

## 日本建築家協会の建築家

日本建築家協会は建築家の能力の向上や業務の改革を図ることを通じて、より持続可能で安全快適な建築環境の実現と、より多様で豊かな建築文化の発展に寄与することを目的として結成された団体です。

欧米では古くから各国で建築家団体が設立され、自主運営によって建築家はその職業的責任を果たしていく上で必要な活動が行われてきました。日本建築家協会は世界約 120 か国の建築家協会で作る国際建築家連合 (UIA) にわが国を代表して加盟しています。

UIA 基準にもとづく自立した建築家である日本建築家協会の建築家は、つねに自己研鑽に励み、最新の知識と高い倫理意識をもって、設計監理の業務を行うことを通じて、クライアントの要望に応え、社会に貢献し、より豊かで美しく持続可能な環境と都市と建築を実現することに努めています。

## 建築家の仕事

建築家はあなたの思いを実現するために、十分な対話を重ねながら、どういう手順と設計が最適かを考えます。建築家はあなたの建築が安全で快適で使いやすく、維持管理がやさしいものであるように、また適切な価格で実現するように、つねに心を配ります。そしてあなたの建築がまちや環境の美しく大切な一部になることを望んでいます。

建築家は建築やまちづくりを通じて持続可能で誰一人取り残されない環境や社会の実現に努めています。

## JIA 環境会議：

JIA 環境会議は、全国で地域に密着して活動する JIA 各支部の環境委員会を連携統合し、情報共有をおこなう会議体です。JIA には「環境」会議のほかに、「災害対策」、「保存再生」、そして「まちづくり」、「建築相談連携」、「住宅等連携」の全国会議があります。

## 公益社団法人 日本建築家協会 [JIA]

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 2-3-18 JIA 館

Tel : 03-3408-7125

<http://www.jia.or.jp/>

支部：北海道、東北、関東甲信越、東海、北陸、近畿、中国、四国、九州、沖縄



<http://www.jia.or.jp>

## 建築に関わる人のための手引き

# 建築 WLCA ガイド

WLCA=Whole Life Carbon Assessment=全寿命カーボン評価



## 地球温暖化対策と 建築による二酸化炭素排出

地球温暖化に起因する気候変動は、世界中の環境と社会に深刻な影響を与えている。今日の喫緊の課題は、さらなる温暖化を防ぐことである。パリ協定では、地球温暖化を2.0°C未満に抑えることを目標にしつつ、1.5°Cに抑える努力を続けること、としている。そのためには、温室効果ガス、特に二酸化炭素の排出を削減することが重要な課題である。世界全体の一年間の人間の活動によって排出される二酸化炭素のうち、建築・建設分野の排出量は40%近いという統計\*もあり、建築家はプロフェッショナルとして、その排出量を減らすための努力をする責任を負っている。

\*国連環境プログラム(UNEP)による建築・建設分野の世界現状報告(Global Status Report2023)など

## WLCAすなわち 全寿命カーボン評価とは

建物の運用段階におけるエネルギー使用に起因して排出される二酸化炭素を、オペレーショナル・カーボン (Operational Carbon) という。従来から関心の高かった「省エネ」は、このオペレーショナル・カーボンの削減に寄与している。

一方、建物そのものを建設、改修、解体、廃棄する際に排出される二酸化炭素を、エンボディド・カーボン (Embodied Carbon) という。エンボディド・カーボンには、直接的な建設だけでなく、建設のための原材料調達、製品化、運搬、施工から、修繕、改修や、寿命を終えて解体、廃棄される際に出る二酸化炭素までが含まれる。全寿命カーボン (Whole Life Carbon [WLC]) とはオペレーショナル・カーボンとエンボディド・カーボンの総和である。

建築物の省エネが徹底されZEB化が進むと、オペレーショナル・カーボンは減っていく。それでも、建物の建設にあたり発生するエンボディド・カーボンは依然として残る。全寿命カーボンを減らすためには、オペレーショナル・カーボンを減らすだけでなく、エンボディド・カーボンも減らさなければならない。図1はISOなどで定められている、建築全寿命の段階区分とエンボディド・カーボンの関係を示している。

\* WLCA=Whole Life Carbon Assessment 全寿命カーボン評価

## 建築の全寿命の各段階 におけるカーボンの排出量

建物の建設から運用を経て廃棄に至るまでの時間軸におけるエンボディド・カーボンの排出量は、新築時において最も多く、改修時は相対的に少なくなる傾向にある。図2は排出量の経時的蓄積を示す。

建て替えをせず、改修などで建物を長寿命化した場合には、同じ期間内に排出するエンボディドカーボンが大きく削減されるため、全寿命カーボン削減に非常に有効である。

改修時に、高効率の設備機器に更新するなどして省エネ化した場合には、その後のオペレーショナル・カーボンも減ることになる。長寿命化と併せて改修による省エネ化にも努めることが全寿命カーボンを減らす上で有効である。

## 全寿命カーボン (WLC) における構成比率の特徴

RICS (※a) およびRIBA (※b) が公表しているデータによると、一つの建築の全寿命カーボンにおいて、エンボディド・カーボンの量がオペレーショナル・カーボンの量より大きく、全体の約3分の2を占めている (図3)。

エンボディド・カーボンは新築時の排出量の比率が高い。さらにその中では、構造躯体の比率が高く50%以上を占めることが多い (図4)。新築時のコンクリートや鉄骨の躯体に起因するカーボン排出量が多いことから、エンボディド・カーボンの削減には、合理的な構造設計が重要である。また、躯体に次いで外装の比率が高く、次いで内装等となっている。設計段階におけるデザインや材料の選択がエンボディド・カーボン排出量に大きく影響する。

## エンボディド・カーボン の計算方法

ISO14000シリーズに基づくエンボディド・カーボン計算の基本的な考え方は以下のとおりであり、「積み上げ方式」と呼ばれ、世界標準となっている。

[材料の重量×単位重量当たりのCO<sub>2</sub>排出量 (原単位)] の総和  
計算方法自体は単純だが、計算には建材や製品ごとの二酸化炭素排出量の原単位のデータを整備する必要がある。

エンボディド・カーボン削減という共通の目標のためには、国際的に足並みを揃えることが大切であり、「積み上げ方式」での計算方法の普及が求められる。

さらに、日本におけるエンボディド・カーボン計算の確立のためには、工業製品について、各メーカーが製品の原単位の値を計算し認証を取得したうえで公表する、いわゆるEPDデータ (※c) の整備が必要である。現時点で、一般的な原材料の原単位は整備されつつあるが、工業製品のEPDデータについては、種類・数量とも十分な公表が待たれる。

### 基本用語

※ a RICS : Royal Institution of Chartered Surveyors (英国王立勅許鑑定士協会)

※ b RIBA : Royal Institute of British Architects (英国王立建築家協会)

※ c EPD : Environmental Product Declaration 環境製品宣言

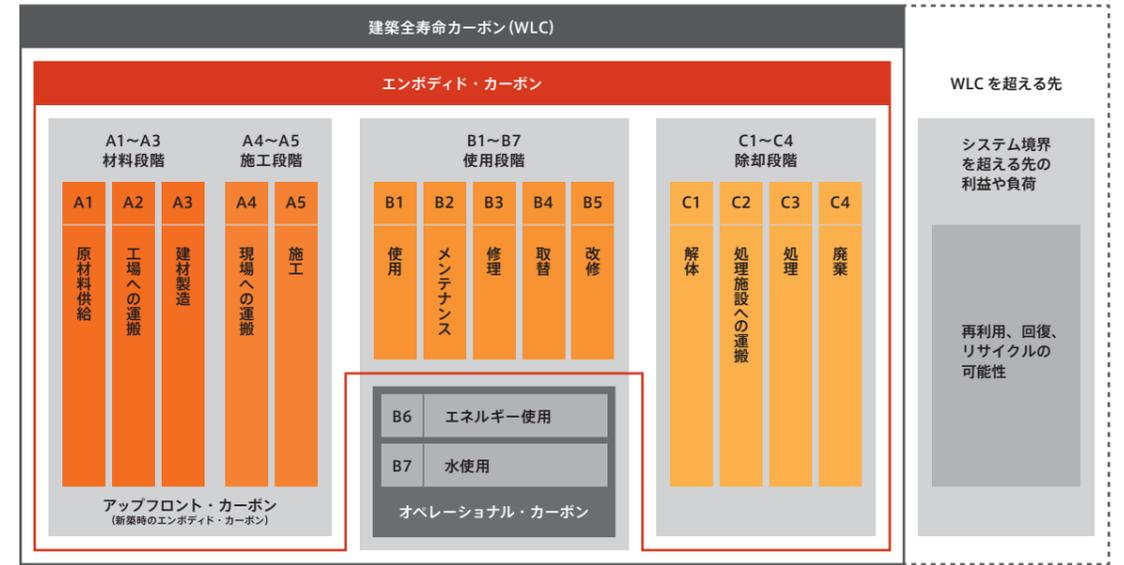


図1 建築全寿命カーボン(WLC)と段階区分

訳編：JIA 環境会議 出典：Whole life cycle stages, EN15978 (2011)

注：B1 使用：使用段階で建築物から揮発・漏洩するもの由来するカーボン  
B7 水使用：水の供給・排出、上下水処理などに関わるカーボン

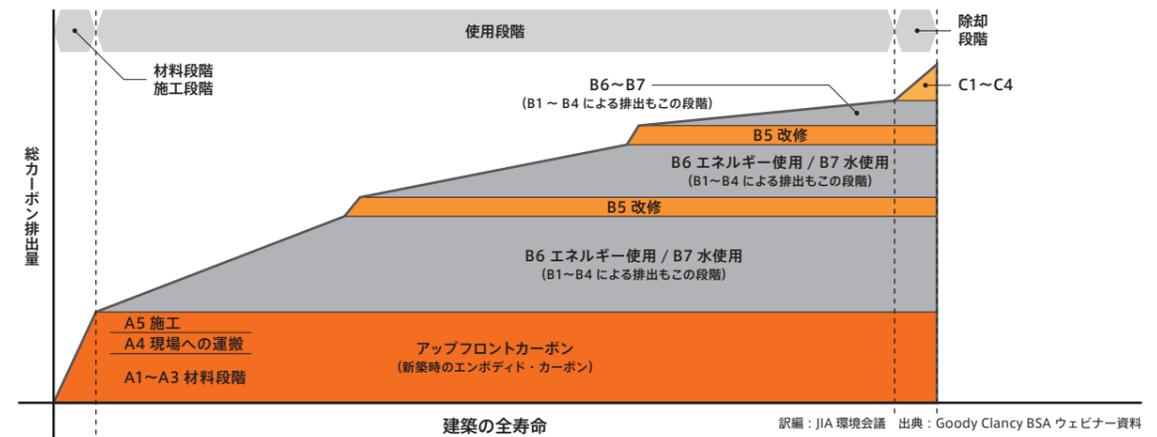


図2 建築全寿命における経時的カーボン排出量

訳編：JIA 環境会議 出典：Goody Clancy BSA ウェビナー資料

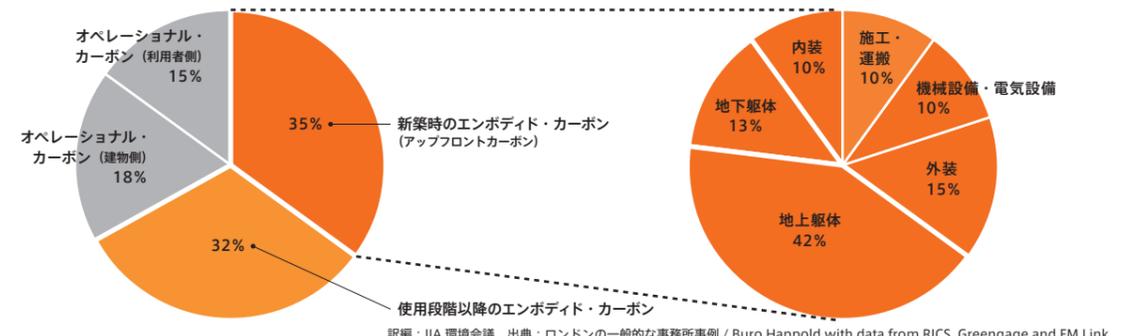


図3 建築全寿命カーボン(WLC)の構成比率の例

図4 新築時のエンボディド・カーボンの構成比率の例

訳編：JIA 環境会議 出典：ロンドンの一般的な事務所事例 / Buro Happold with data from RICS, Greengage and FM Link

## WLCAの現状

2024年時点で、建築の全寿命カーボン(WLC)の計算や評価について、欧米ではCSR、ESGなどに敏感な施主からの要請、認証システムの条件としての採用、各専門団体の積極的推進や関連業界のオープンな連携などにより、急速に体系が整えられ広がりがつつある。

わが国でも、特に経済界で年間の二酸化炭素排出量の正確な把握と削減対策の開示が求められるようになったことから、企業活動に関わる建築における全寿命カーボンの把握と削減への取り組みが急速に進みつつある。

この状況に鑑みて、日本建築家協会 (JIA) では、建築実務において有効な全寿命カーボン (WLC) の算定に基づく評価方法を確立し普及する前提として、本ガイドを刊行することにした。建築の計画・設計の段階から確実な方針を整えていくことが、責任ある建築家にとって喫緊の課題である。より信頼できる具体的な算定評価の手法の確立のため、JIAは建築系各団体と連携しつつ鋭意努力することとしている。

発行：公益社団法人 日本建築家協会 [JIA] 環境会議

企画：2022-23年度 JIA 関東甲信越支部環境委員会 / 委員 横田順 (委員長)、新井かおり (副委員長)、岡田早代、篠節子、寺尾信子、袴田喜夫、山田貴宏

同委員会 LCA-WG：宮崎淳 (WG 主査)、岩橋祐之、丹羽勝巳、古川保、山下浩一、六鹿正治

執筆担当：六鹿正治、宮崎淳、岩橋祐之