

建築物のライフサイクルマネジメント

【今日の課題例】

どのようにすれば、上手に、建築物や都市のライフサイクルをマネジメントできるのでしょうか？

→建築物や都市の「一生」を考えたことはあるだろうか？もしくは、「一生」は考えなくてもよいのだろうか？人間と同じように、建築物や都市にも「一生」があるかもしれないし、ないかもしれない。

どのような工夫をすれば、建築物や都市の一生を長くできるか？もしくは、長くしなくても特段問題はないのだろうか？

目先の利益を重視するか、それとも将来の利益を重視するか？どのようにすれば環境への負荷とコストのバランスをとることができるのだろうか？

【まずは、自分なりに考えてメモしてみよう】

【動画を視聴し終わった後に、気がついたことをメモしておこう】

→これらのメモをもとに、ミニレポートを書いてみよう

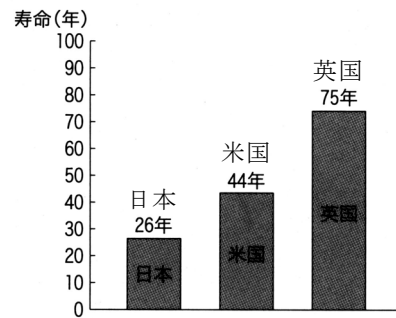
0. 計算してみよう

1. 建築物の長寿命化 (出典: 参考文献 [4], pp. 25～34)

考えてみよう

- ・ 建築物の「寿命」は、どうやって決まるのだろうか？
- ・ 建築物が「劣化する」とは、どういうことだろうか？

1. 1 住宅の平均寿命



注 平均寿命:減失住宅について、戦前建設されたものを含めて、減失までの期間を推計

図 住宅の平均寿命の国際比較（出典：参考文献 [4], p. 28）

考えてみよう

- ・なぜ、日本の住宅の平均寿命は短いのだろうか？
- ・寿命が短いと何が問題なのだろうか？
- ・逆に、寿命が短いことの利点はあるだろうか？

建築の寿命を決める要因（←具体的な内容を想像してみよう）

- ①構造的寿命
- ②設備的寿命
- ③機能的寿命
- ④デザインの寿命
- ⑤経済的寿命
- ⑥税法上の寿命（法定耐用年数）
- ⑦賃貸料算定のための寿命
- ⑧社会的寿命
- ⑨文化的寿命

1. 2 建築物の劣化 (出典：参考文献 [1], pp. 9~10, 参考文献 [2], pp. 51~55)

劣化：

- ・建築物の全体と各部材が, 新築工事として施工された時点, または修繕工事や改善工事として施工された時点から, 種々の要因によって当初の性能・機能の状態から低減して損耗が生じていくこと。
- ・時代社会の変化によって求められる状態より高い性能・機能の状態から低減して陳腐化を生じていくこと。
- ・敷地の利用形態や建築物の利用形態が変化に対応できなくなる状態になること。

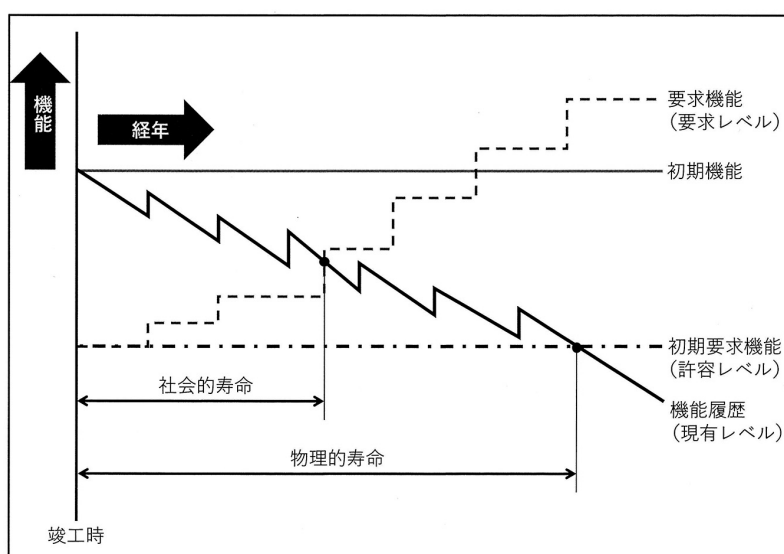


図 経年による劣化のイメージ (出典：参考文献 [10], p. 74)

(1) 物理的劣化：建築物の全体や各部材が, 新築工事, 修繕工事ならびにリノベーション (改善) 工事として施工された時点から, 種々の要因によって, 当初の性能・機能の状態から低減して損耗を生じていくこと

⇨要因：①自然的損耗, ②経年使用による人為的損耗, ③事故による損耗, ④構造設計不備による損耗, ⑤二次的な物理的損耗, など

(2) 機能的劣化：建築物の全体や各部材が, 新築工事, 修繕工事ならびにリノベーション (改善) 工事として施工された時点から, 種々の要因によって, 時代社会の変化によって求められる状態より高い性能・機能の状態から低減して陳腐化・不足の状態を生じていくこと

⇨要因：①法令改正による陳腐化, ②設備システムの進捗発展による陳腐化, ③建築内外装材の進捗発展による陳腐化, ④積載荷重の設定不足, ⑤設備容量・能力の不足, ⑥天井高の不足, など

(3) 社会的劣化：建築物の全体や各部材が、新築工事、修繕工事ならびにリノベーション (改善) 工事として施工された時点から、種々の要因によって、敷地の利用形態や建築物の利用形態が変化に対応できなくなる状態を生じていくこと

⇨要因：①都市計画の変更，②都市環境の変化，③地価の上昇，④事務執務面積・居住面積・駐車面積の不足，など

→修繕：新築工事として施工された当初の性能・機能の状態に戻すこと

→リノベーション：時代社会の変化による性能・機能の劣化した状態から，機能的劣化を克服し，向上した要求性能・機能の状態に高めていくこと，また性能向上の営みのこと

※ただし，これらの用語の境界線はあいまいなことも多い。

→定義を覚えることが大切なわけではない。名前はあくまで名前 (ではなかろうか)。

1. 2 耐用年数 (出典：参考文献 [2]，pp. 55~56)

(1) 耐用年数

耐用年数：

建築物や設備が新築工事として施工された時点から，使用や年月の経過に伴って，劣化による変質現象が進み，使用に耐えなくなったり，危険な状態に立ち至る直前までの期間。一般には，固定資産が使用に耐えうる期間。

耐用年数には，①物理的耐用年数，②機能的耐用年数，③社会的耐用年数，の3要素がある。

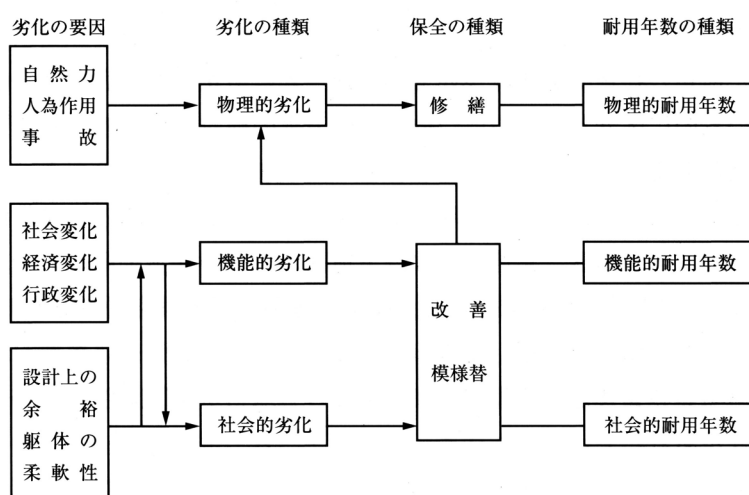


図 耐用年数の区分 (出典：参考文献 [2]，p. 56)

（2）税法上の償却年数

- ・『減価償却資産の耐用年数等に関する省令』（昭和40年3月31日大蔵省令第15号）

令和二年六月三十日公布（令和二年財務省令第五十六号）改正

例）

鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄筋コンクリート造

事務所用／美術館用：50年

住宅用／寄宿舎用／宿泊所用／学校用／体育館用：47年

店舗用：39年 など

1. 3 日本建築学会の『地球環境・建築憲章』運用指針（2000年6月）

今日の日本の建築は、その多くが25～30年で建て替えられている。これに比べヨーロッパの建築は数世紀に亘って利用され続けることは普通であり、アメリカでも100年程度の寿命の建築は珍しくない。かつては日本でも、100年を超える長期間の使用はごく一般的であった。建築が短寿命であることは、単に社会資産の形成が遅れるのみならず、地球温暖化の原因である二酸化炭素排出、森林の破壊や大量の建築廃材発生などの、きわめて深刻な問題を生んでいる。これからは、現存する建築はできるだけ長く使い続けられるよう対策を講じると同時に、新たにつくる建築は長期間の使用に耐えるように、計画の初期の段階から十分に検討を行い、完成した後も継続的に適正な維持管理を行うことが、基本的な条件である。

2. ライフサイクルマネジメント

考えてみよう

- ・建築物の一生とは、どこからどこまでなのだろうか？
- ・建築物の一生を考える際に、気をつけておきたいことは何だろうか？

2. ライフサイクルマネジメント

1) 建築物のライフサイクル :

建築物が建てられて (その企画段階も含めて) から、寿命を終えて解体処分されるまでの期間。

→①企画・計画・調査

②設計

③建設 (建設資材生産, 資材運搬, 建設現場施工)

④運用・保守管理

⑤廃棄処分

2) 建築物のライフサイクルコスト (LCC) :

建築物の使用期間全体 (ライフサイクル全体) の総費用。企画設計段階での費用, 建設段階での費用, 運用管理段階での費用, 廃棄処分段階での費用を含む。

3) 建築物のライフサイクルアセスメント (LCA) :

ある建築物について, ライフサイクル全体で, 地球や生態系などの環境に与える影響を定量的, 客観的に評価するもの。排出する二酸化炭素の量に換算 (LCCO₂) して評価されることが多い。

4) 建築物のライフサイクルマネジメント :

建築物のライフサイクルコスト (→経済性の面) とライフサイクル CO₂ (→環境負荷の面) の両方の面から検討を行い, 最適な解を得えようとする手法。

考えてみよう

- ・ 建築物のライフサイクルコスト (→経済性の面) とライフサイクル CO₂ (→環境負荷の面) の両方を両立させるためには, どうすればよいだろうか?

3. ライフサイクルアセスメント

考えてみよう

- ・ どのようにすれば, 建築物が環境に与える影響を評価できるだろうか?
- ・ 建築物の環境負荷と, 一般の商品の環境負荷の違いはなんだろうか?

(1) ライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment) の意味

(出典：参考文献 [49], pp. 2～3)

製品の原材料の採取から製造, 使用, 廃棄ならびに輸送に至る生涯(「ゆりかごから墓場まで」)を通して投入される資源, あるいは発生する環境負荷とそれらによる地球や生態系への環境影響を定量的, 客観的に評価すること。

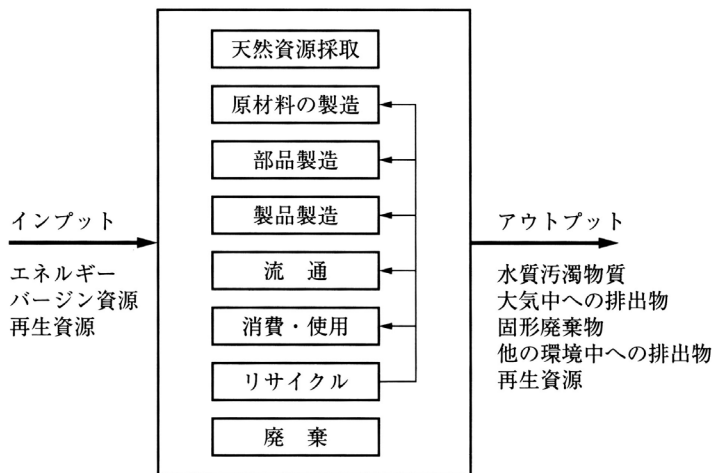


図 製品のライフサイクルと環境負荷の概念図 (出典：参考文献 [49], p. 3)

(2) LCA の一般的な手順 (出典：参考文献 [51], pp. 7～8)

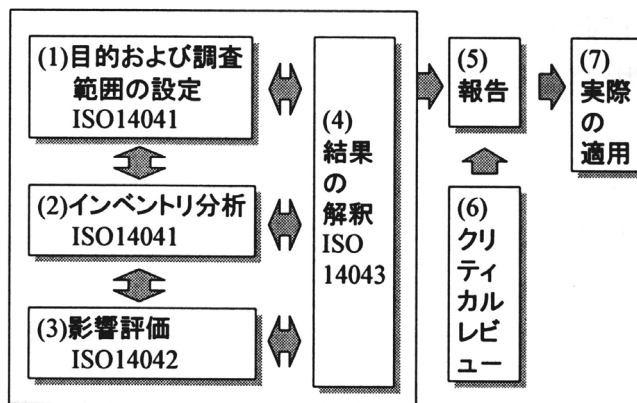


図 ISO14040 規格による LCA の手順 (出典：参考文献 [53], p. 7)

(補足) インベントリ分析：

対象とする製品システムに対する, ライフサイクル全体を通しての入力と出力のまとめ, ならびに定量化を行うライフサイクルアセスメントの構成段階
 →ライフサイクル各段階で, インプット・アウトプットされる全ての原材料とエネルギーならびに廃棄物の量を一覧表に整理し, 定量化する作業

(3) 建築物の LCA (出典: 参考文献 [49], pp. 78~82)

→建築物を対象とした LCA の指針と事例については, 参考文献 [52], 参考 URL [4]などを参照。

建築物のライフサイクルは, 一般の商品や耐久消費財とは大きく異なる。その差異の最大のもの、使用される期間が数十年と長期にわたり、かつ使用段階で多量のエネルギー投入が必要で、また、ときどき大規模に改修する必要がある点である。

このような建築特有の点に配慮し、建築の寿命期間 (ライフサイクル全体) を下記の 7 過程に区分し、それぞれの過程における環境負荷の排出量、特に二酸化炭素排出量に焦点を当てて推定し、その合計をライフサイクル排出量とする方法が一般的である。

- ①建設資材生産過程: 鉄鋼やセメントなどが各工場内で生産される過程
- ②資材運搬過程: 建設資材が各種工場間を加工のために運搬され、最終的に建設現場に至るまでの運搬過程
- ③建設現場施工過程: 施工現場で消費されるエネルギーに伴う排出過程
- ④建築物運用過程: 竣工した建物の冷暖房や照明用エネルギー消費に伴う排出過程
- ⑤建築物保守過程: 日常的な消耗品補充や保守管理、修繕に伴う排出過程
- ⑥大規模更新過程: 劣化した設備や内外装材の、20~30年ごとの全面交換過程
- ⑦解体除却過程: 建築物を解体して「さら地」とし、解体廃棄物を運搬して処分する過程

4. ライフサイクルコスト (出典: 参考文献 [1], pp. 78~79, 参考文献 [2], pp. 145~149)

考えてみよう

- ・建築物にかかるコストにはどのようなものがあるだろうか?

建築物のライフサイクルコスト (Life Cycle Cost) :

建築物の企画設計段階, 建設段階, 運用管理段階, さらに解体再利用段階の総費用の総計として, 資本金利と物価変動の影響を加味して想定される使用年数全体の経済性を検討する手法。

建築物のコストを考えるとときには, その建設費用のみを対象として評価しがちであるが, 建築物のLCC全体から見れば, 氷山の一角に過ぎず, 保全費, 修繕費, 改善費, 運用費 (光熱水費など) や一般管理費などを含むその他の費用の方が大きい (下図参照)。

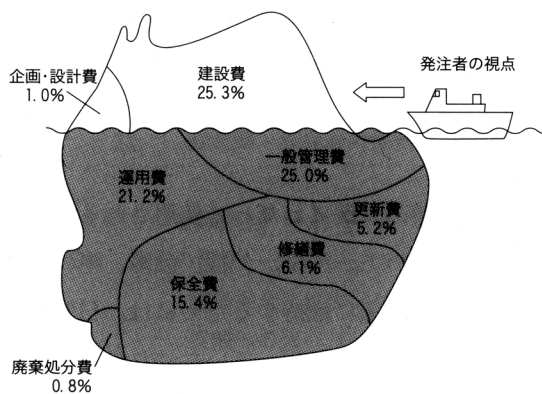
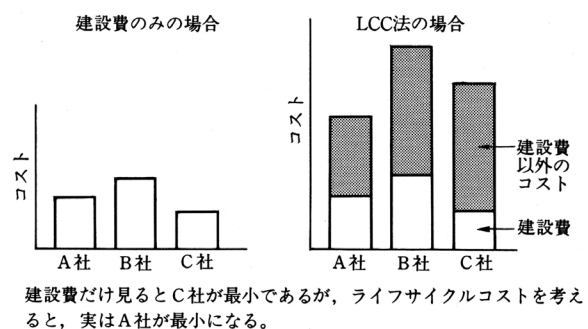


図 建設費とその他の経費の関係
 (出典: 参考文献 [4], p. 10)



建設費だけ見るとC社が最小であるが, ライフサイクルコストを考えると, 実はA社が最小になる。

図 LCC契約の経済性
 (出典: 参考文献 [1], p. 78)

LCCの企画設計段階, 建設段階, 運用管理段階, 解体再利用段階での支出の様子は, 左下図のようになる。

また, 建築物の性能やLCCを決定づける割合は, 右下図のように企画終了時までがほぼ7割であり, 企画設計段階終了時点では, LCC削減の可能性が極端に低くなる。

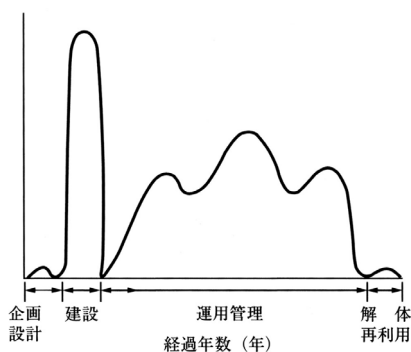


図 LCC経年支出の概念
 (出典: 参考文献 [2], p. 148)

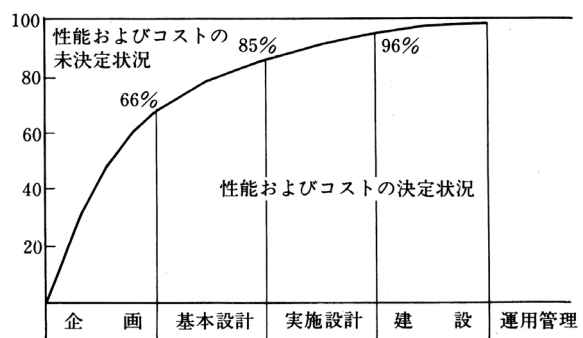


図 企画・設計段階での性能とコストの決定・未決定状況 (出典: 参考文献 [1], p. 79)

5. ライフサイクルコスト代替案の検討 (出典: 参考文献 [1], pp. 79~82, 参考文献 [2], pp. 149~153)

LCC を算定して代替案を検討する作業は、様々な段階で行われる。各段階で LCC の代替案を比較・検討 (算定・評価を含む) して最も望ましい案を選択する利用の仕方と、全体的な LCC の算定結果を基に全体案を検討する利用の仕方がある。また、図面や様々な情報の有無などにより、概算的な算定、略算的な算定、精算的な算定、のように算定方法も異なる。

LCC を利用する各段階と算定の方法は、下図の通りである。

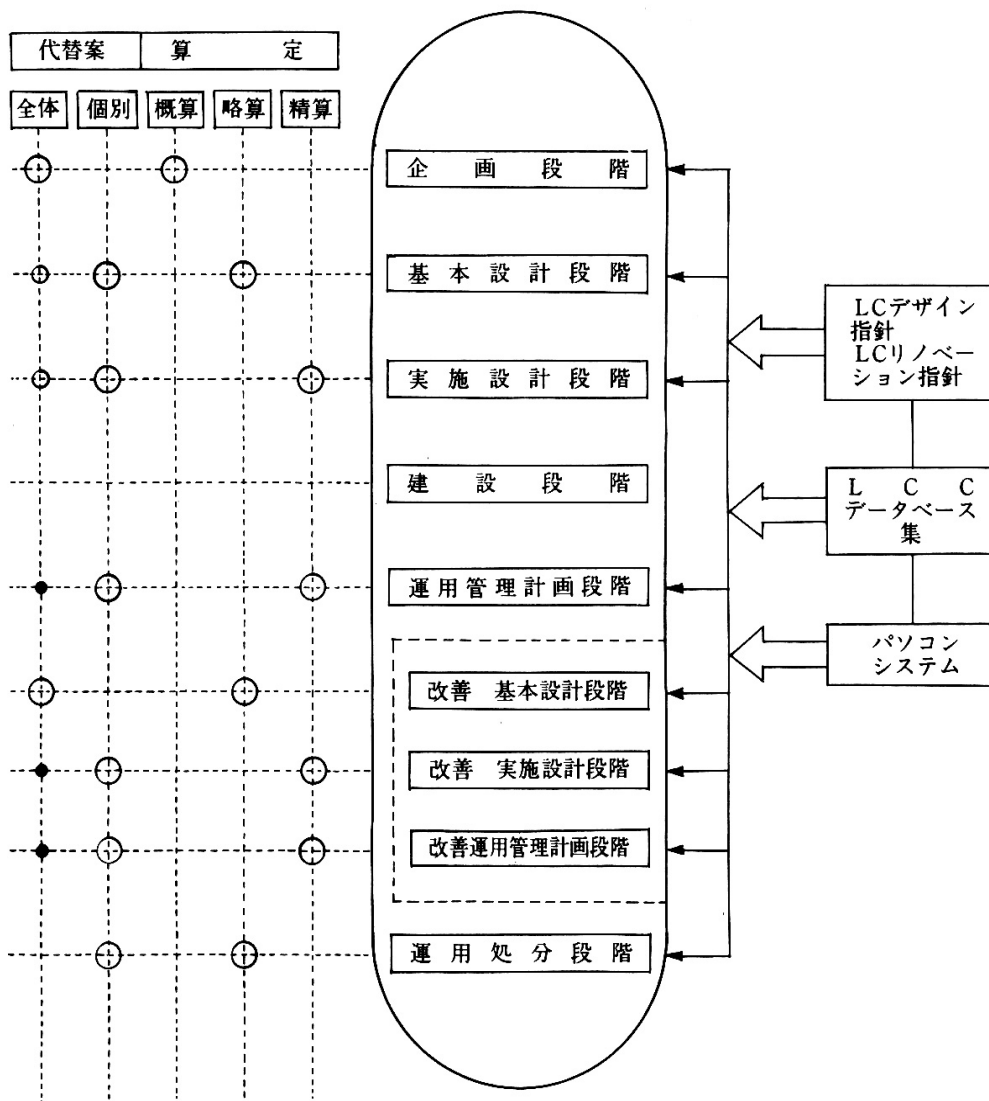


図 LCC 利用の各段階 (出典: 参考文献 [1], p. 81)

LCC を算定して代替案を検討する利用者は、次のページの表のように 8 つに分類できる。それぞれの段階で、誰が LCC を算定して代替案を検討するか、も異なる。

表 LCC の各段階での利用者 (出典: 参考文献 [1], p. 80)

	建 物 所有者	建 物 管理者	開 発 者	企 画 者	設 計 者	施 工 者	ビルメンテ ナンス業者	診 断 者
1. 新築の企画段階			●	●	●			
2. 新築の基本設計段階					●			
3. 新築の実施設計段階					●			
4. 新築の運用管理計画段階	●	●					●	
5. 改善の基本設計段階				●	●	●	●	●
6. 改善の実施設計段階					●	●	●	●
7. 改善の運用管理計画段階	●	●					●	
8. 運用処分段階	●			●				

企画段階, 基本設計段階, 実施設計段階での LCC 算定と評価の利用の流れは, 下図のようになる。企画段階での LCC 利用は, 最も利用度が高く, かつ効果が大きいもので, 全体 LCC 代替案の概算による全体 LCC 代替案の検討を行うことになる。参考文献 [11] も参照。

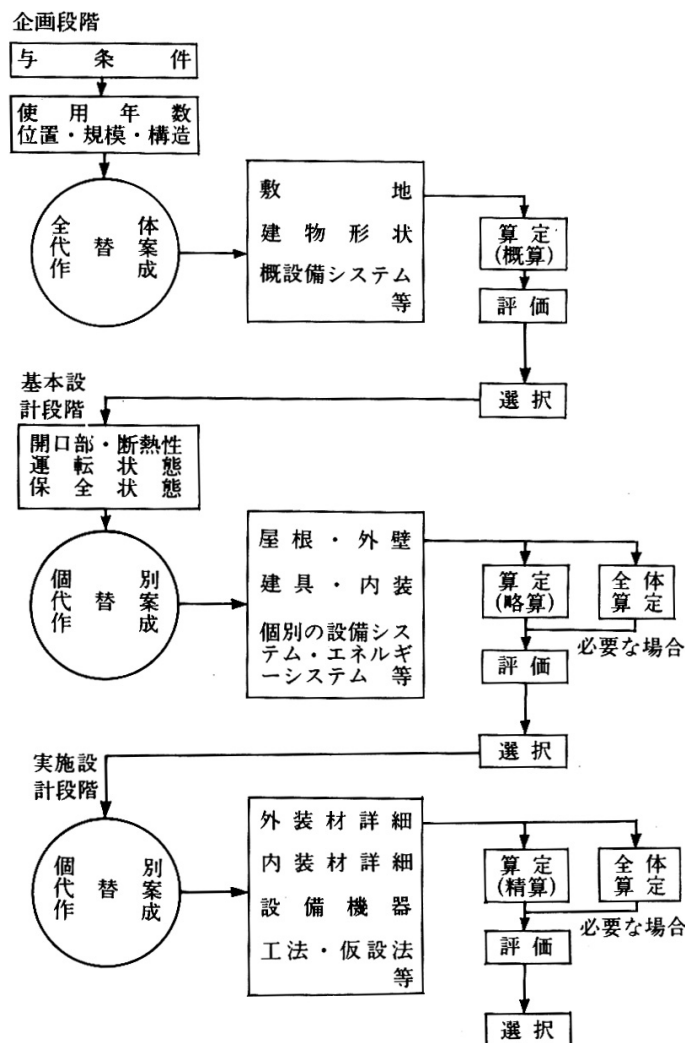


図 LCC の利用のフローチャート (出典: 参考文献 [1], p. 82)

6. ライフサイクルコスト算定の対象項目 (出典: 参考文献 [1], pp. 82~84, 参考文献 [2], pp. 153~156)

LCC 算定の対象となる項目は, ①企画設計コスト, ②建設コスト, ③運用管理コスト, ④解体再利用コスト, の4つに大別できる。さらに, それぞれのコストは細分化されるが, 下図のようなものが対象になると考えられる。

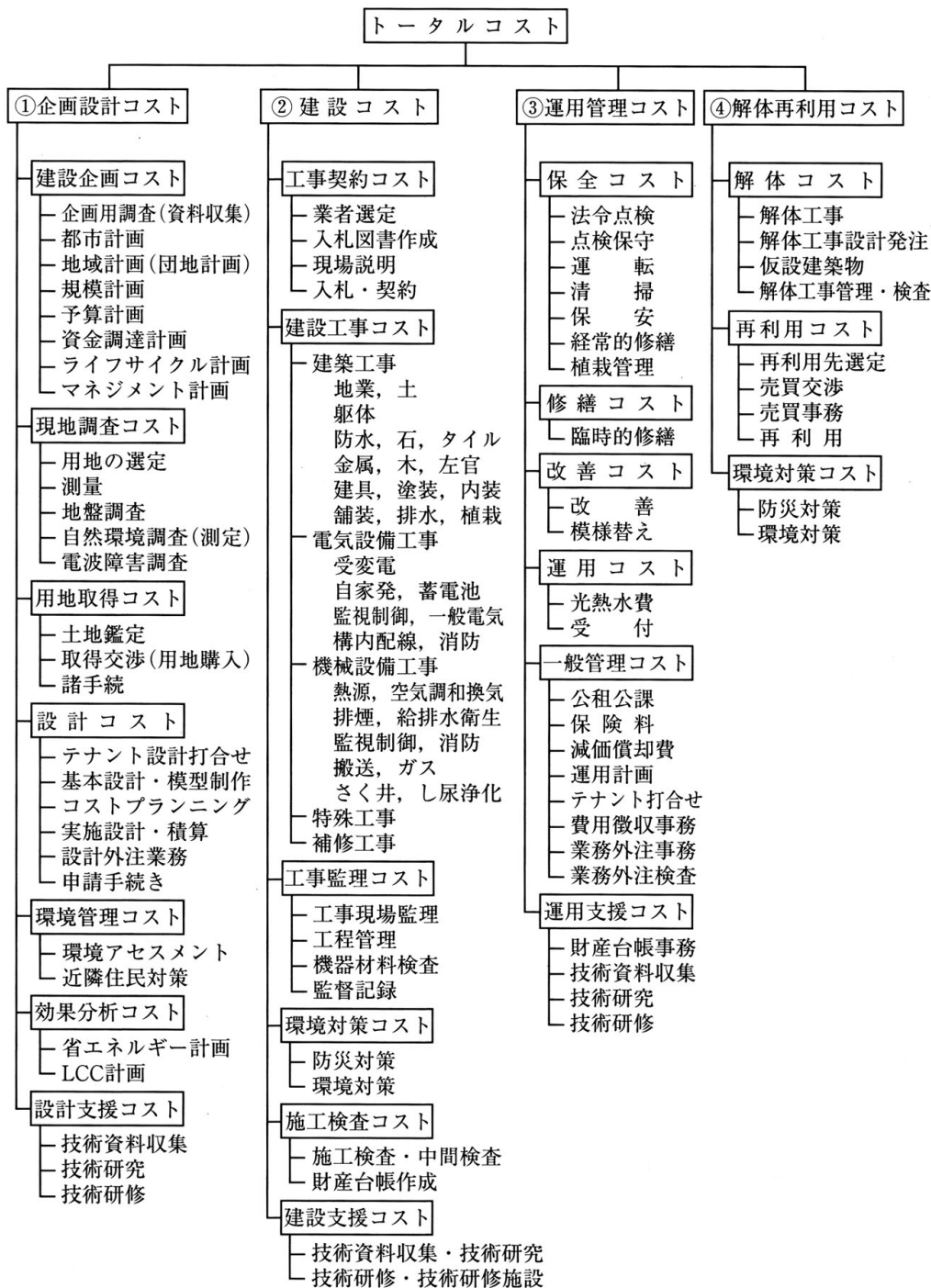


図 建築物の LCC 算定の対象項目 (出典: 参考文献 [1], p. 83)

補足）よりよい保全へ向けて

- ・建築物がきちんと保全されるか否かは，所有者もしくは管理者の考え方に強く依存する
- ・特に公共建築物や個人住宅では，費用対効果の判断が難しい
- ・商用建築の場合は，市場原理によって容易に判断が可能である
- ・故障が明快な場合以外の合理的意志決定が難しい

7. 建築物のリノベーション

考えてみよう

- ・建築物の「リノベーション」として知っている事例はないだろうか？挙げてみよう

7. 1 リノベーション（改善）（出典：参考文献 [2]，pp.137～138）

改善（リノベーション）：

性能の劣化した状態から時代社会の変化による機能的劣化を克服し，向上した要求性能のレベルにあわせるよう高めていく性能向上の工事。

その背景には，①近年の多大な建築投資により建築における社会資本が充実し，量的にストックが増大化してきたこと，また，②質から見ても良質な社会資本が蓄積されてきたこと，③長期的な視野に立った建築物の管理計画が求められるようになってきたこと，などがある。

7. 2 リノベーションの目的（出典：参考文献 [1]，p17）

①常時に適法な状態に維持すること：

時代とともに建築物に関連する法律が改正されたり，新しい法律が制定され，以前には適法であった建築物が違法状態になることがあり，その対応が十分にとれることが求められる。

②安全性を確保すること：

安全性の内容は，一般的に時代とともに高まっていくことが多く，その対応が十分にとれることが必要とされる。

③機能の変化に対応すること：

時代社会の変化による機能的劣化の状態 (陳腐化) を克服して高い機能の状態のレベルに高めていくために、その対応が十分にとれることが必要とされる。

④高度機能へ対応すること：

時代の先端を行く建築物に付加される高度機能を装備するために、その対応が十分にとれることが求められる。

⑤省エネルギー対策・省資源対策を推進すること：

地球環境の保護のために省エネルギー・省資源がさらに求められており、より高い省エネルギー対策・より高い省資源対策を推進するために、その対応が十分にとれることが必要である。

⑥手段としての計画的な修繕・更新を確実に実施すること：

建築物を長期間使用する場合に仕上げと設備の修繕・更新が数回予定され、その対応が十分にとれることが求められる。

→リノベーションにあたっての目標として、以上の各項目を全体的にバランスよく確保していくことが求められる。

7. 3 リノベーションの実際

参考文献 [12] ～ [39] などを参照。

→青木茂の場合は、「リファイン建築」などと言う。参考文献 [40] ～ [48] などを参照。

※台湾の文創活動については、下記の書籍を参照。〔〕内は熊本県立大学図書館所蔵情報。

- ・『TAIWAN FACE GUIDE FOR 台湾文創』 (小路輔監修, トゥーヴァージンズ, 2018年12月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-908406-24-9) [和書 (3F), 672.224|Ta 25, 0000395468]
- ・『TAIWAN EYES GUIDE FOR 台湾文創』 (小路輔監修, トゥーヴァージンズ, 2020年10月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-908406-73-7) [和書 (3F), 672.224|Ta 25, 0000395469]

8. 参考文献 (順に、書名、編著者名、発行所、発行年月、価格、ISBN番号、熊本県立大学図書館所蔵情報 (〔〕内)。以下同様。*は辻原未所蔵。☆は、特に関係が深いと考えられる文献。)

・LCMに関連して

- [1] 『建築のライフサイクルマネジメント』 ☆ (石塚義高, 井上書院, 1996年6月, ¥3,000+税, ISBN: 4-7530-1731-1) [和書 (2F), 525.8|I 84, 000021659]
- [2] 『建築経済学とLCC』 ☆ (石塚義高, 経済調査会, 2006年9月, ¥3,048+税, ISBN: 4-87437-888-9) [和書 (2F), 520.9|I 84, 0000310932]
- [3] 『建物情報管理とファシリティマネジメント EXCELで長期修繕計画とライフサイクルコストを考

- る』(柳瀬正敏, 鹿島出版会, 2000年7月, ¥2,200+税, ISBN: 4-306-03303-1) [和書 (2F), 336|Y 56, 0000308704]
- [4] 『進化する建築保全 LCCからFMまで』☆ (巽和夫・柏原士郎・古阪秀三編著, 学芸出版社, 2002年5月, ¥2,500+税, ISBN: 4-7615-2284-4) [和書 (2F), 525.8|Ta 95, 0000308353]
- [5] 『長生き建築のしくみ ライフサイクル計画論』(小原誠, 彰国社, 2002年5月, ¥2,500+税, ISBN: 4-395-00682-5) [和書 (2F), 525.1|O 27, 0000262350]
- [6] 『建築のライフサイクル設計 維持保全と建築計画』(日本建築士会連合会編, 日本建築士会連合会, 1994年3月, ¥4,078+税, ISBN: 4-88909-025-8) [和書 (2F), 525.1|N 77, 0000220748] *
- [7] 『[改訂版] 住まいを長持ちさせる 100 章』(棚沢成明, 鹿島出版会, 1996年7月, ¥1,800+税, ISBN: 4-306-04345-2) [和書 (2F), 527|Ku 79, 0000310934]
- [8] 『オフィスにおける室内気候と知的生産性 知的生産性評価を組み込んだライフサイクルコスト分析』(REHVA 編, 空気調和・衛生工学会翻訳・編集, 空気調和・衛生工学会, 2008年7月, ¥3,800+税, ISBN: 978-4-87418-042-6) [和書 (2F), 528.2|F 17, 0000326970]
- [9] 『サステイナブルな住まい 住宅白書 2007-2008』(日本住宅会議編, ドメス出版, 2007年9月, ¥3,200+税, ISBN: 978-4-8107-0689-5) [和書 (2F), 365.3|J 98|2007, 0000338193]
- [10] 『建物のライフサイクルと維持保全 (新訂版) -建築保存学入門-』(ロングライフビル推進協会編, ロングライフビル推進協会, 2018年9月, ¥1,800+税, ISBN: なし) [和書 (2F), 528|R 66, 0000398088]
- [11] 『建築物の LC 設計の考え方 三訂版』(新・LC 設計の考え方改訂委員会編, ロングライフビル推進協会, 2018年2月, ¥8,500+税, ISBN: なし) [和書 (2F), 525.1|Sh 57, 0000398087]
- ・リノベーション・コンバージョン・再生・保存に関連して
- [12] 『リノベーションの現場 協働で広げるアイデアとプロジェクト戦略』☆ (五十嵐太郎+リノベーション・スタディーズ編, 彰国社, 2001年10月, ¥2,600+税, ISBN: 4-395-00547-0) [和書 (2F), 520.4|I 23, 0000311228]
- [13] 『建築再生の進め方 ストック時代の建築学入門』(松村秀一編著, 市ヶ谷出版社, 2007年10月, ¥3,200+税, ISBN: 978-4-87071-229-4) [和書 (2F), 520|Ma 82, 0000319880]
- [14] 『求道学舎再生 集合住宅に甦った武田五一の大正建築』(近角よう子著, 学芸出版社, 2006年3月, ¥2,400+税, ISBN: 978-4-7615-2429-8) [和書 (2F), 527.8|C 44, 0000319360]
- [15] 『世界のコンバージョン建築』(小林克弘・三田村哲哉・橘高義典・鳥海基樹, 鹿島出版会, 2008年4月, ¥3,400+税, ISBN: 978-4-306-04498-2) [和書 (2F), 520.8|Ko 12, 0000314592]
- [16] 『世界のコンバージョン建築 II 建築転生』(小林克弘・三田村哲哉・角野渉編著, 鹿島出版会, 2013年3月, ¥3,200+税, ISBN: 978-4-306-04589-7) [和書 (2F), 520.8|Ko 12|2, 0000359016]
- [17] 『歴史的遺産の保存・活用とまちづくり (改訂版)』(大河直躬・三船康道編著, 学芸出版社, 2006年3月, ¥3,500+税, ISBN: 4-7615-3139-8) [和書 (2F), 521.86|O 46, 0000305322]
- [18] 『歴史ある建物の活かし方 全国各地119の活用事例ガイド』(清水真一・蓑田ひろ子・三船康道・大和智編, 学芸出版社, 1999年7月, ¥3,500+税, ISBN: 4-7615-3079-0) [和書 (2F), 521.8|Sh 49, 0000222543] [書庫 (4F), 521.8|Sh 49, 0000251731]
- [19] 『季刊ディテール155 特集過去を活かす保存再生 第三の道を探る』(彰国社, 2003年1月, ¥2,143+税) [所蔵なし]
- [20] 『民家再生の技術』(日本民家再生リサイクル協会編, 丸善, 2007年12月, ¥3,800+税, ISBN: 978-4-621-07931-7) [和書 (2F), 521.86|N 77, 0000312945], [書庫 (4F), 521.86|N 77, 0000321037]
- [21] 『町家再生の技と知恵 京町屋のしくみと改修のてびき』(京町屋作事組編著, 学芸出版社, 2002年5月, ¥2,600+税, ISBN: 4-7615-2285-2) [和書 (2F), 521.86|Ky 5, 0000267424]
- [22] 『町家再生の創意と工夫 事例にみる改修の作法と手順』(京町屋作事組編著, 学芸出版社, 2005年

- 6月, ¥2,800+税, ISBN: 4-7615-2365-4) [和書 (2F), 521.86||Ky 5, 0000294368]
- [23] 『自分でつくる, 自分の家 リノベーションで素敵な暮らし』(赤松珠抄子+fynbos lab, アスペクト, 2006年7月, ¥1,600+税, ISBN:4-7572-1288-7) [和書 (2F), 527||A 31, 0000359325]
- [24] 『みんなのリノベーション 中古住宅の見方, 買い方, 暮らし方』(中谷ノボル+アートアンドクラフト, 学芸出版社, 2007年2月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-7615-1222-4) [和書 (2F), 365.3||N 43, 0000316811]
- [25] 『建築系学生のためのリフォーム計画の進め方』(下山裕郎, 井上書院, 2008年3月, ¥2,500+税, ISBN: 978-4-7530-1750-8) [和書 (2F), 527.1||Sh 55, 0000315748]
- [26] 『建築系学生のためのリフォーム計画の進め方』(下山裕郎, 井上書院, 2008年3月, ¥2,500+税, ISBN: 978-4-7530-1750-8) [和書 (2F), 527.1||Sh 55, 0000315748]
- [27] 『リノベーションプラス-拡張する建築家の職能』☆(松村秀一・馬場正尊, ユウブックス, 2016年9月, ¥2,000+税, ISBN: 978-4908837012) [和書 (2F), 520.9||Ma 82, 0000372188]
- [28] 『日経アーキテクチュアSelection 世界のリノベーション』(日経アーキテクチュア, 日経BP社, 2017年11月, ¥2,400+税, ISBN: 978-4-8222-5876-4) [和書 (2F), 525.8||N 73, 0000377980]
- [29] 『リノベーションの新潮流』(松永安光・漆原弘, 学芸出版社, 2015年5月, ¥2,500+税, ISBN: 978-4-7615-2597-2) [和書 (2F), 518.8 ||Ma 83, 0000367229]
- [30] 『建築と都市の保存再生デザイン 近代文化遺産の豊かな継承のために』(田原幸夫・笠原一人・中山利恵編, 鹿島出版会, 2019年3月, ¥3,200+税, ISBN:978-4-306-04673-3) [和書 (2F), 523.1||Ta 19, 0000383352]
- [31] 『なぜ僕らは今, リノベーションを考えるのか』(大島芳彦+ブルースタジオ, 学芸出版社, 2019年8月, ¥2,000+税, ISBN: 978-4-7615-2680-1) [和書 (2F), 526||O 77, 0000385125]
- [32] 『よくわかる! 公共建物の長寿命化 ~先進事例から学ぶ~Vol.1』(天神良久, クレヴィス, 2020年2月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-909532-39-8) [和書 (2F), 526.3||Te 36||1, 0000394498]
- [33] 『よくわかる! 公共建物の長寿命化 ~小学校を大手民間企業が再利用~Vol.2』(天神良久, クレヴィス, 2021年3月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-909532-56-5) [和書 (2F), 526.3||Te 36||2, 0000394499]
- [34] 『よくわかる! 公共建物の長寿命化 ~廃校がリノベーションで蘇る~Vol.3』(天神良久, クレヴィス, 2022年3月, ¥1,800+税, ISBN:978-4-909532-75-6) [和書 (2F), 526.3||Te 36||3, 0000394500]
- ・リノベーションとまちづくりに関連して
- [35] 『コンバージョン, SOHOによる地域再生』☆(小林重敬編著, 谷口康彦・小藤田正夫・小長谷一之・長坂俊成・根本祐二・佐々木龍郎他著, 学芸出版社, 2005年12月, ¥2,200+税, ISBN: 4-7615-2377-8) [和書 (2F), 518.8||Ko 12, 0000327406] [書庫 (4F), 518.8||Ko 12, 0000305905]
- [36] 『リノベーションまちづくり 不動産事業でまちを再生する方法』(清水義次, 学芸出版社, 2014年9月, ¥2,500+税, ISBN:978-4-7615-2575-0) [シラバス環境 (3F), 673.9||Sh 49, 0000364725]
- [37] 『ほしい暮らしは自分でつくる ぼくらのリノベーションまちづくり』(嶋田洋平, 日経BP社, 2015年6月, ¥2,200+税, ISBN: 978-4-8222-0042-8) [和書 (2F), 518.8||Sh 36, 0000367139]
- [38] 『生まれ変わる歴史的建造物 都市再生の中で価値ある建造物を継承する手法』(野村和宣, 日刊工業新聞社, 2014年7月, ¥2,800+税, ISBN: 978-4-526-07282-6) [和書 (2F), 523.136||N 95, 0000363916]
- [39] 『エリアリノベーション-変化の構造とローカライズ』☆(馬場正尊+Open A編著, 学芸出版社, 2016年5月, ¥2,200+税, ISBN: 978-4-7615-2622-1) [和書 (2F), 518.8||B 12, 0000371325]
- ・青木茂のリファインに関連して
- [40] 『リファイン建築へ 建たない時代の建築再利用術 青木茂の全仕事』(青木茂, 建築資料研究社, 2001年10月, ¥2,800+税, ISBN: 4-87460-740-3) [和書 (2F), 520||A 53, 0000310933]

- [41]『まちをリファインしよう 平成の大合併を考える』(青木茂, 建築資料研究社, 2005年1月, ¥1,800+税, ISBN:4-87460-857-4) [和書(2F), 518.8||A 53, 0000319232]
- [42]『団地をリファインしよう。』(青木茂編, リファイン建築研究会, 2009年4月, ¥1,200+税, ISBN:9-7892-7555-2) [和書(2F), 527.8||A 53, 0000328186]
- [43]『団地をリファイニングしよう。』(青木茂, 建築資料研究社, 2011年6月, ¥1,500+税, ISBN:978-4-86358-121-0) [和書(2F), 527.8||A 53, 0000372870]
- [44]『長寿命建築へ リファイニングのポイント』(青木茂, 建築資料研究社, 2012年5月, ¥2,400+税, ISBN:978-4-86358-181-4) [和書(2F), 520||A 53, 0000359018]
- [45]『住む人のための建てもの再生 集合住宅/団地をよみがえらせる』(青木茂・首都大学東京リーディングプロジェクトリファイニング建築開発プロジェクト研究チーム, 総合資格, 2012年12月, ¥2,000+税, ISBN:978-4-86417-081-9) [和書(2F), 527.8||A 53, 0000359019]
- [46]『日経アーキテクチュア DVD 講義シリーズ 疑問を一挙解決!改修設計の勘所』(青木茂監修, 日経アーキテクチュア編, 日経BP社, 2013年11月, ¥3,800+税, ISBN:978-4-8222-7477-1) [和書(2F), 525.8||Ma 86, 0000363182]
- [47]『長寿命建築のつくりかた いつまでも美しく使えるリノベーション』(青木茂, エクスナレッジ, 2015年10月, ¥2,800+税, ISBN:978-4-7678-2067-5) [和書(2F), 525.8||A 53, 0000368986]
- [48]『建築再生 未来へつなぐリファイニング建築 ポイントと進め方』(青木茂, 建築資料研究社, 2019年3月, ¥3,500+税, ISBN:978-4-86358-616-1) [和書(2F), 520||A 53, 0000385215]
- ・LCAに関連して
- [49]『建設のLCA』☆(井村秀文編著, オーム社, 2001年6月, ¥2,800+税, ISBN:4-274-10276-9) [和書(2F), 510.95||I 49, 0000250788]
- [50]『シリーズ地球環境建築・専門編3 建築環境マネジメント』☆(日本建築学会編, 彰国社, 2004年1月, ¥4,700+税, ISBN:4-395-22144-0) [和書(2F), 520||N 77, 0000302750], [書庫(4F), 520||N 77, 0000302301]
- [51]『建築活動と地球環境 建築のライフサイクル環境負荷』☆(空気調和・衛生工学会編, 酒井寛二著, 理工図書, 1995年9月, ¥3,800+税, ISBN:4-8446-0564-X) [和書(2F), 519||Sa 29, 0000236721]
- *
- [52]『建物のLCA指針 環境適合設計・環境ラベリング・環境会計への応用に向けて 第2版』☆(日本建築学会, 日本建築学会(発売:丸善), 2003年2月, ¥4,000+税, ISBN:4-8189-3500-X) [和書(2F), 510.95||N 77, 0000308133]
- 最新版は, 第4版(改定版)(日本建築学会, 日本建築学会, 2013年2月, ¥3,600+税, ISBN:978-4-8189-3502-0) [和書(2F), 510.95||N 77, 0000369284]
- [53]『実践LCA ISO14040対応』(石川雅紀ほか編, サイエンスフォーラム, 1999年1月, ¥25,000, ISBN:4-916164-19-9) [和書(2F), 519.15||I 76, 0000226401] *
- [54]『CASBEE入門 建物を環境性能で格付けする』(JSBC編, 村上周三ほか編, 日経BP社, 2004年10月, ¥1,800+税, ISBN:4-8222-0467-7) [和書(2F), 520||N 77, 0000308352]
- [55]『事例に学ぶCASBEE 環境性能の高いサステナブル建築はこうつくる』(村上周三ほか, 日経BP出版センター, 2005年9月, ¥2,000+税, ISBN:4-8222-0478-2) [和書(2F), 520||N 77, 0000310935]
- [56]『CASBEE すまい[戸建て]入門』(日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム編, 建築技術, 2007年10月, ¥1,800+税, ISBN:978-4-7677-0118-9) [和書(2F), 527||Mu 43, 0000319881]
- [57]『ヴァナキュラー建築の居住環境性能 CASBEE評価によりサステナブル建築の原点を探る』(村上周三, 慶應義塾大学出版会, 2008年3月, ¥3,800+税, ISBN:978-4-7664-1492-9) [和書(2F), 527||Mu 43, 0000316889]

9. 参考 URL

- [1] 講義資料のダウンロード
https://www.pu-kumamoto.ac.jp/users_site/m-tsuji/kougi.html/tyosei.html/tyosei.html
- [2] 「電子政府の総合窓口 (e-Gov ポータル)」 > 「e-Gov 法令検索」 (総務省行政管理局が運営する総合的な行政情報ポータルサイトより)
<https://elaws.e-gov.go.jp>
- [3] 日本建築学会 地球環境本委員会のホームページ
<https://www.aij.or.jp/gakujutsushinko/q-000/q000-12.html>
<http://news-sv.aij.or.jp/tkankyo/s0/tkankyo/home/home.html> (「地球環境委員会」(「本」を入れずに検索すると出てくる), 古いバージョンではあるが, 各種資料へのリンクがある)
- [4] 日本建築学会 地球環境委員会 LCA 小委員会のホームページ (恐らく古いバージョン)
<http://news-sv.aij.or.jp/tkankyo/s5/index.html>
- [5] 日本建築学会「温暖化防止型ライフスタイル推進のための行動計画」
<https://www.aij.or.jp/recommendation.html> (「日本建築学会」>「日本建築学会からの要望・提言・報告」(トップページの下部にある 16 コの四角の左下>「提言」, 最新の提言だけではなく, これまでに日本建築学会が出した様々な提言を見ることができる)
<http://www.aij.or.jp/scripts/request/document/lifestyle/index.html> (直接のリンク)
- [6] 日本建築学会「提言 地球温暖化対策アクションプラン 2050 -建築関連分野のカーボン・ニュートラル化への道筋-」 ([5] と同じ検索方法で閲覧可能)
<https://www.aij.or.jp/scripts/request/document/20150413.pdf>
日本建築学会「2050 年のカーボンニュートラル化に向けた三つの提言-ストック社会形成による脱炭素・レジリエントな建築・都市・農村のつくり方 (低炭素社会推進会議)」 ([5] と同じ検索方法で閲覧可能)
https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2020/suisin_teigen.pdf
- [7] 青木茂建築工房のホームページ
<https://www.aokou.jp>
- [8] 公益社団法人ロングライフビル推進協会 (BELCA) のホームページ
<http://www.belca.or.jp>
- [9] 一般社団法人リノベーション協議会のホームページ
<https://www.renovation.or.jp>
- [10] メルカート三番街 (北九州市のリノベーションビルを通じた活動) のホームページ+中屋興産のホームページ
<http://www.mercato3.com>
<http://nakayakousan.co.jp>
- [11] らいおん建築事務所
<https://www.lion-kenchiku.co.jp>
- [12] 九州工業大学大学院 工学研究院 建設社会工学研究系 徳田光弘准教授
<https://www.kyutech.ac.jp/kyutechlab/tokuda.html>
- [13] 北九州家守舎
<https://www.yamorisha.com>
- [14] リノベリングのホームページ (全国のリノベプロジェクト, リノベーションスクールほか)
<https://renovaring.com>
- [15] 一般社団法人 建築設備技術者協会
<https://www.jabmee.or.jp>

[16] 京町屋 net のホームページ (ただし, 2019年5月までの更新情報。その後の情報更新についてのリンクあり。)

<http://www.kyomachiya.net/index.html>

参考 日本経済新聞 2021年 (令和3年) 4月11日付け 26面

電気自動車についても, ライフサイクルアセスメントの視点から考えてみよう

電気自動車が「排ガス」

EVでも間接的にCO₂を排出する

CO₂排出量はどっちが多い?

EV: 1 (大), 2 (小), 3 (ゼロ+?)
ガソリン車: 1 (小), 2 (大)

走行距離で変動

電気自動車 (EV) は「排出量」を脱炭素に向けた技術で削減するが、死角的な製造時にガソリン車を上回る酸化炭素 (CO₂) が排出される。さらに、充電する電気がクリーンでなければ、電気を使った温床化ガスを排出している可能性がある。2020年までに温暖化ガス排出量を削減する目標がある。日本などの主要国は30年代にガソリン車の新車販売を禁止する。EVの普及は切り札になるのか、それともイノベーション先行なのか。

20年12月、欧州連合 (EU) の欧州委員会 (EC) の電池の生産に環境規制を課す案を公表した。24年7月から、製造から廃棄までのCO₂排出量の報告義務付け、27年7月には排出上限を定め、工業製品の環境負荷を評価するライフサイクルアセスメントに詳しい日本LCA推進機構の理事理事は「欧州の規制に対応できるような日本の規制の枠組みも考えたい」といっている。また、EVにも規制が必要なのだが、ガソリン車はガソリンをエンジンで燃やしてCO₂を排出して走る。EVは電池にためた電気で必要な電動エネルギーを得る。電気モーターを動かし、走行時にCO₂を出さない。だからEVの排出量はゼロだ。盲点は動力源の電池だ。

電池製造でCO₂ 再生エネに期待

製造時の二酸化炭素排出量

ガソリン車: 約5トン
電気自動車: 約12トン

(注)蓄電池はリチウムイオン電池 (出所) マツダの学会発表資料をもとに作成

製造過程も踏まえた二酸化炭素排出量の評価が必要 (マツダの電気自動車)

多くの国が電気自動車の普及にかじを切る (イリノイ州のショッピングセンター) = AP

ライフサイクルアセスメント

生涯の環境負荷を評価

製品やサービスが生まれてから廃棄されるまでのライフサイクル (一生) を通じた環境負荷を評価する取り組み。LCAともいう。ライフサイクルは自動車のような工業製品であれば原料となる鉄などの資源採掘から製造、使用、メンテナンス、リサイクル、廃棄までを指す。EVは走行時には二酸化炭素を排出しなくても、製造する際や走行時の電気使用で間接的に排出するため、ライフサイクルで環境負荷を考慮する必要がある。世界各国が2050年の「温暖化ガス排出ゼロ」を掲げ、規制の強化に動く中、製品やサービスの環境負荷を正しく評価するためにLCAの重要性が増している。

EVとガソリン車の比較

EVとガソリン車の比較を巡っては2020年にEVの排出量がガソリン車よりCO₂の排出量を減らすには5万キロ約8万キロも必要がある。ところがEVの普及は少なくなっている。地域が再生エネの導入や製造工程の脱炭素化に直接に取り組んでいるかを映す確かな見せしめ。誇大広告だ。この批判も出た。(福岡幸太郎)

【参考】 日本経済新聞 2023年 (令和5年) 8月20日 (日) 付け26面「科学の扉」

人間が与える環境への影響についても考えてみよう

Next Views

サイエンス

人間が地球史に傷痕

編集委員 加藤 宏志

知恵で環境守る行動を

地球の生態系に対して人間の活動を憂慮する声がある。人間はどれだけの影響を地球に及ぼしているのか。これまで検証は難しかったが、新型コロナウイルスの出現による行動制限でその影響力の一端が明らかになった。人間は一定の自覚が必要なようだ。

人間の力がどれほど地球環境を左右しているのかは、人間が地球からいなくならないと正確にはわからない。だが、コロナが状況を変

えた。人間の行動を制限し、いつときではあるが自然界に無人の状態を作り出した。世界の科学者はこの時機を人間の影響を見極める壮大な実験の機会と考えた。

米ワシントン州立大学な

どのチームが目を付けたのは米モンタナ州にあるグレイシャー国立公園だ。コロナ禍で一時的閉鎖中の2020年と訪問客を受け入れた21年で、野生動物の行動がどう変わるのかをカメラで調べた。

すると特定のクマやシカ、コヨーテなど22種のうち16種は、人間がいると日

中の活動を減らしたり行動範囲を変えたりしていた。人間の存在感の大きさを思えば、この結果を予想はできた。ただ、人間が銃をかざすような行動に出なくても、そこにいるだけで野生動物は敬遠していた。人間の存在は、科学者が「恐怖の風景」と呼ぶ圧力を生

んでいた。

産業革命前から1度を超える気温上昇を招いた地球の温暖化は人間の仕業だ。地球史を刻む地質年代に「人間の時代」を意味する「人新世」を定めようという議論も、きっかけは1950年ごろからの人間の活動が地球の歴史の中で無視できないほど大きくなった

ためだった。地球環境にとって人間はとても罪深い存在に見えてくる。だが、人間が悪だと決めつけるのは早計だろう。

ワシントン州立大の研究陣にも尋ねると「人間の存在は野生動物の活動に影響を与えていたが、種の生存

や繁殖、健康への影響は調べていない。人間が『悪』かどうかは研究の対象外だ。ただし、人間の立ち入りを禁止するよりも先にやるべきことはたくさんある」。

現代は人間側を「人工」と表し、それ以外の地球の営みを「自然」と区別しがちだが、人間も地球が育ん

だ生き物だ。海外のシロアリは巨大なアリ塚をつくる。極端な言い方をすれば、人間が建てた建造物もアリ塚と同じ「自然」の産物とみなせる。

人間と地球の関わり方を考えたとき、難題を抱えた現代は人間(人工)と自然の二項対立の議論では問題は解決しない。人間だけを自然から排除しても何も変わらない。

むしろ人間が手を加えた地球環境は人間にしか元に戻せないのかもしれない。それは罪滅ぼしではなく、人間の知恵で地球を守るという意味だ。

二項対立を打開するためになんとも人間がすべきなのは、自虐的でも思い上がるわけでもなく、自らの影響力を適度に自覚して行動していくことだ。