

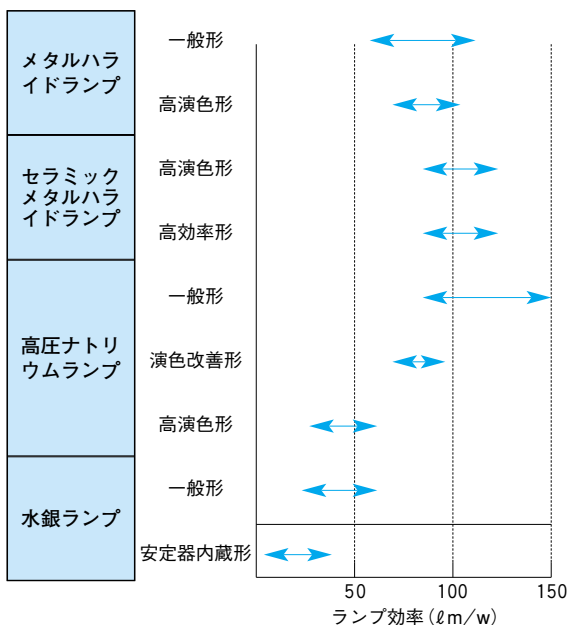
3-1 HIDランプの主要特性

① ランプ効率

効率が最も高いのは高圧ナトリウムランプ、次いでメタルハライドランプ、水銀ランプの順になります。

高圧ナトリウムランプの効率は、水銀ランプの約2倍強、メタルハライドランプでも約1.5倍あり、いずれもHIDランプの中でも効率が高いものです。

なお、演色性を改善した高圧ナトリウムランプやメタルハライドランプでは、一般形より効率は低くなります。また、セラミックメタルハライドランプは従来のメタルハライドランプにくらべ、より高効率となっています。(図3-1参照)



* 同じ種類のランプでも、ワット数によりランプ効率に差が生じます。

図 3-1 ランプの種類とランプ効率

② 光色と演色性

水銀ランプ(蛍光形)とメタルハライドランプが白色系の光色に対して、高圧ナトリウム

ランプはオレンジがかった白色光から白熱電球に近い光色を發します。

一般形では、演色性の点で最もすぐれているのはメタルハライドランプで、次に水銀ランプ、高圧ナトリウムランプと続きます。

メタルハライドランプ・高圧ナトリウムランプには、一般形の他に高演色形や演色性改善形があります。

③ 寿命と光束維持率

水銀ランプの定格寿命は6,000~12,000時間、高圧ナトリウムランプは9,000~24,000時間と長寿命です。メタルハライドランプの定格寿命は6,000~12,000時間です。セラミックメタルハライドランプの定格寿命は6,000~16,000時間です。

また、点灯中の明るさ(光束)の低下の割合は、高圧ナトリウムランプが最も少なく、続いて水銀ランプ、メタルハライドランプの順になっています。

メタルハライドランプの場合には、演色性や効率を高めるために化学的に活性な金属ハロゲン化物の放電を利用しているため、点灯中に発光金属成分が変化したり、発光管の光透過率が低下するために、光束維持率や残存率は他のHIDランプより低くなっています。

特に低始動電圧形メタルハライドランプは、残存率・光束維持率は低くなっていますが、演色性と効率がすぐれているという特長に加えて、水銀灯用安定器で点灯できるという経済性も兼ね備えています。

また、セラミックメタルハライドランプは、一般のメタルハライドランプに比べてより長寿命で、光束維持率は60~85%と通常のメタルハライドランプよりも高くなっています。

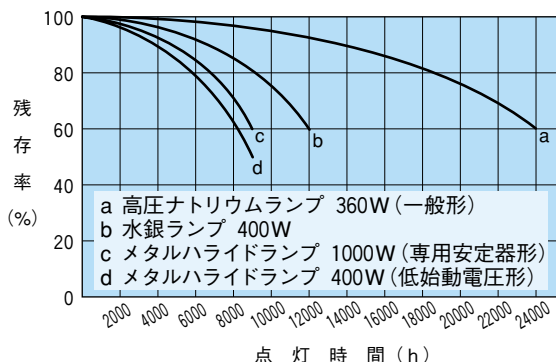


図 3-2 残存率の例

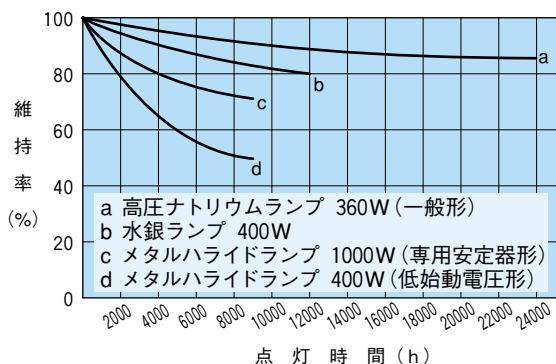


図 3-3 光束維持率の例

4 周囲温度特性

HIDランプの場合、蛍光ランプに比べて、明るさは周囲温度による影響は受けにくくなっています。

使用できる周囲温度の範囲はランプや安定器の種類によって異なりますのでご確認ください。

5 始動、再始動

HIDランプは、その特性上電源を入れて点灯してから明るさが安定するまで4～8分程かかります。また、消灯後直ちに電源を入れてから再び点灯するまでに要する再始動時間は、5～25分程度です。始動・再始動については、使用している器具及び周囲温度によって差異があります。また、瞬時に再点灯できる特殊なHIDランプもあります。

6 調光

水銀ランプと高圧ナトリウムランプには、調光用安定器を使用して明るさを約50%まで調節できるものがあります。メタルハライド

ランプは封入されている金属の蒸気圧が高いため、出力を下げて調光することができませんが、メタルハライドランプの一部では、電子安定器及び制御システムとの組み合わせで調光できるものも開発されています。

7 電源電圧と寿命の関係

ランプは適正な使用条件で性能を発揮するように設計されているため、電源電圧が高すぎても低すぎてもランプは短寿命になります。高すぎる場合は過負荷点灯となり電極の損耗や発光管の劣化が急速に進みます。低すぎる場合も最適設計から外れるため電極の損耗が進み、また使用中に始動電圧が上昇するため低い電圧で始動できなくなり結果的に短寿命になります。図3-4に電源電圧の変動とランプ寿命の関係を示します。

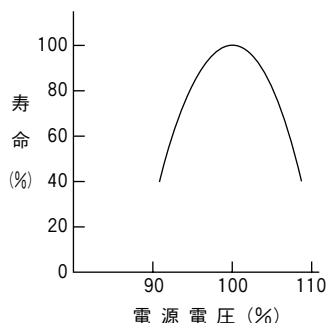


図 3-4 電源電圧—ランプ寿命特性の例 (磁気式安定器)

8 メタルハライドランプの光色のバラツキ

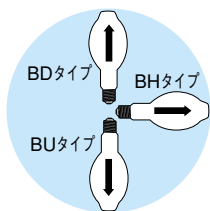
メタルハライドランプは各種金属をハロゲン化物として封入したランプであるため、封入金属の発光強さの割合により、個々のランプ間において光色のバラツキが生じます。光色バラツキの要因としては ① 封入ハロゲン化物の量や発光管形状等ランプ個々のバラツキ ② ランプの点灯方向の違い ③ 点灯中の封入物と発光管の反応 ④ ランプ電力(ランプ電圧)・安定器特性のバラツキや電源電圧の変動要因による入力電力変化等さまざまな要因によって影響を受けます。このような色のバラツキは、近年ランプ・安定器などが改善され、実用上さしつかえない程度になってはいますが、

ある程度のバラツキは避けられません。

一方、セラミックメタルハライドランプの光色のバラツキは、セラミック発光管が型で焼結させて製造する成形品のため、ガラス加工の石英発光管に比べ、個々の形状が均一です。そのため、発光管内の最冷部温度を一定に保つことができ、ランプ個々の光色バラツキが少なくなります。また、セラミック発光管は、石英発光管に比べ点灯中に封入物と発光管との反応が少ないため、封入物の組成が変化しにくく、寿命中の光色のシフトも少なく抑えます。

⑨ 点灯方向

メタルハライドランプの一部には、ランプの点灯方向に制限のある品種があります。指定方向以外で使用すると、出力不足・短寿命・始動不良や破損の原因となります。水銀ランプと高圧ナトリウムランプは、点灯方向の制限はありません。



3-2 HIDランプ用安定器の種類と特長

安定器なしで直接電源につなぐと瞬時にランプが破損したり、まったく点灯しないなどの不具合が起きます。安定器の役割は、大きく分けて次の2つです。

- ① ランプに流れる電流を適正な値に制限すること
- ② ランプが点灯するための始動電圧を与えること

安定器は、ランプの種類、電源電圧、周波数など、それぞれのランプや使用条件に適した安定器を選択しなければなりません。また、安定器の種類は次のように各種の特長を持った安定器がありますので、条件にあった安定器を選んでください。(表3-1参照)

① 一般(チョークコイル)形安定器

最も基本的な安定器で、小形・軽量・安価です。始動電圧が200Vより低い水銀ランプで最も多く使用されていますが、メタルハライドランプ・高圧ナトリウムランプでも低始動電圧タイプであれば使用できます。一般形安定器には、低力率形と高力率形がありますが、力率改善用コンデンサを付加した高力率形が一般的です。

② 定電力形安定器

一般形安定器は電源電圧の変動に対応してランプ電力や、光束が変動しますが、この変動を極力少なくするようにした(一般形の約1/3)安定器です。電源電圧変動が大きい場合、電源および配線容量に余裕がない場合などに最適です。

③ 低始動電流形安定器

一般形安定器では、電源を入れた直後の電流が大きいため、これを小さくするようにした安定器です。特に多数使用される場合の電源設備に与える影響を軽減するのに威力を発揮します。

	メタルハライドランプ		セラミックメタルハライドランプ		高圧ナトリウムランプ		水銀ランプ
	低始動 電圧形	専用 安定器形	低始動 電圧形	専用 安定器形	始動器 内蔵形	専用 安定器形	
一般形安定器	○		○		○		○
定電力形安定器							○
低始動電流形安定器	○		○		○		○
調光形磁気式安定器					○	○	○
パルス始動形安定器		○		○		○	
ピーク進相形安定器		○					
電子安定器		○		○		○	
調光形電子安定器		○		○		○	

表3-1 HIDランプの種類と主な安定器の種類

注：水銀ランプには外部に安定器を設置しないで使用できる安定器内蔵形もあります。

④ 調光形磁気式安定器

一般的に放電ランプの調光は困難ですが、約50%の調光を可能とした安定器です。タイマーと組み合わせて、交通量の最も多い時には明るく、深夜人通りが減った時には自動的に調光し消費電力の削減を図る場合に最適です。

⑤ パルス始動形安定器

ランプの始動に必要な高い電圧を得るために、パルス電圧を利用した安定器です。パルス電圧はランプの始動後停止するようになっています。始動電圧の高いメタルハライドランプや高圧ナトリウムランプ用に使用されます。

パルスを発生させるイグナイタを安定器に内蔵したタイプと、イグナイタを器具に取付けたタイプがあります。

⑥ ピーク進相形安定器

安定器の2次電圧の波形を歪ませて電圧の実効値を高めずに最大値のみを大きくした

安定器で、主として始動電圧の高いメタルハライドランプや高圧ナトリウムランプ用に使用されます。

⑦ 電子安定器

回路素子に半導体を用いて、始動に必要な高圧パルスの発振回路を備え、インバータ回路により電源周波数を高周波化し電力制御を行った後、整流し矩形波点灯としたものが、主流となっています。

⑧ 調光形電子安定器

電子安定器は磁気式安定器(チョークコイル)と比較して高価ですが、その電力制御機能によりメタルハライドランプと組み合わせて調光点灯することが可能です。調光することにより省エネルギー化が期待できます。

⑨ その他

消灯直後にただちに再点灯できる瞬時再点灯形安定器や、上記の各種のタイプを組み合わせたものなど多くの種類が商品化されています。