

建築物等エコ化可能性評価促進事業

(概要版)

平成24年3月

環境省

目次

第1章 事業の背景と目的	1
第2章 建築物等エコ化可能性評価フローの紹介	2
第3章 建築物等改修可能性チェックシートの概要	4
第4章 モデル建築物による概算工事費算定結果	11
第5章 モデル建築物における運用時の環境負荷削減効果	19
第6章 モデル建築物のライフサイクルにおける環境負荷削減評価の試算	24
第7章 モデル建築物のライフサイクルにおける経済性評価の試算	28
第8章 スtockビル活用のための課題と展望	34
参考文献、引用文献	35

第1章 本事業の背景と目的

京都議定書の第一約束期間を迎え、喫緊の課題である温室効果ガスの排出削減において業務・家庭部門では、建築物の性能が非常に大きな影響を及ぼしている。

戦後の復興が始まった1960年代頃から高度成長期を経て現在に至るまで、一貫して大量の集合住宅・オフィスビル（以下、「オフィスビル等」という。）が建設されてきた。大都市圏ではこれら既存建築物の老朽化の進行が新たな都市問題となりつつあり、①元のオフィスビル等を廃棄して新しい建築物を建設する「建替」、②元のオフィスビル等の構造を活用して改築・改修を行う「改修」、③当分の間現状維持とする「据置」の3種類の対応方法の中から選択を迫られる状況になってきている。業務・家庭部門における環境負荷を削減する為には、既存建築物の中から良好なストックを選別して有効利用する為の評価手法の確立が大きな課題である。

本事業では、中小規模のオフィスビル等を対象として、建築物の所有者が自ら管理する建築物を簡易に評価する手法（改修可能性チェックシート）を提案した。さらに、年間のCO₂排出量削減効果及び、建替・改修等の投資による経済性収支を、ライフサイクルの経過年において評価する手法を提案し、中小規模のオフィスビル等のストック活用を促進させる一助となることを目的とする。

1.1 本事業の経緯と検討会の設置

本事業では平成20年度において、アンケート等による基礎調査を行い、平成21年度からは評価手法の具体化に向けて平成23年度まで継続して検討が行われた。詳細は各年度の建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書による¹⁾。本事業を進めるにあたり有識者による検討会を平成21年度から設置し、計6回の検討会を開催した²⁾。

平成21年度～平成23年度建築物等エコ化可能性評価促進事業検討会委員名簿

青木 茂	首都大学東京戦略研究センター教授、(株)青木茂建築工房主宰
(座長) 石塚 義高	明海大学名誉教授
磯部 裕幸	日本ヴァリュアーズ(株) 代表取締役
猪股 徳臣	東山興業(株) 代表取締役社長 社団法人 日本ビルディング協会連合会理事、一般社団法人 東京ビルディング協会理事、一般社団法人 東京ビルディング協会 中小ビル事業委員会委員長
岡 建雄	宇都宮大学大学院工学研究科 教授
金田 勝徳	日本大学理工学部特任教授、(株)構造計画プラス・ワン 代表取締役
原 径一	(株)竹中工務店 FM本部 副本部長
松村 秀一	東京大学大学院工学研究科建築学専攻 教授

(五十音順、敬称略)

1.2 中小規模オフィスビルのストックについて

平成20年度に行った建設会社（2007年度公表、売上高上位20社）へのアンケート調査から、その有効回答10社の過去10年の各社平均の改修工事の売上高は、新築工事を含む総売上の約40%を占めていることが明らかになり、改修工事等の割合が年々増加傾向にあることも確認された³⁾。

中小規模オフィスビルの規模に関する定義はないが、本事業においては、概ね延床面積が10,000m²未満の建築物までとした。

1.3 中小規模オフィスビルのエネルギー消費について

社団法人 東京ビルディング協会 中小ビル経営者研究会による「続・中小ビルの経営者ができる地球温暖化防止対策2010年版」⁴⁾では、中小規模オフィスビルの1次エネルギー消費量の平均値は、1,631MJ/m²年と報告されている。本事業では既存の建築物の消費エネルギーの簡易な計算手法を紹介しており、表1に示す、調査テナントのデータを参照している。

表1 調査テナントの平均的プロフィール(日本ビルディング協会連合会)⁵⁾

	入居面積	人数	一人面積	営業時間	残業時間	稼働時間	休日数
アンケート結果	319m ²	23.6人	13.5m ² /人	8.6h	3.0h	11.6h/日	8.2日

第2章 建築物等エコ化可能性評価フローの紹介

これまでの既存建築物の評価手法は、その内容が専門家でなければ十分には理解できないものが多かった。そのようなことから、本事業ではビルの所有者が、既存ビルの評価から改修にいたるまでの検討を大きく4つのステップに分けて提案する。

第1、第2ステップにおいては、既存の建築物の有効活用について、ビルの所有者が自らが判断するとし、第3、第4ステップでは、専門のコンサルタントなどにより詳細な検討を依頼するステップとした。これらの建築物等エコ化可能性評価フローを図1に示す。

第1ステップ

1. オフィスビルの活用に向けた改修可能性チェックシート

- ・建築物の改修に関する正しい知識やその効果に関する理解を深める。
- ・ビルオーナーへ所有する建物の今後のあり方について、選択肢を示す。
- ・改修可能性チェックシートの問いの結果に対応する選択肢別の改修メニューを知る。
- ・改修の可能性の検討に必要な情報の認知を広める。



第2ステップ

2. 改修工事費・期間・省エネ効果の検討

- ・モデル事例を目安にして、建替え・改修工事費・期間についての知識を得る。
- ・モデル事例を目安にして、省エネ改修等の省エネ効果の知識を得る。
- ・経済性の検討、環境負荷削減効果の検討を行うために必要な建物データの整備をビルの所有者が自ら行う。



ビルの所有者が自ら行う



専門家に相談を行う



第3ステップ

3. コンサルタントへの相談：経済性収支、環境負荷削減効果の検討

- ・自社の建物について、不動産鑑定士、1級建築士、設備設計1級建築士、構造設計1級建築士などのコンサルタントへ、データを提供して、経済性収支、環境負荷削減効果の相談を行う。本コンサルタントは、不動産鑑定士をコアとした、建築物の総合評価を行うことのできる新たな職能として期待される。



第4ステップ

4. 建築技術者等への相談：具体的な改修工事に向けた検討

- ・既存建築物のエコ可能性評価シート（本事業平成23年度報告書データ編2⁶⁾）の作成、改修の実施に向けた実測調査などの費用の概算。
- ・改修工事費の概算、改修期間の策定
- ・改修工事の計画（趣旨・目的・調査、設計、事業計画など）
- ・資金調達・工事計画・追跡調査の計画

図1. 建築物等エコ化可能性評価フロー

第3章 建築物等改修可能性チェックシートの概要

建築物等改修可能性チェックシートは更新時期を迎えているオフィスビル等について、①建替、②改修、③据置を検討する際に、所有者自身で調べられる情報（オフィスビルの建設時期、過去の改修履歴、現況など）から簡易にストックビル活用の可能性について知ることができるツールとして提案した。

また、設問の趣旨を解説したシートを用意し、この解説によって、改修可能性を評価するために必要なポイントとなる情報を知ることができるものとした。

改修可能性チェックシート及び解説シートの概要を以下に示す。

3.1 改修可能性チェックシートの利用手順

- ・ 11 の設問について、各該当する口にレ点を記入する。
- ・ 設問は 3 つの S T E P から構成している。
- ・ S T E P 1 は 建物の状況及び意向確認：問 1 ～問 4
- ・ S T E P 2 は 改修履歴の確認：問 5 ～問 8
- ・ S T E P 3 は 改修に係る建物の状況：問 9 ～問 11

該当箇所にレ点を記入

問1	建設時の確認申請が交付(済証)された時期(不明な場合は着工時期)はいつ頃ですか？ 1. 1981年6月以降(新耐震基準施行1981年6月1日) 2. 1981年5月以前	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2
問2	現在の光熱費はどのくらいになりますか？(水道、下水料金は含まない) 1. 年間の光熱費は3500円/㎡・年未満 2. 年間の光熱費は3500円/㎡・年以上4500円/㎡・年未満 3. 年間の光熱費は4500円/㎡・年以上 * 金額は標準的なオフィスビルの運用時間から想定しています。	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

問1～問11の全てに回答の後、3.2に示す各設問の主旨と解説で自らの評価を知る。

各口右側の番号の小さい数値の方が良好な評価であるが、総合的な評価は表3の解説をもとに自ら知ることができる。

表2 オフィスビル改修可能性チェックシート

建築物の活用に向けたオフィスビル改修可能性チェックシート (各問に該当するエックボックス口内にしを記入ください)		
番号	質問内容	記入 区分
<STEP1: 建物の状況及び意向確認>		
問1	建設時の確認申請の確認済証が交付された時期(不明な場合は着工時期)はいつ頃ですか? 1. 1981年6月以降(新耐震基準施行1981年6月1日) 2. 1981年5月以前	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
問2	現在の光熱費はどのくらいになりますか?(水道、下水料金は含まない) 1. 年間の光熱費は3500円/㎡・年未満 2. 年間の光熱費は3500円/㎡・年以上4500円/㎡・年未満 3. 年間の光熱費は4500円/㎡・年以上 *金額は標準的なオフィスビルの運用時間から想定しています。	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
問3	テナントとの良好な関係を継続させるため、建物の維持管理を積極的に行っていますか? 1. テナントとの対話を重視し、様々な運用改善を積極的に行っている 2. 運用実績を基にした改善は行っている 3. 一般的管理は行っている	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
問4	現在所有の建物を今後も継続して使用しますか? 1. 10年以上継続使用の予定である 2. 10年程度使用するが、その後は建て替えあるいは未定 3. 建て替える予定である 4. 売却する予定である	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<STEP2: 改修履歴の確認>		
問5	今まで行った改修のうち、耐震改修については、どのような改修を行いましたか? 1. 1981年6月以降着工の建物であり、かつ耐震性能に問題はない 2. 耐震診断も耐震改修も行った。または耐震診断を行ったが問題ない 3. 耐震診断を行い、耐震改修の必要性はあるが、まだ改修していない 4. いずれも行っていない	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
問6	今まで行った改修のうち、どのような設備改修(設備機器更新、省エネ化)を行いましたか? 1. まだ更新時期になっていないため、改修は行っていない 2. 更新時期により高効率の省エネ機器に更新し、水道光熱費の抑制に努めている 3. 更新時期の機器は当初と同じ性能レベルの機器に更新している 4. 設備機器は修繕(劣化した部品等の機能の回復など)はしているが、更新していない	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
問7	今まで行った改修のうち、どのような建築改修(断熱改修、内装改修)を行いましたか? 1. 建設当初から、窓や外壁を高断熱化し、内装もOA化への対応をしている 2. 窓、外壁等の断熱改修や、内装の更新、OA化対応を行っている 3. 窓、外壁等の断熱改修、内装の更新、OA化対応のいずれかは行っている 4. いずれも行っていない	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
問8	今まで行った建築改修のうち、外装改修については、どのような改修を行いましたか? 1. まだ築年数が浅く、外観もきれいなため、改修は行っていない 2. 建設当時の外装を一新し、新築同様の外観としている 3. 建設当時の外観を、清掃又は塗装、タイル等の補修により維持している 4. 清掃は行っているが、更新や修繕は行っていない	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<STEP3: 改修に係る建物の状況確認>		
問9	現在テナント、又は自社ビルは入居されていますか? 1. すべて入居している 2. 10%~20%程度の空室がある 3. 空室は30%以上あり、対策が必要である	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
問10	基準階の階高はどのくらいありますか? 1. 4.0m以上 2. 3.5m以上、4.0m未満 3. 3.5m未満	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
問11	建物の確認申請書類、検査済証、図面、構造計算書等は保存されていますか? 1. すべて保存してある 2. 確認申請書・検査済証はあるが、図面・構造計算書はない 3. 確認申請書・検査済証はないが、図面・構造計算書はある 4. いずれもない	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

3. 2 建築物等改修可能性チェックシートの問いの主旨と解説

問いの主旨と解説は、各問の回答番号別に、簡易な診断結果を情報として提供している。

問1 「建設時の確認申請の確認済証が交付された時期(不明な場合は着工時期)はいつ頃ですか？」	
1978年の宮城県沖地震をきっかけに大幅に耐震基準が強化されました。強化される前(1981年6月1日以前)に建築確認申請書を提出した建物は耐震性能が不足している可能性があります。(注: 竣工年、工事着工年ではありませんので注意してください) →テナントの安全性確保のためにも、耐震性能の把握が重要です。建物に不安がある場合は、まず耐震診断の実施することを推奨します。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	基本的な耐震性能は問題ないと思われます。 →建物形状によっては耐震診断、耐震改修が必要になることがあります。
「2」にチェックされた方:	耐震性能が不足している可能性があり、場合によっては大地震での倒壊や大破の恐れがあります。 →耐震診断が必要です。その上で耐震改修が必要になる可能性が大きいです。

良好なストックビル活用の可能性について、各問に回答することで、自ら改修の可能性とそのための課題を知ることができる。

オフィスビル改修可能性チェックシートの各問の主旨と解説を表3に示す。

表3 オフィスビル改修可能性チェックシートの各問の主旨と解説

<ステップ1: 建物の状況及び意向確認>

このステップでは、建設年、光熱費、テナントサービスの状況からビルの現状の概略を把握し、今後のビル使用の意向から改修等の投資の適否を確認いたします。

問1 「建設時の確認申請の確認済証が交付された時期（不明な場合は着工時期）はいつ頃ですか？」	
1978年の宮城県沖地震をきっかけに大幅に耐震基準が強化されました。強化される前（1981年6月1日以前）に建築確認申請書を提出した建物は耐震性能が不足している可能性があります。（注：竣工年、工事着工年ではありませんので注意してください） →テナントの安全性確保のためにも、耐震性能の把握が重要です。建物に不安がある場合は、まず耐震診断の実施することを推奨します。	
回答について	
「1」にチェックされた方：	基本的な耐震性能は問題ないと思われます。 →建物形状によっては耐震診断、耐震改修が必要になることがあります。
「2」にチェックされた方：	耐震性能が不足している可能性があり、場合によっては大地震での倒壊や大破の恐れがあります。 →耐震診断が必要です。その上で耐震改修が必要になる可能性が大きいです。

問2 「現在の光熱費はどのくらいになりますか？（水道、下水料金は含まない）」	
単位面積当りの年間の光熱費によって、設置されている設備機器の性能および運用の効率性を把握することができます。 →建物の維持管理上、水道光熱費の抑制は重要な課題です。高いと感じる場合は建物の状況の調査と最適な改修計画策定を、専門家に相談することを推奨します。尚、本問は電力、ガス、オイル等の化石エネルギー消費による光熱費が対象で水道料金は含まない。	
回答について	
「1」にチェックされた方：	最新のオフィスビルと同等の設備性能を有している、あるいは効率的な運用がなされていると思われます。 →今後も効率的な運用と長期修繕計画に基づく計画的な更新等の実施が望まれます。
「2」にチェックされた方：	省エネ対策および運用上の工夫の余地があると思われます。 →専門家に相談し、必要な設備改修・エコ改修の立案・実施が望まれます。
「3」にチェックされた方：	抜本的な省エネ対策および運用改善が必要と思われます。 →専門家に相談し、根本的な設備改修とエコ改修の立案・実施が望まれます。

問3 「テナントとの良好な関係を継続させるため、建物の維持管理を積極的に行っていますか？」	
ビルの使用状況、テナントの特性や要望等を把握し、それらを維持管理に活かしていくことがテナントとの良好な関係を築き、健全なビル運営を行うためにも重要になります。 →建物の維持管理に履歴管理の充実、優れたテナントサービスの実績などを活かすことが重要であり、その積み重ねが既存ビルの価値向上につながります。	
回答について	
「1」にチェックされた方：	運用実績に基づく運用改善やテナントの特性に応じた維持管理がなされていると思われます。 →現状の維持管理の継続が望ましいです。より改善するための方策として、個別のエネルギー計量の充実などが考えられます。
「2」にチェックされた方：	運用実績が維持管理に活かされていますが、テナントとの対話に基づく運用改善が必要と思われます。 →テナントの要望などを活かした積極的な維持管理、改善などが望まれます。
「3」にチェックされた方：	運用実績の管理と運用への反映及びテナントとの対話に基づく運用改善が必要と思われます。 →IT活用を含めた運用実績の管理とそれに基づく運用改善、テナントサービスの充実が望まれます。

<ステップ1: 建物の状況及び意向確認>

問4 「現在所有の建物を今後も継続して使用しますか？」	
今後の建物を使用する期間によって、改修にかけられるコストが異なってきます。短期間の使用である場合は、投資コストを回収できる改修が限定されます。 →改修を考えている場合は、使用期間に応じた投資コストが回収可能な改修を推奨します。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	継続使用なら、質向上のための本格的な改修を行なっても投資コストを回収できる可能性があります。 →全ての改修が可能です。問11の重要書類が保管されている場合、増改築も早期に実現可能になります。
「2」にチェックされた方:	据え置きか、安価で投資コストを回収できる改修が考えられます。 →安価で省エネ効果のあるエコ改修が水道光熱費の改善につながり、投資効果も見込めます。
「3」にチェックされた方:	建て替えの場合、その原因を明らかにすることで、今後の建て替えの方向性を明確にすることができます。
「4」にチェックされた方:	特に解説はございません。

<ステップ2: 改修履歴の確認>

このステップでは、これまでに実施された改修内容を確認し、今後必要と思われる改修を確認いたします。

問5 「今まで行った改修のうち、耐震改修については、どのような改修を行いましたか？」	
建物の耐震性能を的確に把握していること、十分な耐震性能を確保できていることが、テナントの安全確保につながり、テナントとの信頼関係構築につながります。 →建物の耐震性能を確保できていない恐れがある場合、テナントの安全確保のために耐震診断の実施と必要に応じた耐震改修の実施を推奨します。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	問題ないと思われます。
「2」にチェックされた方:	現状性能の把握はできており、耐震改修の必要性はないと思われます。
「3」にチェックされた方:	現状性能の把握はできていますが、耐震改修の早期実施が推奨されます。 →早期の耐震改修実施が望まれます。
「4」にチェックされた方:	テナントの安全性確保のためにも早急に耐震診断を行うことが推奨されます。 →早急に耐震調査を行い、必要に応じて耐震改修を実施することが望まれます。

問6 「今まで行った改修のうち、どのような設備改修(設備機器更新、省エネ化)を行いましたか？」	
設備機器・配管等の寿命はおおむね15年～20年です。機器類は年々性能、効率が向上し、省エネ性能も向上しています。 →設備機器の寿命に合わせて定期的に設備の改修・更新を行うことで、快適な環境の持続と省エネが可能になります。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	築15年から20年を目安に設備更新の実施が望まれます。 →現時点では問題ないと思われませんが、長期保全計画に基づく定期的な更新が望まれます。
「2」にチェックされた方:	定期的な設備更新およびメンテナンスを継続することで良好な状態を維持できます。 →現時点では問題ないと思われませんが、長期保全計画に基づく定期的な更新が望まれます。
「3」にチェックされた方:	熱源改修、設備システム個別化、照明改修等により、省エネ性能、効率の向上が見込めます。 →高効率機器等への更新などの設備改修が望まれます。
「4」にチェックされた方:	更新および熱源改修、空調システムの全面改修によって、省エネ性能、効率の向上が見込めます。 →全面的な設備改修が望まれます。

<ステップ2:改修履歴の確認>

問7 「今まで行った改修のうち、どのような建築改修(断熱改修、内装改修)を行いましたか？」	
建物の省エネ化を図るためには、設備機器の更新だけではなく、窓、外壁の高断熱化も必要です。また内装のOA化対応を行うことで、IT化などへの対応が容易になります。 →窓や屋根・外壁の断熱性能の向上などによって省エネ性能、快適性が向上し、内装のOA化対応により、オフィスとしての使い勝手向上につながります。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	定期的なメンテナンスで十分に省エネ性能維持が可能であると思われます。 →特にございません。
「2」にチェックされた方:	定期的なメンテナンスで十分に省エネ性能維持が可能であると思われます。 →特にございません。
「3」にチェックされた方:	さらなる改修により、より一層の省エネ性能の向上、オフィスとしての使い勝手向上が可能になります。 →外壁、窓等の高断熱化、内装の更新、OA化等などの建築改修が望まれます。
「4」にチェックされた方:	改修による省エネ性能の向上とオフィスのOA化対応が望まれます。 →外壁、窓等の高断熱化、内装の更新、OA化などの建築改修が望まれます。

問8 「今まで行った建築改修のうち、外装改修については、どのような改修を行いましたか？」	
建物の外装、美観をきちんと維持管理できているかどうか、建物の魅力、価値にも影響します。 →外装の改修により、竣工時の美観維持または印象を刷新することで、建物の魅力維持、向上につながります。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	定期的なメンテナンスで十分魅力を維持できるとされます。 →特にございません。
「2」にチェックされた方:	定期的なメンテナンスで十分魅力を維持できるとされます。 →特にございません。
「3」にチェックされた方:	今後も定期的なメンテナンスが望まれます。更なる魅力向上を求める場合、外装材の一新も考えられます。 →特にございませんが、場合によっては外装の一新などの改修も考えられます。
「4」にチェックされた方:	劣化による影響を把握し、必要であれば更新による魅力維持が望まれます。 →外装材の更新あるいは外装の一新などの改修が望まれます。

<ステップ3:改修に係る建物状況の確認>

このステップでは、改修に係る建物の状況や、書類・図面の保管状況を確認いたします。

問9 「現在テナント、又は自社は入居されていますか？」	
テナントの入居状況はビルの魅力・ポテンシャルを反映します。長期的に空室が目立つ場合は改修等の対策が必要と思われます。 →まずはテナントが入った状態での「居ながら改修」を検討し、テナントの同意があれば、ビル内引っ越しも考慮に入れた改修計画の立案を検討できます。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	立地等テナントにとって、好条件が揃っていると思われます。 →建物に居ながら改修で、計画的な設備更新、補修、改修を継続することが望まれます。
「2」にチェックされた方:	テナントにとって、好条件となる要素を整備できると、なお良いと思われます。 →ビル内引っ越しが可能であれば、全面改修も可能です。
「3」にチェックされた方:	抜本的な対策が必要と思われます。 →ビル内引っ越しが可能であれば、全面改修を行いテナントにとって、好条件となる整備を行なうことが望まれる。

問10 「基準階の階高はどのくらいありますか？」	
十分な階高があれば、OA対応、エリア別の空調、照明設置、十分な天井高さ確保などオフィスの魅力向上につながる改修の可能性が広がります。 →十分な階高がない場合にも設備機器等の設置方法や内装改修を含めた工夫により競争力のあるオフィス実現は可能であるので、専門家に相談することを推奨します。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	設備機器を天井内に入れた上で、一般的にオフィスに求められる天井高さの確保が可能です。 →一般的な設備改修でも求められる天井高さの確保が可能です。
「2」にチェックされた方:	設備機器を天井内に入れた上で、オフィスに最低限必要な天井高さの確保が可能です。 →設備改修の際に天井高さ確保の工夫が必要と思われます。
「3」にチェックされた方:	設備機器の配置及び天井形状の工夫により、オフィスに最低限必要な天井高さの確保が可能です。 →内装改修も視野に入れた天井高さ確保の工夫が必要と思われます。

問11 「建物の確認申請書類、検査済証、図面、構造計算書等は保存されていますか？」	
設問の書類、図面が揃っている場合、増改築など申請が必要な改修の早期実施も可能になります。 →設問の書類・図面がない場合でも、増改築など申請が必要な改修の実施は可能ですが、建物の状況把握と手続きに十分な時間と手間が必要となる可能性があります。	
回答について	
「1」にチェックされた方:	増改築、用途変更、大規模改修(床、壁、屋根の過半以上)についても問題なく行えます。 →大規模改修、増改築等のための書類等が揃っていると考えられます。
「2」にチェックされた方:	増改築等を実施する場合には建物の実測等による図面、計算書の再作成をすることで可能になります。 →大規模改修、増改築等のためには図面、構造計算書作成の費用が必要になります。
「3」にチェックされた方:	増改築等を実施する場合には、建築確認台帳記載証明の入手、検査機関での建築確認申請認証取得が必要になります。 →大規模改修、増改築等のためには、図面、構造計算書作成費用に加え、検査機関での建築確認申請認証取得の費用が必要になります。
「4」にチェックされた方:	増改築等を実施する場合には、建築確認台帳記載証明の入手、検査機関での建築確認申請認証取得が必要になります。 →大規模改修、増改築等のためには、図面、構造計算書作成費用に加え、検査機関での建築確認申請認証取得の費用が必要になります。

第4章 モデル建築物による概算工事費算定結果

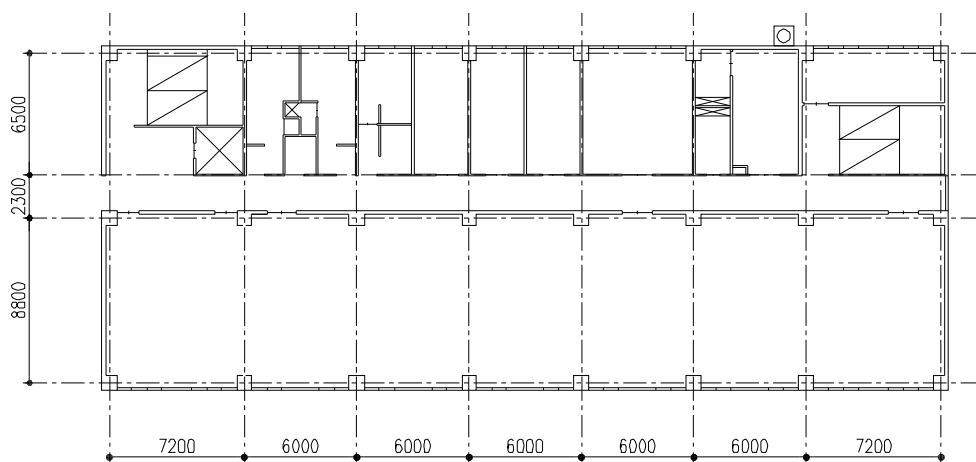
4.1 目的

本事業では、ビルの所有者が検討の初期段階において、概ねの目安として、改修と建替の工事費が比較できる情報を提供するため、モデル建築物を用い、概算工事費を算定した。モデル建築物の条件を以下に示す。

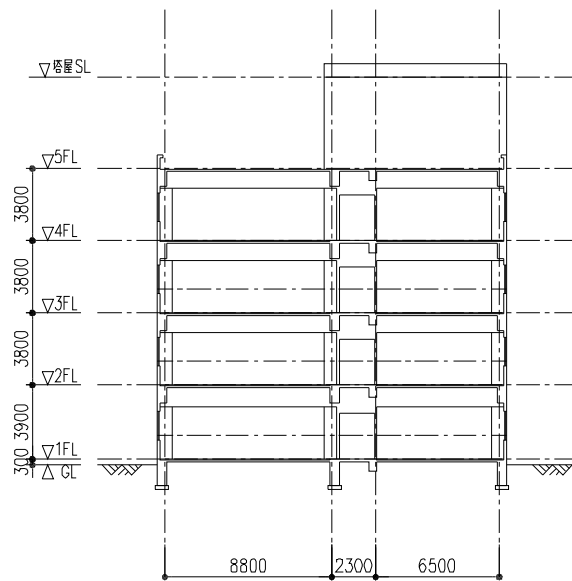
4.2 概算の設定条件

中小規模オフィスビルのモデル建築物の基本データを以下に示す。

- ① 延床面積：3,444m²
- ② 構造：鉄筋コンクリート造
- ③ 階数：地上4階
- ④ 基準階の階高：3.8m
- ⑤ 竣工年：1980年
- ⑥ 基準階フロア：780m²
- ⑦ 設備 都市ガスだき吸収冷温水発生機、空調機 自然排煙、機械換気
- ⑧ 電気 屋上キュービクル、電話、OAフロア化対応は改修済
- ⑨ 衛生 給水 高架水槽方式、排水は下水に放流、防災・消火設備
- ⑩ 昇降機 11人乗り 1台



基準階平面図



断面図

図2 モデル建築物 基準階平面図、断面図

4.3 概算工事費の算定

このモデル建築物の工事費算定のコスト情報は、「平成17年版 建築物のライフサイクルコスト」⁷⁾の第2編（算定・評価編）の第2章、略算システム（中規模事務所建築物として、国土交通省営繕部作成のモデル庁舎3,000形を参考）、及び第3章（データベース編）の各工事種別のデータベースを用いて求めた。以降、「建築物のライフサイクルコスト」と記す。

その他の設定条件を以降に示す。

- ・1980年の竣工から現在までに30年を経過していると想定する。建設地は東京近郊とし、竣工以降、修繕、修理、設備更新等が行われているが、建築全体の大規模改修等が行われていない。環境条件としては、標準的な地域としている。

- ・工事項目は、建設工事として「外部建築」「内部建築」「電気設備」「機械設備」の4項目、グリーン改修工事として「建築工事」「設備工事」の2項目、その他工事として「アスベスト撤去」「解体再利用」の2項目を考慮し、直接工事費に対して「各種経費」を算定した。

- ・算定コストは直接工事費に、共通仮設費、現場管理費、一般管理費を加えた総工事費（税抜）としてまとめている。

- ・建物固有のデザインなどによって、特に個々に内容が大きく異なるため、外部足場は工事費に含んでいない。

- ・概算工事費の補正係数（階高、規模、グレード、高機能性等による）は、参考文献⁸⁾に基づいて検討会において協議⁹⁾を行い標準グレード1.0に対し、全ての係数を総合した下限目安として0.5、上限目安を2.0とし、それぞれビルごとに条件が異なることによる価格

の振れ幅を考慮した値を併記した。

・「建築物のライフサイクルコスト」の略算システムに記載がないコスト情報は刊行物（建設物価等）を参照し、出典元を算定表備考欄に記載した。

・改修時の各種単価は、「建築物のライフサイクルコスト」の略算システムの更新費用（更新・解体・処分を含む）とした。また、更新期間が長く更新が不要となる項目は、「建築物のLCC略算システム」を参考として1回の修繕費用とした。

・改修時の単価は、工事ごとに直接仮設費を見込んだ数値となっている為、実際の工事では合理的な仮設計画により、費用の削減が可能となることが予測される。

・建替/改修とも、全てのテナントが退去した状態での工事を想定する為、テナントの移転費は見込んでいない。

・耐震改修コストは建物長辺方向を鉄骨ブレース工法、短辺方向を耐震壁増打工法と想定し、計画図（図3）を作成して工事費を概算した結果、延床単位面積当たり約15,000円/㎡となった。

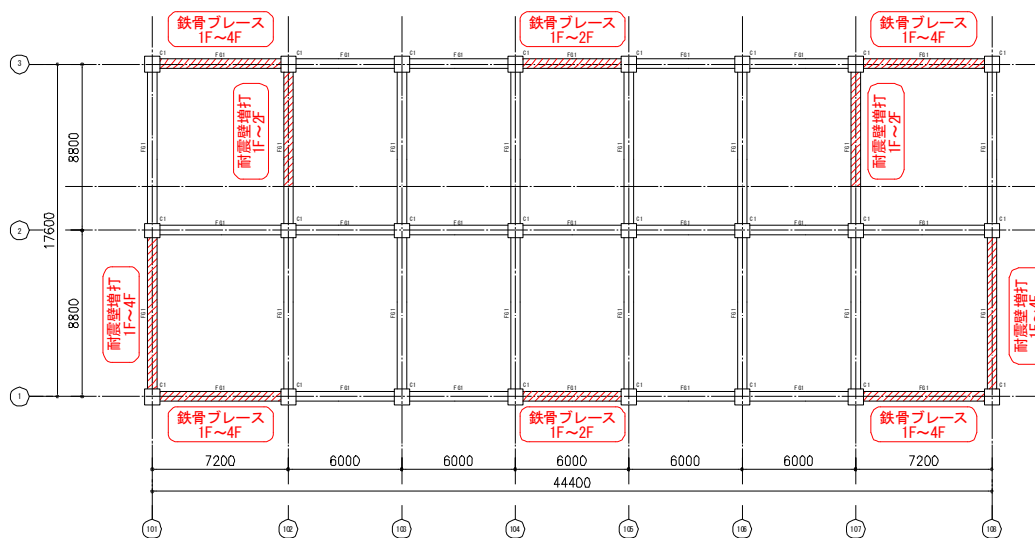


図3 耐震補強伏図

・耐震改修コストのバラツキは、主として既存建物の保有する耐震性能と工法の種類によるものである。耐震改修コストの上限/下限目安費として、「社団法人東京建設業協会 HP」に記載の「鉄筋コンクリート造建物の耐震改修工事費用」を参考に下限目安 15,000 円/㎡～上限目安 50,000 円/㎡程度と設定した。この図4には東京都都市整備局作成の「改訂版ビル・マンションの耐震化読本」¹⁰⁾に紹介された建築物の耐震化にかかるコストをプロットした。免震レトロフィットや制震構造その他特殊な工法を選択した場合、上限目安に近いコストとなる場合がある。モデル建築物の耐震改修コストは、図3に示す一般的な工法を採用しており、下限目安 15,000 円/㎡に近い値となった。

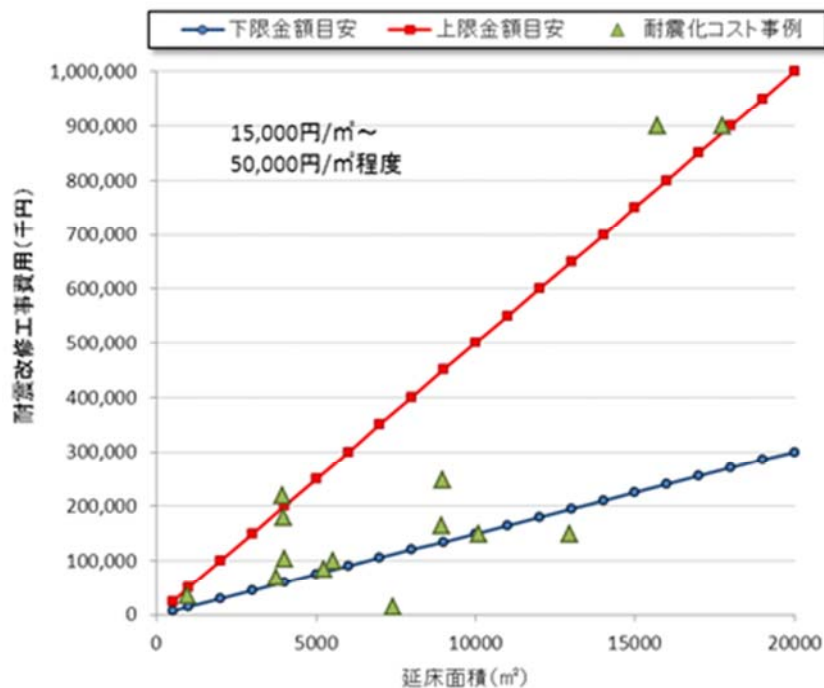


図4 耐震改修工事費の目安

・建替工事は、解体・撤去を行った後、新築工事を行う。建替の建物は、既存建物と同じ規模、基本性能を確保するとともに、新耐震対応を行う。

・建替工事は、アスベスト撤去工事および既存建物の解体再利用の費用を見込む。解体再利用に関しては、市街地での工事環境に配慮し、「建築物のライフサイクルコスト」の略算システムの第3編（データベース編）の価格の2倍の単価を採用する。

・改修工事は、耐震改修のための調査、診断を終えており、既存の躯体の利用を前提とする。改修メニューは、以下とした。

①耐震改修

②外壁および外部建具の修繕（屋上の防水補修は既に行われていると想定、外壁は既存のタイル仕上げの補修を行い、外部建具は更新する。）

③床仕上げを除く内装の全面的な改修（既存の建具は更新、解体、処分、天井はシステム天井に改修、OAフロアは既に改修が行われていると想定、ブラインドをはじめとした内装の雑工事については工事費に含む。）

④電気設備および機械設備の更新（最新の高効率の機器へ更新、既存の解体、処分を行う。但し、避雷針工事は対象外とする。）

⑤運用時の空調・照明等の省エネルギーを目的としたグリーン改修

⑥アスベスト撤去（施工調査は除き、吹付アスベストの除去処理、除去物および汚染物の処分等を含む。）

・グリーン化技術は建替/改修において、既存モデル建築物に追加して設置する省エネルギー技術として表4に示す8項目を提案している。

表4 グリーン化技術の提案 ○採用、×不採用、▽一部採用

	グリーン化技術	改修	建替
1	高断熱	▽ ³⁾	○
2	窓の省エネ	× ⁴⁾	○
3	排気全熱回収	○	○
4	照明高効率化	○	○
5	VAV制御の高効率化	○	○
6	屋上緑化 ¹⁾	× ⁵⁾	○
7	空調熱源の高効率化	○	○
8	太陽光発電 ²⁾	○	○

(注記1) 屋上緑化敷設面積150㎡。

(注記2) 太陽光発電装置敷設面積200㎡。

(注記3) 屋根部の高断熱化は施工が困難と判断し、外壁高断熱化のみ採用。

(注記4) 窓の更新には既存アルミ製外部建具の更新が必要となり、その計画更新年数は40年である為、費用対効果から不採用。(モデルビルの経過年数は30年)。

(注記5) モデル建築物の屋上のスペースの確保が難しいこと、屋上の構造上の耐久性から不採用。

4.4 概算工事費の算定結果

建替、改修の場合の概算工事費の大項目別の算定結果の内訳を表5に示す。建替、改修工事の場合の概算工事費の算定結果を表6、表7に示す。改修案は建替案の約70%となった。改修工事に伴う個々の改修項目は建築物によって異なるので、例えば設備更新のみを行う場合には、表の項目の数値を削除して目安の工事費を知ることができる。

表5 概算工事費の目安(建替案と改修の算定結果) 単位(千円)、延床面積:3,444㎡

項目	建替案	改修案
躯体・耐震改修	251,412	51,660
外部建築	69,013	42,754
内部建築	133,845	141,307
電気設備	212,805	225,522
機械設備	173,293	204,092
グリーン化改修	37,445	15,291
アスベスト撤去	4,310	4,310
解体再利用	70,189	0
経費等	194,736	127,136
合計	1,147,046	812,071

改修案/建替案
70.8%

表5において、改修案の内部建築、電気設備、機械設備が建替案よりも高くなっているのは、個々の単価に解体、撤去費用が含まれていることによる。

4.5 工事工期の検討

建替案と改修案の工期は、図5に示す通り、建替案で約18か月、改修案で約9か月となり、改修案の場合には、工期短縮のメリットがある。従って、テナント収入面からの経済的な優位性があり、ライフサイクルの経済性評価の収入面において考慮した。

経済性評価の収入面の評価として、改修は建替の場合と比較し、工期短縮のメリットによって、以下の計算式によって、およそ107,782千円の賃料収入が発生すると想定した。

$$(107,782 \text{ 千円} = \text{「空室率」} * \text{「レンタル比」} * \text{「賃料」} * \text{「月数」} * \text{「床面積」})$$

$$= 0.9 * 0.75 * 18.0 \text{ 千円/坪} * 8.5 \text{ ヶ月} * 3444 \text{ m}^2 / 3.3 (\text{m}^2/\text{坪})$$

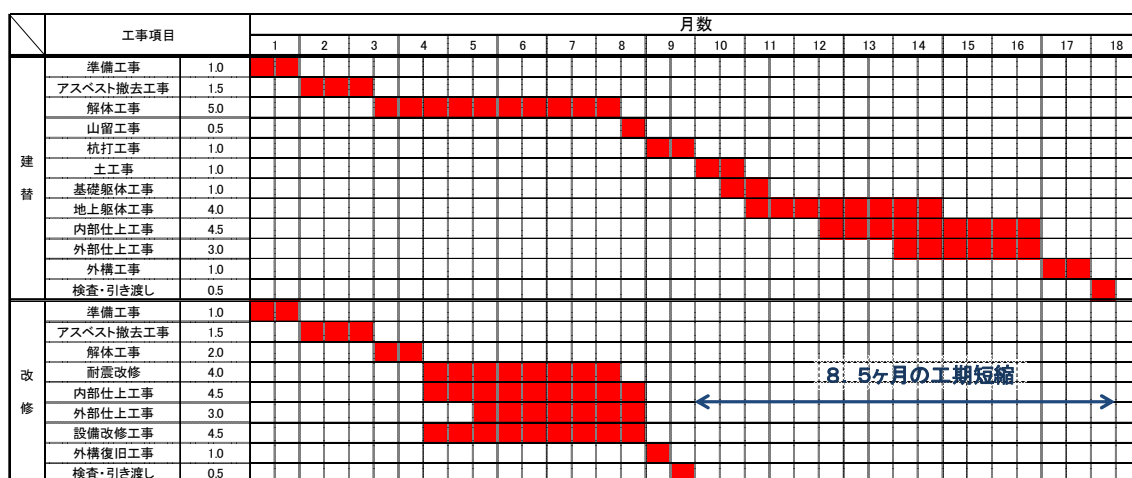


図5 概算工事費算定における想定工程表

表 6 工事費概算算定結果 (建替)

建 替								
項 目	仕 様	単 価 (円/★)	数 量	金額(千円)			LCA コード	備 考
				下限目安	標準グレード	上限目安		
外部建築	躯体	RC造(杭・仮設含む)	73,000	3,444 m ²	125,706	251,412	502,824	略算用データベース
	屋根	アスファルト防水押入コンクリート	4,666	875 m ²	2,041	4,083	8,166	4.1-01 略算用データベース
		塗膜防水	4,690	45 m ²	106	211	422	4.1-21 略算用データベース
	外壁	小口・二丁掛けタイル	9,001	1,450 m ²	6,526	13,051	26,103	4.2-23 略算用データベース
	外部建具	アルミ製建具	11,333	440 m ²	2,493	4,987	9,973	4.3-04 略算用データベース
		ステンレス製建具	262,500	38 m ²	4,988	9,975	19,950	4.3-04 略算用データベース
		鋼製建具	41,944	108 m ²	2,265	4,530	9,060	4.3-04 略算用データベース
	外部天井	ステンレス製モルデリング	23,200	36 m ²	418	835	1,670	該当なし 略算用データベース
	外部雑	一式	9,100	3,444 m ²	15,670	31,340	62,681	該当なし 概算用データベース
				小計	34,506	69,013	138,025	
内部建築	内部床	ビニル床タイル	2,220	225 m ²	250	500	999	5.1-21 略算用データベース
		ビニル床シート	2,300	1,990 m ²	2,289	4,577	9,154	5.1-21 略算用データベース
	内壁	タイル	7,690	400 m ²	1,538	3,076	6,152	5.2-13 略算用データベース
		ボードEP	4,010	2,510 m ²	5,033	10,065	20,130	5.2-21+11 略算用データベース
	幅木	ビニル幅木	1,190	980 m	583	1,166	2,332	該当なし 略算用データベース
		木	2,130	62 m	66	132	264	該当なし 略算用データベース
	内部建具	鋼製軽量建具	65,740	58 箇所	1,906	3,813	7,626	5.3-01 略算用データベース
		木製建具	27,863	29 箇所	404	808	1,616	5.3-02 略算用データベース
	内部天井	ロケウル化粧吸音板	3,380	1,969 m ²	3,328	6,655	13,310	5.4-02 略算用データベース
		フレキシブルボードEP	3,810	160 m ²	305	610	1,219	5.4-21+11 略算用データベース
	ビニルクロス(下地含む)	3,260	48 m ²	78	156	313	5.4-12 略算用データベース	
内部雑	一式	29,700	3,444 m ²	51,143	102,287	204,574	該当なし 概算用データベース	
			小計	66,922	133,845	267,690		
電気設備	受変電		8,600	3,444 m ²	14,809	29,618	59,237	略算用データベース
	発電・静止形電源		14,400	3,444 m ²	24,797	49,594	99,187	略算用データベース
	電力		29,100	3,444 m ²	50,110	100,220	200,441	略算用データベース
	通信・情報		8,060	3,444 m ²	13,879	27,759	55,517	略算用データベース
	通信・情報(防災)		1,010	3,444 m ²	1,739	3,478	6,957	略算用データベース
	避雷・屋外		620	3,444 m ²	1,068	2,135	4,271	略算用データベース
			小計	106,402	212,805	425,610		
機械設備	空調		30,700	3,444 m ²	52,865	105,731	211,462	略算用データベース
	換気		2,360	3,444 m ²	4,064	8,128	16,256	略算用データベース
	自動制御		3,600	3,444 m ²	6,199	12,398	24,797	略算用データベース
	給排水衛生		7,990	3,444 m ²	13,759	27,518	55,035	略算用データベース
	消火		1,370	3,444 m ²	2,359	4,718	9,437	略算用データベース
	エレベーター		14,800	1 台	7,400	14,800	29,600	一般仕様:11人×60m/min
			小計	86,646	173,293	346,586		
グリーン改修	外壁高断熱化(断熱材t25)		1,580	1,450 m ²	1,146	2,291	4,582	4.4-02 建築施工単価2012冬号
	屋根の高断熱化		1,090	875 m ²	477	954	1,908	4.4-02 建築施工単価2012冬号
	太陽光発電		65,000	200 m ²	6,500	13,000	26,000	該当なし 補助金交付上限65万円/AWVによる
	窓の省エネ性能向上(Low-e 幅層E6-A6-E6)		11,300	1,450 m ²	8,193	16,385	32,770	該当なし 建築施工単価2012冬号
	屋上緑化(省管理型)		32,100	150 m ²	2,408	4,815	9,630	該当なし 建築施工単価2012冬号
			小計	18,722	37,445	74,890		
設備工事	空調熱源の高効率化				0	0	0	機械設備に含む
	VAV制御の高効率化				0	0	0	機械設備に含む
	排気全熱回収				0	0	0	機械設備に含む
	照明高効率化				0	0	0	電気設備に含む
			小計	0	0	0		
その他	アスベスト撤去		22,100	195 m ²	2,155	4,310	8,619	建築施工単価2012冬号
	躯体(一括)		7360	3,444 m ²	12,674	25,348	50,696	データベース編3参照
	内外装(一括)		4400	3,444 m ²	7,577	15,154	30,307	データベース編3参照
	電気設備		3600	3,444 m ²	6,199	12,398	24,797	データベース編3参照
	機械設備		4400	3,444 m ²	7,577	15,154	30,307	データベース編3参照
	再利用コスト		420	3,444 m ²	723	1,446	2,893	データベース編3参照
	環境対策コスト		200	3,444 m ²	344	689	1,378	データベース編3参照
			小計	35,094	70,189	140,377		
経費等	共通仮設費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				16,763	33,100	65,224	別紙参照
	現場管理費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				43,957	87,914	175,828	別紙参照
	一般管理費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				41,565	83,130	166,260	別紙参照
建替え時建設コスト 標準グレード				¥1,147,000,000			333,000 円/m ²	
建替え時建設コスト 下限目安値				¥578,000,000			168,000 円/m ²	
建替え時建設コスト 上限目安値				¥2,275,000,000			661,000 円/m ²	

表7 工事費概算算定結果 (改修)

改 修									
項 目	仕 様	単価 (円/★)	数 量	金額(千円)			LCA コード	備 考	
				下限目安	標準グレード	上限目安			
建設コスト	耐震改修	鉄骨ブレース・耐震壁増打工法	15,000	3,444 m ²	51,660	51,660	172,200		
	外部建築	屋根	アスファルト防水押えコンクリート	0	0 m ²	0	0	0	4.1-01 施工済
			塗膜防水	0	0 m ²	0	0	0	4.1-21 施工済
		外壁	小口・二丁掛けタイル	234	1,450 m ²	170	339	679	4.2-23 修繕単価
		外部建具	アルミ製建具	13,543	440 m ²	2,980	5,959	11,918	4.3-04 更新単価
			ステンレス製建具	6,825	38 m ²	130	259	519	4.3-04 修繕単価
			鋼製建具	44,964	108 m ²	2,428	4,856	9,712	4.3-04 更新単価
		外部天井	ステンレス製モルテリング	0	0 m ²	0	0	0	該当なし 更新・修繕不要
	外部雑	一式	9,100	3,444 m ²	15,670	31,340	62,681	該当なし 建替単価の1.0倍	
				小計	21,377	42,754	85,509		
	内部建築	内部床	ビニル床タイル	0	0 m ²	0	0	0	5.1-21 施工済
			ビニル床シート	0	0 m ²	0	0	0	5.1-21 施工済
		内壁	タイル	85	400 m ²	17	34	68	5.2-13 修繕単価
		幅木	ボードEP	6,617	2,510 m ²	8,304	16,607	33,215	5.2-21+11 更新単価
ビニル幅木			1,716	980 m	841	1,682	3,363	該当なし 更新単価	
		木	620	62 m	19	38	77	該当なし 修繕単価	
内部建具		鋼製軽量建具	69,947	58 箇所	2,028	4,057	8,114	5.3-01 更新単価	
		木製建具	30,761	29 箇所	446	892	1,784	5.3-02 更新単価	
内部天井		ロウケル化粧吸音板	7,345	1,969 m ²	7,231	14,462	28,924	5.4-02 更新単価	
		フレキシブルボードEP	5,734	160 m ²	459	917	1,835	5.4-21+11 更新単価	
	ビニルクロス(下地含む)	6,882	48 m ²	165	330	661	5.4-12 更新単価		
内部雑	一式	29,700	3,444 m ²	51,143	102,287	204,574	該当なし 建替単価の1.0倍		
			小計	70,653	141,307	282,614			
電気設備	受変電		8,839	3,444 m ²	15,221	30,442	60,883	Case1: 運用コスト	
	発電・静止形電源		15,078	3,444 m ²	25,965	51,930	103,859	Case1: 運用コスト	
	電力		31,882	3,444 m ²	54,901	109,801	219,602	Case1: 運用コスト	
	通信・情報		8,583	3,444 m ²	14,779	29,559	59,118	Case1: 運用コスト	
	通信・情報(防災)		1,101	3,444 m ²	1,895	3,791	7,582	Case1: 運用コスト	
	避雷・屋外		681	0 m ²	0	0	0	Case1: 運用コスト	
			小計	112,761	225,522	451,045			
機械設備	空調		37,544	3,444 m ²	64,651	129,302	258,603	Case1: 運用コスト	
	換気		2,375	3,444 m ²	4,090	8,180	16,359	Case1: 運用コスト	
	自動制御		4,219	3,444 m ²	7,266	14,531	29,062	Case1: 運用コスト	
	給排水衛生		8,290	3,444 m ²	14,275	28,551	57,101	Case1: 運用コスト	
	消火		1,803	3,444 m ²	3,104	6,208	12,417	Case1: 運用コスト	
	エレベーター		17,320	1 台	8,660	17,320	34,640	Case1: 運用コスト	
			小計	102,046	204,092	408,183			
グリーン改修	建築工事	外壁高断熱化(断熱材t25)	1,580	1,450 m ²	1,146	2,291	4,582	4.4-02 建築施工単価2012冬号	
		屋根の高断熱化	1,090	0 m ²	0	0	0	4.4-02 施工しない	
		太陽光発電	65,000	200 m ²	6,500	13,000	26,000	該当なし 補助金交付上限65万円/AWによる	
		窓の省エネ性能向上(Low-e 幅層E6-A6-E6)	11,300	0 m ²	0	0	0	該当なし 施工しない	
		屋上緑化(省管理型)	32,100	0 m ²	0	0	0	該当なし 施工しない	
				小計	7,646	15,291	30,582		
	設備工事	空調熱源の高効率化			0	0	0	機械設備に含む	
		VAV制御の高効率化			0	0	0	機械設備に含む	
		排気全熱回収			0	0	0	機械設備に含む	
		照明高効率化			0	0	0	電気設備に含む	
			小計	0	0	0			
その他	アスベスト撤去		22,100	195 m ²	2,155	4,310	8,619	建築施工単価2012冬号	
	解体再利用	躯体(一括)	修繕・更新単価に含む						
		内外装(一括)							
		電気設備							
		機械設備							
		再利用コスト							
	環境対策コスト								
経費等	共通仮設費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				10,838	19,102	39,176	別紙参照	
	現場管理費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				30,175	49,245	98,815	別紙参照	
	一般管理費(建築工事、電気設備工事、機械設備工事、昇降機工事を含む)				34,821	58,789	112,657	別紙参照	
改修時大規模改修コスト 標準グレード				¥812,000,000			236,000 円/m ²		
改修時大規模改修コスト 下限目安値				¥444,000,000			129,000 円/m ²		
改修時大規模改修コスト 上限目安値				¥1,689,000,000			490,000 円/m ²		

第5章 モデル建築物における運用時の環境負荷削減効果

本事業では、年間のCO₂排出量に代表する環境負荷削減効果（グリーン化）を簡易に予測するために、既存の1次エネルギー消費量に相当する計算モデル建築物（概算工事費を求めるためのモデル建築とは規模、プランが異なるが、試算結果は延床単位面積あたりに換算して、各延床面積を乗じ規模補正して計算する）を作成し、試算した。

空調の運転時間は年間2500時間、1日12時間、人員密度等は第1章、表1のテナントの運用調査のアンケート結果を参考としている。1次エネルギー消費量は、東京ビルディング協会連合会の調査による中小規模のテナントオフィスビルの平均値、1,631MJ/m²年を想定した計算モデルとした。年間の空調負荷、ピーク負荷の計算は、冷房、暖房の月別に計算された全負荷相当時間法¹¹⁾を用いている。

モデル建築は、地上4階建、地下1階（機械室、倉庫等の非空調ゾーン）として、延床面積3,564m²とした。図6に計算対象のモデル建築物の基準階(参考文献¹²⁾に紹介された計算モデル建築物の基準階で、「建物のLCA指針」¹³⁾第5章、図5・2・1モデルビルの概要において用いられている日本建築学会で定める標準オフィスビルの基準階平面)を示す。

基準階の床面積は792m²、ここでは基準階の空調面積は612m²であり、基準階床面積の約77%である。基準階の床面積の1/2の地下機械室、倉庫があると仮定しており、モデル建築物全体の延床面積は3,564m²としている。各階の階高は3.8m、窓高さは1.5m、外壁の窓面積率は33%として、窓幅は各方位（東西南北向き）ともに、24mと仮定している。

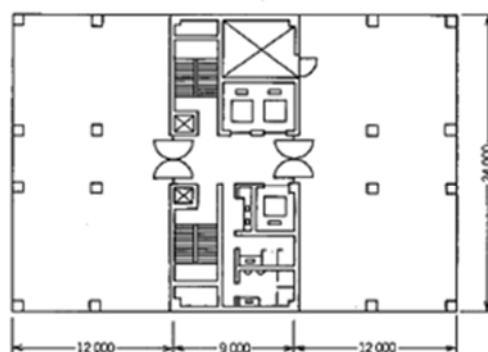


図6 環境負荷削減検討のための計算モデル建築物の基準階

1次エネルギー消費量、CO₂排出量の算定は年間の延床単位床面積当たりの1次エネルギー消費量、CO₂排出量にて評価している。ここに、電力の換算原単位は、9.76 MJ/kWh（エネルギー使用の合理化の関する法令施行規則）、0.374 kg-CO₂/kWh（調整後 東京電力2010年度）、都市ガスの換算原単位は、45MJ/m³、2.19 kg-CO₂/m³（東京ガス公表データ）とする。電力及び都市ガスの消費量は、計算モデルの建築物の延床面積をモデル建築物（第4章図2）の延床面積へ規模補正して求めている。

5.1 環境負荷(CO₂排出量)の簡易計算手法

簡易計算の手順として、STEP 1からSTEP 4の4つのプロセスを図7に示す。

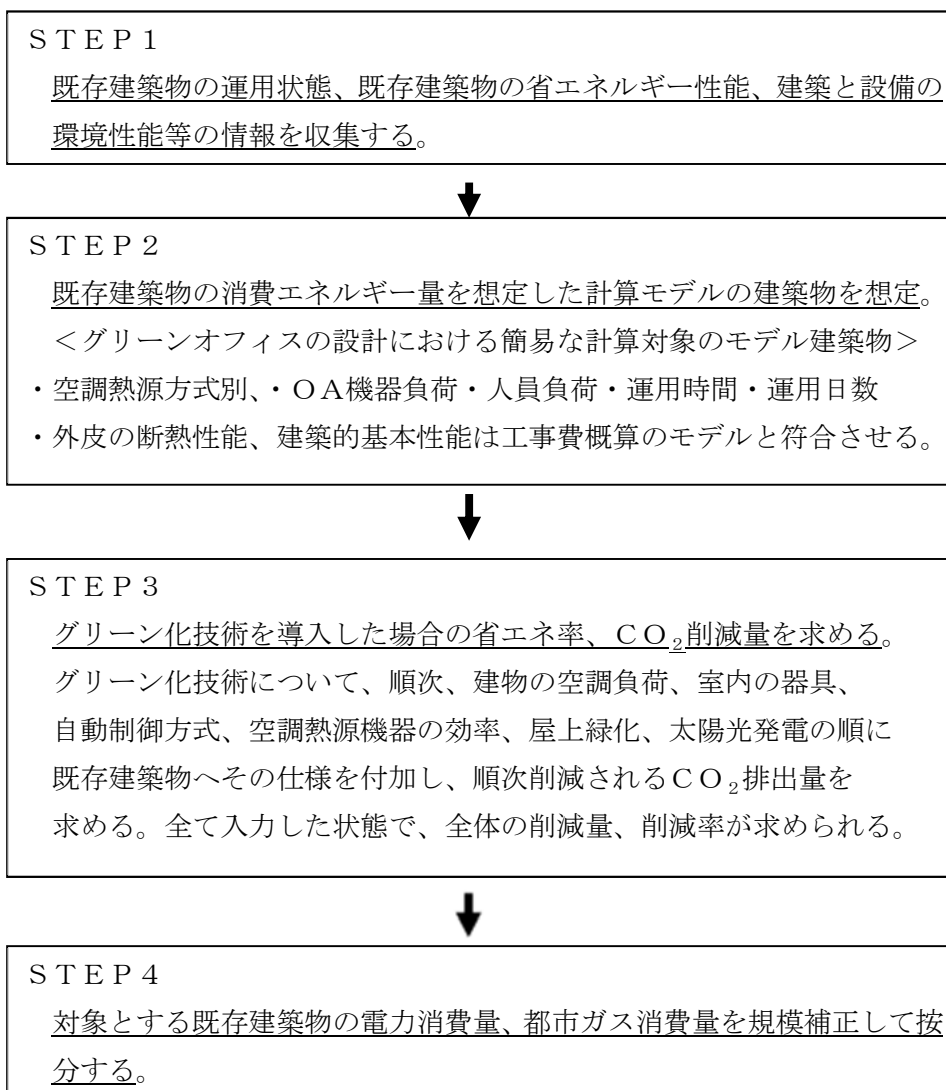


図7 既存建築物の環境負荷の概算手順

5.2 グリーン化の8項目とその概要

改修及び建替えのグリーン化で提案する省エネルギー技術1)～8)の概要を以下に示す。K値：熱貫流率(kJ/m²h°C)^{注1)}を示す。

注1) 壁を隔てた流体間で熱が移動する熱量が貫流熱量であり、熱貫流率は、壁体両流体間の温度差と面積を乗ずることにより、その通過熱量を求めることができるもので、熱通過率とも言われる。

1) 高断熱化

既存建築物	外壁：外装＋コンクリート＋内装：K値 6.75 屋根：外装＋コンクリート＋断熱 25mm＋内装：K値 3.31
改修建築物	外壁：外装＋コンクリート＋内装 50mm＋内装：K値 2.20 屋根：外装＋コンクリート＋断熱 25mm＋内装：K値 3.31
建替建築物	外壁：外装＋コンクリート＋内装 50mm＋内装：K値 2.2 屋根：外装＋コンクリート＋断熱 50mm＋内装：K値 2.20

2) 窓の省エネ化

既存建築物	窓ガラス断熱性能：1重フロートガラス：K値 24.2 窓ガラス日射遮蔽係数：1重フロートガラス：0.53
改修建築物	窓ガラス断熱性能：1重フロートガラス：K値 24.2 窓ガラス日射遮蔽係数：1重フロートガラス：0.53
建替建築物	窓ガラス断熱性能：2重フロートガラス：K値 12.6 窓ガラス日射遮蔽係数：2重フロートLow-eガラス：0.4

3) 排気全熱回収

既存建築物	不採用
改修、建替建築物	採用；排気全熱回収率 65%

4) 照明高効率化

既設建築物	照明ピーク電力 20W/m ²
改修、建替建築物	照明ピーク電力 13W/m ²

5) VAV^{注2)} 制御の高効率化

既存建築物	従来型風量制御(省エネ率 0.65)
改修、建替建築物	インバータ方式風量制御(省エネ率 0.73)

6) 屋上緑化

既存建築物	採用なし
改修建築物	採用なし
建替建築物	屋上緑化 150m ² ；夏季相当温度差の 12℃緩和

7) 空調熱源の高効率化

既存建築物	既存の熱源機器効率 (COP：1.0)
改修、建替建築物	最新の熱源機器効率 (COP：1.2)

8) 太陽光発電

既存建築物	採用なし
改修、建替建築物	屋上に敷設面積 200m ² 程度設置

注2) 変風量方式と言われ、variable air volume system の略称。室内の空調において、熱負荷に応じて給気量を変動させる全空気方式で複数のVAVユニットを設置できる空気搬送動力の省エネ方式。

5.3 運用時のCO₂排出量の試算結果

計算モデルの建築物について、既存建築物、既存建築物を改修、建替を行った場合のグリーン化を考慮した年間の1次エネルギー消費量、CO₂排出削減量について計算した。ここに改修、建替の場合の基本性能の入力内容を図8、計算結果の出力内容を図9に示す。

◇ フェイズ(・改修・建替)				記入部分
				計算結果
				(CO ₂ 排出削減量)
◇ 建物基本、運用データ				
NO	建物基本運用データ	数値データ	単位及び条件設定	基本データ
1	延床面積	3,444	m ²	共通データ
2	空調運転時間	12	残業時間を含む	共通データ
3	地上階数	4	基準階で空調面積率77%	共通データ
4	地下階数	0.5	機械室などの非空調エリア	共通データ
5	OA化電源容量(既存)	20	W/m ²	既存:固定
6	OA化電源容量(改修・建替え)	20	W/m ²	既存と同じ
7	照明ピーク電力(既存)	20	W/m ²	既存:固定
8	照明ピーク電力(改修・建替え)	13	W/m ²	改修・建替

注記: その他、年間利用日数は、週休2日、年間250日と想定。

図8 建物基本、運用データに入力画面

図8の既存と改修、建替の建物基本、運用データでは、照明ピーク電力のみが既存の20W/m²から改修、建替の13W/m²へ削減されているが、それ以外の条件は同じである。

◇ 建築物のCO ₂ 排出量計算結果(既存、改修)		
年間の延床単位床面積当り(kg-CO ₂ /年m ²)		
	CO ₂ 排出量	
既存	67.5	
グリーン化	48.7	

◇ 建築物のCO ₂ 排出量計算結果(既存、建替)		
年間の延床単位床面積当り(kg-CO ₂ /年m ²)		
	CO ₂ 排出量	
既存	67.5	
グリーン化	44.8	

◇ 建築物エネルギーデータ		
対策とあるは、改修又は建替えによるグリーン化建築物		
・既設1次エネルギー消費量 ¹⁾	1,651	MJ/m ² 年
・既設契約電力 ²⁾	164	kW
・対策1次エネルギー消費量 ¹⁾	1,199	MJ/m ² 年
・対策契約電力 ²⁾	137	kW
・1次消費エネルギー削減率	27.4%	

注記1): 1次消費エネルギー量は延床単位面積当り
注記2): 契約電力算定の需要率は0.7と想定

◇ 建築物エネルギーデータ		
対策とあるは、改修又は建替えによるグリーン化建築物		
・既設1次エネルギー消費量 ¹⁾	1,651	MJ/m ² 年
・既設契約電力 ²⁾	164	kW
・対策1次エネルギー消費量 ¹⁾	1,112	MJ/m ² 年
・対策契約電力 ²⁾	128	kW
・1次消費エネルギー削減率	32.7%	

注記1): 1次消費エネルギー量は延床単位面積当り
注記2): 契約電力算定の需要率は0.7と想定

図9 建物の環境負荷試算結果の出力画面(既存、改修、建替)

既存と改修、建替を行った建築物について単位床面積当たりのCO₂排出量、1次エネルギー消費量、及び契約電力量の予測値の計算結果を図9に示す。具体的には、既存、改修、建替について、各グリーン化技術の仕様を用いて同様に計算を行い、年間の電力消費量、都市ガス消費量、ピーク電力を求め、モデル建築物(第4章、図2)の延床面積へ規模補

正している。CO₂排出量の算定は、第5章 19 頁に紹介した換算原単位を用いている。計算の詳細は、平成 23 年度の建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書¹⁴⁾による。

5.4 CO₂排出量の試算結果

建替、改修、据置（既存）の場合の各建物の延床単位床面積当たりのCO₂排出量の試算結果を図 10 に示す。

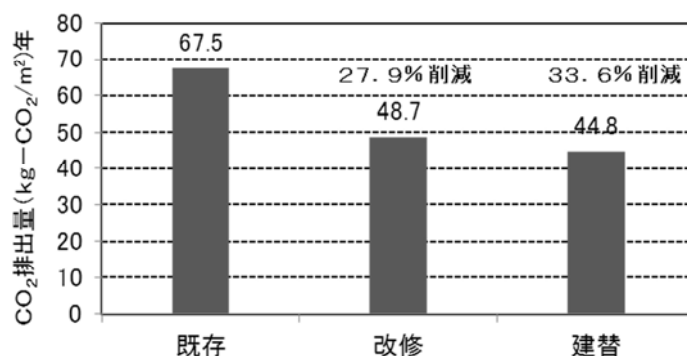


図 10 CO₂排出量の試算結果

5.5 グリーン化技術のCO₂排出量削減効果の試算結果

建替の場合のグリーン化技術によるCO₂排出削減量の試算結果を図 11 に示す。各グリーン化技術のCO₂排出削減効果は順次、各グリーン化技術の省エネ性能を5.2グリーン化の8項目について、その概要(21頁)に示す8項目(高断熱～太陽光発電まで)の仕様を、図7に示す概算手順に基づいて、空調、照明、コンセント、換気設備、衛生設備、昇降設備別の各項目に入力し、各グリーン化技術によるCO₂排出削減量を求めた。

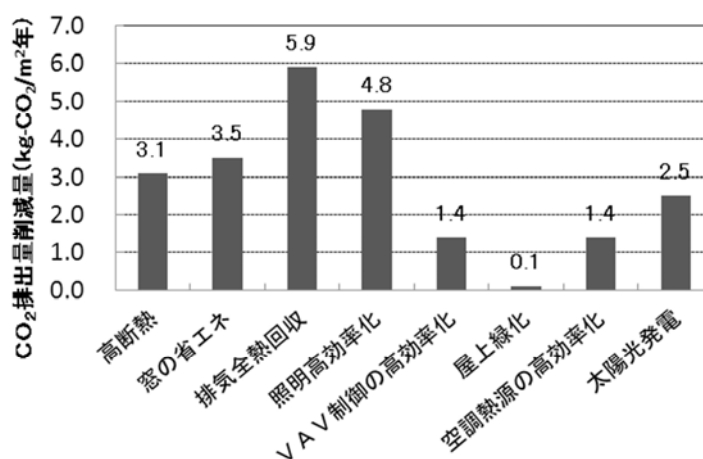


図 11 グリーン化技術 8 項目のCO₂排出量削減値（建替の場合）

第6章 モデル建築物のライフサイクルにおける環境負荷削減評価の試算

60年のライフサイクルにおけるCO₂排出量について、累積されたCO₂排出量を評価する手法を提案¹⁵⁾した。従来においては、ライフサイクルの期間全体でのみ評価していたものを、この手法によって、10年後、20年後の経済性評価と符合させ、10年後、20年後の経過年でのCO₂排出量を評価することができる。

6.1 計算手法について

LCCO₂の計算は、日本建築学会発行の「建物のLCA指針」¹⁶⁾を参照して行っている。以降、本指針を「LCA指針」と記す。「評価の項目は、①設計、②建設、③修繕、④改修、⑤維持管理、⑥エネルギー、⑦廃棄処分」の7項目で構成している。②建設時のCO₂排出量は、4.3概算工事費の算定の内容と符合する資材数量をもとに計算した。⑥エネルギーは5.3CO₂排出量の計算結果を用いた。その他は「LCA指針」のデータを参照した。

6.2 計算の概要

本計算では、第4章で対象としたモデル建築物について、建替案、改修案に、据置案を加えた3つのケースを想定し、竣工後30年が経過した事務所ビルについて、毎年のCO₂排出量を求め、ライフサイクルCO₂排出量の計算を行った。現在（竣工後30年目）を0年度とし、以降60年間を評価期間とした。設計は-1年目、建設工事は0年目としている。工事中の建築物の利用の有無による運用時のCO₂排出量については4章の概算工事費算定における工事期間を考慮している。据置の場合には、建築物は使用し続けられると想定している。主要な計算の条件を以下に示す。

- ①設計：「LCA指針」を参照し、-1年目の単年度のCO₂排出量を評価。
- ②建設：「LCA指針」を参照し、0年目の単年度のCO₂排出量として、改修または建替による建設工事のCO₂排出量を評価。計算に用いた建設資材の数量は、第4章で工事費の概算を行った際の値と概ね整合させた。
- ③修繕：毎年に行われる修繕工事、経常的修繕が対象で、「LCA指針」による。
- ④改修：建築改修工事（内装材の更新）や設備改修工事が対象で、「LCA指針」の算定結果を設備機器類は各3案とも15年毎（15年後・30年後・45年後）に分割して、建築改修工事は建替案・改修案のみ30年後にまとめて計上する。
- ⑤維持管理：既存の保守、保安、清掃等の維持管理が対象で、「LCA指針」による。改修と建替は、管理の合理化を想定して、「LCA指針」による事務所建築物におけるデータの75%としている。
- ⑥エネルギー：第5章での算定結果を用いている。詳細は表8のCO₂排出量による。
- ⑦廃棄処分：建替に伴う解体・撤去・廃棄物処理等が対象で「LCA指針」による。工事費概算の際は、改修の工事単価に解体撤去が含まれていたが、「LCA指針」では別項目として計上されており、本計算ではその値を採用している。

6.3 グリーン化技術によるCO₂排出量削減量の予測

5.3 の計算結果、5.5 グリーン化技術のCO₂排出量削減効果の試算結果を表8に既存、改修、建替に整理して示す。

表8 グリーン化技術によるCO₂排出量、削減効果の予測 (kg-CO₂/m²年)

項目		既存	改修	建替
建築物全体のCO ₂ 排出量		67.5	48.7	44.8
グリーン化技術削減	1 高断熱	採用なし	2.3	3.1
	2 窓の省エネ	採用なし	採用なし	3.5
	3 排気全熱回収	採用なし	6	5.9
	4 照明高効率化	採用なし	4.8	4.8
	5 VAV制御の高効率化	採用なし	1.6	1.4
	6 屋上緑化 ¹⁾	採用なし	採用なし	0.1
	7 空調熱源の高効率化	採用なし	1.6	1.4
	8 太陽光発電 ²⁾	採用なし	2.5	2.5
注記1) 屋上緑化敷設面積150m ²				
注記2) 太陽光発電装置敷設面積200m ²				

6.4 LCCO₂による環境負荷評価ツールを用いた計算結果のまとめ

26頁の表9「LCCO₂計算による環境負荷評価ツール」のデータ項目の記入欄にモデル建築物における年当りのCO₂排出量を示す。設計監理、建設時も単年度でCO₂排出が行われると仮定している。また、26頁の表10において経過年まで累積されたライフサイクル(10年後、30年後、60年後)におけるCO₂排出量を示している。図12に建替案、図13に改修案、図14に据置案の場合における経過年での毎年のCO₂排出量、及び経過年まで累積されたCO₂排出量を図示した。

本ツールを用いることで、各案を建替、改修を始めた時点以降の経過年でCO₂排出量を比較することが可能となる。環境負荷を評価する観点から優位性のある案を選択する判断材料の一つとすることができる。

表9 「LCCO₂計算による環境負荷評価ツール」のデータ項目

種別	NO.	項目名	据置案	改修案	建替案	単位☆	備考
建物基本データ	1	場所	東京都千代田区				都道府県、区、市町村
	2	竣工年	1980	1980	2010	年	西暦で入力。2010年時の経過年
	3	延床面積	3444	3444	3444	m ²	
	4	地上/地下階数	4F/0	4F/0	4F/0		
	5	レントابل比	75%	75%	75%	%	標準的数値で想定
エネルギー消費量	6	年間電力消費量	424,139	330,219	317,378	kWh/年	モデルビルの条件で算定
	7	年間都市ガス消費量	1,355,709	907,100	732,378	MJ/年	モデルビルの条件で算定
	8	年間消費石油量	0	0	0	m ³ /年	モデルビルの条件で算定
	9	年間の水消費量	2.90	2.90	2.90	m ³ /年	モデルビルの条件で算定
	10	その他エネルギー					特になければ無記入
LCCO ₂ 排出量	11	設計監理	0.0	137.6	91.7	ton-CO ₂	日本建築学会LCA指針で算定
	12	建設時	0.0	1282.6	3238.3	ton-CO ₂	日本建築学会LCA指針で算定
	13	修繕	18.5	23.7	24.4	ton-CO ₂ /年	日本建築学会LCA指針で算定
	14	改修	0.0	32.4	34.2	ton-CO ₂ /年	日本建築学会LCA指針で算定
	15	維持管理	35.6	28.5	28.5	ton-CO ₂ /年	日本建築学会LCA指針で算定
	16	エネルギー	232.5	167.7	154.3	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	17	廃棄処分	0.0	33.7	184.3	ton-CO ₂	日本建築学会LCA指針で算定
エコアイテム採用項目	18	高断熱	-	-7.9	-10.7	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	19	窓の省エネ	-	0.0	-12.1	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	20	排気全熱回収	-	-20.7	-20.3	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	21	照明高効率化	-	-16.5	-16.5	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	22	VAV制御の高効率化	-	-5.5	-4.8	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	23	屋上緑化	-	0.0	-0.3	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	24	空調熱源の高効率化	-	-5.5	-4.8	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	25	太陽光発電	-	-8.6	-8.6	ton-CO ₂ /年	第7章の算定結果を採用
	26	その他	-	0.0	0.0	ton-CO ₂ /年	
	27		-	0.0	0.0	ton-CO ₂ /年	
	28		-	0.0	0.0	ton-CO ₂ /年	
	29		-	0.0	0.0	ton-CO ₂ /年	
	30		-	0.0	0.0	ton-CO ₂ /年	

注記*

- ・建替案建設時CO₂排出量の算定には、経済性シミュレーションで用いた建築材料を考慮した。
- ・改修案建設時CO₂排出量の算定には、経済性シミュレーションで用いた建築材料を考慮した。
- ・改修案/建替案とも、エネルギーによるCO₂排出量は、据置案の排出量にエコアイテムによる削減効果を見込むことにより算定した。
- ・エコアイテムの採用による削減効果は、第7章での算定結果を採用した。

表10 経過年までのLCCO₂排出量

評価年	指定評価年での各案LCCO ₂ 排出量比較	据置案	改修案	建替案
10年	LCCO ₂ 排出量(ton-CO ₂)	3,725	3,654	5,586
	建替案を基準とした場合の割合	67%	65%	100%
30年	LCCO ₂ 排出量(ton-CO ₂)	10,515	9,463	11,259
	建替案を基準とした場合の割合	93%	84%	100%
60年	LCCO ₂ 排出量(ton-CO ₂)	19,641	15,333	16,847
	建替案を基準とした場合の割合	117%	91%	100%

6.5 環境負荷の試算結果と考察

表10から、改修案は、建替案に比して10年後で35%、30年後で16%、60年後で9%、削減されていた。経年でのCO₂排出量の変化の傾向を示す図12、図13、図14から据置案は8年後までの累積では、改修案よりもLCCO₂排出量が少ないが、以降は経過年と共に、建替案、改修案に比してLCCO₂排出量が増加している。

据置案は運用時のエネルギー消費は既存のレベルが継続すると仮定した場合であり、30年後では、改修案に比して11%程度CO₂排出量が増加していた。本試算結果は、毎年の運用時のエネルギー消費とともに、建替案、改修案における建設工事、耐震対策工事におけるCO₂排出量を評価することで、実際に即した環境負荷の評価が可能となることを示して

いる。図 12 の建替案は建設時のCO₂排出量が図 13 の耐震改修などを行った改修案に比して2倍以上であり、図 13 の改修案に比して、毎年の運用時の削減効果はあるもののライフサイクル60年の経過までにおいて建設時のCO₂排出量の増加量を回収できていない。

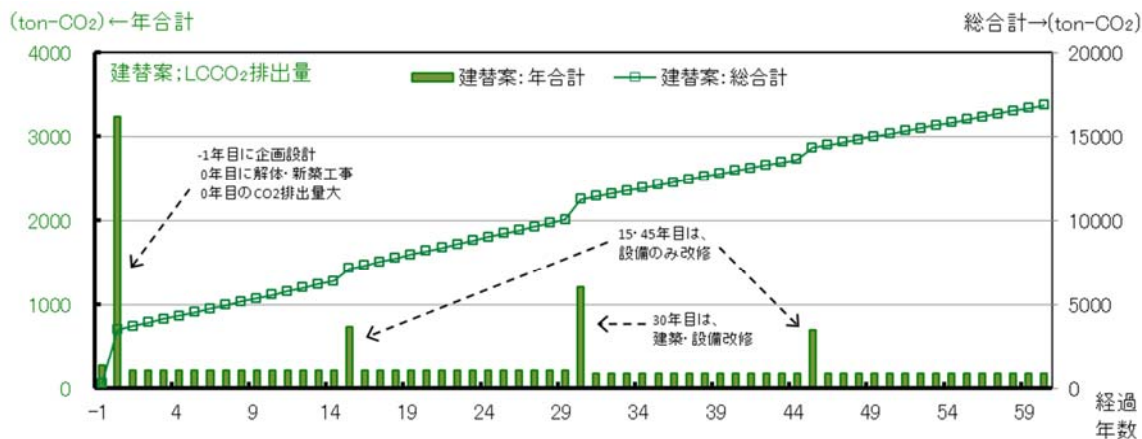


図 12 建替案のLCCO₂排出量

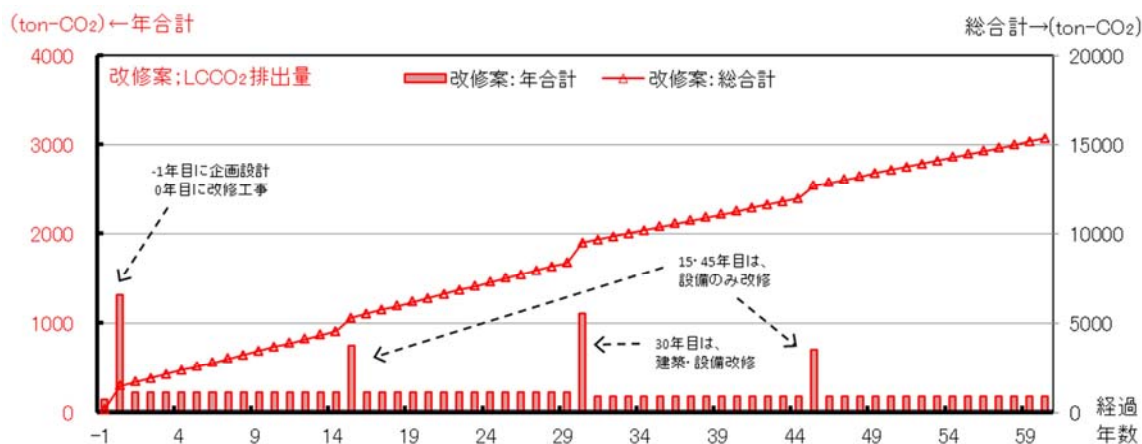


図 13 改修案のLCCO₂排出量

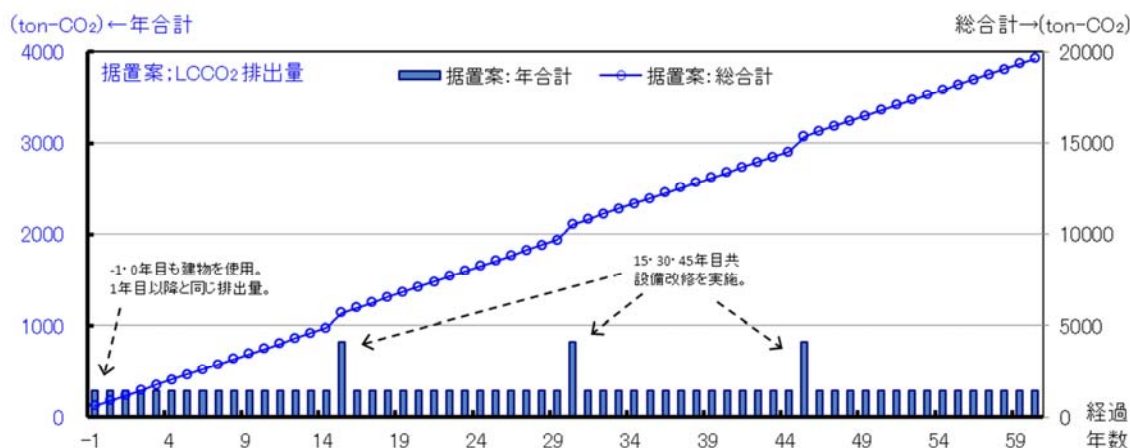


図 14 据置案のLCCO₂排出量

第7章 モデル建築物のライフサイクルにおける経済性評価の試算

建替、改修、据置を選択するための経済性の評価について、オフィスのモデル建築物を想定し、経過年数による年平均コストを用いた経済性評価の手法を提案した¹⁷⁾。

7.1 経済性評価の手法

本事業では、大規模改修を実施した中小規模のオフィスビルをモデルとし、建築物のライフサイクルコストは、経過年数による年平均コスト(年等価格法^{注3)})を用いて評価した。収益においても支出と同様に、現在価値化した累計及び年等価格法により評価した。

7.2 検討の条件設定

- 1) 建築物の種別 テナントの入居するオフィスビル
- 2) 評価の期間 竣工後30年が経過した建築物について、各案を年等価格法により、現在からの経過年数における経済性(年等価格)について評価を行う。現在(竣工後30年目)を0年度とし以降60年間を評価期間とする。
- 3) 試算データ 「建物基本データ」「経済性データ」「支出」「収益」の4種類。
これらの項目を31頁の表11に示す。

7.3 計算の条件設定

改修案および建替案では、評価期間60年の中で、30年後に建築及び設備の更新(改修)が行われると想定している。この改修工事費は、ライフサイクルコストのデータベースの更新コストにおける26年目～30年目の費用の合計を、概算として単年度にまとめ、竣工30年後の改修工事費として計上した。また、租税・火災保険は、既存の同等規模オフィスビルの実績値を採用した。以下、支出および収益データの出典および評価方法を示す。

1) 支出について

- ・建設コスト(改修あるいは建替え)は、第4章での算定結果を採用する。
- ・経常的修繕、投資的修繕・更新(改修)の各データは、「建築物のライフサイクルコスト」の第3編(データベース編)による。
- ・租税、火災保険等の支出は既存の同規模の建築物のデータを用いた。既存建築物(据え置き)の維持管理費は「LCA指針」における「建築物のLCAツール」のデータを用い、建替案と改修案は建築物の管理の合理化が行われていると想定し、その75%とした。
- ・改修案/建替案の改修/建設による工事費(0年度)および大規模改修工事費(30年後)は、建物価値向上の投資として評価する。(賃貸料の向上として考慮)

注3) 年等価格法：使用年数の期間中に支出すべき年々の費用を求めること。(平成17年版建築物のライフサイクルコスト 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 P.29より抜粋)

・運用時の水道光熱費は、第5章で算定したエネルギー消費量から求め、据置案のデータをベンチマークとした。改修案はその17%削減、建替案はその21%削減されており、30年後の改修によって改修案、建替案ともさらに25%削減すると想定した。

2) 収益について

・賃貸料、空き室率等のデータは、民間不動産オフィス賃貸情報¹⁸⁾を参考に、据置案で15,000円/坪月、改修案で18,000円/坪月、建替案で20,000円/坪月と設定した。

・賃貸料は建物価値変化率で補正を行い、年等価格に換算した。

・テナント専有部の水道光熱費はテナントが全てを支払うものとしている。

・共用部の水道光熱費はテナントの専用部の面積按分により支払うとしている。

・共用部分の維持管理に要する共益費は、ここでは賃貸料に含むとしている。

3) 経済性データについて

経済性データに関しては、平均空き室率以外の項目は各案とも統一した。それぞれの数値（資本利子率や物価変動率等）は計算結果への影響も大きい為、過去の実績や現在の経済情勢から、将来を予測し設定する必要がある。

7.4 変動する建物価値の評価方法

1) 賃貸料と建物価値の関係

本検討において、賃貸料は建物価値の変化に伴い変動するものと想定し、「建物価値変化率」を用いて平均賃貸料の補正を行った。

2) 建物価値変化率

建物価値変化率は、建物価値の減少を表す陳腐化率と、増加を表す改修投資率およびグリーン化係数を加算することで求められる。それぞれの用語の説明を以下に示す。

◇陳腐化率

周辺（あるいは社会一般）の新築ビルの性能向上による相対的な建物価値の減少を「陳腐化率」とし、以下の式で表す。

$$\text{陳腐化率} = 1.0 - \Sigma R \quad \text{式(1)}$$

ここに、R:低減率 1%/年（単利計算とする）と仮定する。

実務においては、建築物の現在の状況（竣工時の基本性能、過去の投資履歴、現在の収益性等）によって、不動産鑑定士の調整によって定められると仮定する。建築物の竣工後の時代の進歩にともない、ここでは、一般的に各案とも1%/年で低減すると仮定しているが、今後データをストックしていくことで明らかにしていくものである。

Σ :経過年数nでの累積

◇改修投資率およびグリーン化係数

建物性能を維持するものではなく、価値向上につながる費用と建設コストとの比率に回復係数を乗じたものを改修投資率とし、以下の式で示す。

$$\text{改修投資率} = C1/C2 \times A \quad \text{式 (2)}$$

ここに、C1:改修費の総額

C2:建設時のコスト（ここでは、建替案の新築工事費）

A:回復係数 在来の設備および内装などを一新するとともに、耐震性向上、外装の改修、補修などを行い、建替えによる新築同等に回復するための改修投資率を評価するもので、不動産鑑定士による調整によって定められるとする。ここでは、現在の改修案の建物価値変化率が建替同等の 1.00 となるように調整する為の係数と仮定した。次の 30 年後の改修時も同じ値を係数に用いて算定している。詳しくは、本事業の平成 23 年度 建築物等エコ化可能性評価促進事業 第 9 章 9. 4 変動する建物価値の評価方法、による。

$$\text{グリーン化係数} = G \quad \text{式 (3)}$$

グリーン化係数は、社会のニーズに応じて、建物の免震化やエコ改修等を行うことで、グリーンビルディングとして、標準的な建替え（第 4 章 モデル建築物による概算工事費算定結果 4. 2 概算の設定条件、4. 3 概算工事費の算定）同等以上の価値（長寿命化や環境負荷低減等）を得ることを評価する係数とする。具体的な評価手法は今後の課題である為、モデルビルの設定は 1.0 と仮定する。

◇建物価値変化率

経過年数による減少要素と増加要素を加えたものを建物価値変化率とする。

$$\begin{aligned} \text{建物価値変化率} &= \text{陳腐化率} + \text{改修投資率} \times \text{グリーン化係数} \\ &= (1.0 - \Sigma R) + C1/C2 \times A \times G \quad \text{式 (4)} \end{aligned}$$

7. 5 経済性評価ツールによる計算結果

「LCC 計算による経済性評価ツール」による各案の設定データおよび年平均コストでの支出と収益の図表を表 11、図 15、図 16、図 17 に示す。

表 11 経済性評価のデータ

種別	NO.	項目名	据置案	改修案	建替案	単位☆	備考
建物基本データ	1	場所	東京都、千代田区				都道府県、区、市町村
	2	竣工年	1,980	1,980	2,010	年	西暦で入力。2010年時の経過年
	3	延床面積	3,444	3,444	3,444	m ²	
	4	地上/地下階数	4F/0	4F/0	4F/0		
	5	レンタル比	75%	75%	75%	%	標準的数値で想定
経済性データ	6	平均空き室率	30%	10%	10%	%	据置の場合は、30%→60%で計算
	7	資本利子率	4%	4%	4%	%	
	8	物価変動率	3%	3%	3%	%	
	9	エネルギー単価変動率	1%	1%	1%	%	
	10	テナント料率	0%	0%	0%	%	
	11	土地課税変化率	0%	0%	0%	%	土地の課税標準額の年変化率
	12	建物課税変化率	-5%	-5%	-5%	%	建物の課税標準額の年変化率
支出	13	陳腐化率	1%	1%	1%	%	単利計算
	14	企画設計	0.0	23.1	21.9	千円/m ²	建築物のLCAツール参照
	15	建設、改修(大規模)	0.0	236.0	336.0	千円/m ²	第6章での算定値
	16	解体・再利用	↑	↑	↑	千円/m ²	項目「15」に含む
	17	経常的修繕	LCC-db	LCC-db	LCC-db	千円/年m ²	LCCデータベース
	18	修繕・改修・更新	LCC-db	LCC-db	LCC-db	千円/年m ²	LCCデータベース
	19	維持管理(設備管理)	6.80	5.10	5.10	千円/年m ²	人、IT利用管理1式含む
	20	保安	↑	↑	↑	千円/年m ²	警備、セキュリティ。項目「19」に含む
	21	清掃	↑	↑	↑	千円/年m ²	項目「19」に含む
	22	租税	5.25	5.25	5.25	千円/年m ²	固定資産税、申告税等
	23	火災保険等	0.19	0.19	0.19	千円/年m ²	火災、地震等
	24	PMフィー	1.00	1.00	1.00	千円/年m ²	プロパティ、アセット業務等
	25	テナント斡旋手数料	↑	↑	↑	千円/年m ²	テナント紹介等の経費。項目「24」に含む
26	テナントサービス経費	↑	↑	↑	千円/年m ²	テナントサービスの経費。項目「24」に含む	
27	年間光熱費	5.23	4.33	4.13	千円/年m ²	テナントを含む全体	
28	年間水道料金	↑	↑	↑	千円/年m ²	テナントを含む全体。項目「27」に含む	
29	借入金利	0	0	0	千円/年	年間金利返済額	
収益	30	平均賃貸料	15,000	18,000	20,000	円/坪月	最近の都内変動*を参照
	31	駐車場賃料	0	0	0	円/月	
	32	光熱費(専用)	4.1808	3.4616	3.304	千円/年m ²	項目「27」の8割換算
	33	光熱費(共用)	1.0452	0.8654	0.826	千円/年m ²	項目「27」の2割換算
	34	年間水道料金(専用)	↑	↑	↑	千円/年m ²	項目「32」に含む
	35	年間水道料金(共用)	↑	↑	↑	千円/年m ²	項目「33」に含む
	36	工事期間中の賃料収入		107,782	0	千円	改修工事費から差引くことで考慮

注記*

- ・LCCデータベースは建築保全センター発行の建築物のライフサイクルコスト データベース編、又は日本建築学会建築物のLCAツール 2005年12月版建築工事データによる。
- ・収益に関するデータは、坪当たりの賃貸料、専有面積率、平均空き室率をもとに概算する。
- ・平均賃料は三鬼商事株式会社東京のオフィスビル市況2010年11月公表、既設・新築1999年～2009年都内変動平均を想定
- ・賃料収入は、平均賃料に建物価値変化率を考慮し、年平均収益を算定する。
- ・工事期間短縮による賃料収入 = 「空室率」*「レンタル比」*「賃料」*「月数」*「床面積」

$$= 0.9 * 0.75 * 18.0 \text{千円/坪} * 8.5 \text{ヶ月} * 3444 \text{m}^2 / 3.3 = 107,782 \text{千円}$$

7.6 試算結果の考察

30年後の経済性収支の試算結果を表12に示す。

表 12 30年後の各案の年平均コストの試算結果

指定評価年での各案コスト比較		据置案		改修案		建替案	
評価年	30年	支出	収益	支出	収益	支出	収益
年平均価格(千円/年)		113,606	71,090	147,364	155,116	177,026	166,984
年平均収益-支出(千円/年)			-42,515		7,752		-10,042

表12から、30年後においては改修案が据置案、建替案に比して収益性のあることが示されている。60年間の支出と収益の変動を、建替の場合と改修の場合、及び据置の場合の経過

年においてグラフ化したものを図 15、図 16、図 17 に示す。

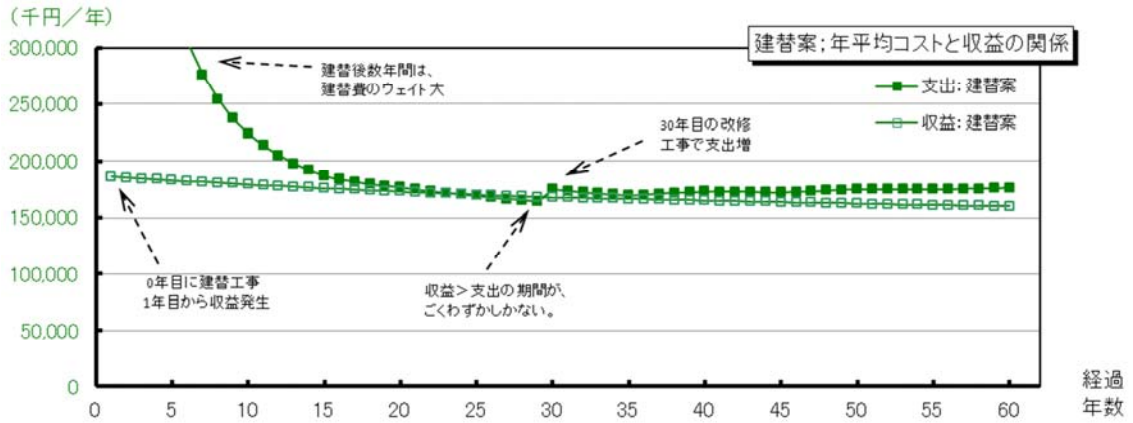


図 15 建替案（年平均コストと収益の関係）

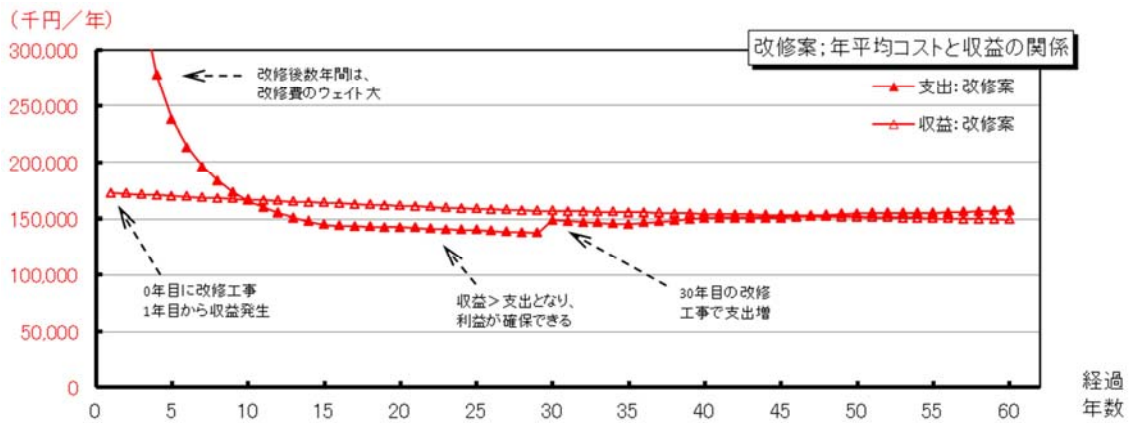


図 16 改修案（年平均コストと収益の関係）

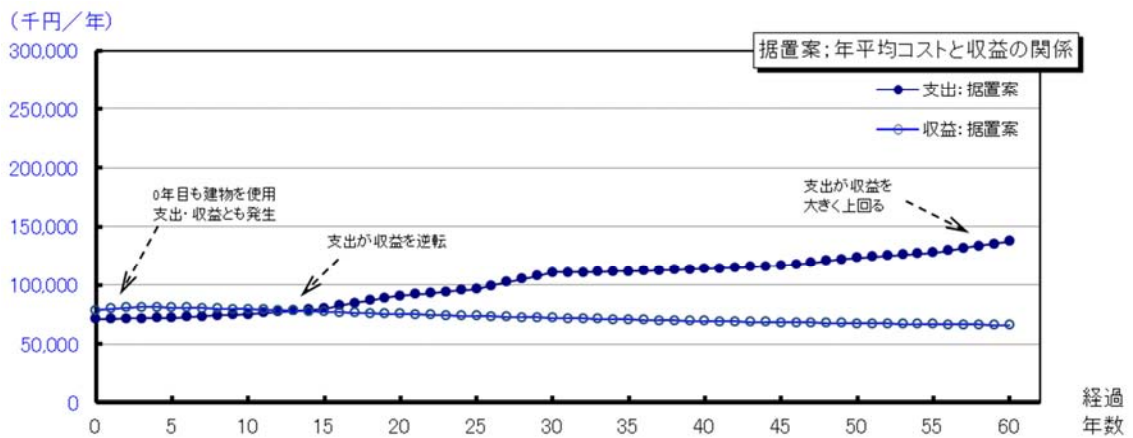


図 17 据置案（年平均コストと収益の関係）

図 15 の建替案では、建設時の投資金額の大きさから、投資による収益が支出を下回っており、想定した条件では投資効果が得られにくいことを示している。また、図 16 から改修案では約 10 年後から利益のある経済性収支となることが示されている。しかし、30 年後の大規模改修時以降は、厳しい状況となることが予測され、30 年後の見直が必要である。これらの結果から、改修・建替を行なうためには十分な検討が必要である。図 17 の据置案は 15 年後以降からは支出が収益を年々大きく上回る傾向になることを示している。

第8章 ストックビル活用のための課題と展望

地球温暖化対策、震災等に伴う耐震性、エネルギー問題の顕在化とともに、既存建築物の省エネ性、耐震性への関心は、今後益々高まる状況にある。このような社会的背景から、既存建築物を総合的に評価し、改修などによる投資の環境負荷低減、経済性収支の評価を行うことは重要である。

既存建築物の有効活用のためには、グリーンビルの不動産鑑定での評価確立と共に、グリーンビルをテナントへ紹介する新たな役割も必要となる。今後、ストックビル活用のためには、改修に向けてビル所有者のコンサルを行う表13に示すような技能者によるコンサル体制が必要とされる。彼らは、建築物のロングライフ化、新たな建築市場創出の担い手としても期待される。そのための第一歩として、本事業で提案したように、ビルの所有者が自ら建替、改修、据置などのストック活用の検討を行うことが望まれる。

表13 ストックビル活用のためのコンサルタントの資格・技能

	資産価値判定	租税、収益性	建築設計	耐震性、構造的性	環境性能、負荷
不動産鑑定士	○(価値評価)	○(収支評価)			
1級建築士			○(改修計画)		
設備1級建築士			○(設備更新)		○(グリーン化)
構造1級建築士			○(躯体診断)	○(耐震計画)	
建築設備士					○(省CO ₂ 計画)

注) 各()内は各コンサルタントに求められる技能の一例を示す。

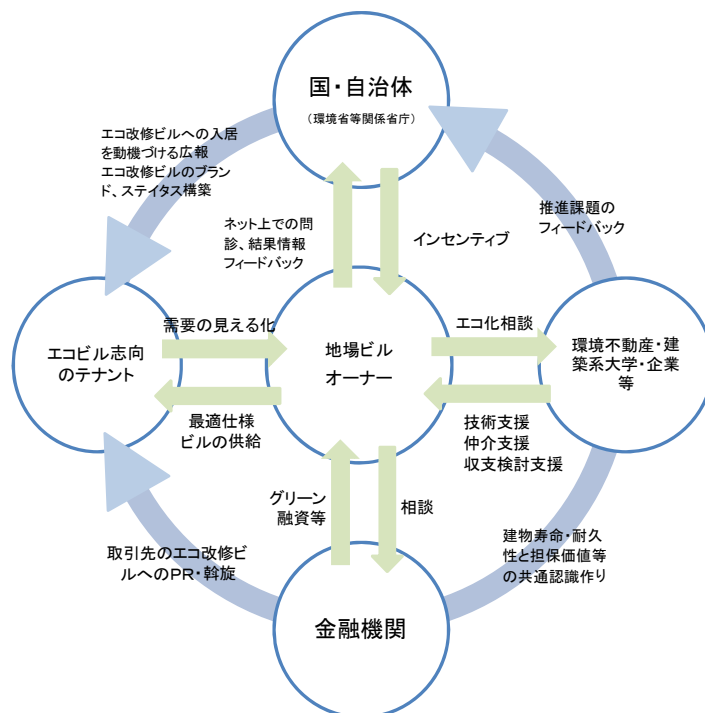


図18 ストックビル活用に向けた関係機関の図式

参考文献、引用文献

- 1) 建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書（平成 20 年度環境省請負業務、平成 21 年 3 月、平成 21 年度環境省請負業務、平成 22 年 3 月、平成 22 年度環境省請負業務、平成 23 年 3 月、平成 23 年度環境省請負業務、平成 24 年 3 月）、株式会社 石本建築事務所
- 2) 平成 21 年度第 1 回検討会:平成 21 年度報告書 第 4 章 4. 1 検討会の開催、32 頁～89 頁、平成 22 年度第 1 回～第 3 回検討会:平成 22 年度報告書 検討会の記録・資料、37 頁～131 頁、平成 23 年度第 1 回～2 回検討会:平成 23 年度報告書 検討会の記録・資料、77 頁～217 頁、株式会社 石本建築事務所
- 3) 平成 20 年度環境省請負業務 建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書 2.3.2 オフィスビルの建設市場の動向に関するアンケート結果 12 頁、平成 21 年 3 月、株式会社 石本建築事務所
- 4) 続・中小ビルの経営者ができる地球温暖化防止対策 2010 年版 5 頁、平成 22 年 6 月、編集 社団法人 東京ビルディング協会 中小ビル経営者研究会、発行 社団法人 日本ビルディング協会連合会
- 5) 同上、4 頁、表 2
- 6) 平成 23 年度環境省請負業務 建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書データ編 2 220 頁、平成 24 年 3 月、株式会社 石本建築事務所
- 7) 平成 17 年版 建築物のライフサイクルコスト 2005 年 9 月、監修 国土交通省大臣官房官庁営繕課、発行 財団法人 経済調査会
- 8) ジャパン・ビルディング・コストインフォメーション J B C I 2011 平成 23 年 7 月、発行 財団法人 建設物価調査会
- 9) 平成 23 年度環境省請負業務 建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書 検討会（第 2 回）参考資料 2 212 頁、平成 24 年 3 月、株式会社 石本建築事務所
- 10) 改訂版 ビル・マンションの耐震化読本 ～ビル・マンションオーナーに役立つ耐震改修事例の紹介～ 11 頁～30 頁、東京都 都市整備局 市街地建築部 建築企画課
- 11) グリーンオフィスの設計、著者 岡 建雄、発行所 株式会社 オーム社、平成 12 年 8 月
- 12) 同上 88 頁、図 3. 2
- 13) 建物の L C A 指針 第 3 版 78 頁、2006 年 11 月、編集、著作 一般社団法人 日本建築学会、発行所 社団法人 日本建築学会
- 14) 平成 23 年度環境省請負業務 建築物等エコ化可能性評価促進事業報告書 7.4 計算の事例 41 頁～47 頁、データ編 5 225 頁～254 頁、株式会社 石本建築事務所
- 15) 建築ストック活用とそのライフサイクル評価の検討 その 2 L C C O₂の経年変化による評価の考察 木村 博則、多田 聡、石塚 義高、日本建築学会大会学術講演概要集、2011 年 8 月
- 16) 建築物の LCA ツール（建物の L C A 指針 第 3 版、2006 年 11 月）ver4.05、2005 年 12 月（2006 年 11 月修正）発行所 社団法人 日本建築学会
- 17) 建築ストック活用とそのライフサイクル評価の検討 その 1 収益性を考慮した L C C 計算手法の検討 多田 聡、木村 博則、石塚 義高、日本建築学会大会学術講演概要集、2011 年 8 月
- 18) 民間不動産オフィス賃貸情報、三鬼商事株式会社、東京のオフィスビル市況、2010 年 11 月