

## ライフサイクルアセスメント報告書

### Life Cycle Assessment Report

Project name : AMBRE



Date: 2025/10/21

## Contents

1	ライフサイクルアセスメント結果エグゼクティブサマリー .....	2
2	本 LCA 実施についての概要（一般事項） .....	5
3	目的の設定 .....	5
4	調査範囲の設定 .....	6
5	インベントリ分析（データ収集結果） .....	12
6	インパクト評価 .....	13
7	評価詳細解説と炭素排出量削減可能性について .....	14
8	次の段階として本結果の利用可能性について .....	19
9	Appendix A .....	21
10	Appendix B .....	22
11	Appendix C .....	22

## 利用規約・免責条項

### 1. 本報告書の使用について

本 LCA 報告書は、「目的と作業範囲」を基に作成されたものであり、ご使用については、使用者が単独で責任を負います。

### 2. 包括性

今回定めた調査範囲により、施設全体の LCA としての完全性、包括性は保証できません。LCA ソフトのデータセットによる制限、作業効率と環境影響度の大きさから対象外とした範囲については、更なる調査が必要です。

### 3. 参照資料

設計者よりご提供いただいた資料をもとにアセスメントを実施しております。

上記受領資料の詳細は、Appendix A に記載の通りです。補足として公共にて取得できる情報、LCA ソフトの EPD 情報を参照しておりますが、株式会社ヴォンエルフ（以下、当社）は、これらの情報が第三者から公開、提供されたものであり、正確性や完全性についての責任を負いません。

### 4. 本報告書の有効性

報告書は基本的に発行日の評価です。対象施設の変更または更新が実施された場合には、報告書は無効とします。

### 5. 補償の免責

報告書に関して、当社は、施設所有者、他のユーザー、またはその他の第三者に対して、いかなる損害、結果的損害、またはその他の法的責任についても責任を負いません。

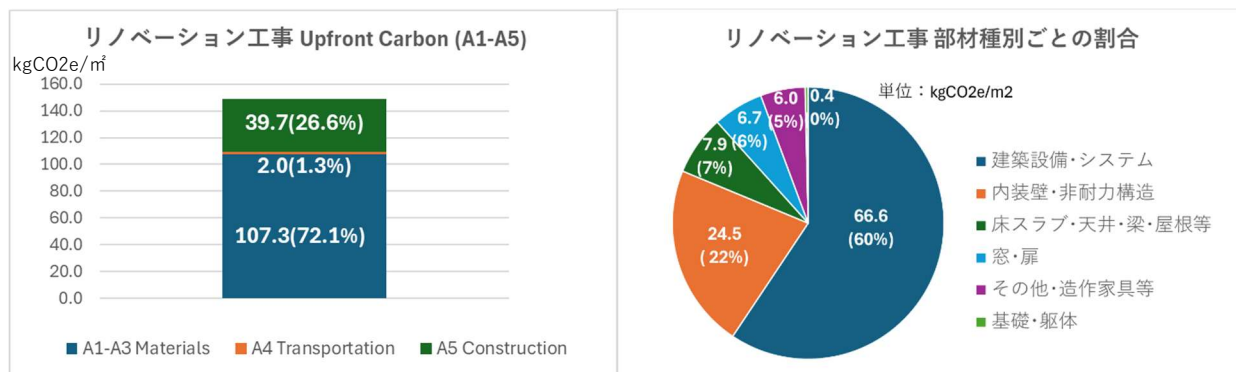
## 1 ライフサイクルアセスメント結果エグゼクティブサマリー

### ● リノベーション工事におけるアップフロントカーボン算定結果

One Click LCA を使用して 45 年をサービス期間とした AMBRE のリノベーション工事に関する LCA を行った。材料調達から工事施工に係る（Upfront Carbon）GHG 排出量は、次の通り：

	GHG 排出量 (kgCO <sub>2</sub> e)	m <sup>2</sup> あたりの GHG 排出量 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)
Upfront Carbon 全体(A1-A5)	206124.8	148.9
A1-A3	148521.3	107.3
A4	2699.1	2.0
A5	54904.4	39.7

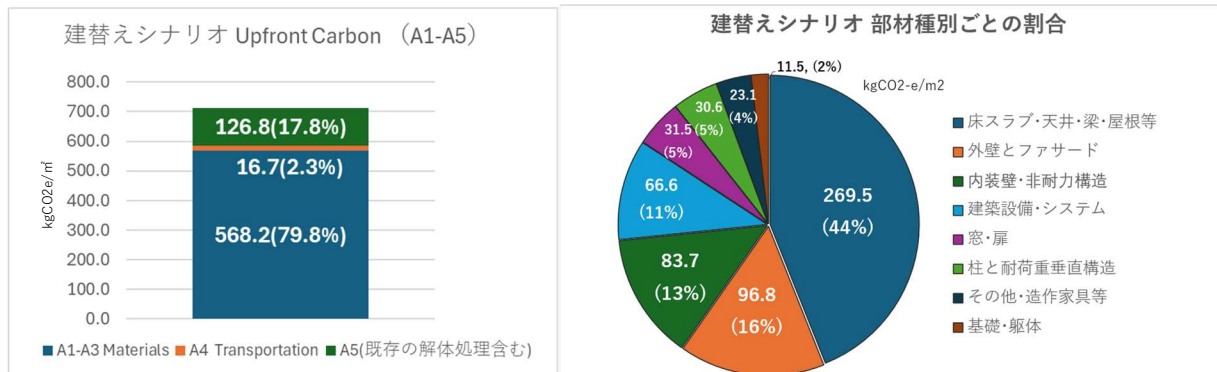
※GFA：Gross Floor Area 延べ床面積（を採用）



### ● 新築への建替え工事を想定した(以下、建替えシナリオ)アップフロントカーボン算定結果

AMBRE を新築へ建替えた場合の LCA 算定を行った。サービス期間はリノベーションと同様に 45 年とした。構造、躯体、外皮等については、改修前の建物規模（延べ床面積、外壁面積等）、図面を元に One Click LCA のシミュレーションツールを用いて試算し、内装仕上、設備についてはリノベーションと同等の仕様とした。また、既存建物の解体に関する GHG 排出量も本工事の A5 として算定対象に含めた。材料調達から工事施工に係る（Upfront Carbon）GHG 排出量は、次の通り：

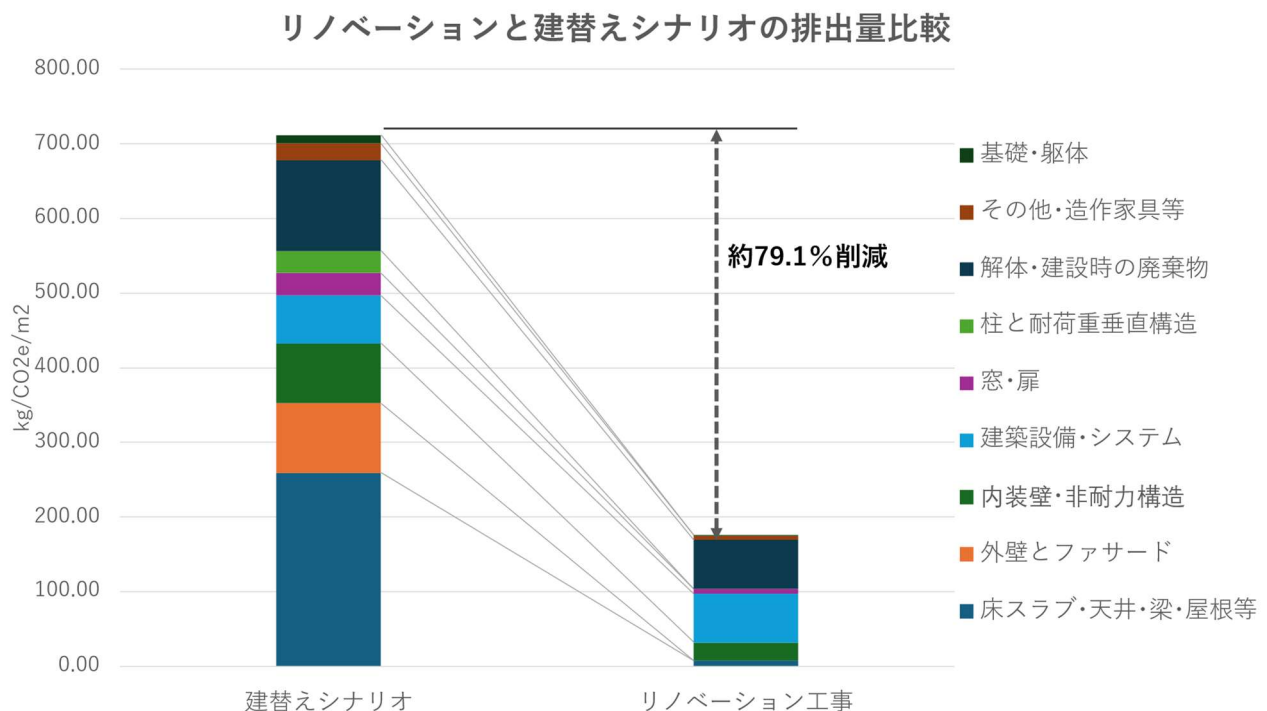
	GHG 排出量 (kgCO <sub>2</sub> e)	m <sup>2</sup> あたりの GHG 排出量 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)
Upfront Carbon 全体(A1-A5)	984883.1	711.6
A1-A3	786325.0	568.2
A4	23080.4	16.7
A5	175477.7	126.8



## ● リノベーション工事と建替え工事の比較について

本算定は実際の見積積算表を元に算定したリノベーション工事の Upfront Carbon の算定結果と、One Click LCA(以降、OLCA と表記)に実装されているシミュレーションツールにより算定した建替えシナリオの Upfront Carbon の算定結果を比較した。

比較結果としては、リノベーション工事は建替えシナリオの GHG 排出量に対して約 779t-CO2e の削減となり、約 79.1%削減となった。内訳詳細等は、[第 7 章](#)にて記載する。



## ● リノベーション工事における削減可能性について

リノベーション工事の算定結果によれば、Upfront Carbon 全体に占める A5（建設時のエネルギー消費量および廃棄物排出量）の割合が 26.6%であり、これは一般的な比率である 5～15%に

対して高い。今回は竣工後の算定であった為に、廃棄物の分別回収状況が不明で全て埋立・焼却処分とする原単位にて算定を行っていることが一因となっていると考えられる。今後は廃棄物の分別回収、リサイクルを考慮した処分先を選定することで一層の削減が期待できる。

また、部材別の GHG 排出量では建築設備システムによる排出量が最も多くなっている為、電気・空調設備における部材選定においてリサイクル材を利用したダクトや配管の積極的な利用や、設備のゾーニングなどによる配管・ケーブル・ダクトの総量が削減されるような設計の推進によって削減を図ることが想定される。

## ● 本算定の意義と今後について

・設備を含めた建物全体での炭素排出量算定は、世界で試みが始まっているものの、正確なガイドラインが出始めたのは 2017 年頃からで、日本国内においては J-CAT においても設備に関しては延床面積又は工事金額からの概算算定が標準となっている状況であり、未だ今回のような ISO や RICS（英国王立勅許鑑定士協会）などグローバル基準に沿って詳細な建材数量からの算定結果は少数である。その中で、今回リノベーション工事において設備を含めた建材数量から算定結果を得たことには意義がある。

・2024 年より内閣府並びに国土交通省が中心となって建設時の LCA 算定実施を制度化する動きが加速してきており、今後は特に新築工事においては LCA 算定が求められるケースが増加するものと思われる。その中で、リノベーション工事ではあるが、今回の算定結果をベースラインとして活用することが可能であり、今回の結果をもとにインパクトの高い建材についての対策を検討・施行することで更に省 CO2 の建設工事が実施可能となる。具体的には先述の A5 の削減や設備に関する対応の他、新築工事の場合は生コンクリートの建材、亜鉛鉄板建材（デッキプレート、屋根折板、樋等）を中心に低炭素建材の採用を検討することが考えられる。

・低炭素建材を検討する際には EPD を取得していることが重要となるが、現状国内製品では EPD を提示できるメーカーが依然として少なく、EPD を元に低炭素製品を選定することは困難である。そこで、EPD による比較検討の選択肢が増える未来を創造する試みとして、インパクトの高い主要建材メーカーに対して炭素排出原単位を求めるイニシアティブをとられることを推奨する。低炭素建材を選択することが不可能であっても、コストと炭素排出量の両方が確認できる体制をつくることは、脱炭素経営にとって必要な要素となる。（詳細は第 8 章にて記載）

## 2 本 LCA 実施についての概要（一般事項）

本報告書は、2025 年 7 月から 10 月にかけて実施した AMBRE の LCA 調査の内容および結果について記載するものである。

LCA 実施者・報告書作成者	株式会社ヴォンエルフ
LCA 実施依頼者	株式会社リアルゲイト
報告書作成日	2025 年 10 月 15 日
参考規格	ISO14040 (2006), ISO14044(2006), ISO21930

## 3 目的の設定

### 3.1 調査の目的

AMBRE で 2024 年に実施されたリノベーション工事のライフサイクルアセスメントを ISO14040 の LCA フレームワークに沿って、ISO14044 に準拠したデータセットで可能な環境影響評価を行う。また、本物件を建替えた場合のシナリオを設定し、建替え工事(以下、建替えシナリオ)におけるライフサイクルアセスメントを ISO14040、ISO14044 を参考規格として実施した。

今回の主な目的は、リノベーション工事と建替えシナリオにおいて Upfront Carbon (A1-A5) の算定を行い、その結果を比較することで、リノベーション工事における GHG 排出量の優位性を検証することである。

なお、GHG 排出量算定にあたっては、グローバル基準に対応できる One Click LCA ソフトを利用し、建設段階の Up Front Carbon の算定（本調査の算定範囲詳細は後述）を EPD データ、デフォルトシナリオ、事前把握情報、仮説などにより算定する。

### 3.2 結果の使用目的

以下の通りとする

用途	リノベーション工事における GHG 排出量の一つの基準として活用し、以後の工事においてより環境負荷の少ないリノベーション工事を目指す。 また、本結果を公開することで、新築建替えと建築物の再利用・リノベーションにおける環境影響について定量的に評価する一事例とする。
報告書フォーマット	Woonerf_LCA 報告書雛形を使用する。
報告対象者	オーナー
公開の範囲	プロジェクトオーナーの定める範囲とする。
比較主張の有無	有。リノベーション工事と建替えシナリオの算定結果を比較。



## 4 調査範囲の設定

### 4.1 プロジェクトの概要

項目		
建物概要	名称	AMBRE
	構造	鉄骨鉄筋コンクリート造
	延床面積 (m <sup>2</sup> )	1,384m <sup>2</sup>
	概要	本物件は株式会社リアルゲイトが2024年にリノベーション工事によるバリューアップを行った既存建物である。
実施者		株式会社ヴォンエルフ
バージョン		1.0
実施日		2025年7月1日～10月30日
機能単位	評価期 (年)	45年
	建替周 (年)	45年
	対象 (棟・戸・m <sup>2</sup> など)	都内オフィス施設1棟 1,384m <sup>2</sup>
	機能単位	延べ床面積 m <sup>2</sup> 当たり : kg-cCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
	その他 (自由記述)	

### 4.2 算定範囲 (システム境界)

ライフサイクルの算定範囲は、EN15804:2012<sup>1</sup>, EN15978:2011<sup>2</sup>で規定するステージの特に Upfront Carbon として特定される下記の赤枠実線範囲を中心に算定する。

なお、建替えシナリオにおいては、建設時の廃棄物発生量として A5 に含まれるものの他に、既存躯体の解体に係る廃棄物処理量も算定に含めている。これは、リノベーション工事に既存内壁等の解体等が含まれている為、算定範囲を揃える為である。

また、建材の輸送 (A4) および、建替えシナリオにおける施工 (A5) と解体廃棄段階 (C1-C4) については、後述する LCA 算定ツールによりデフォルトでシナリオ設定された値を採用している。

尚、EN15978 の算定方法では算定範囲外として設定されているリサイクル・リユース段階 (緑枠実線) については、木材利用に伴う CO<sub>2</sub> 固定量などの参考値を別途提示する。

- ・ A1-A3 Construction Materials (建材の原料採取～製造)
- ・ A4 Transportation to site (建材の輸送)
- ・ A5 Installation into building (建設)
- ・ C1-C4 Deconstruction (解体、廃棄)

資材製造段階			施工段階		使用段階							解体段階				システム境界外での便益評価		
原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工	使用	維持保全	修繕	更新	改修	エネルギー消費	水消費	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理	リユース	リカバリー	リサイクル
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D

出典：One Click LCA ウェブサイト：https://oneclicklca.zendesk.com/hc/en-us/articles/360015064999-Life-Cycle-  
Stages

施設のサービス期間を 45 年と設定し、その期間のインパクト評価を行う。

<sup>1</sup> EN15804：2012 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ーのコアルール

<sup>2</sup> EN15978：2011 建設工事の持続可能性-建物の環境性能の評価-計算方法

### 4.3 カットオフ基準

カットオフ基準として、質量などの物理的特性よりもコストを選択し、適用範囲のカットオフポイントを決定することが現実的である。しかし、コスト算出の予測が困難なカテゴリーについては、Appendix B に添付のホットスポット（環境影響の寄与率が高いカテゴリー）を参考にしつつ、エキスパートジャッジメントにより判断する。

### 4.4 データ要求事項（部位別データ収集範囲とライフステージ別収集方針）

●部位別算定範囲の詳細は表 1 の通り：

表 1-1 部位別算定範囲(リノベーション工事)

表 1 部位別算定範囲建設部位	データ収集カテゴリー	算定範囲
0 仮設・型枠		n/a
1 下部構造	基礎および杭	n/a
	地盤改良	n/a
	地下擁壁	n/a
	免震システム	n/a
2 上部構造	躯体フレーム	n/a
	床スラブ	n/a
	屋根	n/a
	階段およびスロープ	n/a



3 外皮	外壁	Yes
	カーテンウォールおよび外部建具	Yes
4 内装	間仕切り壁	Yes
	天井	Yes
	内部建具	Yes
5 仕上	壁仕上げ	Yes
	床仕上げ	Yes
	天井仕上げ	Yes
6 常設家具類	ユニット類	Yes
	什器	Yes
7 MEP(設備)	衛生器具	Yes
	給排水	Yes
	冷暖房	Yes
	換気	Yes
	電気設備	Yes
	消火設備	Yes
	昇降機	Yes
8 外構	道路、舗装	Yes
	フェンス、手すり、擁壁	Yes

表 1-2 部位別算定範囲(建替えシナリオ)

表 1 部位別算定範囲建設部位	データ収集カテゴリー	算定範囲 Data populating area
0 仮設・型枠		n/a
1 下部構造	基礎および杭	Yes
	地盤改良	Yes
	地下擁壁	n/a
	免震システム	n/a
2 上部構造	躯体フレーム	Yes
	床スラブ	Yes
	屋根	Yes
	階段およびスロープ	Yes
3 外皮	外壁	Yes
	カーテンウォールおよび外部建具	Yes
4 内装	間仕切り壁	Yes
	天井	Yes
	内部建具	Yes
5 仕上	壁仕上げ	Yes
	床仕上げ	Yes
	天井仕上げ	Yes
6 常設家具類	ユニット類	Yes
	什器	Yes
7 MEP(設備)	衛生器具	Yes
	給排水	Yes
	冷暖房	Yes
	換気	Yes
	電気設備	Yes
	消火設備	n/a
	昇降機	n/a
8 外構	道路、舗装	Yes
	フェンス、手すり、擁壁	Yes

### ●ライフステージ別収集方針

各建材、活動における炭素排出量の算定において、フォアグラウンドデータ（数量、活動量）×バックグラウンドデータ（排出量原単位）＝炭素排出量となる。これらを積み上げて総量を算定し提示する。ライフサイクルステージ別におけるフォアグラウンドデータとバックグラウンドデータの収集、選択方針は、次の表による。

ライフサイクルステージ Life cycle stage	フォアグラウンドデータ Foreground data	バックグラウンドデータ Background data
原材料調達段階 (A1-A3)	1 次データ (図面、見積実測値) 一部不明な場合は、公開データを利用 or 過去類似案件による参考値を利用する	OCLA 内データ
建材の輸送・建設段階 (A4-A5)	1 次データ(マニフェスト(A5:リノベーション)) OLCA デフォルトシナリオ適用(A4, A5:建替えシナリオ)	OCLA 内データ
解体・廃棄段階 (C1-C4)	OLCA デフォルトシナリオ適用(建替えシナリオのみ)	OCLA 内データ
リサイクル・リユース (D)	OLCA デフォルトシナリオ適用	OCLA 内データ

#### 4.5 配分手順

フォアグラウンドデータの収集において配分が避けられない場合は、物理量を基準として行うこととする。異なる配分基準の選択があり得る場合は、変更が結果におよぼす影響を考察することとする。

#### 4.6 データ品質

項目		
フォアグラウンドデータ	収集方法	・ 1 次データ (見積積算実測値) 一部数量情報が不明な場合は、公開データを利用
	品質 (完全性)	積算データから部材数量を拾っており、完全性は非常に高い
	品質 (代表性)	積算データから部材数量を拾っており、代表性は非常に高い
	品質 (時間的有効範囲)	対象とする建物の設計データをもとにしているため有効範囲は評価目的に対して適切
	品質 (地理的有効範囲)	対象とする建物の設計データをもとにしているため有効範囲は評価目的に対して適切
	品質 (技術的有効範囲)	対象とする建物の設計データをもとにしているため有効範囲は評価目的に対して適切
バックグラウンドデータ	インベントリ分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ OCLA 内の EPD データ/OLCA Generic Data + Private Data</li> <li>・ OLCA の品質ポリシーにより管理されているため、一貫性は確保されている</li> <li>・ 登録 EPD と日本向け一般データ搭載により、代表性も一定程度担保されている</li> <li>・ OCLA 内の品質ポリシーにより、時間的、地理的、技術的有効性はカバーされている</li> </ul> 設備機器については、海外で公表されている EPD、その他の LCA 手法で算定された原単位を登録して使用した。代表性は高いといえるが、完全性、地理的有効性は低い
	影響評価 (特性化)	IPCC2013 年 GWP の 100 年ベースラインモデル
備考		

#### 4.7 価値基準と負荷的要素

本 LCA では重みづけや正規化を含め、統合化による評価は行わない。従って、価値基準と付加的要素は設定しない。

#### 4.8 解釈の方法と限界

解釈は、AMBRE の Upfront Carbon から影響度の高い建材に対する削減可能性について第 7 章で言及する。結果の限界は以下の通り。

- ・ 10月14日までに提供を受けた図面、積算データをもとに入力用数量を集計しているため、提供時点での情報であり、以降の変更内容については一切反映していない。
- ・ 内装仕上げ、設備関連データにおいて、質量が不明なデータ（m、箇所、m<sup>2</sup>、一式）については、WEB 調査により標準的な建材から仮説を設定し、質量に換算しているため、選択した建材そのものの質量を数値化することに限界がある。また、インパクトの少ない部材はエキスパートジャッジメントによりカットオフしているため、すべてを数値化していない。
- ・ 日本特有の EPD データの公開が少ないため OLCA の実装ジェネリックデータを原単位として選択している。また、ジェネリックデータ以外の日本以外の EPD データも類似データとして引用しているため、完全性には限界がある。
- ・ 竣工後の算定のため、A4（現場への輸送）の算定には、OLCA のシナリオによるデフォルト値を採用している。そのため完全性に限界がある。
- ・ 本算定の主目的は、「Upfront Carbon（A1-A5）の算定によるリノベーション工事におけるホットスポットの検証、建替えシナリオとの GHG 排出量についての比較」であるため、個別具体的な削減シナリオ作成は含まれていない。

#### 4.9 クリティカルレビュー

クリティカルレビューは、今回行う予定はない。

## 5 インベントリ分析（データ収集結果）

### ●一次データ収集の概要

1) 建材の収集データは、積算データを基本としたが、一部拾い出しが困難な部位に関しては、図面からの計測や類似製品情報を参照することによって推定を行っている。なお、一次データ（OLCAへの入力データ）については、Appendix Cに提出されたエクセルデータのリストを参照されたい。

内装仕上げ	積算データより入力値を収集、整理、一部を質量・容積に換算
常設家具類	積算データより入力値を収集、整理、一部を質量・容積に換算
空調換気 衛生設備 電気設備	積算データより入力値を収集、整理、一部を質量に換算
外構	積算データより入力値を収集、整理、一部を質量・容積に換算

### ●見積全体の推定範囲に対する算定数量の拾い出し割合

下の表は、参照見積もりに記載されている資材に係る総費用に対して、実際に拾いだした資材の割合を試算した結果である。工事種別ごとに設定した拾い出し数量の割合は、算定後に記載した保守的な割合である。保守的な割合設定でおおむね87%をカバーしていることを示している：

工事種別	カットオフ率	拾い出し数量の割合
1. 内装・仕上げ関連		
内部造作工事	5%	95%
内装工事	25%	75%
内装防水工事	0%	100%
軽鉄ボード工事	10%	90%
木工造作工事	10%	90%
木製建具工事	2%	98%
鋼製建具工事	12%	88%
木製ブラインド	0%	100%
塗装工事	0%	100%
タイル工事	3%	97%
ガラス工事	1%	99%
サッシ工事	0%	100%
2. 外部関連		
外部工事	1	0%
外壁改修工事	0	100%
外壁塗装工事	0	100%
外壁防水工事	1	0%
ウッドデッキ工事	0%	100%
3. 設備関連		
空調設備工事	7%	93%
電気・防災設備工事	10%	90%
給排水衛生工事	13%	87%
4. 特殊・付帯工事		
金物工事	40%	60%
サイン工事	100%	0%
植栽工事	12%	88%
合計	カットオフ率	拾い出し数量の割合
	13%	87%

## 6 インパクト評価

### 6.1 主要建材の炭素排出量原単位（バックグラウンドデータ）の選定

本プロジェクトでの炭素排出量算定には、AIJ-LCA データなどの国内利用可能なデータは時間的制約、算定手法に難点があるため使用しない。OLCA に登録されたデータおよび、日本の EPD データを中心に採用したが、特に影響度の高い建材、素材については、国内外で公表されているベースラインとしての原単位の数値を見ながら、近似値を OCLA のデータセットから選定した。

主要な建材について、選定した原単位の概要は以下の通り。

#### ●外装材、内装材

LGS や石膏ボードなどの主要な内装材については、OCLA に登録されている日本のジェネリックデータを利用して算定した。ただし、リサイクル率が不明な建材についてはリサイクル率が最も低い原単位を選定している。また、外壁や一部天井に用いられる炭化コルク材は国内にジェネリックデータも EPD も確認できなかったため、海外のジェネリックデータとして INIES<sup>1</sup>のデータを採用した。

#### ●建具・窓

スチール扉については INIES のジェネリックデータを採用したが、既設の再利用が主であった為、既設利用分についてはハンドルやサムターン等の取り換え部品も算定した。原単位は国内には該当するものが無かったため、同じ機能の海外製品 EPD を採用した。窓については、ガラスは国内のジェネリックデータを採用し、サッシは材質が同じ国内製品の EPD を採用している。

#### ●電気設備

変圧器やケーブルについては同等品の国内ジェネリックデータを採用した。また、ケーブルラックや分電盤については、主要な構成素材である溶融亜鉛メッキ鋼板として国内ジェネリックデータを採用している。

#### ●空調設備

パッケージエアコン、天井扇、ダクト、配線については同種建材の国内のジェネリックデータを採用した。パッケージエアコンの冷媒管については、国内にデータが無いことから海外のジェネリックデータとして IBU<sup>※2</sup>のデータを採用した。

#### ●衛生設備

給排水管を始めとして、洗面台やキッチンシンク、便器など主要な設備について国内のジェネリックデータを採用して算定を行った。

---

<sup>1</sup> フランス国内の建材・設備製品の環境性能データベース（正式名称：Base INIES）

<sup>2</sup> ドイツの建材・設備製品の EPD を発行・管理する機関（正式名称：Institut Bauen und Umwelt e.V.）

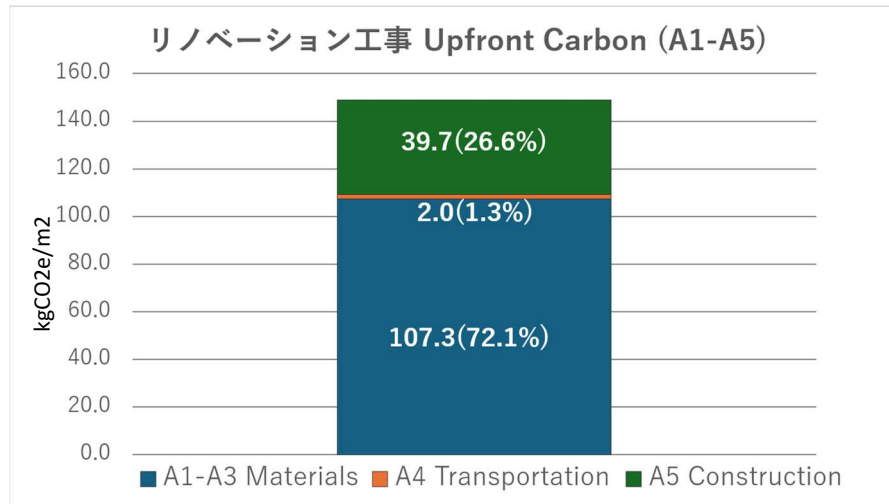


## 7 評価詳細解説と炭素排出量削減可能性について

### ●リノベーション工事の算定結果について

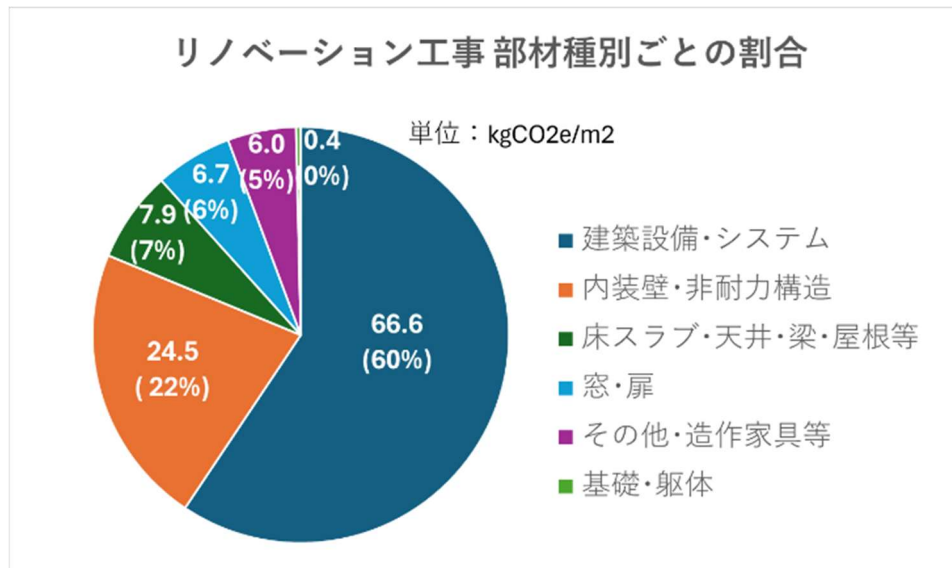
A1-A5 の算定結果は以下の通り：

	GHG 排出量 (kgCO <sub>2</sub> e)	m <sup>2</sup> あたりの GHG 排出量 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)
Upfront Carbon 全体(A1-A5)	206124.8	148.9
A1-A3	148521.3	107.3
A4	2699.1	2.0
A5	54904.4	39.7



アップフロントカーボンの内訳として、A5（建設時のエネルギー消費量、廃棄物排出量）が全体の26.6%を占めている。一般的な新築建物のLCAにおけるA5の割合は5～15%が一般的であるため、今回の算定結果におけるA5の割合が非常に大きい。廃棄物由来のGHG排出量だけで全体に占める割合が約23%となることから、この点が原因であると推定される。今回の廃棄物由来の排出量の算定には実際に発行されたマニフェストを元に算定を行ったが、竣工後という事もあり、詳細な分別処分方法等を確認することが出来なかったため、混合廃棄物の原単位を使用することとなった。その為、今後は適正な分別による廃棄を計り、適切な原単位を使用することでA5排出量削減が進むと考えられる。

また、部位別の割合は、建築設備・システムが約60%、内装壁などの内装における垂直資材が約22%、床スラブ・天井等の水平部材が約7%、窓・扉が6%、造作家具等が5%、基礎・躯体が1%未満となった。



## ●本算定建物全体の建材別影響割合

影響の大きい建材のトップ10は下記の通り。トップ10で69%を占めている。

▼ Most contributing materials (Global warming)				Compare data
No.	Resource	Cradle to gate impacts (A1-A3)	Of cradle to gate (A1-A3)	Sustainable alternatives
<b>ビルマルチ室外機</b>				
1.	Air-to-air heat pump, external unit, heating (26.9 kW) and cooling (25.1 kW)	34 tonnes CO <sub>2</sub> e	23.1 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>亜鉛鉄板</b>				
2.	Hot-dip galvanized steel sheets, recommended sheet steel thickness range: 0.4-3.0 mm (0.015-0.12 in), zinc coating: 20 µm (787.4 µin) (0.28kg/m <sup>2</sup> / 0.057 lbs/ft <sup>2</sup> sheet steel)	15 tonnes CO <sub>2</sub> e	10.5 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>炭化コルク</b>				
3.	Thermal and acoustic expanded cork insulation for walls, biogenic CO <sub>2</sub> not subtracted (for CML), R=5 m <sup>2</sup> K/W, 37 kg/m <sup>2</sup>	13 tonnes CO <sub>2</sub> e	8.6 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>油入変圧器</b>				
4.	Oil-immersed distribution transformer, 250 kVA power, 20 kV operating voltage, 1080 kg/unit	10 tonnes CO <sub>2</sub> e	6.9 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>エアコン室内機</b>				
5.	VRF interior unit, reversible, 33.33 kg/unit, 13.87 kW	6.4 tonnes CO <sub>2</sub> e	4.4 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>空調ダクト</b>				
6.	Ventilation ducting, per m linear, D: 200 mm (7.87 in)	6.3 tonnes CO <sub>2</sub> e	4.3 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>空調ダクト</b>				
7.	Rigid steel ducting, for ventilation, French average, DN = 160mm	4.9 tonnes CO <sub>2</sub> e	3.3 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>SD (鉄製扉)</b>				
8.	Sectional steel doors, manual, per m <sup>2</sup> , 2.4 x 2.2 m, 26.94 kg/m <sup>2</sup>	4 tonnes CO <sub>2</sub> e	2.7 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>石膏ボード</b>				
9.	Gypsum plaster board, regular, generic, 6.5-25 mm (0.25-0.98 in), 10.725 kg/m <sup>2</sup> (2.20 lbs/ft <sup>2</sup> ) (for 12.5 mm/0.49 in), 858 kg/m <sup>3</sup> (53.6 lbs/ft <sup>3</sup> ), 0% recycled gypsum	3.9 tonnes CO <sub>2</sub> e	2.7 %	Show sustainable alternatives Add to compare
<b>アスファルト防水</b>				
10.	Waterproofing for asphalt and granular surfaces, generic, polyurethane-modified bitumen coating	3.7 tonnes CO <sub>2</sub> e	2.5 %	Show sustainable alternatives Add to compare

上記のとおり設備に関する部材が多く、上記のうち設備に関する部材だけで42%を占めている。次いで、内装壁や天井の下地として使用するLGSとして亜鉛鉄板や外装・天井材として使用される炭化コルクが続いている。なお、パッケージエアコンが占める割合がランク外も含めて約35%となっている。

が、これらについては国内の EPD が 1 件しか存在しない為、One Click LCA のジェネリックデータから原単位を選定している。今年度中に空調設備に関する PCR（EPD を作成するための算定ルール）の策定が予定されており、それを期に GHG 排出量の少ない製品で EPD を取得が進めば、その製品を採用することで大きく GHG 排出量を削減することが可能であると考えられる。

## ●リノベーション工事と建替えシナリオの比較について

建替えシナリオは以下の条件に沿って算定を行った。

算定対象範囲のうち、リノベーション工事において算定対象となる項目（ページ 表 1-1 参照）は、機能的に同等な新築建替えを行うものと仮定し、リノベーション工事の算定結果を使用した。

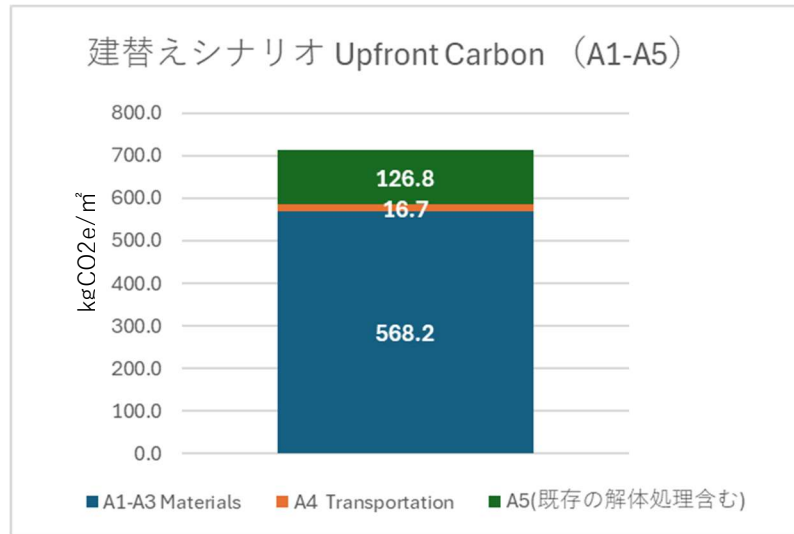
リノベーション工事で算定対象外となっている項目は、竣工図面に基づき、One Click LCA の機能の一つである Carbon Designer 3D を用いて算定を行った。

また、建替えに伴う既存建物の解体については、本来、新築時のライフサイクル算定範囲である「C1～C4（解体、廃棄物処理、最終処分など）」に含まれる項目である。しかし、今回の算定では、既存建物の解体に伴う環境負荷を「A5（施工段階）」に含めて評価した。

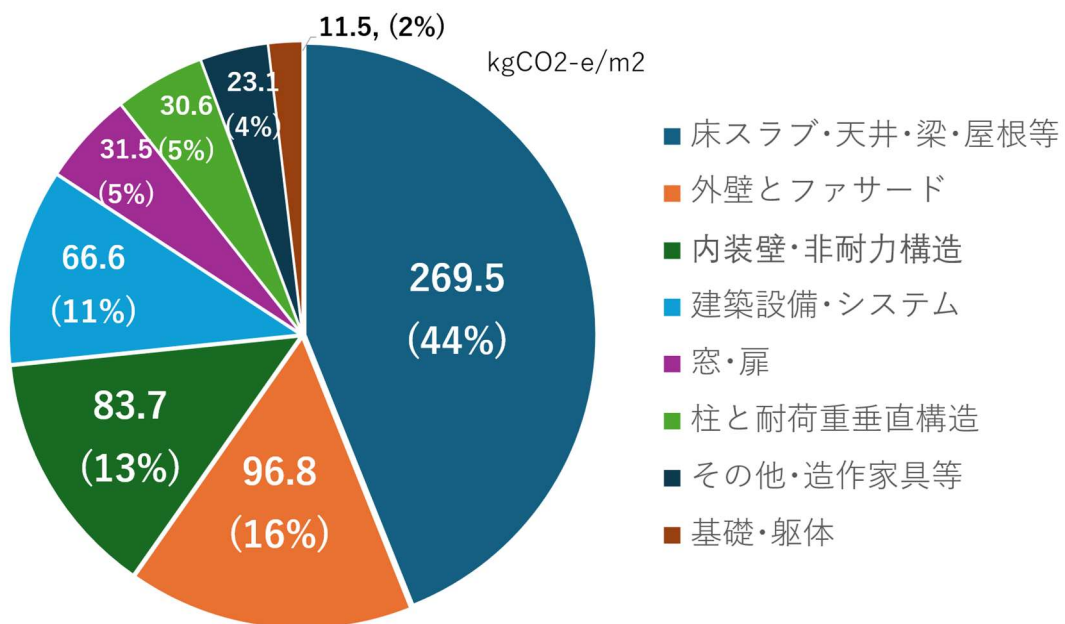
その理由は、今回のリノベーション工事においても、既存内装などの解体作業が施工範囲に含まれており、それに伴う廃棄物の排出量を A5 として、解体工事から算定しているからである。建替えシナリオにおいても、同様の考え方で既存建物の解体分を A5 に含めて算定することで、両シナリオ間の比較の整合性を保つことを意図した。

建替えシナリオの算定結果は以下の通り。

	GHG 排出量 (kgCO <sub>2</sub> e)	m <sup>2</sup> あたりの GHG 排出量 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)
Upfront Carbon 全体(A1-A5)	984883.1	711.6
A1-A3	786325.0	568.2
A4	23080.4	16.7
A5	175477.7	126.8



## 建替えシナリオ 部材種別ごとの割合



リノベーションに比べ A5 の値は上昇しているが、全体に対する比率で見ると約 17%と一般的な比率に近い比率となった。

また、部材毎の割合は、床スラブ・天井・梁・屋根等が約 44%で最も多く、次いで外壁とファサード、内装壁・非耐力構造となっている。「外壁とファサード」と「柱と耐荷重垂直構造」は同じ垂直構造部材であるため、それらを合わせると全体の 21%を占める。床スラブ等の水平部材と垂直部材を合計すると、構造系の部材のみで約 65%を占めることが分かる。構造部材が新築建物の約 50~70%を占めることが一般的であることに鑑みれば、建替えシナリオの部材比率は妥当であると考えられる。

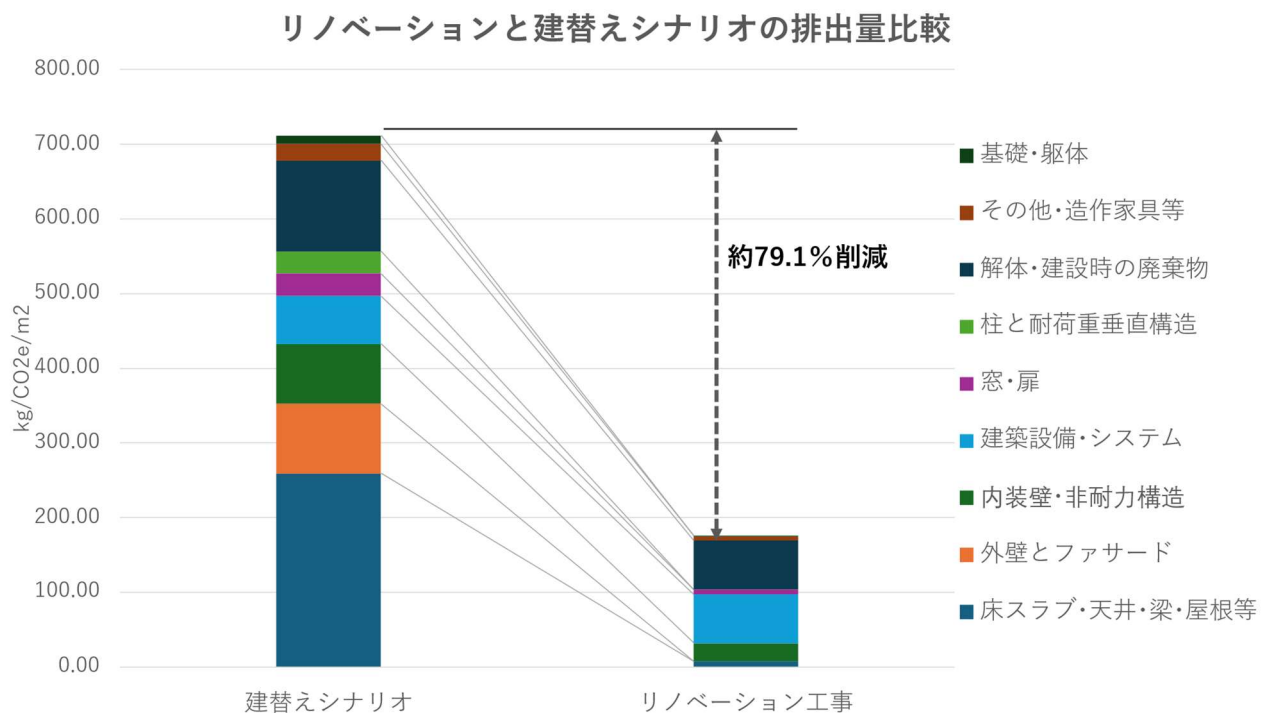
この建替えシナリオの結果とリノベーション工事の結果を比較すると以下の通り。

	リノベーション工事 (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)	建替えシナリオ (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> GFA)	削減率 (%)
Upfront Carbon 全体(A1-A5)	148.9	711.6	
A1-A3	107.3	568.2	
A4	2.0	16.7	
A5	39.7	126.8	

リノベーション工事の GHG 排出量は建替えシナリオに比べて、約 79.1%低減されていることが分かる。特に A1-A3 においての削減幅が顕著で、約 82%低減されている。これは、先述した建替えにおける GHG 排出量の主な発生要因である構造系部材に関する施工工程がリノベーションの場合、既存躯体を再利用することによってほぼ発生しない事が挙げられる。

また、既存建物の解体工事および施工時に発生する廃棄物発生量に由来する GHG 排出量も約 48%低減されている。

なお、リノベーション工事による排出削減量は約 779t-CO<sub>2</sub>e となり、これは杉の木約 84,000 本が 1 年間に吸収する量と同程度となる※。



※適切に手入れされている 36~40 年生のスギ人工林 1 ヘクタール (1,000 本の立木) が 1 年間に吸収する二酸化炭素の量を約 8.8 トンと推定(林野庁試算)

## 8 次の段階として本結果の利用可能性について

建物の炭素排出量算定においては、信頼性の高い EPD による情報の比較検討が必要である。しかし、国内の EPD 建材登録件数は、SuMPO 環境ラベルプログラムの 2025 年 10 月 20 日時点で 383 件であり、コンクリートについては、5 件しか登録されていない。一方で北米の EC3 という WEB ベースの建設 LCA プログラムにはコンクリートだけで 72,894 件の登録がある。

このように情報格差が著しいため、日本国内で EPD による比較検討は現状不可能と思われる。そこで、EPD による比較検討の選択肢が増える未来を創造する試みとして、まずはリノベーション工事の中でインパクトの高い主要建材メーカーに対して炭素排出原単位を求めるイニシアティブをとられることを推奨する。低炭素建材を選択することが不可能であっても、コストと炭素排出量の両方が確認できる体制をつくることは、脱炭素経営にとって今後必要な要素となりうる。

すべての建材に対して炭素排出量を求めていくことは現実的ではないため、全体としてインパクトの大きい建材から始める。インパクトの大きい部材は次の通り：

- ・ 内装工事に使用される石膏ボード
- ・ 内装工事に使用される軽量鉄骨(LGS)
- ・ 空調設備におけるヒートポンプパッケージエアコン（R410a 冷媒使用製品）
- ・ 空調設備における給排気ダクト
- ・ 電気設備における変圧器

上記が影響の大きい建材となる。

次に炭素排出量原単位の依頼の仕方であるが、算定範囲、製品単位、温暖化係数など EPD データと一定程度の同等性を確保しなければならないため、次のようなヒヤリングシートで依頼する。



### 建材の炭素排出量原単位の調査・提示依頼書

#### 1. 採用を検討中の建設材料は、EPD（環境製品宣言）登録製品ですか？

登録製品の場合は、公開先あるいは EPD をご提示お願いいたします。

EPD 登録製品の定義は以下のすべてを満たす製品になります。

- 1) ISO14025 に準拠した EPD か
- 2) Externally reviewed（外部検証済）か
- 3) ISO21930 or EN15804 準拠とうたっているか
- 4) 申請時に公開されているか

#### 2. EPD 建材ではない場合、EPD 建材として登録、宣言する予定はありますか？

→登録・宣言予定の場合、宣言予定日をご教示ください。

#### 3. EPD 建材として登録、宣言されない場合は、炭素排出量原単位のご提示にご協力ください。

コスト試算などに適用される製品単位、ボリューム（m<sup>3</sup>/kg）、長さ、ユニット、システム当たりとして、数量にかけ合わせることで算出できる単位としてください。

炭素排出量原単位とは、IPCC の温室効果ガス（GHG）算定に用いられている CO<sub>2</sub> 相当量に換算した kg-CO<sub>2</sub>eq（または kg-CO<sub>2</sub>e）と表現されます。

炭素排出量算定に用いられるバックデータは、EPD 建材算定、公開の基準となる ISO21930:2017 に提示されている GWP 100 であることをご確認ください。

算定範囲は最低限、Cradle to Gate（A1：原材料の採取 A2:原材料の輸送 A3:製品の製造）までとしてください。国内 EPD 建材登録先である SuMPO 環境ラベルプログラムの当該製品 PCR（製品カテゴリールール）があればそちらをご参照ください。

炭素排出量原単位算定における LCA の枠組み、手順、要求事項、指針は、JIS14040（ISO14040）、JIS14044（ISO14044）を参照してください。

## 9 Appendix A

### 受領資料詳細／Details of provided materials

- ・ 竣工図一式（構造計算図、建築・意匠図、空調換気設備図、衛生設備図、電気設備図）
- ・ 施工体系図
- ・ AMBRE リノベーション工事時のマニフェスト一式
- ・ リノベーション工事設計・計画図一式
  - ・ 改修時設計図
  - ・ 3, 4 階計画図
  - ・ 5 階平面図
  - ・ 造作家具図
- ・ 工事見積一式

## 10 Appendix B

### 寄与率の高い部材カテゴリー

Table 3 Carbon hotspots (shown in grey) – carbon critical elements which RICS recommends to be included in embodied carbon calculations delivered by quantity surveyors.

Building components	Carbon critical elements* which RICS recommends to be included in embodied carbon calculations delivered by quantity surveyors
0 Facilitating works	
1 Substructure 下部構造	Foundations
	Basement retaining walls
	Ground floor construction
2 Superstructure 上部構造	Frame
	Upper floors
	Roof
	Stairs and ramps
	External walls
	Windows and external doors
	Internal walls and partitions
3 Internal finishes 内部仕上げ	Wall finishes
	Floor finishes
	Ceiling finishes
4 Fittings, furnishings and equipment	
5 Services**	
6 Prefabricated buildings and building units	
7 Work to existing buildings	
8 External works 外構	Roads, paths and pavings
	External drainage
	External services

\* The selected carbon hotspots should be measured net where applicable (e.g. external walls should be measured deducting openings for windows and external doors).

\*\* Although detailed studies have shown that services can sometimes contribute up to 15 per cent of the overall embodied carbon footprint, they are extremely complex to assess and the mitigation potential is very limited.

出典：RICS, Methodology to calculate embodied carbon of materials, information paper, 2012, p11.

## 11 Appendix C

### インベントリデータ

ご提供済みエクセル表参照（秘匿情報を含む為、Web では非公開）