

# 技術資料

---

## 技術資料目次

<b>A. 照明設計</b> .....	4	<b>D. 照明設備に関する法規の概要</b> .....	29
1. 照明設計の基本事項.....	4	1. 電気事業法.....	29
1-1 照明設計とは.....	4	1-1 電気設備に関する技術基準を定める省令 .....	29
1-2 照明設計の条件 .....	4	1-2 電気設備の技術基準の解釈 .....	29
1-3 照明計算の手順 .....	4	1-3 内線規程 .....	31
1-4 照明計算で使用される基本的用語 .....	5	2. 電気用品安全法.....	31
2. 鉄道施設照明器具選定の留意点.....	7	2-1 電気用品安全法施行規則 .....	31
2-1 電気運転区間の施設に設備する器具 .....	7	2-2 電気用品の技術上の基準を定める省令 .....	31
2-2 電子安定器使用器具(LED照明器具含む) .....	7	3. 電気工事士法.....	31
2-3 蛍光灯の使用制限 .....	7	4. 電気工事業法.....	32
3. 鉄道施設の照明方式.....	8	5. 産業標準化法.....	32
3-1 運転、電気関係指令室、電気機器室関係 .....	8	5-1 日本産業規格(JIS) .....	32
3-2 車両基地関係 .....	9	5-2 日本照明工業会規格(JIL) .....	32
3-3 駅構内・踏切・トンネル .....	10	6. 建築基準法.....	32
<b>B. 照明計算</b> .....	11	7. 消防法.....	33
1. 照明計算の手順.....	11	8. 労働安全衛生法.....	33
2. 光束法による照明計算(屋内照明) .....	12	9. 製造物責任法.....	33
2-1 屋内照明(普通照明) .....	12	10. エネルギーの使用の合理化に関する法律 .....	33
2-2 建築化照明(光天井・ルーバー天井) .....	14	(省エネ法)	
3. 光束法による照明計算(屋外照明).....	17	<b>E. 照明器具製造規格抜粋</b> .....	34
3-1 踏切照明 .....	17	1. 照明器具—第1部:安全性要求事項通則(JIS) .....	34
3-2 広場照明 .....	19	1-1 照明器具の種類.....	34
4. 逐点法による照明計算(配光曲線による直射照明計算).....	21	1-2 照明器具の温度試験(通常動作) .....	35
4-1 点光源による直射照度 .....	21	1-3 電気性能.....	36
<b>C. 照度基準</b> .....	23	1-4 機械性能.....	39
1. 法規で定められている照度基準.....	23	<b>F. 非常用照明器具規格抜粋</b> .....	40
1-1 一般照明 .....	23	1. 非常用照明器具技術基準(JIL) .....	40
1-2 非常用照明 .....	23	1-1 形式、種類 .....	40
2. JIS照明基準総則(JIS Z 9110:2010).....	24	1-2 表示 .....	40
3. 鉄道施設の所要照度(参考).....	26	1-3 使用上の注意事項 .....	41
3-1 機器室の所要照度 .....	26	1-4 保守・点検上の注意事項 .....	41
3-2 車両基地の所要照度 .....	27	2. 建築基準法施行令.....	43
3-3 踏切の所要照度 .....	28	2-1 非常用照明装置の設置 .....	43
		2-2 非常用照明装置の構造 .....	45
		3. 建設省告示.....	46

## 技術資料目次

4. 非常用照度器具の配置	47
4-1 単体配置する場合	48
4-2 直線配置する場合	48
4-3 四角配置する場合	49
<b>G. 光源に関する技術データ</b>	<b>50</b>
1. 光源の種類	50
2. 光源の色	51
3. ランプの効率	52
<b>H. 器具・設備に関する技術データ</b>	<b>53</b>
1. 照明器具の耐用年限	53
1-1 適正交換時期を判断する要素	53
1-2 照明器具の劣化の要因	54
2. 照明ポールに加わる風圧力と材料強度	54
2-1 設計風速	54
2-2 風圧力	54
2-3 照明ポール、支持ボルトの強度計算	55
2-4 計算例	57
<b>I. 照明器具を安全に正しくご使用いただくために</b>	<b>58</b>
1. 使用環境や使用条件に関する事項	58
2. 設置や施行に関する事項	60
3. 使用法に関する事項	61
4. 保守・点検に関する事項	62

# A. 照明設計

## 1. 照明設計の基本事項

### 1-1 照明設計とは

照明設計とは、施設の使用目的と周囲環境また施設環境が人間の肉体、心理に与える影響とを考慮して、人間が最も安全、快適に活動できるような光環境を合理的、かつ経済的に実現する計画とそれを具体的に実施していく手法です。

### 1-2 照明設計の条件

照明設計には、次のような条件を十分考慮することが必要です。

条 件	作業本意のよい照明条件	雰囲気照明の条件
水平面明るさ	作業面には十分な明るさ(照度)を確保する	多少暗いほうがよい場合もある
鉛直面の明るさ	人の表情や作業対照物確認に必要な明るさを確保	鉛直面の明るさを特に強くする場合もある ライトアップ
明るさの均斉度	むらのない明るさが必要	明るさの差があることが効果的な場合もある
輝 度	まぶしさがなく	まぶしさを効果的に利用することもある
か げ	強いかがげがないこと	かがげを誇張したり、強くする場合が多い
演色性と熱	光の色がよく、熱が少ないこと	特殊な光色、色彩調節は、場合によっては非常に効果的な場合がある
意 匠	快い雰囲気を作る意匠	装飾的な感覚を重視する
照明経済	照明経費が安いこと	全体としては、経済性を考慮するが部分的には経済性を多少犠牲にしても豪華さをだす

### 1-3 照明計算の手順

照明設計に際しては、設備場所に適合する照明条件を考慮し、次の手順で行います。

#### (1) 所要照度の決定

設備場所の所要照度は、JIS規格、会社の規定で定められている照度基準値を採用します。

#### (2) 照明方法の選定

照明の範囲：全般照明・局部照明等の別

光 照 射：直接照明・間接照明等の別

器具の取付：直付・埋込み・吊り下げ等の別

#### (3) 照明器具、光源の選定

照度、グレアの程度、照明方法、設備費等を考慮して決定します。

#### (4) 照明計算

(2)、(3)で決定した照明器具を用いて、(1)の所要照度を得るために必要な灯数を計算します。

#### (5) 照明器具の配置の決定

前記(4)によって求めた灯数を設備場所の建築構造や使用範囲等を考慮して配置を決定し、再度照度計算を行います。

#### (6) 照度分布の検討

照明器具の間隔が広すぎると、器具と器具の間で照度が低くなり、均斉度が悪くなりますので、その場合は器具間隔がその器具の許容最大限値以下になるよう配置します。それにより照度が設計照度を大幅に上昇する場合は器具の変更が必要となります。

# A. 照明設計

## 1-4 照明設計で使用される基本的用語

E：照度 … 明るさを表す用語。単位面積に入射する光束を照度という。

単位：ルクス (lx)

光の方向に対する被照面より、次の3方向の照度があります。

- 法線照度  $E_n$  …… 光の方向に垂直な面の照度
- 水平面照度  $E_h$  … 光の方向に水平な面の照度
- 鉛直面照度  $E_v$  … 光の方向に鉛直な面の照度

F：光源光束 … 光源から出る光の量を表します。単位：ルーメン (lm)

N：設備される照明器具台数

A：作業面の面積 … 面積 = 間口 (m) × 奥行 (m) 単位 (m<sup>2</sup>)

U：照明率 … 作業面に最終的に入射する光束と光源光束の比。

室の面積、照明器具の作業面からの取付け高さ、反射率(天井、壁、床)により異なります。

- 一般に天井が低い場合または間口・奥行が広い場合…室指数、照明率が大きい。
- 一般に天井が高い場合または間口・奥行が狭い場合…室指数、照明率が小さい。

室指数 … 照明率を求める際の必要な指数です。

光は、室の間口、奥行、照明器具の取付け高さにより直接作業面に到達する光の量が違ってきます。

間口、奥行、光源の高さとの関係を示すのが室指数です。

照明率は、室指数と反射率(天井、壁、床)から定まります。

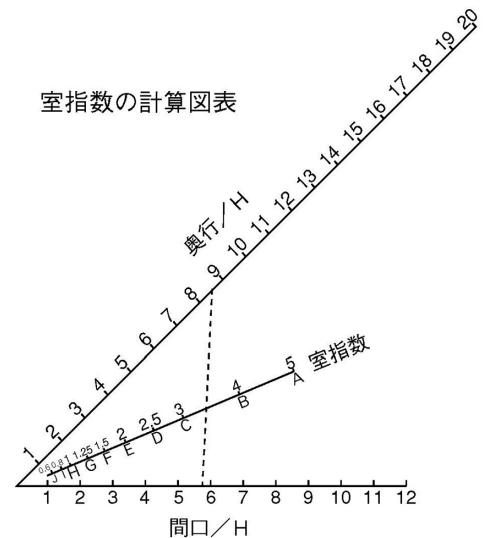
### ● 室指数の計算

$$\text{室指数} = \frac{\text{間口} \times \text{奥行}}{H \times (\text{間口} + \text{奥行})}$$

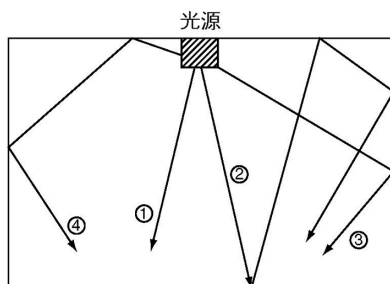
H：作業面から光源までの高さ (m)

一般的な作業面 … 一般事務室	0.7 ~ 0.8 m
和室	0.4 m
体育館、廊下	0 m

室指数の計算図表

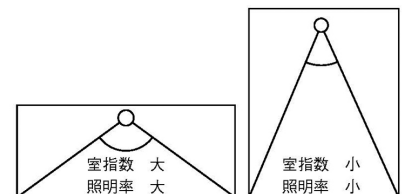


光源からの照射光束



- ①：直射光束
- ②：直射光束と反射拡散光束
- ③：反射拡散光束
- ④：反射拡散光束

室指数と照明率の関係



M：保守率 … 照度は、照明器具の使用時間の経過にしたがって、光源自体の光束の減退、光源と照明器具の汚れ、室内の汚れ・変色等による反射率の減退により低下します。

# A. 照明設計

これらを補う目的で予め見込んでおく係数を保守率といい、下記の式で算出されます。

$$\text{保守率}(M) = M\ell \times Md$$

$M\ell$  : 光源の設計光束維持率

$Md$  : 照明器具の設計光束維持率(器具の光学系劣化と光源・器具の汚れ)

## 標準的な保守率の例

器具分類	周囲環境	蛍光ランプ (FLR)	LED (直管形)	LED (モジュール)
ランプ露出形	良	0.74	0.83 ~ 0.88	0.83 ~ 0.88
	中	0.70	0.81 ~ 0.86	0.81 ~ 0.86
	否	0.62	0.77 ~ 0.81	0.77 ~ 0.81
下面開放形	良	0.74	0.81 ~ 0.86	0.81 ~ 0.86
	中	0.70	0.77 ~ 0.81	0.77 ~ 0.81
	否	0.62	0.68 ~ 0.72	0.68 ~ 0.72
簡易密封形 (下面カバー付)	良	0.70	0.77 ~ 0.81	0.81
	中	0.66	0.72 ~ 0.77	0.77
	否	0.62	0.68 ~ 0.72	0.68 ~ 0.72

### ● 周囲環境

良：ほこりが少なく常に空気が正常に保たれている場所

中：ほこりがそれほど多く発生しない一般的な場所

否：ほこりが多量に発生する場所

当社調べ(清掃間隔1年の場合、光源寿命40,000時間)

## 建築仕上げ面の反射率概数

材 料	反 射 率	材 料	反 射 率
白しっくい	0.60 ~ 0.80	コンクリート(生地)	0.25
白 壁	0.60	白タイル	0.60
うす色クリーム壁	0.50 ~ 0.60	畳	0.30 ~ 0.40
濃色の壁	0.10 ~ 0.30	リノリウム	0.15
木材(白木)	0.40 ~ 0.60	白ペイント	0.60 ~ 0.80
木材(黄ニス塗)	0.30 ~ 0.50	うす色ペイント	0.35 ~ 0.55
障子紙	0.40 ~ 0.50	淡い色ペイント	0.10 ~ 0.30
赤レンガ	0.15	黒ペイント	0.05
灰色デッキス	0.40		

# A. 照明設計

## 2. 鉄道施設照明器具選定の留意点

鉄道施設は、電源の状態や設備環境が一般と異なっている点がありますので、照明器具選定にあたっては次の点にご注意ください。

### 2-1 電気運転区間の施設に設備する器具

電気運転用変電所から配電されている交流電源は、電源波形が乱れています(高調波が多分に含まれている)ので、次の器具は使用しないでください。

- (1) 蛍光灯具 …………… グロースタート高力率形
- (2) HID器具安定器 … 一般高力率形・低始動形

[理由] 電気運転用変電所から配電される交流電源は、整流器特性からの影響で入力電流波形のひずみが大きいため、受電地点では電圧波形に相当なひずみが見られます。そのため力率改善のためのコンデンサが電源回路に並列に接続されている安定器を使用しますと、この回路を通して過大な電流が流れ、分岐回路の過電流遮断器が動作する恐れがあります。

### 2-2 電子安定器使用器具(LED照明器具の電源装置も含まれます。)

次の箇所への使用は注意してください。

- 運転指令室・大型コンピュータ室・電気関係司令室・信号通信機器室・変電所・配電室の制御盤室

[理由] 電子安定器はランプ放電を高周波で行いますので、照明器具から発するノイズによる電子機器の機能への影響が多少懸念される恐れがあります。

LED照明器具を使用する際は、精密機器に影響を与える電磁波(ノイズ)を低減した、CISPR・IEC規格に適合した「低ノイズ照明器具」をお奨めします。

### 2-3 蛍光ランプの使用制限

#### (1) 省電力形ランプ

- (a) 非常灯等には使用できません。
- (b) 駅ホーム、トンネル等外気の影響を受ける場所には使用しないでください。

#### (2) FLR110W

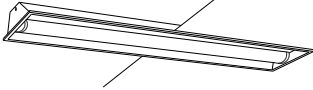
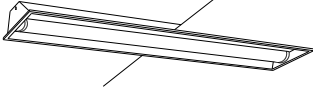
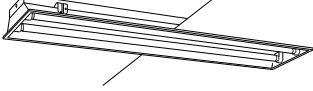


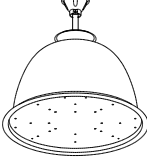
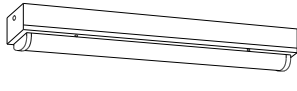
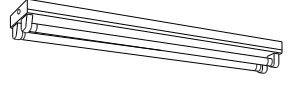


駅ホーム、車庫等外気の影響を受けやすい場所にはM形ランプをご使用ください。

[理由] 省電力形ランプは、ランプ内の封入ガスの組成とガス圧を一般形のランプより変えることによって、管径、明るさ、寿命は同じで、消費電力(ランプ+安定器)が一般形と比較して7%程度節減できるようにしたランプですが、ランプの周囲温度の低下による光束の減少が一般形のランプと比較して大きく、低温時に所定の明るさが確保できない恐れがあるため。また、低温の点灯性能が劣ります。

# A. 照明設計

## 3. 鉄道施設の照明方式



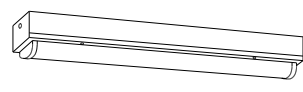


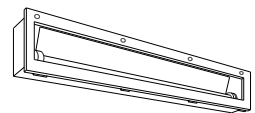


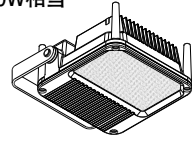

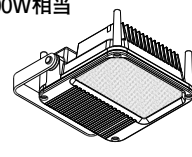
### 3-1 運転、電気関係指令室、電気機器室関係

照明場所	照明方式	適用器具	姿 図	
運転指令室 電気指令室 通信指令室	全般照明	LED照明器具 埋込型  一体形LED (モジュール)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下面開放形 一体形LED (低ノイズ) FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 	
	局部照明		必要に応じてLED照明器具を選定する	
事務室	全般照明	LED照明器具	駅舎の事務室に準ずる	
自動交換機室 信号機器室 変電所制御盤室	全般照明	LED照明器具 埋込型  一体形LED (モジュール) ・ 直管形LED (LDL40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下面開放形 一体形LED (低ノイズ) FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下面開放形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 
変電所機器室	全般照明	LED照明器具 直付型  一体形LED (モジュール) ・ 直管形LED (LDL40) ・ 高天井用LED (モジュール)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● トラフ形 一体形LED FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 両反射笠形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高天井用LED HF250W相当</li> </ul> 	
廊下・倉庫など	全般照明	LED照明器具 直付型  一体形LED (モジュール) ・ 直管形LED (LDL40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● トラフ形 一体形LED FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● トラフ形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 両反射笠形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 逆富士形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当</li> </ul> 



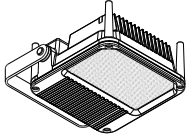

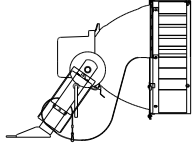
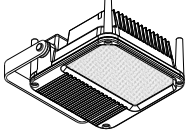

# A. 照明設計

## 3-2 車両基地関係

照明場所	照明方式	適用器具	姿 図	
車 庫	全般照明	LED照明器具直付型 高天井用LED (モジュール) ・ LED投光器 (モジュール)	●高天井用LED HF250W ~ 700W相当 	●(壁付)LED投光器 HF250W ~ 400W相当 
		LED照明器具直付型 一体形LED (モジュール) ・ 直管形LED (LDL40)	●トラフ形 一体形LED FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当 	●両反射笠形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当 
		LED照明器具ピット用 I型鋼取付形 (LDL40) ・ 埋込形 (LDL40)	●Iビーム用 LDL40 FLR40W×1灯相当 Hf32W×1灯相当  ※コンセント(無:A形、有:B形)	●埋込用 LDL40 FLR40W×1灯相当 Hf32W×1灯相当  ※コンセント(無:A形、有:B形)
工作機械設置職場	全般照明	LED照明器具直付型 一体形LED (モジュール) ・ 直管形LED (LDL40)	●トラフ形 一体形LED FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当  ※局部照明は設置機械の配置から決めます。	●両反射笠形 LDL40 FLR40W×1灯/2灯相当 Hf32W×1灯/2灯相当 
	局部照明			
屋外車両洗浄線	全般照明	LED照明器具直付型 LED投光器 (モジュール)	●LED投光器 HF250W ~ 400W相当 	
留置線	全般照明	LED照明器具直付型 LED投光器 (モジュール)	●LED投光器 HF250W ~ 400W相当 	●LED投光器 HF250W ~ 400W相当 

# A. 照明設計

## 3-3 駅構内・踏切・トンネル

照明場所	照明方式	適用器具	姿 図																				
駅構内	局部照明	LED照明器具 直付型  LED投光器 (モジュール)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●LED投光器 HF100W ~ 400W相当</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>●(壁付)LED投光器 HF250W ~ 400W相当</li> </ul> 																			
踏切	全般照明	LED照明器具 直付型  LED投光器 (モジュール)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●LED投光器 (A型・B型) ルーバー付 HF250W ~ 400W相当</li> </ul>  <p>※別売品 フード</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●LED投光器 (D型) HF100W ~ 400W相当</li> </ul>  <p>※別売品 光害対策：遮光ルーバー(縦・横・格子)</p>																			
トンネル	—	LED照明器具 トンネル用  一体形LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>●LEDトンネル灯</li> </ul> 	<p>施設範囲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">直・曲別 種別</th> <th colspan="3">施設範囲</th> </tr> <tr> <th>直線</th> <th>R=600以上</th> <th>R=600未満</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単線</td> <td>120m以上</td> <td>100m以上</td> <td>80m以上</td> </tr> <tr> <td>複線</td> <td>150m以上</td> <td>130m以上</td> <td>110m以上</td> </tr> <tr> <td>新幹線</td> <td>170m以上</td> <td>150m以上</td> <td>130m以上</td> </tr> </tbody> </table>	直・曲別 種別	施設範囲			直線	R=600以上	R=600未満	単線	120m以上	100m以上	80m以上	複線	150m以上	130m以上	110m以上	新幹線	170m以上	150m以上	130m以上
直・曲別 種別	施設範囲																						
	直線	R=600以上	R=600未満																				
単線	120m以上	100m以上	80m以上																				
複線	150m以上	130m以上	110m以上																				
新幹線	170m以上	150m以上	130m以上																				

## B. 照明計算

---

### 1. 照明計算の手順

一般に行われている照明計算には、次の手法があります。

#### (1) 光束法による照明計算

照明する場所の条件を確認し、被照面の平均照度を決めて、設備する照明器具の台数を計算により求める手法です。この手法では平均照度は分かりますが、照度の分布状態は分かりません。しかし、照明器具には照度の均斉度が悪くならないように、取付けた高さに適合した器具取付け間隔がありますので、その間隔で器具を取付ければ、照度分布の状態に問題はありません。一般の全般照明設計は、この手法で行われます。

#### (2) 逐点法による照明計算(配光曲線による直射照度計算)

局部照明の設計や、全般照明での照度分布の状態を知るためには被照面上の照度を求めることが必要となります。照明器具の配光曲線と器具の取付けた高さ、器具直下からの水平距離より被照面上の点照度を計算し、平均照度、照度分布を求めます。

この手法で照度分布を求めるには、手計算では相当手数がかかります。最近ではコンピュータを使って計算する照明計算ソフトができましたので、照度分布曲線も簡単に求めることができるようになりました。

# B. 照明計算

## 2. 光束法による照明計算(屋内照明)

### 2-1 屋内照明(普通照明)

次の手順で行います。

#### (1) 部屋の条件を確認する

部屋の大きさ… 間口、奥行、天井高さ  
 反射率… 面仕上げがよく分からない場合は、  
 天井 50% 壁 30% 床 10%とする。  
 作業面高さ…作業の実情に合わせて定める。  
 作業面から光源までの高さH  
 室指数を求める。  
 床面積Aを求める。

#### (2) 照明の条件を決める

所要照度E'… 作業面を平均何 lxにするかを求める。  
 使用する照明器具  
 器具の形状  
 使用ランプ  
 器具1台の器具光束Fを求める。  
 照明率Uを求める。  
 器具の配光データシートより保守率Mを求める。

#### (3) 照明器具の台数を求める。

次の計算式で求める。

$$N' = \frac{E' \times A}{F \times U \times M}$$

照明器具の配置を考えて、設備台数Nを決める

$$N = N' \pm a$$

器具の配置

一般的に取付け間隔(S)は等間隔とし、  
 器具間隔  $S = 1.5H$  以下(H:取付け高さ)  
 壁と器具間  $S_0 = S/2$  以下(壁際を使わない場合)  
 $S_0 = S/3$  以下(壁際を使う場合)  
 美観の面から器具配置は、左右対称になるようにする。

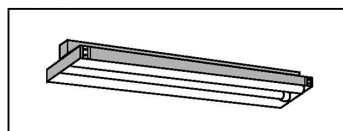
#### (4) 平均照度の計算

決定した器具の設備台数で平均照度を計算する。

平均照度計算式

$$E = \frac{F \times N \times U \times M}{A}$$

器具形状



### [計算例]

#### (1) 部屋の条件(事務室)

部屋の大きさ… 間口 10m、奥行 5m、天井高さ 3m

反射率… 天井 50%、壁 30%、床 10%

作業面高さ… 床上 0.8m

作業面から光源までの高さ…  $H = 3.0 - 0.8 = 2.2\text{m}$

$$\text{室指数} = \frac{\text{間口} \times \text{奥行}}{H \times (\text{間口} + \text{奥行})} = \frac{10 \times 5}{2.2 \times (10 + 5)} = 1.5$$

床面積  $A = 10 \times 5 = 50\text{m}^2$

#### (2) 照明の条件

所要照度…E' = 700 lx

使用器具…埋込下面開放形 直管LEDランプ(LDLA0×2)

器具1台当たりの器具光束…F = 6,000 lm

照明率…U = 0.55(配光データシートの照明率表より)

保守率…M = 0.7(配光データシートより)

#### (3) 所要台数

$$N' = \frac{700 \times 50}{6,000 \times 0.55 \times 0.7} = 15.15$$

設置台数、器具配置を考え

3台5列とし  $N = 3 \times 5 = 15$ 台

又は3台6列とし  $N = 3 \times 6 = 18$ 台

#### (4) 平均照度

15台の照度

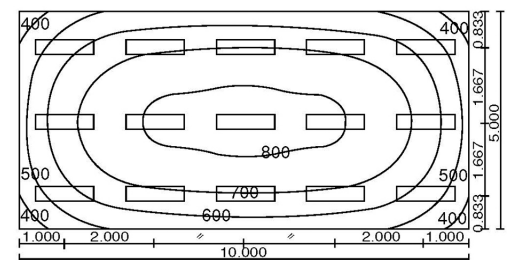
$$E = \frac{6,000 \times 15 \times 0.55 \times 0.7}{50} = 693 \text{ lx}$$

18台の照度

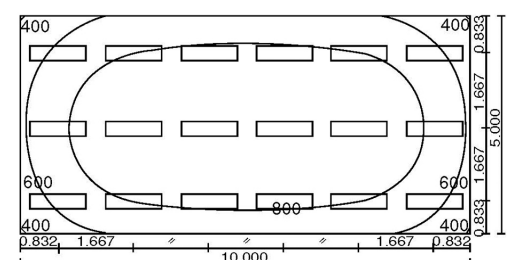
$$E = \frac{6,000 \times 18 \times 0.55 \times 0.7}{50} = 831 \text{ lx}$$

器具配置と照度分布

設備台数 15台



設備台数 18台



# B. 照明計算

年 月 日

照明計算表(光束法による照明計算)の例

件名

種別		
室指数	間口 (m) W	
	奥行 (m) I	
	高さ (m) H	
	室指数 = $\frac{W \times I}{H \times (W + I)}$	
反射率	天井 (%)	
	壁 (%)	
	床 (%)	
照明器具	品質 形状	
	器具光束(lm) F	
	数量 (台) N	
照明率 U		
保守率 M		
床面積 (m <sup>2</sup> ) A		
平均照度 $E = \frac{F \times N \times U \times M}{A}$		
初期平均照度 (lx) E		
総合平均照度 (lx) E		
総合初期平均照度 (lx) E		
J I S平均照度 (lx)		

(備考) 1. 高さH：作業面から光源までの高さ(m)

一般的な作業面…一般事務室 机上面 0.7 ~ 0.8m  
 和室 座卓面 0.4m  
 体育館、廊下 床面 0.0m

2. 室指数の範囲

室指数	10.0	7.0	5.0	4.0	3.0	2.5	2.0	1.5	1.25	1.0	0.8	0.6
範囲	8.5 以上	8.5 5.5	5.5 4.5	4.5 3.5	3.5 2.75	2.75 2.25	2.25 1.75	1.75 1.38	1.38 1.12	1.12 0.9	0.9 0.7	0.7 以下

## B. 照明計算

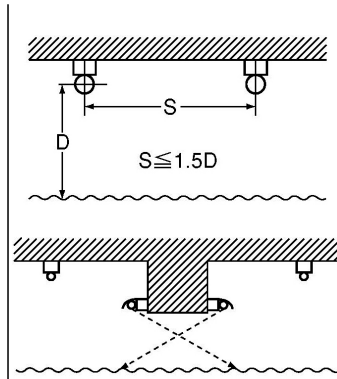
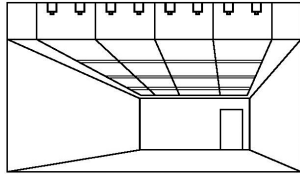
### 2-2 建築化照明(光天井・ルーバー天井)

#### (1) 照明器具の位置と間隔

光天井、ルーバー天井は、建築化照明と言われ建築構造と一体化させた照明手法です。

器具の取付け位置、間隔は次のような数値にします。

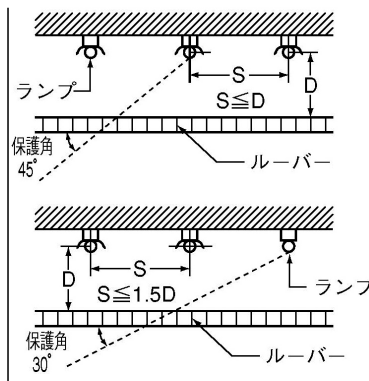
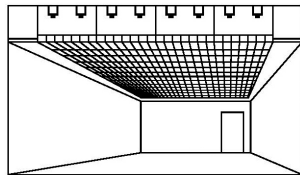
#### 光天井



光天井照明は天井面に拡散透過材(乳白プラスチック、ガラスクロス等)を張り、天井内部に光源を配し、柔らかいすっきりした照明効果が得られ、高照度を必要とする所には最適な照明手法です。

カバー面に明るさのムラを出さないために、器具の間隔はカバー面から器具までの距離の1.5倍以内にします。

#### ルーバー天井



天井面にルーバーを張り、その上部に光源を配置したもので、光で上の拡散透過材がルーバーに置き換わったものです。

光天井との異なりは、ルーバーを通して下方に直接光が照射され、斜め方向からはルーバーの保護角によって直接光源が見えないように設計されています。

一般的に保護角は30°と45°となっています。設計にあたっては、ルーバー面に明るさの無駄が出ないようにし、かつ、直接光源が目に入らないように器具の間隔はルーバー面上から器具までの距離に対し、保護角30°の場合は1.5倍45°の場合には1.0～1.5倍以内にします。

## B. 照明計算

### (2) 照明設計

照明設計は全般照明と同様な計算式で行います。

$$N = \frac{E \times A}{F \times U \times M}$$

$$E = \frac{F \times N \times U \times M}{A}$$

N : 器具台数  
 E : 平均照度 (lx)  
 F : 器具光束 (lm)  
 U : 照明率  
 M : 保守率  
 A : 床面積 (m<sup>2</sup>) = 間口 × 奥行

$$\text{室指数} = \frac{W \times I}{H \times (W + I)}$$

W : 間口 (m)  
 I : 奥行 (m)  
 H : 作業面から光源までの高さ (m)

### 光天井照明率(アクリルパネル・照明器具トラフ形)

保守率	反射率	内天井 (%)			
		壁 (%)	床 (%)	室指数	
良い 0.82	75	50	30	10	
		10			
		照明率	0.6	0.25	0.21
普通 0.80		0.8	0.33	0.26	0.24
		1.0	0.37	0.32	0.29
		1.25	0.42	0.36	0.34
悪い 0.76		1.5	0.45	0.40	0.38
		2.0	0.51	0.45	0.43
		2.5	0.54	0.49	0.47
		3.0	0.56	0.52	0.50
		4.0	0.59	0.56	0.53
		5.0	0.62	0.58	0.55

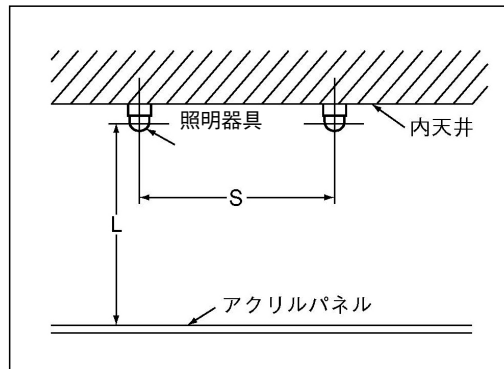
(備考)ルーバー天井の照明率は上記数値の1.05倍程度で計算してください。

### 〈設計、施工上の注意〉

- 設計照度が低い場合(500 lx以下)は、パネル面の輝度が低くなり、また光ムラができる恐れがありますので、光天井部の面積を小さくしたり、単位面積当りの器具を増やす等考慮する必要があります。
- 器具の設置台数が決定したら、器具の配置を考え高さを決めます。  
 この場合、器具光源の中心とパネル面との距離を(L)とします。  
 器具の間隔(S)は、 $S < 1.5L$ であって、(L)は次のような数値にあるのが望ましい状態です。

$$L = 250\text{mm} \sim 300\text{mm}$$

- 天井内部は反射率を高めるため、反射率の良い白色仕上げとし、室内の壁、床等も明るく仕上げます。
- パネルを取外しやすくするため、光源とパネルの間隔は250mm以上が必要です。
- 天井内部の反射率が低いとき、パネルから光源までの距離が大きいときは、反射笠器具を用います。
- 多数の器具を使う高照度照明では、天井内部の温度上昇が過度にならないように、適当な換気、通風設備を設けることを推奨します。

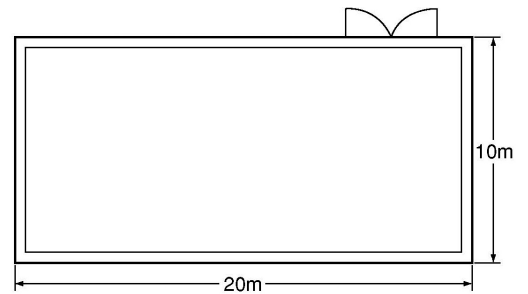


## B. 照明計算

### 〈光天井設計例(ある制御盤室)〉

#### 条 件

- 面 積 :  $A = 20\text{m} \times 10\text{m} = 200\text{m}^2$
- 光天井高さ :  $H = 3.5\text{m}$
- 所要照度 :  $E' = 1,000\text{ lx}$
- 反 射 率 : 天井内部 75%  
: 壁 50%  
: 床 10%
- 使用パネル : アクリライト (1,212mm × 1,212mm)
- 使用器具 : R-4111-LED-L16 (トラフ形)
- 使用光源 : 直管LEDランプ (器具光束  $F = 2,500\text{ lm}$ )



#### (解)

##### ● 室指数

$$\frac{W \times I}{H \times (W + I)} = \frac{20 \times 10}{3.5 \times (20 + 10)} = 1.9$$

- 照明率  $U = 0.45$
- 保守率  $M = 0.80$
- 所要器具数の算出

$$N' = \frac{E' \times A}{F \times U \times M} = \frac{1,000 \times 200}{2,500 \times 0.45 \times 0.8} = 222(\text{台})$$

故に所要器具数は、222台になります。

##### ● パネル枚数の決定

パネル面の輝きを約1200 nit位にすると、パネル一枚当り器具3台になり、パネル枚数は84枚になります。

#### パネル及び器具配置図

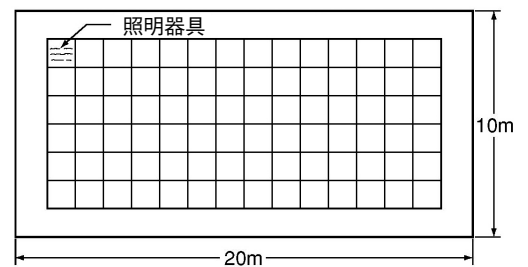
パネル枚数 84枚

配置上の器具数  $N = 84 \times 3 = 252\text{台}$

配置上の照度チェック

$$E = \frac{F \times N \times U \times M}{A} = \frac{2,500 \times 252 \times 0.45 \times 0.8}{200} = 1,134(\text{lx})$$

故に配置の平均照度は、1,134 lxになります。





## B. 照明計算

### 3. 光束法による照明計算(屋外照明)

#### 3-1 踏切照明

##### (1) 照明器具の種類

##### 形式と形状

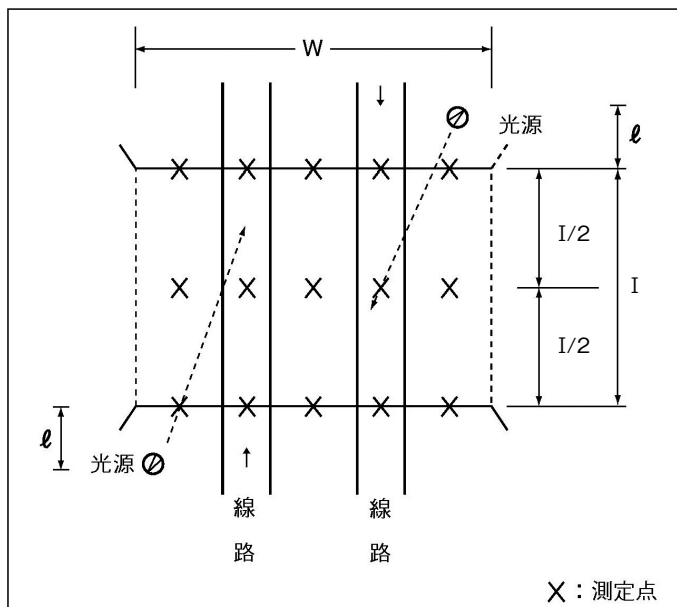
(表1)

種類	形式	形式	光源	器具光束	備考
A	A <sub>1</sub>	踏切用投光器(A型)	LED	5,200 lm	HF400X (22,000 lm) 相当
	A <sub>2</sub>	ルーバー付	LED	3,050 lm	HF250X (12,700 lm) 相当
B	B <sub>1</sub>	踏切用投光器(B型)	LED	3,600 lm	HRF400X (15,500 lm) 相当
	B <sub>2</sub>	ルーバー付	LED	2,100 lm	HRF250X (9,000 lm) 相当
D	D <sub>1</sub>	踏切用投光器(D型)	LED	16,600 lm	HF400X (22,000 lm) 相当
	D <sub>2</sub>		LED	9,600 lm	HF250X (12,700 lm) 相当

##### (2) 光源の位置

踏切道における光源の位置は、踏切道より照明柱までの距離( $\ell$ )と光源の高さ(H)は  
 複線  $\ell = 3\text{m}$  単線  $\ell = 1\text{m}$  光源の高さ  $H = 4.5\text{m}$  を標準とする。

光源の照射角は、列車乗務員にまぶしさを与えないため鉛直面を $70^\circ$ 以下とします。



## B. 照明計算

### (3) 踏切の所要照度

踏切道における踏切幅全般にわたって、軌条面上1mでの水平面及び鉛直面の照度は下表によります。

踏切道の所要照度

(表2)

[単位：lx]

見通し距離	400m 以上	300m 以上	300m 未満
環境輝度が高い踏切又は自動車等の 交通量が約500台/時以上の踏切	30	20	10
環境輝度が高い踏切又は自動車等の 交通量が約500台/時未満の踏切	20	15	7

(備考) 1. 鉛直面照度は図の測定点における測定値の算術平均をいう。

測定点Xは軌条面1mにおける軌条に直角な面の測定点。

2. この基準は複線を対象としているが、単線及び3線以上にも準用する。

### (4) 照明器具の選定

照明柱の位置、器具取付け高さ、踏切道幅等からまぶしさがなく、所要照度を得るための照明器具の選定は次の計算式により行います。

$$F = \frac{1}{K} \times \frac{E \times A}{U \times M}$$

F：器具光束 (lm)

A<sub>1</sub>：5,200 lm

A<sub>2</sub>：3,050 lm

B<sub>1</sub>：3,600 lm

B<sub>2</sub>：2,100 lm

K：係数 (複線：1.25、単線：0.7)

E：所要照度 (lx)

A：踏切面積 (m<sup>2</sup>)

U：照明率

M：保守率 (種類A/B：0.5、D：0.6)

踏切照明器具の照明率表

(表3)

照明器具 種類	踏切端～灯柱間 ℓ (m)	踏切道幅 I (m)	照明率 U
A <sub>1</sub>	3～7	5～10	0.84～0.89
A <sub>2</sub>	3～7	2～5	0.84～0.89
B <sub>1</sub>	3以内	5～10	0.84～0.89
B <sub>2</sub>	3以内	2～5	0.84～0.89
D <sub>1</sub>	3～7	5～10	0.60～0.65
D <sub>2</sub>	3～7	2～5	0.60～0.65

標準の場合は(表3)の数値の中間を取ります。ℓが3mより大きく、また光源の高さHが4.5mより大きくなるほど低い値を取ります。

#### [計算例]

幅(I)8mの複線踏切道(W=10m)を平均20 lxにするためには、どの器具が適当なのか。

ただし、ℓ=3m、H=4.5mとします。

$$K = 1.25$$

$$E = 20 \text{ lx}$$

$$A = W \times I = 10 \times 8 = 80 \text{ m}^2$$

$$U = 0.87$$

$$M = 0.5$$

$$F = \frac{1}{1.25} \times \frac{20 \times 80}{0.87 \times 0.5} = \frac{1}{1.25} \times \frac{1600}{0.435} = \frac{1600}{0.5437} = 2,943 \text{ lm}$$

この値より器具は

$$A_2 = 3,050 \text{ lm}$$

B<sub>1</sub> = 3,600 lm のいずれかを採用します。

# B. 照明計算

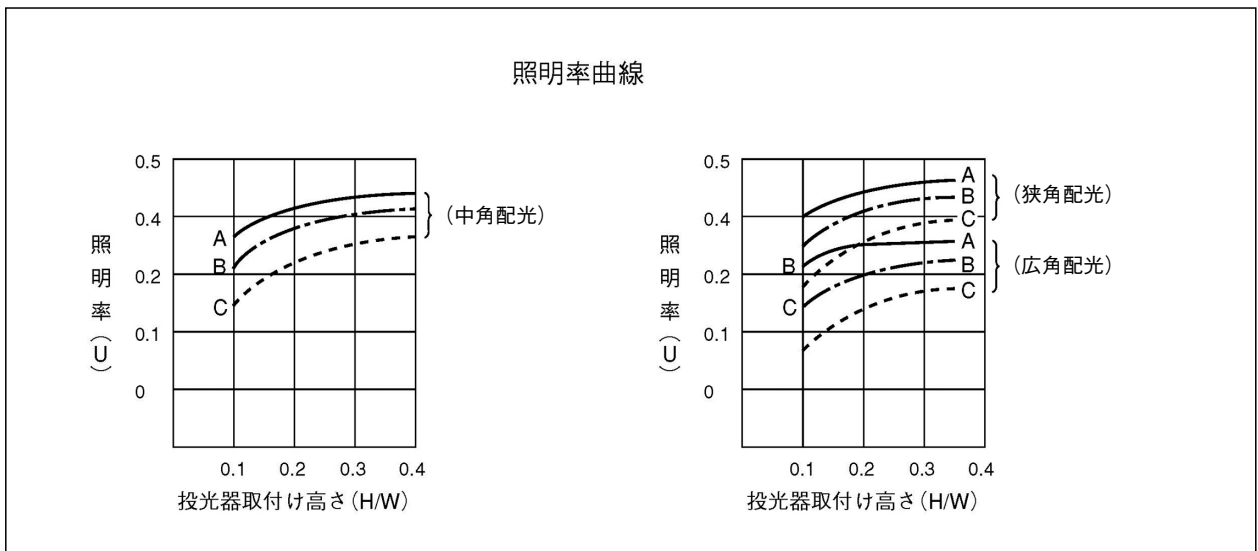
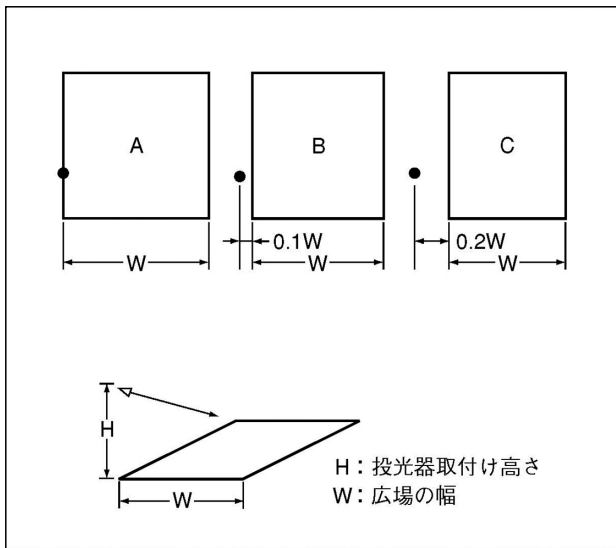
## 3-2 広場照明

LED投光器による広場の平均照度の計算は、次の計算式で行います。

投光器台数	$N = \frac{E \times A}{F \times U \times M}$	N : 投光器数	F : 器具光束 (lm)
		E : 平均照度 (lx)	U : 照明率
		A : 被照面積 (m <sup>2</sup> )	M : 保守率
平均照度	$E = \frac{F \times N \times U \times M}{A}$		

照明率は、投光器を取付けるポールが照明範囲よりどの程度離れているか図A・B・Cの中から選定し、照明率曲線より求めます。

ポールがコーナーに建植されている場合は、照明率の数値に0.85を乗じます。



## B. 照明計算

保守率は

環境条件が良い 0.81

普通 0.81

悪い 0.77

著しく汚れが予想される場合は、0.70以下とします。

〔計算例〕

下記の広場を投光器を用いて照明する場合

投光器の取付け高さ  $H = 12.5\text{m}$

使用光源 LED

平均照度 200 lx

計 算

$$N = \frac{E \times A}{F \times U \times M} = \frac{200 \times 1,400}{22,700 \times 0.77 \times 0.81}$$

$$= \frac{280,000}{14,158} = 19.8 \approx 20$$

E：所要照度 = 200 lx

A：床面積 =  $40\text{m} \times 35\text{m} = 1,400\text{m}^2$

F：器具光束 = 22,700 lm

U：照明率 = 0.77

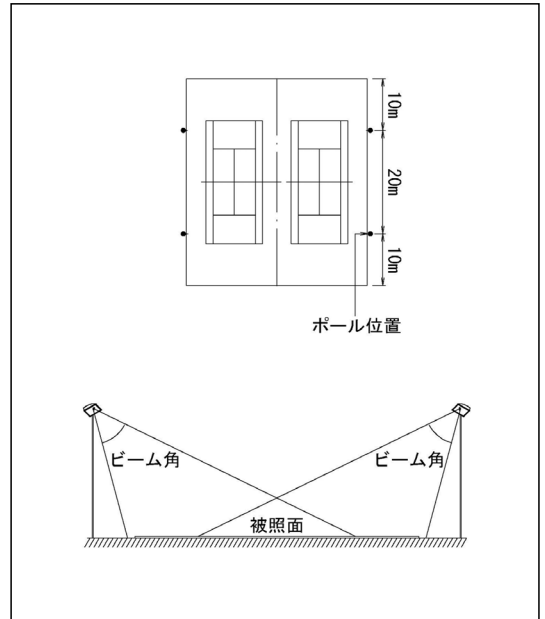
照明率表より

M：保守率 = 0.81

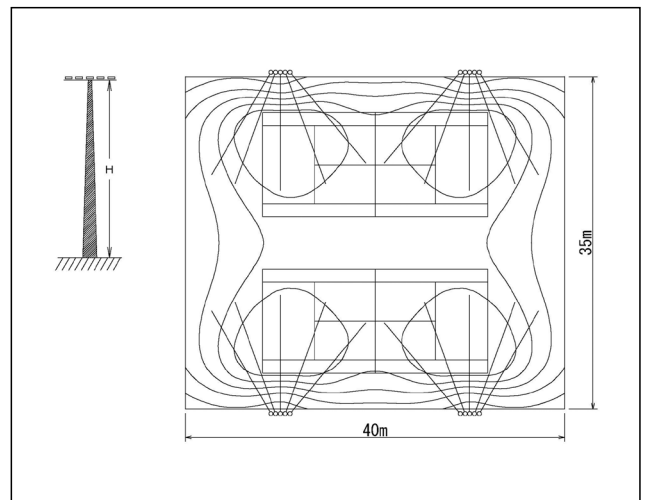
使用投光器：水銀ランプ 700W相当 広角

所要投光器台数は20台となります。

ポールを右図のように4基設置する場合は、1基当りの設置投光器台数は5台となります。



台数が決まったら、等照度曲線を描き、ポール  
の位置、照射角度(俯角)を決定します。



## B. 照明計算

### 4. 逐点法による照明計算(配光曲線による直射照明計算)

一般的な全般照明設計は、前述の光束法による平均照度計算が使用されますが、局部照明の設計、等照度曲線の作成には直射照度の計算が必要です。

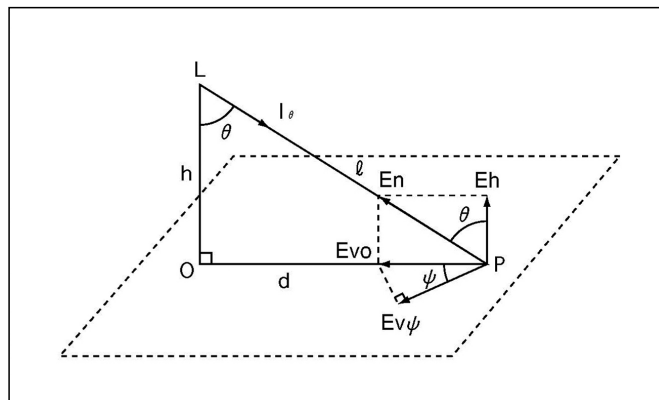
#### 4-1 点光源による直射照度

1つの点光源 L によるある面上の点 P における直射水平面照度  $E_h$  は

$$E_h = \frac{l_\theta}{\ell^2} \cos \theta$$

$l_\theta$  :  $\theta$  方向の光度 (cd)  
 $\ell$  : 光源からその点までの距離 (m)  
 $\theta$  : 入射角

法線照度  $E_n$ 、水平面照度  $E_h$ 、鉛直面照度  $E_{v\psi}$ 、 $E_{v\psi}$  を各々の入射角  $\theta$  と、光源からその点までの距離  $\ell$ 、光源の高さ  $h$ 、水平距離  $d$  等で表せば下表のようになります。



	$\ell$	$h$	$d$	$E_n \times$
$E_n =$	$\frac{l_\theta}{\ell^2}$	$\frac{l_\theta}{h^2} \cos^2 \theta$	$\frac{l_\theta}{d^2} \sin^2 \theta$	1
$E_h =$	$\frac{l_\theta}{\ell^2} \cos \theta$	$\frac{l_\theta}{h^2} \cos^3 \theta$	$\frac{l_\theta}{d^2} \sin^2 \theta \cos \theta$	$\cos \theta$
$E_{v\psi} =$	$\frac{l_\theta}{\ell^2} \sin \theta$	$\frac{l_\theta}{h^2} \sin \theta \cos^2 \theta$	$\frac{l_\theta}{d^2} \sin^3 \theta$	$\sin \theta$
$E_{v\psi} =$	$\frac{l_\theta}{\ell^2} \sin \theta \cos \psi$	$\frac{l_\theta}{h^2} \sin \theta \cos^2 \theta \cos \psi$	$\frac{l_\theta}{d^2} \sin^3 \theta \cos \psi$	$\sin \theta \cos \psi$

(計算例1)

下図の配光曲線を持つ LED 高天井用器具 (HF400W 相当) を使用し、作業面上 7m に取付けた場合の器具直下点  $P_0$  の水平面照度  $E_h$  を求めます。

この場合の計算式は

$$E_h = \frac{l}{\ell^2}$$

$P_0$  方向の光度  $l$  は、配光曲線より 385cd/1,000 lm

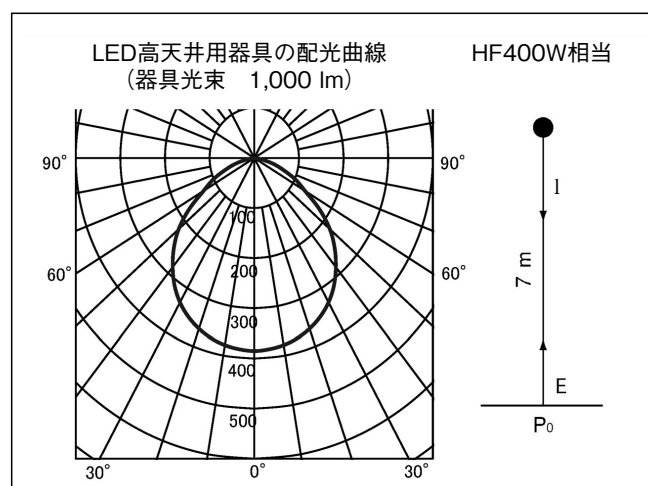
器具光束は、16,500 lm であるから

この場合の  $P_0$  方向の光度  $l$  は

$$l = 385 \times 16.5 = 6,352 \text{ cd}$$

直下照度  $E_h$  は

$$E_h = \frac{6,352}{7^2} = 129 \text{ lx}$$



## B. 照明計算

(計算例2)

計算例1の直下  $P_0$  点より 5 m 離れた点  $P_5$  の水平面照度  $E_h$  を求める。  
光が斜めに入射する場合の計算式は、

$$E_h = \frac{l_\theta}{\ell^2} \cos \theta$$

光源より点  $P_5$  の方向の鉛直角  $\theta$  は、

$$\tan \theta = \frac{5\text{m}}{7\text{m}} = 0.714 \quad \theta = 35.5^\circ$$

したがって、 $\theta$  方向の光度  $l_\theta$  は、配光曲線より 315cd/1,000 lm

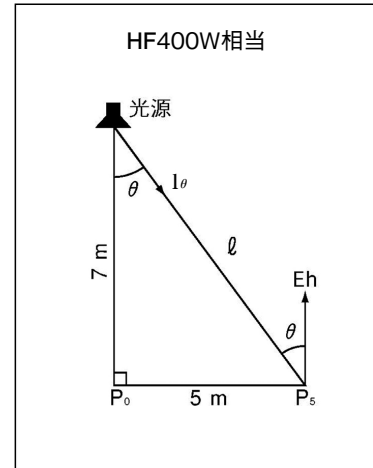
$$l_\theta = 315 \times 16.5 = 5,197\text{cd}$$

光源から  $P_5$  点までの距離  $\ell$  は

$$\ell = \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{74} = 8.6$$

$P_5$  点の照度  $E_h$  は

$$E_h = \frac{l_\theta}{\ell^2} \cos 35.5 = \frac{5,197}{74} \times 0.814 = 57.2 \text{ lx}$$



被照面各点の照度を求め、等照度の点を結ぶことにより等照度曲線を描くことができます。

※パソコンを使用した照明設計ソフトが開発されており、等照度曲線を容易に求めることができます。

必要の際には、メーカーにご相談ください。

# C. 照度基準

## 1. 法規で定められている照度基準

照明設備の照度については、国民生活を安全かつ快適にするため、国の法令や告示、日本産業規格(JIS)等で適合させなければならない照度、推奨する照度が定められています。

### 1-1 一般照明

#### (1) 労働安全衛生規則(労働省令 第32号)

##### 第3編 衛生基準

##### 第4章 採光及び照明

第604条 一. 事業者は労働者を常時就業させる場所の作業面の照度を、右の表の左欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の右欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料の取り扱い等、特殊な作業を行う室については、この限りでない。

作業の区分	基準
精密な作業	300 lx 以上
普通の作業	150 lx 以上
粗な作業	70 lx 以上

第605条 事業者は採光及び照明について、明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。

二. 事業者は、労働者を常時就業させる場所の照明設備について、6カ月以内ごとに一回、定期的に点検しなければならない。

#### (2) 事務所衛生基準規則(労働省令 第43号)

##### 第2章 事務室の環境管理

第10条 一. 事業者は室の作業面照度を、右の表の左欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の右欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料の取り扱い等、特殊な作業を行う室については、この限りでない。

作業の区分	基準
精密な作業	300 lx 以上
普通の作業	150 lx 以上
粗な作業	70 lx 以上

二. 事業者は室の採光及び照明について、明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。

三. 事業者は、室の照明設備について、6カ月以内ごとに一回、定期的に点検しなければならない。

### 1-2 非常用照明

#### (1) 建築基準法施行令(政令 第338号)

##### 第5章 避難施設等

##### 第4節 非常用照明装置

構造 第126条の5 非常用の照明装置は、常温下で床面において水平面照度で、1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあつては、2 lx)以上を確保することができるものとしなければならない。

#### (2) 地下街の各構えの接する地下道に設ける非常用の照明設備、排煙設備及び排水設備の基準(建設省告示 第1730号)

##### 第一 非常用照明設備の基準

地下道の床面において、10 lx 以上の照度を確保しうるものとする。

# C. 照度基準

## 2. JIS照明基準総則 (JIS Z 9110:2010)

この規格は、次の各施設の人工照明を行うときの照度設計基準及び照明要件の総則について規定されたものです。  
ただし、非常時用照明を除きます。

事務所	表 9	住宅その1	表 17
工場	表 10	住宅その2 (共同住宅の共用部分)	表 18
学校	表 11	駅舎	表 19
保健医療施設	表 12	駐車場	表 20
商業施設その1 (物品販売店)	表 13	ふ頭	表 21
商業施設その2 (飲食、映画館、その他興行場)	表 14	通路、工場及び公園	表 22
美術館、博物館、公共会館及び劇場	表 15	運動場及び競技場その1 (体操、格闘技など)	表 23
宿泊施設、公衆浴場及び美容・理髪店	表 16	運動場及び競技場その2 (球技、トラック・フィールド競技など)	表 24
		運動場及び競技場その3 (水泳、スキー・スケートなど)	表 25

(備考)表 19- 駅舎について掲載しました。

尚、各鉄道会社で基準を定めている場合は、高い方の値を優先してください。



# C. 照度基準

照明基準総則 JIS Z 9110 : 2010 表 19 - 駅舎による

$\bar{E}_m$ (lx)	Uo	Ra	A 級 駅			B 級 駅			C 級 駅		
			旅客関係	窓口関係	事務関係	旅客関係	窓口関係	事務関係	旅客関係	窓口関係	事務関係
1000	0.7	60		改集札口							
	-	60		出札口							
	0.7	60		精算窓口							
500	-	60		案内所							
	0.4	40	コンコース								
	-	40	待合室								
	-	60			駅長室						
	-	60			事務室						
	0.7	60					改集札口				
	-	60					出札口				
300	0.4	40				コンコース					
	-	40				待合室					
200	0.4	40	乗降場上家内								
	0.4	40	通路								
	-	40	洗面所								
	-	40	便所								
	-	60			手小荷物上家内						
	-	60					案内所				
	-	60					駅長室				
	-	60					事務室				
	0.7	60							改集札口		
	-	60							出札口		
100	-	20	車寄せ								
	0.4	40				乗降場上家内					
	0.4	40				通路					
	-	40				洗面所					
	-	40				便所					
	0.4	60					手小荷物上家内				
	-	40						待合室			
75	0.4	40						乗降場上家内			
	-	40						通路			
	-	40						洗面所			
	-	40						便所			
50	-	20				車寄せ					
15	0.25	20	乗降場上家外								
	-	20						車寄せ			
10	0.25	20				乗降場上家外					
5	-	20						乗降場上家外			

注1. 照度の適用に当たっては、1日の乗降客数、例えば、A級駅15万人以上、B級駅1万～15万人未満、C級駅1万人未満の3段階に駅級を分け、更に駅勢を考慮して駅を選定する。

2. 通路には階段を含む。

3.  $\bar{E}_m$ は維持照度、Uoは照度均斉度、Raは平均演色評価数を表す。

# C. 照度基準

## 3. 鉄道施設の所要照度(参考)

電気工作物(電力設備)設計施工標準を参照

### 3-1 機器室の所要照度

#### 機 器 室

照度(lx)	変電所及びき電室	信号扱所(信号機器室)	通 信 機 器 室	記 事
750	制御監視室	制 御 室	電子計算機操作室 自動交換室、配送室 ○試験室(1) ○電信室(1) ○調整室(1) ○無線中継機器室(1) ○電子計算機器室(1) ○半自動中継台室(1)	常時制御盤 機器等の監視 操作及び点検を行う室 ○常時操作及び点検を行 う機器
300	各係員室、洗面所 ○屋内機室(2) 廊 下 浴 室	○機器(2) 洗面所 浴 室 廊 下	各係員室 洗面所 浴 室 廊 下	各係員の詰所 ○監視、操作及び点検の 比較的多い機器
150	機器室(2) 洗面所 浴 室 炊事所 休憩室 廊 下 倉 庫 ○屋外機室(2)	継電器室(2) 洗面所 浴 室 炊事所 休憩室 廊 下 倉 庫	継電器室(2) 洗面所 浴 室 炊事所 休憩室 廊 下 倉 庫	上記機器の据付けられた 機器室及び共通部分 ○監視、操作及び点検の 比較的多い機器(屋外)
75	機器室(3) 蓄電池室(3)	配電室(3) 動力室(3) 電源室(3)	電源室(3)	監視、操作及び点検の比 較的少ない機器室
30				
15	屋 外			
7				

(備考) 1. ○印は局部照明によってもよい。

- (1)は、常時操作及び点検を行う機器(機器室)で試験室、電信室、調整室、無線中継室、電子計算機器室、半自動中継機器室等をいう。
- (2)は、監視、操作及び点検の比較的多い機器(機器室)で屋内変圧器、整流器、信号継電器、屋外変圧器、受電用母線、断路器等をいう。
- (3)は、監視、操作及び点検の比較の少ない機器(機器室)で、ポンプ室、蓄電池室、電源室等をいう。

# C. 照度基準

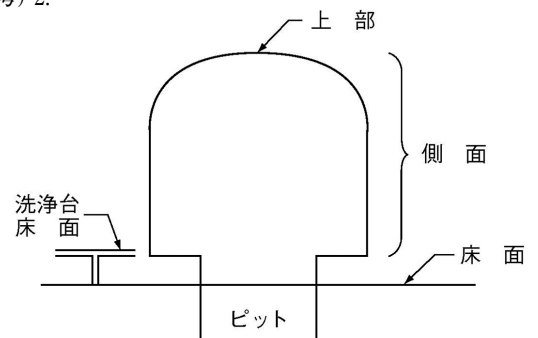
## 3-2 車両基地の所要照度

### 車 両 基 地

照度 (lx)	修繕検査庫				交番検査庫				仕業検査庫				洗浄庫 洗浄線		修繕職場
	上 部	側 面	床 面	ピ ット	上 部	側 面	床 面	ピ ット	上 部	側 面	床 面	ピ ット	側 面	床 面	
300	○精密を要する作業の行われる場所				○精密を要する作業の行われる場所				○精密を要する作業の行われる場所						○工作機械 ○精密を要する作業の行われる場所
150	EL DL	EL EC DL DC PC	全車種		EL EC	EC DC PC	全車種		EL EC		全車種			全車種	全車種
75	DL	FC		全車種	DL	EL		全車種		全車種		全車種	全車種	全車種	
30	DC PC FC				DC PC FC	DL FC									
15									※EL ※EC	※全車種	※全車種	※全車種	※全車種	※全車種	
5															
2															

- (備考) 1. EL：電気機関車  
 EC：電 車  
 DL：ディーゼル機関車  
 DC：気動車  
 PC：客 車  
 FC：貸 車
3. ○印は局部照明によってもよい。  
 ※印は屋外の仕業検査線又は洗浄線、留置線。
4. 交検はFCの仕業点検を含む。
5. ピットの照度は車軸の照度をいう。

(備考) 2.



## C. 照度基準

### 3-3 踏切の所要照度

普通鉄道構造規則(昭和62年3月運輸省令 第14号、最終改正 平成12年11月運輸省令 第39号)第3条の規定に基づく、  
東日本旅客鉄道株式会社 電気工作物施設心得(昭和62年4月1日実施)

(照明設備)

第55条 複線区間以上の1種踏切、1種自動踏切及び3種踏切の照度は次の表の通りとする。

#### 踏 切

照度段階 (lx)	水平面及び垂直面の照度 (lx)	環境輝度が高い踏切又は自動車等の交通量が約500台/時以上の踏切	環境輝度が低い踏切又は自動車等の交通量が約500台/時未満の踏切
50	30	見通し距離 400m以上	
	20	見通し距離 300m以上	見通し距離 400m以上
20	15		見通し距離 300m以上
	10	見通し距離 300m未満	
10	7		見通し距離 300m未満

(備考) 1. 軌条面上1mにおける照度とする。

2. 光源の照射角は列車乗務員にまぶしさを与えないよう鉛直角70°以下とする。

## D. 照明設備に関する法規の概要

国の法体系は次の通りで、一般的には国の全域を対象とします。

憲法 — 法律 — 政令 — 省令

- (1) 憲法 国の基本事項を定める最高法規。
- (2) 法律 立法機関である国会の議決を経て制定するもの。
- (3) 政令 行政機関である内閣が閣議の決定により制定するもの。
- (4) 省令 各省大臣が所管事項について制定するもの。

この法体系に基づき制定された照明設備に係る法規の主たるものには、次のものがあります。

1. 電気事業法 2. 電気用品安全法 3. 電気工事士法 4. 電気工事業法 5. 産業標準化法 6. 建築基準法 7. 消防法
8. 労働安全衛生法 9. 製造物責任法 10. 省エネ法

これらの法規は、技術の進歩、社会情勢の変化に対応して改正が行われています。

電気事業法、電気用品安全法、電気工事士法、電気工事業法を慣例的に電気保安四法と呼ばれています。

### 1. 電気事業法 [平成28年6月3日・法律 第59条]

電気に関する基本の法規で「電気事業の運営、電気工作物の工事維持及び運用についての規制」が定められています。

#### 1-1 電気設備に関する技術基準を定める省令

[平成12年9月 通商産業省令 第189号、平成29年3月 経済産業省令 第32号(改正)]

電気事業法に基づく省令で、照明設備に係る条文の主なものには次のものがあります。

#### 1-2 電気設備の技術基準の解釈 [平成23年7月改正] 照明関係条文

##### 第1章 総則

##### 第1節 通則

##### 第1条 用語の定義

十四「管灯回路」…「管灯回路の範囲」が定められています。

放電灯安定器(又は放電灯用変圧器)から放電管までの電路をいう。

##### 第3節 電路の絶縁及び接地

照明器具の接地工事に適用される条文です。

第17条 接地工事の種類「接地工事の種類と確保すべき接地抵抗値」が規定されています。

第29条 各種接地工事の細目「接地工事の具体的な施設方法」が定められています。

##### 第5章 電気使用場所の施設

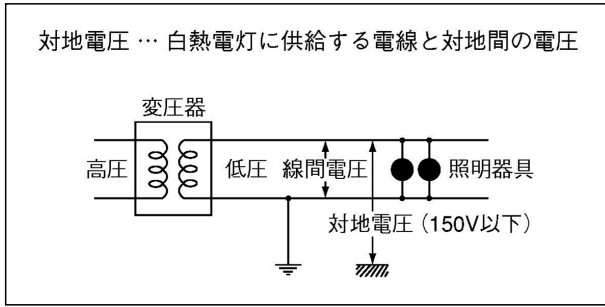
##### 第1節 屋内の施設

第143条 屋内電路の対地電圧の制限「屋内電路の対地電圧は150V以下とし、300V以下とする場合の施設上の制限事項」が定められています。

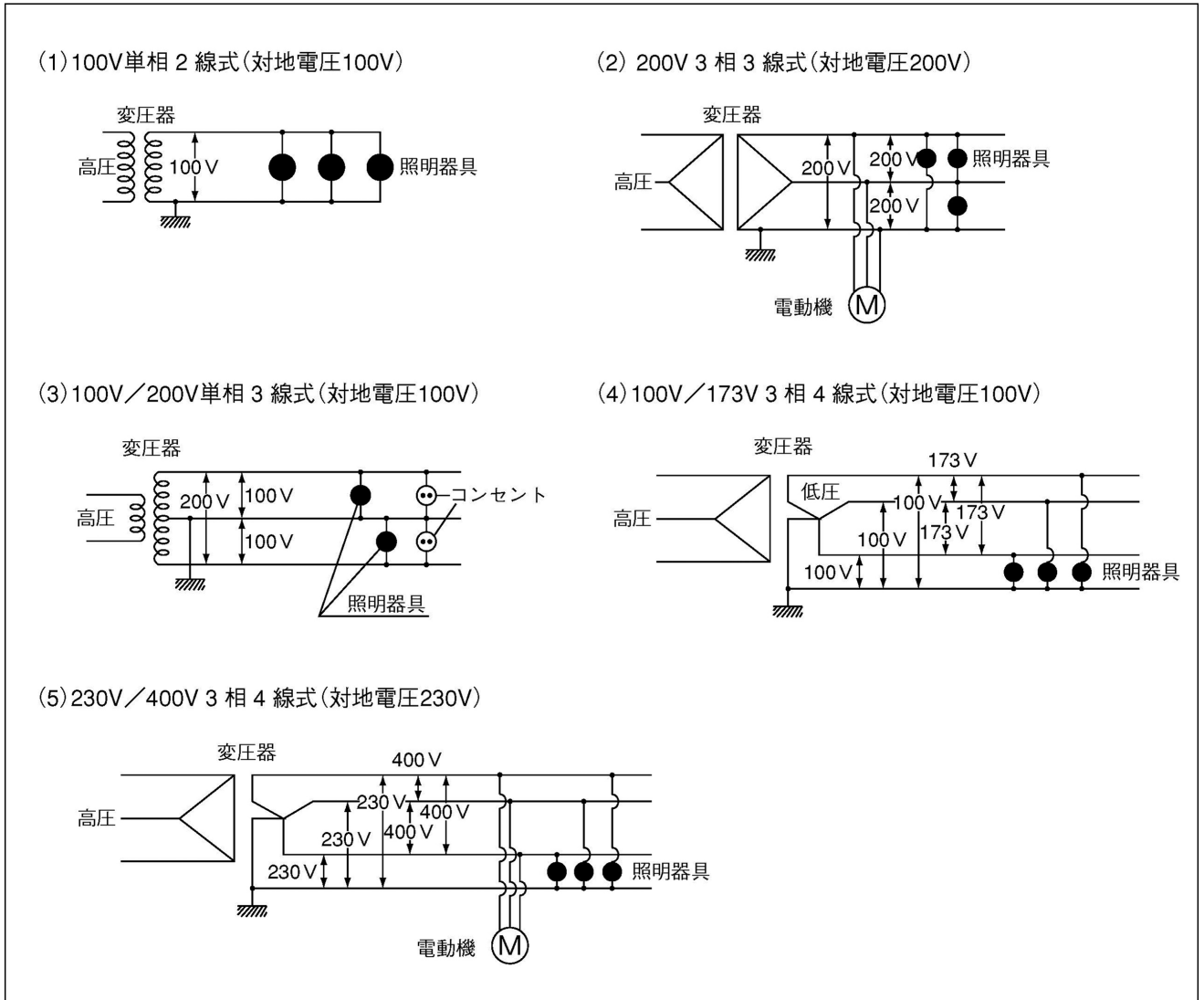
第143条3 白熱電灯(第183条に規定する特別低電圧照明回路の白熱灯を除く)に電気を供給する電路の対地電圧は、150V以下であること。ただし、住宅以外の場所において、次の各号により白熱電灯を施設する場合は、300V以下とすることができる。

- 一、白熱電灯及びこれに附属する電線には、接触防護措置を施すこと。
- 二、白熱電灯(機械装置に附属するものを除く)は、屋内配線と直接接続して施設すること。
- 三、白熱電灯の電球受口は、キーその他点滅機構のないものであること。(以下省略)

## D. 照明設備に関する法規の概要



電気供給方式と対地電圧



(備考) 400V 3相 4線式の場合の実際の配電電圧と放電灯安定器の定格電圧

ビルの400V級の標準配電電圧としては50Hz 地域では、240V / 415V、60Hz地域では、265V / 460Vが使用されており、また負荷機器(電動機)の定格電圧については、50Hz400V、60Hz400Vで電動機の共用がほとんどです。

この配電電圧に対応して放電灯の安定器の定格電圧は、一般に次の電圧になっています。

50Hz 対応 … 242V      60Hz 対応 … 254V

(400V配電に関する基準についての研究報告より)

第183条 屋内に施設する低圧用の機械器具等の施設 …「照明器具等の施設方法」が規定されています。

第155条 高周波電流による障害防止 …「蛍光灯の雑音防止コンデンサの設備」が規定されています。

第165条 ライティングダクト工事 …「照明器具や電気器具を接続する専用ダクトの工事方法」が規定されています。

## D. 照明設備に関する法規の概要

- 第172条 興行場の低圧工事 …「興行場に施設する電球線、移動電線の施設方法」が規定されています。
- 第172条 ショウウィンドウ又はショウケース内の配線工事 …「ショウケース内の照明配線の施設方法」が規定されています。
- 第185条 屋内の放電灯工事 …「屋内に施設する蛍光灯、HID器具の施設方法」が規定されています。照明器具の施設に最も関係の深い条文です。
- 第166条 屋側又は屋外の放電灯工事 …「屋側又は屋外に施設する蛍光灯、HID器具の施設方法」が規定されています。

### 1-3 内線規定

電気設備技術基準に基づいて一般社団法人日本電気協会が定めている民間規定です。省令の電気設備技術基準で抽象的にしか表現されていない事項が具体的に明記されています。電力会社ごとに定められている条文もあります。

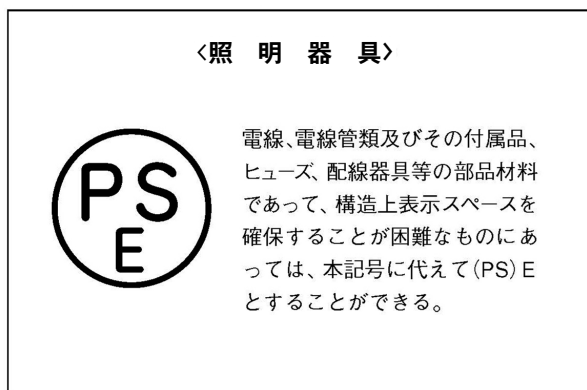
## 2. 電気用品安全法 [平成26年6月・法律 第72条(改正)]

「電気用品の製造、販売及び使用に関する規制」が定められています。規制を加えることにより粗悪な電気製品による火災、感電の発生、ラジオ、テレビ等の雑音障害を防止することを目的としています。

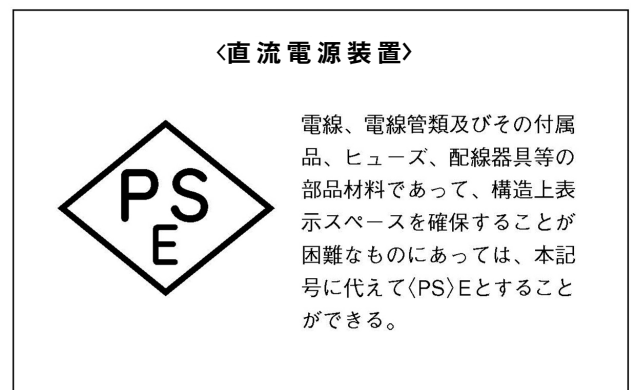
### 2-1 電気用品安全法施行規則 [平成28年 経済産業省令 第43条(改正)]

電気用品はこの法により「特定電気用品」と、「特定電気用品以外の電気用品」に分かれています。「特定電気用品」とは、構造又は使用方法その他の使用状況から見て特に危険又は障害の発生する恐れが多い電気用品で、政令で定められた製品です。照明器具は、「特定電気用品以外の電気用品」です。又、安定器は「特定電気用品」です。

特定電気用品以外の電気用品に表示する記号(第17条関係)



特定電気用品に表示する記号(第17条関係)



### 2-2 電気用品の技術上の基準を定める省令 [平成25年 経済産業省令 第34号(改正)]

この法令に基づき製造に関する技術基準として「電気用品技術基準」が定められています。

## 3. 電気工事士法 [平成26年6月・法律 第72条(改正)]

電気工事の欠陥による災害の発生を防止するために「電気工事の作業に従事する者の資格や義務」が定められています。

## D. 照明設備に関する法規の概要

### 4. 電気工事業法

(以下省略)

### 5. 産業標準化法 [平成30年・法律 第33号(改正) 工業標準化法から名称変更]

「産業標準化法を促進することによって、製品の品質改善、生産能力の向上等を目的」とした法律です。  
この法律により、日本産業規格(JIS)、日本照明工業会規格(JIL)が制定されています。

#### 5-1 日本産業規格(JIS) [平成30年・法律 第33号(改正) 日本工業規格から名称変更]

産業標準化法に基づき政府によって制定された我国の鉱工業に関する国家規格です。  
照明関係の主なものには、次のものがあります。

##### (照明器具関係)

JIS C 8105-1	照明器具—第1部：安全性要求事項通則
JIS C 8105-2-1	照明器具—第2-1部：定着灯器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-2	照明器具—第2-2部：埋込み形照明器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-3	照明器具—第3部：性能要求事項通則
JIS C 8106	施設用LED照明器具・施設用蛍光灯器具
JIS C 8113	投光器の性能要求事項
JIS C 8115	家庭用LED照明器具・家庭用蛍光灯器具
JIS C 8131	道路照明器具

##### (測定方法と照度基準関係)

JIS C 7612	照度測定方法
JIS C 7614	照明の場における輝度測定方法
JIS C 9110	照明基準総則
JIS C 9111	道路照明基準
JIS C 9116	トンネル照明基準
JIS C 9127	スポーツ照明基準

##### (ランプ・安定器関係)

JIS C 7501	一般照明用電球
JIS C 7523	家庭用小形電球
JIS C 7525	反射形投光電球
JIS C 7527	ハロゲン電球
JIS C 7530	ボール電球
JIS C 7601	蛍光灯ランプ(一般照明用)
JIS C 7604	高圧水銀ランプ—性能規定
JIS C 7606	ネオンランプ
JIS C 7610	低圧ナトリウムランプ
JIS C 7617-1	直管蛍光灯ランプ—第1部：安全仕様
JIS C 7617-2	直管蛍光灯ランプ—第2部：性能仕様
JIS C 7618-1	片口金蛍光灯ランプ—第1部：安全仕様
JIS C 7618-2	片口金蛍光灯ランプ(環形を含む)—第2部：性能仕様
JIS C 7621	高圧ナトリウムランプ—性能規定
JIS C 7651	一般照明用電球形蛍光灯ランプ
JIS C 8108	蛍光灯安定器
JIS C 8110	放電灯安定器(蛍光灯を除く)
JIS C 8117	蛍光灯電子安定器
JIS C 8118	蛍光灯安定器—性能要求事項
JIS C 8154	一般照明用LEDモジュール—安全仕様
JIS C 8155	一般照明用LEDモジュール—性能要求事項
JIS C 8159-1	一般照明用GX16t-5口金付直管LEDランプ—第1部：安全仕様
JIS C 8159-2	一般照明用GX16t-5口金付直管LEDランプ—第2部：性能要求事項

#### 5-2 日本照明工業会規格(JIL)

一般社団法人日本照明工業会で定めている団体規格です。主な規格には次のものがあります。

JIL1001	照明用テーパボール(銅製)	JIL5002	埋込み形照明器具
JIL1002	照明用段付直管ボール(銅製)	JIL5004	公共施設用照明器具
JIL1003	照明用ボール強度計算基準	JIL5501	非常用照明器具技術基準
JIL4003	Hf蛍光灯器具	JIL5502	誘導灯器具及び避難誘導システム用装置技術基準
JIL4004	照明用反射がさ		

### 6. 建築基準法 [昭和25年・法律 第201号、平成30年6月・法律 第67号(改正)]

照明関係では「非常用照明器具に関する事項」が建築基準法、建築基準法施行令、建築基準法施行規則、国土交通省告示で規定されています。



## D. 照明設備に関する法規の概要

---

### 7. 消防法 [昭和23年・法律 第186号、平成30年・法律 第67号(改正)]

照明関係では「誘導灯に関する事項」が消防法、消防法施行令、消防法施行規則、消防庁告示で規定されています。

### 8. 労働安全衛生法 [昭和47年・法律 第57号、平成29年5月・法律 第41号(改正)]

労働の安全面からこの法に基づく省令により「作業場の照度の基準」が定められています。

### 9. 製造物責任法 [平成6年・法律 第85号]

製造物の欠陥により人命、身体又は財産にかかわる被害が生じた場合における製造事業者等の損害賠償の責任について定められています。

### 10. エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)

[昭和54年・法律 第49号、平成27年9月・法律 第64号(改正)]

国の省エネルギー対策が定められています。

**蛍光ランプのみを光源とする照明器具の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等**

[平成25年12月 経済産業省告示 第269号(改正)]

**LEDランプのエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等**

[平成29年3月 経済産業省告示 第54号(改正)]

この告示に基づき蛍光灯具及びLED灯具の達成すべきエネルギー消費効率が表示されています。

## E. 照明器具製造規格抜粋

### 1. 照明器具—第1部：安全性要求事項通則 (JIS C 8105-1 ~ 3)

#### 1-1 照明器具の種類は下表による。(JIS C 8106 4項)

区 分	種 類
取付形状	つり下げ形、定着形(じか付け形)、埋込み形
感電保護	クラス0、クラスI、クラスII
水の侵入に対する保護	普通形、防滴形、防雨形、防まつ形、噴流形、暴噴流形、防浸形、防湿形
取付面材料による分類	不燃材料表面にだけ取付可能な照明器具、可燃材料表面に直接取付可能な照明器具、可燃材料表面に直接取付又は埋込みで取付可能で断熱材で覆われる可能性がある照明器具、可燃材料表面に直接取付又は埋込みで取付可能で断熱材で覆われる可能性がない照明器具
グレアによる分類	V、G0、G1a、G1b、G2、G3

(備考) 1. 感電保護に対する定義は次の通りとする。(JIS C 8105-1、1.2項)

- クラス0照明器具** (普通形照明器具にだけ適用できる)基礎絶縁によってだけ感電保護を行う照明器具。これらは、人の触れる恐れのある導体部分があっても、これらを電源配電の保護接地導体に接続する手段がないことを意味する。すなわち、基礎絶縁が故障を起こした場合には、環境だけに依存する。
- クラスI照明器具** 感電保護が基礎絶縁だけに依存しておらず、付加的な安全予防手段を含んだ照明器具をいう。すなわち、基礎絶縁が故障を起こした場合でも、人の触れる恐れのある導体部分が充電部にならないように、それが電源配線の保護用の接地線に接続されている手段をもっている。
- クラスII照明器具** 感電に対する保護が、基礎絶縁だけに依存しておらず、二重絶縁もしくは強化絶縁のような付加的な安全予防策が具備されている照明器具で、保護接地機構を備えず、又は設置条件にも依存していないもの。
- クラスIII照明器具** 入力電圧が安全特別低電圧 (SELV) で、かつ、内部で安全特別低電圧以上の電圧を発生しない照明器具。

(備考) 2. グレア分類記号の内容は、次の通りとする。

- V : VDT画面への映り込みを厳しく制限した照明器具。  
 G0 : ルーバー等でグレアをより厳しく制限した照明器具。  
 G1a : 拡散パネル、プリズムパネル、ルーバー、遮光板等によってグレアを十分に制限した照明器具。  
 G1b : 拡散パネル、プリズムパネル、ルーバー、遮光板等によってグレアをかなり制限した照明器具。  
 G2 : 水平方向から見たとき、光源(ランプ)が見えないようにグレアを制限した照明器具。  
 G3 : 光源(ランプ)を露出して、グレアを制限しない照明器具。

# E. 照明器具製造規格抜粋

## 1-2 照明器具の温度試験(通常動作) (JIS C 8105-1 12.4 項)

照明器具がその定格周囲温度  $t_a$  (特に表示がなければ25℃とする。)で動作時に下表に示す最高温度を超えてはならない。

表12.4.2 の試験条件における主要部分の最高温度

測定箇所		最高温度(℃)		
ランプ口金		注(1) 該当JISランプ規格の規定値等		
巻線(安定器、変圧器)	$t_w$ 表示のあるもの	$t_w$		
	絶縁階級によって分類するもの	A種	100	
		E種	115	
		B種	125	
		F種	150	
H種	170			
ケース(コンデンサ、始動装置、電子安定器、変換器等)		$t_c$ 表示がある場合 $t_c$ 注(2) $t_c$ 表示がない場合 50		
電線の絶縁物		表12.2、12.4.2b)、12.4.2c) 参照		
磁器ソケットの口金接触部及び磁器ソケット以外のランプソケットとスタータソケットの絶縁物	JIS C 8280 適合品及び同等品 注(4)	Tマークあり	B15、B22 注(3) T <sub>1</sub> : 165 T <sub>2</sub> : 210	
		Tマークあり	その他(IEC 60238及びJIS C 8324) T	
	JIS C 8324 適合品及び同等品 注(4)	T及びtマークなし	その他	$t$
		E14、B15	135	
		E26、B22	165	
		E39	225	
		E11	225	
		E12	100	
	蛍光灯用ランプソケット、スタータソケット (JIS C 8324) 注(4)		E17 165	
	JIS C 8302適合品及び同等品 注(5)		80	
絶縁物の温度は関連法規 注(8)による				
スイッチの周囲温度		Tマークのあるもの T Tマークのないもの 55		
照明器具の他の部分(材料及び使用方法別に)		表12.2及び12.4.2b) 参照		
取付け面		可燃性表面 90 不燃性表面 測定しない		
人がしばしば取り扱ったり又は触れたりする部分 注(6)		金属部 70 非金属部 85		
手で握る部分		金属部 60 非金属部 75		
スポットライトが照射する物体 12.4.1j) 参照		90 (試験面の温度)		
ライティングダクト		ライティングダクト製造業者指定値 注(7)		
コンセント取付形照明器具及び差込みプラグ付安定器/変圧器		手で触れるおそれのあるケース 75 差込みプラグ及びソケットの接合面 70 その他の部分 85		

## E. 照明器具製造規格抜粋

- 注(1) 該当するランプのJISに規定された値によるほか、特別なランプの使用が表示されているか又は明らかな場合は、ランプ製造業者によって規定するこの表よりも高い値が許される。
- 注(2) 部品製造業者が指定した測定点で測定する。又、コンデンサがJIS C 4908の最高許容温度を表す記号で示されている場合は、表示記号を最高温度値に置き換える。
- 注(3) 適合するランプの縁で測定した温度。
- 注(4) ここでいう同等品には、電気用品の技術上の基準を定める省令に適合するソケットを含む。
- 注(5) ここでいう同等品には、電気用品の技術上の基準を定める省令(平成25年 経済産業省令 第34号)に適合するソケットを含む。
- 注(6) スポットライト等で調整の間だけに触れるような部分には適用しない。
- 注(7) ライティングダクトの温度測定の試験条件は、JIS C 8472 12.1 を参照する。
- 注(8) 関連法規には、電気用品の技術上の基準を定める省令(平成25年 経済産業省令 第34号)の別表第十一(使用温度の上限値)がある。

### 1-3 電気性能

#### (1) 絶縁抵抗(JIS C 8105-1 10.2.1項)

絶縁抵抗は、耐湿試験の後及び温度試験(通常動作)の後において、およそ500Vの直流電圧を1分間印加後に測定する。

絶縁抵抗は、下表に規定された値以上とする。

クラスII照明器具の充電部と器体との間の絶縁は、基礎絶縁及び負荷絶縁を別々に試験することができる場合には試験しない。

絶縁材の裏打ち又は隔壁は、これらがなければ充電部と人の触れるおそれのある金属部との距離が第11章の規定以下になる場合にだけ試験を行う。

#### 最小絶縁抵抗

絶縁部分	最小絶縁抵抗(MΩ)	
	クラス0、クラスIの照明器具	クラスIIの照明器具
異極充電部間	b	b
充電部と取付面*の間	b	bかつc、又はd
充電部と照明器具の金属部の間	b	bかつc、又はd
スイッチの動作によって異極となる導電部間	b	bかつc、又はd
安全特別低電圧以外の電圧についての基礎絶縁(b)	2	
付加絶縁(c)	2	
二重絶縁又は強化絶縁(d)	4	

注\* 取付面は、この試験用に金属はくで覆われている。

## E. 照明器具製造規格抜粋

### (2) 耐電圧 (JIS C 8105-1 10.2.2項)

50Hz又は60Hzの周波数で、下表に規定された値をもつ正弦波の電圧を下表に示した絶縁物に1分間印加しなければならない。

最初は規定された電圧の半分以下を印加し、その後規定された電圧値まで徐々に上げる。この場合、規定された電圧に達した後の印加時間を規定の時間とみなす。

耐電圧試験器の変圧器は、出力電圧を適切な試験電圧に調節した後、出力端子を短絡したとき、出力電流は、200mA以上でなければならない。

出力電流が100mA未満のとき、過電流リレーが動作してはならない。ただし、微少電流で合否を判定する耐電圧試験器を使用する場合は、上記出力電流及び過電流リレーに関する要求事項は適用しない。

(備考) 微少電流で合否を判定する耐電圧試験器とは、5mA～20mA程度で合否を判定する性能をもつものをいう。

試験電圧の実効値は、既定値の±3%の範囲内になるよう注意しなければならない。

試験品の周囲に金属はくを用いる場合、絶縁物の端部でフラッシュオーバーが生じないように金属はくの置き方に注意しなければならない。

強化絶縁及び二重絶縁の両方を含むクラスⅡ照明器具については、強化絶縁に印加する電圧が、基礎絶縁又は付加絶縁に過電圧とならないよう注意する。

電圧降下のないグロー放電は、無視する。

フラッシュオーバー又は絶縁破壊が試験中に生じてはならない。

これらの要求事項は、電源に接続するが感電を生じる可能性がない始動補助物には適用しない。

### 耐 電 圧

絶 縁 部 分	試 験 電 圧 (V)	
	クラス0、クラスⅠの照明器具	クラスⅡの照明器具
異極充電部間	b	b
充電部と取付面*の間	b	bかつc、又はd
充電部と照明器具の金属部の間	b	bかつc、又はd
スイッチの動作によって異極となる導電部間	b	bかつc、又はd
安全特別低電圧以外の電圧についての基礎絶縁 (b)	2U+1,000	
付加絶縁 (c)	2U+1,000	
二重絶縁又は強化絶縁 (d)	4U+2,000	

注\* 取付面は、この試験用に金属はくで覆われている。

U=動作電圧

動作電圧が30V又はそれ以下の場合、試験電圧は(2U+1000V)の代わりに500Vとする。

## E. 照明器具製造規格抜粋

### (3) 入力 (JIS C 8105-3 7.5項)

照明器具の消費電力及び入力電流は、次の方法で試験したとき、下表に適合しなければならない。

入力特性

照明器具の消費電力区分 (W)	消費電力の許容範囲	入力電流の許容範囲 (蛍光灯器具に限る)
	表示値の許容範囲 (%)	
10以下	±25	±20
10を超え30以下	±25	±10
30を超え100以下	±25	±10
100を超え1,000以下	±15	±10
1,000を超えるもの	±10	—

### (4) 絶縁抵抗 (JIS C 8105-3 7.3項)

受渡検査の絶縁抵抗試験は、次の方法で試験したとき、下表の値以上でなければならない。

7.3.1 受渡検査の絶縁抵抗試験は、JIS C 8105-1の第10章(絶縁抵抗及び耐電圧)又は次の(a)~(b)による。

- (a) 絶縁抵抗試験は、冷間で行う。
- (b) 電源の両端子を一括したものと、人が触れる恐れのある非充電金属部との間の抵抗を、JIS C 1302に規定する絶縁抵抗計、又はこれと同等以上の精度を持つ測定器で測定する。  
ただし、二重絶縁器具で基礎絶縁及び負荷絶縁の絶縁抵抗をそれぞれ個別に測定できない場合は、両端子を一括したものと、人が触れる恐れのある非充電金属部間の絶縁抵抗が30MΩ以上でなければならない。
- (c) 照明器具の外郭が金属以外のものは、端子を一括したものと絶縁物の外面に隙間なく当てた金属はくとの間の絶縁抵抗を測定する。
- (d) ラピッドスタート式照明器具の場合は、ランプを取り外して測定してもよい。

受渡検査の絶縁抵抗

[単位：MΩ]

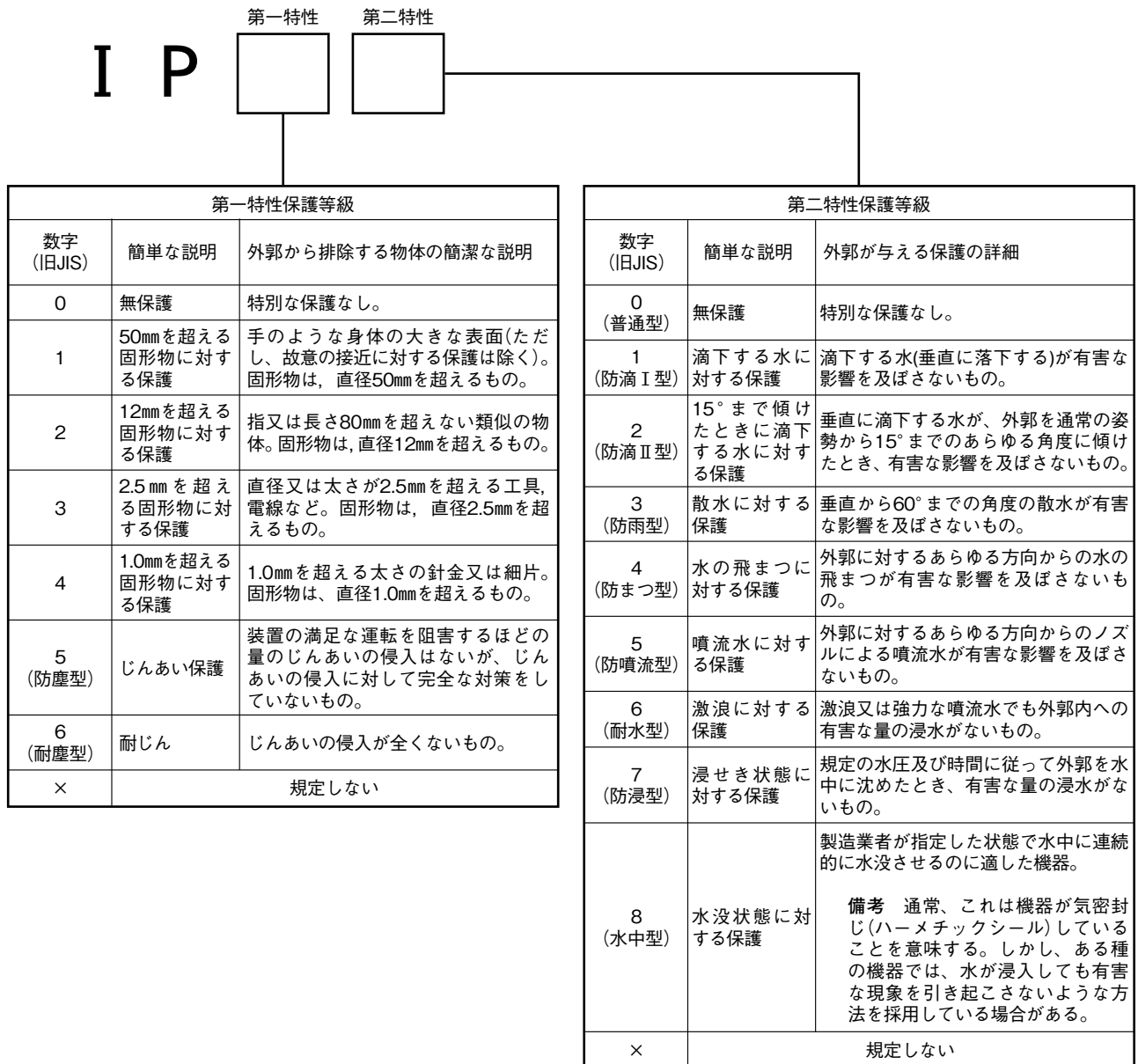
種 類	区 分	絶縁抵抗
クラスII以外の照明器具		30
クラスIIの照明器具	基礎絶縁	
	付加絶縁	
	強化絶縁	

# E. 照明器具製造規格抜粋

## 1-3 機械性能

(1)じんあい、固形物及び水気の侵入に対する保護等級(JIS C 8105-1 9.2項、JIS C 0920 を参照)

保護等級記号 IP(Ingress Protection)とは、IEC規格で規定されているキャビネットの塵等の固形物及び水に対する保護構造の等級を記号で示したものです。



# F. 非常用照明器具規格抜粋

## 1. 非常用照明器具技術基準(JIL 5501) 抜粋

日本照明工業会規格で非常用照明器具の形式、種類、性能、構造、表示、使用上の注意事項等が定められています。

### 1-1 形式、種類

形式、種類は、原則として下表による。

照明器具の種類

形式	点灯方法による種類	非常用光源による区分		保護構造		
		白熱電球	蛍光ランプ	高輝度放電灯	LED	水・塵埃に対する保護
非常用照明器具 (電池内蔵)	専用内蔵形 組込み内蔵形 併用内蔵形	白熱電球	二重コイル電球または一重コイル電球	高輝度放電灯	普通形	クラス0
			ハロゲン電球		防滴形	クラスI
			その他		防雨形	クラスII
		スタータ型ランプ	防まつ形			
非常用照明器具 (電源別置)	専用別置形 組込み別置形 併用別置形	蛍光ランプ	ラビット型ランプ	噴流形		
			高周波専用ランプ	防浸形		
			その他	防湿形		
		高輝度放電灯	高圧水銀ランプ	防じん形		
			高圧ナトリウムランプ	防爆形		
			メタルハライドランプ			
			その他			
		LED	直管LEDランプ、 LEDモジュール、その他			

### 1-2 表示

器具の見やすいところに容易に消えない方法で、通常要求される項目及びJIL 5501で要求される事項を表示しなければならない。

#### JIL適合マーク



一般社団法人日本照明工業会の非常用照明器具  
JIL 適合評定を受けた製品に表示できます。



## F. 非常用照明器具規格抜粋

### 1-3 使用上の注意事項

#### (1) 施工上の注意

- (a) 器具は、周囲温度5～35℃の雰囲気内で使用すること。
- (b) 電源電圧は、定格値に近く変動の少ないものであること。
- (c) 特に高層建物の開放廊下等に設置するもので、雨の吹込みを受けるもの及び海岸地区に設置するものは、適切な塗装が施されたものであること。また直射日光の当たらない場所に設置すること。
- (d) 器具は必要性能を確保するため慎重に調整されているので、取付けの際、衝撃を与えたり、内部の構造及び部品の位置を変更することのないよう注意すること。
- (e) 電池内蔵形器具は、電源を通電せずに非常灯電池の接続器を接続したままで放電することは、電池に過放電状態が接続されるため避けること。
- (f) 電池内蔵形器具を試験する場合は、非常灯電池が自己放電していることがあるため、予め48時間以上充電すること。
- (g) 併用開始まで時間がある場合は、消灯するまで放電させた後に非常灯電池の接続器を外し、放電状態を維持すること。
- (h) 器具の銘板に非常時のみ点灯と表示された光源は、平常時に連続点灯しないこと。

### 1-4 保守・点検上の注意事項

#### (1) 保守上の注意

##### (a) 共通事項

- (1) 光源が黒化した場合、光束が減少し、床面の必要な明るさが確保できない場合があるので光源を交換すること。
- (2) 光源を交換する場合は、指定された光源(照明設計時に定めたもの)を使用すること。
- (3) 保守のための部品交換は、指定以外のものを使用しないこと。
- (4) 高温雰囲気中(140℃)で使用されたものは再使用しないこと。この場合は、器具全体を交換すること。
- (5) リレー接点は、ほこり等により接触不良になることがあるので、定期点検で非常点灯切替試験は、必ず実施して接触不良のないことを確認する。
- (6) 点灯装置の動作不良が生じた場合は、新しい器具と交換すること。

##### (b) 電池内蔵形器具

- (1) 常時、充電状態になるよう給電すること。
- (2) 有効点灯持続時間が、30分間以下となった場合には、非常灯電池を交換すること。
- (3) 非常灯電池の交換は、指定以外のものを使用したり、予め組み合わされたものを分解して再組み合わせをしたりしないこと。
- (4) 非常灯電池の交換の際には、接続端子部より外すこと。接続端子以外の口出し線を切断したりすると逆接続、切断時の短絡等により電池を損傷する恐れがある。
- (5) ヒューズの交換には、指定されたものを使用すること。
- (6) 長時間器具を使用しない時は、消灯するまで放電させた後に接続器を外しておくこと。
- (7) 非常灯電池を有効に動作させるため、定期的(6ヶ月に1回が望ましい)に十分な放電を行うこと。

##### (c) 電源別置形器具

- (1) 銘板に指定された電源で使用すること。(常用、非常用光源)
- (2) 非常用電源による連続点灯時間の制限。

## F. 非常用照明器具規格抜粋

---

### (2) 点検上の注意

点検は、点検事項及びその内容により、次のような定期的点検を行うことを推奨する。

- (a) 破損、変形等の外観的事項についての点検は、3ヵ月ごとが望ましい。
- (b) 蛍光ランプ等の汚れ、反射板等の汚れについての点検は、6ヵ月ごとが望ましい。
- (c) 点灯持続時間、切替動作、明るさ等の機能的事項に関する点検は、6ヵ月ごとが望ましい。なお、電池内蔵器具にあっては、電池を48時間以上充電したのち行うこと。

# F. 非常用照明器具規格抜粋

## 2. 建築基準法施行令（昭和25年11月16日 政令 第338号）

### 2-1 非常用照明装置の設置

第126条の四 法別表第一(イ)欄(一)項から(四)項までに掲げる用途に供する特殊建築物の居室、階数が三以上で延べ面積が500m<sup>2</sup>を超える建築物の居室、第116条の二第1項第一号に該当する窓、その他の開口部を有しない居室又は延べ面積が1,000m<sup>2</sup>を超える建築物の居室及びこれらの居室から地上に通ずる廊下、階段その他の通路(採光上有効に直接外気に開放された通路を除く。)並びにこれらに類する建築物の部分で照明装置の設置を通常要する部分には、非常用の照明装置を設けなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する建築物又は建築物の部分については、この限りではない。

- 一、一戸建の住宅又は長屋もしくは共同住宅の住戸。
- 二、病院の病室、下宿の宿泊室又は寄宿舎の寝室その他これらに類する居室。
- 三、学校等。
- 四、避難階又は避難階の直上階もしくは直下階の居室で避難上支障がないもの、その他これらに類するものとして国土交通大臣が定めるもの。

### 非常用の照明装置の設置基準

	対象建築物のうち 設置義務のある部分	対象建築物のうち 設置義務免除の建築物又は部分
1. 特殊建築物 (一) 劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場 (二) 病院、診療所(患者の収容施設があるものに限る)、ホテル、旅館、下宿、共同住宅、寄宿舎、児童福祉施設等 (三) 学校等 <sup>注(1)</sup> 、博物館、美術館、図書館 (四) 百貨店、マーケット、展示場、キャバレー、カフェ、ナイトクラブ、バー、ダンスホール、遊技場、公衆浴場、待合、料理店、飲食店、物品販売業を営む店舗(床面積10m <sup>2</sup> 以内のものを除く)	① 居室 <sup>注(2)</sup> ② 令第116条2第1項第一号に該当する窓、その他の開口部を有しない居室(無窓の居室) <sup>注(3)</sup> ③ ①及び②の居室から地上に通ずる避難路となる廊下、階段その他の通路 ④ ①②又は③に類する部分、例えば廊下に接するロビー、通り抜け避難に用いられる場所、その他通常、照明設備が必要とされる部分	① イ. 病院の病室 ロ. 下宿の宿泊室 ハ. 寄宿舎の寝室 ニ. これらの類似室 <sup>注(4)</sup> ② 共同住宅、長屋の住戸 ③ 学校等 ④ 採光上有効に直接外気に開放された通路や屋外階段等 ⑤ 平成12建告第1411号による居室等 <sup>注(5)</sup> ⑥ その他 <sup>注(6)</sup>
2. 階数が3以上で、延べ面積が500m <sup>2</sup> を超える建築物	[同上]	上記の①②③④⑤⑥ ⑦ 一戸建て住宅
3. 延べ面積が1,000m <sup>2</sup> を超える建築物	[同上]	[同上]
4. 無窓の居室を有する建築物	① 無窓の居室 ② ①の居室から地上へ通ずる避難路となる廊下、階段その他の通路 ③ ①又は②に類する部分、例えば廊下に接するロビー、通り抜け避難に用いられる場所、その他通常、照明設備が必要とされる部分	上記の①②③④

注(1) 学校等とは、学校、体育館、ボーリング場、スキー場、スケート場、水泳場又はスポーツの練習場をいう(「建基令」第126条の2)。

学校とは、おおむね学校教育法にいう学校をいい、学校教育法にいう学校とは、小学校、中学校、高等学校、大学、高等専門学校、盲学校、聾学校、養護学校、幼稚園、専修学校及び各種学校をいう。他の法令の規制によるその他の学校(例、各省の組織の中の学校等)は含まない。

体育館で観覧席を有するもの、又は観覧の用に供するものは、集会場と見なされて除外されない。

学校で夜間部が併設されているものは、法規制上は不要であるが、避難上安全を確保するために、避難経路である廊下、階段、屋外への出入口には、原則的に必要であろう。

## F. 非常用照明器具規格抜粋

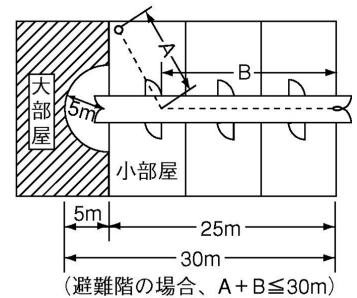
- (2) 居室とは、居住、執務、作業、集会、娯楽その他これらに類する目的のために継続的に使用する室をいう。
- (3) 令第116条の2第1項第一号に該当する窓、その他の開口部を有しない居室とは、採光に有効な部分の面積の合計が、当該居室の床面積の1 / 20以上の開口部を有しない居室をいう。
- (4) これらの類似室には、事務所ビル等の管理人室は、長屋もしくは共同住宅の住戸に類する居室と見なされ含まれるが、当直室の場合は不特定の人々が使用する居室に見なされ含まれない。
- (5) 平成12年建設省告示 第1411号による適用除外の居室等を例示すれば、次の通りである。

### (イ) 小部屋を含む建物の例

半円で歩行距離を示すのは適当ではないが、具体的な通路の示し方がないので半円で示した。

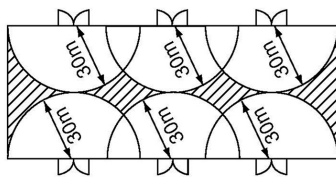
実際の歩行距離によって制限を受けるので注意を要する。

1. 小部屋部分は30m以内であり、除外される。
2. 大部屋部分は30mを超える部分があり、この大部屋すべてに設置が必要となる。
3. 廊下部分は避難経路となるので設置を必要とする。
4. 避難階の直上階、直下階は30m以内が20m以内となるので注意を要する。



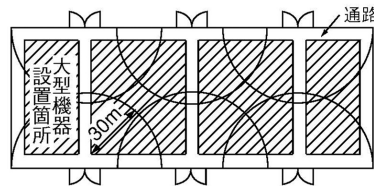
### (ロ) 工場の例

#### 機器設置が不明の場合



30mで覆われない斜線部分があり、この建物はすべて設置を必要とする。

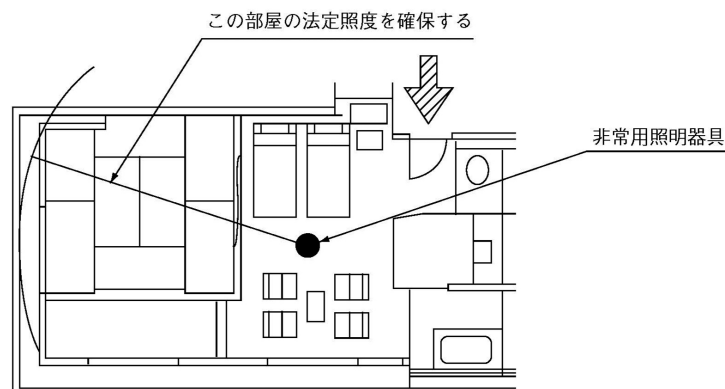
#### 機器設置が明確の場合



この建物はすべて設置を必要とするが、斜線部分の大型機器設置箇所は除外され、通路のみに設置を必要とする。

### (6) その他の次の部分は、設置義務が免除できる。

- (イ) ホテル、旅館等において、前室と奥の部屋の間がふすま、障子等随時開放することができるもので仕切られた2部屋は、1部屋と見なしてよいので、避難経路に近い前室に設置すればよい(下図参照)。ただし、ふすま等を開放した状態で法定照度を確保すること。
- (ロ) 地下駐車場の駐車スペースは居室に該当せず、車路は、人が通常出入りする通路ではないので必ずしも法的には必要がない。ただし避難のために通路として使用されることがあるので設置することが望ましい。



## F. 非常用照明器具規格抜粋

---

### 2-2 非常用の照明装置の構造

第126条の五 前条の非常用の照明装置は、次の各号のいずれかに定める構造としなければならない。

- 一、次に定める構造とすること。
    - イ. 照明は、直接照明とし、床面において1 lx 以上の照度を確保することができるものとする。
    - ロ. 照明器具の構造は、火災時において温度が上昇した場合であっても、著しく光度が低下しないものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとする。
    - ハ. 予備電源を設けること。
  - 二、イからハまでに定めるもののほか、非常の場合の照明を確保するために必要があるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとする。
- 二、火災時において、停電した場合に自動的に点灯し、かつ、避難するまでの間に、当該建築物の室内の温度が上昇した場合にあっても、床面において1 lx以上の照度を確保することができるものとして、国土交通大臣の認定を受けたものとする。

## F. 非常用照明器具規格抜粋

### 3. 建設省告示

#### 非常用の照明装置の構造方法を定める件

(昭和45年12月28日 建設省告示 第1830号、最終改正 平成29年6月2日 国土交通省告示 第600号)

建築基準法施行令(昭和25年政令 第338号)第126条の五第一号ロ及びニの規定に基づき、非常用の照明器具及び非常用の照明装置の構造方法を次のように定める。

#### 第一 照明器具

一、照明器具は、耐熱性及び即時点灯性を有するものとして、次のイからハまでのいずれかに掲げるものとしなければならない。

(イ) 白熱灯(そのソケットの材料がセラミックス、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂又はポリブチレンテレフタレート樹脂であるものに限る。)

(ロ) 蛍光灯(即時点灯性回路に接続していないスタータ型蛍光ランプを除き、そのソケットの材料がフェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリプロピレン樹脂、メラミン樹脂、メラミンフェノール樹脂又はユリア樹脂であるものに限る。)

(ハ) LEDランプ(次の(1)又は(2)に掲げるものに限る。)

(1) 日本工業規格 C 8159-1(一般照明用GX16t-5口金付直管LEDランプ—第1部：安全仕様)—2013に規定するGX16t-5口金付直管LEDランプを用いるもの(そのソケットの材料がフェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリプロピレン樹脂、メラミン樹脂、メラミンフェノール樹脂又はユリア樹脂であるものに限る。)

(2) 日本工業規格 C 8154(一般照明用LEDモジュール—安全仕様)—2015に規定するLEDモジュールで難燃材料で覆われたものを用い、かつ、口金を有しないもの(その接続端子部(当該LEDモジュールの受け口をいう。第三号口において同じ。)の材料がセラミックス、銅、銅合金、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリフタルアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリプロピレン樹脂、メラミン樹脂、メラミンフェノール樹脂又はユリア樹脂であるものに限る。)

二、照明器具内の電線(次号ロに掲げる電線を除く。)は、二種ビニル絶縁電線、架橋ポリエチレン絶縁電線、けい素ゴム絶縁電線又はふっ素樹脂絶縁電線としなければならない。

三、照明器具内に予備電源を有し、かつ、差込みプラグにより常用の電源に接続するもの(ハにおいて「予備電源内蔵コンセント型照明器具」という。)である場合は、次のイからハまでに掲げるものとしなければならない。

(イ) 差込みプラグを壁等に固定されたコンセントに直接接続し、かつ、コンセントから容易に抜けない措置を講じること。

(ロ) ソケット(第一号ハ(2)に掲げるLEDランプにあっては、接続端子部)から差込みプラグまでの電線は、前号に規定する電線その他これらと同等以上の耐熱性を有するものとする。

(ハ) 予備電源内蔵コンセント型照明器具である旨を表示すること。

四、照明器具(照明カバーその他照明器具に付属するものを含む。)のうち主要な部分は、難燃材料で造り、又は覆うこと。

## F. 非常用照明器具規格抜粋

### 第二 電気配線

- 一、電気配線は、他の電気回路(電源又は消防法施行令(昭和36年 政令 第37号)第7条第4項第二号に規定する誘導灯に接続する部分を除く。)に接続しないものとし、かつ、その途中に一般の者が、容易に電源を遮断することのできる開閉器を設けてはならない。
- 二、照明器具の口出し線と電気配線は、直接接続するものとし、その途中にコンセント、スイッチその他これらに類するものを設けてはならない。
- 三、電気配線は、耐火構造の主要構造部に埋設した配線、次のイからニまでのいずれかに該当する配線又はこれらと同等以上の防火措置を講じたものとしなければならない。
  - (イ) 下地を不燃材料で造り、かつ、仕上げを不燃材料とした天井の裏面に鋼製電線管を用いて行う配線。
  - (ロ) 準耐火構造の床若しくは壁又は建築基準法(昭和25年 法律 第201号)第2条第九号のニロに規定する防火設備で区画されたダクトスペースその他これに類する部分に行う配線。
  - (ハ) 裸導体バスダクト又は耐火バスダクトを用いて行う配線。
  - (ニ) MIケーブルを用いて行う配線。
- 四、電線は、600ボルト二種ビニル絶縁電線その他これと同等以上の耐熱性を有するものとしなければならない。
- 五、照明器具内に予備電源を有する場合は、電気配線の途中にスイッチを設けてはならない。この場合において、前各号の規定は適用しない。

### 第三 電源

- 一、常用の電源は、蓄電池又は交流低圧屋内幹線によるものとし、その開閉器には非常用の照明装置である旨を表示しなければならない。ただし、照明器具内に予備電源を有する場合は、この限りではない。
- 二、予備電源は、常用の電源が断たれた場合に自動的に切り替えられて接続され、かつ、常用の電源が復旧した場合に自動的に切り替えられて復帰するものとしなければならない。
- 三、予備電源は、自動充電装置時限充電装置を有する蓄電池(開放型のものにあつては、予備電源室その他これに類する場所に定置されたもので、かつ、減液警報装置を有するものに限る。以下この号において同じ。)又は蓄電池と自家発電装置を組み合わせたもの(常用の電源が断たれた場合に直ちに蓄電池により非常用の照明装置を点灯させるものに限る。)で充電を行うことなく30分間継続して非常用の照明装置を点灯させることができるものその他これに類するものによるものとし、その開閉器には非常用の照明装置である旨を表示しなければならない。

### 第四 その他

- 一、非常用の照明装置は、常温下で床面において水平面照度で1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあつては、2 lx)以上を確保することができるものとしなければならない。
- 二、前号の水平面照度は、十分に補正された低照度測定用照度計を用いた物理測定方法によって測定されたものとする。

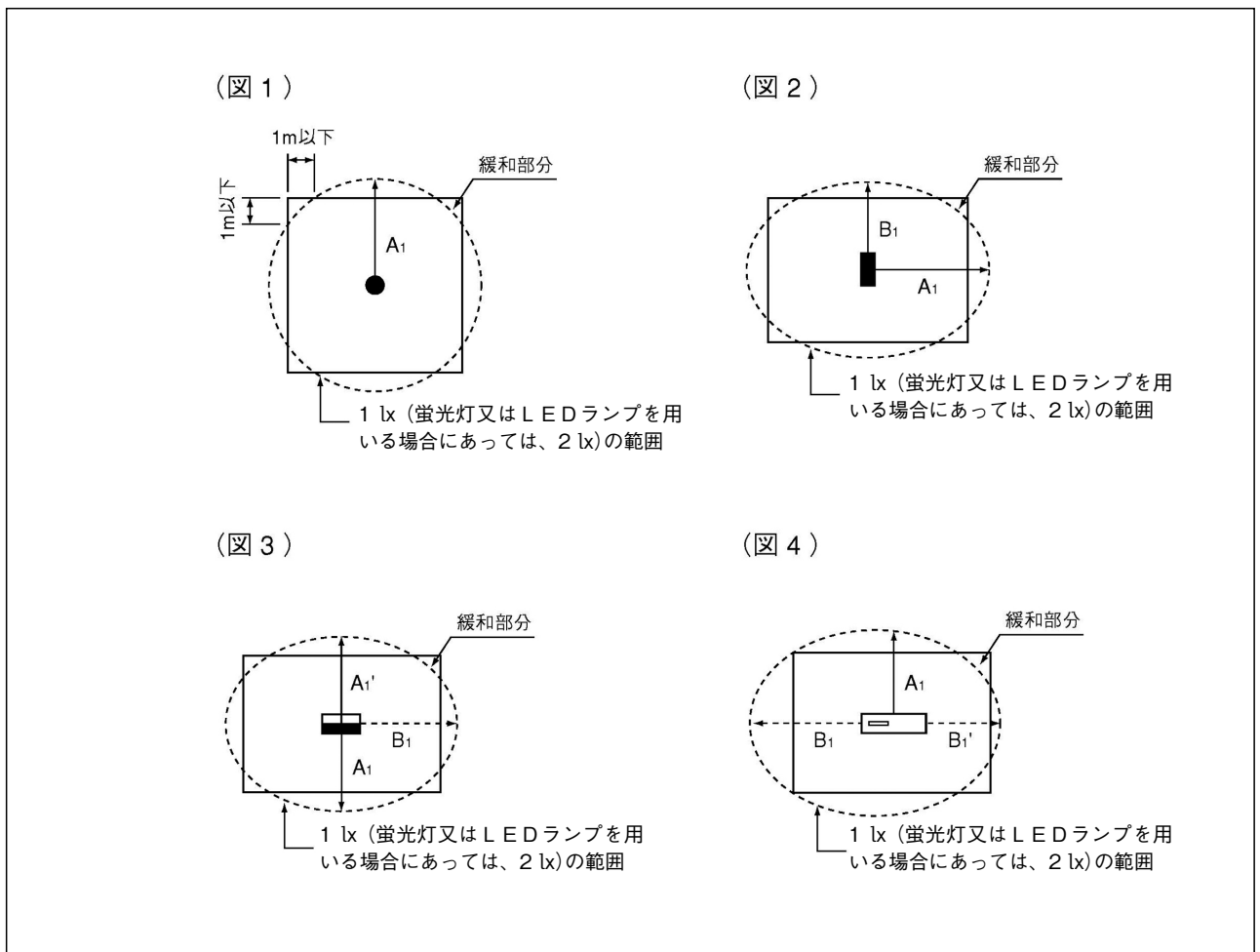
## F. 非常用照明器具規格抜粋

### 4. 非常用照明器具の配置

非常用照明器具は、30分間非常点灯した後で、床面の水平面照度が1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあっては、2 lx)以上となるように配置を決定します。

#### 4-1 単体配置する場合

各天井高(器具取付け高さ)に対して、1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあっては、2 lx)の範囲を(図1)で表します。蛍光灯(LEDランプを含む)のように配光に方向性のある場合は(図2)、(図3)、(図4)のようにランプ軸に直角の方向(A断面方向)を $A_1$ 及び $A_1'$ 、平行の方向(B断面方向)を $B_1$ 及び $B_1'$ で表します。

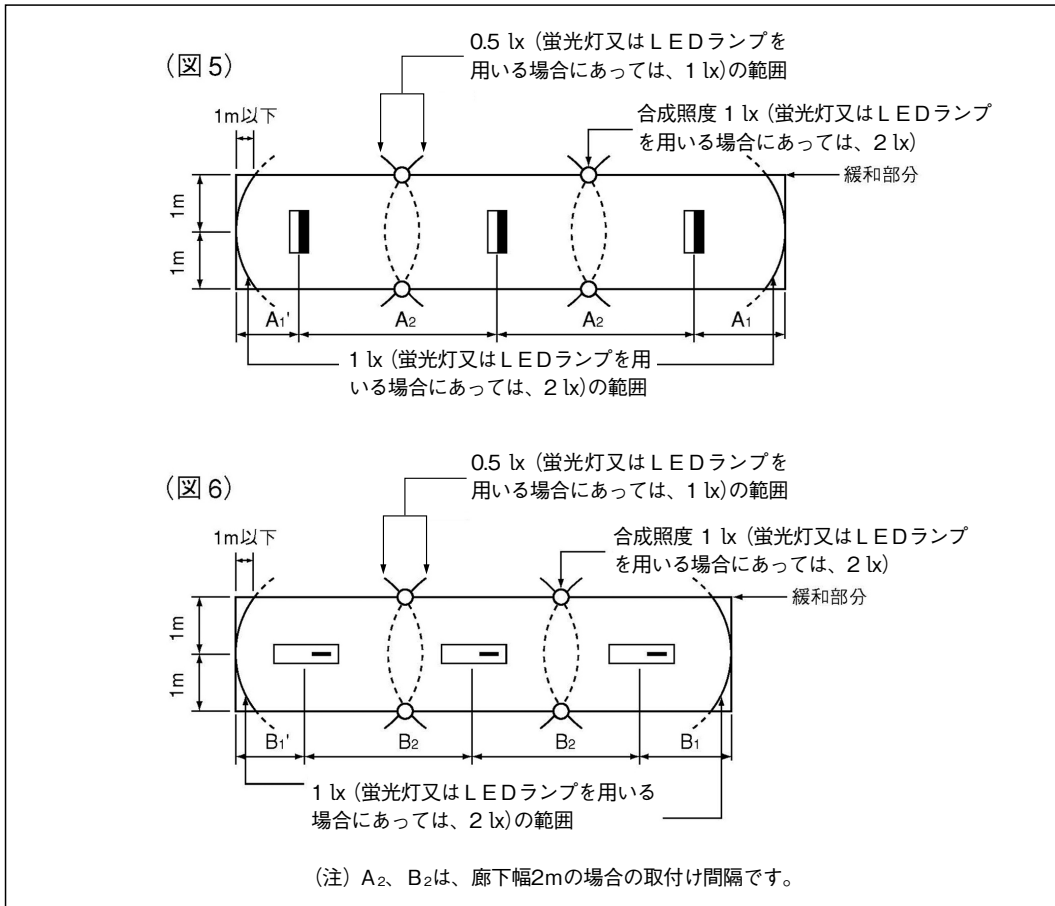


#### 4-2 直線配置する場合

各天井高(器具取付け高さ)に対して、幅2mの廊下で壁ぎわの合成照度が1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあっては、2 lx)以上となるための最大取付け間隔(単位m)を $A_2$ 、 $B_2$ で表してあります。蛍光灯(LEDランプを含む)のように配光に方向性のある場合で、(図5)のようにA断面方向に配置する場合は $A_2$ で表します。(図6)のようにB断面方向に配置する場合は $B_2$ で表しますので、この数値以下の間隔で照明器具を取付けて下さい。又廊下の端部は、単体配置の表により照度範囲 $A_1$ 、 $A_1'$ 、 $B_1$ 、 $B_1'$ を決めて下さい。

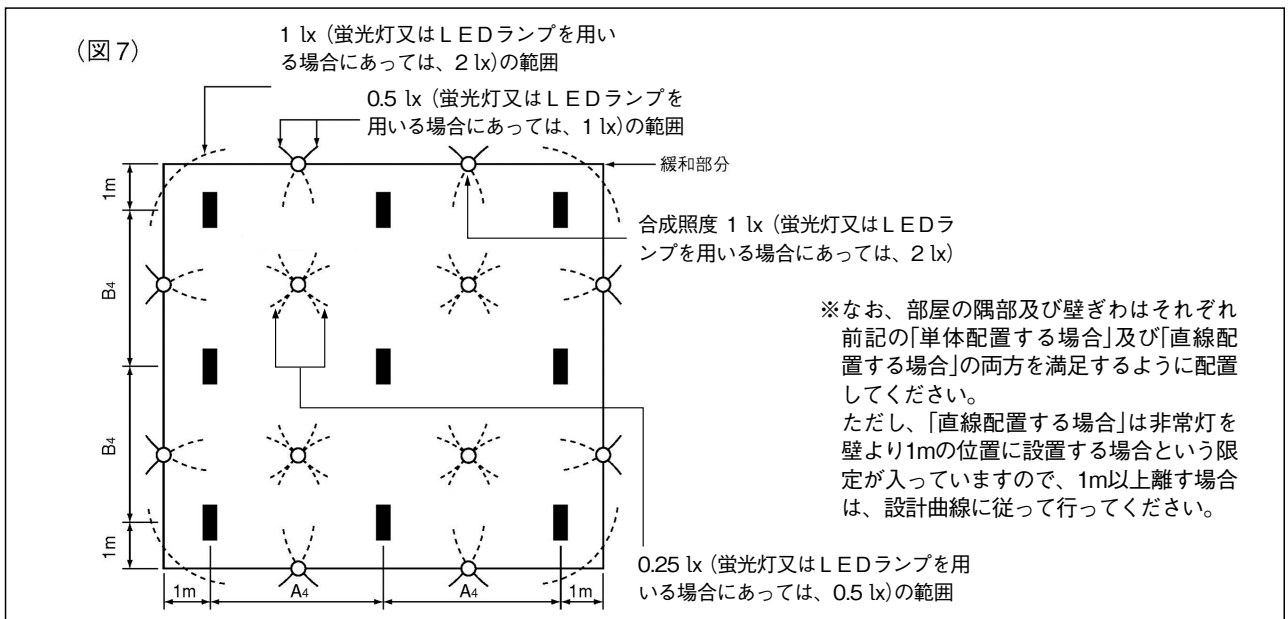


## F. 非常用照明器具規格抜粋



### 4-3 四角配置する場合

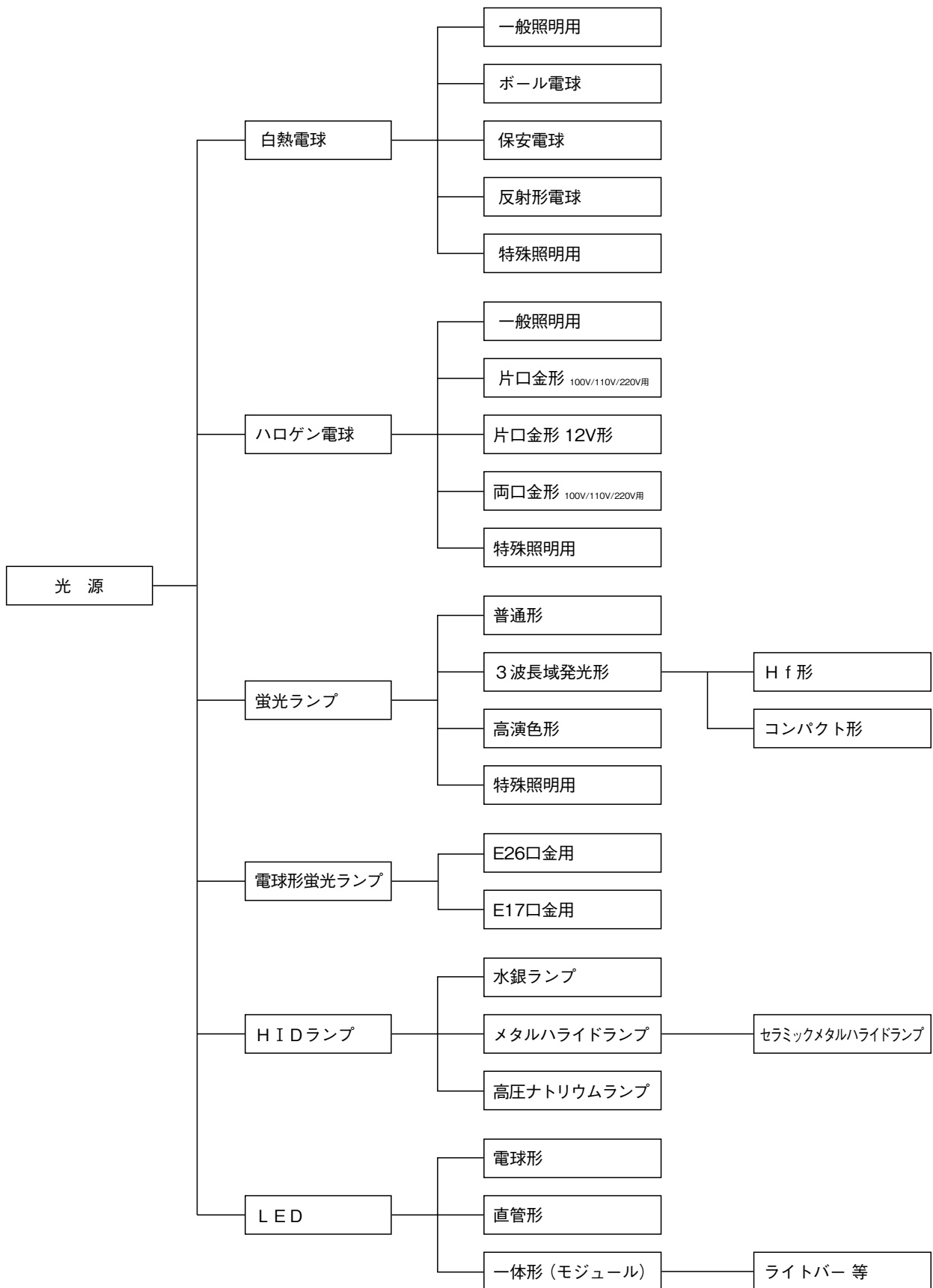
各天井高(器具取付け高さ)に対して、照明器具の対角線の交点が1 lx(蛍光灯又はLEDランプを用いる場合にあっては、2 lx)以上得られる場合の最大取付け間隔(単位m)をA<sub>4</sub>で表してあります。蛍光灯(LEDランプを含む)のように配光に方向性のある場合は、(図7)のようにA断面方向の間隔をA<sub>4</sub>、B断面方向をB<sub>4</sub>で表しますので、この数値以下の間隔で照明器具を取付けて下さい。



# G. 光源に関する技術データ

## 1. 光源の種類

照明器具に使用されているランプは次のように分類されます。



# G. 光源に関する技術データ

## 2. 光源の色

ランプの発する色はいろいろありますが、光の色を物理的な数字で表したものが色温度です。

色温度の上昇によって光の色は、

赤→橙→黄→白→青白→青 のように変化します。ランプと色温度の関係は一般的に下図のようになります。

色温度 (K)	自然光	人工光源				
		白熱電球その他	ハロゲン電球	LED	蛍光ランプ	HID ランプ
12,000 10,000	●晴天の空					
8,000 6,000	●曇天の空			●昼光色	●昼光色	
5,000	●晴天の時正午の太陽光			●昼白色	●昼白色	●水銀灯透明形
4,000	●日の出2時間後			●白色	●白色	●メタルハライドランプ標準形透明形
3,000	●日の出1時間後		●スタジオ用 ハロゲン電球	●温白色	●温白色	●水銀灯蛍光形 ●メタルハライドランプ標準形蛍光形
2,000		●白熱電球	●一般照明用 ハロゲン電球	●電球色	●電球色	●高圧ナトリウム灯高演色形 ●高圧ナトリウム灯演色性改善形 ●高圧ナトリウム灯効率重視形
	●日の出	●石油灯 ●ローソクの炎				

色温度と受ける感じ (温涼感)

色温度 (K)	受ける感じ
5,300以上	涼しい
3,300 ~ 5,300	中間
3,300以下	暖かい

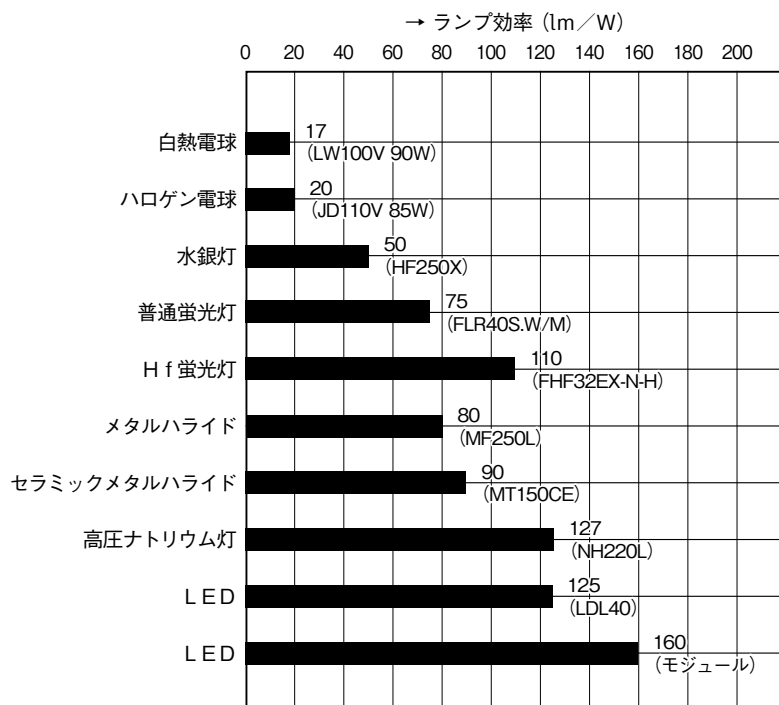
照度と色温度により受ける一般的な感じ

照度 (lx)	光源色の感じ		
	暖かい	中間	涼しい
≤500	楽しい	中間	涼しい
500 ~ 1,000	↑	↑	↑
1,000 ~ 2,000	刺激的	楽しい	中間
2,000 ~ 3,000	↓	↓	↓
≥3,000	不自然	刺激的	楽しい

## G. 光源に関する技術データ

### 3. ランプの効率

ランプ効率は、ランプの全光束をその消費電力(ランプ電力)で割った数値で表します。その数値が大きいほど効率のよい光源です。ランプの種類による効果は大凡図に示すように、一般に同じ種類のランプでは、ワット数が大きいほど効率は高くなります。



※当社調べ。(但し、LED(モジュール)に関しては器具光束で判定しました。)

# H. 器具・設備に関する技術データ

## 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・経済性を考慮に入れた耐用年数は下表の程度が推奨されています。

適正交換時期	8～10年
耐用の限度	15年

この年数は、個々の照明器具の寿命を保障するものではありません。

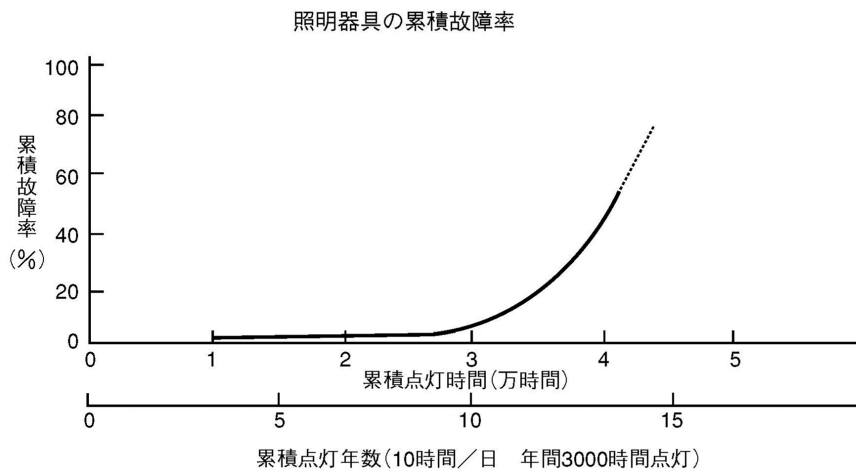
- (備考) 1. この表は、通常の製品に関するもので、長期使用を意図した長期耐用形の器具には異なった取り扱いが必要です。  
2. 適正交換時期以降には、故障率が使用年数とともに増大し、交換が頻繁に必要となります。  
3. 一般的な使用条件(定格電圧、常温、常湿、使用時間：10時間/日、大きな振動・衝撃のないこと)から外れた条件で使用した場合、耐用年限は上表より短くなる場合があります。

### 1-1 適正交換時期を判断する要素

交換時期を判断する要素としては、次のことが考えられます。

- ① 故障率が高くなり、全数交換が有利と思われるとき。

定格電圧、常温で照明器具を集団で使用している場合の使用期間(又は年数)と累積故障率の関係は下図のとおりです。



電気用品取締法の技術基準の電気絶縁材料の限界(40,000時間)は、平均耐用年限と考えられていますが、実際には部品の品質のバラツキがあり、30,000時間から磨耗故障期に入ります。それ以降は故障が急速に増加すると考えられます。

耐用の限度15年は、電気絶縁物の耐用限界を大きく超えており、累積故障率は50%を超えています。全数交換するぎりぎりの時期です。

- ② 反射板等の反射率、透過性カバーの透過率等の低下により所要照度が不足して不経済になったとき。  
③ 部品交換が不能となったとき。  
④ 構造、機能が劣化し、安全性が維持できないと判断したとき。

# H. 器具・設備に関する技術データ

## 1-2 照明器具の劣化の要因

劣化の要因としては次のものが考えられます。

(1) LED照明器具以外の従来の照明器具の劣化の要因としては、次のものが考えられます。

- ① 絶縁部の寿命。
  - ② 設備条件…周囲温度・湿度、電源電圧、点灯時間、汚損、腐食性ガスや塩分、振動、取付け方法。
  - ③ 長期使用による蛍光ランプとソケット間の接触抵抗の増大によるフィラメント余熱回路の抵抗増大。  
(ランプの早期黒化を招きます。)
- (注意)日本照明工業会 ガイド 111-1994 によります。

(2) LED照明器具の劣化の要因としては、次のものが考えられます。

- ① 光源部の発熱、発光、電氣的要因による劣化。
- ② 設置環境…周囲の温度、湿度、環境ガス、振動、塩害等の設置環境や取付け方法による劣化。  
(設置環境によっては大きな影響を受ける場合があります。)

## 2. 照明ポールに加わる風圧力と材料強度

日本照明工業会規格 照明用ポール強度計算基準 JIL 1003 : 2009

### 2-1 設計風速

(備考)風圧力等の計算は、改正版2009は馴染みが薄いので、JIL 1003 : 2002によります。

風圧荷重計算を行う場合の風速は(表1)によります。

(表1)

設計風速 (m/s)	適用すべきポールの条件
60	一般の場合
40	平地で附属物(照明器具等)を含めたポールの最上端までの高さが、6m以下の場合には採用してもよい。 ただし、道路や建物の屋上、山稜、高架、橋梁及び沿岸部等の設置は除く。
50	道路で附属物(照明器具等)を含めたポールの最上端までの高さが、6m以下の場合には採用してもよい。 ただし、建物の屋上、山稜、高架、橋梁及び沿岸部等の設置は除く。

### 2-2 風圧力

一般に風圧力は次の式により求めます。

$$q = \frac{1}{2} \times p \times V^2$$

$$P = C \times q \times A$$

q : 速度圧 (N/m<sup>2</sup>)

p : 1.23

V : 設計風速 (m/s)

P : 風圧力 (N/m<sup>2</sup>)







C : 風力係数

A : 受圧面積 (m<sup>2</sup>)

風力係数Cは、(表2)、(表3)に示します。

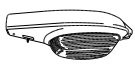


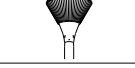

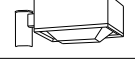



### ポールの風力係数

(表2)

断面形状	風力係数
 丸形断面	0.7
 正12角形断面	1.0
 正8角形断面	1.2
 正6角形断面	1.2
 正4角形断面	1.3
 正4角形断面	1.3

## 照明器具の風力係数

(表3)

付 属 物		風力係数	
照 明 器 具		アーム取付形	0.7
		アーム取付形	1.0
		ボールヘッド形	1.0
		ボールヘッド形 (円形断面)	0.7
		球型	0.6
		角形	1.2
		多角型	1.0
		蛍光灯 ナトリウム灯	0.8
		投光器	正面 1.2(1.3) 側面 0.8

### 2-3 照明ポール、支持ボルトの強度計算

照明専用ポールの曲げ応力度は次式により(表4)、(表5)の許容応力度以下になるようにします。

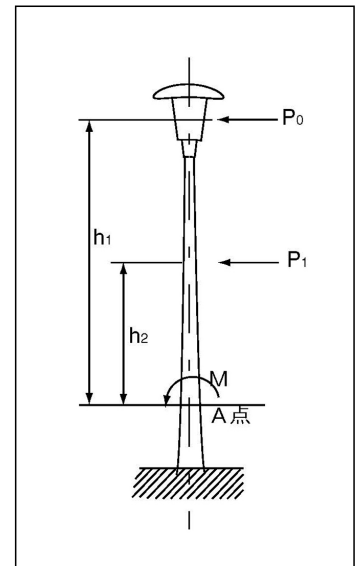
$$\sigma = \frac{M}{Z}$$

$\sigma$  : 曲げ応力度(N/mm<sup>2</sup>)  
 $M$  : 風圧力による曲げモーメント(N・m)  
 $Z$  : ポール、支持ボルトの断面係数(cm<sup>3</sup>)

$$M = (P_0 \times h_1) + (P_1 \times h_2)$$

$\rightarrow$  ポールによるモーメント  
 $\rightarrow$  灯具によるモーメント

$P_0$  = 灯具に加わる風圧力(N)  
 $h_1$  = 灯具の風圧中心までの高さ(m)  
 $P_1$  = ポールに加わる風圧力(N)  
 $h_2$  = ポールの風圧中心までの高さ(m)



鋼材及びステンレス鋼材の許容応力度は(表4)、接合材のボルト軸断面に対する許容応力度は(表5)によります。

# H. 器具・設備に関する技術データ

## 材料の許容応力度

(表4)

材 料	板 圧 (mm)	許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )			
		長 期		短 期	
		引張・圧縮・曲げ	せん断	引張・圧縮・曲げ	せん断
SS400、STK400又は、 これらに相当するもの	t ≤ 40	156	90.4	235	136
STKR400	t ≤ 40	156	90.4	235	136
SM490、SMA490又は、 これらに相当するもの	t ≤ 40	216	125	325	188
SUS304又は、 これらに相当するもの	—	156	90.4	235	136

(備考) 固定荷重による応力を計算する場合は、長期許容応力度を採用し、固定荷重と風荷重等による応力を計算する場合は、短期許容応力度を採用する。

## 接合材の許容応力度

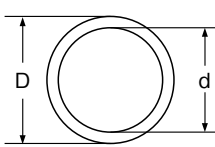
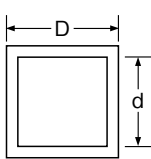
(表5)

材 料		許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )			
		長 期		短 期	
		引張	せん断	引張	せん断
ボ ル ト	SS400、SM400	120	70	180	105
高力ボルト	F8T F10T	250 310	120 150	375 465	180 225
ステンレスボルト	A2-50又は、 これらに相当するもの	105	60	157	90

(備考) 表中の長期、短期については、(表4)の備考に同じ。

## ポールの断面積と断面係数

(表6)

断 面	断 面 積 A (cm <sup>2</sup> )	断 面 係 数 Z(cm <sup>3</sup> )
丸形管 	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$	$\frac{\pi}{32} \left( \frac{D^4 - d^4}{D} \right)$
正4角形 	$D^2 - d^2$	直角方向 $\frac{D^4 - d^4}{6D}$



# H. 器具・設備に関する技術データ

## 2-4 計算例

右図のような照明用鋼管ポールについてポールと基礎の強度を計算する。

ポールの強度

$$\text{速度圧 } q = \frac{1}{2} \times \rho \times V^2 = \frac{1}{2} \times 1.23 \times 60^2 = 2214 \text{ N/m}^2 \quad \text{風速は60m/s}$$

風力係数 C は(表3)より

照明器具 C = 0.7

ポール C = 0.7

風圧 P(N)

受風面積 A : 垂直投影面積 (m<sup>2</sup>)

$$\text{照明器具とアーム : } A_0 = (0.4 \times 0.47 \times 2) + (0.09 \times 1.5) = 0.52 \text{ m}^2$$

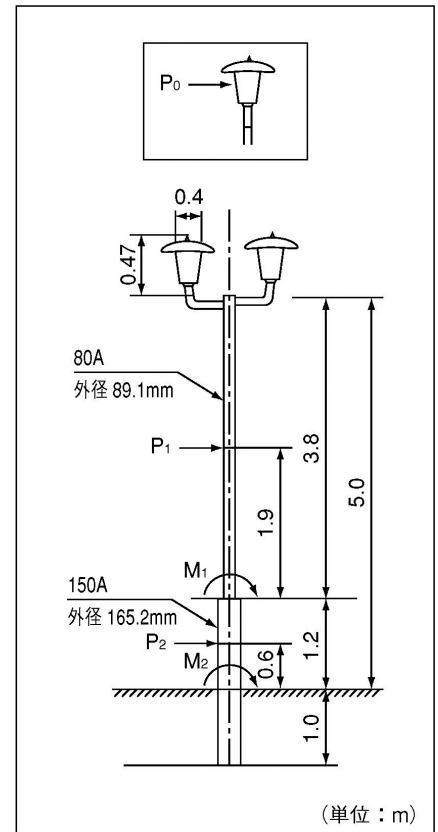
↓                      ↓  
器 具                      アー ム

ポール	80A	: A <sub>1</sub> = 0.09 × 3.8 = 0.35m <sup>2</sup>	外径 89.1mm t4.2mm
	150A	: A <sub>2</sub> = 0.17 × 1.2 = 0.21m <sup>2</sup>	外径 165.2mm t4.5mm

風圧力 器具とアーム : P<sub>0</sub> = C × q × A<sub>0</sub> = 0.7 × 2214 × 0.52 = 806N

ポール 80A : P<sub>1</sub> = C × q × A<sub>1</sub> = 0.7 × 2214 × 0.35 = 543N

150A : P<sub>2</sub> = C × q × A<sub>2</sub> = 0.7 × 2214 × 0.21 = 326N



ポールに加わる曲げモーメント M(N・m)

$$80A : M_1 = [806 \times (0.3 + 3.8)] + (543 \times 1.9) = 3304.6 + 1031.7 \approx 4337 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (433700 \text{ N} \cdot \text{cm})$$

$$150A : M_2 = [806 \times (0.3 + 5.0)] + (543 \times 3.1) + (326 \times 0.6) = 4271.8 + 1683.3 + 195.6 \approx 6151 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (615100 \text{ N} \cdot \text{cm})$$

ポールの断面係数 Z(cm<sup>3</sup>)

$$80A \quad Z_1 = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D} = \frac{3.14}{32} \times \frac{8.91^4 - 8.07^4}{8.91} = \frac{3.14}{32} \times 231.3 = 22.7 \text{ cm}^3$$

$$150A \quad Z_2 = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D} = \frac{3.14}{32} \times \frac{16.52^4 - 15.62^4}{16.52} = \frac{3.14}{32} \times 905.1 = 88.9 \text{ cm}^3$$

ポールの段付部における強度

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{Z_1} = \frac{4337 \times 10^3}{22.7 \times 10^3} = 191.1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (1956 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}) < 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (2400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}) \text{可}$$

ポールの地際部における強度

$$\sigma_2 = \frac{M_2}{Z_2} = \frac{6151 \times 10^3}{88.9 \times 10^3} = 69.2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (706 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}) < 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (2400 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}) \text{可}$$

従って、ポールは十分な強度を持っています。

# I . 照明器具を安全に正しくご使用いただくために

照明器具を安全に正しくご使用いただき、使用する人や他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、「安全上のご注意」をよくお読みいただき、正しく器具をご選定ください。以下の注意事項はいずれも安全に関する重要な内容を記載していますので必ずお守りください。



## 警告

誤った取扱いをしたときに、死亡や重傷などに結びつく可能性があるもの



## 注意

誤った取扱いをしたときに、使用者が障害を負う危険が想定される場合及び障害または家屋・家財などの損害に結びつくもの

## 安全上のご注意

### 1. 使用環境や使用条件に関する事項



#### 警告

- 表示された電源電圧(定格電圧±6%)・周波数以外で使用しないでください。  
LED電源ユニット・器具等の短寿命や感電・火災の原因となります。
- LEDモジュールを単独で使用しないでください。必ず、三誠電気製専用本体とLEDモジュールの組み合わせで使用してください。  
落下・感電・火災の原因となります。
- 本体、LEDモジュールを分解、改造しないでください。  
落下・感電・火災の原因となります。
- 器具、LEDモジュールは、引火する危険性のある雰囲気(ガソリン・可燃性スプレー・ラッカー・シンナー等)で使用しないでください。  
火災・爆発の原因となります。
- 天井埋込器具は、壁取付けや天井直取付けはしないでください。  
落下・感電・火災の原因となります。
- 天井埋込器具は、断熱施工天井(ブローイング工法)や防音施工天井へは使用しないでください。  
火災の原因となります。
- 器具の取付けは、電気工事士の資格のある方が「電気設備に関する技術基準」、「内線規程」及び工事説明書に従ってください。  
施工に不備があると、落下・感電・火災の原因となります。
- 器具の取付け方向に指示がある場合は、本体表示に従い行ってください。  
指定方向以外の取付けは、落下・感電・火災の原因となります。
- 器具の取付けは、重量に耐えられる所に取付けてください。  
落下の原因となります。
- 電線を接続した後に、接続部の絶縁・防水処理(自己融着テープの使用等)が必要な器具の場合は、確実に行ってください。  
感電・火災の原因となります。

# I . 照明器具を安全に正しくご使用いただくために

---

## 注意

- 周囲温度は、工事説明書に記載された範囲の周囲温度で使用してください。  
R-5115-LEDの場合は、-10～35℃の範囲  
高温で使用するとLEDモジュールの短寿命や火災の原因となります。
- 一般屋内器具は、直射日光の当たる場所、湿気が多い場所、強い振動・衝撃や常時振動のある場所、雨の吹き込みを受ける場所、粉塵、油煙、腐食性ガスの発生する場所では使用しないでください。  
LEDモジュールの短寿命・落下・感電・火災の原因となります。
- 器具の下にストーブ、コンロ等の発熱物を置かないでください。  
器具の変形・LEDモジュールの短寿命・落下・感電・火災の原因となります。
- 器具を洗剤や薬品等で拭いたり、殺虫剤をかけたりしないでください。  
器具の破損・落下・感電の原因となります。
- 器具の一部が破損したまま使用しないでください。  
落下・ケガの原因となります。
- 器具を密閉した狭い空間に設置しないでください。  
LEDモジュールの短寿命・故障の原因となります。
- 器具の取付け取外しは、手袋等の保護具を着け、濡れた手での取り扱いはしないでください。  
ケガ・感電・故障の原因となります。
- 器具のロックアウトを外す場合は、ドライバー等により電線を傷つけないでください。  
絶縁不良により、感電・火災の原因となることがあります。

# I . 照明器具を安全に正しくご使用いただくために

## 2. 設置や施工に関する事項

### 警告

- 電源の接続は、確実に行ってください。  
接続が不完全な場合は、接続不良により火災の原因となります。
- 施工は、電気設備技能基準・内線規程に従い確実に行ってください。  
施工に不備があると落下・感電・火災の原因となります。
- 器具は、改造しないでください。  
落下・感電・火災の原因となります。
- アース工事は、電気設備技能基準に従って行ってください。  
アースが不完全な場合は、感電・火災の原因となります。
- 電線は、器具の外部に直接触れないようにしてください。  
過熱して火災の原因となります。
- 配線工事の際に、電線の絶縁体にキズをつけないでください。  
絶縁破壊により火災の原因となります。
- 電源接続の電線及び器具内配線は、張った状態にしないでください。  
感電・火災の原因となります。
- 速結端子付器具の場合は、指定の太さの電線を指定の長さに被膜をはがし、1本ずつ速結端子の奥まで差し込んでください。  
差し込み不十分の場合は、接続不良により感電・火災の原因となります。
- 器具の電源端子台に電線を接続する場合は、ゆるみ、抜けのないよう確実に実施してください。  
焼損等の事故の原因となります。

### 注意

- 器具の絶縁抵抗試験は、必ず500V以下の絶縁抵抗計を使用してください。  
保護機能が作動し、不点灯の原因となります。
- 器具の電源を接続する場合は、電源側とランプ側を十分に確認の上、実施してください。  
誤配線すると点灯しなかったり、器具の故障の原因となります。
- 器具の温度上昇には十分注意してください。  
周囲温度が高い場合は、LEDモジュールの短寿命の原因となります。
- 器具を湿気の多い場所、水気のある場所に設置する場合は、防湿形の器具をご使用ください。  
それ以外の器具の場合は、絶縁不良により感電・火災の原因となることがあります。

# I . 照明器具を安全に正しくご使用いただくために

---

## 3. 使用法に関する事項

### 警告

- 器具の改造や指定部品以外の交換はしないでください。  
落下・感電・火災の原因となります。
- 器具を布や紙等で覆わないでください。  
火災の原因となります。
- 器具の放熱穴に物を差し込んだりして、穴をふさがしないでください。  
感電・発煙・火災の原因となります。

### 注意

- 器具のお手入れの際は、電源を切ってしばらくしてから行ってください。  
点灯中や消灯直後はやけどの恐れがあります。点灯中は感電の原因となります。

# I . 照明器具を安全に正しくご使用いただくために

## 4. 保守・点検に関する事項

### 警告

- 器具の取付け・取外し・清掃の時は、必ず電源を切ってから行ってください。  
感電の原因となります。
- 器具は水洗いしないでください。  
感電・火災の原因となります。
- LED直管ランプの交換の際は、弊社指定の適合ランプを使用してください。  
本来の性能が得られない場合があります。

### 注意

- 明るく安全にご使用いただくために、定期的(1年に1回)に保守・点検を行ってください。
- 器具の清掃は、取扱説明書(お手入れ)に従って行ってください。  
R-5115-LEDの場合  
水またはぬるま湯を用いるか、汚れが落ちにくい時は中性洗剤(例えば台所洗剤)の1～2%の水溶液を用いて柔らかい布を浸し、よく絞ってから汚れた部分を軽く拭き取ってください。  
器具を水洗いしたり、金属部分をクレンザーやたわしで磨かないでください。  
シンナー、ベンジン等の有機溶剤、アルカリ性、弱酸性、塩素系洗剤では、拭かないでください。  
変色・変質、強度低下による破損の原因となります。
- ソケットの清掃に洗剤を使用しないでください。またソケット内部に水が浸入しないよう注意してください。  
洗剤でソケットが損傷し、ランプ落下の原因となります。
- カバー等プラスチック部分には、磨き粉、シンナー・ベンジン等の有機溶剤、殺虫剤、潤滑剤、熱湯を使用しないでください。  
キズ・変形・変色及びサビの原因となります。