

日本建築学会における建物の LCA 指針に関する取組 —2024 年改定版の概要—

Actions on LCA Guidelines for Buildings in the Architectural Institute of Japan —Overview of the 2024 revision—

小林謙介*

1. はじめに

2020 年の菅前首相の所信表明演説において、脱炭素・カーボンニュートラル社会の実現が宣言された。また近年の ESG 投資への関心の高さなどから、モノづくりや事業活動における環境負荷削減が今まで以上に強く求められるようになっていく。中でも建築に起因する温室効果ガスの排出量は、全排出量ガスの 4 割近くを占める¹⁾といわれており、その削減対策の実施は喫緊の課題である。

環境負荷削減のための検討に不可欠なのが環境影響の定量化である。環境影響を定量化する手法の一つがライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment : LCA) である。LCA の活用は以前にも増して重要となっている。例えば、製品環境宣言 (Environmental product declaration : EPD) を活用した建築資材や建築物の情報開示、環境配慮型建築物の設計、ESG における環境情報の開示の観点などからも、環境負荷削減を考える上で LCA の実施が不可欠となっている。

建築分野の LCA の活用に関して、学術的な立場からは、日本建築学会地球環境委員会 LCA 小委員会が建物の LCA 指針を公表している。これまでの最新版は 2013 年公表のものであったが、近年の取り巻く環境の変化に対応すべく、2024 年 3 月に建物の LCA 指針改定版¹⁾が公表された。本稿では、建物の LCA 指針改定版の内容について記述する。

2. 建物の LCA 指針のこれまで

日本建築学会では、1990 年以降、LCA に関する委員会が設置され、継続的に指針の改定が行われてきた。現在は、地球環境委員会傘下の LCA 小委員会²⁾がその役割を担っている (2024 年 4 月時点)。公表物としては、1999 年に建物の LCA 指針 (案)

が発刊され、2003 年に「(案)」をとり、正式に「建物の LCA 指針」として発刊された。2006 年には資源循環性評価を可能とした改定版を公表し、併せて戸建住宅用ツールが追加されている。更に、2013 年には 2005 年版の産業連関表を用いた最新のデータベースに更新した改定版が発刊されている。2024 年には、実践に役立つ解説を充実化、2015 年産業連関表に基づくデータベースへの更新、LCA ツールのインターフェースの改善などが行われた建物の LCA 指針改定版 (以降、本指針と称する) が出版された。

3. 建物の LCA 指針 (2024 年改定版)

3.1 概要

LCA の実施においては、評価の考え方 (指針) を整理すること、評価に必要な原単位データベースを整備することが欠かせない。また、建築物は資材点数が非常に多く、評価作業が煩雑になる傾向にあるため、効率的な評価作業のためにツールを整備することが重要となる。さらには LCA 実施にとって有益となり得る多様な関連情報の提示も欠かせない。そこで、本指針では、指針編、原単位編、ツール編、参考情報編の 4 つの編から構成することとした。

LCA は実施者の評価目的によって、概数を把握するために簡易的に実施される場合もあれば、精緻な分析が行われる場合もある。加えて、評価対象も多様であり、CO₂ 排出量や GHG 排出量のみを対象に評価する場合もあれば、酸性化、資源枯渇などの多様な環境影響を多角的に評価する場合もある。このように多様な評価ニーズがあることを念頭におき、基本的な評価だけではなく、多様な評価を実施

* 県立広島大学 生物資源科学部 生命環境学科 准教授

する評価者にも有益となるように検討した（図 1、表 1）。

具体的に、本指針の第 2 章では、建物の評価の考え方（指針）を示した。次に、原単位データベース（AIJ-LCA 原単位データベース）構築及びその拡充について第 3 章・第 4 章で記述した。また、ツール（AIJ-LCA ツール）の作成を行っており、これらに関する内容は、第 5 章、第 6 章に記述した。第 7 章から 11 章では、LCA に関連する参考情報について記載した。

なお、建物の LCA 指針に記載された情報は、昨今の目まぐるしく発展する当該分野の内容に対し、対応可能な内容から発信しているため、細かく提供されている内容もあれば、今後さらに内容の充実を図るべき内容もある。こうした事情を踏まえ、LCA 実施者は自らの評価目的を踏まえて、必要に応じて自ら情報収集などを行いデータベースやツールの改良を行いながら利用することが重要である。

3.2 指針編

LCA 実施における評価の考え方は、2013 年版までは、主として評価ツールにおける考え方が述べら

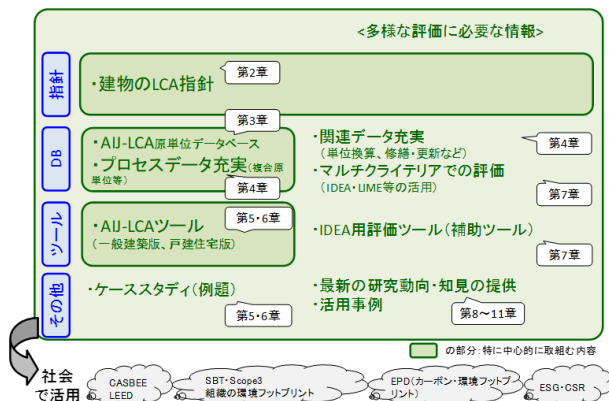


図1 建物の LCA 指針の構成

表1 建物の LCA 指針の主要内容

構成	掲載情報	掲載箇所
指針編	理想的な評価の考え方を知りたい	第2章
	LCAの実施手順を知りたい	第2章4節
	プロセス別の理想的な評価方法・データ収集方法を知りたい	第2章5節
原単位編	原単位データベースについて知りたい	第3章
	原単位データベースの見方・使い方を知りたい	第3章2節
	原単位データベースの作成方法を知りたい	第3章3節
ツール編	プロセスデータ（複合原単位）・単位換算データベースについて知りたい	第4章
	プロセスデータ（複合原単位）の作成方法について知りたい	第4章2節
	単位換算データベースの作成方法について知りたい	第4章3節
参考情報編	ツールについて知りたい	第5・6章
	ツールの評価の考え方について知りたい	第5・6章
	ツールへのデータ入力方法について知りたい	第5・6章
参考情報編	ツールを用いて分析した結果の考察例について知りたい	第5・6章
	CO ₂ 排出量・温室効果ガス以外も含めた多様な環境影響評価（インパクト評価）について知りたい	第7章
	資材製造・施工・運用・修繕・更新・解体・廃棄・輸送などそれぞれの評価で有益となりえる情報を知りたい	第8章
参考情報編	LCAに関する海外の動向について知りたい	第9章
	BIMとの連携などの動向について知りたい	第10章
	LCAで頻出する用語について知りたい	第11章

れるに留まっている部分もあった。しかし最近では、Scope3やEPDをはじめ、LCAの活用が多岐にわたってきている。またISOなどの規格や、海外の動向も踏まえつつ、わが国における様々な活用を考える上での基礎となるような指針を整備することが喫緊の課題となっていた。こうした状況を踏まえ、本指針の指針編（第2章）では、図2に示すように、LCA実施者が自身の評価目的に応じて必要な要件を取捨選択して評価できるよう、基本的な考え方を整備した。

具体的には、建物1棟（1戸）あたりの評価を念頭におき、プロセスの考え方、機能単位の考え方、評価の限界などについて整理した。また、資材製造・施工・運用などのプロセス別に、収集すべきフォアグラウンドデータの内容、フォアグラウンドデータの情報源（フォアグラウンドデータの収集・設定において有益となる資料等の情報源）の例示などを行った。指針編の全体構成を図3に示す。

主な記述内容について述べる。本指針の2.4節（評価の基本的な考え方）では評価の基本的な考え方について触れた。ISOやEn規格（日本におけるJIS規格に相当）などの考え方をベースに、目的および調査範囲の設定、インベントリ分析、影響評価、結果の解釈などについて、特に建築物を評価する場合



図2 指針の位置づけ

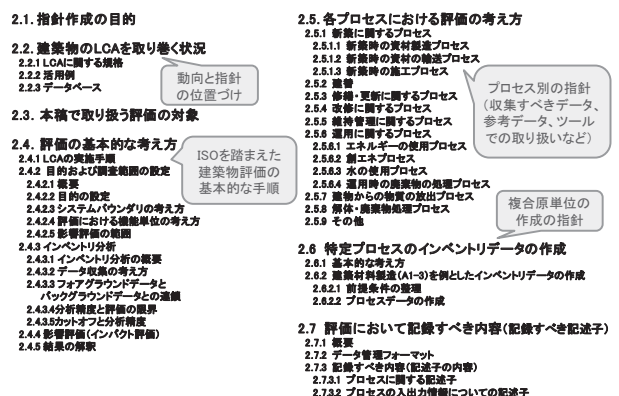


図3 指針編（第2章）の構成

の留意点などをまとめた。例えば、目的および調査範囲の設定では、はじめに、評価目的や評価範囲など LCA 実施の条件設定を行う段階であり、評価において最も重要な段階であることを述べた。具体的に、建物概要（名称、構造、延床面積（ m^2 ）、建物の機能、その他建物の概要）、評価実施者、実施日、目的（評価目的、比較主張の有無）、評価範囲（システムバウンダリ）、機能単位（評価期間（年）、建替周期（年）、対象範囲（棟・戸など）、機能単位）、カットオフ基準などについて検討することになることを記載した。

本指針の 2.5 節（各プロセスにおける評価の考え方）では、新築時資材製造、輸送、施工、使用、修繕・更新、解体・廃棄などのプロセスごとに、評価対象範囲の考え方、収集すべきフォアグラウンドデータ、実務で LCA を実施する際のフォアグラウンドデータの情報源、ツールでの評価方法などを示した（図 4）。また、建築物での評価事例（カット

オフ基準を検討する際に参考になる評価において影響が大きくなりえる要因の事例）や、使用するバックグラウンドデータによる評価結果の差異などについても触れた。

本指針の 2.6 節（特定プロセスのインベントリデータの作成）では、複合原単位（本稿 3.3.2 で詳述）などを想定した特定プロセス（例えば建築材料の製造）におけるインベントリデータの作成方法を記述した。具体的に、目的の設定、機能単位の考え方、評価範囲の設定、具体的なデータ収集方法などについて記した。

また、LCA 実施結果を他者に的確に伝えるためには、評価条件などの記録も不可欠である。そこで、本指針の 2.7 節（評価において記録すべき内容）では、記録すべき内容（記録すべき記述子）を示した。プロセス名、機能単位、配分に関する考え方、データ作成に関する基本的な考え方、プロセスの範囲、地理的有効範囲のコメント、時間的有効範囲のコメント、時間的有効範囲およびそのコメント、サンプリング手法（入出力データの情報源や計算方法）、品質評価など、具体的な記述例（表 2）などとともに記載した。

3.3 原単位編

3.3.1 原単位データベース

（1）概要

本指針とあわせて公開されている原単位データベース（AIJ-LCA 原単位データベース）は、国立環境研究所から公表されている 2015 年版の Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input - Output Tables (3EID)³⁾ を利

2.5. 各プロセスにおける評価の考え方

2.5.1 新築

2.5.1.1 新築時の資材製造プロセス

（1）プロセスの概要

評価対象範囲の考え方

建築物に投入される資材の生産に伴う環境負荷を算定するプロセスである。多くの場合、フォアグラウンドデータとして原材料・エネルギー投入量に関するデータを収集し、それにバックグラウンドデータを乗じる形で算定される。なお、詳細な評価を行う場合は、資材の原材料の調達（A-1）、原材料の輸送（A-2）、製造（A-3）について自らデータを収集して分析を行う。本プロセスで対象となる内容は以下などが考えられる。LCA 実施者は評価目的に応じて適切に評価対象を選定し、算定を行うことが重要である。

原材料の調達 資材の原材料は、資源探掘・原材料、リユース品、二次材料、電力・蒸気（一次）、電力・蒸気（二次）エネルギー回収、これに伴う廃棄物輸送・処理（含梱包材）など

集めるべきデータ

原材料の輸送 原材料の輸送は、資源探掘・原材料等の加工工場への輸送
製造 製造は、原材料・補助材料等による製品製造、電力・蒸気（一次）、エネルギー回収、二次エネルギー燃焼、製品の製造（探掘・加工・輸送）、梱包、廃棄物輸送・処理など

なお、本プロセスは ISO21930 において、主に A-1（原材料の調達）、A-2（原材料の輸送）、A-3（製造）に関連する。

図 4 各プロセスにおける評価の考え方の例

表 2 記録すべき内容（記述子）の例

項目		概要	具体例
製品名		対象となる製品等の名称を記述する。	生コンクリート
基準単位		対象プロセスの機能単位を記述する。	m ³
プロセス名		対象となるプロセスの名称を記述する。	生コンクリートの製造
配分コメント		共製品の有無、ある場合はその製品名や環境負荷の配分方法などについて記述する。	共製品の配分：共製品なし 共製品： 配分手法： 配分の説明：
一般コメント		特記事項があれば記述する。	
プロセス範囲		対象となるプロセスの範囲（システムバウンダリ）を記述する。	（ポルトランドセメント、碎石、山陸砂等）～調合・製造
地理的有効範囲（地域コメント）		対象製品の生産国・地域などについて記述する。	原則として日本全体（日本全体を対象とした統計データを利用）
技術的有効範囲（技術的コメント）		対象製品の技術（一般に普及した技術、研究室レベルの技術など）について記述する。	日本における平均的な製造方法を想定
時間的有効範囲_開始日		時間的有効範囲における開始日について記述する。	2000/4/1
時間的有効範囲_終了日		時間的有効範囲における終了日について記述する。	2015/12/31
時間的有効範囲コメント		時間的有効範囲に関するコメントを記述する。	開始日（Start date）は、もっとも古いデータ収集開始年月日とした。終了日（End date）は、データ収集終了年月日とした。
サンプリング手法		本製品の入出力データの収集方法について記述する。	セメント・骨材は令和〇年度〇〇統計を用いた。混和剤は、〇〇便覧から一般的な混和剤の投入量を算出した。エネルギー消費量は令和〇年度〇〇統計を用いた。水消費量は令和〇年度〇〇統計を用いた。
外挿法		別プロセスのデータを外挿する場合に記述する。	混練の生データを十分に入手できなかったため、〇〇の文献値を参考に外挿した。
品質評価	代表性		代表性5割以上が担保されている
	信頼性		確認された仮定によるデータ、または理論的情報により入手したデータ
	完全性	対象となるプロセスの品質評価結果を記述する。品質評価はPedigreeMatrixが用いられることが多い。他に提案されている内容では小林らの評価手法がある。	50%以上の対象サイトを代表しているデータ
	時間的有効範囲		データセットの基準年（2015年）より15年以上、または不明のデータ（2000年以前のデータ）
	地理的有効範囲		対象地域におけるデータ
技術的有効範囲			プロセス及び材料データは対象事例で利用されている、一部プロセス・材料は異なった技術による

用し、さまざまな追加情報を付加して構築した。3EID は、2015 年の産業連関表⁴⁾と呼ばれる総務省の統計を用いて整備された環境負荷原単位データベースである。この 3EID をベースとして、例えば、可能な部門について単価データベースを整備して物量当たりの原単位を作成した。また、産業連関表を用いることにより一部実態を十分に反映できない環境負荷原単位となる項目があるケースや、より詳細な部門の原単位がある方が望ましいケースがある。これらは別途個別にデータを作成した。このほか、構築された原単位データベースをもとに、建設部門分析用産業連関表⁵⁾を用いて建築物に関するデータベース（用途別・構造別原単位、工事分倍率など）も構築した。原単位編ではこれらのデータベースの使い方や作成方法について述べた。

(2) 原単位データベースの使い方

本指針の 3.2 節（本データベースの利用方法と留意点）では、提供されている原単位データベースの利用に方法について説明した。例えばエネルギー消費量や CO₂ 排出量などの原単位は、図 5 に示すような形で提供している。

部門名			生産者価格あたり原単位				購入者価格あたり原単位				物量あたり原単位			
通し番号	行コード	行部門名称	生産者価格あたり CH ₄ 排出量 (g-CH ₄ /千円)				購入者価格あたり CH ₄ 排出量 (g-CH ₄ /千円)				単位物量あたり CH ₄ 排出量 (g-CH ₄ /㎡)			
			国内(I-Ad)	海外	最終消費	国内(I-Ad)	海外	最終消費	国内(I-Ad)	海外	国内(I-Ad)	海外	最終消費	単位物量あたり CH ₄ 排出量 (g-CH ₄ /㎡)
1	0111011	米	3,950	3,240	0.753	0.000	3,850	2,915	0.675	0.045	0.000	0.749	0.567	0.133
2	0111012	稲わら												
3	0111021	小麦												
4	0111022	大麦	15,995	11,211	4,886	0.000	12,451	8,115	3,558	0.587	0.179	0.115	0.729	0.320
5	0112011	かんしょ					3,577	2,009	0.651	0.737	0.180	0.723	0.406	0.132
6	0112012	ばれいしょ					3,352	1,881	0.610	0.691	0.169	0.331	0.186	0.060
7	0112021	大豆	6,928	5,043	1,885	0.000	6,190	4,278	1,600	0.245	0.067	1,138	0.786	0.294
8	0112029	その他の豆類	6,928	5,043	1,885	0.000	771	3,900	1,459	0.324	0.088			
9	0113001	野菜	3,960	3,311	0.649	0.000	3,044	1,858	0.364	0.706	0.116			
10	0114011	果実	4,160	3,564	0.596	0.000	2,727	1,742	0.291	0.607	0.087			
11	0115011	砂糖原料作物	7,995	6,224	1,771	0.000	7,141	5,377	1,530	0.192	0.042	0.116	0.087	0.025
12	0115021	コーヒ豆・カカオ豆	6,453	5,148	1,304	0.000	5,477	4,181	1,059	0.197	0.040	0.003	0.001	0.001
13	0115029	その他の飲料用作物	6,453	5,148	1,304	0.000	4,749	3,381	0.857	0.426	0.086	1,309	0.931	0.236
14	0115091	雑穀	6,523	5,518	1,005	0.000	5,385	4,240	0.772	0.323	0.050	1,806	1,421	0.259
15	0115099	他に分類されない食用雑穀	6,523	5,518	1,005	0.000	5,826	4,676	0.852	0.259	0.040	3,227	2,590	0.472
16	0116011	飼料作物	6,270	4,947	1,324	0.000	6,136	4,773	1,277	0.070	0.015	0.035	0.027	0.007
17	0116021	種子	2,218	1,399	0.820	0.000	2,238	0,856	0.501	0.644	0.238			
18	0116031	花き・花木類	7,690	7,042	0.648	0.000	4,622	3,342	0.308	0.897	0.076			
19	0116091	葉たばこ	3,222	2,592	0.631	0.000	3,241	2,496	0.607	0.116	0.023	7.1		
20	0116092	生ゴム（輸入）	3,222	2,592	0.631	0.000	2,972	2,273	0.553	0.122	0.024			

図 5 原単位シートの例

3.2.1 各シートで共通する考え方

(1) 原単位の名称と定義

3EID は総務省が公表する産業連関表をもとに作成されている。産業連関表の各部門の定義は、産業連関表 報告書（総合解説編）第 3 部に記述がある。

(2) 部門の考え方

各部門には様々な製品が含まれることがある。例えば、「その他の建設用土石製品」には、石こうボード、かわら、れんがなど多様な製品が含まれている。すなわち、当該部門の単価や原単位は、石こうボード、かわら、れんがなどの取引額の加重平均値ということになる。

その他の建設用土石製品の部門の考え方

列コード	行コード	部門名称
2591-09	2591-099	その他の建設用土石製品
(担当府省庁)		経済産業省
(定義・範囲)		日本標準産業分類の小分類 213「建設用粘土製品製造業（陶磁器製を除く）」及び細分類 2192「石こう（膏）製品製造業」の生産活動を範囲とする。
(品目例示)		石こうボード・同製品（化粧ボード、ラスボード、シーリング石こうボード、強化石こうボード等）、石こうプラスター、焼石こう、粘土かわら（いぶしかわら、うわめかわら、塩焼かわら）、普通れんが、その他の建設用粘土製品（陶管等）
(注記)		平成 23 年表において、平成 17 年表のコード「2599-02、-021」を「2591-09、-099」に変更。

図 6 原単位の部門の範囲に関する説明の例

ただ、これだけでは特に初心者にとっては適切な原単位の選定が難しいこともあり、問い合わせも多く寄せられていた。そのため、本指針ではこれらのデータベースの見方を詳述した。例えば整備されている原単位の部門に含まれる製品は、産業連関表の総合解説編を確認すると情報が得られる。その見方などについて説明を加えた（図 6）。

このほか、本原単位データベースには生産者価格あたり、購入者価格あたり、物量当たりの原単位を整備した。また、生産段階、流通段階、最終消費段階の原単位を整備している。これらの定義などについても解説した（図 7）。

なお、本データベースでは、建築物の LCA を実施したいユーザにとって利用しやすいよう、3EID にはないさまざまな追加のデータベースを追加している。これらのデータベースの作成にあたっては、さまざまな仮定をおいて計算している。したがって、ユーザは作成方法を十分に理解し、ユーザ自身が、自身の評価目的に対する本データベースの利用の適切性を判断したうえで利用することが重要となる。

(3) 追加データベースの作成方法

(4) 機能単位（生産者価格・購入者価格・物量）

原単位における単位の分母のことを機能単位という。本データベースは、生産者価格ベース、購入者価格ベース、物量ベースの 3 種類が整備されている。

- ・生産者価格ベース：製品出荷時 1,000 円当たりの原単位
- ・購入者価格ベース：卸売・小売、流通を含めた価格の 1,000 円当たりの原単位
- ・物量ベース：金額当たりの原単位に単価を乗じることで算出した原単位

(5) 段階（生産段階・流通段階・最終消費段階）

それぞれの原単位は、生産段階、流通段階、最終消費段階に分類されている。

- ・生産段階：対象部門における製品を生産する過程で生じる環境負荷原単位
- ・流通段階：対象部門の製品の卸売・小売や輸送に伴う環境負荷原単位
- ・最終消費段階：対象部門の製品が消費される場合に生じる環境負荷原単位

分類	位置
生産段階	対象となる部門における製品を生産する過程で生じる環境負荷
流通段階	対象部門の製品の卸売・小売や輸送に伴う環境負荷
最終消費段階	対象部門の製品が消費される場合に生じる環境負荷で、具体的には、ガソリンなど燃料の燃焼に伴って生じる環境負荷

図 7 原単位の単位や段階に関する説明の例

本指針の3.3節（データベースの作成方法）では、原単位データベースの作成方法について述べた。ここでは、主要な内容について概説する。

① 物量あたり原単位データの作成

3EIDは価格あたりの原単位となっている。一方、建築物の評価では、特に物量ベースでの原単位の整備が重要である。そこで、3EIDの原単位を可能な限り物量換算するため、さまざまな方法で単価データを整備した。金額あたり排出量から物量あたり排出量への換算に際しては、産業連関表の物量表または生産額表から得られる単価データを作成した。また、産業連関表から適切な単価データが得られない場合は関連する統計などから補足を検討した。それも得られない場合は、過去の推計で単価データが得られていればインフレタを用いて年次換算した。これらによって、可能な限り単価データを作成し、物量当たりの原単位を整備した。

② 個別作成データの作成

本データベースは産業連関表をもとに作成されているため、産業連関表で設定されている部門数以上の原単位を整備することはできない。しかし評価目的によっては、より細分化したほうがユーザにとって利用しやすい場合がある。そこで主要な建築材料について、個別にデータ作成を行った。なお、作成できたものからデータベースに取り込んでいる。現時点では、セメント・生コンクリート、鉄鋼、アルミニウム、石こうボードとなっている（表3）。中でも鉄鋼製品の原単位の充実を図った。具体的に、

表3 個別作成データの内容

分類	具体的な製品
セメント	セメント（産業連関表）、（ポルトランド）、（B種高炉）
生コンクリート	生コンクリート（産業連関表）、（ポルトランド）、（B種高炉）
アルミニウム圧延製品	アルミニウム圧延製品（板材）、（管材）、（棒材）、（形材）
石こうボード	石膏ボード（m2-11.83mm）、（m2-9.5mm）、（m2-12.5mm）、（m2-15mm）、（kg）
鉄鋼	粗鋼（転炉）、（転炉法、普通鋼）、（転炉法、特殊鋼）、（電気炉）、（電気炉法、普通鋼）、（電気炉法、特殊鋼）
	熱間圧延鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼熱間圧延鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼形鋼（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼鋼板（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼鋼帯（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼小棒（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	その他の普通鋼熱間圧延鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	特殊鋼熱間圧延鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	鋼管（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼鋼管（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	特殊鋼鋼管（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	冷間仕上鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	普通鋼冷間仕上鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	特殊鋼冷間仕上鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）
	めっき鋼材（平均）、（転炉法）、（電気炉法）

粗鋼の製造法が転炉法・電気炉法、普通鋼・特殊鋼の場合の4つのケースについて環境負荷物質排出原単位を作成した。その上で、それらを熱間圧延鋼材、鋼管、冷間仕上鋼材、および、めっき鋼材へ投入することで原単位を整備した。

③ 建物用途・構造別の環境負荷データの作成

建設部門分析用産業連関表⁵⁾は、建築・土木における用途・構造別に整備された部門に、各部門から投入される金額が掲載されている。いいかえると、在来木造住宅などの用途・構造別の部門ごとに、生コンクリートや製材などの資材やエネルギーなどの投入金額が掲載されている。この投入資材・エネルギーに環境負荷原単位を乗じることで用途・構造別の環境負荷量を算出した。算出結果を、産業連関表の生産額表にある着工面積で除すことによって、着工面積当たりの環境負荷原単位データベースを整備した。

3.3.2 複合原単位の作成

(1) 概要

複合原単位は、建築材料などの製造プロセスにおける入出力データを収集し、これに原単位を乗じることで新たな原単位を作成したものである。2006年版の建物のLCA指針のAIJ-LCAツールにおいて取り入れられた概念で、ツールの利便性向上のため建築実務者が普段から扱う複合材料（建築材料）あたりの排出原単位を評価できるようにしている。

(2) 複合原単位の質の改善・拡充

今回の建物のLCA指針改定版では、第4章にプロセスデータの作成に関するISOの要求事項に基づく手順や必要な記述子を整理した。それに基づき、作成した複合原単位の考え方や位置づけを明確化した。

本指針では2013年版のAIJ-LCAツールにデフォルトで登録されていた複合原単位の見直しと追加を行った。しかし、建築材料の種類と仕様は無数に存在することから、あらゆる建築資材の複合原単位を網羅的に整備することは極めて困難である。そこで、表4に示すような主要な建材を中心に、作成できたものから収録した。

なお、複合原単位の作成は評価者自らが行うことを原則と考えている。デフォルトで登録されている複合原単位はあくまで参考値であり、作成方法を十分に理解したうえで適切に利用されることが重要である。

3.3.3 単位換算データベースの作成

ここまで述べた原単位は、できる限り物量で提

表 4 作成した複合原単位の内容

区分	2013年版	2024年改定版	増減
直接仮設	1	1	0
土	2	7	5
躯体			
杭基礎	11	15	4
コンクリート	17	20	3
PCコンクリート	1	5	4
型枠	1	1	0
鉄筋	1	1	0
鉄骨	2	2	0
その他	4	8	4
躯体計	37	52	15
外部仕上			
屋上・屋根	6	16	10
外壁	13	17	4
建具	9	15	6
断熱材	14	5	▲9
その他	4	7	3
外部仕上計	46	60	14
内部仕上			
床	18	22	4
壁	18	20	2
建具	5	6	1
天井	8	14	6
断熱材	13	4	▲9
その他	9	9	0
内部仕上計	71	75	4
その他	1	37	36
合計	158	232	74

供しているが、その場合も投入資材と原単位の単位が異なることが少なくない。例えば、投入資材の単位は ton で集計されているが、原単位が m^3 となっている場合などが該当し、その単位換算が必要になる。そこで、主要な項目について単位換算データベースを作成している。

現時点で公表されている単位換算データベースは、評価の参考となるようであれば、一事例のデータ（代表性がない特定のサイトのデータ）であっても収録した。これは、数値そのものだけではなく、調べ方などの参考とすることを想定し、一事例であっても、どのように調査し、どのように換算値を設定したかを明示するようにしている。そのため、品質が一様ではない。こうした背景もあり、本会として利用を強く推奨しているものではない。あくまで参考データとしての位置づけである。

3.4 ツール編

(1) 概要

建物の LCA 指針は書籍や原単位データベースとともに、評価ツールも公表している。AIJ-LCA ツールは、設計初期段階において設計者が、自ら建物のライフサイクル全体を視野に入れた環境配慮設計の代替案を検討する際の一例を提示したものであり、構工法、設備システムなどの部分は大胆に簡略化している。

本ツールは、資材製造、施工、使用、解体のエネルギー消費、 CO_2 、 SO_x 、 NO_x 、コストおよび資材の投入量、バーゲン資源投入量、最終処分量などを評価することができる。前節で示したエネルギー消

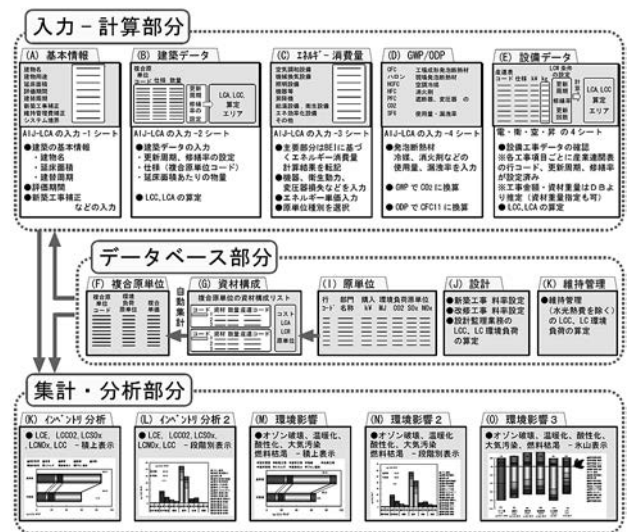


図 8 ツールの構成（一般建築版）

費、 CO_2 などの原単位を組み込んでいる。また、計算に必要な情報を所定の入力欄においてメニュー選択または数値入力することで自動的に計算が行われ、結果が得られるようになっている。本ツールは建物用途によって一般建築版と戸建住宅版の2種類がある。一般建築版では事務所、物販店舗、飲食店舗、ホテル、学校、病院と集合住宅が対象となっており、戸建住宅版は戸建住宅の評価を実施できるようになっている。出力としては、インベントリ項目ごとの計算結果の他に、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性化、大気汚染起因の健康障害、エネルギー資源枯渇といった環境影響項目ごとに整理している。

(2) ツールの仕組み

本ツールは、Microsoft Excelで作成されている。基本情報、建築工事情報、エネルギー消費量などの入力シートから構成されており、これらのシートに必要な情報を入力することで、環境負荷量を算定できる（図8）。

具体的に、基本情報（入力-1）シートでは、建物の規模・用途・名称・建築年などの情報を入力する。建築工事情報（入力-2）シートでは、基準案と対策案（対策案は検討する場合に入力）の建築資材投入量を入力する。なお、電気・空調・衛生・昇降設備において、投入資機材量は統計資料から計算された値をもとに計算できるようになっており、ユーザは更新周期や修繕率を入力することで簡易的に評価できる（電・空・衛・昇シート：一般建築版のみ）。エネルギー消費量集計表（入力-3）シートでは、建築物の使用時のエネルギー消費量を入力する。なお、このエネルギー消費量は、エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）に基づく省エネルギー

計画書の作成過程において、あらかじめ定められた標準的な条件におけるエネルギー消費量が算定される場合は、その結果を活用できるようになっており、今回の改定では直近の出力フォーマットに対応するよう改善を図った。主としてこれらの情報を入力すると、環境負荷排出量を算出できる。また算出結果のイメージを図9に示す。

3.5 参考情報編

建築物に関するLCAの実施では、様々な参考情報があると評価作業を効率的に実施できる。そこで、本指針の第7章から第11章には、我が国の建築分野に関するLCA実施者にとって参考となる情報を記述した。

第7章はインパクト評価（影響評価）について述べた。また、建物のライフサイクルにおけるマルチクライテリアでの環境負荷分析に基づいて支配的要因を明らかにした事例を紹介し、建築物の影響評価の方法や評価における留意点などを整理した。さらには、補助ツールとして公開されているIDEA用評価ツールについても説明した。

第8章では、新築時資材製造・輸送・施工などの建築物のライフサイクルにおけるプロセスごとに参考となるインベントリデータおよびそれに関連する参考情報を整理した。

第9章では、海外の動向について触れている。特に、欧州や北米における施策などの動向の解説を行った。第10章では、今後連携が期待されるBIMとの連携における最新動向や課題などについて述べ

た。さらに、第11章では、用語の解説を行った。

4. 出版後の情報発信

建物のLCA指針出版後も継続的に研究開発を実施する予定である。これらは公表可能となった内容から、当該小委員会のウェブサイト (<http://news-sv.aij.or.jp/tkankyo/s5/guideline.html>) において発信する予定である。

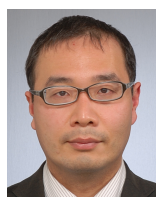
5. おわりに

本稿では、2024年3月に改定された建物のLCA指針改定版の内容について述べた。建築分野におけるLCAの活用は、日々活用の幅が広がっており、改定版に盛り込み切れなかった内容が多数ある。そのため、改定版出版後も継続的に研究・開発活動を行い、情報発信を行うことが重要であると考えている。

参考文献

- 1) 建物のLCA指針 改定版, 日本建築学会, 2024.3
- 2) 日本建築学会 地球環境委員会 LCA 小委員会, <http://news-sv.aij.or.jp/tkankyo/s5/index.html>
- 3) 産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID), 国立環境研究所, https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/page/what_is_3eid.htm
- 4) 総務省, 産業連関表, https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/index.htm
- 5) 国土交通省, 建設部門分析用産業連関表, <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00600920&tstat=000001077955>

著者略歴



小林 謙介 (コバヤシ ケンスケ)

2006年3月東京理科大学大学院博士後期課程修了。産業技術総合研究所LCA研究センター、東京理科大学助教を経て2014年より現職。LCAと建築物にかかわる研究活動に取り組む。LCAに不可欠な原単位データベース“IDEA”の開発に従事。また、日本建築学会地球環境委員会LCA小委員会主査などを歴任。

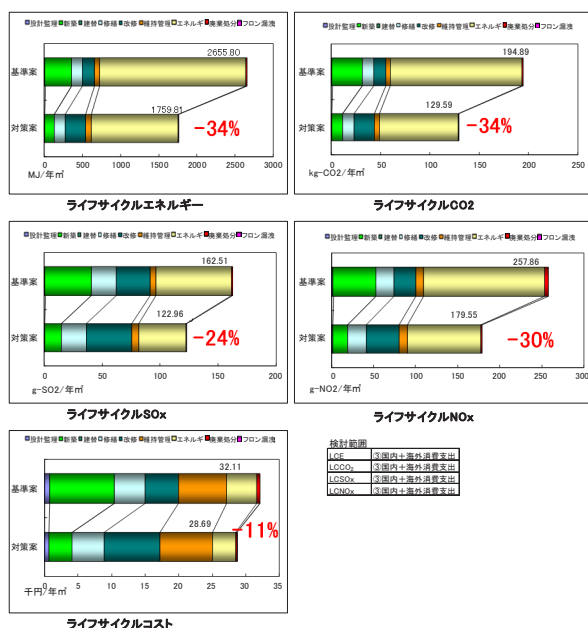


図9 算出結果の出力イメージ