

2006 年度 修 士 論 文

建築物総合環境性能評価システムにおける
音環境項目の設定について

Study on the setting of Sound environmental items in
Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE)

矢 納 史 子
Yanou, Fumiko

東京大学大学院新領域創成科学研究科
環境学研究系 社会文化環境学専攻

1.1 研究の背景と目的

近年、地球温暖化問題等の環境問題を背景に、あらゆる分野においてサステナビリティの推進が大きな課題となっている。日本のエネルギー消費の約 4 分の 1 を占める建築の分野においても、サステナビリティを推進するための具体的な技術手段、政策手段の開発と普及が急務となっており、社会資産でもある建築物の環境性能を向上させ、持続可能なものへと誘導していく必要があると考えられている。

1980 年代後半からサステナブル建築推進の動きが広がる中で、欧米ではサステナブル建築の開発・普及を促進するため、建築物の環境性能評価手法が次々と提案された(BREEAM、LEED、GB Tool 等)。日本でも 2001 年より建築物総合環境性能評価システム(以下略称 CASBEE とする)の開発が産学官連携で進められている。

CASBEE は建築系の基本ツールをはじめ、まちづくりや戸建て住宅用の評価ツールなど次々と拡張ツールが開発されている。さらに CASBEE を用いた評価を義務づける自治体も増加している。地球環境問題の視野に立ち、建築物の環境性能を評価する CASBEE は、環境負荷と建築物の環境品質・性能の両者それぞれの評価を統合して、総合的に建築物を評価できるという独特の特徴を持ち、その点では世界において高く評価されており、アジアにおいて CASBEE はパイオニア的存在でもあり、CASBEE を元として評価ツールを作成している国も存在する。

サステナビリティの最終目標は、人類を含む生物種が永続的に生存可能な地球環境であり、建築分野のサステナビリティはその重要な構成要素のひとつである。建築分野において、サステナビリティを確保すべき対象は、屋内空間を中心とした生活の場を含み、これを取り巻く周辺環境のすべてである。つまり良好な生活空間を実現することと、これを実現するための環境負荷を最小化することが必要な条件となる。

音環境に関しては、CASBEE において室内環境の質および敷地外環境への負荷の両側面で評価対象として含まれ、建物用途に応じて細項目、レベル、重み係数が詳細に設定されている。しかしながら、設定の理由や経緯には不明確な点も多い他、評価方法にも曖昧な点が散見され、評価の的確性・妥当性には疑問が残る。CASBEE は日本において環境性能評価としてのパイオニア的存在であり、今後も普及していくことが予想される。CASBEE は開発されて間もないため、抜本的な改訂や検討はほとんどなされず、次々と新たな評価ツールが開発されているのが現状である。

不適切な評価内容を含んでいるとしたら、建築主、設計者、利用者等に音環境性能に関する誤った認識を招く恐れがあるほか、不適切な内容を含んだ環境性能評価として社会に敷衍してしまう可能性もある。

こうした最近の状況に鑑み、本研究では CASBEE における音環境項目に関して、総合的な環境評価にふさわしい音環境項目を考察することを目的とし、制度の運用状況、作成経緯及び作成体制、建築音響の 3 つの観点から網羅的に検証する。

1.2 研究の対象

研究の対象は、CASBEEにおける音環境項目である。

対象とする評価ツールについては2章で述べるCASBEEファミリーにおいて、自治体での使用も含め、使用頻度が最も高いと想定される建築系の評価ツールであるCASBEE-新築、CASBEE-新築（簡易版）を中心とし、音環境項目においてCASBEE-新築と重複部分の多いCASBEE-既存についてもふれる。

音環境は、CASBEEにおいては数少ない居住環境の快適性・生活の質の向上に関係した評価である。音環境の内容には騒音、遮音、吸音などがあるが、それらは通風や断熱といった音以外の要素とも関連しており、ただ音環境のみを評価すればよいものでもない。また、音による快・不快といった人の感覚は評価の難しい領域である。

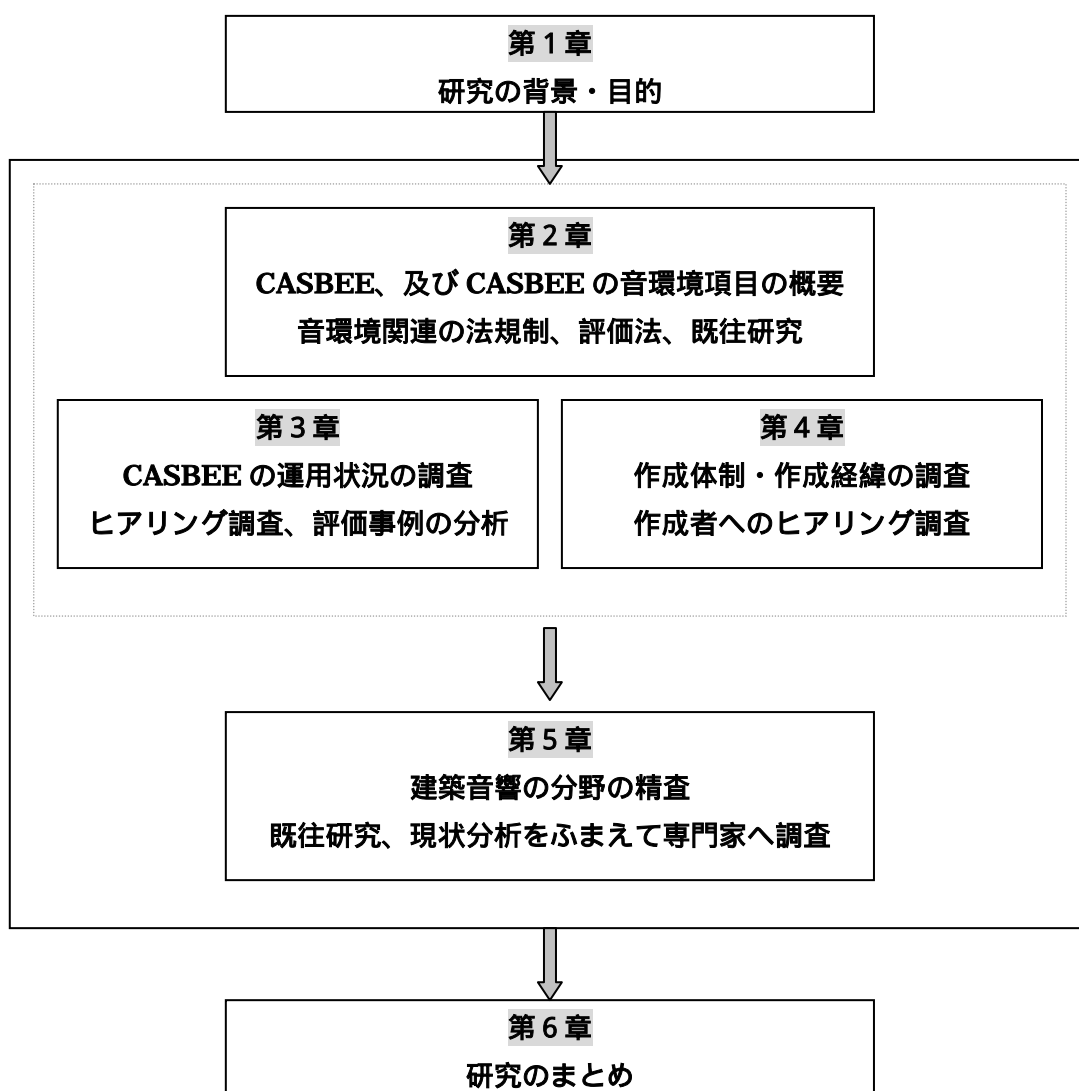
CASBEEは地球温暖化問題の対策の一つとして開発・普及が進められているが、省エネルギーや環境負荷の低減だけでなく、人間の生活の質の向上をも考慮した評価システムである。そうであるからこそ、生活の質に直接関わる室内環境の音環境も重視する必要があると考える。

1.3 論文の構成

1章では、本論文の研究背景・目的を示す。

2章で、3章以降の調査のための予備調査と位置づけ CASBEE、及び CASBEE の音環境項目について、また音環境に関連する概念や法規制、既往研究についてまとめる。3章では自治体での運用状況、評価事例の統計分析の結果をまとめる。4章では CASBEE 作成者、CASBEE の音環境項目の設定者へのヒアリング調査の結果と考察をまとめる。5章では音環境項目の評価内容や評価水準等の詳細に関して、専門家へのアンケート調査の結果とあわせて考察する。6章では、本研究を総括する。

本論文の構成（フローチャート）を示す。



本章では、2.1において文献をもとに調査した音環境の概念や、音環境関連の法規制・評価法についてまとめる。そして、2.2 および 2.3 において、資料をもとに調査した CASBEE の及び CASBEE の音環境項目の作成経緯をまとめる。

本章は本論文において、CASBEE の音環境項目が、CASBEE の目的と対応しているのか、また社会の基準や法律に適応しているのか、さらに音環境や快適性の評価を考察するうえでの予備調査として位置づける。

2.1 音環境に関して

本節では、主として文献調査より、音環境や快適な音環境についての概念を調査したものをまとめ、本論文中で使用する用語の定義をする。また既往研究を参考に、音環境に対する人々の意識、住宅とくに集合住宅の音環境における人々の要求をまとめる。

2.1.1 音環境の概念

(1) 音環境とは

音に関する認識は個人によって異なることもあり、ある人にとっては我慢できない音であっても、他の人には何でもない音であるというのはよくあることである。このような音に対する認識の差は個人間による違いだけでなく、民族の文化によっても異なるという説もある。生理学的なアプローチにより、音の認識が万国共通の普遍的なものではなく、民族の文化的な文脈によって異なるものだと主張する者もいる。

騒音に関しても同様である。騒音とは、「望ましくない音、例えば、音声、音楽などの聴取を妨害したり、生活に障害、苦痛を与えたりする音。」と JIS Z 8106 に定義されており、主観的であり、受け止める人によって、同じ音が騒音になったりならなかったりする。そのため、物理的な基準にのみに基づいて、ある音が騒音であるとはいえない。

以上をふまえ、音環境について考えるにあたり、社会や文化、場所(空間)、時代(時間)を考慮しなければならないと考える。本論文において音環境という用語は、文化的背景や時代背景さらには空間を考慮にいれた上での、快・不快にかかわらず音に関する環境、として用いる。

望ましい音環境がどのようなものであるかについては意見が分かれると思うが、

社会性に騒音公害と認知された音がない(静穏性の確保)

安眠、思索、くつろぎ、仕事、団らんなどの諸々の生活や活動の場にふさわしい音環境の多様性が保証されている(多様性の確保)

聞きたくなければ消したり容易に逃げ出したりすることが可能である(防御・逃避の容易性)

伝統や文化に根ざした「音」が自然な形で継承されている(歴史性・伝統性の尊重)

新しい都市文化に付随して生じた音が、ごく自然に受け入れられている(現代性・文化

性の尊重)

などの状態であると言われている[1]。

(2) 居住環境と音

「居住環境」という用語としては都市計画法に現れる用例が比較的早いと考えられ、旧都市計画法第14条に対する昭和38年の全面改正で用いられている。すなわち「都市計画区域内における土地については健全なる住宅市街地の開発及び居住環境の良好なる住宅地の大規模なる供給を図るため新住宅市街地開発法の定める所により新住宅地開発事業を施行することを得」とある。この「居住環境」という語は新しい都市計画法(昭和43年)にも引き継がれ、第13条2項で「都市計画は、当該都市の住民が健康で文化的な都市生活を享受できるように、住宅の建設及び居住環境の整備に関する計画を定めなければならない」と記されている。これら、都市計画法に記される「居住環境」は、新法で「住宅の建設」と対比されていること、また都市計画法自体が都市の物的環境を改善するための法律であることを考え合わせると、建築物としての個々の住宅の性能を除いた、住宅周囲の物的環境、道路・公園・学校を指すと考えられる。

しかし今日用いられる「居住環境」は、上記とは別の流れが存在する。それは、「住宅」「住居」「居住」という、「いえ」を指し示す言葉の変化と「環境」との結合である。住宅という構造体とその中で行われる生活をあわせる概念として「住居」の語が使われる。

本論文においても「居住環境」は住宅とそこで行われる生活を含めた環境として用いる。

居住環境の内容には、WHOが提唱した4つの条件「安全性」「保健性」「利便性」「快適性」がある。生命を維持し、危険を回避するために必要なもの(安全性)、健康を維持するために必要なもの(保健性)、普段の生活において特段の不便がないようにするために必要なもの(利便性)、生活に豊かさや潤いをもたらすもの(快適性)である。さらに近年では地球環境問題への意識向上により、自分以外の特に次世代以降の生活環境をも維持するために必要なもの(持続可能性)などが含まれることが多い。居住環境の内容には、生活にとって必須の要素から、なくても必ずしも大きな支障はないものまでさまざまである。なお、音環境はWHOが提唱した4つの条件のうち保健性の指標に騒音として含まれる[2,3]。

(3) 都市環境と音

自然環境や社会背景の違いから、日本各地にはさまざまな状態の街が存在している。音環境の観点から見ても、著しい騒音が発生している状態から静寂が保たれている状態まで様々な段階が存在する。CASBEEにもまちづくりという評価ツールがあり、音環境の項目は含まれている。

本項では、現在の都市の音環境について述べるとともに、音環境に配慮した都市計画・街作りをどのような方向性で進めるべきか検討されている研究をまとめる。

現在の都市の音環境で問題となるものは騒音であり、騒音を大まかに分類すれば、交通機関や産業機械から発生する騒音のように物質文明の進歩に不可避免的に伴ういわば「構造的騒音」と、近隣騒音のように、個々人の価値観や住まい方、人間関係といった、いわば地域の文化性といったものに依存する「かかわりの騒音」に分類できよう。前者は土地利用や交通体系などの社会システムそのものの改変に期待しなければ本質的解決は図れないものであるし、後者は居住環境のみならず、他者に対する思いやりなどといった、心の問題までに立ち入らなければ基本的解決は望めないものである。極論すれば、前者は文明の問題であり、後者は文化の問題であるといってもよい。

したがって騒音問題の根本的解決を図ろうとするなら、法規制や工学技術中心の従来の騒音対策から、技術と文化、社会構造と人間関係に切り込んでいくための手段を新たに有していく必要がある。こうした観点から、音環境に配慮した都市政策、騒音の防止と音環境に対する市民意識を高めるなどの施策を進めていくことが必要であると一般的に考えられている。

一般に都市における環境計画は、自然環境などの保全、公害要素の除去、快適な都市環境の創造という3つの視点から構成される。例としては大阪府環境総合計画計画(STEP21の全体構成)がある。この視点で環境計画の中に「音」を位置づけるとなれば

伝統的、歴史的「音」あるいは「音環境」を守り育てる

社会的に望ましくない音(法律や条例等上の騒音など)を除去する

快適な「音環境」の創造を図る

といったものになる[4]。

について、歴史的町並みや自社林の保全などの施設は文化・環境行政の範囲であるが、音環境の保全という観点は少ない。伝統的事物のなかから音だけを切り出せるものではないが、従来の文化・環境行政に、と環境という観点から特にスポットライトを当てて新しい施設展開を図ってみる価値は十分にある。

音の保全に関連して、失われていく音、あるいは都市の喧噪の中にかき消されていく音と一緒に、我々が何を失っているかは注意を要するところである。鳥や虫の鳴き声を失うことは身近な自然を失うことであるし、子供たちのにぎやかな遊び声が聞かれなくなったことは、子どもの活力、コミュニティの活力、さらには地域環境の安全性が失われていくことにもつながっている。音環境を視点にあてることは、自然環境、社会環境上の問題点

を明確にすることにもつながっていると認識すべきであろう。

の社会的に望ましくない音の除去とはいわゆる騒音の防止である。

の視点は、たとえば市街地再開発などに合わせて、新しい音空間を創造することである。

表 1 に空間の種別と音の設計の考え方を示す。

表 1 空間の種別と音環境計画の考え方[1]

小 大	大 小	小 大	解放空間(例)	閉鎖空間(例)
空間 の 大 小 の 大 小	個 別 性 画 一 性	公 共 性 画 一 性	個人の庭	寝室・居室・会議室・電車 など
			公園・駅前広場・遊園地・ 競技場など	音楽ホール・講堂・駅の コンコース・ホテルのロビー
			一般の都市空間地域・地 区・ニュータウン・界限な ど	

空間が小さければ個別性、多様性という要素が強くなり、大きくなるにしたがって、公共性、画一性という要素が強くなる。解放空間では都市計画的要素、閉鎖空間では建築音響的要素が強くなる。音過剰の現代にあっては静穏な空間の確保をまず設計の基本とすべきであると考え方もある。

屋外での静穏保持について、例えば米国高速道路局（FHWA）の騒音基準では、公園の騒音基準が住居地域より厳しい。公園は憩うところであり一般地域より静穏でなければならないという考えに基づいているからである。翻って、日本の騒音に関する環境基準は住居内での生活環境の保全のみを意識しており、公園や自然環境（野生動物の保護）での静穏保持については考慮していない。守るべき静穏環境が屋内（密閉空間）だけでよく、屋外はいくらうるさくてもよいというのは文化の貧困さを示すとも考えられる。

また日本におけるサウンドスケープに関する研究の第一人者である鳥越氏は都市における音環境計画を

意識・感性レベル(音を通じて地域の文化や意識を引き出す)

活動レベル(音、音環境の保全・活用を通じた活動プログラムの展開、ソフト整備)

環境計画レベル(音そのもの、または音に影響あるものに考慮した環境計画)

空間設計レベル(音そのもの、または音に影響あるものに関する建築物、施設等の設計)

音響レベル(音そのものの取扱い、地域性を踏まえたうえでの、音の削減、付加を計る)、

の 5 つのレベルで考えている[5]。

環境省の「感覚環境の街作り」報告書[6]では、街の音環境は、熱環境、光環境、かおり環境といった感覚要素とともに、街の文化・個性・快適性を形作る重要な要素と位置づけられており、「街作りに感覚環境のデザインセンスを入れ込んでいく工夫が必要である」と

示されている。また「都市住民の生活の質と広域を含む環境への影響の両面を配慮するためには熱、光、かおり、音といった人間の感覚環境に着目した新たな視点を「街作り」に盛り込むことが重要である。」とも記されている。

音環境に限らず、街作りは、地域によってあるべき姿が異なる。そのため、「感覚環境の街作り」報告書には、「地域の事情に精通し、実際にその街で暮らす住民の関与が不可欠である。また、専門的な視点を取り入れるとともに、行政と住民との橋渡し役、事業者へのコンサルティング役として活躍する専門家の関与も必要である。」とまとめられている。

効果的な街作りを行うためには、行政・住民・事業者・専門家の4者がそれぞれの役割を果たすとともに、連携を図っていくことが望ましく。音環境に配慮した都市計画・街作りについても同様に行政・住民・事業者・専門家の4者の連携が求められ、また、手法としては、情報の公開（音環境マップ、騒音マップの作成）、環境教育（住民の啓発）、人材の育成（音環境デザイナー）、診断と評価（音環境の類型区分）、各種対策（緩衝地保全、水・緑の活用、インフラの整備）などが考えられており、複数の手法が相互に機能し合うように計画的に施策を展開することが望ましい。

2.1.2 音環境関連の法律・基準

音環境に関する法律は、まず、騒音に関する公害問題への対策として制定された法律がある。国レベルの騒音規制が始められたのは1968年の「公害対策基本法」および「騒音規制法」の制定によってであり、「公害対策基本法」では「騒音に係る環境上の条件について生活環境を保全し、人の健康の保護に資するうえで、維持されることが望ましい」基準として騒音にかかわる環境基準が定められ、一般環境や道路に面する地域を対象とした「騒音に係る環境基準」(1971年)、「航空機騒音に係る環境基準」(1973年)および「新幹線鉄道騒音に係る環境基準」(1975年)が設定された。

なお、1993年に「公害対策基本法」に代わり「環境基本法」が制定された。「環境基本法」では従来の公害に関する法の内容はほぼ、そのまま受け継がれているが、環境問題をより広くとらえ、人の活動により環境に加えられる影響であって、環境の保全上の支障の原因となる恐れのあるものを「環境への負荷」として定義し、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築を目指している。

基本法の15条では、「政府は、環境の保全に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、環境の保全に関する基本的な計画を定めなければならない」としており、15条第2項では、環境基本計画中には、

- 1 環境の保全に関する総合的かつ長期的な施策の大綱
- 2 前号に掲げるもののほか、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

を定めることとしている。この規定に基づき、1994年政府は環境基本計画を定めた。この計画の地域の生活環境にかかわる問題への対策において、騒音・振動にかかわるものとして以下を挙げている。すなわち

- (ア) 自動車交通騒音・振動対策
- (イ) 新幹線鉄道騒音・振動、航空機騒音対策
- (ウ) 在来鉄道騒音・振動対策
- (エ) 工場・事業場および建設作業騒音・振動対策
- (オ) 近隣騒音対策

である。

「騒音規制法」では、特に著しい騒音を発生する機械を設置する特定工場や、特定建設作業の騒音に対して地域ごとに規制基準が設けられている。また、自動車騒音に係る許容限度を定めること等により、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とし、定められている。

このほか騒音に関する関連法令として、航空機騒音に関して「公共用飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等に関する法律」(1967年)、道路交通騒音について「幹線道路沿道の整備に関する法律」(1980年)などがある。

次に居住環境に関わる法律をまとめる

(1) 建築基準法

この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低の基準を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もつて公共の福祉の増進に資することを目的としている。音環境についての記述として、長屋又は共同住宅の界壁は、建築基準法施行令で定める等価損失の性能基準に適合するものでなければならない、と定められている。

具体的には集合住宅の界壁は、厚さを 10cm 以上とし、遮音上有害な空隙のないこと、界壁は小屋裏または屋根裏まで達していなければならないことなどが定められている。また、界壁の透過損失は、各周波数において表 に示す値以上でなければならない。

集合住宅の界壁の透過損失の規定（建築基準法施行令 22-2）

表 2 長屋または共同住宅の界壁の遮音構造

周波数 (Hz)	透過損失 (dB)
125	25
500	40
2000	50

(2) 住宅の品質確保の促進等に関する法律

住宅の品質確保の促進等に関する法律では、良質な住宅を安心して取得できることを意図しており、その中の第 3 条第 1 項において、日本住宅性能表示基準を定めている。これは、住宅の購入前に住宅の性能を比較することを目的としている。日本住宅性能表示基準には「音環境に関すること」について以下の 4 つの性能表示事項が定められている。

重量床衝撃音対策

軽量床衝撃音対策

透過損失等級（界壁）

透過損失等級（外壁開口部）

なお、音環境に関する評価・表示項目は、全て選択項目となっている（その他の評価・表示項目は、全て必須項目）。必須項目については、全て、指定住宅性能評価機関での評価を受けてからでなくては、「日本住宅性能基準に則った住宅性能表示」と謳うことができない。一方、選択項目は、上記のような評価・表示がなされなくても「日本住宅性能表示基準に則った住宅性能表示基準」と謳うことに支障がないような任意的な項目である。音環境に関する評価・表示項目が選択項目とされた背景には、行政担当者側から見て音環境に関する項目は、遮音性能のばらつき等、建築音響に関する高度な知識が必要な一面があり、全国津々浦々にまで適用するには若干時期尚早であると判断されたことが挙げられる。

(3) 日本建築学会遮音性能基準

日本建築学会では以下のように、建築物、室用途にあわせ、室間平均音圧レベル差に関する適用等級、床衝撃音レベルおよび室内騒音に関する適用等級を提案している(表3～6)。

表3 室間平均音圧レベル差に関する適用等級

建築物	室用途	部位	特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界壁 隣戸間界床	D-55	D-50	D-45	D-40
ホテル	客室	客室間界壁 客室間界床	D-55	D-50	D-45	D-40
事務所	業務上プライバシーを要求される室	室間仕切壁 テナント間界壁	D-50	D-45	D-40	D-35
学校	普通教室	室間仕切壁	D-45	D-40	D-35	D-30
病院	病室(個室)	室間仕切壁	D-50	D-45	D-40	D-35

表4 床衝撃音レベルに関する適用等級

建築物	室用途	部位	衝撃源	特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60 L-65
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-55	L-60
ホテル	客室	客室間界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55
学校	普通教室	教室間界床	重量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65
			軽量衝撃源				

木造、軽量鉄骨造

表5 室内騒音に関する適用等級

建築物	室用途	騒音レベル[dB(A)]			騒音等級		
		1級	2級	3級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
ホテル	客室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
事務所	オープン事務室	40	45	50	N-40	N-45	N-50
	会議・応接室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
学校	普通教室	35	40	45	N-35	N-40	N-45
病院	病室(個室)	35	40	45	N-35	N-40	N-45
コンサートホール、オペラハウス		35	30	-	N-25	N-30	-
劇場、多目的ホール		30	35	-	N-30	N-35	-
録音スタジオ		20	25	-	N-20	N-25	-

表6 適用等級の意味

適用等級	遮音性能水準	性能水準の説明
特級	遮音性能上特にすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3級	遮音性能上やや劣る	やむをえない場合に許容される性能水準

2.1.3 音環境の評価に関して

音環境の評価法およびについて以下にまとめる。

(1) 環境騒音の評価法

レベル変動する自動車騒音などの環境騒音は代表値のとり方が難しい。このため人間の感覚とあうような評価法が提案されている。

従来騒音の規制値などに広く採用されてきた評価法である時間率騒音レベル(L_x 、単位:dB(A))や、変動騒音の評価法として人間の感覚ともよく合うと言われており、国際的にも広く用いられている等価騒音レベル(L_{Aeq} 、単位:dB(A))がある。さらに、継続時間が短く、かつ単発的、間欠的に発生する騒音の評価法としては単発騒音暴露レベル(L_{AE} 、単位:dB(A))がある。

(2) 室内騒音の評価法

室内環境の評価法は、会話妨害がないようにということから研究が始まり、現在ではそれらを発展させた次のようなものがある。

・NC (Noise Criteria)

NC (Noise Criteria) は L.L.Beranek(1957)によってラウドネス(S.S.StevensのMark I)との旧会話妨害レベルを考慮して提案され、広く普及してきた室内騒音評価法の一つである。室内騒音評価法は主に空調換気システムの定常騒音を対象として研究されてきた経緯があり、ラウドネス評価を基本とすると同時に音質の評価についても検討されてきた。現状では騒音レベルや日本建築学会の室内騒音基準として提案されているN値とともに一般的な室内騒音評価指標として用いられており、これらの評価値に対応した先述した適用等級や推奨値を基準として室内の音環境設計が行われている。

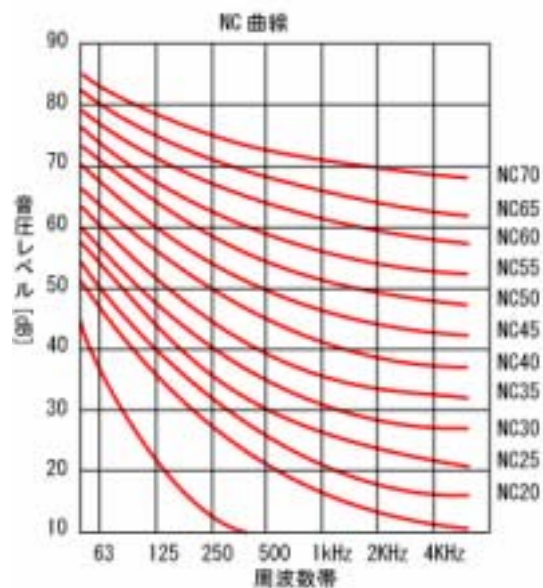


図1 NC曲線[7]

表7 各種の室に対する騒音の基準[8]

室の種類	NC値	室の種類	NC値
放送スタジオ	NC-15～20	テレビスタジオ	NC-25
音楽室	NC-15～20	集合住宅、ホテル	NC-25～30
劇場(500席、拡声装置なし)	NC-20～25	会議場(拡声装置あり)	NC-25～30
音楽室	NC-25	映画館	NC-30
教室(拡声装置なし)	NC-25	病院	NC-30
図書館	NC-30		

(3) 騒音の許容値

環境基準としての騒音の許容値

政府の関連機関が定めた騒音に関する環境基準値は、いろいろな環境における騒音の許容値の基本となるものである。次に主なものについて取り上げる。

・一般環境騒音の環境基準

一般環境騒音の環境基準は表8のように4つの地域累計に分けた上、昼間(朝6時から22時まで)、夜間(22時から翌朝6時まで)の時間区分に分けて定められている。これは1999年4月から新しく施行されたものである。「道路に面する地域」では、表9、さらに幹線交通の道路に近接する空間としては表10に準ずるものとしている。

表8 騒音の環境基準

地域の種類		基準値L _{Aeq}	
		昼間	夜間
AA	療養施設、社会福祉施設などが集合して設置されるなど、特に静穏を要する地域	50dB以下	40dB以下
A	専ら住居の用に供される地域	55dB以下	45dB以下
B	主として住居の用に供される地域		
C	相当数の住居とあわせて商業、興業の用に供される地域	60dB以下	50dB以下

表9 騒音の環境基準(道路に面する地域)

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60dB以下	55dB以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65dB以下	60dB以下

表10 騒音の環境基準(幹線交通の道路の近隣空間)

基準値	
昼間	夜間
70dB以下	65dB以下
備考 個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準(昼間にあっては45dB以下、夜間にあっては40dB以下)によることができる。	

・室内騒音の許容値

いろいろな目的に使用する建築物の室内に対する騒音の許容値は、設計の目標値として意味あるものである。許容の単位としてはdB(A)のほか、NC値がよく用いられている。

室内の騒音許容値は会話や電話への影響を考慮して提案されている（表11）。

表11 室内騒音の許容値[9]

dB(A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
NC	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50~55
うるささ	無音間	非常に静か			とくに気にならない		騒音を感じる		騒音を無
会話・電話への影響		5m離れてささやき声が聞こえる			10m離れて会話可能 電話は支障なし		普通会話(3m以内) 電話は可能		大声会話(3m) 電話やや困難
スタジオ	無響室	アナウンス スタジオ	ラジオ スタジオ	テレビ スタジオ	主調整室	一般事務室			
集会・ホール		音楽室	劇場(中)	舞台劇場	映画館・プラネタリウム	ホールロビー			
病院		聴力試験室	特別病室	手術室・病室	診療室	検査室	待合室		
ホテル・住宅				書斎	寝室・客室	宴会場	ロビー		
一般事務室				重役室・ 大会議室	応接室	小会議室	一般事務室		タイプ・ 計算機室
公共建物				公会堂	美術館・ 博物館	図書閲覧	公会堂兼 体育館	屋内スポーツ施設	
学校・教会				音楽教室	行動・礼拝堂	研究室・ 普通教室	普通教室	廊下	
商業建物					音楽喫茶店 宝石店・美術品店	書籍店	一般商店	食堂	
							銀行・ レストラン		

2.1.4 快適性に関して

音環境に関して、とくに居住環境における音環境を考えると、「快適性」という言葉がよく用いられる。本論文においても CASBEE の音環境項目を検討するにあたり、「快適性」という用語を使用する。まず「快適性」とは何かについて明確にしておくことも必要である。

(1) 快適性とは

快適性の意味を整理する。一般に快適性とは不快の除去や生体維持に適したストレスの少ない状態を意味する「基本的な快適性」と、より良い状態を求める快という積極的な感覚を伴う「積極的な快適性」に分けられる。

・基本的な快適性

英語の *comfort* に対応するもので、不快の除去を意味する。音のほか、光、温熱、空気質などの環境因子が適切な条件に保たれ、結果として環境の存在が意識されないような状態がその典型例である。安全性や健康の維持も含む静の状態、あるいは安全の状態と考えられる。マイナス要因を最低限にする時に得られる快適性といえる。広義の *Pleasantness* に対応するもので、適度な刺激によってもたらされる動的な状態と考えられる。

・積極的な快適性

積極的な快適性は、さらに生体の生理的報酬として得られる快感(狭義の *Pleasantness*)と、精神的な報酬として得られる楽しむための快(*Pleasure*)に分けられる。

なお、環境の心理評価においては、「積極的快適」と「消極的快適」という分類はすでに多くの研究者の間で共通の認識となっており、「積極的快適」は「英語では *pleasantness* であり、積極的な活力ある快適さ」、「消極的快適」は「英語では *comfort* であり、生理的に安易な(楽な)状態」意見の相違を見ない[10~12]。

本論文中では、「基本的な快適性」と「消極的快適」は同じ意味として扱う。

次に本論文中での「アメニティ」の定義をする。

近年、快適性の類似語として「アメニティ(*amenity*)」という言葉が盛んに使われるようになった。もともとイギリスの都市計画分野で生まれた言葉で、Holford による「然るべきものが、然るべきところにある(*the right thing in the right place*)状態」という定義がよく知られている。

この「アメニティ」には、Holford 自身は、美しさを含むとしている。つまり、美しさという積極的な意味合いの強い概念を「然るべきもの(*the right thing*)」と呼んでいるのである[13]。

さらに進士は、アメニティはプレザントネス(*pleasantness*)と同義語であると述べており、

アメニティは「必要最低限のものさえあればよい」というものではなく、むしろ「積極的快適」を含んだ概念と考えられる。

よって、本論文中においても「アメニティ」は「積極的快適」の概念を含む用語として扱う。

住宅や生活環境における快適性の指標に関しては、今まで多くの研究がなされてきたが、経済社会の進展に伴って住環境の変化や人々の生活の充実・質的向上意識の高まりなどにより、求められる快適性もレベルアップしている。

住宅性能・設備などの改善が進み、比較的「消極的快適」が得やすくなった今日では「積極的快適」を考慮に入れた研究が必要であるという考えもある。

「積極的快適」に関連した具体例としてはサウンドスケープ・色彩計画・緑地計画・匂いなどがあり、都市計画や環境工学の分野でそれぞれ重要な役割を果たしうる要素である。Schafer が提唱したサウンドスケープデザインは「不快な音」を排除するだけでなく、快適な音を積極的に取り入れ、音の効果を最大限に生かす技術である。これはまさに「積極的快適」を得るための手段といえる。公園や広場などの憩いのスペースに造られる噴水やせせらぎなどは、視覚的效果のみならず水の音を積極的に取り入れたデザイン例でもあり、サウンドスケープの概念は建築の分野でも有用であると考えられるようになっている[15～17]。

(2) 快適性の評価について

快適性の評価として生活価値創造住宅開発プロジェクト(ハウスジャパン・プロジェクト)の例を取り上げる[18]。

ハウスジャパン・プロジェクトは経済産業省の指導のもとに 21 世紀に向けて生活の新しい価値を創造できる良質な住宅ストックを形成するために、革新的な技術開発を行い、新たな住宅システムおよびその生産・供給システムを開発することを目的に、関連業界 38 社により平成 6 年に鉱工業技術研究組合法に基づき設立された技術研究組合である。このハウスジャパン・プロジェクトにより、快適性の向上技術に対する研究の目標設定および判断基準設定のために、これまで提案されている快適性指標や今後必要とされている指標をまとめた、快適性指標データベースが開発・作成されている。

快適性データベースでは、まず人を取り巻く環境が「温熱」、「音」、「空気質」、「光」、「空間形態」の 5 つに分類されている。そしてそれぞれの環境について「目標指標」、「心理物理指標」、「物理指標」の 3 段階の指標を設けている。「目標指標」とは、どのようであれば快適かを示すものである。「心理物理指標」は目標指標をとらえる心理的・物理的な感覚、「物理指標」は物理的な感覚で評価することとなっている。

(3) 音環境の快適性

音環境の快適性を評価するシステムとして確立しているものに、オフィスの執務環境を対象とするオフィスの室内環境評価法「POEM-O」(Post-Occupancy Evaluation Method-Office)がある。これは居住後評価 (POE: Post-Occupancy Evaluation) の1つであり、音以外の光・熱・空気・空間の各要素を含めて室内環境の快適性を評価するものである。POEM-O では、音環境の快適さを左右する要因として、

執務中の騒音

暗騒音

大きな騒音源

残響時間

音声明瞭度

館内放送の聞きやすさ

BGM の妥当性

振動の有無

を挙げており、これらをオフィスでの室内環境の音環境の快適性の程度を判断したり、評価したりするための指標としている。

2.1.5 既往研究

(1) 居住者の音環境への意識に関して

藤本ら[19]は、住民が日常生活において、騒音・振動の影響の少ないこと(アノイアンスが小さいこと)をどれだけ重要なことと受け止めているかという研究を行っている。この研究では、アンケート調査で得られたデータにより、居住環境の満足度と環境要因(住宅性能、音環境、交通の便、衛生、施設社会、自然環境)の関係性を分析したところ、満足度と最も相関の高いのは、住宅性能で、音環境はそれに次いで第2位であると示された。ここで音環境と呼んでいる要因は、「室内の騒音」、「室内の振動」、「周辺の騒音」、「周辺の振動」をまとめた、住民の住宅や周辺の騒音・振動環境の評価である。つまり、騒音・振動の影響が少ないことは、住宅性能に次いで居住環境にとって重要であると住民が捉えていると解釈でき、居住環境における音環境の重要性がわかる。

(2) 集合住宅居住者の音環境に対する意識に関して

武田ら[20,21]は、集合住宅居住者を対象とした音環境及び周辺の環境に対する意識を研究している。集合住宅居住者に対する屋外騒音に関するアンケート調査結果では、居住者の屋外騒音に対する満足度評価と屋外騒音レベルに対応性が見られ、屋外騒音が周辺の住環境を評価する1つの要因であることが示されている。

さらに、アンケート調査における「周辺の住環境評価」と「屋外騒音の満足度評価」の2項目についてクロス集計を行った結果では、「屋外騒音の満足度評価」を良いと評価した居住者に比べ、悪いと評価した居住者は「周辺の住環境評価」において悪いと指摘する割合が高くなっている。このことは「屋外騒音に対する満足度評価」が、居住者が周辺の住環境を評価する場合の1つの要因となっていることを示しており、住民の外部騒音に対する意識も高いことがわかる。

また井上らの研究[22,23]では、購入予定者にアンケート調査を行い、集合住宅の各種性能に対する消費者要求を分析した結果、まず、消費者は住宅を選ぶ条件として「立地」や「価格」などを挙げるが、住宅性能というキーワードを示すと考慮の度合いは「音環境」が98%、「光・視環境」で93%、「構造」で90%と非常に高く、消費者の住宅性能に対する意識の中では「音環境」が高いことが示されている。

集合住宅では他住戸で発生する音による影響だけでなく、自室内で発生させる音の他住戸への伝搬による「プライバシーの欠損」も大きな理由となっていることが予想されると見解を述べている。住宅性能表示制度では、遮音性能の表示は「選択項目」と位置づけられているが、少なくとも住戸間の遮音性能に関しては必須項目とすべきであると述べている。

井上ら[24]は、消費者の住宅に対する要求内容とその度合いを明らかにするために、消費者アンケートを実施している。特に、消費者の要求項目とそのレベル、音環境性能に関する

る度合いなどについて、マンション購入予定者を対象とした調査を実施している。この調査の分析では「現在生活していて気になる音」と「購入するにあたり気になる音」の比較を行っている。「現在気になる音」としては、車などの「外部騒音」が多く、次いで上階の「足音」、「子どもの飛跳ね・走り回る音」などの「床衝撃音」、「テレビ・ステレオ・ラジオの音」などの「空気音」が挙げられている。なお、購入する際に気になる音としては「床衝撃音」、次いで「外部騒音」となっている。しかし床衝撃音に対する問題意識や要求は高いとも示されている。

さらに、集合住宅の音環境に関して、住宅における音の問題は、聴取妨害や生理影響レベルより低い心理的に不快でないレベルで評価されるべきである。足音やトイレの音などについては、透過音のうるささよりもその情報認識性すなわち、生活行為がわかるかどうかのプライバシー確保の問題として捉えるべきであるという見解もある[25]。

(3) 建築音響に関わる紛争に関して

次に、建築音響に関わる紛争について文献[26,27]をもとにまとめる。

歴史的には、古典的な紛争類型として、工場周辺の住民が提起した工場騒音の紛争があり、続いて新幹線沿線住民が提起した新幹線騒音訴訟、空港・基地周辺住民が提訴した航空機騒音訴訟等の公害型集団騒音類型が社会の注目を集めていたが、騒音規制法等による行政規制や法的処理の判断基準がほぼ確立しつつある。

最近では、都市化に伴う居住空間の狭小・過密化及びマンション等の集団的居住形態の増加並びに良質な住環境に対する意識の高まり等から不可避免的に派生する問題として、マンション等の上下階居住者間の騒音紛争(日常生活型騒音事件)の発生が増加傾向にある。

建築音響関連の「紛争・裁判の事例」に関するアンケート調査の結果では、紛争問題となる音源・振動源の種類としては軽量衝撃音・重量衝撃音が最も多く30%に達し、次いで、開口部衝撃音、設備騒音の音、外部騒音が多いと示されている。また問題となる部位としては床という回答が最多で、35%程度に達し、次いで、開口部(その開閉による衝撃音)、設備機器・配管等、開口部(サッシ等の外部騒音遮音)という順に回答が多いと示されている。

また音源・振動源と受音点の位置関係については「上階 下階」という回答が45%程度に達する結果がでている。これは「床」が関係する紛争が多いことに起因しており、全体として、住宅にまつわる紛争としては、上下階での床衝撃音が問題となりやすいことがわかる。

(4) 複合環境に関して

長野ら[28]は、音・熱・光の複合環境に対する、特定の環境要因に限定されない非特異的評価実験を行い、「積極的快適」を得るための環境要因としての音について考察している。実験の結果としては、もともと不快な環境にいる場合は、快適と思われる音を呈示することで、快になる人がいるが、不快になる人はほとんどいなかった。しかし、特に不快でない、つまり「消極的快適」が維持されている場合では快を得ようとしても、快適と思われる音を流したとしても人によってはかえって悪い環境になる可能性がある。つまり、「積極的快適」を提供しうる音は、音を呈示する前の環境が不快である場合に有効であるにすぎず、「消極的快適」が維持されている環境に同じ音を呈示しても、同じような効果は得られない訳ではないことが明らかにされた。この場合の「積極的快適」を提供しうる音とは秋の虫、砂浜の波、鳥のさえずりである。

2.1.6 まとめ

日本では、環境騒音の問題は工場・事業場騒音、建設作業騒音や道路交通騒音など騒音規制法に規定されている騒音から出発してきたが、工場・事業場や建設作業については規制の徹底によって全般的に大幅な環境改善が達成されている。こうした騒音対策の成果を背景にして1980年頃には騒音問題に対する社会的な関心は、近隣騒音・生活騒音と呼ばれる問題に移行していった。

この頃から、公害あるいは騒音という言葉はマイナスのイメージを与えるということから敬遠する傾向が次第に強くなり代わって音環境の話題が一般化ようになってきた。

もちろん、道路交通騒音や鉄道騒音、航空機騒音などの各種交通騒音については、各方面の努力によって環境の劣化は抑制され、特に新設の高速道路、新幹線鉄道については、それぞれの環境基準を超えないようになっているものの、全般的な交通騒音環境としてはまだ満足できる状態にまでは至っていない。またさきに述べた生活騒音、近隣騒音に直接に関係し、更に交通騒音に対する関心が高まると共に、住環境の音が注目されるようになり、集合住宅を中心として各種建築物の音響性能、中でも特に、遮音性能が大きな問題となってきた。

日本で住宅の音の問題が本格化したのは、1970年の建築基準法改正によって、長屋及び共同住宅の隣戸間界壁に対して庶音条項が導入されてからである。

この建築基準法改定で直接法規制の対象になったのは、界壁の空気音遮音性能だけであり、しかもその水準は当時の欧米諸国と比べてかなり低いレベルに抑えられていたことは否定できない。ただこれは最低限必要なレベルを規定するという法律の限界からもやむをえないことでもあったが、その後の日本における住宅の音響性能の向上に大きな寄与をしたという意味では、画期的な出来事であったということができる。

これ以降、住宅における騒音として、床衝撃音、給排水騒音などの各種建築設備騒音が注目されるようになり、これらに対する低減対策技術が住宅建築における重要なテーマの一つとなってきた。

このようにして、音は住宅性能評価の一項目として確固とした位置を占めて現在に至っている。住宅の音の問題は騒音が中心であり、現在でも基本的にその状況は変わっていない。都市環境については近年、音環境を含める考え方もあるが、実際の評価としては整備されていない。

居住環境、都市環境における音環境については、騒音だけではなく、音を聴く上で望ましい環境あるいは音という観点から快適な生活環境を考えようとする「積極的快適性」を求める考え方もある。

2.2 CASBEE の概要

2.2.1 CASBEE の枠組み

CASBEE は建築物の環境性能で評価し、格付けする手法である。省エネルギーや省資源・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、室内の快適性や警官への配慮といった環境品質・性能の向上といった側面を含めた、建築物の環境性能を総合的に評価するシステムである。

地球温暖化対策や省エネルギーの強化等の検討が国レベルで進められ、国土交通省においても、エネルギー・資源の消費量の多い建築分野での省エネルギー施策の一環として CASBEE の開発・普及が環境行動計画に取り込まれた。

CASBEE は 2001 年より国土交通省の主導の下、(財)建築環境・省エネルギー機構(以下 IBEC)及び、IBEC 内に設置されている日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム(JSBC)において開発が進められている。

CASBEE では建築物は図 2 に示す通り、BEE 値により S: 素晴らしい、A: 大変良い、B+: 良い、B-: やや劣る、C: 劣る、の 5 段階に格付けされる。

「CASBEE」(建築物総合環境性能評価システム)は、建物を環境性能で評価し、格付けする手法である。CASBEE の評価ツールは、建築物のライフサイクルを通じた評価ができること、敷地境界内部の環境品質・性能(Q)と外部への環境負荷(L)の両側面から評価すること、QとLとを各々評価し、それらを統合して環境性能効率(BEE = Q / L、Building Environmental Efficiency)で評価する、という 3 つの理念に基づいて開発された。

BEE によるランキングでは、建築物を「建築物の環境品質・性能(Q)」と「建築物の環境負荷低減性(LR)」とに区別して評価し、それらを統合した[BEE(建築物の環境性能効率)]で「S ランク(素晴らしい)」「A ランク(大変良い)」「B+ ランク(良い)」「B- ランク(やや劣る)」「C ランク(劣る)」という 5 段階の格付けが与えられる。

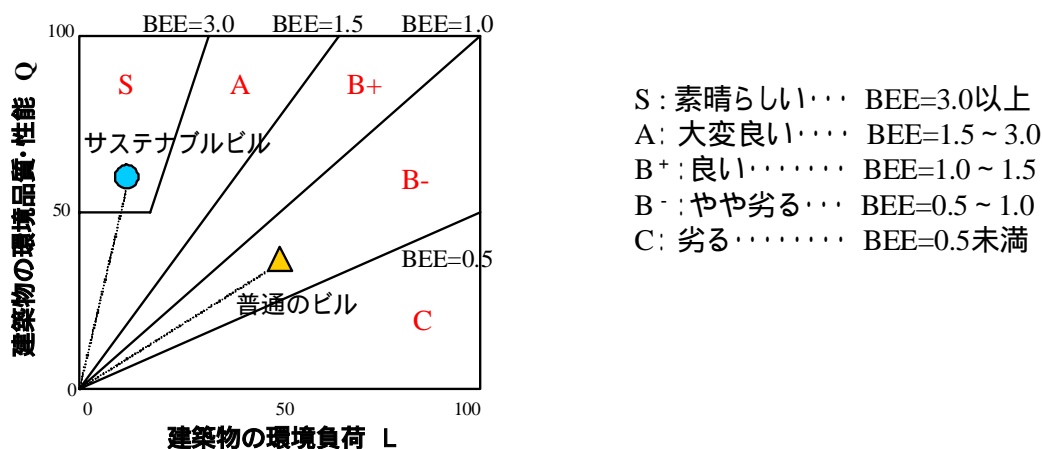


図 2 BEE を用いた環境性能のランク付け

CASBEEには、図3に示すような建築物のライフサイクルに応じた4つの基本ツールと、個別の目的に応じた拡張ツールがあり、これらを総称して「CASBEEファミリー」と呼んでいる。本論文にて主に扱うものは、CASBEE-新築、CASBEE-新築（簡易版）CASBEE-既存である。

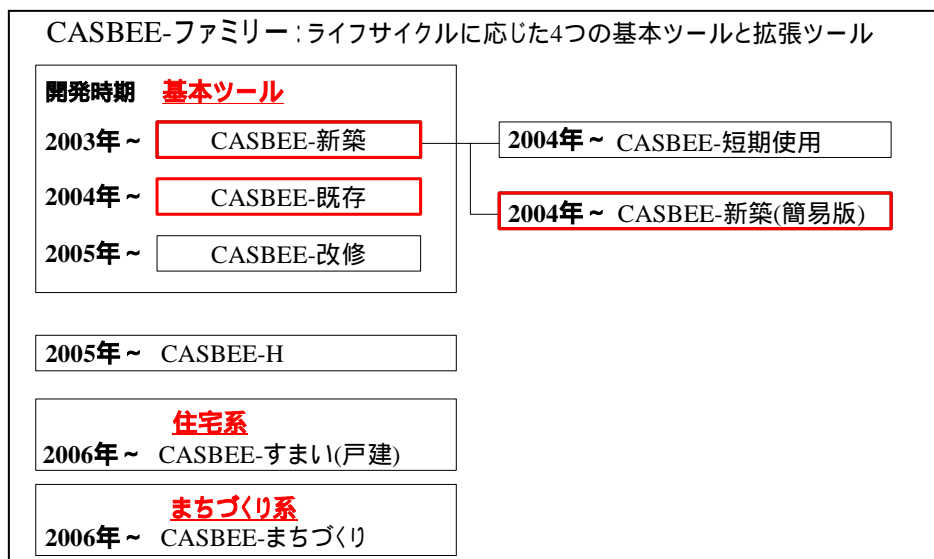


図3 CASBEEファミリー

研究開発も、CASBEEファミリーにあわせ、建築系、住宅系、まちづくり系さらに国際対応の小委員会ならびにワーキンググループにて行われている。

CASBEEは建築物のライフサイクルに対応して、CASBEE-企画、CASBEE-新築、CASBEE-既存、CASBEE-改修の4つの評価ツールにより構成され、デザインプロセスにおける各段階で活用されることを想定している。これらの4つの基本ツール、およびCASBEE-HI（ヒートアイランド）やCASBEE-まちづくり、CASBEE-すまい（戸建）など、個別目的への拡張ツールを総称して、「CASBEEファミリー」と呼んでいる。各ツールにはそれぞれ目的とターゲットユーザーが設定されており、評価対象とする様々な建物の用途（事務所、学校、集合住宅等）にそれぞれ対応できるように設計されている。

2002年には最初の評価ツール「CASBEE-事務所版」が、その後2003年7月に「CASBEE-新築」、2004年7月に「CASBEE-既存」が完成し、拡張ツールの開発が次々と進んでいる。

環境負荷の低減と居住環境の質の向上を同時に目指すCASBEEの評価システムは公共・民間問わず、各種建築物に対する幅広い適用を目標として開発されている。CASBEEは建築物の環境ラベルとしての活用はもとより、今後は建築行政における環境施策の推進や、建築実務における発注者と設計者のコミュニケーションや設計支援のツールとして、大学等建築専門教育や実務専門家教育での教材等、さまざまな場面での活用が考えられている。

2.2.2 CASBEE の評価項目

CASBEE における評価項目の全体構成を示す。BEE の分子 Q (環境品質・性能) は建物ユーザーのアメニティに関する項目、分母 L (環境負荷) はエネルギーや資源等の消費・排出に関する項目からなり、後者については環境負荷低減性(LR)として評価される。さらに、各評価項目には実際の評価を行う際の細項目が設定されている。なお、音環境に関しては、「Q-1: 室内環境」と「LR-3: 敷地外環境」に項目が含まれている。

表 12 CASBEE の評価項目一覧

Q-1室内環境		LR-1エネルギー	
1.音環境	1.1騒音	1.建物の熱負荷抑制	
	1.2遮音	2.自然エネルギー利用	2.1自然エネルギーの直接利用
	1.3吸音		2.2自然エネルギーの変換利用
2.温熱環境	2.1室温制御	3.設備システムの高効率化	3.1空調設備
	2.2湿度制御		3.2換気設備
	2.3空調方式		3.3照明設備
3.光・視環境	3.1昼光利用		3.4給湯設備
	3.2グレア対策		3.5昇降機設備
	3.3照度	3.6エネルギー利用効率設備	
4.空気質環境	3.4照明制御	4.効率的運用	4.1モニタリング
	4.1発生源対策		4.2運用管理体制
	4.2換気	LR-2資源・マテリアル	
	4.3運用管理	1.水資源保護	1.1節水
Q-2サービス性能			1.2雨水利用・雑排水再利用
1.機能性	1.1機能性・使いやすさ	2.低環境負荷材	2.1資源の再利用効率
	1.2心理性・快適性		2.2持続可能な森林から産出された木材
2.耐用性・信頼性	2.1耐震・免震		2.3健康被害の恐れが少ない材料
	2.2耐用年数		2.4既存建築躯体の再利用
	2.3信頼性		2.5部材の再利用可能性
3.対応性・更新性	3.1空間のゆとり		2.6フロン・ハロンの回避
	3.2荷重のゆとり		LR-3敷地外環境
	3.3設備の更新性	1.大気汚染防止	
Q-3室外環境(敷地内)		2.騒音・振動・悪臭の防止	2.1騒音
1.生物環境の保全			2.2振動
2.まちなみ景観			2.3悪臭
3.地域性・アメニティへの配慮	3.1地域性への配慮	3.風害・日照阻害の抑制	3.1風害の抑制
	3.2敷地内温熱環境		3.2日照阻害の抑制
		4.光害の抑制	
		5.温熱環境悪化の改善	
		6.地域インフラへの負荷抑制	6.1雨水処理負荷抑制
			6.2汚水処理負荷抑制
			6.3交通負荷抑制
			6.4廃棄物処理負荷

2.2.3 CASBEE の評価方法

CASBEE では、初めに各細項目において 5 段階得点方式で評価を行い、続いて各得点に対して重み係数を段階的に乗じて、Q および LR の総合得点を算出する。各細項目では評価水準としてレベル 1 から 5 が設定され（1 点から 5 点に対応）、レベル 1 は最低水準、レベル 3 は社会的・技術的な平均水準と定義されている。

2.2.4 CASBEE の評価対象建築物

基本ツールの CASBEE は戸建住宅を除くすべての建築物が評価の対象となっている。用途分類は省エネルギー法に基づく 8 用途および集合住宅である。対象となる用途については大きく「非住宅系」と「住宅系」の二つに区分され、住宅系に区分される病院・ホテル・集合住宅は住居・宿泊部分を含む建築物であり、「Q-1: 室内環境」と「Q-2: サービス性能」については建物の〈共用部分〉と〈住居・宿泊部分〉に分けて評価する。一方、非住宅系については〈建物全体〉として評価する。また、CASBEE 新築では基本設計段階と実施・竣工段階の評価時期に応じて各々評価方法が示されているが、簡易版では特にその区別はない。

表 13 評価対象の建築物とその分類

用途区分	略	用途名	含まれる用途
非住宅系	事	事務所	事務所、庁舎、図書館、博物館、郵便局等
	学	学校	各種学校、大学、専修学校等
	物	物販店	百貨店、マーケット等
	飲	飲食店	飲食店、食堂、喫茶店等
	会	集会所	公会堂、集会場、体育館、劇場、パチンコ屋等
	工	工場	工場(生産エリアは除く)、車庫、倉庫、観覧場等
住宅系	病	病院	病院、老人ホーム、福祉ホーム等
	ホ	ホテル	ホテル、旅館等
	住	集合住宅	集合住宅(戸建は対象外)

戸建住宅は対象には含まれてないが、そのほかのすべての建物に対応しており、たとえば、集会所に区分される用途には、公会堂や劇場などからパチンコ店まで幅広い建築物が含まれており、集会所に分類される建築物はすべて同じ評価水準で評価されることとなる。

2.3 CASBEE における音環境項目

2.3.1 評価項目

CASBEE-新築および CASBEE-新築（簡易版）の音環境に関する評価項目を表 14 に示す。

CASBEE-新築では、基本設計段階と実施竣工段階の各段階において評価が可能である。効率的な環境配慮設計のために基本設計段階では、目標値を評価し、実施竣工段階では実測値に基づき評価する。

さらに CASBEE-新築（簡易版）が整備されており、短時間で評価ができるようになっている。簡易版については、第 3 章でも触れるが、主として自治体において使用されている。

音環境に関しては、基本設計段階、実施竣工段階、簡易版の 3 種類それぞれに評価する項目、水準、及び評価の対象となる建築物が定められている。

表 14 音環境に関する評価項目

Q-1室内環境	
1	音環境
1.1	騒音
1.1.1	暗騒音レベル
1.1.2	設備騒音対策
1.2	遮音
1.2.1	開口部遮音性能
1.2.2	界壁遮音性能
1.2.3	界床遮音性能(重量衝撃源)
1.2.4	界床遮音性能(軽量衝撃源)
1.3	吸音
LR-3 敷地外環境	
2	騒音・振動・悪臭の防止
2.1	騒音

CASBEE-既存については表 14 の 1.1.2 の設備騒音対策が等価騒音レベルになっている以外は同じである。

CASBEE-まちづくりに関しては、「まちづくりに関わる環境品質・性能」に「良好な空気質・音環境・振動環境の確保」と「まちづくりにおける環境負荷低減性」に「騒音が対象区域外に及ぼす影響の軽減」が設定されている。

CASBEE-すまい(戸建)に関しては、現在、試行版ではあるが、「すまいの環境品質・性能」に「静かさ」という項目がある。影響が大きいと考えられるサッシおよびドアセットの性能により評価する内容となっている。

2.3.2 評価内容および評価水準

ここでは音環境項目の評価水準を取り上げる。

(1) 暗騒音レベル

この項目では室内における暗騒音を表15の通り騒音レベルにより評価する。ここでは、空調騒音や外部から侵入する環境騒音を総合的に捉え、室内の静穏性を評価することが意図されている。

表15 暗騒音レベルの評価水準

基本設計段階(集会所のみ)、簡易版、実施・竣工段階				
<建物全体・共用部分>				
用途	事・病・工・ホ・住	学	物・飲	会
レベル1	50 < Laeq	45 < Laeq	55 < Laeq	40 < Laeq
レベル2	47 < Laeq 50	42 < Laeq 45	52 < Laeq 55	37 < Laeq 40
レベル3	43 < Laeq 47	38 < Laeq 42	48 < Laeq 52	33 < Laeq 37
レベル4	40 < Laeq 43	35 < Laeq 38	45 < Laeq 48	30 < Laeq 33
レベル5	Laeq 40	Laeq 35	Laeq 45	Laeq 30
<住居・宿泊部分>				
用途	病	ホ・住		
レベル1	50 < Laeq	45 < Laeq		
レベル2	47 < Laeq 50	42 < Laeq 45		
レベル3	43 < Laeq 47	38 < Laeq 42		
レベル4	40 < Laeq 43	35 < Laeq 38		
レベル5	Laeq 40	Laeq 35		

(2) 設備騒音対策

表16の通り設備騒音に対する取組みの項目数を実施・竣工段階で評価することになっているが、基本設計段階や簡易版では対象外の項目とされている。

表16 設備騒音対策の評価水準

実施・竣工段階のみ評価		
建物全体・共用部分		
用途	事・学・物・飲・会・病・ホ・工	
レベル1	騒音対策を行っていない	
レベル2	取組み 2項目以上	
レベル3	取組み 4項目以上	
レベル4	取組み 6項目以上	
レベル5	取組み 全項目	
住居・宿泊部分		
	病・ホ	住
レベル1	騒音対策を行っていない	騒音対策を行っていない
レベル2	取組み 2項目以上	
レベル3	取組み 4項目以上	取組み 2～3項目
レベル4	取組み 6項目以上	
レベル5	取組み 全項目	取組み 全項目
どちらも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)		

(3) 開口部遮音性能

窓サッシの遮音性能を表17の通りT等級(JIS A4706)により評価する。基本設計段階と実施・竣工段階とでは評価が異なり、基本設計段階外部騒音に対して、気にならないといった定性的評価となっている。

表17 開口部遮音性能の評価水準

<建物全体・共用部分>/<住居・宿泊部分>		
用途	基本設計段階	簡易版、実施・竣工段階
	事・学・飲・工・病・ホ・住	事・学・飲・工・病・ホ・住
レベル1	一般的な交通機関による騒音が気になる	T-1 未満
レベル2		
レベル3	一般的な交通機関による騒音が気にならない	T-1
レベル4		
レベル5	幹線道路や航空機などの騒音の大きい交通機関による騒音が気にならない	T-2 以上
どちらも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)		

(4) 界壁遮音性能

界壁遮音性能については表 18 に示すように、基本設計段階では室間の遮音の程度を定性的に評価する。実施設計・竣工段階では室間の遮音の指標として室間音圧レベル差の遮音等級 D 値を用いて評価する。

評価に際しては JIS A 1417「建築物の空気音遮蔽性能の測定方法」の方法によって計測された音圧レベル差を JIS A 1419「建築物及び建築部材の遮音性能評価方法」の建物の遮音等級にあてはめて D 値を求める。計測値を用いる代わりに「建築物の遮音設計資料」等の予測式を用いて、室間音圧レベル差の D 値の予測値を導いてもよいと CASBEE の評価マニュアル示されている。

表 18 界壁遮音性能の評価水準

簡易版と実施・竣工段階は同じ			
<建物全体・共用部分>			
用途	基本設計		簡易版、実施・竣工
	事・学・飲・工		事・学・飲・工
レベル1	人の話し声が気になる		D-30未満
レベル2			D-30
レベル3	人の話し声が気にならない		D-35
レベル4			D-40
レベル5	人の話し声がほとんど聞こえない		D-45以上
<住居・宿泊部分>			
用途	基本設計		簡易版、実施・竣工
	病		病
レベル1	テレビ、ラジオ、会話等の話の内容がわかる		D-35未満
レベル2			D-35
レベル3	テレビ、ラジオ、会話等の一般の発生音が小さく聞こえる		D-40
レベル4			D-45
レベル5	テレビ、ラジオ、会話等の一般の発生音がほとんど聞こえない		D-50以上
用途	ホ		住
レベル1	テレビ、ラジオ、会話等の一般の発生音がかなり聞こえる	隣戸の生活がかなり分かる	D-40未満
レベル2			D-40
レベル3	テレビ、ラジオ、会話等の一般の発生音が小さく聞こえる	隣戸住宅の生活がわかるがあまり気にならない	D-45
レベル4			D-50
レベル5	テレビ、ラジオ、会話等の一般の発生音が通常の聞こえない	隣戸の気配を感じない	D-55以上
どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)			

(5) 界床遮音性能(軽量衝撃源)

界床の軽量床衝撃音遮断性能を表 19 の通り L 値 (JIS A1419-2) により評価する。なお、基本設計段階では定性的評価となっている。

床遮音性能 非住宅系の建物用途では学校のみが評価対象となっている。

表 19 界床遮音性能(軽量衝撃源)の評価水準

簡易版と実施・竣工段階は同じ			
<建物全体・共用部分>			
用途	基本設計		簡易版、実施・竣工
	学		学
レベル1	椅子の移動音、物の落下音がかなりうるさい		L-65より悪い
レベル2			L-65
レベル3	椅子の移動音、物の落下音がかなり気になる		L-60
レベル4			L-55
レベル5	椅子の移動音、物の落下音が小さく聞こえる		L-50かそれより良い
<住居・宿泊部分>			
用途	基本設計		簡易版、実施・竣工
	病・ホ・住		病・ホ・住
レベル1	椅子の移動音、物の落下音がかなり気になる		L-55より悪い
レベル2			L-55
レベル3	椅子の移動音、物の落下音が小さく聞こえる		L-50
レベル4			L-45
レベル5	椅子の移動音、物の落下音がほとんど聞こえない		L-40かそれより良い
どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)			

(6) 界床遮音性能(重量衝撃源)

界床の重量床衝撃音遮断性能を表20の通りL値(JISA1419-2)により評価する。基本設計段階では定性的評価となっている。

表20 界床遮音性能(重量衝撃源)の評価水

簡易版と実施・竣工段階は同じ		
<建物全体・共用部分>		
用途	基本設計	簡易版、実施・竣工
	学	学
レベル1	人のとびはねや走り回る音がうるさい(L-65より悪)	L-65より悪い
レベル2	(L-65)	L-65
レベル3	人のとびはねや走り回る音がよく聞こえる(L-60)	L-60
レベル4		L-55
レベル5	人のとびはねや走り回る音が小さく聞こえる	L-50かそれより良い
<住居・宿泊部分>		
用途	基本設計	簡易版、実施・竣工
	病・ホ・住	病・ホ・住
レベル1	人のとびはねや走り回る音がかなり気になる(L-60より悪い)	L-60より悪い
レベル2	(L-60)	L-60
レベル3	人のとびはねや走り回る音が聞こえる(L-55)	L-55
レベル4		L-50
レベル5	人のとびはねや走り回る音が聞こえるが意識することはあまりない	L-45かそれより良い
どちらも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)		

(7) 吸音

内装材による室内吸音対策を表21の通り定性的に評価する。この項目は音環境に対する建築主・設計者等の意識向上を意図して、取り組み姿勢を評価する新規的な内容となっているが、非常に大雑把な評価となっている。

表21 吸音の評価水準

<建物全体・共用部分>/<住居・宿泊部分>	
用途	基本設計、実施・竣工、簡易版
	事・学・物・飲・病・ホ・工・住
レベル1	吸音材を使っていない
レベル2	
レベル3	壁、床、天井のどれかに吸音材使用
レベル4	
レベル5	壁、床、天井に吸音材使用
どちらも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)	

(8) 騒音(敷地外環境)

環境効率BEEの分母である環境負荷(L)は環境負荷低減性として評価され、音環境については騒音の評価として1項目ある。表22のような評価水準であり、評価対象は騒音規制法の規制対象と特定施設を含む建物で、それ以外の建物はすべてレベル3を適用することとなっている。

表22 騒音の評価水準

簡易版、基本設計段階、実施・竣工段階は同じ	
用途	事・学・物・飲・会・病・ホ・工
	簡易版、基本設計、実施・竣工
レベル1	騒音規制法に定める現行の規制基準 ¹ を上回っている
レベル2	評価しない
レベル3	騒音規制法に定める現行の規制基準 ¹ 以下に抑えられている
レベル4	評価しない
レベル5	規制基準値に定める現行の規制基準 ¹ より大幅 ² に抑えられている
*1) 規制基準は現行の値とし、現行基準以前に設置された施設についても現行の基準で評価する(昼間、朝・夕、夜間とも)。 *2) レベル5については、[現行の基準値 - 10dB]以下に抑えられている場合(昼間、朝・夕、夜間とも)。	

2.3.3 重み係数

CASBEE では各細項目の評価を積み上げて総合評価指標である BEE を算出する仕組みとなっているため、項目の各階層で重み係数が与えられている。上位項目については広範な建築関係者へのアンケート調査を実施し、AHP 法による分析結果から表 23 の重み係数を決定している。一方、下位項目の重み係数については各担当小委員会で決定されており、「Q-1: 室内環境」における重み係数は表 24 の通りである。なお、音環境項目の重み係数が 0.15 と他 3 項目より低い値が与えられている。

「Q-1-1: 音環境」における重み係数については、騒音・遮音・吸音の上位 3 項目に対して重み係数が一定に分配された上で、下位の各細項目には建物用途毎に値が与えられている。CASBEE-新築の基本設計段階、実施・竣工段階、CASBEE-新築（簡易版）CASBEE-既存それぞれに重み係数が定められている。ここでは CASBEE-新築の基本設計段階、実施・竣工段階を表 25、26 に示す。

表 23 Q・LR の上位項目の重み係数

	工場以外	工場		
Q-1室内環境	0.4	0.3	LR-1エネルギー	0.4
Q-2サービス性能	0.3	0.3	LR-2資源・マテリアル	0.3
Q-3室外環境	0.3	0.4	LR-3敷地外環境	0.3

表 24 「Q-1: 室内環境」における重み係数

Q-1室内環境	1.音環境	0.15
	2.温熱環境	0.35
	3.光・視環境	0.25
	4.空気質環境	0.25

表 25 音環境項目の重み係数（基本設計）

	建物全体・共用部分					
	事	学	物	飲	会	工
1.1 騒音					1.00	
1.1.1 暗騒音レベル					1.00	
1.1.2 設備騒音対策						
1.2 遮音	0.70	0.70		0.70		0.70
1.2.1 開口部遮音性能	0.60	0.40		0.60		0.60
1.2.2 界壁遮音性能	0.40	0.30		0.40		0.40
1.2.3 界床遮音性能(軽量)		0.15				
1.2.4 界床遮音性能(重量)		0.15				
1.3 吸音	0.30	0.30	1.00	0.30		0.30

表 26 音環境項目の重み係数（実施・竣工）

	建物全体・共用部分					
	事	学	物	飲	会	工
1.1 騒音	0.40	0.40	0.70	0.40	1.00	0.40
1.1.1 暗騒音レベル	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
1.1.2 設備騒音対策	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
1.2 遮音	0.40	0.40		0.40		0.40
1.2.1 開口部遮音性能	0.60	0.30		0.60		0.60
1.2.2 界壁遮音性能	0.40	0.30		0.40		0.40
1.2.3 界床遮音性能(軽量)		0.20				
1.2.4 界床遮音性能(重量)		0.20				
1.3 吸音	0.20	0.20	0.30	0.20		0.20

	建物全体・共用			住居部分		
	病	水	集	病	水	住
1.1 騒音						
1.1.1 暗騒音レベル						
1.1.2 設備騒音対策						
1.2 遮音	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
1.2.1 開口部遮音性能	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30
1.2.2 界壁遮音性能				0.30	0.30	0.30
1.2.3 界床遮音性能(軽量)				0.20	0.20	0.20
1.2.4 界床遮音性能(重量)				0.20	0.20	0.20
1.3 吸音	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

	建物全体・共用			住居部分		
	病	水	集	病	水	住
1.1 騒音	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
1.1.1 暗騒音レベル	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50
1.1.2 設備騒音対策	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50
1.2 遮音	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
1.2.1 開口部遮音性能	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	0.30
1.2.2 界壁遮音性能				0.30	0.30	0.30
1.2.3 界床遮音性能(軽量)				0.20	0.20	0.20
1.2.4 界床遮音性能(重量)				0.20	0.20	0.20
1.3 吸音	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

2.3.4 関連法規・基準に関して

(1) 関連法規・基準との関係

国内法としては、建築基準法、騒音規制法に適合するように作成されている。項目の設定については POEM-O が参考とされているほか、住宅性能表示基準も一部導入している。

評価水準には日本建築学会の遮音性能基準が参考とされており、また測定法としては JIS、ISO が引用されている。これらの関係を表すと図 4 のように示される。

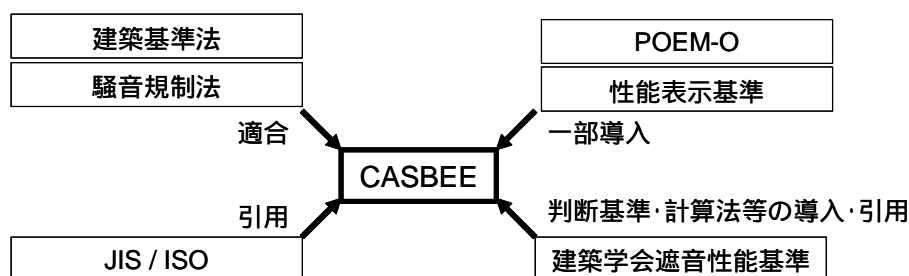


図 4 CASBEE と他の関連法規との関係

(2) 各国の評価ツールに関して

海外の評価ツールとしては国際的基準である GBtool のほか BREEAM (イギリス)、LEED (北米) が代表的である。アジアには CEPAS (台湾)、HK-BEAM (香港)、GOBAS (中国) がある。GOBAS の作成には CASBEE の作成者も関わっており、評価方法や評価項目も似通っている。

(3) CASBEE の評価水準との比較

CASBEE の評価水準のレベル 1 ~ 5 と、建築物の遮音等級基準と比較すると CASBEE のレベル 1 は適用等級より低いランクに設定されていることがわかる (表 23)。

表 27 CASBEE の評価水準と適用等級との比較

界壁遮音性能		D-55	D-50	D-45	D-40	
CASBEE のレベル	5	4	3	2	1	
建築学会適用等級		特級	1級	2級	3級	

軽量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65
CASBEE のレベル	5	4	3	2	1	
建築学会適用等級	特級	1級	2級		3級	

重量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65
CASBEE のレベル	5	4	3	2	1	
建築学会適用等級		特級	1級	2級	3級	3級

木造、軽量鉄骨

CASBEE には病院に関して界床遮音性能の評価項目が軽量衝撃源、重量衝撃源ともに設定されているが、日本建築学会の適用等級には示されていない。

2.3.5 作成経緯

この項では音環境項目の作成経緯をまとめる。CASBEEの室内環境評価の項目設定に関してはPOEM-Oを参照として作成された。騒音、遮音、吸音の3つの項目設定に関しても同様である。

CASBEEに音環境の項目を含めた理由はPOEM-Oに音環境項目が含まれていたという理由が大きい。POEM-Oには表28及び29に示す項目が含まれている。

表28 POEM-Oにおける測定項目

評価項目	測定項目	精密版	普及版
1 等価騒音レベル	室内放送聞き取りやすさ		
1" 等価騒音周波数分析			
2 暗騒音レベル			
2" 暗騒音周波数分析			
3 室内の音声明瞭度			
4 室内の吸音性能			
5 在室者密度			オプション
6 会話率			
7 電話本数			オプション

表29 POEM-O 普及版における音項目

	測定項目	測定点	測定時間
音	等価騒音レベル	室中央固定点	11時14時の2回
	暗騒音レベル	1点/約300m ²	始業前の空調作動時

ただし、POEM-Oは、対象建築物の竣工後ないしは運用段階における性能評価を目的としている。それに対し、CASBEEは、従来建築環境工学分野で扱ってきた室内環境評価手法を発展させ、設計・竣工段階における性能の目標値をできるだけ簡易に評価しようとするものであり、その際、運用、管理、監視、制御等の仕組みなども環境性能を向上させる取組みとして評価している。

2001年には設計段階での活用を主とする環境配慮設計ツールの作成が着手された。POEM-Oや各種の室内環境評価手法においては、運用時の実際の空間性能評価を目的とする場合が多いので、設計図書等による評価が求められる設計段階の評価では、空間性能を建築性能や設備設計へ展開する等の対応が必要となると考えられた。そこで、各段階における室内環境評価のあり方が検討され、環境配慮設計ツールとして、表30のように整理された。評価の目的の項で示されるように、環境性能値そのもの(設計条件や実空間での性能値)の評価、建築性能に関する評価、設備性能に関する評価、管理に関する評価を想定した上で、4分野に対応する評価項目が設定された。

表 30 2001 年の環境配慮設計ツール

適用段階	利用者	評価の目的	評価要素と主な評価方法
設計段階	設計者、 建築主、 施工者、 行政機関	設計条件の妥当性確認	設計図書による目標性能確認
		設計条件に見合う建築性能確認	設計図書による性能確認
		設計条件に見合う設備システム性能確認	設計図書による性能確認
		運用管理計画についての確認	設計図書による性能確認

上記の 4 分野に対応するかたちで音環境項目も設定された。音環境項目が含め、室内環境の評価項目の設定に際しては、POEM-O のほか、GBtool2000、BEPAC(93)、BREEAM98、LEED2.0 などの既存の評価手法が参考とされた。ただし、LEED2.0 には音環境項目は含まれていない。

表 31 は、2002 年当時の設計段階における音環境評価の項目案である。現在使用されている CASBEE-新築の音環境項目(表 32)と比較すると 1 項目多いことがわかる。なお、2002 年度の CASBEE は、事務所を対象とした評価システムであり、現在のような用途別の評価システムではなかった。

表 31 2002 年版

音環境	騒音	騒音レベルの目標値
		暗騒音レベルの目標値
		騒音管理
	遮音	外壁遮音性能
		開口部遮音性能
		界壁遮音性能
		設備騒音対策
	吸音	内装材吸音率

表 32 2004 年版、2006 年版

音環境	騒音	暗騒音レベル
		設備騒音対策
	遮音	開口部遮音性能
		界壁遮音性能
		界床遮音性能(軽量衝撃源)
		界床遮音性能(重量衝撃源)
	吸音	

2003 年には、CASBEE の事務所以外の建築物(学校、物販店舗、飲食店、病院、宿泊施設、集合住宅)への用途拡大が検討された。

事務所のみであった評価ツールの適用対象を広げるために、まず事務所の評価に近い評価が可能であると判断された非住宅(学校、物販店舗、飲食店、病院、宿泊施設等)の室内環境評価基準の検討が行われた。次に住宅の評価基準のプロトタイプが作成された。そのときにベースとなったものが、住宅の品確法及び住宅性能表示制度である。さらに、室内環境の中の、音環境、温熱環境、光・視環境、空気質環境の各要素の評価項目毎に重み係数が設定された。評価基準及び重み係数の設定に際しては同一の建物のうち、事務所的な用途に使われる空間と、非事務所てきな用途として使われる空間とに分けられ、それぞれについて評価基準及び重み係数が設定された。

現在の音環境項目を含め室内環境及び CASBEE の全項目において、建物全体・共用部分と、住居・宿泊部分とに区別された評価基準と重み係数の設定は 2003 年の CASBEE の用途拡大に伴い検討されたものである。よって、物販店舗、学校、飲食店等の宿泊部分のない建築物は、建物全体・共用部分でのみの評価となってしまう。ちなみに現在の CASBEE において宿泊部分のある建築物として分類されている建物用途は病院、ホテル、

集合住宅の3用途である。

2003年の用途拡大検討に伴い、すべての用途をカバーしようとする、評価項目が細分化し、膨大な量になってしまうことから、可能な限り共通の用途として評価するよう項目の設定がなされた。その際、事務所もしくは集合住宅の評価に準ずることが基本となった。音環境については、店舗における暗騒音の扱いが難しいことが指摘され、検討項目となった。なお、JISと住宅性能表示の基準が重複する項目には住宅性能表示を優先することになった。

2003年の用途拡大検討の際には、既存の評価基準(建築基準法、PAL、CEC、品確法)等との整合性も考慮されている。

表33は2003年当時の音環境評価項目であり、2003年に設定された項目は現在の項目と同じであり現在の項目に至っている。

表33 2003年時のCASBEEの音環境評価項目

音環境	1.1騒音	1.1.1暗騒音
		1.1.2設備騒音対策
	1.2遮音	1.2.1開口部遮音性能
		1.2.2界壁遮音性能
		1.2.3界床遮音性能(軽量衝撃源)
		1.2.4界床遮音性能(重量衝撃源)
	1.3吸音	

本章では、2.1で音環境に関する概念及び、居住者の音環境に対する意識等を既往研究等の資料を調査したものをまとめた。2.2及び、2.3においてCASBEEとCASBEEの音環境項目について文献調査をもとにまとめた。

第3章 建築物総合環境評価ツールの現状

ヒアリングと統計分析を通して各自治体の運用状況と音環境の評価の実態を調査し考察する。

3.1 目的

CASBEE の運用状況、音環境の評価の実態から、CASBEE を考察することが目的である。具体的には、自治体の CASBEE の考え方や、音環境に対する意識、また評価事例をもとに平均値や標準偏差を分析することで、現在の音環境項目の評価水準が妥当なものかを考察する。

3.2 行政と CASBEE

行政では公共建築の環境配慮計画指針などの策定と実行を通して、サステナブル建築の普及を率先実行する取組みのほか、建物を建築する、あるいは維持管理する事業者等に対して環境対策の推進を誘導する取組みなどを行っている。

国の計画等における CASBEE の位置づけとしてはまず京都議定書目標達成計画があげられる。CASBEE は主として建築行政を担う国土交通省の施策として進められてきたが、その重要性について、環境、エネルギー等に係る関連部局の共通認識となり、現在、政府の各種報告や計画などで、CASBEE が位置づけられている。国土交通省環境行動計画（2004 年）、同社会資本整備審議会環境部会中間とりまとめ（2004 年）、経済産業省資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会省エネルギー部会中間とりまとめ（2004 年）、環境省中央環境審議会第 2 次答申（2005 年）などである。そして 2005 年 2 月 16 日の京都議定書の発効を受けて同年 4 月に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」では「建築物等に関する総合的な環境性能評価手法（CASBEE）の開発・普及」が、地球温暖化対策として必要な国の施策に位置づけられた。

その他、CASBEE は地方再生プロジェクトにおいても重要な位置づけがなされている。地方再生プロジェクトとして「都市再生事業を通じた地球温暖化対策・ヒートアイランド対策の展開」が決定され（2004 年）、「大規模な建築物の建築について、エネルギー利用、ヒートアイランド対策等の観点にかかわる環境性能を客観的・総合的に評価し点数表示する仕組みを確立する。このための基準を産官学の連携により整備士、市場機能や地方工場団体の助言指導等を通じ、大都市部における大規模建築物については概ね 5 年後に一般化することを目途として普及する」とされた。

さらに、CASBEE の開発が進み、CASBEE-新築について実用化の段階に達したことを受けて、地方公共団体の建築行政において、建築主に建築物の総合環境性能評価を求める動きが広がってきている。これは、一定規模以上の建築物の建築に際して、評価結果を届け出ることを求めるもので、条例や要綱により定められている。届け出された評価結果は、

概要をインターネットで公開し、情報開示を通じてサステナブル建築に向けた取組みを促す仕組みとなっており、建築分野の環境行政のデザインと CASBEE は一致している。

3.3 自治体での取り組み

3.3.1 自治体版 CASBEE

自治体版 CASBEE、つまり、自治体で用いられる評価ツールは CASBEE-新築(簡易版)である。建築物は地域の特性に応じて環境配慮を実現すべきものであるという考え方に基づき CASBEE は開発されている。そのため、自治体ごとの運用に際しては、自治体の定める条例などの基準に基づき、評価基準の見直しを行うことも可能であると、IBEC は示している。しかし、音環境に関しては、どの自治体においても CASBEE-新築(簡易版)と評価項目、評価水準、評価の対象となる建築物は同じである。

(1) CASBEE-新築(簡易版)

CASBEE-新築(簡易版)は IBEC によって CASBEE-新築をもとに独自に作成されている。CASBEE-新築は基本設計、実施設計、竣工の各段階において建築物の環境品質・性能と環境負荷低減性を自己評価し、その結果を総合的に環境性能効率(BEE)として指標化することを目的としている。しかし、評価は複雑であり、厳密性や精確性を期すには、採点に必要な根拠資料の作成時間などを含めると 3~7 日間程度の日数を要する。そのため、予備的な評価と迅速性を重視した評価ツールの開発が自治体、民間建築主、設計者団体などから要望され、簡易版が開発されるようになった。簡易版の目的は、環境性能水準の簡易設定(建築主、設計者、施工者などの合意ツール)、環境設計目標の設定と達成度の把握(ISO14001 設計管理ツールなど)、官庁などへの届出書類の作成の迅速化(建築物環境計画書など)である。CASBEE-新築(簡易版)は 2 時間程度で予備的な評価ができ、今のところ、CASBEE ファミリーの中で最も普及している評価ツールである。IBEC によると、現在使用されている評価ツールの中で、9 割は簡易版である。

(2) CASBEE-新築(簡易版)の音環境項目

CASBEE-新築(簡易版)の音環境については、評価の簡潔化、明確化を図り、項目は表のとおり、評価内容は、定性的表現による評価を避けて作成された。CASBEE-新築(簡易版)は CASBEE-新築の基本設計、実施設計・竣工の評価が入り混じった評価となっているが、音環境項目に関しては、数値での評価が主となっている実施設計・竣工段階の評価水準が用いられている。なお、この簡易版の音環境項目の設定には、元の項目を策定した小委員会での議論はなされていない。

3.3.2 各自治体の担当者へのヒアリング調査

現在、CASBEE での評価を義務付けている自治体と対象建築物を表 31 に示す。各自治体では、一定規模以上の建築物を建てる際に、環境計画書の届出を義務付けている。

表 34 自治体における CASBEE の導入状況

	実施開始年月日	対象建築物
名古屋市	2004.4.1	床面積2000m ² 以上
大阪市	2004.10.1	床面積5000m ² 以上
横浜市	2005.7.1	床面積5000m ² 以上
京都市	2005.10.1	床面積2000m ² 以上
京都府	2006.4.1	床面積2000m ² 以上
大阪府	2006.4.1	床面積5000m ² 以上
神戸市	2006.8.1	床面積2000m ² 以上
川崎市	2006.10.1	床面積5000m ² 以上
兵庫県	2006.10.1	床面積2000m ² 以上

9つの自治体の運用状況について、それぞれのホームページ上で情報を得た後、CASBEEの担当者へ電話または Email によりヒアリング調査を行った。

(1) 調査内容

CASBEE 担当者への主な質問項目は以下の3つである。

設計者側から提出された評価結果に関して自治体で検査をすることがあるのか。

(評価方法・測定方法や提出書類の審査、現場検証)

提出された評価結果に対し、助言・指導をすることはあるのか。

(BEE 値が低い場合や、評価項目において特定レベル以下である場合に指導や助言の有無)

自治体で独自に評価例を作成しているのか。

(CASBEE-新築(簡易版)において、説明不足な点に対する具体例の提示)

(2) 結果と考察

に関してはすべての自治体が「CASBEE は自己評価、自主的なものであるため」自治体側でチェックをしたり、検査をしたりすることはないと答えた。自治体の CASBEE に対する概念は一致していることがわかる。

に関しては、レベルが著しく低いもの、措置が不十分である場合に改善を求める指導や助言をすることもある自治体が存在する一方、レベルが低いからといって、助言や指導をするわけではないという考えを持つ自治体も存在した。どの自治体も評価シートへの入力に関して指導はしており、入力ミスを検査することは必ず行っている。

なお、兵庫県と神戸市は BEE 値によるランクが B-または C という結果となった建築物については、設計者側に環境性能のために見直すよう指示するが、これは強制ではないため、設計者側の自主努力となる。

一方、川崎市は、兵庫県ならびに神戸市とは反対の考えのもと制度を運用している。BEE値によるランクがよいからといって、個々の性能が必ずしもよいとは限らないため、総合評価ではなく細項目の評価を重視している。細項目の評価をチェックし、レベル2あるいはレベル1と評価されている項目に関しては見直すように設計者側に指示している。しかし、この場合も強制ではないため、スコアシートの提出後の環境性能の向上に関しては設計者の自主性に任されることになる。

この調査により、自治体によっては重視する観点が異なっていること、また例え、環境性能の悪い建物であっても、建築に関わる金銭的な面も考慮しなければならず、よい評価結果になるように強制することはできないことがわかる。

に関しては、まず「評価者である設計者や建築主から、特に測定方法の詳細や評価する際の具体例等の問い合わせがあるか」と質問したところ、ほとんどの自治体の担当者は「ある」と答えた。CASBEEの導入開始から日の浅い自治体のみが「特になし」と回答した。大阪市のみが、IBECの評価マニュアルの説明不足な部分を補足するマニュアルを作成している。しかし、他の自治体では、評価者からの評価方法や測定方法等に関する質問への回答例は特に作成していないことがわかった。

これより、IBECから発行されている評価マニュアルには、測定や評価の際の説明が不足していることがわかる。

3.3.3 統計分析

CASBEEを導入している自治体の中で、横浜市と京都市は詳細な評価スコアまで公表している所以他们をもとに統計分析を行った。

このうち総合的な得点だけでなく、詳細な評価点を記載したスコアシートまで公表されている横浜市、京都市について分析した。両方とも2006年12月までの集計とした。横浜市については2005年7月から2006年12月までのデータ、京都市については2005年10月から2006年6月までのデータを対象とした。

自治体での評価で使用されているCASBEE-新築(簡易版)は2006年7月に改訂されており、ここで扱う評価結果はすべて改訂前のCASBEE-新築(簡易版)を用いている。改訂前の簡易版の音環境項目としては「Q-1-1-1:騒音」が評価の対象外とされている。

表 35 評価対象建築物の内訳(横浜市・京都市)

横浜市(2005.7～2006.12)	件数	京都市(2005.10～2006.6)	件数
非住宅系	42	非住宅系	19
事務所	6	事務所	5
学校	6	学校	3
物販店	1	物販店	4
飲食店	0	飲食店	0
集会所	1	集会所	0
工場	18	工場	5
複合	10	複合	2
住宅系	92	住宅系	26
ホテル	4	ホテル	3
病院	7	病院	2
集合住宅	76	集合住宅	18
複合	5	複合	3
合計	134	合計	45

横浜市・京都市ともに住宅系の物件が多く、その多くが集合住宅である。音環境の項目はPOEM-Oという事務所用の評価手法を元に作成された経緯がある。集合住宅が評価の対象物件としての割合が大きいこと、集合住宅特有の音環境の問題もあることから、集合住宅、あるいは住宅系に対応した評価も必要であると考えられる。

(1) Q値とL値の分布

横浜市・京都市における各建物のQ値およびL値の分布を図5,6に示す。ほとんどの建物がBEE値によりAからB-に格付けされている。横浜市では住宅系より非住宅系の方が散らばりが大きく、BEE値は低い結果となっている。京都市では横浜市との適用規模の相違からか、住宅系では低ランクのB-に偏る傾向が見られる。

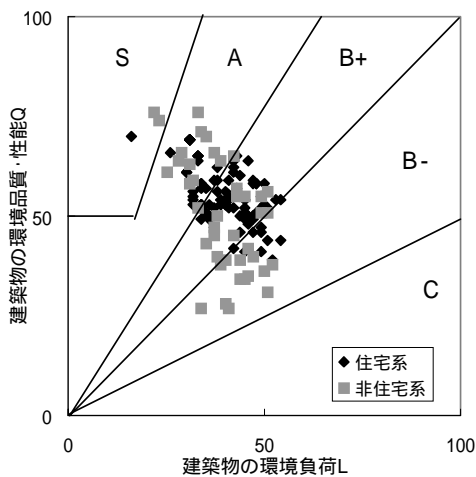


図5 Q値とL値の分布(横浜市)

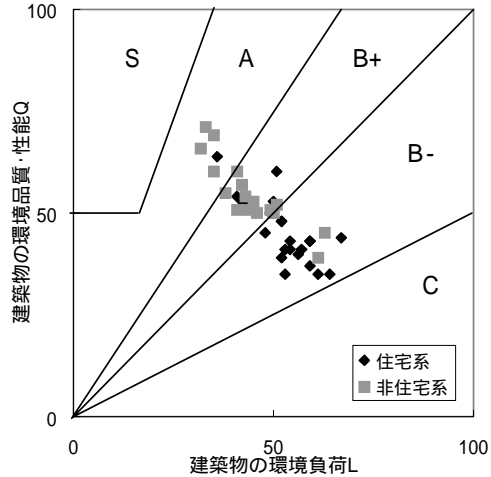


図6 Q値とL値の分布(京都市)

(2) BEE値と「Q-1-1: 音環境」評価点との関係

次に、BEE値と「Q-1-1: 音環境」評価点との関係を図7,8に示す。なお、BEE値は、音環境を含むQおよびLの評価点に重み係数がかけられ算出された最終的な評価値である。住宅系では両者の相関はほとんど見られないが、非住宅系ではB+以下の低ランク側の建物で音環境の評価が顕著に低くなる傾向が見られる。また横浜市・京都市ともに住宅系では「Q-1-1: 音環境」の評価点は2以上であり、非住宅系において「Q-1-1: 音環境」の評価点が1である物件は工場である。

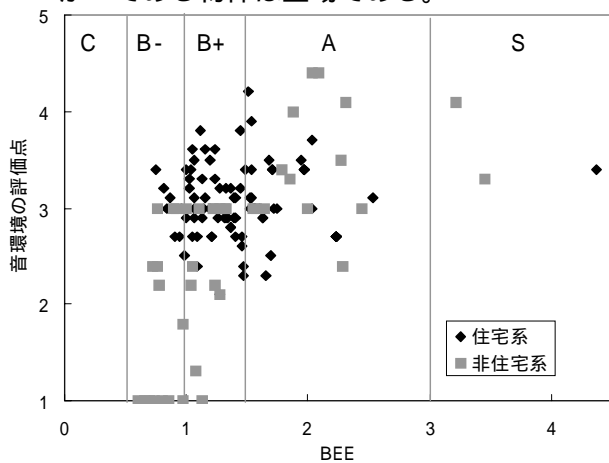


図7 BEE値と音環境評価点との関係(横浜市)

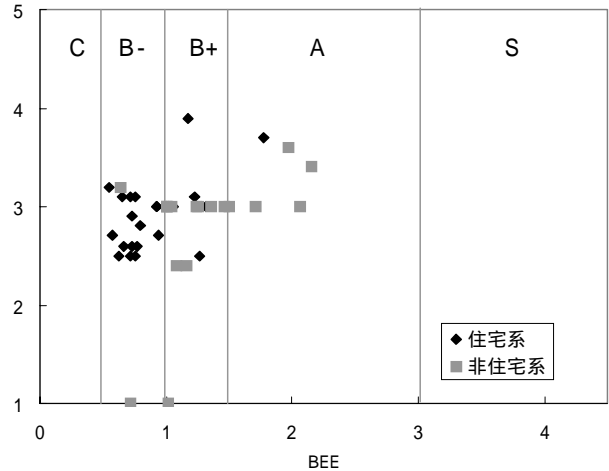


図8 BEE値と音環境評価点との関係(京都市)

ここで、CASBEE でよい評価結果を得られるためのサステナブル建築の例として刊行されている「実例に学ぶ CASBEE」に掲載されている 69 件（住宅系 11 件、非住宅系 58 件）についても同様に、BEE の値と音環境評価点に相関関係があるのかを分析したところ、相関はみられなかったものの、サステナブル建築といわれる多くの建物の音環境の評価点が、住宅系・非住宅系に関わらず、レベル 3 以上となっていることがわかる。

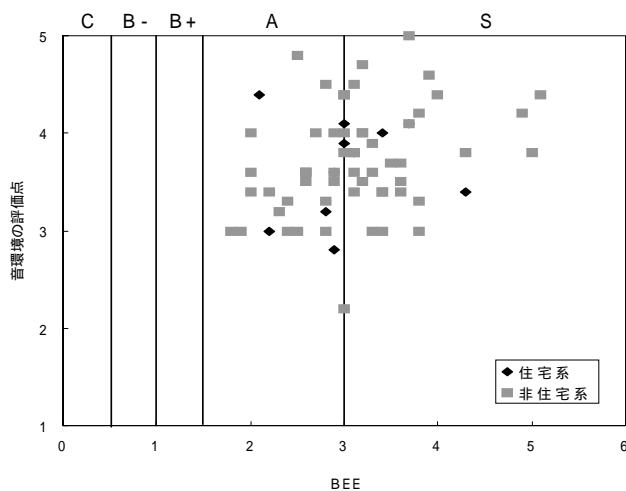


図 9 BEE 値と音環境評価点との関係(サステナブル建築)

(3) 「Q-1: 室内環境」の評価点に関して

続いて、図 10 に「Q-1: 室内環境」とそこに含まれる 4 項目の平均評点および標準偏差を示す。「Q-1: 室内環境」には音環境のほか、音熱環境、光視環境、空気質環境の評価が含まれている。評価結果では、特に空気質環境のみがやや高い値となっているが、音環境の平均値はほぼ 3 点となっている。CASBEE の評価 3 点とは、一般的・標準的なレベルである。この結果は、CASBEE の評価点の水準からみると音環境の水準は妥当であることがわかる。空気質環境については、一般的・標準的なレベルが 3 以上であり、評価水準を厳しくするとよいのかもしれない。

また評価結果では物件数が横浜市（134 件）の方が多いためか、京都市（45 件）に比べて横浜市の方が全項目においてばらつきが大きい傾向にある。平均値はおよそ同様の傾向にある。

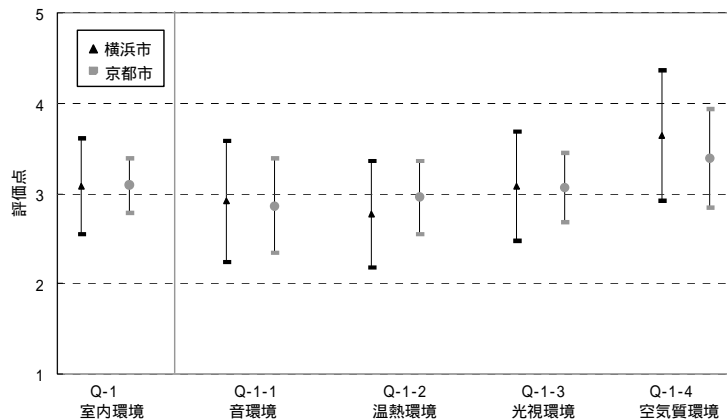


図 10 「Q-1 室内環境」と室内環境 4 項目の平均値と標準偏差

(4) 建物用途別の音環境評価点

図 11,12 は横浜市・京都市における各建物の「Q-1-1: 音環境」評価点を建物用途別に示したものである。横浜市では全体的に事務所が高め、病院・工場が低めの評価となっている他、京都市では集合住宅の評価が横浜市よりやや低い傾向が見られる。

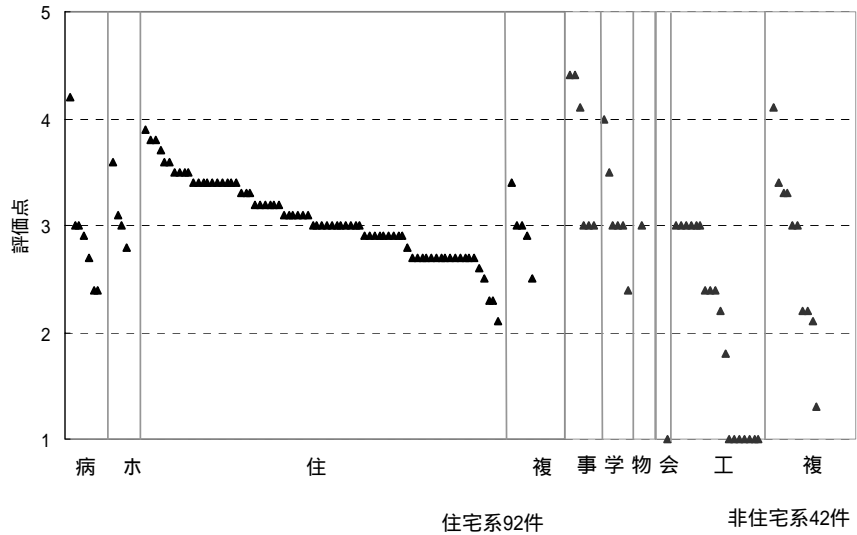


図 11 建物用途別 音環境評価点 (横浜市)

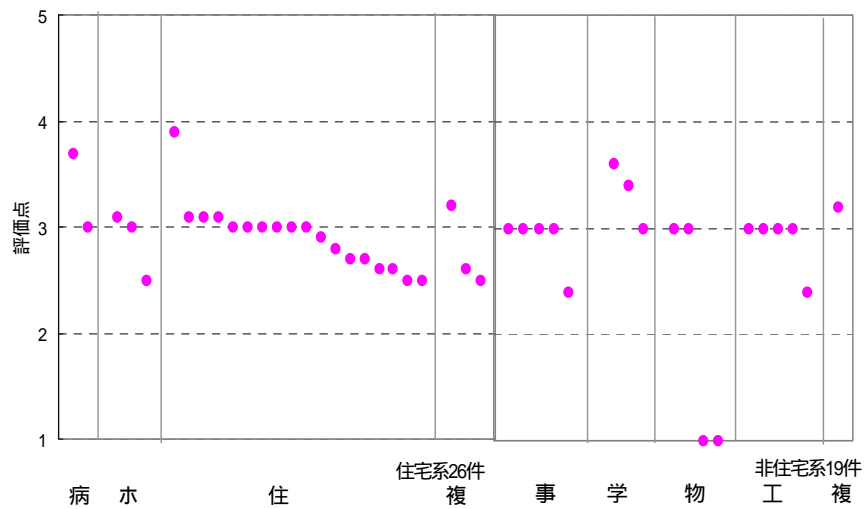


図 12 建物用途別 音環境評価点 (京都市)

(5) 「Q-1-1: 音環境」の各項目の評価点について

「Q-1-1: 音環境」の各細項目について平均値と標準偏差を図 13～16 に示す。住宅系では吸音の項目以外で高めの評価となっているのに対して、吸音の評点が顕著に低くなっている。これは集合住宅において遮音関連の評価水準がやや低めに設定されていることと、吸音についてはほぼ床仕上げにより決まるためと考えられる。一方、非住宅系では項目によりばらつきの度合いがかなり異なるように見える。

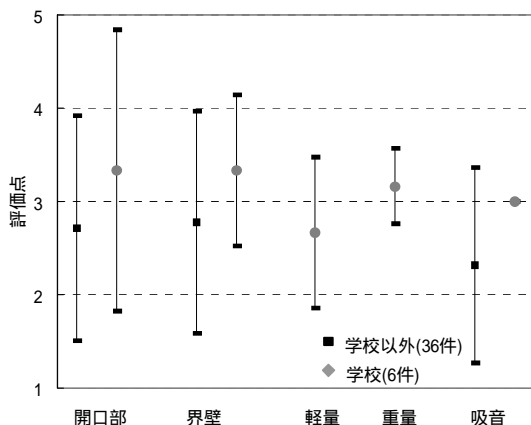


図 13 音環境項目の平均値と標準偏差(横浜市・非住宅系)

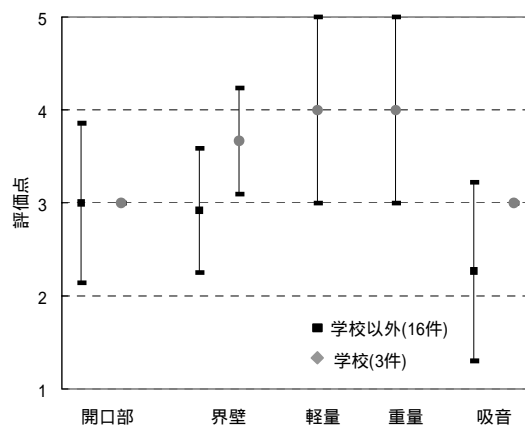


図 14 音環境項目の平均値と標準偏差(京都市・非住宅系)

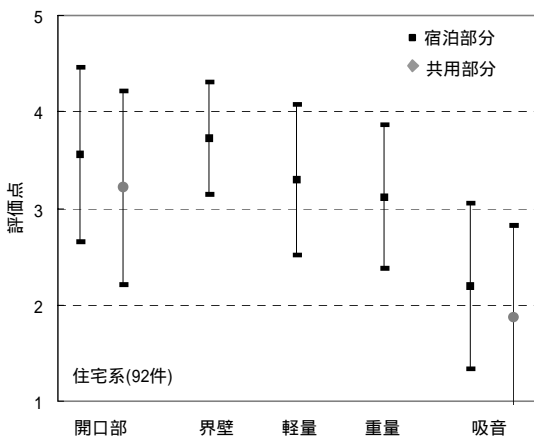


図 15 音環境項目の平均値と標準偏差(横浜市・住宅系)

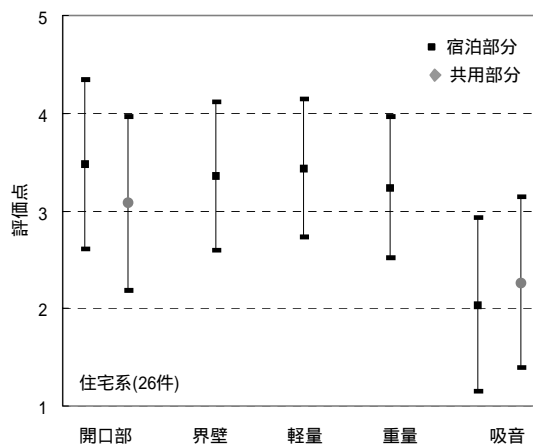


図 16 音環境項目の平均値と標準偏差(京都市・住宅系)

(6) 集合住宅・住居部における「Q-1-1: 音環境」の各項目の評価点について

最後に、集合住宅における各細項目の評価水準の度数割合を図 14、15 に示す。開口部遮音性能ではレベル 3 (T-1) が大半で、それより低い評価は見られない。界壁遮音性能については横浜市でレベル 4 が大半であるのに対して、京都市ではレベル 3 が大半となっている。また、両市ともレベル 1 は全くないが、京都市ではレベル 2 がわずかにある。床衝撃音に関しては、全体的にレベル 3 が主流であるが、それより低い評価は 1 割程度と少ない。吸音については上述した理由でレベル 3 より高い評価は見られない。

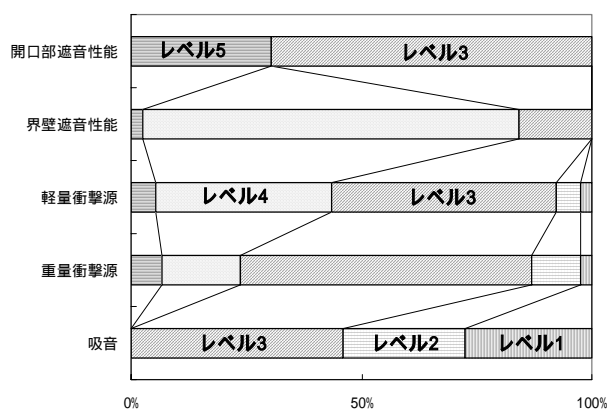


図 17 項目の評価水準の割合(横浜市集合住宅 76 件)

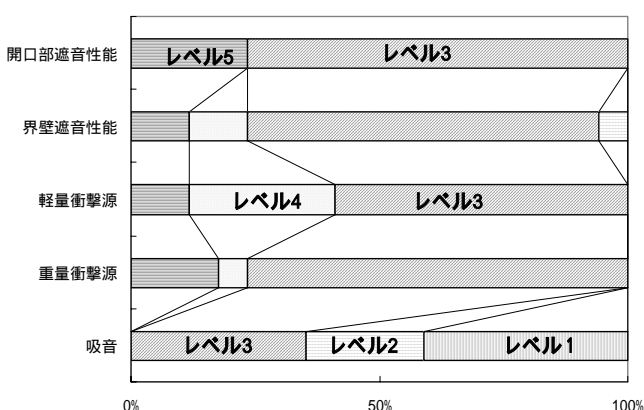


図 18 項目の評価水準の度数割合(京都市集合住宅 18 件)

3.4 まとめ

・現状調査のまとめ

各自治体の担当者へヒアリングした結果、条例を制定し、CASBEE による特定建築物の評価を義務づけているものの、提出書類と現場との検証といったことは行っておらず、あくまで自己評価として CASBEE の評価を位置づけている。

評価対象の建築物に関しては各自治体で床面積により決定しており、統一されていない。

多くの自治体が、エネルギー負荷低減を重視しており、音環境に関しては、評価結果が悪い場合でも特に性能向上のための指導・助言も行っていないことがわかった。さらに BEE 値を重視するために、重み係数の高い評価項目の評価を上げるよう助言している自治体もあった。

統計分析からは、評価対象の建築物に関しては、集合住宅が大部分を占めている。

音環境の評価点と最終的な評価である BEE の値との相関に関しては横浜市・京都市ではあまりみられなかった。事例集に掲載されていたサステナブル建築についても同様に分析したが、相関はあまりみられなかった。しかし、BEE 値で S や A にランク付けされる物件

は、音環境の評価点も一般的な水準である3点以上の評価が多いことがわかった。
音環境の各細項目については、項目によっては平均値にばらつきが見られた。

・考察

評価対象の建築物に関しては各自治体で床面積により決定しており、統一されていない。規模を小さくすることで評価対象の範囲が広がるため、より多くの建築物を総合環境の観点で評価するという点では、評価対象を広げるとよいかもしれない。

自治体によっては、BEE 値を重視する意図から、大きい重み係数がかけられる項目のみの評価点を上げようと、設計者に指導している自治体もあった。現在の CASBEE の評価のしくみは、上記のように認識されることがあり、重み係数の大きい評価項目のみが建築物の環境性能には重要であるという誤解を招くこともあると考えられる。

現在の評価ツールの基準はレベル 3 が一般的な水準とされている。しかし、実際の評価の平均と、CASBEE が定義する社会水準からみた一般的な水準とは一致していない。

CASBEE は事務所の評価方法をもとに作成された経緯がある。実際の運用状況では、集合住宅を中心とする住宅系の物件の評価に使用されており、住宅に特化した評価ツールを作成した方がよいかもしれない。その際は、集合住宅で要求される音環境を考慮して、非住宅系とは異なる評価項目を設定してもよいのではないかと考える。

現時点では制度運用開始からの約1年半の評価結果のみであるため、評価件数は少ない。今後は、データの蓄積により、評価水準と実態とのずれがどれだけあるのかを把握し、社会動向や居住者の要求水準などを考慮し、評価水準を定期的に見直していく必要がある。このような評価結果の分析と評価の見直しが行なわれないと、評価方法自体が陳腐化していくと考えられる。

本章では、CASBEEの音環境項目の作成者を対象として行ったヒアリング調査についてまとめる。

4.1 調査目的

本研究の目的は、第1章でも記した通り、CASBEEの音環境項目を運用状況、作成経緯・作成体制、建築音響の専門分野の観点からを網羅的に精査することである。この章で扱う調査は、作成経緯や作成体制の観点からCASBEEの音環境項目を検討することを目的とする。

4.2 調査方法

特定の問題点に関して深く立ち入って質問したり、複雑多岐にわたる問題について取り上げたりすることが可能で、特定の人のみが持っている情報を聞き出すことができるという利点をもつヒアリングにより調査を行った。

調査の対象はCASBEEの音環境項目の作成者、及び、CASBEEの開発研究に携わっている者である。

4.3 調査内容

文献調査において明確にできなかった、音環境項目をCASBEEに取り入れる意義、音環境項目・評価内容・重み係数の設定の理由や経緯についての詳細のほか、作成体制や今後の方向性などが主な調査内容である。

本研究としては、CASBEEにおける音環境の本来の意義と、実際の音環境の項目や、評価の実態とが見合ったものになっているかを論じるが、今後のCASBEEを含め総合的な環境評価の、音環境項目のあるべき姿や理想的な評価を考察する上で必要と考えられる、方向性を探ることに重きを置き行った。

4.4 調査結果と考察

4.4.1 ヒアリング調査 その1

この項ではCASBEEの音環境項目の作成者を対象としたヒアリング調査の結果と考察をまとめる。

あらかじめ用意した質問事項は以下の通りである。その他、ヒアリングの流れに応じて適宜質問をした。

音環境の全体について

- ・現状について、現場からのフィードバックはどのようなものがあるのか。
- ・現状に関してはどの程度把握しているのか。
- ・基本設計段階の目標値はどう解釈すべきか。
- ・今後、改善すべき点と考えている点はあるのか。

音環境の項目について

- ・項目設定 騒音・遮音・吸音の3つはどのように決定したのか。
- ・レベル設定 5段階のそれぞれのランクはどのように決定したのか。
- ・騒音レベルの項目について 評価ランクがなぜ、3dBあるいは4dB刻みなのか。
- ・界壁遮音性能の項目について
住宅性能表示制度とは違うD値での評価法を採用したのはなぜか。
- ・吸音の項目について なぜ吸音を評価項目に設定したのか。
吸音は他の性能と重複しているとも考えられるがそのあたりはどう考えているのか。
吸音にはなぜ集会所のみが評価対象外となっているのか。

測定方法・評価方法について

- ・測定方法についての説明は充分であると考えるか。
- ・測定時間に関して既存には記載のあるものもあるが新築にはないのはなぜか。
- ・周辺環境に関する評価はないのか。
- ・周辺環境を評価に入れないのは、L：環境負荷の評価になるからか。

基本設計段階と実施・竣工段階の評価について

- ・レベルに関しては、段階的に厳しくなるように設定されているのか。

CASBEE-新築、CASBEE-既存について

- ・既存と新築は評価項目、内容ともに大差ないが、既存はより具体的な数値の方が

よいのではないのか。

- ・既存をどう活用すべきなのか。CASBEE-新築あるいはCASBEE-既存の一方だけの評価でもよいなら時系列評価はできないのではないのか。

以下、結果をまとめる。

音環境の全体について

現状については、(財)建築環境・省エネルギー機構(以下IBEC)に寄せられる質問を、委員会において議論し、ホームページ上にて「Q&A」の形で公開している。作成者側としてはCASBEE運用状況や評価結果については把握しておらず「自治体でCASBEEが用いられていること、環境配慮という企業のアピールとしてCASBEEが用いられている」という表面的なものを把握しているにすぎない。また評価結果についての追跡調査は行っていない。

CASBEEはあくまでも自己評価である。CASBEEは設計者が評価として用いており、中でも音環境は、設備よりも意匠の人が担当している。よって意匠の人の自己評価ツールである。レベル3を一般的な水準としており、そのレベル水準については建築基準法と整合させているが、CASBEEの作成者側としてはレベル3以上を推奨している。

音環境の項目について

音環境の項目の設定に関してはPOEM-Oを参考としている。POEM-Oに含まれる項目をCASBEEでも取り入れたが、音声明瞭度については評価が難しいと予想されたので省くこととなった。

5段階のランクの設定に関しては、まず、法律や基準、特に建築基準法などを参考に、レベル3が一般的な水準となるように設定した。そのレベル3を基準として、レベル1からレベル5までの5段階に拡大するようにした。そもそも5段階評価はCASBEE全体として、評価のしくみとして定められているものであり、音環境に関しても全体のしくみに即して作成された。

5段階にすることで、各ランクが細くならざるを得ない場合もあり、3段階評価でもよいのではないかという考えを音環境を作成する委員会側としては持っている。

作成者側は、住宅系(特に集合住宅)が評価対象物件としてこれほど多くなるとは予想していなかったらしい。

暗騒音レベルの項目の評価ランクが3dBあるいは4dB刻みになっている点に関しても、5段階にするために、細かく設定せざるを得なかったという経緯がある。

界壁遮音性能がD値で評価することとなっていることに関しては、居住者が空間性能で評価することを考え、D値を選定した。

吸音については、項目の意義としては設計者の音環境への配慮努力の評価である。集会所が吸音の評価対象外となっていることについては、集会所はホールを想定しており、ホ

ールの場合は音の響き等を配慮して設計されているため、単に吸音材の使用の有無、吸音材の量からは判断できないという理由で対象外となっている。

測定方法・評価方法について

測定方法に関しては説明が足りない部分もあり、IBEC に多くの質問が寄せられているのが現状である。しかし、CASBEE は可能な限り簡潔に評価できるシステムを作成することが意図されているため、説明は不十分なものとなっており、改訂の際に追加する、あるいはホームページ上の「Q&A」において扱うなどの配慮をしている。

測定場所についても細かい指示を作成者側からは出していない。しかし、学校であれば普通教室、住宅であれば部屋を測定すると想定して評価内容を定めている。先述通り、評価の簡易化・簡潔化を狙ったため、項目ごとの測定部位（窓からの距離や部屋の中での測定の位置）に関しても一切触れていない。

立地の評価については今のところはない。立地の評価のみを取り入れても、それだけでは意味がないという理由による。立地条件と遮音性能との対応を評価しなければならないと作成者側は考えている。

基本設計段階、実施・竣工段階の評価について

基本設計・実施竣工段階の評価に関しては、基本設計段階では目標値、実施竣工段階では実測値に基づく評価ができるように評価内容、またその水準を定めており、段階によって評価水準の厳しさが異なることはないと考えている。

CASBEE-新築、CASBEE-既存について

評価システムの基本構造は、CASBEE-新築、CASBEE-既存とも同じである。CASBEE-既存の対象は竣工後約1年以上運用実績のある建築物であり、CASBEE-新築同様に戸建て住宅は含まれていない。CASBEE-既存の考え方としては、新築当時の水準を基に判断するのではなく、評価時点における評価基準により評価する。建築物の環境への取り組み水準は社会の環境に関する認識の変化や技術革新により更新されるものであり、評価時点における最新の評価基準に基づき評価する必要がある。また、できるだけ実測・実績に基づき評価することと定めている。

音環境の項目に関しては、新築版を応用して作成された。できるだけ実測値に基づき評価することとなっているものの、実際にはレベル1、2、3であれば予測でもよく、レベル4、5に限って現地調査をすることとしている。

CASBEE-既存においては、暗騒音レベルと等価騒音レベルの評価項目がある。この点に関しては、等価騒音レベルで測定できない場合、特に物販店や飲食店など、計測が難しい場合には、既存の場合であっても、CASBEE-新築と同じ評価を取り入れている。これは物販店や飲食店は、単に静かであることが評価されるべきではないという理由による。

4.4.2 ヒアリング調査 その2

この項では、CASBEEの開発・研究に携わっている方に対して行ったヒアリング調査の結果と考察をまとめる。

あらかじめ用意した質問事項は以下の通りである。その他、ヒアリングの流れに応じて適宜質問をした。

音環境の捉え方

- ・CASBEEは建築物の省エネルギーや環境負荷低減を狙いとした環境計画(国土交通省)のもと作成されたようだが、その中に室内環境を含める意義とは何か。
- ・CASBEEは海外の評価ツールを参考に作成されたのに、LEEDには音環境の評価が含まれていないが、CASBEEには含めたのはなぜか。
- ・音環境はどうして必要だと考えているのか。

今後の方向性(CASBEE全体、CASBEEの音)について

- ・室内環境の音環境の評価項目は、POEM-Oという事務所の評価法をもとに作られている。POEM-Oという事務所に限定した評価法を用途拡大しているが、その点について、用途別の評価を変えようとする方向性や、戸建版のように用途を限定する動きはあるのか。
- ・方向性として今後変えていくことはあるのか。(音環境およびその他の評価において)

評価に取り入れた方がよいと考えている内容

- ・現在の音環境の評価に関して、CASBEE全体の視点から見て過不足の点があるか。
- ・室内環境の音環境に関して取り入れたほうがよいと思われる視点があるのか。あるとしたら、それはどのような内容なのか。
- ・現在の「騒音・遮音・吸音」の評価以外に、CASBEEに含まれているとよいと考える音の評価についてはあるのか。あるとしたらどのような内容なのか。

その他

- ・簡易版はどのように作成されているのか。
- ・ゼネコンなど建築現場からの声にはどのようなものがあるのか。(意見・苦情等)
- ・室内環境(音・熱・光・空気)
音が0.15と最も低いことに関して(熱は0.35、他は0.25)
ちなみに項目数は(音7,熱10,光8,空気10)
- ・IBEC側で効用の検討、問題点の検討、実用性の検証は行っているのか。

以下調査結果をまとめる。

音環境の捉え方

CASBEE における室内環境・音環境の主なコンセプトとしては、CASBEE の評価者である設計者の環境性能や音に対する意識向上である。

海外の代表的な環境性能の評価手法である BREEAM や LEED は環境負荷が中心である。環境負荷というマイナス面の評価だけではなく quality というプラスの面の評価を加えることで作る側（設計者側・ディベロッパー側）の環境性能や音に対する意識向上を狙いとしました。つまり、音環境及び室内環境の評価が CASBEE に含まれていることで、設計者側が「いい建築物を建築するためには、そして建築物のよい環境評価を得るためには、室内環境の質の向上を視野に入れるようになる」と IBEC 側は考えている。

CASBEE に音環境の評価を入れた理由としては、POEM-O に音環境の項目が含まれていたという理由が大きい。

CASBEE は音環境を含め全てにおいて、建築研究所の研究を基本としている。よって CASBEE に音の評価が含まれているのは、建築研究所により開発された POEM-O に音環境の項目が含まれていたから含めることとなった。また、音環境だけでなく他の評価項目に関しても既存の法律や評価基準を参考としている。

海外の評価ツールについては、CASBEE の不足部分の調査のために参考にした程度である。そのため、海外の評価ツールに音環境が含まれていることより、海外の評価ツールには含まれていて、CASBEE に含まれていない項目や評価内容を調査している。

IBEC 側の音に関する考えは、「日本人は音に対してシビアである」という考えが強い。住宅性能表示制度に音環境の項目が含まれていることから「日本人が生活の場面で快適な音環境を望んでおり、静寂な空間を望んでいる人が多い」と IBEC 側は考えている。「静けさ」「快適性」といった感覚的な評価基準が世の中にはないため、CASBEE の項目に含めなかったものの、CASBEE-既存版においては、建物の使用者が「快適性」を評価する項目を作る方向性もある。ただ、評価が難しいため、感覚の項目は現在のところは作成には至っていない。CASBEE は本来、設計者が評価するものだが、CASBEE-既存版では使用者に評価してもらうことも考えている。

今後の方向性(CASBEE 全体、CASBEE の音環境)について

現在試行段階の CASBEE-すまい(戸建)と、基本ツールの CASBEE に含まれている集合住宅を「すまい版」として統合する予定である。理由は集合住宅のみが建築系の CASBEE において評価基準が異なる項目が多いからである。というのも CASBEE は既存の法体系をもとに作成されており、CASBEE の基本となっている省エネ法は「住宅とそれ以外」で区別している。よって現在の CASBEE も集合住宅のみ別の基準を用いている。CASBEE を使用する側からの利便性を考えて統合する方向である。現在の使用状況において、集合住

宅の評価が多いという分析結果とは関係ない。

CASBEE 基本ツール以外、つまり HI(ヒートアイランド)、まちづくりで新たに項目が作成されれば、必要に応じて基本ツールにも追加していく。まちづくり版は関わる人(評価する人が多いため大変) 区域によって評価する人が違う場合も生じうる。例えば事業者なのかディベロッパーなのかというように。今後どう展開していくかは議論中とのことであった。

評価に取り入れた方がよいと考えている内容

CASBEE の作成に関わる立場としては、まず「快適性」に関する評価を取り入れたいと考えている。しかし、評価手法が困難であるため、今のところ、評価項目の設定には至っていない。CASBEE-既存においては、実際の使用者・居住者の評価も可能であるので、評価項目として含めたいと IBEC 側では考えている。また、使用者・居住者の評価という観点において、満足度や知的生産性(特に事務所や勉強部屋)、QOL という評価内容も含めたいと前向きに検討している。

次に、設計者の意識、努力に対する具体的評価についても検討課題となっている。室内環境や音環境の評価は、生活の質の向上はもとより、設計者の意識向上を狙っている。しかし、結局は既存の法規制の引用にすぎず、CASBEE 独自としての視点に欠けている。よってCASBEE独自の新規的な内容も評価として取り入れたいと考えていることがわかった。

音環境の評価内容については、吸音の評価に、吸音材の性能、特に新技術の評価を取り入れたいと考えている。しかし、どのように評価内容として取り入れるか、どのように評価水準を定めるかについては未定であり、既存の法規制に含まれていないため検討課題であることがわかった。

その他

CASBEE-新築(簡易版)については、CASBEE-新築をもとに IBEC が独自に作成したものである。

多々ある意見苦情はすべて小委員会の方に持っていき議論してもらっている。使用者はマニュアルに具体的な例が載っていないため、具体的な事例を求めている。

IBEC 側で検討や評価の妥当性の研究は行っていない。しかし、詳細な評価項目ではなく全体の総合評価とコスト換算やCO2排出量換算の関係性を検討する研究は行う予定である。CASBEE の評価結果と省エネ効果の関係はあるだろうと IBEC では予想している。

室内環境内の重みについては、IBEC 側でも問題視していることがわかった。重み係数の大きい項目だけのレベルを上げれば、総合的な評価はよくなる。CASBEE 普及に伴い、ゼネコンや設計事務所は裏マニュアルを作り、ランクをよくするためにどうすべきかと考え、一番簡単な策である重みの大きい項目だけを重視する傾向が実際にあることを IBEC 側で

本章では、音環境の専門家を対象として行ったアンケート調査についてまとめる。

5.1 調査目的

本研究の目的は、第1章でも記した通り、CASBEEの音環境項目を運用状況、作成経緯・作成体制、建築音響の専門分野の観点からを網羅的に精査することである。この章で扱う調査は、建築音響の専門分野からのCASBEEの音環境項目の検討を目的として行った。

5.2 調査方法

音環境の専門家の視点や意見を参考とするために、建築音響関係の技術者、教職者等を対象とし、アンケートをメールにより配布・回収した。

アンケート調査の概要

- ・ 対象 : 建築音響の専門家
- ・ アンケート票発送日 : 2006年11月27日
- ・ 締切日 : 2007年12月22日
- ・ 対象者数 : 10名
- ・ 回答者数 : 8名

5.3 調査内容

内容としては、CASBEEの音環境項目のみならず、CASBEEにおける問題ができるだけ明白になるように項目を設定した。

個々の質問に入る前に認知度を問うたほか、(1) CASBEE全体に関して、(2) 音環境項目に関して、(3) 重み係数に関して、に大きく区別した。以下にアンケート項目と回答形式をまとめる。

(1) CASBEE全体について

「建物の環境品質・性能(Q)」と「建築物の環境負荷(L)」の評価内容とその中での音環境項目の位置づけ
評価対象建築物とその分類方法
住宅系用途の評価方法

～ について「適切」か「不適切」かを答えてもらった上で、その理由を回答してもらう形式をとった。

(2) CASBEE の音環境項目について

各評価項目とその内容

5 段階レベルの水準

評価方法・測定方法

想定される、項目特有の問題点

その他（上記以外の問題点や改善すべき点について）

～ については「適切」か「不適切」かを答えてもらった上で、その理由を回答してもらった形式をとった。 と については自由記述の回答形式をとった。

(3) 重み係数の問題に関して

室内環境の各評価分野の重み係数

音環境項目の重み係数

住宅系用途の住居部分の重み係数

住宅系用途における評価項目の重み係数の重要と考える順

～ については現在用いられている重み係数を提示した上で、適切か不適切か回答を求めた。さらに では重み係数を考える上で、重要度が高いと考えられる項目の順番と答える形式をとった。

なお（ 2 ）音環境項目及び（ 3 ）重み係数は、CASBEE-新築、CASBEE-既存それぞれに質問項目を設定した。

5.4 調査結果と考察

アンケート調査の結果とそれらをふまえた考察をまとめる。

5.4.1 に CASBEE 全体に関して、5.4.2 に CASBEE-新築の音環境項目に関して、5.4.3 に CASBEE-既存の音環境項目に関して、5.4.4 に重み係数に関しての結果と考察をまとめる。

5.4.1 CASBEE 全体に関して

まずアンケート項目に入る前に設定した認知度について、回答者の全員が CASBEE の名称を知っており、回答者の半数が評価内容に関する大まかな知識を有していた。しかし音環境項目の評価内容や水準等の詳細に関しての知識を有する者はいなかった。

音環境項目の位置づけ

現在の CASBEE 基本ツールの音環境項目は「室内環境」と「敷地外環境」の評価に含まれている。この位置づけに関しては、おおよそ妥当ではないかという意見が多く、建築物の音響性能評価としては基本的な事項は網羅されていると考えられる。しかし、CASBEE という範疇において適切かどうかは判断できないという意見が目立った。

CASBEE の音環境項目は、環境工学で用いられてきた評価内容であり、また各基準も普及している法規制参考あるいは引用しており、現在の建築物の音響性能評価と整合しており、評価としては妥当であると考えられる。CASBEE は単なる建築物の性能を評価するものでもない。環境負荷を低減させることが、居住者にとって快適な環境をもたらすものでもない。「サステナブル建築、人間の生活の質の向上」を強調するのであれば、既存の法規制に頼るものではなく新規的な評価であってもよいのかもしれない。

評価対象建築物とその分類方法

用途分類は省エネルギー法に基づく 8 用途(工場含む)、及び集合住宅であり、戸建て住宅は対象外となっている。

この分類については、回答者の全員が不適切だと回答しており、同じ用途区分の中に要求グレードの大きく異なる用途が混在していることに異議を唱えている。具体的には「事務所」「集会所」「工場」の用途区分とそれらに含まれる建築物の分類について疑問視する指摘が多く、「物販店」と「飲食店」を同じカテゴリーとしてもよいのではないかという意見もあった。

現在の CASBEE の評価対象建築物の用途区分としては、「事務所」の用途区分には、事務所と図書館が含まれている。「集会所」の用途区分には公会堂、劇場とならんで体育館、さらにパチンコ屋が含まれている。さらに「工場」に関しては観覧場が含まれている。これらは、求められる音環境の要件が大きく異なると考えられる建物が、同じ用途区分に含まれている。同じ尺度で、音環境の要件の異なる建物を評価するとしたら、建築音響の専

門技術面での適当な評価は得られないと考えられる。よって要求される建築音響の性能の違いを考慮した評価でもよいのではないだろうか。

建築の音響以外の領域でもそうであろうが、建物の用途により設計の重点項目が異なってくると考えられる。そのためには音環境以外の評価を考慮して、建物用途の分類をより細かく設定する必要がある。しかしながら、CASBEE の評価は建築物の性能の緻密さへの対応を求めているものではなく、あくまで簡潔な評価を求めている。そのような観点からは適当な用途区分かもしれない。

住宅系用途の評価方法

CASBEE では、評価対象建築物を「非住宅系用途」と「住宅系用途」の大きく二つに区分している。特に「住宅系用途」に区分される病院、ホテル、集合住宅は、利用者の住居・宿泊空間を含む建築物である。これらの住宅系用途に区分される建築物の評価は「住居・宿泊部分」とそれ以外の「建物全体・共用部分」とに分けて行う。

このことに関しては、要求される性能・機能による分類であり、一般的な建築音響計画の実態から考えて一定の妥当性があるという理由で適当であるという回答がほとんどであったが、共用部分にさらなる分類が必要だという回答もあった。

5.4.2 CASBEE-新築の音環境項目に関して

アンケートで得られた意見をもとに、音環境項目の評価内容、5段階レベルの評価水準、評価方法・測定方法、各項目において考えられる問題点について考察する。

(1) 暗騒音レベル

この項目では室内おける暗騒音を騒音レベルにより評価する。ここでは、空調騒音や外部から侵入する環境騒音を総合的に捉え、室内の静穏性を評価することが意図されている。

評価内容

評価内容としては、評価すべき項目であり、騒音レベルという広く知れ渡っており、また比較的測定しやすいものを評価するので適切であるという意見が多かった。

確かに、既に存在するガイドラインや基準と整合性がとれているという前提のもとでは適切であろう。

5段階レベルの評価水準

この質問事項については、レベルごとの数値の区切り方を問題視する意見が多く上がった。

評価方法・測定方法

「測定方法の説明は充分であるか」との質問に対しては全員が不十分であると回答した。測定場所、測定時間帯、測定時間、測定回数等、詳細な支持が必要であると考えられる。

また暗騒音レベルは、基本設計段階では目標値を、竣工段階では実測値を評価するしくみとなっている。このことについて「基本設計段階と実施・竣工段階の評価が異なることに関してどう考えるか」という項目を設定したところ、技術的な裏づけのない目標値を評価することについての意義を再検討すべきという指摘が多かった。

広辞苑によると、目標とは、『目じるし、目的を達成するために設けた目当て』となっている。このことをふまえると、目標値というのは、理想寄りの値であると考えられ、目当てとなる水準、あるいはそれよりよい値であると考えられる。

この項目での評価する値は、目標となる数値を達成するために設計や施工を行うための値である。したがって、この項目において、目標とした数値を得るためには、目標値はそれ以下に設定しなければならないと考えられる。

また、目標値を示すだけでなく、目標値を達成するための方策を適切に提案した方がよいだろう。

項目特有の問題点

ここで改めて5段階レベルのそれぞれの評価水準について質問した。

具体的には、レベル1から5までの各レベルの数値の区切り方が、3dBまたは4dBピッチとなっていることについての意見を求めた。

その結果、現状の3dBまたは4dBピッチではなく、5dBピッチとすべきという回答が全員から得られた。回答の理由として、多くの人は細かすぎるという理由を挙げた。

しかし、その理由以外にも、音の違いに対する人間の弁別能、予測の精度、測定誤差などを総合的に勘案して、一般的に音の評価では5dBピッチが用いられていることを考慮するとやはりCASBEEにおいても5dBピッチを用いることが適切であろう。

その他

～ 以外に問題点だと考えることについて自由解答を求めたところ、特に建物用途の分類の見直しが必要だという意見が得られた。多くの専門家が要求される建築音響が異なるにも係らず、同じ水準で評価することは大雑把すぎると考えていることがわかる。

(2) 設備騒音対策

設備騒音に対する取り組みの項目数を実施・竣工段階で評価することになっている。簡易版では対象外の項目とされている。

評価内容

「評価すること自体は適当である。」「設備騒音の対策を行ったことに対してではなく、対策が十分かについて評価されるべきだ。」という意見をもつ回答者がほとんどであった。

回答者の一人の音響コンサルタントは、「設備騒音は、適切な計画であれば、難しい対策をする必要はないが、計画に無理が生じると、設備騒音の対策にお金や資材を費やさなければならなくなってくる。このように考えると、この評価には設備騒音から見た建築的な配置条件などの検討事項に対する評価が抜けている。」と意見を示している。

また、「建物のランニングに対する環境負荷という観点からは、音環境の要求性能は、空調衛生機器本来の機能と逆方向のものとなることも多くある。建物全体の評価を考える場合に、この建物はそのバランスをどう考えて作っているのかを数値化して示すものとなる。したがって、この項目の存在は極めて重要である。」という意見を持つ人もいた。この考えからは、よりよいシステムを開発する上での契機ともなるという前向きの発想もできるが、一方で、トレードオフとならざるをえない部分については、その均衡をどう評価していくのかについては十分に議論する必要があるともいえる。

環境負荷と実現品質のバランスという視点で考えると、この項目は対策効果を評価する意味合いより、むしろどれだけの資材を使用したかという負荷量を評価しているようにも

捉えることができる。この場合は「Q：建築物の環境品質・性能」を意図した評価内容ではなくなってしまう。取り組みを評価するという内容の是非を問うつもりであったが、評価内容以前に設備騒音を「環境品質・性能」の分野において評価に含めるためには相対する「環境負荷」とのバランスをも考えなければならず非常に複雑であるため、一概に評価できないことがわかる。

5 段階レベルの評価水準

評価水準に関しては、全回答者が「不相当である」と回答した。定性的な表現が、実際の効果と一致しているとは限らないという意見のほか、各レベルについては、「CASBEEにおける評価レベルの設定基準を適切に反映しているとはいえない」という指摘もあった。

評価方法・測定方法

「評価方法を議論するよりも評価内容を改善すべきである」という意見が多かった。

取り組みの数と設備騒音の効果が関係あるとは限らないため、対策数を評価するのではなく、実際の効果を評価する方法を考案した方がよいと考えられる。

項目特有の問題点

設備騒音対策については、CASBEE-新築では基本設計段階には評価に含まれておらず、実施竣工段階でのみ評価する。このことについて「基本設計段階で、評価は必要だと考えるか」と質問したところ、「基本設計で問題にする内容ではない」という理由で不必要だと回答した1人以外、全員が基本設計段階でも必要だと回答した。

室の配置条件、具体的には、機械室等の配置条件について検討されているか、など、設備騒音に関しては計画段階で対処する必要があるため、CASBEEにおいても基本設計段階での評価があった方がよいであろう。

しかし、工事が始まらないと具体的な設備機器の選定等は判断できないため、基本設計段階での評価が難しいと考えることもできるが、設備機器にからむ騒音の問題は多いという事実を考えると、やはり基本設計段階でも評価する必要があるだろう。

さらに、基本設計で対策を講じるからこそ、項目名通り、「対策」なのではないかと考える。

その他

「若干の対策」や「高度な対策」等の定性的表現の意味を明確にしたほうがよい、という意見や、何を評価しようとしているかわからないため項目自体が不必要である、という意見があった。それに対して設備騒音に関する評価は必要だと考えるので、代替案を提案していくべきという意見もあった。

専門家からの意見も考慮すると、室の配置といった建築条件を評価する、あるいは騒音

対策ではなく設備機器遮音計画を評価してもよいと考えられる。

(3) 開口部遮音性能

窓サッシの遮音性能をT等級(JIS A4706)により評価する。ただし、基本設計段階評価では外部騒音に対する定性的評価となっている。

評価内容

開口部遮音性能の評価内容については、1人以外が「不適切である」と回答した。特に定性的な評価内容を疑問視する回答が多かった。

この項目は、評価内容より、根本的な部分において適切な評価をしているように見える。それは、CASBEE-新築においては、基本設計では敷地条件を、実施竣工では建物仕様を、と異なった評価軸で評価していることである。前者は、BEEの定義式における「L：環境負荷」であり、後者が「Q：環境品質・性能」であるとも考えられる。

5段階レベルの評価水準

基本設計の「気になる・気にならない」という定性的な評価を否定する意見が多く見られた。

評価方法・測定方法

ここでも、定性的な表現に対する批判が見られた。設計しやすい項目であるのに、曖昧な感覚表現を用いることで、評価の意義がなくなるように考えられる。

評価方法として、遮音等級T値だけでなく、二重サッシの採用といった他の観点も必要だと考える。

項目特有の問題点

開口部遮音性能に関しては「建物の共用部分と宿泊部分の評価水準が同じであること」について意見を求めた。

回答には「一般的には住居・宿泊部分を重視したグレード設定とする場合が多い」という理由から、共用部分と宿泊部分が同じ評価水準であることは不適切だとする意見が多かった。

しかし、共用部分の環境が悪くてもよいということはないとも考えられ、宿泊部分の基準を共用部分に当てはめたのであれば、評価水準が同じであること自体は問題ないと考えられる。ただし、その逆であれば問題である。

CASBEEとしての一貫性という観点から考えると、室内の暗騒音レベルも共用部分と宿泊部分を別の評価水準を用いており、統一した規則を定めた方が評価者側にとってわかりやすいシステムとなるだろう。また共用部分と住居部分を区別して評価する際にも、共用

部分、住居・宿泊部分の中でも場所によって採用する仕様は異なるはずであるから、評価地点等の詳細を示した方がよいのではないかと考えられる。

その他

上記以外に検討すべき点としては、「自然換気との関係、隙間率なども評価の際に考慮すべき」という指摘や、「窓面積も評価する際の一要因としてもよいのではないだろうか」という意見もあった。

開口部遮音性能については、遮音性能が直接室内環境の快適性と関係するとはいえないため、周辺地域の環境を考慮しなければならないと考える。外部環境が静かであれば高度な遮音性能は必要なく、逆に外部騒音が問題になる程度であれば遮音性能が高くとも室内の静謐は確保されない。外部環境の音環境の程度を示した上で、開口部遮音性能を評価する形式もよいと考えられる。

(4) 界壁遮音性能

界壁の空気音遮断性能をD値(JIS A1419-1)により評価する。評価量は室間音圧レベル差であり、現場測定値または部位の音響透過損失からの予測値を用いることが想定されている

評価内容

界壁遮音性能の評価内容については回答者の多くが概ね適当だと回答した。しかし、実施・竣工段階において室間音圧レベル差で評価することは適切だが、基本設計段階の定性的評価の内容にもう少し定量性を含めるなど明快な表現にした方がよいと考えられる。

5段階レベルの評価水準

定性的評価の内容を疑問視する声が見られたが、D値に関しては適切であるという意見が多かった。

評価方法・測定方法

CASBEE-新築の実施・竣工段階では、実測による評価を原則としている。『計測値を用いる代わりに「建築物の遮音設計資料」等の予測式を用いて、室間音圧レベル差のD値の予測値を導いてもよい』との記述はあるが、実際に計測する場合の説明はない。具体的にどれだけの経路数を測定して代表値とするのか、などを明確に記載すべきである。

項目特有の問題点

界壁遮音性能の項目では、住居・宿泊部分の、集合住宅の実施竣工段階のレベル1がD-40未満となっていることについて適切かどうか質問した。日本建築学会の適用等級、日本住

宅性能表示基準を比較すると、建築学会適用等級の3級(最低限)、住宅性能表示の等級1に相当する遮音等級はD-40であることにも触れた上で回答を求めた。

その結果、全員が「不適切である」、「レベル1は省くべきだ」という回答をした。

しかし、これは日本建築学会の適用等級や、住宅性能表示という視点で考えた場合であって、CASBEEという視点で考えた場合は、「適用等級や住宅性能表示と同じ数値を用いるのではなく、CASBEEが求めているものに見合う評価にしてもよいのではないか」という意見もあった。「D-40未満(D-35以下)では、集合住宅として適さない」と回答している人もおり、現在の社会動向や学会基準から考え、最低レベルはD-40にした方が無難であろう。

その他

室間の遮音性能は、音源室の用途、受音室の用途によって設計していくものであり、集合住宅のように均質のものならば良いが、事務所・学校・飲食・工場などでは、経路によって要求性能も仕様も異なってくる。そして、それらは、必ずしも遮音性能が良いほど望ましいというものではない。これらを考慮したうえで評価基準を決定すべきである。

(5) 界床遮音性能(軽量衝撃源)

この項目では界床の軽量床衝撃音遮断性能をL値(JIS A1419-2)により評価する。なお、基本設計段階では定性的評価となっている。

評価内容

全員が不適切であると回答した。その理由としては、基本設計段階の定性的な評価内容が挙げられていた。

「気になる・気にならない」といったあいまいな表現については、見直す必要もあろう。さらに基本設計段階において「気になる・気にならない」状況を想定できるのかも不明であるため、やはり、評価内容を再検討した方がよいと考えられる。

5段階レベルの評価水準

各レベルのL値については適当であるという回答が多かった。

評価方法・測定方法

L値を用いた評価については適当と答える人がほとんどであった。しかし、定性的評価に関しては評価内容を見直す必要があるという意見が多かった。

項目特有の問題点

軽量床衝撃音に関しては、実施・竣工段階の評価レベルについての質問を設定した。実

施・竣工段階での、レベル2のL-65(学校)、L-55(病院・ホテル・集合住宅)という値は、建築学会基準の3級(遮音性能上やや劣る)に相当しており、この点に関してはどう考えるか意見を聞いた。

結果、妥当であると意見は一人のみで、他は、建築学会適用等級の3級より下のグレードに最低限のレベル1を設定することを疑問視する意見を示した。各基準でのある程度の統一した見解が必要であるという意見もあった。

なお、この項目について、建築学会の適用等級には病院については示されていない。もちろん、建築学会の適用等級がすべてであるというわけではないが適用等級に病院が含まれていないことにはその理由があるはずだと考える。病院は、評価対象とすべき部分もあるが、その対応をすることで失われる本来的に優先されるべき機能があり、適用対象には含まれていない。よって、住宅系用途を同じ水準で評価するというより、要求される性能をもう少し考慮してもよいと考えられる。

その他 見直すべき点

他の項目と同様に、基本設計時の評価のあり方と、5段階評価のレベルをの専門家のコンセンサスが得られる内容にした方がよいという意見が多く見られた。

(6) 界壁遮音性能(重量衝撃源)

この項目では、界床の重量床衝撃音遮断性能をL値(JIS A1419-2)により評価する。軽量床衝撃音の場合と同様に、基本設計段階では定性的評価となっている。

評価内容

軽量衝撃源の評価項目と同様に、基本設計の定性的評価を再検討すべきだという意見が多かった。さらに、設計時に定性的な評価ができるかどうかという評価内容以前の問題の指摘も多かった。

5段階レベルの評価水準

概ね適切だという意見が多かった。しかしレベル1の水準を疑問視する声もあった。

評価方法・測定方法

ほとんどの回答者が適切だと答えたが、「測定方法に関する説明が不足している」のほか、予測式に関して「使用する予測式がオーソライズされていなければ、予測値の妥当性が不明である」という意見もあった。

その他

レベル1の水準が最低レベルとして適切か、定性的表現と実際の建築物との対応につい

て再検討が必要だと考えられる。

(7) 吸音

この項目では内装材による室内吸音対策を定性的に評価する。

評価内容

吸音材の使用が多いほど高評価という評価水準より、吸音性能を重視した方がよいという意見が多くみられた。

確かに、あらゆる建築物に一律の吸音材が必要であるわけではない。建物用途あるいは室用途によって区別する必要がある。そして、吸音材の性能や吸音材の用い方を評価すべきである。

また、吸音材料は直接に騒音制御を目的として使用されるほか、響きの調整にも使われるなど、その適用場所や用途は広範囲にわたっている。既存の吸音材料は非常に多くの種類があり、性能も異なる[29]。よって一概に吸音材の数のみで評価できるものではない。

5段階レベルの評価水準、及び 評価方法・測定方法

吸音の評価項目に関しては、評価水準や評価方法の議論の前に評価内容を再検討すべきだという意見が多く、でも述べた通り、吸音材の数のみでの評価がよいとは言い難く、吸音材料の性能と吸音材の適切な使用を評価内容に含めるべきである。

確かに前面吸音が理想であるという誤解を招く可能性のある評価ランクの設定はおかしい。

項目特有の問題点

ここでは、騒音、遮音の評価に吸音の効果を含むこととなるため吸音の項目を設定する必要はないのではないかという質問をした。その結果、必要・不必要については両方の意見が見られたが、現在の評価内容であれば不必要だという意見がほとんどであった。

吸音という項目を除くと、たちまち吸音への関心がなくなり音声明瞭度の悪い室となる可能性がある。「建築学会で遮音性能基準ができたおかげで各種建物の遮音性能への関心は高まったと思う」という意見もあった。その意味でも吸音の項は必要だと考える。

作成経緯を考慮すると、吸音の項目の意味は騒音・遮音の項目とは異なるベクトルにたったものである。CASBEEの目的に照らし合わせ、CASBEEで評価すべき項目かどうかというところから議論すべきと思います。繰り返しになるがCASBEEの本来の評価の目的に立脚したときに、室内音響に対する配慮を軸にするのであれば、建材に関する評価が必要であり、その軸とのトレードオフを相互に考えていく必要がある。そのためには、音環境の専門家だけで議論するのではなく、広く議論をする必要がある。

(8) 騒音

(1) ~ (7) までの項目は、「建築物の環境品質・性能 (Q)」に含まれる音環境の項目である。この「騒音」の項目のみ「建築物の環境負荷低減性 (LR)」に含まれる項目である。この項目では、騒音規制法の現行の規制基準によって評価する内容となっている。評価対象は騒音規制法の規制対象と特定施設を含む建物で、それ以外の建物はすべてレベル 3 を適用することとなっている。この敷地外の騒音の評価内容に対しては、専門家は妥当であると考えていることが示された。

5.4.3 CASBEE-既存の音環境項目に関して

CASBEE-既存の音環境項目は前節で触れた CASBEE-新築の音環境項目と評価内容・評価水準ともに重複している部分が多くあった。対象とする建築物が新築とは異なるため、アンケートでは、CASBEE-新築と同様に質問項目を設定したが、回答は CASBEE-新築での内容と重複していた。よって、ここでは重複する部分の結果と考察は割愛し、CASBEE-既存特有の内容を主として取り上げる。

(1) 暗騒音レベル

CASBEE-既存では、騒音レベルの実測値または現地調査による定性的な評価により評価する。このことに関して、実測値と定性的評価の整合性、評価としての一貫性に欠けるといふ批判が多くみられた。物販店や飲食店等は、営業時間中の発生音を含めての評価は何を評価しているか明確ではなく、騒音レベルのみの評価で、室内環境の質の評価は困難であろう。

執務中あるいは営業中に測定するという点に関しては、どのような音源属性の音を評価対象と考えるのか明確にしておかないとただ混乱を招くだけである。

各評価レベルの水準については CASBEE-新築と同様に 5 dB とすべきという意見が多く見られた。

(2) 等価騒音レベル

この項目は CASBEE-既存特有の評価項目であり、事務所、工場、病院を対象に評価する。アンケート調査では、「暗騒音レベルの評価と等価騒音レベルとの関係が不明確で、項目自体を見直す必要がある」という意見が多く、評価内容、評価レベルの水準の議論以前の検討課題であると考えられる。

評価マニュアルにおいては、「暗騒音レベルでは、室内における空港騒音や外部から侵入する交通騒音などを騒音レベルにより評価する」、「等価騒音レベルは執務（営業）に伴って発生する音を評価する」と解説がある。しかし、どちらも室内において測定するものであり、評価の区別を明確にすべきである。

(3) 開口部遮音性能

CASBEE-既存では、開口部遮音性能は評価されない。このことについて、「CASBEE-既存においても評価が必要ではないか」という質問をした結果、既存でも「必要である」という回答が多かった。必要な理由としては、重要な評価項目だからという意見が多く、具体的な意見はなかった。

不要である理由については「現場における開口部の遮音性能測定方法に関する測定方法について、規範となる方法がないから」という理由が挙げられていた。

(4) 界壁遮音性能

CASBEE-既存において、5段階評価の各レベルには定性的評価とD値が併記している。このことには多くの回答者が疑問を感じていた。

また評価対象建築物が、学校、飲食店、ホテル(住居・宿泊部分)、集合住宅(住居・宿泊部分)に限定されていることに関しては、これら以外にも界壁遮音性能が必要な建築物はありと考えられる。また飲食店に関しては、評価は不要であるという意見がみられた。

(5) 界床遮音性能(軽量衝撃源)

この項目でも定性的評価とL値が併記されている。このことに関しては再検討すべきであるという意見が多かった。また、定性的な評価の表現には「うるさい」と「気になる」と「聞こえない」が混合しており、評価があいまいである。「うるさい」から「気になる」という結果になるのではないかと思う。他には、評価が定性表現で示されているため、「どちらとも言い難い場合は中間的なレベル2や4とする」となっており、これでは、他の項目との対応もとれないのではないかと考える。

(6) 界床遮音性能(重量衝撃源)

上記の軽量衝撃源の項目と同様で、定性的評価とL値の併記を疑問視する声が多く、定性的な評価内容は再検討すべきである。

(7) 吸音

CASBEE-新築の吸音の項目への意見と同様に、現在の評価内容であれば不要だというのが専門家の意見であった。

(8) LRの騒音

この項目については、CASBEE-新築と同じ評価内容であり、専門家の意見も新築同様に、騒音規制法に準じており評価内容としても妥当であるという意見が多くみられた。

5.4.4 重み係数に関して

まず、重み係数であるが、音環境の7項目が含まれる「Q-1 室内環境」に対する重み係数(表)と「Q-1 室内環境」における音環境の重み係数(表)を提示し、これらについての質問を設けた。

CASBEE-新築の基本設計段階、実施竣工段階、CASBEE-既存にはそれぞれ重み係数ば設けられているので、すべての重み係数を提示して、その配分についての意見を求めた。

重み係数はまず上位の評価分野において設定され、さらに細項目において設定されている。一見バランスのとれた重み係数のようにみえるが、細項目の、音環境全体に対する重み係数を算出すると、極端に小さい値もみられる。

特に住宅系建築物(ホテル、病院、集合住宅)の住居・宿泊部分の界床遮音性能(軽量・重量衝撃源)は、既往研究からも問題になりやすい部分であり、現状では適切ではないと予想した。このことについて、専門家はどうか捉え、住居・宿泊部分で何の項目に特に重みづけをすべきか質問した。

・室内環境における音環境の重み係数

室内環境において音環境は0.15となっており、他の光、熱、空気質環境より低い値が設定されている(表36)。

表 36 室内環境における重み係数

		重み係数
Q-1 室内環境	1.音環境	0.15
	2.温熱環境	0.35
	3.光・視環境	0.25
	4.空気質環境	0.25

このことについて専門家は、他の分野より小さいことは何を根拠にしているのか分らず判断しかねるという意見を持つ人が多かった。

室内環境の重み係数については、委員会内での議論により決定されており、多数の関係者の意見による決定ではない。回答者は、音環境の専門家であるため、音環境をもっと重視すべきだという回答が多いのではないかと考えられる。

しかし重み係数は捉え方によっては評価の際に、重み係数の大きい値の項目が重要であるという誤解を招く可能性もあり、評価者が重視する部分でもある。このようなことも考慮した上で、建物及び室の用途や、項目間の関連を考慮した重み係数を設定する必要がある。

・CASBEE-新築の音環境の細項目の重み係数

CASBEE-新築に関しては、基本設計段階、実施・竣工段階の重み係数それぞれに項目を設定した。

「重み係数は用途に応じて異なる値が設定されていること、音環境では、騒音・遮音・吸音に重み係数が設定され、さらにそれぞれの下位の小項目についても重み係数が設定さ

れていること」という説明とともに表 37 のように重み係数をすべて提示した。なお、本項では全ての重み係数の掲載については割愛する。

表 37 建物全体・共用部分の重み係数 (CASBEE-新築 実施・竣工段階)

実施竣工段階 項目名	建物全体・共用部								
	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	集合住宅
騒音	0.40	0.40	0.70	0.40	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
暗騒音レベル	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00
設備騒音対策	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
遮音	0.40	0.40		0.40		0.40	0.40	0.40	0.40
開口部遮音	0.60	0.30		0.60		0.60	1.00	1.00	1.00
界壁遮音性能	0.40	0.30		0.40		0.40			
軽量衝撃源		0.20							
重量衝撃源		0.20							
吸音	0.20	0.20	0.30	0.20		0.20	0.20	0.20	0.20

各項目に設定された重み係数の値の大きさより、重み係数が一律に設定されていること自体が問題であるという意見が多くみられた。重み係数は全体へのバランスを考慮する必要があるほか、細項目間の関連や各細項目の評価水準の設定を照らし合わせる必要がある。

項目間で評価水準が統一されていない現状において、それらを是正するための重み係数であるならば、項目間の関連をより重視しなければならない。しかし、重み係数が単に総合評価の計算過程で用いる値であるなら、項目間において評価水準を統一するべきであり、重み係数のみを見直すというより、項目の評価内容、評価水準を見直す必要がある。

・住居・宿泊部分の重み係数

病院・ホテル・集合住宅の、住居・宿泊部分において、軽量・重量衝撃源の重み係数が他の項目より小さく設定されている点についての質問を設けた。

重み係数に関する他の項目と同様に重み係数を提示した。

この場合は、実際の評価マニュアルにおいて掲載されている重み係数のほか、表のように、実際の、音環境項目全体に対する重み係数を算出して提示した。

表 38 住宅系用途の重み係数 (CASBEE-新築/実施竣工段階)

1.音環境	重み係数	音環境全体に対する重み係数
1.1 騒音	0.40	
1.1.1 暗騒音レベル	0.50	0.20
1.1.2 設備騒音対策	0.50	0.20
1.2 遮音	0.40	
1.2.1 開口部遮音性能	0.30	0.12
1.2.2 界壁遮音性能	0.30	0.12
1.2.3 界床遮音性能(重量衝撃源)	0.20	0.08
1.2.4 界床遮音性能(軽量衝撃源)	0.20	0.08
1.3 吸音	0.20	0.20

結果、想定した通り、昨今の集合住宅の諸問題からも、床衝撃音の重み係数を見直した方がいいと全員が回答した。

しかし、ホテルや病院については床衝撃音の重み係数は小さくてもよいという意見もみられた。また、吸音については大きすぎるという意見が多くみられた。

・CASBEE-既存の重み係数

CASBEE-既存に関しても、CASBEE-新築同様に、重み係数の値が適切かどうか意見を求めた。

その結果、CASBEE-新築同様に「一律に設定されていること自体が問題である」という指摘が多かった。

重み係数の値としては、CASBEE-新築の意見と同様に、新築住居・宿泊部分の値が小さすぎるという意見があった。

・重み係数のまとめ

音環境の専門家からは、重み係数は一律に設定されるものでなく、現状の重み係数の値を議論する以前に、重み係数の設定そのものを見直すべきであるという指摘が多かった。

重み係数は、建築物用途、外部環境等の環境要因、各項目間の評価水準の関係、音環境全体におけるバランス等を考慮しなければならない非常に複雑に考えなければならないものであり、細項目の重み係数が、音環境評価全体に対する重み係数をもっと考慮すべきである。

しかし、CASBEEは実際すでに制度として運用されており、理想論だけではなく、現時点での問題点を挙げて、一刻も早く再検討すべき箇所もあると考える。

現時点で、重み係数の問題点としてあげられるものは、やはり「住居・宿泊部分における重み係数」であろう。特に床衝撃音は専門家の指摘にもあったが小さすぎる。既往研究でも触れたが、床衝撃音は、集合住宅の住民にとって問題となりやすい音であるので、評価においても重視された方がよいのではないだろうか。

5.5 まとめ

全体としては、評価すること自体はよいだろうが、評価内容や水準が妥当であるとはいえない部分があるということがわかった。専門家の意見を参考として主な問題点と考えられるものを以下に示す。

- ・ 暗騒音レベルの項目での、5段階評価の各ランクの、3 dB あるいは4 dB ピッチとなっている点。
- ・ 設備騒音対策の項目における、設備騒音対策としての取組み数と設備騒音の効果の関係のなさ。
- ・ 開口部遮音性能における、基本設計段階での外部環境の評価、実施・竣工段階での窓サッシの遮音性能の評価というような一貫性の欠如。
- ・ 界壁遮音性能、界床遮音性能における定性的評価のあいまいな表現。
- ・ 重み係数の設定について。特に住居・宿泊部分における界床遮音性能の値。

は、認識している。そこで、各小委員会が独自で定めた重み係数については検討して変えていこうと考えている。

4.5 まとめ

室内環境検討小委員会と IBEC の音環境の評価分野に対するコンセプトは一致している。それは「建築物の利用者及び居住者の生活の質の向上」と「CASBEE の評価者である設計者の音環境に対する意識向上」である。しかし、実際の評価内容は、これらを満たしているものではない。

利用者や居住者の評価に関しては、建築の計画段階で評価できる内容ではないが、CASBEE-既存においても含まれていない。快適性や生活の質の向上を直接評価することは難しいが、間接的に評価できるような内容も CASBEE には必要である。このことについては IBEC の方も検討しようとしているものの、既存の法規制に含まれていないために現段階では省かれている。そのため CASBEE の音環境の評価内容の現状としては利用者や居住者より、建築物そのものの評価とならざるを得ない。

同様に、設計者の音環境に対する意識向上に関しても、吸音の評価内容が、その意図を含んでいるとも考えられるものの、設計者側の努力を評価する明確な内容ではない。

室内環境検討小委員会と IBEC で意見の相違がみられたものは、重み係数と簡易版に関する見解である。

室内環境検討小委員会は、室内環境の評価項目、それらの下位に位置する音環境の細項目の重み係数については委員会内での議論により決定しており、適当な値であると肯定的に捉えている。一方、IBEC は重み係数により、設計者側が CASBEE 本来の意図とは異なる考えのもと設計してしまう可能性があり、再検討すべきだと考えている。つまり、設計者側が大きい重み係数の評価項目のみ重視してしまう、あるいは実際重視しているという現状を IBEC は問題視しており、重み係数のあり方を考え直そうとしている。

簡易版は、室内環境小委員会ならびに他の評価分野の委員会が決定した評価項目及び評価内容を、IBEC が評価の簡潔化と普及を目的に独自に整備したものである。そのため、各小委員会と IBEC との間の合意のもと作成されたものではなく、CASBEE-新築の基本設計段階と実施・竣工段階の評価内容が混合している形で整備されている。これは小委員会での議論が生かされていないばかりか、評価者にとっても混乱を招くものでもあるとも考えられる。

- ・ 評価水準・・・・・・・・項目間での一貫性の欠如
- ・ 重み係数・・・・・・・・項目間、全体とのバランスの関係
- ・ 測定方法・評価方法・評価者への説明が不十分な点

しかしこれらの問題点について再検討する以前に項目のあり方を再考すべきとも考えられる。CASBEEの音環境項目は、一律に設定するのではなく、外部環境や建物・室用途に関しても考慮に入れる必要があるだろう。

6.2 まとめ

建築におけるサステナビリティを確保すべき対象としているものは、居住環境を含み、これを取り巻く周辺環境のすべてであり、この考えをもとに、CASBEEの開発・研究が進められている。

本研究の対象である音環境項目は、CASBEEにおいては数少ない居住環境の快適性・生活の質の向上に関係した評価である。しかし、音環境と快適性は1対1の対応があるわけでもなく、快適性を評価することは難しい領域でもある。

CASBEEは地球温暖化問題の対策の一つとして開発・普及が進められているが、省エネルギーや環境負荷の低減だけでなく、人間の生活の質の向上をも考慮した評価システムである。だからこそ、生活の質に直接関わる室内環境の音環境も重視する必要があり、CASBEEに音環境が含まれる意義がある。

しかし実際はCASBEEの評価を義務付けている自治体においても省エネルギーの側面を重視しており、CASBEEの本来の目的である、QualityとLoadの両側面を考慮するといった考え方はいまだ根付いていないのかもしれない。これは自治体側の考え方を批判しているのではない。むしろ、省エネルギーを重視するような錯覚をもたらすCASBEEの評価システムにも非があると考えられる。例えば、大きい値が設定されていれば重要であるかのように誤解を招いている重み係数や、最終的に算出されるBEE値を重視する傾向を生み出したCASBEEの評価のしくみに問題があるのかもしれない。

BEE値を重視するあまり、重み係数の小ささゆえにある特定の評価項目が軽視されれば、その項目の評価対象となっている建築物の性能は、CASBEEが普及することで、低下してしまうことも予想される。重み係数により、設計者側がCASBEE本来の意図とは異なる考えのもと設計してしまう可能性もあり、再検討すべきだと考えている。

音環境項目に関しては、建築音響の専門家の「項目のあり方自体を再考すべき」という意見からも伺えるように、再検討すべき問題点は多々見受けられる。しかし項目の作成者側の議論により項目は設定されており、内容も法律に適っている。すでに確立している法律あるいは基準を引用している部分が多いため、CASBEEの音環境項目は人の生活の質の向上、快適性を主張しつつも、最低限の生活を維持するための「消極的快適」を満たすた

6.1 調査の分析と考察

本研究では CASBEE における音環境項目に関して、環境性能評価にふさわしい音環境項目を考察することを目的とし、制度の運用状況、作成経緯及び作成体制、建築音響の 3 つの観点から網羅的に検証するために文献調査、現状調査、ヒアリング調査、アンケート調査を行った。

調査結果の分析をもとに、今後の CASBEE の普及や改訂する上で認識すべき問題点をあげ考察を行う。

制度の運用状況

CASBEE の評価を義務付けてはいるものの、自己評価に過ぎない。今後の普及に伴い評価の信頼性・透明性も考慮していく必要も考えられる。

どの自治体も省エネルギー対策の一環として CASBEE を捉えており、室内環境ならびに音環境に対する意識は低いと考えられる。また、音環境については、重み係数が低いため、高い得点であっても総合評価では反映されないという誤解を招いており、BEE 値を重視する意図から、重み係数の値の小ささゆえに音環境が軽視されていることも否めない。音環境だけでなく、重み係数によって、設計者側が CASBEE 本来の意図とは異なる考えのもと設計してしまう可能性もある。

項目間で評価点のばらつきが見られた。自治体等によるデータの蓄積・分析を進めながら、見直しを図る必要がある。

作成経緯及び作成体制

既存の法規制に頼っているため音環境については「人間の生活の質の向上」や「快適性」の評価を含むことは難しい。これに関しては CASBEE 特有の項目を設定してもよいと考えられる。特に CASBEE-既存においては居住者・使用者の評価も可能であり、評価項目として設定できるだろう。

また、現時点の作成体制としては、CASBEE の音環境項目の設定に音環境の専門家は関わっていない。CASBEE のような総合的な評価の音環境項目の設定に関しては、音環境の専門的な視点や居住者の意識という観点を取り入れるとともに、行政や事業者等の多数の関係者により議論を深める必要がある。

建築音響

建築音響の専門家の意見をふまえて CASBEE の音環境項目を検討すると以下のような問題点が考えられる。

- ・ 建物用途の分類・・・音環境性能からみた分類との対応
- ・ 評価内容・・・定性的な評価のあいまいさ

めの評価項目のように考えられる。街づくりや都市計画に「積極的快適」としてサウンドスケープを取り入れるという考えがあるように、積極的に快適性を求める方向性を意識して、CASBEE 特有の評価項目を設定してもよいのではないかと考える。

今後のCASBEEの方向性として集合住宅と戸建て住宅を対象とする評価ツールの開発が考えられている。自治体での評価結果の内訳として、集合住宅が大半をしめており、また、CASBEE が制度に取り入れられている都市は政令指定都市を中心とする比較的大きい都市であり、集合住宅も多く、ニーズも高いと考えられる。オフィスの室内環境評価法をもとに作成された現在の音環境項目ならびに評価内容を、抜本的に変更するよい機会であるかもしれない。その際は、集合住宅の音環境に関する問題としては界床遮音性能が最も多いという実状を考慮すべきであるし、また、人間の生活の質を考える上では、個人のプライバシーについての評価項目もあるとよいと考えられる。その他、近年大都市で増加傾向にある高層の集合住宅に関しては特有の音環境の問題（外部騒音の伝搬性状や外部の風の強さによる風鳴り・不思議音等）にも考慮すべきである[30]。

また、すまい版を作成するのであれば、居住者の満足度や知的生産性、QOLといったことも評価として考えられるのではないだろうか。

本研究では、CASBEE の音環境項目に関してのみ検証した。音環境の分野は CASBEE の評価分野の 1 部分に過ぎないが、検討すべきと考えられる課題は多々見受けられた。重み係数の問題なども含め、音環境以外の分野についても検証する必要があると考えられる。

CASBEE は人の居住環境を含む周辺環境を総合的に評価するシステムであり、評価の対象も幅広い。また、快適性の評価を考えるにしても、音環境のみで快適性を評価できるものでないため、音環境を含む複合環境を考慮する必要がある。このような総合的な評価の音環境項目の設定の際には、音環境の専門家はもちろん、評価者、設計者、行政等、多様なバックグラウンドの人々の合意が必要であろう。