

3.9 適正照度維持

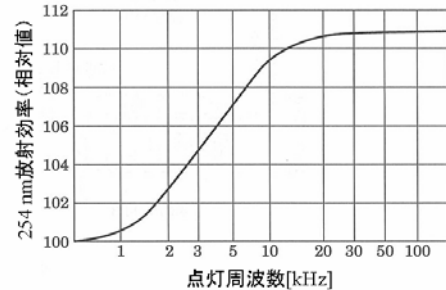
～ 昼光利用と初期照度補正による調光で省エネ

事務所	飲食店	病院
学校	集会所	ホテル
物販店	工場	集合住宅

概要

Hf ランプ(高周波点灯専用ランプ)、インバータ技術、センサ技術などによる省エネルギー

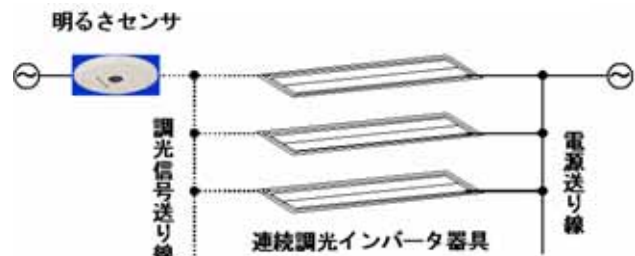
- 従来の商用周波数で点灯する蛍光ランプとの互換性を保つため、全長、蛍光体を変えず、電極、直径、封入ガスなどを高周波点灯専用としたのが Hf ランプである。商用周波数で点灯するより 254nm 紫外線量が増加、電極での発光に寄与しない損失の減少で、ランプ効率(lm/W)が良くなる。高周波点灯の高効率化を表す図を右に示す¹⁾。Hf ランプは省エネルギー法でも推奨されている²⁾。
- センサ技術、連続調光技術に代表されるさまざまな照明制御、技術が開発されて、目的に応じた設備を選定することにより、快適性を犠牲にすることなく、エネルギーの効率的な運用が図れるようになりつつある。
- 適正照度維持は、かつての窓際段調光、点滅技術に変わる新しい照明設備として普及している。機能は、昼光利用窓際照明制御と、初期照度補正制御に区分できる。



点灯周波数と 254 nm 放射率¹⁾

昼光利用窓際照明制御

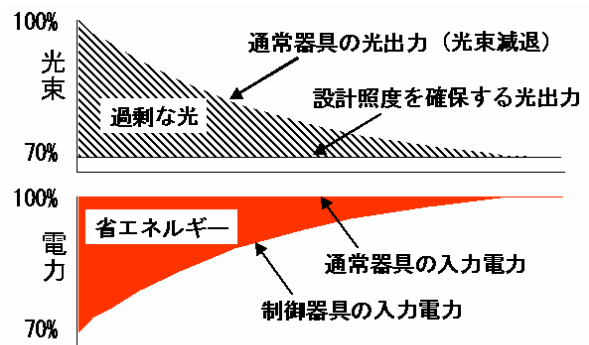
オフィスビルなどの窓際では、昼光を利用して、室内の人工照明を制御することで省エネルギー化が図れる。かつてのように段調光すると、室内の作業者に違和感が生じるので、好ましくない。インバータ点灯方式と、専用ランプと、明るさセンサを組み合わせる構成されている。



昼光利用窓際照明制御の系統図

初期照度補正制御

ランプの光束は、点灯時間の経過に伴い、減衰していく。また照明器具の汚れにより器具効率は低下する。従って、照明設備の照度は低下するが計画時にこの低下分を見込んで設計するために、新設時は照度が高くなる。ある設計照度の状態を維持すると、省エネルギーとなる。この方法として、(a)明るさセンサを使用する、(b)あらかじめ点灯装置に調光レベルを記憶させておく方式“公共施設用照明器具の初期照度補正制御(PK)”がある³⁾。



初期照度補正の概念図

効果

昼光利用窓際照明制御

東京都新宿区の D ビルでは、調光制御をしない場合を 100 として、晴天時 23%、曇天時 19% 省エネルギーが図れた。

初期照度補正制御

ランプの種類と、照明器具の汚れの度合いによるが、ランプ寿命の間で、約 10～15%の省エネルギーが図れる。

初期照度補正・昼光利用窓際照明制御

約 22～24%の省エネルギーが図れる。Hf に対して約 2.5 年で償却できる。もし、既存 FLR を使用し続けても、約 7.5 年で費用は逆転する。

LCCO₂ は FLR と比較して、消費する電力の差に応じて削減される。

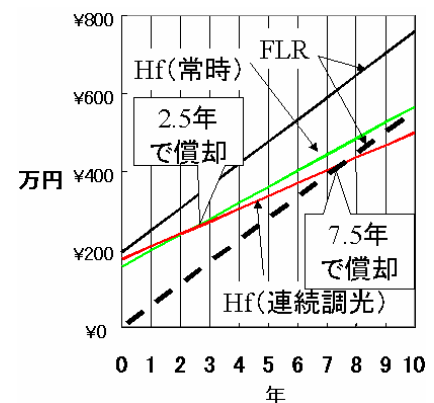
案 1 Hf32 × 2 連続調光制御、27,400 円/台、86W/台、64 台

案 2 Hf32 × 2 常時点灯、24,400 円/台、86W/台、64 台

案 3 FLR40 × 2 常時点灯、19,200 円/台、85W/台、96 台

設計照度: 案 1, 2 950 lx, 案 3 850 lx

(22 円/kWh 税込み)



経済比較

CASBEE 対応項目

生物環境

建物の熱負荷

効率的運用

大気汚染

まちなみ環境

自然エネルギー

水資源保護

ヒートアイランド化

地域性アメニティ

設備システム効率化

低環境負荷材料

地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

昼光利用窓際照明制御

明るさセンサは、天井面に設置して、床面や机上面の明るさを検知して、照明器具に制御信号を送っている。執務室のように、多くの照明器具を配置する場合、ブラインドの開閉による影響を避けるため、右図下に示すように、窓際に近い場所では、柱間ごとにセンサを配置する。

初期照度補正制御

・ 明るさセンサ

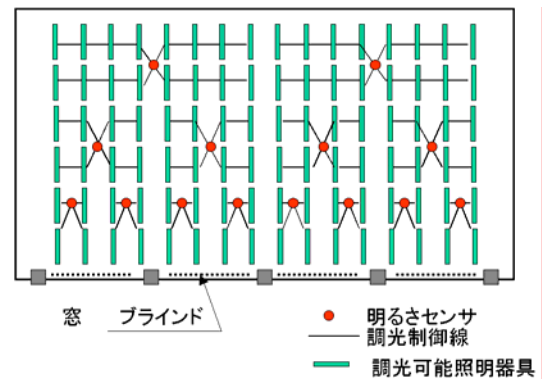
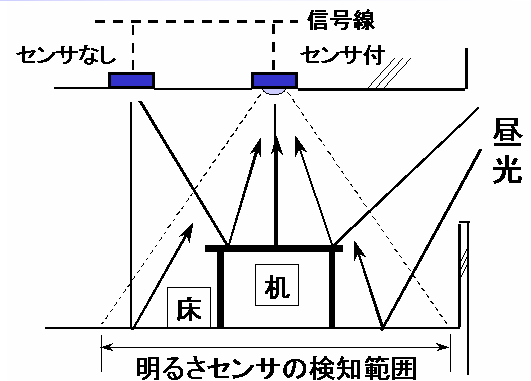
昼光利用窓際照明制御と同時に、初期照度補正を目標とする場合は、窓際のみでなく、室内にもセンサを配置する。室内奥のセンサは少なくとも良い。

・ 公共施設用照明器具：初期照度補正制御(PK)

点灯時間に依りて自動で光束を調整する機能を有する安定器を採用する場合は、信号線を設置することなく、通常の照明器具と同じような配置でよい。

昼光利用、窓際照明制御の留意点

- ・ 自然現象を利用するため、省エネ効果は季節、天候、部屋の窓の状態により異なる。
- ・ 窓際で、部屋に向いている人の顔の照度が不足する場合がある。



明るさセンサの概念図と天井配置図⁴⁾

事例

大阪証券取引所(2004年、大阪市)

採用技術：昼光利用窓際照明制御

初期照度補正制御

Hf 蛍光灯 50W × 1 連続調光照明器具



出典・参考文献

- 1) 照明ハンドブック第2版 p107 照明学会編(2003)
- 2) 省エネルギー法
- 3) 公共施設用照明器具 JIL5004, 照明器具工業会 p.27 (2004)
- 4) オフィス照明設計技術指針 JIEG-008 pp.32-33 照明学会編(2002)