

7章 照明エネルギー消費量の評価方法

7章 照明エネルギー消費量の評価方法

住戸における照明設備に由来するエネルギー消費量の評価方法について以下に述べる。まず、「7.1 評価対象とする照明設備」において、住戸ならではの照明設備の役割をもとに対象を整理し、「7.2 照明負荷」において、住戸の省エネルギー性能をトータルとして判断するための基本的考え方について整理する。次いで「7.3 照明設備の一次エネルギー消費量の計算方法」で、告示の内容に相当する住戸のエネルギー消費量の詳細な算定方法を示し、さらに、「7.4 照明設備のエネルギー消費量評価方法」で7.3節の計算方法を根拠として算出した性能の異なるレベル毎の値による消費量の評価方法を中心として、併せて詳細計算による評価方法も参考として示す。最後に、「7.5 今後の展開」において、照明設備の技術動向を踏まえた今後の展開を示す。

7.1 評価対象とする照明設備

ここでは、評価の対象となる照明設備について述べるが、さしあたって、住戸の室空間における照明設備の基本的役割を確認した上で、省エネルギー性能という観点から評価対象とする照明設備について解説していく。

一般に、室空間における照明設備の基本的な役割は、下記の4つに区分される。

- a. 防犯，防災，避難などのための安全性の確保（常夜灯、足元灯など）
- b. 生活や作業のための明視性の確保（一般的な全般照明と局所照明）
- c. 休息や団らんのための快適性の確保（壁灯、床置灯など）
- d. 照明を象徴，装飾，芸術とするための演出性の確保（シャンデリア、光のアートなど）

このうち、住戸においては、省エネルギー性能の評価という観点から考えて、「b. 明視性」の役割に供される照明設備を対象とすることが妥当と考えられる。ただし、住戸においては、その他の「c. 快適性」をもたらす壁灯（ブラケット）、床置灯（フロアスタンド）、机置灯（テーブルスタンド）や「d. 演出性」をもたらすシャンデリアなど、「b. 明視性」と当該役割の両方を持つ設備が多用されるため、これらの設備についても含めることとする。また、一時的な視作業のみを目的とする机置灯（デスクスタンド）など、室空間における照明計画段階で通常除かれる設備については評価の対象としない。

また、評価は、住戸内部及びポーチ、すなわち玄関廻りを含めた住戸全体の照明設備に適用されるが、住戸とは切り離されて別途設置される外構等の照明設備は、評価の対象から外される。

7.2 照明負荷

住宅において照明負荷を考えるに当たっての基本は、居室／非居室を問わず、室単位における消費電力である。大規模の室を有する建築物の場合は、室の面積が大きくなることから、単位面積当たりの消費電力、すなわち W/m^2 を負荷の原単位としてみなすことが多いが、各室の面積が小さく、また、一室に一灯で照明される場合が多い住宅の場合は、設備の消費電力そのものを室毎に考えるのが最もわかりやすい。各室の照明設備は、表7.2.1のJIS照度基準（参考文献1）に示す、各室で行われる行為に対して必要とされる照度（単位はルクス[lx]）を目安としてまず設計され、その照明設備によって消費電力は決定される。居室においては設計を簡易化するため

に、表 7.2.2 のような一室の広さに対応した照明設備の標準的な大きさ（例えば FL40 形など）を定めたもの（適用畳数表示：参考文献 2）があり、それぞれの設備の大きさに対応した消費電力は、メーカーの提供するカタログに掲載されている値や、後述する消費電力参考値（表 7.3.1～表 7.3.4）が用いられる。また、これを年間の照明負荷として評価する場合は、対象とする住戸に設置される照明設備全体が 1 年間に消費する消費電力量を一次エネルギーに換算した値（年間の照明負荷）として求めることになる。

照明負荷は、温度によるランプ効率への影響が小さいことから、温熱環境としての気候の違いは考えず、定格の効率をベースとして、様々な制御等の組み合わせを含む使用状況によって削減されると考える。すなわち、基本的には室毎の照明設備毎の定格消費電力[W]に年間の使用時間(点灯時間)を乗じ、さらに点滅・調光のような照明制御等の手法を採用した場合の効果を考慮し、これらを住戸の全ての室で総計した値を一次エネルギーに換算した値が、対象住宅の実年間照明負荷となり、この値の大小を、標準的な定格消費電力の設備で、特に制御手法を適用しない場合を基準として判断することで、対象住戸における照明設備の省エネルギー性の評価が可能となる。

本節冒頭で述べたように、住宅の照明負荷は、基本的に室単位で考えられ、年間として考える場合には点灯時間が重要となるが、住宅の場合、居住者の個々の生活スケジュールに対応して室毎に年間の点灯時間が大きく異なることから、年間の室(用途)ごとの点灯時間の細かな設定が、年間照明負荷を考えるにあたって最も肝要となる。

さらに、住戸全体としての照明負荷は、対象住戸の延床面積におよそ比例し、点灯時間が異なる室相互の面積割合の影響も大きい。したがって、住戸相互の省エネルギー性能としての照明負荷を比較する場合、平面プランの延床面積及び室相互の面積割合の標準化が必要になる。

表 7.2.1 住宅の照度基準 (JIS Z9110-照度基準)

照度 lx	居間	書斎	子供室、勉強室	応接室 (洋間)	座敷	食堂、台所	寝室	作業室、作業室	浴室、脱衣室	便所	廊下、階段	納戸、物置	玄関 (内側)	門、玄関 (外側)	車庫	庭
2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,500	○手芸 ○裁縫	-	-	-	-	-	-	○手芸 ○裁縫 ○ミシン	-	-	-	-	-	-	-	-
1,000	-	○勉強 ○読書	○勉強 ○読書	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750	○読書 ○化粧 (10) ○電話 (14)	○勉強 ○読書	○勉強 ○読書	-	-	-	-	○読書 ○化粧	-	-	-	-	○鏡	-	-	-
500	○読書 ○化粧 (10) ○電話 (14)	-	-	-	○食卓 ○調理台 ○流し台	-	-	○工作	○化粧 (10) ○化粧 (10) ○洗面	-	-	-	-	○掃除 ○点検	-	
300	○読らん ○読書 (13)	-	○遊び	○ソファ (12) ○ソファ ○折りだな	○座卓 (12) ○床の間	-	-	○洗たく	-	-	-	-	○くつぬぎ ○折りだな	-	-	-
200	-	-	全般	-	-	-	-	全般	全般	-	-	-	全般	-	-	○パーティ ○食事
150	-	-	全般	-	-	-	-	全般	全般	-	-	-	全般	-	-	-
100	-	全般	-	-	-	-	-	-	-	全般	-	-	-	○靴、手袋 ○郵便受け ○扉ボタン	全般	テラス 全般
75	全般	-	-	全般	全般	-	-	-	-	-	全般	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○調光
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	深夜	深夜	-	-	防犯	-	防犯

注 (10) 主として人物に対する鉛直照度とする。

(12) 全般照明の照度に対して局部的に数倍明るい場所をつくることにより、室内に明暗の変化をつくり平坦な照度にならないことを目的とする。

(13) 軽い読書は娯楽とみなす。

(14) 他の場所でもこれに準ずる。

備考 1 それぞれの場所の用途に応じて全般照明と局部照明を併用することが望ましい。

備考 2 居間、応接室、寝室については調光を可能にすることが望ましい。

表 7.2.2 住宅用カタログにおける適用畳数表示基準

適用畳数				4.5畳 (約7㎡)	6畳 (約10㎡)	8畳 (約13㎡)	10畳 (約17㎡)	12畳 (約20㎡)	14畳 (約23㎡)	16畳 (約26㎡)		
蛍光灯器具	シーリング・ペンダント	直管蛍光灯ランプ	カバー付	インバータ	FL20×2							
					FL40×1							
					FHF32×1							
					FHF32(45)×1							
					FL20×3							
					FL20×4							
					FL40×2							
					FHF32×2							
					FL20×5							
					FHF32(45)×2							
	FL20×6											
	磁気式安定器	FL20×3										
		FL20×4										
		FL40×2										
		FL20×5										
		FL20×6										
		シーリング・ペンダント	環形蛍光灯ランプ	カバー付及び下面開放	インバータ	FCL32+30						
						FHC38+28						
						FCL40+32						
						FHD70						
FHC48+28												
FCL40+32+30												
FHD85												
FHC48+38												
FHG50+40												
FCL30×4												
FHD100												
FHD40×3												
FHC48+38+28												
FHG60+50												
FCL30×5												
FHD100+40												
FHD40×4												
FHC58+48+38												
FHC38×4												
FHD100+70												
FHC38×5												
磁気式安定器	FCL32+30											
	FCL40+30											
	FCL40+32+30											
	FCL30×4											
	FCL30×5											
	白熱電球	シーリング・ペンダント	白熱電球 (使用白熱電球の合計数:W) (30W~40W/畳) 14畳以上を除く	120<W 180	180<W 240	240<W 320	320<W 400	400<W 500	500<W 600			
				180								
				180~240								
				240~320								
				320~400								
400~500												
500~600												
30<T 45				45<T 60	60<T 80	80<T 100	100<T 125	125<T 150				
45												
45~60												
60~80												
80~100												
100~125												
125~150												

備考1: 小さい畳数のランクに1ランク拡大して3ランクを同時に表示すること、及び基準ランクの中での1ランクだけを表示(単ランク表示)してもよい。
備考2: 蛍光灯器具の下面開放形器具においては1ランク上の表示を行うものとする。

7.3 照明設備の一次エネルギー消費量の計算方法

ここでは、照明設備の最終的な省エネ性能評価における延床面積や面積割合を勘案した標準化の前提として、まずは照明設備の一次エネルギー消費量の詳細計算法を示す。告示に示される照明設備の計算式はこの詳細計算方法である。対象住戸の照明の一次エネルギー消費量 EI [ギガジュール/年]は、照明設備の種類、性能、仕様及び使用状況等に応じ、下式より求められる。

$$EI = \sum_j^n \left(\sum_i^m (PI_{i,j} \times I_{i,j}) \times t_j \times CI_j \right) \times ECEL \times 10^{-9} \quad \dots \text{式 7.3.1}$$

EI : 照明設備の一次エネルギー消費量 (単位 1年につきギガジュール)

$PI_{i,j}$: 室 j における照明設備 i の消費電力 (単位 ワット)

$I_{i,j}$: 室 j における照明設備 i の台数

m : 室 j における照明設備 i の種別の数

t_j : 室 j の年間点灯時間 (単位 時間)

CI_j : 室 j に関する照明制御等による補正係数

n : 室の数

ECEL : 電気の一次エネルギー換算係数 (単位 1キロワット時につきキロジュール)

上式の考え方は、住宅の照明設備における計画の特徴を反映しつつ、精度を高めた消費量計算が可能となるように配慮したものとなっている。

以下、照明設備の一次エネルギー消費量 EI の算出法及び、付随する考え方について、順を追って解説する。

(1) 室 j における照明設備 i の消費電力 $PI_{i,j}$ ・台数 $I_{i,j}$ ・種別の数 m

まず、室 j における照明設備 i の消費電力である $PI_{i,j}$ [W] について、個々の値が必要である。ある室の一つの照明設備 (器具) として、例えばあるメーカーの蛍光灯の大きさ FL40 形のランプを使いたい場合、そのメーカー発行のカタログに記述されている当該ランプの大きさの器具の消費電力の値を参照すればよい。ランプの大きさと器具としての消費電力の値が異なる、また、同じランプの大きさでもメーカーによって器具の消費電力の値が異なる場合があるが、これらは、以下の理由による。

「ランプの大きさ」とは、JIS C 7601 (参考文献 3)) 等に示されているランプの種類ごとの大きさの区分を示す値であり、ランプ単体での定格消費電力に相当している (例えば FL40 形のランプ単体での定格消費電力は 40W)。しかしながら、照明設備 (器具) としての実際の消費電力は、蛍光灯や HID ランプ (High Intensity Discharge Lamp : 高輝度放電灯) の場合、器具として使用される際、必ず点灯装置 (安定器) が必要となり、器具の消費電力はランプ単体の消費電力にこの安定器の消費電力を加算して決められ、一般的にはランプの大きさとして表示される値より大きくなる。ただし、光出力が作為的に絞られている場合には、器具の消費電力が、ランプの大き

さとして示される値より小さくなる。また白熱電球や電球形蛍光ランプのように、通常定格消費電力の数値が大きさの区分を表す数値より小さく、器具に点灯装置が必要ない場合は、器具の消費電力は小さくなる。

どのメーカーのどの照明設備を使用するか決まっていな場合には、表 7.3.1～表 7.3.4(参考文献 4)を参考に作成)に示されるランプの大きさに対応する器具としての消費電力参考値を使用することが推奨される。なお、蛍光灯器具の表中において、磁気式安定器とは、スターター式(点灯管式)もしくは点灯開始を容易にしたラピッドスタート式であることを意味し、電子安定器とは、インバータ式(高周波点灯式)であることを意味している。また、Hf 蛍光ランプにおける Hf とは High frequency の略で高周波点灯専用形のことであり、インバータ式の点灯装置(安定器)との組み合わせによって高効率化が図られている。

そして、室 j における照明設備 i の台数 $l_{i,j}$ とは、例えば、ダウンライトのように全く同じ仕様の設備が同室に複数個設置される場合のことである。

さらに、室 j における照明設備 i の種類 m とは、同室における照明設備の仕様の違い(ダウンライト、ブラケットなどの違いや、ダウンライトでもタイプが異なる設備が複数設置される場合は違う種類とみなす)の数のことである。

これらを室毎に積算することで、それぞれの室において設置される照明設備の総消費電力[W]が得られる。

表 7.3.1 蛍光灯器具消費電力参考値

使用しているランプ			照明器具消費電力(W)		
種類	大きさ *は高出力点灯 **は省エネ点灯	灯数	100V		
			磁気式安定器	電子安定器	
Hf 直管蛍光ランプ 	FHF (Hf)	16	-	40	
		16 23W*点灯	1	-	
			2	-	50
		24	1	-	24
		32	1	-	36
			2	-	71
		32 45W*点灯	1	-	48
			2	-	95
		50	1	-	58
			2	-	113
		50 65W*点灯	1	-	73
			2	-	143
54	1	-	58		
	2	-	109		
86	1	-	87		
	2	-	174		

表 7.3.1 (続き) 蛍光灯器具消費電力参考値

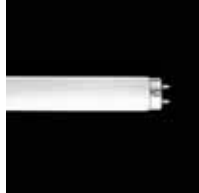



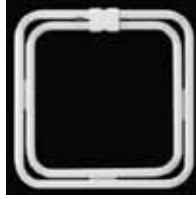

使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)		
種 類	大 き さ	灯数	1 0 0 V		
			磁気式 安定器	電 子 安定器	
直管蛍光ランプ 	FL	20S	1	2 2	2 2
		2	4 4	4 2	
		20SS/18	1	2 1	2 1
		2	4 2	4 1	
		40S	1	4 7	4 6
		2	9 4	9 1	
	FLR	20S	1	3 0	-
		2	4 8	-	
		40S	1	4 4	4 2
		2	8 5	8 1	
		40S/36	1	4 1	3 8
		2	7 8	7 3	
		110H	1	1 1 7	1 0 0
		2	2 2 5	-	
環形蛍光ランプ 	FCL	20/18	1	2 2	-
		2	4 4	-	
		30/28	1	3 4	3 1
		2	6 4	-	
		32/30	1	3 6	3 6
		40/38	1	4 7	4 9
		30+32	2	6 9	6 4
		32+40	2	-	8 0
	30+32+40	3	-	1 0 8	
	Hf 環形蛍光ランプ   	FHC (Hf)	13 18W*点灯	1	-
20 28W*点灯			1	-	2 7
27 38W*点灯			1	-	3 6
13+34 18W*点灯+48W*点灯			2	-	5 9
20+27 28W*点灯+38W*点灯			2	-	6 2
20+34 28W*点灯+48W*点灯			2	-	7 0
27+34 38W*点灯+48W*点灯			2	-	8 1
20+27+34 28W*点灯+38W*点灯 +48W*点灯			3	-	1 0 6
27+34+41 38W*点灯+48W*点灯 +58W*点灯		3	-	1 2 3	
FHD (Hf)		40	1	-	3 6
		70	1	-	6 4
		85	1	-	7 6
		100	1	-	9 1
		40+100	2	-	1 2 0
FHW (Hf)	73	1	-	7 8	
	103	1	-	1 0 8	

表 7.3.1 (続き) 蛍光灯器具消費電力参考値

使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)		
種 類	大 き さ	灯数	1 0 0 V		
			磁気式 安定器	電 子 安定器	
コバ [®] 外形蛍光ランプ [®] 	FDL	13	1	1 8	1 5
		18	1	2 2	1 8
		27	1	3 4	2 6
	FPL	18	1	2 2	-
		27	1	3 4	2 4
			2	6 6	-
		36	1	4 4	3 8
			2	9 2	7 0
		55	1	6 0	5 5
		2	1 1 0	1 0 5	
		FWL 又 は FML	13	1	1 8
	18		2	3 8	-
			1	2 2	-
	27		1	3 4	2 4
	36	2	6 4	-	
		1	-	3 6	
	2	-	7 2		
	FPL (Hf)	32	1	-	3 5
			2	-	7 0
		45	1	-	4 8
		2	-	9 6	
		FHP (Hf)	23	1	-
	32 28W**点灯		2	-	4 9
			1	-	3 2
	32		2	-	6 3
			1	-	3 6
	2		-	7 0	
	45	1	-	4 8	
		2	-	9 5	
	105	1	-	9 4	
	FHT (Hf)	16	1	-	1 9
		24	1	-	2 7
		32	1	-	3 5
			2	-	7 0
		42	1	-	4 5
			2	-	9 0
	57	1	-	6 6	
		2	-	1 4 4	
	FHH (Hf)	62	1	-	6 9
			2	-	1 3 6
82		1	-	9 0	
	2	-	1 7 5		

・ Hf は高周波点灯専用形の蛍光ランプを表す

・ FHH は正確には Hf 角形であるが、Hf 環形とほぼ同様の使用方法であるため、Hf 環形に含める

表 7.3.2 電球形蛍光ランプ器具消費電力参考値





使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)
種類	大きさ (定格ランプ電力の最大値 (W))	灯数	
EFA 	10	1	8
	15	1	12
	25	1	22
EFG 	10	1	8
	15	1	12
	25	1	22
EFD 	10	1	8
	15	1	12
	25	1	22
EFT 	10	1	8
	15	1	12

表 7.3.3 白熱灯器具消費電力参考値

使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)
種類	大きさ	灯数	
クリプトン電球 (ミニクリプトン) 	40形	1	36
	60形	1	54
	100形	1	90
白熱電球 (一般電球) 	40形	1	36
	60形	1	54
	100形	1	90
ハロゲン電球 JD110V系 	50	1	50
	65	1	65
赤外反射膜付 	85	1	85
	30	1	30
	40	1	40
	65	1	65
	75	1	75
	100	1	100

表 7.3.4 H I D 器具消費電力参考値




使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)	
種類	大きさ	灯数	100V	
			磁気式安定器	電子安定器
水銀ランプ 又は メタルハライドランプ 	40	1	52	-
	100	1	120	-
	200	1	228	-
	250	1	275	-
	400	1	435	-

表 7.3.4 (続き) H I D 器具消費電力参考値

使用しているランプ			照明器具消費電力 (W)	
種 類	大 き さ	灯数	1 0 0 V	
			磁気式安定器	電 子安定器
コンパ°外形 メタルハライドランプ° 	20	1	-	2 6
	35	1	5 0	4 6
	70	1	9 5	8 7
	150	1	1 8 0	1 7 0
	250	1	2 9 0	-
	400	1	4 5 0	-
高圧ナトリウムランプ° 	50	1	-	6 2
	100	1	-	1 1 4
	140	1	1 7 5	-
	250	1	3 0 0	-

(2) 室 j の年間点灯時間 t_j

室毎の照明設備の総消費電力[W]に、それぞれの室用途に応じた年間点灯時間 t_j [h]を乗ずることとで、室毎の照明設備の制御等を何も採用していない場合における総消費電力量[Wh]が得られる。住戸においては、居住者個々人の生活行動は極めて複雑であり、それに依じて照明設備も複雑な使われ方となる。本来ならば、個々の設備毎に年間点灯時間の設定を行うのが最も精緻な計算となるが、照明負荷の基本としての室単位で考えることで、設置される設備数が非常に多く、かつ住戸毎に一律でない配置計画がなされる可能性の高い住宅の照明ならではの煩雑性を除きつつ精度を確保することが可能となる。上記の考え方による、計算のための室種類別の年間点灯時間を表 7.3.5 に示す。

表 7.3.5 室種類別の年間点灯時間

室種類	年間点灯時間[h]
リビング	3590
ダイニング	1020
キッチン	950
和室	1180
洗面	760
浴室	750
トイレ	580
廊下・ホール	1580
玄関	210
玄関ポーチ	1270
階段	1580
主寝室	290
洋室	1180
納戸	200
収納	200
書斎	1180

この表の室種類に対応した各値は、自立循環型住宅開発プロジェクト（平成 13 年～平成 16 年

に実施された国土交通省国土技術政策総合研究所・(独)建築研究所を主体とする産官学による共同プロジェクト)における、標準的な仕様の戸建住宅(図7.3.1)及び、標準的な4人家族の平日・休日外出・休日在宅時の生活スケジュール及び点灯スケジュール(表7.3.6)に基づき、在室者がいれば常に点灯するという設定において、年間で点灯時間を集計した値である。

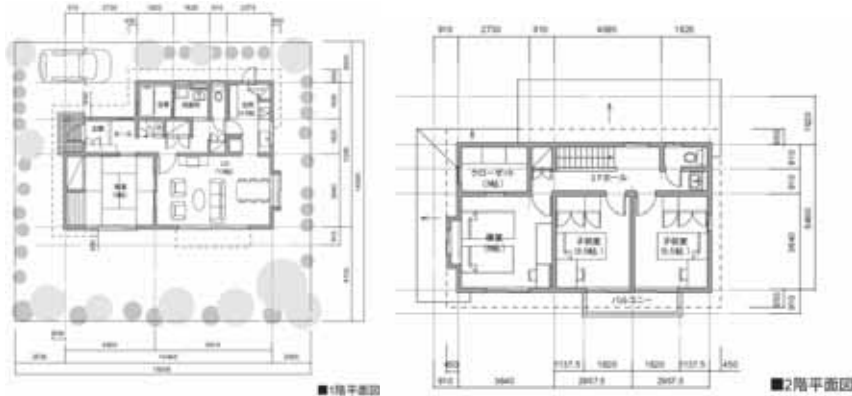


図 7.3.1 標準仕様の住戸図面

表 7.3.6 標準生活スケジュールと点灯スケジュール例(平日の場合)

(a) 生活スケジュール(行為と場所)

(b) 点灯スケジュールの一部

時刻	男性45歳	女性43歳	女性16	男性14
睡眠 7h	和室	睡眠 6h45m 和室	睡眠 7h 洋室1	睡眠 7h45m 洋室2
洗顔など	洗面所	炊事 台所	洗面所	洗面所
朝食	ダイニング	朝食 ダイニング	朝食 ダイニング	朝食 ダイニング
新聞		炊事 台所	洗面所	居間
通勤		新聞 居間	通学	居間
		洗濯 洗面所		
		掃除 居間・和室		
		散策など 外出		
	外出	炊事 台所	高校	中学校
		昼食 ダイニング	外出	外出
		TV 居間		
		買い物 外出		
		読書・趣味・お茶 居間	塾・レジャー活動	塾・レジャー活動
		炊事 台所	通学	通学
			学習 洋室1	学習 洋室2

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
使用場所	玄関外	玄関ホール、廊下	1Fトイレ	洗面所	キッチン	リビング	ダイニング	洗面所	洗面所	洗面所
名称	玄関外	玄関ホール、廊下	1Fトイレ	洗面所	キッチン	リビング	ダイニング	洗面所	洗面所	洗面所
数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
車W数	54	28	54	54	28	46	19	70	90	70
16:35								1		
16:40								1		
16:45								1		
16:50								1		
16:55								1		
17:00	1		1					1		
17:05	1		1					1		
17:10	1		1					1		
17:15	1		1					1		
17:20	1		1					1		
17:25	1		1					1		
17:30	1		1			1	1	1	1	1
17:35	1		1	1		1	1	1	1	1
17:40	1		1	1		1	1	1	1	1
17:45	1		1	1		1	1	1	1	1
17:50	1		1	1		1	1	1	1	1
17:55	1		1	1		1	1	1	1	1
18:00	1		1	1		1	1	1	1	1
18:05	1		1	1		1	1	1	1	1
18:10	1		1	1		1	1	1	1	1
18:15	1		1	1		1	1	1	1	1
18:20	1		1	1		1	1	1	1	1
18:25	1		1	1		1	1	1	1	1
18:30	1		1	1		1	1	1	1	1
18:35	1		1	1		1	1	1	1	1
18:40	1		1	1		1	1	1	1	1
18:45	1		1	1		1	1	1	1	1
18:50	1		1	1		1	1	1	1	1
18:55	1		1	1		1	1	1	1	1
19:00	1		1	1		1	1	1	1	1
19:05	1		1	1		1	1	1	1	1
19:10	1		1	1		1	1	1	1	1
19:15	1		1	1		1	1	1	1	1
19:20	1		1	1		1	1	1	1	1
19:25	1		1	1		1	1	1	1	1
19:30	1		1	1		1	1	1	1	1
19:35	1		1	1		1	1	1	1	1
19:40	1		1	1		1	1	1	1	1
19:45	1		1	1		1	1	1	1	1
19:50	1		1	1		1	1	1	1	1
19:55	1		1	1		1	1	1	1	1
20:00	1		1	1		1	1	1	1	1
20:05	1		1	1		1	1	1	1	1
20:10	1		1	1		1	1	1	1	1
20:15	1		1	1		1	1	1	1	1
20:20	1		1	1		1	1	1	1	1
20:25	1		1	1		1	1	1	1	1
20:30	1		1	1		1	1	1	1	1
20:35	1		1	1		1	1	1	1	1
20:40	1		1	1		1	1	1	1	1
20:45	1		1	1		1	1	1	1	1
20:50	1		1	1		1	1	1	1	1
20:55	1		1	1		1	1	1	1	1
21:00	1		1	1		1	1	1	1	1
21:05	1		1	1		1	1	1	1	1
21:10	1		1	1		1	1	1	1	1
21:15	1		1	1		1	1	1	1	1
21:20	1		1	1		1	1	1	1	1
21:25	1		1	1		1	1	1	1	1
21:30	1		1	1		1	1	1	1	1
21:35	1		1	1		1	1	1	1	1
21:40	1		1	1		1	1	1	1	1
21:45	1		1	1		1	1	1	1	1
21:50	1		1	1		1	1	1	1	1
21:55	1		1	1		1	1	1	1	1
22:00	1		1	1		1	1	1	1	1
22:05	1		1	1		1	1	1	1	1
22:10	1		1	1		1	1	1	1	1
22:15	1		1	1		1	1	1	1	1
22:20	1		1	1		1	1	1	1	1
22:25	1		1	1		1	1	1	1	1

(3) 室 j に関する照明制御等による補正係数 CI_j

前項(2)で求めた室毎の総消費電力量に対し、照明制御等による補正係数 CI_j [無次元]を乗ずることで、室毎の照明制御等の総合効果を考慮した総消費電力量[Wh]が得られる。照明制御等による補正係数 CI_j を構成する制御手法とその個別係数について表 7.3.7 に示す。同じ室で単一の手法の採用の場合はその個別係数の値を補正係数として乗じ、同じ室で複数の手法を採用した場合はそれらの個別係数を掛け合わせた値を補正係数として乗ずる。例えば、ある室 j において調光スイッチと人感センサーの2つを採用した場合、補正係数 $CI_j = 0.8 \times 0.8 = 0.64$ となる。また、想定された制御の方法が対象となる室で採用されない場合には、 $CI_j = 1.0$ となる。

表 7.3.7 照明制御等による補正係数 CI_j を構成する制御手法と個別係数

照明制御等の手法	個別係数
調光スイッチによる制御	0.80
タイマー制御	0.95
人感センサーによる感知制御	0.80
照度センサーによる明るさ感知制御	0.80
多灯分散照明方式	0.80
その他	1.00

この補正係数は、個別の設備毎で考えるのが本来は望ましいが、他の設備に比べて多くの設備で構成され、配置も恣意的となりやすい住宅照明設備の省エネルギー計算においては、非常に設定が煩雑となる。加えて、照明設備の分散配置(多灯分散照明方式)による省エネルギー効果は、複数の設備の総合的效果として扱うため、個別の設備毎の適用は難しい。従って、室単位で係数を一括で適用する考え方が妥当かつ無理がないと考えられる。

以下、住宅で想定される照明制御等の手法について、それぞれ解説していく。

1) 調光スイッチによる制御

照明設備の有効な利用方法の一つとして、設備の光束を段階的もしくは無段階で調節できるよう、スイッチをつけたものである。調光制御は、設備本体が有する調光機能による場合と、設備とは別の調光器による場合の二通りある。また、後述するリビングなどでの複数灯を制御する場合、調光状況を一括で設定できる調光器を用いると制御がしやすい。装置によっては、点灯の設定の記憶も可能なものもある。現在調光できる器具として、白熱灯器具、Hf 蛍光灯器具、電球形蛍光ランプ器具の一部(白熱灯用の調光器に対応)及びLED器具の一部があげられる。Hf 蛍光灯はシーリングライトで用いられることが多く、通常はあまり明るさを調節することはないが、最近では調光リモコンが装備されている器具も多く、簡単に減光できるようになっている。そのため就寝前に減光するなどのことも可能であり、そのような行為は省エネルギーにつながるため、調光リモコンも調光スイッチとして扱うこととする。調光スイッチを用いることによる省エネルギー効果は住まい手の使用状況により変化するが、2割程度は削減できると考え、個別係数は0.8としている。



図 7.3.2 調光器の例

2) タイマー制御

タイマーは消し忘れを防ぐなどの省エネルギー効果がある。タイマーは多くの照明器具やスイッチに内蔵されているが、一時点灯スイッチやタイムスイッチなど基本的に消し忘れを防ぐ目的で使われるタイマーのみを対象とする。また留守時に居室の照明器具を点灯させて在宅を装うなど防犯目的で使用する場合も多く、この場合は省エネルギー効果から見るとマイナスであるため、防犯目的のタイマー使用は補正の対象としない。タイマーの省エネルギー効果はそれほど大きくないことから、個別係数は、0.95 としている。



図 7.3.3 タイマーの例

3) 人感センサーによる感知制御

人を感知して自動で照明器具を点滅させる人感センサーは、手動でスイッチをオン・オフさせる場合の消し忘れを防ぐなど省エネルギー効果がある。ただその省エネルギー効果については、使用場所等により大きなばらつきがあるため、一概には決められないが、オフィスの例を参考に個別係数は0.8としている。

4) 照度センサーによる明るさ感知制御

昼間の明るい時間帯に自動で消灯し、暗くなると自動で点灯する照度センサーは、無駄な点灯を防ぐという点で省エネルギー効果がある。これについてもオフィス等の例を参考にして個別係数は0.8とする。

5) 多灯分散照明方式

多灯分散照明方式は、一室多灯照明方式（一つの部屋に複数の照明設備を配置する照明方式）に省エネルギーの考え方を付加した照明方式であり、設計時に複数の照明設備の消費電力合計[W]を制限し、運用時に照明設備の点灯パターンをコントロールすることで光環境の向上と照明の省エネルギーを両立するという手法である（参考文献 5）、6）、7）。設置された設備の消費電力の

単純な合計を考えると、複数の照明設備による照明よりも、一室一灯（一つの空間に一つの照明設備を設置する照明方式）による照明の方が効率は高いと通常みなされるが、リビングルームのようにある程度広く様々な生活行為が求められる場所では、生活行為や求める雰囲気によっては室全体を万遍なく照らす必要はなく、複数の設備の点灯の設定によって必要な箇所だけ照明することで、光環境の質を向上させつつトータルとしての省エネルギー性を確保することができる。ただし、設計時の消費電力合計の制限がなければ必要に応じた照明の点灯を行っても消費量が逆に増加してしまうというリスクがあり、省エネルギー法では居住者の使用状況は規制できないことから、設計時の消費電力合計の制限は必須である。

多灯分散照明方式は、理論的には、複数の行為を行う居室全てで考えることが可能であるが、無理な照明機器の数の導入によるエネルギー増大の危険性を無くすことに留意し、光環境の質と省エネルギーの観点から導入効果が最も見込みやすいリビングルーム(居間)のみを対象とする。

設計時の消費電力合計[W]の制限においては、リビングルームで想定される標準的な使用状況における照明設備の消費電力合計[W]が、当該面積のリビングルームにおける一室一灯による全般照明の消費電力[W]の目安（表 7.2.2 の適用量数表示基準を参考に設定した消費電力で 10W / 畳となる値）に対し、1.2 倍以下に抑えることとする。リビングルームにおいて多灯分散照明方式の適切な制御を行った場合、本来の省エネルギー効果は最大で 3 割以上見込めるが、運用時の状況については安全側で考え最大効果は見込まず、個別係数は 2 割削減で 0.8 としている。目安となる消費電力の 1.2 倍以下の値で、可能な限り小さい消費電力合計とすることが最も効果が高いが、最大となる 1.2 倍の値であったとしても、 $1.2 \times 0.8 = 0.96$ となり、消費の削減率は小さいが、光環境の質を向上させながらも省エネルギー性を確保することができる。

住宅照明で省エネルギーを重視すると、間接照明のような比較的効率の低い照明を使わないで光環境の質を犠牲にするという傾向が強くなるが、多灯分散照明方式は複数の照明器具の組み合わせで様々な光環境を創り出す照明方式であることから、間接照明を採用しても運用次第で省エネルギーを実現することが可能となる。光環境の質を維持するという点からもリビングルームでは多灯分散照明方式の採用が望ましい。

上記は、省エネルギー法の運用としての考え方であるが、計画として多灯分散照明の削減効果の推定を綿密に行いたい場合は、点灯スケジュール（一日もしくは簡易には夜間）を別途設定して、一室一灯で在室時は全て点灯した場合とのリビングルームについての比較で消費電力量[Wh]の計算を行う必要がある。点灯スケジュールの例を表 7.3.8 に示す。なお、スケジュールを用いた多灯分散照明方式の検討においては調光率の詳細な設定が可能であり、調光スイッチによる個別係数（表 7.3.7）は重複となるため、当該室においては適用しないようにする。

参考として、一室一灯照明方式の場合における照明設備の配置と消費量の例（図 7.3.4、表 7.3.9）、多灯分散照明方式の場合における照明設備の配置と消費量の例（図 7.3.5、表 7.3.10）を示す。

（４）室の数 n および電気の一次エネルギー換算係数 E_{CEL}

最後に、ここまでの過程で得られた室毎の制御等も考慮した総消費電力量[Wh]を、全ての居室及び非居室（室の数 n ）で積算し、電気の一次エネルギーとして換算する（ $E_{CEL} \times 10^{-9}$ を乗ずる）ことで、当該住宅における照明設備の年間の一次エネルギー消費量[GJ]が得られることになる。

表 7.3.8 多灯分散照明の点灯スケジュール例（夜間）

室名称	リビング				
	標準プラン	多灯分散プラン			
		(1)	(2)	(3)	(4)
器具種類	シーリング	シーリング	ブラケット	フロアスタンド	
台数N	1	1	2	1	
消費電力[W]	78	74	7	7	
	点灯状況Rs	点灯状況Rm			
17:00	1	1			
17:30	1	1			
18:00	1	1			
18:30	1	1	1		
19:00	1	1	1		
19:30	1				
20:00	1				
20:30	1	1	1	1	
21:00	1	1	1	1	
21:30	1	1	1	1	
22:00	1	1	1	1	
22:30	1	0.5		1	
23:00	1	0.5		1	
23:30					
点灯時間T[h]	$R_s \times 0.5 (=T_s)$	$R_m(i) \times 0.5 (=T(i))$			
	6.50	5.00	3.00	3.00	
器具単体消費電力量[Wh]	$N_s \times W_s \times T_s$	$N(i) \times W(i) \times T(i)$			
	507	370	42	21	
合計消費電力量[Wh]	$N_s \times W_s \times T_s$	$(N(i) \times W(i) \times T(i))$			
	507	433			
消費電力量比[%]		$(N(i) \times W(i) \times T(i)) / (N_s \times W_s \times T_s) \times 100$			
		85.40			

消費電力量比[%]が100以下であることを確認する



表 7.3.9 一室一灯照明の設備構成と消費量の例

器具	ランプ	灯数	消費電力[W]	消費電力量合計 [Wh]	消費電力量比
1	シーリング 72W 球形蛍光灯	1	70	280	
2	ペンダント 100W 白熱電球	1	90	90	
				370	100%

図 7.3.4 一室一灯照明の設備配置の例



シーン例 1 (全点灯)



シーン例 2 団らん等(シャンデリア+ペンダント1灯)



シーン例 3 映画鑑賞等
(ダウンライト50%+フロアスタンド 1/2点灯+デスクスタンド)

表 7.3.10 多灯分散照明の設備構成と消費量の例

器具	ランプ	灯数	消費電力[W]	消費電力量合計 [Wh]	消費電力量比
1	シャンデリア 13W 電球形蛍光灯×4	1	52	156~208	
2	ダウンライト 5W LED (調光可)	4	20	32~52	
3	フロアスタンド 8W 電球形蛍光灯×2	1	16	24~40	
4	ペンダント 12W 電球形蛍光灯	2	24	24	
5	デスクスタンド 8W 電球形蛍光灯	1	8	4~8	
				240~332	約65~90%

図 7.3.5 多灯分散照明の設備配置の例

7.4 照明設備のエネルギー消費量評価方法

ここでは、対象住戸における照明設備のエネルギー消費量の評価方法を示す。

「7.2 照明負荷」で述べたように、照明設備の場合、延床面積の大小に機器の数が比例し、消費量は変化する。したがって、照明設備のエネルギー消費量の評価においては、住戸相互の照明設備に由来する省エネルギー性能の違いが判断できるよう、前提として、標準的な平面プラン（自立循環型住宅プラン）に合わせた消費量の標準化が必要である。

上記の前提（平面プランの標準化の考え方）を踏まえ、更に、簡易に評価できるようにした基本となる照明設備の評価法の概要は、次のようになっている。

評価対象となる住戸において、LDK、LDK 以外の居室、非居室のそれぞれで設定された照明設備の省エネルギー性能のレベルに基づき、該当するレベルを選択して算定を行う。

LDK においては、レベル 0、レベル 1、レベル 2 の算定値（消費量）は、算定用シートもしくは算定用 Web プログラムによる仕様の選択で求められる。

LDK のみ、算定用 Web 計算ツールにより、多灯分散照明の考え方を含むレベル 3（仕様及び若干の数値入力が必要）の算定値を求めることができる。

LDK 以外の居室及び、非居室においては、レベル 0、レベル 1、レベル 2 の算定値（消費量）は、算定用シートもしくは算定用 Web プログラムによる仕様の選択で求められる。

そして、LDK、LDK 以外の居室、非居室それぞれの算定値（消費量）を合計した値が対象住戸の照明設備のエネルギー消費量となる。

なお、この基本となる照明設備の評価法においては、評価は仕様選択によって簡易になされるため、平面プランの標準化のために数値計算は行わず、単純に標準プラン上への置き換えという「みなし標準化」としている。

以下では、まず（1）基本となる照明設備のエネルギー消費量評価方法について示し、続いてそれらの根拠として、（2）各評価レベルに相当する照明設備の詳細仕様及び詳細計算の内容について述べる。そして最後に、算定用シートや算定用 Web プログラムによらない（3）詳細計算による照明設備のエネルギー消費量評価方法についても、参考として掲載することとする。

(1) 基本となる照明設備のエネルギー消費量評価方法

基本となる照明設備のエネルギー消費量評価は、LDK、LDK 以外の居室、非居室のそれぞれにおける照明設備の一次エネルギー消費量をレベルに応じた仕様の選択によって求め、下式のように合計した値 (EI) が、照明設備を含めた設備の総合評価のために用いられる。

$$EI = EI_{LDK} + EI_{General} + EI_{Non} \quad \dots \text{式 7.4.1}$$

EI : 照明設備の一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{LDK} : LDK の照明設備の一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{General}$: LDK 以外の居室 (一般居室) の照明設備の一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{Non} : 非居室の照明設備の一次エネルギー消費量[GJ]

1) LDK の照明設備の一次エネルギー消費量評価方法

LDK の照明設備におけるレベル毎の評価

LDK の照明設備におけるレベル毎の評価を表 7.4.1 に示す。

表 7.4.1 LDK の照明設備におけるレベル毎の評価

レベル	評価内容
レベル 0	白熱灯を使用している、または新築時に設備が設置されていない 1)
レベル 1	白熱灯を使用していない
レベル 2	白熱灯を使用せず、かつ調光を採用している 2)
レベル 3	白熱灯を使用せず、かつ調光を採用していること 2)、かつリビング部分で複数の設備 (リビング部分の消費電力合計[W]が別表の 1.2 倍以下) を配置し、各設備において個別の点滅が可能である 3)

1) いずれかの設備が設置されていなければ適用とする。

2) 設備本体の機能による調光又は設備本体とは別の機器による調光をいずれかの設備で採用すれば適用とする。

3) 複数の設備を一つのスイッチで点滅させる場合は、一つの設備とみなす

表 7.4.1 別表 リビング面積に対応する消費電力合計[W]の目安

6 畳 (約 10 m ²) に対応	60W
8 畳 (約 13 m ²) に対応	80W
10 畳 (約 17 m ²) に対応	100W
12 畳 (約 20 m ²) に対応	120W
14 畳 (約 23 m ²) に対応	140W

表中にないリビング面積の場合は 1 畳 (または 1.66 m²) あたり 10W を適用する。

LDK における各レベルの照明一次エネルギー消費量の計算

LDK における各レベルの照明一次エネルギー消費量は、以下の方法により算出する。

イ レベル 0 の計算

レベル 0 における LDK の照明一次エネルギー消費量 (EI_{LDK}) は、標準プランの標準的な照明設

備の設定における LDK の照明一次エネルギー消費量(標準 LDK 照明一次エネルギー消費量: EI_{R_LDK})とする。

$$EI_{LDK} = EI_{R_LDK} = \underline{4.3} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.2}$$

EI_{LDK} : LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{R_LDK} : 標準 LDK 照明一次エネルギー消費量[GJ]

ロ レベル1の計算

レベル1における LDK の照明一次エネルギー消費量 (EI_{LDK}) は、標準 LDK 照明一次エネルギー消費量 (EI_{R_LDK}) に設備変更による効果(=0.84)を乗ずる。

$$EI_{LDK} = EI_{R_LDK} \times 0.84 = 4.3 \times 0.84 = \underline{3.6} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.3}$$

EI_{LDK} : LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{R_LDK} : 標準 LDK 照明一次エネルギー消費量[GJ]

ハ レベル2の計算

レベル2における LDK の照明一次エネルギー消費量 (EI_{LDK}) は、標準 LDK 照明一次エネルギー消費量(EI_{R_LDK})に設備変更及び調光による総合の効果(=0.68)を乗ずる。

$$EI_{LDK} = EI_{R_LDK} \times 0.68 = 4.3 \times 0.68 = \underline{2.9} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.4}$$

EI_{LDK} : LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{R_LDK} : 標準 LDK 照明一次エネルギー消費量[GJ]

ニ レベル3の計算

LDK の評価におけるレベル3は、リビング複数照明設備のランプの消費電力合計(MW_R)が表 7.4.1 別表で相当するリビング面積 (S_L :LDK の面積の 1/2 とする)のときの消費電力の目安(W_R :1 畳 (= 1.66 m^2 とする)あたり 10W で算出)の 1.2 倍以下であることの確認を前提としてまず行う必要がある。その上で、レベル3における LDK の照明一次エネルギー消費量 (EI_{LDK}) は、標準 LDK 照明一次エネルギー消費量(EI_{R_LDK})に設備変更、調光及び分散配置による総合の効果(=0.60)を乗ずる。

$$S_L = S_{LDK} \times 0.5 \quad \dots \text{式 7.4.5}$$

$$W_R = 10 \times S_L / 1.66 \quad \dots \text{式 7.4.6}$$

$$MW_R = W_R \times 1.2 \quad \dots \text{式 7.4.7}$$

S_L : リビング面積 [m^2]

S_{LDK} : LDK 面積 [m^2]

W_R : リビング面積 S_L のときの標準的な消費電力の目安 [W]

MW_R : リビングの複数設備の消費電力合計 [W]

式 7.4.7 の条件を満たすとき、

以下の計算 (式 7.4.8) を行う。

$$EI_{LDK} = EI_{R_LDK} \times 0.60 = 4.3 \times 0.60 = \underline{2.6} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.8}$$

EI_{LDK} : LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

EI_{R_LDK} : 標準 LDK 照明一次エネルギー消費量[GJ]

2) LDK 以外の居室の照明設備の一次エネルギー消費量評価方法

LDK 以外の居室（一般居室）の照明設備におけるレベル毎の評価

LDK 以外の居室（一般居室）の照明設備におけるレベル毎の評価を表 7.4.2 に示す。

表 7.4.2 LDK 以外の居室（一般居室）の照明設備におけるレベル毎の評価

レベル	評価内容
レベル 0	白熱灯を使用している、または新築時に設備が設置されていない 1)
レベル 1	白熱灯を使用していない
レベル 2	白熱灯を使用せず、かつ LDK 以外のすべての居室で調光を採用 2) している

1) いずれかの設備が設置されていなければ適用とする。

2) 設備本体の機能による調光または設備本体とは別の機器による調光を、いずれかの設備で採用すれば適用とする。

LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量の計算

LDK 以外の居室（一般居室）における各レベルの照明一次エネルギー消費量は以下により算出する。

イ レベル 0 の計算

レベル 0 における LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量 ($EI_{General}$) は、標準プランの標準的な照明設備の設定における LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量（標準一般居室照明一次エネルギー消費量： $EI_{R_General}$ ）とする。

$$EI_{General} = EI_{R_General} = \underline{3.3 [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.9}$$

$EI_{General}$: LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_General}$: 標準一般居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

ロ レベル 1 の計算

レベル 1 における LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量 ($EI_{General}$) は、標準一般居室照明一次エネルギー消費量 ($EI_{R_General}$) に設備変更による効果 (=0.93) を乗ずる。

$$EI_{General} = EI_{R_General} \times 0.93 = 3.3 \times 0.93 = \underline{3.1 [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.10}$$

$EI_{General}$: LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_General}$: 標準一般居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

ハ レベル 2 の計算

レベル 2 における LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量 ($EI_{General}$) は、標準一般居室照明一次エネルギー消費量 ($EI_{R_General}$) に設備変更及び調光による総合の効果 (=0.684) を乗ずる。

$$EI_{General} = EI_{R_General} \times 0.684 = 3.3 \times 0.684 = \underline{2.3 [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.11}$$

$EI_{General}$: LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_General}$: 標準一般居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

3) 非居室の照明設備の一次エネルギー消費量評価方法

非居室の照明設備におけるレベル毎の評価

非居室の照明設備におけるレベル毎の評価を表 7.4.3 に示す。

表 7.4.3 非居室の照明設備におけるレベル毎の評価

レベル	評価内容
レベル 0	白熱灯を使用している、または新築時に設備が設置されていない 1)
レベル 1	白熱灯を使用していない
レベル 2	白熱灯を使用せず、かつ人感センサーまたは照度センサーを採用している 2)

1 いずれかの設備が設置されていなければ適用とする。

2 非居室全体（玄関ポーチ含む）の複数の設備で人感センサーまたは照度センサーを採用すれば適用とする。

非居室の照明一次エネルギー消費量の計算

LDK 以外の居室（一般居室）における各レベルの照明一次エネルギー消費量は以下により算出する。

イ レベル 0 の計算

レベル 0 における非居室の照明一次エネルギー消費量 (EI_{Non}) は、標準プランの標準的な照明設備の設定における非居室の照明一次エネルギー消費量（標準非居室照明一次エネルギー消費量： $EI_{R_{Non}}$ ）とする。

$$EI_{Non} = EI_{R_{Non}} = \underline{4.0} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.12}$$

EI_{Non} ：非居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_{Non}}$ ：標準非居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

ロ レベル 1 の計算

レベル 1 における非居室の照明一次エネルギー消費量 (EI_{Non}) は、標準非居室照明一次エネルギー消費量 ($EI_{R_{Non}}$) に設備変更による効果(=0.40)を乗ずる。

$$EI_{Non} = EI_{R_{Non}} \times 0.40 = 4.0 \times 0.40 = \underline{1.6} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.13}$$

EI_{Non} ：非居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_{Non}}$ ：標準非居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

ハ レベル 2 の計算

レベル 2 における非居室の照明一次エネルギー消費量 (EI_{Non}) は、標準非居室照明一次エネルギー消費量 ($EI_{R_{Non}}$) に設備変更及びセンサーによる総合の効果(=0.37)を乗ずる。

$$EI_{Non} = EI_{R_{Non}} \times 0.37 = 4.0 \times 0.37 = \underline{1.5} \text{ [GJ]} \quad \dots \text{式 7.4.14}$$

EI_{Non} ：非居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$EI_{R_{Non}}$ ：標準非居室照明一次エネルギー消費量[GJ]

(2) 各評価レベルに相当する照明設備の詳細仕様及び詳細計算の内容

以下では、上述の(1)で算出される評価値の根拠として、各評価レベルに相当する照明設備の詳細仕様並びに、前節7.3の詳細計算法に基づく計算内容を示す。ここでは、LDK、LDK以外の居室、非居室の仕様がほぼ同レベルとなるようになっているが、実際の基準における評価においては、LDKがレベル3、LDK以外の居室がレベル1、非居室がレベル0となるような組み合わせが生じるので、あくまでも前出の評価方法に用いられている値の根拠として参照されたい。

1) レベル0の詳細仕様及び計算内容

2008年時点における標準的な照明プランを想定し、一室一灯をベースとした照明配置で、蛍光灯器具及び白熱灯器具の一つである白熱電球が混在したプランとなっている(図7.4.1、表7.4.4)。照明制御等の手法は採用していない。省エネルギーを重視しないこのプランにおいて、白熱電球が採用される理由としてまずコスト削減が挙げられるが、それ以外に以下の理由もある。

- ・ ダイニングにおいては、高演色性であることから食品の見え方がよくなる。
- ・ トイレ、廊下、階段においては、点滅の回数が多く、点灯時間が短いことから、点滅回数が余り寿命に影響しない。また、点灯時にすぐ明るくなる。
- ・ 寝室においては、あまり明るくしたくない場合にも調光を行うことができる。

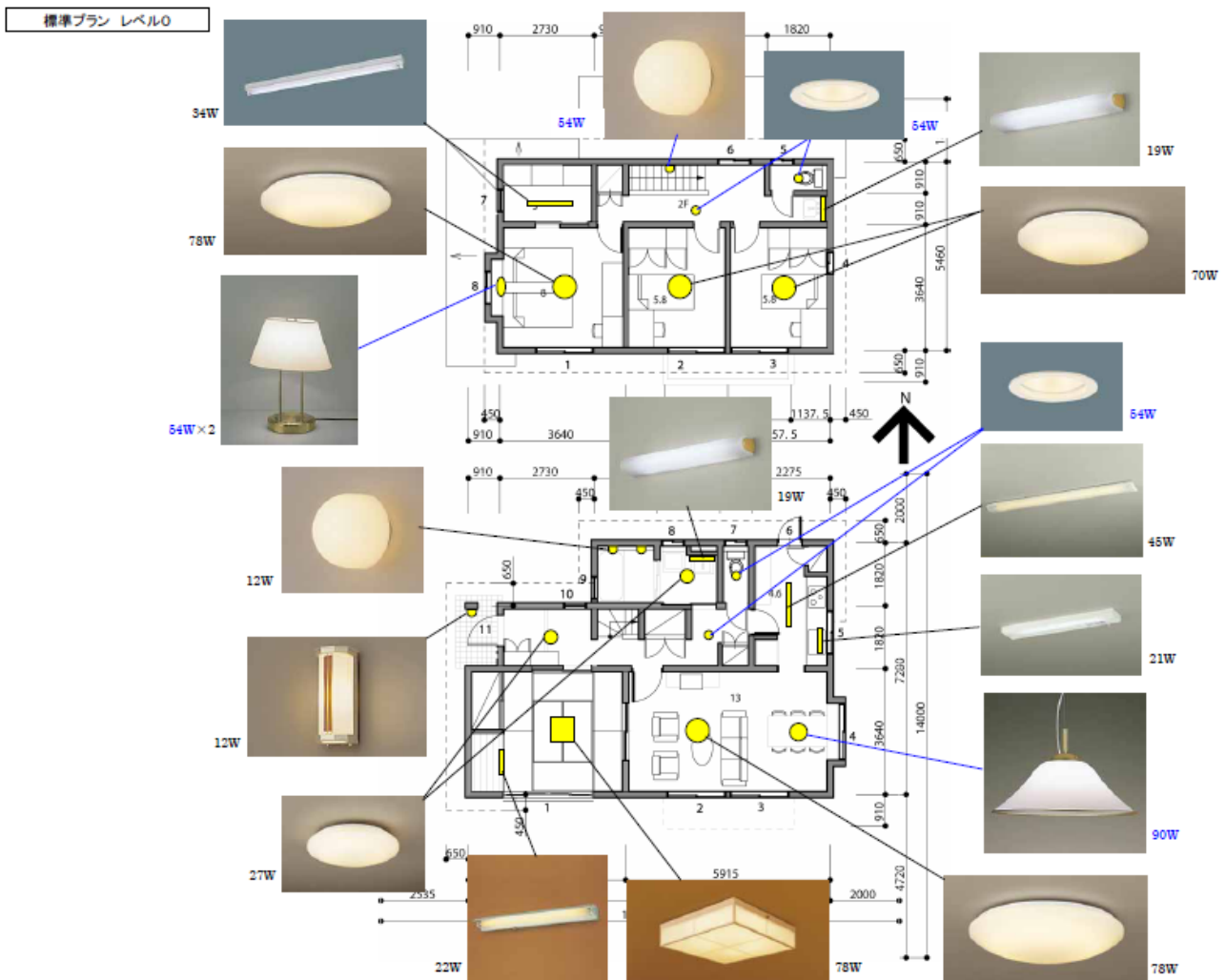


図7.4.1 レベル0 平面プラン

表 7.4.4 レベル 0 器具仕様一覧

	室名称	No.	器具種類	ランプ種類	ランプ大きさ(W形)	消費電力(Pl _{ij})	台数(l _{ij})
1F	リビング	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	86	78	1
1F	ダイニング	1	ペンダント	一般電球	100	90	1
1F	キッチン	1	シーリング	HF直管蛍光ランプ	45	45	1
1F	キッチン	1	流し元灯	直管蛍光ランプ	20	21	1
1F	和室	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	86	78	1
1F	和室	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	22	1
1F	洗面	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	洗面	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
1F	浴室	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	2
1F	トイレ	1	ダウンライト	一般電球	60	54	1
1F	廊下・ホール	1	ダウンライト	一般電球	60	54	1
1F	玄関	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	玄関ポーチ	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	階段	1	ブラケット	一般電球	60	54	1
2F	主寝室	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	86	78	1
2F	主寝室	1	スタンド	ミニクリプトン	60	54	2
2F	洋室	1	シーリング	HF環形蛍光ランプ	76	70	1
2F	洋室	2	シーリング	HF環形蛍光ランプ	76	70	1
2F	納戸	1	直付器具	HF直管蛍光ランプ	32	34	1
2F	トイレ	2	ダウンライト	一般電球	60	54	1
2F	洗面	2	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
2F	廊下・ホール	2	ダウンライト	一般電球	60	54	1
						器具台数合計	24

図 7.4.1 及び表 7.4.4 に基づく一次エネルギー消費量の詳細計算内容を表 7.4.5 に示す。

表 7.4.5 レベル 0 一次エネルギー消費量の詳細計算内容

室名称	No.	床面積 [m ²]	床面積 [畳]	器具の消費電力の和[W]	年間点灯時間 (T _i)[h]	制御等による補正係数(C _i)							年間消費電力量[kWh]	一次エネルギー消費量(E _i)[GJ]	
						調光スイッチ(0.80)	タイマー(0.95)	人感センサー(0.80)	照度センサー(0.80)	多灯分散照明方式(0.80)					
										器具台数	スケジュールあり:	多灯分散			
1	リビング	1	14.63	8.80	78	3590	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	280.02	2.8
1	ダイニング	1	6.90	4.20	90	1020	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	91.80	0.9
1	キッチン	1	8.28	5.00	66	950	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	62.70	0.6
2	和室	1	16.56	10.00	100	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	118.00	1.2
2	主寝室	1	13.25	8.00	186	290	1.00	1.00	1.00	1.00	3	-	1.00	53.94	0.5
2	洋室	1	10.77	6.50	70	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	82.60	0.8
2	洋室	2	10.77	6.50	70	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	82.60	0.8
3	洗面	1	3.31	2.00	46	760	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	34.96	0.3
3	浴室	1	3.31	2.00	24	750	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	18.00	0.2
3	トイレ	1	1.66	1.00	54	580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	31.32	0.3
3	廊下・ホール	1	8.30	5.00	54	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	85.32	0.8
3	玄関	1	2.50	1.50	27	210	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	5.67	0.1
3	玄関ポーチ	1	0.00	0.00	12	1270	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	15.24	0.2
3	収納	1	2.40	1.45	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
3	階段	1	2.50	1.50	54	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	85.32	0.8
3	納戸	1	4.97	3.00	34	200	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.80	0.1
3	トイレ	2	1.66	1.00	54	580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	31.32	0.3
3	洗面	2	0.83	0.50	19	760	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	14.44	0.1
3	廊下・ホール	2	6.64	4.00	54	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	85.32	0.8
3	収納	2	0.83	0.50	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
合計			120.07	72.33	1092						24			1185.37	11.6

2) レベル1の詳細仕様及び計算内容

レベル0の設備のうち白熱電球を電球形蛍光灯に変更した省エネルギー優先のプランとなっている(図7.4.2、表7.4.6)。照明制御等の手法は採用していない。表7.4.6における網掛け部分は、レベル0に対して変更した設備であることを示している。

レベル0にて挙げた白熱電球のメリットに対する本プランの考え方は以下の通り。

- ・演色性においてはまだ白熱電球の方に少しアドバンテージがあると考えられるが、電球形蛍光灯を採用しても食品の見え方に致命的な差異は見られない。
- ・電球形蛍光灯における点滅回数による短寿命化と点灯時の立ち上がりの遅さは、蛍光灯ならではのデメリットであるが、最近はかなり改善されてきており、今後の技術革新によりさらなる改善が期待できる。
- ・電球形蛍光灯の調光がまだ一般的でないことからレベル1においては調光はなしとしているが、調光可能な電球形蛍光灯も開発されており、今後は普及していくと考えられる。

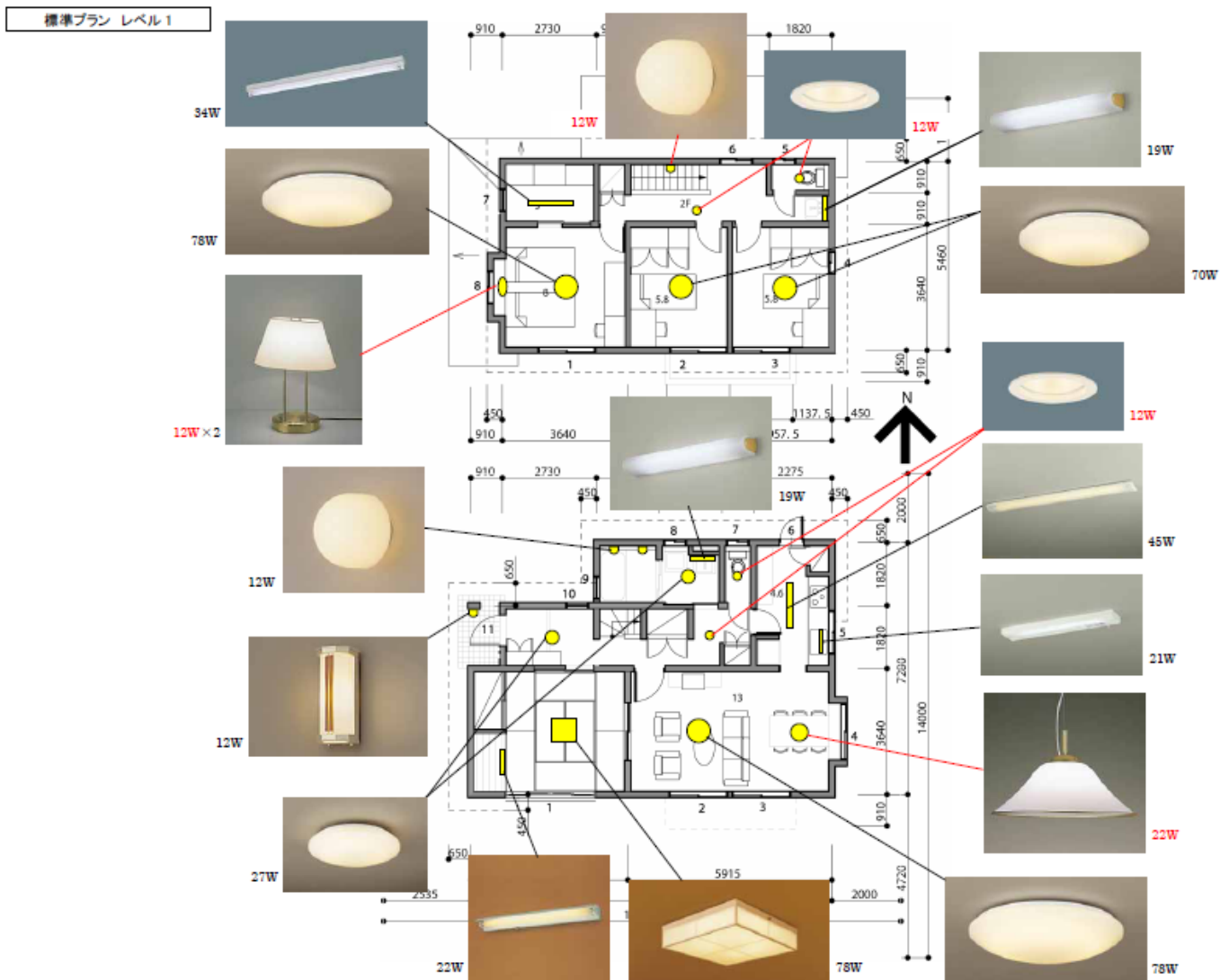


図7.4.2 レベル1 平面プラン

表 7.4.6 レベル1 器具仕様一覧

	室名称	No.	器具種類	ランプ種類	ランプ大きさ(W形)	消費電力(Pl _{i,j})	台数(l _{i,j})
1F	リビング	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	86	78	1
1F	ダイニング	1	ペンダント	電球形蛍光ランプ	25	22	1
1F	キッチン	1	シーリング	Hf直管蛍光ランプ	45	45	1
1F	キッチン	1	流し元灯	直管蛍光ランプ	20	21	1
1F	和室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	86	78	1
1F	和室	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	22	1
1F	洗面	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	洗面	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
1F	浴室	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	2
1F	トイレ	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	廊下・ホール	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	玄関	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	玄関ポーチ	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	階段	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	主寝室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	86	78	1
2F	主寝室	1	スタンド	電球形蛍光ランプ	15	12	2
2F	洋室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	76	70	1
2F	洋室	2	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	76	70	1
2F	納戸	1	直付器具	Hf直管蛍光ランプ	32	34	1
2F	トイレ	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	洗面	2	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
2F	廊下・ホール	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
器具台数合計							24

図 7.4.2 及び表 7.4.6 に基づく一次エネルギー消費量の詳細計算内容を表 7.4.7 に示す。

表 7.4.7 レベル1 一次エネルギー消費量の詳細計算内容

	室名称	No.	床面積 [m ²]	床面積 [畳]	器具の 消費電力 の和[W]	年間点 灯時間 (T _i)[h]	制御等による補正係数(C _i)						年間消費電 力量[kWh]	一次エネル ギー消費 量(E _i)[GJ]	
							調光ス イッチ (0.80)	タイマー (0.95)	人感セ ンサー (0.80)	照度セ ンサー (0.80)	多灯分散照明方式(0.80)				
											器具 台数	スケジュー ルあり:			多灯分散
1	リビング	1	14.63	8.80	78	3590	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	280.02	2.8
1	ダイニング	1	6.90	4.20	22	1020	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	22.44	0.2
1	キッチン	1	8.28	5.00	66	950	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	62.70	0.6
2	和室	1	16.56	10.00	100	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	118.00	1.2
2	主寝室	1	13.25	8.00	102	290	1.00	1.00	1.00	1.00	3	-	1.00	29.58	0.3
2	洋室	1	10.77	6.50	70	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	82.60	0.8
2	洋室	2	10.77	6.50	70	1180	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	82.60	0.8
3	洗面	1	3.31	2.00	46	760	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	34.96	0.3
3	浴室	1	3.31	2.00	24	750	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	18.00	0.2
3	トイレ	1	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.96	0.1
3	廊下・ホール	1	8.30	5.00	12	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	18.96	0.2
3	玄関	1	2.50	1.50	27	210	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	5.67	0.0
3	玄関ポーチ	1	0.00	0.00	12	1270	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	15.24	0.1
3	収納	1	2.40	1.45	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
3	階段	1	2.50	1.50	12	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	18.96	0.2
3	納戸	1	4.97	3.00	34	200	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.80	0.1
3	トイレ	2	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.96	0.1
3	洗面	2	0.83	0.50	19	760	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	14.44	0.1
3	廊下・ホール	2	6.64	4.00	12	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	18.96	0.2
3	収納	2	0.83	0.50	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
合計			120.07	72.33	730						24			843.85	8.3

3) レベル2の詳細仕様及び計算内容

レベル1の設備に、調光等の制御を採用したプランとなっている(図7.4.3、表7.4.8)。

表7.4.8における網掛け部分は、レベル0に対して調光、センサー制御を導入した設備であることを示している。ここで、レベル1のランプと消費電力が異なるものがあるのは、調光対応の器具で同程度の仕様のもにに変更しているためである。それぞれの制御に対する考え方は以下の通り。

- ・リビング、和室、寝室、洋室は多目的な部屋であることから、部屋で行う生活行為によって必要な明るさが異なる。生活行為に最適な明るさに調光することにより、調光機能がなく常に100%点灯しているレベル1よりも省エネルギーとなる。

- ・廊下やトイレは消し忘れが多いエリアであるが、このエリアに人感センサーを採用することにより、人の不在時には照明器具を自動的に消灯させて消し忘れを防止し、省エネルギー効果を高める。

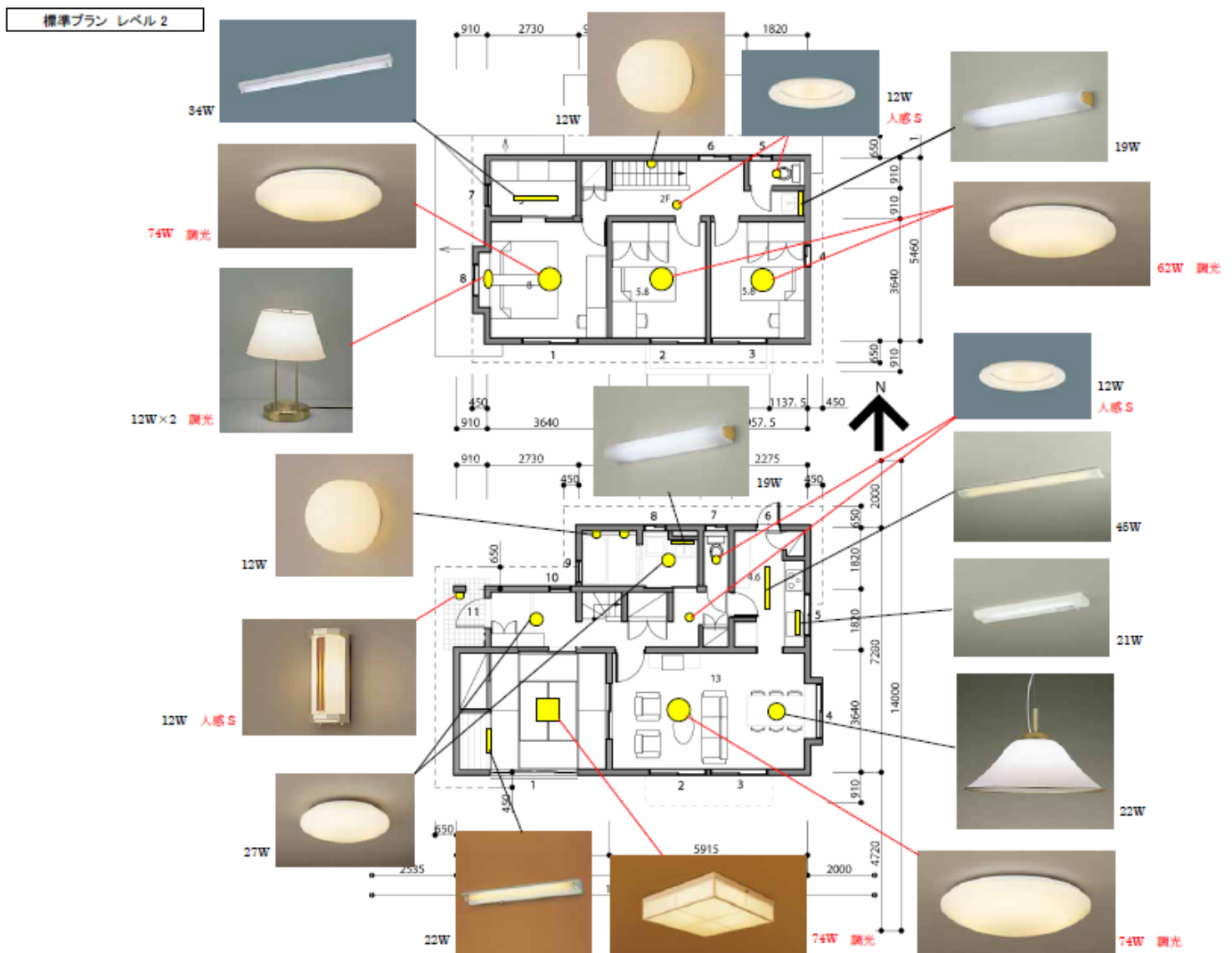


図7.4.3 レベル2 平面プラン

表 7.4.8 レベル 2 器具仕様一覧

	室名称	No.	器具種類	ランプ種類	ランプ大きさ(W形)	消費電力(Pli,j)	台数(li,j)
1F	リビング	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	85	74	1
1F	ダイニング	1	ペンダント	電球形蛍光ランプ	25	22	1
1F	キッチン	1	シーリング	Hf直管蛍光ランプ	45	45	1
1F	キッチン	1	流し元灯	直管蛍光ランプ	20	21	1
1F	和室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	85	74	1
1F	和室	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	22	1
1F	洗面	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	洗面	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
1F	浴室	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	2
1F	トイレ	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	廊下・ホール	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	玄関	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	玄関ポーチ	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	階段	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	主寝室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	85	74	1
2F	主寝室	1	スタンド	電球形蛍光ランプ	15	12	2
2F	洋室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	70	62	1
2F	洋室	2	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	70	62	1
2F	納戸	1	直付器具	Hf直管蛍光ランプ	32	34	1
2F	トイレ	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	洗面	2	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
2F	廊下・ホール	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
器具台数合計							24

図 7.4.3 及び表 7.4.8 に基づく一次エネルギー消費量の詳細計算内容を表 7.4.9 に示す。

表 7.4.9 レベル 2 一次エネルギー消費量の詳細計算内容

室名称	No.	床面積 [m ²]	床面積 [畳]	器具の消費電力の和[W]	年間点灯時間 (T)[h]	制御等による補正係数(Ci)							年間消費電力量[kWh]	一次エネルギー消費量(Ei)[GJ]	
						調光スイッチ (0.80)	タイマー (0.95)	人感センサー (0.80)	照度センサー (0.80)	多灯分散照明方式(0.80)					
										器具台数	スケジュールあり:	多灯分散			
1	リビング	1	14.63	8.80	74	3590	0.80	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	212.53	2.1
1	ダイニング	1	6.90	4.20	22	1020	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	22.44	0.2
1	キッチン	1	8.28	5.00	66	950	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	62.70	0.6
2	和室	1	16.56	10.00	96	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	90.62	0.9
2	主寝室	1	13.25	8.00	98	290	0.80	1.00	1.00	1.00	3	-	1.00	22.74	0.2
2	洋室	1	10.77	6.50	62	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	58.53	0.6
2	洋室	2	10.77	6.50	62	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	58.53	0.6
3	洗面	1	3.31	2.00	46	760	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	34.96	0.3
3	浴室	1	3.31	2.00	24	750	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	18.00	0.2
3	トイレ	1	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	5.57	0.0
3	廊下・ホール	1	8.30	5.00	12	1580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	15.17	0.2
3	玄関	1	2.50	1.50	27	210	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	5.67	0.1
3	玄関ポーチ	1	0.00	0.00	12	1270	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	12.19	0.1
3	収納	1	2.40	1.45	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
3	階段	1	2.50	1.50	12	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	18.96	0.2
3	納戸	1	4.97	3.00	34	200	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.80	0.1
3	トイレ	2	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	5.57	0.0
3	洗面	2	0.83	0.50	0	760	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	14.44	0.1
3	廊下・ホール	2	6.64	4.00	0	1580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	15.17	0.2
3	収納	2	0.83	0.50	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
合計			120.07	72.33	671						24			680.58	6.7

4) レベル3の詳細仕様及び計算内容

レベル2の設備に加え、LDKのみ多灯分散照明方式を採用しているプランとなっている(図7.4.4、表7.4.10)。レベル2の調光制御は部屋全体の明るさを調節することはできるが、必要な場所のみ明るくするという適所適光のコントロールができないため、それを可能にする多灯分散照明方式の方が省エネルギー効果は高くなる。次世代光源と期待されているLEDを用いたダウンライトや電球形蛍光灯を用いたスタンドなどの採用によって、消費電力合計が80.8Wとなり、リビングルームの消費電力合計は基準を満たしている。

表7.4.10における網掛け部分は、多灯分散照明方式に対応した設備仕様である。省エネルギー法として対象としているリビングのみならず、ダイニングも多灯分散照明の仕様になっているのは、照明計画の事例として示したためである。リビングにおいて、点灯する照明器具の組み合わせと生活行為の対応例は以下の通り。

- ・全点灯：来客時など華やかな雰囲気での飲食など
- ・シャンデリア+ダウンライト：読書や掃除など
- ・シャンデリアのみ：TV鑑賞やパソコン使用など
- ・ダウンライト+フロアスタンド：落ち着いた雰囲気での音楽鑑賞など

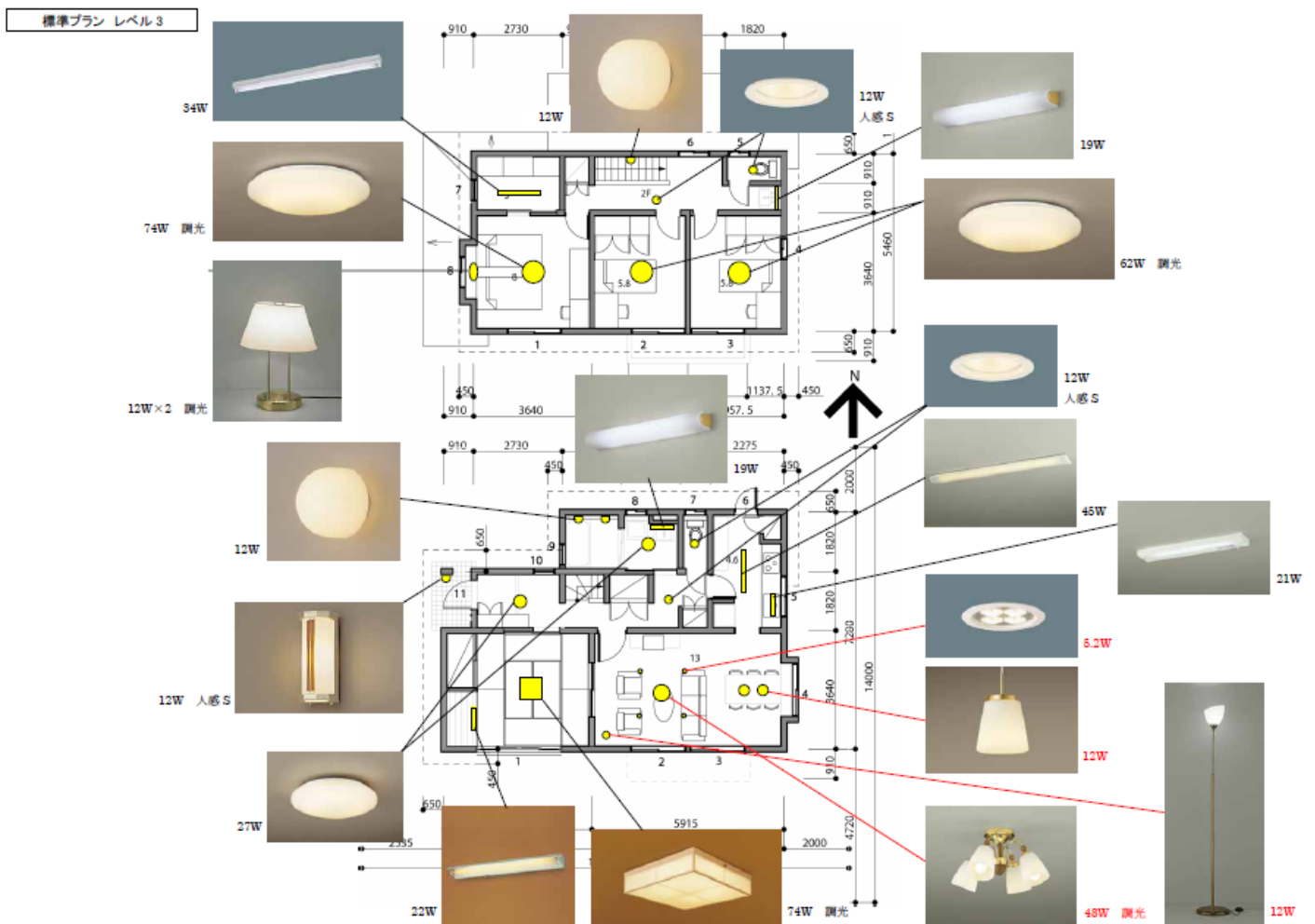


図7.4.4 レベル3 平面プラン

表 7.4.10 レベル 3 器具仕様一覧

	室名称	No.	器具種類	ランプ種類	ランプ大きさ(W形)	消費電力(Pl _{i,j})	台数(li _j)
1F	リビング	1	シャンデリア	電球形蛍光ランプ	60	48	1
1F	リビング	1	ダウンライト	LED	5.2	5.2	4
1F	リビング	1	フロアスタンド	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	ダイニング	1	ペンダント	電球形蛍光ランプ	15	12	2
1F	キッチン	1	シーリング	Hf直管蛍光ランプ	45	45	1
1F	キッチン	1	流し元灯	直管蛍光ランプ	20	21	1
1F	和室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	85	74	1
1F	和室	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	22	1
1F	洗面	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	洗面	1	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
1F	浴室	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	2
1F	トイレ	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	廊下・ホール	1	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
1F	玄関	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	28	27	1
1F	玄関ポーチ	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	階段	1	ブラケット	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	主寝室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	85	74	1
2F	主寝室	1	スタンド	電球形蛍光ランプ	15	12	2
2F	洋室	1	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	70	62	1
2F	洋室	2	シーリング	Hf環形蛍光ランプ	70	62	1
2F	納戸	1	直付器具	Hf直管蛍光ランプ	32	34	1
2F	トイレ	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
2F	洗面	2	ブラケット	直管蛍光ランプ	20	19	1
2F	廊下・ホール	2	ダウンライト	電球形蛍光ランプ	15	12	1
器具台数合計							30

図 7.4.4 及び表 7.4.10 に基づく一次エネルギー消費量の詳細計算内容を表 7.4.11 に示す。

表 7.4.11 レベル 3 一次エネルギー消費量の詳細計算内容

	室名称	No.	床面積 [m ²]	床面積 [畳]	器具の消費電力の和[W]	年間点灯時間 (T _i)[h]	制御等による補正係数(C _{ij})						年間消費電力量[kWh]	一次エネルギー消費量(E _i)[GJ]	
							調光スイッチ (0.80)	タイマー (0.95)	人感センサー (0.80)	照度センサー (0.80)	多灯分散照明方式(0.80)				多灯分散
										器具台数	スケジュールあり:				
1	リビング	1	14.63	8.80	81	3590	0.80	1.00	1.00	1.00	6	-	0.80	185.65	1.8
1	ダイニング	1	6.90	4.20	24	1020	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	24.48	0.2
1	キッチン	1	8.28	5.00	66	950	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	62.70	0.6
2	和室	1	16.56	10.00	96	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	90.62	0.9
2	主寝室	1	13.25	8.00	98	290	0.80	1.00	1.00	1.00	3	-	1.00	22.74	0.2
2	洋室	1	10.77	6.50	62	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	58.53	0.6
2	洋室	2	10.77	6.50	62	1180	0.80	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	58.53	0.6
3	洗面	1	3.31	2.00	46	760	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	34.96	0.3
3	浴室	1	3.31	2.00	24	750	1.00	1.00	1.00	1.00	2	-	1.00	18.00	0.2
3	トイレ	1	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	5.57	0.0
3	廊下・ホール	1	8.30	5.00	12	1580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	15.17	0.2
3	玄関	1	2.50	1.50	27	210	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	5.67	0.1
3	玄関ポーチ	1	0.00	0.00	12	1270	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	12.19	0.1
3	収納	1	2.40	1.45	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
3	階段	1	2.50	1.50	12	1580	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	18.96	0.2
3	納戸	1	4.97	3.00	34	200	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	6.80	0.1
3	トイレ	2	1.66	1.00	12	580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	5.57	0.0
3	洗面	2	0.83	0.50	19	760	1.00	1.00	1.00	1.00	1	-	1.00	14.44	0.1
3	廊下・ホール	2	6.64	4.00	12	1580	1.00	1.00	0.80	1.00	1	-	1.00	15.17	0.2
3	収納	2	0.83	0.50	0	200	1.00	1.00	1.00	1.00	0	-	1.00	0.00	0.0
合計			120.07	72.33	711						30		655.74	6.4	

(3) 詳細計算による照明設備のエネルギー消費量評価方法

基本となる照明設備のエネルギー消費量評価方法は、算定用シートや算定用 Web プログラムによるレベル毎の大まかな仕様の選択による簡易な評価となっており、そのため、設備の設定が安全側となっている。

これに対し、詳細な計算による評価を行うことができれば、最新の効率の高い設備を採用して制御等の導入割合を高めた場合など、細かな設備設定の工夫や設備選択の組み合わせの自由度が高まり、基本となる評価方法のレベル0~3に直接該当しない場合についても消費量を評価することが可能となる。ただし、7.3節で述べた詳細計算法は、面積の標準化がなされていないため、そのままでは評価法として適用できない。また、仕様の選択ではないことから、基本となる評価法で用いた単純なみなし標準化も、標準化の方法として適用できない。

そこで、以下では、詳細計算による照明設備のエネルギー評価方法に必要な、標準プラン（自立循環型プラン）による面積の標準化の方法を示す。

以下の方法によって面積が標準化された詳細計算による LDK、LDK 以外の居室、非居室の照明一次エネルギー消費量を求め、それらを式 7.4.1 によって合計した住戸全体の照明一次エネルギー消費量が、詳細計算による照明一次エネルギー消費量評価における算定値となる。

1) LDK の照明一次エネルギー消費量

詳細計算によって、LDK の照明一次エネルギー消費量 (E_{LDK_D}) を算出し、実 LDK 面積 (S_{LDK}) に対する標準プランの LDK 面積 (29.81 m^2) の比を乗ずる。

$$E_{LDK} = E_{LDK_D} \times 29.81 / S_{LDK} \quad \dots \text{式 7.4.15}$$

E_{LDK} : LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

E_{LDK_D} : 詳細計算における LDK の照明一次エネルギー消費量[GJ]

S_{LDK} : 実 LDK 面積 [m^2]

2) LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量

詳細計算によって、LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量 ($E_{General_D}$) を算出し、実一般居室面積 ($S_{General}$) に対する標準プランの一般居室面積 (51.35 m^2) の比を乗ずる。

$$E_{General} = E_{General_D} \times 51.35 / S_{General} \quad \dots \text{式 7.4.16}$$

$E_{General}$: LDK 以外の居室（一般居室）の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$E_{General_D}$: 詳細計算における一般居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

$S_{General}$: 実一般居室面積 [m^2]

3) 非居室の照明一次エネルギー消費量

詳細計算によって、非居室の照明一次エネルギー消費量 (E_{Non_D}) を算出し、実非居室面積 (S_{Non}) に対する標準プランの非居室面積 (38.91 m^2) の比を乗ずる。

$$E_{Non} = E_{Non_D} \times 38.91 / S_{Non} \quad \dots \text{式 7.4.17}$$

E_{Non} : 非居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

E_{Non_D} : 詳細計算における非居室の照明一次エネルギー消費量[GJ]

S_{Non} : 実非居室面積 [m^2]

7.5 今後の展開

照明エネルギー消費量の評価方法に関する今後の展開として、主として照明器具、照明制御等の技術的動向に関連して以下が考えられる。

(1) 照明器具に関する評価方法の今後の展開

照明器具については、電球形蛍光灯と調光制御の組み合わせが評価されることになっているが、調光可能な電球形蛍光灯は未だ少ないことから、このタイプの器具の更なる普及が望まれる。また、LEDや有機EL等の次世代の器具については、住宅用照明設備としての性能が定まっていない段階にあることから、本評価法では消費電力の参考値表は示していない。これらについては、今後普及が進み、器具のタイプが収束してきた段階で消費電力の参考値表として示されることになる。

(2) 照明制御等の手法に関する評価方法の今後の展開

照明制御等の手法については、まず、昼光との関連による評価対象として照度センサーの採用の有無が含まれている。しかしながら、現状の普及度合いから、自動点滅を想定した明るさセンサーとしており、建築物の省エネルギー基準(参考文献8))で評価対象となっているような昼光に連動した自動調光制御ではない。また、照明制御手法ではないが、昼間の明るさを積極的に導入し、照明エネルギー削減効果を高める装置などがあり、一定の省エネルギー効果がある。しかしながら、これも普及の度合いから評価対象となっていない。これらについて、今後、住宅において普及が進んだ場合については評価対象となる可能性がある。

次いで、制御等の手法の一つである多灯分散照明の評価については、複数器具の消費電力合計の指標(標準的な一室一灯の場合における消費電力の1.2倍以下)は質的な向上の意味も勘案し、厳しい値にはなっていない。今後、器具の効率化や上記の次世代の器具の普及が進むことで、消費電力合計の指標を見直すことが考えられる。また、現状では設計時の消費電力合計のみで評価しているが、運用時の実効性を確認できることが明らかな場合には、効果をさらに評価できる可能性がある。

【参考文献】

- 1) 日本工業標準調査会：JIS Z 9110-1979
- 2) 日本照明器具工業会：ガイド 121 住宅用カタログにおける適用畳数表示基準、2006
- 3) 日本規格協会：JIS C 7601 蛍光灯(一般照明用)、2004
- 4) 日本照明器具工業会：ガイド 114-2005 照明エネルギー消費係数算出のための照明器具の消費電力の参考値、2005
- 5) 国土交通省国土技術政策総合研究所・(独)建築研究所監修：自立循環型住宅への設計ガイドライン、(財)建築環境・省エネルギー機構、2005
- 6) 三木保弘、戸倉三和子、浅田秀男、松下進：小型高効率ランプを用いた多灯分散照明の提案とリビング・ダイニングにおける被験者評価及び省エネルギー性評価、日本建築学会環境系論文集 第603号、pp.9 - 16、2006
- 7) 照明学会；住宅照明設計技術指針(JIEG-009)、2007
- 8) 建築環境・省エネルギー機構：建築物の省エネルギー基準と計算の手引(PAL/CEC)、2006

