

令和4年度
ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議
報告書

令和5年3月

一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター

一般社団法人 日本サステナブル建築協会

令和4年度 ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議

報告書

目次

5	第0章 ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的	
	0. ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的	1
	第1章 世界の動向調査	
	1-1. 背景と枠組み	3
	1-1-1. 脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性	3
10	1-1-2. LCCO ₂ に係る多様な概念	5
	1-2. 国際機関、産業界等における脱炭素への対応	8
	第2章 日本の動向調査	
	2-1. 国際基準 GHG プロトコルへの対応	13
	2-2. 政府等における LCA、LCCO ₂ への取組	14
15	2-2-1. 政府、各省庁における活動	14
	2-2-2. 自治体(東京都等)における動き	15
	2-3. 民間企業における LCA 関連の動き	16
	2-3-1. 不動産/建設/設計等の業界の動き	16
	2-3-2. 金融市場における動き	17
20	第3章 LCA ツールの整備・運用状況調査	
	3-1. 世界の建築分野における LCA、LCCO ₂ ツールの整備/運用状況	19
	3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較	21
	3-1-2. 国、自治体の LCA 制度の法令化状況	35
	3-2. 日本の既往活動のレビュー	40
25	3-2-1. 日本建築学会の取組	40
	3-2-2. 国に関連の深い活動	42
	3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動	45
	第4章 まとめと今後の課題	
	4-1. 今年度の成果	51
30	4-2. 国内外動向の分析	52
	4-2-1. 世界の動向の分析	52
	4-2-2. 日本の動向の分析	52
	4-3. 今後の課題	53
35	参考文献	54
	APPENDIX	56
	APPENDIX-1. 用語集	56

第0章 ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的

0. ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的

2050年カーボンニュートラルの実現は今や世界的な目標である。我が国の建築物分野においては、建築物省エネ法の改正等により、ZEH/ZEBの普及・推進が進められている。

5 一方、欧米を中心に、省エネ・創エネだけでなく、新築・改修・廃棄時に発生するカーボン（いわゆる「エンボディドカーボン」）の削減に向けた議論が展開されている。特に、エンボディドカーボンのうちアップフロントカーボン（新築時に発生するカーボン）の削減に向けて、その削減量を建築規制にしようとする海外の先進的な取組が見られるほか、我が国の不動産業界においても、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言を踏まえた情報開示のため、アップフロントカーボンの評価手法を確立しようとする動きが加速している。

10 産官学の連携により、BIMの活用などDXへの貢献も視野に入れつつ、国際社会・次世代に通用する質の高い建築ストックの確保に向け、早急にエンボディドカーボンについての評価手法を整備するとともに、使用時の省エネ・創エネも併せて総合的にLCCO₂を実質ゼロにする建築物、いわゆる「ゼロカーボンビル」を普及・推進することを目的として、「ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議」を設置する。

ゼロカーボンビル推進会議体制 (LCCO₂ネットゼロ)

20 **ゼロカーボン(LCCO₂ネットゼロ)ビル推進会議**
(親委員会) <A1-5, B1-7, C1-4> 【事務局：IBECs】

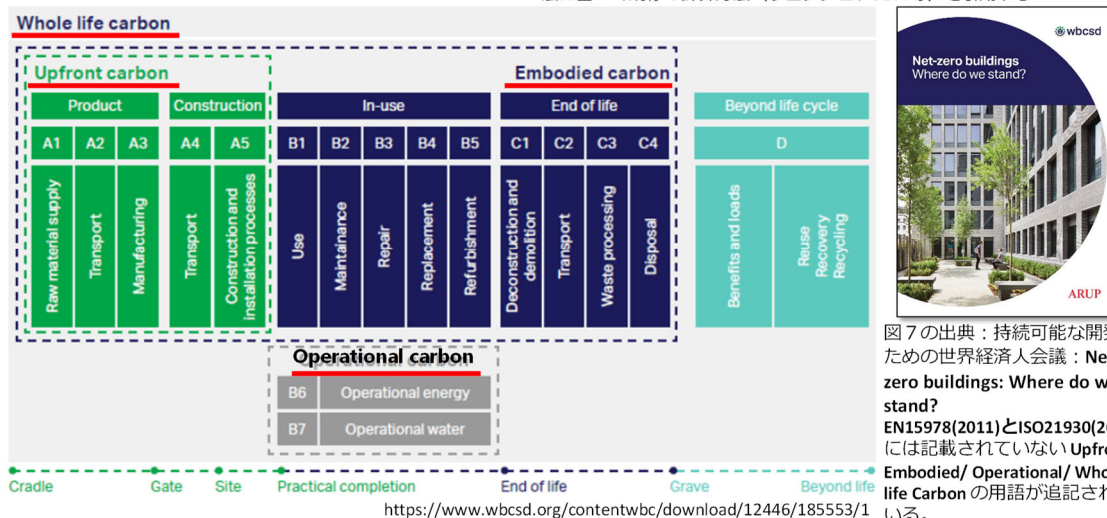
エンボディドカーボン評価WG
<A1-5, B1-5, C1-4> 【事務局：IBECs】

連携

「建設時GHG排出量算出マニュアル」検討会
<A1-5 (アップフロント)> 【事務局：不動産協会】

Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)¹⁰

※運用エネルギーカーボン<B6-7>の算定方法については、建築物省エネ法に基づく既存の計算方法（ウェブフロ、BEST等）を引用する



35 図 0-1 会議体制

第1章 世界の動向調査

1. 世界の動向調査 要旨

章	題目	動向調査と分析	検討の方向性
1-1.	背景と枠組み		
1-1-1.	脱炭素問題の 緊急性・制度 整備の緊急性	世界では脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性が加速。建築分野では建設・改修・廃棄時に、 短期間に大量排出されるエンボディドカーボン が近年、 政策課題 として注目され始めている。	カーボンニュートラル達成のために、 建築物の生涯を通じた温室効果ガス削減の視点 を重視していく。
1-1-2.	LCCO ₂ に係る 多様な概念	LCCO ₂ に関連した多様な概念を調査した。	日本語表記方法を整理する。
1-2.	国際機関、産業界等における脱炭素への対応	気候変動イニシアティブや ESG評価 を実施するCDP、GRESB、Sustainalyticsにおいて LCA、エンボディドカーボンへの対応 が問われ始めている。ただし、現状は各機関が情報収集している黎明期にある。	我が国のツール開発、制度設計においても 国際的なESG評価に対応し得る、国際的ルールへの整合 を重視していく。

1-1. 背景と枠組み

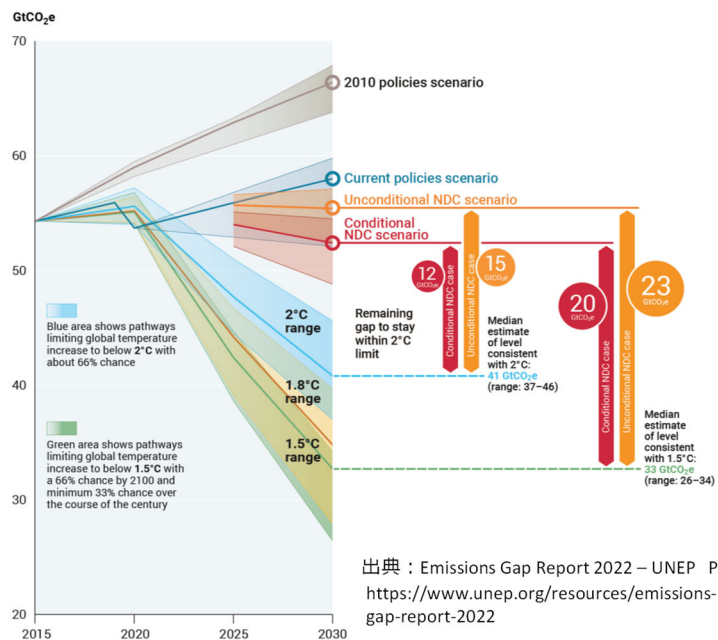
1-1-1. 脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性

5 パリ協定の 1.5°C 目標や SDGs に向けて、世界では脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性が加速している。パリ協定の 1.5°C 目標を達成するために削減すべき排出量と各国の排出削減目標には未だ「排出ギャップ」が存在している。2015 年に国連サミットで採択された「持続可能な開発目標」2030 年までの達成を目指した「17 のゴール」は気候変動を中心に脱炭素問題とも密接に関係している。

10 **パリ協定の1.5°C目標やSDGsに向けて、世界では脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性が加速。**

パリ協定の目標 1.5°Cシナリオ

15 パリ協定の1.5°C目標を達成するために削減すべき排出量と各国の排出削減目標には未だ「排出ギャップ」が存在



25 図 1-1-1 パリ協定の目標 1.5°Cシナリオ

SDGs

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

30 2015年に国連サミットで採択された「持続可能な開発目標」2030年までの達成を目指した「17のゴール」は気候変動を中心に脱炭素問題とも密接に関係



35 図 1-1-2 SDGs

建築分野では短期間に大量排出されるエンボディドカーボンが近年、政策課題として注目され始めている。建築物は建設時、短期間に大量の温室効果ガスを排出しており、炭素の時間価値を考慮した、先行排出抑制の必要がある。建築分野の責任として、短期大量排出の建設起因温室効果ガス削減と長期大量排出の運用起因温室効果ガス削減の両輪で建築に関連する全ての温室効果ガス削減に取り組むべきである。

建築分野では短期間に大量排出されるエンボディドカーボンが近年、政策課題として注目され始めている。

炭素の時間価値

建築物は建設時、短期間に大量の温室効果ガスを排出、先行排出抑制の必要性

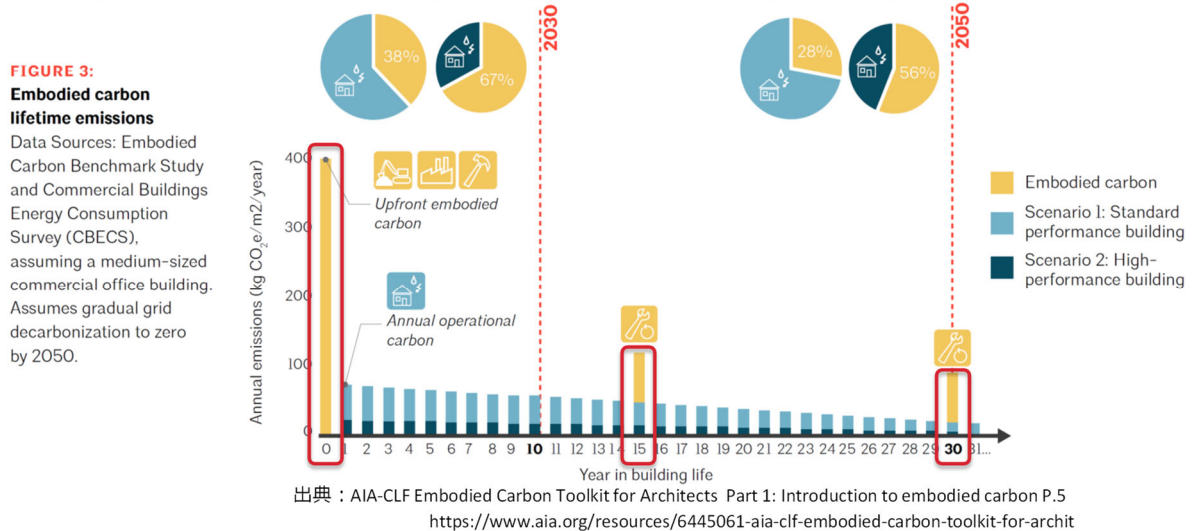


図 1-1-3 炭素の時間価値

建築分野の責任

短期大量排出の**建設起因温室効果ガス削減**
 +
 長期大量排出の**運用起因温室効果ガス削減**
 の両輪で

建築に関連する
 全ての温室効果ガス削減に取り組む

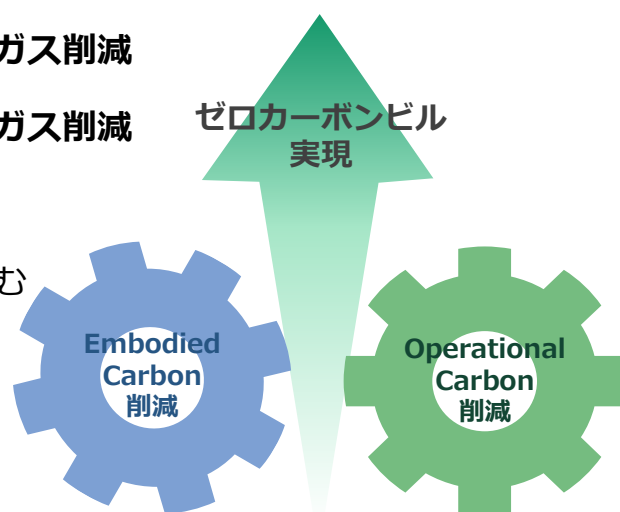


図 1-1-4 建築分野の責任

1-1-2. LCCO₂に係る多様な概念

LCCO₂に関連した多様な概念を調査した。

Carbon Neutral

- 5 温室効果ガス排出量と吸収量 + 除去量が中立となる状態を指す。
必ずしも**Net-Zero水準の排出削減を必要としない**。
欧米諸国の不動産分野における慣例では、
Scope 1+Scope 2が対象。

Net-Zero

- 10 温室効果ガス排出を**極力ゼロ**に近づけた上で、吸収・除去にて物理的に大気中から除去し、**正味ゼロの状態**とすることを指す。
欧米諸国の不動産分野における慣例では、
Scope 1+Scope 2+Scope 3が対象。

- 15 **SBTi認定のNet-Zero目標**では、2050年までにバリューチェーン全体
(Scope 1, 2, 3) で**基準年比90%削減**が定められている。

参照：SBTI CORPORATE, NET-ZERO STANDARD

<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf>

図 1-1-5 LCCO₂に係る多様な概念 1

- 20 WBCSD：World Business Council for Sustainable Development（持続可能な開発のための世界経済
人会議）による Net-zero buildings: Where do we stand? 記載の概念図を調査した。WBCSD の概念
図、及びその元となる EN 15978,や ISO 21930 を基に LCCO₂ の概念図と日本語表記方法の素案を
整理した。

- 25 **Upfront carbon**：新築時に発生するカーボン：資材製造、施工まで、建物の新築時に発生する温
室効果ガス。

Embodied carbon：新築・改修・解体時に発生するカーボン：資材製造、施工、改修、解体段階
に発生する温室効果ガス。**Upfront carbon** を含む。**Operational carbon** は含まない。

Operational carbon：運用時に発生するカーボン：建物の使用段階のエネルギー消費、水消費によ
って発生する温室効果ガス。

- 30 **建築物のライフサイクルカーボン**：資材製造、施工、改修、解体段階に発生するカーボンと
建物の使用段階のエネルギー消費、水消費によって発生するカーボンの和。

35

LCCO₂に関連した多様な概念を調査。

Whole life carbon
Upfront carbon
Embodied carbon
Operational carbon

WBCSD : World Business Council for Sustainable Development (持続可能な開発のための世界経済人会議) による
Net-zero buildings: Where do we stand?
記載の概念図

Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)¹⁰

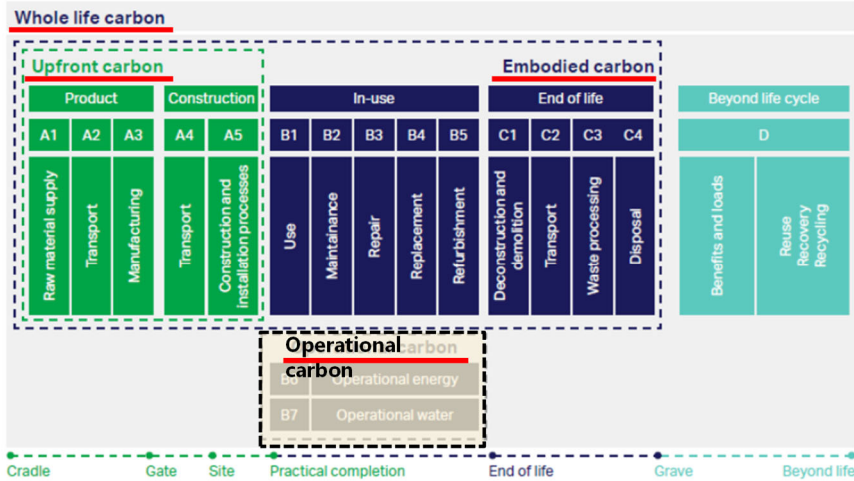


図7の出典: 持続可能な開発のための世界経済人会議: Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていないUpfront/Embodied/ Operational/ Whole life Carbonの用語が追記されている。

図 1-1-6 WBCSD による Net-zero buildings: Where do we stand? 記載の概念図

LCCO₂に関連した多様な概念と日本語表記方法の素案を整理

WBCSD, Net-zero buildings: Where do we stand? Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011) 日本語訳 (素案)

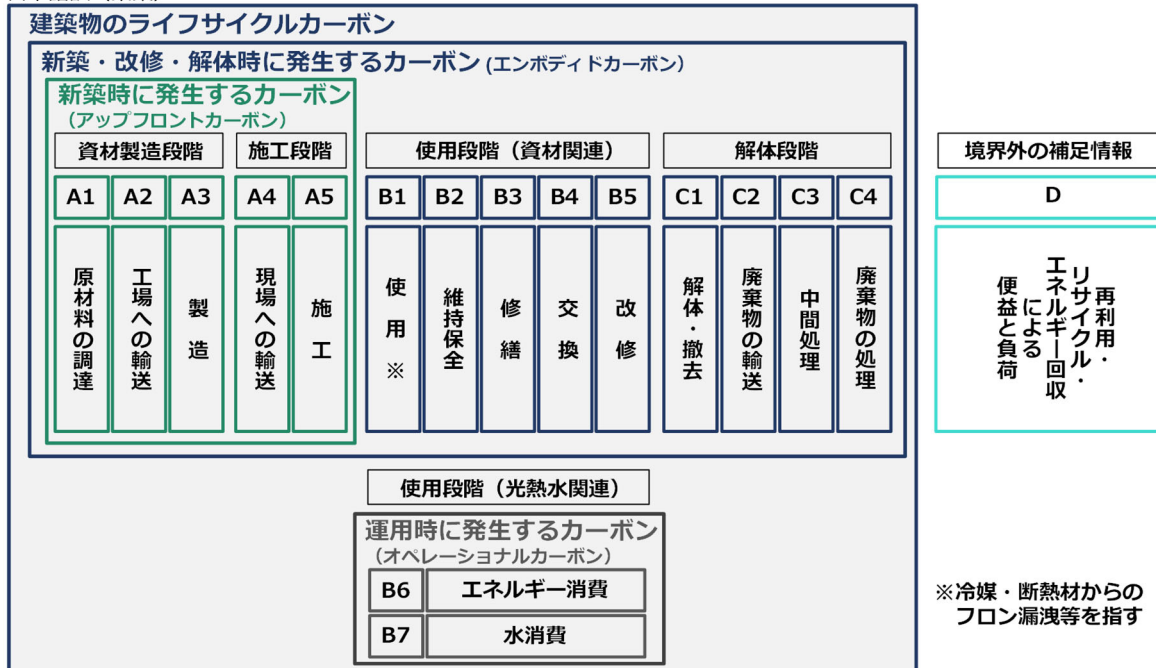


図 1-1-7 EN 15978, ISO 21930 に基づく LCCO₂ 概念図の日本語訳素案

LCCO₂に関連した多様な概念と日本語表記方法の素案を整理

Upfront carbon : 新築時に発生するカーボン

: 資材製造、施工まで、建物の新築時に発生する温室効果ガス。

5

Embodied carbon : 新築・改修・解体時に発生するカーボン

: 資材製造、施工、改修、解体段階に発生する温室効果ガス。

Upfront carbonを含む。Operational carbonは含まない。

Operational carbon : 運用時に発生するカーボン

: 建物の使用段階のエネルギー消費、水消費によって発生する温室効果ガス。

10

建築物のライフサイクルカーボン

: 資材製造、施工、改修、解体段階に発生するカーボンと

建物の使用段階のエネルギー消費、水消費によって発生するカーボンの和。

図 1-1-8 LCCO₂に係る多様な概念 2

15

1-2. 国際機関、産業界等における脱炭素への対応

国際的規制、活動目標 TCFD, SBT, GRESB, CDP などの動きについて整理した。

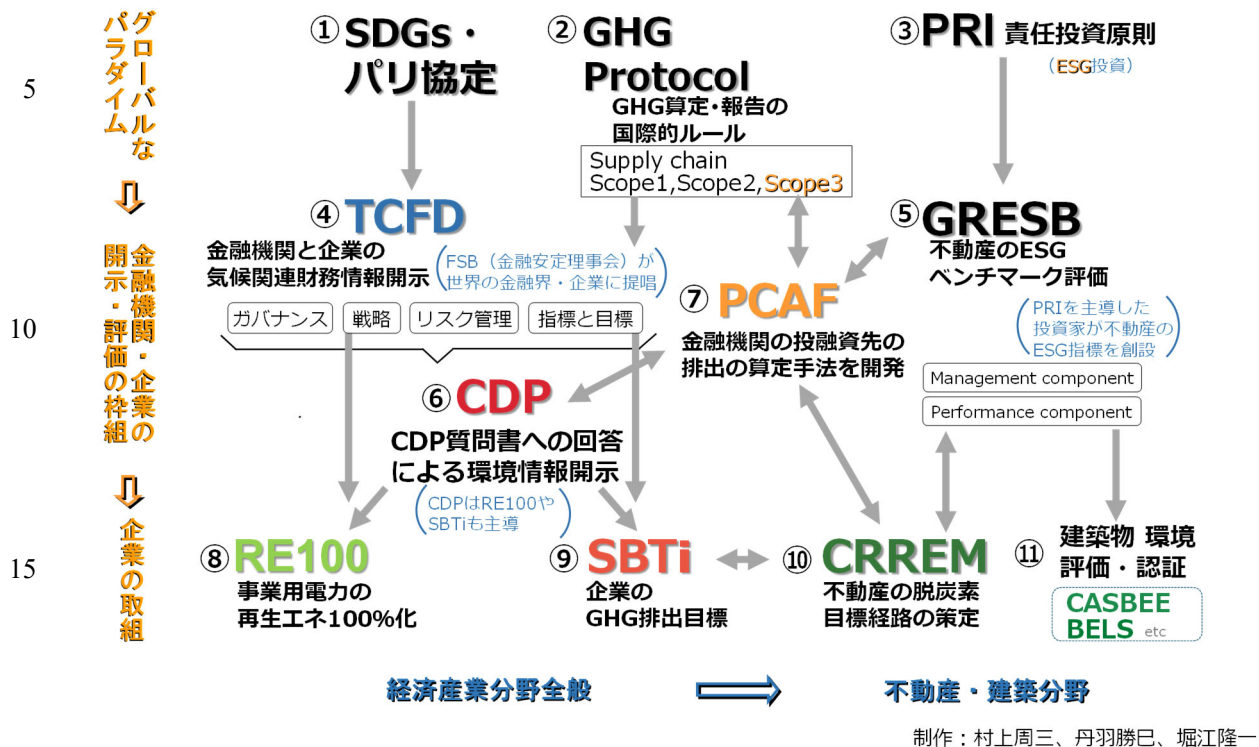


図 1-2-1 代表的な国際的な枠組みとその関係

気候変動イニシアティブや ESG 評価を実施する CDP、GRESB、Sustainalytics において LCA、エンボディドカーボンへの対応が問われ始めている。ただし、現状は各機関が情報収集している黎明期にある。

CDP は 2022 年からプライム市場に上場されている全企業に対して、回答要請しており、回答しない場合、最低評価 F となる。EU 発の不動産の気候変動移行リスク分析ツールである CRREM や GRESB、SBT が協調した動きを見せ、国際的な取り組みとして注目され始めている。

気候変動イニシアティブやESG評価を実施するCDP、GRESB、SustainalyticsにおいてLCA、エンボディドカーボンへの対応が問われ始めている。ただし、現状は各機関が情報収集している黎明期にある。








ESG評価名	CDP 気候変動 	GRESBリアルエステイト 評価 	Sustainalytics 
対象セクター	全セクターを対象 (ただし、セクター毎に一部 設問が異なる)	不動産セクター特化	全セクターを対象 (ただし、セクター毎に一部 設問が異なる)
対象テーマ	気候変動に特化	ESG全般	ESG全般
関連設問数	4問 (別紙1参照)	4問 (別紙2参照)	1問
問われる内容	【新築・大規模改修】 ・LCAの有無と方法 ・過去3年以内のプロ ジェクトでの炭素排出量	【既存物件】 ・エンボディドカーボンを含んだネットゼロ目標 【新築・大規模改修】 ・建築資材の選定 (EPD、 地場産材等) ・LCAの有無と方法 ・エンボディドカーボン 排出量の測定とデータ	【新築】 ・「Real Estate LCA」の 開示有無のみ 昨年までは、 過去3年以内のプロジェクトでの エンボディドカーボン排出の開示 の有無
設問・採点方法の開示	開示あり	開示あり	開示なし

©CSRデザイン環境投資顧問

8

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

LCA・エンボディドカーボンが問われるか？

ESG評価			
CDP 	○	FTSE Russell 	×
GRESB 	○	MSCI 	×
Sustainalytics 	○	CSA (S&P Global) 	×
ESG開示枠組			
GRI 	×	SASB 	×
その他			
● CRREMパスウェイ 			
● PCAF/GRESB/CRREMによるガイダンス(案)   			
● SBT Buildings Project  			

©CSRデザイン環境投資顧問

2

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

図 1-2-2 ESG 評価で問われるエンボディドカーボンへの対応

CDPは2022年からプライム市場に上場されている全企業に対して、回答要請。回答しない場合、最低評価Fとなる。

CDP気候変動： 回答要請の拡大 & エンボディドカーボン等

回答要請の拡大

- 日本企業に対する気候変動質問書への回答要請の変遷：
 - ◆ 2006年～2008年 150社
 - ◆ 2009年～ 500社
 - ◆ 2022年～ **プライム市場上場企業（1841社**※2022年1月時点）
- 他にも、時価総額や高排出セクターなどの観点でCDPが年次で要請先をレビュー、選定

関連設問

- 不動産セクター・建設セクターにおいて、関連設問は4問
 - ◆ すべて新築・大規模改修プロジェクトについて
 - ライフサイクル排出量評価の有無
 - ライフサイクル排出量評価の方法
 - 過去3年以内のプロジェクトでの炭素排出量データの提供可否
 - 過去3年以内のプロジェクトでの炭素排出量データの詳細

©CSRデザイン環境投資顧問

出典：CDP気候変動（2021）気候変動、CDP（2022）2022年1月時点、CDP（2022）2022年1月時点、CDP（2022）2022年1月時点、CDP（2022）2022年1月時点、CDP（2022）2022年1月時点

4

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

図 1-2-3 CDP における回答要請拡大の動き

EU発の不動産の気候変動移行リスクの分析ツール、CRREMが、GRESB、SBTと協調した動きを見せ、国際的な取り組みとして注目され始めている。SBTでもエンボディドカーボン等の考慮を計画

- **SBT Buildings Project** — SBTiとCRREMが協働
- 2023年秋頃までに完成・公表を予定
- 不動産含む多くのステークホルダーが参画
(WGBC、BBP、BRE、GRESB、PCAF、三菱地所、Arup 等々)
- 3つの主要な目的
 1. 1.5°C目標に整合する**運用段階の排出（in-use emissions）** パスウェイの構築 ⇒CRREMと協働
 2. 1.5°C目標に整合する**エンボディドカーボン排出（embodied emissions）** パスウェイの構築
 3. 排出量算定と報告、目標設定と検証に関するガイダンスの発行



©CSRデザイン環境投資顧問

出典：<https://sciencebasedtargets.org/sectors/buildings>

17

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

図 1-2-4 CRREM, GRESB, SBT の協調した動き

第2章 日本の動向調査

2. 日本の動向調査 要旨①

章	題目	動向調査と分析	検討の方向性
2-1.	国際基準GHGプロトコルへの対応	国際基準であるGHGプロトコル対応として、 サプライチェーン排出量 = Scope1 排出量 + Scope2 排出量 + Scope3 排出量の算定 への取組が活発化している。	Scope3排出量把握につながる エンボディドカーボン算定ツール の開発、普及を目指す。
2.2	政府等におけるLCA、LCCO ₂ への取組		
2-2-1.	政府、各省庁における活動	改正建築物省エネ法により、建築物の省エネルギーへの取組が加速。一方で、 エンボディドカーボンに関連した制度設計は未整備 の状況である。	エンボディドカーボンや建築物のライフサイクルカーボン に着目した 制度設計 の視点を重視する。
2-2-2.	自治体（東京都等）における動き	東京都を中心に エンボディドカーボン評価への取組 が動きつつある。	政府、各省庁と各自治体との連携 による、より質の高い制度を目指す。

2. 日本の動向調査 要旨②

章	題目	動向調査と分析	検討の方向性
2.3	民間企業におけるLCA関連の動き		
2-3-1.	不動産／建設／設計等の業界の動き	不動産開発企業、各社が様々な国際的枠組みに参画している。 Scope3 排出量算定、2030年の削減目標、2050年のネットゼロ への取組が活発化している。	日本企業の脱炭素への取組を誘発 する算定ツールの開発、普及を目指す。
2-3-2.	金融市場における動き	PCAF （Partnership for Carbon Accounting）という、 金融機関による投融資を通じた排出量算定の基準 が注目されており、金融機関中心に署名が広がっている。	金融市場における動向にも注視しながら、 金融市場の要求にも耐え得る 評価ツール、開示方法を検討する。

2. 日本の動向調査 要旨③-1

ゼロカーボンビルに関連する過去と今後の主な動向を調査。

年度 (4月~3月)	日本	世界 (参考)
1999年度	グリーン庁舎基準発行 (国土交通省) 建物のLCA指針発行 (日本建築学会)	
2008年度	CASBEEにて簡易LCCO ₂ 評価開始	
2011年度	LCCM住宅認定制度開始	GHGプロトコル発行: スコープ3を含めた企業のサプライチェーン全体へ範囲拡大 欧州規格 ENEN15978制定: LCAにて建築物の環境性能を評価するための計算方法を規定
2012年度		欧州規格 EN15804制定: EPD、環境製品の宣言に関する規格
2014年度	BELS (建築物省エネ性能表示制度) 開始	
2015年度		SDGs制定、COP21:パリ協定が採択
2017年度		国際規格 ISO21930制定: EN15978同様、建築物のLCA評価のための計算方法を規定
2020年度	「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」表明	EU: 全建築建築物のNearly ZEBが義務化
2021年度	建築物省エネ法改正 地球温暖化対策推進法改正 (2030年46%削減、2050年脱炭素) プライム市場上場企業へのTCFD 基準に基づく情報開示が実質義務化	WBCSD: Net-zero buildings Where do we stand? 公開

2. 日本の動向調査 要旨③-2

ゼロカーボンビルに関連する過去と今後の主な動向を調査。

※ 下表において、EC:エンボディドカーボン、UC:アップフロントカーボン

年度 (4月~3月)	日本	世界 (参考)
2022年度	10月: エコまち法の認定基準をZEB Orientedに強化 12月: ゼロカーボンビル推進会議設置(IBECS)	SBTi新基準公表 仏: 住居や学校等のEC算定義務化 スイス: 新築排出量の報告義務化
2023年度	トップランナー制度に共同住宅追加 UC算定マニュアル・ツール公表(予定) (不動産) GX-ETS第1フェーズ開始	GHGプロトコル改正 SBTi Building Sector Guidance公表 COP28: 2035年目標設定 デンマーク: 大規模建築物のEC算定義務化
2024年度	建築物の販売・賃貸時における省エネ性能表示推進	フィンランド: エンボド宣言が必要な全建築物の計画時EC算定義務化
2025年度	省エネ適合義務化 住生活基本計画の見直し 建築物環境計画書制度の拡充・強化(東京都)	EU: 全建材のGHG排出量開示義務化
2026年度	GX-ETS第2フェーズ開始	
2027年度		EU: 大規模建築物のLCCO ₂ 報告義務化
2028年度	炭素賦課金開始	
2029年度		
2030年度	2013年比46%削減達成(国) カーボンハーフ達成(東京都)	WGBC目標: 全建築建築物のネットゼロ達成 EU: 全建築物のLCCO ₂ 報告義務化

2-1. 国際基準 GHG プロトコルへの対応

国際基準であるGHGプロトコル対応として、サプライチェーン排出量=Scope1 排出量+Scope2 排出量+Scope3 排出量の算定への取組が活発化している。

スコープ1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼など）

5 スコープ2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

スコープ3：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）

Operational carbon はスコープ 1, 2、Upfront carbon は上流スコープ 3、Embodied carbon は上流+下流スコープ 3 に該当する。

国際基準であるGHGプロトコル対応として、サプライチェーン排出量 = Scope1 排出量 + Scope2 排出量 + Scope3 排出量の算定への取組が活発化。

スコープ1

事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼など）

スコープ2

他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

スコープ3

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）

Operational carbon はスコープ1, 2

Upfront carbon は上流スコープ3、Embodied carbon は上流+下流スコープ3



出典：環境省HP グリーン・バリューチェーンプラットフォーム
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html

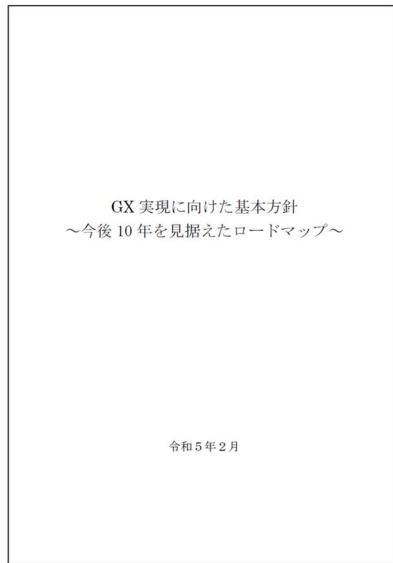
図 2-1-1 Scope1, 2, 3

2-2. 政府等における LCA、LCCO₂ への取組

2-2-1. 政府、各省庁における活動

政府の GX 実現に向けた基本方針においても、世界規模の GX 実現への貢献など、国際展開戦略が打ち出されている。改正建築物省エネ法により、建築物の省エネルギーへの取組も加速している。一方で、エンボディドカーボンに関連した制度設計は未整備の状況である。

政府のGX実現に向けた基本方針においても、世界規模のGX実現への貢献など、国際展開戦略が打ち出されている。



国際展開戦略

基本的考え方

気候変動問題への対応という人類共通の課題に対応するには、**世界各国が足並みをそろえてカーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めていく**必要がある。現在、各国では、それぞれの事情に応じた脱炭素化に向けた取組が進められているところであり、我が国としては、**世界規模でのGXの実現に貢献すべく、クリーン市場の形成やイノベーション協力を主導**していく。

また、世界の排出量の半分以上を占める**アジアのGXの実現に貢献すべく**、「アジア・ゼロエミッション共同体」(AZEC) 構想を実現していくことにより、地域のプラットフォームを構築し、様々な支援と政策協調を行い、アジア各国と共に、エネルギー・トランジションを一層後押しし、**エネルギー安全保障を確保しながら、現実的な形で脱炭素に向けた取組を進める**。

我が国は、グローバル及びアジアでの取組を共に展開することで、世界の脱炭素化に貢献していく。

出典：経済産業省HP, <https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002.html>

図 2-2-1 日本政府による GX 実現に向けた基本方針

改正建築物省エネ法により、建築物の省エネルギーへの取組が加速。一方で、エンボディドカーボンに関連した制度設計は未整備の状況。

改正建築物省エネ法等の背景・必要性、目標・効果

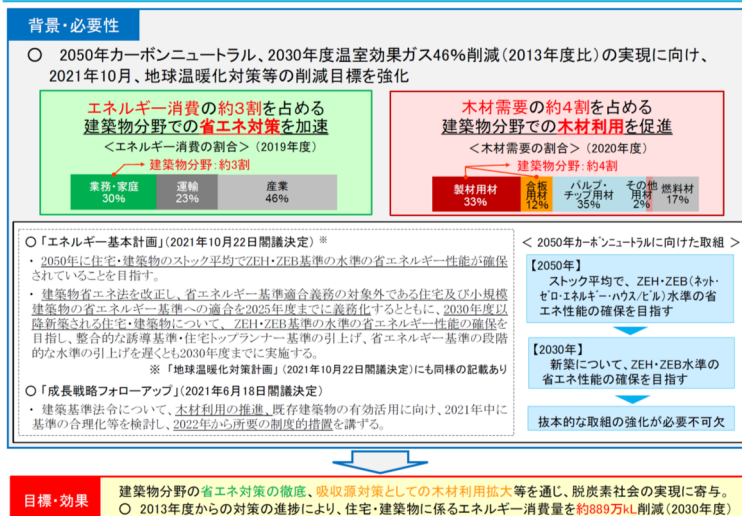


図 2-2-2 改正建築物省エネ法概要

出典：国土交通省

2-2-2. 自治体（東京都等）における動き

東京都を中心にエンボディドカーボンの評価への取組が動きつつある。

5 **HTT** 東京都
環境局
環境政策課 **【資源の適正利用】** **H** **大規模**
TokyoTokyo **強化・拡充の考え方**

- 1 ● エネルギー・資源の利用に大きな影響力を持つ大都市・東京の責務として、サプライチェーンのあらゆる段階を視野に入れ、都内だけでなく都外のCO2削減にも貢献していく必要
- 都は、エネルギーの脱炭素化と持続可能な資源利用によるゼロエミッションの実現を目指す。
- 建物は、大量の資材を投入して建設され、資材調達によるサプライチェーンのCO2排出量に与える影響も大きくなる。建設時にCO2排出の少ない資材を把握・選定し、その利用拡大を積極的に推進していくことが重要

都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例）の改正について
～カーボンハーフの実現に向けた実効性ある制度のあり方について～ 答申より抜粋

資源の適正利用

15 都はこれまで、新築建物における資源の適正利用の観点から、躯体等におけるリサイクル材の利用やオゾン層への影響が少ない空調冷媒等の利用、建物の長寿命化に資する取組、雑用水利用に関する取組を評価し、建築主の取組を誘導してきた。2030年に向けては、建物稼働時だけでなく、建物の建設に係る環境負荷低減にも取り組むとともに、環境負荷の影響を把握する取組を後押しできるよう見直していくべきである。

そのため、これまでの取組に加え、低炭素資材（木材等）の積極的な活用や建設に係るCO2排出量の把握、建設廃棄物のリサイクルなど、Embodied-carbon（エンボディド・カーボン：新築・改修等の際に生じる内包CO2）の削減にも寄与する取組を促していくべきである。加えて、建物稼働時の環境負荷低減においては持続可能な水利用も重要であり、節水の取組等についても引き続き評価し、誘導していく必要がある。さらに、建設に係るCO2排出量の把握への取組や建設副産物（発土等）のリサイクル、適正処分の取組などの新たな視点での評価項目の追加も検討すべきである。

出典：東京都新築建築物制度改正等に係る技術検討会資料
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/green_building/gijutsu_kentokai.html

20 **HTT** 東京都
環境局
環境政策課 **【資源の適正利用】** **H** **大規模**
TokyoTokyo **建設に係る環境負荷低減への配慮（建設時CO2排出量の把握・削減の取組）**

- 建設時CO2排出量（Embodied-carbonのうちUpfront-carbon）の削減には、資材製造（調達）や建設現場における取組が必須。また、効果的に削減を検討、実施するため、これらの排出量の把握が重要
- 建設時CO2排出量の算定・把握や、削減の取組を評価する項目を新設する。

25 <新たな基準のイメージ>（住宅以外・住宅共通）

段階3	段階2に掲げる取組を実施するとともに、主要構造部の建設時CO2排出量（製造、運搬、建設に係るCO2排出量）を算定、把握し、建築主が当該排出量の詳細を広く公表する取組を行っていること（主要構造部以外のCO2排出量も含む算定、把握も可）。
段階2	段階1に掲げる取組を実施するとともに、次のいずれかに取り組んでいること。 ①設計段階で建設時CO2排出量の削減目標や方針を示し、設計へ反映している（設計業務の受注者に反映させる）こと。 ②建設現場におけるCO2排出量削減の取組（建設現場におけるエネルギー消費量の削減のほか、再エネ電気の利用によるCO2排出量の削減も含む。）により、当該排出量を2割程度削減していること。
段階1	建設時CO2排出量※を把握していること。

※本項目における「建設時CO2排出量」には資材製造時のCO2排出量も含む。
把握は建設時全体ではなく一部の排出量を対象とした取組も可

出典：東京都新築建築物制度改正等に係る技術検討会資料
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/green_building/gijutsu_kentokai.html

35 図 2-2-3 東京都におけるエンボディドカーボンの評価への取組

2-3. 民間企業における LCA 関連の動き

2-3-1. 不動産／建設／設計等の業界の動き

不動産開発企業、各社が様々な国際的枠組みに参画している。Scope3 排出量算定、2030 年の削減目標、2050 年のネットゼロへの取組が活発化している。

5

	対象基準年	2030年	2050年	対象範囲			RE100	SBT (Science Based Target)	TCFD (The Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	特徴的な取組	備考
				SCOPE 1	SCOPE 2	SCOPE 3					
10	三井不動産	温室効果ガスGHG排出量 2019年度比	▲40%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	2030年度までに国内全施設ZEB/ZEH化。メガソーラー事業を5倍へ拡大 2022年度よりICF導入	2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約478 (SCOPE3) 約4,215
	三菱地所	温室効果ガスGHG排出量 2019年度比	Scope1,2 ▲70% Scope3 ▲50%	ネットゼロ (▲90%再エネルギー由来の電力比率100%)	○	○	○	○	○	エネルギーまちづくりアクション2050：都市型マイクログリッド構想「スマートエネルギーデザイン部」新設	2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約606 (SCOPE3) 約2,928
	住友不動産	温室効果ガスGHG排出量 2014年度比	▲50%	ネットゼロ	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約163 (SCOPE3) 約4,754
15	東急不動産	温室効果ガスGHG排出量 2019年度比	▲46.2%	ネットゼロ	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約256 (SCOPE3) 約1,619
	野村不動産	温室効果ガスGHG排出量 2019年度比	▲35%	ネットゼロ	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約132 (SCOPE3) 約1,456
	ヒューリック	温室効果ガスGHG排出量 2019年度比	Scope1,2 ▲70% Scope3 ▲30%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	約1,000億円投資、非FIT太陽光と小水力発電の開発、木造商業ビル銀座8丁目計画	2020年度実績GHG千t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約29 (SCOPE3) 約270

出典：各社HP公開情報を基に取りまとめ

20

図 2-3-1 不動産開発企業の 2050 年ネットゼロへの取組

25

30

2-3-2. 金融市場における動き

PCAF という、金融機関による投融資を通じた排出量算定の基準が注目されており、金融機関中心に署名が広がっている。GRESB, PCAF, CRREM が共同でガイダンスを発表。オペレーショナルカーボンとエンボディドカーボン両方の開示について言及している。

5

PCAFとは

Partnership for Carbon Accounting Financials (PCAF) (金融向け炭素会計パートナーシップ)

10

- 金融機関の投融資を通じた排出量 (Financed Emissions) 算定のための国際スタンダード
- グローバル 340超、日本 20超の金融機関が署名

PCAF Japan

15



©CSRデザイン環境投資顧問 15

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

20

図 2-3-2 PCAF

GRESB/PCAF/CRREMによるガイダンス (案)

運用時のエネルギー使用によるカーボン及びエンボディドカーボン (Operational and embodied carbon) :

25

- 既存物件に関しては、運用時のエネルギー使用による排出量を報告しなければならない (shall)。
- さらに、運用段階のエンボディドカーボン (メンテナンス、修繕、改修施策を含む) はトラッキングされ、当該年に報告されなければならない (shall)。
- 運用段階のエンボディドカーボンは、運用時のエネルギー使用によるカーボンから明示的に区別されるべきである (should)。もし、それらを分けることができなければ、それらは運用時のエネルギー使用に含め、報告の中で明示されるべきである (must)。
- 金融機関はまた、上流のカーボン (upfront carbon) を報告すべきであり (should)、そうすることが強く推奨される (strongly recommended)。もしそうならば、上流のカーボンは運用時のエネルギー使用による排出量と分けて報告され、EN15978を用いて分類されるべきである (must)。

今後、LCAやエンボディドカーボンの算定・開示が更に重要になりそう

30



©CSRデザイン環境投資顧問 出典: <https://carbonaccountingfinancials.com/public-consultation-real-estate> p.41を弊社にて仮訳 16

35

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

図 2-3-3 GRESB/ PCAF/ CRREM によるガイダンス (案)

第3章 LCA ツールの整備・運用状況調査

3. LCAツールの整備・運用状況調査 要旨①

章	題目	動向調査と分析	検討の方向性
5	3-1. 世界の建築分野におけるLCA, LCCO ₂ ツールの整備/運用状況	欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930に準拠したLCA算定・表記が国際標準となっている。	国際規格と整合した算定・表記方法の整理を実施する。
10	3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較	欧州・米国を中心に、日本よりも先行して、LCA算定におけるEPDやBIMとの連携、建材のEPDによる情報蓄積が進んでいる。	日本の建材・設備のEPD、CFP普及を働きかける。評価ツールのBIMへの組込に関してBIM推進会議と連携していく。
15	3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況	世界でエンボディドカーボン関連の法整備が進行、欧州、米国の一部ではエンボディドカーボンへ制限を設けた制度も導入されている。一方、国際的な共通ルールは未整備である。	先行している各国の法令化状況を参考にしながら、我が国の地域性も加味した制度策定の議論、検討を実施する。

3. LCAツールの整備・運用状況調査 要旨②

章	題目	動向調査と分析	検討の方向性
20	3.2 日本既往活動のレビュー		
25	3-2-1. 日本建築学会の取組 3-2-2. 国に関連の深い活動	1990年代より国土交通省グリーン庁舎基準や日本建築学会 建物のLCA指針など、LCA、LCCMに関連した取り組みが世界に先駆け実施された。	国内に蓄積されたLCAに関する有用な知見を活用していく。
30	3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動	不動産協会を中心にアップフロントカーボン算定への取組が進められている。資材数量による算定、主要建材の原単位拡充などが実施されている。 SBTi Building Sector Guidanceへ日本企業が参画し、不動産協会の取組状況などを世界へ積極的に発信しつつある。	不動産協会と引き続き連携した取組を実施する。算定ツールに関する短期的・中期的な整備方針の検討を実施する。日本の取組を引き続き世界へ積極的に発信していく。
35			

3-1. 世界の建築分野における LCA, LCCO₂ ツールの整備/運用状況

欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930 に準拠した LCA 算定・表記が国際標準となっている。

欧州規格 EN15978(2011)

欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930に準拠した LCA算定・表記が国際標準となっている。

EN15978(2011) 自体には、Upfront/Embodied/Operational/Whole life Carbonの用語は使われていない。

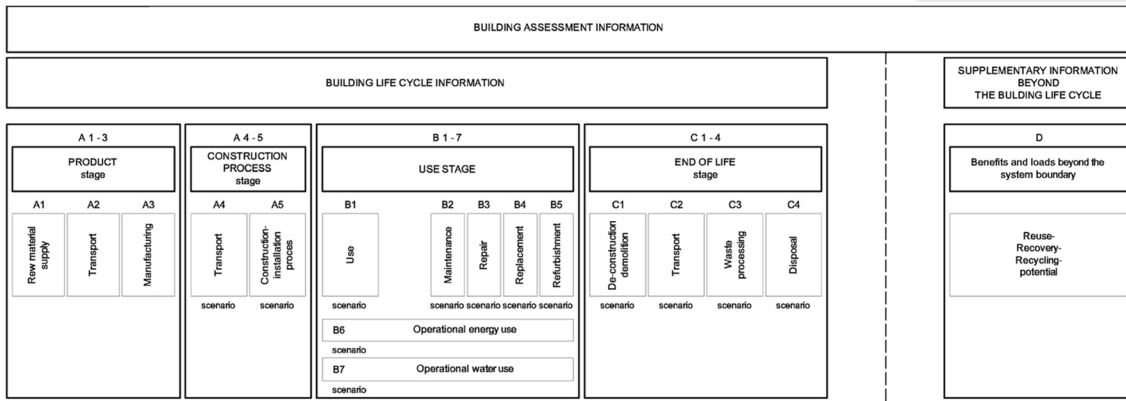
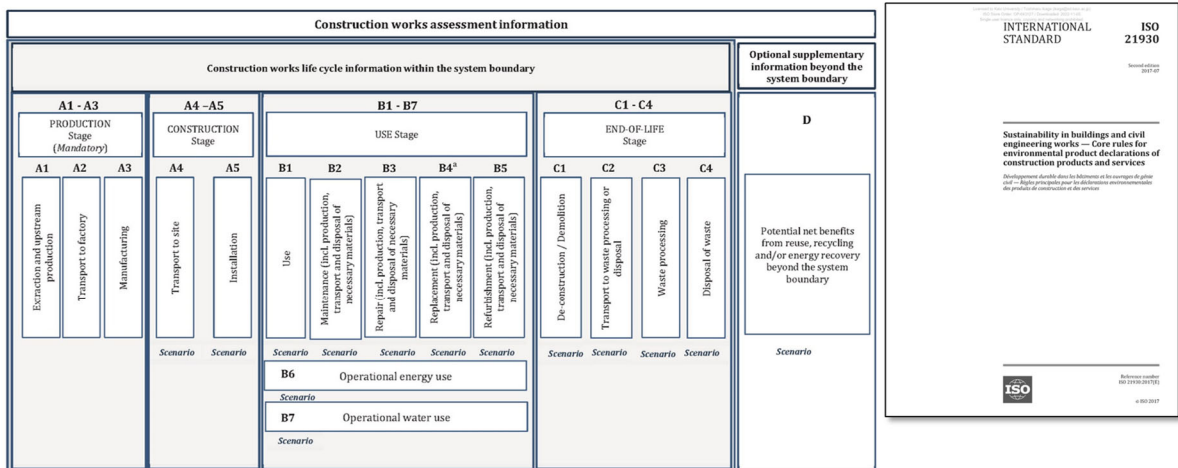


Figure 6 — Display of modular information for the different stages of the building assessment

国際規格 ISO21930(2017)

欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930に準拠したLCA算定・表記が国際標準となっている。

ISO21930 (2017) 自体には、Upfront/Embodied/Operational/Whole life Carbonの用語は使われていない。



^a Replacement information module (B4) not applicable at the product level.

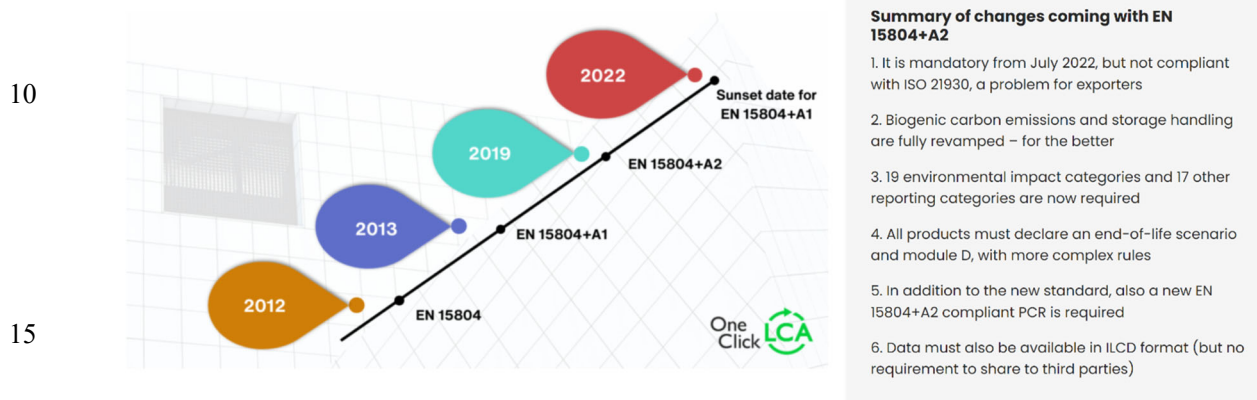
Figure 2 — Common four life cycle stages and their information modules for construction products and construction works and the optional supplementary module D

図 3-1 欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930

EN 規格 15804 : Sustainability of construction works、EPD、環境製品の宣言に関する規格が欧州を中心に普及している。2022 年より EN 15804+A1 を廃止、EN 15804+A2 を本格運用、Product Category Rules (PCR)の改定、評価項目が多様化・複雑化している。EN 15804+A1 は ISO 21930 と整合しているが、EN 15804+A2 は ISO 21930 とは未整合である。

5 欧州規格 EN15804+A2

EN規格15804 : Sustainability of construction works、EPD、環境製品の宣言に関する規格が欧州を中心に普及している。



2022年よりEN 15804 + A1を廃止、EN 15804 + A2を本格運用
Product Category Rules (PCR)の改定、評価項目が多様化・複雑化
EN 15804 + A1 はISO 21930 と整合しているが、
EN 15804 + A2はISO 21930とは未整合

20 出典 : One Click LCA, Getting ready for EN 15804+A2
<https://www.oneclicklca.com/getting-ready-for-en-15804-a2-whats-changed-and-how-to-prepare-for-it/>

図 3-2 欧州規格 EN15804+A2

25

30

35

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

国際的な LCA 算定ツールは、積上型データベース利用、EPD や BIM との連携、グリーンビルディング認証への活用が進んでいる。

名称	種別	管轄	ISOへの準拠	データベース形式	参照データベース	BIMデータ活用
One Click LCA※	算定ツール	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	・ OneClickLCA Generic construction material database ・ GBT (中国) など	可能 (BIM360, Revitなど)
EC3※	算定ツール	民間企業	○ ISO 21930 (一部説明に解釈を 使用)	積上型	Carbon Leadership Forum (CLF)	可能 (BIM360, Revit)
Tally	算定ツール	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	・ US Life Cycle Inventory Database ・ GaBi ・ ASTM EPDs	可能 (Revit)
eTool LCD	算定ツール	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	EcoInvent 3	可能 (Revit)

資料作成協力：ジョーンズ ラング ラサル株式会社

※企業向けCDP質問書中に記載のある算定ツール

名称	算定可能範囲																関連認証 制度	主な利用地域・国					
	Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstruction	Transport	Waste processing	Disposal		Reuse, Recovery, Recycle	欧州	北米	豪州	中国	
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D					
	製造段階			施工段階		運用段階						廃棄段階			システム境界を超えた便益と負荷								
One Click LCA※	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	LEED v4, BREEAMなど	●	●	●	●
EC3※	●	●	●																LEED v4		●		
Tally	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	LEED v4, BREEAMなど		●		
eTool LCD	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	・ LEED v4, BREEAM, Green Star など	●	●	●	

※企業向けCDP質問書中に記載のある算定ツール 資料作成協力：ジョーンズ ラング ラサル株式会社

図 3-1-1 国際的な LCA 算定ツール一覧

国際的なLCA算定ツールは、積上型データベース利用、EPDやBIMとの連携、グリーンビルディング認証への活用が進んでいる。

One Click LCA



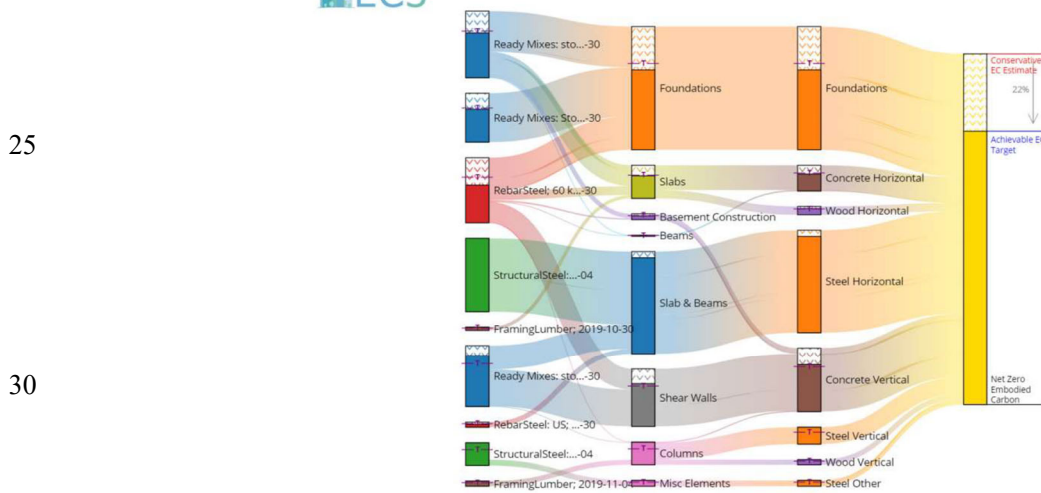
図 3-1-2 国際的な LCA 算定ツール 1

EC3

施工 + 管理 General Contractor + CA



無料、オープンソース、最新のEPDをメーカーが提出できる



Design is Advocacy
Design is Activism

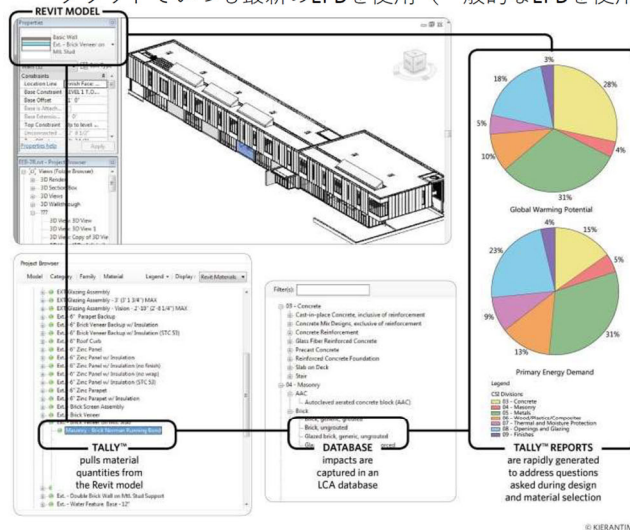
EPD:環境ラベル
炭素排出量等の公開書類

出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料より

35 図 3-1-3 国際的な LCA 算定ツール 2

Tally

BIMモデルを使い、デザイン作業中にLCA分析
クラウドでいつも最新のEPDを使用（一般的なEPDを使用）



Design is Advocacy
Design is Activism

LCA分析：環境負荷計算 EPD:環境ラベル
炭素排出量等の公開書類

出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料より

図 3-1-4 国際的な LCA 算定ツール 3

不動産・建物分野の国際的専門機関 RICS では、建物の LCA 計算に関する指針やデフォルト値を規定している。WBCSD の各レポートでも引用が見られる。エンボディドカーボンに関する格付けの動きとして、ロンドンにて LETI というものがあり、9 段階格付け、年代別目標設定を行っている。イギリスの建築設備技術者協会 CIBSE では、建築設備のエンボディドカーボン算定方法、冷媒漏洩量の算定方法を規定している。アメリカ暖房冷凍空調学会 ASHRAE においても CIBSE の取組にならい、北米版の建築設備のエンボディドカーボン、Whole life carbon 算定方法に関する解説を 2023 年 8 月、10 月に発効予定である。RICS による指針では、発泡系断熱材からのフロン漏洩への考慮についても言及し、各製品 EPD などのデータを使用可能とされている。

COP27 において ARUP から Whole life Carbon データセットが公開され、エンボディドカーボンの正確な試算には至っていない状況が報告されている。

15

20

不動産・建物分野の国際的専門機関RICSでは、建物のLCA計算に関する指針やデフォルト値を規定。WBCSDの各レポートでも引用が見られる。

RICS, Whole life carbon assessment for the built environment

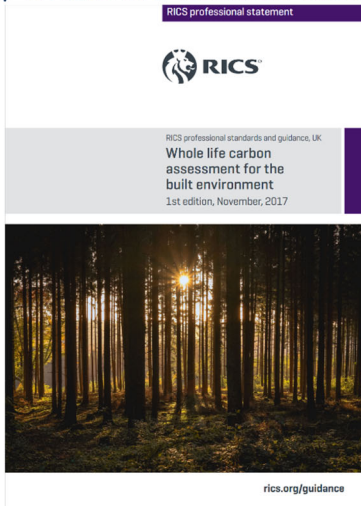
例) 輸送起因CO₂排出量デフォルト値

Transport emissions should be calculated as follows:

$$[A4] = \text{Material or system mass (a)} \times \text{transport distance (b)} \times \text{carbon conversion factor (c)}$$

Transport scenario	km by road*	km by sea**
Locally manufactured e.g. concrete, aggregate, earth	50 ^[1]	-
Nationally manufactured e.g. plasterboard, blockwork, insulation	300 ^[1]	-
European manufactured e.g. CLT, façade modules, carpet	1,500 ^[2]	-
Globally manufactured e.g. specialist stone cladding	200 ^[3]	10,000 ^[3]

Table 7: Default transport scenarios for UK projects
 Means of transport assumed as average rigid HGV with average laden – average laden as per BEIS carbon conversion factors.
 * Means of transport assumed as average container ship.



RICS : Royal Institution of Chartered Surveyors

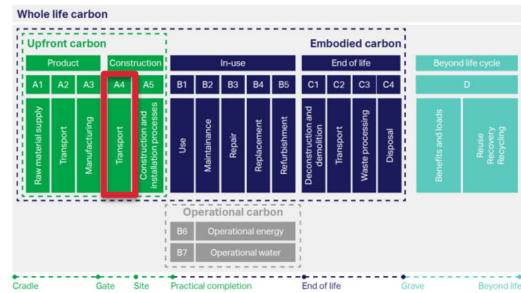
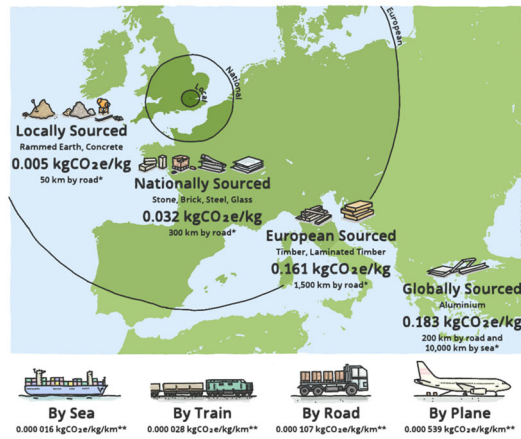
出典 : RICS, Whole life carbon assessment for the built environment p.19

<https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/news/whole-life-carbon-assessment-for-the--built-environment-november-2017.pdf>

RICS, Whole life carbon assessment for the built environment

Transportationデフォルト値を用いた試算例

Transport to Site Embodied Carbon A4



<https://www.wbcscd.org/contentwbcscd/download/12446/185553/1>

Source: Whole Life Carbon Assessment for the Built Environment (RICS), UK Government 2021 GHG Conversion Factors for Company Reporting (DBEIS)

*Distances are proposed by RICS when the source of the manufactured product is still to be confirmed.

**Based on values for average cargo ship, average laden HGV, freight train and international freight flights

出典 : CIARAN MALIK氏 (The Architectural Association所属) 作成

<https://ciaranmalik.org/portfolio/transport-to-site-embodied-carbon-a4/>

図 3-1-5 RICS, Whole life carbon assessment for the built environment

エンボディドカーボンに関する格付けの動きとして、ロンドンにてLETIというものがああり、9段階格付け、年代別目標設定を行っている。

LETIによるエンボディドカーボンに関する格付け

Embodied Carbon Target Alignment

Upfront Embodied Carbon, A1-5 (exc. sequestration)

Band	Office	Residential (6+ storeys)	Education	Retail
A++	<100	<100	<100	<100
A+	<225	<200	<200	<200
A	<350	<300	<300	<300
B	<475	<400	<400	<425
C	<600	<500	<500	<550
D	<775	<675	<625	<700
E	<950	<850	<750	<850
F	<1100	<1000	<875	<1000
G	<1300	<1200	<1100	<1200

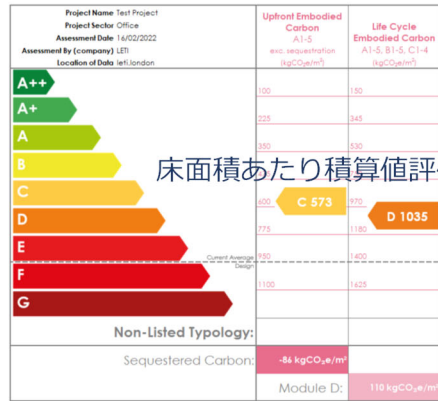
LEI 2030 Design Target
LEI 2020 Design Target

Life Cycle Embodied Carbon, A1-5, B1-5, C1-4

Band	Office	Residential (6+ storeys)	Education	Retail
A++	<150	<150	<125	<125
A+	<345	<300	<260	<250
A	<530	<450	<400	<380
B	<750	<625	<540	<535
C	<970	<800	<675	<690
D	<1180	<1000	<835	<870
E	<1400	<1200	<1000	<1050
F	<1625	<1400	<1175	<1250
G	<1900	<1600	<1350	<1450

RIBA 2030 Build Target

エンボディドカーボン9段階格付け用途別・年代別目標設定



床面積あたり積算値評価

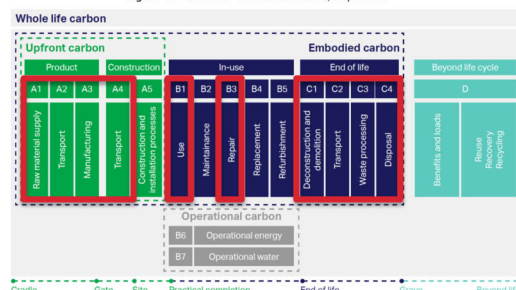
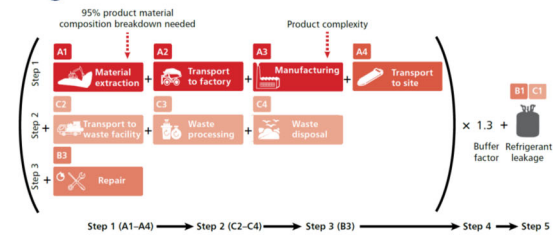
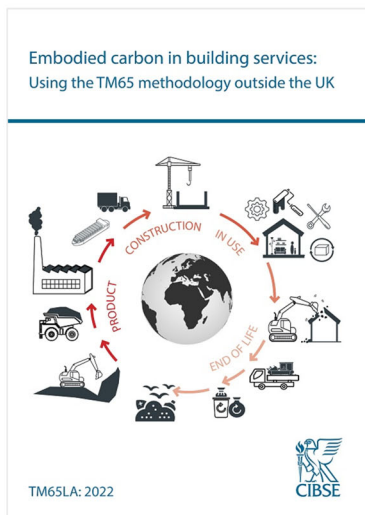
LETI: The London Energy Transformation Initiative

出典：LETI, Defining and Aligning: Whole Life Carbon & Embodied Carbon
<https://www.leti.uk/carbonalignment>

図 3-1-6 LETI によるエンボディドカーボンに関する格付け

イギリスの建築設備技術者協会 CIBSEでは、建築設備のエンボディドカーボン算定方法、冷媒漏洩量の算定方法を規定している。

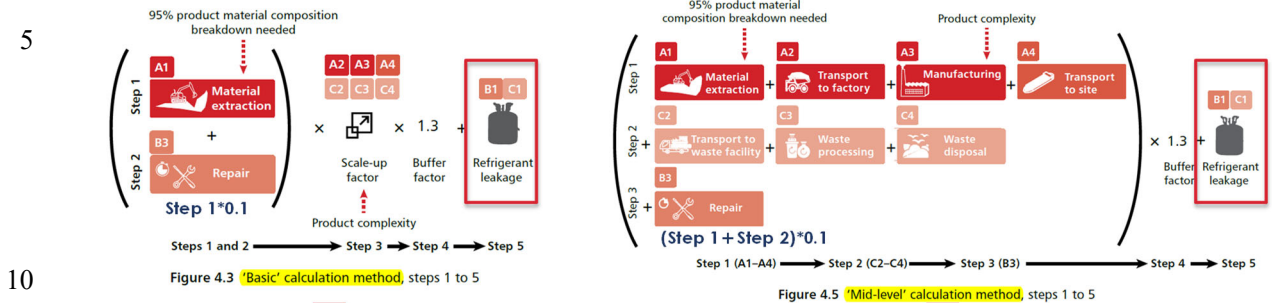
CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology



出典：CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology
<https://www.wbcscd.org/contentwbc/download/12446/185553/1>

図 3-1-7 CIBSE による建築設備のエンボディドカーボン算定指針 1

イギリスの建築設備技術者協会 CIBSEでは、建築設備のエンボディドカーボン算定方法、冷媒漏洩量の算定方法を規定している。
CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology



Final embodied carbon (kg CO ₂ e) with scale-up and buffer factors, excluding refrigerant leakage	+	Lifetime refrigerant leakage (kg CO ₂ e)	=	'Basic' calculation method result: embodied carbon (kg CO ₂ e)
12,170 kg CO ₂ e		45,310 kg CO ₂ e		57,479 kg CO ₂ e

Embodied carbon (kg CO ₂ e) (A1-A4, B3, (C2-C4) with buffer factor, excluding refrigerant leakage)	+	Embodied carbon (kg CO ₂ e) refrigerant leakage (B1, C1)	=	'Mid-level' calculation method result: embodied carbon (kg CO ₂ e)
9531 kg CO ₂ e		45,310 kg CO ₂ e		54,840 kg CO ₂ e

- 算出方法はBasic, Mid-levelの2種類が用意されている
 - 積上による設備のエンボディドカーボン算出方法、加えて運用・廃棄段階の冷媒漏洩量によるエンボディドカーボン算出方法についても記載
 - 冷媒漏洩によるGHG排出量の試算例は1,000㎡規模の建物と仮定すると、3kg-CO₂e/m²年程度、50年で150kg-CO₂e/m²程度
- 出典：CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology

図 3-1-8 CIBSE による建築設備のエンボディドカーボン算定指針 2

アメリカ暖房冷凍空調学会 ASHRAEにおいてもCIBSEの取組にならない、北米版の建築設備のエンボディドカーボン、Whole life carbon算定方法に関する解説を2023年8月、10月に発効予定。

ASHRAE, Building Performance Standards: A Technical Resource Guide



Upcoming Guides

Building Performance Standards: A Technical Resource Guide, The first in a series of seven guides, Building Performance Standards: A Technical Resource Guide is intended to provide technical basis and resources to policymakers, building owners, facility managers, design professionals and ASHRAE members when developing and implementing a Building Performance Standard (BPS). The guide focuses on larger building types and scope of BPS as developed by leading U.S. cities and states. The guide covers BPS aimed toward reducing building operating energy use and resulting emissions and does not cover embodied energy or carbon, which are addressed by The Whole Life Carbon Guide for Building Systems.

- August 2023 — CIBSE TM65 for North America and Grid Interactive Buildings for Decarbonization: Design and Operation Resource Guide
- October 2023 — Whole Life Carbon Guide for Building Systems
- March 2024 — Decarbonizing Hospital Buildings
- May 2024 — Building Decarbonization Retrofits for Commercial and Multifamily Buildings
- June 2024 — Heat Pump Application, Design, and Operation Guide

ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
 出典 : ASHRAE HP, <https://www.ashrae.org/about/ifbd-technical-resources>

図 3-1-9 ASHRAE による建築設備のエンボディドカーボン算定指針

RICSによる指針では、発泡系断熱材からのフロン漏洩への考慮についても言及し、各製品EPDなどのデータを使用可能とされている。

RICS, Whole life carbon assessment for the built environment

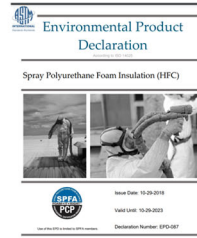
3.5.3.1 [B1] In use emissions

This section refers to EN 15978; 7.4.4.2 and 8.6.2, and EN 15804; 6.3.4.4.2.

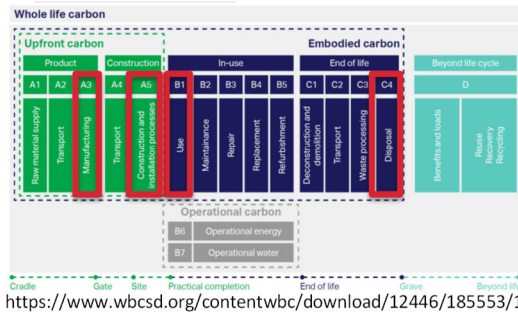
The in use module [B1] captures the emissions arising during the life of a building from its components, e.g. the release of GHG from HFC blown insulation.

Any carbon emitted from building components during the life of the building must be reported in [B1].

Carbon emissions released from building elements and the impact of potential carbon absorption should be accounted for. Particular attention should be paid to any emissions arising from refrigerants, insulation blowing agents, paints, etc. over the life cycle of the project. Data on refrigerant leakage thresholds should be provided by the MEP consultant in accordance with relevant regulations. Data from DEFRA, EPDs, C2C (Cradle to Cradle) certification reporting, manufacturers' declarations and other relevant specialist documentation can be used.



https://pcr-epd.s3.us-east-2.amazonaws.com/450.EPD_for_SPFA_EP_D_20181029_HFC.pdf



<https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/12446/185553/1>

出典 : RICS, Whole life carbon assessment for the built environment p.19

<https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/news/whole-life-carbon-assessment-for-the-built-environment-november-2017.pdf>

図 3-1-10 RICS による断熱材からのフロン漏洩算定指針

冷媒のフロン漏洩、発泡系断熱材からのフロン漏洩に伴うGHG排出量算定方法

冷媒フロン漏洩算定手法	CIBSE Embodied carbon in building services: a calculation methodology	日本建築学会建物のLCA指針	発泡系断熱材フロン漏洩算定手法	RICS Whole life carbon assessment for the built environment	日本建築学会建物のLCA指針
①冷媒漏洩によるGHG排出量計算方法	機器別・冷媒別初期充填量、冷媒種別地球温暖化係数、冷媒種別地球温暖化係数、運用時の年平均漏洩率、廃棄時の漏洩率から算出	建物床面積あたりの冷媒重量[kg/m ²]、冷媒種別地球温暖化係数、製造時の漏洩率、運用時の年平均漏洩率、廃棄時の漏洩率から算出	①発泡系断熱材のフロン漏洩によるGHG排出量計算方法	各製品のEPDを基に計算	建物床面積あたりの断熱材に含まれるフロン類重量[kg/m ²]、地球温暖化係数、製造/施工時の漏洩率、運用時の年平均漏洩率、廃棄時の漏洩率から算出
②生産時の漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	10% (基準案初期値)	②製造時の漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	20% (工場成形の場合、基準案初期値)
③施工時の漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	0% (基準案初期値)	③施工時の漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	20% (現場発泡の場合、基準案初期値)
④運用時の年平均漏洩率デフォルト値[%]	設備種類別に2~6%	2% (基準案初期値)	④運用時の年平均漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	2% (基準案初期値)
⑤廃棄時の漏洩率デフォルト値[%]	設備種類別に1~3%	0% (基準案初期値)	⑤廃棄時の漏洩率デフォルト値[%]	- (設定なし)	100% (基準案初期値)

参照 : CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology,

RICS, Whole life carbon assessment for the built environment、日本建築学会 建物のLCA指針

図 3-1-11 冷媒・断熱材のフロン漏洩に伴う GHG 排出量算定方法

COP27においてARUPからWhole life Carbonデータセットが公開。エンボディドカーボンの正確な試算には至っていない状況が報告されている。

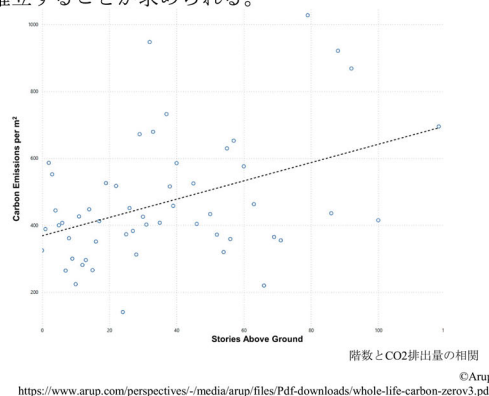
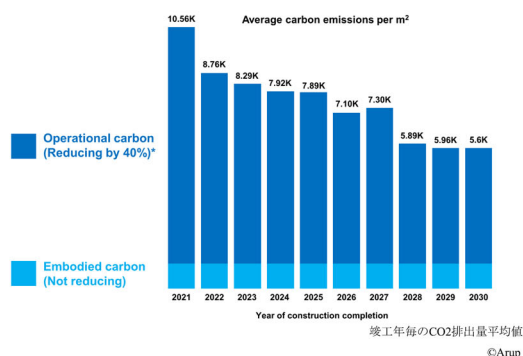
ARUP

COP27においてWLCAのデータセットを公開

5 得られた知見

- Operational Carbonの正確な試算は各国で可能。2030年に向けた削減も達成できる見込み。
- 一方で、Embodied Carbonは得られる情報にばらつきがあり、現時点での正確な試算は難しい。
- バリューチェーン全体で情報を収集、共有することで指標を確立することが求められる。

10



15

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 柿川専門委員資料

図 3-1-12 COP27 における Whole life Carbon データセット公開

20 国際的な LCA の主要データベースとして、ecoinvent, Gabi がある。データ数は ecoinvent が最大、次いで Gabi、日本の IDEA の順となる。世界的な EXIOBASE コンソーシアムが管理する EXIOBASE というデータベース、世界鉄鋼連盟など、工業会としての標準値もデータベースとして存在する。

25 LCA データベースの国際協調イニシアティブとして、GLAD がある。将来的にデータベース間の相互互換性を高めることが目指されている。

カーボンフットプリントと EPD は、概念は同じであり、ライフサイクルの環境負荷を定量的に指標化したものである。気候変動に特化したものがカーボンフットプリント、その他の環境側面を包括的に表しているものが EPD である。

30 建築分野における EPD を活用した定量指標の流れが活発化している。発信すべき情報に応じたデータ精度の考慮が必要となる。Scope3 カテゴリー1 対応として、WBCSD にて、カーボン情報の共有基盤の構築（パスファインダー）が提唱されはじめている。

欧州・米国を中心に国際的な建材・建築物の EPD による情報蓄積が進んでいる。GHG プロトコルによるイニシアティブ、ISO による標準化も進行中である。

35 欧州では資源効率性と製品ライフサイクルを全体最適化する基本的な視点が 2000 年代に打ち出され、それに呼応した形で EPD 開発が進んでいる。

国際的なLCAの主要データベースとして、ecoinvent, Gabiがある。データ数はecoinventが最大、次いでGabi、日本のIDEAの順となる。

世界各国の主なLCAデータベース (1/2)

拠点	EU	スイス	ドイツ	日本	日本	米国
名称 (確認年)	EU 3.0 (2023)	ecoinvent v3.8 (2008)	Gabi database (2022)	IDEA v.3 (2022)	JLCA-LCAデータ ベース(2023)	US LCI Project(2022)
管理機関	欧州委員会 環境総局	ecoinvent center	sphera	産業技術総合 研究所	各工業会/LCA 日本フォーラム (JLCA)	米エネ省国立 再生可能エネ 研究所 (DOE, NREL), 農務省 (USDA)
地理的範囲	世界	世界(主に欧 州)	世界	日本	日本	米国
プロセス データセッ ト数	工業会・調査 約700件	主に調査:約 20,000件	主に調査:約 37,000件	調査:約4,700 件	工業会:約500 件 調査:約400件	工業会/調査: 641件
データ形式	原単位型	単位プロセス 型/原単位型 の両方	単位プロセス 型/原単位型 の両方、もしく は原単位型の み	単位プロセス 型/原単位型 の両方	単位プロセス 型 (一部原単位 型)	単位プロセス 型
最新版公 開	無料(PEF/OEF 目的に限定)	有料	有料	有料	有料(会費制)	無料

*データセット数の数え方は統一されていないため、数値は参考

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-1-13 国際的な LCA の主要データベース 1

世界的なEXIOBASEコンソーシアムが管理するEXIOBASEというデータベースがある。世界鉄鋼連盟など、工業会としての標準値もデータベースとして存在する。

世界各国の主なLCAデータベース (2/2)

拠点	韓国	中国	タイ	世界	世界
名称 (確認年)	韓国LCIデータ ベース (Korea Life Cycle Inventory database) (2021)	CLCD (Chinese Life Cycle Database) (2013)	タイLCIデータ ベース (2023)	EXIOBASE (2023)	世界鉄鋼連盟 (2023)
管理機関	韓国環境産業技術 院 (KEITI)	四川大学等	タイ国立金属材 料技術研究セン ター(MTEC)	EXIOBASEコン ソーシアム	世界鉄鋼連盟
地理的範囲	韓国	中国	タイ	世界	世界
プロセス データセッ ト数	工業会・調査:約 400件	調査:約600件	工業会・調査:約 500件	(200製品、163産 業)	17
データ形式	原単位型	主に原単位型(一部単位プロセ ス型)	原単位型(一部 単位プロセス型)	産業連関型	原単位型
最新版公 開	無料	有料	無料(申請必要)	有料	無料

*その他、台湾、ブラジル、メキシコ等でデータベース構築の動きがある
*データセット数の数え方は統一されていないため、数値は参考

出所

- ・ 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 Ver.3.2, (2022年3月)
- ・ 各データベースホルダーのHP

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-1-14 国際的な LCA の主要データベース 2

LCAデータベースの国際協調イニシアチブとして、GLADがある。将来的にデータベース間の相互互換性を高めることが目指されている。

LCAデータベースの国際協調イニシアチブ



Global LCA Data Access network (GLAD)

目的と意義

- LCAデータへの **アクセスを容易にする**
- LCAデータベースの **相互互換性を高める**
- Help the LCA practitioners so that 「**Fitness for Purpose**」 can be achieved.
- ユーザーが、「目的にあったデータベース」を利用できるように補助

<https://www.globalcadataaccess.org/about>

2022/7/26

© 2022 TCO2 Co.,Ltd.

無断転載・再配布禁止

9

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-1-15 LCA データベースの国際協調イニシアティブ GLAD

カーボンフットプリントとEPDは概念は同じであり、ライフサイクルの環境負荷を定量的に指標化したもの。気候変動に特化したものがカーボンフットプリント、その他の環境側面を包括的に表しているものがEPD。

環境情報の定量評価オプション

■ LCAのISO14040及びISO14044を土台とした定量化オプション

	第三者検証 ECO LEAF エコリーフ EPD (Environmental Product Declaration)	第三者検証 CO ₂ CFP (カーボンフットプリント)	その他のLCA算定
LCA手法	ISO14040及びISO14044 ライフサイクルアセスメント (LCA) の基本原則・枠組		
算定ルール	ISO/TS14027 製品カテゴリールール (PCR: Product Category Rule)		自由度の高い、目的に応じた独自の算定ルール
追加の国際規格	ISO14025 タイプIII環境ラベル	ISO/TS14067 CFP宣言	-
評価領域	多数の環境領域 地球温暖化、資源消費など多領域	地球温暖化のみ 温室効果ガス排出量	目的に応じて設定
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国際市場で適用する透明性・信頼性・妥当性の高い定量的な環境情報 ✓ 買い手に分かりやすい環境情報のコミュニケーションツール 		環境配慮型製品の開発や自社製品間の比較等、社内向けの活用を想定

一般社団法人サステナブル経営推進機構

©2022 Copyright. All Rights Reserved. SuMPO 16

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-1-16 EPD, CFP

建築分野におけるEPDを活用した定量指標の流れが活発化している。発信すべき情報に応じたデータ精度の考慮が必要となる。

建築分野における定量指標の流れ

5

10

15

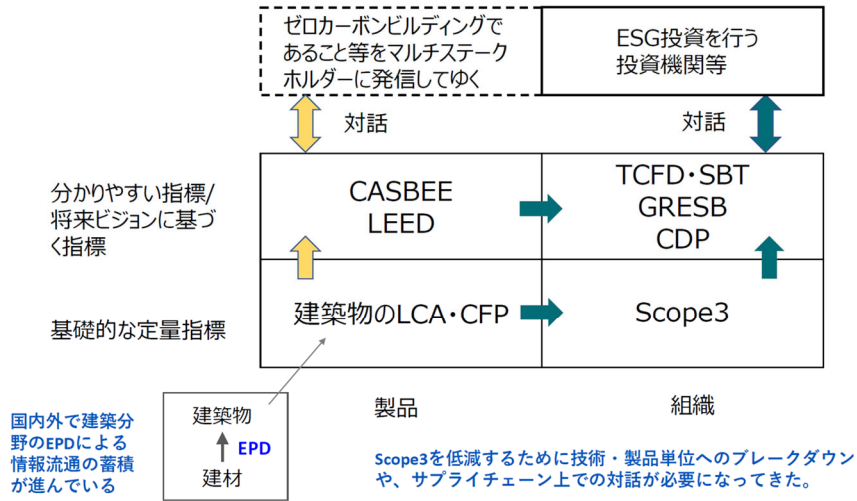


図 3-1-17 建築分野における EPD の活用

20

Scope3 カテゴリー1対応として、WBCSDにて、カーボン情報の共有基盤の構築（パスファインダー）が提唱されはじめています。

WBCSDがサプライチェーン上のカーボン情報の共有化基盤の構築を提唱(パスファインダー)

WBCSD : World Business Council for Sustainable Development

25

30

35

Value Chain Carbon Transparency Pathfinder

今日の炭素会計手法では、排出量の正確で一貫性のある計算、追跡、検証ができないため、対象を絞った脱炭素化アクションが困難

- 製品レベルで炭素排出量を計算および割り当てるための一貫した方法論がない
- 正確で詳細な検証済みの一次データの欠如
- 組織間での排出量データの限られた交換のみをサポートする複雑なバリューチェーン

2021年3月：日用消費財（FMCG）のバリューチェーン全体からの約20の主要事業者がパスファインダープロジェクトに参加し下記のプラットフォームを構築を開始、参加呼びかけ

- バリューチェーン関係者による一次排出量データの一貫した収集、計算、および割り当てのための方法論
- 機密情報のためのオープンアクセス技術インフラストラクチャ

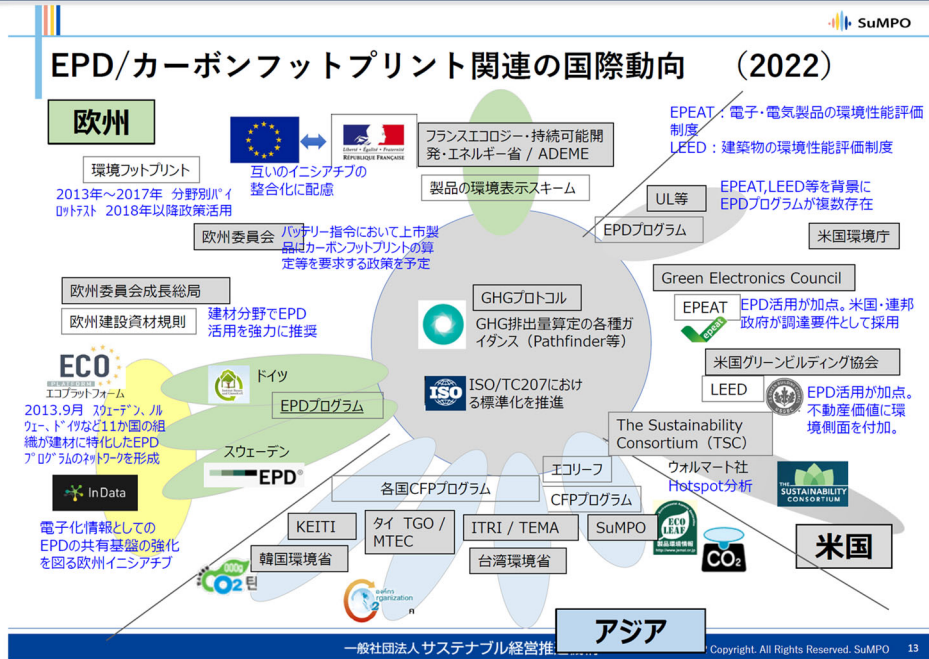
2021年11月：第一次ガイダンス発行

- 製品カテゴリールール（PCR）を最優先とするルール体系を指向

図 3-1-18 WBCSDによるカーボン情報の共有基盤構築

欧州・米国を中心に国際的な建材・建築物のEPDによる情報蓄積が進んでいる。GHGプロトコルによるイニチアチブ、ISOによる標準化も進行中。

5
10
15



出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-1-19 EPD / CFP 関連の国際動向

20
25
30
35

欧州では資源効率性と製品ライフサイクルを全体最適化する基本的な視点が2000年代に打ち出され、それに呼応した形でEPD開発が進んでいる。

建築分野に関わる欧州環境政策の経緯 その1

5

2002年：第6次環境行動計画 i

- 統合製品政策の推進
- 資源効率性(Resource Efficiency)

2003年：統合製品政策 ii

- ライフサイクルアプローチを重視
- EPDの重要性を示唆

～2002年：
日本、スウェーデン等
でEPDプログラム開始

2005年：天然資源の持続的な使用に関する戦略－影響評価 iii

- 天然資源：鉱物・バイオマスなどの原材料、空気・水・土壌などの環境媒体、再生可能エネルギー、空間
- 先進国は天然資源の持続可能な利用、資源効率性の向上と資源固有の環境影響の削減という戦略の目的を達成する責任を負う。
- 指標開発に対する障壁としては、比較可能性、データの信頼性、ライフサイクル インベントリ (LCI) データへのアクセス、環境への影響の重み付けなど。

2006年：
EPDの国際規格
ISO14025 発行

10

2014年：建築セクターにおける資源効率性の機会 iv

- EUでの建物の建設と使用は、抽出された材料使用とエネルギー消費の約半分をもたらしているなどの状況があり、より効率的な資源の利用とフルライフサイクルにおける環境影響の削減を推進する。
- EPDが建築製品・材料について広範囲に使われている。

2011年：
Construction
Products Regulation
制定、EPD活用の推進
を担う

2013年：
欧州各国でEPD運
営開始、欧州のEPD
ネットワークとして
Ecoplatform 開始

15

- i. Sixth Community Environment Action Programme, EU,2002
- ii. Integrated Product Policy, EU, COM(2003)302
- iii. Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources - Impact assessment, EU, COM (2005) 670
- iv. Resource efficiency opportunities in the building sector, EU,COM(2014)445

図 3-1-20 建築分野における欧州環境政策の経緯 1

欧州では資源効率性と製品ライフサイクルを全体最適化する基本的な視点が2000年代に打ち出され、それに呼応した形でEPD開発が進んでいる。

建築分野における欧州環境政策の経緯 その2

25

- 鉄鋼、化学、セメントのようなエネルギー集約型産業は、複数の主要バリューチェーンへ供給しているため、欧州経済にとって不可欠である。この部門の低炭素化と現代化が重要である。
- 循環型経済行動計画は、すべての産業部門の転換を支援するが、特にテキスタイル、建設、エレクトロニクス、プラスチックといった資源集約型産業に焦点を合わせて対策を講じる。
- 建物の建設、利用および改修は、大量のエネルギーや鉱物資源（砂、砂利、セメントなど）を必要とする。
- エネルギー効率とエネルギー価格という 2 つの課題に対応するために、EUとその加盟国は、公共・民間の建物の「リノベーションの波」を起こすべきである。

The European Green Deal, EU, COM(2019) 640

建設は環境効率性 (Resource Efficiency) の流れを汲んだ環境政策が続いており、引き続きEPDの政策活用が進むものと考えられる。

35

図 3-1-21 建築分野における欧州環境政策の経緯 2

サーキュラーエコノミーに関連した製品の認証制度として、「Cradle to Cradle 認証」があり、LEED 認証の加点要素にもなっている。

5

10

15



cradle to cradle

PRODUCTS PROGRAM

EPEA（ドイツの環境保護促進機関）によるグローバルな認証制度で、素材と製品の安全性、循環性、責任ある製造方法を、5つのカテゴリーで評価される

 material health	Material Health: ensuring materials are safe for humans and the environment
 product circularity	Product Circularity: enabling a circular economy through regenerative products and process design
 clean air & climate protection	Clean Air & Climate Protection: protecting clean air, promoting renewable energy, and reducing harmful emissions
 water & soil stewardship	Water & Soil Stewardship: safeguarding clean water and healthy soils
 social fairness	Social Fairness: respecting human rights and contributing to a fair and equitable society

出典：The Cradle to Cradle Products Innovation Institute, What is Cradle to Cradle Certified®?
<https://www.c2ccertified.org/get-certified/product-certification>

図 3-1-22 Cradle to Cradle 認証

20

25

30

35

3-1-2. 国、自治体の LCA 制度の法令化状況

世界でエンボディドカーボン関連の法整備が進行、欧州、米国の一部ではエンボディドカーボンへ制限を設けた制度も導入されている。一方、国際的な共通ルールは未整備である。



欧州委員会による、建築業界に対する2つの代表的なGHG排出量算定・削減取り組み

The revised Energy Performance of Buildings Directive

#EUGreenDeal

Revised Construction Products Regulation

2027:大規模建築	2030:全建築物	2025-2030:全ての製品
EU加盟国は2000m ² より大きな建築物に対して要件を設定し、エンボディドカーボンを算定、報告しなければならない。	EU加盟国は全ての建築物に対して要件を設定し、エンボディドカーボンを算定、報告しなければならない。	EU法により、全ての建築製品はGHG排出量のデータ開示を求められる見通し

出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 細谷委員資料

図 3-1-23 欧州委員会による GHG 排出量算定・削減の取組

欧州のエンボディドカーボン算定に関する規制・ルール

国	方法論	施行年	リノバ適用	評価項目とタイミング	対象建物	使用可能(準拠)データ	EPD推奨	遵守方法	適合ツール
デンマーク	建築基準法	2023	×	単一評価-建設後	全建築物	EN15804	○	制限値	制限なし
フィンランド	フィンランド方式/RakL	2024 (予定)	○	単一評価-計画時(建築許可)	エネルギー宣言が必要な全建築物	EN15804+A2, CO2data	○	制限値	制限なし
フランス	RE2020	2022	×	複数評価-建築許可時/建築後	レジデンシャル/オフィス/学校	INIES database	○	制限値	承認ツールのみ
オランダ	MPG	2013	×	単一評価-計画時(建築許可)	レジデンシャル/オフィス	NMD only	○	制限値	承認ツールのみ
ノルウェー	NS 3720 / TEK 17	2022	○	単一評価-計画時(建築許可)	レジデンシャル/商業施設	EN 15804	○	宣言	制限なし
スウェーデン	建築物の温暖化対策宣言	2022	×	単一評価-建設後	100m ² 以上(一部除外有)	EN 15804, Boverket	○	宣言	制限なし
UK	London Plan / Part Z 18	検討中	○	複数評価-建築前/建築後	1,000m ² 以上又は10戸以上	EN 15804, その他スタンダード	○	宣言	制限なし
EU	Level(s) via EPBD	検討中(2027/2030)	○	複数評価-計画/詳細設計/建築後	全建築物	EN 15804	○	宣言	制限なし

出典：CONSTRUCTION CARBON REGULATIONS IN EUROPE (One Click LCA)

出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 細谷委員資料

図 3-1-24 欧州におけるエンボディドカーボン算定に関する規制・ルール

欧州の規制で定められたLCA算定範囲

国	方法論	材	輸	製	輸	設	メ	テ	修	交	改	オ	オ	解	輸	廃	廃	リ
		調	送	造	送	置	ン	ナ	繕	換	修	ペ	レ					
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
		製品段階			施工段階		使用段階						廃棄段階				システム境界を越えた便益・負荷	
デンマーク	建築基準法	■	■	■	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	■	■	●
フィンランド	フィンランド方式/RakL	■	■	■	■	■	○	○	○	●	○	●	○	■	■	■	■	●
フランス	RE2020	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●
オランダ	MPG	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	■	■	■	■	●
ノルウェー	NS 3720/TEK17	■	■	■	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
スウェーデン	建築物の温暖化対策宣言	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
UK	London Plan/Part Z	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●
EU	Level(s) via EPBD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●

■ 含まれるライフサイクル段階 ● 含まれるライフサイクル段階 ○ 含まれないライフサイクル段階

出典：CONSTRUCTION CARBON REGULATIONS IN EUROPE (One Click LCA)

17

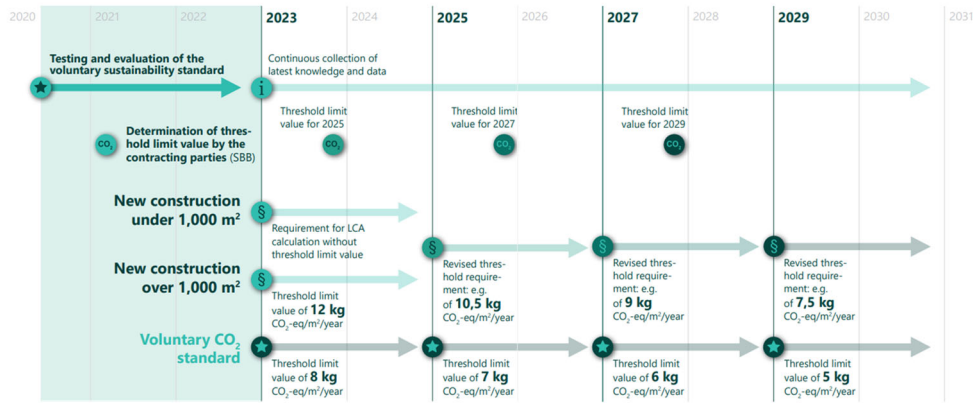
出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 細谷委員資料 *デンマークの算定範囲のみ一部修正

図 3-1-25 欧州の規制で定められた LCA 算定範囲

デンマーク建築規制 BR18: Building Regulations 2018

2021年3月、デンマーク政府は議会の承認を得て、2023年から新たに施行される建築規制の中で、新築建築物に対する **Whole life carbon**に関する規制・要求事項を発表

- ・ 1,000m²以上の**新築建築物は2023年以降12 kg-CO₂/m²/年以下**、野心的な目標、自主規制では**8 kg-CO₂/m²/年**
- ・ LCAに関する規制は2年毎に見直され、より厳しい新たな要件が設定される予定
- ・ 12 kg-CO₂/m²/年 ÷ 600 kg-CO₂/m² ・ デンマーク住宅・計画庁(省)、建築規制の管理・策定を行う



Step-by-step phasing in and scaling up of CO₂ requirements in Denmark

出典：ゼロカーボンビル推進会議 田辺新一 委員提供

https://im.dk/Media/637602217765946554/National_Strategy_for_Sustainable_Construktion.pdf

図 3-1-26 デンマークにおける建築規制

ロンドン・プランにおけるWLCA

計算方法

5

計算方法

- 基本的な計算方法はBS EN 15978に従う。
- 実務的にはRICS等の業界団体のガイドラインを参照することが推奨される。

資材投入量

10

- Quantity Surveyor（積算士）が提供または承認した数量を用いる。
- 部材カテゴリごとのコスト比5%のカットオフを許容。

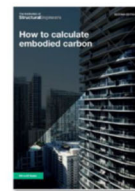
CO2原単位

- 可能な限り実際の資材のEPDを使うことが求められる。
- EPDがない／不明の段階は各種ガイドラインに従う。



建築

RICS
Whole life carbon assessment for the built environment
Sustainability of construction works.



構造

IStructE
How to calculate embodied carbon (2nd Edition)



設備

CIBSE
Embodied carbon in building services: a calculation methodology

各団体の発行するガイドライン

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 柿川専門委員資料

15

図 3-1-27 ロンドン・プラン 1

20

ロンドン・プランにおけるWLCA

基準値と計算ツール

基準値

- 事務所、住宅、学校、商業施設、4種の用途について、現行基準値と2030年基準値（40%削減）が示される。
- 適合義務はないが、2030年以降竣工の建築物については後者の基準値適用が望ましいとされる。

25

計算ツール

- 現状、以下の汎用ソフトの使用が認められている。
 - One Click LCA (Finland)
 - eToolLCD (Australia)
 - Tally (US)
 - Sturgis Carbon Calculator (UK)
- BS EN 15978に適合すれば他のツールの使用も可能。

30

Table A2.1 WLC benchmarks (excluding modules B6, B7 and D)

Modules	WLC benchmark (kgCO ₂ e/m ² GIA)	Aspirational WLC benchmark (kgCO ₂ e/m ² GIA)	Breakdown of a typical development
A1-A5 (excluding sequestration)	<950	<600	Substructure: 19 per cent Superstructure: 36 per cent Façade: 17 per cent Internal finishes: 10 per cent FFE: 2 per cent Services/MEP: 14 per cent External works: 2 per cent
B-C (excluding B6 & B7)	<450	<370	Substructure: 1 per cent Superstructure: 4 per cent Façade: 21 per cent Internal finishes: 27 per cent FFE: 9 per cent Services/MEP: 35 per cent External works: 3 per cent
A-C (excluding B6 & B7, including sequestration)	<1400	<970	Substructure: 13 per cent Superstructure: 25 per cent Façade: 18 per cent Internal finishes: 16 per cent FFE: 5 per cent Services/MEP: 21 per cent External works: 2 per cent

'London Plan Guidance, Whole Life-Cycle Carbon Assessments' より抜粋

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 柿川専門委員資料

35

図 3-1-28 ロンドン・プラン 2

ボストンの2023年州や市レベルで可決されるであろう条例

◎州法規H.4182（仕様規定）

：ある一定以上の建物または公共の建物の建設のゼネラルコントラクターは定められた種類の建材（Eligible Material）のEPDの提出とLCA分析の提出が必要。**EPDとLCAはISO14025：2006に則ったものとする。**

Eligible Material：製鉄、鉄筋、セメント、コンクリート、断熱材、ガラス

これらの建材のエンボディドカーボン量の規定値を定める事とし、4年ごとにその規定値は見直され、下げられる方向に変更されることとする。

◎ボストン市条例（パフォーマンス 分析、計算要）

LEED認証はゴールドレベル。**LCAレポート提出義務**

カーボンの観点から建物再利用策や低カーボン建材や建設方法策の提出。
補助金提供予定

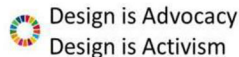
◎ボストン市条例：（仕様+パフォーマンス）

コンクリートミックスのエンボディドカーボンリミット設定。

LEED認証を環境負荷軽減に対して包括的である認証

システムであり、**第三者検証があるので認証取得を**

一定のサイズの建物以上は必須とする。LEED認証にはLCA分析、EPDの提出が含まれる。



出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料

34

図 3-1-29 米国ボストン市の取組

北アメリカでの例（他州・都市が参考にしているポリシー）

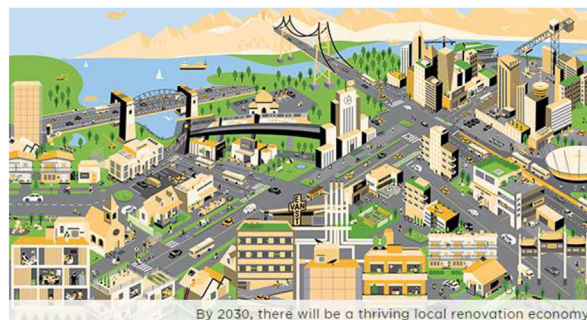
カナダ バンクーバー市（Climate Emergency Action Plan）

第一段階

2017年 全てのプロジェクトでエンボディドカーボン(kgCO₂e/m²)で報告
LEEDのガイドラインと同様のWBLCA（Whole Building LCA）で分析する。

第二段階

2022年 10-20%のエンボディドカーボン減
（各建物用途、サイズによりベースライン有）
1-6階建て（木造建築可能建造物）→20%減
7+階建て（木造不可建造物）→10%減



By 2030, there will be a thriving local renovation economy.

出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料

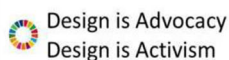


図 3-1-30 カナダバンクーバー市の取組

国など	制度名称	担当省庁	施行/改訂年	改修適用有無	評価時期	使用可能データ	EPD推奨	遵守義務	適合ツール
中国	GB/T 51366-2019	建築系	2019	○	任意	Chinese Life Cycle Database (CLCD)の一部 (GB/T 51366-2019内)	-	任意	制限なし
シンガポール	Green Mark	建築系	2021	○	任意	ICE database, the RICS Building Carbon Database, etc	○	任意	Singapore Embodied Carbon Calculator
ニュージーランド	Whole-of-Life Embodied Carbon Emissions Reduction Framework	建築系	検討中	×	計画時 (建築許可)	EN 15804	○	適合義務あり	制限なし

資料作成協力：ジョーンズ ラング ラサル株式会社

図 3-1-31 アジア・オセアニアにおけるエンボディドカーボン算定に関する規制・ルール

国	制度名称	算定範囲																
		Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstruction	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse, Recovery, Recycle
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
		製造段階			施工段階		運用段階						廃棄段階				システム境界を超えた便益と負荷	
中国	GB/T 51366-2019	●	●	●	●	●						●		●	●	●	●	
シンガポール	Green Mark	●	●	●	●	●												
ニュージーランド	Whole-of-Life Embodied Carbon Emissions Reduction Framework	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●

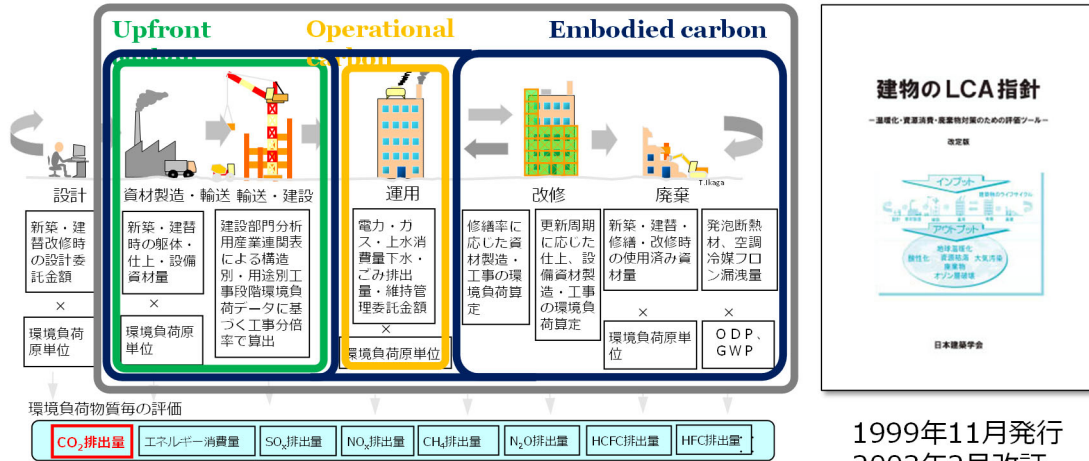
資料作成協力：ジョーンズ ラング ラサル株式会社

図 3-1-32 アジア・オセアニアの規制等で定められた LCA 算定範囲

3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-1. 日本建築学会の取組

建物のLCA指針



1999年11月発行
2003年2月改訂
2006年11月改訂
2013年2月改訂
2023年改訂予定

歴代小委員会主査：
石福昭、伊香賀俊治、
佐藤正章、近田智也、
小林謙介、磯部孝行

図 3-2-1 日本建築学会 建物の LCA 指針

日本建築学会より 2023 年 3 月に LCA ツール整備に関する今後の課題について整理されたものが公表された。

2023 年 3 月 1 日

5

国内建築分野の LCA ツール整備に関する今後の課題について

一般社団法人 日本建築学会
会長 田 辺 新 一

10

2050 年カーボンニュートラルの実現は今や世界的な目標である。欧米を中心に、建築物の運用時の省エネルギーや再生可能エネルギー利用だけでなく、製造・建設段階、廃棄・リサイクル段階といった建築物の二酸化炭素の排出（いわゆる「エンボディドカーボン」）の削減に向けた議論が展開されている。また現状の評価手法においては、工事費に比例して CO₂ 排出量が増加すると計算される。脱炭素のために工夫なく安価な建築物が選択されることは望ましくない。脱炭素の様々な取組を行っている建築主、設計者、施工者などの努力が適切に評価されることが必要である。

15

我が国の不動産業界においても、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言を踏まえた建物竣工時点までの CO₂ 排出量に関する情報開示のため評価手法を確立しようとする動きが加速している。LCA の詳細な評価手法に加えて、設計・建設の実務に関わる技術者に対して初期段階において簡易に検討するツールも必要とされている。ちなみに、エンボディドカーボンのうちアップフロントカーボン（製造・建設段階）の削減に向けて、その削減量を建築規制にしようとする海外の取組が見られる。

そこで、一般社団法人 日本建築学会では、LCA ツール整備に関する今後の課題についてこれを整理したので、公表することとした。

日本建築学会は関係者と協力して LCA 指針等をさらに整備するとともに脱炭素社会の実現に向けて努力致します。

出典：日本建築学会HP, https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2023/230301_LCA.pdf

20

■国内建築分野の LCA ツール整備に関する今後の課題

25

30

35

課題一覧		
ツール開発・試行		正確性、簡便性、実用性を意識したツール・マニュアル整備、ケーススタディ実施 日本建築学会 建物の LCA 指針の著作権・ライセンスの整理
検証	①算出方法	国際規格との整合（原単位の扱い、バウンダリーの扱い、地域特性の考慮など）
	②連続性	設計・着工・竣工・運用・改修・廃棄まで継続活用可能なツールの枠組み検討
	③入力項目	正確性と簡便性のバランス、対象用途、入力方法（数量/金額、内装・設備）の検討
	④比較・削減評価	公平性や計算精度を意識した結果表示・評価、削減評価のためのベンチマーク検討
拡充	⑤原単位拡充	結果への影響度や社会要請の高い項目に関する新規原単位の拡充方法検討
	⑥施工努力反映	重機電動化、現場事務所 ZEB 化等の施工努力の反映方法の検討
	⑦木造・木質化・ 建築材料の低炭素化	木造・木質化・低炭素材料に対応した入力項目の検討、炭素貯蔵の評価方法の検討
	⑧長寿命化	建物の長寿命利用に関する評価方法の検討
	⑨BIM 連携	業務効率化、精度向上のための BIM 連携方法の検討
	⑩改修・運用対応	運用・改修・廃棄までのライフサイクル CO ₂ 算出方法、BEI との連携検討
	⑪コスト検証	削減メニュー別の建設費増減インパクト検討

出典：日本建築学会HP, https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2023/230301_LCA.pdf

図 3-2-2 日本建築学会 LCA ツール整備に関する今後の課題について

3-2-2. 国に関連の深い活動

都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）

都市の低炭素化の促進に関する法律（平成24年9月5日公布／12月4日施行） 国土交通省

5

背景

東日本大震災を契機とするエネルギー需給の変化や国民のエネルギー・地球温暖化に関する意識の高揚等を踏まえ、市街化区域等における民間投資の促進を通じて、都市・交通の低炭素化・エネルギー利用の合理化などの成功事例を蓄積し、その普及を図るとともに、住宅市場・地域経済の活性化を図ることが重要

法律の概要

- 基本方針の策定（国土交通大臣、環境大臣、経済産業大臣）
- 民間等の低炭素建築物の認定
- 低炭素まちづくり計画の策定（市町村）

10

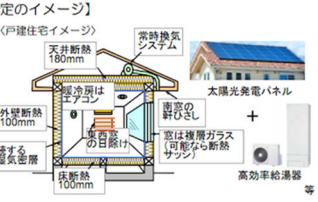
【認定低炭素住宅に係る所得税等の軽減】

居住年	所得税最大減額額 引き上げ(10年間)	登録免許税率 引き下げ
H24年	400万円 (一般300万円)	保存 登記 (一般0.1%)
H25年	300万円 (一般200万円)	移転 登記 (一般0.3%)

15

【容積率の不算入】
低炭素化に資する設備（蓄電池、蓄熱槽等）について通常の建築物の床面積を超える部分

【認定のイメージ】
(戸建住宅イメージ)



都市機能の集約化

- 病院・福祉施設、共同住宅等の集約整備
 - ◇民間事業の認定制度の創設
- 民間等による集約駐車施設の整備
 - ◇建築物の新築等時の駐車施設設置義務の特例
- 歩いて暮らせるまちづくり
(歩道・自転車道の整備、バリアフリー化等)

公共交通機関の利用促進等

- バス路線やLRT等の整備、共同輸配送の実施
 - ◇バス・鉄道等の各事業法の手続特例
- 自動車に関するCO2の排出抑制

建築物の低炭素化

- 民間等の先進的な低炭素建築物・住宅の整備

緑・エネルギーの面的管理・利用の促進

- NPO等による緑地の保全及び緑化の推進
 - ◇樹林地等に係る管理協定制度の拡充
- 未利用下水熱の活用
 - ◇民衆の下水の取水許可特例
- 都市公園・港湾隣接地域での太陽光発電、蓄電池等の設置
 - ◇占用許可の特例

図 3-2-3 都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）

1990年代より国土交通省 グリーン庁舎基準や日本建築学会 建物の LCA 指針など、LCA、LCCMに関連した取り組みが世界に先駆け実施された。

建設省 総合技術開発プロジェクト 「省資源・省エネルギー型 国土技術の開発」

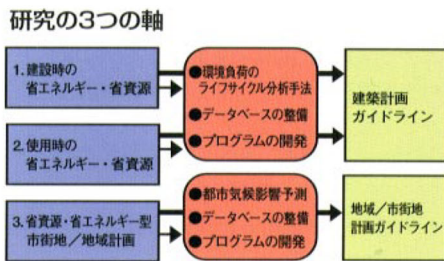


図2 総合技術開発プロジェクト
「省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発」
(平成3～7年度)

35

出典：建築研究所HP,
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistura/pdf/16.pdf>

建築のライフサイクルエネルギー 算出プログラムマニュアル

25

30

35



■ 建築研究資料

建築のライフサイクルエネルギー算出プログラムマニュアル
小玉 祐一郎*1、澤地 孝男*2、中島 史郎*3
建築研究資料 No.91, 1997, 建設省建築研究所

<概要>

建築物ライフサイクルにおいては、様々な要因が環境負荷及び地球温暖化の要因となる。建築材料、部材の製造、資材の輸送、現場における施工、建物の使用、維持管理、解体廃棄の各建築活動においてエネルギーが消費され、二酸化炭素が大気中に放出される。

本研究では、建築物のライフサイクルエネルギーとCO2を分析するためのプログラムを開発した。プログラムは、パソコン上で起動することが可能であり、建築物のライフサイクルにおけるエネルギー消費量とCO2発生量を計算することにより、初期設計の段階においてエネルギー消費量とCO2発生量を削減するための工夫を行うことが可能である。

プログラムはいくつかのサブ・ルーチンにより構成されており、建物の種類、建設地、使用される建築材料及び部材、居住者の生活様式、事務所ビルの形態、建設及び解体の方法、資材等の輸送方法などを評価することが可能である。

小玉 祐一郎、澤地 孝男、中島 史郎
建築研究資料 No.91, 1997, 建設省建築研究所
出典：
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/data/91.htm>

図 3-2-4 建設省 総合技術開発プロジェクト

グリーン庁舎基準、 グリーン診断・改修計画基準

5

10

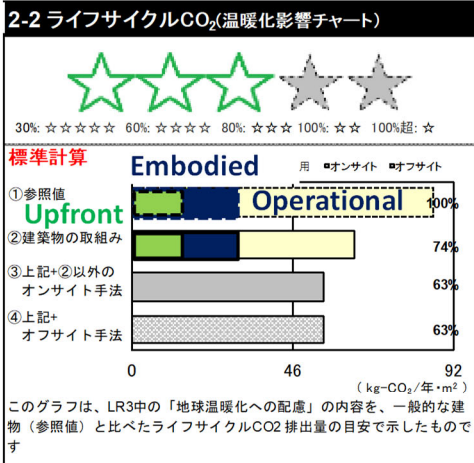
15



図 3-2-5 グリーン庁舎基準、グリーン診断・改修計画基準

20

CASBEEの簡易LCCO₂ Whole life carbon



※現状のLCCO₂は、日本国内のCO₂排出とするため、日本国内消費支出分までの計算となっている。今後、海外消費支出分までに拡張する必要がある。



CASBEEの簡易LCCO₂にもう少し設計者・施工者の取り組みを反映できるように改訂が必要

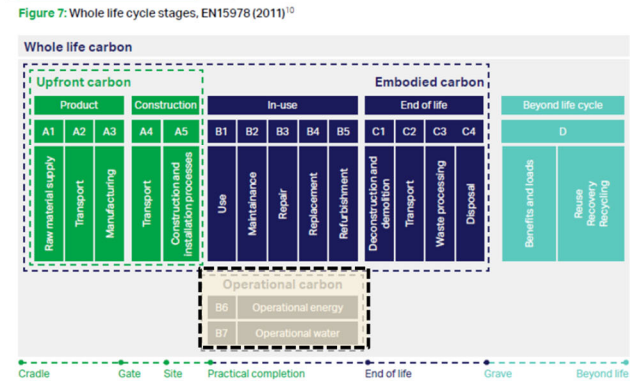


図 3-2-6 CASBEE の簡易 LCCO₂

LCCM低層共同住宅 適合判定ツール

適合判定ツール

1. 基本情報

2. 計算条件

3. 計算結果

適合判定結果: **適合**

2022年2月9日公表 (戸建は2018年6月公表)

a. 建設に係るCO₂排出量

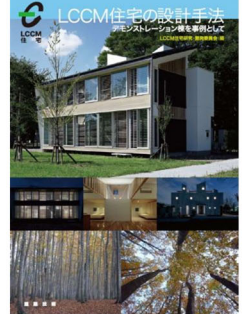
階層	用途	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)								
		レベL1	レベL2	レベL3	レベL4	レベL5	レベL6	レベL7	レベL8	
0.12 外壁	レベL1	6.13	3.09	2.04	13.50	6.78	4.52	13.20	6.64	4.43
	レベL2	6.13	3.09	2.04	13.50	6.78	4.52	13.20	6.64	4.43
	レベL3	6.13	3.09	2.04	13.50	6.78	4.52	13.20	6.64	4.43

b. 修繕・更新・解体に係るCO₂排出量

階層	用途	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)								
		レベL1	レベL2	レベL3	レベL4	レベL5	レベL6	レベL7	レベL8	
0.12 外壁	レベL1	4.98	5.53	6.29	4.8	6.37	7.27	2.67	3.72	4.12
	レベL2	4.98	5.53	6.29	4.8	6.37	7.27	2.67	3.72	4.12
	レベL3	4.98	5.53	6.29	4.8	6.37	7.27	2.67	3.72	4.12



建築研究所:LCCM住宅デモンストレーション棟(2011年2月竣工)



LCCM住宅の設計手法デモンストレーション棟を事例として(2012) 国土交通省補助事業「ライフサイクルカーボンマイナス住宅研究委員会(村上周三委員長)」2009年度~の成果

図 3-2-7 LCCM 低層共同住宅 適合判定ツール

海外に比べ事例数は少ないものの、国内でも LCA 試算に BIM を活用するモデル事業実施が試行され始めている。

国土交通省 BIM推進会議連携事業

設計施工一貫方式におけるBIMワークフローの効果検証・課題分析 (令和2年度)



BIMを活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業

やさしいBIMを用いた発注者によるライフサイクルアセスメント業務の効率化検証 (令和4年度)

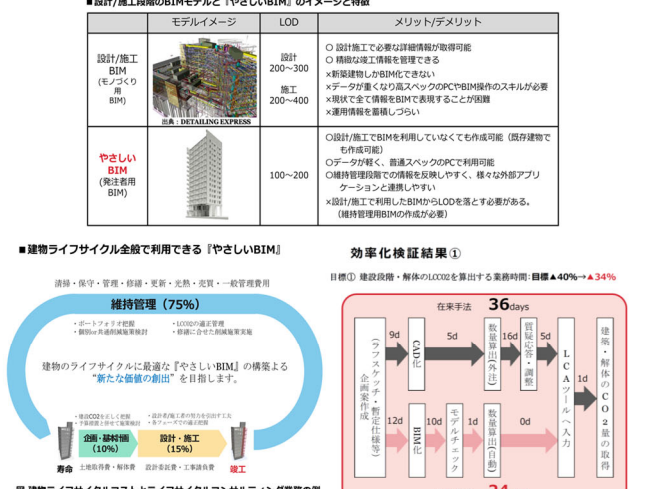


図 3-2-8 国土交通省 BIM 推進会議関連の取組

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

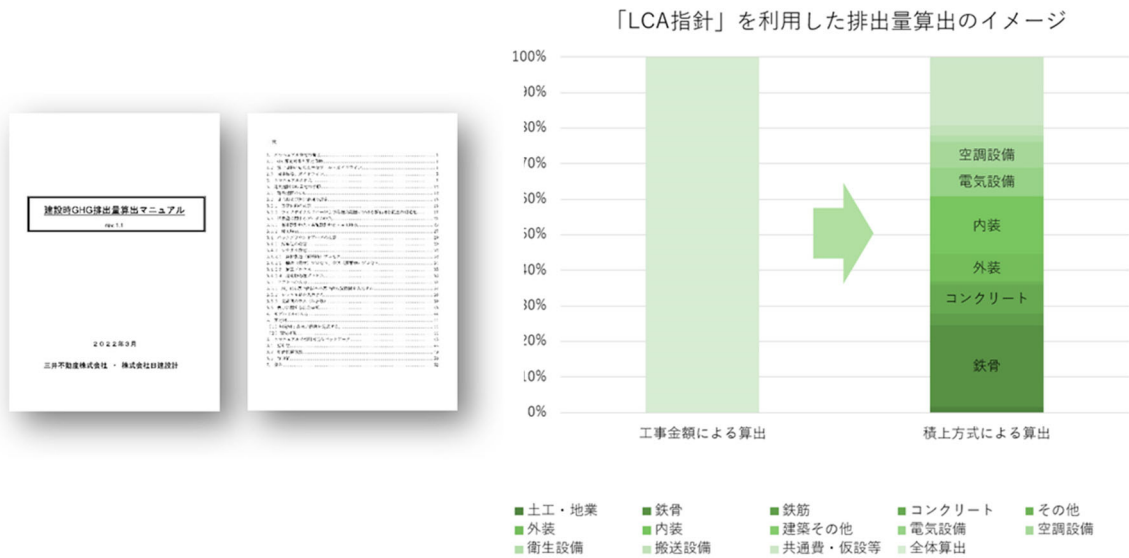
不動産協会を中心に Scope3 の GHG 排出量把握のためにアップフロントカーボン算定への取組が進められている。

不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定

5

10

15



https://www.mitsufudosan.co.jp/corporate/news/2022/0331_03/

図 3-2-9 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 1

20

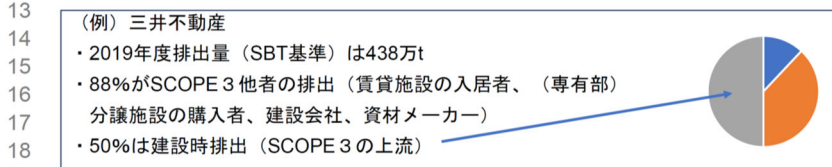
不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-1 関係者限り

- 1 近年、温暖化防止のための国際的枠組み「パリ協定」が採択され、2021 年 4
- 2 月に政府が脱炭素に向けた新たな目標を掲げるなど、気候変動に対するグロー
- 3 バルな関心と対策の重要性が一層高まっている。
- 4 こうした流れを受け、不動産事業、建設事業の各企業も温室効果ガス（GHG）
- 5 排出量削減の中長期目標を設定するなど、具体的な取り組みが加速している。
- 6 現在、多くの企業が参加する国際的な温室効果ガス排出量（GHG）削減/目標達
- 7 成イニシアティブである SBT（Science Based Targets）では、自社（Scope 1、
- 8 2）だけでなくサプライチェーン（Scope 3）からの GHG 排出量の削減も求め
- 9 られる。不動産事業におけるサプライチェーン（Scope 3）には建設時（上
- 10 流）と運用時（下流）があるが、建設時が全体排出量の約半分を占めており、
- 11 削減目標達成のためにはサプライチェーン全体で連携しながら建設時 GHG 排
- 12 出量を削減していくことが不可欠となっている。

25

30



2022年12月

「建設時GHG排出量算定マニュアル」の概要

4

出典：第1回ゼロカーボンビル推進会議 山本委員資料

35

図 3-2-10 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 2

不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-2 関係者限り

- 1 • 「建設時のGHG排出量」の算定に当たっては、SCOPE3算定の国際基準である
 2 「GHGプロトコルSCOPE3算定報告基準」に整合した「サプライチェーンを
 3 通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」を環境省・経済産
 4 業省が発行しており、このガイドラインに従った算定が求められる。
 5 • 現状の当社建築時GHG排出量算定は「建設工事費×排出原単位」を採用。
 6 (不動産会社では採用事例が多いと想定される方法)
 7 ※資産の増加の多くを占める「建設工事費」=資産の増加の一部と解釈

8 販売用不動産 (SCOPE3-1)	取得額 (建物投資額) × 4.24 t-CO2/百万円 (住宅; 4.09)
9 固定資産 (SCOPE3-2)	有形固定資産増加額 × 3.77 t-CO2/百万円

10 例) 延3,000㎡ 10億円の固定資産の工事によるGHG排出量算定
 11 10億円 × 3.77 t-CO2/百万円 = 3,770 t-CO2
 12 ⇒ 3,770 t-CO2 / 3,000㎡ = 1,257kg-CO2/㎡
 13

14 課題

- 15 ○ : 経理上把握できる数字 (資産の増加額) により算定するので容易
 16 × : 物価変動や契約の状況 (値引き等) により排出量が変わってしまう
 17 × : 工種別、資材別の排出量の内訳が不明で、具体的脱炭素対策ができて評価
 18 できず、サプライチェーンへの働きかけができない

2022年12月

「建設時GHG排出量算定マニュアル」の概要

5

出典: 第1回ゼロカーボンビル推進会議 山本委員資料

図 3-2-11 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 3

不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-3 関係者限り

- 1 SCOPE 3 (上流) の削減のためには、ある程度正確な工種別、資材別のGHG排出量
 2 の把握が必要であり、資材の数量等から排出量を算定する「資材数量方式」が
 3 必要
 4 「資材数量方式」で算定して排出量を可視化することにより、建設時サプ
 5 ライチェーンにおける排出量削減ポテンシャルがどこにあるかを把握し、効果的な削
 6 減目標の設定が可能となる。また企業による削減努力を数値に反映することも可
 7 能となり、削減量を経時的に追跡して進捗管理をすることや類似物件との比較検
 8 証をすることも可能となる。ただし、算定にあたっては使用するツール、データ
 9 ベースや算定範囲の設定等により結果が大きく変わってしまうため、算定目的に
 10 適したツールを選定し、建設時サプライチェーン全体で統一した方法で算定する
 11 ことが重要である。

12 「資材数量方式」

13 (資材量) × (原単位) のイメージ

14 部材	資材量	原単位	CO2排出量
15 鉄	150kg/㎡	2.0kg-CO2/kg	300kg-CO2/㎡
16 コンクリート	0.8m ³ /㎡	350kg-CO2/m ³	280kg-CO2/㎡
17 ALC t125	0.1m ³ /㎡	21kg-CO2/m ³	2kg-CO2/㎡

2022年12月

「建設時GHG排出量算定マニュアル」の概要

6

出典: 第1回ゼロカーボンビル推進会議 山本委員資料

図 3-2-12 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 4

不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定 要旨

- 日本建築学会「建物のLCA指針」を活用した、不動産事業におけるSCOPE3（建設時排出）算定用の実務者向けの算出マニュアルを策定
- （一社）不動産協会で検討会2回・分科会3回を開催し、不動産協会会員ならびに建設会社（日本建設業連合会所属）、有識者間で意見交換を実施（3月に最終回予定）
- 会員企業等の『マニュアル利用者』の取組みやすさ・使い勝手等を重視し、算定法を「簡易算定法」、「標準算定法」、「詳細算定法」に整理し、使い方の標準的な考え方（時期と算定法の選び方）を整理
- アウトプットは、EN規格Upfront Carbonと同等の区分とした
- 資材の原単位については、当面は不動産協会会員会社間で比較が行いやすい事や誤った原単位の作成が生じないように、建築学会のDBに準じる。
- ただし、排出量の大きな躯体の原単位については、鉄は高炉と電炉を策定（整理中）、コンクリートも高炉セメントA種、C種、C種以上を策定した。
- 施工段階の排出についても、「建物のLCA指針」による数値を分解し、現場で使う電力・軽油の計測値と入れ替えを試みられるようにした。ただし、現場で用いるエネルギーは各資材工事にも含まれており、精度向上にはさらなる研究が必要（全体の2%程度）
- 炭素貯蔵の評価は、利用者が本算定とは別に検討する方針とした。
- 今後の課題は、マニュアルの維持運営手法の策定、建築学会とのライセンス整理、利用上のリテラシーの普及、認証制度との関係整理等

2023/2/28

不動産協会の検討状況
出典：第3回エンボディトカーボン評価WG² 中村委員資料

図 3-2-13 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 5

不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定 算定法の整理

- 会員企業が取り組みやすい点を重視し、算定法を「簡易算定法」、「標準算定法」、「詳細算定法」に整理し、使い方の標準的な考え方（時期と算定法の選び方）を整理

	簡易算定法 主に設計段階での利用を想定	標準算定法 最も標準的に利用しやすい位置づけ	詳細算定法 特に詳細な分析・検証に用いる想定
活用ステージ	主に設計初期段階	設計～施工～竣工	任意
躯体 杭基礎・鉄・コンクリ	資材量入力	資材量入力	資材量入力
建築主要資材 屋根・外壁・内部仕上	金額原単位利用	資材量入力	資材量入力
建築その他 断熱・雑工事・他	金額原単位利用	金額原単位利用	資材量入力
設備 電気・機械・衛生	金額原単位利用	金額原単位利用	資材量入力
	2科目5細目 33コード	4科目13細目 112コード	61科目119細目 238コード
共通費	分倍率	分倍率	分倍率

※どうしても資材量が把握できない部材は金額原単位などを適宜利用

不動産協会の検討状況
出典：第3回エンボディトカーボン評価WG³ 中村委員資料 *一部最新値に更新

図 3-2-14 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」策定への取組 6

SBTi Building Sector Guidance へ日本企業が参画し、不動産協会の取組状況などを世界へ積極的に発信しつつある。

SBTi Building Sector Guidanceにおける日本の取組

5

3. 三菱地所のSBTネットゼロ認定取得とセクターガイダンス参加



SBTネットゼロ認定 (6月21日付 / 日本初)

2022年3月上旬～6月迄の検証
ネットゼロ基準に記載のないルールでの指摘も有り



レビューワー面談 (7月)

ビルディングセクターガイダンスに向けた
EAG (エキスパート・アドバイザー・グループ)
での議論からの指摘



ビルセクター / リードとの面談 (8月)

ヒアリング、当方の取組みなど
EAGへの参加を依頼



10月 EAGに正式参加



10

15

出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 小林氏資料

図 3-2-15 SBTi Building Sector Guidance における日本の取組 1

20

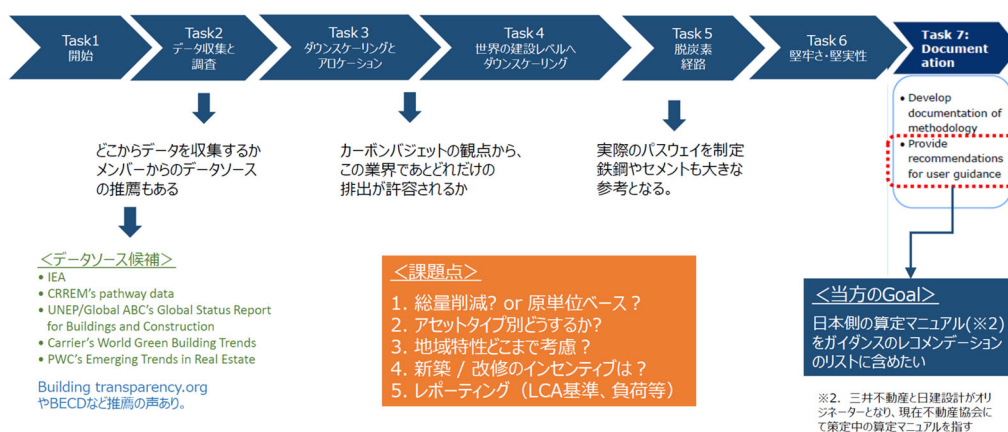
SBTi Building Sector Guidanceにおける日本の取組

7. Sub-EAG2 / Embodied Carbonパスウェイ開発の流れ



Overall approach

25



30

35

出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 小林氏資料

図 3-2-16 SBTi Building Sector Guidance における日本の取組 2

国内建築物のカーボンフットプリントの事例が、数は少ないものの公開され始めている。

建築物のCFPの事例（ビル）

カーボンフットプリント (CFP)
CFP宣言
登録番号：JR-AA-22002C

SuMPO環境ラベルプログラム
一般社団法人サステナブル経営推進機構
東京都千代田区豊洲2-2-1
https://ecodef-lab.jp

安藤ハザマ
東京貨物ターミナル駅事務所
Tokyo Freight Terminal Station Office



登録単位
建築物 1棟・耐用年数35年あたり

登録番号 JR-AA-22002C
通用PCR番号 PA-241000-AA-05
PCR名 建築物（躯体および仕上げ材）
公開日 2022年11月30日
検証合格日 2022年11月29日
検証方式 製品別検証方式
検証番号 JV-AA-22002C
検証有効期間 2027年11月28日

PCRレギュレーション
認定日時 2022年11月16日
委員長 山岸 健
（一般社団法人サステナブル経営推進機構）

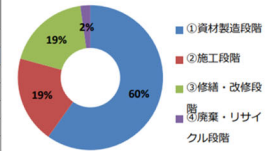
第三者検証者
外部検証者 高木 聖哉
ISO/TS14067に定まった本宣言及びデータの独立性の検証

問い合わせ先
安藤ハザマ 技術研究所 建築研究部
TEL:029-858-8811

①CFP算定結果
算定単位 建築物 1棟・耐用年数35年あたり

項目	数値	単位
CFP算定結果	14,000	t-CO ₂ eq
①資材製造段階	8,700	t-CO ₂ eq
②施工段階	2,800	t-CO ₂ eq
③修繕・改修段階	2,700	t-CO ₂ eq
④廃棄・リサイクル段階	320	t-CO ₂ eq
数値表示	2.1	t-CO ₂ eq
表示単位	床面積1m ² ・耐用年数35年あたり	

※数値処理により、CFP算定結果と内訳の合計値は若干異なる場合があります。



<参照ルール>
製品カテゴリールール (PCR)
(認定 PCR 番号: PA-241000-AA-05) 対象製品: 建築物 (躯体および仕上げ材)

製品カテゴリールール (PCR)
(認定 PCR 番号: PA-241000-AA-05)

対象製品: 建築物 (躯体および仕上げ材)
Product Category Rule for "Building (frame and finishing material)"

本宣言は、一般社団法人サステナブル経営推進機構の承認を受けた「SuMPO環境ラベルプログラム」の「建築物（躯体および仕上げ材）」カテゴリーに適用される。本宣言は、建築物（躯体および仕上げ材）のカーボンフットプリントを算定するためのルールを定める。本宣言は、建築物（躯体および仕上げ材）のカーボンフットプリントを算定するためのルールを定める。本宣言は、建築物（躯体および仕上げ材）のカーボンフットプリントを算定するためのルールを定める。

透明性・信頼性の高い形式として、建築物のカーボンフットプリントが公開されている。

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

図 3-2-17 建築物の CFP の事例

更新周期

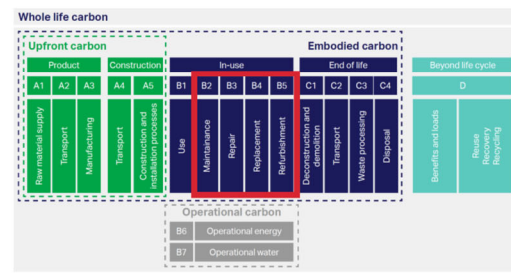
BELCA：建築物のライフサイクルマネジメント用データ集 改訂版

LC評価、長期修繕計画、診断、資産評価、ERのための
建築物のライフサイクルマネジメント用データ集 改訂版

公設社団法人ロングライフビル推進協会
BELCA®



建築物の修繕・更新周期、周期に関するデータベース
建築仕上（外部、内部、構築物）、2020年3月に最新版刊行
建築設備（電気、空調、給排水・衛生、搬送）を合わせて800項目以上のデータを収録
適切な更新周期の考慮など、エンボディドカーボン評価方法についても今後検討が必要



https://www.wbcsd.org/content/wbcsd/download/12446/185553/1

図 3-2-18 BELCA：建築物のライフサイクルマネジメント用データ

長寿命化 日本建築学会：建築物の耐久設計支援ガイドブック

5



建築物の耐久性に関する基本的な考え方を確立することを目的として、2022年10月に最新版刊行
建築物の耐久設計に関連する、ISO15686シリーズ
や最新の動向や情報がまとめられている

10

積算値又は年平均値評価、設計初期段階における評価方法など、長寿命化に関するエンボディドカーボン評価方法についても今後検討が必要

15

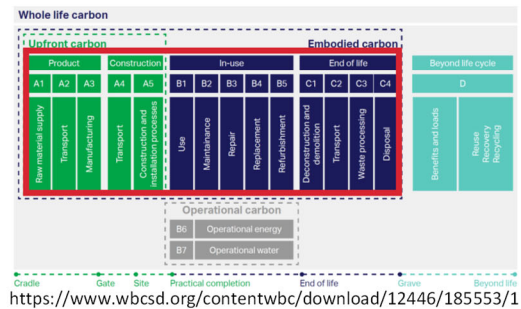


図 3-2-19 長寿命化 日本建築学会：建築物の耐久設計支援ガイドブック

20

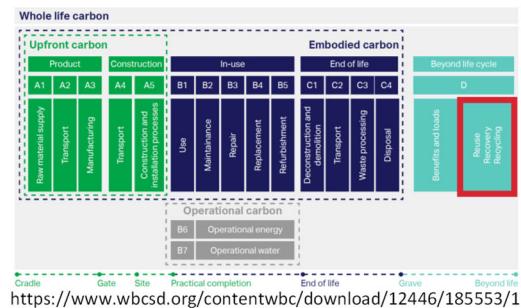
リユース 日本建築学会：鋼構造環境配慮設計指針(案) -部材リユース-

25



環境配慮の観点から、部材のリユースのための鋼構造の設計法とその促進のための要素技術を示した指針
2015年12月刊行

30



35

図 3-2-20 リユース 日本建築学会：鋼構造環境配慮設計指針(案) -部材リユース-

第4章 まとめと今後の課題

4-1. 今年度の成果

1. 世界の動向調査

- ① エンボディドカーボンが政策課題として注目され始めている状況を確認した。
- 5 ② LCAに関連した多様な概念と日本語表記方法の素案を整理した。
- ③ 気候変動イニシアティブやESG評価におけるLCA関連の動向を調査した。

2. 日本の動向調査

- ① サプライチェーン排出量算定への関心が高まっている状況を確認した。
- 10 ② 国によるエコまち法、東京都のエンボディドカーボン評価の取組状況を確認した。
- ③ 金融機関による投融資を通じた排出量算定など、金融市場の動向を確認した。

3. LCA ツールの整備・運用状況調査

3-1. 世界の建築分野における LCA, LCCO₂ ツールの整備/運用状況

- 15 ① LCAに関連した欧州規格 EN15978、国際規格 ISO 21930 を調査した。
- ② 国際的な LCA ツールにおける EPD や BIM との連携状況を確認した。
- ③ 世界のエンボディドカーボン関連の法整備の進行状況を確認した。
- ④ 海外における建材データベース構築状況を確認した。

3-2. 日本の既往活動のレビュー

- 20 ① 日本における過去や現在の LCA 関連の取組状況を確認した。
- ② 日本の不動産・建設業界の取組として、不動産協会におけるアップフロントカーボン算定に関するマニュアル整備状況を確認した。

活動実績

- 25 ①ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議：2022/12/5、2023/3/10 計2回実施
- ②エンボディドカーボン評価WG：2022/12/22、2023/2/10、2023/2/28 計3回実施

30

35

4-2. 国内外動向の分析

4-2-1. 世界の動向の分析

- ① 新築・改修・廃棄に起因し、短期間に大量排出されるエンボディドカーボンが政策課題として注目され始めている。(1-1.まとめ)
- 5 ② 気候変動イニシアティブやESG評価においてLCA、エンボディドカーボンへの対応が近年問われ始め、国際的ルールへの整合が求められる。(1-2.まとめ)
- ③ 欧州規格 EN15978、国際規格 ISO21930 に準拠した LCA 算定・表記が国際標準となっている。(3-1.まとめ-1)
- ④ 欧州・米国を中心に、日本よりも先行して、LCA 算定における EPD や BIM との連携、
10 建材の EPD による情報蓄積が進んでいる。
(3-1.まとめ-2)
- ⑤ 国際的にエンボディドカーボンに関連した法整備が進行している。欧州や米国の一部ではエンボディドカーボン排出量に制限を設けた制度も導入されている。一方で国際的な
15 共通ルール、枠組みは未整備である。
(3-1.まとめ-3)

4-2-2. 日本の動向の分析

- ① 国際基準である GHG プロトコル対応として、サプライチェーン排出量、特に Scope3 排出量の算定への取組が活発化している。(2-1.まとめ)
- 20 ② 改正建築物省エネ法により、建築物の運用段階における省エネルギーへの取組が加速している。一方で、エンボディドカーボンに関連した制度設計は未整備である。
(2-2.まとめ-1)
- ③ 東京都を中心にエンボディドカーボン評価への取組が動きつつある。
(2-2.まとめ-2)
- 25 ④ 不動産開発企業を中心に Scope3 排出量算定、2030 年の削減目標設定への取組が活発化している。(2-3.まとめ-1)
- ⑤ 金融機関による投融資を通じた排出量算定の動きが高まりつつある。
(2-3.まとめ-2)
- ⑥ 1990 年代より国土交通省 グリーン庁舎基準や日本建築学会 建物の LCA 指針など、LCA、
30 LCCM に関連した取り組みが世界に先駆け実施された。
(3-2.まとめ-1)
- ⑦ 不動産協会を中心にアップフロントカーボン算定への取組が進められている。
(3-2.まとめ-2)

35

4-3. 今後の課題

当推進会議で取り扱う課題を含め、緊急性の高い課題を以下に示す。

- ① **新築工事カーボン評価ツールの開発・普及 (Upfront carbon)**
5 多用途展開、新築と改修の比較評価、簡易版と詳細版ツールの作成
- ② **新築・改修・解体工事カーボン評価ツールの開発・普及 (Embodied carbon)**
長寿命建築、改修や用途転換の容易性考慮、冷媒や断熱材のフロン漏洩考慮
- ③ **建築物のライフサイクルカーボン評価ツールの開発・普及 (Whole life carbon)**
オペレーショナルカーボンを含む建築物のライフサイクル考慮
- 10 ④ **データベースの普及促進**
当面、日本建築学会の LCA データベース活用、同時に建材・設備の EPD、CFP 普及を働きかける、国際ルールとの整合の観点から国際イニシアティブのデータベースと連携
- ⑤ **カーボン評価ツールの BIM への組込**
15 評価ツールの BIM への組込に関して BIM 推進会議と連携

※今後の主なスケジュールは「2. 日本の動向調査 要旨」のスケジュール表参照

20

25

30

35

参考文献

- [1] Emissions Gap Report 2022 – UNEP, <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>
[最終アクセス:2023年3月1日]
- [2] AIA-CLF Embodied Carbon Toolkit for Architects Part 1: Introduction to embodied carbon, <https://www.aia.org/resources/6445061-aia-clf-embodied-carbon-toolkit-for-archit> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [3] 経済産業省 HP「カーボンニュートラル」って何ですか？(前編)～いつ、誰が実現するの？, https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/carbon_neutral_01.html [最終アクセス:2023年3月1日]
- [4] SBTI CORPORATE, NET-ZERO STANDARD, <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [5] WBCSD: World Business Council for Sustainable Development(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?, <https://www.wbcsd.org/contentwbcsd/download/12446/185553/1> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [6] 環境省 HP グリーン・バリューチェーンプラットフォーム, https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate.html [最終アクセス:2023年3月1日]
- [7] GX 実現に向けた基本方針, <https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002.html> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [8] 東京都新築建築物制度改正等に係る技術検討会資料, https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/estimate/green_building/gijutsu_kentokai.html[最終アクセス:2023年3月1日]
- [9] 三井不動産 HP, https://www.mitsui-fudosan.co.jp/esg_csr/esg_data/environment/ [最終アクセス:2023年3月1日]
- [10] 三菱地所 HP, <https://mec.disclosure.site/j/sustainability/activities/esg-data/environment/> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [11] 住友不動産 HP, https://www.sumitomo-rd.co.jp/sustainability/pdf/TCFD_disclosure_climate_change.pdf [最終アクセス:2023年3月1日]
- [12] 東急不動産 HP, <https://tokyu-fudosan-hd-csr.disclosure.site/ja/themes/25> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [13] 野村不動産 HP, <https://www.nomura-re-hd.co.jp/sustainability/environment/climateChange.html>
[最終アクセス:2023年3月1日]
- [14] ヒューリック HP, <https://www.hulic.co.jp/sustainability/ecology/warming/roadmap.html>[最終アクセス:2023年3月1日]
- [15] 欧州規格 EN15978(2011): Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method
- [16] 国際規格 ISO21930(2017) : Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services

- [17] One Click LCA, Getting ready for EN 15804+A2, <https://www.oneclicklca.com/getting-ready-for-en-15804-a2-whats-changed-and-how-to-prepare-for-it/> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [18] 住友林業 HP, <https://sfc.jp/treecycle/value/oneclicklca.html> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [19] RICS, Whole life carbon assessment for the built environment, <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/news/whole-life-carbon-assessment-for-the--built-environment-november-2017.pdf> [最終アクセス:2023年3月1日]
- 5 [20] CÍARAN MALIK 氏 (The Architectural Association 所属) 作成資料, <https://ciaranmalik.org/portfolio/transport-to-site-embodied-carbon-a4/> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [21] LETI, Defining and Aligning: Whole Life Carbon & Embodied Carbon, <https://www.leti.uk/carbon-alignment> [最終アクセス:2023年3月1日]
- 10 [22] CIBSE, TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology, 2021年1月
- [23] ASHRAE HP, <https://www.ashrae.org/about/tfbd-technical-resources> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [24] The Cradle to Cradle Products Innovation Institute, Cradle to Cradle Certified®
<https://c2ccertified.org/the-standard> [最終アクセス:2023年3月1日]
- 15 [25] 日本建築学会 HP, https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2023/230301_LCA.pdf [最終アクセス:2023年3月1日]
- [26] 建築研究所 HP, <https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistura/pdf/16.pdf> [最終アクセス:2023年3月1日]
- 20 [27] 建築研究所 HP, <https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/data/91.htm> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [28] JSBC HP, <https://www.jsbc.or.jp/research-study/lccm.html> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [29] 国土交通省 HP, <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001400548.pdf> [最終アクセス:2023年3月1日]
- 25 [30] 国土交通省 HP, <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001585080.pdf> [最終アクセス:2023年3月1日]
- [31] 三井不動産 HP, https://www.mitsuifudosan.co.jp/corporate/news/2022/0331_03/ [最終アクセス:2023年3月1日]
- [32] BELCA, 建築物のライフサイクルマネジメント用データ集 改訂版, 2020年3月
- 30 [33] 日本建築学会, 建築物の耐久設計支援ガイドブック, 2022年10月
- [34] 日本建築学会, 鋼構造環境配慮設計指針(案) -部材リユース-, 2015年12月

APPENDIX

APPENDIX-1. 用語集

用語	解説
CDP	Carbon Disclosure Project の略称 世界の機関投資家が連携して運営し、ロンドンに事務所を置く非営利団体。企業に対して、環境戦略や温室効果ガスの排出量の開示を求めているプロジェクト。CDP が開示要請を受託している投資家は、全世界で 680 機関強となり、その運用資産総額は 130 兆米ドルを超えている。
CFP	Carbon Footprint of Products の略称 商品やサービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して排出される温室効果ガスの排出量を CO ₂ に換算して、商品やサービスに表示する仕組み。
CRREM	Carbon Risk Real Estate Monitor の略称 EU から始まった、不動産の気候変動移行リスクの分析ツール。APG（オランダの公的年金運用会社）、Norges Bank、GPIF（日本の年金積立金管理運用独立行政法人）、GRESB 等の協力を受けて運営。不動産業界において、炭素排出量に関連するリスクを評価することを目的としている。
EPD	Environmental Product Declaration の略称 環境製品宣言と訳され、ISO 14025 に規定されるタイプ III の環境ラベルに該当する。商品やサービスに関連する検証済の環境情報をライフサイクルの観点からまとめた報告書。
EU タクソノミー	企業の経済活動が地球環境にとって持続可能であるかどうかを判定し、グリーンな投資を促す EU 独自の仕組み。タクソノミーは「分類」を意味する。気候変動対策と経済成長の両立を目指す「欧州グリーンディール」の中核をなし、分類の具体的なプロセスを定めたタクソノミー規則（Regulation）は EU 加盟国全てに適用され、国内法よりも優先される。
GLAD	Global LCA Data Access Network の略称 国連環境計画（UNEP）によって構築が進められている LCA データベース間の国際協調枠組み。多様に存在するデータベース間の相互利用の確立という課題の解決を見据え、世界各国、主要なデータベース開発者や専門家が協力して検討を進めている。
GRI	Global Reporting Initiative の略称 ESG に関する国際基準と情報公開の枠組みを策定することを目的とした、国際的な非営利団体。GRI が提供する GRI スタンドダードは、報告主体が経済、環境、社会に与えるインパクトを報告し、持続可能な発展への貢献を説明するためのフレームワークを提供している。
IDEA	Inventory Database for Environmental Analysis の略称 日本の産業技術総合研究所、産業環境管理協会によって共同開発された、日本のライフサイクルに関するデータベース。

用語	解説
ISSB	International Sustainability Standards Board (国際サステナビリティ基準審議会) の略称 IFRS 財団 (国際会計基準の策定を担うロンドンに本部を置く民間の非営利組織) の基に発足。ESG などを含む非財務情報開示を行う際の統一された国際基準 (「IFRS サステナビリティ開示基準」 (ISSB 基準)) を策定する機関。
PCAF	Partnership for Carbon Accounting Financials (金融向け炭素会計パートナーシップ) の略称 金融機関が融資・投資を通じて資金提供した先の間接的な温室効果ガス排出量算定のための国際スタンダード。グローバル 340 超、日本 20 超の金融機関が署名をしている。
PCR	Product Category Rule の略称 製品のライフサイクル全体にわたる環境影響評価のための要件を示すガイドライン。製品の環境パフォーマンスの評価と報告の標準化されたフレームワークを提供している。
SASB	Sustainability Accounting Standards Board (サステナビリティ会計基準審議会) の略称 米国サンフランシスコを拠点に設立された非営利団体。企業の情報開示の質向上に寄与し、中長期視点の投資家の意思決定に貢献することを目的に、将来的な財務インパクトが高いと想定される ESG 要素に関する開示基準を設定している。
SBTi	Science Based Targets initiative (SBT イニシアティブ) の略称 世界自然保護基金 (WWF)、CDP、世界資源研究所 (WRI)、国連グローバル・コンパクトによる共同イニシアティブ。企業に対し、気候変動による世界の平均気温の上昇を、産業革命前と比べ、1.5 度に抑えるという目標に向けて、科学的知見と整合した削減目標を設定することを推進している。
Sustainalytics	米国モーニングスターグループの一員である、サステナリティクス社による ESG 評価で新築プロジェクトが対象。日本を含む世界 16 拠点において、数百社におよぶ世界有数の資産運用会社や年金基金と提携している。
TCFD	Task force on Climate-related Financial Disclosures (気候関連財務情報開示タスクフォース) の略称 企業の気候変動への取組みや影響に関する財務情報についての開示のための枠組み。各企業等に対し、気候変動関連リスク、及び機会に関する情報開示を推奨している。
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development の略称 世界中の企業が参加する非政府組織で、持続可能な発展を目的としている。持続可能な発展に関連する課題に対して、技術、経営手法、政策などの提言を行っている。

ゼロカーボンビル（LCCO₂ ネットゼロ）推進会議 委員名簿

（2023年3月31日現在。敬称略。順不同）

委員長	村上 周三	一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター 理事長
委員長代理	伊香賀 俊治	慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授
委員	伊藤 明子	公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター 顧問
	柏木 孝夫	東京工業大学 科学技術創成研究院 特命教授
	川端 裕司	一般社団法人 日本建設業連合会
	木村 真弘	東京都 環境局 建築物担当部長
	澤地 孝男	国立研究開発法人 建築研究所 理事長
	下田 吉之	大阪大学 大学院 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 教授
	高村 ゆかり	東京大学 未来ビジョン研究センター 教授
	竹ヶ原 啓介	日本政策投資銀行 エグゼクティブフェロー
	田辺 新一	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 建築学科 教授
	堀江 隆一	CSR デザイン環境投資顧問株式会社 代表取締役社長
	柳井 崇	一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
	山本 有	一般社団法人 不動産協会 環境委員会副委員長
	吉川 玲子	大阪府 都市整備部 住宅建築局 建築環境課長
	オブザーバー	今村 敬
	村上 幸司	国土交通省 大臣官房官庁営繕部 設備・環境課長
	三浦 逸広	国土交通省 不動産・建設経済局 不動産業課長
	岩下 泰善	国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課長
	井上 和也	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長
	稲邑 拓馬	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー課長

エンボディドカーボン評価WG 委員名簿

(2023年3月31日現在。敬称略。順不同)

主査	伊香賀 俊治	慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授	
副主査	清家 剛	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 教授	
顧問	伊藤 明子	公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センター 顧問	
	村上 周三	一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター 理事長	
委員	磯部 孝行	武蔵野大学 工学部環境システム学科 講師	
	宇田 浩史	東京都 環境局 気候変動対策部 建築物担当課長	
	岡田 早代	Cube Zero 代表 Wenworth Institute of Technology 客員教授	
	川久保 俊	法政大学 デザイン工学部建築学科 教授	
	川端 裕司	一般社団法人 日本建設業連合会 ((株)大林組 環境経営統括室企画部長)	
	小林 謙介	県立広島大学 生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 准教授	
	高木 智子	CSR デザイン環境投資顧問株式会社 執行役員 パートナー	
	土屋 直子	国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官	
	中村 仁	一般社団法人 不動産協会	
	柳井 崇	一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会	
	吉川 玲子	大阪府 都市整備部 住宅建築局 建築環境課長	
	専門委員	柿川 麻衣	Arup ビルディングエンジニアリング ファサードエンジニア
		神崎 昌之	一般社団法人 サステナブル経営推進機構 経営企画部 部長
細谷 洋一		住友林業株式会社 執行役員 木材建材事業本部 副本部長 LCA 事業統括	
オブザーバー	今村 敬	国土交通省 住宅局 参事官 (建築企画担当)	
	村上 幸司	国土交通省 大臣官房官庁営繕部 設備・環境課長	
	三浦 逸広	国土交通省 不動産・建設経済局 不動産業課長	
	岩下 泰善	国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課長	
	井上 和也	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長	
	稲邑 拓馬	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー課長	

令和4年度 ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議
報 告 書

令和5年3月 発行

編集発行

一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター(IBECS)

一般社団法人 日本サステナブル建築協会(JSBC)

〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-8-9 HB 平河町ビル

TEL:03-3222-6391(JSBC 代表)

許可無く本書の内容を引用・複写することを禁じます。