

# CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標 再検討特別委員会成果報告

2024年11月22日

サステナビリティ特別委員会 ホールライフカーボン部会

エンボディドカーボン分科会

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

## CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会【組織・体制】

CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討  
特別委員会

CO<sub>2</sub>排出量削減効果再検証分科会  
(分科会A)

建築委員会 エコガラス分科会  
建築委員会 建築環境分科会

カーボンフットプリント分科会  
(分科会B)

環境技術委員会 カーボンニュートラルWG

# CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会【委員】

座長	秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 学部長 教授
中立委員	芹川 真緒	神奈川大学 建築学部 環境コース 准教授
委員	古賀 潔	(一社)板硝子協会 建築委員会 普及部会長
	久田 隆司	(一社)板硝子協会 建築委員会 技術部会長
	平岡 靖和	(一社)板硝子協会 建築委員会 技術部会
	太田 真司	(一社)板硝子協会 建築委員会 技術部会
分科会A	宮田 征門	国土技術政策総合研究所 住宅研究部 建築環境研究室 主任研究官
	斉藤 晃	(一社)板硝子協会 建築委員会 エコガラス分科会
	中村 太一	(一社)板硝子協会 建築委員会 エコガラス分科会
	淡路 修孝	(一社)板硝子協会 建築委員会 エコガラス分科会
	平島 重敏	(一社)板硝子協会 建築委員会 建築環境分科会
	西川 祥子	(一社)板硝子協会 建築委員会 建築環境分科会
	湯村 信二	(一社)板硝子協会 建築委員会 建築環境分科会
	高田 朋宏	セントラル硝子プロダクツ(株) 技術部 開発課 主査
分科会B	工藤 透	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG
	武政 康史	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG【～2023.4】
	細美 隆	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG【2023.4～】
	井上 伸介	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG
	谷 あかね	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG
	津田 康孝	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG
	真鍋 和彦	(一社)板硝子協会 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG
オブザーバー	門川 員浩	経済産業省 製造産業局 素材産業課 課長補佐
	一色 一希	国土交通省 住宅局 参事官(建築企画担当)付 課長補佐【～2023.3】
	秋岡 尚克	国土交通省 住宅局 参事官(建築企画担当)付 課長補佐【2023.4～】
事務局	伊東 弘之	(一社)板硝子協会 専務理事
	田邊 幸治	板硝子協会 調査役【～2022.12】
	木村 広洋	(一社)板硝子協会 環境技術部長【2023.1～】
	谷原 敏博	(一社)板硝子協会 建築技術部長【～2023.6】

## CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会【活動】

2022年10月31日 第1回委員会開催

2023年 3月 6日 第2回委員会開催

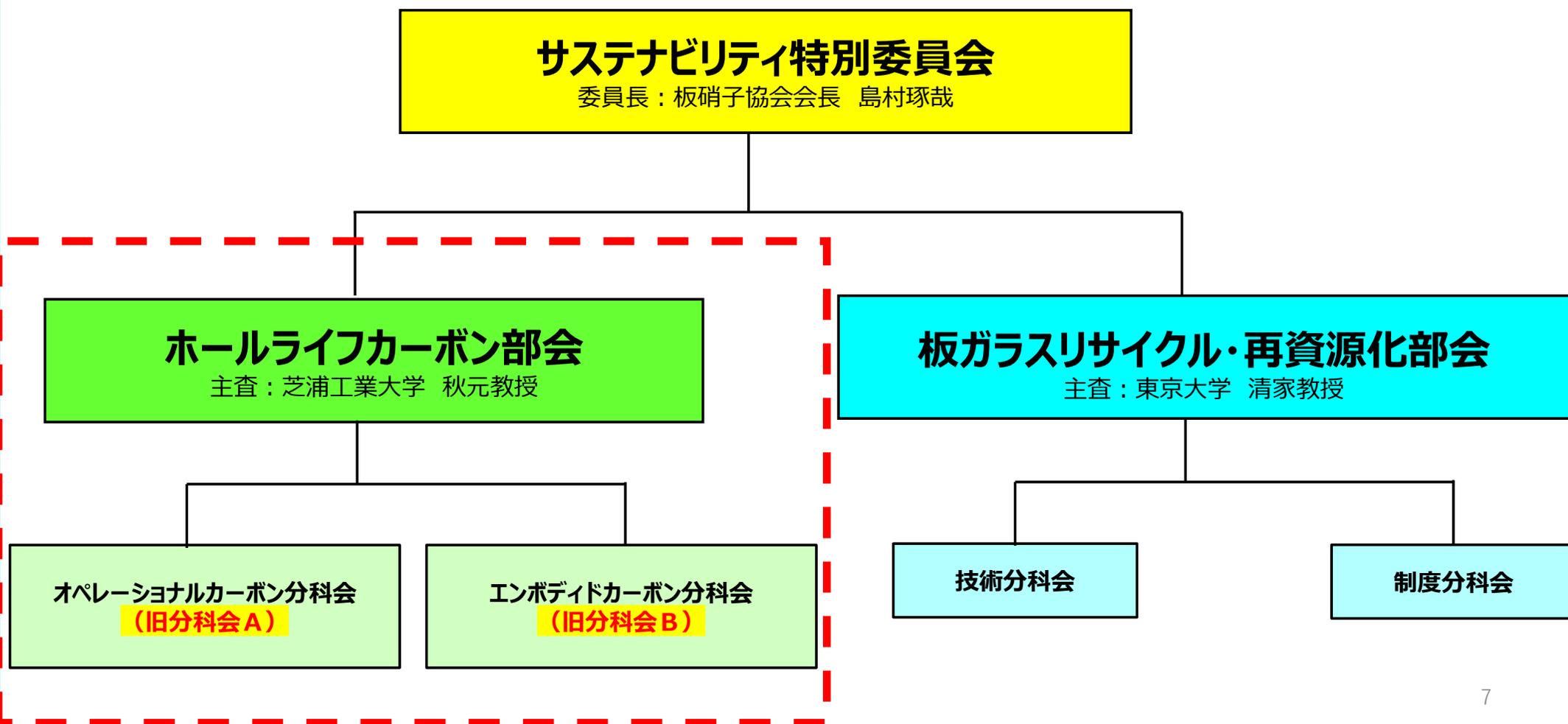
2023年 6月19日 第3回委員会開催

2023年10月25日 第4回委員会開催

2023年10月31日 CO<sub>2</sub>排出量削減効果再検証分科会（分科会A）  
成果報告会

※分科会Bについても2023年度中の成果報告を行うべく各種検討に取り組んでいたが、活動開始後（2023年3月）に制定された経産省・環境省によるカーボンフットプリントガイドラインに合わせた成果とすべく活動を継続（2024年度よりサステナビリティ特別委員会ホールライフカーボン部会エンボディドカーボン分科会に移行）。

## 〈参考〉サステナビリティ特別委員会の組織と体制



## 〈参考〉サステナビリティ特別委員会ホールライフカーボン部会【委員】

主査	秋元 孝之	芝浦工業大学 建築学部 学部長 教授
部会長	久田 隆司	(一社) 板硝子協会ホールライフカーボン部会長
委員	平島 重敏	(一社) 板硝子協会ホールライフカーボン部会オペレーショナルカーボン分科会リーダー
委員	斉藤 晃	(一社) 板硝子協会ホールライフカーボン部会オペレーショナルカーボン分科会委員
委員	西川 祥子	(一社) 板硝子協会ホールライフカーボン部会オペレーショナルカーボン分科会委員
委員	津田 康孝	(一社) 板硝子協会ホールライフカーボン部会エンボディドカーボン分科会リーダー
専門委員	芹川 真緒	神奈川大学 建築学部 環境コース 准教授
専門委員	宮田 征門	国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 建築環境研究室 主任研究官
専門委員	磯部 孝行	武蔵野大学 工学部 サステナビリティ学科 准教授
中立委員	綿引 隆夫	経済産業省 製造産業局 素材産業課 革新素材室 課長補佐
中立委員	平山 鉄也	国土交通省 住宅局 参事官(建築企画担当)付 課長補佐
オブザーバー	宮島 吉史	(一社) 日本建材・住宅設備産業協会 品質・環境部長
オブザーバー	石黒 義則	(一社) 日本サッシ協会 技術部長
委員会事務局長	伊東 弘之	(一社) 板硝子協会 特任理事・サステナビリティ特別委員会事務局長
事務局	木村 広洋	(一社) 板硝子協会 環境・技術部長

\* 発足時

# 〈参考〉サステナビリティ特別委員会ホールライフカーボン部会 オペレーショナルカーボン分科会・エンボディドカーボン分科会 【委員】

オペレーショナルカーボン分科会 リーダー・委員 平島 重敏  
委員 齊藤 晃  
委員 西川 祥子  
委員 中村 太一  
委員 國崎 忠則  
委員 湯村 信二  
アドバイザー 芹川 真緒  
アドバイザー 宮田 征門

神奈川大学 建築学部 環境コース 准教授  
国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 建築環境研究室 主任研究官

エンボディドカーボン分科会 リーダー・委員 津田 康孝  
委員 新井 太吉  
委員 細美 隆  
委員 谷 あかね  
アドバイザー 磯部 孝行  
委員会事務局長 伊東 弘之  
事務局 木村 広洋

武蔵野大学 工学部 サステナビリティ学科 准教授

\* 発足時

# CO<sub>2</sub>排出量削減効果再検証分科会 (A)

## 【背景と目的】

- 2007年、2010～2011年（Window25）と過去2度に亘り、エコガラスによるCO<sub>2</sub>削減効果を検証してきた。これからカーボンニュートラルに向けて、CO<sub>2</sub>の削減効果は更に注目が高くなる中現在の住宅仕様や生活様式に合わせた再検証を戸建住宅・共同住宅に加えて、非住宅においても初めて実施する。
- アップフロントカーボン（板硝子製造に関するCFP）の開示が求められる中、CFP値は、単板<複層ガラス<エコガラスとなることは必至である。間違った情報を与えないために、削減効果についてもガラス品種毎に示し、CFP値と比較できるようにする。
- 板硝子m<sup>2</sup>毎のCFPと削減効果を示すことができることを成果し、現在市場から要求が散見される価格、CFP値に加えて、削減効果も示すことができるようにする。

※分科会Aによる“CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会成果報告”(2023年10月30日)から引用

# CO<sub>2</sub>排出量削減効果再検証分科会（B）

## 【背景と目的】

- 前頁で示した分科会A活動と併せることでエコガラスの各品種毎のCFPと削減効果を示すことを目指す。
- 分科会Bでは、ライフサイクルステージの各段階におけるCFP算定方法とCradle to Grave CFPの算定方法を確立した上で、入手可能な最新のデータに基づくエコガラスの各品種毎のCradle to Grave CFP値を提示できるようにする。
- 2023年3月に経済産業省と環境省により公表された「カーボンフットプリントガイドライン」を踏まえ、板ガラス業界としての算定手順を定義し、同手順に沿ったCFPの算定値を提示することを目指す。

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

# 算定手順書による算定方法の定義

## 算定手順書を作成し、具体的な算定方法を定義した

(下表は算定手順書の一部を抜粋したもの)

項目	内容
1. 対象製品の定義	
1-1. 対象製品	加工ガラス
1-2. 算定単位	1m <sup>2</sup> ※素板ガラスの基準厚みとして3mmを仮定する(強化ガラス加工の基準厚みとして7mmを仮定する) ※複層ガラスの基準構成として生産量加重平均中空層厚を有する複層ガラス3mm//3mmを仮定する ※複層ガラス仕様(ガラス厚み、中空層厚み)に応じて補正式を用いて算定する
1-3. 製品の構成要素	複層ガラス本体(サッシを含まない)
2. 製品のライフサイクルステージとカットオフ	
2-1 対象とするライフサイクルステージ	次のライフサイクルステージを対象とし、ライフサイクルフロー図をAPPENDIX Aに示す 1. 原材料調達段階、2. 素板ガラス製造段階、3. 輸送(素板ガラス)段階、4. 複層ガラス加工段階、5. 輸送(複層ガラス)段階 6. 使用段階、7. 廃棄段階
2-2 カットオフの基準と対象	モノ及び工程として3%未満であると合理的に推察できる範囲とする
3. 全プロセスに共通して適用する算定方針・方法	
3-1 参照する規格	・ISO14067:2018を参照(製品別算定ルールの参照は無し)
3-2 データの収集方法	活動量データは1次データ(実測値、実測値の配分)の収集を基本とする。配分方法は3-4で定める方法を基本とする。1次データ収集が困難な場合には3-3で定めるシナリオに沿って2次データを収集する 排出係数データは、1次データの取得が困難なものについて2次データを利用した ①Scope1については、主として環境省による「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」から該当する活動の排出係数を適用した ②Scope2については電気事業者別排出係数一覧「全国平均係数」(t-CO <sub>2</sub> /kWh)の令和3年度実績報告用の係数またはIDEAの排出係数(Scope2+Scope3)を適用した、③Scope3については、主として国立研究開発法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEA Ver.3.3の排出係数データ(以下IDEA Ver.3.3)を適用した ※一部の排出係数データについては、サプライヤーから入手あるいは文献値を適用した
3-3 シナリオ	1次データ(実測値)の収集が困難な下記段階についてシナリオを採用した 輸送(素板ガラス原材料)段階：外部カレットの輸送シナリオ、輸送(素板ガラス)段階：輸送シナリオ、複層ガラス加工段階：切断歩留シナリオ 輸送(複層ガラス)段階：輸送シナリオ、使用段階：メンテナンスシナリオ、廃棄段階：使用済製品(廃棄物)の輸送シナリオ、廃棄シナリオ
3-4 配分	・エネルギー使用量について実測値の収集が困難である場合は、全体の実測値を重量または生産面積で配分し算出する。

# CFP算定の仕方

① 製品の原材料調達から廃棄・リサイクルまでの全ての過程を、プロセス（モノ・工程）に分解する



プロセス  
○ : モノ  
□ : 工程

③ 各プロセスのGHG排出量を合計し、CFPを算定

② 各プロセスの活動量と排出係数からGHG排出量を計算する

## 活動量

原材料の重量、製造における電力投入量 など

(例)  原料Yの重量  
2.5kg

×

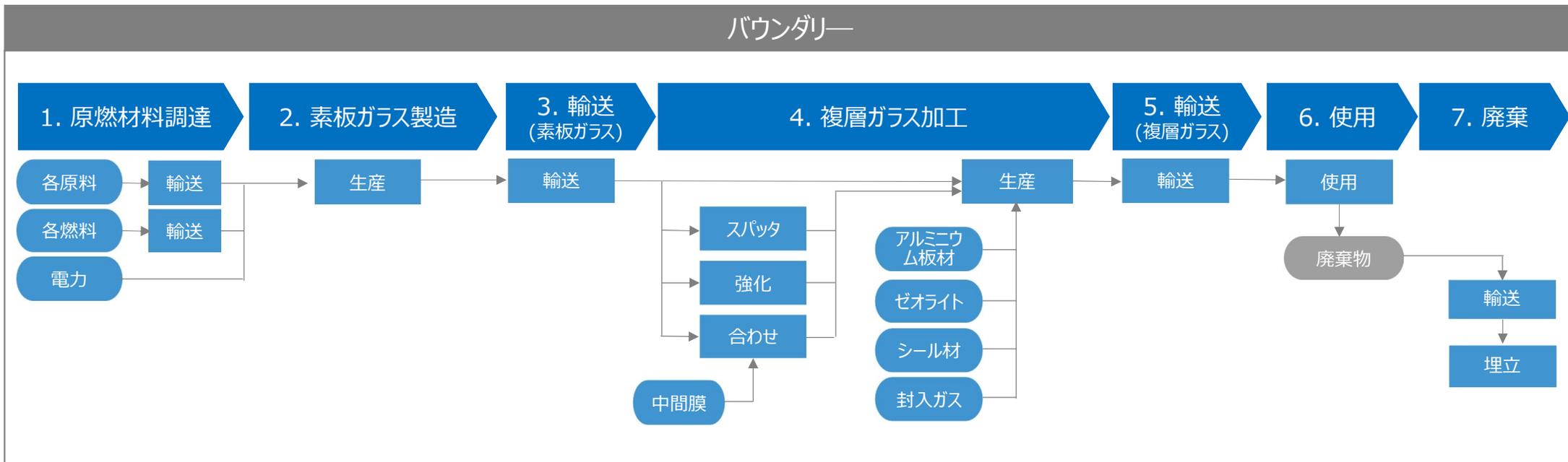
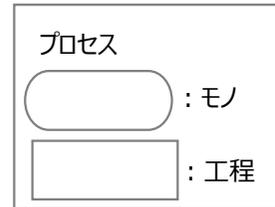
## 排出係数

各プロセスの単位あたりGHG排出量

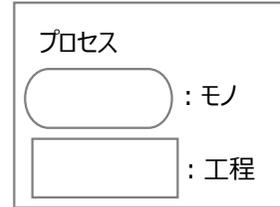
(例)  原料Y生産の排出係数  
XXkgCO<sub>2</sub>e/kg

# ライフサイクルフローとバウンダリー

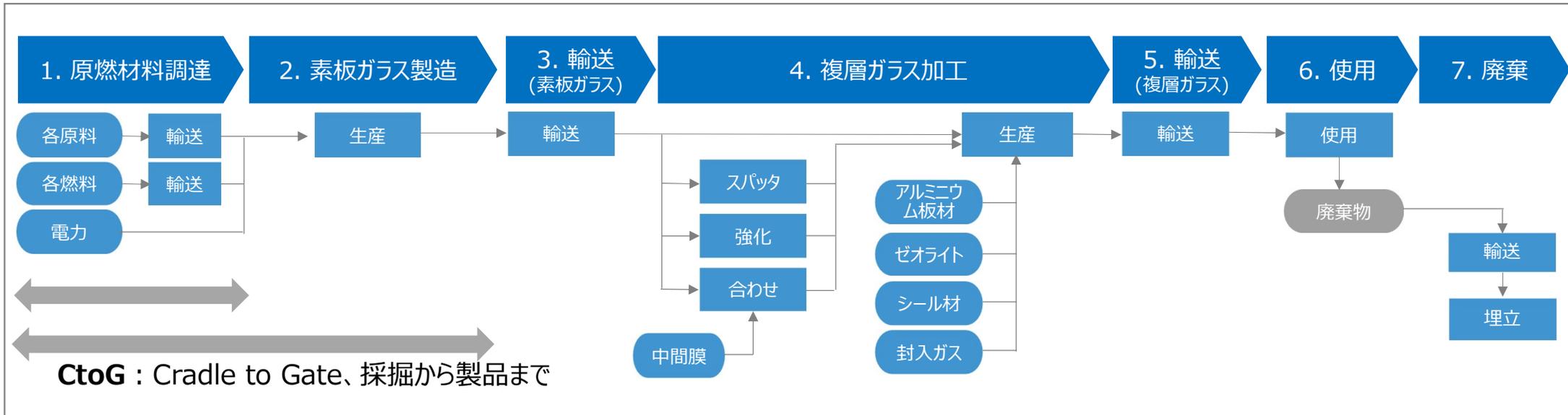
ライフサイクルフロー図



# CFP計算範囲の種類



**GtoG** : Gate to Gate、製品の途中工程、単位プロセス

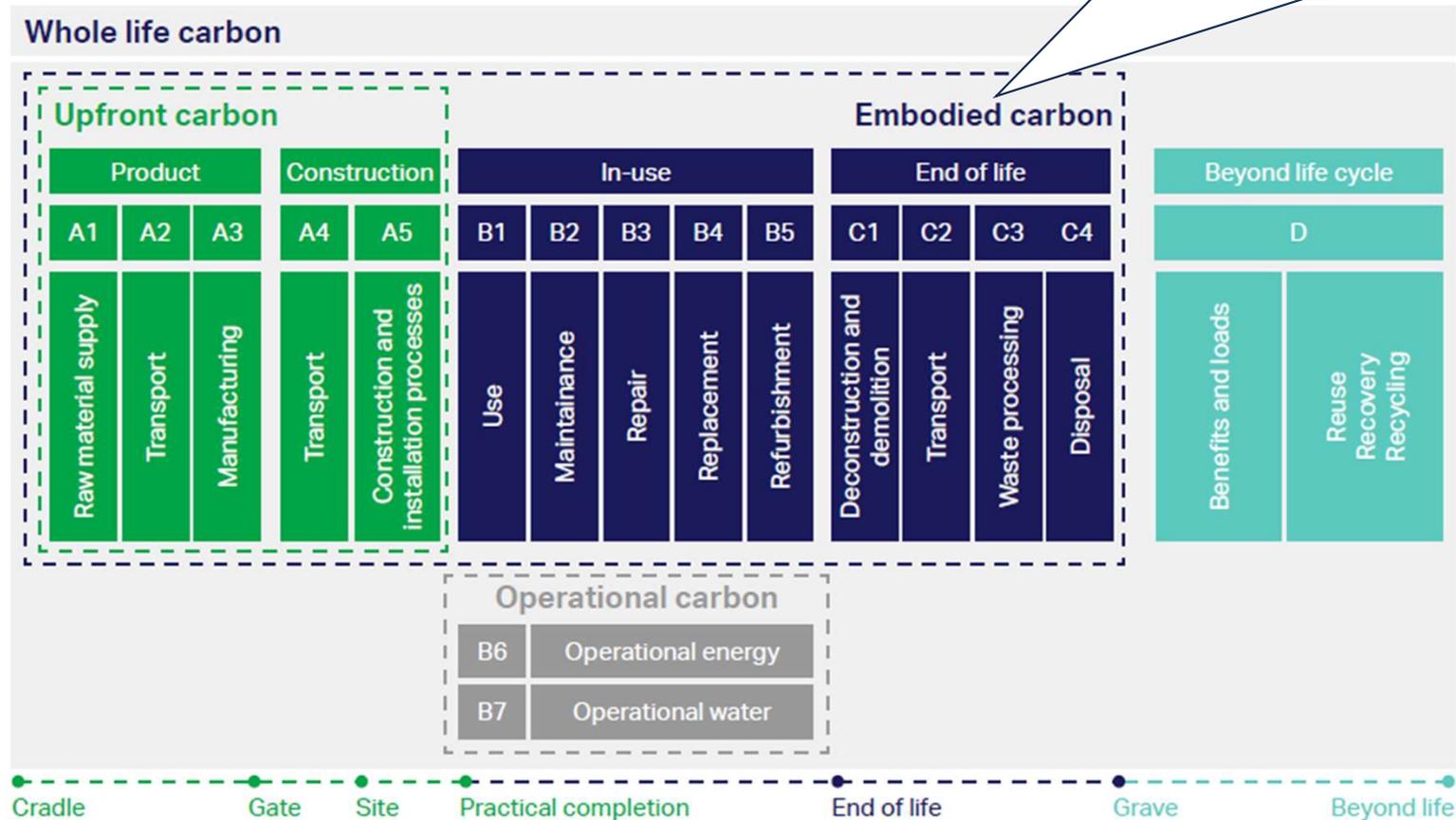


**CtoG** : Cradle to Gate、採掘から製品まで

ライフサイクル全体 : Cradle to Grave、ゆりかごから墓場まで

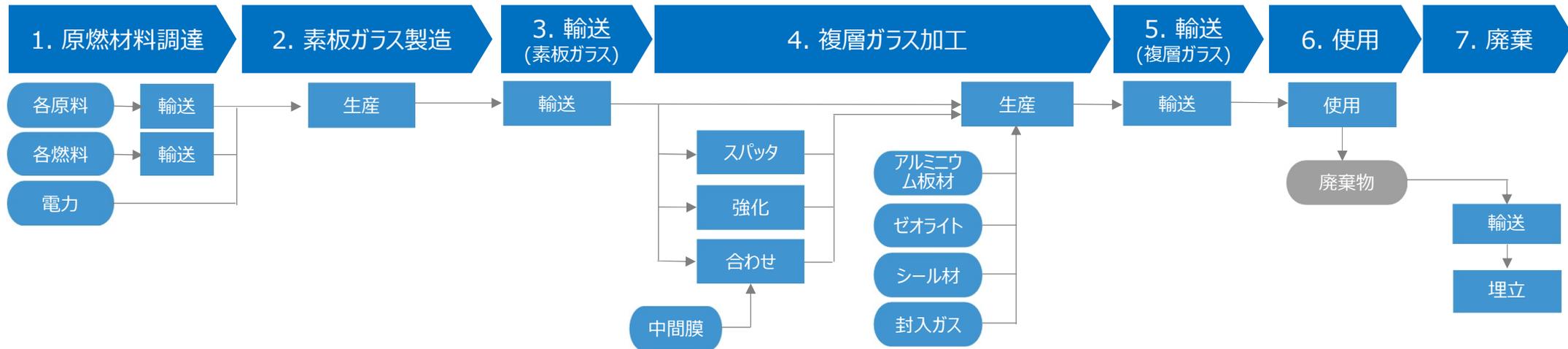
# ホールライフカーボンの概念

Embodied Carbon = Cradle to Grave CFP

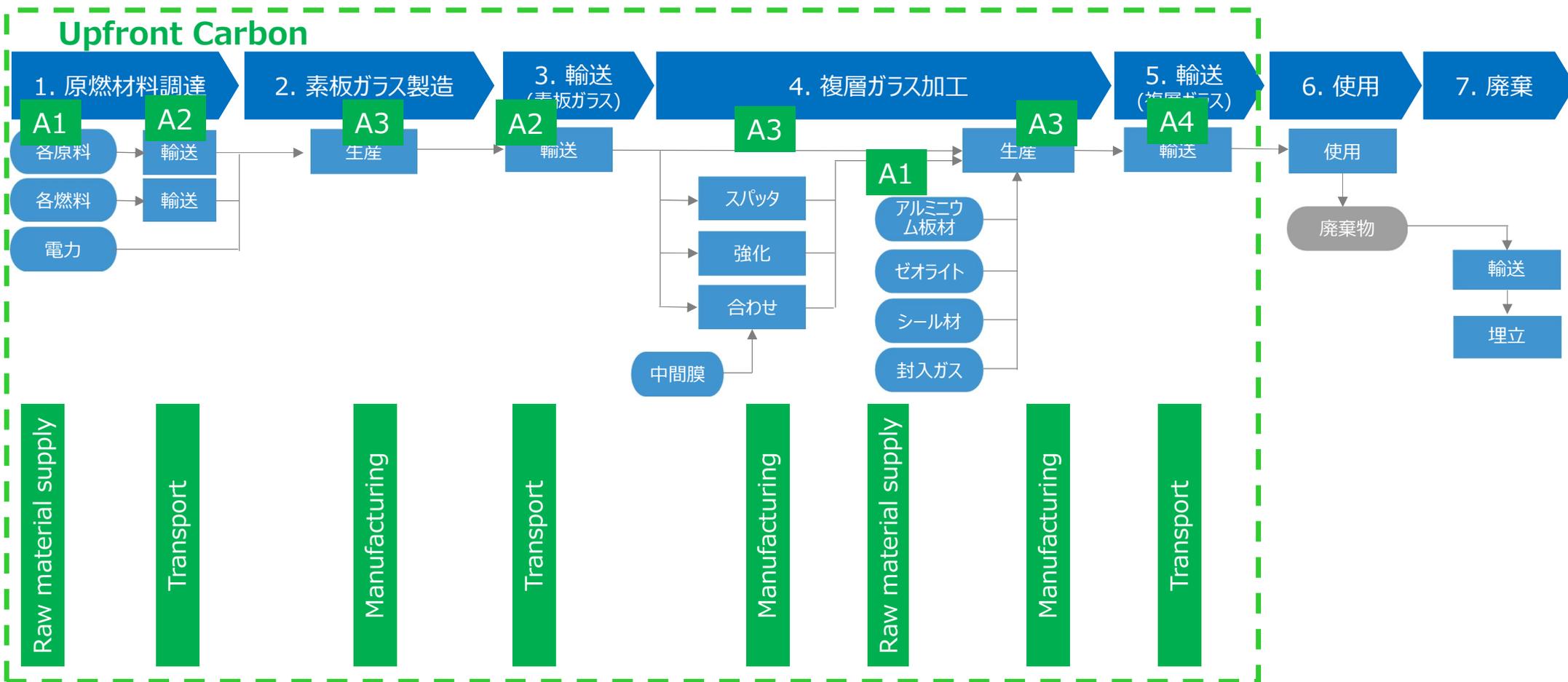


出所：p11、WBCSD (持続可能な開発のための世界経済人会議)、Net-zero buildings: Where do we stand?

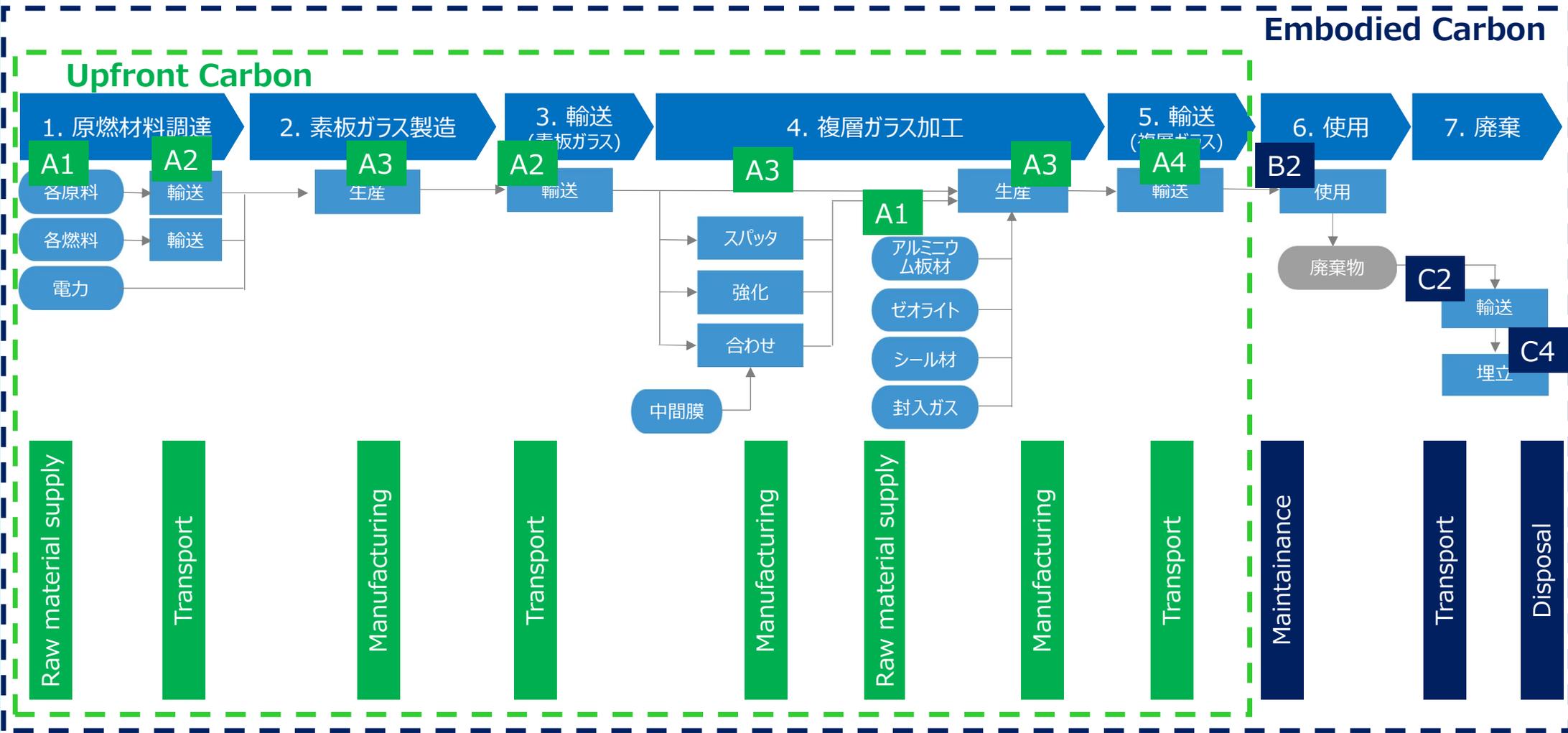
# ライフサイクルフロー



# ホールライフカーボン各概念とライフサイクルフロー

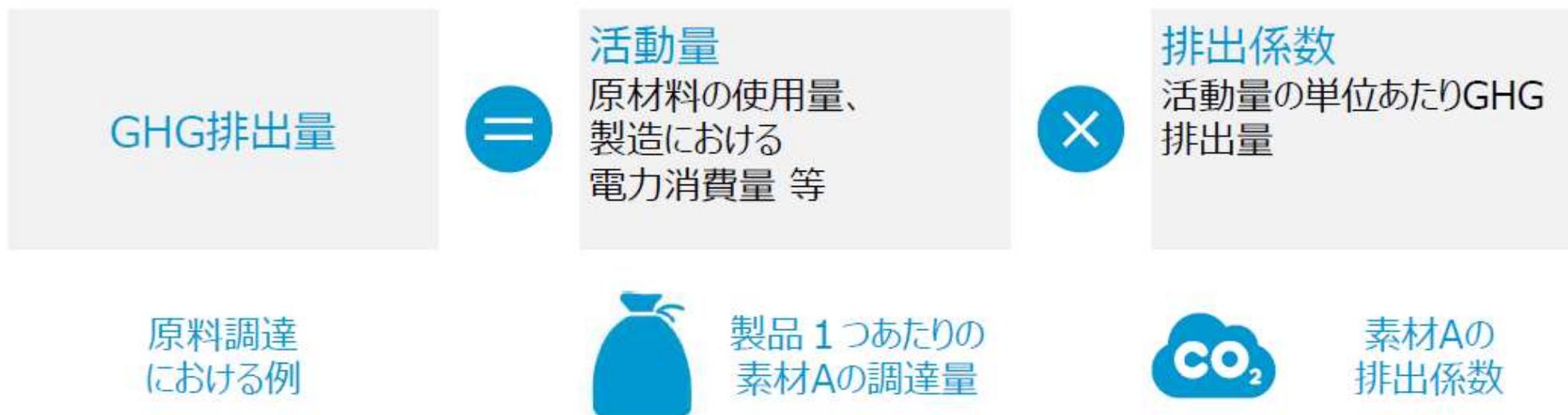


# ホールライフカーボン各概念とライフサイクルフロー



## 各プロセスの計算方法

各プロセスの算定方法には、直接、GHG排出量を計測する方法と、排出を伴う活動の活動量から計算して求める方法がある。本検討においては、データの利用可能性を踏まえ、後者に該当する「**活動量**」×「**排出係数**」でGHG排出量を計算した。



## データの収集方法と収集期間

- ・「一次データ収集方法」

活動量は、動態月報及び関連各社から収集したもので、板硝子協会としての平均値として算定した

- ・「一次データ収集期間」

2021年4月から2022年3月までの1年間とした

# 各段階で必要となるデータ

## 1. 原燃材料調達

プロセス詳細	活動量	排出係数
①珪砂の採掘～輸送	珪砂の使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 054149000pJPN, 「天然けい砂 (含むがいろ目けい砂)」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
②ソーダ灰の生産～輸送	ソーダ灰の使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 162112000pJPN, 「ソーダ灰」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
③石灰石の採掘～輸送	石灰石の使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 054151000pJPN, 「石灰石」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
④ドロマイトの採掘～輸送	ドロマイトの使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 054142000pJPN, 「ドロマイト」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑤長石の採掘～輸送	長石の使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 054143000pJPN, 「長石」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑥ぼう硝の生産～輸送	ぼう硝の使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 162949237pJPN, 「硫酸ナトリウム, 人絹ぼう硝, 10水塩」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑦カレットの生産～輸送	カレットの使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 871100205pJPN, 「再生ガラスカレットの製造, NEDO」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑧C重油の採掘～輸送	C重油の使用量 (L)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171118000pJPN, 「C重油」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L)
⑨A重油の採掘～輸送	A重油の使用量 (L)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171116000pJPN, 「A重油」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L)
⑩灯油の採掘～輸送	灯油の使用量 (L)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171114000pJPN, 「灯油」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L)
⑪LPGの採掘～輸送	LPGの使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171123000pJPN, 「液化石油ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑫LNGの採掘～輸送	LNGの使用重量 (kg)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 053113000mJPN, 「液化天然ガス (LNG), 輸入品」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑬都市ガスの採掘～輸送	都市ガスの使用量 (Nm <sup>3</sup> )	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 341111000pJPN, 「都市ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> )
⑭電力の調達 (Scope3)	電力の使用量 (kWh)	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 331131320pJPN, 「電力, 日本平均, 2020年度, GHGプロトコル対応Scope3」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kWh)

プロセス詳細	活動量	排出係数
ガラス原材料の輸送	珪砂の使用重量 (kg)および輸送距離 (km) ソーダ灰の使用重量 (kg)および輸送距離 (km) ドロマイトの使用重量 (kg)および輸送距離 (km) その他原料の使用重量 (kg)および輸送距離 (km) 外部カレットの使用重量 (kg) 外部カレットの輸送距離として県間輸送の可能性のある場合の輸送距離: 500km (固定値を採用)	トラック輸送に対応する排出係数として、IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 441111234pJPN, 「トラック輸送, 10トン車, 積載率_平均」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm) 船輸送に対応する排出係数として、IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 451200106pJPN, 「その他バルク運搬船輸送, > 8万DWT」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm) 鉄道輸送に対応する排出係数として、IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 421211000pJPN, 「鉄道輸送, 貨物」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm)

# 各段階で必要となるデータ

## 2. 素板ガラス製造

プロセス詳細	活動量	排出係数
⑮生産	⑮-1. C重油の使用量 (L) ⑮-2. A重油の使用量 (L) ⑮-3. 灯油の使用量 (L) ⑮-4. LPGの使用重量 (kg) ⑮-5. LNGの使用重量 (kg) ⑮-6. 都市ガスの使用量 (Nm <sup>3</sup> ) ⑮-7. 生産段階の電力使用量(kWh) ⑮-8. ドロマイトの使用重量 (kg) ⑮-9. ソーダ灰の使用重量 (kg) ⑮-10. 石灰石の使用重量 (kg)	(環境省による「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」の最新版 (itiran_2023_rev3.pdf:令和5年12月12日更新(令和6年1月16日一部修正))から該当する活動の排出係数を適用) ⑮-1. 燃料の使用に関する排出係数「区分：B・C重油」(kg-CO <sub>2</sub> /L) ⑮-2. 燃料の使用に関する排出係数「区分：A重油」(kg-CO <sub>2</sub> /L) ⑮-3. 燃料の使用に関する排出係数「区分：灯油」(kg-CO <sub>2</sub> /L) ⑮-4. 燃料の使用に関する排出係数「区分：液化石油ガス(LPG)」(kg-CO <sub>2</sub> /kg) ⑮-5. 燃料の使用に関する排出係数「区分：液化天然ガス(LNG)」(kg-CO <sub>2</sub> /kg) ⑮-6. 燃料の使用に関する排出係数「区分：都市ガス」(kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ) ※最新版に係数値が無いため「H21年度実績以降の排出量算定用」の係数を使用 ⑮-7. 電気事業者別排出係数一覧「全国平均係数」(t-CO <sub>2</sub> /kWh) ※令和3年度実績報告用 ⑮-8. ソーダ石灰ガラス又は鉄鋼の製造「区分：ドロマイト」(kg-CO <sub>2</sub> /kg) ⑮-9. ソーダ灰の使用(kg-CO <sub>2</sub> /kg) ※(輸入)の値を採用 ⑮-10. ソーダ石灰ガラス又は鉄鋼の製造「区分：石灰石」(kg-CO <sub>2</sub> /kg)

# 各段階で必要となるデータ

## 3. 輸送 (素板ガラス)

プロセス詳細	活動量	排出係数
⑯輸送 (素板ガラス工場→ 複層ガラス工場)	輸送(素板ガラス工場から複層ガラス工場までの輸送距離) (km) ※輸送重量あたりの計算として扱うことで活動量データとして重量データ含まない	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード : 441111231pJPN, 「トラック輸送, 10トン車, 積載率 100%」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm) IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード : 441111241pJPN, 「トラック輸送, 15トン車, 積載率 100%」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm) IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード : 441111251pJPN, 「トラック輸送, 20トン車, 積載率 100%」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm) IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード : 452200100pJPN, 「フェリー輸送」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm)

# 各段階で必要となるデータ

## 4. 複層ガラス加工

プロセス詳細	活動量	排出係数
⑰スパッタ加工	⑰-1. 電力使用量(kWh) ⑰-2. 銀膜材の使用重量 (kg)	⑰-1. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 331131020pJPN, 「電力, 日本平均, 2020年度」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kWh) ※Scope2 + Scope3の係数に相当 ⑰-2. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 232912000pJPN, 「銀再生地金, 銀合金」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)
⑱強化加工	⑱-1. LPGの使用重量 (kg) ⑱-2. 電力使用量(kWh)	⑱-1. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 液化石油ガス(LPG)」(kg-CO <sub>2</sub> /kg)、Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171123000pJPN, 「液化石油ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑱-2. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 331131020pJPN, 「電力, 日本平均, 2020年度」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kWh) ※Scope2 + Scope3の係数に相当
⑲合わせ加工	⑲-1. LPGの使用重量 (kg) ⑲-2. 電力使用量(kWh) ※中間膜の使用量は活動量データとして利用していない(合わせガラス1m <sup>2</sup> に対して合わせ用中間膜を1m <sup>2</sup> 使用すると想定)	⑲-1. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 液化石油ガス(LPG)」(kg-CO <sub>2</sub> /kg) Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171123000pJPN, 「液化石油ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑲-2. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 331131020pJPN, 「電力, 日本平均, 2020年度」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kWh) ※Scope2 + Scope3の係数に相当 ※合わせ用中間膜サプライヤーより提供頂いたCFP値(Cradle to Gate値、PVB30ミル厚)を適用(kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )
⑳複層ガラス加工	⑳-1. 軽油の使用量 (L) ⑳-2. 灯油の使用量 (L) ⑳-3. LPGの使用重量 (kg) ⑳-4. 都市ガスの使用量 (Nm <sup>3</sup> ) ⑳-5. 電力使用量(kWh) ⑳-6. アルミニウム板材の使用重量 (kg) ⑳-7. ゼオライト(乾燥剤)の使用重量 (kg) ⑳-8. ブチル樹脂の使用重量 (kg) ⑳-9. ポリサルフィド樹脂の使用重量 (kg) ⑳-10. シリコン樹脂の使用重量 (kg)	⑳-1. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 軽油」(kg-CO <sub>2</sub> /L) Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171115000pJPN, 「軽油」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L) ⑳-2. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 灯油」(kg-CO <sub>2</sub> /L) Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171114000pJPN, 「灯油」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L) ⑳-3. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 液化石油ガス(LPG)」(kg-CO <sub>2</sub> /L) Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 171123000pJPN, 「液化石油ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/L) ⑳-4. Scope1: 燃料の使用に関する排出係数「区分: 都市ガス」(kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ) Scope3: IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 341111000pJPN, 「都市ガス」(kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) ⑳-5. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 331131020pJPN, 「電力, 日本平均, 2020年度」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kWh) ※Scope2 + Scope3の係数に相当 ⑳-6. Scope3として IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 233211204pJPN, 「アルミニウム板材, 建材用」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑳-7. Scope3として IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 162949242pJPN, 「ゼオライトA」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑳-8. Scope3として IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 163611101pJPN, 「ブチルゴム」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑳-9. Scope3として IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード: 163529116pJPN, 「ポリフェニレンサルファイド」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ⑳-10. Scope3として 文献値(p.22, Silicon-Chemistry Carbon Balance: An assessment of Greenhouse Gas Emissions and Reductions, Global Silicones Council)から引用

# 各段階で必要となるデータ

5. 輸送  
(複層ガラス)

プロセス詳細	活動量	排出係数
②輸送 (複層ガラス工場→需要地)	②-1. 輸送距離として県間輸送の可能性がある場合の輸送距離：500km (固定値を採用) ②-2. 輸送重量は製品1m <sup>2</sup> あたりの重量 (kg) ※複層ガラス品種ごとに製品1m <sup>2</sup> あたりの重量を計算する	搬送形態に対応する排出係数として、IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード：441111225pJPN, 「トラック輸送, 4トン車, 積載率25%」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm)

# 各段階で必要となるデータ

## 6. 使用

プロセス詳細	活動量	排出係数
②メンテナンス	②-1. 使用する水の量：6L/m <sup>2</sup> ・30年 (固定値を採用) ②-2. 使用する洗剤の量：0.3kg/m <sup>2</sup> ・30年 (固定値を採用) ②-3. 排水量：4.5L/m <sup>2</sup> ・30年 (固定値を採用)	②-1. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード： 361100000mJPN, 「上水道, 4桁」(kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> ) ②-2. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード： 164225000pJPN, 「工業用合成洗剤」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg) ②-3. IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード： 882511000pJPN, 「工業排水処理」(kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> )

# 各段階で必要となるデータ

## 7. 廃棄

プロセス詳細	活動量	排出係数
②③使用済製品の輸送	②③-1. 輸送距離として県間輸送の可能性がある場合の輸送距離： 500km (固定値を採用) ②③-2. 輸送重量は製品1m <sup>2</sup> あたりの重量 (kg) ※複層ガラス品種ごとに製品1m <sup>2</sup> あたりの重量を計算する	搬送形態に対応する排出係数として、IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード： 441111234pJPN, 「トラック輸送, 10トン車, 積載率_平均」(kg-CO <sub>2</sub> eq/tkm)
②④廃棄物処理	廃棄物の重量(kg) ※複層ガラス品種ごとに製品1m <sup>2</sup> あたりの重量を計算する	IDEA Ver.3.3, IDEA製品コード：882215000mJPN, 「産廃処理, ガラス・コンクリート・陶磁器くず」(kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

# 各段階のCFP計算：段階1,2

1. 原燃材料調達

2. 素板ガラス製造

CtoG : Cradle to Gate、採掘から製品まで

板ガラス総Pull	603,146	ton/年
板ガラス生産量	475,739	ton/年

活動量				排出係数		活動量×排出係数	CFP	
CO <sub>2</sub> 排出源	使用量	使用量(原単位)		CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/活動量1単位		CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/kg	CFP kg-CO <sub>2</sub> eq/kg	
燃料	C重油(Scope1)	98,594	kl/年	0.20724	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l	カットオフ (算定しない)	0.001
	C重油(Scope3)	98,594	kl/年	0.20724	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	A重油(Scope1)	20	kl/年	4.2E-05	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	A重油(Scope3)	20	kl/年	4.2E-05	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	灯油(Scope1)	59	kl/年	0.00012	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	灯油(Scope3)	59	kl/年	0.00012	kl/ton (l/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	LPG(Scope1)	269	ton/年	0.00057	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	LPG(Scope3)	269	ton/年	0.00057	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	LNG(Scope1)	0	ton/年	0	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	LNG(Scope3)	0	ton/年	0	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	都市ガス(Scope1)	1,466	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00308	千Nm <sup>3</sup> /ton (Nm <sup>3</sup> /kg)	kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>		
	都市ガス(Scope3)	1,466	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00308	千Nm <sup>3</sup> /ton (Nm <sup>3</sup> /kg)	kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>		
電力(Scope2)	75,001	MWH/年	0.15765	MWH/ton (kWh/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh			
電力(Scope3)	75,001	MWH/年	0.15765	MWH/ton (kWh/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh			
炭酸塩	ドロマイト(Scope1)	88,949	ton/年	0.18697	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	ドロマイト	0.005
	ドロマイト(Scope3)	88,949	ton/年	0.18697	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	ソーダ灰(Scope1)	85,099	ton/年	0.17888	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	ソーダ灰	0.031
	ソーダ灰(Scope3)	85,099	ton/年	0.17888	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	石灰石(Scope1)	5,618	ton/年	0.01181	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	石灰石	0.0005
	石灰石(Scope3)	5,618	ton/年	0.01181	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
他原料	珪砂(Scope3)	292,331	ton/年	0.61448	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	珪砂	0.019
	ぼう硝(Scope3)	5,037	ton/年	0.01059	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	ぼう硝	0.000
	長石(Scope3)	22,025	ton/年	0.0463	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	長石	0.009
	内部=循環カレット (Scope3)	151,332	ton/年	0.3181	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	外部カレット=Pre+Post(Scope3)	43,106	ton/年	0.09061	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	外部カレット	0.012
	カレット合計	194,438	ton/年	0.40871	ton/ton (kg/kg)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
ガス (Bath)	N2 (Scope3)	31,448	千Nm <sup>3</sup> /年	0.0661	千Nm <sup>3</sup> /ton	kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	原燃輸送負荷合計	0.077
	H2 (Scope3)	2,738	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00576	千Nm <sup>3</sup> /ton	kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>		

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

# 各段階のCFP計算：段階1

## 1. 原燃材料調達

### 素板ガラス原材料の輸送

- (1)国内原材料の場合は、国内トラック輸送とした
- (2)海外原材料の場合は、下記の通り



■ 輸送手段

トラックまたは鉄道

バルク運搬船

トラック

■ 使用した原単位

トラック	441111234pJPN	トラック輸送サービス, 10トン車, 積載率_平均
------	---------------	---------------------------

※詳細なトラック輸送データは把握できないことから、シナリオを使用

鉄道	421211000pJPN	鉄道輸送サービス, 貨物
----	---------------	--------------

海上輸送 (実績で選択)	451200105pJPN	その他バルク運搬船輸送サービス, <8万DWT
	451200106pJPN	その他バルク運搬船輸送サービス, >8万DWT



**0.08kgCO<sub>2</sub>**

\*素板ガラス1kgあたり

# 各段階のCFP計算：段階1,2

1. 原燃材料調達

2. 素板ガラス製造

CtoG : Cradle to Gate、採掘から製品まで

板ガラス総Pull	603,146	ton/年
板ガラス生産量	475,739	ton/年

CO <sub>2</sub> 排出源	活動量		排出係数		CFP kg-CO <sub>2</sub> eq/kg	
	使用量	使用量(原単位)	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/活動量1単位	活動量×排出係数 CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/kg		
燃料	C重油(Scope1)	98,594	kl/年	0.20724	kl/ton (l/kg)	0.001
	C重油(Scope3)	98,594	kl/年	0.20724	kl/ton (l/kg)	
	A重油(Scope1)	20	kl/年	4.2E-05	kl/ton (l/kg)	
	A重油(Scope3)	20	kl/年	4.2E-05	kl/ton (l/kg)	
	灯油(Scope1)	59	kl/年	0.00012	kl/ton (l/kg)	
	灯油(Scope3)	59	kl/年	0.00012	kl/ton (l/kg)	
	LPG(Scope1)	269	ton/年	0.00057	ton/ton (kg/kg)	
	LPG(Scope3)	269	ton/年	0.00057	ton/ton (kg/kg)	
	LNG(Scope1)	0	ton/年	0	ton/ton (kg/kg)	
	LNG(Scope3)	0	ton/年	0	ton/ton (kg/kg)	
	都市ガス(Scope1)	1,466	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00308	千Nm <sup>3</sup> /ton (Nm <sup>3</sup> /kg)	
	都市ガス(Scope3)	1,466	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00308	千Nm <sup>3</sup> /ton (Nm <sup>3</sup> /kg)	
	電力(Scope2)	75,001	MWH/年	0.15765	MWH/ton (kWh/kg)	
	電力(Scope3)	75,001	MWH/年	0.15765	MWH/ton (kWh/kg)	
炭酸塩	FDマイト(Scope1)	88,949	ton/年	0.18697	ton/ton (kg/kg)	0.005
	FDマイト(Scope3)	88,949	ton/年	0.18697	ton/ton (kg/kg)	
	ソーダ灰(Scope1)	85,099	ton/年	0.17888	ton/ton (kg/kg)	0.031
	ソーダ灰(Scope3)	85,099	ton/年	0.17888	ton/ton (kg/kg)	
	石灰石(Scope1)	5,618	ton/年	0.01181	ton/ton (kg/kg)	0.0005
	石灰石(Scope3)	5,618	ton/年	0.01181	ton/ton (kg/kg)	
他原料	珪砂(Scope3)	292,331	ton/年	0.61448	ton/ton (kg/kg)	0.019
	ほうろく(Scope3)	5,037	ton/年	0.01059	ton/ton (kg/kg)	0.000
	長石(Scope3)	22,025	ton/年	0.0463	ton/ton (kg/kg)	0.009
	内部⇄循環カット(Scope3)	151,332	ton/年	0.3181	ton/ton (kg/kg)	
	外部カット=Pre+Post(Scope3)	43,106	ton/年	0.09061	ton/ton (kg/kg)	0.012
	カレット合計	194,438	ton/年	0.40871	ton/ton (kg/kg)	
ガス(Bath)	N2(Scope3)	31,448	千Nm <sup>3</sup> /年	0.0661	千Nm <sup>3</sup> /ton	
	H2(Scope3)	2,738	千Nm <sup>3</sup> /年	0.00576	千Nm <sup>3</sup> /ton	0.077

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

排出段階	項目	CFP (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
排出段階	1. 原燃材料調達(Scope3)	A1 1.98
	1. 原材料調達(輸送)	A2 0.58
	2. 素板ガラス製造(Scope1,2)	A3 6.65
<b>Cradle to Gate :</b>		<b>9.21</b>

\* 建築用のみのデータに基づく素板ガラスの平均値

# 各段階のCFP計算：段階3

3. 輸送  
(素板ガラス)

GtoG : Gate to Gate

輸送シナリオ：輸送距離は1次データを使用した。輸送方法(車格、積載率)はシナリオによる輸送物量比率による加重平均計算することで、輸送重量あたりの平均輸送負荷値を算出した

算定シート(段階3)									
FL工場→IGU工場		0.000							
		板ガラスA工場		0.000 0.0%		板ガラスB工場		0.000 0.0%	
IGU工場	kg-CO2/ton	距離	輸送手段	kg-CO2/ton	出荷比率	距離	輸送手段	kg-CO2/ton	出荷比率
1	0.000			0.000				0.000	
2	0.000			0.000				0.000	
3	0.000			0.000				0.000	
4	0.000			0.000				0.000	
5	0.000			0.000				0.000	
6	0.000			0.000				0.000	
7	0.000			0.000				0.000	
8	0.000			0.000				0.000	
9	0.000			0.000				0.000	
10	0.000			0.000				0.000	
11	0.000			0.000				0.000	
12	0.000			0.000				0.000	
13	0.000			0.000				0.000	
14	0.000			0.000				0.000	
15	0.000			0.000				0.000	
16	0.000			0.000				0.000	
17	0.000			0.000				0.000	
18	0.000			0.000				0.000	
19	0.000			0.000				0.000	
20	0.000			0.000				0.000	

個社データの取り扱いの問題から計算結果のみを開示

排出段階	3mm厚素板ガラス 1m <sup>2</sup> あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
3. 輸送(素板ガラス) <b>A2</b>	<b>0.16</b>

# 各段階のCFP計算：段階4 (スパッタ加工)

## 4. 複層ガラス加工

GtoG : Gate to Gate

- ・スパッタ設備でLow-E以外の製品を生産している場合において、年間のLow-E生産量面積比率に基づき電力使用量を配分計算
- ・Ag以外のLow-E膜材料はカットオフ対象とした

算定シート(段階4\_スパッタ加工)

スパッタ加工総生産量 (Low-E、Low-E以外)	11,000,000	m <sup>2</sup>
Low-E生産量	7,000,000	m <sup>2</sup>
総電力使用量	50,000,000	kWh
Low-E分の電力使用量	31,818,182	kWh
Low-E㎡あたり電力使用量	3.61	kWh/m <sup>2</sup>

CO <sub>2</sub> 排出源	活動量		排出係数		活動量×排出係数
	使用量	使用量(原単位)	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
電力(Scope2+Scope3)	MWH/年	3.6100 MWH/千㎡ (kWh/m)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh		
銀膜材料(Scope3)	kg/年	0.0004 kg/m <sup>2</sup> (kg/m)	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
排出段階					スパッタ加工1㎡あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
スパッタ加工					2.12E+00

個社データの取り扱いの問題から計算結果のみを開示  
IDEAデータの利用規約の問題から計算式は非開示

排出段階		1㎡あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
スパッタ加工	A3	2.12

# 各段階のCFP計算：段階4 (強化&合わせ)

## 4. 複層ガラス加工

GtoG : Gate to Gate

電力、ガスの使用量を生産面積\*で配分し、活動量(使用量原単位)を導出  
\*強化は7mm換算、合わせは実面積

### 強化加工

活動量				排出係数			活動量×排出係数
CO <sub>2</sub> 排出源		使用量	使用量(原単位)			CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq	CFP(気候変動)
燃料・電力	LPG(Scope1)	ton/年	0.81811	ton/千㎡	(kg/㎡)	IDEAデータの利用規約の問題から 計算式は非開示	
	LPG(Scope3)	ton/年	0.81811	ton/千㎡	(kg/㎡)		
	電力(Scope2)	MWH/年	16.3478	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		
	電力(Scope2 + Scope3)	MWH/年	16.3478	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		

排出段階	7mm厚換算 強化ガラス1㎡あたり (kg-CO <sub>2</sub> /㎡)
強化加工 (燃料・電力のみ)	<b>A3</b> 12.01

### 合わせ加工

活動量				排出係数			活動量×排出係数
CO <sub>2</sub> 排出源		使用量	使用量(原単位)			CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq	CFP(気候変動)
燃料・電力	LPG(Scope1)	ton/年	2.16028	ton/千㎡	(kg/㎡)	IDEAデータの利用規約の問題から 計算式は非開示	
	LPG(Scope3)	ton/年	2.16028	ton/千㎡	(kg/㎡)		
	電力(Scope2)	MWH/年	10.5629	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		
	電力(Scope2 + Scope3)	MWH/年	10.5629	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		

排出段階	合わせ加工1㎡あたり (kg-CO <sub>2</sub> /㎡)
合わせ加工 (燃料・電力のみ)	<b>A3</b> 14.01

# 各段階のCFP計算：段階4（複層加工）

## 4. 複層ガラス加工

GtoG : Gate to Gate

複層ガラス生産量	9,230千m <sup>2</sup> /年
----------	-------------------------

CO <sub>2</sub> 排出源		活動量			排出係数		活動量×排出係数
		使用量	使用量(原単位)		CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	
燃料・電力	軽油(Scope1)	134 kl/年	0.014518 kl/千m <sup>2</sup>	(l/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /l	CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	
	軽油(Scope3)	134 kl/年	0.014518 kl/千m <sup>2</sup>	(l/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	灯油(Scope1)	187 kl/年	0.02026 kl/千m <sup>2</sup>	(l/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	灯油(Scope3)	187 kl/年	0.02026 kl/千m <sup>2</sup>	(l/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /l		
	LPG(Scope1)	104 ton/年	0.011268 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	LPG(Scope3)	104 ton/年	0.011268 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	都市ガス(Scope1)	11 千Nm <sup>3</sup> /年	0.001192 千Nm <sup>3</sup> /千m <sup>2</sup>	(Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>		
	都市ガス(Scope3)	11 千Nm <sup>3</sup> /年	0.001192 千Nm <sup>3</sup> /千m <sup>2</sup>	(Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>		
	電力(Scope2)	34,811 MWH/年	3.771506 MWH/千m <sup>2</sup>	(kWh/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kWh		
電力(Scope2+Scope3)	34,811 MWH/年	3.771506 MWH/千m <sup>2</sup>	(kWh/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kWh			
副資材 (Scope3)	アルミニウム板材, 建材用	1,012 ton/年	0.109642 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	ゼオライトA	977 ton/年	0.10585 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	ブチルゴム	419 ton/年	0.045395 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	ポリフェニレンサルファイド	3,620 ton/年	0.392199 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		
	ポリジメチルシロキサン	700 ton/年	0.07584 ton/千m <sup>2</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )	kg-CO <sub>2</sub> /kg		

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

排出段階	複層ガラス1m <sup>2</sup> あたり* (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
複層加工 (燃料・電力のみ)	2.19
複層加工 (副資材のみ)	6.69
合計	<b>8.88</b>

A3

\*ガラス素板を含まない  
\*副資材分の算定値は基準中空層厚 (後述)を想定した値

# 各段階のCFP計算：段階5

輸送シナリオによる算定

## A4: 施工現場への輸送 (シナリオ)

■ 輸送距離

⇒ 県間輸送の可能性がある輸送の場合：500km

■ 輸送方法 <441111225pJPN>

<輸送手段> 4トントラック

<積載率> 25%

**IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示**

GtoG : Gate to Gate

5. 輸送  
(複層ガラス)

排出段階	3mm//3mm 複層ガラス1m <sup>2</sup> あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
5. 輸送 (複層ガラス)	<b>A4</b> <b>4.87</b>

# 各段階のCFP計算：段階6

使用(メンテナンス)シナリオによる算定\*

\*シナリオはEN17074に従う (ガラスクリーニングを想定)、Lifeは30年を想定

GtoG : Gate to Gate

6. 使用

B2:メンテナンス (シナリオ)

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

$B(\text{total})=B2 = \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} = \mathbf{0.17} \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^2\text{)}$



排出段階	複層ガラス1m <sup>2</sup> あたり* (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
6. 使用(メンテナンス) <b>B2</b>	<b>0.17</b>

\*品種に関わらず、固定値となる

# 各段階のCFP計算：段階7

GtoG : Gate to Gate

7. 廃棄

使用済製品の輸送シナリオと廃棄シナリオ：

- ・県間輸送の可能性がある場合の輸送距離として500kmを採用した、また、輸送は、「トラック輸送, 10トン車, 積載率\_平均」とした
- ・使用済の複層ガラスが全量が建物解体業者により産業廃棄物として運搬され埋立により最終処分されるものとした

## C2:使用済み製品の輸送 (シナリオ)

### ■輸送距離

⇒県間輸送の可能性がある輸送の場合：500km

### ■輸送方法 <441111234pJPN>

<輸送手段> 10トントラック

<積載率> 平均

**IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示**

$$C2 = 1.27 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^2\text{)}$$

## C4:廃棄物処理 (シナリオ)

**IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示**

$$C4 = 0.16 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^2\text{)}$$

$$C(\text{total}) = C2 + C4 = 1.44 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^2\text{)}$$

排出段階		3mm//3mm 複層ガラス1m <sup>2</sup> あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
輸送	C2	1.27
廃棄	C4	0.16
合計		<b>1.44</b>

# その他Cradle to Grave計算に必要なパラメータ

## 切断歩留シナリオ (仮定する切断歩留)

日本国内で一般的に取り扱われる素板サイズとして3,214mm x 2,400mm、切断ガラスサイズとして複合サッシの1,210mm x 770mm を仮定し、取出せる面積の比率(84.6%)を切断歩留の値とする

\* 素板サイズは欧州サイズ

\* ガラスサイズは複合サッシサイズ

	mm		mm	
素板	3,214	x	2,400	7.714
ガラスサイズ	1210		770	0.932
トリ	2枚		3枚	7枚
	プラス1枚			6.522

**歩留 84.6%**



# その他Cradle to Grave計算に必要なパラメータ

## 合わせガラス用中間膜のCFP (Cradle to Gate)

合わせガラス用中間膜のCFP値について、複数のサプライヤーに情報提供依頼を行ったところ、1社のみから情報提供を頂いた。合わせガラスを含む複層ガラス構成のCFP算定には下記数値を使用する。

(中間膜サプライヤー1社からの提供情報)

PVBのCFP値 : 4.5 kgCO<sub>2</sub>/kg (Cradle to Gate)

PVB30ミル厚 1 m<sup>2</sup>換算で、**3.65** kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> (比重1.066)

# 各段階のCFP計算：段階4 (強化&合わせ)

## 4. 複層ガラス加工

GtoG : Gate to Gate

電力、ガスの使用量を生産面積\*で配分し、活動量(使用量原単位)を導出  
\*強化は7mm換算、合わせは実面積

### 強化加工

活動量				排出係数			活動量×排出係数
CO <sub>2</sub> 排出源	使用量	使用量(原単位)		CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq			CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
燃料・電力	LPG(Scope1)	ton/年	0.81811	ton/千㎡	(kg/㎡)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	kg-CO <sub>2</sub> /kg
	LPG(Scope3)	ton/年	0.81811	ton/千㎡	(kg/㎡)		
電力(Scope2 + Scope3)	電力(Scope2)	MWH/年	16.3478	MWH/千㎡	(kWh/㎡)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	kg-CO <sub>2</sub> /kWh
	電力(Scope2 + Scope3)	MWH/年	16.3478	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

排出段階	7mm厚換算 強化ガラス1m <sup>2</sup> あたり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
強化加工 (燃料・電力のみ)	<b>A3</b> 12.01

### 合わせ加工

活動量				排出係数			活動量×排出係数
CO <sub>2</sub> 排出源	使用量	使用量(原単位)		CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq			CFP(気候変動) kg-CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>
燃料・電力	LPG(Scope1)	ton/年	2.16028	ton/千㎡	(kg/㎡)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	kg-CO <sub>2</sub> /kg
	LPG(Scope3)	ton/年	2.16028	ton/千㎡	(kg/㎡)		
電力(Scope2 + Scope3)	電力(Scope2)	MWH/年	10.5629	MWH/千㎡	(kWh/㎡)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	kg-CO <sub>2</sub> /kWh
	電力(Scope2 + Scope3)	MWH/年	10.5629	MWH/千㎡	(kWh/㎡)		

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

排出段階	合わせ加工1m <sup>2</sup> あたり* (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
合わせ加工 (燃料・電力のみ)	14.01
合わせ加工 (燃料・電力+中間膜)	<b>A3</b> 17.66

\*中間膜(PVB30ミル厚) 3.65 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>を加算

# その他Cradle to Grave計算に必要なパラメータ

## 基準中空層厚

複層副資材による負荷が材料使用量に比例した実態に近い値となるよう調整計算を行うための基準厚み  
空気層厚別の生産比率データから加重平均計算した中空層厚み

■ 複層ガラス空気層別生産比率 (2021年/3社計)

	空気層厚(mm)	構成比	加重平均計算
複層ガラス	4	0.2%	0.008
	5	0.3%	0.015
	6	17.7%	1.062
	7	0.0%	0
	8	1.7%	0.136
	9	0.4%	0.036
	10	2.7%	0.27
	11	3.5%	0.385
	12	25.1%	3.012
	13	0.7%	0.091
	14	4.9%	0.686
	15	8.0%	1.2
	16	34.8%	5.568
	18	0.0%	0
	19	0.0%	0
	20	0.0%	0
	集計		100.0%



**基準中空層厚  
12.47mm**

## その他の補足事項：封入ガスの取り扱い

ガス入り複層の封入ガス(アルゴン・クリプトン)についてはIDEAの“その他の圧縮ガス・液化ガス”のCFPデータを採用

IDEA製品コード	IDEA製品名	国	DB区分	基準フロー	単位	kg-CO <sub>2</sub> eq
162319000pJPN	その他の圧縮ガス・液化ガス, JPN	JP	CORE	1	Nm3	

中空層厚4mmを仮定すると、封入ガスのCFPは0.00268kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> と計算された

中空層厚み (mm)	1m <sup>2</sup> あたり中空層体積 (m <sup>3</sup> )	IDEA排出係数 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	封入ガスCFP (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )

IDEAデータの利用規約の問題から  
計算式は非開示

この値はCradle to Grave CFPの0.006%に相当することから、封入ガスの影響はカットオフ(算定から除外)することとした

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

# Cradle to Grave CFP計算方法

段階1～7までを積算することでCradle to Grave CFPを算出する  
 下表は基本構成となる3mm//3mmのLow-E膜付き複層ガラスの計算例

排出段階	基準板厚、基準中空層厚、 基準重量	算定板厚、算定中空層厚、 算定重量 適用/不適用	数値	Cradle to Grave 積算
段階1,2：採掘～原料輸送～板ガラス製造 (Cradlte to Gate、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	9.2	18.4
段階3：輸送(素板ガラス、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	0.2	18.8
段階4：スパッタ加工			2.1	20.9
切断歩留			84.6%	24.7
段階4：強化加工 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 、板厚7mm換算) ※オプション	7	0	12.0	24.7
段階4：合わせ加工 (30ミル中間膜含む、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ) ※オプション		0	17.7	24.7
段階4：複層加工 (燃料・電力のみ、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			2.2	26.9
段階4：複層加工 (副資材のみ、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	12.47	12.47	6.7	33.6
段階5：輸送 (複層ガラス、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	4.9	38.5
段階6：使用 (メンテナンス、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			0.2	38.7
段階7：廃棄 (輸送、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	1.3	40.0
段階7：廃棄 (最終処理、kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	0.2	<b>40.2</b>

算定板厚、強化加工・合わせ加工の有無、中空層厚の値を入力することで  
 任意の複層ガラス構成でのCradle to Grave CFP値を算定可能

# 重量計算についての補足

基準重量に対して、任意のガラス板厚と中空層厚を入力することで算定重量を自動計算\*

\*基準重量：3mm//3mm、基準中空層厚12.47mmの構成に相当する重量  
算定重量：CFP算定する複層ガラス構成(各板厚、中空層厚)に相当する重量

段階4 (複層加工)の計算シート

	基準重量
複層ガラスにおけるガラス分の重量 (kg/m <sup>2</sup> )	15
複層ガラスにおける副資材分の重量(kg/m <sup>2</sup> )	0.73
複層ガラス総重量 (kg/m <sup>2</sup> )	15.73

電力(Scope2)	34,811	MWH/年	3.771506	MWH/千㎡	(kWh/㎡)
電力(Scope2+Scope3)	34,811	MWH/年	3.771506	MWH/千㎡	(kWh/㎡)
副資材 (Scope3)			合計値		
アルミニウム板材, 建材用				0.109642	ton/千㎡ (kg/㎡)
ゼオライトA				0.10585	ton/千㎡ (kg/㎡)
フタルコム				0.045395	ton/千㎡ (kg/㎡)
ポリフェニレンサルファイド				0.392199	ton/千㎡ (kg/㎡)
ポリジメチルシロキサン	700	ton/年		0.07584	ton/千㎡ (kg/㎡)
			0.73kg/m <sup>2</sup>		

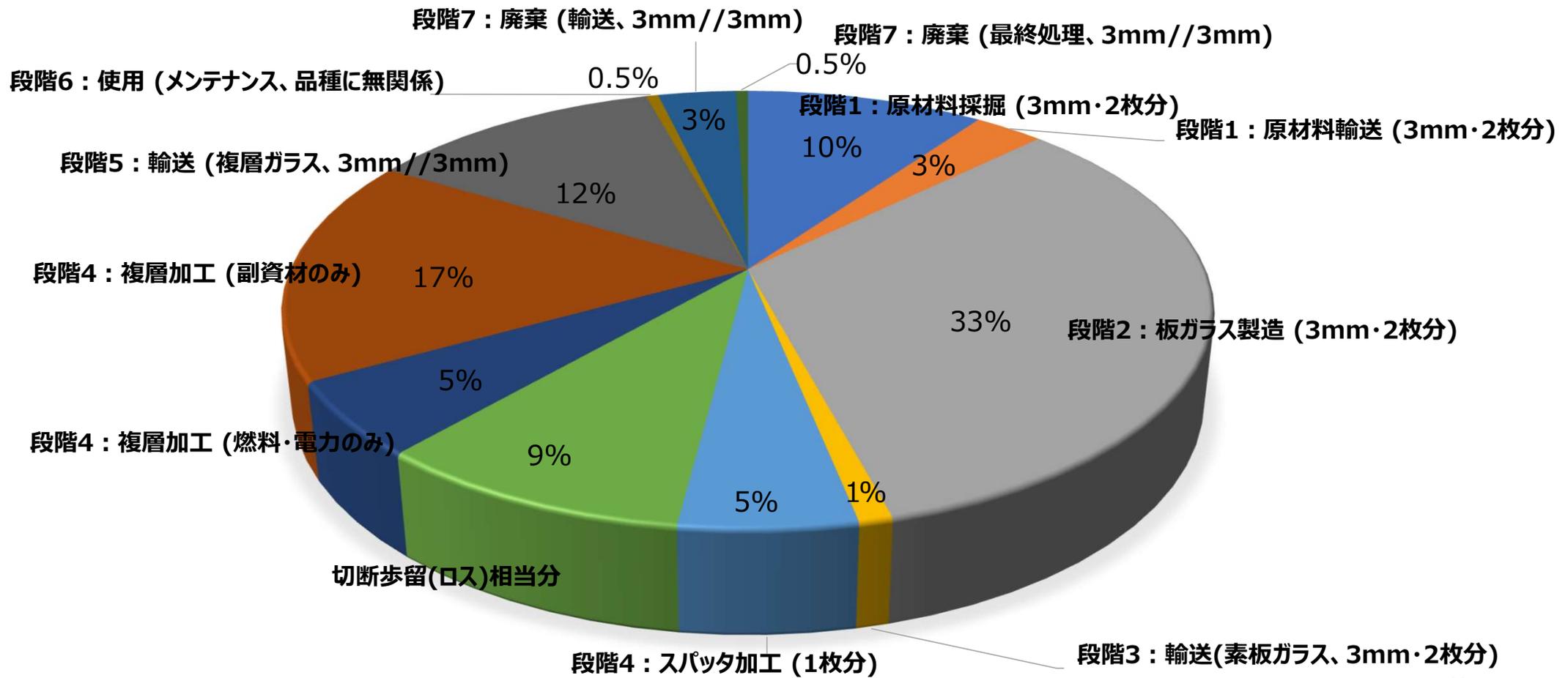
排出段階	基準板厚、基準中空層厚、 基準重量	算定板厚、算定中空層厚、 算定重量 適用/不適用	数値	Cradle to Grave 積算
段階1,2: 採掘~原料輸送~板ガラス製造 (Cradlto to Gate, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	9.2	18.4
段階3: 輸送(素板ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	0.2	18.8
段階4: スパッタ加工			2.1	20.9
切断歩留			84.6%	24.7
段階4: 強化加工 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 、板厚7mm換算) ※オプション	7	0	12.0	24.7
段階4: 合わせ加工 (30ミル中間膜含む, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ) ※オプション		0	17.7	24.7
段階4: 複層加工 (燃料・電力のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			2.2	26.9
段階4: 複層加工 (副資材のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	12.47	12.47	6.7	33.6
段階5: 輸送 (複層ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	4.9	38.5
段階6: 使用 (メンテナンス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			0.2	38.7
段階7: 廃棄 (輸送, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	1.3	40.0
段階7: 廃棄 (最終処理, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	0.2	40.2

算定重量

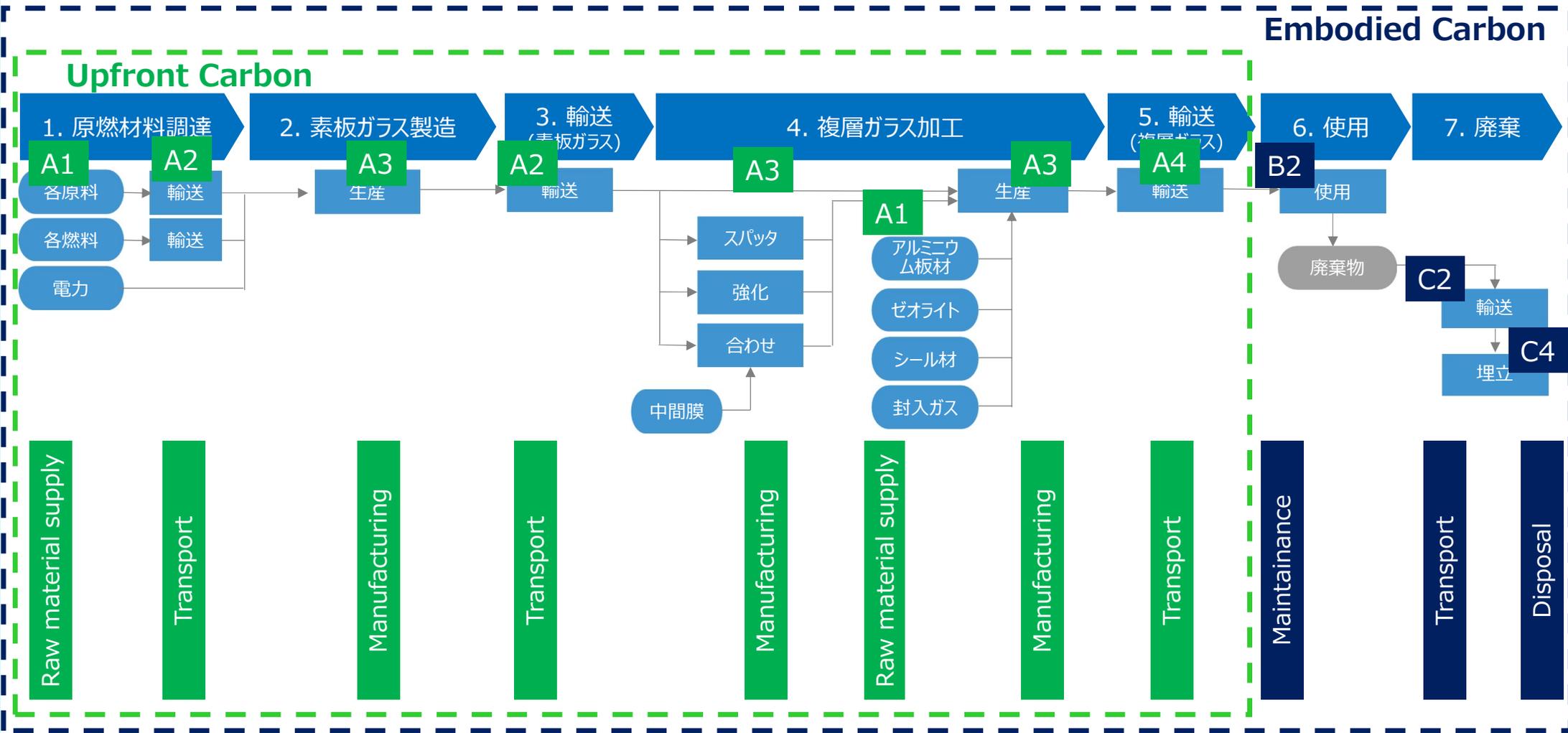
(算定板厚と算定中空層厚の入力により自動計算される)

# Cradle to Grave CFP計算結果 (例)

3mm/空気層12.47mm/3mm,Low-E膜付き複層ガラス : 40.2kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



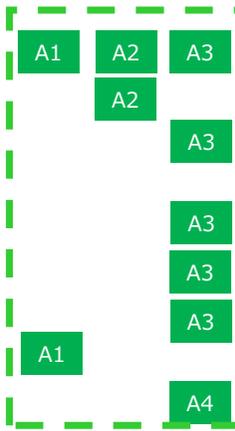
# ホールライフカーボン各概念とライフサイクルフロー



# Upfront Carbon

## Upfront Carbon

排出段階



排出段階	基準板厚、基準中空層厚、 基準重量	算定板厚、算定中空層厚、 算定重量 適用/不適用	数値	Cradle to Grave 積算
A1 A2 A3 段階1,2: 採掘~原料輸送~板ガラス製造 (Cradlte to Gate, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	9.2	18.4
A2 A3 段階3: 輸送(素板ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	0.2	18.8
A3 段階4: スパッタ加工			2.1	20.9
切断歩留			84.6%	24.7
A3 段階4: 強化加工 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 、板厚7mm換算) ※オプション	7	0	12.0	24.7
A3 段階4: 合わせ加工 (30ミル中間膜含む, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ) ※オプション		0	17.7	24.7
A3 段階4: 複層加工 (燃料・電力のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			2.2	26.9
A1 A3 段階4: 複層加工 (副資材のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	12.47	12.47	6.7	33.6
A4 段階5: 輸送 (複層ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	4.9	38.5
段階6: 使用 (メンテナンス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			0.2	38.7
段階7: 廃棄 (輸送, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	1.3	40.0
段階7: 廃棄 (最終処理, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	0.2	40.2

# Embodied Carbon

## Embodied Carbon

排出段階			基準板厚、基準中空層厚、 基準重量	算定板厚、算定中空層厚、 算定重量 適用/不適用	数値	Cradle to Grave 積算	
A1	A2	A3	段階1,2: 採掘~原料輸送~板ガラス製造 (Cradlte to Gate, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	9.2	18.4
	A2		段階3: 輸送(素板ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3	3	0.2	18.8
		A3	段階4: スパッタ加工			2.1	20.9
			切断歩留			84.6%	24.7
		A3	段階4: 強化加工 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 、板厚7mm換算) ※オプション	7	0	12.0	24.7
		A3	段階4: 合わせ加工 (30ミル中間膜含む, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ) ※オプション		0	17.7	24.7
		A3	段階4: 複層加工 (燃料・電力のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			2.2	26.9
A1			段階4: 複層加工 (副資材のみ, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	12.47	12.47	6.7	33.6
		A4	段階5: 輸送 (複層ガラス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	4.9	38.5
		B2	段階6: 使用 (メンテナンス, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )			0.2	38.7
		C2	段階7: 廃棄 (輸送, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	1.3	40.0
		C4	段階7: 廃棄 (最終処理, kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15.73	15.73	0.2	40.2

# アジェンダ

- CO<sub>2</sub>排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会の背景と趣旨説明
- CFPの算定方法
- 各段階における計算
- Cradle to Grave CFP 計算方法
- まとめ

## まとめ

- ライフサイクルステージの各段階におけるCFP算定方法とCradle to Grave CFP算定方法を確立した上で、入手可能な最新のデータに基づくエコガラスの各品種毎のCradle to Grave CFP値を提示できるようにした。
- 今後は、具体的な複層ガラス構成(一般複層・Low-E・ガス入り複層・三層複層(?))に絞り、分科会Aによる成果と併せて建物ケース別の削減効果シミュレーションを行う。
- 今後、個社が自社製品のCFPを計算する際の業界(板協)としてのCFP算定ルールの整備を行う。なお、本活動で定義した算定手順書とCFP算定ルールの整合性を確保することを目指す。

**END**