

日建連会員会社における 環境配慮設計(建築)の推進状況

—2021年 省エネルギー計画書およびCASBEE対応状況調査報告書—

2022年3月

一般社団法人 日本建設業連合会

建築設計委員会 設計企画部会 環境設計専門部会
建築技術開発委員会 技術研究部会 環境性能評価専門部会

はじめに

(一社)日本建設業連合会(以下 日建連。2011年4月に(社)建築業協会、(社)日本建設業団体連合会、(社)日本土木工業協会が統合され(社)日本建設業連合会となった。)は、1990年より「建築業と地球環境」を自覚した様々な活動を行ってきました。2012年3月には日建連建築宣言「未来に引き継ぐ確かなものを」を公表しました。その3つの基本方針のひとつである「低炭素・循環型社会の構築に貢献します」では、「震災後の電力需給に対応しつつ、普遍的な地球環境問題の解決を図るためには、建築物の運用段階におけるエネルギー消費量の削減が大きな課題となります」との認識に立ち、建築のゼロエネルギー化を目指して「既存建築物を含めたライフサイクルエネルギーの低減」「計画段階から耐久性と更新性を考慮した長寿命化」に取り組むことを謳っています。

また、1996年に(社)建築業協会、(社)日本建設業団体連合会、(社)日本土木工業協会の3団体は「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。以来、社会情勢の変化やこれまでの日建連および会員企業の環境への取り組みの進展状況を踏まえた改訂を重ね、2021年4月には9回目の改訂となる第7版の「環境自主行動計画」を策定し、日建連と会員企業の社会的責任の一環として、環境への取り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。また、その実施状況は日建連の様々な活動を通して毎年フォローアップを行っています。

日建連では、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実施してまいりました。この17年間における会員各社からの調査件数の累計は、省エネ計画書数値が約8,900件、CASBEE評価実施案件が約7,600件に達し、非常に貴重なデータとなっています。報告書は、調査の集計に統計分析や考察を加え、日建連会員各社に限らず、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います。

目 次

はじめに

調査概要 i

I 環境配慮設計への取組状況

- 1 CASBEE および CO₂ 排出削減量の評価 I-1
 - 1.1 CASBEE による評価を行う対象案件について I-2
 - 1.2 CASBEE による評価を行う時期について I-2
 - 1.3 CASBEE による評価を行う場合の基準について I-3
 - 1.4 CASBEE 評価結果の目標について I-4
 - 1.5 環境配慮設計ツールと CASBEE について I-5
 - 1.6 環境配慮設計による CO₂ 排出削減評価について I-6
- 2 環境配慮設計に関するその他の取組状況 I-8
 - 2.1 誘導措置の活用について I-8
 - 2.2 環境配慮に関する海外の評価制度について I-10
 - 2.3 脱炭素社会に向けた対応について I-11
 - 2.4 2021 年 4 月 1 日に施行された建築物省エネ法について I-12
- 3 I 章のまとめ I-13

II 環境配慮評価指標の調査結果

- 1 省エネ計画書における評価指標の調査結果 II-1
 - 1.1 建物用途別、計算手法別の回答件数と平均値 II-1
 - 1.2 削減率の推移 II-3
 - 1.3 外皮性能の基準値からの削減値の度数分布 II-3
 - 1.4 一次エネルギー (BEI 値) の削減値の度数分布 II-5
 - 1.5 外皮性能 (BPI、PAL*) の分布 II-10
 - 1.6 BEI の分布 II-14
- 2 CASBEE 評価における評価指標の調査結果 II-17
 - 2.1 評価件数の推移 II-17
 - 2.2 ランク II-18
 - 2.3 BEE II-25
 - 2.4 LCCO₂ II-34
 - 2.5 主観的環境配慮度合について II-41
- 3 物件規模に対する各指標の分布特性 II-43
 - 3.1 延床面積に対する BEE の分布 II-44
 - 3.2 延床面積に対する LCCO₂ の分布 II-46
 - 3.3 延床面積に対する BEI の分布 II-48
 - 3.4 延床面積に対する BPI の分布 II-50

3.5	敷地面積に対する Q3 スコアの分布	II-52
3.6	敷地面積に対する LR3 スコアの分布	II-54
3.7	まとめ	II-56
4	建築物省エネ法における指標間の相関分析	II-57
5	II章のまとめ	II-60

III 設計段階での運用時 CO₂ 排出削減量の推定把握

省エネルギー計画書に基づく運用時 CO₂ 排出削減量の算定

1	運用時 CO ₂ 排出削減量の考え方および算定方法	III-1
1.1	基本的な考え方	III-1
1.2	CASBEE における運用段階の CO ₂ 排出量の算定方法概要	III-3
1.3	アンケート項目と取り扱い	III-7
1.4	省エネルギー設計による運用時 CO ₂ 排出削減量の推定方法のまとめ	III-8
2	算定結果	III-9
3	日建連全体における設計段階での運用時 CO ₂ 排出削減量	III-26
4	III章のまとめ	III-27

おわりに

参考資料ー1 調査様式

参考資料ー2 用語集

参考資料ー3 設計施工集合住宅建築物の運用時 CO₂ 排出削減量の算定試行結果

参考資料ー4 当報告書における要因分析の基本的な考え方

参考資料ー5 省エネ率の変化量の要因分析の計算式

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、日建連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、建築物省エネ法に基づく届出を行った物件の外皮性能および一次エネルギー消費量を収集した。また、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。

2017 年 4 月に施行された建築物省エネ法の規制措置が適用されてから 4 年目の調査となり、非住宅用途においては建築確認申請および工事完了検査の際に、適合性判定の手続きが義務付けられている。

- CASBEE の取組み状況の調査については、昨年同様、評価対象や評価目標の社内基準等について調査を行った。
- CASBEE 調査では、省エネ計画書対象案件について、CASBEE 評価結果および関連情報を収集した。また、調査対象は 2,000 m²以上の案件とした。

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：2021 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：2021 年 6 月 21 日、同年 7 月 21 日
3. 調査対象案件：2020 年 4 月から 2021 年 3 月までに省エネ法に基づく届出を行った延面積 2,000 m²以上の設計案件
本報告書においては、これらデータを「2020 年度（データ）」と表記する。
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*、BPI 値、各 BEI 値および算定方法 [回答数 507]
 - 省エネルギー性能表示制度および性能向上計画認定・容積率特例の適用、エコまち法による低炭素建築物認定制度の利用状況
 - CASBEE 評価結果および関連情報 [回答数 391]
(ランク、BEE 値、環境品質 Q (Q1~3)、環境負荷 L (LR1~3)、LCCO₂ 評価対象の参考値に対する割合、自然エネ利用のエネルギー量、LR1-4『効率的運用』のスコア、CASBEE 評価ツール、提出自治体、認証の有無、主観的環境配慮度合)
 - 平成 25 年の省エネ基準改正以降、事務所や物販店舗等の主たる建物用途に付随する駐車場が工場用途に分類され、その結果建物全体が複合用途として分類されるケースが数多くみられるようになった。そのため調査データの集計にあたっては、建物用途が複合用途として回答のあったデータを以下の基準にしたがって建物用途の再分類を行った。
 - ① 主たる用途の面積が延面積の 80%以上、かつ他の各用途がそれぞれ 2,000 m² 以下の場合には、主たる用途の単独用途として分類する。
 - ② 従属的な用途である駐車場は、面積が大きい場合でも複合用途の要素として計上しない。
 - ③ 工場等における部分的な事務室は、2,000 m²を超える場合でも工場部分の面積が延面積の 80%以上であれば工場用途の建物として分類する。

5. 各社の2021年調査時点における「CASBEE 利用推進の取組状況」に関する調査項目

[回答 30 社]

- CASBEE 評価を行う場合の基準、・評価結果の目標の有無
- 社内で定めている環境配慮設計ツールと CASBEE の関係について
- 環境配慮設計による CO₂ 排出削減効果の予測評価や社会への情報発信について
- 環境配慮に関する海外の評価制度への対応について

6. 調査対象会社

- 日建連 建築設計委員会 30 社（五十音順）

青木あすなろ建設(株)、(株)浅沼組、(株)安藤・間、岩田地崎建設(株)、(株)大林組、(株)大本組、(株)奥村組、鹿島建設(株)、北野建設(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)銭高組、大成建設(株)、大日本土木(株)、高松建設(株)、(株)竹中工務店、鉄建建設(株)、東急建設(株)、戸田建設(株)、(株)ナカノフドー建設、西松建設(株)、(株)長谷工コーポレーション、(株)ピーエス三菱、(株)藤木工務店、(株)フジタ、前田建設工業(株)、三井住友建設(株)

I 環境配慮設計への取組状況

1 CASBEE および CO2 排出削減量の評価

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「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。(複数回答可)

30 社中 19 社が社内の基準によって CASBEE による評価を行っていた。(図 I-1-1、図 I-1-2)

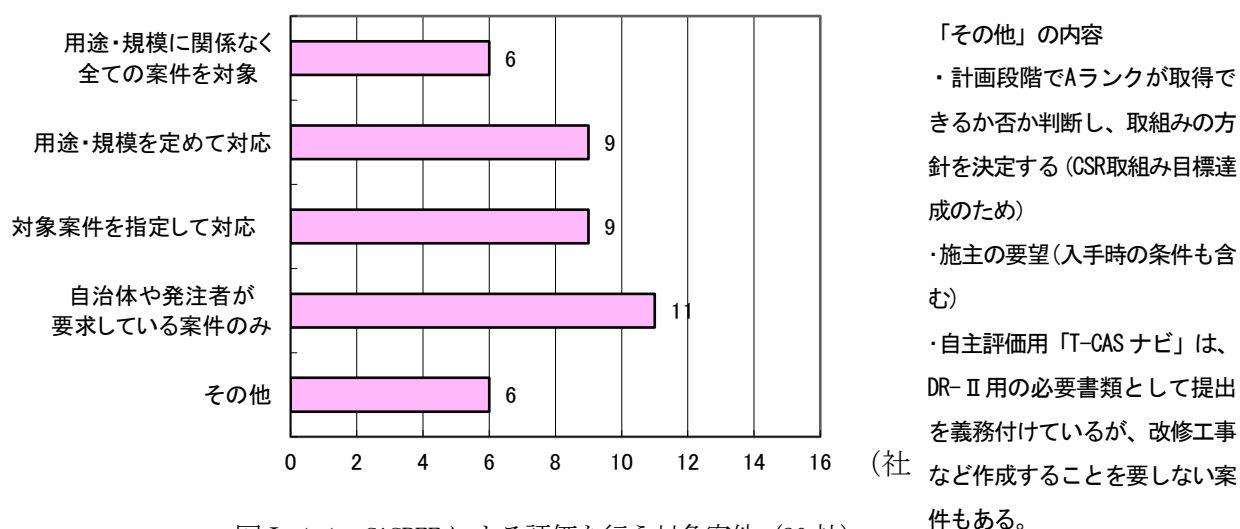


図 I-1-1 CASBEE による評価を行う対象案件 (30 社)

- 用途・規模に関係なく全ての案件を対象
- 用途・規模を定めて対応
- 対象案件を指定して対応
- 自治体や発注者が要求している案件のみ
- その他

「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300㎡以上の案件 (2社)
- ・延床面積1,000㎡以上の案件 (2社)
- ・省エネ計画書を作成する案件で延床面積2,000㎡以上の案件 (1社)
- ・延床面積2,000㎡以上の案件 (1社)
- ・延床面積5,000㎡以上の案件 (1社)
- ・集合住宅5,000㎡以上、その他2,000㎡以上 (1社)

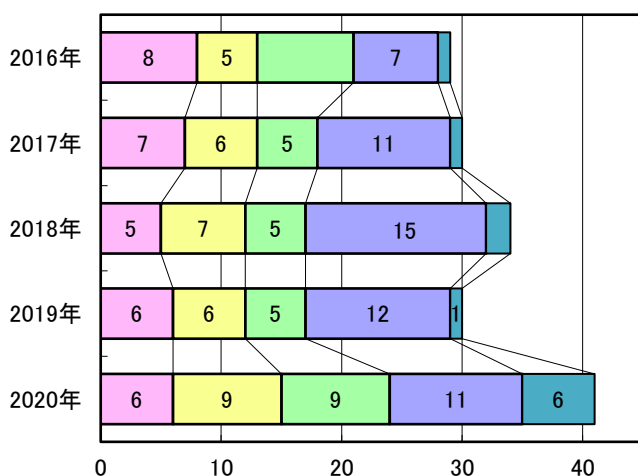


図 I-1-2 CASBEE による評価を行う対象案件の推移

1.2 CASBEE による評価を行う時期について

CASBEE による評価を行う時期について（複数回答可）、30 社中 29 社が実施設計時に実施すると回答している。

企画時に実施すると答えた 8 社中 4 社がコンペ時のみ実施すると回答している。また、複数回答した会社が 30 社中 17 社あった。

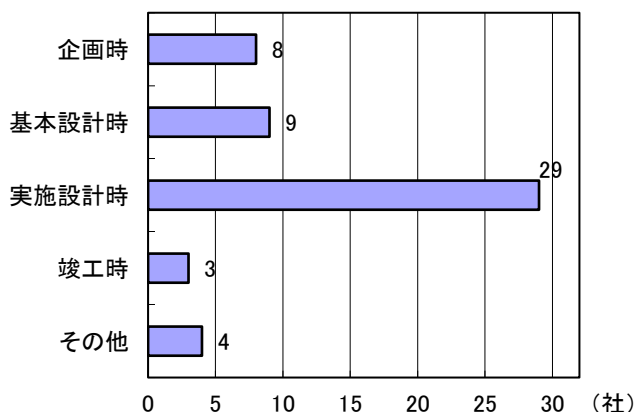


図 I-1-3 CASBEE による評価を行う時期について

各社のコメントを以下に転記する。

- ・ 基本設計時に取得等級のあたりをつけるために実施。省エネ計算後に改めて調整を行う。
- ・ 基本計画で目標値を定め、基本設計、詳細設計完了時に確認することが多い。
- ・ 基本設計、実施設計終了時にチェックシートを用いて確認を実施。
- ・ 実施設計完了後、省エネ計算書が出来た時点。
- ・ 実施設計完了時に全物件にて実施。
- ・ 設計施工案件の案件は、実施設計に入る前の早い段階で、大成建設 CASBEE 簡易結果予測ツール「T-CAS ナビ」によりシミュレーション(ランク、BEE 値のみ)を行う。
- ・ コンペ・総合設計等で要件となっている案件は企画時と実施設計時に実施。自治体の要求がある案件は実施設計時で自治体が指定している時期に実施。
- ・ 省エネ計画書を作成した時点で、CASBEE も作成。
- ・ 企画時はコンペ案件のみ、実施設計完了時に省エネ計算書が出来た時点で全物件にて実施。
- ・ 企画時は提案案件のみ。実施設計完了時に省エネ計算書を基に実施しています。
- ・ 年度末段階での集計実施時点での報告のため、案件により実施設計時・竣工時が混じる形となります。
- ・ 自治体等への提出が必要なもの、発注者の要望があるものは定められた時期に CASBEE 評価を行う。
- ・ 基本的に自治体が要求している物件のみ対応しています。施主要求がある場合のみ対応しています。

1.3 CASBEE による評価を行う場合の基準について

CASBEE による評価を行う場合の基準について（複数回答可）、30 社中 29 社が実施設計時に実施したデータを元に日建連に報告を行っていると回答している。一部の会社では基本設計時や竣工時のデータを元に報告を行っている。

これは「1.2 CASBEE による評価を行う時期について」の内容とはほぼリンクしており、各社とも社内で行われる CASBEE の評価資料を日建連に提出していることが分かる。

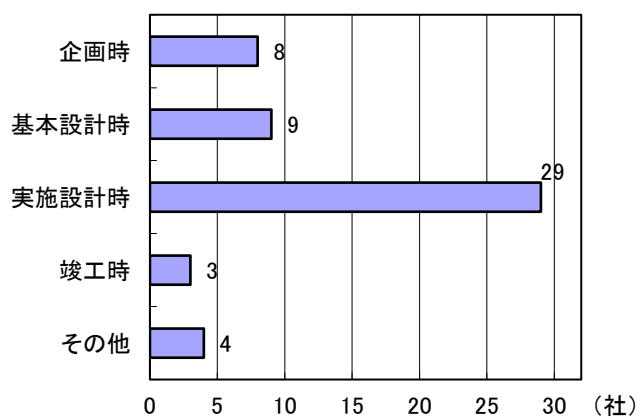


図 I-1-4 日建連に報告する CASBEE 評価の時期について

1.4 CASBEE 評価結果の目標について

図 I-1-5 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。18 社が CASBEE での評価の際に目標を定めている。12 社が目標を定めていないが、そのうち 6 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。

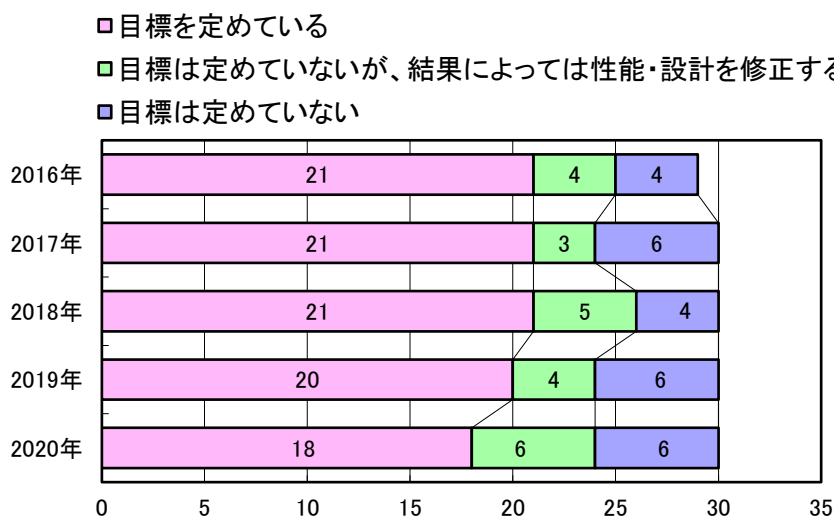


図 I-1-5 CASBEE での評価結果についての目標の定め方

以下は、評価結果について目標を定めている18社の目標設定の具体的な内容である。(重複回答有り)

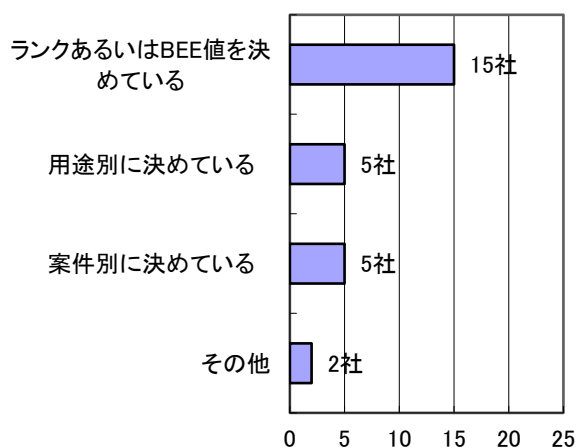


図 I-1-6

CASBEEでの評価結果について

の目標設定内訳

15社が目標ランクあるいはBEE値を決めており、その内訳はB+以上としている会社が10社ある。案件別に定めている会社は5社あり、用途別について定めている会社は5社あった。

ランクあるいはBEE値を決めている (15社) :

- ・B+以上 (4社)、A以上 (2社)
- ・A ランク 50%以上 (2社)
- ・A ランク以上 (全案件の単純平均)
- ・基本的にはA以上。工場、倉庫はB+以上。
- ・BEE 年間実施物件平均 1.5 以上 (2件)
- ・BEE 年間実施物件平均 1.2 以上
- ・BEE 年間実施物件平均 1.0 以上

用途別に決めている (5社) :

- ・共同住宅はAランク取得
- ・2,000 m²以上でAランク以上を対象物件の50%以上
- ・倉庫 : B+以上、その他の用途 : A以上

(社)

・年度内着工物件で延床面積 2,000 m²以上を集計対象とし、BEE 値平均の目標を、物販、工場、集合住宅は 1.3 以上、その他用途は 1.5 以上としている。

・用途別に BEE 値目標を設定。事務所 1.35、学校 1.40、物販店 1.50、飲食店 1.00、集会所 1.00、工場 1.20、病院 1.50、ホテル 1.50、集合住宅 1.70

その他 (2社) :

- ・案件によっては事業主要望による場合もある。
- ・各案件ではAランク以上を目標とし、設計本部としては平均BEE=2.0以上 (平均BEE=平均Q/平均LR)

1.5 環境配慮設計ツールと CASBEE について

図 I-1-7 は、「社内で定めている環境配慮設計ツール（環境配慮チェックリスト、記録シート等）があるか」また、「環境配慮設計ツールと CASBEE との関連」に関する問いに対する答えである。83%の25社が環境配慮設計ツールがあると答えている。

また、あると答えた25社全社が環境マネジメントシステム上の文書に位置付けていた。

- CASBEEをそのまま活用している
- CASBEEを全て取り込み必要事項を付加している
- CASBEEを部分的に利用し必要事項を付加している
- CASBEEとの関連はない
- 環境配慮設計ツールがない

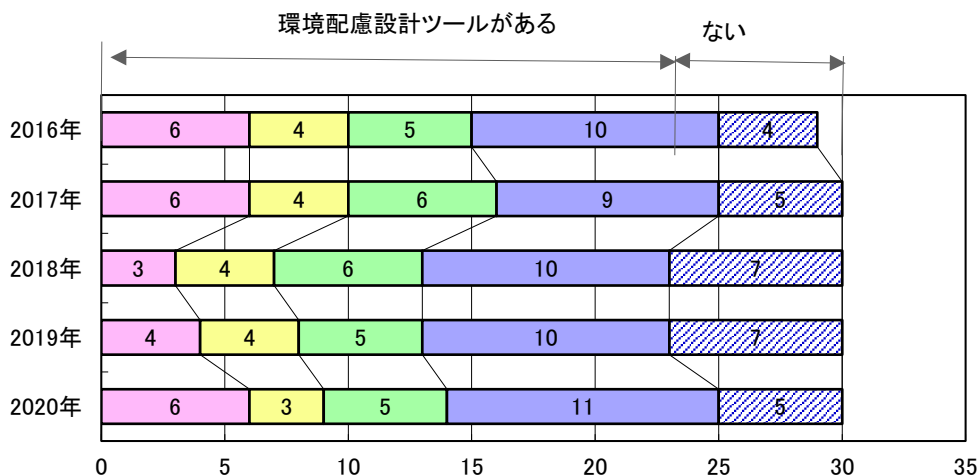
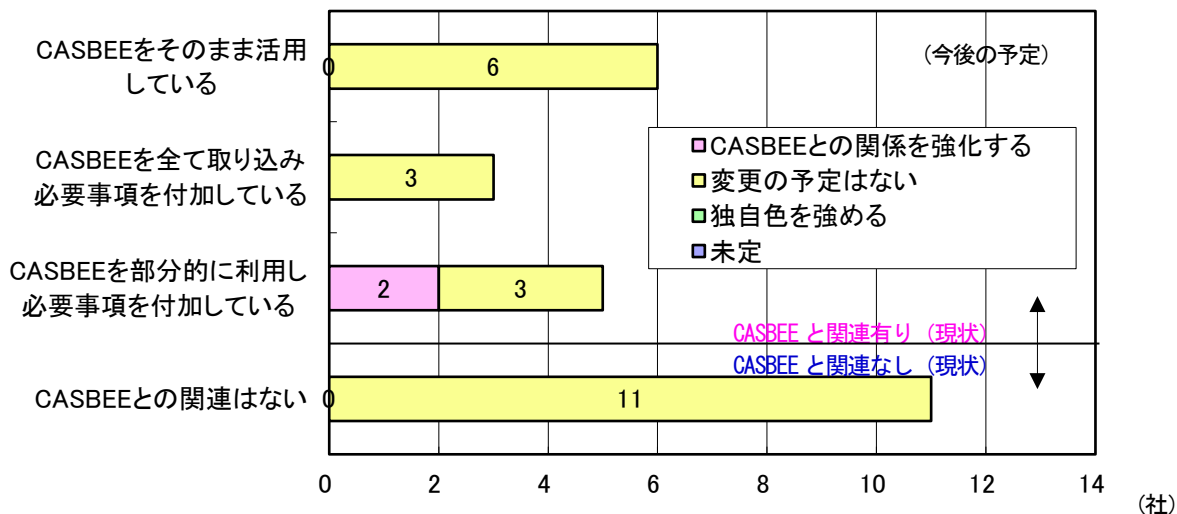


図 I-1-7 社内で定めている環境配慮設計ツールの有無と CASBEE との関連

図 I-1-8 は、上記で「ある」と答えた25社について「環境配慮設計ツールと CASBEE との関連」を今後どうするかという問いに対する答えである。CASBEE と関連はないという全8社とも今後も変更の予定はないと答えている。また、今後独自色を強めると答えた会社はなかった。

図 I-1-8 社内で定めている環境配慮設計ツールと CASBEE の関連（現状と今後の予定）



1.6 環境配慮設計によるCO₂排出削減評価について

図 I-1-9 は「設計部門としての環境配慮設計による LCCO₂ あるいは運用段階 CO₂ の排出削減効果を予測評価しているか」という問いに対する答えである。

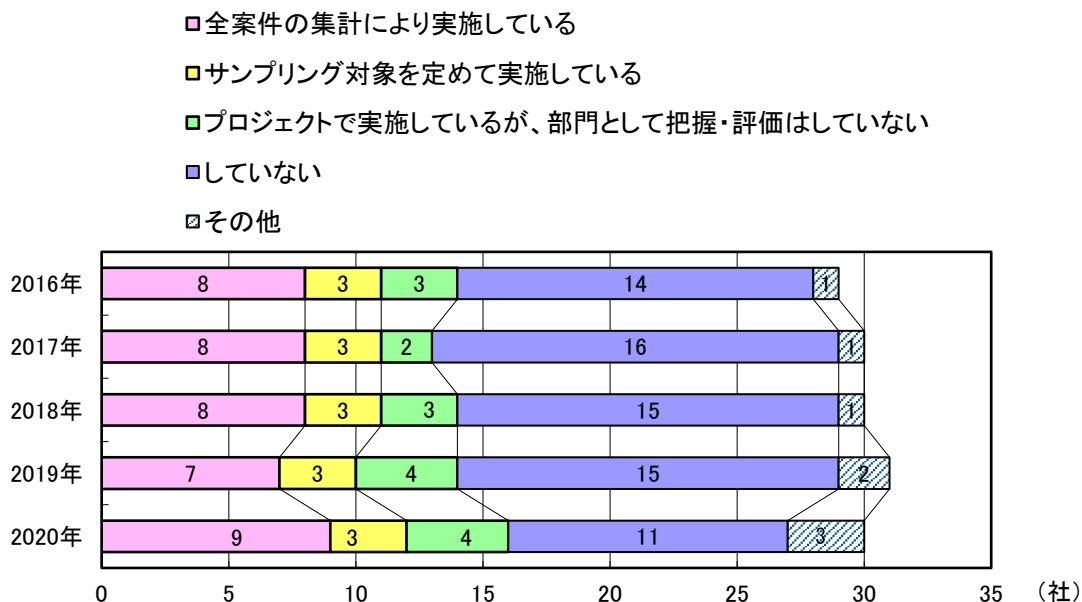
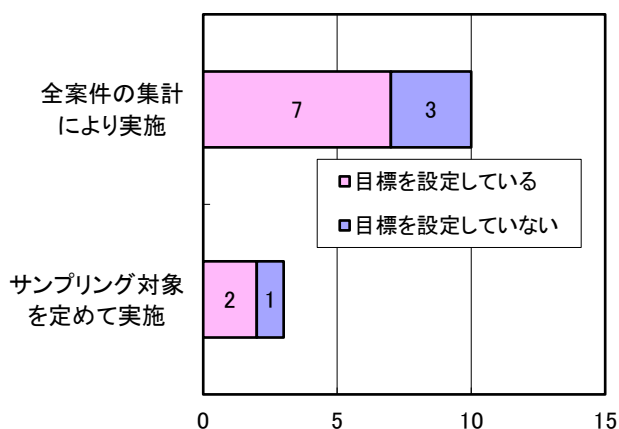


図 I-1-9 LCCO₂ あるいは運用段階 CO₂ の排出削減効果の予測評価実施について

全案件を集計して CO₂ 排出削減効果を予測評価している会社が 9 社、サンプルング対象を定めて実施している会社が 3 社あった。

以下はこの 12 社について、その中身に関する回答をまとめたものである。

図 I-1-10 は排出量削減の目標値を設定しているかどうかについての回答である。目標を定めている 10 社の内の 9 社の具体的内容を以下に記す。



- ・設計段階での省エネによる LCCO₂ 排出の CASBEI 評価値による削減率
- ・省エネ性能目標値：非住宅：BPI ≤ 0.8 BEI ≤ 0.8、住宅：断熱等級 4 一次エネ等級 5
- ・省エネ届出を行う案件において、全体の物件の削減率を 30% 以上目指す。
- ・設計した建物の運用時 CO₂ 排出量 2030 年 40% 減、2050 年 100% 減（2018 年比）
- ・CO₂ 削減率 25% 以上
- ・CO₂ 削減率 10% 以上
- ・2050 年の設計施工案件における床面積当たりの CO₂ 排出量を 2010 年比 55% 削減する

図 I-1-10 LCCO₂ あるいは運用段階 CO₂ 排出削減の目標値設定について

図 I-1-11 はどのような評価手法（ツール）を用いているかについての回答である。6社が自社開発の独自ツールを使用している。

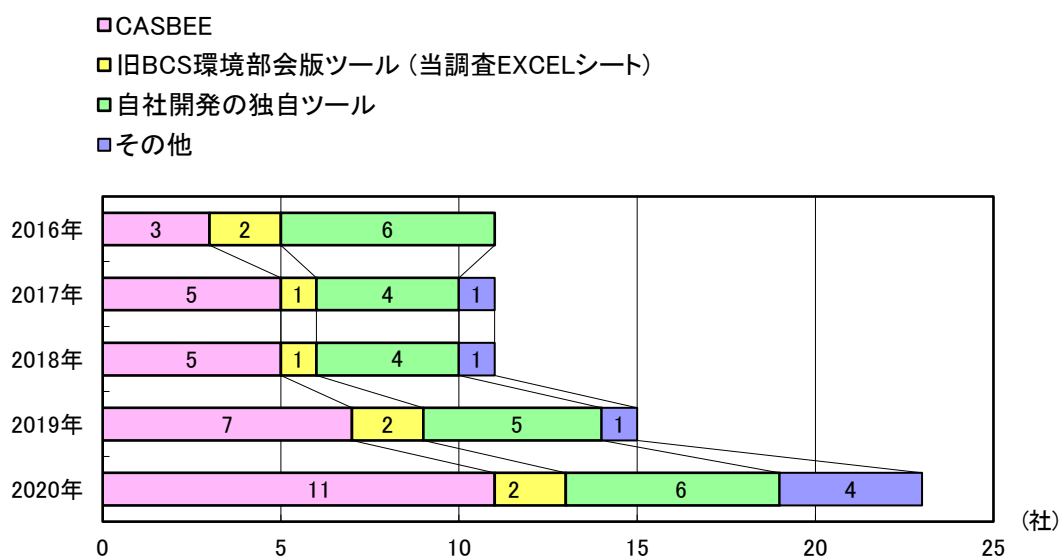


図 I-1-11 LCCO₂あるいは運用段階 CO₂の排出削減効果評価ツールの種類

図 I-1-12 は予測した削減効果を CSR 報告書、環境報告書等で社会に発信しているかという問いへの回答である。回答のあった18社中12社が情報発信している。

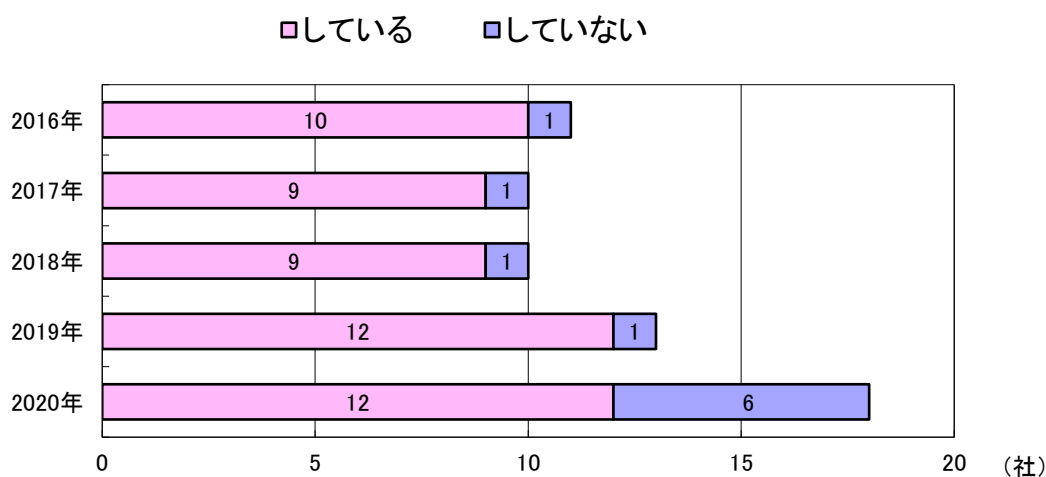


図 I-1-12 LCCO₂あるいは運用段階 CO₂削減効果の社会への発信

2 環境配慮設計に関するその他の取組状況

2.1 誘導措置の活用について

図 I-2-1 は、平成 28 年 4 月に施行された、建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度と、建築物エネルギー消費性能向上計画の認定制度及びその制度による容積率の特例について、発注者側がどのくらい関心を寄せているかを聞いた結果である。

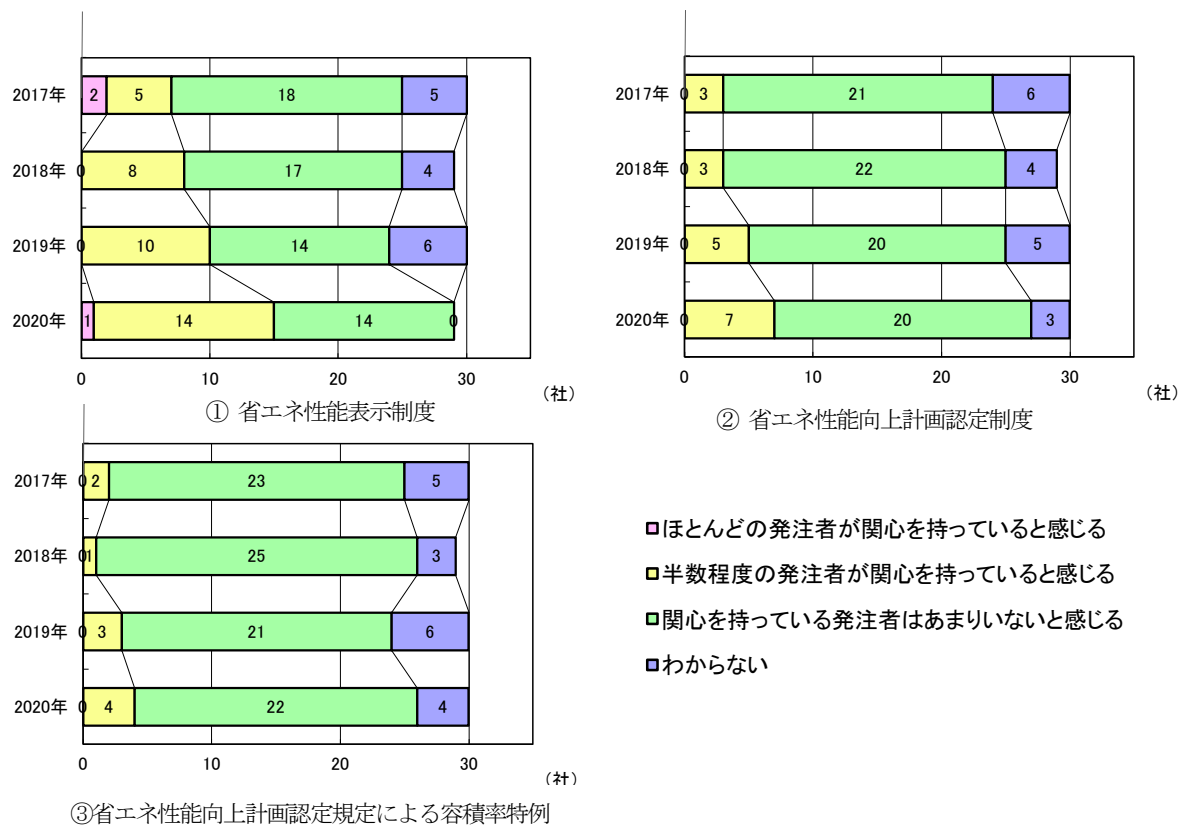


図 I-2-1 建築物の省エネ誘導措置について (30 社)

これらの建築物省エネ法による誘導措置に加え、平成 24 年 12 月に施行されたエコまち法 (都市の低炭素化の促進に関する法律) による低炭素建築物認定制度をあわせて、個別調査データにおける利用状況を表 I-2-1 に示す。

制度の名称		適用件数				2020年度データにおける 主な建物用途	
		2017年度 (525件中)	2018年度 (646件中)	2019年度 (602件中)	2020年度 (638 件中)		
省エネ表示制度	法36条の基準適合認定表示 (eマーク)	2	1	2	6	事務所、病院、ホテル、展示施設、工場	
	法7条の省エネ性能表示	BEL S 認証	5	6	22	13	事務所、集合住宅、工場、大学・専門学校
		自己評価	9	17	14	14	事務所、集合住宅、工場、ホテル、物販店、病院、展示施設
性能向上計画認定制度による認定容積率特例		0	1	0	0		
低炭素建築物認定制度		0	2	3	5	事務所、集合住宅、複合用途 (事務所、物販店、集会場、病院、飲食店等)	

表 I-2-1 省エネ誘導措置の利用状況 (2017~2020 年度データ)

上記の各誘導措置について、設計者から見た問題点や自由意見についての各社の回答を記す。
(なお、この自由意見は2021年6月に調査した時点のものであり、各社担当者の意見です。)

1. 省エネ性能表示制度

- ・ 省エネ性能表示制度は、ZEBの要望の高まりより認知度が高まっていると感じるが、省エネ性能向上計画認定制度を認識率は低いと感じている。
- ・ 省エネ性能表示制度(BELS)はZEBレベルでないと取得の要望がない。

2. 省エネ性能向上計画認定及びその制度による容積特例

- ・ 再開発案件では、容積割増条件に環境性能が求められるため、関心が高い。
- ・ 容積率緩和について発注者側より提案を求められるケースが有り関心があると思われる
- ・ 容積率緩和にはあまり関心がない顧客もいるため、税制優遇や電力料金の低下など、その他のメリットもあるとよいと思う。
- ・ 発注者側の意向に沿って特例の採否等を確認しています。
- ・ 性能表示制度は一部の客先からニーズがあるが、特例についてはほとんど利用していない。
- ・ 顧客の中で、徐々に関心が上がっていることを感じています。ただし、容積率の特例については、認知されておらず、また、認定の順序としても省エネ性の適合が確認されないと計画が定まらない観点から、新築の案件についてはやや難易度が高いと感じています。
- ・ 制度を発注者に知ってもらうため、意匠設計者にも容積率の特例メリットがあることの理解を深める必要があると感じている。
- ・ 省エネ性能向上計画認定による容積率特定で、適用される機械室などの範囲を広げて欲しい。具体的には、高効率機器、インバータ搭載ファン・ポンプなどの設置スペースなど。
- ・ 店舗やホテル等で事業面積の増床によりメリットの多いプロジェクトにおいて、容積率の特例の数値と事例の条件に合致する計画条件にかかる投資費用の効果を比較した上で採用することを検討した上で採用するので、各地の条例との関連により採否が決定される。

3. その他

- ・ イニシャル・ランニング共に過度なコストを要せず、持続可能な建築・設備の基準設定が、広く普及するために肝要だと感じる。
- ・ 認証取得に伴うイニシャルコストに見合うインセンティブの更なる拡大が必要だと思います。
- ・ 補助金が有るほうが、事業主の関心が高くなる傾向が有る。
- ・ 住宅用途で基準を満たすことは容易ではないが、性能向上の必要性から目指す努力は継続していきたい。
- ・ BELS、CASBEE、LEEDなどのラベリング制度について発注者の関心も徐々に高まっているように感じる。
- ・ 省エネ性能の表示制度に関連することとして、建物の省エネ性能と不動産評価との関係についての情報が、海外の状況も含め、まだまだ少ないように感じる。
- ・ 一部の顧客は省エネに対して高い意識を持っているが、大半の客先は関心が高いとは言えない。
- ・ 誘導基準のおかげで顧客に目安が説明しやすい。
- ・ 分譲住宅の場合は購入者に興味を持ってもらい、その価値を理解してもらう事が重要ですが、住戸単位での省エネの効果や価値を伝えるのはグロスが小さくなるため非常に難しい分野であると感じている。今後の購入者側の意識の向上に期待したい。

2.2 環境配慮に関する海外の評価制度について

LEED、Well Building Standard 等、海外の評価制度に関する顧客要望の有無とその内容についてという問いに対する各社の回答を記す。

<LEED・WELL 共通>

- BELS や ZEB (ZEH) のニーズが、ますます高まりつつある。CASBEE ウェルネスオフィスについても検討依頼も出始めている。
- 顧客要望にあわせて対応する状況です。
- 海外の評価制度について、顧客からの要望は特にございません。認知されている顧客が少ないと感じます。
- 「LEED、WELL などの、GRESB のポイントにもなるグローバルな環境認証制度に関する顧客要望は継続的に有り年々増えている。ESG 金融の浸透にも呼応していると考えられる。自社施設のブランディング、ESG 金融、売却のための資産価値向上など、関心の動機も様々であると感じられる。要望の内容は多岐にわたる。単なる問い合わせから具体的な認証の検討依頼があるが、実際の認証を目指すところまで進むものはまだ少ない。LEED、WELL とも現行の最新版では、建物内部での原則禁煙が必須要件であり、そのハードルの高さのために認証を断念する場合がある。
- LEED、WELL については関心のある顧客から問い合わせや検討依頼は増加している。特に WELL への関心が高いと感じる。ただし、実際取得する件数はそれほど増えていない。
- 実際取得するケースは顧客からの取得指定がほとんどである。提案はしているが、コンサル費等の費用面がネックとなり採用に至らない場合が多い。
- LEED は一部外資系の企業からの引き合いがあるが全体的には要望はあまりない。WELL は知名度がまだ十分でない印象。

<LEED 関連>

- LEED については、デザインビルドの入札条件に示されているケースが国内プロジェクトでも増えている。対象もテナントインテリアや単体の建物を対象にするもののみならず、街区やコミュニティレベルの広がりを持つもの (LEED ND, LEED Community) へ拡大を見せている。
- LEED について特定の業種で指定されることはある。
- 顧客要望としては LEED (認証レベルは PLATINUM および GOLD) があり、主な建物用途は物流倉庫である。
- 「LEED」について：現在複数案件について認証取得に向け対応中である。また、顧客問い合わせ対応についても継続的に実施している。
- 施主要望で LEED の取り組みあり。
- LEED による評価の要望はあるが、限定的。実際に算定に至るのは年に 1-3 件程度。
- 顧客がディベロッパー等の場合に有る場合があります。対応としては顧客側で LEED 取得を行うための図面協力程度が多いです。
- 外資系事業主の物件において LEED 評価の要望があり、認証を取得したことがある。

<WELL 関連>

- WELL については、問い合わせは多く顧客の関心の高さを感じるが、要件に発注者側の制度による部分が大きく、建物関連の要件は約半数であり設計の努力のみによって獲得できるものではないため、積極的に設計提案するというよりも顧客企業の意向を受けて対応する場合が主である。また、コロナ対応で 2020 年 6 月に IWBI がスタートした、運用中の施設の運用管理を認定する WELL Health - Safety Rating への関心もテナントビル・オーナーなどで拡大している。必須要件や現地審査、必要な費用がハードルである WELL 認証を断念し、よりハードルが低い WELL Health - Safety Rating を目指すケースも増えると予想される。

- ・ 「WELL Building Standard」について：ウェルネスに対する関心の向上、並びにv2にて自由度が高まったこともあり、顧客問い合わせも徐々に増えている。
- ・ WELL 認証は、働き方改革や健康オフィスのニーズという観点で関心を示すこともあるようだが、認証費用と認証期間の課題があり、要望は少ないと考えられる。

2.3 脱炭素社会に向けた対応について

菅首相が、2020年10月26日に『「地球温暖化効果ガス排出を2050年には実質“ゼロ”とする」宣言』を打ち出した。これに対する各社の回答を記す。

<ZEB、ZEH 関連>

- ・ ZEB 認証取得の促進を強化し、顧客への提案を行っている。
- ・ これまでの ZEB の取組みをまとめ、提案力の強化に努めている。
- ・ BELS 認証を活用した ZEB Ready および ZEB Oriented をターゲットとして取組み強化した。
- ・ ZEB 取得に向けて、顧客に提案できるよう、各提案項目を検討し実績を積み重ねている段階です。また、案件の中には、省エネ適判を提出する際に、ZEB 認証取得をあらかじめ念頭において、標準入力法を用いて計算する案件が増えています。計算の中で細かい評価を行い、より高い削減率を算出する働きがけを行っています。
- ・ 集合住宅の ZEH 化推進のため、外皮性能の向上と再生可能エネルギーの推進に段階的に取り組み、ZEH-M のモデルケースとなる集合住宅を建築し、2030 年までに標準的な ZEH-M 仕様の集合住宅の展開を目指します。

<CO2 削減関連>

- ・ 設計施工竣工物件に関して CO2 削減量を算出し、推移を確認している。
- ・ エコチャレンジとして CO2 削減に向けて取り組みを開始しています。
- ・ 昨年「エコファースト企業」の認定を受け環境先進企業として地球環境保全の取組みを推進している。また、当社技術センター（Nearly ZEB で来年1月竣工）の設計施工を通じて、今年1月には「ZEB リーディングオーナー」および「ZEB プランナー」に登録された。
- ・ 建物運用時における CO2 排出削減率の目標値の見直し(2050年ゼロ)、および従来の省エネ技術の他、創エネ・蓄エネ技術開発の取り組み強化を図ることとした。
- ・ CO2 の排出量の算定方法の検討、ZEB 実施案件の取り組み、環境・省エネルギーに配慮した提案の取り組み。
- ・ 「カーボンニュートラル 2050」の宣言を受けて、全社での CO2 削減率目標値が上げられた。
- ・ 建設業としてのカーボンニュートラルの定義、CO2 算出方法を見直す検討を始めている。
- ・ 設計する建物のエネルギー消費量・CO2 排出量の削減管理を強化。

<他の取り組み>

- ・ 社内に専門の委員会を立上げて、取り組み中です。
- ・ 脱炭素社会に向けた顧客からの問い合わせが急増している。・脱炭素社会に向けた取り組みをまとめた「環境コンセプトブック」を発行。ZEB 設計の推進強化。
- ・ グリーン調達の見直しを開始。
- ・ BELS 評価の提案案件が増えた。
- ・ 菅首相の宣言を受けてではないですが、当社としては、SDGs への賛同を表明し、「環境価値の創造」の具体的な活動として、事業活動の脱炭素化（SBT、RE100の推進）を進めています。
- ・ SDGs 推進委員会などを設立し、企業活動などの強化を図っている。

- ・ カーボン「ゼロ」、廃棄物「ゼロ」等を目標にした新企業ビジョンを昨年11月に公表し、それに沿った2030年を目標年度とする長期経営計画を策定し、今年度から開始している。
- ・ SBT認定取得予定。2030年 CO2排出量ネットゼロに向けたロードマップを公開。
- ・ これまでもZEH-Mの採択に向けた取組みや環境配慮コンクリートの採用・共用棟などの木造化などを推進してきたが、脱炭素社会の実現に向けた取組みを強化している。
- ・ 環境配慮設計に向けた取組みの強化を始めようとしている。

2.3 2021年4月1日に施行された建築物省エネ法について脱炭素社会に向けた対応について

今年度からの法改正 「中規模非住宅（300～2000㎡）の省エネ適判の拡大や、小規模（300㎡未満）の建築主への説明義務制度」 などに関する各社の回答を記す。

<業務量>

- ・ 設計期間・設計報酬について、見直しが必要である。
- ・ 各物件の業務量が増えていますが、提出することにより、脱炭素社会に向けて改善できるのであればよいかと思えます。
- ・ 現在の体制での対応を行っている。業務量は増えた。
- ・ 業務量は増大したが、体制の見直しは行っていない。今後の状況に応じて対応方法を見直す方針である。
- ・ 業務量の増大や外部委託費の増大が見込まれる。
- ・ 対象案件範囲が増えたため、業務量が増えたが、体制や業務内容は従来通りのままで行っている。
- ・ 中規模非住宅（300～2000㎡）の省エネ適判の拡大はしているが、300～2000㎡の建物の案件が少ない為、業務量の増は余りないと考えられる。
- ・ 法の施行まで、ある程度の期間がありましたので、準備もできました。現場での作業が増えました。

<その他>

- ・ 小規模の建築主への説明義務制度について、事例はないが注意喚起を行っている。
- ・ 今まで倉庫等の用途で事務所部分が一部しかない建物について、省エネ適判に該当しない物件があったが、今回の法改正により該当するようになるため、その業務を行うための費用や確認申請の工程の影響がでることについて、顧客に理解を得る必要が重要となってきている。また、評価の精度によっても費用・工程が異なる為、早い段階で情報共有が必要であると感じている。
- ・ コロナ禍で、2021年度より省エネ適判に関する電子申請を開始する省エネ適判機関（日本建築センター）が出てきたので、BIMを活用した申請体制の検討が必要と考えている。
- ・ 現在基準の引き上げ、BELS表示義務化などが三省合同会議にて議論されており、注視している。
- ・ モデル建物法においてBELmだけでなく、1次エネ表示をするように改訂できないか。（国交省に対する要望）。CO2排出量を把握する際に必要なため。
- ・ 今年度より、環境配慮設計目標の対象を、住宅・非住宅とも、これまでの2,000㎡以上から、300㎡以上に拡大している。
- ・ 省エネの必要性を認識する機会として良いことだと思う。

3 I章のまとめ

- ① 建築設計委員会 30 社では、25 社（83%）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昨年より 2 社減少し、6 社（20%）であった。
- ② CASBEE の評価の際にランク・BEE 値などの目標を定めているのが 18 社（60%）で昨年より 1 社増加した。12 社（40%）は特に目標を定めていないが、その内 6 社は結果により目標性能や設計内容を見直すとしている。
- ③ 社内で定めている環境配慮設計ツールがあると答えたのは 25 社（83%）で昨年より 4 社増えている。その内の 14 社（昨年比+1）が何らかの形で CASBEE をツールに取り入れている。
- ④ 新たな建築物の省エネ誘導措置については、それぞれの項目について、もっとも関心が高い省エネ性能表示制度でも半数以上の発注者が関心を持っていると感じた会社は 14 社（46%）となり昨年 10 社より増加した。

II 環境配慮評価指標の調査結果

1. 省エネ計画書における評価指標の調査結果

1.1 建物用途別、計算手法別の回答件数と平均値

省エネ計画書における BPI、PAL*、BEI の平均値および集計対象件数を、建物用途毎、計算種別毎にまとめたデータを以下に示す。

表 II-1-1 省エネ計画書における BPI の平均値

		非住宅計	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途
BPI の集計対象件数	標準入力法 主要室入力法 他	26	14	-	-	-	-	4	-	1	7
	モデル建物法	286	88	9	9	-	6	107	18	21	28
	合計	312	102	9	9	-	6	111	18	22	35
BPI の平均値 (単純平均)	標準入力法 主要室入力法 他	0.75	0.74	-	-	-	0.72	0.65	-	0.99	0.79
	モデル建物法	0.76	0.78	0.69	0.94	0.70	0.72	0.70	0.79	0.88	0.82
	合計	0.76	0.78	0.69	0.94	0.70	0.72	0.69	0.79	0.89	0.82

モデル建物法による計算結果では、外皮性能の指標として PAL* そのものの値は得られず、PAL* の削減率を示す BPI 値のみが結果として得られるが、標準入力法を用いた場合には PAL* の計算値を得ることが可能となっている。標準入力法を用いたデータから得られた PAL* の平均値を次に示す。

表 II-1-2 省エネ計画書における PAL* の平均値

		非住宅計	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途
PAL* の集計対象件数		25	14	-	-	-	-	3	-	1	7
PAL* の平均値(単純平均) MJ/年・㎡		386	357	-	-	-	-	343	-	500	449

一次エネルギー消費性能を表す BEI 値については次の通りとなった。

表 II-1-3 省エネ計画書における BEI の平均値

		非住宅計	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途	集合住宅
BEI の集計対象件数	標準入力法 主要室入力法 他	26	14	0	0	0	0	4	0	1	7	150
	モデル建物法	331	89	9	9	0	6	149	19	21	29	
	合計	357	103	9	9	0	6	153	19	22	36	150
BEI の平均値 (単純平均)	標準入力法 主要室入力法 他	0.54	0.46	-	-	-	-	0.35	-	0.78	0.79	0.89
	モデル建物法	0.70	0.74	0.82	0.83	-	0.84	0.60	0.89	0.77	0.77	
	合計	0.68	0.70	0.82	0.83	-	0.84	0.59	0.89	0.77	0.78	0.89

評価値については、BPI の平均値が前年比+0.01 の 0.76、BEI の平均値は前年比+0.03 の 0.68 と、どちらも向上した。

BEI 値を建物用途別にみると、事務所と工場を除く全用途において 0.7 後半から 0.9 弱と、非住宅全体の平均値 0.68 よりも高い値を示しており、これらの用途においては、定められた基準値に対して効果的な省エネ手法を採用することができる案件が少ないことがうかがえる。

BPI、PAL*、BEI 値のデータの収集は2016年度のアンケート調査から開始となり、今回で6回目の調査となる。

2013年省エネ基準の改正以降、省エネルギー性能の評価手法として、標準入力法、主要室入力法、モデル建物法、BEST など複数の計算方法が用いられてきたが、2017年度データ以降、モデル建物法の採用が主流になっている。

今年度の調査結果における各評価ツールの利用状況を以下に示す。

表II-1-4 非住宅用途の省エネ計画書における計算手法の採用件数

	外皮性能				BEI				
	標準入力法	モデル建物法	BEST	合計	標準入力法	主要室入力法	モデル建物法	BEST	合計
2020年度データ	18 (6%)	282 (94%)		300	26 (7%)	0 (0%)	331 (93%)		357
2019年度データ	18 (6%)	282 (94%)		300	28 (8%)	0 (0%)	318 (92%)		346
2018年度データ	32 (9%)	315 (91%)		347	23 (6%)	0 (0%)	346 (94%)		369
2017年度データ	31 (10%)	270 (90%)	(3%)	301	32 (9%)	6 (0%)	313 (91%)	(2%)	345
2016年度データ	166 (42%)	220 (56%)	10 (3%)	396	201 (46%)	6 (1%)	225 (51%)	10 (2%)	442

表II-1-5 CASBEE における評価ツールの採用件数

	2010年版新築	2014年版新築	2016年版新築	自治体版	その他	合計
2020年度データ	1 (0.3%)	2 (0.5%)	212 (54%)	147 (38%)	29 (7%)	391
2019年度データ	1 (0.3%)	4 (1%)	214 (57%)	122 (33%)	31 (8%)	373
2018年度データ	3 (1%)	15 (4%)	216 (54%)	149 (37%)	18 (4%)	401
2017年度データ	9 (3%)	55 (16%)	164 (47%)	106 (30%)	14 (4%)	348
2016年度データ	9 (2%)	218 (50%)	54 (13%)	137 (31%)	19 (4%)	437

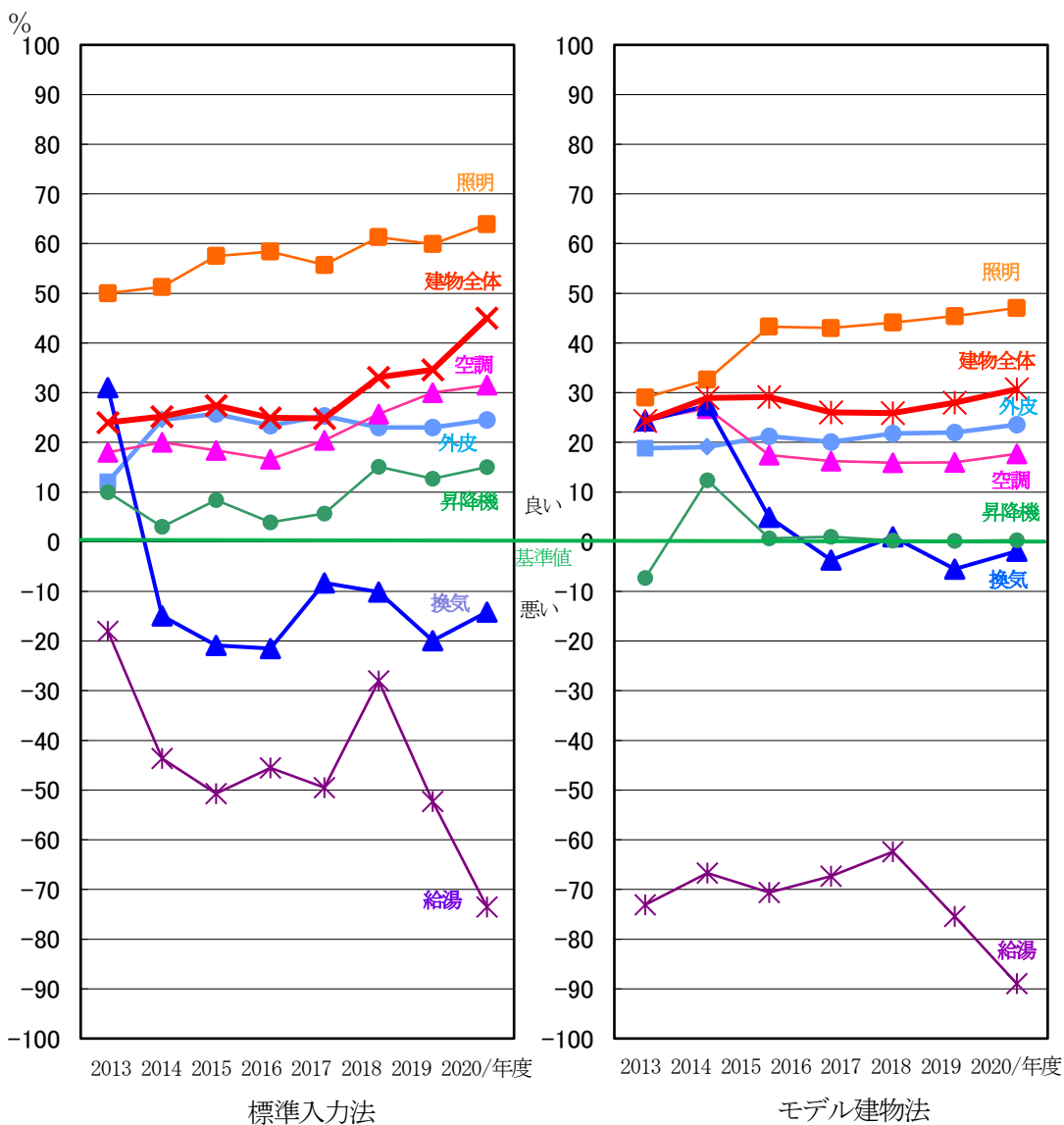
2017年4月1日から建築物エネルギー消費性能適合性判定制度によって、一定規模以上の非住宅建築物に対して省エネ基準への適合が義務化され、今回の調査対象物件からは建築確認申請時および完了検査時に適合性判定の手続きが必要となった。これ以降、計算が簡便で、より安全側の評価を見込むことができ、完了検査時においても簡便な手続きが期待できるモデル建物法が主流となっている。

また、BESTの計算結果を使った適合性判定の申請は出来ないため、省エネ適判の導入以降、適用案件は見られない。

1.2 削減率の推移

新基準になってからの各指標の基準値に対する削減率平均値の推移（2013年度～2020年度）を示す。2018年度からの建築物省エネ法改正に伴う適合義務制度への対応により、モデル建物法の利用率が大幅に増えた。これは、適判審査を通過するため、より確実かつ簡易な評価方法として選ばれたことを示している。以下に適合義務制度以降の傾向を記す。

- ・モデル建物法と標準入力法の対象件数の違いによる顕著な変化は見られなかった。また、それぞれの入力法による差は概ね前年度と変わらなかった。
- ・給湯を除いた各設備の値では、モデル建物法の方がより狭い範囲に分布している。
- ・建物全体の削減率は、どちらも増加している。

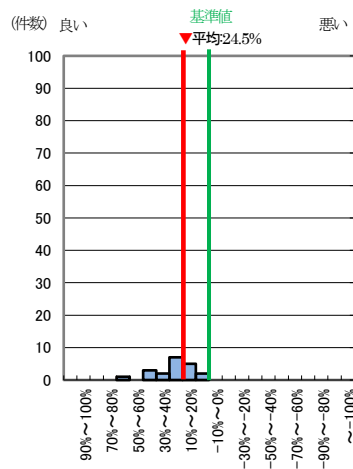


図Ⅱ-1-6 各指標の基準値に対する削減率平均値の推移（2013年度～2020年度）

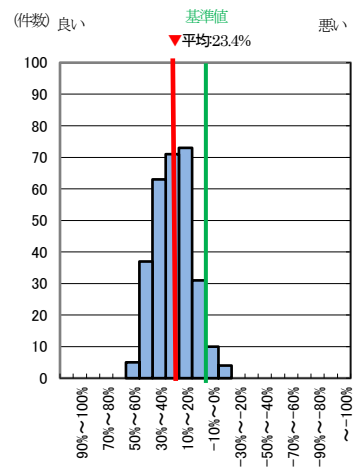
1.3 外皮性能の基準値からの削減値の度数分布

外皮性能である、PAL*及びBPI_mの基準値からの削減値の度数分布を、各々の指数毎に標準計算法（主要室入力法）及びモデル建物法にて以下のグラフにて示す。省エネ法の「建築主の判断基準」を0%とし緑線にて、また削減率の平均値を赤線にて示す。分布グラフ表記の「10%～20%」は10%以上20%未満を示す。

2020年度及び2013年度～2020年度外皮平均値データを示す。
PAL*値及びBPImの平均値はどちらも微増した。

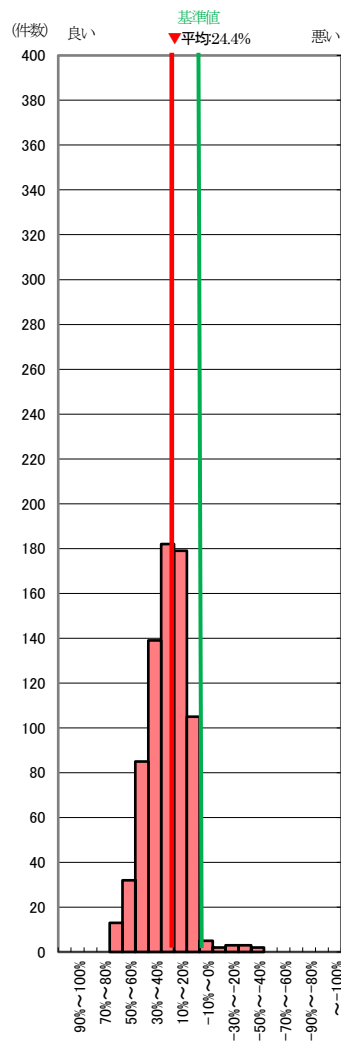


(1) PAL* (データ数 20件)

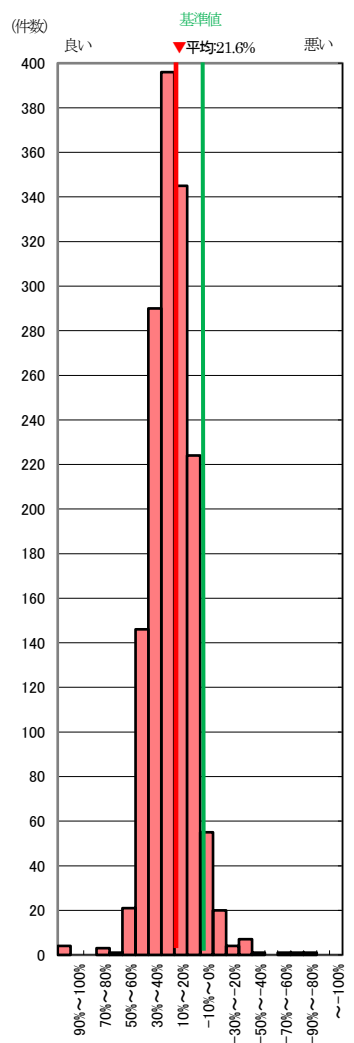


(2) モデル建物法BPIm (データ数 282件)

図II-1-7 2020年度 外皮性能の基準値からの削減率



(1) PAL* (データ数 760件)



(2) モデル建物法BPIm (データ数 1529件)

図II-1-8 2013～2020年度 外皮性能の基準値からの削減率

1.4 一次エネルギー（BEI 値）の削減値の度数分布

1.4.1 建物全体基準値からの削減率について

2020 年度及び 2013 年度～2020 年度の平均値データと BEI 値の計算を示す。2020 年度は 2019 年度に比べ、度数分布は変わらず、平均値は増加している。

$$\text{全体 BEI 値} = \frac{\text{設計値：空調+換気+照明+給湯+昇降機-効率化設備}}{\text{基準値：空調+換気+照明+給湯+昇降機}}$$

削減率 = 1 - BEI 値

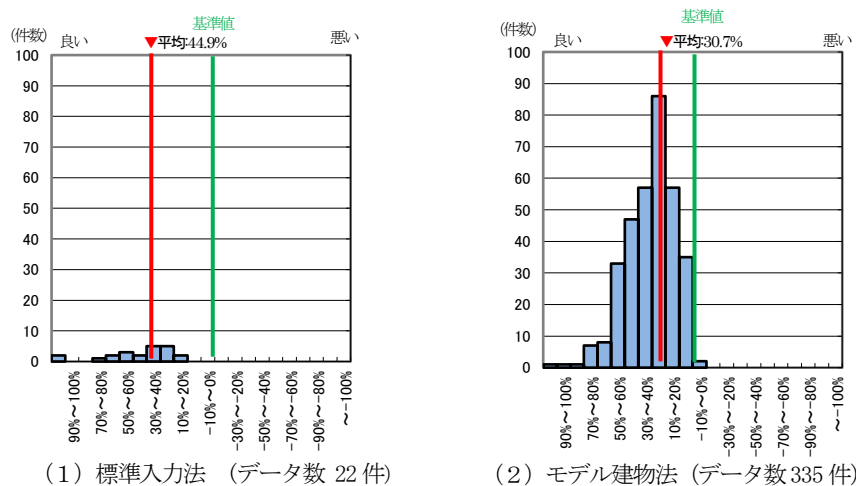


図 II-1-9 2020 年度 BEI 値 建物全体基準値からの削減

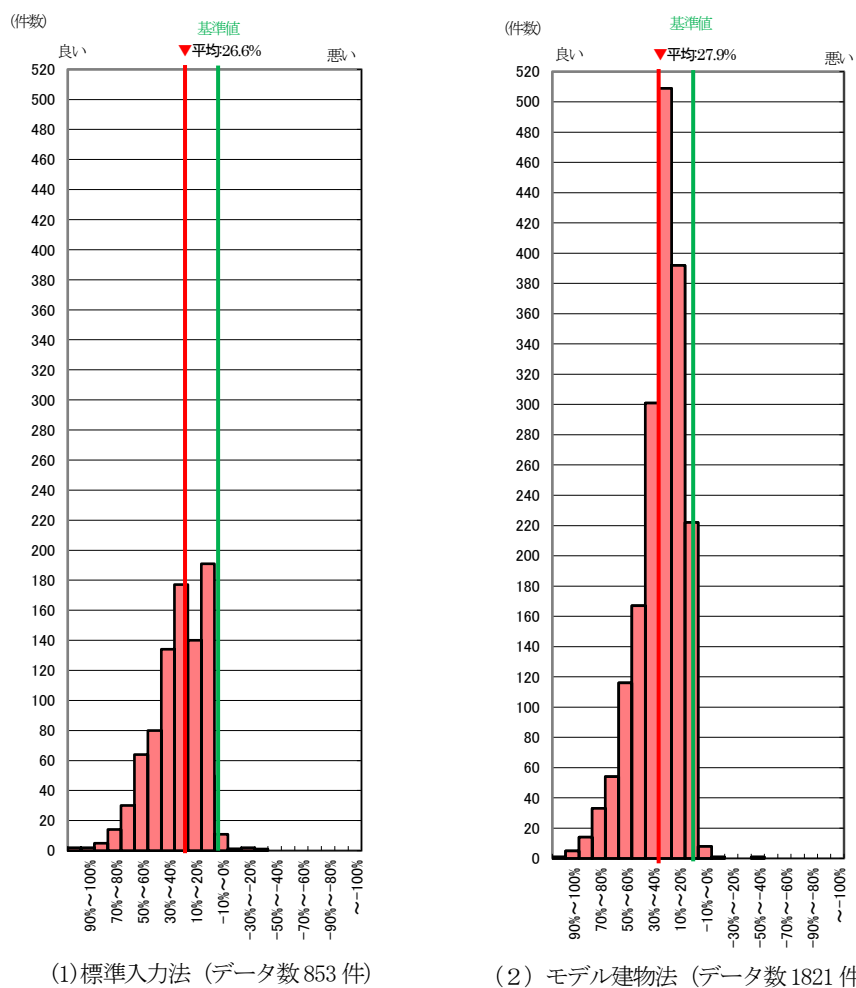


図 II-1-10 2013～2020 年度 BEI 値 建物全体基準値からの削減率

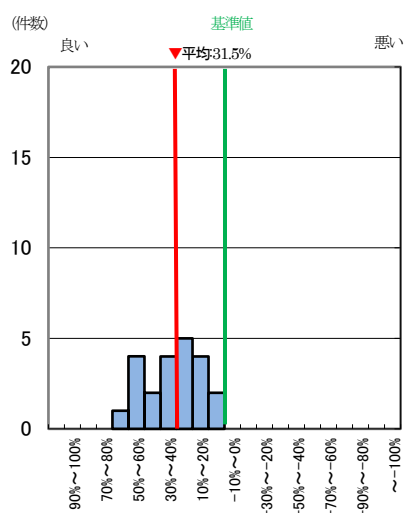
1.4.2 各設備機器 BEI 基準値からの削減率について

2020 年度及び 2013 年度～2020 度の平均値データを示す。サンプル数が多いモデル建物法に着目すると給湯、機械換気を除き、微増となっている。(モデル建物法に於ける昨年度との比較：空調 16.5→17.7、機械換気 -5.5 → -1.8、照明 45.5 → 47.1、給湯 -75.7 → -89.2) この傾向は標準入力法も同様である。

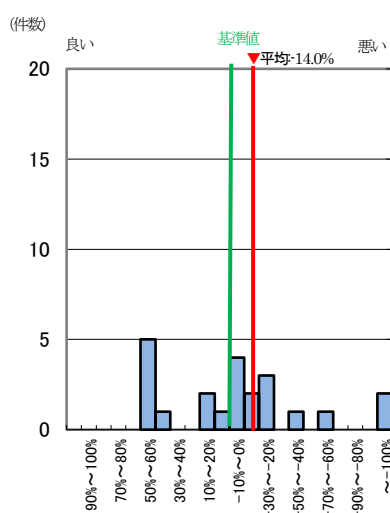
今年も各設備間での成績に大きな差が見られる。BEI の平均値が基準値を満たさず、削減率がマイナスとなった設備は、「空調以外の機械換気設備」(標準入力法、モデル入力法共)と「給湯設備」(標準入力法、モデル入力法共)の2つで、これ以外は全て基準値をクリアしている。

給湯設備を見ると、標準入力法が 21 ポイント、モデル建物法が 14 ポイント、それぞれ数値が悪くなり、いずれの計算方法においても平均値が基準値をクリアできておらず、給湯設備単独では基準を満たせないケースが多いことがうかがえる。一方、LED 照明の普及を受け照明設備における削減率は今年度も好成績を示している。

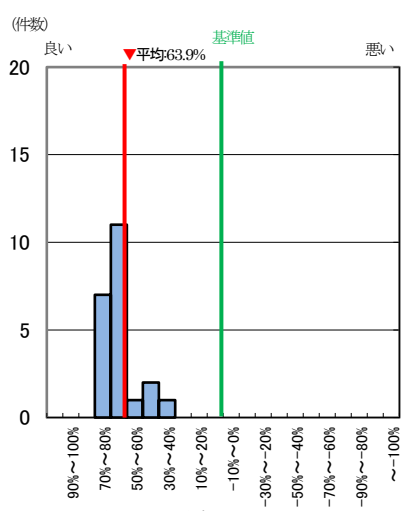
(1) 2020 年度 標準入力法 各設備機器 基準値からの削減率



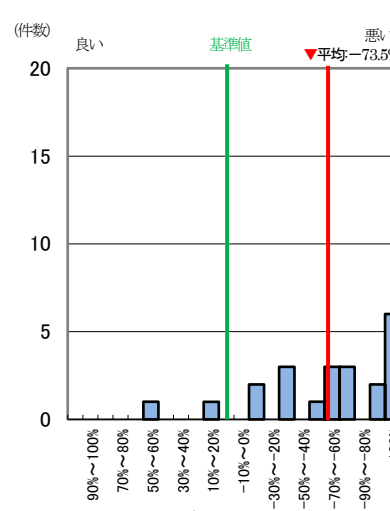
(1) 空調設備 (データ数 22 件)



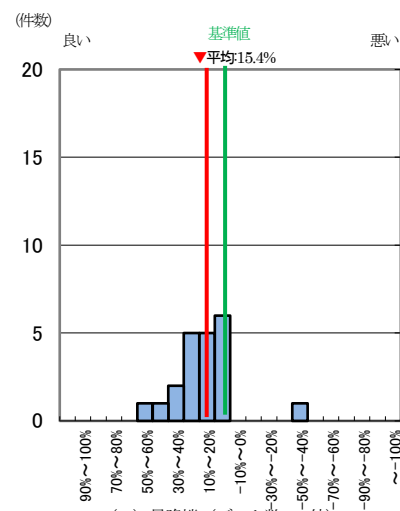
(2) 機械換気 (データ数 22 件)



(3) 照明 (データ数 22 件)



(4) 給湯 (データ数 22 件)



(5) 昇降機 (データ数 14 件)

図Ⅱ-1-11 2020 年度 標準入力法 各設備機器 基準値からの削減率

空調設備： 標準入力法及びモデル建物法、共に平均値は微増となった。

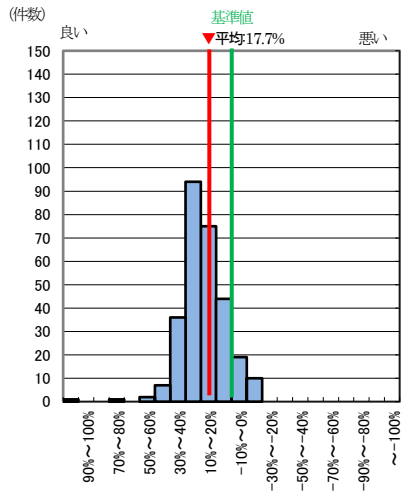
空調以外の機械換気設備： 新基準になってから、単相電源の小さな換気設備もすべて評価対象に加わったことが標準入力法のポイントを下げた原因と見られる。標準入力法とモデル建物法の差が依然 14 ポイント開いている理由は、モデル建物法の削減率分布は基準値を頂点とした山形である一方、標準入力法はマイナスからプラスまで漏れなく分布していることが原因と見られる。

照明： 標準入力法及び、モデル建物法の両分野とも、基準値を大きく上回っており、LED を含めた照明分野での技術革新が堅調に進んでいることを示す

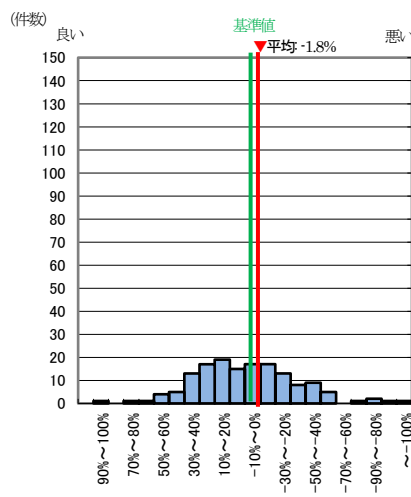
給湯設備： 2019 年度に続き、全項目中で最も低い値を示した。新基準になってから局所式電気温水器も計算対象に加わったことなどが原因とみられる。度数分布に大きな変化は見られない。

昇降機： 0%（基準値）に集中する傾向は継続されており、この傾向は今後も続くと思われる。本年度はプラスの物件が多くなり、平均値も増加に転じた。

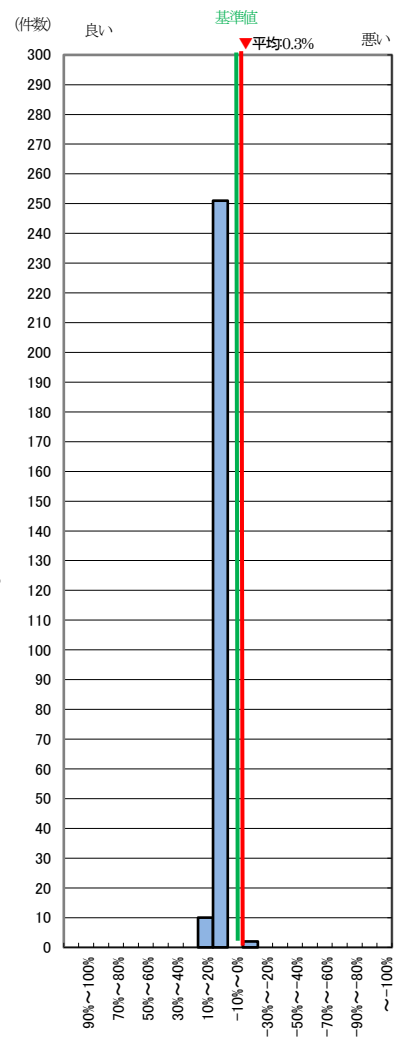
(2) 2020 年度 モデル建物法 各設備機器 基準値からの削減率



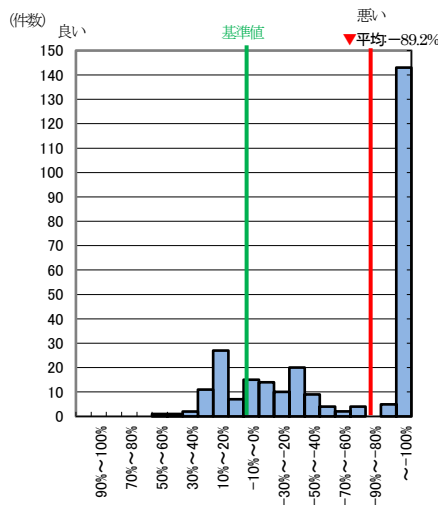
(1) 空調設備（データ数 289 件）



(2) 機械換気（データ数 150 件）



(3) 照明（データ数 333 件）

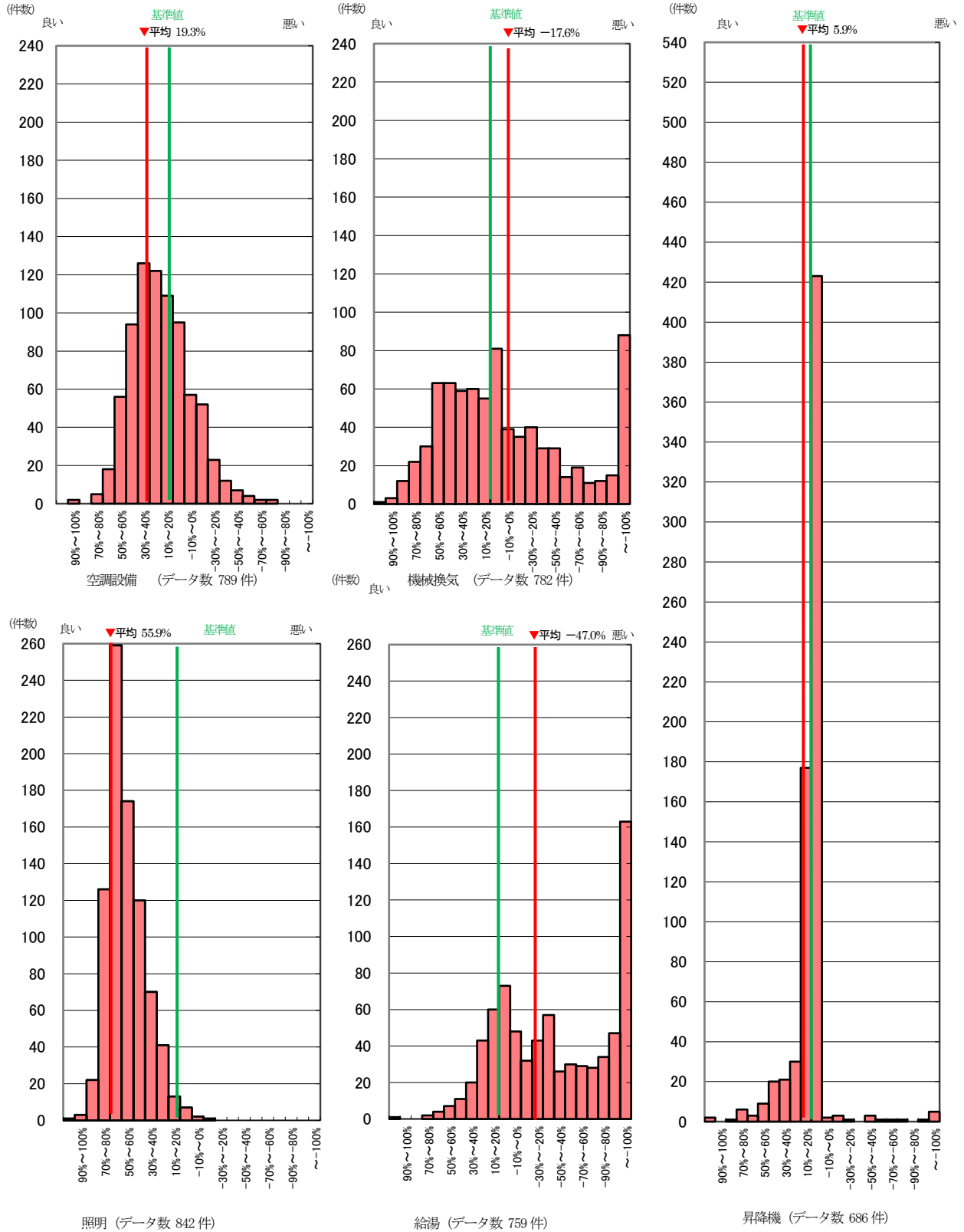


(4) 給湯（データ数 275 件）

(5) 昇降機（データ数 263 件）

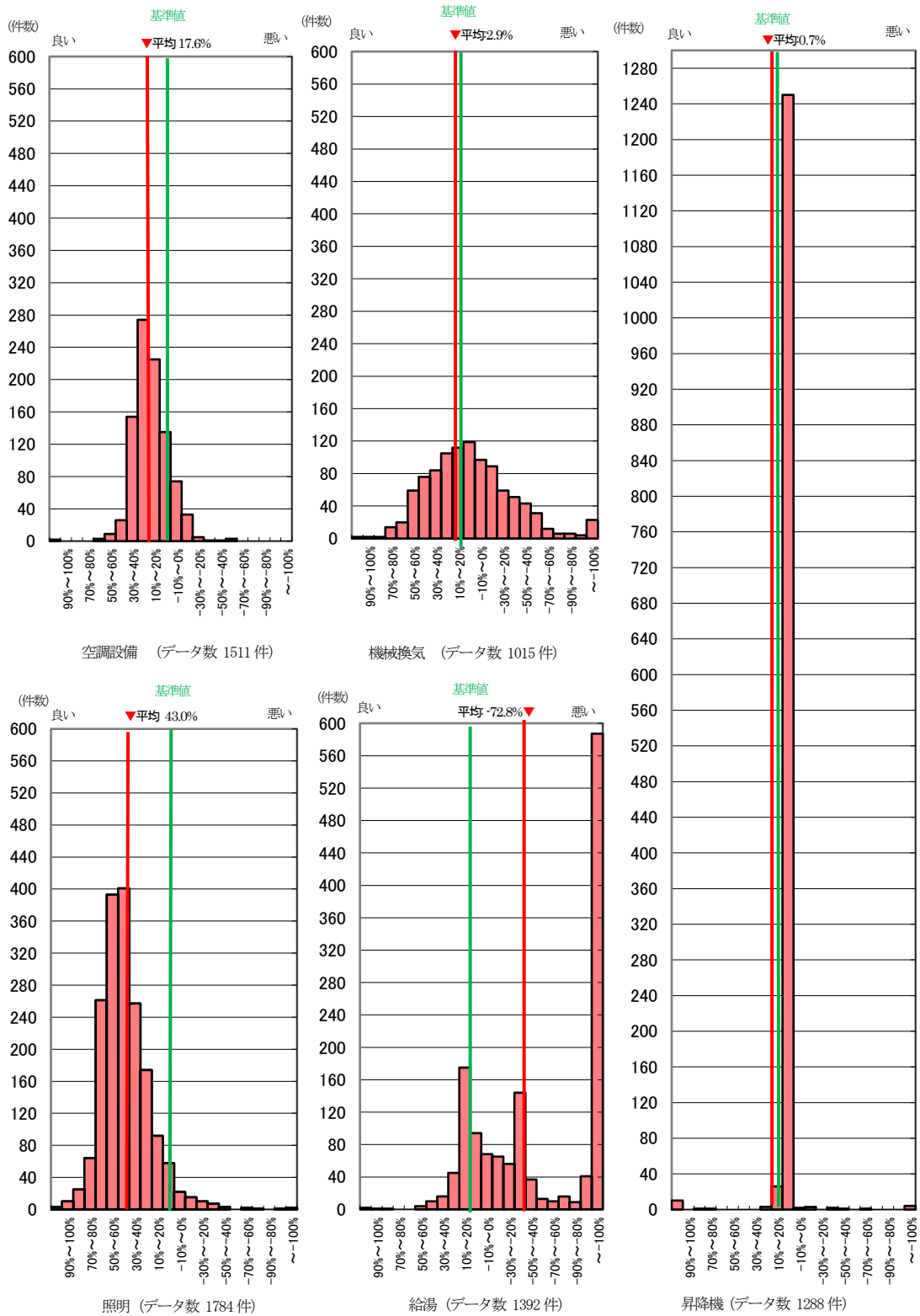
図 II-1-12 2020 年度 モデル建物法 各設備機器 基準値からの削減率

(3) 2013～2020年度 標準入力法 各設備機器 基準値からの削減率



図Ⅱ-1-13 2013～2020年度 標準入力法 各設備機器 基準値からの削減率

(4) 2013～2020 年度 モデル建物法 各設備機器 基準値からの削減率



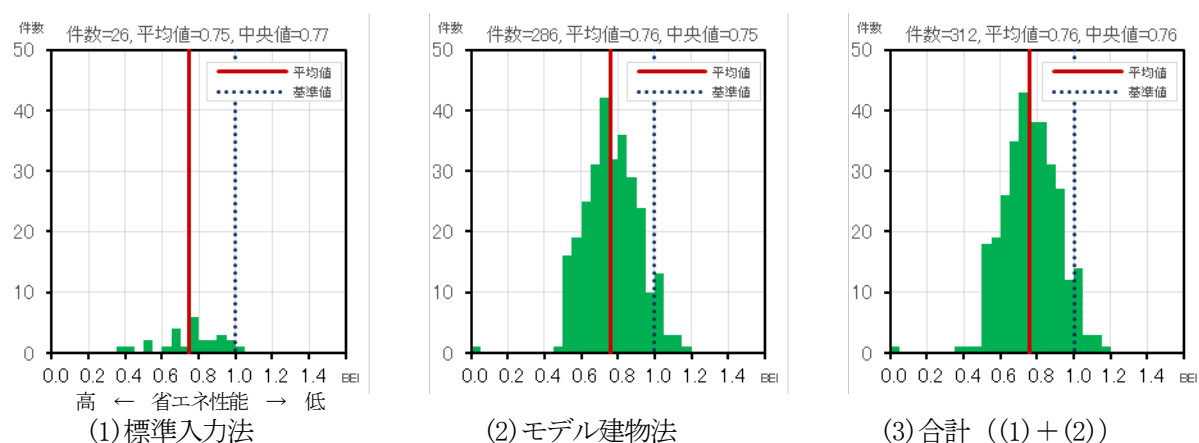
図Ⅱ-I-14 2013～2020 年度 モデル建物法 各設備機器 基準値からの削減率

1.5 外皮性能の分布

1.5-1 BPI の分布

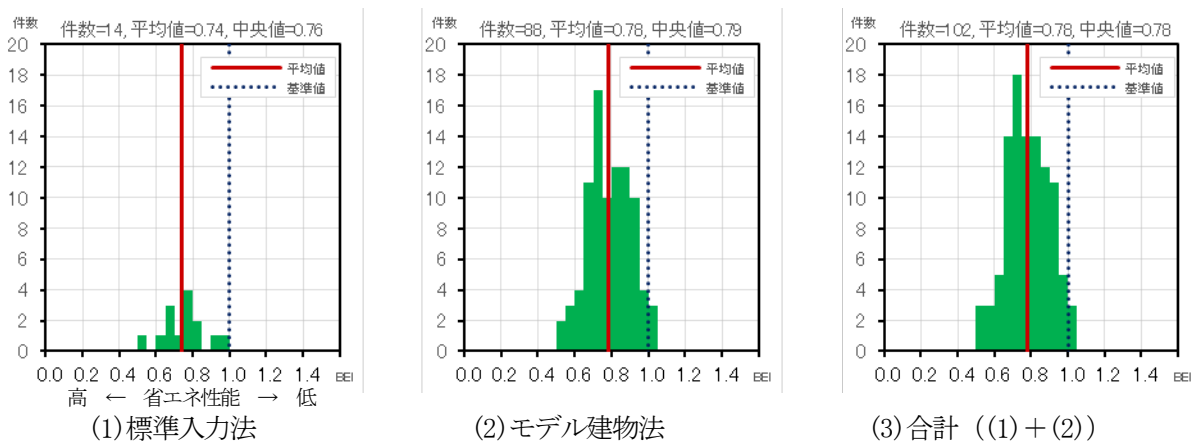
ここでは本年度の調査で得られたデータに基づき、建物用途ごとのBPIの分布を確認する。非住宅用途においては延面積5,000㎡以下の場合、簡易な計算方法であるモデル建物法が利用可能となっているため、標準入力法に代表される詳細な計算方法によるデータの分布と、モデル建物法によるデータの分布を分けて掲載する。

標準入力法で算出した案件は0.6～0.9の間で分散傾向にある。一方、サンプル数が多いモデル建物法では0.7～0.8の間で典型的な山形の分布を示した。BPIの平均値は標準入力法が0.75、モデル建物法が0.76と、その差は昨年度の0.01ポイントと変化はなく、入力法による差異は見られない傾向は続いている。

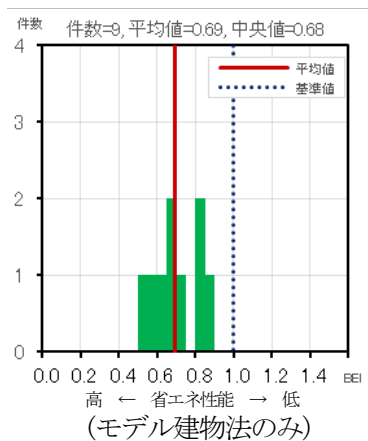


図Ⅱ-1-15 BPI の分布 (非住宅用途の合計)

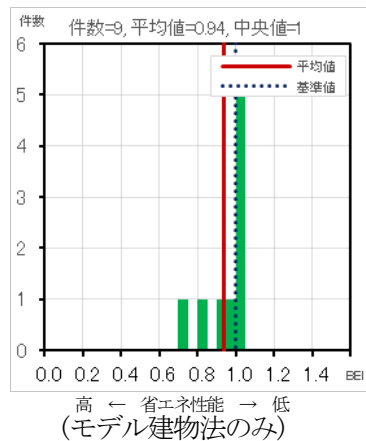
各用途のBPIの分布を図Ⅱ-1-16～24に示す。標準入力法はサンプル数が少ないので、分散している。一方、モデル入力法では、前項で示した全体のグラフと同じ傾向にある。BPIの平均値は各用途とも標準入力法とモデル建物法とで大きな差はなかった。



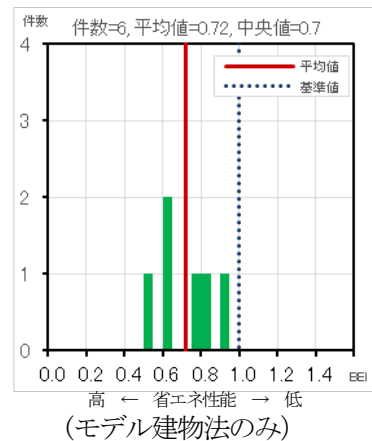
図Ⅱ-1-16 BPI の分布 (事務所)



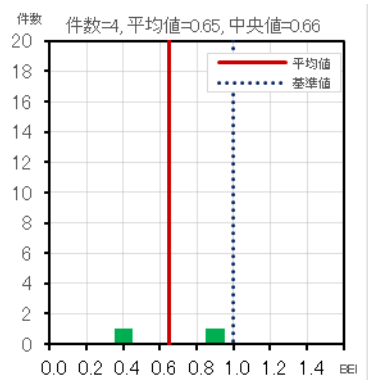
図Ⅱ-1-17 BPI の分布 (学校)



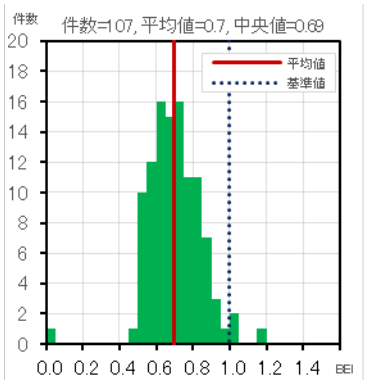
図Ⅱ-1-18 BPI の分布 (物販店舗)



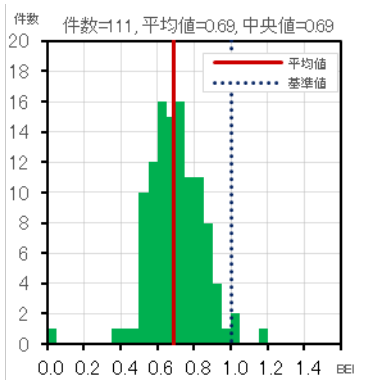
図Ⅱ-1-19 BPI の分布 (集会所)



(1) 標準入力法

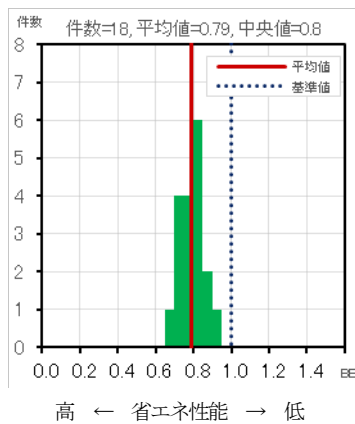


(2) モデル建物法

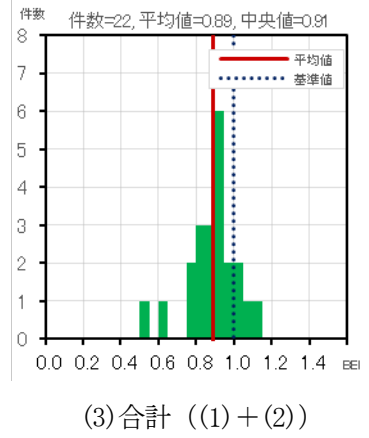
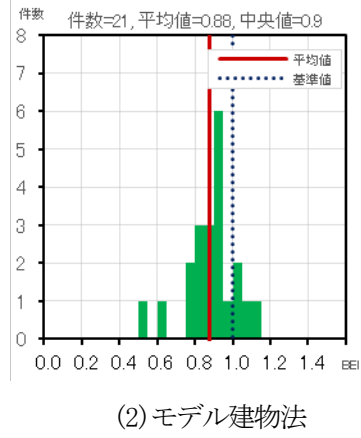
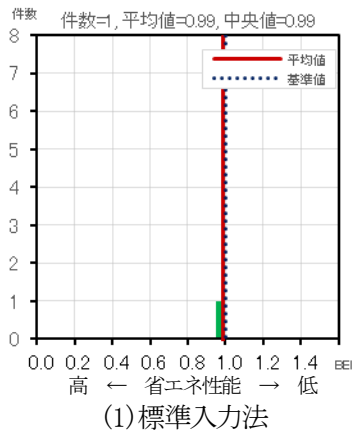


(3) 合計 ((1) + (2))

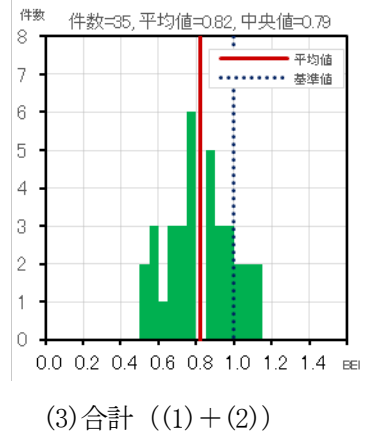
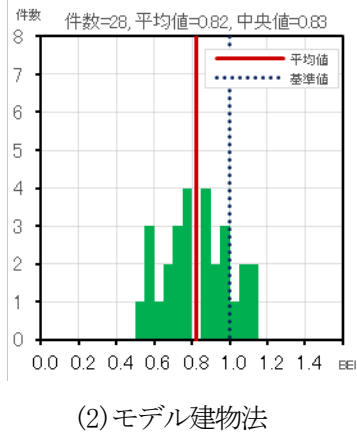
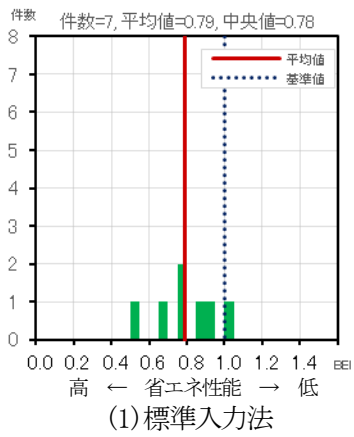
図Ⅱ-1-20 BPI の分布 (工場)



図Ⅱ-1-21 BPI の分布 (病院)



図II-1-22 BPIの分布 (ホテル)



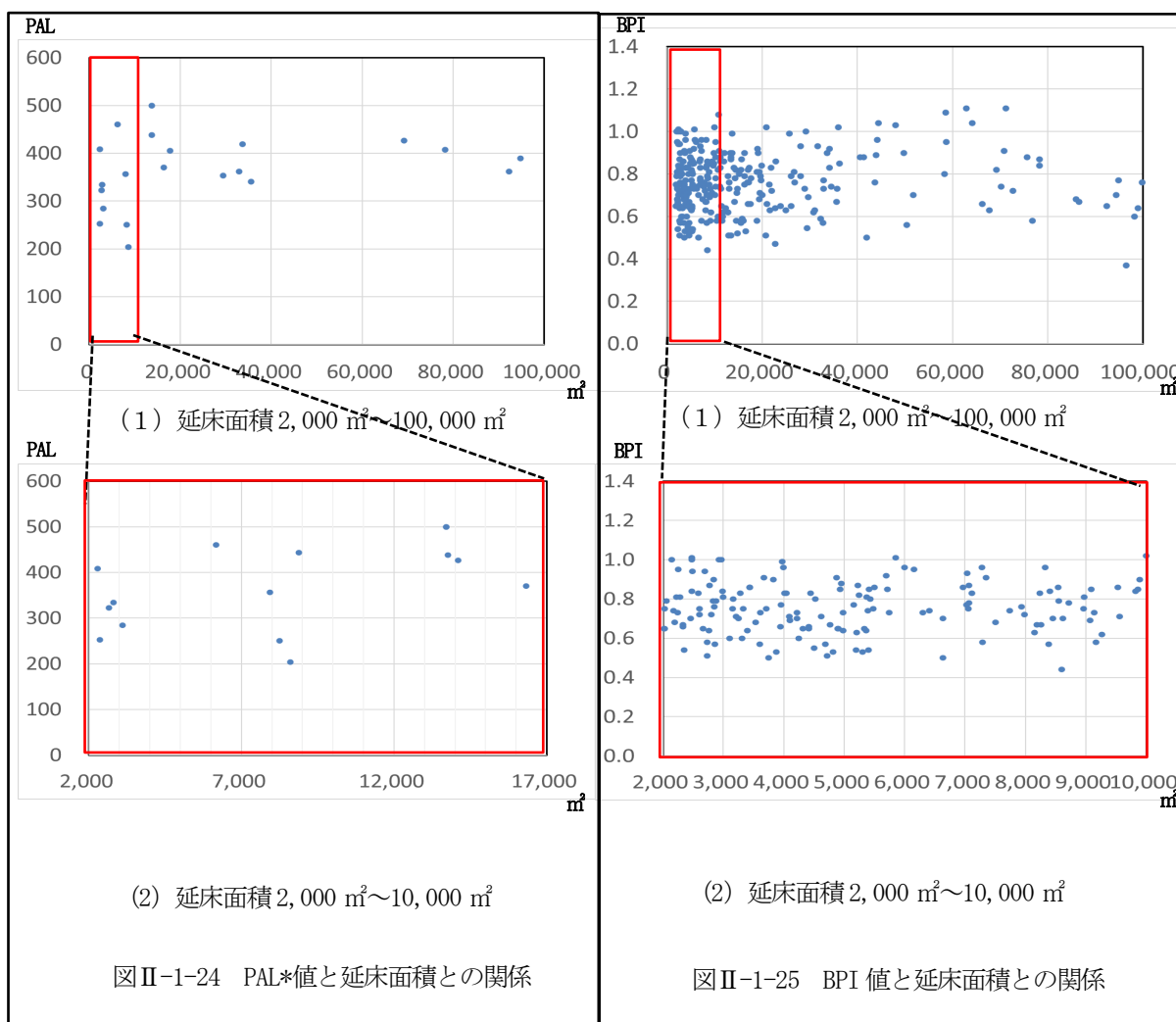
図II-1-23 BPIの分布 (複合用途)

1.5-2 外皮性能と面積の関係

ここでは外皮性能と面積の関係を、BPI 値及び設計 PAL*値に分けて図示する。

注：BPI＝設計 PAL*/基準 PAL* （設計 PAL*：評価建物の PAL*値 (MJ/m²)、基準 PAL*：地域別の建築主の判断基準 (MJ/m²)。対象データは標準入力法とモデル建物入力法の合算とする。

BPI 及び設計 PAL*のどちらも各面積で広い分布を示しており、面積との関係における目立った相関は見られなかった。



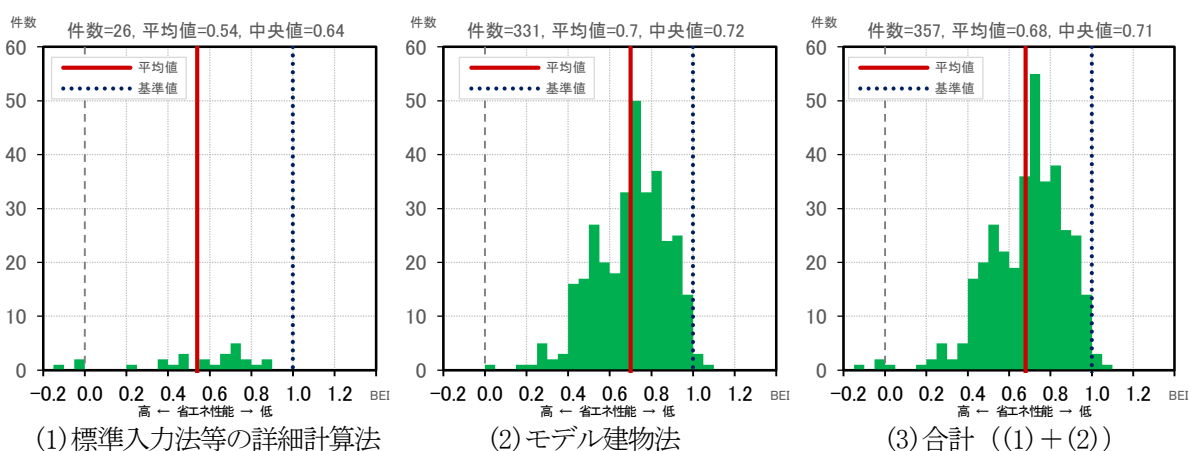
1.6 BEI の分布

この章では一次エネルギー消費量の削減率を示す BEI 値の分布を確認する。

2017 年 4 月に省エネ適合性判定制度が導入され、その後、全体の 9 割を超える案件でモデル建物法が採用されるようになった。今回の調査結果においても非住宅用途の 93%がモデル建物法を利用しており、標準入力法を採用した案件はごく少数にとどまった。

一方、今回の調査データでは 2 件の NetZEB、1 件の Nearly ZEB、2 件の ZEB Ready 認証取得案件が見られた。このような高い省エネ性能を示す案件においては、BEI がマイナス値を示すケースがある。従来、BEI の分布グラフにおける横軸は最小値を「ゼロ」としていたが、今回の報告書では非住宅用途全体、事務用途、工場用途において、マイナスの BEI 値を示すことができるよう横軸の最小値を-0.2としている。

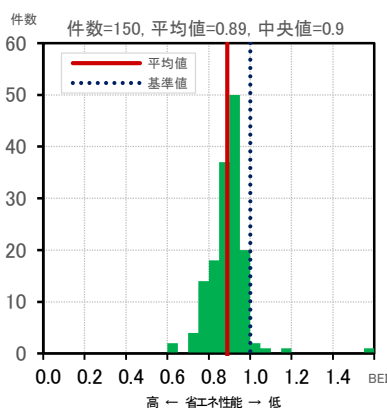
図Ⅱ-1-27 に、非住宅用途全体における BEI の分布と平均値を計算手法ごとに示す。



図Ⅱ-1-26 BEI の分布 (非住宅用途)

BEI の平均値を比較すると、標準入力法が 0.54、モデル建物法が 0.70 となっており、標準入力法を採用している案件が、より高い省エネ性能を示す結果となった。前回 2019 年度データの平均値は、標準入力法が 0.66、モデル建物法が 0.72 であり、今年度は僅かではあるが全体の省エネ性能が向上していることが示されている。

次に、集合住宅の集計結果を図Ⅱ-1-28 に示す。先に示した非住宅用途の分布に比べ、より狭い範囲にデータが集中しており、案件による差異があらわれにくい傾向がみられる。これは前回の調査結果でも同様の傾向が見られた。BEI の平均値は前回と変わらず 0.89 となった。



図Ⅱ-1-27 BEI の分布 (集合住宅)

次に、建物用途別の BEI 分布を図 II-1-29～36 に示す。いずれの用途においても、多くの案件でモデル建物法が採用されており、標準入力法等の詳細な計算手法を採用したケースは少なくなっている。

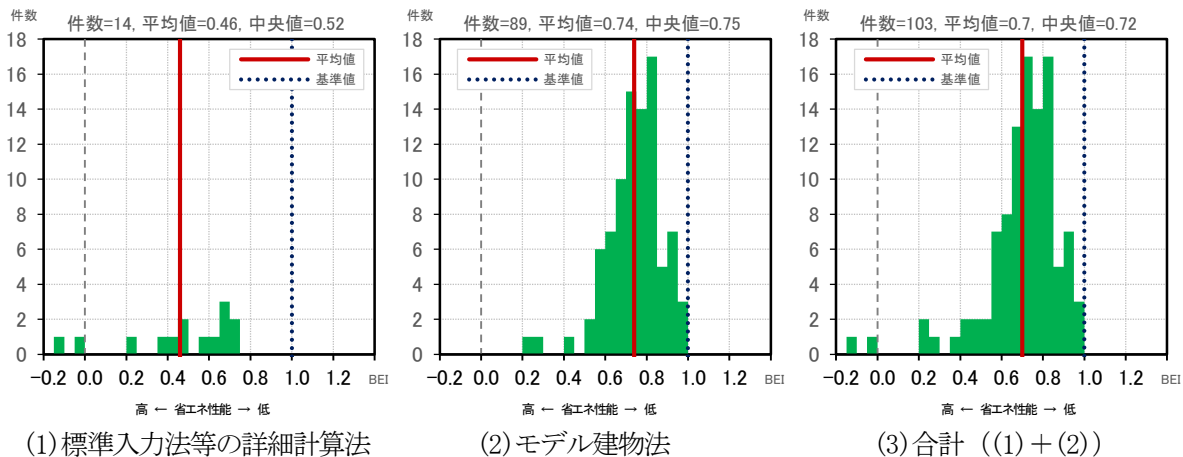


図 II-1-28 BEI の分布 (事務所)

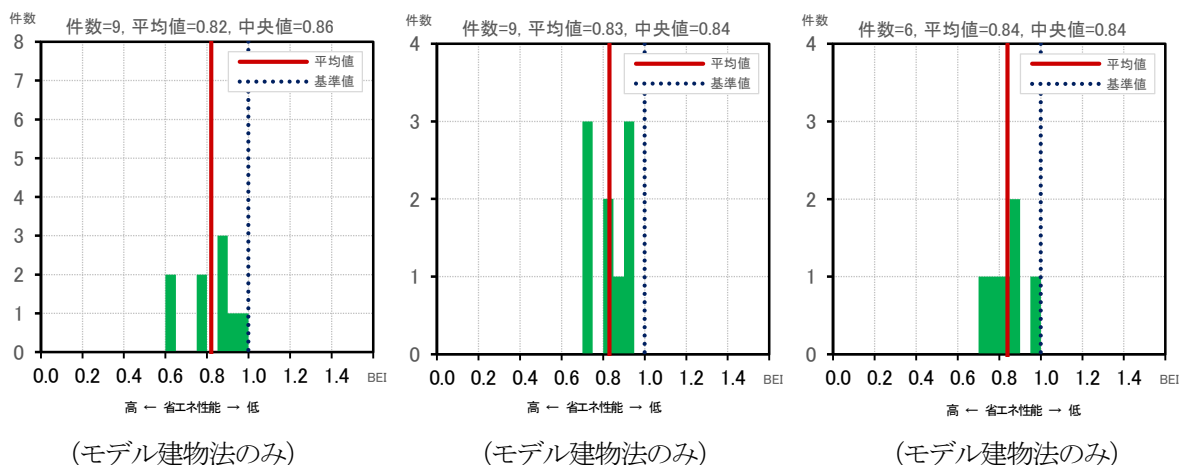


図 II-1-29 BEI の分布 (学校)

図 II-1-30 BEI の分布 (物販)

図 II-1-31 BEI の分布 (集会所)

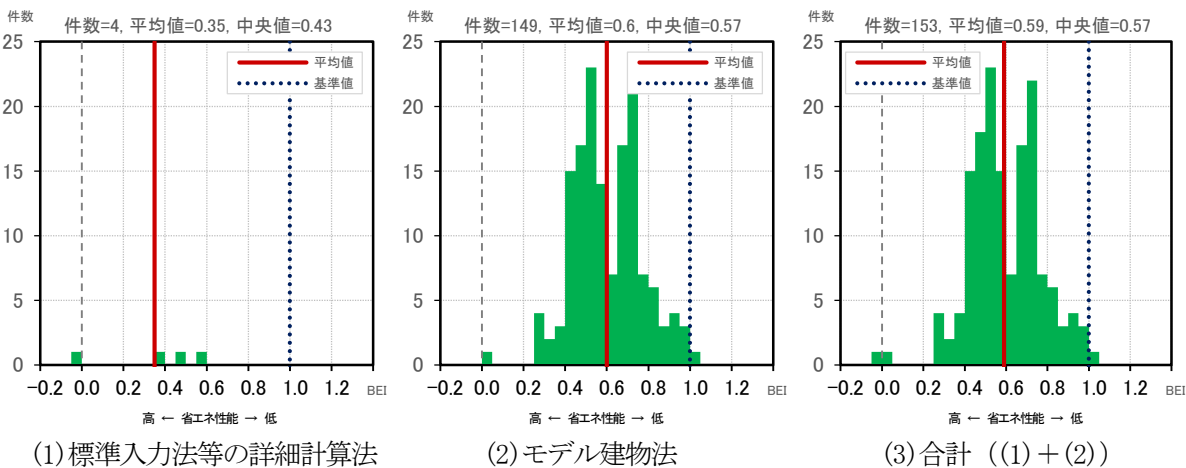
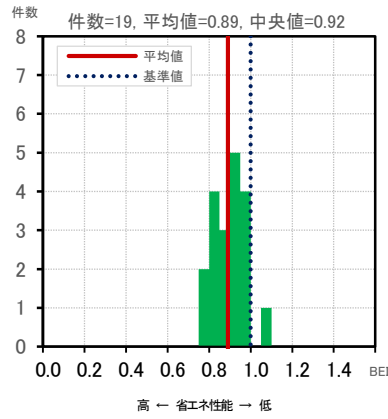
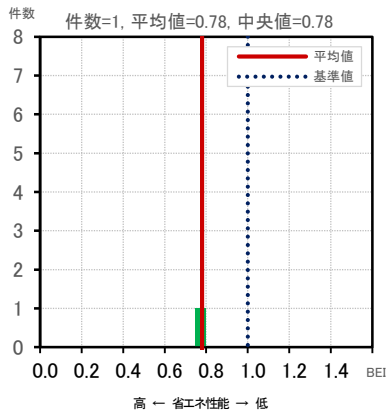


図 II-1-32 BEI の分布 (工場)

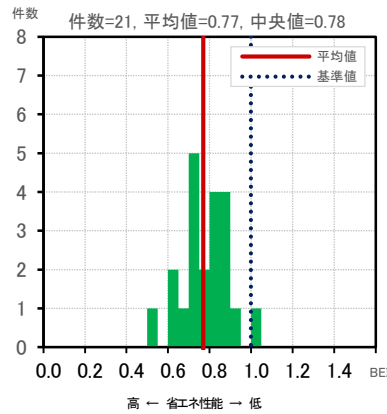


(モデル建物法のみ)

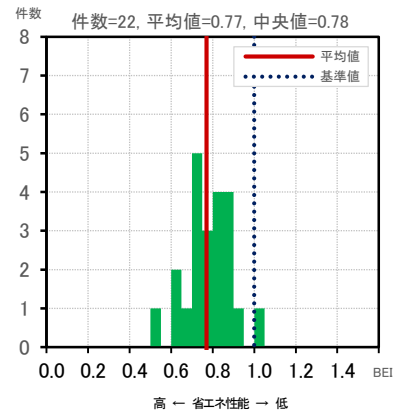
図II-1-33 BEI の分布 (病院)



(1) 標準入力法等の詳細計算法

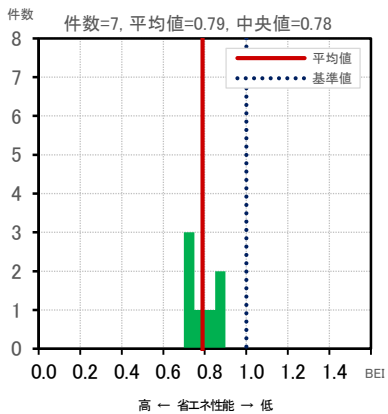


(2) モデル建物法

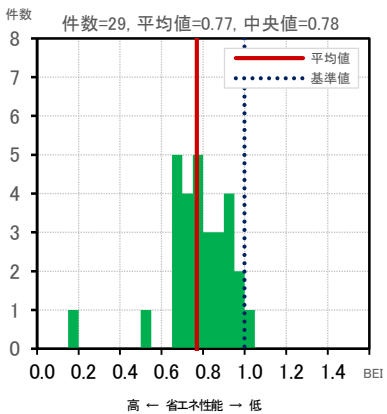


(3) 合計 ((1) + (2))

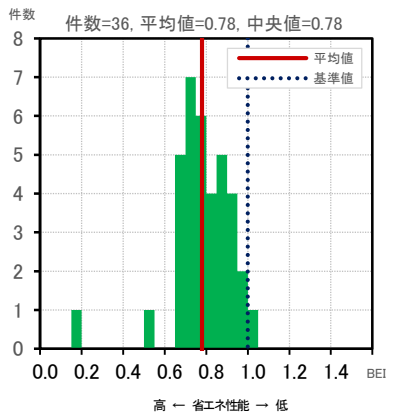
図II-1-34 BEI の分布 (ホテル)



(1) 標準入力法等の詳細計算法



(2) モデル建物法



(3) 合計 ((1) + (2))

図II-1-35 BEI の分布 (複合用途)

II 2 CASBEE 評価結果における評価指標の調査結果

今年度 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面積で 2,000 m²未満の物件は除いている。尚、評価データについては、2008 年度のみ、集合住宅を除いた数値としていると同時に、2013 年 4 月の省エネ基準改正（2014 年度完全移行）に対応した平成 25 年改正の省エネ基準データは各数値を含んでいる。

建物用途毎のデータについては、本来あきらかに単独用途に分類されるべきデータと複合用途の建物データを区別するため、「主たる用途が 80%以上を占め、従たる用途がそれぞれ 2,000 m²以下の場合」には、主たる用途の単独用途として扱う事とした。

建物用途の見直しを行った結果、今年度の調査データでは、複合用途として回答されたデータ 37 件の内、1 件を事務所用途として扱う事とした。この再分類したデータをもとに評価分析を行っている。

2.1 評価件数の推移

「国土交通省による建築着工統計調査報告の令和 2 年度計」において、2020 年度の比較的小規模を除いた延面積 1,300 m²以上の建築物の着工件数^注は 8,484 件で、前年度比 934 件（約 9.9%）減少しており、2017 年度から減少傾向にあるが、10,000 m²以上は 757 件で前年度比 11 件（約 1.4%）増加となった。

注) 本分析では延面積で 2,000 m²以上を対象としているが、建築着工統計調査報告では 2,000 m²での区切りがない為、1,300 m²以上の着工件数を採用した。

CASBEE 評価件数（図 II-2-1）については、2020 年度は前年度比 18 件（約 4.8%）増加となったが、2014 年度以降は大きな変化は見られない。

自治体提出件数（図 II-2-2）についても、2020 年度は前年度比 4 件（約 1.8%）増加となったが、評価件数に対する割合は 57.1%から 55.4%となり、減少傾向にある。

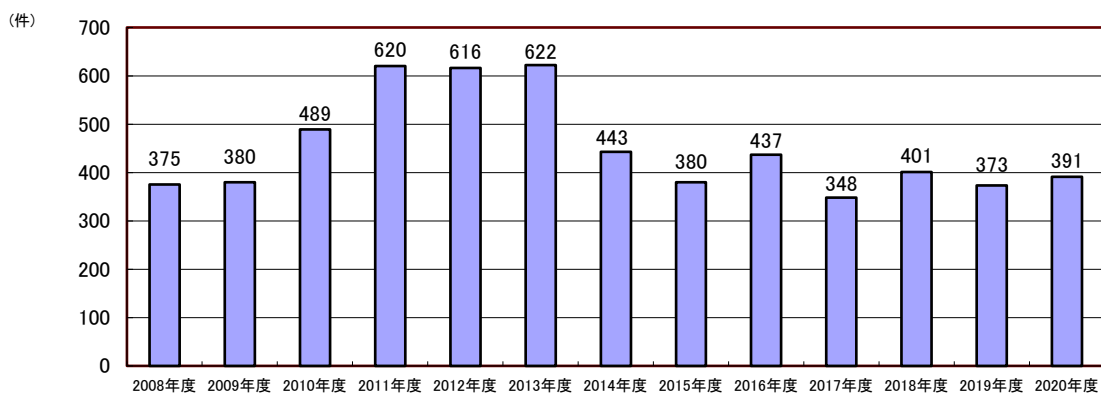


図 II-2-1 評価年度別評価件数の推移（2008 年度は集合住宅を除いている）

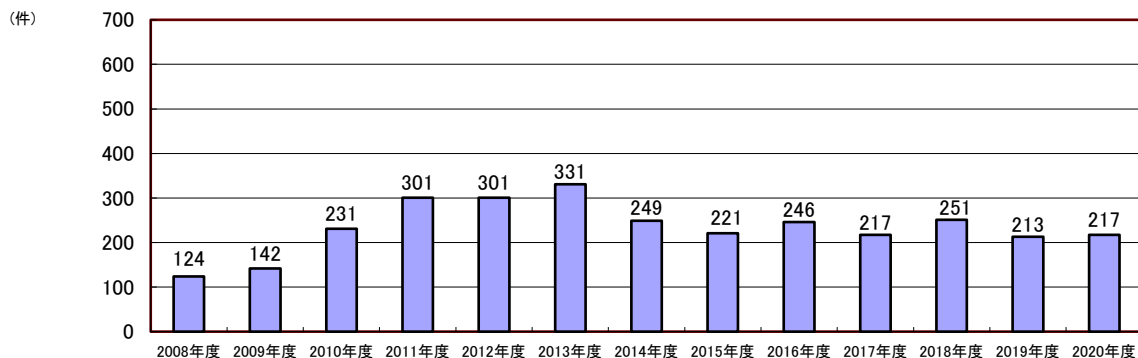
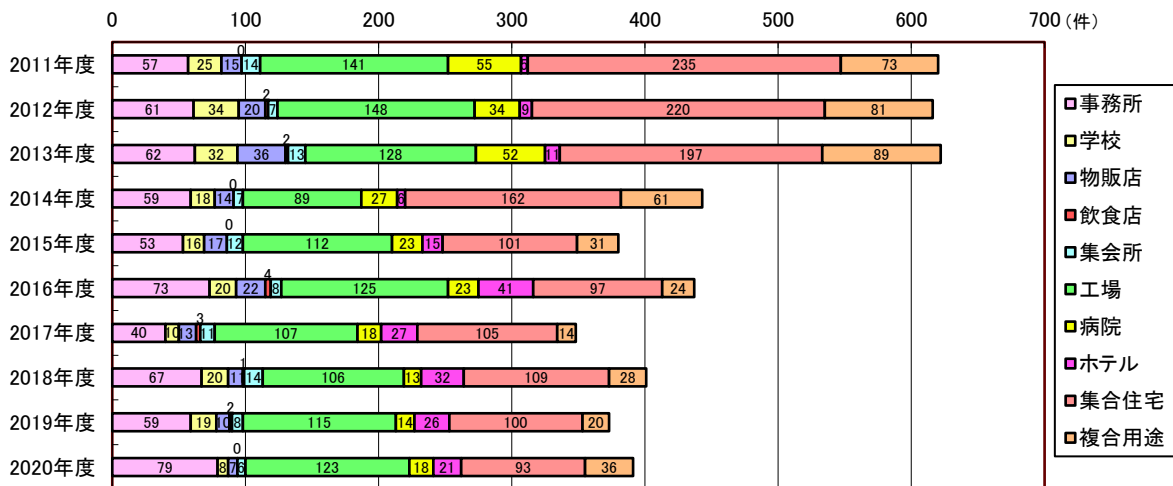


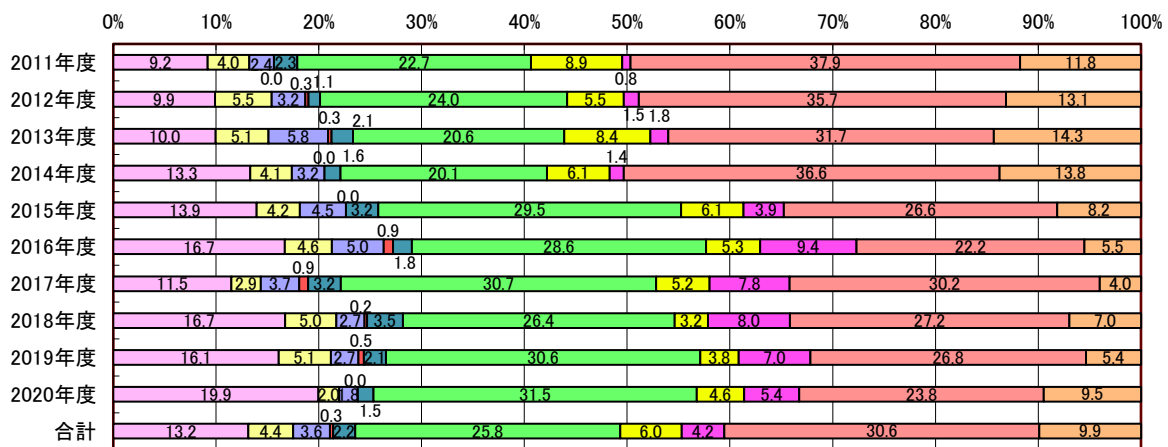
図 II-2-2 自治体提出件数の推移（2008 年度は集合住宅を除いている）

用途別の評価件数の推移（図Ⅱ-2-3・4）を見ると、2020年度は、事務所が前年度比20件（約33.9%）増加、工場が前年度比8件（約6.9%）増加、複合用途で前年度比16件（約80%）増加となった。一方で、集合住宅が前年度比7件（約7.0%）減少、学校が前年度比11件（約57.8%）減少、ホテルが前年度比5件（約1.9%）減少する結果となった。

事務所、工場並びに複合用途の増加については、シェアオフィスの増加、EC市場拡大による物流倉庫の増加によるものと思われる。



図Ⅱ-2-3 用途別評価件数の推移

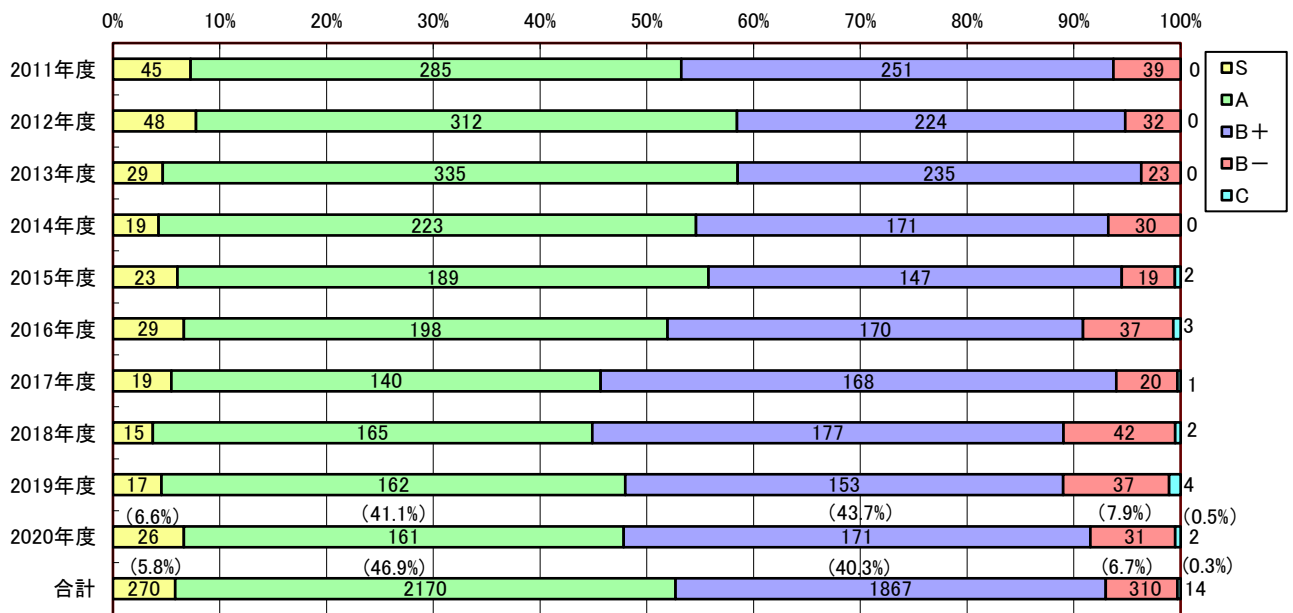


図Ⅱ-2-4 用途別評価件数割合の推移

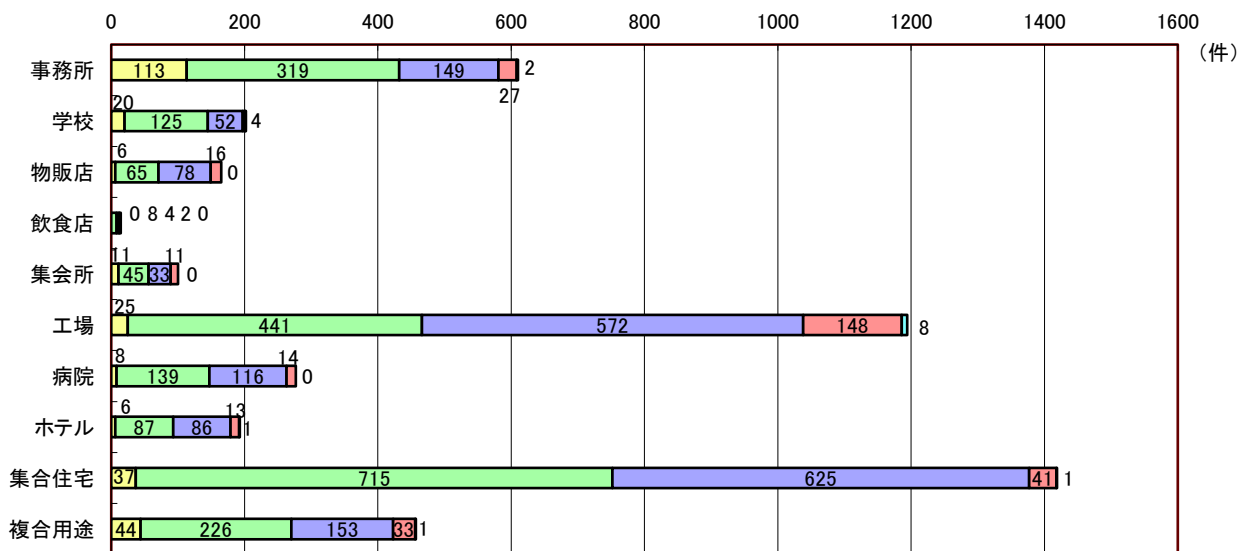
2.2 ランク

年度別のランク割合（図Ⅱ-2-5）を見ると、2020年度は、Aランク以上の割合が約47.7%（187件）で過去10年間の全体平均からは約5.0%下回っているが、Sランクは約6.6%（26件）で全体平均5.8%を上回る結果となった。B+ランクは43.7%、B-ランクは約7.9%となっており、全体的には評価が上がっており、省エネへの取組が進んでいるものと伺える。

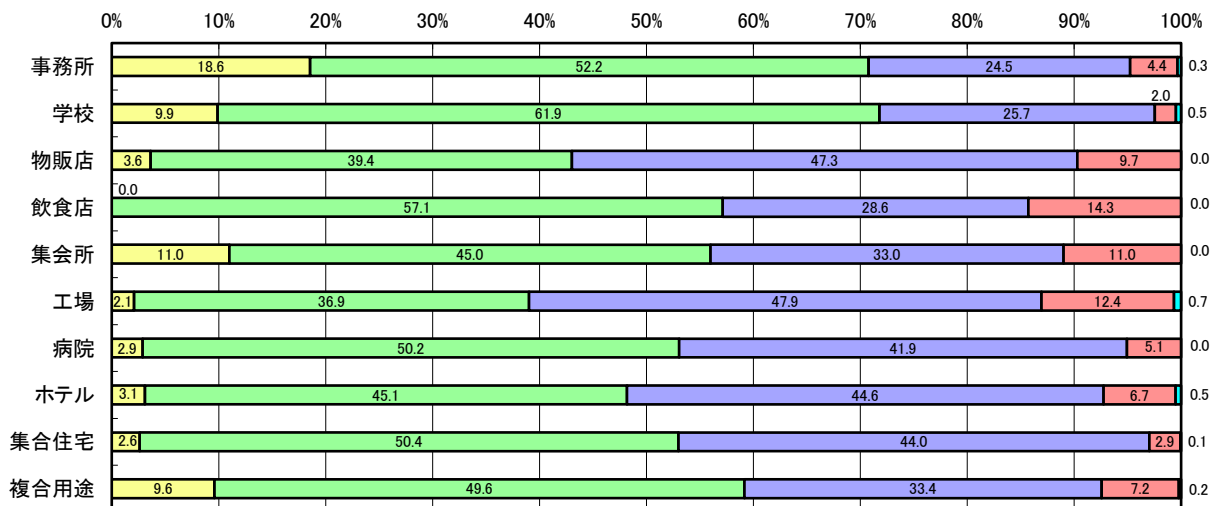
2011年度から2020年度までの累計における用途別件数の内訳（図Ⅱ-2-6）並びに用途別件数割合（図Ⅱ-2-7）では、全体的に大きな変化はないが、集合住宅が前年度より65件減少しており、その分Aランクの件数も減少した。



図Ⅱ-2-5 年度別ランク割合



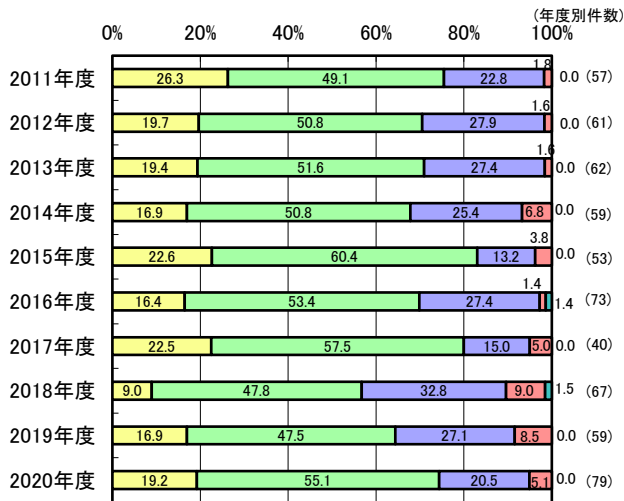
図Ⅱ-2-6 用途別ランク件数(2011年度～2020年度)



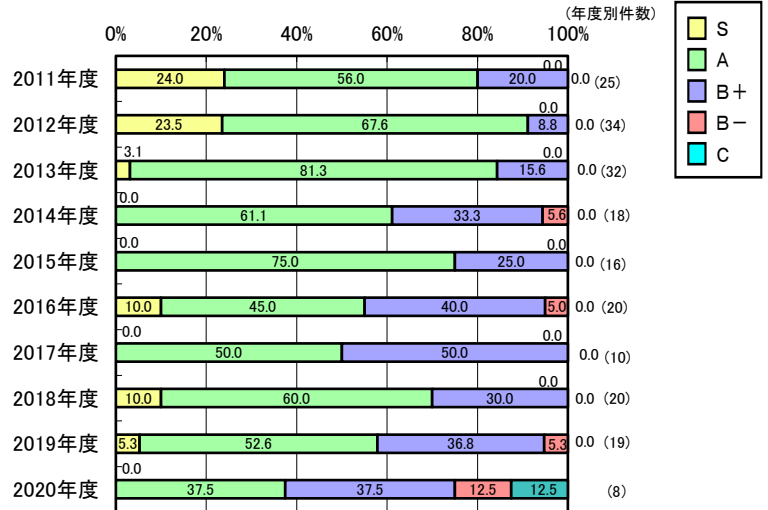
図Ⅱ-2-7 用途別ランク割合(2011年度～2020年度)

用途別における 2011 年度から 2020 年度の年度別ランク割合を図Ⅱ-2-8～13 に示す。

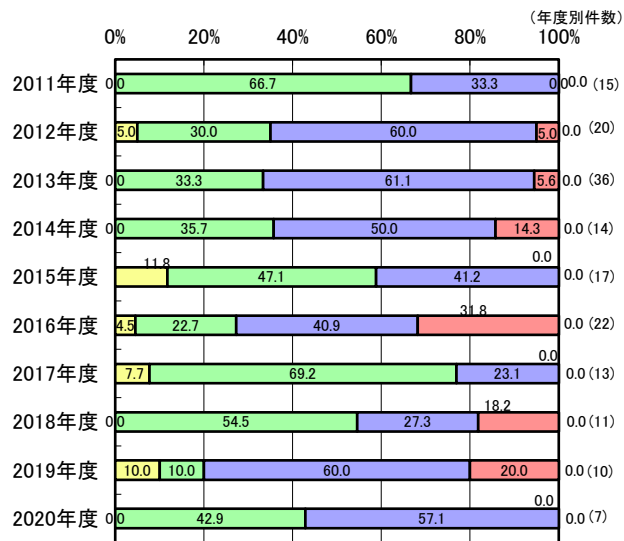
2020 年度において、事務所は A ランク以上が 74.3% で全体平均 70.8% を超える結果となった。学校及び物販店は全体件数が少ないものの、学校では初めて C ランクが 1 件発生し、A ランク以上が大きく下がった。また、物販店は全て B+ 以上という結果となった。工場は A ランク以上が 44.7% で 40% を超え、C ランクが減少した。集合住宅は A ランク以上が 25.8% と最も少ない結果となった。



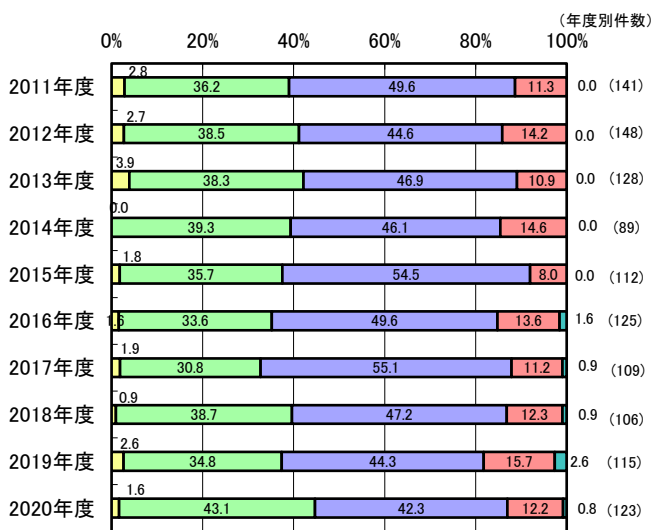
図Ⅱ-2-8 年度別ランク割合(事務所)



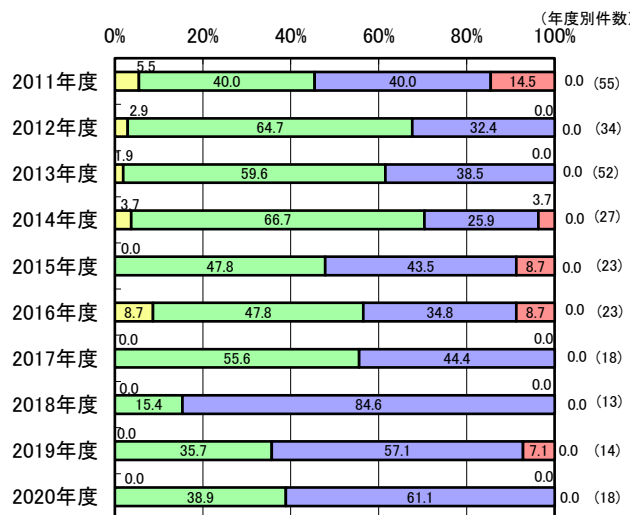
図Ⅱ-2-9 年度別ランク割合(学校)



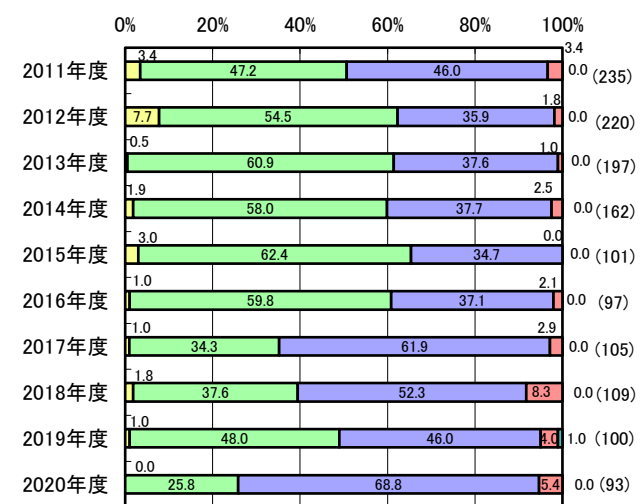
図Ⅱ-2-10 年度別ランク割合(物販店)



図Ⅱ-2-11 用途別ランク割合(工場)



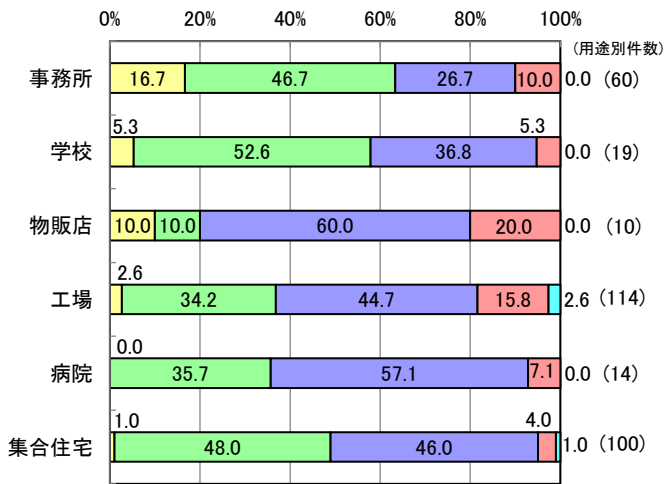
図Ⅱ-2-12 年度別ランク割合(病院)



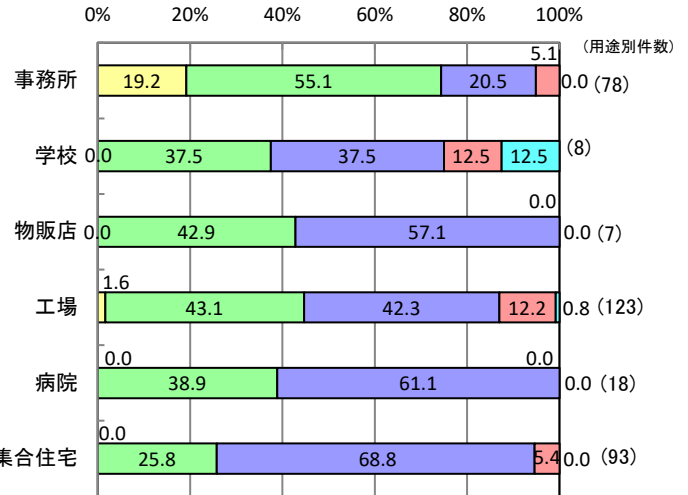
図Ⅱ-2-13 年度別ランク割合(集合住宅)

2019年度及び2020年度の用途別ランク割合を図Ⅱ-2-14・15に示す。

集合住宅以外は全体的にAランク以上が増加し、評価が高くなっている。事務所はAランク以上が前年度より10.9%増加し、集合住宅は23.2%減少した。

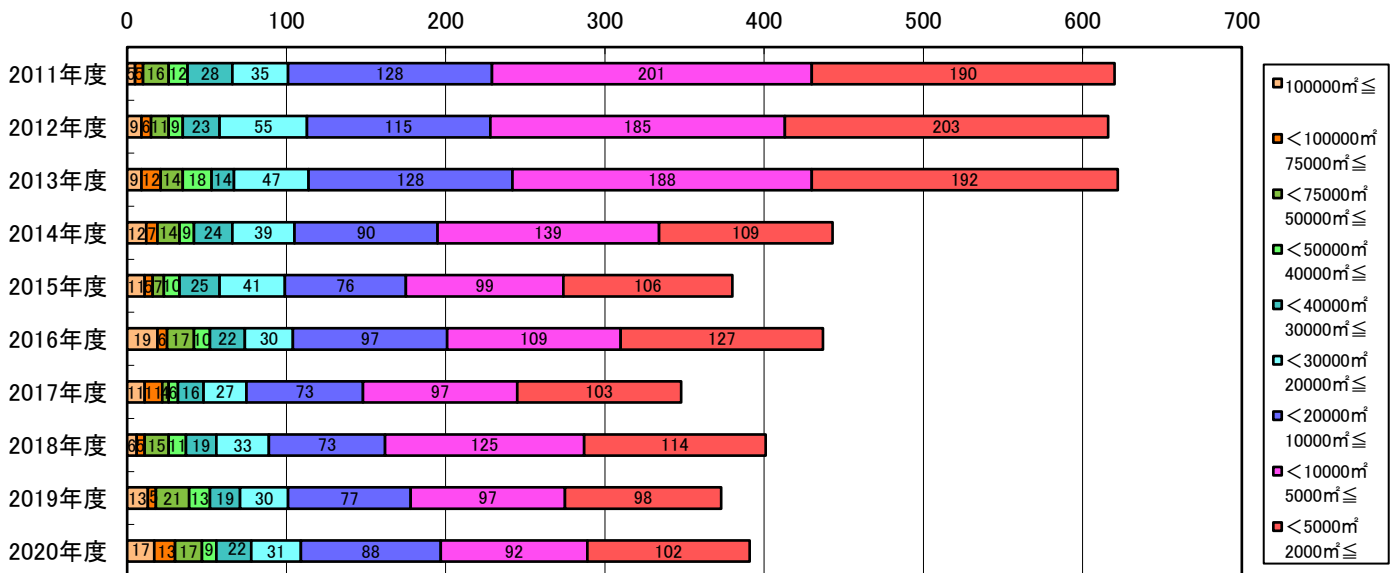


図Ⅱ-2-14 用途別ランク割合(2019年度)



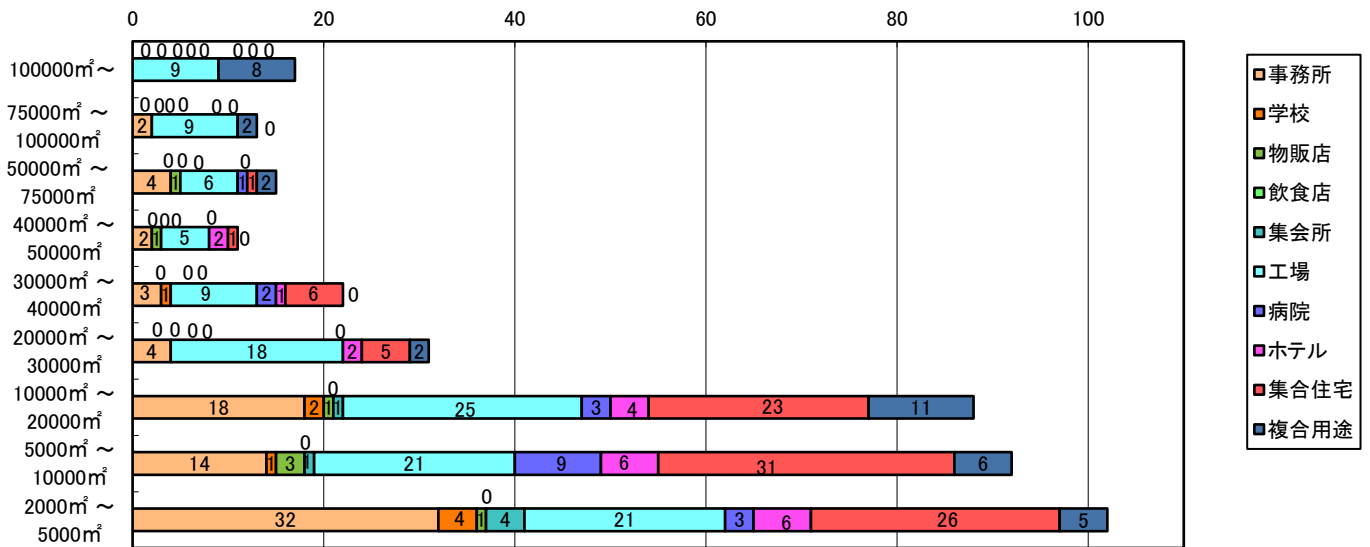
図Ⅱ-2-15 用途別ランク割合(2020年度)

年度別における規模別件数の内訳(図Ⅱ-2-16)を見ると、2020年度は、床面積75,000㎡以上が30件で、前年度比12件(約66%)増加したが、その他は大きな変化が見られない。



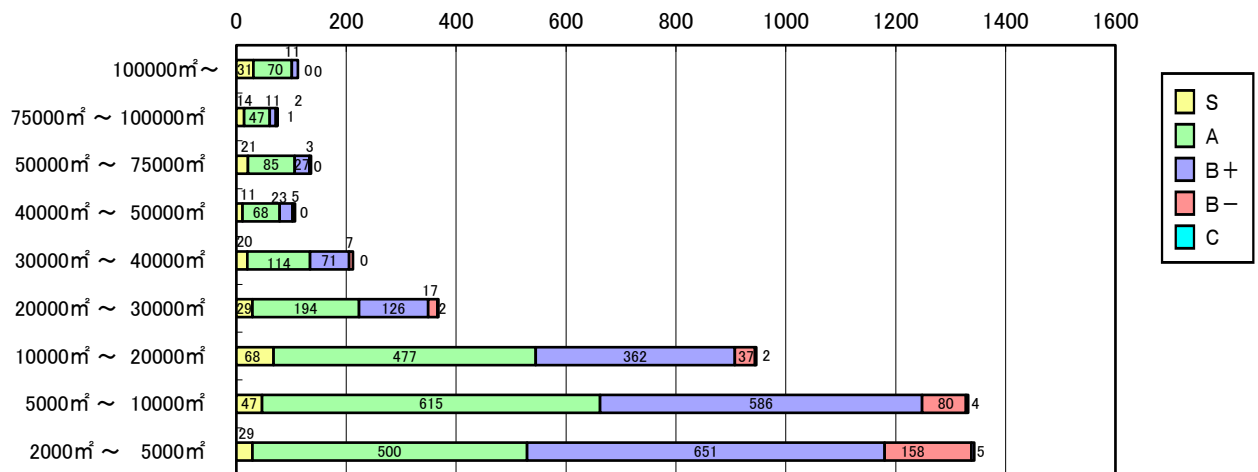
図Ⅱ-2-16 年度別の規模別件数内訳(2011年度～2020年度)

規模別の用途件数（図Ⅱ-2-17）を見ると、75,000 m²以上において、30件の内工場が18件（60%）を占めている。複合用途に分類されているものも含めると、30件の内19件の実用途が倉庫であり、物流倉庫の増加によるものと伺える。

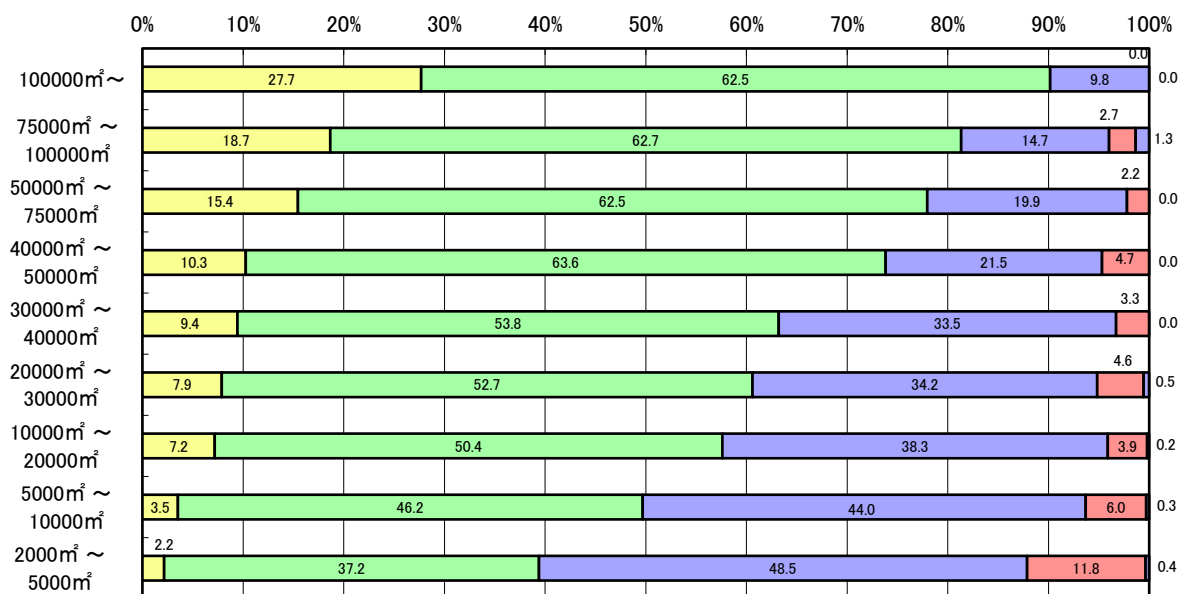


図Ⅱ-2-17 規模別用途件数 (2020年度)

2011年度～2020年度における規模別ランク件数（図Ⅱ-2-18）並びに規模別ランク割合（図Ⅱ-2-19）を見ると、20,000 m²未満のAランク以上の件数が1736件でAランク以上の件数全体の約71%を占めているが、規模が大きくなるほどAランク以上の取得割合が増加しており、建物規模が大きくなるほど高ランクが取得しやすいと言える。

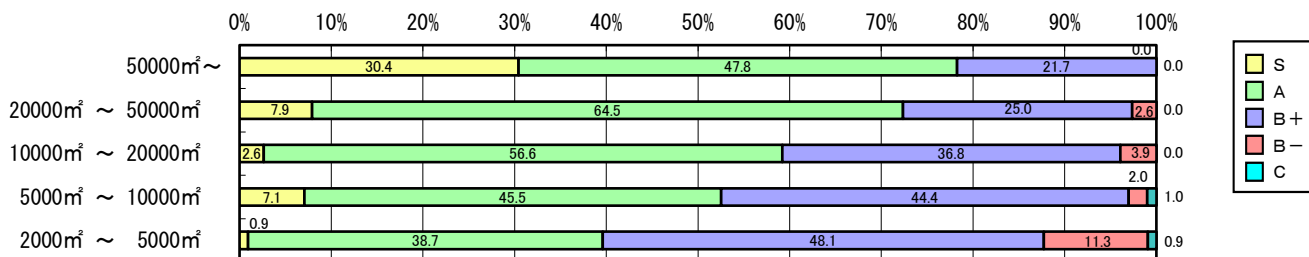


図Ⅱ-2-18 規模別ランク件数の内訳 (2011年度～2020年度)

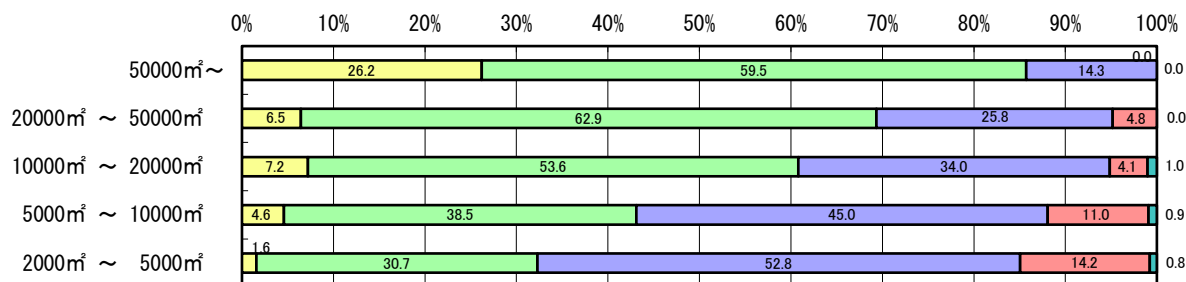


図Ⅱ-2-19 規模別ランク割合(2011年度～2020年度)

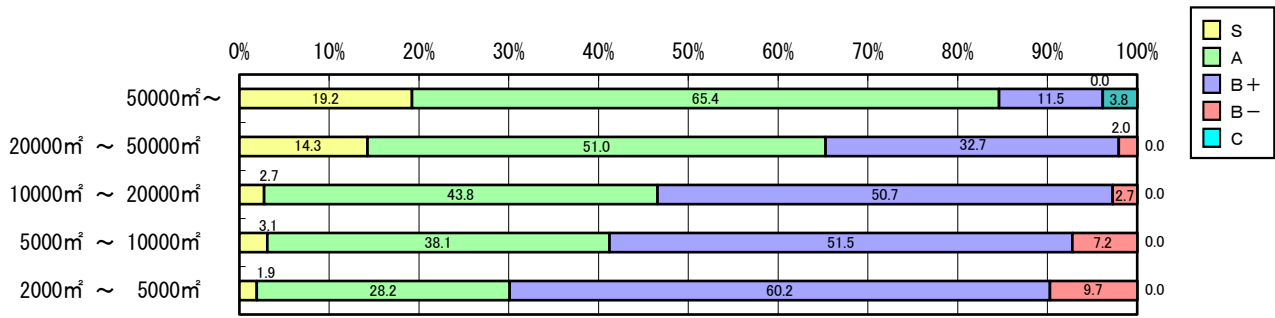
図Ⅱ-2-20、21、22、23、24、25は2015年度から2020年度の規模別ランク割合である。
 50,000m²超のAランク以上の取得率が突出して大きくなる傾向は例年通り変わらない。
 その中で2020年度は、50,000m²以上においてAランクが55.3%と大きく減少したが、Sランクが21.3%と4年ぶりに20%を超えると共に、2,000m²～10,000m²においても2019年度から2倍以上の増加となった。
 全体的にはB-ランク以下が減少しており、評価は高くなっている事が伺える



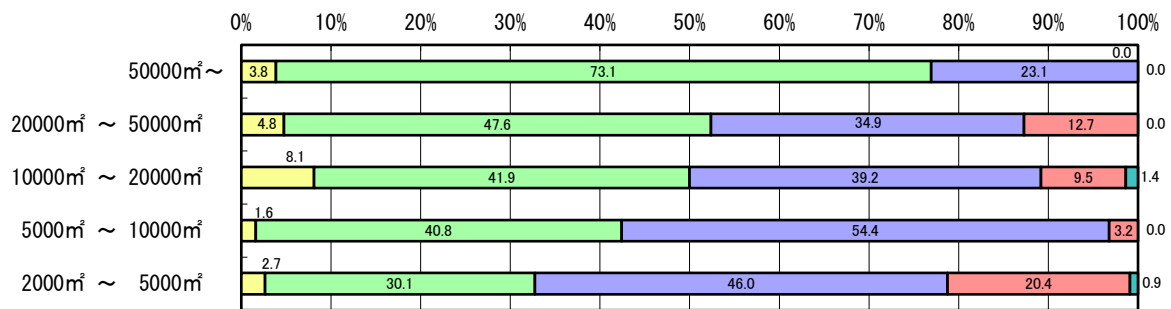
図Ⅱ-2-20 規模別ランク割合 (2015年度)



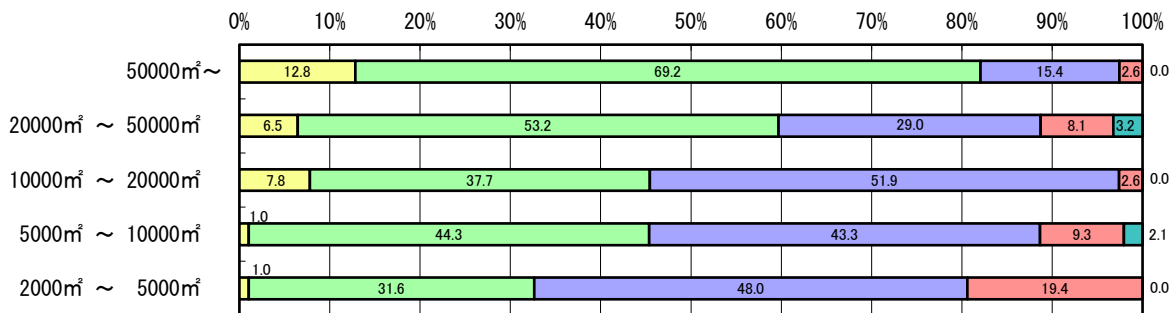
図Ⅱ-2-21 規模別ランク割合 (2016年度)



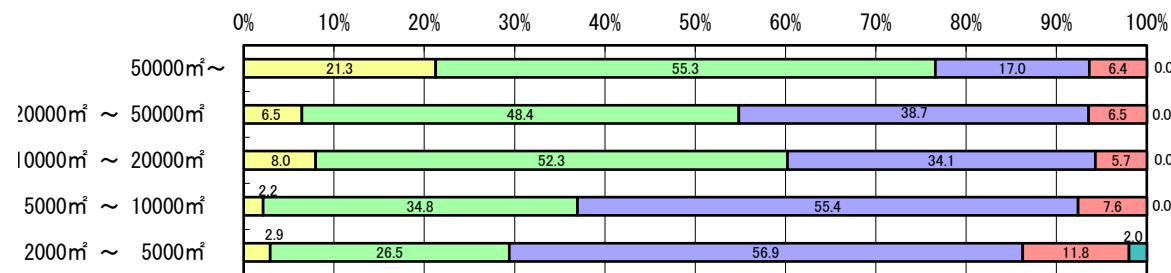
図Ⅱ-2-22 規模別ランク割合（2017年度）



図Ⅱ-2-23 規模別ランク割合（2018年度）



図Ⅱ-2-24 規模別ランク割合（2019年度）



図Ⅱ-2-25 規模別ランク割合（2020年度）

2.3 BEE

表Ⅱ-2-1 に CASBEE 評価における BEE 値、Q 値（建築物の環境品質・性能）、L 値（建築物の環境負荷）の平均値および集計対象件数を建物用途毎に示す。

2020 年度データの BEE 集計対象件数は、前年度調査の 373 件に対して 391 件と約 5%の増加となった。BEE の平均値は前年度の 1.49 よりも 0.06 高い 1.55 となり、A ランクの領域に入った。変動の大きかった建物用途としては、プラス側がホテルの+0.19、複合用途の+0.17、マイナス側が学校の-0.42 となっており、学校用途における評価値の低下が大きかった。

表Ⅱ-2-1 CASBEE 評価 建物用途別件数と BEE、Q、L の平均値

		全用途	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途	集合住宅
BEE 集計対象件数	2020 年度	391	79	8	7	0	6	123	18	21	36	93
	2019 年度	373	59	19	10	2	8	115	14	26	20	100
	前年度比	105%	134%	42%	70%	0%	75%	107%	129%	81%	180%	93%
BEE の平均値 (単純平均)	2020 年度	1.55	2.00	1.16	1.37	-	1.45	1.42	1.39	1.62	1.74	1.33
	2019 年度	1.49	1.90	1.58	1.34	1.22	1.52	1.34	1.27	1.43	1.57	1.46
	前年度との差	+0.06	+0.10	-0.42	+0.03	-	-0.07	+0.08	+0.12	+0.19	+0.17	-0.13
建築物の 環境品質・性能 Q の平均値	2020 年度	55.0	61.8	60.4	57.9	-	51.3	49.3	59.4	58.7	61.3	52.9
	2019 年度	55.0	61.5	56.4	52.1	45.5	59.7	49.1	55.9	56.4	62.4	55.8
建築物の 環境負荷 L の平均値	2020 年度	37.7	35.2	40.6	42.3		41.2	35.7	42.8	37.2	37.9	40.8
	2019 年度	38.6	34.3	38.9	42.5	40.5	40.8	38.2	44.3	41.0	41.3	38.9

上記、表Ⅱ-2-1 における BEE の平均値は、調査結果の BEE 値を単純平均（相加平均）した値を用いているが、建物規模による重み付けを考慮した指標として、延面積による面積加重平均の値を表Ⅱ-2-2 に示す。

全用途の BEE 値面積加重平均は 1.90 となり、前年度の 1.76 に比べて 0.14 高い平均値となる。表Ⅱ-2-1 に示した単純平均による BEE の平均値と比べると、学校以外の用途においては、すべて面積加重平均のほうが高い平均値を示しており、大規模な案件ほど高い評価値となるケースが多い事がうかがえる。

また本年度の BEE 集計対象件数が昨年度比 105%であるのに対して、BEE 集計対象延面積は昨年度比 115%と面積比のほうが大きな増加率を示しており、全体的に大規模案件が増えていることがわかる。

表Ⅱ-2-2 CASBEE 評価 建物用途別 BEE の面積加重平均値

		全用途	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途	集合住宅
BEE 集計対象 延面積 ($\times 10^4 \text{ m}^2$)	2020 年度	932.4	124.8	8.5	15.0	-	3.1	413.5	25.6	32.9	201.7	107.4
	2019 年度	807.4	74.6	20.5	25.2	0.6	11.5	407.7	12.7	33.1	90.9	130.6
	前年度比	115%	167%	41%	60%	-	27%	101%	202%	99%	222%	82%
BEE の 面積加重平均	2020 年度	1.90	2.39	1.04	1.46	-	1.74	1.75	1.59	2.13	2.21	1.41
	2019 年度	1.76	2.26	1.70	2.06	1.20	1.58	1.74	1.23	1.57	1.88	1.52
	前年度との差	+0.14	+0.13	-0.66	-0.60	-	+0.16	+0.01	+0.36	+0.56	+0.33	-0.11

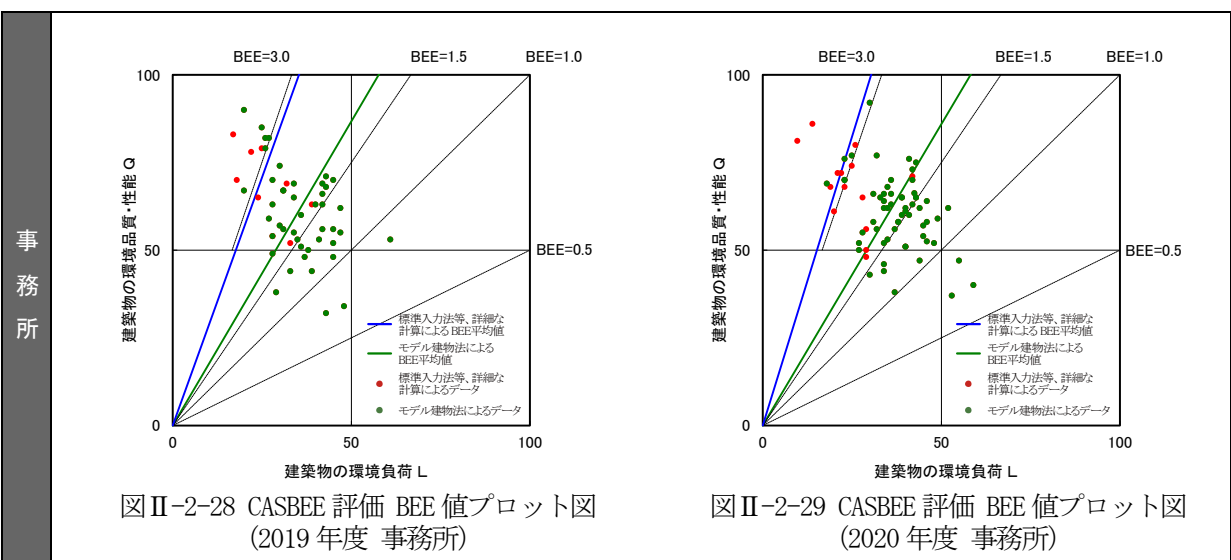
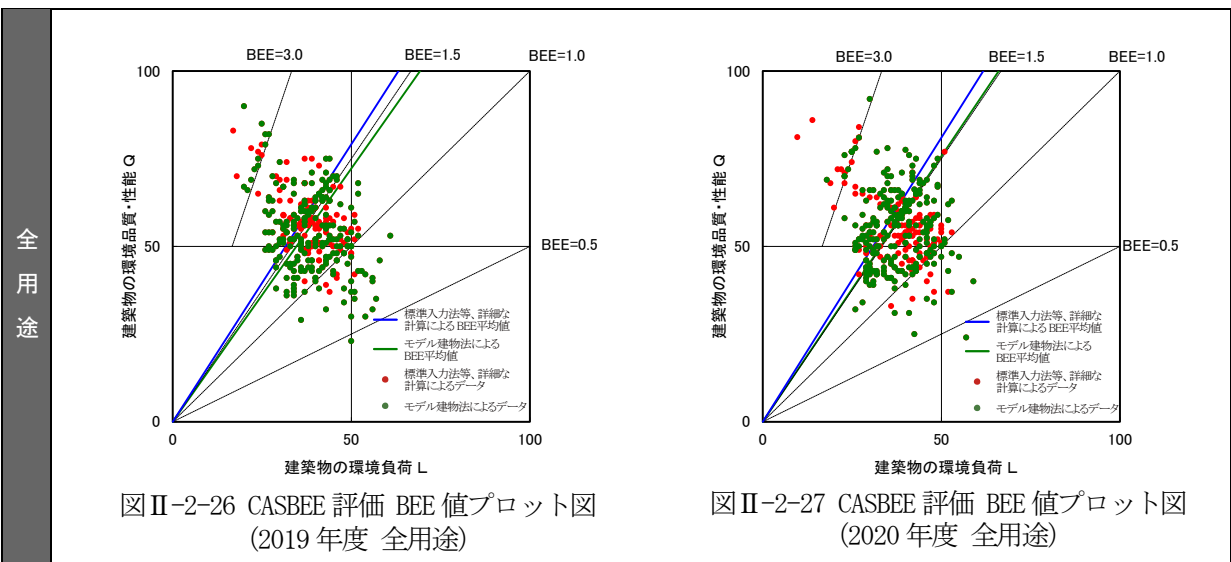
平成 25 年省エネ基準の改正以降、CASBEE 評価の入力データに用いる 1 次エネルギー消費量の算定方法として、標準入力法、モデル建物法などが利用可能となり、算定方法の選択肢が広がった。これらの算定方法のうち、標準入力法に代表される詳細な計算方法を採用したデータと、非住宅用途に適用可能な簡易な計算方法であるモデル建物法を採用したデータのそれぞれについて、建物用途ごとの件数と BEE の平均値を表 II-2-3 に示す。この中で、標準入力法等の詳細な計算が可能な算定方法を使った事務所用途の平均値が 3.3 となっており、S ランク領域の高い値を示している。

表 II-2-3 CASBEE 評価 1 次エネルギー消費量算定方法の違いによる BEE 平均値の比較

		非住宅計	事務所	学校	物販店	飲食店	集会所	工場	病院	ホテル	複合用途
BEE 集計対象件数	標準入力法 主要室入力法 他	29	14	-	-	-	-	7	-	1	7
	モデル建物法	269	65	8	7	-	6	116	18	20	29
BEE の平均値 (単純平均)	標準入力法 主要室入力法 他	2.54	3.30	-	-	-	-	1.25	-	1.32	2.51
	モデル建物法	1.51	1.72	1.16	1.37	-	1.45	1.43	1.39	1.64	1.55

次に調査データの L 値を横軸、Q 値を縦軸としたプロット図を図 II-2-25 から図 II-2-45 に示す。1 次エネルギー消費量の算定方法にモデル建物法を採用したデータは色分けして表している。

なお調査データの大多数が整数値の為に、多数の同一点プロットがあるが図中では区別されていない。また、Q 値、L 値が出力されない評価ツールによる回答データはプロットから除外されている。



学校

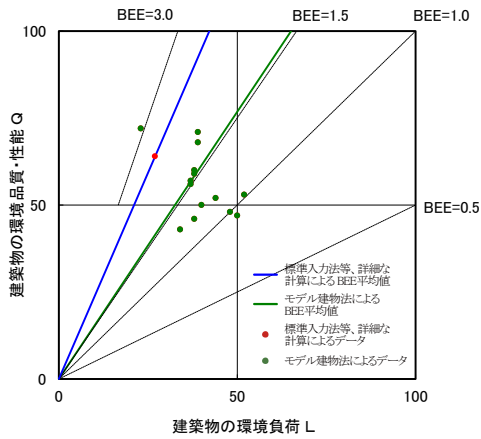


図 II-2-30 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 学校)

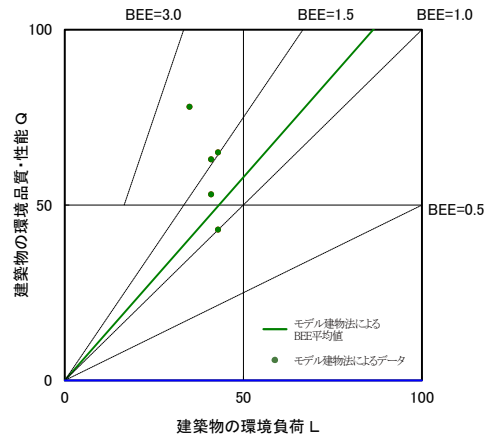


図 II-2-31 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020 年度 学校)

注: BEE の平均値には会社独自の評価ツールで算出した BEE 値を含みますが、
Q 値と L 値が算出されないため、グラフ中にプロットとして表現できません。
その結果として Q-L 値のプロットから見た重心と平均値のラインは一致しない場合があります。

物販店

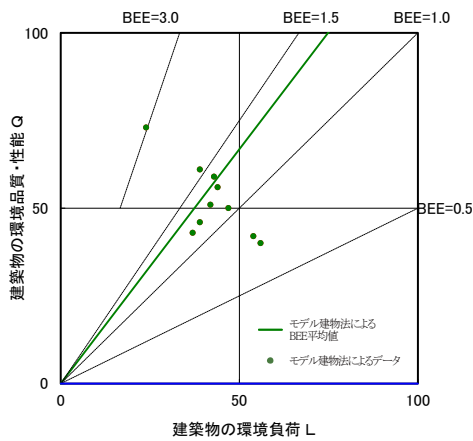


図 II-2-32 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 物販店)

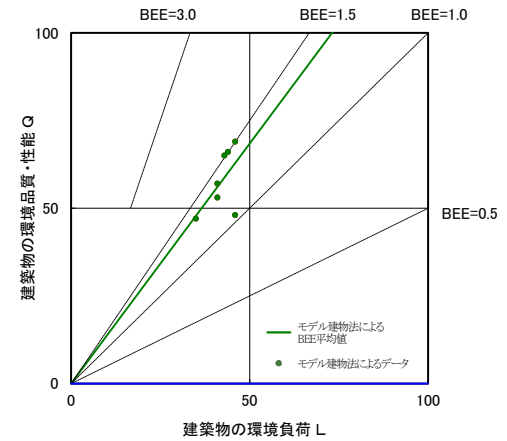


図 II-2-33 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020 年度 物販店)

飲食店

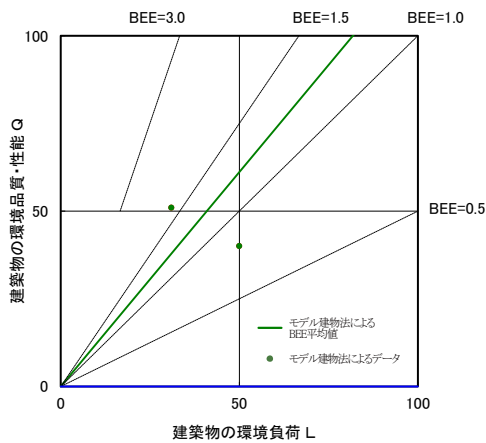
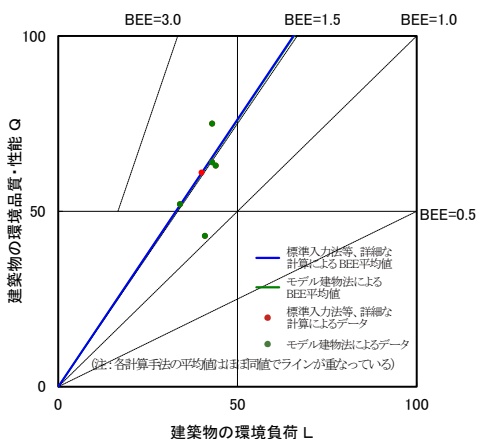


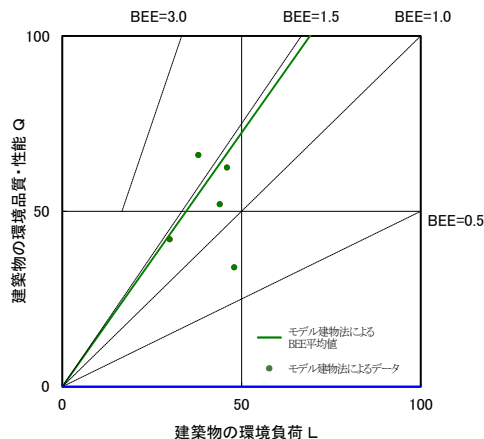
図 II-2-34 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 飲食店)

2020 年度 飲食店
該当データなし

集会所



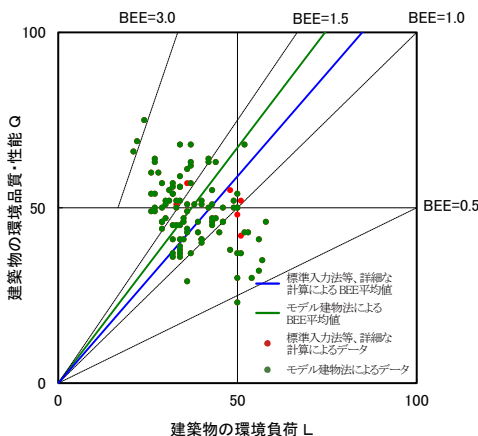
図II-2-35 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019年度 集会所)



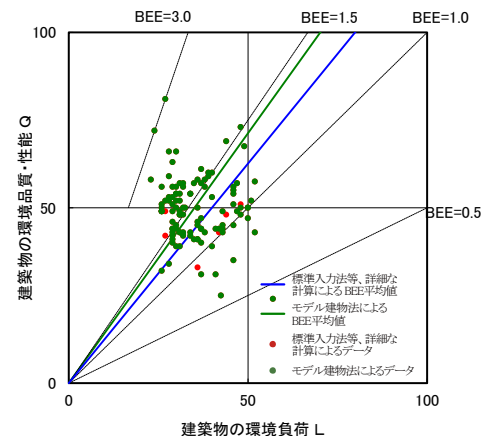
図II-2-36 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020年度 集会所)

注: BEE の平均値には会社独自の評価ツールで算出した BEE 値を含みますが、
Q 値と L 値が算出されないため、グラフ中にプロットとして表現できません。
その結果として Q-L 値のプロットから見た重心と平均値のラインは一致しない場合があります。

工場

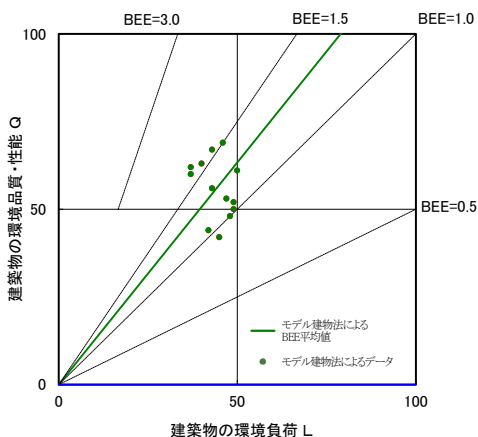


図II-2-37 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019年度 工場)

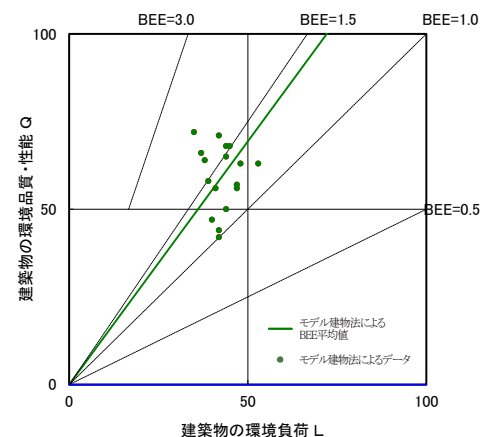


図II-2-38 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020年度 工場)

病院



図II-2-39 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019年度 病院)



図II-2-40 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020年度 病院)

ホテル

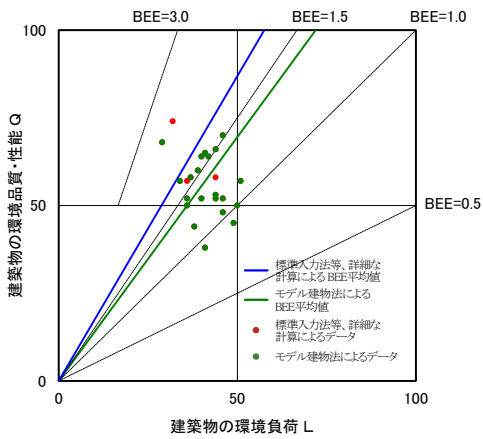


図 II-2-41 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 ホテル)

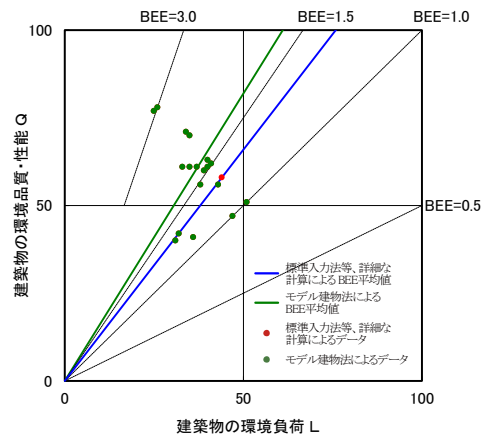


図 II-2-42 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020 年度 ホテル)

集合住宅

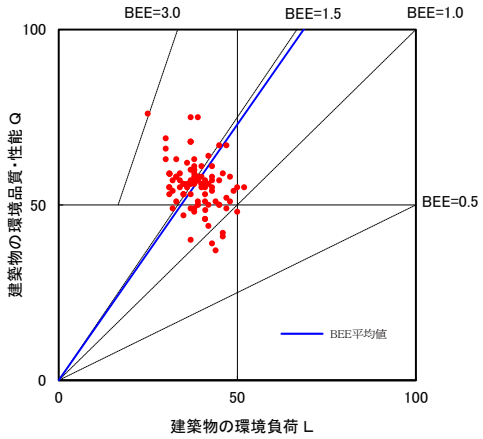


図 II-2-43 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 集合住宅)

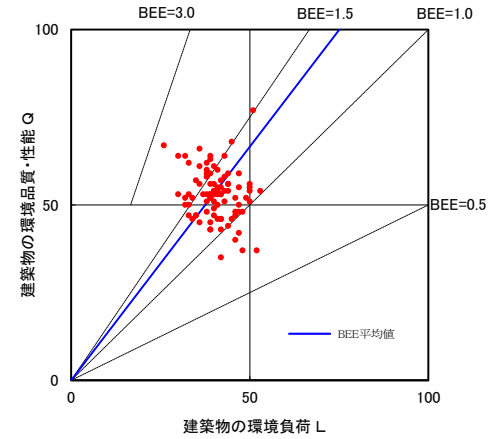


図 II-2-44 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020 年度 集合住宅)

複合用途

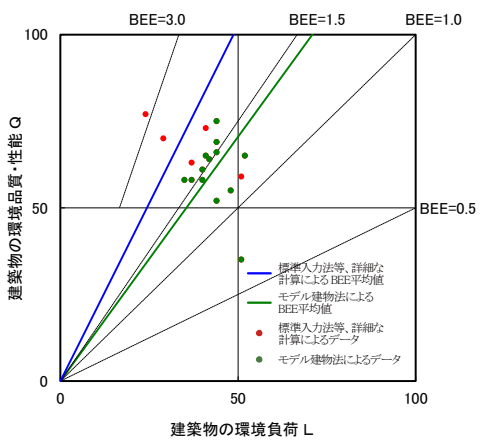


図 II-2-45 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2019 年度 複合用途)

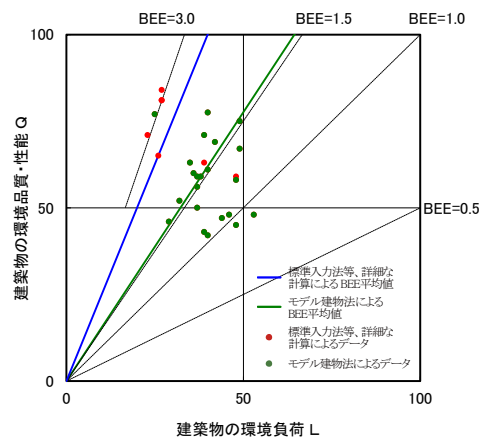
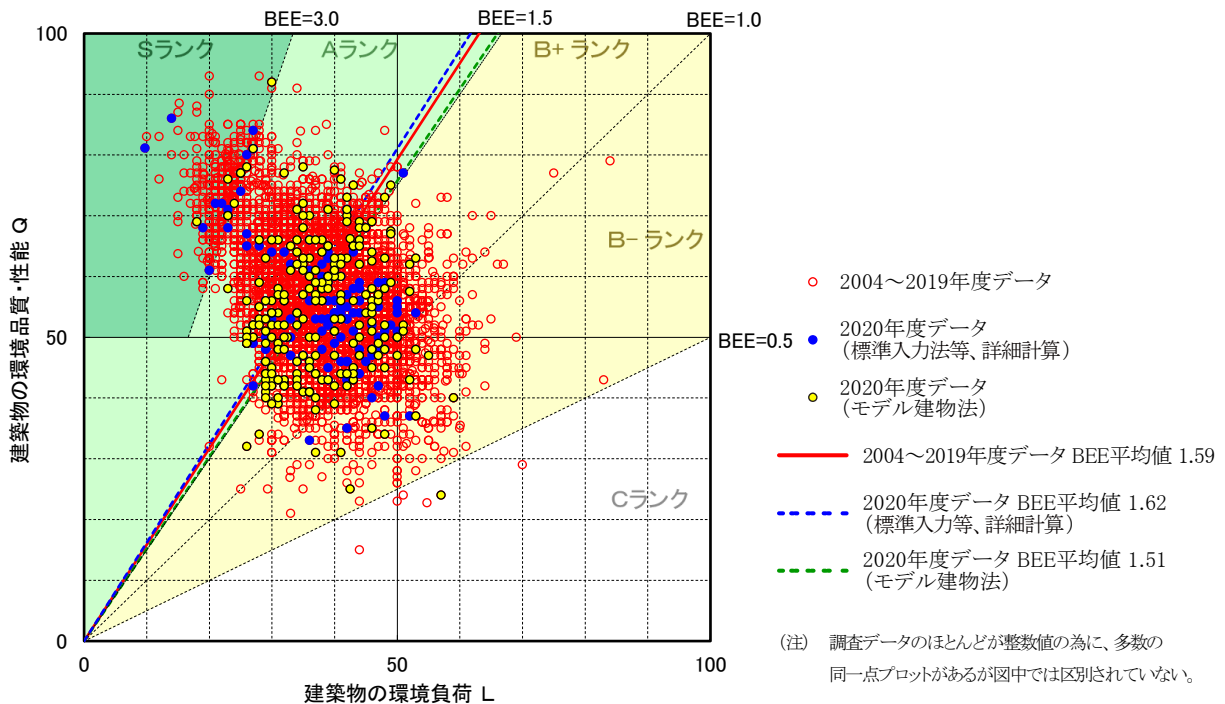


図 II-2-46 CASBEE 評価 BEE 値プロット図
(2020 年度 複合用途)

2004年度調査以降、全集計対象のBEE値のプロットを図II-2-46に示す。

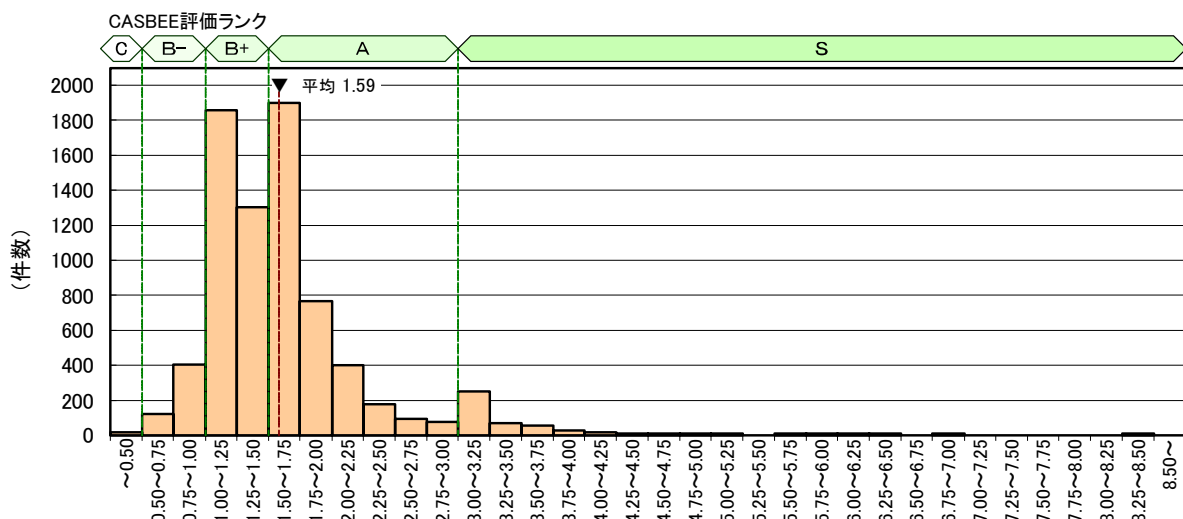
図中、標準入力法に代表される詳細な計算方法を採用したデータと、非住宅用途に適用可能な簡易な計算方法であるモデル建物法を採用したデータのそれぞれを色分けして表している。赤色の実線で示した2004年度から2019年度データまでのBEE平均値は1.59、青色の破線で示した2020年度の標準入力法によるデータのBEE平均値は1.62、緑色の破線で示したモデル建物法によるデータのBEE平均値は1.51となった。



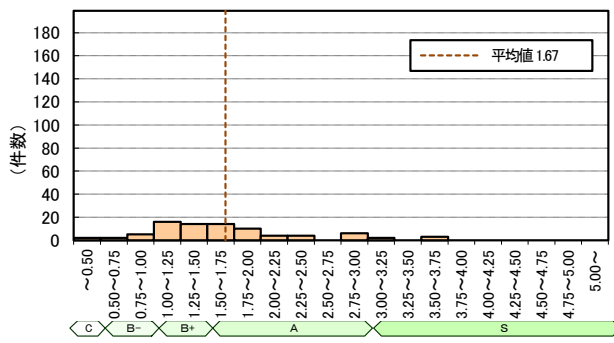
図II-2-47 CASBEE 評価 BEE 値プロット図 (2004～2020 年度データ 全用途)

次に、2004年度データ以降の全集計対象BEE値の分布と、各単年度のBEE値の分布を図II-2-47から図II-2-71に示す。図中、横軸各区間の「下限値～上限値」は下限値以上、上限値未満を表している。

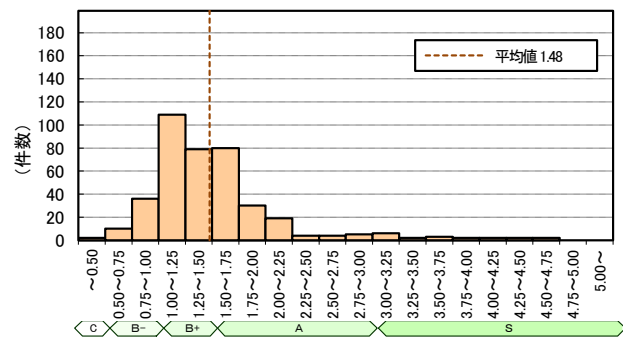
全用途のピークは1.50以上1.75未満の範囲となり、BEE値が1.00～1.75の範囲には全体の67%が収まっている。また、Sランクの下限となるBEE値3.0以上3.25未満の範囲にもひとつの突出部が見られ、BEE値が3.0以上の件数は全体の約6%となっている。



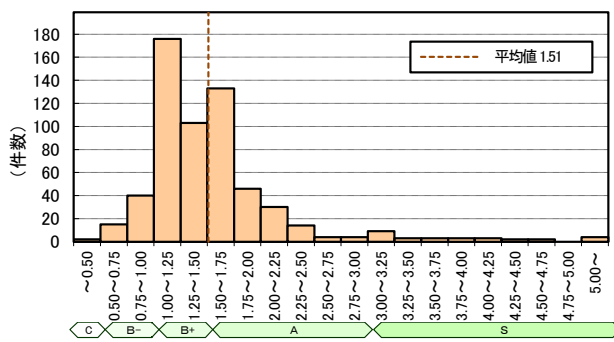
図II-2-48 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2004～2020 年度データ 全用途)



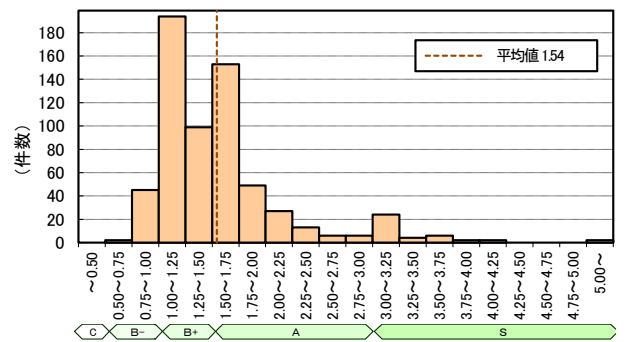
図II-2-49 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2004 年度)



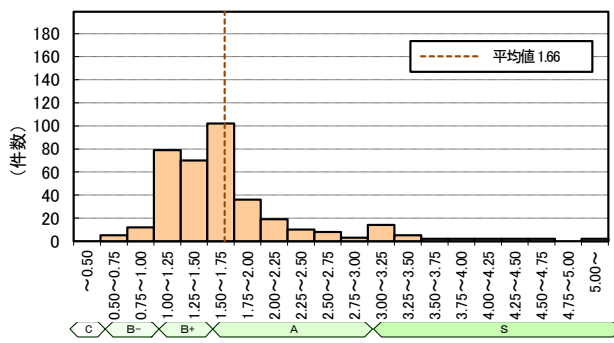
図II-2-50 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2005 年度)



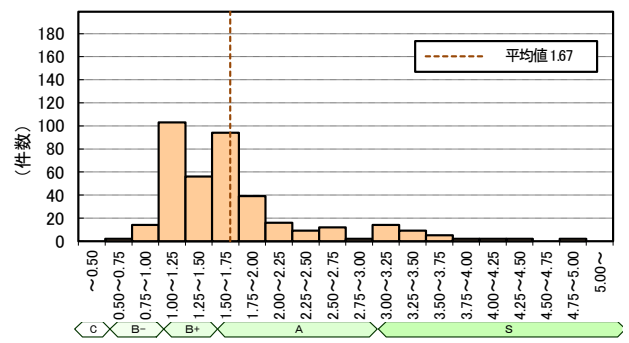
図II-2-51 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2006 年度)



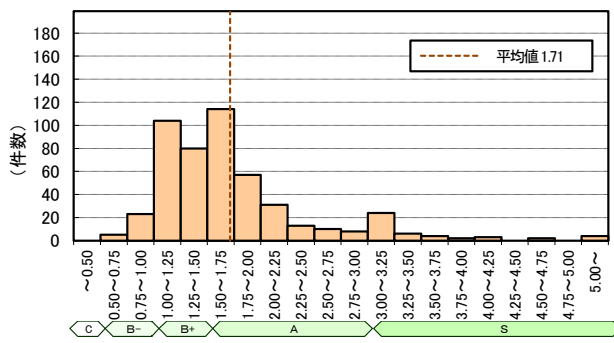
図II-2-52 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2007 年度)



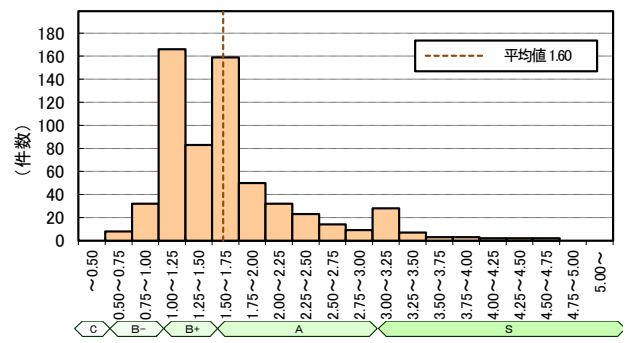
図II-2-53 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2008 年度)



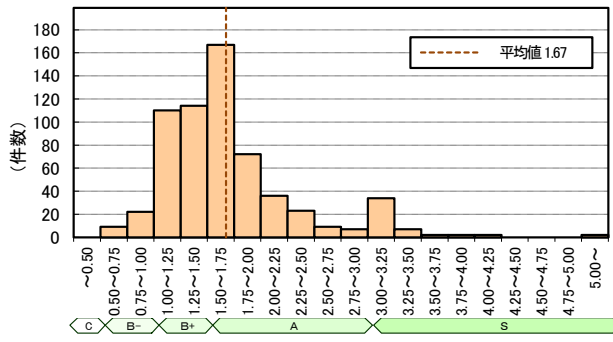
図II-2-54 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2009 年度)



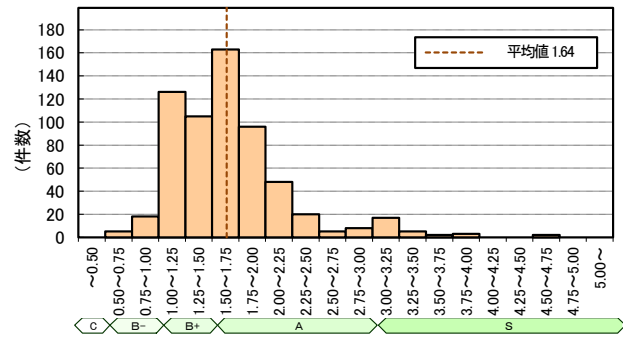
図II-2-55 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2010 年度)



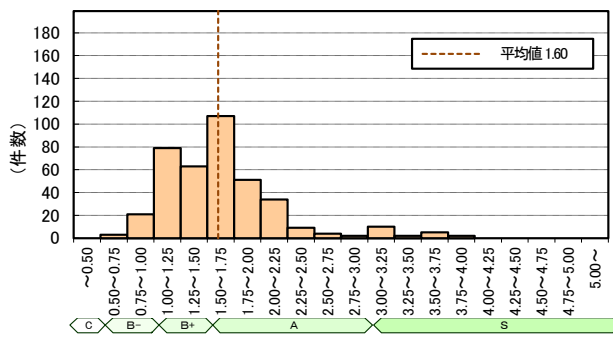
図II-2-56 CASBEE 評価 BEE 値の分布 (2011 年度)



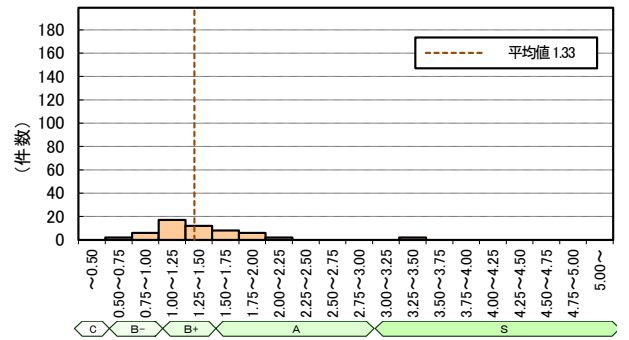
図II-2-57 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2012年度)



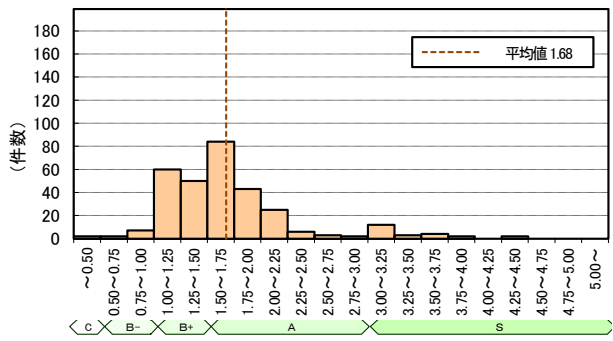
図II-2-58 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2013年度)



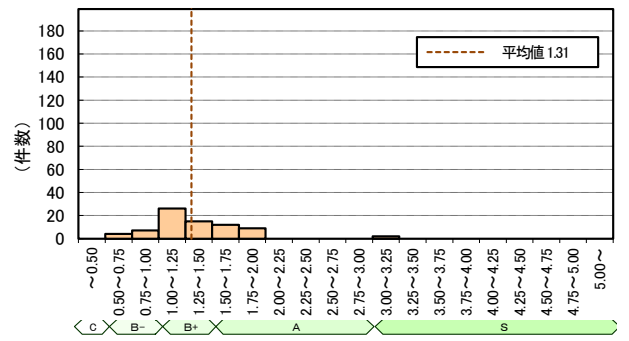
図II-2-59 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2014年度 標準入力法、主要室入力法等)



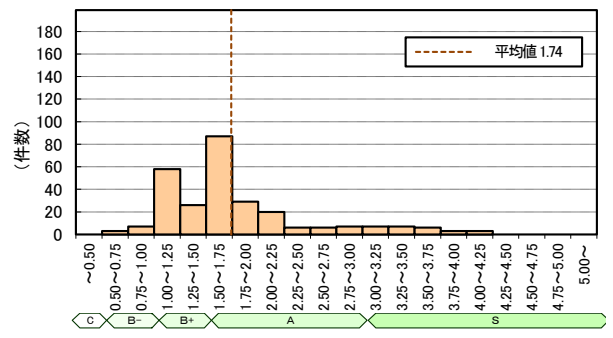
図II-2-60 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2014年度 モデル建物法)



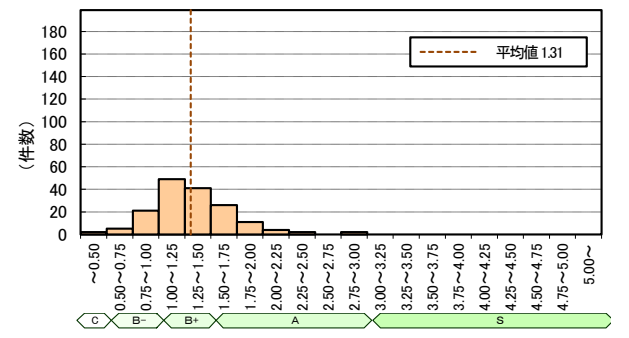
図II-2-61 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2015年度 標準入力法、主要室入力法等)



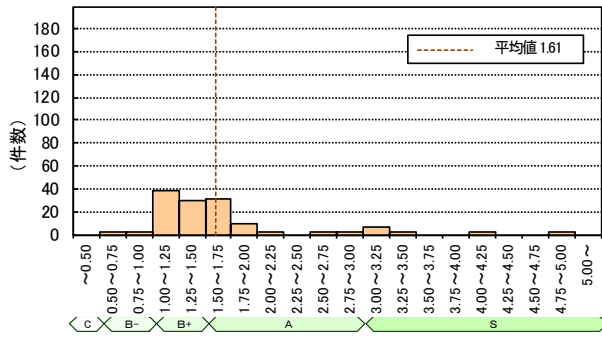
図II-2-62 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2015年度 モデル建物法)



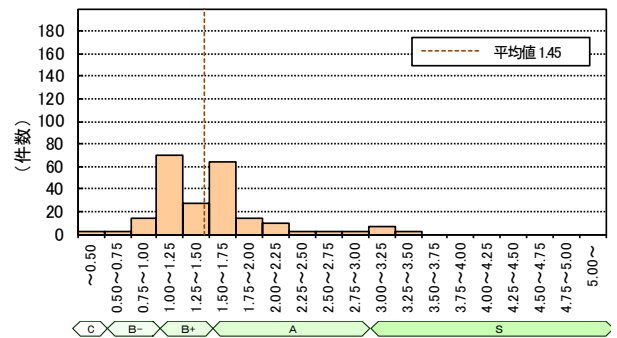
図II-2-63 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2016年度 標準入力法、主要室入力法等)



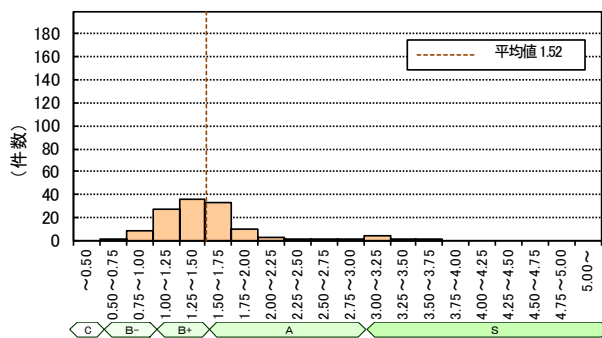
図II-2-64 CASBEE評価 BEE 値の分布 (2016年度 モデル建物法)



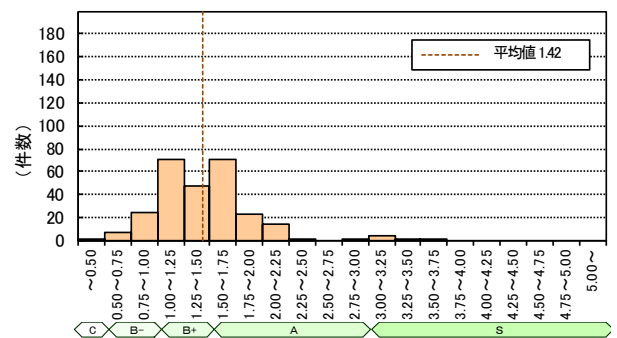
図II-2-65 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2017年度 標準入力法、主要室入力法等)



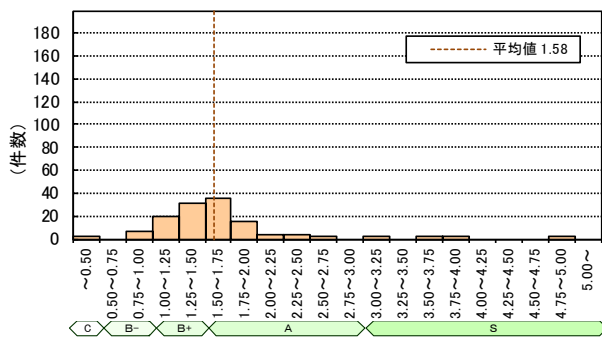
図II-2-66 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2017年度 モデル建物法)



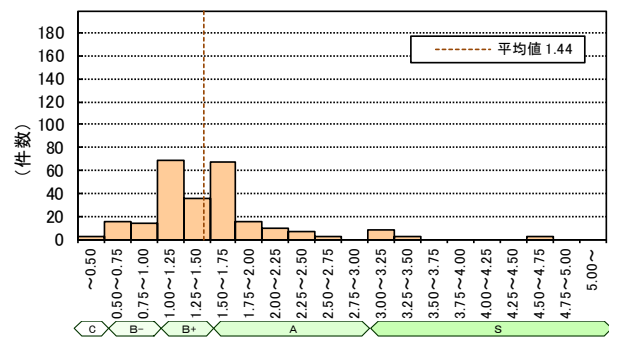
図II-2-67 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2018年度 標準入力法等、詳細計算法)



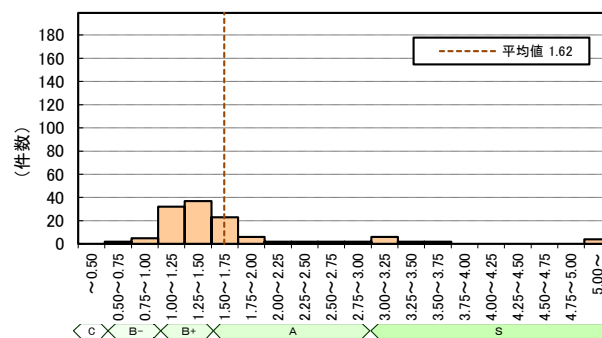
図II-2-68 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2018年度 モデル建物法)



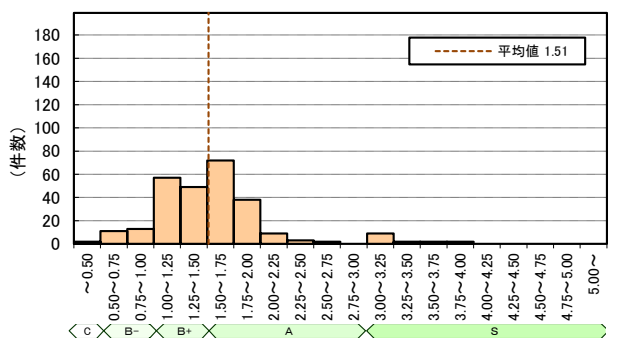
図II-2-69 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2019年度 標準入力法等、詳細計算法)



図II-2-70 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2019年度 モデル建物法)



図II-2-71 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2020年度 標準入力法等、詳細計算法)



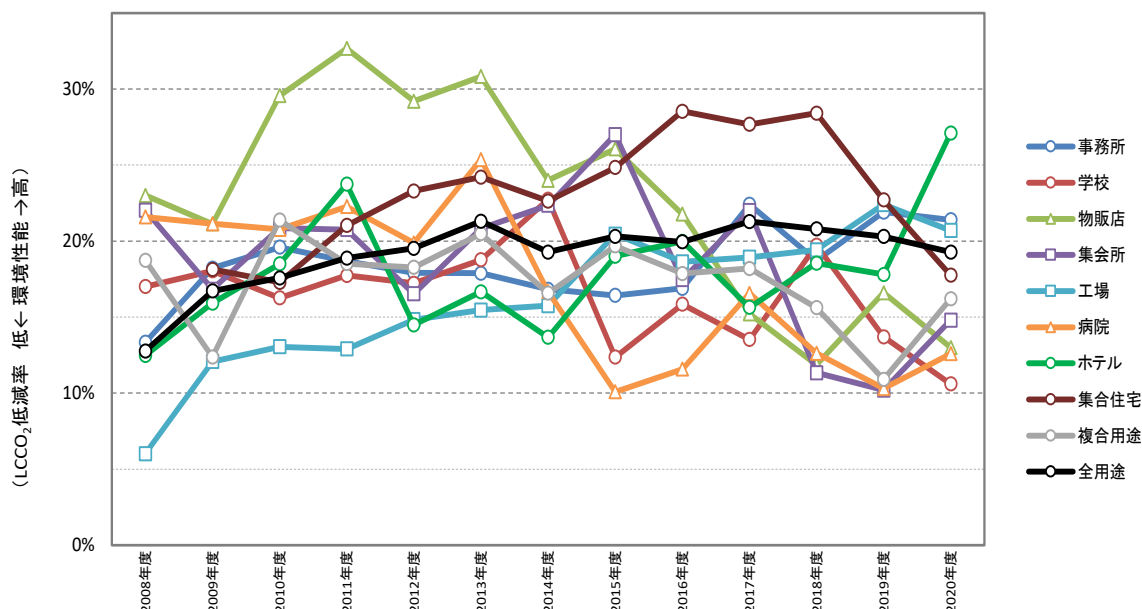
図II-2-72 CASBEE評価 BEE 値の分布
(2020年度 モデル建物法)

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

CASBEE 評価ツールにおいては『評価対象建物の参照建物に対する割合』として数値が低いほど高い環境性能を表す値が用いられているが、本報告書における重要な環境配慮指標である「CO₂削減率」との統一を図るために、本項目においては『参照建物に対する割合』に代わって『参照建物に対する低減率』(=100-参照建物に対する割合)をもって評価値をあらわす事とする。

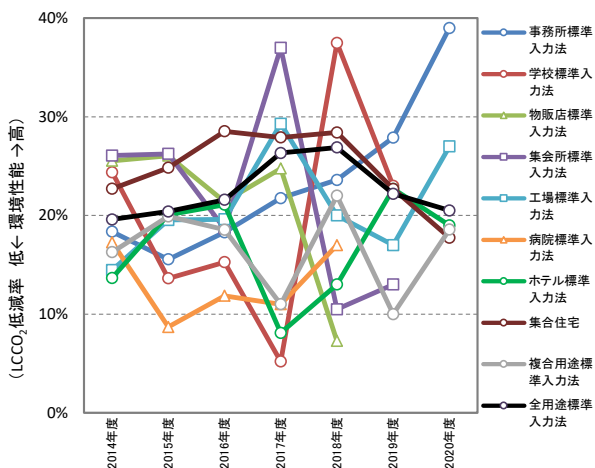
図II-2-73にLCCO₂低減率平均値の推移を建物用途毎に示す。2013年度データと2014年度データの間で多くの用途に低減率の減少が見られるが、この間には平成25年の省エネ基準改正があった。また、2017年度以降のデータは、省エネ適判の対象となっている。

今回の2020年度データにおける全建物用途の平均値は19.3%となり、前回調査の平均値20.3%を下回る結果となった。建物用途別にみると、2016年度から2018年度にかけて、全用途の中で一番高い平均値を示してきた集合住宅は、前年度比マイナス4.9ポイントの17.8%となり、2年連続して低下して、全用途平均値よりやや低い値となっている。学校も同様に、ここ2年連続低下しており、平均値が全用途の中で一番低くなっている。

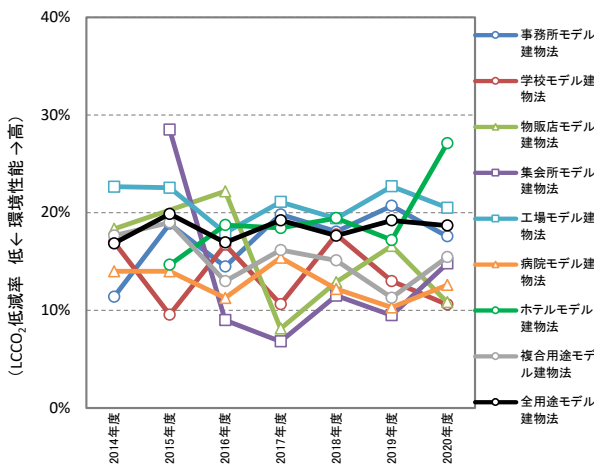


図II-2-73 CASBEE 評価における LCCO₂ 低減率の建物用途別平均値 (2008 年度～2020 年度データ)

また、一次エネルギー消費量の算出に用いた計算手法の違いにより、標準入力法とモデル建物法に分けた経年推移のグラフを以下に示す。



図II-2-74 CASBEE 評価における LCCO₂ 低減率の建物用途別平均値 (標準入力法 2014 年度～2020 年度) ※集合住宅は標準入力法に含む。



図II-2-75 CASBEE 評価における LCCO₂ 低減率の建物用途別平均値 (モデル建物法 2014 年度～2020 年度)

まず、図Ⅱ-2-74に示した標準入力法等の詳細な計算手法を用いた案件の推移をみると、2017年度以降のデータは調査年度ごとのばらつきが大きくなっているが、これは、省エネ適判が適用となった2017年度以降のデータでは全体の9割を超える案件がモデル建物法を採用し、標準入力法を採用したサンプル数が大幅に減少した結果、個々のデータの影響力が大きくなるようになったものと考えられる。しかしその中でも事務所については、平均値が一貫して上昇していることがわかる。省エネ性能の高い事務所は、標準入力法を採用することが比較的多く、LCCO₂低減が着実に進んでいることがうかがえる。

一方、図Ⅱ-2-75に示したモデル建物法を用いた案件のグラフでは、標準入力法の様なばらつきは少なく、経年変化も小さいものとなっている。

表Ⅱ-2-4に2020年度調査データによる単純平均と延面積による面積加重平均の比較を示す。全用途の合計においては単純平均よりも面積加重平均の方が高い値となっており、大規模な案件ほど高いLCCO₂低減率となっていることが伺えるが、建物用途によって異なる結果となり、集会所、ホテルにおいては単純平均のほうが高い平均値を示している。

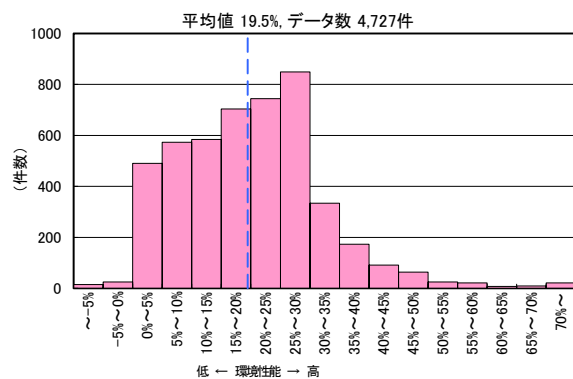
表Ⅱ-2-4 CASBEE評価 LCCO₂低減率の単純平均と面積加重平均（2020年度）

		全用途	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	複合用途
LCCO ₂ 低減率の 単純平均 (相加平均)	全データ	19.3%	21.2%	10.6%	13.0%	-	14.8%	20.7%	12.6%	27.1%	17.8%	16.6%
	標準入力法他	20.5%	39.0%	-	-	-	-	27.0%	-	19.0%	-	18.6%
	モデル建物法	18.7%	17.4%	10.6%	13.0%	-	14.8%	20.5%	12.6%	27.6%	-	16.0%
LCCO ₂ 低減率の 面積加重平均	全データ	20.6%	20.8%	9.8%	8.3%	-	14.5%	23.0%	13.8%	25.0%	18.0%	18.3%
	標準入力法他	21.9%	34.0%	-	-	-	-	28.1%	-	19.0%	-	21.4%
	モデル建物法	20.2%	16.6%	9.8%	8.3%	-	14.5%	22.7%	13.8%	25.2%	-	16.7%

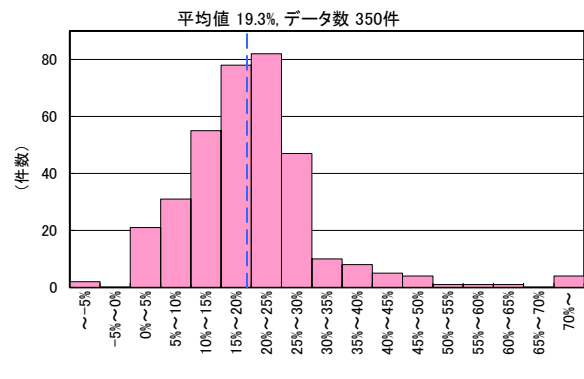
次に2008年度から前回2019年度まで12年間のデータ分布および、2020年度単年度のデータ分布を示す。2008年度以降12年間の全用途におけるLCCO₂低減率の平均値は19.5%となっている。データの分布をみると低減率の値が0%以上30%未満の範囲に全体の83.4%が納まっており、30%以上の件数は全体の15.7%となっている。また、低減率が0%未満のものは、全体の0.9%となっている。（図Ⅱ-2-76）

一方、2020年度データでは全体の平均値が19.3%、0%以上30%未満の範囲は全体の89.7%、30%以上の件数は全体の9.7%、低減率が0%未満のものは、全体の0.6%となっている。（図Ⅱ-2-77）

なお、分布図における横軸の各区間は下限値以上、上限値未満のデータ件数を示している。



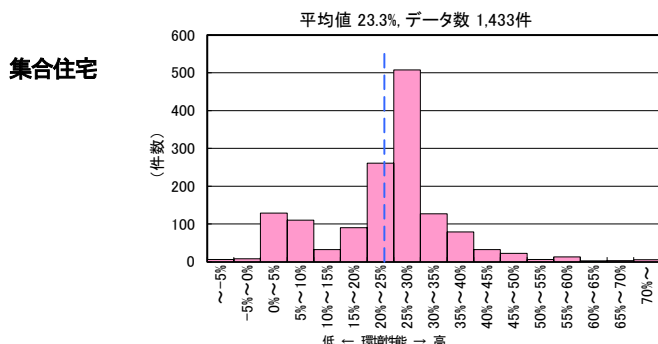
図Ⅱ-2-76 CASBEE評価 LCCO₂低減率の分布
全用途（2008年度～2019年度）



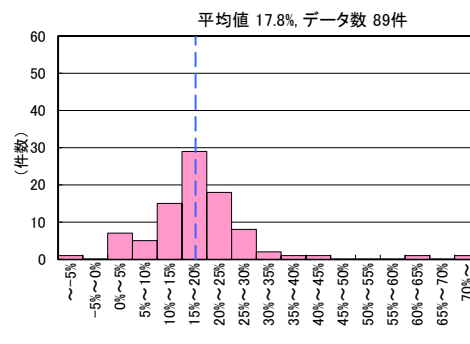
図Ⅱ-2-77 CASBEE評価 LCCO₂低減率の分布
全用途（2020年度）

図Ⅱ-2-76において25%～30%の区間にピークが見られるが、これは集合住宅用途のデータによる影響となっている。図Ⅱ-2-78に示した2008年度から2019年度までの集合住宅用途のデータ分布を見ると25%～30%の区間が突出しており、ここには508件、全体の35.5%のデータが集中している。

一方、2020年度の集合住宅用途のデータ分布（図Ⅱ-2-79）には、15%～20%の区間を中心にしてピークが見られる。平成25年の省エネ基準改正以降、集合住宅にはこのような突出部は見られない傾向が続いて来たが、今回調査ではやや傾向が変わっている。



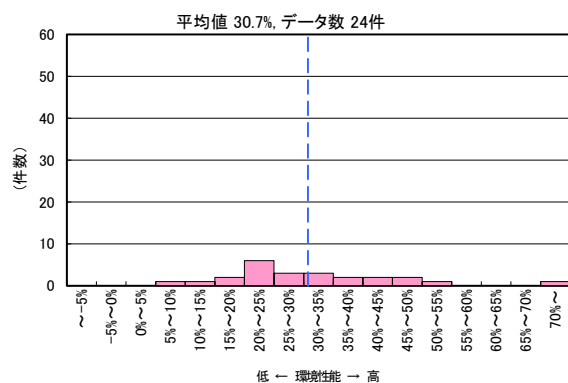
図Ⅱ-2-78 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008年度～2019年度 集合住宅)



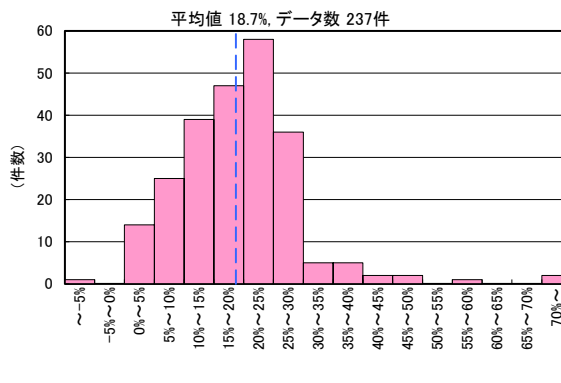
図Ⅱ-2-79 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020年度 集合住宅)

次に、2020年度データにおいて、1次エネルギー消費量の算定方法に標準入力法を採用したデータと、非住宅用途に適用可能な簡易な計算方法であるモデル建物法を採用したデータについて、評価結果の分布を以下に示す。

図Ⅱ-2-80に示した標準入力法を用いたデータの平均値は30.7%、図Ⅱ-2-81のモデル建物法を用いたデータの平均値は18.7%と、標準入力法等の詳細な計算方法を採用した物件のほうが、高い平均値を示している。



図Ⅱ-2-80 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
2020年度 非住宅 (標準入力法)



図Ⅱ-2-81 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
2020年度 非住宅 (モデル建物法)

次ページ以降に、集合住宅以外の各建物用途について、2008年度から2019年度まで12年間の累積データの分布および、2020年度単年度のデータ分布を示す。前出の集合住宅と他の建物用途では、ピークの件数が大きく異なるため縦軸のスケールを変更している。

なお、飲食店用途については有効なデータ数が少ないため、グラフは割愛した。

事務所

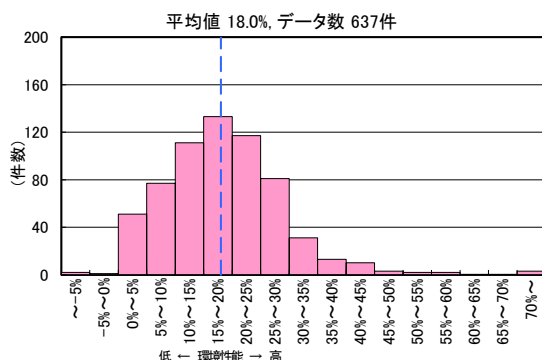


図 II-2-82 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 事務所)

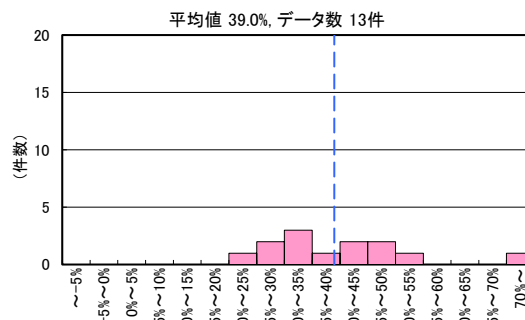


図 II-2-83 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 事務所 標準入力法)

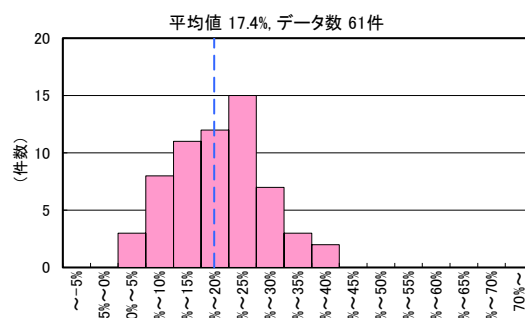


図 II-2-84 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 事務所 モデル建物法)

学校

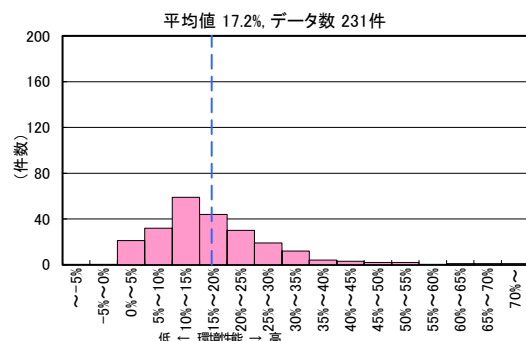


図 II-2-85 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 学校)

(2020 年度 学校 標準入力法は該当データなし)

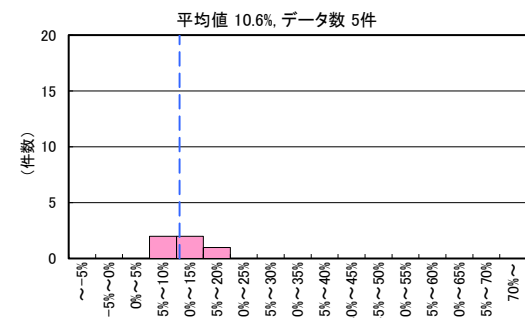


図 II-2-86 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 学校 モデル建物法)

物販店

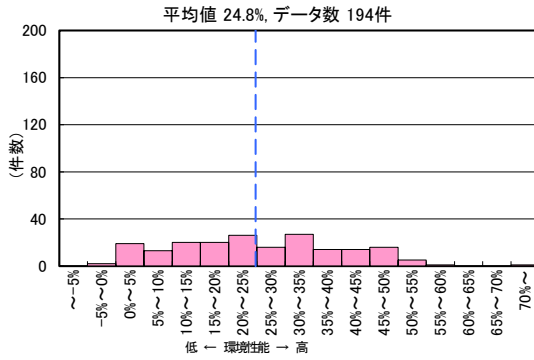


図 II-2-87 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 物販店)

(2020 年度 物販店 標準入力法は該当データなし)

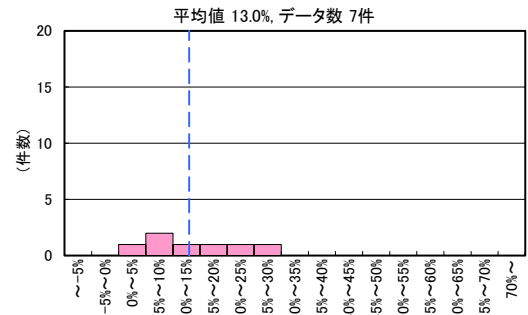


図 II-2-88 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 物販店 モデル建物法)

集会所

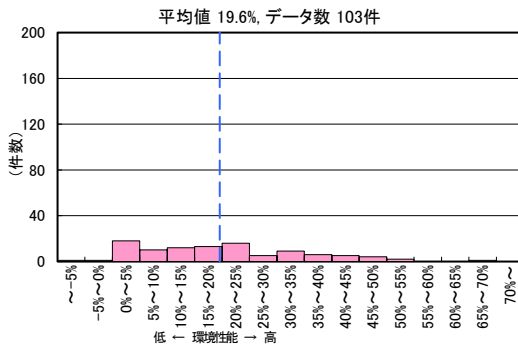


図 II-2-89 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 集会所)

(2020 年度 集会所 標準入力法は該当データなし)

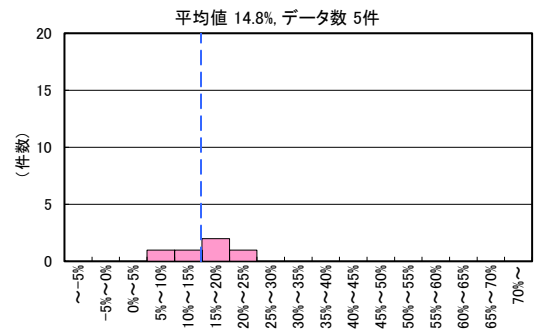


図 II-2-90 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 集会所 モデル建物法)

工場

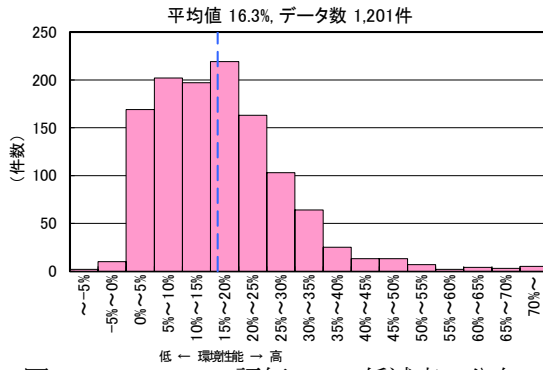


図 II-2-91 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 工場)

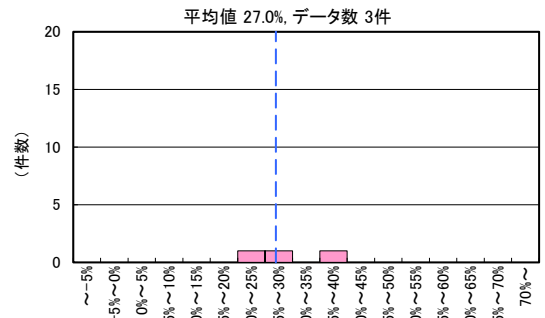


図 II-2-92 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 工場 標準入力法)

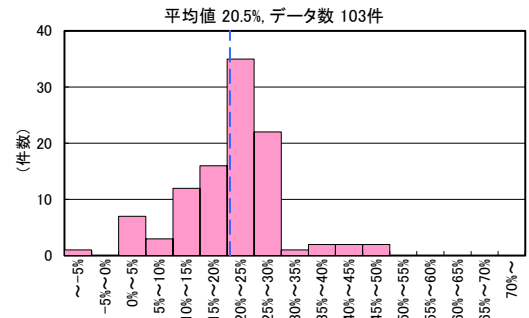


図 II-2-93 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 工場 モデル建物法)

病院

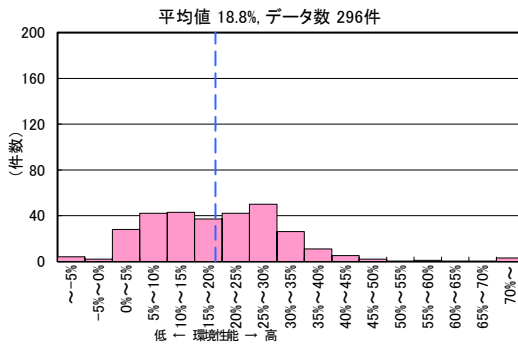


図 II-2-94 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 病院)

(2020 年度 病院 標準入力法は該当データなし)

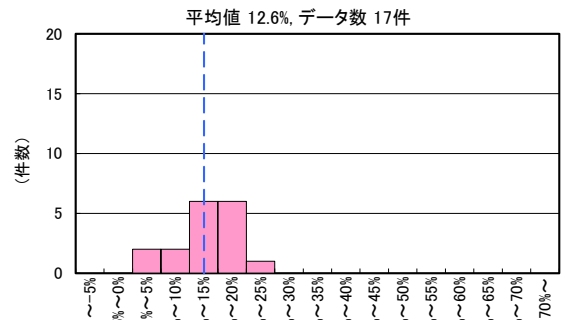


図 II-2-95 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 病院 モデル建物法)

ホテル

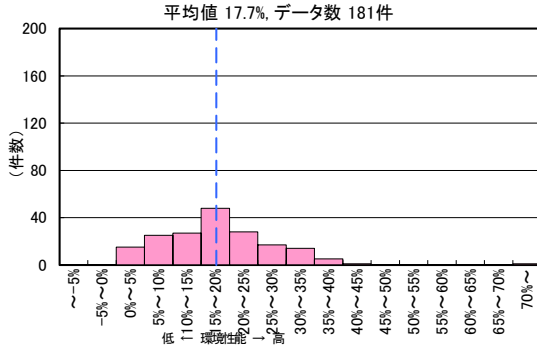


図 II-2-96 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 ホテル)

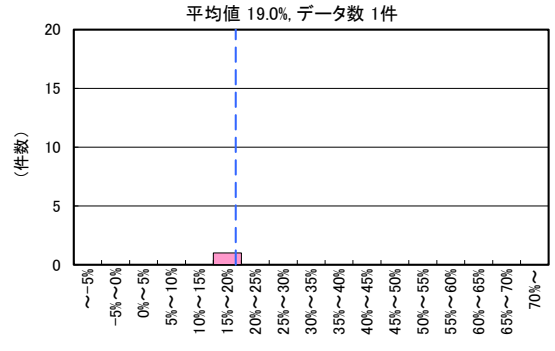


図 II-2-97 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 ホテル 標準入力法)

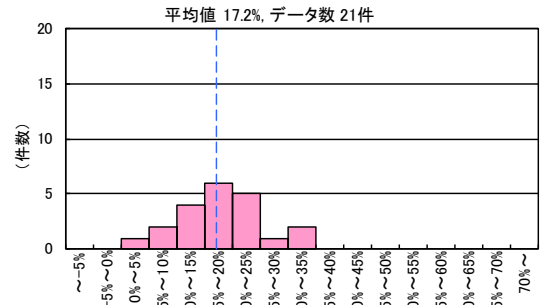


図 II-2-98 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 ホテル モデル建物法)

複合用途

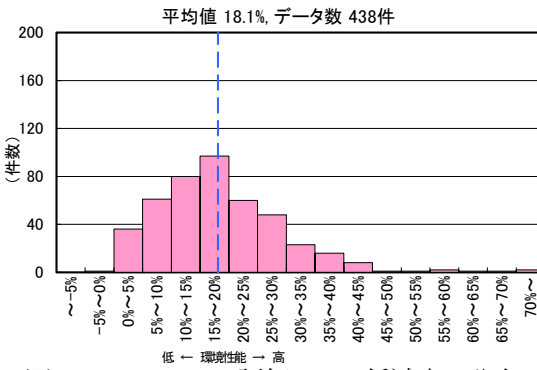


図 II-2-99 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2008 年度～2019 年度 複合用途)

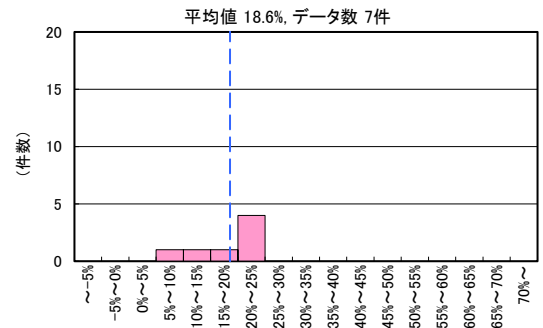


図 II-2-100 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 複合用途 標準入力法)

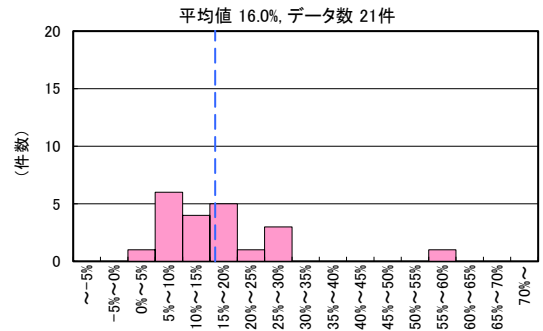


図 II-2-101 CASBEE 評価 LCCO₂ 低減率の分布
(2020 年度 複合用途 モデル建物法)

2.5 主観的環境配慮度合について

2013 年度より、設計主担当による環境配慮度合の主観評価（表Ⅱ-2-5）と CASBEE 評価の BEE 値の関係についても調査を行っている。その結果を図Ⅱ-2-100、図Ⅱ-2-101、表Ⅱ-2-6、表Ⅱ-2-7、図Ⅱ-2-102～105 に示す。

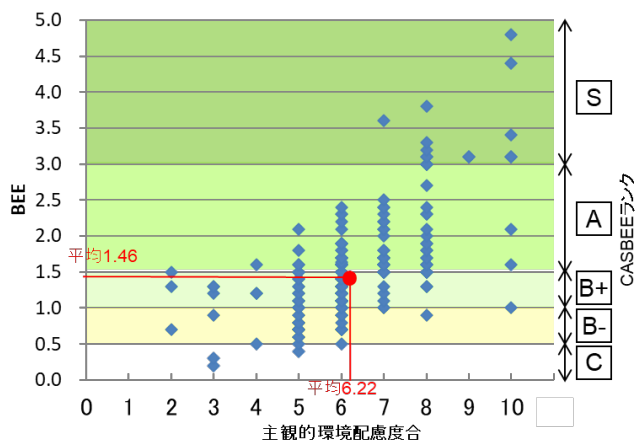
表Ⅱ-2-5 主観的環境配慮度合

1	全く環境配慮されていない
2	1 と 3 の間
3	あまり環境配慮されていない
4	3 と 5 の間
5	一般的な環境配慮にやや劣っている
6	一般的な環境配慮がなされている
7	6 と 8 の間
8	かなりの環境配慮がなされている
9	8 と 10 の間
10	可能な限りの環境配慮がなされている

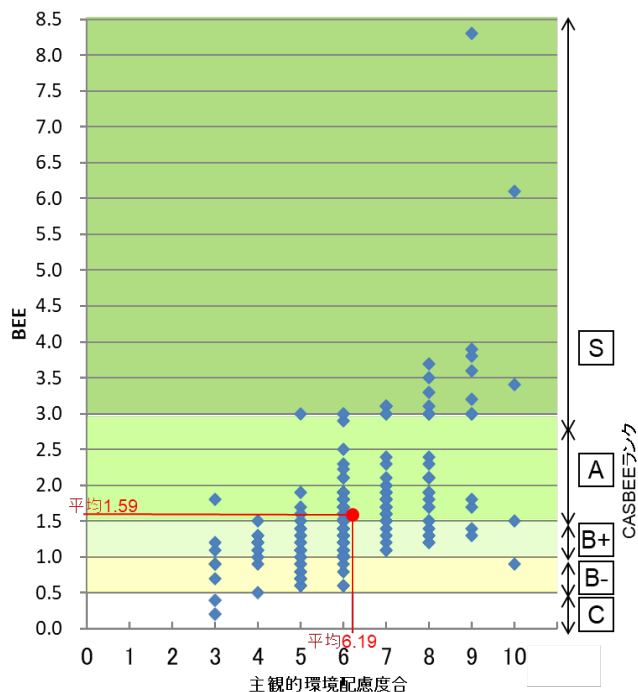
・ 図Ⅱ-2-100、図Ⅱ-2-101 に、「設計者による主観的環境配慮度合の評価」と、CASBEE の BEE の評価値の分布を示す。2021 年度の CASBEE の BEE の回答数は 298 件、主観的環境評価の回答数は 295 件、両項目の回答が揃っているものは 291 件であり（2020 年度の CASBEE の BEE 回答数は 276 件、主観的環境評価の回答数は 318 件、両項目が揃っているものは 276 件）、前年度に比べ、回答の母数に大きな変化はない。図Ⅱ-2-100、図Ⅱ-2-101 のグラフの度数分布では、BEE 値が 6.0 を超えるものが 2 件あるなど、多少の相違は見られるが、前年度と同じ傾向（CASBEE 評価と設計者の主観評価は概ね一致している）を示している。

・ 本年 2021 年度調査では、主観的環境配慮度合の平均値が 6.19、BEE の平均値が 1.59 となっている。この数字は前年 2020 年度調査の主観的環境配慮度合の平均値 6.22、BEE の平均値 1.46 と比較すると、BEE 値が 1.6 ポイント上昇したが、主観的環境配慮度合はほぼ同じであった。

・ 主観的環境配慮度合も CASBEE ランクも分布は広く、一方で頻度のピークは、配慮度合では 6（一般的な環境配慮がなされている）、BEE ではピークが 1.0 (B+) ～2.0 (A) になっており、その傾向は前年度と変わっていない。



図Ⅱ-2-102 主観的環境配慮度合と BEE の度数分布(2020 年度) (N=276)



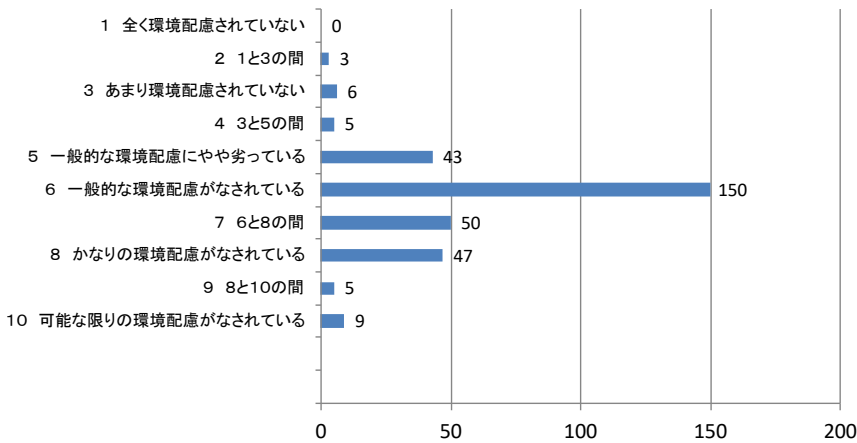
図Ⅱ-2-103 主観的環境配慮度合と BEE の度数分布(2021 年度) (N=291)

表Ⅱ-2-6 主観的環境配慮度合と
CASBEE ランクの度数分布 (2020 年度)

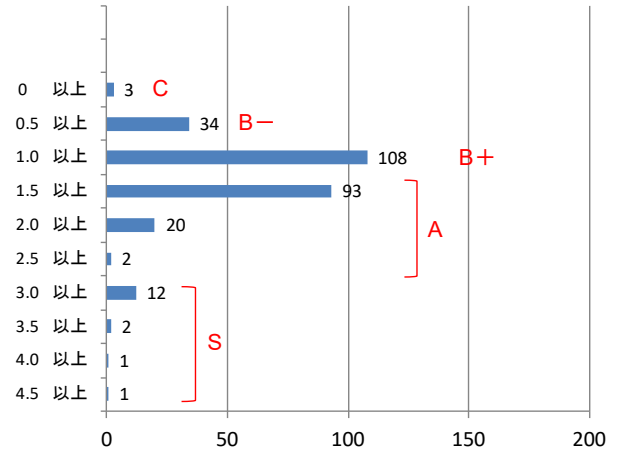
	主観的環境配慮度合										総計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S							1	8	2	5	16
A		1		1	7	47	38	19		2	115
B+		1	3	2	14	80	5	2		1	108
B-		1	1	1	20	10		1			34
C			2		1						3
評価無し				1	1	13	6	17	3	1	42
総計	0	3	6	5	43	150	50	47	5	9	318

表Ⅱ-2-7 主観的環境配慮度合と
CASBEE ランクの度数分布 (2021 年度)

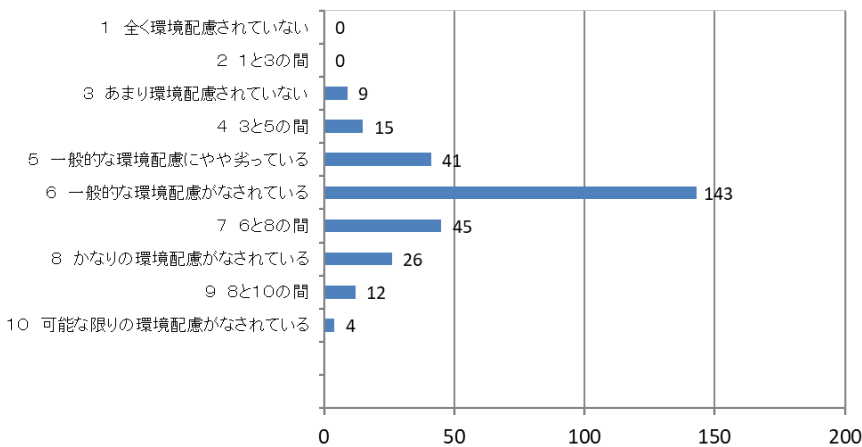
	主観的環境配慮度合										総計		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
S							1	2	5	8	8	2	26
A			1	1	6	76	34	13	2	1	134		
B+			2	10	17	60	5	5	2		101		
B-			4	2	17	4				1	28		
C			2								2		
評価無し				2		1	1				4		
総計	0	0	9	15	41	143	45	26	12	4	295		



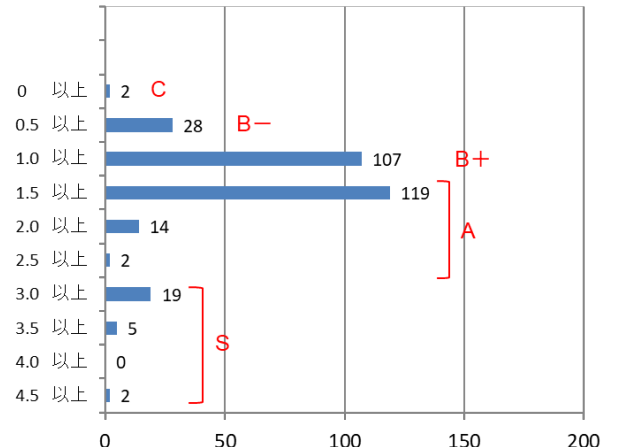
図Ⅱ-2-104 主観的環境配慮度合の度数分布
(2020 年度) (N=318)



図Ⅱ-2-105 BEE の度数分布
(2020 年度) (N=276)



図Ⅱ-2-106 主観的環境配慮度合の度数分布
(2021 年度) (N=295)



図Ⅱ-2-107 BEE の度数分布
(2021 年度) (N=298)

3 物件規模に対する各指標の分布特性

環境性能を示す指標は多数あるが、それらは建物がもつ多様な特徴のうちの一部を示すものであると言える。ここでは、建物用途ごとに物件の規模に対して、CASBEE、建築物省エネ法で届けられているこれらの指標がどのような関係を持っているかを示す。

評価件数が多い建築用途である事務所等、工場等、病院等、集合住宅を対象に、延床面積、敷地面積の物件の規模に対するCASBEEの指標（BEE、LCCO₂参照値に対する割合※、Q3スコア、LR3スコア）、建築物省エネ法の指標（BPI、BEI）の6種類の分布を表示・分析した。

- ① 延床面積に対するBEEの分布
- ④ 延床面積に対するBPIの分布
- ② 延床面積に対するLCCO₂の分布
- ⑤ 敷地面積に対するQ3スコアの分布
- ③ 延床面積に対するBEIの分布
- ⑥ 敷地面積に対するLR3スコアの分布

※ LCCO₂参照値に対する割合：CASBEEにおけるライフサイクルCO₂を表す指標で、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ライフサイクルCO₂排出量の割合で、数値が小さいほど良い評価となる。

参考にCASBEE関連スコアの対象項目を表II-3-1に示す。

表II-3-1 CASBEE 評価項目の一覧

Q 建築物の環境品質	
Q1 室内環境	1 音環境
	2 温熱環境
	3 光・視環境
	4 空気質環境
Q2 サービス性能	1 機能性
	2 耐用性・信頼性
	3 対応性・更新性
Q3 室外環境(敷地内)	1 生物環境の保全と創出（緑化、生物多様性）
	2 まちなみ・景観への配慮
	3 地域性・アメニティへの配慮（地域生活環境、暑熱環境緩和）
LR 建築物の環境負荷低減性	
LR1 エネルギー	1 建物外皮の熱負荷抑制
	2 自然エネルギー利用
	3 設備システムの高効率化
	4 効率的運用
LR2 資源・マテリアル	1 水資源保護
	2 非再生性資源の使用量削減
	3 汚染物質含有材料の使用回避
LR3 敷地外環境	1 地球温暖化への配慮（LCCO ₂ ）
	2 地域環境への配慮（大気汚染、ヒートアイランド、インフラ負荷）
	3 周辺環境への配慮（振動騒音悪臭、風害、日照ほか）

3.1 延床面積に対する BEE の分布

延床面積と BEE の関係について建物用途別に分析した。グラフを図Ⅱ-3-1-1（事務所等）、図Ⅱ-3-1-2（工場等）、図Ⅱ-3-1-3（病院等）、図Ⅱ-3-1-4（集合住宅）に示す。

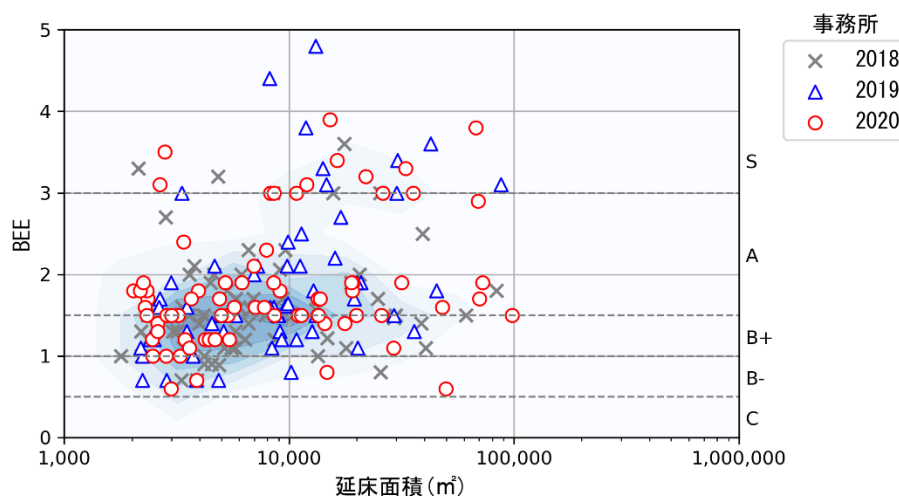
建築物の環境効率である BEE は、建物の環境性能を総合的に評価する指標であり、 $BEE = \text{建築物の環境品質} Q / \text{建築物の環境負荷} L$ 、により算出される。延床面積と BEE の関係をみることで、建物規模による環境性能全体への関係性を確認した。

事務所等では、BEE が 0.6~4.0 に広く分布している点が他の用途とは異なる特徴である。他の用途と同様に BEE が 1.5 程度を中心に 1.0~2.0 の範囲に集中する集団がある一方、BEE が 2.0 を超える物件も比較的多くみられ、規模によらず分布している。また、事務所等では、S ランク（BEE が 3 以上）の分布状況から、規模によらず事業企画の段階で CASBEE 評価ランクが設定されているのではないかと推察される。また、2019 年度以降は BEE が 3 を超える物件が増えている。ZEB などの取り組みが増えていると推察される。（図Ⅱ-3-1-1）

工場等では、BEE が 1.2 を中心に 0.5~2.0 の比較的狭い範囲に集中している一方、BEE が 2.0 を超える物件も分布している。延床面積が大きいほど BEE が高くなる傾向が若干みられる。その傾向に対応するように、S ランク（BEE が 3 以上）の物件も延床面積が大きい方に分布するように見受けられる。規模の大きい物件の方が、環境配慮設計が求められているのではないかと推測される。（図Ⅱ-3-1-2）

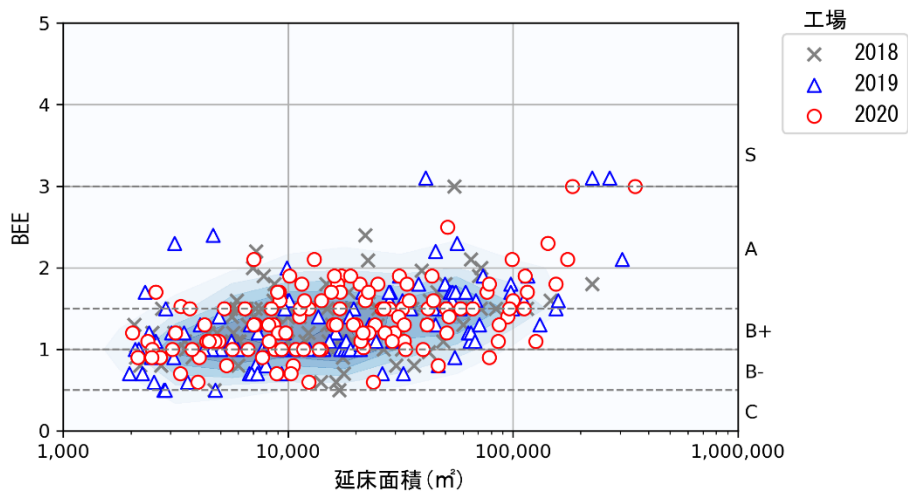
病院等では、延床面積によらず BEE が 1.0~2.0 の狭い範囲に集中している。その中で、評価ランクのボーダーラインに沿うように、ちょうど B+ ランク（BEE 1.0）や A ランク（BEE 1.5）となっている物件が多く見受けられる。BEE を向上させることが容易ではない設計上の条件（3 年間で S ランクは見られない）ながらも、評価ランクを重視した強い要求があるのではないかと推測される。（図Ⅱ-3-1-3）

集合住宅では、病院等と同様、延床面積によらず BEE が 1.2 程度を中心に 0.7~2.0 の狭い範囲に集中している。今年度は、S ランクの物件、大型物件が見られなかった。新型コロナウイルスなど特殊な事象が影響しているのではないかと考えることもできる。（図Ⅱ-3-1-4）

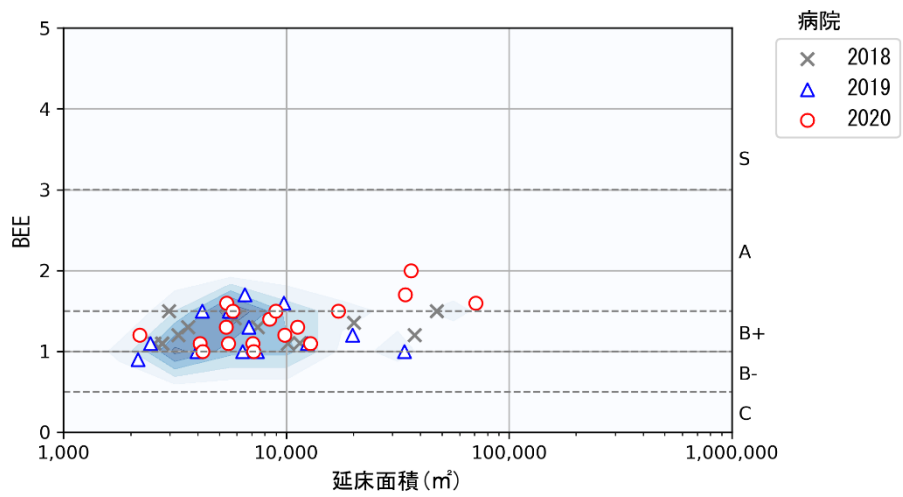


図Ⅱ-3-1-1 事務所等

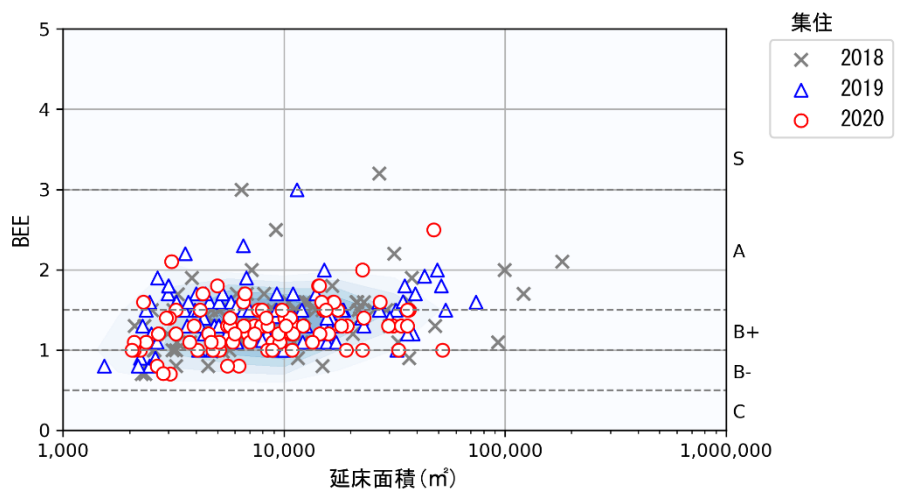
※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す



図Ⅱ-3-1-2 工場等



図Ⅱ-3-1-3 病院等



図Ⅱ-3-1-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.2 延床面積に対するLCCO₂の分布

延床面積とLCCO₂の関係について建物用途別に分析した。グラフを図Ⅱ-3-2-1（事務所等）、図Ⅱ-3-2-2（工場等）、図Ⅱ-3-2-3（病院等）、図Ⅱ-3-2-4（集合住宅）に示す。

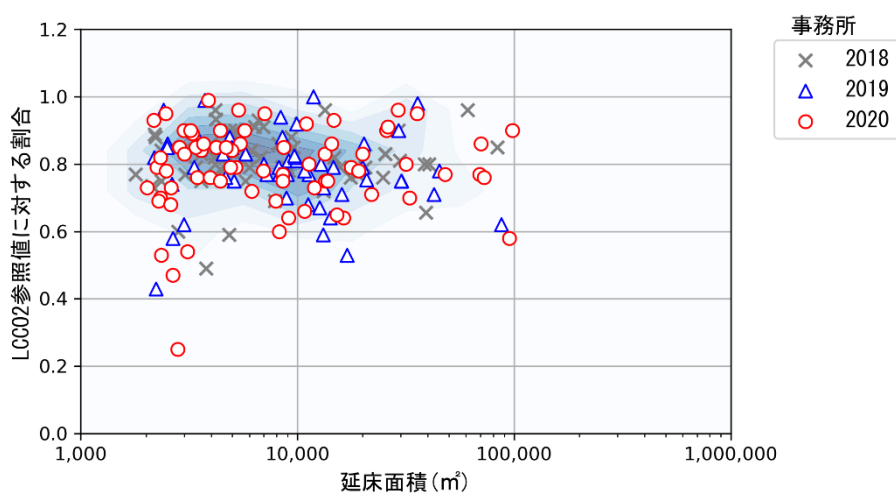
ここでのLCCO₂評価値には、CASBEEにおけるライフサイクルCO₂を表す指標である「LCCO₂参照値に対する割合」を用いる。「LCCO₂参照値に対する割合」とは、建物用途ごとに設定した基準LCCO₂排出量である「LCCO₂参照値」に対して、建設段階、運用段階、修繕・更新・解体段階の各段階における取り組みの評価に応じて算出された評価対象建物のLCCO₂排出量の割合を示したものである。この数値が小さいほどライフサイクルを通じてCO₂排出量が抑制された建築物であることを意味する。

事務所等では、昨年度と同様、多くの物件が延床面積によらず0.8を中心に0.6～1.0の範囲で分布している。この集団とは別に、0.6を切る物件が少数見受けられる。なかでも0.5を切るようなLCCO₂が特に少ない物件は、延床面積10,000㎡以下の規模が小さい物件にのみ見られる。（図Ⅱ-3-2-1）

工場等では、昨年度と同様、多くの物件が延床面積によらず0.6～1.0の範囲で分布している。分布の中心は0.8程度であるが、延床面積が大きいほど若干平均が低くなる傾向が見受けられる。また、0.6を切る物件が延床面積によらず散見されることが特徴である。（図Ⅱ-3-2-2）

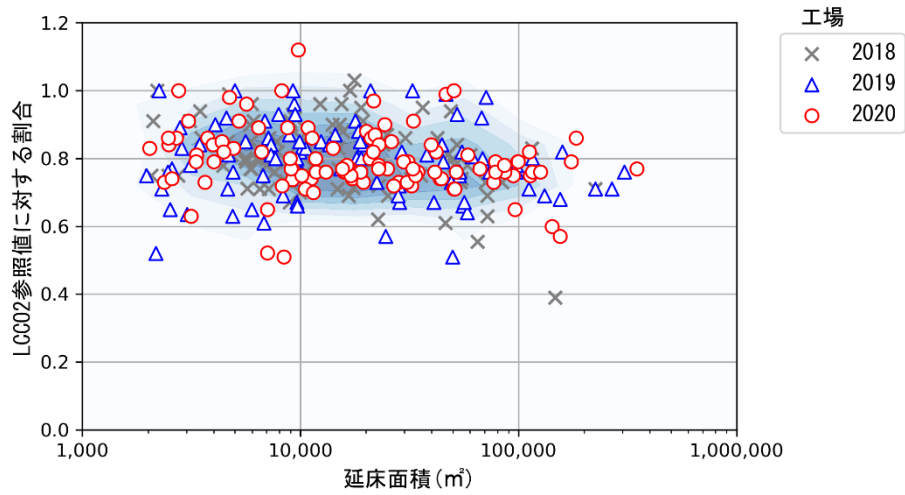
病院等では、昨年度と同様、ほとんどの物件が延床面積によらず0.9を中心に0.7～1.0の範囲で分布している。延床面積に対する傾向は特段みられない。（図Ⅱ-3-2-3）

集合住宅では、多くの物件が延床面積によらず0.7を中心に0.6～0.9の範囲に多くの物件が集まっているが、2020年度は0.8が中心となって平均値が若干高くなった。また、他の用途と比較してばらつきが大きく、0.5～1.0の比較的広い範囲に分布している。延床面積が小さいほどLCCO₂が大きくなる傾向が若干見受けられるのはこれまでと同様の傾向である。（図Ⅱ-3-2-4）

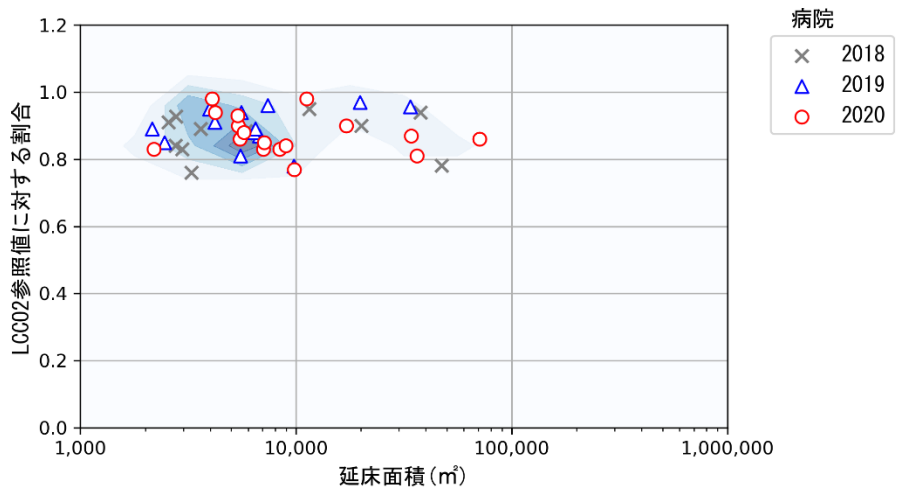


図Ⅱ-3-2-1 事務所等

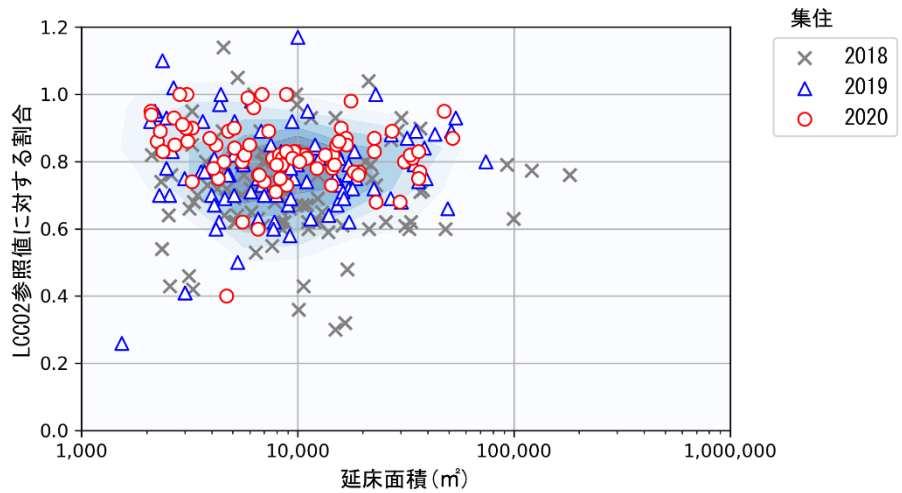
※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す



図Ⅱ-3-2-2 工場等



図Ⅱ-3-2-3 病院等



図Ⅱ-3-2-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.3 延床面積に対する BEI の分布

延床面積と BEI の関係について建物用途別に分析した。グラフを図Ⅱ-3-3-1（事務所等）、図Ⅱ-3-3-2（工場等）、図Ⅱ-3-3-3（病院等）、図Ⅱ-3-3-4（集合住宅）に示す。

BEI は建築物のエネルギー消費性能を表す指標であり、 $BEI = \text{設計一次エネルギー消費量} / \text{基準一次エネルギー消費量}$ で算出される。BEI=1.0 は基準同等を意味し、数値が小さいほど省エネルギー性能が高い建築物であることを意味する。

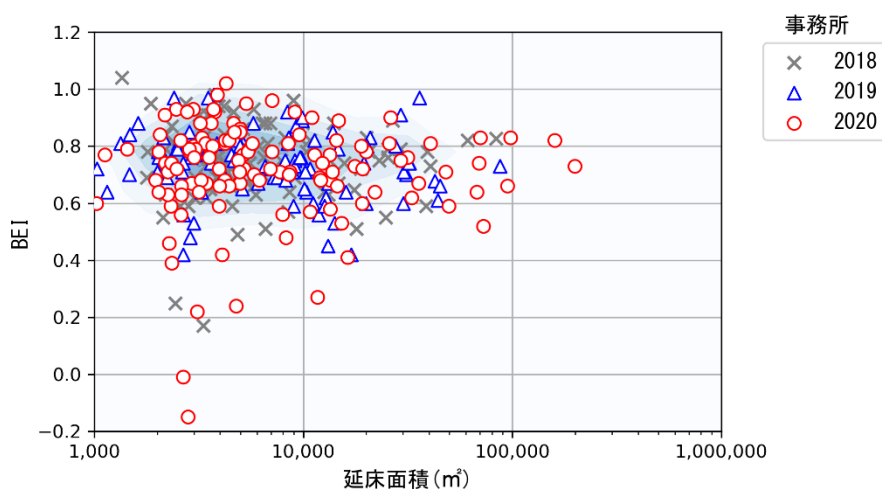
事務所等では、昨年度と同様、BEI は概ね 0.4~1.0 の範囲に分布し、多くが 0.7 を中心に 0.6~0.9 の間に集まっている。延床面積に対する傾向としては、規模が小さいほど BEI=1.0 に近い物件が多く見受けられる。反対に、BEI=0.6 を切る物件は延床面積によらず散見される傾向にある。特に 2020 年度は BEI=0.5 を切る ZEB とみられる物件が多くみられる。（図Ⅱ-3-3-1）

工場等では、昨年度と同様、BEI が概ね 0.2~1.0 の比較的広い範囲に分布し、バラツキが大きい。延床面積に対する傾向としては、規模が大きくなるほど BEI の分布範囲が狭まって分布の最大値が低下し、10 万㎡以上では概ね 0.3~0.7 に分布する傾向がある。延床面積が大きい物件ほどエネルギー消費量が小さい倉庫物件の割合が多いことが要因の一つと考えられる。なお、2019~2020 年度にかけて『ZEB』とみられるが BEI=0 の物件が数件あった。（図Ⅱ-3-3-2）

病院等では、昨年度と同様、延床面積に関わらず BEI が 0.85 程度を中心に概ね 0.8~1.0 の比較的狭い範囲に分布している。LCCO₂ の分布とよく似ている。（図Ⅱ-3-3-3）

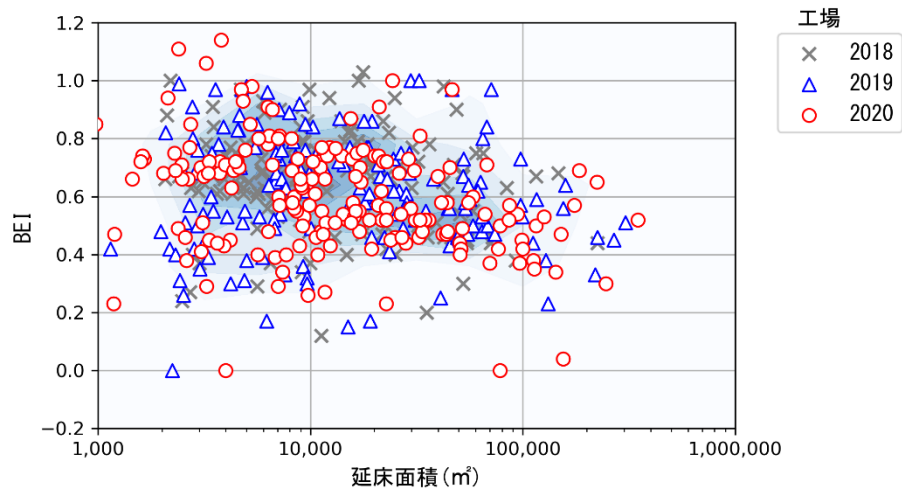
集合住宅では、昨年度と同様、延床面積に関わらず BEI が概ね 0.7~1.0 の間の範囲に分布し、中でも 0.9 を中心に 0.8~1.0 の範囲に集中している。BEI=0.6 以下となるような物件は延床面積によらず散見される傾向にある。（図Ⅱ-3-3-4）

※ 非住宅用途において BEI が 1.0 を超えるデータがあるが、建物全体で BEI が 1.0 以下となる複合・複数用途建築物の一部を抜き出したデータであるため、省エネ基準不適合ではない。

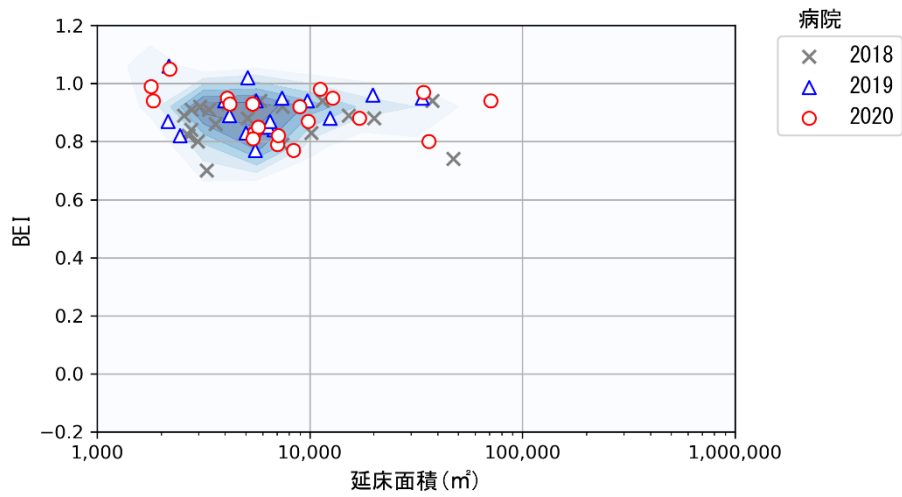


図Ⅱ-3-3-1 事務所等

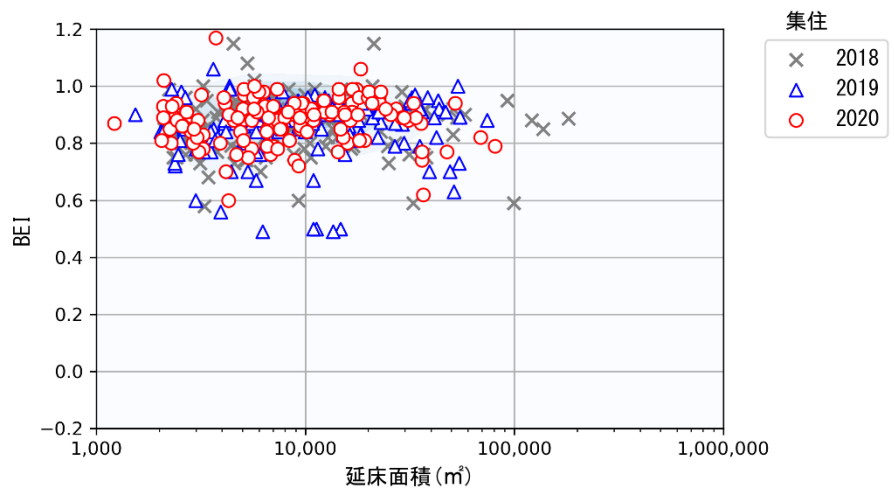
※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す



図Ⅱ-3-3-2 工場等



図Ⅱ-3-3-3 病院等



図Ⅱ-3-3-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.4 延床面積に対するBPIの分布

延床面積に対するBPI（集合住宅ではUA/基準UA）の分布について建物用途別に分析した。グラフを図Ⅱ-3-4-1（事務所等）、図Ⅱ-3-4-2（工場等）、図Ⅱ-3-4-3（病院等）、図Ⅱ-3-4-4（集合住宅）に示す。

BPIは非住宅用途における温熱環境に関する建物外皮性能を表す指標であり、 $BPI = \text{設計PAL}^* / \text{基準PAL}^*$ で算出される。BPI=1.0は基準同等を意味し、数値が小さいほど外皮性能が良く、ペリメーターゾーンの空調負荷が抑制された建築物であることを意味する。

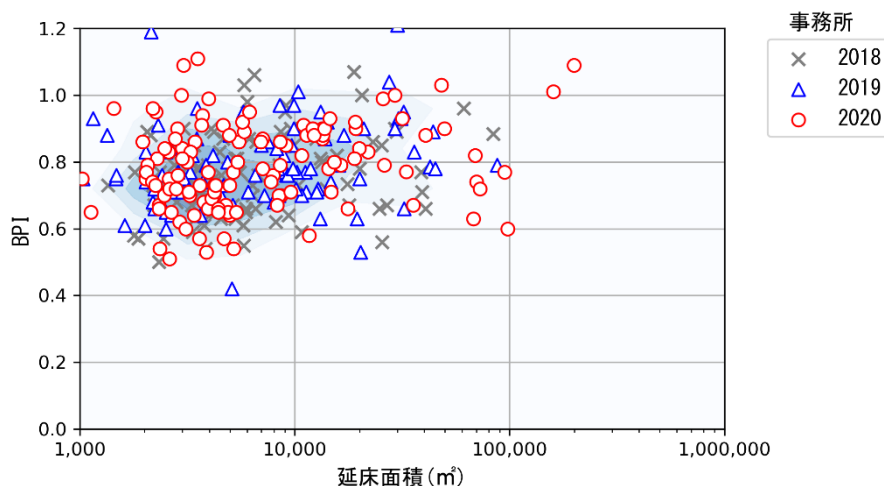
住宅用途である集合住宅ではBPIは使用されないため、外皮平均熱貫流率UAを分析する。UA/基準UAは温熱環境に関する建物外皮性能を表す指標であり、外皮平均熱貫流率UAの設計値をその基準値で除した値である。UA/基準UA=1.0は基準同等を意味し、数値が小さいほど外皮性能が良く、建物各部位からの熱損失が抑制された建築物であることを意味する。

事務所等では、昨年度と同様、BPIが概ね0.6～1.0の範囲に分布し、延床面積が大きいほどBPIが高い傾向が若干みられる。大規模の事務所では全方位の外皮がガラス面となるセンターコアが多く採用されることが多く、外皮性能の面で不利となることが一因と考えられる。（Ⅱ-3-4-1）

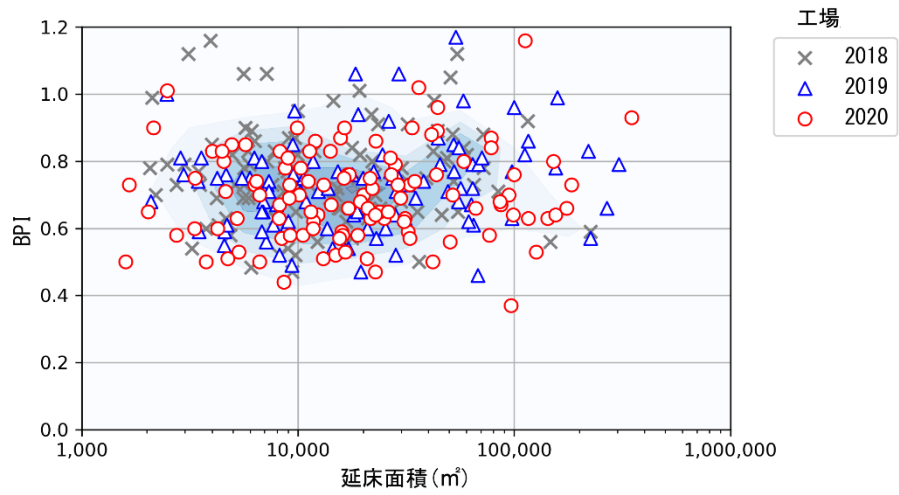
工場等ではBPIは生産エリアでは定義されないため、ここでは工場内の事務所部分や会議室等のBPIを指す。昨年と同様、多くの物件が延床面積によらずBPIが0.7を中心に概ね0.5～0.9の範囲に分布している。また、事務所用途と比較した違いは、1.0以上となる物件が比較的多く見受けられることと、面積規模に対する相関がみられないことである。（Ⅱ-3-4-2）

病院等では、BPIは0.8を中心に0.7～1.0と他の建物用途よりも狭い範囲に集中している。また、延床面積が大きいほどBPIが大きい傾向が若干見受けられる。（Ⅱ-3-4-3）

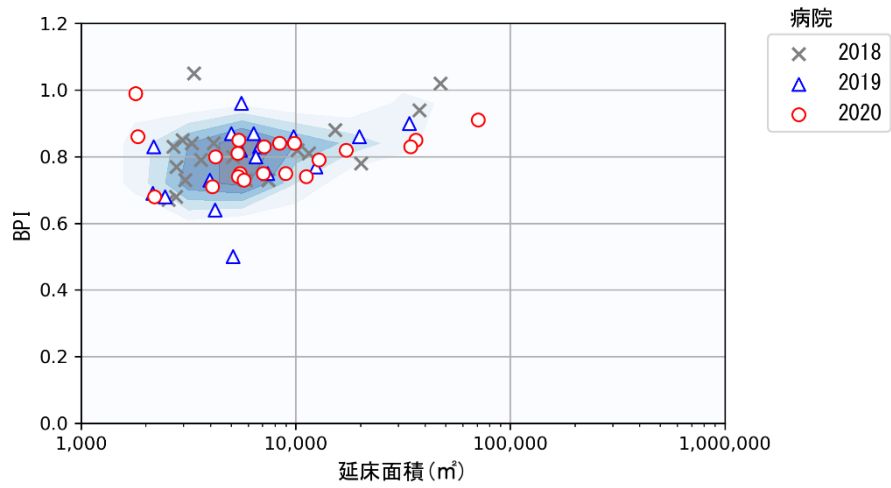
集合住宅では、多くの物件が延床面積に関わらずUA/基準UAが0.9を中心に0.7～1.0の範囲に分布しているが、2020年度は分布の中心が若干低下している。これ以外に、延床面積に関わらず0.4～0.7の範囲に分布があり、2020年度におけるこの範囲の物件は2019年度よりも減少した。また、延床面積が小さいほどUA/基準UAが1.0以上の物件が多くなる傾向が引き続き見受けられる。（Ⅱ-3-4-4）



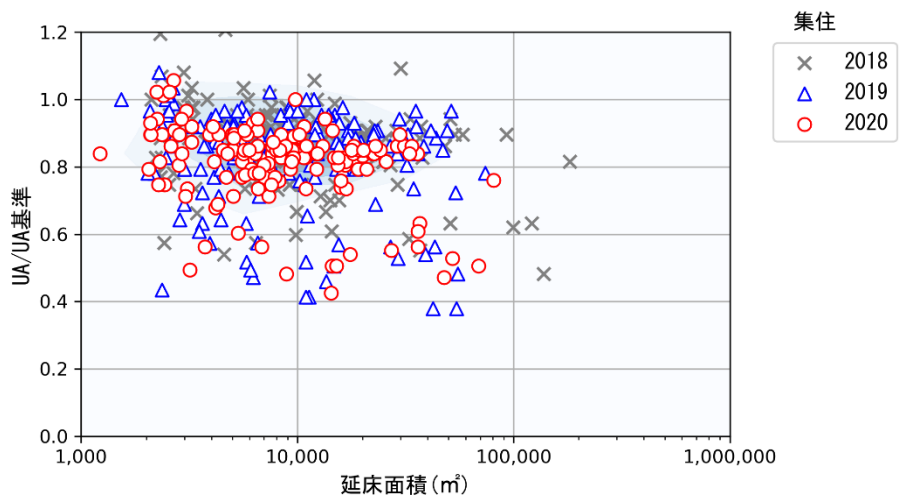
図Ⅱ-3-4-1 事務所等



図Ⅱ-3-4-2 工場等



図Ⅱ-3-4-3 病院等



図Ⅱ-3-4-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.5 敷地面積に対するQ3の分布

敷地面積とQ3スコアの関係について、建物用途別に分析した。グラフを図Ⅱ-3-5-1（事務所等）、図Ⅱ-3-5-2（工場等）、図Ⅱ-3-5-3（病院等）、図Ⅱ-3-5-4（集合住宅）に示す。

Q3スコアは室外環境（敷地内）の環境品質を示す指標であり、数値が大きいほど環境品質が良いことを示している。Q3のスコアは①生物環境の保全と創出（緑化、生物多様性）②まちなみ・景観への配慮③地域性・アメニティへの配慮（地域性への配慮・快適性の向上、敷地内温熱環境の向上）から評価し、1.0～5.0の数値で表される。

敷地面積が大きいほど緑化などによる敷地内環境への対策を行いやすいと考えられるため、敷地面積とQ3には正の相関が期待される。

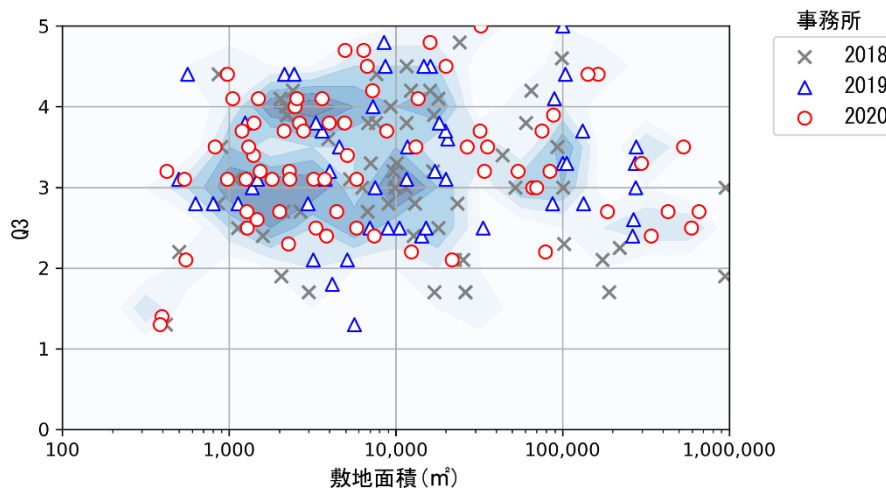
事務所等では、昨年度と同様、敷地面積に関わらず1.0～5.0の広範囲にばらつきながらも、スコア3付近およびスコア4付近に集中する傾向もみられる。2020年度は、1,000㎡以上でスコアが2を切る物件がみられなくなった。設計条件や取り組み方針などによって、大きな差が出る項目といえる。（図Ⅱ-3-5-1）

工場等では、昨年度と同様、敷地面積に関わらず概ね1.5～4.0の範囲に分布し、特に10,000～100,000㎡では2.0～3.0の範囲に集中している。若干ではあるが敷地面積と正の相関がみられる。（図Ⅱ-3-5-2）

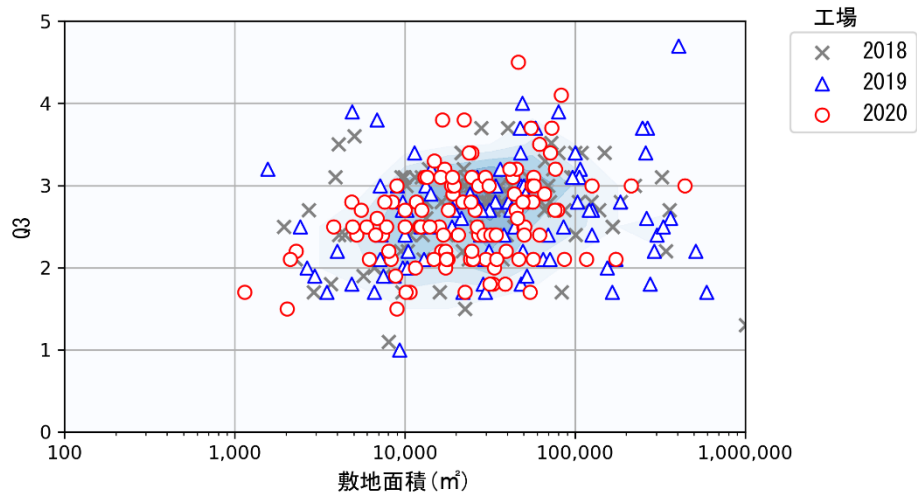
病院等では、Q3スコアが2.0～4.0の間に分布している。昨年度同様、敷地面積との相関は小さかった。（図Ⅱ-3-5-3）

集合住宅では、昨年度と同様、Q3スコアが概ね2.0～4.0と比較的狭い範囲に分布しており、特に1,000～10,000㎡では2.0～3.0の範囲に集中する傾向がある。また、若干ではあるが敷地面積と正の相関がみられる。（図Ⅱ-3-5-4）

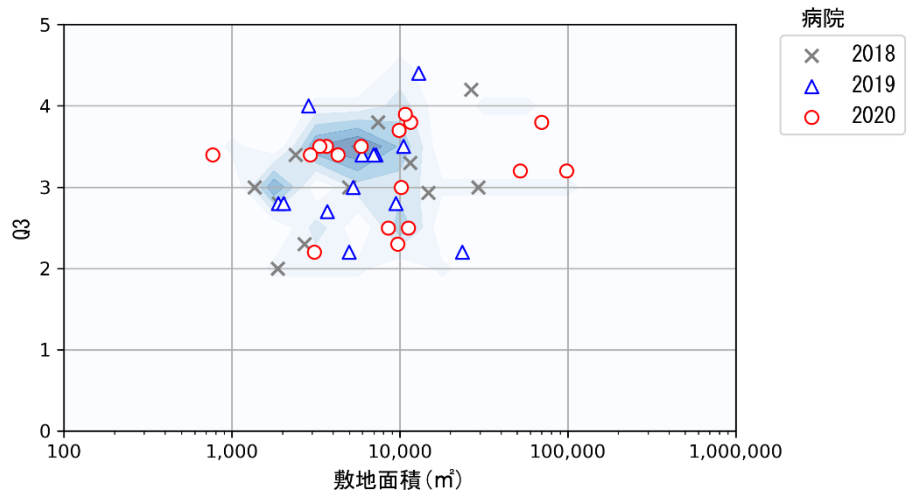
敷地面積が大きいほどQ3スコアが高くなる傾向があるかを確認したが、昨年度以上に相関がみられなかった。その中で、工場等、集合住宅の中間的な敷地面積ではスコア2.0～3.0に集中する傾向があった。ただ、Q3スコアは得点の幅が比較的大きく、取り組みによる差が出やすい項目であることが分かった。



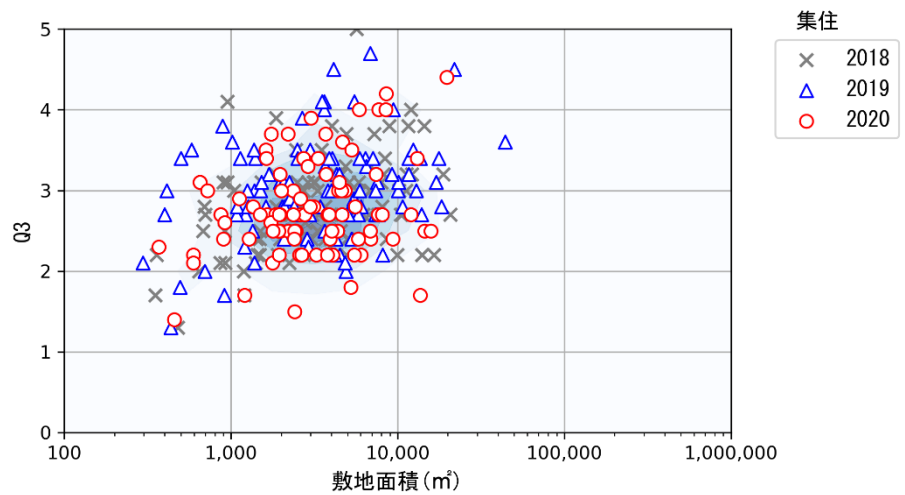
図Ⅱ-3-5-1 事務所等



図Ⅱ-3-5-2 工場等



図Ⅱ-3-5-3 病院等



図Ⅱ-3-5-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.6 敷地面積に対するLR3の分

敷地面積とLR3スコアの関係について、建物用途別に分析した。グラフを図II-3-6-1（事務所等）、図II-3-6-2（工場等）、図II-3-6-3（病院等）、図II-3-6-4（集合住宅）に示す。

LR3スコアは敷地外環境への負荷低減性を示す指標であり、数値が大きいほど環境負荷が低減されることを示している。LR3のスコアは①地球温暖化への配慮（LCCO₂）②地域環境への配慮（大気汚染防止、温熱環境悪化の改善、地域インフラへの負荷抑制）③周辺環境への配慮（騒音・振動・悪臭の防止、風害、日照疎外の抑制、光害の抑制）から評価し、1.0～5.0の数値で表される。

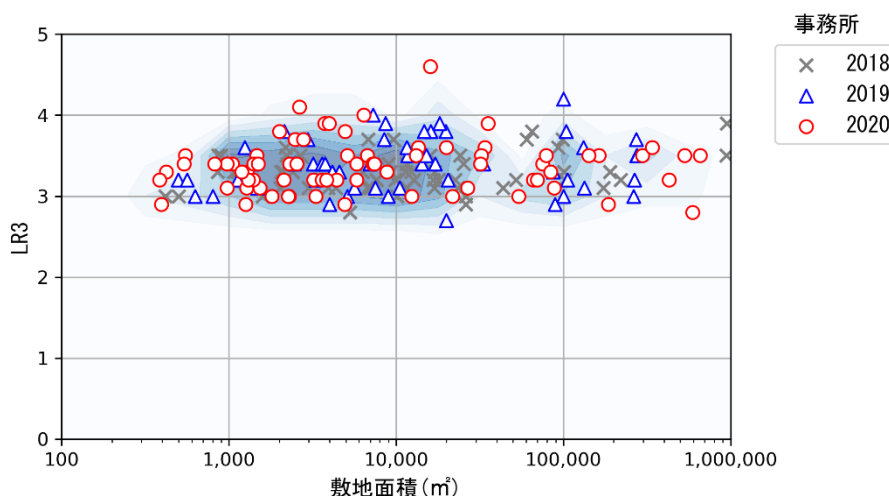
敷地面積が大きいほど風通りや日照に配慮した建物配置などの対策を行いやすいと考えられるため、敷地面積とLR3には正の相関が期待される。

事務所用途では、LR3スコアが3～4の狭い範囲に多くが分布している。昨年度までは敷地面積が小さいほどスコアの最大値が低い傾向にあり、3.5以上の物件は少なかったが、今年度は敷地面積が2,000m²から10,000m²でも3.5以上の物件が増加している。しかし、全体的には敷地面積とスコアの相関は見られなかった。LR3スコアが4.0以上の物件は、昨年度以前で0件、昨年度で2件、今年度では3件であった。（図II-3-6-1）

その他の用途の工場用途、病院用途、集合住宅では、LR3スコアが2.5～3.5の狭い範囲に集中して分布しており、敷地面積の影響は見られなかった。（図II-3-6-2～4）

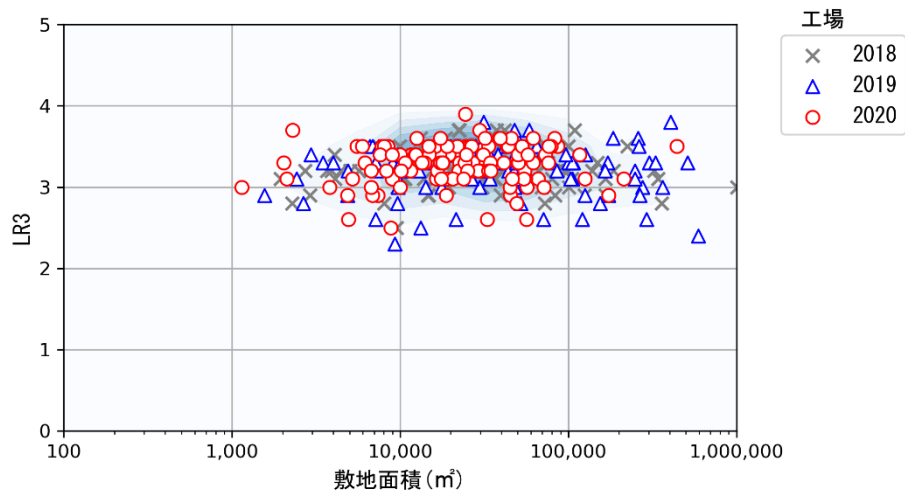
敷地面積が大きいほどLR3スコアが高くなる設計が行われているかを確認したが、各用途ともに敷地面積とスコアの相関は見られなかった。

Q3スコアと異なり、LR3スコアは得点の幅が小さく、敷地面積の影響の分析以前に、あまり取り組まれていない、もしくは取り組みにくい項目であることが分かった。

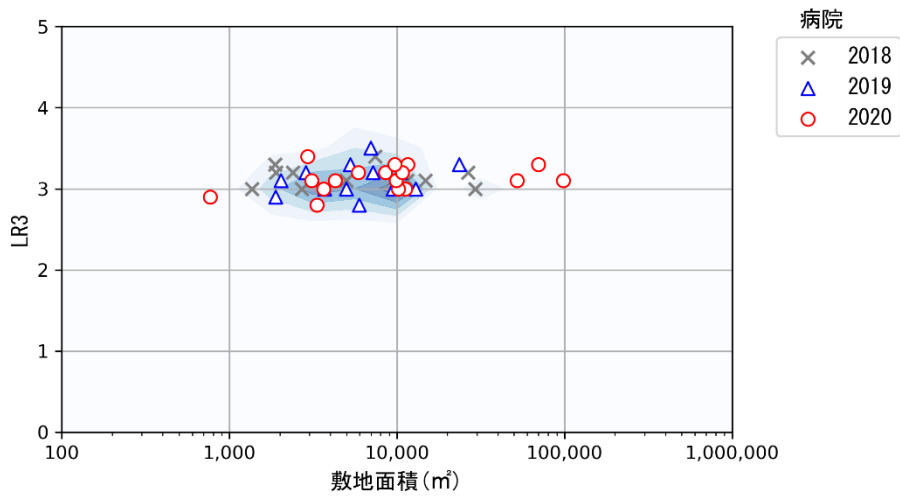


図II-3-6-1 事務所等

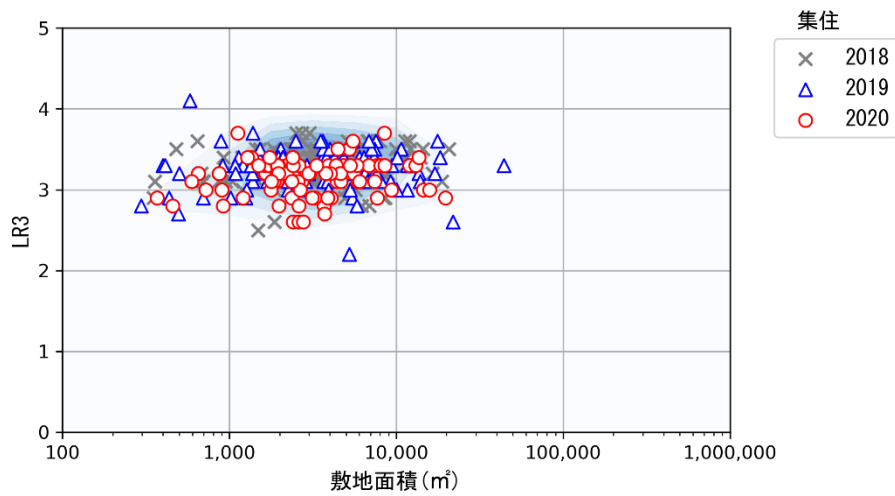
※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す



図Ⅱ-3-6-2 工場等



図Ⅱ-3-6-3 病院等



図Ⅱ-3-6-4 集合住宅

※ 散布図の背景のグラデーションは3か年の密度分布の等高線を示す

3.7 まとめ

2018年度報告書までは、様々な指標間の相関係数を分析していたが、2019年度報告書より建物規模（延床面積、敷地面積）に対する各指標の分布の分布特性に絞って考察している。

1) 延床面積に対する BEE の分布

各用途において、多くの物件が概ね 1.0~2.0 に集中しており、延床面積による違いは見られなかった。

1.0~2.0 に分布する集団から外れた物件に関しては、用途によって分布の特徴が異なる。事務所等では BEE が 3 以上となる物件は延床面積に関わらず分布していた。年度による大きな差はなかった。

2) 延床面積に対する LCCO₂ の分布

延床面積との相関がなく分布する傾向であるが、工場等では数万 m² を超えると平均が低下する傾向がみられた。また、集合住宅では、延床面積が小さいほど若干高くなる傾向が見受けられた。年度による違いとしては、集合住宅において 2020 年度は分布の平均が 0.1 近く上がっているように見受けられた。

3) 延床面積に対する BEI の分布

全般的に延床面積に対する強い傾向はなかったが、用途によって特徴のある分布がみられた。

事務所等では、延床面積が小さいほど 1.0 に近い物件が増える傾向があった。また、工場等では、バラツキが大きいながらも、延床面積が大きくなるほど BEI の分布範囲の最大値が低下し、概ね 0.3~0.7 の間に集まる傾向があった。年度による違いとして、2020 年度の事務所等で BEI が小さい ZEB と見られる物件が増加し、特に工場等においては『ZEB』とみられるが BEI=0 の物件が増加した。

4) 延床面積に対する BPI の分布

事務所等および病院等では、延床面積が大きいほど BPI が高くなる傾向がみられた。また、集合住宅では、延床面積に関わらず 0.9 を中心に分布する集団以外に、延床面積に関わらず 0.4~0.7 に分布する集団がみられた。さらに、延床面積が小さいほど 1.0 以上の物件が多くなる傾向がみられた。年度による違いとして、2020 年度の集合住宅で分布の中心の値の低下がみられた。

5) 敷地面積に対する Q3 スコアの分布

敷地面積が大きいほど緑化などによる敷地内環境への対策を行いやすく、敷地面積が大きいほど Q3 スコアが大きくなる傾向があるのではないかと、という仮説の検証では、工場等と集合住宅において若干の傾向がみられた。病院等では 2019 および 2020 年度届出ではその傾向がなくなった。敷地面積にかかわらず、Q3 スコアは得点の幅が大きく、取り組みによる差が出やすい項目であることが分かった。

6) 敷地面積に対する LR3 スコアの分布

敷地面積が大きいほど風通しや日照に配慮した建物配置などの対策を行いやすく、敷地面積が大きいほど LR3 スコアが大きくなる傾向があるのではないかと、という仮説の検証では、全般的に敷地面積と LR3 スコアの関連性が低かった。ただ、事務所等で敷地面積が小さいほど高いスコアが見られない傾向があった。

LR3 スコアは、多くが 3~3.5 の間に分布して得点の幅が小さく、物件による設計の違いが小さいことが分かった。

4 建築物省エネ法における指標間の相関分析 ～ BPI と BEI の相関分析

BPI と BEI の関係について建物用途別に分析を行った。(2017 年度調査までは PAL*対 BEI の分析をしていたが、2018 年度調査から BPI 対 BEI に変更して分析を継続している。)

BPI は外部からの熱負荷に対する建物外皮性能を表す指標であり、 $BPI = \text{設計 PAL}^* / \text{基準 PAL}^*$ で算出される。BPI=1.0 は基準同等を意味し、数値が小さいほど外皮性能が高く、ペリメータゾーン（屋内の外壁側空間）の空調負荷が抑制された建築物であることを意味する。

また、BEI は建築物のエネルギー消費性能を表す指標であり、 $BEI = \text{設計一次エネルギー消費量} / \text{基準一次エネルギー消費量}$ で算出される。BEI=1.0 は基準同等を意味し、数値が小さいほど一次エネルギー消費量が抑制された建築物であることを意味する。

決定係数を表Ⅱ-4 に、グラフを図Ⅱ-4-1（事務所等）、図Ⅱ-4-2（物販店舗等）、図Ⅱ-4-3（病院等）に示す。外皮性能の向上は建物の消費エネルギーの多くを占める空調による消費エネルギーを低下させるため、直感的には、BEI を低く設計した建物ほど外皮の性能も高く設計される傾向が期待され、BPI と BEI には正の相関が得られることが想定された。しかし、表Ⅱ-4 に示すとおり、強い相関はみられない。

用途ごとの相関の傾向

- ① 事務所等（図Ⅱ-4-1）：2019 年度調査以降、ほとんど相関が無い。
- ② 物販店舗等（図Ⅱ-4-2）：中小規模建物においては、2019 年度調査では弱い正の相関がみられたが、逆に今年度調査では弱い負の相関がみられた。また、他の調査年度での中・大規模および中小規模では、ほとんど相関がみられない。
- ③ 病院等（図Ⅱ-4-3）：中・大規模建物において、2019～20 年度調査では弱い負の相関がみられたが、今年度調査では相関がみられなくなった。そもそも BPI および BEI の分布の幅が小さいため、相関がある程度あっても設計方法の傾向がみえるとは言い難い。

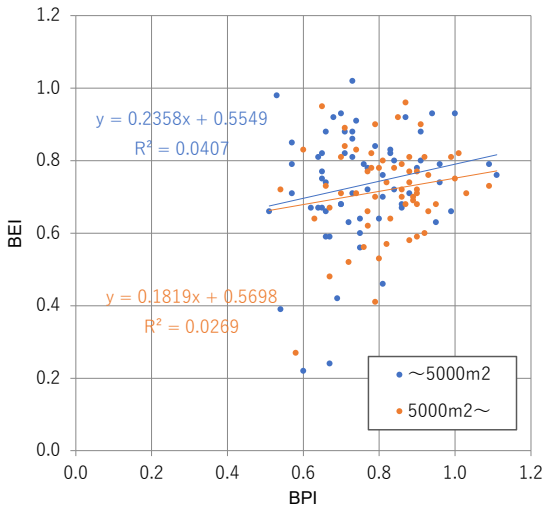
事務所等および病院等では、あまり相関がみられない。建物全体のエネルギー消費量に対して外皮からの空調負荷の影響が小さいためと推測できる。特に病院等では、給湯消費エネが大きく空調消費エネが相対的に小さくなり、さらに空調負荷は換気の外気負荷や室内発熱負荷の割合が大きいためと想像できる。

一方、物販等では母数が少ないためか、調査年度と中小規模では一定の相関がみられた。しかし、年によって、正の相関、無相関、負の相関と入れ替わり、全体の設計傾向があるとは言い難い。

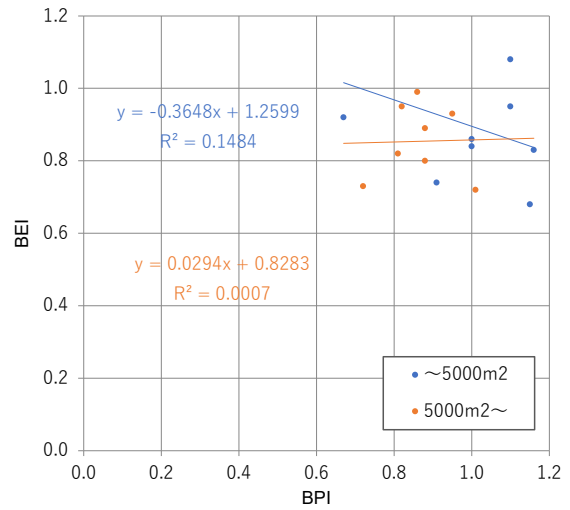
表Ⅱ-4 BPI と BEI の決定係数の一覧（4 ヶ年比較）

建物用途	延床面積 区分	参考	今年度グラフ掲載分		
		2018年度調査 2017年度届出	2019年度調査 2018年度届出	2020年度調査 2019年度届出	2021年度調査 2020年度届出
事務用途	中小規模（～5,000㎡）	0.05	0.00	0.02	0.04
	中・大規模（5,000㎡～）	0.03	0.00	0.02	0.03
物販用途	中小規模（～5,000㎡）	0.46	0.20	0.03	0.15
	中・大規模（5,000㎡～）	0.06	0.02	0.01	0.00
病院用途	中小規模（～5,000㎡）	0.00	0.00	0.09	0.06
	中・大規模（5,000㎡～）	0.10	0.13	0.12	0.02

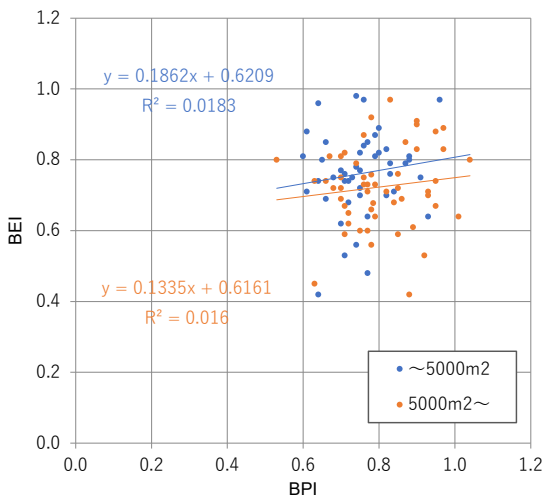
注 赤字は負の相関、黒字は正の相関、太字は決定係数 0.2 以上、下線は 0.5 以上を示す。



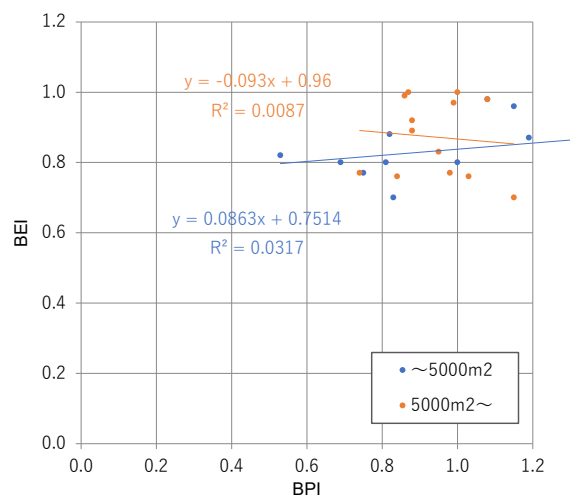
(a) 2021 年度調査 (2020 年度届出分)



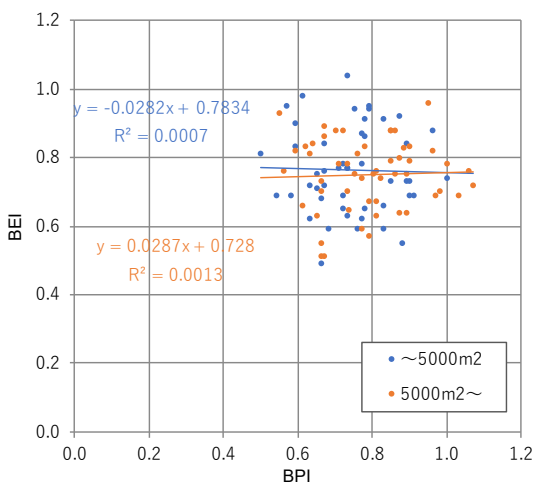
(a) 2021 年度調査 (2020 年度届出分)



(b) 2020 年度調査 (2019 年度届出分)

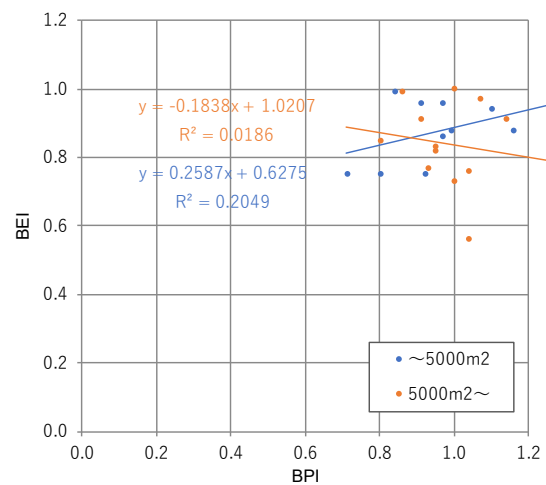


(b) 2020 年度調査 (2019 年度届出分)



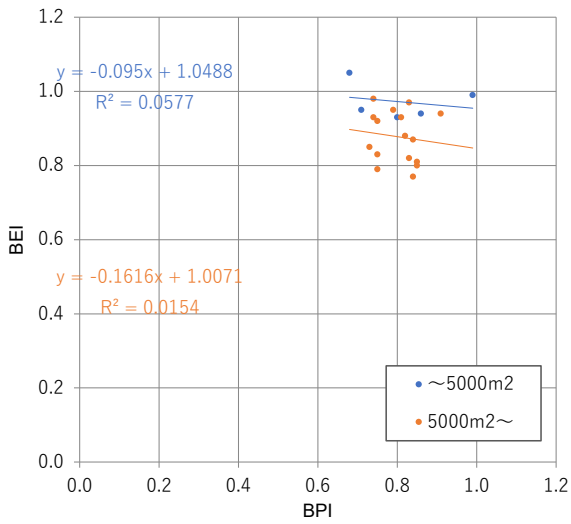
(c) 2019 年度調査 (2018 年度届出分)

図Ⅱ-4-1 事務所等

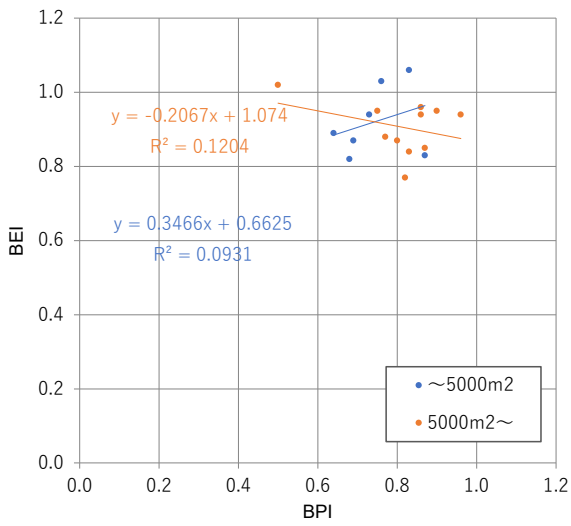


(c) 2019 年度調査 (2018 年度届出分)

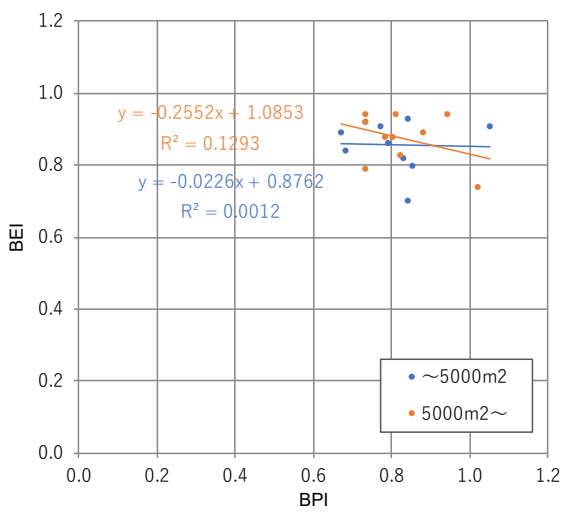
図Ⅱ-4-2 物販店舗等



(a) 2021 年度調査 (2020 年度届出分)



(b) 2020 年度調査 (2019 年度届出分)



(c) 2019 年度調査 (2018 年度届出分)

図Ⅱ-4-3 病院

5 II章のまとめ

今年度の調査対象は2020年4月から2021年3月までの期間に省エネ法に基づく届出を行った2,000㎡以上の建築物が対象である。2017年4月に施行された建築物省エネ法の規制措置が適用されてから4年目の調査となり、非住宅用途においては建築確認申請および工事完了検査の際に、適合性判定の手続きが義務付けられている。

前年度の調査結果と比較すると、省エネルギー計画書にもとづく回答数は前年度とほぼ同数の507件、CASBEE評価にもとづく回答数は前年度比4.8%増加の391件となった。ここ数年の回答数は2009年度調査以降、右肩上がりが増加したのち2012年度調査から2014年度調査までの3年間はほぼ高止まりの状態推移した。その後2015年度調査、2016年度調査と連続して減少したのち、近年は増減を繰り返している。

CASBEE評価にもとづく用途別件数を前年度比で見ると、事務所が33.9%増加、工場が約6.9%増加、複合用途が約80%増加となっており、集合住宅が約7%減少、学校が約57.8%減少、ホテルが約1.9%減少となっている。また、延面積75,000㎡以上の件数が約66%増加しており、物流倉庫など大型倉庫が増加している事が伺える。

以下に主な調査項目の結果を示す。

<各評価指標の調査結果>

- ① 建築物省エネ法改正に伴う適合義務制度への対応による新基準値のみを用いた評価も今回で4年が経過した。法改正後、モデル建物のデータ数が大幅に増加したが、この傾向は今年度も引き続いて表れている。サンプル数が多いモデル建物法に於いて、給湯以外で、各項目及び建物全体の省エネ性能にあまり目立った変化は無く、若干の性能向上が見られる程度に留まった。各指標の順位も、変わることが無かった。モデル建物法に於いて次年度以降、この数値がどう変化して行くか引き続き注目したい。
- ② 外皮性能に於いて、成績が僅かに向上したが、グラフ形状に大きな差は見られなかった。各建物用途の平均値は、全体的に昨年度+0.1ポイント前後に収まっており、最も良い学校の0.69から物販店舗の0.94まで約0.25ポイントの格差がある。一方、標準入力法は件数が少ないこともあり、昨年度同様、グラフ形状は平坦なものとなった。
- ③ 省エネ計画書におけるBEI値の平均値は非住宅用途全体で0.68、集合住宅で0.89となり、前回調査の非住宅用途0.71、集合住宅0.89に比べると非住宅用途での性能向上が見られた。非住宅用途では全体の93%がモデル建物法を採用し、そのBEI平均値は0.70と前年度の0.72に比べて0.2ポイントの向上となった。また、標準入力法を用いた案件の平均値は前年度の0.66に対して今年度は0.54と1.2ポイント向上しており、モデル建物法を採用している案件よりも、より高い省エネ性能を目指していることがうかがえる。
集合住宅のBEI値は、前回調査と同様に非住宅用途に比べてデータの分布範囲が狭く、案件による差異があらわれにくい傾向がみられる。

- ④ CASBEE 評価における年度別のランク割合については、A ランク以上の割合が約 47.8% (187 件) で過去 10 年間の全体平均から約 5.0% 下回っているが、S ランクは 6.6% (26 件) で全体平均 5.8% を上回る結果となった。B+ ランクは 43.7%、B- ランクは約 7.9% となっており、全体的には評価が上がっており省エネへの取組が進んでいるものと伺える。

用途別におけるランク割合で見ると事務所は A ランク以上が 74.3% で全体平均 70.8% を超える結果となった。学校及び物販店は全体件数が少ないものの、学校では初めて C ランクが 1 件発生し A ランク以上が大きく下がり、物販店は全て B+ 以上という結果となった。工場は A ランク以上が 44.7% で 40% を超え、C ランクが減少した。集合住宅は A ランク以上が 25.8% と最も少ない結果となった。

50,000 m²以上において、A ランクが 55.3% と大きく減少したが、S ランクは 21.3% と 4 年ぶりに 20% を超えると共に、2,000 m²~10,000 m²においても 2019 年度から 2 倍以上の増加となった。全体的には B- ランク以下が減少しており、評価は高くなっている事が伺える。

- ⑤ CASBEE 評価における BEE の平均値は、前年度の平均値 1.49 よりも 0.06 高い 1.55 となった。昨年、一昨年ともに B+ ランクに相当する平均値であったが、前回の調査結果では A ランク相当の平均値となった。建物用途別にみると学校、集会所、集合住宅では前年度よりも低い平均値となったが、他の 6 用途ではすべて昨年よりも高い平均値を示した。変動の大きかった用途を見ると、プラス側がホテルの +0.19、複合用途の +0.17、マイナス側が学校の -0.42 などとなっている。

- ⑥ CASBEE 評価における「LCC02 の参照建物に対する低減率」の平均値は、前年度比マイナス 1.0 ポイントの 19.3% となった。サンプル数の多い建物用途に着目すると、全用途の中で最も高い平均値を示していた集合住宅が前年度比マイナス 4.9 ポイントの 17.8% となり、2 年連続して低下して、全用途平均値よりやや低い値となっている。学校も同様に、ここ 2 年連続低下しており、平均値が全用途の中で一番低くなっている。一方、事務所については、標準入力法採用の場合、平均値が一貫して上昇しており、省エネ性能の高い事務所は、LCC02 低減が着実に進んでいることがうかがえる。

- ⑦ 「設計者による主観的環境配慮度合の評価」と、CASBEE の BEE の評価値の関係は正の相関が認められ、CASBEE 評価が設計者の評価と乖離していないことが伺われる。

<物件規模に対する各指標の分布特性>

- ① 延床面積と BEE : 各用途において、延床面積に関わらず概ね 1~2 に集中している。この集団から外れた物件に関しては、各用途によって分布の特徴が異なる。事務所等では BEE が 3 以上となる集団が延床面積に関わらず分布した。年度による大きな差はなかった
- ② 延床面積と LCC02 : 延床面積に関わらず分布する傾向が強いが、工場等では数万 m² を超えると平均が低下する傾向がみられた。また、集合住宅では、延床面積が小さいほど若干高くなる傾向が見受けられた。2020 年度において集合住宅の分布の平均が 0.1 近く上がっているように見受けられた。

- ③ 延床面積と BEI : 全般的に延床面積に対する強い傾向はなかったが、事務所等では延床面積が小さいほど 1.0 に近い物件が増える傾向があり、工場等では延床面積が大きくなるほど BEI の分布範囲の最大値が低下し、概ね 0.4~0.7 の間に集まる傾向があった。
- ④ 延床面積と BPI : 事務所等および病院等では、延床面積が大きいほど BPI が高くなる傾向がみられた。また、集合住宅では、延床面積に関わらず 0.9 を中心に分布する集団と 0.4~0.7 に分布する集団がみられた。
- ⑤ 敷地面積と Q3 スコア : 工場等および集合住宅では、敷地面積が大きいほど Q3 スコアが大きくなる傾向が若干みられた。同じ傾向は、病院等では 2018 年度届出に比較的明確にみられたが、2019 および 2020 年度届出ではその傾向がなくなった。敷地面積にかかわらず、Q3 スコアは得点の幅が大きく、取り組みによる差が出やすい項目であることが分かった
- ⑥ 敷地面積と LR3 スコア : 全般的に敷地面積と LR3 スコアの関連性が低かったが、事務所等で敷地面積が小さいほど高いスコアが見られない傾向があった。LR3 スコアは多くが 3~3.5 の間に分布して得点の幅が小さく、物件による設計の違いが小さいことが分かった。

<BPI と BEI の相関分析>

昨年度に引き続き、全体として外皮負荷の低減と設備の省エネ化は必ずしも一体的に行われているわけではない、という評価となった。また、一昨年度まで中小規模で相関がみられた物販等では、昨年度は無相関、今年度は負の相関となり、全体の設計傾向があるとは言い難い結果となった。

Ⅲ 設計段階での運用時 CO₂排出削減量の推定把握 省エネルギー計画書に基づく運用時 CO₂排出削減量の算定

総合建設業は、施工会社として施工段階での CO₂ 排出削減が求められる一方で、建築分野においては建物運用時（建物使用時）のエネルギー消費による CO₂ 排出量がライフサイクル CO₂ 排出量の大部分を占めるため、設計段階での省エネ設計による運用時 CO₂ 排出削減が求められている。

そこで、日建連の建築分野における設計段階での運用時 CO₂ 排出抑制の推進を図るため、日建連建築本部委員会参加会社の設計施工案件を対象に CO₂ 排出削減量を推定把握し、省エネ設計の推進状況を定量的かつ継続的に把握することを目的に調査を行っている。

なお、調査対象は非住宅建築物としている。これは、従来、住宅建築物の省エネルギー計画書に記載される省エネ性能は外皮性能だけであり、直接的に省エネ性能が把握できなかったためである。法基準改正により 2015 年度届出分から住宅建築物も一次エネルギー消費量が把握できるようになったが、これまでの調査との整合性を保つため、集合住宅建築物についてはこの調査には含めないこととしている。

1 運用時 CO₂排出削減量の考え方および算定方法

建築設計委員会メンバー会社の設計施工案件を対象に省エネ計画書記載の省エネ性能値を用い、省エネ設計による運用時 CO₂ 排出削減量の推定把握を継続して行っている。以下にその考え方と算定方法を示す。

1.1 基本的な考え方

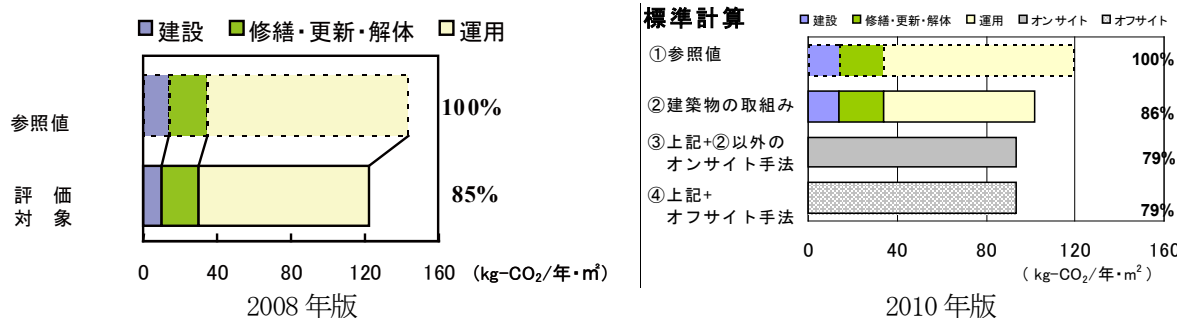
(1) 2005～2007年度届出分の調査方法について

旧BCS における2005～2007年度届出分の実績調査（調査実施年は2006～2008年度）では、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の値が省エネ法の『建築主の判断基準』以上の性能であった場合の省エネルギー量を設計段階の貢献分と考え、その省エネルギー量の合計をCO₂換算したものを設計施工建物における省エネ設計に伴うCO₂排出削減量とした。

具体的には、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た。

(2) 2008～2013年度届出分の調査方法について

2005～2007年度届出分の算定方法は旧BCS独自の算定方法であったが、2008年以降はCASBEE-新築（2008年版）、CASBEE-新築（2010年版）に新築建物のLCCO₂を簡易推定する機能が付加され、このロジックを利用できるようになった（図Ⅲ-2-1）。そのため、2008年度届出分の調査（2009年度調査）からCASBEEのLCCO₂簡易推定法のうちPAL、ERRなどを利用した運用段階のCO₂排出量を推定するロジックに準拠してCO₂排出削減量を算定している。



図Ⅲ-1-1 CASBEE-新築のライフサイクルCO₂の表示

(3) 2014～2015年度の届出分の調査方法について

2014年度届出分から省エネ基準が平成25年基準に完全移行され、省エネ性能指標はPALおよびCECが廃止されてPAL*、BEIとなった。それに伴い、CASBEE-新築（2014年版）では運用段階のCO₂排出量を推定する計算方法が改定された。改定の内容は、PAL、ERRに代わりBEIを用いたCO₂排出削減率の算定方法の採用、および運用段階のCO₂排出量推定に用いるリファレンス建物の用途毎のエネルギー消費原単位の改定である。

原単位はより実情に合うように、2008年版までの日本ビルエネルギー総合管理技術協会の数値から、2013年に整備された「DECC非住宅建築物の環境関連データベース（2013年4月公開データ、一般社団法人日本サステナブル建築協会）」の用途別、規模別の実績統計値の数値に改定された。

当調査では、これらの変更を反映した、CASBEE-建築（新築）2014年版の運用段階のCO₂排出量を推定するロジックに準拠している。

(4) 2016年度の届出分の調査方法について

2016年度届出分では、省エネ基準が平成25年基準と平成28年基準が並存していた。大きく異なるのはBEIの算定に「その他エネルギー（コンセント等）」が含まれなくなることである。2016年度届出分の評価では評価の簡便さのために、BEIの定義の違いに関わらず従来と同様に扱うこととした。

また、CASBEE-新築（2016年版）がリリースされ、リファレンス建物の用途毎のエネルギー消費原単位とエネルギー種別の構成比率の改定を反映した。「DECC非住宅建築物の環境関連データベース（2016年6月公開データ、一般社団法人日本サステナブル建築協会）」の実績統計値に準拠している。

(5) 2017年度の届出分の調査方法について

2017年度届出分では、省エネ基準が平成28年基準に完全移行した。大きく異なるのはBEIの算定に「その他エネルギー（コンセント等）」が含まれなくなったこと、建具枠を考慮した開口部の熱貫流率を用いた基準になったために空調の基準値とPAL*の基準値が変更になったことである。しかしながら、平成25年基準の場合とCO₂排出量の算定方法自体には変更はない。

また、建築確認申請時の建築物省エネ法に係る基準適合性判定が2017年度届出分から始まった。これもCO₂排出量の算定方法自体には影響はないが、モデル建物法の面積規模要件撤廃、完了検査の実施など、設計業務における環境変化があったといえる。

なお、運用段階のCO₂排出量を推定するロジックは、引き続きCASBEE-新築（2016年版）に準拠している。

(6) 2018年度の届出分の調査方法について

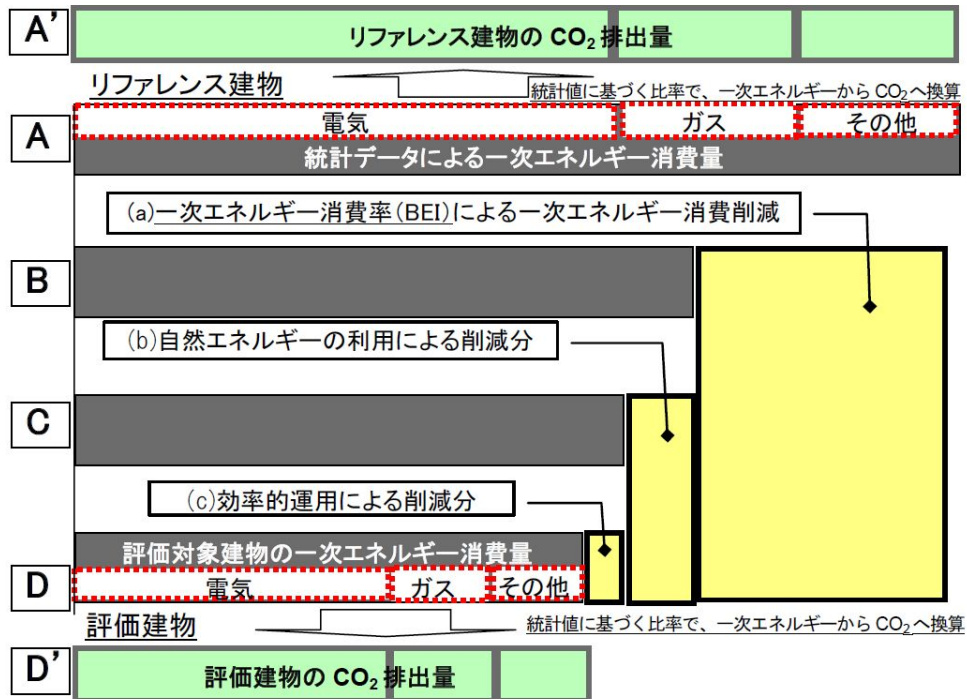
2018年度届出分（今年度調査）では法基準やCASBEEに変更はなかったが、当調査での算定方法について変更を行った。

CASBEEの運用段階のCO₂排出量では「その他エネルギー（コンセント等）」が含まれるロジックであるため、省エネ基準が平成28年基準に変わった後も標準入力法のBEIは「その他エネルギー（コンセント等）」を含むBEIを計算して使用していた。しかし、モデル建物法の面積規模要件撤廃により、ほとんどの物件が「その他エネルギー」を含むBEIを算出できないモデル建物法となった。

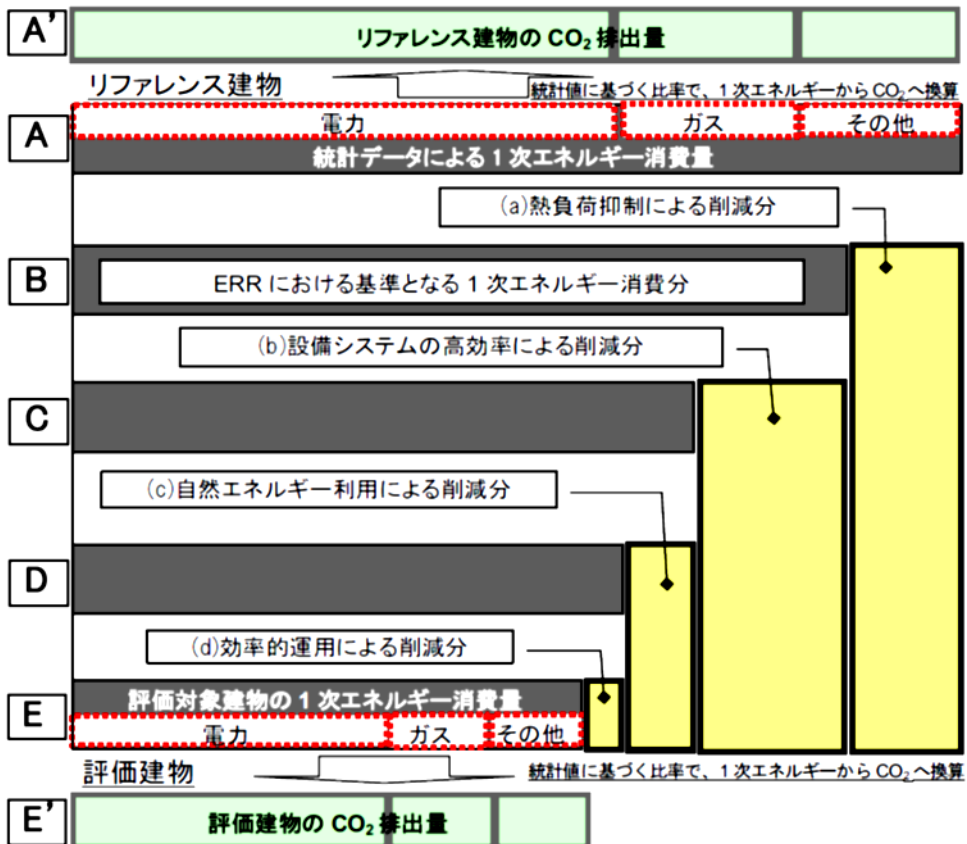
そのため、運用段階のCO₂排出量推定に使用するBEIは、統一して「その他エネルギー」を含まないBEI（現省エネ基準の定義通り）を使用することとした。

1.2 CASBEE における運用段階の CO₂排出量の算定方法概要

CASBEE2016年版における運用段階のCO₂排出量の算定方法を図III-1-2 に示す。2010年版までは、PAL およびERRが用いられていた削減算定方法が、2014年版よりBEIに変更されている。



図III-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 (2014年版、2016年版) ※



参考 CASBEE-新築の運用段階の CO₂排出量の算定方法のイメージ (2008年版、2010年版) ※

※ (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」より引用

(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Ⅲ-1-1 に示す。CASBEE2016年版に使用されている値を利用し、運用段階における延床面積あたりのCO₂排出原単位の標準値を定めた。

CASBEE2014年版より建物用途が細分化され、非住宅建築物は8種類から16種類に増加し、建築規模の区分が新設されている。これにより、2014年度届出分より調査項目も変更を行っている。

CASBEE2016年版では各数値が変更されている。一次エネルギー消費量はおおかた±10%の変更である。

表Ⅲ-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

本報告使用（CASBEE2016年版）

建物用途		一次エネルギー消費量(規模別) [MJ/年m ²]					エネルギー種別一次エネルギー構成比率				
		延床面積の区分					電気	ガス	その他※	LPG	
		300m ² 未満	300m ² 以上 2,000m ² 未満	2,000m ² 以上 1万m ² 未満	1万m ² 以上 3万m ² 未満	3万m ² 以上					
事務所	事務所	1,480			1,900	2,230	90%	8%	2%	-	
	官公庁	1,050			1,220		82%	10%	8%	-	
物販店舗等	デパート・スーパー	7,270	5,010		3,150		92%	4%	4%	-	
	その他物販	2,290			3,150		93%	4%	3%	-	
飲食店		3,150					49%	38%	13%	-	
ホテル・旅館		2,450			2,750	2,830	56%	20%	24%	-	
病院		2,200			2,480	2,990	56%	19%	25%	-	
学校等	幼稚園・保育園		540					68%	18%	14%	-
	小・中学校	北海道	580					41%	9%	51%	-
		その他	330					71%	22%	7%	-
	高校		390			350	230	73%	7%	20%	-
	大学・専門学校		840		870		1,110	75%	15%	10%	-
集会所等	劇場・ホール		980		1,390		76%	17%	7%	-	
	展示施設		1,080		1,370		81%	9%	10%	-	
	スポーツ施設		1,990		1,400		61%	27%	12%	-	
工場		500					100%	0%	0%	-	

参考：CASBEE2014年版

建物用途		一次エネルギー消費量(規模別) [MJ/年m ²]					エネルギー種別一次エネルギー構成比率				
		延床面積の区分					電気	ガス	その他※	LPG	
		300m ² 未満	300m ² 以上 2,000m ² 未満	2,000m ² 以上 1万m ² 未満	1万m ² 以上 3万m ² 未満	3万m ² 以上					
事務所	事務所	1,540			1,930	2,270	90%	6%	4%	-	
	官公庁	1,100			1,280		83%	9%	8%	-	
物販店舗等	デパート・スーパー	7,430	5,130		3,190		93%	3%	4%	-	
	その他物販	2,450			3,190		92%	4%	4%	-	
飲食店		2,960					50%	38%	12%	-	
ホテル・旅館		2,440			2,740	2,740	77%	10%	13%	-	
病院		2,210			2,450	2,920	65%	15%	20%	-	
学校等	幼稚園・保育園		490					71%	16%	13%	-
	小・中学校	北海道	520					62%	17%	21%	-
		その他	310					76%	14%	10%	-
	高校		390			360	240	74%	7%	19%	-
	大学・専門学校		880		850		1,160	79%	12%	9%	-
集会所等	劇場・ホール		1,030		1,480		76%	16%	8%	-	
	展示施設		1,120		1,540		81%	9%	10%	-	
	スポーツ施設		1,910		1,280		92%	6%	2%	-	
工場		500					100%	0%	0%	-	

一次エネルギーからCO₂排出量に換算する際には、表Ⅲ-1-2 に示すエネルギーごとのCO₂排出係数を表Ⅲ-1-1 に示す用途ごとの構成比率で合成して換算した。これにより、例えば中小規模の事務所ビルは、一次エネルギー消費原単位=1,480 MJ/年・m²、CO₂排出原単位=84 kg-CO₂/年・m²がリファレンス建物の値となる。

表Ⅲ-1-2 評価に用いたエネルギー別のCO₂排出係数（2016年版）※

種別	CO ₂ 排出係数		備考
電気	※	kg-CO ₂ /MJ	※評価者が選択した数値(kg-CO ₂ /kWh)を9.76MJ/kWhで換算した値(H28年国土交通省告示第265号全日平均)
都市ガス	0.0499	kg-CO ₂ /MJ	
灯油	0.0678	kg-CO ₂ /MJ	
A重油	0.0693	kg-CO ₂ /MJ	
LPG	0.0590	kg-CO ₂ /MJ	標準計算では、住宅用途に使用
その他	0.0686	kg-CO ₂ /MJ	(灯油+A重油の平均値)

※ 電力のCO₂の排出係数は 2008年版 電気事業者指定なしの代替値 0.555(kg-CO₂/kWh)、0.0569(kg-CO₂/MJ)
 (2016年版の電力(代替値)のCO₂の排出係数は0.579kg-CO₂/kWh、0.0593kg-CO₂/MJ)

なお、電力のCO₂排出係数は2008年版の値を継続して使用している。これは、東日本大震災以降、地域や年度により電力のCO₂排出係数が大きく変動する状況となり、この調査の結果に対するエネルギー供給側の影響を除くためである。

また、電力以外の排出係数は、CASBEE2010年版から変更されていない。

(2) 評価対象建物のCO₂排出量

図Ⅲ-1-2 に示すように、(a) 一次エネルギー消費率 (BEI) による削減、(b) 自然エネルギー利用による削減、(c) 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Ⅲ-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。

- ① 外皮性能と設備の省エネルギー効果を表しているBEIを用いて、一次エネルギーの消費削減量を推定する。(CASBEE2014年版から変更なし)

$$\begin{aligned} & \text{一次エネルギー消費率(BEI)による一次エネルギー消費削減量(a) [MJ/年]} \\ & = (1 - \text{評価対象建物のBEI [-]}) \times (\text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量 [MJ/年]}) \end{aligned}$$

- ② CASBEE「LR1.2 自然エネルギーの利用」で評価される自然エネルギーの直接利用技術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算定する。(CASBEE2014年版から変更なし)

表Ⅲ-1-3 LR1.2定性評価から定量評価への換算方法※

評価項目	評価	定量評価への換算方法	備考	
2. 自然エネルギー利用	直接利用	レベル 1	推定利用量=0MJ/m ²	レベル 1(-)
		レベル 2	推定利用量=0MJ/m ²	レベル 2(-)
		レベル 3	推定利用量=0MJ/m ²	レベル 3(0~1MJ/m ² まで)
		レベル 4	推定利用量=1MJ/m ²	レベル 4(1~15MJ/m ² まで)
		レベル 5	推定利用量=年間利用量 学(小中高)では、 推定利用量=15MJ/m ²	レベル 5(15MJ/m ² 以上、学(小中高)では定性評価)

※ (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」より引用

- ③ 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Ⅲ-1-4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。（CASBEE2010年版以降変更なし）

表Ⅲ-1-4 BEMSなどによる効率的な運用による補正係数*

採点レベル	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

※ （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」より引用

- ④ 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。

(参考) 各種指標の算出のための関係式

○ 省エネ率

$$\text{物件の省エネ率} = 1 - \left(\text{物件のBEI} - \frac{\text{物件の自然エネ直接利用量 (CASBEE LR1-2)}}{\text{用途・規模ごとの基準一次エネ消費原単位 (CASBEE LCCO2計算用)}} \right) \times \text{物件の効率的運用による補正係数 (CASBEE LR1-4)}$$

○ CO₂削減率

$$\text{物件のCO}_2\text{削減率} = \text{物件の省エネ率} \times \text{用途ごとのCO}_2\text{換算係数}$$

$$\text{用途ごとのCO}_2\text{換算係数} = \sum_{\text{全エネ種別}} \text{用途ごとの各エネ種別一次エネ構成比率} \times \text{エネ種別ごとのCO}_2\text{排出係数}$$

○ 用途別の省エネ率および基準一次エネ消費原単位

$$\text{用途別の省エネ率} = \frac{\sum_{\text{用途}} \text{物件の省エネ率} \times \text{用途・規模ごとの基準一次エネ消費原単位} \times \text{物件の延床面積}}{\sum_{\text{用途}} \text{用途・規模ごとの基準一次エネ消費原単位} \times \text{物件の延床面積}}$$

$$\text{用途別の基準一次エネ消費原単位} = \frac{\sum_{\text{用途}} \text{用途・規模ごとの基準一次エネ消費原単位} \times \text{物件の延床面積}}{\sum_{\text{用途}} \text{物件の延床面積}}$$

○ 全体の省エネ率および基準一次エネ消費原単位

$$\begin{aligned}
 \text{全体の省エネ率} &= \frac{\sum_{\text{全用途}} \text{用途別の省エネ率} \times \text{用途別の基準一次エネ消費原単位} \times \text{用途別の延床面積合計}}{\sum_{\text{全用途}} \text{用途別の基準一次エネ消費原単位} \times \text{用途別の延床面積合計}} \\
 \text{全体の基準一次エネ消費原単位} &= \frac{\sum_{\text{全用途}} \text{用途別の基準一次エネ消費原単位} \times \text{用途別の延床面積合計}}{\sum_{\text{全用途}} \text{延床面積合計}}
 \end{aligned}$$

1.3 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Ⅲ-1-5 に示す。

今年度調査（2017年度届出分）は昨年度と同じ項目を調査した。ただし、省エネ基準が平成28年基準に完全移行しているため、算定方法はver. 2系（平成28年基準）の選択肢のみとなった。

なお、2016年度届出分より省エネ表示制度のeマーク（法36条）およびBELS（法7条）、性能向上計画認定（容積率特例）の有無を項目に挙げた。また、生産工場において延床面積と消費エネルギーの計算対象面積が大きく異なることが多いため、2016年度届出分より計算対象面積を追加している。

表Ⅲ-1-5 アンケート項目（非住宅）

アンケート項目		単位	アンケート項目		単位	アンケート項目		単位
建設地		—	一次エネルギー消費量算定方法		—	CASBEE 評価結果 および 関連情報	ランク	—
地域区分		—	空調	BEI/AC	—		BEE(Q/L)	—
建物用途分類		—		基準値	(MJ/延床m2年)		環境品質Q	—
実際の建物用途		—		設計値	(MJ/延床m2年)		環境負荷L	—
敷地面積		m ²	換気	BEI/V	—		Q1スコア	—
階数	地上	階		基準値	(MJ/延床m2年)		Q2スコア	—
	地下	階		設計値	(MJ/延床m2年)		Q3スコア	—
建築面積		m ²	照明	BEI/L	—		LR1スコア	—
延床面積		m ²		基準値	(MJ/延床m2年)		LR2スコア	—
計算対象面積		m ²	設計値	(MJ/延床m2年)	LR3スコア		—	
外皮性能算定方法		—	給湯	BEI/HW	—		LCCO2評価対象の 参考値に対する割合	(%)
外皮性能	BPI	—		基準値	(MJ/延床m2年)		自然エネルギー 直接利用	(MJ/年・m ²)
	PAL*基準値	MJ/年・m ²		設計値	(MJ/延床m2年)		LR1 4効率的運用	—
低炭素建築物 認定取得状況		—	昇降機	BEI/EV	—		評価ツール	—
		—		基準値	(MJ/延床m2年)		CASBEEの提出自治体	—
省エネ 表示制度	eマーク(法36条)	—	設計値	(MJ/延床m2年)	認証の有無		—	
	BELs(法7条)	—	効率化設備	設計値	(MJ/延床m2年)	主観的環境配慮度合	—	
性能向上計画認定 【容積率特例】		—	その他 建物全体	設計・基準共通	(MJ/延床m2年)			
		—		BEI	—			

1.4 省エネルギー設計による運用時CO₂排出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、アンケート調査に基づいた運用時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。

- ① アンケートの分析対象として、BEI 値が回答されている建物を対象とする。(表Ⅲ-1-5 アンケート項目 参照)
- ② 「LR1.2 自然エネルギー利用」や「LR 1-4 効率的運用のスコア」の回答を利用する。(表Ⅲ-1-5 アンケート項目 参照)
- ③ 外皮と各設備の性能を反映した BEI を基に、一次エネルギー削減量を算定する。
- ④ 以上の情報に基づき、図Ⅲ-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。
- ⑤ 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排出削減量と考える。
- ⑥ 上記の計算方法および係数等の値は、CASBEE2016 年版に準拠するが、電力のCO₂排出係数に関しては2008 年版の代替値を継続的に使用する。
- ⑦ この調査において、複合用途物件(複数の非住宅の建築用途で構成される物件)は構成される建築用途に分割し、それぞれ単独用途として分析を行う。そのため、この調査での件数はアンケート調査自体の物件数より多くなる。また、省エネに関する性能値が用途ごとに記載されていない場合は、物件全体の性能値を各用途共通で用いている。
- ⑧ 2017 年度届出分より建築物省エネ法に係る基準適合が始まり、モデル建物法の面積規模要件撤廃によりモデル建物法で評価する物件が多くを占めるようになった。モデル建物法では従来の建物用途ではなく、建築物省エネ法上の建物用途(室用途の分類)ごとに入力を行い、⑦における複合用途物件のように評価されている。しかし、実体は従来の単独用途建築物であることが多いため、面積構成などを確認した上で単独用途と考えられるものは建物全体で分析した。
(例：工場用途における事務室と倉庫部分を事務所用途と工場用途に分けずに、単独の工場用途建築物とする。事務所ビルに小面積の売店等が併設されている場合に、単独の事務所用途建築物とするなど。)

訂正 (2019 年 3 月記載)

2017 年度調査(2016 年度届出物件)において、集計間違いが見つかりました。特に、事務所用途において、集計に含むべきでない誤ったデータが集計され、集計値に大きな影響がありました。また、ホテル、物販、工場用途にも誤った数値などがありました。再集計を行い、ホテル、物販、事務所、工場用途の各数値、全体の集計値を訂正しました。そのため、全体の省エネ率およびCO₂削減率は29%から26%に訂正となりました。

2018 年度以降の報告書では、修正した2017 年度調査の数値を用いた表およびグラフを用いています。当調査の結果を参照されている報告書利用者各位に対し、訂正するとともにお詫び申し上げます。

2 算定結果 — 建築設計委員会メンバー会社による設計施工建物の運用時 CO₂ 排出削減量の算定 —

1) 2020 年度届出分の算定結果および前年度との比較

表Ⅲ-2-1 に 2020 年度届出分の算定結果一覧を、比較のため表Ⅲ-2-2 に 2019 年度届出分の結果を示す。

対象物件の件数は 2020 年度 449 件 (2019 年度 406 件) となり、前年比 111% となった。事務所および工場等が約 2~3 割増 (各々 30 件程度増加) となる一方、学校等がほぼ半減 (13 件減少) した。

対象物件の延床面積合計は 2020 年度 9,098,676 m² (2019 年度 7,836,286 m²)、前年比 116% と増加した。延床面積の増加の主な要因は、事務所等と工場等が増加したことである。

2020 年度の全体の運用時 CO₂ 排出量は 375,010 t-CO₂/年と算定された。2019 年度の 341,501 t-CO₂/年よりも 3,509 t-CO₂/年増加し、前年度比 約 110% となった。

また、2020 年度の全体の運用時 CO₂ 排出削減量は 148,626 t-CO₂/年と算定された。2019 年度の 117,433 t-CO₂/年よりも 31,193 t-CO₂/年増加し、前年比で 127% であった。運用時 CO₂ 排出量の増加率よりも 17 ポイント大きいため、省エネ性能が高まったといえる。特に事務所用途が大幅に増加した影響が大きい。

また、2020 年度全体の省エネ率と CO₂ 削減率は 28% であり、2019 年度 (各々 26%) に対し 2 ポイント増加した (前年比 111%; 2020 年度 28.4%、2019 年度 25.6%)。

2020 年度届出分の算定結果の大きな特徴は、2019 年度より省エネ率と CO₂ 削減率が増加したことである。この影響によって、CO₂ 排出量の増加率よりも CO₂ 排出削減量の増加率が大きくなっている。

表Ⅲ-2-1 2020 年度届出分の算定結果一覧 (本年度調査)

		1 ホテル等	2 病院等	3 物販等	4 事務所等	5 学校等	6 飲食店等	7 集会所等	8 工場等	全体
件数	件	32	23	21	131	12	12	26	192	449
延床面積	m ²	502,530	267,564	273,262	2,115,828	110,327	96,116	245,735	5,487,313	9,098,676
基準一次エネ消費量	GJ/年	1,367,606	666,508	809,450	3,489,529	91,869	298,201	322,605	2,133,845	9,179,613
設計一次エネ消費量	GJ/年	1,147,044	593,255	683,120	2,455,824	79,981	282,131	280,474	1,046,149	6,567,979
エネルギー削減量	GJ/年	220,563	73,253	126,330	1,033,705	11,888	16,070	42,131	1,087,695	2,611,634
省エネ率	%	16%	11%	16%	30%	13%	5%	13%	51%	28%
設計一次エネ原単位	MJ/年・m ²	2,283	2,217	2,500	1,161	725	2,935	1,141	191	722
一次エネ削減原単位	MJ/年・m ²	439	274	462	489	108	167	171	198	287
基準一次エネ原単位	MJ/年・m ²	2,721	2,491	2,962	1,649	833	3,103	1,313	389	1,009
基準一次エネ原単位	昨年度比	105%	102%	107%	93%	115%	99%	100%	93%	98%
CO ₂ 換算係数	kg-CO ₂ /MJ	0.0583	0.0585	0.0570	0.0566	0.0571	0.0557	0.0565	0.0569	—
基準CO ₂ 排出量	t-CO ₂ /年	79,715	38,974	46,156	197,366	5,249	16,623	18,213	121,341	523,636
CO ₂ 排出量	t-CO ₂ /年	66,859	34,691	38,950	138,893	4,569	15,727	15,832	59,489	375,010
CO ₂ 排出削減量	t-CO ₂ /年	12,856	4,283	7,206	58,473	680	896	2,380	61,852	148,626
CO ₂ 削減率	%	16%	11%	16%	30%	13%	5%	13%	51%	28%
CO ₂ 排出原単位	kg-CO ₂ /年・m ²	133	130	143	66	41	164	64	11	41
CO ₂ 削減原単位	kg-CO ₂ /年・m ²	26	16	26	28	6	9	10	11	16

表Ⅲ-2-2 2019 年度届出分の算定結果一覧表 (昨年度調査)

		1 ホテル等	2 病院等	3 物販等	4 事務所等	5 学校等	6 飲食店等	7 集会所等	8 工場等	全体
件数	件	38	20	27	104	25	12	18	162	406
延床面積	m ²	456,904	140,583	559,360	1,375,418	223,872	53,897	171,740	4,854,512	7,836,286
基準一次エネ消費量	GJ/年	1,184,235	343,119	1,553,698	2,428,073	162,475	118,495	225,012	2,028,372	8,043,480
設計一次エネ消費量	GJ/年	991,152	314,268	1,367,696	1,803,784	123,305	107,898	202,561	1,070,138	5,980,801
エネルギー削減量	GJ/年	193,084	28,850	186,002	624,289	39,170	10,597	22,452	958,235	2,062,678
省エネ率	%	16%	8%	12%	26%	24%	9%	10%	47%	26%
設計一次エネ原単位	MJ/年・m ²	2,169	2,235	2,445	1,311	551	2,002	1,179	220	763
一次エネ削減原単位	MJ/年・m ²	423	205	333	454	175	197	131	197	263
基準一次エネ原単位	MJ/年・m ²	2,592	2,441	2,778	1,765	726	2,199	1,310	418	1,026
基準一次エネ原単位	昨年度比	101%	93%	121%	101%	87%	70%	99%	118%	96%
CO ₂ 換算係数	kg-CO ₂ /MJ	0.0583	0.0585	0.0570	0.0565	0.0573	0.0557	0.0565	0.0569	—
基準CO ₂ 排出量	t-CO ₂ /年	69,027	20,064	88,574	137,296	9,304	6,605	12,721	115,343	458,934
CO ₂ 排出量	t-CO ₂ /年	57,773	18,377	77,977	101,996	7,059	6,015	11,452	60,853	341,501
CO ₂ 排出削減量	t-CO ₂ /年	11,255	1,687	10,597	35,300	2,244	591	1,269	54,490	117,433
CO ₂ 削減率	%	16%	8%	12%	26%	24%	9%	10%	47%	26%
CO ₂ 排出原単位	kg-CO ₂ /年・m ²	126	131	139	74	32	112	67	13	44
CO ₂ 削減原単位	kg-CO ₂ /年・m ²	25	12	19	26	10	11	7	11	15

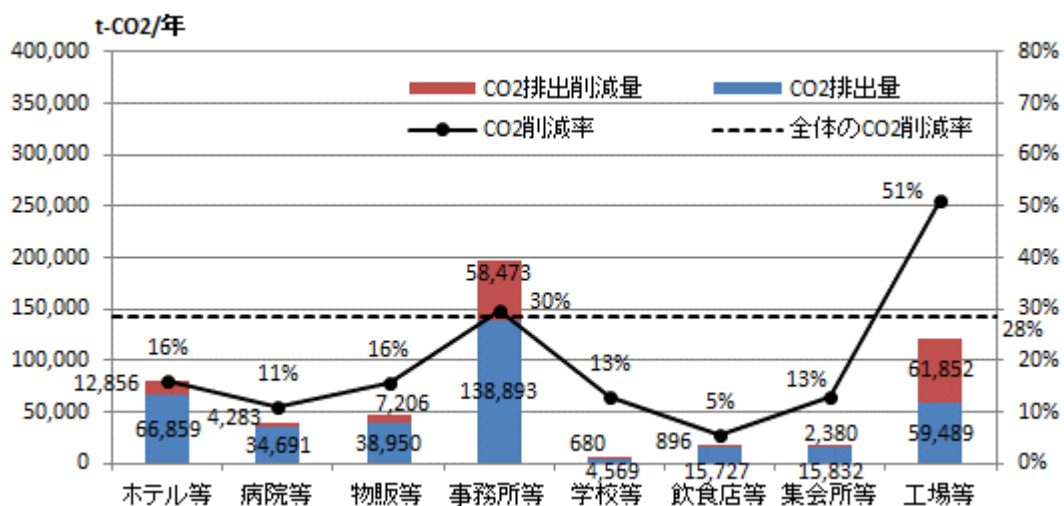
2) 2020 年度届出分の用途ごとの算定結果の特徴

図Ⅲ-2-1 に 2020 年度届出分における建物用途毎の CO₂ 排出削減量と CO₂ 排出量および CO₂ 削減率の算定結果を示す。比較のため、図Ⅲ-2-2 に 2019 年度届出分（前年度調査）における建物用途毎の CO₂ 排出削減量と CO₂ 排出量および CO₂ 削減率の算定結果を示す。

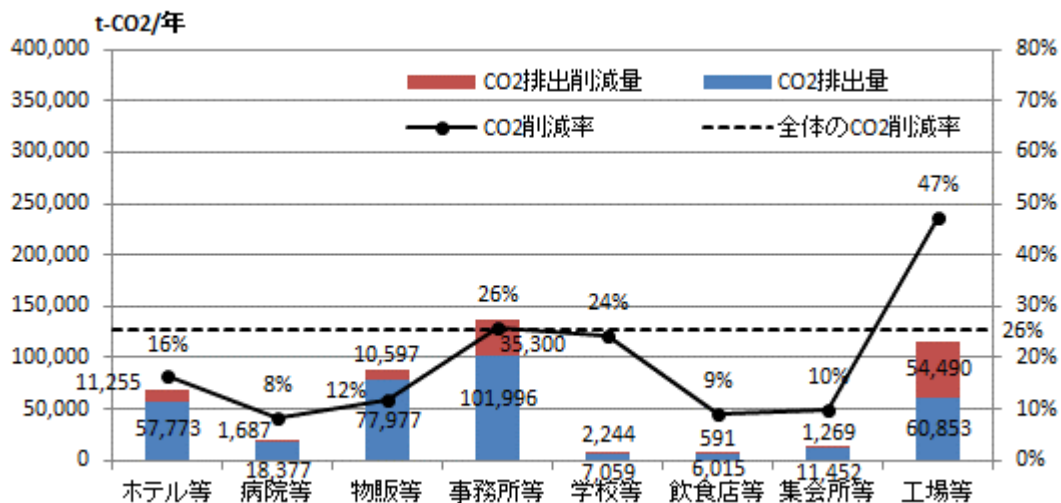
CO₂ 排出量では、物販用途の排出量が前年比で半減したことが目立つ。2015 年以降、物販用途は事務所に次ぐ第 2 位の排出量であったが、第 4 位に下がった。前年度からの変化量を図Ⅲ-2-3 で確認すると、ホテル、病院、事務所、飲食店用途が増加し、物販用途などの減少量を大きく上回ったことが分かる。

CO₂ 排出削減量では、特に事務所用途の増加の影響が大きい。前年からの変化量を図Ⅲ-2-4 で確認すると、事務所、工場用途が前年より大きく増加し、他用途の減少量を大きく上回ったことが分かる。用途の順位は、順位が 6、7 位である学校と集会所が前年度から入れ替わったが、大きな変化はなかった。

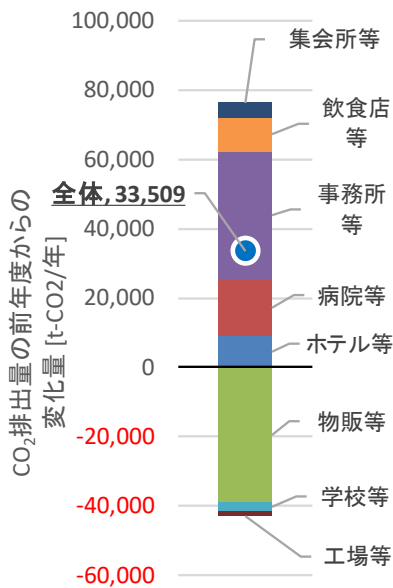
CO₂ 削減率は、全体の CO₂ 削減率 28% を基準に考えると、工場用途は 21 ポイント大きく 51% と非常に高く、事務所用途は 2 ポイント大きく 30% であった。前年度と比べると、病院、物販、集会所用途は 3~4 ポイント増加した。一方、学校、飲食店用途の削減率が 11%、4%それぞれ減少した。



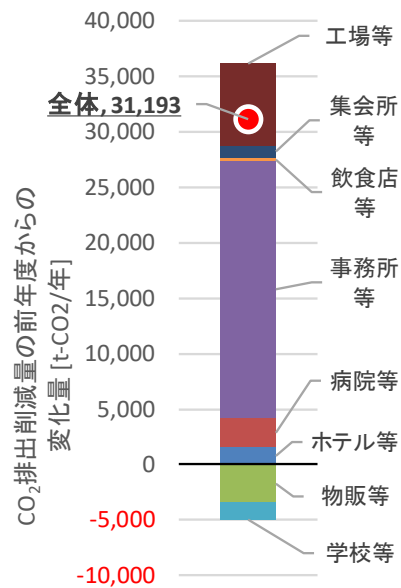
図Ⅲ-2-1 建物用途毎の CO₂ 排出量と CO₂ 排出削減量および CO₂ 削減率（今年度調査）



図Ⅲ-2-2 建物用途毎の CO₂ 排出量と CO₂ 排出削減量および CO₂ 削減率（昨年度調査）



図III-2-3 CO₂排出量の前年度からの変化量



図III-2-4 CO₂排出削減量の前年度からの変化量

表III-2-3 に用途ごとのCO₂排出量の前年度比を示す。ホテル116%、病院189%、事務所136%、飲食店261%と大きく増加し、物販50%、学校65%と減少した。工場は98%と変化が少なかった。

表III-2-4 に用途ごとのCO₂排出削減量の前年度比を示す。ホテル、病院、事務所、飲食店、集会所、工場用途が前年より増加し、特に病院、事務所、飲食店、集会所用途の増加が大きく、前年の1.5倍以上となった。それ以外の用途は減少し、特に物販および学校用途が大きく減少し、前年の約7割および3割となった。

表III-2-5 に用途ごとのCO₂削減率の前年度比を示す。学校、飲食店用途が5～6割程度に低下した一方、物件数が多い事務所、工場用途が約110%向上し、病院、物販、集会所用途も約130%向上したため、全体として111%となった。

表III-2-3 建物用途毎CO₂排出量の変化（前年度比）

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	全体
116%	189%	50%	136%	65%	261%	138%	98%	110%

表III-2-4 建物用途毎CO₂排出削減量の変化（前年度比）

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	全体
114%	254%	68%	166%	30%	152%	188%	114%	127%

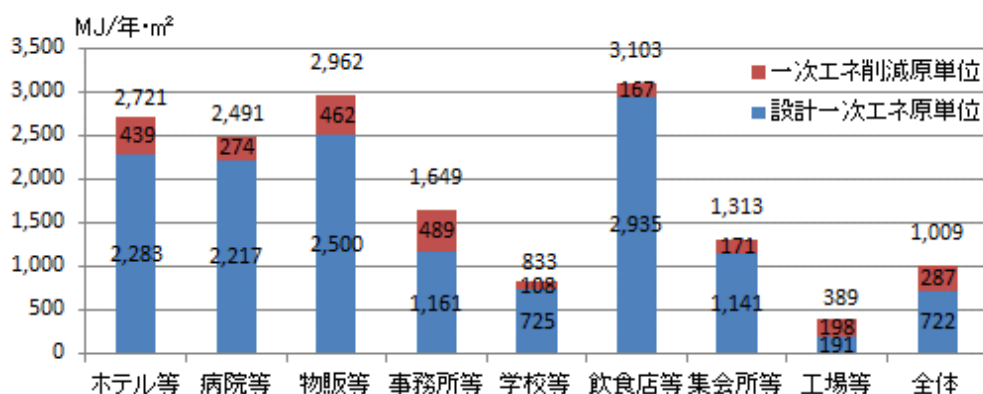
表III-2-5 建物用途毎CO₂削減率の変化（前年度比）

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	全体
99%	131%	130%	115%	54%	60%	131%	108%	111%

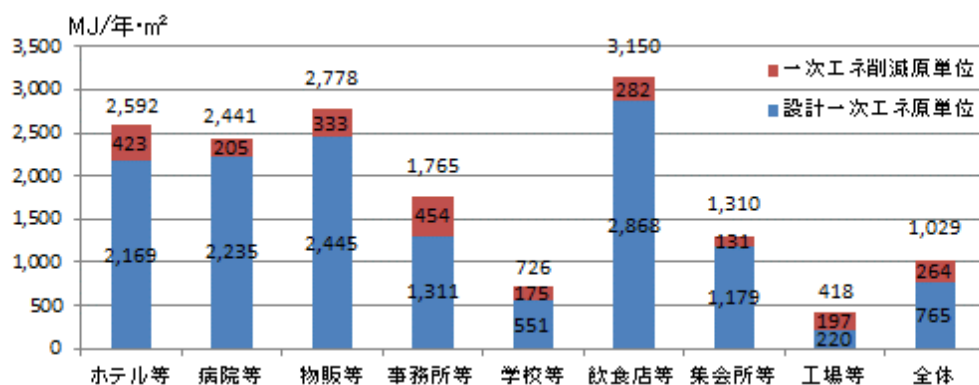
図Ⅲ-2-5 に 2020 年度届出分における建物用途毎の一次エネ原単位を示す。比較のため、図Ⅲ-2-6 に 2019 年度届出分（前年度調査）を示す。

設計一次エネ原単位は、ホテル、物販、学校、飲食店用途が増加し、病院、事務所、集会所、工場用途が減少し、全体として 43MJ/年・㎡減少した。

一次エネ削減原単位は、ホテル、病院、物販、事務所、集会所、工場用途が増加し、学校、飲食店用途が減少し、全体として 23MJ/年・㎡増加した。



図Ⅲ-2-5 建物用途毎の設計一次エネ原単位と一次エネ削減原単位（今年度調査分）



図Ⅲ-2-6 建物用途毎の設計一次エネ原単位と一次エネ削減原単位（昨年度調査分）

表Ⅲ-2-6 に建物用途毎の基準一次エネ原単位の昨年度との比較を示す。事務所が7%、飲食店が1%、工場が7%それぞれ減少した。一方、ホテルが5%、病院が2%、物販が7%、学校が15%それぞれ増加した。日建連全体では2%減となった。

表Ⅲ-2-7 に建物用途毎の設計一次エネ原単位の昨年度との比較を示す。事務所および工場用途が大きく減少、学校用途が大きく増加、他の用途は同程度であり、日建連全体では昨年度より6%減となった。

表Ⅲ-2-6 建物用途毎 基準一次エネ原単位 (昨年度との比較)

	用途別基準一次エネ原単位 [MJ/m ² ・年]								全体
	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	
昨年度	2,592	2,441	2,778	1,765	726	3,150	1,310	418	1,029
今年度	2,721	2,491	2,962	1,649	833	3,103	1,313	389	1,009
前年比	105%	102%	107%	93%	115%	99%	100%	93%	98%

※ 日建連の対象物件の細目用途と建築規模により CASBEE の原単位で算出された数値

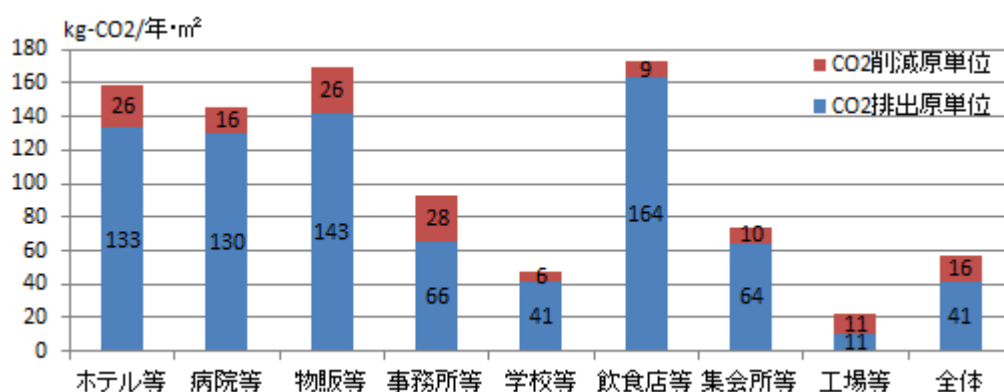
表Ⅲ-2-7 建物用途毎 設計一次エネ原単位 (昨年度との比較)

	用途別設計一次エネ原単位 [MJ/m ² ・年]								全体
	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	
昨年度	2,169	2,235	2,445	1,311	551	2,868	1,179	220	765
今年度	2,283	2,217	2,500	1,161	725	2,935	1,141	191	722
前年比	105%	99%	102%	89%	132%	102%	97%	86%	94%

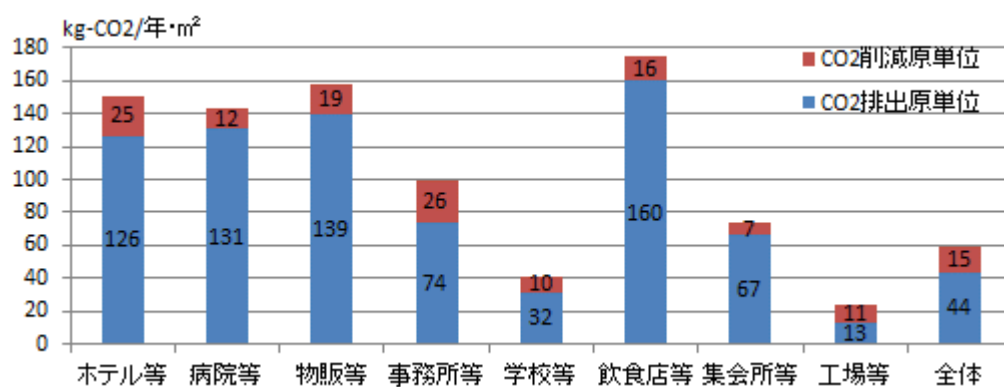
また、図Ⅲ-2-7に2020年度届出分における建物用途毎のCO₂排出原単位およびCO₂削減原単位を示す。比較のため、図Ⅲ-2-8に2019年度届出分（前年度調査）を示す。

CO₂排出原単位に関して、ホテル、物販、学校、飲食店用途で増加した一方、病院、事務所、集会所、工場用途で減少した。全体としては3kg-CO₂/年・m²の減少となり、向上した。

CO₂削減原単位に関しては、ホテル、病院、物販、事務所、集会所用途で増加したのに対し、学校、飲食店用途で減少した。全体としては、1kg-CO₂/年・m²の増加となった。



図Ⅲ-2-7 建物用途毎のCO₂排出原単位とCO₂削減原単位（今年度調査分）



図Ⅲ-2-8 建物用途毎のCO₂排出原単位とCO₂削減原単位（昨年度調査分）

参考

$$\text{用途の設計一次エネ原単位} = \left(1 - \text{用途の省エネ率} \right) \times \text{用途の基準一次エネ消費原単位}$$

$$\text{用途の一次エネ削減原単位} = \text{用途の省エネ率} \times \text{用途の基準一次エネ消費原単位}$$

3) 2014年度以降の推移（全体のCO₂排出量、CO₂排出削減量、CO₂削減率）

図III-2-9に届出年度2014～2020年度の7年間のCO₂排出量とCO₂排出削減量、CO₂削減率の推移を示す。

なお、一昨年度（2019年度）報告書から、省エネ基準が一次エネルギー評価となった2014年度届出分からの経年推移について記載している。

CO₂排出量は、2014年度約37万t-CO₂/年から増加して2016年度に約55万t-CO₂/年となったが、その後は一転して減少傾向となって2018年度には約26万t-CO₂/年（2014年度比72%、2016年度のピークの48%）となった。さらに反転して、2019年度、本年度調査の2020年度届出分と上昇傾向となった。

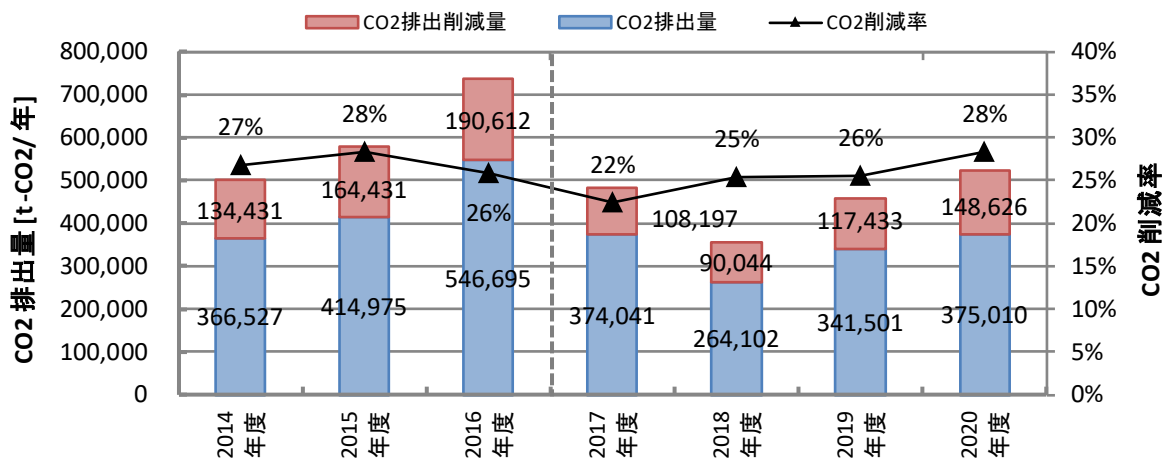
2020年度は、約38万t-CO₂/年（2014年度比102%、2016年度のピークの69%）となり、2019年度の約34万t-CO₂/年と比べ、約4万t-CO₂/年の緩やかな増加であった。

CO₂排出削減量の増減は、CO₂排出量と同様の傾向である。2014年度約13万t-CO₂/年から増加して2016年度に約19万t-CO₂/年となった。その後は一転して減少傾向となって2018年度は約9万t-CO₂/年（2014年度比67%、2016年度のピークの47%）となった。さらに反転して、2019年度、本年度調査の2020年度届出分と上昇傾向となった。

本年度調査の2020年度届出分は、2019年度より緩やかに増加して、約15万t-CO₂/年（2014年度比110%、2016年度のピークの78%）となった。

一方、CO₂削減率は、2014、15年度に27、28%であったが、2016年度は2ポイント減、2017年度は4ポイント減と、連続して減少し、22%にまで落ち込んだ。その後4ポイント増加して2019年度には26%となり、本年度調査の2020年度届出分はさらに2ポイント増で28%となり、2015年度の水準に回復した。

省エネ基準が旧基準（PAL/CEC）のころの調査期間である2008～13年度には、CO₂削減率は毎年度に数%ずつ向上していた（2018年度報告書参照）。それに対し、省エネ基準改正（一次エネルギー評価）後の2014～20年度の7年間では、期間平均約26.0%に対して2015年度では3ポイント程度大きく、2017年度では3ポイント程度小さくなるなど変動があるが、概ね横ばいの傾向になっている。



図III-2-9 2014年度以降のCO₂排出量とCO₂排出削減量、CO₂削減率の推移

※ グラフ中の年度は、届出年度。2014年度よりBEI評価となった。2017年度に適合義務化が開始。

※ 2017年度報告書の2016年度届出分に集計間違いがあり、数値の修正を行った。2016年度届出分全体の削減率は29%→26%となった。

$$\begin{aligned} \text{全体のCO}_2\text{排出量} &= \sum_{\text{全用途}} \left(1 - \text{用途のCO}_2\text{削減率} \right) \times \text{用途の基準CO}_2\text{排出原単位} \times \text{用途の総延床面積} \\ \text{全体のCO}_2\text{排出削減量} &= \sum_{\text{全用途}} \text{用途のCO}_2\text{削減率} \times \text{用途の基準CO}_2\text{排出原単位} \times \text{用途の総延床面積} \end{aligned}$$

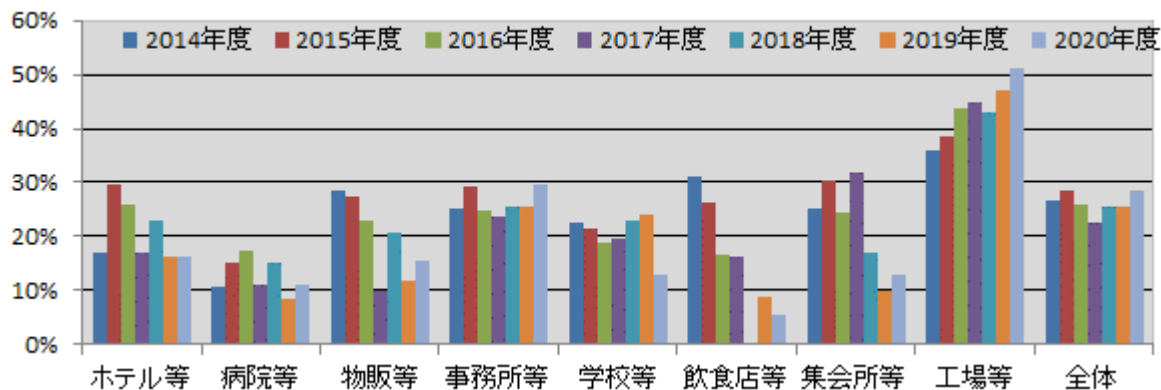
4) 2014年度以降の推移（削減率など設計性能に関する数値）

図Ⅲ-2-10 に建物用途毎 CO₂ 削減率の推移を、図Ⅲ-2-11 に建物用途毎 CO₂ 排出原単位の推移を示す。

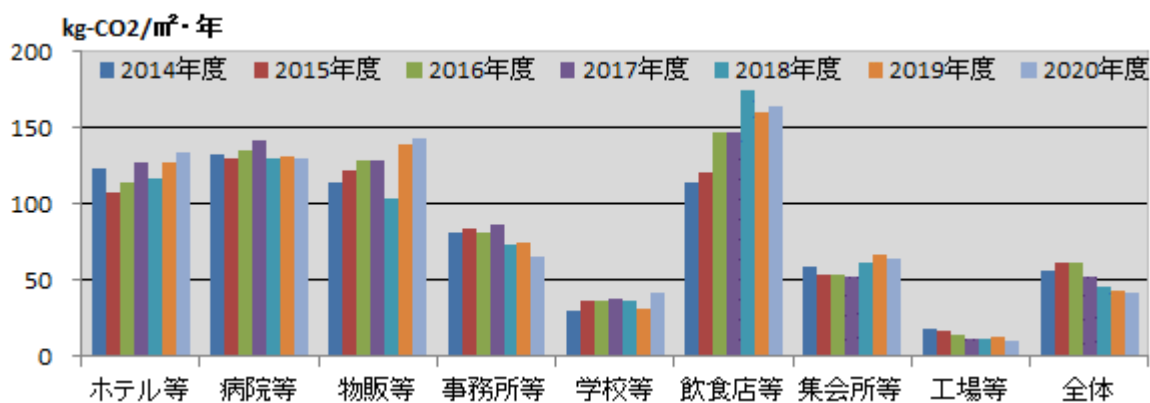
CO₂ 削減率について前年度との比較をすると、全体では 2.8 ポイント増加している。建物用途ごとでは、学校用途と飲食店用途が減少となり、ホテル用途に変化がなかった以外は、5 用途で削減率が向上した。

CO₂ 削減率について 2014 年度以降の傾向をみると、工場用途は増加傾向とみられるのに対し、物販、飲食店、集会所等の用途は減少傾向、事務所用途は横ばい傾向とみられる。

後述の 6) ④にも示されるが、全体の CO₂ 削減率は主として工場用途、物販用途、事務所用途の影響が大きく、それぞれの増加傾向、減少傾向、横ばい傾向が足し合わさり、結果として全体が若干増加傾向となっているように見受けられる。



図Ⅲ-2-10 2014 年度以降の建物用途毎 CO₂ 削減率の推移
 ※グラフ中の年度は届出年度。2014 年度より BEI 評価となった。2017 年度に適合義務化が開始。



図Ⅲ-2-11 2014 年度以降の建物用途毎 CO₂ 排出原単位の推移
 ※グラフ中の年度は届出年度。2014 年度より BEI 評価となった。2017 年度に適合義務化が開始。

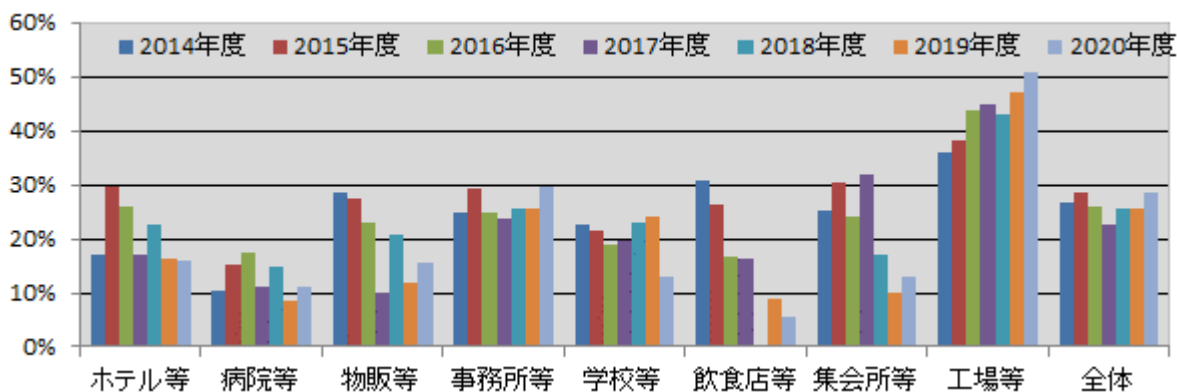
参考に、図Ⅲ-2-12 に建物用途毎省エネ率の推移を、図Ⅲ-2-13 に建物用途毎設計一次エネ原単位の推移を示す。

省エネ率の2014年度以降の推移の特徴は、上記のCO₂削減率と同様な傾向となる。

参考

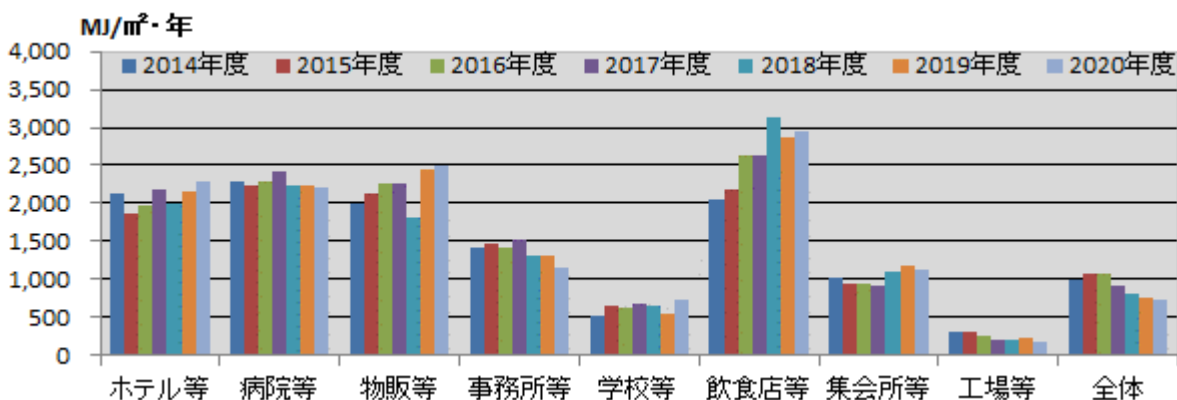
$$\text{用途の設計一次エネ原単位} = \left(1 - \text{用途の省エネ率} \right) \times \text{用途の基準一次エネ消費原単位}$$

$$\text{用途の一次エネ削減原単位} = \text{用途の省エネ率} \times \text{用途の基準一次エネ消費原単位}$$



図Ⅲ-2-12 2014年度以降の建物用途毎省エネ率の推移

※グラフ中の年度は届出年度。2014年度よりBEI評価となった。2017年度に適合義務化が開始。



図Ⅲ-2-13 2014年度以降の建物用途毎設計一次エネ原単位の推移

※グラフ中の年度は届出年度。2014年度よりBEI評価となった。2017年度に適合義務化が開始。

5) 2014年度以降の推移（延床面積や基準一次エネ消費量など受注量に関する数値）

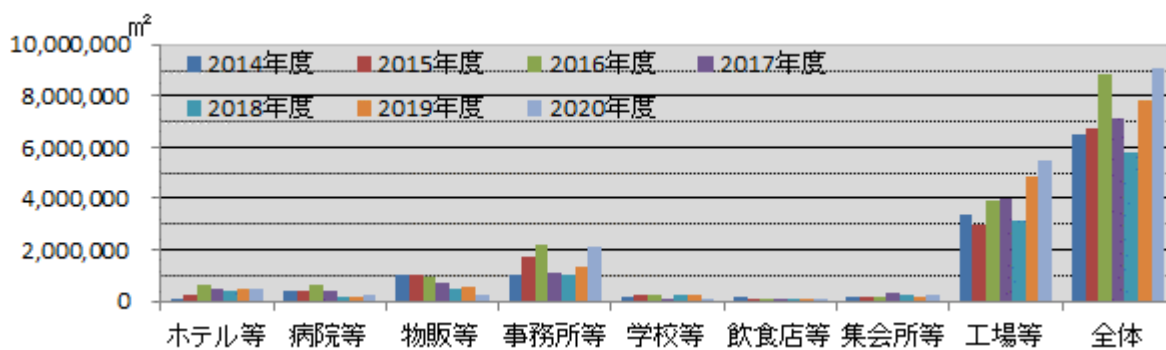
図Ⅲ-2-14に建物用途別の延床面積の推移を示す。

全体の推移は、これまでどおり工場、事務所、物販の延床面積の推移に大きく影響されている。2020年度は特に工場、事務所用途が大きく増加したことにより増加した。

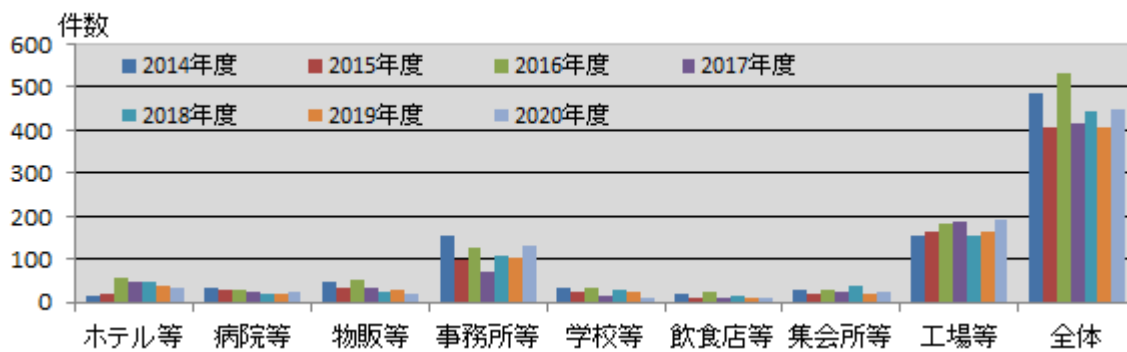
適合義務化が開始した2017年度を挟んで2016年度は駆け込みによる申請が多く、2018年度がその反動で少なくなっていると考え、この6年間は増加傾向にあったといえる。

参考に、図Ⅲ-2-15に対象件数の推移を、図Ⅲ-2-16に1件当たり延床面積の推移を示す。

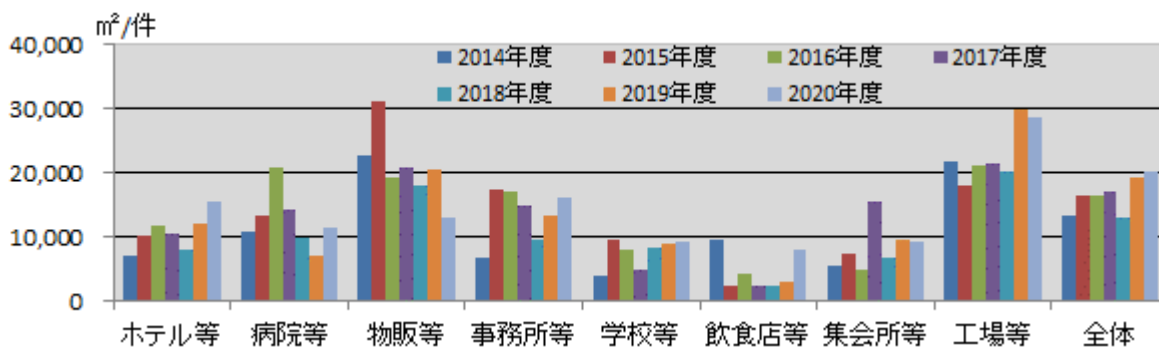
2020年度の1件当たり延床面積に関しては、物販以外のすべての用途が2019年度と比べて横ばいもしくは増加し、大型化が継続している。



図Ⅲ-2-14 2014年度以降の建物用途毎 延床面積の推移



図Ⅲ-2-15 2014年度以降の建物用途毎 対象件数の推移



図Ⅲ-2-16 2014年度以降の建物用途毎 1件当たり延床面積の推移

6) 各指標の関連性と各数値への建物用途の寄与

① 各種数値の関連性とその2014年度比の推移

図Ⅲ-2-17に延床面積、基準一次エネ原単位、省エネ率と一次エネルギー消費関連量の2014年度比の推移を示す。

基準一次エネルギー消費量の変動は、延床面積の変動と基準一次エネ原単位の変動を掛け合わせた変動となる。また、設計一次エネルギー消費量およびエネルギー削減量の変動は、さらに省エネ率の変動を掛け合わせた変動となる。

- ・ 基準一次エネルギー消費量 = 延床面積×基準一次エネ原単位
- ・ 設計一次エネルギー消費量 = 延床面積×基準一次エネ原単位×(1-省エネ率)
- ・ 一次エネルギー削減量 = 延床面積×基準一次エネ原単位×省エネ率

延床面積は受注量を意味する。基準一次エネ原単位は、受注案件全体の床面積当たりの基準一次エネルギー消費量であり、その年ごとの受注した建物用途および建物規模の構成比率により変化する。また、省エネ率は、受注案件全体のエネルギー消費効率を意味する。

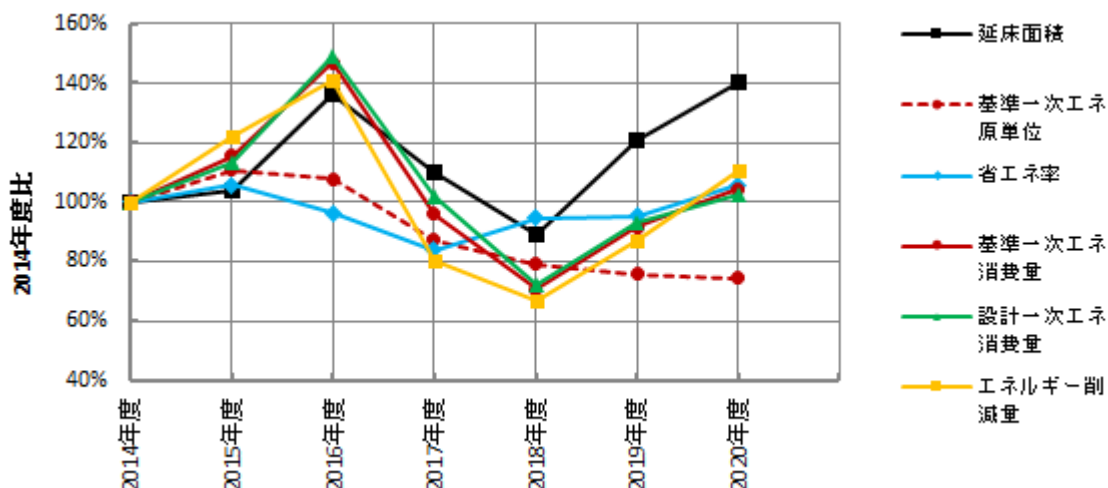
2017年度、2018年度と減少傾向であった受注量である延床面積は、2019年度に一転して大きく増加し、2020年度も引き続き増加して、2014年度比で約140%となった。この延床面積の増加に伴い、基準一次エネルギー消費量および設計一次エネルギー消費量、一次エネルギー削減量が2019年度に対してさらに増加し、2014年度を上回った。

また、受注案件の建物用途構成の特徴である基準一次エネルギー原単位が2019年度に引き続き低下し、さらに低消費型へ進んでいることが読み取れる。

全体の省エネ率は2019年度からさらに上昇し、2014年度を上回った。このため、一次エネルギー削減量は設計一次エネルギー消費量を上回る伸びを示した。

基準一次エネルギー消費量、設計一次エネルギー消費量、一次エネルギー削減量、省エネ率ともに、2014年度を上回ったことが、2020年度の大きな特徴である。

この7年間の一次エネルギー消費関連量（基準一次エネルギー消費量、設計一次エネルギー消費量、一次エネルギー削減量）は、受注量である延床面積増の影響を大きく受けながらも、受注案件の建物用途構成が低消費型へ変化した影響により、延床面積の増加ほどには大きくなっていないことが分かる。



図Ⅲ-2-17 延床面積、基準一次エネ原単位、省エネ率と一次エネルギー消費関連量の2014年度比推移

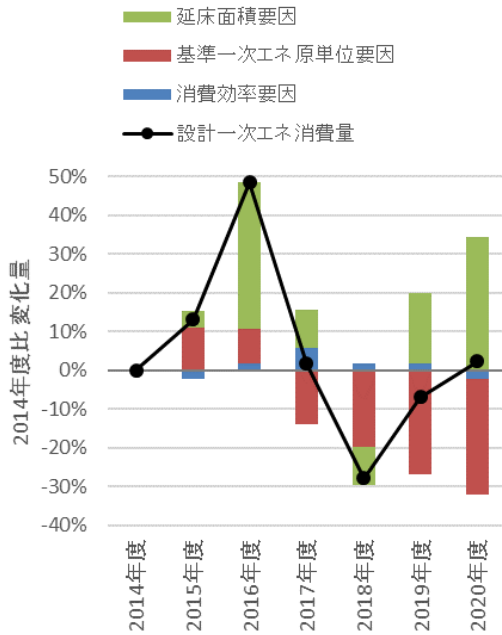
※ グラフ中の年度は届出年度。BEI 評価となった2014年度を基準年とした。2017年度に適合義務化が開始。

② 設計一次エネルギー消費量と一次エネルギー削減量の増減要因分析

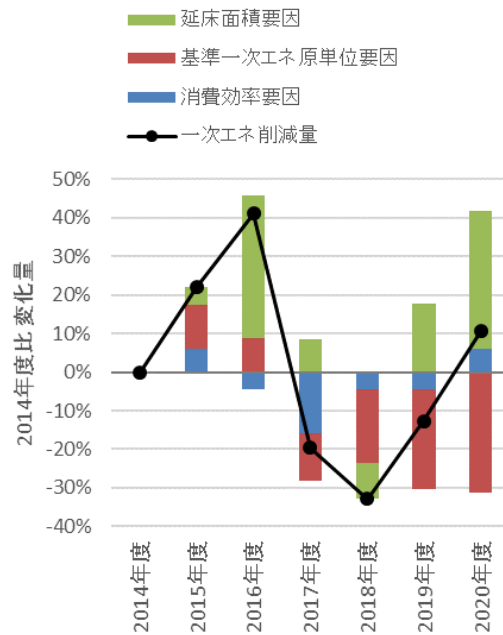
図Ⅲ-2-18、19に2014年度比の増減要因分析図を示す。また、図Ⅲ-2-20、21に各前年度比の増減要因分析図を示す。

設計一次エネルギー消費量に関しては、消費効率（省エネ率）の影響は小さく、延床面積と基準一次エネ原単位が主要因である。また、一次エネルギー削減量についても、延床面積および基準一次エネ原単位の影響が大きい。消費効率（省エネ率）の変動による影響がみられる。例えば、2020年度は消費効率が向上したことが一次エネルギー削減量の増大に貢献していることがわかる。

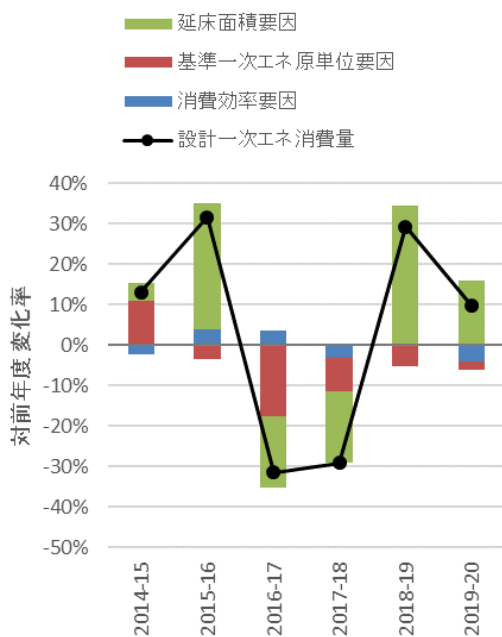
なお、要因分析の算定方法は、巻末に示す参考資料-4に基づいている。



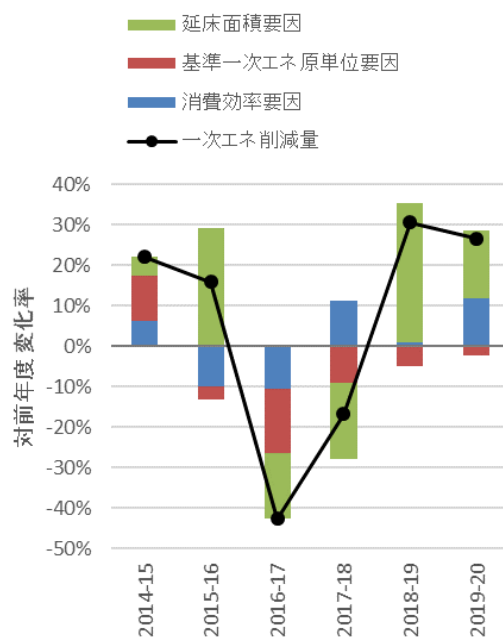
図Ⅲ-2-18 設計一次エネルギー消費量の2014年度比推移と増減要因分析



図Ⅲ-2-19 一次エネルギー削減量の2014年度比推移と増減要因分析



図Ⅲ-2-20 設計一次エネルギー消費量の前年度比推移と増減要因分析



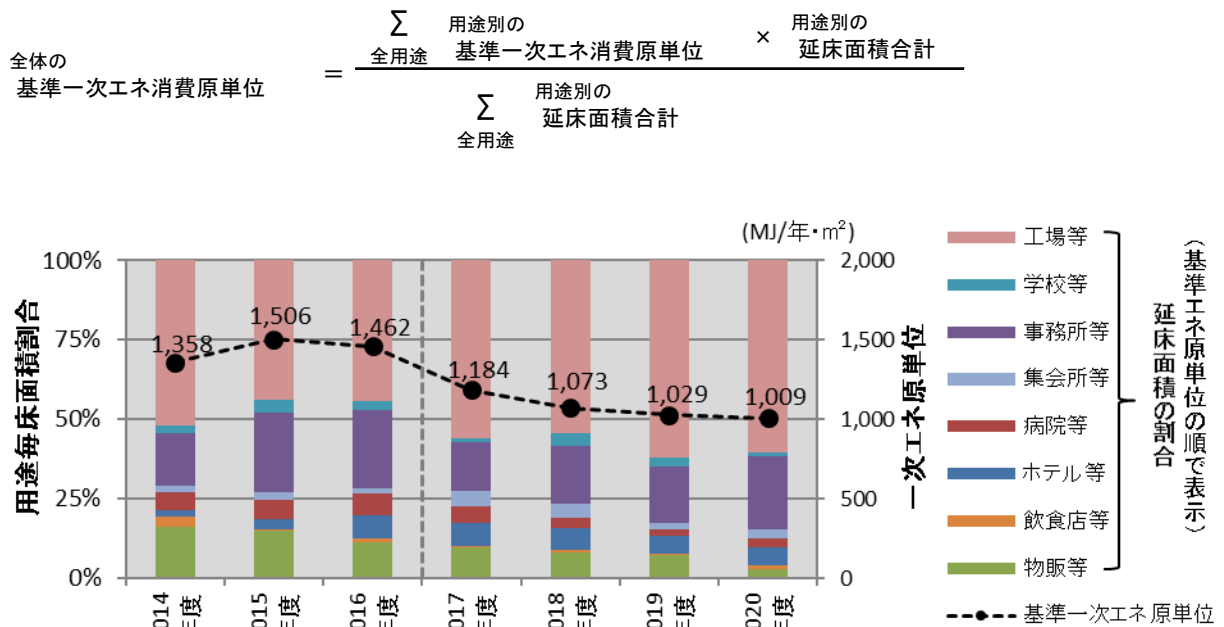
図Ⅲ-2-21 一次エネルギー削減量の前年度比推移と増減要因分析

③ 建物用途別床面積割合の推移と全体の基準一次エネ原単位

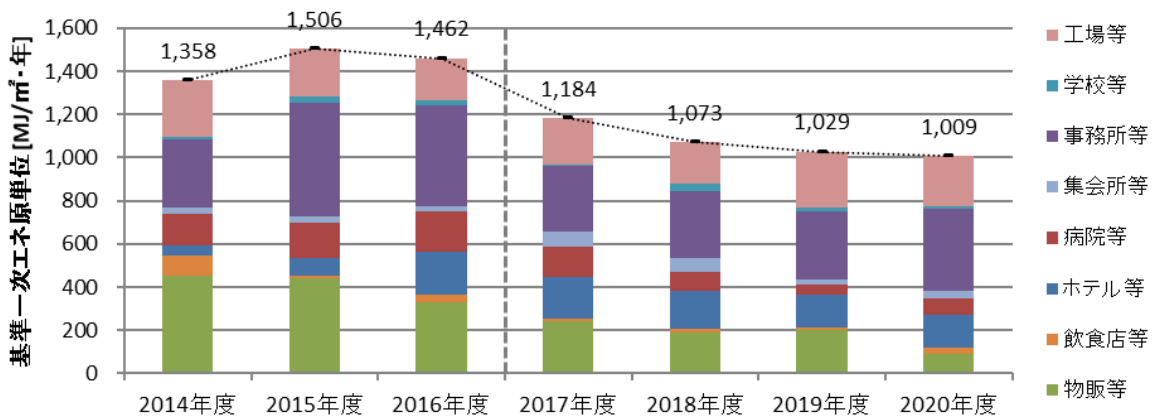
図Ⅲ-2-22 に建物用途別の床面積割合と全体の基準一次エネ原単位の推移を示す。全体の基準一次エネ原単位とは全体の基準一次エネ消費量を全体の延床面積で除した数値であり、おおよそ受注した用途の構成比率で決まる。したがって、全体の基準一次エネ原単位の変化は受注の用途構成の変化を表しており、用途の受注傾向においてエネルギー多消費型用途が多いか、低消費型用途が多いかが表れる。

2020年度は2019年度に比べ、エネルギー消費原単位が大きい物販等の割合が減った一方、中間的な消費量の事務所等の割合が大幅に増え、全体の基準一次エネ原単位は結果的には微減となった。

図Ⅲ-2-23 に全体の基準一次エネ原単位の建物用途内訳の推移を示す。6か年の全体的な減少傾向は物販用途の影響、2015～16年度の増加は事務所用途の影響、2017年度以降の減少は病院・物販の影響、2020年度は事務所用途の増の影響が大きいことが分かる。



図Ⅲ-2-22 2014年度以降の建物用途毎床面積割合と全体の基準一次エネ原単位の推移
 ※ グラフ中の年度は届出年度。2014年度以降はCASBEEにおける用途ごとの原単位が変更された。



図Ⅲ-2-23 2014年度以降の全体の基準一次エネ原単位の建物用途内訳

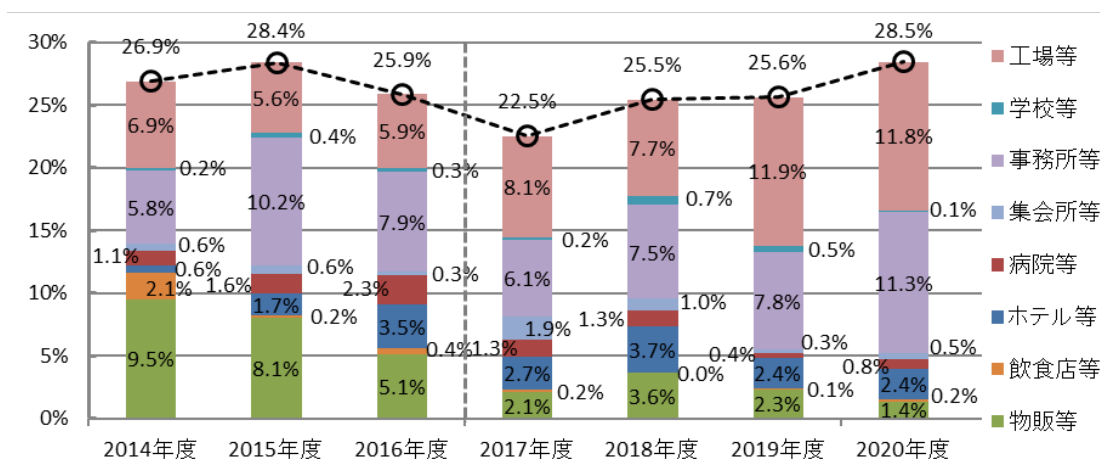
④ 全体の省エネ率の建物用途別内訳と要因分析

省エネ率の建物用途別内訳は次式で表され、用途ごとの省エネ率に基準一次エネルギー消費量の用途内訳を乗じたものである。次式により用途ごとに求めた数値を、全ての用途で合計すると全体の省エネ率となる。用途ごとの延床面積、基準一次エネルギー消費量および省エネ率に影響される数値であり、用途ごとの貢献量として見る事ができる。

$$\text{省エネ率の用途内訳} = \text{用途の省エネ率} \times \frac{\text{用途の基準一次エネルギー原単位}}{\text{全体の基準一次エネルギー原単位}} \times \frac{\text{用途の総延床面積}}{\text{全体の総延床面積}}$$

図III-2-24 に省エネ率の建物用途別の内訳の推移を示す。2020 年度は、事務所の貢献度が増加し、物販の貢献度が減少している。

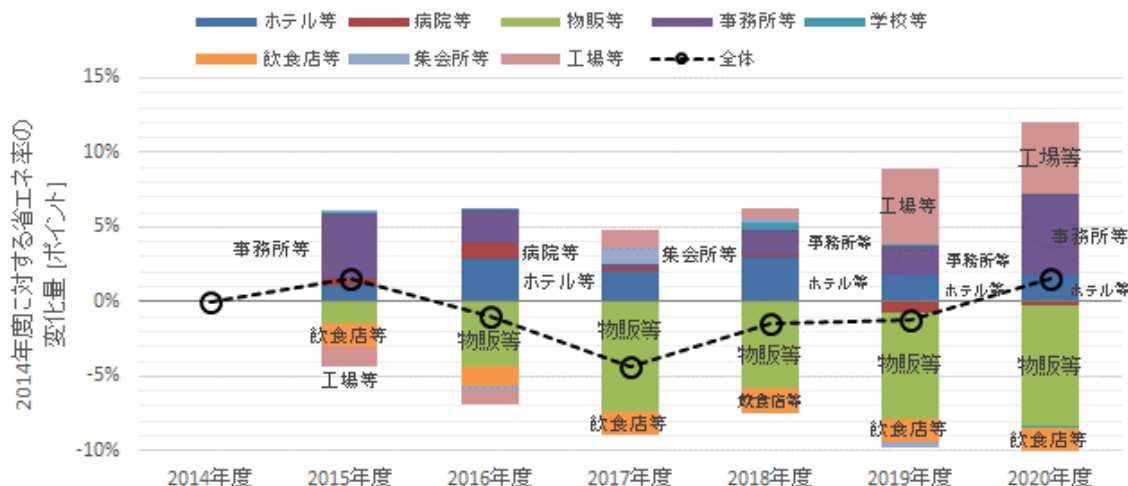
省エネ率の建物用途別の内訳について、2014 年度に対する変化量をグラフ化したものが図III-2-25 である。全体の変化量を折れ線グラフで示し、棒グラフは建物用途ごとの変化量を示している。2020 年度は5年ぶりに 2014 年度を上回る省エネ率となり、事務所用途が全体の省エネ率向上に働いていることが分かる。



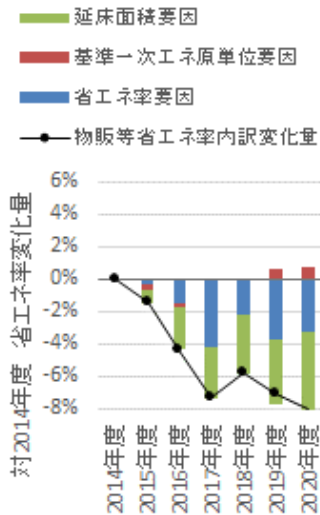
図III-2-24 2014 年度以降の省エネ率の建物用途別内訳の推移

※ グラフ中の年度は届出年度。2014 年度より BEI 評価となった。2017 年度に適合義務化が開始。

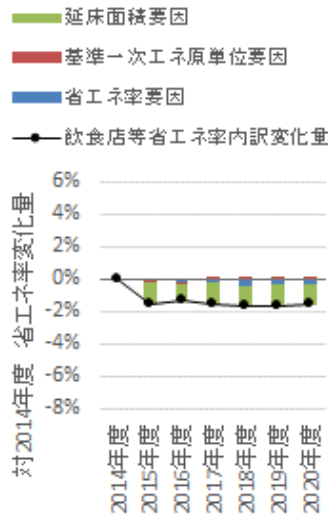
※ 2016 年度届け出分データに集計間違いがあり、数値の修正を行った。なお、全体の削減率は29%→26%となった。



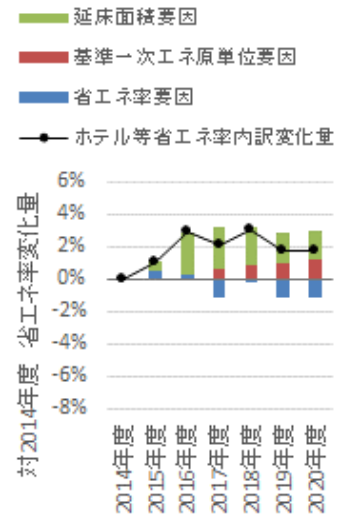
図III-2-25 全体の省エネ率の2014年度に対する変化量とその建物用途ごとの変化量



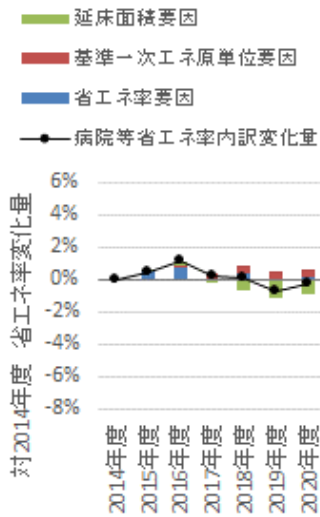
1) 物販



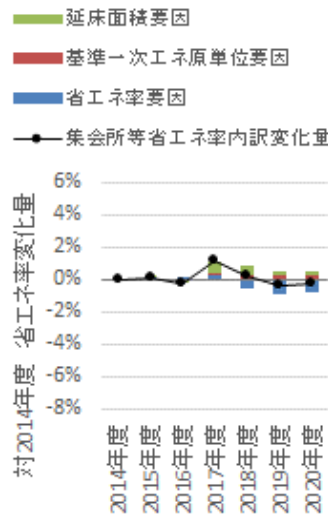
2) 飲食店



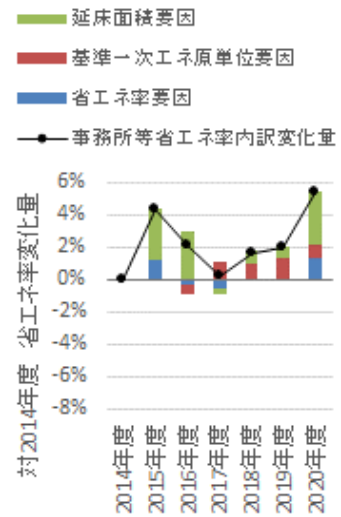
3) ホテル



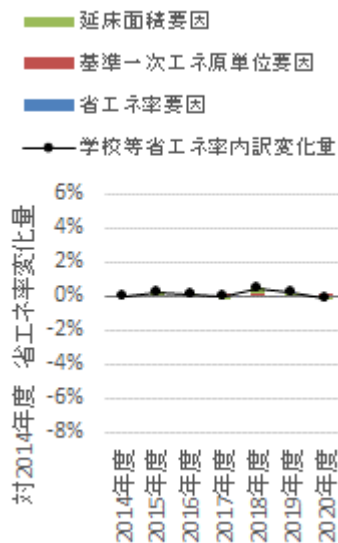
4) 病院



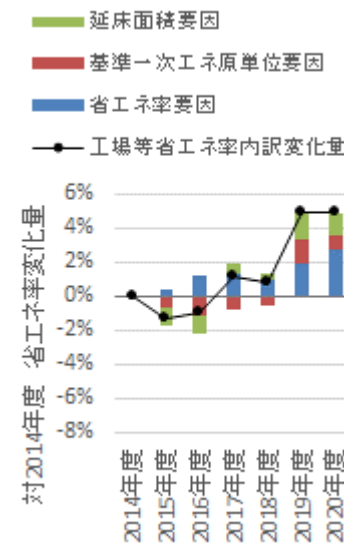
5) 集会所



6) 事務所



7) 学校



8) 工場

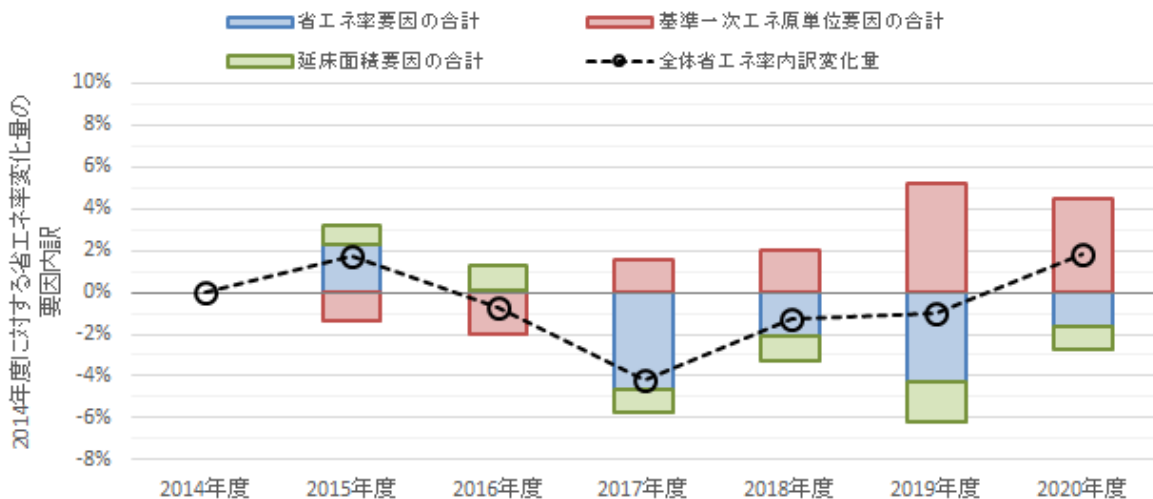
図III-2-26 2014年度に対する省エネ率変化量とその要因内訳 (建物用途別の分析)

次に、全体の省エネ率の2014年度に対する変化量について、建物用途ごとの変化量をさらに要因分析したものを、図Ⅲ-2-26 に示す。要因分析の対象要因は、延床面積の増減による要因、基準一次エネ原単位の増減による要因、用途ごとの省エネ率の増減による要因の3つである。

各グラフを見比べると、物販、ホテル、事務所、工場用途の影響が大きいことが分かる。その中でも、省エネ率要因（図中の青の系列）の影響が大きい用途は物販用途と工場用途であり、物販用途が全体の省エネ率を下げる方向、工場用途が全体の省エネ率を上げる方向に働いている。

図Ⅲ-2-26 では建物用途ごとに3つの要因（延床面積要因、基準一次エネ原単位要因、省エネ率要因）に分けていた2014年度に対する省エネ率の変化量を、各要因で集計して全体に対して3つの要因で分析したものが図Ⅲ-2-27 である。

全体の省エネ率の変化量は、用途ごとの省エネ率の増減要因だけではなく、延床面積の増減、基準一次エネ原単位の増減にも影響を受けていることが分かる。



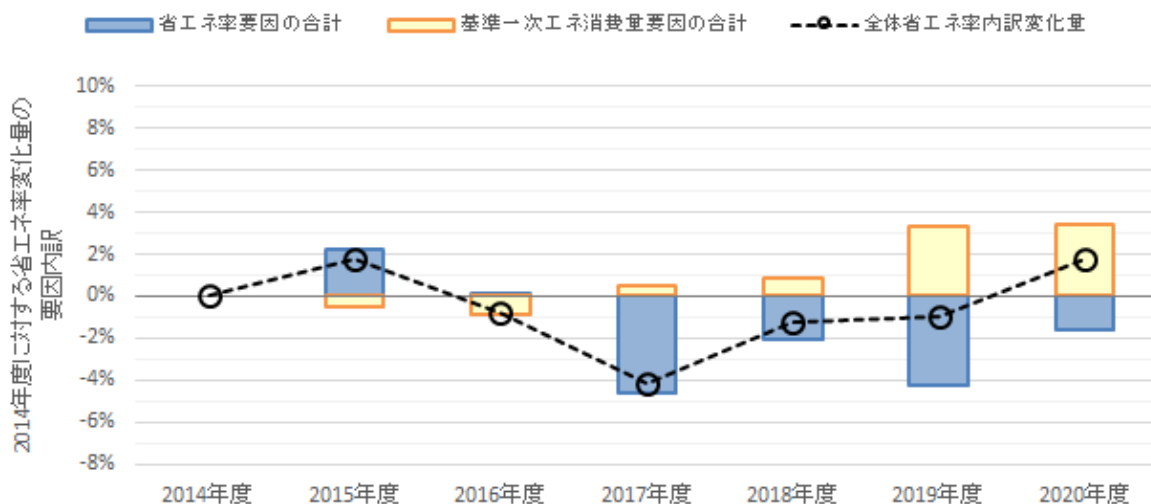
図Ⅲ-2-27 2014年度に対する省エネ率変化量とその要因内訳（建物用途別の分析を合計）

さらに、全体の省エネ率の変化要因である延床面積要因、基準一次エネ原単位要因の2つは、次式のように基準一次エネルギー消費量の増減要因にまとめることができる。

$$\begin{aligned}
 \text{全体の省エネ率} &= \sum_{\text{全用途}} \text{用途別の省エネ率} \times \frac{\text{用途の基準一次エネ消費原単位}}{\text{全体の基準一次エネ消費原単位}} \times \frac{\text{用途の総延床面積}}{\text{全体の総延床面積}} \\
 &= \sum_{\text{全用途}} \text{用途別の省エネ率} \times \frac{\text{用途の基準一次エネ消費量}}{\text{全体の基準一次エネ消費量}}
 \end{aligned}$$

そこで、図Ⅲ-2-27 での3つの要因内訳を、省エネ率要因とそれ以外の要因の2つの要因（省エネ率要因、基準一次エネルギー消費量要因）に再集計したものが、図Ⅲ-2-28 である。

図Ⅲ-2-28 に示したとおり、全体の省エネ率の変化量は、2015～18 年度は概ね各用途の省エネ率が要因であることが分かる。それに対し、2019 年度は省エネ率要因による低下と省エネ率以外の要因による向上が相殺している状況、2020 年度は省エネ率要因（前年度-4.3%より-1.6%に向上）によって省エネ率が向上していることが分かる。

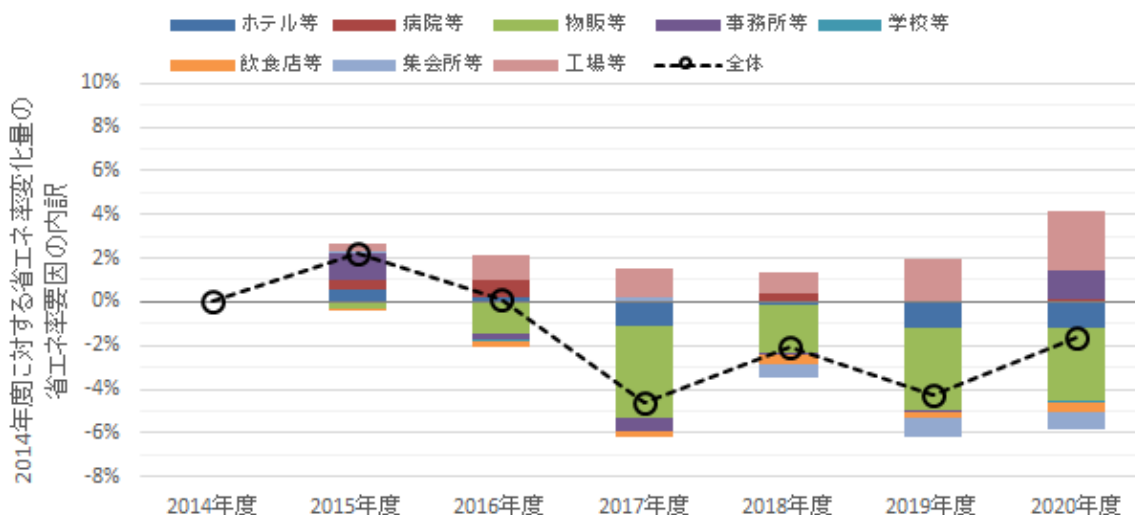


図Ⅲ-2-28 2014 年度に対する省エネ率変化量とその要因内訳（要因を 2 種にした場合）

最後に、全体の省エネ率の変化量のうち、省エネ率要因である変化量の推移（図Ⅲ-2-28 の青色系列）を、各建物用途の内訳で示したものを、図Ⅲ-2-29 に示す。

2016 年度以降は、物販用途が省エネ率を低下させる方向に働いていることが顕著である。

2020 年度では、工場用途と事務所用途の省エネ率の改善が全体の省エネ率向上に寄与している。



図Ⅲ-2-29 2014 年度に対する省エネ率変化量のうち省エネ率が要因である変化量の用途内訳

なお、ここでの要因分析の算定は、巻末に示す参考資料-5に基づいて行った。

3 日建連全体における設計段階での運用時 CO₂ 排出削減量

前項、算定結果における表Ⅲ-2-1 に示したとおり、2020 年度の日建連建築設計委員会メンバー会社 30 社の設計施工建物における省エネ設計に伴う運用時 CO₂ 排出削減量は 148,626 t と算定された。日建連全体の設計施工建物における運用時 CO₂ 排出削減量を推定するために、この委員会メンバー30 社の値に日建連建築本部委員会参加 58 社の設計施工受注高と日建連建築設計委員会メンバー会社 30 社の設計施工受注高の比率を乗じた値を算出する。日建連建築本部委員会参加会社の設計施工受注高に対する建築設計委員会 30 社の設計施工受注高の比率は 95.0%と高いため、この方法で全体を推計することは問題ないと考えられる。

推定結果を表Ⅲ-3-1 に示す。日建連全体 58 社の設計施工建物における省エネ設計に伴う運用時 CO₂ 排出削減量は、155,606t-CO₂≒約 15.6 万 t-CO₂ と推定される。前年度は約 12.4 万 t-CO₂ であるので、前年度比 126%であり 26%の増加となった。また、CO₂ 削減率は 28%であり、前年度 CO₂ 削減率 26%に比べ 2 ポイントの増加であった。

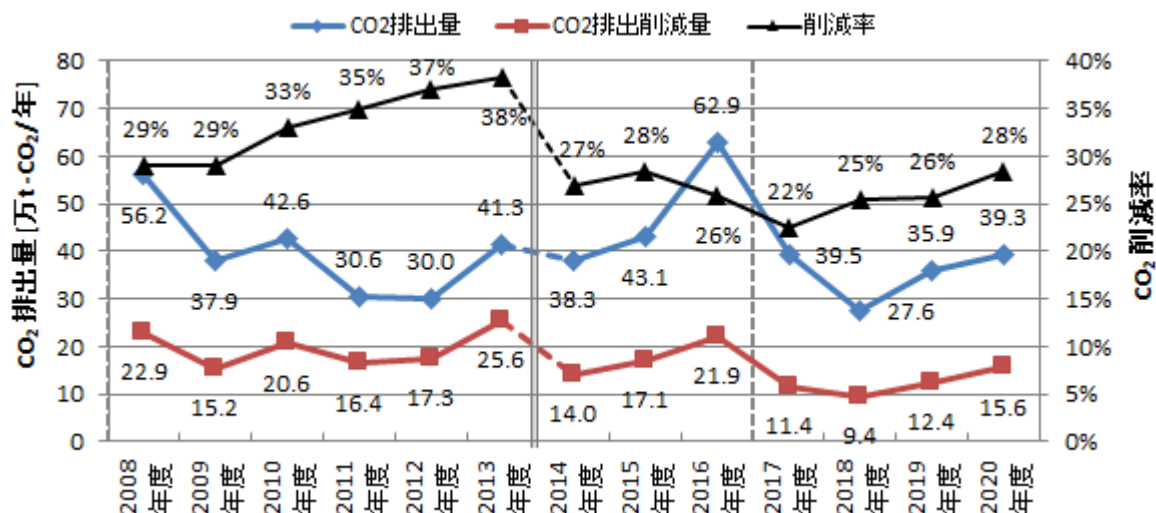
一方、日建連全体 58 社の運用時 CO₂ 排出量は 392,621 t-CO₂≒約 39.3 万 t-CO₂ と推定される。前年度は約 35.9 万 t-CO₂ であるので、前年度比 109%であり 9%の増加となった。

なお、図Ⅲ-3-1 に 2008 年度からの推定結果の推移を示すが、2014 年度以降は省エネ基準改正により省エネ率の評価方法が大きく変更となったため、2013 年度以前とは単純に比較できない。

なお、このデータは日建連の「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。

表Ⅲ-3-1 2020 年度届出分の日建連全体の設計段階での排出削減量の推定

	日建連 建築設計委員会 30 社	比率	日建連 建築本部委員会 58 社
データ数	449	-	—
設計施工受注高 (億円)	47,315	1.05	49,537
基準 CO ₂ 排出量(A) (t-CO ₂)	523,636	1.05	548,227
CO ₂ 排出量(B) (t-CO ₂)	375,010	1.05	392,621
CO ₂ 排出削減量(A)-(B) (t-CO ₂)	148,626	1.05	155,606
削減率(A)-(B)/(A) × 100	28%		28%



図Ⅲ-3-1 2008 年度以降の一次エネ削減量の用途内訳の推移 (日建連全体)

※グラフ中の年度は届出年度。2014 年度以降は算定方法が異なる。2017 年度に適合義務化が開始。

4 Ⅲ章のまとめ

総合建設業は、施工会社として施工段階での CO₂ 排出削減が求められる一方で、建築分野においては建物運用時（建物使用時）のエネルギー消費による CO₂ 排出量がライフサイクル CO₂ 排出量の大部分を占めるため、設計段階での省エネ設計による運用時 CO₂ 排出削減が求められている。

総合建設業の建築物運用時の CO₂ 排出量の低減対策とは、会員会社の設計施工物件における省エネ設計の推進であると考え、旧 BCS において設計施工物件での省エネ設計による運用時 CO₂ 排出削減量を推定把握する独自の調査を 2006 年度に開始した。

また、算定方法の信頼性を高めるため、2009 年度調査（2008 年度届出分）からは CASBEE の LCCO₂ 簡易推定法の運用段階 CO₂ 排出量推定ロジックを採用した。これ以降、CASBEE のこの算定方法を基本に、設計施工物件での省エネ設計による運用時 CO₂ 排出削減量を推定把握する調査を継続している。

なお、近年は省エネ基準の改正にも対応している。2015 年度調査（2014 年度届出分）からは省エネ法平成 25 年基準および CASBEE2014 年版に対応し、さらに 2017 年度調査（2016 年度届出分）からは平成 28 年基準および CASBEE2016 年版に対応して、算定方法の修正を行いながら調査を継続している。

今年度の調査による 2020 年度届出分の算定結果は以下の通りである。

日建連建築設計委員会メンバー会社 30 社の設計施工建物の省エネ率および CO₂ 削減率は 28%であり、前年度より 2 ポイントの増加であった。

省エネ設計に伴う運用時 CO₂ 排出削減量は 148,626 t-CO₂ と算定され、前年度より約 27%増加した。要因分析から、排出削減量の増加は主に調査物件の延床面積の増加（前年比 16%増）および CO₂ 削減率および省エネ率の増加（前年度比 2 ポイント増）によるものと考えられる。

一方、運用時 CO₂ 排出量自体は 375,010 t-CO₂ と算定され、前年度より約 10%の増加となった。要因分析から、排出量の増加は主に調査物件の延床面積の増加（前年比 16%増）によるものと考えられる。

日建連建築本部全体の 2020 年度届出の設計施工建物における省エネ設計に伴う運用時 CO₂ 排出削減量は、約 15.6 万 t-CO₂ と推定され、前年度の約 12.4 万 t-CO₂ より約 26%増加した。一方、運用時 CO₂ 排出量自体は約 39.3 万 t-CO₂ と算定され、前年度の約 35.9 万 t-CO₂ より約 9%の増加にとどまった。

また、日建連会員会社の建築設計における省エネ設計性能を表す全体の省エネ率（CO₂ 削減率）は 28%と推定され、前年度の 26%より 2 ポイントの増加であった。

これまで当調査では、運用時 CO₂ 排出量および運用時 CO₂ 排出削減量には設計施工受注量とその建築用途構成による影響が大きく生じるため、日建連建築本部全体の省エネ率（CO₂ 削減率）およびその建築用途ごとの省エネ率（CO₂ 削減率）に注目して調査の評価を行ってきた。

日建連建築本部全体の省エネ率（CO₂ 削減率）は 2009 年度から 2013 年度まで毎年数ポイントの向上がみられ、日建連の省エネ設計が推進されていることを確認できた。

しかし、2014 年度の省エネ法基準改正によって省エネ率に関する評価方法が大きく変わり、特に CO₂ 削減率が大きく影響を受けたため、2013 年度以前との単純な比較が出来なくなった。

2014 年度の省エネ基準改正後は、2015 年度には 1 ポイント向上したものの、2016 年度は 2 ポイント減、

2017年度は4ポイント減と、連続して減少した。この比較的大きな減少は、分析の結果、特に少数の大型物件（おおかた 10 万㎡程度以上の事務所、病院、物販等の物件）の省エネ性能の変化が主な要因であり、他の多数の日建連全体の設計案件の省エネ性能が低下したためではなかった（2018年度報告書 ppⅢ-17～19 参照）。2014年度の省エネ基準改正後から今年度調査までの推移を大きくみると、省エネ率（CO₂削減率）は25%前後で推移していたが、2019年度以降に増加傾向に転じたと見ることができる。これは、政府の温室効果ガス排出実質ゼロ宣言や SDGs などの環境関連施策やそれに伴う設計に関する社会的意識の変化等により引き起こされている、と考えることができる。

また、2016年度における省エネ法から建築物省エネ法への移行期間を経て、2017年度以降は省エネ基準の適合義務化（確認申請時の適合性判定）が適用された。面積規模要件が撤廃されたモデル建物法による評価によって一部の省エネ手法が評価されなくなる、完了検査に対して確認申請時には工事中の計画変更を見込んだ安全側で設計する対策が採られる傾向があるなど、設計時の省エネ率（CO₂削減率）が不利側に变化する懸念が大きかったものの、前述の社会環境変化の影響もあり昨年度同様、今年度においても省エネ率（CO₂削減率）が減少傾向にならずに増加傾向に転じていることが確認できた。

省エネ基準の適合義務化と合わせて、今後は新型コロナウイルスなど感染症への対策強化、多様な勤務形態への対応のための建築空間構成の変化が、建築設計に影響を及ぼすことになりそうである。差あらに言うと、空調・換気設備等の仕様を始め、CASBEE などの建築物の環境性能評価値までもが影響を受けると考えられる。これらも踏まえて、来年度以降も引き続き調査を実施し、調査結果に注目していきたい。

以上

おわりに

本調査報告書では、旧 BCS が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、2009 年から、個々の建物の両者のデータを同時調査し、各指標の相関分析までを行っています。

建築設計委員会所属 30 社の持つ省エネルギー計画書の PAL・CEC データ、省エネ基準改正以降の BPI、PAL*、BEI および CASBEE 評価データは累計で 7,600 件に達し、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 BEE（建築物の環境性能効率）、BEI（設計一次エネルギー消費量の基準値に対する割合）、LCCO₂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。

また、運用段階の CO₂ 排出量削減の観点からも新築建物に関する今回の分析結果を日建連が公表することは大きな意味があり、建築各関係者においても十分に参考になるものと考えております。

2015 年 7 月に「建築物省エネ法」^{注1} が公布され、2017 年 4 月からは建築確認申請時の省エネ適合性判定と、完了検査時における省エネ適合性の確認が義務化されました。建築をとりまく環境が目まぐるしく変わっていく中で、建築計画における環境配慮の重要度はますます高まっています。

環境負荷低減について、東日本大震災を契機に関心が高まった節電、BCP、エネルギー問題と包括的に考えていく必要が出てきたこと、また、建築物省エネ法や低炭素法の施行などの法整備がなされてきたことなどの動向にも配慮しながら、今後も調査を継続し情報発信していきたいと考えております。

注1：建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成 27 年法律第 53 号）

報告書は、日建連のウェブサイト（サステナブル建築）にて一般に公開しています。

<http://www.nikkenren.com/kenchiku/sustainable.html>

なお、「サステナブル建築による地球環境への貢献」として日建連が掲げている

- ・サステナブル建築を実現するための設計指針

http://www.nikkenren.com/kenchiku/sustainable_shishin.html

- ・サステナブル建築事例集

http://www.nikkenren.com/kenchiku/sustainable_search.html

についても一緒にご覧になることで、一層理解を深めていただけるものと思います。

日建連は今後も会員企業とともに、環境活動に積極的に取り組んでまいります。また、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建築設計委員会所属の 30 社に対し深く感謝いたします。

参考資料-1 調査様式

建築設計部門における環境配慮設計への取組状況

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。)
支店等で対応が異なっている場合は本店での取組を記入し、その旨を問7の「自由意見」欄に記述願います。

1.CASBEEによる評価を行う場合の基準について

1-1.CASBEEによる評価を行う案件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はしていない)
- 5) その他

1-2.CASBEEによる評価はいつ実施しますか。(複数回答可)

- 1) 企画時
- 2) 基本設計時
- 3) 実施設計時
- 4) 竣工時
- 5) その他

ex. 企画時はコンペ案件のみ、実施設計完了時に省エネ計算書が出来た時点で全物件にて実施

1-3.日建連に報告するデータは上記のどの段階のものですか。

- 1) 企画時
- 2) 基本設計時
- 3) 実施設計時
- 4) 竣工時
- 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
(平均値を目標に定めている場合は、平均値の取り方(ex.延面積を考慮した加重平均)もご記入ください。)
- 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. 社内で定めている環境配慮設計ツールとCASBEEについて。

3-1. 社内で定めている環境配慮設計ツール(環境配慮チェックリスト、記録シート等)があるか。

- 1) ある
- 2) ない

3-2. 「3-1.ある」の場合、その位置付けはどれか。

- 1) ISO14001(環境マネジメント)上の文書に位置づけている
- 2) ISO上の位置付けは無いが、設計業務で任意に活用している
- 3) その他

3-3. 「3-1.ある」の場合、現時点でのCASBEEとの関連はどれか。

- 1) CASBEEをそのまま活用している
- 2) CASBEEを全て取り込み、その上で、必要事項を付加している
- 3) CASBEEを部分的に活用し、その上で、必要事項を付加している
- 4) CASBEEとの関連はない
- 5) その他

3-4. 「3-1.ある」の場合、今後CASBEEとの関連をどのようにする予定か。

- 1) CASBEEとの関連を強化する
- 2) 変更の予定はない
- 3) 独自色を強める
- 4) その他

4. 環境配慮設計によるCO2排出削減評価について

4-1. 設計部門としての環境配慮設計によるLCCO2或いは運用段階CO2の排出削減効果を予測評価しているか。(5)は、他の回答との重複回答可)

- 1) 全案件の集計により実施している
- 2) サンプルング対象を定めて実施している
- 3) 個々のプロジェクトでは実施しているが、設計部門として集約した把握や評価はしていない
- 4) していない
- 5) その他 (設計部門としての把握や評価を実施すべく検討中、等)

4-2.「4-1.1),2)」の場合、あらかじめ排出削減の目標値を定めているか。

- 1) 定めている
- 2) 定めていない
- 3) その他

具体的に:

4-3.「4-1.1),2)」の場合、どのような評価手法(ツール)を用いているか。

- 1) CASBEE (LCCO₂評価が可能となった2008年版以降)
- 2) 旧BCS環境部会版ツール (本EXCELシートによる自動算定)
- 3) 自社開発の独自ツール
- 4) その他 (BEST、LCEM等)

4-4.「4-1.1),2)」の場合、予測した削減効果をCSR報告書、環境報告書等で社会に発信しているか。

- 1) している
- 2) していない

5. 環境配慮に関する海外の評価制度について

LEED、Well Building Standard等、海外の評価制度に関する顧客要望の有無とその内容についておきかせください。(自由意見)

6. 建築物の省エネ誘導措置について

6-1. 発注者側の関心度についてお聞かせください

平成28年4月に建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度と、建築物エネルギー消費性能向上計画の認定制度が施行されました。エネルギー消費性能向上計画の認定を受けた建築物については所管行政庁の認定を受けて容積率の特例を受けることができます。

これらの各制度について、発注者側がどのくらい関心を寄せているかお聞かせください。

	省エネ性能 表示制度	省エネ性能向上 計画認定制度	省エネ性能向上計画 認定による容積率特例
1) ほとんどの発注者が関心を持っていると感じる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) 半数程度の発注者が関心を持っていると感じる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) 関心を持っている発注者はあまりいないと感じる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) わからない	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6-2. 上記の各誘導措置について、設計者からみた課題点や自由意見などをお聞かせください

(自由記述)

7. 脱炭素社会に向けた対応について

菅首相が、昨年10月26日に『「地球温暖化効果ガス排出を2050年には実質“ゼロ”とする」宣言』を打ち出しました。これに関連し、御社の取り組みがあればお聞かせください。

(新たに〇〇の検討を開始した、これまでの〇〇の取り組みを強化した、など) (自由記述)

8. 4月1日に施行された建築物省エネ法について

今年度からの法改正「中規模非住宅(300~2000㎡)の省エネ適判の拡大や、小規模(300㎡未満)の建築主への説明義務制度」などに関するご意見があればお聞かせください。(業務量が増大して体制を見直した、など) (自由記述)

9. 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)

項目	内容
1	群控電の概要
2	群控電の目的
3	群控電の構成
4	群控電の動作
5	群控電の制御
6	群控電の安全
7	群控電の保守
8	群控電の故障
9	群控電の改善
10	群控電の将来
11	群控電のまとめ
12	群控電の参考文献
13	群控電の参考文献
14	群控電の参考文献
15	群控電の参考文献
16	群控電の参考文献
17	群控電の参考文献
18	群控電の参考文献
19	群控電の参考文献
20	群控電の参考文献
21	群控電の参考文献
22	群控電の参考文献
23	群控電の参考文献
24	群控電の参考文献
25	群控電の参考文献
26	群控電の参考文献
27	群控電の参考文献
28	群控電の参考文献
29	群控電の参考文献
30	群控電の参考文献
31	群控電の参考文献
32	群控電の参考文献
33	群控電の参考文献
34	群控電の参考文献
35	群控電の参考文献
36	群控電の参考文献
37	群控電の参考文献
38	群控電の参考文献
39	群控電の参考文献
40	群控電の参考文献
41	群控電の参考文献
42	群控電の参考文献
43	群控電の参考文献
44	群控電の参考文献
45	群控電の参考文献
46	群控電の参考文献
47	群控電の参考文献
48	群控電の参考文献
49	群控電の参考文献
50	群控電の参考文献
51	群控電の参考文献
52	群控電の参考文献
53	群控電の参考文献
54	群控電の参考文献
55	群控電の参考文献
56	群控電の参考文献
57	群控電の参考文献
58	群控電の参考文献
59	群控電の参考文献
60	群控電の参考文献
61	群控電の参考文献
62	群控電の参考文献
63	群控電の参考文献
64	群控電の参考文献
65	群控電の参考文献
66	群控電の参考文献
67	群控電の参考文献
68	群控電の参考文献
69	群控電の参考文献
70	群控電の参考文献
71	群控電の参考文献
72	群控電の参考文献
73	群控電の参考文献
74	群控電の参考文献
75	群控電の参考文献
76	群控電の参考文献
77	群控電の参考文献
78	群控電の参考文献
79	群控電の参考文献
80	群控電の参考文献
81	群控電の参考文献
82	群控電の参考文献
83	群控電の参考文献
84	群控電の参考文献
85	群控電の参考文献
86	群控電の参考文献
87	群控電の参考文献
88	群控電の参考文献
89	群控電の参考文献
90	群控電の参考文献
91	群控電の参考文献
92	群控電の参考文献
93	群控電の参考文献
94	群控電の参考文献
95	群控電の参考文献
96	群控電の参考文献
97	群控電の参考文献
98	群控電の参考文献
99	群控電の参考文献
100	群控電の参考文献

<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)」から、「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。 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) = $25 \times (SQ-1) / 25 \times (5-SLR)$ ・ 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。
<p>LEED</p>	<p>LEED rating system (LEED: Leadership in Energy and Environmental Design) US Green Building Council (米国グリーンビルディング協会、USGBC) によって開発・運用されている建築物の環境配慮に関する格付認証制度。 エネルギー効率に優れ、サステナブルな建築物を普及させることを目的として作られた。 格付ランクには、プラチナ認証、ゴールド認証、シルバー認証、標準認証がある。環境性能の高い建物の上位の約2割のレベルアップを推進することで全体をけん引していくコンセプトであり、「標準認証」を受けるためには、ある一定の水準以上の性能が必須条件となる。 (これは、全ての建物を格付け対象とするCASBEEとは異なる特色のひとつである。) 詳しくはUSGBCのWEBサイト: http://www.usgbc.org/</p>

PAL (旧基準)	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。
PAL*	平成25年1月公布の住宅・建築物の省エネルギー基準により、BEIの導入とともに従来のPALにかわる外皮性能の指標として導入された新年間熱負荷係数。 従来のPAL同様に、ペリメーターゾーン（屋内周囲空間）の年間熱負荷をペリメーターゾーンの床面積で除した値であらわされが、同時期に導入された一次エネルギー消費量の計算条件にあわせて地域区分や材料の物性値が見直され、さらに潜熱負荷の考慮や想定する室使用条件の変更などが盛り込まれた。
BPI	Building PAL* Indexの略。 PAL*算定用WEBプログラムで算出した設計PAL*を基準PAL*で除した値。 BPIの計算結果が1.0以下であれば基準に適合していると判断できる。
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。
BEI	Building Energy Indexの略。 平成25年1月公布の住宅・建築物の省エネルギー基準により、PAL*とともに導入された従来のCECにかわる省エネルギー性能をあらわす指標。 一次エネルギー消費量算定用WEBプログラムで算出した設計一次エネルギー消費量を基準一次エネルギー消費量で除した値であらわされる。 BEIの計算結果が1.0以下であれば基準に適合していると判断できる。
BPI _m 、BEI _m	BPI, BEI for Model Building Methodの略。 平成25年1月公布の住宅・建築物の省エネルギー基準により、従来のポイント法と同程度の情報で評価が可能な簡易計算法として、5,000㎡以下の非住宅建築物を対象に「モデル建物法」が導入された。 このモデル建物法を用いた場合のBPIとBEIを、PAL*算定用WEBプログラム及び一次エネルギー消費量算定用WEBプログラムで算出されるBPI、BEIと区別するために、「モデル建物法」を意味する「m」を末尾に付けてあらわされる。
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。

建物用途	<p>本報告書にて示されている建物用途とは「建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」の「別表第一」に定められているものに準拠している。なお「別表第一」では各用途に「事務所等」のように「等」が付いているが、本報告書では全て「等」を省略している。</p> <p>それぞれの用途には、以下のものが含まれる。</p> <p>「ホテル」ホテル、旅館、その他 「病院」病院、老人ホーム、身体障害者福祉ホーム、その他 「物販店舗（物品販売業を営む店舗）」百貨店、マーケット、その他 「事務所」事務所、官公署、図書館、博物館、その他 「学校」小学校、中学校、高等学校、大学、高等専門学校、専修学校、各種学校、その他 「飲食店」飲食店、食堂、喫茶店、キャバレー、その他 「集会所」公会堂、集会場、ボーリング場、体育館、劇場、映画館、ぱちんこ屋、その他 「工場」工場、畜舎、自動車車庫、自転車駐車場、倉庫、観覧場、卸売市場、火葬場、その他</p> <p>各用途にある「その他」とは、エネルギーの使用の状況に関して、各用途に例示されたものに類するものをいう。</p> <p>なお「CASBEE」では、上記に集合住宅を加えた適用対象用途9分野が規定されている。集合住宅以外の8分野の内訳は基本的に「…判断の基準『別表第一』」に合致している。</p>
------	---

※「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 (2010年版)」(2010年9月30日発行)を参考とした。

参考資料－3 設計施工集合住宅建築物の運用時 CO₂ 排出削減量の算定試行結果

本編の運用段階の CO₂ 排出削減量算定の調査対象は非住宅建築物のみとしている。これは、従来、住宅建築物の省エネルギー計画書に記載される省エネ性能は外皮性能だけであり、直接的な省エネ性能が把握できなかったためである。2016 年度調査からは集合住宅建築物も一次エネルギー消費量が把握できるようになったが、これまでの調査範囲との整合性を保つため集合住宅建築物については本編の調査には含めていない。

ここでは、集合住宅建築物の一次エネルギー消費量を用いて、集合住宅建築物の運用段階の CO₂ 排出削減量を算定する方法を示し、算定結果について記載する。

なお、下記のとおり、2017 年度調査から引き続き CASBEE-新築 (2016 年版) を用いて評価している。なお、集合住宅建築物の CO₂ 排出量調査は 2016 年度調査 (2015 年度届出分) から行っているが、レファレンスの変更となったため、2016 年度調査と 2017 年度調査以降とは単純に比較が出来ない。

1. 2016年度届出分以降の集合住宅建築物に関する算定方法について

2017 年度調査 (2016 年度届出分) より CASBEE-新築 (2016 年版) における運用段階の CO₂ 排出量を推定する計算方法を用いて算定を行っている。CASBEE-新築 (2014 年版) から一部改訂があった。

1) リファレンス建物 (参照建物) の CO₂ 排出量

a) 専有部の一次エネルギー消費量

CASBEE-新築 (2016 年版) では設備システムの評価に関しては、省エネ基準をレベル 3 (レファレンス) として評価している。

(CASBEE-新築 (2014 年版) では省エネ基準の 110% をレベル 3 (レファレンス) として評価し、家電調理等の消費エネルギーに関しては省エネ基準をレファレンスとしていた。)

$$\begin{aligned} & \text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量[MJ/年]} \\ & = \text{「基準一次エネルギー消費量[MJ/年]」} \end{aligned}$$

b) 共用部の一次エネルギー消費量

CASBEE-新築 (2016 年版) では省エネ基準をレファレンスとしている。そのため、アンケートに記載された基準一次エネルギー量を用いる。

$$\begin{aligned} & \text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量[MJ/年]} \\ & = \text{「基準一次エネルギー消費量[MJ/年]」} \end{aligned}$$

c) CO₂ 排出係数

CASBEE-新築 (2016 年版) の換算係数を用いて算出する。(構成比率の一部が改定された)

ただし、電力の CO₂ 排出係数は、非住宅と同じく 2008 年版の値を使用する。電力の CO₂ の排出係数は 2008 年版 電気事業者指定なしの代替値 0.555(kg-CO₂/kWh)、0.0569(kg-CO₂/MJ) を用いる。

		一次エネルギー種別				—
		電気	ガス	灯油	LPG	
換算係数 kg-CO ₂ /MJ		0.0569	0.0499	0.0678	0.0590	—
		構成比率				換算係数
集合住宅	専用部	51%	20%	17%	11%	0.0570
	共用部	100%	0%	0%	0%	0.0569

2) 評価対象建物の CO₂ 排出量

専有部および共用部の一次エネルギー消費量はアンケートに記載された設計一次エネルギー量を用いる。また、上記の CO₂ 排出係数を用いる。

3) 設計・施工指針・仕様規定の場合の算定方法

設計・施工指針・仕様規定を用いた設計の場合、上記の一次エネルギー消費量の記載がない。そのため、CASBEE の LCCO₂ 算定方法を参考に算出する。

a) 専有部の一次エネルギー消費量

CASBEE-新築 (2016 年版) では、専有部の一次エネルギー消費量を示した次表を用いて算出する。また、設計がすべてレベル 3 (省エネ基準相当) であったとして評価する。リファレンス建物は参照値を、評価対象建物はレベル 3 の値を用いる。

表 LR1/3c 仕様基準評価の場合の CO₂ 排出量算出に用いる一次エネルギー消費量 (MJ/年㎡)

設備の方式		LR1/3の 評価レベル		地域区分							
暖房	冷房			1	2	3	4	5	6	7	8
A	a	参照値	Aa0	1,510	1,315	1,134	1,316	1,190	1,119	985	937
		レベル1	Aa1	1,777	1,542	1,325	1,543	1,393	1,308	1,147	1,089
		レベル3	Aa4	1,510	1,315	1,134	1,316	1,190	1,119	985	937
A	b	参照値	Ab0	1,492	1,299	1,096	1,242	1,109	926	740	525
		レベル1	Ab1	1,755	1,523	1,279	1,455	1,295	1,076	852	595
		レベル3	Ab4	1,492	1,299	1,096	1,242	1,109	926	740	525
B	a	参照値	Ba0	1,252	1,176	1,069	1,218	1,080	1,081	965	937
		レベル1	Ba1	1,467	1,376	1,248	1,426	1,260	1,261	1,122	1,089
		レベル3	Ba4	1,252	1,176	1,069	1,218	1,080	1,081	965	937
B	b	参照値	Bb0	1,233	1,160	1,031	1,144	998	887	720	525
		レベル1	Bb1	1,444	1,357	1,202	1,338	1,163	1,029	828	595
		レベル3	Bb4	1,233	1,160	1,031	1,144	998	887	720	525
C	a	参照値	Ca0	957	905	839	924	813	870	848	937
		レベル1	Ca1	1,113	1,051	972	1,073	940	1,009	983	1,089
		レベル3	Ca4	957	905	839	924	813	870	848	937
C	b	参照値	Cb0	939	889	801	850	732	677	603	525
		レベル1	Cb1	1,091	1,031	926	985	843	777	689	595
		レベル3	Cb4	939	889	801	850	732	677	603	525

暖房方式
A: 単位住戸全体を暖房する方式
B: 居室のみを暖房する方式(連続運転)
C: 居室のみを暖房する方式(間歇運転)

冷房方式
a: 単位住戸全体を冷房する方式
b: 居室のみを冷房する方式(間歇運転)

しかし、当調査では設計の空調設備方式までは特定できないため、設備方式を地域区分ごとに仮定した次表を用いる。なお、地域区分 1~4 は設備方式 Ab、地域区分 5~8 は設備方式 Cb としている。

表 当調査での仕様基準評価の場合の CO₂ 排出量算出に用いる一次エネルギー消費量 (MJ/年㎡)

建物用途	室用途	評価レベル	地域区分別 一次エネ消費量 [MJ/年㎡] 住戸床面積あたり							
			1	2	3	4	5	6	7	8
集合住宅	専用部	参照値	1,492	1,299	1,096	1,242	732	677	603	525
		レベル3	1,492	1,299	1,096	1,242	732	677	603	525

レベル 3 : 省エネ基準相当

b) 共用部の一次エネルギー消費量

一次エネルギー消費量の記載がない場合は、CASBEE-新築 (2010 年版) で用いられているの共用部一次エネルギー消費量のレファレンス値、820[kWh/年・戸] = 8,003[MJ/年・戸]を用いる。なお、評価対象建物の共用部はレファレンス相当であったとして評価する。

2. アンケート項目

集合住宅物件に対する省エネルギーおよびCASBEE評価に関するアンケート項目を次表に示す。

2017年度届出分からは、平成28年基準に完全移行したため、その他一次エネルギーを除くBEIの記載を追加した。

2019年度届出分からは、届出の簡素化（2019年5月の建築物省エネ法改正、2019年11月施行）により

- 1) 共同住宅住棟全体での省エネ性能の評価方法の導入
：外皮基準について住棟全体（全住戸の平均）での評価を導入
- 2) 共同住宅共用部の省エネ性能の評価方法の合理化
：一次エネ基準の評価にあたり共用部分の評価しなくても良いこととする。

に対応した。

なお、共用部分の評価しない案件については、CASBEEに準拠して、住戸面積×0.1×BEIと計算した。

表 アンケート項目（集合住宅）

アンケート項目	単位	アンケート項目	単位	アンケート項目	単位		
建設地	—	省エネ計画書 評価方法	①告示「住宅計算法」詳細計算 ②告示「住宅計算法」簡易計算 ③告示「住宅仕様基準」	ラゾ	—		
地域区分	—			BEE(Q/L)	—		
建物用途	—			環境品質Q	—		
敷地面積	m ²	住戸の外皮性能の対象の 評価単位(届出の簡素化)	①住戸ごと ②住棟全体	環境負荷L	—		
階数	階			Q1	—		
	地上	最も不利な 住戸の 外皮性能	外皮平均 熱貫流率UA	Q2	—		
	地下			夏期の平均 日射取得率ηA	—		
建築面積	m ²	標準的な 住戸の 外皮性能	外皮平均 熱貫流率UA	Q3	—		
延床面積	全体			夏期の平均 日射取得率ηA	—		
	専有部	一次エネ消費量 専有部合計	基準値	GJ/年			
	共用部		設計値	GJ/年			
住戸数	戸	共用部の一次エネの 評価の有無(届出の簡素化)	①評価 ②評価しない	LR1	—		
平均住戸or代表住戸	m ²			LR2	—		
住宅性能 表示制度	断熱等 性能等級	一次エネ消費量 専有部合計	基準値	LR3	—		
	一次エネルギー 消費量等級			設計値	GJ/年		
低炭素建築物 認定取得状況	—	建物全体	BEI(その他除く)	LCCO2評価対象の 参考値に対する割合	(%)		
	—			建物全体	BEI	—	
省エネ 表示制度	eマーク(法36条)	一次エネ消費量 共用部合計	基準値	自然エネ直接利用	(MJ/年・m ²)		
	BELS(法7条)			設計値	GJ/年		
性能向上計画認定 【容積率特例】	—	一次エネ消費量 建物全体 (その他含む) (自動計算)	基準値	評価ツール	—		
	—			建物全体 (その他含む) (自動計算)	設計値	CASBEEの提出自治体 認証の有無	—
	—						BEI
				主観的環境配慮度合	—		

3. 算定結果 —建築設計委員会メンバー会社による設計施工建物の運用時CO₂排出削減量の算定—

2017年度調査からCASBEE-新築(2016年版)による評価となり、集合住宅についても設備の消費エネルギーに関する性能値が届出書に記載されている。そのため、上記に示した算定方法を利用し、設計施工建物の運用時CO₂排出削減量の算定を試行した。

日建連建築設計委員会メンバー会社30社の設計施工集合住宅建物の算定結果を表1に示す。全体の省エネ率とCO₂削減率は9%であり、全体の運用時CO₂排出削減量は8,287t-CO₂/年と算定された。

なお、物件数は152件、1件あたりの延床面積は約11,901m²であった。

表2のように昨年度と比較すると、延床面積の大幅な減少に伴ってCO₂排出量は77%に減少した一方、CO₂削減率は2ポイント低下した。

表1 2020年度届出分の算定結果一覧(今年度調査)

専有部			延床面積		1,451,049 m ²		80%	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² ・年]	設計値 [MJ/m ² ・年]	削減量 [MJ/m ² ・年]	BEI		
1,331,326	1,266,244	65,082	917	873	45	0.95		
CO ₂ 排出量								CO ₂ 換算係数 kg-CO ₂ /MJ
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
75,877	72,167	3,709	52.3	49.7	2.6	0.0570		

共用部			延床面積		357,851 m ²		20%	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² ・年]	設計値 [MJ/m ² ・年]	削減量 [MJ/m ² ・年]	BEI		
247,163	166,662	80,500	691	466	225	0.67		
CO ₂ 排出量								CO ₂ 換算係数 kg-CO ₂ /MJ
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
14,055	9,477	4,578	39.3	26.5	12.8	0.0569		

建物全体			延床面積		1,808,900 m ²		164件	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² ・年]	設計値 [MJ/m ² ・年]	削減量 [MJ/m ² ・年]	BEI		
1,578,489	1,432,907	145,582	873	792	80	0.91		
CO ₂ 排出量								削減率
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
89,931	81,645	8,287	49.7	45.1	4.6	9%		

- ※ 専有部および共用部の基準値は、省エネ法の基準値を指す。(CASBEE2016年版の方法を採用。)
- ※ 建物全体の基準値は、専有部と共用部の基準値の合計を指す。
- ※ 設計・施工指針・仕様規定を用いた設計の場合、CASBEEのLCCO₂算定方法を参考にした一次エネルギー消費量の算定値を用い、省エネ基準相当として算定を計画したが、該当案件は無かった。
- ※ 電力の換算係数は、当調査のルールとしてCASBEE2008年版の代替値(0.0569)を用いている。

表2 5か年調査の比較

	延床面積 [m ²]	一次エネルギー			CO2		
		基準値 [GJ/年]	設計原単位 [MJ/m ² 年]	BEI	排出量 [t-CO ₂ /年]	設計原単位 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減率
2017年度調査 (2016年度届出)	2,463,009	2,135,646	763	0.88	107,073	43.5	12%
2018年度調査 (2017年度届出)	2,087,094	1,970,893	846	0.90	100,632	48.2	10%
2019年度調査 (2018年度届出)	2,513,812	2,224,847	789	0.89	113,019	45.0	11%
2020年度調査 (2019年度届出)	2,276,548	2,108,494	822	0.89	106,577	46.8	11%
2021年度調査 (2020年度届出)	1,808,900	1,578,489	792	0.91	81,645	45.1	9%
前年比	79%	75%	96%	102%	77%	96%	82%

表3 2019年度届出分の算定結果一覧 (昨年度調査)

専有部			延床面積		1,832,533 m ²		80%	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² ・年]	設計値 [MJ/m ² ・年]	削減量 [MJ/m ² ・年]	BEI		
1,707,885	1,603,246	104,639	932	875	57	0.94		
CO2排出量							CO2 換算係数 kg-CO ₂ /MJ	
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
97,338	91,374	5,964	53.1	49.9	3.3	0.0570		
共用部			延床面積		444,015 m ²		20%	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² 年]	設計値 [MJ/m ² 年]	削減量 [MJ/m ² 年]	BEI		
398,923	267,348	131,575	898	602	296	0.67		
CO2排出量							CO2 換算係数 kg-CO ₂ /MJ	
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
22,685	15,203	7,482	51.1	34.2	16.9	0.0569		
建物全体			延床面積		2,276,548 m ²		164件	
一次エネルギー								
基準値 [GJ/年]	設計値 [GJ/年]	削減量 [GJ/年]	基準値 [MJ/m ² 年]	設計値 [MJ/m ² 年]	削減量 [MJ/m ² 年]	BEI		
2,108,494	1,872,158	236,214	926	822	104	0.89		
CO2排出量							削減率	
基準値 [t-CO ₂ /年]	設計値 [t-CO ₂ /年]	削減量 [t-CO ₂ /年]	基準値 [kg-CO ₂ /m ² ・年]	設計値 [t-CO ₂ /m ² ・年]	削減量 [t-CO ₂ /m ² ・年]			
120,023	106,577	13,446	52.7	46.8	5.9	11%		

- ※ 専有部および共用部の基準値は、省エネ法の基準値を指す。(CASBEE2016年版の方法を採用。)
- ※ 建物全体の基準値は、専有部と共用部の基準値の合計を指す。
- ※ 設計・施工指針・仕様規定を用いた設計の場合、CASBEEのLCCO₂算定方法を参考にした一次エネルギー消費量の算定値を用い、省エネ基準相当として算定を計画したが、該当案件は無かった。
- ※ 電力の換算係数は、当調査のルールとしてCASBEE2008年版の代替値(0.0569)を用いている。

参考資料－４ 当報告書における要因分析の基本的な考え方

$F=X \cdot Y \cdot Z$ のように積で表される指標 F について、 F の変化を各要素（ここでは X, Y, Z 、要素の数は任意）の変化で説明するために、次に示す方法を用いる。

文献（経団連 低炭素社会実行計画 2016 年度フォローアップ結果 個別業種編【参考】「参加業種における要因分析の方法」）では、差分変化率 g について、

$$g = \frac{dF}{F} \approx \ln \frac{F_n}{F_{n-1}} = \left\{ \ln \frac{X_n}{X_{n-1}} + \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}} + \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}} \right\} \quad \text{式1}$$

と、差分変化率 g は、変化前の数値 F_{n-1} と変化後の数値 F_n の比の自然対数で近似できるとしている。

一般的に差分変化率は次式で定義されることが多い。

$$g = \frac{dF}{F} = \frac{F_n - F_{n-1}}{F_{n-1}} = \frac{F_n}{F_{n-1}} - 1 \quad \text{式2}$$

これに対し、式1における近似は、

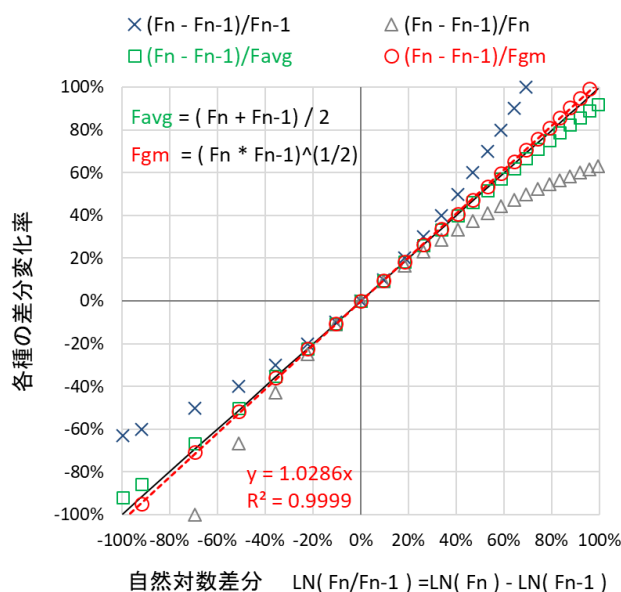
$$\frac{F_n - F_{n-1}}{F_n} \leq \ln \frac{F_n}{F_{n-1}} \leq \frac{F_n - F_{n-1}}{F_{n-1}} \quad \text{式3}$$

と、分母を変化前の数値 F_{n-1} とした場合の差分変化率（式2）と、分母を変化後の数値 F_n とした場合の差分変化率の中間の値となることが、経団連の内部資料では言及されている。このとき、差分変化率が10%未満であれば近似誤差はごく小さいが、当調査では10%を超えることが多いため誤差が大きい。

そこで、ここでは差分変化率の分母を F_{n-1} と F_n の相乗平均とした差分変化率 g' に対して式1の近似式を用いることにする。

$$g' = \frac{dF}{F} = \frac{F_n - F_{n-1}}{\sqrt{F_n F_{n-1}}} \approx \ln \frac{F_n}{F_{n-1}} \quad \text{式4}$$

なお、次に示すグラフによる検討によって、差分変化率の分母を相乗平均とした。



参考図 自然対数差分と各種差分変化率との対応

以上より、式4を式2に代入すると、差分変化率は次式となる。

$$g = \frac{F_n - F_{n-1}}{F_{n-1}} = \frac{\sqrt{F_n F_{n-1}}}{F_{n-1}} g' \approx \left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{F_n}{F_{n-1}} \quad \text{式5}$$

$F=X \cdot Y \cdot Z$ のように指標 F が3要素の積である場合は、要素分析に用いる近似式は次式となる。

$$\begin{aligned} g &\approx \left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{F_n}{F_{n-1}} \\ &= \left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \left\{ \ln \frac{X_n}{X_{n-1}} + \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}} + \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}} \right\} \end{aligned} \quad \text{式6}$$

式6は、式1を用いた場合の大きい誤差を小さくするために、誤差を補正する係数として $(F_n/F_{n-1})^{1/2}$ をかけた形となっている。

なお、この項をさらに要因に分解すると、

$$g \approx \left(\frac{X_n}{X_{n-1}} \frac{Y_n}{Y_{n-1}} \frac{Z_n}{Z_{n-1}}\right)^{1/2} \left\{ \ln \frac{X_n}{X_{n-1}} + \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}} + \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}} \right\} \quad \text{式7}$$

となって、自然対数を用いても独立した要因分解とはならなくなってしまう。

しかし、ここでは、誤差低減のために $(F_n/F_{n-1})^{1/2}$ を要因と独立した補正係数として扱うこととし、次式をもちいることとした。

$$g \approx \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{X_n}{X_{n-1}}}_{\text{要因項 X の寄与}} + \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}}}_{\text{要因項 Y の寄与}} + \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}}}_{\text{要因項 Z の寄与}} \quad \text{式8}$$

$$dF_n = F_{n-1} g$$

$$\approx (F_n F_{n-1})^{1/2} \ln \frac{X_n}{X_{n-1}} + (F_n F_{n-1})^{1/2} \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}} + (F_n F_{n-1})^{1/2} \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}} \quad \text{式9}$$

以上

文献

日本経済団体連合会、「参加業種における要因分析の方法」．低炭素社会実行計画2016年度フォローアップ結果 個別業種編, pp655-657, https://www.keidanren.or.jp/policy/2016/120_kobetsu.pdf

参考資料－５ 省エネ率の変化量の要因分析の計算式

この報告書における、調査対象全体の省エネ率 (energy Saving Rate) SR は、

$$SR = \frac{\sum \text{一次エネ削減量}}{\sum \text{基準一次エネ消費量}}$$

$$= \frac{\sum \text{省エネ率} \times \text{基準一次エネ原単位} \times \text{延床面積}}{\sum \text{基準一次エネ原単位} \times \text{延床面積}} \quad \text{式1}$$

と、全物件の一次エネルギー消費削減量と基準一次エネルギー消費量の比で定義されている。

なお、基準一次エネルギー消費量は、基準一次エネルギー消費原単位 CU (primary energy Consumption Unit of reference building) と延床面積 A (total floor Area) の積で計算される。

ここでは、この調査対象全体の省エネ率 SR の要因分析を行うための計算式の導出を行う。

1) 建物用途ごとに省エネ率の要因分析をするための定義式の導出

n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n は次式で表される。

$$SR_n = \sum_m SR_{n,m} \cdot \frac{CU_{n,m}}{CU_n} \cdot \frac{A_{n,m}}{A_n} \quad \text{式2}$$

ここに、

$$CU_n = \sum_m CU_{n,m} \cdot \frac{A_{n,m}}{A_n} \quad \text{式3}$$

$$A_n = \sum_m A_{n,m} \quad \text{式4}$$

SR_n : n 年度の調査対象全体の省エネ率

$SR_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の省エネ率

CU_n : n 年度の調査対象全体の基準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

$CU_{n,m}$: n 年度の建物用途 m 全体の基準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

A_n : n 年度の調査対象全体の合計延床面積 [m²]

$A_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 [m²]

また、 n 年度の建物用途 m の省エネ率 $SR_{n,m}$ は次式で表される。

$$SR_{n,m} = \sum_i SR_{n,m,i} \cdot \frac{CU_{n,m,i}}{CU_{n,m}} \cdot \frac{A_{n,m,i}}{A_{n,m}} \quad \text{式5}$$

ここに、

$$CU_{n,m} = \sum_i CU_{n,m,i} \cdot \frac{A_{n,m,i}}{A_{n,m}} \quad \text{式6}$$

$$A_{n,m} = \sum_i A_{n,m,i} \quad \text{式7}$$

$SR_{n,m,i}$: n 年度調査における建物用途 m の物件 i の省エネ率

$CU_{n,m,i}$: n 年度調査における建物用途 m の物件 i の基準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

$A_{n,m,i}$: n 年度調査における建物用途 m の物件 i の延床面積 [m²]

$SR_{n,m,i}$ 、 $CU_{n,m,i}$ および $A_{n,m,i}$ は、アンケート調査で収集・算出された物件ごとのデータである。

ここで式2の n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n を、建物用途別内訳 $sr_{n,m}$ の和で表す。

$$SR_n = \sum_m sr_{n,m} \quad \text{式8}$$

$$sr_{n,m} = SR_{n,m} \cdot \frac{CU_{n,m}}{CU_n} \cdot \frac{A_{n,m}}{A_n} \quad \text{式9}$$

$sr_{n,m}$: 建物用途 m に対する n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途別内訳

さらに、

$$cu_{n,m} = \frac{CU_{n,m}}{CU_n} \quad \text{式10}$$

$$a_{n,m} = \frac{A_{n,m}}{A_n} \quad \text{式11}$$

と、おくことで式9を次式の形にする。

$$sr_{n,m} = SR_{n,m} \cdot cu_{n,m} \cdot a_{n,m} \quad \text{式12}$$

$cu_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の平均基準一次エネルギー消費原単位 $CU_{n,m}$ の、調査対象全体の平均基準一次エネルギー消費原単位 CU_n に対する比率

$a_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 $A_{n,m}$ の、調査対象全体の合計延床面積 A_n に対する割合 (シェア)

と表すことができる。

なお、本文中では、調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途別内訳 $sr_{n,m}$ は、次の関係式で表現している。

$$\text{省エネ率の用途内訳} = \text{用途の省エネ率} \times \frac{\text{用途の基準一次エネ原単位}}{\text{全体の基準一次エネ原単位}} \times \frac{\text{用途の総延床面積}}{\text{全体の総延床面積}}$$

また、用途ごとに省エネ率を算出することを前提として導出された式8および式9から、式を変形して物件ごとの項目で表すようにすると、

$$\begin{aligned} SR_n &= \sum_m sr_{n,m} \\ &= \sum_m SR_{n,m} \cdot cu_{n,m} \cdot a_{n,m} \\ &= \sum_m SR_{n,m} \cdot \frac{CU_{n,m}}{CU_n} \cdot \frac{A_{n,m}}{A_n} \\ &= \frac{\sum_m SR_{n,m} \cdot CU_{n,m} \cdot A_{n,m}}{CU_n \cdot A_n} \\ &= \frac{\sum_m CU_{n,m} \cdot A_{n,m} \cdot \sum_i SR_{n,m,i} \cdot \frac{CU_{n,m,i}}{CU_{n,m}} \cdot \frac{A_{n,m,i}}{A_{n,m}}}{\left(\sum_m CU_{n,m} \cdot \frac{A_{n,m}}{A_n} \right) \cdot A_n} \\ &= \frac{\sum_m \sum_i SR_{n,m,i} \cdot CU_{n,m,i} \cdot A_{n,m,i}}{\sum_m \left(\sum_i CU_{n,m,i} \cdot \frac{A_{n,m,i}}{A_{n,m}} \right) \cdot A_{n,m}} \\ &= \frac{\sum_m \sum_i SR_{n,m,i} \cdot CU_{n,m,i} \cdot A_{n,m,i}}{\sum_m \sum_i CU_{n,m,i} \cdot A_{n,m,i}} \end{aligned} \quad \text{式13}$$

となり、式1に示した建物用途に関係なく定義した調査対象全体の省エネ率の形と一致した。

定義通り、 n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n とは、各物件の一次エネルギー削減量（ $SR_{n,m,i} \cdot CU_{n,m,i} \cdot A_{n,m,i}$ = 省エネ率×基準一次エネルギー消費原単位×延床面積）を積算した全調査対象の合計一次エネルギー削減量 $SR_n \cdot CU_n \cdot A_n$ を、各物件の基準一次エネルギー消費量（ $CU_{n,m,i} \cdot A_{n,m,i}$ = 基準一次エネルギー消費原単位×延床面積）を積算した全調査対象の合計基準一次エネルギー消費量 $CU_n \cdot A_n$ で割ったものに等しいことが分かる。

2) 省エネ率の変化量の要因分析の計算式の導出

$F = X \cdot Y \cdot Z$ と表される指標 F について、 F の差分変化率 g を各要素(ここでは X, Y, Z , 要素の数は任意)の変化で説明するために、当報告書では次式を用いることにしている。

$$g \approx \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{X_n}{X_{n-1}}}_{\text{要因項 X の寄与}} + \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}}}_{\text{要因項 Y の寄与}} + \underbrace{\left(\frac{F_n}{F_{n-1}}\right)^{1/2} \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}}}_{\text{要因項 Z の寄与}} \quad \text{式 14}$$

n : 時系列の順番 ここでは年度を示す

なお、 n に対する差分変化率 g は次式で表わされる。

$$g = \frac{F_n - F_{n-1}}{F_{n-1}} \quad \text{式 15}$$

よって、式 14 および式 15 から、 n の増加に対する変化量を要因分解すると、次式となる。

$$\begin{aligned} dF_n &= F_n - F_{n-1} \\ &= F_{n-1} g \\ &\approx (F_n \cdot F_{n-1})^{1/2} \cdot \left\{ \ln \frac{X_n}{X_{n-1}} + \ln \frac{Y_n}{Y_{n-1}} + \ln \frac{Z_n}{Z_{n-1}} \right\} \end{aligned} \quad \text{式 16}$$

ここで、調査対象全体の省エネ率の建物用途別の内訳 $sr_{n,m}$ の式 12 について式 16 を適用する。

$$sr_{n,m} = SR_{n,m} \cdot cu_{n,m} \cdot a_{n,m} \quad \text{(式 12)}$$

式 12 と式 16 との対応から、

$$F_n = sr_{n,m}, \quad X_n = SR_{n,m}, \quad Y_n = cu_{n,m}, \quad Z_n = a_{n,m}$$

と置き換えて、式 16 を書き直すと、

$$\begin{aligned} dsr_{n,m} &= sr_{n,m} - sr_{n-1,m} \\ &\approx (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{1/2} \cdot \left\{ \ln \frac{SR_{n,m}}{SR_{n-1,m}} + \ln \frac{cu_{n,m}}{cu_{n-1,m}} + \ln \frac{a_{n,m}}{a_{n-1,m}} \right\} \end{aligned} \quad \text{式 17}$$

$d sr_{n,m}$: 全体の省エネ率の建物用途 m に対応する建物用途別内訳 $sr_{n,m}$ の $n-1$ 年度から n 年度への変化量

$sr_{n,m}$: n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途 m に対応する建物用途別の内訳

$SR_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の省エネ率

$cu_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の基準一次エネルギー消費原単位 $CU_{n,m}$ の、調査対象全体の基準一次エネルギー消費原単位 CU_n に対する比率

$a_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 $A_{n,m}$ の、調査対象全体の合計延床面積 A_n に対する割合 (シェア)

と表すことができ、全体の省エネ率の建物用途別内訳の変化量を、3つの要素 ($SR_{n,m}$, $cu_{n,m}$, $a_{n,m}$) の変化を要因とした変化量に分解して説明できる。

また、式 8 を用いて、調査対象全体の省エネ率 SR_n の n 年度から $n+1$ 年度への変化量に対する要因分析の計算式を導く。

$$\begin{aligned}
 dSR_n &= SR_n - SR_{n-1} \\
 &= \sum_m sr_{n,m} - \sum_m sr_{n-1,m} \\
 &= \sum_m (sr_{n,m} - sr_{n-1,m}) \\
 &= \sum_m dsr_{n,m} \\
 &\approx \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \left\{ \ln \frac{SR_{n,m}}{SR_{n-1,m}} + \ln \frac{cu_{n,m}}{cu_{n-1,m}} + \ln \frac{a_{n,m}}{a_{n-1,m}} \right\} \\
 &= \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{SR_{n,m}}{SR_{n-1,m}} \quad \dots \text{省エネ率の変化が要因} \\
 &\quad + \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{cu_{n,m}}{cu_{n-1,m}} \quad \dots \text{基準一次エネ消費原単位関連の変化が要因} \\
 &\quad + \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{a_{n,m}}{a_{n-1,m}} \quad \dots \text{延床面積関連の変化が要因} \quad \text{式 18}
 \end{aligned}$$

dSR_n : 調査対象全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量

$sr_{n,m}$: n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途 m に対応する建物用途別内訳

$SR_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の省エネ率

$cu_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の基準一次エネルギー消費原単位 $CU_{n,m}$ の、調査対象全体の基準一次エネルギー消費原単位 CU_n に対する倍率

$a_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 $A_{n,m}$ の、調査対象全体の合計延床面積 A_n に対する割合 (シェア)

3) 省エネ率の変化量の要因分析の計算方法のまとめ

○ 全体の省エネ率に対する建物用途 m の内訳の $n-1$ 年度から n 年度への変化量 $dsr_{n,m}$ の要因分析

$$\begin{aligned}
 dsr_{n,m} &\approx (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{SR_{n,m}}{SR_{n-1,m}} && \dots \text{ 省エネ率の変化が要因} \\
 &+ (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{cu_{n,m}}{cu_{n-1,m}} && \dots \text{ 基準一次エネ消費原単位関連の変化が要因} \\
 &+ (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{a_{n,m}}{a_{n-1,m}} && \dots \text{ 延床面積関連の変化が要因} \quad \text{式 19}
 \end{aligned}$$

※ 基準一次エネ消費原単位関連の変化とは、全体の基準一次エネ消費原単位に対する建物用途の基準一次エネ消費原単位の比率の変化を意味し、延床面積関連の変化とは、全体の延床面積に対する建物用途の延床面積の比率の変化を意味する。

$dsr_{n,m}$: 調査対象全体の省エネ率の建物用途 m に対応する建物用途別内訳 $sr_{n,m}$ の $n-1$ 年度から n 年度への変化量

$sr_{n,m}$: n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途 m に対応する建物用途別内訳

$SR_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の省エネ率

$cu_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の平均基準一次エネルギー消費原単位 $CU_{n,m}$ の、調査対象全体の平均基準一次エネルギー消費原単位 CU_n に対する倍率

$a_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 $A_{n,m}$ の、調査対象全体の合計延床面積 A_n に対する割合 (シェア)

$$sr_{n,m} = SR_{n,m} \cdot cu_{n,m} \cdot a_{n,m}$$

$$\begin{aligned}
 a_{n,m} &= A_{n,m}/A_n \\
 &= \frac{A_{n,m}}{\sum_m A_{n,m}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 cu_{n,m} &= CU_{n,m}/CU_n \\
 &= \frac{CU_{n,m}}{\sum_m CU_{n,m} \cdot a_{n,m}}
 \end{aligned}$$

$A_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 [m²]

A_n : n 年度の調査対象全体の合計延床面積 [m²]

$CU_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の基準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

CU_n : n 年度の調査対象全体の基準一次エネルギー消費原単位 [MJ/m²・年]

○ 全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量 dsr_n の要因分析

3つの要素 ($SR_{n,m}$, $cu_{n,m}$, $a_{n,m}$) の変化を要因とした調査対象全体の省エネ率 SR_n の変化量 dSR_n を次式で表す。

$$dSR_n \approx dSR_{n,SR} + dSR_{n,cu} + dSR_{n,a} \quad \text{式 20}$$

$$dSR_{n,SR} = \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{SR_{n,m}}{SR_{n-1,m}} \quad \text{式 21}$$

$$dSR_{n,cu} = \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{cu_{n,m}}{cu_{n-1,m}} \quad \text{式 22}$$

$$dSR_{n,a} = \sum_m (sr_{n,m} \cdot sr_{n-1,m})^{\frac{1}{2}} \cdot \ln \frac{a_{n,m}}{a_{n-1,m}} \quad \text{式 23}$$

dSR_n : 調査対象全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量

$dSR_{n,SR}$: 調査対象全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量の内、建物用途別の省エネ率 $SR_{n,m}$ の変化が要因である変化量の合計

$dSR_{n,cu}$: 調査対象全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量の内、建物用途別の基準一次エネルギー消費原単位の指標 $cu_{n,m}$ の変化が要因である変化量の合計

$dSR_{n,a}$: 調査対象全体の省エネ率 SR_n の $n-1$ 年度から n 年度への変化量の内、建物用途別の合計延床面積の指標 $a_{n,m}$ の変化が要因である変化量の合計

$sr_{n,m}$: n 年度の調査対象全体の省エネ率 SR_n の建物用途 m に対応する建物用途別内訳

$SR_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の省エネ率

$cu_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の基準一次エネルギー消費原単位 $CU_{n,m}$ の、調査対象全体の基準一次エネルギー消費原単位 CU_n に対する倍率

$a_{n,m}$: n 年度の建物用途 m の合計延床面積 $A_{n,m}$ の、調査対象全体の合計延床面積 A_n に対する割合 (シェア)

以上

建築設計委員会 設計企画部会

環境設計専門部会

主査	山本 成孝 (戸田建設株)	
委員	渡慶次 明 (株安藤・間)	早川 靖郎 (株大林組)
	井田 卓造 (鹿島建設株)	吉田 征司 (株熊谷組)
	水潤 亨 (清水建設株)	中山 史一 (大成建設株)
	高井 啓明 (株竹中工務店)	岡部 暁男 (東急建設株)
	三原 直也 (前田建設工業株)	松崎 真豊 (三井住友建設株)

建築技術開発委員会 技術研究部会

環境性能評価専門部会

主査	大道 将史 (西松建設株)	
副主査	吉羽 勇人 (東急建設株)	
委員	岩本 吉隆 (株安藤・間)	石川 英樹 (株大林組)
	藤谷 真人 (鹿島建設株)	大原 達朗 (株鴻池組)
	大塚 俊裕 (清水建設株)	中原 信一郎 (大成建設株)
	田中 規敏 (株竹中工務店)	栗木 茂 (戸田建設株)
	山本 正顕 (株長谷工コーポレーション)	佐々木 和克 (株フジタ)
	瀧ヶ崎 薫 (前田建設工業株)	
オブザーバ	佐藤 正章 (鹿島建設株)	

(2022年2月現在)