

4.1 照明経済

照明計画の際、その照明効果が適切であることはもちろんのこと、その経済性についても十分考慮しなければなりません。同様の照明効果が期待できる照明計画が複数案考えられる場合は、経済比較を行い照明計画を検討する必要があります。

ここでは、「(一社)日本照明工業会 技術資料114 照明経済計算方法(1996)」に基づいた計算方法を説明します。ただし、価格や数値がはっきりしているものについてはその値を採用してください。

4.1.1 基本計算式

照明施設の経済比較は、原則として平均照度当たりの1年間の照明費によります。これは1ℓx当たりを得るためにかかる費用のことで、この値が小さいほど経済的といえます。ただし、施設によっては年間照明費で判断した方がよい場合もあります。

$$\begin{aligned}
 &1\ell x \text{ 当たりの照明費} = \text{照明費} / \text{平均照度} \\
 &\text{照明費} = \text{固定費} + \text{年間電力費} + \text{維持費} \\
 &\text{固定費} = \text{光源を除いた設備費} \times \text{償却係数}(0.14) \\
 &\text{設備費} = \text{照明器具費} + \text{光源費} + \text{安定器費} + \text{取付費} + \text{配線工事費}
 \end{aligned}$$

(1) 配線工事費

配線工事費は分電盤以降(分電盤含む)の1灯当たりの配線費と工事費の合計となります。照明の所要電力の比率が大きくなる場合は電源トランスも含めてください。表1.1～1.3に標準的な取付配線費(含工事費)を示します。LEDの場合はHIDと同様とします。

表1.1 蛍光灯器具の配線取付単価

単位 円/台

器具の種類	設計照度(ℓx)	
	500 未満	500 以上
直付形 32形×2	18,000	15,000
埋込形 32形×2	23,000	21,000
直付形 40形×2	19,000	15,000
埋込形 40形×2	27,000	24,000
直付形 110形×1	33,000	28,000
埋込形 110形×1	48,000	40,000
直付形 110形×2	41,000	35,000
埋込形 110形×2	59,000	51,000

(備考) 対象としたランプ種別は次の通りです。(以下同様)

32形: FHF32, 40形: FLR40S, FLR40S/36, 110形: FLR110H, FLR110H/100

(参考文献 (一社)日本照明工業会: 技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

表1.2 屋内照明用HIDの配線取付単価

単位 円/台

器具の種類(光源光束による分類)	設計照度(ℓx)	
	500 未満	500 以上
20000 lm 未満	48,000	34,000
20000 lm 以上 40000 lm 未満	70,000	50,000
40000 lm 以上 80000 lm 未満	116,000	81,000
80000 lm 以上	137,000	96,000

(参考文献 (一社)日本照明工業会: 技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

表1.3 屋外スポーツ照明用HIDの配線取付単価

単位 円/台

器具の種類	単価
投光器	330,000

(参考文献 (一社)日本照明工業会:技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

4.1.2 年間電力費

年間電力費は、次の式により求める事ができます。

$$\text{年間電力費} = \text{消費電力(kW)} \times \text{数量(台)} \times \text{年間点灯時間(h)} \times \text{電気料金(円/kWh)}$$

(1)消費電力

白熱電球、ハロゲン電球、電源内蔵形LEDランプ及び一体形LED照明器具は、消費電力そのまま計算できますが、電源別置形LEDランプ、蛍光ランプ及びHIDランプは、安定器損失分も含めて消費電力とします。LEDによく見られる初期照度補正機能付の照明器具は、消費電力が年々変化していくので、消費電力の平均値を用います。

(2)年間点灯時間

施設によって点灯時間は種々ですが、特に指定がない場合は表1.4を採用してください。

表1.4 年間点灯時間

使用場所	年間点灯時間
グラウンド	600 (3時間/日)
体育館/会議室	1500 (5時間/日)
住宅(居間)	2000 (5.5時間/日)
事務所/店舗/工場(一般)	3000 (10時間/日)
道路	4000 (11時間/日)
工場(2交替)	5000 (17時間/日)
工場(全日操業)	8000 (約24時間/日)

(参考文献 (一社)日本照明工業会:ガイドA139 電力料金および年間点灯時間の表示に関するガイドライン (2020))

(3)電気料金

電力会社、契約種別、使用電力量によって異なりますが、経済計算に用いる電力料金は、表1.5を採用してください。

表1.5 電力料金

非住宅用照明器具	25円/kWh(税抜)
----------	-------------

(参考文献 (一社)日本照明工業会:ガイドA139 電力料金および年間点灯時間の表示に関するガイドライン (2020))

4.1.3 維持費

維持費は、次の式によって求める事ができます。

$$\text{維持費} = \text{交換ランプ費} + \text{ランプ交換人件費} + \text{照明器具清掃費} + \text{修繕補修費}$$

(1)交換ランプ費

集団交換の場合の交換ランプ費は次によります。集団交換とは不点ランプはそのまま、保守時点で全てのランプを一斉に交換する方式です。ランプ交換の時期は、ランプの定格寿命の70%として計算する場合もあります。

$$\text{交換ランプ費} = \text{光源単価} \times \text{年間ランプ交換数}$$

$$\text{年間ランプ交換数} = \text{年間点灯時間} \times \text{総使用本数} \div \text{ランプの定格寿命} (\times 0.7)$$

(2) ランプ交換人件費・照明器具清掃費

表1.6～表1.9に示します。LEDの場合はHIDと同様とします。

表1.6 ランプ交換人件費

ランプ使用場所	ランプ 取付高さ	ランプの種類			HID ランプ
		蛍光ランプ 32W	蛍光ランプ 40W	蛍光ランプ 110W	
事務所・工場	3.5m未満	200円	200円	400円	800円
	3.5m以上	400円	400円	800円	1,100円
屋外スポーツ施設	10m以下	—	—		1,900円
	20m以下	—	—		3,900円
	30m以下	—	—		11,000円

(備考) 国道等の道路照明器具の場合は、1灯当たり19,000円とします。

(参考文献 (一社)日本照明工業会:技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

表1.7 器具清掃費(取付高3.5m未満)

照明器具の 種類	ランプの種類						HID ランプ
	蛍光ランプ						
	32W ×2	40W ×1	40W ×2	40W ×3	110W ×1	110W ×2	
露出形	1,150円	900円	1,150円	1,800円	1,800円	2,250円	850円
下面開放形	1,500円	1,150円	1,500円	2,250円	2,250円	2,950円	
カバー付き形	2,250円	1,800円	2,250円	3,450円	3,450円	4,450円	

(参考文献 (一社)日本照明工業会:技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

表1.8 器具清掃費(取付高3.5m以上)

照明器具の 種類	ランプの種類						HID ランプ
	蛍光ランプ						
	32W ×2	40W ×1	40W ×2	40W ×3	110W ×1	110W ×2	
露出形	1,800円	1,350円	1,800円	2,650円	2,650円	3,450円	1,100円
下面開放形	2,250円	1,800円	2,250円	3,450円	3,450円	4,450円	
カバー付き形	3,450円	2,650円	3,450円	5,250円	5,250円	6,800円	

(備考) 国道等の道路照明器具の場合は、1灯当たり12,500円とします。

(参考文献 (一社)日本照明工業会:技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

表1.9 スポーツ照明の清掃費

照明器具	取付高	清掃費
投光器	10m 以下	1,850 円
	20m 以下	3,900 円
	30m 以下	11,000 円

(参考文献 (一社)日本照明工業会:技術資料114 照明経済計算方法 (1996))

(3) 修繕補修費

使用期間中に発生する透光性カバー、ソケットの破損、安定器交換等の照明器具補修費並びに配線補修費として、年間で、ランプ、グロースタータを除いた設備費の1%(0.01)を見積ります。

4.1.4 経済年限

(1) 照明器具の耐用年限

一般的な使用条件のもとで安全性及び経済性を考慮に入れた耐用年限を表1.10に示します。LEDを長時間使用すると、経年劣化による発火／発煙／感電などの原因になるため、長くても15年間まで計算します。

表1.10 耐用年限

適正交換時期	8～10年
耐用の限度	15年

(注記1)この表における適正交換時期及び耐用の限度の年数は、

施設で使用する場合は1日10時間・年間3000時間の点灯を基準とする。

(注記2)LEDモジュール寿命のみを表示した場合、照明器具の耐用年数の取り扱いは

LEDモジュール寿命に関わらず、一般用照明器具と同様とする。

LEDモジュール寿命はLEDモジュールと制御装置を組合せたものとする。

(注記3)一般的使用条件と異なる場合、耐用年限は表1.10より短くなることもある。

(参考文献 (一社)日本照明工業会:ガイド111 建築物等に設置する照明器具の耐用年限 (2012))

4.1.5 経済比較計算例

工場照明において、セード(HIDランプ)とLED高天井照明器具の経済比較を行った例を表1.11に示します。

表1.11 経済比較表(例)

共通条件	面積	20.0 m × 32.0 m =	640.0 (㎡)		
	灯高	8.0 (m)	年間点灯時間	3000 (h)	
	室指数	1.53	清掃回数	1 (回)	
	所要照度	500 (lx)	電気料金単価	25 (円/kWh)	
	反射率	天井: 30%	壁: 30%	床: 10%	
照明方式		I	II	備考	
形式	照明器具形式	SAW415	EHCL10007W/NSAJZ9		
	ランプ形式	M190FCLSP-W/BUD	-		
	安定器形式	H2CC2A(B)352	-		
照明設計	A1	光源光束 (lm)	21000	16500	
	A2	ランプ数/器具 (灯)	1	1	
	A3	安定器数/器具 (台)	1	1	
	A4	照明率	0.62	0.75	
	A5	保守率	0.69	0.86	
	A6	器具台数 (台)	40	32	
	A7	設計照度 (lx)	561	532	A1 × A2 × A4 × A5 × A6 / 面積
設備費	B1	ランプ費 (円)	20,700	0	
	B2	安定器費 (円)	17,600	0	
	B3	照明器具費 (円)	5,500	111,000	
	B4	付属金具費 (円)	7,750	0	
	B5	配線取付費/器具 (円)	50,000	34,000	
	B6	初期設備費 (円)	4,062,000	4,640,000	(B1 × A2 + B2 × A3 + B3 + B4 + B5) × A6
	B7	〃 (%)	100	114	
固定費	C1	償却係数	0.14	0.14	
	C2	固定費 (円)	452,760	649,600	(B6 - B1 × A2 × A6) × C1
	C3	〃 (%)	100	143	
維持費	D1	定格寿命 (h)	24000	60000	
	D2	年間交換ランプ数 (灯)	4	0	A2 × A6 × 年間点灯時間 / D1 × 0.7
	D3	年間交換ランプ費 (円)	72,450	0	B1 × D6
	D4	ランプ交換人件費 (円)	1,100	0	
	D5	年間ランプ交換人件費 (円)	3,850	0	D2 × D4
	D6	器具清掃費 (円)	1,100	1,100	
	D7	年間清掃費 (円)	44,000	35,200	A6 × D6 × 清掃回数
	D8	修繕補修費 (円)	32,340	46,400	(B6 - B1 × A2 × A6) × 修繕補修係数0.01
	D9	年間維持費 (円)	152,640	81,600	D3 + D5 + D7 + D8
	D10	〃 (%)	100	53	
電力費	E1	消費電力/器具 (kW)	0.208	0.101	
	E2	年間電力量 (kWh)	24960	9696	A6 × E1 × 年間点灯時間
	E3	年間電力費 (円)	624,000	242,400	E2 × 電気料金単価
	E4	〃 (%)	100	39	
照明費	F1	年間照明費 (円)	1,229,400	973,600	G2 + D9 + E3
	F2	〃 (%)	100	79	
	F3	年間照明費/設計照度 (円)	2,190	1,830	F1 / A7
	F4	〃 (%)	100	84	