



「第二回カーボンニュートラルビジネスセミナー」

基調講演

「製品カーボンフットプリント算定の基本と実践」

株式会社 ITID
江口正芳





江口 正芳 (えぐち まさよし)

- ひろしまものづくりカーボンニュートラルビジネスプロジェクトプロジェクトディレクター
- 米国公認管理会計士、中小企業診断士
- 製造業の脱炭素経営支援、カーボンニュートラル実現に向けた業務プロセス改善、企業向け講演など、経営から現場まで、様々な業界の環境コンサルティングを実施

■ 主なコンサルティング実績

- 温室効果ガス排出量の算定・削減支援
- 気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析支援
- インターナルカーボンプライシング導入支援
- 製品カーボンフットプリント算定支援
- グリーンボンドの環境影響の効果検証
- 温室効果ガス排出量管理システム導入支援 etc.

■ 主な執筆/講演実績

- 著書「グリーンイノベーションコンパス」
- 環境ビジネスオンライン連載「脱炭素経営を成功に導く現場視点で始める本質的ソリューション」
- 自動車メーカー講演「製品開発者が取り組むGHG排出量の削減手法」
- 産業機器メーカー講演「グリーンイノベーション創出力を高める」
- 日経xTECH 研修講師 etc.



CO₂算定・低減や
新規ビジネス創出で
脱炭素を実現する

実務担当者
必読の
入門書!

企画・開発・生産の実務レベルでの取り組み方を分かりやすく解説

JAPAN BUSINESS PUBLISHING



社名 | 株式会社 ITID

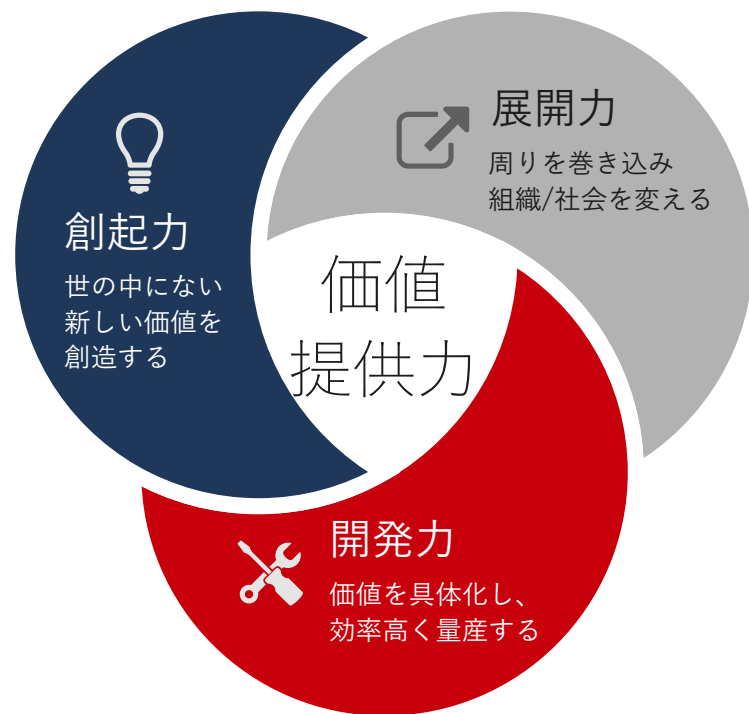
設立 | 2001年6月

2024年1月1日より、株式会社電通総研として生まれ変わります

dentsu *iSiD*

※ITIDは、[電通](#)および[電通国際情報サービス \(ISiD\)](#) のグループ企業です

人と組織・プロセスにアプローチすることで**価値提供力**を強化し、
企業価値/社会価値の向上を図ります



【主な支援内容】

診断・アセスメント

- ▶ 開発力診断 / 創造力診断
- ▶ 組織文化診断 / イノベーション組織診断

価値づくり戦略

- ▶ 事業戦略 / 技術戦略 / 新規事業推進
- ▶ カーボンニュートラル / まちづくり戦略立案

業務効率化

- ▶ MBSE / プロセス構築・実務支援
- ▶ モジュール化

人材開発

- ▶ コンピテンシー・スキル定義
- ▶ 人材育成プラン構築・実践

広島県内ものづくり企業のカーボンニュートラル活動をご支援

- カーボンニュートラルへ向けたものづくり産業支援事業にて、県内製造業のカーボンニュートラル活動をご支援

コミュニティサイトにて、ものづくり中小企業に役立つ情報を掲載



カーボンニュートラルを、ものづくりビジネスへひろげよう。ここひろしまで。

カーボンニュートラルに取り組む「ものづくり企業」のための地域ビジネスコミュニティ。それが「ひろしまものづくりカーボンニュートラルビジネスプロジェクト」です。「何から取り組めばいいのだろう?」「CO₂排出量の算定方法って?」「カーボンニュートラルに対する社員へのメッセージを定めるには?」などなど...様々な方法と支援で応えていき、カーボンニュートラルに取り組む企業を増やしていきたい。カーボンニュートラルを起点とした事業家業のお手伝いもしていきたい。さら、新たな付加価値の創出を目指し、共に走り始めませんか。

This section lists the support services provided: "初動支援コンテンツ提供" (Initial support content provision), "イベント実施" (Event implementation), and "コンサルティグ" (Consulting). It also includes a brief description of the project's goal to support manufacturing companies in their carbon neutrality journey.

The screenshot shows the "学習コンテンツ" (Learning Content) section of the website. It features a heading "学習コンテンツ" and a sub-heading "カーボンニュートラルについての動画【全4回】" (Videos about Carbon Neutrality [Total 4 episodes]). Below this is a video player interface with a play button and the text "カーボンニュートラルに取り組む必要性" (Necessity of Carbon Neutrality). A "見る" (Watch) button and the YouTube logo are visible at the bottom.

- 製品カーボンフットプリントとは
- 製品カーボンフットプリント算定の基本
- 製品カーボンフットプリントの算定例
- 製品カーボンフットプリント算定のポイント
- さいごに

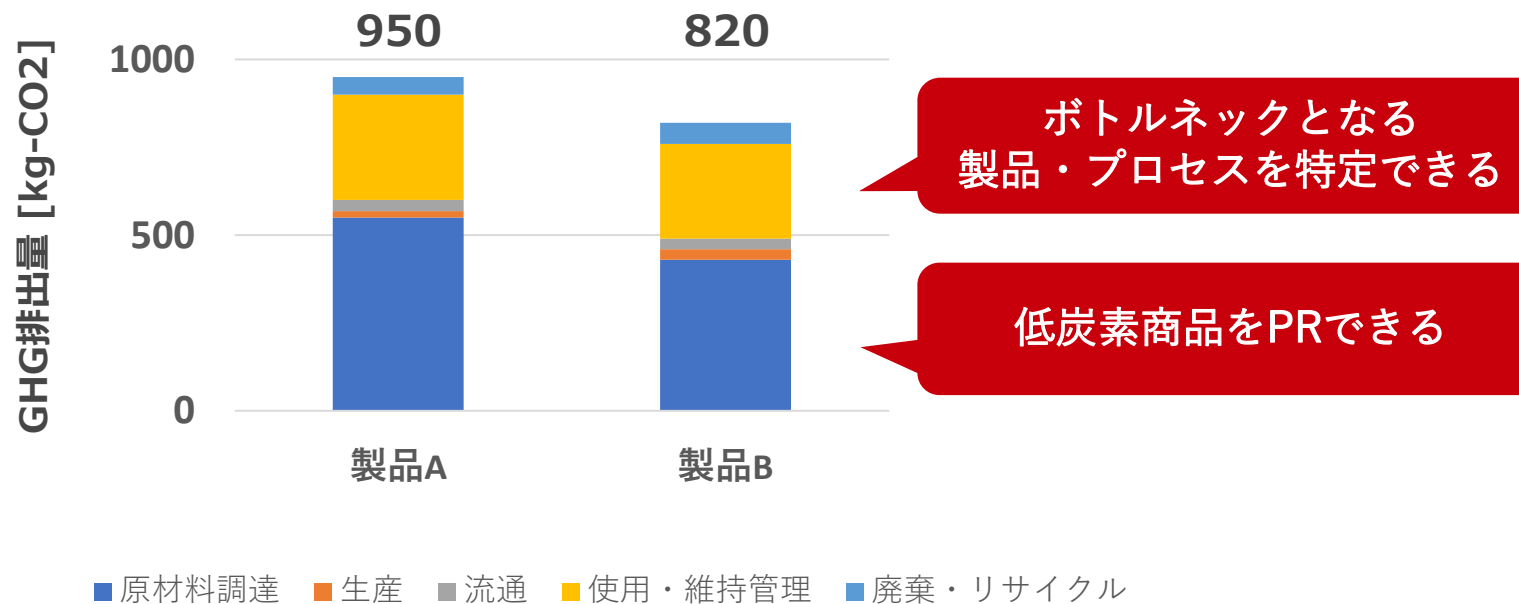
製品カーボンフットプリントとは

製品カーボンフットプリントとは、 製品ライフサイクル全体を通して排出されるGHG排出量

製品カーボンフットプリント (CFP)

- 製品の原材料調達から廃棄、リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して排出されるGHG排出量

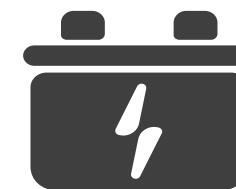
GHG：温室効果ガス



特に欧州ではCFPの算定・開示が求められる

■ バッテリー規制

- EU領域内で販売されるすべてのバッテリーを対象とし、材料や部品の生産者、性能、リサイクル再生材含有率、製品CFPなどが、統一されたデジタルプラットフォーム上で記録管理されなければならない
→サプライチェーン上にある全ての企業に影響がある
- CFPの申告開始時期は、EVバッテリーの場合、2025年2月になる見込み



■ デジタルプロダクトパスポート（DPP）

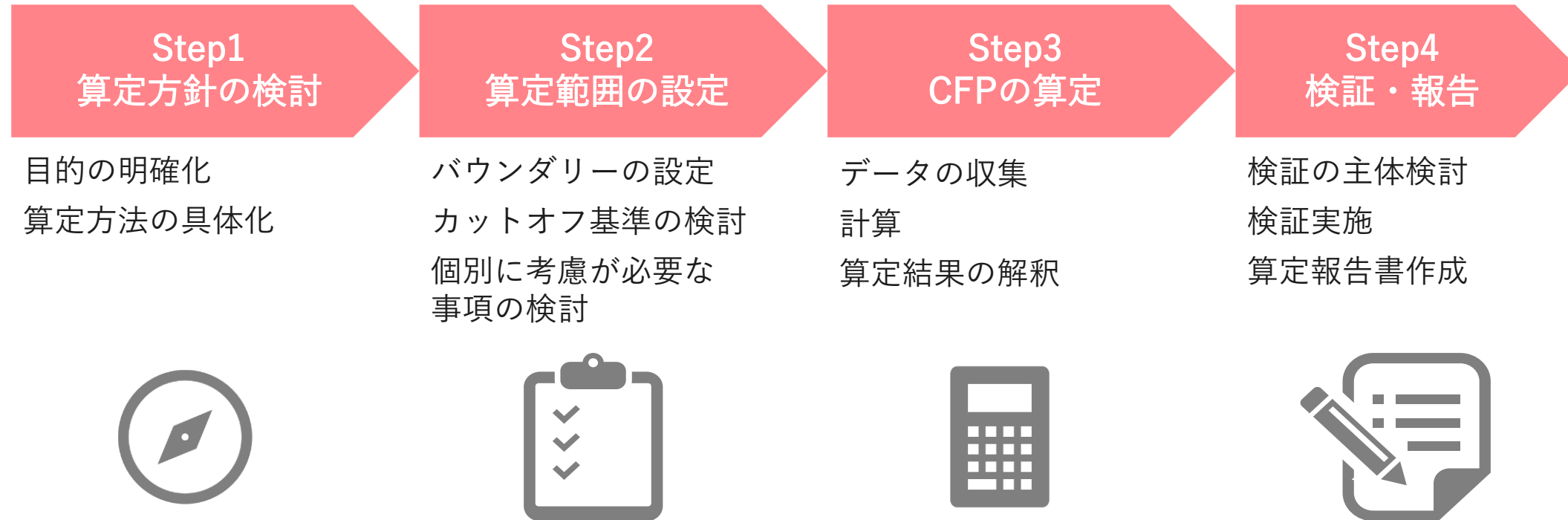
- 欧州委員会にて公表された「持続可能な製品イニシアティブ（SPI）」の関連法案として、デジタルプロダクトパスポート（DPP）の導入を発表
- 欧州で販売される製品を対象に、製品CFPなどの情報開示の義務化が想定される
→サプライチェーン上にある全ての企業に影響がある
- 現在、法制化が進められている



製品カーボンフットプリント算定の基本

以下の4つのステップで進める

CFP算定の流れ



※以降の、製品カーボンフットプリントに関する内容は、以下のドキュメントをベースとし、一部、当社コンサルタントが培ってきた考え方・ノウハウを採り入れたものです。

- ・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」
- ・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（別冊）CFP 実践ガイド」

CFP算定に取り組む目的やその用途を明確にし、 満たすべき要件を明らかにする

STEP 1 | 算定方針の検討（要件の明確化）

CFP算定で満たすべき要件

想定されるシーンの例

製品別算定ルールの利用

全てのCFP算定で
満たすべき基礎要件

- ・ 自社のサプライチェーン全体の排出量の把握、排出源の多いプロセスの分析
- ・ 自社製品の排出量の削減計画の策定、削減推移の測定
- ・ 自主的なCFPによる企業/製品ブランディング

社会的に認められた
製品別算定ルールを
用いなくても良い

自社で算定ルールを
作成してもよい

+

他社製品と比較されることが
想定されるCFP算定で、
満たすべき追加要件

- ・ CFPを活用した公共調達
- ・ CFPに基づく規制
- ・ 顧客企業におけるグリーン調達の要件化

社会的に認められた
製品別算定ルールを
用いなければならない

※製品別算定ルールとは、個別の製品カテゴリーあるいは製品毎に定められた、CFP算定の一連の規則、要求事項等をまとめたもので、業界団体等が策定する製品分野別のCFP算定ガイドラインやISO14027で定義されるPCRなどが想定される

以降の説明は、特に断りのない限り、基礎要件に基づいて説明

算定対象とするライフサイクルステージを明確にする

STEP 2 | 算定範囲の設定（ライフサイクルステージの明確化）

- 中間製品の場合は、原材料調達から製造（出荷）まで（Cradle to Gate）
- 最終製品の場合は、原材料調達から廃棄・リサイクルまで（Cradle to Grave）

Cradle to Gate CFP



Cradle to Grave CFP



原材料調達

生産

流通・販売

使用・維持管理

廃棄・リサイクル

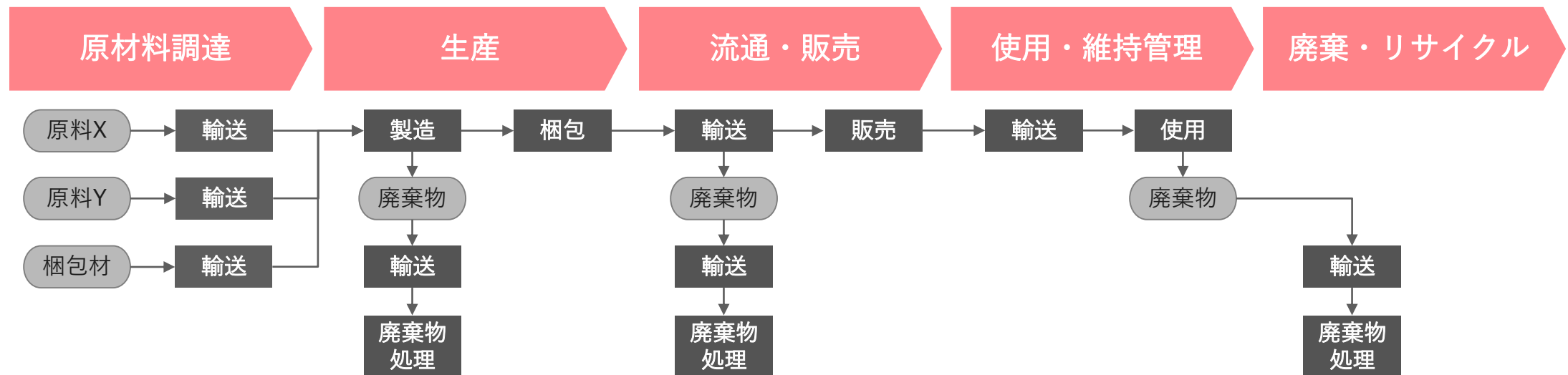
ライフサイクルステージにおけるプロセスを明確にする

STEP 2 | 算定範囲の設定（プロセスの明確化）

- 各ライフサイクルステージにおけるプロセスを分解し、明確にする

Cradle to Gate CFP

Cradle to Grave CFP



算定の目的、基本方針に立ち返り、必要十分な分解を心掛ける

STEP 2 | 算定範囲の設定（プロセスの捉え方）

- 工程は、まずは少し詳しいと思う程度に分解し、データ入手の可能性を考えた後で必要に応じてまとめる

原料としての「綿織物」の、プロセスの捉え方



算定のスピード
簡便さ



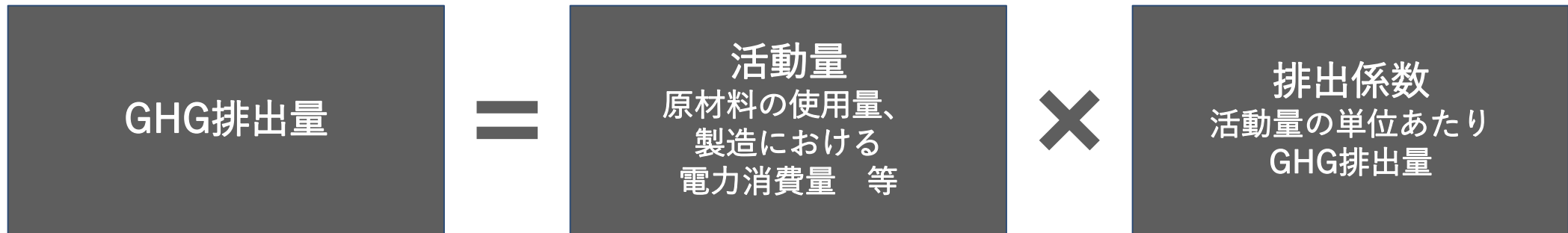
自社原料の
特性の反映



CFPの算定方法には、2種類ある

STEP 3 | CFPの算定

- 算定方法①：直接、GHG排出量を計測する
- 算定方法②：「活動量」×「排出係数」で算定する



原料調達における例



製品1つあたりの
素材Aの調達量



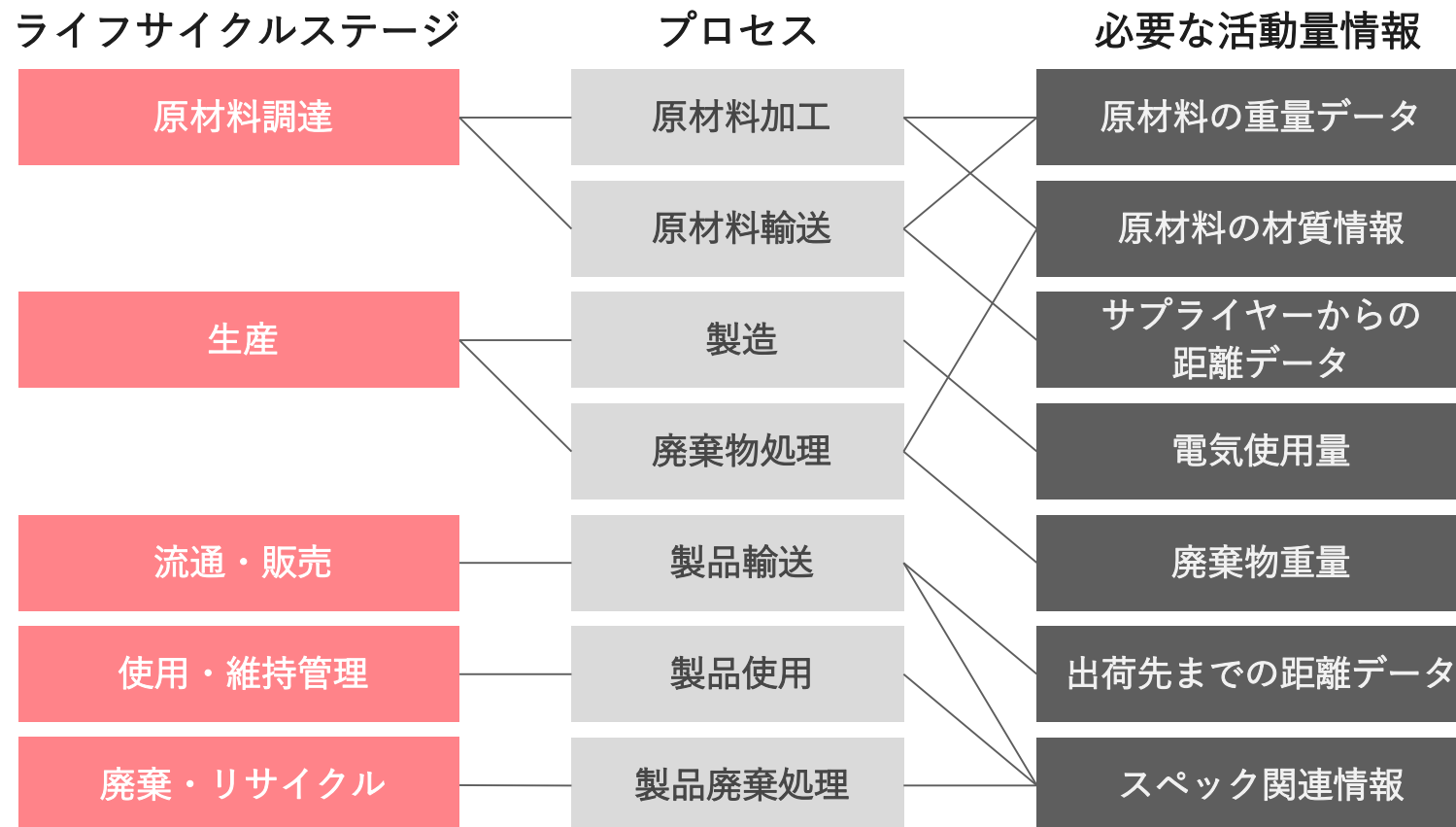
素材Aの排出係数

算定に必要な活動量情報を整理する

STEP 3 | CFPの算定（必要な活動量情報の整理）

- 算定に必要な活動量情報を、ライフサイクルステージごと、プロセスごとに整理する

情報整理の例



排出係数は、公表されているデータベースなどを使用する

STEP 3 | CFPの算定（よく使われる排出係数のデータベース）

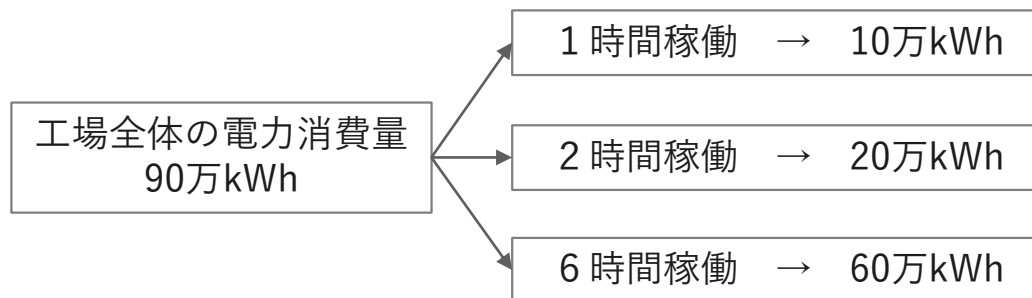
データベース名	概要
国立研究開発法人産業技術総合研究所 「IDEA Ver.3(日本語版、英語版、海外版)」	日本のデータを基に約4,700種類の排出係数データを保有するデータベース。英語版、海外版も存在
環境省 「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース」	サプライチェーン排出量の算定に活用できる排出原単位を取りまとめたデータベース
環境省・経済産業省 「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 電気事業者別排出係数一覧」	国に報告された各電気事業者の電力の排出係数をまとめ、公表したもの
ecoinvent	欧米を中心に広く使われる、18,000種類以上の排出係数データを保有するデータベース

配分回避が難しい場合は、配分方法を決める

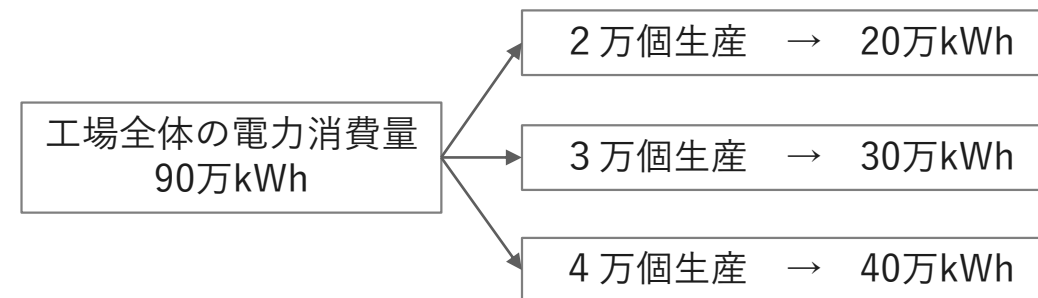
■ 工場における電力消費の場合

- 組織または事業所単位のデータをプロセス単位に割り当てる

工場全体のエネルギー消費量を、稼働時間に応じて配分する



工場全体のエネルギー消費量を、生産量 (数、重量等) に応じて配分する



算定が適切に実施されたか否かを検証し、算定結果をレポートする

STEP 4 | 検証・報告

- CFPの信頼性を担保するために、算定が適切に実施されたか否かを検証することが望ましい
- CFPの算定結果は、関連情報とともにレポートする

算定したCFPの算定結果を確認する

算定のロジック



データ収集方法



CFPの算定結果をとりまとめる

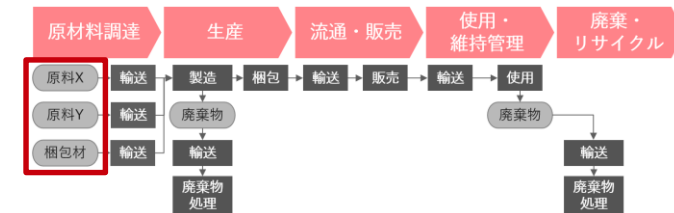
算定報告書



製品カーボンフットプリントの算定例

原材料加工に伴う排出量を算定する

原材料加工に伴う排出量の算定例



プロセスを上段のように捉えた場合



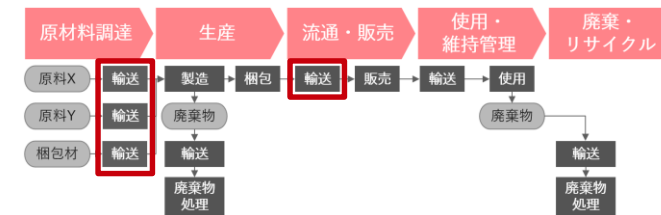
$$\begin{array}{l}
 \text{購入した綿織物面積} \\
 \text{(千m}^2\text{)} \\
 2.0 \times 10^{-3}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{排出係数} \\
 \text{(t-CO}_2\text{/千m}^2\text{)} \\
 1.54
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{排出量} \\
 \text{(t-CO}_2\text{)} \\
 3.08 \times 10^{-3}
 \end{array}$$

No.	列コード	部門名	①物量ベースの排出原単位	②金額ベースの排出原単位	
			GHG排出原単位(I-A)-1 t-CO ₂ eq/〇〇	生産者価格ベース GHG排出原単位(I-A)-1 t-CO ₂ eq/百万円	購入者価格ベース (内生部門計・輸送除く) GHG排出原単位(I-A)-1 t-CO ₂ eq/百万円
71	114101	たばこ	-	0.89	0.89
72	151101	紡績糸	4.00 t	6.35	5.30
73	151201	綿・スフ織物(含合繊短繊維織物)	1.54 千m ²	7.36	6.14
74	151202	絹・人絹織物(含合繊長繊維織物)	3.27 千m ²	6.92	5.57
75	151203	毛織物・麻織物・その他の織物	7.43 千m ²	6.66	5.46
76	151301	ニット生地	4.77 t	5.33	4.97
77	151401	染色整理	-	9.47	9.47
78	151901	網・網	4.22 t	5.54	4.50
79	151902	じゅうたん・床敷物	5.86 千m ²	6.06	4.78
80	151903	繊維製衛生材料	-	4.18	3.55

プロセスを下段のように捉え、LCIデータベースIDEA等を活用するとより精度の高い算定が可能

出典：環境省「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 (Ver.3.3)」

流通（輸配送）に伴う排出量を算定する



流通（輸配送）に伴う排出量の算定例

① 燃料法

車両の燃料使用量に、排出係数を乗じて算定

$$\begin{array}{c} \text{燃料使用量} \\ \text{(kL)} \\ 20.0 \times 10^{-3} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{軽油排出係数} \\ \text{(t-CO2/kL)} \\ 2.585 \end{array} = \begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{(t-CO2)} \\ 51.7 \times 10^{-3} \end{array}$$

② 燃費法

車両の燃費と輸送距離から排出量を算定

$$\begin{array}{c} \text{輸送距離} \\ \text{(km)} \\ 200 \end{array} \div \begin{array}{c} \text{燃費} \\ \text{(km/kL)} \\ 10.0 \times 10^3 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{軽油排出係数} \\ \text{(t-CO2/kL)} \\ 2.585 \end{array} = \begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{(t-CO2)} \\ 51.7 \times 10^{-3} \end{array}$$

③ トンキロ法

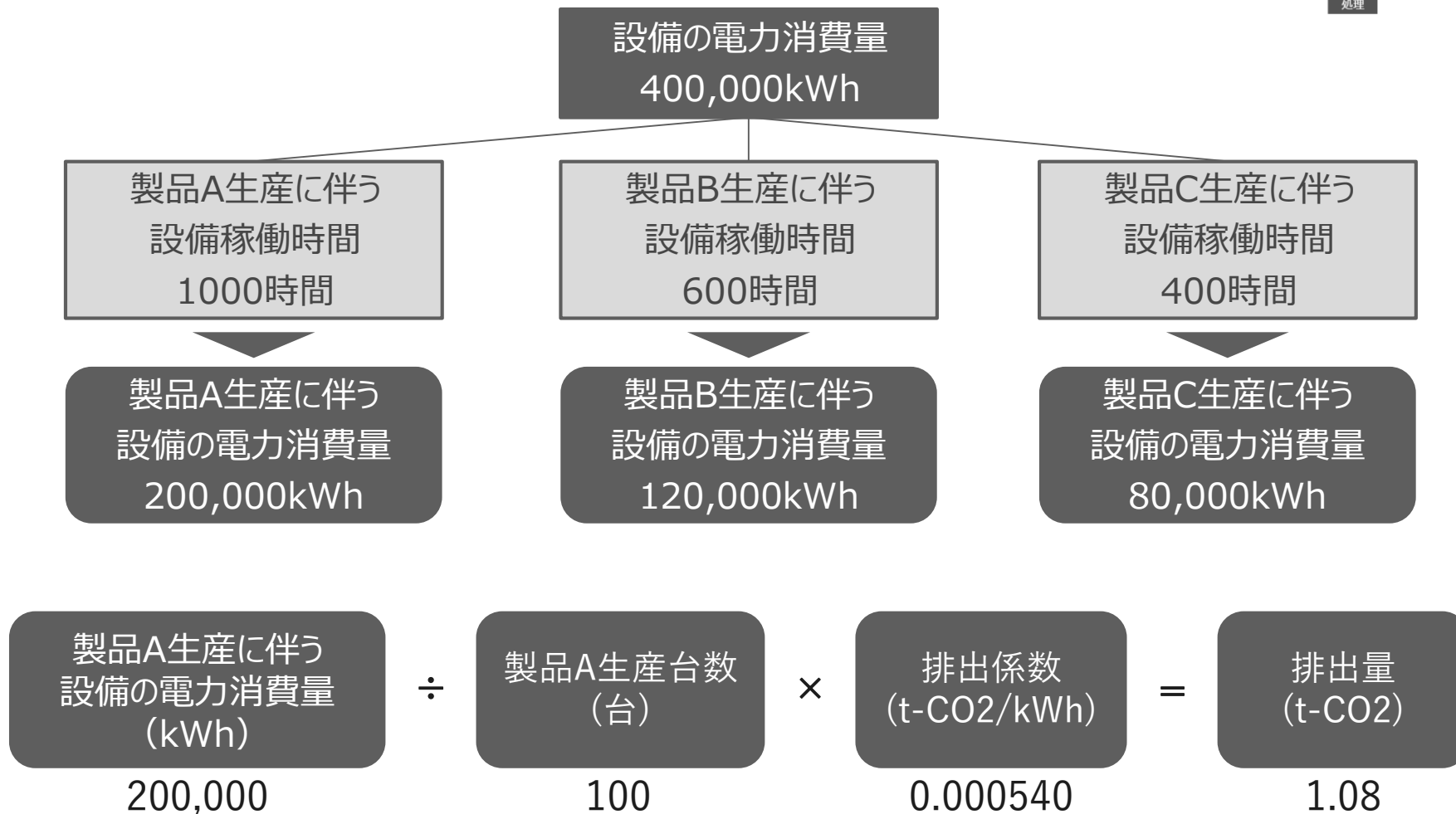
積載率、最大積載量、車両の燃料種類からトンキロ当たりの燃料使用量を導出し、輸送トンキロを乗じて算定

$$\begin{array}{c} \text{輸送重量} \\ \text{(t)} \\ 500 \times 10^{-3} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{輸送距離} \\ \text{(km)} \\ 200 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{トンキロ当たりの} \\ \text{燃料使用量} \\ \text{(kL/t} \cdot \text{km)} \\ 0.162 \times 10^{-3} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{軽油排出係数} \\ \text{(t-CO2/kL)} \\ 2.585 \end{array} = \begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{(t-CO2)} \\ 41.9 \times 10^{-3} \end{array}$$

生産に伴う排出量を算定する



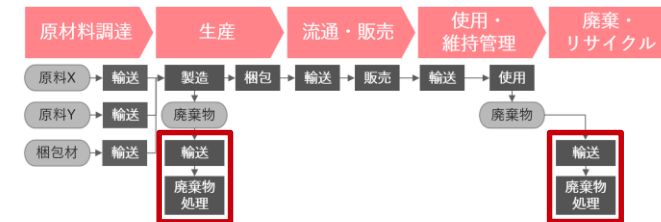
生産に伴う排出量の算定例



廃棄物処理に伴う排出量を算定する

廃棄物処理に伴う排出量の算定例

- 廃棄物重量に排出係数を乗じて算定



$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \text{リサイクルする} \\ \text{金属くず} \\ \text{(t)} \end{array} & \times & \begin{array}{c} \text{排出係数} \\ \text{(t-CO2/t)} \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{(t-CO2)} \end{array} \\
 2.0 \times 10^{-3} & & 0.009 & & 18 \times 10^{-6}
 \end{array}$$

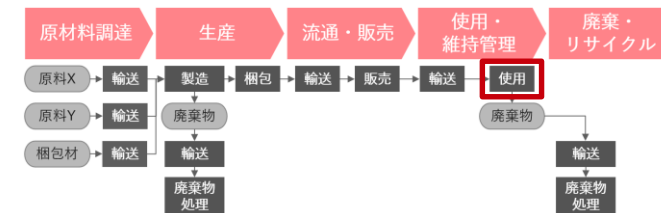
廃棄物の種類	廃棄物輸送含む リサイクルの排出原単位	廃棄物輸送含まない リサイクルの排出原単位
木くず 注9	0.015 (tCO2/t)	0.008 (tCO2/t)
繊維くず 注10	0.013 (tCO2/t)	0 (tCO2/t)
動植物性残渣(飼料化) 注11	0.037 (tCO2/t)	0.0284 (tCO2/t)
動植物性残渣(肥料化) 注11	0.1426 (tCO2/t)	0.134 (tCO2/t)
動物系固形不要物 注12	0.19 (tCO2/t)	0.182 (tCO2/t)
ゴムくず 注13	0.007 (tCO2/t)	0 (tCO2/t)
金属くず 注14	0.009 (tCO2/t)	0 (tCO2/t)
ガラス陶磁器くず 注15	0.00995 (tCO2/t)	0.00107 (tCO2/t)
鋳さい 注16	0.015 (tCO2/t)	0 (tCO2/t)
がれき類 注17	0.00786 (tCO2/t)	0.00107 (tCO2/t)

出典：環境省「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 (Ver.3.3)」

製品の使用に伴う排出量を算定する

製品の使用に伴う排出量の算定例

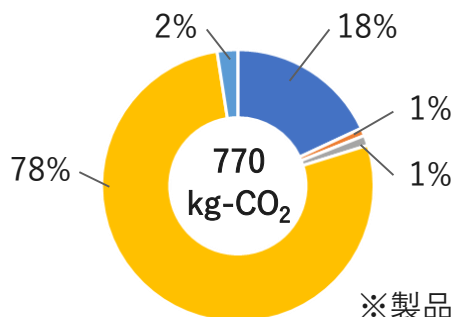
- 標準的な使用シナリオに基づく使用時のエネルギー消費量に、排出係数を乗じて算定
- 自動車のシナリオ例
 - 年間走行距離 : 10,000km
 - 燃費 : 10km/L
 - 耐用年数 : 10年



$$\begin{array}{ccccccc}
 \begin{array}{c} \text{年間走行距離} \\ \text{(km/年)} \end{array} & \div & \begin{array}{c} \text{燃費} \\ \text{(km/kL)} \end{array} & \times & \begin{array}{c} \text{耐用年数} \\ \text{(年)} \end{array} & \times & \begin{array}{c} \text{排出係数} \\ \text{(t-CO}_2\text{/kL)} \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{排出量} \\ \text{(t-CO}_2\text{)} \end{array} \\
 10,000 & & 10 \times 10^3 & & 10 & & 2.322 & & 23.22
 \end{array}$$

プリンター

- ・ キヤノン株式会社

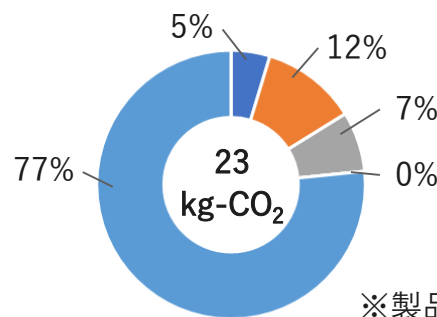


■ 原材料調達 ■ 生産 ■ 流通 ■ 使用・維持管理 ■ 廃棄・リサイクル

登録番号：JR-AI-23322C

パレット

- ・ 豊通ケミプラス株式会社

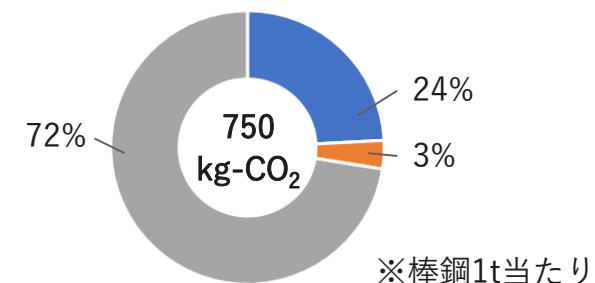
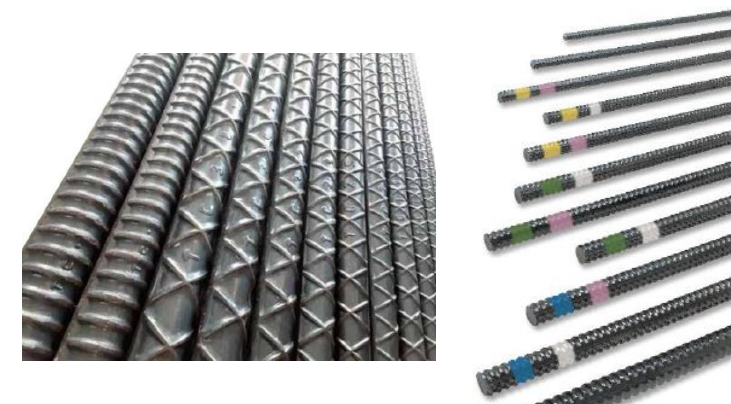


■ 原材料調達 ■ 生産 ■ 流通 ■ 使用・維持管理 ■ 廃棄・リサイクル

登録番号：JR-BG-23001C

建設用棒鋼

- ・ 拓南製鐵株式会社



■ 原材料調達 ■ 輸送 ■ 製造

登録番号：JR-AJ-23007C

出典：一般社団法人サステナブル経営推進機構「SuMPO環境ラベルプログラム」

製品カーボンフットプリント算定のポイント

自社の生産・廃棄に伴う排出量は、工程表を用いて管理する

生産に伴う排出量算定シート

電気室・分電盤	工程	設備	稼働時間 h	定格消費電力 kW	電気使用量 kWh	燃料使用量			GHG 排出量 合計 kg-CO2	生産量 個	1製品 当たりの 排出量 kg-CO2
						LPG kg	A重油 kL	潤滑油 kL			
No.1	機械加工	NC旋盤									
No.1	機械加工	洗浄機									
No.1	樹脂成形	...									
No.2	塗装	...									

工程・設備別に
排出量を導出

廃棄に伴う排出量算定シート

電気室・分電盤	工程	設備	廃棄物 種類	廃棄物 重量 kg	排出 係数	GHG 排出量 合計 kg-CO2	生産量 個	1製品 当たりの 排出量 kg-CO2
No.1	機械加工	NC旋盤						
No.1	機械加工	洗浄機						
No.1	樹脂成形	...						
No.2	塗装	...						

原材料調達に伴う排出量は、BOM（部品構成表）を用いて管理する

原材料加工に伴う排出量算定シート

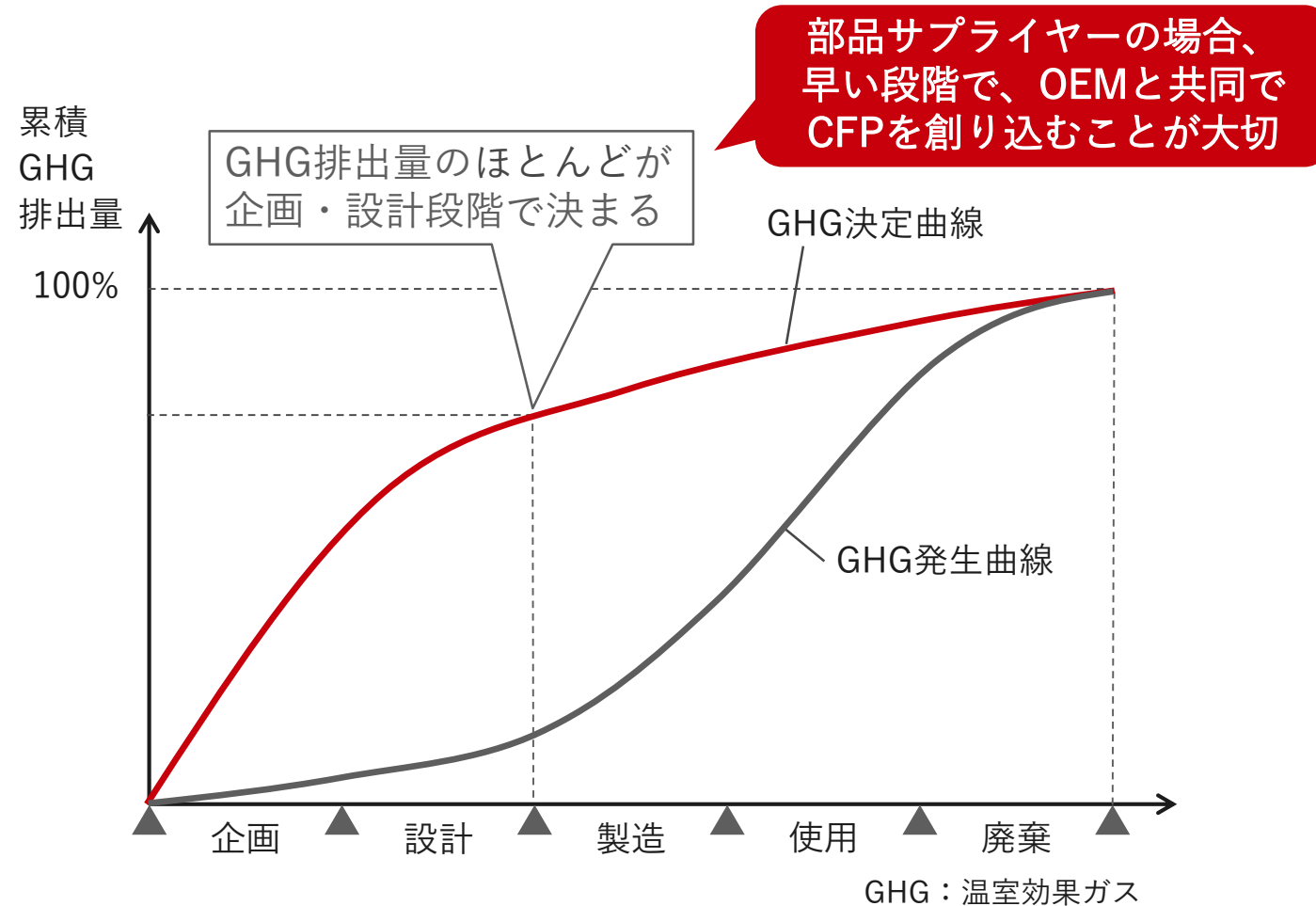
No.	部番	品名	重量 kg	材質	調達先	排出係数	GHG 排出量 kg-CO2
1	T-01	部品A					
2	T-02	部品B					
3	T-03	部品C					
...					

部品別に
排出量を導出

輸配送に伴う排出量算定シート

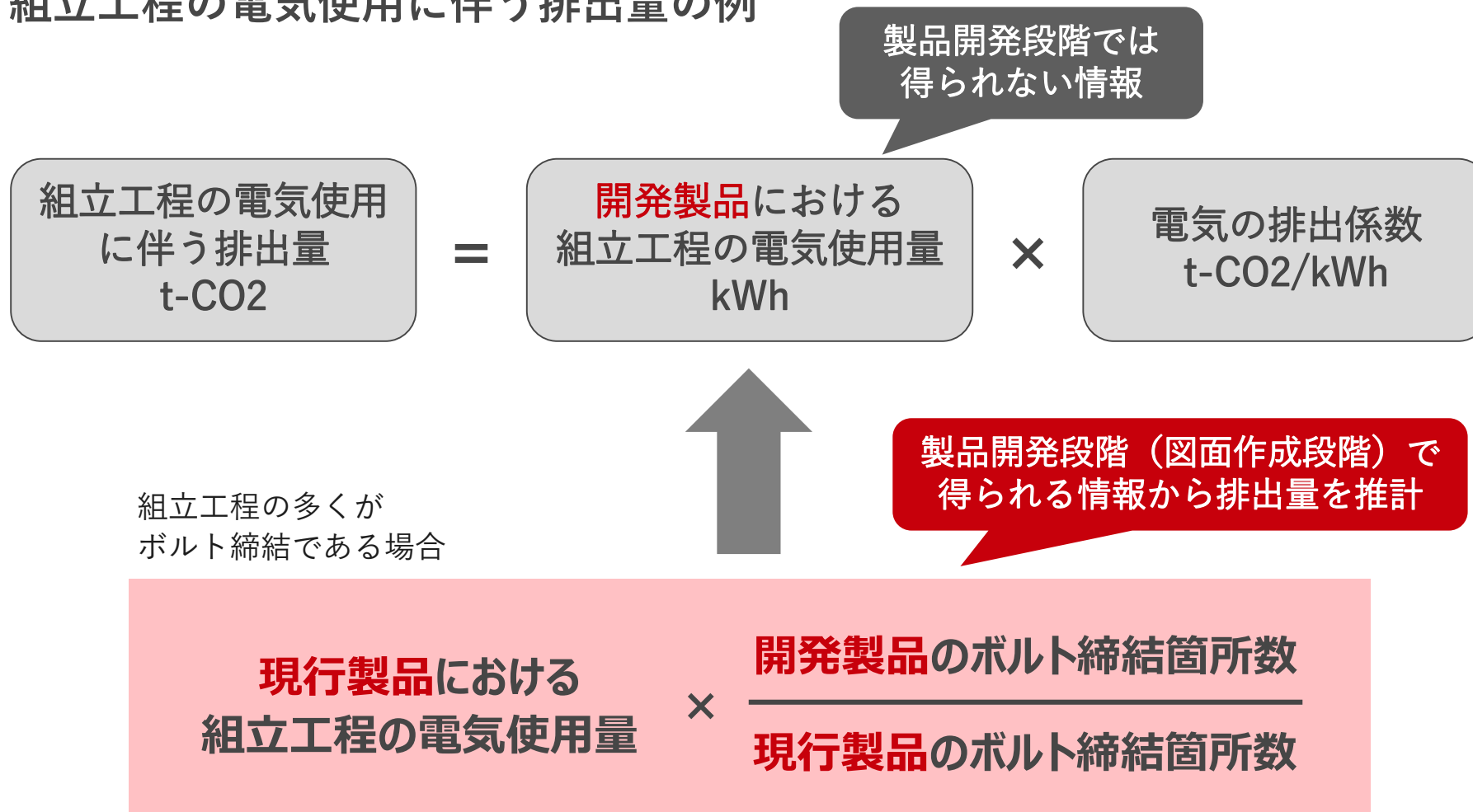
No.	部番	品名	重量 kg	調達先	輸送距離 km	トンキロ 当たりの 燃料使用量	燃料の 排出係数	GHG 排出量 kg-CO2
1	T-01	部品A						
2	T-02	部品B						
3	T-03	部品C						
...						

製品の企画・設計段階から、段階的に算定する



製品開発段階で得られる情報から、排出量を推計するロジックを検討する

■ 組立工程の電気使用に伴う排出量の例

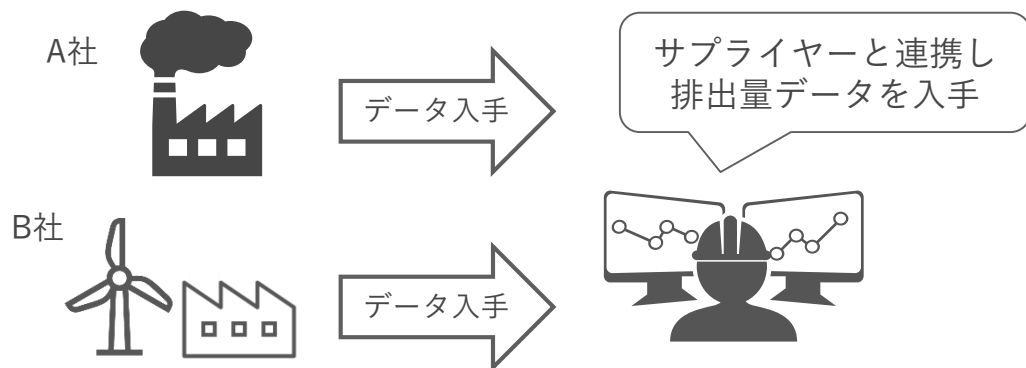


できる限り一次データ（実測データ）を用いて、算定精度を高める

「原材料の加工」の例

△：排出原単位データベースなどから引用・適用される二次データによる算定
⇒どのサプライヤーから購入しても算定上の排出量は同一になってしまう

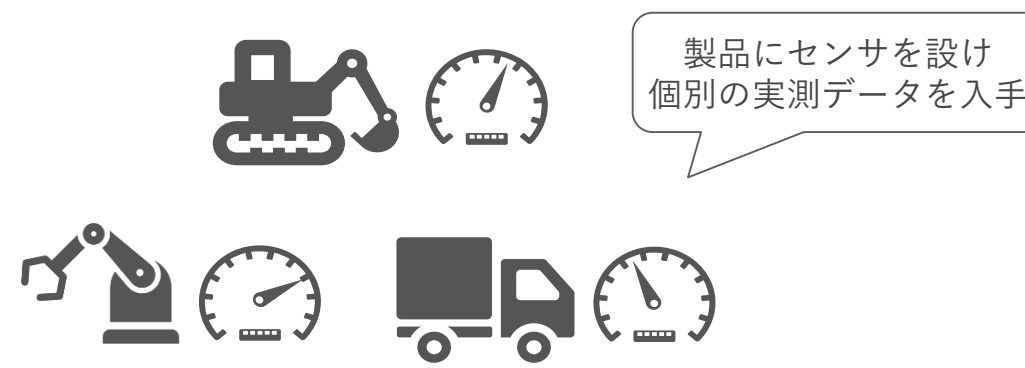
◎：サプライヤーから入手した排出量データによる算定
⇒サプライヤー努力が排出量算定結果に反映される



「製品の使用」の例

△：標準的な使用シナリオ（製品の設計仕様や使用条件に関する仮説）を設定した算定
⇒消費者の使用方法や期間の違いなどにより、実際の排出量との乖離が大きい

◎：製品にセンサを設けるなど、実測データに基づく算定
⇒各消費者の使用実態に即した排出量を算定できる



さいごに

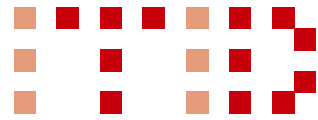
CFPを算定し、低炭素商品のPRや 開示規制に対応する

工程表やBOM（部品構成表）など、
CFP算定・管理のための仕組みづくりがカギ

部品サプライヤーは、開発段階から、
OEMと共同で、排出量の創り込みを

できる限り一次データを用いて算定する

私たちはモノ・コトづくりの
未来創造パートナーです



ITID,LTD. www.itid.co.jp

本資料は、株式会社アイティアイディが著作権その他の権利を有する機密情報（含サプライヤー等第三者が権利を有するもの）です。当社の許可なく複製し利用すること、また漏洩することは法律で禁じられています。