

工業技術総合センターおよび東北部工業技術センターにおける CCFL 照明の導入効果について

1. 概要

節電対策として、工業技術総合センターおよび東北部工業技術センターの天井照明として取り付けられている従来型蛍光管（熱陰極蛍光管）を CCFL（冷陰極蛍光管）に交換したことで得られる節電効果や照明環境の変化を確認した。

○平成24年6月補正予算

- ・ 交換規模 1,289 本（従来型蛍光管 40W → CCFL 28W）
（内訳） 工業技術総合センター 栗東庁舎 23 室 450 本、信楽庁舎 17 室 239 本
東北部工業技術センター 長浜庁舎 15 室 300 本、彦根庁舎 15 室 300 本
- ・ 予算額 12,700 千円、執行額 9,359 千円
- ・ 節電見込 17.7kW のピークカット、年間約 36,000kWh（685,000 円）

2. 測定内容

交換前の従来型蛍光管および交換後の CCFL について、以下の測定を行った。

- ・ 省エネルギー性能（消費電力）
- ・ 光源性能（照度、均斉度、温度分布、演色性、分光分布）

3. 測定結果

(1) 消費電力

各庁舎事務室の天井照明の消費電力を、CCFL への交換前後に測定した。

[結果] 従来型蛍光管に対し、定格消費電力にもとづく計算上の節電率 30%を上回る約 34.4～38.4%の節電率となった。測定結果による両センター合計の節電効果（推計値）は以下のとおり。

ピークカット電力	20.1 kW
年間節電電力量	40,521 kWh
年間経費節減額	778,825 円

(2) 照度

各庁舎それぞれ4室（事務室含む）の天井照明の照度を、CCFL への交換前後に測定した。

[結果] 交換前の蛍光管の使用時間に基づく照度変化により、従来型蛍光管に対する CCFL の照度は約+30～-11%のバラツキを示したが、いずれも労働安全衛生法の事務所衛生基準規則に定める照度基準（300lx 以上）を満足していた。

(3) 均斉度

従来型蛍光管と CCFL が天井照明として取り付けられた室内の6箇所の照度を測定し、均斉度^{※1}を算出した。

[結果] 従来型蛍光管の均斉度 0.93 に対し、CCFL は 0.94 と差がなかった。

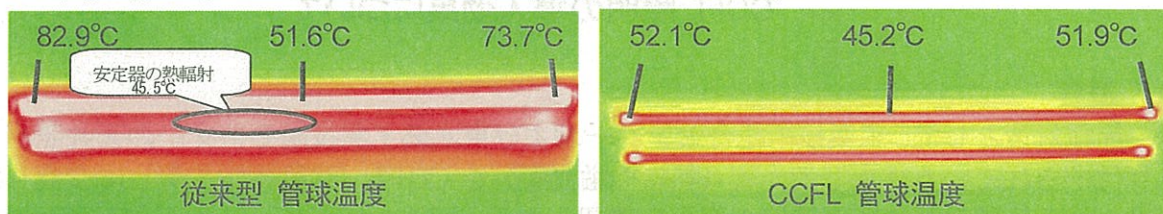
※1 均斉度

室内の照明の明るさのムラを示す指標のひとつ。平均照度に対する最小照度の比（均斉度＝最小照度÷平均照度）で定義される。最良値は 1.0。

(4) 温度分布

従来型蛍光管と CCFL の表面温度分布を測定した。

[結果] 蛍光管の中央付近に大きな温度差はないが、電極付近（蛍光管の両端）では従来型蛍光管に対し CCFL が 20～30℃ 程度低温であった。



(5) 演色性

従来型蛍光管と CCFL の演色性^{※2}を測定した。

[結果] 従来型蛍光管の演色性は Ra88、CCFL の演色性は Ra81 と、いずれも JIS の照明基準総則 (Z9110) が推奨する事務室の演色性 Ra80 以上であった。

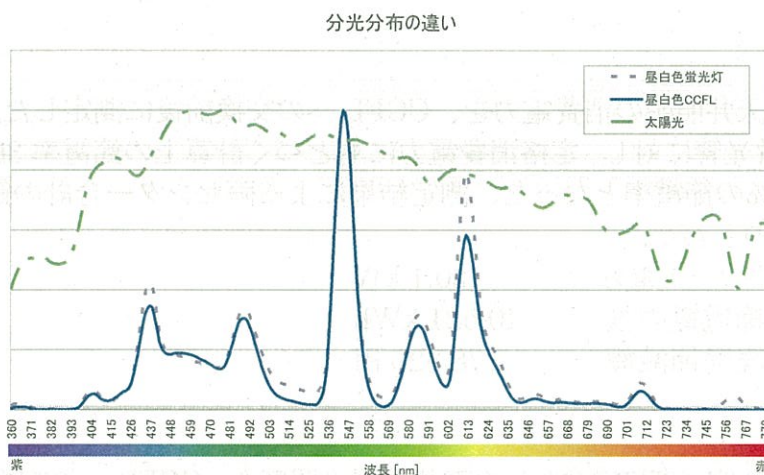
※2 演色性

光源に照らされた色が、自然光の下で見た色にどれだけ近いかを表す単位 (Ra)、最大値は自然光 (太陽光) の 100。

(6) 分光分布

天井照明の分光分布^{※3}を、従来型蛍光管と CCFL について測定した。

[結果] CCFL と従来型蛍光管の分光分布は酷似していた。



※3 分光分布

光源の光に、紫から赤までの光がどのような割合で含まれているかを表わしたもの。

4. 測定結果の今後の活用

今回の測定結果から、CCFL 照明は、従来型蛍光管と比較して、省エネルギー性能が高く、光源としての性能（照度、均斉度、演色性、分光分布）に差がないことが確認された。

この測定結果は、今後、県のホームページで公表することにより、省エネ照明の導入により節電を図ろうとする県内事業所に活用いただけるようにするとともに、工業技術センターにおける技術指導等に活用していく予定。

別添資料

(1) 消費電力

各庁舎事務室の天井照明の消費電力を、従来型蛍光灯から CCFL への交換前後に、事務室の分電盤に設置した電力量計により測定した。

測定箇所	本数	交換前 (従来型) 消費電力[kW]	交換後 (CCFL) 消費電力[kW]	節電電力[kW] (1本あたり [W])	節電率[%]
職員室 (栗東)	54	2.24	1.47	0.77 (14.3)	△34.4
職員室・事務室 (信楽)	26	1.13	0.70	0.43 (16.5)	△38.1
事務室 (長浜)	24	1.00	0.63	0.37 (15.4)	△37.0
事務室 (彦根)	24	1.12	0.69	0.43 (17.9)	△38.4
合計	128	5.49	3.49	2.00 (15.6 ^{*①})	△36.4

節電率のバラツキは、交換前の蛍光灯や安定器の経年劣化に伴う消費電力の増加によるものであり、例えば、東北部工業技術センター彦根庁舎では、従来型蛍光灯の消費電力が、実測の結果、46.7W まで増加していた。

CCFL への交換による節電効果 (推計値) は、以下のとおり

- ・ピークカット電力 $0.0156 \text{ kW}^{*①} / \text{本} \times 1,289 \text{ 本} \doteq 20.1 \text{ kW}$
- ・年間節電電力量 $20.1 \text{ kW} \times 8\text{h} / \text{日} \times 252 \text{ 日} / \text{年}^{*②} \doteq 40,521.6 \text{ kWh} / \text{年}$
- ・年間経費節減額 $40,521.6 \text{ kWh} / \text{年} \times 19.22 \text{ 円} / \text{kWh}^{*③} \doteq 778,825 \text{ 円} / \text{年}$
- ・償却年数 $8,980 \text{ 千円 (購入金額)} \div 778,825 \text{ 円} / \text{年} \doteq 11.53 \text{ 年}$

*②=21 日/月×12 ヶ月=252 日/年 *③H23 年度工業技術総合センターの平均値

(2) 照度

各庁舎それぞれ4室 (事務室含む) の天井照明の照度を、従来型蛍光灯から CCFL への交換前後に、分光放射照度計^{*④}で測定した。

測定箇所	交換前 (従来型) 照度[lx]	交換後 (CCFL) 照度[lx]	照度変化 [%]	備考
職員室 (栗東)	543	661	22	昼間測定
内部観察室	500	602	20	
物理試験室	1017	1225	20	
材料組織試験室	420	516	23	
職員室 (信楽)	301	303	1	夜間測定
事務室	510	490	△4	
会議室	455	415	△9	
研究室	308	331	8	
事務室 (長浜)	765	680	△11	昼間測定
交流・精算室	650	670	3	
研修室	875	1,045	19	
化学分析室	500	520	4	
事務室 (彦根)	968	895	△8	昼間測定
画像観察室	950	1,237	30	
会議室	847	910	7	
相談室	567	637	12	

*④ 分光放射照度計

光の波長（色）ごとのエネルギー（照度）を測定可能な照度計。

蛍光管はその特性上、使用時間とともに明るさ（光束）が減少する。JIS規格では光束が70%に低下した時点を目上寿命としているが、現実には点灯しなくなるまで使うことが多い。照度変化のバラツキは、交換前の蛍光管の使用時間に基づく照度変化によるものと推測される。

(3) 均斉度

従来型蛍光管と CCFL が天井照明として取り付けられた室内の6箇所の照度を分光放射照度計により測定し、均斉度を算出した。

種別	均斉度
CCFL (昼白色)	0.94
3波長形昼白色蛍光灯	0.93

(4) 温度分布

点灯中の従来型蛍光管と CCFL の表面温度分布を、非接触赤外温度計*⑤により測定した。

*⑤ 非接触赤外温度計

物体の表面から放射される表面温度に比例した赤外線エネルギーの量を測定し、温度に換算して色分けして表示可能な測定器。サーモグラフィーとも呼ぶ。

従来型蛍光管と CCFL の表面温度の違いは、蛍光管の原理の違いによるものであり、従来型蛍光管では熱陰極の動作熱が放出されている様子（電気エネルギーが光にならず熱となる様子）が確認できる。また、従来型蛍光管では、安定器の熱輻射が器具の反射笠の温度を上昇させている様子も確認できる。

(5) 演色性

従来型蛍光管と CCFL の演色性を、分光放射照度計により測定した。

種別	演色性* [Ra]
CCFL (昼白色)	81
3波長形昼白色蛍光灯	88
自然光 (太陽光)	100

(6) 波長分布

従来型蛍光管と CCFL の分光分布を、分光放射照度計により測定した。

照明された物の色の見え方は、光源の分光分布の違いによって変化し、太陽光に近いほど自然な色合いとなり、演色性に優れた光源であると言える。