

# 省エネルギーとCEC/L

## 1 エネルギー情勢について

世界のエネルギー需要はオイルショック後の低迷期を脱して、省エネルギー化が促進されてきてはいますが1980年代の前半以降確実に増加傾向を示しています。これはエネルギー多消費型ライフスタイルの傾向が強まり、民生・運輸部門のエネルギー消費が増加したものと考えられます。

また一方では、地球規模にまで広がるオゾン層の破壊、地球温暖化、酸性雨、海洋汚染、森林の減少、砂漠化などの様々な環境関連問題が挙げられます。その様な状況の中で1997年12月京都で開催された「地球温暖化防止条約締結国際会議(COP3)」では、地球温暖化の危機を未然に回避

するために、温室効果に最も影響するといわれている二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンなどの排出量低減をはかる京都議定書が採択されました。

この議定書では日本の達成目標として、CO<sub>2</sub>の排出量を2010年頃には1990年に比べ▼6%にすることが定められていました。しかし原子力などの非化石エネルギーの導入が進まずエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量は、目標とする水準まで低減できませんでした。よって、2008年3月に「目標達成計画」を全面的に改訂し、追加対策や新たな削減量が位置付けされました。

## 2 エネルギー政策と省エネ法

今後のエネルギー政策としてはエネルギーの安定供給、地球環境の保全、経済の安定的発展の両立をいかに実現すべきかが最大の課題となります。1979年(昭和54年)に制定され、2005年(平成17年)に改正された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(略称:省エネ法)では、建築物に係る措置として政令の定める特定建築物においては、従来の新築・増改築に加えて、政令の定める規模以上の大規模改修の際にも工事着工の21日前までに省エネルギー計画書の提出が義務付けられました。また住宅・非住宅を問わず延床面積2,000㎡以上の建築物は特定建築物に指定され、所管行政庁へ省エネ措置の計画を届け出ることにも義務づけています。

さらに2009年(平成21年)の改正では、産業部門に加えて大幅にエネルギー消費量が増加している業務・家庭部門の対策が強化されました。省エネ法は改正するたびに厳しくなり事業所へ省エネ措置を設定し、照明設備についても効率的利用を促しています。

2010年(平成22年)4月からは300㎡以上2,000㎡未満

の中小規模な建築物も第二種特定建築物として対象となりました。

性能基準「照明エネルギー消費係数(CEC/L)」または仕様基準から算定されたポイントを確認し、国の定めた基準値に対して達成度が不足している場合には省エネ措置の再検討を求めることになっています。なお非住宅においては、延床面積が5000㎡以下の建築物の照明設備については性能基準「照明エネルギー消費係数(CEC/L)」によるほか、仕様基準「ポイント法」によっても評価をすることができ、延床面積300㎡以上2000㎡未満の建築物に対しては「ポイント法」よりも更に簡便な「簡易なポイント法」が仕様基準として策定されました。住宅においては面積にかかわらず「照明エネルギー消費係数(CEC/L)」のみの評価となります。

2005年の改正省エネ法で追加対象住宅(共同住宅)に関しては別項(P72住宅の照明エネルギー消費係数(CEC/L))にてご説明致します。

規模	5,000㎡超	5,000㎡以下2,000㎡以上	2,000㎡未満300㎡以上
新築・増改築		仕様基準(ポイント法)	仕様基準(簡易なポイント法)
	性能基準(CEC/L計算法)		
大規模修繕		仕様基準(ポイント法)	対象外
	性能基準(CEC/L計算法)		
備考	第一種特定建築物		第二種特定建築物

図1 性能基準と使用基準の選択

### 3 照明エネルギー消費係数 (CEC/L)

CEC/Lとは照明設備のエネルギー利用効率を示す係数で次式によって計算されます。標準的な設備の照明消費エネルギー量に対して、計画した設備がどれだけ省エネを図っているかの達成度合いを数値化して示すものです。

CEC/L=1.0であれば標準値通りであり、1.0未満なら省エネを図っている設備と判断されます。(表1)

$$\text{照明エネルギー消費係数 (CEC/L)} = \frac{\text{年間照明消費エネルギー量}}{\text{年間仮想照明消費エネルギー量}}$$

CEC/L: Coefficient of Energy Consumption for Lighting

年間仮想照明消費エネルギー量(式の分母)は標準的な照明設備電力に年間の照明点灯時間をかけて求められるものです。標準照明設備電力(Ws)は表1の用途区分によらず一般空間と特殊空間に分類され7段階に設定されています。(表2・3)

表1 照明エネルギー消費係数 (CEC/L) の基準値

建築物の用途	ホテル等	病院等	物品販売業を営む店舗等	事務所等	学校等	飲食店等	集会所等	工場等
CEC/Lの基準値	1.0							

表2 Wsの設定値(一般空間)

カテゴリー	対象空間の例	Ws/(W/m <sup>2</sup> )
1	玄関ホール・エントランス(店舗)	55
2	営業室(官庁・銀行・証券・金融・保険・商社・不動産・建設などあらゆる業種) 製図室・設計室・デザイン室	40
3	玄関ホール・エントランス(店舗以外) ラウンジ・フロント・受付 コンピュータ室・管理室・制御室・監視室・防災センター 商品展示室・ディスプレイ空間 店舗売り場	30
4	EVホール・エスカレーター空間 事務室・会議室・応接室・待合室・談話室 書庫・ファイル室・資料室・印刷室・図書室・閲覧室・メディア視聴室 教室・講義室・研修室・実習室・準備室・集会室・CAD/VDT室 言語ラボ 講堂・体育館・会議場・集会場 売店・チケットカウンター 食堂・レストラン・喫茶室・厨房	20
5	便所・洗面所・浴室 喫煙室・リフレッシュ空間・給湯室 更衣室・休養室・控え室・当直室・仮眠室・用務員室 廊下・通路・階段(外部者利用あり)	15
6	廊下・通路・階段(内部者利用のみ) 倉庫(出入頻度大) バックヤード・荷積み荷降ろしスペース	10
7	機械室・電気室 駐車場・車路・駐輪場 非常階段 倉庫(出入頻度小および無人倉庫)・車庫	5

表3 Wsの設定値(特殊空間)

カテゴリー	対象空間の例	Ws/(W/m <sup>2</sup> )
1	手術室・分娩室	55
2	救急窓口 精密機械組み立て色合せなど細かい視作業が伴う工場	40
3	スポーツ公式競技 診察室・薬局 展示スペース(石彫刻・金属彫刻・陶磁器) 宴会場・式場・広間 カラオケ・遊戯場・娯楽施設などの遊技スペース	30
4	スポーツ一般競技・スポーツ室内競技 検査室・処置室・集中治療室・準備室・ナースステーション・回復室・物理療法室・ 放射線検査室 幼稚園・保育所の保育室・遊戯室 一般製造工場・修理工場(全般照明のみ) 展示スペース(木彫・彫塑) 楽屋・演者控え室・講師控え室 美容室・調髪室・着付室	20
5	スポーツ練習・リクレーシヨンスポーツ 宿泊客室 映画・テレビ・写真などのスタジオ(全般照明のみ)	15
6	病室・リネン機材室 老人ホーム・福祉ホーム・児童福祉施設などの居室 宿泊リネン室 観客席(スタジアム、屋内競技場・劇場・映画館・講演など) 自動製造工場 展示スペース(絵画・書道) 神社・寺院・教会などの礼拝スペース	10
7	バー・キャバレー・ナイトクラブなどの客席 ダンスホール・ディスコなどの踊り場 展示スペース(版画・染色・剥製)	5

### (1)「省エネルギー計画書」を作成する時に注意するポイント

- ①省エネ法の対象となる建築物案件はすべて、省エネルギー基準のCEC/L $\leq$ 1.0をクリアしている必要があります。

### (2)省エネルギー照明を計画する時のポイント

- ①インバータ器具などのエネルギー消費効率の良い照明器具を使用する。  
②照明制御装置を採用する。  
③広い部分の照明エネルギー消費係数(CEC/L)を基準値以下にする。  
事務所ビルは主用途である事務室を対象の中心にする。  
電気室、通路などその他の部分でCEC/Lが仮にオーバーしても建物全体としてのCEC/Lの値を十分にカバーできる。

### (3)CEC/Lの計算対象外の場所と設備

- ①物品販売をせず、サービスを提供する店舗は除外される。  
②CEC/Lの計算対象となる照明設備は、一般的な全般照明と局所照明であり次のようなものは除外される。  
・誘導灯、常夜灯、足元灯など(防犯、防災、避難などの安全性の確保となるもの)  
・シャンデリア、広告灯、ディスプレイ灯、光のアートなど(照明を象徴、装飾、芸術とするための演出性の確保となるもの)  
・壁灯、床置灯など(休憩や団欒のための快適性の確保となるもの)  
・病院の手術室の无影灯など(設備のエネルギー効率よりも優先させる必要がある、より高度な機能や目的を有する照明設備システム)

#### (4) CEC/Lの計算方法

照明エネルギー消費係数(CEC/L)は次の式により、個々の室、通路などの年間照明消費電力量(kWh/年)を求め、9,760を乗じてエネルギー量に換算して求めます。

$$\begin{aligned} \text{CEC/L} &= \frac{\sum E_T \times 9,760}{\sum E_s \times 9,760} \\ &= \frac{\sum (W_T \times A \times T \times F) \times 9,760}{\sum (W_s \times A \times T \times Q_1 \times Q_2) \times 9,760} \end{aligned}$$

注) 1kWh = 3,600kJ (キロジュール) であるが、1次エネルギーから電力に変換するときの発電・送電・昼・夜間の効率を考慮して9,760を使用する。

E<sub>T</sub>: 照明消費電力量(kWh/年)

E<sub>s</sub>: 仮想照明消費電力量(kWh/年)

W<sub>T</sub>: 照明消費電力(W/m<sup>2</sup>)

W<sub>s</sub>: 標準照明消費電力(W/m<sup>2</sup>)

建物の用途・室ごとに設定値が決められています  
(表2・3)

A: 床面積(m<sup>2</sup>)

T: 年間照明点灯時間(h)

用途ごとに設定値が決められています(表4)

F: 照明設備の制御に応じた係数

照明制御システムを設備すればCEC/Lが小さくなるよう設定された係数で、在室検知制御とタイムスケジュール制御を併用したときの総合係数Fは0.8 × 0.9=0.72と考えます(表5)

Q<sub>1</sub>: 照明設備の種類に応じた係数(表6)

Q<sub>2</sub>: 照明設備の照度に応じた係数(表7)

高品質・高照度の照明が実施できるよう係数Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>で配慮されたもので、埋込ダウンライト、間接照明器具、建築化照明などはQ<sub>1</sub>のうち特別措置と見なされます。

表4 Tの設定値

		1日の使用時間					
		24h	16h	12h	8h	4h	2h
年間稼働日数	365日 (年間全日)	9,000	6,000	4,500	3,000	1,500	700
	310日 (週1日休)	7,500	5,000	3,750	2,500	1,250	600
	248日 (土日祝休)	6,000	4,000	3,000	2,000	1,000	500
	不定期 間欠的利用	24×日数	16×日数	12×日数	8×日数	4×日数	2×日数

\*評価対象の空間(区画)毎に、年間稼働日と照明設備システムの1日使用時間を勘案して、一番近似する欄の数値を選択する。

\*当該評価対象建築物の年間稼働日とは無関係に照明設備システムが使用される空間(区画)については、相当する年間稼働日の欄を参照する。

\*不定期あるいは間欠的に使用される照明設備システムにおいては、その使用の実情に応じて、最下欄の数値を使用する。

\*計画や設定に伴い、別途正確な年間点灯時間の推定がなされている場合は、その数値を用いてもよい。

表5 照明設備の制御による補正計数F

制御の方法	計数
カード、センサー等による在室検知制御	0.80
明るさ感知による自動点滅制御	
適正照度制御	0.85
タイムスケジュール制御	0.90
昼光利用照明制御	
ゾーニング制御	
局所制御	1.00
その他	

表6 照明設備の種類による補正計数Q<sub>1</sub>

種類	補正計数Q <sub>1</sub>
(1) まぶしさを制御するためにルーバ、透光性カバーなどを採用するなど、特別の措置が講じられている照明設備	1.3
(2) その他	1.0

表7 照明設備の照度による補正計数Q<sub>2</sub>

用途	補正計数Q <sub>2</sub>
(1) 物販店舗等の売場および事務所等の事務室	L/750
(2) 学校等の教室	L/500
(3) その他	1.0

この表において、Lは設計照度(単位ルクス)を表すものとする。

(5) 計算の簡略化

CEC/Lの計算は、照明設備計画全体での結果を忠実に求められますが、実際には微細な床面積でかつエネルギー消費量が比較的小さな空間を対象とすることになるため、計算に多大な労力が掛かります。そこで、計算結果が若干不利となることを容認したうえで表8のいずれかを採用することができます。

表8 計算の簡略化の適用

計算の簡略化の方法	計算の簡略化の内容		
I	床面積50m <sup>2</sup> 以上の照明区画のみを計算対象空間とする		
II	すべての照明区画の年間照明点灯時間を、主たる照明区画の年間稼働日数に対応して、下欄の値とする		
	365日の場合 4,500h	310日の場合 3,750h	248日の場合 3,000h
III	方法Iと方法IIの併用		

(6) CEC/L計算書 店舗事例(表9)

表9 CEC/L計算書

物件名 某店舗

作成日 2009-7-7

記号	Ws	T	A		W	N	W×N	Wtr			F	Q1	Q2	Er	Es	CEC/L			
階	区画	標準照明消費電力	年間照明点灯時間	床面積	器具番号略号	照明器具形式	入力電力/1台	台数	トータル入力電力	照明消費電力	年間電力量	制御内容	制御補正係数	種類補正係数	照度補正係数	照明消費電力量	仮想照明消費電力量	照明エネルギー消費係数	
		W/m <sup>2</sup>	h/年	m <sup>2</sup>		(器具1台あたりの消費電力)→	W/台	台	W	W/m <sup>2</sup>	kWh/年					kWh/年	kWh/年		
階	室名	Ws	T	A			W	N	W×N	W×N/A	W×N×T/1000		F	Q1	Q2	Wt×A×T×F/1000	Ws×A×T×Q1×Q2/1000	Et/Es	
1	店舗売場	30	4380	1897.00					39578	20.86	173352		1.00	1.26	1.00	173352	314069	0.55	
	(内訳)				B862	FHT-92791-PN9 FHF86W×2直付下面バツフル	174.0	192	33408				1.00	1.30					
					C322	FHT-42414-PH9 FHF32W×2直付下面バツフル	89.0	10	890				1.00	1.30					
					D151	DD-10133MK-PN9 ネオセラ100W×1ダウンライト	110.0	48	5280				1.00	1.00					
	1F 合計			1897.00					39578	20.86	173352					173352	314069	0.55	
2	会議室	20	1500	98.00	A322	FHT-42307N-PN9 FHF32W×2逆富士形	65.0	16	1040	10.61	1560		1.00	1.00	1.00	1560	2940	0.53	
	倉庫(出入頻度大)	10	4380	60.00	A322	FHT-42307N-PN9 FHF32W×2逆富士形	65.0	6	390	6.50	1708		1.00	1.00	1.00	1708	2628	0.65	
	2F 合計			158.00					1430	9.05	3268					3268	5568	0.59	
	計			ΣA 2055.0					Σ(W×N) 41008	Σ(W×N/A) 19.96	Σ(W×N×T/1,000) 176620					ΣET 176620	ΣEs 319637	ΣET/ΣEs 0.55	

計算の簡略化タイプ:  なし  簡略化Iの方法  簡略化IIの方法  簡略化IIIの方法

①1次エネルギー換算値	ΣET×①	ΣEs×①
9760 kJ/kWh	1723811 MJ	3119657 MJ

## 4 ポイント法

照明設備について光源や照明器具の種類、制御方法などの設備の仕様によって簡易にポイントを積み上げ、この合計によって省エネ措置を評価する方法です。(表10～12)

仕様基準「ポイント法」は、延べ面積5,000㎡以下の建築物のみに適用できます。5,000㎡を超える大規模の建築物は「照明エネルギー消費係数(CEC/L)」のみが適用されます。また、延べ面積300㎡以上2,000㎡未満の建築物は「ポイント法」よりもさらに簡便な「簡易なポイント法」で判定することができます。

具体的には照明区画ごとに評価点(ポイント)を求め、床面積で加重平均したものを総合評価点とし、さらに80を加えたものが100以上であれば基準に達したものと判定されます。合計が100を超えればCEC/L=1.0以下と同等の省エネ性を認められたこととなります。

表10 計算例(述べ面積4,000㎡のオフィスの場合)

照明区画	面積	面積比	評価点
事務所部分	1,800㎡	0.45	24
会議室部分	280㎡	0.07	12
ロビーなど	200㎡	0.05	6
合計	2,280㎡	0.57	—

$$\frac{24 \times 0.45 + 12 \times 0.07 + 6 \times 0.05}{0.57} + 80 = 100.9$$

照明区画の計算対象面積が延べ床面積の50%を超えるまでを計算対象とします。

表10 照明器具の照明効率に関する評価点

項目	措置状況		点数		
			ポイント法	簡易なポイント法	
照明器具の種類	光源の種類	蛍光灯ランプ	総合効率が100 lm/W以上のものを採用	12	—
			高周波点灯専用型であるもの	—	12
		コンパクト形の蛍光灯ランプをのぞく	総合効率が90 lm/W以上100 lm/W未満のものを採用	6	—
			上記に掲げるもの以外	—	0
		コンパクト形の蛍光灯ランプ、メタルハライドランプ又は高圧ナトリウムランプを採用	6	6	
		LED型ランプを採用	6	6	
		上記に掲げるもの以外	0	0	
	照明器具の器具効率	下面開放器具	0.9以上	12	—
			0.8以上0.9未満	6	—
			0.8未満	0	—
ルーバ付器具		0.75以上	12	—	
		0.65以上0.75未満	6	—	
		0.6未満	0	—	
下面カバー付器具		0.6以上	12	—	
		0.5以上0.6未満	6	—	
		0.5未満	0	—	
		上記に掲げるもの以外	0	—	

1「総合効率」とは、蛍光灯ランプの全光束(単位 ルーメン)を、蛍光灯ランプと安定器の消費電力(単位 ワット)の和で除した数値とする。

2「器具効率」とは、照明器具から出る総光束(単位 ルーメン)を、蛍光灯ランプ、メタルハライドランプ又は高圧ナトリウムランプの定格光束(単位 ルーメン)で除した数値とする。

3「下面開放器具」とは、下面にカバー等が付いていないものをいう。

4「下面カバー付器具」とは、下面に透光性カバーが付いたものをいう。

5「LED型ランプ」とは、電圧を加えた際に発光する半導体素子を用いたランプをいう。

表12 照明設備の制御方法に関する評価点

項目	措置状況	点数		
		ポイント法	簡易なポイント法	
照明設備の制御方法	7種類の制御方法 ●カード、センサ等による在室検知制御 ●明るさ感知による自動点滅制御 ●適正照度制御 ●タイムスケジュール制御 ●昼光利用照明制御 ●ゾーニング制御 ●局所制御 のうち	3種類以上を採用	22	—
	2種類以上を採用	—	22	
	1種類以上又は2種類以上を採用	11	—	
	1種類以上を採用	—	11	
	上記に掲げるもの以外	0	0	

表13 照明設備の配置、照度の設定並びに室等の形状及び内装仕上げの選定に関する評価点

項目	措置状況	点数		
		ポイント法	簡易なポイント法	
室等の形状及び内装仕上げの選定	照明設備の配置、照度の設定	事務所の用途に供する照明区画の面積に対して9割以上に対してTAL方式を採用	22	22
		事務所の用途に供する照明区画の面積に対して5割以上9割未満に対してTAL方式を採用	11	11
		上記に掲げるもの以外	0	0
	室等の形状	室指数が5.0以上	12	—
		室指数が2.0以上5.0未満	6	—
		上記に掲げるもの以外	0	—
	内装仕上げの選定	天井面の反射率が70%以上かつ、側面の反射率が50%以上かつ、床面の反射率が10%以上	12	—
		天井面の反射率が70%以上かつ、側面の反射率が30%以上50%未満かつ、床面の反射率が10%以上	6	—
		上記に掲げるもの以外	0	—

1「TAL方式」とは、タスク・アンビエント照明方式をいう。

2 室指数kは次に掲げる式によって計算したものとす。

$$k = X \times Y / H (X + Y)$$

この式において、X、Y及びHは、それぞれ次の数値を表すものとする。

X 室の開口(単位 メートル)

Y 室の奥行き(単位 メートル)

H 作業面から照明器具までの高さ(事務室及び教室以外の室にあっては床の上面から天井までの高さ)(単位 メートル)

3「反射率」は、天井面、壁面、床面における個々の部材の反射率をそれぞれ面積加重平均したものとす。

【参考文献】

財団法人 建築環境 省エネルギー機構：平成21年度 建築物の省エネルギー基準と計算の手引  
新築・増改築の仕様基準（ポイント法）／新築・増改築の仕様基準（簡易なポイント法）

## 5 住宅の照明エネルギー消費係数(CEC/L)

「省エネ法」の2005年の改正に伴い、「住宅に係わるエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準」が改正され2006年4月1日より施行されました。

### (1) 主な改正事項

#### ・照明設備に係る基準の追加

共同住宅においては、住宅(住棟)と一体的に設計、施工、維持保全されるものとして共用部分の照明設備などが対象となるため、建築物の照明設備に係る基準が適用されました。ただし、建築物と異なる点を踏まえ、以下の点について修正されています。ゾーニング制御や局所制御など一部の制御方法が使われないほか、個々の制御方法による省エネルギー効果が異なるため、制御方法に応じた係数について修正は見直されています。

#### ・照明設備の基準内容

表14 CEC/Lの基準値

共同住宅の共用部分CEC/L基準値	1.0
-------------------	-----

#### ・評価対象とする照明設備

共同住宅の共用部分における評価では、「明視性」の確保(全般照明)および、「明視性」と「快適性」の両方の確保(壁灯など:共同住宅では良く用いられる)を目的とした照明設備が対象となります。建築物内部(天井、壁)と、ポーチ、外壁など建築外部に設備される照明システムは対象となりますが、建築物とは切り離されて別途設置される外構等の照明設備システムは、評価の対象から外されます。

表15 標準照明消費電力Wsの設定値

カテゴリ	対象空間の例	W/m <sup>2</sup>
1	エントランス・風除室	25
2	集会室、共用施設室	20
3	メールコーナー、管理室、屋内廊下、屋内EVホール	10
4	屋内階段、屋外階段、屋外廊下、屋内駐車場、機械室・倉庫等	5

表16 年間照明点灯時間Tの設定値

		1日の使用時間				
		24h	12h	6h	4h	2h
年間稼働日数	365日	8,760	4,380	2,190	1,460	730
	不定期	24×日数	12×日数	8×日数	4×日数	2×日数

\*評価対象の空間(区画)毎に、年間稼働日と照明設備システムの1日使用時間を勘案して、一番近似する欄の数値を選択する。

\*不定期に使用される照明設備システムにおいては、その使用の実情に応じて、最下欄の数値を使用する。

\*計画や設定に伴い、別途正確な年間点灯時間の推定がなされている場合は、その数値を用いてもよい。

表17 照明設備の制御による補正係数F

制御の方法	係数
タイムスケジュール制御	0.70
人感センサーによる検知制御(ON・OFF制御)	0.80
人感センサーによる検知制御(調光制御)	0.85
適正照度制御(初期照度補正)	0.90
明るさ感知による自動点滅制御	
昼光利用照明制御	
その他	1.00

表18 照明設備の種類による補正係数Q

種類	補正係数
(1) まぶしさを制御するための反射板形状の工夫、ルーバー・透光性カバーの採用など、特別の措置が講じられている照明設備	1.3
(2) その他	1.0

計算方法については、P68の(4)CEC/Lの計算方法をご参照ください。