

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～

第4回

ホールライフカーボン評価の参考になる国内の評価ツール

<講演資料>

2023年8月28日（月）

オンラインセミナー

主催 ゼロカーボンビル（LCC0, 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
Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs

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
Japan Sustainable Building Consortium

協賛
(予定) 公益社団法人：日本建築家協会、日本建築士会連合会
一般社団法人：日本建築学会、日本建設業連合会、
日本建築士事務所協会連合会、
住宅生産団体連合会、不動産協会

目 次

1. 不動産協会「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」

「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」について ……1

ゼロカーボンビル推進会議 委員/(一社)不動産協会環境委員会副委員長/
三井不動産株式会社サステナビリティ推進部長
山本 有

「建設時 GHG 排出量算定マニュアル」について
【マニュアルの詳細と算定手順】 ……9

ゼロカーボンビル推進会議 幹事/
株式会社 日建設計 エンジニアリング部門統括室長
丹羽勝巳

2. CASBEE、LCCM 住宅、LCCM 低層共同住宅

—LCA の活用例— ……21

ホールライフカーボン基本問題検討 WG 副主査/
東京大学大学院教授
清家 剛

発 行 2023 年 8 月 28 日

非売品

作 成 一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)

〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-8-9 HB 平河町ビル

Tel. 03 - 5213 - 4191

* 不許複製・禁無断転載 *

不動産協会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」について

1

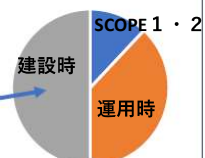
●建設時GHG算定ルール必要性

●建設時GHG 排出量削減に向けたサプライチェーン連携と算定ルールの必要性

- ▶ 温暖化防止のための国際的枠組み「パリ協定」が採択され、2021年4月には政府が脱炭素に向けた新たな目標を掲げるなど、気候変動に対するグローバルな関心と対策の重要性が一層高まっている。こうした流れを受け、**不動産業界、建設業界の各企業も温室効果ガス（以下、GHG）排出量削減の中長期目標を設定するなど、具体的な取り組みが加速している。**
- ▶ 現在、多くの企業が参加する国際的なGHG 排出量削減/目標達成イニシアティブである **SBT(Science-based targets)**では、**自社(Scope1、2)だけでなくサプライチェーン(Scope3)からのGHG 排出量の削減**も求められる。
- ▶ 不動産事業におけるサプライチェーン(Scope3)には建設時(上流)と運用時(下流)とあるが、**建設時が全体排出量の約半分を占めており、削減目標達成のためにはサプライチェーン全体で連携しながら建設時GHG 排出量を削減していくことが不可欠**となっている。
- ▶ 建設時GHG 排出量削減に向けた行動の第一歩は排出量の算定・把握であるが、サプライチェーンで連携するためには**共通の算定ルール**が求められる。

(例) 三井不動産

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



2

1

●建設時GHG 排出量算定上の課題

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

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

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

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

●「資材数量方式の採用」

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

- ▶ 「資材数量方式」で算定して**排出量を可視化**することにより、建設時サプライチェーンにおける**排出量削減ポテンシャル**がどこにあるかを把握し(見える化)、**効果的な削減目標の設定が可能**となる。
- ▶ また、**企業による削減努力を数値に反映**することも可能となり、**削減量を経時的に追跡して進捗管理**をすることや**類似物件との比較検証**をすることも可能となる。
- ▶ ただし、算定にあたっては使用するツール、データベースや算定範囲の設定等により結果が大きく変わってしまうため、**算定目的に適したツールを選定**し、建設時サプライチェーン全体で統一した方法で算定することが重要である。

「資材数量方式」
 (資材量) × (原単位) のイメージ

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

●日本建築学会「LCA指針」の活用

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

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

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

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

5

●本マニュアルの策定の目的

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

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

6

●本マニュアル策定までの経緯（概略）と直近の動き

①2021年～

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

②2022年3月末～

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

③2022年春頃～

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



④不動産協会内での「検討会」の組成(本件) ※2022年11月～

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



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

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

⇒ 23年6月23日に協会HPに公開、7月14日に説明会開催済

7

●検討会の全体概要

■不動産協会「建設時GHG排出量算定マニュアル検討会」

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

【取組の概要】

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

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

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

<算定方法>

現行ルール

建設工事費×固定係数

- ▲排出量内訳の把握が不可
- ▲低炭素資材の評価反映困難

本件算定方法

工種別・資材毎の数量×排出原単位

- ◎部位毎の排出量把握
- ◎低炭素資材の採用検討促進

<行政・他団体連携>

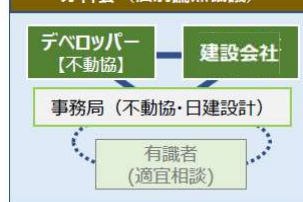
◎「ゼロカーボンビル推進会議」連携（村上周三委員長）

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

検討会（全体協議・進捗報告）



分科会（個別論点協議）



<検討会メンバー>

<有識者>

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

<デベロッパー>

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

<建設会社>

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

<オブザーバー>

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

<事務局>

- ・日建設計（実務支援）
- ・不動産協会

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

8

●本マニュアルの評価対象範囲

建築物のホールライフカーボン

新築・改修・解体時に発生するカーボン (エンボディドカーボン)

新築時に発生するカーボン (アップフロントカーボン)

資材製造段階			施工段階		使用段階 (資材関連)					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	交換	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理

本マニュアルの
評価対象範囲

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

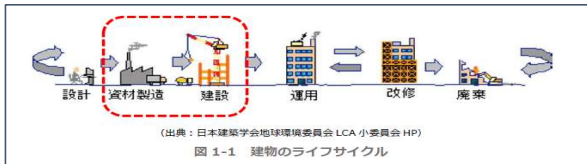
境界外の補足情報

D
再利 用・ リサイ クル・ エネル ギー回 収に よる 便益 と負 荷

※冷媒・断熱材からのフロン漏洩等を指す

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

* 図中の日本語訳については「令和4年度ゼロカーボンビル(LCCO2ネットゼロ)推進会議報告書」(令和5年3月)p.6を参照
https://www.ibec.or.jp/zero-carbon_building/files/230515_document.pdf



●Upfront carbon(アップフロント)

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

●Embodied carbon(エンボディド)

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

●Operational carbon(オペレーショナル)

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

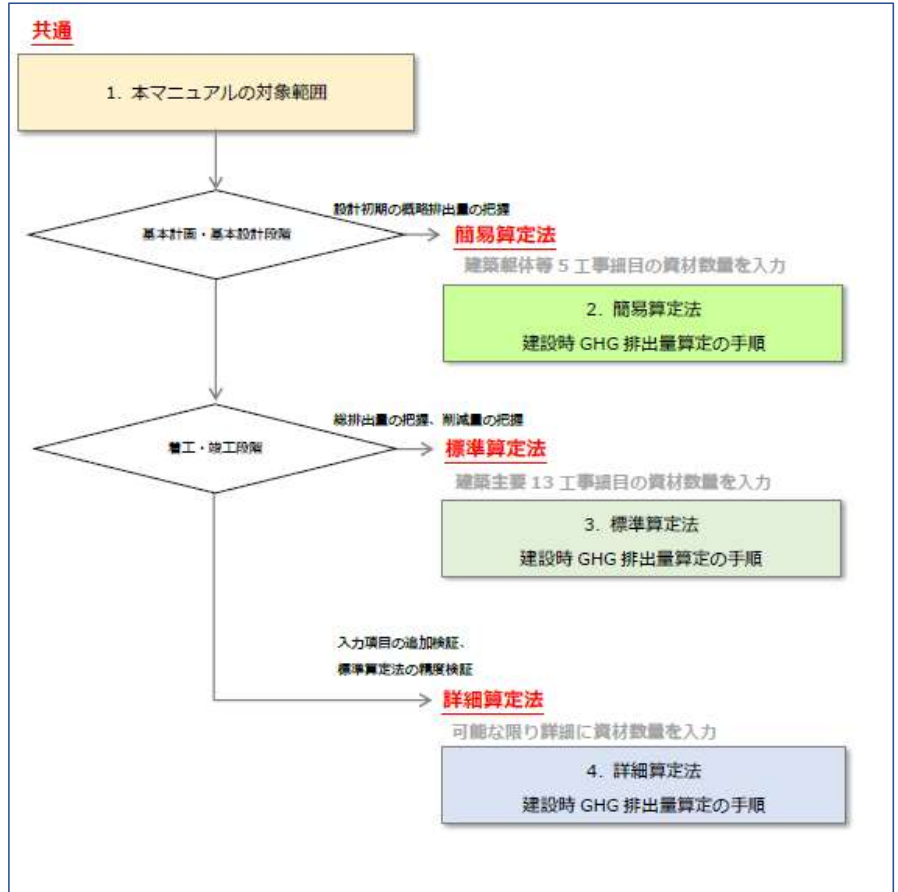
●建築物のホールライフカーボン

:資材製造、施工、改修、解体段階に発生するカーボンと建物の使用段階のエネルギー消費、水消費によって発生するカーボンの和。

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

●本マニュアルの全体像

※マニュアル本文から抜粋



●本マニュアルの算定方法の整理

- ・ 会員企業等の『マニュアル利用者』の取組みやすさ・使い勝手等を重視し、算定方法を「簡易算定法」、「標準算定法」、「詳細算定法」に整理し、使い方の標準的な考え方（時期と算定法の選び方）を整理

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

※どうしても資材量が把握できない工種・部材は金額原単位などを適宜利用

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



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

11

●本マニュアル 算定ツール・入力シート (Excel) ※標準算定法

※原単位は、日本建築学会「建物のLCA指針」(2013年)からの引用。

建設時GHG排出量 標準算定法ツール		算定年度		2021年度	
建物名称	モデルビル	算定年度	2021年度		
用途	事務所	物価指数 算定年度	112.5		
主要構造	S造	〃 2005年	89.1		
延べ床面積	9,900 m2	物価補正	0.79		

項目	コード	コード名称	数量	金額	数量		排出原単位			
					金額(2005年)	生産段階	流通段階	燃料等		
建築	2.2 杭・基礎	2.2-01	現場打RC杭(F452F) Fc24N/mm2	数量	円	円 / 円	×	334.222	13.017	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	7.823	0.305	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-02	現場打RC杭(F452F) Fc27N/mm2	数量	円	円 / 円	×	360.725	13.313	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	8.426	0.311	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-03	現場打RC杭(F452F) Fc30N/mm2	数量	円	円 / 円	×	390.223	13.588	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	9.098	0.317	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-04	現場打RC杭(F452F) Fc36N/mm2	数量	円	円 / 円	×	359.805	12.751	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	8.383	0.297	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-11	現場打RC杭(B側高部) Fc24N/mm2	数量	円	円 / 円	×	284.017	13.017	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	6.648	0.305	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-12	現場打RC杭(B側高部) Fc27N/mm2	数量	円	円 / 円	×	306.838	13.313	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	7.168	0.311	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-13	現場打RC杭(B側高部) Fc30N/mm2	数量	円	円 / 円	×	331.985	13.588	kg-CO ₂ / 円
		金額	円	円 / 円	×	7.740	0.317	kg-CO ₂ / 千円		
		2.2-14	現場打RC杭(B側高部) Fc36N/mm2	数量	円	円 / 円	×	308.422	12.946	kg-CO ₂ / 円
金額	円	円 / 円	×	7.067	0.297	kg-CO ₂ / 千円				
2.2-11a	①_現場打RC杭(C側高部) Fc24N/mm2★	数量	円	円 / 円	×	239.735	12.676	kg-CO ₂ / 円		
金額	円	円 / 円	×	5.611	0.297	kg-CO ₂ / 千円				
2.2-12a	①_現場打RC杭(C側高部) Fc27N/mm2★	数量	円	円 / 円	×	250.980	12.708	kg-CO ₂ / 円		
金額	円	円 / 円	×	5.863	0.297	kg-CO ₂ / 千円				
2.2-13a	①_現場打RC杭(C側高部) Fc30N/mm2★	数量	円	円 / 円	×	264.216	12.719	kg-CO ₂ / 円		
金額	円	円 / 円	×	6.160	0.297	kg-CO ₂ / 千円				
2.2-14a	①_現場打RC杭(C側高部) Fc36N/mm2★	数量	円	円 / 円	×	272.486	12.946	kg-CO ₂ / 円		
金額	円	円 / 円	×	6.244	0.297	kg-CO ₂ / 千円				
2.2-15	揮発性有機溶剤	数量	円	円 / 円	×	248.200	6.728	kg-CO ₂ / 円		

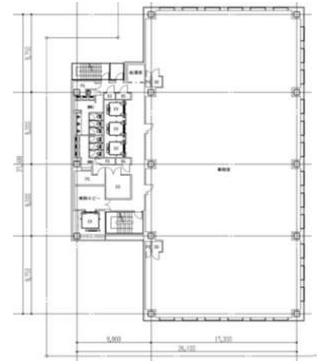
↑
資材毎の数量
(見積書ベース)を入力

標準算定法では、躯体と主要資材の「数量」を入力
その他は、金額で計算

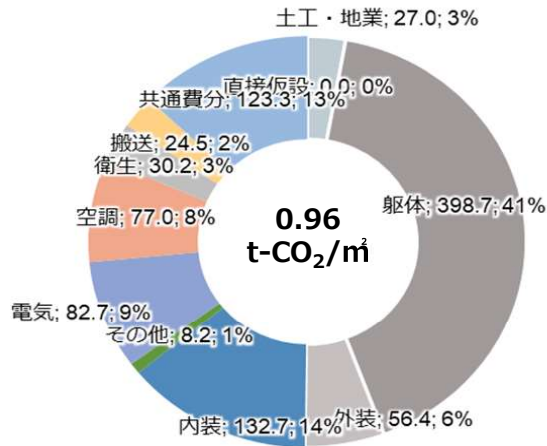
12

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

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



標準階平面図



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

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

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

※ () の数字は右表の行No

内訳	工種	科目	科目・細目	kg-CO ₂ /m ²	割合
1	建築	3. 躯体	3.3 鉄骨	249.0	25.9%
2	建築	3. 躯体	3.1 コンクリート	89.5	9.3%
3	建築	5. 内部仕上げ	5.3 内部開口部	37.0	3.8%
4	建築	5. 内部仕上げ	5.2 内壁	34.3	3.6%
5	建築	5. 内部仕上げ	5.1 内部床	33.5	3.5%
6	建築	3. 躯体	3.4 鉄筋	33.4	3.5%
7	建築	2. 土工・地業	2.2 杭・基礎	25.5	2.7%
8	建築	5. 内部仕上げ	5.9 内部雑	25.2	2.6%
9	昇降機	1.昇降機設備機器	1.昇降機設備機器	24.5	2.6%
10	建築	3. 躯体	3.9 その他	23.9	2.5%
11	建築	4. 外部仕上げ	4.2 外壁	19.6	2.0%
12	電気	11. 雑材	11. 雑材	16.6	1.7%
13	空調	4. 空調機類	4.2パッケージ型	15.7	1.6%
14	空調	10. 自動制御	10.3計装工事	14.0	1.5%
15	電気	1. 変電設備	1.1柱・ベーム	14.0	1.5%
16	建築	4. 外部仕上げ	4.9 外部雑	12.7	1.3%
17	建築	4. 外部仕上げ	4.3 外部開口部	12.6	1.3%
18	空調	15. 保温、塗装	15. 保温、塗装	12.5	1.3%
19	空調	8. ダクト類 (材工共)	8. ダクト類 (材工共)	11.8	1.2%
20	建築	4. 外部仕上げ	4.1 屋根	11.5	1.2%
21	衛生	8. 銅管、鋳鉄管類	8.1銅管	10.9	1.1%
22	電気	9. 配管材	9.1電線管	10.7	1.1%
23	電気	8. 配線材	8.2ケーブル	9.4	1.0%
24	電気	4. 盤類	4.3監視盤	7.6	0.8%
25	衛生	9. 弁、計器、雑金物類	9. 弁、計器、雑金物類	7.6	0.8%
26	建築	6. その他	6. その他	5.2	0.5%
27	電気	7. 照明器具	7.1一般照明器具	5.2	0.5%
28	電気	5. 弱電機器	5.1一般機器	5.1	0.5%
29	空調	11. 制気口類	11. 制気口類	4.9	0.5%
30	衛生	2. 製缶類	2. 製缶類	4.8	0.5%
31	空調	9. 配管材	9.1銅管	4.1	0.4%
32	空調	7. 製缶類	7. 製缶類	4.0	0.4%
33	電気	4. 盤類	4.1動力盤	3.1	0.3%
34	建築	6. その他	6.1 その他	2.9	0.3%
35	建築	3. 躯体	3.2 型枠	2.8	0.3%
36	空調	9. 配管材	9.3銅管	2.8	0.3%

94.9%

1. 日本建築学会との連携

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

2. ゼロカーボンビル推進会議との連携

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

3. 原単位の整備

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

4. 利用上のリテラシーの普及

- ▶算定方法上の精度や算定範囲の限界を知り理解した上で利用方法を考える事

5. 各種認証制度との関係整理

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

6. その他

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

不動産協会 「建設時GHG排出量算定マニュアル」について

【マニュアルの詳細と算定手順】

1

●不動産協会 アップフロントカーボン算定マニュアル 主要な構成

(1) マニュアル (135ページ)



(2) ツール

いずれもエクセルデータとして提供

●算定および結果表示ツール：

- ① 建設時GHG排出量
【簡易算定法】ツール（不動産協会 2022年度）v1.0
- ② 建設時GHG排出量
【標準算定法】ツール（不動産協会 2022年度）v1.0

●入力支援ツール：

- ③ 建設時GHG排出量
【詳細算定法】支援ツール（不動産協会 2022年度）v1.0

●結果表示ツール：

- ④ 建設時GHG排出量
算定結果表示ツール v1.0
（【詳細算定法】のための補助ツール）

(2) ツール

●算定および結果表示ツール：

② 建設時GHG排出量

【標準算定法】ツール（不動協 2022年度）v1.0

入力シート（抜粋）

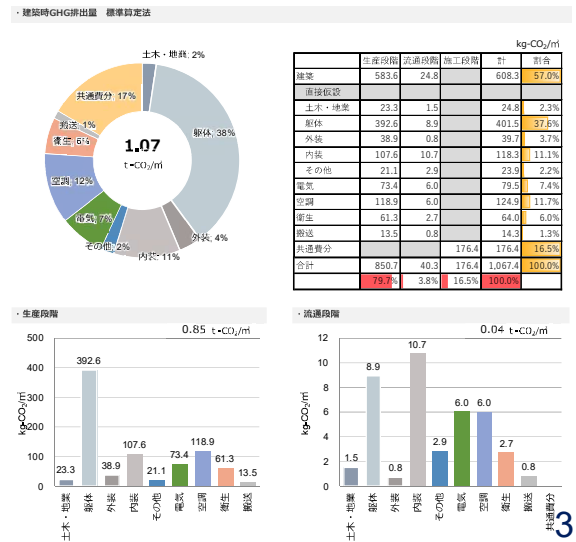
建設時GHG排出量 標準算定法ツール							
建物名称	サンプルビル		算定年度				
用途	事務所		物価指数 算定年度				
主要構造	S造		" 2005年				
延べ床面積	9,900 m ²		物価補正				
細目	コード	コード名称	数量	金額			
建築	2.2 鉄・基礎	2.2-01	現場打RC床(がけ付) Fc24N/mm ²	数量	-	千円	
		金額	-	-	-	-	
	2.2-21	PCキャスト床 ※鉄筋をきむ	数量	40.0	600	千円	
	金額	-	36,000	-	-		
	3.1 コンクリ	3.1-01	キャスト1(6'×6'×1) Fc24N/mm ²	数量	3,200.0	60,000	千円
		金額	-	-	1,900	-	
	3.1-91	軽質PCa、PCキャスト (Fc24N/mm ²) ※鉄筋、PC面層を含まない	数量	65.0	18,000	千円	
	金額	-	20,000	-	-		
	3.3 鉄骨	3.3-01	鉄骨	数量	1,225,000.0	200,000	千円
		金額	-	-	5,500	-	
	3.3-09	雑鉄骨	数量	295,000.0	105,000	千円	
	金額	-	103,000	-	-		
3.4 鉄筋	3.4-01	鉄筋	数量	438,000.0	38,000	千円	
	金額	-	-	17,000	-		
3.9 その他	3.9-03	デッキプレート	数量	8,000.0	26,000	千円	
	金額	-	-	3,500	-		

結果表示シート

基本情報

建物名称 サンプルビル
 主要用途 事務所
 所在地 東京都
 竣工年 2020年
 主要構造 S造
 階数 地上 11階
 延床面積 9,900 m² 高さ 50 m
 算定日 2022年8月31日 算定者 Aa建設
 算定目的 SBT
 算定年度 2019年度
 算定段階 基本計画 基本設計 竣工 竣工
 パウンダリ 国内消費支出 国内資本形成
海外消費支出 海外資本形成
 使用原単位 LCA指針(2013)
エコライフ(鉄骨:高圧電圧)
その他()

特記事項
 使用ツール: ■建築物のLCAツール ver.5.01
簡易算定法(建築物等5工事項目の材料数量を入力)
標準算定法(建築主要13工事項目の材料数量を入力)
詳細算定法(可能な限り詳細に材料数量を入力)



タイトル:

Scope 3 算定を行う建築工事発注事業者のための

建設時GHG排出量算定マニュアル

2022年度版

目次:

はじめに

マニュアル策定の背景と目的

第1章：共通

- 1. 本マニュアルの位置づけ
- 1.1 本マニュアルの対象範囲
- 1.2 算定方法の整理
- 1.3 算定結果の活用方法
- 1.4 本マニュアルの位置づけ
- 1.5 算定結果の活用にあたっての留意点

第2章：簡易算定法

- 2. 簡易算定法_GHG 排出量算定の手順
- 2.1 GHG 排出量「簡易算定法」の考え方
- 2.2 GHG 排出量「簡易算定法」の手順
- 2.2.1 仕訳表、集計
- 2.2.2 入力、結果表示

第3章：標準算定法

- 3. 標準算定法_GHG 排出量算定の手順
- 3.1 GHG 排出量「標準算定法」の考え方
- 3.2 GHG 排出量「標準算定法」の手順

- 3.2.1 仕訳表、集計
- 3.2.2 入力、結果表示

第4章：詳細算定法

- 4. 詳細算定法_GHG 排出量算定の手順
- 4.1 GHG 排出量「詳細算定法」の考え方
- 4.2 GHG 排出量「詳細算定法」の手順
- 4.2.1 活動量データの収集
- 4.2.2 仕訳
- 4.2.3 排出原単位選択
- 4.2.4 シナリオ設定
- 4.2.5 ツールへの入力
- 4.2.6 結果表示
- 4.3 モデルビルの入力例
- 4.3.1 モデルビルの概要
- 4.3.2 見積内訳書の仕訳
- 4.3.3 集計表
- 4.3.4 建築物のLCA ツール

第5章～第8章：資料

- 5. GHG 排出量削減の対策例
- 6. 引用可能なデータ例

6.1 排出原単位の新規作成・混用に関するルール

- 6.1.1 鉄骨排出原単位作成例
- 6.1.2 コンクリート排出原単位作成例
- 6.1.3 木材排出原単位作成例
- 6.2 単位換算係数例
- 6.3 統計値例

7. 工事分倍率の内訳

- 7.1 工事分倍率の現状の課題点
- 7.2 新たな工事分倍率の整備の可能性

8. その他

- 8.1 用語集
- 8.2 算定目的に応じた主なツール・ガイドライン
- 8.3 資材排出原単位のバウンダリ
- 8.4 簡易算定法、標準算定法における金額あたりの排出原単位

参考

- 参考1. 建築物における炭素貯留
- 参考2. GHG排出量削減を目的としたクレジット活用の動向

第1章：共通事項

1.1 本マニュアルの算定対象範囲

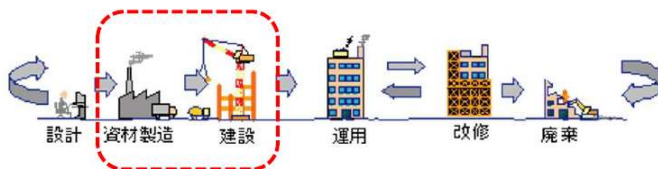
本文

本マニュアルにおける建設時GHG 排出量算定対象範囲の考え方は、以下とする。

- (1) 建物のライフサイクルのうち「資材製造」と「建設(施工)」段階を評価算定の対象範囲とする。
- (2) 事業者が費用を負担する本工事（いわゆるA 工事）、および関連工事を対象とする。
 - ア) 工事契約内訳書の工事項目は網羅する。
 - イ) 建築確認申請における敷地境界内の工事とする。
 - ウ) 入居者が費用を負担する入居工事（いわゆるB工事、C工事）、および別事業者が費用を負担する工事は含まない。
 - エ) 既存建物の地上・地下解体は含まないが、地下解体が新築工事と一体施工の場合は地下工事のみ算定対象に含む。
- (3) 事業形態等を考慮し、算定結果の切り分け等に注意する。

- ・ 資材製造と建設部分を対象
- ・ 地上、地下解体は原則として対象外

建物のライフサイクル



(出典：日本建築学会地球環境委員会 LCA 小委員会 HP)

GHG 排出量算定の対象範囲

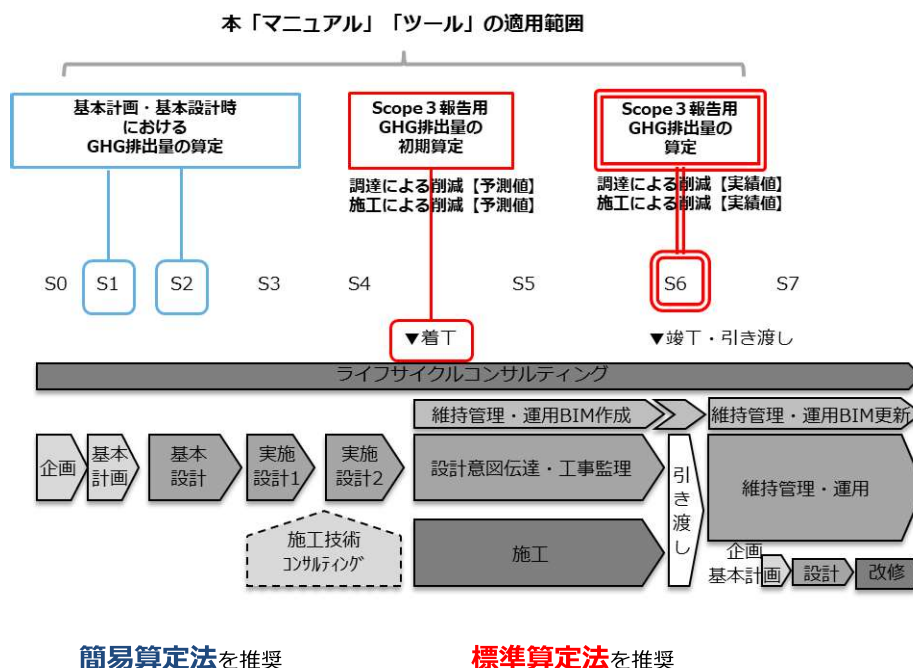
		設計	資材製造	建設	運用	改修	廃棄	
敷地内工事	既存地上部解体	-	-	-	-	-	-	
	地下部解体	-	-	△	-	-	-	
	外構工事 ^{*1}	-	○	○	-	-	-	
	設備インフラ工事 ^{*2}	-	○	○	-	-	-	
	事業者負担 (A 工事)	新築建物	共通	-	○	-	-	-
			建築	-	○	○ ^{*3}	-	-
		設備	-	○	○ ^{*3}	-	-	
	当該建物解体	-	-	-	-	-	-	
	テナント負担 (B/C 工事)	その他	-	-	-	-	-	
	敷地外工事	事業者負担	-	-	-	-	-	
	その他	-	-	-	-	-		

5

第1章：共通事項

1.3 算定結果の活用方法

GHG排出量 業務ステージと算定方法



マニュアル 1.2 算定方法の整理

※本マニュアルでは Scope 3 報告用の排出量の把握を行うために、「標準算定法」を用いることを推奨する

6

1.5 算定結果の活用にあたっての留意点

GHG 排出量分析精度と評価の限界 (利用者のリテラシーの醸成)



スコープ3排出量算定の考え方について

CDP Worldwide-Japan
2022年5月19日



スコープ3の特徴、算定時の注意

スコープ1, 2との特徴の違い:

- ・ **正確な算定は困難**: 原単位データに大きく影響され、スコープ1,2よりも信頼性は劣る
- ・ **ダブルカウント等の発生**: 他社算定のスコープ1,2やスコープ3と重複する
- ・ **直接比較は困難**: 各カテゴリ間や、自社と他社の算定では、観点・精度・把握の範囲はバラバラ
- ・ **係数等により変動大**: 参照するデータの原単位変更や算定法の変更(例:金額→物量ベース)により、算定値が大きく変わることがある
- ・ **スコープ3は、単に数値化することが目的ではなく、
概要及び規模を把握し、削減に取り組むための指標とすることが重要**
- ・ **自社にとってどのカテゴリが重要か、削減に取り組むことが可能かの把握も必要**

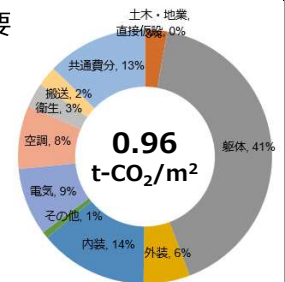
スコープ3算定の多くの場合、絶対の正しい方法、値は存在しません。

Scope3 算定は多くの場合、絶対の正しい方法、値は存在しません。

単に数値化することが目的ではなく、

- ・ **対象項目と規模を把握**
- ・ **削減に取り組むための指標**

とすることが重要



結果表示も ton 単位としている。

https://cdn.cdp.net/cdp-production/comfy/cms/files/files/000/006/094/original/Scope3_Webinar_2022.pdf

3.1 GHG排出量「標準算定法」の考え方

本文

着工・竣工段階において当該工事の工事内訳書から対象範囲の全ての工事を資材数量、および金額に仕訳を行い入力し、実務者による算定時の手間を削減しながら一定の算定精度を確保することを目指す。

- (1) 排出原単位は日本建築学会「AIJ-LCA 原単位データベース」(「AIJ 原単位DB」)を利用する。
- (2) 資材製造段階のGHG 排出量は、建築主要13 工事細目で資材数量を用い、建築主要13 工事細目以外の工事は活動量に工事金額を用いて算定する。
- (3) 施工段階のGHG 排出量は、工事分倍率を用いて算定する。

資材数量による算出対象を、

建築主要4工事科目13工事細目112コード

それ以外は金額換算、設備は工種単位で金額換算

3.2 GHG排出量「標準算定法」の手順



- 工種別工事ごと
- コードごと集計
- 基本情報入力
- 算定結果の表示
- コード分類
- 数量、金額の記載
- 建物情報入力
- 数量/金額分類



先行試行結果：標準算定法の入力項目

個別入力を求める工事細目 の選定

個別入力を求める工事細目は、先行5事例の検討結果から策定した。
 排出量が上位で、建築工事かつ内訳書による数量算定が比較的容易な工事細目とした。

資材別の排出量上位20

位	Aビル		Bビル		Cビル		Dビル		Eビル	
	資材名	kg-CO2/m ³	資材名	kg-CO2/m ³	資材名	kg-CO2/m ³	資材名	kg-CO2/m ³	資材名	kg-CO2/m ³
1位	3.3 鉄骨	249.0	3.3 鉄骨	256.5	3.3 鉄骨	268.0	3.3 鉄骨	268.7	3.3 鉄骨	271.6
2位	3.1 コンクリート	89.5	3.1 コンクリート	130.9	3.1 コンクリート	82.8	2.2 杭・基礎	94.4	3.1 コンクリート	96.2
3位	5.3 内部開口部	37.0	5.3 内部開口部	70.1	5.1 内部床	42.8	3.1 コンクリート	90.6	4.2 外壁	73.2
4位	5.2 内壁	34.3	4.2 外壁	63.3	4.2 パッケージ型	31.9	4.2 外壁	86.2	5.3 内部開口部	40.4
5位	5.1 内部床	33.5	4.3 外部開口部	46.2	5.3 内部開口部	30.9	5.3 内部開口部	60.6	5.1 内部床	36.2
6位	3.4 鉄筋	33.4	5.1 内部床	43.0	4.3 外部開口部	29.4	5.1 内部床	41.1	4.9 外部雑	35.7
7位	2.2 杭・基礎	25.5	5.9 内部雑	41.6	3.9 その他	28.9	3.9 その他	33.8	5.2 内壁	30.0
8位	5.9 内部雑	25.2	2.2 杭・基礎	39.1	8.2 ケーブル	28.1	5.2 内壁	30.2	2.2 杭・基礎	28.2
9位	1.昇降機設備機器	24.5	3.9 その他	38.5	4.2 外壁	26.3	5.9 内部雑	25.4	3.4 鉄筋	22.5
10位	3.9 その他	23.9	5.2 内壁	35.7	3.4 鉄筋	22.7	4.2 パッケージ型	25.0	9.1 電線管	21.3
11位	4.2 外壁	19.6	1.昇降機設備機器	35.7	4.1 屋根	20.4	3.4 鉄筋	23.2	9.2 ボックス類	20.7
12位	11. 雑材	16.6	3.4 鉄筋	30.1	7.1 一般照明器具	16.7	1.昇降機設備機器	18.6	5.9 内部雑	14.7
13位	4.2 パッケージ型	15.7	5.4 天井	16.3	1.昇降機設備機器	16.1	8.2 ケーブル	14.1	7.1 一般照明器具	10.9
14位	10.3 計装工事	14.0	1.1+ヒール	15.3	8. ダクト類 (材工共)	16.0	4.1 屋根	13.7	1.昇降機設備機器	10.7
15位	1.1+ヒール	14.0	4.2 パッケージ型	13.4	5.2 内壁	16.0	5. 衛生器具	12.5	8. ダクト類 (材工共)	10.2
16位	4.9 外部雑	12.7	8.2 ケーブル	12.3	5.9 内部雑	15.8	4.3 外部開口部	11.8	8.1 鋼管	8.7
17位	4.3 外部開口部	12.6	4.1 屋根	12.1	11. 雑材	13.5	7.1 一般照明器具	11.0	15. 保温・塗装	7.1
18位	15. 保温・塗装	12.5	8.1 鋼管	11.5	15. 保温・塗装	10.9	9.3 その他	10.6	4.1 屋根	4.8
19位	8. ダクト類 (材工共)	11.8	8. ダクト類 (材工共)	11.4	9.3 鋼管	9.8	1.1+ヒール	10.4	5. 衛生器具	4.7
20位	4.1 屋根	11.5	6.1 その他	10.5	5.4 天井	8.6	8. ダクト類 (材工共)	9.0	10.1 自動制御機器	4.7

建築工事かつ内訳書による数量算定が比較的容易な工事細目

第3章 標準算定法 算定手順 (1) 仕訳作業 (2) 集計作業

内訳書

内訳書(建設会社の各社独自書式) + 仕訳表書式

内訳書						仕訳表書式								
工事細目	名称	仕様・寸法	数量	単位	単価	金額	コード	名称	分類	数量	単位	金額	分類・コード	
3. コンクリート	捨てコン / 普通コンクリート	- / 18N-15	49.2	m ³	18740	922,008	3.1-01	コンクリート(鉄筋コンクリート)	Fc24N/mm ²	数量	49.2	m ³	922,008	数量3.1-01
3. コンクリート	捨てコン / 通しモルタル材料費	1;3モルタル / 1;3モルタル 1.0m ³ ×1回	1	回	19500	19,500	3.1-01	コンクリート(鉄筋コンクリート)	Fc24N/mm ²	金額		19,500	金額3.1-01	
3. コンクリート	捨てコン / 通しモルタル・残コン処理費	- / 現場処理分	1	回	21700	21,700	3.1-01	コンクリート(鉄筋コンクリート)	Fc24N/mm ²	金額		21,700	金額3.1-01	
3. コンクリート	基礎 / 捨てコン型枠	H50 / 材運搬共	404	m	620	250,480								
3. コンクリート	基礎 / 普通コンクリート	- / 27N-15	424	m ³	17990	7,627,760								

書式をコピーする。

① 建築工事の内訳書の右側に仕訳書式をコピー。
 内訳項目ごとに、建築主要13工事細目
 (112コード)の原単位への仕訳(紐づけ)を行う。

仕訳の際の課題(例)

内訳書の記述	原単位の仕訳(紐づけ)
スチール扉	5.3-01 スチール扉
鉄扉	
鋼製建具	

② 建築主要13工事細目(112コード)の原単位ごとに集計を行う。

標準算定法の対象項目 (建築主要13工事細目、112コード)

算定ツール

13工事細目

[杭・基礎、コンクリート、鉄骨、鉄筋、木材、屋根、外壁、外部開口部、内部床、内壁、内部開口部、天井、内部雑]

数量/金額入力

112コード

[例：3.1-01 コンクリート(ホ・トランド) Fc24N/mm²
 3.1-02 コンクリート(ホ・トランド) Fc27N/mm²
 3.3-01 鉄骨
 3.3-01a 鉄骨 (高炉) ★
 3.3-01b 鉄骨 (電炉) ★]

算定ツール

建設時GHG排出量 標準算定法ツール		※原単位は、日本建築学会『建物のLCA指針』(2013年)からの引用。	
建物名称	サンプルビル	算定年度	2019年度
用途	事務所	物価指数 算定年度	108.4
主要構造	S造	〃 2005年	89.1
延べ床面積	9,900 m ²	物価補正	0.82

細目	コード	コード名称	数量	金額	数量	金額(2005年)	排出原単位
	2.2-12a	追_現場打RC杭(C種薬剤) Fc27N/mm ² ★			mi/mi	25	
	2.2-13a	追_現場打RC杭(C種薬剤) Fc30N/mm ² ★					
	2.2-14a	追_現場打RC杭(C種薬剤) Fc36N/mm ² ★					
	2.2-15	結晶化骨材コンクリート Fc36N/mm ²					
	2.2-19	現場打RC杭(B種薬剤+再生骨材) Fc24N/mm ²					
	2.2-21	PCaコンクリート杭 ※鉄筋を含む	40.0	600			
				36,000			
3.1 コンクリート	3.1-01	コンクリート(ホ・トランド) Fc24N/mm ²	3,200.0	60,000			
				1,900			
	3.1-02	コンクリート(ホ・トランド) Fc27N/mm ²					

① 基本情報を入力

② 各コードに対応した数量・工事費を入力。(詳細算定法のような工事科目別コードの入力は不要)
 本マニュアルで追加した複合原単位は追○○★と表記されている

※ 数量を記載した場合、その数量に対応する工事金額を必ず入力する。
 入力しない場合その他工事の項目でダブルカウントされるため留意が必要

5.9 内部種	5.9-81	集合住宅 コットレス	千円	個 / m ²	×	1356	6	55.	kg-CO ₂ 個	=	
	5.9-82	集合住宅 キッチンクロー	千円	千円 / m ²	×	5	0	0.	kg-CO ₂ 千円	=	
	5.9-83a	造_洗面化粧台★	千円	個 / m ²	×	572	0	238.	kg-CO ₂ 個	=	
	5.9-83b	造_洋式トイレ★	千円	千円 / m ²	×	1	8	0.	kg-CO ₂ 千円	=	
			千円	個 / m ²	×	11	1	0.	kg-CO ₂ 個	=	
			千円	千円 / m ²	×	5	0	0.	kg-CO ₂ 千円	=	
			千円	個 / m ²	×	11	1	0.	kg-CO ₂ 個	=	
			千円	千円 / m ²	×	5	0	0.	kg-CO ₂ 千円	=	
小計			1,104,488	千円		91.701					562.47
建築工事 価格 共通費除く			2,070,000	千円		171.863					
建築主要13工事項目以外(上記で補上げた以外の全項目) 価格			965,512	千円		80.162					
電気設備 価格 共通費除く			360,000	千円		29.889					
空調設備 価格 共通費除く			550,000	千円		45.664					
衛生設備 価格 共通費除く			220,000	千円		18.266					
昇降機設備 価格 共通費除く			140,000	千円		11.624					
共通費(共通仮設+現場経費+一般管理費等)			620,000	千円		51.476					
内訳参考									工事分倍率		19.800%

③ 各工事費を直接入力

項目	コード	コード名称	数量	単位	数量	単位	単出率	単出率	単出率
共通費(共通仮設+現場経費+一般管理費等)			千円		千円 / m ²		19.800%		
内訳参考									
工事燃料	ガソリン★			L	L / m ²	2.803	0.136%	kg-CO ₂ L	
	軽油★			L	L / m ²	3.057	0.135%	kg-CO ₂ L	
	灯油★			L	L / m ²	2.716	0.198%	kg-CO ₂ L	
	A重油★			L	L / m ²	2.893	0.186%	kg-CO ₂ L	
	B・C重油★			L	L / m ²	3.034	0.002%	kg-CO ₂ L	
	液化石油ガス★			kg	kg / m ²	3.363	0.003%	kg-CO ₂ kg	
	その他石油製品★			L	L / m ²	2.803	0.255%	kg-CO ₂ L	
	代替★	コメント欄			0.00 / m ²			kg-CO ₂ 0.00	
	代替★	コメント欄			0.00 / m ²			kg-CO ₂ 0.00	
光熱水	電気★			kWh	kWh / m ²	0.463	3.602%	kg-CO ₂ kWh	
	都市ガス★			Nm ³	Nm ³ / m ²	2.754	0.106%	kg-CO ₂ Nm ³	
	上水★			m ³	m ³ / m ²	0.174	0.035%	kg-CO ₂ m ³	
	下水★			m ³	m ³ / m ²	2.268	0.131%	kg-CO ₂ m ³	
	一般廃棄物★			kg	kg / m ²	0.352	0.060%	kg-CO ₂ kg	
	産業廃棄物★			kg	kg / m ²	0.021	0.046%	kg-CO ₂ kg	
	代替★	コメント欄			0.00 / m ²			kg-CO ₂ 0.00	
	代替★	コメント欄			0.00 / m ²			kg-CO ₂ 0.00	
その他	旅客自動車等★						10.041%		
	現場分★						4.396%		
	本社分★	対象内					0.467%		

建設分析用産業連関表に基づく、「建物のLCA指針」の工事分倍率(建物用途別・構造別 ※)

※工事分倍率は15 建設部門(①木造住宅、②木造工場、③木造事務所、④SRC住宅、⑤RC住宅、⑥S住宅、⑦CB住宅、⑧SRC工場、⑨SRC事務所、⑩RC工場、⑪RC学校、⑫RC事務所、⑬S工場、⑭S事務所、⑮CB非住宅)ごとに定義されている。

工事分倍率の算出根拠の統計まで遡ることで、工事分倍率を工事燃料、光熱水ゴミ、自家輸送、その他別の内訳に分解した。

④ 燃料などの項目別の工事分倍率を、現場で使った燃料の実績値などで置き換え、現場における削減努力が反映できる仕組みとした。

第3章 標準算定法 算定手順 (4) 結果表示

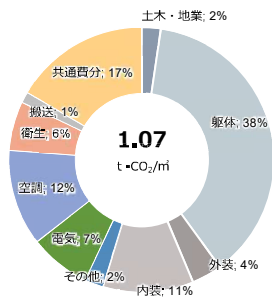
算定ツール

・基本情報

建物名称	サンプルビル
主要用途	事務所
所在地	東京都
竣工年	2020年
主要構造	S造
階数	地上 11階
延床面積	9,900 m ² 高さ 50 m
算定日	2022年8月31日 算定者 Aa建設
算定目的	SBT
算定年度	2019年度
算定段階	<input type="checkbox"/> 基本計画 <input type="checkbox"/> 基本設計 <input checked="" type="checkbox"/> 着工 <input type="checkbox"/> 竣工
バウンダリ	<input checked="" type="checkbox"/> 国内消費支出 <input type="checkbox"/> 国内資本形成 <input checked="" type="checkbox"/> 海外消費支出 <input type="checkbox"/> 海外資本形成
使用原単位	<input checked="" type="checkbox"/> LCA指針(2013) <input type="checkbox"/> エコリーフ(鉄骨:高炉/電炉) <input type="checkbox"/> その他()
特記事項	使用ツール: ■建築物のLCAツール ver.5.01 <input type="checkbox"/> 簡易算定法(建築躯体等5工事細目の資材数量を入力) <input checked="" type="checkbox"/> 標準算定法(建築主要13工事細目の資材数量を入力) <input type="checkbox"/> 詳細算定法(可能な限り詳細に資材数量を入力)

・建築時GHG排出量 標準算定法

⑤ 基本情報は入力シートから自動転記されるが、一部の情報(算定目的や特記事項)はこのシートに直接入力する。

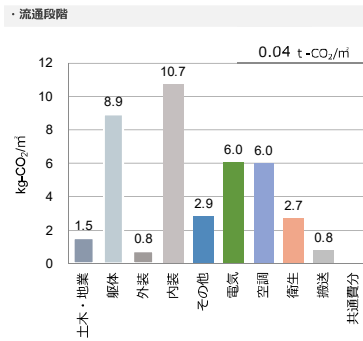
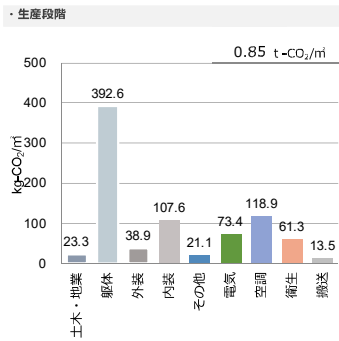


	生産段階	流通段階	施工段階	計	割合
建築	583.6	24.8		608.3	57.0%
直接仮設					
土木・地業	23.3	1.5		24.8	2.3%
躯体	392.6	8.9		401.5	37.6%
外装	38.9	0.8		39.7	3.7%
内装	107.6	10.7		118.3	11.1%
その他	21.1	2.9		23.9	2.2%
電気	73.4	6.0		79.5	7.4%
空調	118.9	6.0		124.9	11.7%
衛生	61.3	2.7		64.0	6.0%
搬送	13.5	0.8		14.3	1.3%
共通費分			176.4	176.4	16.5%
合計	850.7	40.3	176.4	1,067.4	100.0%
	79.7%	3.8%	16.5%	100.0%	

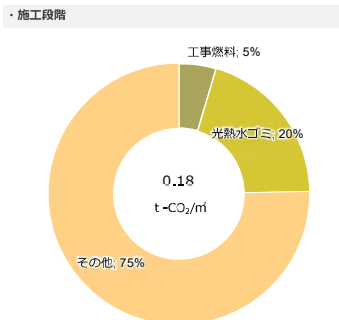
15

第3章 標準算定法 算定手順 (4) 結果表示

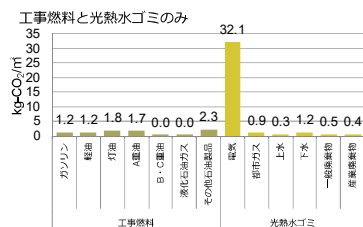
算定ツール



資材製造段階のGHG排出量を生産段階 (A1~A3) と流通段階 (A4) に分離して結果表示。



	施工段階	割合
工事燃料	8.2	4.6%
ガソリン	1.21	0.7%
軽油	1.20	0.7%
灯油	1.77	1.0%
A重油	1.66	0.9%
B・C重油	0.02	0.0%
液化石油ガス	0.02	0.0%
その他石油製品	2.27	1.3%
光熱水ゴミ	35.5	20.1%
電気	32.09	18.2%
都市ガス	0.94	0.5%
上水	0.31	0.2%
下水	1.17	0.7%
一般廃棄物	0.53	0.3%
産業廃棄物	0.41	0.2%
その他	132.8	75.3%
旅客自動車等	89.47	50.7%
現場分	39.17	22.2%
本的分	4.17	2.4%
合計	176.4	100.0%



16

第5章 GHG排出量削減の対策例

対策削減の具体事例を①排出原単位を置換する手法、②資材数量を減らし活動量に反映し削減量を算定する手法、および③施工時の排出量を削減する手法、の3手法としてまとめた。

・原単位の置換

採用前	採用後	対応の可否		
		簡易算定法	標準算定法	詳細算定法
高炉鋼材	主要構造部も含めた電炉材の全面採用	○	○	○
	ハーフCO ₂ スチール（神戸製鋼所）の採用	×	×	×
	ゼロCO ₂ スチール（神戸製鋼所）の採用	×	×	×
	Course50による高炉材の採用	×	×	×
	Super Course50による高炉材の採用	×	×	×
コンクリート (ポルトランド)	基礎躯体への高炉セメントC種採用	○	○	○
	地上躯体への高炉セメントC種採用	○	○	○
	地上躯体への高炉セメントA種採用	○	○	○
	基礎躯体へのCO ₂ 吸収コンクリート採用	×	×	×
	地上躯体へのCO ₂ 吸収コンクリート採用	×	×	×
鉄骨造・RC造	3階建以下、3000㎡以下の中低層建物の木造準耐火（燃えしる設計）の採用	○	○	○
	柱梁部材の耐火木造化	○	○	○
	免震化による土構造の木造化	○	○	○
	上層1~4層（1階無防火の範囲）の木造化	○	○	○
アルミニウム合金	グリーンアルミ（アルミ精錬時に必要な電力の脱炭素化）	×	×	×
鋼板製タクト	木ダクトや段ボールダクトの採用による原単位の削減や保温材の削減	×	×	×
鋼製制気口	木製制気口の採用	×	×	×
鋼板・FRP製水槽	木製水槽の採用	×	×	×
鋼管	樹脂管の採用（リサイクル管の採用）	×	×	×

○：現状採用可能、×：採用不可

・資材数量を減らす

採用前	採用後	対応の可否		
		簡易算定法	標準算定法	詳細算定法
床スラブ等壁厚 150mm	合成デッキ+普通コンクリート採用	○	○	○
純鉄骨小梁	合成小梁の採用	○	○	○
設備設計基準	照度・コンセント・空調負荷仕様への見直し等による資材の削減	△	△	○
ダクト吹空調	床吹出/床置型・天井カセット型/天井内吸込/空調吸込ダクトの削減	△	△	○

○：現状採用可能、△：資材数量の削減量を金額換算すれば採用可能、×：採用不可

・施工時の排出削減

採用前	採用後	対応の可否		
		簡易算定法	標準算定法	詳細算定法
資材の梱包	簡易梱包、通い箱等の再利用・再生材の採用	×	×	×
購入電力	太陽光発電・風力発電の導入など、施工時の再生可能エネルギーの採用	×	△	△
軽油 (車両等の燃料)	軽油代替燃料、軽油用燃料促進剤の採用	×	△	△
軽油車両	水素燃料等の代替燃料導入、大型重機の電動化	×	△	△

△：現状は実績値入力も可能、×：採用不可

・削減例：原単位の置換／資材数量の削減 ／施工時の排出削減

17

第6章 引用可能なデータ例

6.1 排出原単位の新規作成・混用に関するルール

本マニュアルでは、その公平性と透明性の担保が難しいため、独自に追加した原単位コードに該当する資材を除き、**当面、算定者が自由に新規作成することは認めず**、原則、日本建築学会の排出原単位のみを使用とする。

1. 排出原単位は日本建築学会『建物のLCA指針』掲載の値を用いる
2. エコリーフなどの 1. と異なる排出原単位の混合利用は不可
3. 『建物のLCA指針』掲載の排出原単位を
組み合わせた複合原単位作成は可



18

第6章 引用可能なデータ例

本マニュアルにおける新規原単位の整備

GHG 排出量への影響が大きい電炉／高炉鋼材、環境配慮／高強度コンクリート、木材の3項目については新規原単位の新規作成方針を下表のように定め、本マニュアル独自のコード追加を行った。なお、これらはAIJ 原単位DB が今後、追加更新されれば早急に更新後の排出原単位に入れ替えられるものであり、それまでの暫定措置である。

表 6-1 鉄・コンクリート・木材の新規排出原単位整備方針

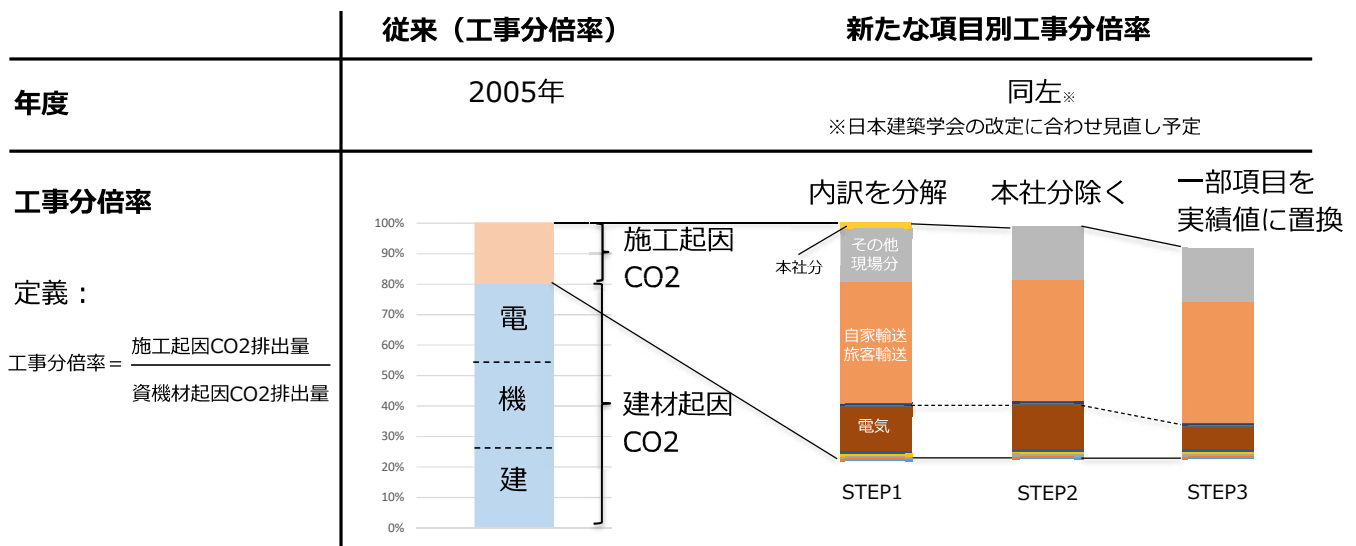
工種	名称	本マニュアル	次年度以降の検討事項
躯体	電炉／高炉鋼材	エコリーフを引用、排出原単位算定年の違い、およびバウンダリの違いを比率により補正した上で、新規排出原単位（暫定値）を作成	正式に『建物の LCA 指針』が改定された後、値を更新
	環境配慮／高強度コンクリート	高炉 A 種、C 種、C 種以上のセメント排出原単位を整備、プラント発行の配合資料から配合を整理の上、『建物の LCA 指針』に準拠した資材構成シートから複合原単位を作成	CO ₂ 吸収型の環境配慮コンクリートは、日本コンクリート工学会で検討中の評価手法の JIS 化への取り組みを参照し、規格に準拠した排出原単位の算出を検討
	木材	『日本建築学会技術報告集 建築用木材の LCA データベースの構築』記載の産地別・製品別排出原単位を引用	炭素貯留は世界動向を注視しながら、Scope 3 とは別枠で評価する等、引き続き検討

表 6-2 本マニュアルにおける鉄・コンクリート・木材の新規排出原単位

名称	本マニュアルの新規排出原単位 6.1 中★表記部	日本建築学会「AIJ-LCA 原単位データベース」 引用の排出原単位
電炉／高炉鋼材	高炉、電炉別の値（普通鋼形鋼）	高炉＋電炉値（普通鋼形鋼）
環境配慮／高強度コンクリート	高炉セメント A 種、C 種、C 種以上の値 Fc 50N/mm ² 以上の高強度コンクリート 各建設業社製品の環境配慮コンクリート	ポルトランドセメント、高炉セメント B 種の値 Fc 50N/mm ² 以下のコンクリート
木材	製材、合板、集成材の地域別の値	製材、合板の標準値

19

第7章 工事分倍率の内訳



将来：日建連など施工者団体と協働して、実態調査データを活用することで、新たな項目別工事分倍率の検証や見直しを進めることとしたい。

20

8.3 資材の排出原単位のバウンダリ

日本建築学会「建物のLCA指針」評価ツールを、Scope 3 算定に用いる場合は、下表の『③海外消費支出（原材料〔海外〕、および海外から国内までの輸送を含み、資本形成は含まない）+国内の生産/加工+国内輸送』の排出原単位で評価する。

Scope 3 の算定範囲については、環境省・経産省「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」を参照した。

	生産段階					流通段階
	海外			国内		国内
	原材料 (海外)	資本形成 工場建設等	輸送 (海外→国内)	生産/加工 (国内)	資本形成 工場建設等	輸送
① 国内消費支出	-	-	-	○	-	○
② 国内資本形成含	-	-	-	○	○	○
③ 海外消費支出	○	-	○	○	-	○
④ 海外資本形成含	○	○	○	○	○	○
エコリーフ等	○	-	○	○	-	×
3 EID、GLIO	○	-	○	○	-	○

・ 資材原単位のシステム境界

エコリーフ等

流通が入っているDBもあり

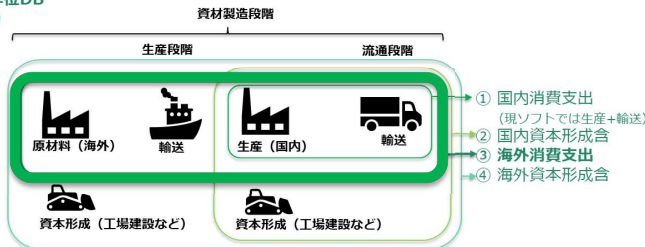


3 EID、GLIO

生産 & 流通 (切り分け可)



AIJ原単位DB (4種類)



※『建物のLCA指針』ではCO₂原単位を使用
IDEA・3 EID・GLIOはGHG排出原単位 (CO₂eq) あり

まとめ

1. 本講座では、2023年6月に会員会社向け※に公開・運用が開始された 一般社団法人 不動産協会 の Scope3 算定を行う建築工事を発注する事業者のための「建設時GHG排出量算定マニュアル(2022 年度版)」の詳細内容と、これを用いた算定手順を紹介した。

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

2. 不動産協会は、会員向けの説明会開催や随時の質疑応答対応を行っており、会員からのフィードバックも踏まえて、FAQの発行 や 継続的な本マニュアルの更なるブラッシュアップを進めていく予定である。

以上、ご清聴ありがとうございました。

CABEE、LCCM住宅、LCCM低層共同住宅 —LCAの活用例—

新領域創成科学研究科
社会文化環境学専攻
清家剛

LCAの活用例

LCA(ライフサイクルアセスメント)のうちCO₂を対象としたLCCO₂について、実際に活用している例について紹介する。

- CASBEE戸建
- LCCM住宅(戸建)
- LCCM低層共同住宅

建築のLCA

・環境に関する**評価ツール**

<ラベリングツール>

－何を評価するのかを決めて良い／悪いを示す

<LCAツール>

－様々な対象を量で示す。

－数字をどう理解するかが重要(比較／誤差)

3

LCAツール

・**LCA** (Life Cycle assessment)

LCC (Life Cycle Cost)

LCCO2 (Life Cycle CO2)

LC SOX LCNOX etc.

LCR (Life Cycle Resource)

LCW (Life Cycle Waste) →CO2は合意できたものさしの単位

・様々な量を量ることで環境への影響を明らかにする

・量で評価するので良いか悪いか判断しにくい。

また質が評価しにくい。

(環境影響インパクトなどで評価するが、複雑になる。)

4

建築のLCA

<建築のLCA>

- ・ライフサイクルを考えると2種類のデータに分けられる
 - －建設・改修・解体など
 イニシャル／エンボディド
 - －運用時
 ランニング／オペレーショナル
- 建設・改修・解体はなかなか減らない
- 運用時は省エネによって減らせる
- ・データの作り方も2種類ある
 - －産業連関表に基づくデータ
 - －積み上げ方式によるデータ

5

日本建築学会LCA指針

●建築におけるLCAツールの代表

1999年 「建物のLCA指針(案)」を発刊

2003年 案をとり、正式に「建物のLCA指針」として発刊

2006年 資源循環性評価を追加した改定版を発刊

戸建住宅用ツールを追加

2013年 最新のデータベースに更新した改定版を発刊

- ・産業連関表ベースのデータ
- ・建築の主たる建材のデータがそろっている

6

LCAデータ活用の注意点

- 1) データには2種類の作り方がある
比較のためには種類をそろえる
- 2) 足し算のためには単位をそろえる
- 3) 比較のためには範囲をそろえる
ゆりかごから墓場まで？ Gateまで？
- 4) いろいろな段階で誤差が発生する

7

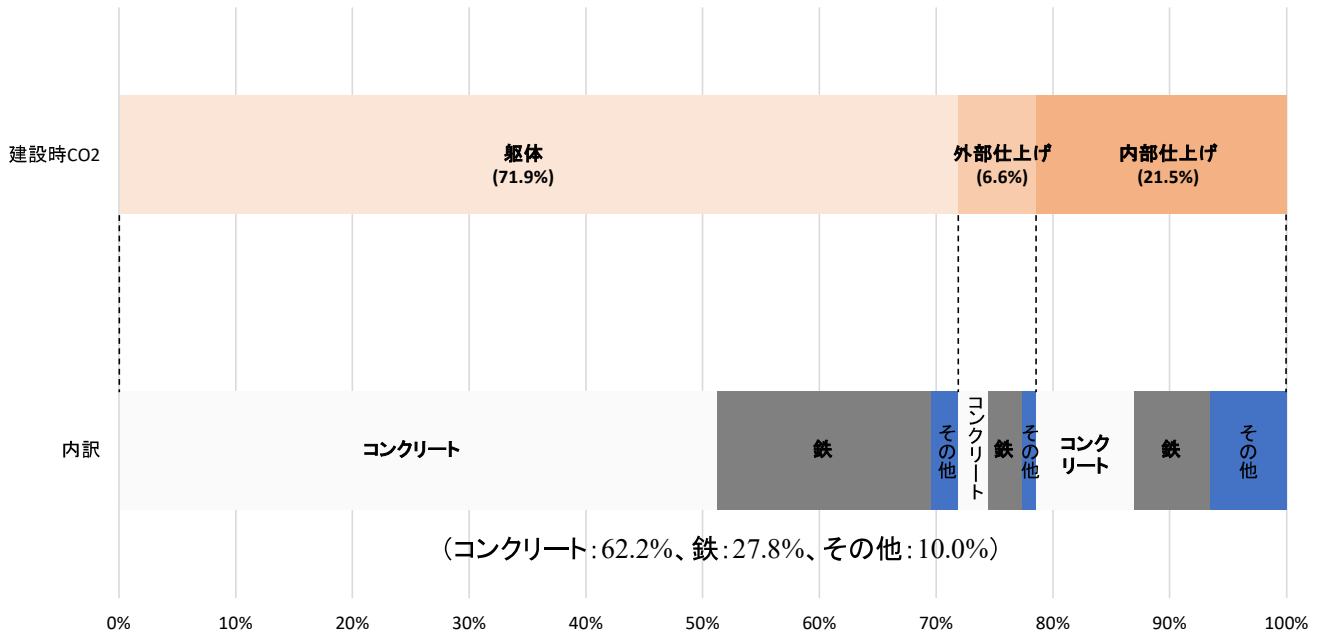
LCAツールに用いるデータ

- ・産業連関表によるデータと積み上げ方式の二つがある
 - 一産業連関表→日本
 - 全体から分割するので漏れが無い
 - 通常一人の作業なのでバランス良く全体として正確
 - 統計に基づくので新しい技術のデータをつくりにくい
 - 一積み上げ法→海外は主流で日本も取り組んでいる
 - それぞれの建材、技術ごとにデータを作れる
 - それぞれの組織がデータを作成するのでデータごとのばらつきが大きい

8

RC造(8F+B1F+PH1F)の建設時CO₂排出量

※建築学会のLCA指針のモデルビルディングを参照

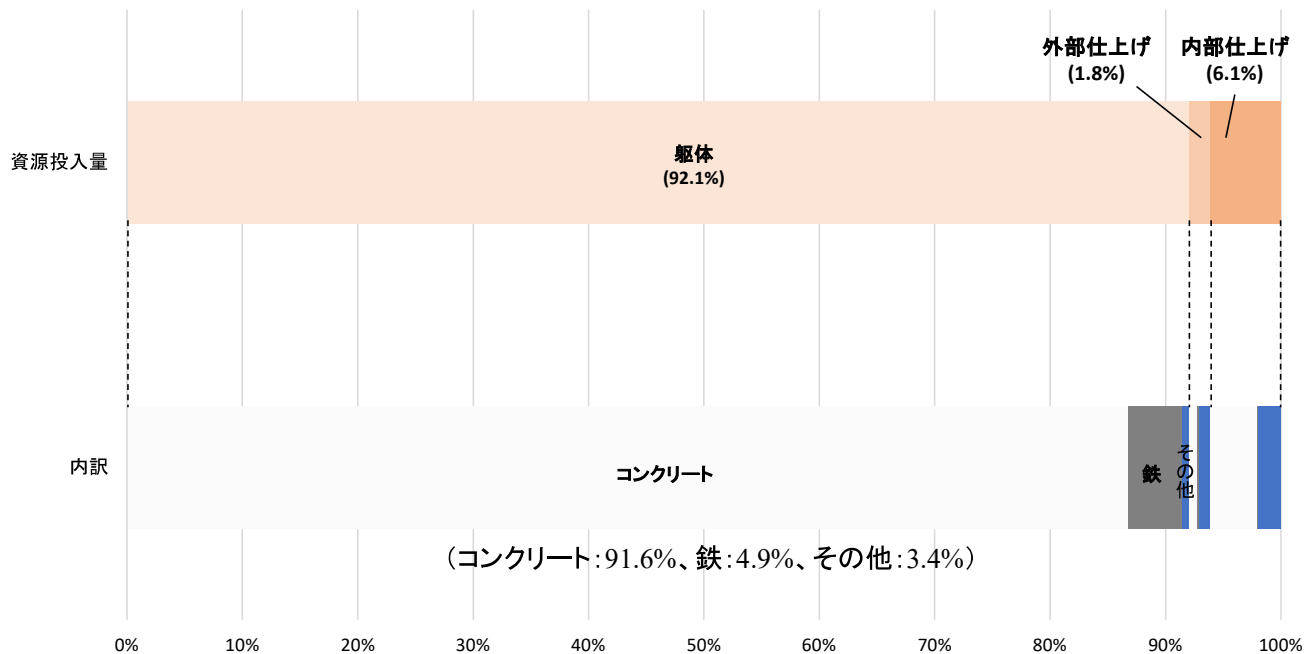


RC造の場合、CO₂排出量の70%を躯体が占めている。
材料別に見ると、コンクリートと鉄で90%を占めている。

9

RC造(8F+B1F+PH1F)の建設時資源投入量

※建築学会のLCA指針のモデルビルディングを参照



RC造の場合、資源投入量の90%を躯体が占めている。
材料別に見ると、コンクリートと鉄で95%を占めている。

10

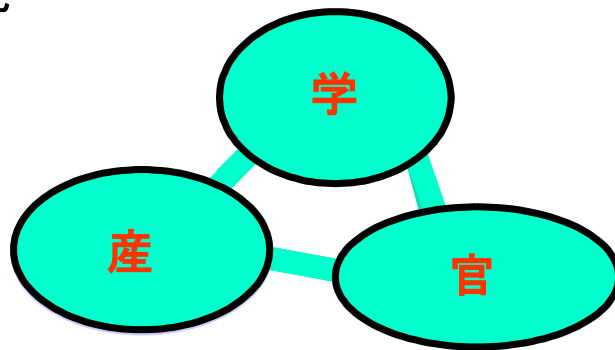
日本のラベリングツール

CASBEE: 建築物総合環境評価システム

Comprehensive Assessment System for
Built Environmen Efficiency

環境評価システムに**環境効率**という概念を世界で初めて適用した

国土交通省の支援を受け、産・官・学共同プロジェクトとして開発



11

CASBEEとは

環境効率の概念に基づく**建築物の環境効率(BEE)**
という新しい指標の提案

BEE: Built Environment Efficiency

$$BEE = \frac{Q \text{ (建築物の環境品質)}}{L \text{ (建築物の環境負荷)}}$$

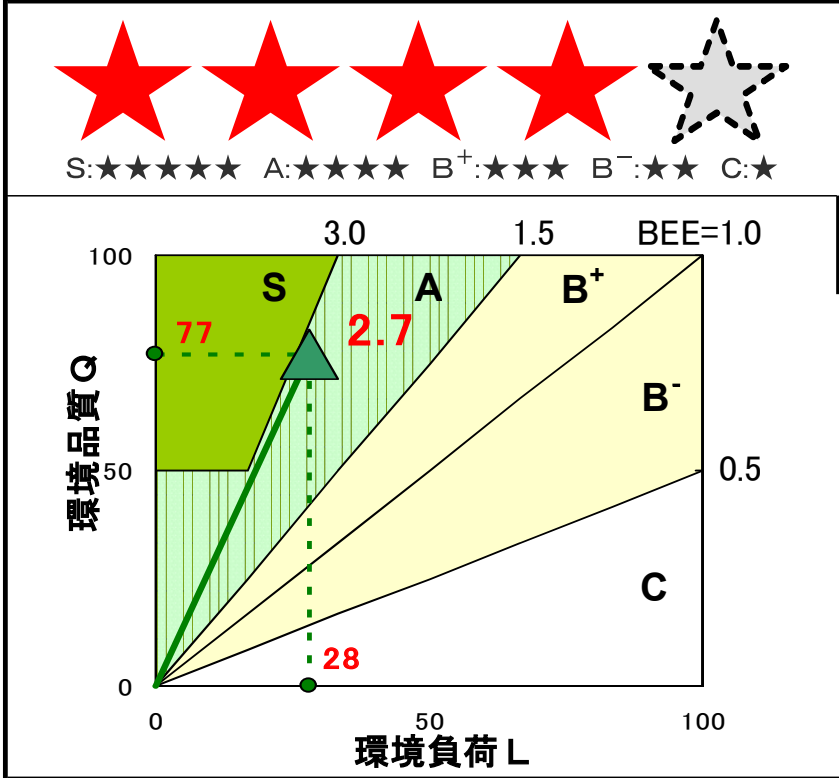


BEEに基づく新しい総合評価システム
(Comprehensive Assessment System)
“**CASBEE**” の開発

12

評価システムーCASBEE評価結果

2-1 すまいの環境効率(BEEランク&チャート)



13

ライフサイクルCO2(温暖化影響チャート)

2-2 ライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)

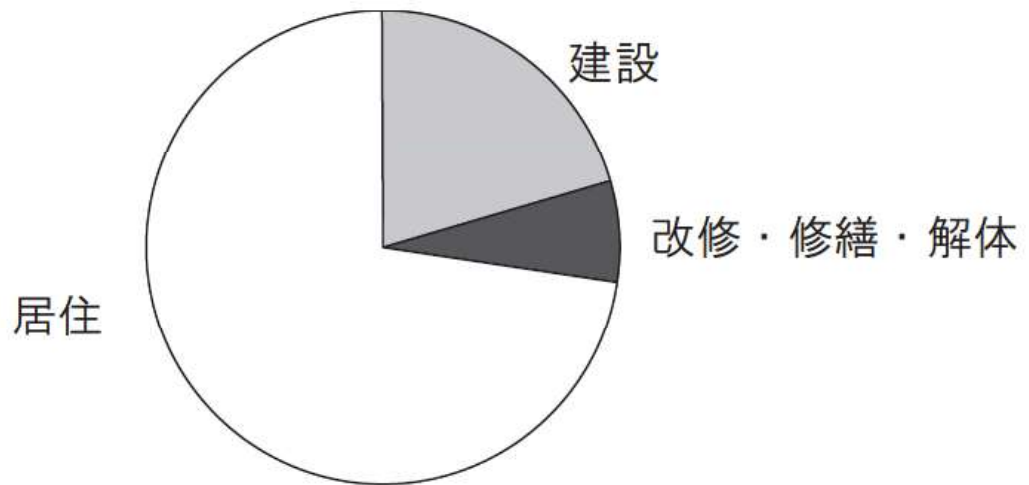


標準的な住宅におけるライフサイクルCO₂排出量に対する評価対象住宅の排出率を目安で表現

さらに、排出率に応じて緑★にてランク付け

14

- ・一般的な建物では居住時のCO₂排出量が大きくなる。



住宅のライフサイクルCO₂の内訳
(一般的な木造住宅の例: CASBEE戸建の参照値)

15

- ・戸建住宅の構成部材は非常に多い。
- ・長期間使われるため、部材の交換周期やメンテナンスの内容や頻度などの予測が必要。
- ・一棟ごとにプラン・立地・すまい方が異なるため、個別の計算が必要。

専門的な知識と、膨大な時間が必要で戸建住宅の設計・建設など実務段階では難しい。

- ・実務段階でも可能な方法で計算
 - 精緻なライフサイクルCO₂は行わず、簡易的な計算とする。
 - 原則として計算方法(種々の計算条件、使用するデータ)は固定。

同じ条件で計算することで、この結果を使って計算するBEEの信頼性を確保。

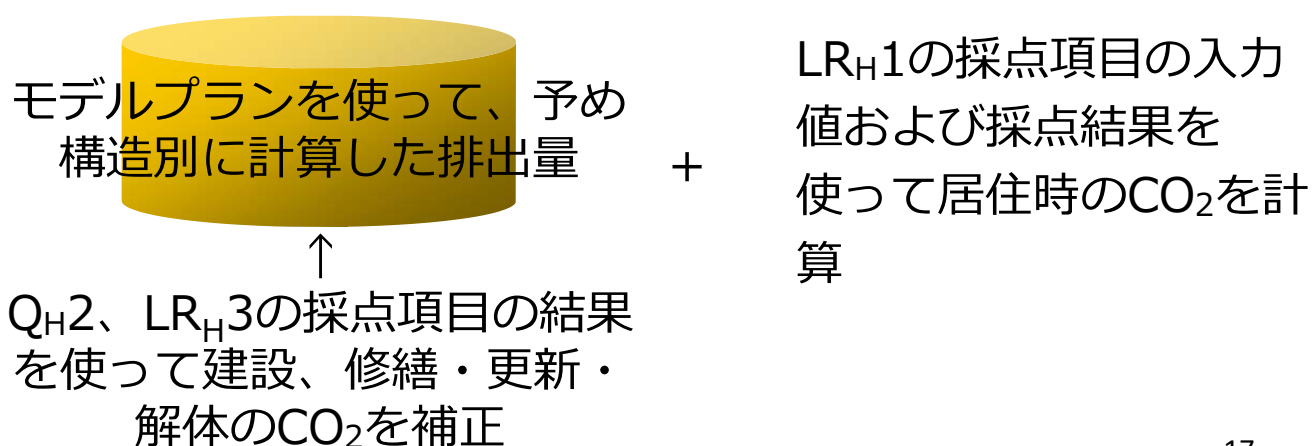
16

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

モデルプラン（固定）で計算したCO₂排出量をベースに、関連する採点項目のレベルを使ってCO₂排出量を加減する。

1 建設、修繕・更新・解体の排出量

2 居住時の排出量



17

関連する採点項目の結果（レベル1～5）と居住段階の一次エネルギー消費量から自動的にライフサイクルCO₂を計算する方法を採用。

- ⇒「建設」「修繕・更新・解体」「居住」の3つの段階に分けて表示。
- ⇒CO₂排出に関係する6項目の結果（と入力値）を利用して評価。
- ⇒評価対象住宅に電力を供給している電力会社を必ず選択する。（電力の排出係数の設定）
- ⇒ライフサイクルCO₂排出量のおおよその値やその削減効果を表示。

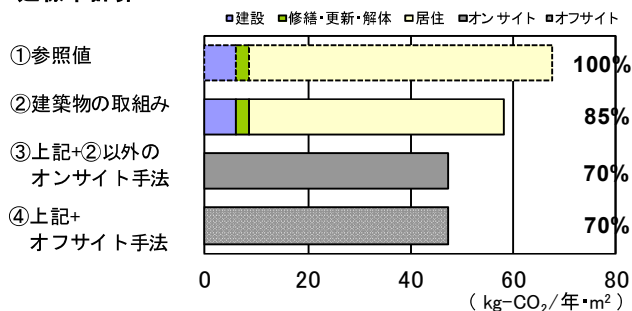
18

2-2 ライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)



~0%: ☆☆☆☆☆ ~50%: ☆☆☆☆ ~75%: ☆☆☆ ~100%: ☆☆ 100%超: ☆

戸建標準計算



このグラフは、LR3中の「地球温暖化への配慮」の内容を、一般的な住宅（参照値）と比べたライフサイクルCO₂排出量の目安で示したものです

①参照値：
一般的な住宅(全ての評価レベルが3)のライフサイクルCO₂。

②建築物の取組み：
住宅の長寿命化、高断熱化、設備の省エネ化等による取組みを評価した結果。

③上記+②以外のオンサイト手法：
太陽光発電システム等②以外の敷地内(オンサイト)での取組み効果を加えて評価した結果。

④上記+オフサイト手法：
グリーン電力証書,カーボンクレジットの購入等敷地外(オフサイト)での取組み効果を加えて評価した結果。⇒戸建独自計算

19

ライフサイクルCO ₂ 排出率	性能水準のイメージ	緑☆ランク
100%超	非省エネ住宅	☆
100%以下	≒現在の一般的なレベルの住宅	☆☆
75%以下	≒建物や設備の省エネ、高耐久等の積極的な取組みで達成できるレベル	☆☆☆
50%以下	≒建物や設備の省エネ、高耐久等に概ね取組み、一般的規模の太陽光発電を設置するレベル	☆☆☆☆
0%以下	≒規模の大きい太陽光発電の導入等により達成できるレベル	☆☆☆☆☆

一般的な住宅と比べたライフサイクルCO₂排出率の大小に応じて、「☆」から「☆☆☆☆☆」までの5段階にランク付け。

20

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

「建設」、「修繕・更新・解体」のCO₂排出量

計算に用いる採点項目	CO ₂ 排出量の計算への反映方法
Q _H 2.1.1躯体	建物の計画供用期間（寿命）の設定
Q _H 2.1.2外壁材	外壁材の交換周期の設定
Q _H 2.1.3屋根材、陸屋根	屋根材または防水材の交換周期の設定
Q _H 2.2維持管理の計画・体制	外壁材、屋根材または防水材の交換周期の設定
LR _H 1.1.1躯体と設備による省エネ	居住時一次エネルギー消費量（入力値）
	太陽光発電システムの製造時のCO ₂ 排出量の設定（2018年版）
LR _H 3.1.1地球温暖化への配慮（2018年版）	加点条件に応じて建設時のCO ₂ 排出量を減算

21

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

「建設」、「修繕・更新・解体」のCO₂排出量

標準モデル住宅のプラン

建築学会LCAツール

構造ごとに実施設計し、
資材重量を積算

- ・木造住宅（軸組構法）
- ・鉄骨造住宅（重量鉄骨ラーメン構法）
- ・RC造住宅（壁式構法）

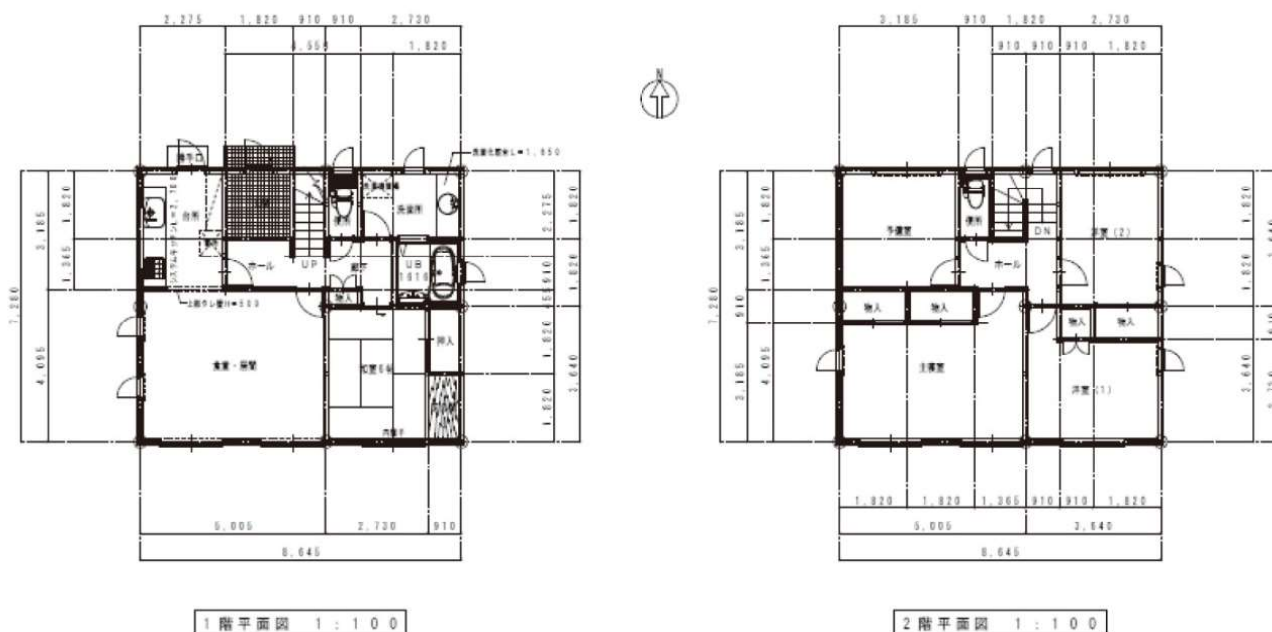
- ①2005年産業連関分析に基づくCO₂排出原単位（国内消費支出分のみ）
- ②2005年建設部門分析用産業連関表を利用した工事分倍率

建設：部材製造、施工によるCO₂排出量（m²当り）

22

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

「建設」、「修繕・更新・解体」のCO₂排出量



標準モデル住宅のプラン

23

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

「建設」、「修繕・更新・解体」のCO₂排出量

修繕：ほぼ全ての部材の修繕率を1%/年と設定

更新：各部材の耐用年数を設定し、建物寿命（Q_H2の採点レベルに応じて30年、60年、90年）に対応した交換回数を求める

- ・ 外壁材・屋根材はQ_H2の採点レベルに応じた年数
- ・ その他の外装材・内装下地材・設備は30年、内装仕上げ材は15年

解体：全部材を解体材として、処理施設まで（30km）4tトラックで輸送するとしたときの燃料消費に伴うCO₂排出量

24

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

エンボディドカーボンの削減努力

注：2018年版から

建設段階CO₂削減対策の効果のスケール (太陽光発電による削減との比較)

対策	削減率 %	年当りの削減量 (供用期間90年) kg-CO ₂ /戸・年	相当する太陽 光発電容量 kW	
木造住宅	①基礎に高炉セメント	4.0%	9.7	0.02
	②バイオマス木材(過半)	2.0%	4.9	0.01
	③バイオマス木材(全て)	4.0%	9.7	0.02
	④①+②	6.0%	14.6	0.02
	⑤①+③	8.0%	19.5	0.03
鉄骨造住宅	①軽量鉄骨	9.0%	48.6	0.08
	②基礎に高炉セメント	4.0%	21.6	0.04
	③①+②	13.0%	70.3	0.12
RC造住宅	①基礎に高炉セメント	3.0%	15.9	0.03
	②上部躯体に高炉セメント	7.0%	37.0	0.06
	③①+②	10.0%	52.9	0.09

※住宅の面積を120㎡とした場合

※基準排出量(kg-CO₂/㎡) 木造住宅:182.4、鉄骨造住宅:405.3、RC造住宅:396.8

※太陽光発電 1kW当たり年間1,000kWh発電と仮定。CO₂オフセット量は0.587kg-CO₂/kWhより算定。

25

CASBEEによるLCCO₂評価の仕組み

太陽光発電のエンボディドカーボン

注：2018年版から

「LR_H1.1躯体と設備による省エネ」太陽光発電システムの製造時CO₂排出量を加算

太陽光発電システムのCO₂ PBT (ペイ・バック・タイム) 3年として、設置容量に応じたCO₂排出量を求める。

太陽光発電システム製造時のCO₂排出量

$$= \text{太陽光発電エネルギー量 (年間総量)} \times 3 \text{年} \times \text{CO}_2 \text{換算係数} \\ \div \text{表III.4で決まる躯体・基礎の寿命} \div \text{延床面積}$$

※太陽光発電エネルギー量 (年間総量) : 省エネルギー基準算定プログラムで算出した値を使用

※CO₂換算係数 : CASBEE戸建の居住時のCO₂排出量算定において用いる値。住宅内で消費されるエネルギー種別の統計的な構成比にエネルギー種別ごとのCO₂排出係数を乗じて求める。

26

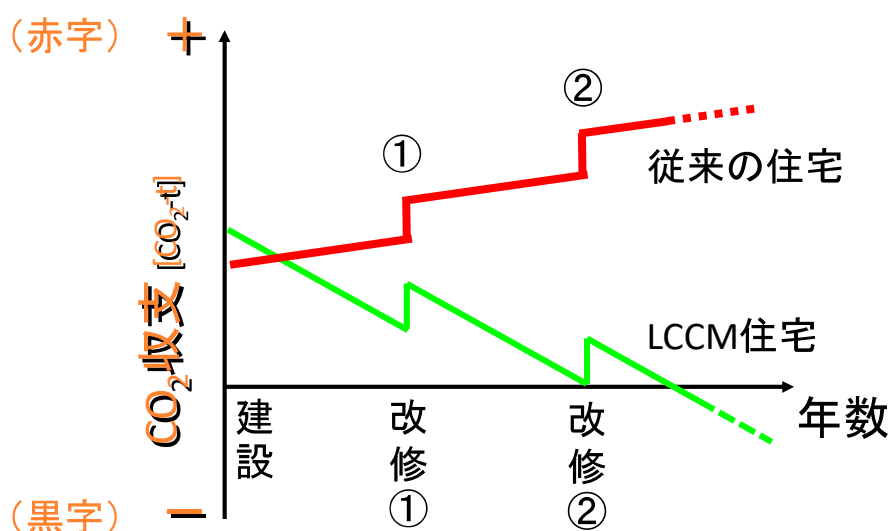
LCCM住宅の評価の仕組み

- ・国土交通省による先進的な住宅技術開発
- ・住宅の一生を通じて建設時のCO₂までキャンセル
- ・建設時のCO₂排出量削減のための評価を行い、その結果を設計に反映させた
- ・LCA評価の課題についての研究

27

LCCM住宅の評価の仕組み

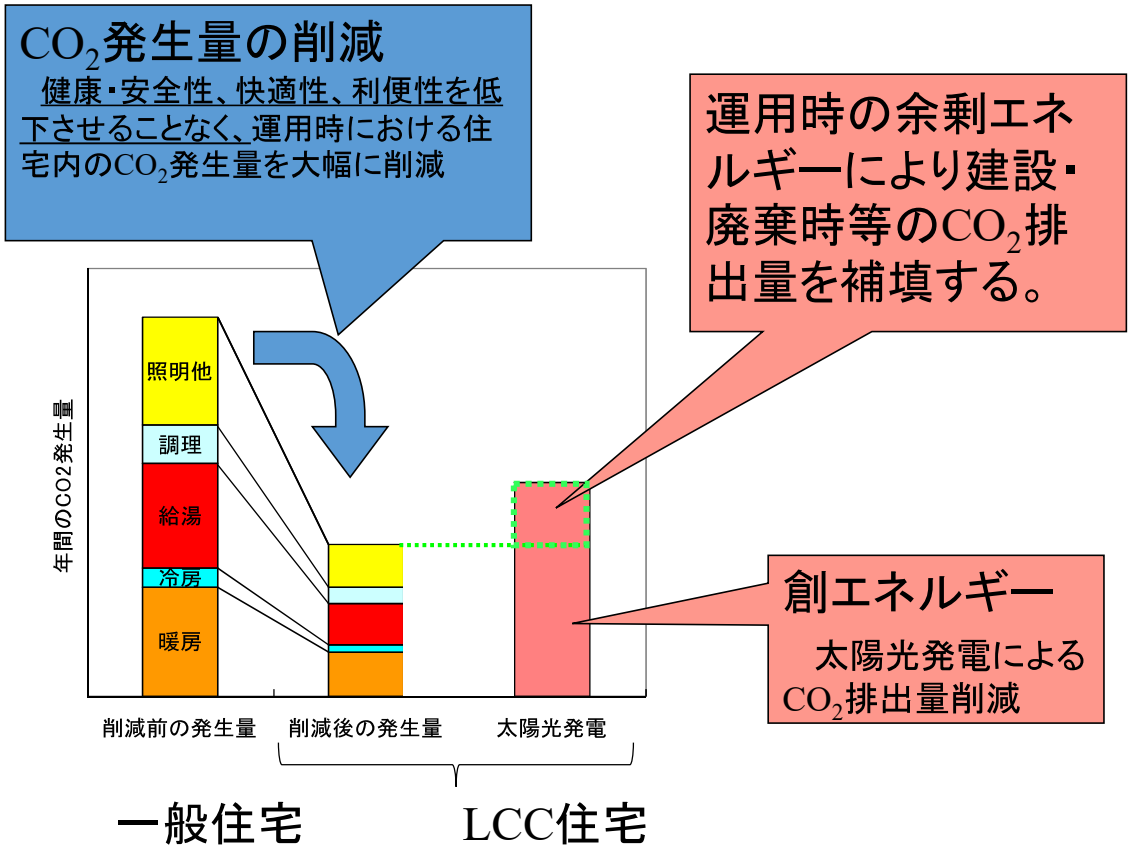
住宅のライフサイクルにわたるCO₂収支のイメージ



- ⇒ 設計・建設段階で生じるCO₂債務をなるべく早く返済し、運用段階のカーボンマイナスによりCO₂収支を黒字にする
- ⇒ LCC(ライフサイクルコスト)分析に基づく優良住宅資産の蓄積

28

環境・設備からみたLCCM住宅へのアプローチ



29

LCCM住宅の評価の仕組み

ライフサイクルカーボンマイナス(LCCM)
住宅における取り組み
デモンストレーション棟外観



一般社団法人 日本サステナブル建築協会・
保管資料

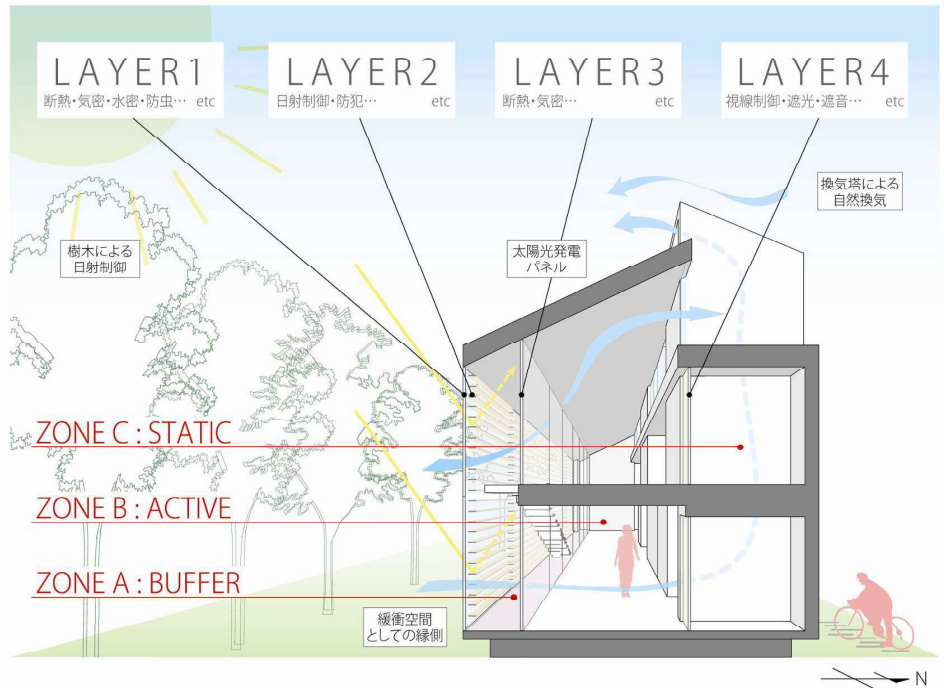
30

デモンストレーション棟計画概要

■環境制御機能を持ったレイヤー

■アクティビティに対応したゾーン

を重ねあわていく。

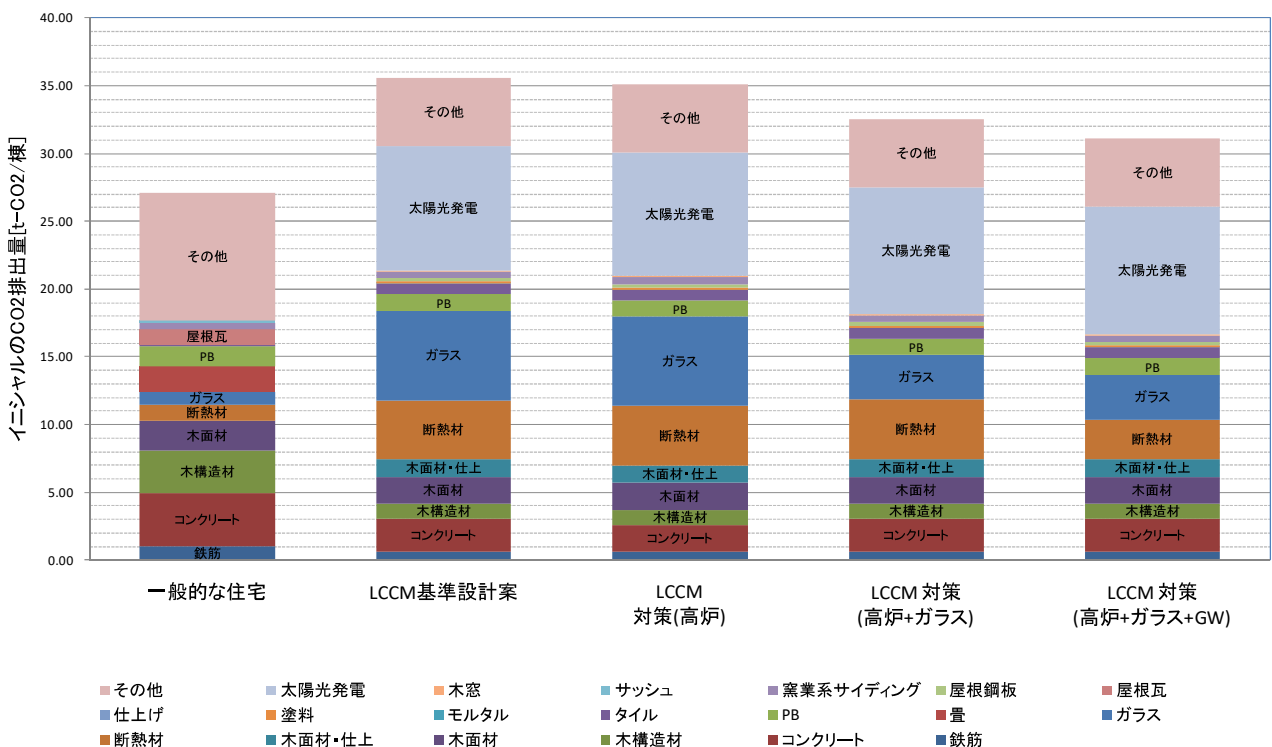


■建物概要

東京近郊を想定
構造・規模は木造2階建。

居住者数 : 4人を想定
延床面積 : 約150㎡

LCCMモデル住宅の環境負荷分析 資材投入量から算定した新築時CO₂の検討



低層共同住宅におけるLCCMの実現可能性を検証する評価手法の確立を目指し、以下の手順でLCCO₂評価ツールの枠組みを設定。

① 評価ツール検討の方針

低層共同住宅におけるLCCM開発・普及への寄与を目的
既存の戸建住宅版LCCO₂判定ツールの拡張

② 低層共同住宅の標準モデル

標準プランの検討と木造、
S造、RC造の標準モデルの設定

③ 低層共同住宅のLCCO₂評価 の枠組み

戸建住宅版ツールからの変更
するポイント

33

低層共同住宅評価ツールの開発

2050年カーボンニュートラル社会の実現に向け、**建築分野全体でのLCCM（ライフサイクル・カーボン・マイナス）**の展開が求められる。

戸建住宅については、簡易にLCCO₂評価が可能な評価ツール※が公開され、「LCCM住宅」に係る施策に活用されている。

低層共同住宅における「LCCM住宅」の開発・普及を推進するため、**戸建住宅版のLCCO₂評価ツールを拡張した低層共同住宅版評価ツール**を整備する。

※日本サステナブル建築協会

34

低層共同住宅の標準モデル

低層共同住宅の標準プランの設定

公営住宅や民間共同住宅のプランに関する調査報告書、LCCM共同住宅の先行事例等を調査

共同住宅は様々な住戸タイプ、住棟形式が存在する。LCCM共同住宅の実現性、プランの一般性を踏まえ、東日本大震災時に建設された災害公営住宅の住戸プランを参考に標準プランを設定

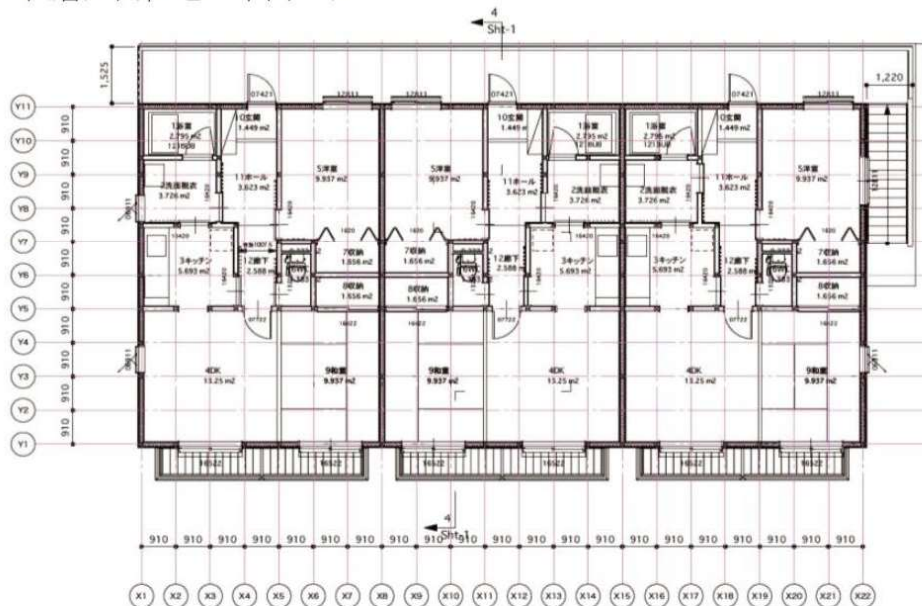
- ・ 住戸面積：60㎡程度
 - ※最低居住面積水準 4人50㎡
 - ※都市居住型誘導居住面積水準 2人55㎡
- ・ 住棟形式：2階建て6戸、片廊下型

35

低層共同住宅の標準モデル

構法別の設計と積算

<低層共同住宅の平面プラン>



<木造・S造>



<RC造>



住戸面積57.96㎡ 2階建て6戸 片廊下式

36

低層共同住宅の標準モデル

構造別の設計と積算

いずれの構造も断熱等性能等級4を想定。
 木造、鉄骨造は外壁材、内壁の仕上げ材を共通とし、躯体のみを木材、重量鉄骨とした。
 RC造の外壁、内壁、断熱材等はRC造独自の仕様とした。
 設備仕様は共通。

	木造	S造	RC造
躯体工法	軸組	軸組 (重量鉄骨)	壁式
基礎	ベタ基礎 (地耐力 $F_e=30\text{KN}/\text{m}^2$)		
外壁 仕上	モエンスाइディング		吹付タイル
断熱	グラスウール 24k 100mm		ウレタン A種 40mm
内壁	石膏ボード+クロス張り		
界壁	石膏ボード 12.5 両面+グラスウール 24k 100mm		石膏ボード 12.5 両面+躯体
天井	石膏ボード+クロス張り		
屋根 仕上	ガルバリウム		アスファルトシート防水
断熱	グラスウール 14k 100mm		押出ポリスチレンフォーム 60mm

37

低層共同住宅の標準モデル

「日本建築学会建築物のLCAツール 戸建住宅版 ver2.00」に基づくCO₂排出量算定結果

木造

kg-CO₂/年m² ※評価期間90年

	設計監理	資材製造	建設	改修	廃棄	合計
設計監理(新築)	21.78					21.78
設計監理(改修)	3.36					3.36
資材製造(躯体)		654.58				654.58
資材製造(仕上)		1,084.02				1,084.02
資材製造(設備)		891.28				891.28
建設(新築工事)			560.17			560.17
改修工事				314.83		314.83
廃棄(解体搬出)					155.54	155.54
合計	25.13	2,629.88	560.17	314.83	155.54	3,685.54

S造の資材製造(躯体) : 945.86kg-CO₂/年m²

38

低層共同住宅の標準モデル

「日本建築学会建築物のLCAツール 戸建住宅版 ver2.00」に基づくCO₂排出量算定結果

RC造

kg-CO₂/年m² ※評価期間90年

	設計監理	資材製造	建設	改修	廃棄	合計
設計監理(新築)	12.52					12.52
設計監理(改修)	15.80					15.80
資材製造(躯体)		1,440.92				1,440.92
資材製造(仕上)		365.87				365.87
資材製造(設備)		387.24				387.24
建設(新築工事)			436.61			436.61
改修工事				1,191.86		1,191.86
廃棄(解体搬出)					225.71	225.71
合計	28.32	2,194.03	436.61	1,191.86	225.71	4,076.52

39

低層共同住宅の標準モデル

構造別の設計と積算

いずれの構造も断熱等性能等級4を想定。

木造、鉄骨造は外壁材、内壁の仕上げ材を共通都市、躯体のみを木材、重量鉄骨とした。

RC造の外壁、内壁、断熱材等はRC造独自の仕様とした。

設備仕様は共通。

	木造	S造	RC造
躯体工法	軸組	軸組(重量鉄骨)	壁式
基礎	ベタ基礎(地耐力Fe=30KN/m ²)		
外壁 仕上	モエンサイディング		吹付タイル
断熱	グラスウール 24k 100mm		ウレタン A種 40mm
内壁	石膏ボード+クロス張り		
界壁	石膏ボード 12.5両面+グラスウール 24k 100mm		石膏ボード 12.5両面+躯体
天井	石膏ボード+クロス張り		
屋根 仕上	ガルバリウム		アスファルトシート防水
断熱	グラスウール 14k 100mm		押出ポリスチレンフォーム 60mm

40

低層共同住宅のLCCO₂評価の枠組み

戸建住宅版ツールからの拡張

項目	戸建住宅の条件	共同住宅の条件	低層共同住宅版LCCO ₂ 評価ツールへの反映
戸数	1戸	複数戸	住戸数を反映できる評価 (建設、維持・更新・解体時、運用時)
世帯当りの構成人員	4人	3人	水消費に係るCO ₂ 排出量 4人/世帯→3人/世帯
建設、修繕・更新、解体時のCO ₂ データベース(DB)	面積当りDB	面積当りDB	基礎、躯体、外・内装材等は床面積に対応しCO ₂ 排出量を計上
		世帯当りDB	扉、ユニットバス、設備などは、戸数に対応しCO ₂ 排出量を計上
共用部	—	有り	建設時等は専有部面積に応じて計上 運用時は共用部設計一次エネルギー消費量に基づきCO ₂ 排出量を計上

41

- ・CASBEE、LCCMについては、エンボデイドカーボンは標準プランを活用して簡易化
- ・同じルール、同じ評価ツールの範囲内で比較可能。
- ・個別の事例に当てはめるには様々な誤差を含む。評価結果の活用を限定的にしている。
- ・評価結果に関する評価者と受け止める側、活用する側の相場観が大事。

42

