

## 瞳孔ルーメン・無電極=エコループ

無電極放電（プラズマ）ランプの明るさを表す数値の基準「PLM」について

ここでは明るさを表す新基準 PLM (Pupil lumens : 瞳孔ルーメン) について。無電極放電ランプの明るさの説明に使われることが多いですが、最近では様々な照明の明るさを表す基準として用いられています。瞳孔が嫌うグレアは、瞳孔を閉じさせ瞳に入ってくる光量を減少させます。逆に目にやさしい無電極放電ランプの灯りは瞳に入る光量が多く、照度計での数値より明るく感じるといった現象が起きます。

環境をより優しく、より長く、未来を照らす。

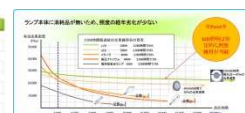
### EcoLoop 無電極ランプ「Eco Loop」とは？

無電極ランプ[Eco Loop]は発光管内に電極がなく、電磁誘導と放電によって放出された紫外線が管内に塗布された蛍光体にあたり、可視光に変換される仕組みを採用しています。そのためランプ寿命への影響を受けず、照度劣化はHIDランプに比べ飛躍的に少なく、ランプ自体は半永久的に点灯し続けます。LEDの光源とは異なり、蛍光灯と同様な目に優しい光源のため瞳が嫌がる眩しさ(グレア)を感じるストレスは少なく済みます。無電極ランプは、海外では1990年より広く採用されており、人にも環境にも優しい次世代照明です。

無電極放電ランプにおいては、工事をする電気工事業者様から「照度計の計測では水銀灯の半分程度の数値しか出ていないのに明るさは同等なので驚いた」という話もよく聞きます。プロの電気工事業者さん達が驚くのは、やはり既存の機械で測る数値では表現できない人間が感じる明るさということでしょう。

1000Wの水銀灯よりも、200Wの無電極放電ランプを点灯させた方が、1/5の消費電力で十分な照度を得られることが出来ますので、大きな消費電力の削減になることを示しています。1ワット当たりの瞳孔ルーメンが大きい程ルクスが同じなら相当明るく感じる事になります。

水銀灯やLEDと異なり、非常に広く拡がる光りですから、消費電力だけでなく台数も減らせるというダブルの効果で省エネができるのです。



(無電極 150w 直下照度 315lx ; 水銀灯 400w 直下照度 580lx) 光源輝きは撮影等角度による ※一例  
何故に「無電極=エコループ」なのか？

24時間・365日連続使用して10年以上の「超寿命≒100000時間」 耐久性は最も重要課題

波長蛍光体を発光する事により平均演色評価数が Ra80 以上

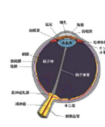
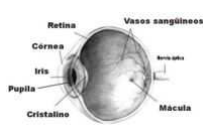
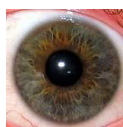
瞬時点灯、眩しさやちらつきが無く優しく広がり濃い影を作らない視認性が高まる (※瞳孔ルーメン)

発熱も少なく空調電力の抑制効果も期待できる

安心信頼の各安全規格基準準拠、徹底した検査・品質管理、PL 保険加入

「エコループ」 Made in Japan は ※最大5年保証 (※ランプ、安定期内蔵のベースランプ3年)

瞳孔 (※ウィキペディア) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%9E%B3%E5%AD%94>



## 瞳孔ルーメン

明るさを表す基準 (Lux) が人の瞳に見える本質とは直接関係がない事が徐々に判って来ています、次世代基準?の「瞳孔ルーメン」指数が人の瞳孔の状態を考慮した指針です。既に欧米諸国等では新しい基準になりつつあります。

120年前に作られたルクス LX (照明が当たっている水平面の明るさ) という単位。LED 照明は指向性が強いので局所的な平面の照度だけでは、実際に感じる空間の明るさとはかけ離れています。そこで新たな明るさの新基準が求められています。瞳孔ルーメン「有効光束密度 Plm」は瞳孔:pupil 放射束:lumen の事です。人間の瞳孔は明るさに応じて光の量を調節します。グレア(まぶしさ)が多く、瞳孔が閉じてしまうと、その空間を明るく感じる事ができません。PLM はこれを指数にしたもので、計算方法は各照明の lm 値に PLM の補正係数を掛けて計算することにより算出されます。

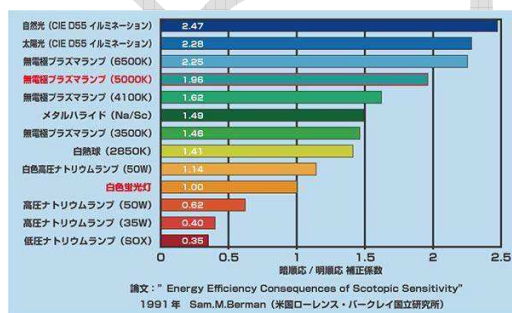
人間の瞳孔・2~8 ミリ間で変化し面積は 15 倍程になります。瞳が眩しいと感じると瞳孔が狭くなり取り入れる光量を減少させます。反対に眩しくない場所では瞳孔が開く為に多くの光を取り入れます。その結果、照度計器 (Lux) の数値より明るく感じる現象がおきます。瞳孔ルーメンの計算方法は各照明の補正係数を掛けて算出。この補正係数で明るさ比較した表を見ると無電極光源が優れていることが判ります。 ※例えば安価な一般白色蛍光灯は補正係数 0.98 に対して 3 波長(EX)蛍光灯や CCFL 蛍光灯は 1.58 となり、これを元に計算した「明るさ感」は同照度の場合でも約 1.4 倍も明るく感じられます。



ランプ別補正係数による瞳孔ルーメン

| 光源      | ワット  | ルーメン  | 従来のルーメン | 補正係数 | 瞳孔ルーメン | 瞳孔ルーメン/ワット |
|---------|------|-------|---------|------|--------|------------|
| 無電極ランプ  | 200  | 15000 | 75      | 1.96 | 29400  | 147        |
| 水銀灯     | 1000 | 29000 | 29      | 0.8  | 23200  | 23         |
| LED ランプ | 200  | 25000 | 125     | 0.68 | 17000  | 85         |
| LED ランプ | 150  | 17000 | 113     | 0.68 | 11560  | 77         |

※ LUX = Lumens / m<sup>2</sup> Lumens = LUX x m<sup>2</sup> 故に同一条件で使用する場合、照度計算で出数值 (Lux) に補正係数をかけたものが瞳孔ルクスの値となる。  
※ 表中のランプは弊社で調べた平均的な照明装置の数值であり、この数值から外れるものもあります。



**適合規格・ノイズ対策**

弊社グループの取扱い LED でも、輝度が高く直進性及び宝石や車両等の「点」部の被写体には優れる (信号機等) が、商業施設・医療施設・工場倉庫等の人の移動等が多くや作業環境等では明暗の暗の影で暗くなり、器具と器具の間でも暗が強く暗い。その為「急遽」追加の器具が必要になる場合も多い。

「御問合せ」