

(3) 取組みによる効果の算定

CASBEEの評価項目におけるCO₂排出削減に関する取組みについて、以下のように扱うこととした。

① 長寿命化の取組み

耐用年数の向上が「Q2.サービス性能」で評価されている。ただし、具体的な耐用年数の延命をLCCO₂の計算条件として採用できる程の精度で推定することは難しい。従って(住宅を除き)耐用年数は一律として、LCCO₂を推計した。

- ・事務所、病院、ホテル、学校、集会場…60年固定
- ・物販店、飲食店、工場…30年固定
- ・住宅…日本住宅性能表示の劣化対策等級に従って、30、60、90年とする。

表Ⅲ. 2.3 「Q2/2.2.1 躯体材料の耐用年数」の採点レベルとCO₂評価条件の対応

レベル	基準	CO ₂ 評価の条件
レベル 1	(該当するレベルなし)	—
レベル 2	(該当するレベルなし)	—
レベル 3	住宅の品質確保の促進に関する法律(日本住宅性能表示基準、3.劣化の軽減に関すること)における木造、鉄骨又はコンクリートの評価方法基準(平成26年国土交通省告示第151号)で等級1相当	躯体・基礎の寿命 30年
レベル 4	住宅の品質確保の促進に関する法律(日本住宅性能表示基準、3.劣化の軽減に関すること)における木造、鉄骨又はコンクリートの評価方法基準(平成26年国土交通省告示第151号)で等級2相当	躯体・基礎の寿命 60年
レベル 5	住宅の品質確保の促進に関する法律(日本住宅性能表示基準、3.劣化の軽減に関すること)における木造、鉄骨又はコンクリートの評価方法基準(平成26年国土交通省告示第151号)で等級3相当	躯体・基礎の寿命 90年

② 省資源の取組み

「LR2.資源・マテリアル」では、「既存建築躯体の継続使用」や「リサイクル建材の活用」が評価されており、こうした対策を考慮した建設資材製造に関連するCO₂排出(embodied CO₂)を評価する。新築躯体全体を100%とした時の既存躯体の利用率、高炉セメントの利用率それぞれについて、あらかじめ以下のとおり利用率100%時のCO₂排出量を算出し、データベース化を行った。効果量は、このデータベースを基に、評価建物における利用率の評価者による%入力値に基づき概算する。

- ・躯体再利用100%時のCO₂排出量を躯体工事における代表的な資材量(コンクリート、型枠、鉄骨、鉄筋)が全て0として計算した。
- ・高炉セメント利用100%時のCO₂排出量を躯体工事におけるコンクリート量を全て高炉セメントとして計算した。

(4) 「建設」「修繕・更新・解体」のCO₂排出量

上記(1)～(3)に基づいて算出されたCO₂排出量を表Ⅲ.2.4～5に示す。

なお、木造建物については、S造相当として評価することとした。

表Ⅲ.2.4 建設段階のCO₂排出量 (kg-CO₂/年㎡)

用途		S・木造	RC	SRC
事務所		14.01	13.23	14.00
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	6.45	6.60	6.52
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	13.42	12.42	13.27
学校		10.47	11.76	14.00
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	5.23	5.37	5.28
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	10.11	10.85	13.01
物販店		16.57	22.39	16.96
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	8.40	8.60	8.49
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	15.87	20.51	16.32
飲食店		16.57	22.39	16.96
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	8.40	8.60	8.49
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	15.87	20.51	16.32
集会所		11.54	12.47	13.08
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	5.45	5.58	5.50
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	11.18	11.53	12.18
工場		19.56	22.50	23.65
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	9.99	10.30	9.97
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	18.81	20.81	22.23
病院		10.41	12.26	13.70
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	6.30	6.45	6.36
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	10.08	11.45	12.86
ホテル		11.12	12.77	13.53
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	5.56	5.69	5.61
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	10.67	11.72	12.68
集合住宅				
		S・木造	RC	SRC
レベル3		15.64	19.62	22.38
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	9.09	8.83	8.75
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	14.97	18.15	20.89
レベル4		7.82	9.81	11.19
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	4.55	4.42	4.37
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	7.49	9.07	10.44
レベル5		5.21	6.54	7.46
	LR2/2.2 既存建築躯体 100%	3.03	2.94	2.92
	LR2/2.3 リサイクル材(高炉セメント) 100%	4.99	6.05	6.96

表Ⅲ. 2.5 修繕・更新・解体段階のCO₂排出量 (kg-CO₂/年㎡)

用途	S・木造	RC	SRC
事務所	15.99	16.46	16.21
学校	11.80	12.42	12.31
物販店	6.88	7.74	6.91
飲食店	6.88	7.74	6.91
集会所	12.81	13.43	13.25
工場	8.65	9.42	9.06
病院	15.43	16.05	15.89
ホテル	13.30	13.94	13.67

集合住宅

	S・木造	RC	SRC
レベル3	8.02	8.37	8.36
レベル4	9.72	9.74	9.68
レベル5	10.98	10.86	10.78

2.3.3 「運用」のCO₂排出量の算定方法

(1) 基本方針と要点

運用段階のCO₂排出量に関する計算方法(標準計算)の要点は以下のとおりである。

- ① 「LR1 エネルギー」で評価を行う中項目における評価結果に基づきCO₂排出量の計算を行う。
- ② CO₂排出量の計算に用いる電気の排出係数は、評価者が評価の目的に従って、適切な数値を選択する。なお、評価ツールでは、特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令第2条第4項に基づく、実排出係数及び代替値のCASBEE 2014年版改訂時の最新値(平成24年の実績値、平成25年12月の公表値)、およびその他の数値として評価者が選定した適切な排出係数(任意)を使うことができるようにした。
- ③ 運用段階のCO₂排出量算定においては、簡便性を優先するため一次エネルギー消費量をCO₂排出量に換算することとしている。
- ④ 「LR1 エネルギー」の評価に関連するような改修がいずれかの設備においても行われない場合、「運用」のCO₂排出量は、CASBEE-既存(簡易版)に準じて評価する。詳細は、CASBEE-建築(既存)のマニュアルを参照のこと。
- ⑤ 「LR1 エネルギー」の評価に関連するような改修が行われる場合は、「LR1 エネルギー」の「設備システムの高効率化」は、改修前と改修後のどちらの評価においても、CASBEE大阪みらい 新築を用いることとしており、「運用」のCO₂排出量の算定方法も、この考え方を踏襲して、CASBEE大阪みらい 新築に準じて評価する。

以下、(2)以降でいずれかの設備で改修が行われた場合の評価方法を解説する。

(2) 集合住宅以外の建築物の場合

(1)に示す要点に加え、

- ① リファレンス建物に於けるCO₂排出量(床面積あたり)は、エネルギー消費量の実績統計における平均値から推定されるCO₂排出量に等しいと仮定する。
- ② 評価対象建物においても、建物用途別のエネルギー種別消費比率は、①の統計から得られる比率と同じとする。
- ③ 評価対象建物のCO₂排出量は、LR1の中項目の評価レベルに応じてリファレンス建物の一次エネルギー消費量から増加させたり、減少させたりして推計された評価建物の一次エネルギー消費量に、CO₂換算係数を乗じて算定する。

A. リファレンス建物のCO₂排出量

建物用途別・規模別に、統計データから一次エネルギー消費量原単位と使用しているエネルギー種別の構成比率を定める(表Ⅲ.2.6)。このデータを基に、各建物用途におけるエネルギー種別の消費量を推計し、CO₂排出係数に乗じてCO₂排出量を求める。

なお、標準計算において使用するCO₂排出係数を表Ⅲ.2.7に示す。

$$\begin{aligned} & \text{リファレンス建物のCO}_2\text{排出量}[\text{kg-CO}_2/\text{年}] \\ & = \sum (\text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}] \\ & \quad \times \text{リファレンス建物におけるエネルギー種別}i\text{の一次エネルギー構成比率} \\ & \quad \times \text{エネルギー種別}i\text{のCO}_2\text{排出係数}[\text{kg-CO}_2/\text{MJ}]) \end{aligned}$$

① リファレンス建物の一次エネルギー消費量

表Ⅲ.2.6に示される建物用途別・規模別（小中学校は、地域別）の一次エネルギー消費量原単位（該当区分のサンプルの平均値）により求める。複合用途建物の場合は、各区分の一次エネルギー消費量原単位を床面積加重して建物全体の値とする。

② 用途別CO₂換算係数の推計

リファレンス建物における一次エネルギー消費量とCO₂排出量から、CO₂換算係数（一次エネルギー消費当りのCO₂排出量）が求められる。評価対象建物ではLR1の採点レベルに応じてエネルギー消費量が推計される。評価対象建物におけるCO₂排出量推計の際には、この用途別CO₂換算係数を用いて一次エネルギー消費量からのCO₂換算を行う。

用途別CO₂換算係数[kg-CO₂/MJ]

$$= \text{リファレンス建物のCO}_2\text{排出量}[\text{kg-CO}_2/\text{年}] \div \text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}]$$

表Ⅲ.2.6 一次エネルギー消費量の実績統計値

建物用途	データ数 [件]	一次エネルギー消費量(規模別) [MJ/年㎡]					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	
		300㎡未満	300㎡以上 2,000㎡未満	2,000㎡以上 1万㎡未満	1万㎡以上 3万㎡未満	3万㎡以上					
事務所	事務所	2,497	1,540			1,930	2,270	90%	6%	4%	-
	官公庁	1,769	1,100			1,280		83%	9%	8%	-
物販店舗等	デパート・スーパー	1,784	7,430		5,130	3,190		93%	3%	4%	-
	その他物販	447	2,450					92%	4%	4%	-
飲食店	13	2,960					50%	38%	12%	-	
ホテル・旅館	1,100	2,440			2,740		77%	10%	13%	-	
病院	2,209	2,210			2,450		2,920	65%	15%	20%	-
学校等	幼稚園・保育園	522	490					71%	16%	13%	-
	小・中学校	北海道	461			520		62%	17%	21%	-
		その他	2,948			310		76%	14%	10%	-
	高校	2,391	390		360	240		74%	7%	19%	-
	大学・専門学校	658	880		850	1,160		79%	12%	9%	-
集会所等	劇場・ホール	862	1,030		1,480		76%	16%	8%	-	
	展示施設	1,055	1,120		1,540		81%	9%	10%	-	
	スポーツ施設	360	1,910		1,280		92%	6%	2%	-	
工場	-	500					100%	0%	0%	-	
集合住宅	専用部	-	-	-	-	-	-	51%	21%	18%	10%
	共用部	-	-	-	-	-	-	100%	0%	0%	-

※集合住宅は灯油

出典：「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)」を集計。集合住宅専有部の一次エネルギー構成比率は、「家庭部門エネルギー種別最終エネルギー消費(平成23年度におけるエネルギー需給実績、資源エネルギー庁)」を参照した。工場については、統計値がないため、H25年省エネ法告示第7号による事務所の照明エネルギー消費量としている。また、飲食店については延床面積2,000㎡以上のデータにて集計している。

表Ⅲ.2.7 評価に用いたエネルギー種別のCO₂排出係数

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(H25省エネ法全日平均)
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)

B. 評価対象建物のCO₂排出量

評価対象建物のCO₂排出量は、リファレンス建物を省エネ法における一次エネルギー消費量の判断基準値相当と仮定して、評価対象建物における各種省エネ手法導入によるCO₂削減効果を合算して評価する。すなわち、図Ⅲ.2.5に示すように、リファレンス建物のエネルギー消費量[A]を起点に、LR1評価での3項目ごとに省エネルギー効果によるCO₂削減量(効果量)を推定し、[A]からそれらの削減量を差し引くことによって評価対象建物のエネルギー消費量[D]を求める。その[D]に、CO₂換算係数をかけてCO₂排出量とする。なお、新しい省エネルギー基準に従い、Web プログラムを用いてBEI により評価した場合、BEI の評価には、設備システムの高効率化に加え、熱負荷削減による一次エネルギー消費削減も含まれる。

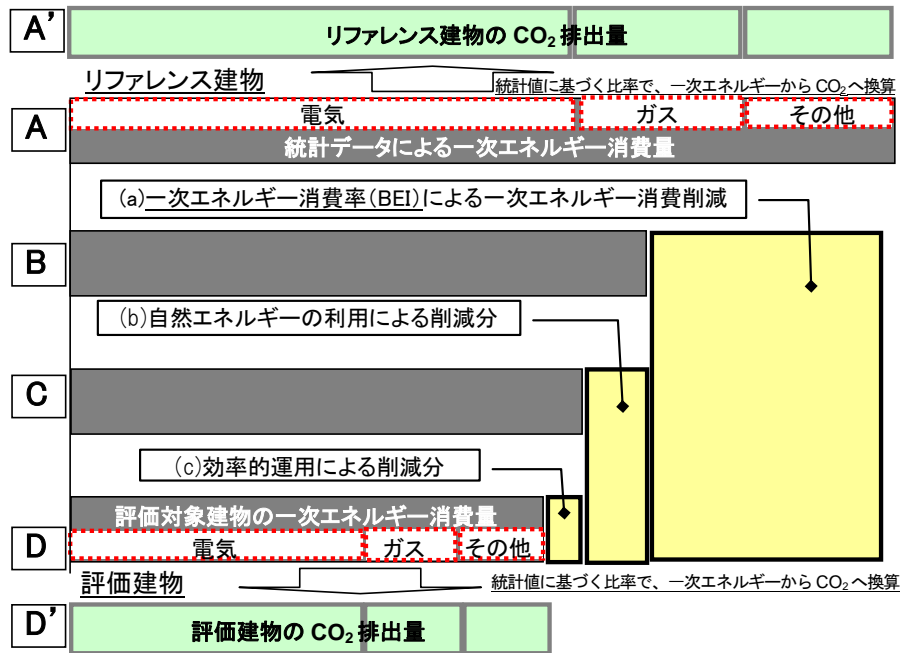
評価建物のCO₂ 排出量[D'] [kg-CO₂/年]

= リファレンス建物のCO₂排出量[A'] [kg-CO₂/年]

- 一次エネルギー消費率(BEI)によるCO₂削減量[kg-CO₂/年]
- 自然エネルギーの利用によるCO₂削減量[kg-CO₂/年]
- 効率的運用によるCO₂削減量[kg-CO₂/年]

= (リファレンス建物の一次エネルギー消費量[A] [MJ/年]

- 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]
- 年間自然エネルギー利用量(b)[MJ/年]
- 効率的運用による一次エネルギー消費削減量(c)[MJ/年]
- × 用途別CO₂換算係数[kg-CO₂/MJ]



図Ⅲ.2.5 評価対象建物の CO₂ 排出量算定の考え方

① 効果量の算定方法

(a) 一次エネルギー消費率(BEI)

「LR1.3 設備システムの高効率化」の採点で用いる一次エネルギー消費率(BEI)による評価を行う。
(モデル建物法を用いた場合は、BEImを用いる)

ただし、BEIの評価に、オンサイト手法の評価が含まれている場合は、差し引いて評価を行うこと。

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]

$$= (1 - \text{評価対象建物のBEI} [-]) \times (\text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量} [\text{MJ/年}])$$

(b) 自然エネルギーの利用

「LR1.2 自然エネルギーの利用」の採点で評価する年間自然エネルギーの直接利用量(一次エネルギー消費基準、延べ床面積あたり)を用いて、計算を行う。

定性評価の場合は評価結果を年間利用量に換算し、一次エネルギー消費量の削減分の算定を行う。

表Ⅲ. 2.8 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)

(c) 効率的運用

「LR1.4 効率的運用」の採点レベルを用い、一次エネルギー消費率(BEI)、自然エネルギー利用を加味した後の評価対象建物のエネルギー消費量を母数に、レベルに応じた補正係数により評価を行う。効率的運用の工夫により、運用時の不具合を回避して最適な運用(=予測どおりの性能)が可能な場合をレベル5と仮定して、レベルが下がるに応じて、想定以上のエネルギーが無駄に消費されるもとして評価する。

表Ⅲ. 2.9 「LR1/4. 効率的運用」の各採点レベルにおける補正係数

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

② 一次エネルギー消費量から CO₂ 排出量への換算

上記①により算定された評価対象建物のエネルギー消費量に対して、Aで求めた用途別CO₂換算係数を乗じることで、運用段階の評価対象建物のCO₂排出量を推計する。

(3) 集合住宅の場合

A. リファレンス建物のCO₂排出量

リファレンス建物における一次エネルギー消費量と使用しているエネルギー種別の構成比率を定める(表Ⅲ.2.6)。これを基に、エネルギー種別の消費量を推計し、CO₂排出係数に乗じてCO₂排出量を求める。

$$\begin{aligned} & \text{リファレンス建物のCO}_2\text{排出量}[\text{kg-CO}_2/\text{年}] \\ & = \sum (\text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}] \\ & \times \text{リファレンス建物におけるエネルギー種別}i\text{の一次エネルギー構成比率} \\ & \times \text{エネルギー種別}i\text{のCO}_2\text{排出係数}[\text{kg-CO}_2/\text{MJ}]) \end{aligned}$$

① リファレンス建物の一次エネルギー消費量

(a) 専有部

リファレンス建物の一次エネルギー消費量はWebプログラム等により算定される各住戸の「基準一次エネルギー消費量」の数値等を建物全体で合計した数値を用いる。

$$\begin{aligned} & \text{リファレンス建物の一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}] \\ & = (\sum \text{住戸}n\text{の「基準一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}]\text{」} \\ & \quad - \sum \text{住戸}n\text{の「その他設備のエネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}]\text{」}) \times 110\% \\ & \quad + \sum \text{住戸}n\text{の「その他設備のエネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}]\text{」} \end{aligned}$$

なお、「その他設備のエネルギー消費量[MJ/年]」の建物全体合計値は、評価ソフトで概算数値が自動計算されるため、標準計算ではこの概算値を用いることができる。

専有部のリファレンス建物の一次エネルギー消費量は集合住宅用途におけるLR1.3評価レベル3相当とした。なお「基準一次エネルギー消費量」相当(×100%)では、LR1.3評価はレベル4となる。

(b) 共用部

リファレンス建物の一次エネルギー消費量はWebプログラム等により算定される共用部の「基準一次エネルギー消費量」の数値等を用いる。

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

② 用途別CO₂換算係数の推計

統計的な集合住宅の一次エネルギー構成比率(表Ⅲ.2.6)に、エネルギー種別ごとのCO₂排出係数(Ⅲ.2.7)を乗じて、専有部、共用部それぞれの用途別CO₂換算係数を求める。

$$\begin{aligned} & \text{用途別CO}_2\text{換算係数}[\text{kg-CO}_2/\text{MJ}] \\ & = \sum (\text{エネルギー種別}i\text{の一次エネルギー構成比率} \\ & \quad \times \text{エネルギー種別}i\text{のCO}_2\text{排出係数}[\text{kg-CO}_2/\text{MJ}]) \end{aligned}$$

B. 評価対象建物のCO₂排出量

評価対象建物のCO₂排出量は、評価対象建物のエネルギー消費量に対して、表Ⅲ.2.6に示す用途別のCO₂換算係数を乗じることで、運用段階の評価対象建物のCO₂排出量を推計する。

$$\begin{aligned} & \text{評価建物のCO}_2\text{排出量}[\text{kg-CO}_2/\text{年}] \\ & = \sum (\text{評価建物の一次エネルギー消費量}[\text{MJ}/\text{年}] \times \text{用途別CO}_2\text{換算係数}[\text{kg-CO}_2/\text{MJ}]) \end{aligned}$$

① 効果量の算定方法

ここで、評価建物の一次エネルギー消費量は、国の省エネ法に基づく省エネルギー計算によって算出される「設計一次エネルギー消費量」を用いる。HEMS、MEMSの効果は、当面、考慮しないこととする。

ただし、「設計一次エネルギー消費量」の評価に、オンサイト手法による評価が含まれている場合は差し引いて評価を行うこと。(太陽光発電など)

(a)専有部

$$\begin{aligned} & \text{評価建物の一次エネルギー消費量[MJ/年]} \\ & = \sum \text{住戸}n \text{の「設計一次エネルギー消費量[MJ/年]」} \end{aligned}$$

なお、「LR1.3c. 一次エネルギー消費量(住宅用)での評価」においてエネルギー計算を行わず仕様によるレベル評価を行った場合は、表Ⅲ.2.10に示す既定の一次エネルギー消費量を用いてCO₂排出量を求める。

この一次エネルギー消費量は「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計、施工及び維持保全の指針(告示907号)」(以下「設計・施工指針」と呼ぶ)および同指針の「附則6の(2)における『同等以上の評価となるもの』の確認方法について」の条件に準じて算定した基準一次エネルギー消費量を基に、「LR1.3c. 一次エネルギー消費量(住宅用)での評価」の各レベルにおける消費率の考え方を用いて換算している。したがって、参照値の一次エネルギー消費量は、「LR1.3c. 一次エネルギー消費量(住宅用)での評価」におけるレベル3相当、一次エネルギー消費率110%での換算値となっている。

基準一次エネルギー消費量は設備の方式によって異なるため、CO₂排出量算出に用いる一次エネルギー消費量もそれぞれの方式に応じた値を用いている。

- 暖房設備 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)
冷房設備 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)

表Ⅲ.2.10 CO₂ 排出量算出に用いる一次エネルギー消費量(MJ/m²)

設備の方式		LR1.3c.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	1484	1298	1189	1246	1163	1100	976	888
		レベル1	1721	1502	1373	1440	1343	1268	1121	1017
		レベル4	1365	1196	1097	1149	1074	1016	903	823
A	b	参照値	1466	1282	1155	1179	1092	926	752	556
		レベル1	1700	1483	1333	1361	1258	1063	857	625
		レベル4	1348	1182	1066	1088	1009	858	700	521
B	a	参照値	1374	1287	1223	1266	1190	1163	1012	888
		レベル1	1592	1489	1413	1464	1374	1343	1164	1017
		レベル4	1265	1186	1128	1167	1098	1074	936	823
B	b	参照値	1356	1271	1189	1199	1119	990	789	556
		レベル1	1571	1470	1373	1385	1290	1137	900	625
		レベル4	1249	1172	1097	1106	1033	916	733	521
C	a	参照値	1024	966	916	941	856	901	869	888
		レベル1	1178	1110	1050	1080	97	1033	995	1017
		レベル4	947	894	849	871	794	835	806	823
C	b	参照値	1006	950	882	874	784	727	646	556
		レベル1	1157	1091	1010	1001	895	828	731	625
		レベル4	931	880	818	811	729	677	603	521

(b)共用部

$$\begin{aligned} & \text{評価建物の一次エネルギー消費量[MJ/年]} \\ & = \text{「設計一次エネルギー消費量[MJ/年]」} \end{aligned}$$

② 一次エネルギー消費量から CO₂ 排出量への換算

上記①により算定された評価対象建物のエネルギー消費量に対して、Aで求めた用途別CO₂換算係数を乗じることで、運用段階の評価対象建物のCO₂排出量を推計する。

2.3.4 オンサイト手法を適用した場合のCO₂排出量算定の考え方

2010年版より、オンサイト手法として敷地内の再生可能エネルギーなどを利用した場合のLCCO₂評価結果を、エコマテリアルや建物の長寿命化、省エネルギーなどの建物本体での取組みと分けて表示することとした。これは、主に戸建住宅などエネルギー消費量の少ない用途の建物では、太陽光発電さえ設置すれば、運用段階の大幅な省エネ、CO₂削減になることが考えられるが、他の省エネ手法・CO₂削減手法の採用も重要であるため、2つを分離して、その効果を示す必要があるとの判断によるものである。CASBEE大阪みらい改修の対象となる建物では、これらの問題点は生じにくいと思われるが、今後、建物に対する再生可能エネルギーの利用が拡大すると考えられ、CASBEE大阪みらい改修でもこの対応を行うこととした。

現在、太陽光発電の普及の為、太陽光発電により発電された電気のうち建物内で消費されなかった余剰分については、エネルギー事業者に売却することができ、これをエネルギー事業者が売電単価より高い値段で買い取る制度が適用されている。実は、その際に、太陽光発電による環境価値(CO₂削減効果)も含めて売買されているので、このような考え方に立てば、売却された太陽光発電による電気のCO₂削減効果は、その建物の環境評価に加えることができない。

一方、発電された電気を環境価値も含めて売却したとしても、太陽光パネルを設置して我が国のCO₂の削減に貢献したという建物(または敷地内)の物理的な性能は発揮されているとすると、CASBEE評価では、太陽光発電の普及は我が国においても低炭素社会構築にとって重要と考え、他者に売却した太陽光発電による電気のCO₂削減効果もオンサイト手法として算入することとした。ただし、全量固定買取制度による他者への売却分は評価対象外とする。なお、太陽光発電による電気の環境価値については、現在、国・自治体で諸制度が検討されており、今後の諸制度の整備状況によっては見直しの可能性があることを留意いただきたい。

なお、「標準計算」では、省エネ計算書に関する入力を行う「省エネ」シートで「オンサイト手法による一次エネルギー消費削減量(MJ/年㎡)」が入力されていれば、その効果を用途別CO₂換算係数により自動算定する。「個別計算」では、評価者が独自に算定する必要があるが、図Ⅲ.2.7に示す「LCCO₂算定条件(個別計算)」シートに表示される参考値を引用して、入力することも可能となっている。

2.3.5 オフサイト手法を適用した場合のCO₂排出量の算定の考え方

温暖化対策の一つとして、グリーン電力証書やカーボンクレジットの取得によるカーボンオフセット手法が推進されている。これらの手法は、建物自体の環境性能とは必ずしもいえないが、我が国全体での温暖化対策としては有効であり、推進する必要がある。2010年版のCASBEEより、これらの敷地の外での取組みを、オフサイト手法として整理して、LCCO₂の評価に加えることとした。

具体的には、オフサイト手法として、下記の取組みを評価する。

- ① 建物所有者または建物利用者による下記の取組み
 - ・グリーン電力証書、グリーン熱証書
 - ・京都クレジット
 - ・J-クレジット制度 など
- ② エネルギー供給事業者によるカーボンオフセットの取組み

建物所有者または建物利用者による取組みに関しては、CASBEE大阪みらい改修の評価の有効期間(改修後3年間)のクレジット等が購入済みか、購入を約束する必要がある。

また、「②のエネルギー供給事業者によるカーボンオフセットの取組み」の効果に関しては、例えば、評価時点での最新の**実排出係数^{注1}**と**調整後排出係数^{注2}**との差とエネルギー供給事業者より購入した電力量の積を計算して評価することができる。(図Ⅲ.2.7参照)

注1 特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(環境省ほか)第2条第4項に基づく

注2 温室効果ガス算定排出量等の報告等に関する省令(環境省ほか)第20条の2に基づく

注3 電気事業者毎の排出係数(実排出係数・調整後排出係数)および代替値は国が認めた値が毎年度公表されるため、CASBEEの評価マニュアル、評価ソフトの改訂の有無を確認のこと。なお、評価マニュアル、評価ソフトが対応できていない場合でも、環境省のホームページなどで確認のうえ、最新の値を用いることができる。

なお、オフサイト手法の適用によるCO₂削減については、これまで、BEEでは評価されておらず、また、今後、様々な手法の適用が考えられるため、LCCO₂の「個別計算」のみで取り扱うこととした。オフサイト手法に関しては、今後、適用事例が増加すると思われ、CASBEEにおける評価方法についても、充実を図っていく。

表Ⅲ. 2.11 電気事業者別の CO₂ の実排出係数と調整後排出係数

			(t-CO ₂ /kWh)					
	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	特定規模電気事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	特定規模電気事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)
北海道電力(株)	0.000688	0.000680	イーレックス(株)	0.000603	0.000428	昭和シェル石油(株)	0.000367	0.000364
東北電力(株)	0.000600	0.000560	出光グリーンパワー(株)	0.000086	0.000106	新日鉄住金エンジニアリング(株)	0.000655	0.000654
東京電力(株)	0.000525	0.000406	伊藤忠エネクス(株)	0.000676	0.000293	東北天然ガス発電(株)	0.000388	0.000385
中部電力(株)	0.000516	0.000373	エネサーブ(株)	0.000616	0.000482	ダイヤモンドパワー(株)	0.000431	0.000427
北陸電力(株)	0.000663	0.000494	荏原環境プラント(株)	0.000456	0.000456	テス・エンジニアリング(株)	0.000494	0.000490
関西電力(株)	0.000514	0.000475	王子製紙(株)	0.000475	0.000471	東京エコサービス(株)	0.000092	0.000091
中国電力(株)	0.000738	0.000672	オリックス(株)	0.000762	0.000757	日本テック(株)	0.000508	0.000509
四国電力(株)	0.000700	0.000656	(株)イーセル	0.000000	0.000000	日本ロジック協同組合	0.000486	0.000256
九州電力(株)	0.000612	0.000599	(株)エネット	0.000429	0.000427	パナソニック(株)	0.000498	0.000492
沖縄電力(株)	0.000903	0.000692	(株)F-Power	0.000525	0.000445	プレミアムグリーンパワー(株)	0.000018	0.000022
			(株)G-Power	0.000441	0.000000	丸紅(株)	0.000378	0.000324
			(株)日本セレモニ	0.000797	0.000789	ミツウロコグリーンエネルギー(株)	0.000366	0.000445
			サミットエナジー(株)	0.000438	0.000259	リエスパワー(株)	0.000420	0.000000
			JX 日鉱日石エネルギー(株)	0.000367	0.000364			
			JEN ホールディングス(株)	0.000494	0.000490			
			志賀高原リゾート開発(株)	0.000312	0.000309			
代替値	0.000550 (t-CO ₂ /kWh)							

(2012年度実績値、平成25年12月19日公表)

2.3.6 LCCO₂ 評価の手順(個別計算)

個別計算では、公表されたLCA手法により、詳細なLCCO₂が算定されている場合には、その計算条件と計算結果を引用してCASBEEのライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)に個別計算として表示することが可能となっている(オプション)。この際、下記のような計算条件と計算結果を図Ⅲ.2.6に示す「LCCO₂算定条件(個別)」シートに入力する必要がある。ただし、CASBEEの「標準計算」の計算結果の大部分を引用して、一部を他の根拠のあるデータに置き換えることも可能である。具体的には、「標準計算」の計算条件と計算結果を引用して入力して、オフサイトの取組みのみを追加記入することにより評価できる。

「標準計算」などで入力したデータを基に、太陽光発電などによるオンサイト手法を適用した場合のCO₂削減量や、エネルギー事業者のオフセット手法によるCO₂削減量の計算結果を図Ⅲ.2.7のように示されているので、参考にすることもできる。

具体的な入力項目としては、下記のような計算条件と計算結果を入力する。

- ・ 建物概要(建物用途、建物規模、構造種別)
- ・ ライフサイクル設定(想定耐用年数)
- ・ 建設段階の CO₂ 排出量(計算結果)
- ・ 上記の算定方法(ex. 日本建築学会 建築物の LCA ツール ver.5.00 など)
- ・ CO₂ 排出量原単位の出典(ex. 日本建築学会による 2005 年産業連関表分析結果)
- ・ CO₂ 算定のバウンダリー(ex. 国内消費支出分)
- ・ 代表的な資材量; 普通コンクリート(m³/m²)、高炉セメントコンクリート(m³/m²)、鉄骨(t/m²)、鉄骨(電炉)(t/m²)、鉄筋(t/m²)、その他
- ・ 代表的な資材の環境負荷; 普通コンクリート(kg-CO₂/m³)、高炉セメントコンクリート(kg-CO₂/m³)、鉄骨(kg-CO₂/t)、鉄骨(電炉)(kg-CO₂/t)、鉄筋(kg-CO₂/t)、その他
- ・ 主要なライフサイクル建材と利用率; 高炉セメント(躯体での利用率)、既存躯体の再利用(躯体での利用率)、電炉鋼材(鉄筋)、電炉鋼材(鋼材)、その他
- ・ 修繕・更新・解体段階の CO₂ 排出量(計算結果)
- ・ 更新周期(年)(外装、内装、設備)
- ・ 平均修繕率(%/年)(外装、内装、設備)
- ・ 解体段階の CO₂ 排出量の算定方法(ex. 廃材の〇〇km の輸送のみ評価)
- ・ 運用段階の CO₂ 排出量(計算結果)
 - ① 参照値
 - ② 建築物の取組み
 - ③ 上記+②以外のオンサイト手法
 - ④ 上記+オフサイト手法
- ・ 一次エネルギー消費量の計算方法
- ・ エネルギーの CO₂ 排出量原単位(電気、ガス、その他の燃料)
- ・ その他

■LCCO ₂ 算定条件シート(個別計算)		■建物名称		○○ビル	
				CASBEE-BD_EB_2014(v.1.0)	
項目	参照値(参照建物)	評価対象	備考		
建物概要	建物用途	事務所	事務所		
	建物規模	15,000㎡	15,000㎡		
	構造種別	RC造	RC造		
ライフサイクル設定	想定耐用年数				
建設段階	CO ₂ 排出量	30.00	30.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	エンボディドCO ₂ の算定方法				
	CO ₂ 排出量原単位の出典				
	バウンダリー				
	代表的な資材量				
	普通コンクリート	○○	〃		㎥/㎡
	高炉セメントコンクリート	○○	〃		㎥/㎡
	鉄骨	○○	〃		t/㎡
	鉄骨(電炉)	○○	〃		t/㎡
	鉄筋	○○	〃		t/㎡
	□□	○○	〃		t/㎡
	□□	○○	〃		kg/㎡
	代表的な資材の環境負荷				
	普通コンクリート	○○	〃		kg-CO ₂ /㎥
	高炉セメントコンクリート	○○	〃		kg-CO ₂ /㎥
	鉄骨	○○	〃		kg-CO ₂ /kg
	鉄骨(電炉)	○○	〃		kg-CO ₂ /kg
	鉄筋	○○	〃		kg-CO ₂ /kg
	木材	○○	〃		kg-CO ₂ /m ²
	□□	○○	〃		kg-CO ₂ /kg
	主要なリサイクル建材と利用率				
	高炉セメント(躯体での利用率)	○○	○○		
	既存躯体の再利用(躯体での利用率)	○○	○○		
電炉鋼材(鉄筋)	○○	○○			
電炉鋼材(鋼材)	○○	○○			
修繕・更新・解体段階	CO ₂ 排出量	10.00	10.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	更新周期(年)				
	外装				
	内装				
	設備				
	平均修繕率(%/年)				
	外装				
	内装				
	設備				
	解体段階のCO ₂ 排出量の算定方法				
運用段階	CO ₂ 排出量				
	①参照値	30.00	20.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	②建築物の取組み				
	③上記+②以外のオンサイト手法	-	-15.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	参考	太陽光発電による削減分 (内訳) 自家消費分 余剰売電分 その他再生可能エネルギー			
	④上記+オフサイト手法	-	-25.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	参考	(a) グリーン電力証書によるカーボンオフセット (b) グリーン熱証書によるカーボンオフセット (c) その他カーボンクレジット (d) 調整後排出量(調整後排出係数による)と実排出量の差			
	エネルギー消費量の算定方法	○○による	○○による		
	一次エネルギー消費量	○○	○○	MJ/年㎡	
	エネルギーのCO ₂ 排出係数				
	一次エネルギーあたり 非住宅	○○	同左		kg-CO ₂ /MJ
	同上 住宅(専有部)	○○	同左		kg-CO ₂ /MJ
	電力	○○	同左		kg-CO ₂ /kWh
	ガス	○○	同左		kg-CO ₂ /MJ
その他の燃料()	○○	同左		kg-CO ₂ /MJ	
上水使用					
その他					

図Ⅲ. 2.6 「LCCO₂算定条件(個別計算)」シート

<参考> 個別計算にあたって、利用できる計算値

太陽光発電によるCO2削減量（発電量が③オンサイトの取組分相当の場合で、かつ削減分に電力の排出係数を用いる場合。）					
運用 段階	太陽光発電の発電量	合計	110.656	kWh/年	
		自家消費分	110.656	kWh/年	
		余剰売電分	0	kWh/年	
	CO2削減量	合計 [1]	10.76	kg-CO ₂ /年㎡	
		自家消費分	10.76	kg-CO ₂ /年㎡	
		余剰売電分	0.00	kg-CO ₂ /年㎡	
	調整後排出係数を用いた場合の実排出量との差				
	評価建物(③)の電力消費量		4.359	kWh/年	
	排出係数	実排出係数	0.525	kg-CO ₂ /kWh	
		調整後排出係数	0.406	kg-CO ₂ /kWh	
実排出量との差	建物全体	519	kg-CO ₂ /年		
	延床面積あたり [2]	0.10	kg-CO ₂ /年㎡		

図Ⅲ. 2.7 「LCCO₂算定条件(個別計算)」シートにおける参考値(表示例)

本マニュアル、評価ソフトの利用上の注意

- ・ 本マニュアル及び評価ソフトの使用は、各使用者の自己責任でお願いします。本マニュアル及び評価ソフトの評価結果、及びこれらの使用によって生じたいかなる種類の損害に関して、大阪市、一般社団法人日本サステナブル建築協会、並びに一般財団法人建築環境・省エネルギー機構は、一切の責任を負いません。
- ・ 「CASBEE」は一般財団法人建築環境・省エネルギー機構が保有する登録商標です。「CASBEE 大阪みらい」に関する内容以外で広告物やカタログ、ウェブサイト、商品・サービス等に「CASBEE」の名称を使用する際には、使用許諾申請が必要です。詳しくは、CASBEE のウェブサイト(<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/>)をご覧ください。

大阪市建築物総合環境評価制度

2. CASBEE大阪みらい編（改修）

平成27年4月1日発行

発行 大阪市

編集 大阪市都市計画局建築指導部建築確認課

〒530-8201 大阪市北区中之島1丁目3番20号

TEL 06-6208-9304