織ベース算定」のCO2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、「製品データに基づく算定」との差異は見出しにくい。

③「製品ベース算定」の変質

- 同時に、「製品ベース算定」側にも変化が見られる。
- 同方式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、最近では簡略化されることが多い。
- 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。**
- 「製品ベース算定」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、上流や下流プロセスからの排出量は、活動量に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**のである。
- こうした算定方法は、**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、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」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「製品ベース算定」と「組織ベース算定」の境界

- 「製品ベース算定」と「組織ベース算定」の距離が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排出量が拠点あるいは製造ラインのレベルで把握された上で配分が行われたなら、『製品ベース算定』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「製品ベース算定」の評価必須プロセスが組織データに含まれないケースもあるため、**配分の実施レベルのみで「製品ベース算定」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、「**製品ベース算定の方法論・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、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」の区分の基準とすることとなった。
- 換言すれば、「組織ベース算定」の延長線上にあるCO2データ算定であっても、配分やバウンダリ設定の適切さ等によって製品ベース算定の方法論・スタンダードの要求を満たせる場合においては、「製品ベース算定」とみなせることになる。

製品ベース算定はPACT Pathfinder Frameworkと整合

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

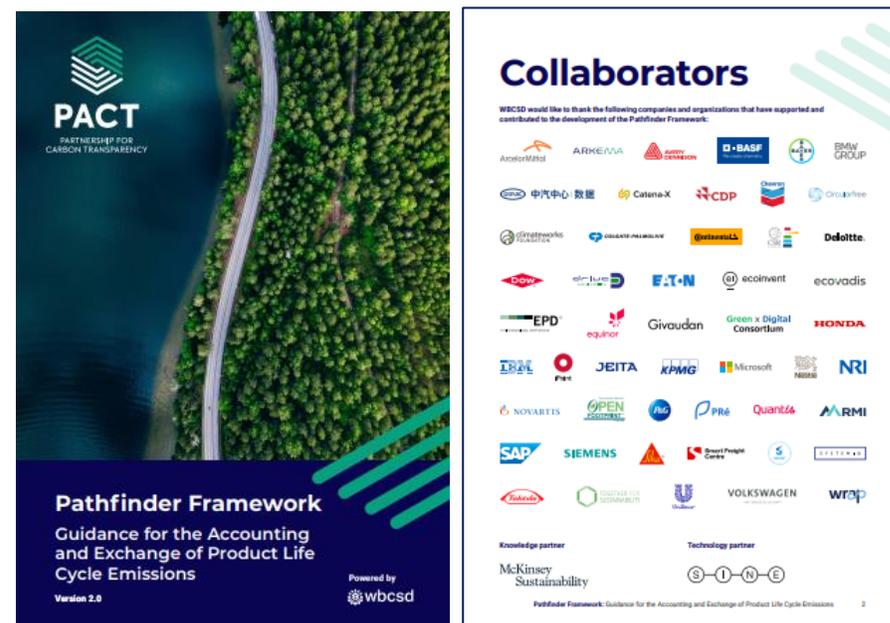
- 1-4で確認した通り、本文書は、あるべき姿「1.国際的に通用する方法論・データ品質を目指す」実現のため、**国際的なフレームワーク/プラットフォームと整合したCO2データ算定方法**の整備を目指す。

(1) 「製品ベース算定」について

- 「製品ベース算定」において、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 for Carbon Transparency）が発行するCO2データ算定・共有方法論「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。**

- 本文書では、2-2にて、「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「製品ベース算定」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のレビューを受けており、製品ベース算定については Pathfinder Framework v2との整合性を確認した。**



図表1-4-8 PACT「Pathfinder Framework v2」

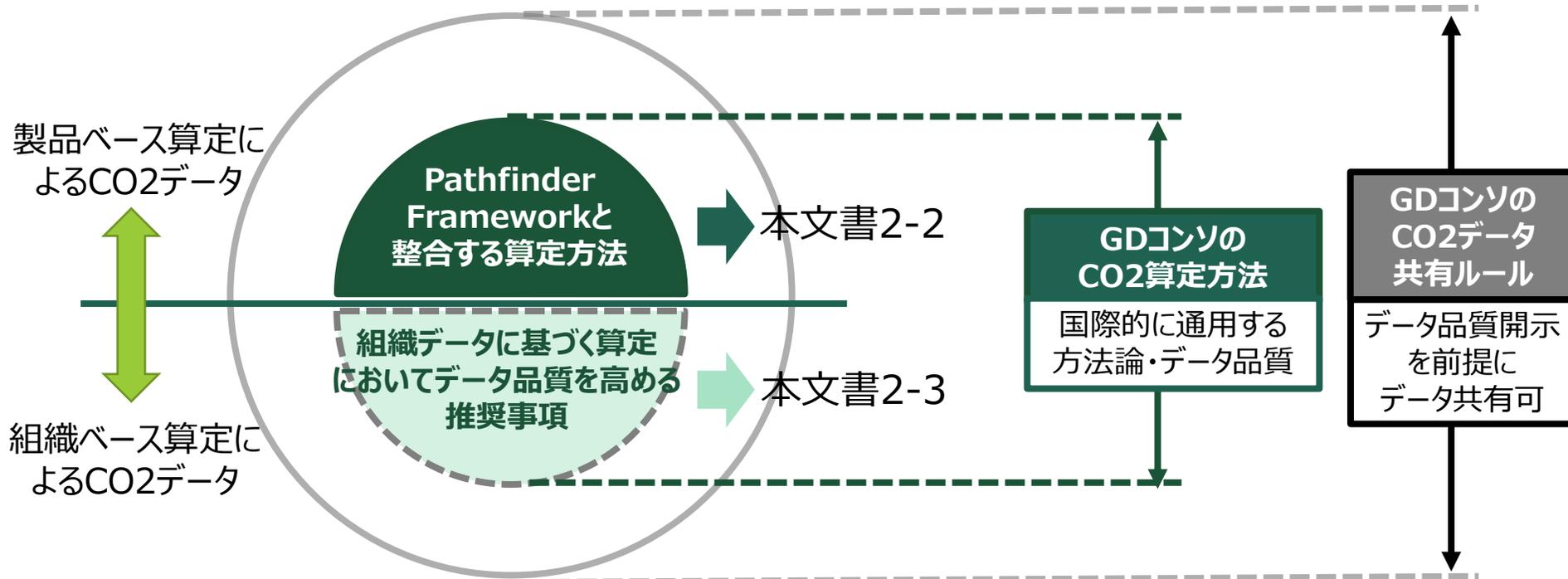
組織ベース算定はScope3スタンダード8章を踏まえて

(2) 「組織ベース算定」について

- 「組織ベース算定」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、「組織ベース算定」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

ベース算定」の方法論を、2-3にて提示することとする。

- ただし、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）を提示していない。また、本文書としても「組織データに基づく算定」から「製品データに基づく算定」への段階的な移行を推奨する立場を取る。そのため、**本文書が示す「組織ベース算定」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

(図表1-4-3に、製品ベース算定・組織ベース算定の概念を加えて再作図)

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

縦比較（経時的な改善評価）が可能な水準を目指す

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**。横比較可能であることを判断できるよう、CO2データのデータ品質を伝達する共有方法を提示する。

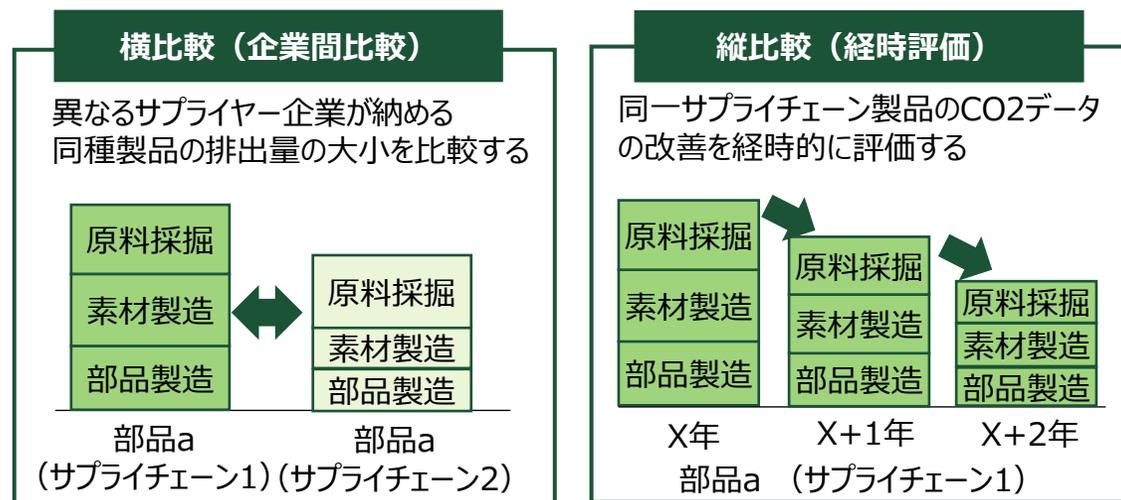
<サプライチェーン1>



<サプライチェーン2>



経由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③】横比較を可能とする条件の厳しさ

- 先述の通り、本文書は、“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、同フレームワークは製品間・企業間での「CO2データ」の比較（横比較）の実現も志向するが、ルール化検討SWGとしては、**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。
- これは**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）の定量化に関する国際規格ISO 14067:2018は、横比較にあたる**CFPの比較スタディを行う際には、ISO 14027:2018に基づく同一のPCR（製品カテゴリ別ルール）の下での算定を要求**する。経済産業省・環境省の「カーボンフットプリント ガイドライン」も、同様の考え方を提示している。Pathfinder Frameworkのみに準拠するだけでは、この条件は満たせない。

■システムバウンダリの同等性の課題

- 具体例を挙げる。ISO 14067:2018は、横比較には「システムバウンダリが同等であること」が必要であるとする（同規格付属書B）。
- 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。

- Pathfinder Frameworkも、後述の通り、システムバウンダリとしてCradle-to-Gate（ゆりかごからゲートまで）を指定するが、**異なる企業のCO2データ算定に含めるべきプロセスを詳細に指定するPCRの水準には至っていない**ためである。
- 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。

■長期的には横比較の実現へ

- 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。

提供するものは算定結果（アウトプット）

1-4-5. 一次データ活用の促進と秘密情報の保護

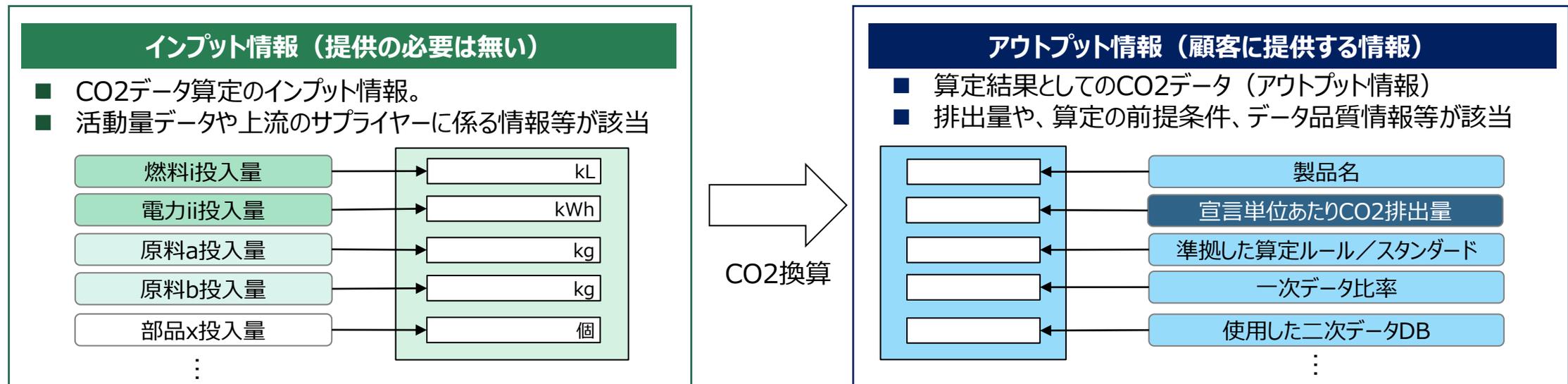
(1) 提供するものは算定結果（アウトプット）

- ・ 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」には、サプライヤー側の排出量計算のインプットにあたる活動量（エネルギーや原料の投入量）と、アウトプットにあたる排出量の算定結果がある。
- ・ 下流の顧客側としては、アウトプットの妥当性を検証するために、インプット情報の提供も望む傾向があるが、これらはサプライヤー側にとっては顧客に対しても秘匿したいデータであることが多い。

- ・ 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。



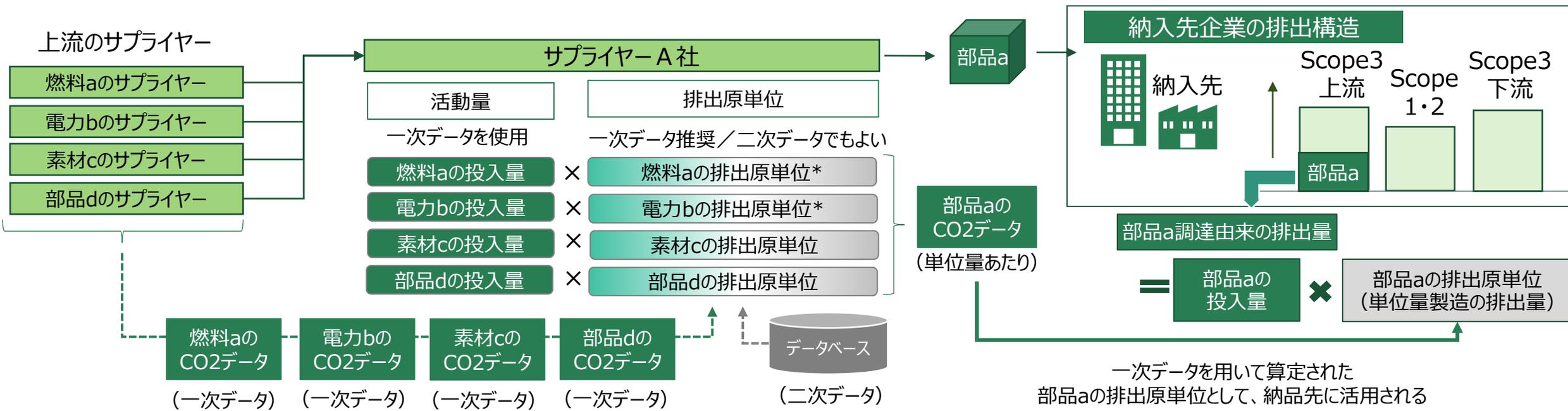
図表1-4-11 CO2データ算定に係るインプット情報とアウトプット情報

一次データを活用したCO2データ算定のイメージ

(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。



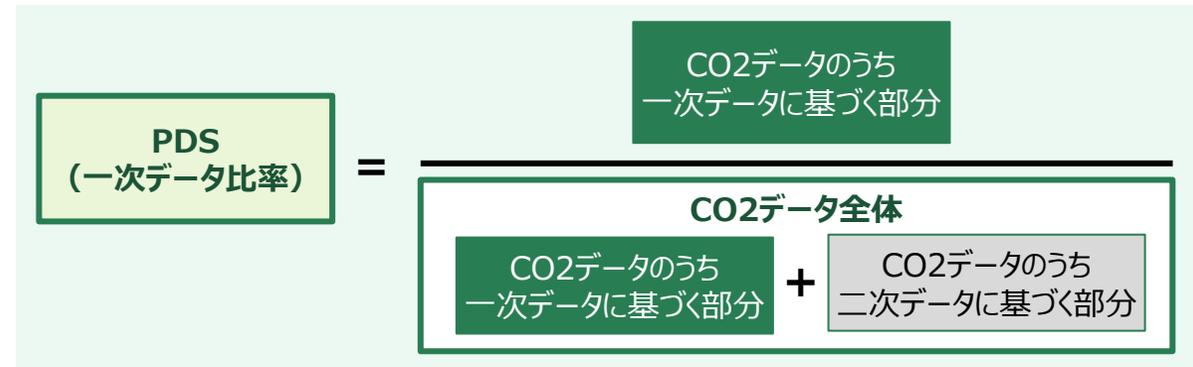
* 燃料・電力の排出原単位は、(i) 燃料燃焼に係る排出原単位と (ii) 燃焼サプライチェーン上に関する排出原単位の2種存在する (図表1-4-18) が、ここでその差異を省略。

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

一次データ比率とデータ品質評価の導入

(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。
- 下流側の事業者は、**PDSの数値から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。**



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

- PDSは、「製品ベース算定」には導入する(2-2-8(1)参照)が、「組織ベース算定」への導入は当座は見送る(2-3-2(6)参照)。

(4) データ品質指標の導入

- また本文書では、Pathfinder Frameworkに倣い、**データ品質指標を導入**する。
- 指標として「技術的代表性」、「時間的代表性」、「地理的代表性」、「完全性」、「信頼性」を導入し、「一次データ比率」とは異なる切り口でCO2データのデータ品質を可能とし、下流側の企業のデータ活用の判断(データの採否判断等)の助けとなることを目指す。
- 詳細は2-2-8(2)にて後述する。

技術的代表性	プロセスで使用されている実際の技術がデータに反映されている度合い	排出原単位のデータ品質指標
時間的代表性	データがプロセスの実際の時間(例：年)または経過時間を反映する度合い	
地理的代表性	プロセスの実際の地理的位置をデータが反映する度合い	
完全性	データがプロセスサイトを統計的に代表する度合い	活動量のデータ品質指標
信頼性	データ取得に使用される情報源、データ収集方法、検証手順の信頼度合い	

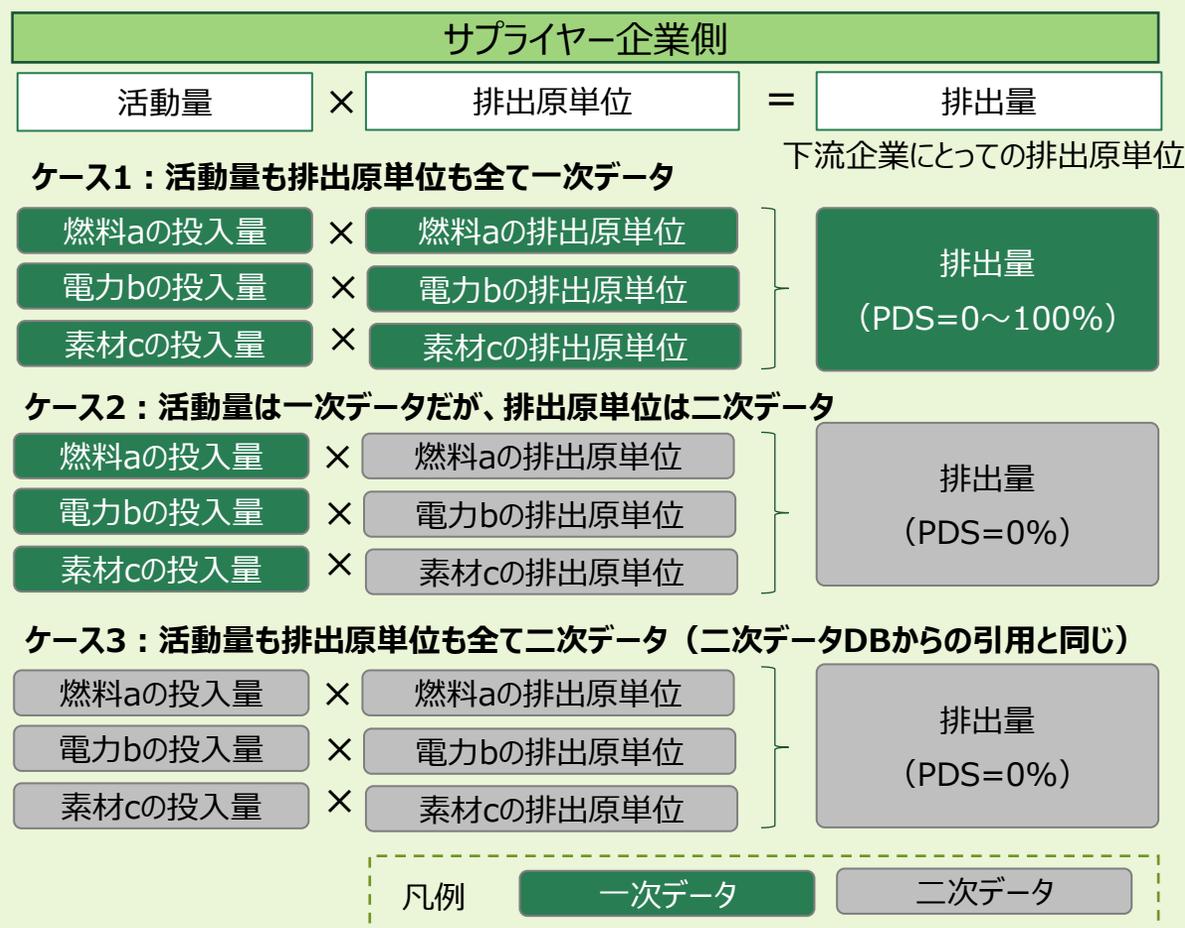
図表1-4-14 データ品質評価の5つの指標

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

【SWGの議論④】PDS（一次データ比率）の限界

- 2-2-8 (1) にて後述するが、PDS（一次データ比率）の計算において、本文書はPathfinder Frameworkと同様に、**活動量と排出原単位がともに一次データである場合に限り、算出されるCO2データ（排出量）も一次データとみなせる**、との立場をとる。
- しかし、ルール化検討SWGでは、上記の考え方の有用性を認めると同時に、活用に際しては注意が必要との指摘もなされた。
 - 有用とされたのは、CO2データが一次データとみなされるには、活動量のみならず、排出原単位も一次データでなければならないため、**PDSを高めるためサプライヤー企業がさらに上流のサプライヤー企業に一次データに基づくCO2データを求める志向性**（右図のケース2からケース1を目指す志向性）が生じる点である。
 - 課題とされたのは、**サプライヤー企業から提供されたCO2データであっても、算定に用いた排出原単位が二次データであったならば、PDSが0**になってしまう状況（右図ケース2）が生じることである。
 - Pathfinder Frameworkは、サプライヤー企業が提供するCO2データを、下流の事業者にとっての「一次データ排出原単位（primary emission factor）」と位置付ける。しかし、上記の状況では、**一次データ排出原単位であっても、PDSは0%**となる。活動量も排出原単位も二次データである右図のケース3と、PDSの数値上差異が無くなるのである。
 - 更には、一次データ排出原単位であってもPDS=0%となり得るならば、右図ケース1であっても、算定された排出量のPDSが0%となる場合が発生することになる。

- サプライヤー企業固有の排出実態を示す上で、下図のケース2が、ケース3より優れていることは明白である。しかしPDSは両者の相違を示すことができない。更には、最も優れたケース1でも、PDSがケース2やケース3と同じ0%になることがある。これらの点は、PDSの限界として、理解する必要がある。



図表1-4-15 PDSの指標としての限界 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

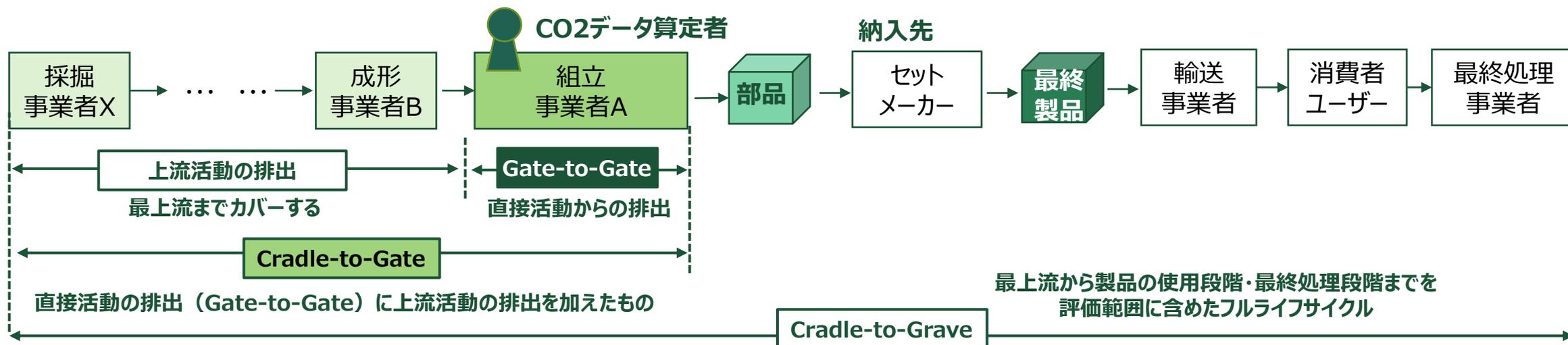
(1) Cradle-to-Gate方式とは何か

- 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1-4-16 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）

(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

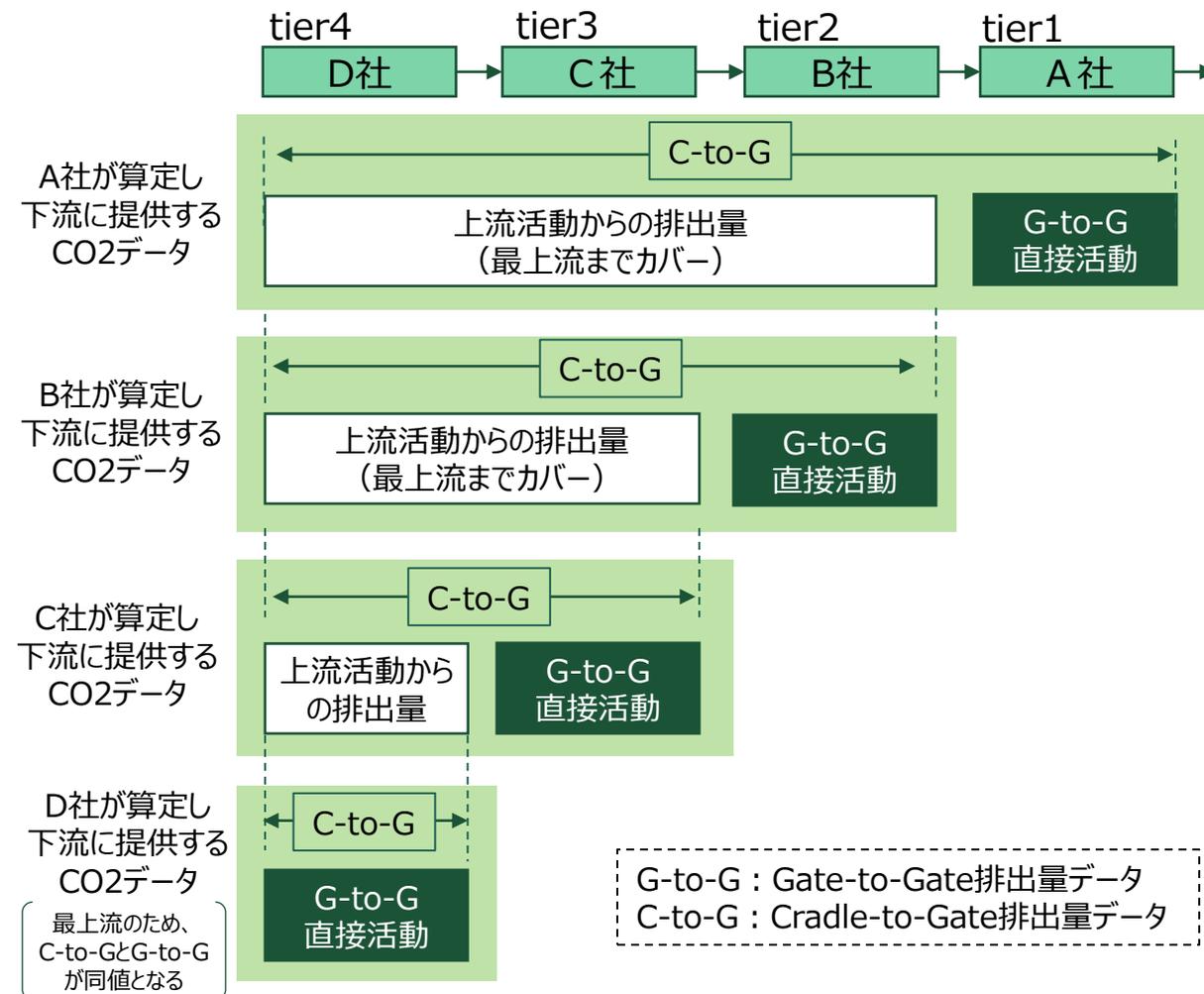
- 自社の上流活動からの排出量（最上流までを含む）
（上流からのデータ提供が無ければ、二次データを用いて算定）

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、4階層（tier）からなる分岐の無い単純なサプライチェーンを用いて例示したのが図表1-4-17である。**各tierの企業はG-to-G排出量に加え、二次データを用いて上流排出活動からの排出量も算定する。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み、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



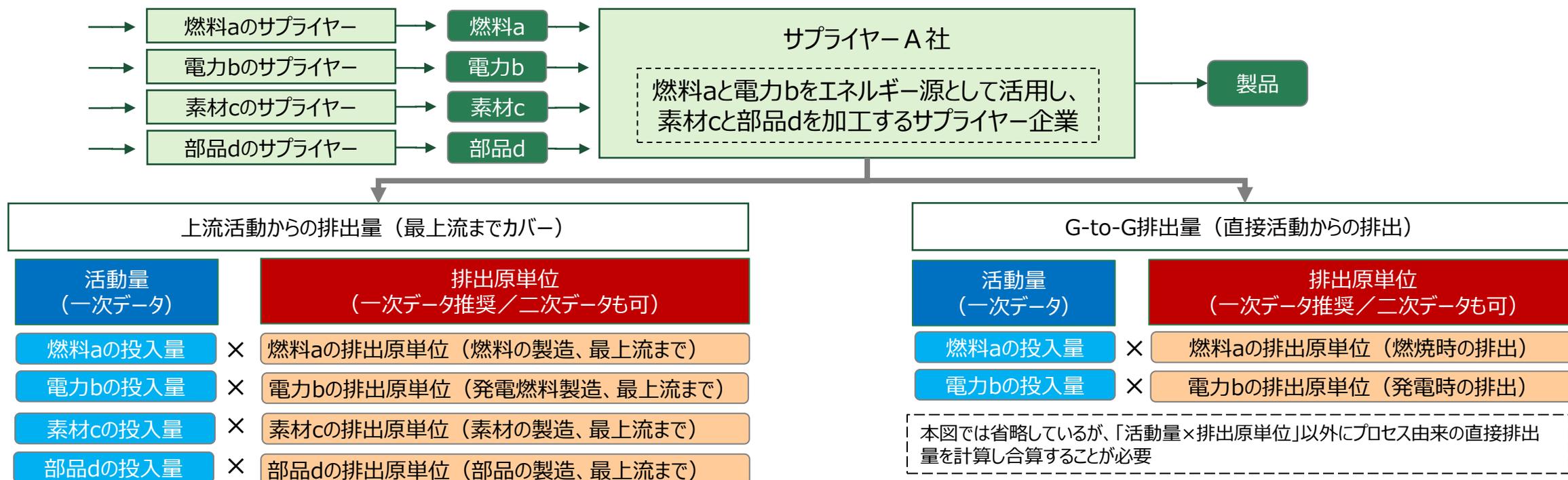
図表1-4-17 C-to-G方式におけるCO2データ構造

Cradle-to-Gate方式でのCO2データ算定

(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1-4-18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採用したが、ここでは、より現実に近い分岐あり（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。

- 同図の下段左側の「上流活動からの排出量」に示された活動量×排出原単位の算定において、排出原単位に二次データを用いた場合が、前頁の「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」の算定方法に該当する。
- 当然のことながら、ここで用いられる二次データ排出原単位は、サプライチェーン最上流までの排出量をカバーしている必要がある。具体的に、どのデータベースの二次データ排出原単位を使用すればよいかについては、2-2-6にて後述する。

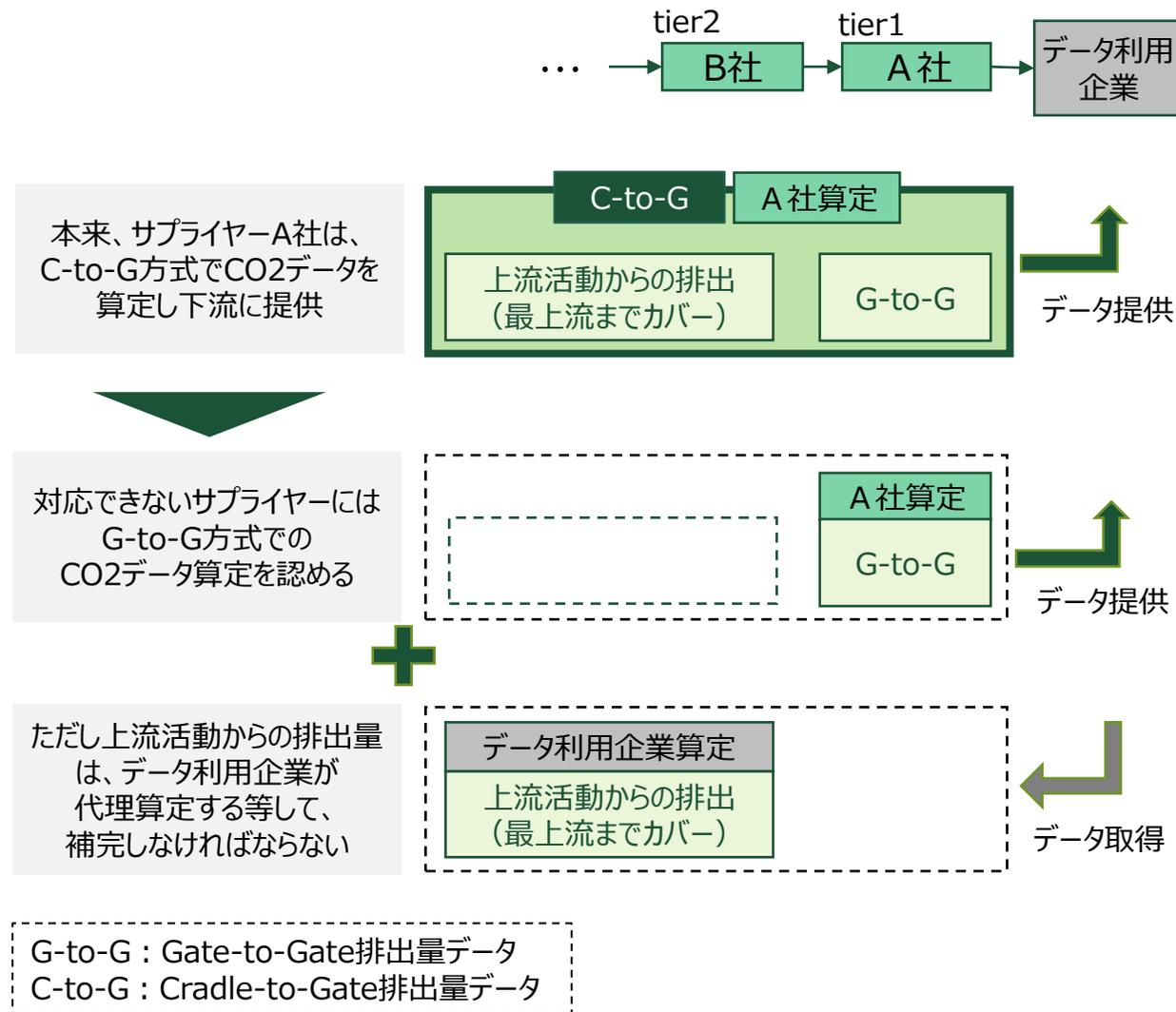


図表1-4-18 C-to-G方式におけるG-to-G排出量と上流活動からの排出量の算定

Gate-to-Gate方式までしか対応できないサプライヤーに対して

(4) Gate-to-Gate方式からの入門

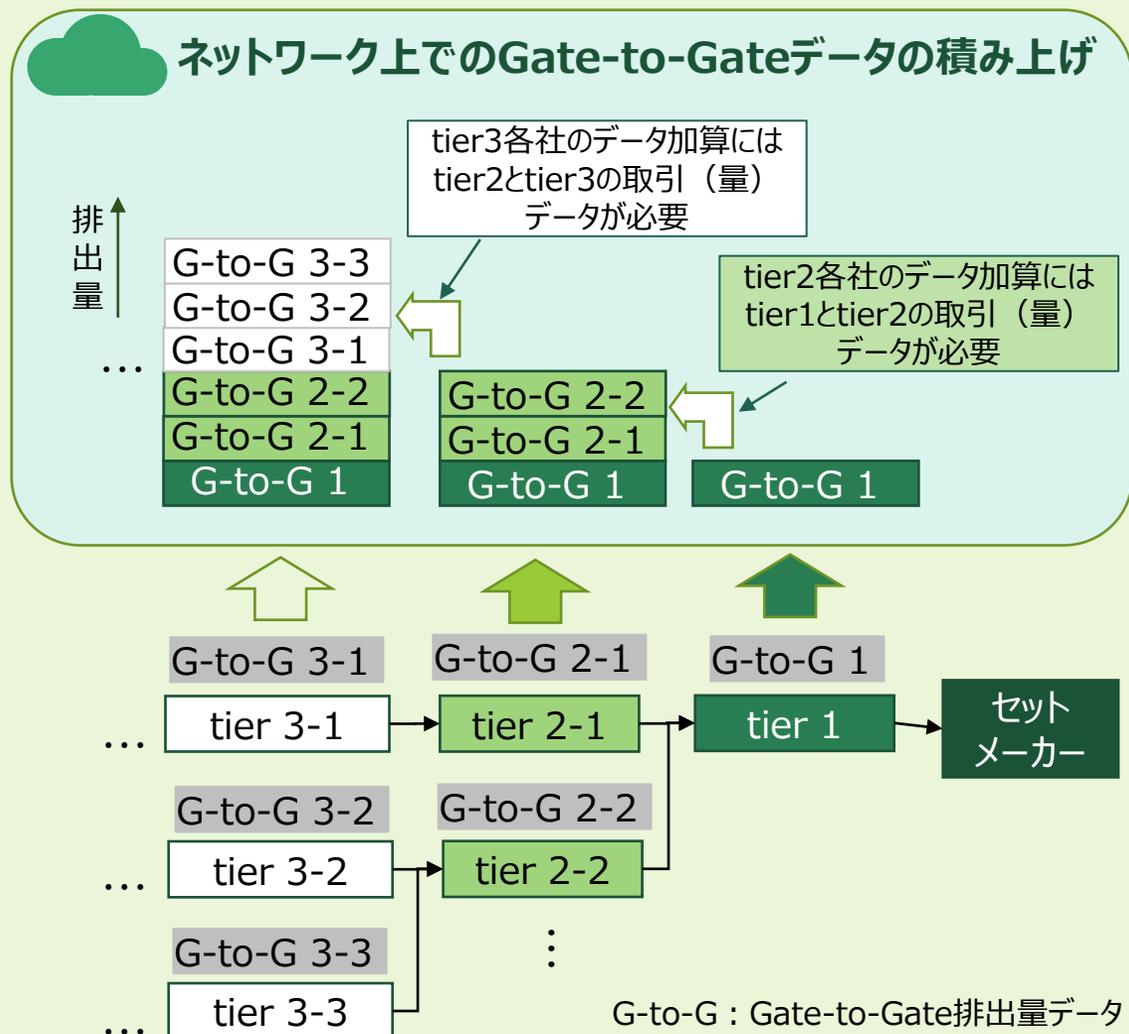
- 本文書がCO2データの算定の前提とするCradle-to-Gate方式であるが、ルール化検討SWGでは、同方式が求める**上流活動からの排出量の算定は難易度が高く、CO2データ算定に初めて取組む企業や中小企業には対応が困難**であるとの指摘もなされた。
- そこで、本文書は、**Cradle-to-Gate方式に対応できない事業者がGate-to-Gate方式でCO2データを算定・提供することを認める**ことにする。
- ただし、Gate-to-Gate方式のCO2データには、当該サプライヤー企業より上流の排出量が含まれないため、データを利用する**下流の事業者は、サプライチェーン最上流ま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。**
- そのため、サプライヤー企業から提供されたGate-to-Gate方式のCO2データを、下流側の事業者が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算定し、補完しなければならない。**具体的には、図表1-4-19にて模式的に示された「上流活動からの排出量」の算定を行うことになる。



図表1-4-19 Cradle-to-Gate方式に対応できない場合

【SWGの議論⑤】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1-4-20）、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が必要**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1-4-20 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。**
- Pathfinder Framework v2は、「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) とし、**自身を既存の方法論・スタンダードを補完する方法論として位置付ける。**
- その上で、既存の方法論・スタンダードを、以下の3種に分類し、Pathfinder Frameworkとの関係性を下表のように規定した。

- (ア) 製品固有ルール (Product-specific rules)
- (イ) 業種固有ルール (Sector-specific rules)
- (ウ) 業種横断スタンダード (Cross-sectoral standards)

- Pathfinder Framework v2の考え方は次のように総括できる：

- **製品や業種に特化したルールは、Pathfinder Frameworkとの一定の整合性を前提に、固有ルール側の優越を認める**
- **汎用的な業種横断スタンダードを用いる場合には、Pathfinder Frameworkの要求事項を優先する**

- 本文書も、「製品データに基づく算定」において、原則としてこの考え方を採用する（2-2にて後述）。

	製品固有ルール	業種固有ルール	業種横断スタンダード
優先順位	1位	2位	3位
概要	製品カテゴリ固有のカーボンフットプリント算定ルール	業界固有のカーボンフットプリント算定ルール	特定の製品カテゴリや業界に限定されないカーボンフットプリント算定の汎用スタンダード
該当する事例（例）	PEFCR（製品環境フットプリントカテゴリ別ルール） PCR（製品カテゴリ別ルール）	Together for sustainability 「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」	ISO 14067:2018、 GHGプロトコル「Productスタンダード」
Pathfinder Framework 準拠主張のための要件	Pathfinder Frameworkの認定基準*を満たした製品固有ルールであれば、単独で使用可能	Pathfinder Frameworkに準拠する業推固有ルールを推奨。完全準拠でない箇所を明示する	相違があればPathfinder Frameworkの要求事項を優先適用

* Pathfinder Frameworkの製品固有ルールの認定基準（セーフガード）は、2-2-2にて後述

図表1-4-21 Pathfinder Frameworkと既存の方法論の関係性

出所：Pathfinder Framework v2に基づきみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

日本における製品固有ルール、業種固有ルール

(2) 日本における製品固有ルール、業種固有ルール

- 図表1-4-21に示したPathfinder Framework v2の考え方を、日本において適用する際には、**日本国内で開発された製品固有ルールおよび業種固有ルールについても、Pathfinder Frameworkに対して優越して適用されることになるか**、を定める必要がある。
- この点については、以下に示す通り、PACTや国内各団体との協議が必要であり、**現時点では結論を出す段階には至っていない**。
- Pathfinder Framework v2及び本文書の「製品データに基づく算定」に優越して適用される製品固有ルールおよび業種固有ルールの提示については、**今後の協議の進展に応じて、開示を行うこととする**。

■ 製品固有ルールについて

- 製品固有ルールとしては、国内には、一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が運営する「**SuMPO環境ラベルプログラム**」のPCR群が存在する。
- ルール化検討SWGとしてSuMPOとの協議を開始したが、「SuMPO環境ラベルプログラム」のPCR群が、**Pathfinder FrameworkやCO2可視化フレームワークに対してどのような位置づけのルール群として整理されるか**については、**時間をかけた協議が必要**、との見解

を共有するに至ったところである。

- **SuMPOとの協議は今後も継続**していく方針である。また、**PACT**に対しても、**Pathfinder Frameworkに対して優越して適用される製品固有ルールの認定方法について、確認と協議を進めていく**。

■ 業種固有ルールについて

- 日本には、化学業界の「化学産業における製品のカーボンフットプリント算定ガイドライン」（2023年3月発行）等の業種固有ルールが存在する。
- また、経済産業省・環境省による「カーボンフットプリントガイドライン」に基づく業種ルールが、今後開発されていくことが予想される。
- 一方、Pathfinder Framework v2は、業種固有ルールについて、ISOやGHGプロトコル等に基づいて開発されたことを求めるものの、**適合性の具体的な判断基準は示されていない**。
- どのような業種固有ルールであれば、PACTが既に認めたTogether for sustainabilityの「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」のように、Pathfinder Frameworkに優先して適用されることになるのか、という判断基準について、**PACTに対する確認と協議を進めていく**。

日本で広く用いられる業種横断スタンダードとの関係性

(3) 日本で広く用いられる業種横断スタンダードとの関係性

- 代表的な業種横断スタンダードとして、Pathfinder Framework v2は、ISO 14067:2018とGHGプロトコル「Productスタンダード」を挙げる（図表1-4-21）。日本では、前者が参照されることが多い。
- 今後、日本企業による参照が増えると予想される、**経済産業省・環境省による「カーボンフットプリント ガイドライン」、及び別冊「カーボンフットプリント実践ガイド」も、業種横断スタンダードに該当する。**
- これらの業種横断スタンダードを参照してCO2データ算定を実施した企業がPathfinder Frameworkへの準拠を主張する際には、

算定及び共有（データ提供）に関する方法論上の相違点について、**Pathfinder Frameworkや本文書2-2の方法論を適用することが必要**となる。

- 以上を踏まえ、日本で開発された製品固有ルール、業種固有ルール、業種横断スタンダードの取扱いを、図表1-4-22に示す。
- 主な業種横断スタンダードとPathfinder Framework v2及び本文書の主な相違点を図表1-4-23に示す。なお、**経済産業省・環境省による「カーボンフットプリント ガイドライン」との相違点は、巻末のAppendixに別掲した。**

	製品固有ルール	業種固有ルール	業種横断スタンダード
優先順位	1位	2位	3位
概要	製品カテゴリ固有のカーボンフットプリント算定ルール	業界固有のカーボンフットプリント算定ルール	特定の製品カテゴリや業界に限定されないカーボンフットプリント算定の汎用スタンダード
該当する事例（例）	PEFCR（製品環境フットプリントカテゴリ別ルール） PCR（製品カテゴリ別ルール）	Together for sustainability 「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」	ISO 14067:2018、 GHGプロトコル「Productスタンダード」
日本で開発された算定ルールの取扱い	未定 （SuMPO環境ラベルプログラムのPCR群の取扱いについて、SuMPO側と協議中）	未定 （国内業界団体が開発したカーボンフットプリント算定ルールの認定について、PACTと協議予定）	経済産業省・環境省「カーボンフットプリント ガイドライン」及び別冊「カーボンフットプリント実践ガイド」は業種横断スタンダードの一つと位置付ける
Pathfinder Framework 準拠主張のための要件	Pathfinder Frameworkの認定基準*を満たした製品固有ルールであれば、単独で使用可能	Pathfinder Frameworkに準拠する業種固有ルールを推奨。完全準拠でない箇所を明示する	相違があればPathfinder Frameworkの要求事項を優先適用

* Pathfinder Frameworkの製品固有ルールの認定基準（セーフガード）は、2-2-2にて後述

図表1-4-22 日本で開発された算定ルールとPathfinder Frameworkの関係性（図表1-4-21への追記）

主な業種横断スタンダードとのPathfinder Frameworkとの相違点

- 主な業種横断スタンダード（ISO 14067:2018およびGHGプロトコルProductスタンダードと、Pathfinder Framework v2及び本文書2-2「製品データに基づく算定の方法」）の相違点を以下に整理する。
- 業種横断スタンダードを参照してCO2データ算定を実施した企業がPathfinder Frameworkへの準拠を主張する際には、算定及び共有（データ提供）に関する方法論上の相違点について、Pathfinder Frameworkや本文書2-2の方法論を適用することが必要となる。

	業種横断スタンダード (ISO 14067:2018とGHGプロトコル「Productスタンダード」)	Pathfinder Framework v2及び 本文書の「製品データに基づく算定の方法」
バウンダリ設定	Cradle-to-Grave（揺りかごから墓場まで）が原則	Cradle-to-Gate（揺りかごから出荷ゲートまで）
リサイクルに係る排出の配分方法	（GHGプロトコルの場合） 開ループリサイクル：リサイクル含有法* 閉ループリサイクル：閉ループ概算法*	リサイクル含有法*のみ適用可
輸送燃料の製造に係る上流排出量	重要性に応じて算定の要否を判断	算定必須
利用可能な二次データDB	指定無し	データベースのセーフガードとそれを満たすDBの例の提示あり
免除ルール（カットオフルール）	免除（カットオフ）の基準値の指定無し	排出量全体に対して、プロセス単位で1%未満、且つ累計で5%未満
データ品質評価	（GHGプロトコルの場合） 技術的代表性、時間的代表性、地理的代表性、完全性、信頼性の5つの指標に対する 4段階評価（Very good> Good> Fair> Poor）	技術的代表性、時間的代表性、地理的代表性、完全性、信頼性の5つの指標に対する3段階評価 （Good> Fair> Poor）

* 「リサイクル含有法」および「閉ループ概算法」の詳細については、2-2-5（3）にて後述。

図表1-4-23 業種横断スタンダードとPathfinder Framework v2及び本文書2-2の方法論の相違点

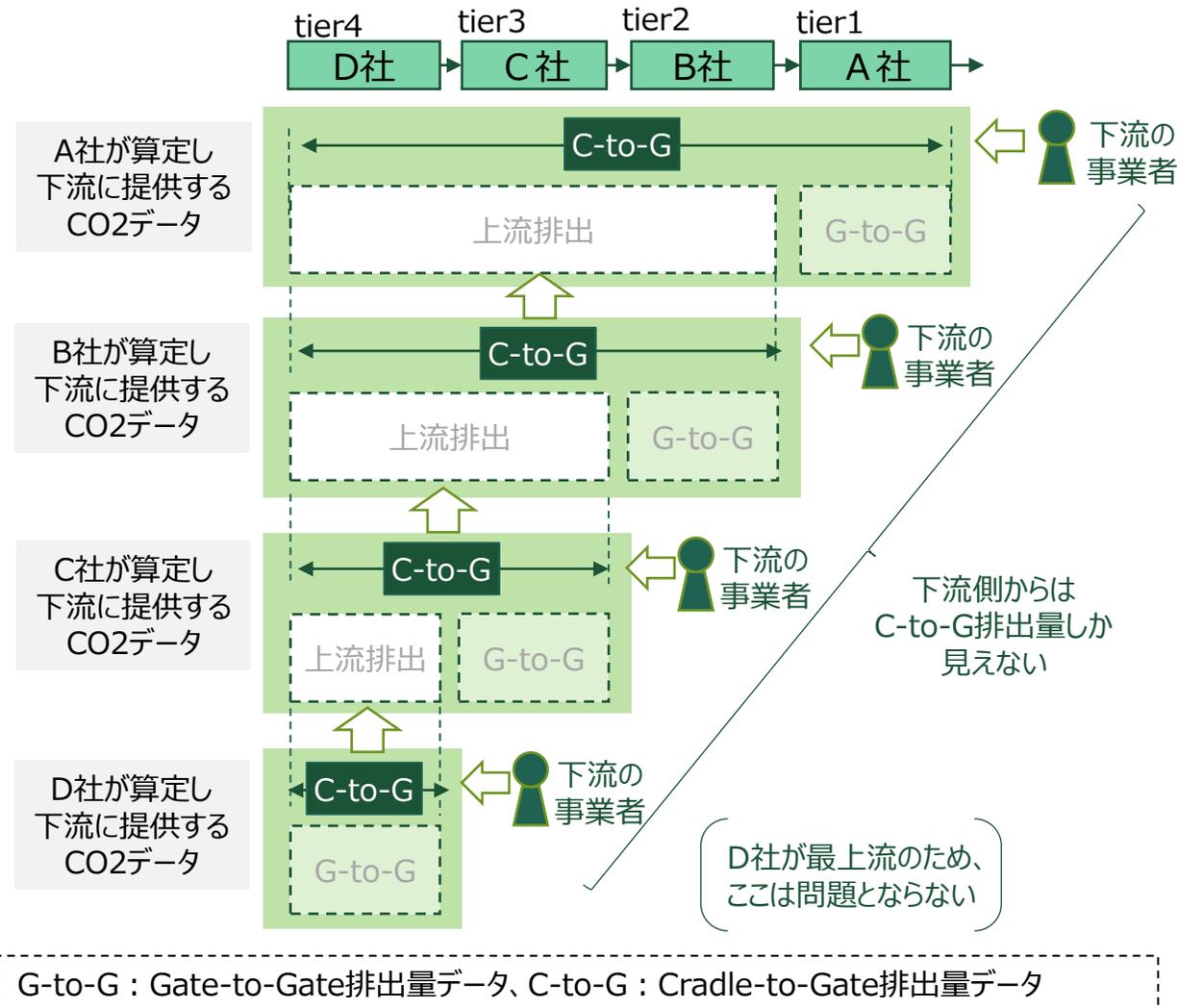
Cradle-to-Gate方式の限界

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。**
- これは、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ためである。
- C-to-G方式のみによるデータ共有では、**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のである。**
- 先に、C-to-G方式のCO2データの構造を図表1-4-16、1-4-17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排出+上流排出）を図示したものに当たる。
- 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。**
- こうしたデータ分析の限界は、C-to-G方式がはらむ課題と言える。

- 図表1-4-17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。



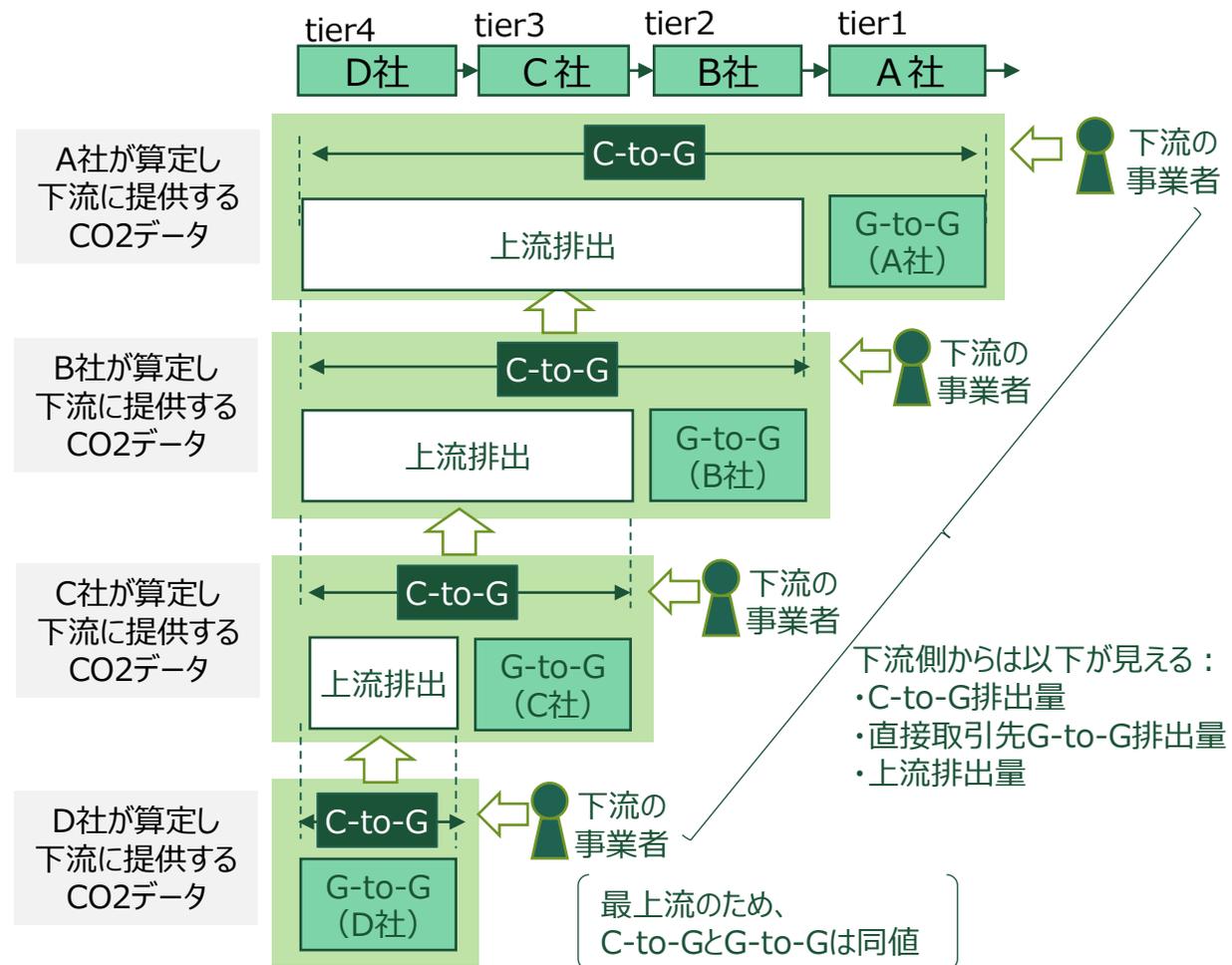
図表1-4-24 Cradle-to-Gate方式の限界

上流の排出構造分析のためのGate-to-Gate併用

(2) Gate-to-Gate方式の併用

- 前頁の問題解決のため、本文書では、**C-to-G方式をベースとし、付加的にGate-to-Gate (G-to-G) 方式のデータ提供を行う方式を導入する**。これは、サプライヤーがC-to-G排出量データを下流の事業者へ提供する場合、併せて **(i) 自社のG-to-G排出量データと (ii) 上流排出量データも提供する方式**である（図表1-4-25）。
- なお、提供されるG-to-G排出量データは、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。
- また、**上流排出量データは、当該サプライヤーの上流全体の排出量の合計値であり、合計前の個別の排出量データは提示されない**。例えば、図表1-4-25にて、C社のC-to-G排出量データはB社に提供されるが、B社がA社に提供するのは上流排出量データ（C社とD社の排出量合計）のみであり、C社のG-to-G排出量データはA社からは見えない。
- 下流の事業者は、**G-to-G排出量が特に大きいtier1サプライヤーを特定し、削減に向けた働きかけ（サプライヤーエンゲージメント）を行うことが可能となる**。また、**上流排出量が特に大きいtier1サプライヤーに対して、上流サプライヤーへの削減の働きかけを要請する**というアプローチを取ることにも可能となる（図表1-4-26）。
- 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1-4-17と同様、tier4を最上流とするサプライチェーンを想定。
- 各社が、C-to-G排出量に加え、G-to-G排出量と上流排出量を提供する。

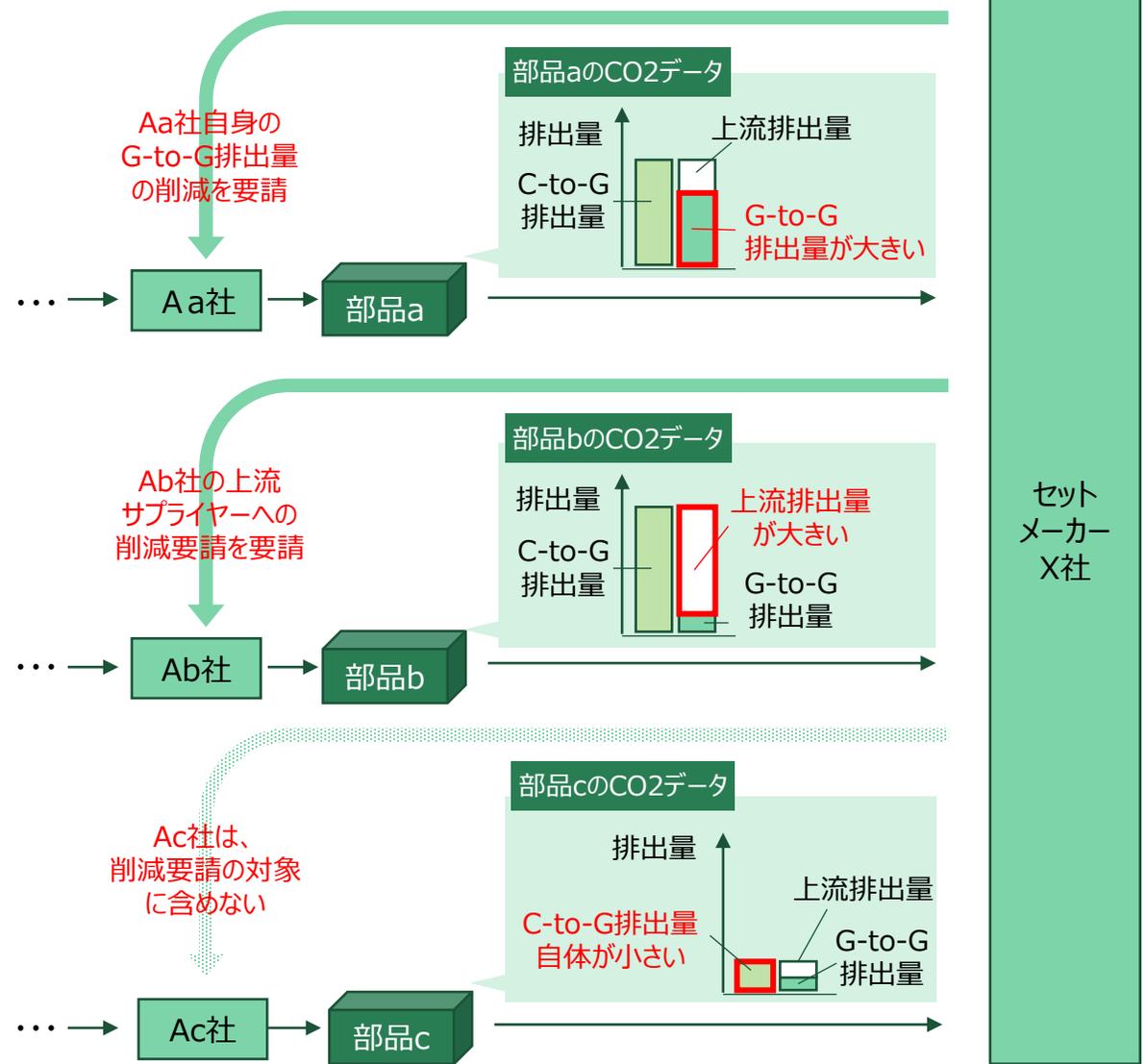


G-to-G : Gate-to-Gate排出量データ、C-to-G : Cradle-to-Gate排出量データ

図表1-4-25 Cradle-to-Gate方式 + Gate-to-Gate方式

【図解】Gate-to-Gate併用方式とサプライヤーエンゲージメント

- Gate-to-Gate併用方式が、サプライヤーエンゲージメントにおいてどのように活用されるかを示す。
- 右のように、3社のtier1サプライヤーAa社、Ab社およびAc社から、それぞれ部品a、部品bおよび部品cを調達するセットメーカーX社を想定する。そして、X社が、Scope3カテゴリ1排出量の削減のサプライヤーエンゲージメントとして、どのサプライヤーに、どのような要請を行うかを検討する状況にあると仮定する。
- エンゲージメント対象のサプライヤーは、各社が納品する部品のC-to-G排出量データの大小で選定することができる。優先されるのは、C-to-G排出量の大きい部品を提供するサプライヤーである。（ここでは、部品単体の排出量ではなく、調達量に乗じて得られる当該部品に関する排出総量が検討の対象となる。右図のグラフもこれを示すと考えていただきたい）
- 部品a及び部品bはC-to-G排出量が相対的に大きく、部品cのC-to-G排出量が相対的に小さい場合、エンゲージメントの対象としては、Aa社とAb社が優先されることになる。
- X社は、次にAa社とAb社に対する削減要請の内容を検討するが、この時、Gate-to-Gate併用方式のデータが活用される。
- C-to-G排出量データの内訳としてのG-to-G排出量データと上流排出量データのうち、前者が大きいサプライヤー（図ではAa社）に対しては自社のG-to-G排出量の削減を要請する。他方、後者が大きいサプライヤー（図ではAb社）には、同社の上流サプライヤーへの削減要請を要請することになる。
- 「上流サプライヤーへの削減要請」の要請を受けたAb社は、X社が実施したのと同様のアプローチを、自社の上流サプライヤーに対して実施していくことになり、この繰り返しにより、サプライチェーンのホットスポット（多排出源）に削減の要請が届くことが期待される。

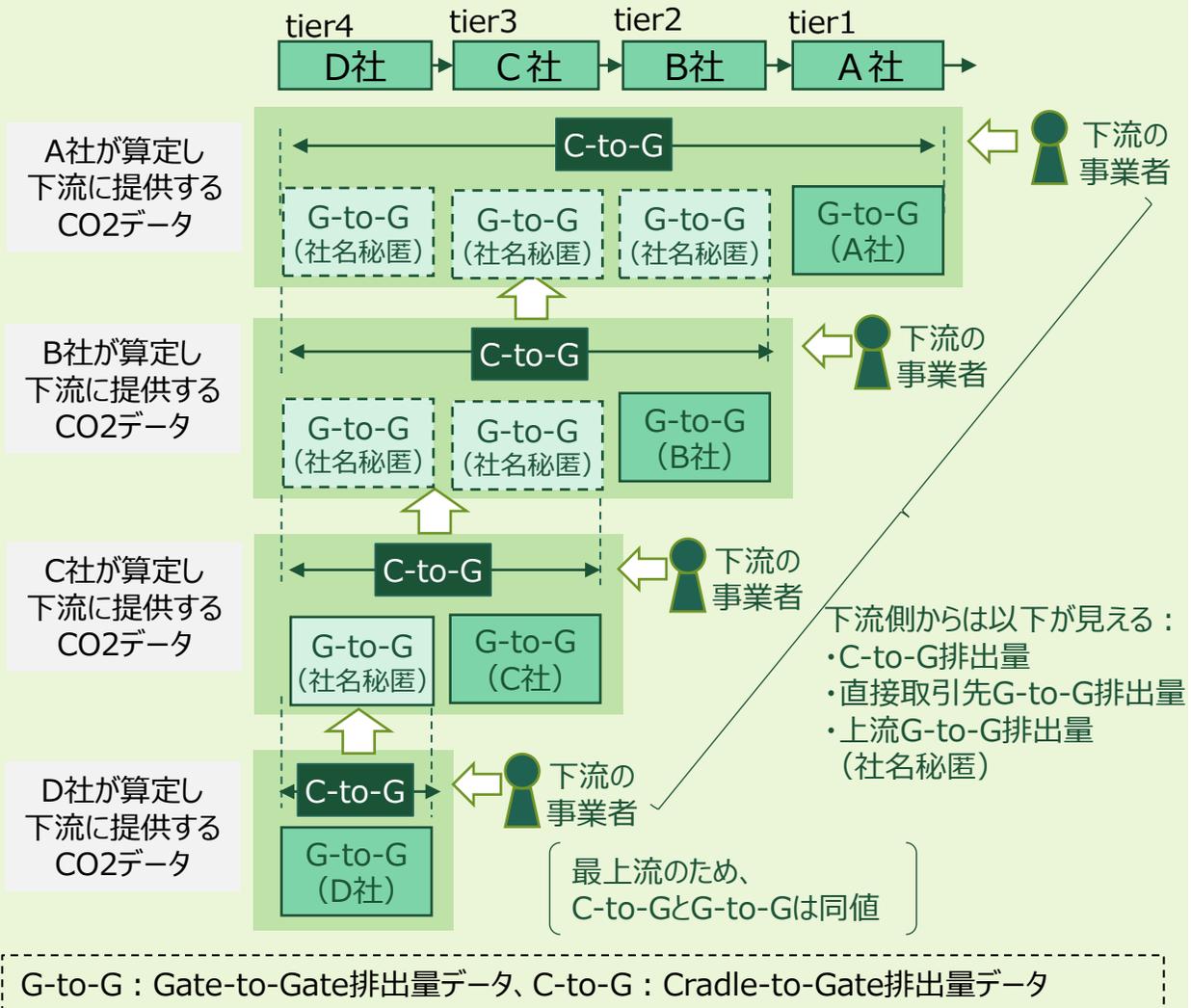


図表1-4-26 Gate-to-Gate併用方式とサプライヤーエンゲージメント

【SWGの議論⑥】不採用となったもう一つのGate-to-Gate併用方式 (1/2)

- Gate-to-Gate (G-to-G) 併用方式には、CO2データの算定・提供を行うサプライヤー企業が、
 - (A) 自社のG-to-G排出量データのみを下流に提供する、
 - (B) 上流から提供されたG-to-G排出量データも提供する、
 という2方式が想定される。
- 本文書は (A) を採用することにしたが、(B) の検討も行った。将来の議論のため、(B) 検討の内容を以下に紹介する
- (B) の利点は、下流の事業者が、直接サプライヤー (tier1) のみならず、さらに上流のサプライヤー (tier2、tier3...) のG-to-G排出量も把握できる点である。(図表1-4-27)
- (B) の難点は、上流のサプライヤー群から提供される複数のG-to-G排出量データが、サプライチェーンのツリー構造のどこに位置するかを特定する仕組みが必要となることである。
- ルール化検討SWGは、この仕組みとして、「各サプライヤーが自社の直接サプライヤーに項番を付け、この番号を提供されたG-to-G排出量データに付して下流に提供する」という項番付けルール(次頁図表1-4-28)を考案した。「インプット情報は下流に提供しない」(1-4-5)原則に基づき、サプライヤーの社名は伝達しない。
- しかし、この方式も、サプライヤー側に負担があり、データ連携の煩雑さが増加するという課題が残る。加えて、「ここまでの取組みを行うならば正式にトレーサビリティを取った方が良い」との意見が寄せられたため、本文書としては採用を見送ることにした。

- 図表1-4-17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。



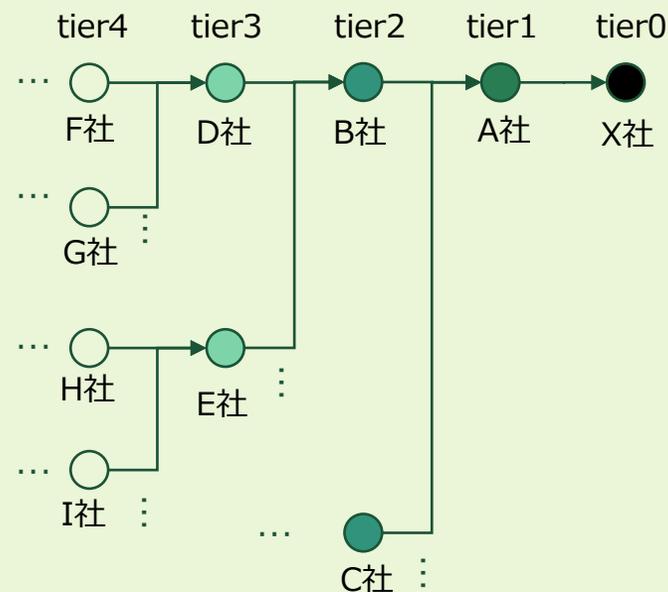
図表1-4-27 Cradle-to-Gate方式 + Gate-to-Gate方式

【SWGの議論⑥】不採用となったもう一つのGate-to-Gate併用方式 (2/2)

- 前頁にて紹介したG-to-G併用のB方式 (= 上流から提供されたG-to-G排出量データも下流に提供する) を、実装するには、上流のサプライヤー群から提供される複数のG-to-G排出量データが、サプライチェーンのツリー構造のどこに位置するかを特定する仕組みが必要となる。
- この仕組みとして、ルール化検討SWGが検討したのは、以下の項番付け方式である。各サプライヤーが自社の直接サプライヤー (tier1) に項番付けを行い、この番号を提供されたG-to-G排出量データに付して下流に提供する。これを各階層のサプライヤーが実施することで、結果として各G-to-G排出量データには、サプライチェーン内での位置を示す階層構造を持つ項番が伴っていくことになる。
- ただし、この項番付けもこの方式も、サプライヤー側に負担があり、データ連携の煩雑さが増加するという課題が残り、採用を見送ることとなった。

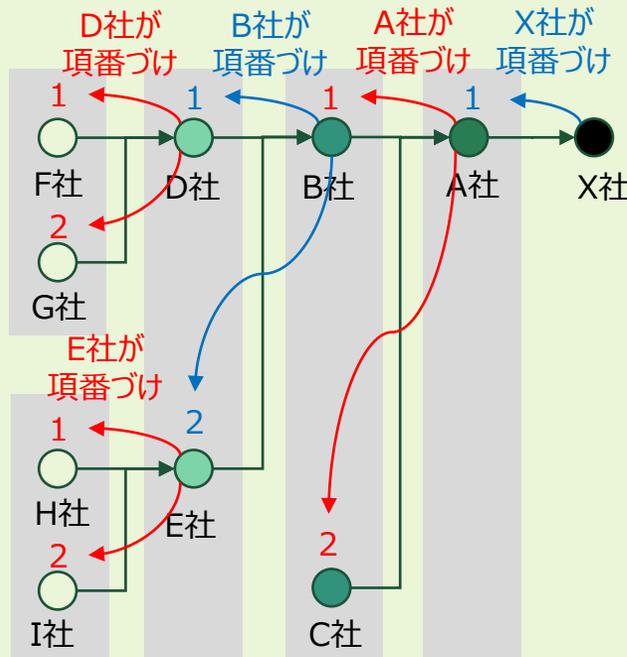
分岐あるサプライチェーンのモデル

分岐あるサプライチェーンのモデルとして下図を用いる。



上流サプライヤーへの項番付け

各サプライヤーは、直接取引する上流サプライヤーに項番を付し (G-to-G排出量データを提供するサプライヤーのみでよい)、下流に項番情報を提供する。



X社から見える各サプライヤーの項番

下流事業者からは、サプライヤー各社が、各tierに付された項番が見えるため、サプライチェーンの分岐構造と各社の位置がわかる。

例：D社は「tier2による項番」までのためtier3であるとわかる
 例：B社は「tier0による項番」がA社と同じであるため、A社上流のサプライヤーであるとわかる

	tier0による項番	tier1による項番	tier2による項番	tier3による項番
A社	1	—	—	—
B社	1	1	—	—
C社	1	2	—	—
D社	1	1	1	—
E社	1	1	2	—
F社	1	1	1	1
G社	1	1	1	2
H社	1	1	2	1
I社	1	1	2	2

図表1-4-28 上流サプライヤーへの項番付けによるサプライチェーン構造の再現

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、「組織ベース算定」より「製品ベース算定」が優先され、「製品ベース算定」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「製品ベース算定」を実施している企業

- 既に何らかの「製品ベース算定」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「組織ベース算定」を実施している企業

- 既に何らかの「組織ベース算定」(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に示す「製品ベース算定」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「組織ベース算定」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、「製品ベース算定」に進むかを検討する。
- 二つ目は、最初から「製品ベース算定」に取り組むアプローチである。この時、2-2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だろう。

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、自動且つ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「製品ベース算定」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**が重要となるだろう。
- そうした社内でのデータ連携の基盤の上に、将来的には、センサ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だろう。

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	製品ベース算定	何らかの製品ベース算定を実施	データ品質開示を実施して下流事業者にデータ提供	Pathfinder Framework準拠の製品ベース算定を実施	
		組織ベース算定	何らかの組織ベース算定を実施	データ品質開示を実施して下流事業者にデータ提供	製品データに基づく算定へ移行 高品質の組織ベース算定	Pathfinder Framework準拠の製品ベース算定を実施
	未着手企業	CO2算定未実施	Scope1・2・3算定 Gate-to-Gate方式の製品ベース算定	組織ベース算定 + データ品質開示 Cradle-to-Gate方式の製品ベース算定	何らかの製品ベース算定 Pathfinder Framework準拠の製品ベース算定を実施	
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	センサ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、「製品データに基づく算定（製品ベース算定）」と「組織データに基づく算定（組織ベース算定）」の2種について算定方法を示す。

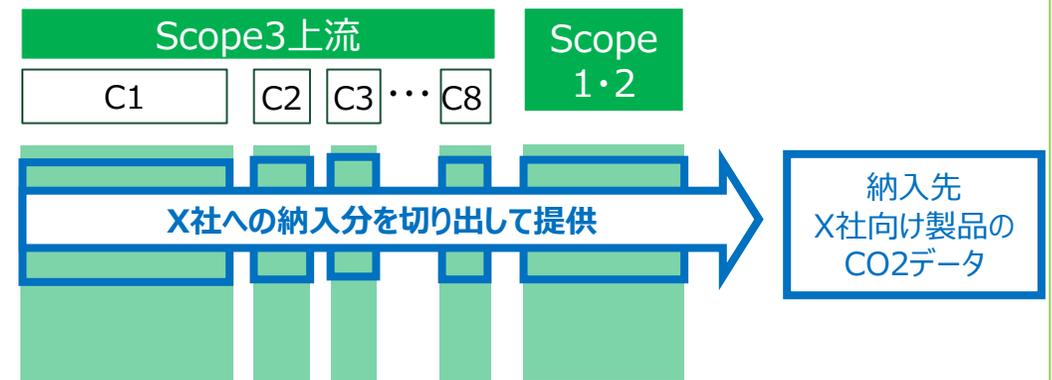
製品データに基づく算定（製品ベース算定）

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



組織データに基づく算定（組織ベース算定）

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）



図表2-1-1 「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」の概要（図表1-4-4抜粋再掲）

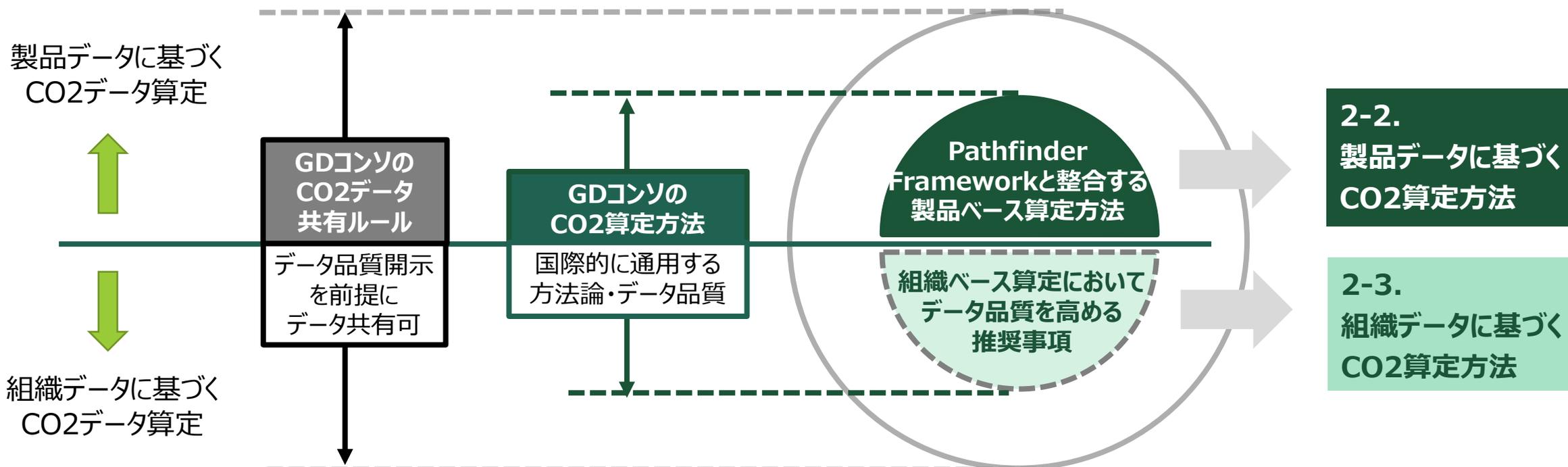
二つのCO2データ算定方法

2-1-1. 製品ベース算定

- 「製品ベース算定」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。Edition 2は、PACT側からPathfinder Frameworkへの整合の承認について調整中である。

2-1-2. 組織ベース算定

- 「組織ベース算定」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。
- 「組織データに基づく算定」から「製品データに基づく算定」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、「**組織データに基づく算定**」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「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」の算定方法の位置づけ（図表1-4-9再掲）

CO2データ算定方法の混合について (1/2)

2-1-3. 二つのCO2データ算定方法の関係性

(1) 適用の優先順位

- 本文書は、1-4-2で先述した通り、製品データに基づく算定と組織データに基づく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、「製品ベース算定CO2データ」ではないことを明示した上で、「組織ベース算定CO2データ」の算定・共有も認める
 - ② ただし、「組織ベース算定」は暫定的な対応と位置づけ、「製品ベース算定」への段階的な移行を推奨する

(2) 算定方法の混合について

- 「組織ベース算定」の適用を認めたことで、本文書には、Pathfinder Frameworkに存在しなかった検討課題が登場することになった。
- それは、「組織ベース算定」のCO2データと、「製品ベース算定」を混合させた利用の可否である。
- まず、「組織ベース算定」において、上流活動の排出量算定に、「製品ベース算定」のCO2データが使われることには問題は無い。「製品ベース算定」のCO2データを、組織データとしてのScope3排出量の算定に適用することは、GHGプロトコルScope3スタンダードにおいて認められている。

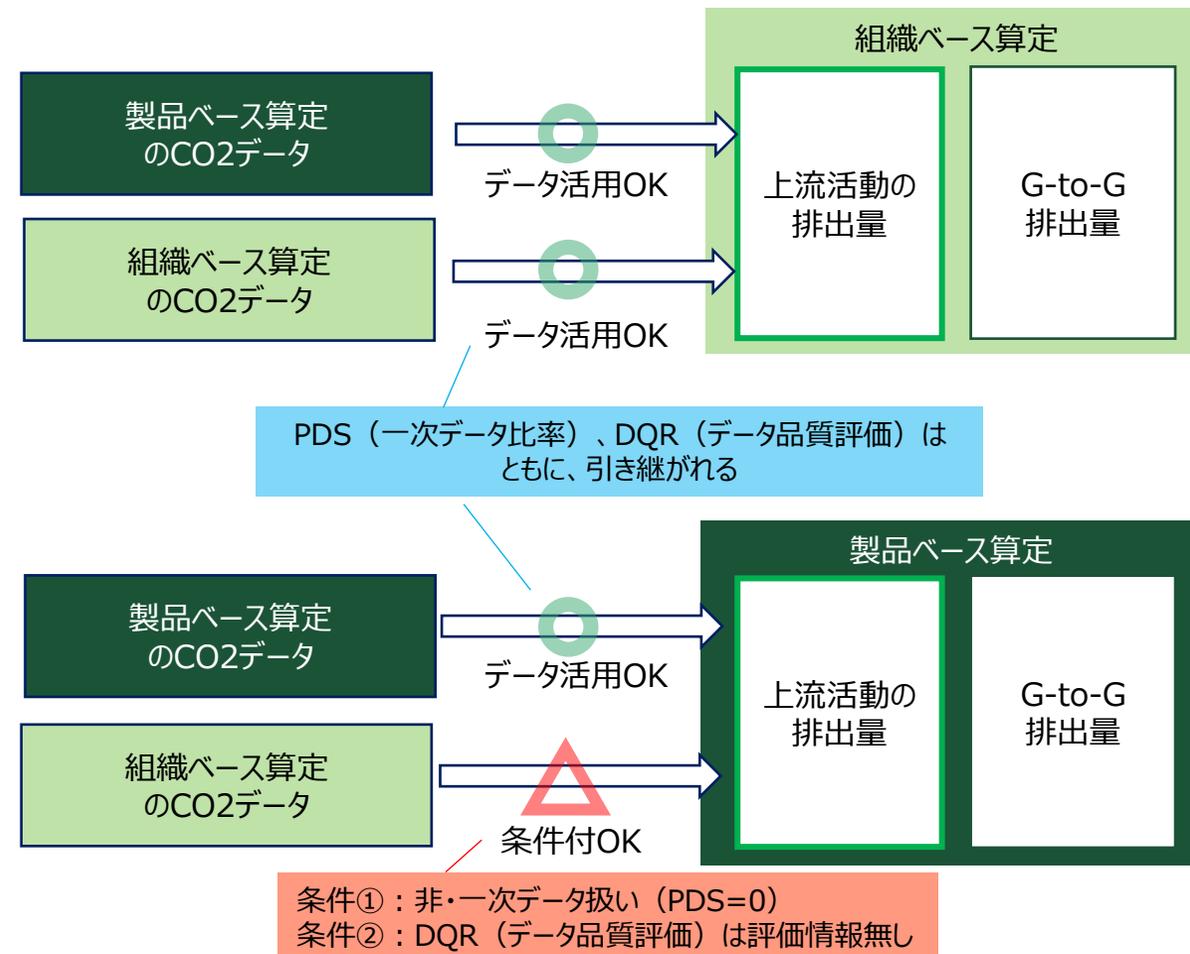
- 一方、「製品ベース算定」の上流活動の排出量算定に、「組織ベース算定」のCO2データを用いる際には、問題が生じる。
- 一般的に、「組織データに基づく算定」は、組織データを配分計算によって対象製品に割り当てる計算を含むため、算定結果には対象製品以外の製品に関わるデータが混入することが多い。対象とする製品・サービスに直接的に紐づくデータを活用する「製品ベース算定」と比べ、対象製品に対するデータの固有性では劣る傾向がある。
- また本文書2-3で後述する通り、「組織ベース算定」のデータ品質評価（DQR）は「製品ベース算定」に比べて、評価基準が緩和されている。
- そのため、こうした水準にとどまる可能性の高い組織ベース算定CO2データを活用するよりも、「製品ベース算定」の考え方で作成された二次データを用いた方が適切と考えることも可能である。
- ただし、「組織ベース算定」のCO2データの方が、サプライヤー企業の実情を反映している点で、「製品ベース算定」の考え方で作成された二次データより優れているとの考え方も存在する。
- 本文書は、こうしたルール化検討SWG内での議論を踏まえ、以下の取り扱いを行うことにした。（次頁へ）

CO2データ算定方法の混合について (2/2)

(2) 算定方法の混合について (続)

- a. 「製品ベース算定」の上流活動の排出量算定に、「組織ベース算定」のCO2データを用いることは、条件付きで認められる。
- b. 条件①：「組織ベース算定」のCO2データは、「製品データに基づく算定」では、非・一次データ (PDS=0) として扱う。
- c. 条件②：「組織ベース算定」のDQRは、評価情報無しとして扱う

- 上記の考え方は、「製品ベース算定」の上流活動の排出量算定に「組織ベース算定」のCO2データを用いることは認められるが、PDS (一次データ比率) とDQR (データ品質評価) の面においては、「製品データ算定」のCO2データと同列には扱わない、と換言される。
- なお、本文書では、「組織ベース算定」のデータ開示項目として、当座はPDSを導入しない方針をとる (2-3-2(6)参照)。現時点では、「組織ベース算定」のCO2データは、PDSを伴わない形でデータ交換される。「製品ベース算定」を行う下流の事業者は、これをPDS=0として授受することになる。
- また、条件①の「非・一次データ」であるが、2-2-6に示される「製品ベース算定」のデータ階層に基づき、二次データの要求事項を満たせる場合は「二次データ」、満たせない場合は「代替データ」と位置付けられることになる。



図表2-1-3 「製品データに基づく算定」と「組織データに基づく算定」が混在する場合の考え方

Gate-to-Gate方式のみに対応する場合について

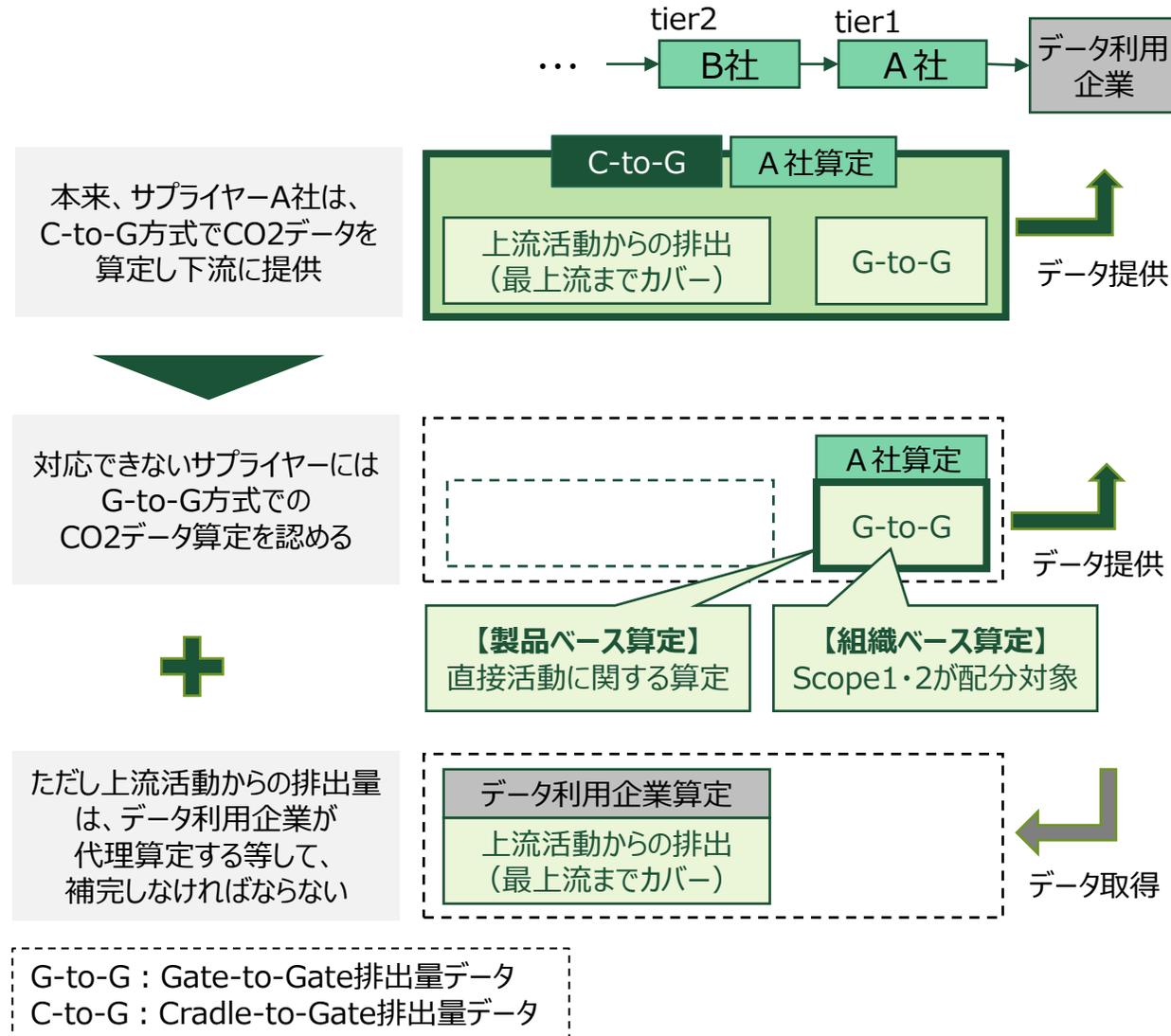
2-1-4. Gate-to-Gate方式のみに対応する場合

- 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「製品データに基づく算定」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「組織データに基づく算定」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2-1-4 Cradle-to-Gate方式に対応できない場合
(図表1-4-19再作成)**

本文書が示す算定・共有方法の要求水準

2-1-5. 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。
 - 製品データに基づく算定はshall、should、mayのいずれかで示される。
 - 組織データに基づく算定は、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、製品データ・組織データに基づく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	製品データに基づく算定	組織データに基づく算定	データ開示項目への対応
「しなければいけない」(shall)	✓		✓
「すべきである」(should)	✓	✓	✓
「しても良い」(may)	✓	✓	

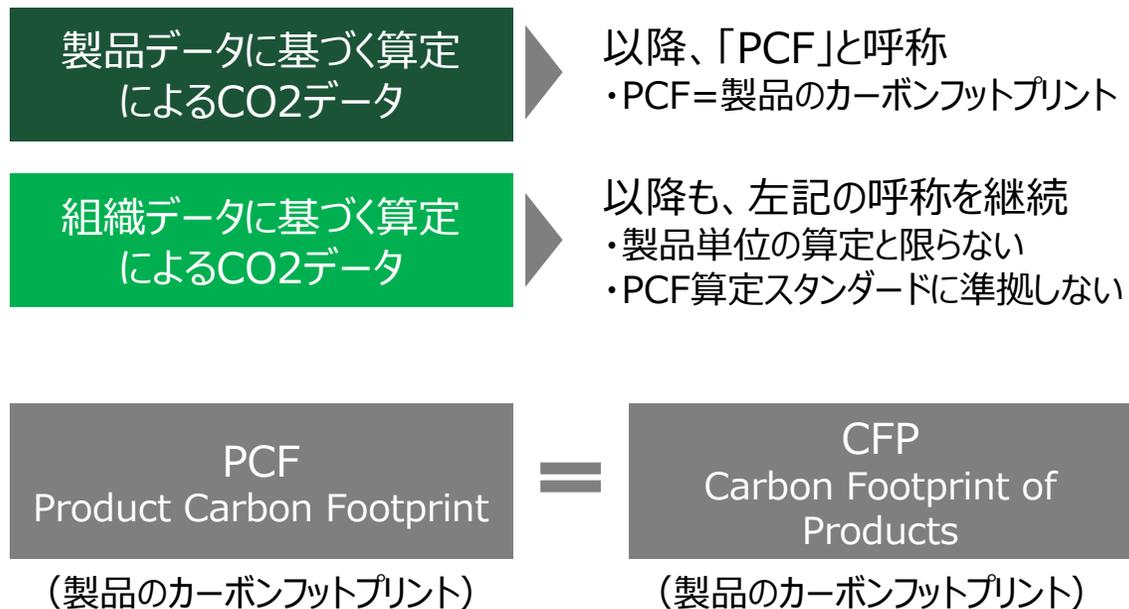
図表2-1-5 算定・共有方法の要求水準

「PCF」表記について

2-1-6. 「PCF」表記の採用

- なお、これまで「製品データに基づく算定によるCO2データ」等と呼称してきた**製品単位のCradle-to-Gate GHG排出量**は、本章以降、Pathfinder Frameworkに倣い、**PCF (Product Carbon Footprint、製品のカーボンフットプリント)**と呼称する。
- これは、「製品データに基づく算定」のCO2データが、製品カーボンフットプリントに一致するためである。製品カーボンフットプリントは、日本国内ではISO 14067:2018に倣い、**CFP (Carbon Footprint of Products)**と呼称されることが多い。**PCFとCFPは、まったく同じ概念を示す用語**であることに留意されたい。
- なお、「PCF」を**Partial Carbon Footprint (部分的カーボンフットプリント)**の略称として用いる研究者も多いが、本文書中の「PCF」は、Product Carbon Footprint (製品のカーボンフットプリント)の略称としてのみ用いられる。
- 一方、「組織データに基づく算定」のCO2データは、個々の製品単位の排出量データまで分解されるとは限らず、年間の取引量(取引額)あたりのデータとして取りまとめられることも多い。また、製品単位の排出量データとしてやり取りされる場合も、カーボンフットプリント算定に関するスタンダード類(ISO 14067:2018等)に準拠していない(準拠すると言える場合、本文書では「製品データに基づく算定」と位置付ける)。

- そのため、「組織データに基づく算定」のCO2データには、PCFとの呼称が必ずしも相応しくないと考えられるため、以降も「組織データに基づく算定によるCO2データ」等の呼称を用いる。



図表2-1-6 「PCF」呼称をめぐる整理



2. CO2データ算定方法

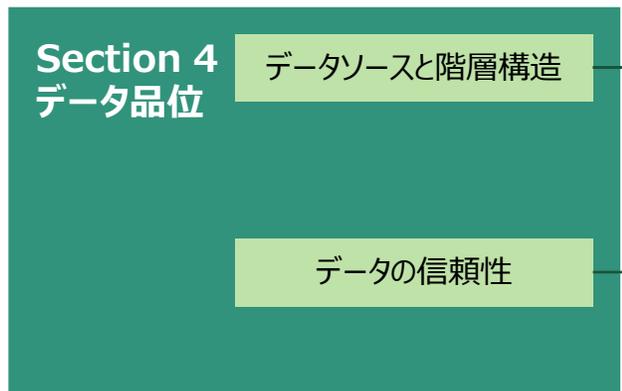
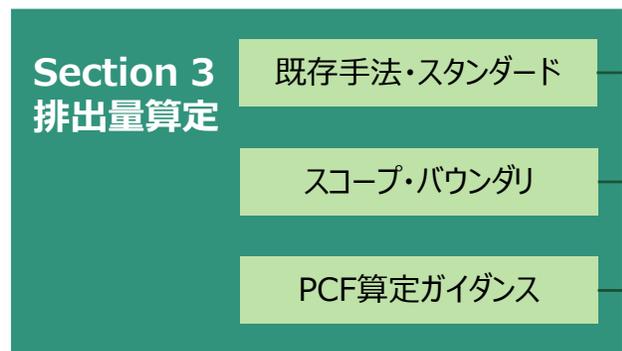
2-2. 「製品データに基づく算定」の方法

「製品ベース算定」の方法論解説の構成

2-2. 「製品データに基づく算定」の方法

- 2-2では、Green x Digital コンソーシアムとしての製品ベース算定方法を提示する。本算定方法は、前述の通りPathfinder Framework v2に準拠したものである。同フレームワークの要求事項を解説すると同時に、日本企業が日本の制度下・データ環境下での適用に資するガイダンスを提示する。
- 以降の解説は下記の構成。
 - 2-2-1 : Pathfinder Framework v2の要求事項
 - 2-2-2~2-2-8 : Green x Digital コンソーシアムとしてのルール
- 本節の内容は、CO2データの算定方法の解説であり、Pathfinder Framework v2のセクション3（排出量算定）とセクション4（データ品位）に相当する。詳細な対応関係は右図の通りである。
- Pathfinder Framework v2の残りのセクションと本フレームワークの対応関係は以下の通り：
 - セクション 5 保証と検証 → 本文書4章「CO2データの保証・検証」
 - セクション 6 データ交換 → 本文書3章「CO2データ共有方法」

Pathfinder Framework v2の章構成



本節の構成



図表2-2-1 Pathfinder Framework v2と本節の対応関係

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要①

2-2-1. Pathfinder Frameworkの要求事項の概要

- Pathfinder Framework v2における要求事項は以下の通り。
- 本節が提示する「製品ベース算定」の方法論も、CO2データ算定者に対してPathfinder Frameworkの要求事項への準拠を求める。
- ただし、日本企業がPathfinder Frameworkの要求事項に準拠するには、**日本独自の制度環境・データ環境を踏まえた解釈や解説が必要**となる。こうした解釈、解説については、2-2-2から2-2-8を参照されたい。

(1) 既存手法・スタンダード

- 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)
- **PCRや業種固有ルール**は、PCFの計算と配分で**優先**されなければならない (Shall)
- **PCRはPathfinder Frameworkの品質セーフガードに準拠**する場合にのみ、**妥当**と見なさなければならない (Shall)
- **複数のPCRが存在する場合は、Pathfinder Frameworkが示すPCRヒエラルキー**に従わなければならない (Shall)
- 規制も、PCRも業種固有ルールも無い場合は、**Pathfinder Frameworkの要求事項に従**わなければならない (Shall)
- **Pathfinder Frameworkが特定していない要素**については、**業種横断スタンダードに準拠**しなければならない (Shall)

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要②

(2) スコープ・ バウンダリ

- GHGプロトコル内で特定された**全てのGHGを計上**しなければならない (Shall)
- それぞれの**100年の地球温暖化係数** (GWP : 炭素フィードバック含む) は、**最新の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 評価報告書の出版物から導出**されなければならない (Shall)
- 製品の**使用と最終処分**を除く、報告企業のゲートまでの製品ライフサイクルの上流段階すべて (上流輸送含む) から成る、**Cradle-to-Gate PCFを報告**しなければならない (Shall)
- **分析単位あたりのkg-CO2eを提供**することで、**PCFは上流から下流へ交換**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

- **全ての帰属可能プロセスを特定**しなければならない (Shall)
- 特定した帰属可能プロセスに基づき**関連する活動量データおよび排出原単位を収集**しなければならない (Shall)
- 生産設備、建物、その他の資本財の製造、人員による出張、人員による通勤、研究開発活動は、**重要な場合を除き、PCFの境界線内に含めるべきではない** (Should)
- Cradle-to-Gate PCF**全体の1%未満に相当する個々の帰属可能プロセスを除外**できるものとする (Shall)
- 全体として、**除外はCradle-to-Gate PCF排出量の5%未満**でなければならない (Shall)
- 必要な場合 : **排出量のアウトプットへの配分は、Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキーに従うべき** (Should)

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要③

(3) PCFの ガイダンス

追加
ガイダンス

【生物由来排出量・除去量】について

- 以下に関連する生物由来の排出量、除去量は2025年以降、「PCF（生物由来の排出量・除去量を含む）」指標の一部として計算し、含めなければならない（Shall）
 - 直接的土地利用変化（dLUC）
 - 土地管理に関連する変化（土地の炭素プールおよび土地管理に関連するその他の非CO2排出を含む）
 - dLUCと土地管理でカバーされない**その他の生物由来GHG排出量**
 - **生物由来CO2差引量**
- 製品の**生物由来炭素含有量**（炭素の質量）は、**データ交換フォームの一部として別途計算し報告**しなければならない（Shall）
- 間接的土地利用変化（iLUC）排出に関連するGHG排出量は、データ交換フォームの一部として個別に計算・報告することができる（May）**iLUC排出量は、PCFの一部として含めてはならない**（Shall）
- 透明性をサポートするため、PCFに含まれるかどうかにかかわらず、**上記のすべての指標も個別に報告**しなければならない（Shall）

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要④

(3) PCFの ガイダンス

追加
ガイダンス

【輸送排出量について】

- **保管を含む**、Cradle-to-Gateのバウンダリ内の**上流および直接輸送の排出量**を計算し、PCFに含めなければならない (Shall)
- 燃料に関する輸送排出量 (**Well-to-Wheel排出量**とも呼ばれる) および**保管施設で消費されるエネルギーのみ**を含めなければならない (すなわち、物品の輸送に使用される**車両の製造は含めてはならない**) (Shall)

【廃棄物処理およびリサイクル排出量について】

- すべての**生産排出量**は、**廃棄物やリサイクル可能な材料自体ではなく、経済的価値のある生産物に配分**しなければならない (Shall)
- **生産工程の一部として廃棄物処理に起因する排出量**は、**製品を製造し、廃棄物を発生させた企業のPCF**に含めなければならない (Shall)
- 製品の**最終処分からの排出量**は、**PCFバウンダリに含めてはならない** (Shall)
- Pathfinder FrameworkのバウンダリはCradle-to-Gateであるため、リサイクル材料やエネルギー回収による排出量の配分には「**リサイクル含有法**」を用いるべき (Should)

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要⑤

(4) データ ソースと 階層構造

- 活動量データや排出量については、**Pathfinder Frameworkの定義**を用いなければならない (Shall)
- PCFの算定に使われた**活動量データは、その企業固有のデータ**でなければならない (Shall)
- 使用する二次データ排出原単位は、**Pathfinder Frameworkのセーフガードに準拠**していなければならない (Shall)
- 小さなデータ欠落を補完するためであれば、代替データ (proxy data) を用いてもよい (May)

(5) データの 信頼性

- 2025年までは、**一次データ比率 (PDS) もしくはデータ品質評価 (DQR)** をしなければならない (Shall)
2025年以降は、PDSとDQRの両KPIを計算し、交換しなければならない (Shall)
- PDSを計算する場合、PDSは**活動量と排出原単位の性質に基づいて計算**しななければならない (Shall)
- **データ品質を評価する場合は、Pathfinder Frameworkのデータ品質マトリックスを使用**しなければならない (Shall) 。ただし、全PCFの5%未満に対応するインプットは、その限りではない

(6) 保証と 検証

- PCFの検証は、**Pathfinder Frameworkのロードマップにて提示された検討事項に従って、第三者によって行わ**なければならない (Shall)

Pathfinder Framework v2の要求事項の概要⑥

(7) データ交換の必要項目

- データオーナーは、自身のCradle-to-Gate PCFをPathfinder Frameworkが示す最低限の要求されたデータ要素と一緒に、バリューチェーンの下流に交換しなければならない (Shall)

(8) テクノロジーを用いた結合

- PCFを計算した企業は、Pathfinder Networkを使ってデータ交換を行うべき (Should)

(9) 製品レベルデータをScope3計算に取り込む

- サプライヤーから提供されたPCFとサプライヤーから購入した製品数を掛け合わせることで、PCFを企業のScope3フットプリントに組み入れるべき (Should)

既存手法・スタンダードの関係性

2-2-2 : 既存手法・スタンダードとの関係性

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)
- PCRや業種固有ルールは、PCFの計算と配分で優先されなければならない (Shall)
- PCRはPathfinder Frameworkの品質セーフガードに準拠する場合にのみ、妥当と見なさなければならない (Shall)
- 複数のPCRが存在する場合は、Pathfinder Frameworkが示すPCRヒエラルキーに従わなければならない (Shall)
- 規制も、PCRも業種固有ルールも無い場合は、Pathfinder Frameworkの要求事項に従わなければならない (Shall)

- Pathfinder Frameworkが特定していない要素については、業種横断スタンダードに準拠しなければならない (Shall)

(1) 既存手法・スタンダードの関係性

- 1-4-7で示した通り、Pathfinder Frameworkは、既存の方法論・スタンダードと組み合わせての使用を前提とし、**既存の方法論・スタンダード適用の優先順位**を定めている (図表2-2-2参照)。
- **製品固有ルール (PCR、PEFCRs等) と業種固有ルールの方法論は、Pathfinder Frameworkに優越して適用される。**
- 製品固有ルール、業種固有ルールが存在しない場合には、**Pathfinder Frameworkの要求事項が適用**される。
- 本節の**GDコンソの「製品ベース算定」もこの考え方を採用**する。

	製品固有ルール	業種固有ルール	業種横断スタンダード
優先順位	1位	2位	3位
概要	製品カテゴリ固有の カーボンフットプリント算定ルール	業界固有の カーボンフットプリント算定ルール	特定の製品カテゴリや業界に限定されない カーボンフットプリント算定の汎用スタンダード
該当する事例 (例)	PEFCR (製品環境フットプリントカテゴリ別ルール) PCR (製品カテゴリ別ルール)	Together for sustainability 「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」	ISO 14067、 GHGプロトコル「Productスタンダード」
Pathfinder Framework準拠主張のための要件	Pathfinder Frameworkの認定基準を満たした 製品固有ルールであれば、 単独で使用可能	Pathfinder Frameworkに準拠する業推固有ルール を推奨。完全準拠でない箇所を明示する	相違があればPathfinder Frameworkの 要求事項を優先適用

図表2-2-2 Pathfinder Frameworkと既存方法論の関係性 (図表1-4-21再掲)

日本における「製品固有ルール」とは

(2) 日本における既存手法・スタンダード

- 製品ベース算定において、図表2-2-2の既存手法・スタンダードの優先順位を適用するには、日本における「既存手法・スタンダード」として、何が該当するのかを定めておく必要がある。
- これについては、既に1-4-7にて先述したが、改めて提示する。

① 日本における「製品固有ルール」

- 製品固有ルールとしては、国内には、一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が運営する「SuMPO環境ラベルプログラム」のPCR群が存在する。
- SuMPOとの協議の結果、SuMPO環境ラベルプログラムのPCR群が、Pathfinder FrameworkやCO2可視化フレームワークに対してどのような位置づけのルール群として整理されるかについては、継続的な協議が必要、との見解を共有するに至ったところである。

したがって、**Pathfinder Framework及び本節の「製品ベース算定」に優越して適用される日本独自の製品固有ルールは、現時点では存在しないことになる。**

- SuMPOとの協議は今後も継続していく方針である。

【参考】PACTによる製品固有ルールの品質セーフガード

- Pathfinder Framework v2は、**製品固有ルールは以下の品質セーフガードを満たさねばならない**、としている：
 - ISO 14000シリーズや他の業種横断ガイダンスに基づいて開発されなければならない
 - マルチステークホルダープロセスを経て開発され、第三者レビューを受けなければならない
 - 最低でも5年に1度はレビューを受けなければならない。
 - 販売もしくは生産される地域で適用可能でなければならない。
- 上記は、製品固有ルールが満たすべき重要な要件であるが、外形的な内容にとどまり、方法論への踏み込みはなされていない。
- そのため、これらの要件を満たす製品固有ルールであっても、Pathfinder Frameworkが提示するサプライチェーン上でのデータ交換のためのCradle-to-Gateを前提とする算定方法論と整合しないケースが発生する可能性が想定される。
- ルール化検討SWGでは、製品固有ルールには、上記品質セーフガード以外にも、Pathfinder Frameworkとの方法論上の類似性が求められるべきではないか、との議論が行われた。
- この点について、PACTとの意見交換を行う予定である。

日本における「業種固有ルール」・「業種横断スタンダード」とは

(2) 日本における既存手法・スタンダード

② 日本における「業種固有ルール」

- 業種固有ルールは、製品固有ルールに次ぐ優先順位で、PCF（製品ベース算定のCO2データ）の算定に適用されなければならない。
- 日本には、化学業界の「化学産業における製品のカーボンフットプリント算定ガイドライン」（2023年3月）等の業種固有ルールが存在する。また今後は、経済産業省・環境省による「カーボンフットプリントガイドライン」に基づく業種ルールが開発されることが予想される。
- 一方、Pathfinder Framework v2は、業種固有ルールについて、ISOやGHGプロトコル等に基づいて開発されたことを求めるものの、**適合性の具体的な判断基準は示されていない**。
- どのような業種固有ルールであれば、PACTが既に認めたTogether for sustainabilityの「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」のように、Pathfinder Frameworkに優先して適用されることになるのか、という判断基準について、**PACTに対する確認と協議を進めていく**。

- したがって、Pathfinder Framework及び本節の「製品ベース算定」に優越して適用される日本独自の業種固有ルールも、現時点では存在しないことになる。

③ 日本における「業種横断スタンダード」

- PCF（製品ベース算定のCO2データ）の算定方法の業種横断スタンダードとしては、**ISO 14067:2018とGHGプロトコル「Productスタンダード」**が著名である。国内では、前者が参照されることが多い。
- また、**経済産業省・環境省による「カーボンフットプリントガイドライン」、及び別冊「カーボンフットプリント実践ガイド」が2023年5月に公開された**。「カーボンフットプリントガイドライン」も、業種を特定せず、製品カーボンフットプリントの算定の一般的な方法論を示したという意味で、業種横断スタンダードに該当する。
- これらの業種横断スタンダードを参照してCO2データ算定を実施する企業がPathfinder Frameworkへの準拠を主張する際には、算定及び共有（データ提供）の**方法論上の相違点についてPathfinder Frameworkや本文書2-2の方法論を適用**することが必要となる。

【図解】既存手法・スタンダードとの関係性

- 本節の「製品ベース算定」の方法論は、Pathfinder Framework v2と同様、既存のPCFの算定方法・スタンダードと組み合わせて使用されることを想定。
- その際、既存の算定方法・スタンダードの適用の優先順位は、製品固有ルール > 業種固有ルール > 業種横断スタンダードである。
- 製品固有ルールと業種固有ルールは、Pathfinder Frameworkや本節の「製品ベース算定」の方法論に優越して適用される。ただし、日本における製品固有ルールと業種固有ルールの認定については、国内各団体やPACTとの協議が必要であり、現時点では未定である。
- 経済産業省・環境省による「カーボンフットプリント ガイドライン」は、業種横断スタンダードの一種として位置付けられる。

	製品固有ルール	業種固有ルール	業種横断スタンダード
優先順位	1位	2位	3位
概要	製品カテゴリ固有の カーボンフットプリント算定ルール	業界固有の カーボンフットプリント算定ルール	特定の製品カテゴリや業界に限定されない カーボンフットプリント算定の汎用スタンダード
該当する事例（例）	PEFCR（製品環境フットプリントカテゴリ別ルール） PCR（製品カテゴリ別ルール）	Together for sustainability 「化学産業の製品カーボンフットプリントガイドライン」	ISO 14067:2018 GHGプロトコル「Productスタンダード」
日本で開発された 算定ルールの取扱い	未定 (SuMPO環境ラベルプログラムのPCR群の取扱いにつ いて、SuMPO側と協議中)	未定 (国内業界団体が開発したカーボンフットプリント算定 ルールの認定について、PACTと協議予定)	経済産業省・環境省「カーボンフットプリント ガイ ドライン」及び別冊「カーボンフットプリント実践ガイ ド」は業種横断スタンダードの一つと位置付ける
Pathfinder Framework 準拠主張のための要件	Pathfinder Frameworkの認定基準*を満たした 製品固有ルールであれば、単独で使用可能	Pathfinder Frameworkに準拠する業推固有 ルールを推奨。完全準拠でない箇所を明示する	相違があればPathfinder Framework もしくは本節の「製品ベース算定」の 要求事項を優先適用

* Pathfinder Frameworkの製品固有ルールの認定基準（セーフガード）は、本項（2）①にて先述

図表2-2-3 Pathfinder Framework及び本節の「製品ベース算定」と既存方法論の関係性（図表1-4-22再掲）

算定対象プロセス = 帰属可能プロセス

2-2-3 : スコープとバウンダリ

Pathfinder Frameworkの要求事項

- GHGプロトコル内で特定された全てのGHGを計上しなければならない (Shall)
- それぞれの100年の地球温暖化係数 (GWP : 炭素フィードバック含む) は、最新の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 評価報告書の出版物から導出されなければならない (Shall)
- 製品の使用と最終処分を除く、報告企業のゲートまでの製品ライフサイクルの上流段階すべて (上流輸送含む) から成る、Cradle-to-Gate PCFを報告しなければならない (Shall)
- 分析単位あたりのkg-CO2eを提供することで、PCFは上流から下流へ交換されなければならない (Shall)

(1) 算定対象プロセス

帰属的LCAアプローチと帰属可能プロセス

- Pathfinder Framework v2は、上掲の要求事項の前提として、同文書が**帰属的LCAアプローチ** (Attributional LCA approach) を採用していることを宣言する。
- 帰属的LCAアプローチとは、製品ライフサイクルに関連して発生する環境影響を特定しようとする手法である。具体的には、**対象の製品のために存在するプロセス = 帰属可能プロセス (attributable processes)** を特定し、各プロセスから生じる環境影響を評価す

る、というアプローチである。

- 帰属可能プロセスについて、Pathfinder Framework v2は、**製品のライフサイクルを通じて、製品になる / 製品をつくる / 製品を運ぶ、に関わるサービス、原材料、エネルギーのフロー**である、との説明も行う (Appendix-1)。この考え方を示したものが、図表2-2-4である。
- 本節の**GDコンソの「製品ベース算定」もこの考え方を採用**する。
- 帰属可能プロセス特定に関する実務的なアプローチは、2-2-4を参照されたい。

帰属的LCAアプローチ

対象製品の帰属可能プロセスを特定、各プロセスの環境影響を評価

帰属可能プロセス

以下に関わるサービス、原材料、エネルギーフロー

製品になる	例：製品の原材料の製造・輸送プロセス
製品をつくる	例：製品製造工程のエネルギー投入
製品を運ぶ	例：製品輸送時のエネルギー投入

図表2-2-4 帰属的LCAアプローチと帰属可能プロセス

対象となる温室効果ガスと地球温暖化係数

(2) 対象GHGと地球温暖化係数

① 温室効果ガス (GHG)

- 要求事項の第1項目は、PCF算定の対象となる温室効果ガス (GHG : Greenhouse Gases) を規定したものである
- Pathfinder Framework v2は、**GHGプロトコル「Required Greenhouse Gases in Inventories」**にて掲げられたGHGを算定対象とする。
- 2024年3月時点 (本書執筆時点) の対象GHGは以下の通り：
 - **CO₂** (二酸化炭素)
 - **CH₄** (メタン)
 - **N₂O** (亜酸化窒素)
 - **HFCs** (ハイドロフルオロカーボン)
 - **PFCs** (パーフルオロカーボン)
 - **SF₆** (六フッ化硫黄)
 - **NF₃** (三フッ化窒素)
- 本節のGDコンソの「製品ベース算定」もこの規定を採用する。

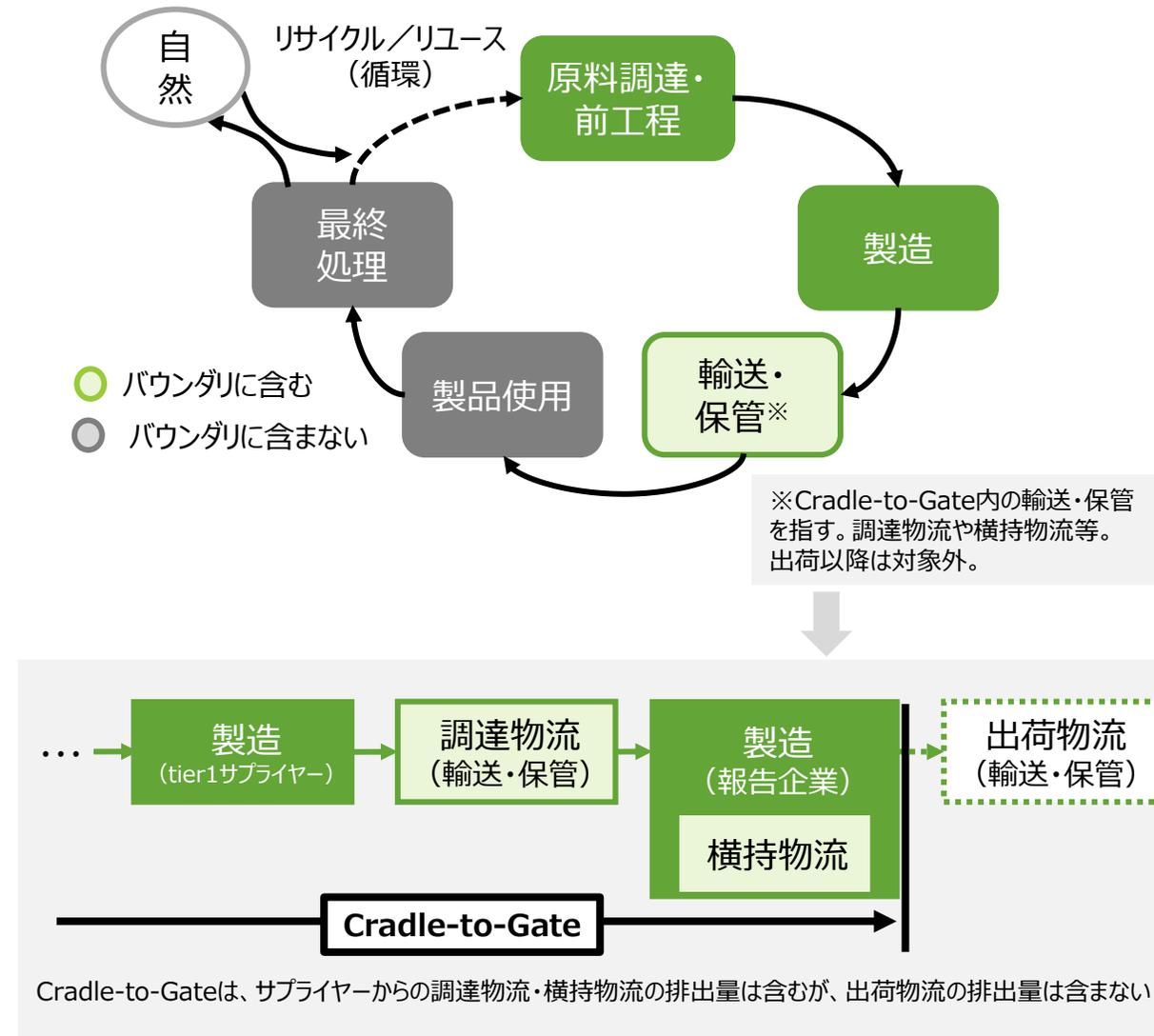
② 地球温暖化係数 (GWP)

- 要求事項の第2項目は、適用する地球温暖化係数 (GWP : Global Warming Potential) を規定したものである。
- GWPは、各GHGが二酸化炭素の何倍の温室効果があるのか、を示す係数である。
- Pathfinder Framework v2は、**GWPは「100年値」を採用し、最新のIPCCの報告書におけるGWPを適用**することを求めている。
- 本節のGDコンソの「製品ベース算定」もこの規定を採用する。
- ただし、後段で紹介する**使用可能な二次データ排出原単位**については、Pathfinder Framework v2が示すセーフガードを満たす場合には、**最新のIPCC報告書のGWPの適用如何の確認は不要**とする。
- 一方で**CO₂以外のGHG排出量の把握が可能な場合は、最新のIPCC報告書におけるGWPを適用することを必須 (shall)** とする。

バウンダリはCradle-to-Gate

(3) バウンダリ

- 要求事項の第3項目は、PCF算定のバウンダリを規定する。
- Pathfinder Framework v2は、PCF算定のバウンダリを「製品の使用と最終処分を除く、報告企業のゲートまでの製品ライフサイクルの上流段階すべて（上流輸送含む）から成るCradle-to-Gate」とする。
- 報告企業のゲートは出荷側のゲート（入荷側ではなく）を指す。
- 従来の製品カーボンフットプリントの算定方法と異なり、製品の出荷ゲート以降の「製品使用」や「最終処分」が含まれない点は、重要である。出荷以降の排出量は、製品とCO2データを受け取った下流側の企業が算定する、という考え方に基づく規定と言えよう。
- バウンダリに含めない出荷以降の排出量としては、出荷ゲートから顧客までの出荷物流の排出量も該当する。これは、製品を受け取る下流側の企業が調達物流の排出量として計上することになる。
- ただし、実務上は出荷側の企業が、出荷物流（下流側の調達物流）の排出量を計算するケースも多い。この時は、出荷側の企業が、下流側企業にとっての調達物流の排出量を計算し、提供することになるが、Cradle-to-GateのPCFとは切り分けたデータ提供となる。
- 同じことは、報告企業の調達物流の排出量についても言える。この点は、2-2-5（2）にて改めて整理する。



図表2-2-5 Pathfinder FrameworkにおけるPCF算定範囲とバウンダリ

表示単位 = 宣言単位

(4) 表示単位

① 宣言単位の採用

- 要求事項の第4項目は、PCFの算定の単位を規定する。
- Pathfinder Framework v2は、最終的なPCFのインベントリ結果は**宣言単位 (declared unit) に対するkg-CO2eとして開示**することを求める。
- 製品カーボンフットプリントの方法論の根幹となるLCA（ライフサイクルアセスメント）では、算定及び表示単位を機能単位（functional unit）とすることが一般的である。**機能単位は、製品システムの性能を表す定量化された参照単位であり、同一機能を果たす異なる製品システムの比較評価を行う際に有効な単位量**である。
- しかし、Pathfinder Frameworkが目指す、サプライチェーン上での上流から下流へのCO2データを交換において、PCFの算定対象の多くは中間製品である。**中間製品の段階で「同一機能を果たす異なる製品システムの比較評価」が行われることは稀**である。実務上優先されるのは、調達した製品に関わる排出量データ自体の入手であり、**当該製品の単位量あたり調達量に対する排出量データを得ることが重要**となる。
- この製品の単位量あたり調達量の単位として、Pathfinder Framework v2は、宣言単位を選択した。本節の製品ベース算定の方法論も、この考え方を採用する。

② 宣言単位の種類

- 宣言単位としてPathfinder Framework v2は以下を採用する：
 - L、kg、m³、kWh、MJ、tkm（トンキロ）、m²
- 本節のGDコンソの「製品ベース算定」もこれに従う。

③ 「製品量」を用いた「個あたり」への換算

- Pathfinder Frameworkは、2023年1月に公表されたバージョン2.0の時点では、**宣言単位として個 (piece) を含めていない***。

* 今後のバージョンアップで、Pathfinder Frameworkにおいて、宣言単位として「個」が追加される見込みであるが、本文書では、個が宣言単位に追加が行われていない状態での記述を行う。Pathfinder Framework側の更新を確認した後、本文書でも対応を行う。

- 部品類のように、「kgあたり」等ではなく、「個あたり」でPCFを表示した方が、内容をイメージしやすい製品も多く、「**通常は個数でカウントする製品を、採用された宣言単位のみでどのようにPCFを表示するか**」は、重要な課題である。
- Pathfinder Framework v2は、この課題に**製品量 (Product amount)** という指標を導入することで対応している。
- 製品量は「**PCFが参照する製品に含まれる宣言単位の量**」である。**例えば、「1個あたり質量5kgの部品」であれば、宣言単位は「kg」、製品量は「5」と表記される。**

「製品量」を用いた「個あたり」への換算

③ 「製品量」を用いた「個あたり」への換算（続）

- この製品量を用いることで、「kgあたり」等で表示されたPCFを「個あたり」に換算することができる。以下、例示を行う。
- 前頁と同様、「1個あたり質量5kgの部品」を想定する。この部品の宣言単位は「kg」、製品量は「5」である。
- この部品のPCFが「1個あたり20kg-CO₂e」であったとする*。
※ PCF算定の実務では、「個」でカウントする製品（部品等）は、排出量計算も個あたりで行われることが一般的であるため
- このとき、宣言単位あたりのPCF表示は、「4 kg-CO₂e/kg」となる。これは、「1個あたりのPCF 20kg-CO₂e」を「1個あたりの質量5kg」で除算するためである（20÷5=4）。
- その結果、下流の事業者提供されるデータは、以下の通り：
 - 宣言単位 kg
 - 宣言単位あたりのPCF 4 (kg-CO₂/kg)
 - 製品量 5 (kg/個)
- 下流の事業者が、当該部品を「個」でカウントしており、PCFも「個あたり」に換算したい場合は、「宣言単位あたりのPCF」を「製品量」で乗算することで、1個あたりのPCF値を得ることができる（下式）。

$$4 \text{ (kg-CO}_2\text{e/kg)} \times 5 \text{ (kg/個)} = 20 \text{ (kg-CO}_2\text{e/個)}$$

1個あたり質量が5kg、PCFが20kg-CO₂eの部品のPCFデータの取扱い



図表2-2-6 データ交換における「宣言単位」と「製品量」の活用事例

PCFの計算ステップ

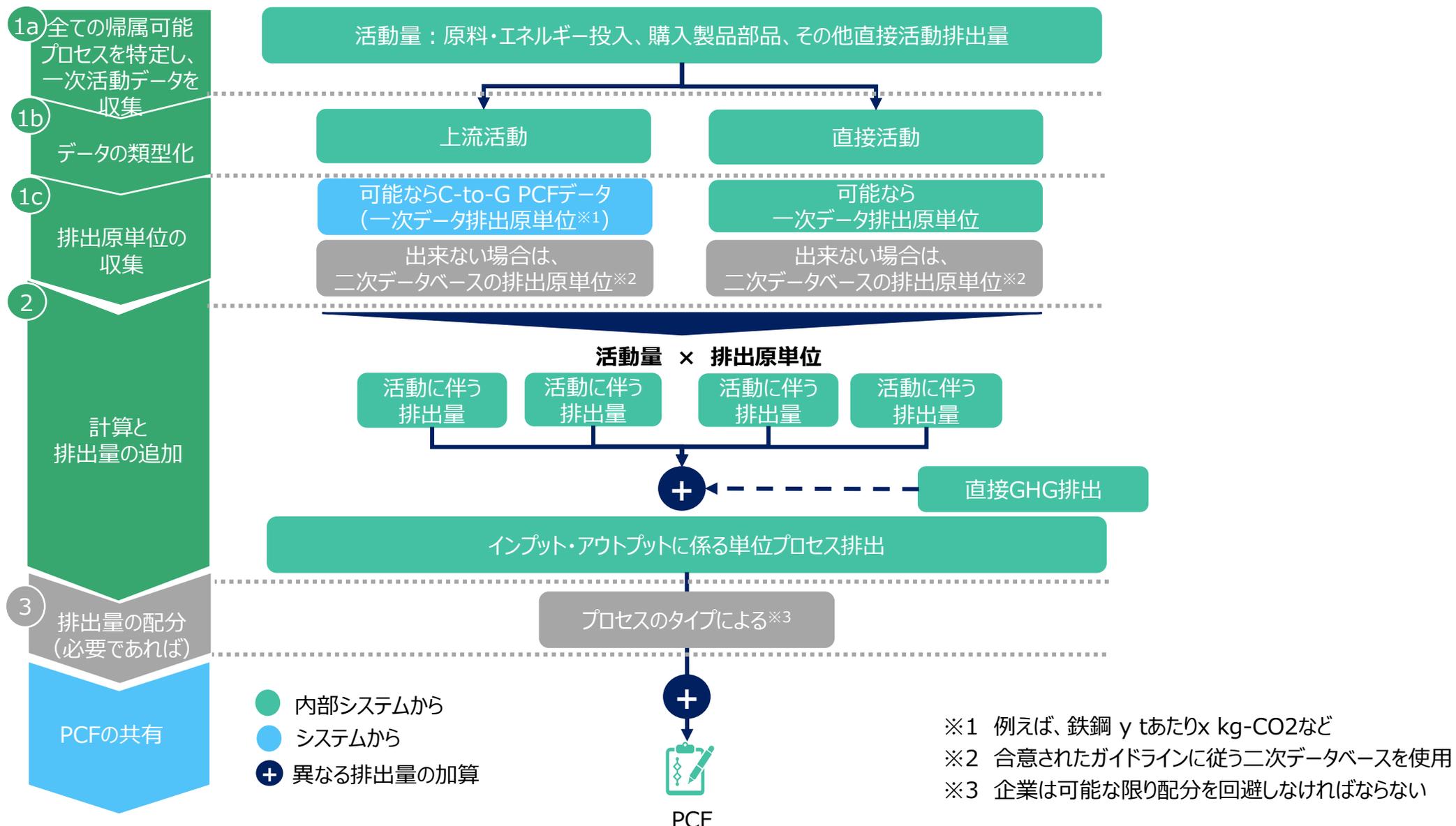
2-2-4 : PCFの計算ステップ

Pathfinder Frameworkの要求事項

- 全ての帰属可能プロセスを特定しなければならない (Shall)
- 特定した帰属可能プロセスに基づき関連する活動量データおよび排出原単位を収集しなければならない (Shall)
- 生産設備、建物、その他の資本財の製造、人員による出張、人員による通勤、研究開発活動は、重要な場合を除き、PCFの境界線内に含めるべきではない (Should)
- Cradle-to-Gate PCF合計の1%未満に相当する個々の帰属可能プロセスを除外できるものとする (Shall)
- 全体として、除外はCradle-to-Gate PCF合計の5%未満でなければならない (Shall)
- 配分が必要な場合：排出量のアウトプットへの配分は、Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキーに従うべき (Should)

- Pathfinder FrameworkにおけるPCF計算は、
 - **Step 1 データ識別**
 - **1a 関連するプロセスの特定と一次データ収集**
 - **1b データの類型化**
 - **1c 排出原単位の収集**
 - **Step 2 計算**
 - **Step 3 配分**
 から構成される (図表2-2-7) 。
- 本節の**GDコンソの「製品ベース算定」もこのステップに従う。**
- 要求事項の第1項目～第5項目は、Step 1の「データ識別」に関する規定である。要求事項の第6項目が、Step 3の「配分」に関する規定である。
- **GDコンソの「製品ベース算定」も、これらの要求事項を採用する。**
- 以降、本節ではStep 1～Step 3の順に沿って、Pathfinder Framework v2のPCF計算の方法論を解説し、**GDコンソの「製品ベース算定」としての追加的なガイダンス**を提示する。

【図解】PCFの計算ステップの全体像



図表2-2-7 Pathfinder Framework v2におけるPCFの計算ステップ

帰属可能プロセスの特定 (Step 1a)

(1) Step 1 データ識別

① Step 1a 帰属可能プロセス特定と一次データ収集

- PCF計算の最初のステップ (Step 1a) として行うのは、**全ての帰属可能プロセスの特定と各プロセスの一次データ収集**である。
- 2-2-3 (1) で先述の通り、帰属可能プロセスとは、**製品のライフサイクルを通じて、製品になる／製品をつくる／製品を運ぶ、に関わるサービス、原材料、エネルギーのフロー**である。
- 以下、Pathfinder Framework v2の記載に基づき、本文書としての解説を提示する。

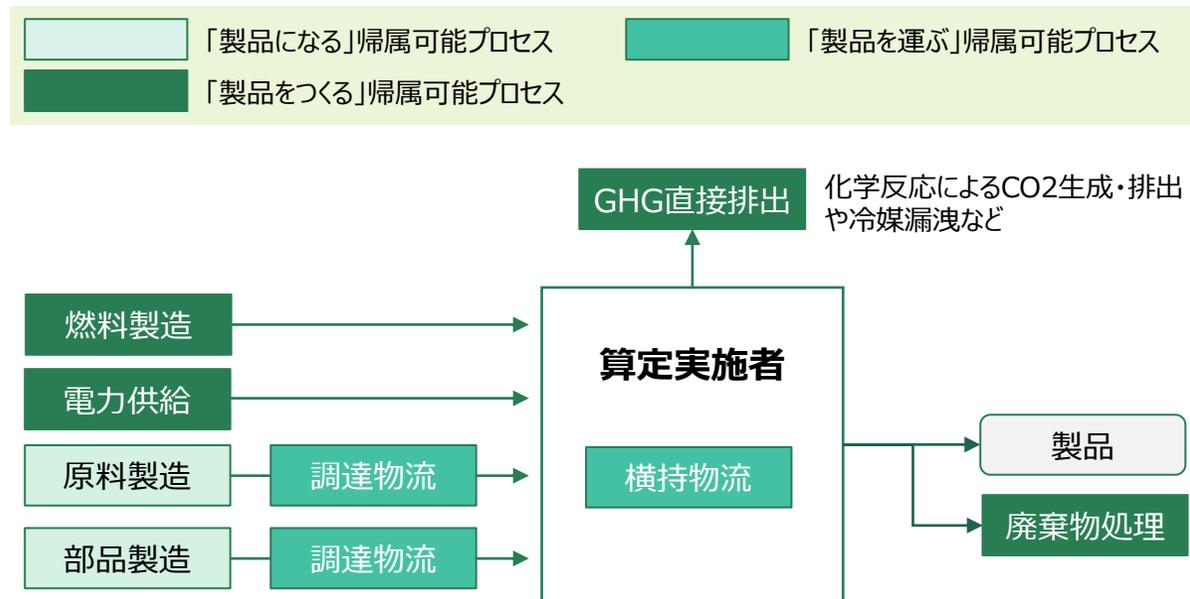
■「製品になる」帰属可能プロセス

- 「製品になる」帰属可能プロセスにあたる主なプロセスは、**投入される原料や部品の上流での製造**である。
- 原料や部品の上流での製造プロセスは、実際には複数のサプライヤーによる製造と輸送の複合プロセス (すなわちサプライチェーン) である。しかし、この段階では**PCF算定企業は、調達した原料・部品の品目と調達量を把握すればよい**。上流の複合プロセスの構造を調査し、個別のプロセスに分解することは求められていない。

■「製品をつくる」帰属可能プロセス

- 「製品になる」帰属可能プロセスにあたる主なプロセスは以下の通り。
 - **製造プロセスに投入される燃料の製造**

- **製造プロセスに投入される電力・スチーム等の供給**
 - **製造プロセスからのGHG直接排出** (燃料燃焼以外。化学反応によるCO2やメタン生成・排出や冷媒漏洩など)
 - **製造プロセスから発生する廃棄物の処理**
- 製品の一部にはならない投入物 (副資材、消耗材) の製造プロセスの取扱いについては、Pathfinder Framework v2は明示的に取り上げていない。本文書では、「製品をつくる」帰属可能プロセスに位置付ける。ただし、多くの場合、後述の2-2-4 (3) で示す免除ルールによって除外することが可能である。



図表2-2-8 製造業の帰属可能プロセス例 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

非・帰属可能プロセスの除外 (Step 1a)

■ 「製品を運ぶ」帰属可能プロセス

- 「製品を運ぶ」帰属可能プロセスにあたる主なプロセスは、**調達物流**と**横持物流**である。
- 出荷物流については、出荷ゲート以降の排出量であるため、Cradle-to-GateでのPCF計算の対象外となる。
- また、直接サプライヤー (tier) が、上流サプライヤー (tier2) から原料等を調達するための物流は、概念上は「製品を運ぶ」帰属可能プロセスに属する。しかし、サプライヤー側が提供するPCFデータに含まれることになるため、実務上、把握する必要は無いと考えられる。

■ 非・帰属可能プロセスの指定

- ここまで、代表的な帰属可能プロセスを確認したが、Pathfinder Framework v2は同時に、**算定対象から外すべきプロセス (いわば非・帰属可能プロセス)**として以下を指定する。
 - **設備・建物・その他資本財の製造**
 - **社員の出張**
 - **社員の通勤**
 - **研究開発活動**
- Pathfinder Framework v2は、上記プロセスについて、対象製品にとって「**著しく重要 (materially significant)**」でない限り、**算定対象から外すべき**としている。したがって、**非・帰属可能プロセスを算定対象外とする際に、除外の正当化などの検討は不要**と考えてよい。
- もちろん、「著しく重要」である場合に、PCF計算の対象に含めるべきである。「著しく重要」の定量的なクライテリアは示されておらず、判断基準はPCF算定者に委ねられたと考えてよい。
(参考情報：PACT側との協議では、後述の2-2-4 (3) で示す免除ルールと同様、PCF全体に5%程度の影響を与える場合は、著しく重要とみてよいのではないかと示唆を受けた。ただし、これも規範的なものではない)

一次データ収集 (Step 1a)

■ 一次データの収集

- Cradle-to-Gateにおける全ての帰属可能プロセスの特定を終えた後は、各プロセスの一次データを収集する。
- ここで収集する一次データは活動量データである（サプライヤーからの一次データ排出原単位の収集は、次のStep 1bで取り扱う）。
- Pathfinder Framework v2における活動量データの収集イメージを、図表2-2-9に示す。
- なお、同図表が例示する活動量は、「1製品あたり」としては数値が大きい。製品あたりの活動量データへの換算を行う前の元データにあたる、組織としての活動量データを収集する際のイメージをしたものと考えるべきであろう。
- 実務としては、この次に「1製品あたり」（製品量×宣言単位あたり）や、「宣言単位あたり」への換算が必要となる。

	活動量データ収集例
投入原料	鉄鋼 10t、アルミニウム 300kg
購入電力・エネルギー	電力 100kWh
購入製品	化学品（単位、製品量）
入荷輸送・保管	サプライヤーから製造現場まで軽油燃料トラックで10kgの化学品を10km輸送
製造廃棄物・処理	10kgの段ボールの廃棄・埋立
その他	製造プロセスで合成されたCO2排出量

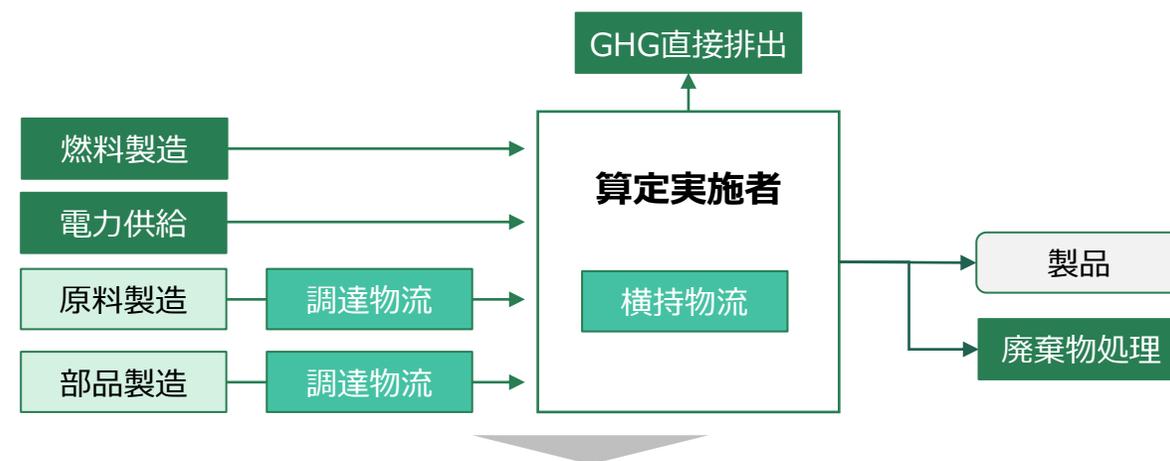
図表2-2-9 一次データ（活動量データ）の収集イメージ

データの類型化 (Step 1b)

② Step 1b データの類型化

- 全ての帰属可能プロセスを特定し、各プロセスの活動量データを収集した後、Pathfinder Framework v2は、Step 1bとして、収集した活動量データを、
 - 「上流活動」の排出量算定に用いられるデータ
 - 「直接活動」の排出量算定に用いされるデータ
 に類型化するステップをおく。
- PACTとの協議を踏まえ、本文書としては、上流活動と直接活動を図表2-2-10のように切り分ける。
- 「燃料製造」と「電力供給」のみ、収集した活動量データが、「上流活動」と「直接活動」両方の排出量算定の算定に活用されることに注意が必要されたい。
 - 「燃料製造」の活動量 = 燃料購入量は、直接活動の燃料燃焼時の排出算定にも、上流での燃料製造時の排出量算定にも使用される。
 - 「電力供給」の活動量 = 電力購入量は、直接活動の排出量に位置づけられる発電時排出量の算定にも、上流での発電用燃料の製造排出量算定にも使用される。

■ 図表2-2-8のPCF算定実施者を題材に、活動量データの類型化を示す



プロセス	活動量	排出量算定への活用	
		上流活動	直接活動
燃料製造	燃料投入量	✓ (燃料製造)	✓ (燃料燃焼)
電力供給	電力投入量	✓ (発電の上流排出量)	✓ (発電からの排出量)
原料・部品製造	原料・部品投入量	✓	
調達物流	トンキロ等	✓	
横持物流	燃料消費量等		✓
GHG直接排出	排出量		✓
廃棄物処理	外部委託量		✓

図表2-2-10 活動量データの類型化

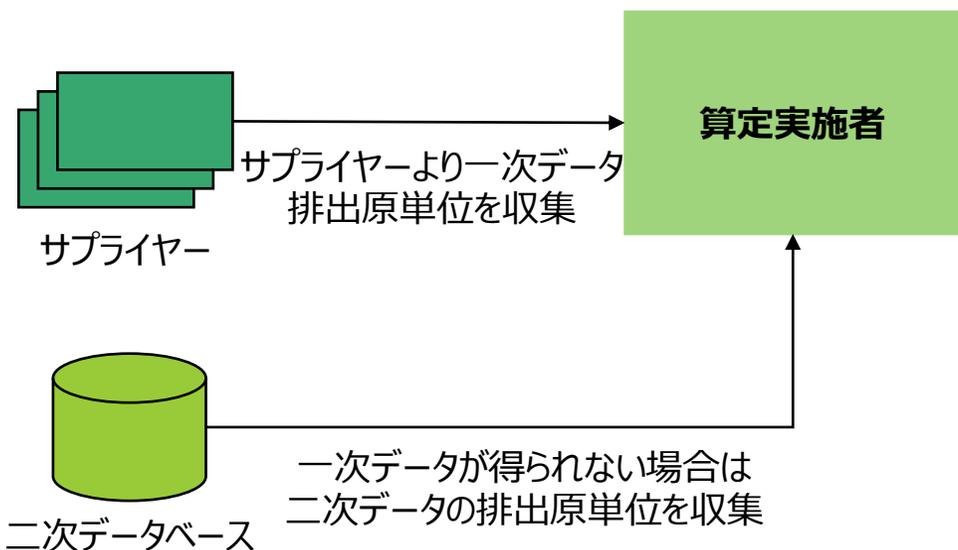
排出原単位の収集 (Step 1c)

③ Step 1c 排出原単位の収集

- 続いて、各活動量データに対応する排出原単位を収集する。
- **可能であれば、サプライヤー固有の一次データ排出原単位を収集する。**ここでの一次データ排出原単位は、**サプライヤー側で作成する最上流から出荷ゲートまでのCradle-to-Gate PCFデータ**でなければならない。Gate-to-Gate排出量データを提供されてもPCF計算には使用できない。
- **一次データが得られない場合は二次データ排出原単位を収集する。**二次データ排出原単位は、後述するセーフガードに準拠した二次

データベースより収集する。

- 製造工程で発生するGHGの直接排出では、特性化係数として最新のIPCCの報告書におけるGWP100年値を採用する。
- 本フレームワークでは「組織ベース算定」によるPCFの算出ルールを整備している（2-3参照）。上流のサプライヤーが提供したCradle-to-Gateのデータが「**組織ベース算定**」に基づくデータである場合は、**非・一次データとして取り扱う。**
- 排出原単位における一次データ、二次データ、代替データの考え方は後述（2-2-6参照）。



図表2-2-11 排出原単位の収集・分類

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ及びアスエネ作成

各活動量データに対する排出原単位を収集する

プロセス	活動量 (例)	収集する排出源単位 (例)	
		上流活動	直接活動
燃料製造	燃料投入量	燃料製造の排出原単位	燃料燃焼の排出源単位
電力供給	電力投入量	発電の上流排出原単位	発電時の排出原単位
原料・部品製造	原料・部品投入量	原料・部品製造の排出源単位	
調達物流	トンキロ等	トンキロ当たりの排出原単位	
横持物流	燃料消費量等		燃料燃焼の排出源単位
GHG直接排出	排出量		GWP
廃棄物処理	外部委託量		廃棄物処理の排出原単位

排出量の計算 (Step 2)

(2) Step 2 計算

- データ識別 (Step 1) の次に実施するのは、収集したデータを活用した排出量計算である。**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排出量を計算**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。計算のイメージを、図表2-2-12及び2-2-13に示す。
- プロセスからの直接排出のGHGがある場合は、排出量に**特性化係数を乗じてCO2e換算**し、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計算する。

- 直接排出のGHGとしては、漏洩した冷媒や、プロセスの化学反応から生成するCO2やメタン等が存在するが、**必ずしもGHGそのものの排出量を実測しなくてもよい**。
- Pathfinder Framework v2は、化学量論 (stoichiometry) に基づく直接排出GHGの発生量の推計を認めている。化学反応から生成するCO2やメタン等については、**投入する物質質量と化学量論から、GHG発生量を推計してよい**。
 - 例：セメント製造からのCO2生成 ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$) について、石灰石1molからCO2が1mol発生する関係性に基づき石灰石投入量からCO2発生量を推計する

上流活動

活動量データ		排出原単位	排出量
燃料	燃料消費量	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
電力	電力消費量	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
原料	原料使用量	Cradle-to-gate排出原単位 (原料製造)	原料製造の排出量
輸送	輸送量	サプライヤーから自社までの輸送工程排出原単位	サプライヤーから自社までの排出量

直接活動

活動量データ		排出原単位	排出量
燃料	燃料消費量	燃料燃焼の排出原単位	燃料燃焼の排出量
電力	電力消費量	発電時の排出原単位	電力由来の排出量
廃棄物	製造時廃棄物量	廃棄物処理の排出原単位	廃棄物処理の排出量
活動量データ		特性化係数	排出量
直接GHG	製造時直接排出GHGの量	GWP	直接GHG排出のCO2換算量

図表2-2-12 PCF計算方法

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ及びアスエネ作成

【図解】PCFの計算例

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

＜直接活動＞

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	×	2.75	kg-CO2e/L	温対法	=	2.75 kg-CO2e
	水素 (A社)	0.1	Nm3	×	0	kg-CO2e/Nm3	A社提供排出源単位	=	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
廃棄物	汚泥	2	Kg	×	0.216	kg-CO2e/kg	国内排出原単位DB	=	0.432 kg-CO2e
直接排出	メタン	0.02	kg-CH4	×	29.8	kg-CO2e/kg-CH4	IPCC AR6	=	0.596 kg-CO2e
合計									10.4 kg-CO2e

＜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	個	×	3	kg-CO2e/個	D社提供PCF (宣言単位 : kg、PCF : 6、製品量 : 0.5) を個あたりに換算	=	3 kg-CO2e
燃料	A重油	1	L	×	0.4	kg-CO2e/L	二次データDB	=	0.4 kg-CO2e
	水素 (A社)	0.1	Nm3	×	0.2	kg-CO2e/Nm3	A社提供上流排出源単位	=	0.02 kg-CO2e
購入エネルギー	電力 (B社)	15	kWh	×	0.03	kg-CO2e/kWh	B社提供上流排出原単位	=	0.45 kg-CO2e
輸送	トラック輸送	2	tkm	×	0.5	kg-CO2e/tkm	国内排出原単位DB	=	1 kg-CO2e
合計									63.4 kg-CO2e

※合計値は小数第二位で四捨五入したもの

図表2-2-13 PCF計算事例

出所 : みずほリサーチ&テクノロジーズ及びアスエネ作成

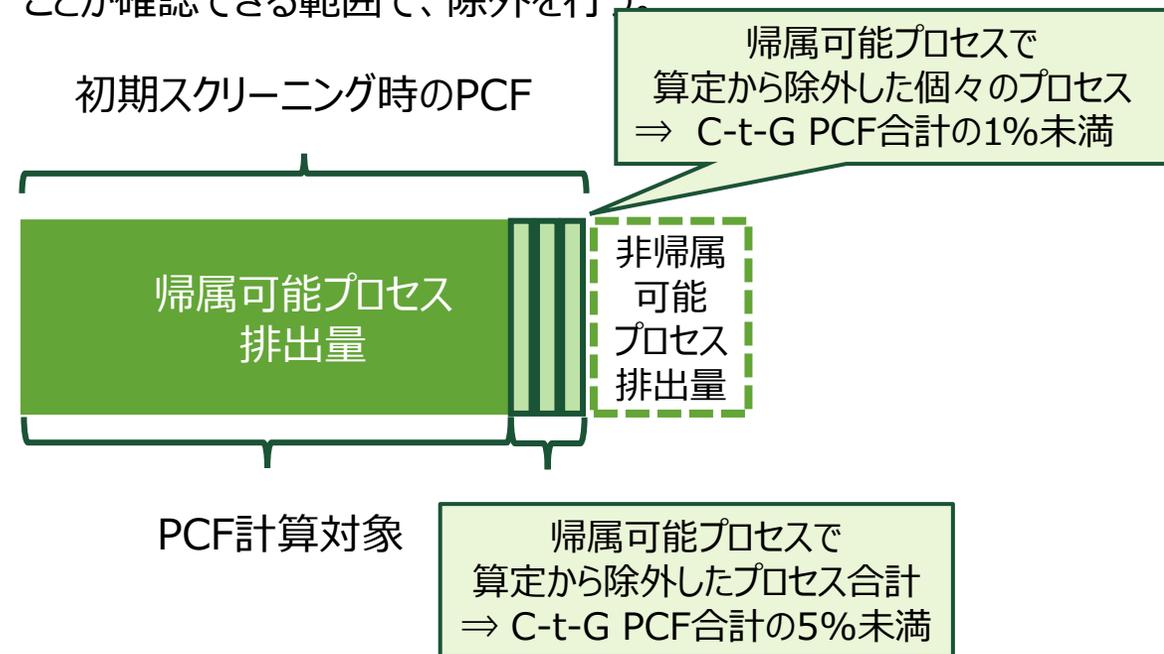
免除ルール（カットオフルール）の適用

(3) 免除ルール（カットオフルール）

- Step 3「配分」に進む前に、要求事項の第4・第5項目として示された**免除ルール（exemption rule）**について解説する。
- なお、免除ルールは、国内ではISO 14067:2018等に基づき「**カットオフルール**」と呼ばれることが多い。名称は異なるが考え方は同じであるため、本文書では以降、主に「**カットオフルール**」を用いて説明を行う。
- PCF計算には、Cradle-to-Gate内における全ての**帰属可能プロセス**を組み込むように努力すべきであるが、**データの可用性が欠如している場合や、特定の帰属可能プロセスを計算するために必要な労力と資源が、PCFに対するGHGの全体的な貢献をはるかに上回る場合がある。**
- Pathfinder Framework v2は、こうした場合に、**最終的なPCFに対する重要性の程度に基づいて、これらを開示し正当化すれば、プロセスを除外**することができる、とする。
- その具体的な規定が、以下の2項目である：

- **Cradle-to-Gate PCF合計の1%未満に相当する個々の帰属可能プロセスを除外できるものとする（Shall）**
- **全体として、除外はCradle-to-Gate PCF合計の5%未満でなければならない（Shall）**

- 実務的には、**全ての帰属可能プロセスとそのPCF全体に対する貢献度合いを特定する初期スクリーニング**を行う。**活動量や排出原単位が入手できない場合には、保守的な推計を行う。**
- その上で、
 - ① **除外する個々のプロセスの排出量がPCF全体の1%未満であり、**
 - ② **除外するプロセスの排出量の合計がPCF全体の5%未満である**ことが確認できる範囲で、除外を行う。



図表2-2-14 帰属可能プロセスと除外率の関係性

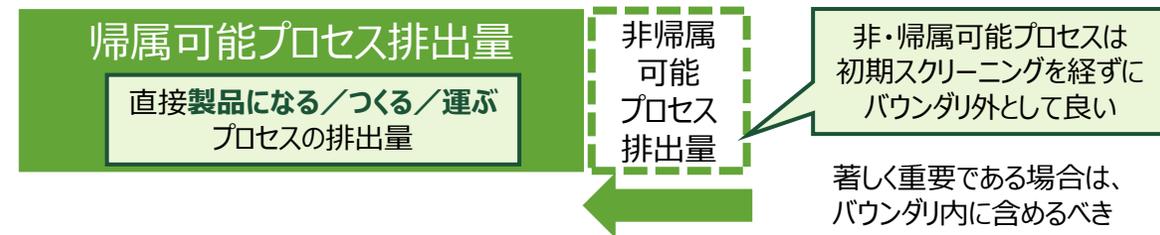
カットオフルール適用先の候補

(3) 免除ルール（カットオフルール）（続）

- Pathfinder Framework v2が非・帰属可能プロセスと位置付けるのは、前述の通り、①設備・建物・その他資本財の製造／②社員の出張・通勤／③研究開発活動のみであるため、**その他の間接活動については、初期スクリーニングを実施し、カットオフルールに照らして除外の可否を検討する必要がある**（図表2-2-16）。
- なお、初期スクリーニングでは、当該活動の排出量のおおよその規模を把握できればよいため、推計的な手法を用いてよい。ただし、過小評価とならないことに注意が必要である。
- PCF計算にてカットオフルールの適用により除外可となる事例が多いプロセスとしては、以下が挙げられる：
 - 営業・マーケティング部門の活動
 - 管理部門の活動
 - 生産拠点の空調・照明
 - 原材料・製品の保管
 - 排水処理
 - 大気汚染物質の処理
 - 副資材の製造
 - 原材料調達時に使用される容器包装や輸送資材の製造、輸送
 - 製品出荷用の包装資材

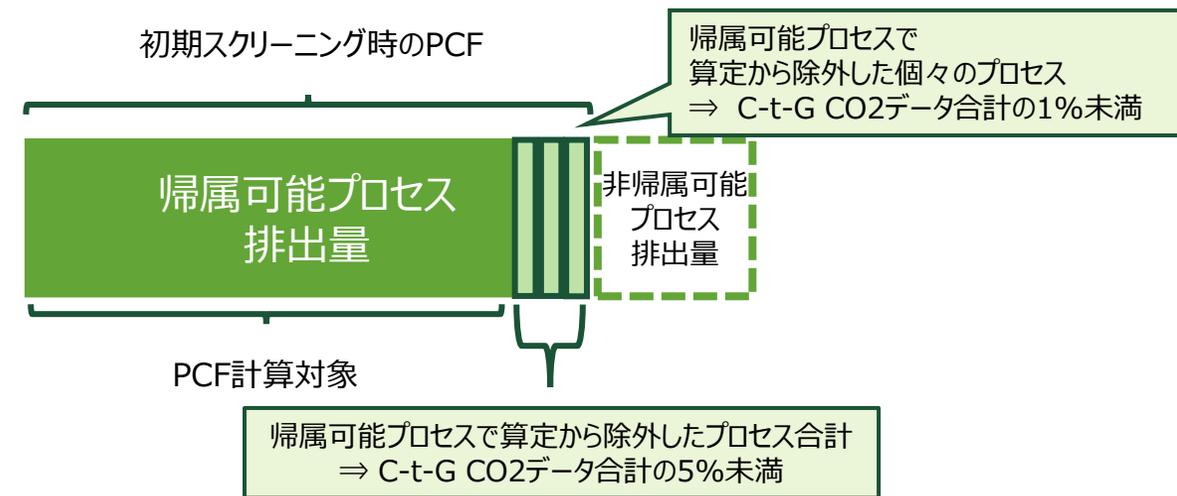
A) 非・帰属可能プロセスをバウンダリ外とする

…設備・建物・その他資本財の製造／社員の出張・通勤／研究開発活動のみが該当



B) 帰属可能プロセスに対してカットオフルールを適用する

…A)以外の間接活動についてB)の検討を行う



図表2-2-15 非・帰属可能プロセスと、カットオフルールで除外されるプロセス

【図解】PCF計算 Step1～Step2の整理

■ Step 1a、1b、1c、2の解説を踏まえ、PCF計算ステップを図示

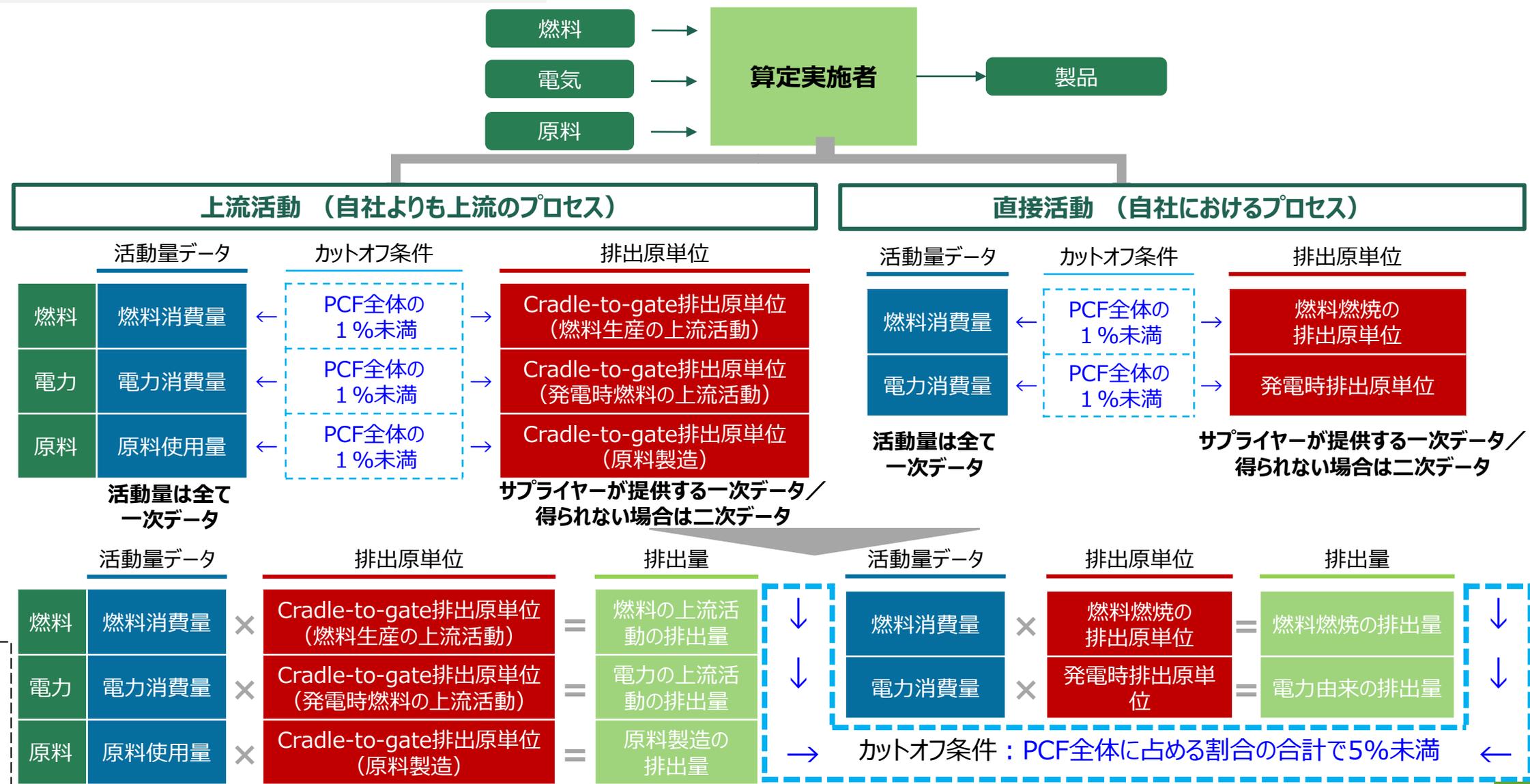
1a) 関連するプロセスを特定し、一次データの活動量を収集する

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

2) 排出量を計算する

本図では省略しているが輸送・廃棄の排出量や、「活動量×排出原単位」以外のプロセス由来の直接GHG排出量を計算し合算することが必要



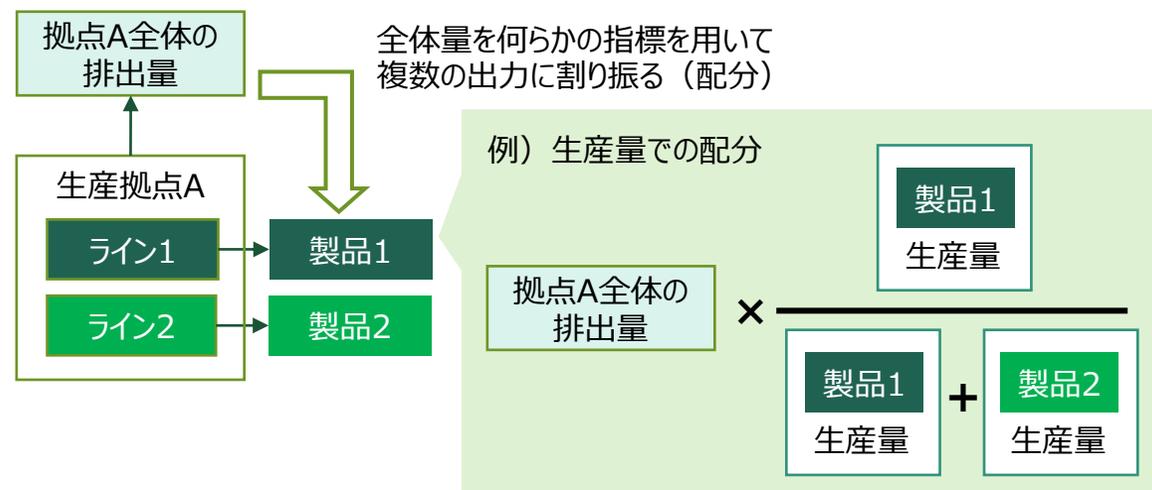
図表2-2-16 PCFの計算ステップ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ及びブラザー工業作成

配分 (Step 3)

(4) Step 3 配分

- 配分とは物理的、経済的、またはその他の基準を使用して、**評価対象の製品システムと1つ以上の他の製品システム（副製品）との間で排出量を分割することにより、複数の入力/出力プロセスを単一の出力単位プロセスに分割すること**である。
- 例えば、ある生産拠点が製造ライン1で製品1を、製造ライン2で製品2を製造する際に、GHG排出量をライン単位では把握しておらず拠点全体でのみ把握している場合を想定する。この時、製品1製造時の排出量を算出するために、拠点全体の排出量を何らかの指標（生産個数比、生産額比、生産重量比など）を用いて、製品1に割り振る計算が配分である。



図表2-2-17 配分計算のイメージ 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- Pathfinder Framework v2は、「**回避できる場合は配分は避けなければならない (shall)**」とする一方、「必要な場合」= 回避できない場合には、配分を行うことを認める立場をとる。
- また、要求事項の第6項目では、「**配分が必要な場合：排出量のアウトプットへの配分は、Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキーに従うべき (Should)**」とする。
- Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキーを図表2-2-18及び図表2-2-19に示す。

回避できる配分は
避けなければならない

より粒度の細かいデータを収集できる時に、粒度の粗いデータで配分することは認められない

PCRや業種固有ルールを
優先しなければならない

Pathfinder Frameworkとしての配分の考え方はあるが、製品固有ルールや業種固有ルールが配分方法を示す場合は、そちらを優先

経済価値の比率を決定
しなければならない

Pathfinder Frameworkは、副製品に排出量を配分する際の指標選定において、主製品との経済価値の比率を重視する

経済価値の比率に応じて
最適な配分手法を選択すべき

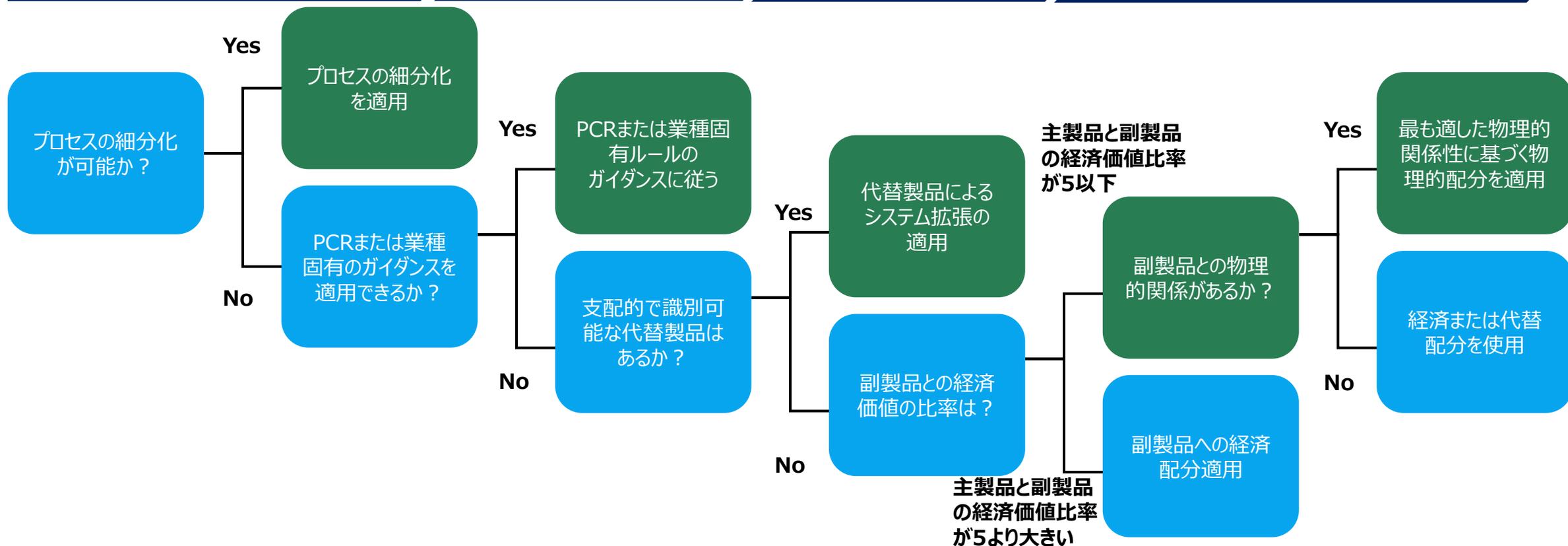
主製品と複製品の経済価値の比率が「5」より大きい時は経済指標を用いた配分を実施する。「5」以下の場合、物理的な関係があれば物理指標を用いた配分を実施。なければ経済指標を用いた配分を実施する。

図表2-2-18 Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキー

【図解】Pathfinder Frameworkの配分ヒエラルキー（ディビジョンツリー形式）

- 前頁の図表2-2-18の考え方をディビジョンツリー形式で提示したもの。ISO 14067:2018等では、経済価値に基づく配分より物理的な関係性に基づく配分を優先するが、Pathfinder Frameworkではアウトプット間の経済価値の差が大きい場合には、経済価値に基づく配分を優先する場合もある
- 経済価値比率は対象製品の経済価値／副製品の経済価値で算出。複数の副製品がある場合、最も価値の高い製品*と、より価値の低い副製品から算出。

※調査対象製品に限らず、副製品含めて最も価値の高い製品が対象



図表2-2-19 ISOおよびGHGプロトコルにおける配分ルールを一貫して実装するためのPathfinder Frameworkのディビジョンツリー

生物由来排出量・除去量に関する要求事項

2-2-5 : PCF計算追加ガイダンス

- Pathfinder Framework v2は、PCF計算の追加ガイダンスとして、
 - 生物由来排出量・除去量の取扱
 - 輸送工程排出量の取扱
 - 製造工程廃棄物処理排出量の取扱を、提供している。
- 以下、それぞれについて紹介と解説を行い、**GDコンソの「製品ベース算定」**としての追加的なガイダンスを提示する。

(1) 生物由来排出量・除去量

Pathfinder Framework の要求事項

- 以下に関連する生物由来の排出量、除去量は2025年以降、「PCF（生物由来の排出量・除去量を含む）」の一部として計算し、含めなければならない（Shall）
 - 直接的土地利用変化（dLUC）
 - 土地管理に関連する変化（土地の炭素プールおよび土地管理に関連するその他の非CO2排出を含む）
 - dLUCと土地管理でカバーされないその他の生物由来GHG排出量
 - 生物由来CO2除去量
- 製品の生物由来炭素含有量（炭素の質量）は、データ交換

フォームの一部として別途計算し報告しなければならない（Shall）

- 間接的土地利用変化（iLUC）排出に関連するGHG排出量は、データ交換フォームの一部として個別に計算・報告することができる。（May）。iLUC排出量は、PCFの一部として含めてはならない（Shall）
- 透明性をサポートするため、PCFに含まれるかどうかにかかわらず、上記のすべての指標も個別に報告しなければならない（Shall）
- 生物由来の排出量や除去量は、排出量ネットゼロの実現手段として、生物の光合成を活用する「自然を基盤とした解決策（Nature-based Solutions）」に期待が寄せられたことを受け、PCF計算においても重要なテーマとみなされるようになってきた。
- Pathfinder Framework v2も、サプライチェーン上でデータ交換されるCradle-to-Gate PCFの計算において、生物由来の排出量や除去量をどう扱うかを、追加ガイダンスの形で提示している。
- 要求事項の第1項目では、**生物由来の排出量と除去量を含めたPCFの報告義務化の最初の年として2025年**が設定されている。Pathfinder Framework v2が発表されたのは2023年1月であるから、企業側の準備のために、2年間の猶予を与えたことになる。
- PCF計算に含める生物由来の排出量、除去量の各項目について、次頁以降で紹介する。

生物由来排出量・除去量における検討項目

A) 直接的土地利用変化 (dLUC)

- 土地転換による炭素貯蔵量の減少を、対象地域の土地に反映させたものである。土地転換は、20年以内に発生したものが対象となる。
- dLUCを説明するためのトレーサビリティがない（土地転換実績の有無を追跡できない）場合、統計的土地利用変化 (sLUC) で代替することが可能とされている。

B) 土地管理排出・除去

- 土地の管理活動や食料、飼料、繊維、その他生物由来製品の生産中の土地から発生するGHGが対象となる。
- 土地管理排出・除去としては、全ての土地炭素プール（土壌有機炭素、死んだ有機物、バイオマス炭素ストック）およびその他の土地管理非CO₂排出を含む。
- 土地管理に由来する非CO₂排出としては以下のものがある：
 - 腸内CH₄発酵、糞尿管理からの排出を含む家畜由来CH₄、N₂O排出
 - 肥料、農薬、除草剤を含む、農業土壌および投入物からの非生物由来のCO₂およびN₂O排出
 - バイオマスの燃焼や火災によるCH₄、N₂O排出
 - コメの生産によるCH₄排出
 - その他CH₄、N₂O、非生物由来CO₂、HFC、PFC排出（敷地

内の燃料およびエネルギー消費、燃料燃焼、空調および冷媒の利用、敷地内廃棄物または排水管理、購入エネルギーからの間接的排出など)

C) その他生物由来の排出

- A) B) に含まれない製品の製造・輸送に関連するその他の生物由来の排出。

D) 生物由来炭素含有量

- 製品中に含まれる生物由来炭素量。生きている有機物または生物プロセス由来の炭素が対象であり、化石化した物質または化石源に由来する炭素は含めない。

E) 生物由来CO₂差引

- 生物由来炭素含有量のCO₂換算量。

F) 間接的土地利用変化 (iLUC)

- 企業が生産または調達する製品の需要の変化によって誘発された、当該企業、またはそのサプライチェーンで所有、管理していない土地の土地転換による、過去20年以内の炭素ストック損失。

生物由来排出量・除去量における検討項目

- 前頁に示した各項目につき、PCF計算上の取扱いを、以下に示す。

	単位	PCFに含めるか	別報告するか	報告義務
dLUC	kg-CO2e	含める	別報告	2025年から報告必須
土地管理 排出・除去	kg-CO2e	含める	別報告	2025年から報告必須
その他生物 由来排出	kg-CO2e	含める	別報告	2025年から報告必須
製品炭素 含有量	kg	含めない	別報告	2025年から報告必須
生物由来 CO2差引	kg-CO2e	含める	別報告	2025年から報告必須
iLUC	kg-CO2e	含めない	別報告	必須ではない

図表2-2-20 生物由来の排出量と除去量に関わる各項目の取扱い

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- 要求事項の第2項目にある通り、製品炭素含有量は、まだGHG排出量とはなっていないためPCF計算には含めないが、データ交換においては必ず下流の事業者を引き継がれることが求められている。
- これは、サプライチェーン下流のどこかの段階で、製品含有炭素がGHGとして大気中に放出される時に、起源（生物由来か化石起源か）を考慮した評価を可能とするためである。
- 要求事項の第3項目は、間接的土地利用変化（iLUC）をPCFに

含めてはいけないことを規定している。

- 要求事項の第4項目は、PCFに含まれるかどうかにかかわらず、生物由来の排出量・除去量に関わるすべての指標（図表2-2-20）について、個別に報告しなければならないことを規定している。

■ バイオマス素材のリサイクルの取扱い

- 後述の通り、Pathfinder Framework v2及び本文書「製品ベース算定」は、リサイクル素材の排出量評価については、「リサイクル含有法」を採用する。
- リサイクル含有法では、（ア）リサイクル準備段階（回収）までの排出量を廃棄物の排出側が計上し、（イ）回収後のリサイクル材製造工程の排出量を、リサイクル材利用側が計上する。
- バイオマス素材や廃棄バイオマス由来の素材をリサイクルする場合にも、このリサイクル含有法を適用することになるが、その際の「生物由来CO2差引」や「製品炭素含有量」の取扱いについては、Pathfinder Framework v2に具体的な記載はない。
- 本文書では、暫定措置として以下の考え方を採用する：
 - **生物由来CO2差引はリサイクル材利用側に引き継がれない**
 - **製品炭素含有量は、リサイクル材利用側に報告する**
- なお、将来的にPathfinder Frameworkに、明示的な規定・ガイダンスが導入された場合には、これに従う。

輸送工程排出量の取扱

(2) 輸送工程排出量の取扱

Pathfinder Framework の要求事項

- 保管を含む、Cradle-to-Gateのバウンダリ内の上流および直接活動の輸送排出量を計算し、PCFに含めなければならない (Shall)
- 燃料に関する輸送排出量 (Well-to-Wheel排出量とも呼ばれる) および保管施設で消費されるエネルギーのみを含めなければならない (すなわち、物品の輸送に使用される車両の製造は含めてはならない) (Shall)

- Pathfinder Framework v2は、Cradle-to-Gateのバウンダリ内の全ての重要な上流および直接排出量、すなわち、PCFに関連するサプライチェーン内のtier間の企業の直接活動および物流活動に関連する輸送および保管の排出量の計上を義務付けている。
- ただし、2-2-4でのPCF計算のStep 1aの解説で示した通り、**実務において対象となるのは、tier1サプライヤーからの調達物流と、出荷前の横持物流における輸送・保管プロセス**と考えてよい。
 - tier1サプライヤーにとっての調達物流や横持物流は、サプライヤーから提供されるCradle-to-Gate PCFデータに含まれる
- 要求事項の第2項目に示された通り、輸送のみならず**保管プロセスの排出量**や、輸送で使用される**燃料のライフサイクル排出量 (Well-to-Wheel)** を含めることが必須とされている。
- 燃料ライフサイクル排出量の算定が義務付けられたのは、電動車や

カーボンニュートラル燃料の普及により、車両等の走行段階の排出量のみでは、排出量の実態が掴めなくなるとの課題意識に基づくものであろう。(電動車であれば電力の発電時排出量、カーボンニュートラル燃料であれば燃料製造・輸送の排出量が重要となる)

- 一方、輸送に使われる車両の製造段階の排出量や、輸送サービス維持のためのインフラ維持 (道路や港湾インフラの整備) に伴う排出量は、バウンダリ外とされている。

保管	保管施設によるエネルギー消費に関連した排出量
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)

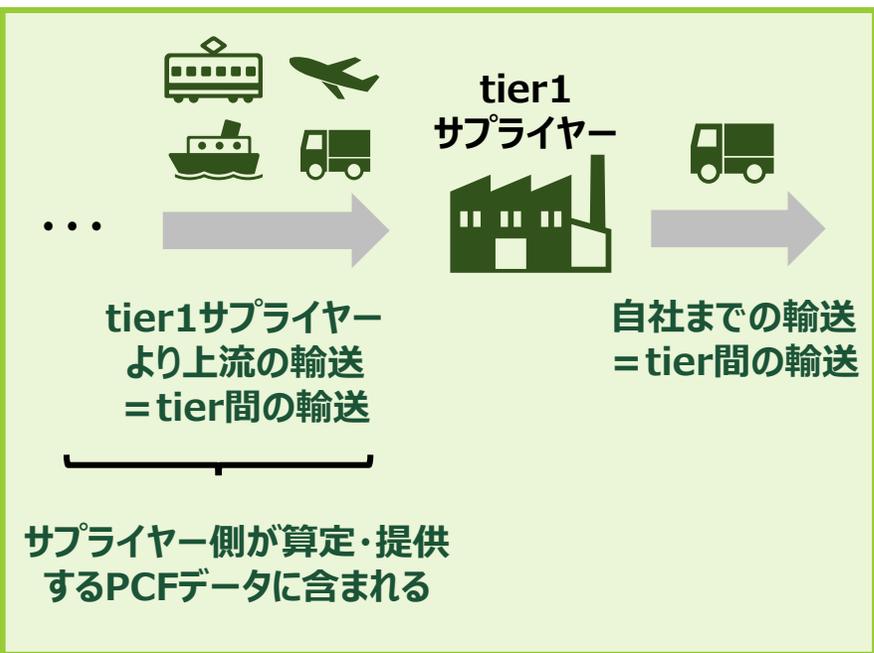
■ PCF計算のバウンダリ内 ■ PCF計算のバウンダリ外

図表2-2-21 輸送工程排出量における算定のバウンダリ

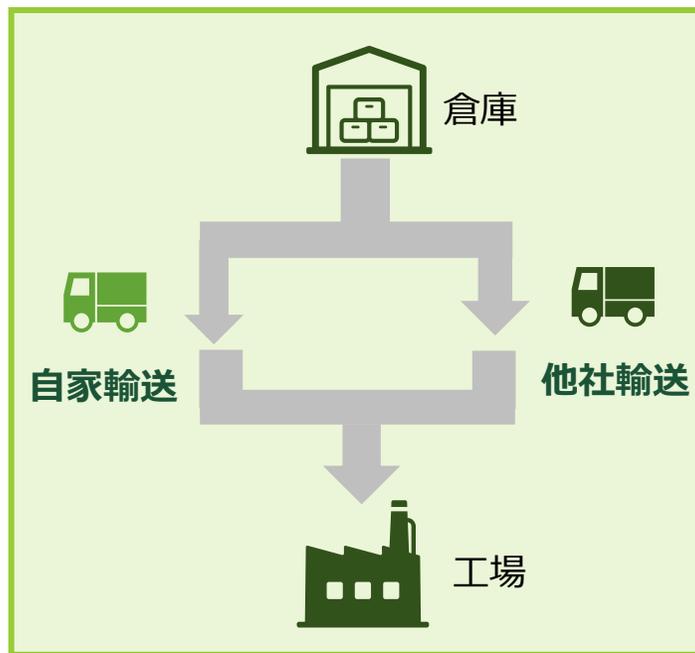
【図解】輸送工程における排出量の算定対象

- 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し、下流の輸送・保管は**算定対象外**。
- 輸送に関する排出量は、**物流SWGで策定する物流ガイダンスに基づき算定された排出量データを製品単位に換算**すればよい（次頁参照）。

上流の輸送

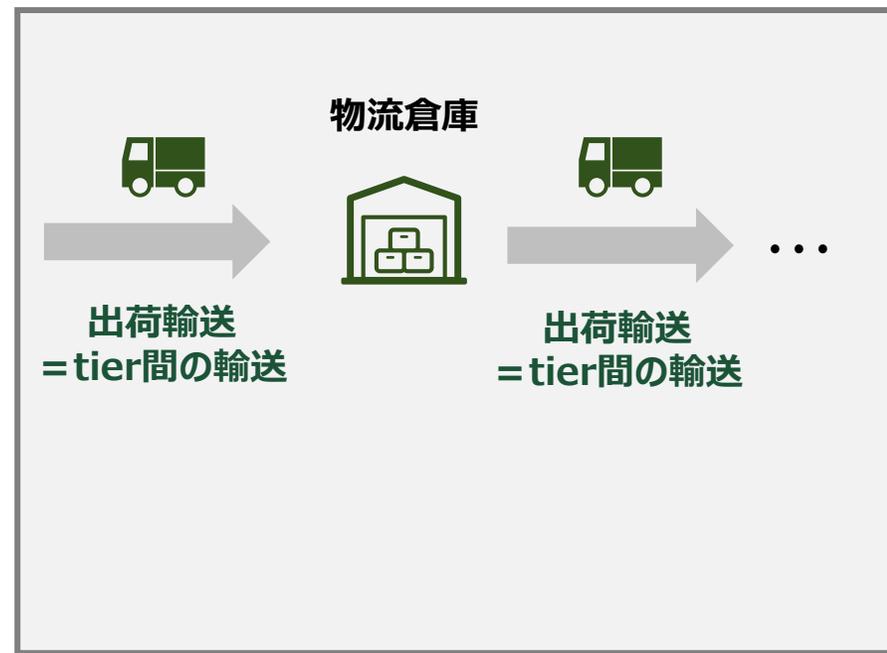


自社内の横持輸送 = 直接活動



※自家輸送、他社輸送によらず算定

輸送・保管の輸送



- 算定対象
- 算定対象外

図表2-2-22 輸送工程排出量における対象輸送の考え方

保管と輸送の排出量算定

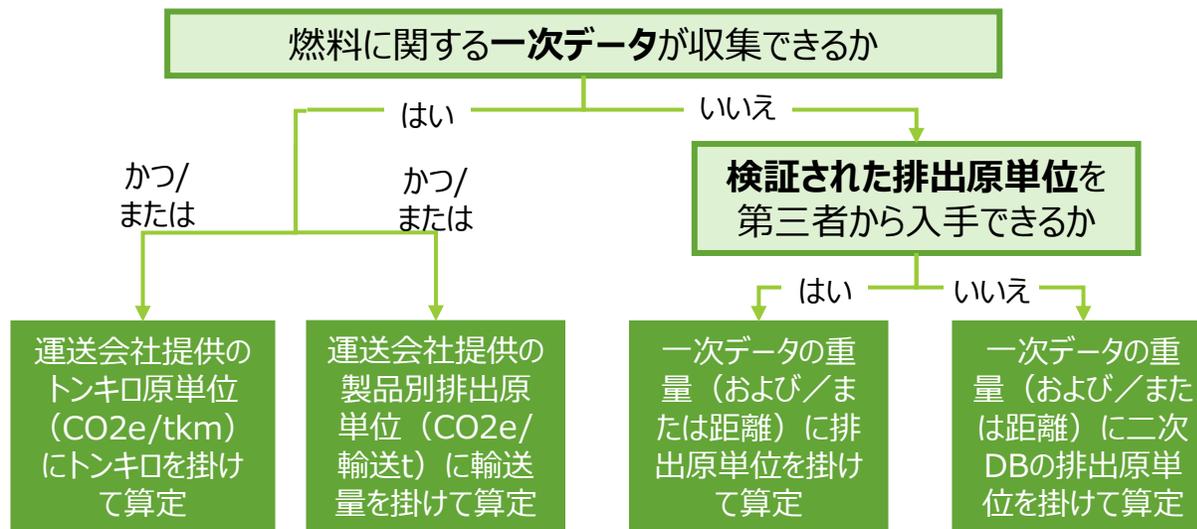
① 保管の排出量算定

- 保管施設の排出量の算定は、基準製品でカバーされている総面積の割合と保管施設の総エネルギー消費量を掛け合わせることで行う。
- 施設の総エネルギー使用量に関する情報が入手できない場合、施設の総床面積に基づく業界ベンチマークを使用することができる。

$$\text{保管GHG排出量} = \frac{\text{面積}_{\text{製品}}}{\text{面積}_{\text{保管場所}}} \times \text{エネルギー消費量}_{\text{保管場所}} \times \text{排出原単位}_{\text{エネルギー種}}$$

② 輸送の排出量算定

- 製品輸送排出量の算定は、燃料消費量、質量、距離、積載率に関するデータの有無に依存する。
- Pathfinder Framework v2が示す、輸送排出量の算定方法の選択方法を、図表2-2-23に示す。
- 物流排出量の算定と交換に使用される一般的な測定単位はトンキロで、貨物の質量（トン）と輸送距離（キロ）を反映する。
- Pathfinder Framework v2では輸送ガイダンスについて、Global Logistics Emissions Council (GLEC) FrameworkとGHG Protocol standardsを参照するとしている。



図表2-2-23 輸送の排出量算定方法の選択

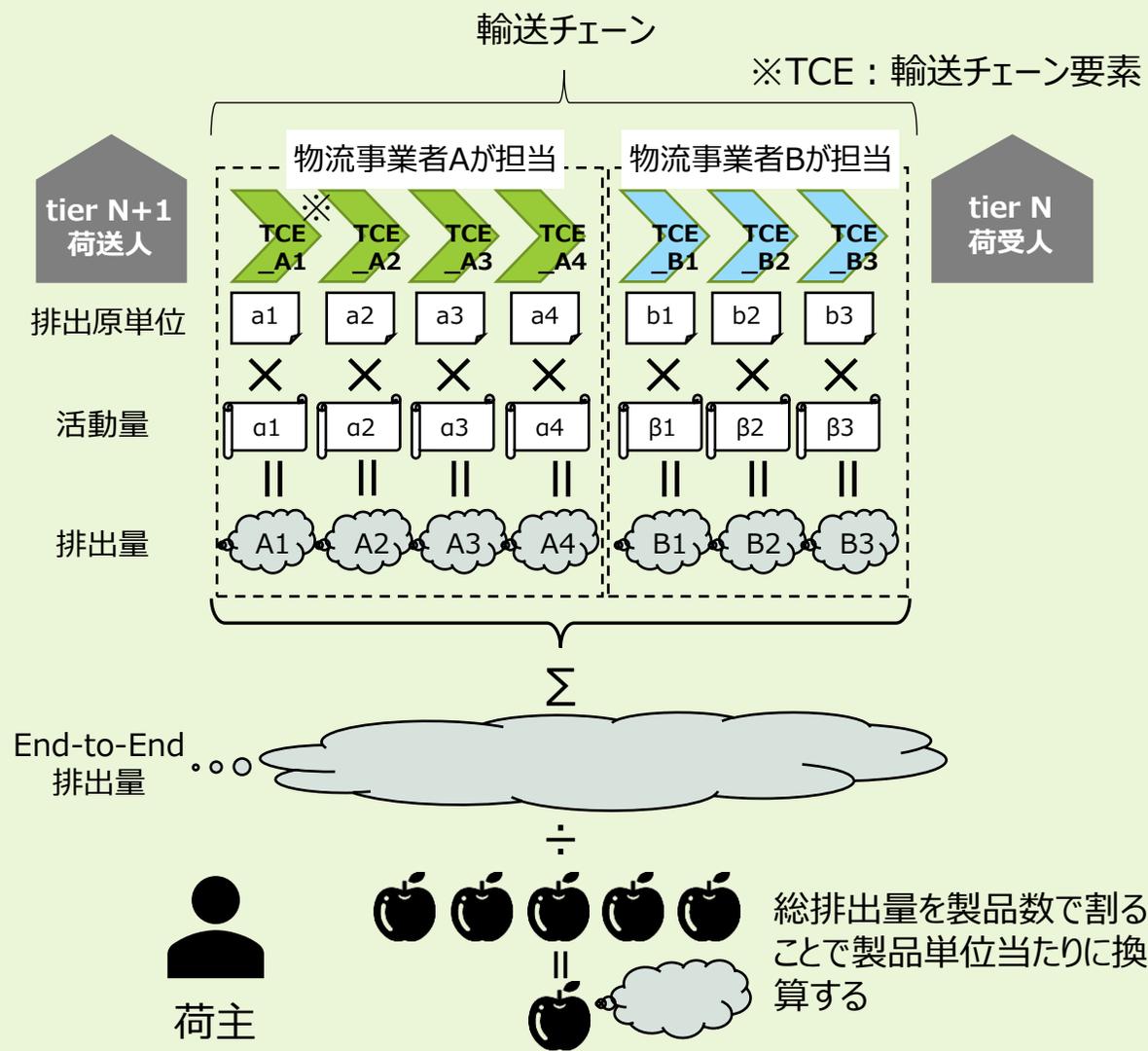
出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- 以上が、Pathfinder Framework v2が示す保管と輸送の排出量の算定方法である。
- これに加え、GDコンソでは物流SWGが、保管と輸送の排出量算定の詳細なガイドライン（物流CO2可視化のためのガイドライン）の策定を進めている。同ガイダンスは、GLEC frameworkと整合した内容となる予定である。
- ただし同ガイドラインは、製品単位での排出量提供を前提とはしていないため、PCF算定に用いるには製品単位への換算が必要となる（次頁の図表2-2-24）。

【図解】製品単位当たりの物流排出量の計算

- 物流SWGが作成を進める「物流CO2可視化のためのガイドライン」では、物流事業者が「**輸送チェーン（荷送人から荷受人までの全輸送工程）**」全体の排出量を算出する方法を提示する予定。
- 物流事業者による**製品単位での排出量の算定はオプション**扱いとされている。これは、多くの場合、貨物の製品単位を把握できるのは物流（拠点）事業者ではなく、当該貨物の荷主であるためである。
- そのため荷主側は、物流（拠点）事業者から得る「**輸送チェーン（荷送人から荷受人までの全輸送工程）**」全体の排出量を、製品単位に換算することになる。
- ここでいう製品単位とは、「個」のみならず、貨物の性状によって決まる「重量（kg）」や「容量（L,m3）」等の計量単位を意味し、2-2-3で紹介した、製品量×宣言単位に相当する。
- 製品単位での排出量を算定するためには**対象貨物の輸送チェーン総排出量（物流事業者より受領）**を製品単位の数値で割らなければならない。

$$\text{Emissions per product unit [kgCO}_2\text{e]} = \frac{\text{emissions per transport chain [kgCO}_2\text{e]}}{\text{number of product units}}$$



図表 2-2-24 製品単位排出量算定の枠組

(出所) 物流CO2可視化のためのガイドラインに基づき、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

製造工程廃棄物処理排出量の取扱

(3) 製造工程廃棄物処理排出量の取扱

Pathfinder Framework の要求事項

- すべての生産排出量は、廃棄物やリサイクル可能な材料自体ではなく、経済的価値のある生産物に配分しなければならない (Shall)
- 生産工程の一部として廃棄物処理に起因する排出量は、製品を製造し、廃棄物を発生させた企業のPCFに含めなければならない (Shall)
- 製品の最終処分からの排出量は、PCFバウンダリに含めてはならない (Shall)
- Pathfinder FrameworkのバウンダリはCradle-to-Gateであるため、材料のリサイクルやエネルギー回収の排出量を配分する際には、「リサイクル含有法」を用いるべき (Should)

- 要求事項の第1項目は、**製造工程からの排出量を、出力される製品と廃棄物の間で配分することを禁止**する内容である。2-2-4の配分ヒエラルキーに従えば、こうした配分は行われなければならないはずであるが、念を押すためにこのような要求事項が加えられたのであろう。
- 要求事項の第2項目は、**製造工程から発生する廃棄物の処理からの排出量は、当該製造工程から出力される製品のPCFに計上**することを求めている。この考え方は、2-2-4の計算Step 1aで提示してい

るが、その根拠となったのが本要求事項である。

- 要求事項の第3項目は、**製品が出荷以降に廃棄された際の最終処分からの排出量をPCFに含めない**ことを規定する。この考え方も、2-2-3のCradle-to-Gateバウンダリの解説で提示済である。
- 要求事項の第4項目は、廃棄物のリサイクルに伴う排出量や効果の取扱いを規定したものであり、初めて登場する内容である。

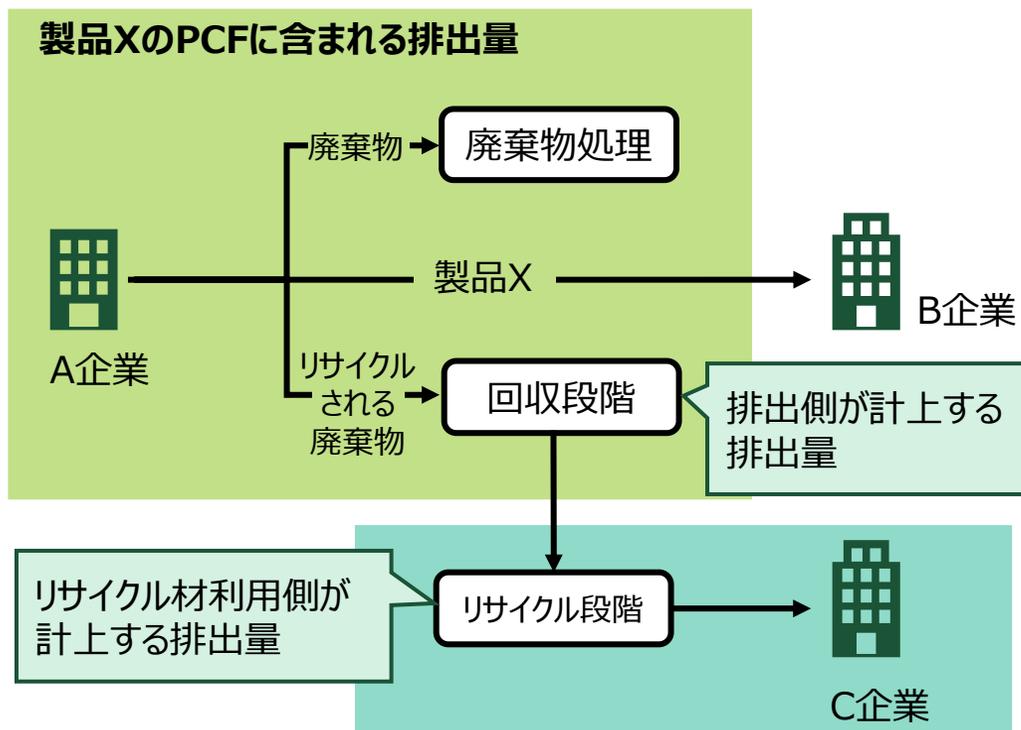
① 廃棄物リサイクルの取扱い

- **廃棄物のリサイクルや、エネルギー回収の効果については、**
 - A) 廃棄物の排出側が計上する
 - B) 再生された材料やエネルギーの利用側が計上する
 - C) 両方で分け合う**という3種の考え方が存在する。**
- Pathfinder Framework v2は、**Cradle-to-Gateバウンダリに適した考え方としてBにあたる「リサイクル含有法」を推奨**する。
(次頁に続く)

リサイクル含有法の考え方

① 廃棄物リサイクルの取扱い（続）

- リサイクル含有法は、
 - リサイクル準備段階（回収）までの排出量を、廃棄物の排出側が算定対象とし、
 - 回収後のリサイクル材製造工程の排出量を、リサイクル材利用側での算定対象とする。



図表2-2-25 リサイクル含有法の考え方

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

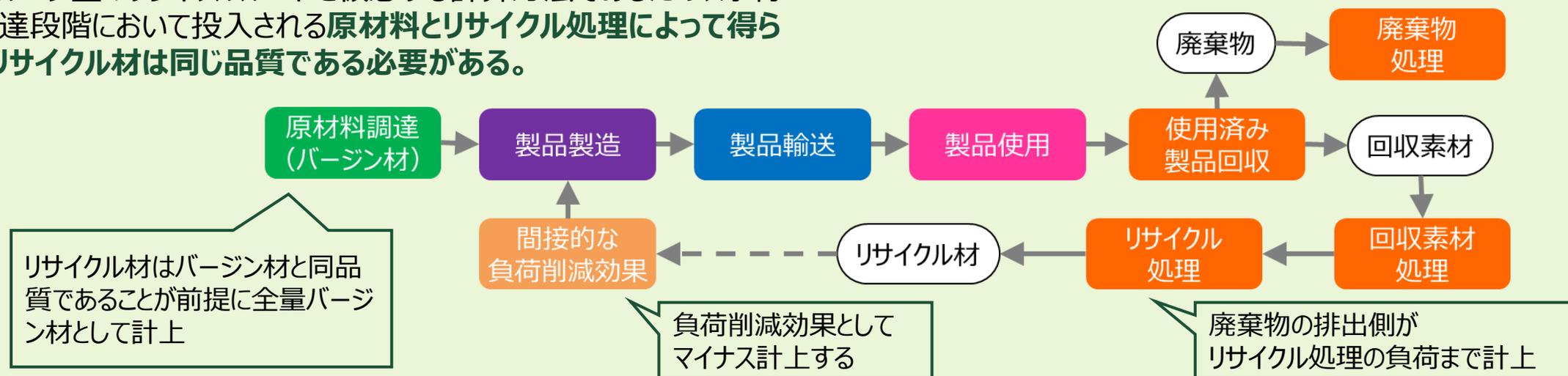
- Pathfinder Framework v2は、エネルギー回収に対してもリサイクル含有法を用いるべき、とする。
- リサイクル含有法の適用は、推奨事項（should）であり、他の手法を用いることは禁止されていないが、Pathfinder Framework v2は、他の手法を用いる場合には、そのことをデータ交換時に伝達せねばならない（shall）としている。
- Pathfinder Framework v2が、リサイクル含有法を推奨するのは、Cradle-to-Gateバウンダリに適しているためである。
 - Cradle-to-Gateバウンダリは、リサイクル材を選択した効果（新材よりも再生材の方がCradle-to-gate排出量が小さいことが多い）を上流活動の排出量削減として取り込むことができる。
 - しかし、出荷以降の排出量はバウンダリ外であるため、製品の廃棄後のリサイクルによる削減効果（例：社会における新材利用料の削減）は、計上することができない。そのため、この効果の計上を目指す「閉ループ概算法」を適用できない（図表2-2-26）
- また、以下の利点も指摘されている：
 - サプライチェーンが複雑でも適用可能である。
 - 二次データ排出原単位もリサイクル含有法で計算されおり、データ入手がしやすい。
 - Scope3算定と整合的である（Scope3算定では認められない削減貢献量（avoided emissions）が含まれない）

【参考】閉ループ概算法の解説

- リサイクル含有法と並ぶ、代表的な手法として「閉ループ概算法」が存在する。「0-100法」とも呼ばれる。
- 「閉ループ概算法」の考え方は下記の通り：
 - 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、**全量を新材と仮定して環境負荷を計上**する
 - **リサイクル工程に係る環境負荷、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**する
 - 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**。

- Pathfinder FrameworkやGDコンソは、サプライチェーン上流から下流へのCO2データのCradle-to-Gate基準での交換を想定している。上流の事業者は材料のエンドオブライフ段階での廃棄物処理プロセスに対する見通しを持っていない。したがって**閉ループ概算法において上流での負荷削減効果を逆算的に含めることは困難である**。
- Cradle-to-Grave型のフルライフサイクルのカーボンフットプリントでは閉ループ概算法が選択肢の一つとされることが多い*が、Pathfinder Frameworkでは推奨されないのは、このためである。

* GHGプロトコル「Productスタンダード」や経済産業省・環境省「カーボンフットプリント ガイドライン」等が該当



図表2-2-26 閉ループ概算法

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

廃棄物処理の排出量算定

② 廃棄物処理の排出量計算

■ 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。
- 一次データ排出原単位が入手できない場合は二次データベース排出原単位を使用することができる。

■ 第三者に委託して処理する場合

- 廃棄物処理施設は廃棄物処理排出量から排出原単位を算出し、検証をしたうえで、廃棄物発生事業者（リサイクルの場合はリサイクル材を使用した事業者）に伝達すべきである。
- 廃棄物処理施設が、一次データを廃棄物発生事業者と共有してもよい。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、および処分方法に応じた二次データ排出原単位**を用いて、排出量を推計しなければならない。

【参考】製造工程廃棄物とPCFの紐づけ

- 製造工程からの廃棄物の発生量や外部への処理委託量は、拠点単位で把握・管理されることが多く、個別の製品に紐づけて整理されていないことが多い。しかし、Pathfinder Framework v2は、製造工程廃棄物の処理に伴う排出量をPCF計算に含めることを算定者に要求しているため、**製造工程廃棄物の発生量・処理量とPCFの紐づけ**を行うことが必要である。
- GDコンソの実証事業（2022年～2023年6月）では、紐づけ手法の例として、以下の2手法を提示した。

A) トップダウン手法（全体からの配分）

- 拠点全体の廃棄物の発生量・処理量を、拠点で生産される製品に配分する手法

B) ボトムアップ手法（ロス率活用）

- 原価計算等のために測定される製品別のロス率を活用し、ロス分がそのまま廃棄物になると想定する手法
- これは、製造工程廃棄物とPCFの紐づけの一つのヒントとして参照いただきたい。どちらがより適切な手法であるか、あるいは第3・第4の手法が存在するかは、ケースごとに検討することになる。

データ階層の定義

2-2-6 : データソースと階層構造

Pathfinder Frameworkの要求事項

- 活動量データや排出量については、Pathfinder Frameworkの定義を用いなければならない (Shall)
 - PCFの算定に使われた活動量データは、その企業固有のデータでなければならない (Shall)
 - 使用する二次データ原単位は、Pathfinder Frameworkのセーフガードに準拠していなければならない (Shall)
 - 小さなデータ欠落を補完するためであれば、代替データ (proxy data) を用いてもよい (May)
- Pathfinder Framework v2は、活動量データや排出原単位、排出量データについて、定義や階層構造を規定する。GDコンソの製品ベース算定もこれに従う。
 - 以下、Pathfinder Framework v2の規定を解説し、日本での適用について追加的なガイダンスを示す。

(1) データ階層の定義

① データ階層の定義

- PCFの計算を行うには、活動量データと排出原単位の2種類のデータが必要である。これらはいずれも異なるデータ源から取得でき、一次データ、二次データ、代替データに分類される (図表2-2-27)。
- Pathfinder Frameworkでは、PCF計算においてGHG排出量を直接測定するか、**一次データの活動量と排出原単位の両方に基**
づいてGHG排出量を計算すること (ベストケース) が推奨される。

データタイプ	活動量データ	排出原単位	例
一次データ	直接測定、収集または計算された拠点固有またはサプライヤー固有のデータ	企業の一次データに基づいて計算された排出原単位、あるいは、サプライヤーがコントロール下に置くプロセスに対してサプライヤーから提供された排出原単位	燃焼による排出量の測定データ、または化学量論に基づく、よく特徴づけられた排出原単位
二次データ	直接収集、測定、または、特定の企業の生産データに基づいて計算されたものではないデータ	二次データソースから得られた排出原単位	デフォルト係数、地域の産業平均、財務データ、政府統計、EEOデータ
代替データ	外挿、スケールアップ、またはカスタマイズされたデータ 特定のプロセスに対して代替として使われる、類似プロセスから得られたデータ (地理的条件、古いデータなど)		他の製品ライフサイクルに基づき、あるプロセスの素材消費量をカスタマイズ 類似電源構成の他の系統電力の排出原単位を使用

図表2-2-27 データタイプの定義

活動量×排出原単位の組合せの優先順位

② 一次データの選択

- 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（図表2-2-28）。
- 場合によっては排出量の推定値を改善するために、データのさらなる精緻化と集計が必要になることがある。
- GHG排出量を推定するためのモデリングツールが使用される。**一次データを入力として使用するモデル計算の結果も一次データと見なされる。**

③ 二次データの選択

<活動量データ>

- 製品レベルのGHG排出量を計算するために使用される**活動量データは、常に企業固有のものでなければならない。**
- ただし、Pathfinder Frameworkでは**企業固有のプロセスベースのデータが利用できない場合があることを認めている**（例えば、バリューチェーンのトレーサビリティが存在しない場合）。
- このような場合、支出ベースのデータとEEIO排出原単位をPCF計算に使用することに頼る可能性がある（ワーストケース）。ただし、データ品質評価スコア（後述）において否定的に評価される。

活動量データは一次データであることが原則

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の利用が推奨される

データタイプ	活動量データのソース		排出原単位のソース	
	エネルギー ^a	原料	エネルギー	原料
ベストケース	社内データ／プロセスに基づくデータ		オンサイト発電：社内データ（一次データ） 購入電力：サプライヤー固有データもしくは証書システム（例：Guarantees of origin）経由 その他購入エネルギー：サプライヤー固有データもしくは化学量論に基づく排出原単位	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 ^b	社内データ／プロセスに基づくデータ		プロセスに基づく二次データ	
ワーストケース	社内データ／支払金額データ		EEIOデータ、代替データ	

a：電力、温熱／冷熱、蒸気
b：現在広く実施されるアプローチ

図表2-2-28 活動量と排出原単位のデータソースの優先順位

利用可能な二次データ排出原単位

<排出原単位データ>

- 検証され信頼できる二次排出原単位を確実に使用する一方で、使用するデータソースに柔軟性を持たせるため、**Pathfinder Framework v2では、二次データ排出原単位をPCFの計算に使用する場合、二次データ排出原単位が遵守しなければならない一連のセーフガードを定義している**（図表2-2-29）。

1. 文章化	<ul style="list-style-type: none"> 二次排出原単位に含まれるデータは、世界的に認められたLCA原則※に沿って検証されなければならない（Shall） 排出原単位源は、主要な方法論的要素（すなわち、LCAモデリング、集約および配分アプローチ（もしあれば））とデータ（期間、地理、技術、代表性）要素に関する情報を提供することによって、透明性を確保すべきである（Should）
2. 管理と保守	<ul style="list-style-type: none"> ライフサイクルインベントリデータベースを使用する場合、当該データベースは定期的にメンテナンスされ、最新のデータセットで更新されなければならない（Shall）
3. モニタリングの選択	<ul style="list-style-type: none"> 二次排出原単位のモデル化は、Pathfinder Frameworkの方法論的原則（例えば、帰属可能アプローチ）と一致しなければならない（Shall）

※データベースの妥当性確認に関する詳細は、「ライフサイクルアセスメント データベースに関するグローバルガイドンス」（UNEP、2011年）の2.3項を参照。

図表2-2-29 二次データ排出原単位のセーフガード

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- Pathfinder Framework v2が利用可能と認める二次データ排出原単位のデータベース（DB）**を、図表2-2-30に示す。これらのDBはセーフガード遵守が検証されており、改めて点検を行う必要は無い。
- また、図表2-2-30に掲載されていないDBも、図表2-2-29のセーフガード遵守が確認できれば、PCF計算に用いることができる。

データベース	業種	リンク
Ecoinvent	全て	https://ecoinvent.org/
Gabi (Thinkstep)	全て	https://gabi.sphera.com/international/databases
Global Logistics Emissions Council (GLEC) database	運輸	
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 https://cfpub.epa.gov/ghgdata/inventoryexplorer/
PEF	全て	https://www.openlca.org/product-environmental-footprints-pefs-in-openlca/
UNEP Global LCA Data Access Network	全て	https://www.globalcadataaccess.org/

図表2-2-30 Pathfinder Framework v2が利用可能とする二次データ排出原単位DBデータベース

出所：Pathfinder Framework v2よりみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

日本における二次データ排出原単位DBの位置づけ

(2) 日本における二次データ排出原単位DBの位置づけ

- Pathfinder Framework v2が示す二次データ排出原単位に関する規定（セーフガード、利用可能なDB）を、日本における二次データ排出原単位DBに適用するとどうなるか。
- 以下、GDコンソ「製品ベース算定」の方法論としての考え方を示す。

①IDEA

- 産業技術総合研究所の「IDEA」（Inventory Database for Environmental Analysis）は、国内で最も広く活用される二次データ排出原単位DBの一つである。
- 「IDEA」は、**図表2-2-30のUNEP Global LCA Data Access Network**（<https://www.globallcadataaccess.org/search>）に含まれるため、**Pathfinder Framework v2が使用可能と認定したDBと位置付けられる。**

②SHK制度（算定・報告・公表制度）の排出原単位

- 地球温暖化対策法・算定・報告・公表制度（以下、SHK制度）は、企業のGHG排出量の算定を支援するため、多様な排出原単位（本文書の用語では二次データ排出原単位）を提供し、多くの日本企業が活用している。
- SHK制度の排出原単位は、図表2-2-30の公的な国の排出原**

単位データベースに該当するため、Pathfinder Framework v2が使用可能と認定したDBと位置付けられる。

- ただし、**SHK制度の燃料・電力に関する二次データ排出原単位を Pathfinder Framework v2やGDコンソ「製品ベース算定」に基づくPCF算定に用いる際には、注意すべき点がある。**
- それは次の3点である：

- （注意点1）SHK制度の燃料・電力に関する排出原単位には、上流の排出量が含まれない

- （注意点2）SHK制度の電力に関する排出原単位は、証書やクレジットの適用に関して、Pathfinder Framework v2と異なる考え方が採用されている

- （注意点3）SHK制度の電力に関する排出原単位は、種類が多く、Pathfinder Framework v2に即した選択が必要である

- 本文書では、**製品ベース算定においてSHK制度の排出原単位を使用する際の条件整理**を行った。その内容を次頁以降に示す。

SHK制度の二次データ排出原単位を使用する際の注意点（1）

② SHK制度（算定・報告・公表制度）の排出原単位（続）

■ 注意点1：上流排出量を含まない

- 一つ目の注意点は、SHK制度の燃料・電力に関する二次データ排出原単位が、**燃焼時・発電時のみを対象とし、上流の排出量は含まれない点**である。
- Pathfinder Framework v2も本文書の「製品ベース算定」の方法論も、購入する燃料・電力の上流活動（燃料製造プロセス等）からの排出量をバウンダリに含める（図表2-2-12）。
- そのため、SHK制度の燃料・電力に関する排出原単位を用いる場合には、(a) **上流活動の排出量を補完する**、(b) **カットオフルールに照らして上流排出量が除外できることを確認**して、現状のSHK排出係数を用いる、のいずれかの対応が必要となる。

上流活動	
排出原単位	
燃料	Cradle-to-gate排出原単位 (燃料生産の上流活動)
電力	Cradle-to-gate排出原単位 (発電時燃料の上流活動)

直接活動	
排出原単位	
燃料	燃料燃焼の排出原単位
電力	発電時の排出原単位

SHKの排出原単位に含まれない範囲

SHKの排出原単位が含む範囲

図表2-2-31 SHK制度の燃料・電力の排出原単位のバウンダリ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ及びアスエネ作成

- 現状、上流活動の排出量の補完手法として現実的なのは、燃料の種類、電力であれば購入したメニューの電源構成から割り出される発電燃料の種類を特定した上で、IDEA等の二次データ排出原単位から、当該燃料の製造段階の排出データを参照する手法であろう。
- 石炭・重油・軽油・ガソリン・都市ガス等の**化石燃料の上流活動からの排出量は、燃焼時排出量に対して相対的に小さい傾向**があるため、**カットオフルールの適用により除外できる場合が多い**ことが予想される。
- 一方、水素やアンモニアなどのカーボンニュートラル燃料は、燃焼時の排出量が0となる反面、製造方法によっては上流活動の排出量が一定の規模に達する可能性も想定される。こうした燃料や、それらを用いた発電で得られる基づく電力については、上流活動の排出量を除外できないケースも出てくることが想定される。
- また、経済産業省は「カーボンフットプリント ガイドライン」に適合した燃料・電力の排出原単位データの取得ガイド策定を進めており、ここに上流活動の排出量の算定が含まれる予定である。同ガイド発行後は、上流排出量の補完が容易になることが期待される。

SHK制度の二次データ排出原単位を使用する際の注意点（2）

② SHK制度（算定・報告・公表制度）の排出係数（続）

■ 注意点2：証書・クレジットの適用方法が日本独自

- 2つ目の注意点は、SHK制度の電力の排出原単位（電気事業者別排出係数）が、電力メニュー別の排出係数については、証書・クレジットによる調整を認めており、この点が、Pathfinder Framework v2と異なる点である。
- 具体的な相違点は、以下の2点である：
 - 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、GHGプロトコルとやや異なる方式を採用している
- Pathfinder FrameworkがベースとするGHGプロトコル Scope3 スタンドアードおよびProductスタンドア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）。

	GHGプロトコル Scope2ガイドンス	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原単位を調整する

図表2-2-32 電力の排出原単位に関するGHGプロトコルとSHK制度の異同

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- また、GHGプロトコルがScope2ガイドンスにおいて、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方式を導入したことに対し、SHK制度では証書の適用による削減効果（全国平均係数との差分）をt-CO2換算し、発電時の排出量から減算する方式を採用している。（Bの課題）。
- PACTは電力の排出原単位について「GHGプロトコルへの準拠」を前提とする。SHK制度の電力の排出原単位を製品ベース算定において使用可とするには、GHGプロトコルとの相違点にどう対処するかが重要となる。この点について本文書は、以下の考え方を採用する：

– SHK制度の電力の排出原単位が、日本企業のCDP回答等において、Scope2ガイドンスの考え方と全く同じではないが「許容される」と位置付けられていることを以て、GHGプロトコルに一定の準拠性のある排出量原単位と解釈されるため、製品ベース算定での使用を許容する。

– オフセットクレジットや電力証書の取扱いについて、GHGプロトコルへの準拠性の高い排出原単位の入手が可能な場合*には、SHK制度の係数に対して優先して適用することを推奨する。

*経済産業省が開発を進める、「カーボンフットプリントガイドライン」適合の燃料・電力の排出原単位の取得ガイドでは、オフセットと電力証書について、GHGプロトコルと同様の方式を推奨する予定とのこと。

SHK制度の二次データ排出原単位を使用する際の注意点 (3)

②SHK制度（算定・報告・公表制度）の排出原単位（続）

■ 注意点3：係数の選択が必要

- 3つ目は、SHK制度が電に関して複数の排出係数を提示しており、**同制度の係数を使用する場合には選択が必要**である点である。
- 現時点（2024年3月時点（本書執筆時点））において、SHK制度が提供する電力の排出原単位（電気事業者別排出係数）は、「**基礎排出係数**」と「**調整後排出係数**」の2種である。また、今後ここに「**新基礎排出係数**」を追加することも検討されている。

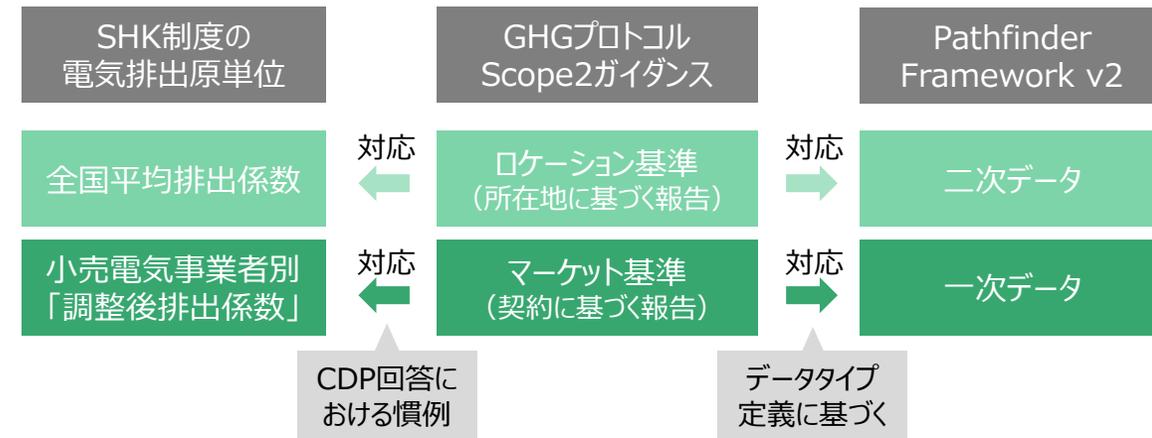
基礎排出係数	・非化石証書等の環境価値の取引が反映される前の小売電気事業者が供給する電気の電源構成に基づく排出原単位
調整後排出係数	・基礎排出係数に、非化石証書等の環境価値の取引を反映させた排出原単位。オフセットクレジットによる係数調整も反映。
新基礎排出係数 （検討中）	・基礎排出係数に、非化石証書等の環境価値の取引を反映させた排出原単位。オフセットクレジットによる係数調整は含まない。

図表2-2-33 SHK制度が提供する電気の排出原単位

出所：温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会 第7回資料3に基づき、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- SHK制度が提供する複数の電力排出原単位の選択については、**日本企業のCDP回答等におけるスコープ2排出量算定の慣例に従う。**
- 現在、日本企業のスコープ2排出量算定の慣例としてでは、
 - **ロケーション基準には「全国平均排出係数」を使用し、**

- **マーケット基準には、契約に基づく排出係数と全く同じではないが許容されるとして、小売電気事業者別「調整後排出係数」が用いられている。**（なお、前頁の課題Aを踏まえ、クレジットによる排出係数調整について控除することが推奨されている）
- Pathfinder Framework v2は、ロケーション基準及びマーケット基準について直接的な言及はしていない。しかし同文書の表5（本文書図表2-2-27）のデータタイプ定義を踏まえれば、マーケット基準に対応する**小売電気事業者別「調整後排出係数」は一次データ**、ロケーション基準に対応する政府統計値としての「**全国平均排出係数」は二次データ**として位置付けられることになる。
- 本文書は、この対応関係を採用する。



図表2-2-34 SHK制度電気排出係数とGHGプロトコル、Pathfinder Framework v2の対応関係

出所：CDP Worldwide-Japan資料、Pathfinder Framework v2に基づき、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

「3EID」の位置づけ

②SHK制度（算定・報告・公表制度）の排出原単位（続）

■注意点3：係数の選択が必要（続）

- なお、検討中の新基礎排出係数は、オフセットクレジットによる係数調整を排する点で、GHGプロトコルに対する準拠の度合いの高い排出原単位とされる可能性がある。
- 新基礎排出係数の採否については、同係数が、日本企業のCDP回答において、GHGプロトコルに準拠したもの、あるいは相違はあるが許容されるものと位置付けられるかに基づき、本文書としての方針を定めることにする。

③3EID

- 3EID（産業連関表による環境負荷原単位データブック）は、国立環境研究所が開発・運営する、産業連関表をベースとした排出原単位DBである。EEIO（Environmentally-Extended Input-Output、環境拡張型産業連関表モデル）の一種である。
- 環境省の「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース」にも登録されており、日本企業のScope3排出量算定に広く活用されている。
- Pathfinder Framework v2は、EEIOをデータ階層において、代替データと同列とした上で、ワーストケースに位置づける（図表2-2-28）。
- PCF計算においても、3EIDの適用は可能であるが、**データ階層としてはIDEA等の「プロセスデータに基づく二次データ」より下位に位置づけられることに留意する必要がある。**

電力証書（需要家購入の場合）の取扱い

2-2-7：証書・クレジット等の取扱い

本項はPathfinder Frameworkで章立てされている項目ではないが、PCF算定とデータ交換において事業者が押さえておくべき環境価値の取扱いとして、以下についての解説を行う：

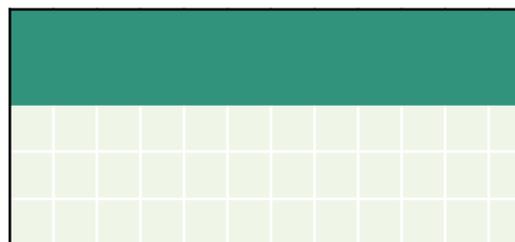
- 電力証書（需要家購入の場合）
- カーボン・クレジット
- マスバランスアプローチ

（1）電力証書（需要家購入の場合）取扱い

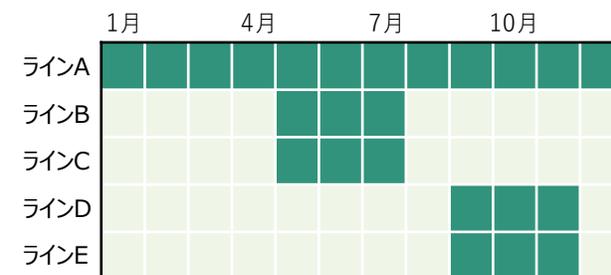
- FIT非化石証書等の一部の電力証書は、需要家企業が直接購入し別途購入した電力の排出原単位を自ら調整することが可能である。こうした電力とセットではない形で購入する電力証書は**アンバンドルド証書**（紐づけされない証書）と呼ばれる。
- 2-2-6(2)②で先述した通り、本文書では、SHK制度の電力の排出原単位の場合は、GHGプロトコル方式（証書の持つ属性kWh単位で購入電力に適用する）への換算は義務付けず、SHK方式（証書適用の削減効果をt-CO2換算して適用）を認めた。
- 一方、**アンバンドルド証書は需要家側での証書適用の方式を選択することができる**。そのため、GHGプロトコル方式での適用を義務付ける。すなわち、**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ことを義務付ける**。

- この時、**アンバンドルド証書を適用した場合の排出原単位は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）。
 - これは、Pathfinder Framework v2の表6（本文書図表2-2-28）の考え方に従った整理である。
- **企業として購入したアンバンドルド証書を、特定の拠点や特定の製造ラインに「寄せて」適用することも可能とする**。ただしこの時、**同じ電力証書の二重適用を行ってはならない**。
- 特定のラインや製品に「寄せて」適用できる証書を、アンバンドルド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いためである。

事例：
拠点の消費電力40%分の証書を購入



一部の拠点や一部の取引分のみに対して証書を適用



⇒ラインAの年間の購入電力由来排出は0
ラインBの5-7月分の購入電力由来排出は0

図表2-2-35 アンバンドルド証書を「寄せて」適用するイメージ

カーボン・クレジットの扱い

(2) カーボン・クレジットの扱い

- Pathfinder Framework v2では、カーボン・クレジットの扱いに関して、オフセットからのGHG削減量の定量化に使用するように設計されていない、とする。本節の**製品ベース算定としてもカーボン・クレジットによるオフセットは対象外とする。**
- 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。**
- なお、現状のカーボン・クレジットは、ベースライン&クレジット方式が主流であり、多くの場合、これが「オフセット・クレジット」と呼ばれる。
- ベースライン&クレジット方式では、ベースラインと呼ばれる「取組み非実施による現実には起こらなかったシナリオの排出量」と、取組み実施後の現実の排出量との差分がクレジット化される。**この差分は、

現実の実績としての削減量（例：過去の実績排出量と現在の実績排出量の差分）ではないため、**実績値の積み上げをベースとするPCFやScope1・2・3排出量の計算では対象外とされる。**

- しかし、今後は**大気中のGHGを除去した実績をクレジット化する除去系カーボン・クレジットも登場する。**こうしたカーボン・クレジットは、実績の証明であるため、**PCFやScope1・2・3排出量の計算でも加味することが認められる可能性がある。**
- 除去系のカーボン・クレジットの取扱いは、現在開発中のGHGプロトコル 土地セクター & 炭素除去で規定された後、Pathfinder Framework に反映されることが予想される。**
- 登場する「炭素除去」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くなるであろう。

	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	・オフセット使用を前提に設計していない	・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。	・カーボンオフセット等による相殺を含めて良いとの言及なし	・「カーボンオフセット等による相殺を含めてはならない。」	・カーボンオフセット等による相殺を含めて良いとの言及なし

図表2-2-36 カーボン・クレジットの扱いに関する一覧表

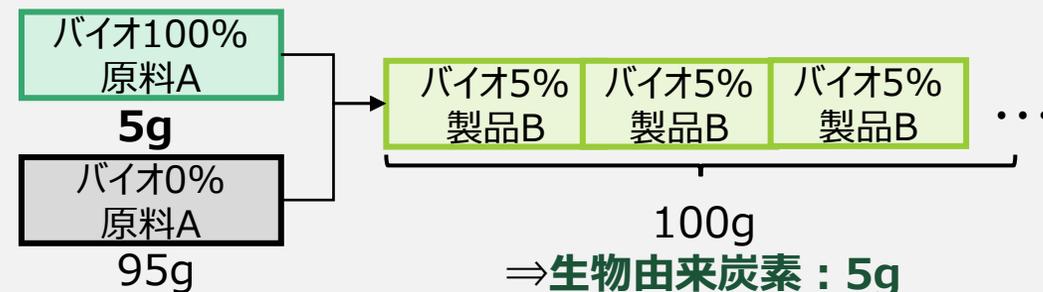
マスバランスアプローチの取扱い

(3) マスバランスアプローチの考え方

- Pathfinder Frameworkにおいて、バイオマス原料と非バイオマス原料を混合し、生成物の特定の製品に重量配分でバイオマス原料を割当てるなどの「マスバランスアプローチ」は定義されていない。
- そのため、Pathfinder Framework v2に合わせて製品ルール算定においてもマスバランスアプローチの採用は保留する。

＜マスバランスアプローチの考え方＞

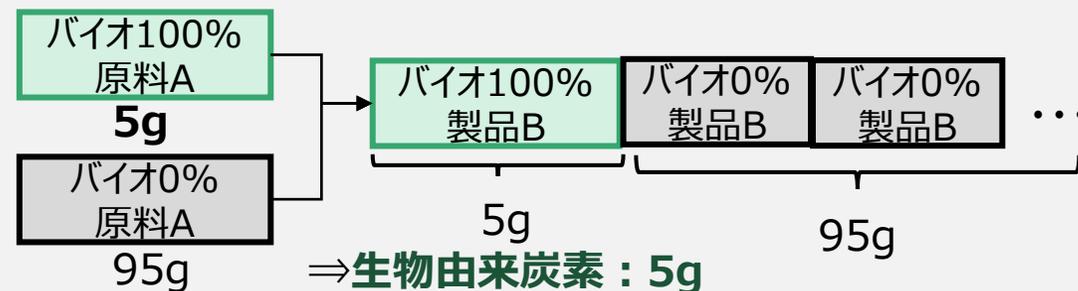
- バイオマス原料などを用いる場合、生物由来炭素を重量で配分する。



- 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。



- マスバランスアプローチは特定製品に生物由来炭素を重量配分する。



図表2-2-37 マスバランスアプローチの考え方

一次データ比率とデータ品質評価の導入

2-2-8 : データ信頼性

Pathfinder Frameworkの要求事項

- 企業は、2025年までは、一次データ比率（PDS）もしくはデータ品質評価（DQR）をしなければならない（Shall）
2025年以降は、PDSとDQRの両KPIを計算し、交換しなければならない（Shall）
 - PDSを計算する場合、PDSは活動量と排出原単位の性質に基づいて計算しなければならない（Shall）
 - DQRを評価する場合は、Pathfinder Frameworkのデータ品質マトリックスを使用しなければならない（Shall）。ただし、全PCFの5%未満に対応するインプットは、その限りではない
- Pathfinder Framework v2は、データの品質の追跡・報告・改善のため、一次データの利用を増やすため、以下の指標を導する。

- **一次データ比率（PDS: Primary data share）** :
一次活動と排出量のデータを用いて計算したPCF排出量の割合

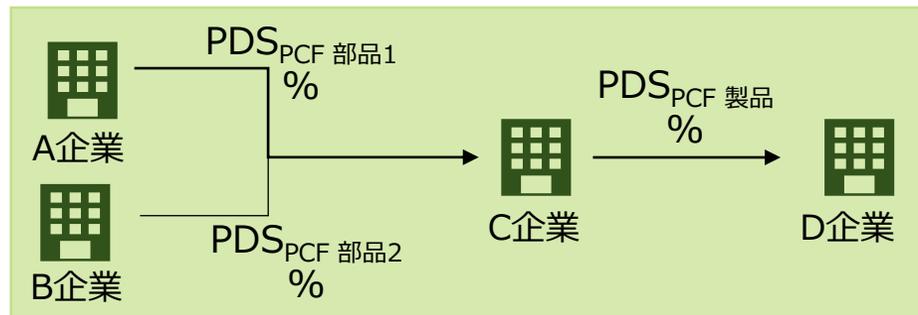
- **データ品質評価（DQR: Data quality rating）** :
データ品質マトリックスに基づく5つ品質指標の定量的スコア

- その上で、Pathfinder Framework v2は、
 - **一次データ比率**：初めは、PCFデータ交換の一環として、上記の指標の少なくとも1つの指標に関して計算し、報告すること、
 - **2025年からは両方の指標を報告**すること、を要求している。
- 一次データ比率とデータ品質評価をともに算定・開示することで、PCFの品質と、PCFの計算に使用される一次データの量の両方の全体像が保証される、との考え方が取られている。
- 本節の**製品ベース算定も、同じ定義の一次データ比率とデータ品質評価を導入し、同じ要求事項を採用**する。
- 以下、この2指標について、Pathfinder Framework v2による規定を解説し、日本での適用のためのGDコンソとしての追加的なガイダンスを示す。

一次データ比率の計算方法

(1) 一次データ比率

- PCF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。**



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

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

出所：Pathfinder Framework v2より
みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

- 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。
- 次頁以降、PCF計算の代表例として、燃料燃焼、電力使用、原料調達の排出量の計算を題材に、日本国内のデータ環境において、一次データ比率がどのように計算されるかを例示する。

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

製品のパDS 22% =
40% × 0% + 30% × 40% + 20% × 0% + 10% × 100%

図表2-2-38 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

【図解】燃料燃焼に伴う排出量の一次データ計算

- 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サプライヤーから提供された排出原単位、および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CO₂となるとの想定によって単体量（kgやm³）あたりの排出量を算定した原単位である。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。
- PDSは活動量と排出原単位から決まる。活動量は一次データであれば1、二次データなど一次データ以外は0として扱い、それに排出原単位がもつPDSを掛け合わせPDSを算出する。ケース3のように排出原単位が二次データの場合、PDSは0%であるため、排出量のPDSも0%として考える。

燃料	活動量データ		×	排出原単位		=	排出量		PDS
	燃料消費量			燃料燃焼時排出原単位			燃料燃焼の排出量	PDS	
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	1×燃料燃焼時排出原単位のPDS	
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	1×燃料燃焼時排出原単位のPDS	
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	0%	

図表2-2-39 燃料燃焼の排出量計算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

【図解】電力使用に伴う排出量の一次データ計算

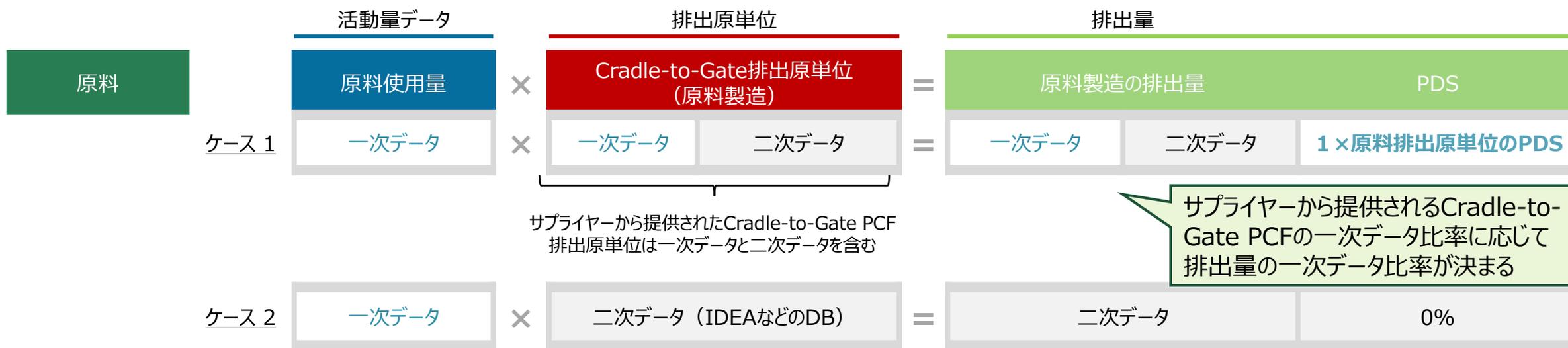
- 電力使用に伴う排出量も、電力使用量（活動量）と発電時排出原単位の両方が一次データである場合に一次データとみなされる。
- SHK制度の「全国平均係数」やIDEA等のデータベース排出原単位は、国全体の平均値のため二次データとみなされる。一次データとみなされるのは調達した電力固有の発電時排出原単位である。SHK制度の電気事業者別排出係数が該当する。ただし、PDSはタイプ別に考え方が異なるため、下表の通り整理。
- 再エネ等の排出ゼロメニューであれば、二次データが入り込まないため100%一次データではあるが、排出量が0のため、結果としてPDS=0%になる。
- 電力メニューに含まれる火力発電分の排出量の計算につき、燃料の二次データが使用されていれば、当該部分は二次データ扱い（PDS=0%）となる。燃料の一次データが使用されていれば、当該部分は一次データ扱い。
- アンバンドルド証書を調達した場合は一次データ扱い。ただし排出量が0であるため再エネメニューと同様、PDS=0%になる。

電力	電力消費量	×	発電時排出原単位	=	電力由来の排出量	PDS
	ケース 1	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：再エネ・ゼロエミッションメニュー)	=	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：火力発電含む)	=	一次データ	1 × 発電時排出原単位のPDS (火力発電の燃料燃焼が一次データ) 0% (火力発電の燃料燃焼が二次データ)
ケース 3	一次データ	×	一次データ (アンバンドルド証書)	=	一次データ	0% (排出量が0のため)
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	0%

図表2-2-40 電力利用の排出量計算における一次データの考え方

【図解】原料製造の排出量の一次データの考え方

- 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。
- 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。



図表2-2-41 原料製造の排出量計算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

データ品質評価の5つの指標

(2) データ品質評価

- Pathfinder Framework v2は、**データ品質評価 (Data Quality Rating : DQR)** の意義を次のように指摘する
 - 企業はいくつかのデータタイプを使用してPCFを計算する。DQRを行うことで、データの全体的な整合性と結果として得られるPCFをデータユーザがよりよく理解できるようになる。
 - 排出削減計画の影響をよりよく正確に追跡できるようにするために、改善または一次データ源に置き換える必要がある主要な二次データ源を、DQRによって特定することができる。
- PCF計算が完了したら、データ品質評価を行う企業は、**以下の5つの指標のDQRを計算しなければならない。**
 - 技術的代表性**：プロセスで使用されている実際の技術がデータに反映されている度合い
 - 地理的代表性**：インベントリ境界内のプロセスの実際の地理的位置をデータが反映する度合い（例：国や地域）
 - 時間的代表性**：データがプロセスの実際の時間（例：年）または経過時間を反映する度合い
 - 完全性**：データがプロセスサイトを統計的に代表する度合い
 - 信頼性**：データを取得するために使用される情報源、データ収集方法、および検証手順の信頼度合い

- 各指標が示す品質レベルは**1 - 良い、2 - 普通、3 - 悪い**である。
- このマトリクスは企業が各指標の定量的DQRを導き出すために使用する。**PCF全体の排出量の少なくとも5%以上の排出量を占めるインプットに対してDQRを実施しなければならない。**

データ品質指標		1 - 良い	2 - 普通	3 - 悪い
原単位の指標	技術的代表性	同じ技術のデータ	類似技術のデータ (二次データ源に基づく)	別技術のデータ、 または技術不明
	時間的代表性	報告年と同一年次のデータ	直近5年未満のデータ	5年以上前のデータ
	地理的代表性	同一国、または 国の下位区分が同じ データ	同一地域、または 同一小地域のデータ	グローバルのデータ、または 地域不明
活動量の指標	完全性	全ての関連サイトで 特定期間の 活動量データ	50%未満のサイトで特定 期間、50%以上のサイト で短期間の活動量データ	50%未満のサイトで短期 間の活動量データ、 または不明
	信頼性	測定された 活動量データ	一部仮定を含む 活動量データ	財務データ、または 不適格なデータ

図表2-2-42 Pathfinder Framework v2のデータ品質マトリクス

出所： Pathfinder Framework v2に基づき、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びSustech作成

データ品質評価の計算方法

(2) データ品質評価（続）

- 企業は明確化と透明性を促進するために、各データ品質指標のスコアを個別に報告しなければならない。
- データ品質指標をまたいだ統合化はしない。
- 複数のサイトで評価対象製品を生産する場合、それぞれのサイトの生産量の加重平均を使用してDQRを計算しなければならない。
- 最終的なDQRに対する異なるPCF構成要素（原料とエネルギーの投入）の寄与は、PCF全体に対する排出寄与に基づく加重平均によって決定される。

$$\text{DQR}_{\text{指標}} = (\text{DQR}_{\text{部品1}} \times \frac{\text{PCF}_{\text{部品1}}}{\text{PCF}_{\text{合計}}}) + (\text{DQR}_{\text{部品2}} \times \frac{\text{PCF}_{\text{部品2}}}{\text{PCF}_{\text{合計}}}) + (\text{DQR}_{\text{部品3}} \times \frac{\text{PCF}_{\text{部品3}}}{\text{PCF}_{\text{合計}}})$$

データ品質指標	部品1	部品2	部品3	DQR合計
PCF合計に対するGHG貢献	25%	30%	45%	100%
技術的代表性	2	1	1	1.25
地理的代表性	1	3	1	1.60
時間的代表性	2	3	3	2.75
完全性	1	1	1	1.00
信頼性	2	3	2	2.30

図表2-2-43 データ品質評価の計算事例

出所： Pathfinder Framework v2に基づき、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

【SWGの議論⑦】Pathfinder Frameworkと既存のLCAの差異（1/3）

- Pathfinder Frameworkが示すCradle-to-GateバウンダリでのPCF計算は、既存のフルライフサイクル（Cradle-to-Grave）を基本とするLCAやカーボンフットプリントと異なる側面があり、ルール化検討SWGはそのギャップを整理する議論を行った。
- この議論は、既存のLCA/CFPを学んだ方が、Pathfinder式のCradle-to-Gate PCFに初めて取り組む際に、理解を助ける可能性があるため、ここに付録として提示する。

①算定のステップ

- Pathfinder Framework 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 v2ではデータ開示項目の1つだが実施は必須ではない（本フレームワーク3-2参照）。そのため実施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。
- なお不確実性分析は行わなくてもよいが、PCFのデータの品質を評価（2-2-42参照）する必要がある。

Productスタンダード	Pathfinder Framework v2
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：不確実性分析は必須ではない、ただしデータ品質の評価を実施する必要がある
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

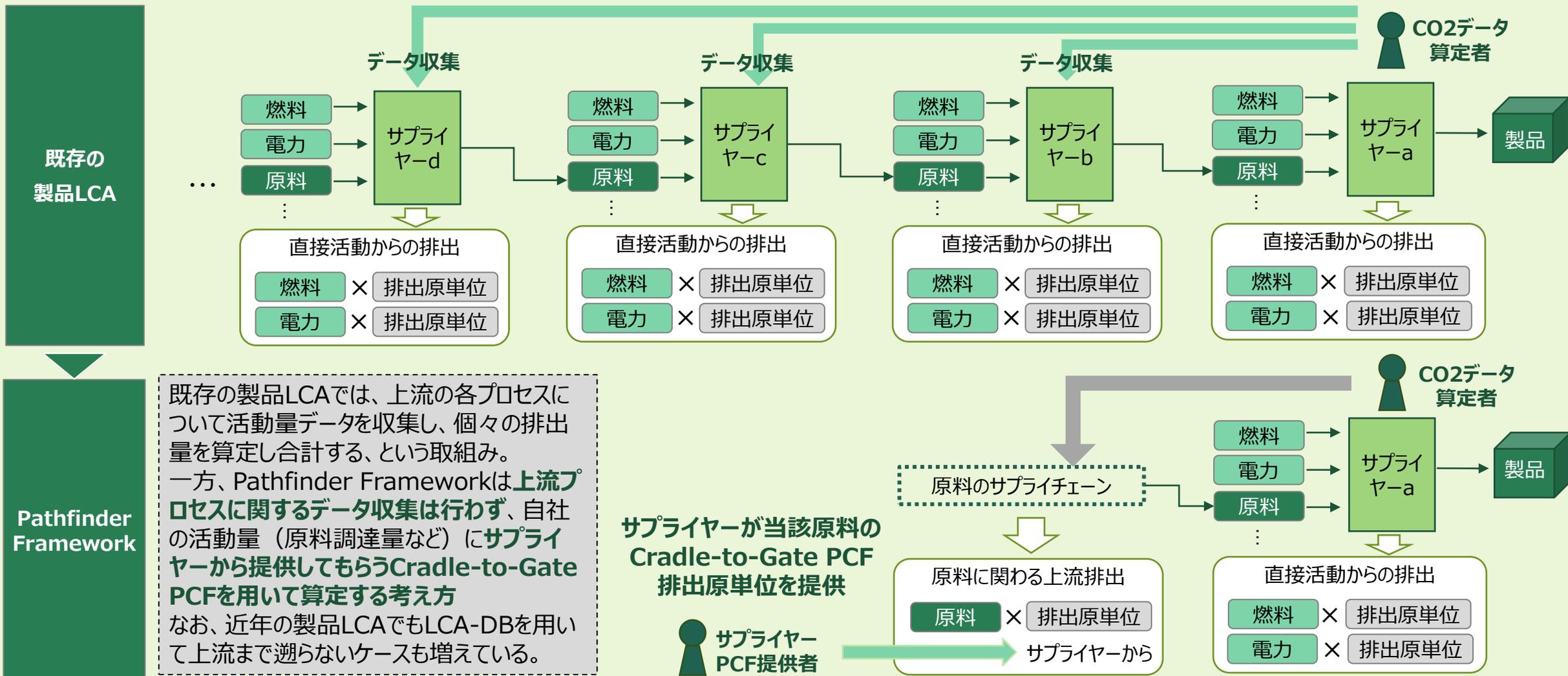
図表2-2-44 PCFの計算ステップにおける既存LCA（Productスタンダード）とPathfinder Frameworkとの比較

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

【SWGの議論⑦】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。

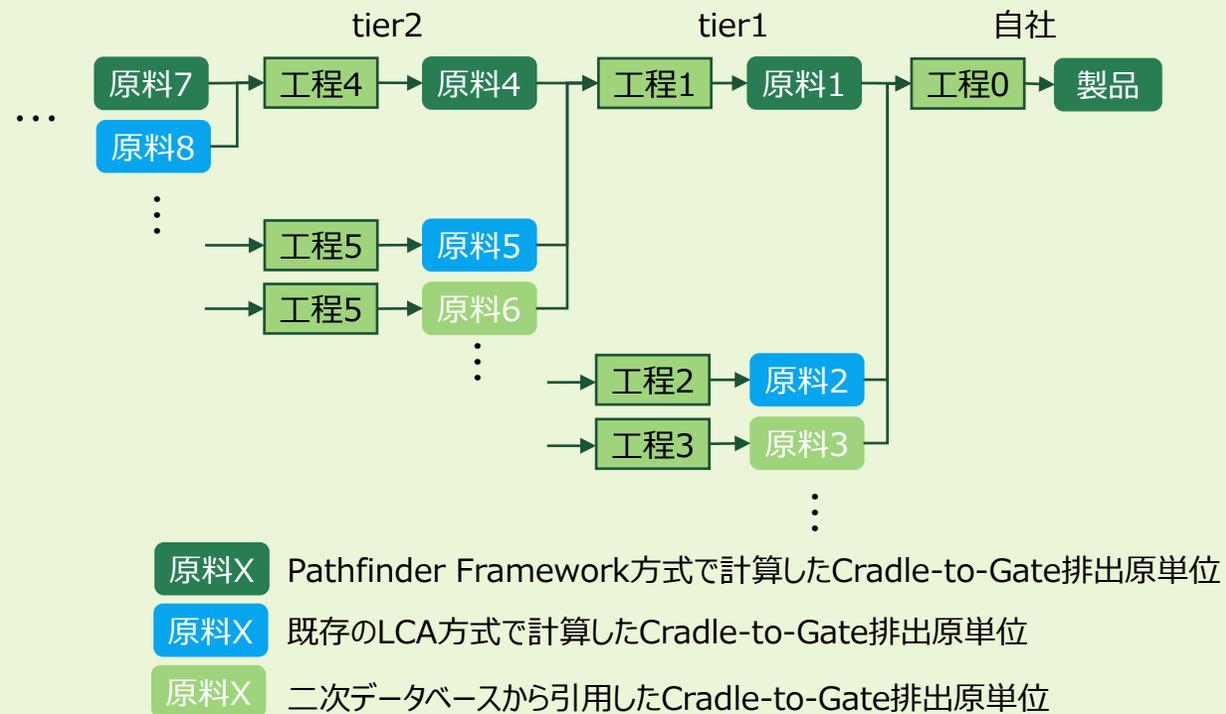


図表2-2-45 既存LCAとPathfinder Frameworkの一次データ収集の考え方の違い

【SWGの議論⑦】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の製品ベース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。**また、二次データベースから引用する排出原単位も、両手法と共存可能である（右図参照）。
- 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。



**図表2-2-46 PCF計算におけるPathfinder Frameworkと
既存LCAとの共存のイメージ**

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. 「組織データに基づく算定」の方法

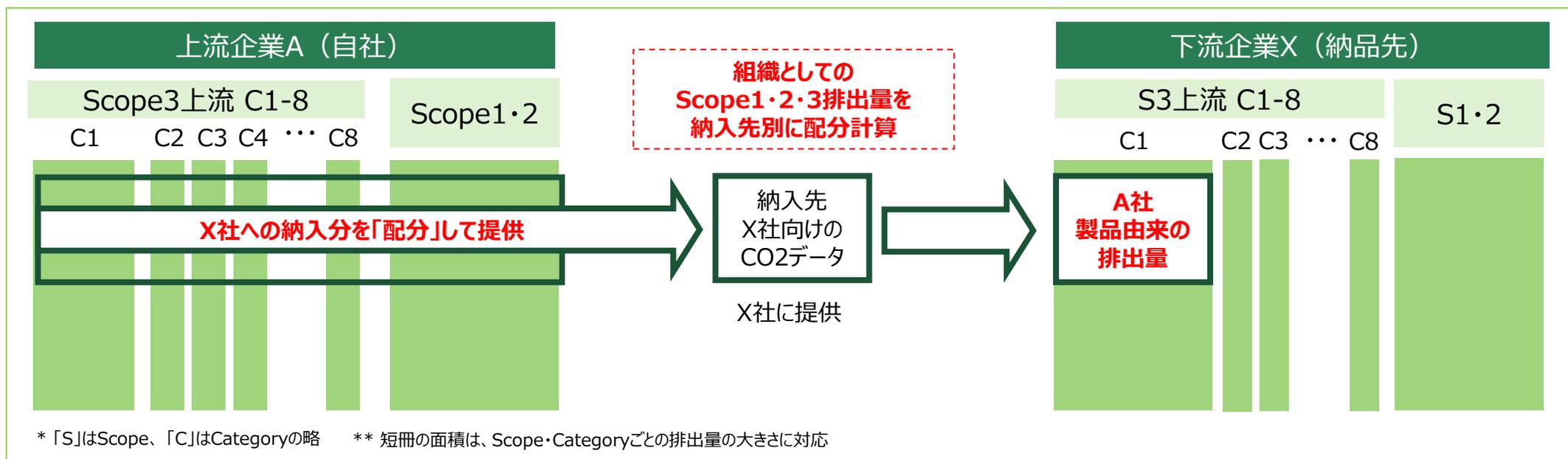
「組織ベース算定」の位置づけ

2-3. 「組織データに基づく算定」の方法

2-3-1. 「組織ベース算定」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ベース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「組織ベース算定」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）。**

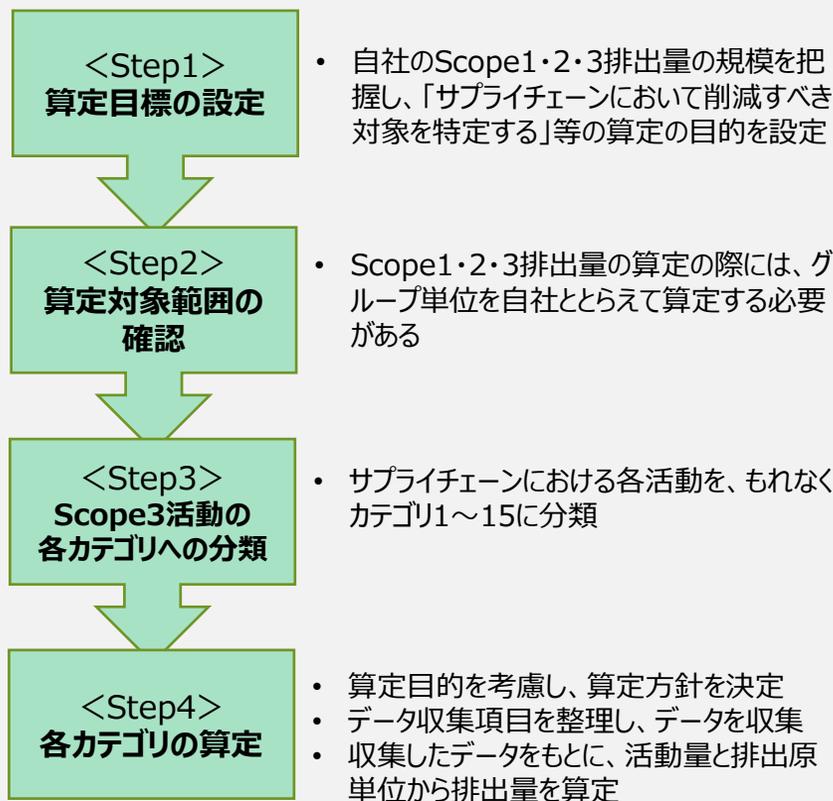
- Green x Digital コンソーシアムもこれを踏襲し、この方法を「組織ベース算定」の基本的な考え方と位置付ける。すなわち、**Scope1・2・3排出量の算定結果があり、配分などによりその算定結果を顧客別（あるいは顧客別に納入した製品別）に割り当てることが「組織ベース算定」の考え方となる。**
- Scope1・2・3排出量を算定できていない事業者は、「組織ベース算定」を行うに先立って、環境省のサプライチェーン排出量算定に関する資料などを活用してScope1・2・3排出量を算定する必要がある（次頁【参考】として、Scope1・2・3排出量の算定の流れや、Scope3算定に活用するデ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



図表2-3-1 「組織ベース算定」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、組織ベース算定に先立ち、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

組織ベース算定の方法論

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「組織ベース算定」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はなく、
 - 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「**組織ベース算定**」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、製品ベース算定と組織ベース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。組織ベース算定の結果が製品ベース算定の結果を代替する位置づけであることから、**組織ベース算定においてもPathfinder Frameworkおよび製品ベース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、組織ベース算定における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

組織ベース算定を行うに際して、Scope1・2・3排出量データを組織ベース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」「帰属的LCAアプローチ」を踏まえ、組織ベース算定での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）

「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) 宣言単位

組織ベース算定における宣言単位の選択肢を提示する（顧客（取引先）別と製品別）

(5) クレジット・電力証書の取扱い

組織ベース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

(6) データの信頼性に係る指標

算定したPCFの信頼性を示す指標「一次データ比率」及び「データ品質評価」について、組織ベース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 (1/2)

(1) Scope1・2・3データのレビュー

- 「組織ベース算定」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、組織ベース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、「組織ベース算定」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。**
- 「組織ベース算定」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。**

■ Scope3排出量算定に使用しているIDEAのライセンス確認

- Scope3排出量算定にあたり、環境省から使用許可を得た事業者は、「IDEAv2（サプライチェーン温室効果ガス排出量算定用）」を無料で使用することが出来る。
- ただし、環境省が配布する上記の「IDEAv2」は、**自組織のScope3排出量算定の目的に限って使用を許可されており、このScope3排出量算定結果を用いて組織ベース算定を行い、顧客にCO2データとして提供することは許可されていない。**
- 「IDEAv2」を使用してScope3排出量算定を行っている場合は、**「組織ベース算定」を行う前に排出原単位を有料版のIDEA等に基づくデータに差し替えてScope3排出量を更新し、IDEAのライセンス違反を避ける必要がある。**

Scope1・2・3データのレビュー (2/2)

(1) Scope1・2・3データのレビュー (続)

■ Pathfinder Frameworkの要求事項への対応の確認

- 前述の通り、「組織ベース算定」においても、可能なかぎり、Pathfinder Frameworkや本文書の「製品ベース算定」に近い方法論で、排出量算定が行われることが望ましい。
- そのため、「組織ベース算定」で用いられるScope1・2・3排出量データにおいて、**Pathfinder Frameworkや本文書の「製品ベース算定」と整合しない方法論で算定された部分があるか**、について確認することが重要となる。
- このレビューにおいて役立つのが、図表1-4-23である。同図表は、Pathfinder Framework v2と、ISO 14067:2018やGHGプロトコルProductスタンダードとの主な相違点をまとめたものである。組織と製品という対象の違いはあるものの、**Scope3スタンダードは、原則として、GHG排出量算定の方法論において、Productスタンダードと同じ考え方を採用**している。そのため、同図表が示す相違点の多くは、そのまま、Scope1・2・3排出量算定の方法論とPathfinder framework v2のそれとの相違点と見ることができる。
- 右にその代表例を挙げる。
- これらの項目については、**自社のScope1・2・3排出量の算定における取り扱い状況を踏まえ、Pathfinder Frameworkの考え方に沿わせた修正を行うことが望ましい。**

【リサイクルに係る排出の配分方法】

- Scope3のカテゴリ5の算定においては、「リサイクル含有法」を推奨しつつ「閉ループ概算法」の使用も認めている（2つの方法については2-2-5(3) 参照）。Pathfinder Framework v2では、リサイクル含有法の適用は、推奨事項（should）と示す。
- Scope3排出量の算定に際して、**「閉ループ概算法」を使用していないか**、を確認することが望ましい。

【輸送燃料の製造に係る上流排出量】

- 「輸送燃料の製造に係る上流排出量」はScope3カテゴリ4の最小境界（Minimum boundary）に含まれないことから、Scope3排出量にこの排出量をカウントしていない可能性がある。一方、Pathfinder Framework v2では、この排出量を必ずバウンダリに含めることが求められている。
- Scope3排出量の算定に際して、**「輸送燃料の製造に係る上流排出量」がどう扱われているか**、を確認することが望ましい。

【利用可能な二次データDB】

- Scope3スタンダードは使用する「二次データDB」について要求事項を設定していないが、Pathfinder Framework v2は使用が認められるDB例（図表2-2-30）や、セーフガードを指定している。
- Scope3排出量の算定に際して、**Pathfinder framework v2で認められないDBを使用していないか**、を確認することが望ましい。

バウンダリ ① Scope1・2・3の枠組みにおけるCradle-to-Gate

(2) バウンダリ

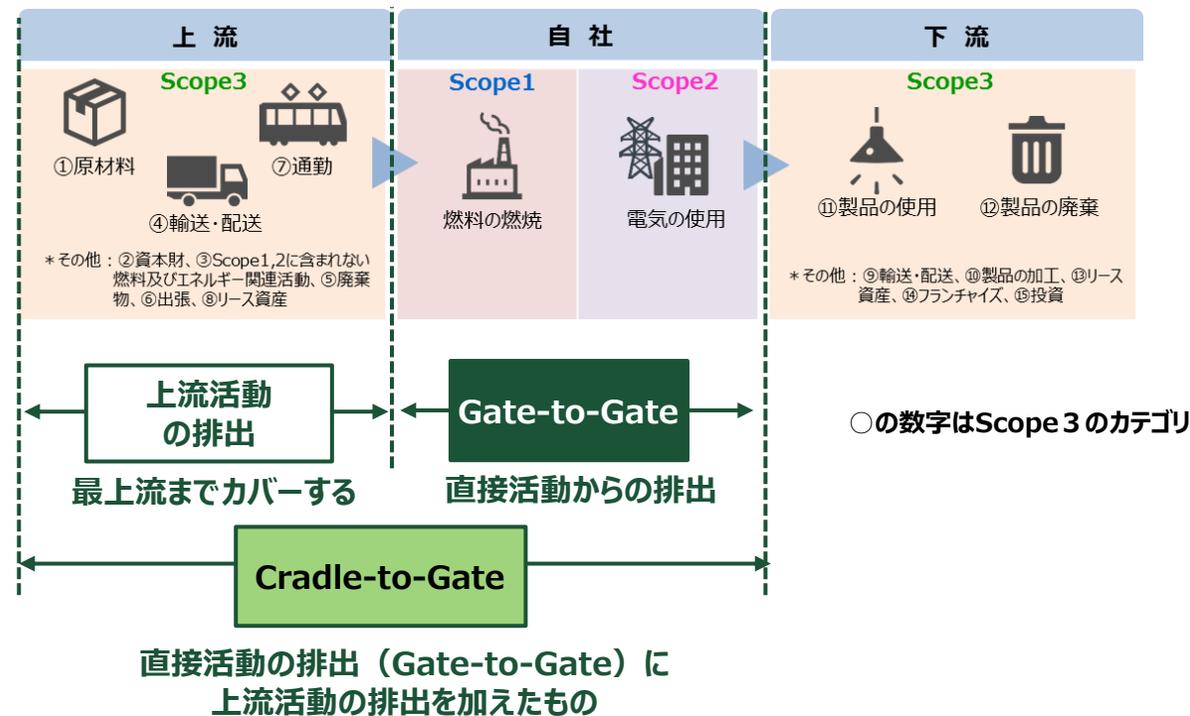
① Scope1・2・3の枠組みにおけるCradle-to-Gate

- 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。
- 組織ベース算定においても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、「組織ベース算定」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（カテゴリ4は、自社が荷主の出荷物流分を除く）。
- ただし、組織ベース算定で、Scope1・2及びScope3の上流カテゴリ（1～8）をすべてバウンダリに含めると、製品ベース算定とはバウンダリが異なることになる。どこまでをバウンダリに含めるか、「② Scope1・2・3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

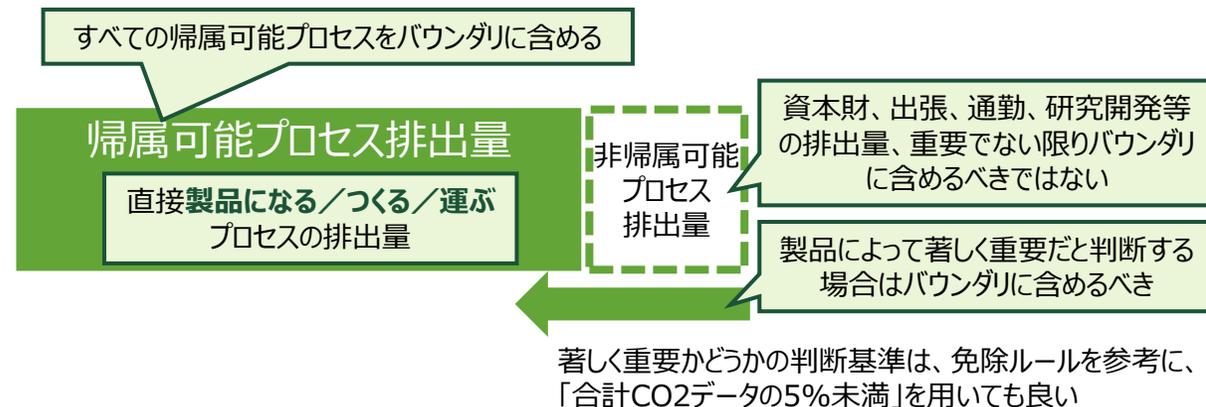
バウンダリ ② Scope1・2・3のバウンダリ判定

(2) バウンダリ

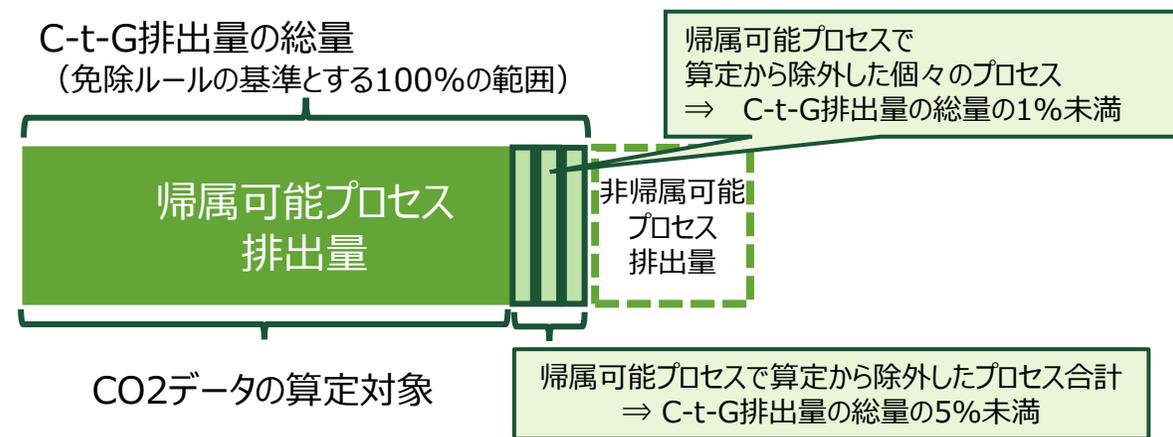
② Scope1・2・3のバウンダリ判定

- Pathfinder Frameworkは**帰属的LCAアプローチ**に基づいており、**すべての帰属可能プロセス**（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、製品製造に関連しない**非・帰属可能プロセス**（例：資本財、出張・通勤、研究開発など）は、重要ではない場合は間接的な活動であるとして、バウンダリに含めるべきではないとしている（重要だと判断される場合はバウンダリに含めるべき）。
- またPathfinder Framework v2からは「免除ルール」（カットオフルール）が導入され、**帰属可能プロセスでも、Cradle-to-Gate CO2データ合計の1%未満に相当する個々のプロセスは「重要ではない」として間接的な活動とみなし、算定からの除外が可能になった**（除外するプロセスの合計は総量の5%未満まで）。
- 製品ベース算定では、上記のPathfinder Framework v2における**非・帰属可能プロセスなどの考え方を踏まえてバウンダリの考え方を整理している**（2-2-4項(1)①および2-2-4項(3)参照）。
- 組織ベース算定においても、製品ベース算定における考え方を採用し、「**重要ではない**」として**間接的な活動にあたりと判断されるプロセスは、算定対象に含めなくともよいとする**。ただし、製品によって著しく重要だと判断される場合はバウンダリに含めるべきである。

A) 非・帰属可能プロセスをバウンダリ外とする



B) 帰属可能プロセスに対して免除ルールを適用する 図表2-2-14 参照



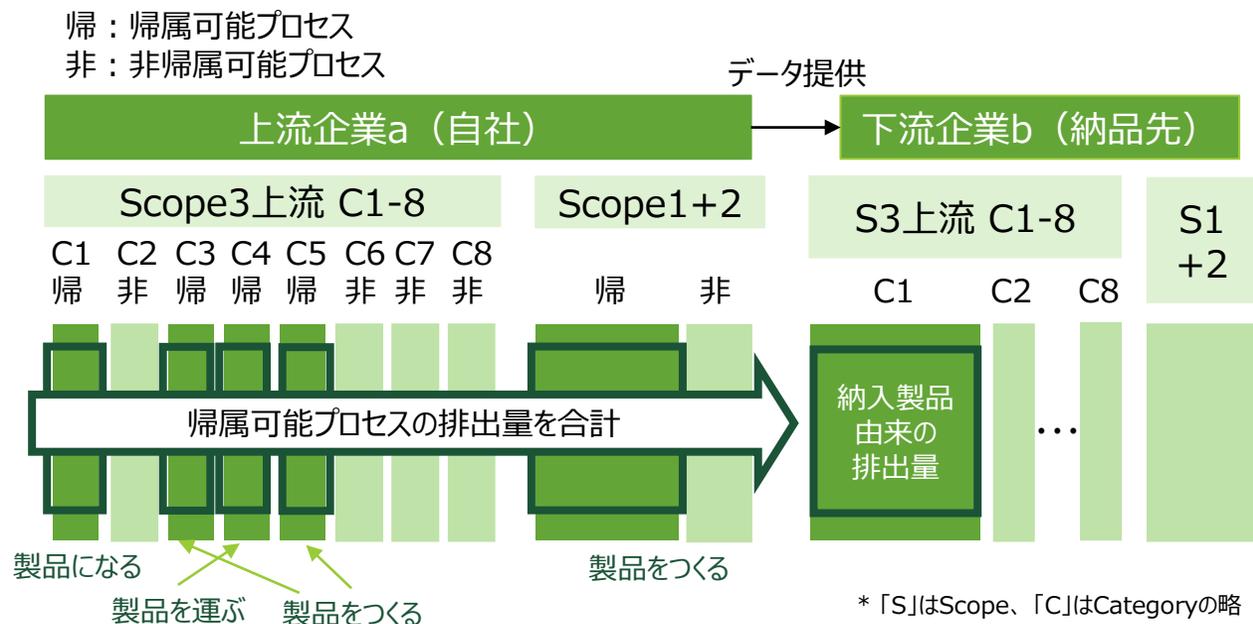
図表2-3-5 組織ベース算定におけるバウンダリ・算定対象の考え方

バウンダリ ② Scope1・2・3のバウンダリ判定

(2) バウンダリ

② Scope1・2・3のバウンダリ判定 (続)

- 前頁の考え方を具体的にScope1・2・3排出量に当てはめると、一般的にはScope3のカテゴリ2・6・7・8が非帰属可能プロセスに該当すると考えられる。当該カテゴリは、カテゴリごとに、重要だと判断される場合はバウンダリに含めてもよいが、重要でない限りバウンダリに含めるべきではない。
- Scope1、Scope2および残りのScope3カテゴリが帰属可能プロセスとなる。帰属可能プロセスについては、カットオフルールに基づき、スコープ・カテゴリ別排出量の一部のプロセスまたは全部を間接的な活動にあたりとみなして算定対象から外すことを個別に判断してもよい。(スコープ・カテゴリ別の排出量の「一部のプロセス」の例は、Scope2におけるオフィス棟の照明など)
- 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。
- なお、本項(6)②にて後述するデータ品質評価 (DQR) の算定・共有を行う場合は、算定対象となるプロセスを判定する段階で、プロセスごとのDQRも併せて確認することを推奨する。



図表2-3-6 帰属可能プロセスとScope1・2・3排出量の対応イメージ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

配分（アロケーション）

(3) 配分（アロケーション）

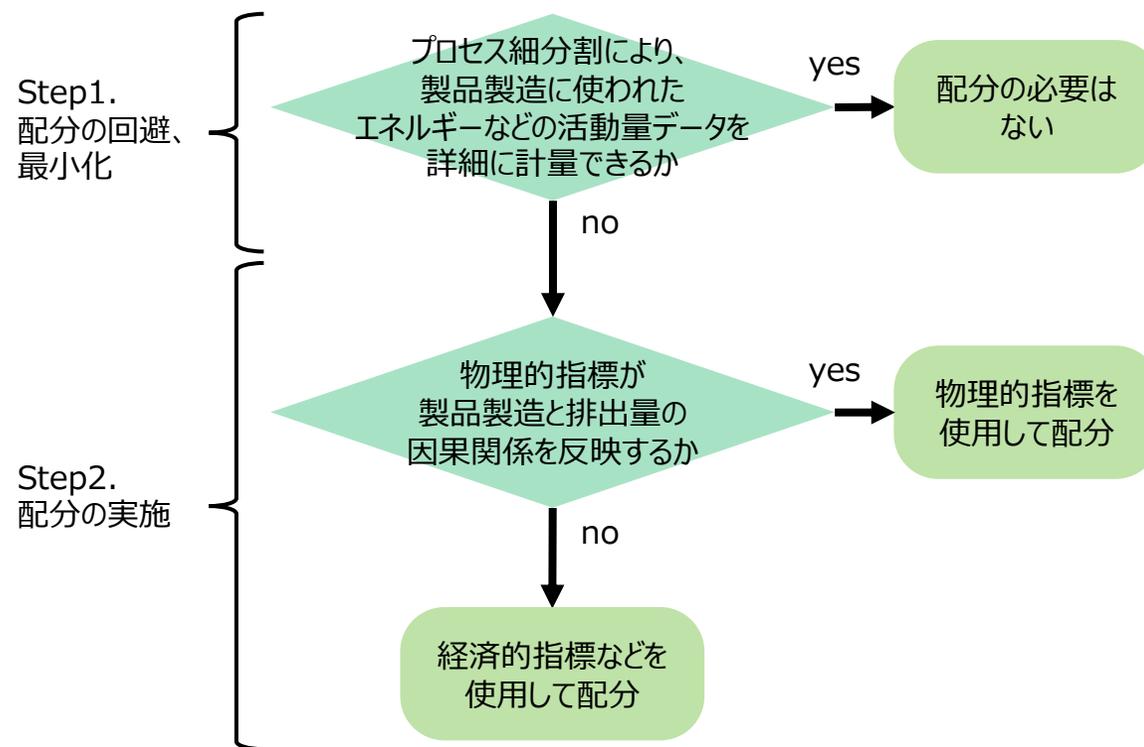
- 現状、「組織ベース算定」の方法論のガイダンスと呼べる文書は、GHGプロトコル「Scope3スタンダード」の8章「配分」のみである（参照：1-4-3項（2））ことから、配分計算の方法論はScope3スタンダードの8章をベースとする（なお、Pathfinder Framework v2では、配分方法のディビジョンツリーとして図表2-3-7とは異なる判断基準が示されているが、組織ベース算定においては引き続きGHGプロトコル「Scope3スタンダード」を参照する）。
- Scope3スタンダードの8章では、配分の手順を「配分の回避、最小化」と「配分の実施」の2段階に分けている。

- 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、組織ベース算定における「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2-1-2項でも示したように、Green x Digital コンソーシアムとしての組織ベース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2-3-7 Scope3スタンダードにおける配分のディビジョンツリー

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、製品ベース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になる（次頁 図表2-3-8で図解）。
- 本文書も、左記のScope3スタンダード8章に倣い、「組織ベース算定」において、以下を推奨する。

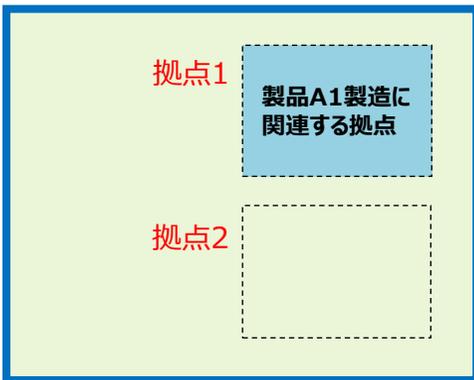
- **算定結果の精度をより高めたい場合は、配分計算の前にプロセス細分割を実施して、ある取引先に向けた製品とは無関係の組織（会社、施設、製造ラインなど）を配分計算の対象とする排出量から除外**することが望ましい。

【図解】プロセス細分割による配分への影響

- 組織ベース算定により「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

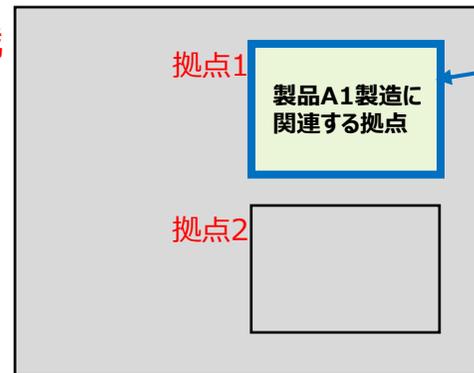
組織



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。

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。

製品A1の排出量算定（配分）

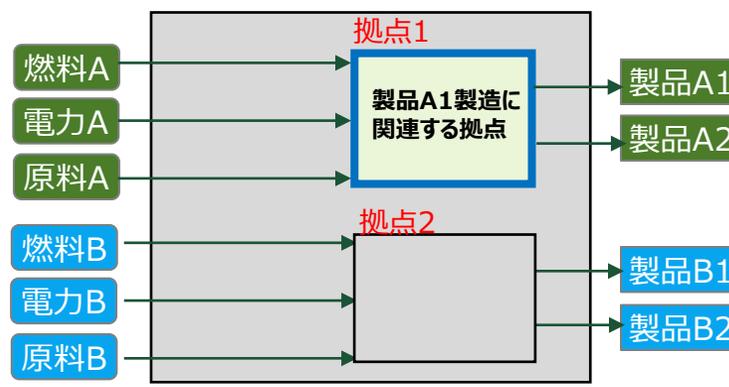


製品A1の配分に、実際は製品A1の製造に関連しない燃料Bも含まれる

製品A1に配分される燃料の量 =

$$\frac{\text{投入量} \begin{matrix} \text{燃料A} \\ \text{燃料B} \end{matrix}}{\text{生産量} \begin{matrix} \text{製品A1} \\ \text{製品A2} \\ \text{製品B1} \\ \text{製品B2} \end{matrix}} \times \begin{matrix} \text{製品A1} \\ \text{製品A2} \\ \text{製品B1} \\ \text{製品B2} \end{matrix}$$

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に配分される燃料の量 =

$$\frac{\text{投入量} \text{燃料A}}{\text{生産量} \begin{matrix} \text{製品A1} \\ \text{製品A2} \end{matrix}} \times \begin{matrix} \text{製品A1} \\ \text{製品A2} \end{matrix}$$

図表2-3-8 「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。

組織ベース算定の宣言単位・・・「円」も認める

(4) 宣言単位

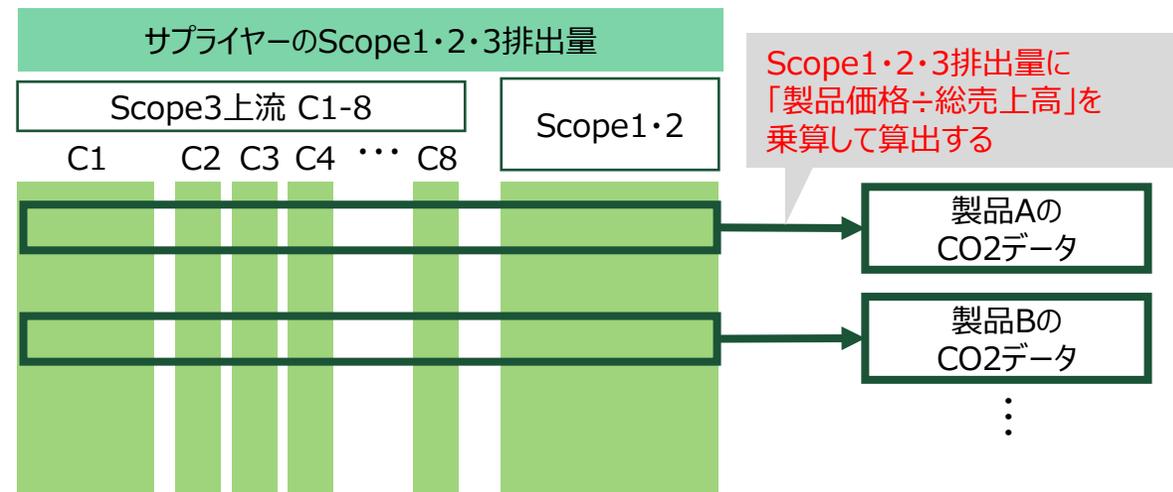
- 製品ベース算定と同様、組織ベース算定でも、CO2データの表示単位として「宣言単位」を用いる。ただし、組織ベース算定における宣言単位の適用には、製品ベース算定の際とは異なる特有の課題があるため、注意を要する。

① 宣言単位に通貨単位「円」を含む

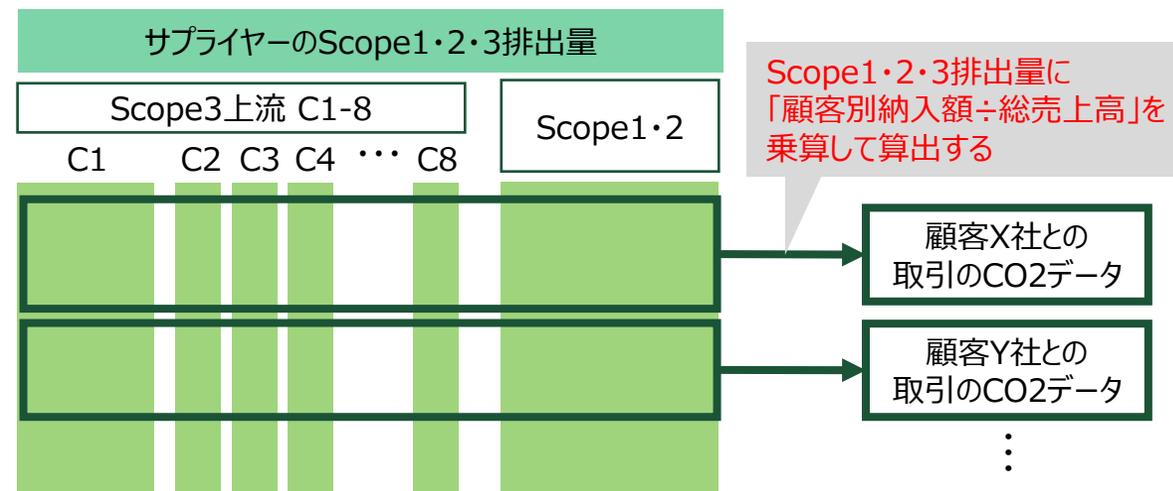
- 2-2-3(4)で先述した通り、製品ベース算定で使用される宣言単位は、L、kg、m³、kWh、MJ、tkm（トンキロ）、m²である。
- 組織ベース算定では、ここに通貨単位「円」が追加される。
- これは、組織として算定されたScope1・2・3排出量を、特定の製品や、特定の顧客との取引に対して配分する際、配分の指標として「円」が使用されることが多いためである。
- 具体的には、次の計算が行われる際、配分指標に円が使われる：
 - 特定の製品への配分であれば、Scope1・2・3排出量に「当該製品の価格（円）÷総売上高（円）」を乗算する
 - 特定の顧客との取引への配分であれば、Scope1・2・3排出量に「当該納品先への納入額÷総売上高」を乗算する
- Pathfinder Frameworkは宣言単位に通貨を含めない。宣言単位「円」の使用は、本文書独自の的方法論である「組織ベース算定」を適用する際に限定して認められていることに注意されたい。

■ 特定の製品への配分計算

* 「C」はCategoryの略



■ 特定の顧客との取引への配分計算



図表2-3-9 「組織ベース算定」の配分計算には「円」が登場するケースがある

組織ベース算定の宣言単位・・・製品量の概念を拡張する（1/2）

(4) 宣言単位

② 「製品量」の概念を取引量にも適用

- 組織ベース算定では、**宣言単位とセットで使用される「製品量」を、概念を拡張して適用**する。
- 製品ベース算定において、「製品量」は、「PCFが参照する製品に含まれる宣言単位の量」と規定される（2-2-3(4)参照）。PCFは、「製品ベース算定によるCO2データ」に相当する。
- 例えば、1個5kgの製品のCO2データ（1個あたり20kg-CO2e）を、宣言単位「kg」あたりで表記する際、「製品量」は「5」となる。「kg」あたりで表記されたCO2データに「製品量」を乗算すれば、製品の単位量 = 1個あたりのCO2データに換算することができる。

- 「組織ベース算定」では、特定製品の単位でCO2データを算定することもあるが、特定の顧客との取引の単位でCO2データを算定することも多い（図表2-3-9）。
- 前者（特定製品の単位でCO2データを算定）の場合、「製品ベース算定」の「製品量」の定義がそのまま適用**できる。
- たとえば、1個1000円の製品のCO2データ（1kg-CO2e）を宣言単位「円」あたりで表記する場合、「製品量」は「1000」となる。「円」あたりで表記されたCO2データに「製品量」を乗算すれば、製品の単位量 = 1個あたりのCO2データに換算することができる。

1個あたりのCO2データ **20** kg-CO2e / 個 (= **5** kg)
1個あたりCO2データ値 **製品量** 宣言単位

製品量 (=5) で割る ↓ ↑ 製品量 (=5) をかける

宣言単位あたりCO2データ **4** kg-CO2e/kg ← **20** kg-CO2e / **5** kg
宣言単位 (kg) あたりCO2データ値

1個あたりのCO2データ **1** kg-CO2e / 個 (= **1000** 円)
1個あたりCO2データ値 **製品量** 宣言単位

製品量 (=1000) で割る ↓ ↑ 製品量 (=1000) をかける

宣言単位あたりCO2データ **0.001**kg-CO2e/円 ← **1**kg-CO2e/**1000**円
宣言単位 (kg) あたりCO2データ値

図表2-3-10 「製品ベース算定」における「製品量」

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

図表2-3-11 「組織ベース算定」における「製品量」①製品単位での算定

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

組織ベース算定の宣言単位・・・製品量の概念を拡張する (2/2)

(4) 宣言単位

② 「製品量」の概念を取引量にも適用 (続)

- 後者（特定顧客との取引の単位でCO2データを算定）の場合、「製品量」の概念を、取引量（取引額）に拡張することになる。
- 次の架空事例を想定する：
 - 売上1000万円（10,000,000円）、Scope1・2・3排出量（3は上流のみ）が、10万kg-CO2e（100,000kg-CO2e）のサプライヤーA社を想定する
 - A社は、顧客X社に100アイテムにのぼる多様な製品を納品しており、取引総額が年間200万円（2,000,000円）に達した
 - A社は、X社から、自社（X社）の調達活動に対応するCO2データを求められた
 - A社は、100アイテムにのぼる各製品のCO2データを製品ベース算定で計算することを断念し、組織ベース算定でX社との取引総量の単位でCO2データを算定することを選択した
- この時、組織ベース算定では、A社のScope1・2・3排出量に、「X社との取引総額÷総売上高」を乗算することで、X社との取引総額の単位でCO2データを算出できる：

$$100,000 \text{ kg-CO2e/全社} \times 2,000,000 \text{ 円/X社との取引総額} \div 10,000,000 \text{ 円/全社} = 20,000 \text{ kg-CO2e/X社との取引総額}$$

- X社との取引総額（200万円）あたりのCO2データ値は、2万kg-CO2eと算出されるが、データ交換の際には宣言単位「円」あたりでCO2データ値を示すため、「円」単位での取引量である「200万」で除算し、0.01 kg-CO2e/円とする（2万÷200万）必要がある。また、宣言単位「円」あたりのCO2データ値を、取引総額あたりに戻す際には、「円」単位での取引量である「200万」を乗じることになる。
- こうした計算において、「円」単位での取引量である「200万」は、前頁の「製品量」と同じ役割を果たしている。新たに「製品量」以外に「取引量」という指標を導入することは、データ交換を煩雑にするため、取引単位でのCO2データを交換する際には、「製品量」を「取引量」と読み替えて使用することにする。



※ 図中の「取引量」のためのデータ開示項目を新たに導入することせず、「製品量」を代用する。

図表2-3-12 「組織ベース算定」における「製品量」②取引単位での算定

クレジット・電力証書の取扱い

(5) 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ベース算定の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、組織ベース算定に関連する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、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、組織ベース算定のCO2データには反映されず、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。
- GHGプロトコル側は、目下、規定の見直しを進めているが、ドラフト

案が示された『The GHG Protocol Land Sector and Removals Guidance』においても、カーボン・クレジットの取扱いについては従来と同様の方針が示されたところである。

- 引き続き、カーボン・クレジットの取扱いに対するGHGプロトコルの動向を注視し、組織ベース算定におけるカーボン・クレジットの取扱いについて適宜アップデートを行っていく。**

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」を採用する場合に、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。

- 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、
- マーケット基準手法の適用を納入先に開示した上で、
- 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

(5) 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ガイドス)。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。**

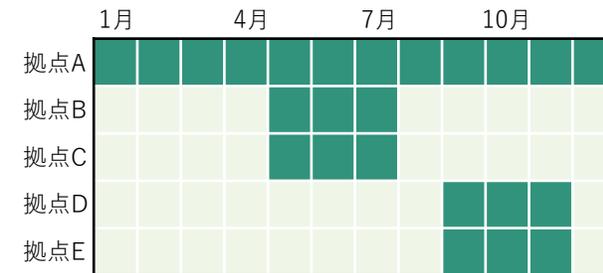
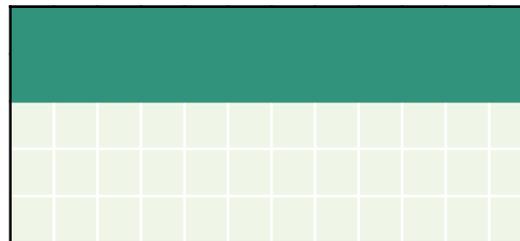
- こうした電力証書の適用の可否について、GHGプロトコルは明示的なガイドスを用意していない。Pathfinder Frameworkもこの課題に対する言及はない。
- 本件は実証フェーズで検証を行うとして、Edition 1.0での提案内容に基づいて実証が行われた。実証でも否定的意見や改善提案などが挙がらなかったことを踏まえ、Edition 1.0の内容を踏襲し、次のように「**特定の製造ラインや、ある時期に製造された製品に投入された電力に対してのみ適用を認める**」方針とする。

- **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、集中的に電力証書を適用しても良い**
(本処理に適用可能な証書は、**需要家企業が直接購入したアンバンドルド証書*** (実電力と別途購入する証書) のみ)
- **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**

*特定のラインや製品に集中的に適用できる証書を、アンバンドルド証書 (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。

事例：
消費電力の40%分の証書を購入

一部の拠点や一部の取引分のみに対して証書を適用



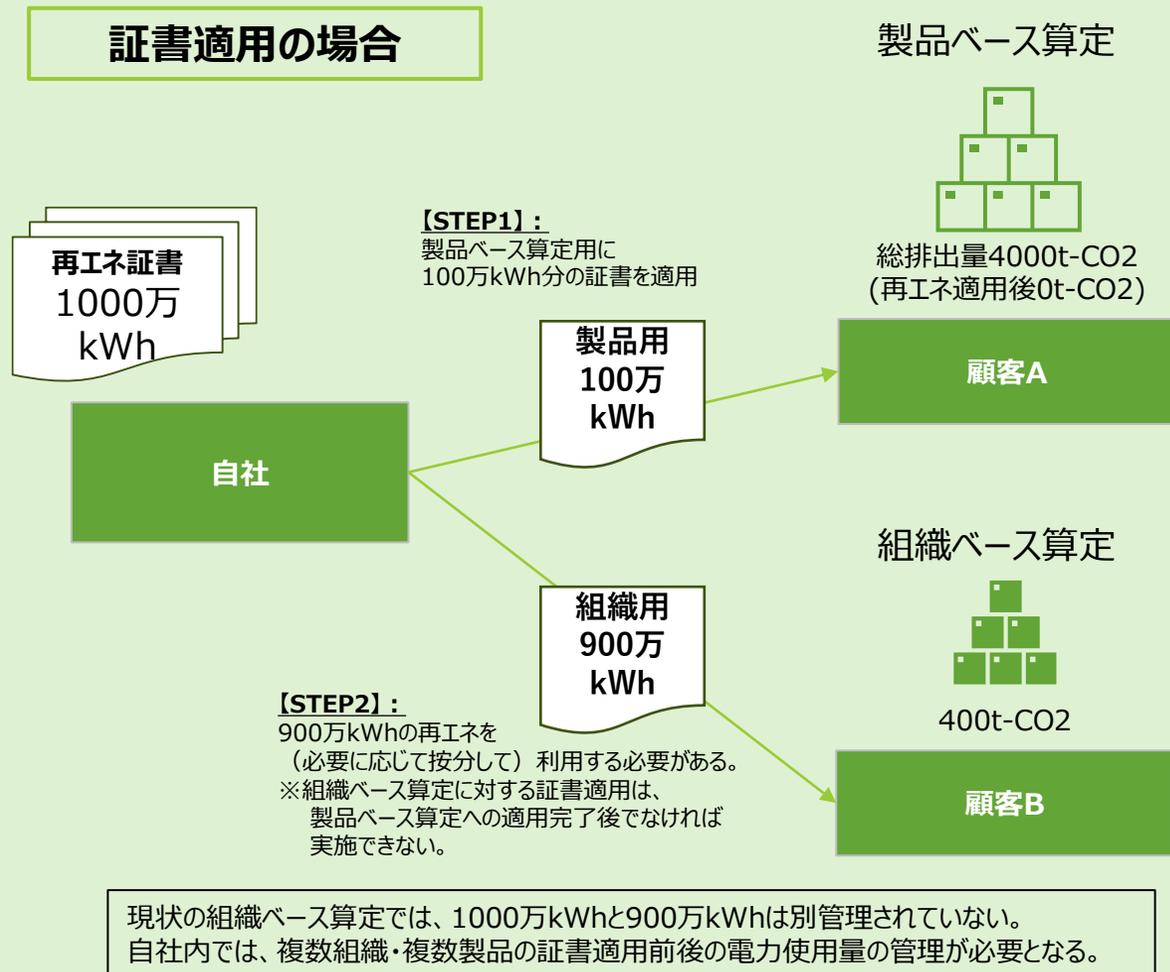
⇒ 拠点Aの年間のScope2は0、
拠点Bの5-7月分のScope2は0 …etc

図表2-3-13 一部の拠点・時期に対する証書の適用イメージ

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

【SWGの議論⑧】 証書の二重適用が見逃されやすいケース

- 本文書は、二重適用を厳禁とすることを前提に、アンバンドルド証書を特定の製造ラインや製品に「寄せて」適用することを認める。
- しかし、ルール化検討SWGでは、**二重適用が見逃されやすいケース**が存在し、注意喚起が必要であるとの指摘も行われた。
- その一つが、サプライヤー企業が、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」の両方を行うケースである。
- 例えば、ある顧客からは「製品ベース算定」を指定され、他の顧客からは「組織ベース算定」を指定された場合、同じサプライヤー企業が、顧客に応じて「製品ベース算定」と「組織ベース算定」を使い分けることになる。
- こうした場合、証書適用に関する情報管理が複雑になりやすい。「製品ベース算定」の範囲内、あるいは「組織ベース算定」の範囲内での二重適用は避けられても、**ある証書が「製品ベース算定」でも「組織ベース算定」でも使われていたというケースが発生**する可能性がある。
- こうした二重適用を防ぐ手立てとしては、**例えば、まず「製品ベース算定」で証書を適用し、残った証書を「組織ベース算定」に適用する、といった手順を設定**することが考えられる。
- いずれにせよ、証書の二重適用防止には、一つの算定方法内に閉じた二重適用チェックの仕組みだけでは不十分であること理解し、適切な手順を設定することが求められる。



**図表2-3-14 製品ベース算定・組織ベース算定の併用時における
証書の二重適用防止の手順例**

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ及びNTTデータグループ作成

一次データ比率 (PDS) 導入の見送り

(6) データの信頼性に係る指標

- 「製品ベース算定」では、CO2データのデータ品質を示すため、**一次データ比率 (PDS)** や**データ品質評価 (DQR)** といった指標を導入した (2-2-8)。
- 「組織ベース算定」では、これらの指標につき、次の方針を採用する：

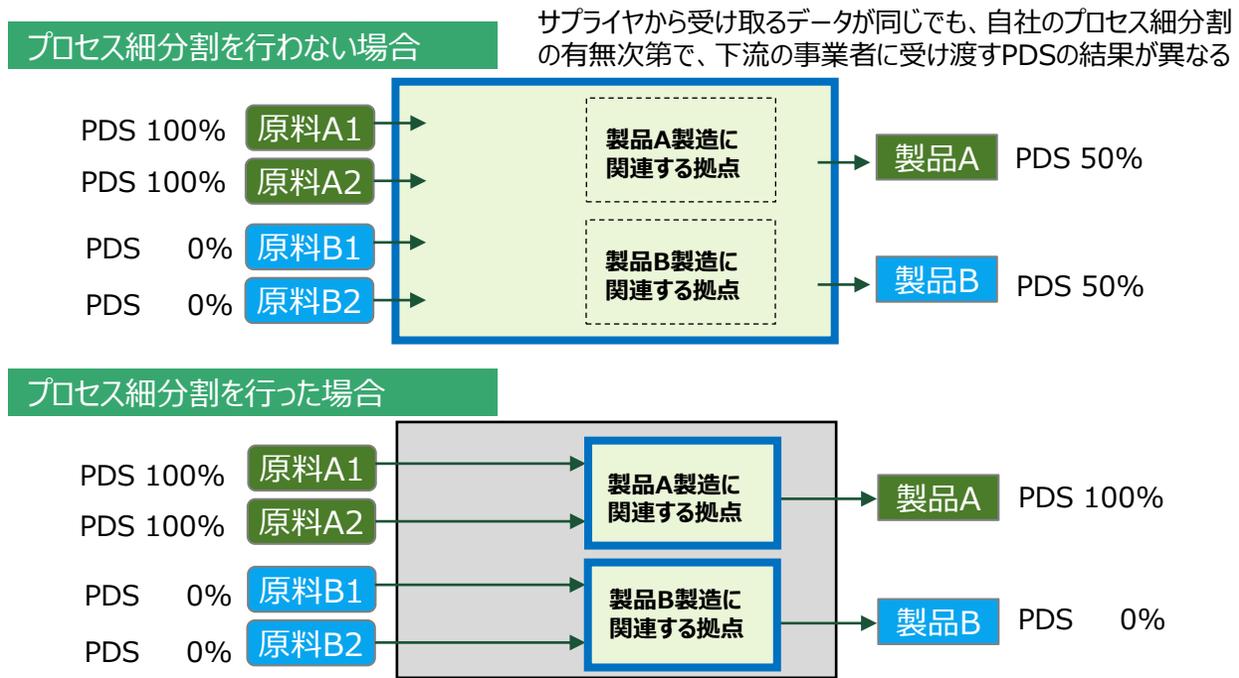
- **一次データ比率 (PDS) は導入を見送る**
- **データ品質評価 (DQR) は算定・共有を推奨する**
組織ベース算定特有の課題に対処する考え方も導入する

① 一次データ比率 (PDS) の導入の見送り

- 組織としてScope1・2・3排出量の算定を行う際に、Pathfinder Framework v2や本文書の「製品ベース算定」と同じ計算方法でPDSを計算することは可能である。
- しかし、**Pathfinder Framework方式と異なるPDS算出方式** (以下、別方式) を採用する企業も存在する。具体的には、**サプライヤーから提供されたことを以て、一次データを用いた排出量比率を100%とする**開示事例が、CDP回答等に散見される。これは、サプライヤーからの提供であってもPDSが0になるケースもあるPathfinder Framework方式 (図表1-4-15) とは異なる。
- 現在主流の別方式を排除してPathfinder Framework方式を推進するには、企業側の抵抗も予想される。仮に、両方式を可としても、

どちらを採用するかでPDS値は相違するため、データ利用側にとって解釈・活用が難しい。

- 加えて、組織ベース算定では、同じ取引や製品であっても、**計算方法の選択によってPDSの算定結果が相違することも判明した**。図表2-3-15のケースでは、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。
- 以上より、組織ベース算定へのPDS導入は現時点では時期尚早であり、PDS算定方法に関する国際的な検討の進展を待つこととした。



出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

図表2-3-15 「プロセス細分割」の有無によるPDS算定への影響イメージ

組織ベース算定としてのデータ品質評価 (1/2)

(6) データの信頼性に係る指標

② データ品質評価 (DQR) の導入

- データ品質評価 (DQR: Data Quality Rating) については、「**組織ベース算定**」でも**Pathfinder Framework方式の指標及び評価基準を導入**する。
- これは、DQRにおいても別方式は存在するものの、一次データ比率 (PDS) の別方式ほどには普及しておらず、開示における2方式の混在等の自体が防げるためである。
- 採用するDQRの指標及び評価基準は、図表2-3-16の通りである。
- なお、2-2-8(2) にて先述の通り、
 - 「**技術的代表性**」・「**時間的代表性**」・「**地理的代表性**」は、**排出原単位に対する指標**であり、
 - 「**完全性**」**「信頼性**」は、**活動量に対する指標**である。

- 「**製品ベース算定**」は、Pathfinder Framework同様、DQRの算定・共有を要求事項 (Shall) としているが、「**組織ベース算定**」では**推奨事項 (should)** と位置付ける。
- また、組織ベース算定特有の課題に対処する考え方については、次頁に記載する。

データ品質指標		1-良い	2-普通	3-悪い
原単位の指標	技術的代表性	同じ技術のデータ	類似技術のデータ (二次データ源に基づく)	別技術のデータ、 または技術不明
	時間的代表性	報告年と同一年次のデータ	直近5年未満のデータ	5年以上前のデータ
	地理的代表性	同一国、または 国の下位区分が同じ データ	同一地域、または 同一小地域のデータ	グローバルのデータ、または 地域不明
活動量の指標	完全性	全ての関連サイトで 特定期間の 活動量データ	50%未満のサイトで特定 期間、50%以上のサイト で短期間の活動量データ	50%未満のサイトで短期 間の活動量データ、 または不明
	信頼性	測定された 活動量データ	一部仮定を含む 活動量データ	財務データ、または 不適格なデータ

(出所) Pathfinder Framework v2に基づき、みずほサーチ&テクノロジーズ及びSustech作成

図表2-3-16 Pathfinder Framework v2のデータ品質マトリクス
(**図表2-2-42再掲**)

組織ベース算定としてのデータ品質評価 (2/2)

(6) データの信頼性に係る指標

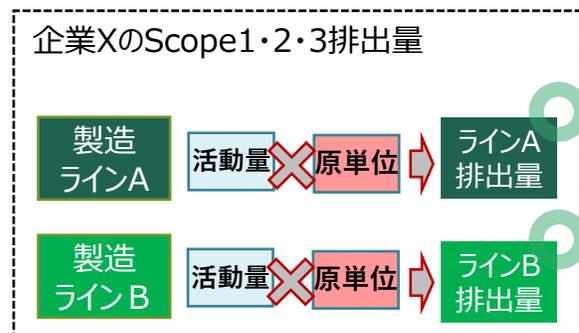
② データ品質評価 (DQR) の算定・共有 (続)

- 「組織ベース算定」にDQRを導入する際の問題は、
 (ア) Scope1・2・3算定時点のDQRをそのまま引き継ぐか
 (イ) 計算対象の製品や取引の観点から再評価を行うか
 という判断が必要となることである。
- 「組織ベース算定」では、Scope1・2・3排出量を配分計算によって特定の製品や取引に割り当てるが、この配分計算によって対象とする製品や取引に直接関わらない排出量データが混入する。
- この「対象とする製品や取引に直接関わらない排出量データ」も、組織としてScope1・2・3排出量を算定する際には、自社が生産する製品の生産データを適切に収集したのであれば、DQRは高く評価される。しかし、**対象製品・取引のCO2データへの混入データとして評価される場合には、DQR (技術的代表性など) は低く評価されることになる**だろう (図表2-3-17 参照)。
- この配分による「組織」視点から「対象製品・取引」視点へのDQRの読み替えは、本来は実施するのが望ましいが、その作業は著しく煩雑であることが予想される。そこで本書では、「組織」視点から「対象製品・取引」視点への**DQRの読み替えはしなくてよい**、という考え方を採用することとした。
- 以上の検討を踏まえた、組織データに基づく算定におけるDQR算定方法を、図表2-3-18 (次頁) に示す。

企業Xのある拠点において、製造ラインAとBで異なる製品を製造する想定

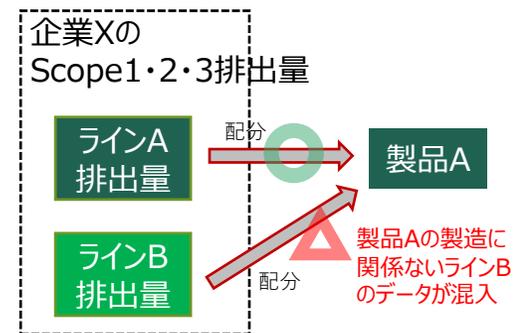


Scope1・2・3 排出量の算定



製品やデータを適切に収集したのであれば、Scope1・2・3 排出量に対するDQRは高く評価される

組織ベース算定による配分計算



Scope1・2・3 排出量を配分して製品AのCO2データを求める際、他の製品のデータが混入するため、**混入分のDQRは低く評価し直すのが適切**と考えられる

図表2-3-17 配分計算に伴って生じるDQRの読み替え

出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

【図解】組織データに基づく算定におけるDQR算定方法

■ 組織データに基づく算定におけるDQR算定方法の考え方を示す（DQRは本来5指標あるが、本図では簡略表示のため1指標で表現）。

<Step1 : バウンダリを設定>

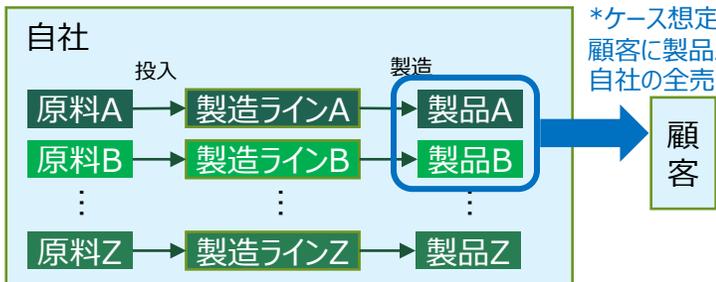
① バウンダリに含まれるScope1・2・3排出量の全プロセスを対象に、活動量や排出原単位について3段階の品質評価を行なう

*「S」はScope、「C」はCategoryの略

Scope3上流 C1-8								Scope1・2				
C1 (カテゴリ1)		C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	S1	S2		
製造プロセス	排出量								製造プロセス	排出量	DQR	
原料A	1,500									電力 (JP)	2,000	1
原料B	200									電力 (US)	3,000	1
...	...									電力 (EU)	500	2
原料Z	500											

< Step2 : 取引額等で配分*、DQR算定 >

② 配分を行う（配分後の排出量をプロセスごとに求める）
顧客との取引に関わらないプロセスも混入するが、プロセスごとのDQRの値は、どれも配分前後で更新なし



*ケース想定：
顧客に製品AとBを納品。
自社の全売上20%分。

Scope3上流 C1-8								Scope1・2				
C1 (カテゴリ1)		C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	S1	S2		
製造プロセス	排出量								製造プロセス	排出量	DQR	
原料A	300									電力 (JP)	400	1
原料B	40									電力 (US)	600	1
...	...									電力 (EU)	100	2
原料Z	100											

DQR (CO2データ)

売上高20%を占める顧客に対して、排出量を20%配分

顧客との取引に関わらない製品Z関連のデータが混入するが、DQRは更新しない

排出量の寄与率に基づいて加重平均してCO2データに対するDQRを算定

③ プロセスごとのDQRを、排出量の寄与率に基づいて加重平均して、CO2データに対するDQRを算定する

図表2-3-18 組織データに基づく算定におけるDQR算定イメージ

「配分レベル」による間接的なデータ品質評価

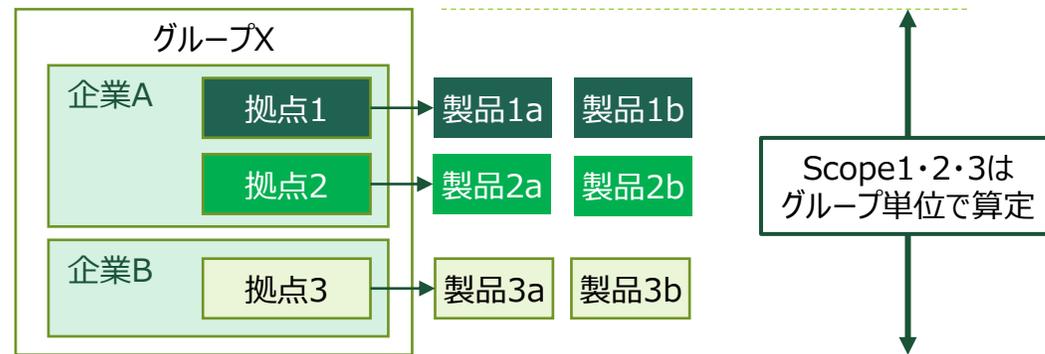
(6) データの信頼性に係る指標

③「配分レベル」による間接的なデータ品質評価

- 本文書では、組織ベース算定のCO2データのデータ品質を、下流側の事業者が推測するための追加的な開示項目として「配分レベル」を導入する。
- 2022年度～2023年度の実証事業でも、組織ベース算定のCO2データの品質を推測するには、「どの程度までプロセス細分割を行ったか」、逆に言えば、「どの程度粗い配分計算を実施したか」という情報が必要である、との意見が多数寄せられた。
- 組織ベース算定では、組織としてのScope1・2・3排出量を、プロセス細分割や配分計算で、特定の製品や取引に割りあてていくが、「グループ全体のScope1・2・3排出量をグループ全体の生産量（売上高）で配分した」という計算と、「Scope1・2・3排出量を生産拠点単位までプロセス細分割し、拠点の排出量を拠点の生産量（額）で配分した」という計算では、信頼度が大きく異なる。
- これを明確にするため、組織ベース算定を選択した事業者は、配分レベル（グループ、会社、拠点、建屋など）の開示が義務付けられる（3-2-2にて後述）。

総括すれば、組織ベース算定では、「配分のレベル」と各DQR指標の双方を考慮してCO2データの品質を測ることになる。

■ 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。



1. 配分レベル＝グループ単位 ……グループ内他社、自社内他拠点の排出量が混入

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{グループ全体排出量}}{\text{製品1a生産量}} \times \frac{\text{製品1a生産量}}{\text{グループ全製品生産量}}$$

（グループ全製品生産量: 製品1a, 製品2a, 製品3a, 製品1b, 製品2b, 製品3b）

2 配分レベル＝会社単位 ……自社内他拠点の排出量が混入する

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{グループ全体排出量}}{\text{製品1a生産量}} \times \frac{\text{製品1a生産量}}{\text{企業Aの製品生産量}}$$

（企業Aの製品生産量: 製品1a, 製品2a, 製品1b, 製品2b）

3 配分レベル＝拠点単位 ……同一拠点内の他製品の排出量が混入する

$$\text{製品1aの排出量} = \frac{\text{拠点1排出量}}{\text{製品1a生産量}} \times \frac{\text{製品1a生産量}}{\text{拠点1の製品生産量}}$$

（拠点1の製品生産量: 製品1a, 製品1b）

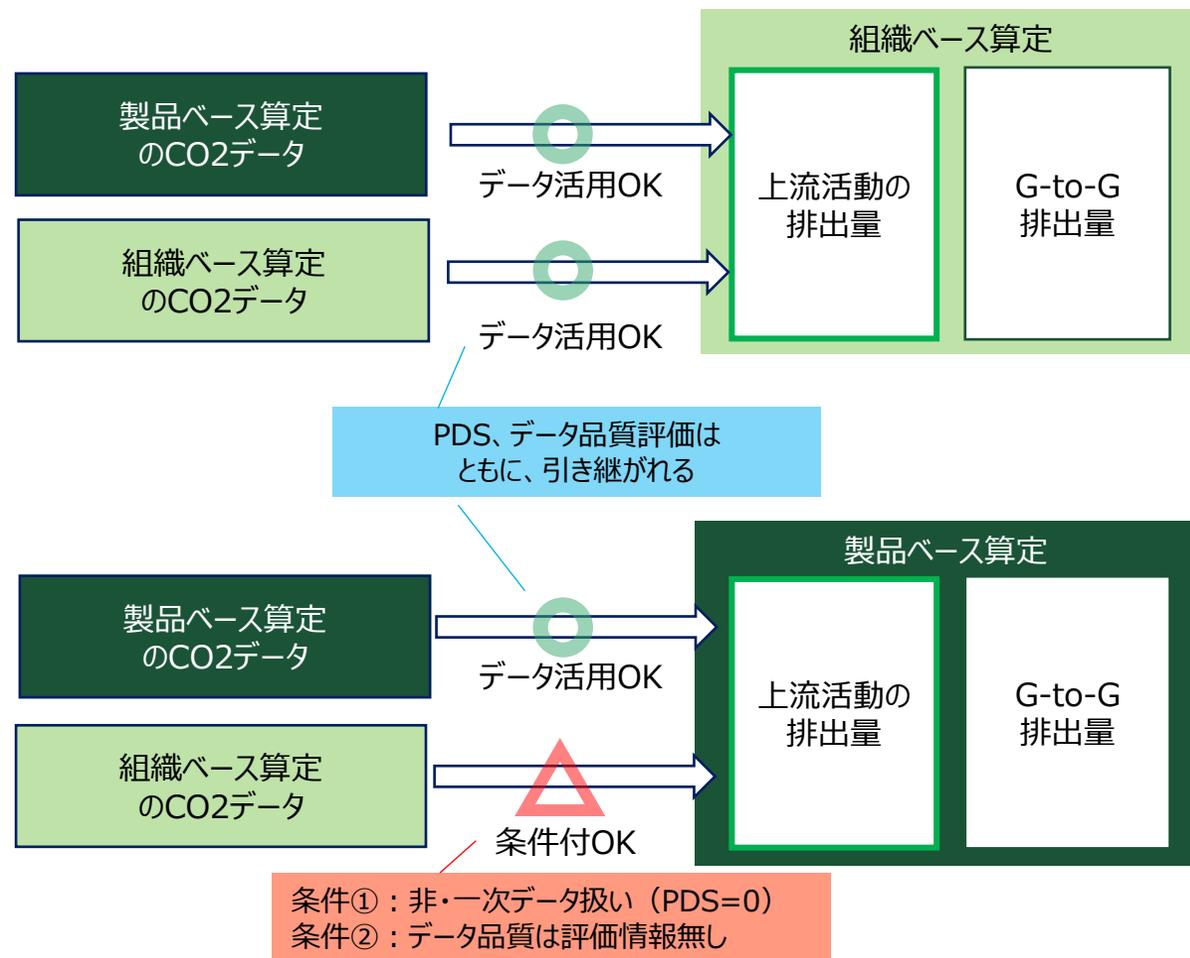
図表2-3-19 「配分レベル」のイメージ

「製品ベース算定」の上流排出量算定に使用される際のDQR等の取扱い

(6) データの信頼性に係る指標

④「製品ベース算定」の上流排出量算定に使用される際の扱い

- 2-1-3(2)で先述した通り、本文書では、組織ベース算定のCO2データが、下流側の事業者の製品ベース算定の上流排出量算定に使用される際の、PDS・DQRの取扱いを定めている。
- 「製品ベース算定」の上流活動の排出量算定に、「組織ベース算定」のCO2データを用いることは、条件付きで認められるが、その際、PDSとDQRについては、次のように取り扱われる。
 - 条件①：「組織ベース算定」のCO2データは、「製品データに基づく算定」では、非・一次データ（PDS=0）として扱う。
 - 条件②：「組織ベース算定」のデータ品質評価（DQR）は、評価情報無しとして扱う
- なお、以上の取扱いは、CO2データを授受する下流側の事業者が実施するものであり、CO2データの算定・提供を行うサプライヤー企業は意識する必要は無い。



図表2-3-20 「製品ベース算定」と「組織ベース算定」が混在する場合の考え方（図表2-1-3再掲）



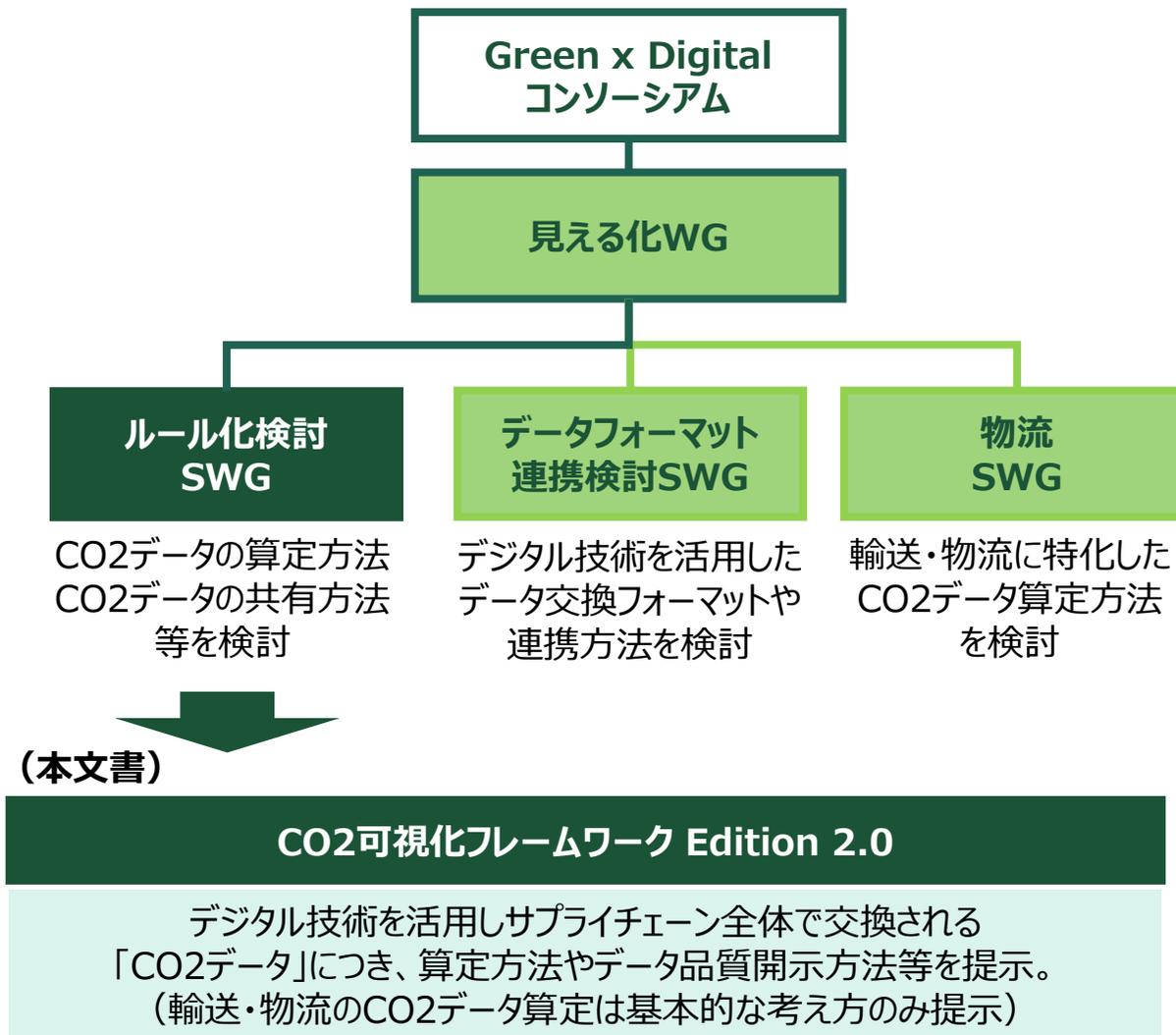
3. CO2データ共有方法

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。
- 本文書の製品ベース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 Edition 2.0」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**社会実装のために広く利用される**ことを想定しているが、提携先の海外フレームワークの方法論改訂等を受け、適宜更新される可能性がある。



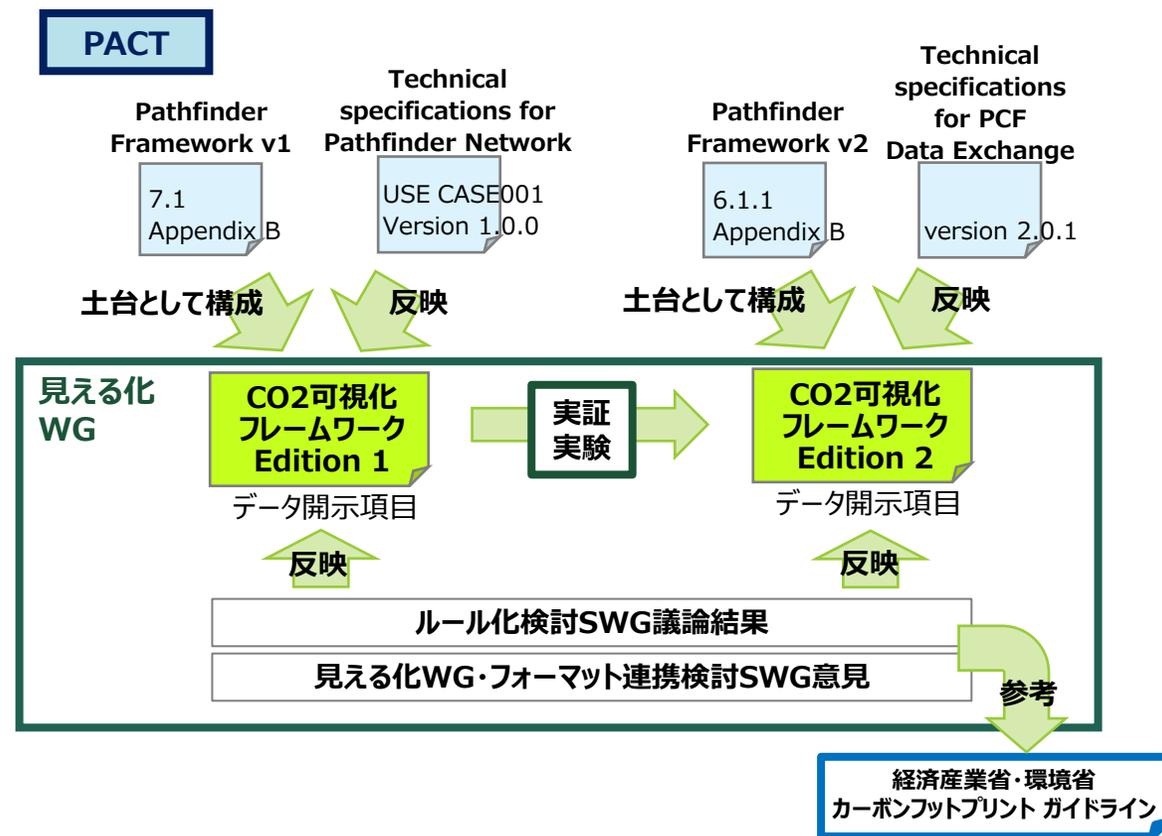
図表3-1-1 ルール化検討SWGと本文書の位置づけ（再掲）

データ開示項目の作成過程

3-1-2. 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、製品ベース算定はPACT「Pathfinder Framework v2」と整合する。
- Pathfinder Framework v2はデータ共有が望まれる項目を「6.1.1 Minimum data elements required」と「Appendix B:PCF Questionnaire」にて示している。
- 本文書の**製品ベース算定におけるデータ開示項目**は「Pathfinder Framework v2」（2023年1月）をふまえて、「**Pathfinder network technical specifications version 2.0.1**」の**Mandatory（義務）項目を基本に構成**した。
 - Pathfinder network technical specifications version 2.0.1を基本とした理由は、社会実装に向けPACTとの技術面での整合を図る上で、Pathfinder Framework v2を基に構成された最新文書である同文書がもっとも相応しいためである。
- なお、本文書では、ここに 2022年度から2023年度に実施された実証事業の結果や経済産業省・環境省による「カーボンフットプリント ガイドライン」も参考にしたうえで、**必要項目を追加**した。
- 組織ベース算定に関するデータ開示項目**は、製品ベース算定の項目を参考とし、**ルール化検討SWGの協議に基づき設定**した。
- また、ルール化検討SWGでは、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も出されたが、見える化WGや

データフォーマット連携検討SWGから、（ア）データ提供者（データ入力側）の負荷や（イ）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

データ開示項目の構成

3-1-3. データ開示項目の構成

- データ開示項目の構成は、以下の通りである。

(1) 基礎情報

- 企業情報や製品自体に関する情報等を開示するための項目群を提示する。

(2) 算定条件

- CO2データ算定の前提情報を開示するための項目群を提示する。
- 該当するのは、「参照スタンダード」や「宣言単位」、「バウンダリ」、「配分方法」等。

(3) 算定結果

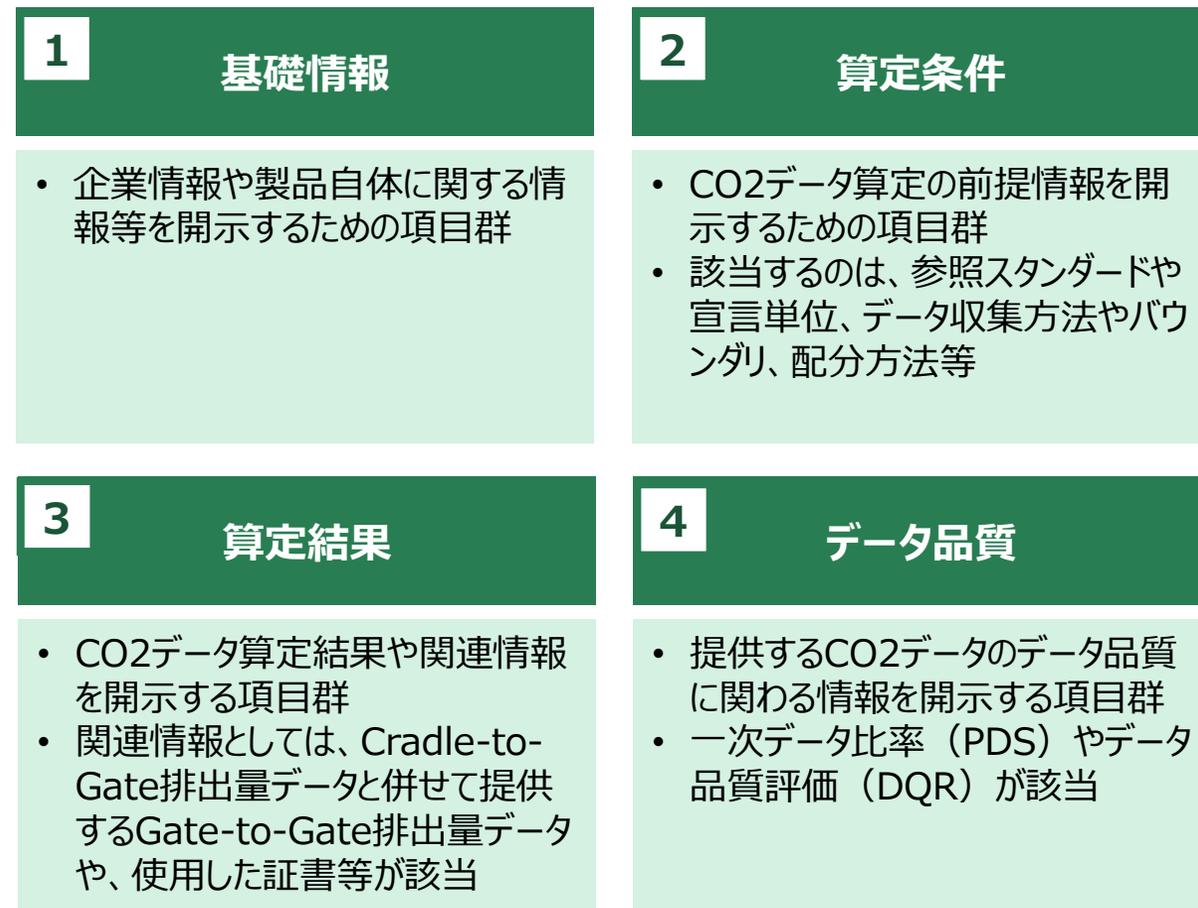
- CO2データ算定結果や関連情報を開示する項目群を提示する。
- 関連情報としては、Cradle-to-Gate排出量データと併せて提供するGate-to-Gate排出量データや、使用した証書等が該当する。

(4) データ品質

- CO2データのデータ品質に関わる情報を開示する項目群を提示する。
- 一次データ比率（PDS）やデータ品質評価（DQR）が該当する。

- なお、上記は本文書の利用者の理解を助けるための構成であり、『データ連携のための技術仕様 Version 2.0』の整理や並びとは異なる点を留意いただきたい。具体的なデータ開示項目は3-2にて提示する。

なる点を留意いただきたい。具体的なデータ開示項目は3-2にて提示する。



図表3-1-3 データ開示項目の構成

入力上の注意① 算定方法によって開示項目が異なる

3-1-4. データ開示項目の入力上の注意点

(1) 算定方法によって異なるデータ開示項目の選択と記載

- 本文書は、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」という2種の算定方法で算定されたCO2データの共有を認める。2種の算定方法が存在することにより、**データ開示項目には以下の類型が生じる**：
 - **【類型a】 共通項目であり、記載方法も同一**
 - **【類型b】 共通項目だが、記載方法は異なる**
 - **【類型c】 一方の算定方法にのみ求められる項目**
- 例えば、「企業名」は、どちらの算定方法を用いた場合でも、共通して開示が必要であり、且つ記載方法も同一である（類型a）。
- 一方、「バウンダリ」は、どちらの算定方法を用いた場合でも開示が

必要であるが、記載方法に相違がある。「製品ベース算定」の場合はバウンダリに含まれるプロセスを記載する。「組織ベース算定」の場合は、前提となるのがScope1・2・3排出量データであるため、バウンダリに含まれるスコープやカテゴリを記載してもよい（類型b）。

- 「データモデル仕様バージョン」は、「製品ベース算定」の場合のみ記載が必要となる項目である。これは、参照したPathfinder Frameworkのバージョンを記載する項目であるため、Pathfinder Frameworkに基づかない算定方法である「組織ベース算定」には関連しないためである（類型c）。
- 入力者は、自身が選択した算定方法に合わせて、入力すべき開示項目とその記載方法を適切に選択する必要がある。**

	データ開示項目	製品ベース算定	組織ベース算定
【類型a】 共通項目、記載方法も同一	例) 企業名	企業名	企業名
【類型b】 共通項目、記載方法は異なる	例) バウンダリ	含まれるプロセス	含まれるスコープ・カテゴリ
【類型c】 一方にのみ求められる項目	例) データモデル仕様バージョン	データモデル仕様バージョン	

図表3-1-4 算定方法とデータ開示項目 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

入力上の注意②「製品ベース算定」「組織ベース算定」の判別

3-1-4. データ開示項目の入力上の注意点

(2) 「製品ベース算定」「組織ベース算定」の判別

- 1-4-2 (4) で示した通り、「製品ベース算定」・「組織ベース算定」の判別は、算定時に参照した方法論・スタンダードの種類によって行う。
- 具体的には、入力者は、
 - CO2データ算定の際に参照した方法論・スタンダードが、「製品ベース算定」の方法論・スタンダードに該当するか、「組織ベース算定」の方法論・スタンダードに該当するかを判別し、
 - 自身が実施した算定方法が、「製品ベース算定」であったか、「組織ベース算定」であったかを判定する。
 - データ開示においては、(i) データ開示項目「算定方法」に、「製品ベース算定」か、「組織ベース算定」かを入力し、(ii) その判別基準として、算定において準拠した方法論・スタンダードを、データ開示項目「参照したスタンダード」に入力する（なお本項目は、記入必須の「業種横断」と、任意の「製品または業種固有」の2種類に分かれている）。
- CO2算定に利用される各種スタンダード・ガイダンスと「製品ベース算定」「組織ベース算定」の関係性を図表3-1-5に示す。準拠した方法論が不明の場合は、「組織ベース算定」とみなす。
- 「製品ベース算定」・「組織ベース算定」の判定において、このような迂遠なアプローチを採用するのは、1章の【SWGの議論②】で示したように、実務上、**両算定手法の境界が曖昧となるケースが存在し、判定**

基準として算定の方法論・スタンダードの種類を導入することになったためである。

- また「算定方法」と「参照したスタンダード」の整合／不整合は、データを利用する下流の事業者によって評価される。

算定者は、実施した「算定方法」と、算定に際して「参照したスタンダード」を入力

データ開示項目		製品ベース算定	組織ベース算定
算定方法		算定事業者が実施した算定方法を選択（製品⇔組織）	
参照したスタンダード（※）	【必須】業種横断	【スタンダード例：自由記述可】 <ul style="list-style-type: none"> ISO 14067：2018 ISO 14040/14044 ISO 14025 ISO T/S 14027 GHGプロトコル「Productスタンダード」 Pathfinder Framework GDコンソ「製品ベース算定」 	【スタンダード例：自由記述可】 <ul style="list-style-type: none"> GHGプロトコル「Scope3スタンダード」8章 GDコンソ「組織ベース算定」
	【任意】製品または業種固有	【スタンダード例：自由記述可】 <ul style="list-style-type: none"> Together for Sustainability 	<ul style="list-style-type: none"> その他（記述）

データを利用する下流の事業者は、「算定方法」と「参照したスタンダード」の入力内容の整合・不整合を評価

図表3-1-5 「製品ベース算定」「組織ベース算定」の入力・評価

※複数選択可
代表的なスタンダード・ガイダンスは「3-2-2. 算定条件」に列挙

入力上の注意③データ開示の要求レベルは段階的

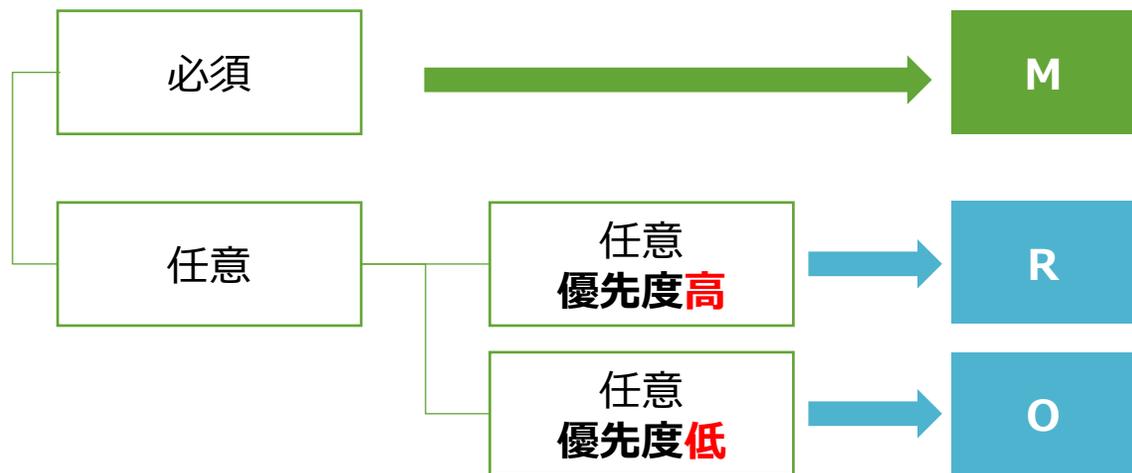
3-1-4. データ開示項目の入力上の注意点

(3) データ開示の要求レベル

- 3-2以降で示されるデータ開示項目群は、それぞれに開示の要求レベルが示されている。
- データ開示の**要求レベルは、M、R、Oの3段階**である。
 - M** : **Mandatory**の略。開示が**必須の項目**である。
 - R** : **Recommended**の略。開示が**推奨される項目**である。開示は任意であるが、**可能な限り開示することが望ましい**。
 - O** : **Optional**の略。開示が**任意の項目**である。

- なお、「M」= 開示必須が付された項目について開示ができない事態も生じるであろう。こうした場合も、「開示必須の項目に対応できていない状態での開示」であることを前提として、データ交換を行うことは認められる*。

* 4-2-1(4)にて後述の通り、Pathfinder Framework v2は、第三者による保証（検証）の要件を示しているが、これを完全に満たせない場合でも保証要件がどの程度満たされたかを明示すれば、Pathfinder Networkを通じたデータ交換を行ってもよい、としている（Pathfinder Framework v2 53頁）。



- 保証（検証）の要件には、Pathfinder Frameworkの要求事項への対応が含まれ、当然そこには開示必須の最小項目（Minimum data elements required）への対応も含まれる。
- すなわち、Pathfinder Framework v2も、**開示必須の項目を規定すると同時に、開示できない項目が発生する現実も想定し、準拠の不完全性を明示することでデータ交換を可能**としているのである。
- 本文書も同じ考え方をとる。

図表3-1-6 データ開示の要求レベル 出所：みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

データ開示項目（基礎情報 1/2）

3-2. データ開示項目

- 以降、「基礎情報」、「算定条件」、「算定結果」、「データ品質」別に具体的なデータ開示項目を提示する。データ開示項目の名称は、基本的に『データ連携のための技術仕様 Version 2.0』における「項目名」と対応付けている。
- 各項目について、どのような情報を記入する必要があるか（どのようなデータを収集・把握する必要があるか）を示している。一方、項目ごとの入力方式（具体的にどのように記入するか）等については『データ連携のための技術仕様 Version 2.0』の解説を併せて参照されたい。

3-2-1. 基礎情報

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
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*	製品名
	製品ID	－	共通	M*	製品ID
	製品分類（CPCコード）	－	共通	M*	製品分類（CPCコード）
	フレームワークEdition	○	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 参照したCO2可視化フレームワークのEdition 本文書を参照した場合は、「2.0」である
	データモデル仕様バージョン	－	製品ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> 参照したPathfinder Frameworkのバージョン 製品ベース算定によるCO2データを海外企業とのデータ交換する際には、Pathfinder Frameworkのバージョン情報も併せて提示する 本文書を参照した場合は、「2.0」である
	製品説明	－	共通	M*	製品の説明
	コメント	－	共通	M	製品の説明以外で解釈や評価を促すためのコメント
	デジタル記録署名	－	共通	O	CO2データの全体をカバーするデジタル署名

* 組織ベース算定において、提供するCO2データが「製品単位」ではなく「取引単位」の場合は「O」（参照：本文書2-3-2(4)②）

データ開示項目（基礎情報 2/2）

3-2-1. 基礎情報（続）

データ開示項目	GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
データ生成日時	—	共通	M	データが作成された日
データID	—	共通	M	作成されたデータを識別するためのID
データバージョン（更新回数）	—	共通	M	作成されたデータのバージョン
データ更新日時	—	共通	O	データが更新された日時

データ開示項目（算定条件 1/5）

3-2-2. 算定条件

データ開示項目	GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
参照したスタンダード（業種横断）	-	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 参照したスタンダード・ガイダンス <p>以下に代表的なスタンダード・ガイダンスを列挙する（例示されていないスタンダード・ガイダンスも入力可能）</p> <p><製品ベース算定></p> <ul style="list-style-type: none"> ISO 14067:2018、ISO 14040/14044、ISO 14025、ISO T/S 14027 GHGプロトコル「Productスタンダード」 Pathfinder Framework v2 経産省・環境省カーボンフットプリントガイドライン CO2可視化フレームワーク「製品データに基づく算定」（本文書2-2） <p><組織ベース算定></p> <ul style="list-style-type: none"> GHGプロトコル「Scope3スタンダード」 CO2可視化フレームワーク「組織データに基づく算定」（本文書2-3）
参照したルール（製品または業種固有）	-	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 参照したスタンダード・ガイダンス <p>以下に代表的なスタンダード・ガイダンスを列挙する（例示されていないスタンダード・ガイダンスも入力可能）</p> <p><製品ベース算定></p> <ul style="list-style-type: none"> PEFCR、PCR ※PEFCR、PCRの詳細として、運営者・ルール名称の情報も記入する Together for Sustainability、Plastic Europe、GLEC、RMI (Steel sector)
算定方法	○	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 採用した算定方法（「製品ベース算定」または「組織ベース算定」）
生物由来炭素の算定の方法論	-	共通	O（2025年以降はM）	<ul style="list-style-type: none"> 生物由来炭素の排出量と除去量を算定する際に参照した方法論の名前 2025年までは、提供するデータに、生物由来炭素の排出量や除去量が含まれている場合のみ、使用した方法論を記入する

データ開示項目（算定条件 2/5）

3-2-2. 算定条件（続）

データ開示項目	GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
宣言単位	—	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 提供するCO2データの表示単位※ CO2データが「●●kg-CO2e/kg」と表示される場合の、「kg」が宣言単位にあたる 製品ベース算定では、「kg」、「L」、「m3」、「kWh」、「MJ」、「tkm（トンキロ）」、「m2」が選択可 組織ベース算定では、上記に加え、「円」も選択可
製品量 (宣言単位に対する量)	—	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> CO2データ算定の対象とする製品や取引の単位量であり、宣言単位の数量で表示※ 例1：1個5kgの製品のCO2データを、宣言単位 = kgあたりで表示する場合、製品量は「5」 例2：100万円の取引に対するCO2データを、宣言単位 = 円あたりで表示する場合、製品量は「100万」 <p>※ 例2の場合は「取引量」とした方が理解しやすいが、開示項目を増やすと対応が煩雑になるため、「製品量」を「取引量」と読み替えて使用する。またその旨を、下の「製品量：記述欄」に記載する</p>
製品量：記述欄	○	共通	R	<ul style="list-style-type: none"> 「製品量」と「宣言単位」について説明を追加するための自由記述欄 例1：「1個5kgの製品について、宣言単位をkgとしたので、製品量は5とした」 例2：「100万円の取引について、宣言単位を円としたので、製品量は1,000,000とした」 「組織ベース算定」で通貨単位（円、ドルなど）を宣言単位にするケースでは、製品単位のCO2データか取引単位のCO2データか区別が付きづらいため、本欄にて説明を行う

※ 「宣言単位」と「製品量」の適用イメージについては、

- 製品ベース算定の場合は、本文書2-2-3(4)を参照されたい
- 組織ベース算定の場合は、本文書2-3-2(4)を参照されたい

データ開示項目（算定条件 3/5）

3-2-2. 算定条件（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
バウンダリ	対象プロセスの説明	—	製品ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> PCF算定に含めたプロセスを記入 帰属可能プロセスであり、且つ免除ルール（カットオフルール）の適用によってもカットオフされなかったプロセスが該当
	算定対象カテゴリ	○	組織ベース	R	<ul style="list-style-type: none"> CO2データの算定対象としたスコープやカテゴリ スコープやカテゴリの一部を除外している（例：Scope2におけるオフィス棟の照明）場合は、その内容なども記入可能
免除ルール（カットオフルール） 適用	カットオフ：%	—	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 帰属可能プロセスであるが、免除ルール（カットオフルール）の適用により、CO2データの算定対象から除外されたプロセスに起因する排出量の合計 Cradle-to-Gate CO2データを100%とした際の比率として記入
	カットオフ：説明	—	共通	M	帰属可能プロセスであるがCO2データ算定からは除外したプロセスと、その判断内容などを記入
データソース	GWP特性評価係数の IPCCバージョン	—	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 使用したGWPの出所となるIPCC報告書のバージョン（100年値）
	二次データ排出原単位 (二次データ排出係数)	—	共通	R	<ul style="list-style-type: none"> 使用したDBなど二次データソースの情報 例：IDEA v●.●
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	M	データ収集を行った地理的範囲

データ開示項目（算定条件 4/5）

3-2-2. 算定条件（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
製品ベース算定の配分	配分規則	—	製品ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> 製品ベース算定において、配分に利用したスタンダード 図表2-2-18の配分ヒエラルキーに従った場合は、「Pathfinder Framework v2の配分ヒエラルキー」と記す
組織ベース算定の配分	配分のレベル：Scope1	○	組織ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> 組織ベース算定において、CO2データを算定するにあたり、実施した配分のレベル たとえば組織全体の総排出量を組織全体の総生産量等で配分した場合は「組織」、プロセス細分割によって生産拠点単位の排出量を拠点の総生産量等で配分した場合は「拠点」と記載する
	配分のレベル：Scope2	○	組織ベース	M	(同上)
	配分のレベル：Scope3	○	組織ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> 記入の考え方はScope1やScope2と同様 カテゴリによって配分レベルが異なる場合は、排出量ベースで大半を占めるカテゴリの配分レベルを記載する その他カテゴリの配分レベルは、「記述欄」に記入することができる
	配分のレベル：記述欄	○	組織ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> 「配分のレベル」をさらに詳細に記載するための自由記述欄 たとえば配分のレベルがScope3のカテゴリによって異なる場合、「配分のレベル：Scope3」に記入しなかったレベルについて本欄に記載することができる

データ開示項目（算定条件 5/5）

3-2-2. 算定条件（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
組織ベース算定の配分（続）	配分の指標：Scope1	○	組織ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> Scope1排出量を配分する際に使用した指標を記入する 例：物理的指標（重量、体積、等）、経済的指標（生産高等）
	配分の指標：Scope2	○	組織ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> Scope2排出量を配分する際に使用した指標を記入する 例：物理的指標（重量、体積、等）、経済的指標（生産高等）
	配分の指標：Scope3	○	組織ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> 記入の考え方はScope1やScope2と同様 例：物理的指標（重量、体積、等）、経済的指標（生産高等） カテゴリによって配分指標が異なる場合は、排出量ベースで大半を占めるカテゴリの配分指標を記載する その他カテゴリの配分指標は、「記述欄」に記入することができる
	配分の指標：記述欄	○	組織ベース	O	<ul style="list-style-type: none"> 「配分の指標」をさらに詳細に記載するための自由記述欄 配分の指標がScope3カテゴリによって異なる場合、「配分の指標：Scope3」に記入できなかったカテゴリで使用した配分指標を記載することができる

データ開示項目（算定結果 1/5）

3-2-3. 算定結果

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
Cradle-to-Gateの 宣言単位あたり CO2e排出量 (総排出量)	①総排出量 (生物由来の排出と除去を含まない)	-	共通	M	<ul style="list-style-type: none"> 宣言単位あたりの炭素排出量 (kg-CO2e) 生物由来の排出量と除去量は含まない（後述の⑩⑪⑫⑬を含まない） 現在報告される製品カーボンフットプリント（PCF、CFP）の多くは、この①に該当する
	②総排出量 (生物由来の排出と除去を含む)	-	共通	O（2025年 以降はM）	<ul style="list-style-type: none"> 宣言単位あたりの炭素排出量 (kg-CO2e) 生物由来の排出量と除去量を含む（後述の③④⑤⑥を含む） 2025年以降、生物由来の排出・除去の算定が要求事項になってからは、①に加えて、生物由来の排出・除去を加味した②の算定も必要となる

データ開示項目（算定結果 2/5）

3-2-3. 算定結果（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる算定 方法	要求レベル (M、R、O)	説明
Cradle-to-Gateの 宣言単位あたり CO2e排出量 (生物由来の排出 と除去関連)	③直接的な土地利用変化による排出量	-	共通	O (2025年 以降はM)	<ul style="list-style-type: none"> 開示企業が所有・管理している、またはサプライチェーン上の土地利用変化による排出量 (kg-CO2e) 算定が求められるのは、2025年以降
	④土地管理による排出量または除去量	-	共通	O (2025年 以降はM)	<ul style="list-style-type: none"> 土地管理変化による吸収量および除去量 (kg-CO2e) 算定が求められるのは、2025年以降
	⑤その他の生物由来の排出量	-	共通	O (2025年 以降はM)	<ul style="list-style-type: none"> ③④⑦に含まれず製品の製造や輸送に関連する全ての生物由来排出量 (kg-CO2e) 算定が求められるのは、2025年以降
	⑥生物由来の除去量	-	製品ベース	O (2025年 以降はM)	<ul style="list-style-type: none"> 宣言単位の製品に含有されている生物由来の炭素除去量 (kg-CO2e) 算定が求められるのは、2025年以降
	⑦間接的な土地利用変化による排出量	-	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 開示企業が所有・管理しておらず、サプライチェーン上にない土地利用変化による排出量 (kg-CO2e) CO2データには含めず、別枠での報告となる

データ開示項目（算定結果 3/5）

3-2-3. 算定結果（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
Cradle-to-Gateの 宣言単位あたり CO2e排出量 に関わる その他データ	⑧化石燃料由来の排出量	-	共通	M	①の総排出量のうち、化石燃料の燃焼など使用・逸散排出・プロセス排出による直接排出量 (kg-CO2e)
	⑨化石燃料由来の炭素含有量	-	製品ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> 製品に包含される宣言単位あたりの化石燃料由来の炭素質量 (kg-C) 従来のカーボンフットプリント算定では要求されていなかった項目であるが、下流の事業者が、調達した製品を燃焼処分等した場合の排出量を評価するために、⑩と併せて導入された 当座は、組成式に基づく化学量論計算での算定が現実的か。サプライチェーン内でのCO2データ交換が普及すれば、上流サプライヤーから提供された情報を活用することで対応が可能となるだろう。
	⑩生物由来炭素含有量	-	製品ベース	M	<ul style="list-style-type: none"> 製品に包含される宣言単位あたりの生物由来の炭素質量 (kg-C) 従来のカーボンフットプリント算定では要求されていなかった項目であるが、下流の事業者が、調達した製品を燃焼処分等した場合の排出量を評価するために、⑨と併せて導入された 当座は、組成式に基づく化学量論計算での算定が現実的か。サプライチェーン内でのCO2データ交換が普及すれば、上流サプライヤーから提供された情報を活用することで対応が可能となるだろう。
	⑪航空機エンジン由来の排出量	-	共通	O	製品輸送に関する航空エンジンのCO2排出量 (kg-CO2e)
	⑫梱包に起因する排出量のフラグ	-	共通	M	包装由来炭素排出量が含まれているか否かを表明する
	⑬製品の梱包に起因する排出量	-	共通	O	包装由来炭素素排出量 (kg-CO2e)

【参考】排出量に関する多様なデータ開示項目への対応

- 本節で紹介した排出量に関するデータ開示項目を再掲する：
（下線太字 = 2024年3月時点（本書執筆時点）で開示必須の項目）
 - ① **総排出量（生物由来の排出と除去を含まない）**
 - ② **総排出量（生物由来の排出と除去を含む）**
 - ③ **直接的な土地利用変化による排出量**
 - ④ **土地管理による排出量または除去量**
 - ⑤ **その他の生物由来炭素排出量**
 - ⑥ **生物由来の除去量**
 - ⑦ **間接的な土地利用変化による排出量**
 - ⑧ **化石燃料由来の排出量**
 - ⑨ **化石燃料由来の炭素含有量**
 - ⑩ **生物由来炭素含有量**
 - ⑪ **航空機エンジン由来の排出量**
 - ⑫ **梱包に起因する排出量のフラグ**
 - ⑬ **製品の梱包に起因する排出量**
- 排出量に関するデータ開示項目の多さや、見慣れないデータ開示項目の存在（②～⑬）に、驚かれた読者も多いのではないだろうか。
- これらの多くは、Pathfinder FrameworkやISO 14067:2018が導入し、本書としても追従せざるを得なかった開示項目である。
- ただし、左記リストから想起される対応の困難性については、**実際に算定が求められるのが未来であることや、またサプライチェーン上でのデータ交換が進めば容易性が増していくことに留意**すべきであろう。
- 例えば、生物由来の排出・除去や土地利用に関わるデータ開示項目（②～⑦）への対応は、2025年以降からである。また、土地利用に関わる大きな排出や除去は、サプライチェーンの最上流で生じるものであり、上流サプライヤーからデータ提供がなされる時代となれば、対応の困難性は緩和されていく。
- データ項目⑨⑩のような目新しい項目もまた、素材や部品を製造する上流サプライヤーからデータ提供される状況となれば、そのデータを下流にパスすればよいことになる。
- 現時点で求められるデータ開示項目のうち、①や⑧は、これまでも製品カーボンフットプリントやScope1・2・3排出量算定で、算定されてきた内容である。
- ⑨⑩は、新しく目つ現時点で既に求められるデータ開示項目であるが、**開示必須の項目に対応できていない場合でも、それを明示することでデータ交換を行うことは認められている**。対応が困難である場合は、上流サプライヤーからのデータ提供があるまでは、未対応でデータ交換を行う、というアプローチもあり得る。

データ開示項目（算定結果 4/5）

3-2-3. 算定結果（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
算定結果の補足 情報	証書使用量（含む再エネ電力由来J-クレジット）	○	共通	R	宣言単位あたりのアンバンドルド証書の使用量（kWh）
	証書種類（含む再エネ電力由来J-クレジット）	○	共通	R	使用した証書の種類を記載する <入力例 国内> ・ 非化石証書（再エネ指定あり） ・ グリーン電力証書 ・ Jクレジット（再エネ発電） <入力例 海外> ・ GO、US-REC、I-REC、Indian REC、Korean REC、Australian REC、NZREC、REGO、TIGR、T-REC
	不確実性評価の説明	—	共通	O	不確実性評価の結果、その主要な要因、不確実性評価の定性的な説明などを記入

データ開示項目 (算定結果 5/5)

3-2-3. 算定結果 (続)

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる 算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
Gate-to-Gate の宣言単位あたりCO2e排出量 (総排出量)	Gate-to-Gate排出量 (生物由来の排出と除去を含まない)	○	共通	R	<ul style="list-style-type: none"> 「①総排出量 (生物由来の排出と除去を含まない)」のうち、自社のGate-to-Gateバウンダリからの排出量 (kg-CO2e) 上流の排出構造分析 (本書1-4-8参照) のため、Cradle-to-Gateに加えてGate-to-GateのCO2データを提供可能な場合に記入 またはCradle-to-Gate方式に対応できない事業者が、やむなくGate-to-Gate方式での算定・データ提供を行う場合 (本書1-4-6(4)参照) も、本欄に記入 Cradle-to-Gate方式に対応できないサプライヤーから提供されたGate-to-Gate排出量データを、下流側の事業者が自社のScope3算定に活用する場合は、当該サプライヤーの上流排出量を補完しなければならない
	Gate-to-Gate排出量 (生物由来の排出と除去を含む)	○			<ul style="list-style-type: none"> 「②総排出量 (生物由来の排出と除去を含む)」のうち、自社のGate-to-Gateバウンダリからの排出量 (kg-CO2e) 上流の排出構造分析 (本書1-4-8参照) のため、Cradle-to-Gateに加えてGate-to-GateのCO2データを提供可能な場合に記入 またはCradle-to-Gate方式に対応できない事業者が、やむなくGate-to-Gate方式での算定・データ提供を行う場合 (本書1-4-6(4)参照) も、本欄に記入 Cradle-to-Gate方式に対応できないサプライヤーから提供されたGate-to-Gate排出量データを、下流側の事業者が自社のScope3算定に活用する場合は、当該サプライヤーの上流排出量を補完しなければならない

データ開示項目 (データ品質 1/2)

3-2-4. データ品質

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる算定 方法	要求レベル (M、R、O)	説明
一次データ比率	一次データ比率	-	製品ベース	M	提供するCO2データの一次データ比率
データ品質指標 (データ品質評価 指標)	カバレッジ割合	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質評価を行ったCO2データの割合
			組織ベース	O	
	技術的的代表性	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質マトリクスに基づく排出原単位の技術的的代表性
			組織ベース	O	
	時間的的代表性	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質マトリクスに基づく排出原単位の時間的的代表性
			組織ベース	O	
	地理的的代表性	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質マトリクスに基づく排出原単位の地理的的代表性
			組織ベース	O	
	完全性	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質マトリクスに基づく活動量の完全性
			組織ベース	O	
	信頼性	-	製品ベース	O (2025年以降はM)	データ品質マトリクスに基づく活動量の信頼性
			組織ベース	O	

データ開示項目（データ品質 2/2）

3-2-4. データ品質（続）

データ開示項目		GDコンソ 独自仕様	対象となる算定方法	要求レベル (M、R、O)	説明
保証・検証	保証・検証の有無	—	共通	R	<ul style="list-style-type: none"> 第三者による保証・検証の有無（Yes/No）を回答 保証・検証の内容については、以下の項目で回答
	カバレッジ※	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証された排出量データのレベル 組織レベル、製品系列レベル、PCF計算システムレベル、個別の製品レベル 組織ベース算定の場合は、取引レベルも記載可
	保証レベル※	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 限定保証か、合理的保証か、を回答
	保証バウンダリ※	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> バウンダリがGate-to-gateか、Cradle-to-Gateか、を回答
	保証提供者※	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証の実施者名を記載
	実施日	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証が終了した日の日付を記載
	準拠したルール・スタンダード	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証において準拠したルール・スタンダードを記載
	ステートメント	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証のステートメント PDF添付や電子署名でもよい（技術仕様書に従う）
	追加コメント	—	共通	O	<ul style="list-style-type: none"> 保証・検証の解釈に関する追加コメント

※ 「カバレッジ」、「保証レベル」、「保証バウンダリ」、「保証提供者」については、4-2-1節の解説も参照いただきたい。



4. CO2データの保証・検証

- 本文書では、Pathfinder Framework v2にならい、「保証」と「検証」を同じ意味で使用します。
- 「保証・検証」と表記する場合も、「保証」あるいは「検証」と単独表記する場合も、同じ意味で使用されているとご理解ください。

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、「製品ベース算定」と「組織ベース算定」のそれぞれについて、整備する。
- 本文書では、基本的な考え方として、
 - 「製品データに基づく算定」のデータ検証では、**「Pathfinder Framework」の考え方を採用する。**
 - 「組織データに基づく算定」のデータ検証では、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。**

「製品データに基づく算定」の
CO2データの保証・検証

Pathfinder Framework
の考え方を採用

「組織データに基づく算定」の
CO2データの保証・検証

Scope3スタンダード
の考え方を適用



4. CO2データの保証・検証

4-2. 「製品データに基づく算定」のCO2データの保証・検証

Pathfinder Frameworkにおける保証・検証の考え方

4-2. 「製品データに基づく算定」のCO2データの保証・検証

- 先述の通り、「製品データに基づく算定」のCO2データ検証は、Pathfinder Frameworkの考え方に従う。

4-2-1. Pathfinder Frameworkの検証の考え方

- 本項では、本文書作成時点の最新版であるPathfinder Framework v2（以下、PFv2）におけるPCFデータの保証・検証の考え方を紹介し、本文書としての解釈や受け止め方を整理する。
- 本文書としての結論は、4-2-2に改めて整理する。

(1) 「保証」と「検証」を区別しない

- 「保証」(assurance) と「検証」(verification) は、本来は意味が異なるが、PFv2は、**PCFの検証においては「保証」と「検証」を同じ意味で用いる**（43頁）。
- 本文書も、PFv2に倣い、保証と検証を同じ意味で用いる。

(2) 検証に要求するのは「何を実施するか」

- PFv2は、保証を「どのように行うか」の規定は行わない。**要求は、保証について「何を実施するか」までに限定される**（44頁）。
- なお、PFv2は、保証を「どのように行うか」について、保証の提供者は、

PFv2以外の保証基準を追加的に参照すべきとするが（44頁）、推奨される保証基準の例示は行われていない。

- PFv2が、保証に関して「何を」のみを要求する方針を採用したのは、保証・検証提供の現状を踏まえた判断と考えられる。本文書も、この考え方に倣い、採用する。

(3) 「何を実施するか」その1 第三者検証は必須

- PFv2は、「何を実施するか」に関して、「**PCFの検証は第三者によってなされなければならない**」と要求する（15頁）。
- 同時にPFv2は、**保証要件を満たせない場合でも保証要件がどの程度満たされたかを明示することで、Pathfinder Networkを通じたデータ交換を行ってもよい**、とする（53頁）。
- 上記の考え方（**第三者検証を必須とするが第三者検証の無いデータもそのことを明示することで交換可能**）は、PFv1にはなく、PFv2から導入されたものであるが、**本文書が採用した規定性と包括性の両立の考え方（1-4-1参照）と一致する**。本文書としても、この考え方を採用する。

Pathfinder Frameworkにおける検証の考え方

(4) 「何を実施するか」その2 – 保証ロードマップへの準拠

- PFv2は、「何を実施するか」に関して、第三者検証の要求に加えて、「**同文書が提示する保証ロードマップに従わなければならない**」（15頁）と要求する。
- PFv2の保証ロードマップは、保証・検証の進め方を、以下の2軸で表現した工程表（図表4-2-1）である；
 - 時間軸
 - **短期**：2023年～2025年
 - **中期**：2025年～2030年
 - **長期**：2030年以降
 - 保証の次元
 - **保証カバレッジ**：保証されるデータの粒度
 - **適合性**：保証の根拠
 - **保証バウンダリ**：保証されるデータの深さ
 - **保証レベル**：検証結果に対する確信の度合い
 - **保証提供者**：保証を提供する主体
 - **プロセスサイクル**：保証の時間的有効性
 - **エビデンス**：データ統合のためのガイダンス
 - **中小企業への適用**：中小企業向け要求事項
- 保証ロードマップの詳細は、次頁の図表4-2-1及び次々頁以降の「保証の次元」別の紹介記述に示す通りである。
- これらの後述の図解、紹介記述に示される通り、PFv2の保証ロードマップは、現時点で「合理的保証」（後述）を求める等、要求水準が非常に高く、CO2データ算定事業者側の負担は大きい。
- 一方、先に示した通りPFv2は、**保証要件を満たせない場合でも保証要件がどの程度満たされたかを明示することで、Pathfinder Networkを通じたデータ交換を行ってもよい**、とする（PFv2 53頁）。
- 本文書としても、この考え方を採用し、**PFv2の保証ロードマップへの準拠を必須とするが、同ロードマップに完全に準拠できない場合も、そのことを明示することで交換可能**、とする。

【図解】保証ロードマップ全体像

- Pathfinder Framework v2は、PCFの検証において、以下の「保証ロードマップ」に準拠することを要求する。
- 各「保証の次元」の要求事項の詳細は、次頁以降の【参考】に掲載する。

保証の次元	短期的要件 2023~2025	中期要件 2025~2030	長期要件 2030~
保証カバレッジ 保証されるデータの粒度	企業レベル	代表製品もしくはPCFシステム	代表製品もしくはPCFシステム
適合性 保証の根拠	スタンダードなら何でも	PCRまたは業種別ガイダンスに従う。それ以外はPathfinder Frameworkを使用する	PCRまたは業種別ガイダンスに従う。それ以外はPathfinder Frameworkを使用する
保証バウンダリ 保証されるデータの深さ	Gate-to-Gate 企業レベルではScope1と2	Cradle-to-Gate	Cradle-to-Gate
保証レベル 検証結果に対する確信度	限定的保証	限定的保証	合理的保証
保証提供者 保証を提供する主体	第三者機関	第三者機関	第三者機関
プロセスサイクル 保証の時間的有効性	年次（毎年）	3年、変動が10%を超える場合はそれ以前	3年、変動が10%を超える場合はそれ以前
エビデンス データ統合のためのガイダンス	保証エビデンスパック エビデンスの統合に関するガイダンス（後述）を活用して、保証プロセスを円滑化・合理化することが推奨される		
中小企業への適用 中小企業向け要求事項	中小企業取り込みのアプローチ 上記の全ての要求事項は、理想的には中小企業にも適用されるが、キャパシティビルディングのため2年間のタイムラグが許される		

図表4-2-1 Pathfinder Framework v2の「保証ロードマップ」

保証ロードマップ詳細 ①保証カバレッジ (1/2)

(4) 「何を実施するか」その2-保証ロードマップへの準拠 (続)

- 以降、「保証の次元」別の要求事項の詳細を紹介する。

① 保証カバレッジ

【PFv2の記載 (要約)】

- 保証カバレッジは、保証されるGHGデータの種類とレベルを定義する (例：企業レベル、製品系列レベル、PCFレベルなど)。

■ 短期 (2023年-2025年)

- 企業は、**企業レベルの排出量データについて保証を受けなければならない (shall)**。製品系列レベルや製品レベルなど、より製品に特化したレベルでの保証が望ましいが、必須ではない。

■ 中期 (2025年-2030年)・長期 (2030年以降)

- 企業は、**PCFについて、PFv2の要求事項に沿っていることの保証を受けなければならない (shall)**。
- 複数のPCFの保証を行う際、直接個々のPCFを保証を受けることを回避する以下の方法がある；
 - **オプションA：PCFの保証を受けた代表製品を含む製品系列レベル全体で保証を行う**
 - **オプションB：PCFの計算を目的に使用されるシステム (例：ソフトウェア) の基本的な方法論を検証する**

- なお、規制または顧客が要求する場合、企業は製品レベルで特定のPCFを検証する必要がある場合がある。

■ オプションAとBのステップ

- PFv2は、左記のオプションA・Bの実施ステップを以下のように整理。

	オプションA 製品系列での保証	オプションB PCF計算システムの検証
ステップ1	製品系列を定義する特徴を有する代表製品を選択する	PCF計算システムの構成を確認する
ステップ2	PFv2の要求事項に沿って代表製品の保証を行う	PCF計算システムがPFv2の要求事項に沿ってPCF計算を行うことを保証する
ステップ3	代表製品の保証を製品系列の他製品の保証とする (代表性の説明が前提)	PCF計算システムに対する保証を、PFv2に基づくPCF計算の保証とする (インプットデータの保証が含まれないことも伝える)

図表4-2-2 複数PCF検証の2つのオプション

出所：Pathfinder Framework v2 5.3.3より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

保証ロードマップ詳細 ①保証カバレッジ (2/2)

(4) 「何を実施するか」その2ー保証ロードマップへの準拠 (続)

① 保証カバレッジ (続)

【解説】短期の企業レベル排出量の検証

- PFv2は、「カバレッジ」において、短期では企業レベル、中期・長期ではPCFの単位での保証を受けることを要求する。後述の「バウンダリ」の記載を踏まえると、**短期の企業レベルの保証とは、Scope1およびScope2排出量の保証**を指していることがわかる。
- PCF単位での保証に先駆けてScope1・2排出量について保証を受けるとい進め方は、PCF算定の前にScope1・2排出量の算定が行われるケースが多いことを踏まえると、一般的な流れと言える。
- また、企業レベルでのScope1・2排出量の保証プロセスに耐えることのできるデータ収集・管理体制の存在は、PCFの算定プロセスや結果の信頼性の評価においても、ポジティブな影響をもたらす。
- ただし、**Scope1・2排出量の算定や保証がなされていないならば、PCFの算定や保証ができない訳ではない**。短期・中期・長期のいずれの期間においても、企業がPCFの算定を実施し、「保証エビデンスパック」（後述、Scope1・2に排出量データや保証の提示を求めている）に従って情報提供を行うことができるのであれば、PCFの保証は可能である。この時、Scope1・2排出量の保証は必ずしも必要ではないことになる。

【解説】複数のPCF保証

- PFv2が、**複数のPCFの保証を行う際に、個別製品の単位でPCF**

検証をしなくてもよい、という考え方に基づき、一種の「簡易法」を提示したことは、注目される。

- 提示された「簡易法」は、以下の2種である；

– 代表製品のPCF保証を以て、同製品が属する製品系列の他製品（代表製品と多くの類似点を持つ）のPCFも保証がなされたとみなす方法（オプションA：製品系列の保証）

– PCF計算システムがPFv2の要求に沿って計算を行えることを保証することで、同システムが出力する複数のPCFも計算も保証されたとみなす方法（オプションB：PCF計算システム検証）

- サプライヤー企業が、複数の自社製品についてPCFを算定し、保証を受けて下流の事業者を提供することが要請される状況を踏まえれば、PFv2が、上記のような簡易法を認めたことは、歓迎される。
- 本文書としても、この2種の簡易法を認め、適用を推奨する。

保証ロードマップ詳細 ② 適合性

(4) 「何を実施するか」 ②保証ロードマップへの準拠 (続)

② 適合性

【PFv2の記載 (要約)】

- 保証プロセスでは、排出量データの出力が方法論に従って計算されたかどうかを検証する。保証の適合性は、どの基準への準拠が検証されるか、すなわち、どの方法論が参照となるかを定義する。

■ 短期 (2023年-2025年)

- 企業は、企業レベルの保証の基礎として、付録C (本文書図表4-2-3) に含まれる基準を使用することができる。
- 本ガイドラインの最低保証範囲を超え、製品別レベルでの保証を希望する企業は、保証の基礎として、付録C (本文書図表4-2-3) に示されたどの基準を使用してもよい。

■ 中期 (2025年-2030年) ・長期 (2030年以降)

- 企業は、PFv2の保証と検証の方法論を使用すべきである。
- 企業は、PFv2の3.1 (本文書2-2-2) で規定された基準の優先順位に沿って、PCR又は業種固有のガイドラインに従って特定のPCFを計算することが求められる場合があることに留意されたい。
- そのような場合、**PCRまたは業種固有の方法論に準拠しなければ**

ならない (shall)。PFv2への適合が奨励されるが必須ではない。

- 使用される PCR 又は業種固有の方法論又は規格は、情報の川下ユーザーが PCF の適合性を完全に理解できるよう、保証及び検証プロセス並びにデータ交換情報において公開され、参照されなければならない。

【解説】

- 「適合性」では、保証・検証を行う先の準拠する基準について規定が行われている。
- 短期の企業レベル排出量 (Scope1・2に相当) の保証・検証については、図表4-2-3のいずれの基準を用いてもよいとされている。具体的には、以下の基準の参照が認められたことになる。
 - 組織の環境フットプリント (OEF)
 - ISO 14064
 - GHGプロトコル (コーポレート基準、Scope2ガイダンス、Scope3基準)
- 中期・長期については、本文書2-2-2で提示した算定ルール適用の優先順位が再度繰り返されるにとどまり、新しい要求は無い。

【図解】Pathfinder Frameworkが認識する主要な算定基準

- Pathfinder Framework v2は、同文書開発において参照した主要な算定基準（欧州委員会、ISO、GHGプロトコル）を以下のように整理

発行者	地理的焦点	企業レベル	製品レベル	特定の業種に特化	特性の製品群に特化
欧州委員会	EU	組織の環境フットプリント (OEF)	製品の環境フットプリント (PEF)	OEFセクタールール (例：小売)	PEFCR (例：IT機器)
ISO	グローバル	ISO 14064	ISO 14067 ISO 14040 ISO 14044	ISO 20915:2018 (鉄鋼製品)	PCR (例：ISO 22526 バイオプラスチック)
GHGプロトコル (WRI/WBCSD)	グローバル	GHGプロトコル ・コーポレート基準 ・Scope2ガイダンス ・Scope3基準	GHGプロトコル 製品ライフサイクル基準	例：農業ガイダンス 土地セクター・炭素除去ガイダンス	PCR (例：コンクリートのPCR)

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

図表4-2-3 Pathfinder Frameworkが認定する算定基準

保証ロードマップ詳細 ③保証バウンダリ

(4) 「何を実施するか」②保証ロードマップへの準拠（続）

③保証バウンダリ

【PFv2の記載（要約）】

- 保証・検証に関するバウンダリは、その名前が示すように、保証プロセスに含まれるライフサイクル段階の境界を定義する。
- PFv2のもとで交換されるPCFはCradle-to-Gate排出量であるが、PCFの保証と検証の境界は、PCFのバウンダリをより広くすることも、狭くすることも、PCFのバウンダリと同じにすることもできる。

■短期（2023年-2025年）

- 企業は、**Gate-to-Gate排出量について保証を受けなければならない（shall）**。
- この要求は、「保証カバレッジ」の要求（短期において企業レベルの排出量算定を求める）の結果ともいえる。**企業レベルのGate-to-Gate排出量は、GHGプロトコルが定義するScope1およびScope2排出量と同等とみなされる。**

■中期（2025年-2030年）・長期（2030年以降）

- 企業は、PCFのCradle-to-Gate排出量全体、すなわち下流に渡される時点までの排出量全体が検証されていることを確認しなければならない。

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

【解説】

- 図表4-2-1の保証ロードマップで示された、短期の保証範囲である「Gate-to-Gate」が、先に提示された「保証カバレッジ」の短期の保証範囲示（企業レベル）を考慮することで、GHGプロトコルのScope1及びScope2の範囲にあたることになる、と示された。
- ただし、「保証カバレッジ」の解説で先述した通り、企業がPFv2の要求に沿ってPCFを計算し、「保証エビデンスパック」（後述Scope1・2に排出量データや保証の提示を求めている）に従って情報を提示すれば、PCFの保証は可能である。この時、Scope1・2排出量の保証は、必ずしも必要とされないことになる。
- 中期・長期については、PFv2のPCF算定に関する要求事項（算定のバウンダリはCradle-to-Gate）の帰結として、保証においてもCradle-to-Gateを実施の範囲とすることが提示された。

保証ロードマップ詳細 ④保証レベル

(4) 「何を実施するか」②保証ロードマップへの準拠 (続)

④ 保証レベル

【PFv2の記載】

- 保証レベルは、保証表明の信頼性の程度を定義する。

■短期 (2023年-2025年)

- 企業は、限定的保証の実施が求められる (shall)。

■中期 (2025年-2030年)

- 企業は、限定的保証の実施が求められる (shall)。

■長期 (2030年以降)

- 企業は、合理的保証の実施が求められる (shall)。

【解説】

- PFv2は、PCFの保証レベルに関して、短期・中期は限定的保証でよいが、長期には合理的保証が求められることを明示した。
- 図表4-2-4にある通り、限定的保証は「チェックした範囲では基準に対する不整合や虚偽は見いだせなかった」ことを保証するものであり、「基準に対する整合や記載の適切性を保証する」と表明する合理的保証に比べて、簡易的である。
- 従来、GHGプロトコルも、Scope1・2・3の保証において、「限定的」

	限定的保証	合理的保証
意見表明	否定的「Pathfinder Frameworkと整合しない点や虚偽記載は見いだされなかった」	肯定的「我々の見解ではこの開示はPathfinder Frameworkの全ての要求事項を満たし、全ての重要な側面において適切な記載がなされている」
適用先	非財務開示で使用される	財務開示で使用される
プロセス	限定された範囲で実施 (合理的保証とは異なる、もしくは少ないチェック)	より規模の大きなサンプリングをより深く、より包括的に実施

図表4-2-4 2つの保証レベルの対比

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

と「合理的」の2種の保証レベルがあることを提示するものの、主に財務開示で使用される合理的保証を求めるまでには至っていなかった。

- PFv2が、「2030年以降」という条件付きでありながら、保証レベルの高い合理的保証を求めた点は、PCFデータに求められる信頼性の水準が、長期的には財務開示の信頼性に近づくことを意味する。
- レベルの高い要求であるが、長期的に実現されるべき保証レベルとして合理的検証が相応しい点には、本文書も同意し、保証に関する要求事項として受け入れる。

保証ロードマップ詳細 ⑤保証提供者

(4) 「何を実施するか」②保証ロードマップへの準拠（続）

⑤ 保証提供者

【PFv2の記載】

- 保証提供者は、排出量データを検証する主体である。
 - 報告会社が保証を行う場合、当事者保証と呼ばれる。
 - **報告会社以外が保証を行う場合、第三者保証**と呼ばれる。
- 企業は、**検証プロセスを実施する独立した第三者を選択しなければならない（shall）**。
- **当事者による品質管理と妥当性チェックは奨励されるが、本ガイドランスの保証要件を満たすには十分ではない。**
- 企業は、適格な保証提供者が保証業務を実施するために必要な専門知識を満たしている限り、どのような保証提供者を選んでもよい。そのような専門性を証明するものとして、PCFに関する保証業務の実績、業界固有の知識、炭素会計の技術力などが考えられる
- 保証提供者を選定する際に考慮すべき基準は右記の通り：

【解説】

- PFv1では第三者検証を受けていない場合の「自己宣言」が認められていたが、PFv2では第三者保証が必須となったことで、「自己宣言」という用語が登場しなくなった。
- ただし、当事者によるPCFの品質管理と妥当性チェックは推奨されて

保証提供者の選定要件

1. 専門知識と経験

- 保証業務を実施し、保証基準を適用した実績があること
- 経験、学歴、使用ツールによって示されるLCA及び炭素会計に関する能力があること

2. 業界及び業種に関する知識

- 保証の対象となる PCF データが属する基礎産業の理解
- 製品または企業が属する業種内の事業の理解

3. 信頼性

- 保証提供者と報告企業の間に関係が利益相反がないことの証明
- 検証プロセスの成功の証明

4. 能力

- 保証業務を実施するのに十分なスタッフの能力

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

おり、先述の通り、PFv2の要求事項を完全に満たさないPCFのデータ交換も認められている。過渡期には、報告企業自身が品質及び妥当性をチェックしたのみのPCFデータが交換されるケースも存在することになるだろう。

保証ロードマップ詳細 ⑥ プロセスサイクル

(4) 「何を実施するか」②保証ロードマップへの準拠 (続)

⑥ プロセスサイクル

【PFv2の記載】

- プロセスサイクルは、保証書の有効期間を定義する。

■短期 (2023年-2025年)

- 企業レベルの排出量に関する保証書の有効期間は1年とする。したがって、企業は保証を毎年更新しなければならない。
- 企業レベルでの保証の年次更新の要件は、EUのCSRD (Corporate Sustainability Disclosure Directive) や米国証券取引委員会 (SEC) が提案する非財務情報開示に関する規則などの規制要件と整合させることを目的としている。

■中期 (2025年-2030年) ・長期 (2030年以降)

- Cradle-to-GateのPCFに対する保証書の有効期限は最長3年間**、または以下の事由が発生するまでとする：
 - 製品系列レベルでの保証の場合、基礎となる**代表製品のPCFが、以前に保証されたPCFと比較して10%以上変化**すること。
 - PCF計算システムの**基礎となる方法論またはシステム構築が質的に変更**された場合。質的な変更には以下が含まれる：
 - ✓ 既存のPCF計算システムに関連する修正または変更
 - ✓ 異なるPCF計算システム製品の展開 (例えば、異なるベン

ダーへの切替や、同じベンダーの製品ラインの変更など)

- ✓ PCFシステム内のPCF計算に必要なデータフローの変更 (例：デジタル入力データの種類が変更された場合、またはPCF計算に参加する他のデジタルシステムに質的な変更があった場合)

【解説】

- 短期では1年間に限定された保証書の有効期限が中期・長期では3年間に伸びているのは、保証の対象が異なるためである。
- 短期の保証範囲は、企業としてのScope1・2排出量であるため、EUや米国の非財務情報報告のルール (排出量は年次報告) に合わせて、保証も年次更新が想定されている。
- 中期・長期では、製品のCradle-to-GateのPCFが保証の対象となるため、算定と保証の年次更新は企業側の負担を考えれば現実的ではなく、また製品単位のPCFデータが毎年大きく変化することも想定しがたいため、「3年間」という保証期間が設定されたと考えられる。
- なお、データ品質評価 (本文書 2-2-8(2)) では、排出原単位が5年以内に作成されたものであれば、品質を「Fair」 (GoodとPoorの中間) とする。これは、サプライヤーから提供されたPCFが4～5年前のものであっても品質が「Fair」と評価されることを意味する。すなわち、3年間の保証の期間が切れたPCFであっても、5年間はデータ受領側の品質を「Fair」と評価されることになる。

保証ロードマップ詳細 ⑦エビデンス

(4)「何を実施するか」②保証ロードマップへの準拠（続）

⑦ エビデンス

【PFv2の記載】

■背景と目的

- 排出権の主張を立証し、保証プロセスを支援するために、標準化された適切な証拠を提供することは、あらゆる検証・保証プロセスの基礎である。
- 本節は、保証業務において要求される可能性のある証拠を収集し、整理するための企業の努力を導くことを意図する。
- 本節のガイダンスは、保証ガイダンスを代替するものではなく、保証の青写真でもない。本ガイダンスは、企業が事前に保証に向けた準備を行い、保証プロセスの迅速化と合理化を図ることを目的とする。

■構造と次元

- エビデンスに関するガイダンスは、製品レベルの排出量開示の検証の中心となる3つの側面に沿って構成されている：
 1. データ：必要なデータ要素、情報源、計算に使用されるデータの質に関する証拠。
 2. 方法論：計算の手順、結果、仮定に関する証拠。
 3. ガバナンス：データ保存方法、品質の確保方法、リスクの軽減方法など、計算中に使用された基本的なプロセスに関する証拠。
- 各次元には、後述の保証エビデンスパックに記載されている5つの具

体的な要素が含まれており、その次元の保証エビデンスパックを構成している。企業の製品レベルの排出量報告の成熟度は様々であるため、保証エビデンスパックでは、保証プロセスをさらに明確にする可能性のある最小限の要素とオプションの要素を区別している。

■前提条件

- 企業はその前提がどの程度当てはまるか、それに応じてこのガイダンスがどの程度自社の状況に関連するかを確認する必要がある。

■保証エビデンスパック

- 様々な側面、最小要件、任意要件を含むエビデンスパックの完全版は、後述の保証エビデンスパックに含まれている。

【解説】

- 保証ロードマップ（図表4-2-1）は、「保証の次元」別に短期・中期・長期の要求事項を示すが、実際に要求事項が示されるのは、前頁の「⑥プロセスサイクル」までであり、「⑦エビデンス」では、**保証において必要とされると考えられるエビデンスを企業が収集・整理するための「保証エビデンスパック」**が示される。
- 図表4-2-5～4-2-7に、PFv2の「保証エビデンスパック」の内容を示すが、併せて、エビデンスの各要素について、**“何がどのような観点で点検されるべきか”**についての本文書独自の考察も付記する。

【図解】保証エビデンスパック①データ

- Pathfinder Framework v2は、保証で必要となるエビデンスを「保証エビデンスパック」として整備。以下は、「データ」に関し企業が用意すべきエビデンスを示す

保証エビデンスパック（Pathfinder Framework v2より）				何がどのような観点で点検されるべきか （本文書の考察）
要素	説明	最低限必要となる要素	オプション	
データ収集	PCFの計算を実施するために、企業は、関連するすべてのGHG排出源を特定し、それぞれについて利用可能な活動データをマッピングすることが期待されている	全てのGHG排出源と関連する活動量のデータ（サイト単位）のインベントリ	N/A	重要な帰属可能プロセスが見落とされていないか
一次データソース	どのGHG排出源が一次データ収集により算定されたかを理解することは、Pathfinder Frameworkの目的にとって重要である	一次データソースに関連する包括的なリスト	データの入手方法と入手時期に関する追加情報	（PCF計算の内容理解のため、この項目単体の合否判断無し）
二次データソース	下流企業は、算定に使用する二次データが、信頼できる世界的に認知された情報源から得られたものであることを確認したい。	二次データソースに関する包括的なリスト	データの入手方法と入手時期に関する追加情報	Pathfinder Frameworkで認められた二次データDBを使用しているか
代替データ	一次データソースおよび二次データソースが調査対象 PCF の全体をカバーしていない場合、透明性をもって文書化されている限り、そのギャップを埋めるために代理データを使用することができる。	代替データのリストと適用の合理性	今後使用される代替データを最小限に抑えるために取られた措置	不合理な代替データ適用はないか 例：一次データや二次データは本当に利用できないか 例：当該の排出推計に適さない代替データではないか
データ品質	データ品質は、定義された5%の閾値を超えるGHG排出源についてのみ評価されなければならないため、企業は、全ての重要な排出源が評価に含まれていることを確実にするため、この評価の証拠を提出する必要がある。また、企業はデータ品質評価書の証拠も提出する必要がある。	5%免除ルール（カットオフルール）の適用結果 データ品質評価全体に対するステートメント	重要性の閾値を超える各GHG排出源の個別のデータ品質評価書	免除ルール（カットオフルール）が正しく適用されているか （データ品質のステートメントは、PCFデータの品質理解のためにも用いられるため、この項目単体の合否判断無し）

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

図表4-2-5 保証エビデンスパック ①データ

【図解】保証エビデンスパック②方法論

- Pathfinder Framework v2は、保証で必要となるエビデンスを「保証エビデンスパック」として整備。以下は、「方法論」に関し企業が用意すべきエビデンスを示す

保証エビデンスパック（Pathfinder Framework v2より）				何がどのような観点で点検されるべきか （本文書の考察）
要素	説明	最低限必要となる要素	オプション	
準拠性	従うべき基準は、フレームワークの要求事項を定義し、その結果、企業がPCFを計算するために取った手順の正しさを定義する。企業は、フレームワークが規定するスコープ境界条件との整合性を証明する必要がある	準拠スタンダードの要求事項の包括的なリスト バウンダリ条件のリスト 例：拠点廃棄物処理の扱い 例：再生材利用原料の上流バウンダリ	N/A	PCRや業種ルールを用いる場合：それらの要求事項に準拠しているか Pathfinder Frameworkに反したバウンダリ設定は行われていないか
計算ステップ	PCFのシステムバウンダリーに含まれる各ライフサイクル段階の活動データをGHG排出量に変換するために実施した計算ステップのリストを作成できることが、企業にとって不可欠である	ライフサイクル段階別の計算ステップ（≒活動量×排出源単位のリスト）	N/A	計算ステップに漏れや重複はないか （「データ」の「データ収集」のリストが参考になる）
想定	計算の完全性を確保するために計算に使用した前提条件のリスト	特別に設定した想定 of 包括的リスト	N/A	不合理な想定は置かれていないか（常識に基づく判断とならざるを得ない）
配分	下流企業は、配分が行われたかどうか、行われた場合はどのような手法が用いられたかを理解したいと考える	準拠した配分アプローチの記述	回避された配分を確認するための証拠	Pathfinder Frameworkに反した配分アプローチを採用していないか（→2.2.4項）
計算結果	結果によって、検証当事者は、規格が要求する計算手順が正確に完了したかどうかを理解することができる。質量バランスの検証を確実にする	最終及び中間段階の計算結果のリスト		計算プロセスに誤りは無いか <ul style="list-style-type: none"> 「活動量×排出原単位」別のチェック 証書適用時の二重計上のチェック PDSの計算チェック データ品質評価の計算チェック

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

図表4-2-6 保証エビデンスパック ②方法論

【図解】保証エビデンスパック③ガバナンス

- Pathfinder Framework v2は、保証で必要となるエビデンスを「保証エビデンスパック」として整備。以下は、「ガバナンス」に関し企業が用意すべきエビデンスを示す

保証エビデンスパック（Pathfinder Framework v2より）				何がどのような観点で点検されるべきか （本文書の考察）
要素	説明	最低限必要となる要素	オプション	
データガバナンス	再現性を確保し、知識の移転を促進するために、企業は、データプロセス、所有権、責任をマッピングしたデータガバナンス計画、及び、異なるサイトからのデータ入力などを統合し、検証するために取られた手順に関する文書を備えるべきである。	全てのプロセスと責任者の包括的マップ 全てのデータ統合ステップとその合理性 （例：複数拠点からのデータ統合）	N/A	確認（この項目単体の合否判断無し） データ統合ステップに不整合はないか
品質コントロール	品質管理が確実に実施され、それに関連する責任が明確であることを保証するための内部的な仕組み。	N/A	品質コントロールの打ち手と責任者の包括的なリスト	確認（この項目単体の合否判断無し）
専門知識	PCFの虚偽記載を最小化するため、算定プロセスに従事するチームが当該テーマに関する十分な専門知識を有していることを確保する必要がある。	N/A	PCF計算チームの総経験年数	確認（この項目単体の合否判断無し）
キャパシティ	質問された場合、企業は製品のPCF算定を担当する社内及び契約チームメンバー（もしあれば）をリストアップできること。	N/A	担当者リスト	確認（この項目単体の合否判断無し）
リスク管理	企業は、PCF算定プロセスに関連する潜在的な欠点や落とし穴を特定し、それらに対処できるようにする必要がある。	すべてのリスクと軽減策の包括的なリスト。	全てのリスクと対応策の包括的なリスト	確認（この項目単体の合否判断無し）

出所：Pathfinder Framework v2より、みずほリサーチ&テクノロジーズ及びゼロボード作成

図表4-2-7 保証エビデンスパック ③ガバナンス

保証提供者の選定要件

(5) 保証提供者の選定要件

- PFv2は、保証提供者の選定要件を規定しないという立場を取りつつ、使用してもよい（may be used）とする要件を提示する。

【PFv2が提示する保証提供者の選定要件】

① 専門知識と経験

- 保証業務を実施し、保証基準を適用した実績があること。
- 経験、学歴、使用ツールによって示されるLCA及び炭素会計に関する能力があること。

② 業界及び業種に関する知識

- 保証の対象となる PCF データが属する基礎産業の理解を有すること。
- 製品または企業が属する業種の事業運営を理解していること。

③ 信頼性

- 保証提供者と報告企業の間に関係がないことの証明。
- 検証プロセスの成功の証明。

④ 能力

- 保証業務を実施するのに十分なスタッフの能力。
- 要求事項に合致していることを保証するのは企業の責任である。

- 保証提供者の選定条件として一般的な項目が挙げられているが、具体的な基準は示されていない。
- 本文書としてより具体的な基準を示す考え方もあるが、PFv2との整合性や、PCFデータの保証・検証の提供者が不足する状況を踏まえ、PFv2の選定要件を推奨することと定めることにする。

Pathfinder Frameworkにおける検証の考え方

(6) 報告方法

- PFv2は、保証の表明や、企業側の活用を次のように整理する。

【PFv2が規定する保証の表明】

- GHGプロトコル製品ライフサイクル基準に基づき、**企業は排出量開示に保証表明を含めなければならない (shall)**。
- 保証書には最低限、以下が含まなければならない (shall)** :
 - 保証者の主張
 - 保証のレベル
 - 保証提供者の名前と実行者
 - 保証プロセス及び実施した作業の概要
 - 保証者の関連する専門知識
 - 潜在的な利害の対立
 - 適用された保証基準がある場合は、その基準
 - 主張に至るまでに評価された基準のリスト
- 報告の形式は、適用される要求事項、特に適用範囲に関する要求事項によって異なる。

【PFv2が規定する企業側の保証表明の活用】

- 短期的には、企業は、関連する排出量開示と併せて保証表明書を報告しなければならない。
- 中長期的には、企業は、データ属性のリンクとして、あるいは交換される関連するPCFの添付ファイルとして、保証表明書を共有する必要がある。**
- 一般的に、企業はPathfinder Networkを通じて保証に関する情報を交換する。Pathfinder Networkを通じて交換される各PCFの保証関連情報が最新であり、Pathfinder Framework v2の要求事項に合致していることを保証するのは企業の責任である。

本文書のCO2データ検証の考え方（1/2）

4-2-2. 本文書のCO2データ検証の考え方

- 本項では、前項にて提示したPFv2の個別の要求事項やガイダンスに対する本文書の考え方を整理する。なお、本文書も、PFv2に倣い、保証と検証を同じ意味で用いることにする。

（1）検証に要求するのは「何を実施するか」

- PFv2と同様、本文書でも保証を「どのように行うか」の規定は行わない。**要求は、保証について「何を実施するか」**までとする。

（2）第三者検証は必須とする

- PFv2と同様、本文書でもPCFの検証は**第三者によってなされる**ことを要求する。同時に、**第三者検証がなされていないPCFについても、検証未実施等のデータ品質係る情報の開示を条件に、データ交換を認める。**
- これは、PFv2の「**保証要件を満たせない場合でも保証要件がどの程度満たされたかを明示することで、Pathfinder Networkを通じたデータ交換を行ってもよい**」とする考え方を、本文書の包括性志向と一致するために受け入れたことによる。
- 第三者検証の有無を以てPCFデータの信頼性をどう評価するかは、当該データを授受する下流側の企業の判断に委ねられる。

（3）PFv2の保証ロードマップへの準拠を必須とする

- 本文書も**PFv2の保証ロードマップ（図表4-2-1）に従うことを要求**する。同時に、**同ロードマップに完全に準拠できないPCFデータも、そのことを明示することで交換可能と認める。**
- これは、PFv2の「**保証要件を満たせない場合でも保証要件がどの程度満たされたかを明示することで、Pathfinder Networkを通じたデータ交換を行ってもよい**」とする考え方を、本文書の包括性志向と一致するために受け入れたことによる。
- 第三者検証の有無を以てPCFデータの信頼性をどう評価するかは、当該データを授受する下流側の企業の判断に委ねられる。

- なお、保証ロードマップのうち、「カバレッジ」及び「バウンダリ」の短期の要求事項（Scope1・2排出量の第三者検証）については、企業が、PCF算定を実施した上で保証エビデンスパックに基づく情報提示を行い、当該PCFについて第三者検証を得られる状況においては、必須とは言えない。
- 本文書は、PCFの検証のみが目的である場合には、必要なデータが揃い、PCFについて第三者検証が得られる状況においては、組織としてのScope1・2排出量の第三者検証は、（望ましいものではあるが）必須とは位置付けない。

本文書のCO2データ検証の考え方（2/2）

4-2-2. 本文書のCO2データ検証の考え方（続）

（4）保証エビデンスパックへの対応を推奨

- PFv2が提示する保証エビデンスパック（図表4-2-5～4-2-7）は、保証・検証のため企業側が用意すべき情報の一覧として有効である。
- 本文書も、保証エビデンスパックに基づく情報の整理を推奨する。

（5）PFv2の保証提供者の選定要件を推奨

- 本文書は、保証提供者の選定要件として、PFv2が提示する案（4-2-1（5））を推奨する。

（6）PFv2の保証表明の報告形式への準拠を必須とする

- 本文書は、PFv2が提示する保証表明の報告形式（4-2-1（6））への準拠を必須とする。



4. CO2データの保証・検証

4-3. 「組織データに基づく算定」のCO2データの保証・検証

「組織データに基づく算定」のCO2データの検証について

4-3. 「組織データに基づく算定」のCO2データの検証

- 本文書では包括性志向から組織ベース算定データも認めているが、CO2データの品質は製品ベース算定同様重要である。
- 組織ベース算定と製品ベース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。
 - 組織ベース算定では、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、組織ベース算定の前提となる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、組織ベース算定の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

4-3-1. 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。

「組織データに基づく算定」のCO2データの検証 —データ分割配分の妥当性—

4-3-2. 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. 組織ベース算定の方法」で「配分の回避、最小化」のためのプロセス細分割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ベース算定では、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. 組織ベース算定の方法」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
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。
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。
ルール化検討SWG	見える化WGの下部組織であるSWGの一つ。CO2データの算定方法、CO2データの共有方法等を検討し、CO2可視化フレームワークを作成。
データフォーマット連携検討SWG	見える化WGの下部組織であるSWGの一つ。デジタル技術を活用したデータ交換フォーマットや連携方法を検討。
物流SWG	見える化WGの下部組織であるSWGの一つ。輸送・物流に特化したCO2データ算定方法を検討
CO2可視化フレームワーク	GDコンソが発行するCO2可視化のためのフレームワーク文書。デジタル技術を活用しサプライチェーン全体で交換される「CO2データ」につき、算定方法やデータ品質開示方法等を提示。
CO2データ	本文書では、原則としてCradle-to-Gate（ゆりかごから出荷ゲートまで）の温室効果ガス（GHG）排出量データ。CO2に限定するものではなく、IPCCが定めるGHGのCO2等価量を意味する。
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。
宣言単位	GHG排出量を定量化し、共有する際の単位の1つ。質量など客観的に把握しやすい単位に基づくため、基本的に中間製品において使われる。この他に、最終製品を中心に、製品の機能を単位とする「機能単位」という考え方もある。
製品量	製品に含まれる宣言単位の量。例えば、「1個あたり質量5kgの部品」であれば、宣言単位は「kg」、製品量は「5」と表記。
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・除去されたかを示す一覧。
活動量	GHGの排出または除去に関する活動の定量的な測定結果。燃料や電力の使用量、部品の重量や調達コストなど。
排出原単位	活動量あたりのGHG排出量。排出係数も同じ意味であるであるが、本文章は原則、排出原単位で統一。
地球温暖化係数（GWP）	CO2以外の温室効果ガスをCO2相当の温室効果に換算する係数。Global Warming Potential。

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
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。
帰属的LCAアプローチ	現状のライフサイクルの全ての帰属可能プロセスの環境負荷を合算し、対象の製品に帰属させるLCA手法。
帰属可能プロセス	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、エネルギーフローで構成されるプロセス。
非帰属可能プロセス	帰属可能プロセスに該当しない、算定対象から外すべきプロセス。Pathfinder Frameworkでは使用していない用語であるが、概念を定義するために導入。
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。本文書は、原則としてCradle-to-Gateの帰属可能プロセスをバウンダリとする。
免除ルール（カットオフルール）	帰属可能プロセスの枠内で、特定プロセスを算定から除外するための規定。
配分	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。アロケーションとも呼ばれる。
プロセス細分割	単位プロセスを2つ以上のより細かいプロセスに分割して、各プロセスに関するインプット／アウトプットを把握することで配分を回避する手法。
一次データ	企業のバリューチェーン内の特定の活動に関連する、サイトまたはサプライヤー固有のデータ。
二次データ	企業のバリューチェーン内の特定の活動に由来しないが、平均値・科学的な報告などの情報ソースに基づくデータベースに由来するデータ。
代替データ	一次データや二次データの代替として、データ欠落を補完するために部分的に使用できるデータ。
一次データ排出原単位	データベース等から引用した業界平均値等でなく、サプライヤー企業から提供された各社固有の排出原単位。
一次データ比率（PDS）	CO ₂ データのうち、活動量と排出原単位の両方が一次データである割合。一次データ比率は必ずしも100%ではない。
データ品質評価（DQR）	CO ₂ データの品質を技術的代表性・時間的代表性・地理的代表性・完全性・信頼性の5指標で評価する仕組み。

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
リサイクル含有法	リサイクル効果を反映させる方法の1つであり、オープンループリサイクルという異なる製品に使用される考え方を前提とする。リサイクル効果・環境負荷をリサイクル工程前・リサイクル工程以後に分けて担う。本文書ではリサイクル効果の反映方法についてリサイクル含有法を用いるべきとしている。
閉ループ概算法	リサイクル効果を反映させる方法の1つであり、クローズドループリサイクルという同じ製品に再び使用される考え方を前提とする。リサイクル効果・環境負荷はリサイクル処理側で担い、原材料調達側では全量をバージン材と仮定する。
温対法に基づくGHG排出量算定・報告・公表制度（SHK制度）	地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、温室効果ガスを相当程度多く排出する者（特定排出者）が自らのGHG排出量を算定し、国に報告する制度。
電気事業者別排出係数	SHK制度において、他の者から供給された電気の使用に伴うCO2排出量を報告するための小売電気事業者および一般送配電事業者ごとの排出原単位。基礎排出係数および調整後排出係数の2種類公開される。
電力証書	再生電力の属性情報や価値を実際の電力と切り離して取り扱えるようにした証明書。
カーボン・クレジット	削減または除去取組みを実施するプロジェクトを対象に、そのプロジェクトが実施されなかった場合のGHG排出・除去の想定量と実際のGHG排出・除去量の差分について、MRV（報告・測定・検証）を実施して国や企業等の間で取引できるよう認証したもの。
オフセット	カーボン・クレジットの適用により、報告企業の組織全体もしくは製品あたりのGHG排出量を相殺する行為。
マスバランスアプローチ	一般に、持続可能な原材料と非持続可能な原材料（例：バイオマス原材料と化石起源原材料）を混合して生産する場合において、一部の生産品に重量配分で持続可能な特性を割り当てる手法。本文書ではマスバランスアプローチをCO2データ算定への採用は保留する。
生物由来炭素	生物や生物学的プロセスに由来する炭素。化石燃料起源の炭素と区別するために用いられる。
生物由来排出量	生物由来のGHGを大気中に排出した量。土地管理（農業など）・土地利用変化（森林伐採など）・その他（生物由来の廃棄物処理など）から成る。
生物由来除去量	生物由来のGHGを大気中から除去した量。宣言単位の製品が包含する生物由来炭素質量を kg-CO2e に換算したもの。
直接的土地利用変化（dLUC）排出量	対象の土地での直接的な土地利用の転換による、近年（直近20年など）の炭素貯蔵量の損失。
間接的土地利用変化（iLUC）排出量	報告企業が所有・管理しておらず、もしくはそのサプライチェーンにも存在しない土地であるが、報告企業が生産・調達する製品の需要変化により誘発された土地利用の転換による、近年（直近20年など）の炭素貯蔵量の損失。
土地管理排出量	土地管理活動や、食料・飼料・繊維など生物学的製品の生産により生じるGHG排出量。

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
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 14067:2018は「CFP」表記を採用し、Pathfinder Frameworkは「PCF」表記を採用する。
Cradle-to-Gate	ゆりかご（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。
EEIO	Environmentally-Extended Input Output。産業ごとの投入と産出に関する経済分析モデルを環境負荷の評価に応用する仕組み。例えば、産業連関表に基づく排出原単位データベースが該当する。
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 14067:2018は「CFP」表記を採用し、Pathfinder Frameworkは「PCF」表記を採用する。Partial Carbon Footprint（部分的カーボンフットプリント）の略称として用いる場合もあるが、本文書中の「PCF」は、Product Carbon Footprint（製品のカーボンフットプリント）の略称としてのみ用いられる。
PCR	製品カテゴリ別ルール（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別ルール（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（GHG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。
SuMPO EPD	一般社団法人サステナブル経営推進機構（以下、「SuMPO（さんぽ）」）が、日本で唯一ISO 14025に準拠しEPD（Environmental Product Declaration）プログラムを運営する「SuMPO環境ラベルプログラム」における宣言ロゴ。2024年5月14日以前の呼称は、「エコリーフ」。

Appendix-2. 経済産業省・環境省カーボンフットプリント ガイドラインとの整合

- 「カーボンフットプリント ガイドライン（2023年5月）」（以下、CFPガイドライン）を用いてCFPを算定した事業者が、本文書との整合を図る際に、調整（再算定等）が必要となるテーマについて抜粋し、調整ポイントを明確化した。

No.	整合/要調整	テーマ	CFPガイドライン	ページ	CO2可視化フレームワーク	ページ	特出すべき差分（※）	調整ポイント
1	要調整	配分の優先順位	① データの収集 - V. 配分する場合の計算方法（1/3）	53	2-2-4. PCFの計算ステップ（4） Step 3 配分 2-3-2. 算定の方法論（3） 配分（アロケーション）	91(製品) 137(組織)	配分の優先順位が異なる。 CO2可視化フレームワークEdition2の製品ベース算定では、Pathfinder Frameworkのディシジョンツリーを採用し、経済配分が優先される。 組織ベース算定では、GHGプロトコルScope3スタンダードの8章「配分」に即して物理的指標が優先される（ただし推奨事項程度の位置づけ）。 CFPガイドラインでは、物理的指標が優先される。	CFPガイドラインに基づき、既に、物理的指標による配分が行われている場合は、経済的価値による配分が実現可能であるかを検討する必要がある。
2	整合・一部要調整	宣言単位・機能単位	①算定単位（1/2）	28	2-2-3. スコープとバウンダリ（4）表示単位	77	CO2可視化フレームワークEdition2では、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-CO2eとして開示を求めている。 PCFの算定対象の多くは中間製品であり、中間製品は機能単位ではなく宣言単位を用いる必要がある。 CFPガイドラインでは、CFPの算定単位は、機能単位で定義しなければならない。ただし、中間製品であったり、機能単位での定義が困難な場合は、宣言単位で実施してもよい。	CFPガイドラインに基づき、既に、機能単位での算定をしている場合、機能を分解して物量と紐づく宣言単位での算定を行う必要がある。
3	要調整	カットオフルール	イ カットオフ基準の検討	34	2-2-4. PCFの計算ステップ（3） 免除ルール（カットオフルール）	88	CO2可視化フレームワークEdition2では、Pathfinder Framework v2を参照し、カットオフルールの定量的な規定がされた。 CFPガイドラインでは、「カットオフは可能な限り行わないことが望ましい。」とされ、定量的な規定はない。	カットオフを行わないことが望ましいとしているCFPガイドラインに基づき、カットオフがない場合は問題なし。CO2可視化フレームワークに基づき、カットオフする場合は、下記のカットオフ内容に即した詳細記載が必要である。 ・カットオフ対象が、Cradle-to-Gate PCF総量の1%未満である個々の帰属可能プロセスであることを確認する。1%以上の場合は、プロセスをPCF対象として追加する必要がある。 ・除外したプロセスの合計は、Cradle-to-Gate PCF総量の5%未満とする。5%以上の場合は、プロセスをPCF対象として追加する必要がある。

Appendix-2. 経済産業省・環境省カーボンフットプリント ガイドラインとの整合

No.	整合/要調整	テーマ	CFPガイドライン	ページ	CO2可視化フレームワーク	ページ	特出すべき差分（※）	調整ポイント
4	整合	再エネ証書等の情報開示	① 再エネ証書等（1/5）	58・59	3-2.データ開示項目 3-2-3. 算定結果（続）	168	CO2可視化フレームワークEdition2では、証書使用量、証書種類の開示を推奨。 CFPガイドラインでは、製品別算定ルールにて再エネ証書等の種類の明記が必要（Jクレ、非化石等）。Jクレジット（再エネ電力由来）だけでなくJクレジット（再エネ熱由来）についても利用可能。	—
5	(保留)	マスバランスアプローチの適用	P37②マスバランス方式	37	2-2-7. 証書・クレジット等の取扱い (3) マスバランスアプローチの考え方	114	CO2可視化フレームワークEdition2では、Pathfinder Framework v2に則り、採用を保留。 CFPガイドラインでは、「CFP算定においてマスバランス方式を用いる場合、その製造プロセスの特性を考慮し、ISO 22095に規定されているマスバランスモデルに相当することを参考として、生成物に対して適切にCO2排出量を割り当てなければならない。」としている。	(保留)
6	整合	生物由来炭素	③ バイオマス由来炭素（1/2）	38	2-2-5. PCF計算追加ガイド ダンス (1) 生物由来排出量・除去量	93～95, 167	CO2可視化フレームワークEdition2では、生物由来排出・除去量を2025年以降に計算が必要な項目として記載。ただし、p.167記載の通り、対応困難な場合は開示必須の項目に対応できていない場合でも、それを明示することでデータ交換を行うことは認められている。 CFPガイドラインでは、「バイオマス由来のGHG排出量及び除去・吸収量は、CFPに含まなければならない、排出量と除去・吸収量は、それぞれ区別して理解できるように記載することが望ましい。また、Cradle to Gate CFPを他者に提供する際には、バイオマス由来の炭素含有量を算出している場合は、CFPとは異なる数値として区別して情報を提供しなければならない。」としている。	—
7	(保留)	土地利用	④ 土地利用	40			CO2可視化フレームワークEdition2では、土地管理排出・除去を2025年以降に計算が必要な項目として記載。ただし、p.167記載の通り、対応困難な場合は開示必須の項目に対応できていない場合でも、それを明示することでデータ交換を行うことは認められている。 CFPガイドラインでは、土地利用は区別して記載とは書かれていない。CFP調査報告書には別途記載。	2025年以降に計算が必要な項目として、任意で算定することが望ましい。

Appendix-3. 本文書の執筆に係る貢献① (Edition1時点)

- 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データグループ、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.「製品データに基づく算定」の方法	ブラザー工業
	2-3.「組織データに基づく算定」の方法	ゼロボード
	3-2. データ開示項目	NTTデータグループ
	4-2.「製品データに基づく算定」のCO2データの検証・保証	アスエネ
	4-4.「組織データに基づく算定」のCO2データの検証・保証	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 14067:2018	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データグループ

Appendix-3. 本文書の執筆に係る貢献② (Edition2時点)

- Edition2への更新に際しても同様に、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、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、各パートの執筆にご協力頂いた企業を下表に提示させていただく。

		執筆担当
1. はじめに		<ul style="list-style-type: none"> • みずほリサーチ&テクノロジーズ（全体）
2. CO2データ算定方法	2-1. 二つの算定方法	<ul style="list-style-type: none"> • みずほリサーチ&テクノロジーズ（全体）
	2-2. 「製品データに基づく算定」の方法	<ul style="list-style-type: none"> • ブラザー工業（間接部門の取扱い検討） • アスエネ（廃棄物処理由来・プロセス由来の排出量算定、SHK係数の上流補完） • Sustech（配分ガイダンス、DQR解説） • みずほリサーチ&テクノロジーズ（その他）
	2-3. 「組織データに基づく算定」の方法	<ul style="list-style-type: none"> • みずほリサーチ&テクノロジーズ（全体）
3. CO2データ開示方法		<ul style="list-style-type: none"> • NTTデータグループ（デジタル仕様書との対応検討） • みずほリサーチ&テクノロジーズ（1・2章との整合性検討）
4. 検証		<ul style="list-style-type: none"> • ゼロボード（Pathfinder Framework v2の検証手法の分析） • みずほリサーチ&テクノロジーズ（CO2可視化フレームワークとしての採否検討）
Appendix		<ul style="list-style-type: none"> • NTTデータグループ（CFPガイドライン分析、用語集整理） • みずほリサーチ&テクノロジーズ（1-3章の内容との整合性検討）

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