

建築・不動産分野における環境性能評価制度の動向 ～CASBEE-不動産・BELS～

建築FM技術部主任 坂巻 哲

Keyword：認証制度，CASBEE，BELS，一次エネルギー消費量

1. はじめに

我国では、建築物の低炭素化に向けた取り組みを重点事項と位置付け、「地球温暖化対策の推進に関する法律」や「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」の改正といった環境関連での法的規制を強化し、環境性能が高い建築物を供給することを推進する状況にある（図1）。

これを受けて、建築主はもとより、テナント、ディベロッパーおよび投資家等のすべての関係者が理解しやすいように、建築および不動産の環境性能を「見える化」する動きが重要性を増し、国内外では環境性能について、多方面の観点から総合的に評価する方法や省エネルギー性能に特化し評価する方法といったさまざまな認証制度が普及しつつある²⁾。

米国では、総合的に環境性能を認証する制度として、1996年に米国グリーンビルディング協会（U.S. Green Building Council：USGBC）により開発および運用され、主にエネルギー効率、資源保護、水資源保護、景観維持といった分野で評価するLEED（Leadership in Energy & Environmental Design）がある。世界各国に環境性能評価制度がある中で、LEED認証は世界基準になりつつあり、認証を取得する建築物は、米国はもとより中東やアジアの国や地域に及ぶ。

また、エネルギー性能に特化した認証制度として、米国環境保護庁（Environmental Protection Agency：EPA）、米国エネルギー省（Department of Energy：DOE）が共同で開発したENERGY STARがある。エネルギー効率について、建築だけでなく機器も同様、消費実績値に基づき評価され、全体の上位25%に該当すること等で認証が

付与される。

英国では、総合的な認証制度としてBREEAM（Building Research Establishment Environmental Assessment Method）が普及しており、またエネルギー性能の分野では、欧州加盟国全体を対象にしたエネルギー性能評価証書（Energy Performance Certificates：EPC）がある（図2）。

国内においては、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構（IBEC）が開発した建築環境総合性能評価システムCASBEE（Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency）が広く普及している。

CASBEEは、省エネ、省資源およびリサイクル性能といった環境負荷削減の側面はもとより、室内の快適性および景観への配慮といった環境における品質や性能の向上を目的とし、建築物の環境性能を総合的に評価する手法である。

また、近年では一次エネルギー消費量（MJ/m²・年）を指標とした新たな省エネルギー基準が導入されたことで、建築物省エネルギー性能表示制度BELS（Building Energy-efficiency Labeling System）が、省エネルギー性能に特化した認証制度として創設された。

本稿では、既存の不動産を評価対象とし、近年CASBEEファミリーに加わったCASBEE-不動産と、新築および既存の建築物を対象とし、一次エネルギー消費量に特化して省エネルギー性能を評価するBELSについて解説する。

2. CASBEE-不動産とは

不動産とは、民法第86条第1項で「土地およびその定着物」とされており、CASBEE-不動産は、建築だけで

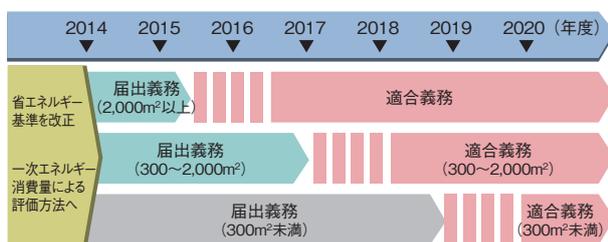


図1 建築物の省エネルギー化に関する工程表（案）¹⁾

	日本	米国	英国
総合型	CASBEE		breeam
特化型	BELS <small>Building Energy-efficiency Labeling System</small>		Energy Performance Certificate

図2 国内外における建築物の環境性能のラベリング制度

なくその敷地を含め、竣工後1年以上経過した不動産の環境性能を評価する制度である。

ここでは、その評価制度の開発に至った背景、経緯およびCASBEEファミリーでの位置付け等について概説する。

2.1 背景

建築物に対して環境関連での法的規制等が強化される状況から、環境性能が高い不動産の経済的価値が認識され、適正に評価されることが必要不可欠となりつつあり、不動産への環境配慮は持続可能性社会の実現に向けて、大きな役割を担うと考えられる。

この環境を重視した不動産市場の形成に向けて、既存での不動産ストックの評価およびその普及が課題となり、それに応えるため2009年にCASBEE不動産評価活用マニュアルが公開された。

2.2 開発経緯

2012年には、前述の活用マニュアルにおいて、不動産評価の実務的な内容の選定に加え、海外投資家や外資系テナントが日本の不動産を検討する際に海外での環境性能評価制度であるLEEDとの読み替えの可能性を高められるよう評価項目の設定を行い、CASBEE不動産マーケット普及版（事務所ビル用）が開発された。同年にはCASBEE不動産評価員登録制度が開始され、2013年には認証事業が開始された。

2014年にCASBEEファミリーの名称見直しを踏まえて「CASBEE-不動産」へと改称され、従来の事務所ビルだけでなく、事務所ビルと店舗の複合建築や多様な店舗業態が入るテナントビル等も評価することが可能となった。

2.3 CASBEEファミリーでの位置付け

CASBEE-建築（新築・既存・改修）は、設計者等により建築物の環境性能を評価する手法であるのに対して、CASBEE-不動産は、不動産市場での普及を促進することを目的として、不動産市場の関係者である投資家、金融機関、ディベロッパー、ビルオーナー、仲介業者、テナントへわかりやすく評価を示し、また不動産関係者自身

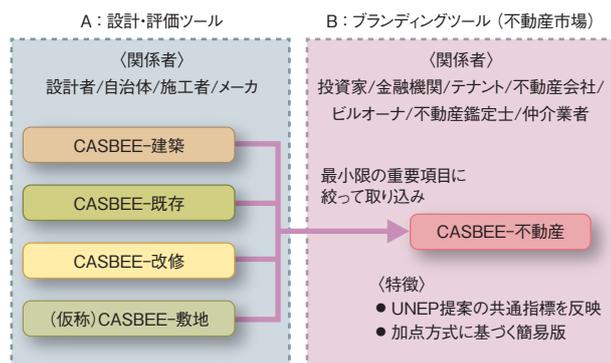


図3 CASBEE-不動産の位置付け³⁾

が扱うことを想定し、加点方式を採用し短期間で評価ができる簡易版として位置付けられる（図3）。

また、CASBEE-不動産の評価対象は、竣工後1年以上の既存建築物としており、CASBEE-建築（新築）等との役割分担を明確にしている。

CASBEE-不動産は、主に不動産市場でのブランディングツールとしての活用を見据えており、この評価方法により認証された敷地を含めた建築物は、不動産市場において環境性能が優良な不動産ストックとして位置付けられる。これにより不動産の売買および賃貸等に当たっては、環境性能の高い建築として選定され、これが不動産市場へ普及し一般化することで、多くの建築物の環境性能が向上し、環境価値を重視した不動産市場の形成を目指すことを意図している⁴⁾。

2.4 評価項目の構成

CASBEE-不動産の評価項目に関する設定方針、また事務所ビル用途での主要な必須項目および加点項目について述べる。

(1) 設定方針

主要な設定方針として、国連環境計画の持続可能な建築物と気候変動イニシアチブ（The United Nation's Environment Programme's Sustainable Building and Climate Initiative: UNEP SBCI）等で検討中の国際的な共通評価項目である省エネルギー・温室効果ガス排出削減、水の有効利用、資源循環と安全、室内環境品質、生物多様性等を網羅するとともに、LEED等との読み替えにも配慮し、LEEDと同様に必須項目および加点項目を設定している（表1）。

また、そこでは「省エネ法基準」「建築基準法での新耐震基準」「外来生物法の特定外来生物等に関する基準」「建築物環境衛生管理基準」等の遵守を必須項目とし、「建築物衛生管理基準」「住宅性能表示制度」「リサイクル

表1 UNEP SBCIが検討する世界共通指標⁵⁾

項目	指標	単位
エネルギー/ 温室効果ガス Energy/GHG	エネルギー消費量原単位 CO ₂ 排出量原単位	kWh/m ² /年 kgCO ₂ e/m ² /年 または kgCO ₂ e/人/年
水 Water	貯留・処理・使用する雨水 および衛生の水	M litre/m ² /年
資源利用 Materials	建設段階で使用した再生 資材率	% (重量)
室内環境品質 (IEQ) Indoor Environmental Quality	室内空気汚染レベル 机上照度 騒音 温熱快適性	汚染レベル/m ³ Lux dB PMV index
生物多様性 Biodiversity and Land Use	既存宅地およびグリーン フィールドを避けた立地 の選択	Yes/No (目標:ゼロあるいは ポジティブな生物多 様性へのインパクト)
経済性 Economics	経済指標を本インデック スに含める合意はなされ ていないが、LCCを尺度 として含めることを提案	US\$/m ² /年(計算値)

ル法」等の基準も有効に活用する方針としている。

前述の設定方針から、CASBEE-不動産での評価項目は、国際的な共通項目に基づき、エネルギー/温室効果ガス、水、資源利用/安全、生物多様性/敷地、屋内環境の5分類で構成され、この各分類内に必須項目を設けている。

加点項目については16項目と定め、加点ポイントの合計は満点時に100点となる。

表2 CASBEE-不動産（オフィス版）評価項目

	必須/加点	項目名
1. エネルギー/温室効果ガス	必須項目	省エネ基準への適合、目標設定とモニタリング、運用管理体制
	1.1	使用・排出原単位（計算値）
	1.2	使用・排出原単位（実績値）
	1.3	自然エネルギー（太陽光発電ほか）
2. 水	必須項目	目標設定とモニタリング
	2.1	水使用量（計算値）
	2.2	水使用量（実績値）
3. 資源利用/安全	必須項目	防災・安全
	3.1	高耐震・免震等
	3.2	再生材利用率
	3.4	躯体材料の耐用年数
4. 生物多様性/敷地	必須項目	特定外来生物・未判定外来生物・要注意外来生物を使用しない
	4.1	生物多様性の向上
	4.2	土壌環境品質/ブラウンフィールド再生
	4.3	公共交通機関の接近性
	4.4	自然災害リスク対策
5. 屋内環境	必須項目	建築物衛生管理基準
	5.1	昼光利用
	5.2	自然換気機能
	5.3	眺望

(2) 必須項目・加点項目

必須項目では、環境性能等にかかわる建築物の遵法性および法基準適合性を確認することを意図しており、5分類内に設定された必須項目を満たした建築のみが認証対象となる（表2）。以下各分類について説明する。

①エネルギー/温室効果ガス

この分類では、省エネルギー化に向けた積極的な取り組みを評価する考え方に基づき、PAL/CEC等の旧基準、新基準等で省エネルギー基準を満たすことを必須項目とし、また一次エネルギー消費量（MJ/m²・年）の目標設

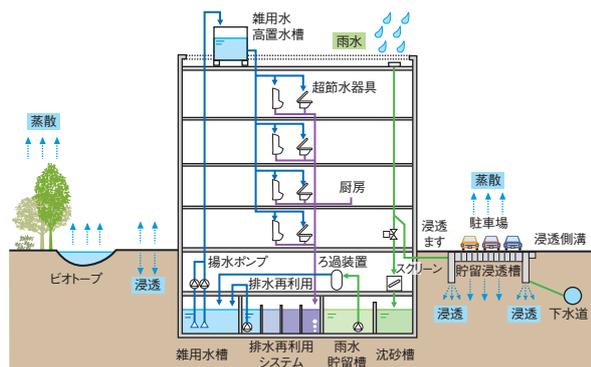


図4 水の有効利用の手法⁶⁾

定、モニタリングの実施および運用管理体制といった計画的な運用方法についても判定基準として定めている。

加点項目については、一次エネルギー消費量の計画値および実績値に応じて付与され、敷地内に太陽光発電、風力発電等を導入している場合には、建築物全体での最大使用電力に対する自然エネルギーによる供給電力の比率に応じて評価される。

②水

節水器具の導入等で「使う水を減らす手法」、雨水利用等で「もう一度水を使う」といった水の有効利用を基本的な考え方とし、必須項目では、水使用量（ℓ/m²・年）の目標設定を定めること、また建築物での年間の水使用量を通じてモニタリングを実施するといった節水に向けた運営体制についても評価対象としている（図4）。

加点項目では、建築環境・省エネルギー機構から提供される年間上水使用量算定ソフトを用いて水使用量を算出し、その「計算値」に応じて評価基準を定めている。なお、上水使用量の「実績値」でも同様の加点基準を定めている。

③資源利用/安全

建築物を永く良好な状態で使い続けることを目標として、必須項目では建築物が1981年基準以降の新耐震基準に適合していること、また1981年基準以前の建築物については、耐震改修を施していることと定めている。ここでの耐震改修とは、構造耐震指標Is値が0.6以上または倒壊危険度If値が1.0以下に適合することで評価される⁷⁾。

また、強風や地震による揺れを防止または低減できる性能を有する免震装置や制振装置の導入については、加点項目で評価される。

資源利用面では、公益財団法人日本環境協会が認定するエコマーク商品およびグリーン購入法で認定される特定調達品目に該当するリサイクル資材を躯体材料として使用している場合、その品目数に応じて加点項目で評価される。

④生物多様性/敷地

必須項目では特定外来生物、未判定外来生物および要注意外来生物を敷地、屋上および室内に持ち込まないことで評価される。生態系や農林水産業に悪影響を及ぼす可能性のある外来生物を、自然資源での保全の観点から導入しないことを前提条件としている（図5）。

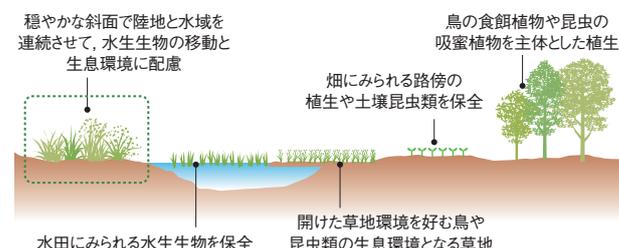


図5 自然と共生する環境創造と自然環境の保全例

加点項目では、開発前から存在する敷地内の樹林や並木等の保全、多様な生物が生息可能なビオトープの生態空間の形成等の環境づくりの取り組み、公共交通機関の接近性、自然災害リスク対策等、敷地およびその周辺環境に関する配慮が評価される。

⑤屋内環境

室内における空気環境の悪化は、執務者の作業効率を低下させ、また健康問題も引き起こす可能性があるため、この必須項目では、温度（℃）、相対湿度（%）、浮遊粉塵量（mg/m³）、一酸化炭素および二酸化炭素の濃度（ppm）等が建築物衛生法に規定される建築物環境衛生管理基準に準拠していることで評価される。

加点項目では、作業に適した明るさの維持、また自然換気による空気質の改善により、執務の能率化や知的生産性が向上する考え方にに基づき、自然光（採光のための窓）および自然換気（開閉可能な窓）を導入し、床面積に対するそれら開口面積の割合（開口率）に応じて評価され、トップライトやライトシェルフ等の昼光利用設備の導入数についても加点項目を設定している。

執務者にとって広く感じ、景観が楽しめる空間は快適性の観点から重要な要素とし、執務室の天井高寸法に応じて加点基準を定めている。

2.5 評価の格付け

CASBEE-不動産では、まず各分類内に設定された必須項目を満たすことを認証取得の前提条件としている。必須項目だけを満たすことで2つ星の認証Bが付与され、さらに加点項目を満たし環境性能が高くなるに従い、獲得点60以上で3つ星のB+、66以上で4つ星のA、78以上で5つ星のSと格付けされる⁸⁾。

3. BELS とは

2014年に創設された建築物省エネルギー性能表示制度BELSについて概説する。

3.1 背景

環境性能を総合的に評価する制度として、前述のCASBEEが活用されているが、非住宅建築物については、省エネルギー性能に特化した評価の統一的な指標がない状況であった。それを受けて、省エネ法に基づく省エネルギー基準が見直され、一次エネルギー消費量を指標とした基準が導入された。

3.2 開発経緯

国土交通省は、この一次エネルギー消費量を指標とした新たな省エネルギー基準が導入されたことを踏まえ、非住宅建築物に係る省エネルギー性能の一層の向上を目的とし、2013年に非住宅建築物に係る省エネルギー性能

の表示のための評価ガイドラインを取りまとめ、評価と表示の考え方、評価手法等を示した。

このガイドラインに基づき、一般社団法人住宅性能評価・表示協会が検討作業を行い、非住宅建築物に係る一次エネルギー消費量について、第三者機関が客観的に評価し表示を行う建築物省エネルギー性能表示制度BELSが創設され、2014年から第三者機関によるBELSの評価業務が開始された。

3.3 評価方法

BELSにおける基本方針、評価指数BEIおよび評価フローについて述べる。

(1) 基本方針

非住宅建築物に係る省エネルギー性能の表示のための評価ガイドライン（2013年）によると、対象建築物は、新築および既存の非住宅建築物とし、評価指標については、省エネ法の省エネ基準に則った一次エネルギー消費量を基本として建物の運用状況によらない建築物の設計性能により評価を行うこととしている。既存建築物では、改修履歴を考慮し省エネルギー性能を評価する。

(2) 評価指標

BELSにおいては、設計一次エネルギー消費量を基準一次エネルギー消費量で除した値となるBEI (Building Energy Index) 値で評価され、BEI値が1.0以下であれば、省エネルギー基準を達成していることになり、BEI値が小さいほど省エネルギー性能が高いことを示す（図6）。

①設計一次エネルギー消費量

設計一次エネルギー消費量とは、対象建築物での省エネルギー手法を導入した設計仕様で算定した一次エネルギー消費量である。

国立研究開発法人建築研究所が提供するプログラムに、その建築物の室の構成、各室の床面積、階高等の条件と採用する外皮および設備仕様を入力することで算定され、一定の計算条件（室用途ごとの使用時間、内部発熱、換気量等）の基に計算されるため、建築物の運用状況によらない設計性能による値となる。

②基準一次エネルギー消費量

一方の基準一次エネルギー消費量とは、設計一次エネルギーを算出した同様の建築条件、計算条件の基に、外皮および設備に省エネ基準に基づく標準仕様を採用した場合の一次エネルギー消費量の値である。

なお、設計一次エネルギー消費量、基準一次エネルギー消費量ともに、それぞれ空調、換気、照明、給湯、昇降機の設備ごとに算出された合計値で算定される。

3.4 評価フローと各評価手法

BELSでは、省エネルギー基準（2013年基準）に準拠し、床面積当たりの一次エネルギー消費量を精緻に計算

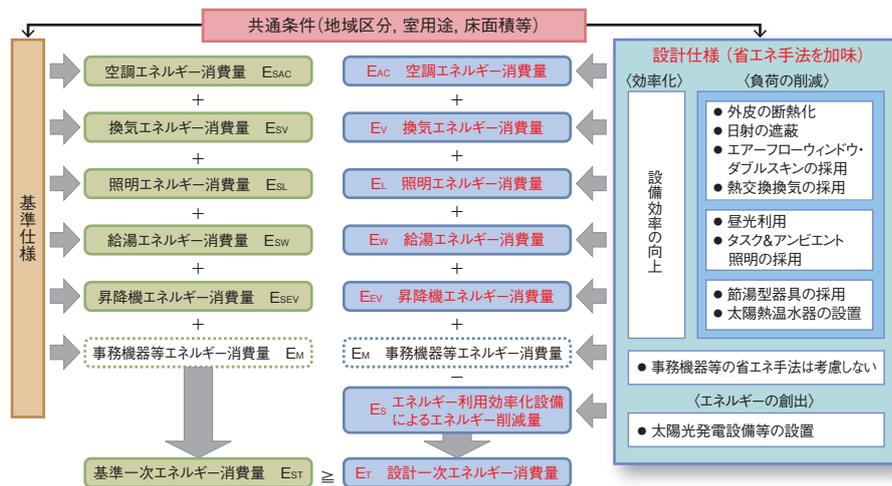


図6 一次エネルギー消費量計算の考え方⁹⁾

ができる「標準入力法」および「主要室入力法」による評価手法を基本としている。また対象建築物の規模により限定されるが、簡易的に計算できる「モデル建物法」でも評価が可能である。

特に築年数が経過している既存建築物等については、外皮の仕様等が不明確であり、2013年基準での評価が困難であるため、「既存建築物評価法」を定めている（図7）。

ここでは、主要な評価手法である「標準入力法」および「モデル建物法」について述べる。

(1) 標準入力法

2013年省エネルギー基準告示に則った通常的な計算方法であり、対象建築物は、非住宅建築物においてすべての規模の建築物に該当する。

評価手法は、専用の入力ファイルに対象建築物の外皮および設備の詳細な仕様等を入力し、建築研究所が公開する一次エネルギー消費量算定用のWebプログラムにアップロードすることで計算される¹¹⁾。

他の評価手法と比べて、201種類以上の室用途ごとに精緻に計算が行われるため、最も精度の高い手法であり、設備系統の状況によってはフロア単位やエリア単位での評価も可能である。

(2) モデル建物法

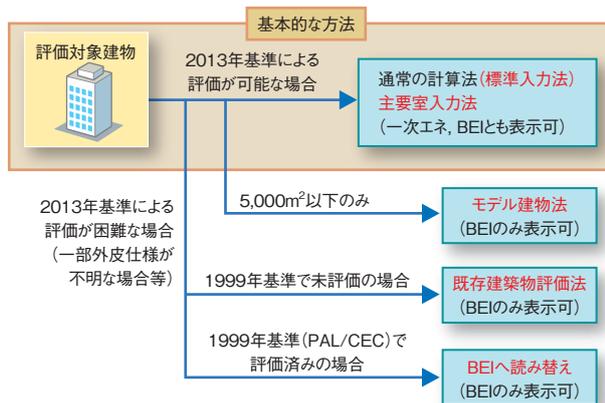


図7 評価手法の選定フロー¹⁰⁾

対象建築物は、延床面積5,000m²以下で空調設備に個別分散空調を採用する場合に限定される。

評価手法は、建物用途ごとに設定されたモデル建物に、採用する各設備や外皮の主な仕様のみを入力して計算する。

標準入力法に比べて、計算が簡易なかわりに評価上、安全側の計算結果となる傾向であり、モデル建物に置き換えて計算が行われるため、当該建築物の一次エネルギー消費量は算出され

ず、BEIm（モデル建物法により算出されるBEI）により評価される¹²⁾。

3.5 省エネルギー性能の表示

評価結果に基づく省エネルギー性能の格付けは、5つ星から1つ星の5段階で表示される（図8）。

BEI ≤ 0.5 の範囲では5つ星とされ、非常に優れた省エネルギー性能を備えた建築物の評価水準になる。

0.7 < BEI ≤ 0.9 では3つ星となり、省エネ法の省エネルギー基準に比べて、一次エネルギー消費量が10%以上低減しているため、低炭素建築物認定制度での低炭素建築物の水準とされる。

なお、BEIが1.0を超える場合は、現行の省エネルギー基準に適合していない水準であるため、新築では星の表示は行われぬ。ただし、既存建築物については1.1以下であれば星1つの評価とされる。

4. 今後の展開

国内における近年開発された環境性能認証制度について、開発経緯、評価内容および格付け等を紹介した。

CASBEE-不動産による格付けは、不動産市場において、建物の売主や貸主による販売および賃貸の際のアピール資料、投資家や金融機関による投融資判断の材料、不動産鑑定士による価格評価の判断材料、不動産投資法人等による投資家向け広報活動（Investor Relations: IR）のための資料として活用されることを目算している。

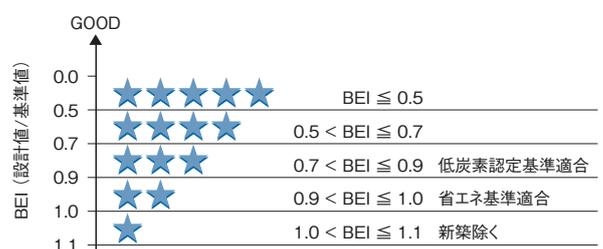


図8 BEIと評価ランクの関係

