

CASBEE（建築環境総合性能評価システム）を用いた 大学キャンパスの環境性能評価と改善提案

Environmental Efficiency Assessment of the College campus by “CASBEE”
(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)

西澤 秀喜
NISHIZAWA Hideki

1. はじめに

CASBEE（建築環境総合性能評価システム）
[Comprehensive Assessment System for
Built Environment Efficiency] とは、建物を
環境性能で評価し、格付けする手法である。

サステナブル建築を推進する手段としては、
評価システムに基づく市場メカニズムの導入が
最も効果的といわれており、わが国では 2001
年度に国土交通省の支援のもと、産官学共同プ
ロジェクトが発足して開発された。

現在では、建物のライフサイクルに応じた基
本ツール（新築・既存・改修）と、多様な個別
目的にも対応可能な拡張ツール（戸建・短期使
用・簡易版・自治体版・ヒートアイランド・ま
ちづくり等）が提供されている（図 1）。

これらを活用することにより、建築分野にお
いて CO₂ 削減に資するような、より高い省エネ
ルギー、エコマテリアル、長寿命化などが促進
されることが期待されている。

2. CASBEE ツールの活用

専門課程 2 年生の必修科目である「総合制作
実習」は、学生自らがテーマを設定し、調査・
実験・設計・制作等を通して自分で問題を発見
し、その解決法を見出すものである。

建物の評価手法である「CASBEE」は、大学等
の建築専門教育での活用も視野に入れて開発さ
れており、教科目での利用も可能である。

「CASBEE－新築」は、設計期間中における設
計者の自己評価ツールであり、設計仕様と予測
性能に基づき評価を行う。設計および施工中の
各段階で、対象とする建物の環境性能を予測し、
改善検討が可能なシステムである。

したがって、学生が設計課題等を進める段階
で、自らの設計案の環境性能を予測評価して、
改善案を検討するといった活用が考えられる。
なお、建物は完成していないので、基本的に環
境測定等は不要である。

次に「CASBEE－既存」は、竣工後約 1 年以上
の運用実績に基づき評価するシステムであり、
既存建物を対象とする。すなわち、評価時点に
おいて実現されている仕様や性能を評価するも
のである。そのため、各種の環境測定が必要で
あり、エネルギー利用量などの各種実績データ
も必要となる。また、建設時の評価基準ではな
く、評価時点での最新基準を用いる。

「CASBEE－改修」は、既存建物を対象とする
が、改修設計による提案等に活用できるシミュ
レーション・ツールである。すなわち、既存建
物の一部を改修する場合に、改修後の環境性能
を予測評価できる。したがって、改修を行わな
い部分の現状評価は「CASBEE－既存」を用いて
実施し、改修予定部分の予測評価は「CASBEE－
新築」を用いるのが原則となっている。

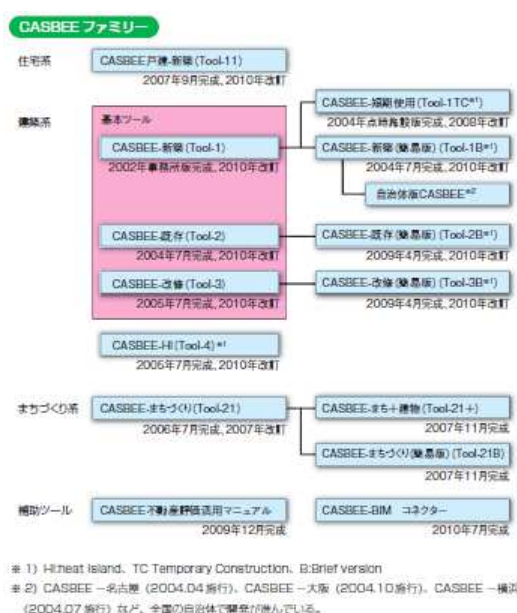


図 1. CASBEE ファミリーの構成¹⁾

3. 総合制作実習の実施例

3. 1 東京校2号館の既存評価

2000年3月竣工、鉄骨造、地上7階建、延床面積6,289㎡であり、東京校の中では最も新しい建物である。2006年度の総合制作実習において実施したもので、CASBEE-既存(簡易版)2006年版を使用した。簡易版は、短時間での評価を目的に開発・整備されたもので、予備的な簡易評価が可能となっている。

評価結果は、建築物の環境品質・性能(Q)が100点満点中の47点、建築物の環境負荷(L)が100点満点中の54点となり、環境性能効率(BEE) = $Q/L = 0.8$ 、ランクは5段階中の上から4番目にあたる「B-」となった(図2)。

特筆すべき点としては、Q-2: サービス性能 > 3. 対応性・更新性 > 3.1 空間のゆとり > 3.1.1 階高のゆとり、においてはレベル5(個別項目の最高レベル)となっていた。

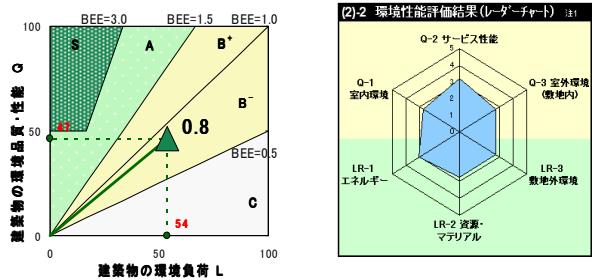


図2、2号館の環境性能²⁾

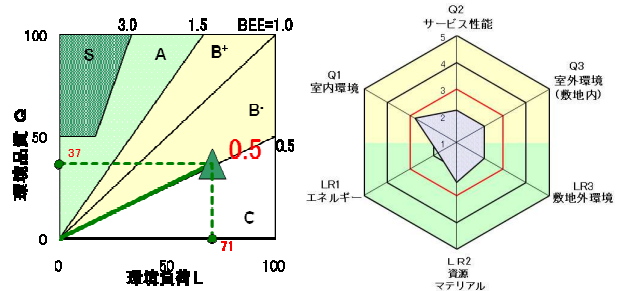


図3、既存の青雲寮の環境性能³⁾

3. 2 東京校青雲寮の既存評価と改修提案

1988年竣工、鉄筋コンクリート造、地上4階建である。1階は主に共用部分で、2階以上が学生用の個室となっている。2008年度の総合制作実習において実施し、CASBEE-既存(2008年版)を使用して現状の環境性能評価を行った上で、CASBEE-改修(2008年版)を使用して環境改修提案の検討を行った。

既存の評価にあたって、定められた室内環境測定を実施した。測定項目は、騒音、室温、湿度、上下温度差、平均気流速度、昼光率、照度、ホルムアルデヒド濃度、CO₂濃度、粉塵濃度など。

既存建物の評価結果は、Q=37点、L=71点、BEE=0.5となり、ランクは「B-」(やや劣っている)であった(図3)。

次に、環境性能ランクを1つ上げて「B+」(良い)とするための改修方法の検討を試みた。例えば、屋上緑化やペアガラスの採用など、個々の要素を付加した場合の影響を確認しながら、より効率的な改修要素の組み合わせを検討した。

図4の提案内容を全て採用した場合には、Q=50点、L=48点、BEE=1.0となり、ランクは「B+」に向上すると予測された(図5)。



図4、要素技術の組合せによる環境改修提案の例³⁾

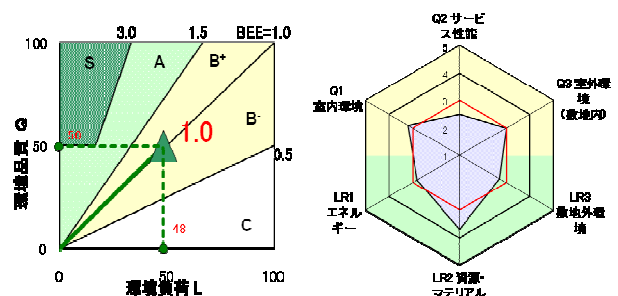


図5、改修後の青雲寮の環境性能予測³⁾

3. 3 東京校7号館の既存評価と改修提案

1988年竣工、鉄筋コンクリート造、地上2階建である。1階は実験・実習室等、2階は教室となっている。2010年度の総合制作実習において実施し、CASBEE-既存（2010年版）を使用して現状の評価を行った上で、CASBEE-改修（2010年版）を使用して改修提案の検討を行った。

既存建物の評価結果は、Q=38点、L=61点、BEE=0.6で、ランクは「B-」であった（図6）。図6右のレーダーチャートを見ると、環境品質Q1～Q3、環境負荷LR1～LR3の全ての項目で、基準値のレベル3（標準値）を下回っている。

なお、7号館に併設されている鉄骨造平屋建の実習場は、評価対象から除いている。

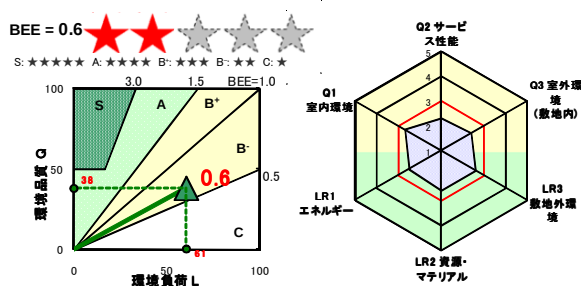


図6、7号館の現在の環境性能⁴⁾

次に、「B-」となったランクを1つ向上させて「B+」とするための改修案と、2ランク上げて「A」とするための改修案の検討を試みた。

一般に採用されている環境改修の要素技術は、約50種ほどである。この中から、個々の要素を採用した場合の影響を評価ソフト上で確認しながら、より効果的な組み合わせを模索した。この際、既存建物の評価において評価値がレベル1（最低値）となった項目について、改修を加えると効果的である。

検討の結果、図7に示す9項目の改修を実施すれば、Q=49点、L=46点、BEE=1.0となり、環境性能ランクは「B+」に1ランク向上すると予測できた。

さらに、図8に示す14項目の改修を実施すれば、Q=64点、L=43点、BEE=1.5となり、環境性能ランクは「A」（大変良い）に2ランク向上するとの予測が得られた。2ランク向上のためには、項目・内容とも大幅な改修が必要となる。

	改修前	改修後	改修要素
Q1室内環境			
吸温		1	3壁・床・天井の一面に吸音材を使用する
室温		1	3冷暖房微調整可能にし、暖房期20℃～26℃に収める
外皮性能		1	3窓システム、外壁、屋根、床において室内の熱の進入に対して問題がないようにする 3高機能ガラス・サッシの導入
照明制御		1	34作業単位で照明制御できるようにする
取り入れ外気への配慮		1	3空気の取り入れ口を敷地周囲の状況を勘案して、汚染のない方向に設ける
CO2の監視		1	3手動による計測を前提としたシステムで、必要最低限の記録をする
Q2サービス性能			
バリアフリー計画		1	3バリアフリー新法の建築物移動等円滑化基準（最低のレベル）を満たすようにする 3廊下を滑りにくい仕上げにする 3便所に車いす使用者用便房を設ける
衛生管理業務		1	3ねずみ等の点検・防除を6カ月に1度行う
外壁仕上材の補修必要間隔		1	320年になるものを使用する

改修前 BEE= 0.6 ★★★★★
改修後 BEE= 1.0 ★★★★★

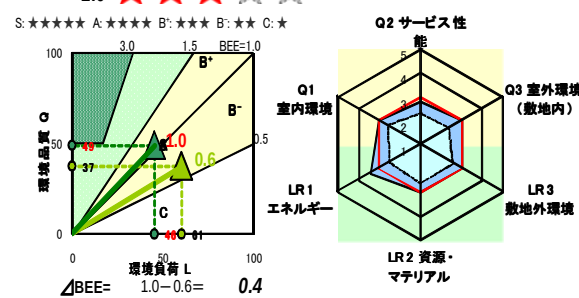


図7、1ランク向上の改修提案と予測結果⁴⁾

	改修前	改修後	改修要素
Q1室内環境			
吸温		1	5壁・床・天井に吸音材を使用する
室温		1	5冷暖房微調整可能にし、暖房期22℃～24℃に収める
外皮性能		1	5窓システム、外壁、屋根、床において室内の熱の進入に対して問題がないようにする 5高機能ガラス・サッシの導入、窓断熱・日射調整フィルムの導入、電動外付けブラインドの導入
照明制御		1	51作業単位で照明制御できるようにし、かつ、端末リモコン等で調整できるようにする
取り入れ外気への配慮		1	5空気の取り入れ口を敷地周囲の状況を勘案して、汚染のない方向に設け、各種排気口と異なる方位で、かつ6m以上離れて設置する
CO2の監視		1	5CO2監視を中央で行えるシステムの導入、かつ空気質を適正に維持するための監視マニュアルを整備し、有効に機能するようにする
喫煙の制御		3	5喫煙ブースの取り付け
Q2サービス性能			
バリアフリー計画		1	5バリアフリー新法の建築物移動等円滑化基準（最低のレベル）を満たすようにする 5廊下を滑りにくい仕上げにし、階段には手すりを設け、便所に車いす使用者用便房を設置する
清掃管理業務		3	5エントランスマットの設置、清掃業務において感染症対策を安全に配慮した方法にする
外壁仕上材の補修必要間隔		1	530年になるものを使用する
Q3室外環境			
生物環境の保全		2	5生物環境の保全に関して十分配慮されており、充実した取り組みが行われるようにする
まちなみ・景観への配慮		3	4植栽による良好な景観にする
LR2資源・マテリアル			
節水		3	4節水コマに加え、省水型機器などを用いる
雨水利用率		3	4雨水利用し、寒測値をとる

改修前 BEE= 0.6 ★★★★★
改修後 BEE= 1.5 ★★★★★

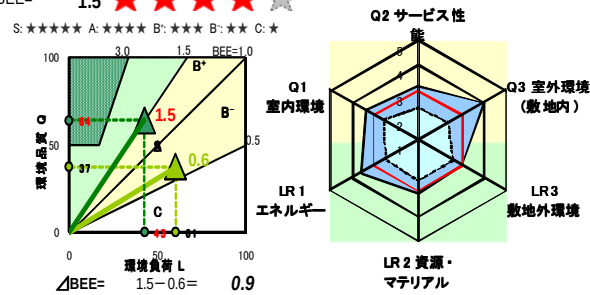


図8、2ランク向上の改修提案と予測結果⁴⁾

4. まとめ

本報では、大学のキャンパスを対象として、CASBEE（建築環境総合性能評価システム）を利用して行った総合制作実習（専門課程）の3テーマについて、その概要を記述した。

「CASBEE」自体の説明は省略したが、紀要第26号（2011年3月）に掲載した「CASBEEを利用した建物に対する環境性能評価の動向」に記述しているので参照願いたい。

地球環境問題に対して、建築の側面からアプローチする場合、「どのような建物が環境に良いのか」を知る必要がある。1990年代以降、英国ではBREEAM、米国ではLEED、カナダではSB Tool等の環境性能評価手法が開発されてきた。CASBEEは2000年代にわが国で開発されたもので、その活用がアジアへも拡大しつつある。

建築物の新築・運用・改修に関わるCO₂排出量は、わが国全体の排出量の40%に上り、気候変動対策における建築分野の責任は重大である。建物の発注者・設計者・施工者・利用者にとって、建築物の環境性能評価の実施と結果の公表が、サステナブル建築の普及のためのインセンティブとなり、一層推進することが期待される。

このような背景から、CASBEEの利用は建築技術者にとって必要な知識・技術・技能となっており、大学等の建築専門教育におけるCASBEEの活用が拡大している状況にある。

5. 補足

5. 1 CASBEEの研究開発の最新動向⁵⁾

IBEC(財団法人 建築環境・省エネルギー機構)は、Autodesk社との協同により、BIMソフトの「Revit Architecture」に対応し、CASBEEの項目の一部を自動的に評価するエクステンション・ツールを公表している(2010年10月)。

また、集合住宅における住戸ユニット部の評価ツールの開発を進めており、2012年の公表を予定している。

さらに、建物の環境性能を不動産価値に反映させる手法として利用できるCASBEEツールの開発を進めており、不動産鑑定士などが利用できる簡便なツールを目指している。

5. 2 建築行政での活用状況⁵⁾

2011年5月現在、23の地方自治体において、一定規模以上の建物に対するCASBEE評価結果の届出制度を実施している。新築建物の建築確認申請以前に、CASBEE評価を含む計画書の提出と、工事完了時の届出を条例等で義務化したものであり、届出の内容はホームページ上で一般公開される。2010年3月末時点で約4900件の届出があり、建物名・建築主名・設計者名・施工者名を含むCASBEE評価が公開されている。

5. 3 CASBEE 建築評価認証制度⁵⁾

CASBEEによる評価の透明性・担保性を望む声に応じて、第三者による評価内容の審査と認証を開始している。実施主体はIBECと、IBECが認定した11の民間機関であり、2011年4月末時点で133件の第三者認証が行われている。

5. 4 CASBEE 評価員登録制度⁵⁾

IBECでは、CASBEEの評価を正しく運用できる者を「評価員」と認めて登録する「CASBEE 評価員登録制度」を実施している。運用ツールに応じて「建築評価員」と「戸建評価員」がある。

CASBEEは自己評価にも利用できるが、評価結果を第三者に示す場合には、結果の信頼性が重要であり、登録評価員が実施するのが望ましい。

なお、CASBEEの評価結果に対して第三者が認証を与える「CASBEE 評価認証制度」に申請する場合には、評価員の資格を持つ者が評価を実施する必要があると規定されている。

参考文献

- 1) (財)建築環境・省エネルギー機構 HP
http://www.ibec.or.jp/CASBEE/about_cas.htm
- 2) 「建築物の環境性能評価について」
石澤雄也、2006年度総合制作実習報告書
- 3) 「青雲寮の建築環境性能評価と改修提案」
若杉静夏、2008年度総合制作実習報告書
- 4) 「既存建物の建築環境性能評価と改修提案」
山崎 純、2010年度総合制作実習報告書
- 5) 「第14回建築評価員講習補助資料」
IBEC、2011年5月