「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

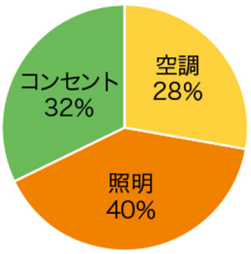
<table>
<tr><td>対策名</td><td>210311　LED 照明の導入</td></tr>
<tr><td>対策タイプ</td><td>設備導入</td></tr>
<tr><td>対象業種</td><td>産業用　　業務用</td></tr>
<tr><td>分類</td><td>照明設備</td></tr>
<tr><td>内容・目的</td><td>会議室、ロビー、執務室などに使われている従来型の蛍光灯を LED 灯にすることで省エネを図る。
診断に基づく対策提案において照明の LED 化は常に産業、業務の両部門でトップであり、いまだニーズは高い。


図１．オフィスビルのエネルギー消費の特徴</td></tr>
<tr><td>対策技術の概要</td><td>１．概要
LED は、Light Emitting Diode（光る半導体）であり、半導体なので寿命が長い、消費電力が少ない、応答速度が速いなどの特徴を持つ。1993 年以降、青色 LED、白色に光る LED が完成して急速に普及しつつある。
また、トップランナー制度やグリーン購入の対象品目であり性能が規定されている。以下は、グリーン購入法（LED 照明器具）判断の基準の抜粋である。

１）投光器および防犯灯を除く LED 照明器具である場合は、次の要件を満たすこと。
(ア) 固有エネルギー消費効率が下表に示された基準を満たすこと。
表１．　LED 照明器具に係る固有エネルギー消費効率の基準
<table><tr><td>光源色</td><td>固有エネルギー消費効率</td></tr><tr><td>昼光色</td><td rowspan="3">120　Lm/W　以上</td></tr><tr><td>昼白色</td></tr><tr><td>白色</td></tr><tr><td>温白色</td><td rowspan="2">85　Lm/W　以上</td></tr><tr><td>電球色</td></tr></table>(イ) 演色性は平均演色評価数 Ra が 70 以上であること。
２）LED モジュール寿命は 40,000 時間以上であること。

２．特長
①省エネ（代表的な電球型 LED ランプを事例とすると白熱電球の約 1/5 の電力で同じ明るさが得られる）、②長寿命（Hf 蛍光灯や HID ランプの 12,000 時間と比べて</td></tr>
</table>

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

40,000 時間という特別長い長寿命光源といえる)、③小型・コンパクト、④熱線・紫外線をほとんど含まない、⑤低温で発光効率が低下しない、⑥高輝度（視認性良好)、⑦電池など定電圧で点灯可能、⑧調光・点滅が自在、⑨応答速度が速い、⑩環境負荷物質（水銀や鉛）を含まないなど多くの利点がある。

3．原理

LED は、順方向に電圧を加えた際に発光する半導体素子のことである。発光原理はエレクトロルミネセンス（EL）効果を利用している。LED チップの順方向に電圧をかけると電子と正孔が移動し、電流が流れる。電子と正孔が衝突すると、それまで保持していたエネルギーよりもレベルになる。そのとき生じた余分なエネルギーが光のエネルギーに変換され、発光する。

基本的な原理は 20 世紀初頭に発見されていたが、現在のような技術が確立されたのは 1960 年代以降のことで、赤色と緑色が最初に開発され、次いで黄色、青色、1996 年に白色が開発された。これにより表示用が中心であった LED は、一般照明用として開発が進むことになった。発光する色自体は半導体の材料で決まり、Ⅲ属元素の Al（アルミニウム)、I（インジウム)、Ga（ガリウム）とⅣ属元素の N（窒素)、P（リン)、As（砒素）との化合物によって作られる半導体が使われている。

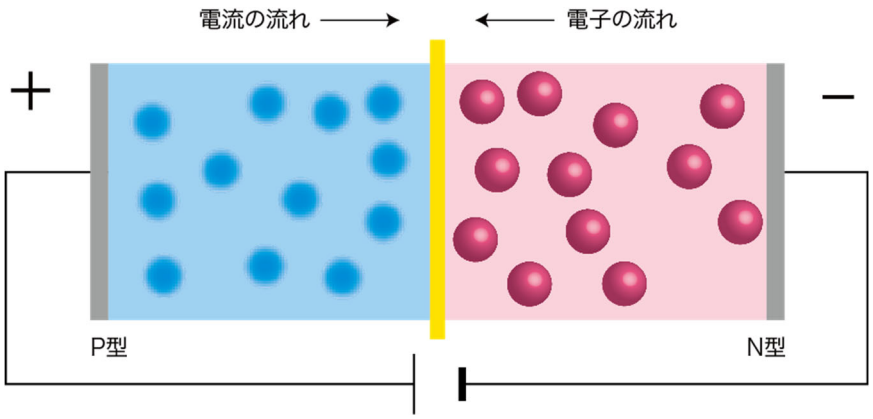


図２．LED 照明の原理

4．需要の推移

2009 年以降は LED 照明の製品開発と技術開発の進展が目覚ましく、2011 年 3 月の東日本大震災の電力需給のひっ迫による節電意識の向上により、我が国では LED 照明の普及が加速度的に速くなった。現在は、高ワットを必要とする屋外分野でも道路照明、投光照明などの高出力 HID ランプから LED への置換えが進むなど、従来採用されなかった分野で使用され始めている。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

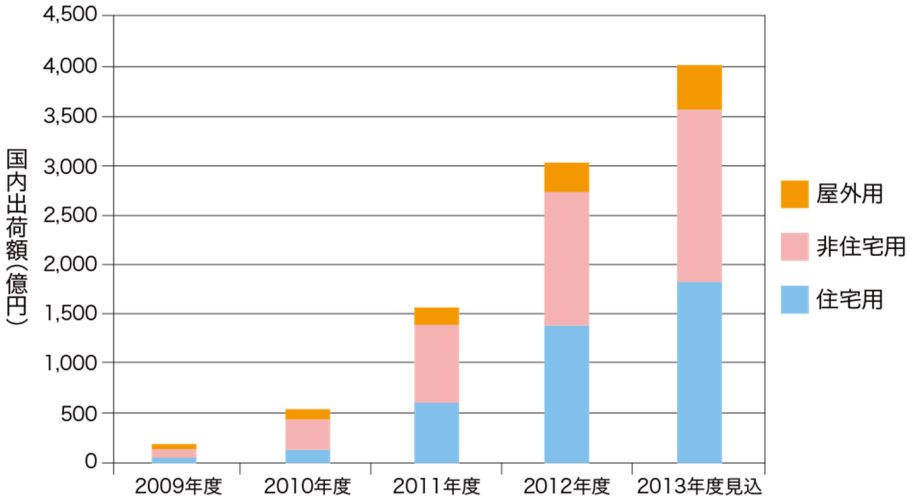
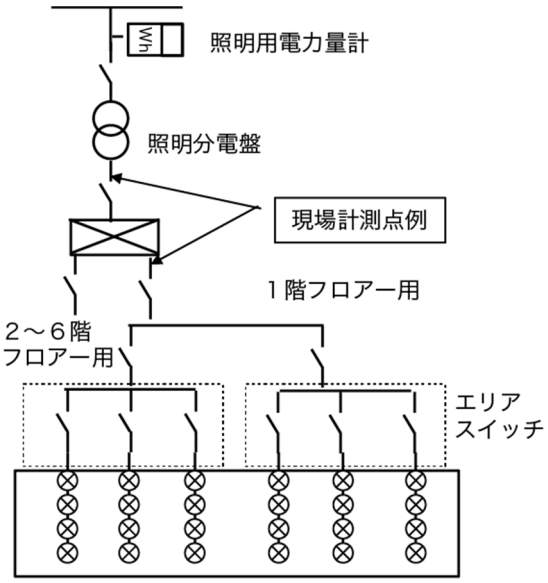
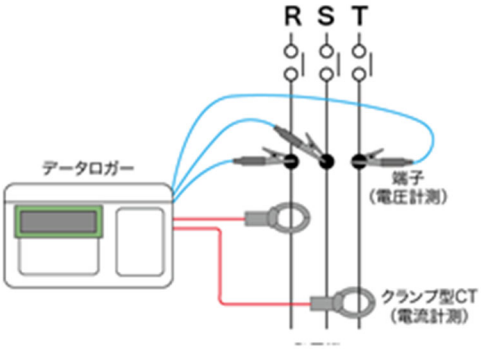


図３．一般照明用 LED 照明器具の国内出荷額

補足説明	
参考資料	[1]『事業者のための CO_2 削減対策 Navi』（環境省） [2]『月刊　省エネルギー　LED 特集 2014.5』（省エネルギーセンター） [3] 照明工業会　ホームページ

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

対策名	210311　LED 照明の導入
対策タイプ	設備導入
対象業種	産業用　　業務用
分類	照明設備
内容・目的	会議室、ロビー、執務室などに使われている従来型の蛍光灯を LED 灯にすることで省エネを図るが、同照明方式前後の電力量等を計測する。
フロー図 と計測箇所	 図 1.　計測場所
計測装置	1．クランプ式電力量計  取れるデータ 電流、（各相）電圧、 瞬時電力量、積算電力量、 皮相電力、有効電力 無効電力、力率 図 2.　電力量計

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

	2．照度計 必要とされる性能は JIS C 1609-1 に規定されている 
計測留意事項	1．照明全体のエネルギー使用量（年間・月間）事前把握 2．LED 照明器具選定にあたっては、あらかじめ照度計算を行い、事務室照度基準（≧500Lx)になることを確認する。 3．反射率、照明率、保守率等の器具特性は、器具特性図より求める。
補足説明	

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

対策名	210311　LED 照明の導入
対策タイプ	設備導入・更新
対象業種	産業用　業務用
分類	照明設備
内容・目的	会議室、ロビー、執務室などに使われている従来型の蛍光灯を LED 灯にすることで省エネを図るが、事例を元に消費電力削減検討を行う。

計算条件

項目	記号	データ		備考
蛍光灯（現状）	W1	85	W/台	
蛍光灯台数	n	264	台	
年間点灯時間	t	3,300	h/年	
LED 灯	W2	40	W/台	
電気の熱量換算係数	He	9.97	GJ/千 kWh	
原油換算係数	fo	0.0258	kL/GJ	
電力の CO_2 排出係数	fc	0.505	t-CO_2/千 kWh	
電力単価	ye	15.54	円/kWh	

補足説明

1）現状（蛍光灯）
照明台数 44 台/階　合計台数 44 台/階×6 階＝264 台
蛍光灯仕様　FLR40S×2 灯 消費電力 85W ランプ光束　3,450Lm/灯
階数 6 階　各階面積　200m^2
合計点灯時間 11h/日×300 日/年＝3,300h/年
2）LED 灯仕様
タイプ　　安定器取外し・外付け DC 電源型
LED 灯 40 形　　ランプ光束 2,000Lm　灯数 2
照明台数　　44 台/階　（既存の蛍光灯数に同じ。）

計算方法

電力使用量（現状）	E1	W1×n×t	74,052	kWh/年
電力使用量（改善後）	E2	W2×n×t	34,848	kWh/年

効果

項目	単位	効果	備考
①　削減電気量	kWh/年	39,204	E1- E2
②　原油換算削減量	kL/年	10.1	①÷1,000×He×fo
③　CO_2 削減量	t-CO_2/年	19.8	①×fc÷1,000
④　削減金額	千円/年	609	①　×ye÷1,000
⑤　投資項目	LED 灯、安定器取外工事他一体型もある		

測定／取得データ	1．当該室照明分電盤での LED 照明採用前後の電力量、電圧、電流を測定 2．現状照度測定
留意事項	
出典・参考資料	[1]『新版　省エネチューニングマニュアル』（省エネルギーセンター）