照明設備のリニューアル手法と専用器具

The Renewal Methods of Lighting Equipment and Special Luminaries

1958年生。1983年京都大学工学部建築系学科修士課程卒。現在、松下電工照明分社中央照明エンジニアリングセンターにて照明設計技術の開発に従事。

正会員 片山 就司
Syuji Katayama

◀キーワード：照明設備，リニューアル，リニューアル専用器具，安定器交換，省エネルギー

1. はじめに

一般に照明器具の寿命は10年と言われている。建築構造物の耐用年数を60～65年とすると、建築構造物の寿命に対して JIS に則る限り 6～7 回のリニューアルが必要となる。しかし、リニューアルの度に天井全体を改修したり、器具をまるごと取り替えるのではいかにも不経済である。また、地球環境保護、循環型社会への適応という観点からすれば望ましくないことは明らかである。

一方、一口にリニューアルと言っても、動機・目的はさまざまである。照明設備のリニューアルの動機・目的のうち、主なものを掲げると以下の3つとなる。

- (a) 機能異常・性能低下および使用上の安全が維持できなくなったため
- (b) 模様替え（内装変更）または他設備の変更・更新に伴うもの
- (c) 省エネルギーのため

(a)や(c)の場合は、照明器具の状態や明るさによっては安定器の交換だけで十分な場合もある。経済面だけでなく、省資源、省廃材という観点からしても、安定器交換で済ますことが望ましいのは言うまでもない。

一方、デザイン上の問題で室全体を内装変更する場合は、天井ごと新しい器具に改修の方が得策である。新しい天井に古い器具を再利用するのは手間がかかるし、改修による機能向上の効果が薄れるからである。

このように動機・目的に応じたりリニューアル手法・器具を選択することが肝要である。これらの点を踏まえて、本稿では、一般的なオフィスビルを対象としたリニューアル時の蛍光灯照明器具更新手法およびリニューアル向け照明器具について解説することとする。

2. リニューアル時の照明器具更新手法

リニューアル時の蛍光灯照明器具更新手法は基本的に以下の3通りである。

- (a) 安定器のみ交換
- (b) 器具ごと交換
- (c) 天井全体を改修

このうち(a)は、もっとも簡単なリニューアル手法である。一般に照明器具の寿命は、安定器内の絶縁物の劣化によって決まるので、通常であれば（乳白パネルの黄変劣化を除いて）安定器が最初に機能低下する。したがっ

て、明るさや器具デザインなど現状の性能を変える必要がないのであれば、最初のリニューアルは安定器交換で十分である。安定器の種類や効果については3. で詳しく述べる。

(b)は、安定器だけでなく器具本体や反射板の劣化が目立つなど、器具自体がデザイン的に古くなったときに、できるだけ簡易にリニューアルしたい場合に有効な手法である。ただし、施工の条件によってさまざまなレベルがある。これらについての詳細は4. で述べる。

(c)の場合は、天井全体がリニューアルの対象となるので新規の照明設計と変わらない。したがって本稿では割愛することとした。

以下、(a)と(b)について解説する。

3. 安定器交換によるリニューアル

安定器交換による照明設備のリニューアルは、最も簡易な手法というだけでなく、地球環境保護、循環型社会への適応という観点からも望ましいリニューアル手法である。

3.1 交換方法

安定器交換には以下の2通りがある。

(1) 安定器のみ交換

既設器具の使用環境が良好で比較的使用期間が短い場合には、安定器のみの交換で良い。

(2) 電気部品のユニット交換

既設器具の本体はまだ十分に使用に耐えるが、使用期間が長いため、今後、ソケットなどの電気部品が長期間使用できない場合には、安定器だけでなく、ソケットや電源端子台などの電気部品をユニットごと交換する必要がある。

3.2 交換安定器の種類

交換用安定器はさまざまな種類のものがあるが、ここでは最も一般的な FLR40W（直管ラピッドスタート型蛍光灯）用銅鉄安定器を、省エネルギーを目的とした最新式の電子式に交換する場合について述べる。代表的な種類は以下の通りである。現状のランプ（FLR40W）をそのまま使う場合と、Hf ランプ（Hf32W）に交換する場合では効果が異なるので注意が必要である。

(1) 低電力型インバータ安定器

明るさを定格以下に抑えて省エネルギーを図るタイプである。FLR 用は、現状の明るさを抑えて省エネルギー

を図りたい場合に効果的である。このタイプは、ラピッド銅鉄式安定器と同寸法で取り付けピッチも同じ専用タイプが開発されているので、交換が非常に簡単である（図1）。

一方、Hfタイプは、現状の明るさと同じで省エネルギーを図りたい場合に適している。Hfタイプを使用する場合は、銅鉄式安定器と寸法が異なるので、取り付けスペースや取り付けピッチに注意が必要である（図2）。

(2) 定格型インバータ安定器

明るさをランプ定格に合わせた標準タイプ。
FLR用は、現状の明るさと同じで省エネルギーを図りたい場合に適している。一方、Hfタイプは、明るさをアップして、しかも省エネルギーを図りたい場合に用いる。

(3) 初期照度補正型 Hf インバータ安定器

初期照度補正とは、ランプの光束減退を見込んで点灯初期の明るさを抑える制御方法である（図3）。初期照度補正型 Hf インバータ安定器は、この補正を点灯時間に合わせて自動的に行う機能を備えたもので、ランプの明るさが常に一定に保たれる。通常の定格型安定器に比較して約10%の省エネルギーが図れるので、より高い省エネルギー効果を望む場合に適している。このタイプも低電力型と定格型があるので、現状の明るさレベルとの比較で適切なタイプを選択する必要がある。

図1 低電力型インバータ安定器（FLR 型）

図2 低電力型インバータ安定器（Hf 型）

図3 初期照度補正の考え方

表1 安定器交換による省エネ効果比較

種 別	FLR タイプ		Hf タイプ	
	明るさ	エネルギー比	明るさ	エネルギー比
低電力型インバータ安定器	10% ダウン	24% 省エネ	同じ	26% 省エネ
定格型インバータ安定器	同じ	15% 省エネ	12% アップ	19% 省エネ
初期照度補正型インバータ安定器	低電力型	—	同じ	34% 省エネ
	定格型	—	12% アップ	28% 省エネ

いずれも従来安定器+FLR40W×2（明るさ3000lm×2、消費電力85W）との比較

3.3 省エネルギー効果

安定器交換によるリニューアル省エネルギー効果は、省エネ率のみの単純な比較では不十分で、必ずその性能効果である明るさとの対比で評価されるべきであろう。

上記の安定器交換によるリニューアルの省エネルギー効果比較を表1に示す。

4. 器具交換によるリニューアル

既設器具全体の劣化が進行し、電気部品の交換では器具品質が確保できない場合は、器具ごと交換という手法が必要になる。

器具交換にもさまざまな方法があり、各種の専用器具が開発されている。その方法と専用器具を以下に紹介する。ただし、いずれも、対応できる既存器具が限られているので、検討にあたっては事前に各メーカーに確認する必要がある。

4.1 既設器具を活用する方法

既設器具本体を残したまま、反射板器具ユニットを取り付ける方法である（図4）。反射板に安定器、端子台、ソケットを取り付けた器具構造なので、取り替えが非常に簡単にできる（図5）し、コストも安い。

4.2 既設天井を活用する方法

直付型と埋込型がある。

直付型は、既設器具の取り付けボルトや電源位置をそ

図4 既設器具を活用するリニューアル専用器具

図6 既設天井を活用するリニューアル専用器具
(直付型)

図5 既設器具を活用するリニューアル専用器具の施工方法

図7 既設天井を活用するリニューアル専用器具
(直付型)の施工方法

図8 既設天井を活用するリニューアル専用器具
(埋込型)

のまま活かす方法(図6)で、天井を張り替えることなく、低コストでスピーディに工事ができる(図7)。

埋込型は、さらに既設器具の天井の埋込穴をそのまま使用するもので(図8)、既設器具の枠跡が隠せるよう、枠幅を広くとっているのが特長である。

4.3 既設天井の加工を最小限にして施工する方法

天井下地をそのまま活用する方法として、Hfの特長を活かした薄型器具で、専用の設営金具を備えた簡易施工型器具が開発されている(図9)。

埋込器具で既設天井をそのまま活用できない場合には、基本的に天井を張り替えるなければならない。そのような場合でも、天井下地はできるだけ活用したいものである。そんな場合に、上記器具を使用すれば、下地の補強工事や新たな吊りボルトを必要としない簡易施工が可能である(図10)。

4.4 その他の専用器具

その他のリニューアル専用器具としては、ランプフリー型器具がある。これは、Hf、FLR、FLの3種類のランプを自由に選択できるという機能である。

従来の蛍光灯器具では使用ランプを自由に選べない。新設工事では問題にならないが、リニューアルにおいては、どのランプを使用するかは重要な問題である。たとえば、リニューアルに伴い高機能の新型ランプを使いたいが、メンテナンス用に大量のランプをストックしてあって、それらを使い切ってから新ランプに切り替えたいといったことがよく起こる。そのような場合にランプフリー型器具を使用すると、ランプの運用に無駄がなくなり経済的である。

ただし、ランプ共用であるため、専用器具に比較して若干、ランプ出力が低下することに留意しておく必要が

図9 既設天井の加工を最小限にするリニューアル専用器具

図10 既設天井の加工を最小限にするリニューアル専用器具の施工方法比較

ある。

5. おわりに

数年前までは照明設備のリニューアルと言えば、器具ごと交換がほとんどであったが、省資源、省廃材の意識

の高まりにより、安定器交換を含めたさまざまな専用器材・器具が開発されてきており、リニューアル手法の選択肢が広がってきたと言える。

これらの特長をよく把握し、リニューアルの目的や条件に応じた適切な手法が選択されることが望まれる。