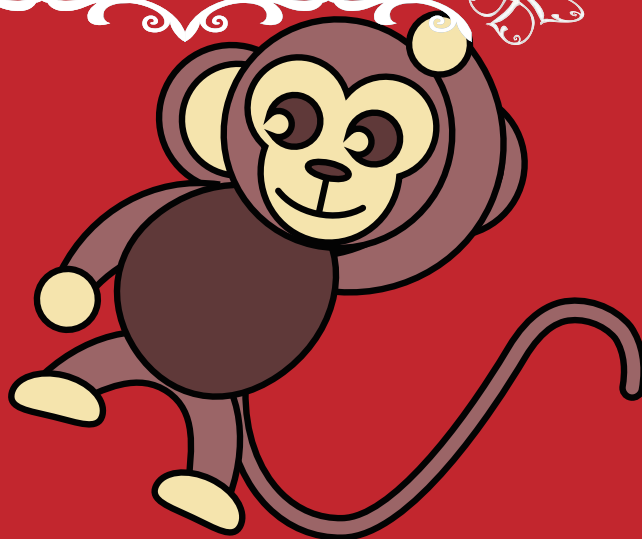
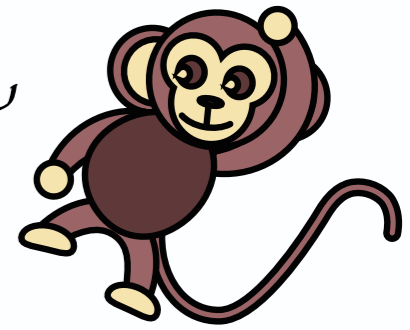


誰でもわかるエシキテル 講座





第一章 電気とは

INDEX

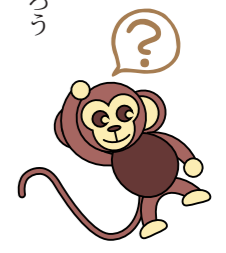
- 第一章 電気とは
- 第二章 発電所からコンセントまで
- 第三章 あかり知識
- 第四章 照明知識



第一章

電気とは

わたしたちが普段使っている電気って一体何だろう



電気の世界

■最初の電気は静電気

紀元前六〇〇年ごろには存在が知られていたが、不可解な存在。一六〜一八世紀には多くの科学者によって、静電気発生装置などが発明。火花を散らすなど、シヨリの要素が強く、実用性はまだなかった。

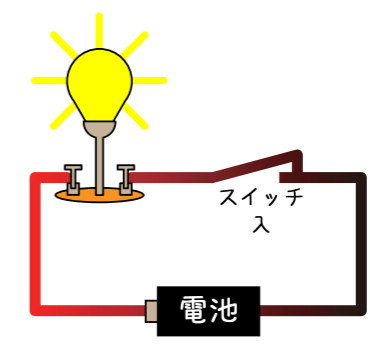
■電気利用のはじまり

一九世紀になると、電池や発電機が登場。コイル間に磁石を出し入れすると電気が起こるしくみを(英)ファラデーにより発見。自転車のライトをつける発電機も、このしくみを利用したものです。

■発電のはじまり

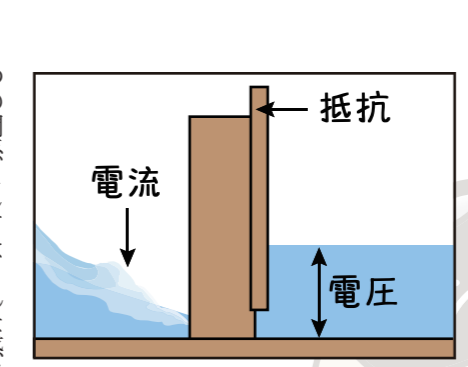
- 一八八一年 アメリカで最初の火力発電がはじまる。
- 一八八七年 日本(東京)で最初の火力発電所(石炭利用)
- 一八九二年 京都で最初の水力発電所がつくられる。
- ↓京都で初の路面電車が走る

そもそも電気っていつたいてい何???



簡単に言うと、金属の線の中を飛び回る小さな粒(電子)の流れの事。電子が移動する現象の事。

このように、豆電球を電池につなぐと豆電球はつきます(明るくなります)。つてことは、豆電球に電気が流れたからですね。つまり電池から電気が流れ出て、豆電球を通して電池へ戻るので。そして、その流れ出る電池の極を+極、+極から出た電気が戻るのが-極です。では、なぜ電気が流れるのでしょうか? 答えは、電気を流そうとする圧力を持っているからです。この電気を流そうとす



ここで生じた電気エネルギー《電力 / 仕事量》をワット(W.)と言います。(消費電力)ワット数の大小で明るさが変わります。

る力のことを 電圧(V・ボルト)と言います。電池はこの電圧を持っているから電気を流せるのです。そして流れる電流の量を、電流(A・アンペア)、電気の流れ道で、電流を流れるにくくするものを、抵抗(Ω・オーム)と言います。これではわかりづらいので、3つの関係を水門でたとえてみましょう。

3つの関係としてはこんな感じです。水を電気として、電圧(V)は水を押し出す力。電流(A)は流れ出る水の量。抵抗(Ω)は水門の開き具合。水門(抵抗)はそのまま、水の押し出す力を2倍にすれば、流れ出る水の量(電流)は2倍になります。また水の押し出す力(電圧)はそのまま水門(抵抗)を閉めていくと、流れ出る水の量は水門を閉めるだけ流れなくなります。これが電圧と電流と抵

抗の関係のようなものです。電圧と電流は比例関係です。つまり抵抗が同じなら、電圧が2倍になれば電流は2倍、3倍になれば3倍……という関係となります。電池(種類にもよりますが)というのは、プラス側に1.5Vの電圧を持っています(電池に書いてある)。そしてマイナス側は0Vです(本当は少し違いますがとりあえず……)。そして、その2つを銅線なんかでつなぐと、電圧の高い十から一へ向けて電気が流れるのです。

TIPS

1776年、日本でも、平賀源内がオランダで発明されたエレキテル(静電気発生装置)を修復・模造製作。みんなをビックリさせました。



電気の抵抗って??

その名の通り、「電気を流れにくくするもの」です。電熱線、モーター、電球、それら自体も「抵抗」の一部となります。そこを通ることで、電気エネルギーが奪われます。それが消費電力(W)です。奪われたエネルギーが熱になったり、光になったり、動力になったりするわけです。

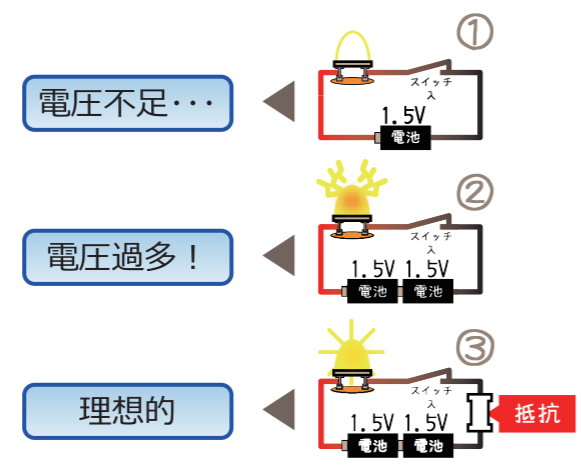
どんな使い方があんの??

電流を調整する為に用いられます。電流値を変えたい時には抵抗を変えれば良いのです。(抵抗器など)

抵抗を大きくすると電流は小さくなり、抵抗を小さくすると電流は大きくなります。また、抵抗に電流が流れると熱が発生します。(抵抗値が大きいほど発熱量は大きいです)

例えば電気コンロで、抵抗値の大きな材料(ニクロム線など)を使います。そして、私たちの生活にかかせない家庭までに電気を送る役目です。この時は抵抗が大きいと電気が熱になる率が大きくなり無駄になってしまいます。このため、抵抗の小さい銅とアルミニウムが電線の材料に使われています。

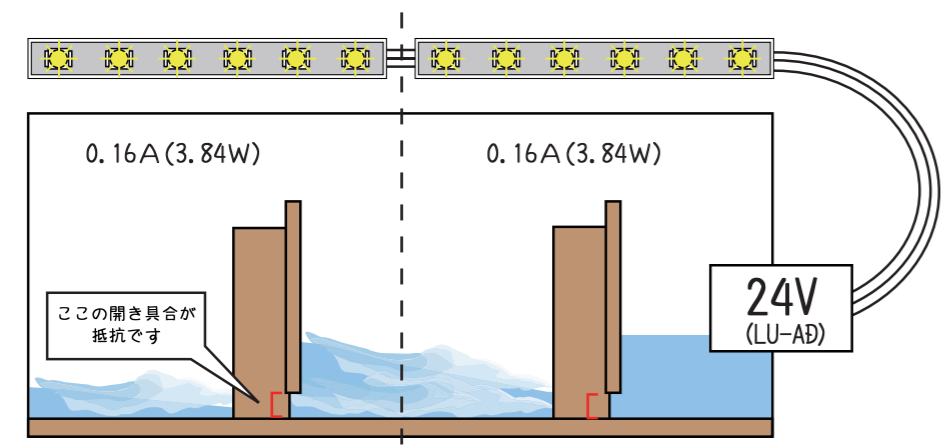
抵抗器の役割



LED(発光ダイオード)を光らせるために仮に、その両端に2Vの電圧をかけるとします。

①では電圧(V)が足りないため、発光しません。
②は、必要な2Vの電圧に対し、電圧オーバー(3V)になり、電流が流れすぎてLEDを壊してしまいます。
そこで、③のようにLEDと電池の間に抵抗器をつないでみると適度な明るさで発光し、LEDにも電池にも無理をかけずうまく動作しました。
このように電流の流れを制限すること

で、電気回路をスムーズに動作させる働きを持っているのが抵抗器で、電気回路に欠かせない部品の一つです。左図の通り、24Vの電圧をかける、各抵抗(水門)で電気エネルギーが発生します。

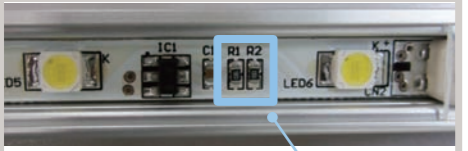


ループルの最小ユニット(1基板)は0.16Aの3.84Wですので、2基板(2水門)はその総和となります。

【ループルの電気特性】

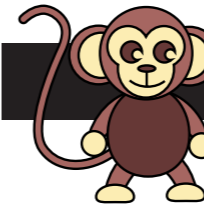
電力(W)はV(電圧)×A(電流値)の計算で算出できます。(V×A=W) DC(直流)24Vの電圧をかけ、0.16の電流(A)にすることで、消費電力(W)は3.84となる。という意味です。基板が2枚の場合では DC24V×0.32A=7.68W となります。

TIPS



ループルはこの部分の「抵抗」(チップ抵抗)により、0.16Aにしています。

文章を読んで、内容を復習してみましょう。



第一章 まとめ

電気の世界



電気とは

- 電池から電気が流れて、また電池へ戻る
- 電気が流れるのは、電気を流そうとする「圧力」のため

電圧 (V)

電気を流そうとする力

電流 (A)

電気が流れる量

抵抗 (Ω)

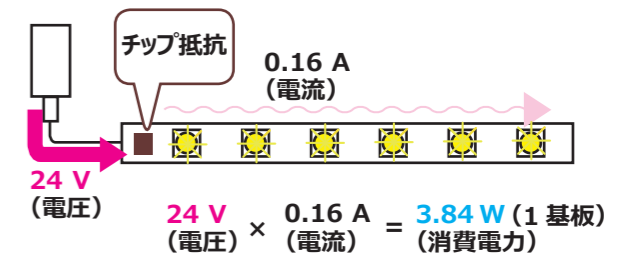
電圧過多を抑えるもの

電熱線、モーター、電球なども「抵抗」

抵抗とは

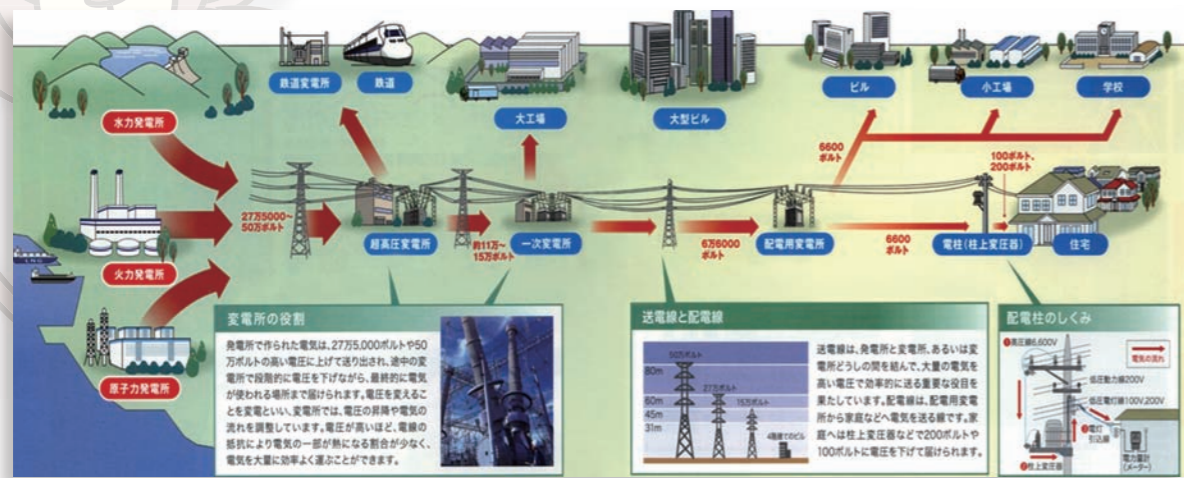
- 電圧過多にならないよう、電気を流れにくくするもの
- 抵抗値が大きいほど、発熱量が大きくなる

▶ High Bright は、アダプタからくる 24 V の電圧に対し、抵抗 (チップ抵抗) をかけ、電流を 0.16 A にしている。→消費電力は 3.84 W



メモ

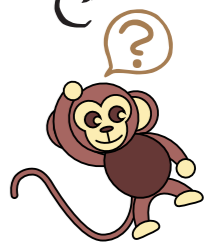
第二章 発電所から コンセントまで



第二章

発電所から
コンセントまで

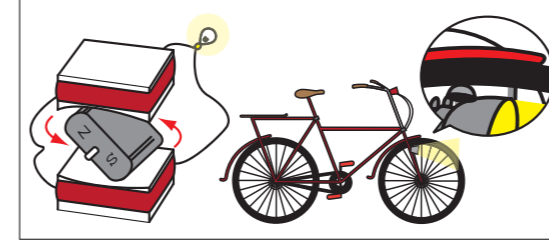
電気ってどうやってつくるの？



電気のつくり方

電気は発電所でつくるんだけど、つくり方にも何種類があるよ。けど基本的には同じ考え方なんだ！
例えばどんな方法？

大部分は火力・原子力・水力で割合は、水力発電8% 原子力発電26% 火力発電65% その他1% (太陽光・風力・地熱など) で発電方法は違うけど、**全て何かを回して発電しているんだよ！**
そう、自転車のライトと同じように。



コイルの中に磁石を出し入れすると電流が流れます。磁石の出し入れを早くすると、発生する電流は多くなります。この現象はファラデーが発見しました。発電のしくみは、この現象を利用したもので、コイルとコイルの間で、磁石を回すと電気が作られます。自転車のライトも同じしくみの発電機を使っています。

■水力発電

山の中にダムをつくり川をせき止め、水の落ちる力を使って水車を回し、これにつながっている発電機で電気をつくり出します。

■火力発電

天然ガスや石炭、石油を燃やして、水を蒸気にします。この蒸気力でタービンの羽根車を回し、これにつながっている発電機で電気をつくり出します。

■原子力発電

原子力の熱で水を蒸気にします。この蒸気力でタービンの羽根車をまわし、これにつながっている発電機で電気をつくり出します。



火力発電も原子力発電も水を沸かして蒸気を作り、その力でタービンを回して発電機で発電します。水力発電で回す水車もタービンと同じ動きをします。

電気が届くまで

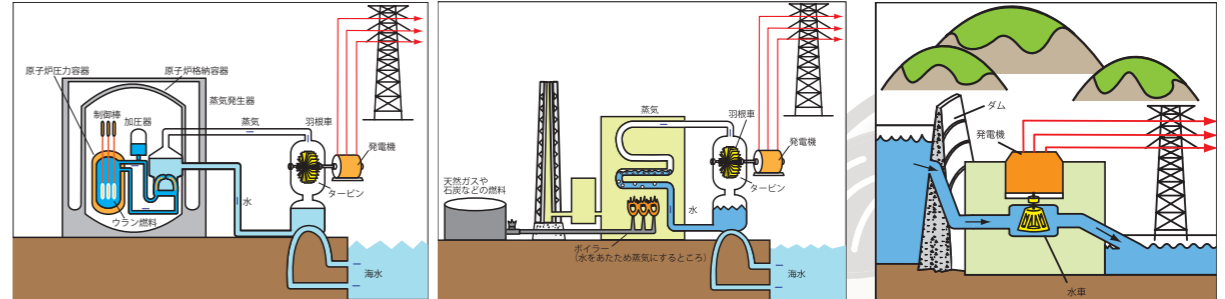
図のように発電所で作られた電気は、27万5000V～50万Vと超高電圧で送り出されています。
途中の変電所（電圧を下げる場所）を経由して各家庭に届くまでには100V～200Vまでに下げられています。

結局、電圧を下げるのなら下げた状態で送電すれば！と思いますが、送電をすると電線自体の抵抗により、電気ロスが発生、送電途中で電気の一部分が熱となって逃げてしまいます。
電気は高電圧なほど、電気抵抗に対するロスが少なくなるという特性を生かしています。

分電盤が必要

分電盤とは、電気を住宅内に分岐するための機器のことです。電柱から各家庭に送り届けられた電気は、まず電力計量（電力メーター）を通り、（分電盤）経路により各部屋へ分配されます。分電盤はアンペアブレーカー（配線用遮断機）漏電遮断機という3つからなっています。

皆さんも経験があると思いますが、一度にたくさんの電化製品を使うと、突然部屋が真っ暗になった事があると思います。これは仮に契約電流（各家庭で契約したアン



●蒸気力でタービンを回して電気をつくる。 ●蒸気力でタービンを回して電気をつくる。 ●水の流れる力でタービン（水車）を回して電気をつくる。

直流と交流って？



直流とは「乾電池」。電流が常に一方に流れる方式。（プラス／マイナスあり）
記号DC (Direct Current の略)。電化製品のほとんどは直流でないと使えません。電圧の上げ下げが困難です。
交流とは「コンセント」。プラス極とマイナス極が1秒間に50回又は60回

ペーア値) 30Aで100Vの場合で考えると、一軒で3000Wが安全に使える電力量となり、それを超えた事により危険回避にてブレーカーが作動した為です。
小電力のルーペルに関しても同じで、許容電力量を超えて使用すると、安全または故障の原因となりますので、注意が必要です。
商業施設も家庭までと同様で、電線から建物へ入り、各店へと分電されます。

電気のつくり方は何となく知っている、または覚えているという方がほとんどだと思います。
では実際に、つくられた電気がどのような流れを見に行きましょう。



マイケル・ファラデー (Michael Faraday, 1791 - 1867)

TIPS

マイケル・ファラデーは、イングランド人の化学者・物理学者で、電磁気学および電気化学の分野での貢献で知られている。電磁気を利用して回転する装置（電動機）を発明し、その後の電動機技術の基礎を築いた。それだけでなく電気を使ったテクノロジー全般が彼の業績から発展したものである。

入れかわる電流。記号AC (Alternating Current の略)
一秒間に何回変わるかということ周波数という値で表します。単位はHz（ヘルツ）です。

ちなみに、東日本では50Hz、西日本では60Hzとなっており、製品によっては引越したら使えない！というケースもあります。
なぜ入れかわるかという点、次のように磁石を回転させると、自転車のライトのように発電するのですが、磁石の極性によってプラスになったりマイナスになったりするからなのです。

つまり、磁石が1周する事によってプラスとマイナスをそれぞれ1回づつ電流が入れかわっているのです。
交流には3つのメリットがあります。

- ① 直流に比べ送電の際に電気損失が少ない。
- ② 遠くまで送電するのに必要な高電圧が容易に発生できる。
- ③ 変圧器（トランス）により電圧を自由に変えられる。

ずっと点灯していると思われている、自転車の電球は実際は点滅していることとなるが、白熱電球は、導線を熱すると光を発

文章を読んで、内容を復習してみましょう。

第二章 まとめ

電気の作り方

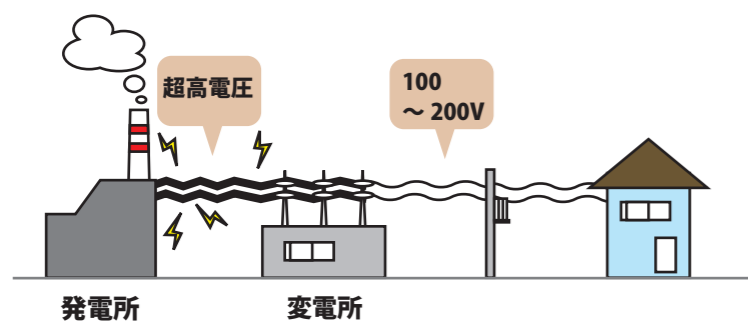
水力発電

火力発電

原子力発電

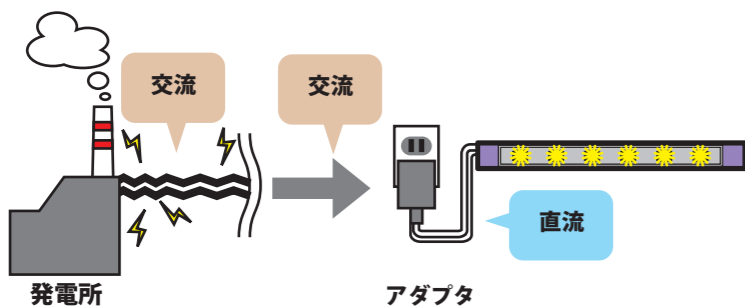
■ タービン（水車）を回し、電気を発生させる。 → 自転車のライトを大きくしたものと

電気が届くまで



■ 電線などの「抵抗」があるので、効率よく電気を届かせるため、高電圧で送電し、変電所で電圧を調整する。

直流 (DC) と交流 (AC)

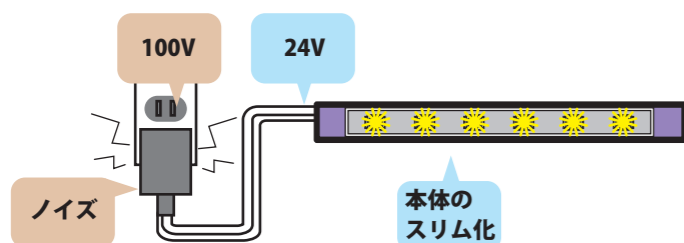


■ 電化製品は「直流」でないとダメ。

なぜ「交流」で送電するのか？

- ① 直流に比べ送電の際に電気損失が少ない。
- ② 遠くまで送電するのに必要な高電圧が容易に発生できる。
- ③ 変圧器（トランス）により電圧を自由に変えられる。

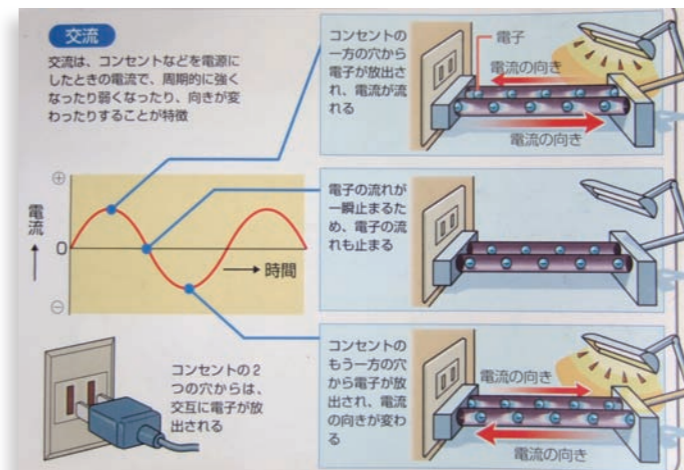
AC アダプタ



■ ACアダプタにする利点

- ① 製品の小型化が出来る。
- ② ACアダプタを他の製品と共通化することで、設計・製造コスト等が抑えられる。
- ③ 電源回路からのノイズ／発熱を製品から遠ざけられる。

つまり、水力・火力・原子力はすべて回転を用いて発電するため、必然的に「交流」となります。



する性質を利用して、点滅はしないが、LEDを直付けした場合は回転速度と比例して点滅する事となる。

ACアダプタ

なぜルーペルにはACアダプターが必要なのか？

家庭用のコンセントは100Vの交流であり、ルーペルLEDは24Vの直流電源が必要であります。そもそも電化製品の中には直流電流でなければ使えない機器が多くあり、LEDもその中の一つです。直流(DC)で点灯させる為、交流(AC)から直流を作り出す必要があります。この電源回路を製品に内蔵しているか、外付けでACアダプタの形状にしているかの違いがあります。

- ① 製品の小型化が出来る。
- ② ACアダプタを他の製品と共通化することで、設計・製造コスト等が抑えられる。
- ③ 電源回路からのノイズ／発熱を製品から遠ざけられる。

現在のLED市場も製品の小型化(アダプタ外付)にするのか？もしくは内蔵型(大きくなる)にするのか？二極化となっております。お客様のニーズもさまざまとなっております。

ルーペルは24V

さらに、なぜルーペルは24Vなのだろう？そして他社製品も12Vまたは24Vが多いのはなぜ？

簡単に言うと、100Vより24Vの方が安全だからという答えになるが...。実は、感電における直接的な原因は電圧(V)ではなく、電流(A)であり、その量と流れる時間が問題となっております。例えば、皆さんご存じの静電気ですが、電圧は数千ボルトから数万ボルトと言われていますが、流れる時間が短く、電流量が少ない為に、感電死する事はあまり無いようです。

逆に低電圧の24Vであっても電流値が高く、流れる量が多ければ感電死する事があります。また、接触した人の皮膚の状態と人体内部の抵抗値により左右されるようです。(触った時の状況により)

安全電圧にて、(社)日本電気協会で「低圧電路地絡保護指針」が示されています。したがって、単純に電圧(V)の大きさだけでは判断できません。しかしながら、電源は一般に電圧値で表示される事が多く、危険度を電圧値で表示したほうが理解しやすい為、電圧表示となっているようです。

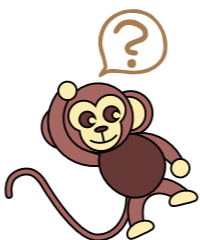
接触状態		許容接触電圧
第1種	・ 人体の大部分が水中にある状態	2.5V以下
第2種	・ 人体が著しく濡れている状態 ・ 金属製の電気機械装置や構造物に人体の一部が常時振れている状態	25V以下
第3種	・ 第1種、第2種以外の場合で、通常の人体状態において接触電圧が加わると、危険性が高い状態	50V以下
第4種	・ 第1種、第2種以外の場合で、通常の人体状態において接触電圧が加わっても危険性の低い状態 ・ 接触電圧が加わるおそれが無い場合	制限なし

このような基準値があり、日常一般的な第2種の25V以下が採用されたのだと考えられます。ちなみに、日本・オランダでの通常安全電圧は50V以下、ドイツ・イギリスでは24Vと国によって違いがあります。

第三章

あかり知識

普段、なにげに使っている照明の事を考えてみよう。



第三章 あかり知識

照明の定義

照明(しょうめい)Lighting(ライティン
グ)／Illumination(イルミネーション)
光を人の生活、活動に役立てることを目的
とし：
物とその周りを見えるように光で照らすこ
と、人の感情・気分作用するように光を
使うこと、信号・標識・看板などの情報が
伝達されるように光そのものを見せること
などが定義されています。

照明の分類

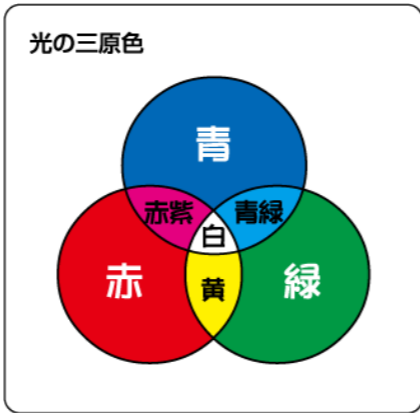
照明は大きく二つに分類されます。昼光
照明と人工照明です。昼光照明とは昼光
(太陽の光)を源とする照明のこと。
窓を大きくしたり、シヨッピングセンター
など吹き抜けで屋根をガラスにするなど
より太陽の光を取り入れたりすること
です。
人工照明とはその名の通り、人の手によ
って作り出された照明。
ランプ、蛍光灯、LEDなど照明器具を使
います。

あかり／LEDの歴史

電気によるあかりの歴史は、一八七九年
かの有名な(米)エジソンが白熱灯を發明
した事によりはじまります。エジソンは京
都八幡男山の竹を焼き、炭にしたものを
フィラメントに使用しました。日本に由来
があったのです。ビックリ！その後、
一九二六年(独)ゲルマーが蛍光灯を發明。
GE(General Electric)社が特許を購し、
発売となりました。

第1世代:ロウソク
 1879年(炭素フィラメント電球の發明)
 1906年(タングステン・フィラメント電球の發明)
 (二重コイル式フィラメント電球
 クリプトン電球・ハロゲン電球)
 1962年 赤色LEDが發明される
 1993年 青色発光ダイオードの実用化
 1996年 白色LEDが実用化される

第2世代:電球
 第3世代:蛍光灯
 第4世代:LED



当初は高価であったため、軍用中心に使
れました。一般への普及は一九五〇年頃か
らです。
一九六二年に(米)ニック・ホロニアッ
クJr.によって初の赤色LEDが發明さ
れ、一九九三年青色LEDが実用化。
一九九六年に白色LEDが実用化されると
長寿命で省電力な特長から照明用途として
着目されるようになりました。
ちなみに、ホロニアック氏はGEの研究所
時代にLEDを發明しました。『発光ダイ
オードの父』と呼ばれています。
また、青色LEDを世界で始めて量産化し
たのがあの『日亜化学工業』です。

TIPS

1928年アメリカ・イリノイ州で生まれのニック・
ホロニアック Jr. が発光ダイオード(LED)を發明
したのは1879年にトーマス・エジソンが電球を
發明してから83年後の1962年の事である。
ホロニアックは他に、CDやDVDに使用される
赤色半導体レーザーの發明も手掛けた。



Nick Holnyac, Jr.



演色性グループ	平均演色評価数の範囲	用いられる場所		適合ランプ
		好ましい	許容できる	
1A	Ra≥90	色比較・監査、臨床検査、美術館		蛍光ランプ 演色 AAA 昼光色 (色比較・検査用 D65) 演色 AAA 昼白色 (色評価用) 演色 AAA 電球色 (美術・博物館用) 演色 AA 昼光色 (葉たばこ用) 演色 AA 昼白色 (ネオラインデラックス) HID ランプ ネオアークビーム 陽光ランプ MOD ランプ (両口金 D)
1B	90>Ra≥80	住宅、ホテル、レストラン、店舗オフィス、学校、病院	印刷、塗料、繊維および精密作業の工場	蛍光ランプ メロウクリア (D,W,L) メロウ Z (D,N,L) HID ランプ 高演色形高圧ナトリウムランプ (ネオカラー) MOD ランプ (WDL,NDL) ネオアーク
2	80>Ra≥60	一般作業の工場	オフィス、学校	蛍光ランプ 昼光色 (D) 昼白色 (N) 白色 (W) HID ランプ メタルハライドランプ (HL-ネオハイトランプ) 演色改善形高圧ナトリウムランプ (HL-ネオルクス DL)
3	60>Ra≥40	粗い作業の工場、トンネル、道路	一般作業の工場	蛍光ランプ 湯白色 (WW) HID ランプ 蛍光水銀ランプ、白熱色蛍光水銀ランプ
4	40>Ra≥20	トンネル、道路	演色性がそれほど重要でない作業の工場	HID ランプ 高圧ナトリウムランプ (HL-ネオルクス)

色温度とは

単位は(K)ケルビン。色温度が低いほど赤みを帯びた色になり、高くなるにつれ青白くなります。

なぜ？色なのに温度なの？と思われる方もいるかと思いますが、実は物が燃える温度と色とは密接な関係があるので、炭を燃やす時、火が点いたばかりの炭は赤黒い色で燃えています。これは酸素を送る事によって炭の燃焼反応が強くなり、温度が高くなる事によって色が変わっているのです。炭には燃えやすさなどに個体差があるので、理想的な物体として黒体というものを設定し例えば5200Kの場合、黒体を5200度で熱した時の色と同じということになります。

ちなみに、色温度という概念を適用できるのは白色光に対してのみ。有色光については定めることができないようです。

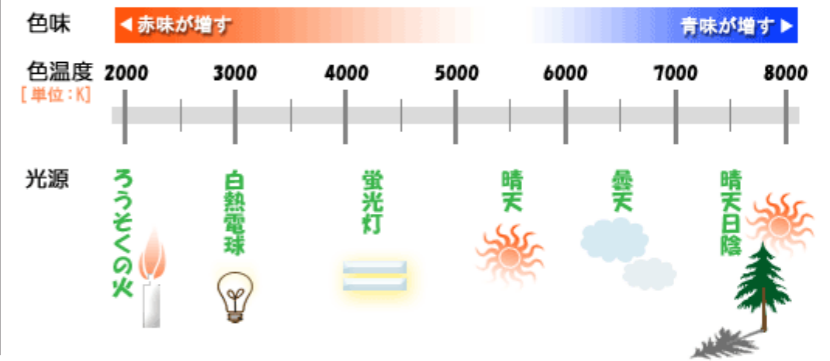


演色性とは

演色性(えんしよくせい)とは、ランプの光が照らした物体をどれだけ忠実な色で照らすことができるかという意味です。

演色性は通常、平均演色評価数(Ra)によって評価されます。数値は8つの試験色での演色評価数の平均となります。

Raは平均値ですので、いろいろな色の物体が存在する空間を平均的に違和感無く見



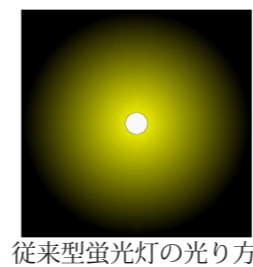
せることを想定していますが、もしもある特定の色の物を照らすのであれば、平均演色評価数(Ra)だけではなく、先の8つの試験色以外に、7つの特殊演色評価数用の試験色もあるので、合計15色の演色評価数があることとなります。

一般的に使われる、平均演色評価数(Ra)は比較した際の色ズレの大きさを決定する、色ズレの無い場合は、Ra=100となり、ズレが大きいほど数値が低くなります。(簡単に言うと、ある照明と、Ra=100の自然光(太陽光)で照らした場合とを比較し、その照明が自然光にどれだけ近いかを数値化したもの)この数値が高いほど、その物本来の色味を表現することができるということになり、低いほど表現力が悪くなります。

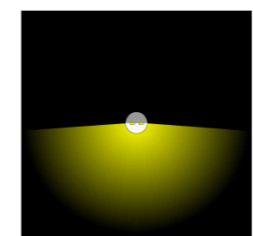
しかしながら、Raが低いからといって照明器具の性能が劣るというわけではありません。

美術館など、色を重視するところには、演色性の非常に良いランプが必要となります。演色性のちがいがにより、使用に適した場所も異なってきます。

演色性に関して、CIE(国際照明委員会)では推奨する基準を別表のように定めています。



従来型蛍光灯の光り方

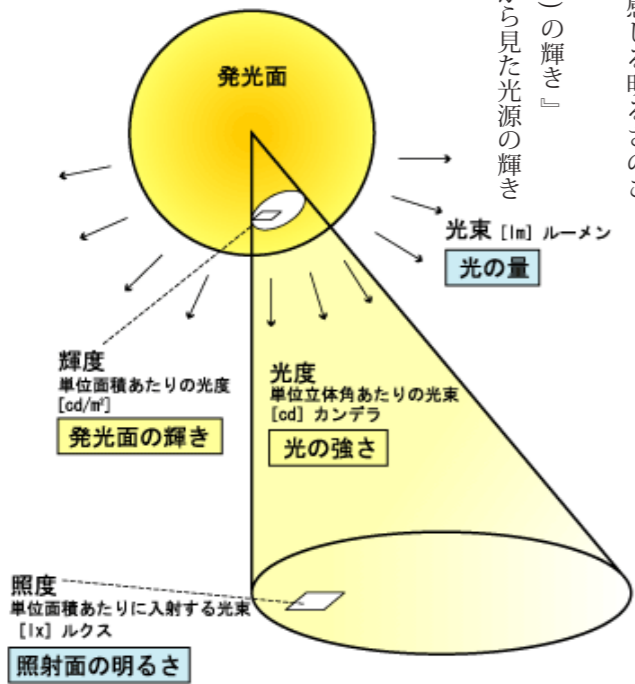


LEDの光り方

演色評価色票								
平均演色評価用 (No.1 ~ 8)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
特殊演色評価用 (No.9 ~ 15)	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	
	赤	黄	緑	紫	西洋人の肌色	木の葉の色	日本人の肌色	

光束、光度、輝度、照度の関係

- 光束(ルーメン) = 『光の量』
ルーメンとは光源からの光の量を人が感じる明るさのこと。
- 照度(ルクス) = 『照らす面の明るさ』
ルクスとは光源からの光をある面に照らした時、どのくらいの光の量がある面に達しているかを人が感じる明るさのこと。
- 光度(カンデラ) = 『ある方向に向かう光の強さ(光源の明るさ)』
カンデラとは光源からある方向に照らした時の光の強さを人が感じる明るさのこと。
- 輝度 = 『発光面(光源)の輝き』
輝度とはある方向から見た光源の輝き

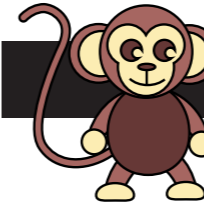


以上、よく耳にされる言葉だと思えます。簡単に、ルーペを棚下で使用した場合で例えると：

- 光束(ルーメン)はルーペ点灯による、お店全体に及ぼす明るさ。
- 照度(ルクス)は棚下の明るさ。
- 光度(カンデラ)は素子自体の明るさ。
- 輝度は素子の輝き(まぶしさ)となります。

カンデラは光源の明るさで決まりますが、ルクスは光源からの距離で変わってきます。(棚ピッチが変われば、陳列商品の見え方が変わります)

文章を読んで、内容を復習してみましょう。



第三章 まとめ

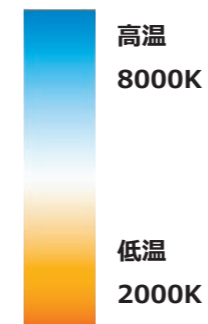
照明の定義

>> 人の生活・活動に役立てることを目的とする。 <<

照明の分類

- 1 昼光照明 - 太陽光を源とする
- 2 人工照明 - ランプ、蛍光灯、LED など

色温度とは？



- 光源の発する光の色を表すもので、単位は“ケルビン (K)”。
- 炎の色と温度は密接な関係にある！
- 高温であるほど青く、低温は赤い。

演色性とは？



- 照明による物の見え方の事。
- 平均演色評価数 (Ra) にて評価する。

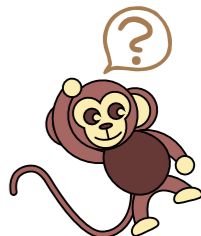
— 太陽光 Ra100 を基準とし、
太陽光 (自然光) に近いほどその物
本来の色見を表現している。

メモ

第四章 照明知識

照明器具のしくみ

いろいろな照明器具のしくみを学んでみましょう。

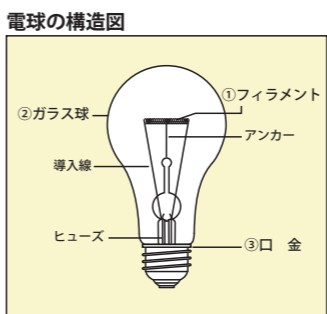


白熱電球のしくみ

白電発光

電球の構造は：

①フィラメント、②それを保護するガラス球、そして③口金から成り立っています。ガラス球の中は真空のものや不活性ガスを封入したものがあり、高温になるフィラメントの燃焼(酸化)や蒸発を防いでいます。小形・軽量で集光・散光も簡単にできる電球は、使われている範囲も広く、用途により様々な形状のものがあります。



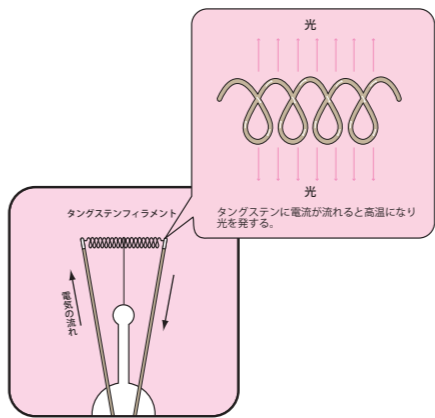
電球の構造は：

電球の中には導線によって、フィラメントが固定されています。このフィラメントは高温に強いタングステンという金属

で作られ、電流を流すと電気抵抗により2000~3000℃の高温になり、白熱化して暖かみのある白色光を発生します。

電球の特性は：(温度/寿命など)

電球は使用電圧の変動によってその特性が大きく変わってきます。

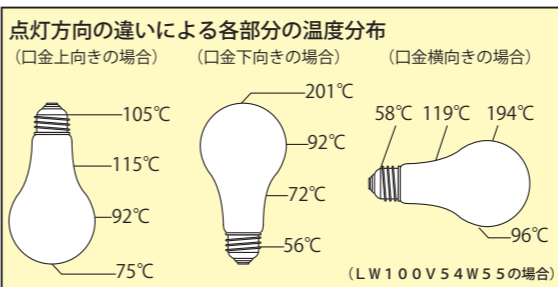


●使用電圧が高い場合

明るさは上昇しますが、消費電力が増え、寿命が短くなってしまいます。例) 電圧が5%高いと寿命は約1/2となります。

●使用電圧が低い場合

寿命が長くなり、消費電力は少なくなりますが、明るさが低下します。例) 電圧が



5%低いと明るさは約84%になります。白熱電球の種類にもよりますが、寿命は1000~2000時間とされており、電球は点灯中にフィラメント温度が非常に高くなるため、ガラス球や口金の温度も上昇します。特に高ワットの電球ほど発生する熱量も大きく、温度が高くなります。各種電球の点灯時温度の概略値表、また点灯方向の違いによる各部分の温度分布は図のようになります。適合した器具、ソケットで指定された種類とワット数の電球を必ず使用しなければなりません。

ワットの区分	消費電力 (W)	ガラス球最大径部の温度 (度)	口金温度 (度)
20W形	18	53	80
40W形	36	73	90
60W形	54	92	105
100W形	90	95	115
150W	150	85	92
250W	200	105	107

・定格電圧100V 周囲温度20℃ 裸
・口金上向きで点灯、二重コイル電球

ハロゲンランプ

よく耳にするハロゲンランプも白熱電球の一種(フィラメント発光)で、ガラス球内にハロゲン族元素を封入し、小形、高効率、長寿命化(混入したハロゲンガスの効果)を図ったものです。

通常の白熱電球よりも明るく店舗のダウンライトや車のヘッドライトなどにもよく使われます。

スイッチを入れてから安定発光までに時間を要してしまいます。

蛍光灯のしくみ

放電発光

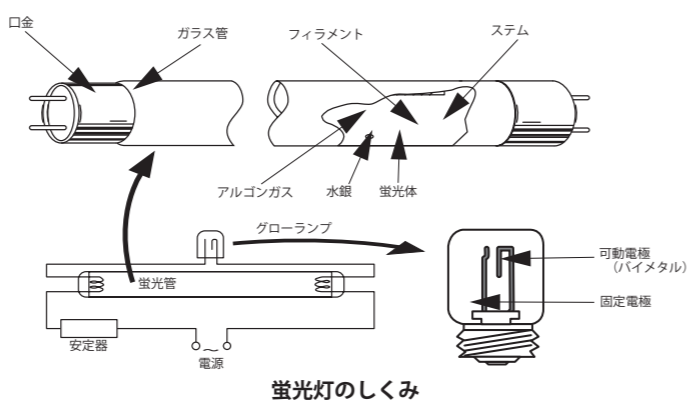
蛍光灯の構造は：

蛍光灯は円筒形のガラス管で、両端に電極が取り付けられています。電極はタングステンフィラメントで、エミッターといわれる電子放射物質が塗られています。ガラス管の中には、アルゴンなどの希ガスとわずかな水銀が封入されています。ガラス管の内壁には蛍光物質が塗られています。グローランプは蛍光管の放電を起こすために必要で、安定器は蛍光管の放電を安定させる働きをします。

●発光の仕組みは：(スタータ型(FL型)の場合)

蛍光灯のスイッチを入れると、まずグローランプが点灯します。(家庭で使用するとき、一度バツと小さな光が点き、その後、蛍光灯が点くあれです。)

グローランプが消えると、蛍光管の電極に高電圧がかかり電極から熱電子が飛び出します。熱電子が水銀原子と衝突すると、水銀蒸気から紫外線が発生します。この紫外線は蛍光管の内側の蛍光物質に当たると可視光線に変換され、その結果蛍光灯が光ります。



蛍光灯のしくみ

●蛍光灯の特性は：(温度/寿命など)

蛍光灯の光の色は蛍光管の内側に塗る蛍光物質によって変えることができます。蛍光管が点灯しているとき蛍光管の表面の温度は40℃くらいで白熱電球より明るい光が得られます。普通の蛍光灯は交流で点灯するので光がちらつきますが、最近の蛍光灯には、これを解決するためにインバータという回路が組み込まれています。蛍光灯の種類にもよりますが、寿命は6000~

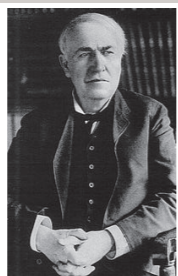
15000時間とされており、蛍光灯の寿命が決まる要因としては、蛍光灯の電極に塗布された電子放出物質の蒸発・飛散が原因です。蛍光灯の電子放出物質が最も痛む瞬間は点灯時で、蛍光灯を一回オンオフすることで、約1時間程度の寿命が縮まることになるといわれています。そのため、蛍光灯は頻繁にオンオフを繰り返すような環境には適していません。例えば、トイレなどは頻繁にオンオフを繰り返すことになり、蛍光灯よりも白熱電球のほうが向いています。

【HIDランプ】High Intensity Discharge lamp

高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、高圧ナトリウムランプの総称であり、高輝度放電ランプ(こうきどほうでんらんぷ)とも言います。点灯原理は蛍光灯と同様に電極間の放電による点灯。白熱電球に比べ、長寿命・高効率(低消費電力)となっています。高演色光束(ルーメン)が大きく、特徴からテレビや映画などのロケーション照明の主力となっております。また、ハロゲンランプに変わり自動車のヘッドライト(よく聞く、ディスチャージヘッドランプ)にも使われています。デメリットとしては、

TIPS

1847年アメリカ・オハイオ州生まれ。発明王と呼ばれたトーマス・エジソンが白熱電球を実用化した際に使ったのは日本の「竹」であったというのは、有名なお話です。なお、最近ではタングステンと呼ばれる金属がフィラメントに用いられています。



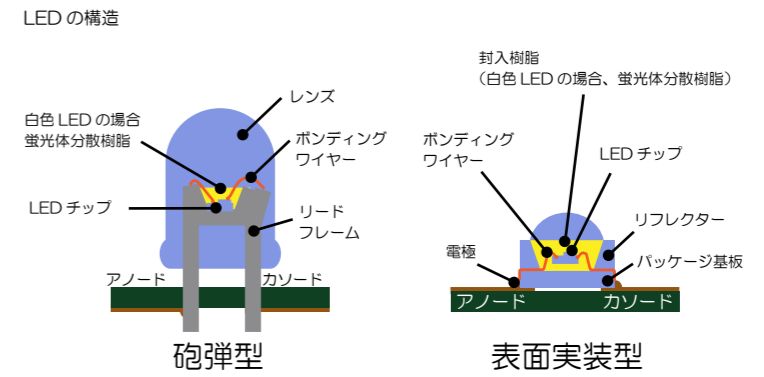
Thomas Alva Edison (1847-1931)

LEDのしくみ

発光ダイオード (LED: Light Emitting Diodes) は、電流を流すと発光する半導体のランプと云っていいでしょう。ところで、その半導体って?? ですが、簡単に言うと金属のように電気を通す「導体」とプラスチックやガラスのように電気を通さない「絶縁体」の中間のような性質を持ち、与える条件によって電気を通したり、通さなかつたりするものです。LEDは光を発光する半導体なのです。

LEDの構造は:
LED製品の基本は0.3mm角程度のLEDチップです。このチップを取り付けるリードフレーム、電流を流すワイヤ、そしてチップを湿気などから守り、感電防止の役割を担う樹脂製のカバー(封止材料)で構成される単位を「パッケージ」といいます。この構成材料のうち、封止材料は光の角度を絞るレンズの役割も兼ねており、実際の耐用年数に影響を与える重要な材料であります。パッケージには用途ごといくつかの種類がありますが、砲弾型と表面実装方の2種類が一般的となります。そしてパッケージを目的に応じて基盤などに取り付けたものをユニットまたはモジュール、実際の照明器具をアプリケーション

ションと呼びます。一般に、照明メーカーはモジュールからが守備範囲となります。

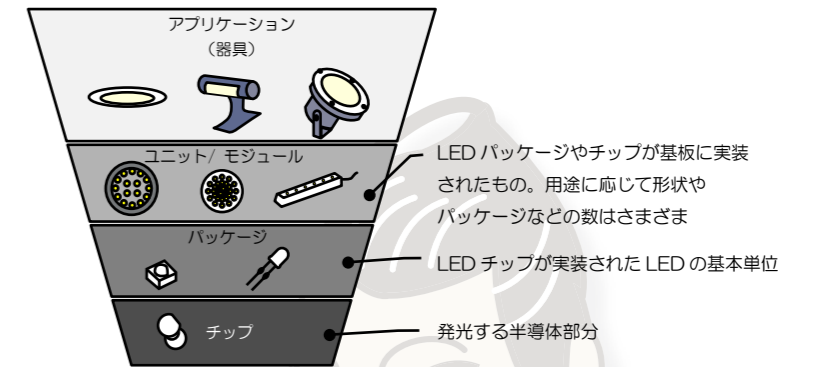


湿気・漏電防止用の封止材料がレンズを兼ねる。材料はエポキシ樹脂が多い

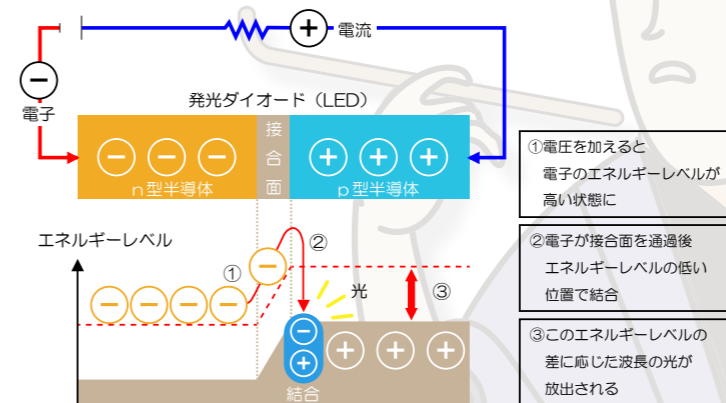
発光の仕組みは:

N(ネガティブ)型とP(ポジティブ)型の2種類があり、その2つを接合したものがダイオードです。N型がマイナスの電荷をもった自由電子をもち、P型がプラスの電荷をもった自由ホールをもっています。この2つが合体するとエネルギーを生じ、光を発するわけです。

LEDの部材構成



LEDの特性は:
①省電力(低ランニングコスト) ②白熱電球の約1/8、蛍光灯の約1/2 ③少ない発熱(低照射熱) ④商品にやさしい(変色、退色の軽減)



- ④省スペース ⑤設計デザインの自由度アップ
- ⑤低紫外線 ⑥商品にやさしい(変色、退色の軽減)
- ⑥熱に弱い ⑦約80度以上で素子の劣化が始まるため、放熱の必要性は白熱灯や蛍光灯より高い。

PSEマーク

PSEとは、Product Safety, Electrical Appliances & Materialsの略で、『電気用品安全法』に基づき適合した商品はPSEマークを表示する事となっております。基本的にはPSEマークが無いものは販売禁止されており、無い物を販売する事は違法となります。では中古品販売はどうなるの? などさまざまな論争となり社会問題となりました。PSEマークは2種類あり品目によって分かれています。

■特定電気用品(高危険度が予測され、厳重に審査される電気製品)

高い安全性が要求される116品目で、PSEマークは菱形となります。この分類製品には、工場監査が要求されます。

■特定電気用品以外の電気用品(それ以外の電気製品)

それ以外の電気用品は457品目で、PSEマークは丸形となります。



菱形PSEか丸形PSEマークが貼られていないと、販売はできません。そしてこの2種類に該当しない電気製品は、PSE規制の対象外となる訳です。電気用品リストは経済産業省のホームページを参照願います。スイッチング電源に関しては品目該当が微妙であり、取得していない業者もいるようです。しかしながら、最近では商業施設側よりスイッチング電源もPSEマークが無い物は使用不可との事で、将来的な事を踏まえ、ループルの電源関連はPSE規格適合品の安全・安心な商品となっています。

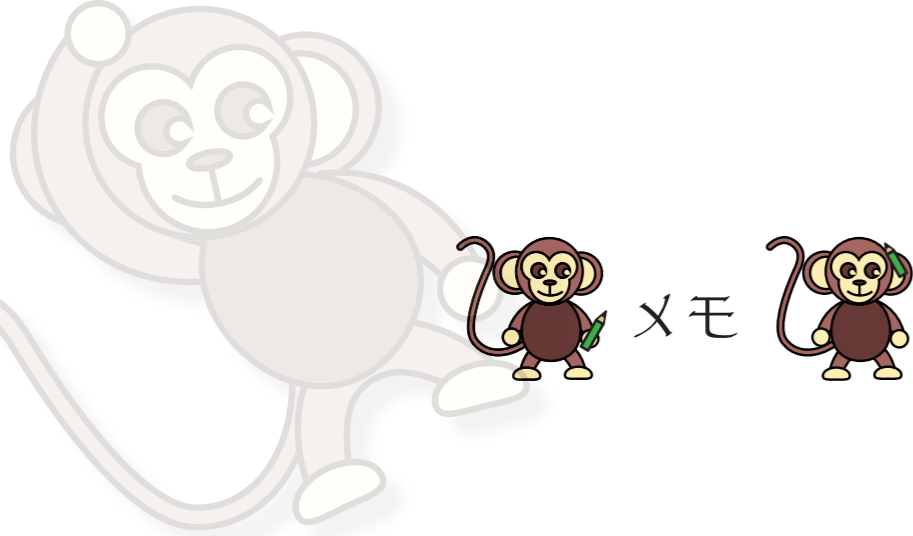
■ロイヤル製品にマーキングされている『PSEマーク』は第三者による適合安全検査を受けた証です。

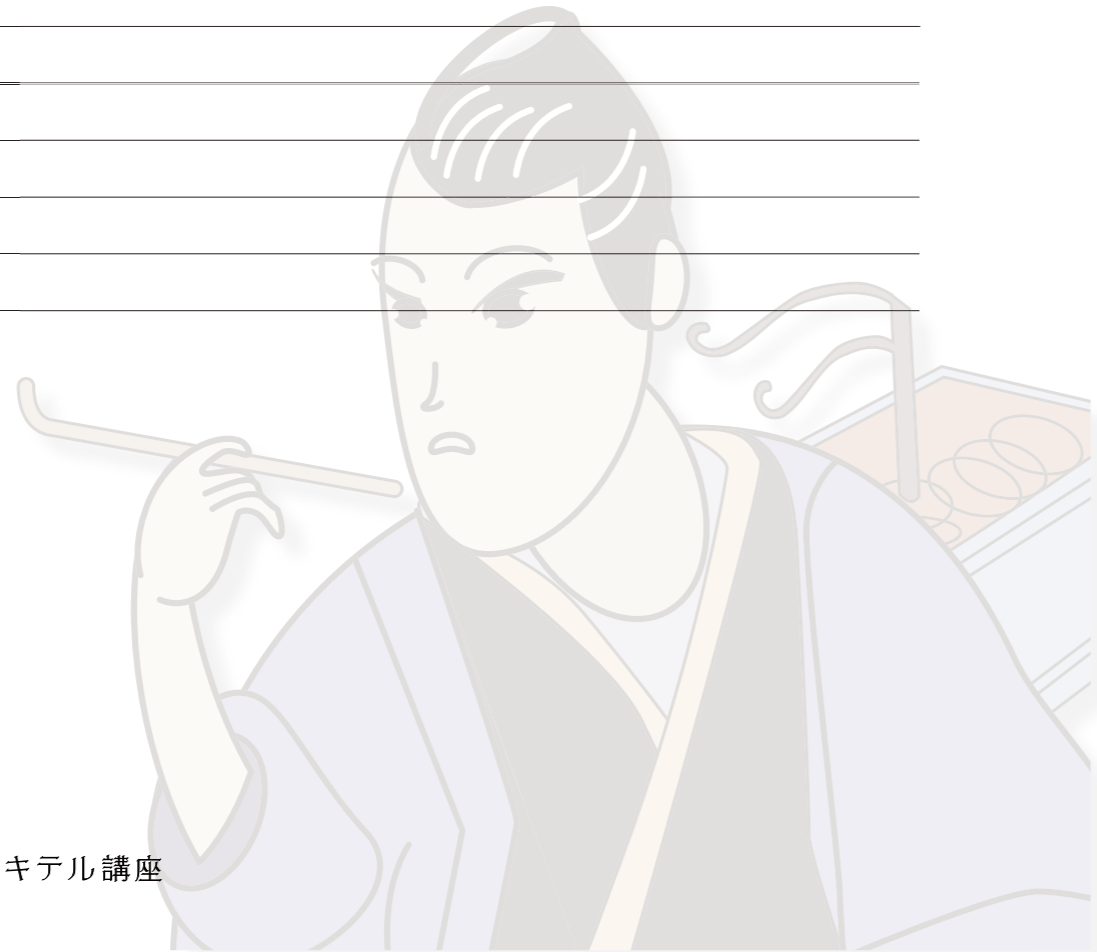


■CEマーキングとは、ヨーロッパ連合(EU)地域で販売される指定製品に貼付を義務づけられている安全マークのことです。従来、EU地域では、それぞれの国ごとに安全規制の範囲やレベルがまちまちだったため、メーカーは輸出先の国ごとにいちいち製品仕様を修正する必要がありました。これら障害になつてくる国ごとの規格を廃止して、共通な規格を作り、域内の自由な流通を保証し、巨大経済圏を目指すという目的でCEマーキングはスタートしました。

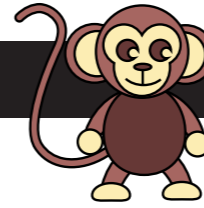


■電気用品リスト(経済産業省ホームページ)
<http://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/>



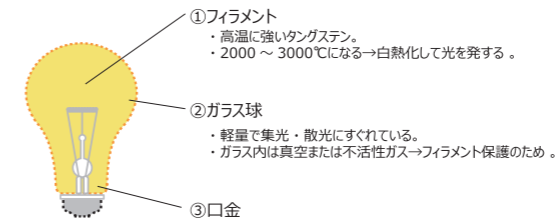


文章を呼んで、内容を復習してみましょう。



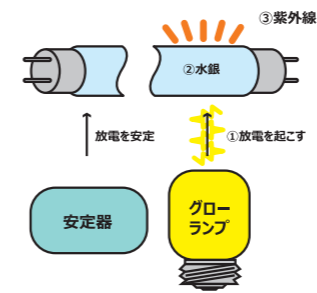
第四章 まとめ

白熱電球のしくみ（白熱発光）



■ 適合した器具、ソケットで指定された種類とワット数の電球を必ず使用しなければならない。

蛍光灯のしくみ（放電発光）

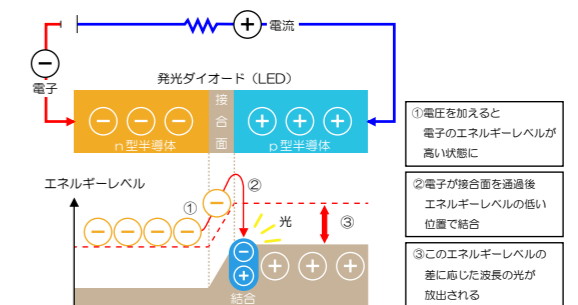
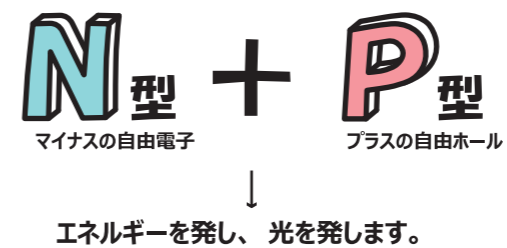


- ①グローランプから蛍光灯へ熱電子が放電。
- ②蛍光灯内の水銀と熱電子がぶつかり紫外線が発生。
- ③紫外線が蛍光灯内側の蛍光物質に当たり光る。

- 蛍光灯の表面温度は約 40℃（白熱電球は 75℃～200℃）
- 寿命は 6000～15000 時間。
- オンオフ 1 回で約 1 時間寿命が縮まる。→トイレなどでは白熱電球が多い。

LED のしくみ

- LED=「電球を流すと発光する半導体」
- N（ネガティブ）型と、P（ポジティブ）型を接合したものがダイオード



PSE について

- 特定電気用品（115 品目）危険度が高く審査も厳しい
- 特定電気用品以外の電気用品（339 品目）

▶ これらのマークが貼られていないと販売不可。

- スイッチング電源は品目該当が微妙
→ループルの電源関連は PSE 規格適合品なので安全・安心

