



# 水銀灯代替商材 “無電極ランプ”のご紹介

400W⇒120W(約70%電力削減)

工場・倉庫・冷凍庫の高天井

ショッピングモールなどの商業施設

体育館・スポーツ施設照明

大型看板照明



PRIME STAR

プライム・スター株式会社

[www.primestar.co.jp](http://www.primestar.co.jp)

# 電力不足！LED化の波は避けられない！

LEDなどの高効率照明は、省電力、長寿命等の優れた特徴から身近な場所でもLED照明などに変わりつつある  
(例:コンビニ、イルミネーション、街路灯など)

しかしながら、水銀灯など高天井用照明に取って代わる性能・明るさ・消費電力を兼ね備えた商材が無かった  
LEDはギラツキ(グレア)があり、リフト作業時などの安全面が心配...

プライム・スターのご提案

**無電極ランプのご提案**

## 水銀灯代替商材

弊社では、水銀灯の代替商材として無電極ランプをご推奨申し上げます。  
水銀灯は、消費電力が大きく寿命(約8000~12,000時間程度)も短いため代替商材の登場を望まれていました。無電極ランプおよびLEDランプは時代の要求を満たす切り札です。

水銀灯  
メタルハライド  
高圧ナトリウム

無電極ランプ

**解決!**



### 今までのLEDランプ問題点

- ①コストが高い
- ②熱処理対策が悪い
- ③明るさ不足
- ④サイズが合わない
- ⑤重量がE39口金では不安

これまで、水銀灯400W型を省エネLEDランプに交換するには、大きなコスト負担が必要で、減価償却期間も長期になり導入が難しいのが現状でした。

従来の水銀灯器具を使う場合には、光の方向性やサイズが合わないなどで断念された事も多いかと思えます。  
無電極ランプはE39口金タイプで軽量です。LEDランプは水銀灯ランプに比べて遥かに重く、口金が重量に耐えれなくなり落下事故も心配されましたが安全に取付ける事が可能です。

水銀灯に近い光源ながら演色性は約2倍、6万時間の長寿命  
瞬間点灯可能、価格がLEDに比べると安価

## 無電極ランプとは

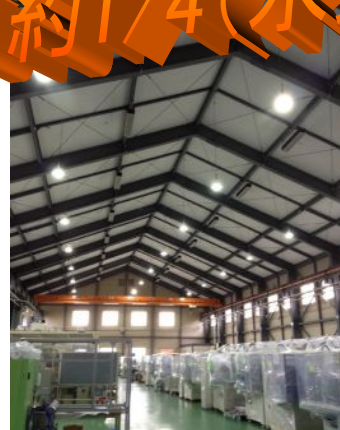
- 無電極ランプは人口光源の一種であり、高演色性・長寿命・省電力の次世代ランプです。
- 電磁誘導の原理と放電の発光原理を利用することで、発光管内に電極を持ちません。
- ランプ切れの原因となる電極の劣化・折損が生じないことが特徴であり、故障時の修理・交換が困難な場所など、保守管理費用の高い場所での利用に向きます。
- 近年では東京スカイツリーや東京湾のレインボブリッジなどをはじめ、ランプの取替え作業が困難な構造物の照明などに用いられています。



ボールタイプ 80W~120W



400W型水銀灯省エネ&低価格を実現  
消費電力約1/4(水銀灯400W ⇒ 120W)



設置事例



スクエアタイプ 200W

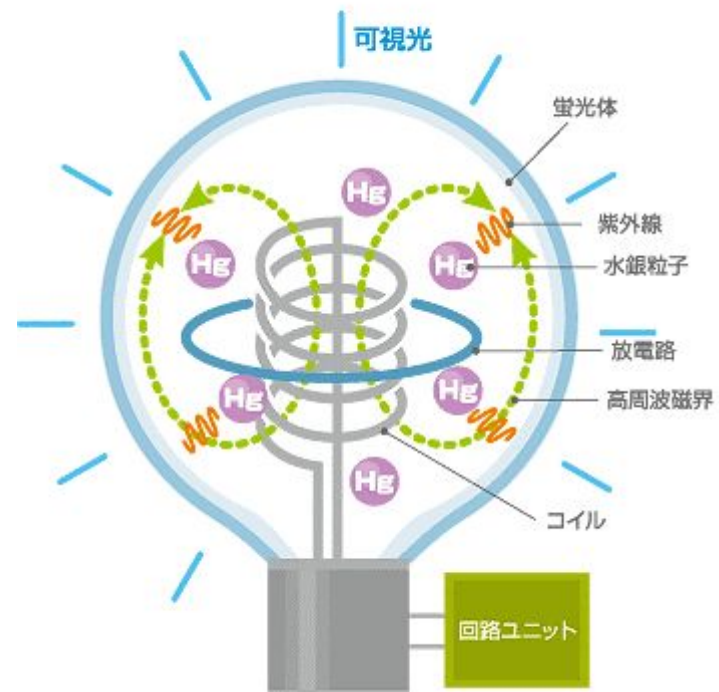
## 無電極ランプ発光原理

- 無電極放電ランプは電磁誘導の原理と放電による発光原理に基づいた仕組みを採用しています。従って蛍光灯ランプや水銀ランプなどのように発光管内にフィラメント電極がないため、電極の消耗等による寿命への影響を受けず、ランプ自体は半永久的に点灯し続けます。
- 無電極放電ランプは、電磁誘導の原理と放電による発光の原理に基づいた仕組みを使っています。
- コイルに高周波電流を流すことにより、フェライトコアに磁界を発生させ、この磁界よりランプ内に電界が発生します。
- この電界で放出された電子が粒子に衝突し(ここからは蛍光灯と同じ原理です)紫外線が放出され、この紫外線がランプ管内壁に塗布された蛍光体により、可視光に変換されます。

### 【特徴】

- ①高効率ランプによるエネルギーの削減。  
発光効率65~90Lm/W。消費電力水銀灯比で約▲70%の削減。
- ②ランプ寿命6万時間。  
フィラメント電極がないため、電極の消耗等による寿命への影響がありません。
- ③照度の経時減衰が少ない。  
視覚度比較2,000時間で5%程度、6万時間で30%程度。  
これに対して、水銀灯は3,000時間で照度が約30%落ちます。
- ④力率 $\geq 0.98$
- ⑤演色性が良い  
演色評価指数75~82Ra。自然の色を演出。
- ⑥瞬時始動、瞬時再点灯が可能。
- ⑦照明のチラツキ、グレアがなく、目が疲れにくい。
- ⑧ランプ自体の発熱量が水銀灯より極めて少ないため、冷房効率がアップ。

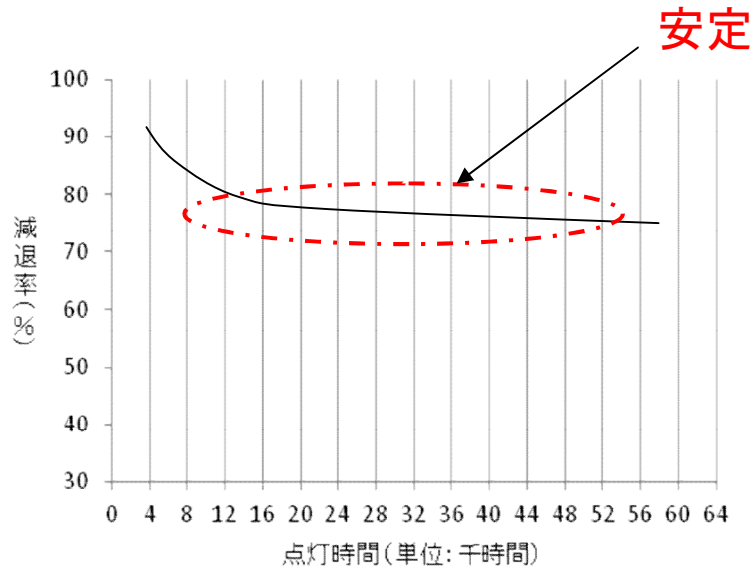
無電極ランプの構造(内巻コイル型)



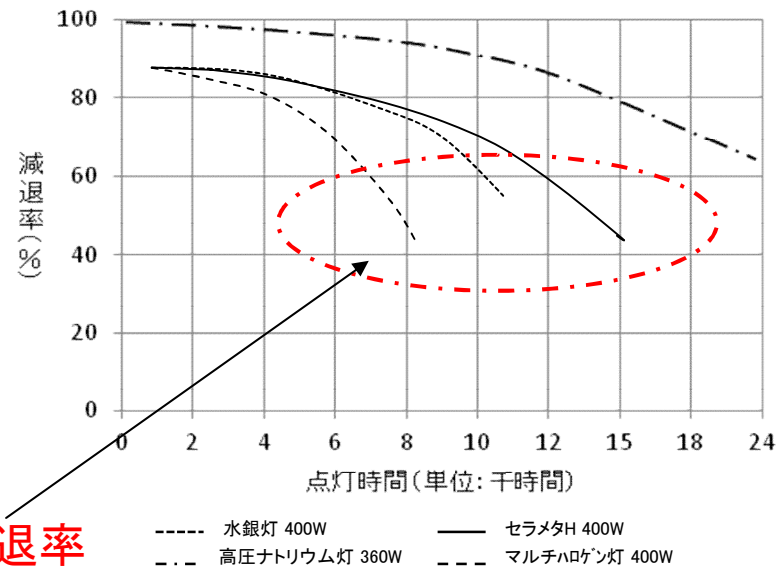
# 無電極ランプの減退率

他の高輝度照明との減退率比較

【無電極ランプ[エコ灯]120Wの減退率 図-1】



【その他高輝度照明の減退率 図-2】



無電極ランプ[エコ灯]の減退率をグラフで表すと、図-1のようになります。電極を使用しておりませんので、時間経過による光量の減退が少ないのが大きな特徴です。

水銀灯に代表される高輝度放電灯の寿命特性は残存率曲線で表し、図-2のようになります。フィラメントの消耗・蒸発・断線が寿命への大きな要因ですが、時間経過による光量の減退も大きく、結果、ランプ交換サイクルが早くなります。

## 無電極ランプと他照明の比較 - ①

■ LVD (Low Voltage Discharge) 低電圧放電：無電極ランプ

■ HID (High Intensity Discharge) 高輝度放電：水銀灯・メタルハライドランプ・高圧ナトリウムランプ

放電方式	照明機器	消費電力 W	全光束 lm	発光効率 lm / W	定格寿命 h	口金	発熱温度 ℃	始動再始動	水銀含有量 mg	備考
LVD	無電極ランプ	80 w	5,600	75	60,000	E39 / E26	70~80	瞬時	5~6	アマルガム合金封入により水銀含有量削減
		120 w	8,800							
		165 w		80		専用灯具				
		200 w	16,000							
		300 w	24,000							
	エバーライト (P社)	50 w	4,200	84	60,000	専用灯具	80	瞬時	6	
		150 w	13,800							
		240 w	22,000							
HID	水銀灯	80 w	3,400	42	8,000 ~ 12,000	E26	300~400	10~15分	30	
		100 w	4,200	42						
		200 w	9,900	49		E39	400~		60	
		250 w	12,700	51						
		400 w	22,000	55						
	メタルハライド	100 w	6,200	62	6,000	E26	300~400	10~15分	20	水銀の他に金属ハロゲン化合物を封入
		200 w	11,600	58	9,000	E39			30	
		250 w	17,000	68					35	
	高圧ナトリウム	75 w	6,400	85	9,000	E26	300~400	10~15分	20	発光物質としてナトリウムを封入
		110 w	10,600	96		E39				
		180 w	19,000	105						

## 無電極ランプと他照明の比較 - ②

	無電極ランプ 200 W	高圧水銀灯 600 W	メタルハライドランプ 600 W	ナトリウムランプ 600 W
定格寿命	60,000 h	3,000 ~ 6,000 h	6,000 ~ 20,000 h	9,000 ~ 24,000 h
点灯・再点灯	瞬時(再)点灯	一定の照度に達するまで10 ~ 15分 消灯後の再点灯でも同程度の冷却時間を要す		
発光効率	80 lm/w	55 ~ 80 lm/w	75 ~ 130 lm/w	120 lm/w
ランプ発熱温度	70 ~ 80 °C	300 ~ 400 °C		
色温度	2700 ~ 6400 K	2100 ~ 6000 K		黄色味を帯びた光色
演色性	80	40 ~ 45	65 ~ 90	60
グレア	無	有	有	有
ちらつき	無(高周波駆動)	有	有	有
環境負荷	低	高	高	高

※ HIDランプの定格寿命：定格寿命はランプの寿命の平均値を示しています。HIDランプの寿命は使用条件・環境による変動が大きいため、規程の試験条件(5.5h 点灯し0.5 h 消灯の連続繰り返し)において多数のランプが寿命になった時間の平均値を示します。

※ HIDランプの寿命現象：立消えの繰り返し(点灯～消灯～点灯)・大幅な照度低下・極端な光色変化など

### 無電極ランプの特長

#### 長寿命

寿命が60,000時間なので、ランプ交換の頻度が極端に少なく、メンテナンスのランプ代・交換作業費を節減。ボールタイプにおいてはE39の口金を使用しておりますので、安定器とランプ交換のみでの対応も可能。

#### ノイズ対策

無電極ランプは、電磁波を発生して他の電気機器類を誤作動させる心配がありません。国際規格であるEMCにおいて電磁両立試験・電磁環境適合試験に合格。

#### 省エネ

HIDの約1/3 ~ 1/5の消費電力でHIDと同等の明るさを実現。ランプ発熱温度も低く、空調効果ロスを低減。

#### 瞬時始動

無電極ランプは電源投入時・再投入時にかかわらず、瞬時に点灯。

## 無電極ランプと他照明の比較まとめ

比較項目	お奨め			備考/解説
	無電極ランプ	LED	水銀灯	
演色性 (Ra)	◎	◎	△	演色性は、Ra70~80と水銀灯の約2倍
光束維持率	◎	○	×	20000時間で約80%の光束維持率を保持します
発熱	低い	低い	高い	無電極ランプはフィラメントレスのため高熱になりません。⇒長寿命!
重さ	比較的軽い	比較的重い	軽い	
ノーフリッカ (点滅・ちらつきがない)	◎	△	○	LEDには、ものによってフリッカを生じる機種が存在します
ノーグレア (眩しさがない)	◎	△	○	LEDはグレアが生じるも機種が存在します
点灯の ON、OFF操作	◎	◎	×	水銀灯は一定の照度に達するまで時間がかかります。また、消灯後の再点灯まで約10分程度の冷却時間を要します
消費電力	140W 20Wは安定器分	140W	470W 70Wは安定器分	400W水銀灯に相当する消費電力比較
節電効果	約70%削減	約70%削減	—	400W水銀灯に対する節電効果
水銀含有量	約5分の1	無し	—	400W水銀灯に対する水銀含有量
ランニングコスト	あまりかからない	あまりかからない	維持管理費要 3回以上の交換要	無電極ランプ・LEDは球の交換が無く、且つ電気使用量を大幅に削減
寿命	約60,000時間	約40,000時間	約6,000時間	無電極ランプ・LEDはフィラメントが無く、球切れしない

## 無電極ランプの歴史



- 中国は無電極ランプの研究開発で世界をリードしており、企業が申請中の無電極ランプに関連する発明特許は80件以上、新型実用特許と外観特許は237件にのぼります。
- また、中国は無電極ランプの生産量、輸出量が世界一で、世界の90%の無電極ランプを中国企業が生産しています。
- 無電極ランプの正式名は「プラズマ無電極放電ランプ」といい、他の光源に比べて寿命が長く、省エネで身体・環境にやさしいという特徴があります。
- 理論上は6万時間の使用が可能とされていますが、一般的には3年以上の品質が保証されており、今のところ光源の中では寿命が最も長いです。
- 特に道路やトンネル、地下鉄、車庫、天井の高い工場など照明交換がしにくい環境で他にはない強みを発揮します。
- 一方、電子照明と比べても演色性がよく、長寿命、省電力で新しい光源の中でその優位性はずば抜けているといえます。
- 中国は世界90%以上の無電極ランプの特許技術を有することで、コスト面や周波数の課題を克服、日本では馴染みが薄い「無電極ランプ産業」が飛躍的に成長する競争力をつけています。
- また、水銀灯は既にドイツ、イギリスと言った先進諸国では使用が法律で禁止されています。現在、最大の水銀灯保有国は日本とされています。