

4.1 照明経済

照明設計の際、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。検討項目として初期設備費、固定費、電力費、維持費に分けられますが、一般にはこれらを総合して単位期間中（一般には1年）、単位照度当たり最も安価につくものを最良とします。

ここでは、「日本照明器具工業会 技術資料114-1996」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。

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

(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に標準的な取付け配線費（含工事費）を示します。

表1.1 蛍光灯器具の配線取付け単価

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

(備考) 対象としたランプ種別は次のとおりです。(以下同様)
32形:FHF32, 40形:FLR40S, FLR40S/36,
110形:FLR110H, FLR110H/100

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.2 屋内照明用HID器具の配線取付け単価

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
光束20,000lm未満	48,000円	34,000円
光束20,000lm以上40,000lm未満	70,000円	50,000円
光束40,000lm以上80,000lm未満	116,000円	81,000円
光束80,000lm以上	137,000円	96,000円

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.3 屋外スポーツ照明用HID器具の配線取付け単価

器具の種類	単価
投光器	330,000円

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

4.1.2 年間電力費

$$\text{年間電力費} = \text{器具の消費電力} \times \text{取付け台数} \times \text{年間点灯時間} \times \text{電気料金}$$

(1) 器具の消費電力

白熱灯の場合は、電球の消費電力がそのまま器具の消費電力となりますが、蛍光灯やHIDのような放電灯は安定器損失分も含めて消費電力とします。

(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。

(3) 電気料金

電気料金は基本料金と電力量料金を合わせ1kWh当たりの金額で表してあります。電力会社、契約種別、使用電力量によって異なりますが、9電力会社の平均的目安を表1.5に示します。

表1.4 年間点灯時間

使用場所	事務所・店舗	工場(一般)	工場(全日操業)	体育館	グラウンド	道路	住宅(団らん用の部屋)
年間点灯時間	3,000時間	3,000時間	8,000時間	1,500時間	600時間	4,000時間	2,000時間

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.5 電気料金

契約種別	契約容量	電気料金(円/kWh)	用途
従量電灯 丙	6kVA以上 50kW未満	27	オフィス・店舗(小形)
業務用電力	50kW以上	23	オフィス・店舗・体育館・ グラウンド・トンネル・道路
小口電力	500kW未満	21	工場(小形)
大口電力	500kW以上	13	工場(大形)
家庭用電力		23	一般家庭

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

4.1.3 維持費

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

(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。

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

$$\text{年間光源交換数} = \frac{\text{年間点灯時間} \times \text{総使用本数}}{\text{ランプの定格寿命} \times 0.7}$$

ランプ交換の時期は、ランプの定格寿命の70%として計算します。

(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。

(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。

表1.6 ランプ交換人件費

ランプ使用場所	ランプ取付け高さ	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。

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.7 器具清掃費(取付け高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	

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.8 器具清掃費(取付け高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。

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

表1.9 スポーツ照明器具の清掃費

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

日本照明器具工業会 技術資料114-1996

4.1.4

経済比較計算例

工場照明において、従来形セード(照明方式Ⅰ)、新形セード(照明方式Ⅱ)、新形増反射セード(照明方式Ⅲ)を比較した例を下の表1.10に示します。

表1.10 経済比較表(例)

共通条件		面積	20.0 m × 32.0 m = 640.00 (㎡)		備考	
		灯高	8.0 (m)	年間点灯時間		3,000 (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)
		反射率*	天井: 30%	壁: 30%		床: 10%
照明方式		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ		
形式	器具形式	SAW413	SAW415(中照形)	SAW415Z(中照形)		
	ランプ形式	HF400X	M180FCELSH-W/BUD	M360FCELSH-W/BUD		
	安定器形式	H4CC2A(B)352	H2CC2A(B)352	H4CC2A(B)352		
照明設計	A1 ランプ光束 (lm/灯)	22000	19800	41400		
	A2 ランプ数/器具(灯)	1	1	1		
	A3 安定器数/器具(台)	1	1	1		
	A4 照明率	0.55	0.64	0.71		
	A5 保守率	0.71	0.69	0.69		
	A6 器具台数(台)	40	40	16		
	A7 設計照度 (lx)	532	546	507	A1 × A2 × A6 × A4 × A5 / 広さ	
設備費	B1 ランプ費 (円/灯)	6,750	17,800	19,600		
	B2 安定器費 (円/台)	20,200	14,100	20,200		
	B3 器具費 (円/台)	4,350	4,800	19,500		
	B4 付属金具費 (円/台)	3,900	3,900	3,900		
	B5 配線取付単価 (円/台)	50,000	34,000	50,000	*ランプW数より選択(Ⅲ)	
	B6 初期設備費 (円)	3,408,000	2,984,000	1,811,200	(B1 × A2 + B2 × A3 + B3 + B4 + B5) × A6	
	B7 " (%)	100	88	53		
固定費	C1 償却係数	0.14	0.14	0.14		
	C2 固定費 (円)	439,320	318,080	209,664	(B6 - B1 × A2 × A6) × C1	
	C3 " (%)	100	72	48		
維持費	D1 ランプ寿命 (h)	12,000	15,000	20,000		
	D2 年間交換ランプ数 (灯)	15	12	4	A2 × A6 × 年間点灯時間 / (D1 × 0.7)	
	D3 年間交換ランプ費 (円)	101,250	213,600	78,400	B1 × D2	
	D4 ランプ交換人件費 (円/灯)	1,100	1,100	1,100		
	D5 年間ランプ交換人件費 (円)	16,500	13,200	4,400	D4 × D2	
	D6 器具清掃費 (円/台)	1,100	1,100	1,100		
	D7 年間清掃費 (円)	44,000	44,000	17,600	D6 × A6 × 清掃回数	
	D8 修繕補修費 (円)	31,380	22,720	14,976	(B6 - B1 × A2 × A6) × 修繕補修費係数0.01	
	D9 年間維持費 (円)	193,130	293,520	115,376	D3 + D5 + D7 + D8	
	D10 " (%)	100	152	60		
電力費	E1 消費電力/器具 (kw)	0.415	0.205	0.395		
	E2 年間電力量 (kwh)	49,800	24,600	18,960	E1 × A6 × 年間点灯時間	
	E3 年間電力費 (円)	1,245,000	615,000	474,000	電気料金単価 × E2	
	E4 " (%)	100	49	38		
照明費	F1 年間照明費 (円)	1,877,450	1,226,600	799,040	C2 + D9 + E3	
	F2 " (%)	100	65	43		
	F3 年間照明費/lx (円)	3,529	2,245	1,576	F1 / A7	
	F4 " (%)	100	64	45		

(1) 二酸化炭素排出量

電気の使用にともなう二酸化炭素排出量の計算には、1kWhあたりの排出量を示した排出係数を利用します。排出係数は、電気供給者による違いや、火力や原子力などの発電比率の違いにより様々な値が公表されています。

地球温暖化対策推進法で毎年公布されることになっている政令で定められる全電源平均の「デフォルト値」と呼ばれるもの、電気事業連合会から報告されるもの、各電力会社から発電比率により報告されるものなどがあり、目的に最も近い算定基準の値を採用することが必要です。照明器具工業会では、環境省の環境家計簿用排出係数の値(0.43kg-CO₂/kWh)を採用しています。

経済比較計算例(表1.10)のIでは、年間電力量が⁴49800kWhなので、

$$49800 \times 0.43 = 21414\text{kg} \approx 21.4\text{t}$$

の二酸化炭素排出量となります。