

令和5年度
ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議
報告書

令和6年3月

一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター

一般社団法人 日本サステナブル建築協会

目次

はじめに

0.	2023 年度ゼロカーボンビル推進会議の活動方針	1
0.1.	ゼロカーボンビル(LCCO ₂ ネットゼロ)推進会議 設置の背景	1
0.2.	2023 年度 ゼロカーボンビル推進会議の活動方針	1
0.3.	2023 年度 ゼロカーボンビル推進会議体制	4
0.4.	2023 年度 活動スケジュール	4
0.5.	WG、各 SWG の役割と 2023 年度の成果概要	5
0.6.	ライフサイクルカーボンの枠組み	5
1.	国内外動向	6
1.1.	国際的圧力の高まり	6
1.2.	国内における政府の動向	8
2.	当面と将来の展望	10
2.1.	算定ツール開発の当面と将来の展望（案）	10
2.2.	CO ₂ 原単位データ整備の当面と将来の展望（案）	11
2.3.	評価範囲の当面と将来の展望（案）	11
2.4.	算定開示・制度の当面と将来の展望（案）	12
3.	基本的条件	13
3.1.	和製算定ツールが満たすべき基本的条件	13
3.2.	和製原単位データベースが満たすべき基本的条件	13
4.	備えるべき国際性の水準	14
4.1.	海外各国での政策実施状況	14
4.2.	算定ツールが備えるべき水準の提言	14
4.3.	データベースが備えるべき水準の提言	15
5.	算定ツール（J-CAT）開発	16
5.1.	多様な使い方を想定した算定ツールのデザイン	16
5.2.	産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ	54
5.3.	算定ツールの今後の検討項目	64
6.	原単位データベース検討	65
6.1.	当推進会議で目指すデータ整備の方向の明確化	65
6.2.	利用可能な既存の EPD 等の原単位データの収集、整理	67

6.3.	原単位データベースの現状分析.....	69
6.4.	データベースの課題解決に向けた多方面ヒアリングの実施.....	83
6.5.	EPDの取得推進方針と整備方針.....	96
7.	海外動向調査.....	106
7.1.	WLCに係る世界の国・自治体等の動向調査.....	106
7.2.	WLC関連の脱炭素に向けた国際イニシアティブの動向調査.....	129
7.3.	脱炭素の国際動向と政策・ツール・データベースの国際性の水準.....	144
7.4.	2024年度に向けた追加調査対象と課題.....	150
8.	広報活動.....	152
9.	まとめと今後の課題.....	155
9.1.	2023年度の成果.....	155
9.2.	今後の課題.....	157
APPENDIX-1	用語集.....	158
APPENDIX-2	算定ツールによるケーススタディ詳細結果.....	163
APPENDIX-3	原単位データベース関連情報.....	202
APPENDIX-4	海外文献調査リスト.....	230

はじめに

建築物のホールライフカーボン（WLC）では、ライフサイクルの観点から建物の生涯にわたる CO₂ 管理が、またスコープ 1、2、3 の視点からバリューチェーンの全領域における CO₂ 管理が検討対象となる。WLCA（WLC アセスメント）に基づく脱炭素の検討は、建物の新築、運用、改修、解体等のすべての側面に強い影響を及ぼす。

建築分野の脱炭素においては、WLC、エンボディドカーボン、アップフロントカーボン、オペレーショナルカーボン、についての検討が必要である。従来、ゼロカーボンビルの議論の対象は一般にオペレーショナルカーボンであったが、近年それが WLC に拡大してきた。

世界全体の CO₂ 排出量の 38~39% は建築由来のものである。建築分野の責任は重い。建物からの CO₂ 排出量を生涯の累積値で評価すれば、一般にオペレーショナルカーボンが 70%、エンボディドカーボンが 30% である。省エネの取組が実施されている建物では、両者はそれぞれ 50% 程度になる。新築後の 10 年間に限定して評価すればその内訳は逆転し、エンボディドカーボンが 70% 程度、オペレーショナルカーボンが 30% 程度となる。

政府のカーボンニュートラル宣言の下で、2030 年に CO₂ 排出の 46% 削減が掲げられる今日、CO₂ 排出における時間の視点を忘れてはならない。直近の脱炭素対策としてのアップフロントカーボン削減の有効性は高い。2060 年までに世界の不動産のストックは 2 倍になると言われており、アップフロントカーボン対策の緊急性が指摘される。日本で開催された G7/気候・エネルギー環境大臣会合（2023.4）において、ライフサイクルを考慮した建物設計や改修・解体時におけるサーキュラーエコノミーの推進が指摘されており、この問題に対する国際的関心は高い。

現状において、WLC の算定ツール整備や制度化の動きは欧米に遅れを取っている。行政における CO₂ 削減の従来の動きは、新築建築を対象にした省エネ、すなわちオペレーショナルカーボン削減の取組が主であった。一方で、民間企業においてはスコープ 3 に係る CO₂ 排出量の算定が浸透しつつあり、プライム市場における CO₂ 排出量に関する情報開示も進展してきた。

このような状況を踏まえて、日本でも WLC 推進の運動や取組が、ゼロカーボンビル推進会議 以外にも、不動産協会によるツールの開発（2022）、東京都による条例化の動き（2022）、日本建築学会/LCA 委員会における継続的検討（1999）など各所でスタートしている。

ゼロカーボンビル推進会議は、2022 年 12 月に国交省の支援に基づいて、WLC 算定ツール（J-CAT）の開発を目的に一般財団法人 IBECs に設置された。推進会議では、親委員会のもとに「ホールライフカーボン基本問題検討ワーキンググループ（WG）」並びに「ツール開発」、「データベース検討」及び「海外情報」の 3 つのサブワーキンググループ（SWG）を設け、2024 年 3 月までの 1 年 3 か月にわたって精力的に検討を重ね、建築物ホールライフカーボン（WLC）算定ツール（J-CAT*）の開発などを行ってきた。本報告書は、2023 年度の検討結果をまとめたものである。

※建築物 WLC 算定ツール（J-CAT）：「建築物ホールライフカーボン算定ツール（J-CAT/Japan Carbon Assessment Tool for Building Lifecycle）」は、推進会議のもとで開発された、建築物のライフサイクル全体を通じた CO₂ をはじめとする GHG（温室効果ガス）排出量の算定ツール（算定ソフト及びマニュアル）

0. 2023 年度ゼロカーボンビル推進会議の活動方針

0.1. ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議 設置の背景

2050 年カーボンニュートラルの実現は今や世界的な目標である。我が国の建築物分野においては、建築物省エネ法の改正等により、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・廃棄時に発生するカーボン(いわゆる「エンボディドカーボン」)の削減に向けた議論が展開されている。

特に、エンボディドカーボンのうちアップフロントカーボン(新築時に発生するカーボン)の削減に向けて、その削減量を建築規制にしようとする海外の先進的な取組が見られるほか、我が国の不動産業界においても、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)の提言を踏まえた情報開示のため、アップフロントカーボンの評価手法を確立しようとする動きが加速して

10 いる。

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

15 「ゼロカーボンビル(LCCO₂ ネットゼロ)推進会議」を設置する。

0.2. 2023 年度 ゼロカーボンビル推進会議の活動方針

1 活動目標と進め方

- 20 1.1 建物に係る WLC (エンボディドカーボン+オペレーショナルカーボン)削減の視点から、エンボディドカーボンの算定方法を確立し、脱炭素の方策を探る
- 1.2 エンボディドカーボン削減とオペレーショナルカーボン削減のトレードオフに留意し、時間軸の視点も入れて、最も効率的な脱炭素の仕組みを探る
- 1.3 WLC を評価/算定するツール(以下「算定ツール」)の開発やその円滑な運用に際しては、スコープ3の視点を踏まえ、サプライチェーンに係る幅広い産業分野の参加を求める。WLC 問題解決に向けて、各省庁・自治体/産業界/学会と幅広く連携して、意見交換や交流の場の構築に努める(注:親委員会がこれに当たる)
- 25 1.4 政府のカーボンニュートラル宣言、G7 コミュニケ、花粉症対策に係る LCCO₂ 政策等に留意して WLC に係る活動を推進する
- 30 1.5 WLC に関する国際的環境に留意し、算定ツールの開発、建材等に係る CO₂ の原単位データ(以降「原単位データ」)の整備を含め、国際的に評価される WLC に係る活動を推進する
- 1.6 算定ツールと原単位データ等で構成されるエンボディドカーボンの算定システムの体系は大規模で複雑なものであるから、最初から完成度の高いものを求めるのではなく、
- 35 内外の既存の資産を活用しながら順を追って算定の精度を高めていく

2 算定ツールの整備

2.1 エンボディドカーボン算定のためのツールを可及的速やかに整備する

- 1) 最初から完成度の高い算定ツールの提供、運用は求めない
- 2) 早めに運用に供し、ユーザーの意見や原単位データの整備状況を踏まえ、運用しながら順次完成度を高めていく

2.2 WLC 評価に際して必要とされる基本的条件（建物の耐用年数の設定など）については、早い段階で明確に示す

（注：WLC 基本問題検討 WG がこれに当たる）

2.3 多様な使い方を想定した算定ツールをデザインする

- 1) 詳細版から簡易版まで、多様な利用目的に対応可能な算定ツールを提供する
 - ① 新築/既存、大規模/小規模、多様な用途等に対応可能とする
 - ② CASBEE の LCCO₂、LCCM 評価ツールへの反映を考慮する
- 2) 多様な使い方に関連して、産業界の意見を幅広く汲み取るための交流の場を設ける

（注：ツール開発 SWG がこれに当たる）

2.4 当委員会で作成するツールの他に、海外ツールや国内のツールで、2.2 に示す基本的条件に合致するものは積極的に活用し、利用者の便宜の向上を図る

2.5 エンボディドカーボン算定の精度は、算定に組み入れる建材の増加と共に向上するので、利用できる EPD データの充実が最優先課題となる。必要とされる算定精度と求められる作業内容のバランスに留意し、作業の効率化を図る。さらに、算定作業のを効率化に貢献する BIM の導入を支援する

3 原単位データの整備

3.1 現状分析

- 1) エンボディドカーボン算定に必要とされる原単位データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握
- 2) 日本における WLC に関連する既存データの整備状況の調査
 - ① IDEA タイプ、エコリーフタイプなど

3.2 当委員会で目指す原単位データ整備の方向の明確化

- 1) 積み上げ方式：EPD タイプ等
- 2) 産業関連表ベースの原単位を利用する簡易法の可能性の検討 等

3.3 利用可能な既存の EPD 等のデータの収集、整理

- 1) 既存のあらゆる資源を活用する

3.4 経産省/環境省/林野庁等と連携して、原単位データ整備に向けて多方面の産業分野が参加するデータ整備のための交流の場を構築し、データ充実を図る

（注：データベース検討 SWG がこれに当たる）

4 国際動向の把握

4.1 海外における WLC 問題の制度化の現状を調査し、和製算定ツールが備えるべき国際性の水準について明らかにする

5 4.2 WLC との関連において、脱炭素に向けた幅広い情報開示に関して、金融分野を含む幅広い分野の国際動向を把握する

(注：海外情報 SWG がこれに当たる)

5 関連技術の整備

10 5.1 BIM との連携・活用

5.2 カーボンオフセットの必要性／あり方についての調査

5.3 その他、WLC 制度の運用を想定して、整備すべき関連技術について検討

5.4 既存建築対策を含め、サーキュラーエコノミーの視点の導入の検討

15 6 算定ツールの運用や制度化（法制化を含む）に関する将来についての展望

6.1 政府、国交省/経産省/環境省/林野庁等の各省庁、自治体等における既存の脱炭素政策等との連携、マッチングに留意し、新たにスタートする WLC 制度の円滑な運用を図る

20 6.2 国交省における WLC 制度の整備状況に留意し、必要に応じて算定ツールの改訂を図るとともに BIM 等の新しい技術の導入に対応する

6.3 WLC に係るビジネスが円滑に運用されるための枠組み整備に向けて、支援、協力する

6.4 学会、産業界と連携して WLC に係る人材育成に努める

25 7 広報活動

7.1 建築分野の脱炭素における、WLC の重要性の発信

1) SDGs、ESG と WLC 問題の親和性にも留意して

7.2 建築に係る資材の供給サイドに対する、EPD 等のデータ整備の緊急性の訴え

30 7.3 EPD データ等の利用サイドからの要望の取りまとめと、利用サイドの要望を供給サイドに発信

0.3. 2023年度 ゼロカーボンビル推進会議体制

2023年度 ゼロカーボンビル推進会議体制



図 0.1 2023年度 ゼロカーボンビル推進会議体制

0.4. 2023年度 活動スケジュール

5

表 0.1 2023年度 活動スケジュール

	2023年度											
	23/4	23/5	23/6	23/7	23/8	23/9	23/10	23/11	23/12	24/1	24/2	24/3
ゼロカーボンビル推進会議			★ 6/16 活動方針、WG発足				★ 10/25 方針協議① 算定ツール開発・原単位 データ整備の方向性					★ 2/29 方針協議② 2023年度成果
ホールライフカーボン基本問題検討WG			算定ツール・原単位データの方向性検討		各SWG活動報告、ケーススタディ+ツール改良							
ツール開発SWG ①				第1回8/8 1. 活動方針決定	第2回10/10 1. 算定ツール開発方針案 2. 算定ツール基本的条件骨子案			第3回11/28 1. データベース普及のための課題整理と対応案 2. 海外動向調査	第4回1/17 1. ケーススタディ結果 2. 基本的条件検討	第5回2/1 1. EPD取得推進・整備方針 2. 国際動向と国際性の水準		
データベース検討SWG ②						ツール開発	ケーススタディ実施、ツール改良					
海外情報SWG ③					事前9/5	第1回9/20	第2回10/5	第3回12/21	第4回1/25			
不動産協会「建設時GHG算定マニュアル検討会」					第1回9/25	第2回11/9	第3回1/11	第4回1/18				
					第1回8/22	第2回10/23	第3回1/11					
					1. EPD活用の計算方法検討 2. 用途展開：大規模集合住宅			マニュアル改定検討				

※ツール=マニュアル+ソフト

★：ゼロカーボンビル推進会議実施 ●：WG、SWG実施

0.5. WG、各 SWG の役割と 2023 年度の成果概要

表 0.2 WG、各 SWG の役割と 2023 年度の成果概要

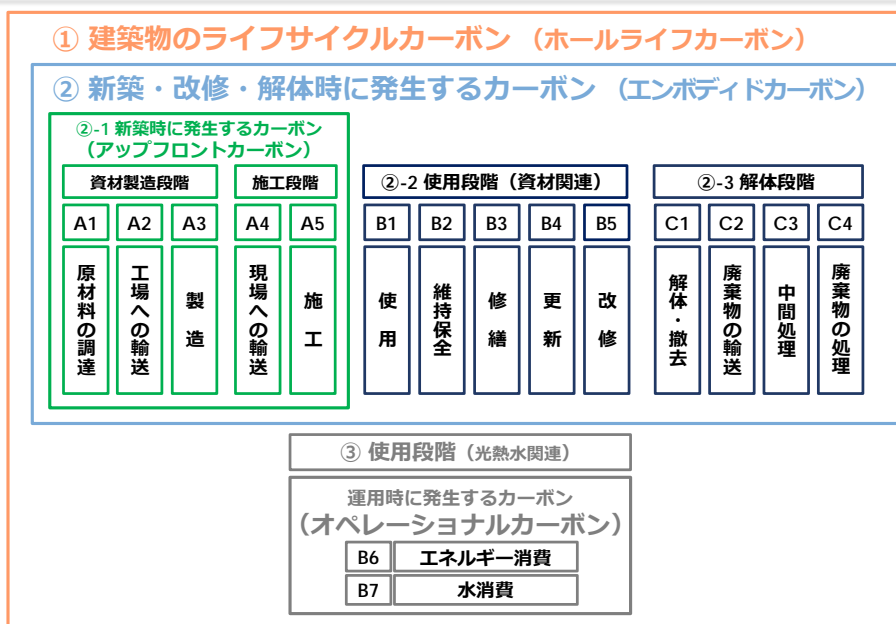
WG、各SWGの役割と2023年度の成果概要

WG、SWG	役割	2023年度の成果概要
ホールライフ カーボン 基本問題検討WG	ホールライフカーボン算定に係わる基本的条件の整理 中期、長期展望の整理 耐用年数、既存建築等の基本ルール整理	算定ツール、データベースが目指す当面と将来の展望/満たすべき基本的条件/備えるべき国際性の水準を提言 評価範囲・算定開示・制度の当面と将来の展望案を整理
ツール開発 SWG ①	ホールライフカーボン算定ツールの開発、ケーススタディを通じたツール改良	多様な使い方を想定した算定ツール開発 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ実施 国際的なツールとの比較検証実施
データベース検討 SWG ②	データベースの課題整理と整備方針の明確化 産業界の削減努力の反映 EPD取得推進	建築物全体の評価が可能となる建材データベース構築や数多くの建材が対応可能な仕組み構築のための基本方針提言 認証体制構築のための基本方針提言
海外情報 SWG ③	ホールライフカーボンに関する日本の政策、ツール、データベースが備えるべき国際性の水準の提言	各国自治体・国際イニシアティブの社会的背景や国別事情を含めた海外動向調査 備えるべき国際性の水準に関する調査

0.6. ライフサイクルカーボンの枠組み

5 ライフサイクルカーボンの枠組みに関する日本語の用語を整理、統一を図った。

ライフサイクルカーボンの枠組みに関する日本語の用語を整理、統一を図った。



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

図 0.2 ライフサイクルカーボンの枠組み

1. 国内外動向

1.1. 国際的圧力の高まり

1.1.1. G7 大臣会合における成果文書

2023 年 4 月に開催された G7 札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合において、気候変動及びエネルギー - 建築部門の脱炭素化 - 建築物について議論がなされ、主に下記 2 点が成果文書として公表された。

- ・ 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

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



出典：環境省HP https://www.env.go.jp/earth/g7/2023_sapporo_emm/

10

図 1.1 G7 札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合

1.1.2. 国際機関、産業界等における脱炭素への対応

脱炭素に向けた国際的枠組み相関図（2022 年度推進会議成果）のうち ISSB の表現について、TCFD が担った気候関連開示の監督を、国際会計基準を定める IFRS 財団に引き継いだことから IFRS という表現も使われるようになったため、IFRS/ISSB という表現に修正・更新を行った。

15 (図 1.2 脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成図 1.2 参照)

枠組み図中の国際的規制、活動目標についてまとめたものを下図に示す。(図 1.3 参照)

脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成

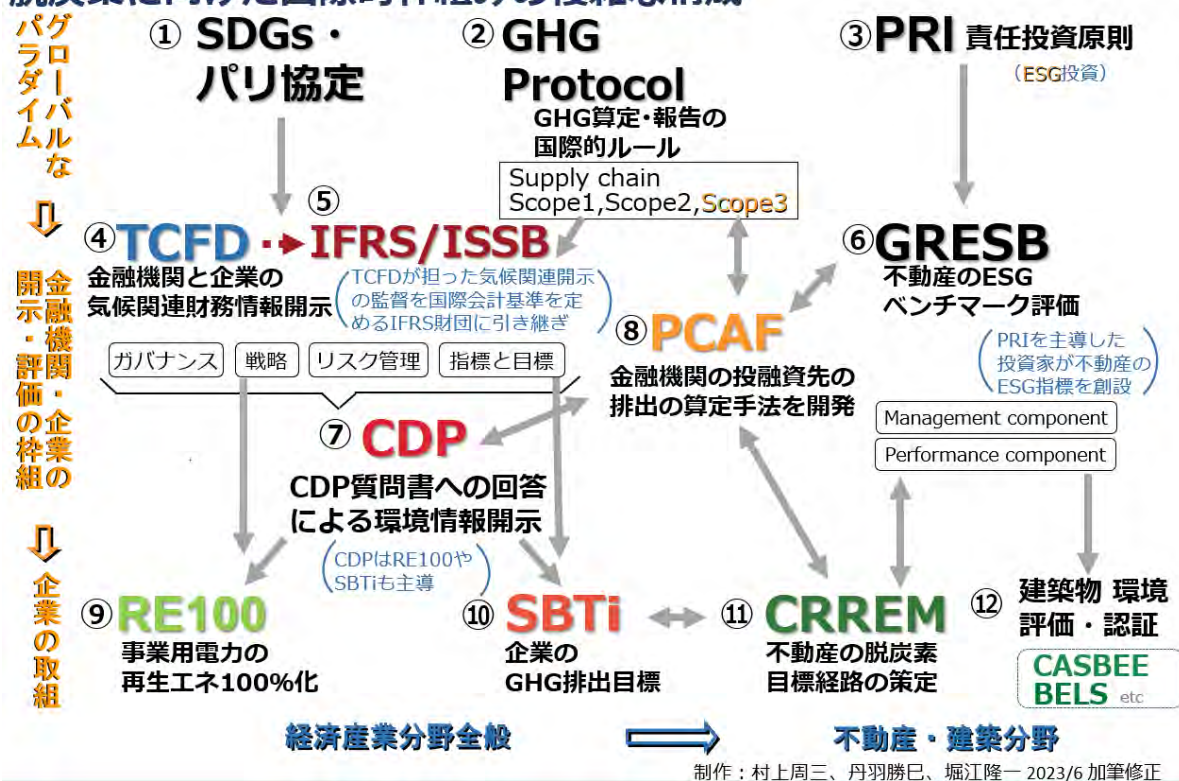


図 1.2 脱炭素に向けた国際的枠組みの複雑な構成

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
 5. **IFRS/ISSB** (国際財務報告基準/国際サステナビリティ基準審議会) (2021)
International Financial Reporting Standards / International Sustainability Standards Board
⇒ ライフサイクルカーボンを含む情報開示の推進
 6. **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

図 1.3 ライフサイクルカーボンに係る国際的規制、活動目標

1.1.3. IFRS S2（国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示）

TCFD から気候関連情報開示の責任を引き継ぐ ISSB がサステナビリティ開示基準の最終版を 2023 年 6 月に公開した。スコープ 1、2 に加えてスコープ 3 の開示を求めていることから、今後日本の建設・不動産関連企業のエンボディド算定・報告が必須となると予測される。

TCFDから気候関連情報開示の責任を引き継ぐISSBがサステナビリティ開示基準の最終版を2023年6月に公開。スコープ1、2に加えてスコープ3の開示を求めていることから、今後日本の建設・不動産関連企業のエンボディド算定・報告が必須となると予測される。

IFRS S2（国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示）

- 2023年6月、IFRSの国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）が2つのサステナビリティ開示基準を公表。
 - サステナビリティ関連財務情報開示の全般的な要求事項（S1）
 - 気候関連開示（S2）
 - ※ISSBは国際会計基準基準（IFRS）設定主体を傘下に持つIFRS財団の下に設置。IFRSは140カ国以上で義務化されている基準で日本でも使用を容認。
- 証券監督者国際機構（IOSCO）は、S1・S2の承認を決定しており、今後各国でS1・S2に基づく各国基準が開発される方向。
- 日本においてもSSBJにてS1・S2をベースとした基準の開発が進む。（2025年3月に公表予定）
- ISSB基準の特徴
 - TCFDの枠組み「ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標」に基づく開示。
 - 金融安定理事会(FSB)はS1・S2は「TCFDによる作業の成就」とし、来年以降、IFRS財団が企業の気候関連開示の進捗に関する監督をTCFDから引き継ぐ。
 - 気候変動開示ではScope3まで開示要請。
 - 見積りによる算定も許容される。ただし、各社がネットゼロに向けた削減を示す中で、将来的には一次情報が必要。建築・不動産関連企業の場合、エンボディドカーボンの算定・報告の準備が必要になると考えられる。



図 1.4 IFRS S2（国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示）

1.2. 国内における政府の動向

10 1.2.1. 花粉症対策と建築物に係るライフサイクルカーボン

令和 5 年 5 月に開催された花粉症に関する関係閣僚会議決定において、花粉症対策の全体像と花粉症対策の 3 本柱が示された。3 本柱のうち「1. 発生源対策」の一つに、林野庁・国土交通省の取組として「スギ材需要の拡大」が掲げられ、具体的には住宅分野での国産材の活用や、建築物に係るライフサイクルカーボンの評価方法の構築（3 年を目途）が含まれている。

2. 当面と将来の展望

2.1. 算定ツール開発の当面と将来の展望（案）

算定ツール開発について、2026年を目途（前述の関係閣僚会議決定）とした当面の展望、将来の展望を議論。当面は国際動向を背景にスピード感をもって、国際標準に合致した、実行可能な実用的精度のツールデザインを目指す。運用しながら順次完成度を高めていく。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

算定ツール開発について、2026年を目途（前述の関係閣僚会議決定）とした当面の展望、将来の展望を議論。当面は国際動向を背景にスピード感をもって、国際標準に合致した、実行可能な実用的精度のツールデザインを目指す。運用しながら順次完成度を高めていく。			
算定ツール開発の当面と将来の展望（案）			
当面の方向性：国際標準に合致した、実行可能な実用的精度のツールデザイン			
ツール開発の視点	2023年度	～ 当面	～ 将来
算定範囲	アップフロントカーボン算定 ⇒ ホールライフカーボン算定		⇒ カーボンオフセットを含めた算定
算定期間	新築 設計段階 + 施工～竣工段階		⇒ 新築 + 既存・改修
対象用途	非住宅 + 集合住宅（低層共同住宅・戸建住宅除外） ⇒ 戸建住宅、低層共同住宅も含めた全用途		
対象規模	大規模		⇒ 大規模 + 中小規模
BIM	⇒ BIMデータの取込（躯体数量等）		⇒ BIMと連携した算定
制度化	ツール開発 ⇒ CASBEEへの組込		⇒ アップフロントカーボンの算定公表制度化等

図 2.1 算定ツール開発の当面と将来の展望（案）

2.2. CO₂原単位データ整備の当面と将来の展望（案）

将来的な方向性を積み上げベースとして見据えながら、当面の対応としては現実的かつ効率的な対応が必要となる。当面は普及期として現存するあらゆる資源を活用し、成熟期にむけて建材・設備のEPD普及促進と認証体制構築に向けたEPDの類型、PCR整備方針を検討し、運用しながら順次精度を高めていく。

原単位データ整備の当面と将来の展望(案)		
データベースの視点	普及期 2023年度 ~ 当面 ~ 成熟期 将来	
目指すべき方向性	日本建築学会のLCAデータベース活用 ⇒ 産業連関表ベース+EPD等併用 EPD等データ整備の開始	
認証体制	既存の制度の拡張 ⇒ 認証体制の拡充	
算定ルール の整備方針	構造化PCR※ ※2024年度以降に策定のための会議体立ち上げを検討	
整備すべき データベースの類型	生産国別 もしくは 生産地域別 の《汎用データセット》(EPD以外)	
	<table border="1"> <tr> <td>〈安全側割増の暫定値データセット〉 工業会・団体別の暫定値データセット</td> <td>〈業界標準の代表値データセット〉 業界団体公表のLCIデータ・文献値に基づくデータ</td> </tr> </table>	〈安全側割増の暫定値データセット〉 工業会・団体別の暫定値データセット
〈安全側割増の暫定値データセット〉 工業会・団体別の暫定値データセット	〈業界標準の代表値データセット〉 業界団体公表のLCIデータ・文献値に基づくデータ	
整備における 優先順位	取得促進のため優先順位はつけない 躯体と外装材 ~ 内装、設備等 少 ⇒ 多	

※構造化PCR：ISO21930などを用いて、体系的・網羅的な製品分野ごとのPCR区分を行う考え方

図 2.2 CO₂原単位データ整備の当面と将来の展望（案）

2.3. 評価範囲の当面と将来の展望（案）

評価の目的に応じて、算定対象・算定範囲を選択する。先行すべき算定開示の算定開示・制度の評価範囲について議論した。

評価方法の当面と将来の展望(案)				
対象	A1-A3 資材製造段階	A4-A5 施工段階	B1-B5,C1-C4 使用・解体段階	B6,B7 使用段階 (光熱水関連)
温室効果 ガス (GHG)	躯体 +仕上 +施工	先行すべき算定開示・ 制度の評価範囲		
	上記 以外 (含設備)	不動産協会ツール整備範囲		ゼロカーボンビル推進会議 開発ツール整備範囲

図 2.3 評価範囲の当面と将来の展望（案）

2.4. 算定開示・制度の当面と将来の展望（案）

日本における算定開示・制度の当面と将来の展望について議論した。

算定開示・制度の当面と将来の展望(案)													
	準備（評価方法公表等）							制度化					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
デンマーク			評価方法公表				上限値導入		上限値強化		上限値強化		上限値強化
フィンランド		評価方法公表						上限値導入					
ノルウェー		公共建築において評価導入				報告義務							
スウェーデン			評価方法公表		気候宣言			上限値導入		上限値強化			
エストニア					評価方法公表								上限値強化
アイスランド							評価方法公表						

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025～
日本							評価方法公表	評価値公表 上限値？

図 2.4 算定開示・制度の当面と将来の展望（案）

1		
2		
3	日本における算定開示・制度の当面と将来の展望について議論。	
4		
5	LCA政策の当面と将来の展望(参考)	
6		
7	調査国	関連性の深いと考えられるLCA政策ドライバー
8	英国ロンドン	London Plan（法定の地域開発戦略）、エンジニアリング会社等がベンチマークの提供など低炭素政策をけん引している。
9		
10	ドイツ	産業界から政府へのアプローチによりデータベースの整備が発展した。
11		
12		
13	米国	低環境負荷材の採用を求める建材メーカーの働きかけがLCA
14	取組みが先進的な州	政策を進めるきっかけとなった。その後USGBC、CLF等の長
15		年のエンボディドカーボンに対する取組みがLCAに対する
16		理解の裾野を広げ、今後も建築業界のLCA関連団体による牽
17		引が予想される。
18		
19	米国	自然災害等の気候変動による農産業への影響がLCA政策への
20	カリフォルニア州	関心を高めている。LCA政策によるGDPの伸び等が環境政策
21		を推進しているのではない。
22		

図 2.5 LCA 政策の当面と将来の展望（参考）

3. 基本的条件

3.1. 和製算定ツールが満たすべき基本的条件

ホールライフカーボンを算定する上で、ツールが最低限守るべき、重要な基本的条件について検討した。

5

表 3.1 和製算定ツールが満たすべき基本的条件

ホールライフカーボンを算定する上で、ツールが最低限守るべき、重要な基本的条件について検討。	
分類	基本的条件（案）
1. 国際整合	国際規格（ISO14040, 14044）に準拠した分析による算定が可能
2. サプライチェーン	GHGプロトコルと整合したサプライチェーン排出量の算定が可能
3. 新築・既存・改修	新築に加えて既存・改修建物の算定が可能 原則、改修は改修工事以降を算定対象とする
4. 算定時期	設計初期段階の概算、竣工段階の精算の両方が可能
5. 評価期間	原則、CASBEEと整合した固定設定 長寿命評価の場合には可変設定が可能
6. 対象用途	CASBEE建築における用途区分以上での算定が可能
7. 表示方法	ISO21930における表記区分に準拠、kg/年m ² の結果表示が可能
8. 活用方法	個別建物のライフサイクルカーボン削減、企業のスコープ ₃ 削減への活用が可能

3.2. 和製原単位データベースが満たすべき基本的条件

ホールライフカーボンを算定する上で、原単位データベースが最低限守るべき、重要な基本的条件について議論。データベース検討 SWG で基本的条件を満たすデータベース構築方法を議論した。

10

表 3.2 和製原単位データベースが満たすべき基本的条件

ホールライフカーボンを算定する上で、原単位データベースが最低限守るべき、重要な基本的条件について議論。データベース検討SWGで基本的条件を満たすデータベース構築方法を議論。		
分類	基本的条件（案）	
	【当面】	【将来】
1. 一貫性	積算、比較可能なように分析方法、境界範囲が統一されている	左記に加えて構造化PCRに基づくデータベース構築
2. 実用性	社会実装のために既存データベースを最大限活用可能とする	左記に加えて適正な費用負担
3. 透明性	—	利用者にデータベース算定過程が公開されている
4. 網羅性	—	資機材の主要素材が原単位に反映されている カットオフルール※適用 ※排出量の算定結果に大きな影響を及ぼさないものとして、一定の基準以下のものは算定を行わずともよい取決め。
5. 信頼性	—	国際規格（ISO）遵守、第3者認証の取得

4. 備えるべき国際性の水準

4.1. 海外各国での政策実施状況

海外情報 SWG にて海外各国での政策実施について最新の状況を調査し、今後国内における WLC に係る政策が満たすべき国際性の水準を整理した。

4.1 海外各国での政策実施状況

TCFDを引き継ぐISSBのような大きな流れがサステナブル金融・開示から来ており、スコープ3の開示が必須になっていくことから、日本の建設・不動産関連企業のエンボディドカーボン算定・報告の流れも必然である。

調査項目	海外調査結果要旨
活用方法	建築確認・補助金制度に活用・既設再利用の促進・木材利用促進
政策アプローチ	評価方法公表から規制導入まで、専門家会議の開催や人材育成、ケーススタディの実施等を行いベンチマークの設定を行うなど規制導入前に検討期間を設けている。 政策的優先順位を定め、ケーススタディの蓄積等を踏まえ規制導入に至る。そのステップは国により異なる。各国の施策方針により水準が異なるため、日本が目指すべき方向性に応じた水準の選択が重要
規制方法	特定の建物用途、特定規模を対象に制限規制の義務化が始まる。
支援	新築、改修共にライフサイクルGHG排出関係の補助金制度を設けられている
ベンチマーク	ケーススタディの実施、ガイドラインで基準値を設定
規制対象	新築が多数。一部国で改修も対象となる 温室効果ガス、フロン含む（アップフロントカーボンのみを対象とする国を除く） 報告義務、上限値規制の対象は国によって異なる。 当面は躯体外皮内壁までが多く、段階的に設備、備え付け家具まで範囲を拡大する動き 評価期間 60年（LEED, イギリス）、又は50年（ドイツ, フランス）が主流 海外では、長寿命建築の評価言及は見られない

図 4.1 海外各国での政策実施状況まとめ

4.2. 算定ツールが備えるべき水準の提言

LCA 政策が進む海外各国において、規制対象となる建物要件や規制内容、届け出数値の算定条件等を調査し、今後国内で開発する算定ツールに求められる国際性の水準を提言した。

4.2 算定ツールが備えるべき水準の提言

海外調査結果を基に、算定ツールが備えるべき国際性の水準として、ケーススタディ蓄積を基にしたベンチマーク設定・評価、大規模・新築の優先評価、耐用年数の固定設定を提言。

調査項目	調査結果要旨	備えるべき国際性の水準（案）
ベンチマーク・評価方法	ケーススタディ蓄積、平均・上限値を基に設定 相対評価/絶対評価/段階評価（レーティング）	【当面】 将来的なベンチマークによる評価策定に向けて、ケーススタディ事例の充実を図る。 【将来】 ベンチマーク・ベースライン設定と評価方法の確立
評価対象	CO ₂ +フロンを対象 アップフロント（A）のみ～ホールライフ（A-D）迄、躯体のみ～設備内装迄等、国によって多様	【当面】 アップフロントカーボン、躯体を優先的に評価 CO ₂ +フロンを対象 【将来】 ホールライフカーボン、内外装材、設備、一般部材まで評価
新築・既存・改修	新築が多数、一部国で改修も対象となる	【当面】 新築を優先 【将来】 新築+改修
耐用年数	算定期間として50年もしくは60年が主流	基本は耐用年数固定
対象用途	段階的に対象用途を拡張する	【当面】 戸建住宅、低層共同住宅を除く非住宅用途 【将来】 戸建住宅、低層共同住宅も含めた全用途を対象
対象規模	大規模建物から算定を促している	大規模建物を優先
表示方法	床面積あたり表記「kg-CO ₂ /㎡」が多数	海外のEmbodied Carbonの結果表記において一般的な「kg-CO ₂ /㎡」での表記
専門家養成制度	建築分野に特化した認定LCA資格がある。セミナー、オンライントレーニングを活用した人材育成が進んでいる。	-

図 4.2 算定ツールが備えるべき国際性の水準

4.3 データベースが備えるべき水準の提言

海外各国での EPD 整備への取り組み状況について調査した。取り組みが先進的な国において
5 は取り組みが進んだ社会的背景を含めた詳細調査を実施し、今後日本における EPD 整備方針を定める上での参考とし、整備すべきデータベースが備えるべき水準を提言した。

4.3 データベースが備えるべき水準の提言

海外ではEPD整備数を普及させるため、各企業の脱炭素に向けた取り組みを促す方針。他国の取り組みを社会的背景と共に考察し、日本のデータベースが備えるべき水準を見極め、EPD取得促進の方針を定める。

調査項目	調査結果要旨	備えるべき国際性の水準（案）
整備方針	特定製品のEPD	【当面】 産業連関ベース+EPD併用 / 【将来】 積み上げベース
整備状況	整備数が不足している認識 特に設備機器の整備はこれからの対応としている	【当面】 主要構造材 躯体と外装材 / 【将来】 内装材、設備、一般部材まで 設備機器については今後空衛学会等と連携を図る
EPDの種類	複数の類型があり利活用シーンにより使い分ける。	一般製品（業界団体平均）EPDと特定製品のEPDの整備 一般製品EPDは業界団体で作成し概算数値の算出用・ 企業向けインセンティブ効果によるEPD取得促進を図る
輸入材の扱い	品質確保のため厳格な検証が行われる	【当面】 クオリティレベルの注釈を付記する等の対策により現存するデータの活用として受け入れ可能性を検討する 【将来】 排出係数の加味、使用エネルギー、製造地域、制作時期を反映可能なPCRとする
PCRの整備状況	調整はこれからの対応としている	業界団体で構造化PCRを作成。 汎用性の高いルールづくりにより幅広い部材と企業規模への対応が可能なものとする
炭素貯蔵量の扱い	生物由来の炭素貯蔵は追加情報として表記 ※要件達成・規格準拠によりマイナス評価を認める動き	【当面】 木材などの炭素貯蔵はWLCの算定の外で別建てで併記 【将来】 木材などの炭素貯蔵につきWLCの算定の中でマイナス評価を認める方法を検討
プログラム運営 認証体制など	オンラインツールの整備で簡易化、コストダウンが図られる	【当面】 既往の認証体制拡張による供給力の強化 / 【将来】 新プログラム立ち上げもしくはオンラインツールの活用を検討
BIM連携	データベース、算定ツールとの連携が図られ、BIMを用いたLCAの自動化が進む	BIM推進会議と連携しBIMによるLCAの自動計算が可能な整備を行う

図 4.3 データベースが備えるべき国際性の水準

5. 算定ツール（J-CAT）開発

5.1. 多様な使い方を想定した算定ツールのデザイン

5.1.1. 基本的条件に合致する J-CAT の仕様

基本的条件に合致する J-CAT の仕様を検討した。ホールライフカーボン算定ツールとして国際的に普及している One Click LCA においても基本的条件に適合することを確認した。

表 5.1 国際的な算定ツールの基本的条件への適合性

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（1/14） 国際的な算定ツールの基本的条件への適合性

ホールライフカーボン算定ツールとして国際的に普及しているOne Click LCAは基本的条件案へ適合することを確認。		
分類	基本的条件案	国際的な算定ツール、One Click LCAにおける条件への適合性
1. 国際整合	国際規格（ISO14040, 14044）に準拠した分析による算定が可能	○ インベントリ分析による算定が可能
2. サプライチェーン	GHGプロトコルと整合したサプライチェーン排出量の算定が可能	○ 建築に関連するScope1, 2, 3情報の出力が可能
3. 新築・既存・改修	新築に加えて既存・改修建物の算定が可能	○ 改修部分のみの算定が可能
4. 算定期間	設計初期段階の概算、竣工段階の精算の両方が可能	○ 標準機能で精算用に対応、カーボンデザイナーを用いて概算用に対応
5. 評価期間	CASBEEと整合した固定設定と長寿命評価を想定した可変設定が可能	○ 固定・可変設定の両方に対応
6. 対象用途	CASBEE建築における用途区分以上での算定が可能	◎ CASBEE-建築の用途区分以上に多様な用途に対応
7. 表示方法	ISO21930における表記区分に準拠、t/年㎡の結果表示が可能	○ ISO21930の表記区分での結果が表示可能 t/年㎡への換算可能
8. 活用方法	個別建物のライフサイクルカーボン削減、企業のスコープ3削減への活用が可能	◎ EPD反映による個別努力の反映が可能

日本建築学会の提言『LCA ツールの整備に関する今後の課題』との関連を検討した。算出方法、連続性、入力項目、削減評価、長寿命化、改修・運用対応が基本的条件に含まれる。

表 5.2 日本建築学会の提言『LCA ツールの整備に関する今後の課題』との関連

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (2/14)

日本建築学会 LCAツール整備に関する今後の課題について (2023/3)

日本建築学会の提言『LCAツールの整備に関する今後の課題』との関連を検討。算出方法、連続性、入力項目、削減評価、長寿命化、改修・運用対応が基本的条件に含まれる。

■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		関連の深い基本的条件
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	1. 国際整合、7. 表示方法
	②連続性	4. 算定時期
	③入力項目	4. 算定時期、6. 対象用途
	④比較・削減評価	2. サブラチェーン、8. 活用方法
拡充	⑤原単位拡充	
	⑥施工努力反映	
	⑦木造・木質化・建築材料の低炭素化	
	⑧長寿命化	5. 評価期間、7. 表示方法
	⑨BIM連携	
	⑩改修・運用対応	3. 新築・既存・改修
	⑪コスト検証	

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

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (3/14)

分類	基本的条件案
1. 国際整合	国際規格 (ISO14040, 14044) に準拠した分析による算定が可能

【仕様】ISO14040, 14044に定められるインベントリ分析が可能な日本建築学会 LCA指針に準拠した算定ツールとする。

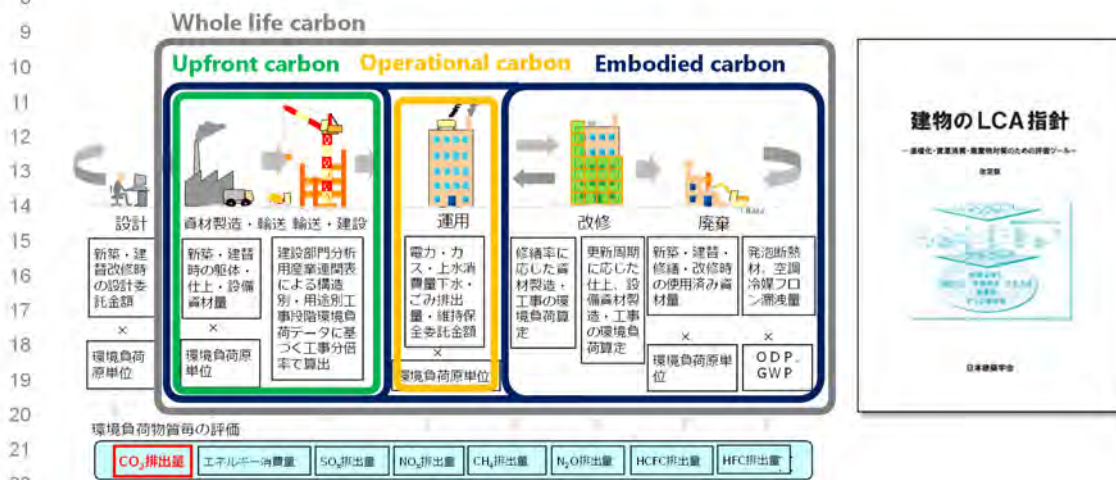


図 5.1 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 1. 国際整合

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (4/14)

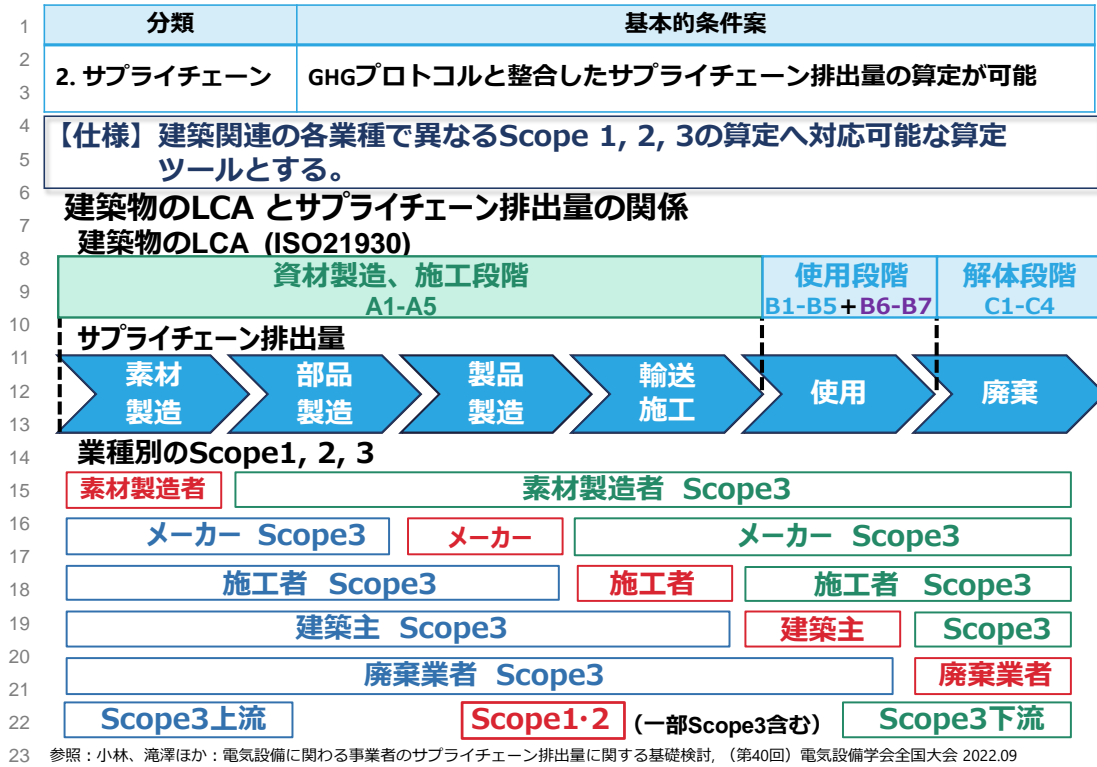


図 5.2 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 2. サプライチェーン①

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (5/14)

建築関連の各業種で異なるScope 1, 2, 3イメージ

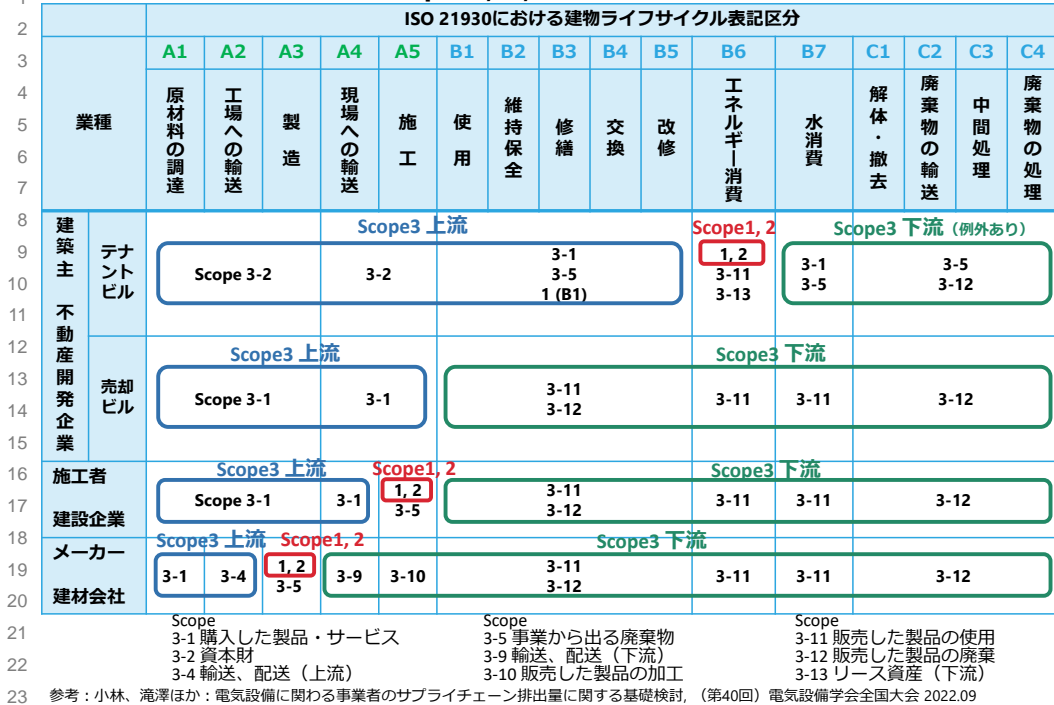


図 5.3 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 2. サプライチェーン②

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (6/14)

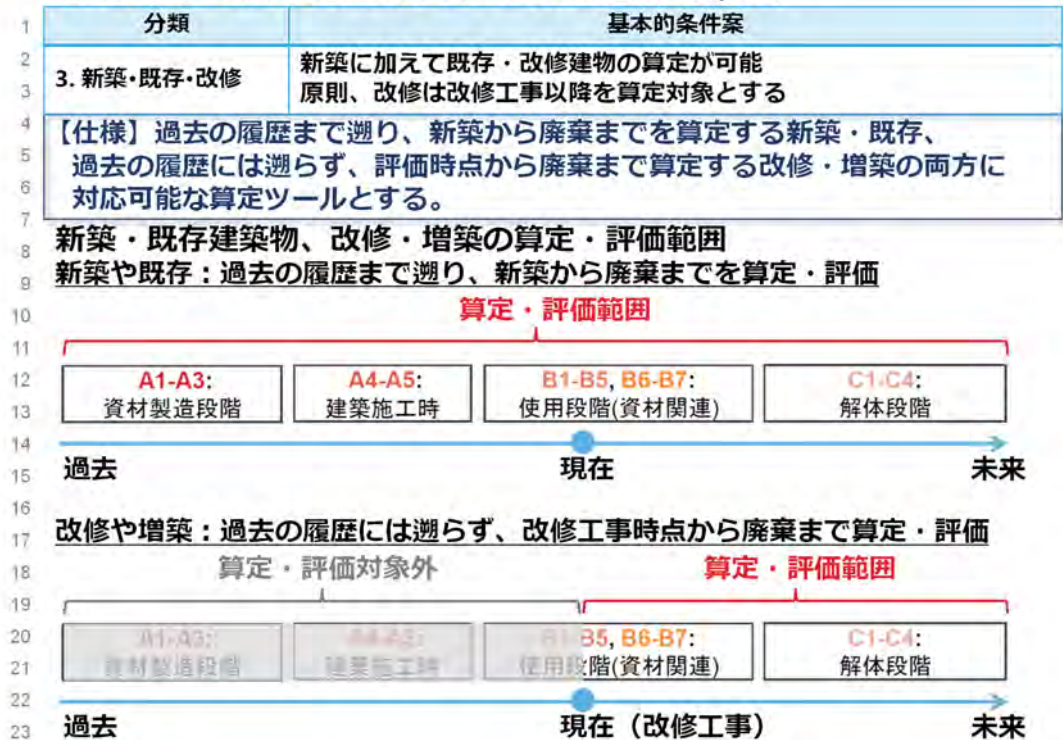


図 5.4 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 3. 新築・既存・改修①

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (7/14)

分類	基本的条件案	
3. 新築・既存・改修	新築に加えて既存・改修建物の算定が可能 原則、改修は改修工事以降を算定対象とする	
新築・既存、改修・増築の算定・評価範囲案が既往の制度、ツール(CASBEE、One Click LCAなど)とおおむね合致することを確認。		
新築・既存と改修・増築建物の算定方法比較		
	<新築・既存建築物> ① 過去の履歴まで遡り、 新築から廃棄までを算定・評価	<改修・増築工事> ② 過去の履歴には遡らず、 評価時点から廃棄まで算定・評価
算定の主目的	・ ライフサイクル全体の カーボン評価	・ 改修、増築等、 ライフサイクルの一部 の削減効果を検証 (建替と改修、標準改修とグリーン 改修の比較等 ※1)
既往の制度、 ツール、報告の 適用例	・ CASBEE-建築 (既存) / (改修) におけるLCCO ₂ 評価 ・ One Click LCAにおける既存建物 の算定	・ RICSレポートにおける改修算定 ・ WBCSD + Arupによる改修工事 ケーススタディ ・ グリーン庁舎改修基準
工事に含まれな い躯体の扱い	・ 新築時の既存躯体の利用は、 新築時(A1-3)で削減分を評価	・ 算定、評価対象外

※1 本ツールは基準案、対策案の2種類の結果では無く、入力仕様に基づいた1種類の結果のみが出力されるため、改修による建替比の削減効果を試算する場合は2種類の計算を行う必要がある。

※2 LEED、デンマークのBuilding Regulation、イギリスのLondon Planは現時点では新築時のみがLCCO₂の評価対象

図 5.5 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 3. 新築・既存・改修②

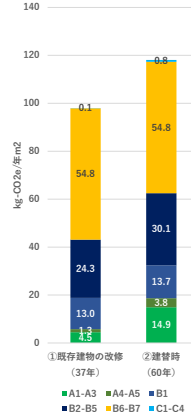
5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (8/14)

改修工事の算定対象・方法・期間

算定対象：過去の履歴には遡らず、改修対象部分のみとする。
算定方法：設備改修の算定が正確に算定するために、現段階では詳細算定法を用いる。
評価期間：躯体改修が伴わない場合、新築評価期間（60年等）－築年数
 躯体改修が伴う場合、新築評価期間

算定例

	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4	合計	計算ファイル有無	備考
① 既存建物の改修 (37年)	4.5	1.3	13.0	24.3	54.8	0.1	98.0	・改修項目にもとづく算定 内装全面改修、インナーサッシ追加、自然換気口追加、更新機器（熱源機（ガス吸→空冷モジュールラールR410a）、自動制御、照明器具等）、既存利用（空調機器、床吹出口等）、エネルギー性能は、ZEB Ready ・B2-B5 参考①B2-5から①A1-5を減している ・水光熱費は実績値 設備工事を計算ツール内の非表示シート（電、空、衛、昇の改修の数値に置き換え（A1-A5合算値）
② 建替時 (60年)	14.9	3.8	13.7	30.1	54.8	0.8	118.1	・建替えビルは、ZEB Ready、ノンフロン断熱材（GWP=1、B1≧0）、冷媒R410a C1-C4には参考④、参考⑥から算出（既存ビル解体を含む）



標準算定法では設備工事の算定が難しいため、設備は詳細算定法にて算定
 設備工事の算定に詳細算定法を適用すれば、建替や継続利用と比較した改修による削減効果を算定可能

参照：ツール開発SWG 高井委員作成資料

図 5.6 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 3. 新築・既存・改修③

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様 (9/14)

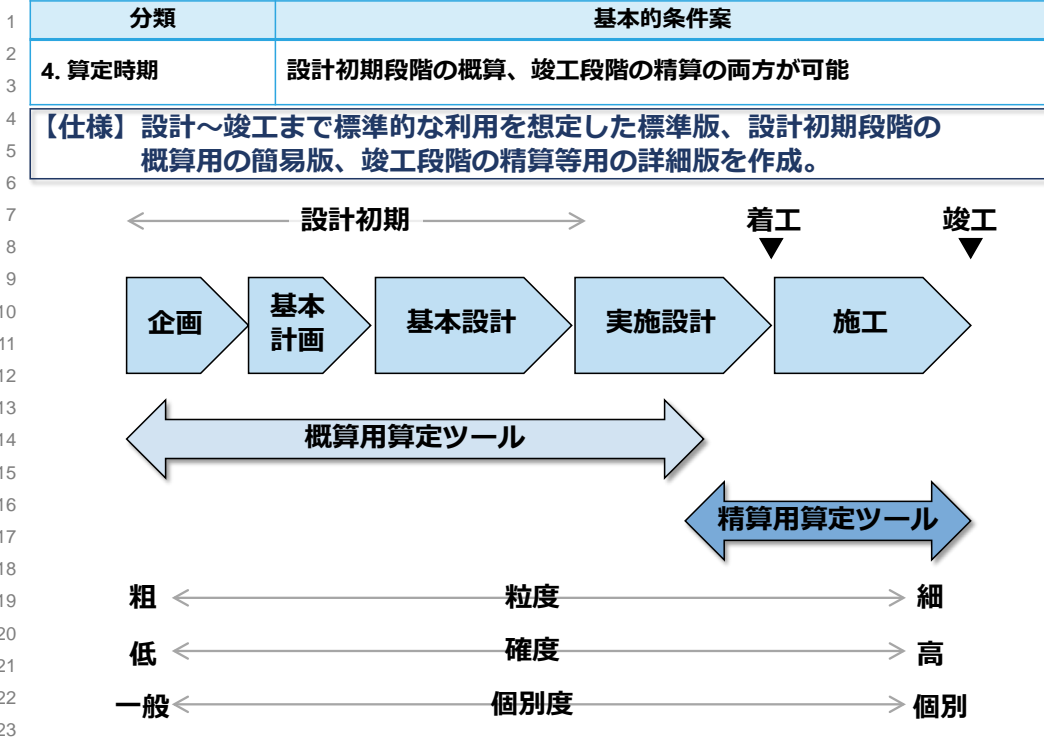


図 5.7 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 4. 算定時期

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（10/14）

分類	基本的条件案
5. 評価期間	原則、CASBEE-建築と整合した固定設定 長寿命評価の場合には可変設定が可能

【仕様】耐用年数は、建物単位でCASBEEと整合した固定設定を原則とする。
ただし長寿命化評価の場合には可変設定を可能とする。

既往のLCCO₂評価、指針、制度における評価期間の考え方

	CASBEE	AIJ 「建物の LCA指針」	SBTi Buildings Guidance	LEED	BREEM	イギリス London Plan	デンマーク Building Regulation
評価期間	固定設定 物販店等：30年 事務所等：60年 住宅：品確法により 30 or 60 or 90年	任意設定	固定設定 60年	固定設定 60年	固定設定 60年	固定設定 60年	固定設定 50年

海外では、評価期間60年、又は50年の固定設定での評価が主流。国内では、CASBEEにて、耐用年数30, 60, 90年の固定設定。

【今後の課題】 評価期間を変更可能とする長寿命化対応の条件

図 5.8 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 5. 評価期間

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（11/14）

分類	基本的条件案
6. 対象用途	CASBEE-建築における用途区分以上での算定が可能

【仕様】用途分類はCASBEE-建築、BEIの用途分類を網羅している
「AIJ LCA指針の用途分類」とする。将来的には、戸建住宅、
低層共同住宅も含めた全用途を対象とする。

当面の用途分類整理案

用途分類	評価ツール用途分類案 = AIJ LCA指針	(参考) CASBEE建築	(参考) BEI
	事務所	事務所	事務所等
	ホテル・旅館	ホテル	ホテル等
	物販店舗	物販店	物販店舗等
	飲食店	飲食店	飲食店等
	学校（小中高）	学校	学校等
	学校（大学高専）	同上	同上
	病院・診療所	病院	病院等
	集会施設	集会所	集会所等
	工場	工場	工場等
	流通施設	同上	同上
	集合住宅	集合住宅	-
	独身寮	同上	-

図 5.9 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 6. 対象用途

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（12/14）

1	分類	基本的条件案																																																													
2	7. 表示方法	ISO21930における表記区分に準拠、t/年m ² の結果表示が可能																																																													
3	【仕様】 ISO21930およびWBCSD報告書における表記区分に準拠した形でホールライフ																																																														
4	カーボンの算定を可能とする。補足情報D区分についても今後算定を検討する。																																																														
5																																																															
6																																																															
7	<p>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）</p> <p>② 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）</p> <p>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）</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">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）</td> <td colspan="5">②-2 使用段階（資材関連）</td> <td colspan="4">②-3 解体段階</td> </tr> <tr> <td colspan="2">資材製造段階</td> <td colspan="3">施工段階</td> <td>B1</td><td>B2</td><td>B3</td><td>B4</td><td>B5</td> <td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td><td>C4</td> </tr> <tr> <td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td> <td>A4</td><td>A5</td> <td>使用</td><td>維持保全</td><td>修繕</td><td>更新</td><td>改修</td> <td>解体・撤去</td><td>廃棄物の輸送</td><td>中間処理</td><td>廃棄物の処理</td> </tr> <tr> <td>原材料の調達</td><td>工場への輸送</td><td>製造</td> <td>現場への輸送</td><td>施工</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>③ 使用段階（光熱水関連）</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">運用時に発生するカーボン（オペレーショナルカーボン）</td> </tr> <tr> <td>B6</td><td>エネルギー消費</td> </tr> <tr> <td>B7</td><td>水消費</td> </tr> </table> <p>注：ISO21930やWBCSDにおける表記ではA1、A2などに分類した単位を「モジュールA1」「モジュールA2」などと呼んでいる。本報告書では便宜的に「A1原材料の調達段階」「A2工場への輸送段階」などと呼ぶ。</p> <p>補足情報</p> <table border="1"> <tr> <td>D</td> </tr> </table> <p>再利用・リサイクル、エネルギー回収による便益と負荷</p>		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）			②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階				資材製造段階		施工段階			B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	A1	A2	A3	A4	A5	使用	維持保全	修繕	更新	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理	原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工										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	D
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）			②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階																																																							
資材製造段階		施工段階			B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4																																																		
A1	A2	A3	A4	A5	使用	維持保全	修繕	更新	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理																																																		
原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工																																																											
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																																																														
D																																																															
8																																																															
9																																																															
10																																																															
11																																																															
12																																																															
13																																																															
14																																																															
15																																																															
16																																																															
17																																																															
18																																																															
19																																																															
20																																																															
21																																																															
22																																																															
23																																																															

図 5.10 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 7. 表示方法①

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（13/14）

1	分類	基本的条件案
2	7. 表示方法	ISO21930における表記区分に準拠、t/年m ² の結果表示が可能
3	【仕様】 長寿命評価を考慮した「t/年m ² 」、海外のEmbodied Carbonの	
4	結果表記において一般的な「t/m ² 」両方の結果表示を可能とする。	
5		
6		
7		

既往のLCCO₂評価、指針、制度における結果表記方法

		CASBEE	AJ「建物のLCA指針」	LEED	BREEAM	イギリス London Plan	デンマーク Building Regulation
結果表記方法		t/年m ² 30 or 60 or 90年 平均	t/年m ²	60年 累計 t/m ²	60年 累計 t/m ²	60年 累計 t/m ²	t/年m ² 50年平均
算定 範囲	Embodied Carbon	○	○	○	○	○	○
	Operational Carbon	○	○	—	任意算定	—	○

Embodied Carbonのみの場合、累計 t/m²表記が主流、Operational Carbonを含むWhole life Carbonの場合、t/年m²表記が主流。

図 5.11 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 7. 表示方法②

5.1.1 基本的条件に合致するJ-CATの仕様（14/14）

分類	基本的条件案
8. 活用方法	個別建物のライフサイクルカーボン削減、企業のスコープ3削減への活用が可能
【仕様】 個別建物のライフサイクルカーボン削減、企業のスコープ3削減（複数建物、年度別）検討が可能な算定ツールとする。	
企業単位、建物単位の算定・評価の目的イメージ	

21 Scope3では、竣工時点でA1-A5計上、塗りつぶし部がX1年度計上範囲
 22 例) X1年度の建築主（不動産開発企業、テナントビル）のScope1～3
 23 \sum □ Scope3-1, 3-2 + \sum □ Scope1, Scope2, Scope3-1, 3-5, 3-11

図 5.12 基本的条件に合致する J-CAT の仕様 8. 活用方法

5.1.3. 算定ツールの特徴

開発した算定ツール、J-CAT の持つ特徴を整理した。

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴① 活用目的に合わせた**3つの算定法**を提供

簡易算定法
標準算定法
詳細算定法

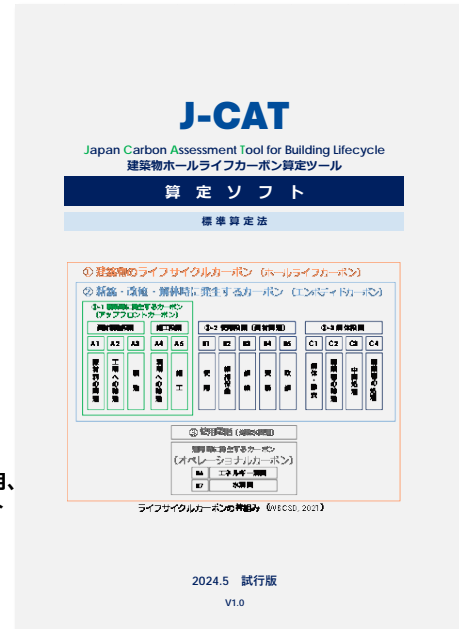
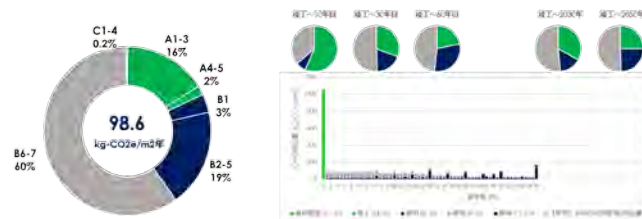
特徴② **ホールライフカーボンの算定が可能**

特徴③ 従来から多用されている簡易的な金額ベースではなく、**数量ベースで算定が可能**

特徴④ **デフォルト値の充実**
冷媒漏洩率/更新率/修繕率など

特徴⑤ **算定結果情報の充実**
詳細な内訳、時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記など

資材数量削減、低炭素資材採用、EPD（環境製品宣言）の活用、木材利用、施工努力、長寿命化、フロン削減、オペレーショナルとエンボデイドのトレードオフなど、多様なGHG排出量削減手法に対応



算定ツール
算定ソフト+算定マニュアルで構成

図 5.14 J-CAT の特徴

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴① 活用目的に合わせた**3つの算定法**を提供 (1/3)

2
3 **設計～竣工まで最も標準的な利用を想定した標準算定法、設計初期段階の概算用の簡易算定法、竣工段階の精算等用の詳細算定法の3つの算定法での算定が可能。**

4
5
6
7
8
9 簡易・標準・詳細算定法<A1-A5> (参照：不動産協会 建設時GHG排出量算定マニュアル)

		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
ISO 21930区分	活用ステージ	主に設計初期段階	設計～施工～竣工	任意
資材製造段階	A1 原材料の調達	資材量入力	資材量入力	資材量入力
	A2 工場への輸送	統計資材量	資材量入力	資材量入力
	A3 製造	統計資材量	統計資材量	資材量入力
	A4 現場への輸送	統計資材量	統計資材量	資材量入力
施工段階	A5 施工	工事分倍率	工事分倍率	工事分倍率

図 5.15 J-CAT の特徴①-1

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴① 活用目的に合わせた3つの算定法を提供 (2/3)

設計～竣工まで最も標準的な利用を想定した標準算定法、設計初期段階の概算用の簡易算定法、竣工段階の精算等用の詳細算定法の3つの算定法での算定が可能。

簡易・標準・詳細算定法 <B1-B5> 算定方法

ISO 21930区分		活用ステージ	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
ISO 21930区分		活用ステージ	主に設計初期段階	設計～施工～竣工	任意
使用段階 (資材 関連)	B1 使用	フロンの漏洩	フロンの充填量 ×想定漏洩率	同左	同左
	B2 維持 保全	維持保全	維持保全に関する エネルギー・水消費量 推定	同左	同左
	B3 修繕	躯体 杭基礎・鉄・コンクリ	修繕率/更新周期 初期値又は個別入力	同左	同左
	B4 交換	建築主要資材 屋根・外壁・内部仕上	修繕率/更新周期 初期値又は個別入力	同左	同左
	B5 改修	建築その他 断熱・雑工事・他	修繕率/更新周期 初期値	同左	修繕率/更新周期 初期値又は個別入力
		設備 電気・機械・衛生	修繕率/更新周期 初期値	同左	修繕率/更新周期 初期値又は個別入力

個別入力可能範囲

図 5.16 J-CAT の特徴①-2

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴① 活用目的に合わせた3つの算定法を提供 (3/3)

設計～竣工まで最も標準的な利用を想定した標準算定法、設計初期段階の概算用の簡易算定法、竣工段階の精算等用の詳細算定法の3つの算定法での算定が可能。

簡易・標準・詳細算定法 <C1-C4> 算定方法案

ISO 21930区分		活用ステージ	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
ISO 21930区分		活用ステージ	主に設計初期段階	設計～施工～竣工	任意
解体段階 + 補足情報	C1 解体・ 撤去	躯体 杭基礎・鉄・コンクリ	端材率/ 廃材リユース率 初期値又は個別入力	同左	端材率/廃材リユース 率+ 廃棄物リサイクル率 初期値又は個別入力
	C2 廃棄物 の輸送	建築主要資材 屋根・外壁・内部仕上	端材率/ 廃材リユース率 初期値又は個別入力	同左	同上
	C3 中間処 理	建築その他 断熱・雑工事・他	端材率/廃材リユース 率 初期値	端材率/廃材リユース 率 初期値	同上
	C4 廃棄物 の処理	設備 電気・機械・衛生	端材率/廃材リユース 率 初期値	端材率/廃材リユース 率 初期値	同上

個別入力可能範囲

図 5.17 J-CAT の特徴①-3

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴② ホールライフカーボンの算定が可能 (1/2)

ISO21930における表記区分に準拠した形でホールライフカーボンを算定可能とする。補足情報D区分は将来的に算定を検討する。

	ホールライフカーボン																補足情報	
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
	原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工	使用	維持保全	修繕	交換	改修	エネルギー消費※	水消費	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理	再利用・リサイクル・エネルギー回収等	
本ツール算定可能範囲		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎			—
LEED V4.1		○		○	—			○			—	—			○		—	
BREEAM		○		△	△	△	△	△	△	△	△	△			△		△	
RICS		○		○	○	△	△	△	○	△	○	△			△		△	
WBCSD		●		●				●				●			●		●	
WorldGBC		●		●	●	●	—	—	●	●	●	—			●		●	

□ 表示単位 ◎：算定可能 ○：算定必須 △：算定任意 ●：算定推奨 —：算定範囲外
※エネルギー消費はいずれも給湯、コンセントを含む建物全体エネルギーが対象

参考：WGBC WHOLE LIFE CARBON REPORTING AND TARGETS
<https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/03/1744-WGBC-Position-Paper-FINAL-200323.pdf>

図 5.18 J-CAT の特徴②-1

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴② ホールライフカーボンの算定が可能 (2/2)

2 <B6>エネルギー消費

オペレーショナルカーボンに関して、CASBEE-建築におけるライフサイクルCO₂評価における算定方法を適用。

CASBEE-建築 LCCO₂評価におけるオペレーショナルカーボン算定方法

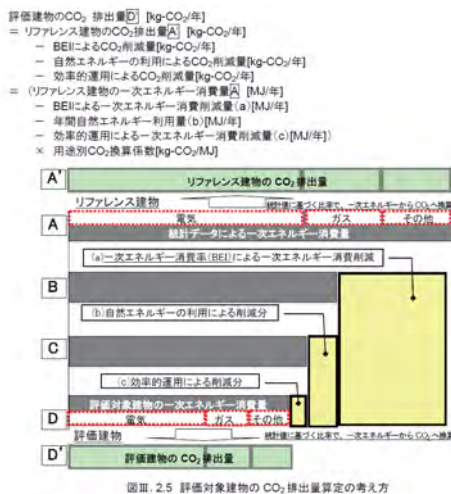


図 5.19 評価対象建物のCO₂排出量算定の考え方

- ①基準値：用途別・規模別一次エネルギー消費量の統計値と想定エネルギー構成比からCO₂排出量を算定
 - ②削減量：
新築
基準値×(1-BEI※)、
自然エネルギー利用量推定値
(自然換気等のBEI未評価分)
効率的運用による効果 (CASBEE LR1/4, 効率的運用評価による補正)
 - ③オペレーショナルカーボン：(Operational Carbon <B6>)
新築①-②で算定
既存は実績値
- ※ 建築物省エネ法に基づく算定、DHCの場合の熱源に関する消費エネルギーはDHCのCOPから算出

図 5.19 J-CAT の特徴②-2

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴③ 従来から多用されている簡易的な金額ベースでは無く、
数量ベースで算定が可能

従来から多用されている簡易的な金額ベースでは無く、物価上昇や契約金額の変動などの影響を受けない資材数量ベースの算定を可能とする。

アップフロントカーボンの算定方法 A

環境省「サプライチェーン排出量算定 排出原単位データベース」など

$$\text{建設工事費} \times \text{原単位}$$

¥



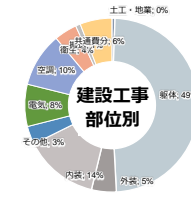
課題：算定が容易な反面、物価変動などの影響を受け、排出量が変わってしまう、排出量の内訳が不明

アップフロントカーボンの算定方法 B

$$\text{資材別数量} \times \text{原単位}$$

kg · m³

J-CATの算定方法



物価変動の影響を受けず、排出量の内訳が把握可能
サプライチェーンと連携した適正な削減努力を反映

図 5.20 J-CAT の特徴③

5.1.3 算定ツールの特徴

特徴④ デフォルト値の充実 (1/4)
<B1>フロン漏洩率

冷媒によるフロン漏洩量算定方法は、国際的な算定方法と整合した日本建築学会建物のLCA指針の算定方法を用いる。ただし、漏洩率の設定は公表済の最新統計値を用いる。削減策も反映可能な枠組みとする。

国内外の冷媒によるフロン漏洩量算定方法、初期値の設定方法 比較

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
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
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) ⇒ ＜本ツール初期値＞ 0.2%設定
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) ⇒ ＜本ツール初期値＞ 2%設定
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) ⇒ ＜本ツール初期値＞ 機器別係数0.8~8.9%設定
⑤廃棄時の漏洩率デフォルト値[%]	設備種類別に 1~3%	0%又は100% (基準案初期値) ⇒ ＜本ツール初期値＞ 56%設定

参照：CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology、日本建築学会 建物のLCA指針

図 5.21 J-CAT の特徴④-1

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴④ デフォルト値の充実 (2/4)

2 <B1>冷媒充填量

3
4 冷媒充填量算定時に必要で算定が煩雑な「冷媒液管長」は空調容量当たりの冷媒液管長を用いて算定。(液管サイズは代表液管サイズとして任意で選択)

5
6
7 空調冷媒充填量 = 工場出荷時の初期充填量 + 設置場所現地での充填量
8
9
10 カタログ等で確認 ← 機器等充填量 + 冷媒液管の充填量※1

11 ※1冷媒液管の充填量の算定方法

12 冷媒液管の充填量

13 = Σ冷媒液管長[m]×液管サイズごとの単位長当たり質量[m/g]

14 で求められるが、冷媒液管長算定が煩雑である。

15 簡易化

16 冷媒液管の充填量

17 = 空調容量[kW]×空調容量当たりの冷媒液管長[m/kW] ※2

18 ×代表液管サイズの単位長当たり質量[g/m]

19
20 ※2 空調容量当たりの冷媒液管長例 (ケーススタディ結果等を基に適宜更新)

21 屋上設置 : 5m/kW

22 各階設置または屋上・各階混合設置 : 4m/kW

23

図 5.22 J-CAT の特徴④-2

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴④ デフォルト値の充実 (3/4)

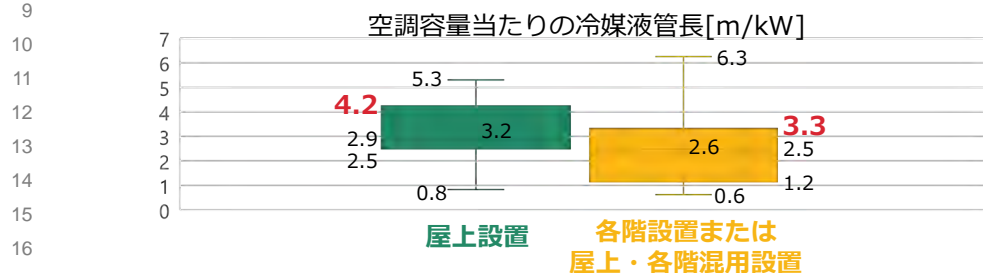
2 <B1>冷媒充填量

3
4 冷媒充填量算定時に必要で算定が煩雑な「冷媒液管長」は空調容量当たりの冷媒液管長を用いて算定。(液管サイズは代表液管サイズとして任意で選択)

5
6 空衛学会誌過去3カ年(2022年1月~2024年1月)の「竣工設備概要データシート」より、

7 40物件の空調負荷当たりの冷媒用銅管の延べ長さ(m/kW)を集計。(外れ値除く)

8 集計結果を基に空調容量当たりの冷媒液管長を設定。



11
12
13
14
15
16 75%の物件をカバーできる数値(屋上設置: 4.2、屋上設置以外: 3.3)から切り上げ、以下を基準値とする。

17 屋上設置 : 5m/kW (データの94%カバー可能)

18 各階設置または屋上・各階混合設置 : 4m/kW (データの91%カバー可能)

19 ※データシート記載の空調負荷当たりの延べ長さ(m/kW)を2で除すことで冷媒液管の長さとして仮定した。

20 ※屋上設置物件: 17件、各階設置または屋上・各階混合設置物件: 23件

21 ※屋上設置か否かはデータシート記載内容および航空写真により確認。

図 5.23 J-CAT の特徴④-3

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴④ デフォルト値の充実 (4/4)

2 <B3~B5>更新周期、修繕率

3 最新のBELCAデータ集・建築保全センターの建築物のLCCデータ集を参考に初期値を設定 (BELCAと建築保全センターの平均値等)

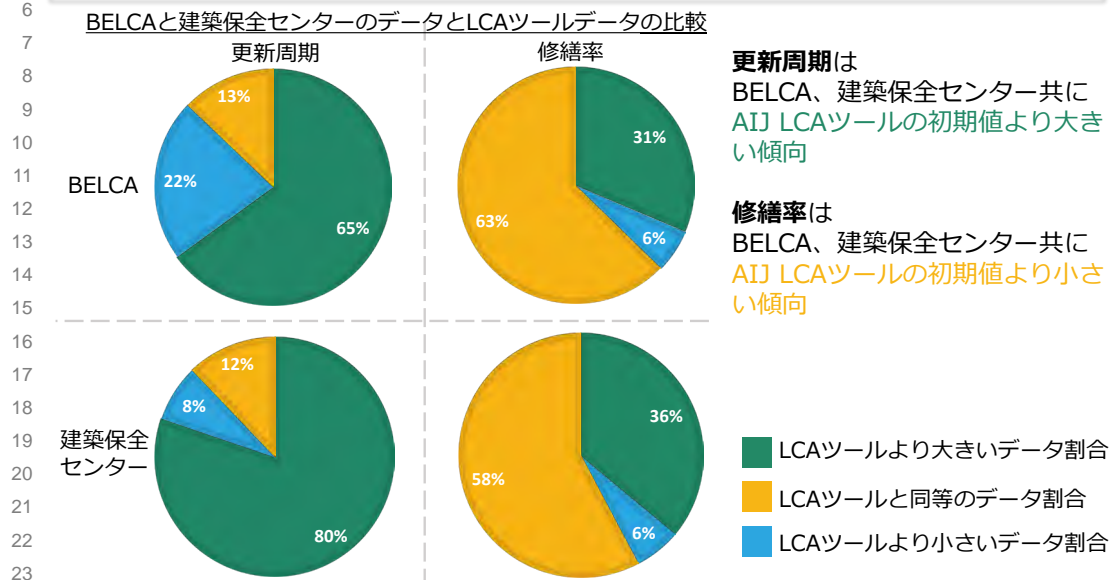


図 5.24 J-CAT の特徴④-4

5.1.3 算定ツールの特徴

1 特徴⑤ 算定結果情報の充実 (1/2)

2 ホールライフカーボン、アップフロントカーボンの詳細な内訳、時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記、炭素貯蔵量の表記等、多様な活用を想定した詳細な算定結果を表示。

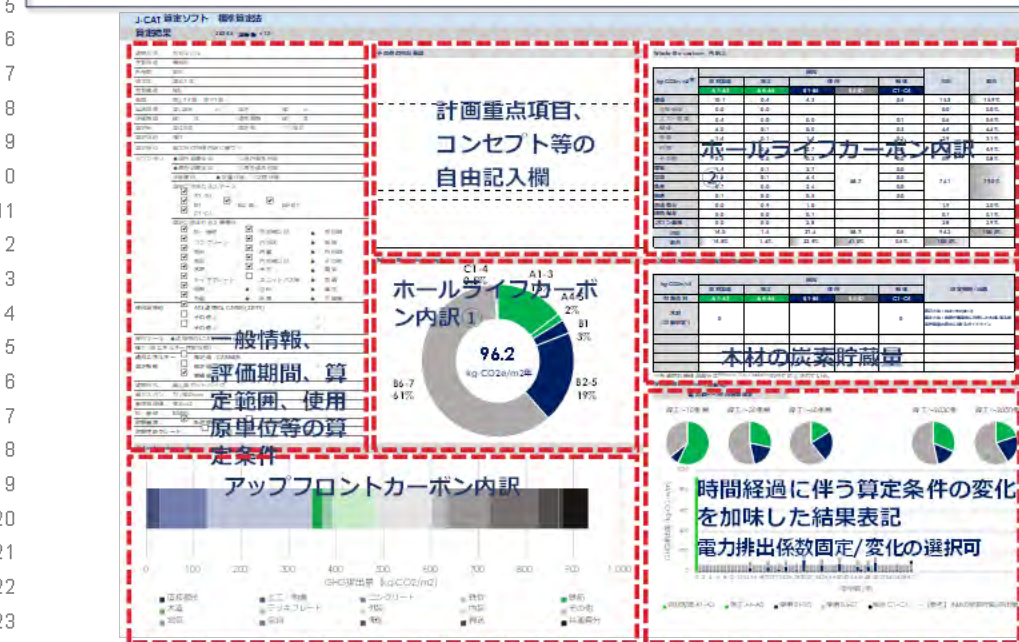


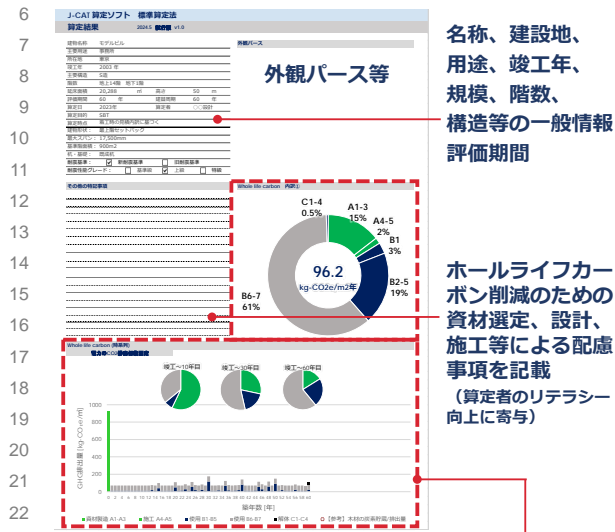
図 5.25 J-CAT の特徴⑤-1

5.1.3 算定ツールの特徴

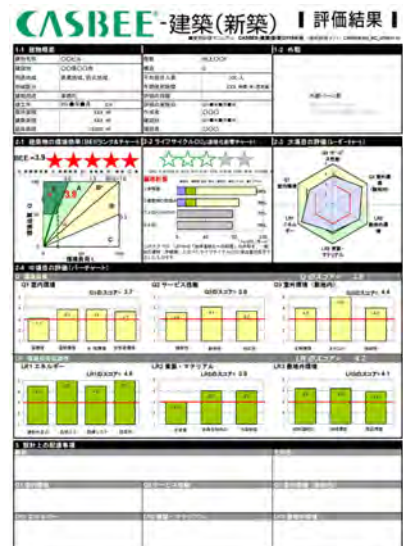
1 特徴⑤ 算定結果情報の充実 (2/2)

2 CASBEE評価結果書式を参考に、建物概要、外観、評価結果、配慮事項で構成された一般
3 向け結果表記、専門家向けの結果表記の2つを用意し、算定者の目的に合わせて活用する。

4 一般向け算定結果イメージ



【参考】CASBEE評価結果書式



16 将来的にはベンチマークと算定値を併記する等、削減努力の評価結果を記載

図 5.26 J-CAT の特徴⑤-2

5 5つの特徴に加えて、J-CATでは、資材数量削減、低炭素資材採用、EPD（環境製品宣言）の活用、木材利用、施工努力、長寿命化、フロン削減、オペレーショナルとエンボディドのトレードオフなど、多様な GHG 排出量削減手法に対応可能とした。

表 5.4 多様な削減手法への対応

5.1.3 算定ツールの特徴 多様な削減手法への対応 (1/2)

A. アップフロントカーボン関連

建設段階における削減手法 (例)		算定の可否・変更対応方法		
		簡易算定法	標準算定法	詳細算定法
建築・構造	①木質合成床	○ コンクリートスラブを一部木材に変更	○ 左記同様	○ 左記同様
	②躯体への高炉セメントA/B/C種採用	○ 高炉セメントA/B/C種資材量入力	○ 左記同様	○ 左記同様
	③電炉鋼比率向上	○ 電炉材使用量入力	○ 左記同様	○ 左記同様
	④OAフロア材質変更 (フェール、樹脂、木製品など)	×	△ 複合原単位新規追加	○ 左記同様
	⑤躯体以外の木質材料への変更 (木間仕切など)	×	△ 複合原単位新規追加	○ 左記同様
設備	⑥室内負荷の見直しによる容量適正化	×	×	○ 資機材削減
	⑦床吹出空調等設計の工夫によるダクト量削減	×	×	○ ダクト量変更
	⑧低照度化による照明器具削減	×	×	○ 資機材削減
施工	⑨現場内再生可能エネルギー採用率向上	○ 工事分倍率の調整	○ 左記同様	○ 左記同様
	⑩軽油代替燃料、軽油用燃料促進剤の採用	○ 工事分倍率の調整	○ 左記同様	○ 左記同様
	⑪水素燃料等の代替燃料導入、大型重機の電動化、ハイブリッド化	○ 工事分倍率の調整	○ 左記同様	○ 左記同様

5.1.3 算定ツールの特徴 多様な削減手法への対応 (2/2)

B. アップフロント以外のエンボディドカーボン関連

使用・改修・廃棄段階における削減手法 (例)		算定の可否・変更対応方法		
		簡易算定法	標準算定法	詳細算定法
長寿命化	①建物の長寿命化 躯体耐久性、天井高、床荷重、予備スペース等	△ 耐用年数変更	△ 耐用年数変更	△ 耐用年数変更
	②リファインディング建築	△ 条件に合わせて項目入力 (躯体のみ)	△ 条件に合わせて項目入力 (建築のみ)	△ 条件に合わせて項目入力
	③資材の耐用年数向上 耐用年数の長い材の選択等	×	○ 材料の耐用年数変更 (建築のみ)	○ 材料の耐用年数変更
	④設備の耐用年数向上 外部設置の最小化等	×	×	○ 設備の更新周期変更
オペレーショナル +エンボディド	⑤太陽光発電による電力使用量削減	△ 電力使用量入力 (オペレーションのみ)	△ 左記同様	○ 資機材数量+電力使用量
	⑥ガラス・断熱材による外皮性能強化	○ 資材数量+エネルギー	○ 左記同様	○ 左記同様
Reduce	⑦既存躯体利用	○	○	○
	⑧ロングスパンの中止	○	○	○
	⑨資材・機器の梱包材の削減	×	×	○ 廃材発生量削減
	⑩低GWP冷媒対応機器採用	○ フロン使用量・漏洩量を詳細入力	○ 左記同様	○ 左記同様
	⑪LEDランプ部分交換対応	×	×	○ ランプ交換周期変更
Reuse	⑫発生土の削減	×	×	○ 発生土量の変更
	⑬各廃材のリユース	×	△ 廃材のリユース率変更 (建築のみ)	○ 廃材のリユース率変更
Recycle	⑭再生蓄電池の採用	×	×	○ 蓄電池の交換周期変更
	⑮資材・機器のリサイクル率向上	×	×	△ リサイクル率変更 (廃材削減効果のみ)
	⑯冷媒再生処理	×	×	×

5.1.4. 不動産協会 環境委員会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」検討会との連携

5 不動産協会 2023 年度検討会における改訂概要

- ① 建築「一式計上項目」を金額入力ではなく、数量入力による GHG に対する割増率で算定。
- ② 設備工事の標準値について、事務所、集合住宅以外はサンプル数が少ないため「全規模」の規模別統計値を共通で用いる。

③ 定法別の補正係数の設定。

簡易算定法：建築 6 工事細目+6 工事細目以外 = 建築主要 6 工事細目 ×1.6 倍

標準算定法：建築 14 工事細目+14 工事細目以外= 建築主要 14 工事細目×1.1 倍

上記補正によって算定結果を極力、簡易>標準>詳細算定法の関係として、詳細入力するほど算定値が小さくなる仕組みとする。

5

④ EPD を用いた算定方法の適用、需要の高い複合原単位を新規作成

J-CAT にも上記改訂を反映し、アップフロントカーボンについては不動産協会ツールと同じ結果となるように連携を図る。

10

5.1.4 不動産協会 環境委員会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」検討会との連携

EPDの産業連関表データベースへの組込方法検討（1/5）

1 EPDを用いた算定の目的

2 • EPD普及促進、個別製品の削減努力の反映

3

4 • LCA研究において、算定根拠の異なる「産業連関表ベースの原単位」と「積み上げベースの原単位」（EPD等）の混用は原則不可。

5 • 産業連関表ベースの原単位には、波及効果（製造増加がもたらす経済効果によって発生する間接的な排出）が含まれているため、波及効果が含まれていない「積み上げベースの原単位」「EPD」へ単純入替すると過小評価につながる

6 ➔ 「産業連関表ベースの原単位」を「環境配慮製品 EPD」へ置き換え、

7 算定ツールへ組み込む方法をEPDが整備されるまでの当面の対応策として検討

8

9 EPD整備 黎明期

普及期

成熟期

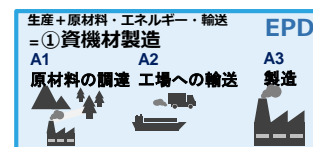
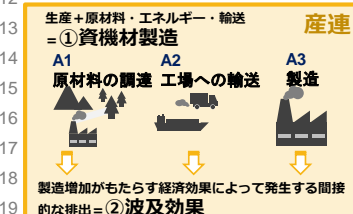
10

11 産業連関表ベースの原単位

黎明期の「産業連関表ベースの原単位」と「波及効果分を加算したEPD」を併用

EPDの個別製品データ

12



13

14

15

16

17

18

19

20

図 5.27 EPD の産業連関表データベースへの組込方法検討 1

5.1.4 不動産協会 環境委員会

「建設時GHG排出量算定マニュアル」検討会との連携

EPDの産業連関表データベースへの組込方法検討（2/5）

1 多数の建材において適用可能、大多数の建材の業界標準データが未整備の状況を勘案し、当面の現実
2 的対応策として「案2 波及効果 割増による入替案」を採用
3

組込方法3案の比較

算定方法案	案1 単純入替案	案2 波及効果 割増による入替案	案3 業界標準値との 比率による補正案
組込方法 イメージ	産連データ ①資機材製造 + ②波及効果 → EPD ①資機材製造	産連データ ①資機材製造 + ②波及効果 → EPD ①資機材製造 + ②波及効果相当割増	産連データ ①資機材製造 + ②波及効果 × EPD ①資機材製造 業界標準 ①資機材製造
メリット	必要なデータ種類が少ない ○	必要なデータ種類が少ない 波及効果を一定程度考慮できる 単純入替のためマイナス値にな ることはない ◎	波及効果を一定程度考慮できる 比率補正のためマイナス値にな ることはない ○
デメリット	波及効果効果が考慮されず削減効果を過大 評価する可能性	波及効果の推定方法を要検討 ⇒EPD×波及効果相当比率による割増 部門ごとの波及効果となり平均的な評価と なる	必要なデータ種類が多い 業界標準値の整備が遅れている、業界標準 値次第で、元のEPDよりも値が小さく なる場合がある

2022年度は案3 比率補正案で高炉と電炉、ポルトランドセメントと高炉セメントの原単位を設定

図 5.28 EPD の産業連関表データベースへの組込方法検討 2

5.1.4 不動産協会 環境委員会

「建設時GHG排出量算定マニュアル」検討会との連携

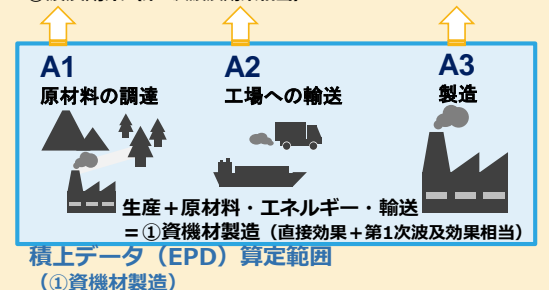
EPDの産業連関表データベースへの組込方法検討（3/5）

- 1 積上データ算定範囲 : ①資機材製造（直接効果+第1次波及効果相当）
2 産業連関表データ算定範囲 : ①資機材製造+②波及効果（直接効果+第1次波及効果相当+第2次波及効果相当）
3 ①資機材製造 : 資機材製造時の排出（直接効果相当）
4 + 資機材製造に必要な原材料生産・エネルギー投入・輸送時の排出（第1次波及効果相当）
5 ②波及効果 : 製造増加がもたらす経済効果によって発生する間接的な排出（第2次波及効果相当）

産業連関表データ（AIJ LCAデータ）算定範囲

(①資機材製造+②波及効果)

製造増加がもたらす経済効果によって発生する間接的な排出
= ②波及効果（第2次波及効果相当）



「波及効果相当比率」の算定

波及効果相当比率 [%]

=

波及効果相当



積上データ（EPD）算定範囲



図 5.29 EPD の産業連関表データベースへの組込方法検討 3

5.1.4 不動産協会 環境委員会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」検討会との連携

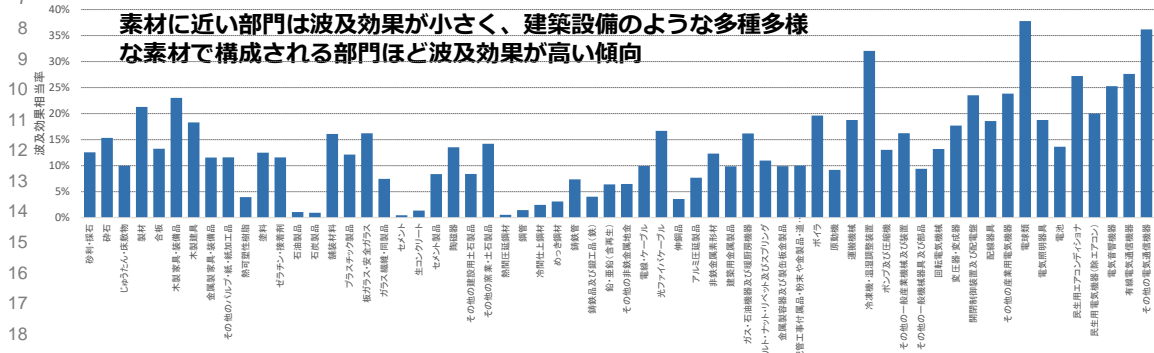
EPDの産業連関表データベースへの組込方法検討（4/5）

1 「波及効果相当比率」の算定（木材（合板）の算定と同じ方法を他部門にも適用）

2 産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID 2005年度）の中の建築資材・設備関連部門
3 における投入部門別内訳（生産者価格基準）から「波及効果相当比率」を推定。

4 波及効果相当比率 = 波及効果相当の部門 ÷ (全部門 - 波及効果相当の部門)

5 建築資材・設備関連の各部門（AIJ 建物のLCA指針で使用されている部門）の波及効果相当比率



7 ※ 算定方法、比率、品目数は随時見直し、継続的に改善を図る

8 図 5.30 EPD の産業連関表データベースへの組込方法検討 4

9

10 表 5.5 EPD の産業連関表データベースへの組込方法検討 5

5.1.4 不動産協会 環境委員会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」検討会との連携

EPDの産業連関表データベースへの組込方法検討（5/5）

1 組込可能なEPD一例

登録番号	登録製品名称	事業者名	単位	数量 単位	A1-A3 資材製造 段階	A4 流通段階	A4 流通段階の想定
JR-AD-19001E-A	ビル用樹脂形材(中間材)	YKK AP株式会社	kg-CO ₂ /kg	kg	2.29	0.12	A4はアルミサッシ同等と仮定して、アルミ圧延製品原単位の流通分を想定
JR-BC-20001E	建築用内外装部材 焼杉 / 素焼(無塗装・国産材)	中本造林株式会社	kg-CO ₂ /m ²	m ²	2.55	0.40	A4は追_製材★のA4/(A1-A3)の比率同等と想定
JR-AC-21001E-A	せっこうボード(天井の仕上げ材)	吉野石膏株式会社	kg-CO ₂ /m ²	m ²	5.86	0.29	A4はせっこうボード12.5mm同等と想定
JR-AN-21001E	タイルカーペットNT700	株式会社サンゲツ	kg-CO ₂ /m ²	m ²	10.8	1.13	A4は床仕上 タイルカーペット同等と仮定
JR-BH-22006E	安藤ハザマ低炭素型PCa製品 (Fc=60N/mm ²)	株式会社安藤・間	kg-CO ₂ /m ³	m ³	942.9	57.94	A4は追_躯体PCa、PCコンクリート (Fc120N/mm ²) (A1-A3:872kg-CO ₂ /m ³)同等と想定
JR-AG-22001E	グリーンOAフロア TN-50	フクビ化学工業株式会社	kg-CO ₂ /m ²	m ²	13.52	2.55	A4は床仕上 OAフロア(タイル)のA4同等と想定
JR-AD-22001E-A	ビル用アルミ形材「PremiAL (プレミアル)」	株式会社LIXIL	kg-CO ₂ /kg	kg	7.33	0.12	A4はアルミサッシ同等と仮定して、アルミ圧延製品の流通分を想定
JR-AG-23011E	ウッドコアスチールフロアWSA500N	センクシア株式会社	kg-CO ₂ /m ²	m ²	45.25	2.77	A4は追_合板(日本)★のA4/(A1-A3)の比率同等と想定
JR-AD-23001E-A	アルミ形材「PremiAL (プレミアル) R100」	株式会社LIXIL	kg-CO ₂ /kg	kg	3.13	0.12	A4はアルミサッシ同等と仮定して、アルミ圧延製品の流通分を想定
EPD HUB、HUB-1117	Hikiita Floor 114 Flat	住友林業クレスト株式会社	kg-CO ₂ /m ²	m ²	19.23	1.18	A4は追_合板(日本)★のA4/(A1-A3)の比率同等と想定

2024年4月時点で、国内EPD「エコリーフ」238種、
海外EPD EPD Hub社の「EPD Hub認証」日本登録データベース4種を整備

5.1.5. 施工時 GHG 排出量算定範囲・方法の検討

- AIJ 建物の LCA 指針の工事分倍率の考え方を踏襲しつつ、国際整合を意識し、算定範囲を仮
囲い内+産業廃棄物の運搬+処理を必須の算定対象とする。日建連からのデータ提供等に基づ
き算定方法・範囲を継続検討する。日建連 環境情報開示ガイドライン算定推奨範囲と整合した
5 算定範囲（残土・廃棄物搬出分を含める、廃棄物処理は中間処理・最終処分まで含める）とし、
本ツールで、日建連算定の実績データを活用可能な枠組みとする。

表 5.6 施工時 GHG 排出量算定範囲・方法の検討 1

5.1.5 施工時GHG排出量算定範囲・方法の検討

1 国内外算定範囲・算定法比較と本ツールの方針

2 AIJ 建物のLCA指針の工事分倍率の考え方を踏襲しつつ、国際整合を意識し、
3 算定範囲を仮囲い内+産業廃棄物の運搬+処理を必須の算定対象とする。日建連
4 からのデータ提供等に基づき算定方法・範囲を継続検討する。

		AIJ 建物のLCA指針	One Click LCA	本ツールの 方針	【参考】 日建連 環境情報開示 ガイドライン 算定推奨範囲
算定方法		建設時GHG排出量に用途・構造別係数(産業連関表を基に算定した工事分倍率)を乗じて算定	方法①:項目別実績値を基に算定 方法②:実績値が無い場合は、延床面積×係数による簡易算定	方法①:項目別実績値を基に算定 方法②:実績値が無い場合は、建設時GHG排出量に用途・構造別係数(工事分倍率)を乗じて算定	
算定範囲		工사용エネルギー・産業廃棄物処理・上下水等の仮囲いに加え、自家用車・本社分・一般廃棄物等の仮囲外も含んだ算定	仮囲内に限定した算定工사용エネルギー、産業廃棄物処理が必須の算定対象、上水・下水も実績を入力すれば任意に算定可能	仮囲内に限定した算定工사용エネルギー、産業廃棄物処理が必須の算定対象、上水・下水も実績を入力すれば任意に算定可能。不動協算定ツール上のその他現場分も暫定計上	
仮 囲 内 + 産 廃 分	工 事 用 エ ネ ル ギ ー	電気	○	○ (建築主における Scope3-1 or 3-2)	○ (建設会社における Scope1,2)
		軽油	○	○ (同上)	○ (同上) 残土・廃棄物搬出含む
		その他燃料	○	○ (同上)	○ (同上)
	上水	○	△ (任意)	△ (任意)	△ (任意)
	下水	○	△ (任意)	△ (任意)	△ (任意)
	建設時の産業廃棄物処理(いずれも中間処理・最終処分含む)	○	○	○ (建築主における Scope3-1 or 3-2)	○ (建設会社における Scope3-5)
仮 囲 外 (自 家 用 車 ・ 本 社 分 ・ 一 般 廃 棄 物 分 等)		○	×	×	×

国内外算定範囲・算定法比較と本ツールの方針

日建連 環境情報開示ガイドライン算定推奨範囲と整合した算定範囲(残土・廃棄物搬出分を含める、廃棄物処理は中間処理・最終処分まで含める)とし、本ツールで、日建連算定の実績データを活用可能な枠組みとする。

開示ガイドライン 抜粋※1

3) 日建連における Scope 1, 2 の集計

日建連では、毎年、会員企業に対し Scope 1, 2 についての CO₂ 排出量調査を実施しています(2019 年度調査への参加会社数 52 社)。この調査の対象範囲、および調査方法は以下のとおりです。

- ① 調査期間
毎年、2 か月間(原則、11 月と 12 月)のサンプリング調査
- ② 調査対象現場
各社とも数 10 現場のサンプリング調査
- ③ 調査対象エネルギー: 電力、灯油、軽油、重油
現場事務所および現場敷地内で使用される電力、灯油のほか、現場内重機・車両・船舶・仮設機材の燃料、および残土・廃棄物搬送車両の燃料

建設会社における
Scope 1, 2
仮囲い内で使用される
工사용エネルギー+残土・
廃棄物搬出の燃料が算定対象
⇒ 施工時 GHG 排出量
(A5) として算定



⇒ 資材製造段階(A1-A3)、
現場への輸送(A4)
として算定

※1 参照: 日建連 環境情報開示ガイドライン (2021年5月) P.35に追加
https://nikkenren.com/publication/pdf.php?id=351&f=965&pdf=guideline_2021.pdf
 ※2 参照: 接続産業連関表で用いる部門分類表及び部門別概念・定義・範囲
https://www.soumu.go.jp/main_content/000713644.pdf

図 5.31 施工時 GHG 排出量算定範囲・方法の検討 2

表 5.7 施工時 GHG 排出量算定範囲・方法の検討 3

5.1.5 施工時GHG排出量算定範囲・方法の検討

1 モデルビルを用いた試算結果比較

2 AIJ 建物のLCA指針の工事分倍率の考え方を踏襲しつつ、国際整合を意識し、

3 算定範囲を仮囲い内に限定、工事用エネルギー+産業廃棄物を必須の算定対象と

4 する。日建連からのデータ提供等に基づき算定方法を継続検討する。

5	6 施工 (A5)		7 AIJ 建物のLCA指針	8 One Click LCA	9 本ツールの 暫定方針案 (2310β版結果)	10 【参考】 日建連算定事例 平均値
11	12 モデルビル S造事務所 延床面積 約20,000㎡ 試算結果 [kg-CO ₂ /m ²]		13 160 工事分倍率19.8%	14 66	15 59.3 工事分倍率 約6% 方法②：工事分倍率を 乗じた算定を適用 標準算定法による試算。 その他【現場分】は 暫定計上	16 65.0 (最大：約114, 最小：約22)
17	18 算定範囲	19 仮囲内+産廃分	20 工事用 エネルギー	21 電気 ○	22 ○	23 ○
24 軽油 ○			25 ○	26 46.17	27 ○	
28 その他燃料 ○			29 ○	30 ○	31 ○	
32 上水		33 ○	34 算定対象外	35 算定対象外	36 算定対象外	
37 下水		38 ○	39 算定対象外	40 算定対象外	41 算定対象外	
42 建設時の 産業廃棄物処理 (いずれも中間処理・最終 処分含む)		43 ○	44 ○	45 ○	46 0.46	47 ○
48 現場分 (共通仮設：現場事務所、仮 囲い等準備工事)	49 ○	50 ○	51 ○	52 12.67 ※共通仮設にあたらな い衣類・履物等を省い た範囲で設定	53 7.1 (最大：12.99, 最小：1.88)	
54 仮囲外 (自家用車・本社分・一般廃棄 物分等)	55 ○	56 ○	57 ×	58 ×	59 ×	

【参考】 既往算定ツールの算定方法①

One Click LCA : 仮囲い内データ、実績使用量×原単位による算定に加えて簡易算定として、床面積あたり原単位を整備

6 住友林業

施工段階の原単位に関する説明文

建設現場のプロセスをモデル化するために使用される定量的データは、温帯および熱帯気候地域の建設現場の運営について実施した調査から得られており、機械消費電力、建設機械に使用されるディーゼル・ガソリン等が含まれます。
(電気使用量：23.58 kWh/m²、燃料：ディーゼル1.12L/m²とガソリン0.05L/m² (m²は床面積))
データベースはEcoInvent 3.6を使用しております。

- モデル内の建設現場の活動には、下記のものが含まれます。地階の建設を含む掘削と土砂運搬。必要に応じ加熱・冷却のためのエネルギー使用。排水、仮設照明。建設現場への機器輸送分等。
- 定量的なデータを入手するために使用された研究は次のとおりです。
 - ケーススタディ 1: 西オーストラリア州の建築工事における二酸化炭素排出量と具体化されたエネルギー消費の評価
Wahidul Karim Biswas
※西オーストラリア州カーティン大学の調査と建物・工学パビリオン。
[Carbon footprint and embodied energy consumption assessment of building construction works in Western Australia - ScienceDirect](https://www.mdpi.com/1996-1073/9/8/599)
 - ケーススタディ 2: 複合ビルの建設段階における CO₂ 排出量の現地測定
Min-Sooop Seo 1, Taeyeon Kim 2, *, Goopyo Hon 2, および Hyungkeun Kim
※韓国の平均的なオフィスビルを調査しています。
<https://www.mdpi.com/1996-1073/9/8/599>
 - ケーススタディ 3: 設計、建設、運用段階における LCA および LCC-NEED4B - 建物の新しいエネルギー効率の実証 助成契約:
ENER/F7/285173/NEED4B 2012 年 1 月 2 日から 2018 年 1 月 31 日まで作成者: CIRCE 報告書提出 日付: 2016/01/31
※スウェーデンの木造建築、トルコの木造建築、ベルギーの小規模オフィス、イタリアの建物の 4 つの建設事例を調査し、4 つの個別の研究として使用されています。
http://need4b.eu/uploads/2018/02/NEED4B_D2.4_BIM-IPD-4CA-and-LCC-during-the-design-construction-and-operation-phases.pdf
 - ケーススタディ 4: チェコ共和国の建設プロジェクトにおける電力消費量 M Nový1 および J Nováková1
※チェコ共和国の平均的な建築シナリオを調査しています。
<https://opscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1315/656/1/012006/meta>

1

5.1.5 施工時GHG排出量算定範囲・方法の検討

1 【参考】 既往算定ツールの算定方法②

3 EC3 : 使用量×原単位による算定

5 EC3-A5 概要

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

USE	INPUT	QUANTITY	UNIT	SOURCE	GWP
Construction (A5)	種類	使用量	単位	ソース	0 kgCO2e
e.g. mains supply	Electricity	0.0	kWh		0 kgCO2e
e.g. heating, generator	Natural Gas	0.0	scf	Seattle City Light - Retail (CR...	0 kgCO2e
e.g. trucks, generators	Diesel	0.0	gal	ASCC Alaska Grid	0 kgCO2e
e.g. vehicles	Gasoline	0.0	gal	ASCC Miscellaneous	0 kgCO2e
e.g. torches, heating	Propane	0.0	scf	WECC Southwest	0 kgCO2e
e.g. Welding Acetylene	Acetylene	0.0	scf	WECC California	0 kgCO2e
e.g. Welding Oxygen, usually 0.4*acetylene	Oxygen	0.0	scf	ERICOT All	0 kgCO2e
e.g. district heat, travel, etc.	Other	0.0	kgCO2e	FRCC All	0 kgCO2e
				HICC Miscellaneous	0 kgCO2e

項目 (ユーザーが追加)

Electricity

- Seattle City Light - Retail (CR...
- ASCC Alaska Grid
- ASCC Miscellaneous
- WECC Southwest
- WECC California
- ERICOT All
- FRCC All
- HICC Miscellaneous

-中略-

Natural Gas

- Natgas USA
- Natgas Canada
- Natgas Canada | Alberta
- Natgas Canada | British Col...
- Natgas Canada | Manitoba
- Natgas Canada | New Brun...
- Natgas Canada | Northwest...
- Natgas Canada | Quebec
- Natgas Canada | Saskatche...
- Natgas Canada | Yukon
- Natgas Europe
- Natgas UK
- Natgas China
- Natgas Japan
- Natgas Other

-中略-

他
北アメリカのみ

引用元 : <https://buildingtransparency.org/ec3/buildings/public>

図 5.33 施工時 GHG 排出量算定範囲・方法の検討 5

5.1.6. フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

冷媒によるフロン漏洩量算定方法は、国際的な算定方法と整合した日本建築学会 建物の LCA 指針の算定方法を用いる。ただし、漏洩率の設定は公表済の最新統計値を用いる。削減策も反映可能な枠組みとする。

5

表 5.8 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 1

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩量算定方法・初期値設定の本ツールの方針 (1/2)

【基本方針】冷媒によるフロン漏洩量算定方法は、国際的な算定方法と整合した日本建築学会 建物のLCA指針の算定方法を用いる。ただし、漏洩率の設定は公表済の最新統計値を用いる。削減策も反映可能な枠組みとする。

項目	基本方針案
冷媒によるフロン漏洩量算定方法	国際的な算定方法 (CIBSE, TM65) と整合している日本建築学会 建物のLCA指針の算定方法を用いる 算定方法：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
冷媒漏洩率の設定	運用時の漏洩率：経済産業省の機器種類別の統計値を用いる 廃棄時の漏洩率：環境省のフロン類の廃棄時回収率の統計値を用いる
削減策	下記の削減策が反映可能な枠組みとする 対策① 漏洩検知器機能導入 対策② 低GWP冷媒機器、(将来)ノンフロン冷媒対応機器の導入 対策③ 空調容量削減、冷媒配管長短縮

表 5.9 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 2

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩量算定方法・初期値設定の本ツールの方針 (2/2)

【基本方針】冷媒によるフロン漏洩量算定方法は、国際的な算定方法と整合した日本建築学会 建物のLCA指針の算定方法を用いる。ただし、漏洩率の設定は公表済の最新統計値を用いる。削減策も反映可能な枠組みとする。

国内外の冷媒によるフロン漏洩量算定方法、初期値の設定方法 比較

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	J-CAT (2024/1時点)	J-CAT (2024/5公開版)
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	2024/1時点における最新の公的な統計値	2024/3 時点における最新の公的な統計値
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)	経済産業省 0.2%設定	左記同様
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)	経済産業省 2%設定	左記同様
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)	経済産業省 機器別係数 2~17%設定	経済産業省+環境省 機器別係数 0.8~8.9%設定
⑤廃棄時の漏洩率デフォルト値[%]	設備種類別に1~3%	0%又は100% (基準案初期値)	環境省 60%設定	環境省 56%設定
⑥削減対策	-	-	-	日本冷凍工業会 漏えい監視システム削減効果を設定可能

参照：CIBSE, Embodied carbon in building services: a calculation methodology、日本建築学会 建物のLCA指針

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩率の初期値検討 (1/4)

2 各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を用いる。

6 生産時フロン漏洩率は、0.2%程度

8 施工時フロン漏洩率は、2%程度 とされている。

HFC等ガス排出量	項目	単位	数値																												
			1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	
製造時	HFC製造時発生量	千kg	214	275	292	289	283	272	420	961	1,520	1,161	1,241	1,225	1,127	1,140	980	1,122	1,190	1,212	1,263	1,229	1,228	1,219	1,230	1,225	1,420	1,171	1,215	1,242	
	工業生産時平均発生率	kg/t	372	452	425	412	374	580	884	2,485	2,876	2,289	2,221	2,213	2,266	2,422	2,229	2,285	2,360	2,462	2,412	2,329	2,413	2,329	2,400	2,427	2,684	2,480	2,477	2,477	
	工業生産時平均発生率	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	HFC製造時発生率	千kg	0	10	27	28	27	32	29	45	96	166	130	169	113	161	158	173	190	228	225	269	264	246	246	248	223	225	238	224	207
	製造時平均発生率	kg/t	11,808	20,644	9,764	9,462	1,869	9,221	12,362	16,269	18,778	22,381	24,211	24,322	23,326	27,085	25,940	24,527	24,270	22,829	20,754	20,284	20,213	19,529	19,338	19,183	20,267	24,476	21,755	21,222	
	製造時平均発生率	%	19	16	15	15	15	15	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	HFC製造時発生率	千kg	375	452	444	422	414	417	423	424	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423
	製造時平均発生率	kg/t	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
	製造時平均発生率	%	19	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	製造時平均発生率	千kg	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
製造時平均発生率	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
製造時平均発生率	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

21 出典：第19回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ
22 資料3-2 1995～2022年におけるHFC等の推計排出量

図 5.34 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 3

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩率の初期値検討 (2/4)

2 各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を用いる。

4 運用時フロン漏洩率は、機器種類別に異なるが 0.8～8.9%とされている。

2.1 冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器の使用）(2.F.1)
【排出係数の見直し】(2/2)

対応方針

- 経済産業省オゾン層保護等推進室にて実施された「使用時漏えい率の見直し」に向けた調査及び検討を踏まえ、2016年以降の算定において見直し後の使用時漏えい率を適用することとした。
- 見直し後の使用時漏えい率は下表のとおり。

機器の分類	施行の 使用時漏えい率	見直し後の 使用時漏えい率
大型冷凍冷蔵庫	7%	5.3%
大型冷凍冷蔵庫	12%	8.9%
中型冷凍冷蔵庫	15%	8.9%
冷凍冷蔵庫	17%	8.9%
冷凍冷蔵庫	13%	8.9%
冷凍冷蔵庫	16%	8.9%
業務用空調機器	3%	1.0%
ビル用パッケージエアコン	3.5%	2.9%
設備用パッケージエアコン	4.5%	1.8%
GHP	5%	2.7%
小型冷凍冷蔵庫	2%	1.0%
パッケージエアコン	6%	0.8%

21 出典：環境省：温室効果ガス排出量算定方法検討会 HFC等4ガス分科会「HFC等4ガス分野における排出量の算定」の資料、
22 <https://www.env.go.jp/content/000217019.pdf>

図 5.35 冷フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 4

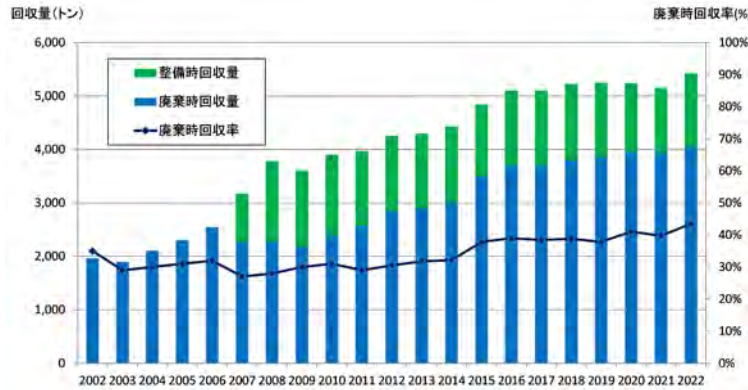
5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩率の初期値検討（3/4）

2 各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を用いる。

4 国内の廃棄時フロン漏洩率は、約56%とされている。

6 2. 令和4年度における廃棄時のフロン類回収率は推計値で約44%となりました（前年度は約40%）



22 出典：環境省フロン排出抑制法に基づく令和4年度のフロン類の充填量及び回収量等の集計結果
23 https://www.env.go.jp/press/press_02690.html

図 5.36 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 5

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒によるフロン漏洩量の削減対策

2 有効な削減策について算定ツールへ反映可能な枠組みとする。

4 日本冷凍空調工業会（JRA）規格 / JRA GL-17：2021に準拠した冷媒漏えいの常時監視システムを導入する場合、冷媒漏えい量の使用時の削減率は**19.6%***と報告されている

6 【整備方針案】

8 JRA規格に準拠した冷媒漏えい常時監視システムを導入した場合、運用時の漏洩率を削減可能とする

10 3. 冷媒漏えい検知機能によるフロン排出抑制法のサポート

※数値の出典：一般社団法人日本冷凍空調工業会／環境企画委員会／常時監視システム対応WGによる調査結果より（2024/4）、「冷媒漏えいの常時監視システムにおけるフロン漏えい量は、監視無しの場合に比べて、19.6%削減。約4,560事例を対象とした調査結果。」

22 出典：ダイキン技術フォーラム2023資料

図 5.37 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 6

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 冷媒漏えいの常時監視システム導入による削減効果の反映

2 有効な削減策について算定ツールへ反映可能な枠組みとする。

3 【入力例】

4 運用時フロン漏洩率: ビル用パッケージエアコン 初期値2.9%/年
 5 冷媒漏えいの常時監視システム導入による削減率: 19.6%/年 より
 6 2.9% × (1 - 0.196) ≒ 2.33%/年 を年平均漏洩率 (%/年) に入力

建築関連用途	地球温暖化物質の延床面積あたり使用量							
	用途別・物質別重量 (kg/m ²)							
	発泡断熱材 (工場成形板) -1	発泡断熱材 (工場成形板) -2	発泡断熱材 (現場発泡) -1	発泡断熱材 (現場発泡) -2	空調冷媒-1	空調冷媒-2	消火剤	遮断器、変圧器
更新周期(年)	40.0	40.0	40.0	40.0	15.0	15.0	20.0	25.0
年平均漏洩率 (%/年)	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.33%	2.33%	0.1%	1.0%
工場での漏洩割合 (%)	20.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.2%	1.0%	10.0%
現場での漏洩割合 (%)	0.0%	0.0%	20.0%	20.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%
産業時フロン回収率(%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	44.0%	44.0%	100.0%	0.0%

14 常時監視システム導入無し: 2.9%/年 (初期値)

15 導入有り: 2.33%/年に変更

17 【出力例】

18 常時監視システム導入により、導入無しに比べて、約8%の冷媒漏えい起因の
 19 GHG排出量削減、Whole life carbonでは0.8%の削減相当※

20 ※冷媒R-410A、Whole life carbonに占める冷媒漏えい起因のGHG排出割合を10%と仮定した場合

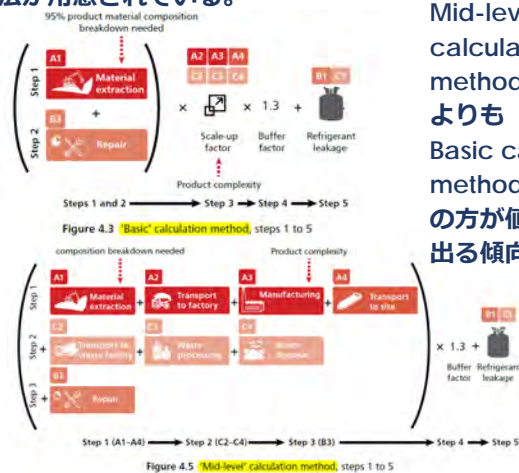
図 5.38 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 7

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 海外における冷媒漏洩量算定の取組 (1/4)

2 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
 3 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。

4 CIBSE, TM65 Embodied carbon in building services: a calculation methodology
 5 ・ Basic calculation method (簡易計算法) と Mid-level calculation method
 6 (標準計算法) の2種類の計算方法が用意されている。



Mid-level calculation method よりも Basic calculation methodの方が値が大きく出る傾向

21 CIBSE: Chartered Institution of Building Services Engineers

22 出典: CIBSE, TM65 Embodied carbon in building services: a calculation methodology

図 5.39 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 8

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。

Table 4.3 Complexity categories: scale-up factor designation

Product	Examples	Scale-up factor
Category 1: Low complexity	Pipes, cables, ducts and valves, fire alarm devices, access control, cable containment, electrical outlets, busbars	1.3
Category 2: Medium complexity	Pumps, luminaires, radiators, control panels, lighting control devices, sensors, thermal store	1.4
Category 3: High complexity	Air handling units, heat pumps, boilers, heat interface units, chillers, generator, MVHR, switchgear, UPS	1.6

Table 4.4 Refrigerant leakage scenarios

Product	Annual leakage rate, to be used in B1 (use)	End of life recovery rate, to be used in C1 (deconstruction)
Package heat pump or chiller, where no refrigerant is managed on site (type 1)	2%	99%
Heat pump or chiller where some works to refrigerant pipework are carried out on site (type 2)	4%	98%
VRF systems where a large amount of refrigerant pipework is installed and filled on site (type 3)	6%	97%

CIBSE: Chartered Institution of Building Services Engineers

出典: CIBSE, TM65 Embodied carbon in building services: a calculation methodology

図 5.40 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 9

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 海外における冷媒漏洩量算定の取組 (3/4)

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算定方法に関する解説を2024年7月に発効予定。

ASHRAE, Building Performance Standards: A Technical Resource Guide



CIBSE TM65 for North America, expected release July 2024: The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) developed and published 'TM65 Embodied carbon in building services: a calculation methodology' in 2021. TM65 outlines the need for assessment of the embodied carbon of mechanical, electrical and plumbing (MEP) systems and guidance on how to estimate the embodied carbon of MEP products when environmental product declarations (EPDs) are not available. TM65 provides valuable guidance for the MEP community and beyond; however many of the method's inherent assumptions are specific to the United Kingdom (UK). There is a need for this type of guidance for other parts of the world, and CIBSE has developed a guidance 'Addendum' for adapting TM65 for other parts of the world: 'How to use TM65 outside the UK'. This guidance addendum defines how to create a regional TM65 addendum. The objective of this effort is to develop an addendum of TM65 for North America (Canada, USA, Mexico). Having a standard method for estimating the embodied carbon of MEP products that is consistent with a globally recognized approach will help fill in the missing gaps in embodied carbon data until more EPDs are available.



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

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

図 5.41 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 10

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 海外における冷媒漏洩量算定の取組 (4/4)

WBCSD報告でも建築設備のEmbodied carbon中、B1 使用段階の冷媒のフロン漏洩の占める割合が大きい結果が示されている。温暖化係数の異なる冷媒別のフロン漏洩量の試算結果も示されている。

WBCSD NZB Halving Construction Emissions Today

Figure 97: Embodied carbon contribution of building services systems to A1-A5 and A-C, based on an Arup case study for a newly built, mid-rise office building in London.

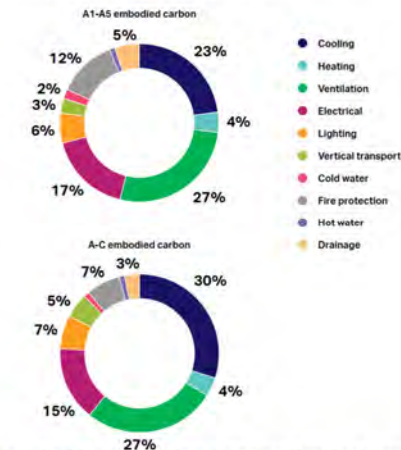


Figure 98: Embodied carbon of a mechanical cooling system illustrating the high contribution of refrigerant (R410A) leakage in B1 and equipment replacement in B4 to A-C embodied carbon

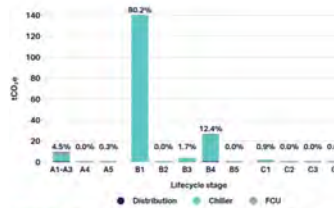
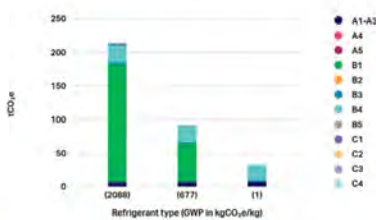


Figure 100: Embodied carbon of a 100kW air cooled chiller using different refrigerants, R410A, R32 and R1234ze



23 出典：WBCSD NZB Halving Construction Emissions Today

図 5.42 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 11

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 GWP※の見直しとフロン・ハロン漏えいへの影響 (1/2)

2 ※GWP：地球温暖化係数(Global Warming Potential)

3 断熱材・消火剤・空調冷媒のGWPについて、AIJ LCA指針の内容に加えて、ノン
4 フロン建材や低GWP冷媒の使用を適切に算定できる入力様式を用意。

5 地球温暖化物質集計表

	物質名	化学式	地球温暖化係数	オゾン層破壊係数	建築関連用途
CFC	CFC-11	CFCl ₃	4000	1	遠心冷凍機冷媒、発泡断熱材
ハロン	Halon1301	CF ₃ Br	5600	10	ハロン1301消火剤 (N2・CO2消火等を除く)
HCFC	HCFC-22	CF ₂ HCl	1700	0.055	チラー、パッケージエアコン、発泡断熱材
	HCFC-123	C ₂ F ₃ HCl ₂	93	0.02	遠心冷凍機冷媒
	HCFC-141b	C ₂ F ₅ HCl	630	0.11	硬質ウレタンフォーム (ノンフロン断熱材を除く)
	HCFC-142b	C ₂ F ₄ H ₂ Cl	2000	0.065	押出法ポリスチレンフォーム、ポリエチレンフォーム (ノンフロン断熱材を除く)
HFC	HFC-23	CHF ₃	11700	0	HFC-23消火剤
	HFC-32	CH ₂ F ₂	650	0	HFC407Cの構成冷媒
	HFC-125	C ₂ HF ₅	2800	0	HFC407Cの構成冷媒
	HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1300	0	チラー、パッケージエアコン、発泡断熱材

6 • ハロン
7 不活性ガス消火は窒素等の代替品が
8 普及している。

10 • 硬質ウレタンフォーム
11 フロン法GWP目標値が100(2024年)
12 • 押出法ポリスチレンフォーム
13 100%ノンフロン化
14 (環境省, 建材用断熱材フロンの処理技術, H19)
15 <https://www.env.go.jp/earth/ozone/tt-bi/0cover.pdf>

17 • ユーザーが各物件の使用建材に即した
18 数値を入力できる欄を用意
19 • デフォルト欄では「N2消火、ノン
20 フロン建材は除くこと」を注記
21 • ノンフロン発泡ガスの代表値(イソ
22 ブタン：GWP3)を追加

図 5.43 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 12

5.1.6 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討

1 GWP※の見直しとフロン・ハロン漏えいへの影響 (2/2)

2 ※GWP：地球温暖化係数(Global Warming Potential)

3 現行のAIJツールでは消火剤・空調冷媒について実態とは異なると考えられる漏えい率・回収率がデフォルトで設定されている。

4
5 ➡国家ハロンマネジメント戦略や最新の冷媒漏えいの実態に基づいた数値に修正が
6 求められる。

建築関連用途	地球温暖化物別用途別・物質別重量 (kg)		
	空調冷媒-1	空調冷媒-2	消火剤
遠心冷凍機冷媒,発泡断熱材			
ハロン1301消火剤 (N2・CO2消火等を除く)			
CO2換算重量(kg-CO2/m)	22.1	0.0	0.0
評価対象期間(年)	60.0	60.0	60.0
建替周期(年)	60.0	60.0	60.0
建替回数(回/評価期間)	0.0	0.0	0.0
改修回数(回/評価期間)	3.0	3.0	2.0
更新周期(年)	15.0	15.0	20.0
年平均漏洩率(%/年)	12.0%	3.5%	0.1%
工場での漏洩割合(%)	0.2%	0.2%	1.0%
現場での漏洩割合(%)	2.0%	2.0%	0.0%
廃棄時フロン回収率(%)	44.0%	44.0%	100.0%
資材製造(新築工事)	0.001	0	0

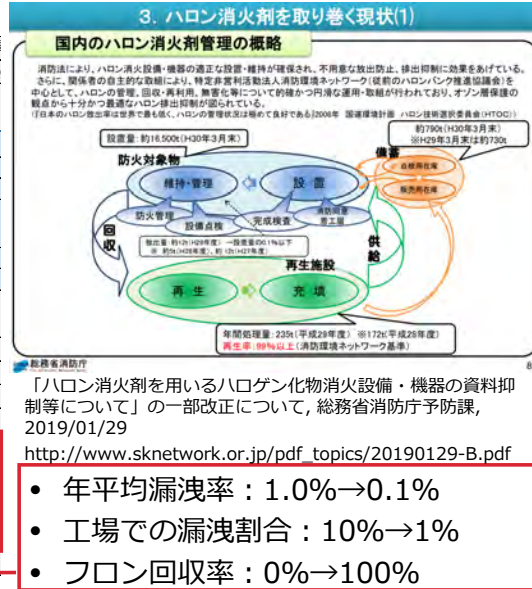


図 5.44 フロン・ハロン漏洩算定方法・初期値の検討 13

5.1.7. 維持保全の算定範囲・方法の検討

ISO 21930 における維持保全 (B2) の定義では清掃などのメンテナンスサービスに伴う GHG
5 も算定対象とされており、本 SWG 作成の算定ツールと合致する。ただし、AIJ LCA 指針の算定
方法は、他産業への波及効果を考慮した原単位を用いている分、海外の算定値よりも大きい傾
向となっている。メンテナンスのためのグリッド電力・水・燃料の消費量を推定し、維持保全
(B2) に計上 (One Click LCA の算定方法を導入) 予防的および定期的なメンテナンスの一環
としての部品の交換は、修繕率を基に修繕 (B3) にて算定 (AIJ 建物の LCA 指針の算定方法を
10 踏襲) する。

5.1.7 維持保全の算定範囲・方法の検討

1 B2 維持保全段階の算定範囲・方法 (1/5)

2 ISO 21930における維持保全 (B2) の定義では清掃などのメンテナンスサー
 3 ビスに伴うGHGも算定対象とされており、本SWG作成の算定ツールと合致する。
 4 ただし、AIJ LCA指針の算定方法は、他産業への波及効果を考慮した原単位を用
 5 いている分、海外の算定値よりも大きい傾向となっている。
 6

7 ISO 21930 で定義される維持保全 (B2) に含まれる範囲

- 8 — B2, preventative and regular maintenance activity such as cleaning and the planned
- 9 servicing, replacement of replaceable components or repair of worn, damaged or
- 10 degraded parts;
- 11 清掃、計画的な整備、交換可能な部品の交換、摩耗・損傷・劣化した部品の修理など、予防的・定期的な
- 12 整備活動
- 13
- 14 — B2, production (A1 to A3) of any component and ancillary products used for
- 15 maintenance, for example cleaning agents;
- 16 — B2, transportation (A4) of any component and ancillary products used for
- 17 maintenance;
- 18 — B2, use of related energy and water, including generation and distribution;
- 19 — B2, transportation of any waste from maintenance processes or from maintenance
- 20 related transportation;
- 21 — B2, end-of-life processes of any waste including transportation and the maintenance
- 22 process, including any part of the component and ancillary materials removed.
- 23

図 5.45 維持保全の算定範囲・方法の検討 1

5.1.7 維持保全の算定範囲・方法の検討

1 B2 維持保全段階の算定範囲・方法 (2/5)

2 ISO 21930における維持保全 (B2) の定義では清掃などのメンテナンスサー
 3 ビスに伴うGHGも算定対象とされており、本SWG作成の算定ツールと合致する。
 4 ただし、AIJ LCA指針の算定方法は、他産業への波及効果を考慮した原単位を用
 5 いている分、海外の算定値よりも大きい傾向となっている。
 6

7 <AIJ 建物のLCA指針の算定範囲・方法>

8 維持保全 (B2) GHG = 規模別維持保全費 × 建物サービス原単位 (産業連関表ベース)

科目	維持管理コスト(千円/年・㎡)						
	平均	~3000㎡	3000~5000㎡	5000~10000㎡	10000~20000㎡	20000~50000㎡	50000㎡~
対象棟数 棟	530	117	80	134	83	60	27
延床面積 ㎡	7394379	213509	358550	972985	1272299	1993384	2579688
有効面積 ㎡	5360779	169814	279908	746841	934465	1439309	1790441
有効率 %	72.5%	79.5%	78.5%	76.8%	73.4%	72.0%	69.4%
保安費係数	2.6151	2.7539	2.8384	2.8785	3.0204	2.995	2.9345
衛生清掃費	2.6157	2.8505	2.4987	2.485	2.6199	2.5128	2.8834
経路維持費	0.6188	0.8106	0.6116	0.4892	0.6304	0.534	0.6704
電気機械設備関係費	2.9832	2.1874	2.8426	3.2781	3.8371	3.249	3.1559
その他	0.4546	0.5404	0.5069	0.3132	0.2731	0.3498	0.2389
合計	9.4972	9.1228	9.288	9.453	10.0779	9.7414	9.4881

16 産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID)

17 CO₂排出原単位(I-A)-1 (輸入品国産仮定型)

部門名	建物サービス			単位
	2005年度	2011年度	2015年度	
3EID	0.11	0.02	0.01	t-CO ₂ /百万円
単位直接CO ₂ 排出量	0.70	0.76	0.64	
CO ₂ 排出原単位 (エネルギー起源)				

21 ビルメンテナンスによる直接排出以上に間接排出大、
 22 ただし、電力消費は間接排出に含まれており、直接排出だけ
 23 では過少評価になる

列コード	行コード	部門名称
6699-04	6699-041	建物サービス

(担当府省庁) 厚生労働省
 (定義・範囲) 日本標準産業分類の小分類922「建物サービス業」の活動を範囲とする。
 (品目例示) ビルメンテナンス業、ビルサービス業、床磨き業、ガラスふき業、煙突掃除業、住宅消毒業、害虫駆除業、ビル清掃業、建築物飲料水管理業、建築物清掃業、建築物排水管清掃業

※参照：接続産業連関表で用いる部門分類表及び部門別概念・定義・範囲
https://www.soumu.go.jp/main_content/000713644.pdf

図 5.46 維持保全の算定範囲・方法の検討 2

5.1.7 維持保全の算定範囲・方法の検討

1 B2 維持保全段階の算定範囲・方法 (3/5)

2 ISO 21930における維持保全 (B2) の定義では清掃などのメンテナンスサービ
3 スに伴うGHGも算定対象とされており、本SWG作成の算定ツールと合致する。
4 ただし、AIJ LCA指針の算定方法は、他産業への波及効果を考慮した原単位を用
5 いている分、海外の算定値よりも大きい傾向となっている。
6

7 <One Click LCAの算定範囲・方法>

8

9 ①メンテナンスのためのグリッド電力・水・燃料の消費量

10 +

11 ②予防的および定期的なメンテナンスの一環としての部品の交換

12

13 ※清掃などのメンテナンスサービスに伴うGHGは直接算定されていないものの、
14 上記①+②の算定で代替されているものと思われる
15

16 ※①メンテナンスに関連する施設管理室 (監視室、警備室、清掃員控室等)

17 の消費量を入力

18 消費量算定が難しい場合は、

19 (エネルギー消費 (B6) + 水消費 (B7) 量) × 施設管理室が延べ面積に占める割合
20 で代用される場合あり、算定分をB6,B7から差し引いて維持保全 (B2) へ計上
21

22

23 ※②部品交換は修繕 (B3) との区分が難しいため、修繕 (B3) に含める事例が多い

図 5.47 維持保全の算定範囲・方法の検討 3

5.1.7 維持保全の算定範囲・方法の検討

1 B2 維持保全段階の算定範囲・方法 (4/5)

2 <対応方針案> メンテナンスのためのグリッド電力・水・燃料の消費量を推定し、
 3 維持保全 (B2) に計上 (One Click LCAの算定方法を導入)
 4 予防的および定期的なメンテナンスの一環としての部品の交換は、
 5 修繕率を基に修繕 (B3) にて算定 (AIJ 建物のLCA指針の算定方法を踏襲)
 6

8 各算定結果、文献値比較

維持保全 (B2)	AIJ 建物のLCA指針	One Click LCA	【参考】イギリス Whole life carbon assessment for the built environment RICS PROFESSIONAL STANDARD Global 2nd edition 2023, RICS	【参考】デンマーク Analysis of new modules in connection with calculation of the climate impact of buildings, 2023.10, BUILD, Denmark
モデルビル S造事務所 延床面積 約20,000m ² 試算結果 [kg-CO ₂ /m ²]	410	8	10 (参考値)	11.5 (10事例のケーススタ ディに基づく試算)
算定 範囲 メンテナンス活動 メンテナンスに伴う エネルギー消費	○ ※部品交換は修繕 (B3)で別途計上	○ ※部品交換は修繕 (B3)で別途計上	○	○
上記以外の 誘発排出(波及効果)	○	×	×	×

図 5.48 維持保全の算定範囲・方法の検討 4

5.1.7 維持保全の算定範囲・方法の検討

1 B2 維持保全段階の算定範囲・方法 (5/5)

2 <対応方針案> メンテナンスのためのグリッド電力・水・燃料の消費量を推定し、
 3 維持保全 (B2) に計上 (One Click LCAの算定方法を導入))
 4

5 エネルギー消費入力シート モデルビルでの入力例

新築または既存:		入力欄:		
【新築の場合CASBEEより転記】事業者名:		必須入力項目		
【新築の場合CASBEEより転記】△電力(H30年実績値):		任意入力項目		
(1) 消費エネルギー量集計表				
エネルギー種別	年間消費エネルギー量	備考	施設管理諸室の消費割合	
① (既存) 消費電力量	96.2 kWh/年m ²	※既存の場合に入力	0.22%	
集 ② (既存) 消費ガス量	141.6 MJ/年m ²	※既存の場合に入力	0.22%	
計 ③ (既存) 消費石油量	0 MJ/年m ²	※既存の場合に入力	0.22%	
表 ④ (新築) 電力、ガス、石油合計	kg-CO ₂ /年m ²	※新築の場合に「CASBEE 建築 (新築)」におけるライフサイクル(LCA)評価に転記	0.22%	
⑤ 上水消費量	0.51 m ³ /年m ²	※既存の場合は実績値、新築の場合は想定年間使用上水量を入力	0.22%	
⑥ 下水排水量	0.41 m ³ /年m ²	※既存の場合は実績値、新築の場合は想定年間使用排水量を入力	0.22%	
⑦ 一般廃棄物量	10.7 kg/年m ²	※既存の場合は実績値、新築の場合は想定年間廃棄物量を入力	0.22%	
(2) 運用エネルギー関連環境負荷と水光熱費 (税別) 集計表				
行コード	エネルギー種別	kg-CO ₂ /☆	kg-CO ₂ /年m ²	施設管理諸室消費分
		換算係数	分母の単位	kg-CO ₂ /年m ²
①	5111001 事業用電力	0.463 kWhあたり		44.5
環 ②	5121011 都市ガス	0.067 MJあたり		9.5
境 と ③	2111015 A重油	0.074 MJあたり		0.00
	エネルギー小計			54.0
水 ④	5211011 上水道・脱臭水道	0.179 m ³ あたり		0.1
光 ⑤	5211031 下水道	2.268 m ³ あたり		0.9
熱 ⑥	5212011 廃棄物処理 (公営)	0.25 kgあたり		3.8
費 の 集 計	合計			58.8

21 メンテナンスに関連する「施設管理室 (監視室、警備室、清掃員控室等) の建物全体に占める
 22 エネルギー消費割合」を入力
 23 消費割合設定が難しい場合は、施設管理室が延べ面積に占める割合にて代用、算定分をエネル
 ギー消費 (B6) と水消費 (B7) から差し引いて維持保全 (B2) へ計上

図 5.49 維持保全の算定範囲・方法の検討 5

5.1.8. 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

炭素貯蔵量、吸収量は、現時点では国際的に多数派であるホールライフカーボン算定結果に含めないこととする。ただし参考情報として、算定根拠と共に記載可能な欄を結果表記に含める。

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 炭素貯蔵量の表記 (1/3)

2 炭素貯蔵量、吸収量は、現時点では国際的に多数派であるホールライフカーボン
3 算定結果に含めないこととする。ただし参考情報として、算定根拠と共に記載可
4 能な欄を結果表記に含める。
5

6 ①木材

7 木材（製材、集成材、合板）の使用量・材種
8 の入力による生物由来の炭素貯蔵量・排出量の
9 自動算定

10 表記方法：ISO21930(2017)準拠

11 算定方法：林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン
12 準拠

<入力シート>



13 ②木材以外（コンクリート等）

14 算定者により、結果表記シート中に、算定値、算定根拠/出典を任意記載

15 <炭素貯蔵量の表記案>

kg-CO ₂ e/m ³	段階					算定根拠/出典
	資材製造	施工	使用	解体		
対象資材	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4	
木材 (自動算定)	-346				346	表記方法：ISO21930(2017) 算定方法：林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン
	コンクリート等の木材以外の資材については、算定者による任意記載					

木材：ISO21930(2017)に基づき、資材製造段階 (A)で -1kg CO₂e/kgCO₂、解体段階 (C3) で +1kg CO₂e/kgCO₂として表記。英仏独自の「規制的手法」においては、一定条件下で建物の生涯炭素排出量から木材炭素貯蔵量を差し引く事例もあるが、世界的には希少な事例と認識。今後の海外動向にも注視しつつ、当面は以下のように別枠の表記とする。

※各資材の解体段階分はWhole life carbonの中で計上されている。


図 5.50 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 1

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 炭素貯蔵量の表記 (2/3)

2 炭素貯蔵量、吸収量は現時点ではホールライフカーボン算定結果に含めない。
3 ただし参考情報として、算定根拠と共に記載可能な欄を結果表記に含める。
4

5

6 木材・木材製品の原単位データ (排出量・固定量) 

7

8

9 ◆日本における木材・木材製品の原単位データ整備状況

10 ①排出量 (産業連関表方式)

11 ・「建築用木材のLCA データベースの構築」
2012年2月、南部・伊香賀・本藤・小林・恒次(敬称略)

12 ②排出量 (積み上げ方式)

13 ・「国産および外国産木質建築部材の生産・輸送に伴うGHG排出量」
2011年4月、古俣・加藤・石川・辻本・服部(敬称略)

14 ・「製材・集成材のGHG排出量調査」2022年～?実施中 (要確認)

15 ③固定量

16 ・「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドラ
17 イン」2021年10月、林野庁

18

19 ◆ One Click LCAにおける木材・木材製品の原単位データの状況

20 ①汎用データ: Ecoinvent等のデータを電力原単位で換算して使用

21 ②EPD: 世界中のEPDを搭載 (日本は不足)、輸入材の評価も可能

22

23

© SUMITOMO FORESTRY CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED. 16
参考: 2023年 第2回データベース検討SWG 鈴木委員作成資料


図 5.51 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 2

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 炭素貯蔵量の表記 (3/3)

2 炭素貯蔵量、吸収量は現時点ではホールライフカーボン算定結果に含めない。
3 ただし参考情報として、算定根拠と共に記載可能な欄を結果表記に含める。
4

5

6 (参考) ISO21930 (2017) における炭素固定量の扱い 

7

8

9 ◆ ISO21930 建築及び建材の製品環境宣言 関連箇所 (抜粋)

10

11 7.2.7 ライフサイクル中のバイオマス由来炭素吸収量と排出量の算定

12 再生可能な資源に由来するバイオベース材料 (木材、亜麻仁油、コルク、
13 バイオベースポリマーなど) は、生物起源炭素を含む。

14 生物起源炭素の流れは、製品システムに
15 流入 (A-1段階) する場合 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われ、
16 排出時 (C-3段階) は $+1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われる。

17 二次材料・燃料として別の製品システムに投入される場合は、
18 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われる。

19 木材の場合、持続可能な方法で管理された森林に由来する木材に限り、
20 製品システムに流入 (A-1段階) する生物起源の炭素のフローを
21 $-1\text{kg-CO}_2\text{e}/\text{kg-CO}_2$ とすることができる。

22

23

© SUMITOMO FORESTRY CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED. 20
参考: 2023年 第2回データベース検討SWG 鈴木委員作成資料

図 5.52 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 3

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記 (1/4)

短期大量排出のEmbodied carbonの影響度を表現するために
時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記を追加。

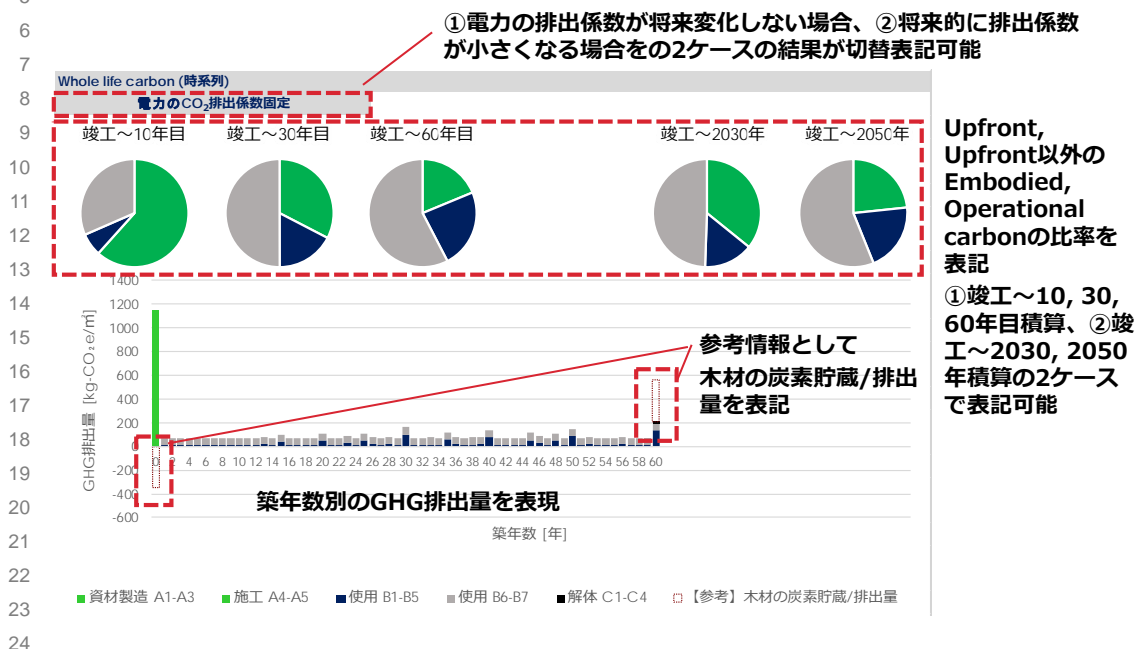


図 5.53 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 4

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記 (2/4)

短期大量排出のEmbodied carbonの影響度を表現するために
時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記を追加。

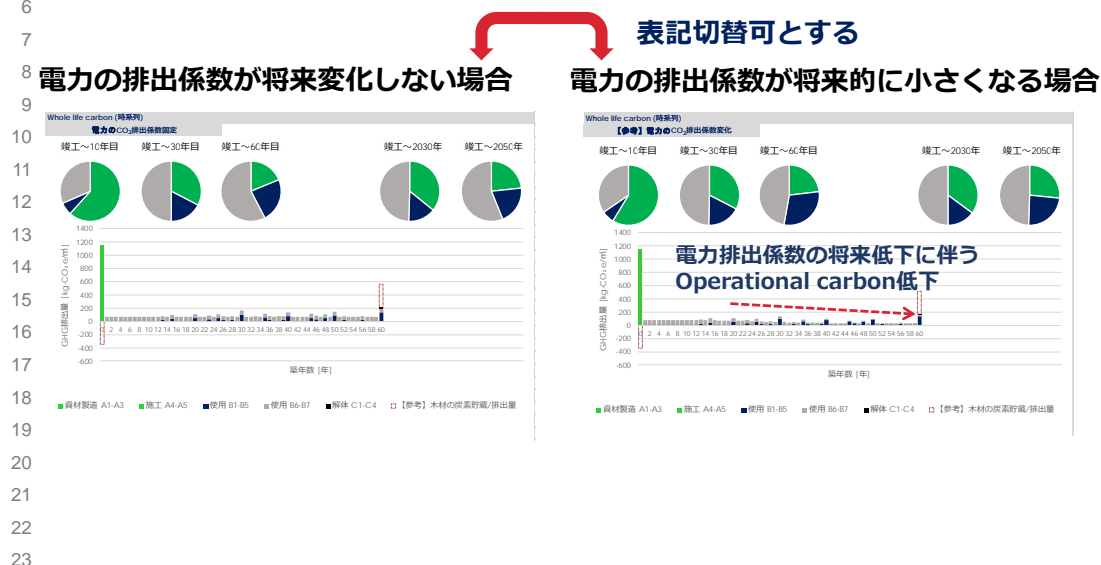


図 5.54 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 5

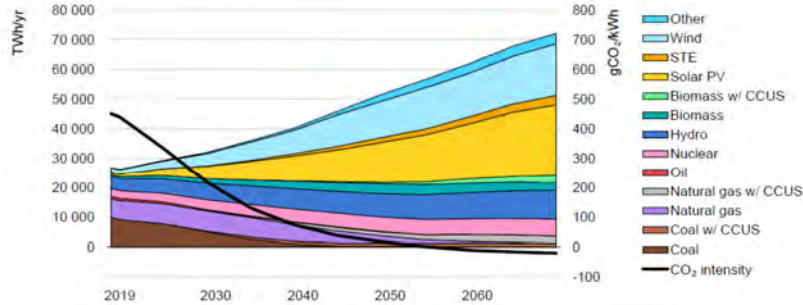
5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記 (3/4)

2 短期大量排出のEmbodied carbonの影響度を表現するために
3 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記を追加。
4

5
6 将来的な電力排出係数 : IEA Energy Technology Perspectives掲載の
7 Global power generation by fuel/technology in the Sustainable Development
8 Scenario, 2019-70を参考に設定

9 Figure 3.2 Global power generation by fuel/technology in the Sustainable Development Scenario, 2019-70



10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
Notes: TWh = terawatt-hours; gCO₂/kWh = grammes of CO₂ per kilowatt-hour. STE = solar thermal electricity; PV = photovoltaic; CCUS = carbon capture, utilisation storage. Other includes geothermal power, ocean energy and hydrogen.
IEA 2020. All rights reserved.

図 5.55 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 6

5.1.8 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討

1 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記 (4/4)

2 短期大量排出のEmbodied carbonの影響度を表現するために
3 時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記を追加。
4

5 想定した電力CO₂排出係数の変化



6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
参考 :
環境省「2030年度におけるエネルギー供給の見直し」
2030年度の全電源平均の排出係数の推計値 : 0.25kg-CO₂/kWh
IEA : Energy Technology Perspectives 2020 https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea/Energy_Technology_Perspectives_2020_PDF.pdf
環境省 : 電気事業者別排出係数関連ページ <https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc/denki>
環境省 : 電気の供給を受ける契約に係る考え方について (案) <https://www.env.go.jp/content/000081247.pdf>

図 5.56 炭素貯蔵、経年変化に関する算定結果表記の検討 7

5.2. 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ

5.2.1. 実施概要

約 30 棟、8 用途、4 構造種別を対象にケーススタディを実施した。

表 5.10 ケーススタディを実施概要

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.1 実施概要 ケーススタディ対象建築：約30棟、8用途、4構造種別

委員	建物No.	算定対象プロジェクト				
		新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①	①-1	新築	事務所	RC造	C	a
	①-2	新築	事務所	RC造	C	a
②	②-1	新築	集合住宅	SRC造	G	e
	②-2	新築	流通施設	S造	E	a
	②-3	新築	事務所	S造	D	c
	②-4	新築	集合住宅	RC造	E	b
	②-5	新築	事務所	S造	B	b
③	③-1	新築	事務所	S造	D	b
	③-2	新築	病院・診療所	S造	E	b
④	④-1	新築	事務所	S造	D	c
	④-2	新築	集合住宅	RC造	C	a
⑤	⑤-1	新築	学校（小中高）	木造	C	a
⑥	⑥-1	新築	事務所	S造	D	a
	⑥-2	改修	事務所	SRC造	D	b
⑦	⑦-1	新築	流通施設	S造	G	b
⑧	⑧-1	改修	事務所	S造	E	b
	⑧-2	新築	集合住宅	RC造	D	a
⑨	⑨-1	新築	事務所	S造	G	d
	⑨-2	新築	事務所	S造	D	c
	⑨-3	新築	複合用途（主用途：事務所）	S造	H	e
	⑨-4	新築	集合住宅	RC造	H	e
	⑨-5	新築	事務所	S造	H	d
⑩	⑩-1	新築	ホテル・旅館	S造	E	c
⑪	⑪-1	新築	病院・診療所	S造	G	b
	⑪-2	新築	学校（小中高）	S造	E	a
⑫	⑫-1	新築	集会施設	木造	C	c
	⑫-2	新築	事務所	S造	E	c
⑬	⑬-1	新築	事務所	S造	E	c

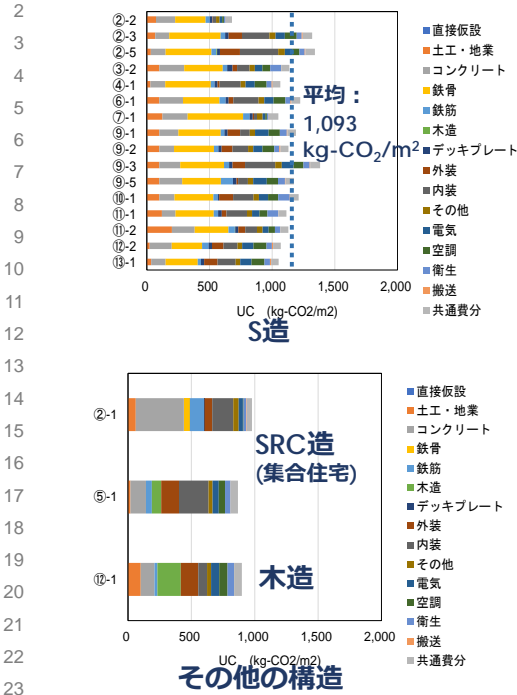
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上

[階数分類] a:地上5階以下、b:地上6～10階、c:地上11～20階、d:地上21～30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

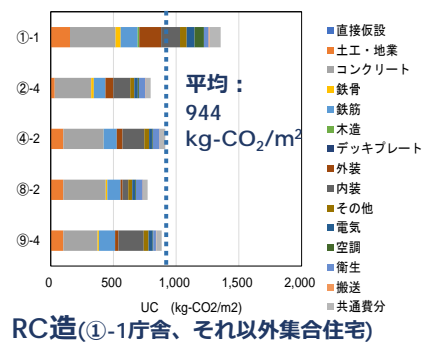
5.2.2. ケーススタディ分析結果

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.2 ケーススタディ分析結果 (1/5)

1 アップフロントカーボン (UC) 構造別の分析



1 構造別の分析

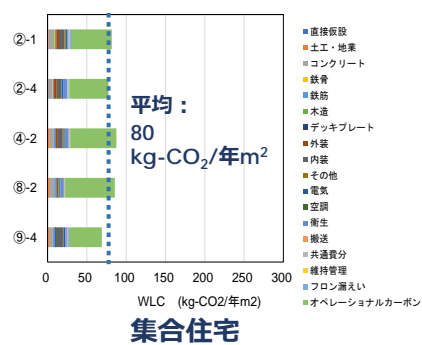
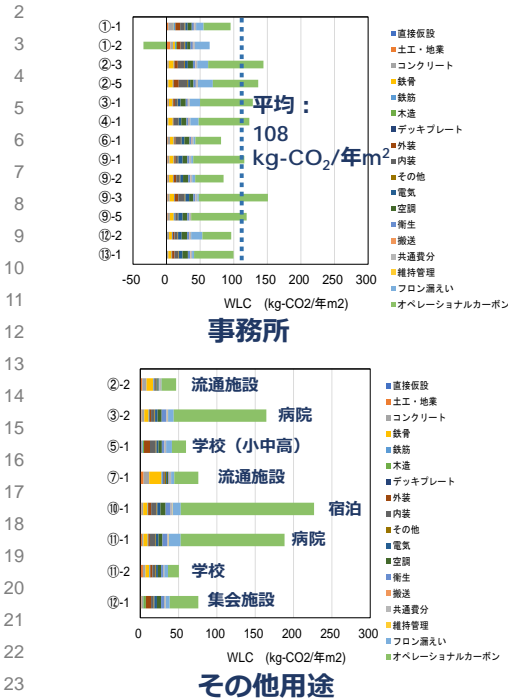


- 木造はS造平均に比べ、やや値が低い傾向
- 集合住宅、学校は事務用途に比べ、やや値は低い傾向
- 流通施設・学校・病院のように比較的建築面積が大きい用途では、土木・地業の割合が大きくなる傾向にある。

図 5.57 ケーススタディ分析結果 1

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.2 ケーススタディ分析結果 (2/5)

1 ホールライフカーボン (WLC) 用途別の分析

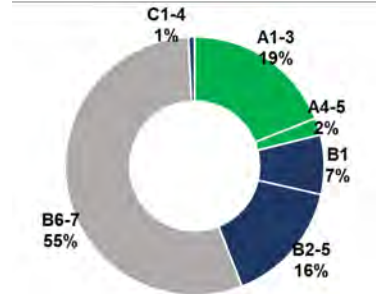


- 全体を通して大きな異常値は無し
- 事務所のホールライフカーボンは100~150kg-CO₂/m²年程度
- 事務所よりも大の傾向: 病院、宿泊施設
- 事務所よりも小の傾向: 集会施設、学校、流通施設、集合住宅

図 5.58 ケーススタディ分析結果 2

ホールライフカーボン算定結果一覧

J-CAT ケーススタディ 新築平均



WBCSD ケーススタディ 平均値

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



WBCSDケーススタディではB1, B2算定対象外

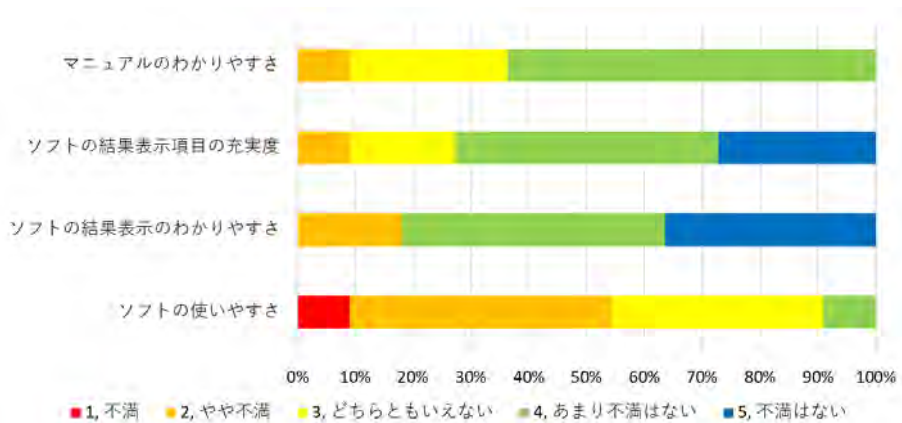
参照 : WBCSD: Net-zero-buildings-where-do-we-stand (2021)

1. オペレーショナルカーボンが過半を占める結果
2. 建設段階のA以上に使用段階のBの比率大
3. 冷媒のフロン漏洩B1の影響が約7%
4. WBCSDケーススタディ平均値との比較では、
 - ① 運用エネルギーB6 電力のCO₂換算係数の違い (ツール初期値0.463kg-CO₂/kWh, WBCSDケーススタディ0.233kg-CO₂/kWhかつ年々減少想定)
 - ② B1,B2の算定対象の有無による違い
 - ③ 地震の有無による躯体量の違いが影響し、本ツールの値が大きい傾向

図 5.59 ケーススタディ分析結果 3

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ アンケート結果

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

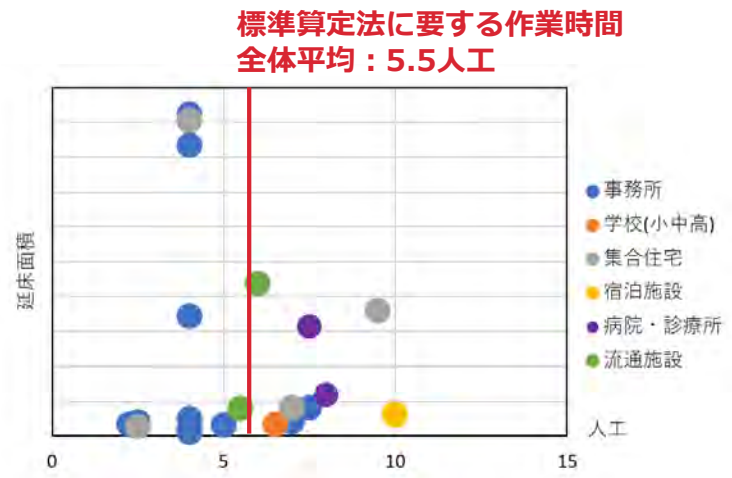


- マニュアルや結果表示については、概ねわかりやすい意見が過半占めた
- ソフトの使いやすさについては、複合原単位の充実化、初期値・参考値の充実化等に関する改善要望の意見があった。
- 複合原単位については、不動産協会と連携し充実化を図る
- 初期値については、要望が多かった冷媒配管長、水消費量、廃棄物量に関する初期値・参考値の充実化を図る

図 5.60 ケーススタディ分析結果 4

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.2 ケーススタディ分析結果 (5/5)
 1 アンケート結果

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23



- 標準算定法による要する作業時間は、全体平均で5.5人工となった。スタ
 ディによって要した人工に差が出る結果となった。
- 社内ツールの使用が省力化に役立ったと回答している委員もあり、作業者の
 習熟度や物件ごとの特徴など、他の要因も考えられるため今後も継続した調
 査が必要である。

図 5.61 ケーススタディ分析結果 5

5.2.3. 国際的な算定ツールとの比較検証

国際的な算定ツールである One Click LCA 算定結果と比較。Whole life Carbon の算定結果は約 12%の差異であることが確認された。原単位・初期値や BIM 連携有無の点で相違点がある。各段階別の内訳を比較。Operational と Embodied の比率の差異は小さい。一方、原単位の相違による新築時の値の差異、電力原単位の相違による差異が見られる。

表 5.11 国際的な算定ツールとの比較検証 1

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2,3 国際的な算定ツールとの比較検証 (1/4)

国際的な算定ツールであるOne Click LCA算定結果と比較。Whole life Carbonの算定結果は約12%の差異であることが確認された。原単位・初期値やBIM連携有無の点で相違点がある。				
暫定結果	J-CAT (算定結果は詳細算定法の値)	One Click LCA 国内カスタマイズ仕様	One Click LCA グローバル (欧州) 仕様	
1. 基本的条件 (案) への適合	○全てに適合		○全てに適合	
2. 算定結果 (オフィス モデルビル)	Upfront Carbon	856kg-CO ₂ /m ²	1,129kg-CO ₂ e/m ²	1,045kg-CO ₂ e/m ²
	Embodied Carbon	1812kg-CO ₂ /m ²	2,096kg-CO ₂ e/m ²	1,696kg-CO ₂ e/m ²
	Operational Carbon	59kg-CO ₂ /年m ²	66kg-CO ₂ e/年m ²	49kg-CO ₂ e/年m ²
	Whole life Carbon	89kg-CO ₂ /年m ²	101kg-CO ₂ e/年m ²	78kg-CO ₂ e/年m ²
3. 原単位・ 初期値	建築資材の原単位 (主要材の一部)	高炉 1.810kg-CO ₂ /kg 電炉 0.935kg-CO ₂ /kg コンクリート 267.2kg-CO ₂ /m ³ (Fc24, ポルトランドセメント)	<エコインベント登録の 日本製品データ> 高炉:形鋼 2, 鋼板 3kg- CO ₂ e/kg (概数) 電炉:形鋼 1, 鋼板 1 kg-CO ₂ e/kg (概数) コンクリート 270kg-CO ₂ e/ m ³ (Fc24, ポルトランドセメント)	<エコインベント登録の 欧州製品データ> 高炉:形鋼 2, 鋼板 3kg- CO ₂ e/kg (概数) 電炉:形鋼 1, 鋼板 1 kg-CO ₂ e/kg (概数) コンクリート 260kg-CO ₂ e/ m ³ (Fc24, ポルトランドセメント)
	施工由来	工事分倍率、 仮囲い内+廃棄処理分	面積あたり原単位、仮囲い内の消費エネルギー+廃棄物処理分	
	維持保全	メンテナンスに使用するエネルギーから推定		
	更新周期・修繕率	BELCA、保全センター平均値	BELCA(更新周期)/ CASBEE(修繕率)	OCLデフォルト (更新周期) / 修繕率は算定範囲外
	冷媒フロン漏洩率	経産省・環境省統計平均値	初期値無し (左記同様に入力)	
4. 使い勝手	入力方法	Excel入力	Excel or Web入力	
	出力情報	ISO21930段階別、部位別内訳	左記同様	
5. BIM連携	現時点 (2023年度) 連携不可	Revitプラグイン機能装備		

※One Click LCA算定作業協力：住友林業(株)様

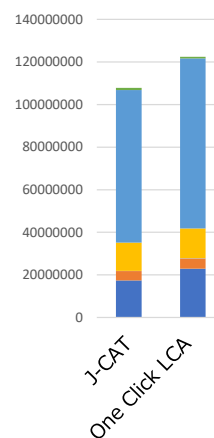
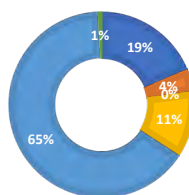
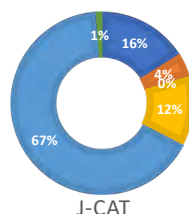
5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.3 国際的な算定ツールとの比較検証 (2/4)

1 モデルビルを用いた国際的な算定ツールとの比較検証

2 各段階別の内訳を比較。Operational とEmbodiedの比率の差異は小さい。一
3 方、原単位の相違による新築時の値の差異、電力原単位の相違による差異が見ら
4 れる。

段階別	暫定結果	J-CAT	One Click LCA
新築 (kg-CO ₂ /m ²)	A1-A3,A4	807.8	1063.4
	A5	48.0*	66.0*
フロン漏洩 (kg-CO ₂ /m ²)	B1	225.4	236.8
維持保全 (kg-CO ₂ /m ²)	B2	7.8**	7.7** (9.8)
修繕・交換・改修 (kg-CO ₂ /m ²)	B3-B5	674.4	687.4
エネルギー (kg-CO ₂ /年m ²)	B6-B7	58.8kg-CO ₂ /年m ²	65.6kg-CO ₂ /年m ² (81.1)***
解体 (kg-CO ₂ /m ²)	C1-C4	49.0	35.1
合計(kg-CO ₂ /年m ²) (評価期間60年)		89.0kg-CO ₂ /年m ²	100.6kg-CO ₂ /年m ² (116.0)

■ A1-A5 ■ B1 ■ B2 ■ B3-B5 ■ B6-B7 ■ C1-C4



19 *施工由来(A5) : 仮囲い以内に限定した値

20 **維持保全 (B2) : メンテナンスに使用するエネルギー・水消費の推定値

21 ***電力消費量は、IDEA v3.1を使用した。()内はrecoinet“Electricity, Japan”の場合を示す。

22

※One Click LCA算定作業協力：住友林業様

図 5.62 国際的な算定ツールとの比較検証 2

同規模・同構造で立地の異なる建物の One Click LCA 算定結果を比較し、地域差を検証。躯体数量や電力原単位の差異を確認した。

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.3 国際的な算定ツールとの比較検証 (3/4)

1 同規模・同構造で立地の異なる建物のOne Click LCA算定結果を比較し、地域差
2 を検証。躯体数量や電力原単位の差異を確認した。

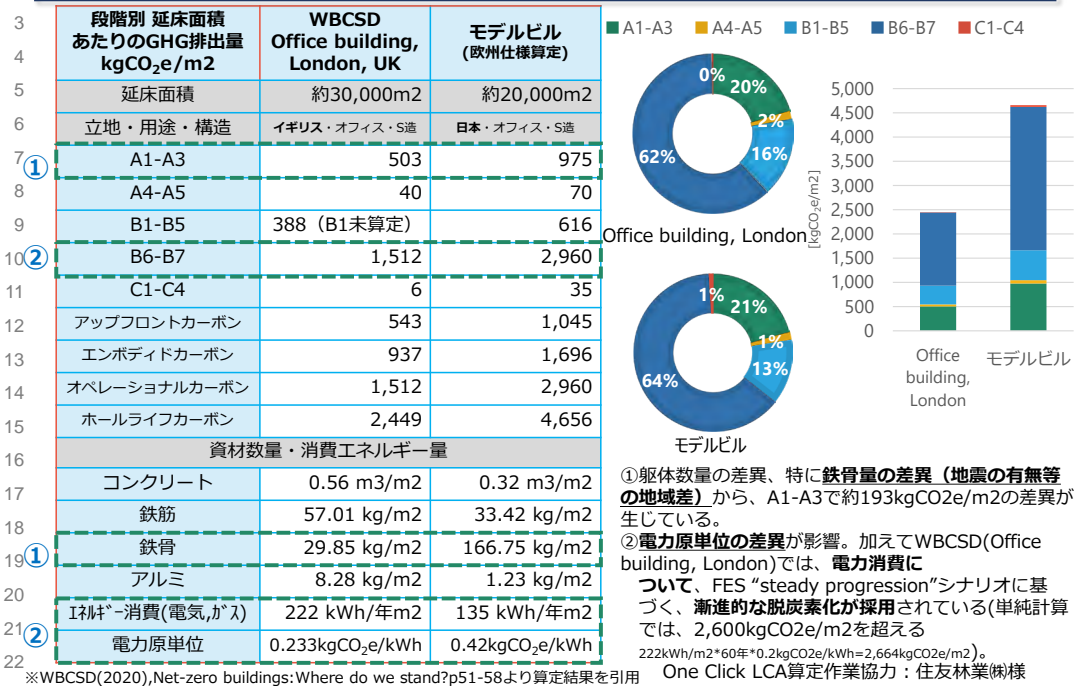


図 5.63 国際的な算定ツールを用いた地域差に関する検証 1

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.3 国際的な算定ツールとの比較検証 (4/4)

1 同規模・同構造で立地の異なる建物のOne Click LCA算定結果を比較し、地域差
2 を検証。躯体数量や電力原単位の差異を確認した。

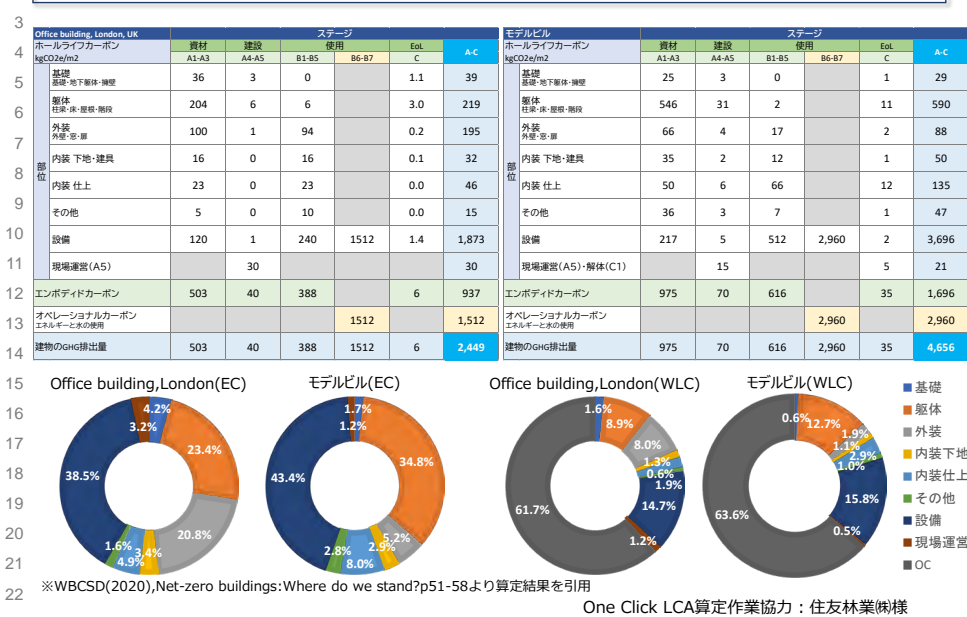


図 5.64 国際的な算定ツールを用いた地域差に関する検証 2

5.2.4. BIM 連携に向けた課題

国際的な算定ツールである One Click LCA を用いてモデルビルにおける BIM 連携を試行した。

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.4 BIM連携に向けた課題 (1/5)

1 国際的な算定ツールによるモデルビルにおけるBIM連携

2 One Click LCAプラグインを用いたBIM連携の試行結果

3 ①設計BIM (Revit) 入力

4 LOD(Level Of Detail)
5 = 300程度

6 各資材形状入力

7 材料 (マテリアル)

8 部位 (カテゴリ) 設定

9 ②拡張機能

10 (プラグイン) 設定

11 マテリアルと原単位の
12 紐づけ

13 未入力資材の補正

14

15

16

17

18 ③One Click LCAによる

19 算定

20

21

22

23

BIM (Revit)

・形状 (層の構成、各層の厚み) 入力

・モデルに対してマテリアル、カテゴリを設定

基礎・スラブ・外壁・柱・梁・階段・窓・内壁・天井・・・・



拡張機能 (プラグイン)

・マテリアルと原単位の紐づける

・未入力資材等の補正

基礎 → 鉄骨造用現場打コンクリートフーチング基礎、日本向

スラブ → 鋼・コンクリート複合床スラブ複合部材、日本向

外壁 → 複層窓ガラス、アルミサッシ、サッシ枠含、日本向

柱 → 鉄骨柱、UC350x350、S355、One Click LCAデータ利用

・・・



One Click LCA モデルの数量を算出して自動計算

最もアップフロントカーボンに影響する6工事細項目について
BIM連携による試算を実施

※ (LEVEL DEVELOPMENT (LOD) SPECIFICATION PART 1 & COMMENTARY
For Building Information Models and Data December 2020)より
LoD300程度のモデルを対象とする。



表 5.12 BIM 連携に向けた課題 2

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.4 BIM連携に向けた課題 (2/5)

1 国際的な算定ツールによるモデルビルにおけるBIM連携

2 One Click LCAプラグインを用いたBIM連携の試行結果

3 数量算定可能な範囲は躯体の一部に限定された

- 4
- 5 • BIMに入っていない鉄筋やデッキプレートはコンクリート量や面積から推定
 - 6
 - 7 • 比較的数量算定が容易な躯体数量についての差異は約2.5%となること
 - 8 を確認した

9

10 部材	BIM連携による数量算定可否	A. AIJ-見積書ベース (kg-CO2/m2)	B. OCL-見積書ベース (kg-CO2/m2)	C. OCL-BIM連携 (kg-CO2/m2)	差異 (BIM連携(C) / OCL見積書(B))
12 土木・地業	△ 鉄筋は延べ床面積から推定	37.87	24.00	24.52	0.52 (+3.%)
14 躯体	コンクリート ○	98.38	105.78	—	—
	鉄骨 ○	259.45	446.26	—	—
	鉄筋 △ コンクリート量から推定	23.26	36.43	(23.00)	-13.43 (-36.9%)
	デッキプレート △ スラブ面積から推定	21.97	39.99	—	—
20 合計		403.1	628.46	611.48	-16.98 (-2.7%)
21 簡易算定法 数量入寮対象 合計		441.0	652.46	636.00	-16.46 (-2.5%)

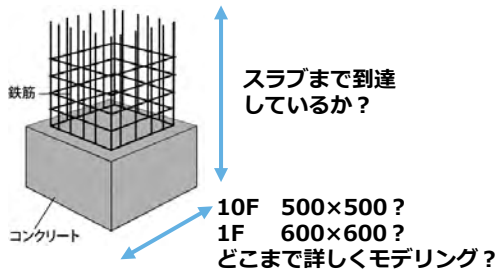
23

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.4 BIM連携に向けた課題 (3/5)

1 国際的な算定ツールによるモデルビルにおけるBIM連携

2 BIM連携の課題

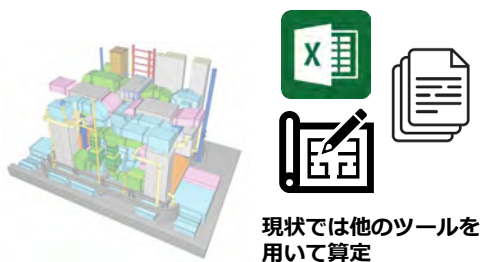
3 ①実態に即したモデリング



②モデルの詳細度



③BIMに未入力の項目



④形状が複雑な項目

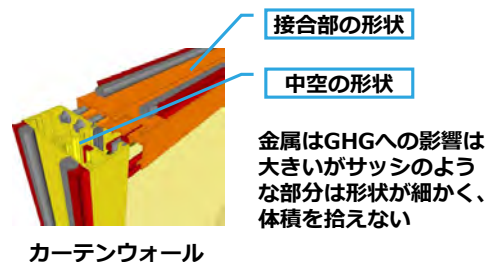


図 5.66 BIM 連携に向けた課題 3

表 5.13 BIM 連携に向けた課題 4

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.4 BIM連携に向けた課題 (4/5)

BIM連携の課題と対応策

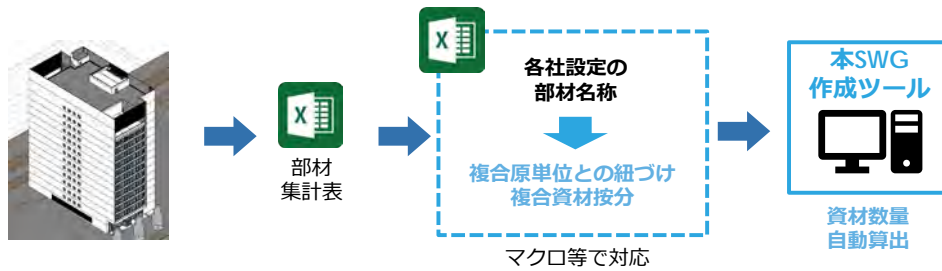
課題	内容	対応案・方向性
①実態に即したモデリング	BIMの精度によるところが大きい、LOD等について定義が必要。	実建物の形状に近づけるためのモデリングルール整備についてBIM推進会議に検討を要請する。
	算出精度と労力のバランスを取る必要がある。	各社のBIM利用状況について調査し、業界全体での動向や共通した利用項目の洗い出しを行い、それに準拠する。
②モデルの詳細度	鉄筋等はモデリングされていない。SRC造では、鉄骨とコンクリートの数量を案分する必要がある。	統計値の調査や過小評価されない設えとすることが求められる。
③BIMに未入力項目	設備や内装仕上げ、型枠数量などは、通常BIMに入力されないことが多い。	壁の面積、部屋オブジェクト等から概算することで対応する。
④形状が複雑な項目	窓サッシ等は、形状が細かくソリッドでの入力では数量に大幅な誤差が出る。	メーカー各社に詳細なモデルの整備を要請する。

- 上記についてOne Click LCAによる海外でのBIM活用についても同様の課題は存在していると思われ、海外事例についても随時収集し、対応策を継続検討

5.2 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディ 5.2.4 BIM連携に向けた課題 (5/5)

BIM連携検討の方向性 (案)

ツールのBIM連携方法の暫定イメージ



ツール開発の視点	2023年度	～	当面 (2026年度を目標)	将来
BIM		⇒	躯体を中心とした BIM連携による数量算定	⇒ 仕上、設備を含んだ BIM連携

- 当面はCO₂算定上影響の大きい躯体を中心にBIM連携による数量拾いを検討
- BIMから出力された部材集計表データを複合原単位と紐づけ、複合資材を按分の上、本ツールへ取り込み、資材数量の自動算出が可能な仕組みを2024年度以降整備

図 5.67 BIM 連携に向けた課題 5

5.3. 算定ツールの今後の検討項目

1 **1. 利用者からのフィードバック等を踏まえた改良の継続検討**

2 各種の削減努力を反映できるような改良を含む

3 **2. BIM連携のための条件検討**

4 必要に応じての算定ツールのインターフェイス整備

5 **3. 日本建築学会 LCA指針改訂版に対応したJ-CATの改訂検討**

6 **4. CASBEE-建築のLCCO₂ (=ホールライフカーボン)**

7 簡易計算のためのデータベース作成

8 **5. WEB入力による算定の検討**

9 **6. 算定結果のデータベース化・結果分析**

10

6. 原単位データベース検討

6.1. 当推進会議で目指すデータ整備の方向の明確化

建築物は数多くの部品・部材から構成されているため、建築物全体の WLC 評価を信頼性が高く比較可能なものとするには、足し算が可能となる建材データベースの構築が必要である。

- 5 また、それらデータベースを整備する仕組みは数多くの建材メーカーが対応できるような仕組みにすべきである。

建築物は数多くの部品・部材から構成されているため、建築物全体のWLC評価を信頼性が高く比較可能なものとするには、足し算が可能となる建材データベースの構築が必要である。また、それらデータベースを整備する仕組みは数多くの建材メーカーが対応できるような仕組みにすべきである。

■ 建築物全体の評価が可能となる建材データベースの構築が必要

- ・ 建築物は数多くの部品・部材から構成されている
(戸建て住宅でも数万点、千種類程度)
- ・ 建築物全体の評価のためにこれらのデータを使って足し算をしたい
 - 数多くの種類の建材データがそろっている必要がある
- ・ そのため計算可能・比較可能なデータとなっているのか
 - 同じ条件のデータになっているのか
 - 信頼性のある評価となっているのか

■ 数多くの建材が対応できるような仕組みにすべき

- ・ 建材メーカーは多様
 - 建材によって製造には複雑なプロセスもシンプルなプロセスもある。
 - 多品種少量生産のため、多数のEPDが必要になる可能性あり
 - 素材に近い建材と製品の種類が多い建材の差
 - 大規模事業者と中小事業者がある
 - 大規模事業者が多品種の建材を供給
 - 中小事業者などが多く個別の建材EPDがないものについては、標準データで補完するなど対応が必要か

図 6.1 データベース検討 SWG 活動の方向性

- 10 現在一般的に使用されている産業連関表ベースの原単位と、EPD 等の積み上げベースの原単位の特徴を改めて比較した表を基に SWG 内で議論を行い、当面は産連表ベース及び積み上げベースとの混用可能性の検討、将来的には積み上げベースをデータ整備の方針とすることを確認した。

普及期と成熟期に分けたデータ整備方針の検討

データ整備は普及期と成熟期に分けた方針とする。成熟期には積み上げ、普及期には産業連関ベースを目指すべき方向性とするかについて議論する。国内ではAIJ LCA指針の原単位をベースとした産業連関表ベースが主流であるが、海外ではEPDを用いた積み上げベースが主流であり建材における努力の詳細分析が可能となる利点がある。

	産業連関表ベース	積み上げベース
算定方法	社会全体の経済活動を約400部門（業種）間の取引としてまとめられた産業連関表を基に作成された原単位	ライフサイクルの各段階で投入した資源・エネルギーと作り出された各製品から収集・集計して作成された原単位
波及効果の考慮	考慮あり	考慮無し
メリット	社会に存在するすべての財・サービスの生産に伴う直接・間接的な排出量を把握（波及効果を反映）することが可能。（カバー率大）	ライフサイクルの各段階で投入した資源・エネルギー（インプット）と排出物（アウトプット）を詳細に収集・集計しているため、 建材や建築における努力の詳細・個別分析が可能。
デメリット	原単位は多種の製品の平均的な単位生産額あたりの排出量を示しており、 建材や建築における努力の詳細・個別分析が困難。	ライフサイクルに含まれるプロセスは非常に複雑であり、積み上げ法により排出原単位を作成するには多大な労力が必要。網羅的な整備が難しいため 必要な原単位が存在しない可能性あり。
該当データ	AIJ LCA指針の原単位、3EID 不動産協会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」（2022年度版）	IDEA、エコリーフ（EPD）

波及効果とは

新規の需要発生により、必要となる生産活動から発生する他産業への間接効果

参考：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
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/DB_V2-5.pdf

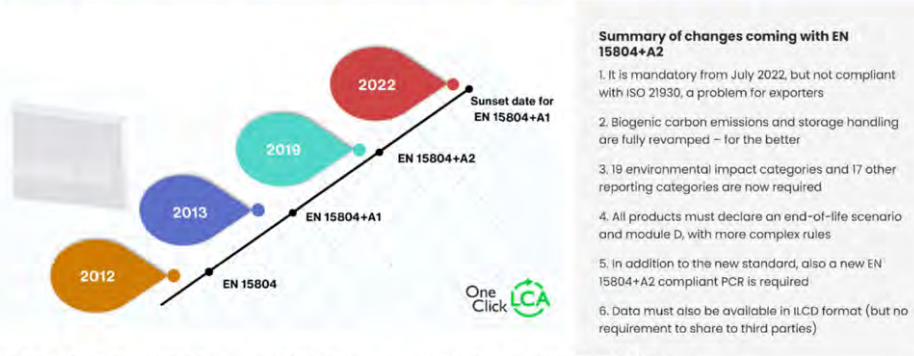
図 6.2 原単位比較表

積み上げ方式：EPDタイプ等

EPDに関連する規格の検討

ISO21930:2017 建物および土木工事における持続可能性 — 建設製品およびサービスの環境製品宣言のコアルール

現状エコリーフなどはISO14000シリーズおよびISO21930で対応。海外の建設製品のEPDも同様にISO14000シリーズおよびISO21930に準拠の事例が大多数であり欧州ではISO21930に準じたEN規格が整備されている。



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

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/>

出典：2022年度 第1回エンボディドカーボン評価WG 細谷委員資料

図 6.3 積み上げ方式：EPD タイプ等

産業連関法ベースの原単位を利用する簡易法の可能性の検討

現時点で建材において最もカバー率が高い産業連関法ベースの原単位を最大限有効活用するための手法の検討が必要となる。活用手段として原単位を混用する手法についてはツールSWG側で議論を行う整理とし、混用手法を用いる場合は算定結果やデータベースに明示する等の対応を本SWGで提言する。

LCAにおける原単位の混用

波及効果の有無や算定範囲の相違等、算定根拠の異なる産業連関表ベースの原単位と積み上げベースの原単位の混用は原則不可とされている。産業連関表ベースの原単位と積み上げベースの原単位が混用される状況下では、単純入替案の適用は不可

GHGプロトコル Scope 3における算定の考え方 (WBCSD)

Companies may use the methods listed below to calculate scope 3 emissions from purchased goods and services.

Supplier-specific method, Hybrid method, Average-data method, Spend-based method

サプライヤー固有手法 (Supplier-specific method, **積み上げベース**)

消費ベース手法 (Spend-based method, **産業連関表ベース**)

に加え、**ハイブリッド手法** (Hybrid method, 上記手法の組み合わせ) が定められている。

引用：Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf

図 6.4 産業連関表ベースと積み上げベース混用可能性の検討

6.2. 利用可能な既存の EPD 等の原単位データの収集、整理

- 5 将来的な方向性を積み上げベースとして見据えながら、当面の対応としては現実的かつ効率的な対応が必要となることから、国内外で活用可能な LCA の主要データベース資源の調査を行った。

日本の原単位データベースとしてはIDEA、3EIDが主流。積み上げ型データベースとしてはIDEAが最大。既存の貴重な資源として活用方法を検討する。

日本の主なデータベース

名称	AIJ-LCA (2005)	3EID (2015)	IDEA Ver.3
作成主体	日本建築学会	国立環境研究所	産業技術総合研究所
データ数	約400	約400	約5000 (基本分類数は約2000)
情報源	統計 (2005年産業連関表)	統計 (2015年産業連関表)	統計、実測、論文・報告書、理論計算値など
評価範囲	原材料、エネルギー、サービス、インフラなど、すべての活動を含む	原材料、エネルギー、サービス、インフラなど、すべての活動を含む	原則として原材料、エネルギー
品質	全て同じ情報源 (産業連関表) を用い、データの代表性、地理的有効範囲 (日本平均) などの品位は高い。またデータ作成方法の一貫性がある。	全て同じ情報源 (産業連関表) を用い、データの代表性、地理的有効範囲 (日本平均) などの品位は高い。またデータ作成方法の一貫性がある。	情報源が異なるため、データごとに品質が異なる。代表性、完全性、地理・技術的有効範囲などが、きわめて品質が高いものもあれば、逆のものもある。
対象物質	6種類 (エネルギー、CO ₂ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O)	8種類 (エネルギー、CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃)	1000種類近い環境負荷物質
他の特徴	独自の計算方法を用いており、主要輸入材の影響が考慮されている	国内完結型 (国内温室効果ガス排出量の報告値に一致) と概要輸送を含めたものが公開	ISOに準拠を想定して作成。海外版 (輸出入が盛んな12か国) も公表。
価格	LCA指針に同封	無料公開	10万円/年〜 (内容による)

この他にもLCA日本フォーラムのデータベースなどがある。

出典 国内) IBECs連続講座 小林委員発表資料より抜粋

図 6.5 日本の主なデータベース

国際的に主要なデータベースとして、Gabiがある。日本ではIDEAが最大、次いでJLCA-LCAデータベースがあり既存の貴重な資源として活用方法を検討する。

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

図 6.6 世界各国の主なデータベース

6.3. 原単位データベースの現状分析

6.3.1. EPD等の現状分析と課題整理

SWGとしての整備方針を検討するため、EPD等の抱える現状の課題を経産省カーボンフット
5 プリントレポートを参考に整理した。

国内EPDの普及促進のための主な課題として、①算定ルールが未整備②第三者検証サービスの供給力の確認③使用可能なデータベースの不足と2次データ利用料の負担④国内のインセンティブ・情報開示の動きが限定的、が挙げられる。本SWGでは、EPD登録の国内現行制度であるSuMPOが運用するエコリーフの今後の普及に関する課題と論点を改めて整理し、今後のあり方を議論する。

現行制度エコリーフの主な課題

- ①算定ルールが未整備
- ②第三者検証サービスの供給力の確認
(需要増加への対応について)
- ③使用可能なデータベースの不足と2次データ利用料
およびEPD取得にかかる費用負担
- ④国内のインセンティブ・情報開示の動きが限定的

【参考】経産省 CFPLレポートの「CFPの取組の現状と課題、今後の方向性」

図 6.7 EPD等の現状分析と課題

EPDの現状認識 **主な課題① 「算定ルールが未整備」 (1)**

PCR (Product Category Rule、EPDの算定ルール) は、適用範囲や、各種データの品質、シナリオ等の算定ルールなどより構成される。本SWGでは、PCRの整備に向けての論点を抽出し、関連業界の意見を徴収。現状の課題について把握するとともにそのあり方を検討した。

建材のPCR (製品別算定ルール) の構成 (例 窓サッシ製品)



今後のPCRあり方論点 (想定)

- ・ 好ましいカテゴリー分類の粒度 (製品群とするか製品個別とするか等)
- ・ ユニット製品や中間製品の算定範囲ルール化の要否
- ・ 算定結果の信頼性の担保
- (次ページ比較可能性と責任の所在と共に議論。算定ルール、プロセスデータ、データの組成に関する規程が十分か)
- ・ 算定ルールの検証方法とルール間の整合性

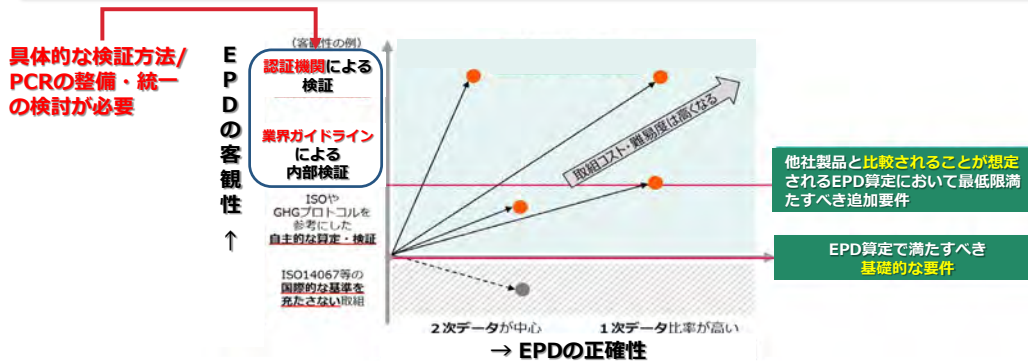
↓
 現行のプログラムで建築生産の特性を反映できるか
各業界からの意見を踏まえて議論

図 6.8 主な課題①「算定ルールが未整備」(1)

EPDの現状認識 **主な課題① 「算定ルールが未整備」 (2)**

<EPD比較可能性の段階的整理>

EPDの利活用シーンにより求められる正確性や客観性は異なる。EPD算定結果の比較可能性を利活用シーン別に整理し、比較を行う場合に必要な算定ルールの要件と算定結果に対する責任の所在の考え方を検討した。



段階	算定に求められる最低要件	想定されるシーンの例
1	全てのEPD算定で満たすべき基礎的要件 ○ISO/GHGプロトコルを参考にした自主的な算定検証	・ 自社のサプライチェーン全体の排出量の把握、排出源の多いプロセスの分析 ・ 自社製品の排出量の削減計画の策定、削減推移の測定 ・ サプライヤに対する排出削減の協力要請 ・ 金融市場・評価機関等からのScope 3排出量に対する開示要求への対応 ・ 自主的なEPDによる企業/製品ブランディング
2	他社製品・別材料と比較されることを想定する場合の追加要件 ○認証機関による第三者検証 ○業界ガイドラインによる内部検証	・ EPDを活用した公共調達 ・ EPDに基づく規制等 ・ 顧客企業におけるグリーン調達行動での要件化

図 6.9 主な課題①「算定ルールが未整備」(2)

EPDの現状認識 **主な課題① 「算定ルールが未整備」 (3)**

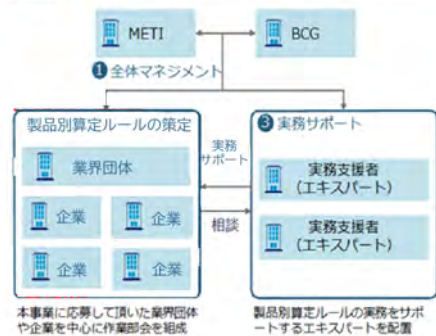
経済産業省は2023年3月に（必ずしも建築分野に限定しない）全分野の製品を対象としたカーボンフットプリントの普及・促進を図るべく「レポート」及び「ガイドライン」を公表。その中でグリーン製品の公平な算定・比較においては業界で統一された製品別算定ルールを確立することが不可欠として「GX 促進に向けたカーボンフットプリントの製品別算定ルール策定支援事業」を実施。データベースSWGでは、今後の建材分野の算定ルール整備促進に向け、同様の支援事業の必要性について検討した。

カーボンフットプリントの製品別算定ルール策定支援事業
本事業の役割分担



● 役割分担は下記の通り

体制図



役割

- 1 全体マネジメント（事務局）**
 - 対象業界・製品の選定リード
 - 検討体制・役割分担のリード
 - 製品別算定ルールの型の作成
 - 進め方の工夫について適宜共有
- 2 製品別算定ルールの策定（参加団体）**
 - 対象製品、検討体制についての合意
 - 標準となる製品別算定ルール案の作成
 - CFPガイドラインをベースに、算定ルールの協議・合意形成・最終化
- 3 製品別算定ルール策定の実務サポート（実務支援者）**
 - 国際的なルール（ISO対応）、算定方法、バウンダリー等について適宜アドバイス
 - 算定負荷が高くなりすぎないための工夫のアドバイス
 - 国内外の事例共有

※2023年度は公募終了

<参考> 2023年度選定団体

- 参加団体① 一般社団法人全日本文具協会
- 参加団体② 日本製紙連合会
- 参加団体③ 一般社団法人オフィス家具協会
- 参加団体④ 日本電信電話株式会社

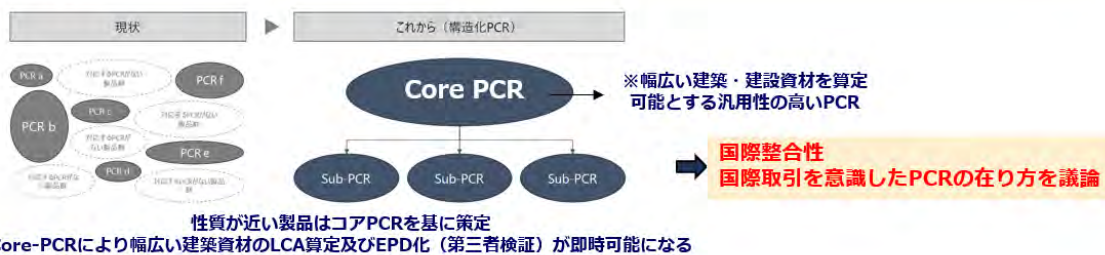
出典：経済産業省 「GX 促進に向けたカーボンフットプリントの製品別算定ルール策定支援事業」より

図 6.10 主な課題①「算定ルールが未整備」(3)

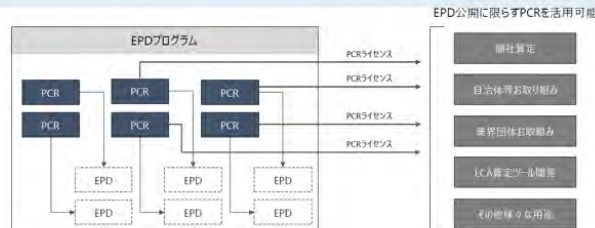
EPDの現状認識 **主な課題① 「算定ルールが未整備」 (4)**

SuMPOは2023年8月にPCR策定制度の見直しを行い幅広い製品群への対応と国外EPDプログラムとの相互認証が可能となる構造化PCRを推進。一方、作成したPCRの外部利用はライセンス制により許可されるシステムになっている。

構造化PCR



PCRの外部利用



ライセンス利用申請により外部での利用が可能

出典：SuMPO「運用改善に関するオンライン説明会」（8月実施）資料（若下委員提供）より抜粋

図 6.11 主な課題①「算定ルールが未整備」(4)

EPDの現状認識 **主な課題③「使用可能なデータベースの不足と2次データ
利用料およびEPD取得にかかる費用負担」(2)**

国内外共にEPD取得までに係る費用は検証および登録費を含めると年間数十万～百万円を超えるケースもあり、企業にかかる金銭的負担は大きい。SWGでは、認証数の普及のための料金形態の在り方について検討した。

EPD認証費用例 (国内)		EPD認証費用例 (海外: The International EPD System)	
<p>1. PCR</p> <p>2. LCA算定</p> <p>3. 検証</p> <p>4. 公開</p>	<p>Step1.PCRの選択</p> <p>Step2.LCA評価</p> <p>Step3.EPDフォーマット</p> <p>Step4.検証</p> <p>Step5.登録と公開</p>		
	国内	海外	
二次データベース (IDEA等) 利用料	3万円～10万円	非公開 (個社で別途購入が必要)	
検証料	17万円/製品	非公開 (検証機関ごとに設定)	
EPD登録料	無料	(€/EPD毎) No.1 1000€ (約16万円程度) No.2-4 500€ (約8万円程度) No.5-99 100€ No.100以上 50€	
年間公開料	大企業1万円～150万円 中小企業1万円～50万円	年会費としてデータ公開登録期間中に支払う (€/年・企業団体ごと) 業界 2500€ (約40万円程度) 中小企業 1000€ (約16万円程度)	

出典 国内) 岩下委員提供資料およびIBECs連続講座SuMPO神崎様発表資料より抜粋 <https://sumpo.or.jp/scheme/price.html>
 国外) Publication costs at EPD International AB <https://www.environdec.com/pricing/pricing2023>

図 6.14 主な課題③使用可能なデータベースの不足と2次データ利用料およびEPD取得にかかる費用負担(2)

EPDの現状認識 **主な課題③「使用可能なデータベースの不足と2次データ
利用料およびEPD取得にかかる費用負担」(3)**

【参考資料】EPD取得までに係る費用例 (国内)

プログラム参加費用イメージ (目安)

例1) 中小企業、既存PCR利用、IDEA未購入、EPD2件登録 (検証2件、各EPD5製品内包、合計20製品)、EPD対象製品の年間売上合計80億円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	5年間合計
PCR新規策定	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
算定ツール (IDEA v3)	¥100,000	¥0	¥0	¥0	¥0	¥100,000
検証	¥340,000	¥0	¥0	¥0	¥0	¥340,000
登録公開料	¥450,000	¥450,000	¥450,000	¥450,000	¥450,000	¥2,250,000
						¥2,690,000 (10製品)

例2) 大企業、既存PCR利用、IDEA購入済み、EPD10件登録 (検証10件、各EPD10製品内包、合計100製品)、EPD対象製品の年間売上合計250億円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	5年間合計
PCR新規策定	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
算定ツール (IDEA v3)	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
検証	¥1,700,000	¥0	¥0	¥0	¥0	¥1,700,000
登録公開料	¥1,000,000	¥1,000,000	¥1,000,000	¥1,000,000	¥1,000,000	¥5,000,000
						¥6,700,000 (100製品)

例3) 大企業、PCR新規策定、IDEA未購入、EPD50件登録 (検証50件、各EPD10製品内包、合計500製品)、EPD対象製品の年間売上合計500億円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	5年間合計
PCR新規策定	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
算定ツール (IDEA v3)	¥100,000	¥0	¥0	¥0	¥0	¥100,000
検証	¥4,250,000	¥0	¥0	¥0	¥0	¥4,250,000
登録公開料	¥1,500,000	¥1,500,000	¥1,500,000	¥1,500,000	¥1,500,000	¥7,500,000
						¥11,850,000 (500製品)

※2023年度6月現在の料金制度に基づいた概算です。検証料金は同時に検証する製品の類似性によって減額されるため、上記はあくまで目安です。
 ※「製品」の定義は製品種別によって異なり、また、中間財におけるEPDの宣言単位は必ずしも製品の販売単位ではありません。 出典: 岩下委員作成資料

図 6.15 主な課題③使用可能なデータベースの不足と2次データ利用料およびEPD取得にかかる費用負担(3)

海外では各国自治体によるEPDを用いた規制の制定が進み、国際イニシアティブからの情報開示を求める動きも活発化。欧州では環境フットプリントの詳細算出ルールを規定した文書を発表予定。SWGでは、国内での今後のデータベースの在り方を議論する上での論点とする。

海外の情報開示に関する動向 ※) 詳細は海外SWGにて報告予定

■米国

- EPDを用いた法規制の制定が進む

例① カリフォルニア州でBuy Clean California Actが制定。公共事業プロジェクトでEPDを使用したGWPの上限値の適合性を判断。

例② ミネソタ、コロラド州他で建設資材の調達に関してLCA実施、またはEPD取得を義務化

- インセンティブ

例① LEED認証においてEPD 認定を取得又は LCA を実施した財調・製品を用いるとポイントが加算され、認証レベルを上げることができる

例② メリーランド州ではLEEDシルバー評価を受けた新築商業ビルに固定資産税の控除

■欧州

- 公共調達における調達基準においてLCAの実施やEPD認定などを義務化や加点されるシステムを活用

- インセンティブ

例 英国ではBREEAMにおいてEPD認定の取得でポイント獲得ができる

- デジタルプロダクトパスポート (DPP) では企業が自社製品の環境フットプリント、CFPの情報開示を求めており、欧州委員会は環境フットプリント*の詳細算出ルールを規程した文書を2023年に発表予定

※環境フットプリント (Environmental Footprint) : 温室効果ガスによる気候変動への影響だけでなく、人体の健康、生活の質、生態系など複数の環境影響領域を評価し、一定の算定基準で数値化する、マルチクライテリアでのライフサイクル環境影響評価

■金融市場

- 企業のサプライチェーン排出量の把握と開示を義務付け。

➡ 国内のデータベースの在り方を議論する

日本の現状

- ・政府/民間調達での活用は限定的
- ・インセンティブの活用事例も限定的
- ・CFP開示の動きは一部企業による取組であり限定的
- ・算出ルール (PCR) の情報公開が限定的

出典：CFPレポート「CFP利活用シーンの多様化」より引用

図 6.16 主な課題④インセンティブ・情報開示の動きが限定的 (1)

EPDの現状認識 **主な課題④ 「インセンティブ・情報開示の動きが限定的」**

【参考資料】欧州の規制で定められたLCA算定条件

国	方法論 (算定方法)	方法論が準拠する規格	データが準拠する規格	算定期間	スコープ	算定対象範囲	EoLシナリオ
デンマーク	建築基準法	簡易版 EN 15978	EN 15804	50	ライフサイクル全体(簡易)	オペレーショナルカーボンのみ	固定シナリオ
フィンランド	フィンランド方式/RakL	簡易版 EN 15978	EN 15804:2012+A2:2019	50	ライフサイクル全体(簡易)	オペレーショナルカーボンのみ	固定シナリオ
フランス	RE2020	EN 15978 (例外あり)	EN 15804:2012+A2:2020	50	ライフサイクル全体	全ての環境影響	固定シナリオ
オランダ	MPG	EN 15978 (例外あり)	EN 15804:2012+A2:2021	50/75	ライフサイクル全体(簡易)	適用なし	固定シナリオ
ノルウェー	NS 3720/TEK17	簡易版 EN 15978 (NS3720経由)	EN 15804:2012+A2:2022	60	重要な段階+交換	エネルギーディスカウントの有無にかかわらず	適用なし
スウェーデン	建築物の温暖化対策宣言	簡易版 EN 15978	EN 15804:2012+A2:2023	適用なし	重要な段階	適用なし	適用なし
UK	London Plan/PartZ18	EN 15978 (RICS PS経由)	EN 15804	60	ライフサイクル全体	エネルギーと資材の交換について	適用なし
EU	Level(s) via EPBD	EN 15978	EN 15804+A2/prEN 15941	50	ライフサイクル全体	オペレーショナルエネルギーのみ	適用なし

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

出典：鈴木委員ご作成資料 (参考資料) より引用

図 6.17 主な課題④インセンティブ・情報開示の動きが限定的 (2)

6.3.2. データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握

ドイツではBBSR (※) が開発した LCI データベース ÖKOBAUDAT が無料公開されており公共建築物について活用が義務化される。データベースは建材ごとの平均値に 20% 上乗せをしたジェネリックデータであり、メーカーは自社製品との差分を PR 利用することでデータセット数の拡張が進む。(※) ドイツ連邦建設都市空間整備研究所

ドイツではBBSR (※) が開発したLCI データベースÖKOBAUDAT が無料公開されており公共建築物について活用が義務化される。ドイツでは建材ごとの平均値に20%上乗せをした数値を一般製品の原単位データとしており、メーカーは自社製品との差分をPR利用することでデータセット数の拡張が進む。(※) ドイツ連邦建設都市空間整備研究所

ドイツの積み上げ型原単位LCIデータベース ÖKOBAUDAT

- BBSRが開発
- GaBiバックグラウンドデータがベース
- 建材ごとの平均値に20%上乗せをした一般製品の原単位データ
- ドイツ政府により無料で公開
- 政府建物で活用が義務化
- 建築製品用の 1,400 以上のデータセット
- EN 15804 準拠

ドイツのLCA算定ソフトウェア eLCA

- BBSRが開発
- ドイツ政府により無料で公開
- ドイツではBIMベースのLCAの取組みが進み、将来的には open BIM を用いたLCA の半/全自動化が検討されている。



図と概要一部出典：OKOBAUDAT HP https://www.oekobaudat.de/no_cache/en/database/search/daten/db1.html#bereich1
出典：「Ocobaudatの動向について（参考資料）」 八木委員資料より作成

図 6.18 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握 (1)

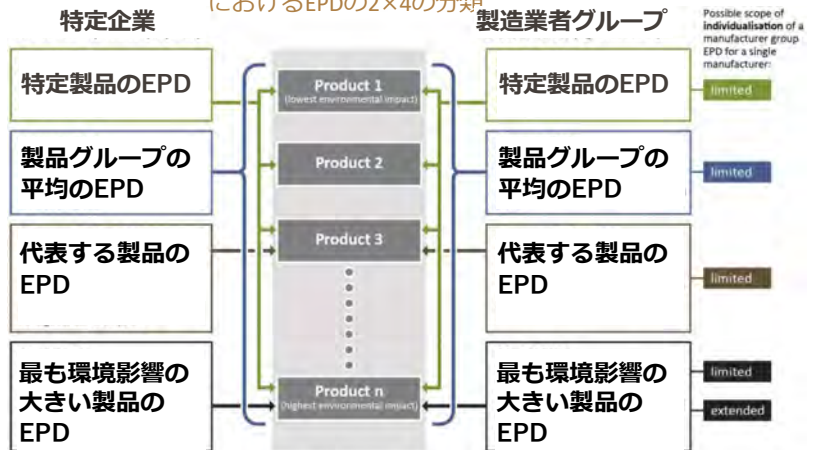
① EPDの種類

各国のEPDプログラムでは、対象の分け方によってEPDの分類を行っている。本SWGでは、EPDの利活用シーンに応じた種類の使い分けについて議論する。

The International EPD SYSTEM
(スウェーデン)
によるEPD分類

- ① 特定企業の特定製品のEPD
- ② 特定プロジェクトにおける特定製品のEPD
- ③ 特定企業の類似製品グループのEPD
- ④ 業界団体による類似製品の平均的EPD

IBU EPD (ドイツ)
におけるEPDの2×4の分類



出典: The International EPD SYSTEM

Fig. 2: Types of Environmental Product Declarations in the IBU EPD programme

野城智也「建築構成材のEPD普及推進を」<https://azs-air.co.jp/column/474/>

国際 EPD システム「EPD4類型」<https://www.environdec.com/all-about-epds/what-is-an-epd>

IBU EPD : General Instructions for the IBU EPD programme / Institut Bauen und Umwelt e.V. / P20

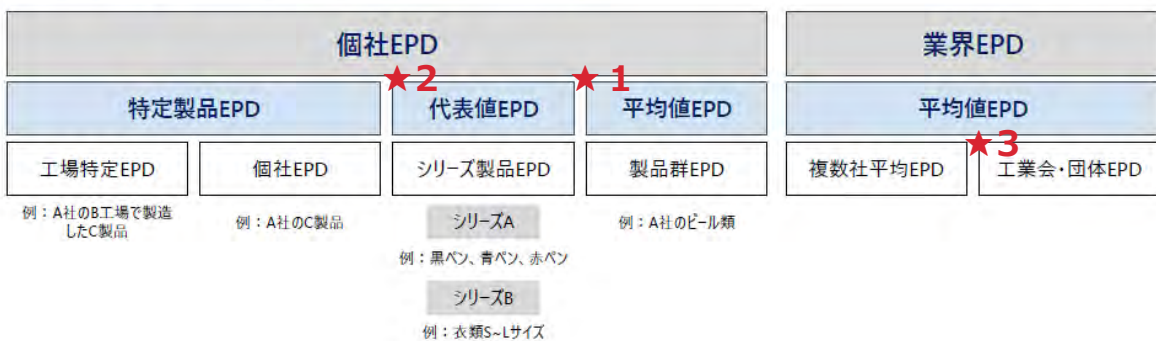
<https://ibu-epd.com/wp-content/uploads/2021/02/General-Programme-Instructions-v.2.0.pdf>(金田委員作成資料より作成)

図 6.19 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握 (2)

① EPDの種類 (国内事例) (1/2)

国内のEPDプログラム体系においても複数のEPD類型に対応が可能。工業会・団体の企業会員からの収集データに一定の代表制（母集団の大きさ）を確保できれば工業会・団体EPDとして登録が可能となる。

EPDの分類 (SuMPO環境ラベルプログラムの例)



★次ページで事例を示す


出典: 岩下委員提供資料より引用

図 6.20 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握 (3)

① EPDの類型（国内事例）（2/2）

国内の「工業会カーボンフットプリント」の事例では、会員企業の各工程の累積加重平均データを採用してCFPを算定・表示している。建材分野においても業界団体による業界EPD取得の推進を図り、安全割増を加味したジェネリックデータとしての活用を検討する。

★1個社EPD平均値EPDの例：石膏ボード ★2個社EPD代表値EPDの例：印刷用PS版



「A社3製品国内工場サイト間の平均値」

⑤算定結果に関する追加情報

●代表値 厚み0.24mm、平米(m²)あたりで、使用済みのPS版を全量クローズドループリサイクルした時の評価結果です。「Plate to Plate」リサイクルシステムに参加している場合は、この数値を利用することができます。

●厚み違いの気候変動評価の換算値は表1を参照して下さい。

厚み (mm)	CO ₂ (kg/m ²)
0.15	2.7
0.20	3.0
0.24	3.3
0.30	3.7
0.40	4.4

シリーズ製品。厚み違いは表で表記

★3 工業会CFPの例：リサイクルプラスチック成型製品

CFP算定結果の解釈、に記載された注記
「・・・CTP算定に当たり、**会員企業の平均データ**は原材料の製造加工負荷等、**工程の累積加重平均データ**を利用しており・・・この結果は**概算値**であることをご理解ください。」

出典：SuMPOHP エコリーフ・CFPの宣言製品より検索 https://ecoleaf-label.jp/declaration_list/

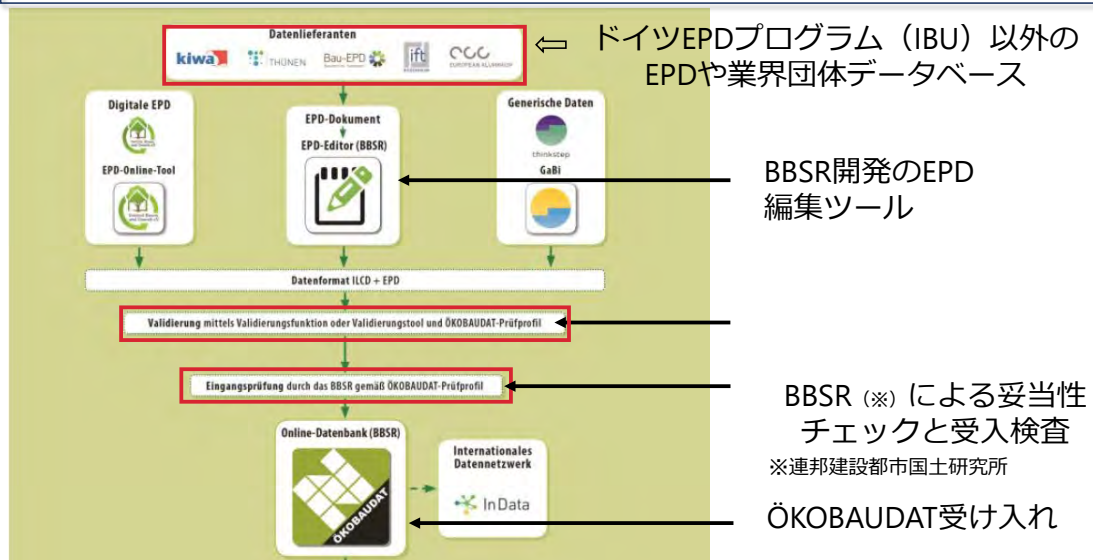
図 6.21 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握 (4)

6.3 原単位データベースの現状分析

6.3.2 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握

② 海外認証EPDの取り扱い（ドイツ事例）

ドイツでは国内EPDプログラム以外のEPD製品について、検証や妥当性の確認を経てÖKOBAUDAT受入れを認めデータ品質と一貫性を確保。受入れのない製品については一般製品の原単位データデータの活用が行われる。



参照：金田委員「ドイツのホールライフカーボンに関する基本情報と最新動向」資料p.29より引用
ÖKOBAUDAT受け入れ手順 参考HP：<https://www.oekobaudat.de/en/guidance/data-providers.html>

図 6.22 データの整備状況、利用状況に関する世界の趨勢の把握 (5)

6.3.3. 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査

国内でデータ整備を実施している団体や提供されている既存データの整備状況を調査し、国内データベースの水準を把握することで国際基準との整合性を確認した。

国内でデータ整備を実施している団体や提供されている既存データの整備状況を調査し、国内データベースの水準を把握することで国際基準との整合性を確認。



出典：2022年度 第3回エンボディドカーボン評価WG 神崎専門委員資料

5 図 6.23 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (1)

日本における建材取得済みEPDは現状で230※件程度であり、低炭素製品も随時追加されている。(※2024年3月末時点、ISO 21930準拠の製品)

環境認証ラベルEPDの取得状況

大分類	小分類	メーカー名	大分類	小分類	メーカー名
鉄鋼	H形鋼	JFEスチール	窓	ビル用樹脂形材	YKKAP
	鋼管コラム	JFEスチール		ビル用アルミ形材	YKKAP
	構造用厚鋼板	JFEスチール		シーガル固定窓 2品目	LIXIL
	異形棒鋼	岸和田製鋼		ビル用アルミ形材	LIXIL
	各種鋼板	日本製鉄	「低炭素」アルミ形材	LIXIL	
	緑材製品	日本製鉄	ガラス	フロート板ガラス	AGC
	棒鋼製品	日本製鉄		スパッタコーティング付き板ガラス	AGC
	平鋼	共英製鋼	石膏ボード	各種石膏ボード	吉野石膏
	等辺山形鋼	共英製鋼		フロア	非住宅フロア
	構造用棒鋼	共英製鋼	OAフロア		フクビ化学工業
	異形棒鋼	共英製鋼	フリーフロア		フクビ化学工業
	異形棒鋼	トビー工業	フリーアクセスフロア		センクシア
	山形鋼	トビー工業	ネットワークフロア		共同カイトック
	溝形鋼	トビー工業	自在マット		共同カイトック
	H形鋼	トビー工業	ハイスチール		共同カイトック
	H形鋼	ヤマトスチール	外壁材		金属サイディング
	鉄筋	東京製鋼		カーペット	タイルカーペット
	塗装鋼板	日鉄鋼板	タイルカーペット		サンゲツ
	軽量形鋼	日鉄鋼板	外装	焼杉	中本造林
	メッキ鋼板	日鉄鋼板		金属サンドイッチパネル	日鉄鋼板
ニスコーフ	日鉄鋼板	断熱材	吹き込み断熱	デコス	
コンクリート	プレキャストコンクリート		安藤・間	設備	エレベーター
	低炭素コンクリート	戸田建設	塗料		水性フッ素樹脂
	プレキャストコンクリート	黒沢建設		フッ素塗料	大日本塗料
	ポストテンション柱部材	黒沢建設			

出典：鈴木委員ご作成資料（参考資料）より引用

図 6.24 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (2)

① 主要材料のデータベースに関わる状況：鉄鋼材（電炉系）（1/2）

鉄鋼系国際団体GSCC（電炉系）は、加盟企業に鋼材のGHG 排出量の可視化と1.5°Cシナリオを実現する目標管理を義務付ける基準として「The Steel Climate Standard」を公表、適合製品の認証も行う。独自の基準を策定・公表し、各国政策で採用されるべく普及活動を展開中。

本基準の構成要素

5つの指針：科学的/定量的/包括的/原則的/透明性

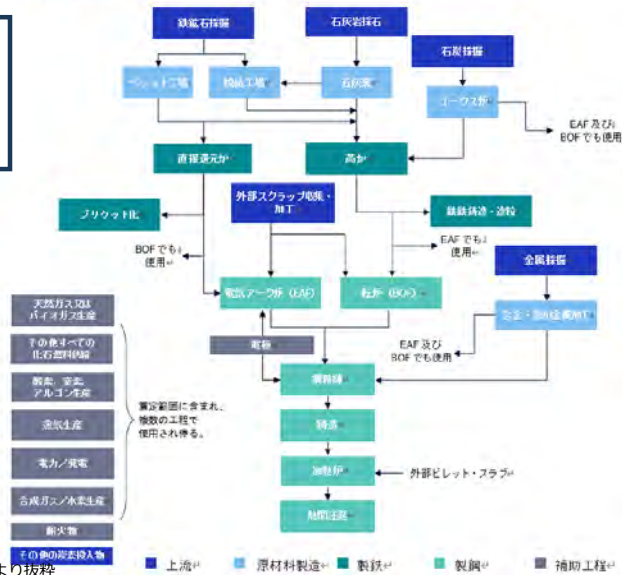
4つの概念：算定範囲/データの品質保証/排出量削減目標/適合製品の認証

○バイオカーボン、再生可能エネルギー由来熱電力に係る証書適用可
×カーボンインセット及びオフセット適用は不可

GSCC認証

基準値を満たす製品は第三者検証後にラベル付与。（有効3年）

(参考) GSCCの定義する鉄鋼産業における算定範囲



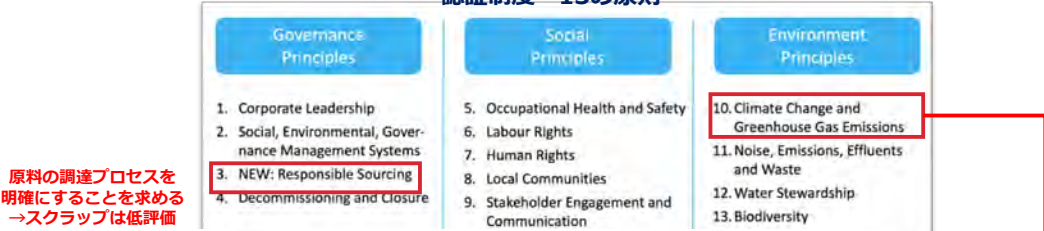
出典：大和工業提供資料「GSCC及びThe Steel Climate Standard の概要紹介」より抜粋

図 6.25 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (3)

① 主要材料のデータベースに関わる状況：鉄鋼材（高炉系）（2/2）

鉄鋼系団体（高炉系）のレスポンシブルスチールが国際イニシアチブ「2050年スチールゼロ」を発足し、世界的な認証制度を立ち上げた。団体が主張するスクラップ原料の使用率を勘案するスライディングスケールについてはGSCC（電炉系）側と見解の相違がある。

認証制度 13の原則



原料の調達プロセスを明確にすることを求める
→スクラップは低評価

スライディングスケールの考え方

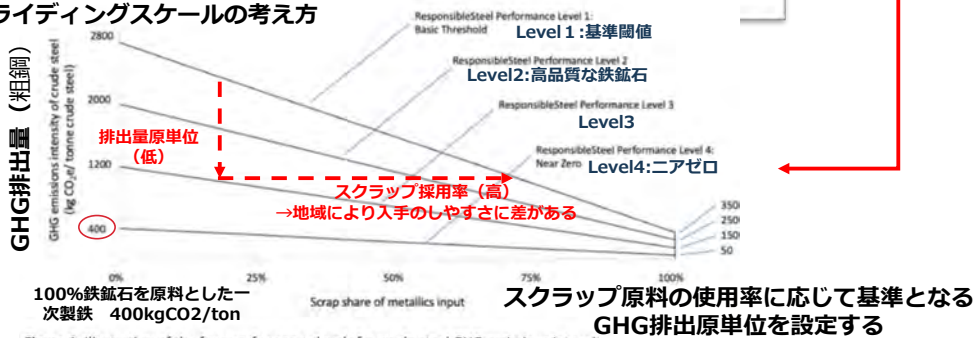


Figure 1. Illustration of the four performance levels for crude steel GHG emissions intensity.

出典：ResponsibleSteel International Standard Version 2.0 <https://www.responsiblesteel.org/wp-content/uploads/2022/09/ResponsibleSteel-Standard-2.0.pdf>

図 6.26 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (4)

①主要材料のデータベースに関わる状況：鉄鋼材（業界原単位とEPD）

日本鉄鋼連盟は連盟会員企業の鉄鋼製品LCIデータを収集し日本の鉄鋼製品の平均CO2排出原単位を無料公開した。原単位はスクラップ投入と回収に伴うリサイクル効果を分けた表現としている。



出典：IBEC s 連続講座「ホールライフカーボン評価の基礎知識」第二期第一回（11/30）建築躯体関連のEPD①鉄/各種鋼材（11/30日本製鉄発表資料）より抜粋

図 6.27 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (5)

② 主要材料のデータベースに関わる状況：コンクリート

ネガティブエミッション(NETs)技術の一部としてコンクリートへのCO2固定化がある。2023年度にコンクリートのCO2固定量評価法のJIS化が予定されており、今後のデータベース整備の参考として本SWGにて動向を調査予定。

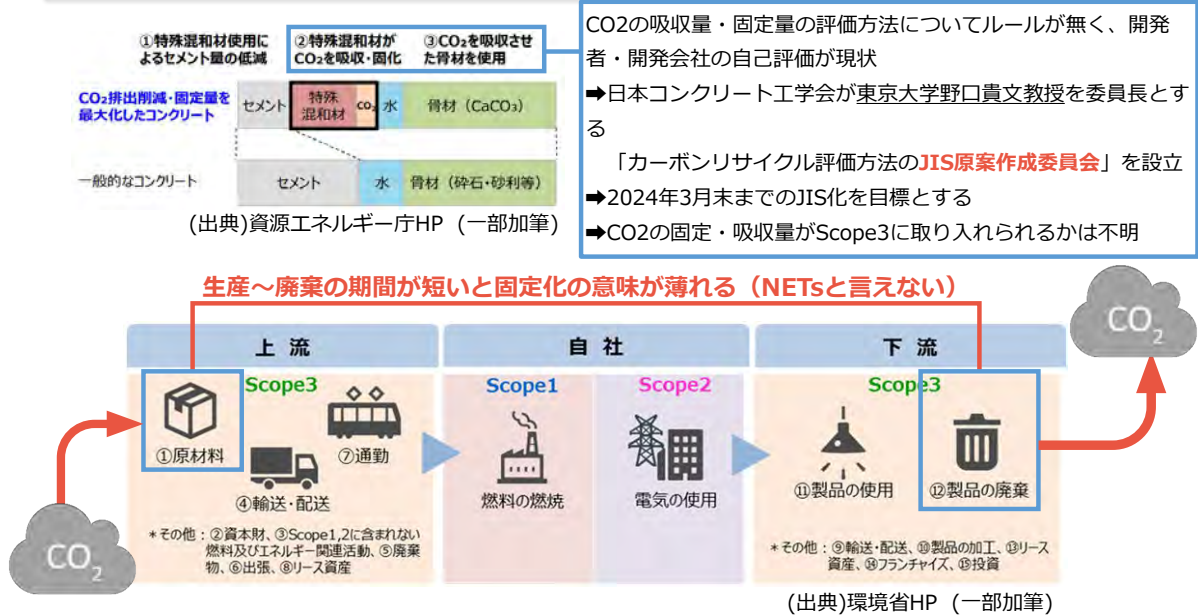
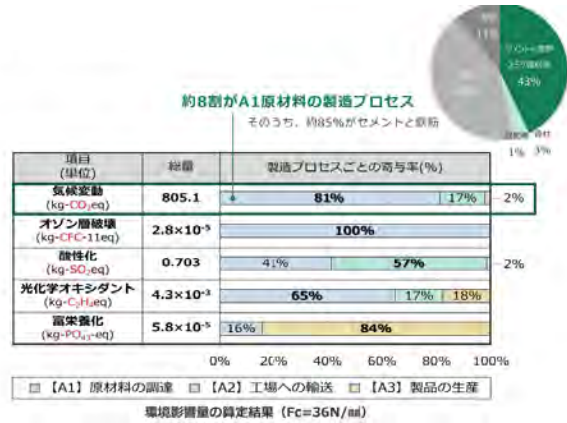


図 6.28 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (6)

②主要材料のデータベースに関わる状況：コンクリート（低炭素型製品EPD）

企業に対するスコープ3 開示要求の高まりを背景に建設会社独自の低炭素型コンクリートの開発とEPDの取得の取組みが進む。ただし、性能や強度の違いが排出量に影響するため単純な数値比較はできない。

セメントの一部を高炉スラグに置換したコンクリート例



強度レベル毎にEPD取得

出典：IBEC s 連続講座「ホールライフカーボン評価の基礎知識」第二期第一回（11/30）建築躯体関連のEPD②低炭素型コンクリートのEPD取得（戸田建設発表資料）、③低炭素型プレキャストコンクリート製品（安藤ハガマ発表資料）より抜粋

図 6.29 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (7)

③ 主要材料のデータベースに関わる状況：木材

日本における木材・木材製品の原単位データとして、排出量は産業連関表方式、積み上げ方式が規定されており、固定量は林野庁のガイドラインで算出式が定められている。

①排出量（産業連関表方式）

「建築用木材のLCA データベースの構築」

②排出量（積み上げ方式）

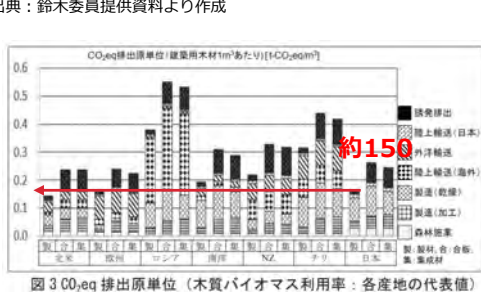
「国産および外国産木質建築部材の生産・輸送に伴うGHG排出量」

「製材・集成材のGHG排出量調査」

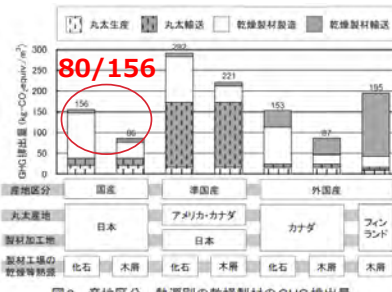
③貯蔵量

「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」林野庁

出典：鈴木委員提供資料より作成



①産連表方式原単位例



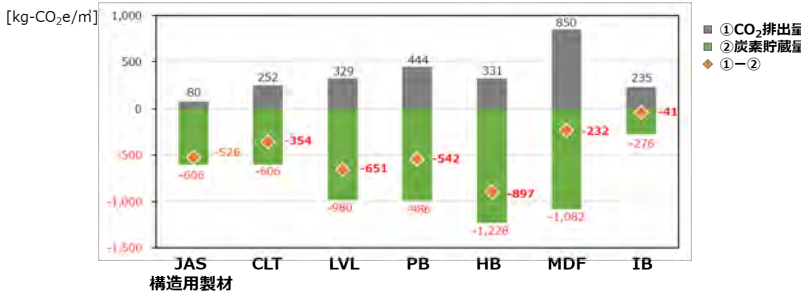
②積み上げ方式排出量例（製材）

図 6.30 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (8)

③主要材料のデータベースに関わる状況：木材(業界団体による全国平均値)

業界団体におけるJAS構造用製材等の原単位（全国平均値＝一般製品の原単位データデータ）の整備が進められており、今後はISO等に整合して算定した積み上げ方式の原単位データとしての活用を検討する。

木材製品	① CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂ e/m ³]	② 炭素貯蔵量 [kg-CO ₂ e/m ³]	①-② [kg-CO ₂ e/m ³]	①の出典
JAS構造用製材 (人工乾燥材)	80	-606	-526	Nakano, K. et al. (2024) Environmental impacts of structural lumber production in Japan. <i>Journal of Wood Science</i> 70:4.
直交集成材 (CLT)	252	-606	-354	Nakano, K. et al. (2020) Environmental impacts of cross-laminated timber production in Japan. <i>Clean Technologies and Environmental Policy</i> 22, 2193-2205.
単板積層材 (LVL)	329	-980	-651	竹内直博, 平井俊彦. (2022) 工場へのアンケート調査に基づいた積層材(LVL)の製造段階におけるCO ₂ 排出量算定. 第17回日本LCA学会研究発表会講演要旨集 (一般公開版), 3-C1-04.
パーティクルボード (PB)	444	-986	-542	
硬質繊維板 (HB)	331	-1,228	-897	Nakano, K. et al. (2018) Life cycle assessment of wood-based boards produced in Japan and impact of formaldehyde emissions during the use stage. <i>The International Journal of Life Cycle Assessment</i> , 23, 957-969.
中質繊維板 (MDF)	850	-1,082	-232	
軟質繊維板 (IB)	235	-276	-41	



※炭素貯蔵量については林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン（令和3年10月1日3林政産第85号（林野庁長官通知））」により算定。JAS構造用製材及びCLTはスギの密度を使用。
※計算条件や機能単位が異なるため、上記データにより各製品の環境負荷を単純に比較することはできない。

出典：林野庁様提供資料（木材製品のLCA調査事例（Cradle-to-Gate/全国平均値））

①
②
③
④

※ 出典補足（事務局）

- ①論文：2019年の全国15企業・15工場の生産データより算出。
- ②論文：2018年の日本の企業3社の生産データより算出。
- ③論文：2019年の国内13工場からの原燃料使用量アンケートより算出。
- ④論文：日本の主要企業の生産データより算出（投稿時2016年）。

図 6.31 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (9)

③主要材料のデータベースに関わる状況：木材

林野庁はESG投資等における建築物への木材利用の評価検討として「CLTやLVL等の建築物への利用環境整備事業」を実施。各種工法によるCO₂排出量の試算を行い、木質建材利用による削減効果の確認を行う一方、EPDの不足やデータベースによる算定結果の違いを報告。EPDの容易なデータ入手が必要としている。



図 53 木材関連の二次データ選択の例

CLT・MDFなど文献引用となりデータベースは未整備
EPD登録数も少ない

工法別算定結果の比較

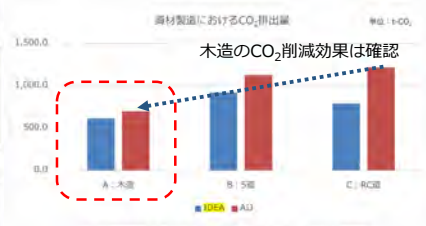


図 48 事例②資材製造におけるデータベース・工法別算定結果

IDEAとAIJ
使用するデータベースによる算定結果の違い

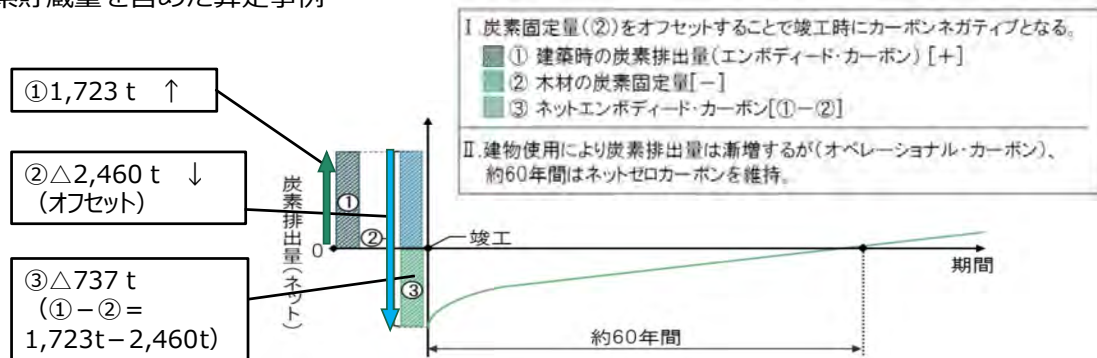
算定結果を対外的に説明する際には
算定目的と対照範囲の明確な開示が必要
としている。

出典：林野庁委託事業 R4年度 CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうちCLT・LVL等の利用拡大のための環境整備 報告書

図 6.32 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (10)

英国での炭素計算は建築物環境性能評価基準(BS EN15978)に準拠。一定条件下で、建物の生涯炭素排出量から木材炭素貯蔵量を差し引く事が可能。RICSや英国グリーンビルディング評議会も、炭素排出量と貯蔵量を個別表示する事を条件に上記算定を認可している。

■炭素貯蔵量を含めた算定事例



【プロジェクト算定結果】

- ・建設時の炭素排出量(エンボディードカーボン) は、**1,723トン** - ①
- ・本物件に使用する木材による炭素貯蔵量は、**2,460トン** - ②
- ・ネットエンボディードカーボンは、**Δ737トン(=①-②)**のマイナスとなる
- ・建物使用後60年間のオペレーショナルカーボン相当量がオフセットできる計画
 上記算定の条件として、建物の解体時に木材を再利用することが前提

出典：鈴木委員提供資料より作成

図 6.33 日本における WLC に関連する既存の原単位データの整備状況の調査 (11)

6.4. データベースの課題解決に向けた多方面ヒアリングの実施

データベース検討 SWG の活動の一環として、現状の国内における EPD の主な課題の課題解決を目的として、データベースを取り巻く広範な関係者に対しヒアリングを実施した。ヒアリング対象はデータユーザー、データ作成者、データ運営者の他、日独交流としてドイツ連邦建設都市国土研究所 (BBSR) との情報交換も行った。下図にヒアリングの実施概要を示す。

本章では各ヒアリングの内容とヒアリング結果について報告する。

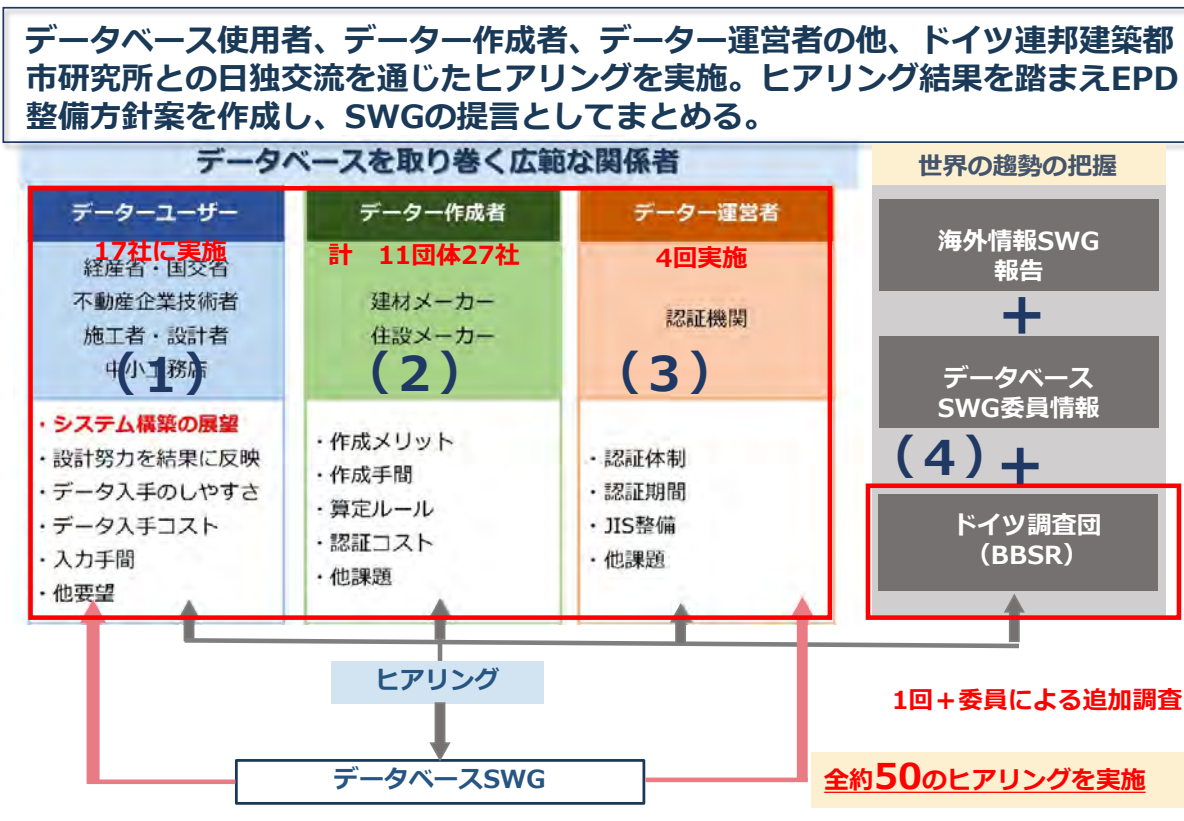


図 6-4-1. 多方面ヒアリング実施概要

現状の国内におけるEPD及びCFPの主な課題について、課題解決に向けた多方面ヒアリングを実施。ヒアリングを通じて論点を整理し、データベースの取得推進の方針を検討する。

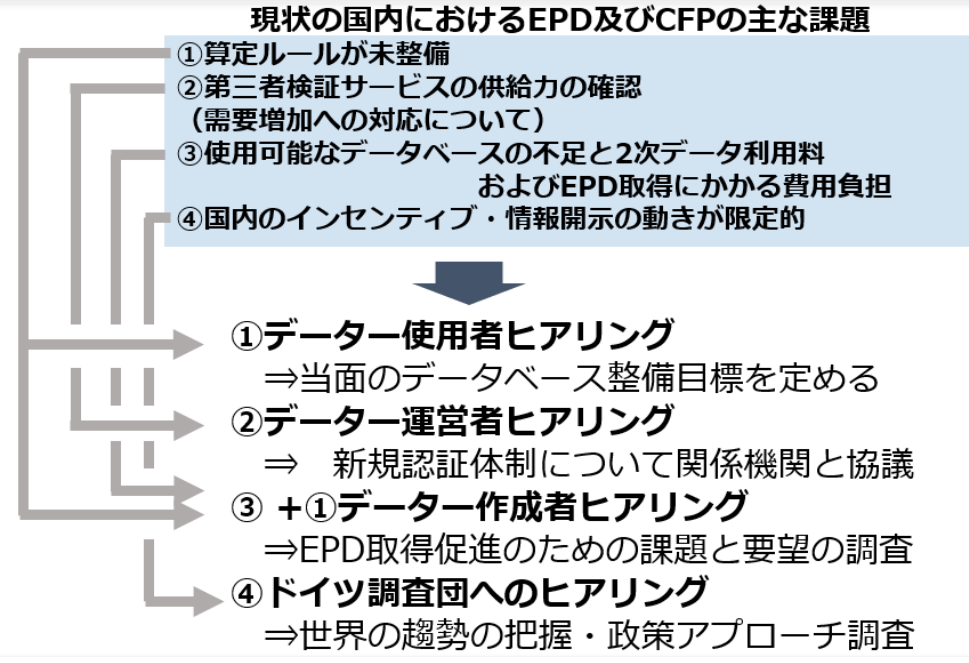


図 6.34 データベースの主な課題に対するヒアリング計画

6.4.1. データユーザーヒアリング

(1) データユーザーヒアリング計画

5 データ整備を行う上で、ユーザー目線でデータベースに求める要件を整理し当面のデータベース整備目標を定めるためデータユーザーを対象としたヒアリングを実施した。

データユーザーとは、実務で算定業務を担う技術者を想定し、不動産会社、建設会社、設計事務所に所属する推進会議委員を対象とした。

データユーザー視点では算定する設計施工段階により求められる精度が変わってくる。データユーザー向けヒアリングを実施し、データベース要件を設計施工フェーズ別に整理。当面のデータベース整備目標と着手優先度の参考とする。

ヒアリング対象者

- ①データベース検討SWG(建設会社・設計事務所・不動産会社)
+ ツール開発SWG(建設会社・設計事務所)

データベース検討SWG		ツール開発SWG				
委員	高橋 工	大成建設	木野内 剛	日本設計	加藤 晃敏	東急建設
	田辺 慎吾	日建設計	小林 伸和	三菱地所設計	佐藤 明久	フジタ
	中村 仁	三井不動産エンジニアリング	原 崇哲	梓設計	高井 啓明	竹中工務店
	原田 毅	清水建設	天石 文	大成建設	田名網 雅人	鹿島建設
	美崎 悟	東京建物	新井 勘	熊谷組	谷津 博邦	清水建設
			五十嵐 保裕	戸田建設		

- ②データユーザーからの要望を取りまとめる。

特に、『設計施工フェーズ別データベース要件の段階整理』について、
素案をもとに要望取りまとめを行う。

図 6.35 データベースユーザーヒアリング計画

10

(2) データユーザーヒアリング結果まとめ

データベースに求める要件は算定結果の使用目的により異なると想定し、データベースに求める設計施工段階別要件表をもとにヒアリング結果をまとめた。

データユーザー視点でのデータベースに求める要件は算定結果の使用目的により異なる。整備を優先して求められる代表データセット・一般製品の原単位データセットは算定結果にインパクトが大きい建材であり、特定製品EPDは種類を限定せず普及が求められる。

データユーザー視点のデータベースに求める設計施工段階別要件表					
	入札提案時	基本計画・設計時	実施設計時	着工時	竣工時
算定結果の使用目的	CO2低減 低炭素目標設定	削減対策検討用 総量把握	↔	全体量の把握 (主要躯体のみ 見直し修正)	最終的な排出量の 算定
データベースに求める精度	主要躯体・影響大：高 上記以外：低を許容		↔	高 特定製品EPDに修正を行わないデータ： 低を許容	
建築部材の粒度 (資材の細かさ)	大分類を許容		↔	細かく必要	
データベース目標整備数(※1) ※1 種類(類似製品サイズ違いは1種と見なす)	汎用データセット 低炭素材料特定製品EPD 20種類以上 (不足分は建築学会データをを活用する)		同左 + 指定材の特定製品EPD 約200種類 (不足分は建築学会データをを活用する)	特定製品EPD + 同左 上記計500種類+ α	
重視する部材	主要躯体~仕上げまで セメント・金属系建材・低炭素材料				削減努力を反映したい範囲全て(部材・設備等まで)
データの第三者性 (認証制度での活用)	-		必要		

図 6.36 データベースに求める設計施工段階別要件表

普及期におけるEPDとLCA指針のデータ混用手法および運用ルールについて、本SWGでは方針の提示を行い具体的な手法についてはツールSWGでの議論対象として整理する。

発信者 敬称略	ユーザーヒアリング対象委員から出た意見	本SWG対応案
<EPDとLCA指針のデータ混用手法について>		
不動産協会	・不動産協会内に設置した検討会では、2023年度末までに『暫定的混用手法』として定める予定	・目指すべき方向性として当面普及期の取組みとして記載。 ・混用を行う場合は算定結果に明示。 ・混用手法についてはデータベースSWGの提案を参考に、ツールSWG側で議論。
	・本SWGでも同様の取り組みを進め共通の方法での運用としてほしい。	
清水建設	・混用の際、ユーザーによる算定結果の違いが大きくなる場合がある。	・算定時に使用するデータの選択は利用者判断とする。
<オペレーショナルとアップフロントのトレードオフについて>		
竹中工務店	トレードオフの主要項目の評価が標準的に進められるツールとデータベース(一般製品EPD)の整備が必要	・ケーススタディの実施は自主的な取り組みとする。 (開発中の算定ツールでのケーススタディ事例は参考資料参照) ・エコキュート等の設備機器については今後空衛電気設備学会と連携を図り対応する
	- 高機能ガラス(断熱、日射遮蔽)	
	- 太陽電池 - エコキュート	
<EPD更新頻度について>		
不動産協会	開示側では目標年を設定しており、その年での申告数値が小さくなっていることが望ましい。改善数値、性能、排出係数が適切に更新されていくことが望ましい。	・安く簡単に更新できる仕組みが重要 ・電力排出係数等、更新自動化の可能性について次年度以降の議論とする。

図 6.37 その他ユーザーから出された意見

6.4.2. データ作成者ヒアリング

(1) データ作成者ヒアリング計画

EPD 取得促進のための課題と要望の抽出を目的とし、データ作成者を対象としたヒアリングを実施した。

- 5 データ作成者とは、主に建材設備の製造業者を想定し、主要建材設備業界団体、代表メーカーなどを対象とした。また、SWG 活動外からは所属委員が実施した大学での研究活動からも情報提供を受けており、両ヒアリング結果を合わせた分析を行った。

主要建材・設備業界団体に対し、算定ルールとEPDに関する現状の課題と要望に関するヒアリングを実施中。データ整備を進める方向性にデータ作成者側の意見を反映することで、今後の建材・設備のEPDの普及促進に役立てる。

ヒアリング実施団体一覧

建材・設備	団体名
システムキッチン・ユニットバス	キッチン・バス工業会
ガラス	一般社団法人板硝子協会
断熱材	断熱建材協議会
石膏ボード	一般社団法人石膏ボード工業会
衛生陶器	一般社団法人日本レストルーム工業会
窓・ビル用アルミ型材	一般社団法人日本サッシ協会
内装材	日本繊維板工業会
外装材	ALC協会・日本窯業外装材協会
OAフロア	フリーアクセスフロア工業会
昇降機	日本エレベーター協会

総計 **11団体27社**

※メール回答

・説明会要望対応含む

※設備機器については空衛学会との連携を行っていく。

図 6.38 ヒアリング対象

建材・設備業界団体ヒアリングの目的

現在、国全体で建設時のCO2排出量を測ろうとする動きがある。排出量算出に用いるデータベースは現在主流である日本建築学会「建築のLCA指針」を利用する方法の他に、個別積み上げ型データがあるが、本推進会議ではメーカー個別の努力を評価することが可能な個別積み上げ型の必要性が議論されている。
データ整備を進める方向性にデータ作成者側の意見を反映することで、今後の建材・設備のEPDの普及促進に役立てる。

現状課題（事務局想定）

① 算定ルール（PCR）が未整備	④ EPD取得にかかる費用負担
② 第三者検証サービスの供給力	⑤ 国内のインセンティブ・情報開示の動きが限定的
③ 使用可能なデータベースの不足と2次データ利用料	

■ ヒアリング項目

ヒアリング項目	貴社ご意見
1 EPD認定の取組状況	
EPD認定の取組状況をお知らせください。 EPD認定製品もしくはLCA算出の経験有無など。	
2 算定ルールについて	
<p>ISO21930 建築製品の環境宣言におけるライフサイクル段階 Common four life cycle stages and their information modules for construction (2022年度ゼロカーボン推進会議和訳案)</p> <p style="text-align: center;">別紙参考資料1にて建材のPCR算定範囲事例を紹介</p>	
2-(1) 業界として算定ルールPCRを策定する際の課題はどのようなものがあると思いますか。 ※) 参考 事務局想定課題例	
2-(2) 構造化PCRの概念に対するご意見をお聞かせください。 Core-PCR (例: 建材グループ)、Sub-PCR (例: 窓、等) の在り方 (参考資料2参照)	
3 EPDについて	
3-(1) EPD分類に対するご意見をお聞かせください。 ジェネリックデータ整備と個別製品データの在り方 (参考資料3参照)	
※ 事務局の考える課題例	
例) ユニット製品や中間製品の算定範囲に関する課題 ※製造者責任の算定範囲 (Cradle to GateのGateの考え方とつなぎ方)	
例) 算定結果の信頼性の担保 (比較可能性について。算定ルール、プロセスデータ、データの組成に関する規程が十分か)	
例) トレーサビリティ 特に原料/製品移動の排出量算定に関する考え方	
例) 排出係数の地域制・製造年の反映に対するご意見	

図 6.39 ヒアリングシート (1)

参考資料1 PCR算定範囲の事例（窓サッシ）
 建材・設備ごとに算定対象は異なる

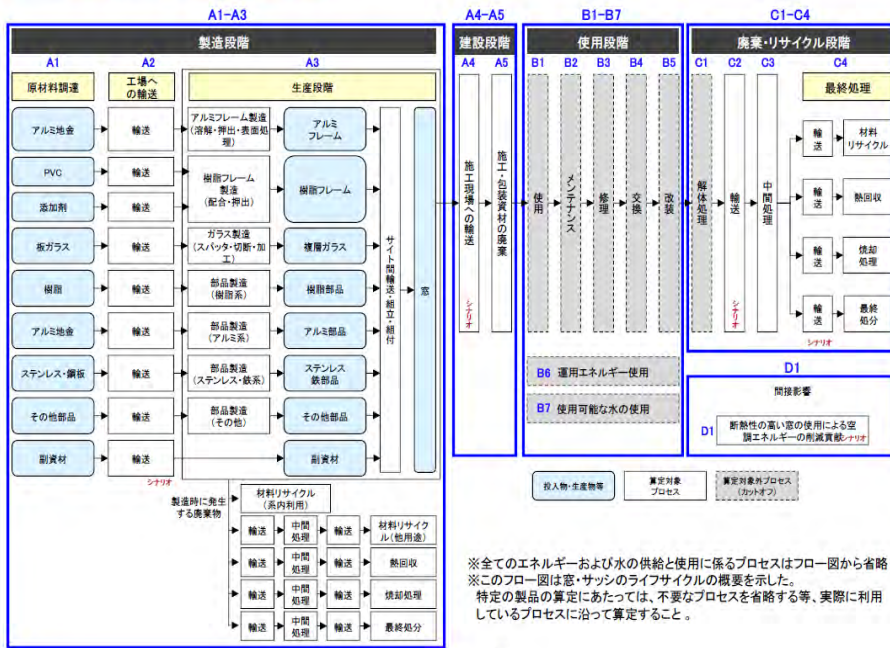
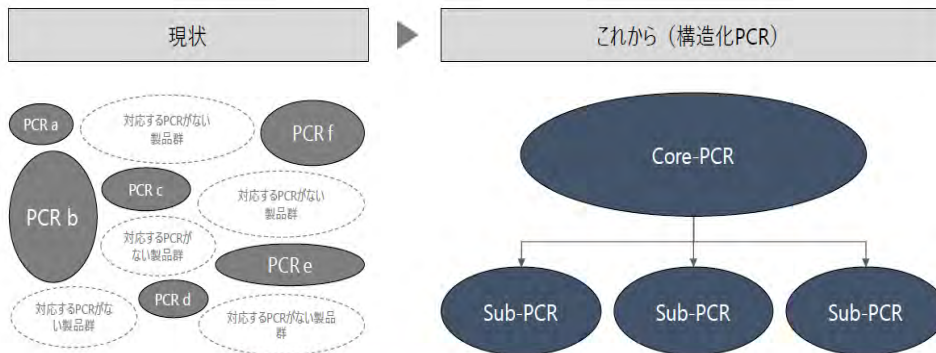


図 6.40 ヒアリングシート (2)

参考資料2 構造化PCR
 Core-PCRのみで幅広い建築・建設資材を算定可能。
 資材ごとの個別詳細算定ルールはSub-PCRで規定。

構造化PCRの推進

- 幅広い製品群を算定できるようPCRを構造化
- PCRの対象製品群を事務局主導で戦略的に設定し、新規事業者がスムーズに参入できるよう整備
- 国外EPDプログラムとの相互認証／PCR共通化に向けたPCR設定



SuMPO環境ラベルプログラム2023年8月29日「運用改善に関するオンライン説明会」より抜粋

図 6.41 ヒアリングシート (3)

参考資料3 EPDには個別製品～業界団体平均など様々な分類がある

1 利活用シーン別のEPDの種類

2
3 EPDには、対象の分け方によって、以下の4種類がある。
4 EPDの利活用シーンによって、4種類を使い分ける必要性について議論する。

5 ① 特定企業の特定製品の 6 EPD 個別製品のEPD	(Single-company, product-specific EPD/Product-specific Type III EPD)
7 ② 特定プロジェクトに 8 おける特定製品のEPD	(Project and product-specific EPD) 特定プロジェクトの個別製品のEPD
9 ③ 特定企業の類似製品 10 グループのEPD 同社の類似製品 (同じ算定ルールを利用できる製品群) のEPD	(Group EPD)
11 ④ 業界団体による類似製品 12 の平均的EPD 業界平均のEPD	(Sector or Industry Average EPD/Average EPD/ Industry-wide EPD/Generic EPD)

13 ※ここで類似製品とは、同じ機能をもち同じ計測単位を適用できる製品、すなわち同じPCR
14 (Product Category Rule商品種別算定基準/製品カテゴリールール) を用いることができる
15 製品群をいう。
16 ここでPCRとは、同一製品又はサービスの種別ごとの共通のLCA算定基準をいう。それぞれ
17 の製品・サービスのPCRは、諸規格を下敷きに、当該製品・サービスにかかわる関係者が合
18 意形成しつつ原案を作成し、専門家のレビューを受け、第三者組織によって認証され
19 るというプロセスを経て策定されている

20 出典: 野城智也「建築構成材のEPD普及推進を」 <https://azs-air.co.jp/column/474/>
21 国際 EPD システム「EPD4類型」 <https://www.environdec.com/all-about-epds/what-is-an-epd>

図 6.42 ヒアリングシート (4)

ヒアリング項目	
1	EPD認定の取組状況
	EPD認定の取組状況をお知らせください。 EPD認定製品もしくはLCA算出の経験有無など。
2	算定ルールについて
2-(1)	業界として算定ルールPCRを策定する際の課題はどのようなものがあると思いますか。 ※) 参考 事務局想定課題例
2-(2)	構造化PCRの概念に対するご意見をお聞かせください。 Core-PCR (例: 建材グループ)、Sub-PCR (例: 窓、等) の在り方 (参考資料2参照)
3	EPDについて
3-(1)	EPD分類に対するご意見をお聞かせください。 ジェネリックデータ整備と個別製品データの在り方 (参考資料3参照)
4	第三者検証サービスについて
4-(1)	検証に係る労力、負担感
4-(2)	その他(PCRに感じた課題・ご要望)
5	データベースについて
5-(1)	1次データベース (3EID等)、2次データベース (IDEA等) に対するご意見
5-(2)	EPD分類
6	各種費用負担について
6-(1)	EPD取得にかかる費用感について
6-(2)	EPD維持にかかる費用感について
7	インセンティブについて
7-(1)	取組意欲が上がるインセンティブ
8	その他
8-(1)	業界特有の事情
8-(2)	その他

以下自由回答

図 6.43 ヒアリングシート (5)

(2) データ作成者ヒアリング結果まとめ

データ作成者ヒアリング：＜大学研究活動からの情報提供＞

LCA関連データ取得に向けた大学-建材資材メーカー^(※) 共同の研究活動を通じ、協力企業から得られた課題感について情報提供があった。業界標準の基準策定には企業間をつなぐ情報収集・情報整理のプラットフォームが不可欠であることから、産官学連携の重要性を確認し、委員会設置の必要性について検討を行った。^{※窓サッシメーカー複数社の協力による}

建材資材メーカー^(※) ヒアリングで得られた課題とその対策検討案

	課題	対策	整備方針
原単位の作成方法	部品データ取得の手間。主要資材のインパクトが大きい場合簡易な環境データの設定が期待される。	要領を得た環境努力反映の枠組み構築	産官学の連携体制が必要。企業間をつなぎ、専門家が助言を行う会議体の設定を検討する。
業界標準の原単位の作成方法	平均値などでは環境努力している企業、努力していない企業の差が明確にならない。	環境努力を促すための業界基準原単位の設定	
取組意欲	環境データ開示は必ずしも購買につながらない。CO2排出原単位の高い製品や材料は取り組みが進みにくい。	環境努力を要領よく反映できる算定の枠組み、購買につながる仕組みづくり	

出典：磯部委員からの情報提供「各種建材、資材に関するEPD等のデータ収集について 2024.01.18」資料より事務局にて要旨を抜粋し表形式に編集を行った。

図 6.44 大学研究活動からの情報提供からのヒアリング結果

算定ルールとEPDに関する現状の課題の他、構造PCRとEPD分類に関する意見を収集。実施済み団体の多くは取組の必要性を認識した段階。構造化PCRや業界平均EPDについては肯定的である一方、多様な製造工程・商流への対応が必要。

ヒアリング項目	特徴的な意見
EPD認定取組状況	<ul style="list-style-type: none"> 取組の必要性について意識共有の段階 取得動機としてEPD取得の制度化推進（外圧）を要望 費用面の配慮への要望（補助金・利用料の検討） 情報提供の場への要望
業界での算定ルール策定について	<ul style="list-style-type: none"> 業界団体が窓口となることは検討可能 汎用性や公平性に対し肯定的
構造化PCR ^(※) に対する意見	<ul style="list-style-type: none"> 業界団体別に作成するのがよい SubPCRの階層分けが重要
EPD分類 ^(※) に対する意見	<ul style="list-style-type: none"> 使用目的、使われ方の明確化に対する要望 普及促進を目的とした活用が可能な値設定がよい

(※) 別紙参考資料を参照

6.4.3. データ運営者ヒアリング

(1) データ運営者ヒアリング計画

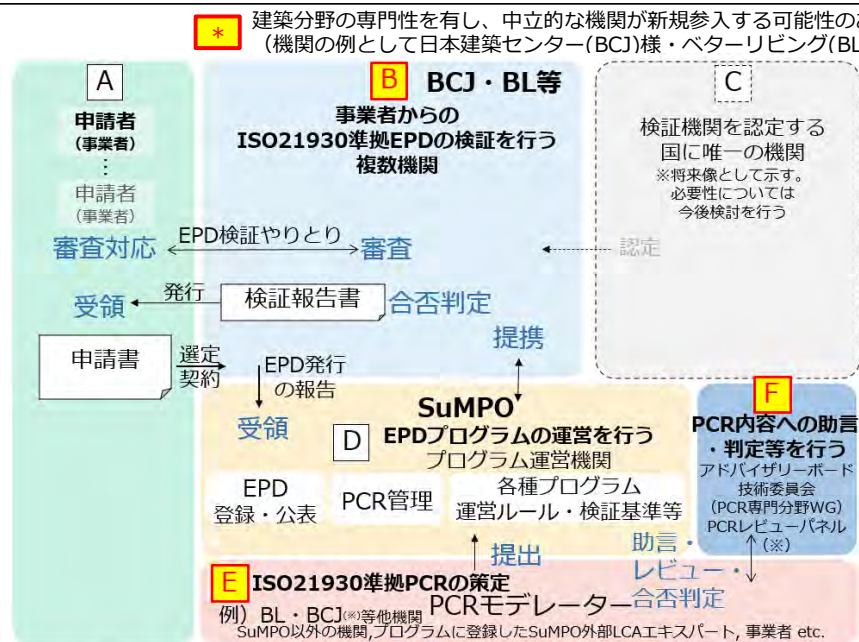
第三者検証サービス供給力の拡充を目的とし、データ運営者を対象としたヒアリングを実施した。

- データ運営者とは、国内唯一の EPD プログラム運営を行う SuMPO と、建築分野の専門性が高く、認証体制への参入可能性のある機関の代表として日本建築センター、ベターリビングに協力を仰いだ。

(2) 新認証体制案とヒアリング結果まとめ

- ヒアリングの成果として関係者合意の元に新規認証体制案のイメージ図を作成した。

建築建材分野のEPDおよびPCR検証サービス供給力の強化を目的とし、早期に実現可能な体制として既存の認証体制を拡張した複数機関による新規認証体制案をデータベース検討SWGで検討した。以下はそのイメージ(案)である。



※) アドバイザーボード/技術委員会 (PCR専門分野WG) ⇒PCR製品範囲や内容への助言等事前検討に関わる役割として PCRレビューパネル⇒認定判定等の最終判定に関わる役割として

図 6.46 新規認証体制案イメージ図

複数機関による体制では各機関の建築分野の専門性を活かしつつ統一的・整合的な検証サービスを提供することが重要となる。普及期においては既往の研修制度の活用や複数機関が協力した体制構築を行い、成熟期に向けて段階的な整備を行う。

新認証体制構築の論点		検討の方向性
既往制度の拡張案①	EPD検証の役割[B] (現状)：プログラム登録検証員/ システム認証を受けた事業者による内部検証 (検討案)：現状案に加え、新規機関が参入 事業者の申請手続き、検証料金の設定、資金フロー	<ul style="list-style-type: none"> 事業者は登録された検証員・検証機関の複数から選定できる仕組みを検討する。 検証費用は検証者の事情に合わせた設定を検討する。
	プログラム運営における建築・建材の知見を有する者の関与	<ul style="list-style-type: none"> プログラム運営機関に設けられているアドバイザーボード、技術委員会、PCRレビューパネルへの積極的な関与を検討 PCRモデレーターとして常任の機関がPCRの策定に主体的に関わる制度の検討
	新体制における新規参入機関に対する運営サポート	<ul style="list-style-type: none"> 人材不足への配慮 既往の研修制度の活用 実務サポートの検討
	同一機関が検証機関[B]と認証機関[C]を担う可能性	<ul style="list-style-type: none"> 当面想定をしない。

図 6.47 ヒアリング結果まとめ (1)

本SWGのEPD整備方針である比較可能性と足し算可能性への配慮という観点より、新規のEPD認証プログラム立ち上げについては次年度以降の議論の対象とする。

新認証体制構築の論点		検討の方向性
将来案②	新規の認証プログラム (建材・建築設備機器に特化したEPDプログラム) を立ち上げる	<ul style="list-style-type: none"> PCRが多様に存在することにつながるため足し算可能性・比較可能性の配慮が必要。 新規機関による技術面・ビジネス面の課題が多く、現時点では実現性は低いため、新認証体制の運用状況等を踏まえた将来の課題として次年度以降の議論の対象とする。

図 6.48 ヒアリング結果まとめ (2)

6.4.4. ドイツ連邦建設都市国土研究所（BBSR）との意見交換

データベース整備が進むドイツより日独交流を目的にドイツ連邦建設都市国土研究所（BBSR）が来日した。交流会ではドイツの現在政策に至る社会的背景や構造化 PCR、今後の方針等についてヒアリングを行った。

11月初旬にドイツ連邦建築都市研究所が来日し、ゼロカーボン推進会議との意見交換会を開催。本SWGからはドイツの現在政策に至る社会的背景や構造化PCR、今後の方針等についてヒアリングを行った。

ヒアリング内容要旨

■ドイツにおけるデータベース整備の変遷

- ・ 2004年～データ整備を開始 当時データセット数**70**（ジェネリックデータ&個別EPD）
- ・ 2008年～建物のLCA評価を開始。

同時期にデータベースの質担保を目的にÖKOBAUDATの開発

- ・ 2023年 ÖKOBAUDATには**1400**のデータセットが登録。

その内**500**がジェネリックデータ

⇒この数について不十分と考えている。設備機器のデータが特に不足。**750**が最終目標

■構造化PCRについて

- ・ 構造化PCRについては認識している。CorePCRだけでは算定結果の精度については懸念があり、詳細なPCRを作成することで個々の削減ポテンシャルを算定できるような仕組みが必要。

■今後の取組

- ・ EU内など多国間調和を図るのはこれからの検討であるが、どういった規格にも対応するべくフレキシビリティを持たせた整備を心掛けている。
- ・ A1-A3だけではなくC4,C5の評価も必要であると考えている。
- ・ 今後継続してドイツー日本の情報共有を行う。20年で得た知見によりアドバイスできる。

5

図 6.49 ヒアリング結果まとめ

ドイツ側からの情報提供：質疑回答形式

質疑項目	BBSR 回答
ドイツの EPD 整備現況に至るまでの政策アプローチの経緯。EU 指令の影響や業界の自主的取組み姿勢が与えた影響など。積み上げベースの考え方が主流となっている社会的背景（日本は産業連関表ベースが主流。）	<p>・ 公共建築として模範モデルとなることを目指しているためサステナビリティ情報開示の影響は現段階で大きくはない。ただし、社会情勢として開示への対応を行う必要性は感じており、排出量証書という形でカバーするのを検討している。そういった意味で ÖKOBAUDAT やツールの開発は継続していきたい。</p> <p>ドイツにおけるデータベース整備の変遷</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2004 年～データ整備を開始 当時データセット数 70（ジェネリックデータのみ） ・ 2005 年 最初の EPD が開発 ・ 2007 年に EPD を用いた建築物の評価ツールが開発された。しかし EPD はあくまでボランティアなものなので、EPD だけを使って評価すると精度が荒くなってしまった。そこで、建築物の評価のクオリティを高めるために ÖKOBAUDAT を開発した ・ 2008 年～建物の LCA 評価を開始。

同時期にデータベースの質担保を目的に ÖKOBAUDAT の開発

・2023 年 ÖKOBAUDAT には 1400 のデータセットが登録。その内 500 がジェネリックデータ

⇒この数について不十分と考えている。設備機器のデータが特に不足。750 が最終目標

海外製品にも今後範囲を広げていきたい。

・2045 年 カーボンニュートラル達成目標

ドイツ独自の産業事情が建材データベースに与えた影響。製造業が盛んであることから他国利用を意識しているか。また他国利用を意識する場合に重視すべき点。

・EU がグリーン製品単一市場構想の一環として開発した製品環境フットプリント (PEF) にはドイツでは対応できていない。EU 内など多国間調和を図るのはこれからの検討であるが、様々な環境表示システムに対応できるようにフレキシビリティを持たせた整備を心掛けている。

・ドイツで整備しているジェネリックデータはデータセットに安全率を上乘せして整備したが、産業界からのアプローチにより個社の環境品質アピールに対する要望があり、政府は個別製品の EPD が LCA 評価に耐えうる品質を担保していることを条件に個社の努力を評価するシステムとして発展させた。

現在進行中の最新情報、若しくは将来の方針。

・A1-A3 だけでなく A4, A5 の評価も必要であると考えている。

・EU 内で統一化されたデータベースプラットフォームへの調和

・今後継続してドイツ - 日本の情報共有を行う。20 年で得た知見によりアドバイスできる。

・エミッションをオフセットすることもしていきたい

・ドイツは国内のシステムがしっかりしていることもあり、国際化には前向きである。

EPD オンラインツールを提供しているベルリン IBU を BBSR から紹介して頂く事ができるか。

紹介は可能である。

ドイツの 20 年の経験から日本に最適な窓口を紹介できると考えているので今後も窓口は BBSR として対応していきたい。

・ドイツでは 10 のツールがある。ツールのプログラム品質の担保が重要であると考えている。ツールのプログラム認証機能は現状ない。

・EPD に関しても 6 つの団体や企業がある。

日本の PCR 整備状況現状と今後整備方針としての構造化 PCR についてのご意見。

・構造化 PCR については認識している。CorePCR だけでは算定結果の精度については懸念があり、詳細な PCR を作成することで個々の削減ポテンシャルを算定できるような仕組みが必要。

・ドイツでも建材のジャンルごとに PCR が設けられており、調和されていない。その結果、EPD の精度が落ちることが考えられている

EU 内の他国からの建材データの扱いについて。国別排出係数の違いや他国間移

EU 内など多国間調和を図るのはこれからの検討であるが、様々な環境表示システムに対応できるようにフレキシビリティを持たせた整備を心掛けている。

動を行う建材に対する扱いなど。	輸入建材の環境負荷の算出方法は場合による。 ・その国の、その製品の EPD がしっかりしたものであれば、その値を使うことも考えられる（一部、エコバウダットに組み込まれている） ・もしそうでなければ、ドイツの general data を使うしかない。
断熱性や耐久性といった性能とエンボディドカーボンのトレードオフの捉えられ方	アップフロントカーボンの影響は半分くらいにしか考えていない。
EPD が活発／消極的な分野とその理由	冷暖房や電気設備といった機械製品ではデータが足りていない、EPD も無いような状況。 機械製品は部品が多く、調達段階で国外を経るため EPD を作るのが難しいのだろう。

6.5. EPD の取得推進方針と整備方針

6.5.1. EPD の取得推進方針

- 5 建物の LCA を正しく評価するため、国内データベースの方向性を個別製品の EPD として定めた。個別製品 EPD 普及のための現状課題について、各課題解決に向け実施した多方面ヒアリングの結果を SWG 内で議論し、下記の通り EPD の取得推進方針を定めた。

EPDの取得推進方針

建物のLCAを正しく評価するため、日本のデータベースの方向性を個別製品のEPDとして定める。国際動向を踏まえ、数多くの部材の個別の努力を評価できるような政策的アプローチにより、個別製品の取得を促す。

国際動向を踏まえ、日本においても政策的なアプローチを行い普及促進を図る。

- EPD取得の制度化推進（外圧）を要望
- 構造化PCR・EPD策定補助支援事業の強化
- 補助金等の優遇措置の制度化
- 専門家資格制度・講習会・勉強会の開催等

6.5.2. EPDの整備方針

整備方針は当面の対応として「普及期」、将来的に目指すべき方向性として「成熟期」に分け、運用しながら順次制度を高めていく方針として整理とした。

- 5 成熟期にかけては個別製品 EPD の普及促進、普及期においては不足する個別製品 EPD の代替データとして工業会・団体 EPD を割増した安全側割増の暫定値データセットの整備を行い、不足分の原単位データを補填する計画とした。

算定ルールは比較可能で汎用性の高い構造化 PCR を整備方針として掲げた。

将来的な方向性を積み上げベースとして見据えながら、当面の対応としては現実的かつ効率的な対応が必要となる。当面は普及期として現存するあらゆる資源を活用し、成熟期にむけて建材・設備のEPD普及促進と認証体制構築に向けたEPDの類型、PCR整備方針を検討し、運用しながら順次精度を高めていく。

原単位データ整備の当面と将来の展望(案)

データベースの視点	普及期 今年度 ~ 当面 (2026年度を目途)	成熟期 将来			
目指すべき方向性	日本建築学会のLCAデータベース活用 ⇒ 産業連関表ベース+EPD等併用 EPD等データ整備の開始	EPD等の個別製品データの活用			
認証体制	既存の制度の拡張	⇒ 認証体制の拡充			
算定ルールの整備方針	2024年度以降に算定ルール策定のための会議体をデータベース検討SWG内に設置することを検討した。 構造化PCR(比較可能な算定ルール(※))を検討する 課題) 件数の膨大さ・策定方法・策定会議体の設定 ※ 排出係数、使用エネルギー、地域や時期が反映可能なルール 業界団体別に構造化PCRを整備、算定範囲等基本ルールを統一し公平性に配慮 汎用性が高く幅広い建材と幅広い企業規模への配慮				
整備すべきデータベースの類型	生産国別 もしくは 生産地域別の《汎用データセット》(no EPD)				
	〈安全側割増の暫定値データセット〉	〈業界標準の代表値データセット〉			
	工業会・団体別の暫定値データセット <small>※整備方法、対象、分類について次頁で議論</small>	工業会・団体別の代表値データセット (業界団体公表のLCIデータ) 例：日本鉄鋼連盟公表のLCIデータ	主要構造化材(鉄・コンクリート・木)の代表値データセット (文献値に基づくデータ) 例：日本建築学会学術論文集の引用値 (例：国内における「合板(北米産)」のデータ)		
	《業界EPD》 〈平均値EPD〉				
	複数社平均EPD 例：AGCと日本板硝子とセントラル硝子プロダクツの平均	工業会・団体EPD 例：板硝子協会			
各EPDプログラム 例：SuMPO環境ラベルプログラム	《個社EPD》				
	〈平均値EPD〉	〈代表値EPD〉	〈特定製品EPD〉		
	製品群EPD (A社のE製品群 (例：せっこうボード類 =C製品とF製品とG製品の平均値))	シリーズ製品EPD A社のC製品(白)、(黒)	個社EPD A社のC製品 (B工場とD工場 の平均)	工場特定EPD A社のB工場 で製造したC製品	(取得方法) テンプレートEPD A社のB工場 で製造したC製品
データベースの視点	2023年度 ~ 普及期 当面 (2026年度を目途)	成熟期 将来			
整備着手の考え方	特定製品EPD：優先順位は設けない 少 ⇒ 多	汎用データセット： 躯体、外装、内装(石膏ボードまで) ⇒ 内装その他、設備(※)等 少 ⇒ 多	※) 設備のデータベースは空衛学会・電気設備学会と連携していく。		

図 6.51 原単位データ整備の当面と将来の展望

特定製品EPDがない製品のEPD代替データとして、工業会・団体EPD（案）に安全率を割増した安全側割増の暫定値データへの整備を行う。安全率を割増した設定とすることで特定製品EPD取得へのインセンティブを働かせ、普及促進に寄与する。割増データセットの整備方法、対象、分類についてSWG内で議論する。

安全側割増の暫定値データへの位置付けと活用方法

- データ作成時に**2割程度**（※）の安全割増を行う。

※割増率の妥当性・割増を行う段階（ツール/データ）については次年度以降の検討とする。

- 特定製品EPDがない場合、特定製品が決定していない設計段階での活用を想定する。
- 特定製品EPDを利用すれば、大半が割増データよりもCO₂が削減される仕組みとすることで、特定製品EPD取得への**インセンティブ**を働かせ、**普及促進に寄与**する。
- 整備方法、対象、分類について議論

整備方法案：工業会・団体EPDに安全割増

対象案：一般建材（OAフロア・内装材・アルミカーテンウォール等）

分類案：構造化PCR分類に準ずる

図 6.52 暫定値データセットの位置づけと活用方法

EPDの整備に先行して、PCRの策定が必要となる。

建材の特性(多数・大量の製品、多様なメーカー等)に合わせた実用的なPCR（製品カテゴリルール）の在り方、策定方法について、データベース検討SWG内で議論した。

建材の製品分類について

- 構造化PCR策定のためには、網羅的な階層構造による製品分類が必要。
- 建材業界団体の分類に近く、建築の発注に整合した**公共建築工事標準仕様書**を参考分類の草案とする。
- 公共建築工事標準仕様書は**建材業界団体のほとんどが関わっているため連動しやすい**。
- 先行する**BIM推進会議でも同様の方針**

	対象	分類	備考
日本標準産業分類	全産業	4層構造 大分類(20項目) 中分類(99項目) 小分類(530項目) 細分類(1,460項目)	
Archimap (建材情報センター) https://www.archimap.ne.jp/	建材・設備	3層構造 製品分類 細分類(1,420項目) 掲載数12,800製品、12,800企業	掲載製品 12,800製品 掲載企業 12,800社
公共建築工事標準仕様書 (公共建築協会)	建材・設備	3層構造(○○工事編・編・節)	建設業界におけるスタンダードとして民間工事も含め広範に用いられている製品分類である。
【以下は参考】			
IDEA	全産業	データ数 約5000 (基本分類数は約2000)	
日本建築学会LCA指針	建材・設備	約400	

図 6.53 PCR 策定のための建材製品分類

製品カテゴリールール（PCR）の原案策定の手順

手順	検討項目
Step 0 : 製品カテゴリーの決定	構造化PCRとしての製品カテゴリーの検討
Step 1 : ライフサイクルフロー図とPCR草案の作成	エコリーフ環境ラベルプログラムの概要説明 PCRに関する要求事項及びPCRの位置づけ、重要性説明 PCR策定ガイドの内容、使い方、位置づけの紹介 関連文書、用語確認 当該PCR適用範囲や製品分野の検討、設定 製品システムの確認、ライフサイクルフロー図の作成 等 PCR策定実施者がPCR草案作成
Step 2 : ライフサイクルフロー図とPCR素案の作成	ライフサイクルフロー図の確定 PCR素案の説明及び課題の抽出 データ収集項目ならびに1次データ収集項目・条件の検討 各種シナリオの設定、シナリオ内容の検討 PCR策定実施者がPCR素案を作成、暫定計算実施
Step 3 : PCR原案の作成	PCR修正案の課題検討及び対応 データ収集項目ならびに1次データ収集項目・条件の決定 各種シナリオの決定、その根拠の確認 残った課題を検討しPCR原案を作成、暫定試算結果修正
Step 4 : PCR原案の確認	PCR原案の最終チェック PCR原案申請から認定までの準備・フロー確認 等 PCR原案の完成 環境ラベルプログラム事務局へ提出

参考SuMPO製品カテゴリールール（PCR）策定支援（「Step 0」追加、用語追加「草案」など、日建設計にて一部改変）
<https://sumpo.or.jp/consulting/lca/lca03.html>

図 6.54 PCR 原案策定の手順

公共建築工事標準仕様書における製品分類「建築工事編」

建築工事編 2章 仮設工事 2節 縄張り、遣方、足場等 3節 仮設物 4節 仮設物撤去等 3章 土工 2節 根切り等 3節 山留め 4章 地業工事 3節 既製コンクリート杭地業 4節 鋼杭地業 5節 場所打ちコンクリート杭地業 6節 砂利、砂、捨コンクリート地業等 5章 鉄筋工事 2節 材料 3節 加工及び組立 4節 ガス圧接 5節 機械式継手 6節 溶接継手 6章 コンクリート工事 2節 コンクリートの種類及び品質 3節 コンクリートの材料及び調合 4節 レーディング 5節 コンクリートの養生 6節 コンクリートの養生 7節 養生 8節 型枠 9節 試験 10節 軽量コンクリート 11節 寒中コンクリート 12節 暑中コンクリート 13節 マスコンクリート 14節 無筋コンクリート	15節 流動化コンクリート 7章 鉄骨工事 2節 材料 3節 工作一般 4節 高力ボルト接合 5節 普通ボルト接合 6節 溶接接合 7節 スタッド溶接及びデッキプレートの溶接 8節 錆止め塗装 9節 耐火被覆 10節 工事現場施工 11節 軽量鋼 12節 溶融亜鉛めっき工法 8章 コンクリートブロック、ALCパネル及び押出成形セメント板工事 2節 補強コンクリートブロック造 3節 コンクリートブロック帳壁及び塀 4節 ALCパネル 5節 押出成形セメント板（ECP） 9章 防水工事 2節 アスファルト防水 3節 改質アスファルトシート防水 4節 合成高分子系ルーフィング材 5節 防水	11章 タイル工事 2節 セメントモルタルによるタイル張り 3節 有機系接着剤によるタイル張り 12章 木工事 2節 材料 3節 防蟻・防蟻・防虫処理 4節 鉄筋コンクリート造等の内部間仕切軸組及び床組 5節 窓、出入口その他 6節 床板張り 7節 壁及び天井下地 13章 屋根及びとい工事 2節 長尺金属葺 3節 折板葺 4節 粘土瓦葺 5節 とい 14章 金属工事 2節 表面処理 3節 溶接、ろう付けその他 4節 軽量鉄骨天井下地 5節 軽量鉄骨壁下地 6節 金属成形板張り 7節 アルミニウム製笠木 15章 左官工事 2節 下地 3節 モルタル塗り 4節 床コンクリート直均し仕上り 5節 セラミックタイル貼付 6節 仕上塗材仕上げ 7節 マスチック塗材塗り 8節 ロイヤルペースター塗り 9節 珪藻土塗り 10節 しっくい塗り 11節 こまい壁塗り 12節 ロックウール吹付け 16章 建具工事	2節 アルミニウム製建具 3節 樹脂製建具 4節 鋼製建具 5節 鋼製軽量建具 6節 ステンレス製建具 7節 木製建具 8節 建具用金物 9節 自動ドア開閉装置 10節 自閉式上吊り引戸装置 11節 重量シャッター 12節 軽量シャッター 13節 オーバーヘッドドア 14節 ガラス 17章 カーテンウォール工事 2節 メタルカーテンウォール 3節 PCカーテンウォール 18章 塗装工事 2節 素地ごしらえ 3節 錆止め塗料塗り 4節 合成樹脂調合ペイント塗り（SOP） 5節 クリヤラッカー塗り（CL） 6節 アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り（NAD） 7節 耐候性塗料塗り（DP） 8節 つや有り合成樹脂エマルジョンペイント塗り（EP） 9節 合成樹脂エマルジョンペイント塗り（EP） 10節 ウレタン樹脂ワニス塗り 11節 珪藻土塗り 12節 木材保護塗料塗り（WP） 19章 内装工事 2節 ビニル床シート、ビニル床タイル及びゴム床タイル張り	3節 カーベット敷き 4節 合成樹脂塗床 5節 フローリング張り 6節 畳敷き 7節 せっこうボード、その他 8節 壁紙張り 9節 断熱・防露 20章 ユニット及びその他の工事 2節 ユニット工事等 3節 プレキャストコンクリート工事 4節 間知石及びコンクリート間知ブロック積み 21章 排水工事 2節 屋外雨水排水 3節 街きよ、縁石及び側溝 22章 舗装工事 2節 路床 3節 路盤 4節 アスファルト舗装 5節 コンクリート舗装 6節 カラー舗装 7節 透水性アスファルト舗装 8節 ブロック系舗装 9節 砂利敷き 23章 植栽及び屋上緑化工事 2節 植栽基礎 3節 植樹 4節 芝張り、吹付けは種及び地被類 5節 屋上緑化
--	--	--	--	---

図 6.55 公共建築工事標準仕様書における製品分類「建築工事編」

公共建築工事標準仕様書における製品分類「機械設備・電気設備工事編」

<p>機械設備工事編</p> <p>第3編 空気調和設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 ボイラー</p> <p>第2節 温水発生機</p> <p>第3節 冷凍機</p> <p>第4節 コージェネレーション装置</p> <p>第5節 氷蓄熱ユニット</p> <p>第6節 冷却塔</p> <p>第7節 空調和機</p> <p>第8節 空気清浄装置</p> <p>第9節 全熱交換器</p> <p>第10節 放熱器等</p> <p>第11節 送風機</p> <p>第12節 ポンプ</p> <p>第13節 タンク及びヘッダー</p> <p>第14節 ダクト及びダクト附属品</p> <p>第15節 制気口及びダンパー</p> <p>第4編 自動制御設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第2節 自動制御機器</p> <p>第3節 自動制御盤</p> <p>第4節 中央監視制御装置</p> <p>第5節 計装用機材</p> <p>第5編 給排水衛生設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 衛生器具</p> <p>第2節 ポンプ</p> <p>第3節 温水発生機等</p> <p>第4節 タンク</p> <p>第5節 消火機器</p> <p>第6節 厨房機器</p> <p>第7節 排水金具</p> <p>第8節 枳及びふた</p> <p>第9節 雨水利用機器</p>	<p>第6編 ガス設備工事</p> <p>第2章 都市ガス設備</p> <p>第1節 機材</p> <p>第7編 さく井設備工事</p> <p>第2章 揚水井設備</p> <p>第1節 機材及び施工</p> <p>第8編 浄化槽設備工事</p> <p>第2章 現場施工型浄化槽</p> <p>第1節 機材</p> <p>第3章 ユニット型浄化槽</p> <p>第1節 機材</p> <p>第9編 昇降機設備工事</p> <p>第2章 普及型エレベーター</p> <p>第2節 機材及び施工</p> <p>第3章 一般エレベーター</p> <p>第2節 機材及び施工</p> <p>第4章 非常用エレベーター</p> <p>※機材は第3章第2節一般エレベーター参照</p> <p>第5章 小荷物専用昇降機</p> <p>第2節 機材及び施工</p> <p>第6章 エスカレーター</p> <p>第2節 機材及び施工</p> <p>第10編 機械式駐車設備工事</p> <p>第2章 二段方式機械式駐車装置</p> <p>第2節 機材及び施工</p> <p>第11編 医療ガス設備工事</p> <p>第2章 医療ガス設備工事</p> <p>第1節 機材</p>	<p>電気設備工事編</p> <p>第2編 電力設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 電線類</p> <p>第2節 電線保護物類</p> <p>第3節 配線器具</p> <p>第4節 照明器具</p> <p>第5節 防災用照明器具</p> <p>第6節 照明制御装置</p> <p>第7節 分電盤</p> <p>第8節 耐熱形分電盤</p> <p>第9節 OA 盤</p> <p>第10節 実験盤</p> <p>第11節 開閉器箱</p> <p>第12節 制御盤</p> <p>第13節 消防防災用制御盤</p> <p>第14節 電気自動車用充電装置</p> <p>第15節 電熱装置</p> <p>第16節 雷保護装置</p> <p>第17節 接地</p> <p>第18節 外線材料</p> <p>第3編 受変電設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 キュービクル式配電盤</p> <p>第2節 高圧スイッチギヤ</p> <p>第3節 22/33kV 特別高圧スイッチギヤ</p> <p>第4節 66/77kV 特別高圧ガス絶縁スイッチギヤ</p> <p>第5節 低圧スイッチギヤ</p> <p>第6節 系統連系保護制御盤</p> <p>第7節 特別高圧監視制御装置</p> <p>第8節 絶縁監視装置</p> <p>第4編 電力貯蔵設備工事</p> <p>第2章 機材</p> <p>第1節 直流電源装置</p>	<p>第2節 交流無停電電源装置(UPS)</p> <p>第3節 電力平準化用蓄電装置</p> <p>第4節 分散電源エネルギーマネジメントシステム</p> <p>第5編 発電設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 ディーゼルエンジン発電装置</p> <p>第2節 ガスエンジン発電装置</p> <p>第3節 ガスタービン発電装置</p> <p>第4節 マイクロガスタービン発電装置</p> <p>第5節 燃料電池発電装置</p> <p>第6節 熱供給発電装置(コージェネレーション装置)</p> <p>第7節 太陽光発電装置</p> <p>第8節 風力発電装置</p> <p>第9節 小出力発電装置</p> <p>第6編 通信・情報設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第1節 電線類</p> <p>第2節 電線保護物類</p> <p>第3節 配線器具</p> <p>第4節 端子盤・機器収納ラック等</p> <p>第5節 構内情報通信網装置</p> <p>第6節 構内交換装置</p> <p>第7節 情報表示装置</p> <p>第8節 映像・音響装置</p> <p>第9節 拡声装置</p> <p>第10節 誘導支援装置</p> <p>第11節 テレビ共同受信装置</p> <p>第12節 テレビ電波障害防除装置</p>	<p>第13節 監視カメラ装置</p> <p>第14節 駐車場管制装置</p> <p>第15節 防犯・入退室管理装置</p> <p>第16節 自動火災報知装置</p> <p>第17節 自動閉鎖装置(自動閉鎖機構)</p> <p>第18節 非常警報装置</p> <p>第19節 ガス漏れ火災警報装置</p> <p>第20節 外線材料</p> <p>第7編 中央監視制御設備工事</p> <p>第1章 機材</p> <p>第2節 警報盤</p> <p>第3節 簡易形監視制御装置</p> <p>第4節 監視制御装置</p> <p>第8編 医療関係設備工事</p> <p>第2章 非接地電源用分電盤等</p> <p>第1節 機材</p> <p>第3章 ナースコール設備</p> <p>第1節 機材</p>
---	---	--	---	--

図 6.56 公共建築工事標準仕様書における製品分類「設備編」

6.5.3. 2024年度に向けた課題と今後情報収集と議論が必要な項目

SWGが2023年度示すデータベース整備方針を踏まえた2024年度以降の活動について、具体的な指針と、継続して議論が必要な項目の案を下記に示す。

2024年度以降の取組（案）	
工業会・団体別 EPDと構造化 PCRの整備	<ul style="list-style-type: none"> 工業会/団体算定ルール策定のための会議体をデータベース検討SWGが主体となって設定 製品毎の算出方法の議論 PCRが違う（国内既存・海外等の）EPD取り扱いの議論
データセット 類型	<ul style="list-style-type: none"> 汎用データセット（EPD以外の類型）の整理、データセット名称の検討 割増率の見極めと割増を行う段階について、ツール側との調整
建材の製品分 類	<ul style="list-style-type: none"> 公共標準仕様書を基にした製品分類の検討 BIM推進会議との連携 コンクリート鉄アルミ等の素材ベース建材の対応
EPD全般	<ul style="list-style-type: none"> 各種更新されたデータ（※）との連動をどうするか検討。 <p>※電力排出係数、汎用データセット等</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境配慮材の基準数値との比較表示可能性について検討
認証体制	<ul style="list-style-type: none"> 当面新規参入機関の体制構築サポート 検証機関を認証する機関の必要性について議論

図 6.57 2024年度以降の課題

SWGではデータベースに関連する経済産業省／環境省／林野庁等複数の省庁と連携し、交流組織の構築及びデータ充実を図る

関連省庁のデータベースに関するスタンス

<経済産業省>

・IDEA／エコライフ／CFPガイドライン

排出削減を推進するためには、脱炭素・低炭素製品が選択されるような市場を創り出していく必要があり、その基盤として製品単位の排出量を見える化する仕組みが不可欠（※1）

<環境省>

・産業連関表データベース／3EID

生産現場での環境負荷だけでなく、サプライチェーンを通じて生じる間接的な環境負荷を含める環境管理の重要性が増しており、その定量化において環境負荷原単位の信頼性向上を図る。（※2）

<林野庁>

・花粉／木材利用における建築のLCAの検討

スギ花粉症は、社会的・経済的にも大きな影響を及ぼしていることから、花粉発生源対策としてスギ人工林の伐採を進めており、伐った木材は、建築用材などとして有効利用が重要としている。（※3）

・木質建材のデータベースの提供

・炭素貯蔵量の評価可能性について情報交換

参考：

（※1）カーボンフットプリントレポート

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_footprint/pdf/20230331_2.pdf

（※2）産業連関表による環境負荷原単位データブック3EID

http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/index_j.htm

（※3）林野庁における花粉発生源対策

https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/kafun/index.html

SWGが2023年度に示すデータベース整備方針を踏まえ、2024年度以降の活動に関する具体的な指針とt、継続して議論が必要な項目の案をまとめた。

継続した情報収集が必要な項目案	
関連省庁との情報共有の場の構築	
経産省・環境庁	一次データ取得に対する企業支援等各種事業の取組
経産省	電力排出係数の算定方法整理の取組 排出削減努力量の評価 CFPの算定結果確からしさやデータ取り扱い議論の動向
林野庁	炭素貯蔵量及び効果の評価可能性（次ページ以降参照）
その他	
各種取り扱い	<ul style="list-style-type: none"> ・世界動向を注視。 （例として鉄鋼のスクラップ材の扱い等） ・各種性能とエンボディドカーボンのトレードオフの捉え方 ・木材以外の炭素固定性能を持つ建材の炭素固定量及び効果の評価可能性

図 6.59 関連省庁との交流の継続

<生物由来炭素貯蔵量の取り扱いについて>

炭素固定の取り扱いなど各国各業界団体の反応や対応については関連省庁・委員を通して引き続き情報収集を行い、データベース整備に反映すべき項目について注視していく。

・建材（木・コンクリート）の炭素排出量と固定量（その1）

林野庁から、木材を含む生物由来炭素の取り扱いについては、ISO 21930:2017「建設製品およびサービスの環境製品宣言に関する基本ルール」7.2.7 Accounting of biogenic carbon uptake and emissions during the life cycle を参考とするのが良いと提案あり。

生物由来炭素の固定量及び排出量は各モジュールで報告する。木材については、持続可能な方法で管理された森林に由来するものに限り、自然システム（森林）から製品システムに移動した際に $-1\text{kg CO}_2\text{e/kg-CO}_2$ として資材製造段階（モジュールA1：原材料の調達）にマイナス計上、排出された際に $+1\text{kg CO}_2\text{e/kg-CO}_2$ として解体段階（モジュールC3：中間処理～モジュールC4：廃棄物の処理）にプラス計上する。

⇒ 今後の世界的な動向を引き続き注視する。

⇒ 後述の One Click LCA の例において、炭素固定量を排出量からマイナスして計上するEPDは、ISO 21930:2017だけでなく、EN15804+A2規格にも準拠していることが求められる。

現時点の日本において一般的な EPD である SuMPO環境ラベルプログラム は EN15804+A2規格に準拠しておらず、**アップフロントに炭素固定量を排出量からマイナスして計上することは時期尚早**との認識。ただし、**生物由来炭素が含まれる場合、その貯蔵量及び排出量について適切に報告することが望ましい**。

【再掲】資料2-3 第2回データベース問題検討SWG② 活動進捗（案）P45（2023/11/9）

One Click LCAにおける炭素固定量の扱い

One Click LCAにおける炭素固定量の扱いには、2種類の手法がある。

◆汎用手法

生物起源の炭素貯留は追加情報として示される。A1における大気からのCO₂吸収も、C3におけるCO₂排出もGWPの結果に含まれない。

◆規制手法

In DGNB and Energies Carbon/RE2020（ドイツ、フランス）

生物起源の炭素貯留は、GWPの結果の一部として報告される。

この場合、炭素貯留量はA1-A3のGWP排出量から差し引かれ、C3で大気中に放出する炭素量として追加される。結果として、GWP総量は同じである。

In RICS/GLA（英国）

GLAの計算では生物起源の炭素貯留は、A1-A3に含まれず分けて算定される。貯蔵炭素の放出はC3の段階で追加される。

⇒日本において、One Click LCAによる木造建築の評価では「汎用手法」を用いており、木材の炭素固定量をマイナスしない。

英国では一定の条件を全て満たした上で、建物の生涯炭素排出量から木材炭素固定量を差し引く事が可能。RICSや英国グリーンビルディング評議会において上記算定を認可した事例報告あり。

⇒希少な事例。世界的にはアップフロントへの加味はマイノリティの認識。

図 6.60 林野庁との情報交流：炭素貯蔵量の扱い

<建材内に含まれる炭素の表記名称について：木とコンクリート>

算定ツール結果情報に示す炭素固定量（原案）の表記について、木材については林野庁ガイドライン（※）より「炭素貯蔵量」とし、コンクリートについては「固定化した二酸化炭素量（仮称）」とした表記に統一する方針とする。

※ 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

	木材	コンクリート
名称	炭素貯蔵量	固定化した二酸化炭素量（仮称）
参照元	林野庁	新JIS（策定中）
コメント	英語だとcarbon storageという表現が一般的に使われているので、林野庁ガイドライン（※）でもこの表現を使用しているため。また、「固定」と書くと、森林が大気から吸収したCO ₂ を炭素として木材に固定する（sequestration）という意味になるが、木材自体は新たに炭素を固定することはなく、固定された炭素を貯蔵しているものであるため。	現状は固定化、二酸化炭素量、といった単語を用いている。用語の定義を行うか未定の状況であるため、確定するまでは、固定化した量、等の丁寧な言い回しとする。

図 6.61 ツール算定結果における木材・コンクリートの炭素固定量の表

7. 海外動向調査

7.1. WLCに係る世界の国・自治体等の動向調査

5 ホールライフカーボンに関する日本の政策、ツール、データベースが備えるべき国際性を定めるため、各国自治体・国際イニシアティブの社会的背景や国別事情を含めた海外動向調査を行った。調査結果を踏まえ、日本の政策、ツール、データベースが備えるべき国際性の水準について報告する。

7.1.1. 欧州の最新動向

EUタクソノミー規則建築分野では新築建設時にホールライフカーボン評価の任意実施を求める一方、EU各国では独自の対象や基準にて評価義務を課す動きが主流。

○欧州全体の動き

EUタクソノミー規則 建築分野
新築を対象<任意実施>



新築建物の建設

3,500m²以上の場合、投資家/施主の要求に応じて、ライフサイクルでの地球温暖化係数を算定・開示すること。

EPBD (※) 改正案



2030年までに
life cycle GWP算定
義務化検討

EPBD

※ 建物のエネルギー性能に関する指令(EUの省エネ法的な位置づけ)改正案はEuropean Climate Lawと紐づく

○欧州各国の動き

ホールライフカーボン評価に関する法制度の制定

国	評価義務	CO ₂ 排出量の制限	対象建物	対象範囲
 オランダ	2013年～	2018年～	100m ² 以上の事務所、住宅	11の環境負荷物質 (Operational carbonは除く)
 スウェーデン	2022年～	2027年～	100m ² 以上の全ての用途	新築時のEmbodied carbon
 フランス	2022年～	2022年～	住宅、事務所、教育施設	Whole life carbon
 デンマーク	2023年～	2023年～	全ての用途	Whole life carbon
 フィンランド	2025年～	2025年～	全ての用途	Whole life carbon
 ロンドン (UK)	2021年～	なし	一定規模以上の全ての用途 (建設地による)	Embodied carbon

「IBECsホールライフカーボン評価の基礎知識連続講座第一回」柿川委員発表資料より抜粋

図 7.1 EUタクソノミー規則建築分野

欧州各国は短期・中期の目標を見据えて評価対象および削減率の要件において段階的に規制強化の方針。

各国におけるLCA規制の概要

	スウェーデン気候宣言 (2022-)	フランス RE2020 (2022-)	オランダ MPG (2018-)
国際規格	EN 15804, EN 15978	EN 15804, EN 15978	EN 15804, EN 15978
担保措置	建築許可	建築許可	建築許可
対象行為	新築 (100㎡以上)	新築	新築
対象用途	すべての用途 (例外: 個人建築主 (非営利), 工場)	住宅、事務所、小中学校	住宅、事務所
報告義務対象範囲	A1~A5 (2025(tbc)にB、C追加予定)	—	—
上限値規制対象範囲	無し ((2025(最速)- A1-A5, kg CO2 e/year*m2 GFA)	A~D (B6-8除く) (kgCO2eq/m²sref)	A-D (B8除く) 環境性能スコア (1.0)
上限値強化	2027(tbc): 20% 削減 2035(tbc): 40% 削減 (2027比) 2043(tbc): 80% 削減 (2027比)	3年ごとの規制強化 (2025, 2028, 2031) 2030: 30-40% 削減	2021: 0.8 (住宅) 2030: 0.5
算定期間	— (上限値規制は50年を予定)	50年	50年

出典：宮森委員提供資料

図 7.2 欧州各国における LCA 規制の概要

スウェーデンでは早ければ2025年よりアップフロントカーボンに関して上限値規制が開始。同年よりGHGの算定・申告対象が設備・内装・備え付け家具まで拡大。

事例 1 スウェーデンにおける段階的規制強化の概要

2022：気候宣言規制 (すべての新築において環境影響(kgCO2/m2)の報告義務)

2025*：上限値規制

	2022	2025*	2027
報告義務	A1~A5 (アップフロントカーボン) 材料+建設	A1~A5	A1~A5 B2, B4, B6 (使用段階) C1~C4 (廃棄段階)
上限値規制	無し	A1~A5	A1~A5
建築要素	構造躯体, 外皮, 内壁	構造躯体, 外皮, 内壁 設備, 内装, 備え付け家具	構造躯体, 外皮, 内壁 設備, 内装, 備え付け家具
算定期間	—	50年	50年

* 規制導入の前倒し検討中であり、早ければ2025年に導入予定

Source: Boverket (2020), Regulation on climate declarations for buildings. <https://www.boverket.se/en/start/publications/publications/2020/regulation-on-climate-declarations-for-buildings/>

図 7.3 スウェーデンにおける LCA 規制の概要

北欧では2018年ごろより始まった評価方法の準備期間を経て、今後は規制の導入、段階的な規制強化のフェーズに入る。

北欧における段階的な規制の導入と強化

	準備 (評価方法公表等)						規制導入						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
デンマーク			評価方法公表			上限値導入		上限値強化		上限値強化		上限値強化	
フィンランド		評価方法公表					上限値導入						
ノルウェー		公共建築において評価導入				報告義務							
スウェーデン		評価方法公表		気候宣言				上限値導入		上限値強化			上限値強化
エストニア					評価方法公表								
アイスランド							評価方法公表						

Source: Nordic Sustainable Construction, <https://nordicsustainableconstruction.com/Media/638314935668311555/Browse%20presentations%20from%20Nordic%20Climate%20Forum%20for%20Construction%202023%20Helsinki.pdf>, OECD adaptation

出典：宮森委員提供資料

図 7.4 北欧における LCA 規制の概要

欧州では規制（報告義務又は上限値規制）について、優先順位と準備状況を踏まえ、対象モジュール・用途・部位・設備などの対象を絞った上で導入し、その後順次拡大している。国によって、当初の対象の絞り方と段階的拡大方針については一様ではなく、多様なアプローチが考えられる。

	フランス			スウェーデン		
アプローチの特色	規制導入時からA-Dなど幅広い算定対象を含めており、当該範囲で規制を強化。一方で、対象用途を住宅のみから始め、順次用途を拡大中。			幅広い用途を対象に、A（アップフロント）に絞って報告義務を導入。以降、報告義務対象のモジュールをB、Cに拡大したり、対象部位等を拡大。上限値規制値は当初対象にしたAに絞って強化を図る方針（※）		
時系列	導入当初	⇒	次のステップ	導入当初	⇒	次のステップ
報告義務	A ~ D	⇒	A ~ D	A	⇒	A~C
上限規制	A ~ D	⇒	A ~ D	A	⇒	A
対象建物用途	住宅	⇒	住宅・事務所・学校	全ての新築建物		
対象部位	構造躯体、外皮、内壁、設備等		構造躯体、外皮、内壁、設備等	構造躯体、外皮、内壁	⇒	構造躯体、外皮、内壁設備、内装、備え付け家具追加

※担当者によれば、①全排出量に占めるアップフロントカーボン（A）の割合が大きい、②A以外はまだ数字が不安定（検証困難）、③より多くの事業者の参画を意図、等を理由に上限値規制はアップフロントカーボンのみで始めるとのこと。（宮森委員からの提供情報）

図 7.5 欧州における特徴的な LCA 規制アプローチ

フランスRE2020の政策推敲プロセスでは、将来的に規制対象用途を拡大するため幅広い用途の研究が進められている。

RE2020 : ELABORATION PROCESS



商業ビル、レストラン、ホテル、保育園、メディア図書館など、その他の非住宅建築物にもRE2020の規制対象用途範囲を拡大するため検討が進められている。



Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

10

12/10/2023

※宮森委員からの提供資料より抜粋。一部に事務局和訳を加えた。

図 7.6 フランスでの政策推敲プロセス

ドイツでは公共建築物の計画を評価する評価手法 BNB が確立されている。

持続可能な公共建築プロジェクトを計画・評価するための評価手法としてBNBがある。報告義務はないが認証には評価尺度3段階の準拠を実証しなければならない。報告対象はA1-A3が含まれ既設再利用の促進が行われる。

対象モジュール

- ・モジュールA1-A3
- ・モジュールB2およびB4
- ・モジュールB6
- ・モジュールC3およびC4

評価基準目標値 (ベンチマーク)

目標値 (最大100点)、基準値(50点)、限界値(10点)に対する地球温暖化係数(GWP)で示される

評価期間 50年

ドキュメンテーション LCAの評価はBNB証明書プロジェクトデータに記載される

対象用途

システム	システムごとの状態による分類
Office Buildings (BNB_B)	BNB_BN(新築) BNB_BK(全面改修) BNB_BB(使用と運用)
Educational Buildings (BNB_U)	BNB_UN(新築) BNB_UK(全面改修)
Laboratory Buildings (BNB_L)	BNB_LN(新築)
Outdoor Facilities (BNB_AA)	

目標値	要求レベル
Z: 100	≤ 24 kg CO ₂ -Äqu./ (m ² _{NGFa} ·a)
R: 50	= 37 kg CO ₂ -Äqu./ (m ² _{NGFa} ·a)
G: 10	≥ 66 kg CO ₂ -Äqu./ (m ² _{NGFa} ·a)
0	地球温暖化係数(GWP)は測定されていません
中間値は区間ごとに線形補間される	

評価対象

クライテリア	ハフスシートの大まか(環境への影響)	指標値	単位
1.1.1	地球温暖化係数 (GWP): CO ₂ -Äquivalent	NGF _a	kg/m ²
1.1.2	オゾン層破壊係数 (ODP): R ₁₂ -Äquivalent	NGF _a	kg/m ²
1.1.3	オゾン層生成係数 (POCP): C ₂ H ₂ -Äquivalent	NGF _a	kg/m ²
1.1.4	酸性化係数 (AP): SO ₂ -Äquivalent	NGF _a	kg/m ²
1.1.5	富栄養化係数 (EPI/PO ₄ -Äquivalent)	NGF _a	kg/m ²
1.2.1	一次エネルギー消費: -非再生可能 Q _{net} -合計 Q _{net} -再生可能 Q _{re}	NGF _a	kWh/m ²

※Äquivalent: 相当する NGF(Netto-Grundfläche): 純床面積

図 7.7 ドイツにおける公共建築物評価手法 BNB の概要

認証や資金獲得などのLCAの目的に大きく依存するため各種環境影響評価によって、対象とするモジュールが異なる。モジュールDに関しては、各環境影響評価によって対応は様々。

対象モジュール比較表

Stage	LIFE CYCLE INFORMATION																BEYOND THE LIFE CYCLE				
	PRE-CONSTRUCTION			CONSTRUCTION PROCESS		USE								END OF LIFE			BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES				
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	C1	C2	C3	C4	D	
QNG*1	●	●	●																		
BNB*2	●	●	●				●														
DGNB*3	●	●	●																		●

- *1) 持続可能性評価システム (DGNB、NaWoh、BNB、BNKなど) を基にしてつくられたシステム。評価システムが満たすべき要件と基準を定義
- *2) 36の基準に基づいて公共建築物の持続可能性を評価
- *3) 持続可能な建築物の評価制度。ドイツ連邦政府によって公式に認められている

図 7.8 ドイツにおける環境評価制度の概要

住宅、非住宅共に持続可能な素材を採用することで補助金制度が利用可能。新築の住宅では、ライフサイクルにおけるGHG排出量の基準値を満たせば補助金制度が利用可能。

■ 温室効果ガスと一次エネルギー
新築の住宅

名称	要求レベル
QNG-PLUS	建物のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量が28kg-CO2 eq/m2 aを超えないこと 建物のライフサイクルにおける非再生可能な一次エネルギー需要の決定値が最大96kWh/m2aであること
QNG-PREMIUM	建物のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量 最大20kg-CO2 eq/m2 aであること 建物のライフサイクルにおける非再生可能な一次エネルギー需要の計算値が最大64kWh/m2aであること

■ 持続可能な素材採用
新築の住宅

名称	要求レベル
QNG-PLUS	建築物に使用される木材、木材製品および/または持続可能な林業に由来することが明らかなるものが少なくとも50%であること
QNG-PREMIUM	建築物に使用される木材、木材製品および/または持続可能な林業に由来することが明らかなるものが少なくとも80%であること

非住宅の新築
または全面改修

名称	要求レベル
QNG-PLUS	1. 建築物に使用される木材、木材製品および/または持続可能な林業に由来することが明らかなるものが少なくとも70%であること 2. 建築・土木に使用するコンクリート、土工材、植栽基盤の質量(総質量)の30%以上に相当する再生材を使用していること
QNG-PREMIUM	1. 建築物に使用される木材、木材製品および/または持続可能な林業に由来することが明らかなるものが少なくとも85%であること 2. 建築・土木に使用するコンクリート、土工材、植栽基盤の質量(総質量)の50%以上に相当する再生材を使用していること

<https://www.fabonilife.de/2022/06/09/nachhaltige-neubau-standards-2022/>
https://www.nachhaltigenbauen.de/files/01/01-02-WG-REG-DNG-Handbuch-Anlage-2_20200809_Auforderungen_v1-1.pdf

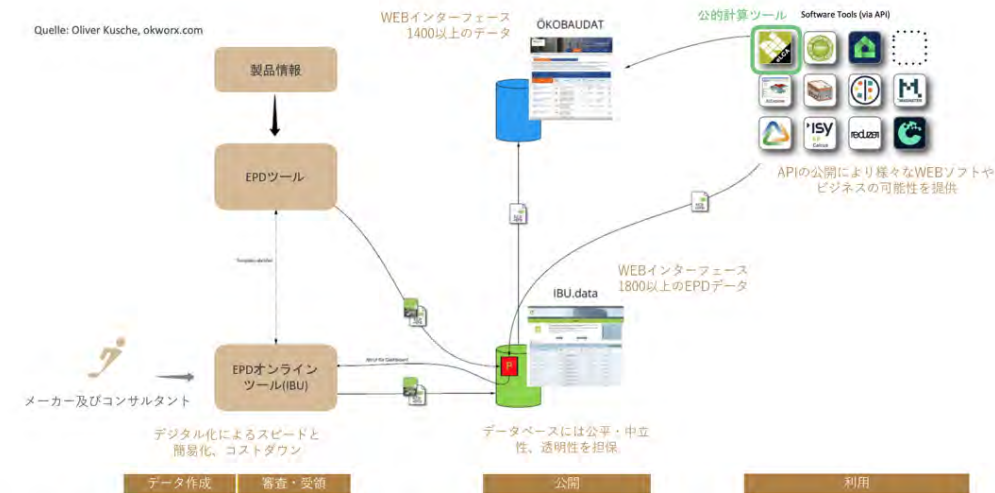
図 7.9 ドイツにおける省エネ・LCA 関連の補助金制度

ドイツではBBSR (※) が開発したLCI データベースÖKOBAUDATとLCA計算ツールeLCAが無料公開されており公共建築物について活用が義務化される。データベースの作成や審査はツール上での処理が可能でプロセスが簡易化されておりデータ数の拡張が進む。

(※) ドイツ連邦建設都市空間整備研究所

EPDとÖKOBAUDATの全体像

各フェーズ毎の取り組みと狙い



出典：「ドイツにおけるEPDとÖKOBAUDATに関する基礎資料」 金田委員提供資料より作成 参照：Integration von Nachhaltigkeitsdaten in BIMを元に4dsで作成 Andrea Untergutsch / Institut Bauen und Umwelt e.V.

図 7.10 ドイツのデータベースと LCA 計算ツールの連携

eLCAツールを用いたワークフローにより建築物のライフサイクル分析の準備が大幅に簡素化。BIM入力時にはeLCA建築部材IDを登録することで連携が可能。作成された建築物モデルによりLCA評価を行うことが可能。

- ・ eLCAツールを用いたワークフローにより建築物のライフサイクル分析の準備が大幅に簡素化される。
- ・ BIMや省エネ計算連携を通じ、既に利用可能な建築物データを利用することで、集計・記録の時間が大幅に短縮される。
- ・ ライフサイクル分析を建築計画のデジタルワークフローに組み込むことで、連邦政府は建築物のライフサイクル評価と持続可能性評価のさらなる普及と簡素化を支援する。
- ・ eLCAが対応しているBIMデータ形式はIFC。

出典：「ドイツのホールライフカーボンに関する基本情報と最新動向」 金田委員提供資料より作成
 参照：eLCAOnline Handbuch
<https://www.r-i-g.de/Handbuch/eLCAHandbuch.html>

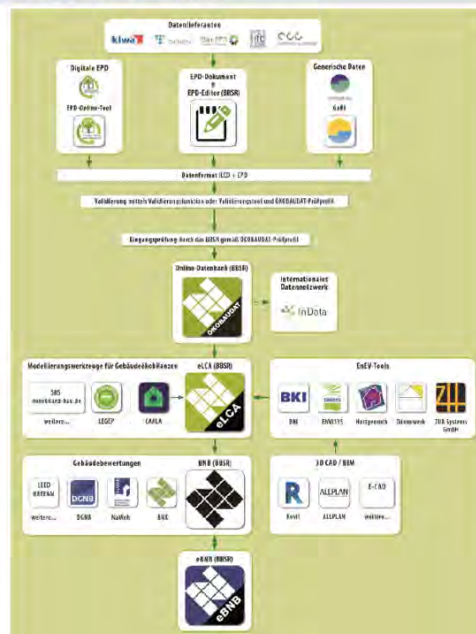


図 7.11 ドイツにおける LCA 計算ツールと BIM との連携システム

7.1.2. 北米の最新動向

米国では、近年より LCA 政策の普及が進むが、各州の取組状況は国内でばらつきがみられる。特に北米、西海岸、カナダバンクーバーなどではエンボディドカーボン関連条例の制定が進むなど取り組みが先進的であり、報告義務化が進む。今後は、独自に段階的規制強化の導入を検討している州もある。

一方、資本市場における ESG に対する関心の高まりから、民間でも環境認証評価制度の活用など自主的な取り組みが広がっている。民間の最新動向を探るため、米国のグローバル不動産会社の動きについても調査を行った。

米国ではエンボディドカーボン関連の法整備が進行。民間では大手企業が自社の開発PJでLCCO2評価手法の枠組みを確立。一方、米国内EPDの普及は地域によりばらつきがある。



米国・北米のエンボディドカーボン関連条例の例

凡例	① マサチューセッツ州	② ボストン市	③ カリフォルニア	④ ミネソタ	⑤ カナダバンクーバー
法規制	2023年可決予定 ゼネコンは定められた種類の建材のEPDの提出とLCA分析の提出が必要 ※EPDとLCAはISO14025 (2006) に準拠	2023年可決予定 ① LCAレポート提出 ② 建物再利用策や低カーボン建材、建設方法策の提出 ③ 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 ④ LEED認証取得必須	2022年～ 新築建物における指定された材料のEPDを使用したGWPの制限値遵守	2017年～ 建物全体のLCA報告義務	2022年～ 10-20%のエンボディドカーボン減 (各建物用途サイズによりバースライン有) 1-6F建て(木造建築可能建物) 20%減 7F建て以上(木造不可建物) 10%減
対象	ある一定以上の建物または公共建物の建設	③一定規模以上の建物	公共事業プロジェクト	公共事業プロジェクト	全てのプロジェクト
拘束力	仕様規定	① 義務 ② 補助金 ③ 仕様規定 ④ 義務	義務	義務	義務
備考	定められた種類の建材は製鉄、鉄筋、セメント、コンクリート、断熱材、ガラス。これらのエンボディドカーボン側の規定値を定め、4年ごとに下方見直しが必要	④ LEED認証にはLCA分析・EPDの提出が含まれる	指定材料に形鋼、コンクリート鉄筋、板ガラス、ミネラルウールボード断熱材がある	建物全体の LCA モデルを使用して、GWP の 10% 削減を文書化	2017年～ 全PJでエンボディドカーボン (kgCO2e/m2) の報告 WBLCAで分析する
関連法令	州法規H.4182	ボストン市条例	Buy Clean California Act	B3 guideline	Climate Emergency Action Plan

※赤字：岡田委員からの提供資料を基に作成

出典：Current Embodied Carbon Policy map URL : https://carbonleadershipforum.org/clf-policy-toolkit/Hines_Carbon_Guide_FINAL_Hines+MKA URL : <https://www.hines.com/embodied-carbon-reduction-guide>

図 7.12 北米におけるエンボディドカーボン関連条例

米国のグローバル不動産会社Hinesは2022年4月にエンボディドカーボン削減ガイドを作成・公開し、自社PJでの使用を義務化。不動産価値の向上だけでなくEPDの普及促進など業界の後押しを狙う。

- 基本設計から竣工までの各フェーズでBIMを用いた建材量の報告を求める。
- 施工者は入札時に炭素報告と削減技術を示す。具体的な建材数量表とEPDデータも示し、最終採用材料での見直しを行い報告する。
- 現場段階で施工者に資材の輸送・資材・燃料消費電力等の建設段階報告書を求める。
- WBLCA評価ツールとしてTallyもしくはOneClickLCAを選択するよう誘導。
- PJ初期からLEED認証等のグリーン認証の取得目標を確認。



図 7.13 米国の不動産業界の取組み

バンクーバーは気候変動緊急行動計画として2030年までにエンボディドカーボン40%削減を目標とすることを発表しバンクーバー建築条例VBBLを改正。2023年には建築物確認申請時のエンボディドカーボン算定義務化。2023年～2030年にかけてエンボディドカーボンの削減率をベースライン比で段階的に引き上げる計画とした。

■バンクーバー建築条例の改正状況

- **2023年10月～**
新築建物は建築許可申請にライフサイクル評価が必要となる。
設計施工時のエンボディドカーボンはベースライン（※1）より2倍未満であることを証明する
- **2025年1月～**
・ 全てのPart3建物（※2）の新築1～6F建物で木造建築可能建物はベースラインより20%減（ベースラインはコンクリート造建物）
・ 全てのPart3の新築建物で不燃構造の建物はベースラインより10%減
・ 全てのPart3の新築建物でレスポンシブル材料（※右表参照）カテゴリーの要件を満たす
- **2030年**
新築建物からのエンボディドカーボンは2018年比で40%減を目標

レスポンシブル材料カテゴリー	要件
サステナブルでエンカルド材料	木質材料、コンクリート、鉄鋼などの主要構造材は体積もしくは重量比で少なくとも50%が指定規格（FSC等）に準じたものを採用している。
健全で透明性のある材料	数量で少なくとも50%、または20種の素材、断熱材、断熱材の少なくとも25%または3製品を含む製品が、指定規格（HPD等）に照り組を公示している。
循環型材料	建物が解体廃棄物管理計画建設、材料再利用計画、解体計画等を行い設計、建設されている。



※1) new City of Vancouver Embodied Carbon Guidelinesのガイダンスにより設定
※2) 集会施設、事務所、工場、3階以上もしくはフットプリント600m2以上の建物、3階建て以上で主要用途が住戸、オフィス商業、小売店、中規模以上危険物工場（IBC参考）

Figure 11 Recommended building system boundaries for embodied emissions assessments (Adapted from: Mistretta & Guerin, 2019)
図出典：Policy Research on Reducing the Embodied Emissions of New Buildings in Vancouver


出典：市HP Zero emissions buildings
URL：<https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-emissions-buildings.aspx#embodied-carbon> Bylaw and Policy Updates Applicable to New Buildings

図 7.14 バンクーバーのエンボディドカーボン関連条例

**カリフォルニア州はカリフォルニア グリーン建築基準規定 (CALGreen)において
米国で初めて一部の建物にエンボディドカーボン削減を義務化する改定を行うこ
とを可決した。改定後の規定は 2024年7月から発効予定。**

米国最大の経済規模を有する。建設活動が州の温室効果ガス汚染の約 40% の原因となっていると考えられており、エンボディドカーボンを規制・削減することで気候変動への影響を軽減し、持続可能な建築活動を促進することを目指す。

※カリフォルニア州の正式情報は未公開・全米建築家協会カリフォルニアHPより参考情報

法規制	2024年7月～ エンボディドカーボン削減義務	 <p>図出典：2022年CALGreen 条文HPより https://codes.iccsafe.org/content/CAGBC2022P1/chapter-3-green-building</p>
対象 (一部例外あり)	100,000平方フィート (9,230m ²) を超える商業ビル 50,000平方フィート (4,650m ²) を超える学校プロジェクト	
拘束力	義務	
ペナルティ	事業者は、必要な資料を自治体に提出して建設認可を得る。その際、認定査察官による資料の適合性証明も提出する。建築開始後と完了後、自治体の査察官が現場を訪問し、基準との適合性を確認する。	
備考 ※詳細は非公開	<p>■コンプライアンスオプション</p> <p>下記のうちいずれかに準拠する必要がある</p> <p>①改修プロジェクト</p> <p>既存の主要構造体の少なくとも 45 パーセントを再利用に基づいたものとする。</p> <p>②標準的な地球温暖化係数よりも平均して低いEPDを材料に含める</p> <p>③建物全体のライフサイクル アセスメント分析を実施し、ベースラインよりも10%低いことを証明する</p>	
関連法令	California Green Building Standards CODE	

参考：AIAカリフォルニア HP <https://aiacalifornia.org/news/calgreen-mandatory-measures-for-embodied-carbon-reduction/>

図 7.15 カリフォルニアのエンボディドカーボン関連条例

ゼロカーボン第三者認証規格としてILFIゼロカーボン認証がある。運用とエンボディドの両方が評価対象。認証の要件として運用エネルギーとエンボディドカーボンの削減目標の達成、再生可能エネルギーの100%使用、建設に伴う排出の100%オフセット等が含まれる。

ILFI (国際生活未来研究所※1) ゼロカーボン認証の概要

項目	内容
評価対象建物	新築・既存
評価対象範囲	エンボディドカーボン：A1-A5まで 運用カーボン：B6のみ (1年間の運用期間による実証)
承認された算定ツール	eTool, One Click LCA, Tally等
要求事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースライン比で一次材料についてエンボディドカーボン10%削減 ・500kg/CO₂e/m² (※2) を超えない ・承認されたカーボンオフセット購入によりエンボディドカーボンをカバーする
ベースラインの設定	計画初期段階の設計値
数量と材料の仮定	最近建設されたプロジェクト事例 EC3 (※3) でモデル化されたベースライン建物
<p>※1 持続可能な建築慣行を推進するための非営利団体 (スポンサーOne Click LCA、Building green等)</p> <p>※2 Carbon Leadership Forumによる1000件を超える建物のLCA評価のデータの分析結果を参考としている</p> <p>※3 Embodied Carbon in Construction Calculator</p>	

出典：ILFI zero carbon certification HP <https://living-future.org/zero-carbon/> (2019年12月発行)

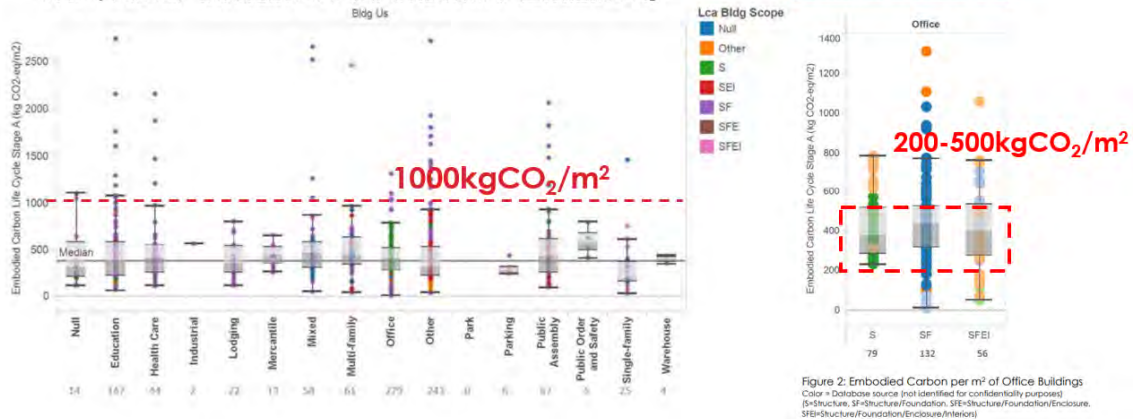
図 7.16 ゼロカーボン認証規格 ILFI

2017年にCLF(※)は世界各地の千棟を超える建築物を対象にエンボディドカーボンに関する最大規模のデータベースを作成。モジュールA(A1-A5)のエンボディドカーボンについて全体的に通常1000kgCO₂/m²未満、オフィスビルで約半分の建物が200-500kgCO₂/m²として調査結果を公表した。

※ Carbon Leadership Forum

エンボディドカーボンベンチマーク調査事例

オフィス243、教育施設147、公共集会所67、医療施設44等



延べ床面積当たりのエンボディドカーボン調査結果 (全1,007 建物) オフィスのエンボディドカーボン

出典：HP <https://carbonleadershipforum.org/wp-content/uploads/2017/02/CLF-Embodied-Carbon-Benchmark-Study.pdf>
CLF-Embodied-Carbon-Benchmark-Study.pdf

図 7.17 CLF によるベンチマーク調査事例

7.1.3. 豪州の最新動向

- 5 豪州でもエンボディドカーボンに対する政策は取組みが進む。一方、エンボディドカーボンに対する報告義務、上限規制などは行われていない状況である。

オーストラリアのメルボルン市、ニューサウスウェールズ州、ブリスベン市、ビンセント市でエンボディドカーボンに関連する政策を展開。削減に向けた環境配慮コンクリート普及施策等が実施されている。

メルボルン市：エンボディドカーボン削減計画



ニューサウスウェールズ州：環境配慮コンクリート仕様書策定



ブリスベン市：公共建築における環境配慮コンクリート採用の効果検証



ビンセント市：Environmental Sustainable Design (ESD) 策定と段階的規制強化

Evolution of ESD in Planning Policy

- 2012: Exercise of discretion for large developments (height for ESD)
- 2017: Mandatory for Commercial, Multi-dwelling and Mixed-use and Town Centre developments (including single and grouped dwellings)
- 2020: Mandatory ESD for single and grouped dwellings outside of town centres as well

出典：MECLA Spotlight on Decarbonisation for Local Councils URL <https://mecla.org.au/spotlight-on-local-councils/>

図 7.18 豪州でのエンボディドカーボン関連政策

豪州環境認証機関NABERSが2022年12月にエンボディドカーボンのレーティングに関する協議文書ドラフトを公開。2024年中旬にツール及びレーティングの基準をリリース予定。

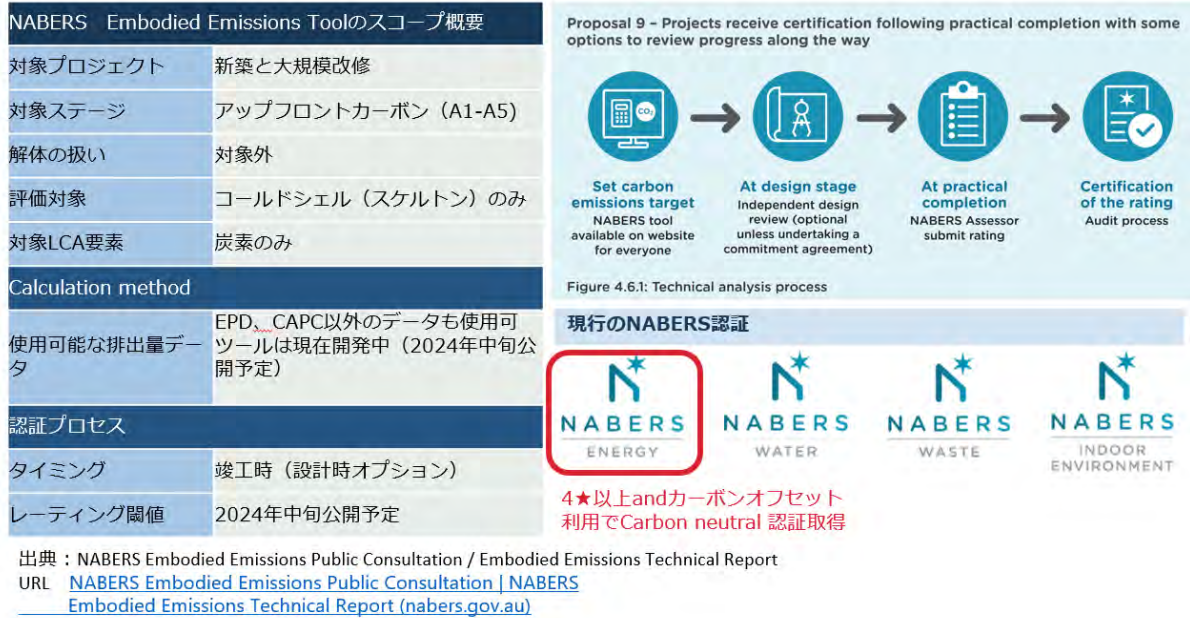


図 7.19 豪州環境認証機関 NABERS



7.1.4. 海外における生物由来炭素貯蔵量の扱い

WLC 算定における生物由来炭素貯蔵量の評価、扱いについて調査を行った。特に、WLC 報告義務の規制化が進む欧州での事例や算定法を定める国際規格を調査し、今後日本における対応の参考とする。

炭素固定量の考え方に関する事例紹介(英国ロンドン)
住友林業

◆ 住友林業：英国でのマスティンパー造オフィス事業

パラダイス (Paradise) プロジェクト	
建築地	Lambeth, City of London
建物概要	6階建(1-3階:木造、4-6階:S+木造)
床面積	7,500㎡
木構造部材	柱梁：集成材 床：CLT
認証取得(予定)	BREEAM、WELL、WIRED SCORE
時期	【着工】2022年12月 【完工】2024年10月予定

- ・ ロンドン市内で再開発が進むテムズ川南岸のエリアに立地
- ・ 省エネ性能の向上、自家発電、電力の再利用を計画。
- ・ 炭素計算は英国の建築物環境性能評価基準(BS EN15978)に準拠。一定条件下で、建物の生涯炭素排出量から木材炭素固定量を差し引く事が可能。
- ・ 英国王立勅許鑑定士協会(RICS)や英国グリーンビルディング評議会も、炭素排出量と炭素固定量を個別表示する事を条件に上記算定を認可。

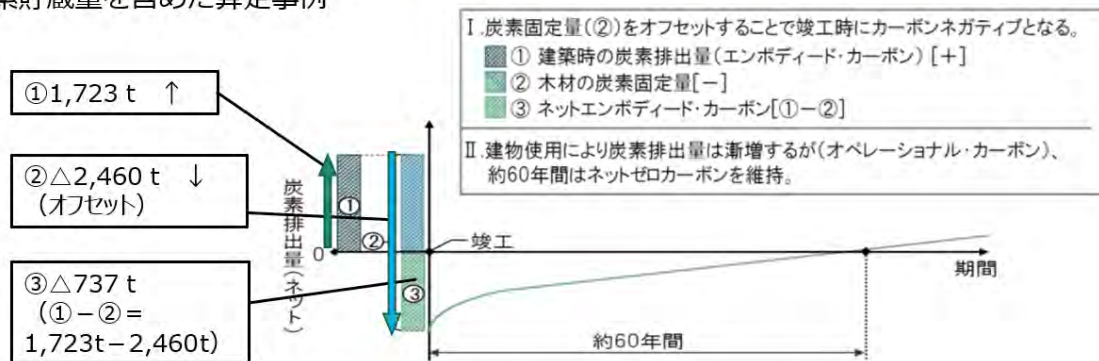
© SUJITOMO FORESTRY CO. LTD. ALL RIGHTS RESERVED.

5

(a)

英国での炭素計算は建築物環境性能評価基準(BS EN15978)に準拠。一定条件下で、建物の生涯炭素排出量から木材炭素貯蔵量を差し引く事が可能。RICSや英国グリーンビルディング評議会も、炭素排出量と貯蔵量を個別表示する事を条件に上記算定を認可している。

■ 炭素貯蔵量を含めた算定事例



【プロジェクト算定結果】

- ・ 建設時の炭素排出量(エンボディドカーボン) は、**1,723トン** - ①
- ・ 本物件に使用する木材による炭素貯蔵量は、**2,460トン** - ②
- ・ ネットエンボディドカーボンは、**Δ737トン(=① - ②)**のマイナスとなる
- ・ 建物使用後60年間のオペレーショナルカーボン相当量がオフセットできる計画
上記算定の条件として、建物の解体時に木材を再利用することが前提

出典：鈴木委員提供資料より作成

(b)

図 7.20 英国ロンドンでの事例

今期活動内で報告された欧州での炭素貯蔵量を算定結果に含める事例(※)において、準拠している規格や基準、参考文献を調査した。今後も類似事例の情報収集を行い、関連する規格・基準の動向を次年度以降に追加調査する。

※ロンドンでのマスティンバー造オフィス事業・フランス建築物環境規制「RE2020」を今期SWG内で報告 (別紙参照)

欧州における生物由来炭素貯蔵量の評価基準を示す関連文献

ISO 21930
建物および土木工事における持続可能性 – 建設製品およびサービスの環境製品宣言のコアルール

アップデート
※2023年度報告書参照

BS EN 15804+A1
※2022年適用可能期間終了
※ISO21930と整合
アップデート内容の一つとして生物由来炭素の全寿命を追跡することを要求

BS EN 15804+A2
環境製品の宣言 – 建設製品の製品カテゴリのコアルール
※ISO21930と未整合

RICS WLC assessment for the built environment 2nd edition

(a)

調査した基準・規格においては生物由来炭素貯蔵量を資材製造段階にマイナス計上、解体段階に排出量としてプラス計上(正味の寄与ゼロ※)とした評価方法としている。炭素貯蔵量をマイナスして計上するEPDはEN15804+A2に準拠していることが求められる。

※使用済みシナリオとして再利用、リサイクル、燃焼されるバイオベース材料に含まれるCO2で表される生物由来炭素のフローは、ライフサイクル全体でGWPを考慮した場合、ライフサイクル全体でCH4やその他の排出物に変換される生物由来炭素の部分を除き、GWPへの正味の寄与はゼロとなる。

建物の生涯炭素排出量から木材炭素固定量を差し引いた算定評価を認可する条件

規格・文献	算定の考え方抜粋	条件
国際規格 ISO21930	生物由来炭素の貯蔵量及び排出量は各モジュールで報告する。木材については、 持続可能な方法で管理された森林に由来するもの に限り、自然システム(森林)から製品システムに移動した際に -1kg CO2e/kg-CO2として資材製造段階(モジュールA1: 原材料の調達)にマイナス計上、排出された際に +1kg CO2e/kg-CO2として解体段階(モジュールC3: 中間処理~モジュールC4: 廃棄物の処理)にプラス計上する。	持続可能な方法で管理された森林とは、FSC、PEFC等の認証制度により認証された森林に限定されるものではなく、国連気候変動枠組条約に基づく国別報告書など他の証拠により森林炭素蓄積量が安定又は増加していることが確認できる森林も対象となる
欧州規格 EN15804+A2	バイオマスへの生物由来炭素の除去(原生林のバイオマスは除外)及び以前の製品システムからの移動は、製品システムに入る際に-1kg-CO2 eq. バイオマスからの生物由来炭素の排出と、後続の製品システム(原生林のバイオマスを除く)へのバイオマスの移動は、生物起源炭素の+1kg-CO2 eq./kg CO2として特徴付ける。	原生林のみ除外。ただし、短期林、劣化林、管理林、短期または長期の輪伐を行う森林は原生林には含まれない。
英国王立勅許鑑定士協会算定基準(RICS)	アップフロントにのみ報告する場合は個別に表記、エンボディド、WLCとして報告する場合は算定に含める。算定方法はEN15804+A2に準じる。 ただしEN15804+A2の赤字除外対象に右記条件を追加している。 (※p.**にて詳細を紹介)	例えばFSCやPEFC認証、もしくは同等の認証によってその 持続可能性を証明できる木材 、もしくは 京都議定書第3条4項を遵守し、森林炭素プールの増加を報告する国から調達された木材 のみに制限して許可

(b)

RICSの基準では、長期的な炭素貯蔵のメリットとバイオマスの再利用・リサイクルの可能性を定量化しWLC評価に加えることや、モジュール[D]において、再利用、回収、リサイクル、二次燃料利用の内シナリオが作成された項目に対して評価することができるとしている。

RICS WLC assessment for the built environment 2nd edition

規格・文献	算定の考え方	条件
“Appendix N Biogenic Carbon”より	生物起源炭素は、大気圏外に貯蔵できる期間が長ければ長いほど、より多くの利益をもたらす。長期的な炭素貯留のメリット、そしてバイオマスの再利用とリサイクルによる可能性を定量化し、報告することができる。	・ PAS 2050:2011（英国規格協会カーボンフットプリント規格）に従って算定※排出重み係数の算定式が示される ・ 貯留された炭素の影響を計算したデータソースと、100年間の評価期間における製品の炭素貯留プロファイルを記録し、保持しなければならない。
“K3 Module D1 timber examples”より	次の製品システムにおける再利用製品、リサイクル製品、二次燃料への隔離された生物起源炭素の移動を表現するため、二次燃料として再利用、リサイクル、回収される木材中の全ての隔離された炭素は、CO2の排出としてC3に、対応するCO2の除去としてD1に含める。	プロジェクト固有のシナリオとして、資産及び／又は部品レベルにおいて、プロジェクトの終了時以降に意図／期待される将来の品目の取り扱いに関するシナリオを作成し、適切に立証する。これらは、シナリオは、現実的で、実行可能で、第三者による検証が可能なものでなければならない。 （「5.7.1 Module D1」より）

出典：RICS WLC assessment for the built environment Appendix N「N3 Reporting the benefits of carbon storage」より事務局訳後に要点抜粋

(c)

図 7.22 炭素貯蔵量の算定方法に関する国際規格・ガイドライン

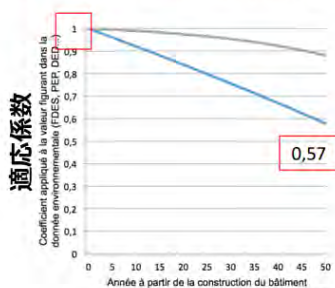
フランスでは、建築物環境規制「RE2020」におけるLCA評価の特徴として排出時期を加味したダイナミックLCAを採用している。排出時期が遅ければ遅いほど環境影響が小さくなる評価としている。

ダイナミックLCAの概念

RE2020 environmental impact calculation method



* Building Adaptation Factors include = renovation + dynamic weighting + multi-building effect + Autoconsumption (PV)



— General Weighting (一般的な重みづけ)
 — Dynamic Weighting (動的重みづけ)

Dynamic LCA assumes that the earlier an emission occurs, the greater its impact on global warming potential; the later it occurs, the lower its impact.

竣工時からの経年数

⇒ 50年後は環境影響が0.57倍に評価される

5

出典：宮森委員提供資料より作成 Source: AICVF (2021), <https://aicvf.org/comite-technique/mallette-aicvf-re2020/>

図 7.23 炭素排出の動的評価（フランス RE2020/ダイナミック LCA）

木質集成材の場合、建設時の炭素貯蔵評価は係数 1 で評価されるのに対し、50年後の廃棄（燃焼）時の排出には係数0.578を乗じた評価となるため、（プラス・マイナス・ゼロの評価とはならず）結果的に排出量が大きくマイナスとして評価される。

RE2020 : CARBON - Principle of the calculation

Example of a laminated timber beam

"Static" LCA		"Dynamic" LCA of RE2020	
Life cycle stages	kgCO2eq	Dynamic modulation factor : f	kgCO2eq
Product stage	-34,1	Year 0 : $f = 1 \rightarrow 1 \times -34,1$	-34,1
Construction process stage	1,5	Year 0 : $f = 1 \rightarrow 1 \times 1,5$	1,5
Use stage	0	Year 1 à 49 : $f = 0,992 \rightarrow 0,578 \rightarrow f \times 0$	0
End of life stage	38,9	Year 50 : $f = 0,578 \rightarrow 0,578 \times 38,9$	22,5
Module D : Beyond the system boundary	-7,8	Year 50 : $f = 0,578 \rightarrow 0,578 \times -7,8$	-4,5
Total life cycle	-1,5		-14,6

出典：宮森委員提供資料より作成 Source: Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

(a)

排出量が製造段階で大きく、廃棄時に小さい鉄骨の場合は、排出の先送りを評価するダイナミックLCAにおいては、積極的な評価はされない。（前頁参照：排出量が製造段階で小さく(含:炭素貯蔵)、廃棄時に大きい木造は、積極的に評価される）

RE2020 : CARBON - Principle of the calculation

Example of a steel beam

"Static" LCA		"Dynamic" LCA of RE2020	
Life cycle stages	kgCO2eq	Dynamic modulation factor : f	kgCO2eq
Product stage	80,5	Year 0 : $f = 1 \rightarrow 1 \times 80,5$	80,5
Construction process stage	9,1	Year 0 : $f = 1 \rightarrow 1 \times 9,1$	9,1
Use stage	0	Year 1 à 49 : $f = 0,992 \rightarrow 0,578 \rightarrow f \times 0$	0
End of life stage	2,5	Year 50 : $f = 0,578 \rightarrow 0,578 \times 2,5$	1,4
Module D : Beyond the system boundary	-21,1	Year 50 : $f = 0,578 \rightarrow 0,578 \times -21,1$	-12,2
Total life cycle	71		78,8

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

17

12/10/2023

出典：宮森委員提供資料より作成 Source: Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

(b)

図 7.24 ダイナミック LCA 算定例

7.1.5. 各国の LCA 政策ドライバーの所在

LCA 政策が進む欧州、米国における LCA 政策を牽引するドライバー所在について、推進会議委員からの情報収集および文献調査を行った。

LETI (※) (建築環境専門家からなるボランティア団体) は英国の建築環境をネットゼロカーボンへの移行を支援するため設立。LETIが提案した推奨事項はロンドンプラン等のゼロカーボン政策に組み込まれている。

※UK GBC (英国グリーンビルディング評議会)、BBP (英国ベタービルディングパートナーシップ)、CIBSE (建築設備技術者協会) の他、BDP (建築設計会社)、civic engineering、Morgan Sindall (建設会社)、linkcity(デベロッパー)など、イニシアティブ、建築設計会社、エンジニアリング会社、建設会社、デベロッパー等からなる。

WLC carbon assessments

A2.1.1 The WLC benchmarks are based on previous project assessments carried out by Cundall and Targeting Zero and have been cross-referenced with data provided by LETI, eTool, One Click, Hilson Moran, Price & Myers, and Arup. These assessments were Shell and Core, and CAT A finishes, and followed the RICS PS in terms of the scope of assessment, and material baseline assumptions and specifications. All life-cycle modules apart from B6, B7 (operational energy and operational water) and module D are included. The analysis underpinning the WLC benchmarks is set out in the table below.

Figure A2.1 Details of the assessments underpinning the WLC benchmarks

Method of assessment	BS EN 15978
Life-cycle modules	A1-A5, B1-5, C1-C4
Assessment scope (> 95 per cent of the cost allocated to each building element category has been accounted for in the assessment)	Substructure Superstructure: Frame Superstructure: Upper floors Superstructure: Roof Superstructure: Stairs and ramps Superstructure: External walls Superstructure: Windows and external doors Superstructure: Internal walls and partitions Superstructure: Internal doors Internal finishes FFE Services (MEP) External works
Material carbon data quality	EPD in accordance with EN 15804
Material specification assumption	RICS Professional Statement

LONDON PLAN (低炭素型市街地形成方針)

WLC評価におけるベンチマーク

CundallとTargeting Zeroによって実施された過去のプロジェクト評価に基づいており、LETI、eTool、One Click、Hilson Moran、Price & Myers、Arupによって提供されたデータと相互参照されている。

⇒イニシアティブ、エンジニアリング会社等がベンチマークの提供など低炭素政策をけん引する。

出典：London Plan Guidance WLC carbon assessments HP

5

図 7.25 英国ロンドンの LCA 政策ドライバー

ドイツでは産業界から政府に対して個社製品の環境品質アピールを促す政策への要望があったことにより、個社の努力を評価するシステムとしてジェネリックデータの整備が進んだという経緯がある。

ドイツBBSR調査団ヒアリング (データベースSWGにおける活動) での質疑回答より

「ドイツにおけるデータベース整備が進んだ社会的背景について」
<BBSR回答>

- ・ドイツで整備しているジェネリックデータはデータセットに安全率を上乗せして整備している。
- ・産業界から政府へのアプローチにより個社の環境品質アピールに対する要望があり、政府は個別製品のEPDがLCA評価に耐えうる品質を担保していることを条件に個社の努力を評価するシステムとしてデータベースの様々な類型での整備を**発展**させた。
- ・多国間の輸出入に対応したEU内調和を図るのはこれからの検討であるが、様々な環境表示システムに対応できるようフレキシビリティを持たせた整備を心掛けている。

出典：ILFI zero carbon certification HP <https://living-future.org/zero-carbon/> (2019年12月発行)

図 7.26 ドイツの LCA 政策ドライバー

米国では、連邦政府建物への低環境負荷材の採用を求める建材メーカーの働きかけや、企業のLEED等環境認証、ESG報告の必要性がLCA取組が進む主な要因であるとされる。今後はCLFを含む建築業界のLCA関連団体による牽引が予想される。

起因とモチベーション

2010年頃サンフランシスコの連邦政府の建物の建て替え計画に対するコンクリートメーカーからの低カーボン材の採用希望。

- ・欧州に本社を持つ企業のESG報告への対応。
- ・LEED認証加点を目的としたEPDの普及の必要性。(特に低環境負荷材)

《課題と今後の展望》

- ・実務者の育成
 ⇒LCA分析の経験値をあげる⇒建築分野実務者用の教育プログラムの内容充実
- ・建材メーカーに透明性を求め、EPDの正確さを高める。
- ・構造設計者がリーダー的
- ・LCAエコシステムについて展望を提案(詳細次ページ参照)

《実務者グループの動き》

LCAに関して構造設計者がリーダー的存在

設備設計者は精力的に設備機器のデータ冷媒漏洩GWPデータ整理を行う。

ECHOプロジェクトの開始。アメリカ建築家協会、ME2040、USGBC等団体が統一した方法論報告書書式について話し合う。

出典：岡田委員からの情報提供より

図 7.27 米国の LCA 政策ドライバー (CLF 政策リサーチャーインタビューより)

CLFは、エンボディドカーボン関連政策の有効性はLCAエコシステム^(※)の最適化が必要であるとしてエコシステムを構成する要素毎のビジョンと前進させるためのロードマップを提案するレポートを2023年に公表した。

※建築物LCA要素を構成する基準、ガイドライン、データソース、ツール、関係者/組織を指す。

LCAエコシステム前進のための解決策に共通するテーマ



基準を用いてデータを作成⇒ツールやベンチマーク調整⇒学び⇒基準改善⇒将来のデータ・ツール・ベンチマークを改善、といった反復的で連続的なステップを踏む

CIBSE, RICS,ASHRAEの基準との同調のディスカッションを始めている

※CLF_Advancing-the-LCA-Ecosystem_EXECUTIVE-SUMMARY.pdfより一部抜粋、事務局和訳要旨をまとめて記載した。

図 7.28 CLF によるエンボディドカーボン政策前進のためのテーマ検討レポート

CLF 『Advancing the LCA Ecosystem 2023』

5 7.1.6. LCA 専門家人材育成制度

LCA 評価の義務化が制度化され、LCA 専門家に対する需要が高まっている。各国での専門家養成プログラムの普及状況とその内容について調査した。

欧州ではLCA評価の義務化でLCAの専門家に対する需要が高まり、政府・大学機関や政府連携のNGOによる一般向け~認定資格習得コースなどの開催やセミナー、オンライントレーニングを活用した制度で専門家養成プログラムを提供している。

ドイツ	欧州	米国	日本
建築分野	全産業	全産業※	全産業
ドイツサステナブル建築協会 ・建築家協会	European Commission 欧州委員会	ACLCA*	SuMPO 日本LCA推進機構
DGNB認定学位取得コース ※一般向けセミナーも開催 	LCAプラットフォームEPLCA の構築で教育制度に関する情報公開  European Platform on LCA EPLCA	ACLCA認定のLCA資格  American Center for Life Cycle Assessment 産業界、学界、政府、コンサルティ ングで構成されるNGO ※今後建築分野での教育プログラムを作成予定	①SuMPO LCAエキスパート養成塾 修了者はSuMPO認定の称号付与 LCCO2排出量算定の専門人材  ②日本LCA推進機構 オンライン研修・検定試験  一般社団法人日本LCA推進機構 Japan Life Cycle Assessment Facilitation Centre (LCAF)
- DGNB登録専門家 - DGNB ESGマネージャー - DGNBコンサルタント - 国際DGNBコンサルタント - DGNB監査員 ※建築家協会も州都市ごとにLCA講座の提供を行っている。	- LCAトレーニングコース - 大学等学術機関による専門教育 - LCA関連サービスのための能力開発		
https://www.dgnb.de/en/academy/become-a-dgnb-certification-expert/dgnb-registered-professional	https://eplca.irc.ec.europa.eu/ResourceDirectory/faces/userguidance/professional/services4-3.xhtml	https://aclca.org/lcaccp-certification/	https://sumpo.or.jp/consulting/lca/expertschool.html https://lcaf.or.jp/education/

図 7.29 各国の LCA 専門家養成制度

7.1.7. サークュラーエコノミー（循環型経済）

5 脱炭素化を考慮する上で、持続可能な形で資源を利用する「サーキュラーエコノミー（循環型経済）」への移行を目指すことが世界の潮流となっている。

欧州においては循環型経済への移行を政策目標として掲げていることから、欧州でのサーキュラーエコノミー関連政策の最新動向とその普及状況について調査した。

欧州では循環型経済への移行を政策目標として掲げ、新たな法案や基準の策定が進む。今後SWGではサーキュラーエコノミーアクションプランの最新動向を追加調査予定。

サーキュラーエコノミーの基準

1. EUタクソノミー

- 「循環経済への移行」に実質的な貢献をする建築と改修
- ・建設廃棄物の少なくとも90%を再利用かリサイクルする用意
- ・リサイクル材含有率が少なくとも30%

2. LONDON PLAN

- ・建物をレイヤーに分けてつくる、廃棄物削減、長寿命設計、フレキシブルな設計、リユースリサイクル材を採用
- ・一番環境負荷の少ない**既存の建物の利用を検討を推奨**

3. Cradle to Cradle認証 (ドイツの環境保護促進機関による認証制度)

- ・有害な化学物質を含まない原料・素材の使用
- ・循環使用を前提とした設計と繰り返しの回収・リユース
- ・再生可能エネルギーの使用
- ・水の使用や排水の徹底した管理
- ・社会的に公正なプロセスでの製造

図 7.30 欧州におけるサーキュラーエコノミーの基準

EUタクソノミーでの分類基準の内「サーキュラーエコノミーへの移行」では建物の建設にかかる要件が定められている。建設廃棄物の再利用や再生材料の利用に対し具体的な採用率を示す他、電子ツールを活用した材料管理も含まれる。

サステナブルファイナンスプラットフォームの審査基準では下記要件の1つを満たす必要がある。

EU分類におけるサーキュラーエコノミー要件の概要

1. EU解体建設廃棄物プロトコルに従った発生廃棄物の処理
2. 危険のない建設廃棄物及び解体廃棄物の少なくとも90%を再利用およびリサイクルのために準備する
3. 建物全体のLCAを算出し結果を公表
4. 資源効率的、順応性、柔軟性があり解体可能に設計する
5. 改修の場合、元建物の延べ床面積の少なくとも50%を維持する。
6. 建物資産の内15%が再利用品、15%がリサイクル材、20%が「再利用品・リサイクル・再生可能材料」の組み合わせ材料で構成される
7. REACH (※) に従い材料等にアスベストや高懸念物質が含まれていない
8. 将来のメンテナンス、回収、再利用を目的として、電子ツールを使用して、材料等を記録。投資家や顧客がオンデマンドで利用できるようにする。

※欧州の化学物質管理における法規制 出典：[Circular Economy Taxonomy Study by DGNB e.V. – Issuu](#) p.21を事務局訳

図 7.31 EUタクソノミーでのサーキュラーエコノミー要件の概要

DGNB (※) によりサーキュラーエコノミーに関するタクソノミーの適合実態調査が行われ、建材の省資源化は特に困難な状態であることが報告された。将来的にマテリアルパスポート導入による廃棄・リサイクル率の改善が提言された。さらに新築前に環境効率評価を求める規定についても議論されている。

※ドイツ持続可能な建築物評議会

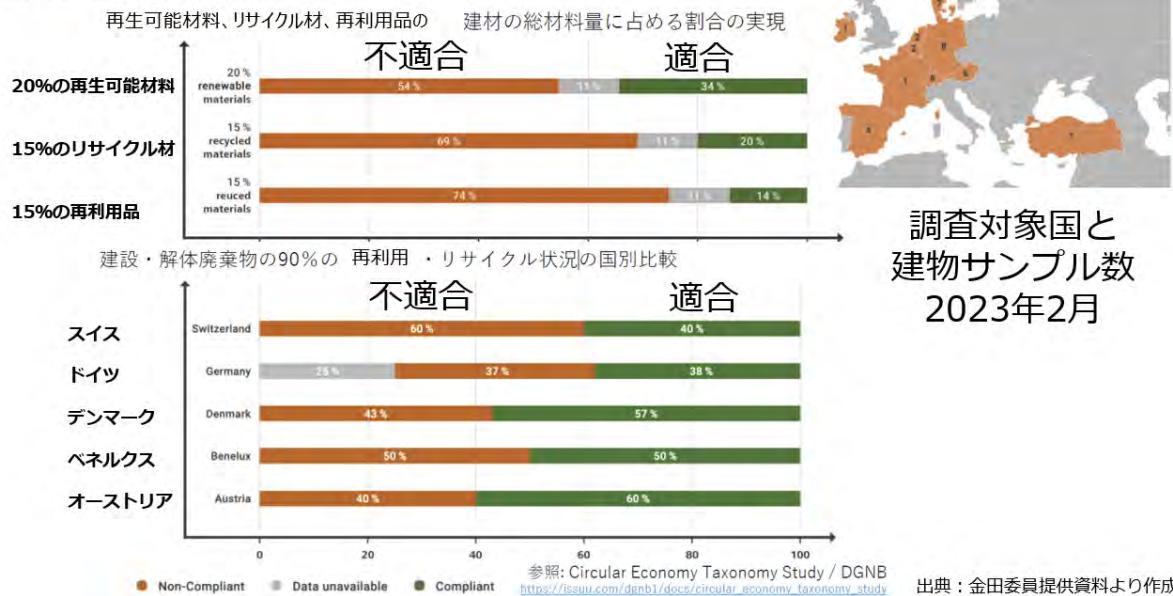


図 7.32 欧州におけるサーキュラーエコノミー適合実態調査

7.1.8. アメリカ環境保護庁（EPA）建設資材・製品の環境情報開示に助成金

7.1.8 アメリカ環境保護庁（EPA）建設資材・製品の環境情報開示に助成金（1/3）

2023年9月、EPAは、建築資材製品メーカー等に対しEPDの作成や、透明化、報告基準の準備に総額1億ドルの助成を行うことを発表した。製品に起因するGHG排出量の開示を促進し、排出量の少ない建設資材・製品市場の需要を喚起する狙い。

助成プログラム概要

項目	内容
助成庁	アメリカ環境保護庁（EPA） ※バイデン政権の「アメリカへの投資」政策の一環、インフレ抑制法による
目的	米国全土でより低炭素の建設資材および製品の調達を促進するために、建設資材および製品に関連する温室効果ガス（GHG）排出量データの透明性と開示を向上させる。
助成件数	最大40件を見込む（適格なPJを選定）
助成金	総額1億ドル 個々で25万ドル～1,000万ドル
申請受付期間	受付終了（2024年1月8日締め切り）
助成対象者	建設資材や製品の製造、再生、改修を行う事業およびそのようなビジネスを支援する州、部族、非営利団体
助成対象PJ	（※次ページにて詳細）

【参考URL】 <https://www.epa.gov/greenerproducts/grant-program-reducing-embodied-greenhouse-gas-emissions-construction-materials-and> より事務局和訳、概説

図 7.33 アメリカ環境保護庁（EPA）建設資材・製品の環境情報開示に助成金（1/3）

助成対象となるプロジェクトにはEPD作成や標準化されたPCRの開発を奨励する取り組み等が含まれる。信頼性と透明性の高いEPDやPCRの開発により、建設資材や製品の公正な比較を可能とし、低炭素製品市場の活性化を促進させる。

対照プロジェクトの5つのカテゴリー

プロジェクト分類	内容
①EPD作成のための新規or改善プロジェクト	信頼性の高いなEPDを作成するための重要なデータ、分析、またはフィードバックを新規および/または改善するプロジェクト。
②標準化されたPCRの開発を奨励するプロジェクト	下記を含む標準化PCRの開発を奨励するプロジェクト。 ・ EPD作成に必要なデータの特定と収集方法の検討 ・ EPDでの報告方法の検討 ・ 信頼性確保に必要な検証方法の検討
③EPD作成開示のためのツールとリソース開発	EPDの作成と開示をより容易、迅速、かつコスト効率的にするためのツールやリソースの開発に貢献するプロジェクト。
④EPDの開発と検証	EPDをメーカーが作成するプロジェクト。 EPDを作成するための支援をメーカーに提供するプロジェクト。
⑤EPDデータプラットフォームの構築	・ EPDの報告、利用可能性、検証を支援 ・ 異種のEPDシステムの標準化を支援 ・ 建築設計・調達システムへのEPD統合を支援

図 7.34 アメリカ環境保護庁（EPA）建設資材・製品の環境情報開示に助成金（2/3）

【参考資料】 スケジュール Timeline of Grant Program Rollout

- **September 28, 2023** NOFO posted **リリース**
- **November 14, 2023** Next Outreach Webinar
- **November 15, 2023** Optional Notice of Intent due (extended from Oct 27)
- **January 16, 2024** Applications due (extended from Jan 8) **受付締め切り**
- **Late January 2024** Applicants expected to be notified of threshold ineligibility
- **May/June 2024** Notifications of selections expected **選考結果通知**
- **July/August 2024** Awards expected **賞選定**
- **September 2024** Projects anticipated to begin **プロジェクト開始**
- **September 2029** Expected completion of projects **プロジェクト完了予定**



【参考URL】 <https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-11/reducing-embodied-greenhouse-gas-emissions-for-construction-materials-and-products-508.pdf> より抜粋

図 7.35 アメリカ環境保護庁（EPA）建設資材・製品の環境情報開示に助成金（3/3）

7.2. WLC 関連の脱炭素に向けた国際イニシアティブの動向調査

主要な脱炭素に向けた国際イニシアティブの最新動向を調査した。調査対象イニシアティブを下記に示す。

- 5 ,<本年度調査対象としたイニシアティブ>
- ・ IFRS S2 (国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示)
 - ・ IEA EBC / Annex 89, 72,
 - ・ SBTi / Building Sector guidance
 - ・ ASHRAE / Zero Net Carbon Building performance
- 10
- ・ VCMi 及び ICVMI

7.2.1. IFRS S2 (国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示)

1
2 TCFDから気候関連情報開示の責任を引き継ぐISSBがサステナビリティ開示基準の最終版
3 を2023年6月に公開。スコープ1、2に加えてスコープ3の開示を求めていることから、今
4 後日本の建設・不動産関連企業のエンボディド算定・報告が必須となると予測される。

IFRS S2 (国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示)

- 6 • 2023年6月、IFRSの国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB) が2つのサステナビリティ開示基準を公表。
7
 - 8 • サステナビリティ関連財務情報開示の一般的要求事項 (S1)
 - 9 • 気候関連開示 (S2)
- 10 ※ISSBは国際会計基準 (IFRS) 設定主体を傘下に持つIFRS財団の下に設置。
IFRSは140カ国以上で義務化されている基準で日本でも使用を容認。
- 11 • 証券監督者国際機構 (IOSCO) は、S1・S2の承認を決定しており、
12 今後各国でS1・S2に基づく各国基準が開発される方向。
 - 13 • 日本においてもSSBJにてS1・S2をベースとした基準の開発が進む。
14 (2025年3月に公表予定)
 - 15 • ISSB基準の特徴
 - 16 • TCFDの枠組み「ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標」に基づく開示。
17 →金融安定理事会(FSB)はS1・S2は「TCFDによる作業の成就」とし、来年以降、
18 IFRS財団が企業の気候関連開示の進捗に関する監督をTCFDから引き継ぐ。
 - 19 • 気候変動開示ではScope3まで開示要請。
20 →見積りによる算定も許容される。ただし、各社がネットゼロに向けた削減を
21 示す中で、将来的には一次情報が必要。建築・不動産関連企業の場合、
22 エンボディドカーボンの算定・報告の準備が必要になると考えられる。



図 7.36 IFRS S2 (国際サステナビリティ基準審議会/気候変動開示)

15

20

7.2.2.1 IEA EBC Annex89

建物のライフサイクルを通じた環境影響評価の方法論はすでに確立されており、今後は実装に向けた動きが加速。Annex 89は9月からの作業フェーズ開始に向けた準備段階にある。

	Topic	Keyword
Annex 31	建築物によるエネルギー関連の環境への影響	エンボディドエネルギー
Annex 57	建築物のエンボディドエネルギーとCO ₂ 換算排出量の評価	エンボディドGHG排出量
Annex 72	建物のライフサイクルを通じた環境影響の分析	ライフサイクルを通じたGHG排出量
Annex 89	ネットゼロカーボンビルの実装方法	実装



(a)

第1回の専門家会議が開催された（2023.10.19-20）。Annex 89の目標や定義が確認され、今後各サブタスクの活動が開始される。日本は参加に向けた手続きの準備段階にある（2023.10現在）。



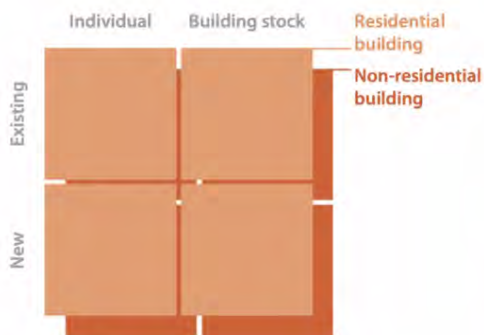
■ Annex 89の目標

- ・ ライフサイクル思考とホールライフカーボン評価の実践 →建築分野の脱炭素化の加速
- ・ 個々の建物および建築ストック全体のカーボンニュートラルロードマップの実現と、将来を見据えた法的要件の政策立案に関係するステークホルダーのサポート
- ・ 上記の目標達成に向けた道筋はIEA Annex 31, 57, 72において提案された方法論に基づき構築される

図 7.38 IEA EBC Annex89 の概要 (2)

検討範囲は個々の建物から建物ストックまで、新築と既存両方のフェーズが対象となる。ステークホルダーは政府、規制当局から設計者、コンサルタント、投資家、金融機関まで広範に及ぶ。

Annex 89の検討対象

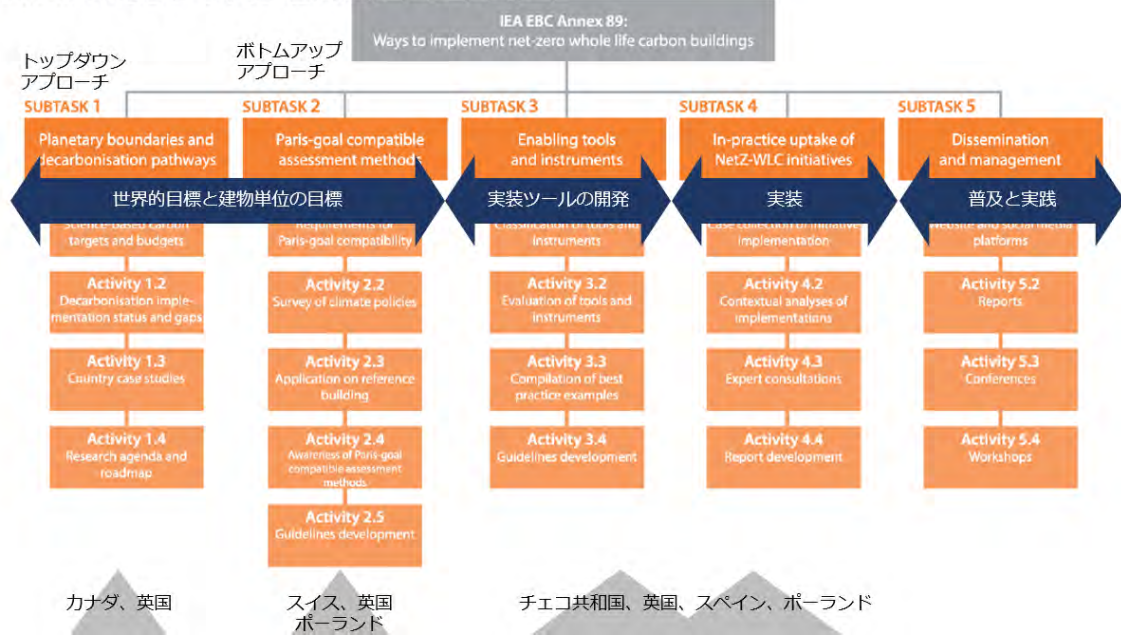


各サブタスクのターゲットグループ



サブタスク1,2ではサイエンスベースドな目標の設定、サブタスク3では実装ツールの開発、サブタスク4ではその実装、サブタスク5では普及と実践について取り組む。

Annex 89のサブタスクと関連アクティビティ



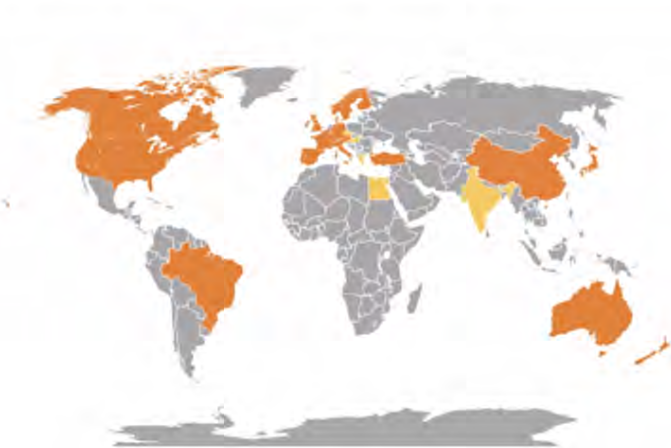
(b)

図 7.39 IEA EBC Annex89 の概要 (3)

2023.5.29時点で27の国が参加を表明している。日本は2023.7.18に参加意思および参画するサブタスクについてヒアリングを受けた。

27 participating countries (*LoP, +TRA)

- Australia**
 - Austria*
 - Belgium**
 - Brazil**
 - Canada**
 - China**
 - Denmark*
 - Finland
 - France**
 - Germany*
 - Italy*
 - Japan
 - New Zealand**
 - Norway*
 - Portugal
 - Spain**
 - Sweden**
 - Switzerland*
 - Turkey**
 - United Kingdom**
 - United States of America**
 - Czech Republic**
 - Egypt*
 - Greece*
 - Hungary*
 - India*
 - Slovenia*
- Received until 29.05.2023**
- 24 TRA *
 - 12 LoP + (+5)



*LoP = Letters of Participation (参加表明)
+TRA = Technology Readiness Assessments (技術的準備状況の評価)

図 7.40 IEA EBC Annex89 の概要 (4)

7.2.2.2 IEA EBC Annex72

Annex 72ではAnnex 57から研究対象範囲を拡大し、建物のライフサイクルを通じた環境影響（一次エネ需要とGHG排出に加えて他の環境への影響も考慮）を検討した。特に、LCAアプローチを建物に適用する際に生じる方法論的原則の標準化に焦点を当てている。

	Topic	Keyword
Annex 31	建築物によるエネルギー関連の環境への影響	エンボディドエネルギー
Annex 57	建築物のエンボディドエネルギーとCO ₂ 換算排出量の評価	エンボディドGHG排出量
Annex 72	建物のライフサイクルを通じた環境影響の分析	ライフサイクルを通じたGHG排出量
Annex 89	ネットゼロカーボンビルの実装方法	実装
Annex 72の目的	<ul style="list-style-type: none"> LCAの一次エネ需要、GHG排出量、建物の環境への影響を評価するための基準を確立及び標準化し、計算・評価ルールの開発に対して提案を行う 様々な建物タイプの環境ベンチマークの開発、適用、解釈のための基盤を開発する 	<ul style="list-style-type: none"> 設計者向けのBIM等、デザイン決定をサポートする地域別のガイドラインとツールを策定する アプリケーションの実装をサポートするためのケーススタディの収集と分析を行う

(a)

複数の中間指標に基づくLCA評価を単一スコアの環境パフォーマンス指標に集約する試みが広まりつつある。利用可能なデータがある場合には重み付けアプローチを選択することを推奨される。

- 方法：用途の異なる5つの建物に対してLCA評価の集約を適用し、環境パフォーマンスを比較
- 結果：基本的にLCA評価の集約方法に関わらず環境パフォーマンスのランキングは維持されるが、特に生体毒性カテゴリが考慮される場合にはランキングの逆転が発生する可能性がある。
- 推奨事項：利用可能なデータがある場合には重み付けアプローチを選択することを推奨

検討対象となった建築部門で使用される集計アプローチ

Table 6: Aggregation approaches adopted by selected methods used in the building sector

Approach	Method			
	UBP'21 (CH)	MMG2014 (BE)*	Determination Method (NL)	BRE EN Ecopoints (UK)
Application		TOTEM tool		BREEM rating tool
Weighting		€ damage costs	€ prevention costs	
Partial/total aggregation	environmental areas and total	"CEN", "CEN+" and total	total	total
Normalization	yes	yes (Flanders, Western Europe, RoW)	no	yes (Western Europe)
Characterization	yes, for env. impacts in Table 1	yes	yes	yes
distance to target	€ monetization	expert/stakeholder panel		
product level	element level	building level		

Note: "CEN" and "CEN+" indicators refer to the terminology used by the MMG2014 assessment framework. See Table 4, in section 2.3

(b)

図 7.41 IEA EBC Annex72 の概要 (1)

電力供給のGHG排出量低減に伴い建築部材のライフサイクルGHG排出量も小さくなる。最も野心的なPdBudg900シナリオではアルミニウム関連材料（最大-60%減）や特定の断熱材（最大-83%減）のライフサイクルGHG排出量が低減し、建物のLCAに対する電力供給の影響は大きい。

主要な建材のライフサイクルGHG排出量の削減率（新築）
左：Baseシナリオ、右：PdBudg900シナリオ

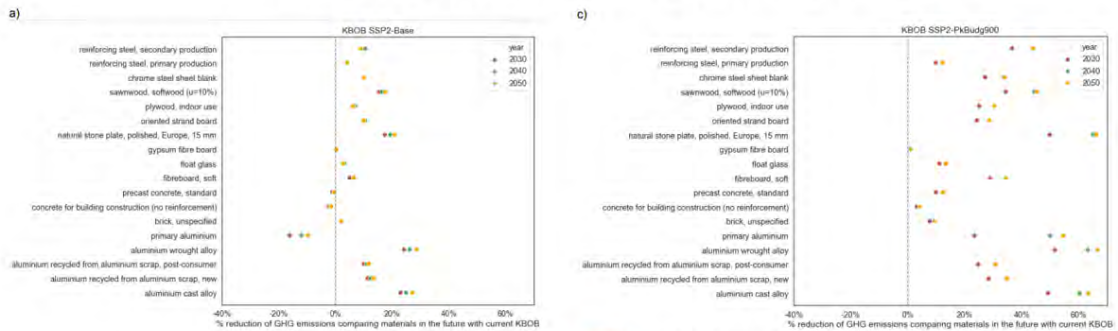


Figure 6: Percentage reduction of life cycle GHG emissions for major materials in new construction in different scenarios

※報告書では主要な建材の10年毎のGHG排出量原単位の分析結果が示されている。

(a)

各国のLCA評価手法には大きなばらつきがあり、2020年末時点で19カ国から25の評価手法が報告されている。

- 評価手法の一部は約10年前から存在しているにもかかわらず、適用レベルは依然として遅れている。最も導入が進んでいるのはすでに公共調達要件に組み込まれているか、近く法的性格を持つであろう手法（例：スウェーデン、デンマーク）である。
- ほとんどの国で運用時の一次エネルギー消費量に関する法的要件がある一方で、GHG排出量に関する要件はわずかである。特にエンボディドGHG排出量の法的な制限は現在オランダとフランスでのみ存在しており、近くデンマーク、スウェーデン、フィンランド、イギリスなどでも制定される予定。
- 各国の手法で最も一般的な参照期間は建物タイプに関係なく50年。
- ほとんどの手法は住宅及びオフィスビルに焦点を当てている。一部の手法のみがこれらに加えて工業や教育建物を考慮している。
- 輸送及び建設プロセスの考慮が進んでいる。A4-5モジュールは今やほとんどの手法で考慮されている。このトレンドは特にスペインやニュージーランドなどの輸送距離が無視できない国、または手法が建築規制の一部になっている国（将来的になる国含む）で見られる。このトレンドはC1-2モジュールには当てはまらず、これらの活動が将来遠くで発生するという理由から考慮されていない。
- B1,B2,B3等のモジュールは特に考慮されていない。
- 運用部分に関してはほとんどの手法が規制された建物関連エネルギー消費に焦点を当てている。
- 物理的なシステム境界は大きく異なり、特にHVACシステムなどの建物サービスを含むかどうかで顕著な違いがみられる。
- 気候変動への関心が高いため、一部の手法で今は排出に重点を置いているが、これは負担の移動に問題を生じさせる。いずれの場合もほとんどの手法は限られた指標リストを選択する。
- 最も広範な指標リストを持つ手法は最終的な結果を部分的または完全に集約された形式で提示する。集約方法には異なるアプローチが見られる。
- LCAにおけるバイオ由来炭素の考慮にはばらつきがある。

(b)

7.2.3.1 SBTi Building Sector Guidance

<セクターガイダンス制定に向けたEAG 3つの目的 (Expert Advisory Group)>

Objective 1	Objective 2	Objective 3
Develop granular 1.5°C aligned pathways for in-use emissions of global buildings sector. 運用時排出のパスウェイ制定 技術パートナー：CRREM	Develop a 1.5°C aligned pathway for embodied emissions of global buildings sector. 建設時排出のパスウェイ制定 EC (Embodied Carbon) 技術パートナー：Ramboll	Issue guidance for emissions accounting, reporting, and target-setting for all stakeholders within the sector (i.e., developers, owners, architects, engineers, and builders, financial institutions). GHG算定時のルール等 技術パートナー：PWC

<SBTi 事務局>



KARL DOWNEY
Senior Technical Manager, Team lead Buildings/cement/steel

・・・プロジェクトのリード
鉄鋼、セメントのセクターガイダンスもリード (元CRH)



AYLA DINÇAY
Technical Buildings Manager

・・・技術マネジャー、EAGの取り纏め役 (元Ramboll)

<資金提供> Laudes Foundation (他セクターだと業界最大手が資金提供の例; Arcelor Mittal, Holcim)

<EAGメンバー (規約上で「メンバーの多様性重視」)>

不動産	CapitaLand, JLL, Simon Property, CBRE, Swire Properties, Aldar. ※三菱地所 (Objective2のみ)
技術	ARUP, Ramboll, Green Building Design Group
建設	Bouygues, Multiplex, AECOM, Buro Happold, Multiplex, Skanska, ENCORD
金融	APG, Finance Ideas, Green Finance Institute, Climate Bonds Initiative
協会	BBP, ECOS, ECF, GRESB, PCAF, WBCSD, BRE, WGBC, WWF, CEEW,
大学	レーゲンスブルグ大, ストラスクライド大

(a)

SBTiが2023年5月にBuildingセクターのガイドラインを公開。透明性のあるマルチステークホルダーの合意を得るため2 か月間にわたる公開協議期間を経て2023年末までに最終ガイドライン公開を予定。

Provisional project timeline



公開協議項目

- Buildings Science Based Target Setting Guidance draft ガイダンスドラフト
- SBTi Buildings Target Setting Tool draft ツールドラフト
- A 1.5°C Pathway for the Global Buildings Sector's Embodied Emissions: Pathway Development Description draft エンボディドカーボンPathwayドラフト

目標見直しは少なくとも5年に1回が義務

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

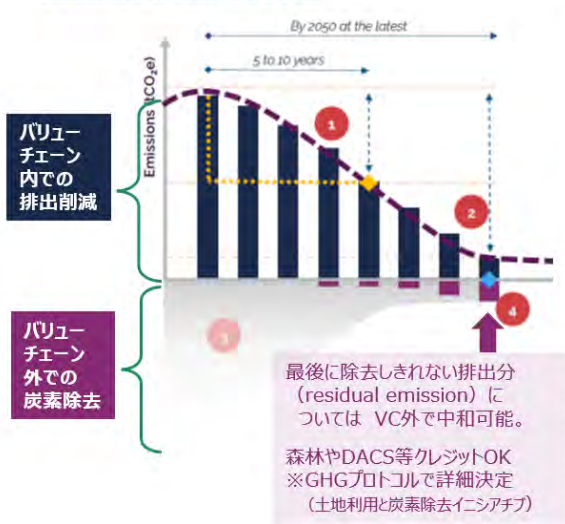
(b)

図 7.43 SBTi Building Sector Guidance の概要 (1)

従来のSBTネットゼロ基準の考え方・レギュレーション

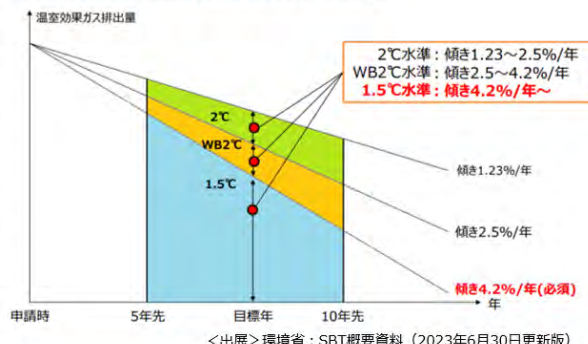
- (1) バリューチェーン (VC) での排出量 = 炭素除去量 ⇒ ネットゼロ
- (2) VCでの削減率 ⇒ 業界横断型 / クロスセクターパスウェイ

<SBTネットゼロの考え方>



※バリューチェーンの外での削減 ⇒BVCM (Beyond the Value chain Mitigation)

<クロスセクター・パスウェイの削減率>



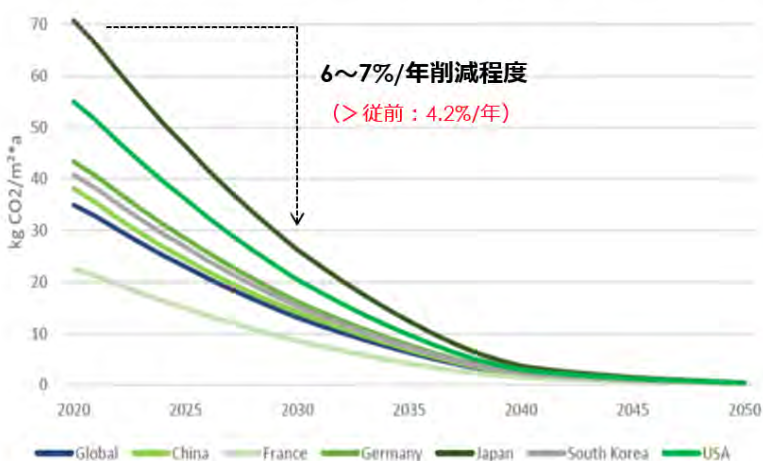
ネットゼロ基準	中間目標 基準年から5~10年	長期目標 2050年以前
スコープ1, 2 (1.5°C)	▲4.2%/年 必須	▲90%以上 必須
スコープ3 ※S3が全体の40%超 の場合は必須	▲2.5%/年 S3の66%以上カバー	▲90%以上 S3の90%以上カバー

※バリューチェーン内の削減には**オフセット・クレジットは使用不可**

(a)

ビルディング部門のOperational carbonの1.5°C水準 Pathway草案が公開された。CRREMに準拠し従前の業界横断型pathwayを上回る目標設定となった。

運用時排出パスウェイ Pathway for in-use operational emissions



- ① 削減の傾斜角度
中間目標: 6-7%/年削減程度 (>従前: 業界横断型4.2%/年)
- ② CRREMと協働でツール作成
- ③ 原単位設定 (kg-CO₂/m²)
※目標年からの増加面積が要申告 (>従前: 総量設定)
- ④ 国地域別 / アセットタイプ別
(>従前: 全業界同一のパスウェイ)

※地域、アセットタイプともより詳細に物流倉庫で冷蔵タイプが加わる等

目標設定の削減率詳細は、②の設定ツール (エクセル) に入力しないと分かりません。

出典: SBT HP <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/buildings-public-consultation-webinar-slide-deck.pdf>
Webinar動画 <https://www.youtube.com/watch?v=Db5kgA8075A>

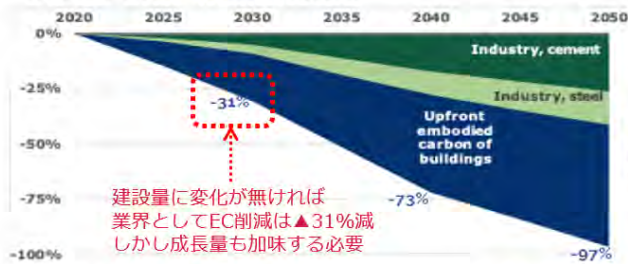
(b)

図 7.44 SBTi Building Sector Guidance の概要 (2)

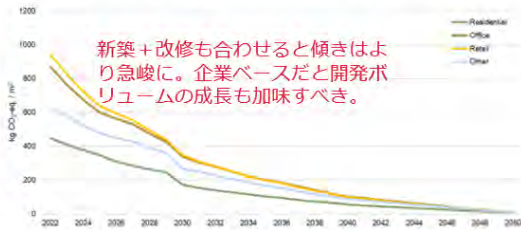
2050年までのアップフロントGHG排出量のpathwayを公開。
 既往ガイドラインのダウンスケーリングのための戦略及びデータベースをアップデート。
 最新のガイダンス文書と目標設定ツールを提供した。

建設時アップフロント排出量

Reduction pathway for absolute upfront embodied emissions with contribution from cement and steel industries
 (セメントとスチール業界の貢献効果)



All building construction activities



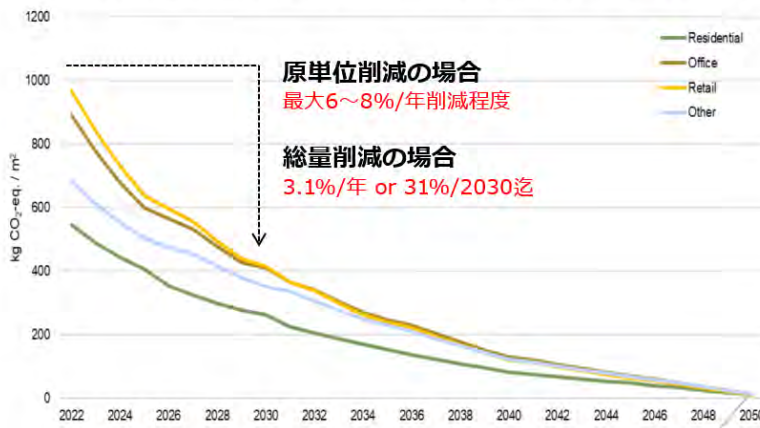
技術コンサル **RAMBOLL**

- ・建設排出量参照データにExiobase3.8.2とMRIOを使用
 ※MRIOとは(多地域間産業連関: multi-regional input output)
- ・ダウンスケーリングからビル業界へのカーボンバジェットをアロケーション
 - ①Grandfathering (従来排出割り) 10.2%
 - ②Equal-per-capita+ utilitarian (人口+個人消費割り) 6.6%
 - ③Economic value added (産業毎経済価値割り) 9.2%
- ・アップフロントに改修も加味(目標設定時には自社の開発量の増加も加味)

(a)

建築部門のUpfront embodied carbonの1.5°C水準 Pathway草案が公開された。
 従前の業界横断型pathwayや他セクターの先行pathwayを上回る目標設定となった。

建設時排出パスウェイ Pathway for upfront embodied emissions



- ①削減の傾斜角度
 中間目標: 最大6-8%/年削減程度 (>従前: 業界横断型4.2%/年)
- ②原単位設定 (kg-CO2/m²)
 ※目標年からの増加面積が要申告
 もしくは
 総量削減設定
 中間目標 (以下の大きい方)
3.1%/年 or 31%/2030迄
- ③国・地域別が考慮されない

EAGでは全体を通じて「必要なデータは何か?それは何処にあるのか?」が大きな課題だった。
 →データに強い or 持っている ⇒ 影響力 (WBCSD、WGBCなど発信力が目立つ一方、アジア勢は弱い)
 地域特性 ⇒ 多くの参加者がアピール。日本の事情(地震、耐震基準等)も個別面談まで実施して説明
 → ECに関してはCRREMほどの詳細データ(地域・タイプ・構造種別)が無い。考慮したくてもできない。

出典: SBT HP <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/buildings-public-consultation-webinar-slide-deck.pdf>
 Webinar動画 <https://www.youtube.com/watch?v=Db5kgA807SA>

(b)

図 7.45 SBTi Building Sector Guidance の概要 (3)

GHGアカウンティングの整理 (PWCパートナー) 主たる項目はSurveyの対象、懸案事項も。

番号	摘要	サーベイ		内容
		設問	懸案	
1	① 付加的コミットメント①	◆	●	2025年以降、化石燃料由来の設備の新設禁止の旨 →全参加者への適性、地域性、スケジュール、バイオマス ← 国内で波紋
	② 付加的コミットメント②	◆	○	省エネ性能はCRREMに準拠する旨 →全参加者への適性、地域カバレッジ、パスウェイの質、他ツール
2	スコープ3全般	◆	○	全体の40%以下ならスコープ3計上免除→廃止
3	① S3 / EC算定			カテゴリ1 建設会社、ビルオーナー (改修) カテゴリ2 デベロッパー カテゴリ3~5 建設会社 (建設現場、輸送等)
	② S3 / EC算定	◆		最初の取得者も対象に (計画に対する影響力)
	③ S3 / EC算定	◆		フランチャイジーも対象に (計画に対する影響力)
4	① S3 / カテゴリ-11	◆	○	販売した不動産のLCA排出設計・エンジニアリング企業も対象 (計画に対する影響力) →組織の定義、サービスの定義、ECへの責任?
	② S3 / カテゴリ-11			運用時排出には、大規模改修のECも含む
	③ S3 / カテゴリ-11			販売後の耐用年数60年 (UKGBC基準を転用)
5	排出係数 (電気)	◆	●	マーケットベース vs ロケーションベース → ロケーションベースに統一すべき →マーケットのPros、gridへの影響力、他ガイダンスとの整合 ← SBT追加で議論
6	新規取得資産	◆		2年間はGHG算定への参入猶予
7	高回転型企業	◆		緩和措置; 固定原単位での目標設定を許可
8	床面積の定義			IPMS (the International Property Measurement Standard) に準拠
9	Bibliography, (参考図書一覧)			不動協GHG算定ツールについては、推薦リスト入りを依頼していた。 実際にはIPCC、IEA、GHGプロトコル、SBT等の文献がリスト化。(算定ツール等は非対象)

- ECパスウェイも懸案事項 (→地域やタイプの粒度、データ・サンプル少、計算方法・ベストプラクティス欠如)
- その他一般的に理解のし易さ、使い易さなどが課題

図 7.46 SBTi Building Sector Guidance の概要 (4)

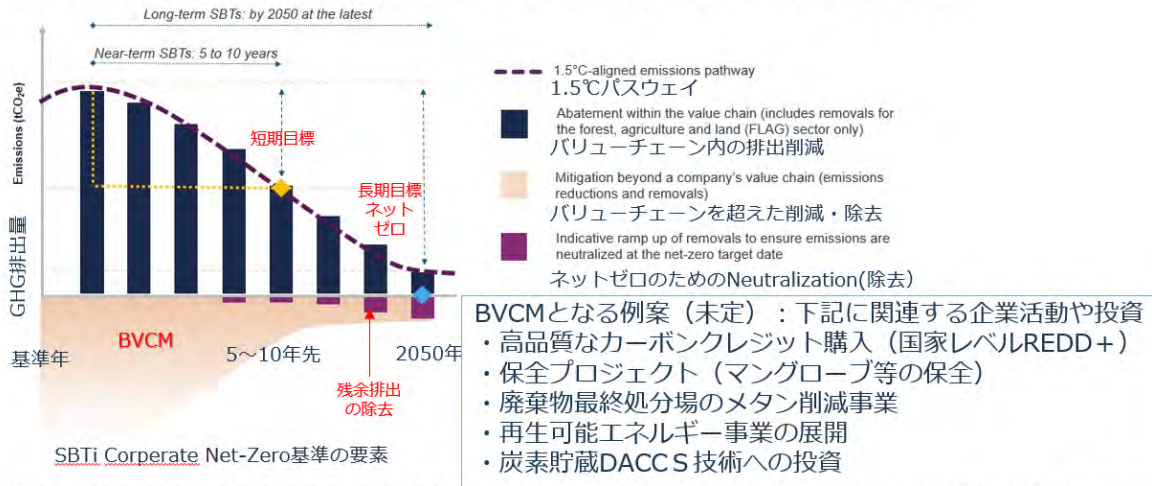
7.2.3.2 SBTi Beyond Value Chain Mitigation (BVCM)

SBTiは、企業のBVCM（バリューチェーンを超えた緩和）がネットゼロへの追加的な取組として重要であるとして公開協議を行った。協議文書内では高品質なカーボンクレジット購入を含む具体的な活動内容や削減効果の定量化手法などについて提案。

BVCMとは (SBTi Corporate Net-Zero Standard より)

GHG排出を回避または削減、あるいは大気中からGHGを除去、貯蔵する活動を含む、企業のバリューチェーン外にある緩和行動または投資

⇒Scope1～3の削減目標達成をしたうえでの追加的な取り組みとして評価



原文出典：SCIENCE BASED TARGETS INITIATIVE PUBLIC CONSULTATION ON BEYOND VALUE CHAIN MITIGATION (BVCM)

(a)

公開協議ではSBTiからのBVCMの定義や認められる活動例、投資額や緩和効果の定量化等の9つのトピックスで構成。6週間の公開協議を経て複数の利害関係者による回答は2023年Q4発行予定のガイダンスにフィードバック予定。

公開協議 9つのTOPICS

TOPIC① BVCMの定義	TOPIC② BVCMの包括的プロセス	TOPIC③ BVCMへの性質とスケールの決定
定義 定量化の方法 企業間の二重主張の可能性 残留排出量ニュートライゼーションとの区別	①ネットゼロ目標の設定 ②コミットメントの自然対象と規模を決定する ③資金投入 ④開示と報告	①企業のBVCMへの責任配分アプローチ ②BVCMの資金投入量とGHG排出量の考え方
TOPIC④ BVCM活動全般にわたる リソースとファイナンスの投入	TOPIC⑤ 関連クレーム	TOPIC⑥ BVCMのレポート
カーボンクレジット・ 環境保全・グリーン水素・ SDGsのサポート・ 気候政策のアドボカシー等	関連する政府主導の取り組みの有無	レポートに含まれる項目についての意見
TOPIC⑦ BVCMのインセンティブ	TOPIC⑧ 指南	TOPIC⑨ ケーススタディの例示
BVCM投資を促す障壁と 望ましいインセンティブ	提案	提案

高品質なクレジットについてはICVCM（※）が10の原則を示している

（※）今後SWGにおいて他団体の検討状況についても詳細調査を進める。

・ICVCM (Integrity Council for Voluntary Carbon Markets)

・VCMI (Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative)

上記2団体がボランティア・カーボン・マーケットに関する代表的な国際イニシアティブで、両者は今後、協働して活動することを公表し、2023年のうちにボランティア・カーボン・マーケットについてのフレームワークとスタンダードと開発していくことを発表している。

原文出典：SCIENCE BASED TARGETS INITIATIVE PUBLIC CONSULTATION ON BEYOND VALUE CHAIN MITIGATION (BVCM)

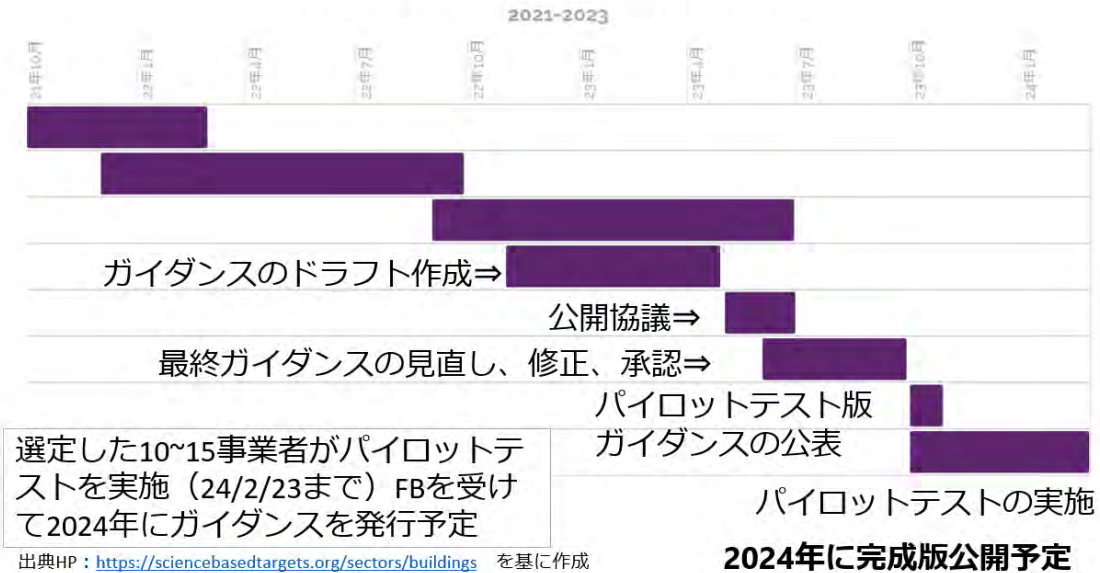
(b)

図 7.47 SBTi Beyond Value Chain Mitigation の概要

7.2.3.3 SBTi（パイロットテスト版ガイダンス）

公開協議結果を受け、SBTiはガイダンス修正案を公開した（11/21）。完成版の公開時期を遅らせてパイロットテストを行うこととなり、ビルディングセクターガイダンスの完成版は2024年に公開される見込み。（詳細日程は不明）

プロジェクトの暫定スケジュール



(a)

パイロットテストは不動産開発業者、ビル所有者、金融機関を対象として実施され、適用可能なガイダンスの検討と課題抽出を行う。今回の改訂では建設会社、設計会社、エンジニアリング会社を対象外としたが、目標設定のニーズ調査は今後行うとしている。

PILOT TESTING

企業や金融機関を対象としたパイロットテストのためのドラフトとして公開する。

目的：

- 強固で明確かつ適用可能なガイダンスと基準の開発に役立てる。
- ガイダンスを実施する上で起こりうる課題を特定する。

期間：

11月21日から12月10日までに参加申請
2024年2月23日までパイロットテストを実施

参考：ウェビナーを機械翻訳し要約

<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/FINAL-Buildings-Pilot-Testing-Webinar-Slide-Deck.pdf>



(b)

図 7.48 SBTi Pilot test 版ガイダンスの概要（1）

パイロットテスト版ではパブリックコメントを受けていくつかの改訂を行った。改訂項目の中には新たな化石燃料設備の導入やエンボディドカーボンのパスウェイ、AEC企業を対象とするかどうかなど、注目度の高い項目が含まれる。

ドラフト版 (5/26公開)	パブリックコメントによる改訂 (11/21)
電力使用量算定につきロケーションベースの算定義務化	ロケーションベースまたはマーケットベースのアプローチの選択が可能
新たな化石燃料設備の導入禁止は2025年以降	スケジュールを延長。「目標提出から5年以内または2030年までのいずれか早い時期」と修正。除外項目(※)を明確化。※ヘルスケア部門緊急用およびバックアップ用システム、または規制上の理由から重要なものとして必要とされるもの
エネルギー効率目標	エネルギー効率に関する戦略を策定するという追加勧告を実施。ただし必須としない。
エンボディドカーボンのパスウェイと一般的なデータの課題	基礎データの不足、パスウェイの粒度の限界によりエンボディドカーボン要件を緩和（業界横断型のパスウェイも使用可能とする）
建築・エンジニアリング会社に対する要件	新しいパスウェイと目標設定方法が適用できるユーザーにガイダンスを絞る ⇒AEC企業の調査は今後の対応

上記を除き、全体的にパスウェイの選択と新基準に対しては支持が得られた

参考：SUMMARY OF THE SBTi BUILDINGS GUIDANCE PUBLIC CONSULTATION FEEDBACKから抜粋し作成
https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Summary_of_the_SBTi_Buildings_Guidance_Public_Consultation_Feedback.PDF
https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi_Buildings_Guidance_Draft_for_Pilot_Testing.pdf

図 7.49 SBTi Pilot test 版ガイダンスの概要 (2)

7.2.4. ASHRAE, Standard Method : Zero Net Carbon Building performance

ASHRAEが2023年2月にZero Net Energy and Zero Net Carbon Building Performanceの評価基準を刊行。エネルギーとGHG排出量のネットゼロの判断基準や計算式、米国カナダの各種原単位を公開。建材・設備のエンボディドについては対象外。

228スタンダード対象

- ・ 既設、新築、建物の部分
- ・ Zero Net EnergyとCarbonの判断基準
- ・ 敷地境界でのエネルギーとGHG排出量収支計算方法

228スタンダード対象外:

- ・ 性能目標値と限界値の設定
- ・ 設計指針
- ・ 建材、設備のエンボディドカーボンとエネルギー

■ 敷地のエネルギー収支 E_{net}

$$\sum(E_{imp} \times SF_{imp}) - [\sum(E_{exp} \times SF_{exp}) + \sum(E_{rec} \times SF_{rec} \times DF_{rec})] = E_{net} \leq 0 \Rightarrow \text{Zero Net Energyビル要件}$$

■ 敷地のGHG排出量収支 GHG_{net}

$$GHG_{net} = \sum(E_{imp} \times GEF_{imp}) + \sum(REF_{leak} \times GEF_{ref}) - [\sum(E_{exp} \times GEF_{exp}) + (E_{rec} \times GEF_{rec} \times DF_{rec}) + CCO] \leq 0 \Rightarrow \text{Zero Net Carbonビル要件}$$

冷媒漏洩量 カーボンオフセット

提供されている収支式に使用する原単位表

- ・ 米国北米の年間電源エネルギー換算係数 (エネルギー種 / 地域別)
- ・ 米国北米の年間GHG排出係数 [kgCO₂e/kWh] (エネルギー種 / 地域別)
- ・ エネルギー源別の換算係数
- ・ エネルギー源別のGHG排出係数 [kgCO₂e/kWh]
- ・ 機器タイプ別年間冷媒漏洩率

出典：ASHRAE Standard 228-2023

図 7.50 Zero Net Carbon Building performance の概要

7.2.5.1 VCM

Claims Code of Practice (CoP) 実践に関する主張規範

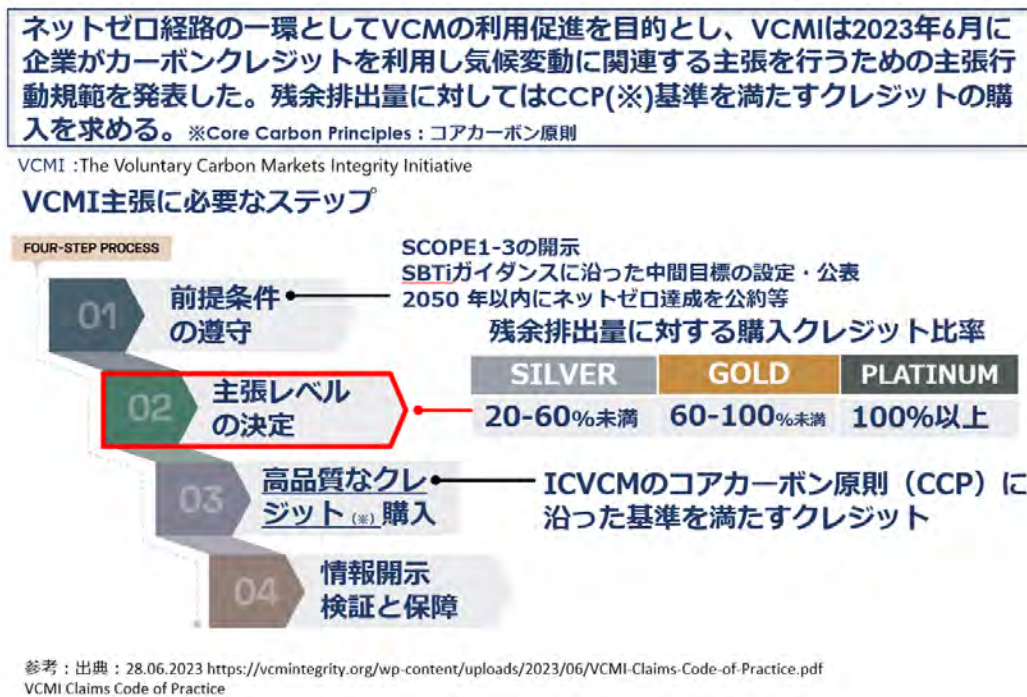


図 7.51 カーボンクレジット主張行動規範の概要

5 7.2.5.2 ICVCM

The Core Carbon Principles Assessment Framework

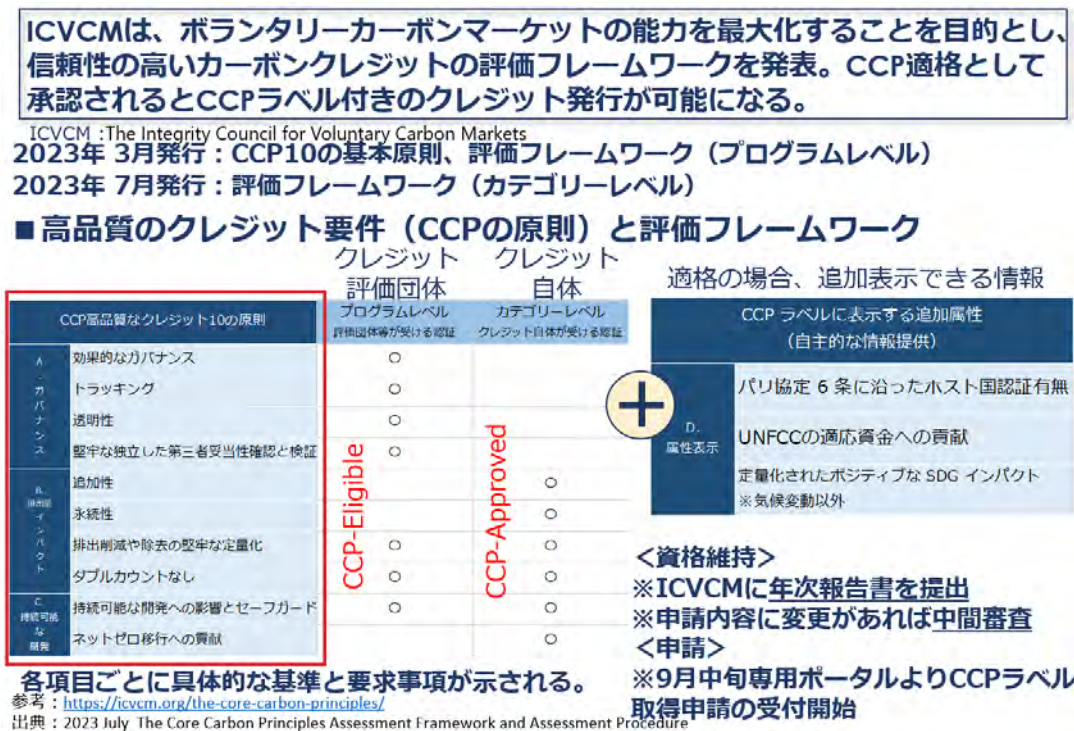


図 7.52 高品質のクレジット要件と評価フレームワーク

7.3. 脱炭素の国際動向と政策・ツール・データベースの国際性の水準

脱炭素の国際動向と政策・ツール・データベースの国際性の水準まとめを本 SWG 成果として報告する。

5 7.3.1. 脱炭素の国際動向と国際性の水準

今後ゼロカーボン推進会議から積極的に海外への発信を行う計画であることから、改めてゼロカーボン呼称の国際性水準を調査し、ゼロカーボンが世界的にも通用することを確認した。

ゼロカーボン推進会議取組みを積極的に海外発信を進める上で、ゼロカーボンの呼称の国際性の水準について調査した。		
ゼロカーボンビル呼称の国際性の水準について		
『ゼロカーボン・ビルディング』は世界的にも通用すると思われるが、海外では『ネットゼロ・カーボン・ビルディング』（2例）、『ネットゼロ・ビルディング』（3例）または『ゼロエミッション・ビルディング』（2例）の呼称になっている。		
呼称	調査対象	参照元
Net-Zero carbon building	RICS	公式サイトより： https://www.rics.org/news-insights/uk-net-zero-carbon-buildings-standard-coalition-launches-call-fo
	WGBC	公式サイトより： https://worldgbc.org/thecommitment/
Net-Zero building	WBCSD	Net-zero buildings Halving construction emissions today
	RMI	公式サイトより： https://rmi.org/our-work/buildings/pathways-to-zero/
	SBTi	BUILDINGS SECTOR SCIENCE BASED TARGET SETTING GUIDANCE
Zero emission building	EU	European Commission https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings_en
	米国	ホワイトハウス国内気候政策局 https://www.energy.gov/eere/buildings/national-definition-zero-emissions-building

図 7.53 ゼロカーボン呼称の国際性水準の確認

国際動向の調査により各国の政策ドライバーの所在が報告され、特に先進的な取り組みが進み今後日本の政策アプローチの参考となる欧州、米国についてまとめた。

Scope3を含めた情報開示の要請などLCA評価・算出のドライバーを明らかにし、それを踏まえた日本のWLC政策・算定ツールが備えるべき国際性の水準を見極め、今後の日本の政策につき他SWG・WGに参考とすべき内容を報告する。	
調査国	関連性の深いと考えられるLCA政策ドライバー
英国ロンドン	イニシアティブ、エンジニアリング会社等がベンチマークの提供など低炭素政策をけん引している。
ドイツ	産業界から政府へのアプローチによりデータベースの整備が発展した。
米国 取組みが先進的な州	低環境負荷材の採用を求める建材メーカーの働きかけがLCA政策を進めるきっかけとなった。その後USGBC、CLF等の長年のエンボディドカーボンに対する取り組みがLCAに対する理解の裾野を広げ、今後も建築業界のLCA関連団体による牽引が予想される。
米国 カリフォルニア州	自然災害等の気候変動による農産業への影響がLCA政策への関心を高めている。LCA政策によるGDPの伸び等が環境政策を推進しているのではないかと。

図 7.54 調査国の LCA 政策ドライバーの所在まとめ

5

各国の政策アプローチについての調査結果より、政策的優先順位・調査研究対象を定める上での論点をまとめた。

各国では、多種多様な物件での試算結果及び評価方法の熟度などを踏まえ、政策的な優先順位を踏まえつつ、段階的に規制等の拡充を図っている。調査研究・評価方法については、政策導入の前提となるため、幅広い対象で行われていることが望ましいものの、優先順位付けの議論も必要か。			
政策的優先順位・調査研究対象を定める上での論点			
	スウェーデン気候宣言 (2022-)	フランスRE2020 (2022-)	論点
対象行為	新築 (100㎡以上)	新築 (面積規定なし)	新築のみか、改修も含めて検討か？
対象用途	すべての用途 (例外: 個人建築主 (非営利), 工場)	住宅、事務所、小中学校	大規模・非住宅を中心か、住宅含む幅広い用途を対象に検討か？
対象部位	構造躯体, 外皮, 内壁 (2025に設備, 内装, 備え付け家具に拡大予定)	構造躯体, 外皮, 内壁, 設備等	構造躯体、外皮等のみか、設備も含めて検討か。
対象モジュール	A1~A5 (報告義務については2027にB、C追加予定)	A~D (B6-8除く) (kgCO ₂ eq/m ² sref)	アップフロントから始めるか、B-C、あるいはDも含めて検討か？
報告義務/上限値規制の評価対象	上限値規制(2025予定)は当面Aに絞りつつ、報告義務対象は順次拡大。	当初からA-Dを対象に上限値規制を導入。	まずは報告義務を想定し、調査研究対象を検討か。

図 7.55 政策的優先順位・調査研究対象を定める上での論点

7.3.2. 政策・ツール・データベースの国際性の水準表まとめ

国外最新動向調査結果の要旨を下記国際性の水準表としてまとめた。各要旨について、政策・ツール・データベースの視点で関連性の深い項目について色分けを行っている。

赤字：政策 青字：ツール開発 SWG 緑字：データベース SWG

調査項目		論点	調査結果要旨
1) 建築物の脱炭素に関わる政策・制度	1 国際イニシアティブ (TCFD、ISSB、SBTi、CSRD/ESRS)	求められる情報開示の内容 WLCにつながるスコープ3排出量の開示がどの程度求められているか	建設業界を含む幅広い産業セクターで各企業に2050年ネットゼロ達成目標策定を求める Scope3の排出量の開示が義務化の流れ。もしくはScope3排出量の開示を促進する動き。
	2 建築物に関する政策（支援・規制・技術者育成）	活用方法	建築確認・補助金制度に活用・既設再利用の促進・木材利用促進
		政策アプローチ	<p>■対象用途や評価対象範囲の順次拡充や規制値の段階的強化を計画しているが、政策的優先順位、多種多様な物件での試算結果及び評価方法の熟度などを踏まえ、そのステップは国により異なる。</p> <p>■欧州では評価方法公表から規制導入までの期間を約3～6年設けており、その期間で専門家会議の開催や技術者育成、ケーススタディの実施等を行った後に規制導入に至っている。</p> <p>■米国ではLCAレポートの義務化が進み、一部先進的な取組を行う北米ではエンボディドカーボンに対しベンチマークからの削減率を義務化する動き。ボストン市では一定規模以上の建物にLEED認証取得を必須とする。</p>
		新築建物の排出量上限規制	欧州・北米など先進的取組を行う自治体では建物用途、特定規模を対象に制限規制を義務化が始まる
		インセンティブ	資金調達、企業のサステナビリティに関する情報開示に対する信頼と信用の向上
技術者育成	政府連携のNGOによる資格や学位の取得コースを設け専門職としての活用が広がる。 その他、大学での専門コース設立、一般向けオンライントレーニングの提供など。		

		支援	ドイツでは新築の住宅・非住宅の新築または全面改修において持続可能な素材の採用で補助金 新築住宅でライフサイクル GHG の基準レベルを満たすと補助金
	3 ベンチマーク・ベースライン	設定方法	政策：自治体で AEC 業界と連携して ケーススタディを実施 。 ガイドライン で基準値を設定する。 イニシアティブ：基準年と目標年（中長期で設定） 不動産業界：基本設計を基準とし、竣工時までの定期報告
調査項目		論点	調査結果要旨
1) 建築物の脱炭素に関わる政策・制度	4 規制の種類	相対評価○比▲%減	特定用途規模建物を対象 にベースライン以下、もしくは削減率を規定している。
		絶対評価（上限規制）	一部の国で指定された排出制限を満たす建材等 低カーボン、サステナブルな材料 の採用を求める 欧州では特定規模の建物に kgCO2/m2/yr の上限値を定める事例がある。 ドイツの公共建築物評価指標では kgCO2-eq/延べ床面積で要求レベルが設定される
		段階評価（レーティング）	オランダで建築環境の総合評価スコア制度 ドイツの公共建築物評価指標では kgCO2-eq/延べ床面積で要求レベルが設定される ボストン市で LEED 認証 を利用した LCA レポート提出
		段階的規制強化	欧州北米などで中長期で段階規制強化の兆候（2021～2043 年頃まで各国で期間を設定）
	5 規制対象	新築/既存/改修	新築が多数。一部国で 改修も対象 となる
	6 評価対象	・ CO2 or CO2+フロン	温室効果ガス 欧州では 2030 年までにライフサイクルでの地球温暖化係数算定義務化
		・ アップフロントのみ or ホールライフ	A1-A5 を対象 とする事例が多い。 欧州では A-D（但し、B6-8 除く）を対象とする、もしくは 当面 A1-A5、将来的に B~D にまで対象を拡大 する国もある。 報告義務、上限規制の対象は国によって異なる。

		木材などの固定炭素の扱い	フランス、ロンドンでは木材の炭素貯蔵を WLC 内で評価する動きがある。 関連規格・基準は ISO21930、EN15804+A2、RICSWLC assessment for the built environment 2nd edition に示される。※詳細は SWG 報告参照
		・躯体のみ、内装まで含む、設備まで含む	躯体外皮内壁までが多い。 スウェーデンでは段階的に設備、備え付け家具まで範囲を拡大する予定
調査項目		論点	調査結果要旨
1) 建築物の脱炭素に関わる政策・制度	7 耐用年数	耐用年数（評価期間）	75 年（住宅） 50 年（事務所他）が主流。 60 年（イギリス）
		長寿命建築の評価の有無	言及無し
	8 対象用途	規制対象となる建物用途	住宅、事務所、学校が多く国により商業他含まれる。対象外となる建物として工場が含まれないケースが多い (カナダでは中規模以上の工場も含まれる)
	9 算定結果の表示および評価方法	算定結果の単位 (t/年㎡) と評価方法	kg-CO2/m2
2) 各種取り扱いと対応	1 再エネの取り扱い	オフサイトの再エネをどこまで建築物のネットゼロに織り込むか	SCOPE2 の算定にオフサイトの再エネの活用が有効 追加性のあるオフサイトの再エネ 自己託送、PPA（フィジカル PPA、バーチャル PPA） 追加性のないオフサイトの再エネ導入 電力会社の再エネメニュー、非化石証書、グリーン電力証書の購入
	2 カーボン市場	カーボンオフセットの扱い	高品質なカーボンクレジットに対し認証制度
		ボランタリーカーボンマーケットの動向	企業のネットゼロ目標設定に対し、残余排出量へのオフセット利用を認める動き
		ネットゼロに認められうる要件	高品質なカーボンクレジットとして認証を受けたクレジットの購入。残余排出量をオフセット。

	3 サークュラー エコノミー	サーキュラーエコ ノミーアクション プランの動向	欧州ではリサイクル建材の利用の義務付け（定量目標を課す）、建造物のデジタル台帳の開発、土壌被覆の抑制策などについて法案が策定される、または検討中。※ 追加調査
		解体段階の排出 (C1-C4) の算出 への影響	今後環境効率評価を求める規定について議論されている。 マテリアルパスポートによる廃棄やリサイクル率の改善を推進する。
調査項目		論点	調査結果要旨
3) 算定ツ ール	評価に使われる 算定ツール	One Click LCA、 Tally、●●●、 ケーススタディ事 例	制限なしが多数 One Click LCA が国際的に普及している主要算定ツール、EN15978, ISO21930 に準拠した EPD の活用が可能な算定ツールが主流 ドイツでは政府が eLCA 算定ツールを無料公開 CLF(カーボンリーダーシップフォーラム) は世界各地千棟を超える建物を対象に算定結果のデータベースを作成しベンチマークとして公表し各国が政策の参考としている。
	準拠している国 際規格	ツールが準拠して いる国際規格	EN15804、EN15978
	算定結果の担保 方法		ドイツ公共建築では公共認定のツール・データベースの利用を求める
	GHG プロトコル との整合性	SCOPE 3 の開示 に使用されている か	整合が主流
4) データベース		EPD、業界標準、 産業連関表もしくは 左記の併用	EPD 推奨
		DB 構築・維持の 運営	オンラインツールの整備で簡易化、コストダウンが図られる
		認証体制など	オンラインツールの整備で簡易化、コストダウンが図られる
		海外製品 EPD の 取り扱い	受入れには国内プログラムのフォーマット化と第三者 検証を求め品質の担保を行う

	その他	複数データセット類型の整備と個社製品 EPD 普及のためのジェネリックデータセットの活用。ジェネリックデータの活用により EPD を提出している製品やメーカーが優位になる制度設計が行われる。BIM 連携が図られる
5) BIM 連携	海外の BIM 連携 事情 基本問題検討 WG に報告し 2024 年 度の方針として参 考にする	データベース、算定ツールとの連携が図られる。 open BIM を用いた LCA の半/全自動化と、建築の 早期フェーズである建築計画における LCA への応用 が見られる。

7.4. 2024 年度に向けた追加調査対象と課題

2024 年度以降期待される活動としては主に本年度行った海外の最新動向調査の継続の他、ゼロカーボンビル推進会議の取組みの海外発信がある。

追加調査項目としては、算定ツール・データベース視点で今後参考とすべき新たな視点について国際性の水準を追加調査する。海外発信の取組としては、本年度の推進会議成果を海外へ広く発信することを予定している。

今後の動向が注目される政策、イニシアティブについては継続した調査を行う。さらに算定ツール開発後に残る課題について海外での事例調査を行い、今後の算定ツールとデータベースの段階的発展や政策展開の議論に貢献する。

追加調査対象

- ・ 先進する各国のWLC政策と主要イニシアティブの動向（2023年度からの継続）
- ・ Annex89の最新動向報告
- ・ マテリアルパスポートの普及実態調査
- ・ 評価報告対象となるD（再利用・リサイクル・エネルギー回収）の具体内容
- ・ 炭素貯蔵量の扱い

算定ツール・データベース視点での2024年度課題

【データベース】EPD普及に向けた取り組み

- 各国でEPDの普及が課題
- 他海外での先進的な取り組みを調査する。
（データベースSWG側でドイツBBSRにヒアリングを実施報告済み）

【算定ツール】ベンチマーク設定に至る過程の調査

- ツールSWGではケーススタディを実施しCASBEEに反映する予定
- ベンチマーク設定に至る過程やケーススタディ（実施数・用途等）を調査し国内ベンチマーク設定の参考とする。
- BIM連携が進むための仕組みづくり（業界連携等）

【ゼロカーボンビル推進会議取組みの海外発信】

① 国際会議における発信

- ・ サステナブルな建築・都市セミナー（1/18@バンコク）
 - ・ 日独エネルギー環境フォーラム（1/26@川崎）
 - ・ 世界建築と気候フォーラム（3/7-8@パリ）
- ※国交省幹部及び住宅局も参加予定

② IBECsホームページ上での発信

英文紹介と英文PDF資料ダウンロードアドレスの掲載

※重要な発信ポイント

- ・ J-CATの開発、データベース整備等の取組
- ・ 求められる耐震性能等、日本の特徴がデータベース、算定結果に与える影響など

図 7.54 2024 年度以降の課題まとめ

8. 広報活動

ホールライフカーボン関連のツールを使いこなせる人材育成を支援し、建築分野の脱炭素におけるホールライフカーボンの重要性やEPD等のデータ整備の緊急性を発信していく方針である。

ホールライフカーボン関連のツールを使いこなせる人材育成を支援していく。建築分野の脱炭素におけるホールライフカーボンの重要性やEPD等のデータ整備の緊急性を発信していく。

2023年度の広報活動実績

ホールライフカーボン評価に関する初中級者向けの『連続講座』1期、2期を実施。1期は主にエンボディドカーボン算定の専門家育成に向けたテーマ、2期は主に建材・設備のカーボン表示の拡充促進に向けたテーマで実施された。1期全5回における延べ参加者数は2,800人超、2期全3回における延べ参加者数は1,500人超となった。

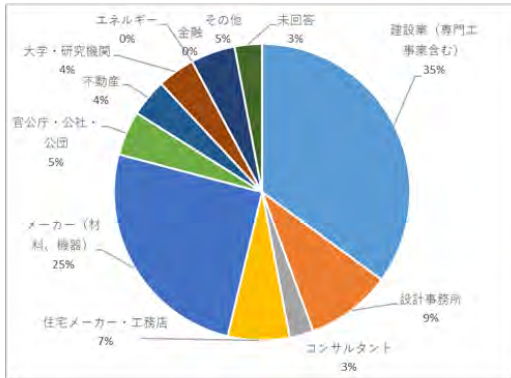
連続講座『ホールライフカーボン評価の基礎知識』 ～主にエンボディドカーボン算定の専門家育成に向けて～	
日時	2023年7月10日(月)～9月14日(木)、各回2時間、全5回
開催方法	ZoomによるWebinar方式
主催	ゼロカーボンビル(LCCO ₂ ネットゼロ)推進会議 一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)
共催	住宅・建築 SDGs フォーラム 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 (JSBC)
協賛 (申請中)	一般社団法人 日本建築学会、一般社団法人 日本建設業連合会、公益社団法人 日本建築家協会、 公益社団法人 日本建築士会連合会、一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会、 一般社団法人 住宅生産団体連合会、一般社団法人 不動産協会
参加費	無料
定員	1000名

連続講座『ホールライフカーボン評価の基礎知識』第2期 ～建材・設備のカーボン表示の拡充促進に向けて～	
日時	2023年11月30日(木)～2024年1月31日(水)、各回2時間、全3回
開催方法	ZoomによるWebinar方式
主催	ゼロカーボンビル(LCCO ₂ ネットゼロ)推進会議 一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)
共催	住宅・建築 SDGs フォーラム 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 (JSBC)
協賛 (予定)	一般社団法人 日本建築学会、一般社団法人 日本建設業連合会、公益社団法人 日本建築家協会、 公益社団法人 日本建築士会連合会、一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会、 一般社団法人 住宅生産団体連合会、一般社団法人 不動産協会
参加費	無料
定員	1000名

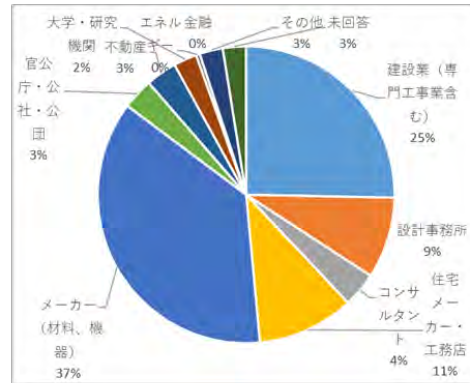
図 8.1 2023 年度の広報活動実績

2023 年度の広報活動実績としては、ホールライフカーボン評価に関する初中級者向けの『連続講座』1 期、2 期を実施した。1 期は主にエンボディドカーボン算定の専門家育成に向けたテーマ、2 期は主に建材・設備のカーボン表示の拡充促進に向けたテーマで実施した。1 期全 5 回における延べ参加者数は 2,800 人超、2 期全 3 回における延べ参加者数は 1,500 人超となった。

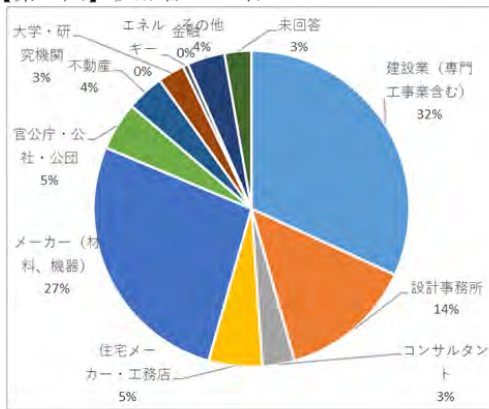
【第1回】参加者 613名



【第2回】参加者 502名



【第3回】参加者 399名



【計】参加者 延べ1,514名

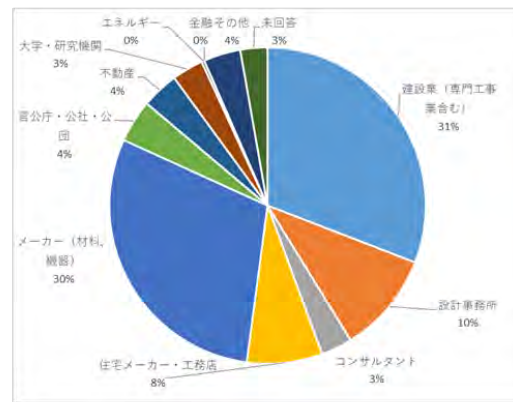


図 8.3 連続講座 2 期の各回参加者数と参加者の属性

9. まとめと今後の課題

9.1. 2023年度の成果

1. 国内外動向

- 5 ① G7 大臣会合成果文書における建物のホールライフカーボン削減に関する言及や国際的イニシアティブを背景に、スコープ1～2に加えて、スコープ3の情報開示の主流化など、国際的圧力の高まりを確認した。
- ② 建築物に係るライフサイクルカーボンの評価方法の構築（関係閣僚会議決定により3年を目途）という政府の方向性が明示されたことを確認した。

2. 当面と将来の展望

- 10 ① 算定ツール開発について、当面は国際動向を背景にスピード感をもって、国際標準に合致した、実行可能な実用的精度のツールデザインを目指し、運用しながら順次完成度を高めていくという展望を整理した。
- 15 ② 原単位データベース整備について、将来的な方向性を積み上げベースとして見据えながら、当面は普及期として現存するあらゆる資源を活用し、成熟期にむけて建材・設備のEPD普及促進と認証体制構築に向けたEPDの種類、PCR整備方針を検討し、運用しながら順次精度を高めていくという展望を整理した。
- ③ 評価範囲について、評価の目的に応じて、算定対象・算定範囲を選択すること、当面は、躯体+仕上げ+施工のアップフロントカーボンを算定開示・制度の評価範囲とすることについて議論した。
- 20 ④ 日本における算定開示・制度の当面と将来の展望について議論した。

3. 基本的条件

- ① ホールライフカーボンを算定する上で、算定ツールが最低限守るべき、重要な基本的条件である算定時期、評価期間などについて整理した。
- 25 ② 原単位データベースが最低限守るべき、重要な基本的条件である一貫性、実用性などについて整理した。

4. 備えるべき国際性の水準

- ① 海外各国で異なるホールライフカーボン関連の政策アプローチやスコープ3開示が必須となるサステナブル金融の潮流を整理した。
- 30 ② 算定ツールが備えるべき国際性の水準として、ケーススタディ蓄積を基にしたベンチマーク設定・評価、大規模・新築の優先評価、耐用年数の固定設定などについて提言した。
- ③ 原単位データベースが備えるべき国際性の水準として、EPDの種類、輸入材の扱い、PCRの整備、BIM連携などについて提言した。

5. 算定ツール開発

- ① 多様な使い方を想定した、建築物ホールライフカーボン算定ツール、J-CATを開発した。
- 35 ② 数量ベース算定、簡易・標準・詳細の活用目的に合わせた3つの算定法の提供、デフォ

ルト値・算定結果情報の充実、多様な削減手法への対応が可能な算定ツールとした。

③ 施工段階や維持保全段階の GHG 排出量の算定方法の改良、不動産協会と連携したアップフロンカーボン算定方法の導入、冷媒フロン漏洩の初期値設定、炭素貯蔵や経年変化に関する算定結果表記について検討した。

5 ④ 産業界の意見を幅広く汲み取るためのケーススタディや国際的な算定ツールとの比較検証により、J-CAT の妥当性確認や充実を図った。

⑤ 算定作業効率化に資する、今後の BIM 連携のための課題を整理した。

6. 原単位データベース検討

10 ① 将来的な方向性を積み上げベースとして見据えながら、当面は普及期として現存するあらゆる資源を活用し、成熟期にむけた建材・設備の EPD 普及促進と認証体制構築に向けた EPD の類型、PCR 整備方針を検討し、運用しながら順次精度を高めていく。建築物全体の評価が可能となる建材データベース構築、数多くの建材が対応可能な仕組みを構築という、当推進会議が目指すデータ整備方針を明示した。

15 ② 原単位データベースの現状分析、課題解決に向けた多方面関係者へのヒアリングを実施した上で、EPD の取得推進・整備方針を整理した。

③ 構造化 PCR（比較可能な算定ルール）の策定検討、EPD 取得へのインセンティブを働かせ普及促進に寄与する、安全側割増の暫定値データセット整備検討、整備すべきデータベース類型、整備着手の優先順位の考え方など、EPD の取得推進・整備方針を提言した。

20 ④ 建築建材分野の EPD 及び PCR 検証サービス供給力の強化を目的とし、早期に実現可能な体制として既存の認証体制を拡張した複数機関による新規認証体制案を検討した。

7. 海外動向調査

25 ① ホールライフカーボンに関連した各国自治体・国際イニシアティブの社会的背景や国別事情を含めた海外動向調査、米国、欧州におけるホールライフカーボン関連の政策ドライバーについて調査した。

② 各国におけるホールライフカーボンの政策状況を調査した。多種多様な物件での試算結果及び評価方法の熟度などを踏まえ、政策的な優先順位を踏まえつつ、段階的に規制等の拡充が実施されている状況を確認した。

30 ③ IFRS の国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）によるサステナビリティ開示基準公表、SBTi Building Sector Guidance、生物由来炭素貯蔵量の評価基準であるダイナミック LCA、EU タクソノミー分類基準におけるサーキュラーエコノミー要件、ドイツにおける LCI データベース Okobaudat やマテリアルパスポートなど、ホールライフカーボンに関連した最新情報を調査した。

35 ④ 海外動向調査を基にした、脱炭素の国際動向と政策・ツール・データベースの国際性の水準について整理した。

8. 広報活動

① ホールライフカーボン評価に関する初中級者向けの『連続講座』第 1～2 シーズンを実

施した。第1シーズンは主にエンボディドカーボン算定の専門家育成に向けたテーマ、第2シーズンは主に建材・設備のカーボン表示の拡充促進に向けたテーマで実施され、第1シーズン全5回における延べ参加者数は2,800人超、第2シーズン全3回における延べ参加者数は1,500人超となった。

5

9.2. 今後の課題

- ① ホールライフカーボン関連の制度設計に向けた議論の深度化
対象範囲、対象、制度策定スケジュール、段階的な制度拡充など
- 10 ② 建築物ホールライフカーボン算定ツール（J-CAT）の充実
ベンチマーク策定のためのケーススタディ事例充実と策定方法の検討、CASBEE-建築への組込、BIM連携
- ③ 原単位データベースの構築、普及促進
構造化PCR構築、安全側割増の暫定値データセット整備、整備すべきデータベース類型や整備着手の優先順位の考え方の整理、認証体制の構築
- 15 ④ 国際整合
ホールライフカーボンに関する制度や国際イニシアティブの最新動向、算定ツールや原単位データベース関連情報の継続調査
- 20 ⑤ 広報・普及活動
国際会議における発表やIBECsホームページ上での英文資料掲載などを通じて、ゼロカーボンビル推進会議の取組や耐震性能等、日本の特徴が算定結果に与える影響について海外に向けて発信

APPENDIX-1 用語集

用語	解説
1次データ	製品システム内で実際に取得されたデータに基づく計算から得られるプロセス、活動、排出係数の定量化された値。
2次データ	1次データの要件を満たさないデータを指す。2次データの情報ソースとして、外部データベースや論文等の同一製品カテゴリー・プロセスのデータ、代理データ（外挿・スケールアップ・カスタマイズ）が存在する。
3EID	産業連関表による環境負荷原単位データブック。3EIDの環境負荷原単位は、各部門の単位生産活動（百万円相当の生産）に伴い直接間接的に発生する環境負荷量を示した数値であり、部門間の投入と産出の構造を基礎とする産業連関分析によって算出される。
AEC（企業）	architecture, engineering and construction（companies）の略称 建築、エンジニアリング事務所、建設会社。
AIJ LCA 指針	AIJ（日本建築学会）による建物のライフサイクルにおけるCO ₂ 、NO _x 、SO _x 、廃棄物の発生量および一次エネルギー・資源の消費量の評価手法をまとめた指針。建物のライフサイクル・アセスメント（LCA）に関する基本的知識の解説も網羅している。建築分野における地球温暖化防止対策、環境負荷軽減対策の一助となる一冊。
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung（連邦建築・都市・空間研究研究所）の略称 ドイツの連邦建築・地域計画局の研究所。連邦住宅・都市開発・建設省（BMWSB）を支援し、住宅、不動産、建設、都市開発および空間開発に関連するタスクに関する科学的な政策アドバイスを提供する。
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen（持続可能な建築のための評価システム）の略称 BNB 認証制度は、36の基準に基づいて公共建築物の持続可能性を評価する。ドイツ・サステナブル建築協議会（DGNB）が開発したもので、持続可能な建築を実践的に適用、測定、比較できるようにする。
BS EN15978	欧州規格：建設工事の持続可能性-建築物の環境性能の評価-計算方法 ライフサイクルアセスメント（LCA）およびその他の定量化された環境情報に基づいて、建物の環境パフォーマンスを評価するための計算方法を指定し、評価結果の報告および伝達の手段を提供する。
BVCM	Beyond Value Chain Mitigation の略称 Science Based Targets initiative（SBTi）の中で定められた、企業が世界全体としてネットゼロを達成するために、自社バリューチェーンの外、「バリューチェーンを超えた」形で追加的な排出削減等を行なう追加的な取り組み。
CALGreen	The California Green Building Standards Code の略称 カリフォルニア州グリーン建築基準法。州が義務付けた最初のグリーン建築基準。
CCP	The Core Carbon Principles（CCPs）の略称 コアカーボン原則。情報開示と持続可能な開発に関して厳格な基準を設定する、信頼性の高い炭素クレジットの世界的なベンチマーク。

用語	解説
CFP ガイドライン	経済産業省が取りまとめたカーボンフットプリントに関するガイドライン。カーボンフットプリントの算定及び検証について、上記の観点から具体的に必要と考えられる事項・枠組について整理し、それを満たすことで一定の確からしさを担保することができる。
CFP レポート	経済産業省が取りまとめたカーボンフットプリントに関するレポート。国内外のカーボンフットプリントを巡る状況を整理し、日本企業のサプライチェーン全体での排出削減と製品・産業の競争力強化の観点から、参照すべきルールを考察するとともに、カーボンフットプリントに関連する政策対応の方向性を明示する。
CLF	Carbon Leadership Forum の略称 建築家、エンジニア、請負業者、材料サプライヤー、建物所有者、政策立案者、団体を結集したワシントン大学の建築環境学部による組織
CLT	Cross Laminated Timber (JAS では直交集成板) の略称で、ひき板 (ラミナ) を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料。
CoP	Claims Code of Practice の略称 炭素クレジットの自主的な使用に関する主張の実施規範
Core PCR	幅広い建築・建設資材を算定可能とする汎用性の高い PCR。性質が近い製品はコア PCR を基に策定 Core-PCR により幅広い建築資材の LCA 算定及び EPD 化 (第三者検証) が即時可能になる。
Cradle to Cradle 認証	ドイツのハンブルグで 1987 年に設立された EPEA (環境保護促進機関) が行っている、グローバルな環境認証。Cradle to Cradle は「ゆりかごからゆりかごへ」の意でサーキュラーエコノミーの原点となる考え方。
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ドイツの持続可能な建築評議会) の略称 建築物や都市空間を、そのライフサイクル全体にわたって持続可能性や福利のパラメーターに従って総合的に改善することを専門とする認証機関。
ecoinvent	欧米を中心に広く使われている海外排出原単位データベース
EN15804+A1	欧州規格：建設工事の持続可能性－環境製品の宣言－建設製品の製品カテゴリのコアルール 建設工事の持続可能性に関する欧州規格。建設製品の製品カテゴリの中核となる規則をカバーし、あらゆる建設製品および建設サービスのタイプ III 環境宣言のための中核となる製品カテゴリ規則 (PCR) を提供する。

用語	解説
EN15804+A2	EN15804+A1 の 2019 年更新版。
ESG 投資	ESG は、環境(Environment)・社会 (Social) ・ガバナンス(Governance)の英語の頭文字を合わせた言葉。投資家が投資先の価値を測る材料として、キャッシュフローや利益率などの定量的な財務情報に加え、非財務情報である ESG の要素を考慮する投資。
GHG プロトコル	温室効果ガス (GHG : Greenhouse Gas) 排出量の算定・報告に関する世界的な基準。1998 年に世界環境経済人協議会(World Business Council for Sustainable Development: WBCSD)と世界資源研究所(World Resources Institute: WRI)によって共同設立された。
GSCC	The Global Steel Climate Council の略称 鉄鋼業界の基準を確立し、鉄鋼業界メンバーによる炭素排出削減を提唱することにより、気候戦略を推進するために組織された非営利団体。鉄鋼メーカー、業界団体、エンドユーザー、スクラップ金属サプライヤー、非政府組織など、35 を超える国際的な生産メンバーとサポーターが参加。
ICVCM	The Integrity Council for Voluntary Carbon Markets の略称 自主的炭素市場のための独立したガバナンス機関。一連のコアカーボン原則 (CCP) を確立、主催、管理する。
IEA EBC	International Energy Agency Energy in Buildings and Communities の略称 国際エネルギー機関により設立された建物および地域社会におけるエネルギーに関する実施協定。
ILFI	International Living Future Institute の略称 ゼロ・カーボン第三者認証規格。
ISO21930	国際規格：建築・土木工事におけるサステナビリティ 建設製品およびサービスの環境製品宣言に関する基本規則 あらゆるタイプの建設工事で使用される建設製品とサービス、建設要素、および統合技術システムに関する環境製品宣言 (EPD) を開発するための原則、仕様、要件を規定する。
LCA 日本フォーラム	日本におけるライフサイクルアセスメント(LCA)に係わる産業界、学界、国公立研究機関の関係者が集うプラットフォーム
LETI	London Energy Transformation Initiative の略称 ロンドンの建築環境をネット・ゼロ・カーボンに合わせて移行することを支援するために設立されたイニシアティブ。開発者、エンジニア、住宅協会、建築家、プランナー、学者、持続可能性の専門家、請負業者、施設管理者で構成される。
LVL	ロータリーレースやスライサーなどの切削機械で切削された単板(Veneer)の繊維方向(木理)を、平行にして積層・接着して造られる木材加工製品。

用語	解説
NABERS	National Australian Built Environment Rating System の略称 オーストラリアの建物や賃貸物件の環境パフォーマンスを測定する国家評価システム。
NETs	ネガティブエミッション技術。大気中の CO2 を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中の CO2 除去に資する技術。
ÖKOBAUDAT	ドイツにおける建築物のライフサイクル評価の計算の基礎となる建築材料データベース。欧州規格 EN 15804 に準拠し、高品質で品質保証されたデータセットを提供し、ドイツの持続可能な建設に関する全ての認証制度で参照されている。
PCR	Product category rule の略称 SuMPO 環境ラベルプログラム内で利用可能な算定ルール。
QNG	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude（サステナブル建築物認定証）の略称 建物の生態学的、社会文化的、経済的品質に関する一般のおよび特別な要件の充足を保証する、建物に対する州の品質ラベル。
RE2020	Réglementation environnementale 2020 の略称 フランスにおけるすべての新築建築物に対するエネルギーおよび環境規制。ライフサイクル分析を通じて新築建築物に環境性能を導入する最初のフランスの規制であり、世界でも最初の規制の1つ。
RICS	Royal Institution of Chartered Surveyors の略称 英国王立公認測量士協会。知識を向上させ、基準を維持し、現在および将来の専門家にインスピレーションを与えるために公益のために活動する主要な専門機関。
The LONDON PLAN	ロンドン市長によって作成され、グレーター・ロンドン庁によって発行される、英国グレーター・ロンドン地域の法定の空間開発戦略。
VCMi	Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative の略称 大気への実質的かつ追加の利益を提供し、自然保護を支援し、野心的な環境への移行を加速する、完全性の高い自主的炭素市場 (VCM) を実現することを使命とする国際的な非営利団体。
エコリーフ	製品の環境情報を、ライフサイクルアセスメント (LCA) 手法を用いて定量的に表示し、インターネットなどを通じて公開することにより、ラベル利用者がグリーン購入・調達に活用するとともに、メーカーが環境負荷のより少ない製品（エコプロダクツ）を開発・製造・販売していくための動機付けとなることをねらいとした環境ラベル。
グリーン製品	廃棄物等を資源として有効利用し、品質や安全性などの一定の基準を満たした製品など、環境に十分に配慮された製品。グリーン購入法やグリーン購入ネットワークのガイドラインに適合した商品やエコマーク商品、グリーンマーク商品を指す。
サーキュラーエコノミー	あらゆる段階で資源の効率的・循環的な利用を図りつつ、付加価値を最大化することを目指す社会経済システム。

用語	解説																																																																																																																																																										
ダイナミック LCA	RE2020 における動的なライフサイクルアセスメントの評価方法。炭素排出が早く発生するほど地球温暖化係数への影響が大きく、遅く発生するほど影響が小さくなると仮定されている。																																																																																																																																																										
トレードオフ	一方を追求するともう一方を犠牲にしなければならないという、二律背反の状態のこと。																																																																																																																																																										
構造化 PCR	幅広い製品群を算定できるよう構造化された PCR。PCR の対象製品群を SuMPO 環境ラベルプログラム事務局主導で戦略的に設定し、新規事業者がスムーズに参入できるよう整備。国外 EPD プログラムとの相互認証 / PCR 共通化に向けた PCR 設定である。																																																																																																																																																										
産業連関表	国内経済において一定期間（通常 1 年間）に行われた財・サービスの産業間取引を一つの行列（マトリックス）に示した統計表。原則として、西暦の末尾が 0 及び 5 の年を対象年として、関係府省庁の共同事業として作成される。																																																																																																																																																										
生物由来炭素	植物や動物などの生物が光合成や呼吸によって作り出す有機物。																																																																																																																																																										
波及効果	新規の需要発生により、必要となる生産活動から発生する他産業への間接効果																																																																																																																																																										
ライフサイクルカーボンの枠組み図	<p>WBCSD, Net-zero buildings: Where do we stand? Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)日本語訳（素案）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">ライフサイクルカーボンの枠組み（WBCSD, 2021）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td colspan="14" style="background-color: #e6f2ff;">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）</td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="background-color: #e6f2ff;">② 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）</td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="background-color: #e6f2ff;">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）</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="background-color: #e6f2ff;">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）</td> <td colspan="5" style="background-color: #e6f2ff;">②-2 使用段階（資材関連）</td> <td colspan="4" style="background-color: #e6f2ff;">②-3 解体段階</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="background-color: #e6f2ff;">資材製造段階</td> <td colspan="2" style="background-color: #e6f2ff;">施工段階</td> <td colspan="5" style="background-color: #e6f2ff;">②-2 使用段階（資材関連）</td> <td colspan="4" style="background-color: #e6f2ff;">②-3 解体段階</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">A1</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">A2</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">A3</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">A4</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">A5</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">B1</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">B2</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">B3</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">B4</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">B5</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">C1</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">C2</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">C3</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">C4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">原材料の調達</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">工場への輸送</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">製造</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">現場への輸送</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">施工</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">使用</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">維持保全</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">修繕</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">更新</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">改修</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">解体・撤去</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">廃棄物の輸送</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">中間処理</td> <td style="background-color: #e6f2ff;">廃棄物の処理</td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="background-color: #e6f2ff;">③ 使用段階（光熱水関連）</td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="background-color: #e6f2ff;">運用時に発生するカーボン（オペレーショナルカーボン）</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #e6f2ff;">B6</td> <td colspan="12" style="background-color: #e6f2ff;">エネルギー消費</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #e6f2ff;">B7</td> <td colspan="12" style="background-color: #e6f2ff;">水消費</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">補足情報</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">D</p> <p style="text-align: center; margin: 0; font-size: small;">再利用・リサイクル・エネルギー回収による便益と負荷</p> </div> <p>※ B4 の和訳は「交換」（2022 年度推進会議素案）から「更新」（2023 年度推進会議案）として修正を加えた。</p> </div>	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（エンボディドカーボン）														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）														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）					②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階				資材製造段階			施工段階		②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階				A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工	使用	維持保全	修繕	更新	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理	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											
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（エンボディドカーボン）																																																																																																																																																											
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）																																																																																																																																																											
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）					②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階																																																																																																																																																	
資材製造段階			施工段階		②-2 使用段階（資材関連）					②-3 解体段階																																																																																																																																																	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4																																																																																																																																														
原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工	使用	維持保全	修繕	更新	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理																																																																																																																																														
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																																																																																																																																																									

APPENDIX-2 算定ツールによるケーススタディ詳細結果

本ケーススタディでは約 30 棟、8 用途、4 構造種別と幅広いケーススタディを実施し、国内物件における Upfront Carbon、Whole Life Carbon の傾向を分析した。

5

表 APPENDIX-2-1 算定対象プロジェクト一覧

委員	建物No.	算定対象プロジェクト				
		新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①	①-1	新築	事務所	RC造	C	a
	①-2	新築	事務所	RC造	C	a
②	②-1	新築	集合住宅	SRC造	G	e
	②-2	新築	流通施設	S造	E	a
	②-3	新築	事務所	S造	D	c
	②-4	新築	集合住宅	RC造	E	b
	②-5	新築	事務所	S造	B	b
③	③-1	新築	事務所	S造	D	b
	③-2	新築	病院・診療所	S造	E	b
④	④-1	新築	事務所	S造	D	c
	④-2	新築	集合住宅	RC造	C	a
⑤	⑤-1	新築	学校（小中高）	木造	C	a
⑥	⑥-1	新築	事務所	S造	D	a
	⑥-2	改修	事務所	SRC造	D	b
⑦	⑦-1	新築	流通施設	S造	G	b
⑧	⑧-1	改修	事務所	S造	E	b
	⑧-2	新築	集合住宅	RC造	D	a
⑨	⑨-1	新築	事務所	S造	G	d
	⑨-2	新築	事務所	S造	D	c
	⑨-3	新築	複合用途（主用途：事務所）	S造	H	e
	⑨-4	新築	集合住宅	RC造	H	e
	⑨-5	新築	事務所	S造	H	d
⑩	⑩-1	新築	ホテル・旅館	S造	E	c
⑪	⑪-1	新築	病院・診療所	S造	G	b
	⑪-2	新築	学校（小中高）	S造	E	a
⑫	⑫-1	新築	集会施設	木造	C	c
	⑫-2	新築	事務所	S造	E	c
⑬	⑬-1	新築	事務所	S造	E	c

アップフロントカーボン (UC) 算定結果・内訳一覧

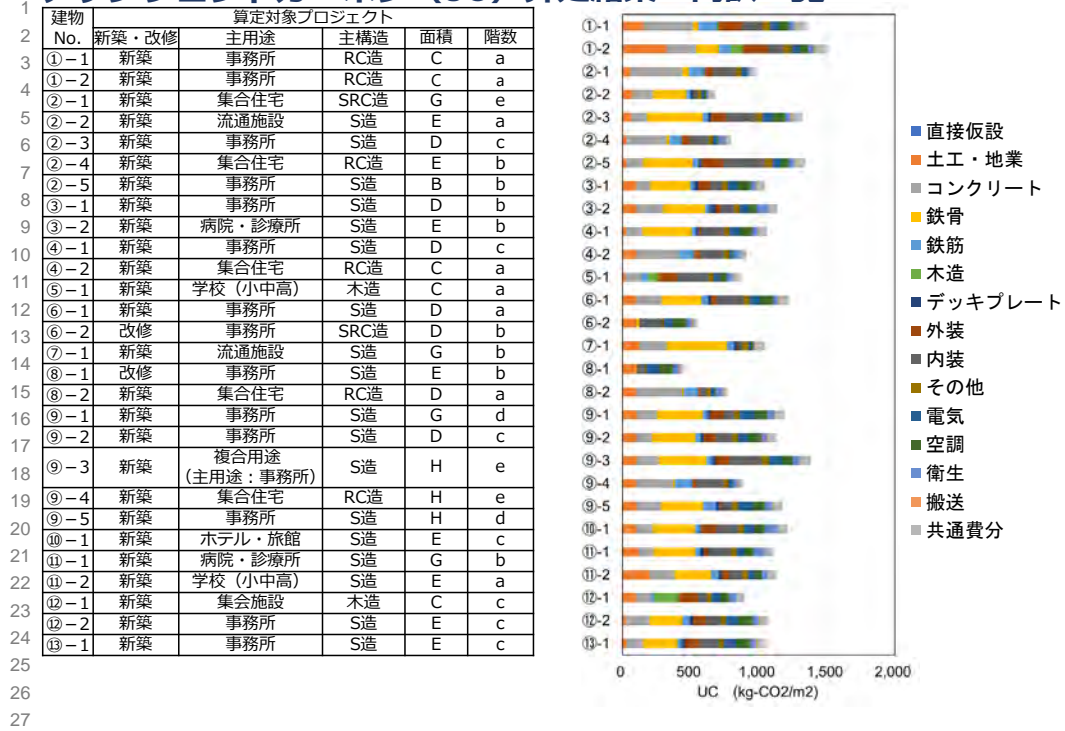


図 APPENDIX-2-1 Upfront Carbon 算定結果・内訳一覧

ホールライフカーボン (WLC) 算定結果一覧

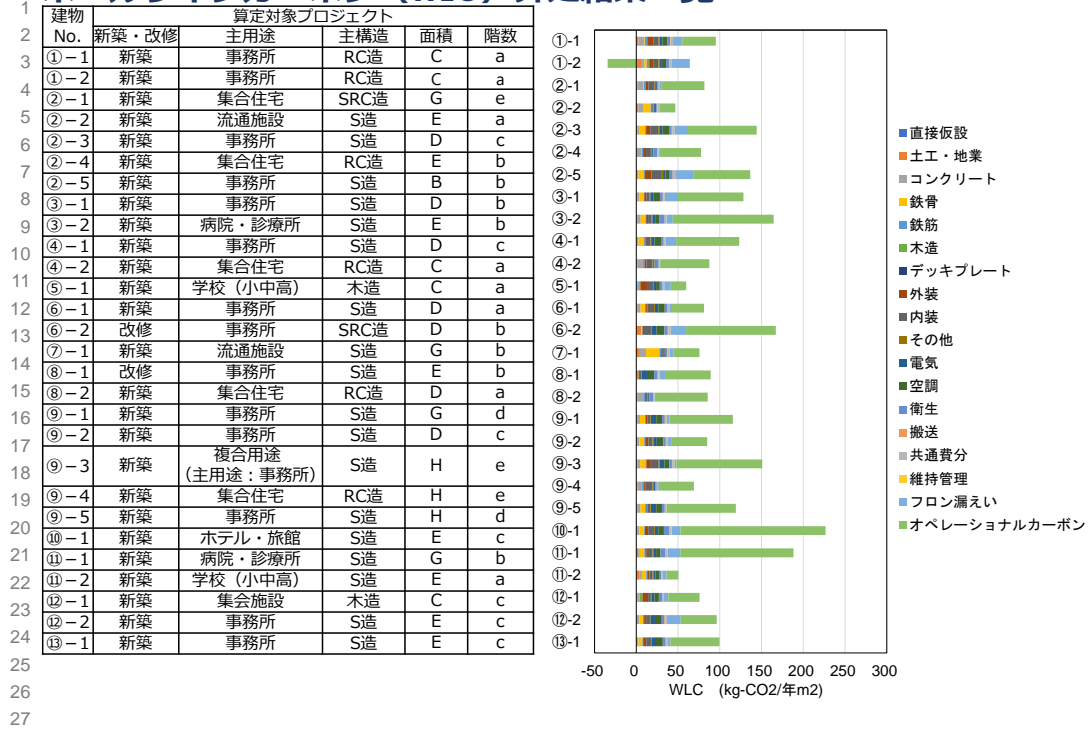
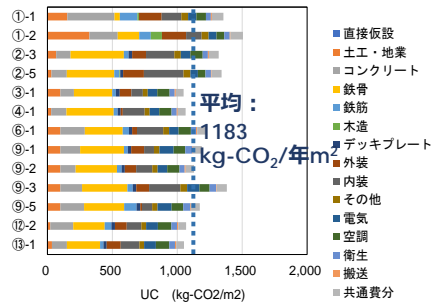


図 APPENDIX-2-2 Whole Life Carbon 算定結果・内訳一覧

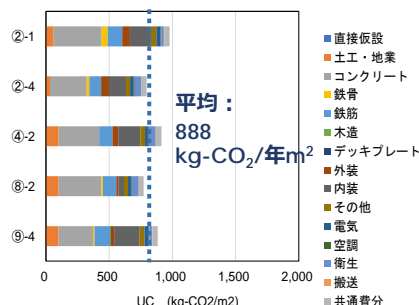
アップフロントカーボン (UC)

用途別の分析

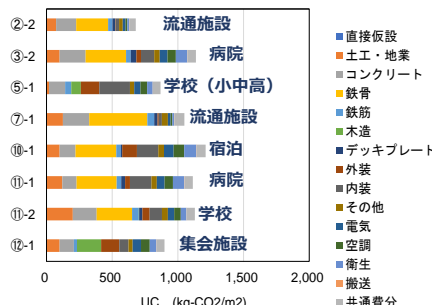
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27



事務所



集合住宅



その他用途

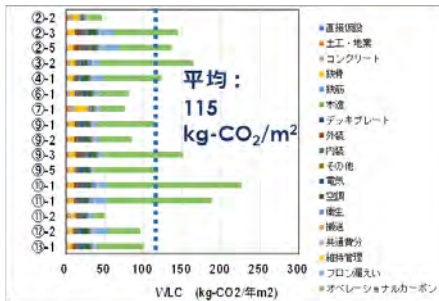
- 木造はS造平均に比べ、やや値が低い傾向
- 集合住宅、学校は事務所用途に比べ、やや値は低い傾向
- 流通施設・学校・病院のように比較的建築面積が大きい用途では、土木・地業の割合が大きくなる傾向にある。

図 APPENDIX-2-3 アップフロントカーボン (UC) 用途別の分析

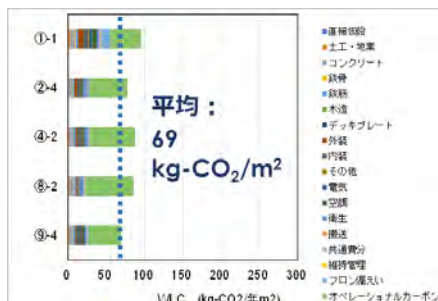
ホールライフカーボン (WLC)

構造別の分析

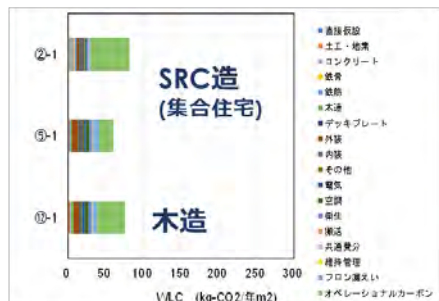
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27



S造



RC造(①-1庁舎、それ以外集合住宅)

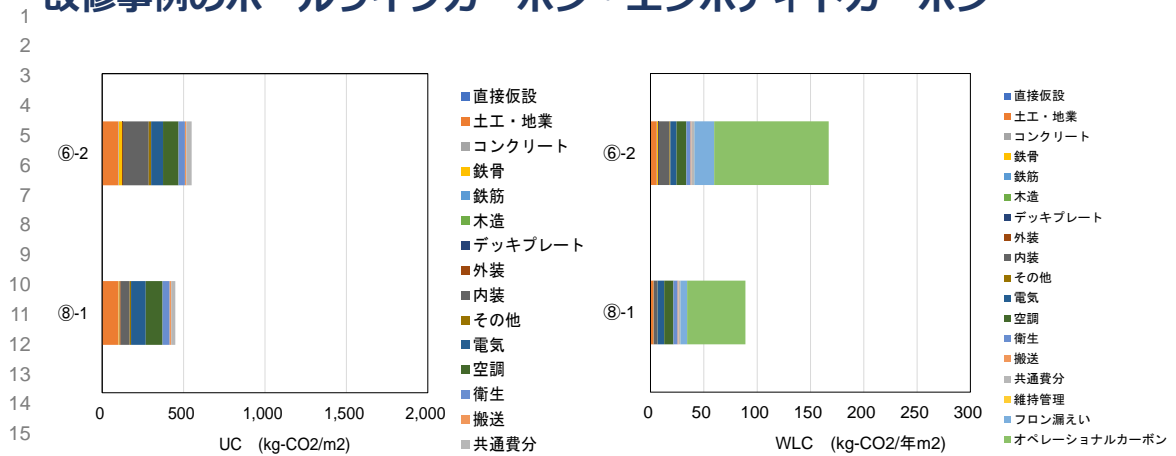


その他の構造

- ホールライフカーボンはオペレーショナルカーボンの比率が大きいため、構造形式よりも用途による影響が大きい傾向。

図 APPENDIX-2-4 ホールライフカーボン (WLC) 構造別の分析

改修事例のホールライフカーボン・エンボディドカーボン



- 改修事例では評価期間が短くなるため、ホールライフカーボンでの評価では新築と変わらない。
- エンボディドカーボンの評価では、躯体工事が少ないため極端に低い傾向となる。代わりに設備の割合が大きくなる。

図 APPENDIX-2-5 改修事例のホールライフカーボン・エンボディドカーボン

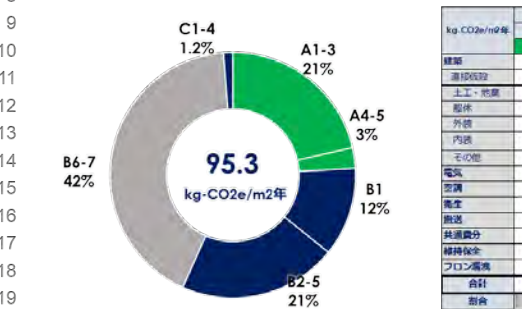
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①-1	新築	事務所	RC造	C	a

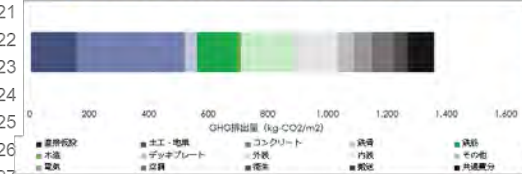
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	C1-C4		
建築	17.5	1.0	8.4		1.1	28.0	29.4%
清掃廃棄	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	2.4	0.2	0.6		0.1	3.3	3.5%
躯体	1.2	0.4	0.6		0.7	10.4	11.0%
外皮	2.8	0.1	4.2		0.1	7.2	7.5%
内装	2.2	0.3	3.9		0.0	6.4	6.7%
その他	0.8	0.0	0.4		0.1	1.3	1.4%
電気	1.0	0.1	2.2		0.0		
空調	1.2	0.1	8.0	40.1	0.0	53.3	55.9%
換気	0.4	0.0	2.6		0.0		
搬送	0.1	0.0	0.8		0.0		
共通費分	0.0	1.5	1.3			2.7	2.8%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン漏洩	0.0	0.0	11.2			11.2	11.7%
合計	29.4	2.4	31.1	40.1	1.2	95.3	100.0%
割合	21.4%	2.7%	32.6%	42.1%	1.2%		

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-36	36	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

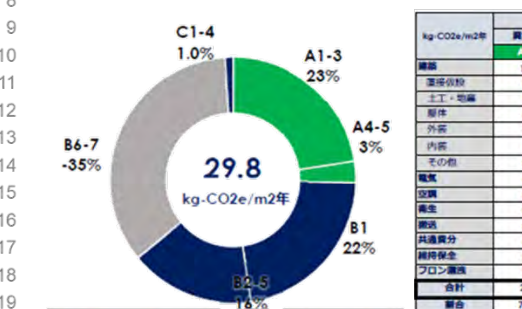
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①-2	新築	事務所	RC造	C	a

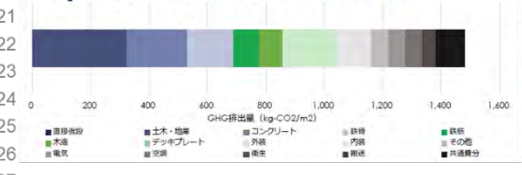
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	C1-C4		
建築	19.7	1.0	6.1		1.0	27.8	93.3%
清掃廃棄	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	5.1	0.3	0.0		0.2	5.6	18.8%
躯体	8.9	0.4	0.0		0.7	9.9	33.3%
外皮	3.0	0.1	2.3		0.0	5.4	18.1%
内装	1.8	0.2	3.5		0.0	5.5	18.5%
その他	0.9	0.0	0.3		0.0	1.3	4.4%
電気	0.9	0.1	1.9		0.0		
空調	0.9	0.1	4.1		0.0		
換気	0.7	0.0	2.8	(34.3)	0.0	(22.5)	-75.5%
搬送	0.1	0.0	0.3		0.0		
共通費分	0.0	1.4	1.0			2.4	8.0%
維持保全	0.0	0.0	(0.1)			(0.1)	-0.3%
フロン漏洩	0.0	0.0	21.9			21.9	73.6%
合計	22.2	2.8	38.0	(34.3)	1.0	29.8	100.0%
割合	74.5%	9.4%	127.8%	-115.1%	3.4%		

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-195	195	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

図 APPENDIX-2-6 各建物ケーススタディ 算定結果-1, 2

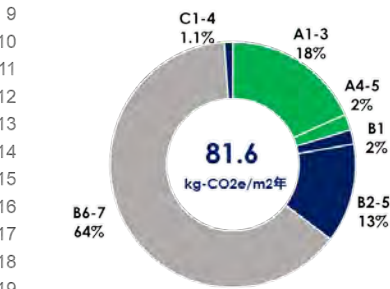
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
②-1	新築	集合住宅	SRC造	G	e

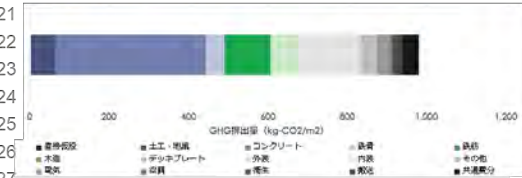
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
	A1-A3	A4-A6	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	14.0	1.0	4.9		0.7	22.7	27.8%
運用	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0%
土工・地盤	1.0	0.0	0.0		0.1	1.1	1.4%
躯体	8.9	0.5	0.0		0.7	10.1	12.4%
外装	1.0	0.0	2.2		0.0	3.2	3.9%
内装	2.4	0.4	4.4		0.0	7.2	8.8%
その他	0.7	0.0	0.3		0.0	1.1	1.3%
廃棄	0.5	0.0	1.3		0.0	1.8	2.2%
空調	0.1	0.0	0.3	51.7	0.0	52.1	63.8%
衛生	0.3	0.0	1.4		0.0	1.7	2.1%
照明	0.1	0.0	0.2		0.0	0.3	0.4%
昇降機	0.0	0.0	0.1		0.0	0.1	0.1%
共用部分	0.0	0.0	0.1		0.0	0.1	0.1%
維持保全	0.0	0.0	0.1		0.0	0.1	0.1%
フロン充填	0.0	0.0	1.5		0.0	1.5	1.8%
合計	14.7	1.7	12.2	51.7	0.7	81.4	100.0%
割合	18.3%	2.1%	14.9%	63.5%	1.1%		

Upfront embodied carbon



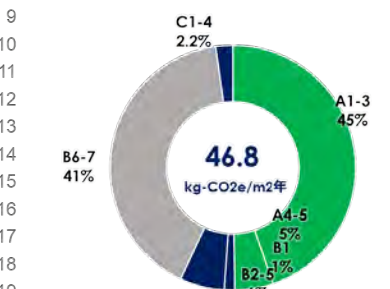
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
②-2	新築	流通施設	S造	E	a

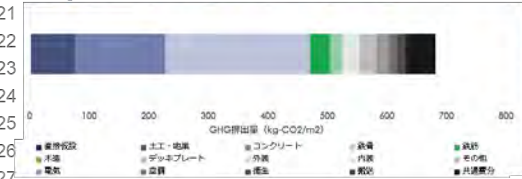
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
	A1-A3	A4-A6	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	17.3	0.4	0.4		1.0	21.4	45.7%
運用	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0%
土工・地盤	2.3	0.1	0.0		0.1	2.5	5.4%
躯体	15.2	0.4	0.0		0.7	16.5	35.2%
外装	0.1	0.0	0.1		0.0	0.2	0.4%
内装	0.8	0.1	0.3		0.0	1.2	2.5%
その他	0.7	0.0	0.0		0.0	1.0	2.2%
廃棄	0.4	0.0	0.5		0.0	0.9	1.9%
空調	0.4	0.0	1.0	19.1	0.0	22.7	48.7%
衛生	0.4	0.0	0.4		0.0	0.8	1.7%
照明	0.1	0.0	0.1		0.0	0.2	0.4%
昇降機	0.0	1.4	0.2		0.0	1.6	3.4%
共用部分	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0%
維持保全	0.0	0.0	0.7		0.0	0.7	1.4%
フロン充填	0.0	0.0	0.7		0.0	0.7	1.4%
合計	20.7	2.4	3.4	19.1	1.0	46.8	100.0%
割合	44.7%	5.1%	7.3%	40.8%	2.2%		

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m3	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	0	0	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 建築物 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

図 APPENDIX-2-7 各建物ケーススタディ 算定結果-3, 4

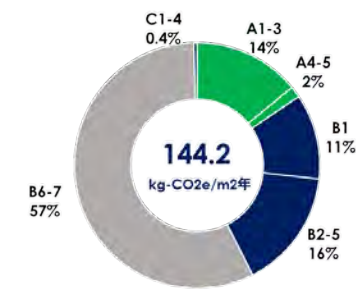
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
②-3	新築	事務所	S造	D	c

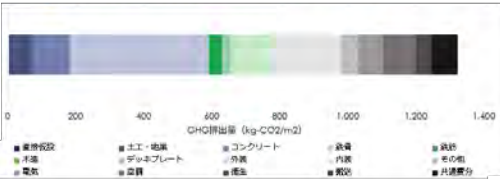
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-CA		
経路	14.2	0.7	9.4		0.6	27.5	19.1%
建設段階	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.1	0.0	0.0		0.1	1.2	0.9%
躯体	10.0	0.2	0.0		0.4	10.6	7.3%
外装	1.8	0.0	3.1		0.0	4.7	3.4%
内装	3.3	0.4	8.9		0.0	11.6	8.1%
その他	0.8	0.0	0.4		0.0	1.2	0.9%
電気	1.1	0.1	2.9		0.0		
空調	1.5	0.1	4.1	62.3	0.0	67.9	47.1%
衛生	0.4	0.0	2.6		0.0		
搬送	0.1	0.0	0.8		0.0		
共通費分	0.0	1.3	1.3			2.6	1.7%
維持保全	0.0	0.0	0.2			0.2	0.1%
フロン漏洩	0.0	0.0	14.2			14.2	10.0%
合計	29.2	2.1	38.9	62.3	0.6	144.2	100.0%
割合	14.0%	1.5%	27.0%	57.1%	0.4%	100.0%	

Upfront embodied carbon



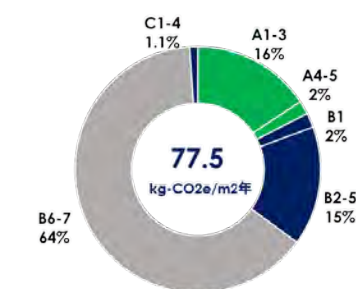
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
②-4	新築	集合住宅	RC造	E	b

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-CA		
経路	10.7	0.7	4.2		0.8	16.5	21.3%
建設段階	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	0.2	0.0	0.0		0.0	0.2	0.3%
躯体	4.7	0.3	0.0		0.7	7.7	10.0%
外装	1.0	0.0	2.4		0.0	3.4	4.4%
内装	2.0	0.3	3.8		0.0	6.8	8.8%
その他	0.5	0.0	0.3		0.0	0.9	1.1%
電気	0.4	0.0	0.7		0.0		
空調	0.1	0.0	0.4	41.5	0.0	42.0	54.1%
衛生	0.8	0.0	3.4		0.0		
搬送	0.0	0.0	0.2		0.0		
共通費分	0.0	0.4	0.4			1.2	1.5%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン漏洩	0.0	0.0	1.5			1.5	1.9%
合計	12.2	1.4	19.4	41.5	0.8	77.5	100.0%
割合	15.7%	1.8%	25.0%	53.5%	1.1%	100.0%	

Upfront embodied carbon

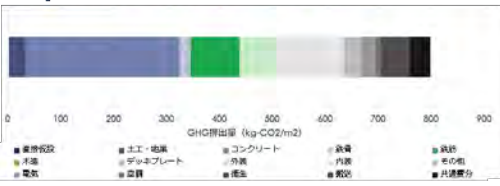


図 APPENDIX-2-8 各建物ケーススタディ 算定結果-5, 6

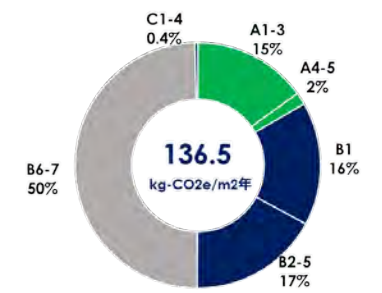
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
②-5	新築	事務所	S造	B	b

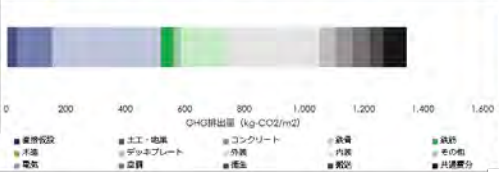
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	階層					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A6	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	18.0	0.8	12.7		0.5	32.1	23.5%
直接仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	0.5	0.0	0.0		0.0	0.5	0.4%
躯体	9.4	0.2	0.0		0.4	10.0	7.3%
外装	2.6	0.0	0.0		0.0	2.6	1.9%
内装	4.4	0.5	7.3		0.0	12.4	9.1%
その他	0.7	0.0	0.4		0.0	1.1	0.8%
電気	0.7	0.1	1.7		0.0		
空調	0.7	0.1	4.1		0.0		
換気	0.7	0.0	2.8	67.4	0.0	71.5	51.8%
搬送	0.1	0.0	0.3		0.0		
共通部分	0.0	1.3	1.3			2.6	1.9%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン漏洩	0.0	0.0	22.2			22.2	16.3%
合計	23.2	2.2	45.4	67.4	0.5	138.5	100.0%
割合	15.0%	1.4%	33.4%	47.5%	0.4%	100.0%	

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	階層		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-13	13	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

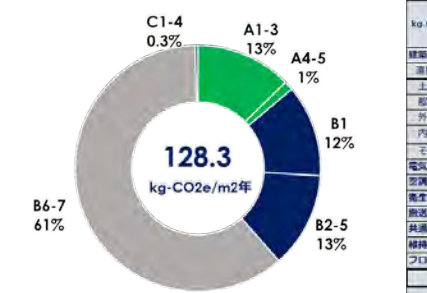
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
③-1	新築	事務所	S造	D	b

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	階層					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A6	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	12.2	0.4	3.2		0.4	16.2	13.1%
直接仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.2%
躯体	7.5	0.2	0.0		0.3	8.3	6.2%
外装	1.2	0.0	0.7		0.0	2.4	1.7%
内装	1.4	0.1	2.1		0.0	3.6	2.8%
その他	0.4	0.0	0.2		0.0	0.6	0.4%
電気	1.1	0.1	2.7		0.0		
空調	1.5	0.1	4.1		0.0		
換気	0.4	0.0	2.6	70.4	0.0	73.7	53.2%
搬送	0.1	0.0	0.5		0.0		
共通部分	0.0	1.0	0.7			1.7	1.5%
維持保全	0.0	0.0	0.2			0.2	0.1%
フロン漏洩	0.0	0.0	15.5			15.5	12.1%
合計	16.2	1.4	31.7	70.4	0.4	128.3	100.0%
割合	12.7%	1.2%	24.7%	51.1%	0.3%	100.0%	

Upfront embodied carbon

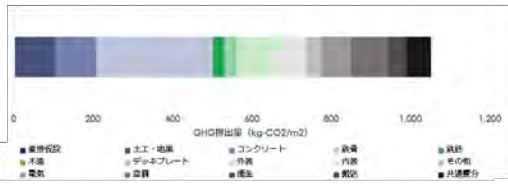


図 APPENDIX-2-9 各建物ケーススタディ 算定結果-7, 8

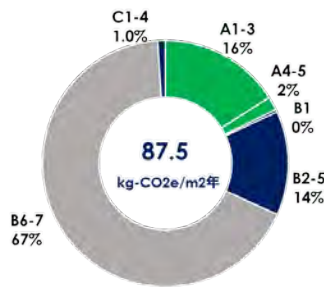
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
④-2	新築	集合住宅	RC造	C	a

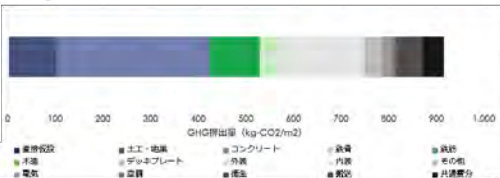
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	12.7	0.8	4.1		0.7	20.3	23.2%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.9%
躯体	7.1	0.2	0.0		0.0	8.2	9.3%
外装	0.7	0.1	1.5		0.0	2.3	2.6%
内装	2.5	0.4	4.3		0.0	7.2	8.2%
その他	0.4	0.0	0.0		0.0	1.0	1.1%
電気	0.3	0.0	0.0				
空調	0.1	0.0	0.0	58.8			
衛生	0.7	0.0	0.0				
廃棄	0.0	0.0	0.1				
共有部分	0.0	0.0	0.4				
維持保全	0.0	0.0	0.1				
ブロンズ履歴	0.0	0.0	0.3				
合計	14.0	1.4	12.1	58.8	0.7	87.5	100.0%
割合	14.0%	1.6%	14.0%	67.2%	1.0%		

Upfront embodied carbon



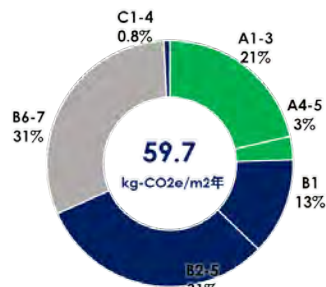
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑤-1	新築	学校 (小中高)	木造	C	a

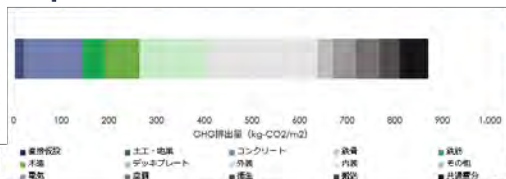
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	10.4	0.7	7.5		0.5	21.2	35.5%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0%
躯体	4.0	0.2	0.0		0.3	4.5	7.5%
外装	2.3	0.0	0.0		0.0	2.3	3.8%
内装	3.5	0.4	3.5		0.1	7.5	12.5%
その他	0.5	0.0	0.0		0.0	1.0	1.7%
電気	0.7	0.1	1.7				
空調	0.0	0.0	3.4	18.4			
衛生	0.7	0.0	2.5				
廃棄	0.0	0.0	0.0				
共有部分	0.0	1.0	1.2				
維持保全	0.0	0.0	0.0				
ブロンズ履歴	0.0	0.0	7.4				
合計	12.8	1.8	24.2	18.4	0.8	59.7	100.0%
割合	21.4%	3.1%	40.3%	30.8%	0.8%		

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-255	255	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

図 APPENDIX-2-11 各建物ケーススタディ 算定結果-11, 12

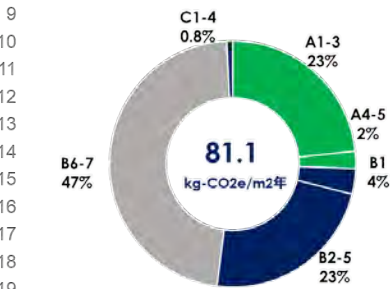
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保证するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑥-1	新築	事務所	S造	D	a

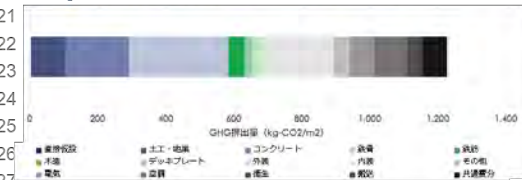
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
建築	12.5	0.2	2.7		0.4	22.5	27.8%
国際施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	2.1%
躯体	9.4	0.2	0.0		0.5	10.1	12.5%
内装	0.6	0.0	1.1		0.0	1.7	2.1%
内装	3.2	0.2	4.4		0.0	7.8	9.4%
その他	0.7	0.0	0.3		0.0	1.1	1.3%
電気	1.1	0.1	2.7		0.0		
空調	1.5	0.1	4.1		0.0		
衛生	0.4	0.0	2.5	33.3	0.0	33.8	44.3%
解体	0.1	0.0	0.5		0.0		
共通部分	0.0	1.2	1.0			2.2	2.7%
補助安全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロム階段	0.0	0.0	2.7			2.7	3.3%
合計	18.7	1.7	21.2	33.3	0.4	81.1	100.0%
割合	23.3%	2.3%	24.4%	47.2%	0.8%	100.0%	

Upfront embodied carbon



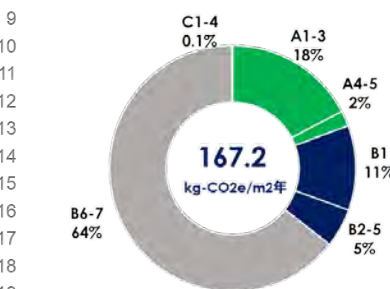
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保证するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑥-2	改修	事務所	SRC造	D	b

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
建築	17.0	0.6	0.7		0.1	18.4	11.1%
国際施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	2.7	0.1	0.0		0.0	2.8	3.5%
躯体	1.4	0.0	0.0		0.0	1.4	0.8%
内装	0.3	0.0	0.1		0.0	0.4	0.2%
内装	0.6	0.4	0.4		0.1	1.0	4.0%
その他	0.6	0.0	0.0		0.0	0.6	0.5%
電気	4.0	0.3	1.4		0.0		
空調	0.3	0.3	3.7		0.0		
衛生	2.2	0.1	1.4	107.5	0.0	127.3	76.2%
解体	0.5	0.0	0.3		0.0		
共通部分	0.0	1.9	0.5			2.4	1.4%
補助安全	0.0	0.0	0.2			0.2	0.1%
フロム階段	0.0	0.0	18.4			18.4	11.1%
合計	29.0	3.4	27.1	107.5	0.2	147.2	100.0%
割合	17.3%	2.0%	14.2%	44.3%	0.1%	100.0%	

Upfront embodied carbon

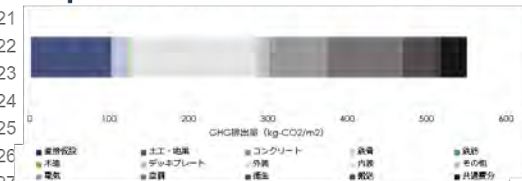


図 APPENDIX-2-12 各建物ケーススタディ 算定結果-13, 14

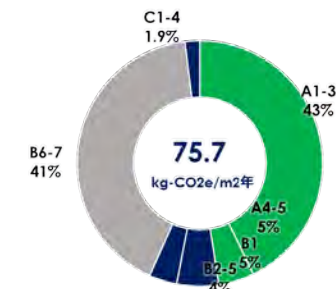
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保证するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
㉗-1	新築	流通施設	S造	G	b

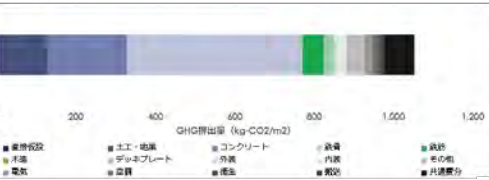
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	維持		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	30.9	0.9	0.4		1.5	33.6	44.4%
運送/仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	3.9	0.3	0.0		0.2	4.3	5.7%
躯体	24.4	0.4	0.0		1.2	26.2	34.6%
外装	0.3	0.0	0.2		0.0	0.5	0.7%
内装	0.7	0.1	0.2		0.0	1.0	1.3%
その他	1.5	0.0	0.0		0.1	1.6	2.1%
電気	0.4	0.0	0.5				
空調	0.4	0.0	1.0				
衛生	0.4	0.0	0.6	31.3			
暖房	0.1	0.0	0.1				
維持費	0.0	0.0	0.0			36.1	46.4%
維持費分	0.0	0.5	0.2			0.7	0.9%
維持費分	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン削減	0.0	0.0	4.2			4.2	5.5%
合計	32.4	3.5	7.0	31.3	1.5	75.7	100.0%
割合	42.8%	4.7%	9.2%	41.4%	1.9%	100.0%	

Upfront embodied carbon



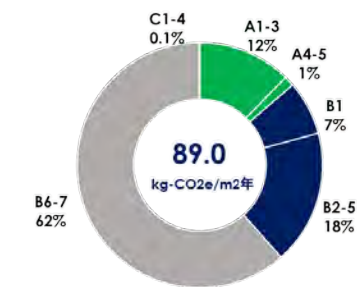
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保证するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
㉘-1	改修	事務所	S造	E	b

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	維持		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	4.7	0.1	1.8		0.0	6.4	7.2%
運送/仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	2.4	0.1	0.0		0.0	2.7	3.0%
躯体	0.2	0.0	0.0		0.0	0.2	0.2%
外装	0.2	0.0	0.1		0.0	0.3	0.3%
内装	1.4	0.1	1.4		0.0	3.1	3.5%
その他	0.2	0.0	0.1		0.0	0.3	0.4%
電気	2.3	0.2	3.8				
空調	2.7	0.1	5.8				
衛生	1.1	0.1	2.8	54.7			
暖房	0.2	0.0	0.4				
維持費分	0.0	0.7	0.9			1.6	1.7%
維持費分	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン削減	0.0	0.0	4.4			4.4	4.9%
合計	10.9	1.2	22.1	54.7	0.1	89.0	100.0%
割合	12.3%	1.3%	24.7%	61.4%	0.1%	100.0%	

Upfront embodied carbon

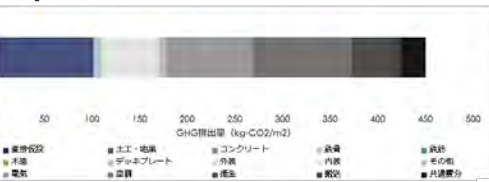


図 APPENDIX-2-13 各建物ケーススタディ 算定結果-15, 16

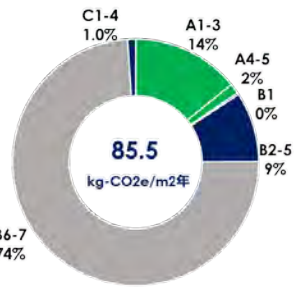
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑧-2	新築	集合住宅	RC造	D	a

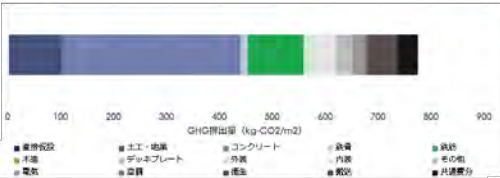
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
	A1-A2	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	10.7	0.4	2.2		0.9	14.2	16.7%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.9%
躯体	7.4	0.3	0.0		0.8	8.7	10.2%
外装	0.3	0.0	0.7		0.0	1.1	1.2%
内装	0.7	0.1	1.3		0.0	2.1	2.5%
その他	0.5	0.0	0.1		0.0	0.7	0.8%
電気	0.3	0.0	0.8		0.0		
空調	0.1	0.0	0.5	43.3	0.0		
衛生	0.9	0.0	3.8		0.0	49.9	81.8%
解体	0.0	0.0	0.1		0.0		
共通費分	0.0	0.4	0.4			1.0	1.1%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.2%
フロン回収	0.0	0.0	0.2			0.2	0.3%
合計	12.1	1.1	6.1	43.3	0.9	85.5	100.0%
割合	14.1%	1.3%	9.8%	74.0%	1.0%	100.0%	

Upfront embodied carbon



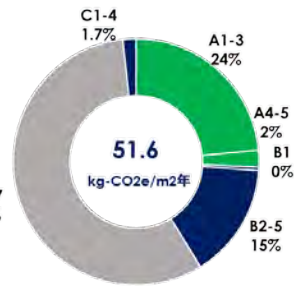
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑧-2-※1	新築	集合住宅	RC造	D	a

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む
 ⑧-2-※1は消費エネルギーで太陽光発電の電力を100%自己消費することを想定した場合である。

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
	A1-A2	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	10.7	0.4	2.2		0.9	14.2	27.4%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	3.2%
躯体	7.4	0.3	0.0		0.8	8.7	17.0%
外装	0.3	0.0	0.7		0.0	1.1	2.1%
内装	0.7	0.1	1.3		0.0	2.1	4.1%
その他	0.5	0.0	0.1		0.0	0.7	1.3%
電気	0.3	0.0	0.8		0.0		
空調	0.1	0.0	0.5	27.4	0.0		
衛生	0.9	0.0	3.8		0.0	34.0	67.7%
解体	0.0	0.0	0.1		0.0		
共通費分	0.0	0.4	0.4			1.0	1.9%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン回収	0.0	0.0	0.2			0.2	0.4%
合計	12.1	1.1	6.0	27.4	0.9	51.6	100.0%
割合	23.5%	2.2%	15.4%	57.0%	1.7%	100.0%	

Upfront embodied carbon

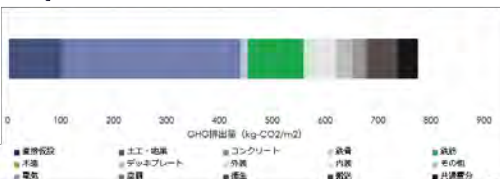


図 APPENDIX-2-14 各建物ケーススタディ算定結果-17, 18

注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

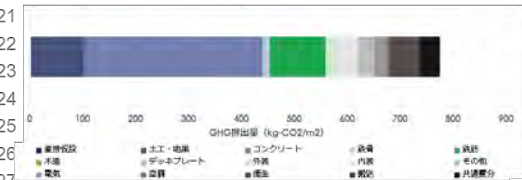
建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑧-2-※2	新築	集合住宅	RC造	D	a

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む
 ⑧-2-※2は消費エネルギーでエコキュートのシフト運転を想定した場合である。

Whole life carbon



Upfront embodied carbon



注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑧-2-※3	新築	集合住宅	RC造	D	a

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む
 ⑧-2-※3は消費エネルギーでエコキュートのシフト運転を想定しない場合である。

Whole life carbon



Upfront embodied carbon

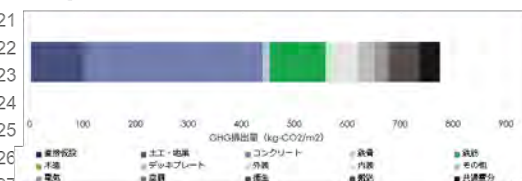


図 APPENDIX-2-15 各建物ケーススタディ算定結果-19, 20

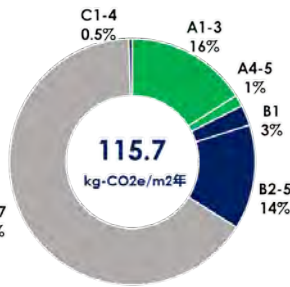
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物とは異なります。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-1	新築	事務所	S造	G	d

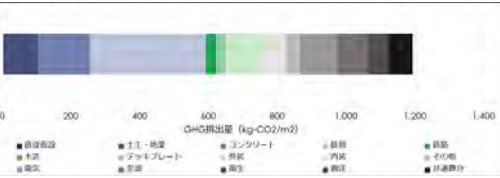
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A2	A4-A5	B1-B2	B4-B7	C1-C4		
建築	14.4	0.4	2.3		0.5	17.6	15.2%
運用管理	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.4%
躯体	9.2	0.2	0.0		0.4	9.9	8.5%
外装	1.6	0.0	0.5		0.0	2.1	1.8%
内装	1.2	0.1	1.8		0.0	3.1	2.6%
その他	0.7	0.0	0.1		0.0	0.8	0.7%
電気	1.7	0.1	4.8				
空調	1.4	0.1	8.8	78.9			
衛生	0.9	0.0	2.3				
給水	0.1	0.0	0.3				
長寿命化	0.0	1.1	0.9			2.0	1.7%
補助設備	0.0	0.0	0.0			0.0	0.1%
フロン管理	0.0	0.0	3.1			3.1	2.7%
合計	18.8	1.7	19.0	78.9	0.5	115.7	100.0%
割合	16.0%	1.9%	16.4%	68.4%	0.5%	100.0%	

Upfront embodied carbon



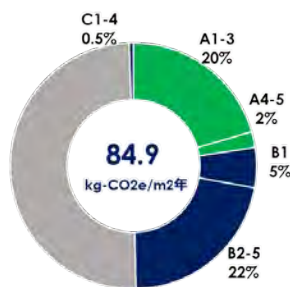
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-2	新築	事務所	RC造	D	c

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	合計		
	A1-A2	A4-A5	B1-B2	B4-B7	C1-C4		
建築	14.0	0.5	5.5		0.4	20.4	24.1%
運用管理	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	2.0%
躯体	8.4	0.2	0.0		0.4	9.0	10.6%
外装	1.4	0.0	2.3		0.0	3.8	4.5%
内装	1.9	0.2	2.9		0.0	5.0	5.9%
その他	0.7	0.0	0.3		0.0	1.0	1.1%
電気	1.1	0.1	2.9				
空調	1.5	0.1	4.1	42.3			
衛生	0.4	0.0	2.5				
給水	0.1	0.0	0.8				
長寿命化	0.0	1.1	1.0			2.1	2.5%
補助設備	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン管理	0.0	0.0	4.5			4.5	5.3%
合計	17.4	1.8	33.0	42.3	0.5	84.9	100.0%
割合	20.5%	2.1%	27.1%	49.8%	0.5%	100.0%	

Upfront embodied carbon

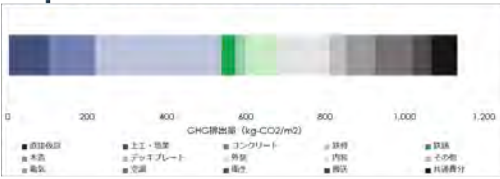


図 APPENDIX-2-16 各建物ケーススタディ算定結果-21, 22

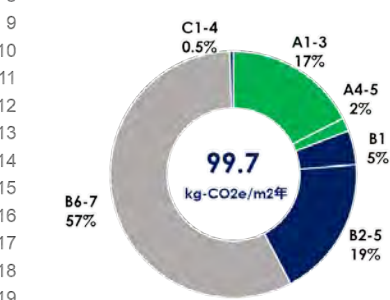
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-2-※1	新築	事務所	RC造	D	c

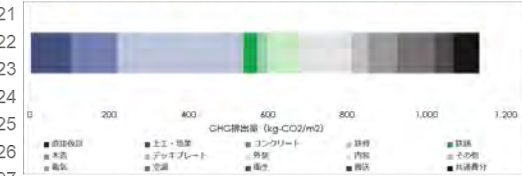
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む
 ⑨-2-※1はB6,7にBEI値を入力した場合である。

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A2	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	14.0	0.5	2.5		0.4	20.4	20.5%
建設仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.6	0.0	0.0		0.0	1.7	1.7%
躯体	0.4	0.2	0.0		0.4	1.0	1.0%
外装	1.4	0.0	2.3		0.0	3.8	3.8%
内装	1.9	0.2	2.9		0.0	5.0	5.0%
その他	0.7	0.0	0.3		0.0	1.0	1.0%
電気	1.1	0.1	2.7				
空調	1.5	0.1	6.1	57.1			
衛生	0.6	0.0	2.5				
暖房	0.1	0.0	0.8				
共有部分	0.0	0.0	1.1			2.1	2.1%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
ブロンズ度	0.0	0.0	4.5			4.5	4.5%
合計	17.4	1.8	23.0	57.1	0.5	99.7	100.0%
割合	17.5%	1.8%	23.1%	57.2%	0.5%		

Upfront embodied carbon



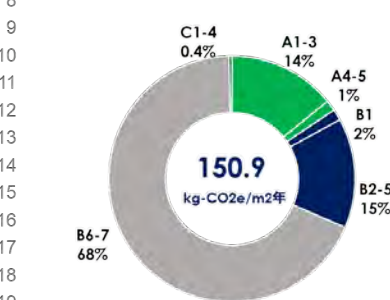
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-3	新築	複合用途(主用途:事務所)	S造	H	e

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A2	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	17.7	0.6	7.5		0.5	26.2	18.7%
建設仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.1%
躯体	1.9	0.2	0.0		0.5	10.4	7.0%
外装	1.4	0.0	3.5		0.0	5.2	3.4%
内装	3.7	0.3	5.4		0.0	9.4	6.2%
その他	0.8	0.0	0.4		0.0	1.3	0.9%
電気	1.5	0.1	3.9				
空調	1.3	0.1	4.8	102.9			
衛生	0.8	0.0	2.1				
暖房	0.1	0.0	0.2				
共有部分	0.0	1.3	1.2			2.8	1.7%
維持保全	0.0	0.0	0.2			0.2	0.2%
ブロンズ度	0.0	0.0	3.2			2.2	1.5%
合計	21.3	2.1	24.0	102.9	0.4	150.9	100.0%
割合	14.1%	1.4%	15.9%	68.2%	0.4%		

Upfront embodied carbon

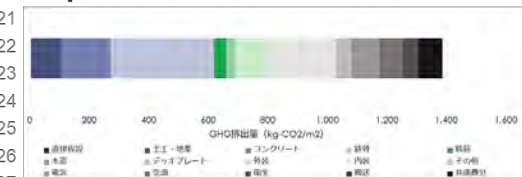


図 APPENDIX-2-17 各建物ケーススタディ 算定結果-23, 24

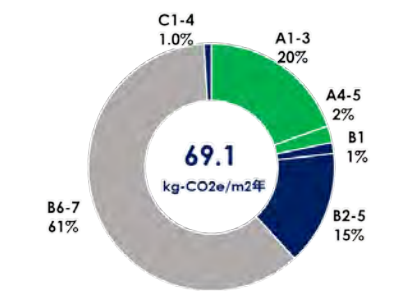
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-4	新築	集合住宅	RC造	H	e

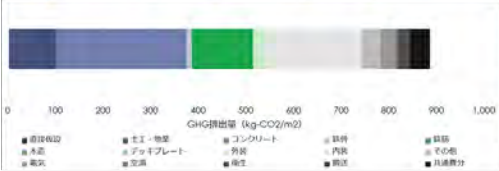
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	12.5	0.7	4.4		0.7	20.5	29.7%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	2.4%
躯体	4.7	0.3	0.0		0.6	7.7	11.2%
外装	0.4	0.0	0.0		0.0	1.3	1.9%
内装	3.0	0.4	5.4		0.1	8.8	12.8%
その他	0.4	0.0	0.3		0.0	1.0	1.4%
電気	0.5	0.0	1.3		0.0		
空調	0.1	0.0	0.3		0.0		
衛生	0.3	0.0	1.4	42.0	0.0	44.3	67.0%
解体	0.1	0.0	0.2		0.0		
共通部分	0.0	0.7	0.5			1.2	1.7%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン管理	0.0	0.0	1.0			1.0	1.4%
合計	13.3	1.5	11.4	42.0	0.7	47.1	100.0%
割合	19.4%	2.2%	14.5%	80.8%	1.0%	100.0%	

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
	A1-A3	C1-C4	
対象資材			
木材 (自動算定)	-0.2	0.2	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

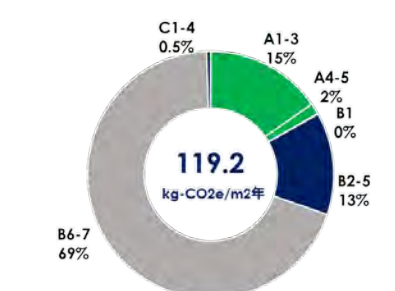
各建物ケーススタディ 算定結果

注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑨-5	新築	事務所	S造	H	d

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	14.2	0.4	2.4		0.4	17.5	14.7%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0		0.0	1.7	1.4%
躯体	10.4	0.3	0.0		0.5	11.2	9.4%
外装	0.2	0.0	0.4		0.0	0.6	0.5%
内装	1.2	0.1	1.9		0.0	3.2	2.7%
その他	0.7	0.0	0.1		0.0	0.8	0.7%
電気	1.7	0.1	4.5		0.0		
空調	1.4	0.1	2.3	82.5	0.0	79.4	83.4%
衛生	0.1	0.0	0.3		0.0		
解体	0.1	0.0	0.3		0.0		
共通部分	0.0	1.1	0.9			2.0	1.7%
維持保全	0.0	0.0	0.2			0.2	0.2%
フロン管理	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
合計	18.2	1.7	14.0	82.5	0.4	119.2	100.0%
割合	15.3%	1.5%	13.5%	69.2%	0.5%	100.0%	

Upfront embodied carbon

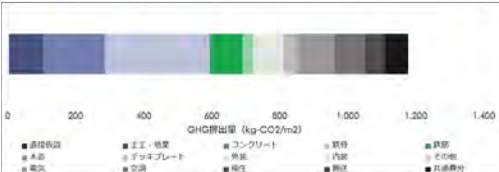


図 APPENDIX-2-18 各建物ケーススタディ算定結果-25, 26

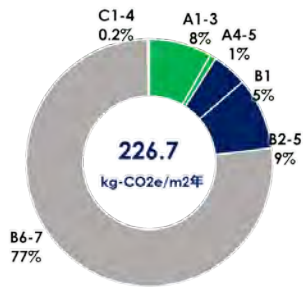
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑩-1	新築	ホテル・旅館	S造	E	c

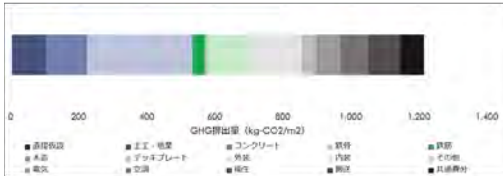
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
建築	14.8	0.6	4.4	0.5	0.0	22.3	9.9%
建設機材	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
土工・地盤	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.7%
躯体	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2%
外装	1.8	0.1	2.0	0.1	0.0	4.0	1.8%
内装	2.4	0.1	4.5	0.0	0.0	7.0	3.1%
その他	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	1.1	0.5%
電気	1.1	0.1	2.8	0.0	0.0	4.0	1.8%
空調	1.3	0.1	5.4	173.8	0.0	180.6	80.0%
衛生	1.5	0.1	5.0	0.0	0.0	6.6	2.9%
解体	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0%
長寿命化	0.0	1.2	1.2	0.0	0.0	2.4	1.1%
維持保全	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0.2%
フロン削減	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	10.4	4.6%
合計	18.7	1.7	31.8	173.8	0.5	226.7	100.0%
割合	8.2%	0.8%	14.0%	74.7%	0.2%	100.0%	

Upfront embodied carbon



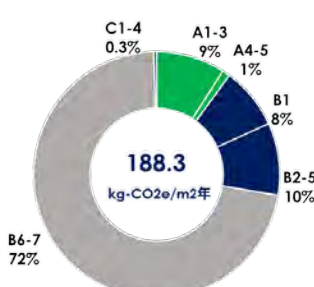
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑪-1	新築	病院・診療所	S造	G	b

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体	その他		
建築	13.7	0.4	5.4	0.6	0.0	20.1	10.7%
建設機材	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
土工・地盤	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.2	0.6%
躯体	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2%
外装	0.8	0.0	1.1	0.0	0.0	1.9	1.0%
内装	2.4	0.3	4.1	0.0	0.0	6.8	3.6%
その他	0.7	0.0	0.5	0.0	0.0	1.2	0.6%
電気	0.9	0.1	2.5	0.0	0.0	3.5	1.9%
空調	1.0	0.1	4.2	135.5	0.0	140.8	74.8%
衛生	1.4	0.1	4.5	0.0	0.0	6.0	3.2%
解体	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0%
長寿命化	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0	2.1	1.1%
維持保全	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.2%
フロン削減	0.0	0.0	15.3	0.0	0.0	15.3	8.1%
合計	17.0	1.7	32.2	135.5	0.7	186.3	100.0%
割合	9.0%	1.0%	17.4%	72.0%	0.3%	100.0%	

Upfront embodied carbon

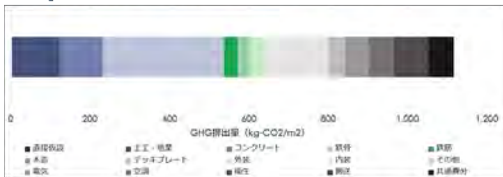


図 APPENDIX-2-19 各建物ケーススタディ算定結果-27, 28

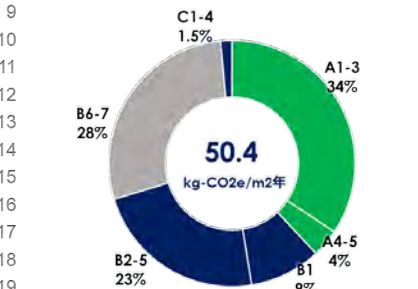
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①-2	新築	学校 (小中高)	S造	E	a

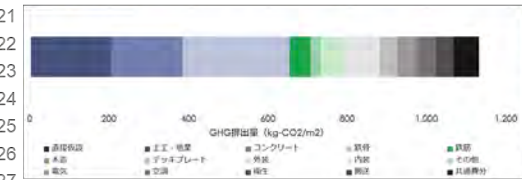
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A3	A4-A6	B1-B6	B7-B7	C1-C4		
建築	12.1	0.4	4.1		0.7	20.6	40.8%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	3.1	0.2	0.0		0.1	3.6	4.9%
躯体	7.0	0.2	0.0		0.5	7.7	19.2%
外装	0.7	0.0	1.4		0.0	2.5	5.0%
内装	1.4	0.1	2.3		0.0	3.9	7.7%
その他	0.7	0.0	0.2		0.0	1.0	1.9%
廃棄	0.7	0.1	1.7		0.0		
空調	0.5	0.0	3.2	14.2	0.0	23.4	46.3%
衛生	0.7	0.0	1.8		0.0		
照明	0.0	0.0	0.0		0.0		
昇降機等	0.0	1.1	0.4			1.7	3.4%
維持保全	0.0	0.0	0.0			0.0	0.1%
フロン管理	0.0	0.0	4.7			4.7	9.4%
合計	17.3	1.7	14.3	14.2	0.7	50.4	100.0%
割合	34.4%	3.7%	32.3%	28.2%	1.5%	100.0%	

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-9	9	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

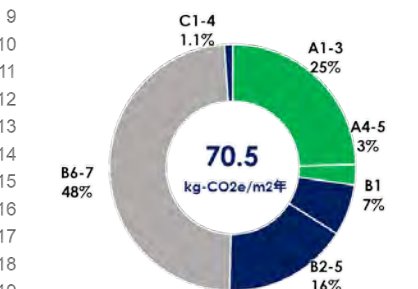
各建物ケーススタディ 算定結果

注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
①-2-※1	新築	学校 (小中高)	S造	E	a

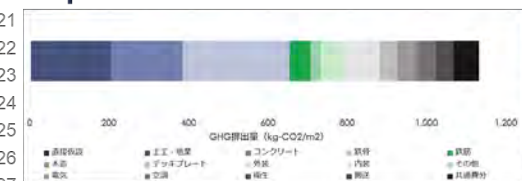
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む
 ①-2-※1はB6,7にBEI値を入力した場合である。

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A3	A4-A6	B1-B6	B7-B7	C1-C4		
建築	12.1	0.7	4.1		0.7	20.6	29.3%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	3.1	0.2	0.0		0.1	3.6	4.9%
躯体	7.0	0.2	0.0		0.5	7.7	13.8%
外装	0.7	0.1	1.4		0.0	2.4	3.7%
内装	1.4	0.1	2.3		0.0	3.9	5.5%
その他	0.7	0.0	0.2		0.0	1.0	1.4%
廃棄	0.7	0.1	1.7		0.0		
空調	0.5	0.0	3.2	34.2	0.0	43.3	61.8%
衛生	0.7	0.0	1.8		0.0		
照明	0.0	0.0	0.0		0.0		
昇降機等	0.0	1.1	0.4			1.7	2.4%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン管理	0.0	0.0	4.7			4.7	6.7%
合計	17.3	1.7	14.3	34.2	0.7	70.5	100.0%
割合	24.6%	2.7%	23.1%	48.5%	1.1%	100.0%	

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-9	9	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

図 APPENDIX-2-20 各建物ケーススタディ 算定結果-29, 30

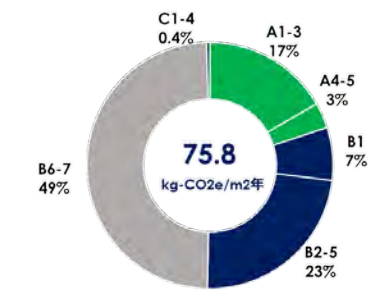
注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

各建物ケーススタディ 算定結果

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑫-1	新築	集会施設	木造	C	c

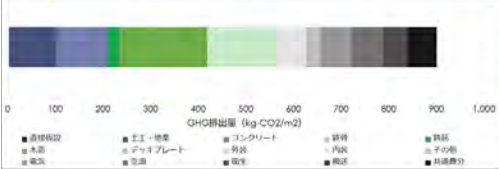
[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	9.8	1.3	4.9		0.3	16.3	24.2%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	1.6	0.0	0.0		0.0	1.7	2.2%
躯体	4.4	1.1	0.0		0.2	5.7	7.5%
外装	2.2	0.1	4.4		0.0	6.7	8.8%
内装	1.1	0.1	2.2		0.0	3.4	4.5%
その他	0.5	0.1	0.3		0.0	0.9	1.2%
電気	1.0	0.1	2.3		0.0		
空調	1.0	0.1	4.2	37.3	0.0	49.9	65.9%
衛生	0.8	0.0	3.0		0.0		
解体	0.0	0.0	0.0		0.0		
共通部分	0.0	1.0	1.2			2.2	2.9%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン循環	0.0	0.0	1.2			1.2	1.6%
合計	12.4	2.4	23.0	37.3	0.3	75.8	100.0%
割合	14.7%	3.4%	30.3%	49.2%	0.4%	100.0%	

Upfront embodied carbon



【参考】木材の炭素貯蔵量・排出量、その他

kg-CO2e/m	段階		算定根拠/出典
	資材製造	解体	
対象資材	A1-A3	C1-C4	
木材 (自動算定)	-401	401	表記方法: ISO21930(2017) 算定方法: 林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

注記: 本ケーススタディは資材量が非公開であったため、解体については開発途中の版から推定

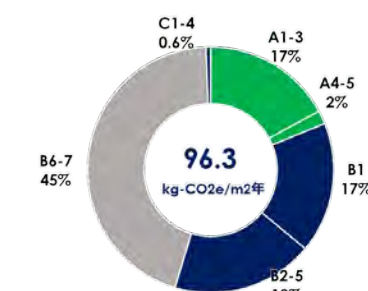
各建物ケーススタディ 算定結果

注) ケーススタディの対象建物は、J-CATの試算用として想定したものであり、その算定結果は実在する建物の数値を保証するものではありません。

建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
⑫-2	新築	事務所	S造	E	c

[延面積分類] A:300㎡未満、B:300㎡以上2,000㎡未満、C:2,000㎡以上5,000㎡未満、D:5,000㎡以上10,000㎡未満、E:10,000㎡以上30,000㎡未満、F:30,000㎡以上50,000㎡未満、G:50,000㎡以上100,000㎡未満、H:100,000㎡以上
 [階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上 ※新築には既存含む

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					合計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	12.4	0.5	3.4		0.4	17.2	17.9%
運用施設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土工・地盤	0.4	0.0	0.0		0.0	0.4	0.4%
躯体	8.4	0.2	0.0		0.5	9.1	9.5%
外装	1.5	0.0	0.7		0.0	2.3	2.4%
内装	1.7	0.2	2.7		0.0	4.6	4.8%
その他	0.4	0.0	0.5		0.0	0.9	0.9%
電気	1.4	0.1	3.7		0.0		
空調	1.4	0.1	6.4	43.0	0.0	60.4	62.7%
衛生	0.7	0.0	2.4		0.0		
解体	0.1	0.0	0.5		0.0		
共通部分	0.0	1.0	1.0			2.0	2.1%
維持保全	0.0	0.0	0.1			0.1	0.1%
フロン循環	0.0	0.0	14.4			14.4	14.9%
合計	14.4	1.7	34.5	43.0	0.4	96.3	100.0%
割合	17.1%	1.8%	35.8%	44.7%	0.4%	100.0%	

Upfront embodied carbon

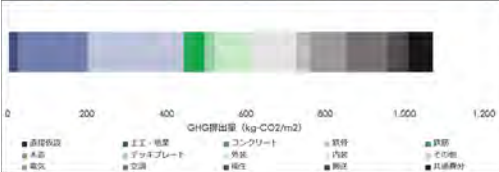


図 APPENDIX-2-21 各建物ケーススタディ 算定結果-31, 32

空調用冷媒の変遷

参考: ツール開発SWG 高井委員受領資料

冷媒の変遷

カテゴリー	時期	冷媒
黎明期	1830~1930年	炭化水素系, アンモニア, 二酸化炭素
フロン系冷媒の登場	1931~1990年	CFC, HCFC系 (R-12, R-22等)
オゾン層保護	1990~2010年代	HFC系 (R-410A, R-134a等)
地球温暖化対策	2010年代~現在	低GWP HFC系 (R-32等), HFO系 (R-1234yf), 炭化水素系など

冷媒の特徴

	冷媒等種類	温暖化係数GWP
特定フロン CFC	R12	10,090
特定フロン HCFC	R22	1,810
代替フロン HFC	R-407C	1,770
	R-410A	2,090
	R-404A	3,920
	R-134a	1,430
低GWPフロン	R-32	675
	R-1234yf	4
ノンフロン	アンモニア	0
	プロパン	3
	CO2	1

		冷媒種類		ODP*1	GWP*2
R-12 R-22	特定フロン	CFC	クロロフルオロカーボン	高い	非常に高い
		HCFC	ハイドロクロロフルオロカーボン	非常に低い	非常に高い
R-410A R-134a R-404A	代替フロン	HFC	ハイドロフルオロカーボン	0	高い
R-1234yf R-32	低GWP	HFO	ハイドロフルオロオレフィン	0	低い
炭化水素 二酸化炭素	自然冷媒	HC	炭化水素	0	わずか
		CO ₂	二酸化炭素	0	わずか

* 1 ODP (Ozone Depletion Potential): オゾン破壊係数。大気中に放出された物質がオゾン層に与える破壊効果を、CFC11を1.0とした場合の相対値
* 2 GWP (Global Warming Potential): 地球温暖化係数。CO₂を1とした場合の温暖化影響の強さ

現状の使用冷媒と次世代冷媒の候補

参考: ツール開発SWG 高井委員受領資料

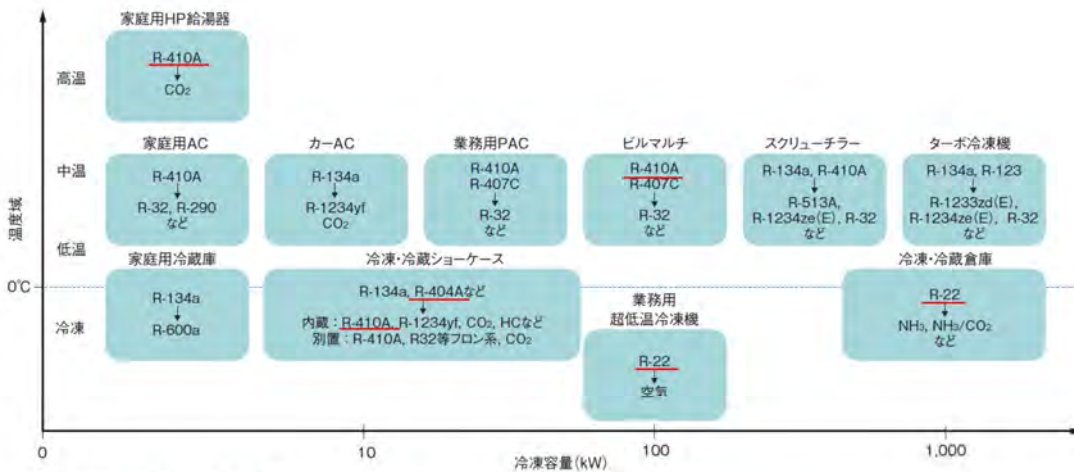


図1 製品別の次世代冷媒候補^{1,2)}

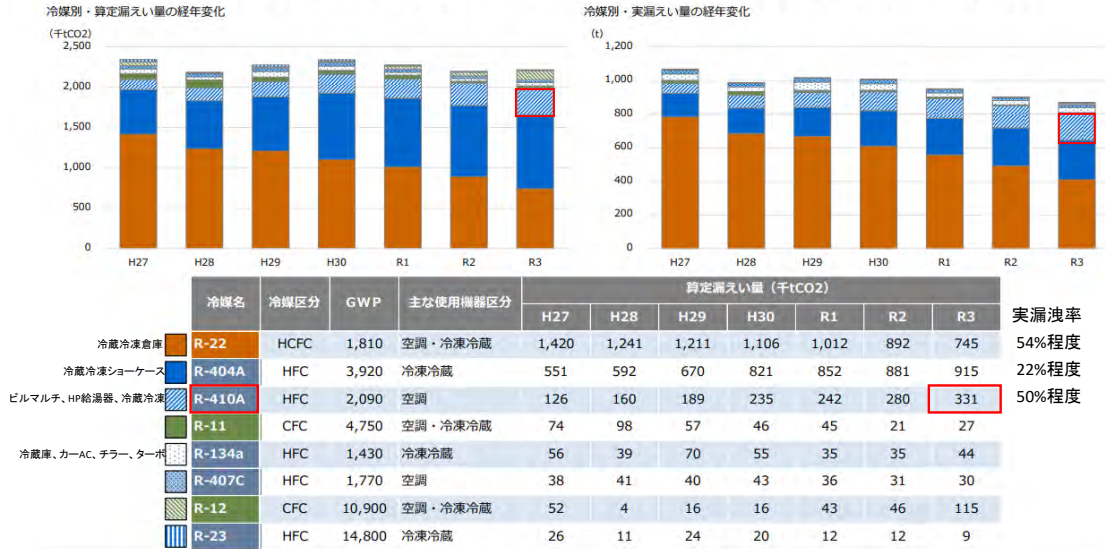
- ・R-410A(代替フロン): ビルマルチ, HP給湯器, 冷蔵冷凍ショーケースで使用されている
- ・R-22(特定フロン): 冷凍・冷蔵倉庫で使用されており、大容量のものが多い
- ・R-404A(代替フロン): 冷凍・冷蔵ショーケースで使用されている
- ・R-134a(代替フロン): 家庭用冷蔵庫, 冷凍・冷蔵ショーケース, 熱源(スクリーチャー, ターボ冷凍機)で使用されている

図 APPENDIX-2-23 ツール開発 SWG 検討資料 1

冷媒別漏えい量の経年変化 (特定漏えい者)

特定漏えい者 特定事業所

- ◆ 冷媒別の漏えい量では、R2までは R-22が実漏えい量・算定漏えい量ともに最大、次いでR-404Aであったが、R3ではR-404Aの算定漏えい量がR-22を上回った。
- ◆ 経年変化を見ると、R-22が減少しR-404A等のHFCが増加する傾向が続いている。



令和5年3月 経済産業省 製造産業局 化学物質管理課 オゾン層保護等推進室「新たな冷媒・機器開発プロジェクトについて」に一部加筆 R-410A(ビルマルチ、HP給湯器、冷蔵冷凍ショーケース)の漏洩量が3番目に多く算定量(生産量)は増加傾向で、算定331,000ton-CO2に対して実漏洩量約170,000ton-CO2(実漏洩率50%程度)となっている

空調用機器の冷媒の候補一例

候補冷媒と特性

冷媒	冷媒物性						
	温暖化係数 GWP	理論効率 (R22比)	オゾン破壊	燃焼性 ASHRAE	毒性	凝縮圧力 MPa	
HCFC R22	1810	100	0.05	A1	低	1.73	
HFC	R407C	1770	99	0	A1	低	1.86
	R410A	2090	92	0	A1	低	2.72
	R32	675	97	0	A2L	低	2.80
	R1234yf	4	90	0	A2L	低	1.16
	R1234yf混合	?			A2L	低	?
その他冷媒	アンモニア (R717)	0	106	0	A2L	高	1.78
	プロパン (R290)	3以下	98	0	A3	低	1.53
	CO ₂ (R744)	1	41	0	A1	低	10.00

早期に温暖化対策を推進するには、
微燃性の冷媒も賢く使用せざるを得ないのではないか

2016年 キガリ合意におけるHFC生産・消費量の削減スケジュール

ト	開発途上国 第1グループ	開発途上国 第2グループ	先進国 (非5条国)
基準年	2020-2022年	2024-2026年	2011-2013年
基準値 (CO2換算値とする)	各年のHFC量の平均 +HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均 +HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均 +HCFCの基準値の15% 代替HFC、特定HCFC、
凍結年	2024年	2028年	なし
第1段階	2029年 ▲10%	2032年 ▲10%	2019年 ▲10%
第2段階	2035年 ▲30%	2037年 ▲20%	2024年 ▲40%
第3段階	2040年 ▲50%	2042年 ▲30%	2029年 ▲70%
第4段階			2034年 ▲80%
最終削減	2045年 ▲80%	2047年 ▲85%	2036年 ▲85%

2017年4月 環境エネルギーネットワーク21 岸本哲郎理事長「空調・冷凍業界に於ける次世代低GWP・ノンフロン冷媒動向」

先進国は代替フロン(特定フロンの15%を加えたもの)を2036年度までに△85%削減するスケジュール

【次期プロジェクト】グリーン冷媒・機器開発事業 (2023~2027年度)

- キガリ改正の最終削減目標を達成するためにはGWP10以下の冷媒開発が必要。
- 2018~2022年度までの5年間で、現時点でグリーン冷媒への代替技術開発が進んでいない分野に係る技術開発支援を実施し、GWP10以下のHFO冷媒の開発や今後のHFO混合冷媒開発に資する数学モデルの開発等の成果を上げてきたところ。
- しかし、HFO冷媒には安全性や省エネ性の低下等の課題が残っているため、グリーン冷媒及びその適用機器の開発・上市の更なる加速化に向けて、2023年度以降も技術開発支援を継続予定。

領域	分野	現行の代替フロン冷媒 (GWP)	代替フロン冷媒に代わるグリーン冷媒
①代替が進んでいる、又は進む見通し	家庭用冷凍冷蔵庫	(HFC-134a (1,430))	イソタン
	自動販売機	(HFC-134a (1,430)) (HFC-407C (1,770))	CO2 イソタン HFO-1234yf
	カーエアコン	HFC-134a (1,430)	HFO-1234yf
②代替候補はあるが、普及には課題	超低温冷凍冷蔵庫	HFC-23 (14,800)	空気
	大型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920)	アンモニア CO2
	中型業務用冷凍冷蔵庫 (別置型ショーケース)	HFC-410A (2,090)	CO2
③代替候補を検討中	小型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	(代替冷媒候補を検討中)
	業務用エアコン	HFC-410A (2,090) HFC-32 (675)	
	家庭用エアコン	HFC-32 (675)	

グリーン冷媒・機器開発事業 (2023年度予算案額 5.0億円)



※GWP・・・地球温暖化係数 (CO2を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値)

※HFC-407C・・・HFC-32、125、134aの混合冷媒 (23:25:52)





HFC-404A・・・HFC-125、143a、134aの混合冷媒 (44:52:4)

HFC-410A・・・HFC-32、125の混合冷媒 (1:1)

令和5年3月 経済産業省 製造産業局 化学物質管理課 オゾン層保護等推進室「新たな冷媒・機器開発プロジェクトについて」より

現行プロジェクトの成果例（実施内容③）

- 次世代冷媒及び次世代冷媒適用技術の開発について、4社とも最終目標を達成。
数年後の実用化が期待される。

実施企業	研究テーマ	最終成果
	【冷媒】GWP10以下の直膨型空調機器用 微燃性冷媒の開発	<u>GWP<10の新たな混合冷媒を開発し、R474Aとして国際規格に登録。</u> 空調機の基礎検討を行い、可能性を確認できた。今後、新たなグリーン冷媒として、幅広く適用を検討していく。
	【機器】 <u>自然冷媒および超低GWP冷媒を適用した大形クーリングユニットの研究</u>	従来機器と比べ、定格条件並びにフィールド実使用条件で <u>年間COPが100%以上、機器販売価格が140%以下</u> という当初目標を達成する技術を確立した。
	【機器】 <u>コンデンシングユニットの次世代低GWP冷媒対応化技術の開発</u>	冷凍サイクル仕様と対応冷媒種（R454C）にて、実運転での <u>省エネ性5%改善</u> を達成した。
	【機器】 <u>低温機器におけるCO2冷媒を使用した省エネ冷凍機システム開発及びその実店舗評価</u>	大型蒸発器にも対応する <u>30、40馬力のCO2冷凍機を製品化</u> 。高外気温度対応、未利用熱利用、中高温度領域適用拡大などの <u>実用化へ向けた技術的な課題も解決</u> した。

令和5年3月 経済産業省 製造産業局 化学物質管理課 オゾン層保護等推進室「新たな冷媒・機器開発プロジェクトについて」より

空調用冷媒の今後の動向（まとめ）

参考: ツール開発SWG 高井委員受領資料

- 1.現在の代替フロン（HFC）の生産は増加傾向で、実漏洩量は生産量の50%程度（経産省調査）である。
- 2.先進国は2036年までに代替フロン生産量を85%削減する目標で、低GWPフロンへの移行が必須の状況となっている。
- 3.低GWP冷媒の開発を国内各社は行っており、今後数年での実用化が期待されている。ダイキンはR-32を既に展開中、パナソニックはCO2冷媒を開発中である。
- 4.代替フロン（HFC）から低GWPフロンへの移行は今後10年ほどで徐々に進んでいくと思われる。その場合の温暖化係数GWPは2,000前後から10前後に大きく削減される。
- 5.B1におけるライフサイクルでの冷媒漏洩に伴うCO2排出量算定も、今後の検討が必要と思われる。

	冷媒等種類	温暖化係数GWP
特定フロン（CFC）	R12	10,090
特定フロン（HCFC）	R22	1,810
代替フロン（HFC）	R-407C	1,770
	R-410A	2,090
	R-404A	3,920
	R-134a	1,430
低GWPフロン	R-32	675
	R-1234yf	4
ノンフロン	アンモニア	0
	プロパン	3
	CO2	1

図 APPENDIX-2-26 ツール開発 SWG 検討資料 4

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 加藤委員
 1 自社ツールとの算定結果の比較

		④-1 (オフィス)		④-2 (集合住宅)	
		ホールライフカーボン 算定ソフト	東急建設 算定ソフト	ホールライフカーボン 算定ソフト	東急建設 算定ソフト
資材製造	A1~A3	859.9	696.6	701.0	603.2
施工	A5	40.2*	11.1	26.6*	24.8

kg-CO₂e/m²

- 9 **資材製造 (A1~A3)** ※工事燃料 + 電気
- 11 傾向は同じであるが、東急建設算定ソフトの算定結果は2割程度小さい。
 - 12 これは「補正係数」の違いによると思われる。東急建設算定ソフトは、標準を産連表の
 - 13 m²原単位 (住宅 : 739.2 kg-CO₂/m²、非住宅 : 619.3 kg-CO₂/m²) に統計値を合
 - 14 わせているためこれに近い数値となる。
 - 15 CO₂原単位の違い (産連表とIDEA) も想定されるが、項目により大小の傾向が異なる
 - 16 ため、一概には言えない。
- 17 **施工 (A5)**
- 18 工事分比率では、運搬、水、廃棄物、本社経費などが含まれるが、東急建設算定ソフト
 - 19 は現場内で使用する軽油と電気のみを算定。
 - 20 10~40 kg-CO₂/m²の範囲でバラついており、東急建設算定ソフトの算定結果は幾分か
 - 21 小さい。東急建設算定ソフトは数量から算定しているため、物件でCO₂結果に差が生じる
 - 22 (特に土量の影響大)。
 - 23 参考に日建連のデータ (燃料、電気集計データ) から算定すると、④-1が35.0 kg-
 - 24 CO₂/m²、④-2が33.7 kg-CO₂/m²となる。

※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 田名網委員
 1 大規模建築におけるアップフロントカーボン特徴

	⑨-1 S造 (CFT) 事務所 66,900m ²	⑨-2 S造 (CFT) 事務所 9,900m ²	⑨-3 S造 (CFT) 事務所 42,400m ²	⑨-4 S造 (CFT) 事務所 42,100m ²	⑨-5 S造 (CFT) 事務所 188,600m ²	⑨-6 RC造 共同住宅 34,800m ²	⑨-7 S造 事務所 166,700m ²	⑨-8 S造 (CFT) 事務所 68,600m ²
算定結果	1.06 t-CO ₂ /m ²	1.07 t-CO ₂ /m ²	1.27 t-CO ₂ /m ²	1.21 t-CO ₂ /m ²	1.28 t-CO ₂ /m ²	1.10 t-CO ₂ /m ²	1.19 t-CO ₂ /m ²	1.14 t-CO ₂ /m ²
規模	地上21階/ 地下4階 (延床面積) (66,900m ²)	地上11階 (9,900m ²)	地上21階/ 地下 2階 (42,400m ²)	地上19階/ 地下1階 (42,100m ²)	地上35階/ 地下4階 (188,600m ²)	地上25階/ 地下1階 (34,800m ²)	地上26階/ 地下3階 (166,700m ²)	地上33階/ 地下2階 (68,600m ²)
算定法	標準算定法	標準算定法	詳細算定法	詳細算定法	標準算定法	詳細算定法	標準算定法	標準算定法
バウンダリ	国内・海外消費支出							
主な原単位	鋼材 (建築学会2013)							

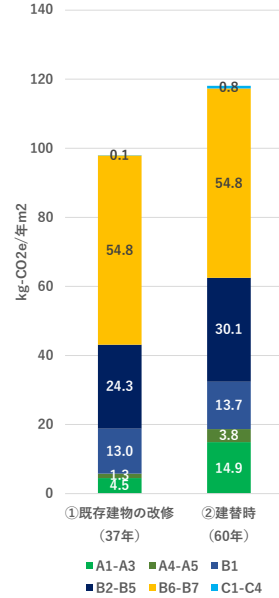
※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

図 APPENDIX-2-28 ツール開発 SWG 検討資料 6

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 高井委員
改修事例における活用例

1999年竣工、2022年改修

	A1-A3	A4-A5	B1	B2-B5	B6-B7	C1-C4	合計	計算ファイル有無	備考
①既存建物の改修 (37年)	4.5	1.3	13.0	24.3	54.8	0.1	98.0	組合せ	・改修項目にもとづく算定 内装全面改修、インナーサッシ追加、自然換気口追加、更新機器（熱源機（ガス吸→空冷モジュールラ-R410a）、自動制御、照明器具等）、既存利用（空調機、床吹出口等）、エネルギー性能は、ZEB Ready ・B2-B5 参考①B2-5から①A1-5を減じている ・水光熱費は実績値 設備工事を計算ツール内の非表示シート（電、空、衛、昇の改修の数値に置き換え（A1-A5合算値）
②建替時 (60年)	14.9	3.8	13.7	30.1	54.8	0.8	118.1	組合せ	・建替えビルは、ZEB Ready、ノンフロン断熱材（GWP=1、B1≠0）、冷媒R410a C1-C4には参考④、参考⑥から算出（既存ビル解体を含む）

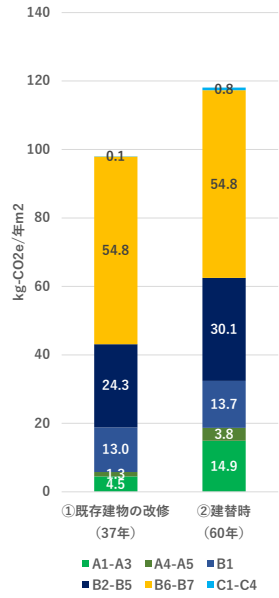


※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 高井委員
改修事例における活用例

1999年竣工、2022年改修

	A1-A3	A4-A5	B1	B2-B5	B6-B7	C1-C4	合計	計算ファイル有無	備考
①既存建物の改修 (37年)	4.5	1.3	13.0	24.3	54.8	0.1	98.0	組合せ	・改修項目にもとづく算定 内装全面改修、インナーサッシ追加、自然換気口追加、更新機器（熱源機（ガス吸→空冷モジュールラ-R410a）、自動制御、照明器具等）、既存利用（空調機、床吹出口等）、エネルギー性能は、ZEB Ready ・B2-B5 参考①B2-5から①A1-5を減じている ・水光熱費は実績値 ・設備工事を計算ツール内の非表示シート（電、空、衛、昇の改修の数値に置き換え（A1-A5合算値）
②建替時 (60年)	14.9	3.8	13.7	30.1	54.8	0.8	118.1	組合せ	・建替えビルは、ZEB Ready、ノンフロン断熱材（GWP=1、B1≠0）、冷媒R410a C1-C4には参考④、参考⑥から算出（既存ビル解体を含む）
参考① 既存建物の継続利用 (23年+37年)	14.9	3.8	21.9	30.1	109.0	0.4	180.1	有	・新築時の見積分析データから作成 ・電気・ガス使用量が改修前の実績値 ・B1は外壁・屋上・土間断熱のみを計上（GWPはデフォルト値） ・空調方式は、ガス機+空調機+FCU
参考② 既存ビル解体・建替 (23年+37年)	29.8	7.7	19.0	23.7	75.6	0.8	156.6	組合せ	・参考①と参考⑤の組み合わせ
参考③ 既存建物の改修 (23年+37年)	14.9	3.8	29.9	35.7	75.6	0.5	160.4	組合せ	・内装全面改修のため、B1-B5は②より大 ・A1-A3-参考① ・A4-A5-参考① ・B1 (参考①×60+①×37)/60 ・B2-B5 参考①+①建替A1-A5+①建替B2-B5 ・C1-C3 ①+参考① ・B6-B7 (参考②×22+参考⑤×37)/60
参考④ 既存ビル新築時 (23年)	38.9	10	28.6	20.5	109.0	1.0	208.0	有	・新築から23年で解体（①の建替前期を23年に変更）
参考⑤ 建替時 (37年)	24.2	6.2	13.0	25.7	54.8	0.6	124.5	有	・参考①をベースに仕様変更、・評価期間37年 ・ノンフロン断熱材、モジュールラ-R410a ・空調方式は、空冷モジュールラ+空調機+FCU
参考⑥ 建替時 (60年)	14.9	3.8	13.7	30.1	54.8	0.4	117.7	有	・参考①をベースに仕様変更、・評価期間60年 ・ノンフロン断熱材、モジュールラ-R410a ・空調方式は、空冷モジュールラ+空調機+FCU
参考⑦ 既存建物の改修 (37年)	9.1	2.7	13.0	33.6	54.8	0.1	103.0	有	・改修見積書にもとづく算定 内装全面改修、インナーサッシ追加、自然換気口追加、更新機器（熱源機（ガス吸→空冷モジュールラ-R410a）、自動制御、照明器具等）、既存利用（空調機、床吹出口等）、エネルギー性能は、ZEB Ready ・水光熱費は実績値 ・計算ツールデフォルト ・設備工事は、新築ベースで算定されているため、現状ではリニューアルでは使えない？、計 算シートのリック先を変更する必要あり？
参考⑧ 既存建物の改修 (37年) 計算ツール改定	4.5	1.3	13.0	14.5	54.8	0.1	88.2	有	・改修項目にもとづく算定 内装全面改修、インナーサッシ追加、自然換気口追加、更新機器（熱源機（ガス吸→空冷モジュールラ-R410a）、自動制御、照明器具等）、既存利用（空調機、床吹出口等）、エネルギー性能は、ZEB Ready ・水光熱費は実績値 ・設備工事を計算ツール内の非表示シート（電、空、衛、昇の改修の数値に置き換え（A1-A5合算値）



※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

図 APPENDIX-2-29 ツール開発 SWG 検討資料 7

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 小林委員
改修事例における活用例

③ 長寿命化・建物延命による減量
例：60年 vs 80年

60年（改修後17年）
床面積当たりの年平均値（標準算定法）
235.1 kg-CO₂e/年m²

kg-CO ₂ e/年m ²	段階					計	割合 B6-B7, D6-C
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	9.0	1.0	0.6		0.11	10.7	4.5%
設備	0.0	0.0			0.02	0.2	0.0%
土木・構築	0.0	0.4	0.0		0.00	0.4	0.1%
家具	1.2	0.0	0.0		0.02	1.3	0.5%
内装	0.2	0.0	0.1		0.02	0.3	0.1%
内装	7.1	0.5	0.6		0.08	8.2	3.5%
その他	0.5	0.1	0.0		0.00	0.6	0.2%
電気	4.0	0.3	1.6		0.02	6.2	2.6%
空調	5.3	0.3	4.5	167.6	0.03	188.9	8.0%
衛生	2.2	0.1	2.1		0.02	4.4	1.8%
給水	0.5	0.0	0.3		0.003	0.8	0.3%
排水	0.0	4.5	1.9			6.4	2.7%
維持管理			5.5			5.5	2.3%
メンテナンス			23.6			23.6	10.0%
合計	21.0	6.2	40.3	167.6	0.2	235.1	100.0%
割合	8.9%	2.6%	17.1%	71.3%	0.1%		

80年（改修後37年）
床面積当たりの年平均値（標準算定法）
224.9 kg-CO₂e/年m²

kg-CO ₂ e/年m ²	段階					計	割合 B6-B7, D6-C
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	4.2	0.4	3.4		0.05	8.0	3.5%
設備	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0%
土木・構築	0.0	0.2	0.0		0.00	0.2	0.1%
家具	0.6	0.0	0.0		0.01	0.6	0.3%
内装	0.1	0.0	0.1		0.01	0.2	0.1%
内装	7.9	0.2	3.3		0.02	11.6	5.1%
その他	0.2	0.0	0.0		0.00	0.2	0.1%
電気	1.8	0.2	1.9		0.01	3.9	1.7%
空調	2.4	0.1	5.2	167.6	0.01	183.4	8.1%
衛生	1.0	0.0	2.5		0.01	3.5	1.5%
給水	0.2	0.0	0.3		0.001	0.5	0.2%
排水	0.0	2.1	2.7			4.8	2.1%
維持管理			5.5			5.5	2.4%
メンテナンス			23.2			23.2	10.3%
合計	9.7	2.8	44.7	167.6	0.1	224.9	100.0%
割合	4.3%	1.2%	19.9%	74.6%	0.0%		

※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 五十嵐委員1
病院におけるホールライフカーボン特徴

ホールライフカーボン 算定ソフト 標準算定法
算定結果 2023/10/5 印刷

建築物名称: 〇〇病院
所在地: 〇〇市〇〇区〇〇町〇〇番地
竣工年: 2018年
用途: 病院
延床面積: 30,000m²
評価期間: 60年

Whole life carbon (内訳):
168 kg-CO₂e/m² (年)
138 (再掲)

kg-CO ₂ e/年m ²	段階					計	割合 B6-B7, D6-C
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	9.7	0.4	2.7		0.48	13.3	7.8%
設備	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0%
土木・構築	0.0	0.1	0.0		0.00	0.1	0.1%
家具	7.9	0.2	0.0		0.42	8.6	5.1%
内装	0.5	0.0	0.9		0.01	1.3	0.8%
内装	1.2	0.1	1.9		0.02	3.2	1.9%
その他	0.1	0.0	0.0		0.00	0.1	0.1%
電気	0.5	0.1	1.5		0.00	2.1	1.2%
空調	0.9	0.0	3.9	121.1	0.01	134.5	79.9%
衛生	1.3	0.1	5.0		0.02	6.4	3.8%
給水	0.0	0.0	0.0		0.000	0.0	0.0%
排水	0.0	2.5	2.6			5.1	3.0%
維持管理			6.9			6.9	4.1%
メンテナンス			8.6			8.6	5.1%
合計	12.4	3.1	31.3	121.1	0.5	168.4	100.0%
割合	7.4%	1.8%	18.6%	71.3%	0.3%		

【標準算定法】
用途: 病院 構造・階数: S造、地上6~10階
延床面積: 10,001~30,000m²
空調方式: セントラル、ビルマル、ルームエアコン
評価期間: 60年 B6, B7評価方法: 推定値 (CASBEE)

アップフロント: オペレーショナル: エンボイデッド(アップフロント以外)
= 9 : 72 : 19
病院用途は予想通りオペレーショナル(B6)が大きい。

【参考】表. 建物用途別の運用時排出係数 単位: kg-CO₂/m²・年

オフィス	ホテル	病院	学校	マンション
52.1	79	140	56.5	31.3

出典) 一社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会, 建築物エネルギー量調査報告 第45報

以下、補足(水消費量、一般廃棄物の入力方法)
建物種類別の使用量の実績

建物種類	延床面積	標準消費量	実績消費量	削減率
一般廃棄物	180	100	100	0%
水消費量	180	100	100	0%
その他	180	100	100	0%

※水消費量: 22.4 L/m²・日として算出(365日で算出)
※下水消費量: 上水消費量×0.8

一般廃棄物の排出及び処理状況等(令和3年度)について
令和3年度は令和5年3月30日(木)に、令和3年度における全国の一般廃棄物(ごみ及びし尿)の排出及び処理状況等の調査結果を取りまとめました。なお、平成23年度から国庫補助による災害廃棄物の処理量、経費等を用いております。

(注)算出
一般廃棄物量: 890g×病床数/日として算出

(1) ごみ総排出量は4,095万トン(東京ドーム約110個分)、1人1日当たりのごみ排出量は890グラム。

https://www.env.go.jp/press/press_01383.html
※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

図 APPENDIX-2-30 ツール開発 SWG 検討資料 8

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 五十嵐委員2
冷媒のフロン漏洩のホールライフカーボンへのインパクト

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

ホールライフカーボン 算定ソフト 標準算定法 2023/10/5 8版

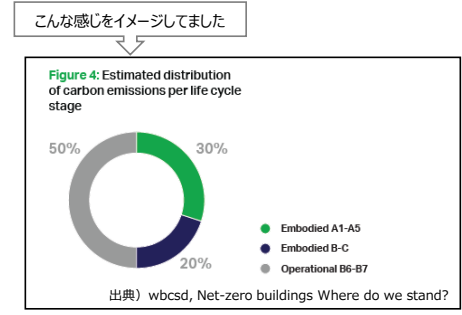
建物名称: 某オフィスビル
用途(用途): 事務用ビル(CA)等
延床面積: 5,001㎡
竣工年: 2009年
主要構造: 鉄骨
階数: 地上6階
所在地: 東京都中央区
評価期間: 60年
空調方式: ビルマル
評価方法: 実績値(建物所有者より2022年度データを受領)

Whole life carbon 内訳

kg-CO2e/m²	材料製造	施工	使用	解体	計	割合
建築	8.7	0.4	4.5	0.31	13.9	2.3%
設備	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
土木・地盤	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5%
躯体	6.2	0.1	0.0	0.28	6.6	11.1%
内装	1.2	0.0	2.9	0.01	4.2	7.0%
その他	1.1	0.1	1.6	0.02	2.8	4.7%
電気	1.1	0.1	0.0	0.01	0.2	0.3%
空調	1.5	0.1	6.8	0.04	8.4	13.4%
衛生	0.6	0.0	3.0	0.01	3.6	5.2%
給水	0.1	0.0	0.3	0.001	0.4	0.6%
維持管理	0.0	2.5	3.4	0.0	5.9	9.0%
フロン漏洩	0.0	0.0	5.9	0.0	5.9	9.0%
合計	12.1	3.1	44.1	78.6	138.1	100.0%
割合	8.7%	2.2%	31.9%	56.9%	0.2%	100.0%

【標準算定法】
用途: オフィス 構造・階数: S造、地上6~10階
延床面積: 5,001~10,000m²
評価期間: 60年 空調方式: ビルマル
B6,B7評価方法: 実績値(建物所有者より2022年度データを受領)

第一印象は、アップフロント少ない...



エンボディド(アップフロント以外)が大きい。
特にフロン漏洩が大きく、ホールライフの12.7%を占める。
(17.5 ÷ 138.1 = 12.7%)
フロン漏洩だけでアップフロントより大きくなってしまいました。。

※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

1. ケーススタディ分析報告
各委員からのレポート 佐藤委員
物流施設におけるホールライフカーボン特徴

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

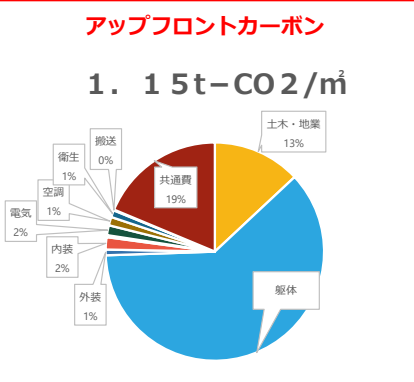
ホールライフカーボン 算定ソフト 標準算定法 2023/10/5 8版

建物名称: 某物流施設
用途(用途): 倉庫(CA)等
延床面積: 10,000㎡
竣工年: 2010年
主要構造: 鉄骨
階数: 地上1階
所在地: 東京都中央区
評価期間: 60年
空調方式: ビルマル
評価方法: 実績値(建物所有者より2022年度データを受領)

Whole life carbon 内訳

kg-CO2e/m²	材料製造	施工	使用	解体	計	割合
建築	856.0	33.6	51.8	33.18	974.6	45.6%
設備	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
土木・地盤	134.3	15.4	0.0	4.29	154.0	7.2%
躯体	690.0	15.9	0.0	28.12	734.1	34.4%
内装	0.4	0.3	17.5	0.51	21.7	1.2%
その他	19.3	1.8	33.2	0.26	55.3	2.6%
電気	2.0	0.4	0.1	0.00	2.5	0.2%
衛生	15.6	1.2	32.8	0.11	49.7	2.3%
給水	13.6	0.8	77.8	0.08	193.0	9.3%
空調	11.3	0.6	48.5	0.20	208.9	2.8%
衛生	1.3	0.1	3.1	0.007	4.5	0.2%
共通部分	0.0	216.0	49.1	0.0	265.1	12.4%
維持管理	0.0	390.0	0.0	0.0	390.0	18.3%
フロン漏洩	0.0	301.4	1.882.8	0.0	301.4	14.1%
合計	897.7	251.2	953.7	33.6	4019.0	100.0%
割合	22.3%	6.2%	23.7%	0.8%	100.0%	

床面積当たり総排出量 (標準算定法)



【検討考察】
①物流施設の為、躯体の比率がかなり高い (61%)
→用途特性的に妥当か?
②設備工事の比率が低い (3.9%)
→「工事金額を介さない標準値」での算出、妥当か?
③外装の比率が低い
→外壁がほぼサンドイッチパネル仕様の為、入力項目なし。
物流倉庫では採用されることが多い仕様だが、入力項目は不要で問題なし?

※開発途中の試算結果のため、現状算定結果と相違あり

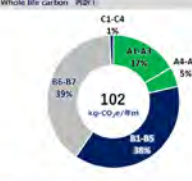
図 APPENDIX-2-31 ツール開発 SWG 検討資料 9

1. ケーススタディ分析報告
 1 各委員からのレポート 天石委員
 2 庁舎におけるホールライフカーボン特徴

3 **ホールライフカーボン 算定ソフト 標準算定法** 2023/10/5 8版
 4 **算定結果**

5 建物名称: 某庁舎 (庁舎)
 6 算定年度: 2022年
 7 算定対象: 全庁舎
 8 算定単位: kg-CO₂e/m² (2022年2月1日時点)
 9 算定範囲: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 10 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 11 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 12 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 13 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 14 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 15 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 16 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 17 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 18 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 19 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 20 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 21 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)
 22 算定対象: 全庁舎 (事務所・会議室・待合室・エレベーターホール・トイレ・設備室・倉庫・駐車場・屋上・地下)

建物No.	①-1
建物用途	事務所 (庁舎、集会所など)
建築面積	約1,300 m ²
延床面積	約4,000 m ²
階数	地下：- 地上：3階
主要構造	鉄筋コンクリート造、鋼製コンクリート杭基礎
外皮構成	断熱厚150mmの外断熱工法(屋根・外壁) LowEペアガラス(空気層12mm)
コア配置	センターコア
主要設備	空調設備：地中熱HPチャラーによる躯体放射空調および外気処理 空気熱源ビル用マルチパッケージエアコン(EHP) ターム/ヒートチューブ 衛生設備：加圧給水ポンプ方式、電気温水器による局所給湯 消火設備：屋内消火栓 電気設備：LED照明(昼光・人感センサー) 太陽光発電システム(多結晶シリコン、壁/窓一体発電)



kg-CO ₂ e/m ²	内訳						割合
	A1-A5	A4-A5	B1-B7	B1-B5	C1-C4	B	
建築	14.0	0.0	6.7	0.0	0.0	22.8	22.4%
設備	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
運用	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.9%
廃棄	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5%
その他	2.3	0.0	3.4	0.0	0.0	5.7	5.5%
合計	20.9	0.0	10.1	0.0	0.0	30.0	29.0%
電気	1.0	0.1	2.4	0.0	0.0	3.5	3.4%
空調	2.7	0.0	5.3	0.0	0.0	8.0	7.8%
照明	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6	0.6%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給冷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給排	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給気	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
給熱	0.0	0.0	0.0				

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針
進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (1/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
1	モデル建物の各要素のインパクト	①標準算定法の入力項目のインパクト確認 ②今回ツールのモデルビル の各要素別比率を整理 各委員からのケーススタディデータ受領後 ③建物用途別、構造別に アップフロントカーボンの要素別、 ISO21930のA, B, C段階別の比率を整理	
2	高強度コンクリートへの対応	【ツール改良】 ポルトランドセメントについて、Fc=50N/mm2を超えるFc60~120までの高強度コンクリートの複合原単位を整備、マニュアル記載 (2022年度不動産協会による取り組み成果を反映)	
3	高強度コンクリートの複合原単位作成方法	【ツール改良】 プラント発行の配合資料を基に複合原単位を作成する方法、その際の留意点(製造工程や各種混和剤の扱い方)を整理、マニュアル記載 (2022年度不動産協会による取り組み成果を反映)	
4	海外のコンクリート強度表示方法	One Click LCAが参照しているデータベース、Ecoinventにおける表示方法を調査	
5	コンクリート強度違いに拠るインパクト評価	Fc値の違いによるUpfront carbonへのインパクト確認	

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針
進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (2/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
6	コンクリート強度別複合原単位の選択方法	【ツール改良】 設計基準強度 (Fc値) より複合原単位を選択 1. 設計時、2. 施工時・竣工時・運用時別、 「設計基準強度 (Fc値)」がわかる場合、 「設計基準強度 (Fc値)」がわからない場合、 別に選択方法を設定、マニュアル追記	
7	設計数量、施工数量の違いの全般 (ミキサー車返し、戻りコンなど)	設計時・施工時数量の差異は発生することはやむを得ないこと前提にしつつ、 積算基準(公共建築工事積算基準)との整合を図っていく	
8	見積書記載ルール	LCAの観点から推奨される単位と一式計上を避けるべき項目を整理、マニュアル記載方法検討 ①単位 ②一式計上の禁止項目 『一式計上されがちな見積項目』 ・カ所表示されていて数量積算しにくいもの ・雑品関係や補強等 ・別途業者を使って一式計上しているもの	
9	設備原単位の標準値、資機材・製品重量による算定方法	現状 (SHASEJ、不動産協会、海外) の取組について整理、2024年度以降の改良を継続検討	
10	設備原単位の補正方法	CIBSE算定方法の確認 (「Buffer factor」 (French Default Value system (Ministère de l'Environnement, 2019)) による算定値3割増し)、2024年度以降の改良を継続検討	

図 APPENDIX-2-33 ツール開発 SWG 検討資料 11

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針

進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (3/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
11	維持保全段階（清掃、保守など）のバウンダリー整理	B2の維持保全部分の評価については、国際的に算定事例が少なく、統一された算定方法が存在しないこと、開発ツールとOne Click LCAにおける算定範囲、算定方法の差異をケーススタディにより確認 今後の国際動向を見ながら2024年度以降の改良を検討	
12	主要原単位の比較（日本、海外）	AIJ, IDEA, Ecoinvent, EC3等における鉄、コンクリート、木、アルミ、施工の主要原単位（概略値）の比較を通してEmbodied carbonへの影響度を把握。	
13	LEED認証に活用可能なツールやデータベース	ISO21930準拠、CO ₂ 以外の環境影響情報のあるEPD取得製品の活用が必要と思われる。USGBCへ問い合わせ、条件を再確認。	
14	オペレーショナルBEI未計算・対象外用途の扱い	【ツール改良】 日本サステナブル建築協会（JSBC）公開の非住宅建築物の環境関連データベース（DECC公開用データベース）を参照、省エネ率については各人任意設定、その旨を結果シートに表記、マニュアル追記を検討。	
15	算定結果の書式報告書書式	建物単独・他ツール（One Click LCA）との比較書式を検討	

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針

進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (4/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
16	改修工事の算定の考え方	【ツール改良】 基本は過去に遡らない方法での算定を基本とする方針で検討、マニュアル追記を検討。	
17	木材の原単位種類	【ツール改良】 日本建築学会技術報告書に投稿された「建築用木材のLCA データベースの構築」の値を引用し、産地（北米・欧州・ロシア・日本等）別、製材・合板・集成材別の複合原単位を整備。（2022年度不動産協会による取り組み成果を反映）	
18	型枠の扱い	数量算定負荷が高いものの、CO ₂ 排出量への影響が小さい資材については、簡易・標準算定法では入力を省略する方針とする。	
19	鉄筋等の設計BIM未入力項目	CO ₂ 排出量への影響が大きく、簡易・標準算定法の数量入力の対象となっているものの、設計BIMでは数量算定が出来ない、鉄筋・デッキスラブについて、BIM連携時の対応方針を検討。	
20	金属建具の複合原単位	【ツール改良】 見積書上、サッシとガラスは別々で計上されることが多いため、入力上もサッシとガラス（10mmのみ）を別々に入力可能とする。（2022年度不動産協会による取り組み成果を反映）	

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針

進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (5/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
21	再造林による吸収量、木造解体後の処理方法の違いによる評価	炭素貯蔵量をエンボデイドカーボンに含める際には、イギリスはじめ、各国で議論されている最中。再造林、認証木材の利用、建物への長期利用、循環可能な設計、再利用などの視点について、国際整合含め、今後継続検討。	
22	木造解体後の処理方法	【ツール改良】 日本建築学会技術報告書に投稿された「建築用木材のLCA データベースの構築」の値を引用し、産地（北米・欧州・ロシア・日本等）別、製材・合板・集成材別の複合原単位を整備。（2022年度不動産協会による取り組み成果を反映）	
23	仮設資材の算定	仮設資材によるCO ₂ 排出量のインパクトは、躯体や内外装に比べると小さく、簡易・標準算定法上は算定対象外、詳細算定方法では算定可能な対応とする。	
24	時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記	【ツール改良】 短期大量排出のUpfront carbonの影響度を表現する上で年別のホールライフカーボンを表記、時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記を追加する。	
25	冷媒充填量、廃棄物量の簡易算定用参考値	【ツール改良】 冷媒配管内冷媒初期充填量の簡易算定用参考値、廃棄物量（B7）の算定のための簡易算定用参考値を用意し、マニュアルに追記する。	
26	新冷媒R-32への対応	【ツール改良】 冷媒種別にR-32の項目を追加する。	

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針

進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (6/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
27	上水・下水・一般廃棄物量の参考値	【ツール改良】 オペレーショナルカーボンに分類される上水・下水・一般廃棄物量の参考値をマニュアル内に記載し、簡易算定が可能な仕様とする。	
28	鉄骨・鉄筋の端材率	公共工事積算基準書に規定される所要数量を基に初期値設定を検討	
29	各種更新周期・修繕率	【ツール改良】 本年度発行された令和5年版 建築物のライフサイクルコストの最新情報を取り込み、各委員のご意見も踏まえ、改めて更新周期・修繕率の初期値を更新	
30	改修工事における設備のエンボデイドカーボン算定	標準算定法上は標準値一式計上のため、設備の部分の評価を実施する場合は現時点では詳細算定方法を適用する。	
31	項目別入力例の充実	【ツール改良】 マニュアル上に入力例の情報を充実化させる。	
32	部材単体の原単位項目、見積書項目と整合した複合原単位の追加	不動産協会ツールと連携し、充実化を図る。	

2. 推進会議, WG, SWGのご意見を踏まえたツール改良方針

進捗状況共有会の主なご指摘と対応方針案 (7/7)

No.	ご指摘事項	対応方針 / ツール改良方針案	備考
33	詳細に入力するほど排出量を削減 簡易算定法> 標準算定法> 詳細算定法	【ツール改良】 不動産協会での検討結果を参照し、数量入力項目以外の値の算定方法を見直し、簡易算定法> 標準算定法> 詳細算定法の関係が極力生まれる仕組みとする。	
34	セクターカップリング、EVと蓄電要素	建築以外の他産業との連携による電力削減の反映や電気自動車用充電分電力消費量の取り扱いについては、については、今後の課題とする。	
35	オペレーショナルカーボンのコンセントの扱い	BEI、DECCをもとにしたCASBEEの算定方法に連動し、オペレーショナルカーボンはコンセント分も含んだ値を基本とする。	
36	テナントが使用する電力の扱い	海外ではテナント分、コンセント分、B, C工事分も規制の対象となることが多い。日本の建築物省エネ法との整合を図りながら、評価時の算定範囲を継続検討していく。	
37			
38			

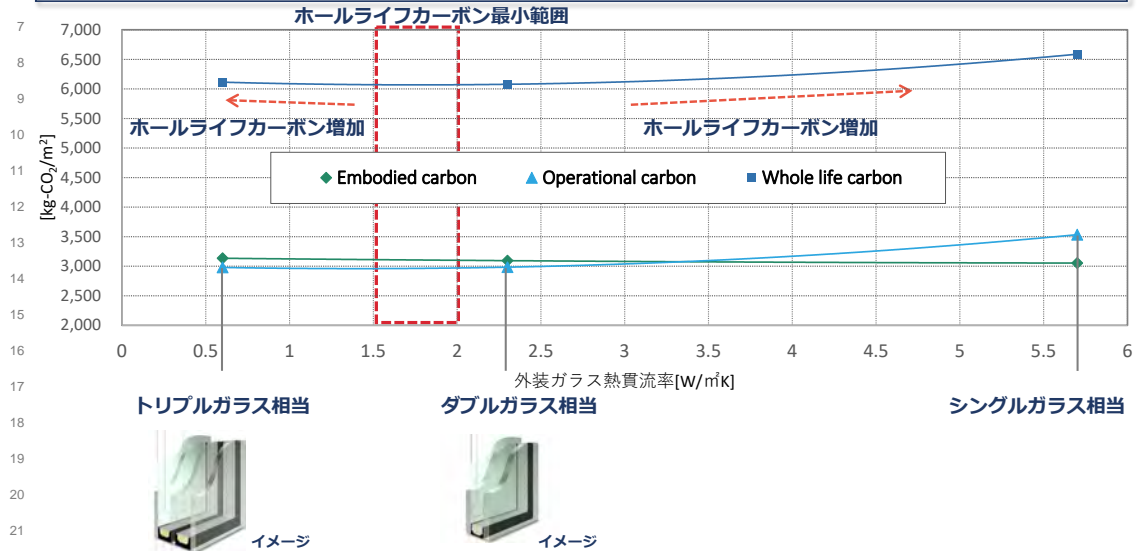
図 APPENDIX-2-35 ツール開発 SWG 検討資料 14

3. ツールによる削減検討

1 3.1 オペレーショナルとエンボディドのトレードオン/オフ

2 3.1.1 ガラスによる外皮性能強化

東京に立地、東西面主開口のモデルビルにおいて、外装ガラスをシングル、ダブル、トリプル相当とした場合のオペレーショナルとエンボディドカーボンを試算。ホールライフカーボンは熱貫流率1.5~2W/m²K付近で最小の傾向となった。



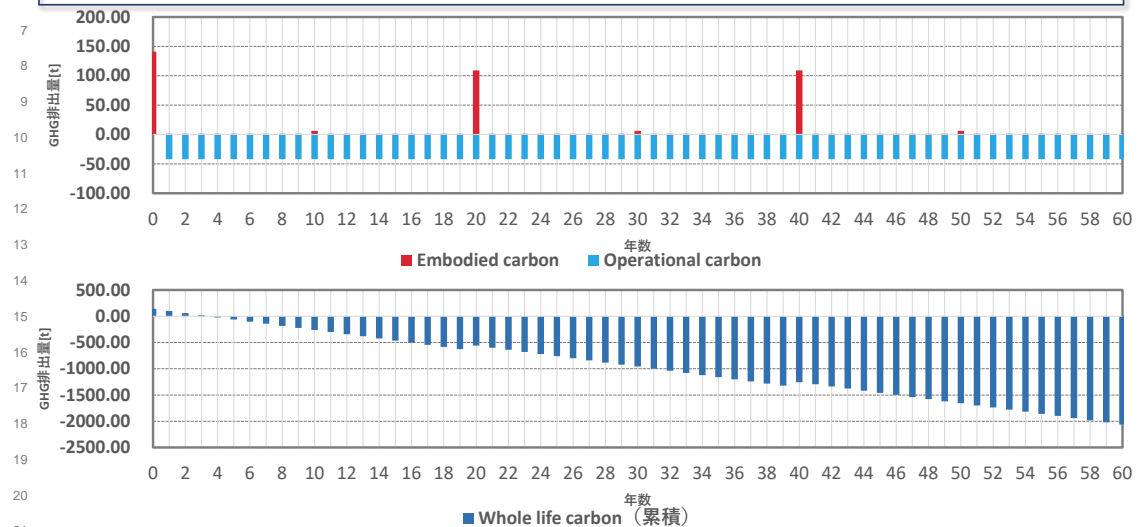
参照 : <https://www.igw.co.jp/lineup/lowe.html>, <https://www.igw.co.jp/lineup/triple.html>

3. ツールによる削減検討

1 3.1 オペレーショナルとエンボディドのトレードオン/オフ

2 3.1.2 太陽光発電による電力使用量削減

モデルビルにおいて屋上全面に太陽光発電パネル設置を想定。建設時のエンボディドカーボンは約3.5年で回収され、4年目以降太陽光発電パネルのホールライフカーボン累積値はマイナスとなる試算結果。(詳細算定法による試算)



参考 : 電気設備学会 地球環境委員会報告書
https://www.ieiej.or.jp/activity/environment/pdf/2015_reconsideration05.pdf

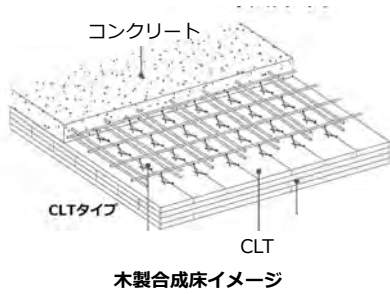
図 APPENDIX-2-36 ツール開発 SWG 検討資料 15

3. ツールによる削減検討

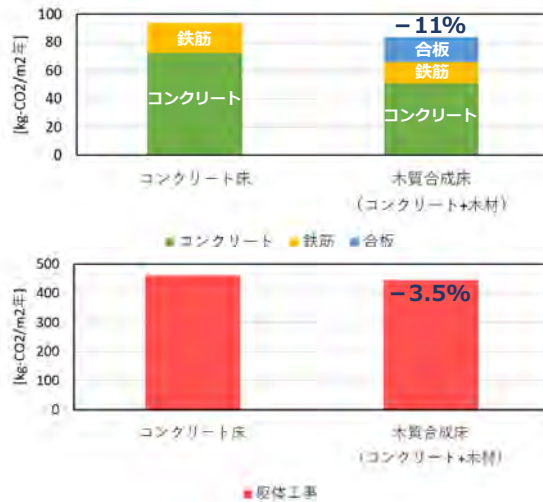
3.2 低炭素資材

3.2.1 木質合成床

モデルビルにおいてコンクリート床をコンクリート+CLT材の木質合成床に変更した場合の削減効果を試算。床躯体で約11%、躯体工事全体では、約3.5%削減効果の試算結果となった。



150mmコンクリートスラブ→コンクリートスラブ100mm+CLT50mmと仮定して算定



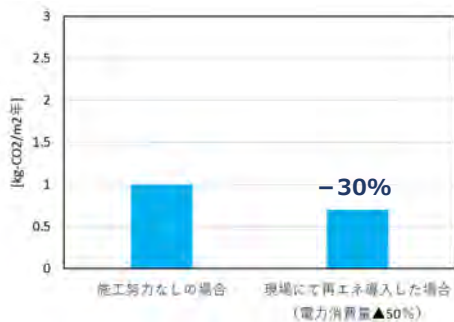
3. ツールによる削減検討

3.3 施工努力

3.3.1 現場内再生可能エネルギー採用率向上

モデルビルにおいて施工時電力を再エネ導入によりマイナス50%した場合の削減効果を試算。新築時の施工時GHGで約30%、更新、改修を含めたWLCの施工時GHGでも約30%削減の試算結果となった。

新築時の施工時GHG



WLCの施工時GHG

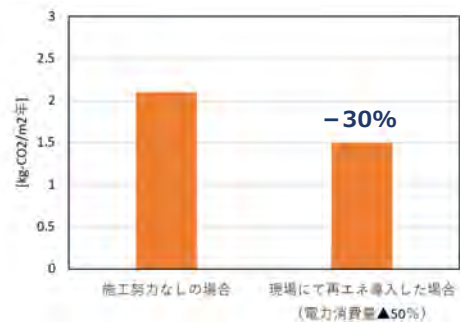


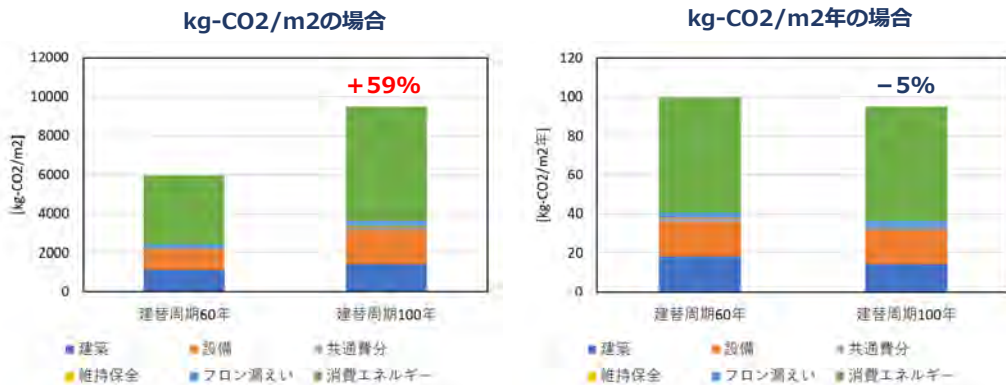
図 APPENDIX-2-37 ツール開発 SWG 検討資料 16

3. ツールによる削減検討

3.4 長寿命

3.4.1 建物の長寿命化

モデルビルにおいて建替周期および評価期間を60→100年に変更し、躯体の更新周期を100年とした場合の削減効果を試算。㎡当たりの総量 (kg-CO₂/㎡) で見た場合約59%増加するが、年・㎡当たりの総量 (kg-CO₂/年㎡) では、約5%削減効果の試算結果となった。



3. ツールによる削減検討

3.5 資材量の削減

3.5.1 ロングスパンの中止

モデルビル (S造) においてロングスパン (17.6m) を中止して中間に柱を立てた場合に、鉄骨量が5%減少すると仮定して削減効果を試算。躯体工事全体において約4%削減効果の試算結果となった。

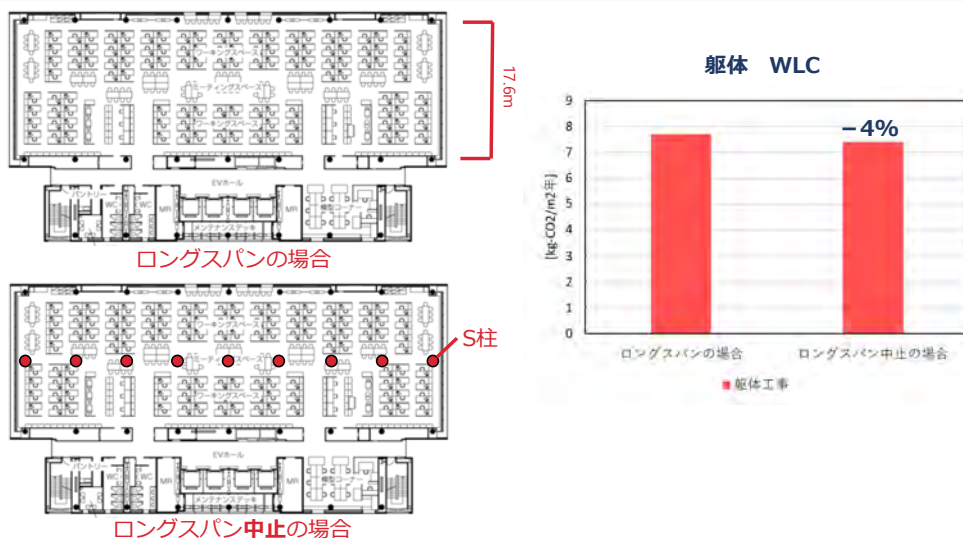


図 APPENDIX-2-38 ツール開発 SWG 検討資料 17

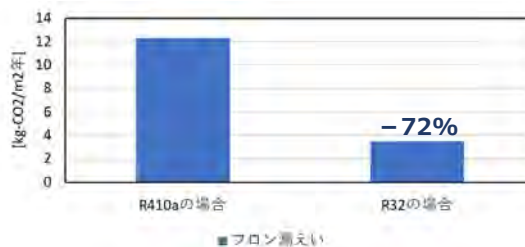
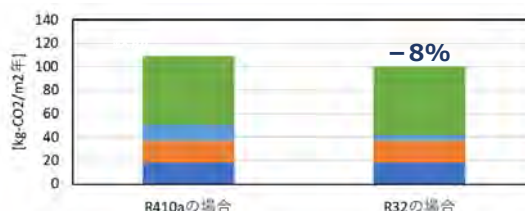
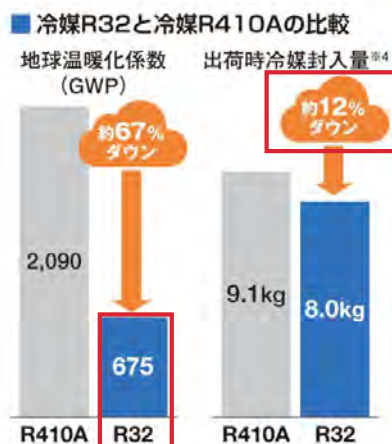
3. ツールによる削減検討

3.6 フロン漏洩削減

3.6.1 低GWP冷媒対応機器採用

ケーススタディのビル用マルチPAC空調のオフィスビルにおいて冷媒をR410a→R32に変更した場合の削減効果を試算。全体で約9%、フロン漏洩では、約72%削減効果の試算結果となった。

R32の地球温暖化係数は675、冷媒量はR410A比-12%として計算



参考：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社HP『ビル用マルチエアコン「フレックスマルチ」に低GWP冷媒R32を採用』
<https://www.jci-hitachi.com/jp/news/2203.html>

図 APPENDIX-2-39 ツール開発 SWG 検討資料 18

APPENDIX-3 原単位データベース関連情報

小林先生より事前にいただいたご意見

EPD普及の促進を推し進めることは重要と考える。一方、EPDの利用は、EPDを含めた原単位の比較を促進することにつながる可能性もあると想像する。現状では比較可能性について議論が十分でない部分もあると認識する。この場合、データの質・信頼性の担保（比較可能性に関する質・信頼性の担保）と、比較を行うことについての責任の所在について議論しておくことも重要と考える。

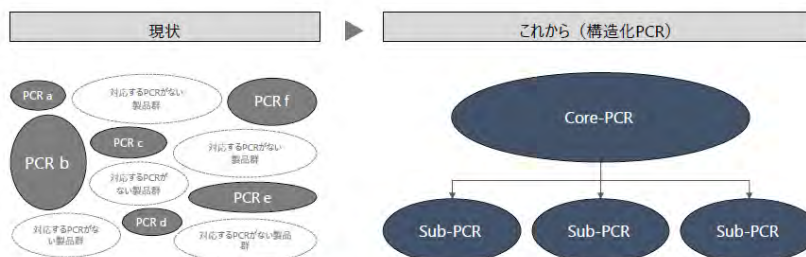
- 削減努力を反映するためにEPDを普及・利用していくことは、重要と考える。一方、データ同士の比較を促進することにつながる可能性がある。EPDの原単位データとしての活用は、現状ではユーザの判断（ユーザの責任）にて比較している状況と認識する。
- 従来の原単位に対してEPDなどを用いて削減量を表現する場合、特に原単位を混用したり、様々な事業者が公表するEPDを混用したりすると、必ずしも削減貢献につながらない（思ったように原単位が小さくならない）という状況もあり得ることから、十分な注意が必要と思われる。
- 以上から、比較可能性をどう担保するか、データの質・信頼性の担保について十分な議論が必要と認識する。また比較を行うことに対する責任の所在などについても議論が必要と考える。
- 例えば、異なるPCRで評価されたEPD（特に異なる事業者から出されたPCRやEPD）を比較してもよいか。PCR作成者によってルールが異なるなどの懸念材料あり。また算定方法に加えてどこまで検証するか（例：一次データや評価の妥当性）、どこまでメーカーを信じ、どこから検証機関で細かくチェックするかについての議論も重要と考えられる。
- 評価作業労力（や費用）と、質・信頼性の担保とのバランスは表裏一体。効率化と質・信頼性の担保について、何をどこまで行うかの取捨選択について議論することも重要なのではないかと。

参考資料①（岩下委員より提供）

Core-PCRのみで幅広い建築・建設資材を算定可能。
資材ごとの個別詳細算定ルールはSub-PCRで規定。

構造化PCRの推進

- 幅広い製品群を算定できるようPCRを構造化
- PCRの対象製品群を事務局主導で戦略的に設定し、新規事業者がスムーズに参入できるよう整備
- 国外EPDプログラムとの相互認証/PCR共通化に向けたPCR設定



SuMPO環境ラベルプログラム2023年8月29日「運用改善に関するオンライン説明会」より抜粋

参考資料③ (鈴木委員より提供)

主要材料のデータベースに関わる状況：木材（炭素吸収量と排出量）(3/5)

ISO21930 (2017) では「ライフサイクル中のバイオマス由来炭素吸収量と排出量の算定」に木材の炭素固定量を規定。流入 (A-1段階) する場合 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ 、排出時 (C-3段階) は $+1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われる。

◆ ISO21930 建築及び建材の製品環境宣言 関連箇所 (抜粋)

7.2.7 ライフサイクル中のバイオマス由来炭素吸収量と排出量の算定

再生可能な資源に由来するバイオベース材料 (木材、亜麻仁油、コルク、バイオベースポリマーなど) は、生物起源炭素を含む。

生物起源炭素の流れは、製品システムに流入 (A-1段階) する場合 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われ、排出時 (C-3段階) は $+1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われる。

二次材料・燃料として別の製品システムに投入される場合は、 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ として取り扱われる。

木材の場合、持続可能な方法で管理された森林に由来する木材に限り、製品システムに流入 (A-1段階) する生物起源の炭素のフローを $-1 \text{ kgCO}_2\text{e} / \text{kgCO}_2$ とすることができる。

出典：鈴木委員提供資料より作成

参考資料④ (森林研究所HPより事務局調査資料)

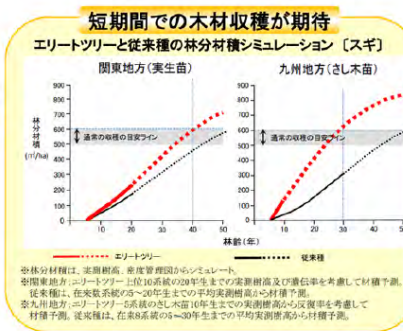
主要材料のデータベースに関わる状況：木材（エリートツリー）

初期成長の早さが特徴のエリートツリーは、材積の増加速度が従来の品種より大きいため同期間でのCO2の吸収量が多い。エリートツリーの活用をWLC評価に反映することが望まれ、本SWGではエリートツリーのデータベース整備に向け林野庁からの情報収集を行う。



- 下刈期間の短縮
造林コストの大削減
- 短期間での収穫が可能
- 従来種と同等以上の材質(剛性)
- 従来種の概ね半分以下の花粉量

植栽後4年のエリートツリー「スギ九育2-203」(左6m)と従来のスギ品種で少花粉スギの「県唐津8号」(右3m)初期成長が早いエリートツリー



出典：森林研究所材木育種センターHPより
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/business/sinhjinsyu/seicyou.html>

参考資料⑤（土屋委員より提供資料）

コンクリートCO₂固定量評価の開発動向について

NEDOのGX基金（2021年公募～10年間計画）にて、コンクリート・セメント分野での研究開発が進められている〔1〕〔2〕。特に、エンボディードカーボン評価に関係する開発として、「コンクリートにおけるCO₂固定量評価の標準化に関する研究開発」がなされており〔2〕〔3〕、コンクリートにおけるCO₂固定量の評価事例の報告も増加している〔4〕～〔6〕。兵藤らの調査〔7〕によれば、コンクリートの大気中からのCO₂自然吸収量を固単位で算定する研究が海外で2000年頃から行われており、コンクリートのCO₂吸収率（セメント製造過程で脱炭酸により発生したCO₂量に対するコンクリートのCO₂吸収量）は、算定モデルや条件、国のコンクリートの使用状況が異なることから、供用中で7～30%、解体・再利用段階も含めたライフサイクル全体の場合10～57%であると報告している。また、兵藤らの調査〔7〕によれば、IVLスウェーデン環境研究所では、Tier1モデルを構築し、これによれば、供用段階のCO₂吸収量はセメントの脱炭酸由来のCO₂量の20%、解体段階は2%、リサイクル段階は1%とされていることを報告している。なお、建築に限らない（土木を含めた）算定結果であることが推測される。

参考URLおよび文献

- 〔1〕 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101510.html
- 〔2〕 事業内容（1）コンクリート分野
「コンクリートにおけるCO₂固定量評価の標準化に関する研究開発」
CO₂固定量の評価方法と品質管理方法を研究開発するとともに、関連学会などと連携・協力し、標準化に向けた戦略的な活動を実施します。
- 〔3〕 <https://www.nedo.go.jp/content/100941899.pdf>（別紙2-3）
- 〔4〕 2022年11月時点での事業戦略ビジョン
<https://green-innovation.nedo.go.jp/pdf/development-manufacturing-concrete-using-co2/item-001/vision-u-tokyo-002.pdf>
- 〔5〕 長瀬孝宏他、コンクリート材料に含まれるCO₂固定量に関する検討、コンクリート工学、Vol.61, No.9, pp.818-823、2023
- 〔6〕 森泰一郎他、炭酸化養生したコンクリートにおけるCO₂固定量の評価事例、コンクリート工学、Vol.61, No.9, pp.824-829、2023
- 〔7〕 小島正明、再生骨材にCO₂を固定させたCCU材料の製造とCO₂固定量の評価事例、コンクリート工学、Vol.61, No.9, pp.859-864、2023
- 〔8〕 兵藤彦次、炭酸化によるセメント系材料のCO₂吸収固定（その1）、セメント・コンクリート、No.902, pp.38-41、2022

八木委員ご提供資料 ÖKOBAUDATの動向について

2023年9月25日

建築研究所 建築生産研究グループ 八木尚太郎

Okobaudatの動向について（2023年7月 BBSR 合同ワークショップより）

<ワークショップ概要>

ドイツ連邦建設都市空間整備研究所（BBSR）、国総研及び建研との間には研究協力活動を推進のための覚書の締結が2019年に行われており、これまでにオンライン上でのワークショップが行われている。今回はベルリンにて対面のワークショップが行われた。初日は建設における気候保護に向けた取り組みについてプレゼンと意見交換が行われた。2日目はヒートポンプに関する先進的な技術や導入状況、評価方法に関するワークショップが行われた。3日目は環境に配慮した設計・施工・運用が行われたドイツ環境庁の建物についてワークショップが行われた。4日目はBIMとLCAに関する先進的な研究や推進に向けた取り組み、BIMとLCAの相互利用に関するワークショップが行われた。5日目は連邦材料試験研究所（BAM）と、ヒートポンプの評価方法に関するワークショップが行われた。また、ワークショップと並行して、環境に配慮した建築物の見学が行われた。

<Kasimir Forth氏（ミュンヘン工科大学）>

- ・ “BIM-based life cycle assessments”という題目で、BIMベースのLCAの取り組みについてプレゼンがなされた。
- ・ まず経済界における建築業界の影響力と建築におけるLCAとBIMの重要性が説明され、今後はライフサイクル全体をLCAの対象としていくという説明があった。
- ・ 特に、今は細かく検証されていない「A4-5 運転、建設など」が今後は重要になる
- ・ LCAとBIMを統合させる5つの手法と、ミュンヘン工科大学とBBSRの合同プロジェクトについての説明があった。
- ・ ドイツ国内のLCIデータベースOkobaudatについても話を聞くことができた。
- ・ BBSRが開発したものであり、それを審査したのがミュンヘン工科大学のチーム
- ・ 更に充実させるにはどうすればいいかを調査している
- ・ 今後の課題はopen BIMを用いたLCAの半/全自動化と、建築の早期フェーズである建築計画におけるLCAの応用であるとのことであった。
- ・ その後の質疑応答では、BIMとLCAの統合方法（二つのプログラムをつなげるのか、片方のプログラムにもう片方のデータを取り込むのか）や、自動化の限界、法的措置の適応について議論が交わされた。

<Nicolas Kerz氏（BBSR）>

- ・ “Applied LCA for Federal Buildings”という題目で、BBSRが開発したLCAソフトウェアであるeLCAについてプレゼンがなされた。
- ・ 無料で公開されている。英語版もある
- ・ UBA House 2019の設計におけるeLCAの活用方法について説明があった。
- ・ また、ドイツでは日本と違って余剰電力をLCA計算に入れてはいけないため、理屈上LCCMを達成できないことや、政府建物のコペを行う際にLCAのカテゴリと目標があることなどの説明があった。
- ・ その後の質疑応答では、資材の製造フェーズで取りまわされている工夫（電炉、水素還元、リサイクルセメント）について議論が交わされた。

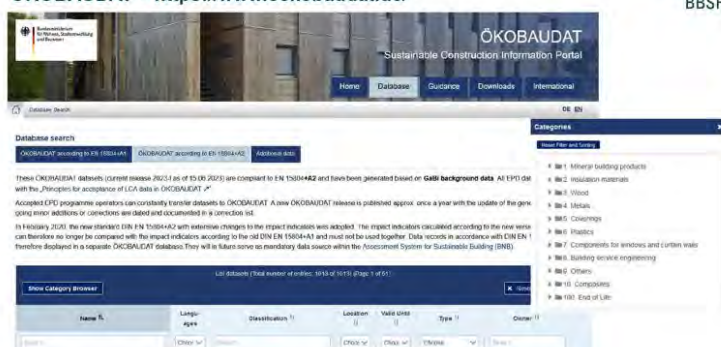
<Tanja Brockman氏（BBSR）>

- ・ “ÖKOBAUDAT”という題目で、先のプレゼンでも出ていたドイツ国内のLCIデータベースについてプレゼンがなされた。
- ・ ドイツ政府により無料で公開されており、政府建物については活用が義務化されており、EUの他国でも使われているという説明があった。
- ・ ÖKOBAUDATでは、建材ごとにその平均値に20%増上乗せしたジェネリックデータを掲載しているということであった。
- ・ そして、このジェネリックデータとの差分を商品PRとできるインセンティブから、各メーカーが自らデータを入力してくれるシステムが構築できており、現在は1000個のデータセットが入っているということであった。
- ・ この情報をデータベースに取り入れる際にquality managementを行う（規定を満たしているかどうか）
- ・ 取り入れはデジタルな形で行っており、我々はデータの清潔さをチェックしている
- ・ サプライヤーの委員会があり、そこで登録内容のルールを定めている
- ・ 提供されるデータはDIN EN15804（建設工事のサステナビリティ、EPD）を満たしている必要がある
- ・ サプライされるデータセットは背景情報が無いと評価、比較ができなくなり、整合性が無くなるため、バックグラウンドデータベースのGaBiが存在する
- ・ 環境ラベルはデジタルで読み込むことができ、eLCAに接続可能
- ・ 今後の課題としては、EU各国のデータベースの連結（統合ではない）や、カーボンキャプチャーの評価方法のルール整備であるとのことであった。
- ・ 1つのデータベースに全てを集約されると、それ1つに頼ってしまうことになるため、複数をつなげる方法が理にかなっている
- ・ 最近のメーカーの動向として、資材のメーカーの例としてホルテムというセメントメ

メーカー (Institut Bauen und Umwelt eV.(IBU)) が自社の製品の環境認証、環境認定、環境にやさしい製品の取り組みを行っている

- ・ 先ほども CCS の話があったが、国内で統一されたルールを定めないといけない
- ・ また、将来的には省エネで、セメントが少なくて建設できる方法を考えていかないといけない
- ・ その後の質疑応答では、メーカーにとって LCI データを登録することのインセンティブ、EPD の取り扱いについての議論が交わされた。

ÖKOBAUDAT – <https://www.oekobaudat.de/>



【参考資料】 利活用シーン別のEPDの類型

EPDには、対象の区分け方によって、以下の4類型がある。
EPDの利活用シーンによって、4類型を使い分ける必要性について議論する。

① 特定企業の特定製品のEPD	(Single-company, product-specific EPD/Product-specific Type III EPD)
② 特定プロジェクトにおける特定製品のEPD	(Project and product-specific EPD)
③ 特定企業の類似製品グループのEPD	(Group EPD)
④ 業界団体による類似製品の平均的EPD	(Sector or Industry Average EPD/Average EPD/Industry-wide EPD/Generic EPD)

※ここで類似製品とは、同じ機能をもち同じ計測単位を適用できる製品、すなわち同一PCR (Product Category Rule商品種別算定基準/製品カテゴリールール) を用いることができる製品群をいう。
ここでPCRとは、同一製品又はサービスの種別ごとの共通のLCA算定基準をいう。それぞれの製品・サービスのPCRは、建築規格を下敷きに、当該製品・サービスにかかわる関係者が合意形成しつつ原案を作成し、専門家のレビューを受けたうえで、第三者組織によって認証されるというプロセスを経て策定されている。

出典: 野城智也「建築構成材のEPD普及推進を」<https://azs-air.co.jp/column/474/>
国際 EPD システム「EPD4類型」<https://www.environmental.com/all-about-epds/what-is-an->

カテゴリーCのデータに関する注意点

汎用データセット / generic datasetには別途規定がある

<p>カテゴリーC (「汎用データセット / generic dataset」) ジェネリックデータセット</p> <ul style="list-style-type: none">カテゴリーCのデータは、DIN EN 15804に基づいて作成されるが、独立した第三者による外部レビューの対象とはならない。カテゴリーCのデータには、カテゴリーAまたはカテゴリーBのデータがない製品カテゴリーに対してÖKOBAUDATが提供する汎用データセット / generic datasetが含まれる。<u>このライフサイクルアセスメントデータは、データ作成時に10~30%の安全マージンを加味して提供される。</u>ジェネリックデータセットは、必要に応じてBBSRが委託する。カテゴリーCのその他のデータセットは、ÖKOBAUDATには含まれない。	<p>データセットの種類</p> <p>特定データセット / specific dataset</p> <ul style="list-style-type: none">具体的な製品に関するメーカー（企業）固有のデータセット <p>平均データセット / average dataset</p> <ul style="list-style-type: none">業界団体、会社または竣工場からの平均データセット（すなわち、企業の工業生産データに基づいている） <p>代表データセット / representative dataset 代表データセット</p> <ul style="list-style-type: none">国・地域を代表するデータ（例：平均DE） <p>テンプレート・データセット / template dataset</p> <ul style="list-style-type: none">「サンプルSPD」に基づく、特定の製品に特化しないデータセット <p>汎用データセット / generic dataset ジェネリックデータセット</p> <ul style="list-style-type: none">EN15804に従った汎用データ、および業界データに基づいてモデル化されていないその他のデータ（文献、専門家の知識などに基づく）
--	---

出典：金田委員提供「ドイツにおけるEPDとÖKOBAUDATに関する基礎資料」をもとに事務局編集

【参考資料】 The international EPD system

1 利活用シーン別のEPDの種類

2
3 EPDには、対象の区分け方によって、以下の4種類がある。
4 EPDの利活用シーンによって、4種類を使い分ける必要性について議論する。

5 6 ① 特定企業の特定製品の EPD 個別製品のEPD	(Single-company, product-specific EPD/Product-specific Type III EPD)
7 8 ② 特定プロジェクトに おける特定製品のEPD	(Project and product-specific EPD) 特定プロジェクトの個別製品のEPD
9 10 ③ 特定企業の類似製品 グループのEPD 個社の類似製品 (同じ算定ルールを利用できる製品群) のEPD	(Group EPD)
11 12 ④ 業界団体による類似製品 の平均的EPD 業界平均のEPD	(Sector or Industry Average EPD/Average EPD/ Industry-wide EPD/Generic EPD)

13
14
15 ※ここで類似製品とは、同じ機能をもち同じ計測単位を適用できる製品。すなわち同じPCR
16 (Product Category Rule商品種別算定基準/製品カテゴリルール) を用いることができる
17 製品群をいう。
18
19 ここでPCRとは、同一製品又はサービスの種別ごとの共通のLCA算定基準をいう。それぞれの
20 製品・サービスのPCRは、諸規格を下敷きに、当該製品・サービスにかかわる関係者が合
21 意形成しつつ原案を作成し、専門家のレビューを受けたうえで、第三者組織によって認証さ
22 れるというプロセスを経て策定されている

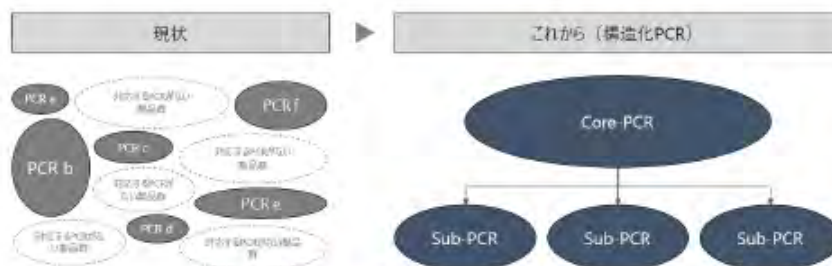
23
24 出典: 野城智也「建築構成材のEPD普及推進を」 <https://ans-sii.co.jp/column/474/>
25 国際 EPD システム「EPD4類型」 <https://www.envidor.com/all-about-epds/what-is-an-epd>

【参考資料】 構造化PCR概念図

参考資料2 構造化PCR
Core-PCRのみで幅広い建築・建設資材を算定可能。
資材ごとの個別詳細算定ルールはSub-PCRで規定。

構造化PCRの推進

- 幅広い製品群を算定できるようPCRを構造化
- PCRの対象製品群を事務局主導で戦略的に設定し、新規事業者がスムーズに参入できるよう整備
- 国外EPDプログラムとの相互認証/PCR共通化に向けたPCR設定



SubMPO環境ラベルプログラム2023年6月29日「運用改善に関するオンライン説明会」より抜粋

【参考資料】 建築材料および建築材料の製品カテゴリールール



【出典】 評定委員会より提供 製品カテゴリールール (PCR) (認定PCR番号: PA-240000-09-01)
 対象製品: 建築材料および建設材料
 SuMPO環境ラベルプログラムにおける「建築材料および建設材料」を対象とした算定・宣言のルール抜粋
 【参考URL】 https://ecoleaf-label.jp/pdf_view.php?uid=68a60e6c-62de-48b3-963d-426e27039451.pdf&filename=PDE-213_Construction%20products.pdf

No.	項目	備考
1	適用範囲	
1-1	目的と適用範囲	このPCRは、SuMPO環境ラベルプログラムにおいて、建築材料および建設材料、もろもろとした算定および宣言に関する規則、算定対象および除外対象を定めることである。本製品カテゴリールールは、建築材料および建設材料を対象とする。なお、本PCRは、PCR算定規則を目的に、建築材料および建設材料を対象としたものであり、建築材料および建設材料の基本ルールである。建築材料および建設材料のうち、算定対象となる材料は、そのPCRの適用範囲と、本PCRを算定するものとする。本PCRの適用範囲とは、以下の通りである。
2	対象となる製品カテゴリー	
2-1	製品カテゴリー	建築材料および建設材料: 多用途である。このPCRで対象とする「建築材料および建設材料」とは、土木・建築材料および建設材料のいずれかにおいて使用される物品およびサービスを含む。
2-2	用途	建築材料および建設材料として使用される材料・商品品・部品及び部品
2-3	算定単位 (建築単位)	算定単位を基本とし、機能性に応じて設定する。 (1kgあたり、1㎡あたり)
2-4	対象とする構成要素	次の構成要素を含むものとする。 ・ 土壌 (土壌の採取、処理) ・ 資源 (資源の採取、処理) ・ 製造 (製造の過程) ・ 輸送 (輸送の過程) ・ 廃棄 (廃棄の過程) ・ 廃棄物の処理 (廃棄物の処理)
3	対象となる製品カテゴリー	
3-1	対象製品	建築材料、建設材料、建設材料
3-2	対象製品	建築材料、建設材料
3-3	対象製品	建築材料、建設材料
4	適用範囲	
4-1	適用範囲	① 製品のライフサイクルにおける環境影響の算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。製品のライフサイクルにおける環境影響の算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。② 製品のライフサイクルにおける環境影響の算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。製品のライフサイクルにおける環境影響の算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。
5	製品のライフサイクル (製品のライフサイクル)	
5-1	製品のライフサイクル (製品のライフサイクル)	製品のライフサイクルは、製品のライフサイクルの算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。製品のライフサイクルは、製品のライフサイクルの算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。製品のライフサイクルは、製品のライフサイクルの算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。製品のライフサイクルは、製品のライフサイクルの算定にあり、使用・維持管理段階の算定は対象とする。

1. WLCに係る世界の国・自治体等の動向調査
 1.4.各国のLCA専門家養成制度

海外SWG資料より引用

欧州ではLCA評価の義務化がLCAの専門家に対する需要が高まり、政府・大学機関や政府連携のNGOによる一般向け~認定資格習得コースなど開催やセミナー、オンライントレーニングを活用した制度で専門家養成プログラムを提供している。

ドイツ	欧州	米国	日本
建築分野	LCA	LCA	LCA
ドイツサステナブル建築協会	European Commission 欧州委員会	ACLCA*	SuMPO 日本LCA推進機構
DGNB認定学位取得コース ※一般向けセミナーも開催	LCAプラットフォームEPLCA の構築で教育制度に関する情報公開	ACLCA認定のLCA資格	① SuMPO LCAエキスパート養成塾 修了者はSuMPO認定の称号付与 LCCO2排出量算定の専門人材
			
- DGNB登録専門家 - DGNB ESGマネージャー - DGNBコンサルタント - 国際DGNBコンサルタント - DGNB監査員	- LCAトレーニングコース - 大学等学術機関による専門教育 - LCA関連サービスのための能力開発	American Center for Life Cycle Assessment 産業界、学界、政府、コンサルティンクで構成されるNGO	② 日本LCA推進機構 オンライン研修・検定試験 
https://www.dgnb.de/en/academy/bec-ome-a-dgnb-certification-expert/dgnb-registered-professional	https://eplca.ec.europa.eu/Requirements/faqes/usersguidance/professionals/services-3.html	https://aclca.org/lcaco-certification/	https://sumpo.or.jp/consulting/lca/expertschool.html https://lcaf.or.jp/education/

各委員から事前に徴収した意見 (1/5)

関連議題	論点	ご意見	回答・方針反映案
EPDの整備方針	整備すべきデータベースの類型	<p><八木委員> 「低炭素材料特定製品EPD」とは、「備社EPD」の中の「特定製品EPD」の中のどれに該当するか。</p>	<p>算定者の判断とし、採用したデータ類型は算定結果に明記する方針とする。</p>
		<p><八木委員> 現段階で10種類の類型を考えられているという認識でよいか</p>	<p>資料破線囲み内EPDは既往のEPDプログラムを参考に、汎用データセットは調査結果を基に事務局案として作成した類型となり、類型数についてはご認識の通り。類型の種類、数については第4回SWGにて各委員による討議事項とする。</p>
		<p><八木委員> 業界団体等の作業順として「工業会・団体別の暫定値データセット」の作成が最初であり（鉄などは実施済み）、一定のクオリティが認められれば、そのデータセットのラベルが「工業会・団体別の代表値データセット」に代わり安全係数が免除され、更に一定のクオリティが認められれば、そのデータセットのラベルが「業界EPD」の「工業会・団体EPD」に代わるという認識か。</p>	<p>ご認識の通り。 一定のクオリティについて、業界EPD、工業会・団体EPDにつきましては各EPDプログラムの検証をクリアし登録されたデータセットとなる。</p>

各委員から事前に徴収した意見 (2/5)

関連議題	論点	ご意見	回答・方針反映案
EPDの整備方針	整備すべきデータベースの類型	<p><八木委員> 公共建築物は見積もりの段階で備社のデータが反映された数字を採用することができないので、業界団体の数字が非常に重要である。</p>	<p>左記重要な視点として第4回SWGにて報告する。</p>
		<p><八木委員> 業界団体の数字を出すことへのメーカーのメリットについて「業界団体の数字に比べ、わが社の製品の数字は性能が良い」というような使われ方を提案できれば、メーカーにとってもメリットになりうるのではないか。</p> <p><鈴木委員> 工業会・団体EPDは有効であると理解するが、個社にとっては金銭的メリットがないのではないか。その点でも支援体制、補助金制度が必要となってくるのではないか。</p>	<p>工業会・団体別の暫定値データセットを用いた『安全削減増のデータセット』の活用方法は、特定製品EPD取得へのインセンティブ利用であるとして整備方針に明記する。 建材によって状況が違うため、企業規模によって対応可否が変わってくる。個社事情により整備が進まない製品に関しては工業会EPDを整備することは非常に意義があると考えている。また、安全削減暫定値データセットは工業会・団体EPDがベースになるため補助金の後押しが必要であると考えている。</p>
		<p><八木委員> 業界団体の数字の算出方法の議論が非常に重要になる。累直すぎる数字で良いか。</p>	<p>左記重要な視点として第4回SWGにて報告し各委員による討議事項とする。</p>

各委員から事前に徴収した意見 (3/5)

関連議題	論点	ご意見	回答・方針反映案
EPDの整備方針	暫定データセットの安全率と割増を行う場所	<p><土屋委員> 2割の安全率の2割とは、平均値に対する2割か。同ページの3ボツめとの兼ね合いについて。</p> <p><磯部委員> ジェネリックデータが初期値で2割増しということについて使用者目線では違和感を覚える人もいるのではないか。安全割増率をツール側で設定できるようにすることも検討すべきである。</p>	<p>正確でないデータセットには安全割増するという考え方である。ツール側、データベース側のどこで安全割増率を上乗せするかについては議論が必要であるが、算定結果やデータベース側に安全割増の有無を明記しておくことが重要である。何れも安全割増率を乗じることがないような配慮が必要である。</p>
	業界EPDの整備進め方と時期	<p><土屋委員> ジェネリックデータは、次年度以降、本検討会・WG等が運動して各工業団体等に作成してもらう動きか。</p>	<p>SWGからの提言として基本問題WGにて審議予定。 具体的な作成計画は次年度以降の検討事項とする。</p>
	建材の製品分類	<p><兼松委員> 草案として工事標準仕様書を採用しているが、建築分野における構造化PCRの階層構造のベースとするか。</p>	<p>利用者目線、工業会のデータセットの視点でのボトムアップ的なアイデアベースである。 委員より意見をいただきたい。</p>
	整備着手の考え方	<p><兼松委員> 資料に設備のデータベースは空衛学会・電気設備学会と連携と記載されているが、設備のEPDも整備する方針なのか。</p>	<p>連携を行う方針であるが取り組みの進みが遅れる場合、例えば、普及期において設備は鉄の塊としてみなし、個別に入れ替え対応を行う方針を取れば、詳細になるにつれて算定値が小さくなるような設えにできると考える。</p>

各委員から事前に徴収した意見 (4/5)

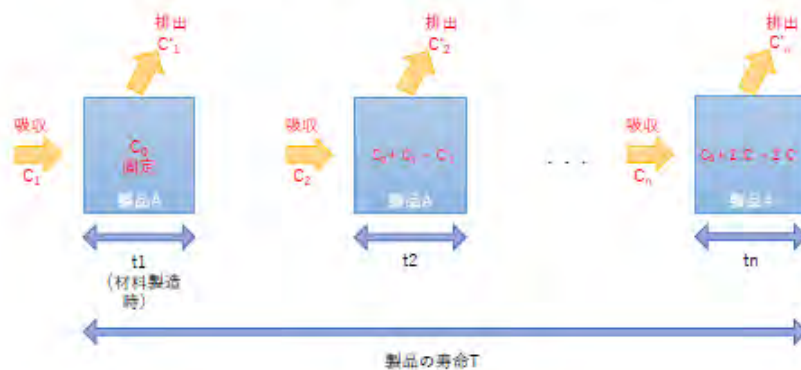
関連議題	論点	ご意見	回答・方針反映案
基本問題WG 指摘と対応	国内の既存データベースと海外EPDの取り扱い	<p><八木委員> ドイツ事例を踏まえ、本SWGとしての対応を示す。</p> <p><鈴木委員> 国内ではSUMPOのエコリーフがベースになるとは思われるが、海外EPDについても一一定の条件下において幅広く認めていただく議論をお願ひしたい。</p>	<p>EPD整備方針資料の上段囲み「当面は普及期として現存するあらゆる資源を活用し、成熟期にむけ・・適用しながら順次精度を高めていく。」をSWG方針として定め、国内の既存データベースと海外EPDの取り扱いについて第4回SWG内で討議。</p>
	LCA専門家の教育制度	<p><八木委員> ドイツ事例を踏まえ、本SWGとしての対応を示す。</p>	<p>海外情報SWGでの調査報告結果として基本問題WGに報告し政策への提言として含めるか審議予定。</p>
運営者ヒアリング	新認証体制案	<p><今村オブザーバー> 認証体制の項において、検証機関を認証する機関Cは必要か。</p> <p><今村オブザーバー> 事業者が検証機関を選定する際に、適した検証機関を誘導してくれる役割が必要ではないか。そういった役割にも建築分野の専門機関が担う可能性を検討すべきではないか。</p>	<p>SUMPOと参入機関の今後の関係性にもよるところがある。省略可能性について検討が必要。</p> <p>誘導する機関の必要性と実施機関は次年度以降の検討とする。</p>

各委員から事前に徴収した意見（5/5）

関連議題	論点	ご意見	回答・方針反映案
ユーザーヒアリング	データベース 目標整備数	<p><八木委員> 入札提案時～基本計画・設計時において、20種類以上とは「汎用データセット」と「低炭素材料特定製品EPD」を合わせた数ということか。</p>	設計初期段階において望まれる汎用データセット数がインパクトの大きい建材種類数の目安“20種類”とする。低炭素材など初期からアピールしたい建材については特定製品EPDの整備が望まれる。要件表を上記の表現となるよう修正する。
EPD整備における今後情報収集と議論が必要な項目	炭素固定量の扱い	<p><今村オブザーバー> 生物由来炭素についての見解は承知した。コンクリートの炭素固定についてはどのように考えるか。</p> <p><土屋委員> 固定量とは、一定期間における対象製品中の炭素Cの量であり、排出量は一定期間（ここでは製品製造時）におけるCを吐き出す量、と考えれば固定量と排出量は並列標記で良いと考える。</p> <p><土屋委員> 一定期間（ここでは製品製造時～製品の寿命を迎える間）にCを吸収する量がある場合には、排出量から差し引いても良いと考える。</p>	<p>コンクリートに限らず生物由来以外の炭素固定機能をもつ建材の固定量の表示方法等については更なる検討が必要であると考ええる。</p> <p>左記重要な視点として第4回SWGにて報告する。</p> <p>ISO21930（2017）における炭素固定量の扱いとの関連を確認し、論点に追加する。 ⇒同じ考え方であると確認。</p>

炭素固定量の扱いについて：土屋委員提供資料（1/2）

製品Aの寿命Tにおける炭素Cの固定、吸収、排出



炭素固定量の扱いについて：土屋委員提供資料（2/2）

建物のライフサイクルTにおけるCの固定、排出、吸収



（参考）ISO21930（2017）における炭素固定量の扱い



◆ ISO21930 建築及び建材の製品環境宣言 関連箇所（抜粋）

7.2.7 ライフサイクル中のバイオマス由来炭素吸収量と排出量の算定

再生可能な資源に由来するバイオベース材料（木材、亜麻仁油、コルク、バイオベースポリマーなど）は、生物起源炭素を含む。

生物起源炭素の流れは、製品システムに流入（A-1段階）する場合 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kg CO}_2$ として取り扱われ、排出時（C-3段階）は $+1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kg CO}_2$ として取り扱われる。

二次材料・燃料として別の製品システムに投入される場合は、 $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kg CO}_2$ として取り扱われる。

木材の場合、持続可能な方法で管理された森林に由来する木材に限り、製品システムに流入（A-1段階）する生物起源の炭素のフローを $-1 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kg CO}_2$ とすることができる。

- 5 現在、研究活動の一環として各種建材、資材メーカー、団体と連携して建物の LCA に関連するデータ取得に向けた調整をおこなっております。その中で、企業からの EPD 等への期待、課題などがありましたので整理し、以下にご報告させていただきます。

<要領を得る単位の作成方法>

- 10 ・複合資材は部品数など多くデータ取得に多くの手間がかかる。(課題)
- ・窓は主要資材（ガラス、サッシ）のみで9割近い、製品の CO₂ 排出量も捉えることができる。主要資材のみで評価できる簡単な EPD 等の環境データがとってほしいのか（期待）
- ⇒各種製品の主要資材は異なるため、主要資材を特定する必要がある。
- ⇒環境努力でさら材料調達、生産工程のみでの評価（例：その他、材料、プロセスはデフォルト値）の
- 15 枠組みがあるとい。
- ・EPD 等の環境データの提示だけでは購買につながらない。環境努力した製品の購入が促す仕組みが必要。(課題)
- ⇒ 環境努力を要領よく反映できる算定の枠組み、購買につながる仕組みが必要。

<業界標準の単位数について>

- 20 ・過年度、業界（セック）で基準を決定したが、平均値などでは環境努力している企業、努力していない企業の差を明確にできない。(課題)
- ⇒環境努力している環境データが業界スタンダードにならとり組む意味がなくなる。
- ・CO₂ 排出原単位の高い製品・材料については開示には消極的。(課題)
- ⇒現在の建物評価では不足している環境データもあり、そのため、原単位の選択幅が少なく当該製品
- 25 より小さい環境データが採用されるケースもある。
- ⇒ 環境努力を促すためのジュネオマクデータの作成基準が必要。
- ⇒ 環境データの情報開示を促すことの意味がないと消極的な業界も出て来る。

<情報共有・基準策定の議論の必要性>

- 30 ・組合体法がある中で、個社で業界標準の基準を策定することはできない。業界団体などの研究会、また、第三者のもとでデータを作成していく必要がある。
- ⇒ 各製品における研究会等のデータ収集のプラットフォームが必要。

今後の対応

企業、団体等より環境データ等入手、分析し、本 SWC 等に適宜情報共有を計画

以上

高井委員提供資料

「現存のデータベースの活用を行う取り組み事例」

高井委員提供資料「既存のデータベースの活用を行う取り組み事例」

建築モデルによる資材製造から 建設までのCO₂排出量の試算

【概要】

2023年11月9日

一般社団法人 日本建設業連合会
環境・木質建築情報サブワーキングチーム
建設工事時のCO₂等排出量の算定方法の検討作業グループ

■ 取り組みの背景

- ・建設市場で国産木材の利用が進む一方で、建材の木造・木質化による資材製造・建設工事時の炭素削減効果の定量的な提示が求められるようになった。
- ・作業グループ発足時、各社研究レベルでのアップフロントカーボンの試算は行われていたが、その内容について公開する企業は見られなかった。
- ・日本建築学会「建物のLCA指針」を活用して、アップフロントカーボンに算定範囲を限定し、試算とその内容の公開を前提に活動をスタートした。

■ 作業グループの活動概要

名 称 : 建設工事時のCO₂等排出量の算定方法の検討作業グループ

活動期間: 2022年2月22日～23年8月29日(会合回数 23回)

参加企業: 竹中工務店(主)、安藤・間、大林組、奥村組、熊谷組、東急建設

成果物 : ① 試算シート

② 試算シート解説資料

③ 2023年度日本建築学会大会(近畿)梗概(4編)

成果物の公開範囲:

日本建築学会「建物のLCA指針」を所有する日建連会員企業

■ 1.1 目的

建築物のライフサイクルカーボン(LCCO₂)のうち“製造・建設段階のCO₂排出量(Upfront carbon)”の算定手法の整理を目的に、日本建築学会「建物のLCA指針」改訂版を用いて建築モデルによる試算を行う。

■ 1.2 準拠する指針等

- ・建物のLCA指針—温暖化・資源消費・廃棄物対策のための評価ツール改訂版
日本建築学会、地球環境委員会 LCA指針小委員会、2013年改定
- ・AIJ-LCA&LCW_ver.5.01
(建築物のLCAツール、指針に記載のURLからダウンロード)

■ 1.3 その他

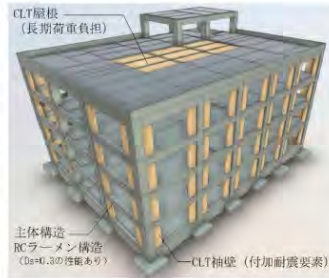
- ・本検討による算定手法やデータの取り扱い方法は、当作業グループが試みた手段のひとつであり、日本建設業連合会が規定・推奨するものではありません。
- ・本検討資料は日本建築学会に帰属する知的財産権にかかわるデータを用いるため、使用や公表に関しては日本建築学会の規定を順守する必要があります。
- ・本検討による試算結果について、当グループはいかなる責任も負いません。

2.1 建築モデルの概要

製造・建設段階のCO₂排出量の算定では、国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課木材利用推進室が公開している次の建築モデルを使用しています。積算データについては特別な手続きにより使用の許可を受けています。

CLTパネルによる袖壁を用いた中規模庁舎の試設計例（令和4年10月20日）
https://www.mlit.go.jp/gobuild/gutai_torikumi2.html

建築物の名称	「耐力壁と屋根の一部にCLTを用いた工法」等を用いるA庁舎
建設場所	東京都港区を想定
用途	事務所
敷地面積	2,500.0m ²
建築面積	839.11m ²
延べ床面積	3,431.10m ²
基準階面積	826.16m ²
階数	地上5階 地下無し 塔屋無し
高さ関係	建築物の高さ20.25m
基準階階高	3.90m
構造種別	上部構造：鉄筋コンクリート造+CLT耐力壁と屋根（一部） 基礎構造：鉄筋コンクリート直接基礎構造（独立基礎）
耐火構造の区分	耐火構造（防火地域想定）



2.2 建築モデルの積算数量

積算数量表（1/4）

品名	単位	数量	単位	数量
1. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
2. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
3. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
4. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
5. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
6. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
7. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
8. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
9. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
10. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
11. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
12. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
13. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
14. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
15. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
16. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
17. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
18. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
19. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
20. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
21. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
22. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
23. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
24. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
25. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
26. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
27. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
28. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
29. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
30. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
31. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
32. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
33. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
34. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
35. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
36. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
37. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
38. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
39. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
40. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
41. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
42. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
43. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
44. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
45. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
46. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
47. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
48. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
49. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
50. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000

品名	単位	数量	単位	数量
1. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
2. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
3. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
4. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
5. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
6. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
7. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
8. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
9. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
10. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
11. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
12. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
13. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
14. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
15. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
16. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
17. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
18. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
19. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
20. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
21. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
22. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
23. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
24. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
25. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
26. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
27. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
28. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
29. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
30. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
31. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
32. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
33. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
34. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
35. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
36. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
37. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
38. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
39. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
40. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
41. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
42. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
43. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
44. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
45. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
46. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
47. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
48. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
49. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000
50. 躯体	鉄筋コンクリート	1000000	m ³	1000000

7.1 試算結果の概要

- ・日本建築学会「建物のLCA指針」および購入者が利用可能な「AIJ-LCA & LCW_ver.5.01」を使用した。
- ・「AIJ-LCA & LCW_ver.5.01 (Excelファイル)」を構成する次の3つのシートと自作シートを用いて建築物のアップフロントカーボンを試算した。
 構成シート 原単位、資材構成、複合原単位
 自作シート 設備工事原単位、複合原単位作成シート、試算シート
- ・国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課木材利用推進室が制作した「中規模庁舎の試設計例」を試算対象として、次の算定結果を得た。

表 試算結果

		CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /m ²)
建築	間接仮設	28.9	0.01
	躯体・仕上	1,800.7	0.52
設備		800.2	0.23
施工		581.2	0.17
合計		3,211.0	0.94

- ・積算数量項目は367種、設備工事関連4種、施工1種となった。
- ・AIJツールで準備された複合原単位158種(設備・施工を除く)に対して、新たに作成した複合原単位は109種であった。

■複合原単位集計表				品名	
品名	仕様	単位	数量	CO ₂ 等	CO ₂ 等
1.0-00	基礎仮設	m ²	60		
1.1-00	構造用コンクリート	m ³	60		
1.2-00	鉄筋	t	60		
1.3-00	基礎工事	種	1		
1.4-00	基礎工事	種	1		
1.5-00	基礎工事	種	1		
1.6-00	基礎工事	種	1		
1.7-00	基礎工事	種	1		
1.8-00	基礎工事	種	1		
1.9-00	基礎工事	種	1		
1.10-00	基礎工事	種	1		
1.11-00	基礎工事	種	1		
1.12-00	基礎工事	種	1		
1.13-00	基礎工事	種	1		
1.14-00	基礎工事	種	1		
1.15-00	基礎工事	種	1		
1.16-00	基礎工事	種	1		
1.17-00	基礎工事	種	1		
1.18-00	基礎工事	種	1		
1.19-00	基礎工事	種	1		
1.20-00	基礎工事	種	1		
1.21-00	基礎工事	種	1		
1.22-00	基礎工事	種	1		
1.23-00	基礎工事	種	1		
1.24-00	基礎工事	種	1		
1.25-00	基礎工事	種	1		
1.26-00	基礎工事	種	1		
1.27-00	基礎工事	種	1		
1.28-00	基礎工事	種	1		
1.29-00	基礎工事	種	1		
1.30-00	基礎工事	種	1		
1.31-00	基礎工事	種	1		
1.32-00	基礎工事	種	1		
1.33-00	基礎工事	種	1		
1.34-00	基礎工事	種	1		
1.35-00	基礎工事	種	1		
1.36-00	基礎工事	種	1		
1.37-00	基礎工事	種	1		
1.38-00	基礎工事	種	1		
1.39-00	基礎工事	種	1		
1.40-00	基礎工事	種	1		
1.41-00	基礎工事	種	1		
1.42-00	基礎工事	種	1		
1.43-00	基礎工事	種	1		
1.44-00	基礎工事	種	1		
1.45-00	基礎工事	種	1		
1.46-00	基礎工事	種	1		
1.47-00	基礎工事	種	1		
1.48-00	基礎工事	種	1		
1.49-00	基礎工事	種	1		
1.50-00	基礎工事	種	1		
1.51-00	基礎工事	種	1		
1.52-00	基礎工事	種	1		
1.53-00	基礎工事	種	1		
1.54-00	基礎工事	種	1		
1.55-00	基礎工事	種	1		
1.56-00	基礎工事	種	1		
1.57-00	基礎工事	種	1		
1.58-00	基礎工事	種	1		
1.59-00	基礎工事	種	1		
1.60-00	基礎工事	種	1		
1.61-00	基礎工事	種	1		
1.62-00	基礎工事	種	1		
1.63-00	基礎工事	種	1		
1.64-00	基礎工事	種	1		
1.65-00	基礎工事	種	1		
1.66-00	基礎工事	種	1		
1.67-00	基礎工事	種	1		
1.68-00	基礎工事	種	1		
1.69-00	基礎工事	種	1		
1.70-00	基礎工事	種	1		
1.71-00	基礎工事	種	1		
1.72-00	基礎工事	種	1		
1.73-00	基礎工事	種	1		
1.74-00	基礎工事	種	1		
1.75-00	基礎工事	種	1		
1.76-00	基礎工事	種	1		
1.77-00	基礎工事	種	1		
1.78-00	基礎工事	種	1		
1.79-00	基礎工事	種	1		
1.80-00	基礎工事	種	1		
1.81-00	基礎工事	種	1		
1.82-00	基礎工事	種	1		
1.83-00	基礎工事	種	1		
1.84-00	基礎工事	種	1		
1.85-00	基礎工事	種	1		
1.86-00	基礎工事	種	1		
1.87-00	基礎工事	種	1		
1.88-00	基礎工事	種	1		
1.89-00	基礎工事	種	1		
1.90-00	基礎工事	種	1		
1.91-00	基礎工事	種	1		
1.92-00	基礎工事	種	1		
1.93-00	基礎工事	種	1		
1.94-00	基礎工事	種	1		
1.95-00	基礎工事	種	1		
1.96-00	基礎工事	種	1		
1.97-00	基礎工事	種	1		
1.98-00	基礎工事	種	1		
1.99-00	基礎工事	種	1		
2.00-00	基礎工事	種	1		
2.01-00	基礎工事	種	1		
2.02-00	基礎工事	種	1		
2.03-00	基礎工事	種	1		
2.04-00	基礎工事	種	1		
2.05-00	基礎工事	種	1		
2.06-00	基礎工事	種	1		
2.07-00	基礎工事	種	1		
2.08-00	基礎工事	種	1		
2.09-00	基礎工事	種	1		
2.10-00	基礎工事	種	1		
2.11-00	基礎工事	種	1		
2.12-00	基礎工事	種	1		
2.13-00	基礎工事	種	1		
2.14-00	基礎工事	種	1		
2.15-00	基礎工事	種	1		
2.16-00	基礎工事	種	1		
2.17-00	基礎工事	種	1		
2.18-00	基礎工事	種	1		
2.19-00	基礎工事	種	1		
2.20-00	基礎工事	種	1		
2.21-00	基礎工事	種	1		
2.22-00	基礎工事	種	1		
2.23-00	基礎工事	種	1		
2.24-00	基礎工事	種	1		
2.25-00	基礎工事	種	1		
2.26-00	基礎工事	種	1		
2.27-00	基礎工事	種	1		
2.28-00	基礎工事	種	1		
2.29-00	基礎工事	種	1		
2.30-00	基礎工事	種	1		
2.31-00	基礎工事	種	1		
2.32-00	基礎工事	種	1		
2.33-00	基礎工事	種	1		
2.34-00	基礎工事	種	1		
2.35-00	基礎工事	種	1		
2.36-00	基礎工事	種	1		
2.37-00	基礎工事	種	1		
2.38-00	基礎工事	種	1		
2.39-00	基礎工事	種	1		
2.40-00	基礎工事	種	1		
2.41-00	基礎工事	種	1		
2.42-00	基礎工事	種	1		
2.43-00	基礎工事	種	1		
2.44-00	基礎工事	種	1		
2.45-00	基礎工事	種	1		
2.46-00	基礎工事	種	1		
2.47-00	基礎工事	種	1		
2.48-00	基礎工事	種	1		
2.49-00	基礎工事	種	1		
2.50-00	基礎工事	種	1		
2.51-00	基礎工事	種	1		
2.52-00	基礎工事	種	1		
2.53-00	基礎工事	種	1		
2.54-00	基礎工事	種	1		
2.55-00	基礎工事	種	1		
2.56-00	基礎工事	種	1		
2.57-00	基礎工事	種	1		
2.58-00	基礎工事	種	1		
2.59-00	基礎工事	種	1		
2.60-00	基礎工事	種	1		
2.61-00	基礎工事	種	1		
2.62-00	基礎工事	種	1		
2.63-00	基礎工事	種	1		
2.64-00	基礎工事	種	1		
2.65-00	基礎工事	種	1		
2.66-00	基礎工事	種	1		
2.67-00	基礎工事	種	1		
2.68-00	基礎工事	種	1		
2.69-00	基礎工事	種	1		
2.70-00	基礎工事	種	1		
2.71-00	基礎工事	種	1		
2.72-00	基礎工事	種	1		
2.73-00	基礎工事	種	1		
2.74-00	基礎工事	種	1		
2.75-00	基礎工事	種	1		
2.76-00	基礎工事	種	1		
2.77-00	基礎工事	種	1		
2.78-00	基礎工事	種	1		
2.79-00	基礎工事	種	1		
2.80-00	基礎工事	種	1		
2.81-00	基礎工事	種	1		
2.82-00	基礎工事	種	1		
2.83-00	基礎工事	種	1		
2.84-00	基礎工事	種	1		
2.85-00	基礎工事	種	1		
2.86-00	基礎工事	種	1		
2.87-00	基礎工事	種	1		
2.88-00	基礎工事	種	1		
2.89-00	基礎工事	種	1		
2.90-00	基礎工事	種	1		
2.91-00	基礎工事	種	1		
2.92-00	基礎工事	種	1		
2.93-00	基礎工事	種	1		
2.94-00	基礎工事	種	1		
2.95-00	基礎工事	種	1		
2.96-00	基礎工事	種	1		
2.97-00	基礎工事	種	1		
2.98-00	基礎工事	種	1		
2.99-00	基礎工事	種	1		
3.00-00	基礎工事	種	1		

日連連作業グループ追加の複合原単位(109項目)

作業グループ基本単位	単位	数量
7.1-01 外観写真	m2	30
7.1-02 防除線引き	m	65
7.1-03 透排水	m	30
7.1-04 フラット(1.5)	m	168
7.1-05 植樹(7巻込防止シート)	か所	348
7.1-06 合開口	か所	35
7.1-07 フード	か所	102
7.1-08 建築用足場モルタル	m	63
7.1-09 AW	m2	401
7.1-10 止水材	m2	124.4
7.1-11 自動閉鎖装置	か所	562
7.1-12 高圧洗浄機	m3	182
7.1-13 5リットル(1.5L) 桶(15)	m2	63
7.1-14 圧入機	m	61
7.1-15 止水板	m	21
7.1-16 止水板継ぎ	m	61
7.1-17 コーキング	m	61
7.1-18 C工組立	m	64
7.1-19 防犯フェンス	m	23
7.1-20 伸張調整目地	m	63
7.1-21 鋼板受付継ぎ 厚板(10mm)	m	65
7.1-22 フェンス	m	13
7.1-23 高圧ホース(10T) M20 L50	m	10
7.1-24 高圧ホース(10T) M20 L45	m	69
7.1-25 高圧ホース(10T) M20 L40	m	67
7.1-26 高圧ホース(10T) M20 L35	m	54
7.1-27 高圧ホース(10T) M20 L30	m	22
7.1-28 高圧ホース(10T) M20 L25	m	63
7.1-29 伸張調整目地 25×80 付着層付	m	65
7.1-30 防犯用金物 シリコン	m	25
7.1-31 シリコン 一般用 10×10	m	67
7.1-32 シリコン 一般用 10×10	m	62
7.1-33 シリコン 一般用 10×10	m	62
7.1-34 高圧ホース(10T) M20	m	65
7.1-35 高圧ホース(10T) M20	m	63
7.1-36 アルミ線(1.5巻込) 防犯用 止水 鋼線(2)	m	33
7.1-37 高圧ホース(10T) M20	m	263
7.1-38 アルミ線(1.5巻込) 防犯用 止水 鋼線(1)	m	247
7.1-39 アルミ線(1.5巻込) 防犯用 止水 鋼線(2)	m	283
7.1-40 タラップ(足踏) 高さ21cm	箇所	1516

7.1-41 タラップ(足踏)	箇所	608
7.1-42 建築用バスラフ(鋼板) 防犯用(110mm)	箇所	2,629.1
7.1-43 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	62
7.1-44 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	60
7.1-45 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	64
7.1-46 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	63
7.1-47 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	63
7.1-48 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	63
7.1-49 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	67
7.1-50 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	70
7.1-51 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	67
7.1-52 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	60
7.1-53 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	69
7.1-54 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	159
7.1-55 新着鉄骨壁下部 50巻 二重貼付 防犯用	m2	76
7.1-56 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	140
7.1-57 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	140
7.1-58 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	76
7.1-59 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	30
7.1-60 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	195
7.1-61 E402 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	157
7.1-62 E325 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	123
7.1-63 E326 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	148
7.1-64 E327 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	147
7.1-65 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	65
7.1-66 E328 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	603
7.1-67 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	20
7.1-68 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	33
7.1-69 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	61
7.1-70 E329 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	20
7.1-71 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	94
7.1-72 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	76
7.1-73 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	33
7.1-74 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	30
7.1-75 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	213
7.1-76 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	箇所	137
7.1-77 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m2	246
7.1-78 OA707 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	709
7.1-79 E330 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	26
7.1-80 E331 天井(不燃) 壁(セッコク)→壁(UG) 厚12.5不燃 鋼板, 木, 8→下地 受付け 下地(GB) 厚12.5	m	20

7.1-81 E25分集付手摺(1.5巻込) 34φ 2段	m	26
7.1-82 E25分集付手摺(1.5巻込)	m2	69
7.1-83 E25分集付手摺(1.5巻込)	m2	51
7.1-84 階段手摺	m	79
7.1-85 1F受付 受付カウンター	か所	2017
7.1-86 流し台	か所	5765
7.1-87 ココ台	か所	3970
7.1-88 吊戸棚	か所	297
7.1-89 吊戸棚	か所	510
7.1-90 流し上排水切り	m	1969
7.1-91 水切棚	か所	1772
7.1-92 フード	か所	1575
7.1-93 1F便所(M) 洗面化粧台	か所	2471
7.1-94 1F便所(W) 洗面化粧台	か所	2471
7.1-95 2-F便所(M) 洗面化粧台	か所	2572
7.1-96 2-F便所(W) 洗面化粧台	か所	2201
7.1-97 L型手摺	か所	232
7.1-98 可動式手摺	か所	186
7.1-99 小機器手摺	か所	649
7.1-100 へキソアライト	m2	78
7.1-101 壁紙 CLT板	m2	284
7.1-102 袖壁 CLT	か所	78.7
7.1-103 袖壁 CLT	か所	93.9
7.1-104 壁 鋼線網	m2	66
7.1-105 鋼管(100φ) 防露巻き	m	63
7.1-106 鋼管(100φ)	m	181
7.1-107 溶接金網(径6.0 150×150)	m2	45
7.1-108 溶接金網(径8.0 100×100)	m2	66
7.1-109 安全でずり(継ぎ)	m	45

ヒアリング項目	
1	EPD認定の取組状況
	EPD認定の取組状況をお知らせください。 EPD認定製品もしくはLCA算出の経験有無など。
2	算定ルールについて
2-(1)	業界として算定ルールPCRを策定する際の課題はどのようなものがあると思いますか。 ※) 参考 事務局想定課題例
2-(2)	構造化PCRの概念に対するご意見をお聞かせください。 Core-PCR (例: 建材グループ)、Sub-PCR (例: 窓、等) の在り方 (参考資料2参照)
3	EPDについて
3-(1)	EPD分類に対するご意見をお聞かせください。 ジェネリックデータ整備と個別製品データの在り方 (参考資料3参照)
4	第三者検証サービスについて
4-(1)	検証に係る労力、負担感
4-(2)	その他(PCRに感じた課題・ご要望)
5	データベースについて
5-(1)	1次データベース (3EID等)、2次データベース (IDEA等) に対するご意見
5-(2)	EPD分類
6	各種費用負担について
6-(1)	EPD取得にかかる費用感について
6-(2)	EPD維持にかかる費用感について
7	インセンティブについて
7-(1)	取組意欲が上がるインセンティブ
8	その他
8-(1)	業界特有の事情
8-(2)	その他

以下自由回答

5

ドイツ連邦建築都市研究所関係者
との意見交換

ドイツ連邦建築都市研究所関係者との意見交換 開催概要

【日 時】2023年11月7日(火) 9:00～10:30

【参加者】

ドイツ連邦側出席者

ドイツ連邦建築都市研究所メンバー 4名
エコセンターNRW(コンサルタント)2名
通訳 1名

日本側出席者

国土交通省

今村建築指導課長

前田参事官

ゼロカーボンビル推進会議メンバー

委員長代理 伊香賀俊治 慶應義塾大学教授

幹事 丹羽 勝巳 株式会社日建設計

SWG主査 堀江 隆一 CSRデザイン環境投資顧問株式会社

SWG委員 八木委員 国立研究開発法人建築研究所

金田委員 4ds Int. GmbH Founder


コンサル 久保木、小上 (株)日建設計

ゼロカーボンビル推進会議側 伊香賀委員長代理発表資料

Germany-Japan Meeting on Zero Carbon Building, 7 Nov 2023

**Zero Carbon Buildings Promotion Council,
Japan**



 Ikaga Lab., Keio University

1

G7 Reduction of whole life carbon in building



The promotion of whole life carbon reduction in building sector has been included in the **G7 Climate, Energy and Environment Ministers' Communiqué** in April 2023 and **G7 Urban Development Ministers' Communiqué** in July 2023.



Ikaga Lab., Keio University

2

Related ministerial meeting on hay fever

花粉症対策の全体像 2023年5月30日

花粉症対策の全体像 2023年5月30日 令和5年5月30日、花柳町2-1-1 関係閣僚会議(決)

I はじめに

- 花粉症は深刻な国民生活課題の一つであり、社会問題として認識され、様々な対策を求められ取り組まれている。深刻化する花粉症、また、高齢化・少子高齢化、中心部密集化等の課題を踏まえ、今後ますます深刻化する花粉症対策の推進を図る。
- 今後ますます深刻化する花粉症対策の推進を図る。
- 花粉症対策の推進を図る。

II 花粉症の実態と人工林の現状

花粉症の発生状況(2019年〜2022年)の推移(推定)

花粉症の発生状況(2019年〜2022年)の推移(推定)

花粉症の発生状況(2019年〜2022年)の推移(推定)

III 花粉症対策の3本柱

1. 発生源対策

花粉症の発生源対策の推進を図る。

2. 飛散対策

花粉症の飛散対策の推進を図る。

3. 発症・曝露対策

花粉症の発症・曝露対策の推進を図る。

Assessment Tool on Whole life carbon of building shall be developed up to 2025
Decided by related ministerial meeting on hay fever on 30 May 2023

Ikaga Lab., Keio University 内閣官房HP <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kafun/dai2/gijisidai.html>

3

Zero Carbon Buildings Promotion Council, Japan

Industry, Academy & Government (MLIT, METI, MOE & Local Authorities) since 2022



Chair: Dr. Shuzo MURAKAMI, President,
Institute for Built Environment and
Carbon Neutral for SDGs(IBECS)
Vice chair: Dr. Toshiharu IKAGA, Professor,
Keio University

In response, the **Zero Carbon Building Promotion Council** was established supported by the **Japanese Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism**, and is currently developing a **whole-life carbon calculation tool until March 2024**.

However, the issue in Japan is that manufacturing companies are lagging behind **EU and US** in **carbon labeling of building materials and equipment**.

Zero Carbon Buildings Promotion Council, Japan

Industry, Academy & Government (MLIT, METI, MOE & Local Authorities) since 2022

Committee on Zero Carbon Buildings Promotion

Chair: Dr. Shuzo MURAKAMI, President, Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs(IBECS)
Vice chair: Dr. Toshiharu IKAGA, Professor, Keio University
Secretary: Mr. Katsumi NIWA, Nikken Sekkei Ltd.

WG on Basic Issue Study of Whole Life Carbon

Chair: Dr. Toshiharu IKAGA, Professor, Keio University
Vice chair: Dr. Tsuyoshi SEIKE, Professor, University of Tokyo
Secretary: Mr. Katsumi NIWA, Nikken Sekkei Ltd.

Sub WG on Development of Whole Life Carbon Tool

Chair: Dr. Toshiharu IKAGA, Professor, Keio University
Consultant: Mr. Masatoshi KUBOKI, Nikken Sekkei Ltd.

Sub WG on Database Issue

Chair: Dr. Tsuyoshi SEIKE, Professor, University of Tokyo
Consultant: Ms. Yoshiko OGAMI, Nikken Sekkei Ltd.

Sub WG on Overseas Policies and Practice

Chair: Mr. Ryuichi HORIE, CEO, CSR Design Green Investment Advisory, Co., Ltd.
Consultant: Ms. Yoshiko OGAMI, Nikken Sekkei Ltd

Assessment Tool on Whole life carbon of building

Input Sheet



Output Sheet

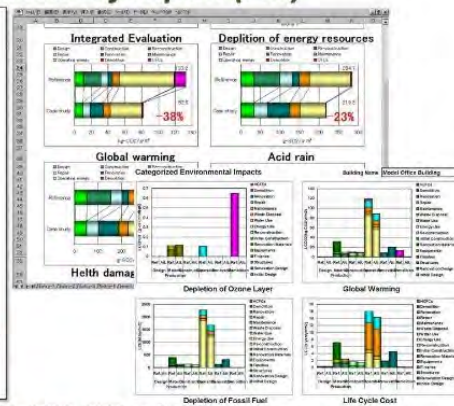


青字：「Scope3算定を行う建築工事発注業者のための建設時GHG排出量算定マニュアル 2022年度版」（不動産協会）からの追加項目



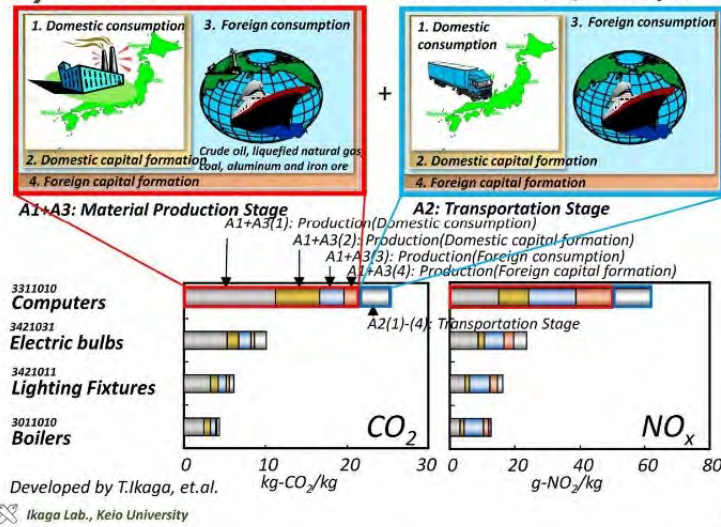
Assessment Framework on Whole life carbon of building (WBCSD,2021)

AIJ's LCA Tool and Database for buildings Architectural Institute of Japan (AIJ)



First published in 1999 Revised in 2003, 2006 and 2013 Tool and Database were developed by T. Ikaga, etc.
Two years later of BRI's Life cycle Energy Tool developed by Dr. Y. Kadoma, T. Sawachi and S. Nakajima in 1997

Hybrid Database combined with Process and I/O Analysis



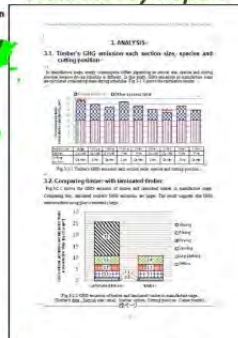
8

Hybrid Database combined with Process and I/O Analysis

CO₂ database based on world statistics and field surveys done by Ikaga lab. since 2009

Supported by MLIT Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Field survey Report



Energy consumption
Drying schedule
Material flow etc.

9

Hybrid Database combined Process and I/O Analysis

Calculation conditions: 100% use of biomass ratio for frying wood

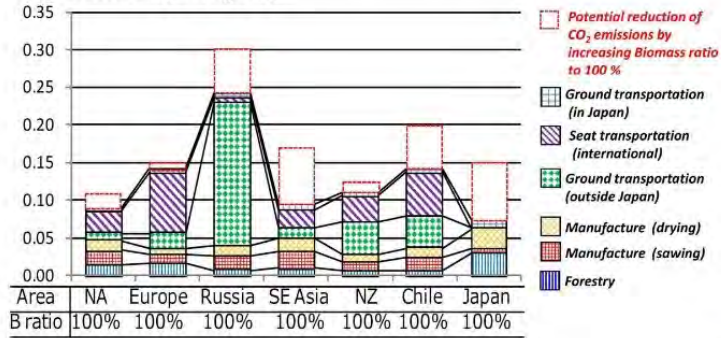
Product: Timber

Section size: Middle

Biomass ratio :100%

Final destination :Tokyo

CO₂ emissions [t-CO₂/m³]



Ikaga Lab., Keio University

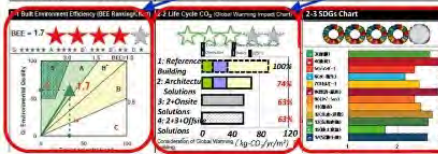
10

Streamlined LCA tool for buildings into CASBEE

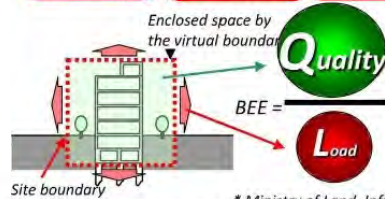
CASBEE[®] for New Construction

1-1 Building Charter		1-2 Building usage	
Building Name	1st Building	Number of Floors	100 F
Location	1st city, 1st ward	Structure	RC
Area Code	Commercial Area, 1st planation area	Average Occupancy	0.5 occupants
Building Date	Area Category 1	Average Occupancy	0.5 occupants
Building Type	Office	Assessment State	Construction stage
Completion	December 2014	Assessment Date	July 31, 2015
Site Area	100 m ²	Assessed by	1/24
Construction Area	100 m ²	Verification Date	10/10/2015
Total Floor Area	8,400.00 m ²	Method	1/24

BEE Graphic Chart
: Built-Environmental Efficiency
LCCO₂ Bar Chart added in 2008
: Whole Life Carbon



SDGs Chart added in 2021



CASBEE
Comprehensive Assessment System
for Built Environment Efficiency
supported by MLIT* since 2001
Former chair: Dr S. MURAKAMI, IBECs
Chair: Prof. T. IKAGA, Keio Univ.

Ikaga Lab., Keio University

* Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

11

LCA, LCC & CASBEE Tool for new construction and renovation of government buildings



LCA & LCC Tool

Published in Apr. 1999
Revised in Jan. 2006

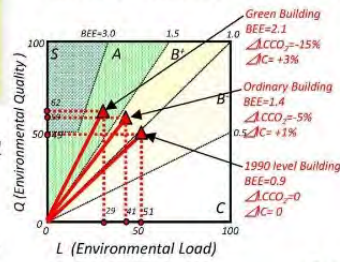


LCA & LCC Tool

Published in Mar. 2001
Revised in Mar. 2006



CASBEE-NC CASBEE-EB CASBEE-RN



Government Buildings Department,
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

Ikaga Lab., Keio University

12

LCA, LCC & CASBEE Tool for New Construction & renovation of public buildings: Offices, Schools and Hospitals

Tokyo Metropolitan City Government, published in Mar 2005

Ikaga Lab., Keio University

13

**Zero Carbon Buildings Promotion Council,
Japan**



APPENDIX-4 海外文献調査リスト

注目すべき海外動向に関する報告書の調査

<調査対象とした文献リスト>

海外における建築物のライフサイクルカーボンに関連する報告書の調査を行った。調査対象とした文献を下記に示す。

5

OECD傘下のIEA EBC や WBCSDなど、国際的な経済産業界の要請により発行されたホールライフカーボンに関する報告書を調査した。

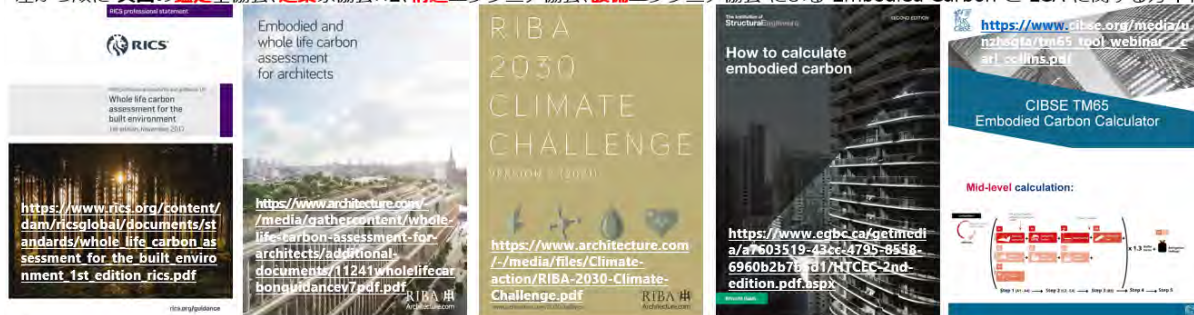
発行日	発行者	報告書タイトル	概要	備考 URL
2016/9	IEA EBC	Overview Annex 57 Results Evaluation of Embodied Energy and CO2eq for Building Construction	建築物のエンボディドエネルギーとCO2換算排出量の評価	http://www.annex57.org/wp-content/uploads/2017/05/Overview-Report.pdf
2023/2	IEA EBC	Project Summary Report Annex 72 Assessing Life Cycle Related Environmental Impacts Caused by Buildings	建物の環境への影響を評価する基準を標準化し、計算・評価ルールの開発に対して提案を行う	https://annex72.iea-ebc.org/Data/publications/IEA-EBC-Annex72_summaryReport_v2.0.pdf
2021/7/8	WBCSD	Net-zero buildings: Where do we stand?	GHGの算定方法の基準を示す	https://www.wbcsd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Sustainable-Cities/Transforming-the-Built-Environment/Decarbonization/Resources/Net-zero-buildings-Where-do-we-stand
2023/1/31	WBCSD	Net-zero buildings: Halving construction emissions today	2030年までの建材や建設プロセスに関連するエンボディドカーボンを半減するため企業が展開できる戦略や対策を示す	https://www.wbcsd.org/Pathways/Built-Environment/Resources/Net-zero-buildings-Halving-construction-emissions-today
2023/11	RICS	The RICS Whole Life Carbon Assessment (WLCA) 2nd Edition	建設資材の生産～設計～建設資産の耐用年数終了に至るまでの炭素測定評価方法を示す	https://academy.rics.org/the-rics-whole-life-carbon-assessment-wlca-2nd-edition
2023/9/26	USGBC ,RMI	Driving Action on Embodied Carbon in Buildings	エンボディドカーボンに対する 11 の疑問に対する重要なポイントと行動項目を提供	https://www.usgbc.org/sites/default/files/2023-09/driving_action_on_embodied_carbon_in_buildings_report.pdf
2023/11/21	SBTi	BUILDINGS SECTOR SCIENCE-BASED TARGETSETTING GUIDANCE Version 0.2 - Draft for Pilot Testing	国際イニシアティブが定める建物部門の気候科学に基づく現実性のある目標設定ガイダンス（パイロットテストのためのドラフト）	【暫定】 https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi_Buildings_Guidance_Draft_for_Pilot_Testing.pdf
2020/6	EU	EU Taxonomy Construction of new buildings	企業の地球環境に対する経済活動が持続可能かを判定し、グリーンな投資を促す仕組み	https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/activities/activity/223/view

発行日	発行者	報告書タイトル	概要	備考 URL
2023/7	WGBC	2023 Advancing Net Zero Status Report	GBC ネットワーク全体の脱炭素化に向けた画期的な取り組みを紹介	https://worldgbc.org/article/2023-advancing-net-zero-status-report/
2023/9	CRREM	EMBODIED CARBON OF RETROFITS: Ensuring the Ecological Payback of Energetic Retrofits	エネルギー改修によるエンボディドカーボンと省エネとの相互作用についての洞察に関する報告書	https://www.crrem.eu/embodied-carbon-of-retrofits/
2021/7	RMI	Reducing Embodied Carbon in Buildings	プロジェクトのエンボディドカーボンを削減するため現在利用可能な戦略と材料を使用し初期費用を抑えた具体的な推奨事項を提供	https://rmi.org/insight/reducing-embodied-carbon-in-buildings/
2022/10	RMI	Roadmap to Reaching Zero Embodied Carbon in US Federal Building Projects	2050年までに連邦建築プロジェクトからのエンボディドカーボンゼロを達成するための道筋を示し、低炭素建築および材料プログラムによる排出削減効果を定量化した	https://rmi.org/insight/roadmap-to-reaching-zero-embodied-carbon-in-federal-building-projects/
2020/7	WBCSD	The Building System Carbon Framework	建築環境のすべての関係者が排出削減戦略を特定し意思決定を行うことができる枠組みを提案	https://www.wbcd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Sustainable-Cities/Transforming-the-Built-Environment/Decarbonization/Resources/The-Building-System-Carbon-Framework
2023/11	WBCSD	Net-zero operational carbon buildings: State of the art	建築運用におけるネットゼロエミッションに対する現在の世界的なアプローチの欠点とギャップを特定する	https://www.wbcd.org/Pathways/Built-Environment/Resources/Net-zero-operational-carbon-buildings-State-of-the-art
2023	USGBC	State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023	建物の炭素排出量を削減するためのデータとメカニズムをまとめ商業建築部門が進歩している点と脱炭素化目標への課題となっている領域を示す	https://www.usgbc.org/resources/state-decarbonization-progress-us-commercial-buildings-2023

2017年発表の RICS 建築LCAガイド をもとに 2018年 RIBA が 建築家向けガイドを公開し、英米のコンサル経由で世界に拡がりつつある。自発的取組み、施主からの要求、行政的要請、法制化へと急ピッチで進んでいる。

英国から欧米に急速に拡大している

左から順に 英国の 鑑定士協会、建築家協会×2、構造エンジニア協会、設備エンジニア協会 による Embodied Carbon と LCA に関するガイド



発行日	発行者	報告書タイトル	概要
2017/11	RICS	The RICS Whole Life Carbon Assessment for the built environment 1st Edition	建築環境のライフサイクル全体の炭素排出量を削減するための原則とサポートガイド
2017/11	RIBA	Embodied and whole life carbon assessment for architects	気候変動緩和のために炭素排出量を削減する建築家の役割とエンボディドカーボンとライフサイクル炭素の重要な概念を説明
2021	RIBA	RIBA 2030 CLIMATE CHALLENGE ver.2	運用エネルギー、エンボディドカーボン、水利用を削減するために採用すべき実践の建築家向け指針
2022/3	The Institution of Structural Engineers	How to calculate embodied carbon	構造工学コミュニティが従うべきエンボディドカーボンの計算原則とその方法を示す
2022/10	CIBSE	Embodied Carbon Calculator	エンボディドカーボン計算ツールとLCAに関するガイド

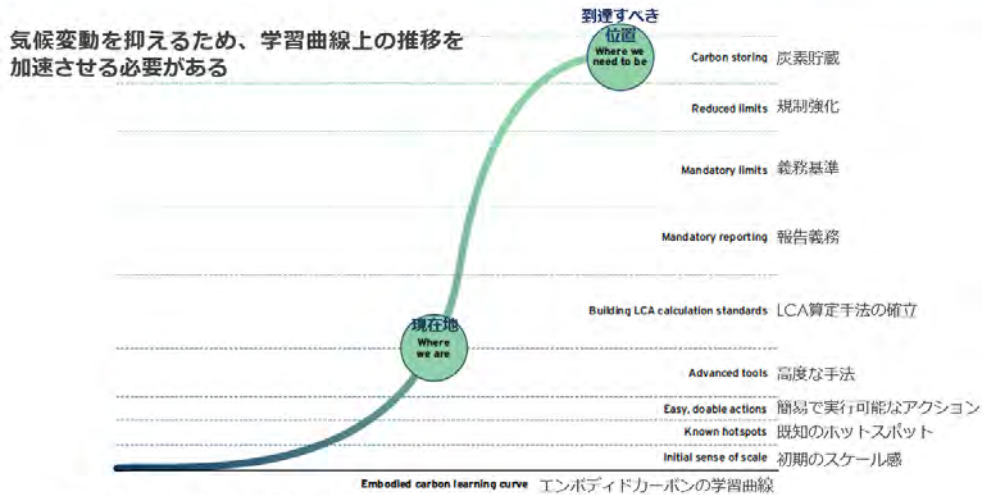
図 1. 建築・構造・設備協会から発行された報告書と概要

文献の抄訳

(1) RMI レポート : Driving Action on Embodied Carbon in Buildings

RMIレポート : Driving Action on Embodied Carbon in Buildings

USGBCとロッキーマウンテン研究所 (RMI) は2050年ゼロエミッションに近づくために各ステークホルダーの取り組みを加速させる必要があるとして、エンボディドカーボンの基礎知識を総合的に網羅した報告書を2023.9に刊行した。



中島委員提供資料 出典：RMI, Driving Action on Embodied Carbon in Buildings, 2023.9

(a)

RMIレポート : Driving Action on Embodied Carbon in Buildings

11 critical questions addressed in this report レポート中で扱われる11の重要な質問

- 1 エンボディドカーボンの削減余地は？ 既存の戦略で何百万トンもの排出を回避可能。簡単に削減できる戦略を特定し、実施することが重要です。
- 2 オペレーショナルとエンボディドどちらを優先すべきか？ 片方だけを選択することなく両方を削減することが可能であり、そうしなければなりません。両方を検討して、最大限の削減を実現するシナリオを選択する必要があります。
- 3 エンボディドカーボン削減のために今優先すべきは何か？ 再利用を増やし、^{材料}購買使用量を削減し、低炭素材料に置き換える。また、LCAを用いて削減戦略を特定すること。
- 4 低炭素製品は高コストか？ 現時点でもコストやスケジュールにほとんど影響せずに低炭素製品とすることは可能です。低炭素製品を早期にリス^クせ^し、コストと炭素のバランスを取ってください。
- 5 何をどのように測定すればいいのか？ 適切なLCAのタイプを選択し、評価のための分析範囲を決定すること。まずはスモールスタートで！
- 6 データは十分か？ 意義ある削減を実現するのに十分な知識はすでに持ち合わせています。待たずに行動してください！標準化の取り組みをサポートし、ギャップを埋めてください。
- 7 内装や家具に関するデータは十分か？ データのギャップは大きい。その影響も大きく、注視に値します。LCAに内装要素を含め、それらのデータ収集をサポートしてください。
- 8 コンクリートと鉄は将来どうなる？ 依然として建設業界で重要な要素であり、脱炭素化が進むでしょう。再生可能エネルギーへの移行と低炭素な代替手段の採用を加速してください。
- 9 木材製品は気候変動抑制の助けとなるか？ 森林炭素貯蔵量の実質的な増加は気候にとってポジティブな要素です。木材製品に関してはより多くのデータ開示を要求してください。(例：木材の出所)
- 10 建物への炭素貯蔵は本当に可能なか？ 建物は炭素貯蔵の解決策となりえます。バイオマス材料や炭素貯蔵コンクリートなどの開発を奨励し、それらを利用してください。
- 11 エンボディドカーボンに関する政策の展望は？ 低炭素材料の法令は存在し、建物全体の規制も進行中です。建物LCAおよび材料の規制をフォローしてください。

RMI, Driving Action on Embodied Carbon in Buildings, 2023.9

中島委員提供資料 出典：RMI, Driving Action on Embodied Carbon in Buildings, 2023.9

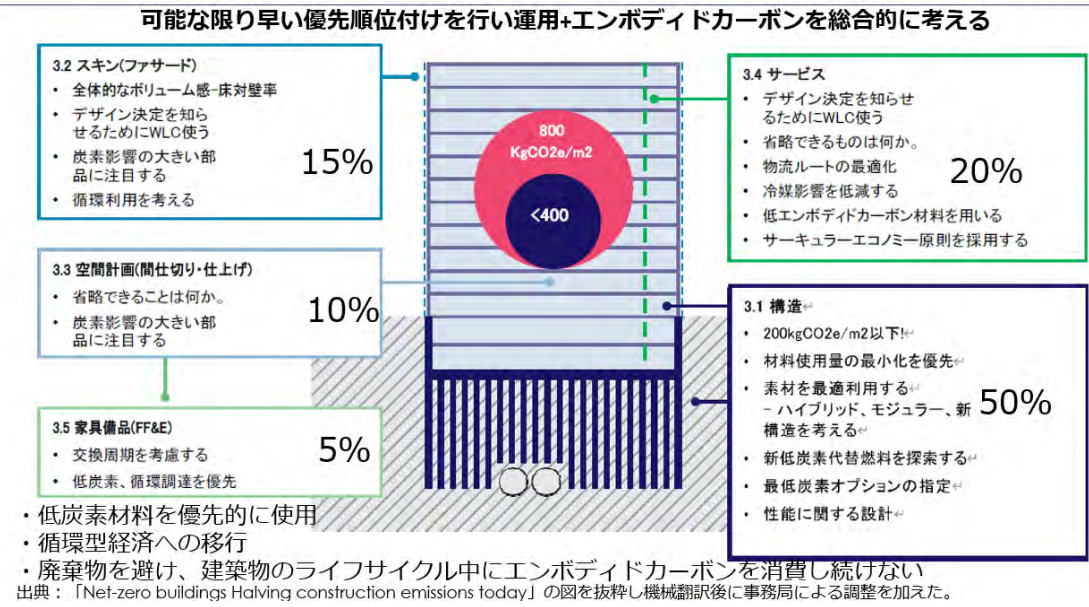
(b)

図(1)-1 .RIM レポートの概要

(2) WBCSD : Net-zero buildings Halving construction emissions today

WBCSD : Net-zero buildings Halving construction emissions today

本書はWhere do we stand?で示したシステム変革の要件に対し、フォローアップの位置づけ。エンボディドカーボン（特にA1-A5）に焦点をあて具体的な建築設計への実現方法を紹介。循環型の積極採用の重要性を提言し少なくとも現況の半減を目標とした手法を提供している。



図(2)-1 .WBCSD レポートの概要

5 (3) RICS : The RICS Whole Life Carbon Assessment (WLCA) 2nd Edition

RICS : The RICS Whole Life Carbon Assessment (WLCA) 2nd Edition

建築物および関連するインフラ資産/土木工事から生じる炭素影響をライフサイクル全体で評価するためのRICS認定の技術的方法論を定めた基準。新築~改修~複数建築物のマスタープランなどあらゆるタイプの建設または建築物に適用することができる。

出典：Whole_life_carbon_assessment_PS_Sept23 .pdf ※The Royal Institution of Chartered Surveyors英国公認積算士協会

本基準の適用	内容
アセットタイプ	全用途建築物、小規模建物、インフラ資産、土木工事
ライフサイクルステージ	ライフサイクル全段階を含む (A0「建設前の設計・予備調査等」~D1「リユースリサイクル等」,D2「移送電気・熱エネルギー、飲料水等」) (原材料の採取~建材の製造、建設~運用~耐用年数終了時の回収・廃棄~次のライフサイクルにおけるシステム境界を超えた潜在的な負荷と利益)
整合する規格	EN 15978 (建築物レベルの環境アセスメント)、EN 17472 (インフラプロジェクトの持続可能性アセスメント)、EN 15643 (建築物および土木工事の持続可能性アセスメントの枠組み)、EN 15804 (建設製品および資材の環境製品宣言 (EPD))
環境影響指標	気候変動のみ
WLCA実施者	コストコンサルタント、積算士、建築測量士などの RICS 会員 建築家やエンジニア などの設計チームメンバー、専門コンサルタント等
活用シーン	建築環境に関する持続可能な開発政策、計画要件、建築物格付け制度、契約上の義務、法律/建築規制などへの組み込み ※本基準に沿って英国ネット・ゼロ・カーボン・ビルディング基準策定中

図(3)-1 .RICS による WLCA 評価ガイダンス第2版の概要 (1)

RICS : The RICS Whole Life Carbon Assessment (WLCA) 2nd Edition

基準では、WLCA評価のためのプロジェクト用途別の評価方法や枠組みのガイダンス、最終WLCAの報告書のとりまとめ方を示す。

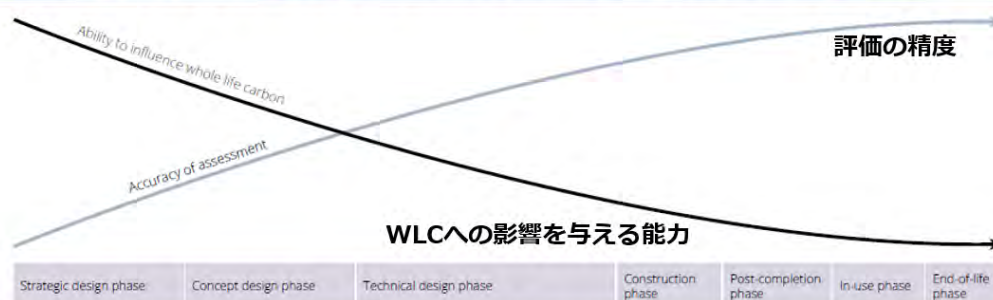
1	イントロダクション	背景や適応（前頁参照）
2	WLCAを実施する際の主な初期検討事項	プロジェクトの初期段階における設計オプションの評価 ICMS（国際コスト管理基準）3版と対照させたLCCと炭素データの表示
3	プロジェクトタイプ別の評価方法	プロジェクトタイプ別の評価の考え方、関連する留意点の紹介
4	WLCA実施の枠組み	WLCAに含まれるライフサイクルステージの範囲 WLCAの評価期間 対象となるサイトの範囲（空間的バウンダリ） 対象となる建物とインフラ施設 資産の建設に使用される材料の定量化 資産の輸送、設置、維持、使用、解体及び廃棄物処理に関するシナリオ ライフサイクル全体にわたる製品及びプロセスの炭素データ 不確実性への対応 バイオマス由来の炭素、コンクリートの炭酸化、電力生産のエネルギーの段階的削減、エンボディドカーボンの脱炭素化、カーボンオフセット、一時的・永続的な炭素貯留など、評価に影響を与える要因
5	ライフサイクルステージ別評価	各ライフサイクルステージと情報モジュールに関する詳細と実践的なガイダンス
6	WLCAの報告要件	WLCA報告書に開示する情報と推奨されるレポートの構造

出典：Whole_life_carbon_assessment_PS_Sept23 .pdf

(a)

RICS : The RICS Whole Life Carbon Assessment (WLCA) 2nd Edition

WLCAは、プロジェクトの意思決定の枠組みに組み込むために、プロジェクトの初期設計、技術設計、建設、完成後の各フェーズにおいて順次実施されるべきであり、特に意思決定に大きな影響を与えることができる基本構想設計段階でのWLCAを推奨している。



プロジェクトが進むにつれて、WLCへの影響力は低下するが、評価の精度は向上する

- ・プロジェクトの初期設計、技術設計、建設、完成後の各フェーズにおいて順次実施されるべき
- ・炭素削減の可能性を特定するために、資産やプロジェクトの基本構想設計段階でのWLCAを推奨
- ・提案された資産が設計通りに建設され、建設プロセス中に炭素影響に影響するような変更が行われていないことを、プロジェクトの実質的な完了時に確認することも重要

出典：Whole_life_carbon_assessment_PS_Sept23 .pdf

(b)

5

図(3)-2.RICSによるWLCA評価ガイダンス第2版の概要(2)

(4) WGBC : 2023 Advancing Net Zero Status Report

WGBC (※) : 2023 Advancing Net Zero Status Report

2023年におけるWGBCの全世界GBCネットワークにおける活動報告書。ネットワーク全体での画期的な行動や、2050年まで100%ネットゼロカーボンビル達成に向けた先進的な取り組みを紹介している。

レポートの主な内容

※World Green Building Council 世界グリーンビルディング評議会

1	ネット・ゼロの推進加速	新たなWLCロードマップ、報告書、ガイダンスの発表、5つの地域ネットワークにおける活動、COP27でのアドボカシー活動などの紹介
2	ネットゼロカーボン建物 世界各地の事例紹介	世界各地の取り組み事例を紹介し、各ステークホルダーが建物のライフサイクルを通じてどのような変化を起こしているかを紹介
3	地域別最新情報	地域ネットワークの取組として開催したイベント、ウェビナーの紹介
4	ホールライフ・カーボン・ロードマップ	国別ホールライフカーボンロードマップの拡大更新内容の紹介
5	トレンドとイノベーション	ネット・ゼロ・ビルが直面するさまざまな「問題」を克服するためにすでに行われている取り組みに焦点を当て、ネットワーク内外の成功事例を紹介
6	COP28への準備	COP28(2023/11/30~12/12ドバイで開催)
7	GBCリーダーシップ・アクション	ケニア、チリ、インドのグリーンビルディング協議会の活動紹介
8	脱炭素化に向けたバリューチェーン全体でのレジリエンス構築	脱炭素化を進め、持続可能でレジリエントかつ公平な建築環境を構築するための行動事例を紹介

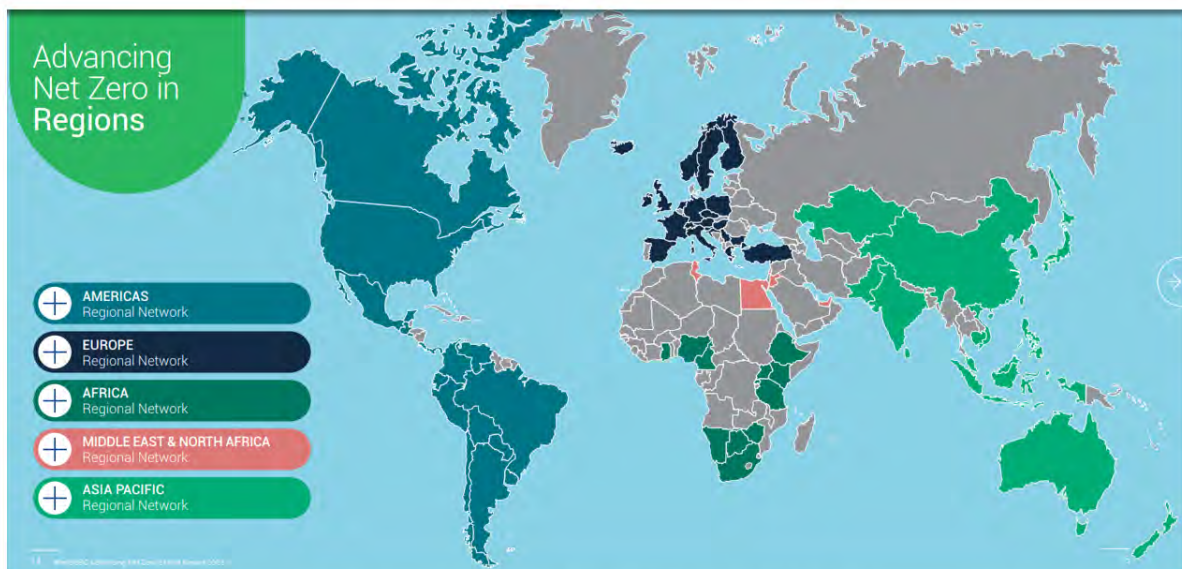


出典 : https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/07/WorldGBC-ANZ-Status-Report-2023_FINAL-compressed_1.pdf

(a)

WGBC (※) : 2023 Advancing Net Zero Status Report (参考資料)

全世界にまたがるGBCの5つの地域ネットワーク



出典 : https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/07/WorldGBC-ANZ-Status-Report-2023_FINAL-compressed_1.pdf

(b)

5

図(4)-1 .WGBC による報告書の概要 (1)

WGBC (※) : 2023 Advancing Net Zero Status Report

2023年におけるWGBCの全世界GBCネットワークにおける活動報告書。ネットワーク全体での画期的な行動や、2050年まで100%ネットゼロカーボンビル達成に向けた先進的な取り組みを紹介している。

事例1 キー・クォーター・タワー @シドニー



オーストラリアのシドニーにあるAMPセンターを、1970年代の高層ビルからアップサイクル。旧構造の3分の2とビルのコアの95%を再利用し、約12,000トンの二酸化炭素を節約。

図出典：キー・クォーター・タワー - アラップ (arup.com)
紹介文出典：WorldGBC-ANZ-Status-Report-2023_FINAL-compressed_1

事例2 レンドリース・ヨーロッパ (不動産企業@ロンドン)



レンドリースは英国内のすべての建設現場を化石燃料を使用せず、低炭素材料（木材の活用）を推進することで、建設業界の脱炭素化をリードする。
 <2オルダーマンバリー・スクエア開発>
 地下室の壁の再利用や解体時の構造用鋼など、鉄骨構造物、床タイル、カーペットタイルの再利用などサーキュラーエコノミー原則を取り入れる。

図出典：https://www.gpe.co.uk/content-hub/case-studies/2023/our-holistic-approach
 紹介文出典：WorldGBC-ANZ-Status-Report-2023_FINAL-compressed_1
 https://www.gpe.co.uk/content-hub/case-studies/2023/our-holistic-approach

図(4)-2 .WGBC による報告書の概要 (2)

5 (5) CRREM : Embodied Carbon of Retrofits

CRREM (※) : Embodied Carbon of Retrofits

改修工事によってもたらされる省エネとエンボディドカーボンのトレードオフに焦点を当て、世界各地の省エネ改修プロジェクトを詳細に分析し、ベンチマークを提示。省エネ改修による炭素回収期間は最大8年とし、改修がエコロジーの観点から有利であると示した。

※Carbon Risk Real Estate Monitor：機関投資家の不動産アセットマネジメントによる脱炭素アプローチのための世界的なイニシアティブ

ベンチマークの概要

商業用不動産	小	中	大	新築
改修による省エネ率	< 25% of energy consumption	25-50% of energy consumption	> 50% of energy consumption	n/a
エンボディドカーボン/m ²	Up to 30 kg CO ₂ e/m ²	In our cases up to 140 kg CO ₂ e/m ²		600-750 kg CO ₂ e/m ²
CO ₂ 回収期間	Below 3 years	Up to 8 years		n/a

出典：Report-Embodied-carbon-vs-operational-savings_Sep23

分析対象プロジェクト

- ・ 様々な地域や気候帯
- ・ 様々な用途
- ・ 省エネ改修プロジェクト
- ・ 件数36件

分析結果

- ・ 改修により発生したエンボディドカーボン (A1-A3) は 140kgCO₂/m²
- ・ 炭素回収期間は最大 8 年
- ・ 低炭素素材やバイオベース素材の利用により削減が可能

CRREM提案ベンチマーク

- ・ 左表に示す

図(5)-1 .CRREM による報告書の概要 (1)

CRREM (※) : Embodied Carbon of Retrofits

調査により資産所有者がすべきことは、改修によるエコロジカル・ペイバックと、省エネとエンボディドカーボンに焦点を当てることが不可欠。ただし、ベンチマークの正確性は不十分であり、データ収集、EPD評価、詳細計算の遅れ等について今後の検討が必要である。

※Carbon Risk Real Estate Monitor : 機関投資家の不動産アセットマネジメントによる脱炭素アプローチのための世界的なイニシアティブ

《結論》

改修のエコロジカル・ペイバックと、省エネ改修から生じる省エネとエンボディドカーボンのトレードオフに、より焦点を当てることが不可欠である。

《今後検討すべき重要な側面》

■政策関連・規制の動向

- ・データ収集が大きな課題。関係者（コンサルタント、建設、施設管理者、公的機関／政策立案者）間の協力的なアプローチが必要。
- ・規制の枠組みは今後も進化を続け、新築時の基準と同様に、改修工事における炭素排出量の算定と最適化の重要性が強調されると予想。

■ツール関連

- ・低炭素改修ソリューションと地域・用途別ベンチマークに関する更なる研究が必要。

■データベース関連

- ・EPDは、改修資材、低炭素材、一般的に改修に使用される建材の一部であるヒートポンプのような技術設備について拡張される必要がある。

■その他

- ・全ライフサイクルと製品サイクル、そして循環型アプローチを確保する必要がある。

図(5)-2 .CRREMによる報告書の概要 (2)

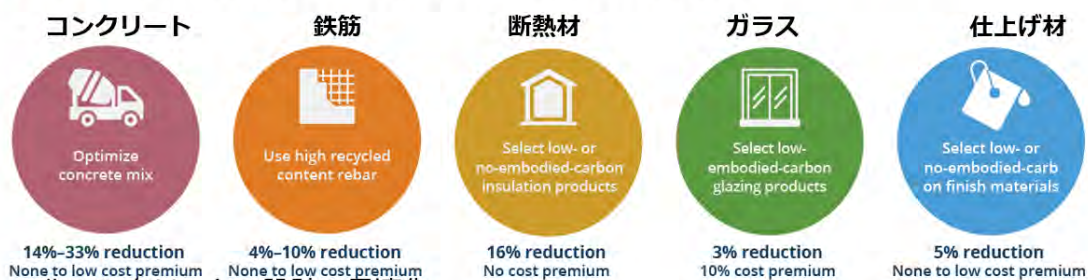
5 (6) RMI : Reducing Embodied Carbon in Buildings

RMI (※) : Reducing Embodied Carbon in Buildings

3プロジェクトでエンボディドカーボンを削減できる設計戦略を実践したケーススタディを実施。主要構造材の低炭素化、材料の使用量削減等により1%未満の工事費の増額で最大46%のエンボディドカーボンを削減した事例を紹介し、低コストな解決策を明らかにした。

※RMI : クリーン エネルギーへの移行を加速し生活を改善するために活動する様々な分野の専門家で構成される非営利組織

Exhibit 1 エンボディドカーボン削減にインパクトの大きいカテゴリー



- 生コンクリートの設計の最適化
- 低カーボンフットプリントの仕上げ材の選択
- 低エンボディドカーボンまたは炭素吸収固定断熱材のオプションの検討
- 材料の使用量を最小限に抑えた設計
- リサイクル率の高い鉄筋や構造用鋼材を調達
- 低エンボディドカーボンのガラス製品を選択
- 構造システム材料の必要量を削減する
- 現在開発中の新素材の採用によりさらに大幅に削減することが期待できる

出典 : Report-Embodied-carbon-vs-operational-savings_Sep23

図(6)-1 .RMIによる報告書の概要 (1)

RMI (※) : Reducing Embodied Carbon in Buildings

先進的な材料を選択する際には施工性、耐久性、コスト、その他の要素とともに、建材のエンボディドカーボン削減量を調査することが重要である。エンボディドカーボンを削減または貯蔵する建材の認識を高めることが建築物の炭素排出を劇的に抑制することができる。

※RMI : クリーンエネルギーへの移行を加速し生活を改善するために活動する様々な分野の専門家で構成される非営利組織
 新たな低炭素材料や期待される新技術一覧

入手可能 ただし広く浸透していない	小規模パイロットプロジェクトで利用 ただし市販されていない	開発中
カーボンネガティブ カーペット	代替セメント	ゼロカーボンスチール
植物由来断熱材	コンクリート中のSCM (コンクリート混和材) の高濃度化	ガラスポゾランSCM (コンクリート混和材)
次世代の低GWP XPS断熱製品	CO2注入セメント製品	代替燃料によるセメント生産
カーボン固定塗料	植物由来壁材	自己修復材料 (材料自身が自発的に傷を修復する金属、セラミック、コンクリート、ガラス、ポリマー等)
軽量石膏ボード	CO2固定コンクリート骨材	—
補助セメント質材料 (石灰石)	酸化マグネシウム壁板	—
—	竹集成材と構造用竹	—

出典 : Reducing Embodied Carbon in Buildings Low-Cost, High-Value Opportunities.pdf

図(6)-2 .RMIによる報告書の概要 (2)

5 (7) RMI: Roadmap to Reaching Zero Embodied Carbon in US Federal Building Projects

RMI: Roadmap to Reaching Zero Embodied Carbon in US Federal Building Projects

2050年までに連邦建築プロジェクトからの体内炭素ゼロを達成するための道筋を示し、低炭素建築および材料プログラムによる排出削減効果を定量化した。具体的な排出量の基準とデータベースを確立することにより、建材の脱炭素化の動きを推進することを目的とする。

2050年までに連邦建築プロジェクトのエンボディドカーボンをゼロにするための戦略

■ **バイ・クリーン調達プログラム**

主要な建材の排出量基準と、段階的に強化される建築資材の排出原単位基準の道筋を立てる。

■ **先進的な脱炭素材料の購入を奨励または義務付ける政策**

連邦政府のプロジェクトにおいて、脱炭素材料の購入を奨励または義務付ける。

■ **プロジェクト全体のエンボディドカーボン性能基準**

連邦建築プロジェクトのベンチマークを定める。

■ **気候変動に配慮した取組み計画を決定する枠組み**

既存建物の保存、改築、再利用のエンボディドカーボンを把握する。

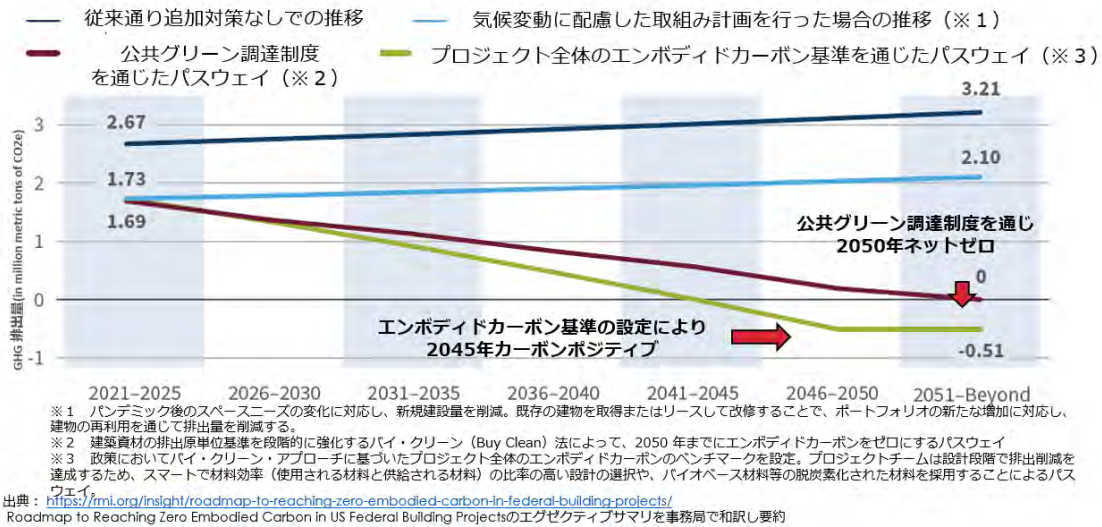
出典 : <https://rmi.org/insight/roadmap-to-reaching-zero-embodied-carbon-in-federal-building-projects/>
 Roadmap to Reaching Zero Embodied Carbon in US Federal Building Projectsのエグゼクティブサマリーを事務局で和訳し要約

図(7)-1 .RMI が示す連邦建築プロジェクトのエンボディドカーボンゼロまでの戦略概要 (1)

RMI: Roadmap to Reaching Zero Embodied Carbon in US Federal Building Projects

RMIはコンクリートや鉄鋼など排出量の多い建材について連邦政府が排出原単位基準を段階的に強化していく見通しを予測し、2050年ネットゼロとなるパスウェイを示した。さらにエンボディドカーボンの基準値を設定することでカーボンポジティブに転じる可能性を示した。

米国連邦建築プロジェクトからのGHG排出量-2050年ゼロカーボンへの道筋 (RMIによる分析)



図(7)-2 .RMI が示す連邦建築プロジェクトのエンボディドカーボンゼロまでの戦略概要 (2)

5 (8) USGBC&Arup:State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023

USGBC&Arup:State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023

米国内商業ビルの脱炭素化取組み状況と課題、建築性能データの現状と調査結果についてまとめた。エネルギーと運用時排出に焦点を当てた削減のためのメカニズムと手段、方法論等が提供された。一方、エンボディドカーボンは国内のデータが定量化されていないとしてデータ分析対象外とした。

レポートの主な内容

1	米国の商業ビルからの排出量は安定傾向	建築物の運用効率の向上等により開発面積は著しく増加しているが絶対排出量は過去16年間で安定している。
2	脱炭素化は全米で大きく異なり都市部や州では取組が先行	送電網の違いによる排出量原単位、州による規制、データの収集状況の地域格差がある。カリフォルニア州は全面的にリード。
3	企業の気候変動へのコミットメント増加による商業ビル脱炭素化の進展	投資家が気候変動による財務リスクに高い関心を持っていること、欧州での排出量報告に関する規制が米国企業に影響を及ぼした。
4	社会的弱者の多い地域に立地する商業ビルは投資が少なく脱炭素化の障壁となる	投資抑制や差別的な政策等によりエネルギー負担を負う。ビルの空室率が上昇する一方、所有者は維持費の高騰と資産価値の急落に直面している。
5	インフレ抑制法 (IRA) は今後12年間で建物の脱炭素化に大きく焦点を当	インフレ削減法 (IRA) は脱炭素化への前例のない投資であり、高水準のIRAプログラム参加を実現すれば2029年までにパリ目標の建築部門の割合を早期に達成できる可能性がある。
6	IRAのインセンティブによる商業ビル改修率拡大のチャンス	IRAは、最もエネルギー効率の低い建物のエネルギー性能をターゲットとした改修にインセンティブを与え、改修率拡大を図る。
7	商業ビルのベンチマーク政策の不在が大規模な脱炭素化を妨げる	ベンチマーク政策がない地域では建物性能を評価するデータや背景が不足しており、民間セクターの行動や司法当局の政策立案の妨げとなっている。
8	全州にわたる厳格なエネルギー規制の拡大と施行が必要	現状で全州の半数以上が古い規制を使用している。気候変動目標達成には全州の厳格な規制施行の優先が必要。
9	エンボディドカーボンはグリーンビルディング戦略を通じ対策可能	アップフロントカーボンに関するデータは定量化されておらず本報告書で分析できていないが、RMI報告書「Driving Action on Embodied Carbon in Buildings」に示された戦略で対処が可能である。

出典: <https://www.usgbc.org/resources/state-decarbonization-progress-us-commercial-buildings-2023>
USGBC_SOD_Report_231205のエグゼクティブサマリーを事務局で和訳し要約

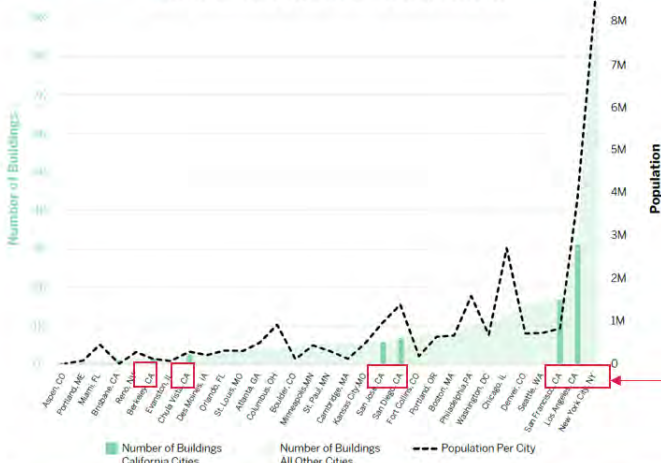
図(8)-1.USGBC と Arup による報告書の概要 (1)

USGBC&Arup:State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023

政策策定のためには、全米でベンチマーク政策を継続的に実施・拡大する必要があり、ベンチマーク政策を通じて収集されたデータを基に脱炭素化目標はさらに推進するとしてデータ収集の重要性を示した。建築性能基準のベンチマーク政策を実施する52都市・州の内、32都市・州でGHG排出量の報告が義務化されているなど、各都市・州の政策は異なる。

米国都市別ベンチマーク義務化政策に基づく報告建物数

Buildings Reporting Under Mandatory Benchmarking Policies by U.S. City
Most recent year of reported data as of October 2023



- ・ベンチマーク義務化政策に基づくエネルギーを公表する商用ビルは増加しているものの国内の商業ビルの1%未満。
- ・ベンチマーク義務化対象建物でも毎年のエネルギー使用データを報告しているわけではない。
- ・カリフォルニア州、ニューヨーク市ではエネルギーデータの収集が進む。

カリフォルニア州・NY市

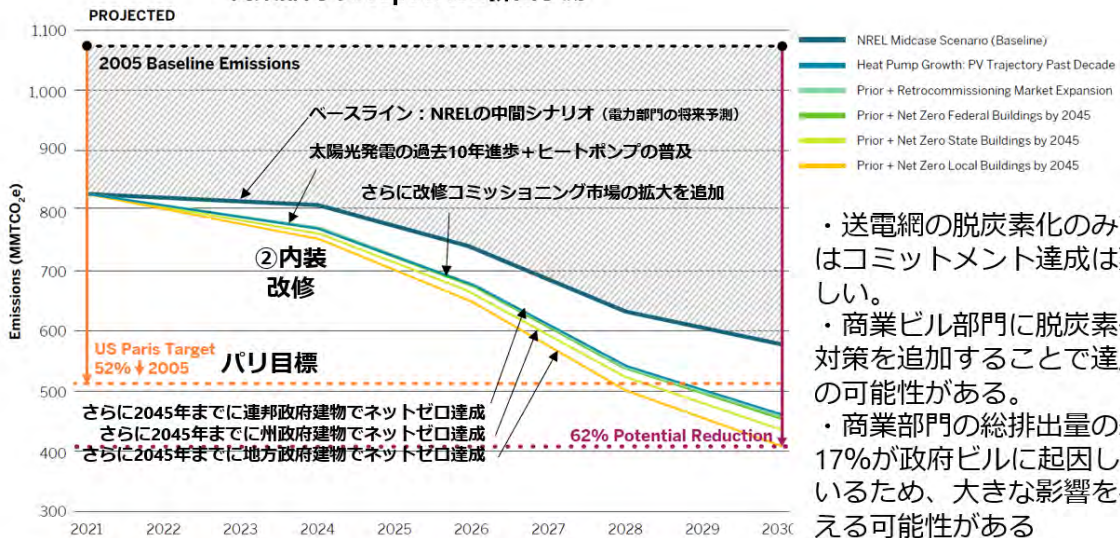
出典：<https://www.usgbc.org/resources/state-decarbonization-progress-us-commercial-buildings-2023>
USGBC_SOD_Report_231205の該当図表と解説を事務局訳、要点を抜粋した。

(a)

USGBC&Arup:State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023

送電網の脱炭素化に追加する対策として、ヒートポンプの増加、改修コミッショニング市場の拡大、連邦持続可能性計画の排出削減シナリオをモデル化し、2045年までに連邦政府の建物をネット・ゼロ・カーボンにすることを潜在的な影響を示した。

商業部門のScope 1 & 2 排出予測



- ・送電網の脱炭素化のみではコミットメント達成は難しい。
- ・商業ビル部門に脱炭素化対策を追加することで達成の可能性はある。
- ・商業部門の総排出量の約17%が政府ビルに起因しているため、大きな影響を与える可能性がある

出典：<https://www.usgbc.org/resources/state-decarbonization-progress-us-commercial-buildings-2023>
USGBC_SOD_Report_231205の該当図表と解説を事務局訳、要点を抜粋した。

(b)

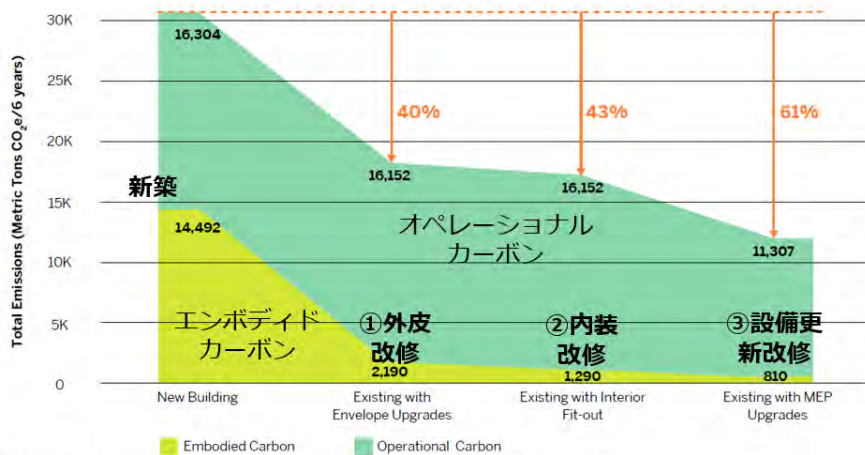
図(8)-2 .USGBC と Arup による報告書の概要 (2)

USGBC&Arup:State of Decarbonization Progress in U.S. Commercial Buildings 2023

高性能の建物を新築するより改修を選択することでライフサイクル全体での炭素削減が可能になる。省エネを目的としたビルの電化が進むにつれ、冷媒種や冷媒漏れのリスクへの配慮が重要であり、ライフサイクル全体での炭素排出量に与える影響に焦点を当てる必要がある。

既存の物流センター（倉庫タイプ）を改修した場合の2030年までのライフサイクル全体での炭素削減量

Distribution Center Renovation Emissions Reduction Scenario



- ①コンクリートを33%削減・鉄筋を10%削減、断熱材を16%削減
- ②内装仕上げ材を5%削減
- ③設備機器の更新（新規システムの構築は行わない）

出典：<https://www.usgbc.org/resources/state-decarbonization-progress-us-commercial-buildings-2023>
 USGBC_SOD_Report_231205の該当図表と解説を事務局訳、要点を抜粋した。

図(8)-3.USGBC と Arup による報告書の概要 (3)