

建設産業における カーボンフットプリントの算定

一般財団法人先端建設技術センター 企画部
グループマネージャー 橋立健司

発表内容

- 1.カーボンニュートラルに向けた動き
- 2.CFP(カーボンフットプリント)とは？
- 3.EPDの作成方法
- 4.CFPの算定
- 5.今後の課題

カーボンニュートラルに向けた動き

カーボンニュートラルとは、温室効果ガスの排出量と吸収量を二酸化炭素に換算して均衡させることを意味する。

2020年10月26日、政府は「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実装を目指すこと」を宣言した。

「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」※ から、植林、森林管理などによる「吸収量」※ を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味している。

パリ協定とは

国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)において、「パリ協定」が採択され、2016年に発効。

- ・京都議定書に代わる、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み
- ・歴史上はじめて、全ての国が参加する公平な合意

概要

- ・世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2°Cより十分低く保つとともに、1.5°Cに抑える努力を追求すること。
- ・主要排出国を含む全ての国が削減目標を5年ごとに提出・更新すること。
- ・全ての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること。
- ・適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新。
- ・イノベーションの重要性の位置付け。
- ・5年ごとに世界全体としての実施状況を検討する仕組み(グローバル・ストックテイク)。
- ・先進国による資金の提供。これに加えて、途上国も自主的に資金を提供すること。
- ・二国間クレジット制度(JCM)も含めた市場メカニズムの活用。

「GX実現に向けた基本方針の概要」(2023年2月10日)

(1) エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組

- ①徹底した省エネの推進
- ②再エネの主力電源化
- ③原子力の活用
- ④その他の重要事項

(2) 「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行

- ①GX経済移行債を活用した先行投資支援
- ②成長志向型カーボンプライシング(CP)によるGX投資インセンティブ
- ③新たな金融手法の活用
- ④国際戦略・公正な移行・中小企業等のGX

(3) 進捗評価と必要な見直し

環境省の方針(2022年12月7日)

CFPガイドラインの策定を見据えて、定量的な環境情報が開示※された製品等をグリーン購入法において推奨

※CFP(カーボンフットプリント)やLCAに係る国際規格(ISO)に準拠し、ライフサイクルにおける温室効果ガス(GHG)排出量を算定・開示

■定量的環境情報の算定及び開示に当たっての考え方として整理

①CFP(ISO14067:2018)やLCA(ISO14040:2020)に準拠したGHG排出量の算定方法(PCR等)に従い算定

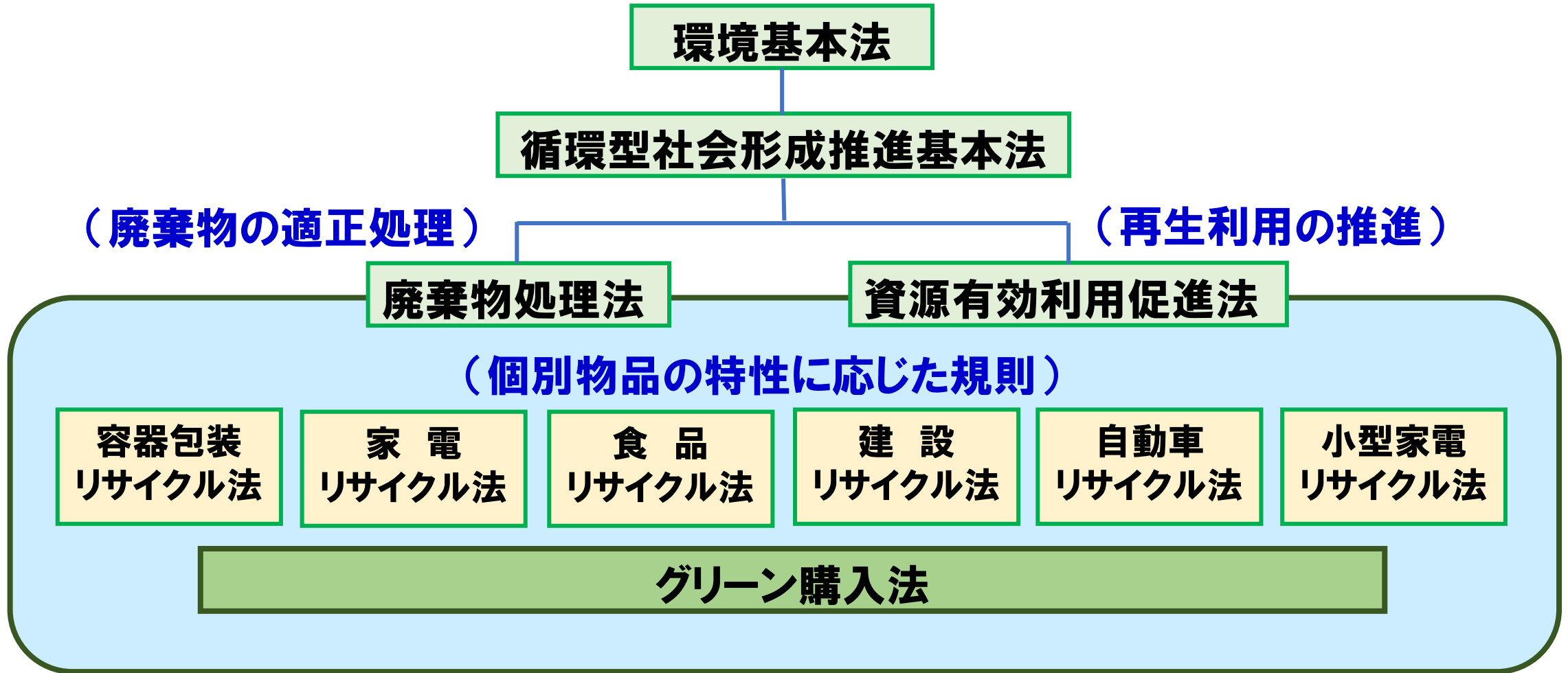
②定量的環境情報の算定・開示(環境製品宣言EPDを取得した製品)

◇定量的環境情報が開示された製品等がある品目について、業界における取組の進捗を踏まえ、判断の基準又は配慮事項としての設定可能性を検討

◇今後、国によるCFPガイドラインの策定を踏まえ、判断の基準等の更新を行う

可能な限り定量的環境情報の算定・開示を判断の基準等に設定

循環型社会を形成するための法体系



ISO14064-1:2018 GHG (GreenHouse Gas) 排出量とは

事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆるGHGの大気への排出を合計した排出量を指す。つまり、原材料調達・製造・物流・販売・廃棄など、一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量（GHG排出量：サプライチェーン排出量）のこと

GHG排出量 = Scope1排出量 + Scope2排出量 + Scope3排出量

- ・Scope1: 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出
- ・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)



建設産業に関連するISO14000 ファミリー規格

・ISO14000シリーズ 環境マネジメントシステム

・ISO14020シリーズ 環境ラベル及び宣言

ISO 14021:2016 自主宣言環境クレーム(タイプ II 環境ラベル) (JIS Q 14021:2000)

2021/修正1 カーボンフットプリント、カーボンニュートラル

ISO14025:2006 タイプIII環境宣言－原則及び手順 (JIS Q 14025:2008)

ISO14026:2017 フットプリント情報に関する原則、要件、ガイドライン

ISO/TS14027:2017 製品カテゴリ規則の開発

・ISO14040シリーズ 環境マネジメントーライフサイクルアセスメント(LCA)

ISO14040:2006 原則及び枠組み (JIS Q 14040:2010)

2020/修正1

ISO14044:2006 要求事項及び指針 (JIS Q 14044:2010)

2017/修正1、2020/修正2

ISO/TS14071:2014 重要なレビュープロセスとレビュー担当者の能力

10

※赤字は最新のISO規格に対応していない

建設産業に関連するISO14000 ファミリー規格

・ISO14060シリーズ 温室効果ガス排出

ISO14064-1:2018 第1部 組織のGHGインベントリーの設計及び開発

(JIS Q 14064-1:2010)

ISO14064-2:2019 第2部 排出の削減及び吸収の増加の定量化,監視,並びに,報告

(JIS Q 14064-2:2011)

ISO14064-3:2019 第3部 GHG声明書の検証及び妥当性確認に関する仕様並びに手引

(JIS Q 14064-3:2011)

ISO14065:2020 妥当性確認機関及び検証機関に関する要求事項

(JIS Q 14065:2011)

ISO14066:2011 GHG妥当性確認チーム及び検証チームの力量要求事項

(JIS Q 14066:2012)

ISO14067:2018 製品のカーボンフットプリント – 定量化の要件とガイドライン

ISO/DIS 14068 GHG管理、気候変動管理および関連活動

※赤字は最新のISO規格に対応していない

建設産業に関連するISO14000 ファミリー規格

ISO14080:2018 温室効果ガス管理及び関連活動

－ 気候変動対策行動に関する方法論の枠組み及び原理

ISO14083:2023 温室効果ガス 一輸送事業から生じるGHG排出量の定量化および報告

その他必要な規格

ISO 21930:2017 建築・土木工事における持続可能性

－ 建設製品およびサービスの環境製品宣言に関する基本ルール

TBT協定と政府調達協定

WTO(世界貿易機関)の設立と国際規格

1995年 WTO(世界貿易機関)発足(国際貿易の促進と監視を行う)

日本は発足と同時に加盟(国会での承認を経てWTO協定を批准)

前身のGATTでは国内法が優先したが、WTOでは全ての加盟国に対して拘束力を持つ

● TBT協定(貿易の技術的障害に関する協定)

規制や規格が各国で異なることにより商品の自由な流通が必要以上に妨げられることを可能な限り防ごうとするもの

→ 強制規格が必要な場合は、国際規格を基礎として用いる

● GP協定(政府調達に関する協定)

技術仕様について

→ 国際規格が存在する時はその国際規格に基づいて定める

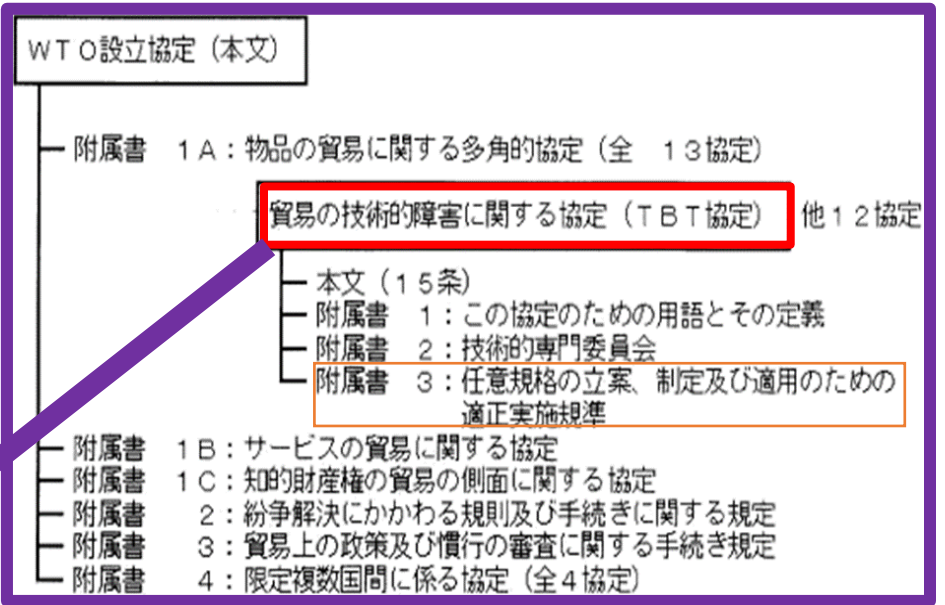
対象 中央政府の機関

地方政府の機関 → 都道府県、政令指定都市

その他の機関 → JR北海道、JR四国、JR九州、JR貨物、
東京地下鉄、NTT、JTなど

※ただし、運送における運転上の安全に関連する調達は、含まない。

Railway Technical Research Institute



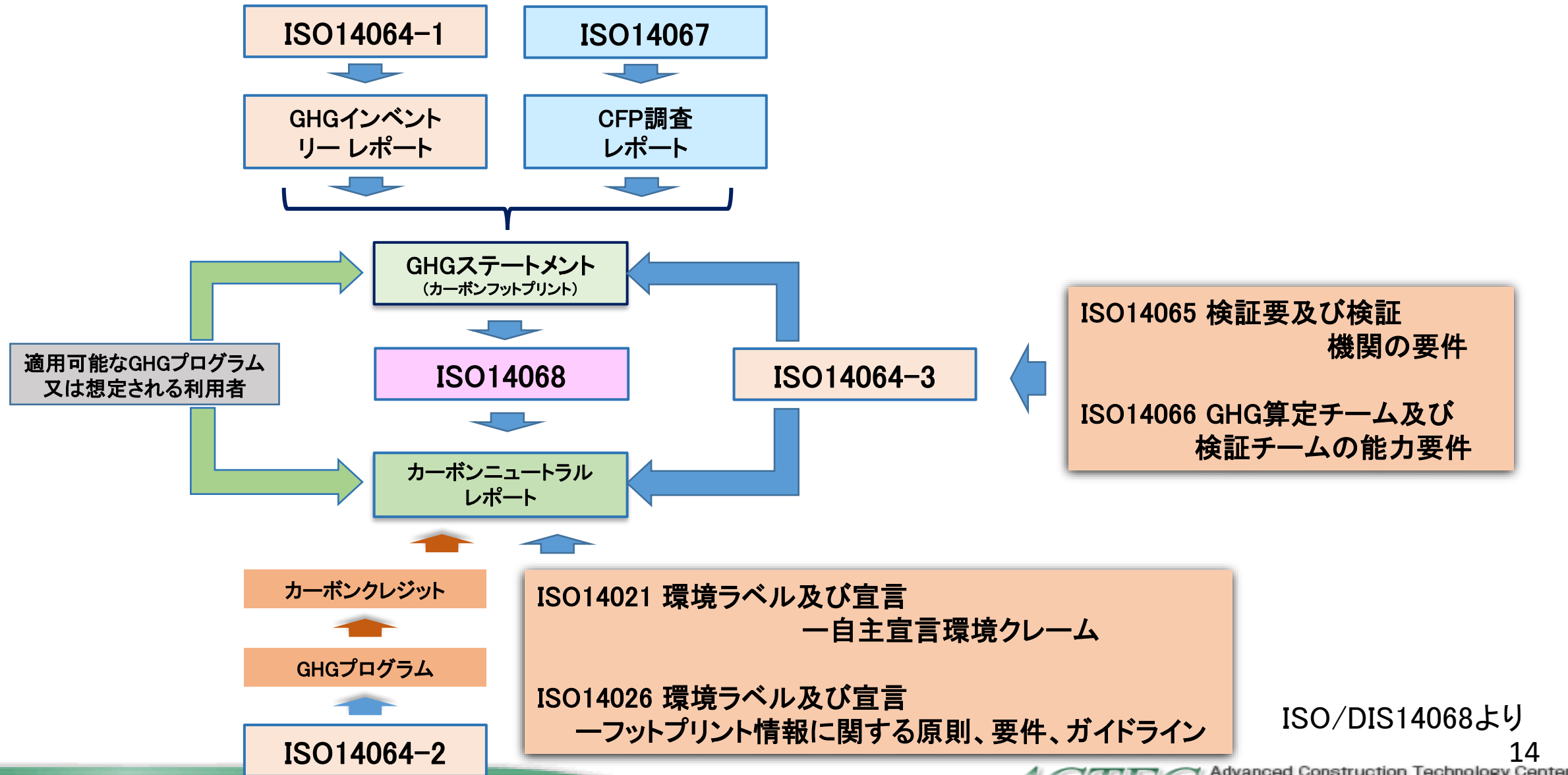
[政府調達協定 第10条 特記仕様書]

調達する物品又は役務のための特記仕様書の起案に際して、発注者は、適切な場合に、

- 設計や記述的特性よりもパフォーマンスや機能要件に依ると共に、
- 国際規格が存在する場合には国際規格に、また、国際規格が存在しない場合にはその国が定めた技術規格や認証した技術規格、又は建築基準に基づかなければならない。

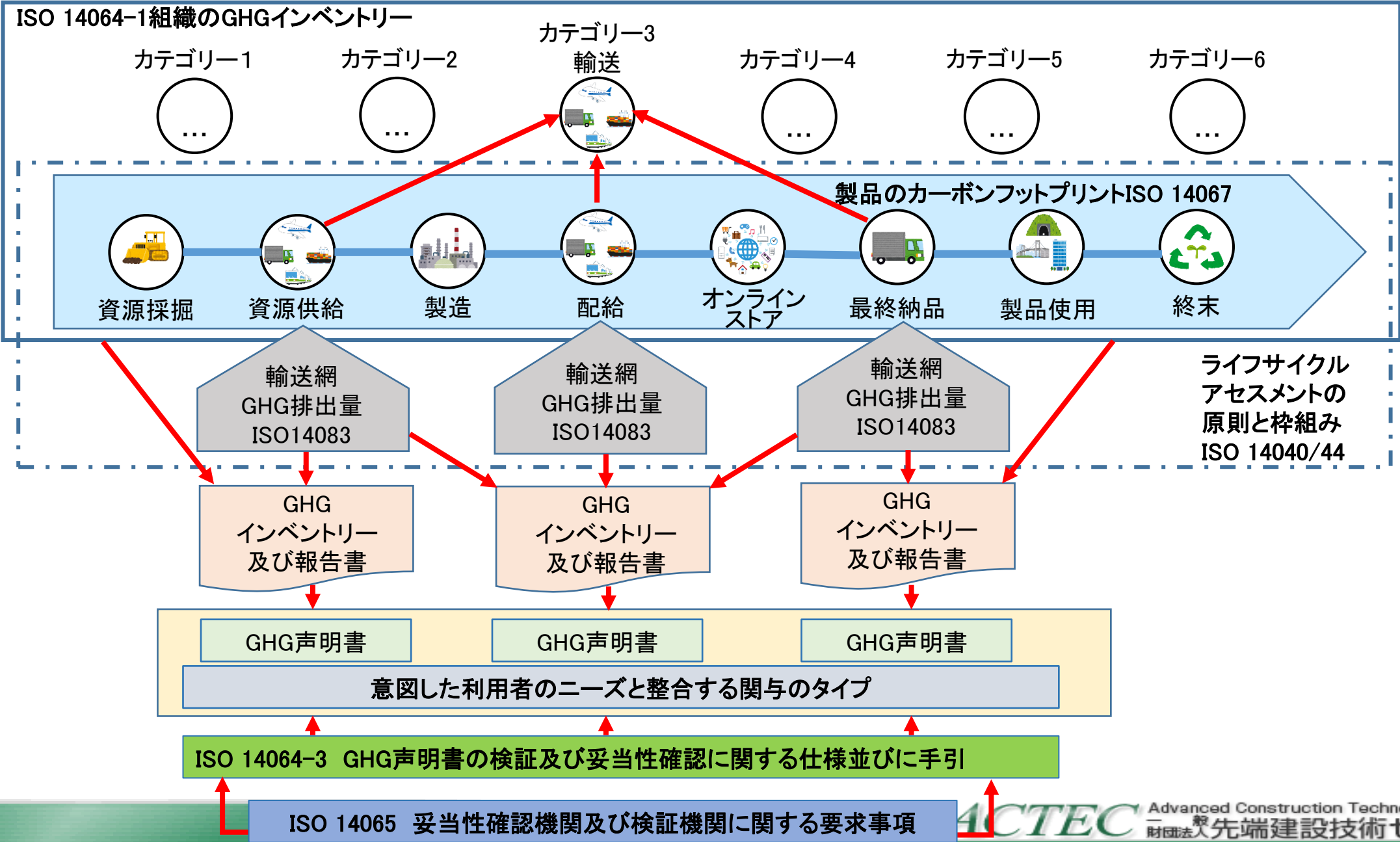


カーボンニュートラルISO規格 体系図



ISO/DIS14068より

ISO14083:2023 温室効果ガス－輸送事業から生じるGHG排出量の定量化および報告



CFP(カーボンフットプリント)とは？

CFP(カーボンフットプリント)とは？

定 義

製品のライフサイクル全体での温室効果ガス排出量をCO₂換算し、算定したもの

取組意義

カーボンニュートラルの実現

グリーン製品が選択される市場の創出

CFPの利活用シーン

- 金融市場 投融資対象の企業のGHG排出量の把握・開示要求
- クライアント グリーン調達など(CFP開示/削減要請)
- 消費者 企業ブランディング、製品のグリーン・マーケティング
- 政府 CFPを前提とした公共調達、規制等

CFPの利活用シーン

- ①CFPを活用した公共調達
- ②CFPを活用した規制



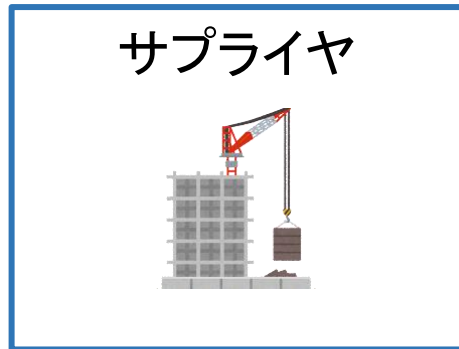
- ③企業のサプライチェーン
排出量の把握・開示要求



- ④グリーン調達
- ⑤サプライヤーエンゲージメント
(CFP開示/排出削減要請)



- ⑥脱炭素に関する、
企業プライシング、
製品マーケティング

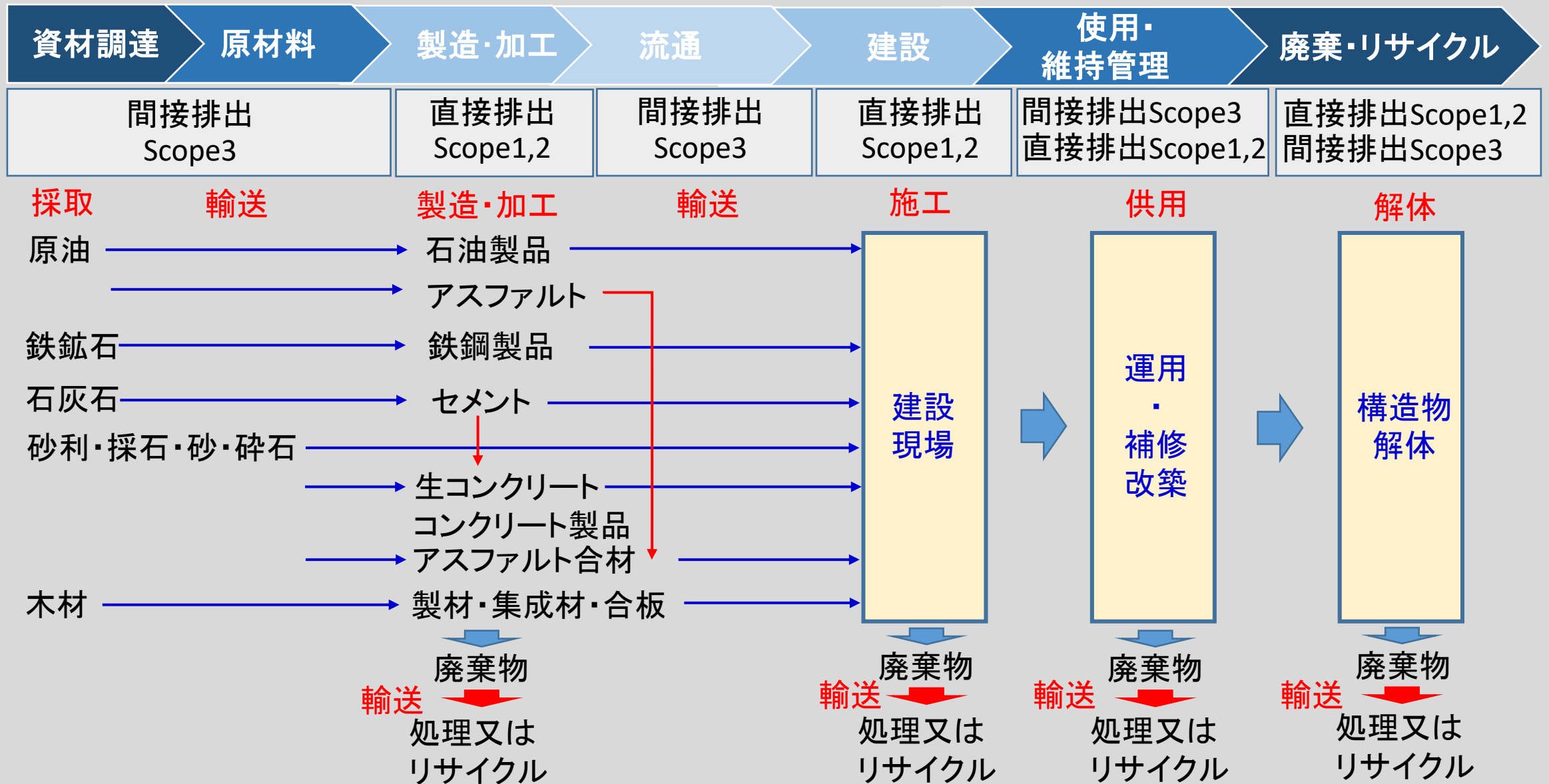


自社サプライチェーン
の把握

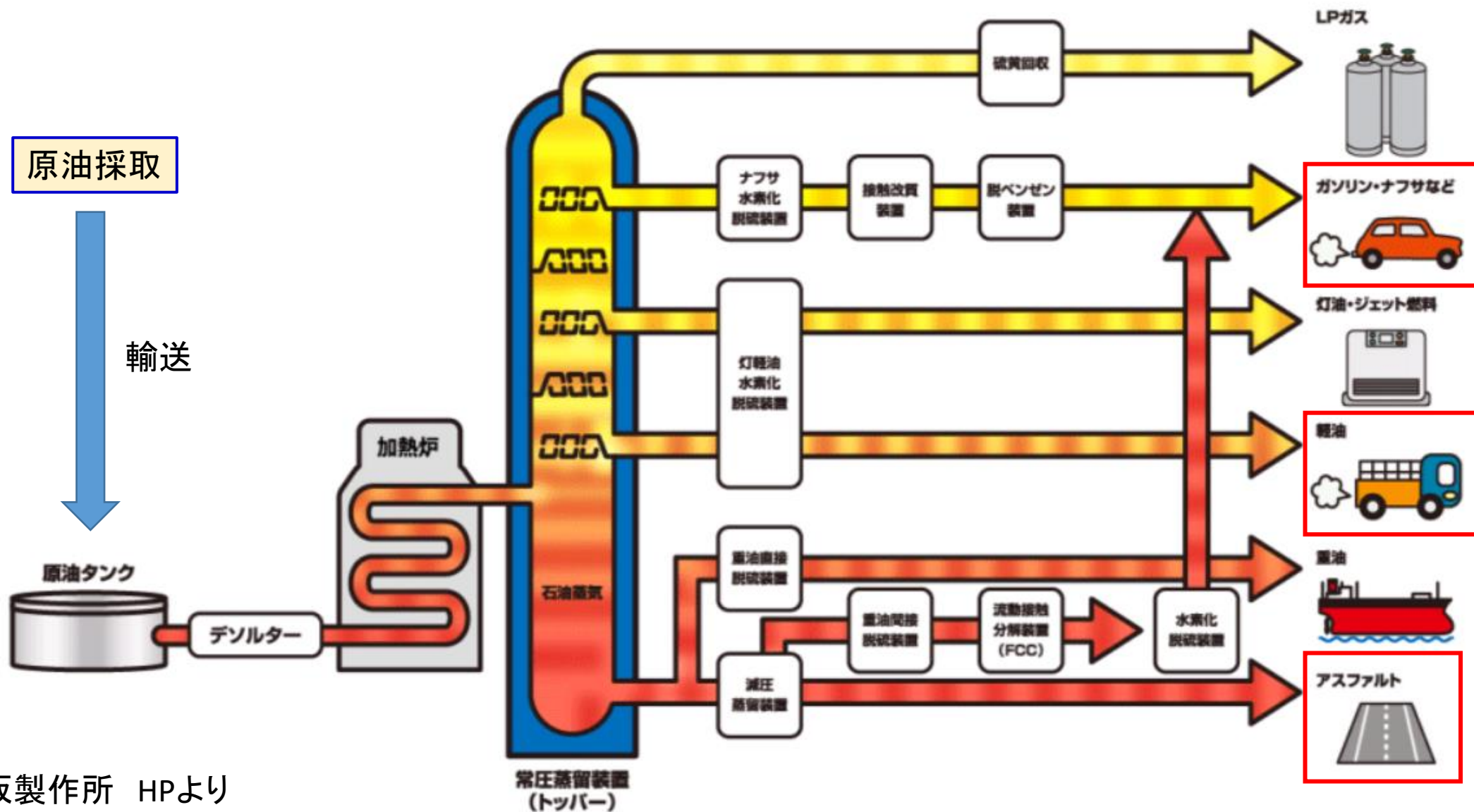


※TCFD: 2015年、G20からの要請を受け、金融安定理事会(FSB)により民間主導の「気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)」が設置された。TCFDでは、ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標の情報開示を求めている。

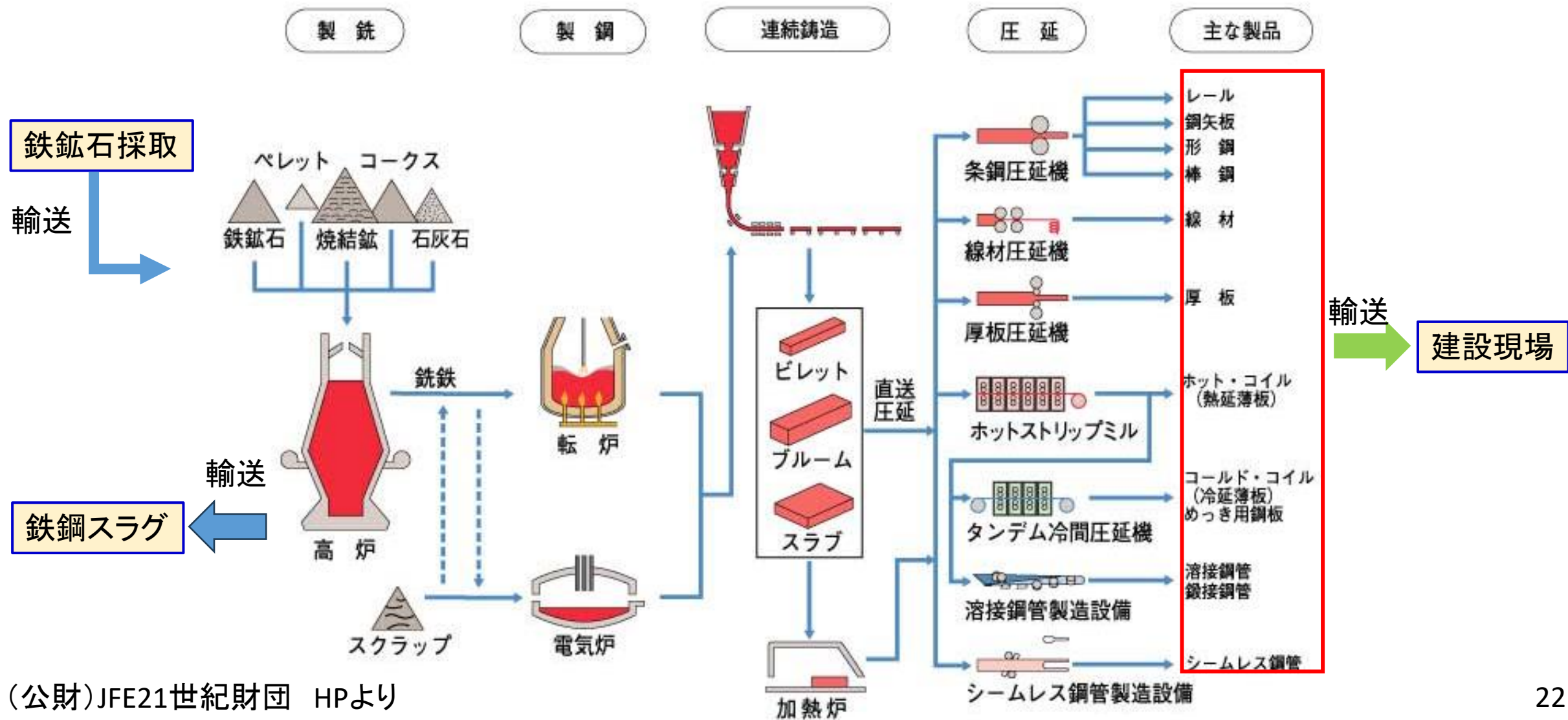
算定対象製品のライフサイクルのプロセス



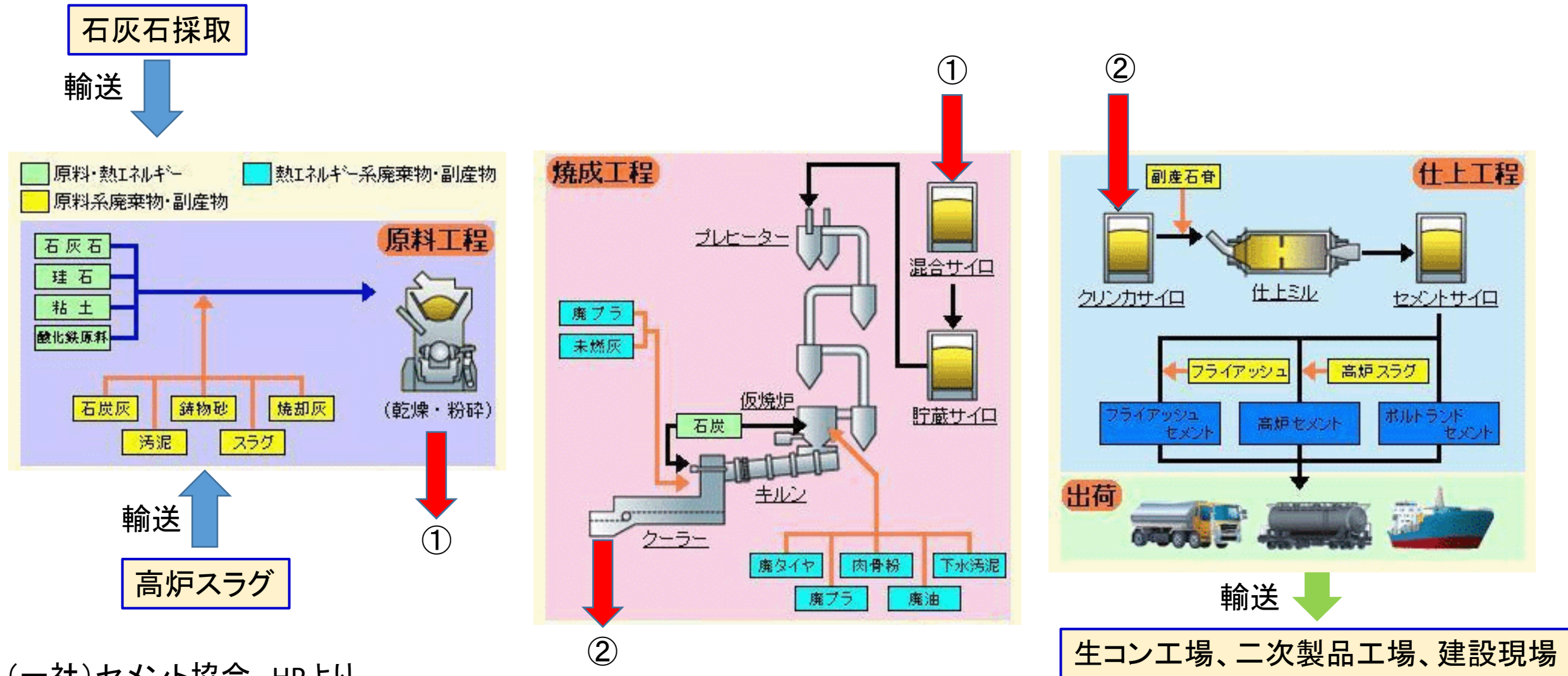
石油精製プロセス(例)



鉄鋼製造プロセス(例)

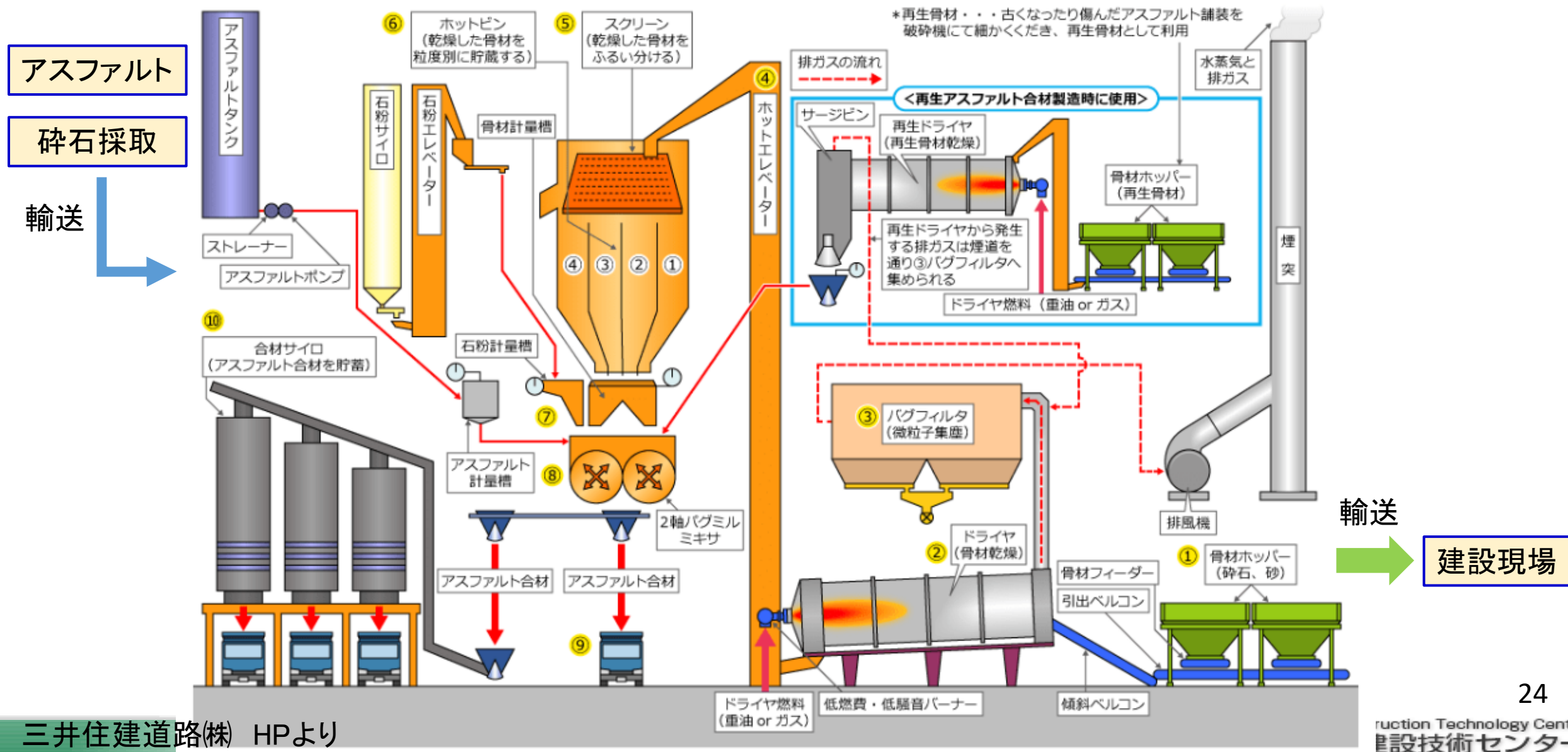


セメント製造プロセス(例)

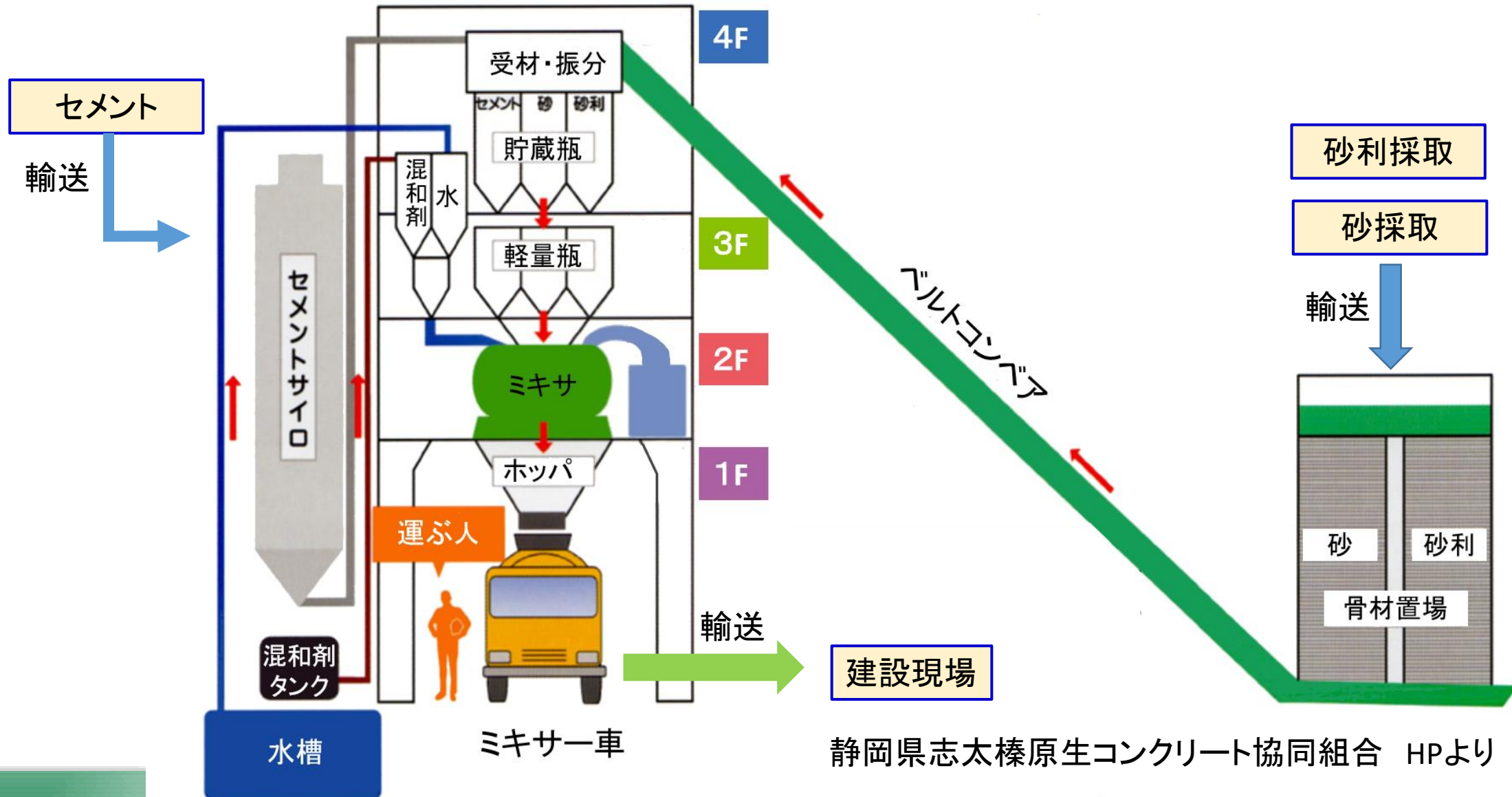


(一社)セメント協会 HPより

アスファルト合材製造プロセス(例)

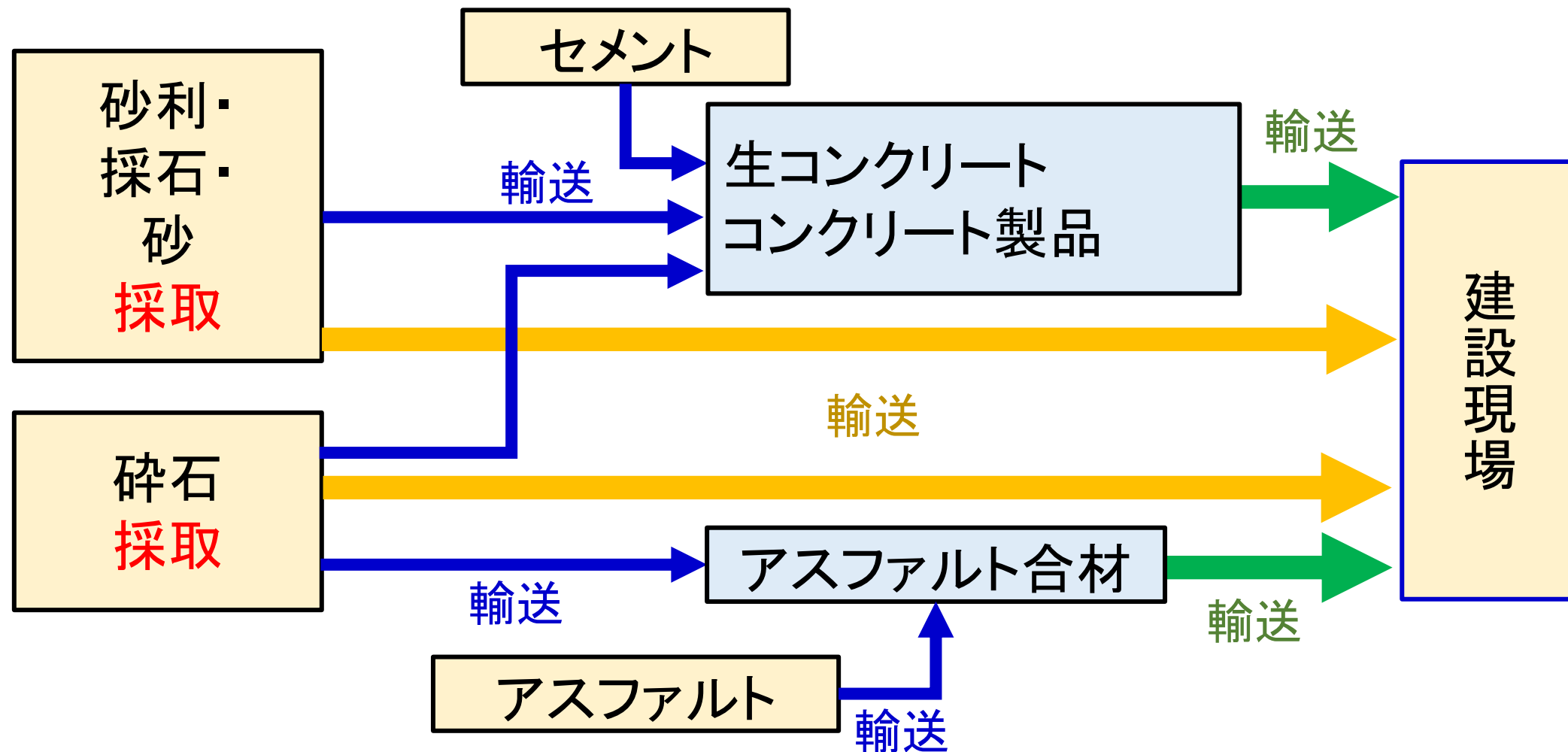


コンクリート製造プロセス(例)

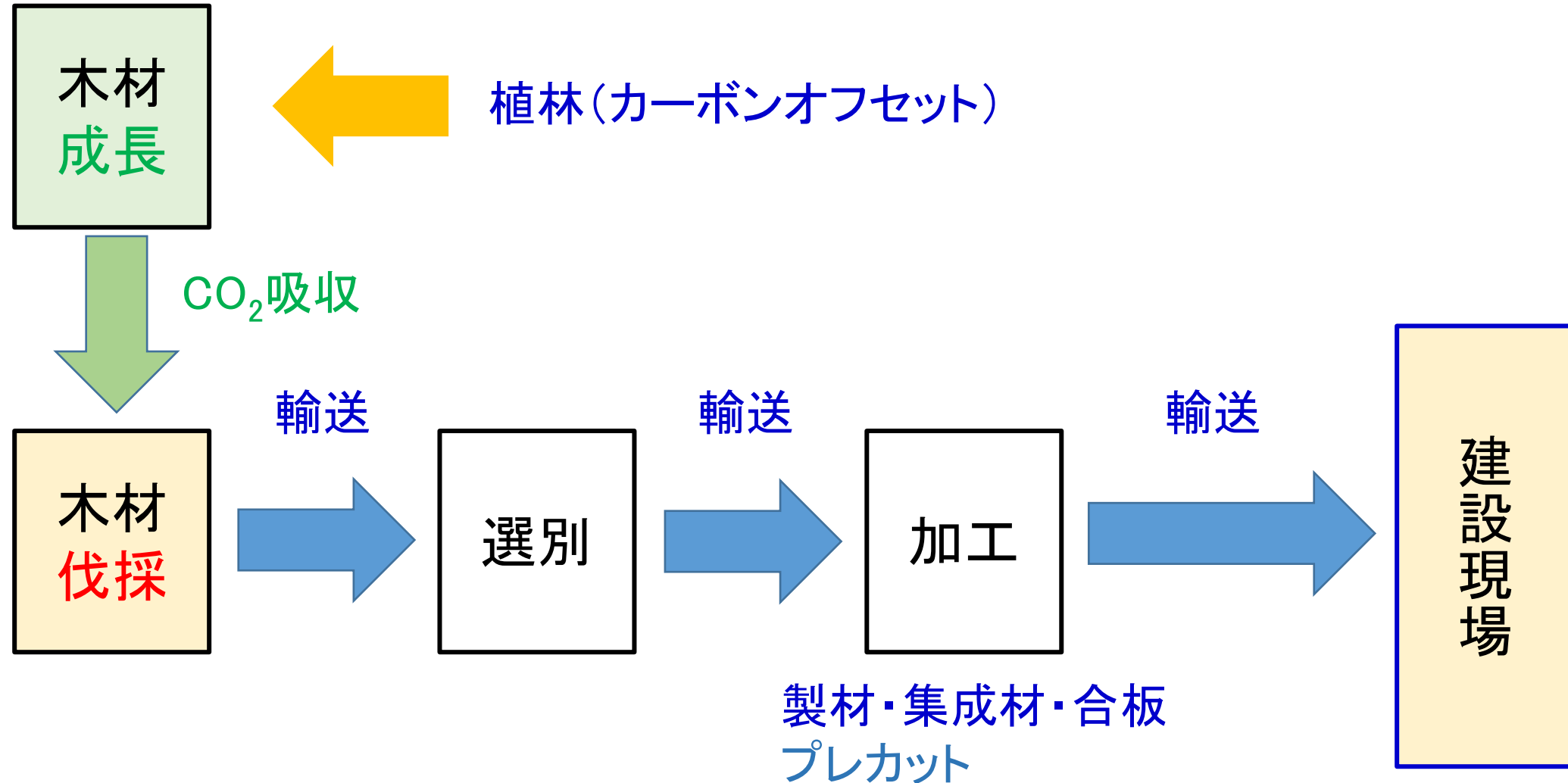


静岡県志太榛原生コンクリート協同組合 HPより

骨材等(砂利・採石・砂・碎石)の採取から使用(例)



木材の採取から使用(例)



CFP算定の2段階要件

1 段目の用途

- 自社サプライチェーン全体のCO₂排出量把握
- 自社製品のCO₂排出量削減計画の策定

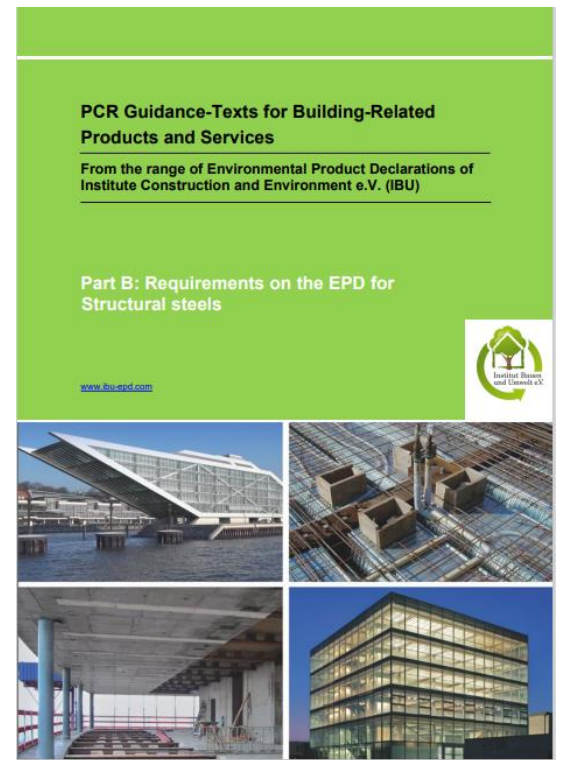
等

2 段目の用途

- 公共調達への応募
- 企業のグリーン調達への対応
- 政府、地方自治体による規制に対する対応
- 他企業製品との比較優位性の確保

等

EPDの作成方法



EPDとPCR

環境製品宣言(EPD:Environmental Product Declaration)

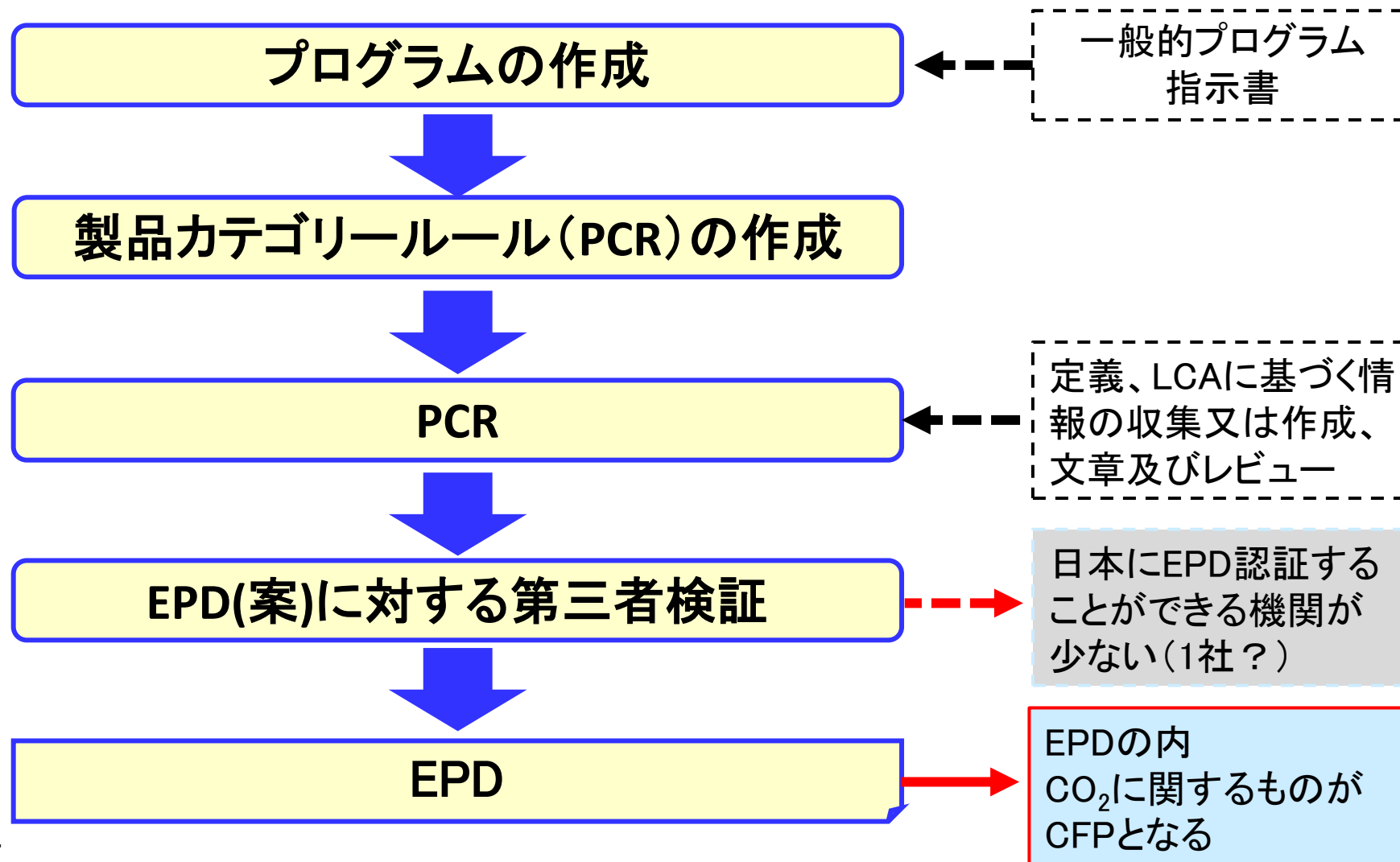
ある製品が環境に与える影響を示す第三者認証。この宣言は、ISO14025規格に基づいて策定され、国際的な認知度を有する。

製品カテゴリールール(PCR:Product Category Rules)

一つ又は複数の製品カテゴリーに関するEPDを作成するための一連の固有の規則、要求事項及び指示。**(PCR無しにEPD無し)**

- ①EPDを策定する際には、まずPCRを適用する製品カテゴリーを決定する
- ②PCRに従って環境指標を計測し、EPDに記載する

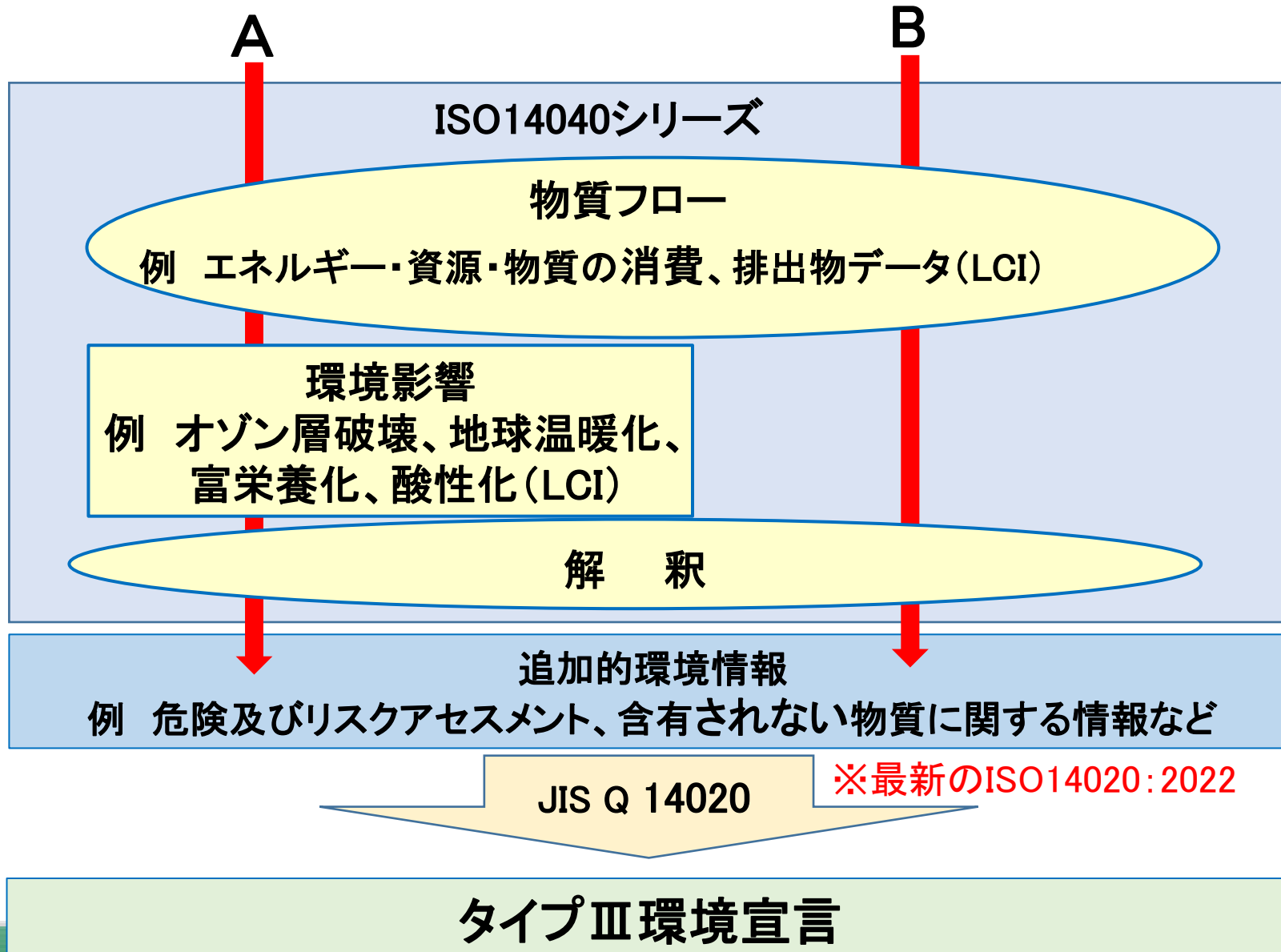
EPDの作成手順



PCR を策定するための一般的な手順

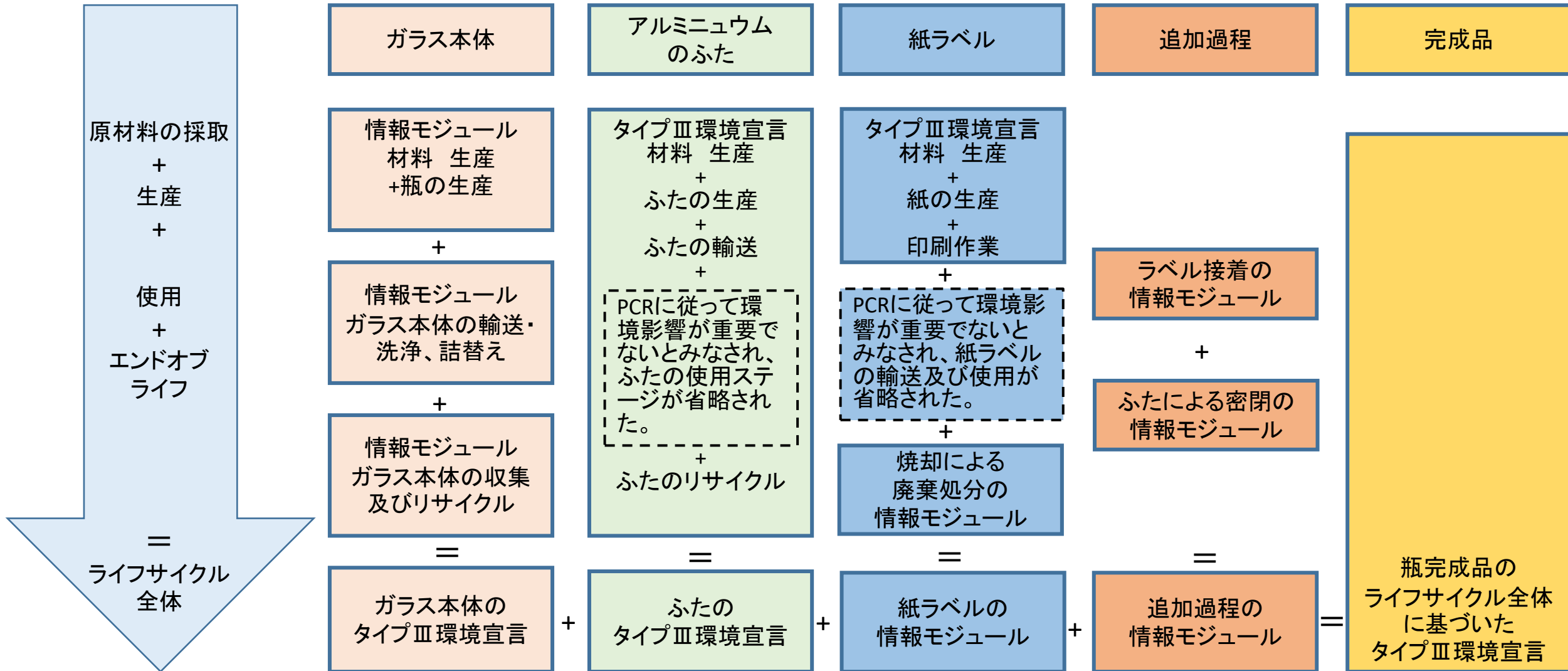
- PCRスコープ決定** : PCRを作成する製品カテゴリーの範囲、製品の対象となる機能、対象となる市場などを明確に決定する。
- 環境指標を決定** : 製品の対象となる環境指標を定め、その環境指標をどのように計測するか、どのように報告するかを決定する。資源消費、エネルギー消費、温室効果ガス排出量、汚染物質排出量などを含む。
- 計測方法の決定** : 環境指標の計測方法を決定し、その方法が適切かどうかを確認するための方法を記述。計測方法は、ISO標準や他の規格に準拠。
- データ収集方法の決定** : データ収集方法を定め、データがどのように収集されるか、収集されたデータがどのように扱われるかを記述する。
- 結果の解釈方法の決定** : 環境指標の結果の解釈方法を決定し、データを比較し、評価する方法を明確にする。
- 認証及び審査方法決定** : PCRに基づく環境製品宣言(EPD)を審査する方法を決定する。
- PCRの承認** : PCRが定義された製品カテゴリーについて、審査し、PCRを承認。
- PCRの策定は、多くの場合、関連する団体や専門家の協力が必要となる。また、PCRは定期的に見直し、改訂する必要がある。**

タイプⅢ環境宣言及びプログラムに対する二つの異なる手法上の選択肢



- a) 選択肢A: 目的及び調査範囲の設定, LCI, ライフサイクル影響評価(LCIA)及び解釈の諸段階を含むLCA調査
- b) 選択肢B: 目的及び調査範囲の設定, LCI及び解釈の諸段階を含むLCA調査

情報モジュールを用いたタイプⅢ環境宣言の作成例



CFPの算定

PCRは、LCAの実施方法やEPDの作成ルールを定める文書。

LCAは、製品の環境負荷を評価する手法。

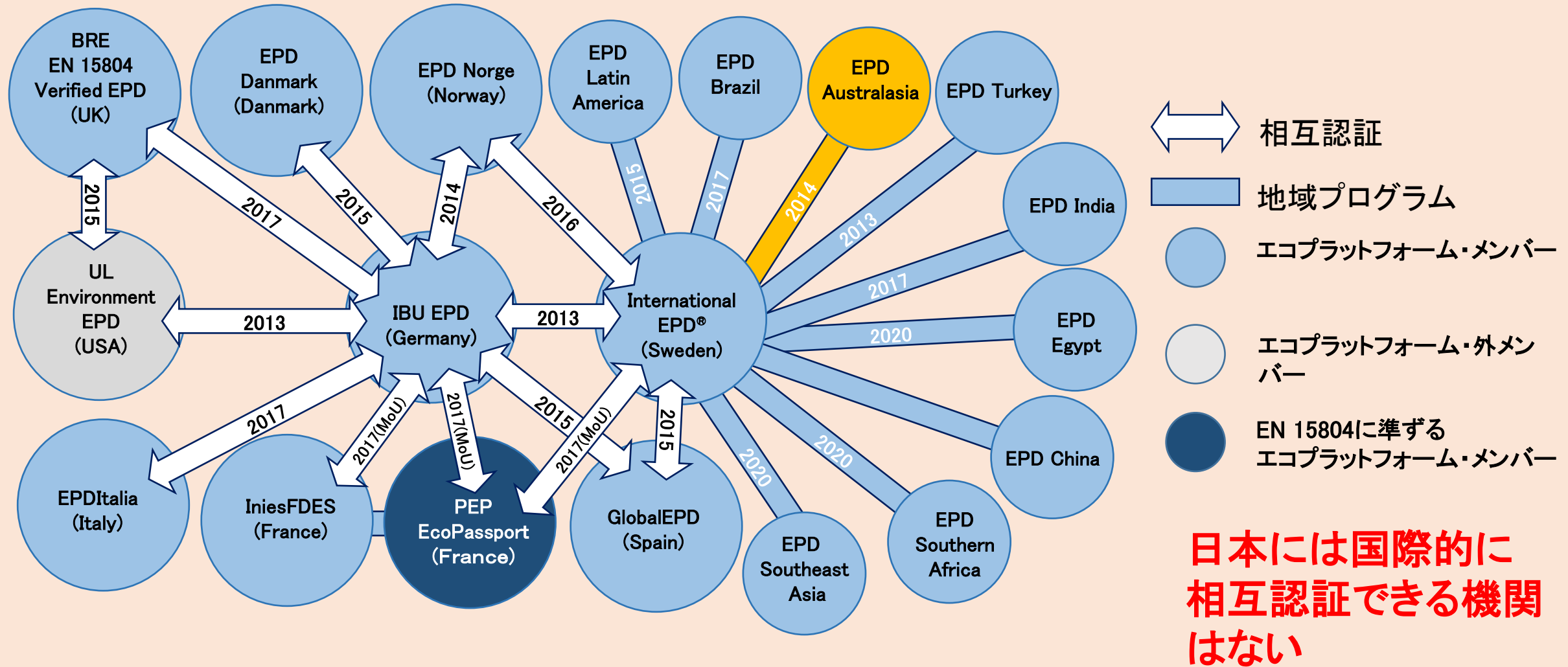
EPDは、製品の環境性能を示す文書。

CFPは、製品やサービスが発生させる換算CO₂排出量を示す指標。

これらは、全てが密接に関連している。EPDにはCFPの情報も含まれることがある。



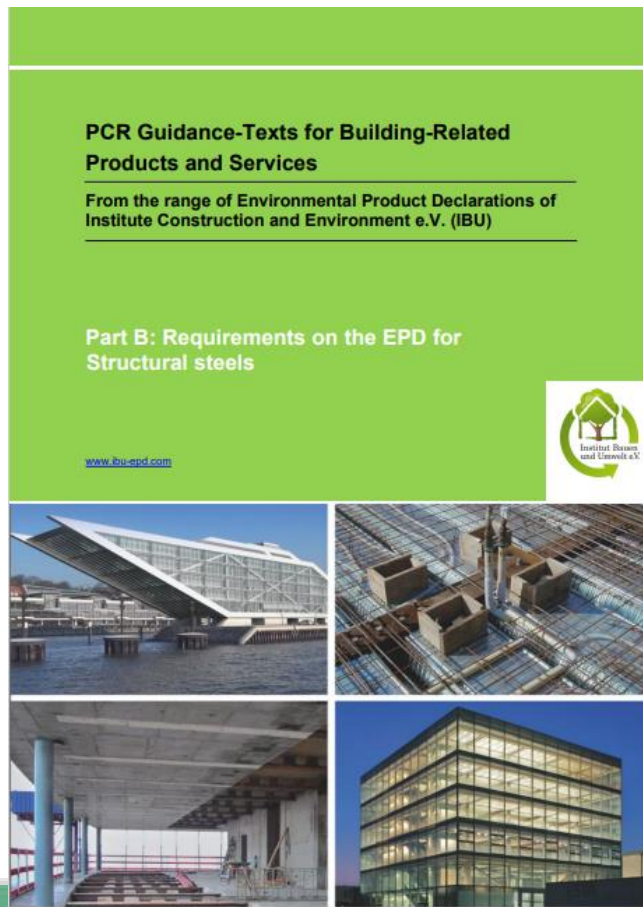
EPDプログラムの相互認証機関



※How to benefit from the global growth and harmonisation of EPDs に加筆

環境適合製品宣言の作成例

PCRガイダンスー建設関連製品とサービスのためのテキスト 構造用鋼に関するEPDの要求事項



建設産業ではISO 14025に加え、EN 15804+A2
が必要

現状の認証機関は、建設分野ではドイツの建設
環境研究所(IBU)のみ

<https://ibu-epd.com/pcr-schienen/>

環境適合製品宣言の目次構成

1. 一般情報

2. 製品

- 2.1 製品説明／製品定義
- 2.2 用途
- 2.3 技術データ
- 2.4 納入状況
- 2.5 主材料／補助材料
- 2.6 製造
- 2.7 製造時の環境と衛生
- 2.8 製品加工・設置
- 2.9 パッケージング
- 2.10 使用条件
- 2.11 使用時の環境と健康
- 2.12 参照耐用年数
- 2.13 特別効果
- 2.14 再使用段階
- 2.15 廃棄
- 2.16 追加情報

3. LCA 計算ルール

- 3.1 宣言単位
- 3.2 システム境界
- 3.3 見積りと仮定
- 3.4 カットオフ基準
- 3.5 バックグラウンドデータ
- 3.6 データの品質
- 3.7 審査対象期間
- 3.8 配分
- 3.9 比較可能性

4. LCA シナリオと追加技術情報

5. LCA 結果

6. LCA インタープリテーション

7. 必要な証拠

- 7.1 耐候性

8. 参考文献

環境適合製品宣言の記載内容

2.14 再使用段階

- ・再利用、リサイクル、エネルギー回収の可能性を説明

2.15 廃棄

- ・可能な廃棄経路の明示
- ・欧州廃棄物インデックスに準拠した廃棄物コードの記載

2.16 追加情報

- ・追加情報の入手先(例:ウェブサイト、安全データシートの参照元など)

環境適合製品宣言の記載内容

3. LCA 計算ルール

3.1 宣言単位

- ・宣言された単位と質量基準は、適切な表に示す。
- ・複数のユニットがある場合は、適切なユニットを選択する
- ・様々な製品の平均値を申告する場合、平均値の内訳を説明
- ・宣言する単位はトン換算とするが透明性を持っていれば、他の宣言単位も許容される。
- ・用途に応じたシート厚と材料密度を記載

宣言された単位と質量の基準

名称	値	単位
宣言単位		t
厚み(シート状)		mm
密度		kg/m ³

環境適合製品宣言の記載内容

3.2 システム境界

- ・EPDには、ゆりかごから墓場までのオプション付きの種類があり、ライフサイクルアセスメントで考慮されるモジュールは製品に特化して説明されなければならない、どのプロセスがどのモジュールで考慮されているかが明確になっている必要がある。
- ・グリーン電力を算出した場合、環境負荷についてはグリーン電力の使用量と残りの電力の電力ミックスを考慮して算出し、グリーン電力の割合を宣言する必要がある。

3.3 見積りと仮定

- ・ライフサイクルアセスメントの解釈のための主要な仮定と見積りは、「3. LCA: 計算ルール」の他の節で扱われていない場合に、ここに列記する

環境適合製品宣言の記載内容

3.4 カットオフ基準

- ・PCRパート A:「ライフサイクルアセスメントの計算ルールとプロジェクト報告書への要求事項」に従ったカットオフ基準の使用は、ここに記載

3.5 バックグラウンドデータ

- ・使用する LCA のバックグラウンドデータの出典を記載

3.6 データの品質

- ・データの品質(前景データ及び背景データの両方)に関して見積りを行う必要があり、その際、使用された背景データの年代を示す。
平均的なEPDの場合、LCA値の頑健性の推定を行わなければならない。
例えば、生産工程の変動性、地理的代表性、実際の生産による環境影響と比較した背景データや予備製品の影響に関するものなどである。

環境適合製品宣言の記載内容

3.7 審査対象期間

- ・生産データの収集のための審査期間及び結果の平均値(該当する場合)は記載

3.8 配分

計算上関連性のある配分(各製品への費用配分)を記載

- ・工場で個々の製品に使用されるエネルギー、補助材料及び作業材料の配分
- ・共同生産工程での配分
- ・リサイクル原料及び/又は二次原料の使用における配分
- ・包装材及び生産廃棄物のリサイクル又はエネルギー回収による、システム境界を越えた負荷と便益
- ・製品のライフサイクル終了時のリサイクル又はエネルギー回収によるシステム境界を越えた負荷と便益

ここで、割り当てが行われるモジュールを参照する必要がある。

環境適合製品宣言の記載内容

3.9 比較可能性

- ・基本的に、EPDデータの比較や評価は、比較する全てのデータセットがEN15804に従って作成され、建築物の状況、それぞれ製品固有の性能特性が考慮されている場合にのみ可能である。

また、使用した背景データベースの記載が必要。

環境適合製品宣言の記載内容

4. LCA シナリオと追加技術情報

製品特性 生物起源炭素に関する情報

- ・生物起源炭素含有量は、工場出荷時の建設製品に含まれる生物起源炭素量を定量化するものであり、製品および付属の梱包材について個別に申告するものとする。
- ・生物起源炭素を含む材料の総質量が、製品および付属の包装材の総質量の5%未満の場合、生物起源炭素含有量の申告を省略することができる。
- ・生物起源炭素を含む包装材の質量は、常に宣言しなければならない。

注：生物起源炭素1kgは、44/12kgのCO₂に相当

ファクトリーゲートにおける生物起源炭素含有量の表記に関する情報

名称	値	単位
製品中の生物起源炭素含有量		kg C
包装材に含まれる生物起源炭素の含有量		kg C

環境適合製品宣言の記載内容

- ・テクニカルシナリオ情報は、宣言されたモジュールには必須であり、非宣言されたモジュールにはオプションである。宣言されていないモジュールは削除することができ、また必要に応じて追加情報を記載することができる。
- ・技術情報は、宣言されたモジュールの基礎となるか、モジュールが宣言されていない場合（MND）の建築物評価の文脈で特定のシナリオを開発するために使用することができる。
- ・宣言製品の包装材の使用がモジュール A3 の EPD で宣言されているが、モジュール A5 が建設現場での包装材の廃棄を含めて宣言されていない場合、LCA計算に含まれる包装材の量をモジュール A5 の技術シナリオ情報として宣言する必要がある

環境適合製品宣言の記載内容

建設現場への交通手段(A4)

名称	値	単位
燃料消費量		l/100km
輸送距離		km
生産能力稼働率 (空走含む)		%
輸送される製品の総重量		kg/m ³
設備稼働率		—

建物への設置(A5)

名称	値	単位
補助		kg
水使用量		m ³
その他の資料		kg
電力消費量		kWh
その他のエネルギー源		MJ
材料損失		kg
廃棄物処理後の排出物		kg
大気中の塵埃		kg
大気中のVOC		kg

設置された製品の使用又は応用(B1) 2.12を参照 47

環境適合製品宣言の記載内容

メンテナンス(B2)

名称	値	単位
メンテナンスに関する情報		—
メンテナンスサイクル		番号/SL
水使用量		m ³
補助		kg
その他のリソース		kg
電力消費量		kWh
その他のエネルギー媒体		MJ
材料損失		kg

リペア(B3)

名称	値	単位
修理に関する情報		—
検査工程に関する情報		—
修理サイクル		番号/SL
水使用量		m ³
補助		kg
その他のリソース		kg
電力消費量		kWh
その他のエネルギー媒体		MJ
材料損失		kg

環境適合製品宣言の記載内容

交換(B4)／改修(B5)

名称	値	単位
修理サイクル		番号/SL
電力消費量		kWh
燃料消費量		l/100km
消耗部品の交換		kg

- ・適用されるISO規格に基づく基準耐用年数が宣言されている場合、決定されたRSL(標準耐用年数)の基礎となる仮定と使用条件を宣言する
- ・RSLは基準条件のみに適用されることを明記する
- ・製造者が宣言した耐用年数についても同様
- ・BNBの耐用年数表から引用した耐用年数を申告する場合、使用条件に関する対応する情報を提供する必要はない

環境適合製品宣言の記載内容

運用エネルギー使用量(B6)、運用水使用量(B7)

名称	値	単位
水使用量		m ³
電力消費量		kWh
その他のエネルギー源		MJ
機器出力		kW

ライフサイクル終了(C1～C4)

名称	値	単位
分別回収 廃棄物の種類		kg
建設混合廃棄物として回収		kg
再利用		kg
リサイクル		kg
エネルギー回収		kg
埋立		kg

再利用、回収、リサイクルの可能性(D)、関連するシナリオの情報

名称	値	単位

環境適合製品宣言の記載内容

5. LCA 結果

表1の「システム境界の説明」において、すべての宣言されたモジュールには「X」を示し、宣言されていないすべてのモジュールには「MND」を示します(デフォルトでは、モジュールB3、B4、B5はMNR(関係のないモジュール)としてマークされています)。

次の表では、宣言されていないモジュールについては列を削除することができる。

指標値は、3つの有効数字で宣言する必要がある。

1つの指標のすべての値には統一された形式を使用する必要がある。

複数のモジュールが宣言されておらず、表から削除された場合、指標の略語は完全な名前に置き換えることができる。ただし、可読性と明確な配置を維持する必要がある。

その後、凡例を削除できます。関連するデータの欠損により、指標を明確な方法で宣言できない場合は、「IND」(指標未宣言)の略語を使用する必要があります。

環境適合製品宣言の記載内容

システム境界の説明

(X=LCAに含まれる;MND=モジュールまたは指標が未宣言;MNR=関連のないモジュール)

製造段階			建設段階	使用段階								廃棄段階				システム境界 外の段階
原材料の供給	輸送	製造	メーカーから 使用場所に輸送	画像	用途・適用	保守点検	修理	交換	更新	エネルギー使用量 運用時の	水の利用量	解体・撤去	輸送	廃棄物処理	撤去	再利用・再生利用
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

エコシートパイル EPDの事例

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-ARM-20180069-IBD1-EN
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000787
Issue date	2018/06/28
Valid to	2023/06/27

EcoSheetPiles™
ArcelorMittal

www.ibu-epd.com / https://epd-online.com



Institut Bauen und Umwelt e.V.

EPD PLATFORM
EPD
VERIFIED





LCA: Results

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)

PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE								END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstruction	Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	X	MND	X	

システム境界の表示

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 metric ton of EcoSheetPiles™

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq]	5.20E+2	2.03E+0	-3.23E+0
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg CFC11-Eq]	6.37E-7	1.22E-9	-1.60E-7
Acidification potential of land and water	[kg SO ₂ -Eq]	1.94E+0	6.30E-3	9.79E-4
Eutrophication potential	[kg (PO ₄) ₃ -Eq]	1.51E-1	6.96E-4	5.59E-4
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg ethene-Eq]	1.70E-1	4.89E-4	2.82E-2
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	[kg Si-Eq]	2.69E-4	6.22E-7	-7.77E-6
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]	6.15E+3	2.27E+1	-3.53E+2

環境負荷

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 metric ton of EcoSheetPiles™

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	8.54E+2	8.76E+0	-2.75E+2
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	8.54E+2	8.76E+0	-2.75E+2
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	9.69E+3	3.41E+1	-1.29E+3
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Total use of non-renewable primary energy resources	[MJ]	9.69E+3	3.41E+1	-1.29E+3
Use of secondary material	[kg]	1.09E+3	0.00E+0	0.00E+0
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Use of non-renewable secondary fuels	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Use of net fresh water	[m³]	3.92E+0	1.36E-2	-8.97E-1

資源利用指標

RESULTS OF THE LCA - OUTPUT FLOWS AND WASTE CATEGORIES: 1 metric ton of EcoSheetPiles™

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Hazardous waste disposed	[kg]	6.59E-6	3.34E-7	-4.41E-8
Non-hazardous waste disposed	[kg]	7.14E+0	1.00E+1	1.13E-2
Radioactive waste disposed	[kg]	1.40E+0	4.54E-3	-3.71E-1
Components for re-use	[kg]	0.00E+0	2.50E+2	0.00E+0
Materials for recycling	[kg]	0.00E+0	7.40E+2	0.00E+0
Materials for energy recovery	[kg]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Exported electrical energy	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Exported thermal energy	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0

廃棄物の分類と排出フロー

Note: 1085 kg scrap is used to manufacture 1000 kg of EcoSheetPiles™. After use, 740 kg steel is recycled, 250 kg is reused. The potential environmental impact calculated for module D depends on the net amount of scrap left in the system, which is $740 - 1085 + 271 \text{ kg} = -74 \text{ kg}$

This means that the system requires a net input of 74 kg of steel scrap, which contributes as an environmental burden in module D; this is overcompensated by the benefit of reuse, thus overall module D shows an environmental benefit.

エコシートパイル EPDの事例

システム境界の表示																
製造段階			建設段階	使用段階								廃棄段階			システム境界外の段階	
原材料の供給	輸送	製造	使用場所からメーカーへ輸送	画像	用途・適用	保守点検	修理	交換	更新	エネルギー使用量	水の利用量	解体・撤去	輸送	廃棄物処理	撤去	再利用・再生利用
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	X	MND	X

X:ライフサイクルアセスメントの対象、MND:未宣言モジュール、MNRモジュール非対応

エコシートパイル EPDの事例

CFP

環境負荷				
パラメータ	単位	A1-A3	C3	D
地球温暖化可能性	kg CO ₂ 換算	5.20E+02	2.03E+00	-3.23E+00
成層圏オゾン層破壊の可能性	kg CFC11換算	6.37E-07	1.22E-09	-1.60E-07
土壌・水質の酸性化可能性	kg SO ₂ 換算	1.94E+00	6.30E-03	9.79E-04
富栄養化の可能性	kg (PO ₄) ⁻³ 換算	1.51E-01	6.96E-04	5.59E-04
対流圏オゾンの生成可能性	kg ethen換算	1.70E-01	4.89E-04	2.82E-02
非化石生物資源の枯渇の可能性	kg Sb換算	2.69E-04	6.22E-07	7.77E-05
化石燃料生物資源の枯渇の可能性	MJ	6.15E+03	2.27E+01	-3.53E+02

エコシートパイル EPDの事例

資源利用を表す指標				
パラメータ	単位	A1-A3	C3	D
エネルギー源としての再生可能な一次エネルギー	MJ	8.54E+02	8.76E+00	-2.75E+02
再生可能な一次エネルギー(原料)	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
再生可能な一次エネルギー総量	MJ	8.54E+02	8.76E+00	-2.75E+02
エネルギー源としての非再生可能な一次エネルギー	MJ	9.69E+03	3.41E+01	-1.29E+03
物質使用のための非再生可能な一次エネルギー	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
非再生可能な一次エネルギーの合計	MJ	9.69E+03	3.41E+01	-1.29E+03
副資材の使用	kg	1.09E+03	0.00E+00	0.00E+00
再生可能エネルギー二次燃料	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
非再生可能な二次燃料	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
淡水資源の純利用量	m ³	3.92E+00	1.36E-02	-8.79E-01

エコシートパイル EPDの事例

排出される廃棄物の分類				
パラメータ	単位	A1-A3	C3	D
有害廃棄物の埋立処分	kg	6.56E-06	3.34E-07	-4.41E-08
非有害廃棄物の処分	kg	7.14E+00	1.00E+01	1.13E-02
放射性廃棄物の処分	kg	1.40E+00	4.54E-03	-3.71E-01
再利用可能な部品	kg	0.00E+00	2.50E+02	0.00E+00
リサイクル対象物質	kg	0.00E+00	7.40E+02	0.00E+00
エネルギー回収物質	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
輸出電力量	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
輸出熱エネルギー	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

エコシートパイル EPDの事例

注：1085kgのスクラップが1000kgのエコシートパイルの製造に使用されます。使用後、740kgの鋼材がリサイクルされ、250kgが「再利用」されます。モジュール D（再利用・再生利用）の潜在的な環境負荷は、システムに残るスクラップの正味量に依存します。

$740 - 1085 + 271 \text{kg} = -74 \text{kg}$ となります。

これは、このシステムが74kgの鉄スクラップを正味の投入量として必要とすることを意味し、モジュールDの環境負荷として貢献することになります。

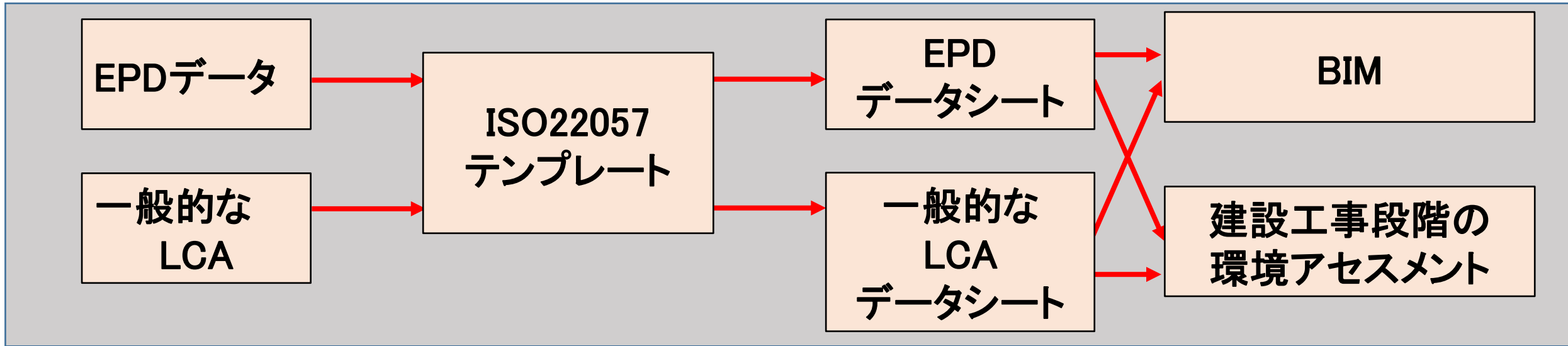
モジュールDでは環境負荷となりますが、再利用のメリットで補われるため、モジュールD全体では「環境メリット」となります。

CFPの算定

CFPの算定

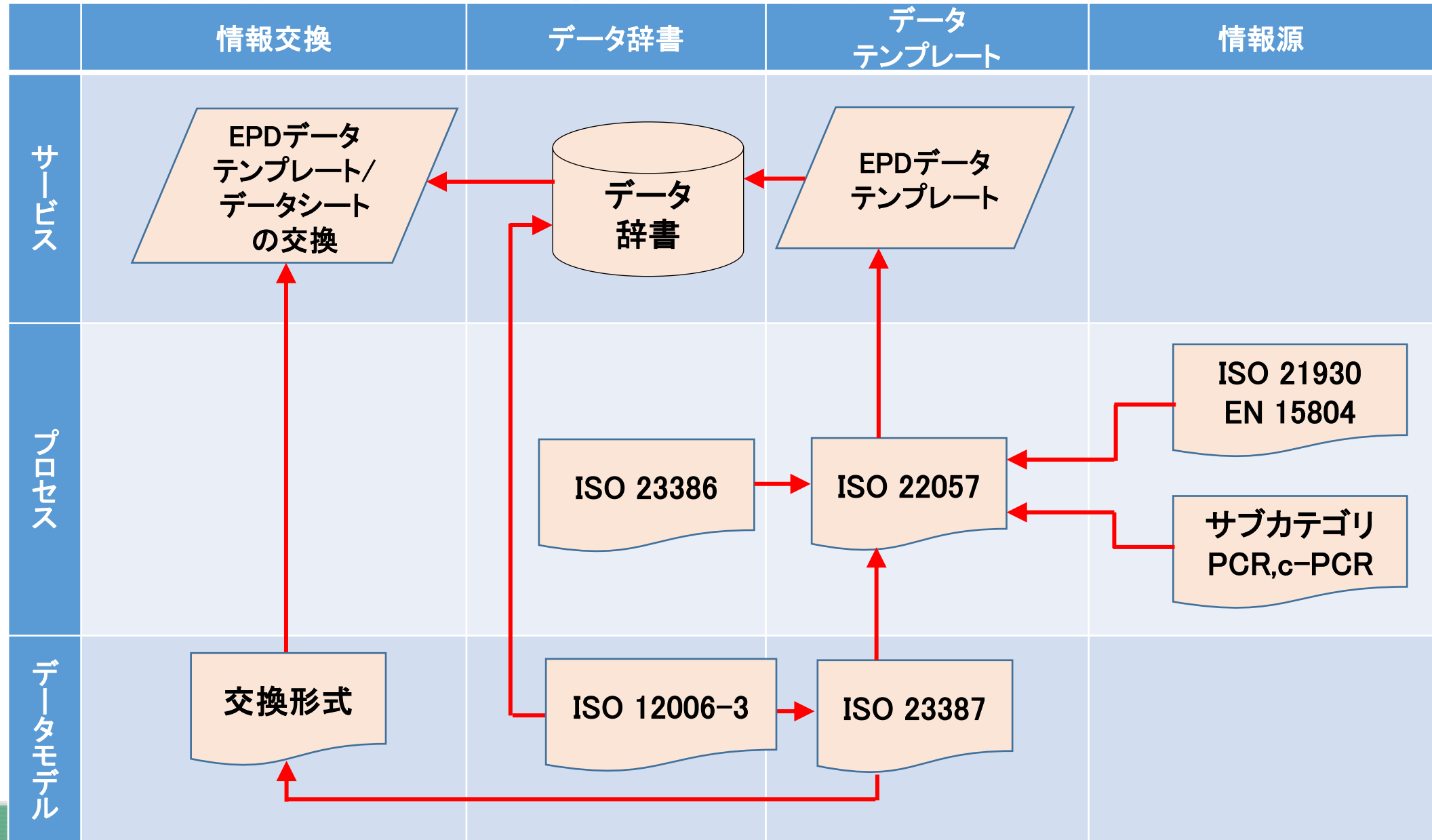
- ①ISO19650シリーズ「BIMを含めた、建築物及び土木構造物に関する情報の組成及び数値化—BIMを活用した情報マネジメント」に従い、**BIMを作成する**
- ②BIMのに入力する**資材等の属性データ**は、ISO 22057「建築物及び土木構造物の持続可能性 —建設情報モデリング(BIM)における環境製品宣言(EPD)使用のためのデータテンプレート」に準拠した**EPDを取得した資材等を使用する**
- ③EPDを取得した資材等は、資材等の**カーボンフットプリント(CFP)**が計算されているため、個々の資材等の**CFPを集計**することに加え、建設の際に使用する燃料消費、電力等により算定される**CFPを集計**することにより対象とする構造物等の**CFPが算定**される

建設工事段階のデータ、データテンプレート、データシート、BIM、環境アセスメントの関係(ISO 22057:2022) 図1

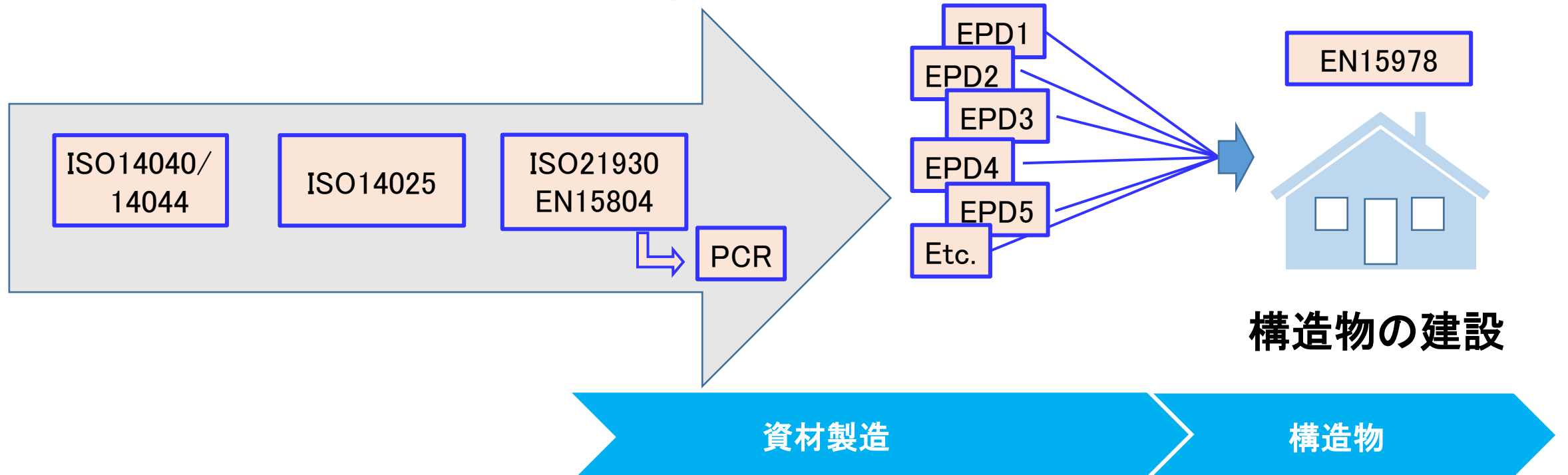


EPD データテンプレートに記入すると LCIA の方法が北米の市場で用いられている (TRACI2.1)と中国市場で用いられる(ISO21930:2017)の 2 枚のデータシートが作成される。我が国では、これを含め EPD データシートを 2 枚以上作成することを決める必要あり。

BIMと持続可能性規格の関係(ISO 22057)図2

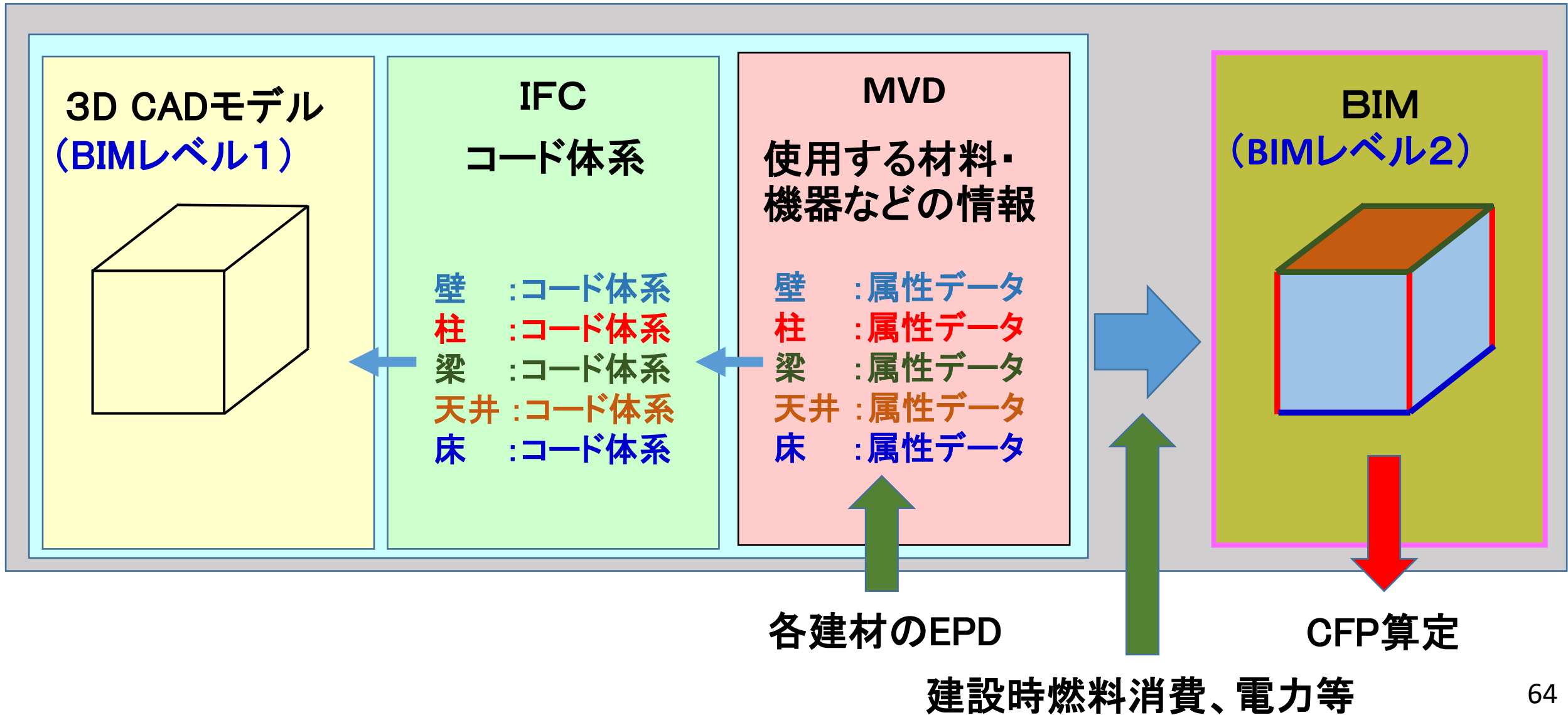


EPDと構造物の建設



ISO14040:2006	『環境マネジメントライフサイクルアセスメント—原則及び枠組み』
ISO14044:2006	『環境マネジメントライフサイクルアセスメント—要求事項及び指針』
ISO14025:2006	『環境ラベル及び宣言—タイプIII環境宣言—原則及び手順』
ISO21930:2017	『建築・土木工事における持続可能性 — 建設製品およびサービスの環境製品宣言に関する基本ルール』
BS EN 15804:2012+A2:2019	『建設工事の持続可能性—環境製品の宣言—建設製品の製品カテゴリのコアルール』
BS EN 15978:2011	『建設工事の持続可能性—建物の環境性能評価—計算方法』

BIMを用いたCFPの算定方法



GHG排出量の算定式(例)

$$E_M = E_V + E_{EoL} - R \cdot A \cdot E_V$$

- E_M : 製品のライフサイクルに関連する原材料の取得および廃棄に関連する温室効果ガス(GHG)の排出量
- E_V : 製品に必要な原材料を天然資源から採取または生産するために関連する温室効果ガス(GHG)排出量
- E_{EoL} : 再生資源を生成する製品システムの寿命終了時の操作に関連する温室効果ガス(GHG)排出量
- R : 材料のリサイクル率
- A : 配分係数
- $R \cdot A \cdot E_V$: リサイクルクレジット

※ISO14067 附属書Dより

65

今後の課題

今後の課題

- 国際ルールに準拠した要求事項や実施方法を定めた取組み指針の策定（政府、企業団体）
- 製品カテゴリールール（PCR）の策定（企業又は企業団体）
- 政府グリーン調達でのCFP活用の徹底
（R5年グリーン購入法の基本方針で決定済）
- 輸入原材料のCO₂排出量原単位データの整備（政府又は企業）