

# 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 Sound environmental aspect of

Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE)

学籍番号 56844

氏名 矢納 史子 (Yanou, fumiko)

指導教員 佐久間 哲哉 助教授

## 1. 研究の概要

### 1-1 研究の背景・目的

地球環境問題が注目され始めた 1990 年代、欧米諸国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(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)の開発が産官学連携で進められ、2004 年からは自治体での導入も開始されている。CASBEE の特徴は、建築物の環境負荷と環境品質・性能の両側面を各々評価し、それらを統合した環境性能効率(BEE)という評価指標により格付けする点にある。

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。CASBEE は全体として簡潔に建築物を評価できるようだが、音環境の評価は難しく、一律に設定された項目・内容で評価できるものではない。環境性能評価としてパイオニア的存在である CASBEE の普及は社会一般的には好ましいことであろうが、一方で、不適切な評価内容があるとしたら、建築主、設計者、利用者等に建築音響性能に関する誤った認識を招く恐れがあるほか、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、

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、建築音響技術の 3 つの観点から網羅的に検証する。

### 1-2 研究の対象・方法

研究の対象は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)及び CASBEE-既存の音環境項目とする。

研究は、文献調査、現状調査、ヒアリング調査、アンケート調査により行った。

制度の運用状況に関しては、各自治体 CASBEE 担当者へのヒアリング調査及び自治体の公表結果の分析、作成経緯・作成体制に関しては、文献調査及び CASBEE の作成者へのヒアリング調査、そして建築音響技術に関しては、建築音響の専門家を対象としてアンケート調査を行った。

### 1-3 CASBEE の概要と評価のしくみ

CASBEE では敷地境界内部の環境品質・性能(Q)と外部への環境負荷(L)を各々評価し、それらを統合して評価する環境性能効率(BEE =  $Q / L$ )という概念を導入している。建築物は 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。

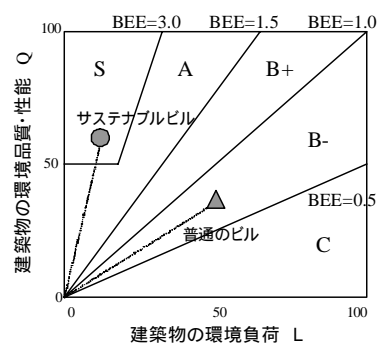


図1 BEE 値による建築物のラベリング

Q と L のそれぞれに含まれる評価項目について各々設定された基準(レベル 1 からレベル 5)に従い採点を行う。レベル 1 は 1 点でレベル 5

は5点として得点が決まる。レベル1が最低限、レベル3が社会水準・技術からみて一般的なレベルとCASBEEでは定義されており、レベル5が最高である。

得点には重み係数がかかけられ最終的な得点が決まる。重み係数は細項目及び、細項目を含む評価分野にそれぞれ設定されている。

「Q:環境品質・性能」の評価項目とその重み係数を表1に示す。さらに下に細項目が設定されている。

「Q-1:室内環境」の音環境項目と、集合住宅の住居部分の重み係数を表2に示す。表2には、算出した音環境全体に対する重み係数も掲載した。

## 2. 調査の概要

### 2-1 文献調査

住宅における居住者・使用者の音環境への意識について既往研究を調査した結果、住宅購入予定者に対する調査では住宅性能表示9項目のうち音環境を最も考慮していることが示されており、社会的にも住環境においても音環境に対する問題意識が特に高いことがうかがえた。

さらに、マンション購入予定者を対象とした調査結果では「現在気になる音」「購入する際に気になる音」には「床衝撃音」「外部騒音」の2つが上位を占めている<sup>(1)</sup>。

住宅を中心とする建築音響関連の紛争・裁判の事例の調査では、問題となる音源・震動源は軽量・重量衝撃音、次いで開口部衝撃音、外部騒音が多く、問題となった部位の集計結果では、床が35%を占め、床衝撃音に関する紛争が多いことが示されている<sup>(2)</sup>。

既往研究の調査により、住居における音環境の意識の高さ、その中でも外部騒音ならびに界床衝撃音に対する意識の高さが明らかとなった。

これに対し、CASBEEの音環境項目は人間の生活の質や快適性を重視する意図があるものの、室内環境における重み係数や、音環境の特に界床衝撃音の重み係数は、他の評価項目と比較すると小さい値となっている(表1,2)。

### 2-2 現状調査

CASBEEが自治体において、実際どのように運用されているのか調査し、そして音環境の項目はどう評価されているのかを自治体の評価

表1 Qに含まれる評価項目とその重み係数

Q:建築物の環境品質・性能			
Q-1 室内環境	0.4	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
Q-2 サービス 性能	0.3	1.機能性	0.4
		2.耐用性・信頼性	0.31
		3.対応性・更新性	0.29
Q-3 室外環境 (敷地内)	0.3	1.生物環境の保全	0.3
		2.まちなみ景観	0.4
		3.地域性・アメニティへの配慮	0.3

表2 音環境項目と重み係数の例(集合住宅・住居部抜粋)

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

事例を統計的に分析した。

2006年12月時点では、名古屋市、大阪市、横浜市、京都市、京都府、大阪府、神戸市、川崎市、兵庫県がCASBEEを取り入れている。各自治体の担当者へヒアリング調査をした結果、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照合といった検査は行っておらず、あくまで自己評価としてCASBEEの評価を位置づけており、また多くの自治体が、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。

さらに最終的な評価値であるBEE値を重視する意図から、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。

詳細な評価スコアまで公表している横浜市、京都市の評価事例の統計分析については、内訳では住宅系用途物件が多く、中でも集合住宅が大半を占めている。

図2及び図3は横浜市、京都市の評価物件の、BEE値の分布と、BEE値と音環境評価点の関係を示したものである。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かけられ算出された最終的な値である。

まず、両市ともに最低の C ランクの建築物はなく、すべて B<sup>-</sup> 以上で格付けされていることがわかる。

次に、音環境の評価点と BEE 値との関係性を分析したところ、BEE 値と音環境の評価点では、相関は見られないものの、非住宅系の建物用途において B<sup>+</sup> 以下では音環境の評価点が著しく低くなる傾向がみられる。

音環境の評価が含まれる室内環境と室内環境 4 項目の平均値と標準偏差を比較すると、空気質環境のみが高い結果となっている。音環境については、横浜市、京都市ともに平均値は約 3 点で標準的なレベル 3 と対応している (図 4)。

図 5 及び図 6 は集合住宅の住居部分の音環境の評価結果を分析したところ、開口部遮音性能では、最高レベルであるレベル 5 の割合が他の項目より多くみられた。これは集合住宅の遮音性能が優れている、あるいはこの評価水準が CASBEE における他の項目と比較して緩く設定されていると考えることができる。一方、吸音ではすべての物件がレベル 3 以下で評価されている。これらの結果から項目間に評価結果に偏りがあること明らかになった。この理由の 1 つに、評価水準の厳しさが項目間で異なることが考えられる。

### 2-3 作成者側へのヒアリング調査

文献調査の結果、現状調査、音環境項目・評価内容・重み係数の設定の理由や経緯は明確にはできなかった。また、CASBEE において音環境項目を設定する意義も曖昧であったため、作成者側にヒアリング調査を行った。

その結果、作成側は、音環境項目 (特に「Q-1:室内環境」における音環境) は、CASBEE の概念である、環境負荷低減だけでなく「人間の生活の質の向上や快適な生活」を重視しており、さらに「設計者の音環境に対する意識向上」をも含めて設定されている。しかし、実際には、既存の法規制や基準に適合するように設定しており、当初の意図を含むような CASBEE 特有の項目及び評価内容の設定は特にならない。項目については環境工学の分野で確立されている評価手法を引用している。特に POEM-O (オフィスの室内環境評価法) をもとに作成しており、主に事務所ビルを想定して作成されたこと、音環境の専門家不在の委員会において作成されていることも明らかとなった。

今後の方針としては現在試行段階の CASBEE-すまい(戸建)と基本ツールに含まれる集合住宅の評価を「すまい版」として統合する動きもあることがわかった。

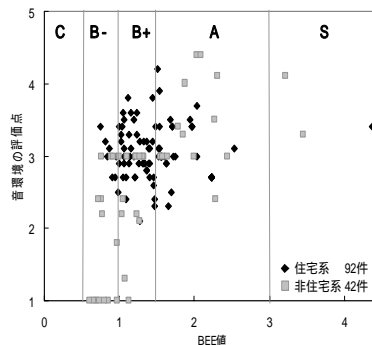


図 2 BEE 値と音環境評価点との関係 (横浜市)

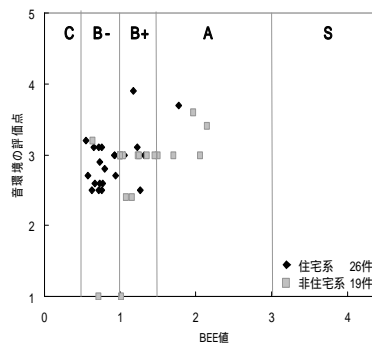


図 3 BEE 値と音環境評価点との関係 (京都市)

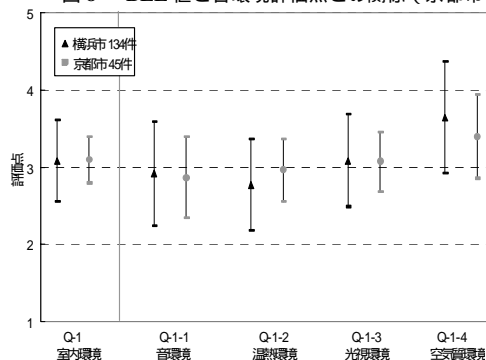


図 4 室内環境と室内環境 4 項目の平均値と標準偏差

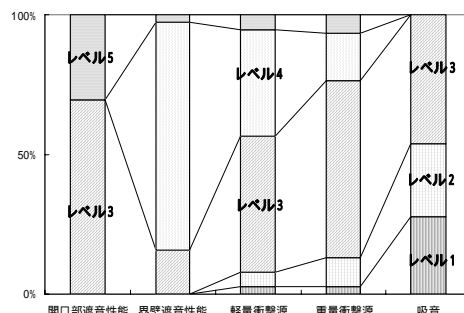


図 5 項目の評価水準の度数割合 (横浜市・集合住宅 76 件)

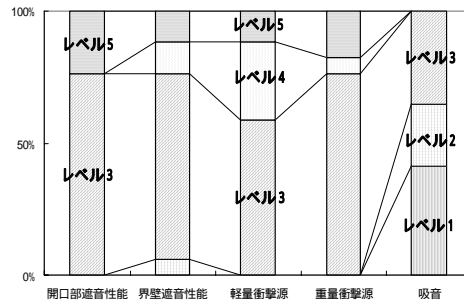


図 6 項目の評価水準の度数割合 (京都市・集合住宅 18 件)

## 2-4 音環境専門家へのアンケート調査

自治体での評価結果、既往研究を踏まえて、音環境項目の評価内容と各レベルの水準、測定方法、重み係数の妥当性を調査した。

建築音響専門の技術者・教職者を対象とし調査はメールでアンケートを送付した。対象者は10名のうち8名から回答を得た。

アンケートの結果、特に意見が多かったものは、CASBEEにおける建築物の分類と音響性能による分類との対応性、定性的評価と現場の評価との対応性、各項目の重み係数の数値について再検討を求める声が多かった。

具体的に開口部遮音性能の評価項目について取り上げると、基本設計段階での定性的評価の曖昧さや、各評価段階での評価軸の一貫性の欠如（基本設計では敷地条件、実施竣工では建物

表3 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
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
どちらとも言い難い場合には、中間的な点数(レベル2か4)	

仕様を評価する)を多くの回答者が指摘した。

他の項目においても各レベルの評価水準に問題点があるという回答を想定していたが、多くの回答者はそれ以前に評価内容を再検討すべきであるという意見を示した。

なお、現在の評価内容では作成者の意図する「設計者の音環境に対する意識向上」にもつながらないと専門家は考えており、音環境の評価の難しさが伺える。

## 3. まとめ

調査結果の分析をもとに、今後のCASBEEの普及や改訂を進めるにあたり、認識すべき問題点をあげ考察を行う。

### 制度の運用状況

CASBEEでの評価が義務付けられているとはいえ、自己評価に過ぎないため、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。また、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く、また自治体側が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。

自治体の評価結果の分析では、項目間で評価のばらつきが見られた。評価水準や重み係数の設定の際には、自治体等によるデータの蓄積・分析を進めながら、レベル3の設定根拠である社会水準を捉えレベルの妥当性や項目間の関連を考慮する必要がある。

### 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。現在、音環境項目の設定の関係者には音環境の専門家は含まれていない。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。

### 建築音響技術

項目の評価水準に関しては、項目間の一貫性が欠ける、最低限のレベル1が低すぎる、曖昧な評価内容等と多々問題がある。また測定方法については十分な説明もなく、評価者に混乱を招くものである。専門家からの「詳細なレベルより、根本的に項目のあり方から再考する必要がある」という意見をふまえると、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、さらに居住者の意識等の要因を考慮する必要があると考えられる。

以上のような現在のCASBEEの音環境項目の問題点を認識したうえで、評価項目の設定や評価内容の見直しを図る必要がある。

### 主な参考文献

- (1)井上勝夫ほか音環境に関する集合住宅購入時の消費者要求と住宅供給者の説明,日本建築学会環境系論文集 No.595,2005
- (2)田中信義,住宅を巡る騒音訴訟の現状,音響技術 No.119,vol31 no3
- (3)JSBC編,CASBEE-新築評価マニュアル(2006年版)
- (4)横浜市まちづくり調整局指導部建築指導課ホームページ
- (5)京都市環境局地球温暖化対策課ホームページ