

電球形ＬＥＤランプの目標年度及び目標基準値について（案）

１．基本的な考え方

目標基準値の設定に当たっては、トップランナー方式の考え方に基づき、目標基準値を設定する。具体的な考え方は、以下のとおり。

- ①目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。
- ②目標年度までの将来の技術の進歩による改善が確実に見込めるものについては、極力改善を見込んだ目標基準値とする。
- ③目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

２．目標年度について

電球形ＬＥＤランプのエネルギー消費効率の大幅な向上は、ＬＥＤパッケージの開発に大きく起因する。しかし、電球形ＬＥＤランプの商品開発が、顧客のニーズに合わせて進められていることから、商品開発の度にエネルギー消費効率が向上するとは限らない。

そのため、数回に渡る商品開発の推移を確認したところ、エネルギー消費効率が２年程度の間隔で向上している。

エネルギー消費効率を大幅に向上させるためには、目標年度までに少なくとも２～３回程度の商品開発の機会が得られるよう配慮する必要がある。

このため、電球形ＬＥＤランプの目標年度については、平成２９年度（２０１７年度）とする。

３．エネルギー消費効率向上のための具体的な技術

（１）構造面における技術改善

電球形ＬＥＤランプの構造面における技術は、電球形蛍光ランプで確立された技術を用いていることから、大幅な技術改善は見込めないものの、素子接合部の温度上昇を防ぐための放熱技術の向上、ランプ内部での光損失を低減するための拡散カバーの関連技術の改善などによって２～３％程度の改善が見込まれる。

したがって、投入電力から光束までの間の効率（総合効率）が70%程度から73%程度に改善される見込み。

なお、昨今の技術開発の傾向としては、市場の求めに応じて小型化、広配光化、高演色化等の技術改善が行われているが、エネルギー消費効率向上との関係ではトレードオフの関係にあるため、エネルギー消費効率向上の見込みはほとんど期待できない。

（２）ＬＥＤパッケージ性能における技術改善

電球形ＬＥＤランプのエネルギー消費効率向上には、パッケージ性能の技術改善が大きな要素を占めている。特にチップについては、チップの内部量子効率の改善、チップ内容の電気抵抗の低減などによって1～4%程度の改善が見込まれる。

表１．電球形ＬＥＤランプの技術改善余地

技術開発例	改善例	効率の改善 (推定)
構造面の性能	1. 素子接合部の温度上昇を防ぐための放熱技術の向上 ・筐体材質：熱伝導率の向上 ・Fin形状：Fin間隔、表面積の改善 ・表面塗装：輻射率の向上 ・全長：長さの変更 2. 拡散カバーでの光損失を低減するため、器具効率技術の向上 ・形状、面積の最適化 ・拡散材の透過の改善 ・構造部品の配置・拡散特性の最適化	2～3%程度向上（区分1・2共通）
ＬＥＤパッケージの性能（ＬＥＤ発光効率）	・チップ発光層の内部量子効率の改善（正孔と電子の再結合確立向上） ・チップ内容の電気抵抗の低減（順電圧V_fの低減による効率改善） ・光取り出し効率の改善（チップ内の全反射ロス、光吸収の低減による）	1～4%程度向上（区分によって異なる）

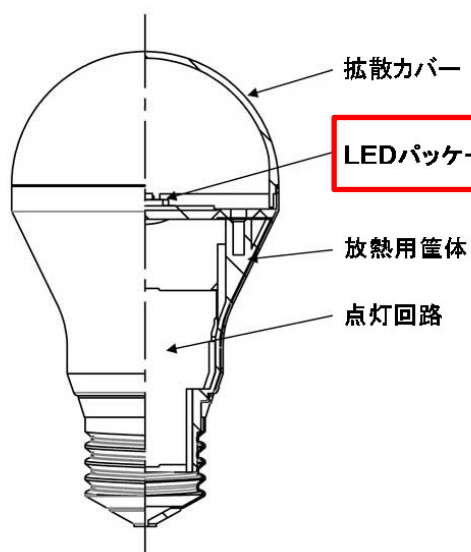


図 1. 電球形LEDランプの図

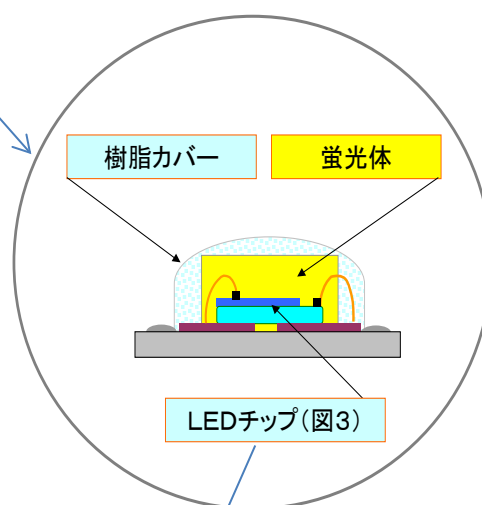


図 2. LEDパッケージの図

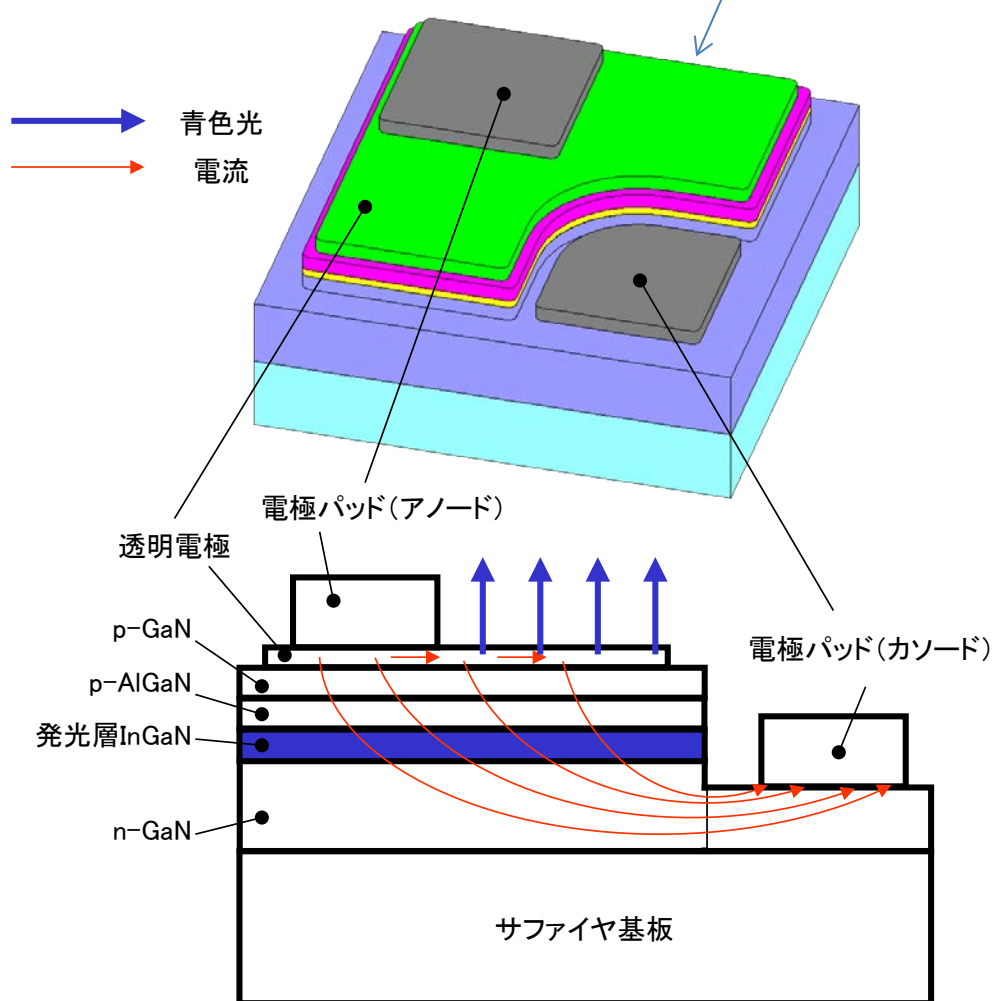


図 3. LEDチップの図

3. 具体的な目標基準値

目標基準値の設定に当たっては、トップランナー値から前述の構造面における技術改善及びパッケージ性能における技術改善を踏まえて設定する。

具体的には、トップランナー値から総合効率（70％程度）を踏まえてパッケージの効率を推定し、その効率からパッケージの技術改善（1～4％程度向上）及び構造面における技術改善を踏まえた総合効率（73％程度）を考慮して目標基準値を設定。

（1）区分1の目標基準値

区分1の目標基準値（110.0 [lm/W]）については、基準年度のトップランナー値（104.4 [lm/W]）から総合効率（70％程度）を踏まえたパッケージの効率を推定すると149.1 [lm/W] となる。

このパッケージの効率（149.1 [lm/W]）から、パッケージの技術改善（1％程度向上）を考慮すると目標基準のパッケージ効率は150.0 [lm/W] となる。

この目標基準値のパッケージ効率（150.0 [lm/W]）から、構造面における技術改善（73％程度）を考慮して区分1の目標基準値を設定。

（2）区分2の目標基準値

区分2の目標基準値（98.6 [lm/W]）については、基準年度のトップランナー値（91.1 [lm/W]）から総合効率（70％程度）を踏まえたパッケージの効率を推定すると130.1 [lm/W] となる。

このパッケージの効率（130.1 [lm/W]）から、パッケージの技術改善（4％程度向上）を考慮すると目標基準値のパッケージ効率は92.6 [lm/W] となる。

この目標基準値のパッケージ効率（92.6 [lm/W]）から、構造面における技術改善（73％程度）を考慮して区分2の目標基準値を設定。

表2. 電球形LEDランプの基準エネルギー消費効率

区分	光源色	目標基準値 [lm/W]
1	昼光色・昼白色・白色	110.0
2	温白色・電球色	98.6

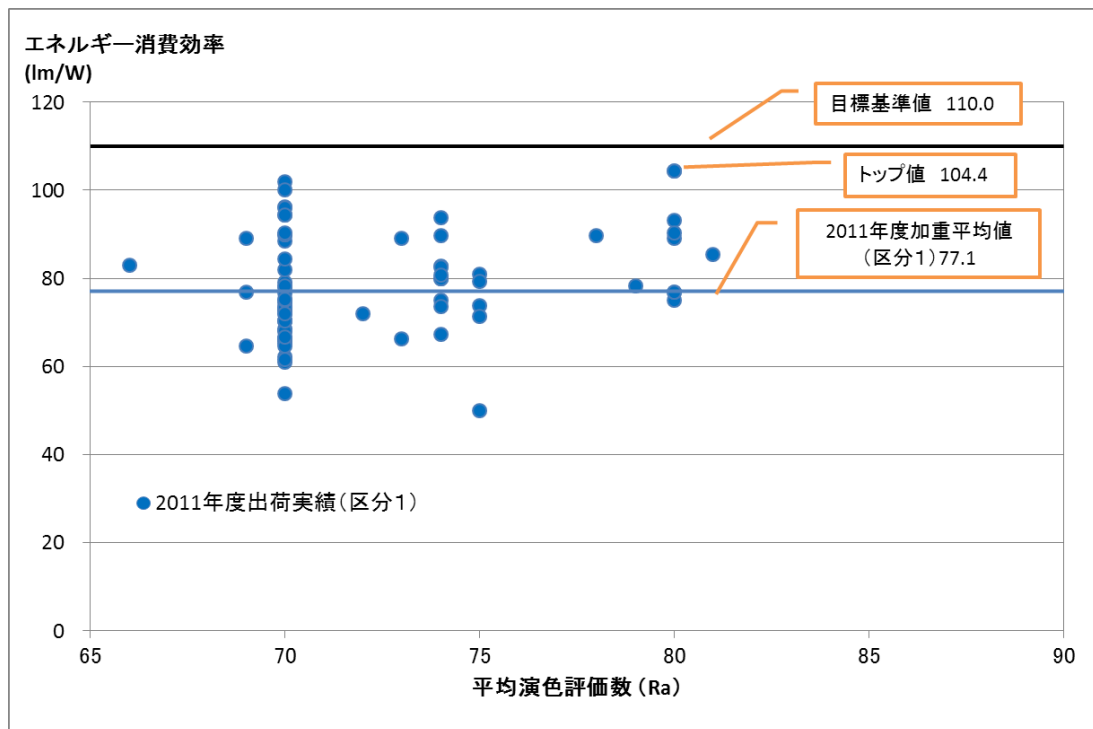


図2. 区分1のエネルギー消費効率の分布

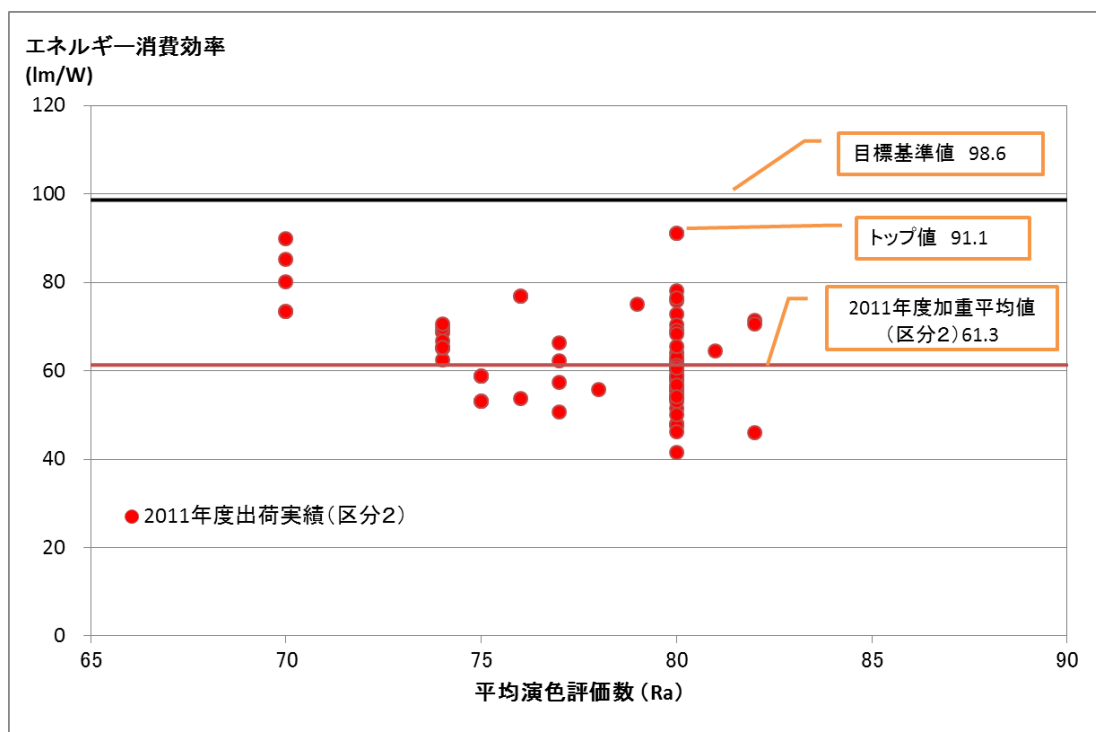


図3. 区分2のエネルギー消費効率の分布