

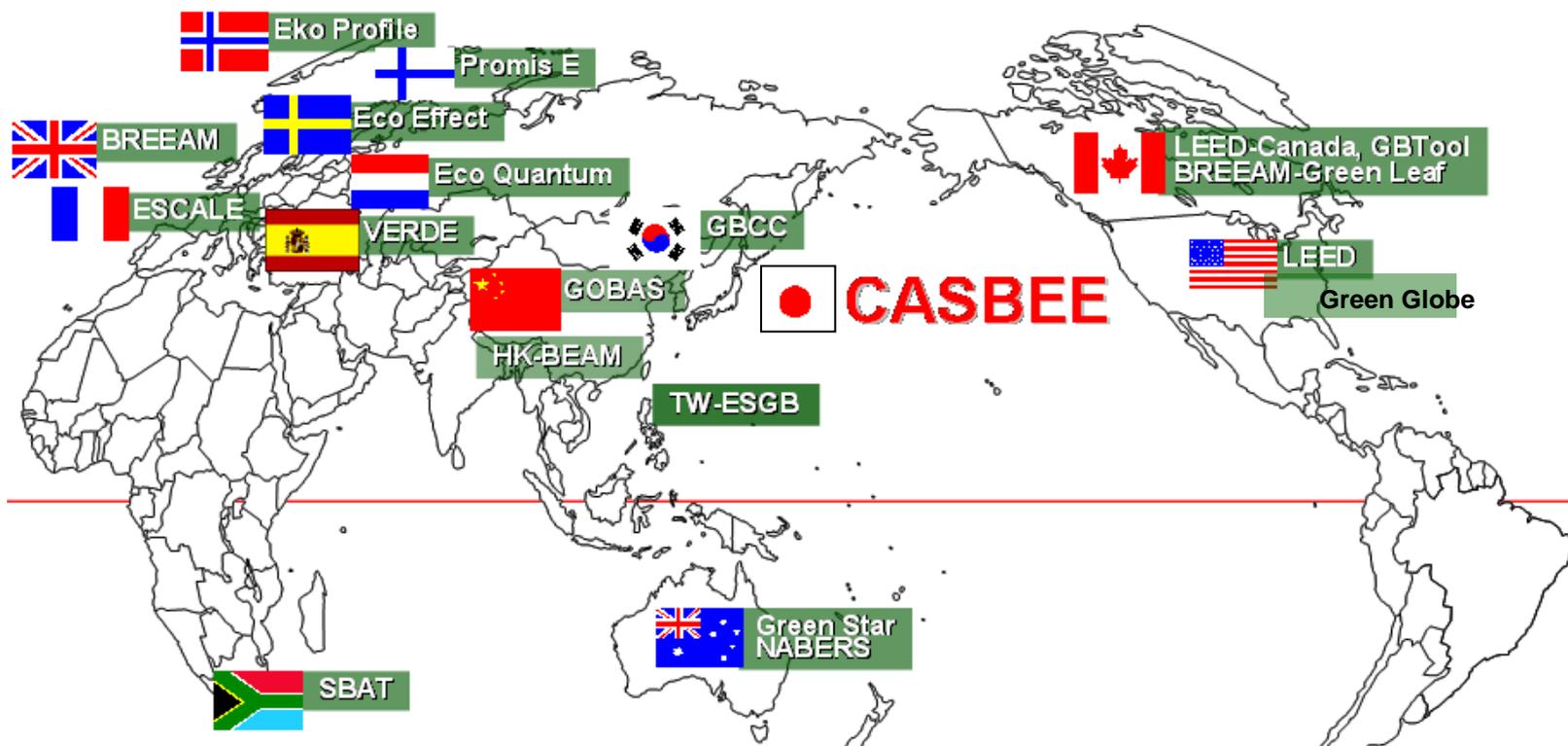
環境影響評価に関するシンポジウム

建築分野における環境性能評価の 適用例と地球温暖化性能の評価

一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構
特別研究員
遠藤 純子

世界の建築物環境性能評価 (エコラベル)

Comprehensive
Assessment
System for
Built
Environment
Efficiency



代表的な 建築物総合環境性能評価手法

Comprehensive
Assessment
System for
Built
Environment
Efficiency



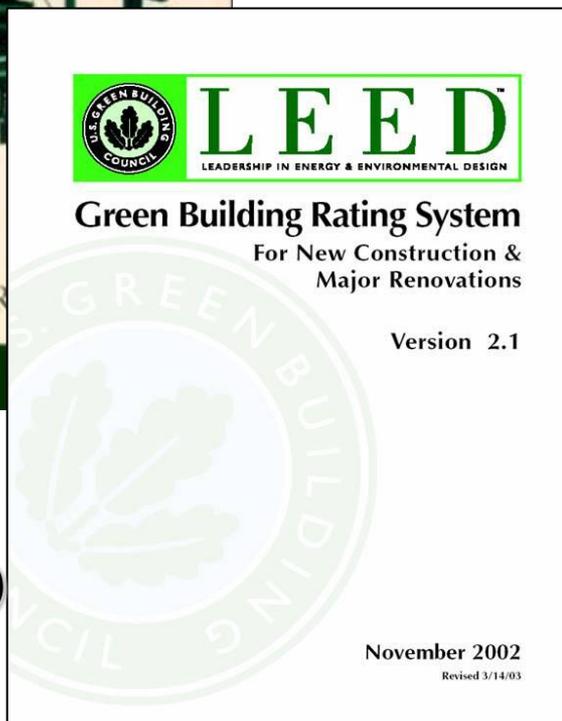
BREEM
(イギリス)
1990-



GBTool
(カナダ)
1998-



LEED
(アメリカ)
1996-



CASBEE
(日本)
2002-

LEEDによる認証例

PROJECT PROFILE



**JOE SERNA JR. CALIFORNIA EPA HEADQUARTERS BUILDING
SACRAMENTO, CALIFORNIA**

34% more energy efficient

200+ tons of waste diverted from landfill each year

\$12 million increase in asset value



LEED® Facts

Cal/EPA
Sacramento, CA

LEED for Existing Buildings
Certification awarded 2012

Platinum 60*

Sustainable Sites	13/16
Water Efficiency	3/5
Energy & Atmosphere	20/22
Materials & Resources	10/10
Indoor Environmental Quality	12/18
Innovation & Design	2/5

*Out of a possible 76 points

プラチナレベル！

USGBC PROJECT PROFILE

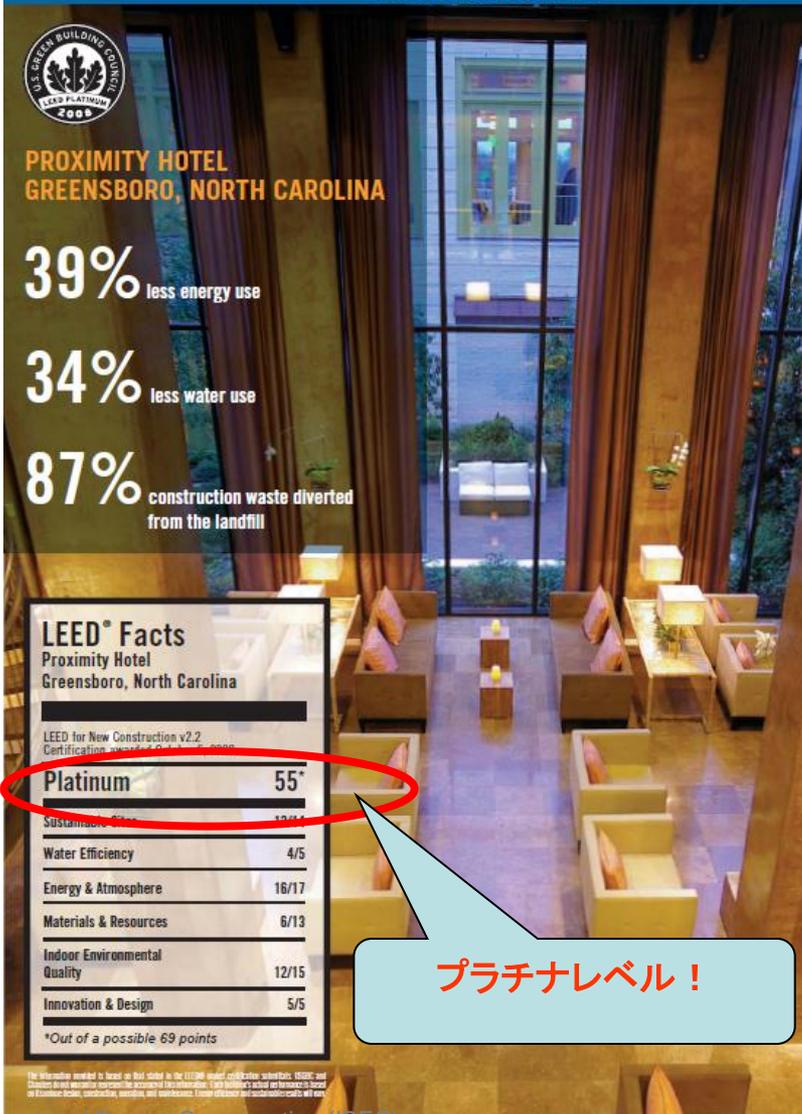


**PROXIMITY HOTEL
GREENSBORO, NORTH CAROLINA**

39% less energy use

34% less water use

87% construction waste diverted from the landfill



LEED® Facts

Proximity Hotel
Greensboro, North Carolina

LEED for New Construction v2.2
Certification awarded 2012

Platinum 55*

Sustainable Sites	12/14
Water Efficiency	4/5
Energy & Atmosphere	16/17
Materials & Resources	6/13
Indoor Environmental Quality	12/15
Innovation & Design	5/5

*Out of a possible 69 points

プラチナレベル！

CASBEEによる認証例

CASBEE® 建築評価認証書

認証番号 IBEC-C0000-NC(b)

建築物総合環境性能評価認証制度要綱第5条の規定に基づき評価した結果、CASBEEによる建築物の総合環境性能評価が的確であると認証する

評価 Aランク

建物名称：(建物名)
 申請者：一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構
 理事長 村上 周三
 建設地：東京都千代田区麹町三丁目五番一号
 評価段階：実施設計段階
 評価ツール：CASBEE新築(2010年版)
 有効期限：2012年4月1日

2012年4月1日

一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構
 理事長 村上 周三

評価結果

ゲートシティ大崎

CASBEE® 既存

使用評価ソフト：CASBEE-EB_2008v3.4
 評価番号：IBEC-C0050-EB
 交付日：2010年11月12日

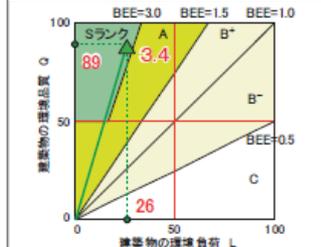
(財)建築環境・省エネルギー機構

建物用途	事務所(飲食、物販用途を含む)	敷地面積	33,018.00㎡
建設地	東京都品川区大崎一丁目11番1号地	建築面積	18,209.39㎡
気候区分	地域区分V	延床面積	29,188.62㎡
地域・地区	商業地域、防火地域	階数	地上24階、地下4階
竣工日	1999年1月6日	構造	S造

建築物の環境性能効率
 (BEE: Building Environmental Efficiency)
 BEEによる建築物のサステナビリティランキング

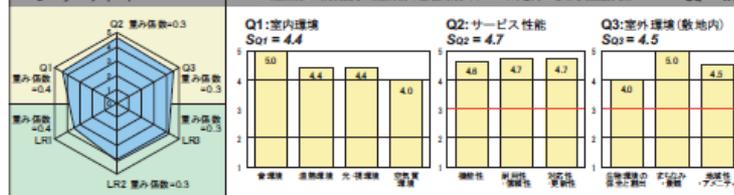


S:★★★★★ A:★★★★★ B:★★★★★ C:★★★★★

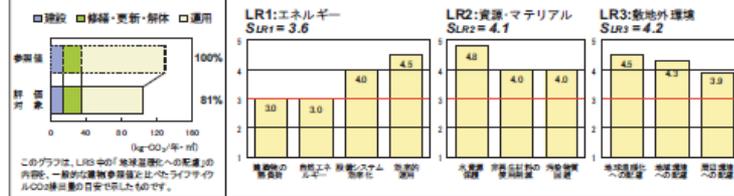


$$BEE = \frac{\text{建築物の環境品質 } Q}{\text{建築物の環境負荷 } L} = \frac{25 \times (S_q - 1)}{25 \times (5 - S_{LR})} = \frac{89}{26} = 3.4$$

建築物の環境品質と環境負荷低減性
 レーダーチャート Q: 建築物の環境品質 (建築物の居住環境のアメニティを向上させる性能評価) $S_q = 4.5$



温暖化影響チャート LRI: 建築物の環境負荷低減性 (建築物の環境負荷を低減させる性能評価) $S_{LR} = 3.9$



CASBEE評価認証書(イメージ)

産官学によるCASBEEの開発

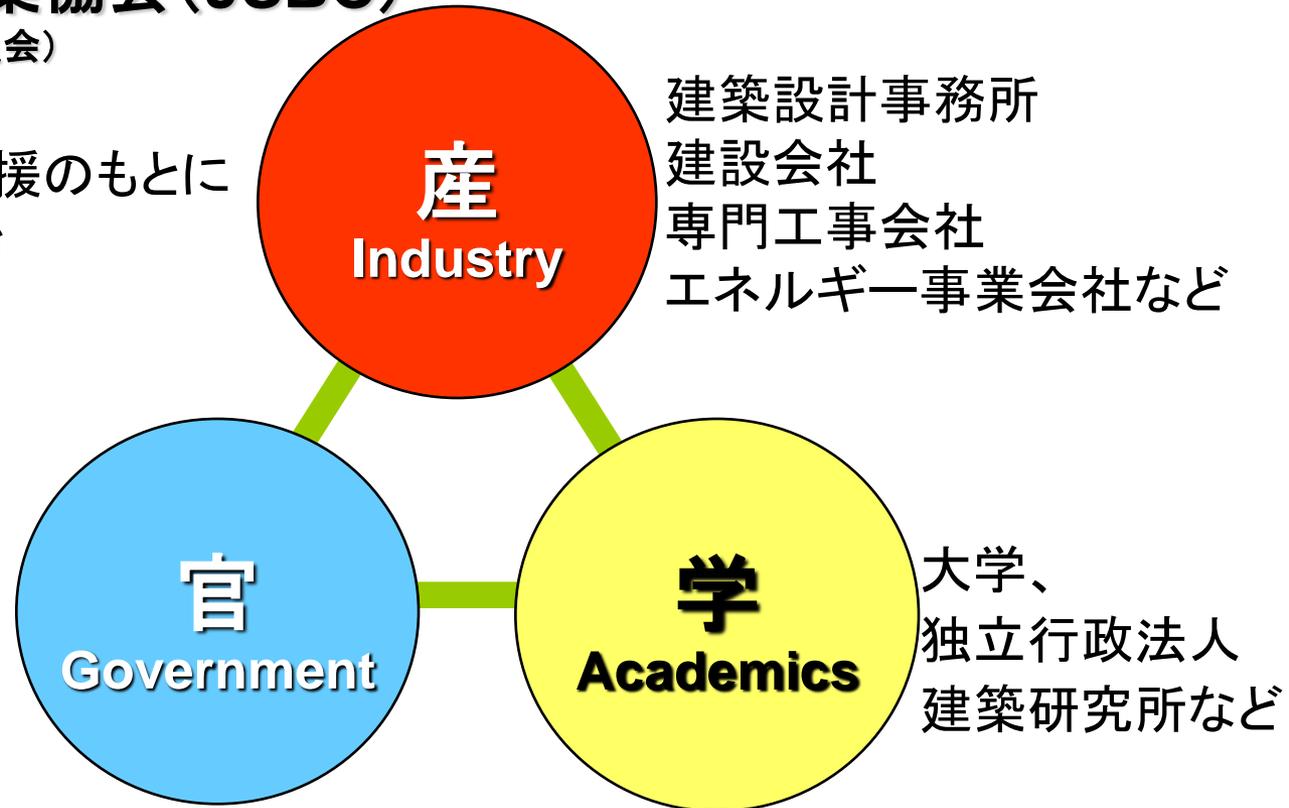
一般社団法人

日本サステナブル建築協会 (JSBC)

(建築物の総合的環境評価研究委員会)

国土交通省住宅局の支援のもとに
2001年度から研究開始

国土交通省 (住宅局、官庁営繕部、国土技術政策総合研究所)、
都市再生機構、
東京都、大阪府など



CASBEE: **C**omprehensive **A**ssessment **S**ystem for
Built **E**nvironment **E**fficiency

2つの評価分野：QとL

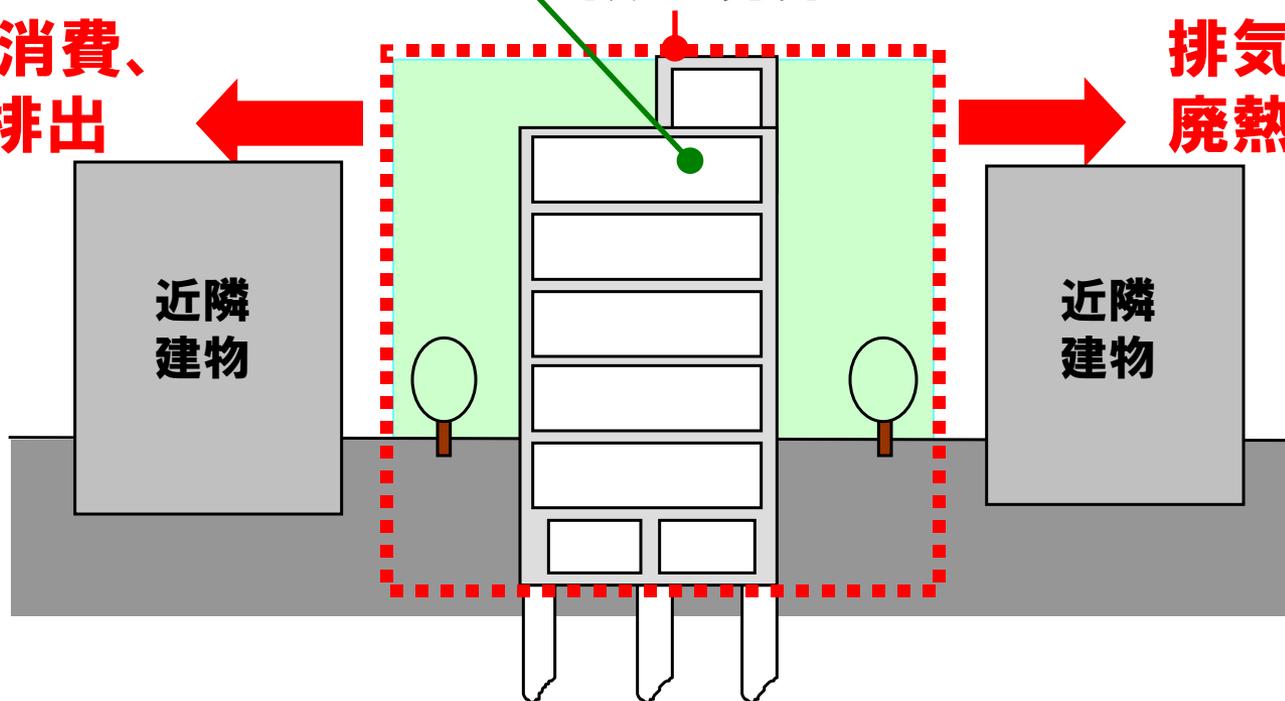
境界内
Q: 建築物の
環境品質で評価

敷地外
L: 建築物の
環境負荷で評価

仮想境界

資源消費、
CO₂排出
など

排気、騒音、
廃熱、排水
など



CASBEEの評価項目(1)

環境負荷
Load

に関する評価項目

- ◆LR1 エネルギー：建物の熱負荷、など。
- ◆LR2 資源・マテリアル：水資源保護、など。
- ◆LR3 敷地外環境：地球温暖化への配慮、など。

LRはLoad Reduction(環境負荷低減性)の略

CASBEEの評価項目(2)

環境品質
Quality

に関する評価項目

- ◆ Q1 室内環境：温熱環境、光・視環境、など。
- ◆ Q2 サービス性能：機能性、耐用性、など。
- ◆ Q3 屋外環境：生物環境、街並みへの寄与、など。

採点基準<例>

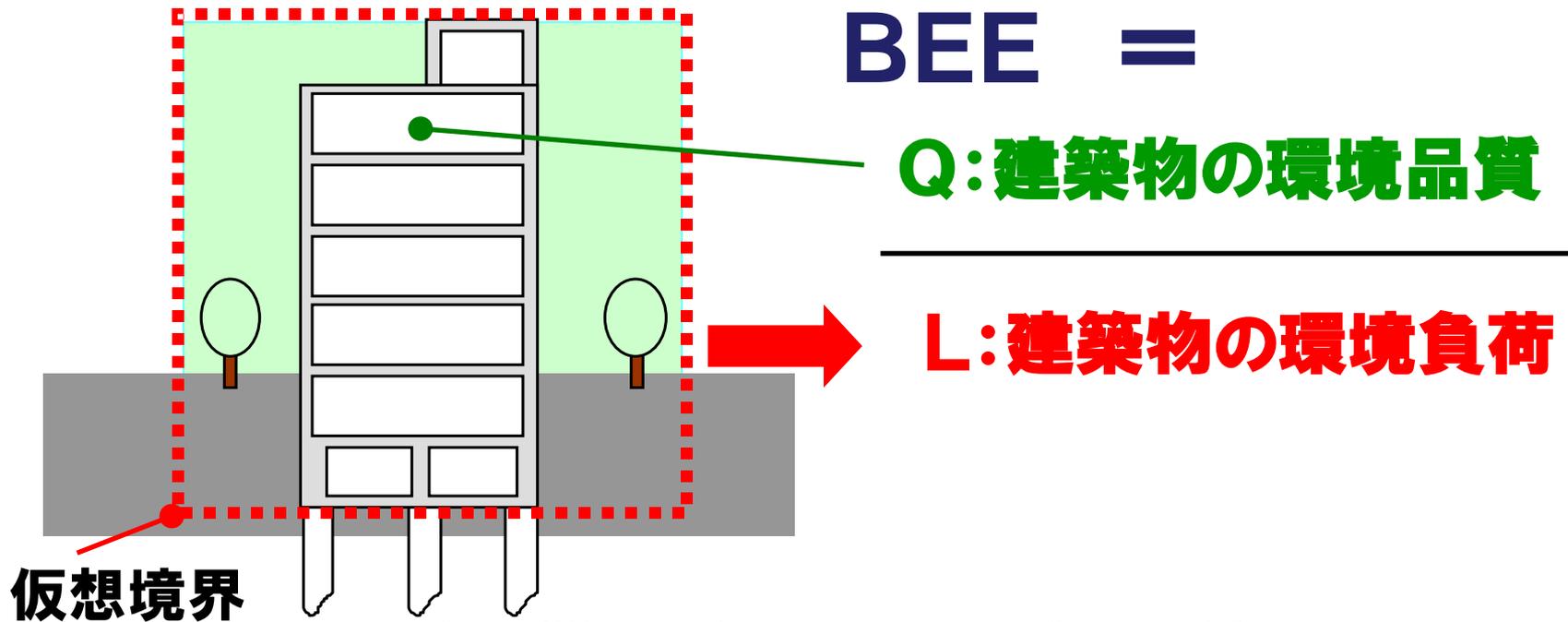
Q-1 1.音環境 1.1 騒音 1.1.1室内騒音レベル

dB(A)

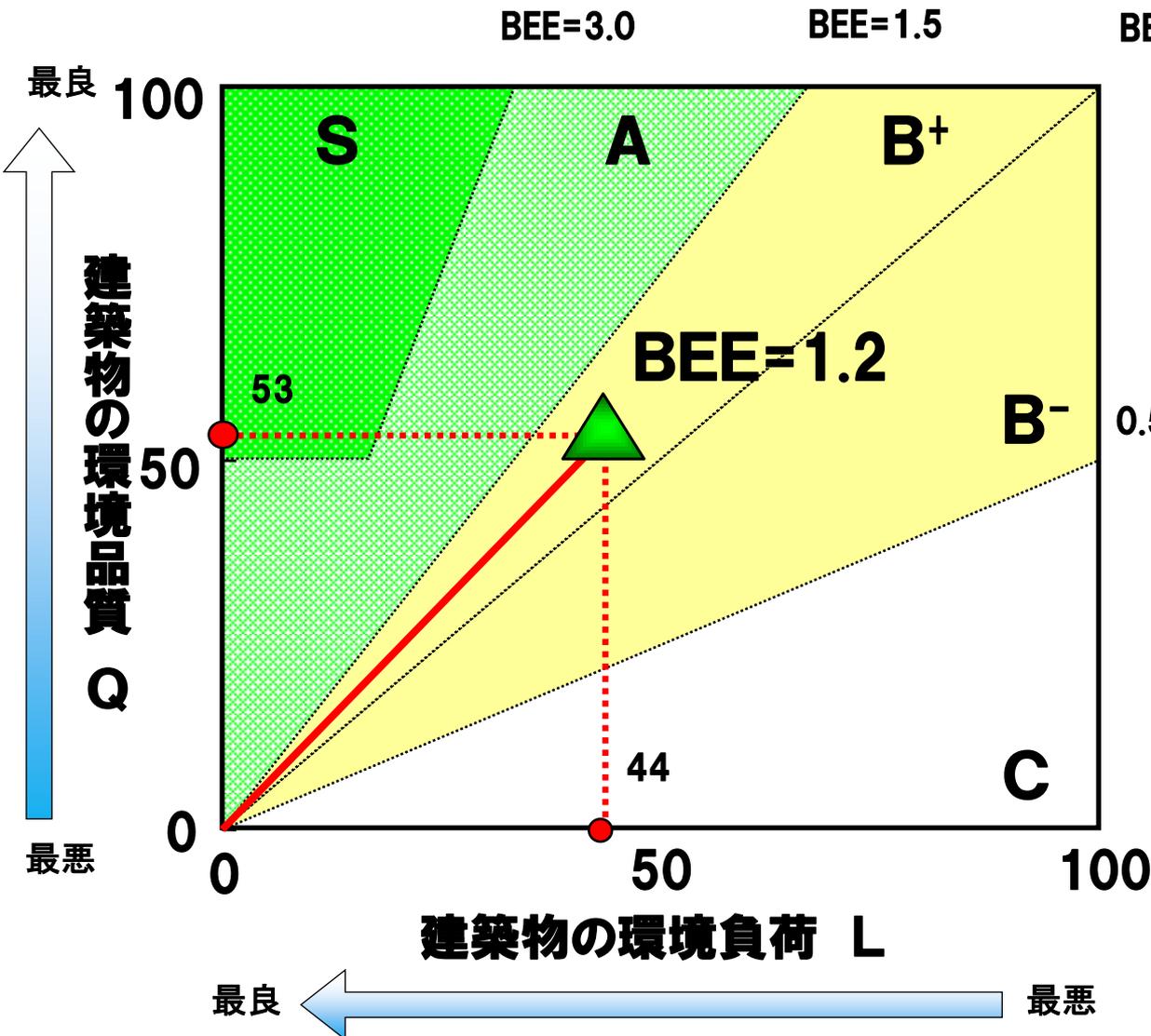
	建物全体・共用部分					住居・宿泊部分
	事・病(待)・ホ・工・住	学(大学等)・病(診)	物・飲	会	学(小中高)	病・ホ・住
レベル 1	50 < [騒音レベル]	45 < [騒音レベル]	55 < [騒音レベル]	40 < [騒音レベル]	60 < [騒音レベル]	45 < [騒音レベル]
レベル 2	(該当するレベルなし)	(該当するレベルなし)	(該当するレベルなし)	(該当するレベルなし)	50 < [騒音レベル] ≤ 60	(該当するレベルなし)
レベル 3	45 < [騒音レベル] ≤ 50	40 < [騒音レベル] ≤ 45	50 < [騒音レベル] ≤ 55	35 < [騒音レベル] ≤ 40	45 < [騒音レベル] ≤ 50	40 < [騒音レベル] ≤ 45
レベル 4	40 < [騒音レベル] ≤ 45	35 < [騒音レベル] ≤ 40	45 < [騒音レベル] ≤ 50	30 < [騒音レベル] ≤ 35	35 < [騒音レベル] ≤ 45	35 < [騒音レベル] ≤ 40
レベル 5	[騒音レベル] ≤ 40	[騒音レベル] ≤ 35	[騒音レベル] ≤ 45	[騒音レベル] ≤ 30	[騒音レベル] ≤ 35	[騒音レベル] ≤ 35

建築物の環境効率「BEE」 (Built Environment Efficiency)

- 環境品質(Q)...利用者のアメニティの向上
品質が高いほど良い
- 環境負荷(L)...環境に与える負の影響
負荷が少ないほど良い



BEEを利用した環境ラベリング

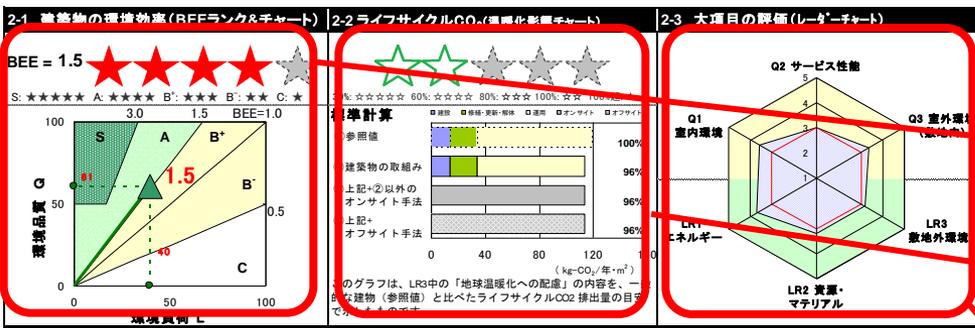


- Sランク** :★★★★★
大変優れている
- Aランク** :★★★★
大変良い
- B+ランク**:★★★
良い
- B-ランク**:★★
やや劣っている
- Cランク** :★
劣っている

結果表示シート

1-1 建物概要		1-2 外観	
建物名称	〇〇ビル	階数	地上〇〇F
建設地	〇〇県〇〇市	構造	S造
用途地域	商業地域、防火地域	平均居住人員	XX 人
気候区分	地域区分IV	年間使用時間	XXX 時間/年
建物用途	事務所	評価の段階	実施設計段階評価
竣工年	2014年12月 予定	評価の実施日	2010年7月8日
敷地面積	XXX m ²	作成者	〇〇〇
建築面積	XXX m ²	確認日	2010年7月10日
床面積	5,400 m ²	確認者	〇〇〇

外観ベース等
図を貼り付けるときは
シートの保護を解除してください



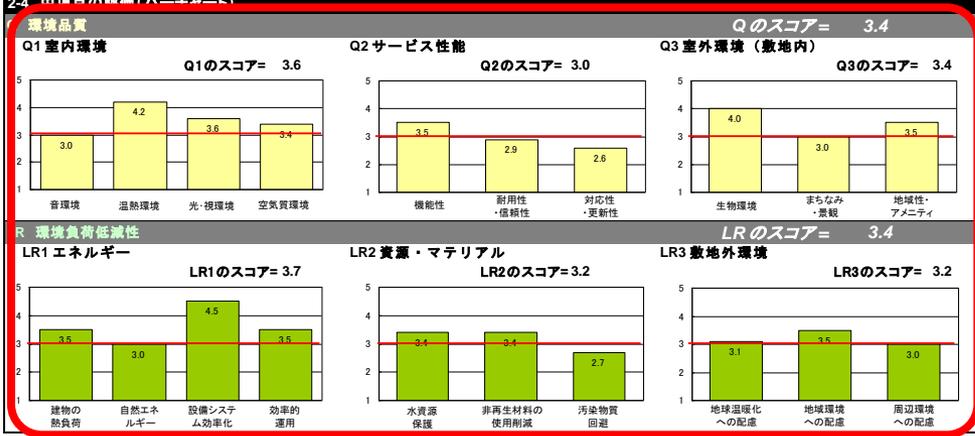
(1) 建物概要

(2)-1 BEE結果 $= \frac{Q}{L}$

(2)-2 ライフサイクルCO2
(温暖化影響チャート)

(2)-3 レーダーチャート

(2)-4 CASBEE評価結果:
棒グラフ

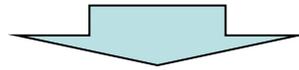


3 設計上の配慮事項		
総合		その他
注) 設計における総合的なコンセプトを簡潔に記載してください。		注) 上記の6つのカテゴリー以外に、建設工事における廃棄物削減・リサイクル、歴史的建造物の保存など、建物自体の環境性能としてCASBEEで評価し難い環境配慮の取組みがあれば、ここに記載してください。
Q1 室内環境	Q2 サービス性能	Q3 室外環境 (敷地内)
注) 「Q1 室内環境」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。	注) 「Q2 サービス性能」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。	注) 「Q3 室外環境 (敷地内)」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。
LR1 エネルギー	LR2 資源・マテリアル	LR3 敷地外環境
注) 「LR1 エネルギー」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。	注) 「LR2 資源・マテリアル」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。	注) 「LR3 敷地外環境」に対する配慮事項を簡潔に記載してください。

CASBEEにおけるLCCO₂評価の導入

•背景

- 住宅および建築物における地球温暖化対策の重要性が増大
- 住宅および建築物から排出されるCO₂の定量的なインパクトを明示する必要性の高まり



•CASBEEでは、2007年よりライフサイクルCO₂(LCCO₂) の評価を導入

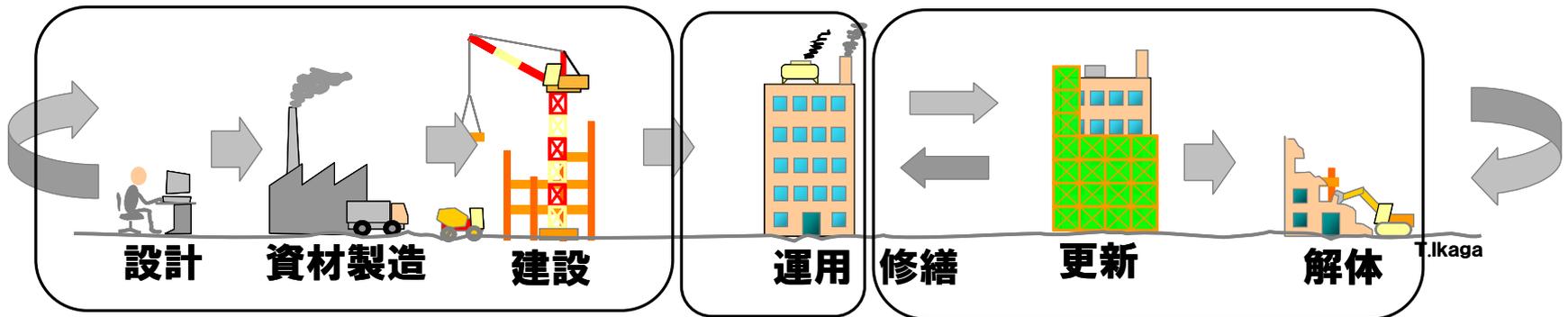
- 地球温暖化防止性能として、ライフサイクルCO₂排出量の目安を自動的に算出し、明示する。
- 採点項目の1つ(「地球温暖化への配慮」として、BEEにLCCO₂評価の結果が算入される。

LCCO2とは

- 地球環境に対する影響を評価するためには、建設してから解体するまでの建築物の一生（これをライフサイクルと呼ぶ）で評価することが重要である。さらに地球環境に対する影響の中でも、現在最も重要視されているのが地球温暖化問題であり、その影響を計るためには、地球温暖化ガスの代表的なCO2がどれくらい排出されるかという総量に換算して比べることが一般的である。
- このようなCO2排出の量を建築物の一生で足し合わせたものを、建築物の「**ライフサイクルCO2**」と呼んでいる。

建物のライフサイクル

- 「建設」: 新築段階で使う部材の製造・輸送、施工
- 「修繕・更新・解体」: 修繕・更新段階で使う部材の製造・輸送、および解体段階で発生する解体材の処理施設までの輸送
- 「運用」: 運用時のエネルギー消費



CASBEEでは多くの建物とユーザーが利用するため、可能な限り簡易な手法とした。(標準計算)

LCCO₂の基本構成

参照建物(省エネ法の建築主の判断基準に相当する省エネ性能などを想定した標準的な建物)のLCCO₂を参照値としてこれを100%とした時、評価建物のLCCO₂の比率(排出率)に応じて評価する。

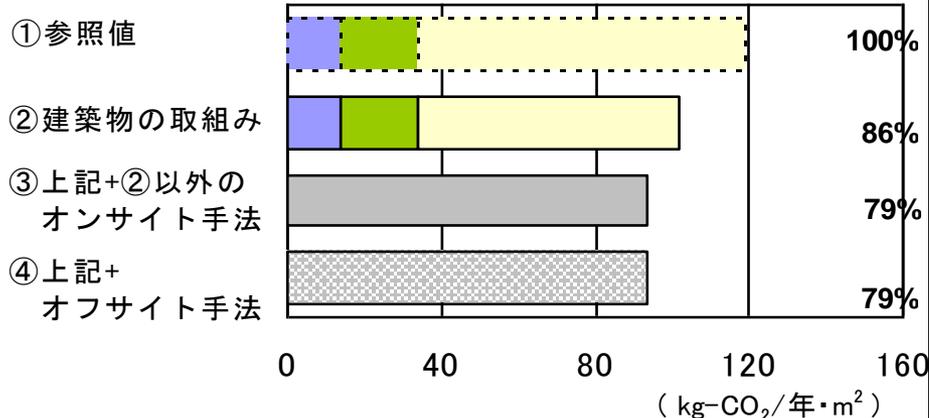
2-2 ライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)



30%: ☆☆☆☆☆ 60%: ☆☆☆☆☆ 80%: ☆☆☆☆☆ 100%: ☆☆☆☆☆ 100%超: ☆☆☆☆☆

標準計算

■ 建設 ■ 修繕・更新・解体 □ 運用 □ オンサイト □ オフサイト



このグラフは、LR3中の「地球温暖化への配慮」の内容を、一般的な建物(参照値)と比べたライフサイクルCO₂排出量の目安で示したものです

緑星による
ランキング

LCCO₂によるランク表示

30%以下: ☆☆☆☆☆

60%以下: ☆☆☆☆☆

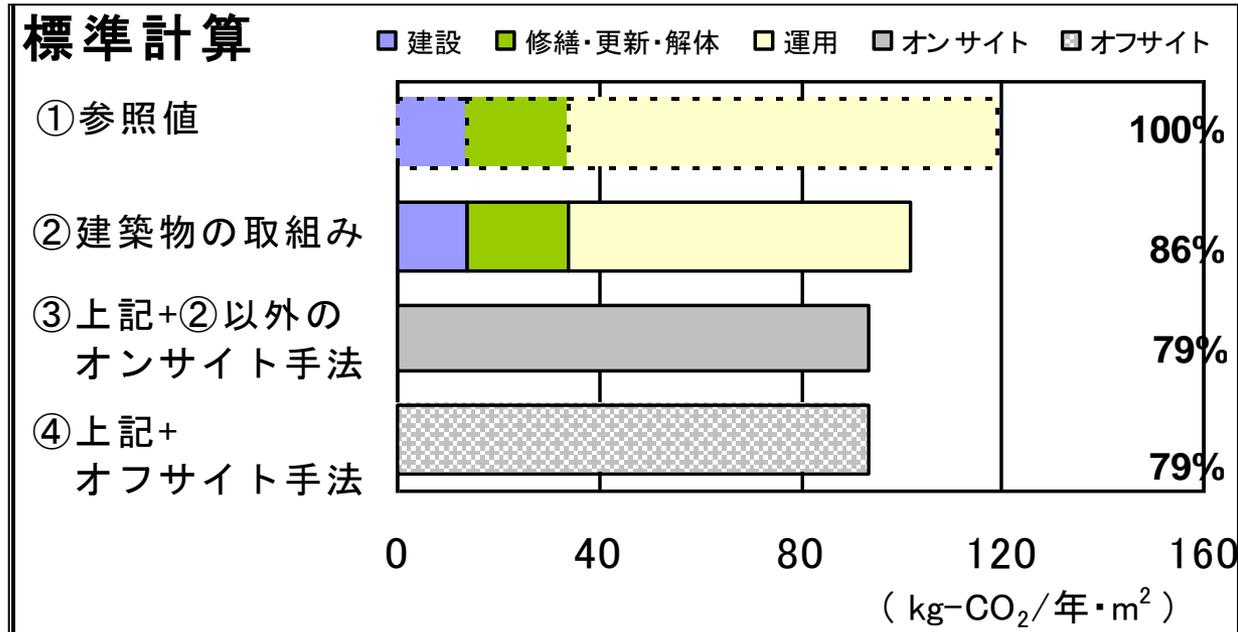
80%以下: ☆☆☆☆☆

100%以下: ☆☆☆☆☆

100%超: ☆☆☆☆☆

一般的な建物(参照値)との比較

LCCO₂の基本構成



- ① 省エネ法の建築主の判断基準に相当する省エネ性能などを想定した標準的な建物のLCCO₂
- ② エコマテリアルや建物の長寿命化、省エネルギーなどの取組み
- ③ 敷地内の太陽光発電などを利用
- ④ グリーン電力証書、カーボンプレジットの購入などを利用

国におけるCASBEE活用

国土交通省環境行動計画 2004年6月策定



国土交通省営繕グリーンプログラム（国土交通省官庁営繕部、2006年8月）

グリーン庁舎計画基準、グリーン診断・改修計画基準へのCASBEEの全面採用

京都議定書目標達成計画の評価・見直し（地球温暖化対策推進本部、2007年9月）

CASBEEツールの対象範囲拡張と普及促進に言及

住宅・建築物省CO₂先導事業（国土交通省、2008.4～）

助成制度における事業者選定の評価指標として全面的に採用

環境エネルギー技術革新計画（内閣府総合科学技術会議、2008年5月）

技術開発を促進すべき社会システム技術として言及

都市の低炭素化の促進に関する法律（2012年9月）

自治体が定める低炭素認定建築物の判断基準(選択的項目)の一つとして採用

自治体におけるCASBEE活用

・CASBEEを届出制度として導入している自治体一覧

(2013年10月現在、導入順)

1)名古屋市	2004.4施行	15)埼玉県	2009.10.1施行
2)大阪市	2004.10施行	16)愛知県※	2009.10.1施行
3)横浜市※	2005.7施行	17)神奈川県	2010.4.1施行
4)京都市※	2005.10施行	18)新潟市	2010.4.1施行
5)大阪府	2006.4施行	19)広島市	2010.4.1施行
6)京都府	2006.4施行	20)鳥取県※	2010.4.1施行
7)神戸市※	2006.10施行	21)千葉市	2010.4.1施行
8)川崎市	2006.10施行	22)熊本県※	2010.10.1施行
9)兵庫県	2006.10施行	23)柏市※	2011.1.1施行
10)静岡県	2007.7.1施行	24)堺市※	2011.8.1施行
11)福岡市	2007.10.1施行		
12)札幌市	2007.11.1施行		
13)北九州市	2007.11.1施行		
14)さいたま市	2009.4.1施行		

2013年10月現在、24の地方自治体において、建築物の環境配慮促進の一環として、一定規模以上の建物に対する、各自治体版のCASBEEによる結果の届出制度を実施。

(注)届出の結果は公表されるが、各自治体でその結果を認定・認証するものではない。

※戸建版による届出制度(任意)あり

自治体におけるCASBEE活用

自治体名	届出義務 対象面積 の下限	施行日	提出状況(件数) (2013年3月末現在)										
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	計	
1) 名古屋市	2,000m ²	2004.4.1	148	234	211	229	173	100	152	157	167	1,571	
2) 大阪市	2,000m ²	2004.10.1	41	118	97	109	73	54	68	74	203	837	
3) 横浜市	2,000m ²	2005.7.1	—	93	123	113	102	39	172	178	150	970	
4) 京都市	2,000m ²	2005.10.1	—	21	104	93	67	63	67	74	109	598	
5) 京都府	2,000m ²	2006.4.1	—	—	37	45	33	37	43	40	16	251	
6) 大阪府	2,000m ²	2006.4.1	—	—	60	101	115	108	102	89	118	693	
7) 神戸市	2,000m ²	2006.8.1	—	—	68	136	104	67	75	90	94	634	
8) 兵庫県	2,000m ²	2006.10.1	—	—	82	163	188	146	165	144	176	1,064	
9) 川崎市	2,000m ²	2006.10.1	—	—	38	47	40	38	52	49	82	346	
10) 静岡県	2,000m ²	2007.7.1	—	—	—	120	222	136	163	183	169	993	
11) 福岡市	5,000m ²	2007.10.1	—	—	—	18	37	31	30	33	48	197	
12) 札幌市	2,000m ²	2007.11.1	—	—	—	20	77	32	78	90	105	402	
13) 北九州市	2,000m ²	2007.11.1	—	—	—	5	18	14	18	25	20	100	
14) さいたま市	2,000m ²	2009.4.1	—	—	—	—	—	44	67	55	62	228	
15) 埼玉県	2,000m ²	2009.10.1	—	—	—	—	—	43	165	216	214	638	
16) 愛知県	2,000m ²	2009.10.1	—	—	—	—	—	80	136	177	201	594	
17) 神奈川県	2,000m ²	2010.4.1	—	—	—	—	—	—	59	73	94	226	
18) 千葉市	2,000m ²	2010.4.1	—	—	—	—	—	—	11	17	39	67	
19) 鳥取県	2,000m ²	2010.4.1	—	—	—	—	—	—	13	14	23	50	
20) 新潟市	2,000m ²	2010.4.1	—	—	—	—	—	—	31	38	49	118	
21) 広島市	2,000m ²	2010.4.1	—	—	—	—	—	—	58	62	63	183	
22) 熊本県	2,000m ²	2010.10.1	—	—	—	—	—	—	29	84	89	202	
23) 柏市	2,000m ²	2011.1.1	—	—	—	—	—	—	8	18	32	58	
24) 堺市	2,000m ²	2011.8.1	—	—	—	—	—	—	—	11	65	76	
			総計 11,096						—	8	18	32	58

自治体におけるCASBEE活用

・建築物環境表示制度

- 自治体へ届出された建物について、販売や賃貸を目的とした広告物を行う際に、評価結果の表示を義務づけ。

(大阪市、大阪府、横浜市、川崎市、神奈川県、堺市、神戸市、熊本県、柏市 で同様の制度を実施)

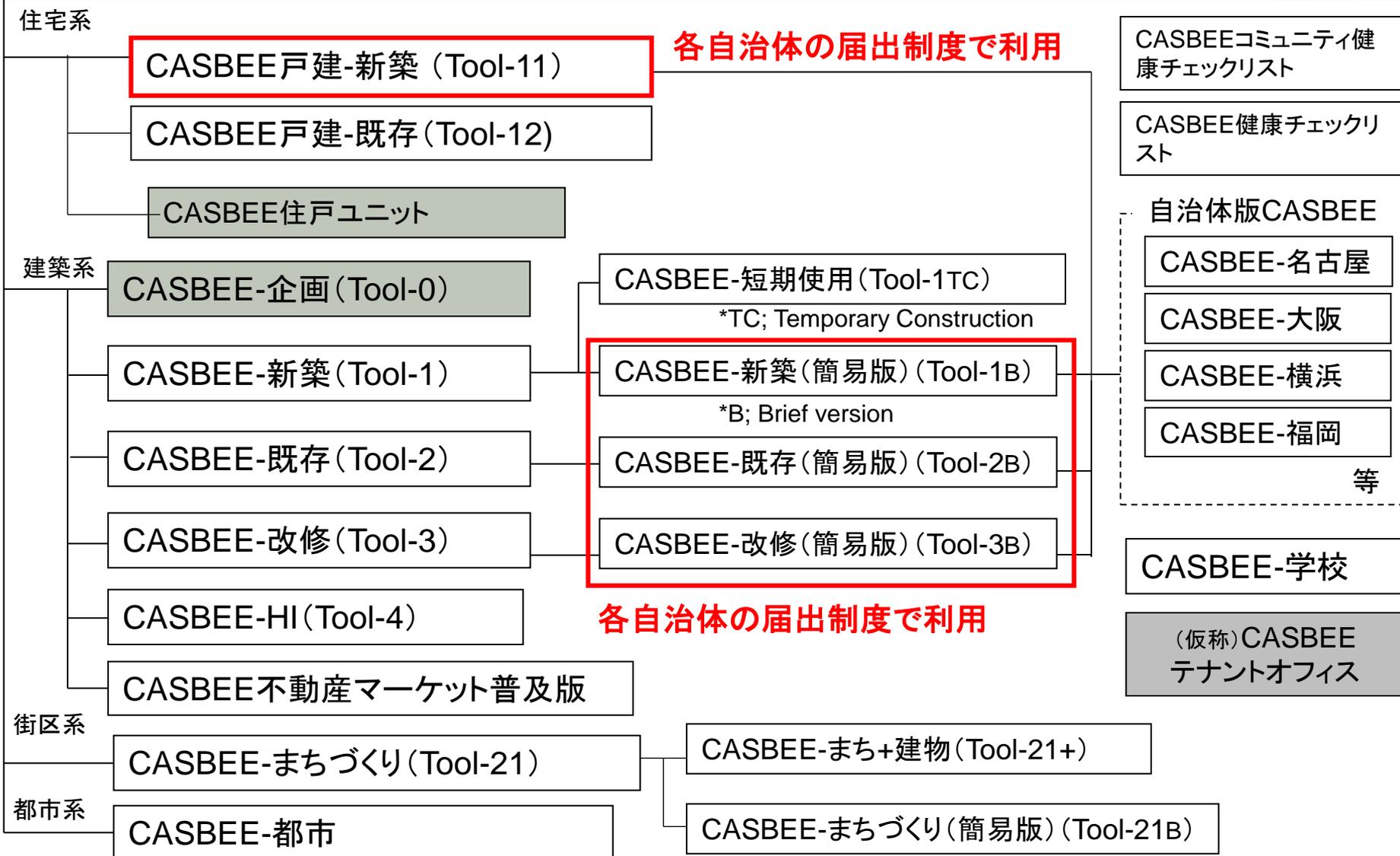
→表示を義務付けることで、一般への環境評価制度の普及を図るとともに、環境建築の建設を誘導することを目的とする。



CASBEEファミリーの構成

CASBEEファミリー

開発中





- 「CASBEE学校
学校施設における総合的な環境性能評価
手法評価マニュアル」
の発行；
平成22年9月29日
- ダウンロード可能（無償）
 - － 評価マニュアル
 - － 評価ソフト

事例F

◆学校概要

生徒数:約415名(平成19年度)

学級数:13学級+特別支援学級(平成19年度)

敷地面積:約16,590m² 建築面積:約2,168m²

延床面積:約5,904m²

校舎:RC造地上4階 体育館:S造地上1階

気候:一般地

◆エコスクール概要

主な整備内容

外断熱(屋根・壁)、ペアガラス、壁面緑化、教室のオープン化、
ライトシェルフ・庇・ルーバーの設置、高窓による自然換気、
夜間の通風による躯体冷却、太陽光発電(平成20年度)

整備年度

平成19~20年度

2. 自然エネルギー利用

2. 1 自然エネルギーの直接利用

		評価建物	■ 校舎	■ 体育館
評価内容	採光や通風など自然エネルギーをそのまま利用する取組みを評価する。			
適用条件	校舎、体育館を評価対象とする。			

評価方法

- 採光や通風などの自然エネルギーの効果を促進させる建築的工夫の有無について評価する。
- レベル3の「2方向に面する」は、廊下を介した通風確保も含める。
- 「ほぼ全体」、「大半」とはおおむね80%程度、「建物の過半」とはおおむね50%程度とする。

レベル	評価基準
レベル1	(該当するレベルなし)
レベル2	レベル3を満たさない。
レベル3	教室・専有部のほぼ全体が、外皮に2方向面しており、有効な採光・通風が確保されている。
レベル4	上記の他、換気ポイドなど、効果を促進させる建築的工夫がなされ、その影響範囲が、建物の過半に及ぶもの。
レベル5	上記の工夫が建物の大半以上に及ぶもの。

改修前

改修後

- 評価する取組み（建築的工夫）

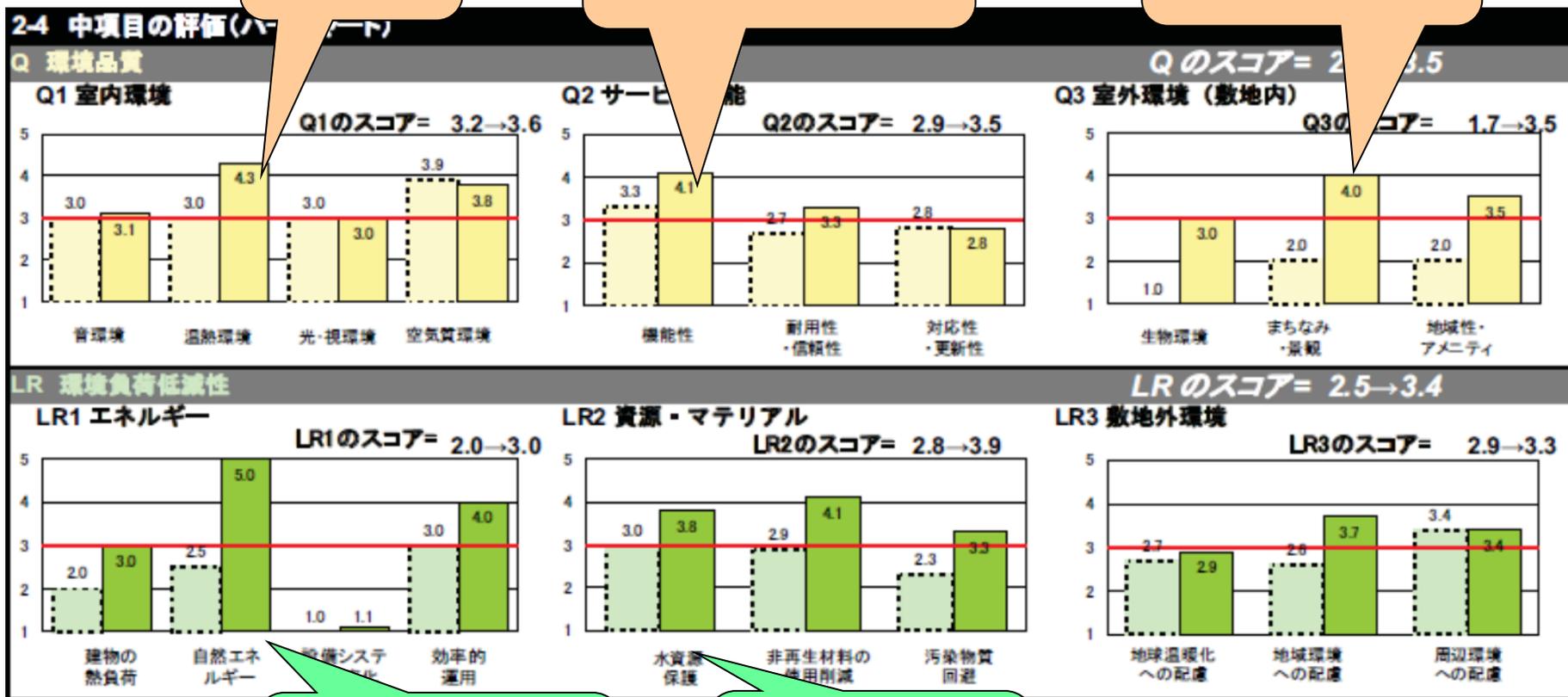
	採光や通風など効果を促進させる建築的工夫
1	採光利用：照明設備に代わり、太陽光を利用した、自然採光システムが計画されている。 (例) ライトシェルフ、トップライト、ハイサイドライトなど
2	通風計画：空調設備に代わり、冷房負荷低減に有効な自然通風・自然換気システムが計画されている。 (例) 自動ダンバ、ナイトバージ、アトリウムと連携した換気システム、換気塔ソーラーチムニーなど
3	地熱利用：熱源や空調設備に代わり、冷暖房負荷低減に有効な地熱利用システムが計画されている。 (例) クール&ヒートチューブ・ピットなど
4	その他：その他、自然を活用した有効なシステムが計画されている。

評価結果(分野別)

断熱強化

バリアフリー化
内装

屋上緑化
壁面緑化



断熱強化
自然採光
温度差換気

節水型トイレ
雨水利用
既存躯体利用

評価結果(総合評価)

- 改修前 BEE=0.6 → 改修後 BEE=1.6
- 改修前 B-ランク → 改修後 Aランク

