

BCS 会員会社における 環境配慮設計の推進状況

- 2009 年 CASBEE 対応状況および省エネルギー計画書に関する調査報告書 -

平成 22 年 3 月

社団法人 建築業協会

設計部会 設計専門部会

環境部会 環境性能評価専門部会

はじめに

地球温暖化の影響が明らかになる中で、二酸化炭素の排出削減に向けた取組みが、人類の持続可能な発展のために重要な国際的課題となっています。わが国でも政府が2020年までに温室効果ガス排出量を1990年比25%削減する中期目標を示す等、喫緊の課題であるとの認識が社会的にも高まっています。

(社)建築業協会(以下BCS)は、1990年頃より「建築業と地球環境」を自覚した様々な活動を行ってまいりましたが、2008年に改訂した「BCS行動計画」にて、5つの重点施策の第二に「サステナブル建築による地球環境への貢献」を掲げています。そこでは、建築プロセスの各段階にて、「環境に配慮した企画・計画・設計によるCO₂排出量の少ない建物の構築」「循環型社会の構築に向けたゼロエミッション化」「環境保全に配慮した施工の促進」「運用段階での省エネルギーやライフサイクルCO₂低減のための性能向上活動の推進」等に着実に取り組むことを謳っています。その中で、特に設計段階での配慮として「省エネルギー設計等の環境配慮設計の推進」や「CASBEE(建築環境総合性能評価システム)利用促進」を具体的な施策として示しています。

また、BCSは1996年に(社)日本建設業団体連合会、(社)日本土木工業協会と共に3団体で「建設業の環境保全自主行動計画」を策定し、環境負荷の低減に注力し持続可能な社会の構築に向けて努力してきました。2007年には、第4版となる「環境自主行動計画」を3団体で策定し、3団体と会員企業の社会的責任の一環として、環境への取組みの一層の強化を図るべく、業界目標を定め、その達成に向けた実施方策を明記しています。その実施状況を、毎年フォローアップしてきました。

BCSでは、これらの行動計画で示されている環境配慮設計の推進状況を把握することを主な目的として、CASBEEの導入・活用状況やCO₂排出削減推定量の把握のための調査を、設計部会と環境部会が共同で実施しました。この5年間における会員各社設計からの調査累計数は、省エネ計画書数値が2,600件超、CASBEE実施案件が約2,000件に達し、たいへん貴重なデータとなっております。報告書は、調査の集計に統計分析や考察を加え、BCS会員各社に限らず、広く一般に公開するものです。環境配慮設計の現状認識と今後の推進活動の一助となることを願っております。

平成22年3月

社団法人 建築業協会

設計部会 設計専門部会

環境部会 環境性能評価専門部会

目 次

はじめに

調査概要	1
------	---

CASBEE 利用推進および環境配慮設計の推進状況

1 CASBEE 利用推進の取組状況	2
1.1 CASBEE による評価を行う対象案件について	2
1.2 CASBEE 評価結果の目標について	4
1.3 CASBEE に関する自由意見	5
2 CASBEE 評価結果に見る環境配慮設計の推進状況	6
2.1 評価件数の推移	6
2.2 各指標の度数分布	7
(1) ランク、BEE、ERR、LCCO ₂ について	
(2) PAL、CEC について	
2.3 各指標の相関関係	29
(1) 全用途	
(2) 事務所等	
(3) 学校等	
(4) 工場等	
3 章のまとめ	40

BCS における設計段階での CO₂ 削減量の推定把握

省エネルギー計画書に基づく CO₂ 排出削減量の算定

1 CO ₂ 排出削減量の考え方および算定方法	41
1.1 基本的な考え方	41
1.2 CASBEE における運用段階の CO ₂ 排出量の算定方法概要	41
1.3 BCS によるアンケート項目と取り扱い	44
1.4 CEC 値からの ERR の算定方法	45
1.5 省エネルギー設計による運用段階の削減量の推定方法のまとめ	47
2 算定結果	48
3 BCS 全体の CO ₂ 削減量	49
4 章のまとめ	50

おわりに

参考資料 - 1 調査様式

参考資料 - 2 用語集

調査概要

本調査では、会員各社における CASBEE に関する取組み状況をアンケートにより聴取し、また、BCS 全体の設計段階の環境配慮による CO₂ 排出削減量を推定するため、省エネ法対象全物件の省エネ計画書記載の PAL 値、CEC 値を収集した。それらの当該物件で CASBEE 評価を実施したものについて、その環境性能データを併せて収集した。

なお、今回より調査方法の見直しを行った。

- ・CASBEE の取組み状況の調査については、昨年までの調査回答において変化が大きく見られない事項は省略し、変化が見られかつ重要と思われる事項（評価対象や評価目標の社内基準など）に限定した。
- ・省エネ計画書調査と CASBEE 調査(2005 年から実施)は、従来それぞれ個別の調査として行っていたが、今回、調査を 1 つにまとめ、省エネ計画書と CASBEE 調査のデータ間の相関を把握することも意図し、統合した調査とした。
- ・CASBEE 調査では、前回までは実施の全案件のランク、BEE 値を調査してきたが、今回より省エネ計画書対象案件に絞り込む一方、調査項目を詳細にし、環境品質 Q、環境負荷 L に関する各値を収集した。

調査実施概要を以下に示す。(回答数を[]内に示している。)

1. 調査名称：2009 年省エネルギー計画書および CASBEE 対応状況調査
2. 依頼日、締切日：2009 年 5 月 7 日、同年 6 月 19 日
3. 調査対象案件：2008 年度提出の省エネ法対象全案件（集合住宅は除く）
4. 案件調査の項目（別添の調査表参照）
 - ・建設地(都道府県)、用途、面積、PAL 値、各 CEC 値 [回答数 614 件]
 - ・CASBEE 評価結果および関連情報 [回答数 375 件]（ランク、BEE 値、環境品質 Q (Q1~3)、環境負荷 L (LR1~3)、ERR 値、LCCO₂ 評価対象の参考値に対する割合(2008 年版評価の場合)、評価ツール、提出自治体、認証の有無)
5. 各社の「CASBEE 利用推進の取組状況」に関する調査項目 [23 社全社回答]
 - ・CASBEE 評価を行う場合の基準、・評価結果の目標の有無、・自由意見
6. 調査対象会社
 - ・BCS 設計部会 23 社（五十音順）
青木あすなる建設株、安藤建設株、(株)大林組、(株)奥村組、鹿島建設株、(株)熊谷組、(株)鴻池組、五洋建設株、佐藤工業株、清水建設株、(株)錢高組、大成建設株、(株)竹中工務店、鉄建建設株、東急建設株、戸田建設株、飛鳥建設株、西松建設株、(株)ハザマ、(株)長谷工コーポレーション、(株)フジタ、前田建設工業株、三井住友建設株

CASBEE は(財)建築環境・省エネルギー機構の登録商標です。

CASBEE 利用推進および環境配慮設計の推進状況

1 CASBEE 利用推進の取組状況

1.1 CASBEE による評価を行う対象案件について

各社の CASBEE 利用推進に対する取組状況の調査結果を示す。取組のレベルを、最も積極的な「全ての案件を対象として CASBEE 評価を実施している」から消極的な「自治体や発注者が要求している案件のみ」までの 4 段階に分けている。

23 社中 17 社が積極的な社内の基準によって CASBEE による評価を行っており、前年度と比べ、より積極的に運用されていることがわかる。(図 -1-1、図 -1-2)

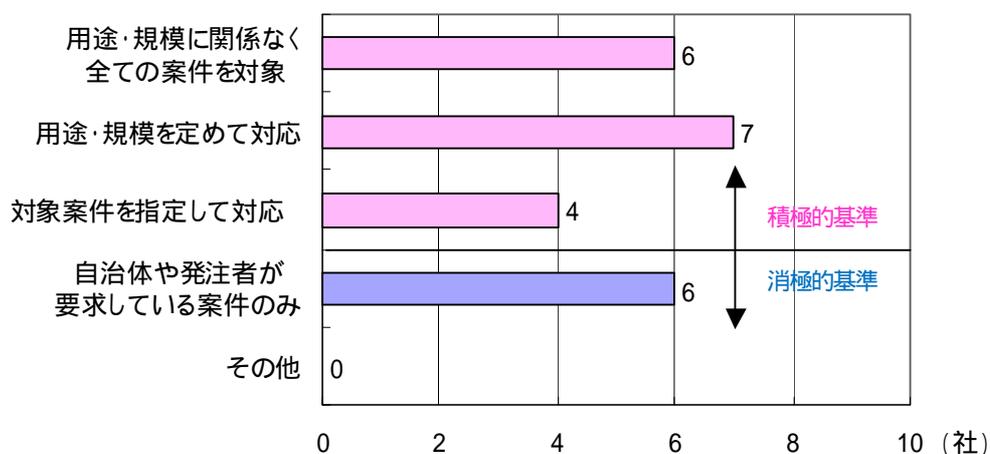


図 -1-1 評価を行う対象案件 (23 社)

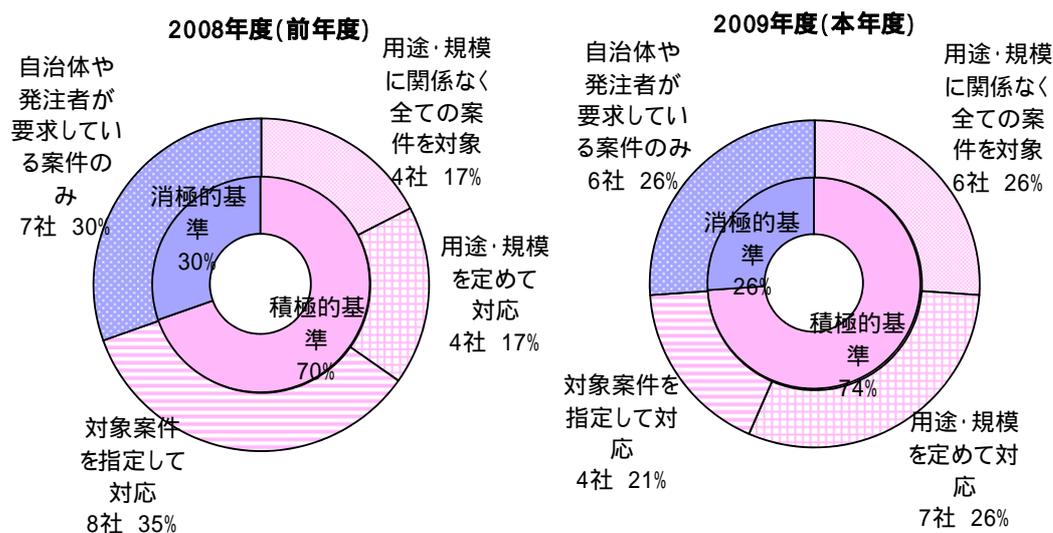


図 -1-2 評価を行う対象案件の前年度との比較 (23社)

「用途・規模を定めて対応」と答えた各社の具体的な取り決め内容

- ・ 延床面積の合計が5,000 m²超の案件
- ・ 延床面積2,000 m²以上
- ・ 新築もしくは増改築の面積が2,000 m²以上の建物
- ・ 延床面積2,000 m²超(省エネ法対象物件)

「対象案件を指定して対応」と答えた各社の具体的な内容

- ・ 各グループ 3件以上
- ・ コンペ・PFI 物件は原則対応
- ・ 物件毎に設計着手時に指定

1.2 CASBEE 評価結果の目標について

図 -1-3 は、「CASBEE での評価結果について目標を定めているか」という問いに対する答えである。65%の 15 社が CASBEE での評価の際に目標を定めている。8 社が目標を定めていないが、そのうち 5 社は結果が出てから、場合によっては性能・設計を見直している。

図 -1-4 は、評価結果について目標を定めている 15 社の目標設定の内訳である。目標ランクとして B+以上としている企業が 3 社、より高い目標設定である A ランク以上としている企業が 2 社ある。ランクを案件別に定めている企業は 4 社、用途別について定めている企業は 1 社あった。

なお、複数回答があった場合（本支店などで対応が異なるなど）は、より積極的な対応をその企業の対応とした。

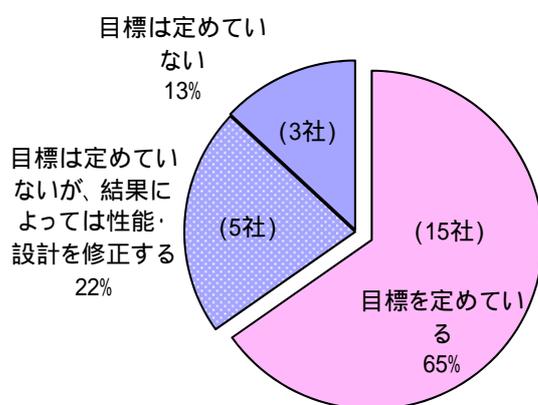


図 -1-3 CASBEE での評価結果についての目標の定め方

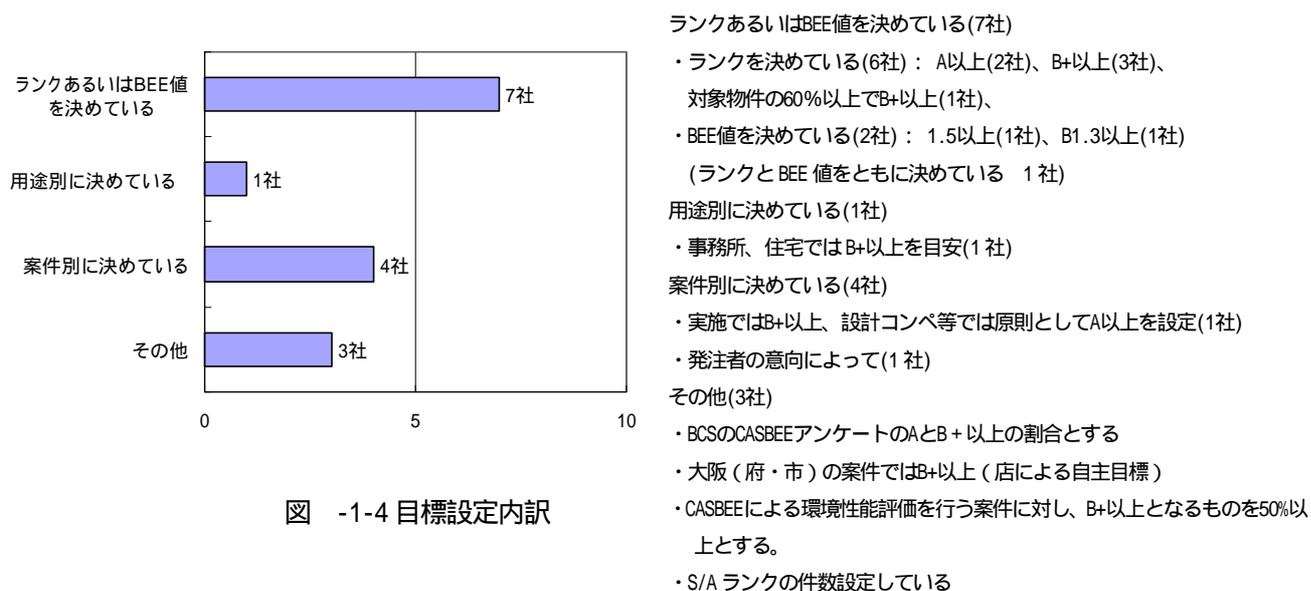


図 -1-4 目標設定内訳

1.3 CASBEE に関する自由意見

アンケートに寄せられた自由意見に関して主なものを以下に示す。アンケートの内容等に関する意見は次回の参考とする予定である。

(1) CASBEE について

- ・ CASBEE については、昨今の省エネや CO₂ 削減の動きと連動して認知されてきたと感じている。建物の環境性能評価に適したツールであり、これまで自治体や発注者が要求する案件のみに適用していたが、今後は建物規模を定めて積極的に利用したいと考えている。
- ・ CASBEE 既存の簡易版ができるとのことで、とても助かる。既存建物を CASBEE 評価し、省エネ改修を発注してくるケースが増えたため。(注 2009 年 4 月リリース済)
- ・ 評価基準として、より客観的に評価ができるよう、更なる内容の充実を期待する。
- ・ 評価項目に対して量的な(全体に対しての採用の度合い)重み付けによる結果算出の必要性を感じる。
- ・ 都心と郊外、用途地域による容積率の違いと敷地形状による建物計画の難易度の差異を「Q3 室外環境」等の項目において加味する必要性を感じる。
- ・ CEC 基準値の設定の考え方も更新(改訂)していく必要があるのではないかと思う。

(2) 普及推進について

- ・ CASBEE 評価への理解が得られている発注者はまだまだ少ないと思われる。
- ・ 自治体の CASBEE 導入も都市部の自治体に留まっており、CASBEE の更なる普及には税制優遇等の発注者にメリットがある施策が必要と考える。

(3) 評価員制度について

- ・ 一級建築士が条件となっているが建築設備士でも受験可能とすることを望む。(ツールを利用することが多いのは設備系のため)
- ・ CASBEE 評価員の受験資格が一級建築士となっているが、設備、電気の分野ではまだ一級建築士の資格を持っている人が少ないので、建築設備士の資格でも受験できるように働きかけて欲しい。

(4) 自治体 CASBEE について

- ・ 自治体版 CASBEE が IBEC の最新バージョン(2008 年版)を反映していないケースがある。できるだけ反映して欲しい。
- ・ 東京都の環境計画書は CASBEE による評価に統一する考えはないのか。

(5) 当調査について

- ・ 当アンケートの結果を有効活用したい。
- ・ 作業の都合上、期間を少し長く(2ヶ月程度以上)確保してほしい。
- ・ CASBEE のカテゴリ別評価点、LCCO₂と省エネ法計画値(PAL、CEC、ERR 等)を同時調査するアンケートは BCS として有用なデータとなると理解している。
- ・ 住宅も省エネ法対象となり CASBEE 対象でもあるので、アンケート対象にも入れたほうがよいのではないか。

2 CASBEE 評価結果に見る環境配慮設計の推進状況

本年度 CASBEE 評価結果をまとめるにあたり、過去のデータを含めて延床面積で 2,000 m²未満の物件及び集合住宅の用途の物件を除き、データをまとめている。

2.1 評価件数の推移

過去の CASBEE 評価件数の推移(図 -2-1)については、本年度の調査は、省エネルギー計画書を作成した物件の CASBEE 評価としたため、若干件数が減っている。

その内、自治体に提出した件数(図 -2-2)については、2008 年度は前年度比 27%の増加となっている。

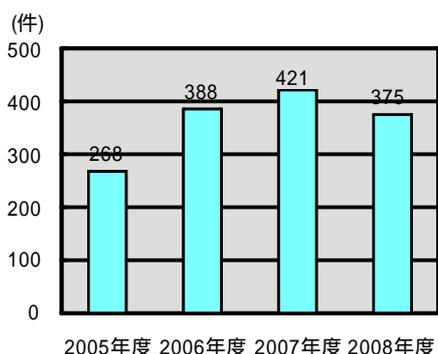


図 -2-1 評価年度別評価件数の推移

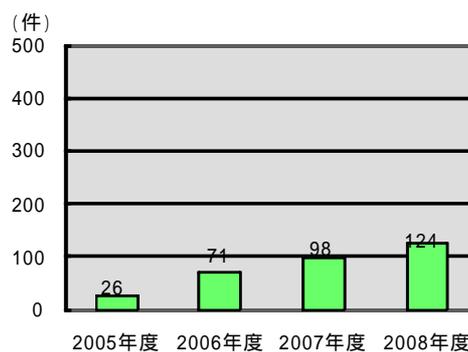


図 -2-2 自治体提出件数の推移

用途別の評価件数の推移をみると、2008 年度は、事務所、工場が増加し、複合用途が減少している。

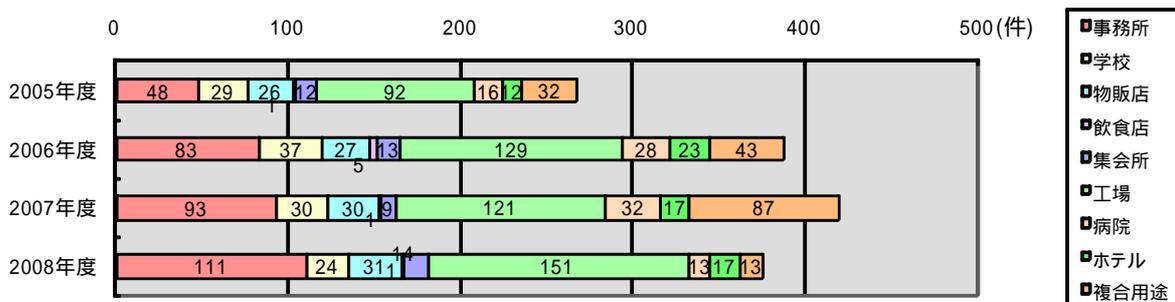


図 -2-3 用途別評価件数の推移

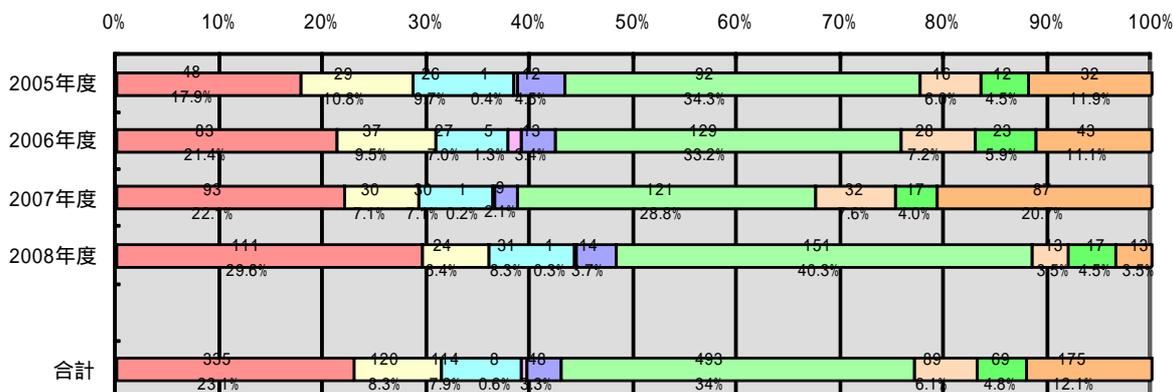


図 -2-4 用途別評価件数割合の推移

2.2 各指標の度数分布

(1) ランク、BEE、ERR、LCCO₂について

ランク

年度別のランク割合を見ると、2005年度より少しずつAランク以上の割合が増えている。用途別では、事務所、学校、集会所、病院でAランク以上の割合が50%を越えている。

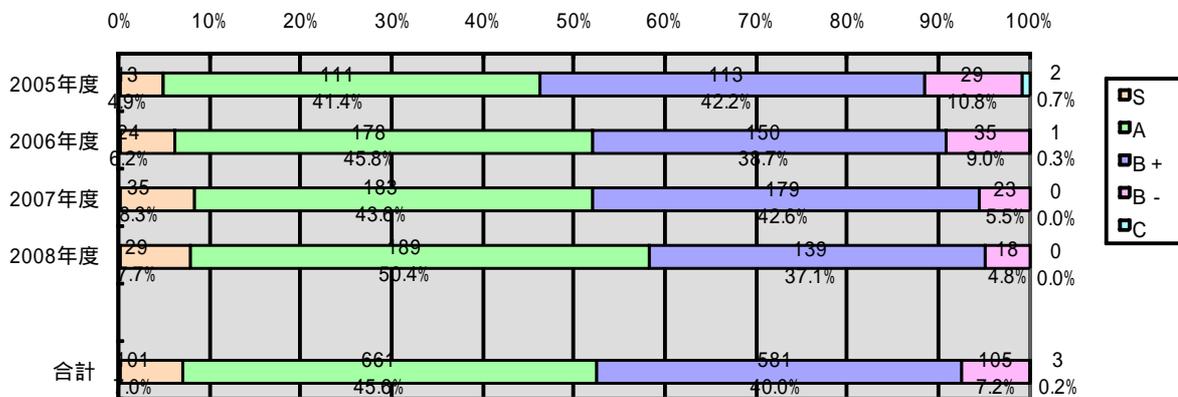


図 -2-5 年度別ランク割合

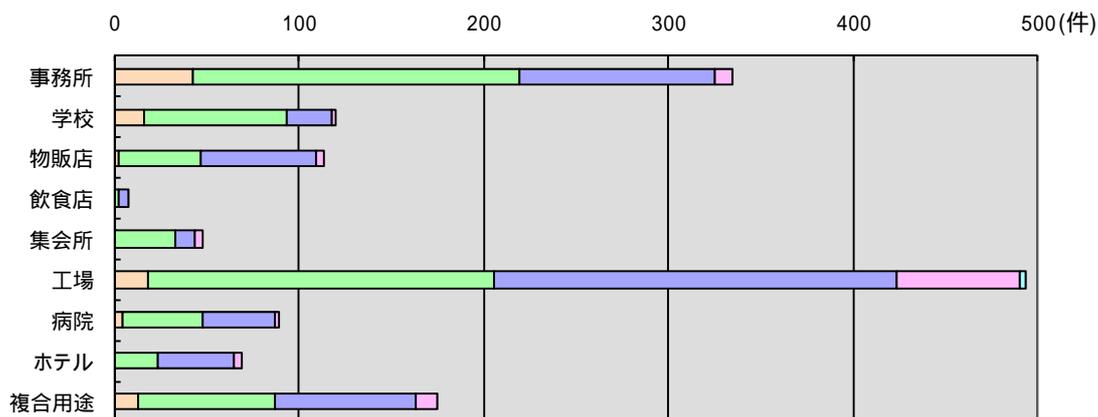


図 -2-6 用途別件数の内訳(2005年度～2008年度)

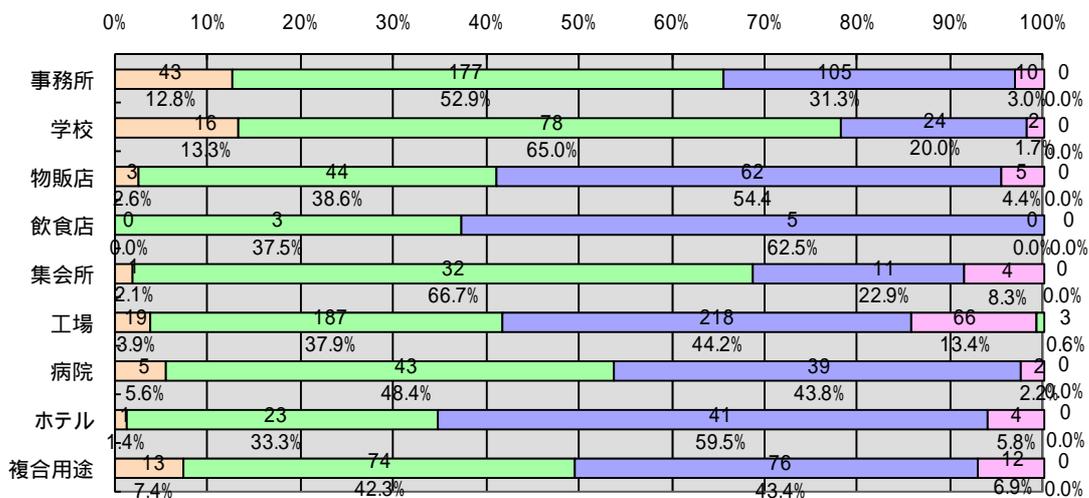


図 -2-7 用途別ランク割合(2005年度～2008年度)

2008年度は、2007年度に比べて学校、集会所、病院、複合用途でAランク以上の割合が延びている。

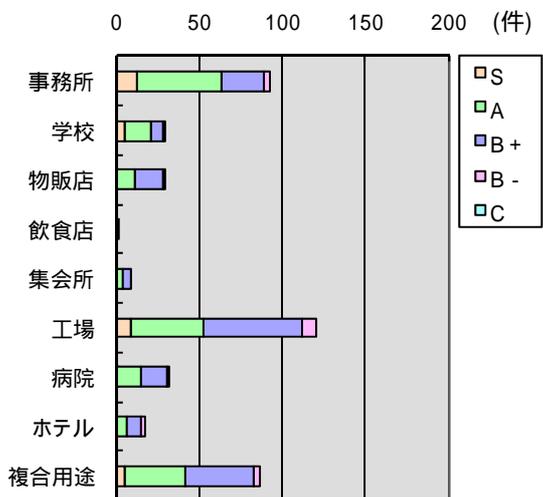


図 -2-8 用途別件数の内訳(2007年度)

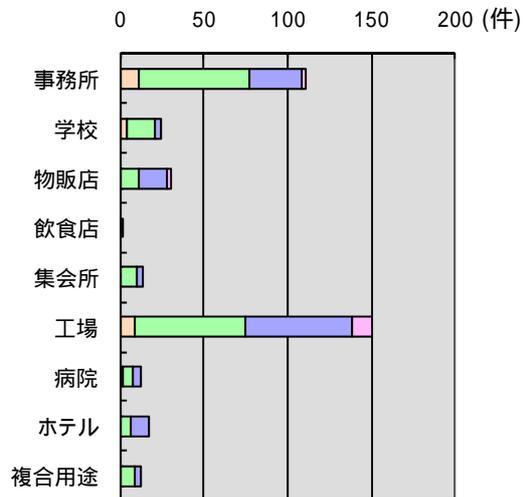


図 -2-9 用途別件数の内訳(2008年度)

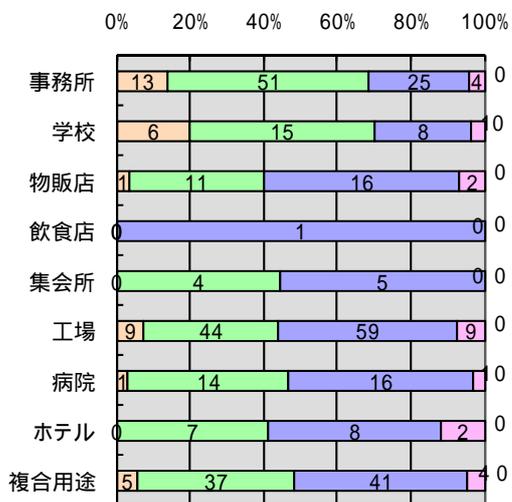


図 -2-10 用途別ランク割合(2007年度)

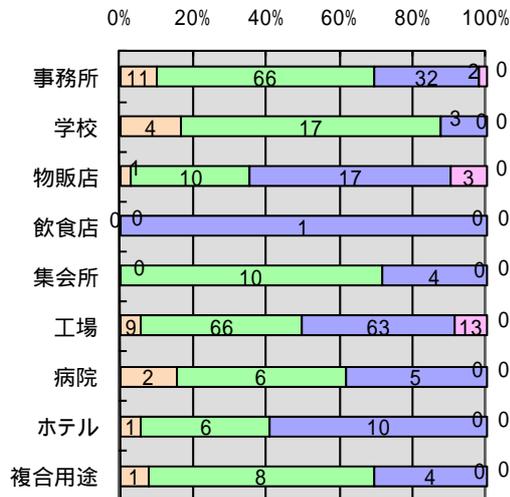


図 -2-11 用途別ランク割合(2008年度)

延床面積が50,000㎡までは、規模が大きくなるほどAランク以上の割合が増加していく傾向にある。

30,000㎡以上の規模では、Aランク以上の割合は6~7割となっている。

50,000㎡以上の規模では、Sランクの割合が2~3割となっている。

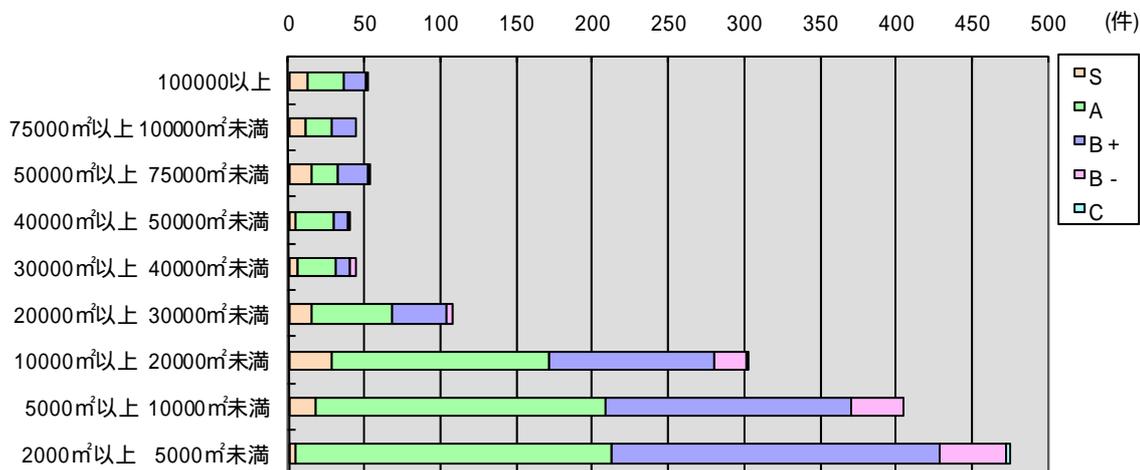


図 -2-12 規模別件数の内訳(2005年度~2008年度)

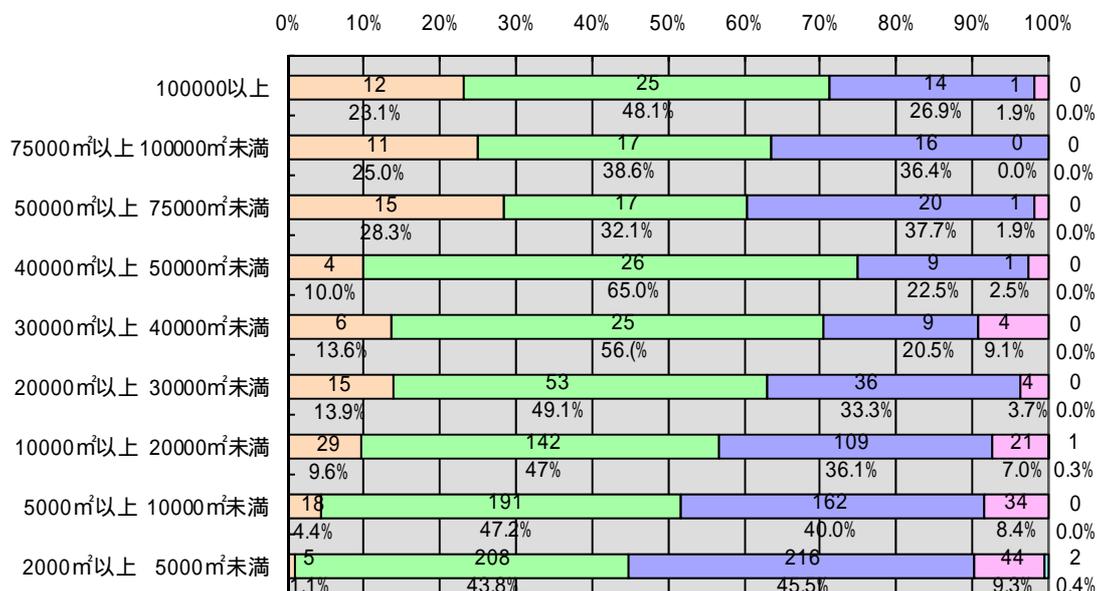


図 -2-13 規模別ランク割合(2005年度~2008年度)

BEE

2007 年度に比べて、2008 年度は全体的に、また学校、病院などの用途では BEE 値が向上している。

表 -2-1 用途別 Q、L、BEE の平均値

	年度	全体	事務所	学校	物販店	工場	病院	ホテル
件数	2007年度	420	93	30	30	121	32	17
	2008年度	371	109	24	31	149	13	17
建築物の環境品質・性能 Qの平均値	2007年度	59.2	63.8	61.2	57.5	56.2	59.9	56.5
	2008年度	58.6	63.0	65.6	57.0	54.5	57.4	54.5
建築物の環境負荷 Lの平均値	2007年度	39.6	37.9	36.3	40.8	39.4	42.3	43.3
	2008年度	37.9	37.6	33.3	40.3	38.2	35.2	41.6
BEEの平均値	2007年度	1.62	1.86	1.88	1.53	1.54	1.49	1.34
	2008年度	1.66	1.83	2.09	1.49	1.52	1.73	1.44

全体の件数は複合用途、飲食店、集会所も含むが、用途別では件数が少ないので除いている。

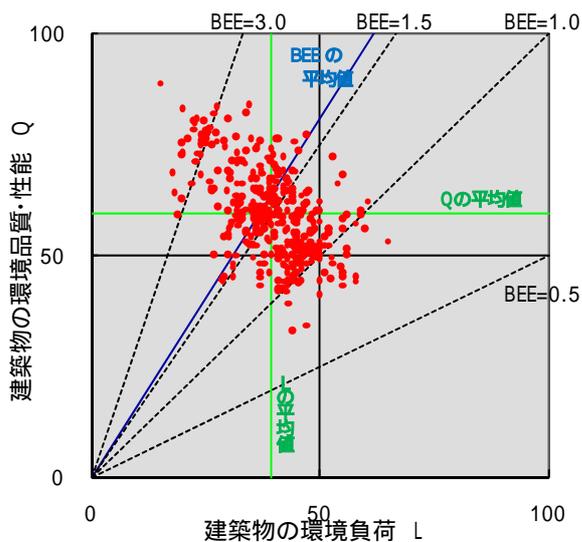


図 -2-14 BEE プロット図(2007 年度)

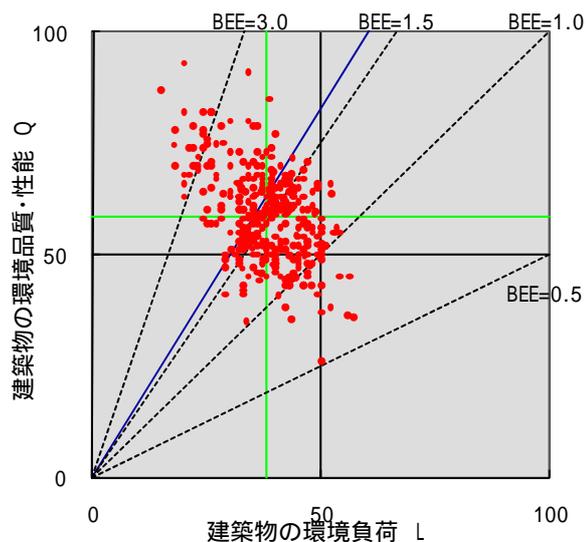


図 -2-15 BEE プロット図(2008 年度)

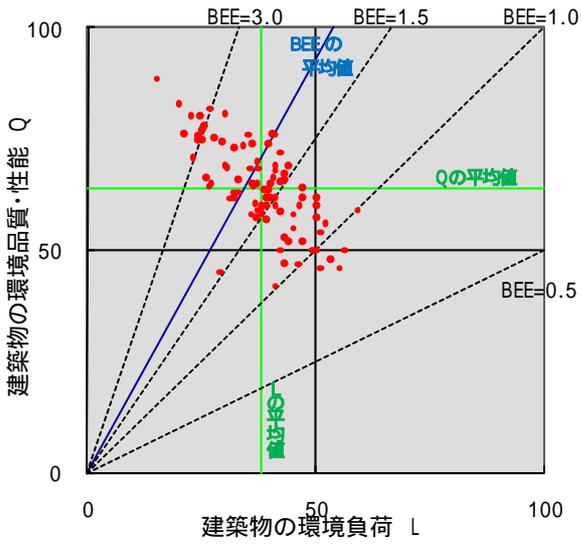


図 -2-16 BEE プロット図(2007 年度事務所)

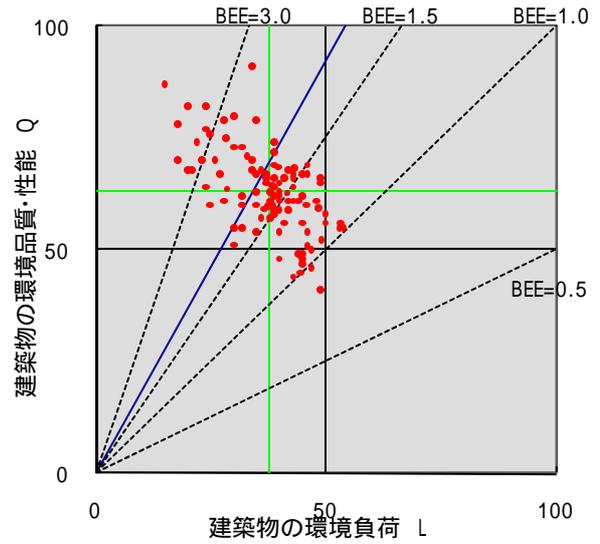


図 -2-17 BEE プロット図(2008 年度事務所)

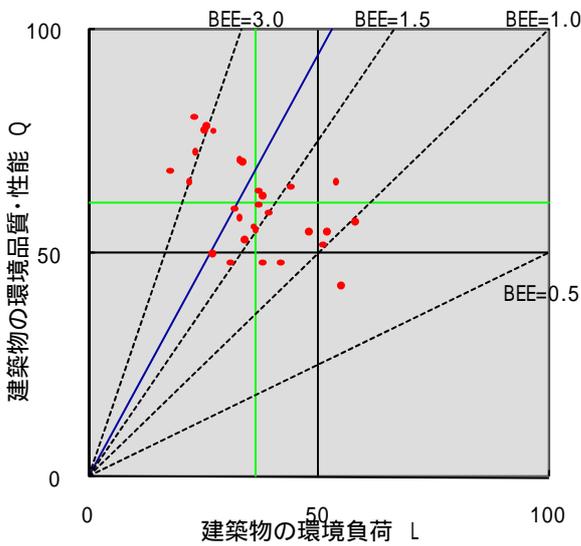


図 -2-18 BEE プロット図(2007 年度学校)

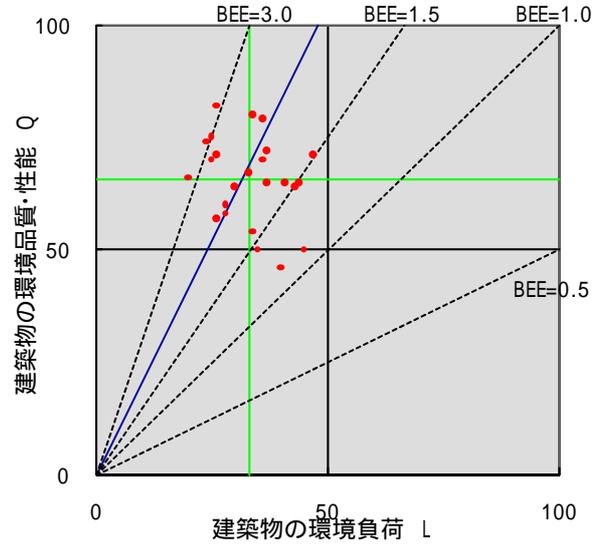


図 -2-19 BEE プロット図(2008 年度学校)

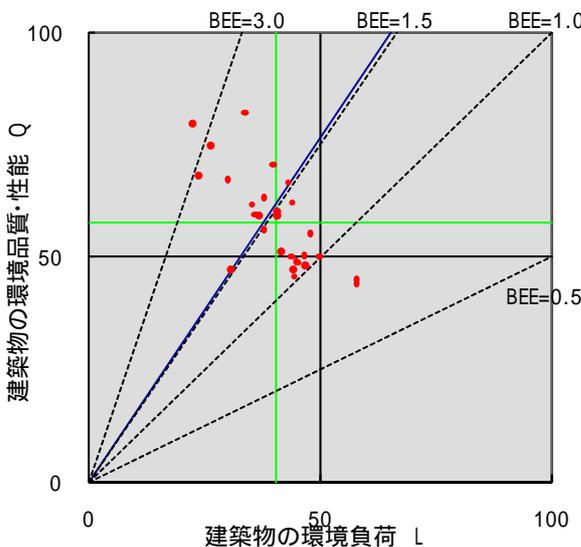


図 -2-20 BEE プロット図(2007 年度物販店)

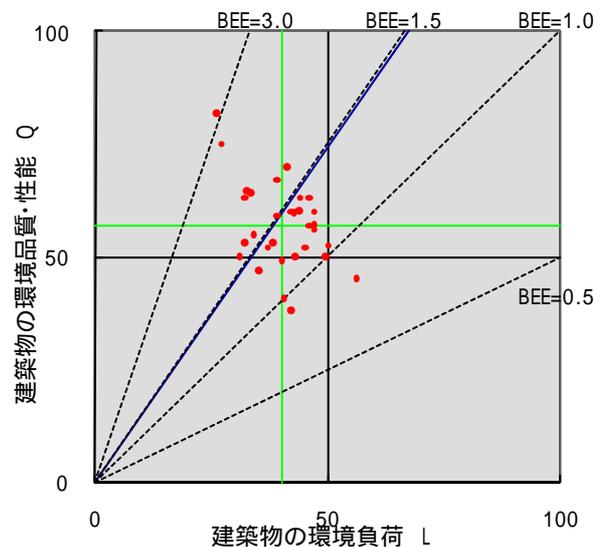


図 -2-21 BEE プロット図(2008 年度物販店)

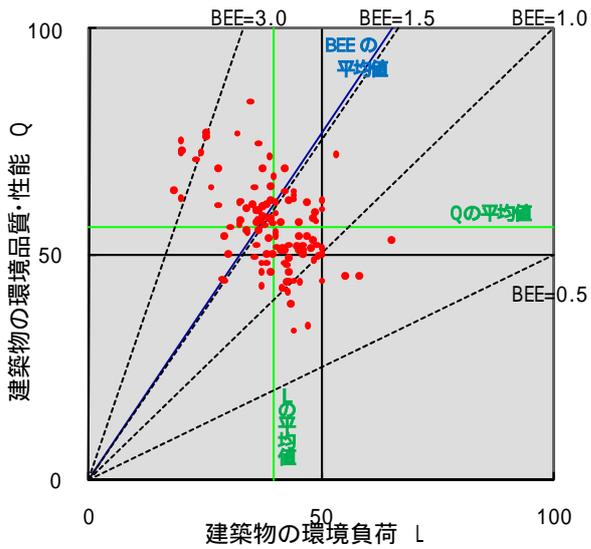


図 -2-22 BEE プロット図(2007 年度工場)

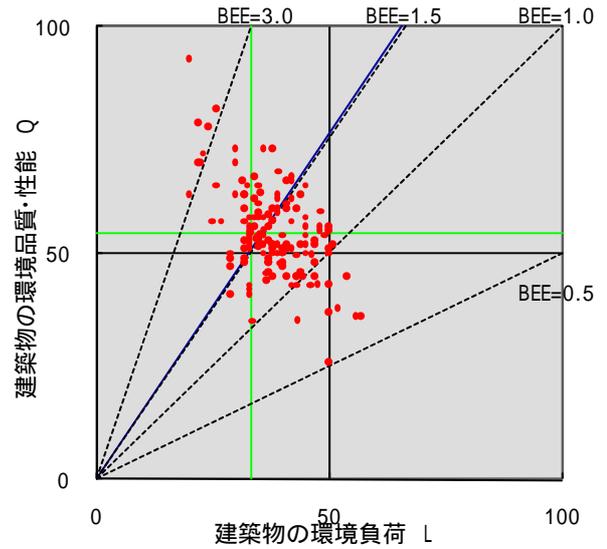


図 - 2-23 BEE プロット図(2008 年度工場)

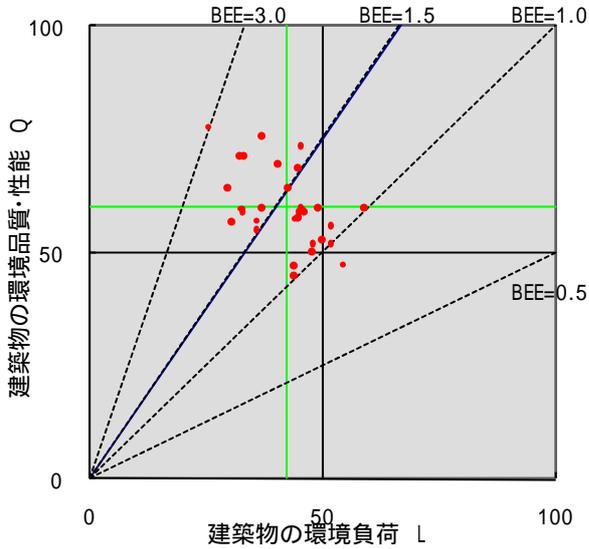


図 -2-24 BEE プロット図(2007 年度病院)

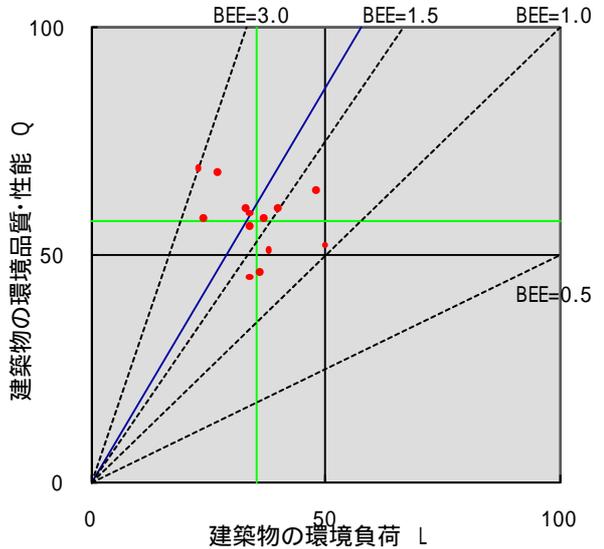


図 -2-25 BEE プロット図(2008 年度病院)

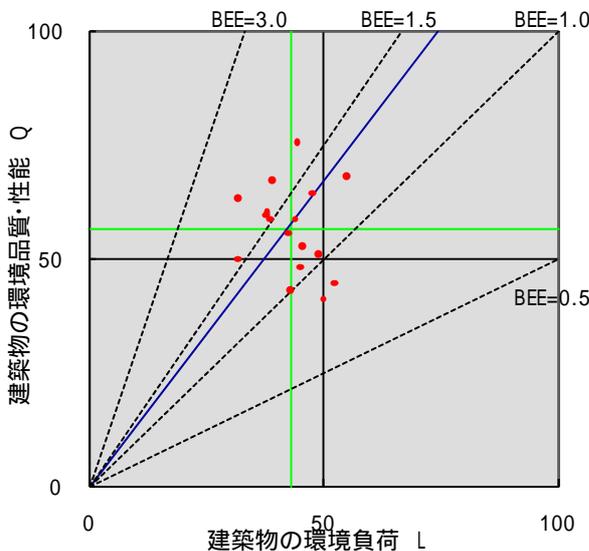


図 -2-26 BEE プロット図(2007 年度ホテル)

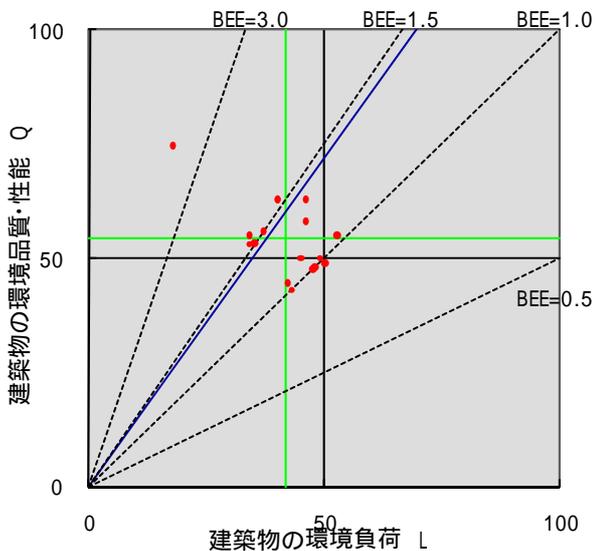


図 -2-27 BEE プロット図(2008 年度ホテル)

ERR(一次エネルギー消費低減率)

全体の平均値は 23.4%で、用途別に見ると物販店、工場、病院は高く、事務所、学校、ホテルが低い傾向になっている。

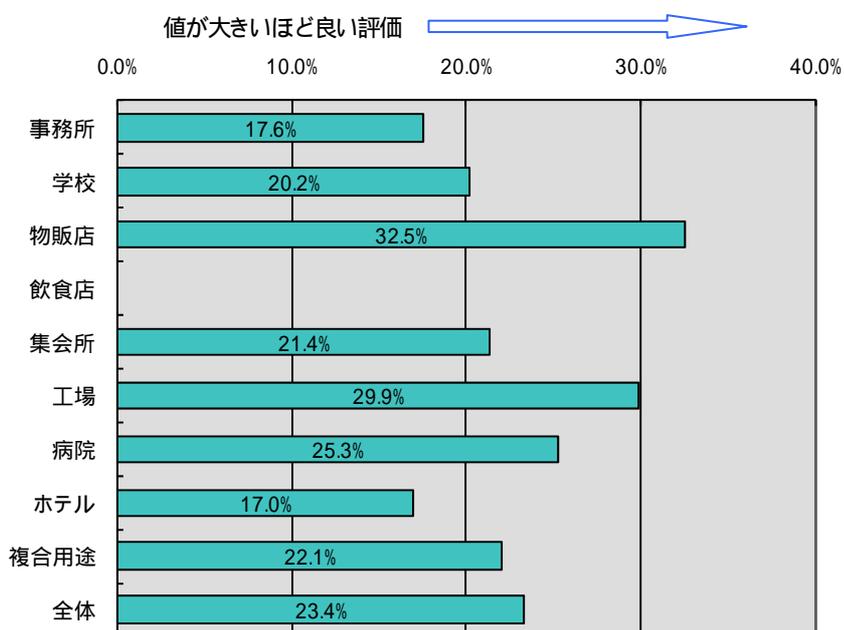


図 -2-28 用途別 ERR の平均値(2008 年度)

LCCO₂(ライフサイクル CO₂)・・・評価対象建物の参照建物に対する割合

全体の平均値は 87.2%で、用途別に見ると物販店、集会所、病院は平均が 80.0%未満となっている。

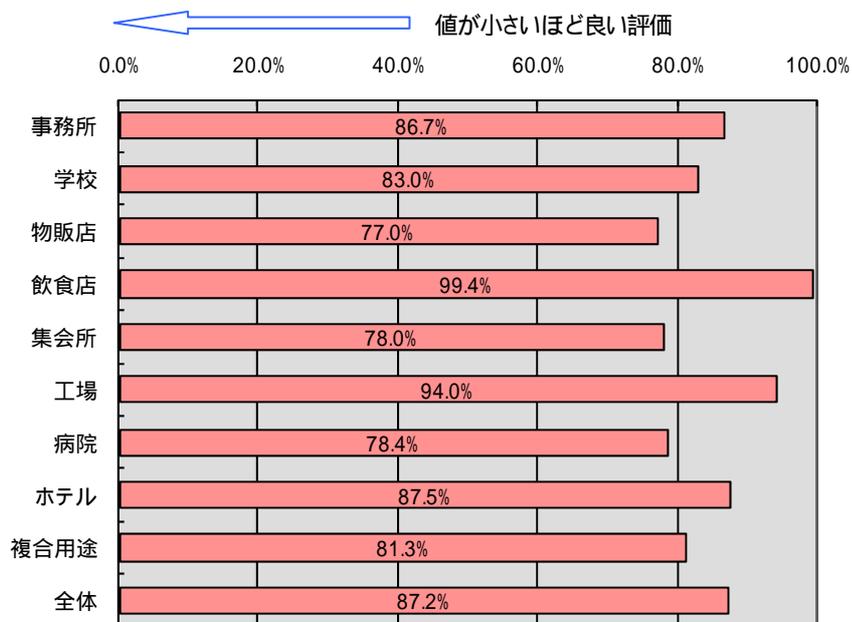


図 -2-29 用途別 LCCO₂ の平均値(2008 年度)

(2) PAL、CEC について

PAL、CEC については 2005 年から実施している「省エネルギー計画書調査」にて継続して各個別案件の数値を調査してきた。

ここではそれらのデータに今回の調査データを加え 2004～2008 年度の省エネルギー計画書における PAL、CEC データを対象として分析する。以下のグラフにおいて、省エネ法の「建築主の判断基準」を赤のラインにて示す。各項目において基準値を達成しているものが 96.02%～99.80%となっており、2005 年度の全国の省エネ判断基準適合率実績値 85%（ 1）に比較して良好な結果を示している。

1 国土交通省「住宅・建築分野における今後の省エネルギー対策の方向性について」による

PAL 基準値からの削減率について：2004 年度～2008 年度合計データ

全用途の PAL の分布（1,340 件）は削減率 0～30%に集中しており、削減率 40～50%になるような物件も見られる。概ね良好な結果であり、特に約 4 割を占める事務所がその傾向を支配している。

他の用途では、ホテルや物販店は 0～20%、病院は 0～30%に集中する傾向がみられ、学校、飲食店や集会所等は比較的幅広い分布となっている。

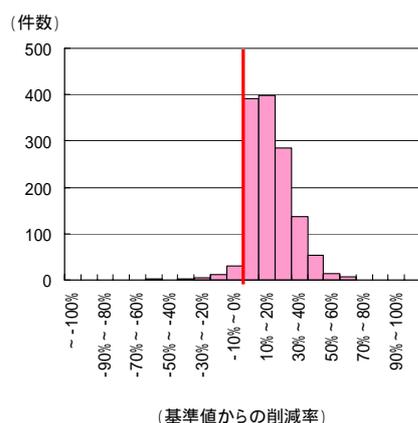


図 -2-30 PAL 04 年度-08 年度合計
（全用途 1,340 件）

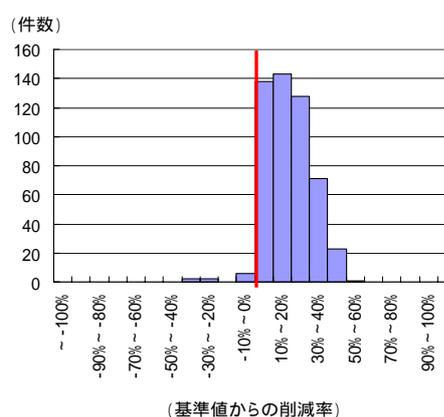


図 -2-31 PAL 04 年度-08 年度合計
（事務所等 514 件）

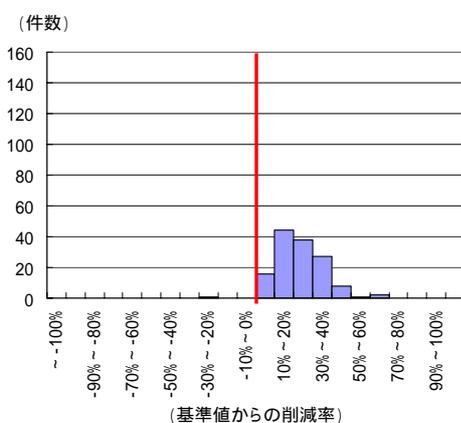


図 -2-32 PAL 04 年度-08 年度合計
（学校等 137 件）

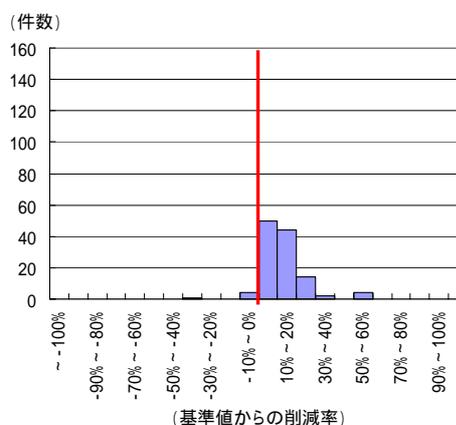


図 -2-33 PAL 04 年度-08 年度合計
（ホテル 119 件）

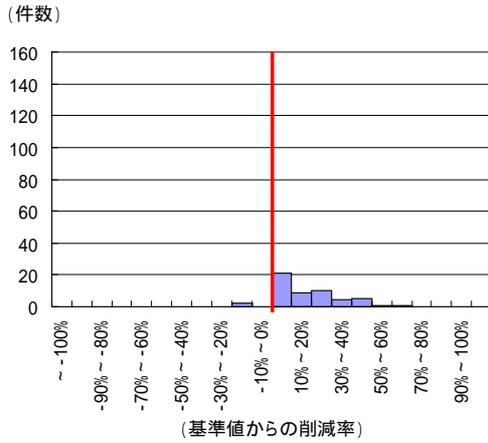


図 -2-34 PAL 04年度-08年度合計
(飲食店等 53件)

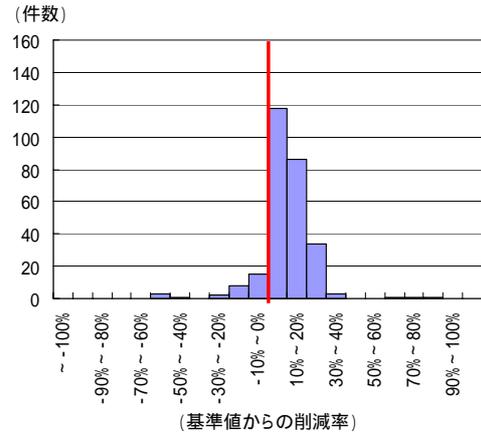


図 -2-35 PAL 04年度-08年度合計
(物販店舗等 273件)

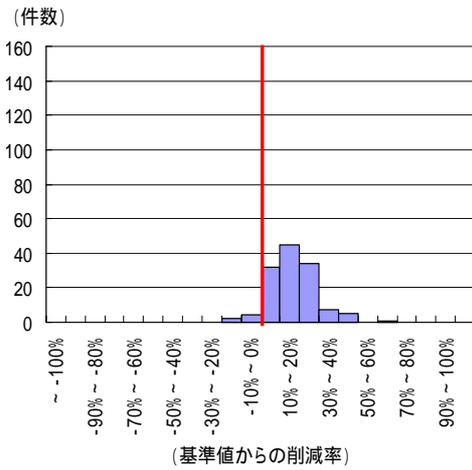


図 -2-36 PAL 04年度-08年度合計
(病院等 130件)

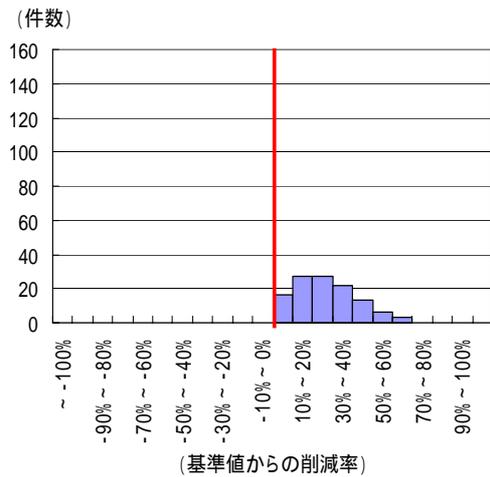


図 -2-37 PAL 04年度-08年度合計
(集会所等 114件)

PAL 基準値からの削減率について：2004年度～2008年度経年データ

2004年度から2008年度のPALに関する経年変化を見ると、全用途では顕著な差はないが、2007年度～2008年度では削減率10～20%が削減率0～10%を上回る傾向が見られる。事務所用途でも同様の傾向が見られ、2004年度、2006年度は徐々に削減率が高くなると物件数が減るが、2005年度は10～20%がピーク、2007年度、2008年度は20～30%がピークとなっている。

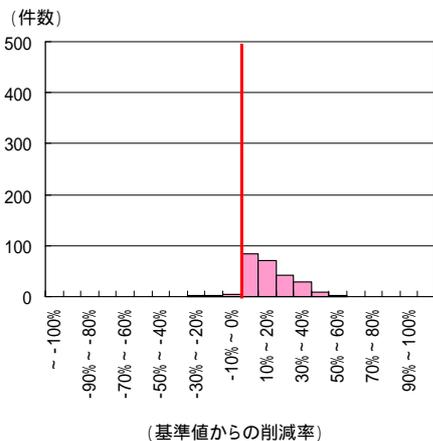


図 -2-38 PAL 04年度 (全用途)

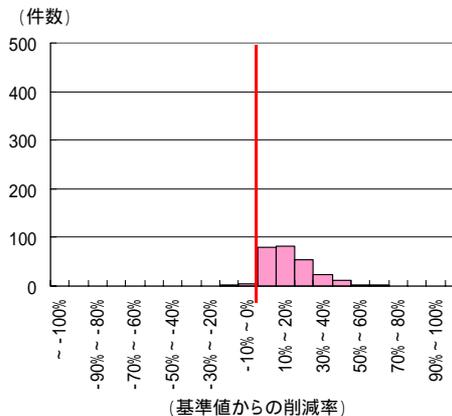


図 -2-39 PAL 05年度 (全用途)

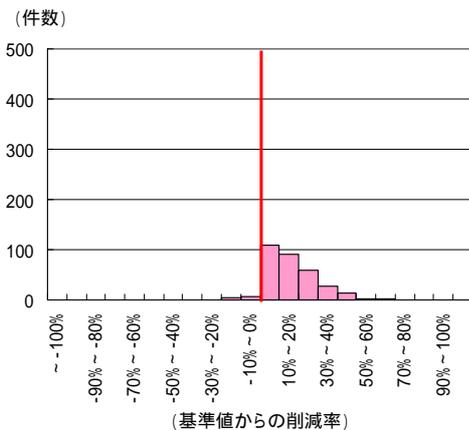


図 -2-40 PAL 06年度 (全用途)

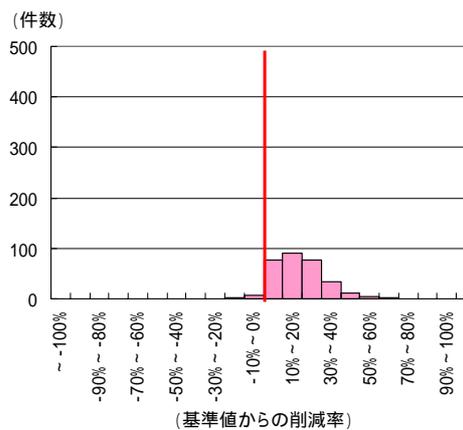


図 -2-41 PAL 07年度 (全用途)

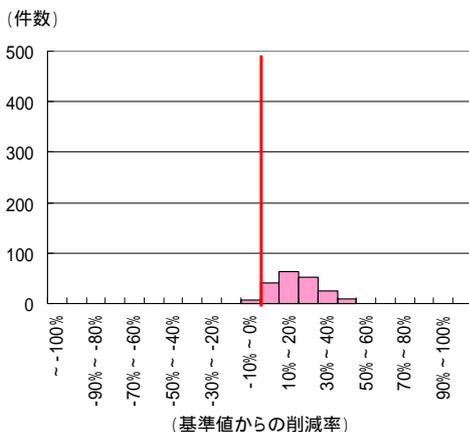


図 -2-42 PAL 08年度 (全用途)

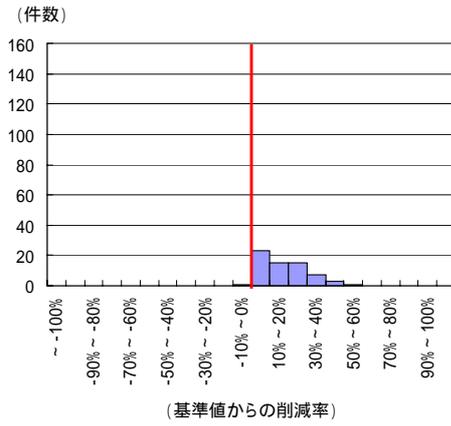


図 -2-43 PAL 04年度
(事務所等)

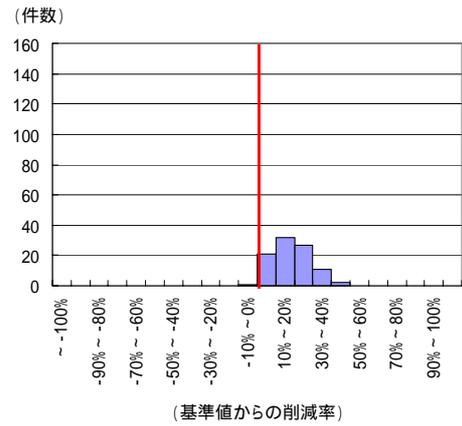


図 -2-44 PAL 05年度
(事務所等)

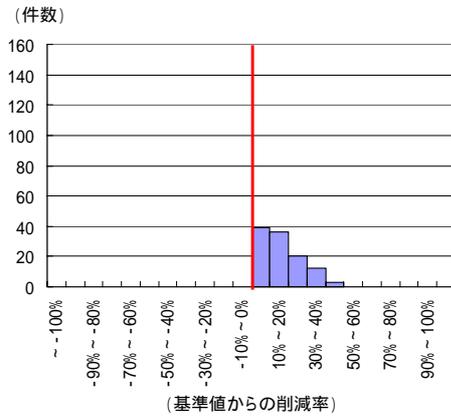


図 -2-45 PAL 06年度
(事務所等)

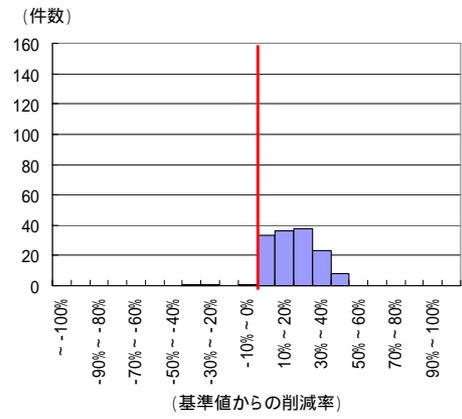


図 -2-46 PAL 07年度
(事務所等)

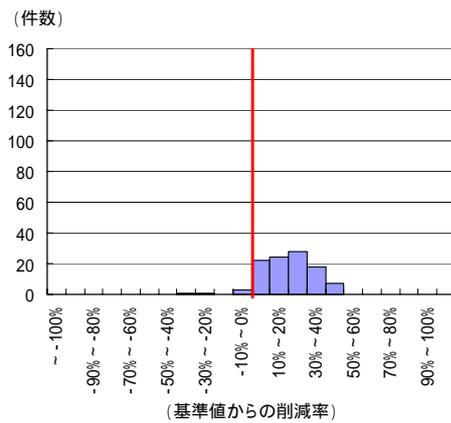


図 -2-47 PAL 08年度
(事務所等)

空調（CEC/AC）基準値からの削減率について

全用途では削減率 0～30%に多く分布しているが、これは約 4 割を占める事務所の影響が大きい。比較的分布は幅広く、削減率 80%になるような物件も見られる。用途別では事務所を見ると 0～10%削減がピーク、削減率が上がるほど件数が減る傾向である。ホテルも同じである。学校は 20～30%にピーク、物販店は 50～70%にピーク、病院も 30～60%にピークとなっている。事務所は山の傾向が顕著、他の用途は必ずしも 0～10%がピークではなく、幅広い分布となっている。

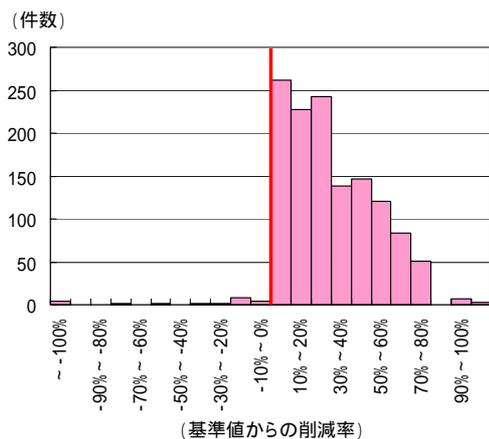


図 -2-48 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(全用途 1,303 件)

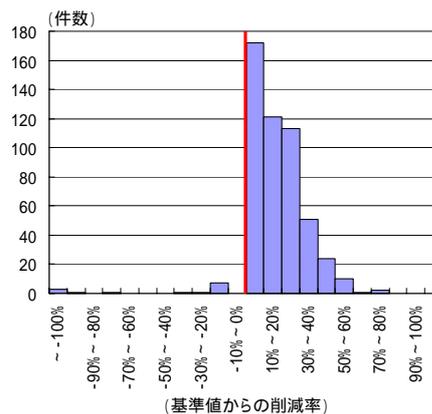


図 -2-49 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(事務所等 508 件)

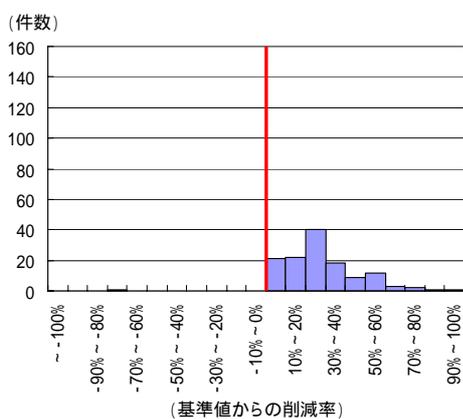


図 -2-50 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(学校等 130 件)

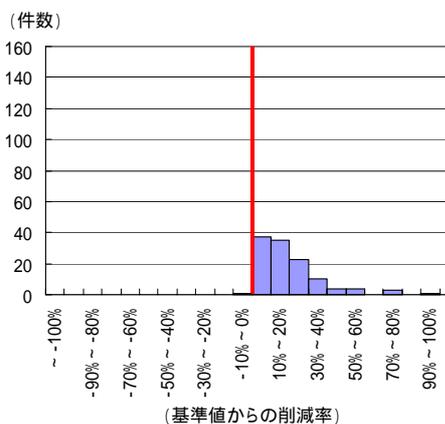


図 -2-51 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(ホテル 118 件)

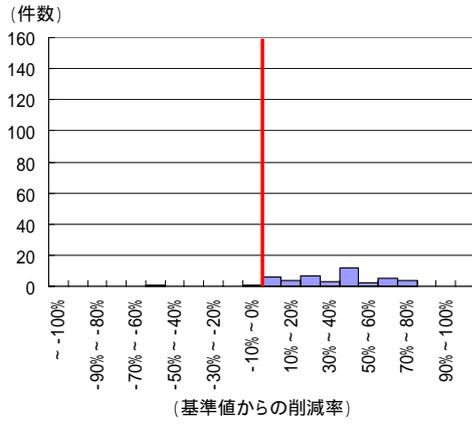


図 -2-52 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(飲食店等 45 件)

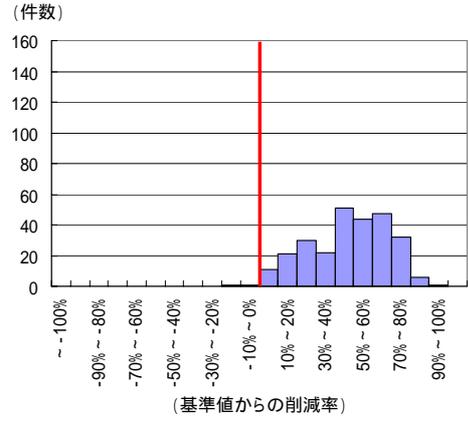


図 -2-53 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(物販店舗等 267 件)

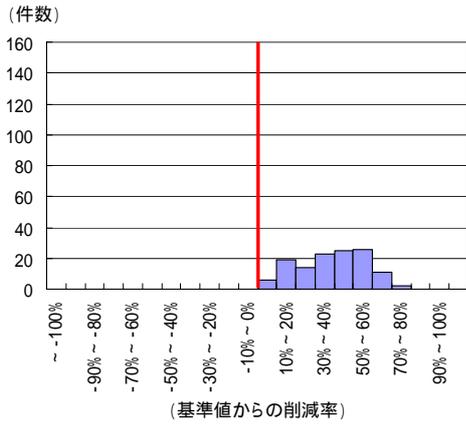


図 -2-54 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(病院等 126 件)

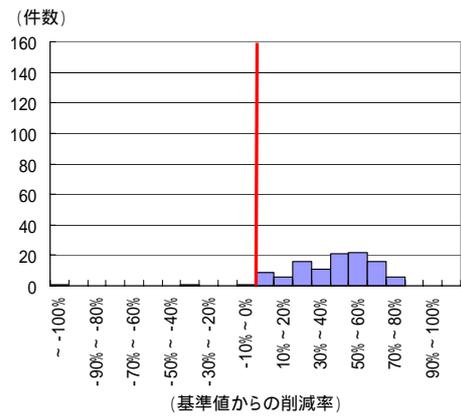


図 -2-55 CEC/AC 04 年度-08 年度合計
(集会所等 110 件)

換気 (CEC/V) 基準値からの削減率について

全用途では0~40%にほぼ均等に分布している。事務所も同じ傾向である。ホテルでは10~20%にピーク、病院でも30~40%にピーク、飲食店舗は30~50%にピークが見られる。

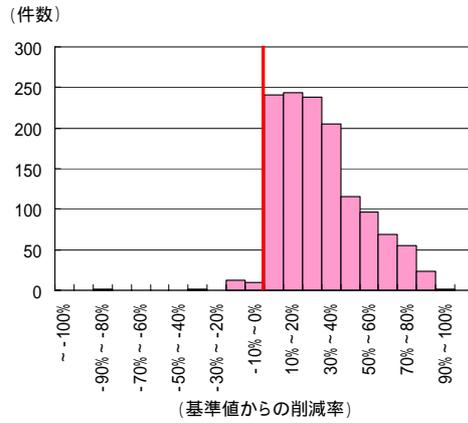


図 -2-56 CEC/V 04年度-08年度合計
(全用途 1,314件)

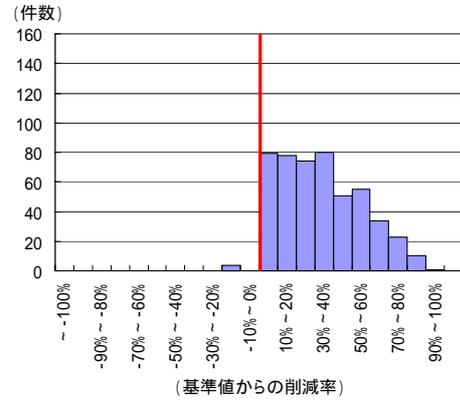


図 -2-57 CEC/V 04年度-08年度合計
(事務所等 489件)

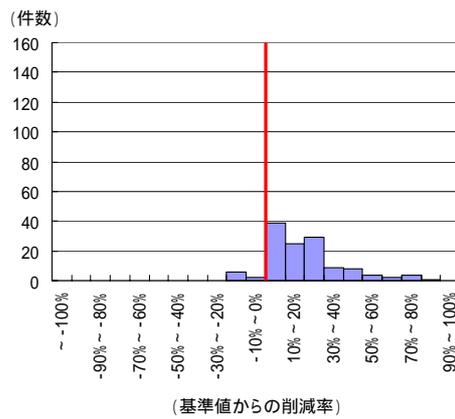


図 -2-58 CEC/V 04年度-08年度合計
(学校等 129件)

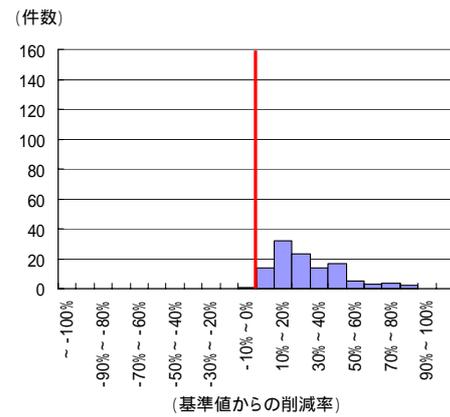


図 -2-59 CEC/V 04年度-08年度合計
(ホテル 115件)

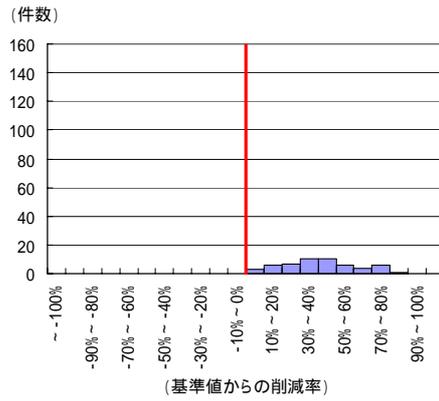


図 -2-60 CEC/V 04年度-08年度合計
(飲食店等 53件)

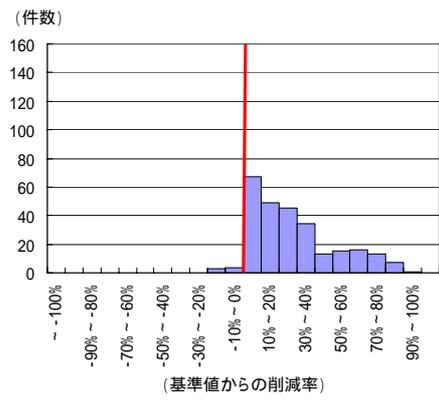


図 -2-61 CEC/V 04年度-08年度合計
(物販店舗等 267件)

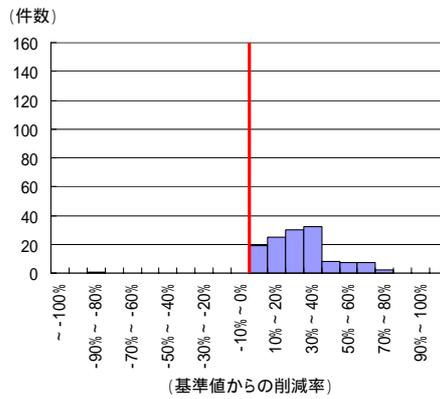


図 -2-62 CEC/V 04年度-08年度合計
(病院等 131件)

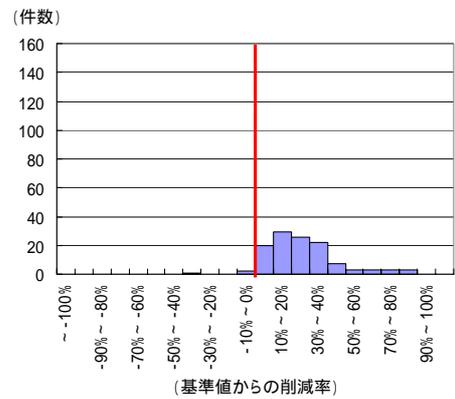


図 -2-63 CEC/V 04年度-08年度合計
(集会所等 119件)

照明（CEC/L）基準値からの削減率について

CEC/Lは、全用途で見ると、削減率30～40%をピークに分布している。用途別に見ると、事務所、学校、物販店が30～40%がピーク、ホテルは60～70%がピークとなっている。

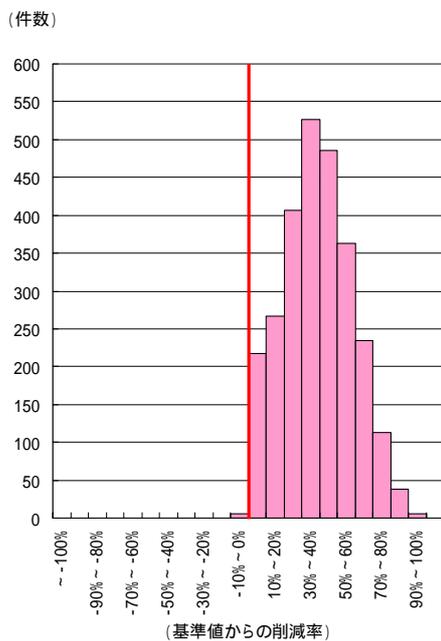


図 -2-64 CEC/L 04年度-08年度合計
(全用途 2,662件)

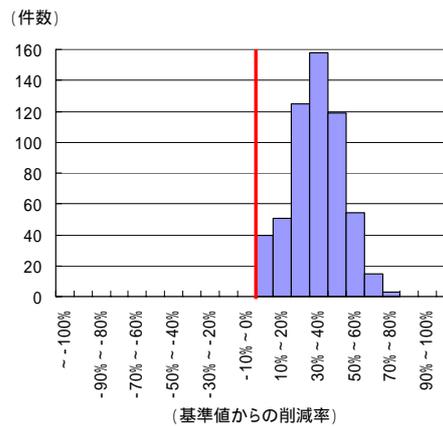


図 -2-65 CEC/L 04年度-08年度合計
(事務所等 565件)

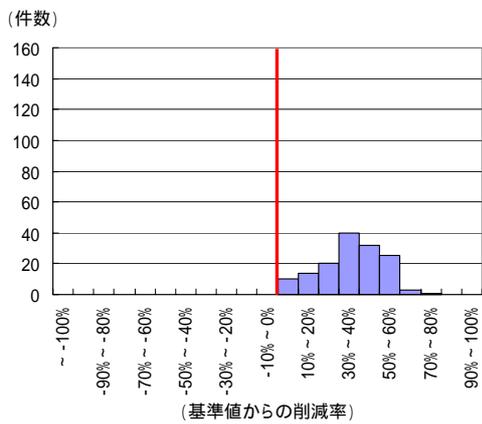


図 -2-66 CEC/L 04年度-08年度合計
(学校等 145件)

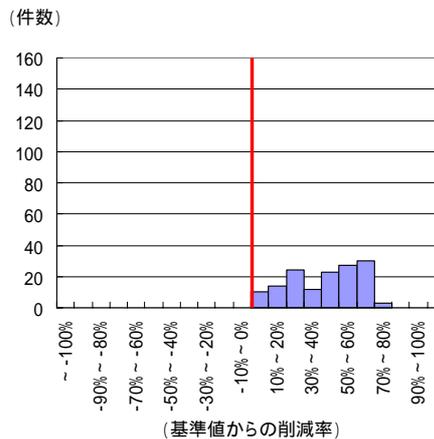


図 -2-67 CEC/L 04年度-08年度合計
(ホテル 143件)

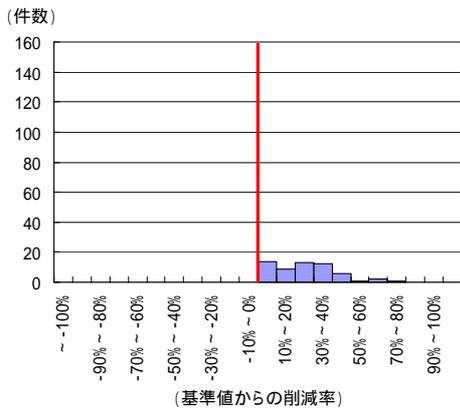


図 -2-68 CEC/L 04 年度-08 年度合計
(飲食店等 58 件)

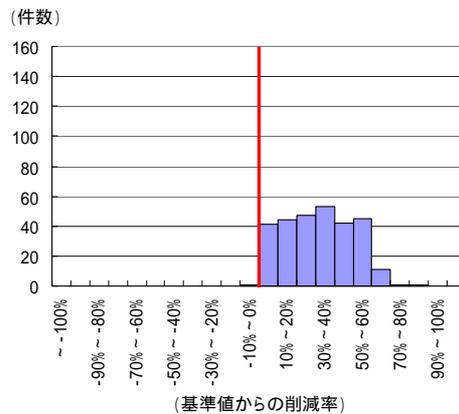


図 -2-69 CEC/L 04 年度-08 年度合計
(物販店舗等 286 件)

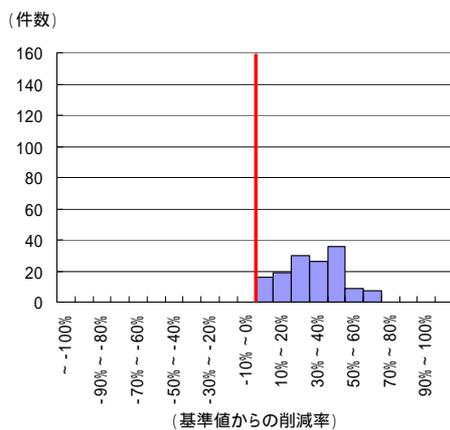


図 -2-70 CEC/L 04 年度-08 年度合計
(病院等 143 件)

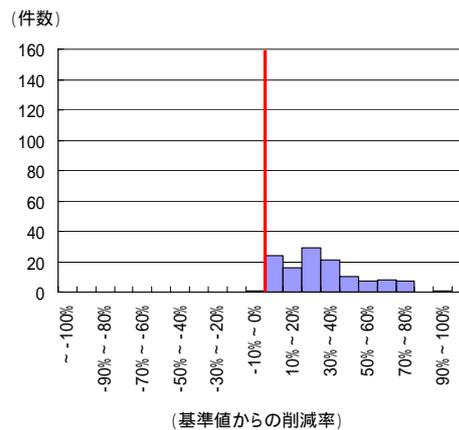


図 -2-71 CEC/L 04 年度-08 年度合計
(集会所等 124 件)

給湯（CEC/HW）基準値からの削減率について

CEC/HW は全用途で見ると削減率 0～10%が最も多く、削減率が上昇するにつれて徐々に件数が減る。給湯使用量の多いホテルも含めて用途ごとの傾向も概ね同じである。ただし、同じく給湯使用量の多い病院では 10～20%が最も多くなっている。

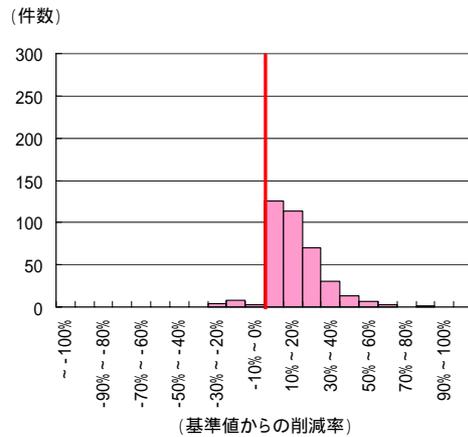


図 -2-72 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
（全用途 377 件）

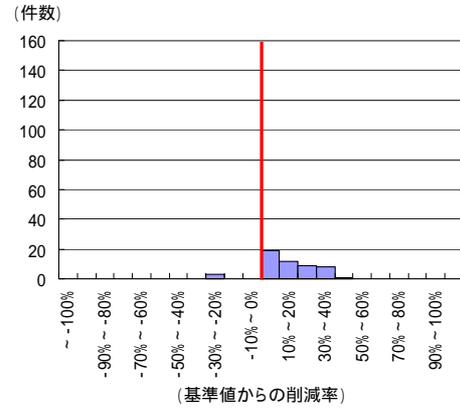


図 -2-73 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
（事務所等 52 件）

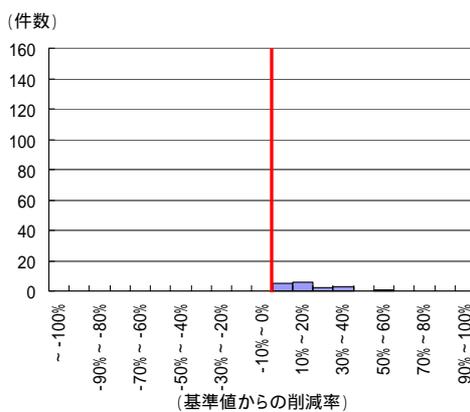


図 -2-74 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
（学校等 17 件）

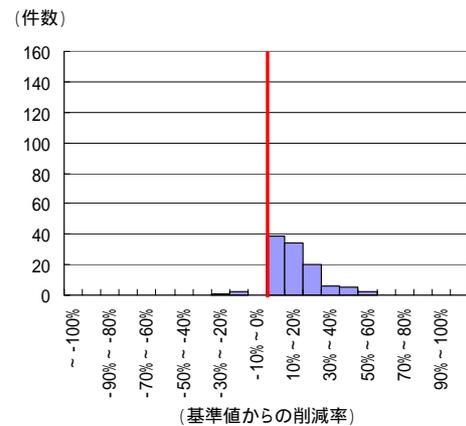


図 -2-75 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
（ホテル 109 件）

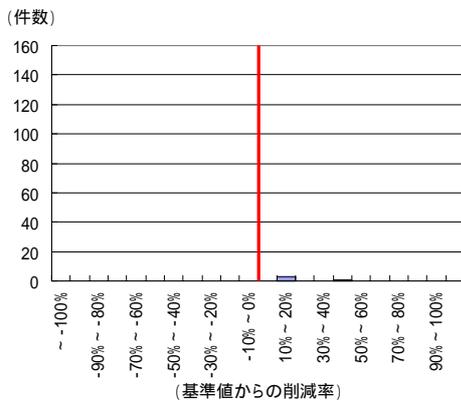


図 -2-76 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
(飲食店等 4 件)

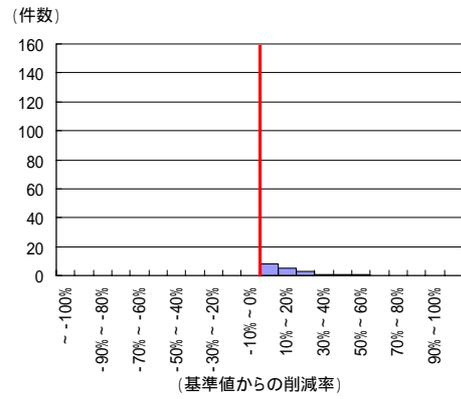


図 -2-77 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
(物販店舗等 19 件)

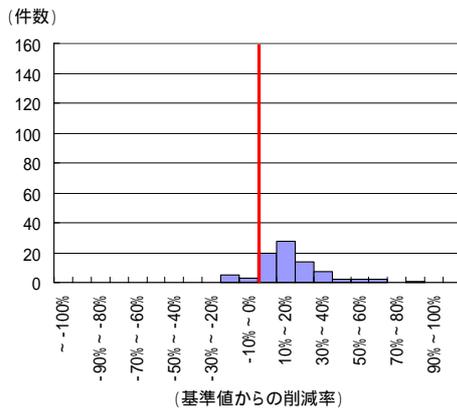


図 -2-78 CEC/HW 04 年度-08 年度合計
(病院等 84 件)

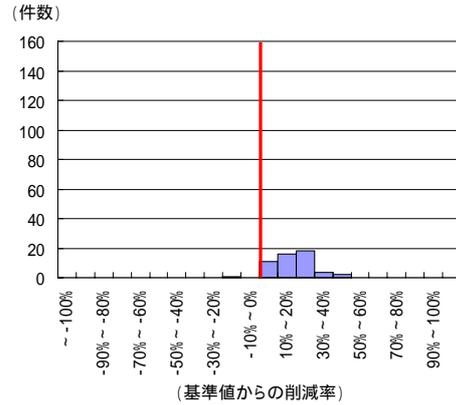


図 -2-79 CEC/HW04 年度-08 年度合計
(集会所等 52 件)

EV (CEC/EV) 基準値からの削減率について

CEC/EV は、全用途で見ると、削減率 0~10%の件数が最も多いが、幅広い分布となっている。用途別に見ると、まとまったデータ数が得られた事務所とホテルについては同傾向を示している。EV については、建物規模・階数・利用状況等によって、物件ごとの設置台数が大きく異なり、削減率も幅広く分布する結果になっていると推察される。

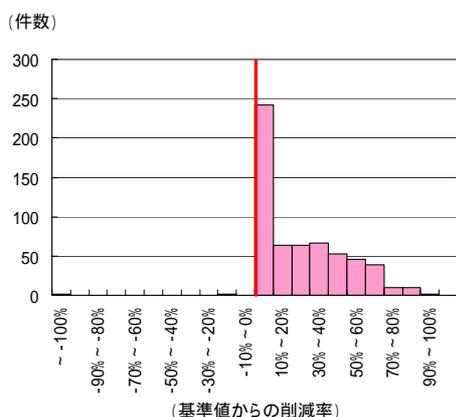


図 -2-80 CEC/EV 04年度-08年度合計
(全用途 595件)

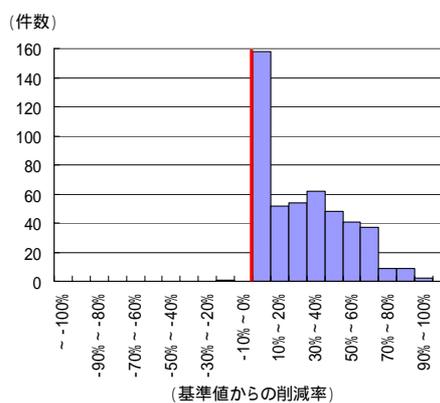


図 -2-81 CEC/EV 04年度-08年度合計
(事務所等 473件)

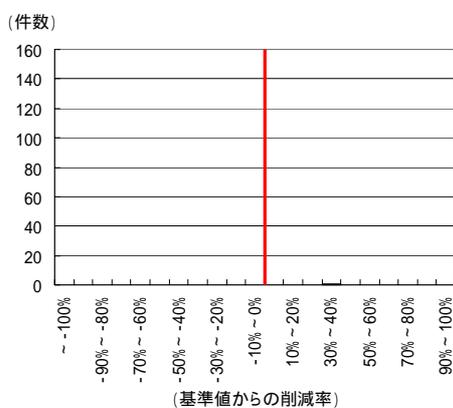


図 -2-82 CEC/EV 04年度-08年度合計
(学校等 1件)

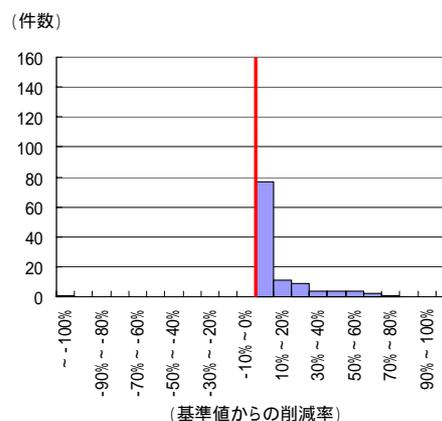


図 -2-83 CEC/EV 04年度-08年度合計
(ホテル 113件)

空調（CEC/AC）の経年変化について：2004年度～2008年度経年データ

2004～2008年度のCEC/ACの経年変化を見る。全用途では、2005年度に少し異なるが、概ね傾向は削減率が上がるほど件数が減る傾向である。分布は比較的どの年度もフラットで、性能の標準から高いものまで幅広い。事務所の経年変化を見ると、経年の傾向はあまり変化がないが、0～30%に集中している。

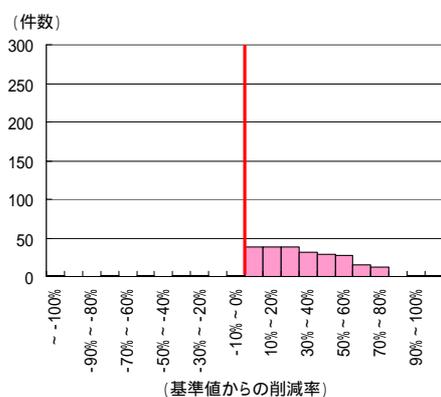


図 -2-84 CEC/AC 04年度
(全用途)

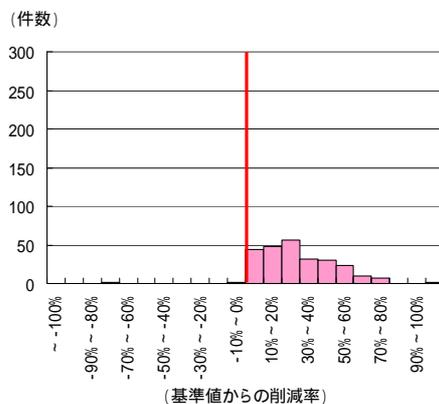


図 -2-85 CEC/AC 05年度
(全用途)

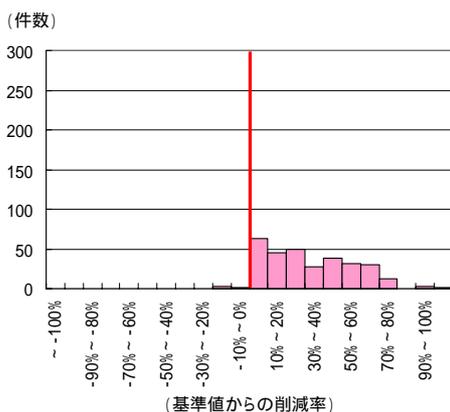


図 -2-86 CEC/AC 06年度
(全用途)

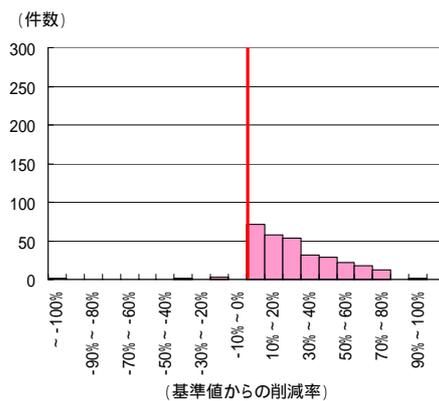


図 -2-87 CEC/AC 07年度
(全用途)

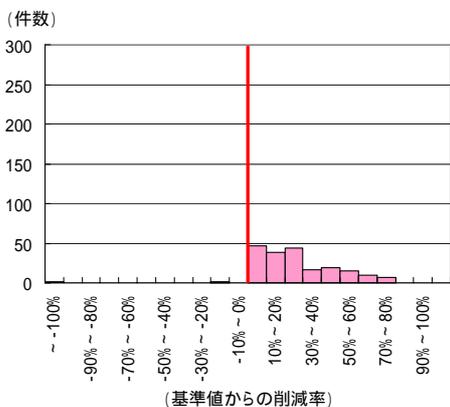


図 -2-88 CEC/AC 08年度
(全用途)

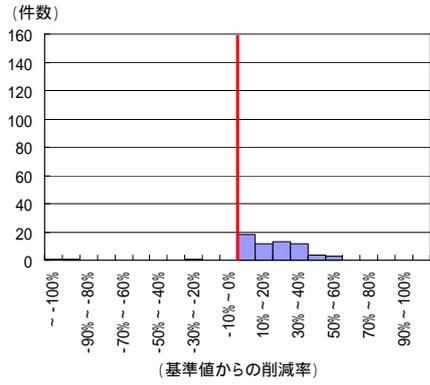


図 -2-89 CEC/AC 04年度
(事務所等)

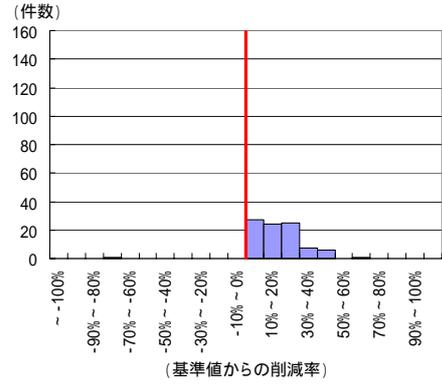


図 -2-90 CEC/AC 05年度
(事務所等)

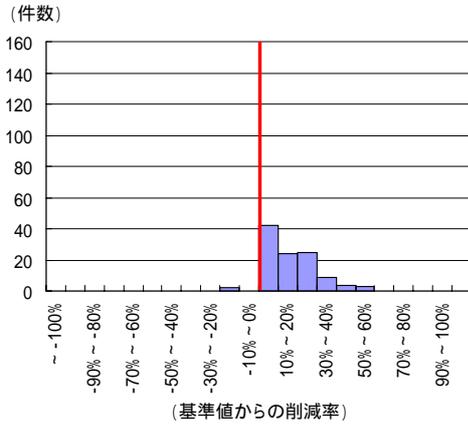


図 -2-91 CEC/AC 06年度
(事務所等)

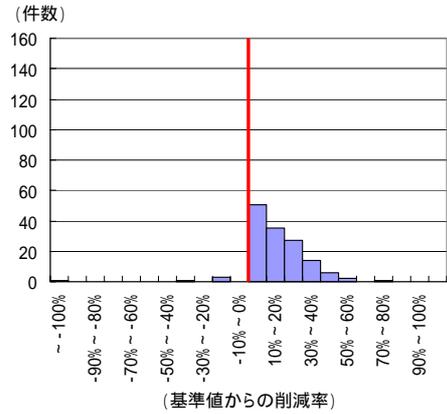


図 -2-92 CEC/AC 07年度
(事務所等)

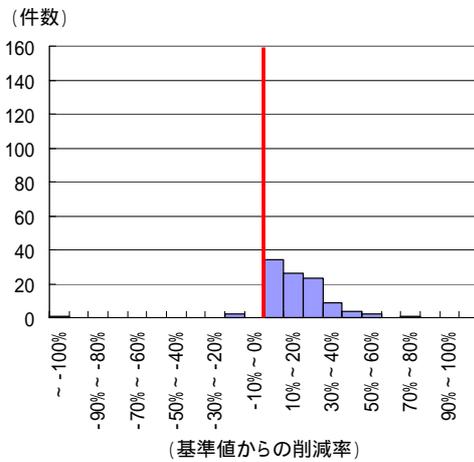


図 -2-93 CEC/AC 08年度
(事務所等)

2.3 各指標の相関関係

BEE や PAL、ERR などの CASBEE に関連する指標について、それら相互の相関分析を行った。この分析結果（相関図）は今後、設計者が担当物件の CASBEE 評価実施前後にその指標の数値をあてはめることで、環境性能のチェック、確認及び他物件との比較、設計へのフィードバック等に利用できると考えられる。

表 -2-2 に分析に用いた 2 変数を分析ケース毎に一覧にして示す。

表 -2-2 相関分析に用いた 2 変数一覧

分析ケース	変数 A	変数 B	備考
1	PAL	ERR	用途別表示
2	PAL	ERR	ランク別表示
3	環境負荷 Lスコア	LCCO ₂ 参照値に対する割合	-
4	BEE	LCCO ₂ 参照値に対する割合	-
5	LR1スコア	LCCO ₂ 参照値に対する割合	-
6	BEE	ERR	-
7	ERR	LCCO ₂ 参照値に対する割合	-
8	延床面積	BEE	-
9	延床面積	LCCO ₂ 参照値に対する割合	-
10	延床面積	ERR	-
11	延床面積	PAL	-

*LCCO₂参照値に対する割合：一般的な建物のライフサイクル CO₂排出量（参照値）に対する評価建物のその割合（%）（値が小さいほど良い評価）

(1) 全用途

全用途の建物データを用いて分析を行った結果を図 -2-94～図 -2-103 に示す。これより、以下の大まかな傾向が確認できる。

「PAL」と「ERR」には顕著な相関関係はみられない。（図 -2-94、図 -2-95）

「環境負荷 Lスコア」の小さな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。（図 -2-96）

CASBEE 評価で環境負荷抑制の高い得点を得ている建物ほど、一般的な建物に比べて LCCO₂排出量が少なくなる傾向にある。

「BEE」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。（図 -2-97）

CASBEE 評価で総合的な環境性能が高い建物ほど、一般的な建物に比べて LCCO₂排出量が少なくなる傾向にある。

「LR1 スコア」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。（図 -2-98）

CASBEE 評価で「LR1 エネルギー」の得点が高い建物ほど、一般的な建物に比べて LCCO₂排出量が少なくなる傾向にある。

「BEE」と「ERR」には顕著な相関関係はみられない。（図 -2-99）

工場を除き、「ERR」と「LCCO₂参照値に対する割合」には高い相関がある。（図 -2-100）

「ERR」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。（図 -2-100）

CASBEE 評価で高効率な設備を設置している建物ほど、一般的な建物に比べて LCCO₂排出量が少なくなる傾向にある。

「延床面積」の大きな建物ほど「BEE」は大きくなる。（図 -2-101）

CASBEE 評価で大規模な建物ほど、総合的な環境性能が高くなる傾向にある。

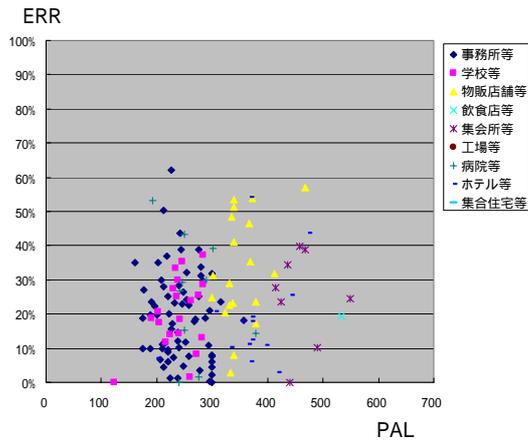


図 -2-94 PAL と ERR との関係 (用途別)

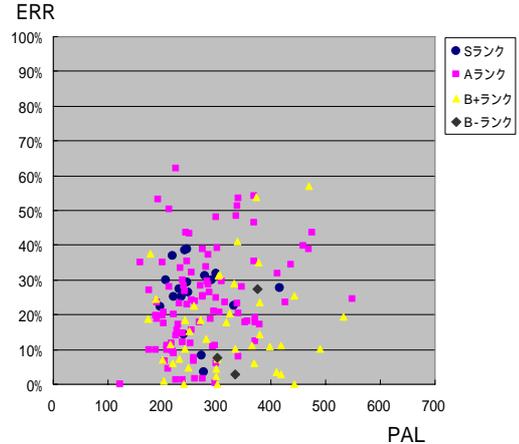


図 -2-95 PAL と ERR との関係 (ランク別)

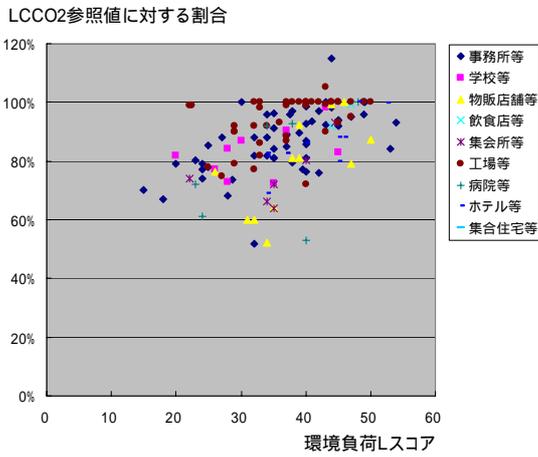


図 -2-96 環境負荷Lスコア と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

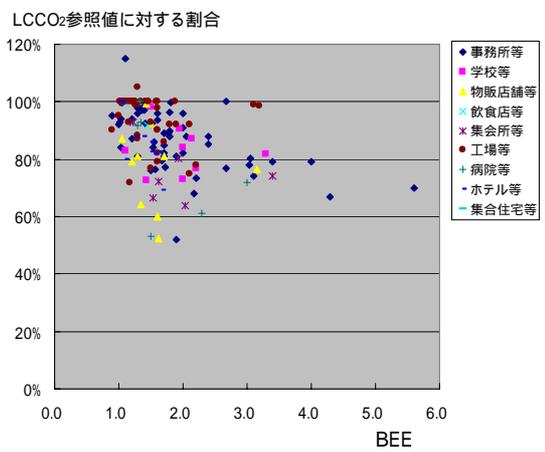


図 -2-97 BEE と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

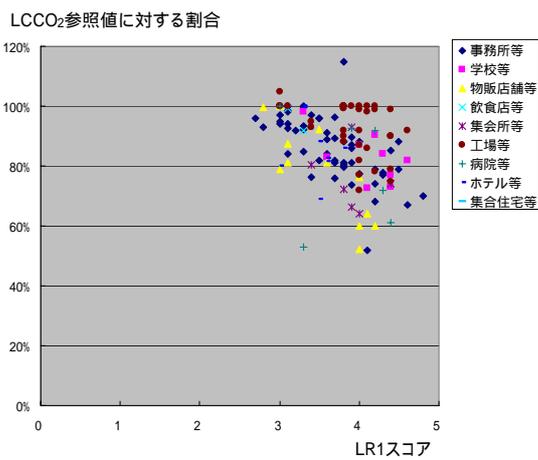


図 -2-98 LR1 スコアと LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

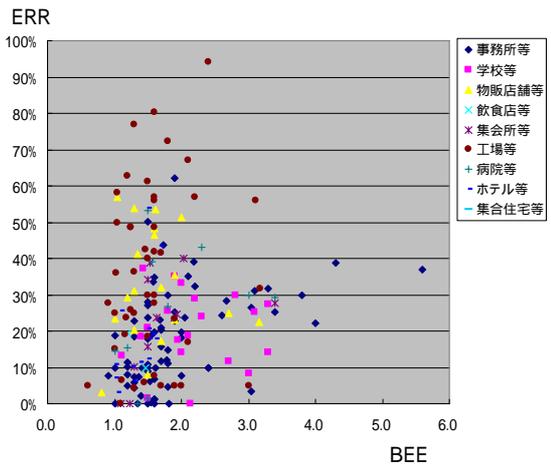


図 -2-99 BEE と ERR との関係

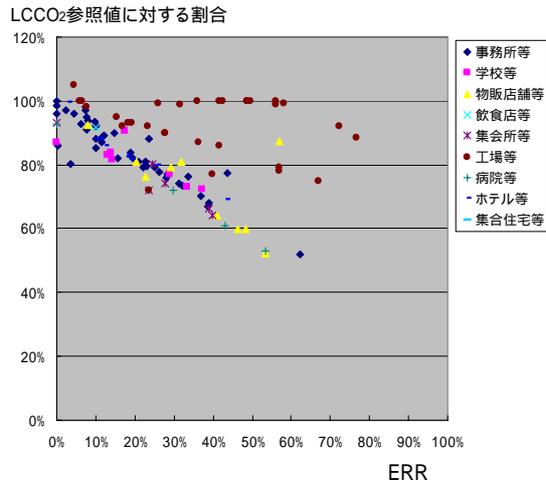


図 -2-100 ERR と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

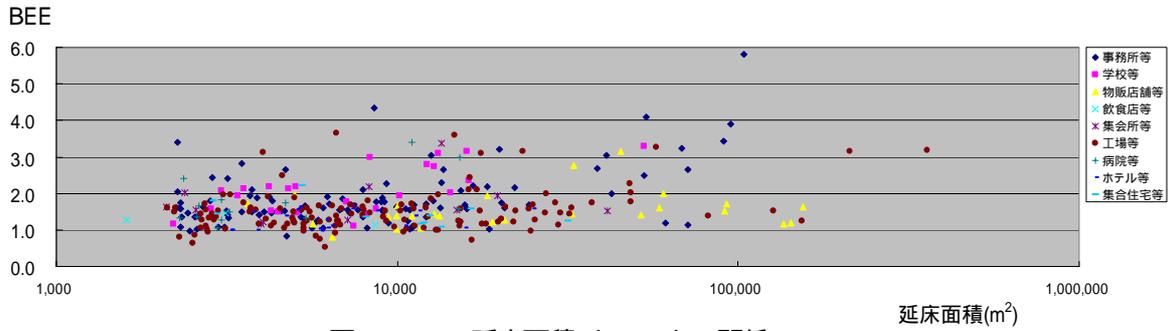


図 -2-101 延床面積 と BEE との関係

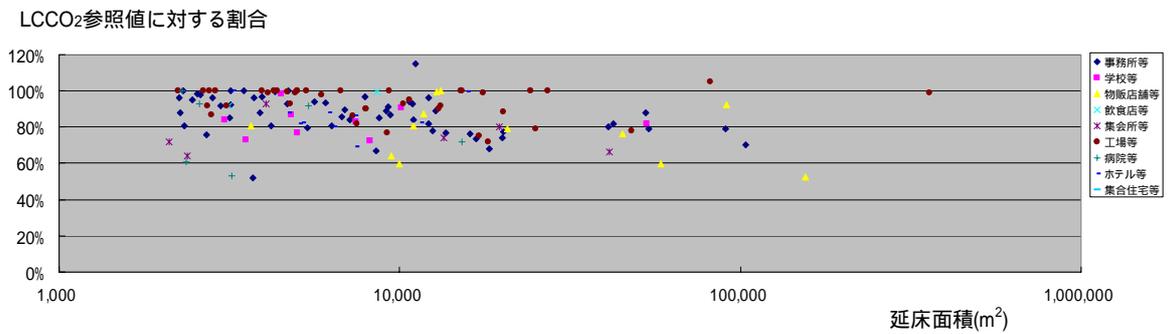


図 -2-102 延床面積 と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

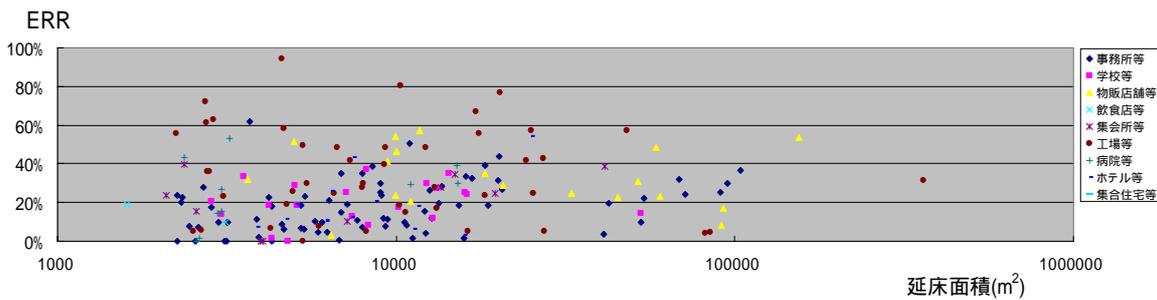


図 -2-103 延床面積 と ERR との関係

(2) 事務所等

最もサンプル数の多い事務所等の結果を図 -2-104～図 -2-114 に示す。

分析結果より以下の傾向が把握できる。

「PAL」と「ERR」に相関はみられない。(図 -2-104、図 -2-105)

ランクの上位の建物ほど「ERR」は大きな傾向となっているが、A ランクの建物であっても「ERR」がS ランクと同等の建物が多くある。(図 -2-105)

「環境負荷Lスコア」が小さくなると「LCCO₂参照値に対する割合」は小さくなる。(図 -2-106)

「BEE」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。(図 -2-107)

「LR1 スコア」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さい。(図 -2-108)

上記の理由で「BEE」と「ERR」の相関比があまり大きくなっていない。(図 -2-109)

「ERR」の大きな建物は「LCCO₂参照値に対する割合」が小さく、相関は良い。(図 -2-110)

「延床面積」の大きな建物ほど「BEE」は大きくなり、相関は比較的良い。(図 -2-111)

「延床面積」と「LCCO₂参照値に対する割合」および「ERR」、「PAL」との相関は小さい。

(図 -2-112、図 -2-113、図 -2-114)

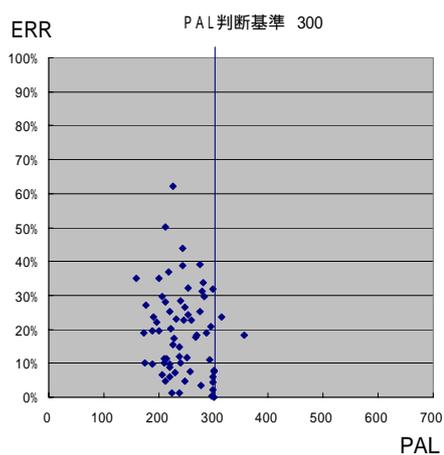


図 -2-104 PAL と ERR との関係

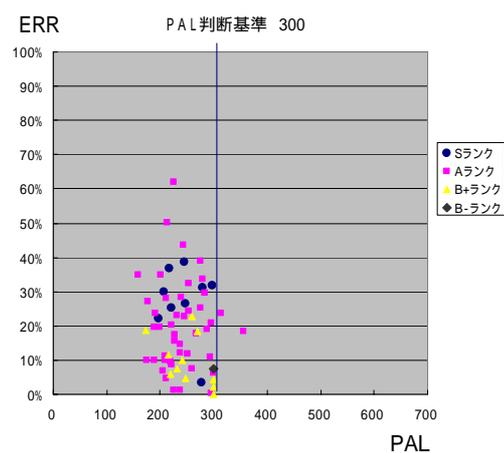


図 -2-105 PAL と ERR との関係 (ランク別)

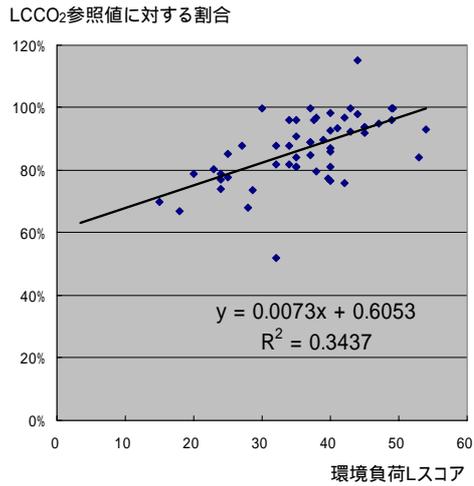


図 -2-106 環境負荷Lスコア と LCCO₂参照値に対する割合との関係

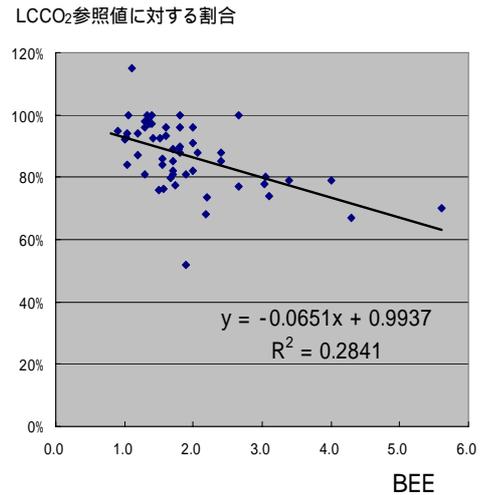


図 -2-107 BEE と LCCO₂参照値に対する割合との関係

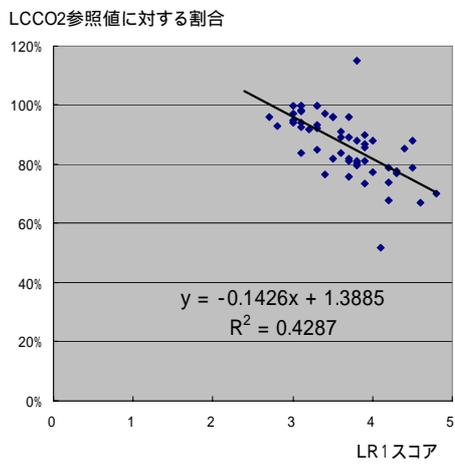


図 -2-108 LR1スコアと LCCO₂参照値に対する割合との関係

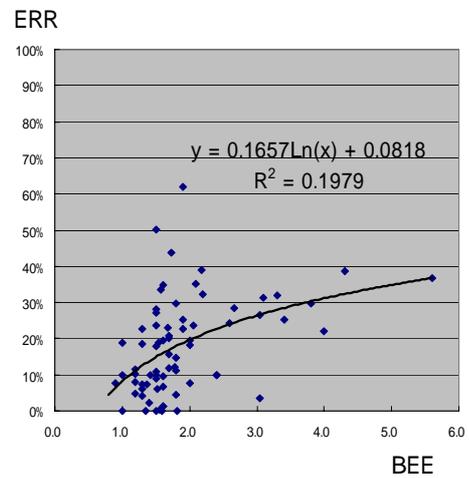


図 -2-109 BEE と ERR との関係

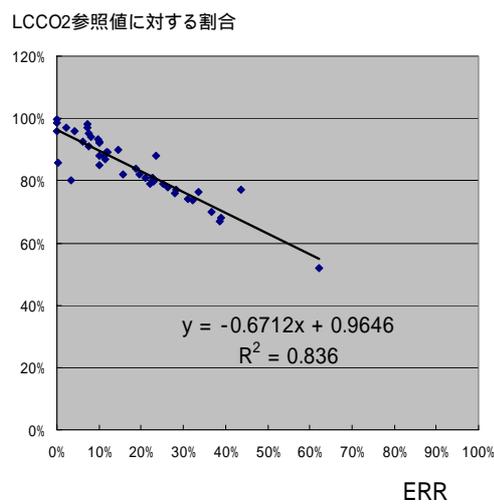


図 -2-110 ERR と LCCO₂参照値に対する割合との関係

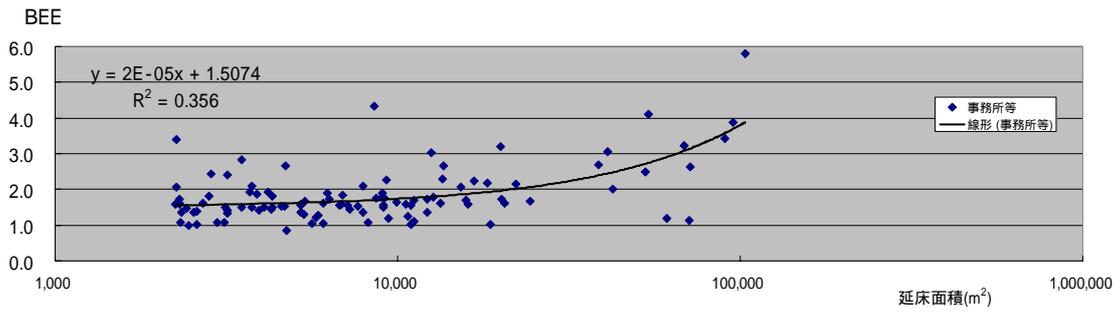


図 -2-111 延床面積 と BEE との関係

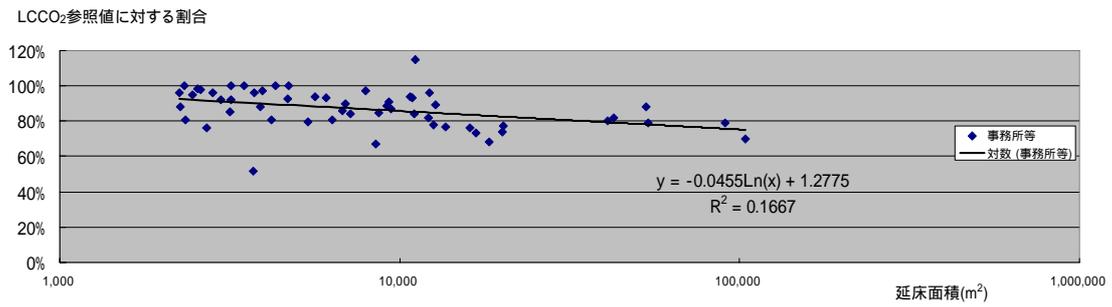


図 -2-112 延床面積 と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

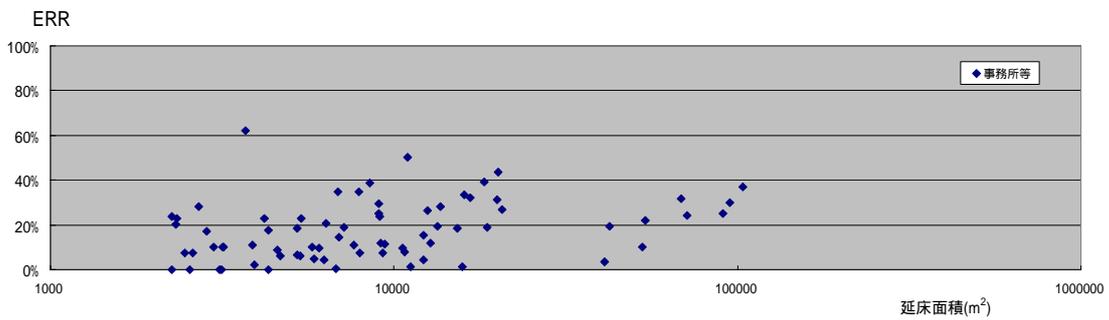


図 -2-113 延床面積 と ERR との関係

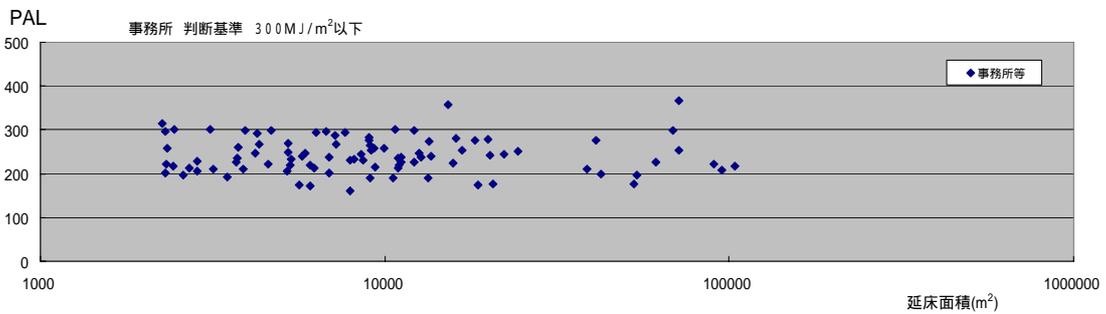


図 -2-114 延床面積 と PAL との関係

(3) 学校等

学校等の結果を図 -2-115～図 -2-125 に示す。

サンプル数は少ないが得られた情報は以下の通りである。

事務所等と傾向が異なっており、「ERR」はランクによる違いが明確に現れていない。(図 -2-116)

従って、「BEE」と「ERR」との間に相関はほとんどみられない。(図 -2-120)

事務所等と傾向が異なっており、「BEE」と「LCCO₂参照値に対する割合」の相関がみられない。(図 -2-118)

事務所等と同様、「環境負荷Lスコア」が小さくなると「LCCO₂参照値に対する割合」は小さくなるが、相関比は相対的に劣る。(図 -2-117)

事務所等と同様、「LR1 スコア」の大きな建物ほど「LCCO₂参照値に対する割合」が小さくなるが、相関比は相対的に劣る。(図 -2-119)

事務所等と同様、「ERR」の大きな建物ほど「LCCO₂参照値に対する割合」が小さくなるが、相関比は相対的に劣る。(図 -2-121)

事務所等と同様、「延床面積」の大きな建物ほど「BEE」は大きくなり、相関は比較的良い。(図 -2-122)

事務所等と同様、「延床面積」と「LCCO₂参照値に対する割合」および「ERR」、「PAL」との相関は小さい。(図 -2-123、図 -2-124、図 -2-125)

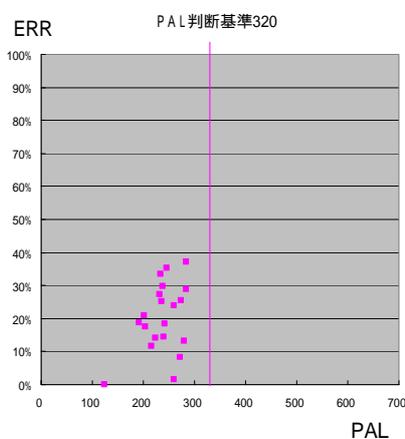


図 -2-115 PAL と ERR との関係

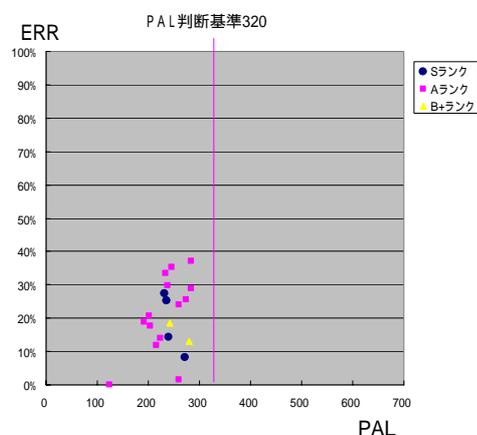


図 -2-116 PAL と ERR との関係 (ランク別)

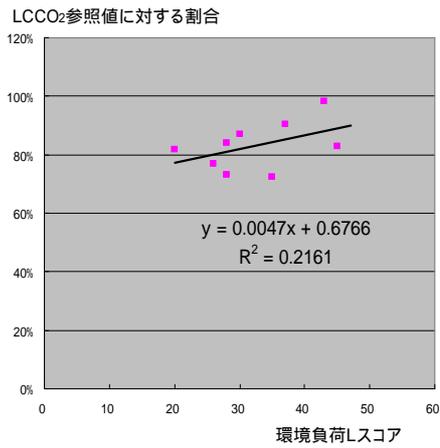


図 -2-117 環境負荷Lスコア と LCCO₂参照値に対する割合との関係

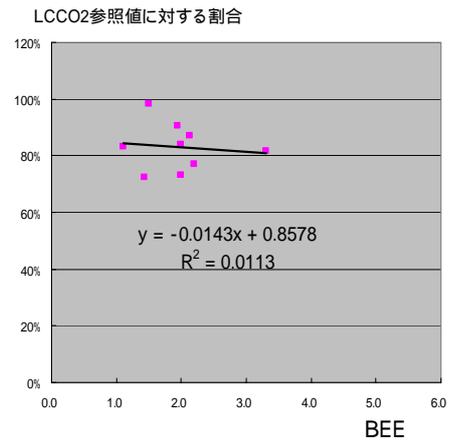


図 -2-118 BEE と LCCO₂参照値に対する割合との関係

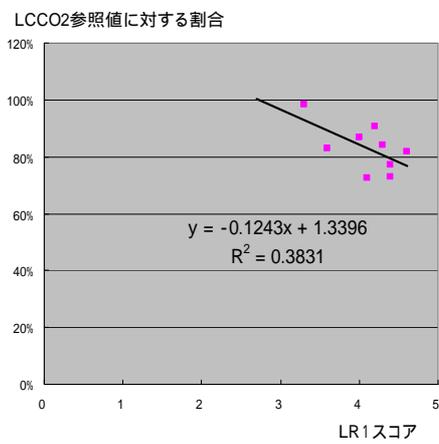


図 -2-119 LR1 スコアと LCCO₂参照値に対する割合との関係

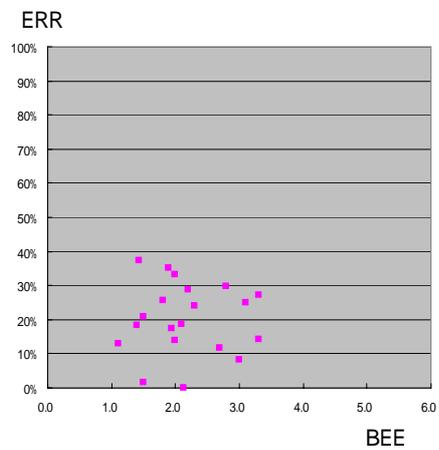


図 -2-120 BEE と ERR との関係

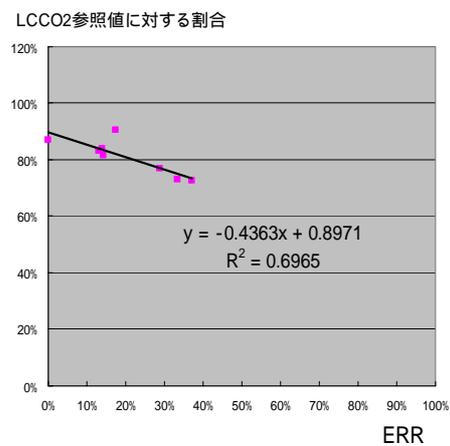


図 -2-121 ERR と LCCO₂参照値に対する割合との関係

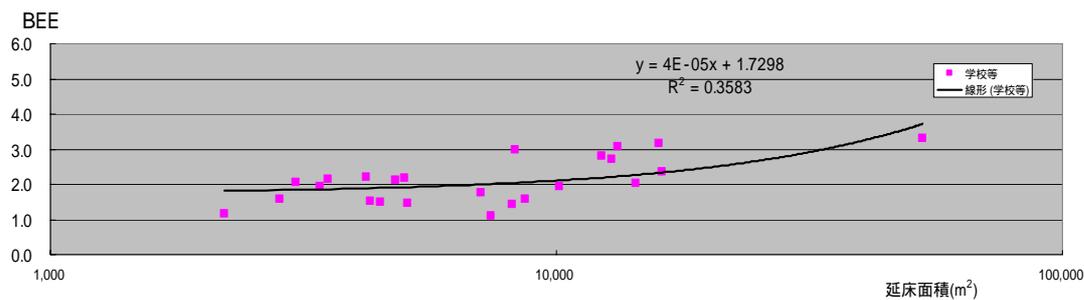


図 -2-122 延床面積 と BEE との関係

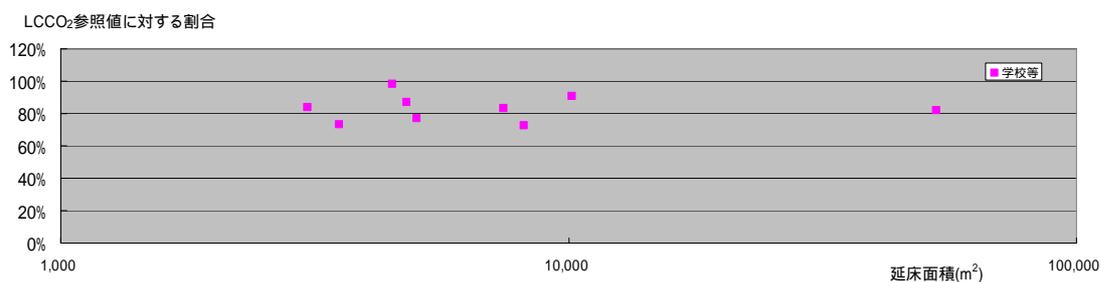


図 -2-123 延床面積 と LCCO₂参照値に対する割合との関係

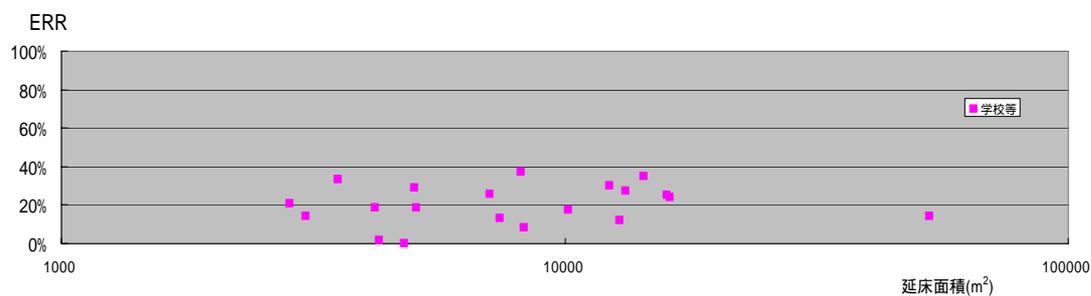


図 -2-124 延床面積 と ERR との関係

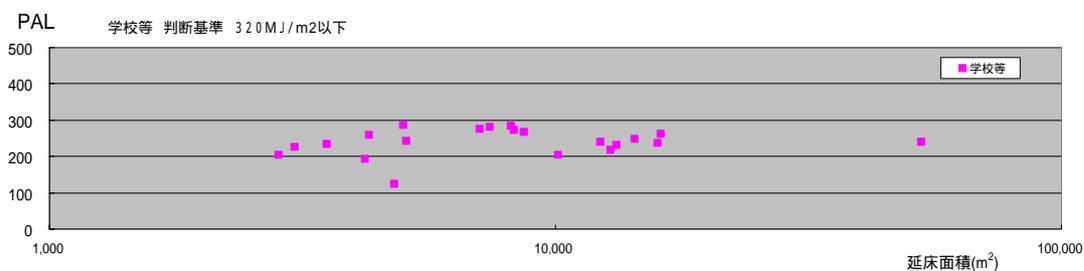


図 -2-125 延床面積 と PAL との関係

(4) 工場等

工場等の結果を図 -2-126～図 -2-133 に示す。

分析結果の傾向は以下の通りである。なお、工場等には「PAL」はない。

事務所等と同様、「環境負荷Lスコア」が小さくなると「LCCO₂参照値に対する割合」は小さくなるが、相関比は相対的に劣る。(図 -2-126)

事務所等と傾向が異なっており、「BEE」と「LCCO₂参照値に対する割合」の相関がみられない。(図 -2-127)

事務所等と同様、「LR1 スコア」の大きな建物ほど「LCCO₂参照値に対する割合」が小さくなるが、相関比は相対的に劣る。(図 -2-128)

「BEE」と「ERR」との間に相関はほとんどみられない。(図 -2-129) また、事務所等や学校等と比較すると「ERR」の値が広い範囲にわたって分布している。

事務所等、学校等と傾向が異なっており、「ERR」と「LCCO₂参照値に対する割合」に相関はみられない。(図 -2-130) これは工場等のLCCO₂が、運用(照明)よりも資材量等の占める割合が相対的に大きくなっているためと考えられる。

事務所等に比べて「延床面積」と「BEE」の相関は相対的に小さい。(図 -2-131)

事務所等と同様、「延床面積」と「LCCO₂参照値に対する割合」および「ERR」との相関は小さい。(図 -2-132、図 -2-133)

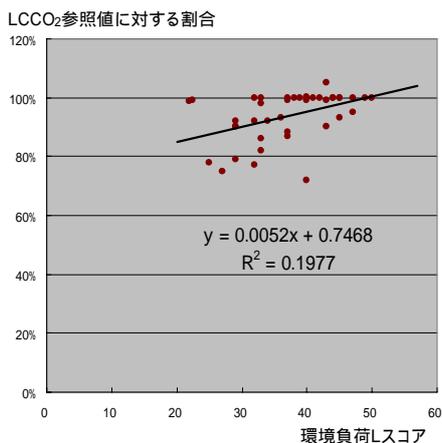


図 -2-126 環境負荷Lスコア と LCCO₂参照値に対する割合との関係

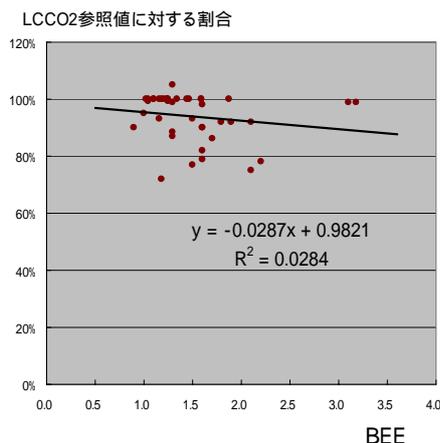


図 -2-127 BEE と LCCO₂参照値に対する割合との関係

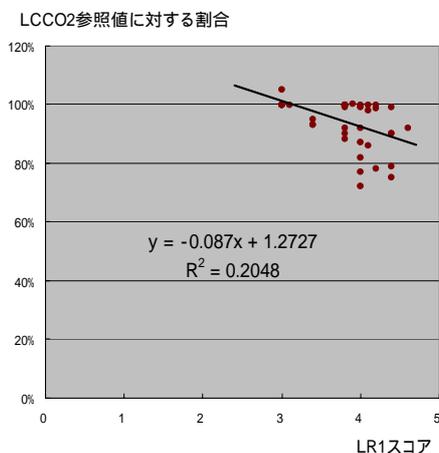


図 -2-128 LR1 スコアと LCCO₂参照値に対する割合との関係

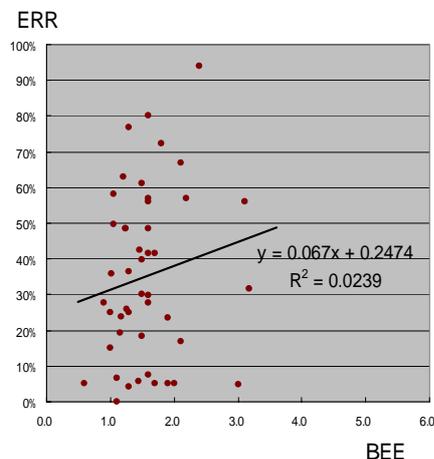


図 -2-129 BEE と ERR との関係

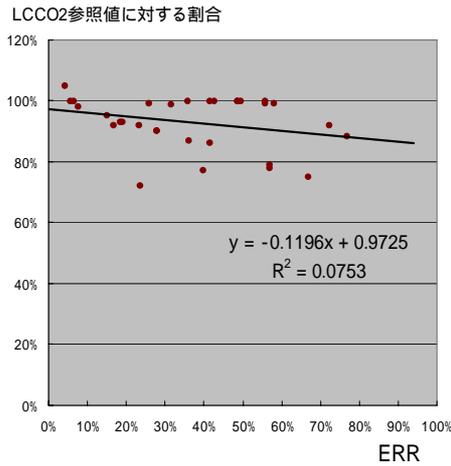


図 -2-130 ERR と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

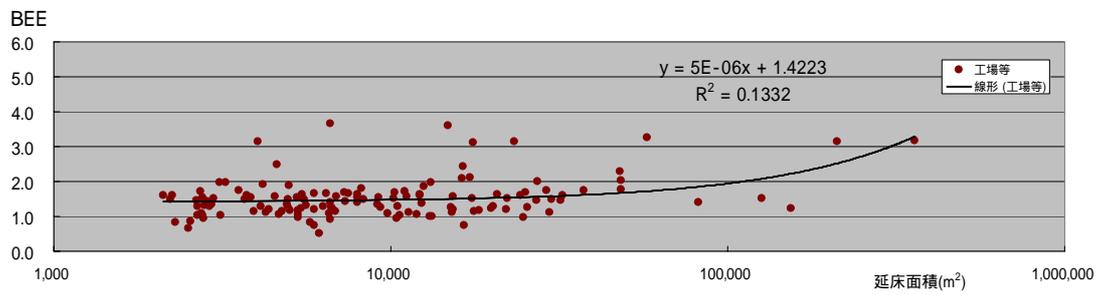


図 -2-131 延床面積 と BEE との関係

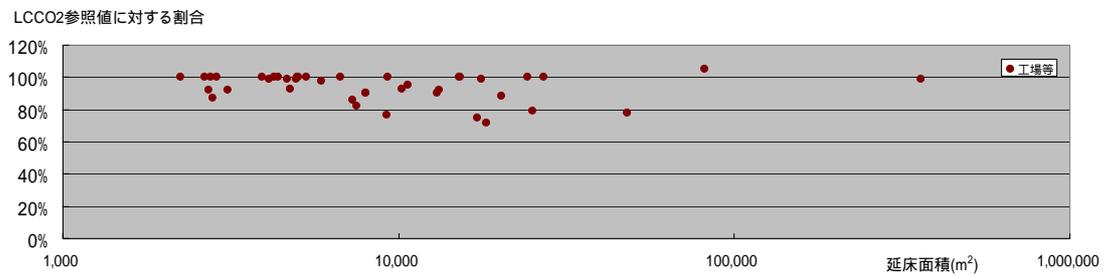


図 -2-132 延床面積 と LCCO₂ 参照値に対する割合との関係

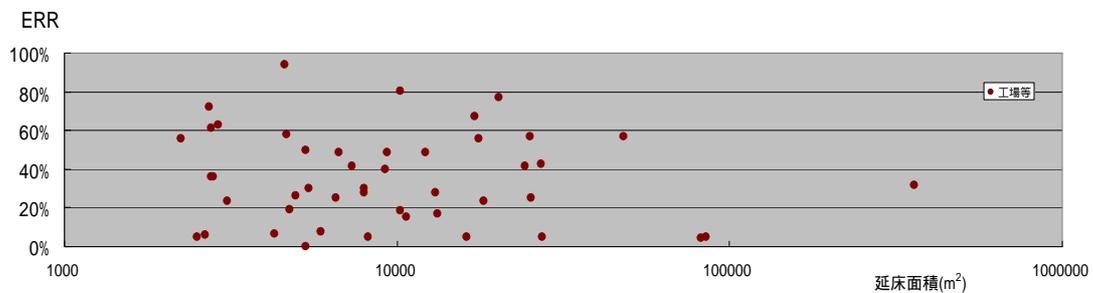


図 -2-133 延床面積 と ERR との関係

3 章のまとめ

2005 年度より BCS 設計部会 23 社に対して「BCS 建築設計部門 CASBEE 対応アンケート」を実施し、報告書を公開してきた。今回の調査結果をまとめるにあたっては、過去の報告と比較しやすいように形式などをなるべく継続するよう留意した。また、PAL、CEC については 2006 年度から実施している「省エネルギー計画書調査」にて収集した調査結果を今回初めて公開するため、経年変化のグラフを掲載するなど他の項目に比較して多くのページを割いた。

今回の調査では「省エネルギー計画書」を提出した案件のみを調査対象としたため、集合住宅のデータが収集できなかった。また、2010 年より省エネルギー計画書を提出しなければならない建物の範囲が拡大（2,000 m²以上から 300 m²以上へ）されるため案件数が大きく増加すると予想される。これらにどう対応するかは今後の検討課題と考えている。

今回の調査結果のまとめを以下に示す。

<CASBEE 利用推進の取組状況>

BCS 設計部会 23 社では、17 社（74%）が行政・顧客に対する対応だけでなく、何らかの社内基準を設けて CASBEE による評価を行っている。また、すべての案件で評価を実施していると答えた会社は 6 社（去年は 4 社）に増加しており、より積極的利用が進んでいる状況が見られる。

65%の 15 社が CASBEE の評価の際にランク・BEE 値などの目標を定めている。

8 社は特に目標を定めていないが、その内 5 社は結果により目標性能や設計内容を見直しするとしている。

<各指標の度数分布>

年度別のランク割合を見ると、2005 年度より少しずつ A ランク以上の割合が増えている。用途別では、事務所、学校、集会所、病院で A ランク以上の割合が 50%を越えている。

ERR（一次エネルギー消費低減率）の全体の平均値は 23.4%で、用途別に見ると物販店、工場、病院は高く、事務所、学校、ホテルが低い傾向になっている。

LCCO₂ の参考値に対する割合は全体の平均値で 87.2%、用途別に見ると物販店、集会所、病院で平均が 80.0%を切っている

全用途の PAL の分布（1,340 件）は削減率 0～30%に集中しており、削減率 40～50%になるような物件も見られる。概ね良好な結果であり、特に約 4 割を占める事務所がその傾向を支配している。

<各指標の相関関係>

「BEE」「環境負荷 L スコア」「LR1 スコア」「ERR」の値と「LCCO₂ 参照値に対する割合」とは相関関係がみられる。

「延床面積」の大きな建物ほど「BEE」は大きくなる。

BCSにおける設計段階でのCO₂削減量の推定把握 省エネルギー計画書に基づくCO₂排出削減量の算定

1 CO₂排出削減量の考え方および算定方法

1.1 基本的な考え方

(1) 2005～2007年度分の調査について

BCSの設計施工建物における省エネ設計の推進とそれに伴うCO₂排出量削減効果に関して、これまで2005～2007年度分の実績調査（調査実施は2006～2008年度）を実施してきた。この際の基本的な考え方は、新築建物の確認申請に伴い作成した省エネ計画書のPALおよびCECの値を基に、省エネ法の『建築主の判断基準』以上の性能を作り込んだ場合に、その分の省エネルギー量を設計施工の貢献分と考えた。

この考え方に基づき、PALおよびCECの値より、『建築主の判断基準』を丁度満足する仮想の建物（リファレンス建物、参照建物などと呼ぶ場合もある）の年間エネルギー消費量と、各設計建物の設計性能に基づく年間エネルギー消費量を推定し、その差分（省エネルギー量）より、CO₂排出削減量を算定していた。

(2) 2008年度分の調査について

上記の算定方法は、BCS独自の考案であったが、CASBEE-新築（2008年版）より、新築建物のLCCO₂を簡易推定する機能が付加された（図 -2-1）。これを受けて、BCSでも2008年度分の調査（2009年度に実施）から、このCASBEEのLCCO₂簡易推定法のうち、運用段階のCO₂排出量を推定するロジックに準拠することとした。

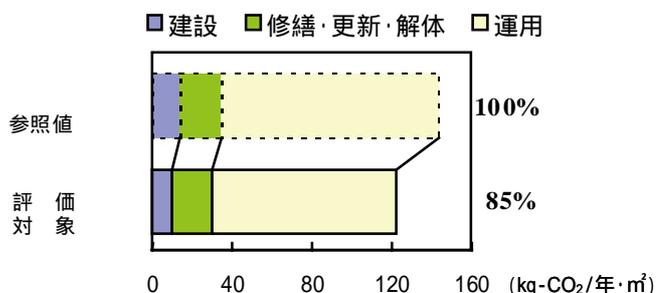


図 -1-1 CASBEE-新築のライフサイクルCO₂の表示

1.2 CASBEEにおける運用段階のCO₂排出量の算定方法概要

CASBEEにおける運用段階のCO₂排出量の算定方法を図 -1-2 に示す。

(1) リファレンス建物（参照建物）のCO₂排出量

基となる建物用途毎のエネルギー消費量の統計値を表 -1-1 に示す。この統計値を基に、運用段階における延床面積あたりのCO₂排出量原単位の標準値を定めた。

なお、一次エネルギーからCO₂排出量に換算する際には、表 2-1 に示すエネルギーごとのCO₂排出係数を用いて換算した。これにより、例えば事務所ビルは、一次エネルギー消費原単位 = 1936 MJ/年・m²、CO₂排出原単位 = 109 kg-CO₂/年・m²がリファレンス建物の値となる。



図 -1-2 CASBEE-新築の運用段階のCO₂排出量の算定方法のイメージ

表 -1-1 一次エネルギー消費量の実績統計値とCO₂排出量への換算

用途	資料数	一次エネルギー消費量 [MJ/㎡年]	エネルギー種別の1次エネルギー構成比率			CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂ /年㎡]	換算原単位, [kg-CO ₂ /MJ]
			電力	ガス	その他		
	(2003年)						
事務所	558	1,936	87%	11%	1%	108.98	0.0563
学校	28	1,209	87%	9%	3%	68.53	0.0567
物販店	20	3,225	92%	7%	1%	182.28	0.0565
飲食店	28	2,923	89%	10%	1%	164.57	0.0563
集会所	188	2,212	80%	14%	6%	125.46	0.0567
工場 ^{※2}	—	330	100%	0%	0%	18.78	0.0569
病院	45	2,399	67%	15%	18%	139.15	0.0580
ホテル	50	2,918	66%	19%	15%	167.47	0.0574

※平成16年度建築物エネルギー消費量調査報告書、日本ビルエネルギー総合管理技術協会、2005.03

※2 照明用途のみを対象とし、事務所等の実績値を準用。

表 -1-2 評価に用いたエネルギー別のCO₂排出係数

種別	CO ₂ 排出係数		備考
電力	0.5550	kg-CO ₂ /kWh	9.76MJ/kWhで換算した値(H17省エネ法全日平均)
	0.0569	kg-CO ₂ /MJ	
都市ガス	0.0506	kg-CO ₂ /MJ	
灯油	0.0678	kg-CO ₂ /MJ	
A重油	0.0693	kg-CO ₂ /MJ	
その他	0.0686	kg-CO ₂ /MJ	(灯油+A重油の平均値)

(2) 評価対象建物のCO₂排出量

図 -1-2 に示すように、(a) 熱負荷抑制による削減、(b) 設備システムの高効率による削減、(c) 自然エネルギーによる削減、(d) 効率的運用による削減を考慮して、評価対象建物の1次エネルギー消費量を推定する。さらに、表 -1-1に示した換算原単位を用いて、CO₂排出量に換算する。具体的な手順を下記に示す。

PAL の基準値と評価建物の計算値の差を基に、外皮性能向上による一次エネルギー消費削減量を推定する。

$$\begin{aligned} & \text{熱負荷抑制による1次エネルギー消費削減量(a)[MJ/年]} \\ & = (\text{基準PAL値[MJ/年m}^2\text{]} - \text{評価対象建物PAL値[MJ/年m}^2\text{]}) \\ & \quad \times \text{評価対象建物のペリメータ面積[m]} \times \text{CEC-AC判断基準値[-]} \end{aligned}$$

なおペリメータ面積は、建物毎にPAL計算の過程で求めるものであるが、ポイント法では算定されない等、計算を行なう上で簡易化が必要となる。ここでは、以下の近似式により求めることとした。

$$\text{ペリメータ面積[m]} = 4.9274 \times \text{延床面積}^{-0.2195} \times \text{延床面積}$$

CECの計算結果より求められるERR（エネルギー削減率）により、設備の省エネルギー効果を推定する。

$$\begin{aligned} & \text{設備システムの高効率化による1次エネルギー消費削減量(b)[MJ/年]} \\ & = \text{評価対象建物のERR[-]} \times (\text{リファレンス建物の1次エネルギー消費量[MJ/年]} \\ & \quad - \text{熱負荷抑制による1次エネルギー消費削減量(a)[MJ/年]}) \end{aligned}$$

太陽光発電などを採用している場合には、それらの自然エネルギー利用による効果を推定する。

実施設計・竣工段階で用いる年間自然エネルギー利用量(1次エネルギー消費基準、延べ床面積あたり)を用いて、計算を行なう。

モニタリングや運用管理体制の整備による効率的な運用を行っている場合は、更に表 -1-3に示す補正係数を用いて、一次エネルギー消費量が削減できるものとする。

表 -1-3 BEMSなどによる効率的な運用による補正係数

探点レベル	補正係数
レベル 1	1.000
レベル 2	1.000
レベル 3	1.000
レベル 4	0.975
レベル 5	0.950

以上により省エネ対策を考慮した一次エネルギー消費量を推定し、CO₂排出量[kg-CO₂/年・m²]に換算する。

図 -1-2、表 -1-1～表 -1-3は、(財)建築環境・省エネルギー機構発行「建築物総合環境性能評価システム CASBEE-新築 評価マニュアル(2008.07)」より引用

(3) ERR (エネルギー削減率) の算定方法

ERRは東京都の建築物環境配慮制度で導入された概念で、図 -1-3 はその定義式を示す。

これに対して、CASBEEの定義式では、同図 の定義でERRを用いており、本調査データでは、このCASBEEのERR計算方法を用いている。

東京都の建築物環境配慮制度の ERR の定義

$$ERR = \left\{ 1 - (1 - K) \frac{E_T + 0.4(E_{AC} + E_L)}{E_{ST} + 0.4(E_{SAC} + E_{SL})} \right\} \times 100$$

ERR : 設備全体における一次エネルギー消費量の低減率
 K : エネルギー利用効率化設備による低減率 (コジェネ等)
 E_T : 評価建物のCEC計算における空調・換気・照明・給湯・昇降機のエネルギー消費量
 E_{ST} : レファレンス建物の上記の値

0.4 (E_{AC} + E_L) : 空調と照明の合計×0.4がその他のエネルギー消費量と設定
 0.4 (E_{SAC} + E_{SL}) : レファレンス建物の上記の値。

CASBEE における ERR の定義 (分母の定義に注意)

$$ERR = \left\{ 1 - (1 - K) \frac{E_T + 0.4(E_{AC} + E_L)}{E_{ST} + 0.4(E_{AC} + E_L)} \right\} \times 100$$

図 -1-3 ERR の定義式

1.3 BCS によるアンケート項目と取り扱い

省エネルギーおよびCASBEE評価に関するアンケート項目を表 -1-4 に示す。

CASBEE-新築の2008年版を用いた場合にのみERRの値が記載可能であることと、CASBEE-新築の2008年版を用いてもERRの記載がない場合があり、BCSにおける分析においては、ERRが回答済みの如何にかかわらず、統一して各CECの値からERRの値を推定することとした。

PALについては、これまで通りの調査項目であり、多くの建物で回答されている。

なお、外皮性能や各設備の省エネ性能に関して、ポイント法で解答された項目に関しては、ポイント値から省エネ率を推定する方法の精度が確保できないと判断して、対応する外皮性能や設備における省エネ量 = 0として取り扱った。

表 -1-4 アンケート項目

1	No.	
2	建設地	
3	建物用途分類	
4	実際の建物用途	
5	延床面積 m ²	
6	PAL値 MJ/年・m ²	
7	CEC値	CEC/AC
8		CEC/V
9		CEC/L
10		CEC/HW
11		(上記の判断基準)
12	CEC/EV	
13	ポイント法 の場合の ポイント	外皮
14		空調
15		換気
16		照明
17		給湯
18	昇降機	
19	CASBEE 評価結果 および 関連情報	ランク(S, A, B+, B-, C)
20		BEE (Q/L)
21		環境品質 Q (0~100)
22		環境負荷 L (0~100)
23		Q1 スコア
24		Q2 スコア
25		Q3 スコア
26		L1 スコア
27		L2 スコア
28		L3 スコア
29		LCCO2 評価対象の参考値 に対する割合(%)
30	ERR	
31	自然エネルギー利用 MJ/年・m ²	
32	LR 1-4 効率的運用のスコア	
33	評価ツール	
34	提出自治体	
35	認証の有無	

1.4 CEC 値からの ERR の算定方法

ERRの算定式を図 -1-3に示したが、この際、必要となる空調、照明、換気、給湯、昇降機の各エネルギー消費量は、各CECの計算過程の数値から求まる。例えばCEC/ACは、図 -1-4に示すような定義式となっている。ERR値を算定のためには、この分子の値が必要となるが、今回のアンケート調査では、CEC/ACの値のみを回答いただいているので、このままでは、ERR値の算定ができない。

$$\text{CEC/AC} = \frac{\text{空調設備に関する一次エネルギー消費量(MJ/年)}}{\text{年間仮想空調負荷(MJ/年)}}$$

図 -1-4 CEC/AC の定義式

そこで、BCSのこれまでの設計施工物件における省エネルギー計画書の提出データを収集し、そのデータのうち、例えば、仮想空調負荷の実績値を調査して、建物用途と延床面積から、CEC/ACの分母（仮想空調負荷）を推定する近似式を作成して、CEC/ACの値のみから空調設備に関する一次エネルギー消費量を推定するという方法を採用した。

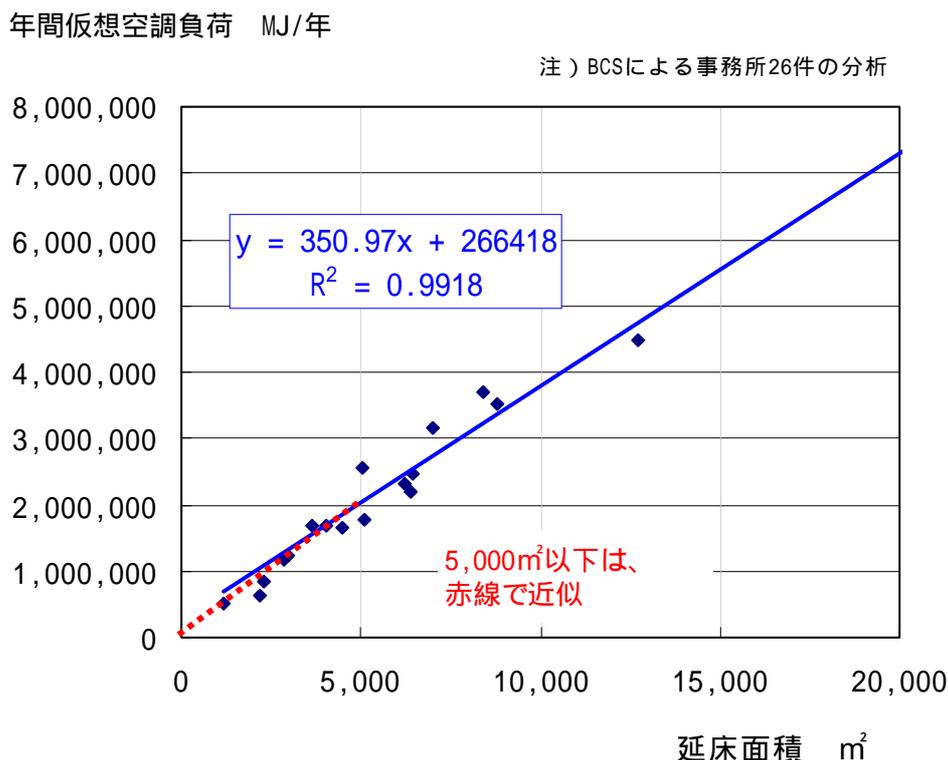


図 -1-5 延床面積と年間仮想空調負荷の相関

事務所における年間仮想空調負荷のアンケート調査データの分析結果を図 -1-5に示す。このデータは、2004年度のBCSの設計・施工物件に対するアンケート調査に基づくデータである。このデータから、1次の直線近似式を作成した。

具体的には、 y （年間仮想空調負荷（MJ/年）） $= ax \times$ （延床面積（m²）） $+ b$ の形式の近似式とした。

2005～2007年度分のCO₂排出量削減の推定に際しても、同様の手法を用いて、年間仮想空調負荷を求め、CEC/ACの値から、空調設備の一次エネルギー消費量を求めていた。

ただし、今回、運用段階のCO₂排出量の推定方法をCASBEE方式に準拠するにあたり、この近似式の見直しを行った。具体的には、特異データを除くなどの精査をおこなった。また、近似式が延床面積5000㎡以下の建物に対しても適用できるようにした。例えば、5000㎡以下の建物に対しては、近似式を5000㎡の点で折れ曲げて、赤い点線で示すようなy切片が0の直線で近似することとした。作成した近似式を表 -1-5に示す。

表 -1-5 CECの分母を推定するための1次近似式の係数

		ホテル等	病院等	店舗等	事務所等	学校等	飲食店等	集会所等	工場等
空調	係数	262.60	577.16	489.19	350.97	238.79	869.98	977.69	
	y切片	3,557,317	-172,098	1,807,935	266,418	782,995		-246,898	
換気	係数	442.68	112.76	163.46	122.64	104.06	501.53	175.69	
	y切片	-1,906,943	422,212	-542,327	-52,794	-129,298		-163,919	
照明	係数	644.59	651.31	678.61	469.00	350.79	769.90	570.45	429.24
	y切片	67,951	-338,137	5,656,933	259,015	531,217		738,460	1,010,008
給湯	係数	334.24	135.03			48.93	データ無し		
	y切片	161,030	584,836			146,887			
昇降機	係数	15.37			68.11				
	y切片	7,766			-454,837				

■は 1を適用、他は 2を適用

1 10,000㎡以下の建物に対して、近似式を10,000㎡の点で折れ曲げて、y切片が0の直線で近似することとした。

2 5,000㎡以下の建物に対して、近似式を5,000㎡の点で折れ曲げて、y切片が0の直線で近似することとした。

なお、2005～2007年度分の実績調査では、このような近似式から直接、1次エネルギー消費量を求め、その結果から、省エネルギー量を直接求めていたが、本年度実施した調査（2008年度分の実績調査）からは、この式を用いて1次エネルギー消費量を求め、それを用いてERR値を算定し、それ以降は、CASBEEの推定方式に準拠した計算方法を用いることとした。

CASBEE方式では、設計時点のERRと実態のエネルギー消費量の統計値を用いて、実態を反映した運用段階のCO₂排出量を求める方式としている。

これは、実態では残業や休日出勤が含まれるが、CECの計算では標準業務時間におけるエネルギー消費量を算定しているため、CECの計算結果は実態に較べてエネルギー消費量が少なくなる傾向にあるためである。

1.5 省エネルギー設計による運用段階のCO₂削減量の推定方法のまとめ

これまで述べたデータに基づき、BCSのアンケート調査に基づいた運用段階のCO₂排出削減量の推定方法を要約すると下記の手順となる。

BCSのアンケートの分析対象として、PAL値、CEC値が回答されている建物を対象とする。(表 -1-4 アンケート項目 参照)

CASBEE-新築(2008年版)を用いて評価している建物では、一部、「自然エネルギー利用量(MJ/m²)」や「LR 1-4 効率的運用のスコア」の回答を得られている。(表 -1-4 アンケート項目 参照)

BCSの調査により、建物用途ごとの、CECの分母(CEC/AC:年間空調仮想負荷やCEC/L:年間仮想照明消費エネルギー量など)の値を、延床面積より推定する近似式を既に作成してある。(表 -1-5 CECの分母を推定するための1次近似式の係数 参照)

上記の値と、CEC値を用いることにより、CECの分子である各設備の年間1次エネルギー消費量を推定する。(図 -1-4 CEC/ACの定義式 参照)

各設備の1次エネルギー消費量を基に、CASBEE方式のERRを算定する。(図 -1-3 ERRの定義式 参照)

以上の情報に基づき、図 -1-2 に示したCASBEE方式の算定手順に従い、リファレンス建物(参照建物)のCO₂排出量(基準値)と評価対象建物のCO₂排出量を算定する。

上記の参照建物と評価対象建物のCO₂排出量の差分を、この建物の省エネルギー設計によるCO₂削減量と考える。

2 算定結果

2008 年度分の調査（2009 年度に実施）に基づいて算定した結果を図 -2-1～図 -2-4、表 -2-1 に示す。総サンプル数は614 件であり、用途別では工場（247）及び事務所（170）が多い。

運用時エネルギー消費量の総量は物販等、事務所等、ホテル等、工場等の順に大きい。これに対し、省エネルギー量の総量は物販等、事務所等、工場等、ホテル等の順となっており、工場等はホテル等に比べて運用時エネルギー消費量（総量）はわずかに少ない程度だが省エネルギー量（総量）が大きいことがわかる。（図 -2-1）

単位床面積あたりで見ると、運用時エネルギー消費量はホテル等、物販等、飲食店等、病院等の順に大きい。省エネルギー量は物販等、飲食店等、病院等、集会所等の順となった。（図 -2-3）

また、CO₂ 排出量及び削減量の傾向は総量、単位床面積あたり共に、運用時エネルギー消費量及び省エネルギー量と同様である。（図 -2-2、図 -2-4）

全体での省エネ率は29%、CO₂削減率も29%であり、CO₂削減量は212,476 t-CO₂/年と算定された。（表 -2-1）

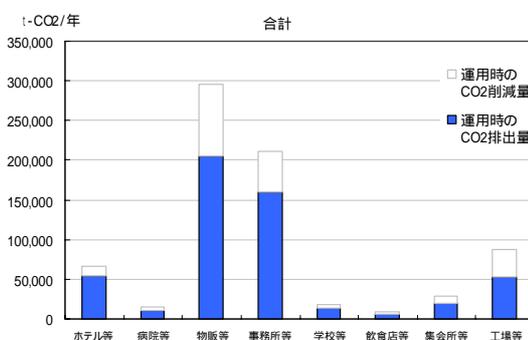
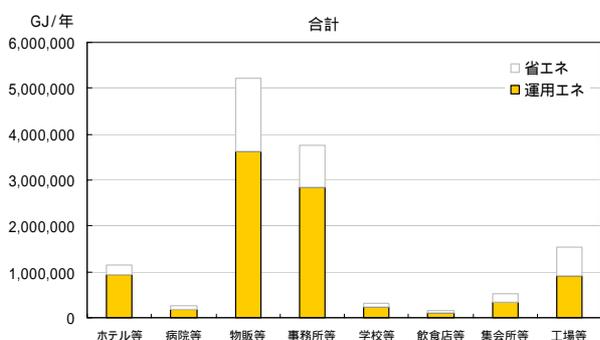


図 -2-1 運用時エネルギー消費量と省エネルギー量（総量） 図 -2-2 運用時CO₂排出量とCO₂削減量（総量）

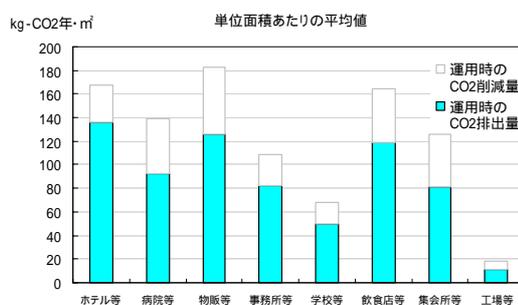
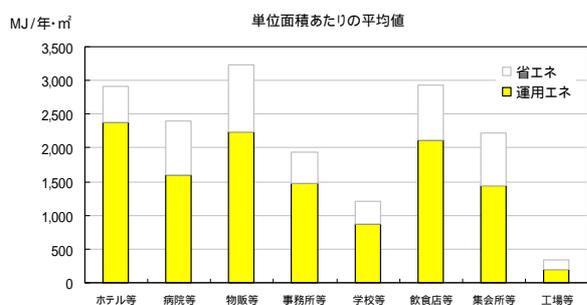


図 -2-3 運用時エネルギー消費量と省エネルギー量
（単位床面積あたり）

図 -2-4 運用時CO₂排出量とCO₂削減量
（単位床面積あたり）

表 -2-1 算定結果一覧表

		1	2	3	4	5	6	7	8	合計
		ホテル等	病院等	物販等	事務所等	学校等	飲食店等	集会所等	工場等	
件数	件	39	20	63	170	30	15	30	247	614
延床面積	m ²	397,743	108,420	1,620,893	1,936,802	262,345	54,944	233,622	4,687,173	9,301,941
基準全エネ	GJ/年	1,160,613	260,099	5,227,379	3,749,649	317,176	160,600	516,771	1,546,767	12,939,053
運用エネ	GJ/年	945,950	172,944	3,621,242	2,841,201	227,980	115,796	336,055	925,371	9,186,539
省エネ	GJ/年	214,662	87,155	1,606,137	908,448	89,196	44,804	180,716	621,396	3,752,514
省エネ率	%	18%	34%	31%	24%	28%	28%	35%	40%	29%
運用エネ	MJ/年・m ²	2,378	1,595	2,234	1,467	869	2,108	1,438	197	988
省エネ	MJ/年・m ²	540	804	991	469	340	815	774	133	403
CO ₂ 換算係数	kg-CO ₂ /MJ	0.0574	0.0580	0.0565	0.0563	0.0567	0.0563	0.0567	0.0569	
基準CO ₂	t-CO ₂ /年	66,610	15,086	295,448	211,071	17,978	9,042	29,310	88,011	732,556
運用時のCO ₂ 排出量	t-CO ₂ /年	54,290	10,031	204,670	159,933	12,922	6,519	19,060	52,654	520,080
運用時のCO ₂ 削減量	t-CO ₂ /年	12,320	5,055	90,778	51,137	5,056	2,522	10,250	35,357	212,476
CO ₂ 削減率	%	18%	34%	31%	24%	28%	28%	35%	40%	29%
運用時のCO ₂ 排出量	kg-CO ₂ /年・m ²	136	93	126	83	49	119	82	11	56
運用時のCO ₂ 削減量	kg-CO ₂ /年・m ²	31	47	56	26	19	46	44	8	23

コンセントなどを含む

3 BCS 全体の CO₂ 削減量

前項、算定結果における表 -2-1 より、2008 年度分の調査による BCS の設計施工建物における省エネ設計の推進とそれに伴う CO₂ 削減量は 212,476 トンと算定された。これは、BCS 設計部会メンバー会社 23 社より提出された省エネ計画書のデータに基づくものであり、これより BCS 全体での CO₂ 削減量を以下の表で推定する。

表 -3-1 2008 年度 BCS 全体の削減量の推定

	設計部会 23 社	比率	BCS 全体 63 社
データ数	614		
07 年度設計施工高 (億円)	44,515	× 1.08	48,076
CO ₂ 基準排出量(A) (t-CO ₂)	732,556	× 1.08	791,160
CO ₂ 運用排出量(B) (t-CO ₂)	520,080	× 1.08	561,686
CO ₂ 削減量(A)-(B) (t-CO ₂)	212,476	× 1.08	229,474
削減率(A)-(B)/(A) × 100	29%		29%

BCS 各社の設計施工高の集計時期の関係から、全体における比率を算出するデータは 1 年度前のものを使用することとする。

表 -3-1 において、BCS 全体の設計施工高における設計部会 23 社の設計施工高の比率は 92.6%と高く、これより全体を推計することは問題ないと想定した。(1/0.926 = 1.08)

また表 -3-1 より BCS 全体の設計施工建物における省エネ設計の推進とそれに伴う CO₂ 削減量は、23 社の削減量 212,476t-CO₂ × 1.08 = 229,474t-CO₂ 約 23 万 t-CO₂ と推定される。

なおこのデータは、建設 3 団体の「環境自主行動計画」フォローアップに記載し、日本経団連に提出されている。

4 章のまとめ

建築業では従来、建物の施工段階でのCO₂排出量を削減することが第一に求められてきた。しかし、建物のライフサイクルを通して考えれば、使用時（運用段階）のCO₂排出量の割合が極めて大きいこととは言うまでもなく、運用段階でのCO₂排出量削減への対応がますます重要となっている。

上記を踏まえ BCS では、まず自らが設計施工した建物において省エネ設計の推進とそれに伴うCO₂削減量を把握する調査を 2006 年度より始めた。これは法的に求められている、会員各社が提出した省エネ計画書より簡易にCO₂削減量を求める独自の方法であったが、今回(2008 年度)から CASBEE の LCCO₂簡易推定法のうち運用段階のCO₂排出量を推定する方法にすることとした。

またここでCO₂削減量といっているのは、調査対象期間に設計した建物が、標準的な建物と比べて竣工後に省エネできる量の1年間分を計算したものである。

今後は、建物の使用時のCO₂削減が強く求められることになると思われ、調査方法・数値の表示方法とも継続して検討していく必要があると考えている。

おわりに

本報告書は、BCS が今まで継続して行ってきた「設計施工建物の設計段階での CO2 削減量把握」と「CASBEE 利用推進及び環境配慮設計推進の状況調査」をさらに発展させ、今回から、個々の建物の両者のデータを同時調査し、両者のデータの相関分析までを初めて行ったものです。

BCS 設計部会(所属 23 社)の持つ省エネルギー計画書の PAL・CEC データ、CASBEE 評価データは毎年 300 件以上あり、それらから、設計段階における環境性能や省エネ性能を示す ERR(エネルギー削減率)・LCO2 などの数値の関係を分析することは、他に例を見ない試みであると共に、実態を把握する貴重なデータであると思われます。

今回の調査でいくつかの着目すべき点も明らかになりました。CASBEE 評価を自主的に実施する社内基準を設けている会社が増えており、設計部会会社の 7 割強に及びます。CASBEE 評価実績については高いランクの割合が年々増えており、A ランク以上が約 6 割となっています。さらに今回の調査では、CASBEE の総合環境効率である BEE や L 値と、ERR や LCO2 削減率などとの間に、ある程度の相関が見られることがわかりました。また、運用段階の CO2 排出量削減に BCS が取り組む重要性は日々増しておりますが、その意味で今回の分析結果を BCS から公表することは大きな意味があり、建築各関係者におかれましても十分に参考になるものと考えております。

2010 年 4 月から省エネルギー計画書の提出対象建物は拡大(2000 m²以上から 300 m²以上へ)されています。本調査においてもこの件への対応や集合住宅の扱いなど、次回以降の新たな検討課題を含んでおります。こうした点も踏まえ、BCS としては今後も調査を継続し充実させていきたいと考えております。

報告書は、下記の BCS ホームページ(環境・出版物)にて一般に公開しています。

<http://www.bcs.or.jp/kankyo/index.htm>

BCS は、これからも会員企業とともに「BCS 行動計画」や建設 3 団体の「環境自主行動計画」を範として、環境活動に積極的に取り組んでまいります。また、さらに関係団体と連携して、環境負荷低減に向けて継続的な取り組みを展開するとともに、今後の新たな地球温暖化防止対策についても積極的な行動を推進してまいります。

最後に、調査にご協力戴いた BCS 設計部会の 23 社に対し深く感謝いたします。

設計部会 設計専門部会環境分科会
環境部会 環境性能評価専門部会

参考資料 - 1 調査様式
CASBEE 対応アンケート

BCS建築設計部門CASBEE対応アンケート

該当するチェックボックスに、クリックしてください。(必要に応じて書き込み欄を埋めてください。)

1. CASBEEによる評価を行う場合の基準はどうなっているか。(複数回答可)

- 1) 用途・規模に関係なく全ての案件を対象
- 2) 用途・規模を定めて対応
用途:
規模:
- 3) 対象案件を指定して対応
対象の決め方 (コンペ物件、用途別に数件ずつ、etc)
- 4) 自治体(名古屋市、大阪市等)や発注者が要求している案件のみ
(会社として、対象基準を決めて自主的に評価をするということはない)
- 5) その他

2. CASBEEでの評価結果について目標を定めているか。

- 1) 目標を定めている
 - a) ランクを決めている
 - b) BEE値を決めている
 - c) 用途別に決めている
具体的に
 - d) 案件別に決めている
具体的に
 - e) その他
- 2) 目標は定めていないが、結果によっては性能・設計を修正する
- 3) 目標は定めていない

3. 自由意見 (CASBEEや環境性能評価手法について、または当アンケートについて)

<p>CASBEE</p>	<p>「CASBEE」(建築環境総合性能評価システム)は建物を環境性能で評価し、格付けする手法である。省エネや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含めた建物の品質を総合的に評価する。CASBEEによる評価では算出されるBEE値によって「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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ BEE BEE (Built Environment Efficiency) とはQ (建築物の環境品質) を分子として、L (建築物の環境負荷) を分母とすることにより算出される指標である。値が大きいほど良い評価となる。 <p>建築物の環境効率 (BEE) = Q (建築物の環境品質) / L (建築物の環境負荷) $= 25 \times (SQ-1) / 25 \times (5-SLR)$</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Q (建築物の環境品質) 「仮想閉空間内における建物ユーザーの生活アメニティの向上」を評価する。0~100で評価され、値が大きいほど良い評価となる。 ・ SQ 建築物の環境品質に関する総合得点。 Q1: 室内環境、Q2: サービス性能、Q3: 室外環境(敷地内) の3項目について1~5で評価されたものの総合評価点。1~5の値となり、値が大きいほど良い評価となる。 ・ L (建築物の環境負荷) 「仮想閉空間を越えてその外部(公的環境)に達する環境影響の負の側面」を評価する。0~100で評価され、値が小さいほど良い評価となる。 ・ SLR 建築物の環境負荷低減性に関する総合得点。 LR1: エネルギー、LR2: 資源・マテリアル、LR3: 敷地外環境 の3項目に分けて1~5で評価されたものの総合評価点。1~5の値となり、値が大きいほど良い評価となる。 ・ LR (建築物の環境負荷低減性) 指標LRは、L (建築物の外部環境負荷) を評価するために用いられる指標で、建築物が外部に与える環境負荷Lを低減させる性能レベル (Load Reduction; 環境負荷低減性) を示す。 L と LR は、$L = 6 - LR$ の関係がある。
---------------	--

PAL	Perimeter Annual Loadの略。建物の年間熱負荷係数。 窓、外壁を通しての熱損失に関する指標。建築物の外壁等の断熱性能が高いほど数値は小さくなる。
CEC	Coefficient of Energy Consumptionの略。エネルギー消費係数。 設計された建築物における空気調和設備(AC)、空気調和設備以外の換気設備(V)、照明設備(L)、給湯設備(HW)、エレベーター(EV)ごとに1年間に消費するエネルギー量を一定の基準で算出した年間仮想消費エネルギー量で除したものであり、エネルギー消費が小さいほど値は小さくなる。
ERR	Energy Reduction Rateの略。設備システムにおける1次エネルギー消費量の低減率。CEC(空調・機械換気・照明・給湯・エレベータといった主要設備毎のエネルギー消費係数)を統合化した指数。値が大きいほど良い評価となる。
LCCO ₂	ライフサイクルCO ₂ 。CO ₂ の排出量を建築物のライフサイクル(建設、運用、更新、解体、処分)を通して足し合わせた指標。

「CASBEE」に関する用語説明は(財)建築環境・省エネルギー機構発行「建築環境総合性能評価システム CASBEE-新築 評価マニュアル(2008年版)改訂1版」(2009年5月20日発行)より引用することを原則とした。

設計部会

設計専門部会環境分科会

リーダー	今井 康博 (株大林組)	
サブリーダー	香川 邦彦 (株熊谷組)	
委員	井田 卓造 (鹿島建設株)	竹内 真幸 (清水建設株)
	山木 茂 (大成建設株)	高井 啓明 (株竹中工務店)
	平井 雅子 (株竹中工務店)	鈴木 忠之 (戸田建設株)
	菊入 優 (東急建設株)	会田 悟史 (株間組)
	渡慶次 明 (株間組)	鍛冶本 健一 (前田建設工業株)
	岩崎 元幸 (三井住友建設株)	

環境部会

環境性能評価専門部会

主査	三浦 寿幸 (戸田建設株)	
副主査	平手 顕 (株フジタ)	
委員	山蔭 聡司 (株大林組)	佐藤 正章 (鹿島建設株)
	花田 俊之 (株鴻池組)	鈴木 道哉 (清水建設株)
	長谷川 誠 (清水建設株)	立原 敦 (大成建設株)
	和手 俊明 (大成建設株)	黒木 友裕 (株竹中工務店)
	吉羽 勇人 (東急建設株)	鈴木 繁 (西松建設株)
	森 一顕 (株間組)	瀧ヶ崎 薫 (前田建設工業株)

(平成22年2月現在)

