

国内外のカーボンフットプリントへの取り組み状況

立命館大学 政策科学部 准教授
産業技術総合研究所 IDEAラボ 客員研究員

中野勝行

Beyond Borders

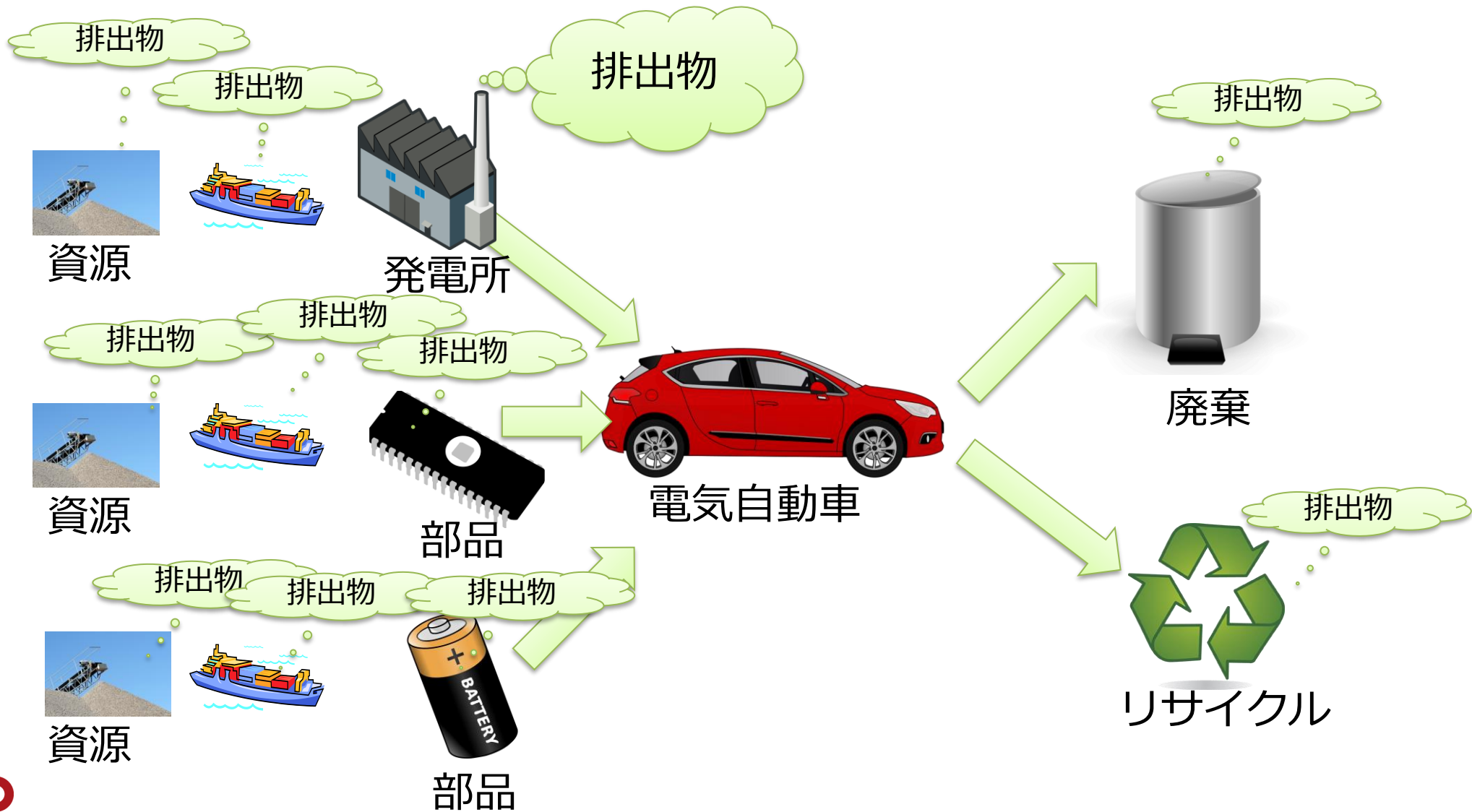
内容

1. カーボンフットプリントとは
2. ライフサイクルアセスメント（LCA）とカーボンフットプリント
3. LCAとカーボンフットプリントの活用・用途
4. 取り組み状況
5. まとめ

電気自動車は ゼロエミッション自動車か？



電気自動車の製造時、発電時の 影響も考慮する必要がある



カーボンフットプリント（炭素の足跡）とは？

- 製品一生における温室効果ガス排出量の合計

- CO₂等価量で表現される
- ライフサイクルアセスメント（LCA）の気候変動への影響という特定の影響領域を評価したもの



画像: ChatGPT作成

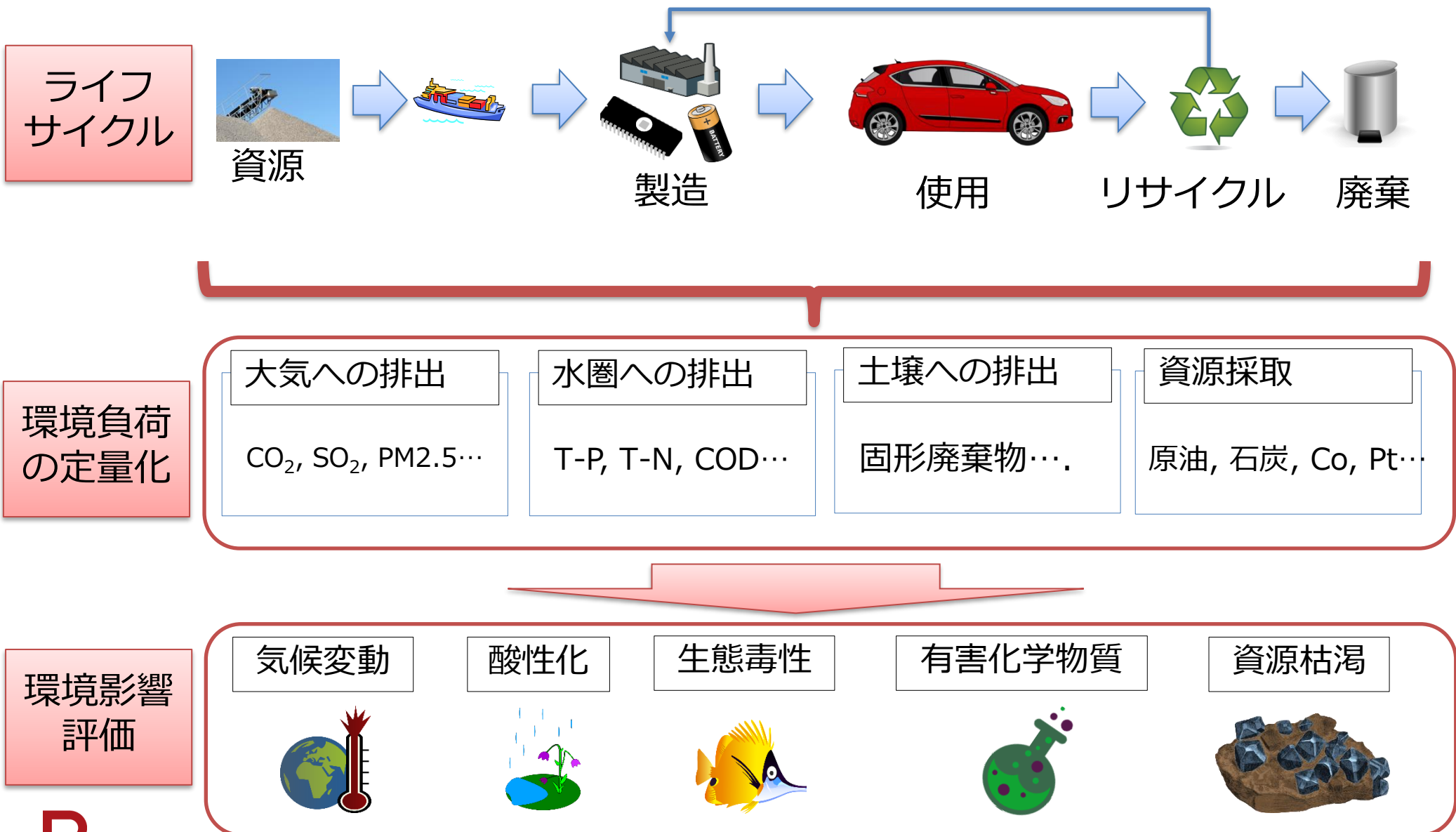
Sum of GHG emissions and GHG removals in a product system, expressed as CO₂ equivalents and based on a life cycle assessment using the single impact category of climate change (ISO14067: 2018)

その他のフットプリント（例）

- 環境の分野においては、ライフサイクル（資源採取から製品製造、使用、廃棄に至るまで）の環境負荷を指す
- 環境フットプリント
 - ライフサイクルでの**環境影響**を評価したもの
- ウォーターフットプリント
 - ライフサイクルでの**水**に関わる環境影響
- プラスチックフットプリント
 - ライフサイクルを通じた**プラスチック**の排出量

製品の一生における
「見えない影響」を「見える化」する

ライフサイクルアセスメント（LCA）の考え方



フットプリント/LCAの活用・用途

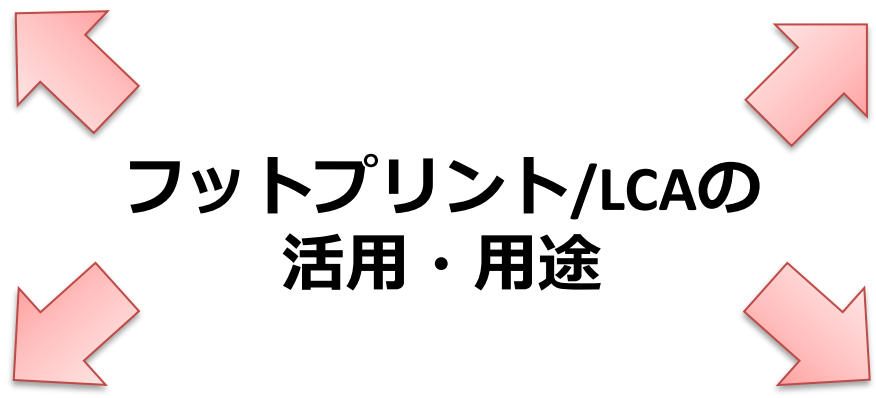
企業内

- ・ 環境配慮設計
- ・ プロセス改善
- ・ 技術開発

企業間・投資家

- ・ 環境ラベル
- ・ 環境性能
- ・ 非財務情報開示

フットプリント/LCAの 活用・用途



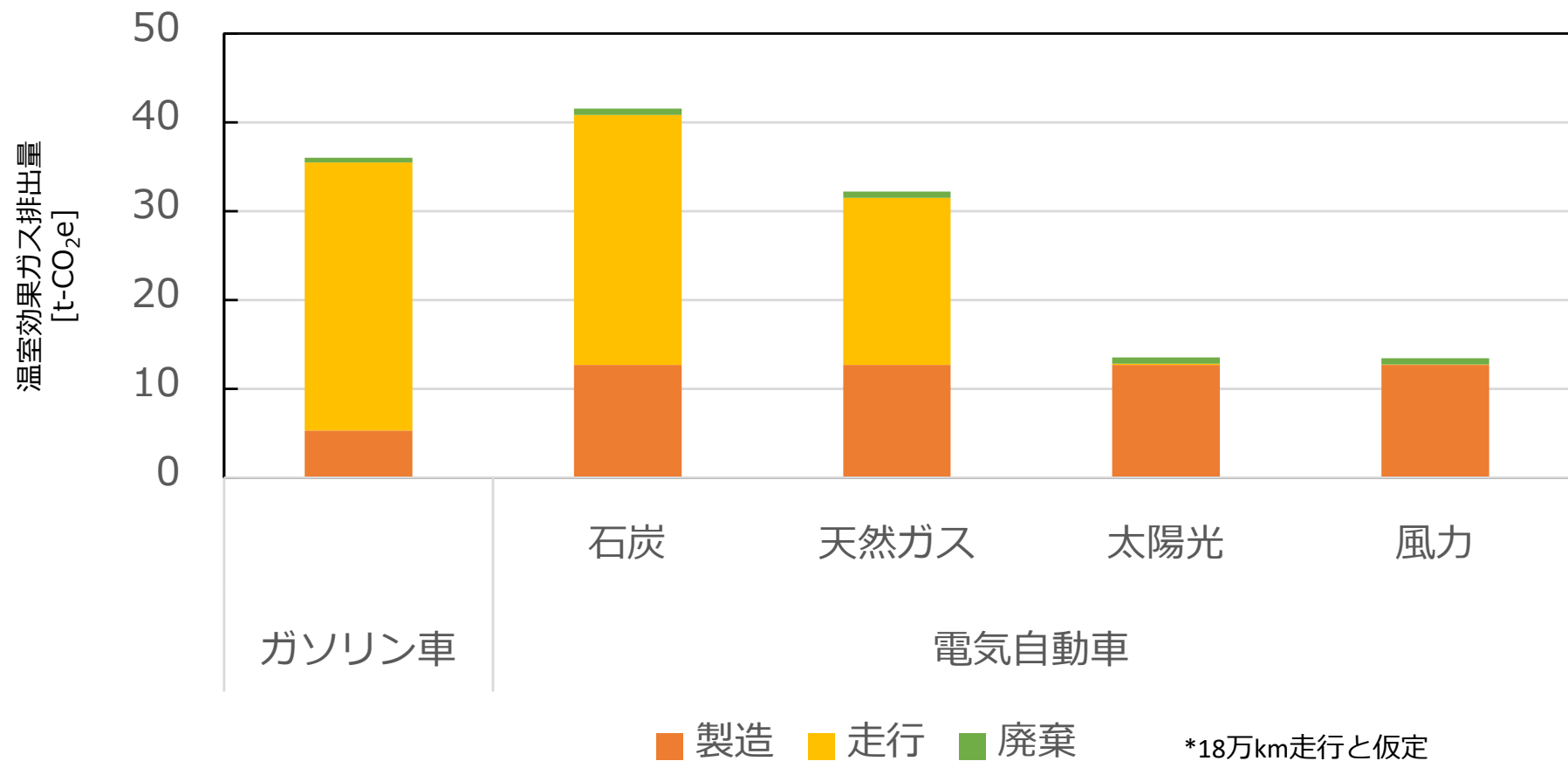
行政

- ・ グリーン購入
- ・ 補助金／規制
- ・ リサイクル政策等

消費者

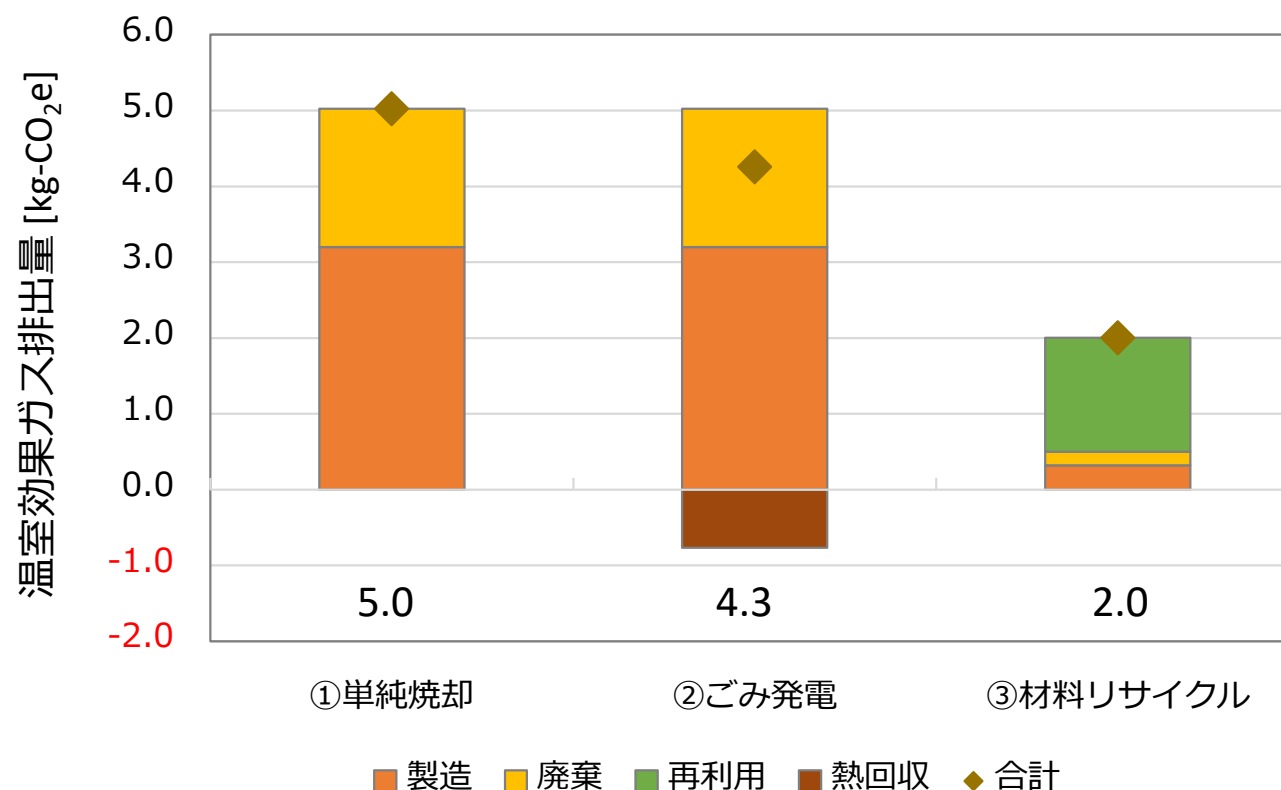
- ・ 環境ラベル
- ・ 環境教育
- ・ 環境コミュニケーション

電気自動車のカーボンフットプリント



使用済みペットボトル処理のカーボンフットプリント

- ペットボトルの材料リサイクルは温室効果ガス排出量の削減に有効
- ごみ発電は単純焼却よりは良い



※限界：本試算は近隣でリサイクルすることを前提にしたものである（中野試算）

温暖化対策計画とカーボンフットプリント

- 2021年10月に温暖化対策計画が閣議決定

(製品・サービスの温室効果ガス排出量の見える化)

2030年までに、例えば食品のカロリー表示等を参考に、企業等が提供する**製品等のライフサイクル二酸化炭素排出を客観的な形で見える化**し、この情報を商品の包装やICタグ、電子レシート等に盛り込むことにより、生産者・販売者・消費者間のコミュニケーションや位置情報・購買履歴と組み合わせた在庫・販売管理に活用することができる環境を整備する。

温暖化対策計画

<https://www.env.go.jp/content/900440195.pdf>



+ CO₂排出量？

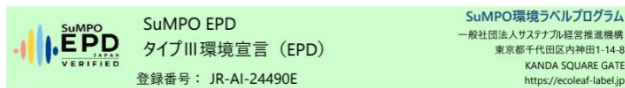
カーボンフットプリント試行事業

- **2009年度～2011年度**（経済産業省、農林水産省、国土交通省、環境省連携事業）
- 2012年度～民間移行



出典: マイカルホームページ
日本ハムホームページ
イオンホームページ
シヤチハタより

事務機器のカーボンフットプリント開示事例



キヤノン株式会社
Canon Inc.



算定単位

製品1台あたり

算定対象段階

■最終財 □中間財
原材料調達、生産、流通、使用・維持、廃棄・リサイクル段階

製品の型式、主要仕様・諸元

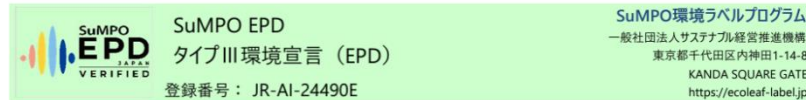
型式： 1440iF(For NZ)
主要仕様・諸元
・複合機（EP方式）
・モノクロ
・40枚/分(A4)
・最大用紙サイズ：LGL
・プリント/コピー/スキャン/FAX/両面印刷/ADF(原稿自動読み込み)
・製品重量：約15.52kg（一体型カートリッジ含まない）

問い合わせ先

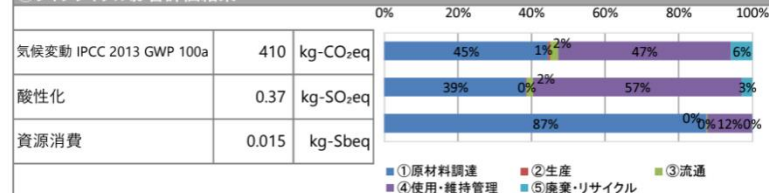
キヤノン株式会社
〒146-8501 東京都大田区下丸子3-30-2

登録番号： JR-AI-24490E

登録番号	JR-AI-24490E
適用PCR番号	PA-590000-AI-08
PCR名	画像入出力機器
公開日	2025年1月20日
検証合格日	2025年1月10日
検証方式	システム認証方式
検証番号	JV-AI-24490
検証有効期間	2030年1月9日
PCRレビューの実施	
認定日等	2023年9月1日
委員長	神崎 昌之
	一般社団法人サステナブル経営推進機構
第三者検証者*	
外部検証員	内田 裕之
ISO14025に従った本宣言及びデータの独立した検証	
	□内部 ■外部
*システム認証を受けた事業体内の検証の場合は、システム認証を行った審査員の名前を記載。	



①ライフサイクル影響評価結果



内訳	項目	単位	合計	①原材料調達	②生産	③流通	④使用・維持管理	⑤廃棄・リサイクル
気候変動 IPCC 2013 GWP 100a	kg-CO ₂ eq	4.1E+02	1.8E+02	2.2E+00	9.0E+00	1.9E+02	2.4E+01	
オゾン層破壊	kg-CFC-11eq	5.6E-05	2.2E-05	8.4E-09	6.6E-11	3.4E-05	1.8E-07	
酸性化	kg-SO ₂ eq	3.7E-01	1.4E-01	7.0E-04	6.3E-03	2.1E-01	1.1E-02	
資源消費	kg-Sbeq	1.5E-02	1.3E-02	9.3E-06	3.8E-05	1.8E-03	1.3E-05	

②ライフサイクルインベントリ分析関連情報

項目	単位
非再生可能エネルギー	6.4E+03 MJ
再生可能エネルギー	7.0E+02 MJ

③材料及び物質に関する構成成分

材料・物質（使用部分）	単位
普通鋼	23 %
SUS	0.3 %
アルミニウム	0.3 %
その他金属	3.7 %
プラスチック	43 %
ゴム	3.0 %
ガラス	2.9 %
紙・木	15 %
実装回路基板	5.3 %
その他	3.8 %

⑤算定結果に関する追加情報

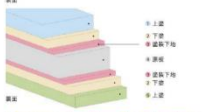
・算定結果には用紙の負荷は含まれていません。
・使用・維持管理段階の負荷算定において、想定使用期間は5年間、使用条件は複合機（EP方式）標準シナリオを用いて計算しました。
・仕向け先はニュージーランドです。
●想定印刷枚数は 240,000 枚です。
●適用したエネルギー・スタープログラムのバージョンは3.0です。
エコリフ算定にあたり、原料の使用量は当社データを利用していますが、数千点におよぶ部品のデータを収集することは困難なため、原料製造時のデータは一般的な値を利用しています。そのため、当製品固有の特徴を反映していない場合があります。上記の理由より、この結果は概算値としてご理解ください。

鉄鋼製品のカーボンフットプリント等の情報開示

**エコリーフ**
SuMPO環境ラベルプログラム
一般社団法人サステナブル経営推進機構
東京都千代田区内神田1-14-8
<https://ecoleaf-label.jp>

**NIPPON STEEL**
日鉄鋼板株式会社
NIPPON STEEL COATED SHEET CORPORATION

**塗装鋼板**
(COATED STEEL SHEET)



算定単位
1 t

算定対象段階
☐最終財 ☒中間財
製造段階（原材料調達、原材料の輸送、製品の製造）
及び間接影響

製品の型式、主要仕様・諸元
製造サイト：東日本製造所（船橋地区）、東日本製造所（市川地区）、西日本製造所（尼崎地区）、パナビル製造所（堺地区）
主な規格：JIS G3312 塗装溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯
JIS G3322 塗装55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯
形状：コイル
主な板厚（単位mm、t=板厚）：0.16～1.6

登録番号 JR-AX-22006E
適用PCR番号 PA-180000-AX-03
PCR名 建設用鉄鋼二次加工製品（中間財）
公開日 2023年1月16日
検証合格日 2022年12月23日
検証方式 個別検証方式
検証番号 JV-AX-22006
検証有効期間 2027年12月22日
PCRレビューの実施
認定日等 2022年4月1日
委員長 松野 泰也
(千葉大学)

第三者検証者*
外部検証員 奥山 哲也
ISO14025およびISO21930に従った本宣言及びデータの
の独立した検証
☐内部 ☒外部
*システム認証を受けた事業者体内の検証の場合は、システム認証を行った審査員の名前を記載。

問い合わせ先
日鉄鋼板株式会社 営業総括部
TEL：03-6848-3700 <https://www.nipponsteel.com>
登録番号：JR-AX-22006E

**エコリーフ**
SuMPO環境ラベルプログラム
一般社団法人サステナブル経営推進機構
東京都千代田区内神田1-14-8
<https://ecoleaf-label.jp>

①ライフサイクル影響評価結果

影響領域	生産+間接影響※1	生産のみ※2	単位
気候変動 IPCC 2013 GWP 100a	1200	2300	kg-CO ₂ eq
酸性化	0.68	2.5	kg-SO ₂ eq
富栄養化	0.013	0.035	kg-PO ₄ ³⁻ eq

※1：A1～A3およびDの合計 ※2：A1～A3の合計

内訳	項目	単位	合計	[A2] 原材料調達	[A2] 原材料の輸送	[A3] 製品の製造	[D] 間接影響
気候変動 IPCC 2013 GWP 100a	kg-CO ₂ eq	2.3E+03	2.0E+03	9.4E+00	3.6E+02		-1.2E+03
オゾン層破壊	kg-CFC-11eq	2.1E-04	1.2E-04	6.3E-11	8.1E-05		-2.1E-07
酸性化	kg-SO ₂ eq	2.5E+00	2.0E+00	1.3E-01	3.3E-01		-1.8E+00
光化学オキシダント	kg-C ₂ H ₄ eq	5.2E-02	1.8E-02	2.7E-03	3.0E-02		-2.5E-01
富栄養化	kg-PO ₄ ³⁻ eq	3.5E-02	3.1E-02	5.6E-14	3.6E-03		-2.1E-02

②ライフサイクルインベントリ分析関連情報

項目	単位
非再生可能資源	7.4E+02 kg
非再生可能エネルギー	3.5E+04 MJ
再生可能資源	1.0E+03 kg
再生可能エネルギー	2.2E+02 MJ
淡水の消費	5.8E+00 m ³

③材料及び物質に関する構成成分

材料・物質（使用部分）	単位
Fe	≥95.0 %
C	≤1.10 %
Si	≤3.00 %
Mn	≤3.00 %
P	≤0.050 %
S	≤0.050 %
Zn	≤3.00 %
Al	≤3.00 %

④廃棄物関連情報

項目	単位
有害廃棄物	0.0E+00 kg
無害廃棄物	3.1E+00 kg

※ライフサイクルにおける廃棄物量を示しています。

**エコリーフ**
SuMPO環境ラベルプログラム
一般社団法人サステナブル経営推進機構
東京都千代田区内神田1-14-8
<https://ecoleaf-label.jp>

⑤算定結果に関する追加情報

1)原料として、エコリーフとして公開され単位登録されている日本製鉄の冷延鋼板（フルハート）（JR-AW-22006E）を使用し、冷延鋼板（フルハート）のデータを使用している。

2)間接影響として、二次加工品のため鋼スクラップは使用しないので原料の冷延鋼板（フルハート）の間接影響効果のみを評価した。

JIS Q 20915に基づく鉄鋼材料のリサイクル効果を評価し、本宣言上①ライフサイクル影響評価結果 内訳表上の【D】間接影響列にその値を記載した。間接影響分は上記の表【A1】～【A3】の合計値に加算される。

計算に使用したリサイクル率は93.0%（計算はJISQ20915に従い、2018年度の国内データ（出典：日本鉄鋼連盟、鉄源協会、スチールリサイクル協会）を使用）

3)輸送に関しては、日本製鉄—日鉄鋼板間の海上輸送と陸送の距離をGoogleMap等の地図ソフトで計測して用いた。

4)本シート上、③材料及び物質に関する構成成分について、鉄以外は、対象となる鋼材規格の各上限値のうち最大のものを示す。但し、各製品において構成成分における鉄の含有量が95%以下になることはなく、他構成成分の比率が調整される。

5)一次データは、2021年度の実績値を使用した。電力原単位は「電力、一般電気事業者10社平均、2014年度」を使用した。

6)本シートの算定結果は塗装鋼板の平均値である。

⑥-1.その他の環境関連情報

⑥-2.有害物質に関する情報

項目	CAS No.	法令等
マンガン	7439-96-5	労働安全衛生法施行令

⑦使用した二次データの考え方

IDEA v2.1.3を使用した。また、スクラップ原単位（スクラップ LCI）は原単位登録番号：JP-AJ-0001を使用した。

⑧備考

—

●データ算定の方法は、PCRおよび算定・宣言規程を参照してください。
●比較については、算定・宣言規程に規定された条件を満たした場合にしか認められません。
(参照先URL：<https://ecoleaf-label.jp/regulation/>)

登録番号：JR-AX-22006E



米国：EPEAT（電子製品環境アセスメントツール）

- Electronic Products Environmental Assessment Tools
- 米国連邦官庁は電子・電気製品調達時、存在する場合はEPEAT評価・登録製品を要選択
- 環境への取り組み具合により、金・銀・銅にランキングされる
- カーボンフットプリント等の情報開示*により、加点



数値の大小ではなく、情報開示という行為を評価



米国：LEED（電子製品環境アセスメントツール）

- Leadership in Energy & Environmental Design
- 米国の建築物の環境性能を評価する制度
- 環境への取り組み具合により、プラチナ、金・銀・認定にランキングされる
- 利用建材のカーボンフットプリント等の情報開示*により、加点



数値の大小ではなく、情報開示という行為を評価

欧州委員会 環境フットプリント

定義

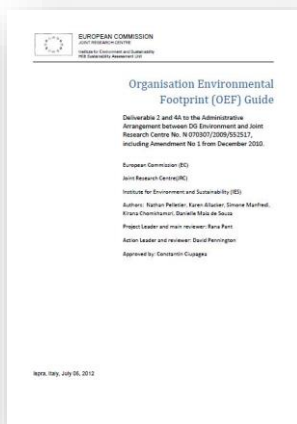
- 「ライフサイクルにわたる環境影響の包括的な評価」
 - “a comprehensive assessment of environmental impacts over the life-cycle”

環境フットプリント算定ガイド

何か“環境に良い”製品なのか？
LCAに基づいた算定・表示ルールを検討



組織の環境
フットプリン
ト算定ガイド



製品の環境
フットプリン
ト算定ガイド



VS.



VS.





バッテリー規則 (Battery regulation)

- 2022年2月に欧州議会で可決
- あらゆる種類のバッテリーを対象とし、その製品設計から生産プロセス、再利用、リサイクルに至るライフサイクル全体を規定。
- バッテリーの**ライフサイクルCO₂排出量**、**第三者検証機関の証明書**などを含む、カーボンフットプリントの申告（2025年後半から？）
- **ライフサイクルCO₂排出量の性能分類（performance class）の表示**（2026年8月から？）。
- **ライフサイクル全体でのCO₂排出量の上限値**の導入（2028年2月から？）。

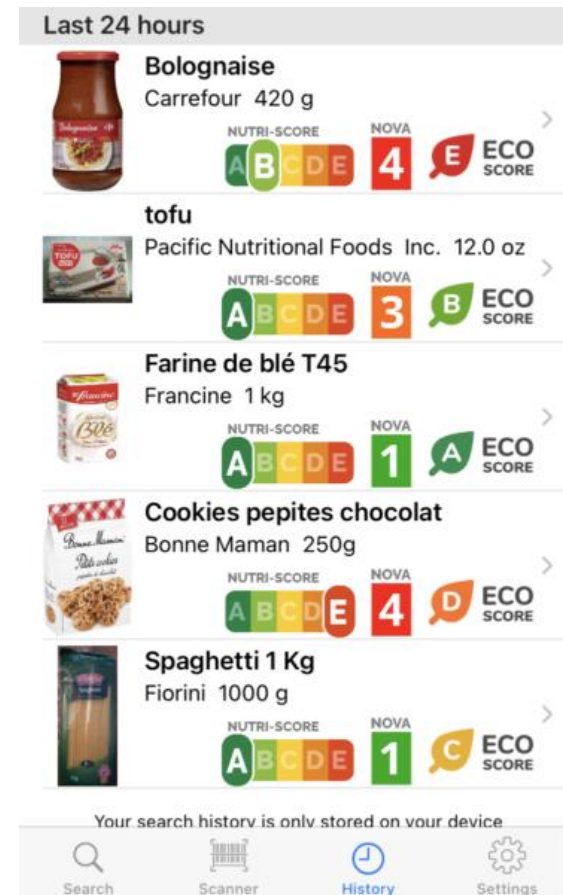
フランスにおける食品への環境情報表示（試行）

Nutri-Score（栄養面での評価）



中野撮影

Eco-Score（環境面での評価）*試行



Green-score (2025)

<https://docs.score-environnemental.com>

農林水産省：みえるらべる

- 農水省：農作物のカーボンフットプリント簡易計算シートの作成
- 農家：栽培時のエネルギー・肥料消費量等を入力
- 農水省：入力値の確認・登録番号付与
- 農家：みえるらべるを表示

温室効果ガス削減への貢献

栽培情報を用い、生産時の温室効果ガス排出量を試算し、地域の慣行栽培と比較した削減貢献率を算定。

$$100\% - \frac{\text{対象生産者の栽培方法での排出量(品目別)}}{\text{地域の標準的栽培方法での排出量(品目別)}} = \text{削減貢献率(\%)} \\ \text{排出(農薬、肥料、燃料等)} - \text{吸収(バイオ炭等)}$$

★ : 削減貢献率5%以上
★★ : " 10%以上
★★★ : " 20%以上



見る × 選べる
みえるらべる

対象品目：23品目

米、トマト(露地・施設)、キュウリ(露地・施設)、なす(露地・施設)、ほうれん草、白ねぎ、玉ねぎ、白菜、キャベツ、レタス、大根、にんじん、アスパラガス、ミニトマト(施設)、いちご(施設)、リンゴ、温州みかん(露地・施設)、ぶどう(露地・施設)、日本なし、もも、ばれいしょ、かんしょ、茶

- 2024年3月制度開始
- 576登録製品、896か所で販売
(2024年12月現在)

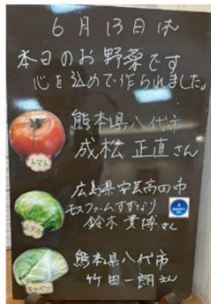
農林水産省：みえるらべる

みえるらべるの表示事例

○ 各事業者が多様な品目・業態で、みえるらべるを露出する工夫を行い、「見える化」の展開を後押し。

モスバーガー（全国）：外食

- ・有機物主体の肥料の活用と減農薬栽培を行うレタス生産者((株)鈴生)からモスバーガーに働きかけがあり、ラベル表示が実現。
- ・広島県内の店舗で「見える化」レタスを使用した商品を販売。
- ・今冬より販売店舗を全国に拡大予定。



サンプラザ（大阪）：スーパー

- ・地域の産品を多く扱う大阪の地域密着型スーパー。小売事業者から取引のある生産者に「見える化」を案内。
- ・大阪府内等の全36店舗で「見える化」した野菜・果樹等を販売するほか、一部店舗では「見える化」農産物を使用した惣菜にもラベル表示。
- ・大阪府が実施する、おおさかCO2CO2ポイント+と連携し、「見える化」農産物の購入者に上乘せポイントを付与。
- ・大阪駅でみえるらべるを含めたデジタル広告を展開。



大阪駅のデジタル広告

ワタミグループ（全国）：居酒屋

- ・全国展開する居酒屋等242店舗において、自社グループ農場で有機農業で栽培した「見える化」レタスを使用したメニューを販売。
- ・店内ではポスターのほか、メニュー表やタブレットにもラベル表示。



おむすび権米衛（東京ほか）：外食

- ・外食事業者側から契約生産者（北海道、秋田、福島、茨城、栃木の11生産者）に案内し、HPや店頭ポスター掲示によるラベル表示が実現。
- ・東京、千葉、神奈川、埼玉の店舗で実施（農林水産省店でも実施）。



イオン九州（福岡ほか）：スーパー

- ・グリーンライフ熊本ミニトマト部会が化学肥料不使用で栽培したトマトを、福岡県、熊本県などの32店舗で販売。
- ・店内のPOPで取組ポイントとみえるらべるを表示。



浜田市（島根）：学校給食

- ・オガビレ宣言を行った浜田市内の小中学校において、有機にんじんを使用した「みえるらべる給食」を提供。
- ・浜田市立弥栄小学校の児童に「見える化」を説明。食育だよりでも発信。



AGBIOTECH（ECほか）：加工品

- ・全国各地に契約農家を持つAGBIOTECHがみえるらべるを取得した鳥取県産の玉ねぎ・なすを使用したレトルトカレーを販売。



建築物のライフサイクルカーボンの削減に向けた基本構想

- [検討事項]
- ・ カーボンニュートラルの実現に向けた建築物脱炭素化の必要性
 - ・ LCAに係る国際協調・戦略
 - ・ 有価証券報告書におけるサステナビリティ開示との連携
 - ・ 金融との連携
 - ・ GX推進政策との連携
 - ・ 各省関係施策の整理、スケジュール など

➡ 24年度中に整理

建築物LCAに係る制度化

- [検討事項]
- ・ 建築物LCAに係る算定方法、CO2排出量水準に係る考え方
 - ・ 規制・誘導を含む制度のあり方
 - ・ 制度化スケジュール

➡ 24年度中に方向性の確認を目指す

建材・設備に係るCO2原単位整備

- [検討事項]
- ・ CO2原単位整備の基本方針
 - ・ CO2原単位の整備促進方策

➡ ゼロカーボンビル推進会議・建材EPD検討会議での議論・進捗と連携

公共建築物におけるLCA実施促進

- [検討事項]
- ・ グリーン購入法の活用
 - ・ 公共発注における率的実施

➡ 24年度中に方向性の確認を目指す

経済産業省：鉄鋼製品のカーボンフットプリント

GX推進のためのグリーン鉄研究会とりまとめ 概要（2025年1月）

経済産業省製造局・GXグループ

有識者と供給側・需要側企業が参加し、2024年10月～2025年1月にかけて計5回開催。（座長：日本エネルギー経済研究所 工藤拓毅理事）

鉄鋼業におけるGXの必要性

- 鉄鋼業は温室効果ガス排出削減が困難な産業（Hard to abate sector）であり、カーボンニュートラル社会実現のために、脱炭素化が必須。
- CO₂排出量のほとんどを占める高炉プロセス（鉄鉱石を還元）と、排出量が少ない電炉プロセス（鉄スクラップを溶解）が存在。鉄スクラップの供給制約から、電炉プロセスだけでは世界全体の鋼材需要を満たせない。
※また、不純物の問題により、従来の電炉プロセスでは生産できない鋼材（自動車向けなど）が存在。
- GX投資を促進し、鉄鉱石還元時のCO₂排出量を削減しつつ、必要な鋼材を供給することが必要。（従来型高炉プロセスからの転換）
➡ GX投資を通じて、CO₂排出量を従来よりも大幅に下げていくことの価値（GX価値）を、社会において認識することが必要。

GX価値の見える化の必要性

- GX投資によって生産される鉄はコスト高。一方で、機能面の違いはない。
- GX投資について需要家に対する環境価値の訴求ができなければ、市場で購入されず、GX投資が促進されていかない。
➡ 需要家のニーズを踏まえたGX価値の見える化と、購入への支援・インセンティブ付けが重要。

国際的議論との整合性確保の必要性

- 自動車産業は海外に製品を輸出。不動産業界は海外からの投資を呼び込むニーズがある。
- 海外市場や海外投資家から、サプライチェーンにおけるCO₂排出量の開示が求められつつある。
➡ GX推進のためのグリーン鉄が、国際的に製品のCFPが低いものと評価されることが重要。（国際標準化）

官民挙げての対策

① GX価値の訴求、国際標準への反映

GX価値の意義についての国内外の理解促進。
Worldsteelや国際イニシアティブとの連携。
GX推進のためのグリーン鉄が国際的に製品のCFPが低いものと評価される手法についての国内外の議論促進。
鉄鋼製品に係るCFPの製品別算定ルール策定。国のCFPガイドラインへの反映。建築物LCA等の国の施策への採用検討。

② 鋼材のCFP活用拡大

- 需要家におけるCFPの活用促進。低環境負荷鋼材の利用拡大。
- 鋼材のCFPデータの整備・開示の推進
- 鋼材の非化石証書利用の考え方整理

③ 需要側への支援

- 「GX推進のためのグリーン鉄」の生産初期段階における政府による優先的調達・購入などを通じた重点的支援。
- CEV補助金における自動車製造業者へのインセンティブ付与。

④ 供給側への支援等

- 複線的な技術開発や設備投資支援・税制措置など供給側に対する支援。
- 関係事業者間の連携を通じた、鉄スクラップの有効活用を促進。

カーボンフットプリントで何をするのか？

目的によって必要なコスト（算定精度・検証レベル等）が異なる

<目的>

- a. 製品間比較（例：コ○・コーラ VS ペ○シコーラ）→企業間競争
- b. 製品群間比較（例：牛肉 VS 鶏肉）→業界間競争
- c. プロセス間比較（例：製造プロセス VS 廃棄プロセス）→改善活動
- d. 理想との比較（例：年間CO₂削減率○%以上）→改善活動

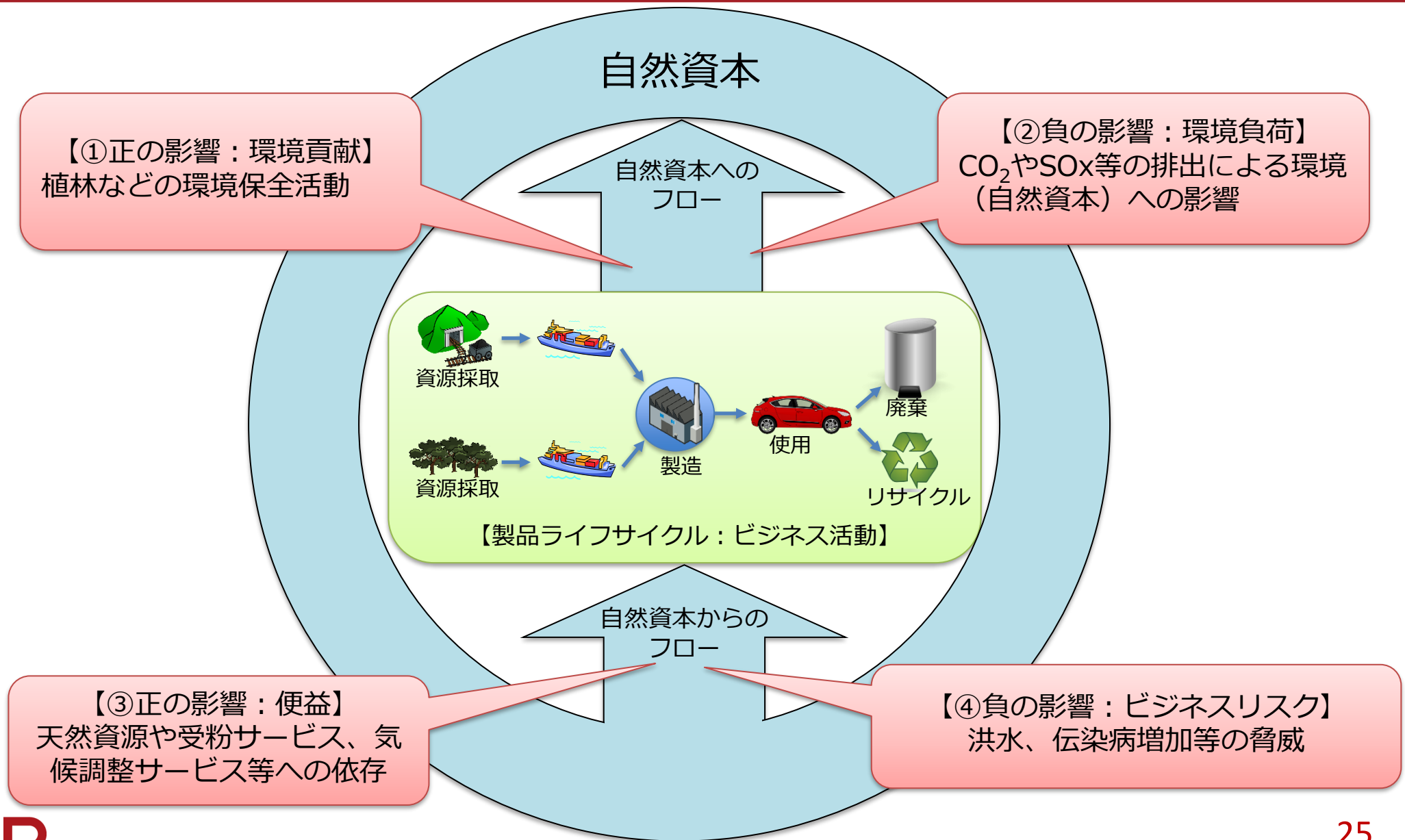
<政策手段>

- ① 規制的手法：一定数値以上は販売禁止
- ② 経済的手法：補助金（ポイント提供含む）/課徴金
- ③ 情報的手法：環境ラベル、数値の表示
- ④ その他

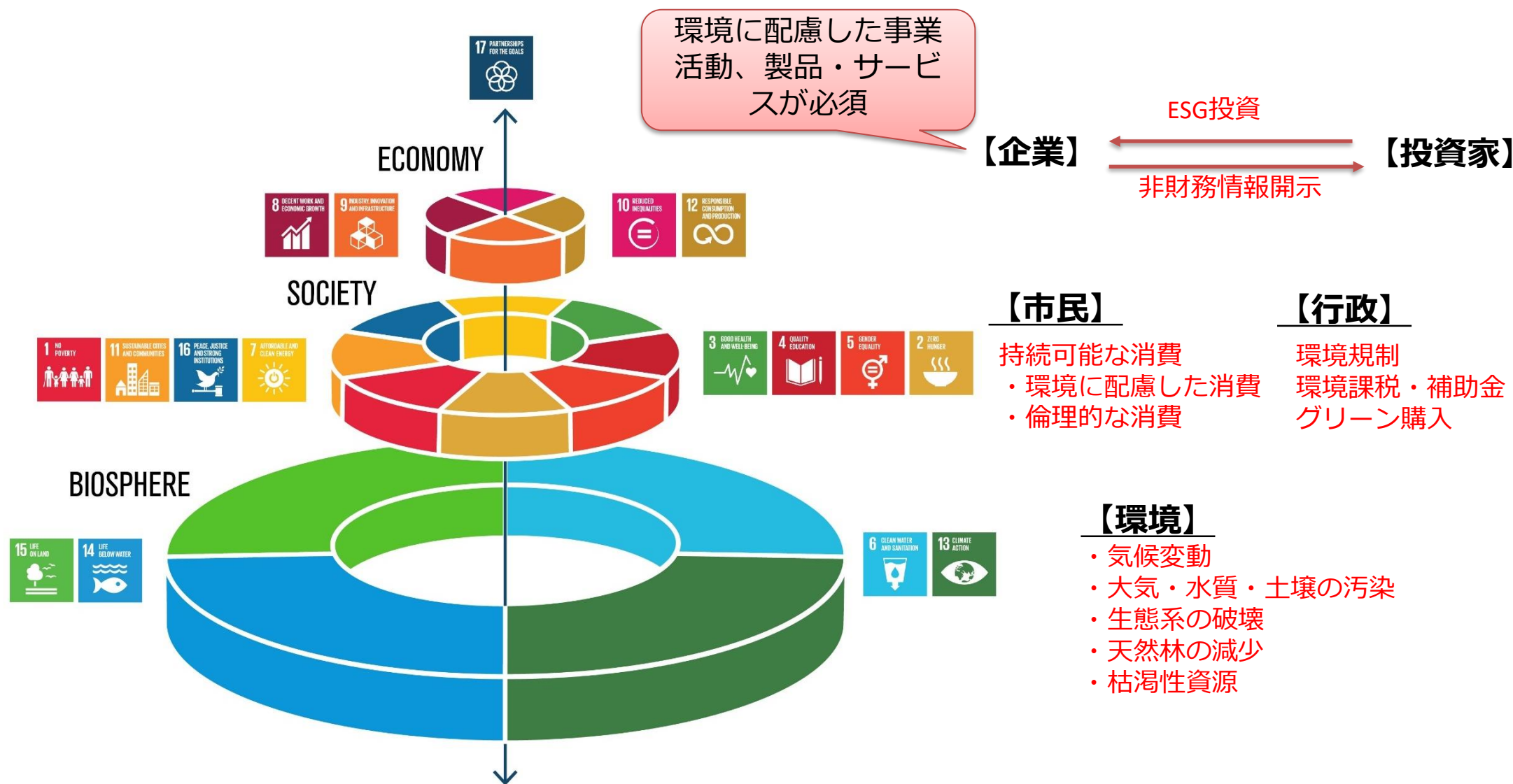


※食品のカロリー表示は誤差
? まで認められている

自然資本とライフサイクル思考



持続可能な社会構築へ向けた取り組み



まとめ

- **カーボンフットプリント**
 - 製品の一生を通じたCO₂等の温室効果ガス排出量
- **ライフサイクルアセスメント (LCA)**
 - 製品の一生を通じた環境負荷（CO₂排出量等）を評価する技法
 - 環境配慮設計、環境政策、環境ラベル等で利用されている
- カーボンフットプリントに基づいた環境ラベルが国内外で急増
 - コミュニケーションの目的によって手法は異なる
- 持続可能な社会構築へは温暖化対策だけでは不十分
 - 他の環境側面への配慮に加え、社会・経済への配慮も必要