

総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会
省エネルギー小委員会
照明器具等判断基準ワーキンググループ
最終取りまとめ

平成25年9月27日

経済産業省

照明器具等判断基準ワーキンググループ（以下「WG」という。）では、電球形LEDランプの性能の向上に関する製造事業者又は輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準等（対象となる電球形LEDランプの範囲、区分、目標年度、目標基準値、測定方法等）について審議を行い、以下のとおり取りまとめを行った。

1. 対象となる範囲【別添1参照】

今回対象とする電球形LEDランプは、JIS C 8158（一般照明用電球形LEDランプ（電源電圧50V超）：2012（以下「JIS C 8158」という。）で規定する種類及び形状を表す記号が「A形（LDA）」であって、口金の種類を表す記号が、「E26」及び「E17」のものを対象とする。「A形（LDA）」以外の「T形（LDT）」や「G形（LDG）」については、市場での使用割合がそれぞれ0.7%、1.4%と極度に小さいため対象外とする。

ただし、以下のものについては、対象範囲から除外する。

調光器対応機能付きの電球形LEDランプ（基準年度の電球形LEDランプの出荷台数に占める割合が5%程度と少なく、調光器との適合率によって効率差にバラツキがあるため。）

平均演色評価数（以下「Ra」という。）90以上の電球形LEDランプ（調光器対応機能付きの電球形LEDランプのみのため。）

2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

（1）目標年度【別添2参照】

目標年度は、平成29年度（2017年度）とする。

（2）目標設定のための区分と目標基準値【別添3～4参照】

区分と目標基準値は、表1のとおりとする。

表1 電球形LEDランプの区分と目標基準値

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

製造事業者等が目標年度に国内向けに出荷する電球形LEDランプについて、(3)により測定したエネルギー消費効率[1m/W]を、表1の区分毎の出荷台数で加重平均した値が目標基準値を下回らないようにすることを求めることとなる。

(3) エネルギー消費効率の測定方法【別添5参照】

エネルギー消費効率は、電球形LEDランプの全光束[1m]を電球形LEDランプの消費電力[W]で除して得られる数値とし、以下の式で算定することとする。

$$\text{エネルギー消費効率}[1\text{m}/\text{W}] = \frac{\text{電球形LEDランプの全光束}[1\text{m}]}{\text{電球形LEDランプの消費電力}[\text{W}]}$$

電球形LEDランプの全光束の測定方法は、JIS C 7801(一般照明用光源の測光方法)及び一般照明用光源の測定方法(追補):2012(以下「JIS C 7801」という。)に規定する全光束の測定方法による。

また、電球形LEDランプの消費電力の測定方法は、JIS C 8157(一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)-性能要求事項):2011(以下「JIS C 8157」という。)に規定する消費電力の測定方法による。

(4) 表示事項等

表示事項

以下のイ)~リ)の項目を表示事項とする。

イ)品名又は形名

ロ)区分名

ハ)全光束

二)消費電力

ホ)エネルギー消費効率

ヘ)光源色

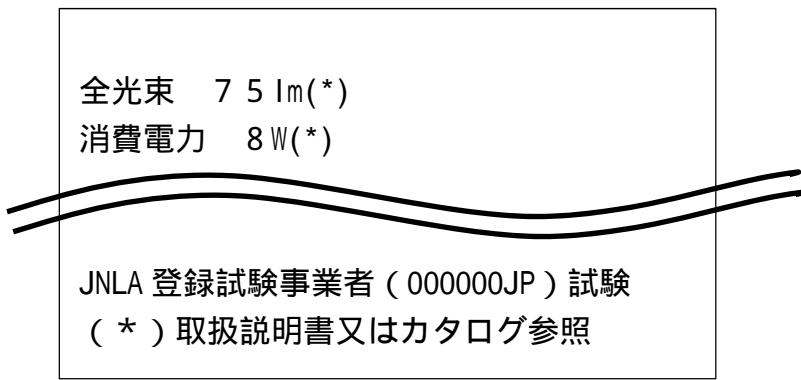
ト)製造事業者等の氏名又は名称

チ)登録試験事業者(1)がハ)全光束及びニ)消費電力を測定したこと(2)

(1)登録試験事業者とは、工業標準化法第57条第1項の規定に基づき登録を受けた者をいう。

(2)本項目の表示例(パッケージ)

- ・パッケージに以下を記載



- ・全光束及び消費電力の横に「(*)」を表示
- ・「000000JP」：測定した登録試験事業者の登録番号
- ・取扱説明書及びカタログの書きぶり（例）
「これらの定格値は JNLA 登録試験事業者による試験結果に基づづき、弊社の責任で表示したものである。」

リ) 製造年月又はロット番号

遵守事項

- 1) 全光束は、ルーメン[1 m]単位で表示すること。
- 2) 消費電力は、ワット[W]単位で表示すること。
- 3) エネルギー消費効率は、ルーメン毎ワット[1 m / W]単位で小数点以下1桁まで表示すること。
- 4) 光源色は、J I S Z 9112（蛍光ランプ・L E Dの光源色及び演色性による区分）：2012（以下「J I S Z 9112」という。）に基づき表示すること。
- 5) に掲げる表示事項の表示は、以下のとおり掲載すること。
 - ・パッケージに表示：イ) ~ ニ) チ)
 - ・取扱説明書、カタログ又は機器の選定にあたり製造事業者等により提示される資料に表示：イ) ~ ニ) チ)
 - ・カタログ又は機器の選定にあたり製造事業者等により提示される資料に表示：ホ) ~ ト)
 - ・本体に表示：リ)

3 . 省エネルギーに向けた提言

(1) 政府の取組

白熱電球から電球形蛍光ランプ及び電球形L E Dランプ（以下「電球形L E Dランプ等」という。）の高効率照明に切替えを図る観点から、使用者

及び製造事業者等の取組を促進すべく、普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。

庁舎等において、JIS Z 9110（照明基準総則）：2011（以下「JIS Z 9110」という。）に規定されている演色性を確保しつつ、エネルギー消費効率の優れた製品や調光器対応機能付きの製品の使用に努めること。

製造事業者等の表示の実施状況を定期的・継続的に把握し、使用者に対してエネルギー消費効率に関する、正しく分かりやすい情報の提供がなされるよう、適切な判断の基準の運用に努めること。

トップランナー方式に基づく省エネルギー基準については、機器の省エネルギーを図る上で大変有効な手法であることから、適切な機会を捉えながら、これを国際的に普及させよう努めること。

判断の基準の運用に当たっては、電球形LEDランプの性能試験の受験状況・生産・流通・販売の活動実態等を踏まえ、エネルギー消費効率の優れた製品の普及が進むよう配慮すること。

（2）製造事業者等の取組

電球形LEDランプ等の高効率照明の省エネルギー化のための技術開発を促進し、演色性の改善、小形化、広配光化などの消費者ニーズを反映しつつ、エネルギー消費効率の優れた製品の開発に努めること。

JIS Z 9110に規定されている演色性を確保しつつ、エネルギー消費効率の優れた電球形LEDランプの普及を図る観点から、省エネルギーラベル（JIS C 9901（電気・電子機器の省エネルギー基準達成率の算出方法及び表示方法）：2010で規定するラベルをいう。）等を利用し、使用者がエネルギー消費効率の優れた電球形LEDランプの選択に資するよう適切な情報の提供に努めること。また、演色性や省エネルギーラベルの表示に当たっては、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示内容とすること。

電球形LEDランプ等の高効率照明に関する使用者の理解増進に努めるとともに、使用者が電球形LEDランプ等の高効率照明を購入する際に、選択しやすいよう、白熱電球から交換が可能な製品の分かりやすい表示に努めること。

自ら試験所を有する製造事業者等においては、登録試験事業者として登録されること。

電球形LEDランプの適切、かつ、効率的な利用により省エネルギーを図るよう情報提供に努めること。

(3) 使用者の取組

省エネルギー・ラベル等の情報を有効に活用し、JIS Z 9110に規定されている演色性を確保しつつ、エネルギー消費効率に優れ、登録試験事業者が測定した電球形LEDランプの選択に努めるなど適切かつ効率的な使用によりエネルギーの削減に努めること。

電球形LEDランプ等の能力及び省エネ性能を最大限発揮するために、想定される世帯や環境を考慮して、適切な電球形LEDランプ等の選択に努めること。

白熱電球から電球形LEDランプ等の高効率照明のエネルギー消費効率の優れた製品への切替えに努めること。

照明器具の使用に当たっては、照明目的を考慮し、調光機能等を有効に利用し適切な明るさで使用する等、効率的な使用によりエネルギーの削減に努めること。

(4) 電球形LEDランプ等の選定を行う設計者の取組

省エネルギーの情報を有効に利用し、JIS Z 9110に規定されている演色性を確保しつつ、エネルギー消費効率の優れた製品を選択すること。

白熱電球から電球形LEDランプ等の高効率照明のエネルギー消費効率の優れた製品への切替えに努めること。

照明器具の選択に当たっては、使用者の照明目的を考慮し、調光機能等を有効に活用し、使用者が適切な明るさで使用する等、効率的な使用によりエネルギーを削減できるよう努めること。

(5) 販売事業者の取組

JIS Z 9110に規定されている演色性を確保しつつ、エネルギー消費効率に優れ、登録試験事業者が測定した電球形LEDランプの販売に努める。また、省エネルギー・ラベル等を利用し、使用者がエネルギー消費効率の優れた電球形LEDランプ等を選択するよう適切な情報の提供に努めること。また、省エネルギー・ラベル等の表示に当たっては、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示内容にすること。

店頭等での適切な情報の提供を行う観点から、電球形LEDランプ等の省エネルギーに関する情報収集及び販売員の教育等に努めること。

電球形LEDランプ等を建築物に組み込んで販売する者についても、建築物の居住者が、JIS Z 9110に規定されている演色性を確保しつつ、

エネルギー消費効率の良い電球形LEDランプ等の使用に資するようエネルギー消費効率の良い電球形LEDランプ等の選択及び設置に努めること。

対象とする電球形LEDランプの適用範囲について

電球形LEDランプの適用範囲については、JIS C 8158で規定する種類及び形状を表す記号が「A形(LDA)」であって、口金の種類を表す記号が、「E26」とび「E17」のものを対象とする。「A形(LDA)」以外の「T形(LDT)」や「G形(LDG)」については、市場での使用割合がそれぞれ0.7%、1.4%と極度に小さいため対象外とする。

なお、特殊な用途に使用されるもの、技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの、市場での使用割合が極度に小さいものについては、適用範囲から除外することとしており、以下のものについては、対象範囲から除外する。

調光器対応機能付きの電球形LEDランプ（基準年度の電球形LEDランプの出荷台数に占める割合が5%程度と少なく、調光器との適合率によって効率差にバラツキがあるため。）

Ra90以上の電球形LEDランプ（調光器対応機能付きのもののみのため）

ランプの種類及び形状を表す記号		口金	出荷台数 [個] (調光機能付き)	シェア
A形		E17	5,748,726 (689,480)	29.2%
		E26	13,564,146 (376,717)	68.8%
T形		-	131,973 (0)	0.7%
G形		-	297,589 (48,845)	1.4%
合計			19,742,434 (1,115,042)	

（出典）2011年度出荷データ：(一社)日本照明工業会自主統計（大手7社）

電球形 L E D ランプの目標年度等

1. 目標年度について

電球形 L E D ランプのエネルギー消費効率の大幅な向上は、 L E D パッケージの開発に大きく起因する。しかし、電球形 L E D 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十分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 L E D ランプの目標年度については、基準年度（ 2011 年度）から 6 年後の平成 29 年度（ 2017 年度）とする。

2. 目標年度における改善効果について

目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、基準年度の出荷台数及び区分毎の構成に変化がないとの前提で、現在の目標基準値に対して、 50.8 % になることが見込まれる。

< 試算の概要 >

(1) 基準年度に出荷された電球形 L E D ランプの実績値から算出したエネルギー消費効率： 69.2 lm / W

(2) 目標年度に出荷されると見込まれる電球形 L E D ランプの目標基準値から出荷台数で加重平均した 1 個あたりのエネルギー消費効率：
104.3 lm / W

(3) エネルギー消費効率の改善率：

$$\frac{(104.3 - 69.2)}{69.2} \times 100 = 50.8\%$$

表1 電球形LEDランプの区分と目標基準値

区分	光源色	出荷実績 [個] (2011年度実績)	加重平均 値 [lm/W]	トップラ ンナー 値 [lm/W]	目標基準値 [lm/W]	トップ値 からの改 善分 [%]	加重平均 値からの 改善分 [%]
1	昼光色・昼白色・白色	9,134,688	77.1	104.4	110.0	5.4	42.7
2	温白色・電球色	9,111,987	61.3	91.1	98.6	8.2	60.8

(出典) 2011年度出荷データ:(一社)日本照明工業会自主統計(大手7社)

電球形LEDランプの目標設定のための区分について

1. 基本的な考え方

電球形LEDランプの区分にあたっては、「特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断基準の策定・改定に関する基本的な考え方について」（第10回総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会 平成19年6月18日改定）の原則（以下「原則」という。）に基づき、区分することとする。

「特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断基準の策定・改定に関する基本的な考え方について」～抜粋～

区分設定及び目標基準値設定の考え方について

原則2. 特定機器はある指標に基づき区分を設定することになるが、その指標（基本指標）は、エネルギー消費効率との関係の深い物理量、機能等の指標とし、消費者が製品を選択する際に基準とするもの（消費者ニーズの代表性を有するもの）等を勘案して定める。

原則3. 目標基準値は、同一のエネルギー消費効率を目指すことが可能かつ適切な基本指標の区分ごとに、1つの数値又は関係式により定める。

原則4. 区分設定にあたり、付加的機能は、原則捨象する。ただし、ある付加的機能の無い製品のエネルギー消費効率を目標基準として設定した場合、その機能を有する製品が市場ニーズが高いと考えられるにもかかわらず、目標基準値を満たせなくなることにより、市場から撤退する蓋然性が高い場合には、別の区分（シート）とすることができる。

原則5. 高度な省エネ技術を用いているが故に、高額かつ高エネルギー消費効率である機器については、区分を分けることも考え得るが、製造事業者等が積極的にエネルギー消費効率の優れた製品の販売を行えるよう、可能な限り同一の区分として扱うことが望ましい。

原則6. 1つの区分の目標基準値の設定に当たり、特殊品は除外する。ただし、技術開発等による効率改善分を検討する際に、除外された特殊品の技術の利用可能性も含めて検討する。

2. 具体的な区分方法

(1) 電球形LEDランプの光源色

電球形LEDランプのエネルギー消費効率は、光源色によって特性が異なり、それらがエネルギー消費効率に影響を与えるため、以下のとおり区分する。

光源色は、JIS Z 9112に基づき、昼光色、昼白色、白色、温白色及び電球色の5種類に区分されている。光源色の違いは、相関色温度(K)の違いによるものであり【表1】、この違いが全光束の値に影響を与えることから、2011年度(基準年度)の出荷ベースによるエネルギー消費効率を踏まえて、昼光色、昼白色、白色を1区分とし、温白色、電球色を1区分として区分設定を行う。

なお、白色・温白色については、現在出荷されていないが、JIS Z 9112で区分されていることから、相関色温度の違いなどを踏まえて、白色は昼光色、昼白色と同区分とし、温白色は電球色と同区分とする。

表1 光源色の区分と相関色温度の分類

光源色の区分	記号	相関色温度(K)
昼光色	D	5,700 ~ 7,100
昼白色	N	4,600 ~ 5,500
白色	W	3,800 ~ 4,500
温白色	WW	3,250 ~ 3,800
電球色	L	2,600 ~ 3,250

出典：JIS Z 9112（表2 - LEDの光源色の色度範囲）

(2) 電球形LEDランプの演色性

演色性は、照明の重要な要件であり、CIE (Commission Internationale de l'éclairage) 【表2】に基づき、JIS Z 9110 (照明基準総則) : 2011において用途別に細かくRaの最低値が規定されている。白熱電球から電球形LEDランプへ切替えを進めていく観点からは、使用環境に求められる演色性を満足しつつ、よりエネルギー消費効率の高いものが選択されるようにならなければならない。

2011年度における出荷実績のRaの平均は、区分1が72、区分2が78、全体平均が75、トップランナー値のRaは、区分1及び区分2ともに80であった。また、全製品のうちRa90の製品のみ他の製品に比べて突出して演色性が高かった。しかし、1社のみしか出荷されていないことから出荷割合が極度に小さい。

したがって、Ra90以上の製品は対象範囲から除外する一方、Ra90未満の製品を対象とすることから演色性についての区分は設けないこととする。

表2 演色性の表示区分

段階	Raの範囲	使用例	
		推奨	許容
1 A	90 Ra	色合わせ、臨床治療、画廊	-
1 B	80 Ra < 90	家庭、ホテル、レストラン、店舗、オフィス、学校、病院、印刷、ペイント及び織物工場、要求の厳しい工場作業	-
2	60 Ra < 80	工場作業	オフィス、学校
3	40 Ra < 60	粗な作業	工場作業
4	10 Ra < 40	-	通路(廊下ではない)、物置

出典：CIE 29.2 「Guide On Interior Lighting 2nd ed.」(和訳)

3. 区分のまとめ

上記2.に基づき、表3に示すとおりとする。

表3 電球形LEDランプの区分

区分	光源色
1	昼光色・昼白色・白色
2	温白色・電球色

電球形 L E D ランプの目標基準値について

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。

目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。

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。

目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

2 . 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 L E D 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) L E D パッケージ性能における技術改善

電球形 L E D 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	<p>1. 素子接合部の温度上昇を防ぐための放熱技術の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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）	<ul style="list-style-type: none"> ・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率向上） ・チップ内部の電気抵抗の低減（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）

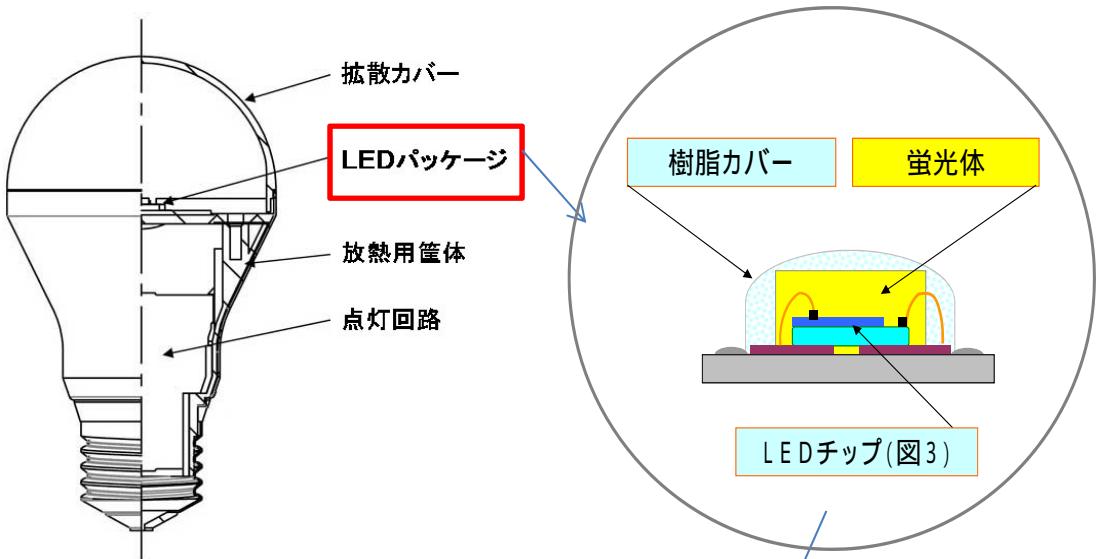


図1. 電球形LEDランプ

図2. LEDパッケージ

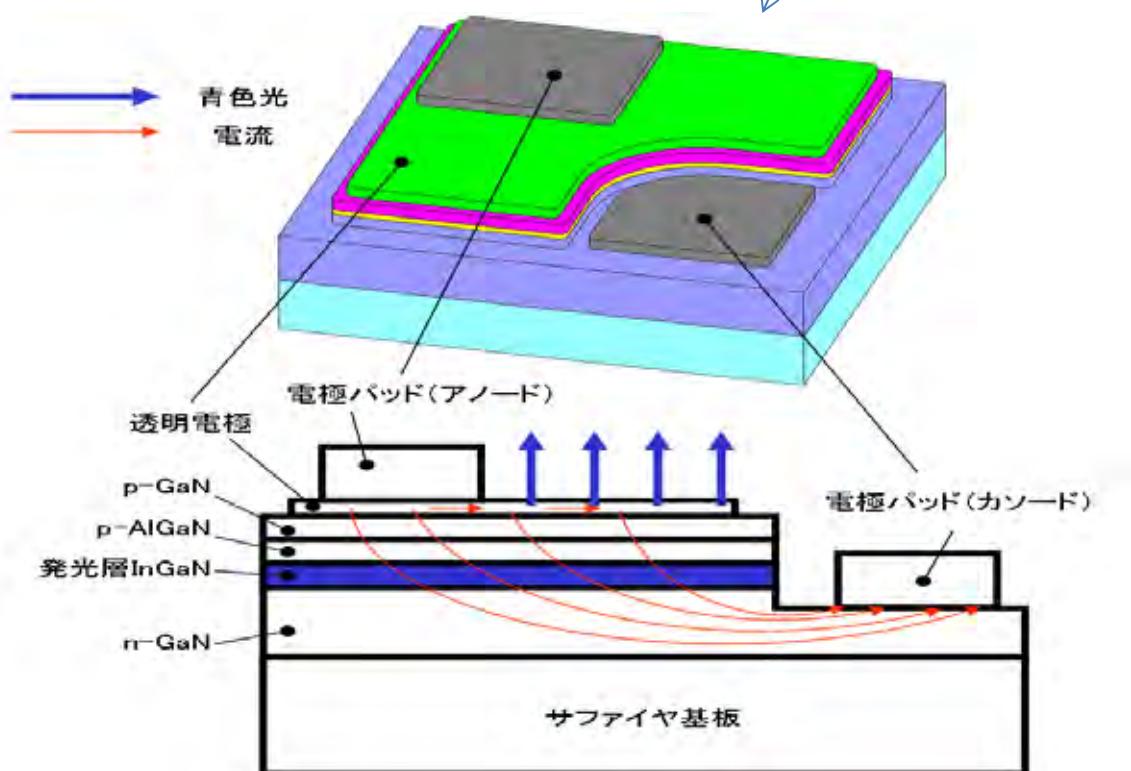


図3. LEDチップ

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 1m/W）については、基準年度のトップランナー値（104.4 1m/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 1m/Wとなる。

このパッケージの効率（149.1 1m/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 1m/Wとなる。

この目標基準値のパッケージ効率（150.0 1m/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 1m/W）については、基準年度のトップランナー値（91.1 1m/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 1m/Wとなる。

このパッケージの効率（130.1 1m/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135.0 1m/Wとなる。

この目標基準値のパッケージ効率（135.0 1m/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ランプの目標基準値

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

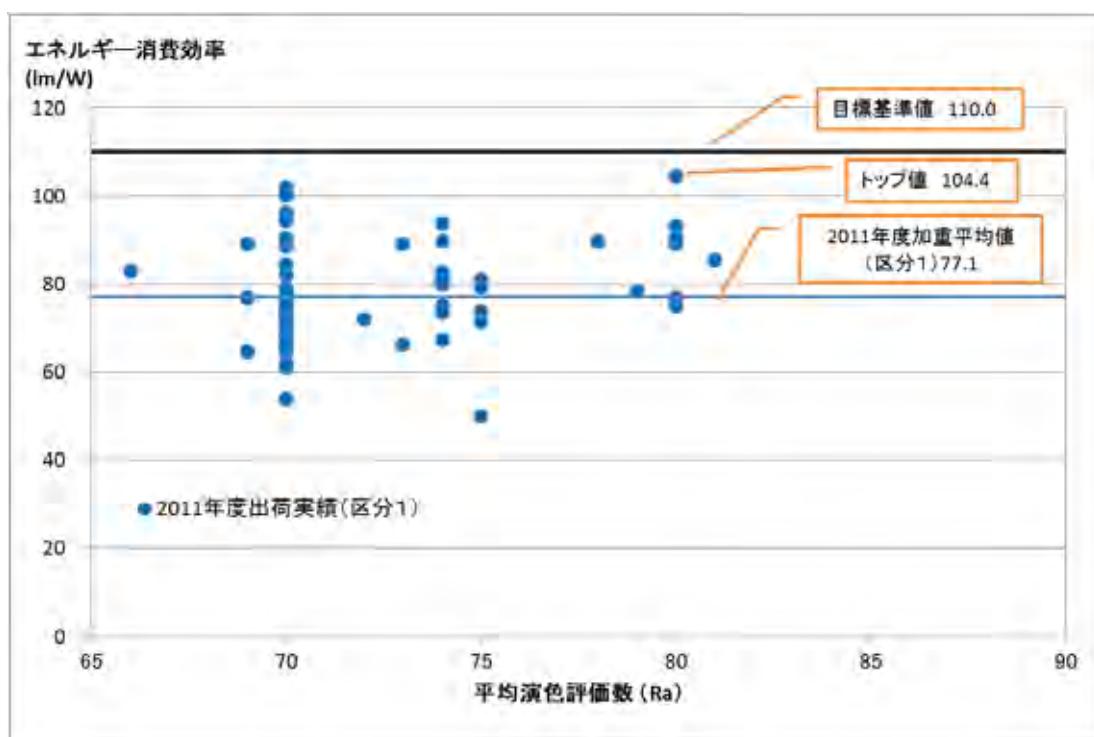


図 2 . 区分 1 のエネルギー消費効率の分布

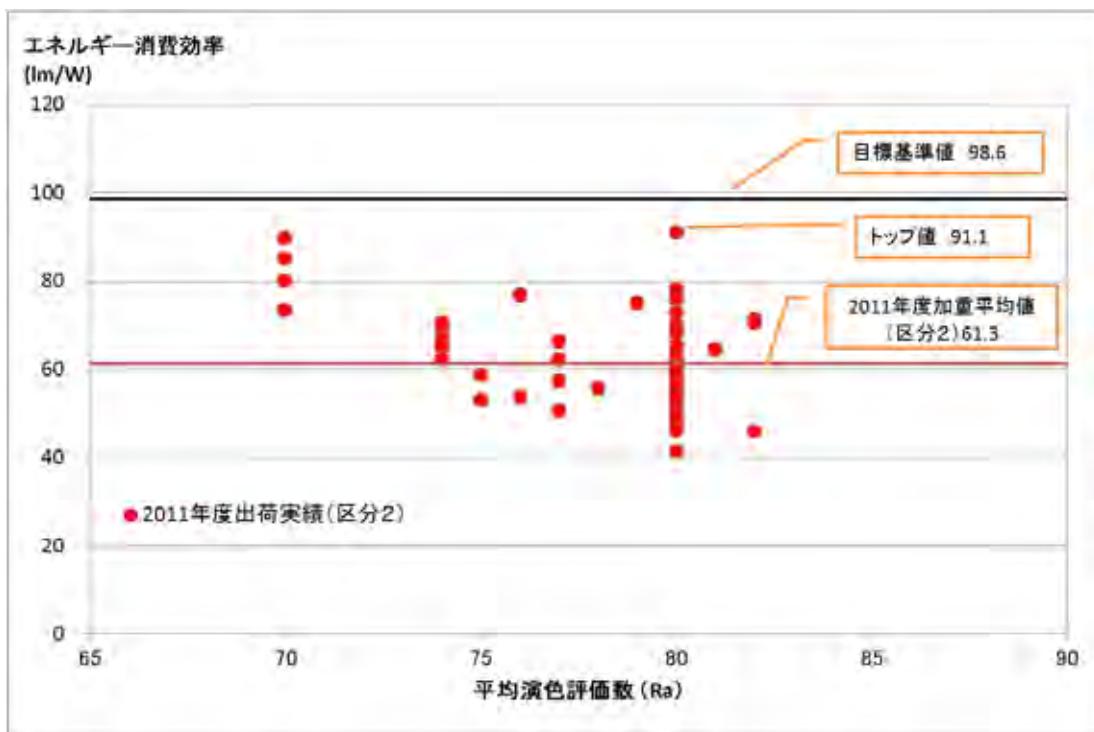


図 3 . 区分 2 のエネルギー消費効率の分布

電球形LEDランプのエネルギー消費効率及びその測定方法について

1. 基本的な考え方

電球形LEDランプのエネルギー消費効率は、電球形LEDランプの明るさを指標として採用することが適當と考えられることから、消費電力あたりの全光束とする。

なお、エネルギー消費効率を測定する者については、信頼性の高い測定事業者がJISに基づき測定を行うものとする。

2. 電球形LEDランプの具体的なエネルギー消費効率及びその測定方法等

(1) エネルギー消費効率

電球形LEDランプのエネルギー消費効率は、電球形LEDランプの全光束を電球形LEDランプの消費電力で除して得られる数値とする。

$$\text{エネルギー消費効率} [1\text{m}/\text{W}] = \frac{\text{電球形LEDランプの全光束} [1\text{m}]}{\text{電球形LEDランプの消費電力} [\text{W}]}$$

(2) エネルギー消費効率の測定方法

電球形LEDランプの全光束の測定方法は、JIS C 7801に規定する全光束の測定方法による。また、電球形LEDランプの消費電力の測定方法は、JIS C 8157に規定する消費電力の測定方法による。

(3) 試験事業者登録制度の活用

公表値と実測値の乖離の問題

一般社団法人日本照明工業会における調査（別紙）によると、メーカーによる公表値と実測値の間にJIS C 8157で定められた許容範囲を超える製品が存在していることが明らかになった。

要因としては、全光束の測定の難しさが考えられる。全光束を正しく測定するためには、測定によって生じる誤差（不確かさ）を見極める十分な技術と知識を有する技術者が必要となる。しかし、市場の拡大に伴い、そのような技術者を有しない新規参入者の増加により、誤差のある測定結果がそのまま公表値として用いられてしまう恐れがある。そのため

め、公表値と実測値に乖離のある製品が今後も拡大する可能性がある。
本問題の解決方法

上記 の問題を解決するため、エネルギー使用の合理化に関する法律第78条第1項及び第80条の規定に基づき定める告示(「電球形LEDランプの性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等(仮称)」)に、工業標準化法に基づく試験事業者登録制度(JNLA)を位置付ける。

製造事業者等は、登録試験事業者に自社製品の中から選んだ製品の全光束及び消費電力を測定するよう依頼し、当該測定結果に基づき自社の責任によって、JIS C 8157で定められた定格値を表示するものとする。

なお、製造事業者等が、本登録試験事業者の測定に基づいたエネルギー消費効率を表示しなかった場合は、省エネ法第81条(表示に関する勧告及び命令)の規定に基づく措置の対象となる。

(別紙)

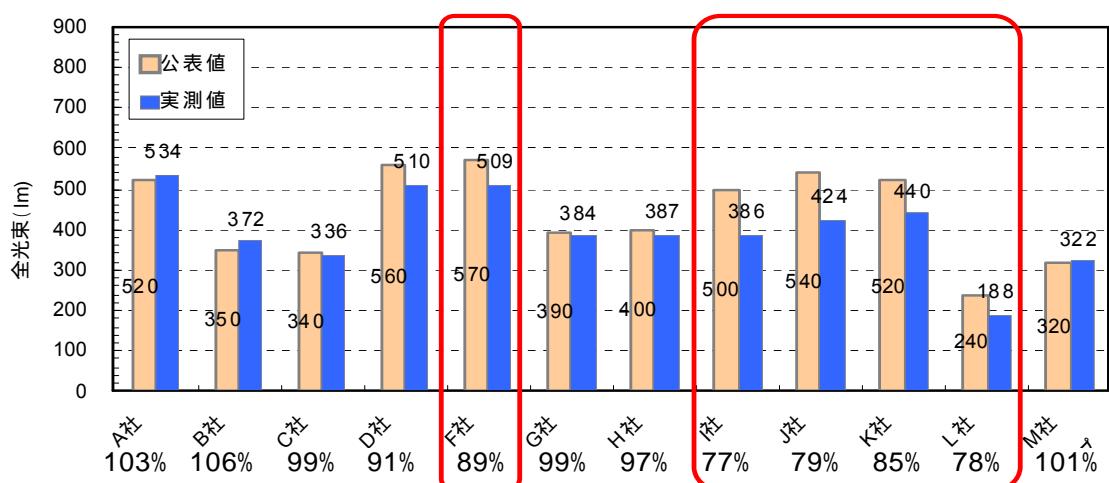
電球形 LED ランプに関する購入調査の結果について

(一社)日本照明工業会において、平成 22 年 3 月～7 月にかけて市場から 12 社 24 機種を買い上げて(財)電気安全環境研究所に持ち込み、性能測定を実施したところ、JIS で定める許容範囲(公表値の 90% 以上())を達成していない製品が 12 機種あった(枠囲みの社の機種)。

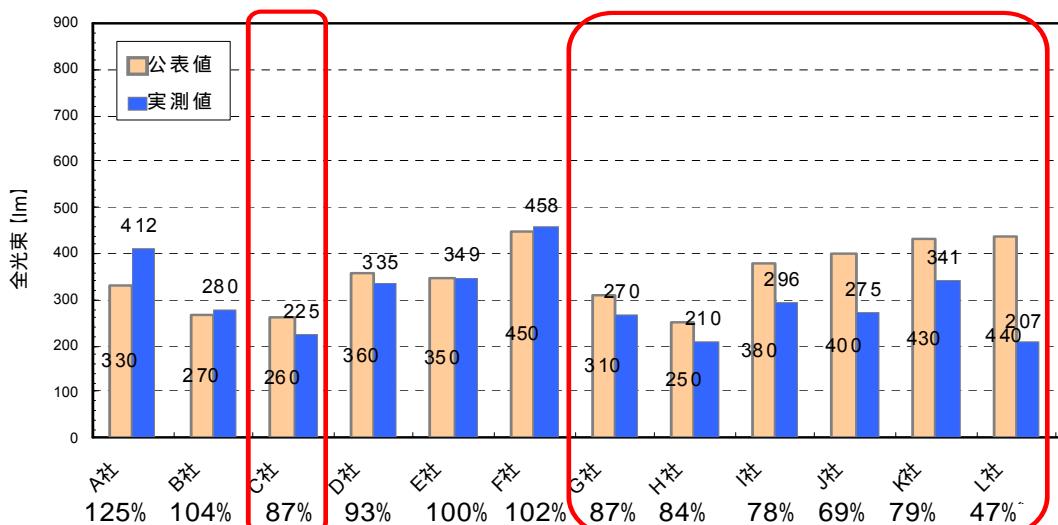
() JIS C 8157(電球形 LED ランプの性能要求事項)では、電球形 LED ランプの全光束は公表値(定格値)の 90% 以上でなければならないとされている。

「電球形 LED ランプの購入調査報告書」(平成 22 年 9 月 15 日)

昼白色・昼光色



電球色



総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会
照明器具等判断基準WG開催経緯

第1回省エネルギー基準部会照明器具等判断基準小委員会

(平成24年11月29日)

- ・照明器具等判断基準小委員会の公開について
- ・LED照明産業を取り巻く現状について
- ・電球形LEDランプの適用範囲について(案)
- ・電球形LEDランプのエネルギー消費効率及び測定方法について(案)
- ・その他

第1回省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会照明器具等判断基準WG(平成25年7月9日)

- ・電球形LEDランプの目標設定のための区分(案)
- ・電球形LEDランプの目標年度及び目標基準値について(案)
- ・中間とりまとめについて(案)
- ・その他

総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会
省エネルギー小委員会 照明器具等判断基準WG委員名簿

座長 秋鹿 研一 放送大学東京渋谷学習センター客員・教授

委 員 大川 和宏 東京理科大学理学部応用物理学科教授

瀬田 勝男 独立行政法人製品評価技術基盤機構技監(認定センター)

田中 大輔 財団法人日本消費者協会教育啓発部職員

中村 芳樹 東京工業大学大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻基幹講座人間環境評価講座快適性評価分野准教授

花形 将司 一般財団法人省エネルギーセンター産業省エネ推進・技術本部診断指導部長

本多 敦 社団法人建築設備技術者協会(株式会社日建設計設備設計部門副代表)

村越 千春 株式会社住環境計画研究所最高顧問研究員

(以上8名)

<オブザーバー>

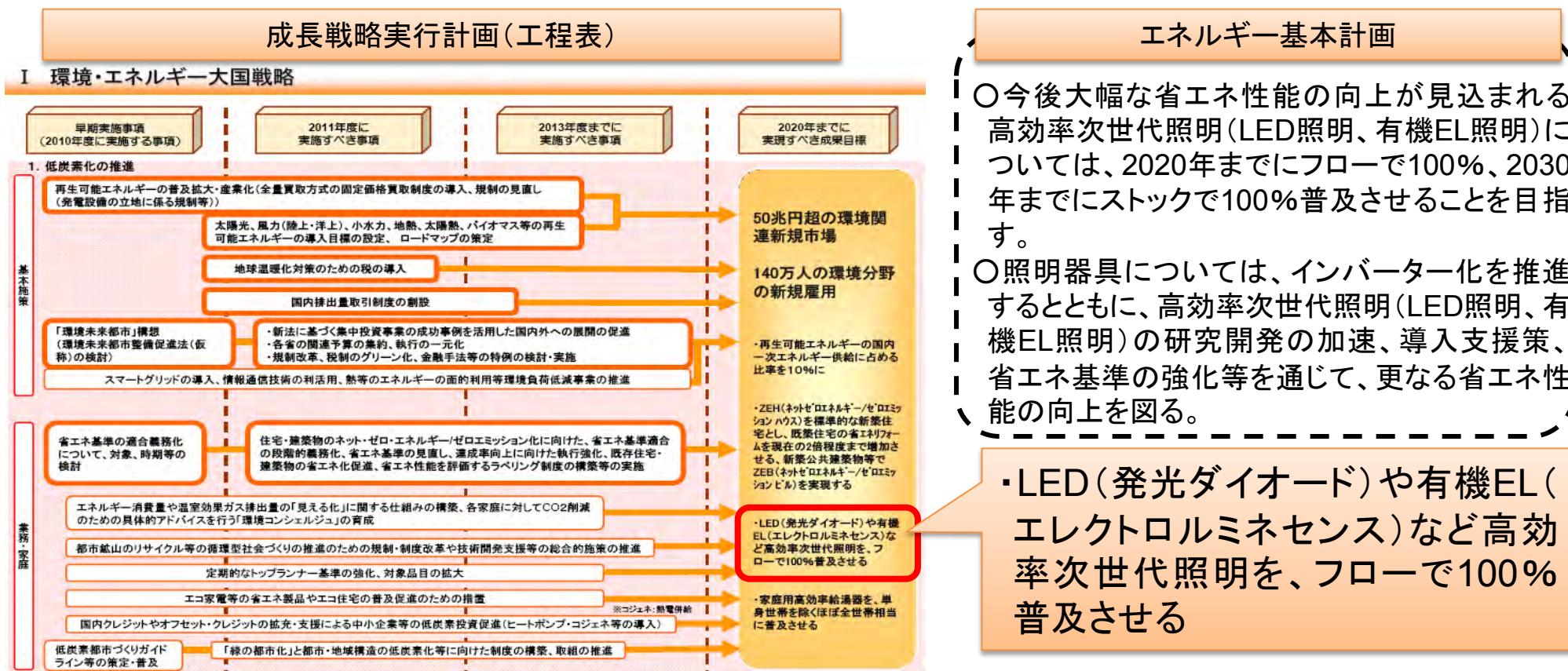
武内 徹二 一般社団法人日本照明工業会顧問

内橋 聖明 一般社団法人日本照明工業会常務理事

LED照明産業を取り巻く現状

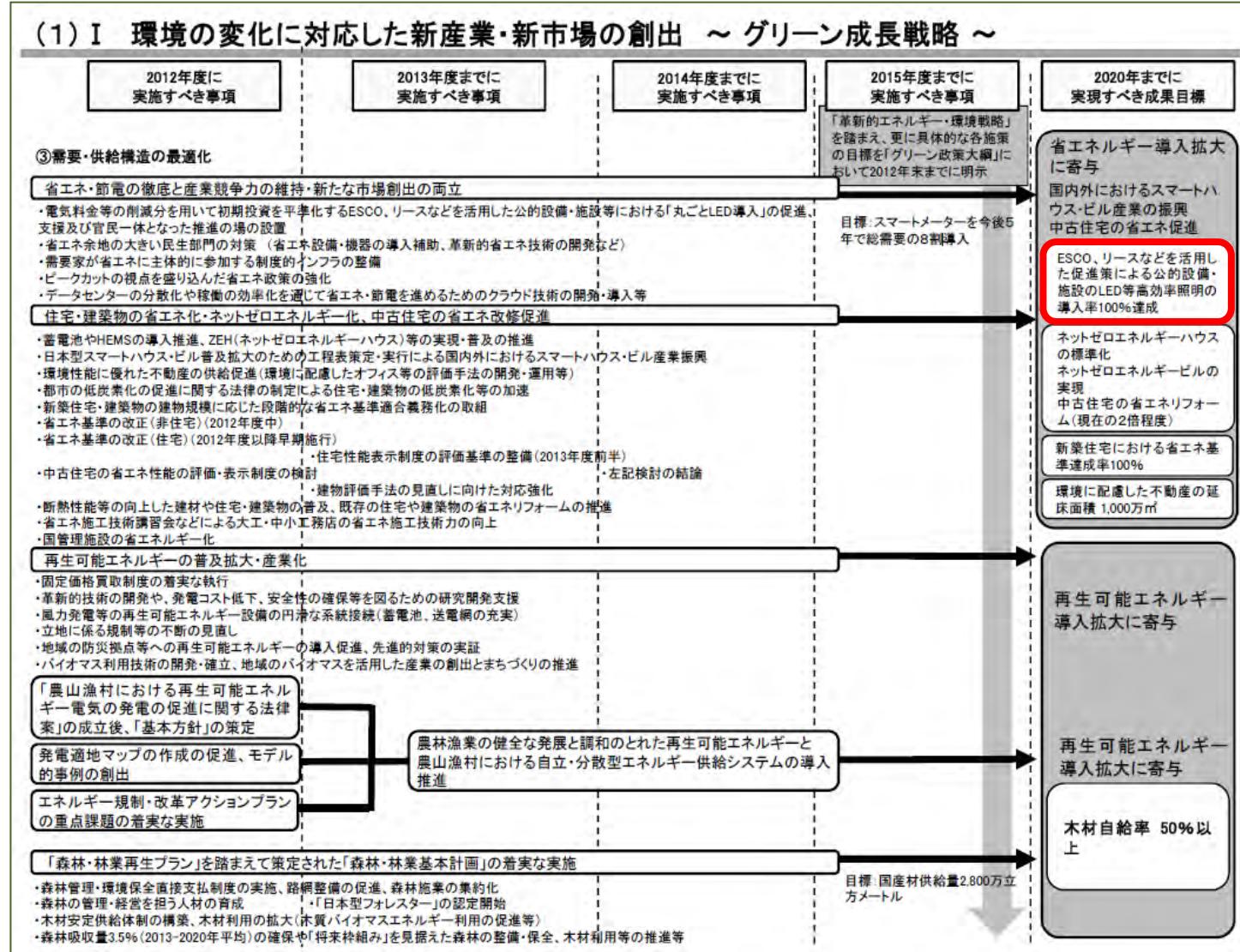
新成長戦略とエネルギー基本計画

- 「新成長戦略(基本方針)」(平成21年12月30日閣議決定)で、2020年までのLEDや有機ELなどの次世代照明の100%化の実現の方針が示される。
- 「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)、「エネルギー基本計画」(平成22年6月18日閣議決定)で、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略の柱の一つとして、高効率次世代照明(LED照明、有機EL照明)を2020年までにフローで100%、2030年までにストックで100%普及させる目標を掲げる。



日本再生戦略

○「日本再生戦略」(平成24年7月31日閣議決定)で、2020年までに、公的設備・施設のLED等高効率照明の導入率100%達成の方針が示される。



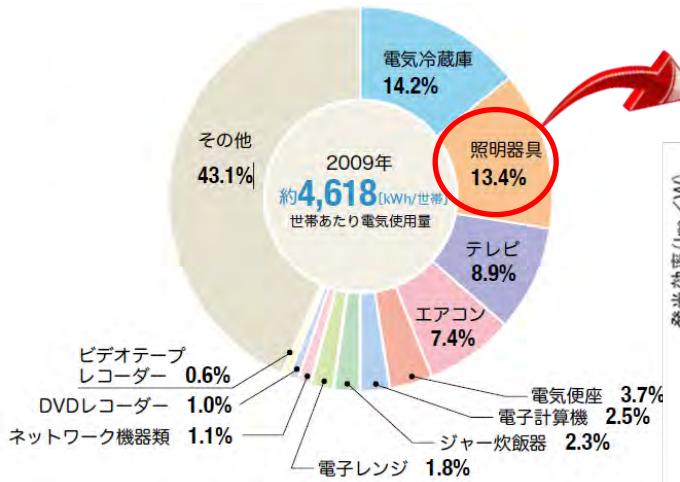
【トピック】

- **L E D 照明による省エネ効果**
- **我が国におけるL E D 照明の急速な一般化**

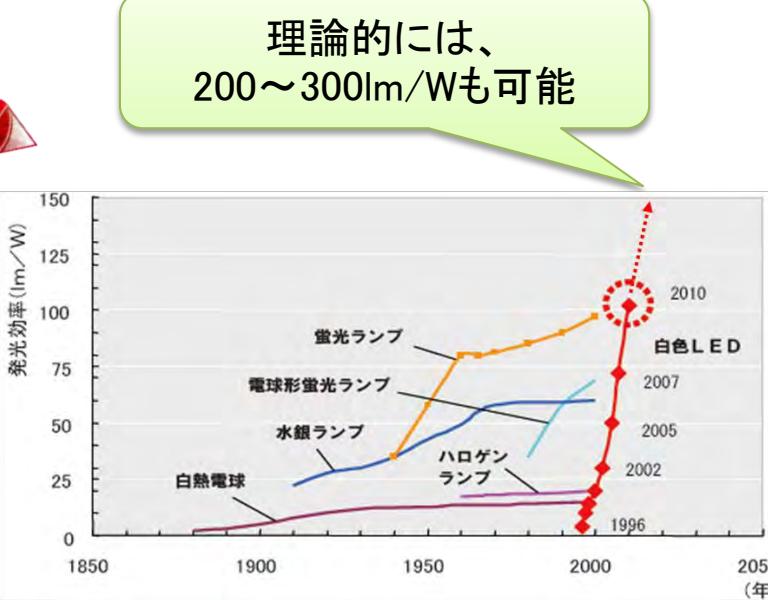
LED照明による省エネ効果

- 照明器具の消費電力量は、冷蔵庫に次いで、家庭全体の1.5割近くを占める。省エネ性能の向上は、家庭部門のCO₂排出量削減において、極めて重要。
- 白熱電球から120年、蛍光ランプから60年。21世紀の明かりとして、LEDが登場。
- LEDの発光効率は、近年、飛躍的に向上し、白熱電球の6倍、蛍光ランプの1.3倍。
(※現在照明の大部分を占めている蛍光ランプの2倍以上の発光効率も将来的には実現可能であり、その場合、消費電力量を現在の半分以下に抑えることができる。)
- LEDは発熱量が少ないという特徴も有しており、空調の効率化による節電に寄与。

家庭における消費電力量



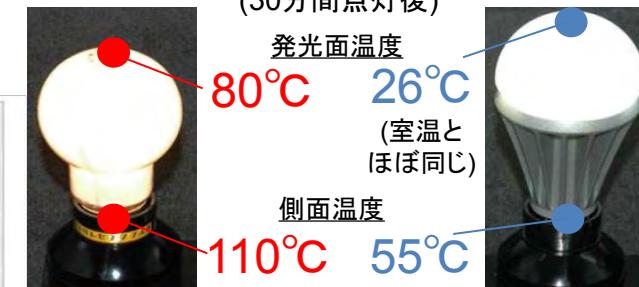
発光効率の推移



LEDと白熱電球の発熱比較

白熱電球
(810lm,54W)

LED電球
(810lm,9W)



LEDは発熱量が少なく、
空調の効率化による節電に寄与

出所：資源エネルギー庁 平成21年度 民生部門エネルギー消費実態調査（有効回答10,040件）および機器の使用に関する補足調査（1,448件）より日本エネルギー経済研究所が試算（注：エアコンは2009年の冷夏・暖冬の影響含む）。

出所：電球工業会資料より経済産業省作成

出所：生理学研究所の実験結果による
(室温24°Cでの実験)

(参考)LED照明の分類

LED照明器具

器具と光源(LEDパッケージ)が一体化しており、器具ごと交換して設置するもの。従来型の照明器具のように、ランプの交換は前提としない。

シーリングライト



ベースライト(オフィス等で使用)



ダウンライト
(廊下・トイレ等で使用)



防犯灯



LEDランプ

既設の従来型照明器具を活用し、光源部分(白熱電球、蛍光灯)をLEDに置き換えることを目的としたもの。

電球形LED(LED電球)

既設の白熱電球とそのまま交換することが可能



直管蛍光灯形LEDランプ

既設の蛍光灯は安定器を使用しているため、安定器を切断するなど、既設照明器具を改造したり、器具ごと交換するものが多い。



LED専用の口金(一般照明用GX16t-5口金(JISC8159-1))のもの。

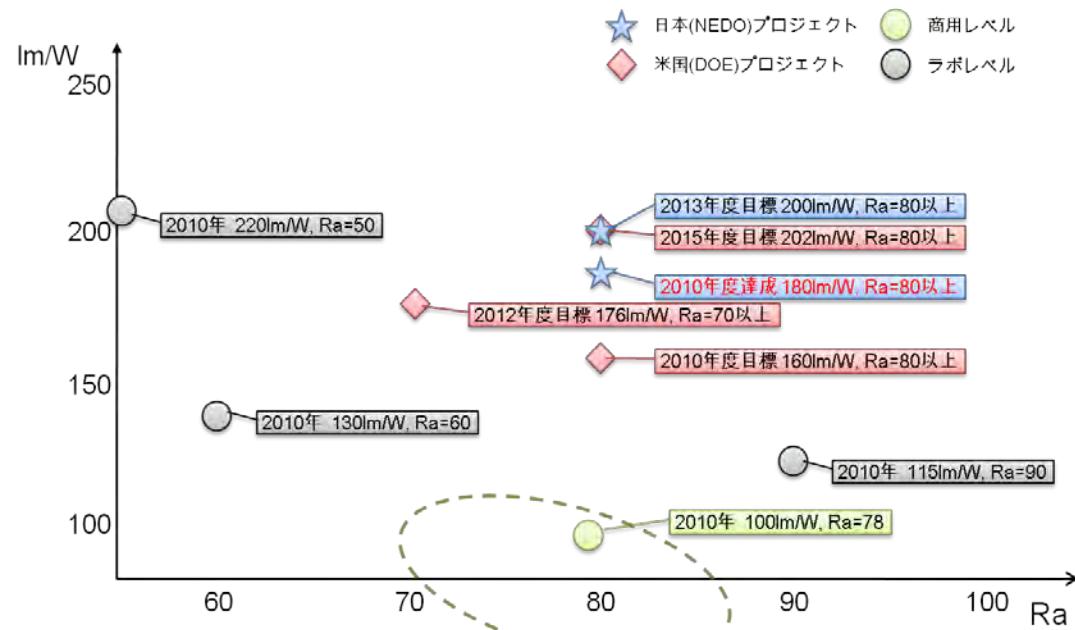


既設の蛍光灯器具と同一の口金のもの。

大きな技術革新の余地

- 各国で実施されている研究開発の成果等により、2020年にはランプレベルで200lm/Wを実現する商品が一般化する可能性。
- 我が国としても、基盤技術や製造プロセスについて研究開発の手をゆるめることはできない。

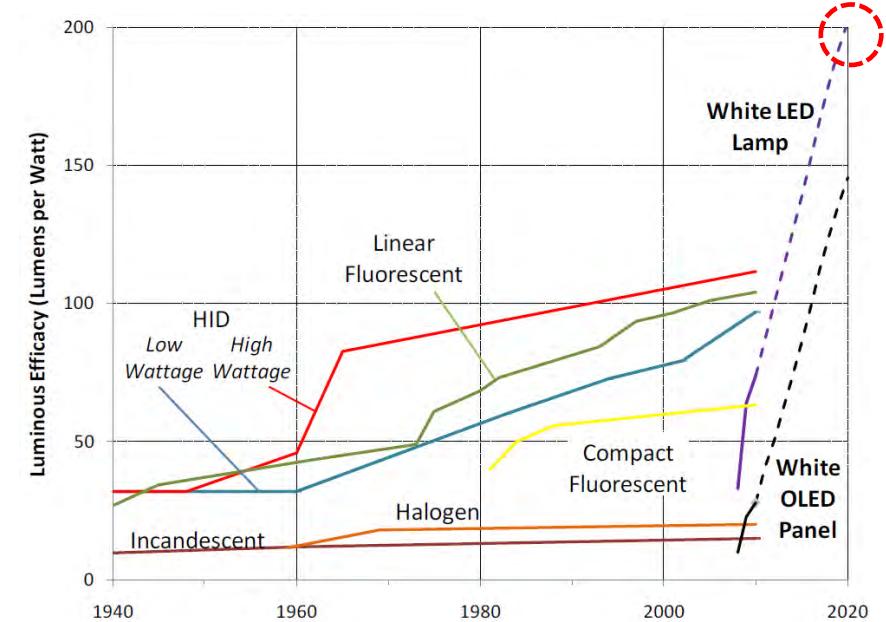
日米のパッケージ R&D目標



※Ra(平均演色評価数): 基準光源による色彩を忠実に再現しているかを指数で表したもので、原則として100に近いほど演色性が良いと判断される。

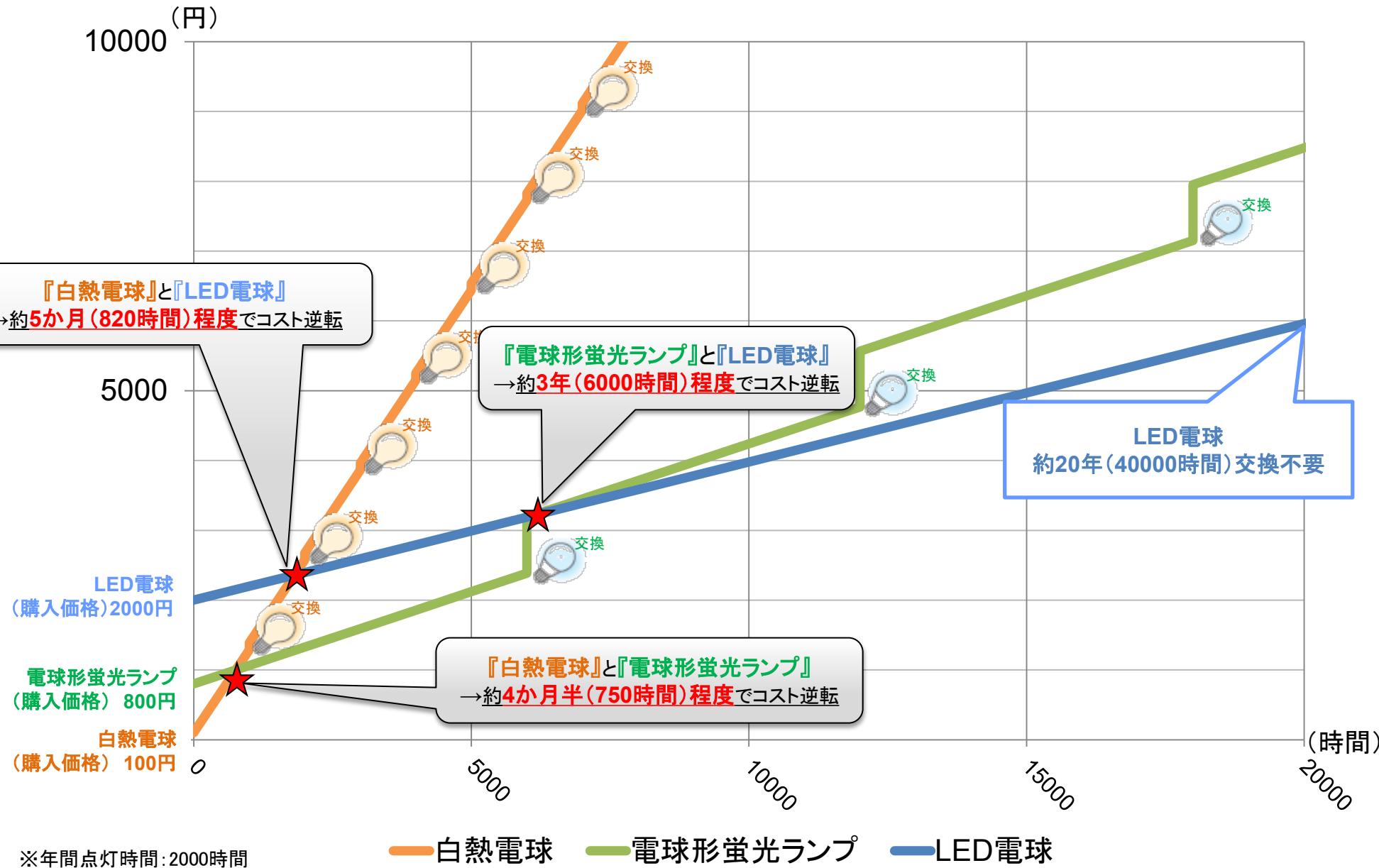
出所:NEDO資料より経済産業省作成

ランプの発光効率の推移



出所: March 2011, DOE Multi Year Program Plan

(参考)白熱電球・電球形蛍光ランプ・LED電球のコスト比較



(参考)LED電球について

- LED電球は、エネルギー効率の面で白熱電球や電球形蛍光ランプを上回っており、現在、最も省エネが進んでいる電球。
- LED電球は、家庭用であれば10年以上使用できるなど、極めて長寿命。

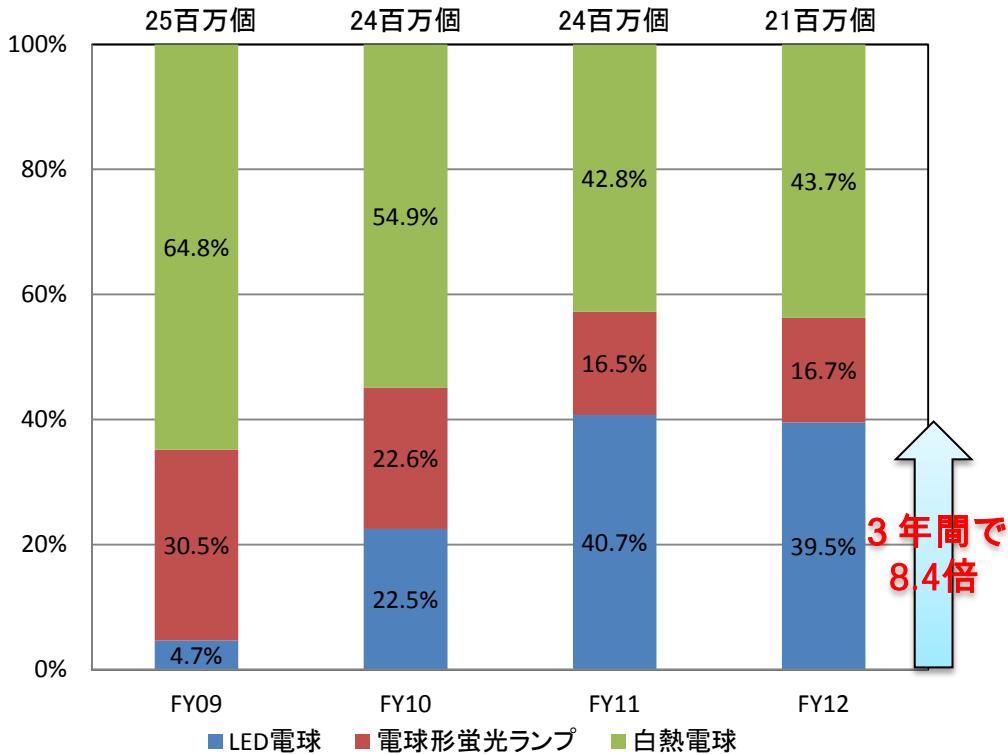
	白熱電球	電球形蛍光ランプ	LED電球
写真			
価格	100~200円程度	700~1200円程度	1000~3000円程度
エネルギー効率 (lm/W)	15 (54W, 810 lm)	68 (12W, 810 lm)	90 (9.4W, 850 lm)
寿命	1000時間	6000~10000時間	40000時間
特徴	・安価	・省電力(白熱電球の約1/4) ・長寿命(白熱電球の6-10倍)	・省電力(<u>蛍光ランプ</u> の約3/4) ・長寿命(<u>蛍光ランプ</u> の4-7倍)

※白熱電球60W相当品での比較。LED電球は昼白色相当。

LED照明の急速な普及と今後の展望

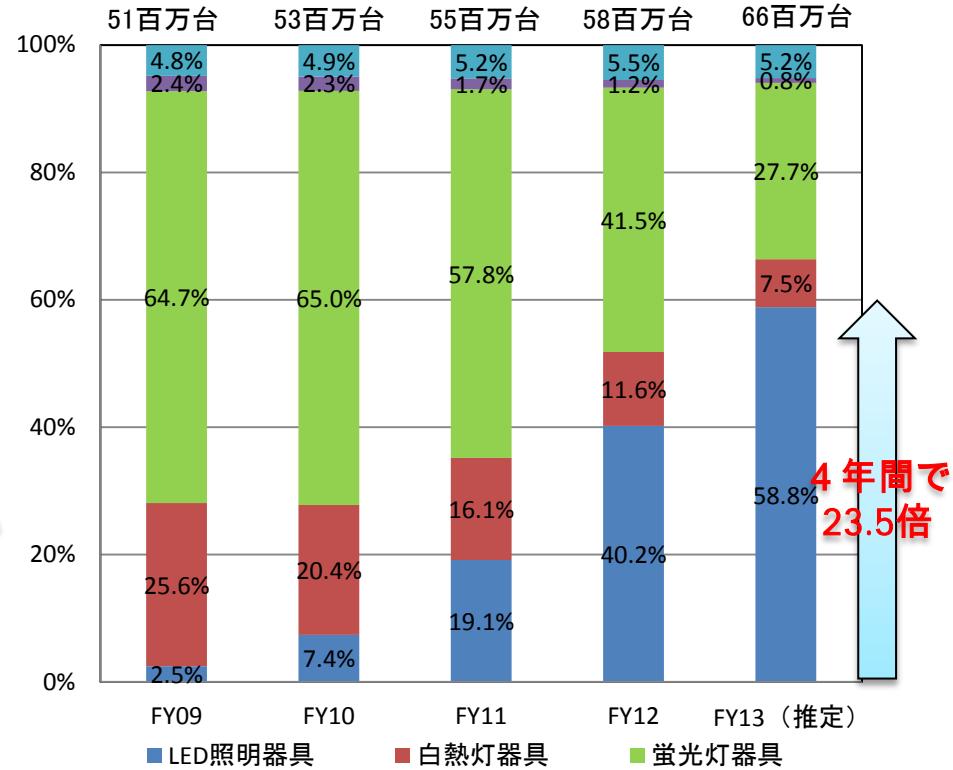
- 我が国では、性能の向上と価格低下によって、まずLED電球から市場が拡大。さらに、その動きを追うようにLED照明器具の市場が拡大している。特にこの数年間で、LED照明は省エネ志向のためのニッチな照明から、照明市場のメインストリームとなつた。
- LED照明への好調な需要が続いている一方、製品寿命が長いというLED照明の利点を踏まえると、中長期的には国内市場は縮小していくことが想定される。このため、我が国の照明産業にとっては、今後の伸びが見込まれる海外市場への進出や、新たなビジネスの展開は必須。

電球類の国内市場動向(FY09～)



(GfKマーケティング大手家電量販店の売上げデータより作成)

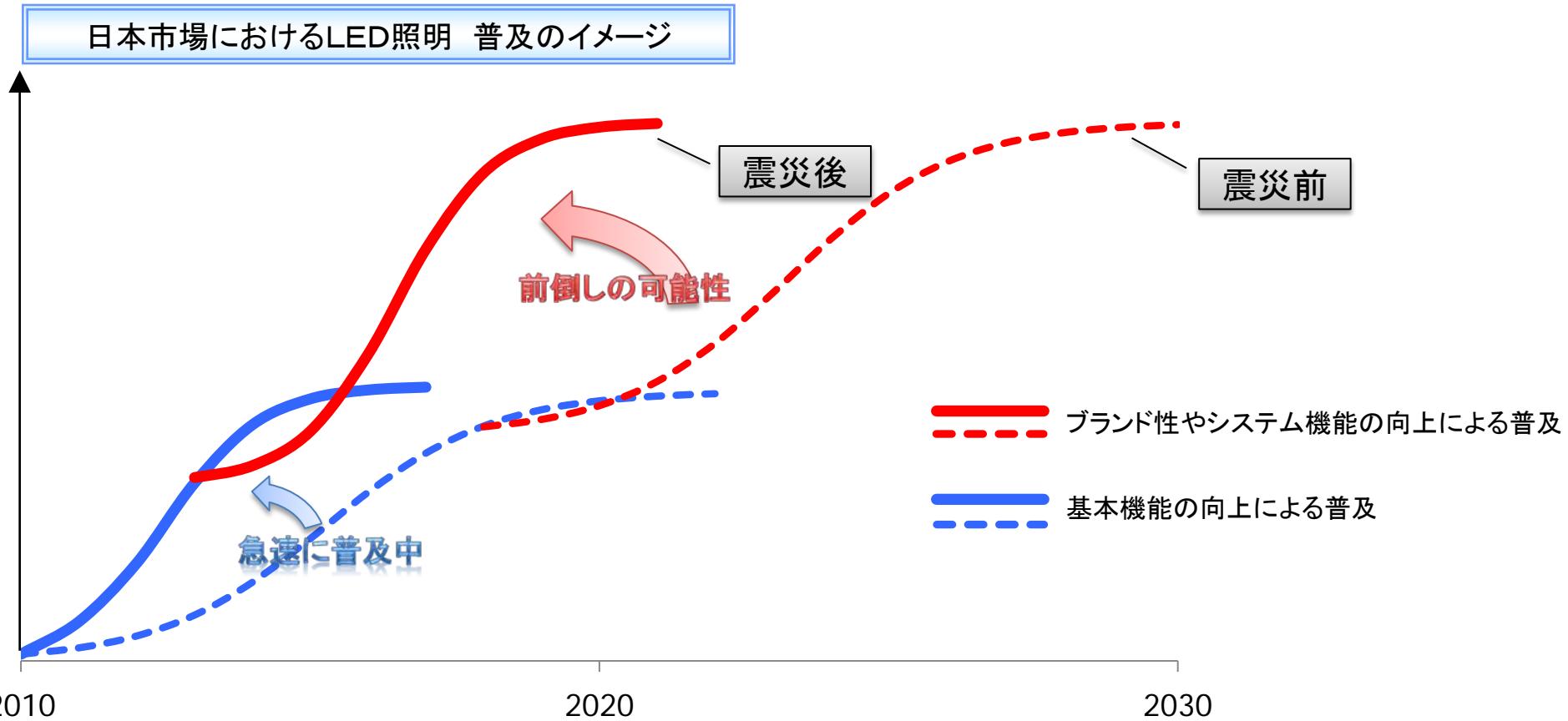
照明器具の国内市場動向(FY09～)



(照明器具工業会自主統計より作成)

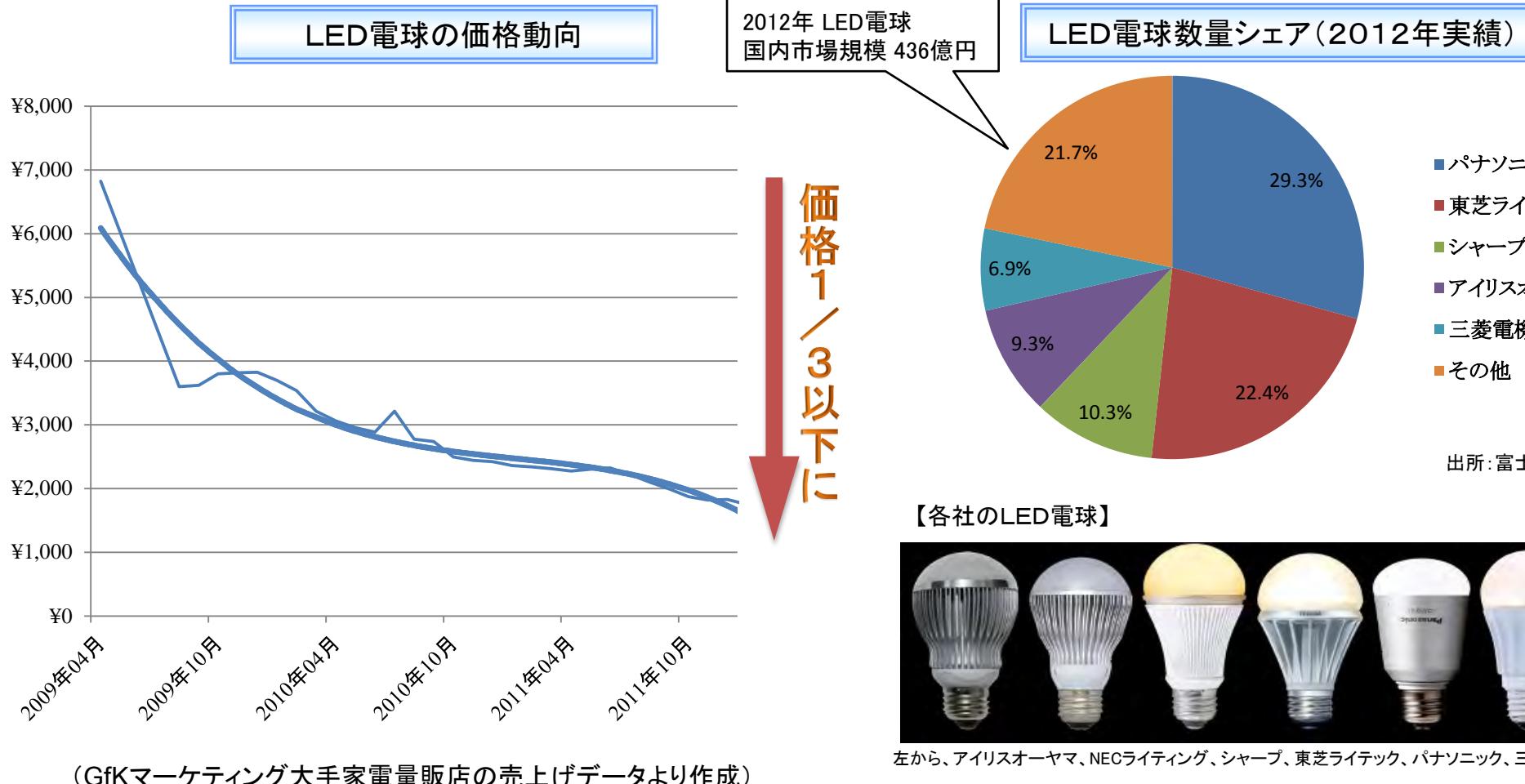
LED照明の普及イメージ

- 社会がLED照明に求める機能は、照明としての基本機能(省エネ性能、演色性、寿命等)から始まり、普及につれて、更に高付加価値のブランド性やネットワーク対応等のシステムとしての機能へと高次化していくものと考えられる。
- 我が国では、LED照明が照明市場の中核を形成しつつ急速に普及。デザインにも優れた商品が登場し始め、HEMS、BEMS等の認知度も上昇。
- 今後、基本機能面での競争激化とともに、ブランド性やシステム機能面での競争がより早期に生じる可能性。



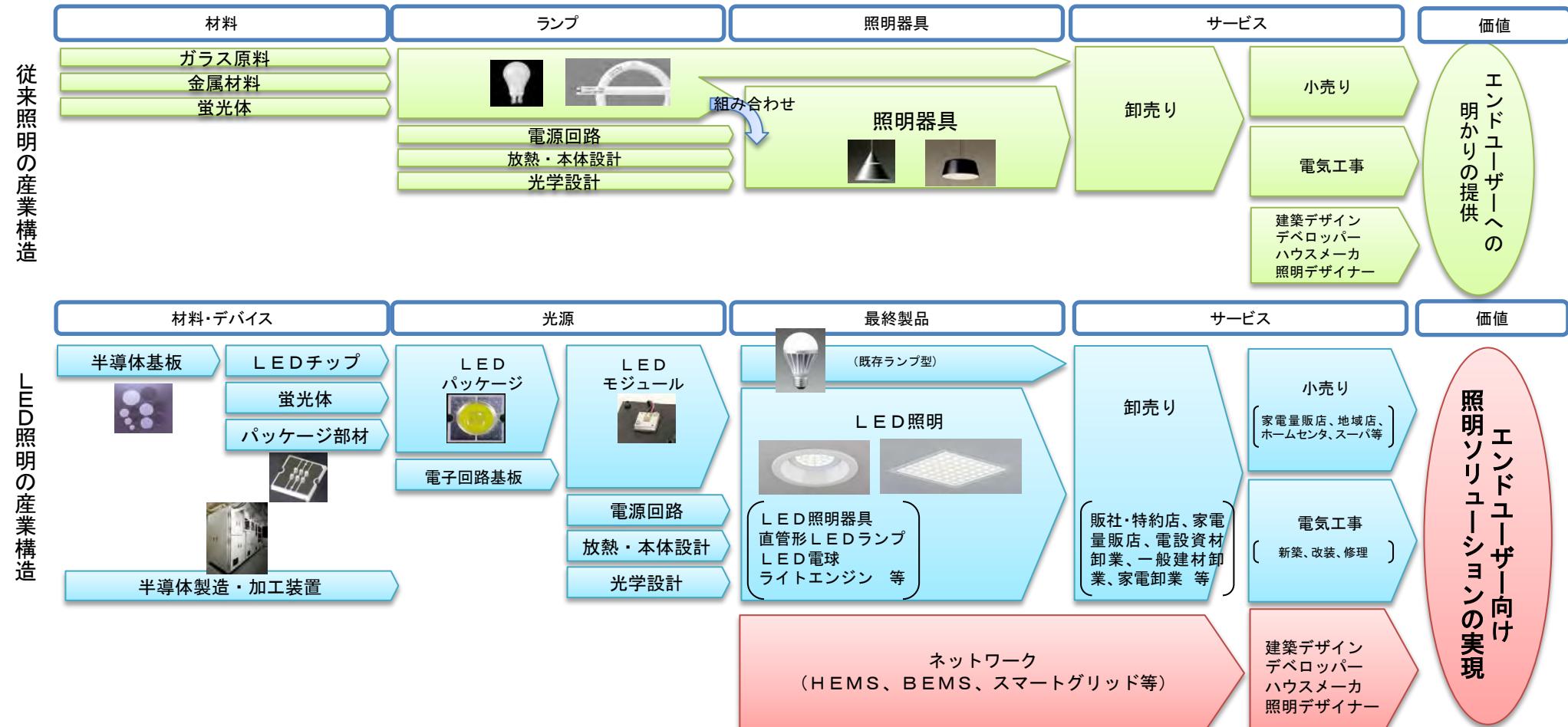
LED照明の市場動向

- LED照明の価格は、本格的な市場が立ち上った後、普及とともに急激に低下。
- インターネット通販の最低価格では、大手メーカー製40W相当LED電球の市場価格が1,000円を切りつつある。60W相当でも1,500円前後。比較的高額であったLED照明器具も30,000円台以下が市場の中心価格帯となり、新規参入事業者の商品では10,000円台前半。



LED照明の登場による照明産業の構造変化

- 照明産業のアーキテクチャは、LEDの登場によって大幅に変化している。
- 各企業は、これまでの自社の経営資源と、産業全体のアーキテクチャや付加価値構造の変化を意識し、経営領域を改めて設定、新たな経営戦略を立案していくことが重要。



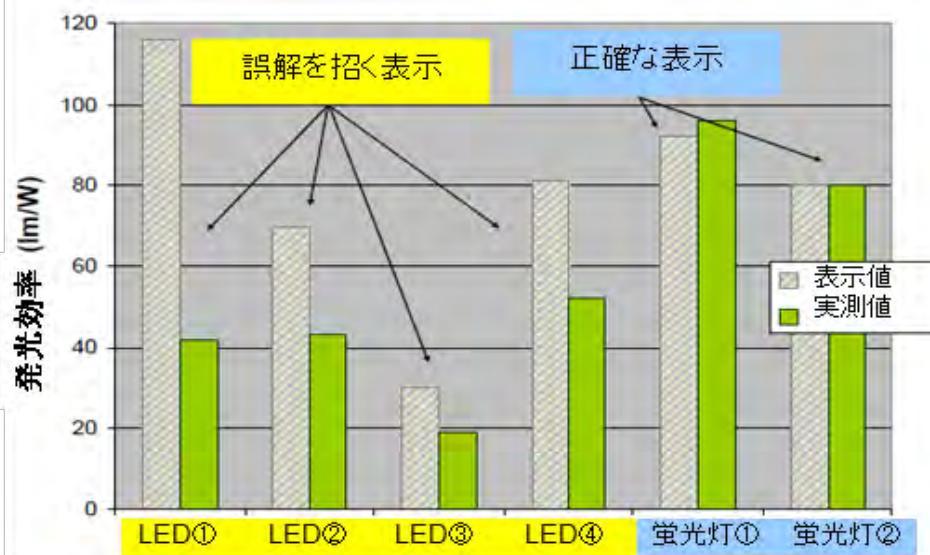
LED電球の性能表示とその乖離の存在について

- 性能表示は、性能測定方法と表裏一体であり、消費者がその製品を正しく認識して選択を容易にする上で非常に重要である。
- 市場の急速な立ち上がりと新規参入事業者の増加により、**市場の一部には実態と乖離した性能を表示している商品が存在する。**

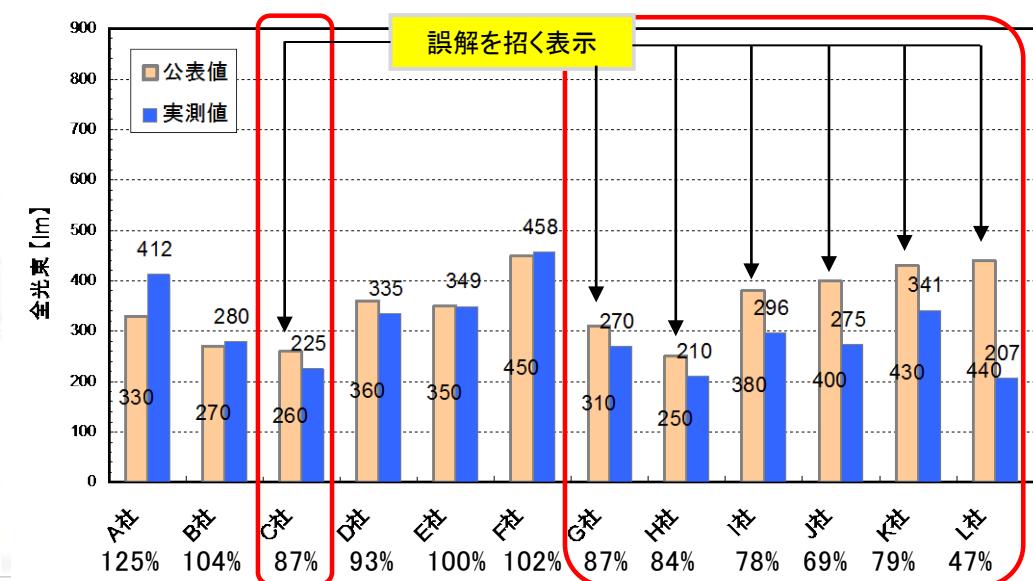


【理由】①「測光」特有の難しさ、②新規参入事業者の増加

米国DOEによる試買テストの結果



日本電球工業会による試買テストの結果



出所: Performance of T12 and T8 Fluorescent Lamps and Troffers and LED Linear Replacement Lamps, CALiPER Benchmark Report , January 2009

出所: 日本電球工業会(H22)

(参考)測光の難しさについて

- 性能表示に用いられる「光束[Im]」は、人間の眼が感じる「明るさ」を表す心理的な物理量(=感覚量)である。



一般的の物理量(消費電力等)とは異なり、基本的に、標準光源との「比較」によって測定される。

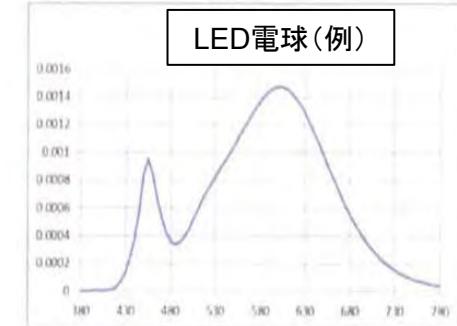
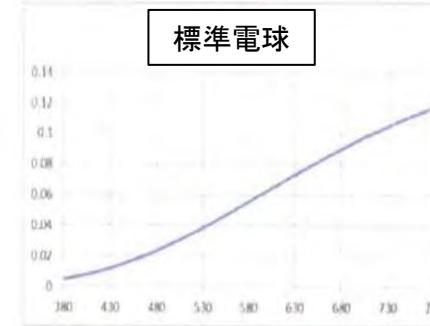
過去

- 従来光源(電球、蛍光灯)は、ガラス加工技術や内部を真空にする技術が必要であり、少数のメーカーのみの製造であったため、電球製造者ないで細々と測光技術が伝承されていた。
→ 他の参入がなかったため、ある精度に収まっていた。

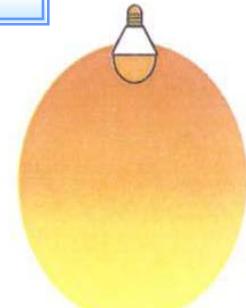
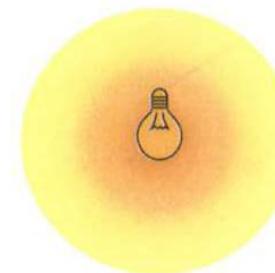
近年

- 従来光源と異なり、SSL光源(LED、OLED)は、部品を集めれば照明の知識がなくてもSSL照明器具を製作できる。
- 測定の自動化が進んでいるため、測光知識がなくても測定できてしまう。
→ **測光技術のない人が測定しているため、測定機関間のばらつきが大きくなつた。**

分光分布の違い



配光特性の違い



従来光源:全方向に均一に照射

SSL光源:特定の方向に強い照射

第三者認定機関(JNLA制度)の活用

(参考) JNLA制度について

- JNLA(Japan National Laboratory Accreditation system)は、工業標準化法(JIS法)に基づく試験事業者登録制度。
- 登録を希望する試験事業者からの任意の申請に基づき、IAJapan(※)が国際標準化機構及び国際電気標準会議が定めた試験所に関する基準(ISO/IEC 17025)の要求事項に適合しているかどうか審査を行い、試験事業者を登録する。

※ 独立行政法人 製品評価技術基盤機構(NITE)の適合性認定分野を担当している認定センターの呼称。

- JNLA制度で登録された試験事業者は、標章を付記した試験証明書・成績書を交付できる。
→ **適合性評価結果への信頼性の付与**

標章(認定シンボル)



- 登録の対象
JISに定める鉱工業品の試験・分析・測定方法
(鉄鋼・非鉄金属、繊維、給水・燃焼機器、化学品、電気、土木・建築、日用品、抗菌、放射線関連等の告示で公表している区分)

- 国際MRA(*)対応認定事業者は、右図に示すようなILAC MRAマークの入った試験証明書・成績書を交付できる。

* MRA(Mutual Recognition Arrangement)とは、多国間の相互承認のこと。

MRA認定シンボル



(参考) LEDを取り巻く環境(JIS規格)について

■ 一般照明用LED光源及び制御装置について、日本工業規格(JIS規格)の制定が進められている。

■ 平成24年11月20日には、製品規格JIS【JIS C 8158(一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超))】も制定された。



一般照明用LED光源(LED制御装置及びLED照明器具 規格類一覧)

2013/5/31現在

日本工業規格(JIS/TS) (詳しくは(財)日本規格協会へお尋ねください。)

規格番号	制定(改正)年月日	名 称
JIS C 7550	H23.12.20	ランプ及びランプシステムの光生物的安全性
JIS C 7709 -1～3 通補5	H24.1.20	電球類の口金・受金及びそれらのゲージ並びに互換性・安全性—第1～3部: 口金, 受金, ゲージ [口金 GX16t-5, F4等を追加]
JIS C 7801通補1	H24.6.20	一般照明用光源の測光方法 [REVISIED: 電球形LEDランプを適用範囲に追加]
JIS C 8105-3	H23.12.20	照明器具—第3部・性能要求事項通則 [LED照明器具の性能要求事項を追加]
JIS C 8105-5	H23.12.20	照明器具—第5部・配光測定方法 [LED照明器具に適用できる内容にて判定]
JIS C 8121-2-2	H21.3.20	ランプソケット類—第2-2部: プリント回路板ベースLEDモジュール用コネクタに関する安全性要求事項
JIS C 8147 -2-13	H20.10.20	ランプ制御装置—第2-13部: 直流又は交流電源用LEDモジュール用 制御装置の個別要求事項(安全規格)
JIS C 8152-1	H24.6.20	照明用白色発光ダイオード(LED)の測光方法
JIS C 8152-2	H24.6.20	照明用白色LEDモジュールの測光方法
JIS C 8153	H21.3.20	LEDモジュール用制御装置—性能要求事項
JIS C 8154	H21.3.20	一般照明用LEDモジュール—安全仕様
JIS C 8155	H22.9.21	一般照明用LEDモジュール—性能要求事項
JIS C 8156	H23.2.21	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)—安全仕様
JIS C 8157	H23.12.20	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)—性能要求事項
JIS C 8158	H24.11.20	一般照明用電球形LEDランプ(電源電圧50V超)【JIS製品規格】
JIS C 8159-1	H25.4.22	一般照明用GX16t-5口金付直管LEDランプ—第1部 安全仕様 [NEW]

日本照明工業会規格(JEL) (お申し込みは⇒こちら)

規格番号	制定(改正)年月日	名 称
JEL 600	H22.7.16	光源製品の正しい使い方と表示方法 [LED光源及び制御装置を追加]
JEL 800	H22.7.16	電球形LEDランプの形式付与方法
JEL 801	H24.7.20	L形ビンロ金GX16t-5付直管LEDランプシステム(一般照明用)
JEL 802	H24.3.9	くぼみ形コンタクトロ金R4付直管LEDランプシステム(一般照明用)

日本照明工業会ガイド (お申し込みは⇒こちら)

ガイド番号	発行(改訂)年月日	名 称
ガイド-008	H23.10.14	電球形LEDランプ性能表示等のガイドライン
ガイド-010	H24.10.5	直管LEDランプ性能表示等のガイドライン
ガイド-134	H22.7.7	LED照明器具性能に関する標示についてのガイドライン

(参考) LEDを取り巻く環境(安全性の確保)について

- LEDランプ、LED照明器具のうち、下記範囲については電気用品安全法の規制対象となった。(平成24年7月1日施行)

【電気用品安全法施行令別表第二第9号(抜粋)】

光源及び光源応用機械器具であって、次に掲げるもの(定格電圧が100ボルト以上300ボルト以下及び定格周波数が50ヘルツ又は60ヘルツのものであって、交流の電路に使用するものに限る。)

- (10) エル・イー・ディー・ランプ(定格消費電力が1ワット以上のものであって、一の口金を有するものに限る。)
- (12) エル・イー・ディー・電灯器具(定格消費電力が1ワット以上のものに限り、防爆型のものを除く。)

関係政省令の改正概要について

【改正理由】

事故未然防止の観点から、近年事故が散見される製品及び今後急速な普及が見込まれる製品について、規制対象化するために「電気用品」として政令及び省令改正により指定し、必要な技術基準を設定、届出手続等のため施行規則の改正を行った。

【施行令の改正概要】

特定電気用品以外の電気用品

- 1. 定格消費電力が1キロワットを超える「電気掃除機」の追加(対象範囲拡大)

- 2. 「エル・イー・ディー・ランプ」、「エル・イー・ディー・電灯器具」の追加【新設】

- 3. 特殊な構造の「リチウムイオン蓄電池」の追加(対象範囲拡大)

※「延長コードセット」は政令名「差込み接続器」が既にあり、この範囲内であるため施行令の改正なし。

【技術基準の改正概要】

- ・必要な技術基準を新規規定し、既存の光源応用機械器具にも追加規定。

【施行規則の改正概要】

- ・「延長コードセット」の追加【新設】
特定電気用品
- ・また、政省令改正により規制対象となった電気用品についての型式区分の追加、表示方法、経過措置のための附則等を規定した。

「エル・イー・ディー・ランプ」、

「エル・イー・ディー・電灯器具」とは?



- 施行令別表第二を改正し、LEDランプ、LED照明器具のうち下記範囲については、法の規制対象となりました。 <平成24年7月1日施行>

施行令別表第二第9号(抜粋)
光源及び光源応用機械器具であつて、次に掲げるもの(定格電圧が100ボルト以上300ボルト以下及び定格周波数が50ヘルツ又は60ヘルツのものであつて、交流の電路に使用するものに限る。)
(10) エル・イー・ディー・ランプ(定格消費電力が1ワット以上のものであって、一の口金を有するものに限る。)
(12) エル・イー・ディー・電灯器具(定格消費電力が1ワット以上のものに限り、防爆型のものを除く。)

- 具体的な対非判断を行うために、解釈通達「電気用品の範囲等の解釈について」(平成24年4月2日施行)を改訂し、以下の解釈規定を追加(抜粋)。

解釈通達「電気用品の範囲等の解釈について」

- 「エル・イー・ディー・ランプ」については、JIS C 8156(2011)に規定する一般照明用電球形LEDランプ及びこれに類する電球形LEDランプを対象として取り扱う。
- いわゆる有機ELを用いた光源は、エル・イー・ディー灯用のものとして取り扱う。
- 電子発光体※が「電気スタンド」その他に光源として用いられる時は、該当する電気用品の電気用品名をもって取り扱うこととする。
※電子発光体とはLED等を指す。上記趣旨は、光源の種類を問わず、該当する電気用品をもって取り扱うという意味。