

第2版

LED LAMP

電球形LEDランプガイドブック



一般社団法人 日本照明工業会

はじめに

LEDは1960年代に赤色と黄緑色LEDが開発され、主に表示用として実用化されていました。その後1993年に明るく点灯する青色LEDの開発、緑色の開発により光の3原色が揃いました。1996年には黄色の蛍光体と組み合わせて白色に光るLEDが完成したことで、照明用として開発され、その後は効率も向上し、照明器具としての用途も大幅に拡張されました。今では新たに出荷される照明器具はほぼLED照明器具となっています。

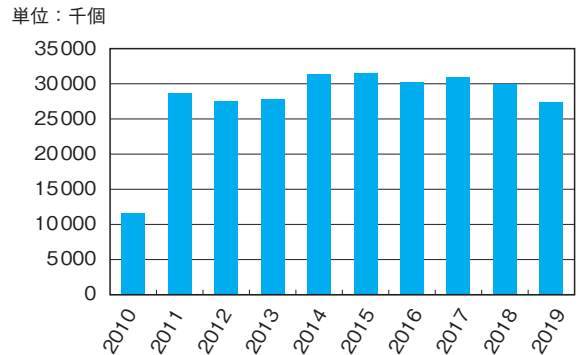
(一社)日本照明工業会は、2019年に「Lighting Vision 2030」という照明成長戦略を発表しました。そこでは、国内照明器具のストック(国内で使用されている照明器具の総数)について2020年には50%がLEDとなり、2030年には98%がLED化になると予測しています。(電球形LEDランプや直管LEDランプへの交換によりLED化されるものも含む)

図aは電球形LEDランプの日本照明工業会自主統計の出荷数量の推移を示しています。2010年から2011年には出荷数量が約2.5倍と急激に需要を伸ばしました。その後も3千万個前後の需要を継続しています。

LED照明の特長は、大きく分けて次の4つがあります。

- ① 半導体だから、寿命が長い。
- ② 人にとって見えない紫外放射や赤外放射をほとんど含まず、可視光が効率良く得られ、紫外放射による商品の退色や赤外放射による熱的ダメージを軽減することができる。
- ③ 少ない電力で明るく点灯するので効率が高い。
- ④ 低温でも瞬時に点灯する。

電球形LEDランプは、2013年にトップランナー制度の対象機器に追加され(目標年度：2017年度)、種類及び形状がA形(LDA)のものが対象となりま



図a LEDランプ自主統計出荷数量推移
(一般社団法人 日本照明工業会データ)

した(一部対象外あり)。その後2019年に新たな省エネ基準が施行され(目標年度：2027年度)、A形(LDA)に加え、G形(LDG)やT形(LDT)、その他の形(LDF)も対象となりました。

これにより、電球形LEDランプの製造又は輸入の事業を行う者は、目標年度において国内向けに出荷する電球形LEDランプのエネルギー消費効率が規定で定められた基準(図b)を加重平均で下回らないようにすることが必要となっています。

区分		基準エネルギー消費効率($\ell\text{m}/\text{W}$)
光源色	区分名	
昼光色・昼白色・白色	1	110.0
温白色・電球色	2	98.6

図b 判断の基準

本誌は多様化する照明需要の中で、電球形LEDランプを解りやすく、正しく・快適にご使用いただくためにまとめたものです。電球形LEDランプをより身近な「あかり」としていただけるよう、皆様のご理解とご認識を深めていただければ幸いです。

一般社団法人 日本照明工業会
LEDランプ企画小委員会

目 次

はじめに

第 1 章 発光原理と特性	1
第 2 章 上手な選び方	4
第 3 章 使用上の注意	11
第 4 章 保守と管理	13
第 5 章 電球形LEDランプQ & A	15
第 6 章 電球形LEDランプの用語集	17
付録 関係法規一覧、工業会規格類、参考文献	19
お問い合わせ先一覧	22

第1章 発光原理と特性

1-1 電球形LEDランプとは

電球形LEDランプは、文字通り発光部にLED (Light Emitting Diode) を用いたランプで、長寿命、省電力で、省エネ効果に大きな期待が寄せられる経済的なランプです。その他にも、点滅に強い、点灯直後にすぐ明るい、赤外放射、紫外放射をほとんど含まない等、蛍光灯など従来のランプと比較して多くのメリットを持っています。また、既設の白熱電球用の照明器具にそのまま使えることから、一般家庭や施設の照明として普及しています。

1-2 電球形LEDランプの構造

LEDモジュールと点灯回路を一体化し、白熱電球と同じ口金(一般電球と同じE26口金、小形電球と同じE17口金、等)を取り付けたランプです(図1-1)。LEDモジュールから発生する光にはほとんど熱が含まれませんが、LEDモジュール自体はある程度の熱を発生します。この熱がLEDモジュールの性能発揮に影響を与える場合があるため、本体部分には熱伝導性の高い金属(アルミ等)や樹脂等が使用され、発生する熱を効率的に放熱する工夫がされています。また、LEDは直流電源で点灯するため、一般の交流電源を直流へと変換する必要があるため、点灯回路がその役割を担っています。

1-3 LEDの発光原理

一般的に、光が発生する原理としては、燃焼、白熱、放電などがありますが、白熱や放電の原理は照明用ランプに応用され私たちの生活に必要な様々なランプが商品化されてきました。

これに対し、LEDは半導体の一種で電気エネルギーを光に変換することで発光しており、従来の原理とは違ったあたらしい発光原理をもっています(図1-2)。

LEDチップに順方向の電圧をかけるとLEDチッ

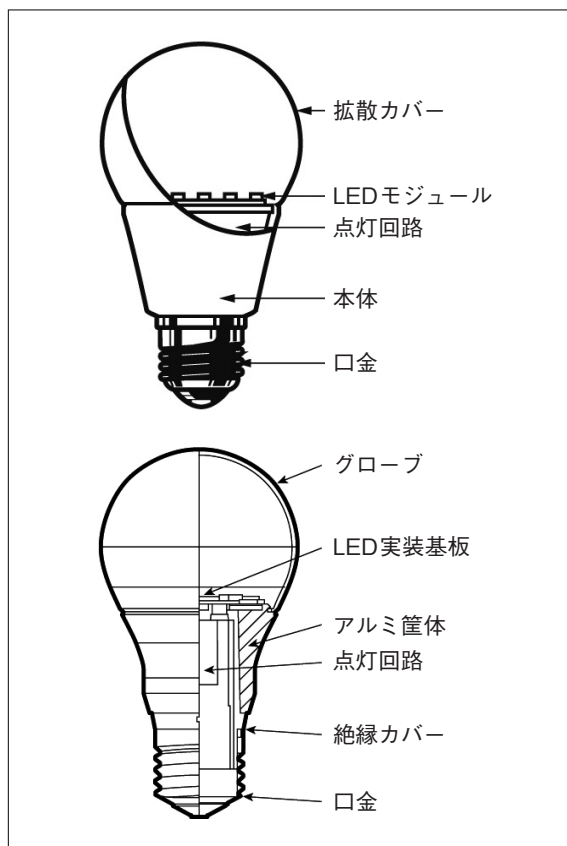


図1-1 一般的な電球形LEDランプの構造例

① 燃 焼	物体が燃えることによる発光 ⇒ろうそく、松明など
② 白 熱	物体が高温に熱せられることによる発光 ⇒白熱電球(電球、ハロゲン電球など)
③ 放 電	気体放電による発光 ⇒蛍光灯、HIDランプ
④ LED	電気を直接光に変換することによる発光 ⇒LED電球

図1-2 光を発生する主な原理

プの中を電子と正孔^{*1}が移動し電流が流れます。移動の途中で電子と正孔がぶつかると結合(この現象

を再結合という)し、再結合された状態では、電子と正孔がもともと持っていたエネルギーよりも小さなエネルギーになります。その時に電子が保有しているエネルギーの一部が光のエネルギーに変換されて発光するのがLEDの発光原理です(図1-3)。

また、一般照明用のLEDとしては白色の光を得ることが必要ですが、LEDで白い光をつくる代表的な方式には主に3通りあります。

まず青色LEDと黄色の蛍光体を組み合わせる方式は、3つの方式の中で比較的効率がよく、一般的な照明用途には主にこの方式が利用されています。2つ目は、赤、緑、青の3つのLEDの光を混ぜることで白色を得る方式ですが、照らされた物の見え方が不自然になる場合もあり、照明用途よりも光を直接見せるディスプレイや映像装置などに利用されています。3つ目は、紫外LEDあるいは紫色のLEDに赤、緑、青の蛍光体を組み合わせる方式ですが、発光効率が比較的低いなどの課題があります(図1-4)。

※1 半導体などを構成している原子は負の電荷を持つ電子(数数)と正の電荷を持つ原子核が結合すると電氣的に中性ですが、この状態から電子を取り出すと、負の電荷が失われた(相対的に正の電荷になる)正孔と呼ばれる状態になります。

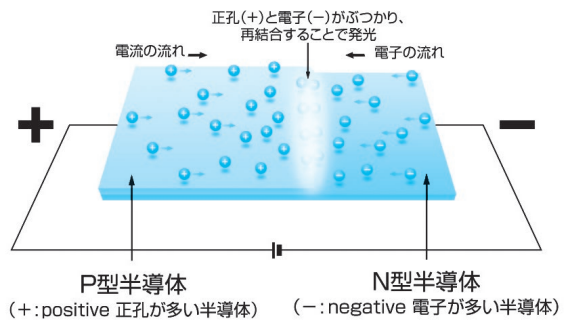


図1-3 LEDの発光原理

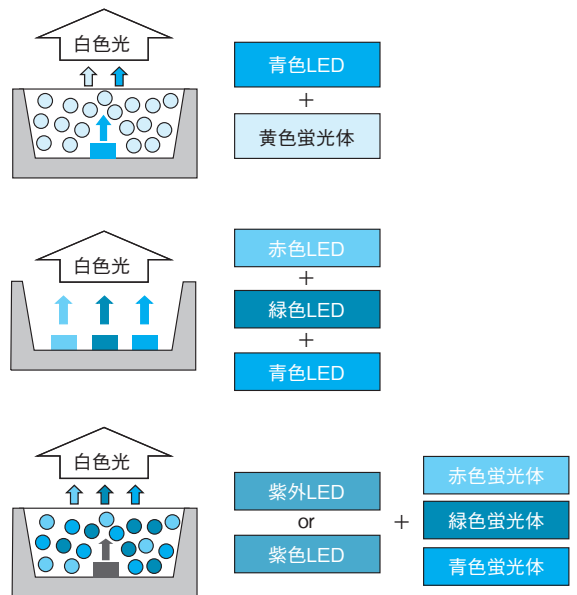


図1-4 白色LEDの主な発光方式

1-4 電球形LEDランプの特性

(1) 寿命特性

電球形LEDランプは、LED単体が突発的に故障し不点灯になることはほとんどありませんが、使用されている材料の劣化などにより、点灯時間の経過とともに次第に光束が減少します(図1-5)。

電球形LEDランプの定格寿命は、**JIS C8157:2011** (一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超) - 性能要求事項)において、「既定の条件で電球形LEDランプを点灯したときの光束が初期光束の70%以上を維持している期間。寿命は、通常、製造業者等が、故障率と組み合わせて公表する。」と定義されています。

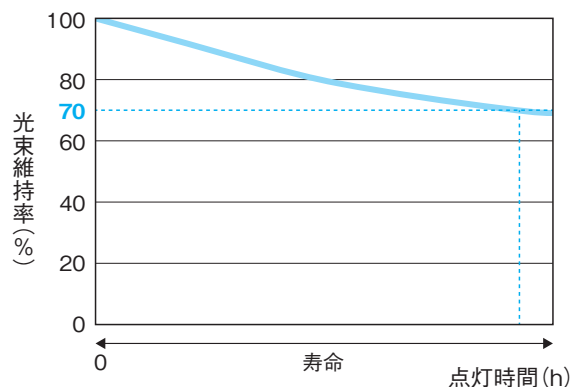


図1-5 光束維持特性の例

(2) 電源電圧特性

電球形LEDランプに供給される電源電圧が変動すると、ランプの光束^{※2}や消費電力は変動する傾向にあります。現在商品化されている電球形LEDランプのほとんどは定電流方式を採用した点灯回路となっているため、定められた電源電圧の範囲で使用の上では、光束や消費電力、寿命などの諸特性の変動はほとんどありません。しかし、直流電源や周波数が50Hz・60Hz以外の電源で使用すると破損や発煙の原因となりますので、使用できません(図1-6)。

※2 光の量のこと。ルーメン(lm)という単位で表す。

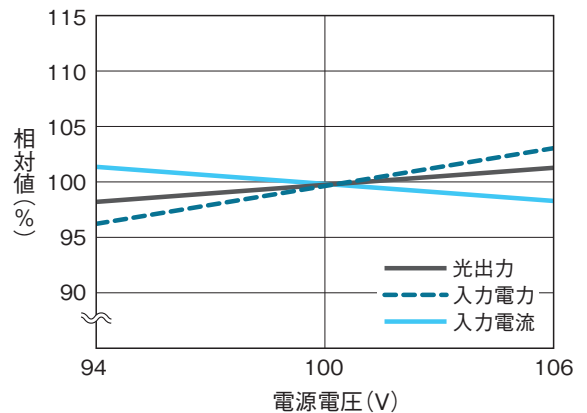


図1-6 電源電圧特性の例

(3) 光束立ち上がり特性

蛍光ランプなどは点灯させてから100%の光束になるまである程度の時間を要しますが、電球形LEDランプは白熱電球などと同じように、点灯直後にはほぼ100%の光束となる特性を持っています。

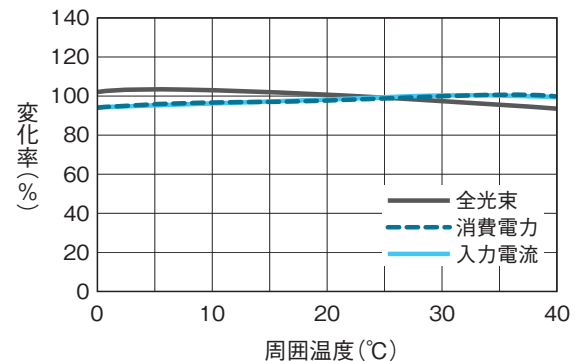


図1-7 周囲温度特性の例

(4) 周囲温度特性

周囲温度の変化によってLEDの光束も変化する傾向にあります。LEDは温度が高くなると効率が低下する特性をもっていることから、周囲温度が高くなるとランプの光束が低下する傾向にあります(図1-7)。

(5) 配光特性

LEDモジュールから発生する光には指向性があるため、一般的な電球形LEDランプの配光(光の広がり)は比較的狭くなる傾向にあります。しかし、最近では白熱電球の光の広がり方に近づけた構造をもった電球形LEDランプも主流になっており、白熱電球から電球形LEDランプに取り換えた場合に違和感がほとんど感じられないようになってきています。光の広がり方(配光)については、**JIS C8157:2011**(一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超) - 性能要求事項)などで規定されています(図1-8)。

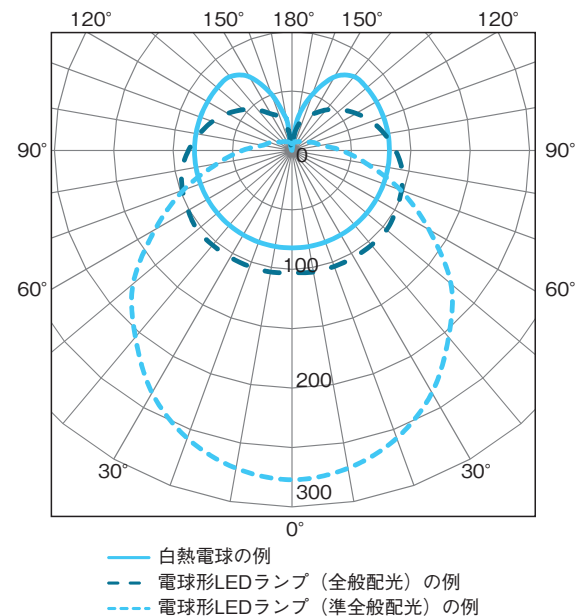


図1-8 配光特性

第2章 上手な選び方

これまで使用していた電球の代わりにそのまま使用できる、口金付きの電球形LEDランプが数多く販売されています。使用用途や、電球の形状、口金の大きさ、配光等が異なる商品がありますので、これらに注意して選びましょう。(使用状況によっては電球形LEDランプが使用できない場合があります。「第3章 使用上の注意」をご参照ください。)

2-1 電球の種類

現在使用中の電球がどんな種類か確認してください。電球そのものの形状や、口金の種類、光の広がり方などによっていろいろな電球形LEDランプが発売されています。

(1) 電球の形を選ぶ

家庭で使用されている電球の形にはいろいろな形があります(図2-1)。代表的なものとしては次のようなものがあります。電球形LEDランプに替えたいた元の電球がどの形なのか確認しましょう。

- ① 一般電球
- ② 小形電球(クリプトン電球)
- ③ ボール電球
- ④ ビーム電球
- ⑤ ミラー付ハロゲン電球
- ⑥ その他(GX53口金タイプなど)

(2) 口金のサイズを選ぶ

照明器具のソケットと、電球の口金(図2-2)が合った大きさにないと取付ける事ができません。現在使用されている口金のサイズを確認してください。

- ① E11口金
- ② E17口金
- ③ E26口金
- ④ GX53口金



図2-1 電球の形

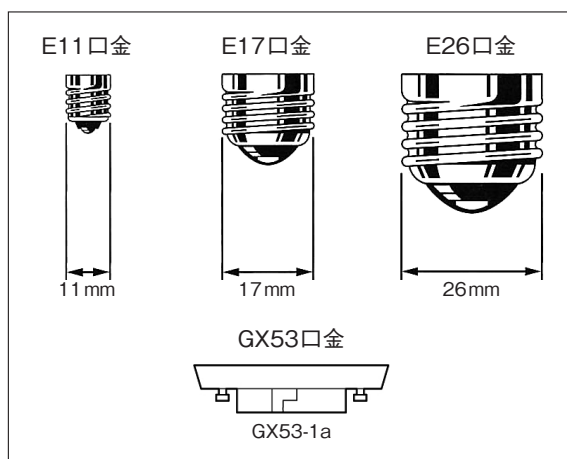


図2-2 電球の代表的な口金

(3) 光色を選ぶ

電球形LEDランプでは、光の色を選ぶ事ができます。白熱電球に近い光色や、家庭で多く使われている環形蛍光ランプのような白っぽい光色を選ぶ事ができます。日の出、日の入りの太陽光や、白熱電球の光、ろうそくの光などは、オレンジ、黄色味がかかった色温度の低い光で、電球色と分けられ、暖色系の光と呼ばれており、安らぎの空間を演出します。これに対し正午の太陽光や、蛍光ランプで多く使用されている白が際立つ光は、昼白色、昼光色と分けられ、清涼感が得られるさわやかな光です。用途や好みに合わせて選びましょう(図2-3)。

- ① 電球色 (2600～3250K)
- ② 昼白色 (4600～5500K)
- ③ 昼光色 (5700～7100K)

K：ケルビン(第6章 用語集参照)

(4) 明るさを選ぶ

白熱電球に40W形、60W形、100W形があるように、電球形LEDランプでも商品によって明るさの強弱を選ぶ事ができます。これは光の量を示す光束(単位：lm, ルメン)によって表されており、以下のような目安になっています(表2-1、表2-2、表2-3)。

表2-1 一般電球(E26口金)との関係

一般電球	電球形LEDランプ
20形	170lm(ルメン)以上
30形	325lm(ルメン)以上
40形	485lm(ルメン)以上
60形	810lm(ルメン)以上
80形	1160lm(ルメン)以上
100形	1520lm(ルメン)以上
150形	2400lm(ルメン)以上
200形	3330lm(ルメン)以上

表2-2 一般電球(E17口金)との関係

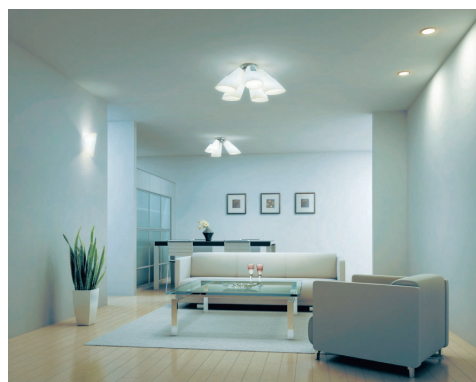
小形電球	電球形LEDランプ
25形	230lm(ルメン)以上
40形	440lm(ルメン)以上
50形	600lm(ルメン)以上
60形	760lm(ルメン)以上
75形	1000lm(ルメン)以上
100形	1430lm(ルメン)以上



① 電球色 (2600～3250K)



② 昼白色 (4600～5500K)



③ 昼光色 (5700～7100K)

図2-3 光色を選ぶ

表2-3 ボール電球との関係

ボール電球	電球形LEDランプ
25形	180lm(ルメン)以上
40形	400lm(ルメン)以上
60形	700lm(ルメン)以上
100形	1340lm(ルメン)以上

(5) 光の広がり(配光)を選ぶ

これまでのランプにも、一般電球のように光が空間全体に広がるランプと、ビーム電球や、ミラー付ハロゲン電球のように一定方向に光が集まるランプがありました。電球形LEDランプにもさまざまな光の広がり(配光)の種類があります(図2-4)。

- ① 空間の全方向に広がるタイプ(一般電球、小形電球の全般配光タイプ)
- ② 空間の下方向に広がるタイプ(一般電球、小形電球の準全般配光タイプ)
- ③ 光が集光するタイプ(レフ電球タイプ、ミラー付ハロゲンタイプ)

2-2 おすすめする種類の器具

光の広がり方によって、おすすめする種類の器具が異なります。

(1) 全般配光タイプ(図2-5)

お部屋の全体照明として、シーリング器具や、フロアスタンド器具、ペンダント器具などにおすすめです。

(2) 準全般配光タイプ(図2-6)

部分照明として、ダウンライト器具やスポットライト器具、デスクスタンド器具、フロアスタンド器具などにおすすめです。

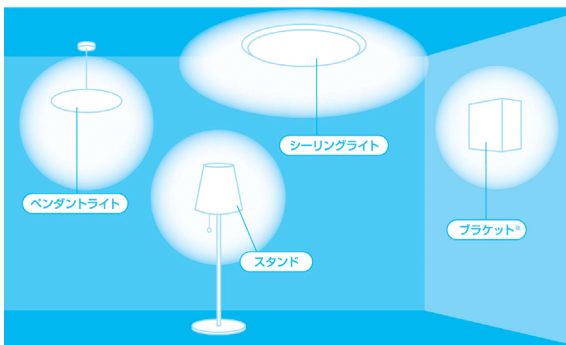


図2-5 全体照明(全般配光タイプ)

※ LED電球には密閉型器具に対応できるものとできないものがあります。



図2-4 光の広がり

(3) 集光タイプ

これまでレフ電球、ミラー付きハロゲンランプなどをお使いのダウンライト器具、スポットライト器具に、部分照明としてそのままご使用できます。

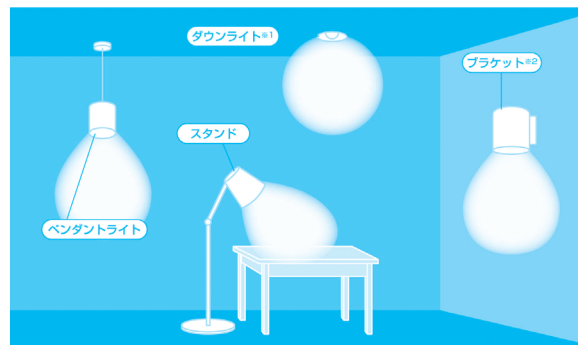


図2-6 部分照明(準全般配光タイプ)

※1 ダウンライトには断熱施工の器具があります。LED電球には対応できるものとできないものがあります。 ※2 LED電球には密閉型器具に対応できるものとできないものがあります。

参考2 省エネ法(トップランナー制度)について

「エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)」では、照明器具及び電球を含めエネルギーの合理化を図ることが特に必要な機器について、現在商品化されている製品のうちエネルギー消費効率が最も優れているもの(トップランナー)の性能、技術開発の将来の見通しを勘案し、製造事業者が目標年度に満たすべき省エネ基準を設定するとともに、エネルギー消費効率に関する表示事項等を定めています。

電球の省エネ基準は、これまで蛍光ランプとLEDランプを対象としていましたが、新たに白熱電球を対象に加えて2027年度を目標年度とする新たな基準を定めました。旧基準と同様に消費電力量あたりの「ランプの光源の明るさ」をエネルギー消費効率としています。

■ 対象となる電球(法令)

電球(安定器又は制御装置を有するものに限り、防爆型のものその他経済産業省令で定めるものを除く。)

(ガイドB013:2019「解説1」より)

1. 対象となる電球

安定器又は制御装置を有するもの(電源を印加すれば点灯する光源)及び白熱電球とし、省令で除外されるものを除くと以下のものが対象となる。

- ・一般照明用白熱電球(JIS C 7501:2011)
- ・一般照明用電球形蛍光ランプ(JIS C 7651:2010)
- ・一般照明用電球形LEDランプ(JIS C 8158:2017)及びE17口金の一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)
- ・定格ランプ電力: 60W以下
- ・定格入力電圧: 交流又は直流で50Vを超え250V以下
- ・口金及び形状: E26口金(全ての形)、E17口金(全ての形)、GX53口金(全ての形)

(ガイドB013:2019「解説2」より)

2. 省令で除外される電球

(対象除外の電球)

- 一 JIS C 7501:2011の対象となるもの以外の白熱電球
 - ・小型電球、ボール電球、ミニクリプトン電球、道路交通信号機用電球など
- 二 JIS C 7651:2010の対象となるもの以外の蛍光ランプ
- 三 JIS C 8158:2017の対象ではないエル・イー・ディー・ランプであつて、JIS C 7709-1:2018に規定する口金がE17以外のもの
 - ・E17以外(E10, E11, E12, E39など)のLEDランプ
- 四 JIS C 7604:2006の対象となる高圧水銀ランプ

- ・安定器内蔵形高圧水銀ランプ

(特殊な環境条件で使用されるもの)

五 振動又は衝撃に耐えることを主目的として設計されたもの

- ・耐震電球、街灯用電球など

六 高温若しくは高湿又は低温の場所で使用することを主目的として設計されたもの

- ・オープン球、庫内灯など

七 防滴構造を有するもの

(演出用及び演色性の高い用途や特殊な光の照射を行う用途に使用されるもの)

八 光束を調整する機能を有するもの

- ・調光器対応LEDランプ、調光機能内蔵形LEDランプなど

九 **JIS Z 8726:1990**に規定する平均演色評価数(Ra)が90以上の蛍光ランプ又はエル・イー・ディー・ランプ

十 昼光色等以外の光だけを発するもの又は調色の過程においてのみ昼光色等を発するもの

- ・カラーランプなど

十一 反射鏡を有する構造のもの

- ・レフ形ランプ、ビーム形ランプなど

十二 植物の育成用として設計されたもの

- ・電照栽培用ランプなど(明るさではなく熱源として使用されるもの)

十三 熱源用として設計されたもの

- ・赤外線ランプ、動植物用加温ランプなど

(ガイド**B013:2019**「解説4」より)

3. 対象となる事業者

目標年度(2027年度)において、対象となる「電球」([解説1])を、年間実20万個(LEDランプについては2.5万個)以上生産または輸入し、国内向けに出荷する事業者が対象となる。

4. 判断の基準(法令)

電球の製造又は輸入の事業を行う者(以下「製造事業者」という。)は、目標年度(令和9年4月1日に始まり令和10年3月31日に終わる年度)以降の各年度において国内向けに出荷する電球のエネルギー消費効率を第3表の左欄に掲げる区分ごとに出荷台数により加重平均した数値が、同表の右側に掲げる基準エネルギー消費効率を下回らないようにすること。

第3表

区分		基準エネルギー消費効率(ℓm/W)
光源色	区分名	
昼光色・昼白色・白色	1	110.0
温白色・電球色	2	98.6

(区分並びに目標基準値)ガイドB013「解説6」より

判断の基準における区分の詳細および目標基準値については以下の通りとなる。

区分並びに目標基準値

区分	光源色	相関色温度(K)	目標基準値($\ell\text{m}/\text{W}$)	目標年度
1	昼光色	5700~7100	110.0	2027年度
	昼白色	4600~5500		
	白色	3800~4500		
2	温白色	3250~3800	98.6	
	電球色	2600~3250		

① 調色タイプで主に使用される光源色が特定できないものは、最大消費電力時の光源色の区分が適用される。

最大消費電力時の色温度が3800K以上の場合は区分1、3800K未満の場合は区分2とする。

② 最大消費電力における色温度が4500超~4600K未満、5500超~5700K未満の範囲内にある場合はより近い方の色温度の光源色とし、いずれも区分1となる。

(表示事項および遵守事項)ガイドB013「解説7」より

5. 表示事項及び遵守事項

イ 品名及び形名

ロ 全光束は単位 ℓm で表記する。

ハ 消費電力はWで表記する。

ニ エネルギー消費効率は、ルーメン毎ワット($\ell\text{m}/\text{W}$)単位で小数点以下1桁(小数点第2位切り捨て)まで表示する。

ホ 告示第1表(4頁)、第2表(5頁)、第3表(5頁)の区分における光源色(昼光色・昼白色・白色・温白色・電球色)で表記する。

① 調色機能を有するもので、主に使用される光源色が特定されるものについては、特定される光源色を表示する。

② 主に使用される光源色が特定されないものについては、最も高い消費電力の時の光源色を表示する。

③ JIS Z 9112:2012には白熱電球の光源色に関する規定は無いが、白熱電球の光源色は電球色とみなす。

ヘ 調色機能を有するものにあつてはその旨を表示する。

ト 製造事業者等の氏名又は名称

第3章 使用上の注意

3-1 安全上の注意

電球形LEDランプを安全にご使用いただくための注意点をまとめました。

表示を無視して誤った取り扱いをすることによって生じる内容を次のように区分しています。

⊙ **警告**「死亡または重傷を負うおそれがある」内容です。

△ **注意**「軽傷を負う、または財産に損害を受けるおそれがある」内容です。

■ 警告

- ⊙ 紙や布などでおおったり、燃えやすいものに近づけないでください。(火災・器具過熱の原因)



- ⊙ 調光機能非対応タイプは、調光機能のついた器具や回路では絶対に使用しないでください。(破損・発煙の原因)



調光機能付

- ⊙ 非常用照明器具、誘導灯器具、水銀灯、HIDランプ器具などでは絶対に使用しないでください。(破損・発煙の原因)



誘導灯器具



水銀灯器具

- ⊙ 直流電源では絶対に使用しないでください。(破損・発煙の原因)

- ❗ 取付け、取外しや清掃の時は必ず電源を切ってください。(感電の原因)



■ 注意

- △ 物をぶついたり、傷をつけたり、強く握ったりしないでください。(破損・ケガの原因)



- △ 点灯中や消灯後しばらくはランプが熱いので触れないでください。(ヤケドの原因)



- △ 水滴のかかる状態や湿度の高いところで使用しないでください。(破損・絶縁不良の原因)



- △ ランプはソケットに確実に取付けてください。(落下の原因)



3-2 取り扱い上の注意

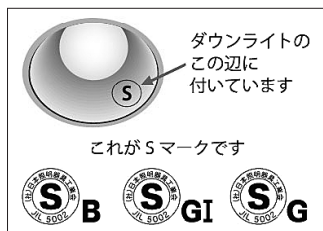
電球形LEDランプは、取り扱いを誤ると、十分な照明効果が得られないだけでなく、寿命が短くなったり、故障したりする場合があります。

下記の取り扱い上の注意をご理解の上、適正にお使いください。

- 器具で指定された消費電力以下のランプをご使用ください(短寿命の原因)。
- 水洗いや分解、改造はしないでください。LEDなどは交換できません。
- 個装箱などに記載された推奨温度の範囲でご使用ください。
- ラジオやテレビなどの音響および映像機器の近くで点灯すると、雑音が入ることがあります。(雑音が入る時は、ランプから1 m以上離してご使用ください。)
- 赤外線リモコンを採用した機器(テレビやエアコンなど)の近くで点灯すると、リモコンが誤動作することがあります。
- 安全上、ランプを直視することはおやめください。
- 交流100V、周波数50Hz、60Hz以外の電源では使用しないでください。
- LED素子にはバラツキがあるため、同じ形名商品でも光色、明るさが異なる場合があります。
- 屋内専用のランプを屋外で使用しないでください。

以下の器具に使用する場合、電球形LEDランプの個装箱や取扱説明書などをよくご確認いただき、適合したタイプのランプをお使いください。適合タイプでないランプを使用した場合、寿命が短くなったりチラつきや不点灯などの原因となる可能性があります。

- 調光機能のついた電球器具や回路〔調光：電球の明るさを変える機能〕
- リモコンのついた電球器具や回路
- 密閉形器具
- 人感センサー、明るさセンサー付などの自動点灯器具や遅れスイッチ付器具
- 断熱材施工器具(SB、SG I、SG形表示器具)
- 屋外用器具
- 水滴がかかる場所や湿度が高い場所にある器具(密閉形器具対応タイプで、浴室灯などの防湿形器具で使用できる場合があります。)



第4章 保守と管理

4-1 保守と管理の重要性

電球形LEDランプは長期間使っていると、ランプ自身の光束低下の他に、ほこりやちりなどによる明るさの低下、振動・腐食による接触不良や絶縁不良などさまざまな不具合が出てきます。図4-1では汚れによる光出力(光束)の減衰を示しておりますが、汚れの度合いは場所や照明器具の構造などにより、全く異なります。

電球形LEDランプは長寿命ではあるものの、電気・電子部品は経年使用により、絶縁劣化を起こします。外観だけでは判断できない点もありますので、早めの点検、交換をお願いします。

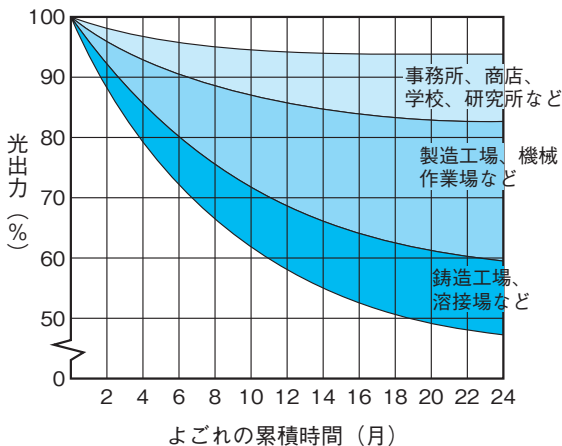


図4-1 ほこりやちりがランプや照明器具に累積した場合の光出力の減少

4-2 ランプの交換方法

メーカーが公表している定格寿命は、一つの目安であり、実際の使用条件(周囲温度、電源電圧など)や、ランプ個々のばらつきにより異なります。ランプが不点灯となったり光出力が低下したりした場合は直ちに交換するのが最善ですが、その交換方法について下記の方法があります。

(1) 個別交換

不点灯になったランプだけをその都度取替える方式です。ランプの交換が容易で設置する場所も小規模な場合に適していますが、灯数が多い場所では交換に要する手間がかかる分、かえって不経済となることもあります。

(2) 個別集団交換

不点灯になったランプはその都度交換し、ある一定期間が経過した時点で全てのランプを交換する方法です。ランプを設置する場所の規模が大きく、交換が比較的容易に行える場所に適しています。予算や保守計画を立てやすく、他の交換方式に比べ保守率を高く設定することができるので、設備費が少なく済みます。

4-3 ランプと照明器具の清掃

ランプや照明器具の汚れによる明るさの低下は、ランプ・照明器具の種類や取付状態、環境などによって異なります。照明効果を維持するために電球交換時には器具の清掃、及び口金接点の点検をおすすめします。

なお定期的な清掃をすることは快適な環境を維持するためだけでなく、省エネルギーの見地からも最も効果のある対策の一つであり、実行が望まれます。年に一度、清掃をしてみたいかがでしょうか？清掃方法については表4-1を参考にしてください。

表4-1 清掃方法

カバー、 反射板類	アルミニウム	中性洗剤を薄めた液で洗い、きれいな水で充分すすぐ。 後に乾いた布でふき取る。
	合成塗料	中性洗剤を薄めた液で洗い、きれいな水で充分すすぐ。 後に乾いた布でふきとる。
	ガラス	大抵の洗剤が使える、自動車用やガラス用のクリーナーは特に有効。後に乾いた布でふきとる。 表面にエッチングやつや消しを施したのものには普通の洗剤を使用する。
	プラスチック	5%の石けん液を30～40℃に温めたものの中で汚れを洗い、仕上げはきれいな石けん液でぬぐい自然乾燥する。 ※洗剤の帯電防止効果により汚れが付きにくくなる。
ランプ	水で薄めた中性洗剤に浸し、“固くしぼった雑巾”で汚れを拭き取り、洗剤分が残らないように固く絞った雑巾で仕上げをする。 導電部分は水をつけないようにする。	
器具	大部分ブラシで除去し、残っている汚れは洗剤をつけて洗い自然乾燥する。 ソケットや、配線部は水をつけないようにする。	

第5章 電球形LEDランプQ & A

Q1：LEDとは何でしょうか？

A1：LEDとはLight Emitting Diodeの頭文字を採ったもので、文字通り「光の半導体」の略称です。

Q2：電球形LEDランプの特徴は何でしょうか？

A2：LEDの特徴は、大きく分けて次の4つがあります。

- ・半導体だから、寿命が長い。
- ・人には見えない紫外放射や赤外放射をほとんど含まず、可視光が効率よく得られ、紫外放射による商品の遜色や赤外放射による熱的ダメージを軽減することができる。
- ・少ない消費電力で明るく点灯するので効率が高い。
- ・低温でも瞬時に点灯する。

Q3：白熱電球を電球形LEDランプに取り替えることは可能でしょうか？

A3：今まで使っていた照明器具の口金と同じであれば取り付けることはできます。

ただし、下記の照明器具では使用できないものもあります。

- ・調光機能が付いた照明器具
- ・密閉形の照明器具
- ・センサー機能が付いた照明器具
- ・断熱材施工の照明器具など

Q4：現在使っている白熱電球を電球形LEDランプに取り替えたいのですが、どのようなものを選べばいいのでしょうか？

A4：電球形LEDランプを正しく選ぶためには、形状、口金の種類、光色、明るさ、光の広がりなどをよく確認する必要があります。「第2章 上手な選び方」などをご参考の上、ご検討ください。

Q5：電球形LEDランプは、白熱電球や電球形蛍光灯と光の広がり方は違うのですか？

A5：電球形LEDランプは、配光(光の広がり方)によって色々なタイプがあります。最近では全般配光形(配光角180°以上の商品)も主流となっており、白熱電球や電球形蛍光灯から電球形LEDランプに取り換えた場合に違和感がほとんど感じられないようになってきています。一方、準全般配光形(配光角90°以上180°未満)などをペンダントやシャンデリアに使用すると、セード上部に暗部があらわれてしまうことがあります。「第2章 上手な選び方」などをご参考の上、ご検討ください。

Q6：温度が低いところでも使えますか？

A6：各ランプの個装箱に記載されている推奨温度の範囲で使用してください。温度が低いところでも点灯しますが、低温・防水仕様ではないので、結露が起こる環境では使えません。

Q7：人感センサ、明るさセンサなどに使えますか？

A7：人感センサ、明るさセンサ付器具には使用できない場合があります。詳細は各ランプの個装箱をご確認ください。

Q8: 屋外でも使用できますか？

A8: 屋外の器具には使用できないものもあります。密閉形器具であっても屋外では使用できるとは限りません。商品が密閉形器具に対応しているかどうかは各ランプの個装箱をご確認ください。

Q9: 調光対応の商品はどの調光器に対応していますか？

A9: 調光対応の商品は白熱電球用、あるいは電球形LEDランプ用の調光器(位相制御方式)に対応しております。人感センサや明るさセンサ付などの自動点灯器具とは組み合わせできません。

Q10: 頻繁に入切するところでも使えますか？

A10: 点滅が寿命に大きく影響することはありませんので、こまめに入り切りするトイレや廊下にもおすすめです。

Q11: 電球形LEDランプから音が出るのですが故障でしょうか？

A11: 内部の点灯回路に入っているトランスなどからうなり音のようなものが聞こえることがありますが故障ではありません。

Q12: 電球形LEDランプを、ラジオやテレビなどの音響及び映像機器の近くで点灯すると、雑音が入ったり、画面にノイズが入ることがありますが故障でしょうか。

A12: 雑音やノイズが入るときは、ランプから1m以上離してご使用下さい。電球形LEDランプに内蔵される点灯回路から微弱な電波が発生していることがあります。故障ではありません。

Q13: 特殊なメガネ(3Dテレビ用など)で電球形LEDランプを見ると、ちらついたように見える場合がありますが故障でしょうか？

A13: 故障ではありませんが、特殊なメガネで見ると、ちらついたように見える場合があります。目の疲れや体調不良となることがありますので、ランプを直接見ないでください。

Q14: 断熱材施工器具、密閉形器具に対応できていない商品を断熱材施工器具、密閉形器具に使用するとどうなりますか？

A14: 発光効率が低下し暗くなったり、寿命が極端に短くなったりすることがあります。

第6章 電球形LEDランプの用語集

	名称	単位	意味
光 に 関 す る 用 語	光束	lm (ルーメン)	<ul style="list-style-type: none"> 光の量。 光源から1秒あたりに放射されるエネルギーのうち、人間の眼に光と感じる量。 ランプ特性の基本となる単位。
	光度	cd (カンデラ)	<ul style="list-style-type: none"> 光の強さ。 ランプからある方向に向かう光束の単位立体角当たりの密度。 主に照明器具特性の基本となる単位。
	照度	lx (ルクス)	<ul style="list-style-type: none"> 光を受ける面にあらゆる方向から入射する光束の単位面積当たりの密度 ($lx = lm/m^2$)。 JIS等において用途・目的に応じて推奨されている照明設計の基本となる単位。
	輝度	cd/m² (カンデラ毎平方メートル)	<ul style="list-style-type: none"> ある方向から見たときの物の輝きの強さ、単位面積当たりの光度(単位正射影面積よりある方向に向かう光の強さ)。 人が物を見る時の明るさに関係。
	波長	—	<ul style="list-style-type: none"> 電磁波の波長の長さ。光の場合は一般的な単位としてnm(ナノメートル)が用いられることが多い。 (nm = 10億分の1m)
	可視放射	—	<ul style="list-style-type: none"> 人が視覚を起こすことのできる放射。一般に波長域380～780nm。
	紫外放射	—	<ul style="list-style-type: none"> 波長域が可視光よりも短く1nm程度までの放射。
	赤外放射	—	<ul style="list-style-type: none"> 波長域が可視光よりも長く1mm程度までの放射。
	分光分布	—	<ul style="list-style-type: none"> 微小波長幅内に含まれる放射量(mW etc.)の波長に対する分布。一般に5nm間隔の相対値で表すことが多い。
	発光ダイオード	—	<ul style="list-style-type: none"> 一定の電流を流すと光を出すp-n結合をもつ固体デバイス。 (JIS C62504参照)

	名称	単位	意味
光 に 関 す る 用 語	LEDモジュール	—	<ul style="list-style-type: none"> LED素子を基板などに実装するか、複数のLEDを平面的若しくは立体的に配列して、機械的、電気的、及び光学的に多数の要素で構成して、一つのユニットとして取り扱えるようにしたもの、又はその集合体。(JIS C8156参照)
	電球形LEDランプ	—	<ul style="list-style-type: none"> E形、B形及びGX53口金を備え、LED素子又はLEDモジュール、及びそれが安定的に点灯動作するために必要な付加装置を組み合わせ一体となったもので、機能を損なわずに恒久的に分解できないもの。(JIS C8156参照)
	エネルギー消費効率	lm/W <small>(ルーメン毎ワット)</small>	<ul style="list-style-type: none"> ランプの全光束をランプ電力(消費電力)で割った数値。1ワットの電力で、どれだけ光束を発生させることができるかを示す特性値。
	定格寿命	h <small>(時間)</small>	<ul style="list-style-type: none"> 長期間にわたり製造された、同一形式のLEDモジュールの寿命の発生数から算出した残存率が50%となる時間の平均値に基づいて公表された時間。 また、定格寿命は、製造業者等の試験によるほか、LED単体部品の製造業者等のLEDの動作条件を表す温度及び電流、並びに光学的特性の維持率の時間変化の関係を示した技術資料などから、理論的に導き出した推定値を採用してもよい。
	全光束	lm <small>(ルーメン)</small>	<ul style="list-style-type: none"> ランプが全ての方向に出す光の量。
	光束維持率	$\%$ <small>(パーセント)</small>	<ul style="list-style-type: none"> 規定の条件でランプを点灯した時の、寿命経過時のランプの光束のその初期光束に対する比。
	色温度	K <small>(ケルビン)</small>	<ul style="list-style-type: none"> ランプの光源色を数値で示したもの。 数値が高いほど青みを帯び、数値の低いほど赤みを帯びた光を呈す。
	平均演色評価数 (Ra)	—	<ul style="list-style-type: none"> ランプで照らされた照明した色彩の再現性(見え方)を数値で示したもので、試験色(中間色8色)の見え方を基準光と比較して評価した値。最大値は100で標準光との差異がある程、数値が低くなる。
	ビーム角 (ビームの開き)	度	<ul style="list-style-type: none"> 中心光度(あるいは最大光度)の1/2の光度(あるいは1/10の光度)になる左右2点と光中心を結ぶ角度。
ビーム光束	lm <small>(ルーメン)</small>	<ul style="list-style-type: none"> ビーム角内の光束。 	

関係法規一覧

1. 電気用品安全法

2. 日本産業規格 (JIS)

JIS C 8147-2-13	ランプ制御装置—第2-13部：LEDモジュール制御装置の個別要求事項
JIS C 8153	LEDモジュール用制御装置 一性能要求事項
JIS C 8154	一般照明用LEDモジュール 一安全仕様
JIS C 8155	一般照明用LEDモジュール 一性能要求事項
JIS C 8156	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超) 一安全仕様
JIS C 8157	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超) 一性能要求事項
JIS C 8158	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)
JIS C 7550	ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性
JIS C 7709-0	電球類の口金・受金及びそれらのゲージ並びに互換性・安全性 —第0部：電球類の口金・受金及びそれらのゲージ類の総括的事項
JIS C 7709-1	同 上 一第1部：口金
JIS C 7709-2	同 上 一第2部：受金
JIS C 7709-3	同 上 一第3部：ゲージ
JIS C 7710	電球類ガラス管球の形式の表し方
JIS C 7801	一般照明用光源の測光方法
JIS C 8105-1	照明器具 一第1部：安全性要求事項通則
JIS C 8105-2-1	同 上 一第2-1部：定着灯器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-2	同 上 一第2-2部：埋込み形照明器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-3	同 上 一第2-3部：道路及び街路照明器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-4	同 上 一第2-4部：一般用移動灯器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-7	同 上 一第2-7部：可搬形庭園灯器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-8	同 上 一第2-8部：ハンドランプに関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-12	同 上 一第2-12部：電源コンセント取付形常夜灯に関する安全性要求事項
JIS C 8105-2-13	同 上 一第2-13部：地中埋込み形照明器具に関する安全性要求事項
JIS C 8105-3	同 上 一第3部：性能要求事項通則
JIS C 8105-5	同 上 一第5部：配光測定方法
JIS C 8147-1	ランプ制御装置 一第1部：一般及び安全性要求事項
JIS Z 8110	色の表示方法 一光源色の色名
JIS Z 8113	照明用語
JIS Z 8716	表面色の比較に用いる常用光源ランプD65 一形式及び性能

JIS Z 8719	条件等色指数 一照明光条件等色度の評価方法
JIS Z 8725	光源の分布温度及び色温度・相関色温度の測定方法
JIS Z 8726	光源の演色性評価方法
JIS Z 9112	蛍光ランプの光源色及び演色性による区分

工業会規格類

1. 日本照明工業会規格 光源類関係 (JEL)

JEL 600	光源製品の正しい使い方と表示事項 (2013.12.6改正)
JEL 600	光源製品の正しい使い方と表示事項 (追補 1 : 2017) (2017.3.10改正)
JEL 801	一般照明用GX16t-5付直管形LEDランプシステム (2013.11.8改正)
JEL 801	一般照明用GX16t-5付直管形LEDランプシステム (追補 1 : 2016) (2016.2.12改正)
JEL 907	電球類の口金・受金及びそれらのゲージ第2版 (追補含む) (2014.3.20改正)

2. 日本照明工業会ガイド

ガイド B008	電球形LEDランプ性能表示等のガイドライン
ガイド A134	LED照明器具性能に関する表示についてのガイドライン (追補含む) (2020.4.27改正)
ガイド B013	省エネ法・特定エネルギー消費機器「電球」の法令解説と運用に関するガイド (2019.8.7制定)
省エネ法ガイドに関するQ&A	ガイド B013-2019 「電球」 (2019.12.4発行) (2020.3.2改訂)

3. 日本照明工業会規格 照明器具類関係 (JIL)

JIL 5002	埋込み形照明器具 (2019.10.18改正)
JIL 5004	公共施設用照明器具 (2019年版) (2019.10.15改正)

参考文献

1. 空間デザインのための照明手法 照明学会編・オーム社 (2008)
2. 光技術と照明設計 電気学会 (2004)
3. 照明ハンドブック第2版 照明学会編・オーム社 (2003)
4. 光バイオインダストリー 照明学会編・オーム社 (1992)
5. 光の計測マニュアル 照明学会編・日本理工出版会 (1990)
6. 光をはかる 照明学会編・日本理工出版会 (1987)
7. 最新やさしい明視論 照明学会編・オーム社 (1977)
8. 住宅照明設計技術指針 照明学会・技術指針 JIEG-009 (2007)
9. 照明設計の保守率と保守計画(第3版) 照明学会・技術指針 JIEG-001 (2005)
10. 住まいの照明マニュアル 照明学会普及部編・出版 (1999)
11. 新・照明教室 照明の基礎知識(初級編 改訂版) 照明学会普及部編・出版 (2008)
12. 新・照明教室 ショップライティング(改訂版) 照明学会普及部編・出版 (2007)
13. 新・照明教室 オフィス照明 照明学会普及部編・出版 (2006)
14. 新・照明教室 照明の基礎知識(中級編)(改訂版) 照明学会普及部編・出版 (2005)
15. 新・照明教室 光源(改訂版) 照明学会普及部編・出版 (2004)
16. 新・照明教室 照明コンサルティングQ&A 照明学会普及部編・出版 (1997)
17. LED照明の適正使用ガイド 日本電球工業会資料 (2010)
18. 誰にもわかるLED照明 日本電球工業会資料 (2011)
19. LED照明ハンドブック(改定版) LED照明推進協議会 (2011)

お問い合わせ先一覧（五十音順）

●アイリスオーヤマ株式会社

〒105-0013 東京都港区浜松町2-3-1 日本生命浜松町クレアタワー19階
TEL：03-5843-7747 <http://www.irisohyama.co.jp/>

●朝日電器株式会社

〒574-0053 大阪府大東市新田旭町4-10
TEL：072-871-1166 [受付時間：9:00～17:30(土・日・祝日、会社休業日を除く)]
<http://www.elpa.co.jp/>

●岩崎電気株式会社

〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-7 野村不動産東日本橋ビル8F
TEL：048-554-1124 [受付時間：平日9:00～17:00] <http://www.iwasaki.co.jp/>

●ウシオライティング株式会社

〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-9-1
TEL：03-3552-8261 [受付時間：平日9:00～17:15] <http://www.ushiolighting.co.jp/>

●オーム電機株式会社

〒342-8502 埼玉県吉川市旭3-8
TEL：048-992-2714 <https://www.ohm-electric.co.jp/>

●江東電気株式会社

〒110-0012 東京都台東区竜泉2-17-3
TEL：03-5808-1913 <http://www.koto-jp.com/company/>

●シグニファイジャパン合同会社

〒141-0031 東京都品川区西五反田7-9-5 SGテラス8階
TEL：03-6478-2396 <http://www.signify.com/ja-jp>

●シャープ株式会社

〒581-8585 大阪府八尾市北亀井町3-1-72
TEL：0120-50-8562 [受付時間：月～金9:00～17:00(祝日、会社休日を除く)]
<http://www.sharp-sek.co.jp/business/led/index.html>

●東西電気産業株式会社

〒145-0064 東京都大田区上池台1-3-5
TEL：03-3784-3711 <http://www.tozaidensan.co.jp>

●東芝ライテック株式会社

〒212-8585 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
TEL：0120-66-1048 <http://www.tlt.co.jp>

●パナソニック株式会社ライフソリューションズ社

〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048
TEL：0120-878-709 [受付時間：9:00～18:00] <https://panasonic.jp/>

●日立グローバルライフソリューションズ株式会社

〒105-8410 東京都港区西新橋2-15-12 日立愛宕別館
TEL：0120-3121-11 [受付時間：9:00～17:30(月～土)、9:00～17:00(日・祝日)(年末年始除く)]
<http://www.hitachi-gls.co.jp>

●株式会社ホテルクス

〒105-0014 東京都港区芝1丁目7番17号 住友不動産芝ビル3号館(2F)
TEL：0120-52-3205 [受付時間：平日 9:00～12:00、13:00～17:30(祝日、会社休日を除く)]
<http://www.hotalux.com>

●三菱電機照明株式会社

〒247-0056 神奈川県鎌倉市大船2-14-40
TEL：0120-232-288 [受付時間：月～金9:00～17:00(祝日、会社休日を除く)]
<https://www.mitsubishielectric.co.jp/group/mlf/>

電球形LEDランプガイドブック〔無断転載禁止〕

発行日	令和2年10月1日
発行	一般社団法人 日本照明工業会 〒110-0016 東京都台東区台東4-11-4 三井住友銀行御徒町ビル8F TEL:03-6803-0501

LED LAMP

電球形LEDランプガイドブック

