

TECHNICAL REPORT

工場・倉庫の省エネ照明

三菱電機住環境システムズ株式会社

はじめに

工場・倉庫における省エネを考えた場合、照明器具におけるエネルギー消費量については、全体の7%～10%を使用していると言われております。したがって、照明器具でいかに省エネを図ることが、工場・倉庫における省エネにつながると言えます。

工場・倉庫において省エネを図る上で、考えなくてはならない事で「省エネ」だけではなく、「安全性」「快適性」といったことについても考えることで「生産性の向上」へつながると言えます。

本稿では、工場・倉庫における必要な3要素を考え、ベース照明から特殊環境エリアまでの照明リニューアルの考え方を紹介致します。



工場・倉庫照明における必要な3要素

省エネ

照明設備の省エネルギーにあたって重要な事は、いかにインシャルコストを抑えて高い省エネ効果を上げるかが、ポイントとなります。

照明設備の省エネルギーについては、以下の3つの観点で省エネ手法が考えられます。

照明設備の効率化

1 運用による省エネ

- ・人感センサ導入による不在時消灯
- ・タイムスイッチ(スケジュール機能)による点灯時間管理
- ・照明効率を上げるための設備清掃等
- ・プルスイッチによる不在時消灯

2 設備更新による省エネ

- ・省エネ型ランプの導入(省電力ランプ、電球型蛍光灯ランプ等)
- ・高効率照明器具の導入(インバータ、HID器具等)
- ・高効率反射板の導入
- ・高輝度誘導灯の導入

3 照明制御システムによる省エネ

- ・自動調光システム導入によるムダのカット
- ・集中管理制御の導入

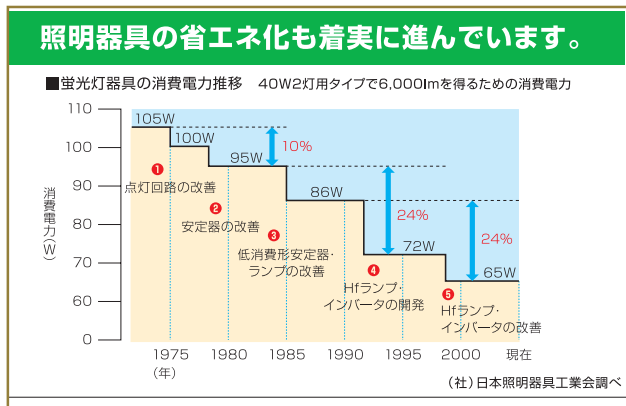
以上のようにまず現状にある設備で省エネを図るかを検討し、従来設備へ人感センサ、タイムスイッチを不可することで運用による省エネを考えることが必要です。

次に設備更新による省エネとして、一番早急に実施することができるのが、省エネ型ランプ等のランプを設備更新することになります。従来設備がラピッド磁気式器具であれば一般FLRランプから省電力ランプへの更新があります。それ以上に省エネを図るためには、高効率反射板を導入したり点灯装置をインバータへ更新することが必要になります。

照明設備の効率を上げるということは、「ランプの効率アップ」「点灯装置の効率アップ」「照明効率のアップ」が必要となりこれらの更新が不可欠となります。

次頁の図にあるように、従来照明設備(磁気式器具)からインバータ器具へ交換することは、15年前の照明器具であれば、2灯用1台当たり86Wに対して65Wの省エネ効果ですが、今から30年前以上の2灯用1台当

たりでは、105Wに対して65Wの高い省エネ効果を上
 げることも可能となります。



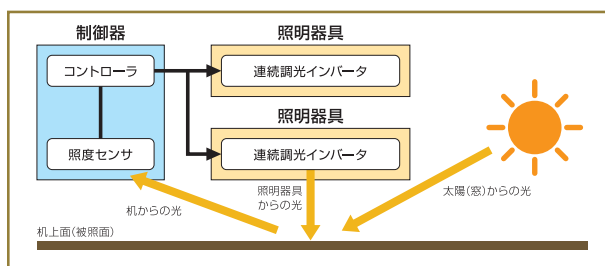
更に省エネを図るためには、照明制御システムによる省エネとなります。現在の照明技術で省エネ効果の高い製品として、自動調光システムがあります。今までの照明環境におけるムダな光(下記4場面において)をカットして、まさに必要な場所に必要な光だけを照らすことで省エネを実現できます。

照明環境におけるムダな光

- | | |
|------------------|---------|
| 1 太陽光が差し込む窓際 | 照度センサ |
| 2 設備設置初期やランプ交換直後 | 初期照度補正 |
| 3 人のいない場所 | 人感センサ |
| 4 お昼休みや休憩時間 | タイムスイッチ |

これらムダな光をセンサ内蔵のコントローラと連続調光が可能なインバータ器具との組み合わせることでシステムの構築が可能です。

照明制御システム構成



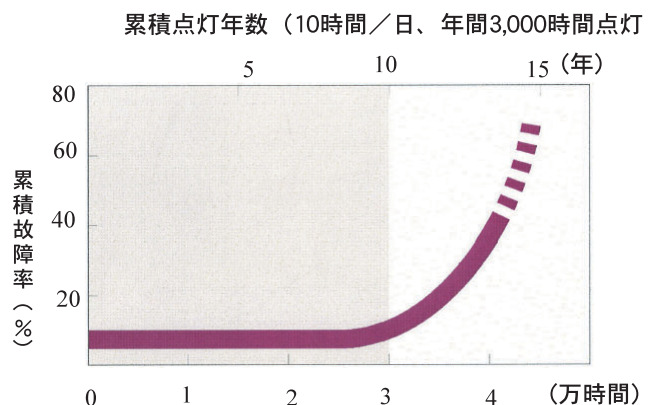
あらかじめ設定した照度を常に保ちながらムダをカットします。

安全性

照明設備の省エネについて、ご紹介致しましたが、やはり設備更新するタイミングについてご紹介致します。

設備更新するタイミングは、やはり設備の寿命時での更新が一般的になります。それでは、照明器具の寿命についてはどれぐらいなのか？ということですが、照明器具の寿命は特に、点灯時間と周囲温度に大きく影響を受けます。下表にあるように点灯時間と累積故障率からみても、約30,000時間が交換の時期となります。これは、1日10時間300日点灯で年間3,000時間から10年が設備更新するタイミングと言えます。

照明器具の累積故障率



また、下記のような現象が起きてきた場合については設備更新のタイミングとなります。

1. 最近故障が増えてきている。
2. 焦げ臭いにおいがする。
3. 掃除しても汚れがとれない。
4. ランプ交換が多くなってきている。
5. ソケットが変色している。

以上のように照明器具については、「点灯するからまだ大丈夫！」と想着いても、見ることができない、電給部品については、確実に劣化しています。安全性も考えてやはり、10年が照明設備の更新の目安となります。

また、近年では、照明器具そのものの更新を図るだけでなく、電給部品の交換もごさいます。安定器・リード線・ソケット・電源端子台を部品として交

換することで、安全性を解消できると共に省エネも実現できます。

快適性

省エネを効果を求めるあまり、そこないがちなのが、快適性になります。必要のない場所の消灯や、間引き点灯や台数を極端に減らしてしまうことは、人間にとって必要な視環境を損なってしまっている場合があります。工場・倉庫については、作業の内容によって大きく適正照度も異なります。まずは以下の照度基準表を基に場所毎での適正照度確保が必要になります。

＜照度基準表：参考＞

照度 (lx)	3,000	2,000	1,500	1,000	750	500	300	200	150	100	75	50	30	20	10	
場所	制御室などの計器室・制御室	設計室、製図室	制御室	一般の製造工程などの作業の別作業	電気室、空調機室	出入口、廊下、通路、作業台付作業場、階段、洗面所、便所	屋内非食物取扱庫庫内取扱設備	屋外（通路、構内設備用）								
作業	精密機械、部品品の製造、組立工場での組立・検査、組立工場での組立・検査、化学工場での分析などの細かい作業	組立工場での差別検査、組立工場での組立・検査、化学工場での分析などの細かい作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	一般の製造工程などの作業の別作業	
作業	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査	○組立 ○検査 ○組立 ○検査 ○組立 ○検査

JIS S3811C-1978

また照度だけでなく以下の5点についても考える必要があります。

1. グレア
2. 明るさのバランス
3. ちらつき
4. 光の向きと影
5. 演色性

まぶしい環境や明るさのバランス、ちらつきといった悪い環境では作業する方にとって極端に疲れた視力にも影響をおよぼします。

これら省エネを図る上で快適性も考えなくてはなりません。

最後に

いろいろな省エネ手法がありますが、安全性を考慮するのであれば10年という設備更新のタイミングで、設備更新による省エネをおすすめします。また、設備更新する際には、快適性を考慮した省エネ照明器具の導入が必要です。

三菱電機として、トータルを考えた省エネ照明をご提案させていただきますので是非ご相談ください。

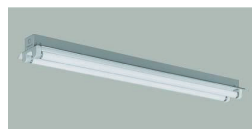
一般作業エリア

工場のベース照明には、大きく2通りの照明器具と考えられます。高天井用照明器具ではHIDランプを使用したベース照明と、一般蛍光灯を使用したベース照明に分けられます。

まずは、従来磁気式器具からインバータ器具へ交換することが、照明の省エネにつながります。

また、事務所等では、窓から差し込む太陽光を利用して照明制御を導入することが大幅省エネにつながります。

Easyeco super II シリーズ 直管40Wインバータ器具



世界初Hf / FL / FLRオールランプフリー
100 ~ 254Vワイド電圧フリー
環境配慮設計・高反射塗装
定格出力32W形とHfランプの組み合わせで約22%明るさアップで約24%省エネ

約24%の省エネ

従来ラビッド磁気式器具との比較

メルセーブ SYSTEM III NEW 自動調光システム



高効率なインバータ式器具の採用
初期の明るすぎる無駄をカット
窓から差し込む太陽光を利用
タイムスイッチや人感センサ利用で無駄な明るさをカット

照明電力
約1/2

従来ラビッド磁気式器具との比較

増反射膜処理高効率反射板 高天井用省エネ照明器具

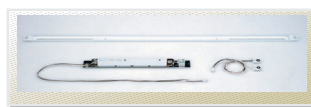


増反射膜処理により器具効率アップ
高効率なHCLランプ採用
一般水銀ランプ安定器で点灯
12,000時間のランプ長寿命

約48%の省エネ

水銀400WとHCL200W + 高反射板で比較

インバータリニューアルキット 直管40Wインバータ交換ユニット



現在お使いの照明器具はそのまま省エネ
簡単工事を実現
廃材も大幅削減

約24%の省エネ

従来ラビッド磁気式器具との比較

