

カーボンフットプリント算定ルール

【申請対象Ⅱ：コンクリート】

- 生コンクリート
- プレキャストコンクリート

一般社団法人 生コン・残コンソリューション技術研究会

初版：2025年3月31日

目次

| | | |
|-----|-----------------------|----|
| I | はじめに | 4 |
| II | 委員会メンバー | 5 |
| III | 算定ルール | 6 |
| 1. | 総則 | 6 |
| 1-1 | CFP の目的 | 6 |
| 1-2 | 適用範囲 | 6 |
| 1-3 | 参照ガイドライン・規格・ルール | 7 |
| 2. | 算定対象 | 7 |
| 2-1 | 算定対象の粒度 | 7 |
| 2-2 | 有効期限 | 8 |
| 2-3 | 算定単位 | 8 |
| 2-4 | 製品の構成要素 | 8 |
| 2-5 | 対象とするライフサイクルステージ | 8 |
| 2-6 | 対象プロセス | 9 |
| 2-7 | カットオフ基準・対象 | 9 |
| 3. | データ収集 | 10 |
| 3-1 | 1 次データの収集範囲 | 10 |
| 3-2 | 1 次データの要求品質 | 10 |
| 3-3 | 推奨 2 次データ | 11 |
| 3-4 | 2 次データの要求品質 | 11 |
| 4. | 算定方法 | 11 |
| 4-1 | プロセス共通のルール | 11 |
| 4-2 | プロセス個別のルール | 12 |
| 4-3 | シナリオ | 14 |
| 5. | その他個別事項の扱い | 15 |
| 5-1 | エネルギーの取扱い | 15 |
| 5-2 | 再エネ証書（再生可能エネルギー電力証書）等 | 15 |
| 5-3 | カーボンオフセット | 16 |
| 5-4 | リサイクル・リユース | 16 |
| 5-5 | バイオマス由来炭素 | 16 |
| 5-6 | リサイクル材料・再生可能エネルギー使用材料 | 16 |
| 5-7 | 配分（アロケーション） | 16 |
| 5-8 | 共製品 | 18 |

| | | |
|-----|--------------|----|
| 5-9 | 炭素固定化 | 18 |
| 6. | 検証 | 18 |
| 6-1 | 検証有無・手法 | 18 |
| 6-2 | 検証者 | 19 |
| 7. | 算定報告書 | 19 |
| 7-1 | 記載が必要な項目 | 19 |
| 7-2 | 記載に関する留意事項 | 20 |
| 8. | 算定結果の解釈 | 20 |
| 8-1 | 結果の活用 | 20 |
| 8-2 | 削減可能性の把握 | 20 |
| 8-3 | データの信頼性 | 20 |
| 9. | 継続的な取組 | 20 |
| 9-1 | PDCA サイクルの適用 | 20 |
| 9-2 | 見直しの基準 | 21 |
| 9-3 | 情報共有と透明性の確保 | 21 |
| 10. | 用語および定義 | 21 |

付録 A. ライフサイクルフロー図

付録 B. 算定報告書フォーマット例

付録 C. シナリオ例

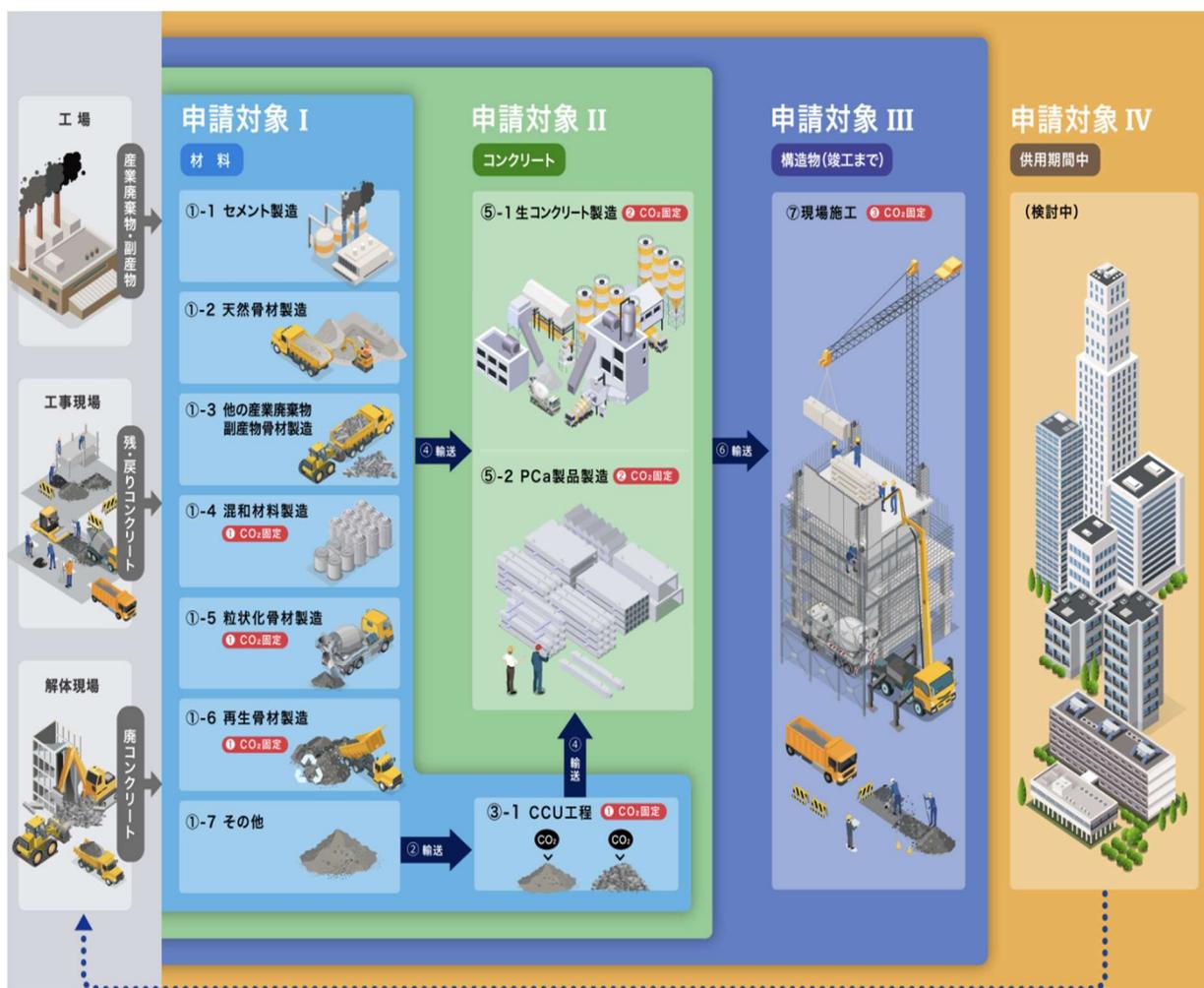
注記：今後、経済産業省の指導により、第三者レビューを受けることとする

I はじめに

本文書は、経済産業省の「GX 促進に向けたカーボンフットプリントの製品別算定ルール策定事業」を活用し、「コンクリート（下図、申請対象Ⅱ）」を対象とした、業界統一のカーボンフットプリントの算定ルールを定めたものである。なお、申請対象Ⅰ及びⅢは今後、算定ルールを順次開示することとし、その他申請対象Ⅳについては関係者で十分協議のうえ鋭意対処していく。

コンクリートの構成材料、そして広くセメントを使用する建材分野においても、このルールに従い CFP が算定されることを奨励する。また、各企業・団体が本ルールに則って算定された CFP を、日常業務のみならず、広くステークホルダーに対しても活用されていくことを大いに期待している。

さらに、このルールによって算定された CFP がカーボンクレジット評価のベースとなり、セメント・コンクリート業界全体が脱炭素社会の実現に向けて、重要な役割を果たすであろうことを確信している。



II 委員会メンバー

CFP 算定ルール策定委員会名簿

| | 氏名 (敬称略) | 所属 | 部署・役職 (2025年3月26日現在) | |
|-------------|----------|---------------------------|-------------------------------------|---------|
| 委員会 メンバー | 野口 貴文 | 東京大学 | 大学院工学系研究科 | 教授 |
| | 藤井 実 | 国立環境研究所 | システムイノベーション研究室 | 室長 |
| | 牧 誠也 | 国立環境研究所 | システムイノベーション研究室 | 研究員 |
| | 上野 敦 | 東京都立大学 | 都市環境科学研究科 | 准教授 |
| | 國枝 陽一郎 | 東京都立大学 | 都市環境科学研究科 | 准教授 |
| | 小山 明男 | 明治大学 | 理工学部建築学科 | 教授 |
| | 松田 信広 | 株式会社東京テクノ | 生産技術統括本部長 | |
| | 坂井 吾郎 | 鹿島建設株式会社 | 技術研究所 | 主席研究員 |
| | 鈴木 好幸 | 株式会社安藤・間 | 脱炭素技術研究部 | 課長 |
| | 藤井 洋志 | 日本道路株式会社 | 生産技術本部技術研究所 | 技術士 |
| | 神代 泰道 | 株式会社大林組 | 技術本部生産技術研究所構造材料 | チームリーダー |
| | 吉田 康則 | ニチハ株式会社 | 常務執行役員 | |
| | 石塚 浩章 | 一般社団法人全国コンクリート製品協会 | 技術部長 | |
| | 青木 尚樹 | 一般社団法人セメント協会 | 調査・企画部門 兼 生産・環境部門 | 統括リーダー |
| オブザーバー | 高木 康夫 | 全国生コンクリート工業組合連合会 | 常務理事 | |
| | 西本 洋一 | | 技術部長 | |
| | 草野 昌夫 | | 企画部長 | |
| アドバイザー | 内田 裕之 | みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 | サステナビリティコンサルティング 第1部環境エネルギー政策チーム | プリンシパル |
| | 岸田 裕一 | | ディレクター | |
| 事務局 | 榎間 薫 | 一般社団法人生コン・残コンソリューション技術研究会 | 事務局 | |
| | 寺田 愛 | | 事務局 | |
| | 藤井 成厚 | | 事務局 | |

Ⅲ 算定ルール

1. 総則

1-1 CFP の目的

本ルールは、**コンクリートおよびコンクリート製品のカーボンフットプリント（CFP: Carbon Footprint of Products）**を算定・報告するための基準を定める。

本ルールの適用により、以下を実現することを目的とする。

- 環境負荷の可視化と削減
 - 製品ごとの二酸化炭素（CO₂）排出量を定量化し、削減努力を促進する。
- 業界全体の基準統一と透明性向上
 - コンクリート業界における CFP の算定方法を統一し、データの比較可能性を高める。
- サプライチェーン全体での排出量管理への貢献
 - 直接排出と間接排出を明確に区分し、サプライチェーン全体での適切な CO₂排出量管理を可能にする。

1-2 適用範囲

1-2-1 適用対象

本ルールは「コンクリート」および「コンクリート製品」を対象とする。本ルールで対象とするコンクリートとは、「日本標準商品分類（総務省統計局、平成 2 年（1990 年）6 月改訂）」で規定する「生コンクリート（レディミクスト・コンクリート）（17221）」ならびに JIS 認証工場で製造されるレディミクストコンクリートを対象とする。コンクリート製品は、工場で製造されるプレキャストコンクリート製品（Precast Concrete Products）を対象とする。コンクリート構成材料にあたる原材料（セメント、骨材、混和材料など）を対象とする場合は、それぞれの製品別算定ルール（個別ルール）に準拠する。

本ルールでは、コンクリートおよびコンクリート構成材料に CO₂ を固定化する技術による炭素固定量を適切に評価することを目指し、その基本となる考え方を示している。CO₂ 固定の対象となるプロセスは、コンクリート構成材料の製造段階（A1）、コンクリートの製造段階（A3）、コンクリート構造物の施工段階（A5）、コンクリート構造物の供用段階（B1）、およびコンクリート・コンクリート構造物の最終段階（C1-C4）がある。本ルールで対象とするライフサイクルステージは、中間財（Cradle to Gate : A1-A3）として扱うことを基本とするが、CFP を提供する相手や提供の目的を考慮し選択してもよい（2-5 ライフサイクルステージ参照）。

なお、本ルールでは、CO₂ 固定に関して、あらゆる技術やプロセスに対して一貫したルールを策定できるよう図 1 に示すような幅広いカテゴリを対象に共通すべきルールを規定しているが、CCU 材料（Carbon dioxide Capture and Utilization Materials : CO₂ を固定した原材料）を対象として CFP を算定する場合には、CCU 材料の個別ルールに準拠する。

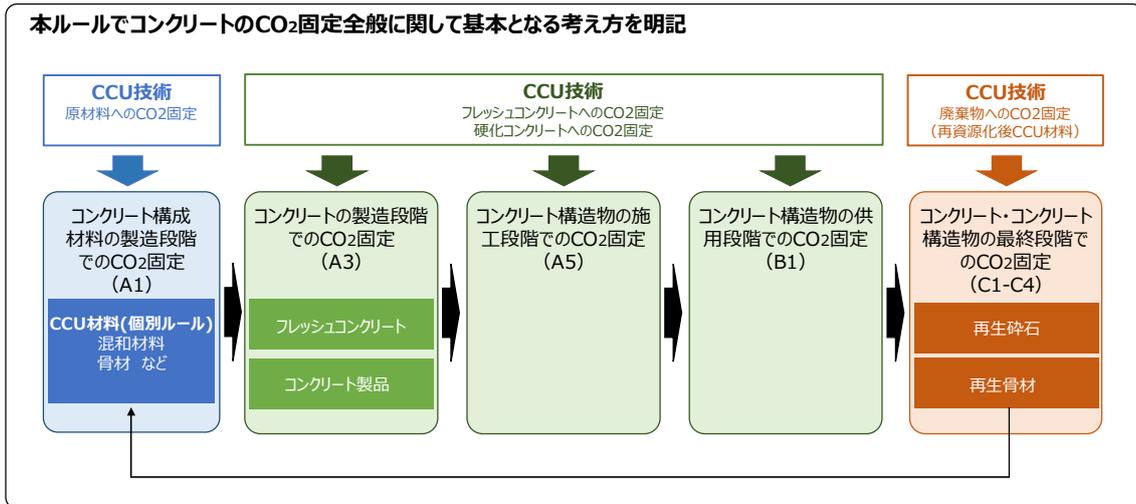


図 1-1 本ルールで扱う CO₂ 固定の範囲

1-2-2 対象とする GHG

CO₂排出量を基本とする。ただし、CO₂以外で算定に重要な影響を与える GHG が明らかな場合は算定対象に含める（CO₂換算する）ものとする。

1-3 参照ガイドライン・規格・ルール

本ルールは、ISO14067:2018 及び GHG Protocol product standard を参照して作成されたカーボンフットプリントガイドライン（2023年5月 経済産業省・環境省）に準拠して策定した。その他、以下の規格を参考にした。

- ISO 14040（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）
- ISO 14044（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）
- ISO 13315 シリーズ（コンクリート及びコンクリート構造物のための環境マネジメント）
- ISO 21930（建物および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のコアルール）
- EN 15804（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）
- SuMPO EPD コミュニケーションガイドライン、関連規定
- SuMPO GPI：基本プログラム要件

2. 算定対象

2-1 算定対象の粒度

算定対象とする製品の粒度については、製品仕様ごとに算定する。調査や材料構成などが異なる場合においても仕様と同じであれば同一仕様として扱うことを認める。製造工場による差異の発生についても、3. データ収集に基づいて工場データを収集することで、同一仕様として扱うことを認める。

2-2 有効期限

本ルールの有効期限は5年とする。ステークホルダーによる議論の結果として製品別算定ルールの改定が必要になった場合には、適宜変更および修正をすることが可能である。

CFP 算定結果の有効期限は5年とする。原材料・生産方法・輸送方法・生産国の変更などにより算出結果に一定程度以上の影響を与えると判断される場合には、再算定を行い適切な頻度で情報を更新する。

2-3 算定単位

市場での販売単位(体積 (m³)、重量 (kg, t) 等)とする。

2-4 製品の構成要素

次のものを製品の構成要素と見做す。

- コンクリートの原材料 (セメント、水、細骨材、粗骨材、混和材料など)
- 鉄筋、取付金物
- 副資材

2-5 対象とするライフサイクルステージ

算定対象製品のライフサイクルは図 2-1 に示すように、①製造、②建設、③供用、④廃棄、⑤リサイクルの5段階にて構成される。①までを対象とする場合を“Cradle to Gate”、①～④を対象とする場合を“Cradle to Grave”、⑤までを含む場合には“Cradle to Cradle”と呼ぶ。

本ルールの対象範囲は、原則として①製造 (A1～A3 : Cradle to Gate) となるが、CFP を提供する相手や提供の目的を考慮し選択してもよい。任意のモジュールを算定対象に含める場合は、作成するライフサイクルフロー図の中でシステム境界を明確に示す必要がある。

【附属書 A】にライフサイクルフロー図として生コンクリート・コンクリート製品の例を示す。特定のライフサイクルステージやプロセスを除外する場合は、除外するプロセスを明示した上で、除外する理由を説明しなければならない。

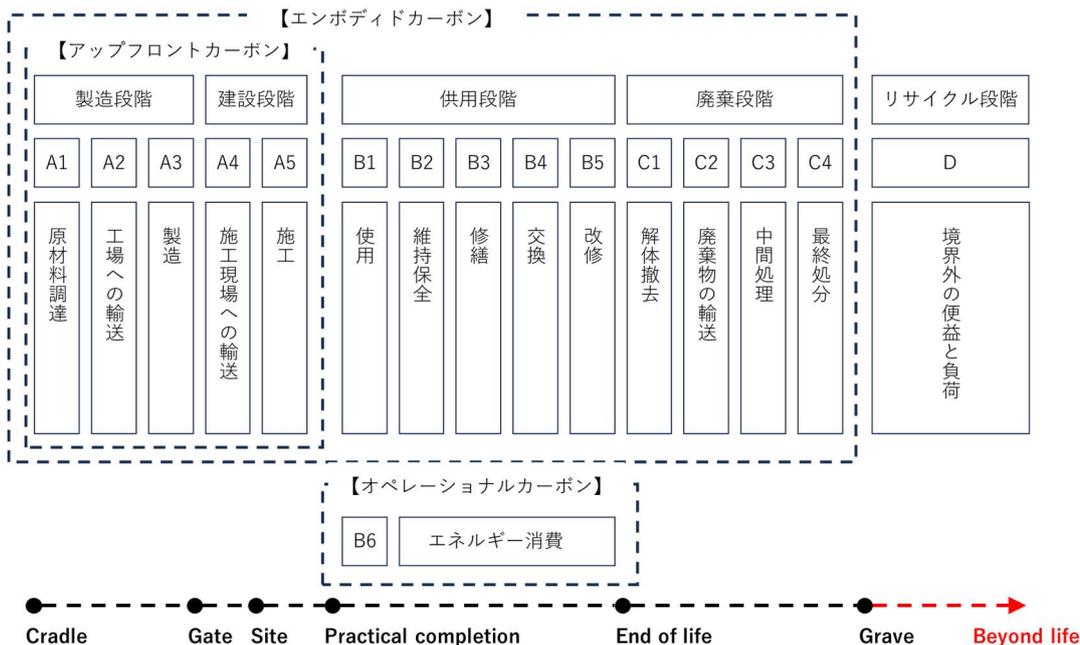


図 2-1 ライフサイクルフロー図

2-6 対象プロセス

対象プロセスは【附属書 A】を参照する。

なお算定対象製品のマテリアルフロー・エネルギーフローに直接関連付けされない想定されるプロセスについては算定対象から除外しても良い。その場合には除外する理由とその影響を説明する。

例)

- 資本財(例: 工作機械、トラック)の使用時以外(資本財の製造や設置に伴う排出等)
- 間接的な機器の利用(例: 施設の照明、空調等)
- 間接業務の活動(例: 研究開発、管理機能)
- 製品ユーザーの小売店への移動、従業員の通勤

ただし、上記のプロセス・排出源の中でもその製品の機能の実現に関与度が高いものは算定の対象としなければならない。(例: 温度管理が品質に与える影響が大きい製品の生産拠点における空調は対象とする。)

2-7 カットオフ基準・対象

カットオフについては、算定結果に与える影響が極めて少ないもの、あるいは算定が難しいと判断されるものなどが対象として、以下に挙げる項目が考えられる。

- ① 投入される部品、素材、容器包装、副資材
- ② 排出される物質、廃棄物等
- ③ 質量試算できないフローおよびプロセス
- ④ シナリオにおけるモデル化の困難な領域

定量化可能な項目である①～③については、基準フローの質量比および影響領域指標において共に累計 5%を越えてはならない。また④についても、モデル化を可能とするための方策（データ収集、信頼性の高い推定手法の開発など）を記載した上で、方策実行が可能となった段階でその領域も含めた算定方法に更新する。

例)

- 副資材のうち、マスク、軍手などの汎用的なものの負荷（①）
- 消耗品（各種工具類、切断用刃物、潤滑油、剥離剤、コンベヤーベルト等）に係る負荷（②）
- 複数回使用する資材の負荷（③）
- 投入物を外部から調達する際に使用される容器包装や輸送資材の負荷（④）

但し、今後業界各社における算定の取組が進むに従って、CFP への寄与度等の観点からカットオフが望ましくないと考えられる項目が生じた場合には、本カットオフ項目を精査・更新するとともに、代表値や平均値等を用いたカットオフの回避等も検討する。

3. データ収集

3-1 1 次データの収集範囲

自社の所有又は管理下にあるプロセスの活動量については、原則として全て 1 次データを収集しなければならない。他のプロセスにおいても可能な場合は 1 次データを収集することとし、1 次データが収集できないプロセス（例えば、原材料の採取や、発電などの投入材料の生産工程など）は 2 次データを使用することができる。

1 次データ収集対象以外のプロセスについても積極的に対象を広げることが重要であり、自社管理下外のサプライヤに対して、1 次データの提供を依頼することに努める。

3-2 1 次データの要求品質

1 次データを収集する際に求められるデータ品質基準については、時間的、地理的、技術的な側面から範囲を限定する。

時間的範囲の基準：

自社により収集した場合においては直近の 1 年間、自社以外から収集した場合においては直近 3 年以内の任意の 1 年間を範囲とする。なおこれらの期間におけるデータ収集が難しい場合、製造実績（製造プロセス、稼働率など）が同等と見なせる期間に限り同等の妥当性が得られるとして、任意の 1 年間を範囲として使用することを認める。

地理的な範囲の基準：

原則として、各地域・工場のデータをもとに適切に算出する。地域差・工場による差が微小である場合は代表的な地域・工場のデータの代替を認める。

1 次データの収集範囲が複数地点となる場合は、生産量に対して累計で過半数の地点から偏りの少ない方法で収集するか、同等の妥当性が得られる範囲とする。

技術の範囲の基準：

当該製品を製造した技術と同じ技術とする。または、当該製品と妥当と考えられる類似製品を製造した技術とする。

3-3 推奨 2 次データ

CFP 算定者が 2 次データを用いる際には、本算定ルールが推奨するデータベース（情報源）より取得し算定に使用することが望ましい。原則として CFP 算定に用いる情報源は一つに限定する。ただし、情報源に適切なデータが存在しない場合は、それ以外に用いた情報源とその理由を示した上で、異なる情報源を用いてもよい。その際、使用した情報源の妥当性についても検証対象となる。

以下に本算定ルールの推奨データベース(情報源)を例示する。

- IDEA : Inventory Database for Environmental Analysis
- 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
- 温対法算定・報告・公表制度
- 業界団体・工業会・研究機関などで CFP 算定を目的として公開されている原単位
- LCA データベース（LCA 日本フォーラム／積上げ（プロセスのみ））
- 3EID（国立環境研究所／産業連関分析）
- AIJ-LCA（日本建築学会／産業連関分析）
- 検証合格済みの EPD/CFP

3-4 2 次データの要求品質

2 次データを収集する際に求められるデータ品質については、時間的、技術的な側面から範囲を限定する。またデータの出典が公開されていることが必須であり、公開には一般公開のみならず、書籍・雑誌・ソフトウェア上での公開および会員限定での公開も含めてよい。

時間に関する範囲の基準：

事業者の状況(経済的、社会の要請)が許す最新データを使用する。

技術の範囲の基準：

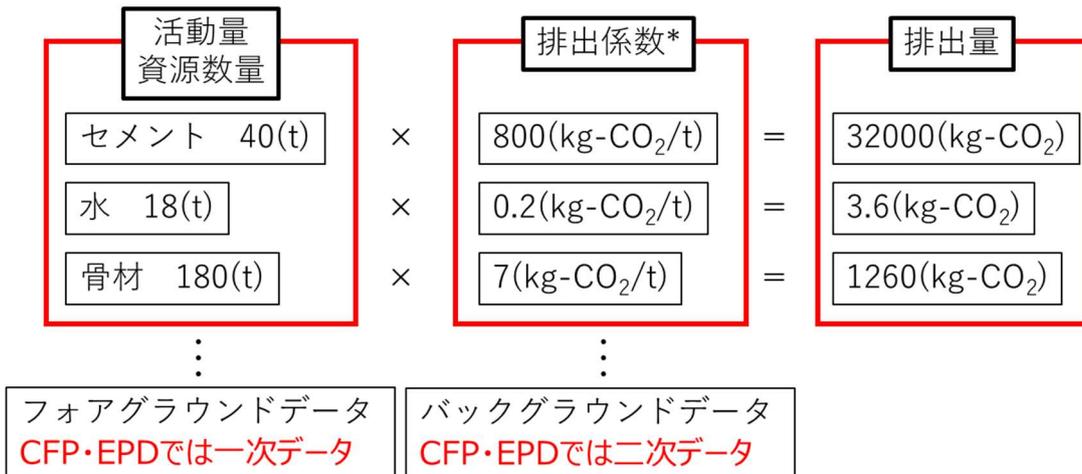
当該製品を製造した技術と同じ技術とする。または、当該製品と妥当と考えられる類似製品を製造した技術とする。

4. 算定方法

4-1 プロセス共通のルール

各プロセスにおいて、活動量および資材数量に排出係数を乗じて排出量を算定する（図 4-1 参照）。原則として活動量および資材数量においては 1 次データを、排出係数については本ルールが推奨した情報源を用いて算定を行うこととする。詳細については 3. データ収集を参照する。

例) 100m³の生コンクリート材料



* 排出原単位は日本コンクリート工学会報告書を参照

図 4-1 CO₂ 排出量の算定例と対応する参照データ

複数の製品が出力される場合、製品ごとに評価するためにプロセスの細分化と配分（アロケーション）という方法が考えられる。プロセスの細分化は、対象の単位プロセスを2つ以上に細分割して各製品に関係する入出力データを分けることで、それぞれ独立して評価を行う。それが難しい場合には、ルールを定めて負荷を各製品に配分する必要がある。配分を適用する場合には、5.7 配分（アロケーション）を参照する。

4-2 プロセス個別のルール

ライフサイクルを構成する①製造、②建設、③供用、④廃棄、⑤リサイクルにおいて、中間財として対象となる①製造段階における算定方法についてプロセスごとに示す。それ以外の段階を含んだ算定については、4.3 シナリオおよび【付属書C】において詳細を示す。

① 製造段階

・対象プロセス

【A1】原材料の調達に係るプロセス（投入物の生産（バイオマスの場合は育成等）を含む）

【A2】原材料の工場までの輸送に係るプロセス

【A3】製品の製造に係るプロセス

・必要データ

【A1】原材料の調達に係るプロセス（投入物の生産（バイオマスの場合は育成等）を含む）

| 対象 | 活動 | データ 収集方法 | 原単位 項目名 |
|---------------------------------------|----|--------------------------|----------------------|
| 原材料の構成要素 (水も含む) | 製造 | 1次データ | 「構成要素」—製造原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 副資材（生産用資材、 薬品、製造プロセスへの 投入以外の水等） | 製造 | 1次データ | 「副資材」—製造原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 容器包装 | 製造 | 1次データ | 「容器包装」—製造原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 燃料・電力 | 製造 | 1次データ | 「燃料・電力」 —製造・供給原単位 |
| | 供給 | | |
| 廃棄物等・廃水 | 処理 | 1次データ、シナリオ* ² | 「各処理方法」—処理原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |

【A2】原材料の工場までの輸送に係るプロセス

| 対象 | 活動 | データ 収集方法 | 原単位 項目名 |
|---------------------------------------|----|---------------------|---------------|
| 原材料の構成要素 | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 副資材（生産用資材、 薬品、製造プロセスへの 投入以外の水等） | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 容器包装 | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |

【A3】製品の製造に係るプロセス

| 対象 | 活動 | データ 収集方法 | 原単位 項目名 |
|--|----|--------------------------|----------------------|
| 副資材（生産、検査、 保管、梱包用資材、薬 品、中和処理用の酸、 原材料・製造プロセスへ の投入以外の水、輸送 用資材等） | 製造 | 1次データ | 「副資材」—製造原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |
| 燃料・電力 | 製造 | 1次データ | 「燃料・電力」 —製造・供給原単位 |
| | 供給 | | |
| 廃棄物等・廃水 | 処理 | 1次データ、シナリオ* ² | 「各処理方法」—処理原単位 |
| | 輸送 | 1次データ* ¹ | 「各輸送手段」—輸送原単位 |

*1：1次データの収集方法としては、以下の2つの方法に基づき収集する

① 燃料法

・輸送手段ごとの「燃料使用量」

・輸送手段ごとの「燃費」・「輸送距離」（両者の積が「燃料使用量」となる）

② トンキロ法

・輸送手段ごとの「輸送重量」

*2：品目ごとに、以下のシナリオを使用しても良い

① 「コンクリートがら」、「コンクリート塊」、「回収骨材」

工場内再利用されずに排出されるものを対象に産業廃棄物として計上する。再利用に関するデータが取得できない場合には、全て路盤材利用としてカットオフしてもよい。

② 「スラッジ」、「脱水ケーキ」

工場内再利用されずに排出されるものを対象に産業廃棄物として計上する。再利用に関するデータが取得できない場合には、全て埋立処分とする。

③ 「スラリー水」、「上澄水」、「洗浄水」

排水の影響に関しては中和処理の工程を考慮する。具体的には、中和設備に投入される希硫酸もしくは炭酸ガスなどを計上したうえで工業廃水処理として計上する方法がある。

・特殊な場合の規定

① 廃棄物使用を算定する場合

5.6 リサイクル材料・再生可能エネルギー使用材料、5.7 アロケーションを参照すること。

② 炭素固定化を算定する場合

5.9 炭素固定化を参照すること。

③ 廃棄物のリサイクルを算定する場合

5.6 リサイクル材料・再生可能エネルギー使用材料、5.7 アロケーションを参照すること。

4-3 シナリオ

1次データの収集が困難なプロセスについては設定したシナリオを利用してもよい。特にコンクリートにおいては、以下の3つの場面においてシナリオの設定が難しいと考えられる。【付属書C】にシナリオ例を示したので参照する。

i) 製造シナリオ（対象段階：①）

混和材などの他産業から入力された共製品や廃棄物の配分（アロケーション）の取扱いに留意した設定が必要となる

ii) 炭素固定化シナリオ（対象段階：①～⑤）

コンクリートにおける炭素固定化は製造からリサイクルまで複数の段階において発生するため、各段階における適切な設定が必要となる

iii) 廃棄・リサイクルシナリオ（対象段階：④・⑤）

廃棄と再生材の製造プロセスの境界の設定および再生材利用に伴う配分（アロケーション）の取扱いに留意した設定が必要となる

シナリオ内の一部に恣意的な削減目的で1次データの適応をしてはならない。1次データを適応する場合はCFPの正

確性向上を目的とし、算定報告書に1次データを明記する。

CO₂削減を目的としたモーダルシフトにより「鉄道輸送サービス, 貨物」や「内航貨物船輸送サービス」を利用する場合は、輸送距離はシナリオを使用し、輸送手段のCO₂排出原単位を「鉄道輸送サービス, 貨物」や「内航貨物船輸送サービス」に適したものを使って算定することができる。

5. その他個別事項の取扱い

5-1 エネルギーの取扱い

エネルギーの排出は、直接排出と間接排出の両方を含めなければならない。直接排出は燃料の燃焼などに代表されるエネルギー転換プロセスを指し、間接排出は燃料の採掘や輸送などのそれ以外のプロセスに伴う排出を指す。現状における算定方法について以下を参照する。現状の排出原単位を入手して算定した場合は、その旨を算定報告書に記述する。

- ① 直接排出：環境省・経済産業省公表の最新年度の電気事業者別排出係数一覧から該当する電気事業者を選び調整後排出係数(メニュー別係数が公表されていない場合は残差)を参照
- ② 間接排出：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(本文書作成時 Ver.3.3)」の[7]電気・熱使用量当たりの排出原単位を参照
- ③ 総排出：経済産業省『エネルギー由来排出係数の算定方法』(公表予定)に沿って各電力事業者別の排出係数(直接・間接両方を含むもの)を算定・参照

5-2 再エネ証書(再生可能エネルギー電力証書)等

CFPの算定では、外部から購入した電力および熱について、再エネ証書等を用いてもよい。

その場合は、用いた証書および使用量について明記しなければならない。ただし有効期限があるもの(非化石証書)については有効期限内のもののみ活用可能とし、ないものについては発行時期が最新のものを活用しなければならない。国内の場合は以下に示す証書等を、海外の場合は電力会社・国/地方がHPなどで正式に公開している再生可能エネルギー電力、又は再生可能エネルギーを含む電力のマーケット排出係数を用いて算定してよい。ただし、海外工場に国内再エネ証書を適用してはならない。

- 電力：J-クレジット(再エネ電力由来)、非化石証書(再エネ指定)、グリーン電力証書
- 熱：J-クレジット(再エネ熱由来)、グリーン熱証書

※I-RECは環境価値を有していないため、用いることはできない。

<再エネ証書等を用いる際の計算方法>

排出量 =

{(外部からの購入量 - 再エネ証書等の対象量) × 外部からの購入の排出係数}
+ (再エネ証書等の対象量 × 再エネ証書等に応じた排出係数)

5-3 カーボンオフセット

カーボンオフセットは、対象となる製品システムの外部プロセスにおける排出等の回避を当該 CFP に割り当てる操作一般を指し、CFP の算定においてカーボンオフセットを適用してはならない。

5-4 リサイクル・リユース

ライフサイクルの各段階においてリユース・リサイクルされる場合は、シナリオモデルを作成して、その内容に合わせて算定範囲及び算定方法を検討する。その算定方法を適用した場合は、シナリオモデルも含めた詳細を算定報告書に記述する。シナリオ例として【附属書 C】を参照する。

なおリユース・リサイクル製品と同等の機能を有する製品システム（代替システム）による控除分を追加情報として表示することができる。この場合は、代替システムと共製品の機能の同等性や適切性について注意して評価しなければならない。評価においては対象製品の PCR で定められている範囲や条件等を同様に満たす必要がある。

リサイクル・リユースにおける配分の取扱いについては、5-7 配分（アロケーション）を参照する。

5-5 バイオマス由来炭素

バイオマス由来製品の CFP 算定については、成長における大気中の炭素の吸収、廃棄における貯蔵炭素の放出を適宜計上する-1/+1 アプローチを適用する。ライフサイクルにおいて関連する全ての単位プロセス（バイオマスの栽培、生産、収穫から処理まで）を調査対象に含めなければならない。各プロセス・段階における算定方法を以下に示す。

各プロセス・段階における算定方法：

<A1 原材料調達（におけるバイオマスの生産（成長））>

バイオマス素材の成長段階における大気中の CO₂ 吸収量は伐採木材製品（HWP）となった段階で炭素固定量と見なせるため、生産段階における吸収として排出量から減じることができる。

<A3 製造>

廃棄段階での放出量に加算するため、製品中に含まれている炭素貯蔵分について算定する。持続可能な方法でバイオマスが生産された場合、貯蔵分の CO₂ 排出量は①で算定した成長段階の CO₂ 吸収量と等しいとみなす。

<C 廃棄 D リサイクル>

廃棄方法として埋立が選ばれた場合においては、炭素貯蔵分は最終的には自然界に放出されるとして廃棄段階における排出量として計上する。ただし CO₂ 固定が信頼される資料に基づいて示された場合はこの限りではない。リサイクルを行う際においては、貯蔵分の CO₂ 排出は次世代に持ち越され、処理に伴う CO₂ 排出のみを算定に加える。

5-6 リサイクル材料・再生可能エネルギー使用材料

リサイクル材料・再生可能エネルギー使用材料などは、独自の CO₂ 排出原単位を用いて算定することができる。原単位は材料メーカーからの提供を含む 1 次データの入手が望ましいが、入手できない場合には 2 次データを使用してもよい。リサイクル材料の配分の取扱いについては、5-7 配分（アロケーション）を参照する。

5-7 配分（アロケーション）

複数の製品が出力される場合、製品ごとに評価するために配分（アロケーション）が必要となる。配分のルールが算定結果に影響を及ぼす可能性があるため、以下の手順によって評価を行う。

① 配分の回避

プロセスの細分化を用いて製品ごとに入出力フローを作成・評価することで配分を回避可能か検討する。

② 物理的な配分

システムの入出力フローにおいて、製品間における物理的な関係を反映する形で分割して配分を行うことが望ましい。ここでの物理的な関係としては、質量、熱量、数量や作業面積などが挙げられる。

③ その他の配分

物理的な配分も難しい場合においては、製品間のその他の関係を反映する形で分割して配分を行うことが望ましい。その他の関係として経済価値などが挙げられるが、製造における副産物の経済価値が著しく小さい場合においては廃棄物として扱い、配分の対象としない。

配分の手順はリユース・リサイクルの場合にも適用可能で、リサイクルループの形式から以下の2種類に分けられ、それぞれの基準に基づいて扱う必要がある。

- オープンループ型の場合

廃棄物等の内、リサイクルされるものについては、リサイクルの準備処理を行うサイトまでの輸送プロセスからリサイクルの準備処理までを製品システムに含むものとする（図1参照）。製品システムから出力されるリサイクルの準備の整ったものは配分の対象としない（配分係数をゼロとして取り扱う）。ただし、この方法で配分することが適切でない場合には、配分の手順②および③に挙げる方法で適切な配分方法を検討することとする。廃棄物等の内、リユースされるものについては、廃棄時点までを製品システムに含むものとする（図2参照）。リユースされるものは配分の対象としない（配分係数をゼロとして取り扱う）。

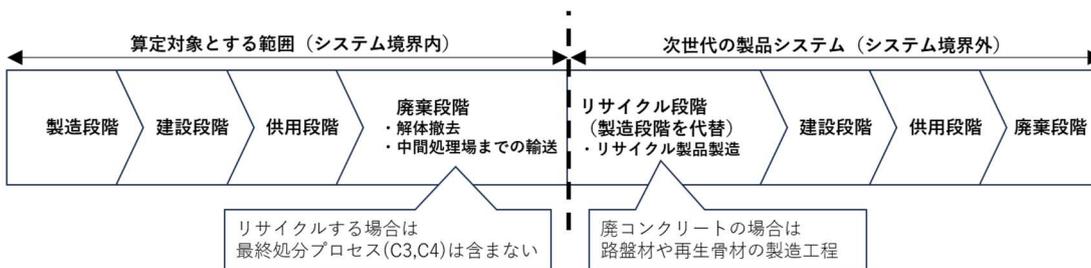


図 5-1 オープンループ型リサイクルに関するシステム境界の設定例

- クローズドループ型の場合

リユース・リサイクルされるものは配分の対象としない。

なお対象製品における配分の手順は統一されていなければならない。そのため入力される製品に適用された配分の手順は、出力される製品においても同様に適用される必要がある。

5-8 共製品

対象製品を製造する場合に副次的に生産物が生じる場合があり、前者を主生産物、後者を副生産物と呼ぶ。この副生産物が価値を有さない場合は廃棄物として扱うことが出来、主生産物の製造プロセスとして算定ができるのに対して、価値を有する場合は共製品として 5-7 配分（アロケーション）に従い、配分の手順に従い算定を行う必要がある。生産物が共製品か廃棄物であるかが不明確な場合、算定負荷が大きくなる場合の設定で算定を行わなければならない。コンクリートおよびコンクリート製品に関連する製品で、共製品に該当する可能性のあるものを以下に示す。

- 入力する製品（製造段階）
高炉スラグ、フライアッシュ、シリカフェーム、石粉、回収水、再生骨材
- 出力する製品（製造～廃棄・リサイクル段階）
回収水、再生骨材

5-9 炭素固定化

コンクリートおよびコンクリート製品における炭素固定化については、5-5 バイオマス由来炭素と同様に炭素の吸収・放出を適宜計上する-1/+1 アプローチを適用する。ライフサイクルの各段階において炭素固定化される場合は、シナリオモデルを作成して、その内容に合わせて算定範囲及び算定方法を検討する。その算定方法を適用した場合は、シナリオモデルも含めた詳細を算定報告書に記述する。シナリオ例として【附属書 C】を参照する。

各段階における算定方法を以下に示す。

各段階における算定方法：

① 入力される製品の製造段階

材料として使用する段階で既に CO₂ を吸収している場合は、吸収した段階で排出量から減じることができる。

例) 骨材として強制炭酸化した改質再生骨材や有機系炭素（たとえばバイオ炭）の使用

② 製品段階

対象製品を製造中において CO₂ を吸収している場合は、吸収した段階で排出量から減じることができる。

例) 炭酸化養生を用いたγ-C₂S 添加コンクリートの製造

③ 供用～廃棄リサイクル段階

中性化によって大気中の CO₂ を吸収している場合は、吸収した段階で排出量から減じることができる。最終処分を行う場合には、バイオマスを含む有機物については自然界に放出されるとして廃棄段階において①から③で貯蔵された炭素量は排出量に計上する一方で、コンクリートは埋立においても CO₂ は固定されたままとして計上しない。リサイクルを行う場合には、貯蔵分の CO₂ 排出は次世代に持ち越され、処理に伴う CO₂ 排出のみを算定に加える。

6. 検証

本算出ルールに基づき算出された CFP（カーボンフットプリント）の妥当性を確認するため、適切な検証を実施することが望ましい。検証は算出プロセスの透明性を確保し、データの信頼性を高めることを目的とする。

6-1 検証有無・手法

本算出結果に対して検証を実施するか否かを判断し、その基準を明確にする。検証を行う場合は、以下の要件を考慮

し、適切な手法を選定する。

- 検証の必要性（算出結果の用途、外部報告の有無、ステークホルダーからの要求など）
- 検証のレベル（第三者検証、自社内レビュー、専門家による評価など）
- 検証手法（書類審査、データトレーサビリティ確認、現地調査など）

検証の方法は、国際規格（ISO 14064、ISO 14067 など）や業界ガイドラインに準拠することが望ましい。

6-2 検証者

検証は、独立性と専門性を有する適切な検証者によって実施される必要がある。検証者の要件として、以下の事項を考慮する。

- 内部検証の場合：算出担当者と独立した部門または専門知識を有する者が行う
- 外部検証の場合：認定機関または第三者検証機関による審査を受ける
- 必要な資格・スキル：CFPに関する知識、LCA（ライフサイクルアセスメント）手法への理解、関連規格の知識

また、検証結果は適切に文書化し、必要に応じて関係者に報告するものとする。

7.算定報告書

7-1 記載が必要な項目

CFP 算定報告書には、以下の CFP 算定に関連する情報を含めること。フォーマット例を【附属書 B】に示すので参照する。

・必ず含めるべき項目

- A) 算定単位（宣言単位）
- B) 算定対象（システムバウンダリー）
- C) 重要な単位プロセスの一覧
- D) データソース、データ収集に関する情報
- E) 対象とした GHG の一覧
- F) 選択された特性化係数（地球温暖化係数 GWP(Global Warming Potential)等）
- G) 選択したカットオフ基準と、カットオフ対象としたもの
- H) 配分の方法(1次データが配分計算したものであるかどうかを含む)
- I) 炭素固定等の特定の GHG 排出・除去(吸収) のタイミング(該当する場合)
- J) 使用したデータに関する情報(1次データ比率、データの選択基準、品質に関する評価を含む)
- K) 電力の取り扱い(系統電力の排出係数の計算や関連する制約を含む)
- L) 解釈の結果(結論と限界を含む)
- M) 価値に基づく判断をした場合の開示と正当性の説明（配分の算定ベースなど）
- N) 算定単位・算定対象等の正当性
- O) ライフサイクルのステージの説明
- P) 算定に用いたシナリオと異なるものを採用した場合に、その内容と最終的な結果に与える影響の評価

Q) CFP の算定対象とした期間(使用したデータの対象期間を含む)

R) 参照した製品別算定ルール、又はその他の要件

・含めるのが望ましい項目

S) 感度分析及び不確実性評価の結果

T) パフォーマンス・トラッキングに関する説明(該当する場合)

7-2 記載に関する留意事項

CFP 算定報告書の記載において以下の事項に留意すること。

- ・ CFP 算定の結果および結論は、先入観を排除して CFP 算定報告書に記載しなければならない
- ・ 結果、データ、手法、仮定および解釈は、読者が CFP 算定の内容を理解できるように透明性を担保した上で詳細に説明しなければならない
- ・ CFP 算定で参照したルールを算定報告書に明記しなければならない
- ・ 「比較されることが想定される場合」の要件を満たしていない CFP を他者に提供する際には、他社が算定した CFP との比較は出来ない旨を算定報告書に明記しなければならない

8. 算定結果の解釈

8-1 結果の活用

本算定結果は、製品の環境負荷の定量的評価として活用する。

特に以下の目的に役立てる。

- ・ 自社の環境目標の達成：CO₂排出削減の進捗確認
- ・ 顧客への情報提供：環境性能の透明性確保
- ・ サプライチェーンの改善：関係者への情報共有と連携強化

8-2 削減可能性の把握

排出量の主要要因を特定し、原材料調達、製造、輸送の各段階での改善可能性を検討する。

削減施策として以下が考えられる。

- ・ 低炭素材料の導入
- ・ エネルギー効率の向上
- ・ 輸送手段の最適化（モーダルシフト）

8-3 データの信頼性

算定結果の精度向上のため、一次データの充実と二次データの見直しを定期的実施する。

9. 継続的な取組

9-1 PDCA サイクルの適用

本ルールの運用は、PDCA（計画・実行・評価・改善）サイクルに基づき継続的に見直す。

- 計画（Plan）：次年度の目標と改善項目を設定
- 実行（Do）：算定ルールに従い CFP を算定
- 評価（Check）：算定結果を分析し課題を特定
- 改善（Act）：課題に基づくルール改定・更新

9-2 見直しの基準

以下の場合には、速やかに本ルールを見直す。

- 規格・ガイドラインの改訂：ISO14067 等の国際基準の変更
- 製品仕様・生産プロセスの大幅な変更
- 排出要因に大きな影響を及ぼす技術革新

9-3 情報共有と透明性の確保

算定結果およびルール改訂の内容は、ステークホルダーへの適切な情報共有を行い、透明性の向上を図る。

10. 用語および定義

① 二酸化炭素（CO₂: Carbon Dioxide）

本ルールにおいて対象とする温室効果ガス（GHG）は、二酸化炭素（CO₂）のみとする。メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）など他の GHG は算定対象外。

② カーボンフットプリント（CFP: Carbon Footprint of Products）

製品のライフサイクル全体（原材料調達、製造、輸送、供用、廃棄）における CO₂排出量を CO₂換算（kg-CO₂e）で表した指標。ISO 14067 に基づき算定する。

③ ライフサイクルアセスメント（LCA: Life Cycle Assessment）

製品のライフサイクル全体にわたる環境負荷を評価する手法。ISO 14040 および ISO 14044 に準拠。CFP 算定ではアトリビューショナル LCA（Attributional LCA）を適用する。

④ CFP の対象物

本ルールにおける CFP 算定の対象範囲は、以下の 5 つとする。

1. 骨材（Aggregates） - 砂、砕石、その他の混合材料
2. 生コンクリート（Ready-mixed Concrete） - 現場打設用コンクリート
3. プレキャストコンクリート（Precast Concrete Products） - 工場で製造されるコンクリート製品（例：ブロック、パイル、PC 板）
4. 打設後養生期間中（Curing Period after Placement） - コンクリート打設後、養生中の CO₂排出・吸収
5. 供用期間中（In-use Phase） - コンクリートが構造物として使用される期間

⑤ 排出係数 (Emission Factor)

特定の活動における CO₂排出量を算定するための係数。政府機関 (IPCC、日本政府、SuMPO) 等が公表するデータベースを参照する。

⑥ マスバランス方式 (Mass Balance Approach)

資源の流れを管理するための方法論。現状、日本では主に鉄鋼業界で適用されており、コンクリート業界への適用可否は今後の議論事項。

⑦ コンクリートの CO₂固定 (CO₂ Sequestration in Concrete)

コンクリートは供用期間中に大気中の CO₂を吸収・固定する特性を持つ。

本ルールでは、以下の方法で CO₂固定の扱いを定義する。

- 強制的な CO₂固定 (Carbon Capture and Utilization: CCU などの技術による CO₂吸収)。
- 供用中の CO₂固定 (セメントの炭酸化反応による CO₂吸収)。

現時点では、「強制的な CO₂固定」のみを算定対象とし、「供用中の固定」の算定手法は今後の議論とする。

⑧ アロケーション (Allocation)

共製品や副産物に対する環境負荷の配分方法。以下の方法がある。

- 物理的配分 (重量・体積・エネルギー使用量に基づく)。
- 金銭的配分 (市場価格に基づく)。

スラグの配分については、鉄鋼業界との合意形成が必要。

⑨ 検証 (Verification)

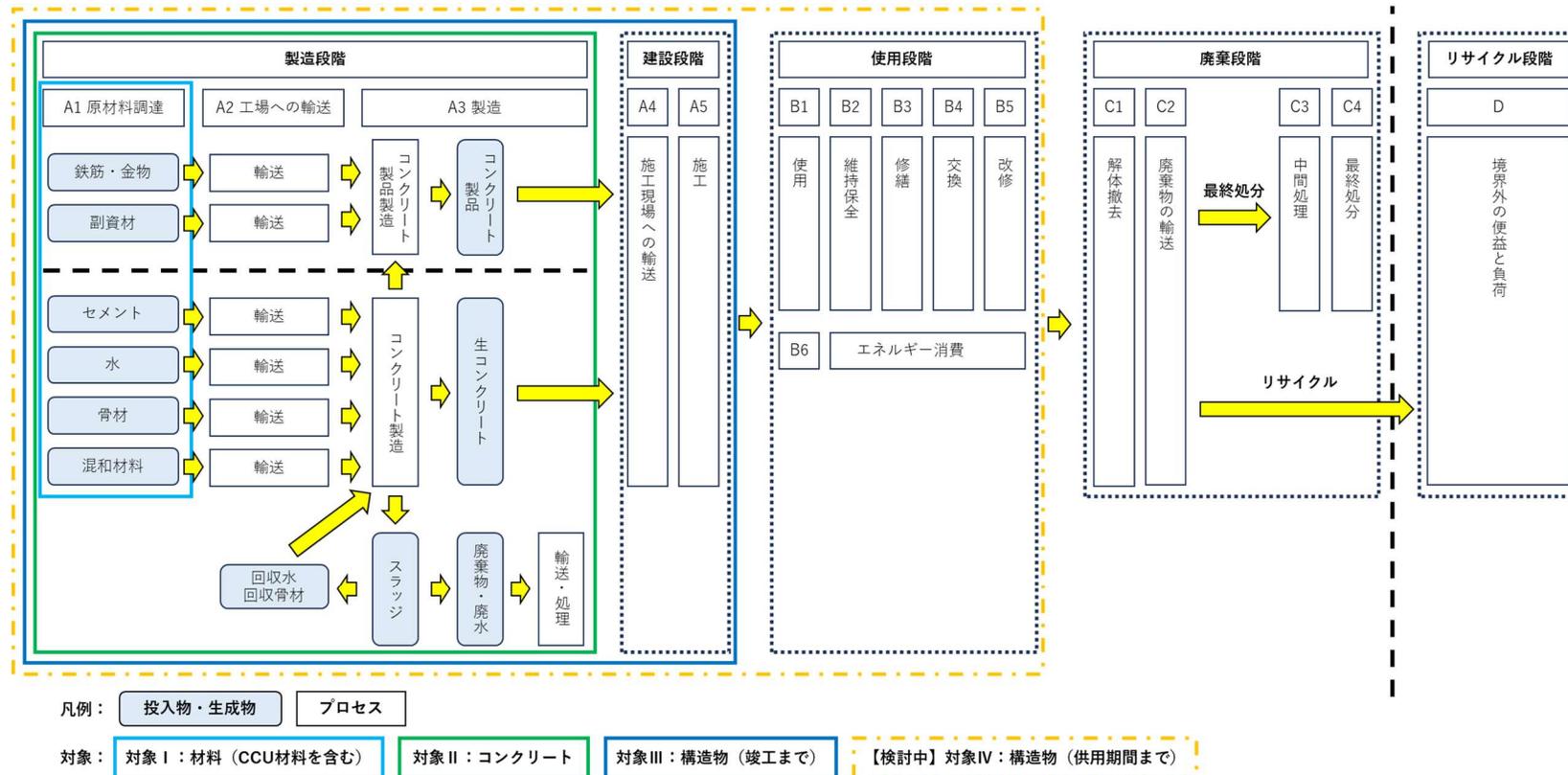
CFP 算定結果が適正であることを第三者機関が確認するプロセス。JIS Q 14064-3 および ISO 14065 に準拠。

⑩ 妥当性確認 (Validation)

CFP 算定の方法や前提条件が適正であるかを評価するプロセス。ISO 14064-3 に準拠。

付録 A. ライフサイクルフロー図

下図にコンクリート・コンクリート製品のライフサイクルフローを示す。本ルールでの対象範囲は、原則として図中の対象Ⅱが適用される。詳細については、2.算定対象を参照して決定する。廃棄段階は最終処分とリサイクルの場合に分けて示してあるが、廃コンクリートの99%以上が主に路盤材としてリサイクルされることから、一般的には解体現場から中間処理場に輸送されるまでがシステム境界と考えられる。



付録図 A-1 ライフサイクルフロー図

付録 B. 算定報告書フォーマット例

下図にコンクリート・コンクリート製品の算定報告書フォーマットと必要項目を示す。

7.算定報告書を参照して記載内容を決定する。

| | |
|---|--|
| <p>(タイトル) <u>生コンクリートの CFP 算定報告書</u></p> <p>(公表年月) 2020年〇月</p> <p>(会社名) 株式会社〇〇</p> | <ol style="list-style-type: none">1. CFP 算定の目的2. 対象製品3. 算定の対象範囲 【必要項目】A) 算定単位、B) システムバウンダリー、C・O) 対象ライフサイクルステージ・単位プロセス (シナリオ)、E・I) 対象 GHG 等、F) 選択された特性化係数、G) カットオフ基準・対象、H) 配分方法、K) 電力の取り扱い4. 算定結果 【必要項目】L) 解釈結果、M・N) 解釈・算定の正当性、P) シナリオ不採用時の影響評価、S*) <u>感度分析・不確実性評価</u>5. データ情報 【必要項目】D) データソース、J) 使用データ情報、Q) CFP 算定対象期間、R) 参照製品別算定ルール等、T*) <u>パフォーマンス・トラッキング</u> <p>*「含めるのが望ましい項目」に該当</p> |
|---|--|

付録図 B-1 算定報告書フォーマット例

付録 C. シナリオ例

下図に各シナリオ例を対象段階と共に示す。4.算定方法を参照して、設定したシナリオに即した算定を行う。

C-1 製造シナリオ（対象：製造段階）

5-7 配分におけるリサイクルタイプごとのシステム境界の設定および配分手順を参考にする。

①再生材料を使用する場合

例) 再生骨材コンクリート（再生骨材をオープンループ型リサイクルと想定）

<A1 原材料調達・A2 工場への輸送>

【骨材】

対象外：再生骨材工場までの負荷（建物解体⇒粗破碎⇒再生骨材工場までの輸送）* 起源製品のシステム境界に含む

対象；再生骨材工場から生コン工場までの負荷（再生骨材製造⇒生コン工場までの輸送）

【その他の材料】

対象：原材料調達から生コン工場までの負荷（原材料調達⇒原材料工場までの輸送⇒原材料製造⇒生コン工場までの輸送）

<A3 製造>

【生コンクリート】

対象；生コン工場（gate to gate）での負荷（生コン製造）

留意点：同一強度を発現するためには骨材によって調合が異なるため、調合が算定に反映されているか確認すること

②共製品を使用する場合

例) 高炉セメントコンクリート（高炉スラグを共製品と想定）

<A1 原材料調達・A2 工場への輸送>

【高炉スラグ】

対象：鉄鋼製造(cradle to gate)の負荷配分（原材料調達⇒製鉄所までの輸送⇒鉄鋼製造）

製鉄所から生コン工場までの負荷（高炉スラグ製造⇒生コン工場までの輸送）

【その他の材料】

対象：原材料調達から生コン工場までの負荷（原材料調達⇒原材料工場までの輸送⇒原材料製造⇒生コン工場までの輸送）

<A3 製造>

【生コンクリート】

対象；生コン工場内（gate to gate）の負荷（生コン製造）

留意点：高炉セメント内に含まれる高炉スラグの量に対して配分が適用されているか確認すること

C-2 炭素固定化シナリオ（対象：製造～廃棄段階）

5-9 炭素固定化における炭素の吸収・放出の計上方法を参考に、計上すべきプロセスを明確にした上で算定する。

①CCU 材料を使用する場合

例) 炭酸カルシウム微粉末混入コンクリート（炭酸カルシウム微粉末を混和材と想定）

<A1 原材料調達・A2 工場への輸送>

【炭酸カルシウム微粉末】

対象外：排ガス、高アルカリ廃水の製造負荷（廃棄物の扱い）

対象：CO₂ 固定化（微粉末製造時） * 排出量から固定化分を削減

排出工場から生コン工場までの負荷（微粉末工場までの輸送⇒微粉末製造⇒生コン工場までの輸送）

【その他の材料】

対象：原材料調達から生コン工場までの負荷（原材料調達⇒原材料工場までの輸送⇒原材料製造⇒生コン工場までの輸送）

<A3 製造>

【生コンクリート】

対象；生コン工場内（gate to gate）の負荷（生コン製造）

留意点：現状埋立においても固定化分は放出されない扱いではあるが、想定される固定量は記載しておくこと

②CCU 工程を適用する場合

例) γ C₂S 混入コンクリート（炭酸化養生を CCU 工程と想定）

<A1 原材料調達・A2 工場への輸送>

【 γ C₂S】

対象外： γ C₂S の製造負荷（廃棄物の扱い）

対象：排出工場から生コン工場までの負荷（生コン工場までの輸送）

【その他の材料】

対象：原材料調達から生コン工場までの負荷（原材料調達⇒原材料工場までの輸送⇒原材料製造⇒生コン工場までの輸送）

<A3 製造>

【生コンクリート】

対象外：排ガスの製造負荷（廃棄物の扱い）

対象：CO₂ 固定化（炭酸化養生時） * 排出量から固定化分を削減

生コン工場内（gate to gate）の負荷（生コン製造）

留意点：現状埋立においても固定化分は放出されない扱いではあるが、想定される固定量は記載しておくこと

C-3 廃棄・再資源化シナリオ（対象：廃棄・リサイクル段階）

5-4 リサイクル・リユースにおける再資源化に伴う負荷控除分の取扱い方法を参考に、再資源化影響を算定する。

① 再生骨材として再資源化する場合

<A1 原材料調達・A2 工場への輸送>

【再生骨材】

対象外：再生骨材工場までの負荷（建物解体⇒再生骨材工場までの輸送）* 起源製品のシステム境界に含む

対象；再生骨材工場から生コン工場までの負荷（再生骨材製造⇒生コン工場までの輸送）

【天然骨材】

対象：原材料調達から生コン工場までの負荷（原材料調達⇒原材料工場までの輸送⇒原材料製造⇒生コン工場までの輸送）

<D 境界外の便益と負荷>

対象：再生骨材と天然骨材の A1・A2 における差分

留意点：比較する天然材料が再生材料と同等の品質を有することを示すこと。

再生材料利用に伴う配分を考慮しない場合には、その理由を明記すること。

（再生骨材利用においては現状 99%以上が路盤材利用のため、カットオフ基準の観点から考慮しないとした。）