

建築物のライフサイクルマネジメント（その2）

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

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）。

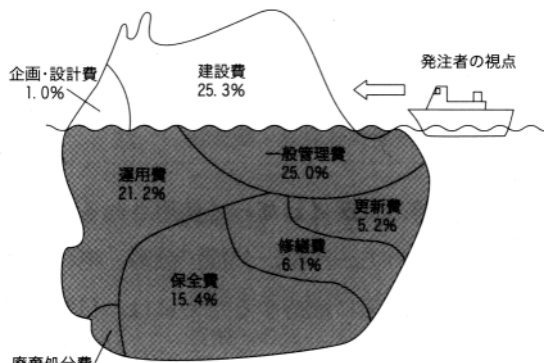
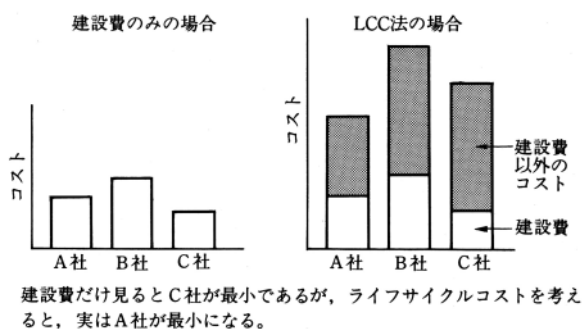


図 建設費とその他の経費の関係
(出典：参考文献 [4], p. 10)



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。

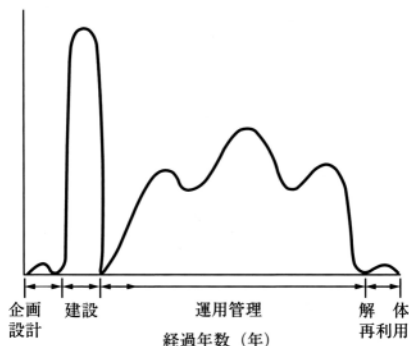


図 LCC 経年支出の概念
(出典：参考文献 [2], p. 148)

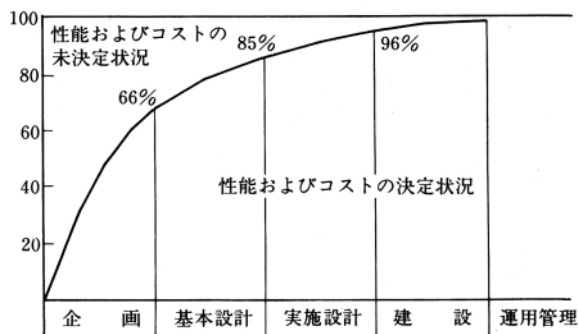


図 企画・設計段階での性能とコストの決定・未決定状況（出典：参考文献 [1], p. 79）

2. 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, [2], pp.149～153）

LCC を算定し、代替案を検討する作業は、様々な段階で行われる。各段階において 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。

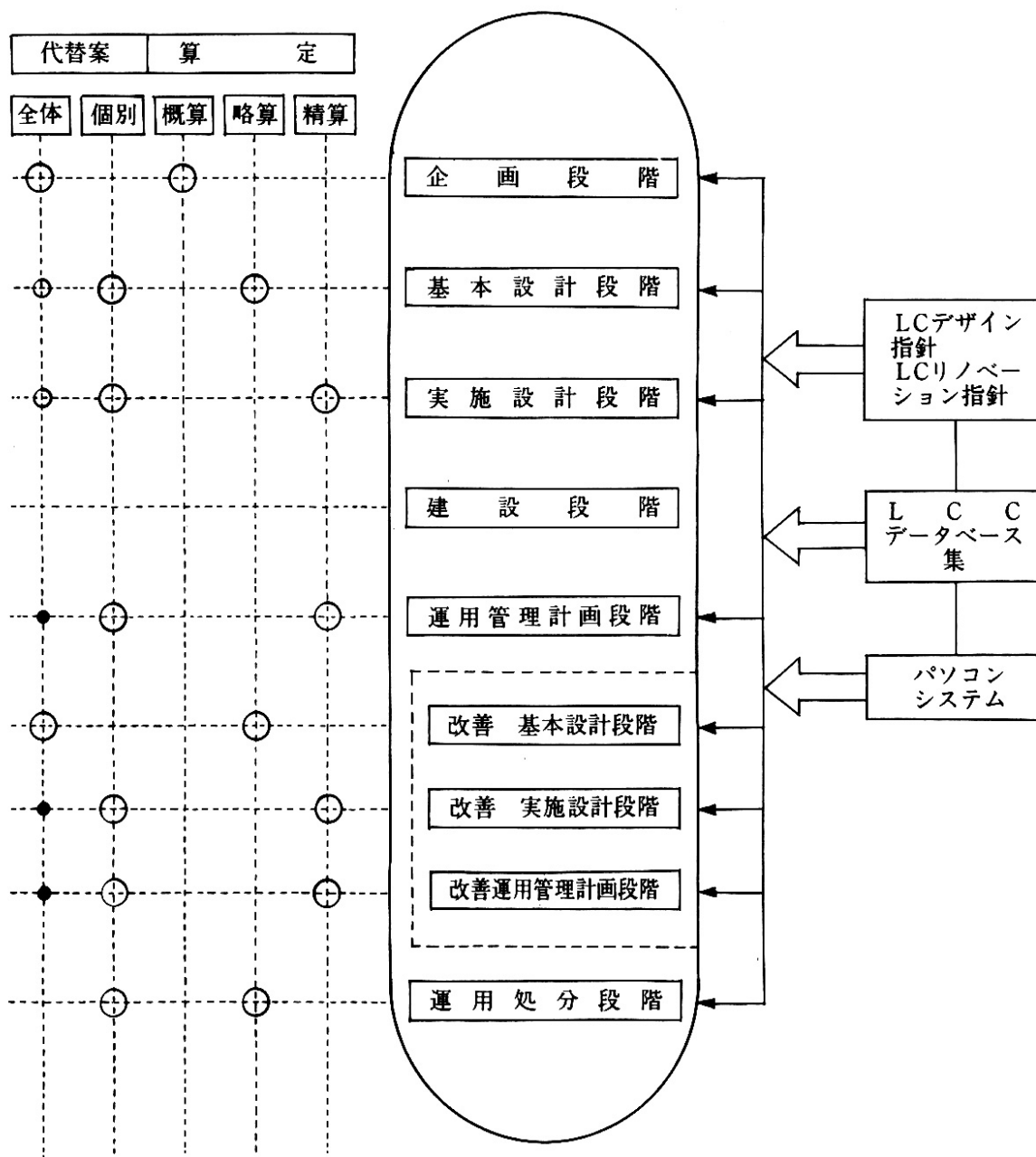


図 LCC 利用の各段階（出典：参考文献 [1], p.81）

LCC を算定し代替案を検討する利用者は、下表のように 8 つに分類できる。それぞれの段階で、誰が LCC を利用か、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 業 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。

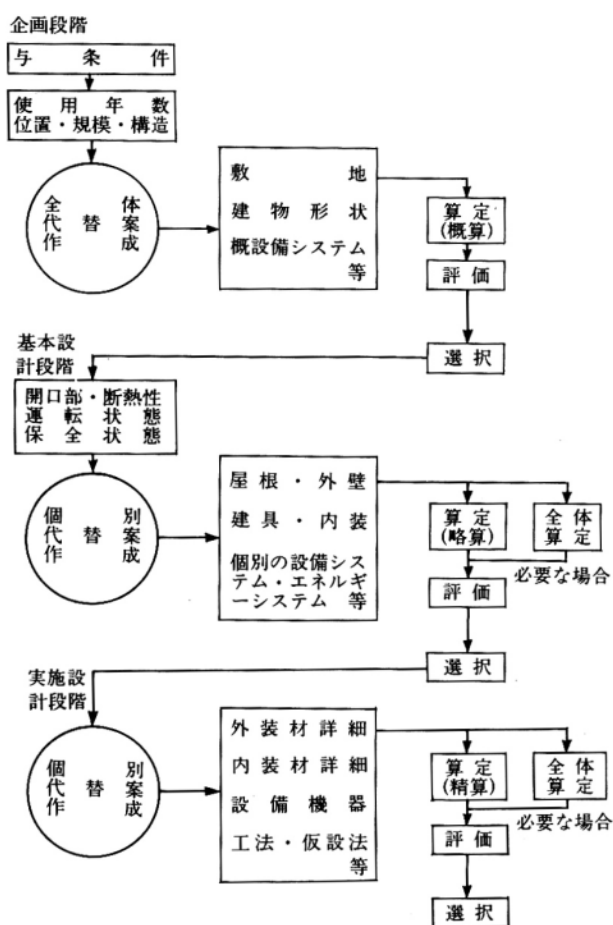


図 LCC の利用のフローチャート（出典：参考文献 [1], p. 82)

3. 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, [2], pp. 153～156）

LCC 算定の対象となる項目は、企画設計コスト、建設コスト、運用管理コスト、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となると考えられる。

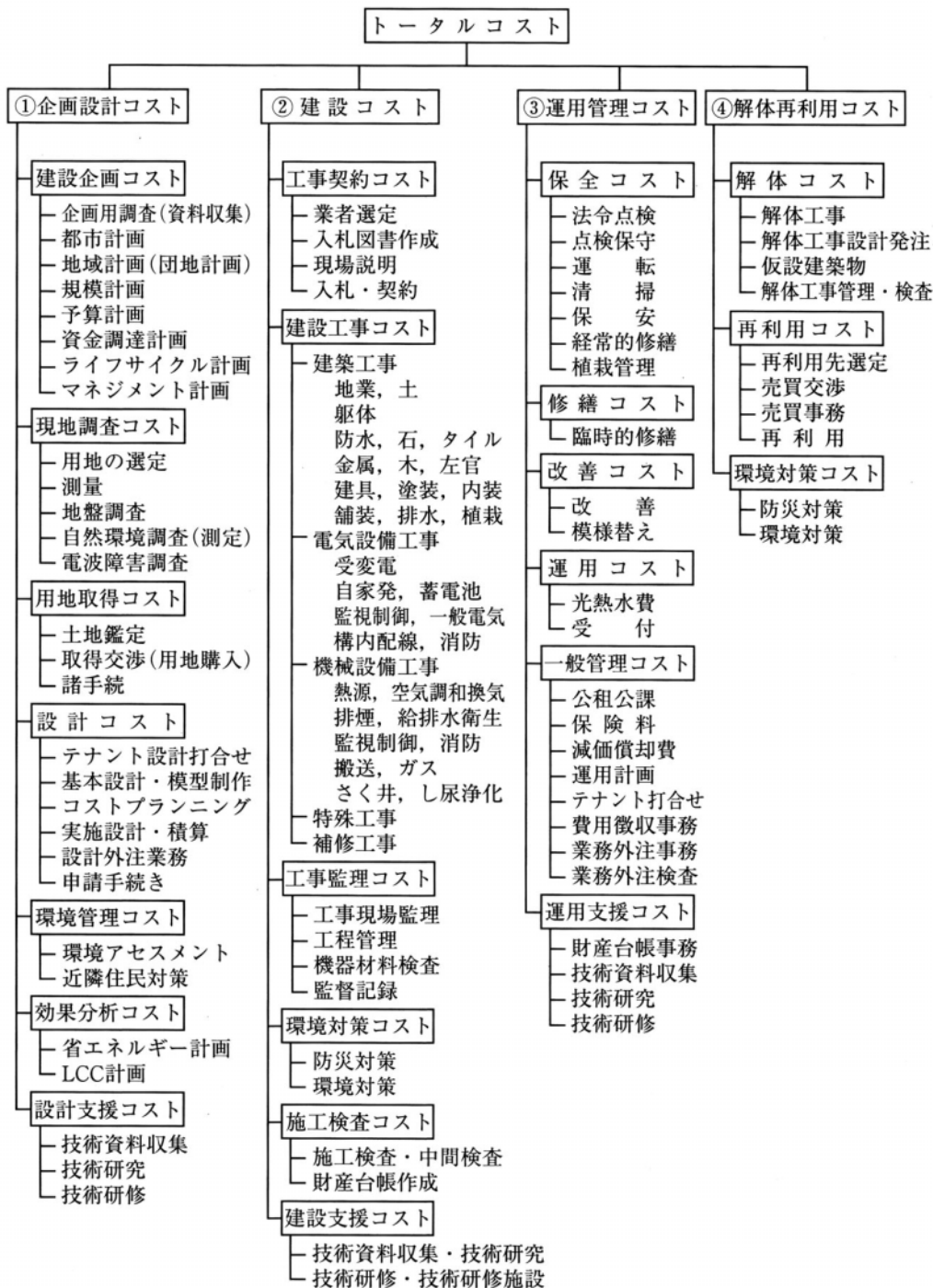


図 建築物の LCC 算定の対象項目（出典：参考文献 [1], p. 83）

4. 例題（出典：参考文献 [4], pp. 39～43）

建築主から次の2つのプロジェクト案が持ち込まれ、いずれか有利な案を実施したいとの相談を受けた。いずれの案を勧めるべきか。

A 案 イニシャルコスト 20 億円
 ランニングコスト 5000 万円/年
 建物の使用期間 20 年

B 案 イニシャルコスト 15 億円
 ランニングコスト 1 億円/年
 建物の使用期間 30 年

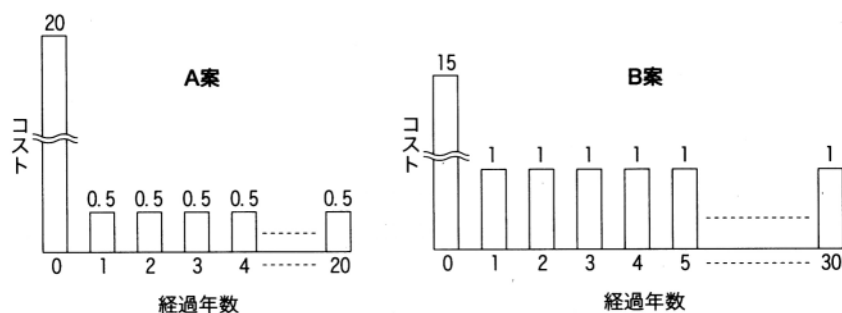


図 例題の経年変化とコスト比較（出典：参考文献 [5], p. 39）

ライフサイクルコストを算定し、評価するには、次の3点を考える必要がある。

- ・イニシャルコストとランニングコスト
- ・考慮するプロジェクトの期間（建築物の使用期間）
- ・費用の時間的価値の変化（金利の問題）の評価

(1) 現在、最も多く採用されている評価の方法であるイニシャルコストだけで評価する場合

A 案：20 億円

B 案：15 億円

従って、B 案が優れていると判断され、B 案を勧めることになる。

(2) ランニングコストを含めて評価する場合

LCC を求めて評価することが重要と考えて、ランニングコストを含めると次のようになる。

A 案 : 20 億円 + 5000 万円 / 年 × 20 年 = 30 億円

B 案 : 15 億円 + 1 億円 / 年 × 30 年 = 45 億円

従って、A 案が優れていると判断され、A 案を勧めることになる。

(3) 金利の問題も含めて評価する場合

(2) の方法では、費用の発生する時期が異なるため、その時間的価値（ここでは現在価値）を考慮しなければならないと考えて、金利の問題（仮に、金利を 8% とする。）も含めると次のようになる。

A 案 : 20 億円 + 5000 万円 × (1/1.08) + 5000 万円 × (1/1.08²) + ... + 5000 万円 × (1/1.08²⁰)
 = 20 億円 + 5000 万円 × {(1/1.08) + (1/1.08²) + ... + (1/1.08²⁰)}
 = 20 億円 + 5000 万円 × 9.81815 = 24.9 億円

B 案 : 15 億円 + 1 億円 × (1/1.08) + 1 億円 × (1/1.08²) + ... + 1 億円 × (1/1.08³⁰)
 = 15 億円 + 1 億円 × {(1/1.08) + (1/1.08²) + ... + (1/1.08³⁰)}
 = 15 億円 + 1 億円 × 11.25778 = 26.3 億円

従って、A 案が優れていると判断され、A 案を勧めることになる。

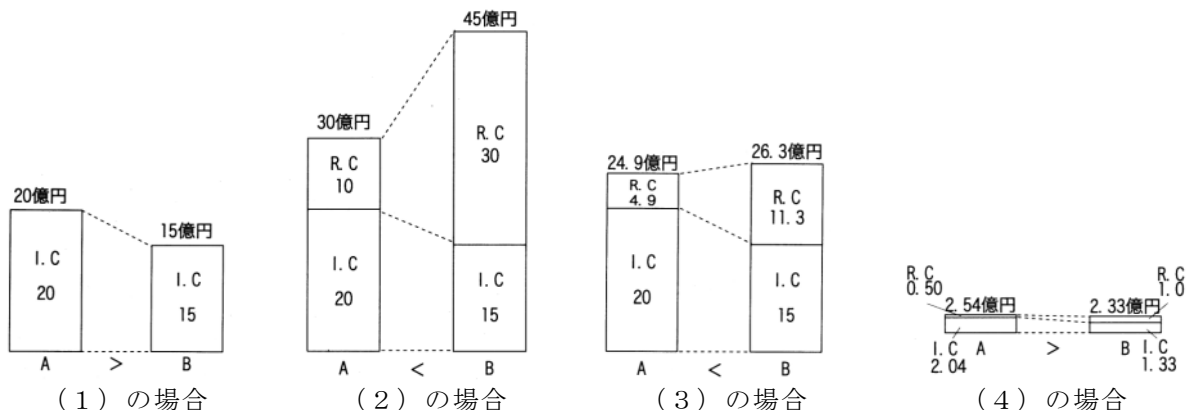
(4) 1年当たりのコストに換算した場合

2 案はプロジェクト期間が異なるので、単純に比較するとおかしいと考えると、プロジェクトの期間を考慮した比較の方法を考える必要がある。その方法として、(3) で求めた値を年金換算値（通常、年価という）に直して比較しなければならないと考えて、換算を行うと次のようになる。

A 案 : 24.9 億円 × 0.10185 = 2.54 億円

B 案 : 26.3 億円 × 0.08883 = 2.33 億円

従って、B 案が優れていると判断され、B 案を勧めることになる。



注) 年価：各時点の収入または支出の額を毎期の均等払いの額に換算した値。通常は各期末均等払いの換算値を指す。

ランニングコスト、金利（例題の場合は、著しく高い値に設定しているが。）、プロジェクトの期間のいずれも、予測の域を出ない。LCC を算出して評価を行う際には、このような仮定を行っていることを十分頭に入れておく必要がある。

5. 参考文献（順に、書名、編著者名、発行所、発行年月、価格、ISBN 番号、熊本県立大学附属図書館所蔵情報（〔 〕 内）。以下同様。*は辻原未所蔵。）

・ 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) [開架 2, 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) [所蔵なし]
- [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える』（柳瀬正敏, 鹿島出版会, 2000 年 7 月, ¥2,200+税, ISBN: 4-306-03303-1) [所蔵なし]
- [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) [所蔵なし]
- [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) [開架 2, 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) [開架 2, 525.1||N 77, 0000220748] *
- [7] 『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) [所蔵なし]
- [8] 『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) [所蔵なし]
- [9] 『[改訂版] 住まいを長持ちさせる 100 章』（榎沢成明, 鹿島出版会, 1996 年 7 月, ¥1,800+税, ISBN: 4-306-04345-2) [所蔵なし]

・LCAに関連して

- [10] 『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）
〔開架2，510.95||I 49，0000250788〕
- [11] 『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）〔開架2，520||N 77，0000302750〕
- [12] 『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）〔開架2，519||Sa
29，0000236721〕*
- [13] 『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』（日本建
築学会，日本建築学会（発売：丸善），1999年11月，¥4,000+税，ISBN:4-8189-3500-X）
〔木質構，510.95||N 77，0000275413〕，〔住空間，510.95||N 77，0000277089〕
- [14] 『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）〔所蔵なし〕
- [15] 『実例の学ぶ 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）〔所蔵なし〕
- [16] 『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）〔開架2，519.15||I 76，0000226401〕*

6. 参考 URL

- [1] 講義資料のダウンロード
<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/~m-tsuji/kougi.html/jyuu.html/jyuukan.html>
- [2] 政府・法令データ提供システムのホームページ
<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>
- [3] 日本建築学会 地球環境・建築憲章委員会のホームページ
<http://news-sv.aij.or.jp/kensho/>
- [4] 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」
<http://www.aij.or.jp/scripts/request/document/lifestyle/index.html>
- [5] 社団法人 建築・設備維持保全推進協会のホームページ
<http://www.belca.or.jp/>

7. レポート課題

7. 1 課題

以下の2つの課題に関するレポートを作成してください。

(1) この講義で提供された話題を1つ取り上げ、それについて、自分の考えを述べてください。原則として中間レポートで取り上げた話題以外から選んでください。

ただし、中間レポートで取り上げた課題をさらに発展させ、大幅に改訂するなどして、より良いものになりたいと考える場合は、その限りではありません。なお、その場合は、中間レポートの答案も併せて提出してください。

これまで配布した資料、講義際にとったメモ、講義の最後に毎回提出している短い文章などを参考にしてください。配付資料を持っていない場合は、以下のホームページからダウンロード可能です。

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/~m-tsuji/kougi.html/jyuu.html/jyuukan.html>

(2) 講義全体を通しての感想、意見、批判など、自由に。

注1) 中間レポートの課題を出題した際と同様に、自分独自の観点から作成された解答を強く望みます。例えば、図や表、絵や写真などを用いてもかまいません。

注2) このレポート試験では、単なる感想や理由のない（もしくは、人を納得させることができないような）意見を求めている訳ではありません。例えば、課題に答える際に、最低でも1冊以上の文献（毎回の配付資料の載せた参考文献など）を読み、よく考え、人を納得させることができるように筋道を立てて、解答を作成してください。

注3) インターネットのホームページのコピーは認めません。判明した場合は、本講義の評価を59点以下とします。ただし、レポートのどこからどこまでの部分が、どのホームページのどこからどこまでを引用したのかがわかるようにしてあれば、問題はありません。資料や書籍についても同様です。資料や書籍の内容を引用する際には、引用先を明示すること。

注4) 今回のレポートは、中間レポートの講評を行ったことを前提に採点する予定です。

2. 2 提出の形式

自由。

できれば、A4のファイルに綴じることができるような形式であれば担当者としては助かりますが、基本的には受講者自身で考えて、自由な形式でのレポートを提出してください。ただし、専攻名、学籍番号、氏名はどこかに必ず明記してください。

7. 3 締め切り

日時：8月17日（金）厳守（郵送などの場合も必着。郵送などの場合は着払いにしないこと。）

提出先：下記の担当者まで。

注）8月6日（月）～10日（金）までは、下記の担当者は両方とも出張のため、大学を留守にしています。また、辻原は、8月13日（月）は夏期休暇のため、大学を留守にしています。

担当者：

准教授・辻原 万規彦

部屋：環境共生学部旧棟（旧生活科学部棟）4階南西角

電話：096-383-2929（内線 492）

e-mail：m-tsuji@pu-kumamoto.ac.jp

郵送の場合の宛先：

〒862-8502 熊本市月出3丁目1-100

熊本県立大学 環境共生学部 辻原 万規彦

助手・安浪 夕佳

部屋：環境共生学部旧棟（旧生活科学部棟）4階南側中央付近／3階南西角細井研究室

電話：096-383-2929（内線 482）

e-mail：yasunami@pu-kumamoto.ac.jp