

住宅・建築 SDGs フォーラム

第 21 回シンポジウム ゼロカーボンビル評価法の開発と 建材・設備カーボン表示の促進に向けて

<講演資料>

2023年5月15日（月）

オンラインシンポジウム

主催

住宅・建築 SDGs フォーラム

IBEC 一般財団法人 **住宅・建築 SDGs 推進センター**
Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs

共催

JSBC 一般社団法人 **日本サステナブル建築協会**
Japan Sustainable Building Consortium

発行 2023年5月15日 非売品
編集・発行 一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)
〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-8-9 HB 平河町ビル
Tel. 03 - 5213 - 4191

* 不許複製・禁無断転載 *

プログラム（目次）

司会：長崎 卓氏（（一財）住宅・建築SDGs推進センター専務理事）

（資料頁）

13:30~13:50 (20分)	【主旨説明】	ゼロカーボンビル推進会議委員長/ （一財）住宅・建築SDGs推進センター 理事長	村上 周三 氏 p.1
13:50~14:40 (50分)	【基調報告1】	エンボディドカーボンを巡る国内外の最新動向 ゼロカーボンビル推進会議委員長代理、 エンボディドカーボン評価WG主査/ 慶應義塾大学教授	伊香賀 俊治 氏 p.15
14:40~15:00 (20分)	【基調報告2】	不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」の検討状況 （一社）不動産協会環境委員会副委員長/ 三井不動産㈱サステナビリティ推進部長	山本 有 氏 p.71
15:00~15:05 (5分)		休 憩	
15:05~16:25 (80分)	【パネルディスカッション】	ゼロカーボンビル（LCCO ₂ ネットゼロ）評価法の開発と 建材・設備のカーボン表示の促進に向けて 司会：伊香賀 俊治氏(前出) パネリスト： 国土交通省住宅局参事官（建築企画担当） （前出） （前出） ゼロカーボンビル推進会議委員/ （公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問 ゼロカーボンビル推進会議委員/ CSRデザイン環境投資顧問㈱代表取締役社長	p.83 今村 敬 氏 p.93 村上 周三 氏 山本 有 氏 伊藤 明子 氏 p.98 堀江 隆一 氏 p.85
16:25~16:30 (5分)	閉会挨拶	東京都市大学名誉教授	坊垣 和明 氏

主 旨 説 明

演 題：建築分野におけるライフサイクルカーボン問題

ゼロカーボンビル推進会議委員長
(一財)住宅・建築SDGs推進センター理事長

村上 周三 氏

建築分野における ライフサイクルカーボン問題

村上 周三

東京大学 名誉教授 (工博)

(一財) 住宅・建築SDGs推進センター 理事長

(一社) 環境不動産普及促進機構 理事長

G7 大臣会合 と LCCO₂ (2023.4.16)

G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合



成果文書 (抜粋)

- ・ 建物のライフサイクル全体の排出量を削減する目標を推進することを推奨
- ・ ライフサイクルを考慮した建物設計や、建物の改修・建設における循環性の考慮

1. 建築分野が占める割合：世界全体のCO₂排出量の**38%**

2. 内訳

- ・ **オペレーショナルカーボン：70%**
運用（暖房、冷房等）に際して発生するCO₂
- ・ **エンボデイドカーボン：30%**
建物建設に際して発生するCO₂



3. 直近10年に限定した場合

- ・ 内訳が逆転し、**エンボデイドカーボンが70%**
⇒ **炭素の時間価値：先行排出抑制の重要性**

4. 建築ストック

2060年までに、2倍になると予想されている

⇒ **持続可能社会に向けた脱炭素計画におけるエンボデイドカーボン問題の緊急性**

ライフサイクルカーボンの枠組み (WBCSD, 2021)

① 建築物のライフサイクルカーボン (ホールライフカーボン)

② 新築・改修・解体時に発生するカーボン (エンボデイドカーボン)

②-1 新築時に発生するカーボン (アップフロントカーボン)

資材製造段階			施工段階	
A1	A2	A3	A4	A5
原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工

②-2 使用段階 (資材関連)				
B1	B2	B3	B4	B5
使用	維持保全	修繕	交換	改修

②-3 解体段階			
C1	C2	C3	C4
解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理

補足情報

D

再利用・リサイクル・エネルギー回収による便益と負荷

③ 使用段階 (光熱水関連)

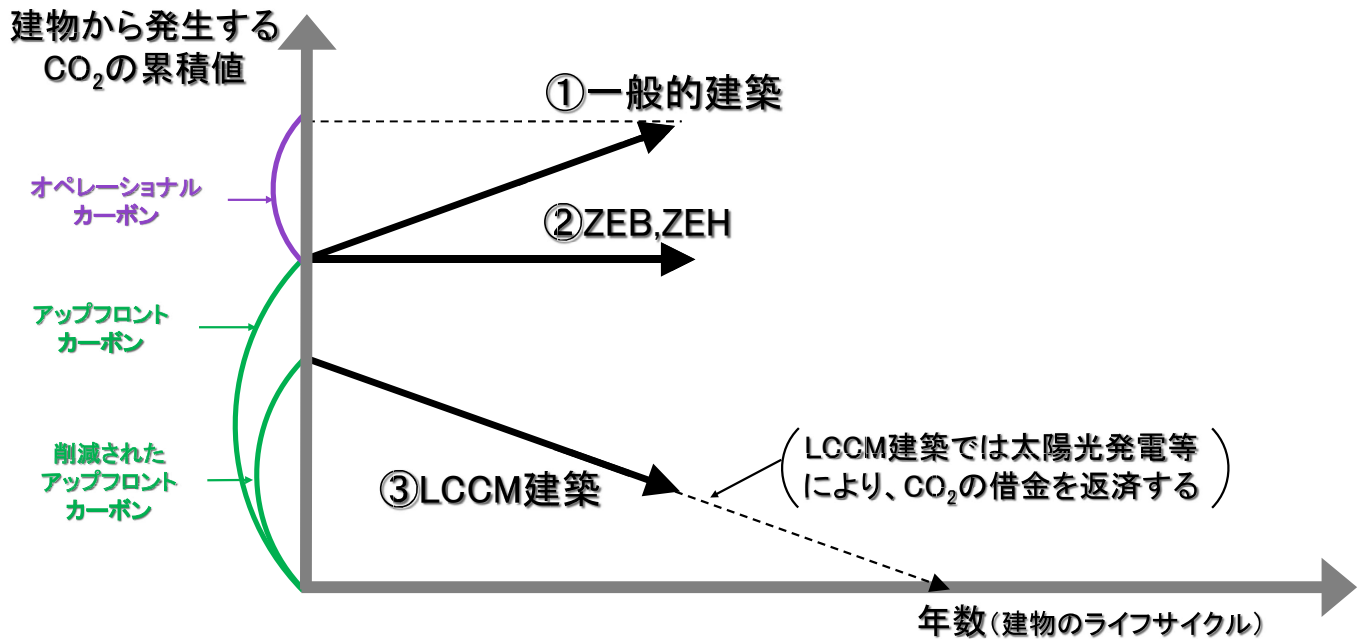
運用時に発生するカーボン (オペレーショナルカーボン)

B6	エネルギー消費
B7	水消費

※ 欧米諸国の不動産分野における慣例

- ・ **カーボンニュートラル**：オペレーショナルカーボンがゼロ
- ・ **ネットゼロ**：ライフサイクルカーボンがゼロ

建物から発生するCO₂の累積値のモデル化※1



⇒ 政府のカーボンニュートラル計画 (2030年、46%削減) に求められる LCCO₂ の視点

※1 モデルの簡略化のため、エンボディドカーボンについては、アップフロントカーボン以外は省略

※2 LCCM: ライフサイクルカーボンマイナス

5

世界の動向

- 1. 建築分野のライフサイクルカーボンが政策課題として注目**
⇒ 求められる国際的ルールへの整合
- 2. WBCSD(持続可能な開発のための世界経済人会議)の動き**
⇒ 産業経済の立場から LCCO₂ 運動のリーダーシップ
- 3. 欧州規格: EN15978、国際規格: ISO21930 の発表**
⇒ LCA算定・表記における国際標準
- 4. 欧州・米国の動きは、日本よりも先行**
⇒ 建材の EPD (環境製品宣言) による情報蓄積や、BIMとの連携が進展
- 5. 国際的にアップフロントカーボンに関連した法整備が進行**
⇒ 欧州や米国の一部ではアップフロントカーボン排出量に制限を設けた制度も導入

⇒ 一方で、国際的な共通ルール、枠組みは未整備

6

1. 省エネ法改正により運用段階の省エネへの取組が加速

⇒ 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

2. 国際基準である GHG プロトコルへの対応

⇒ Scope3 排出量の算定への取組が浸透

3. アップフロントカーボン評価の先導的取組のスタート

⇒ 官民の団体、民間企業において

4. プライム市場におけるLCA算定、開示の主流化

⇒ 金融分野における強い関心

⇒ 憂慮される国際動向への立ち遅れ

⇒ 求められる産官学のパートナーシップ

7

ネットゼロカーボン達成に向けたグローバルな枠組

1. 国連によるリーダーシップ

- ESG (2006) : 国連UNEP FIによるPRI(責任投資原則)に基づく金融分野に特化した環境/社会/ガバナンスの視点の推進
- SDGs (2015) : 持続可能な社会に向けて達成すべき17のゴールの提案
MDGs (2001) の後継プログラム

2. 民間からの提案

- GHG プロトコル: WBCSDによるGHGのサプライチェーン排出量の提案 (1998)
- サプライチェーン排出量 =
Scope1 排出量 (自身の燃料消費等による排出) +
Scope2 排出量 (他社から供給された電気等からの排出) +
Scope3 排出量 (自身の活動に関連する他社の排出, 上流+下流)
- 建物における LCCO2との対応 (自社ビルの事例)
Scope (1+2) : オペレーショナルカーボン
Scope 3 : エンボディットカーボン

8

ライフサイクルカーボンに係る国際的規制、活動目標等（主要事例）

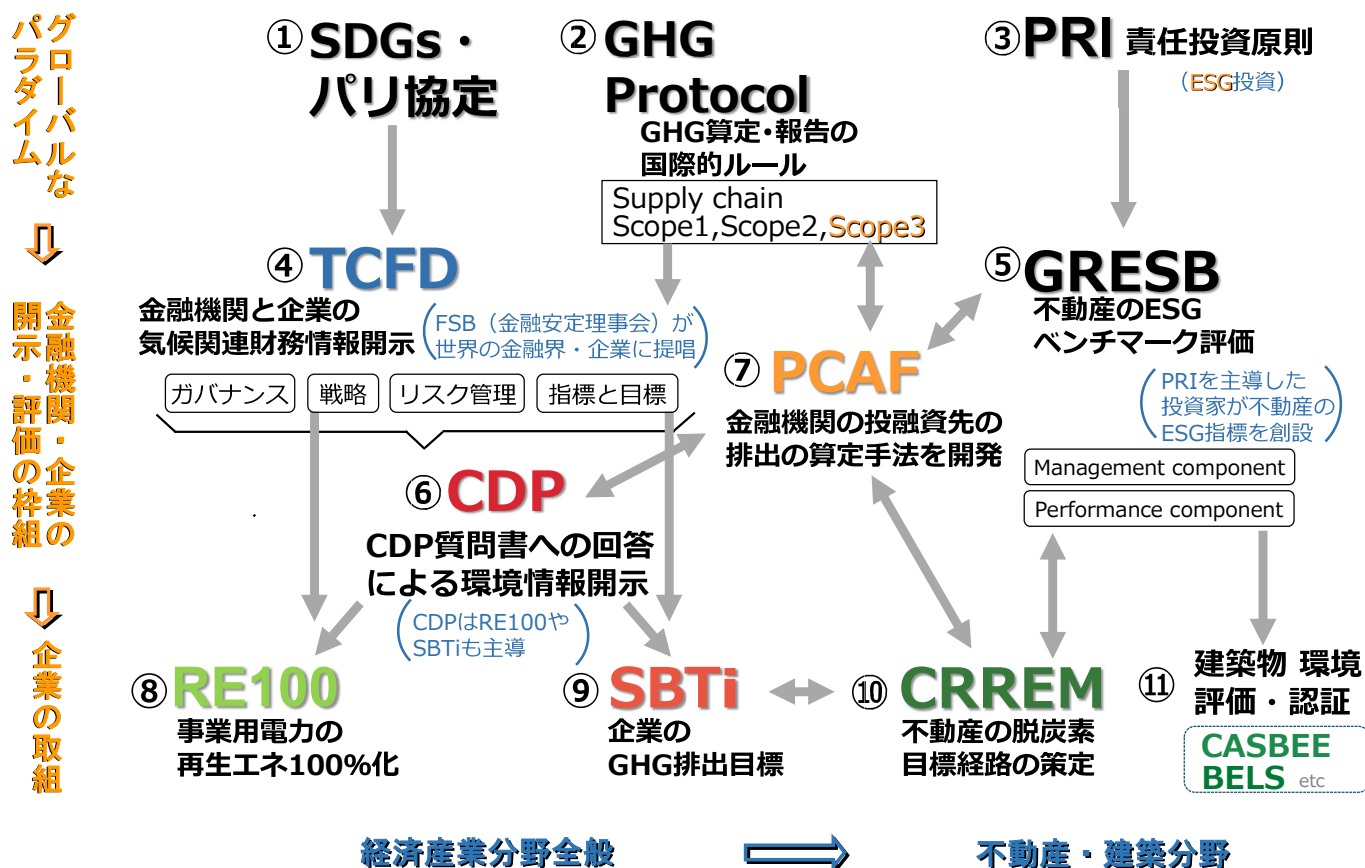
1. **CDP**（炭素開示プロジェクト）（2000）
Carbon Disclosure Project
⇒ プライム市場に上場されている全企業に対して
ライフサイクルカーボン等の取組に関する回答を要請（約 1800社）
2. **GRESB**（グローバル不動産サステナビリティベンチマーク）（2009）
Global Real Estate Sustainability Benchmark
⇒ 不動産に特化してライフサイクルカーボン削減の推進
3. **SBTi**（科学的根拠に基づく目標達成）（2014）
Science Based Targets initiative
⇒ サプライチェーンと連携した
ライフサイクルカーボン等の削減目標を求める動き
4. **TCFD**（気候関連財務情報開示タスクフォース）（2015）
Task Force on Climate-related Financial Disclosures
⇒ ライフサイクルカーボンを含む情報開示の推進
5. **PCAF**（金融向け炭素会計パートナーシップ）（2015）
Partnership for Carbon Accounting Financials
⇒ 投資・融資先のライフサイクルカーボン等の算定・開示の促進

⇒ 複雑に関連しあう国際的イニシアティブ

⇒ ライフサイクルカーボンに関する情報開示の主流化

9

脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成



欧州のライフサイクルカーボン算定に関するルール（事例）

国	方法論	施行年	評価項目と タイミング	対象建物	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	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	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	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	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	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)	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	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	制限なし

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

11

既往のLCA算定ツールの事例

名称	管轄	ISOへの準拠	データベース形式	BIMデータ 活用
One Click LCA	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	可能 (BIM360, Revitなど)
EC3	民間企業	○ ISO 21930 (一部説明に解釈を使用)	積上型	可能 (BIM360, Revit)
Tally	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	可能 (Revit)
eTool LCD	民間企業	○ ISO 14040/44, ISO 21930	積上型	可能 (Revit)

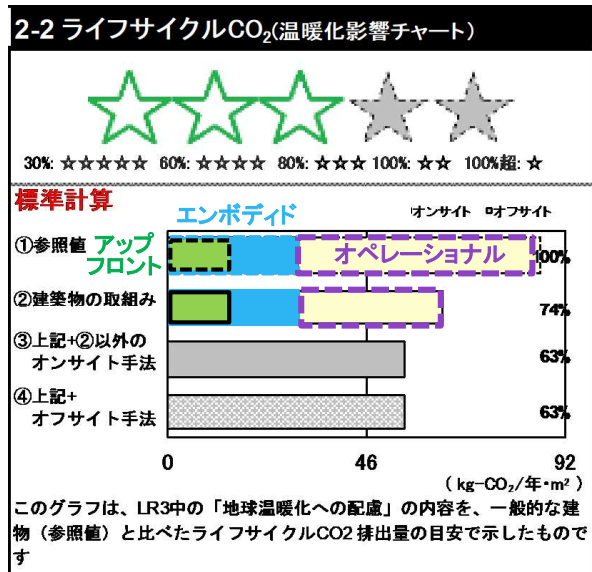
12

1. 建築学会LCA指針 (1999)
2. 国交省官庁営繕部 グリーン庁舎指針 (1999)
3. 東京都財務局 都有施設のLCCO₂評価 (2006)
4. CASBEEによるLCCO₂評価と認証 (2008)
5. LCCM住宅 (2009) 等

CASBEEにおけるライフサイクルカーボンの評価



CASBEEの簡易LCCO₂ (2008)
Whole life carbon



LCCM住宅(ライフサイクルカーボンマイナス)の提案



建築研究所:LCCM住宅デモンストレーション棟

1. LCCMのコンセプト住宅 (2011)
(国土交通省補助事業として)
2. LCCM住宅認定制度の発足 (2012)
3. 戸建て住宅から低層集合住宅へ
認定対象を拡大 (2022)

設計コンセプト

- ・ より効率的な設計： 材料とエネルギーの需要抑制
- ・ 循環型経済の活用： 長寿命と再利用
- ・ 再生可能エネルギーと低炭素材料（木材等）の利用

15

ライフサイクルカーボン評価のツール整備に向けた最近の活動

1. ゼロカーボン建築推進会議の発足 (2022)

- ・ 国交省の支援の下に

2. 不動産協会によるツールの開発 (2022)

- ・ アップフロントカーボンの評価
- ・ Scope 3 の GHG 排出量把握のため

3. 東京都による条令化の動き (2022)

- ・ 建築物環境計画書制度の拡充
- ・ 「資源の適正利用」という視点で
エンボディドカーボンの削減を推進

4. 建築学会/LCA委員会における継続的検討 (1999) 等

16

1. ボトルネック

- ⇒ 国際動向に対する敏感さの欠如（金融分野を除く）
- ⇒ 行政サイドの制度整備の遅れ
 - ・ 評価ツール、認証制度の整備
- ⇒ 民間サイドの意識の遅れ
 - ・ LCAを自分事ととらえる気運が高まっていない
 - ・ LCAに係るビジネスチャンス、ビジネスリスクに関する関心が低い
 - ・ LCA人材育成の遅滞
- ⇒ BIM等、LCA関連技術の整備の遅れ 等

2. ブレイクスルー

- ⇒ 産官学のパートナーシップの強化
 - ・ オールJapanとして、国際舞台への情報発信
 - ・ 産業分野の意識改革に向けた官学の支援
- ⇒ LCA関連産業の市場拡大に向けた基盤整備
 - ・ 脱炭素に向けたバリューチェーン全体のコラボレーションの促進
 - ・ 省CO₂型の建材、工法、輸送システム等の開発体制の整備
 - ・ サーキュラーエコノミーへの展開 等

17

今後の活動計画：LCA推進に向けた基盤整備

1. 政策課題としてのゼロカーボン建築の位置づけ

- ⇒ 統合的視点に基づく検討課題の明確化と普及方策の検討
- ⇒ 産業界に対するビジネスチャンスのメッセージの発信

2. 推進体制の整備

- ⇒ ゼロカーボン推進会議の継続と強化
 - e. g. 海外情報SWG、データベースSWG等の設置
- ⇒ 産官学の連携の一層の推進の具体化

3. LCAツールのデザイン

- ⇒ 国際的枠組み、既存の政策、経済産業分野のルール等との整合性
- ⇒ ツールのメンテナンス体制、認証体制の整備

4. 中長期的課題の検討

- ⇒ EPD等、ライフサイクルカーボン関連のデータ整備
- ⇒ BIMとの連携の推進
- ⇒ 循環型経済への組み込み等、LCA関連産業の基盤整備 等

18

ライフサイクルカーボンの削減：国土交通省の取組みと展望

	2010	2020	2030
ライフサイクルカーボン	LCCM住宅	LCCM住宅認定制度	LCCM低層集合住宅への拡大 → LCCM非住宅への拡大
エンボディドカーボン			ゼロカーボン推進会議の発足 → アップフロントカーボンの算定義務化 アップフロントカーボンの算定ツール → エンボディドカーボン全体の算定義務化
オペレーショナルカーボン	省エネ法の改正・強化	建築物（ZEB・ZEH）省エネ法	断熱義務化
関連技術の整備			
BIM		実用化の推進	BIMを用いた確認申請の試行開始
データ（EPD等）			EPDデータの取得の推進

19

ゼロカーボンビル推進会議の構成（2022年）

親委員会	委員長	村上 周三	（一財）住宅・建築SDGs推進センター理事長
	委員長代理	伊香賀 俊治	慶應義塾大学教授
	委員	伊藤 明子	（公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問
		柏木 孝夫	東京工業大学特命教授
		川端 裕司	（一社）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	（国研）建築研究所理事長
		下田 吉之	大阪大学大学院教授
		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	早稲田大学教授
		堀江 隆一	CSRデザイン環境投資顧問（株）代表取締役社長
		柳井 崇	（一社）日本建築士事務所協会連合会
		山本 有	（一社）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	国土交通省
		村上 幸司	国土交通省
		三浦 逸広	国土交通省
		岩下 泰善	国土交通省
		井上 和也	環境省
		稲色 拓馬	経済産業省
【事務局：IBECs】			

WG	主査	伊香賀 俊治	
	副主査	清家 剛	東京大学教授
	顧問	村上 周三	
	顧問	伊藤 明子	
	委員・専門委員		14名
オブザーバー		6名	



不動産協会
アップフロントカーボンの
算定マニュアル作成

20

ご清聴ありがとうございました

本資料作成に当り、伊香賀俊治氏（慶應義塾大学）、丹羽勝巳氏（日建設計）の御協力を得ました。ここに記して深甚の謝意を表します。

IBECs 一般財団法人 **住宅・建築 SDGs 推進センター**
Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs

<http://www.ibec.or.jp/index.html>

JSBC 一般社団法人 **日本サステナブル建築協会**
Japan Sustainable Building Consortium

<http://www.jsbc.or.jp/index.html>

住宅・建築 SDGs フォーラム 第21回シンポジウム

ゼロカーボンビル評価法の開発と 建材・設備カーボン表示の促進に向けて

基 調 報 告 1

演 題 エンボディドカーボンを巡る国内外の最新動向

ご講演者： 伊香賀 俊治 氏
ゼロカーボンビル推進会議委員長代理、
エンボディドカーボン評価 WG 主査/
慶應義塾大学教授

ゼロカーボンビル推進会議 (LCCO₂ネットゼロ)

2022年度成果報告

目次

1	0. ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的	3
2	1. 世界の動向調査	6
3	1-1. 背景と枠組み	8
4	1-1-1. 脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性	8
5	1-1-2. LCCO ₂ に係る多様な概念	12
6	1-2. 国際機関、産業界等における脱炭素への対応	16
7	2. 日本の動向調査	21
8	2-1. 国際基準 GHGプロトコルへの対応	26
9	2-2. 政府等におけるLCA、LCCO ₂ への取組	28
10	2-2-1. 政府、各省庁における活動	28
11	2-2-2. 自治体（東京都等）における動き	30
12	2-3. 民間企業におけるLCA関連の動き	32
13	2-3-1. 不動産／建設／設計等の業界の動き	32
14	2-3-2. 金融市場における動き	33
15	3. LCAツールの整備・運用状況調査	35
16	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	38
17	3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較	41
18	3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況	65
19	3-2. 日本の既往活動のレビュー	75
20	3-2-1. 日本建築学会の取組	75
21	3-2-2. 国に関連の深い活動	78
22	3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動	84
23	4. まとめと今後の課題	96
24	4-1. 今年度の成果	97
25	4-2. 国内外動向の分析	99
26	4-2-1. 世界の動向の分析	99
27	4-2-2. 日本の動向の分析	100
28	4-3. 今後の課題	101
29	APPENDIX 1. 用語集	103
30	2. 第1回、第2回ゼロカーボンビル推進会議 資料	(略)
31	3. 第1回～第3回エンボディドカーボン評価WG 資料	(略)

0. ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的

ゼロカーボンビル推進会議 設置の背景と目的 (LCCO₂ネットゼロ)

1 背景

2 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。

3 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、

4 **Z E H / Z E B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**
6 **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
7 議論が展開されている。

8 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**
9 **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
10 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
11 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
12 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
13 加速している。

15 目的

16 産官学の連携により、B I Mの活用などD Xへの貢献も視野に入れつつ、
17 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**
18 **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
19 省エネ・創エネも併せて**総合的にL C C O₂を実質ゼロにする建築物、いわ**
20 **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
21 **カーボンビル（L C C O₂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)

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

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

「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】

連携

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（ウェブプロ、BEST等）を引用する

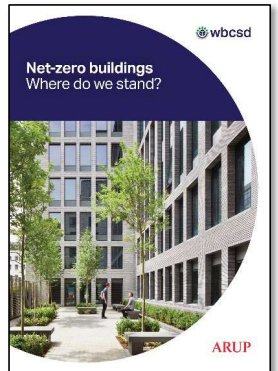
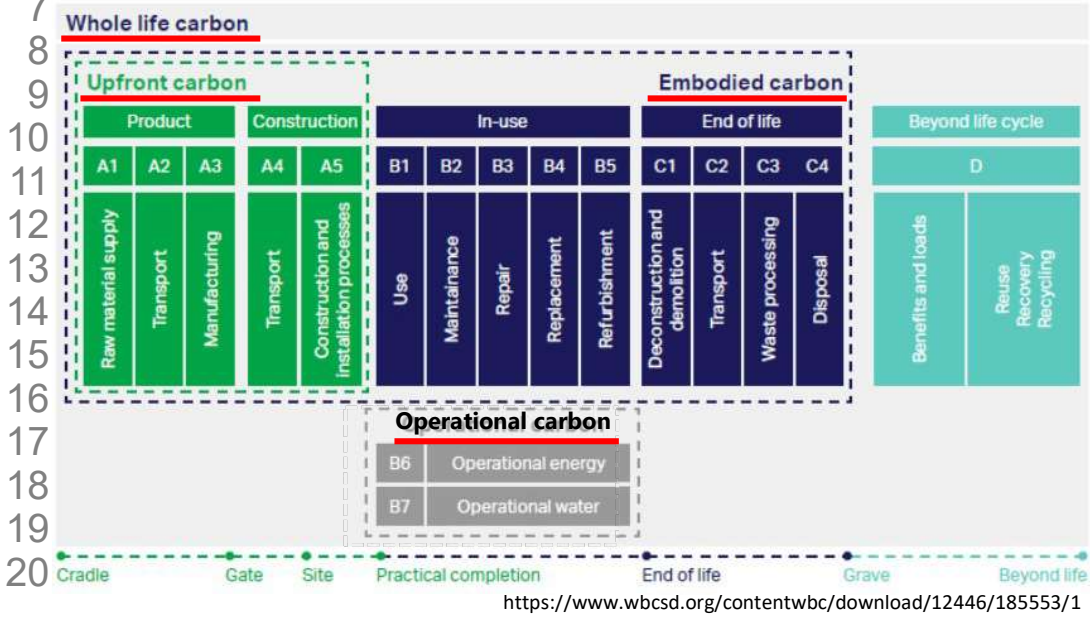


図7の出典：持続可能な開発のための世界経済人会議：Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていない Upfront/ Embodied/ Operational/ Whole life Carbon の用語が追記されている。

1. 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	ページ
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。	8～11
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。	12～15
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。	16～20

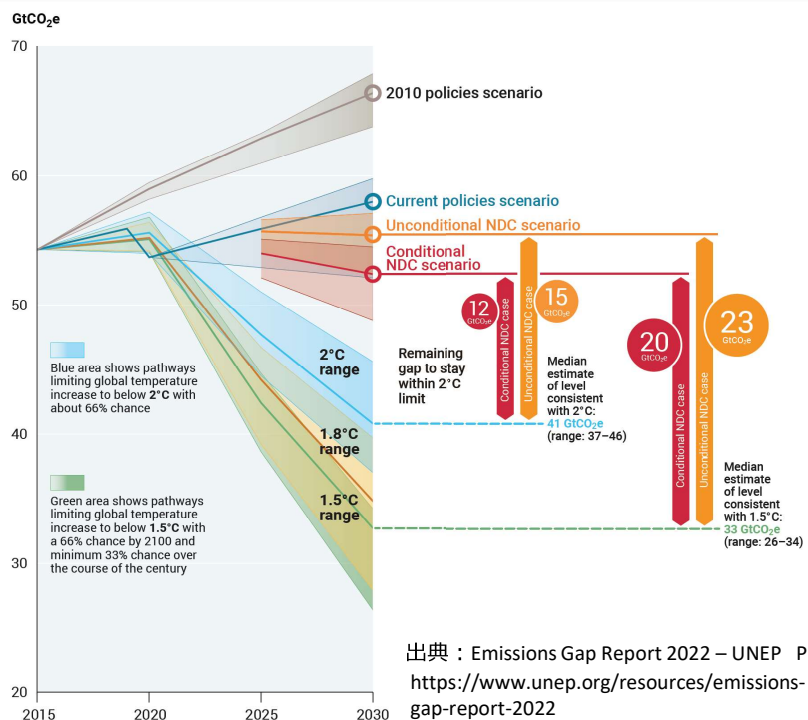
1-1. 背景と枠組み

1-1-1. 脱炭素問題の緊急性・制度整備の緊急性

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

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



出典：Emissions Gap Report 2022 – UNEP P.20
<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>

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

1 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・
2 制度整備の緊急性が加速。

4 SDGs

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

6 2015年に国連サミットで採択された「持続可能な開発目標」
7 2030年までの達成を目指した
8 「17のゴール」は
9 気候変動を中心に
10 脱炭素問題とも密接
11 に関係



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

1 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、
2 政策課題として注目され始めている。

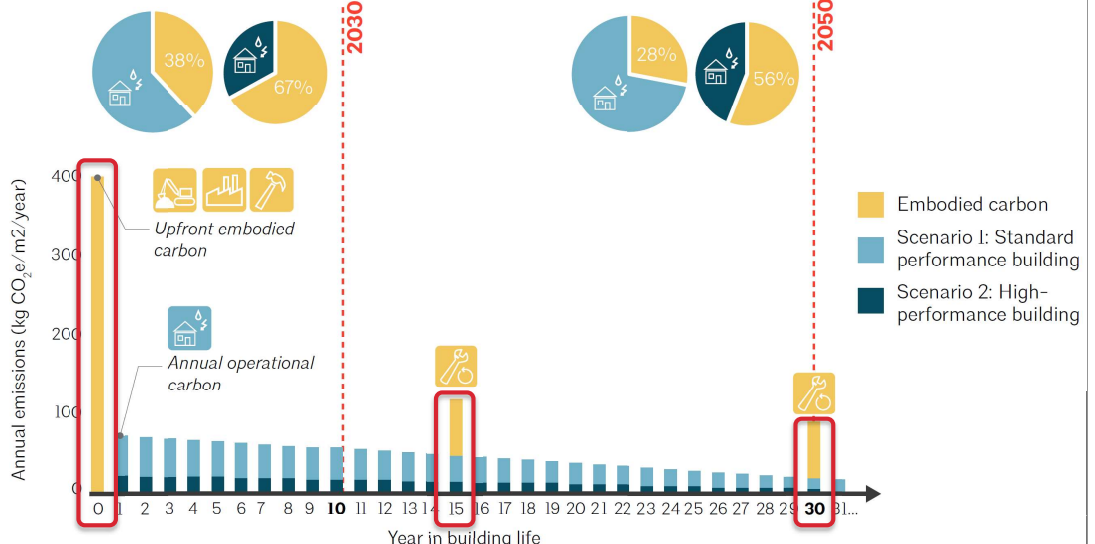
炭素の時間価値

5 建築物は建設時、

6 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

8 FIGURE 3:
9 Embodied carbon
lifetime emissions

10 Data Sources: Embodied
11 Carbon Benchmark Study
12 and Commercial Buildings
13 Energy Consumption
14 Survey (CB ECS),
15 assuming a medium-sized
16 commercial office building.
17 Assumes gradual grid
18 decarbonization to zero
19 by 2050.



出典：AIA-CLF Embodied Carbon Toolkit for Architects Part 1: Introduction to embodied carbon P.5
<https://www.aia.org/resources/6445061-aia-clf-embodied-carbon-toolkit-for-archit>

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

1 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
2 策課題として注目され始めている。

4 建築分野の責任

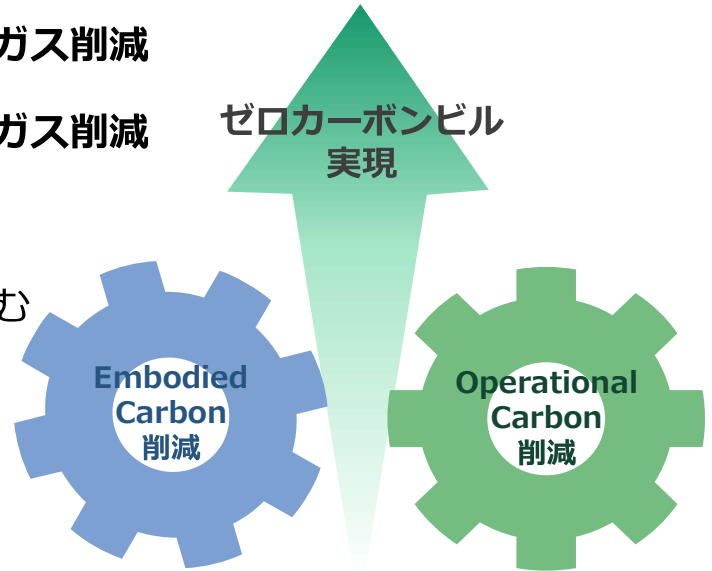
6 短期大量排出の**建設起因温室効果ガス削減**

7 +

8 長期大量排出の**運用起因温室効果ガス削減**
9 **の両輪で**

ゼロカーボンビル
実現

11 建築に関連する
12 全ての温室効果ガス削減に取り組む



1-1. 背景と枠組み

1-1-2. LCCO₂に係る多様な概念

1 LCCO₂に関連した多様な概念を調査。

3 Carbon Neutral

4 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。

5 必ずしも**Net-Zero水準の排出削減を必要としない**。

6 欧米諸国の不動産分野における慣例では、

7 **Scope 1+Scope 2が対象**。

9 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
11 ら除去し、**正味ゼロ**の状態とすることを指す。

12 欧米諸国の不動産分野における慣例では、

13 **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
16 (Scope 1, 2, 3) で**基準年比90%削減**が定められている。

18 参照：SBTi CORPORATE, NET-ZERO STANDARD

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

1-1. 背景と枠組み

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。

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

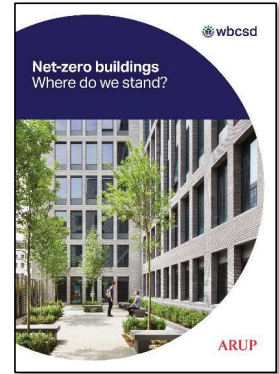
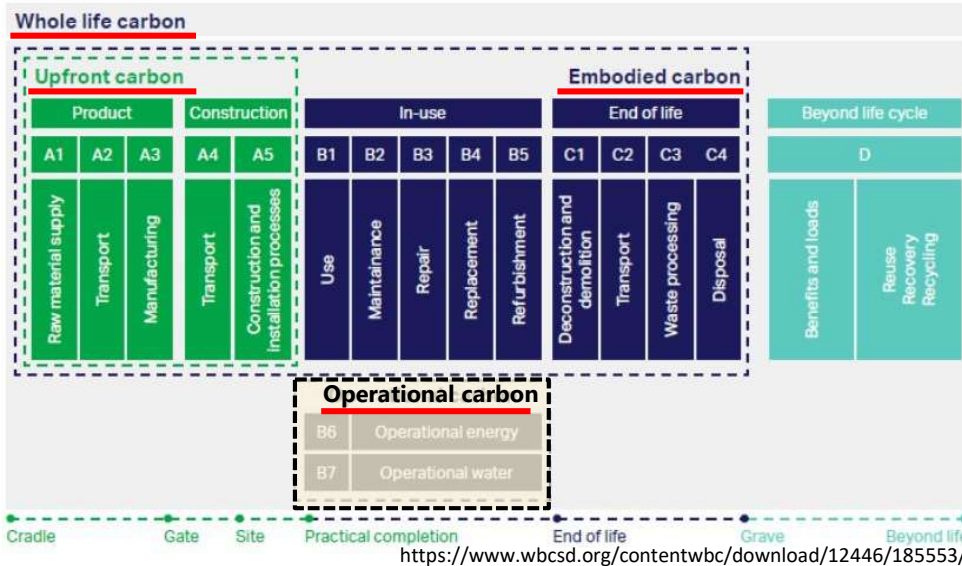


図7の出典：持続可能な開発のための世界経済人会議：Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていないUpfront/Embodied/Operational/Whole life Carbonの用語が追記されている。

1-1. 背景と枠組み

1-1-2. LCCO₂に係る多様な概念

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)

建築物のライフサイクルカーボン

新築・改修・解体時に発生するカーボン (エンボディドカーボン)

新築時に発生するカーボン (アップフロントカーボン)

資材製造段階			施工段階	
A1	A2	A3	A4	A5
原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工

使用段階 (資材関連)					解体段階			
B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
使用 ※	維持保全	修繕	交換	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理

境界外の補足情報
D
再利用・リサイクル・エネルギー回収による便益と負荷

使用段階 (光熱水関連)

運用時に発生するカーボン (オペレーショナルカーボン)	
B6	B7
エネルギー消費	水消費

※冷媒・断熱材からのフロン漏洩等を指す

1-1. 背景と枠組み

1-1-2. LCCO₂に係る多様な概念

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。

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。

建築物のライフサイクルカーボン

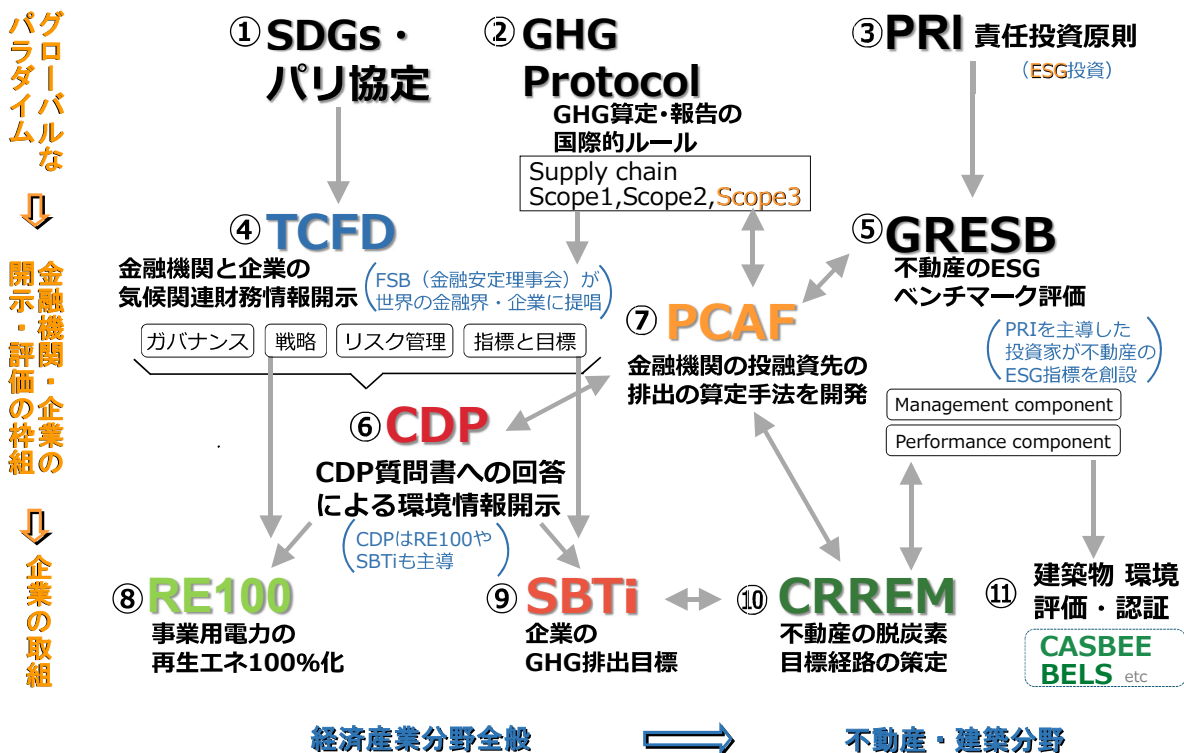
: 資材製造、施工、改修、解体段階に発生するカーボンと

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。

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

脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成



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

1 気候変動イニシアティブやESG評価を実施するCDP、GRESB、
 2 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
 3 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
設問・採点方法の開示	開示あり	開示あり	開示なし

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

©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

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

1 気候変動イニシアティブやESG評価を実施するCDP、GRESB、
 2 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
 3 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。

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

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

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気候変動レポート2021（日本版）、CDPリリース（2022年1月）、CDPリリース（2022年3月14日）、CDP Signposting & Feedback Opportunity: 2023 CDP Questionnaires

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

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

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

2. 日本の動向調査

2. 日本の動向調査 要旨①

1	章	題目	動向調査と分析	検討の方向性	ページ
2	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。	26~27
8	2.2	政府等におけるLCA、LCCO ₂ への取組			
9	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。	28~29
15	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。	30~31

2. 日本の動向調査 要旨②

1	章	題目	動向調査と分析	検討の方向性	ページ
2	2.3	民間企業におけるLCA関連の動き			
3	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。	32
10	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。	33～34

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 (建築物省エネルギー性能表示制度) 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: 全新築建築物の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:住居わが学校のEC算定義務化 AI-デン: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) (不動産協) GX-ETS第1フェーズ開始	GHG7° 訂正 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:100%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排出データ開示義務化
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:全新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。

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

2-1. 国際基準 GHGプロトコルへの対応

LCCO₂に関連した国内の多様な概念を調査。

(日本の) カーボンニュートラル

(欧米諸国の不動産分野における慣例としての)

≠ Carbon neutral

≡ Net-Zero

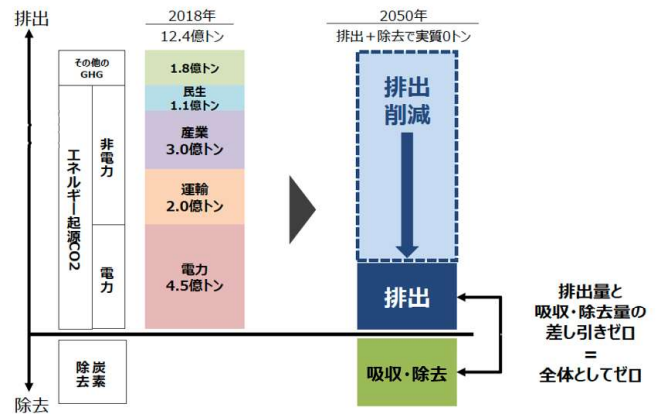
排出量から吸収量と除去量を差し引いた計がネットゼロの状態

排出量 - 吸収量 = 0

カーボンマイナス

排出量よりも、吸収量が多い状態

排出量 < 吸収量



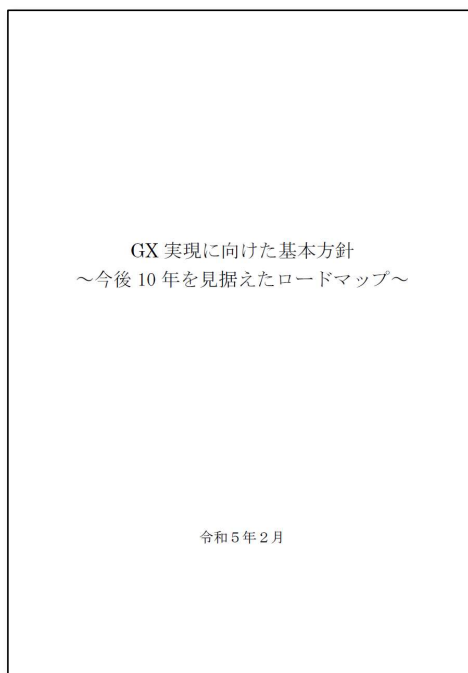
出典：経済産業省HP「カーボンニュートラル」って何ですか？（前編）～いつ、誰が実現するの？

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/carbon_neutral_01.html

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。



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

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。

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

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

背景・必要性

- 2050年カーボンニュートラル、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)の実現に向け、2021年10月、地球温暖化対策等の削減目標を強化

エネルギー消費の約3割を占める建築物分野での省エネ対策を加速

<エネルギー消費の割合> (2019年度)



木材需要の約4割を占める建築物分野での木材利用を促進

<木材需要の割合> (2020年度)



- 「エネルギー基本計画」(2021年10月22日閣議決定) ※

- ・ 2050年に住宅・建築物のストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保されていることを目指す。
- ・ 建築物省エネ法を改正し、省エネルギー基準適合義務の対象外である住宅及び小規模建築物の省エネルギー基準への適合を2025年度までに義務化するとともに、2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、整合的な誘導基準・住宅トップランナー基準の引上げ、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。

※ 「地球温暖化対策計画」(2021年10月22日閣議決定)にも同様の記載あり

- 「成長戦略フォローアップ」(2021年6月18日閣議決定)

- ・ 建築基準法令について、木材利用の推進、既存建築物の有効活用に向け、2021年中に基準の合理化等を検討し、2022年から所要の制度的措置を講ずる。

< 2050年カーボンニュートラルに向けた取組 >

【2050年】

ストック平均で、ZEH・ZEB(ネットゼロエネルギー・ハウス/ビル)水準の省エネ性能の確保を目指す

【2030年】

新築について、ZEH・ZEB水準の省エネ性能の確保を目指す

抜本的な取組の強化が必要不可欠

目標・効果

- 建築物分野の省エネ対策の徹底、吸収源対策としての木材利用拡大等を通じ、脱炭素社会の実現に寄与。
- 2013年度からの対策の進捗により、住宅・建築物に係るエネルギー消費量を約889万kL削減(2030年度)

出典：国土交通省

2-2. 政府等におけるLCA、LCCO₂への取組

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。

HTT 【資源の適正利用】 TokyoTokyo 強化・拡充の考え方



- 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

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ている。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(発生土等)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

2-2. 政府等におけるLCA、LCCO₂への取組

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。

HTT **【資源の適正利用】**

Tokyo.Tokyo

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）



大規模

- 1 ● 建設時CO₂排出量（Embodied-carbonのうちUpfront-carbon）の削減には、資材製
- 2 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、
- 3 実施するため、これらの排出量の把握が重要
- 4 ● 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。

<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CO ₂ 排出量（製造、運搬、建設に係るCO ₂ 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CO ₂ 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CO ₂ 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CO ₂ 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、再生電気の利用によるCO ₂ 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CO ₂ 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

18

IBECs JSBC ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議 2023年3月31日

31

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。

	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	2	3					
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ICP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	
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、木道商業ビル銀座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

IBECs JSBC ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議 2023年3月31日

32

2-3. 経済産業分野におけるLCA関連の動き

2-3-2. 金融市場における動き

1 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、
2 されており、金融機関中心に署名が広がっている。

PCAFとは

3
4
5 Partnership for Carbon Accounting Financials (PCAF)
6 (金融向け炭素会計パートナーシップ)

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

PCAF Japan



©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

2-3. 経済産業分野におけるLCA関連の動き

2-3-2. 金融市場における動き

1 GRESB, PCAF, CRREMが共同でガイダンスを発表。オペレーショナル
2 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。

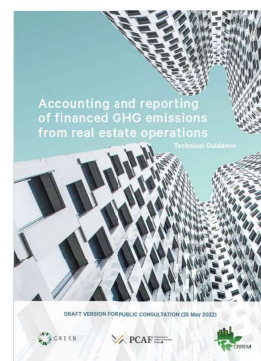
GRESB/PCAF/CRREMによるガイダンス (案)

3
4
5 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) :

- 6 ■ 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
7 しなければならない (shall)。
- 8 ■ 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、
9 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
10 ならない (shall)。
- 11 ■ 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
12 によるカーボンから明示的に区別されるべきである (should)。
13 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
14 ネルギー使用に含め、報告の中で明示されるべきである
15 (must)。
- 16 ■ 金融機関はまた、上流のカーボン (upfront carbon) を報告す
17 べきであり (should)、そうすることが強く推奨される
18 (strongly recommended)。もしそうならば、上流のカーボ
19 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、
20 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



©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

出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 高木委員資料

3. 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

1	章	題目	動向調査と分析	検討の方向性	ページ
2	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。	38～40
3					
4					
5					
6					
7	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。	41～64
8					
9					
10					
11					
12					
13	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。	65～74
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

3. LCAツールの整備・運用状況調査 要旨②

1	2	3	4	5	6	7	8
章	題目	動向調査と分析		検討の方向性		ページ	
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	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。		75~83	
3-2-2.	国に関連の深い活動						
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。		84~95	

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(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。

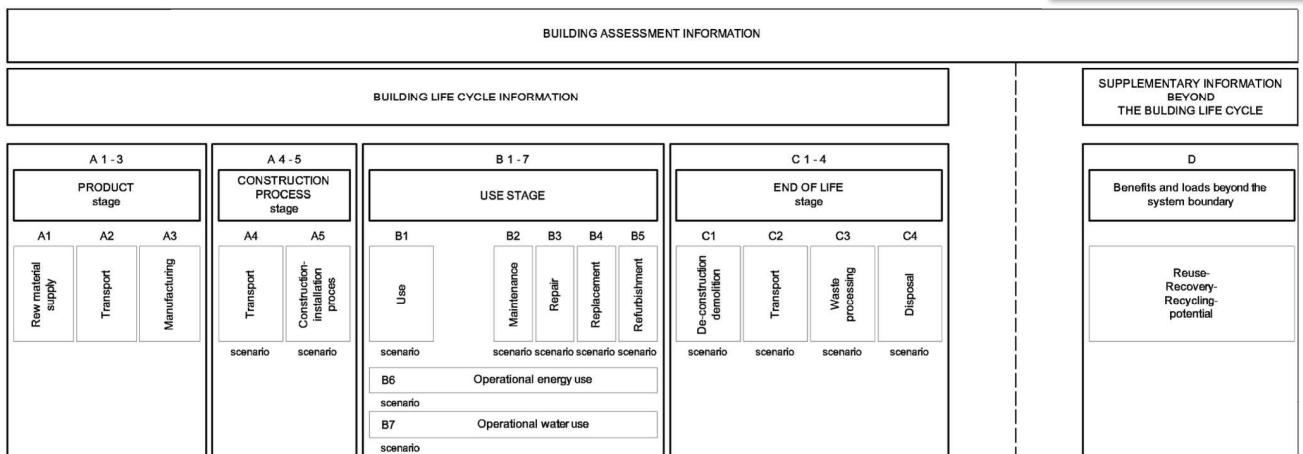


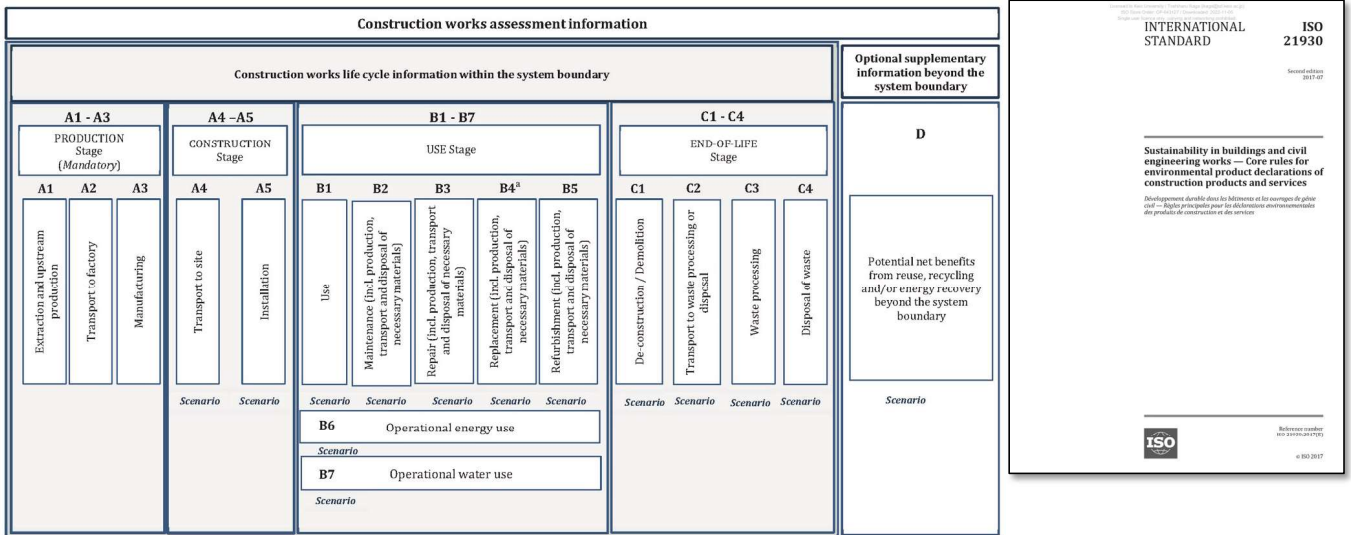
Figure 6 — Display of modular information for the different stages of the building assessment

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

国際規格 ISO21930(2017)

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

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



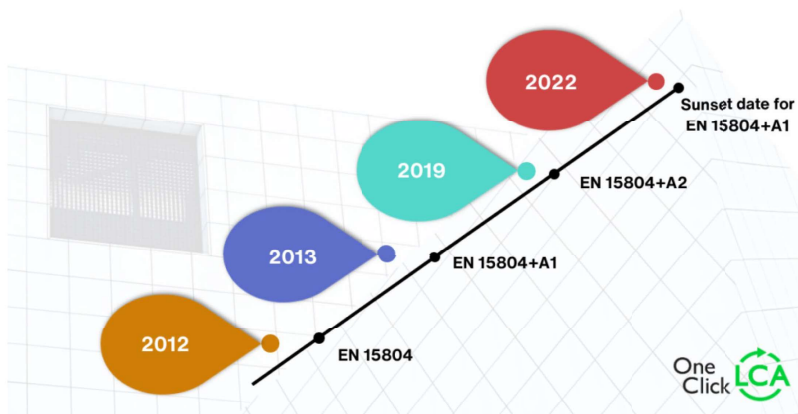
^a Replacement information module (B4) not applicable at the product level.

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

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 EN15804+A2

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



Summary of changes coming with EN 15804+A2

1. It is mandatory from July 2022, but not compliant with ISO 21930, a problem for exporters
2. Biogenic carbon emissions and storage handling are fully revamped – for the better
3. 19 environmental impact categories and 17 other reporting categories are now required
4. All products must declare an end-of-life scenario and module D, with more complex rules
5. In addition to the new standard, also a new EN 15804+A2 compliant PCR is required
6. Data must also be available in ILCD format (but no requirement to share to third parties)

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

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/>

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

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

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

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	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

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

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。

One Click LCA



出典：住友林業HP <https://sfc.jp/treecycle/value/oneclicklca.html>

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

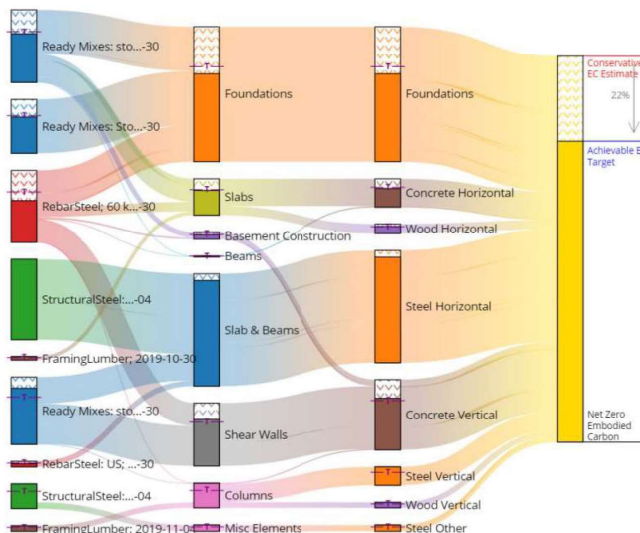
国際的なLCA算定ツールは、積上型データベース利用、EPDやBIMとの連携、グリーンビルディング認証への活用が進んでいる。

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

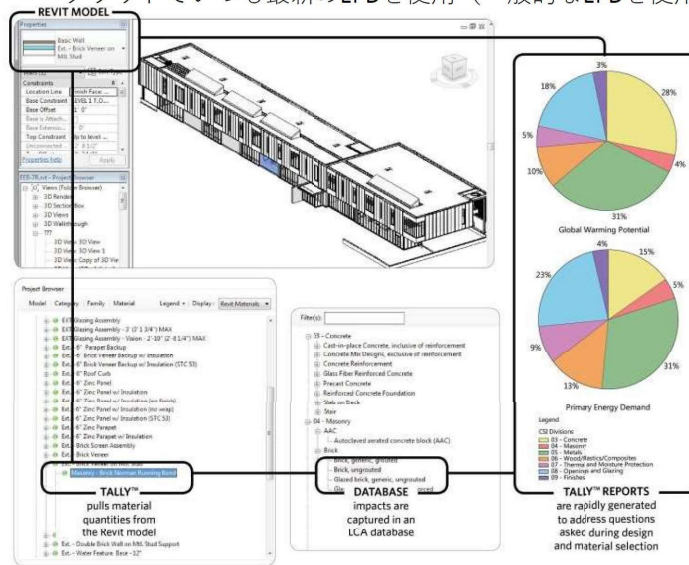
3-1. 世界の建築分野におけるLCA, LCCO₂ツールの整備/運用状況

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。

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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 aden - 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

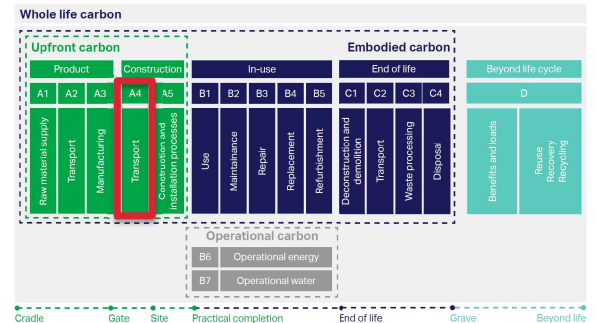
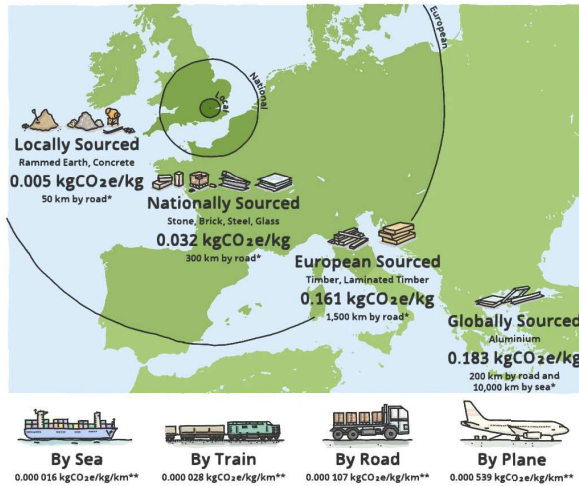
<https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/news/whole-life-carbon-assessment-for-the-built-environment-november-2017.pdf>

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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
 Transportationデフォルト値を用いた試算例
 Transport to Site Embodied Carbon A4



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

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

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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というのがあり、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

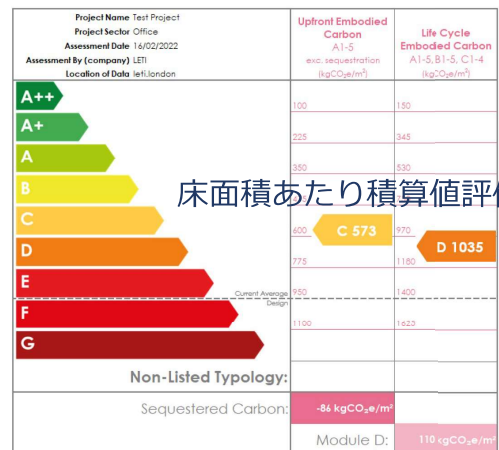
Upfront Embodied Carbon, A1-5 (exc. sequestration)

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

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

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



Proposed rating 'badge'

LETI: The London Energy Transformation Initiative

出典：LETI, Defining and Aligning: Whole Life Carbon & Embodied Carbon

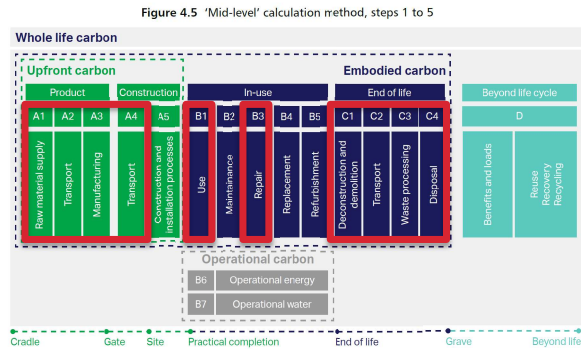
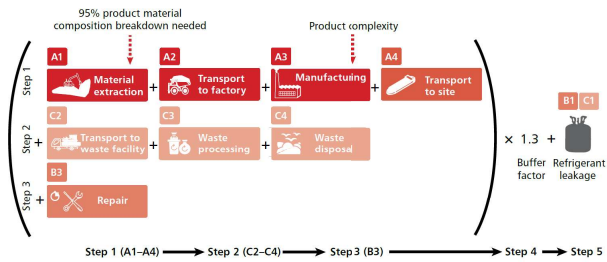
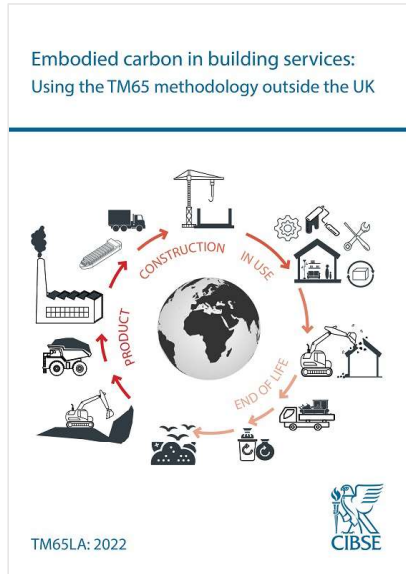
<https://www.leti.uk/carbonalignment>

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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



<https://www.wbcds.org/content/wbcd/download/12446/185553/1>

CIBSE: Chartered Institution of Building Services Engineers

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

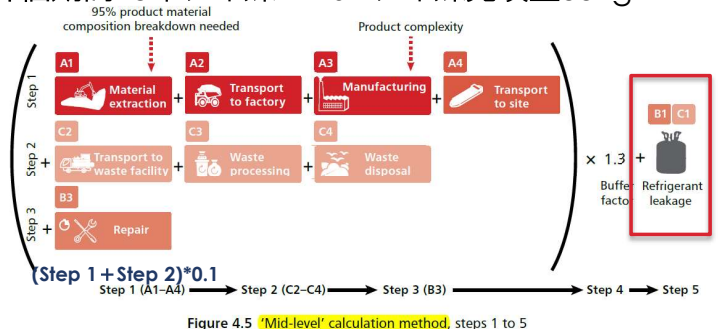
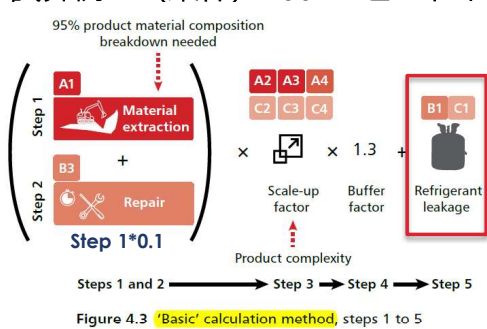
3-1. 世界の建築分野におけるLCA, LCCO₂ツールの整備/運用状況

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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

試算例: (条件) 100kWヒートポンプ、評価期間15年、冷媒R410A、冷媒充填量35kg



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

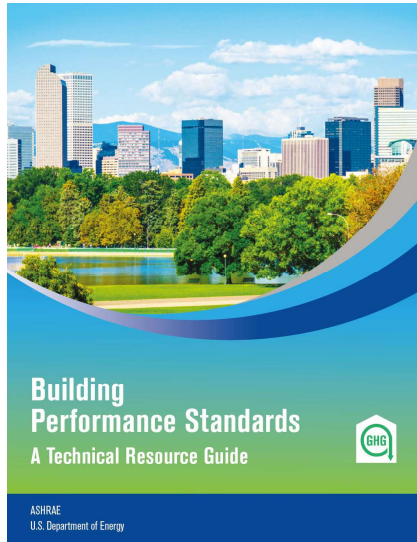
出典: CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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。

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.



ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

出典 : ASHRAE HP, <https://www.ashrae.org/about/ffbd-technical-resources>

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

RICSによる指針は、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

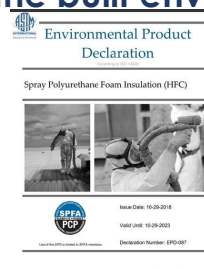
3.5.3.1 [B1] In use emissions

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

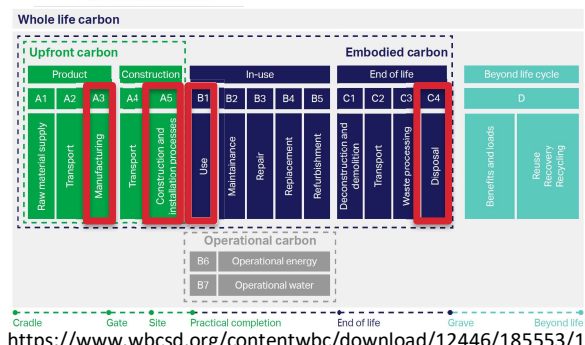
The in use module [B1] captures the emissions arising during the life of a building from its components, e.g. the release of GHG from HFC blown insulation.

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_EPD_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>

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

1 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、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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

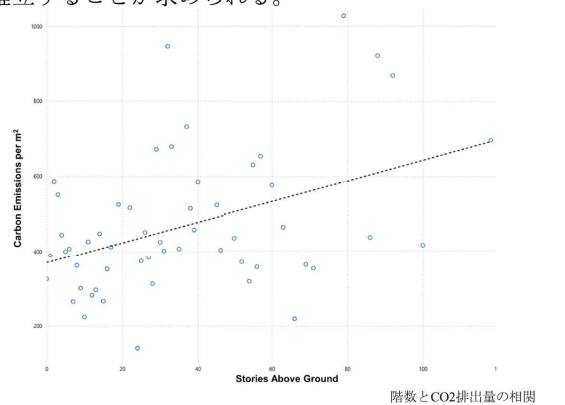
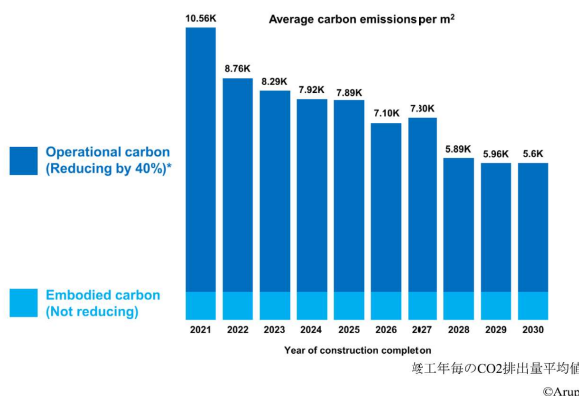
COP27においてARUPからWhole life Carbonデータセットが公開。エンボディドカーボンの正確な試算には至っていない状況が報告されている。

ARUP

COP27においてWLCAのデータセットを公開

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。



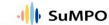
https://www.arup.com/perspectives/-/media/arup/files/Pdf-downloads/whole-life-carbon-zero3.pdf

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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

	エコリーフ EPD (Environmental Product Declaration)	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	✓ 国際市場で通用する透明性・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

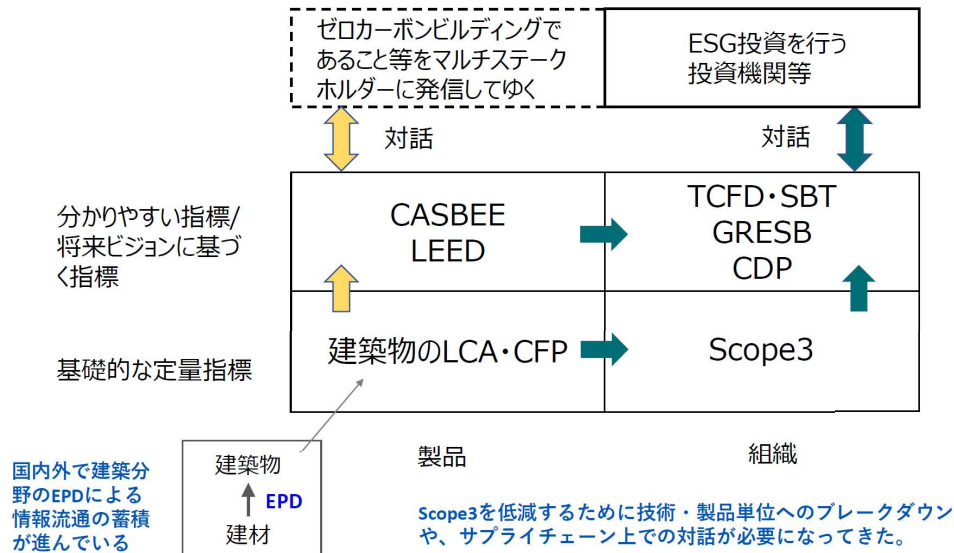
出典：第2回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

1 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
2 すべき情報に応じたデータ精度の考慮が必要となる。

3 SuMPO
4 建築分野における定量指標の流れ



一般社団法人サステナブル経営推進機構

©2022 Copyright. All Rights Reserved. SuMPO 9

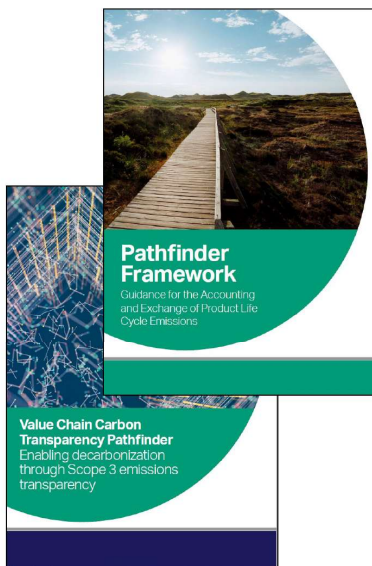
出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

1 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
2 盤の構築（パスファインダー）が提唱されはじめています。

3 SuMPO
4 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
5 構築を提唱(パスファインダー) WBCSD: World Business Council for Sustainable Development



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

一般社団法人サステナブル経営推進機構

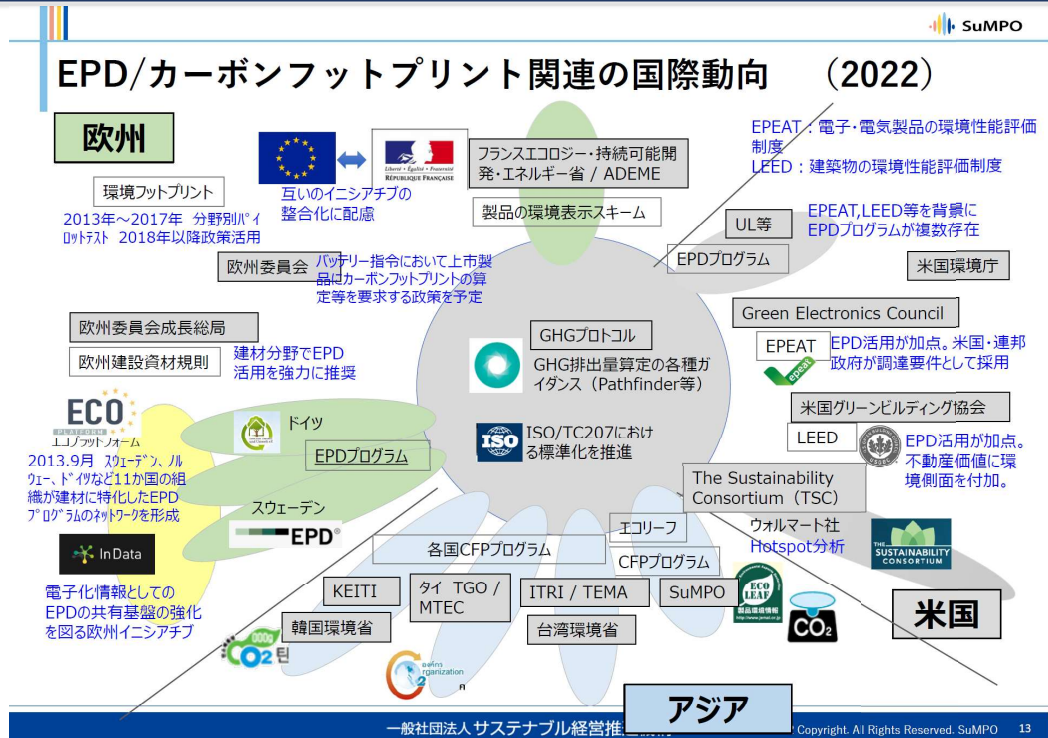
©2022 Copyright. All Rights Reserved. SuMPO 10

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

1 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
2 いる。GHGプロトコルによるイニシアチブ、ISOによる標準化も進行中。

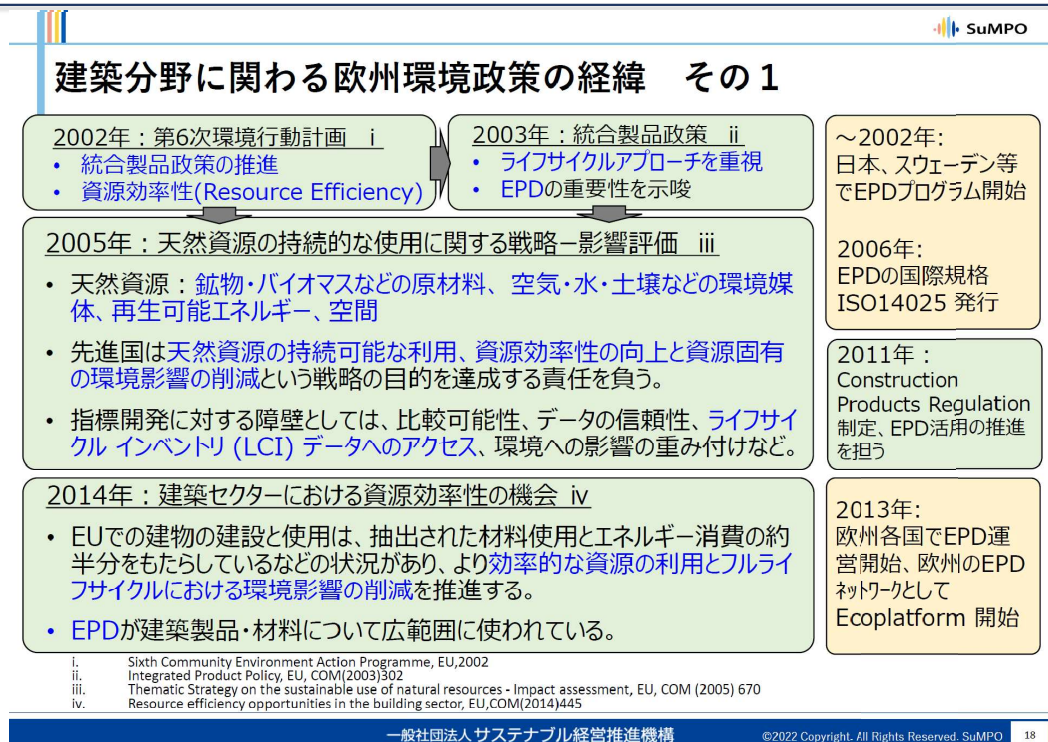


出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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
2 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。



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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

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
2 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

- 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。

一般社団法人サステナブル経営推進機構

©2022 Copyright. All Rights Reserved. SuMPO 24

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

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

3-1-1. 既往の各種ツール/制度の比較

1 サーク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
2 Cradle 認証」があり、LEED認証の加点要素にもなっている。



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

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



Material Health: ensuring materials are safe for humans and the environment



Product Circularity: enabling a circular economy through regenerative products and process design



Clean Air & Climate Protection: protecting clean air, promoting renewable energy, and reducing harmful emissions



Water & Soil Stewardship: safeguarding clean water and healthy soils



Social Fairness: respecting human rights and contributing to a fair and equitable society

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 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**



**Revised Construction
Products Regulation**

#EUGreenDeal



2027:大規模建築
EU加盟国は2000m²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。

2030:全建築物
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。

2025-2030:全ての製品
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

13

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

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/建設後	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/建設後	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

16

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

欧州の規制で定められたLCA算定範囲

国	方法論	材料調達			輸送		製造		設置		使用		メンテナンス		交換		改修		オペレーショナル エネルギー利用		オペレーショナル 水利用		解体		輸送		廃棄物処理		廃棄		リサイクル		
		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	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
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

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

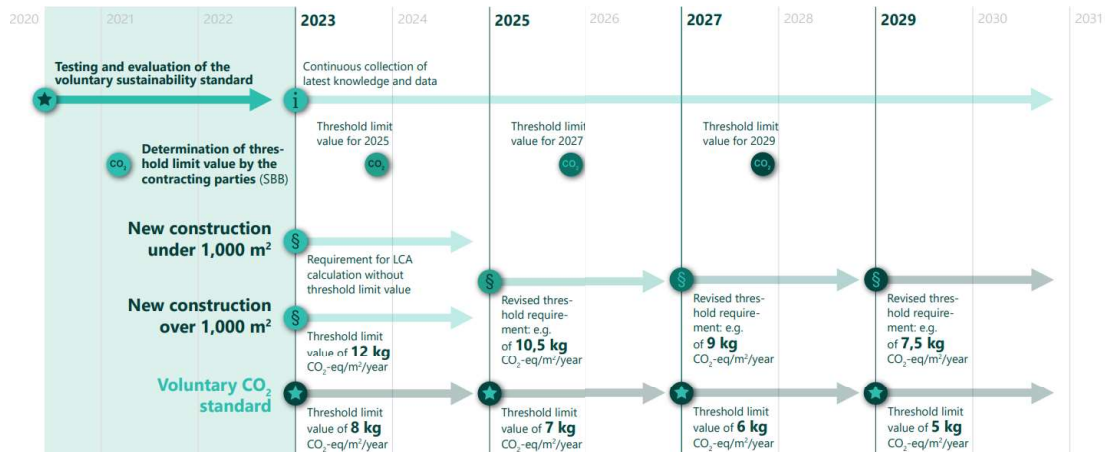
3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

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

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

ARUP

ロンドン・プランにおけるWLCA

計算方法

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

- 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。

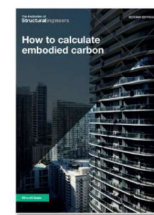
CO₂原単位

- 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

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

ARUP

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。

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。

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

Offices*			
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	<800	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

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

4 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

5 ◎州法規H.4182（仕様規定）

6 : 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
7 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
8 則ったものとする。

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

10 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
11 され、下げられる方向に変更されることとする。

12 ◎ボストン市条例（パフォーマンス 分析、計算要）

13 LEED認証はゴールドレベル。LCAレポート提出義務

14 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。

15 補助金提供予定

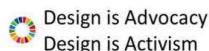
16 ◎ボストン市条例：（仕様+パフォーマンス）

17 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。

18 LEED認証を環境負荷軽減に対して包括的である認証

19 システムであり、第三者検証があるので認証取得を

20 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。



34

21 出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

4 北アメリカでの例（他州・都市が参考にしてしているポリシー）

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

6 第一段階

7 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

8 LEEDのガイドラインと同様のWBLCA（Whole Building LCA）で分析する。

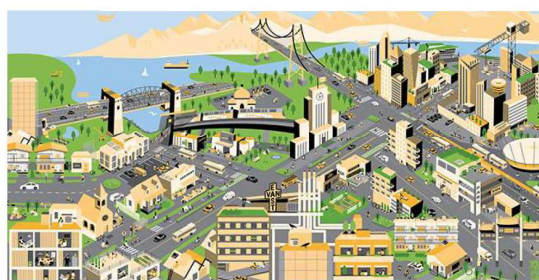
9 第二段階

10 2022年 10-20%のエンボディドカーボン減

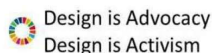
11 （各建物用途、サイズによりベースライン有）

12 1-6階建て（木造建築可能建造物）→20%減

13 7+階建て（木造不可建造物）→10%減



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



21 出典：第1回エンボディドカーボン評価WG 岡田委員資料

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

1 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
2 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、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

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 ラサール株式会社

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

3-1-2. 国、自治体のLCA制度の法令化状況

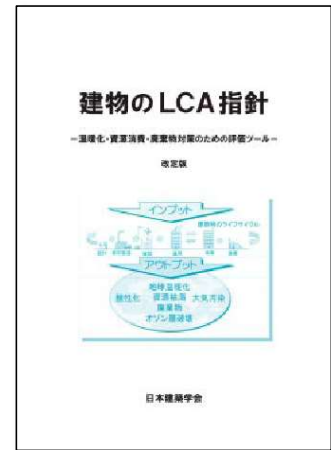
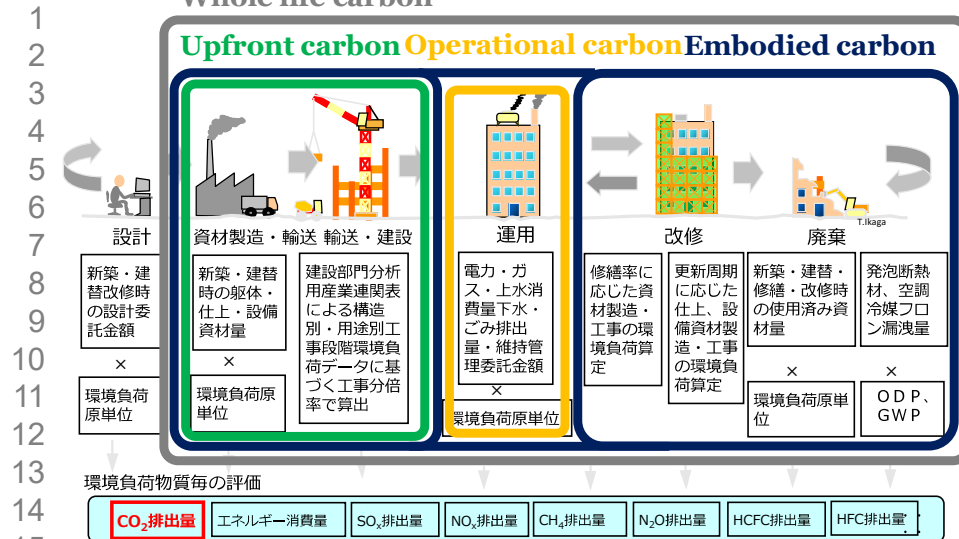
1 世界でエンボディドカーボン関連の法整備が進行、欧州、米国の一部で
2 はエンボディドカーボンへ制限を設けた制度も導入されている。一方、
3 国際的な共通ルールは未整備である。

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 ラサール株式会社

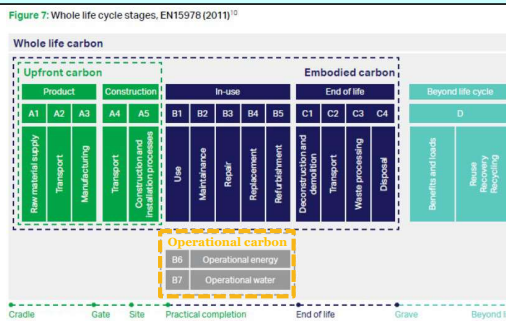
3-2. 日本の既往活動のレビュー

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



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

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

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

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。

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

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

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。

■国内建築分野のLCAツール整備に関する今後の課題

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CO2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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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

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

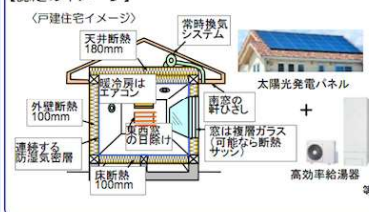
【認定低炭素住宅に係る所得税等の軽減】

居住年	所得税最大減税額 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)	0.1% (一般0.15%)
H25年	300万円 (一般200万円)	0.1% (一般0.3%)

【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】



●低炭素まちづくり計画の策定（市町村）



3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-2. 国に関連の深い活動

1 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
2 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」

研究の3つの軸

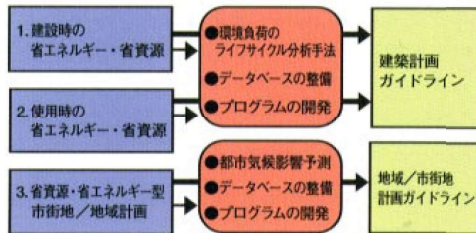


図2 総合技術開発プロジェクト
「省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発」
(平成3～7年度)

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



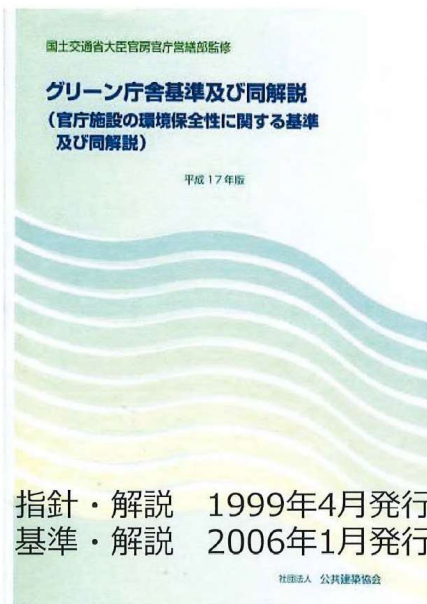
小玉 祐一郎、澤地 孝男、中島 史郎
建築研究資料 No.91, 1997, 建設省建築研究所
出典：
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/data/91.htm>

3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-2. 国に関連の深い活動

1 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
2 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。

グリーン庁舎基準、 グリーン診断・改修計画基準



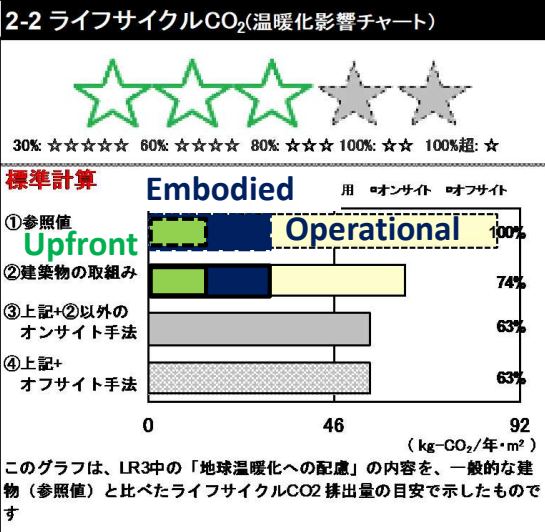
3-2. 日本の既往活動のレビュー

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。

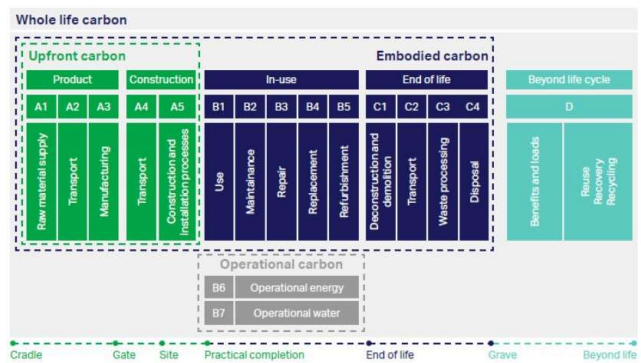
CASBEEの簡易LCCO₂

Whole life carbon



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

Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)⁹



※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。

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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。

LCCM低層共同住宅 適合判定ツール

CASBEE-戸建(新築)2018年版に基づく LCCM住宅部門の基本要件 (LCCO₂) 適合判定ツール

※計算用マニュアル: LCCM住宅部門の基本要件(LCCO₂)適合判定ツールマニュアル ※計算用ソフト: LCCM 2018(1)

1. 対象物件情報

2. 計算条件

3. 計算結果

適合



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)

2022年2月9日公表 (戸建は2018年6月公表)

2022年2月9日公表 (戸建は2018年6月公表)

1. 建築に係るCO₂排出量 (kg-CO₂/年・m²)

レベル	0.2.2.2管理躯体				0.2.2.3躯体				
	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	
レベル1	6.13	3.06	2.04	13.58	6.78	4.52	13.28	6.64	4.43
レベル2	6.13	3.06	2.04	13.58	6.78	4.52	13.28	6.64	4.43
レベル3	6.13	3.06	2.04	13.58	6.78	4.52	13.28	6.64	4.43
レベル4	6.13	3.06	2.04	13.58	6.78	4.52	13.28	6.64	4.43

2. 躯体・更新・解体に係るCO₂排出量 (kg-CO₂/年・m²)

レベル	0.2.2.2管理躯体				0.2.2.3躯体				
	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	
レベル1	4.38	5.52	6.68	4.8	6.37	7.27	2.97	3.74	4.12
レベル2	4.38	5.52	6.68	4.8	6.37	7.27	2.97	3.74	4.12
レベル3	4.38	5.52	6.68	4.8	6.37	7.27	2.97	3.74	4.12
レベル4	4.38	5.52	6.68	4.8	6.37	7.27	2.97	3.74	4.12



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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-2. 国に関連の深い活動

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）

循環型社会の構築に向けた展開

精算数値内訳

単位換算データ、LCAデータベース活用

精算数値内訳明細書 設計資料項目の取用 (金額や単位を除く)

単位換算データベース (日本建築学会LCA小委員会)

単位換算表の取用 (設計や単位を除く)

IDEA (Environmental Impact Analysis)

LCAデータベース、IDEAV2 (建築設計・環境・建設)

LCA評価ツール (IDEA用) の活用 (日本建築学会LCA小委員会にて開発)

CFP (カーボンフットプリント) の認証取得を目標としたLCCO2の試算 (2021年2月申請予定)

サンプル事例

https://sc01ef-8b6f.jp/pdf/view.php?uid=84922fc-64e3-41ab-b6b7-29849d0c0443.pdf&filename=JR-AA-17001-C.pdf

・CFPに適合する「建築の認証」
・認証 (建築など) 取得後に建築現場に提出された「認証表 (LCCO2) を定額算定」して、LCA/中でも認証取得が強い建築現場の評価
・「見える化」された情報により、循環型社会の構築に向けた具体的な活用が期待される

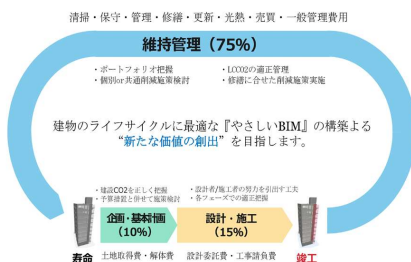
BIMを活用した建築生産・維持管理 プロセス円滑化モデル事業

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）

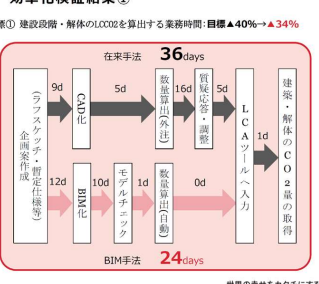
■設計/施工段階のBIMモデルと「やさしいBIM」のイメージと特徴

設計/施工 BIM (モデルでの用 BIM)	モデルイメージ	LOD	メリット/デメリット
		設計 200~300 施工 200~400	○設計/施工に必要な詳細情報が取得可能 ○精緻な竣工情報を管理できる ×新築建物しかBIM化できない ×データが重くなり高スペックのPCやBIM操作のスキルが必要 ×現状で全て情報をBIMで表現することが困難 ×運用情報を蓄積しづらい
やさしい BIM (発注者用 BIM)		100~200	○設計/施工でBIMを利用してなくても作成可能 (既存建物でも作成可能) ○データが軽く、普通スペックのPCで利用可能 ○維持管理段階での情報を反映しやすく、様々な外部アプリケーションと連携しやすい ×設計/施工で利用したBIMからLODを落とす必要がある。 (維持管理用BIMの作成が必要)

■建物ライフサイクル全般で利用できる『やさしいBIM』



効率化検証結果①



出典: <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001400548.pdf>

出典: <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001585080.pdf>

NIKKEN

日建設計コンストラクションマネジメント

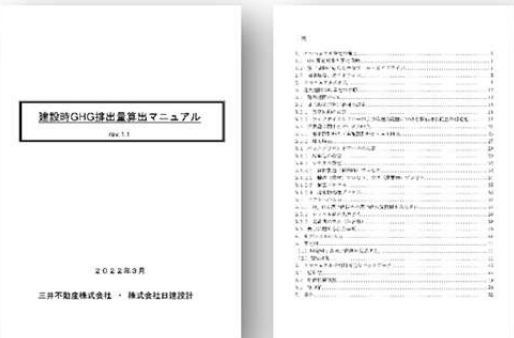


3-2. 日本の既往活動のレビュー

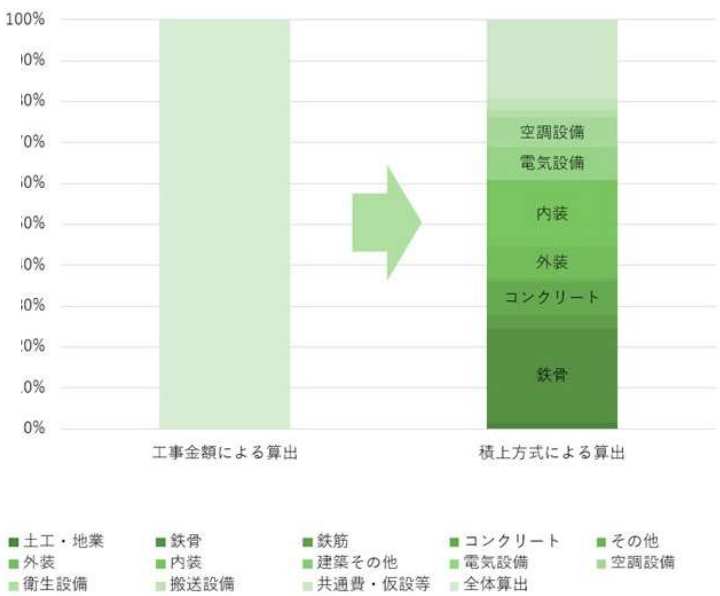
3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

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



「LCA指針」を利用した排出量算出のイメージ



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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-1 関係者限り

- 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バルな関心と対策の重要性が一層高まっている。
- 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）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。
- 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/目標達成イニシアティブであるSBT（Science Based Targets）では、自社（Scope 1、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、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排出量を削減していくことが不可欠となっている。

（例）三井不動産

- 2019年度排出量（SBT基準）は438万t
- 88%がSCOPE 3他者の排出（賃貸施設の入居者、（専有部）分譲施設の購入者、建設会社、資材メーカー）
- 50%は建設時排出（SCOPE 3の上流）



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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-2 関係者限り

- 「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「GHGプロトコルSCOPE 3算定報告基準」に整合した「サプライチェーンを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。
- 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。
(不動産会社では採用事例が多いと想定される方法)
※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

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

例) 延3,000㎡ 10億円の固定資産の工事によるGHG排出量算定

$$10 \text{ 億円} \times 3.77 \text{ t-CO}_2/\text{百万円} = 3,770 \text{ t-CO}_2$$

$$\Rightarrow 3,770 \text{ t-CO}_2/3,000\text{m}^2 = 1,257\text{kg-CO}_2/\text{m}^2$$

課題

- ：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
- ×：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
- ×：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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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

1. 建設時GHG排出量算定の「現状と課題」-3 関係者限り

- 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」が必要
- 「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ことが重要である。

「資材数量方式」

(資材量) × (原単位) のイメージ

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

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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

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

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回エンボティッドカーボン評価WG ² 中村委員資料

3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

1 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
2 カーボン算定への取組が進められている。

3 不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル」策定
4 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

出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 中村委員資料 ³ *一部最新値に更新

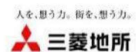
3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

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

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

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



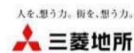
3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

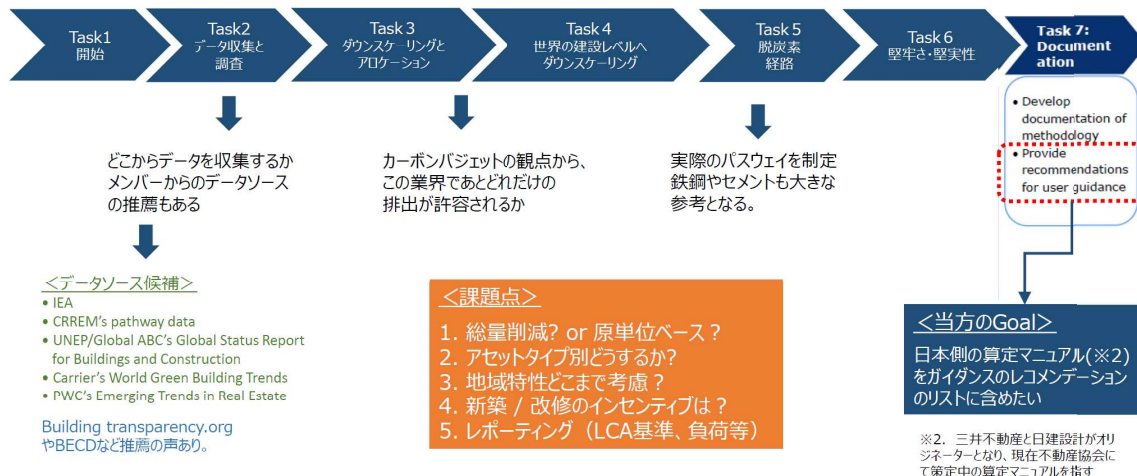
1 SBTi Building Sector Guidanceへ日本企業が参画し、不動産協会の取組
2 状況などを世界へ積極的に発信しつつある。

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

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



Overall approach



出典：第3回エンボディドカーボン評価WG 小林氏資料

3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

1 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
2 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
東京都千代田区船場2-2-1
https://ecolife.jp

安藤ハザマ
HAZAMA ANDO CORPORATION

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

CFP宣言
登録番号: JR-AA-22002C

適用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: 2022年11月28日

PCRビューの実施
認定日時: 2022年11月16日
委員長: 山岸 健

第三者検証
外部検証員: 運承 電機
ISO/TS14007に基づく実証試験及びデータ独立性の検証
内部: 安藤ハザマ

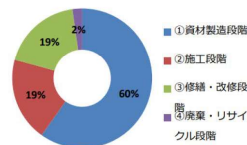
製品の種類、主要仕様・課金
建築物: 大規模建築
用途: 事務所 (一般飲食店)
建築面積: 6,352 m² 延べ床面積: 6,646 m²
階数: 地上5階、塔屋1階
構造: 鉄骨造、鉄骨コンクリート構造

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
内訳		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		

※数値は概算であり、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)

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。

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 materials"

本ルールは、建築物の躯体および仕上げ材の製造・建設・運用・廃棄のライフサイクルを通じて発生する温室効果ガスの排出量を算定するためのものです。本ルールは、建築物の躯体および仕上げ材の製造・建設・運用・廃棄のライフサイクルを通じて発生する温室効果ガスの排出量を算定するためのものです。本ルールは、建築物の躯体および仕上げ材の製造・建設・運用・廃棄のライフサイクルを通じて発生する温室効果ガスの排出量を算定するためのものです。

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

3-2. 日本の既往活動のレビュー

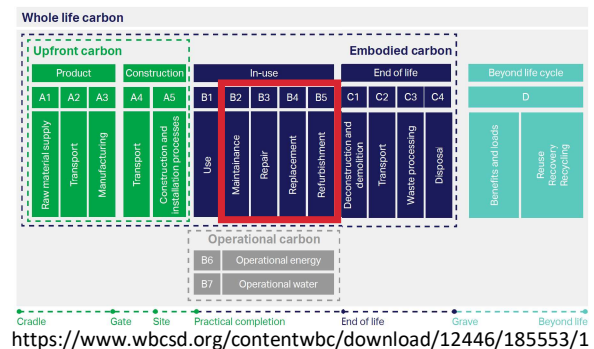
3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

1 更新周期

2 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



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



3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

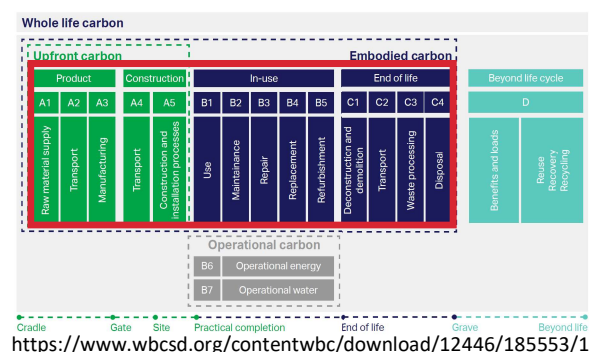
1 長寿命化

2 日本建築学会：建築物の耐久設計支援ガイドブック



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

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



3-2. 日本の既往活動のレビュー

3-2-3. 不動産・建設業界などにおける活動

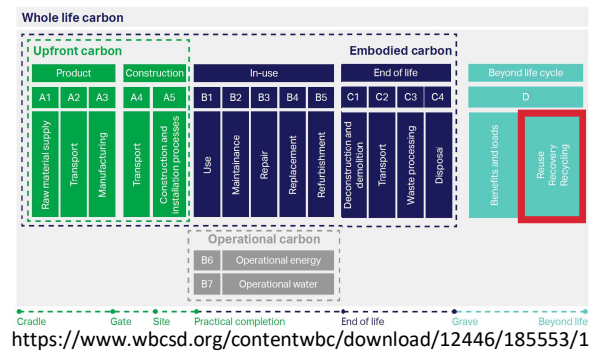
1 リユース

2 日本建築学会：鋼構造環境配慮設計指針(案) -部材リユース-

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22



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



4. まとめと今後の課題

4-1. 今年度の成果

1 1. 世界の動向調査

- 2 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
- 3 した。
- 4 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。
- 5 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。

6 2. 日本の動向調査

- 7 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。
- 8 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
- 9 確認した。
- 10 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
- 11 した。

4-1. 今年度の成果

1 3. LCAツールの整備・運用状況調査

2 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

- 3 ① LCAに関連した欧州規格 EN15978、国際規格 ISO 21930を調査した。
- 4 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。
- 5 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。
- 6 ④ 海外における建材データベース構築状況を確認した。

7 3-2. 日本の既往活動のレビュー

- 8 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。
- 9 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
- 10 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。

11 活動実績

- 12 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
- 13 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

4-2. 国内外動向の分析

4-2-1. 世界の動向の分析

- 1 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
2 政策課題として注目され始めている。(1-1.まとめ)
- 3 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
4 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)
- 5 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
6 となっている。(3-1.まとめ-1)
- 7 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
8 連携、建材のEPDによる情報蓄積が進んでいる。
9 (3-1.まとめ-2)
- 10 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
11 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。
12 一方で国際的な共通ルール、枠組みは未整備である。
13 (3-1.まとめ-3)

4-2. 国内外動向の分析

4-2-2. 日本の動向の分析

- 1 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
2 Scope3 排出量の算定への取組が活発化している。(2-1.まとめ)
- 3 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
4 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
5 である。(2-2.まとめ-1)
- 6 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。
7 (2-2.まとめ-2)
- 8 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
9 が活発化している。(2-3.まとめ-1)
- 10 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。
11 (2-3.まとめ-2)
- 12 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
13 ど、LCA、LCCMに関連した取り組みが世界に先駆け実施された。
14 (3-2.まとめ-1)
- 15 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。
16 (3-2.まとめ-2)

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 ① **新築工事カーボン評価ツールの開発・普及 (Upfront carbon)**
- 2 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
- 3 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)**
- 4 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
- 5 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)**
- 6 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
- 7 ④ **データベースの普及促進**
- 8 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、
- 9 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
- 10 のデータベースと連携
- 11 ⑤ **カーボン評価ツールのBIMへの組込**
- 12 評価ツールのBIMへの組込に関してBIM推進会議と連携
- 13 ※今後の主なスケジュールは「2. 日本の動向調査 要旨③」のスケジュール表参照

APPENDIX

1. 用語集
2. 第1回、第2回ゼロカーボンビル推進会議 資料 (略)
3. 第1回～第3回エンボディドカーボン評価WG 資料 (略)

1. 用語集(1/2)

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）、NorgesBank、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。

1. 用語集(2/2)

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。グローバルに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	

住宅・建築 SDGs フォーラム 第21回シンポジウム

ゼロカーボンビル評価法の開発と
建材・設備カーボン表示の促進に向けて

基 調 報 告 2

演 題 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」の検討状況

ご講演者： 山本 有 氏
(一社)不動産協会環境委員会副委員長/
三井不動産(株)サステナビリティ推進部長

不動産協会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」について

1

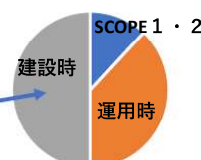
●建設時GHG算定ルール必要性

●建設時GHG 排出量削減に向けたサプライチェーン連携と算定ルールの必要性

- ▶ 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月には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バルな関心と対策の重要性が一層高まっている。こうした流れを受け、**不動産業界、建設業界の各企業も温室効果ガス（以下、GHG）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。**
- ▶ 現在、多くの企業が参加する国際的なGHG 排出量削減/目標達成イニシアティブである **SBT(Science-based targets)**では、**自社(Scope1、2)だけでなくサプライチェーン(Scope3)からのGHG 排出量の削減**も求められる。
- ▶ 不動産事業におけるサプライチェーン(Scope3)には建設時(上流)と運用時(下流)とあるが、**建設時が全体排出量の約半分を占めており、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 排出量を削減していくことが不可欠**となっている。
- ▶ 建設時GHG 排出量削減に向けた行動の第一歩は排出量の算定・把握であるが、サプライチェーンで連携するためには**共通の算定ルール**が求められる。

(例) 三井不動産

- ・ 2019年度排出量 (SBT基準) は438万t
- ・ 88%がSCOPE 3 他者の排出 (賃貸施設の入居者、(専有部)分譲施設の購入者、建設会社、資材メーカー)
- ・ 50%は建設時排出 (SCOPE 3 の上流)



2

●建設時GHG 排出量算定上の課題

- ▶ サプライチェーンにおけるGHG 排出量算定方法のグローバルスタンダードとして「GHG プロトコルScope3 算定報告基準」が策定されており、SBT がこれに準拠している。
- ▶ 日本では環境省/経産省がこの基準に基づいて「サプライチェーンを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(ver.2.4)」(以下「基本ガイドライン」という)を発行し、国内の事業者に向けて公表している。
- ▶ 上記基本ガイドラインでは「排出量 = 活動量 × 排出原単位」を算定の基本としており、現在の不動産業界では「排出量 = 総工事金額 (= 活動量) × 排出原単位[kg/円]」で算定するのが一般的 となっているが、建設時GHG 排出量の削減を目的とした場合、この算定方法には以下のような課題がある。

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)
固定資産 (SCOPE3-2)	有形固定資産増加額 × 3.77 t-CO2/百万円

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

- ☑ 物価変動や契約の状況により工事金額が変わると排出量も変わる。
- ☑ 工種別、資材別の排出量の内訳が把握できないため、削減計画が立てられずサプライチェーンへの働きかけが行えない。
- ☑ 個別に排出量削減の取組みを行っても削減量を数値に反映できない。

3

●「資材数量方式の採用」

●現状の算定方法の課題を解決するには、工種や資材別にGHG 排出量を「**資材数量方式**」(排出量 = Σ (資材数量または金額 × 排出原単位))により算定することが有効である。

- ▶ 「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(見える化)、**効果的な削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ことが重要である。

「資材数量方式」
 (資材量) × (原単位) のイメージ

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

4

- 「資材数量方式」による建設時GHG 排出量を算定できるツールは複数あるが、以下の理由により、工種別、資材別の物量や工事金額と国内の統計データに基づいた排出原単位の積上げ法で算定することが可能な**日本建築学会の「建物のLCA 指針」**を活用することが、最も適切であると判断。

- ☑ 特定の企業ではない公的学術機関により作成され、適宜更新されていること。
- ☑ 建築学会により作成された原単位データベースは、「基本ガイドライン」の示す要件を満たしており、信頼性(データ出典・情報源)、代表性(年次2005年、日本平均、日本の技術)が高く、かつ業界のサプライチェーンで算定にあたる実務算定者が容易に入手できること。
- ☑ 入力操作による自動計算によって工種別、資材別にGHG 排出量の算定・可視化ができる算定ツールがあること。

※建物のLCA指針の活用に伴い、日本建築学会と不動産協会の間で、「ライセンス契約」を締結予定。

※なお、本マニュアル及び付属の算定ツール(2022年度版)の公開・運用対象は、会員企業(及び会員企業からの算定依頼先等)に限定。

- 建設時GHG 排出量算定の黎明期である現時点において、算定することが重要とされる中、本マニュアルは実務で用いる具体的な算定方法を解説することを目的としている。
- 本マニュアルで活用する日本建築学会の「建物のLCA 指針」は、様々な目的に対応できるように幅広い選択肢のある学術的な指針となっている。
- 活用にあたって本マニュアルでは、業界のサプライチェーンで算定にあたる実務者が同じルールの下で迷いなく算定が実施できるよう、算定範囲や算定条件の設定、算定手順や専門用語の解説、参照資料の付加を試みている。
- なお、本マニュアルは不動産協会におけるGHG 排出量算定方法の**「選択肢の一つ」**と位置づけており、**採用・運用方針は原則的に会員各社の判断**によるものとする

※なお、当協会会員各社における本マニュアルの活用状況については、定期的に調査予定

●本マニュアル策定の経緯（概略）

①2021年～

▶日本建築学会「脱炭素都市・建築タスクフォース」にて本件の課題認識および検討の取組方針について報告がされた。同会合におけるデベロッパー参加4社で共通の課題であることが判明。

②2022年3月末～

▶三井不動産・日建設にて「本マニュアル」のベースとなる「マニュアル策定」に係るプレスリリース。

③2022年春頃～

▶上記デベロッパー4社にて「試案」を用いた勉強会を実施。各社の実物件を用いて任意の建設会社の協力による算定を実施。試算結果や算定に係る手間等を検証しながら、算定運用時の負荷に対する考慮と算定数値の妥当性のバランスを鑑みたブラッシュアップを実施。



④不動産協会内での「検討会」の組成(本件) ※2022年11月～

▶本マニュアルにて参照している「LCA指針」を管轄する日本建築学会の有識者や、建設業界との連携強化を図るべく、不動産協会内に「検討会」を組成し、より幅広い観点から課題・知見を集約し、不動産協会として、本マニュアルの整備を進めることとした。(マニュアル整備後は不動産協会における「選択肢の一つ」とする前提)



⑤検討会・分科会の実施～不動産協会としての「マニュアル」を策定(2023年3月末)

▶22年11月より「検討会」を3回、「分科会」を3回実施し、議論を重ね、マニュアルを策定

7

●全体概要

■不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル検討会」

※本マニュアル及び付属の算定ツール（2022年度版）の公開・運用対象は会員企業（及び会員企業からの算定依頼先等）に限定

【取組の概要】

サプライチェーン全体の排出量削減に寄与する「低炭素建材の採用等」、建築物の脱炭素化に資する実効的な取組み＝削減貢献量が適正に評価される環境整備を検討（見える化）

◎協会内（環境委員会内）に「建設時GHG排出量算定マニュアル検討会」を組成し、22年11月より検討開始

▶会員会社が先行検討を進めていた「建設時のGHG排出量算定マニュアル」について、会員、有識者、建設会社等による具体検証・協議を実施⇒**23年3月に初版策定（公開準備中）**

<算定方法>

現行ルール

建設工事費×固定係数

- ▲排出量内訳の把握が不可
- ▲低炭素資材の評価反映困難

本件算定方法

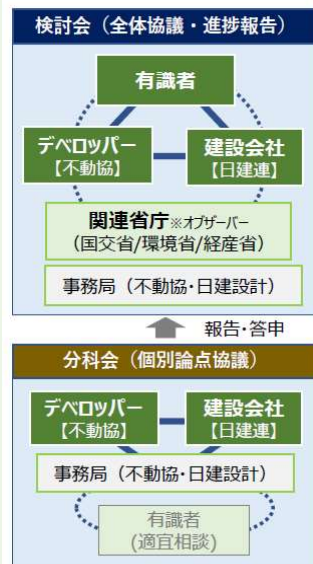
工種別・資材毎の数量×排出原単位

- ◎部位毎の排出量把握
- ◎低炭素資材の採用検討促進

<行政・他団体連携>

◎「ゼロカーボンビル推進会議」連携（村上周三委員長）

▶国土交通省の補助事業によりIBECs及びJSBCが事務局を担う同会議及び傘下のWGにて上記マニュアル策定に係る連携を図る



<検討会メンバー>

<有識者>

- ・伊香賀俊治 氏（慶應義塾大学教授）
- ・清家 剛 氏（東京大学大学院教授）
- ・磯部孝行 氏（武蔵野大学講師）
- ・小林謙介 氏（県立広島大学准教授）

<デベロッパー>

- 住友不動産、東急不動産、東京建物、野村不動産、三井不動産（座長）、三菱地所、森ビル
- ※他、環境委員会企業がオブザーバー参加

<建設会社>

- 大林組、鹿島建設、清水建設、大成建設、竹中工務店、戸田建設、前田建設工業
- ※他、日建連所属会員企業がオブザーバー参加

<オブザーバー>

- ・国土交通省 住宅局
- ・環境省 地球環境局
- ・経済産業省 資源エネルギー庁
- ・三菱総合研究所

<事務局>

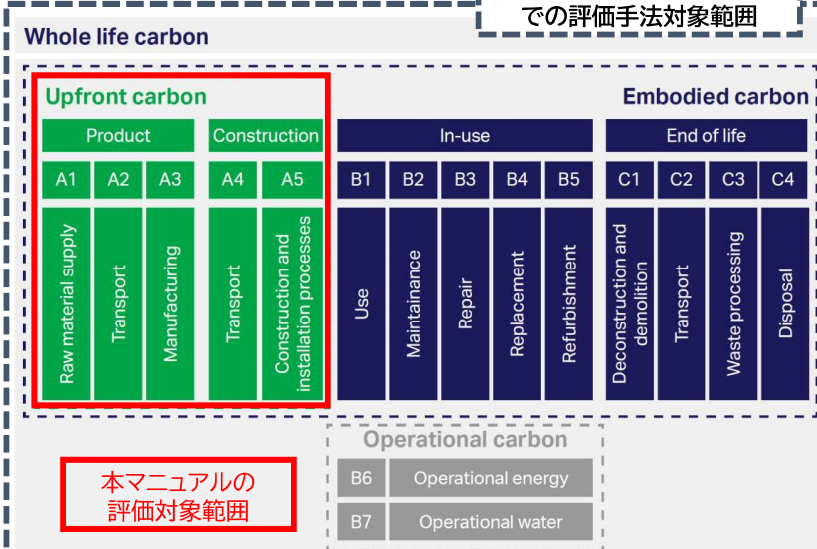
- ・日建設計（実務支援）
- ・不動産協会

22/11/14	検討会（第1回）
22/11/27	分科会（第1回）
22/12/22	分科会（第2回）
23/01/25	分科会（第3回）
23/02/16	検討会（第2回）
23/03/28	検討会（第3回）

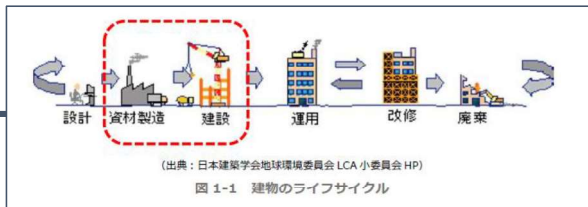
8

● (参考) 本マニュアルの評価対象範囲

ゼロカーボンビル推進会議
での評価手法対象範囲



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



● **Upfront carbon(アップフロント)**

: 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(エンボディド)**

: 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(オペレーショナル)**

: 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。

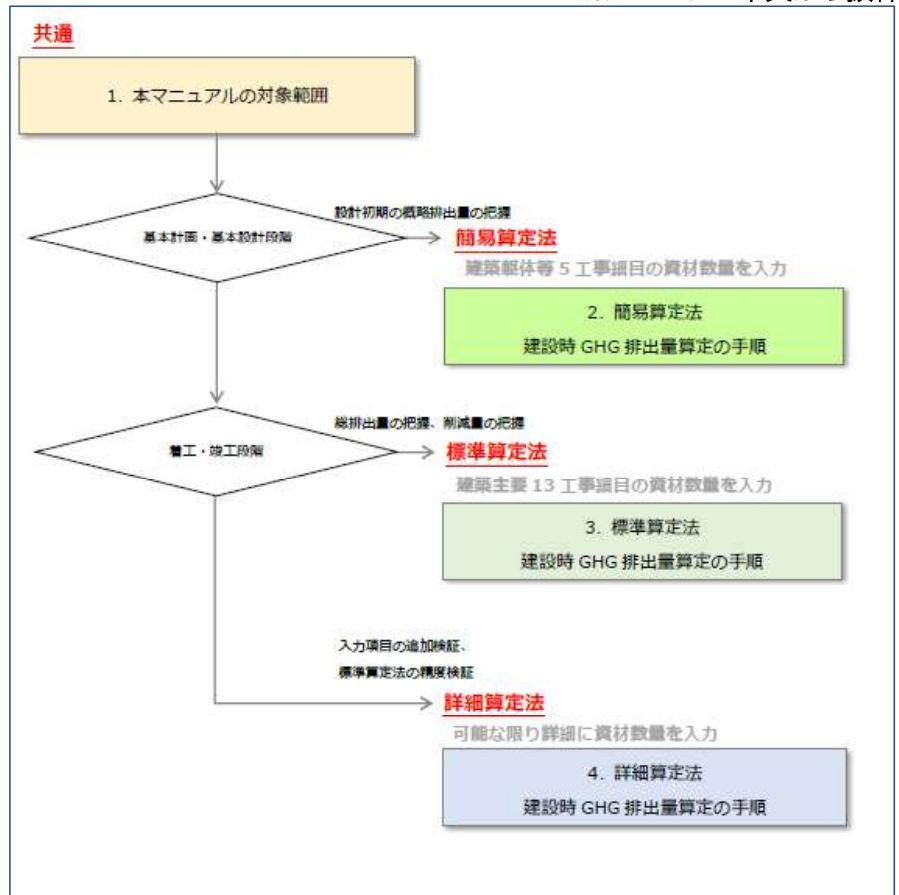
● **建築物のライフサイクルカーボン**

: 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。

なお、国土交通省の補助事業で22年12月に組成された「ゼロカーボンビル推進会議」(村上周三委員長)&傘下の「エンボディドカーボンWG」では、より広い範囲(LCCO2)の評価手法を検討中
⇒当協会からも委員を派遣し、当協会のマニュアルについての情報発信・共有を図っている

● 本マニュアルの全体像

※マニュアル本文から抜粋



●本マニュアルの算定方法の整理

- ・ 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

	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工種・部材は金額原単位などを適宜利用

元々、「詳細算定法」で詳細な分析、検証をすることを想定していたが、試行段階で、算定にかなりの労力を要することが判明⇒算定マニュアルが多く
の事業者にも実務で広く使われるためには、一定の精度を保ちながら入力が容易な項目のみに絞られた算定方法が必要であることから、排出量にインパクトのある主要項目に絞った形の「標準算定法」を設定



事業者の算定目的は厳密性の高い総排出量の算出よりも、排出量の多い資材にフォーカスして排出量の削減効果を数値化することであることに鑑みれば、「標準算定法」の算定精度は一定の相場観を掴んで主要資材の削減効果を検証するには十分な水準であると判断した。

11

●本マニュアル 算定ツール・入力シート (Excel) ※標準算定法

※原単位は、日本建築学会「建物のLCA指針」(2013年)からの引用。

建設時GHG排出量 標準算定法ツール		算定年度		2021年度	
建物名称	モデルビル	用途	事務所	物価指数 算定年度	112.5
主要構造	S造	延べ床面積	9,900 m ²	物価補正	89.1
					0.79

細目	コード	コード名称	数量	金額	数量		排出原単位		
					金額(2005年)	生炭当量	炭素当量	燃料等	
2.2 杭・基礎	2.2-01	現場打RC杭(F 445F) Fc24N/mm ²	数量	円	円	×	334.222	13.017	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	7.823	0.305	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-02	現場打RC杭(F 445F) Fc27N/mm ²	数量	円	円	×	360.725	13.313	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	8.426	0.311	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-03	現場打RC杭(F 445F) Fc30N/mm ²	数量	円	円	×	390.223	13.588	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	9.098	0.317	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-04	現場打RC杭(F 445F) Fc36N/mm ²	数量	円	円	×	359.805	12.751	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	8.383	0.297	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-11	現場打RC杭(B 側高部) Fc24N/mm ²	数量	円	円	×	284.017	13.017	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	6.648	0.305	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-12	現場打RC杭(B 側高部) Fc27N/mm ²	数量	円	円	×	306.838	13.313	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	7.168	0.311	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-13	現場打RC杭(B 側高部) Fc30N/mm ²	数量	円	円	×	331.985	13.588	kg-CO ₂ / m ³
			金額	円	円	×	7.740	0.317	kg-CO ₂ / 千円
	2.2-14	現場打RC杭(B 側高部) Fc36N/mm ²	数量	円	円	×	308.422	12.946	kg-CO ₂ / m ³
		金額	円	円	×	7.067	0.297	kg-CO ₂ / 千円	
2.2-11a	①_現場打RC杭(C 側高部) Fc24N/mm ² ★	数量	円	円	×	239.735	12.676	kg-CO ₂ / m ³	
		金額	円	円	×	5.611	0.297	kg-CO ₂ / 千円	
2.2-12a	①_現場打RC杭(C 側高部) Fc27N/mm ² ★	数量	円	円	×	250.980	12.708	kg-CO ₂ / m ³	
		金額	円	円	×	5.863	0.297	kg-CO ₂ / 千円	
2.2-13a	①_現場打RC杭(C 側高部) Fc30N/mm ² ★	数量	円	円	×	264.216	12.719	kg-CO ₂ / m ³	
		金額	円	円	×	6.160	0.297	kg-CO ₂ / 千円	
2.2-14a	①_現場打RC杭(C 側高部) Fc36N/mm ² ★	数量	円	円	×	272.486	12.946	kg-CO ₂ / m ³	
		金額	円	円	×	6.244	0.297	kg-CO ₂ / 千円	
2.2-15	商品化骨材(シフト) Fc36N/mm ²	数量	円	円	×	248.200	6.728	kg-CO ₂ / m ³	

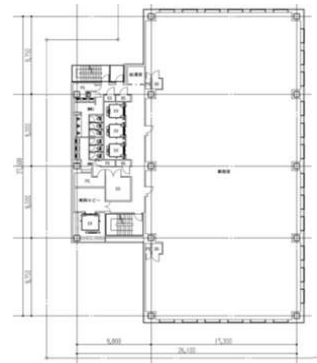
↑
資材毎の数量
(見積書ベース)を入力

標準算定法では、躯体と主要資材の「数量」を入力
その他は、金額で計算

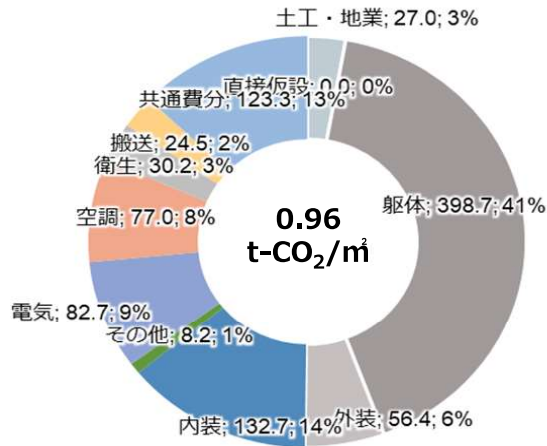
12

● (事例) モデルビル (延床約3,000坪、11階建) での算出イメージ ※詳細算定法

建物名称	モデルビル		
主要用途	事務所		
所在地	東京都		
竣工年	2022年		
主要構造	S造		
階数	地上 11	地下	塔屋
延床面積	9,900	m ²	
算定実施日	2022年3月31日	算定者	
算定目的	SBT		
バウンダリー	<input checked="" type="checkbox"/> 国内消費支出 <input type="checkbox"/> 国内資本形成 <input checked="" type="checkbox"/> 海外消費支出 <input type="checkbox"/> 海外資本形成		



標準階平面図



	kg-CO ₂ /m ²	構成比
建築	623.0	64.8%
直接仮設	0.0	0.0%
土工・地業	27.0	2.8%
躯体	398.7	41.5%
外装	56.4	5.9%
内装	132.7	13.8%
その他	8.2	0.9%
電気	82.7	8.6%
空調	77.0	8.0%
衛生	30.2	3.1%
搬送	24.5	2.6%
共通費分	123.3	12.8%
合計	960.7	100.0%

● (事例) モデルビル (延床約3,000坪、11階建) での算出結果考察 ※詳細算定法

- モデルビルの検討では、計算対象となった資材70の内、上位30の資材で排出量の94.9%がカバーされている (右表赤線)
- 鉄骨、コンクリートの割合が高い (1,2)
 - ✓ 電炉材やB種コンクリートで排出量は下がる
- 内部開口部は鋼製建具 (鉄扉) (3)
 - ✓ 木製建具などの採用で下がる
- 内壁はLGS(金属)とPB(セメント系) (4)
- 内部床はセメント系のOAフロア(5)
- 外部仕上げは、セメント成型パネルとアルミのポツ窓なので、アルミガラスCWに比べると値が小さい(11)
- 各設備機器の比率も1%前後あり無視できない量がある
- この表の外数として施工由来の排出量 123.3kg-CO₂/m² (約12%) 有り

※ () の数字は右表の行No

No	内訳	工種	科目	科目・細目	kg-CO ₂ /m ²	割合
1	建築	3	躯体	3.3 鉄骨	249.0	25.9%
2	建築	3	躯体	3.1 コンクリート	89.5	9.3%
3	建築	5	内部仕上げ	5.3 内部開口部	37.0	3.8%
4	建築	5	内部仕上げ	5.2 内壁	34.3	3.6%
5	建築	5	内部仕上げ	5.1 内部床	33.5	3.5%
6	建築	3	躯体	3.4 鉄筋	33.4	3.5%
7	建築	2	土工・地業	2.2 杭・基礎	25.2	2.7%
8	建築	5	内部仕上げ	5.9 内部雑	25.2	2.6%
9	昇降機	1	昇降機設備機器	1.昇降機設備機器	24.5	2.6%
10	建築	3	躯体	3.9 その他	23.9	2.5%
11	建築	4	外部仕上げ	4.2 外壁	19.6	2.0%
12	電気	11	雑材	11. 雑材	16.6	1.7%
13	空調	4	空調機類	4.2(パッケージ型)	15.7	1.6%
14	空調	10	自動制御	10.3計装工事	14.0	1.5%
15	電気	1	変電設備	1.1(1-ベ)カ	14.0	1.5%
16	建築	4	外部仕上げ	4.9 外部雑	12.7	1.3%
17	建築	4	外部仕上げ	4.3 外部開口部	12.6	1.3%
18	空調	15	保温、塗装	15. 保温、塗装	12.5	1.3%
19	空調	8	ダクト類 (材工共)	8. ダクト類 (材工共)	11.8	1.2%
20	建築	4	外部仕上げ	4.1 屋根	11.5	1.2%
21	衛生	8	銅管、鉄鉄管類	8.1銅管	10.9	1.1%
22	電気	9	配管材	9.1電線管	10.7	1.1%
23	電気	8	配線材	8.2ケーブル	9.4	1.0%
24	電気	4	盤類	4.3監視盤	7.6	0.8%
25	衛生	9	弁、計器、雑金物類	9. 弁、計器、雑金物類	7.6	0.8%
26	建築	6	その他	6. その他	5.2	0.5%
27	電気	7	照明器具	7.1一般照明器具	5.2	0.5%
28	電気	5	弱電機器	5.1一般機器	5.1	0.5%
29	空調	11	制気口類	11. 制気口類	4.9	0.5%
30	衛生	2	製缶類	2. 製缶類	4.8	0.5%
31	空調	9	配管材	9.1銅管	4.1	0.4%
32	空調	7	製缶類	7. 製缶類	4.0	0.4%
33	電気	4	盤類	4.1動力盤	3.1	0.3%
34	建築	6	その他	6.1 その他	2.9	0.3%
35	建築	3	躯体	3.2 型枠	2.8	0.3%
36	空調	9	配管材	9.3銅管	2.8	0.3%

94.9%

●本マニュアルに関する今後の主な課題（その他はマニュアル参照）

1. 日本建築学会との連携

- ▶新しい原単位の取込みのため、「建物のLCA指針」の最新版の早期発行を期待
- ▶ライセンス管理（※建築学会LCA指針を活用するため、本マニュアルの使用状況の定期報告が必要）

2. ゼロカーボンビル推進会議との連携

- ▶国土交通省の補助事業で進められている同会議との連携（前掲）
⇒同会議で議論されているより広い領域の「GHG評価算定ツール」との整合調整

3. 原単位の整備

- ▶関連するサプライチェーン事業者との原単位の共有
- ▶新たな複合原単位の検討・整備

4. 利用上のリテラシーの普及

- ▶算定方法上の精度や算定範囲の限界を知り理解した上で利用方法を考える事

5. 各種認証制度との関係整理

- ▶SBT認証、CDP評価等の国際的環境認証への対応（後述）
（ただし、評価方法自体が異なる（LEEDは躯体と外装・内装だけ評価）認証もあるので注意が必要）
- ▶欧州で先行するツールとの共存、相互乗り入れ等の可能性の検討
（ただし欧州でも原単位、算出方法、ベンチマーク等まだ一貫されてはいない）

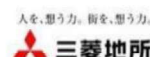
6. その他

- ▶住宅等の用途別に原単位や算定に係る固有の課題があるか＝今年度の継続課題
- ▶運用開始後の諸課題への対応（各社における運用状況の把握、必要なルールメイク等）

15

●（参考）SBTi Building Sector Guidance への働きかけ

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



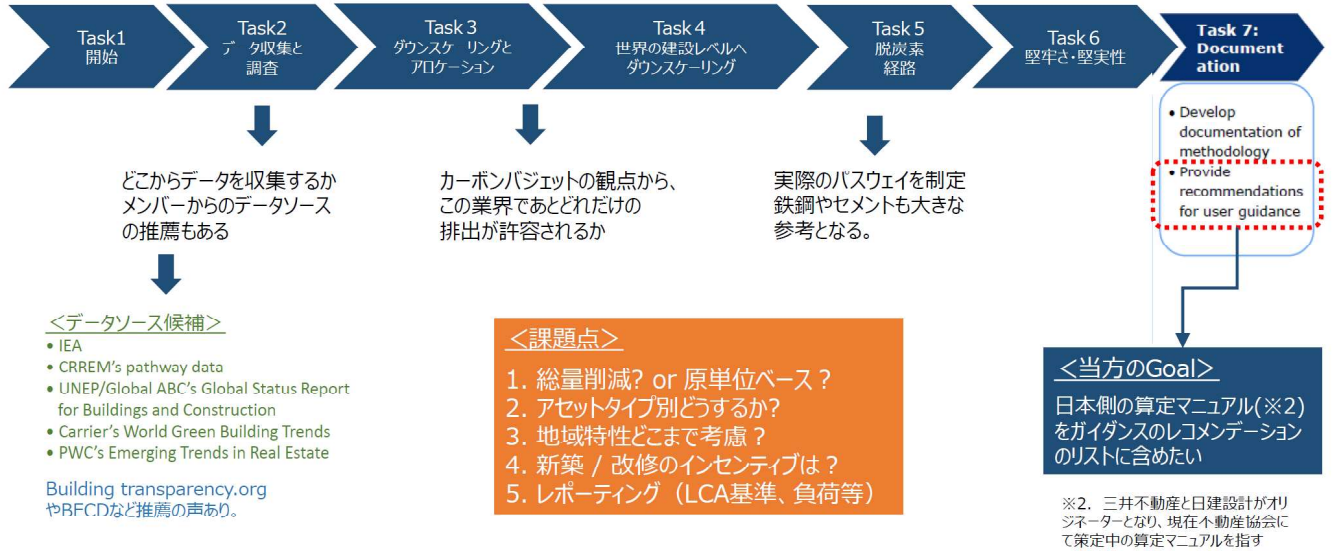
10月 EAGに正式参加



16

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

Overall approach



出典：第3回エンボディドカーボン評価WG（23年2月28日） 三菱地所小林氏資料

ゼロカーボンビル評価法の開発と 建材・設備カーボン表示の促進に向けて

パネルディスカッション

ゼロカーボンビル（LCCO₂ ネットゼロ）評価法の開発と建材・設備のカーボン表示の促進に向けて

パネリスト	国土交通省住宅局参事官（建築企画担当）	今村 敬 氏
パネリスト	（前出）	村上 周三 氏
パネリスト	（前出）	山本 有 氏
パネリスト	ゼロカーボン推進会議委員/ （公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問	伊藤 明子 氏
パネリスト	ゼロカーボン推進会議委員/ CSR デザイン環境投資顧問(株)代表取締役社長	堀江 隆一 氏

脱炭素・エンボディドカーボン に係わる国際的な動向

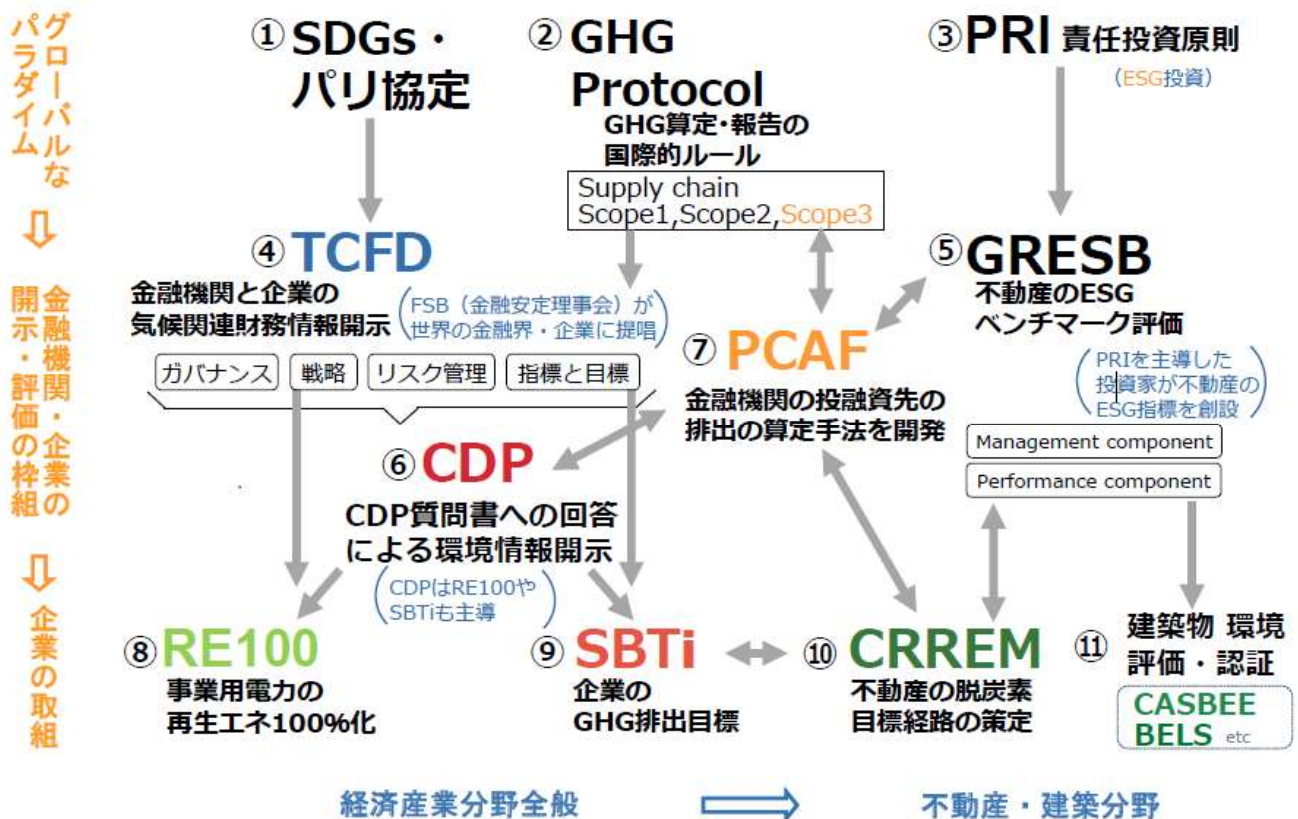
CSR DESIGN

CSRデザイン環境投資顧問株式会社

代表取締役社長 堀江隆一

2023年5月15日

脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成



制作：村上周三、丹羽勝巳、堀江隆一

不動産・インフラセクターの環境・社会・ガバナンス（ESG）配慮を測る年次のベンチマーク評価, およびそれを実施する組織

GRESBリアルエステイト評価 (2022年で13回目)

- 参加者: グローバル **1,820** (前年: 1,520), 日本 **122** (前年: 109)
- 投資家メンバー: グローバル **170** (前年: 140), 日本 **10** (前年: 8)



GRESBの「コンポーネント」と関連箇所

・T1.2(ネットゼロ目標):
エンボディド・カーボン
の目標を追加(2023~)

・DMA1(建築資材選定に関する要件):
昨年通り(EPD、地場産材等)
・DMA2.1(LCA): 昨年通り
・DMA2.2(エンボディド・カーボンの測定):
設問変更(2023~)

パフォーマンス・
コンポーネント

マネジメント・
コンポーネント

ディベロップメント・
コンポーネント



G R E S B
★★★★★ 2022

GRESB
スタンディング・インベストメント・
ベンチマーク
既存物件運用



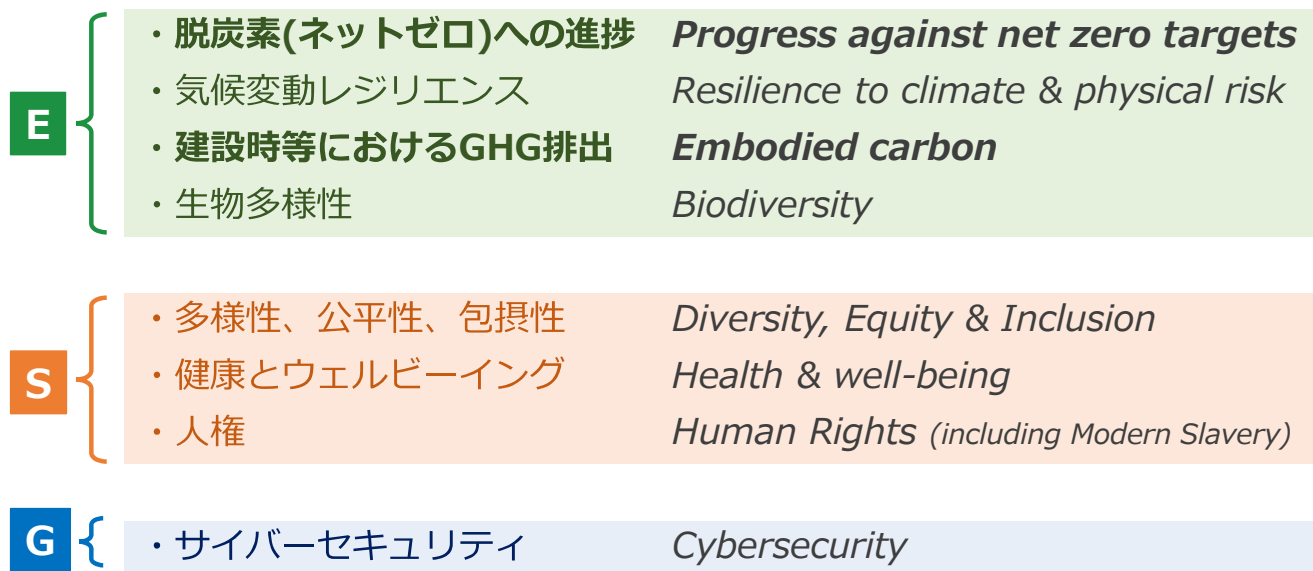
G R E S B
★★★★★ 2022

GRESB
ディベロップメント・
ベンチマーク
新規開発・大規模改修

不動産におけるESG重要課題

- GRESBが定めた**ESGの重要課題(ESG Issues)**でも**ネットゼロ**を最重要とし、**エンボディド・カーボン**も重要項目の1つ

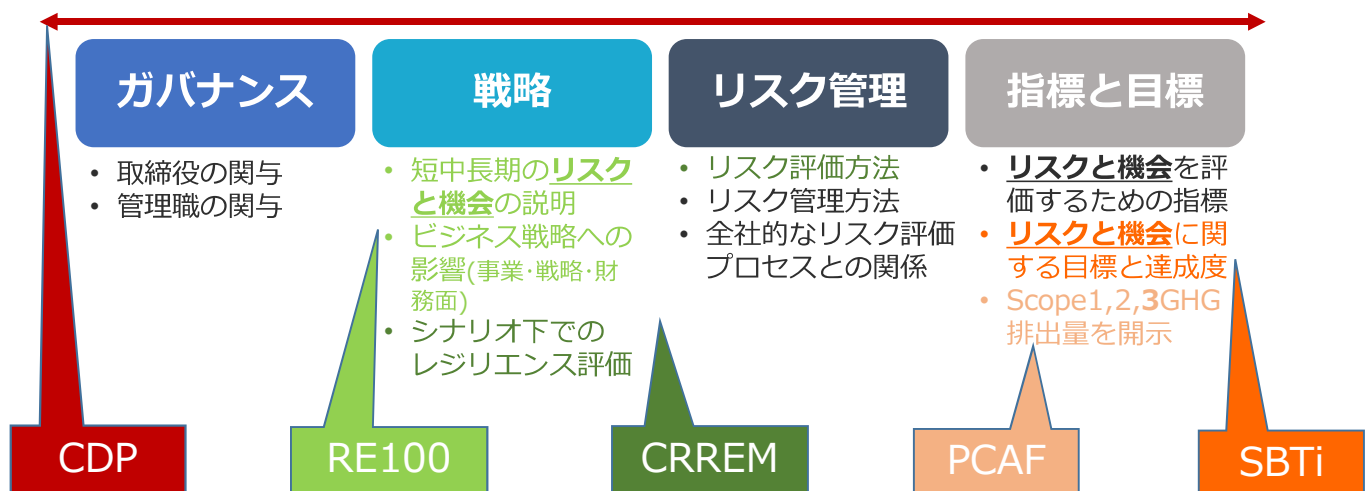
【重要としたESG課題 8項目】



TCFDフレームワークと各種イニシアティブ

気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)

- 2015年 G20 金融安定理事会 (FSB) により設立
「気候変動の**リスクと機会**の長期的な**財務的影響**につき金融機関等は説明すべき」
- 2017年6月最終報告書で**開示の推奨枠組 (フレームワーク)**を公表

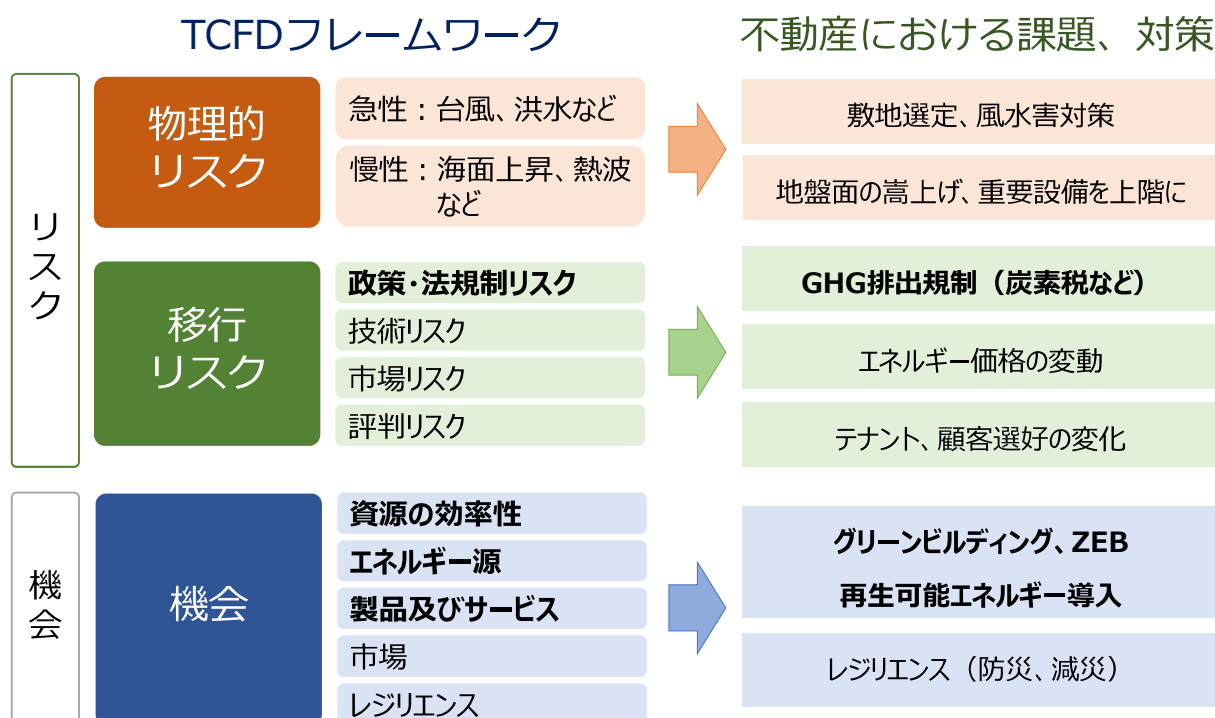


気候関連情報開示を義務化・推進する動き

TCFDフレームワークは元々自主的な開示枠組みだが、欧州各国等でTCFD提言に沿った開示の義務化が進展し、国内でも気候関連情報開示が推進

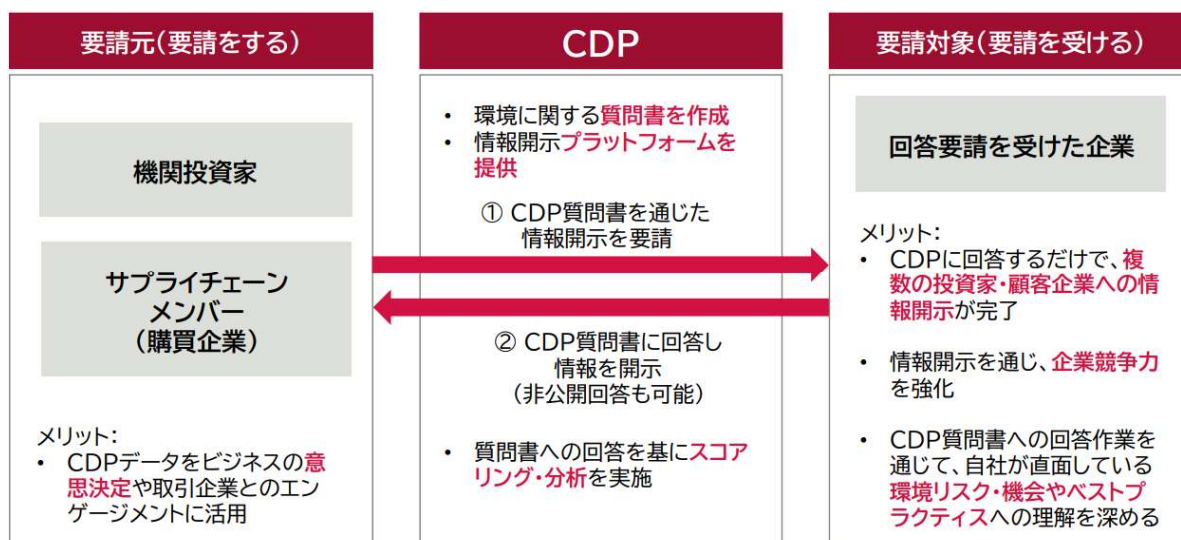
- コーポレートガバナンス・コードの改訂
 - TCFD提言に沿った情報開示を求める旨が明記（プライム市場上場企業対象）
- 「サステナビリティ基準委員会（SSBJ）」の設立
 - 国際的なサステナビリティ開示基準を策定するIFRS財団のISSB設立を受け、国内基準の開発を行う「サステナビリティ基準委員会（SSBJ）」を設立
- 有価証券報告書におけるサステナビリティ関連情報の開示の義務化
 - 金融審議会ディスクロージャーWGにより気候変動を含むサステナビリティ関連の情報開示の充実化が図られ、将来的には第三者保証を検討

気候変動によるリスクと機会



CDPとは

- 英国の慈善団体が管理するNGOで、旧称はカーボン・ディスクロージャー・プロジェクト
- 投資家・企業・都市等が自らの環境影響を管理するための情報開示システムを2000年から運営
- 「気候変動」「森林」「水セキュリティ」の3つの質問書がある



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

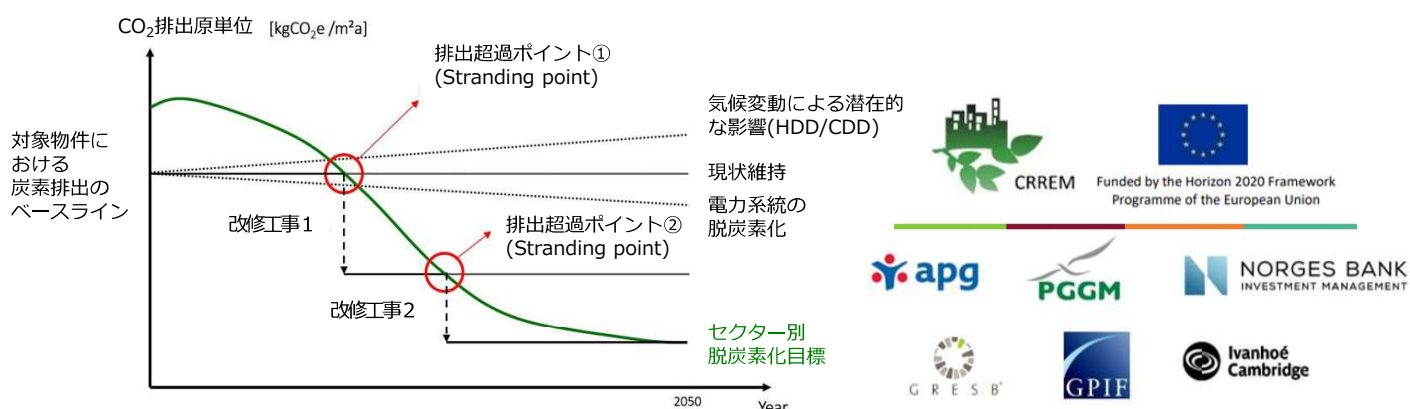
- 日本企業に対する気候変動質問書への回答要請の変遷：
 - ◆ 2006年～2008年 150社
 - ◆ 2009年～ 500社
 - ◆ **2022年～ プライム市場上場企業 (1841社)** ※2022年1月時点
- 他にも、時価総額や高排出セクターなどの観点でCDPが年次で要請先をレビュー、選定

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

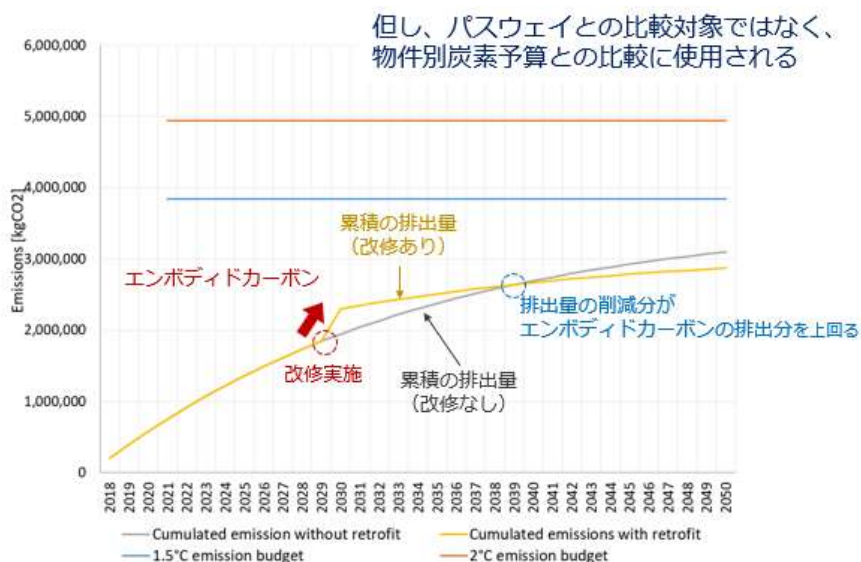
CRREMとは

- 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、PGGM、Norges Bank、GPIF、GRESB等の協力を受けて運営
- 不動産ではグローバルスタンダードとなりつつあり、投資家からCRREMによるポートフォリオの移行リスクを示す要望が増加
- GRESBとも連携しており、2022年GRESBのベンチマークレポートに簡易な分析結果が掲載



CRREM : エンボディドカーボン

- 2023年1月に更新されたパスウェイは
 - ◆ CO₂
 - ◆ **F-Gasの漏洩**を勘案したGHG
 の2つから選べるように
- 以前から、**改修工事**のインプットとして、運用段階のエンボディドカーボンの入力欄あり (右図参照)



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)

- 金融機関のスコープ3カテゴリー15の**投融資先の排出量 (Financed Emissions)** 算定のための国際スタンダードで**GHGプロトコル**に準拠
- グローバルで385、日本から26の金融機関が加盟

PCAF Japan



©CSRデザイン環境投資顧問

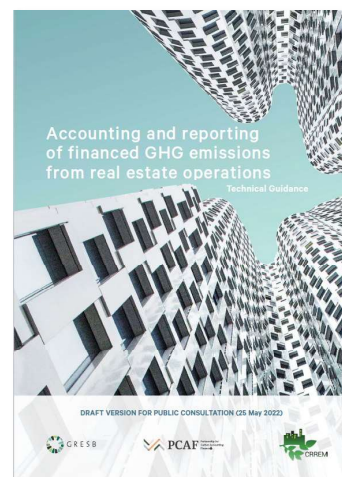
13

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) :

- 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)。

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
そうな気配



©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

14

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
 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



脱炭素社会に向けた住宅・建築行政の動向

令和5年5月15日

住宅局参事官(建築企画担当) 今村 敬
ゼロカーボンビル推進会議委員 伊藤明子



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

IPCC第6次評価報告書 統合報告書(2023年3月20日)



(暫定訳)

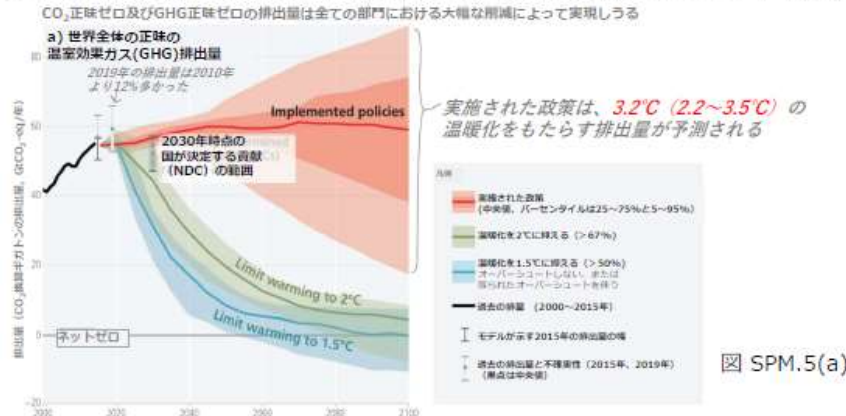
C. 短期的な応答

短期的な統合的された気候行動の緊急性

C.1 気候変動は人間の幸福と惑星の健康に対する脅威である(確信度が非常に高い)。全ての 人々にとって住みやすく持続可能な将来を確保するための機会の窓が急速に閉じている(確信度が非常に高い)。気候にレジリエントな開発は、適応と緩和を統合することで全ての人々にとって持続可能な開発を進展させ、特に脆弱な地域、部門及び集団に向けた十分な資金源へのアクセスの改善、包摂的なガバナンス、協調的な政策を含む国際協力の強化によって可能となる(確信度が高い)。この10年間に行う選択や実施する対策は、現在から数千年先まで影響を持つ(確信度が高い)。

AR6統合報告書の主なメッセージ (緩和の経路)

- ◆ 温暖化を1.5°C又は2°Cに抑えるには、この10年間に全ての部門において急速かつ大幅で、ほとんどの場合即時の温室効果ガスの排出削減が必要であると予測される。世界の温室効果ガス排出量は、2020年から遅くとも2025年までにピークを迎え、世界全体でCO₂排出量正味ゼロは、1.5Cに抑える場合は2050年初頭、2°Cに抑える場合は2070年初頭に達成される。



温暖化を1.5°C又は2°Cに抑える経路における温室効果ガス (GHG) 及びCO₂削減量 (2019年比)

		2019年の排出水準からの削減量(%)			
		2030	2035	2040	2050
オーバーシュートしない又は限られたオーバーシュートを伴って温暖化を 1.5° C(>50%)に抑える	GHG	43 [34-60]	60 [48-77]	69 [58-90]	84 [73-98]
	CO ₂	48 [36-69]	65 [50-96]	80 [61-109]	99 [79-119]
温暖化を 2° C(>67%)に抑える	GHG	21 [1-42]	35 [22-55]	46 [34-63]	64 [53-77]
	CO ₂	22 [1-44]	37 [21-59]	51 [36-70]	73 [55-90]

環境省「統合報告書の概要(簡易版)」[2023年4月]

G7気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケ(2023年4月16日) 建築物に関する記載

(仮訳)

III. 気候変動及びエネルギー

産業・運輸・建築部門の脱炭素化

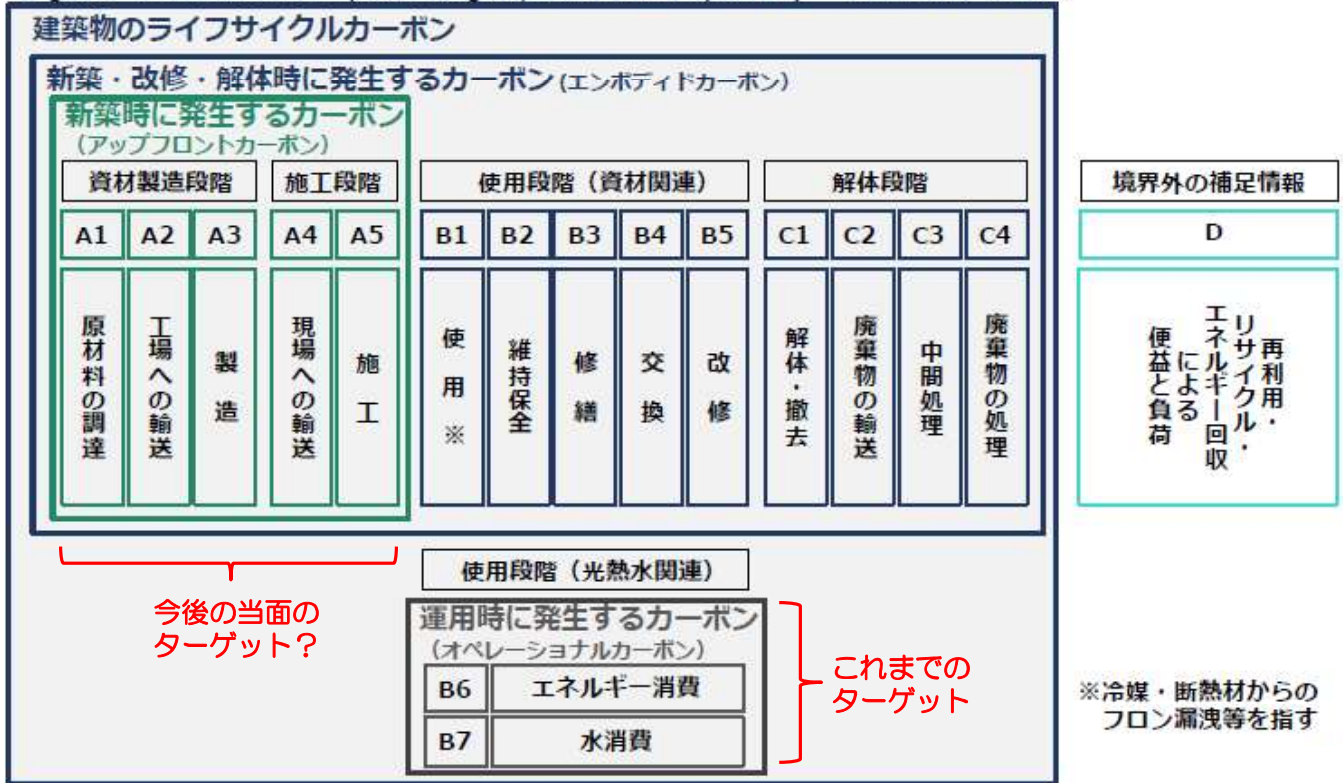
82. 建築物 我々は、気候変動との闘いにおける建物のライフサイクルの脱炭素化の重要性に留意し、気温上昇を 1.5°C の射程に入れ続けるために、建物のライフサイクル全体の排出量を削減する目標を推進することを推奨する。

我々は、気候変動に適応した建築設計の改善、建築物の省エネルギー性能の向上、支援措置、規制、国際協力の必要性を強調し、ゼロエミッションに近い、気候変動に強い建築物の新築・改修が、2050年のネットゼロ目標達成への道筋となるようにする。省エネルギー性能の改善、燃料転換、電化、再生可能エネルギーによる冷暖房サービスの提供、持続可能な消費者の選択、建物のエネルギー・マネジメントの柔軟性向上のためのデジタル化推進など、様々なアクションを実施する。我々は、ゼロ・カーボン対応／ゼロ・エミッションの新建築物を、理想的には 2030 年又はそれ以前に実現することを促進していく。我々は、新たな化石燃料による熱システムのフェーズアウトと、ヒートポンプを含むよりクリーンな技術への移行を加速させることを目指す。また、我々は、ライフサイクルを考慮した建物設計や、建物の改修・建設における循環性の考慮によって、木材を含む持続可能な低炭素材料や最終用途の機器の使用を向上させることや、従来型材料の生産を脱炭素化することが重要であると認識する。

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)



2030年目標:エンボディドカーボン40%削減



Copyright WBCSD, July 2021.

Copyright WBCSD, January 2023.

Figure 1: Route to net-zero buildings, UNFCCC (2021)²

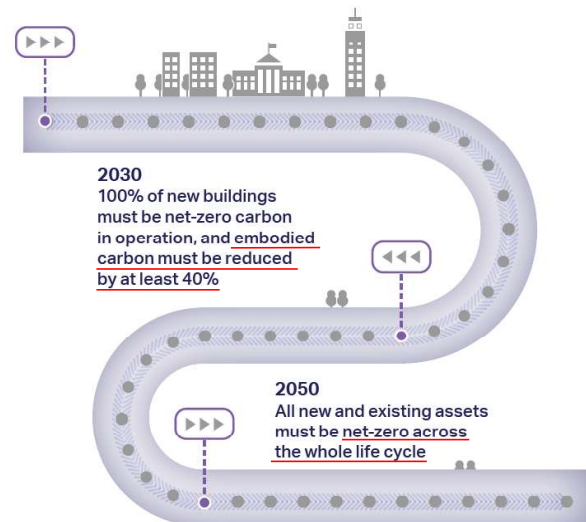


Figure 2: Buildings share of global energy emissions, Global ABC/EA/UNEP (2020)³

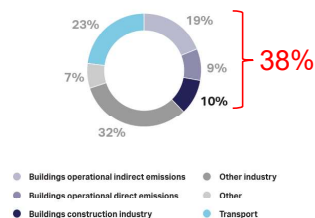
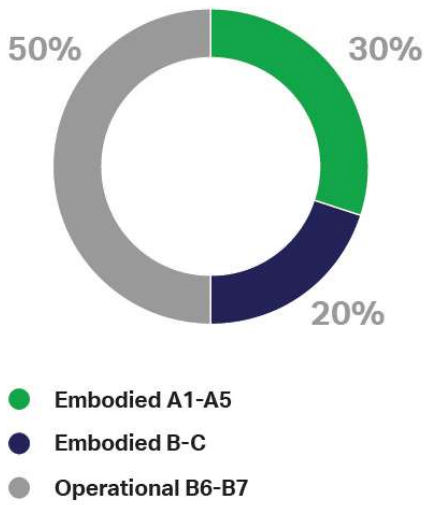


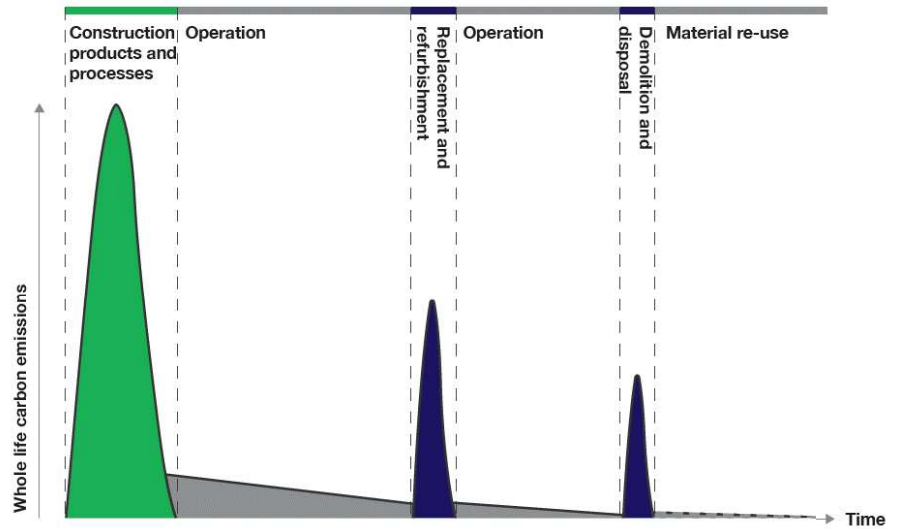
Figure 4: Estimated distribution of carbon emissions per life cycle stage



“WLCA (whole life cycle carbon assessment) is still a field in development and it is not a precise science.”

“There is no “silver bullet” and we do not intend for the report to be definitive but to raise awareness of the potential to achieve the significant reductions...”

Figure 5: Whole life carbon emissions, Arup (2020)⁷



Copyright WBCSD, July 2021.

エンボイドカーボンの内訳(WBCSD/ARUPケーススタディ)

Figure 41: Whole life carbon (A-C) average across all six case studies

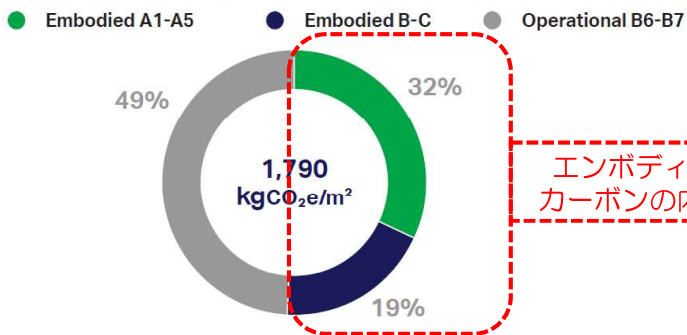
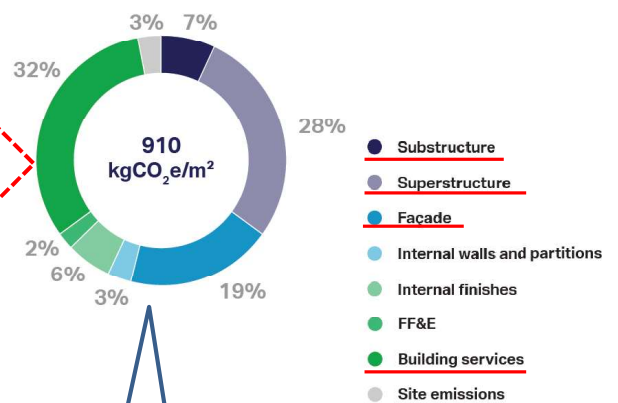
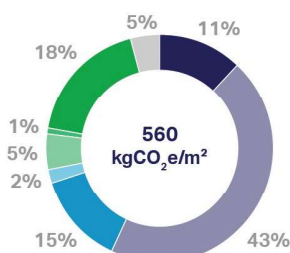


Figure 36: A-C – Average distribution per building element



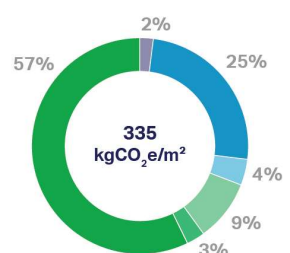
エンボイドカーボンの内訳

Figure 32: A1-A5 Average Distribution



構造躯体で54%

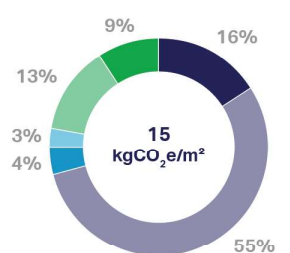
Figure 34: B1-B5 – Average distribution



設備※57%、ファサード15%

※equipment replacement, refrigerant leakage, etc.

Figure 35: C1-C4 – Average distribution



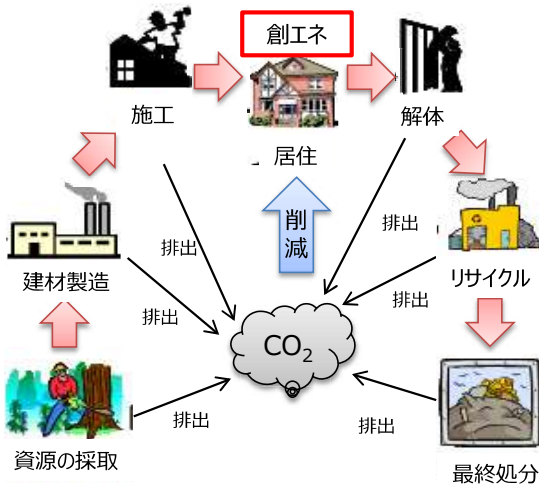
構造躯体で71%

Copyright WBCSD, July 2021.

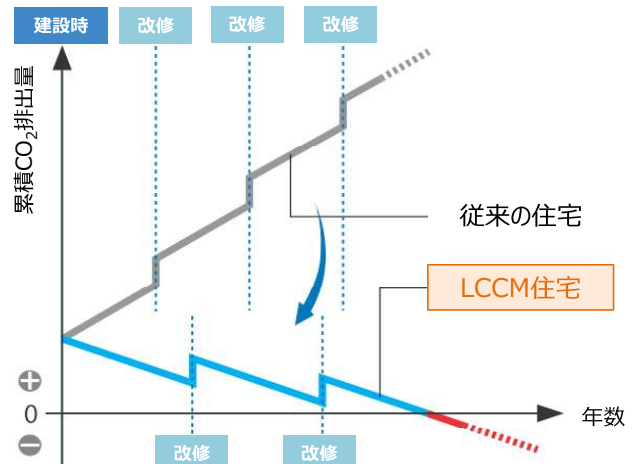
○2018年度のサステナブル建築物等先導事業（省CO₂先導型）より、LCCM住宅部門を創設し、**ライフサイクルを通じてのCO₂の収支をマイナスにするライフサイクルカーボンマイナス（LCCM）住宅を新築する事業を支援。**

LCCM住宅の定義

○使用段階のCO₂排出量に加え資材製造や建設段階のCO₂排出量の削減、長寿命化により、ライフサイクル全体（建築から解体・再利用等まで）を通じたCO₂排出量をマイナスにする住宅



LCCM住宅のライフサイクルとCO₂排出のイメージ



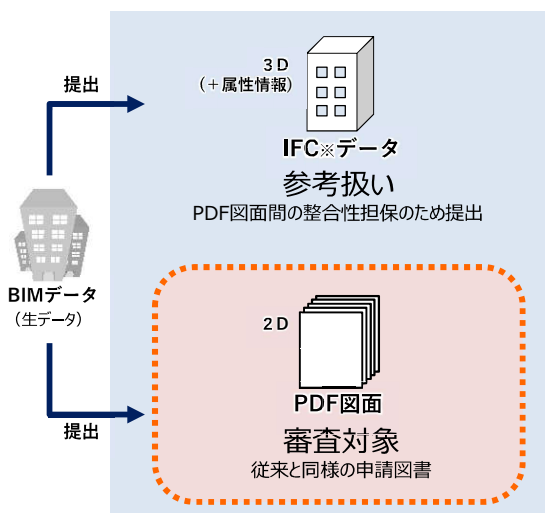
ライフサイクル全体を通じたCO₂排出量推移のイメージ

BIMによる建築確認

BIM図面審査

BIMデータから出力されたIFCデータとPDF図面の提出により、図面間の整合チェックが不要となり、審査期間の短縮に寄与

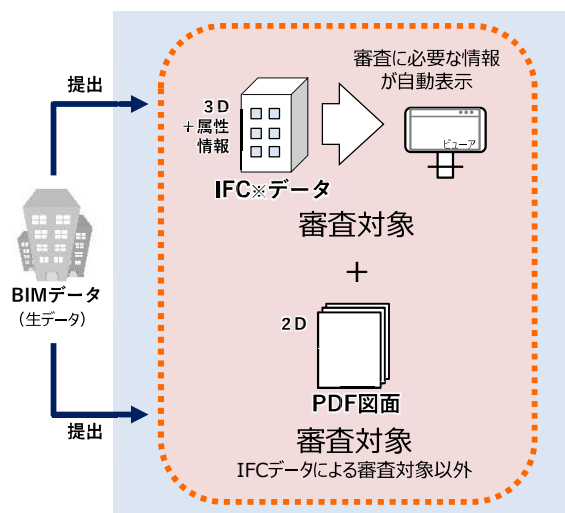
2025 開始 → 2027 全国展開



BIMデータ審査

IFCデータを審査に活用し、審査に必要な情報が自動表示されることにより、更なる審査の効率化（審査期間の更なる短縮）に寄与

並行して検討 → 将来像
IFCデータを活用した審査対象を順次拡大

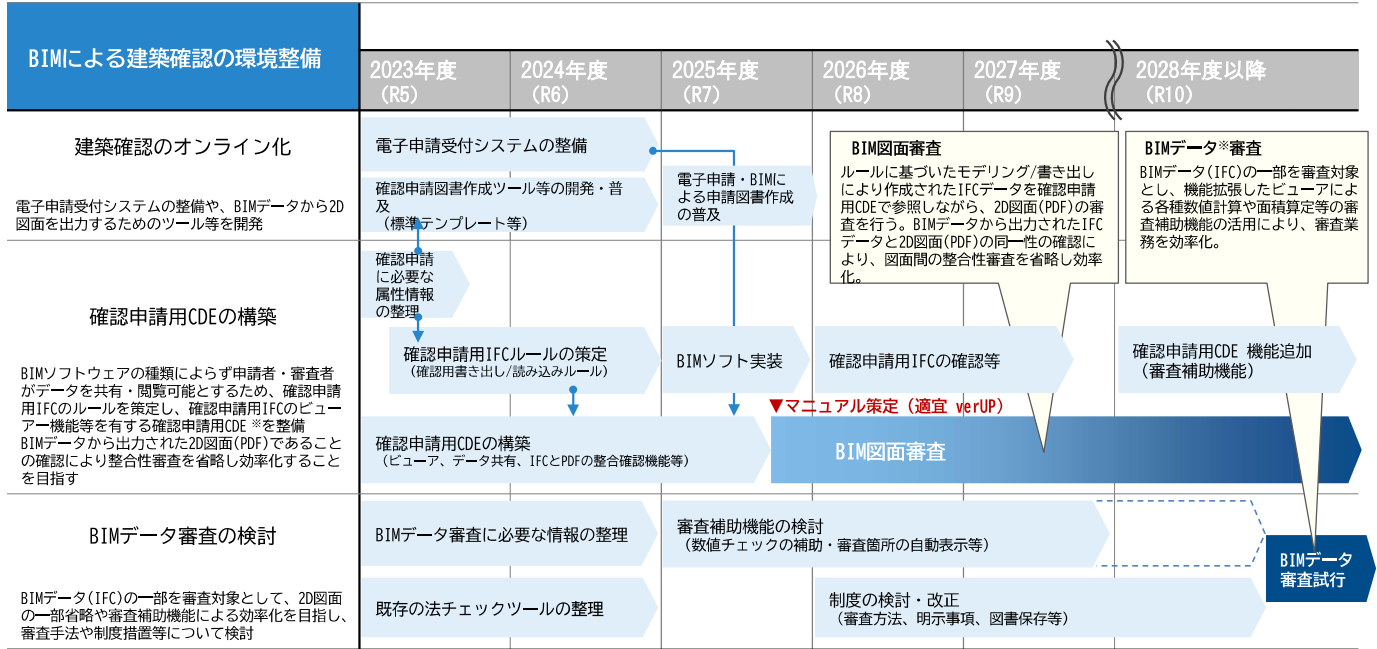


※ IFC：BIMの共通ファイルフォーマット

□：CDE上での提出範囲 □：審査対象範囲

BIMによる建築確認の環境整備

新築する建築物のほぼ全てが経る確認申請をBIMデータを用いて行うことができるようにすることで、申請・審査の効率化を図るとともに、共通化されたBIMデータやその伝達手法を社会に共有し、BIMの可能性を更に広げる。



LCA原単位データベース

原単位：建築にかかるデータベースの整理

	汎用的なデータ	個別製品データ(詳細)
温室効果ガス (GHG) のみ	—	CFP (カーボンフットプリント)
温室効果ガス (GHG) 以外も含む	AIJ IDEA Ecoinvent	EPD (Environmental Product Declaration)

※AIJ : 日本建築学会が産業連関分析を元に構築したデータベース
 IDEA : 産業技術総合研究所が整備した積上型の日本のデータベース
 Ecoinvent : 欧州を中心に幅広く利用されている積上型のデータベース

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 フォーサー株式会社

※企業向けCDP質問書中に記載のある算定ツール

【参考】都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法） 国土交通省

背景

東日本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）

【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 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 0.1% (一般0.15%)
H25年	300万円 (一般200万円)	移転 登記 0.1% (一般0.3%)

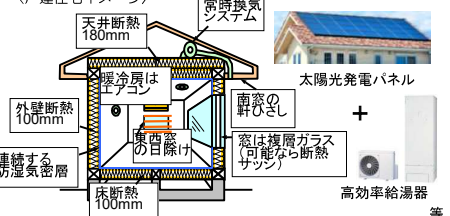
※このほか住宅ローン減税の上乗せ措置あり

【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
 - ◇民間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

- エコまち法（都市の低炭素化の促進に関する法律）で定める低炭素建築物の認定制度は、省エネ性能に優れ、かつ、低炭素化に資する一定の措置が講じられている建築物を所管行政庁が認定する制度。
- 認定を受けた建築物は、住宅ローン減税・フラット35Sにおける優遇や容積率緩和措置の対象となる。

■ 低炭素建築物の認定基準 ※下記の他、資金計画等が適切なものであることを満たす必要

ZEH・ZEB水準の省エネ性能

- ① 外皮性能（誘導基準）**
 - 住宅においては、強化外皮基準
 - 非住宅においては、PAL*
 - ② 一次エネルギー消費性能（誘導基準）**
 - 住宅：省エネ基準から20%以上削減※
 - 非住宅：省エネ基準から用途に応じて30～40%以上削減※
 - 40%：事務所等・学校等・工場等、
 - 30%：ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等
- ※再生可能エネルギーを除く

+

その他講ずべき措置

- ① 再生可能エネルギー利用設備の導入（必須項目）**
 - 再生可能エネルギー利用設備の導入
 - (戸建住宅の場合のみ) 省エネ量と再生可能エネルギー利用設備で得られる創エネ量の合計が基準一次エネルギー消費量の50%以上であること
- ② 低炭素化に資する措置（選択項目）**

下記措置の内いずれかの措置を講ずる

 - 節水対策
 - ①節水に資する機器（便器、水栓など）の設置
 - ②雨水、井戸水又は雑排水の利用のための設備の設置
 - エネルギーマネジメント
 - ③HEMS又はBEMSの設置
 - ④再生可能エネルギーと連系した蓄電池の設置
 - ヒートアイランド対策
 - ⑤一定のヒートアイランド対策（屋上・壁面緑化等）の実施
 - 躯体の低炭素化
 - ⑥住宅の劣化の軽減に資する措置
 - ⑦木造住宅又は木造建築物である
 - ⑧高炉セメント又はフライアッシュセメントの使用
 - V2H充放電設備の設置
 - ⑨V2H充放電設備（建築物と電気自動車との間で充放電を行う設備）の設置

または

標準的な建築物と比べて、低炭素化に資する建築物として所管行政庁が認めるもの（CASBEE等）

■ 認定状況（令和4年3月末時点）

認定対象	合計
一戸建て	49,664件（戸）
共同住宅	24,435件（戸）
複合建築物	235件（棟）
非住宅	30件（棟）
合計	74,344件

2023 年度

住宅・建築 SDG s フォーラム第 21 回シンポジウム

ゼロカーボンビル評価法の開発と建材・設備カーボン表示の促進に向けて

非売品

発 行
編集・発行

2023 年 5 月 15 日

一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)

〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-8-9 HB 平河町ビル

Tel. 03 - 5213 - 4191

* 不許複製・禁無断転載 *

