

## 目 次

1 .	テストの目的	1
2 .	テスト実施時期	1
3 .	テスト対象銘柄	1
1 )	テスト対象銘柄	1
2 )	電球形蛍光ランプ、参考品の外観及び構造の概略	2
4 .	テスト結果	4
1 )	全光束初期値	4
2 )	長期間点灯試験（長時間点灯）	4
3 )	長期間点灯試験（短時間点灯）	5
4 )	配光特性	6
5 )	始動試験	8
6 )	始動特性	8
7 )	消費電力	8
8 )	ランニングコスト	9
9 )	絶縁抵抗試験	9
10 )	表面温度測定	9
11 )	モニターテスト	10
12 )	環境性	12
13 )	全光束の表示の正確さ	12
14 )	テスト中の不具合	13
5 .	評価表	14
6 .	コメント	15
1 )	一般的コメント	15
2 )	消費者へのアドバイス	17
3 )	業界への要望	18
7 .	テスト方法	19
1 )	全光束初期値測定	19
2 )	長期間点灯テスト（長時間点灯）	19
3 )	長期間点灯テスト（短時間点灯）	19
4 )	配光特性測定	19
5 )	始動試験	19
6 )	始動特性の試験（点灯後の照度の上昇率測定）	20
7 )	消費電力（消費電力、電流、力率）測定	20
8 )	ランニングコスト	20
9 )	絶縁性試験	20
10 )	表面温度	20
11 )	モニターテスト	20

## 1. テストの目的

従来は電球を用いてきた照明に、消費電力の少なさや明るさ感の向上等の理由で電球形蛍光灯ランプが使用されるようになってきた。最近ではさらに「省エネ」や低価格化が進み、出荷個数も増加している。因みに、蛍光灯ランプの1996年度総出荷個数（見込み）では5億5千万個、そのうち、電球形蛍光灯ランプは770万個である。しかし、省エネと低価格化が進むことで需要が伸び、97年度は前年比110%にあたる850万個の生産が見込まれ、98年度では更に10%台の出荷数の伸びが予想されるという（家電流通データ総覧'97、'98より）。

地球温暖化が叫ばれる今日にあって、電球形蛍光灯ランプの「省エネルギー性」は注目される。そこで、電球形蛍光灯ランプについて耐久性（明るさの低下）、消費電力、演色性等の性能を調べ、銘柄間で比較した。また、従来型の電球（白熱電球）を参考品としてテストすることで電球形蛍光灯ランプの特徴を明らかにし、消費者が購入する際に参考となる情報の提供を目的とした。

## 2. テスト実施時期

検体購入：平成10年6月～10月

テスト実施期間：平成10年6月～平成11年3月

## 3. テスト対象銘柄

国内のシェアは国内大手5社でほぼ占められている（うち1社はOEM商品）。OEM商品を除き、各社より現在の主流である、消費電力14～15W（白熱電球60W相当で電球色）の商品を1銘柄ずつ選んだ。さらに参考品として従来型電球2種2銘柄を加えて、合計6銘柄とした。

### 1) テスト対象銘柄

表1 テスト対象銘柄一覧表

		銘柄 型式	製造又は販売会社名	消費電力（明るさ） 型式	メーカー希望 小売価格（円）
電球形 蛍光灯 ランプ		ネオボール5 EFG15EL	東芝ライテック(株)	15W(60W電球相当) G型	2,100
		ナイスボール EFG15EL	(株)日立製作所	15W(60W電球相当) G型	1,800
		パルックボール EFG14EL	松下電器産業(株)	14W(60W電球相当) G型	1,800
		ルピカボールE EFG14EL	三菱電機(株)	14W(60W電球相当) G型	1,800
参考 品	白熱 電球	LW100V57W	松下電器産業(株)	60W	160
	ボール 電球	パナボール電球 GW100V60W95	松下電器産業(株)	60W	340

2) 電球形蛍光ランプ、参考品の外観及び構造の概略

(1) 電球形蛍光ランプ

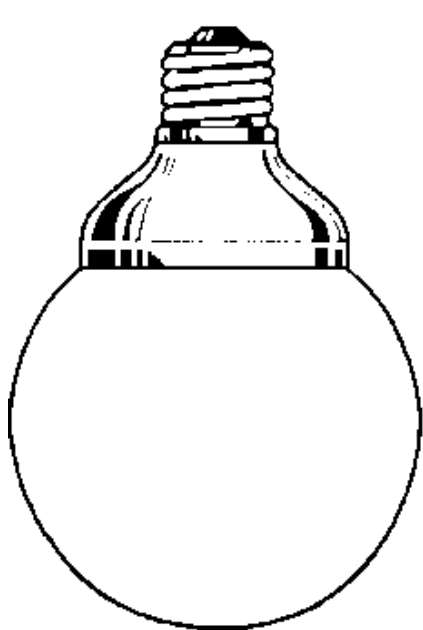


図 1 電球形蛍光ランプの外観 (G型)

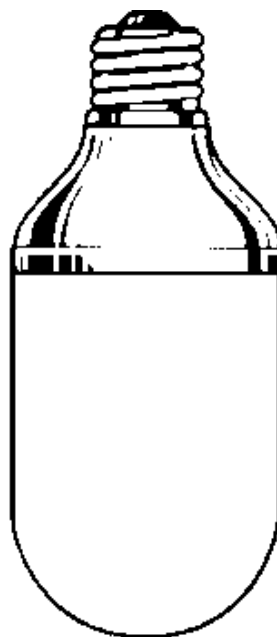


図 2 電球形蛍光ランプの外観 (T型)

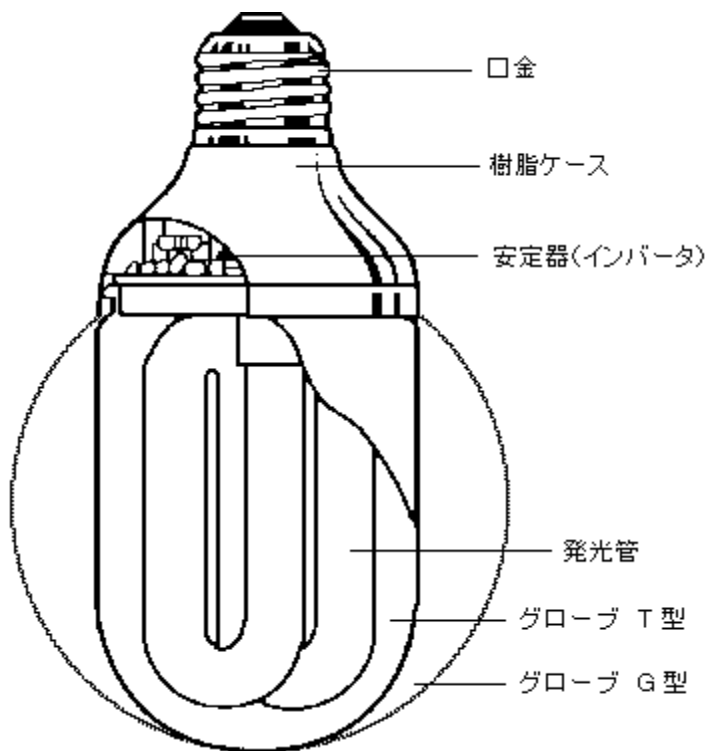


図 3 電球形蛍光ランプの構造概略図 (G型及びT型)

(2) 白熱電球

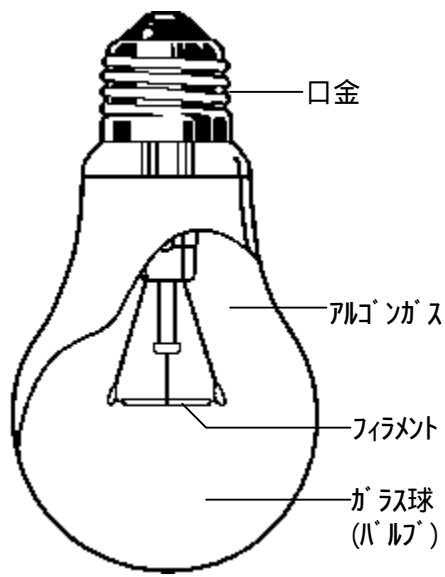


図 4 シリカ電球の構造概略図

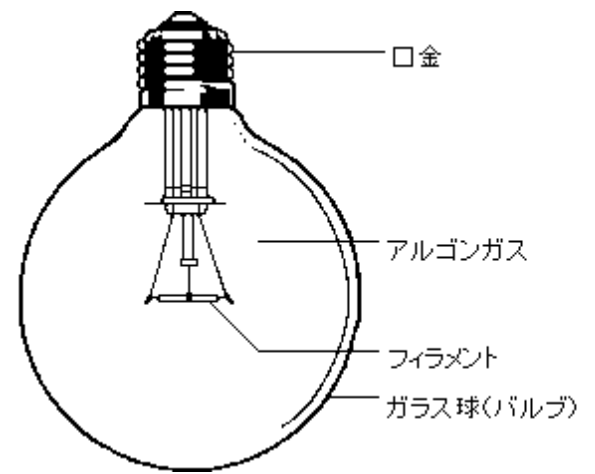


図 5 ボール電球の構造概略図

## 4. テスト結果

### 1) 全光束初期値

電球全体から放射される光の量を「全光束 (lm : ルーメン)」と呼ぶ。今回のテストでは電球形蛍光ランプを100時間点灯した後の全光束の値を初期値とし、それを測定した。

**表 2 全光束初期値の測定結果一覧表**

	電球形蛍光ランプ				白熱電球 (参考品)	
	ネオボール5	ナイスボール	パールックボール	ルピカボールE	シリカ電球	ボール電球
全光束初期値 (lm)	746	747	722	640	840	752

電球形蛍光ランプの中では、ルピカボールEが他に比べ80~100lm程低かった。参考品のシリカ電球が最も明るく、ルピカボールEを除いた3銘柄はボール電球と同程度の明るさだった。

### 2) 長期間点灯試験 (長時間点灯)

2時間50分点灯、10分消灯という長時間点灯の条件下での点滅を繰り返しながら、総点灯時間1,000時間ごとに全光束を測定し、その推移を調べた。電球が点灯しなくなるか、測定値が1)全光束初期値の項で測定した値の60%を切った時点でその電球の寿命とした。

**表 3 長期間点灯試験 (長時間点灯) 測定結果**

		総点灯時間 (H)						
		100	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
電球形 蛍光 ランプ	ネオボール5	100%	86%	79%	77%	73%	70%	68%
	ナイスボール	100%	83%	74%	69%	61%	53%	48%
	パールックボール	100%	87%	80%	80%	78%	74%	73%
	ルピカボールE	100%	93%	91%	81%	79%	73%	78%

		総点灯時間 (H)					寿命 (H)
		0	500	1,000	1,500	2,000	
白熱電球 (参考品)	シリカ電球	100%	96%	-	-	-	727
	ボール電球	100%	98%	96%	86%	-	1,348

この測定結果から図6に示すグラフを作成し、初期値の85%、70%、60%になるまでの総点灯時間を求めた。

表 4 全光束が初期値の一定の割合に低下するまでにかかった時間

	電球形蛍光ランプ(H)				白熱電球(参考品)(H)	
	ネオボール5	ナイスボール	パルックボール	ルピカボールE	シリカ電球	ボール電球
85%	1,100	900	1,200	2,600	- (*)	- (*)
70%	5,000	2,800	6,000 以上	6,000 以上	-	-
60%	6,000 以上	4,200	6,000 以上	6,000 以上	-	-

(\*)白熱電球はシリカ電球、ボール電球とも全光束が初期値の85%に落ちる前にフィラメントが切れた。

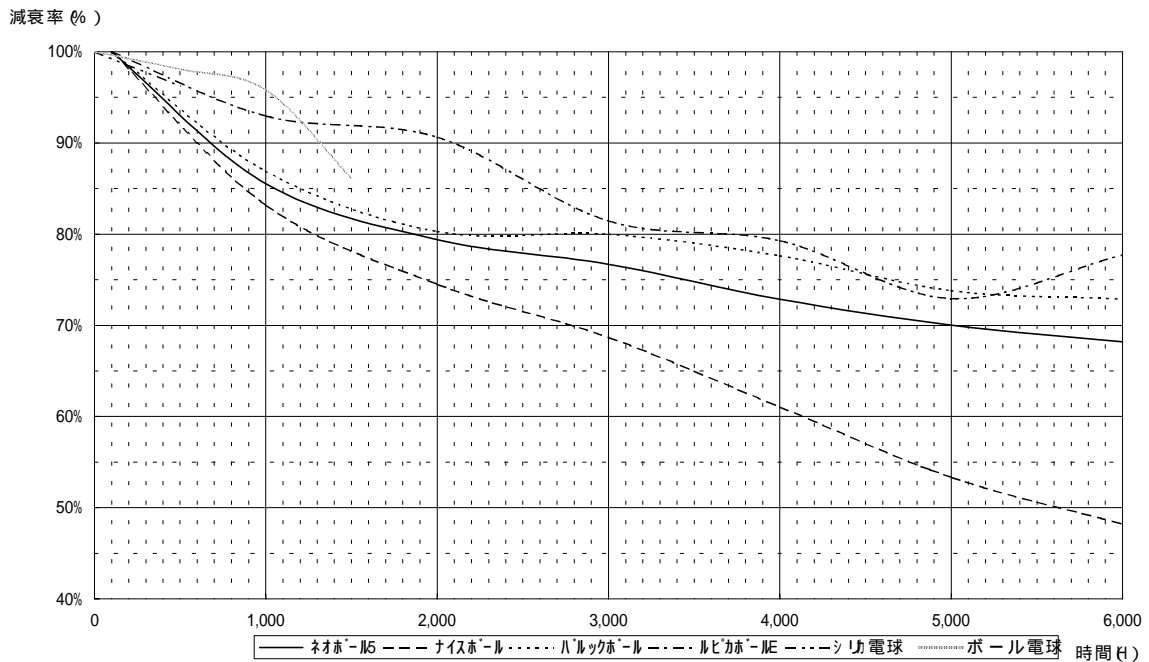


図 6 長期間点灯試験(長時間点灯)における全光束の推移

ナイスボールの減衰が最も速く、テスト対象銘柄の中では寿命も最も短かった。その他の銘柄は若干の差はあるが同じような曲線を描きながら全光束は低下していった。

6,000時間を経過した時、パルックボールとルピカボールEは全光束が初期値の70%以上を保持しており、ネオボール5はそれに次いで68%であったが、ナイスボールは48%と最も光束の維持率が低かった。

### 3) 長期間点灯試験(短時間点灯)

5分点灯、1分消灯という短いサイクルで点滅を繰り返した場合の総点灯時間及び点滅回数を調べた。

このテストでは電球が点灯しなくなった時を寿命とした。

表 5 長期間点灯試験（短時間点灯）における総点灯時間及び点滅回数

	電球形蛍光ランプ				白熱電球（参考品）	
	ネコール 5	ナイスール	ハルックール	ルックール E	シリカ電球	ボール電球
総点灯時間(H)	908	769	512	273	969	2,161
点滅回数(回)	10,950	9,264	6,168	3,290	11,674	26,039

短時間の点灯では点滅回数が非常に多くなるため、点滅により寿命が縮む特性のある電球形蛍光ランプの寿命は大幅に縮んだ。ルックール E が最も短く 273 時間、最も長いネコール 5 でも 908 時間で点灯しなくなった。点滅回数は、寿命の短かったルックール E で 3,290 回、寿命の長かったネコール 5 で 10,950 回であった。

3 時間に 1 回点滅をする長時間点灯においては、6,000 時間を経過した時に 2,000 回点滅することになるが、点滅回数の最も少なかったルックール E でもこの約 1.6 倍の点滅に耐えられることになる。

参考品の白熱電球は点滅により総点灯時間が縮むことはなかった。むしろ総点灯時間は長時間点灯よりも伸びる傾向であった。

#### 4) 配光特性

一般的な照明に用いられる場合、電球から光がどの方向にも一様に照射されている方が望ましい。この光の分布の様子を配光特性という。

電球の周囲に放射される光の強さ（cd：カンデラ）を測定し、配光特性を調べた。電球形蛍光ランプにはボール型の G 型と、円筒形に近い形をした T 型がある。今回は G 型に加え、T 型についても調べた。結果を図 7 のグラフに示す。

測定結果を見ると、ボール形の G 型では測定範囲内では照度が一様に分布していた。一方、円筒形の T 型は、電球直下の照度が低くなる傾向が見られた。

参考品の白熱電球では、シリカ電球はフィラメントの向きによって照度が変化し、ボール電球は電球の口金方向にも一様に光が届いていた。

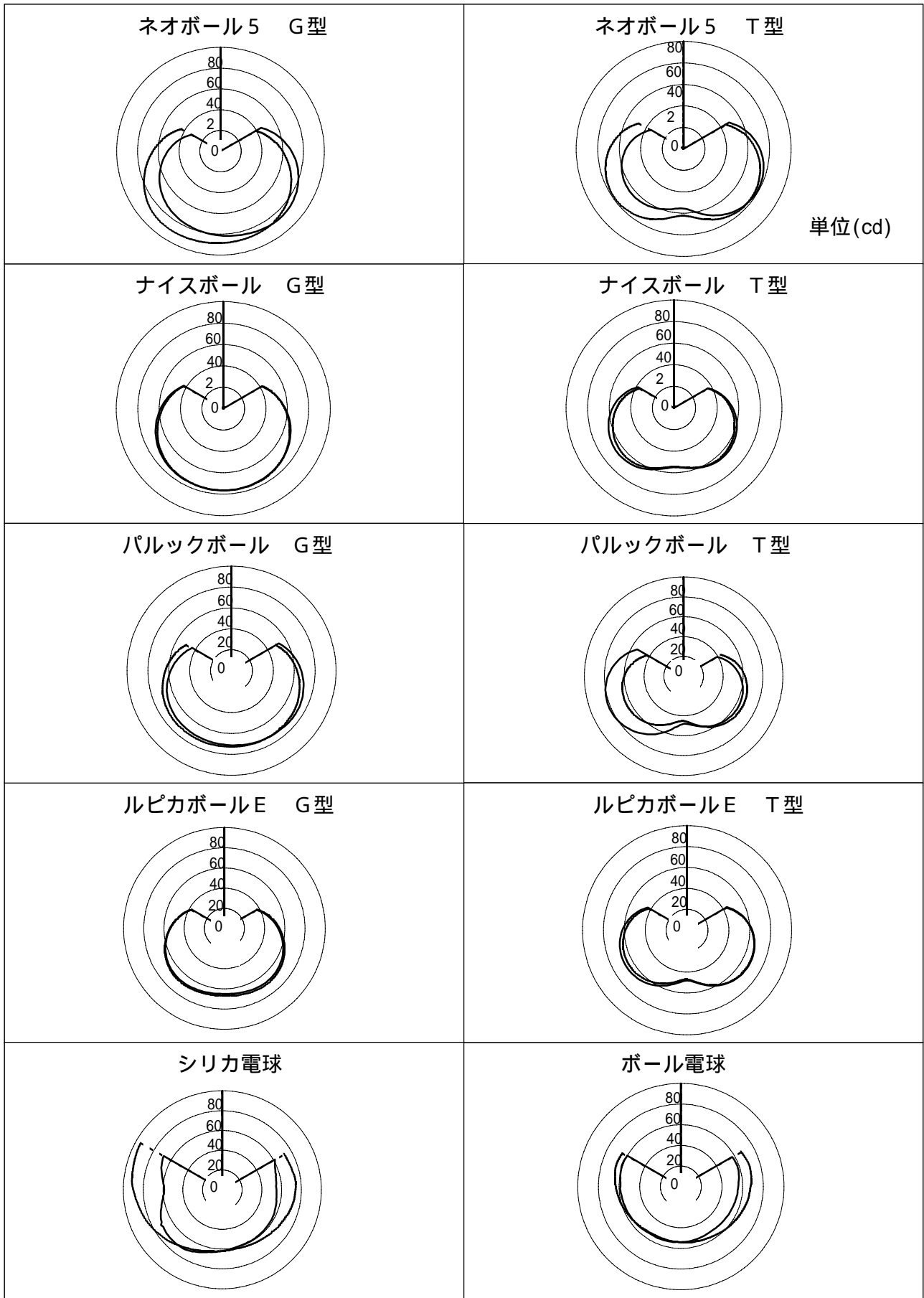


図7 電球形蛍光ランプ及び電球の配光特性



## 5) 始動試験

初期の蛍光ランプは低温、低電圧下では点灯しにくいことがあった。そこで、低温、低電圧下においても問題無く点灯するかどうか調べた。

その結果、全銘柄及び参考品とも、-5、94Vの条件下でも問題無く点灯した。

## 6) 始動特性

従来の蛍光ランプは点灯直後は少し暗く、しばらくすると明るくなるという特性を持っていた。そこで、常温下に放置していた電球を点灯させた時、照度がどのように立上がっていくかを測定し、銘柄ごとの照度の立上がりの速さを調べた。

**表 6 常温で点灯した時の照度の立上がり速度の測定結果**

	電球形蛍光ランプ				白熱電球(参考品)	
	ネオン5	ナイス	パルック	ルビックE	シリカ電球	ボール電球
明るくなるまでにかかった時間(秒)(*)	44	157	150	168	0	0

(\*)点灯してから30分後の安定した照度を基準とし、その照度になるまでにかかった秒数を測定した(電球形蛍光ランプは一度照度が上昇してからゆっくりと下降し安定する)。

テスト対象銘柄の中ではネオン5が立上がり速度が最も速く44秒であった。他の銘柄は約2分半から3分弱でほぼ同じ程度であった。

また、点灯直後から約20分の間は、各銘柄とも照度が安定するまでに値にふらつきがみられた。

参考品の白熱電球は、点灯直後から一定の明るさを保っていた。

## 7) 消費電力

各社のカタログ、銘柄の外箱等には消費電力が「従来の白熱電球の約1/4」というような内容の記載が見られる。そこで、消費電力はうたい文句通りか、表示値と差はないかどうかを調べた。

**表 7 消費電力の測定結果**

	電球形蛍光ランプ				白熱電球(参考品)	
	ネオン5	ナイス	パルック	ルビックE	シリカ電球	ボール電球
消費電力表示値(W)	15	15	14	14	57	60
消費電力測定値(W)	14.5	14.5	13.8	13.2	59.0	60.2

その結果、電球形蛍光ランプでは表示値が15Wのものは両銘柄とも14.5W、表示値が14Wのものは13.8Wと13.2Wと表示値より0.5~0.8W低く、問題はなかった。

参考品の白熱電球では表示値より0.2~2W高かったが、問題はなかった。

## 8) ランニングコスト

メーカー希望小売価格、長期間点灯試験（長時間点灯）、消費電力、電気料金の値から、1日に6時間電球形蛍光ランプ及び白熱電球を点灯した場合の1か月当たりのコストを計算して比較した。

**表 8 1か月当たりのランニングコスト（長時間点灯）**

	電球形蛍光ランプ				白熱電球（参考品）	
	ネオン5	ナイス	パルック	ルビカ	シリカ電球	ボール電球
2時間50分点灯 10分消灯の場合の ランニングコスト(円)	123以下	137	111以下	109以下	285	296

長時間点灯の条件下では、電球形蛍光ランプのランニングコストは1か月当たり109円以下～137円であった。白熱電球は285～296円であり、電球形蛍光ランプのランニングコストは白熱電球の約1/2から約1/3であった。

### （参考）

短時間で点滅を繰り返した場合のランニングコストも参考までに算出してみた。前述の5分点灯1分消灯を繰り返して1日当たり6時間点灯した場合を想定した。

しかし、短時間に点滅を繰り返すような照明を1日当たり6時間も点灯することは少ないと考えられ、この値はあくまでも参考値である。

短時間点灯の条件下では、電球形蛍光ランプの総点灯時間（＝寿命）は著しく縮むため、ランニングコストは逆転し、電球の方がかなり安くなっていた。

**表 9 （参考）1か月当たりのランニングコスト（短時間点灯）**

	電球形蛍光ランプ				白熱電球（参考品）	
	ネオン5	ナイス	パルック	ルビカ	シリカ電球	ボール電球
5分点灯1分消灯 の場合の ランニングコスト(円)	476	481	690	1,241	274	275

## 9) 絶縁抵抗試験

口金部と電球本体との絶縁性能を調べたが、どの銘柄も問題なかった。

## 10) 表面温度測定

電球も長時間点灯した後はその表面が熱くなっていると感じることがある。そこで火傷の危険はないかどうかを調べた。

一定温度に保った室内で、1時間点灯させた後の電球の表面温度を調べた（表10）。

表 10 1 時間点灯させた後の表面温度

		1 時間点灯後の温度 ( )		
		周囲 ( 5 点 )	樹脂ケース	金具
電球形蛍光ランプ	ネホ <sup>®</sup> -ル5	43	59	53
	ナイスホ <sup>®</sup> -ル	42	63	56
	パ <sup>®</sup> ルックホ <sup>®</sup> -ル	42	57	58
	ルピ <sup>®</sup> カホ <sup>®</sup> -ルE	43	53	52
白熱電球 (参考品)	シリカ電球	67	-	101
	ホ <sup>®</sup> -ル電球	48	-	87

- : 樹脂ケースなし

全体的に電球形蛍光ランプの温度が低くなっていた。ガラス部分では電球形蛍光ランプと白熱電球の温度差はシリカ電球で 20 程度であった。しかし、金具部分では電球形蛍光ランプは約 50 ~ 60 であったのに対し、白熱電球は約 90 ~ 100 と大きな温度差があった。

#### 1 1 ) モニターテスト

従来、蛍光ランプの下では色がきれいに見えないと言われていた。しかし三波長型蛍光ランプが登場し、より自然な色に見えるようになってきた。今回テスト対象とした 4 銘柄も電球の色に似せた光を発する「電球色」タイプではあるが、三波長型蛍光ランプであり、色の見え方は気になる点である。そこで 1 2 名のモニターにより、J I S 色紙、造花、野菜や果物、肉を載せた皿、新聞が電球形蛍光ランプ各銘柄に照らされている時、シリカ電球に照らされたものとどのように色が違って見えるのかを評価してもらった。(図 8、9)

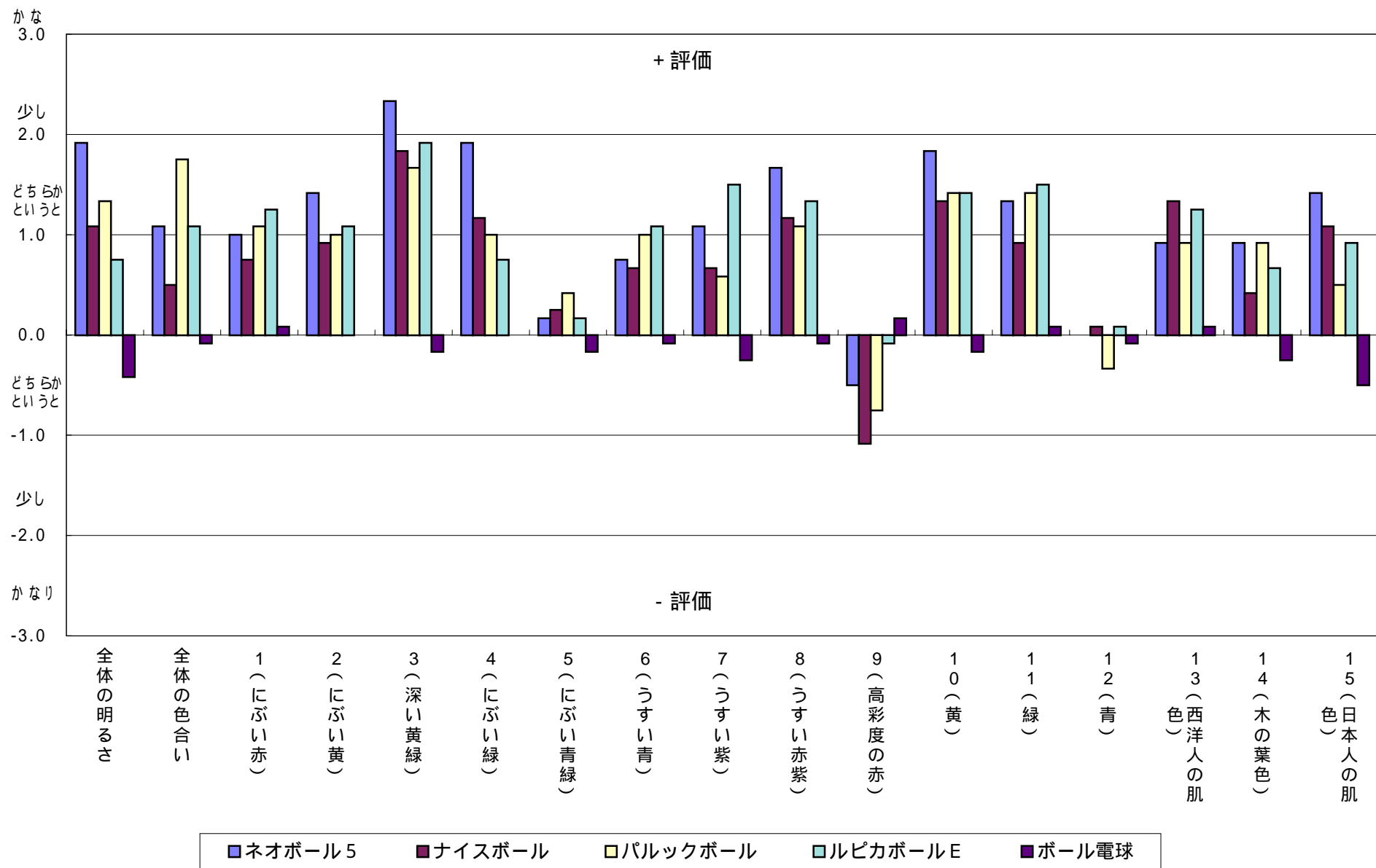


図8 色紙に対する評価

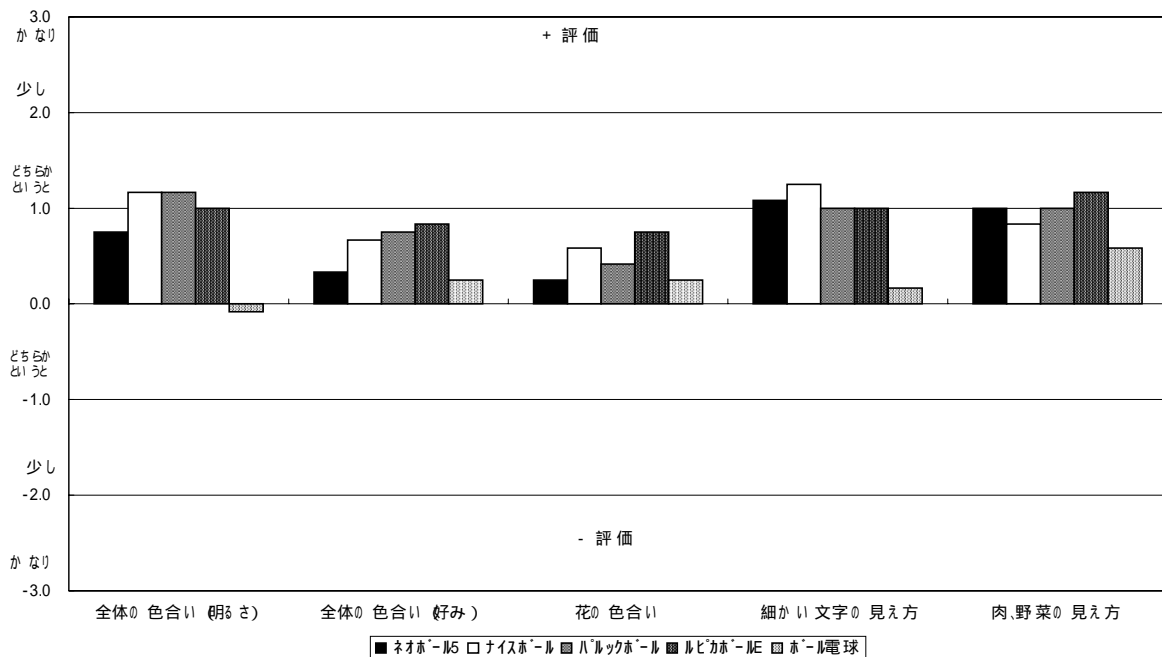


図 9 花、肉、野菜類に対する評価

その結果、色紙 15 色では鈍い青緑、青は電球とあまり変わらず、鮮やかな赤では電球の方が鮮やかに見えるという傾向があったが、その他の 12 色では電球形蛍光ランプの方が明るく鮮やかに見えるという傾向であった。

また、花の色合い、新聞の細かい文字、肉、野菜類の見え方などでは、電球形蛍光ランプの方が良く見えるという傾向が見られた。

1 2 ) 環境性

消費電力より、電球形蛍光ランプ及び白熱電球の 6,000 時間当たりの二酸化炭素排出量を算出した。

その結果、消費電力の少ない電球形蛍光ランプの方が、白熱電球に比べ使用時においては二酸化炭素排出量は 1 / 4 程度であった。

表 11 6,000 時間点灯させた場合の二酸化炭素排出量

	電球形蛍光ランプ				白熱電球 (参考品)	
	ネホ-ル5	ナイスホ-ル	パルックホ-ル	ルビカホ-ルE	シリカ電球	ホ-ル電球
6,000 時間点灯させた時の二酸化炭素排出量 (kgC)	8	8	8	8	34	35

1 3 ) 全光束の表示の正確さ

全光束初期値の測定値と、電球形蛍光ランプの外箱に記載された全光束の表示値を

比較し、その差の割合を計算した。

表 12 全光束の表示値と初期値との差の割合

	電球形蛍光ランプ				白熱電球 (参考品)	
	ネオボール5	ナイスボール	パルックボール	ルピカボールE	シリカ電球	ボール電球
表示値 (lm)	810	810	810	810	810	725
測定値 (lm)	746	747	722	640	840	752
差 (%)	-7.9	-7.8	-10.9	-21.0	+3.7	+3.7

電球形蛍光ランプにはJIS規格が定められていないが、JISC7601 (小型蛍光ランプ)の基準によれば、全光束初期値は表示値の92%以上であることと定められている。この基準を参考にすれば、ネオボール5とナイスボールは基準内であったが、パルックボールはやや基準より低く、ルピカボールEは-21%と大幅に低かった。

参考品の白熱電球では、両銘柄とも表示値を上回っており問題はなかった。

#### 14) テスト中の不具合

テスト中において、ナイスボールの一つが点灯しているうちに照度が他銘柄の半分程度にまで低下してしまうという不具合が見られた。

# 5. 評価表

テスト項目				性能						経済性		安全性			使用性		環境性	その他				
				全光束初期値	耐久試験				配光特性	始動試験	始動特性	消費電力	ランニングコスト	絶縁抵抗試験	表面温度	注意表示	色の見え方	重量	二酸化炭素排出量	全光束表示の正確さ	テスト中の不具合	
					10分(オン)	170分(オフ)	点灯、消灯を繰り返す	点灯、消灯を繰り返す														短いサイクルで点滅を繰り返した場合の寿命を調べる(オン5分)
テスト内容				エージング直後の全光束を調べる	明るさが初期値の85%に低下するまでの総点灯時間	明るさが初期値の70%に低下するまでの総点灯時間	明るさが初期値の60%に低下するまでの総点灯時間	明るさが初期値の60%に低下するまでの総点灯時間	および時間	エージング直後の配光特性を調べる	低温(マイナス5℃)、低電圧下(94V)でも問題なく点灯できるかどうか	1点灯後、明るくなるまでにかかる時間を調べる(秒)	20の室内でエージング直後の消費電力を調べる(w)	(本体の価格も含め、1か月当たりの費用を調べる(円/月))	500Vの電圧に対する絶縁性を調べる	電球表面温度が何度まで上昇するか(電球ガラス部の温度)を調べる	本体の注意表示は見やすいかを調べる	通常(シリカ)電球と比べ、色の見え方はどうかを調べる	各銘柄の重量を調べる(g)	(6000時間当たりの二酸化炭素排出量を算出する(kgC))	外箱の表示全光束に対する表示全光束と初期値の差(%)	テスト実施中に何らかの不具合が起こらなかったかどうか
製造又は販売会社名		型式	メーカー希望小売価格(円)	(lm)	(H)	(H)	(H)	(H、回数)	(秒)	(w)	(円/月)	( )	( )	( )	(g)	(kgC)	(%)	(%)				
電球形蛍光灯	東芝ライテック(株)	ネオボール5 EFG15EL	2,100	746	1,100	5,000	6,000以上	908H 10,950回	A 44	14.5	123以下		43	C	色鮮やかで明るい傾向	158	8	-7.9%	なし			
	(株)日立製作所	ナイスボール EFG15EL	1,800	747	900	2,800	4,200	769H 9,264回	B 157	14.5	137		42	A	色鮮やかで明るい傾向	146	8	-7.8%	あり(*7)			
	松下電器産業(株)	バルックボール EFG14EL	1,800	722	1,200	6,000以上	6,000以上	512H 6,168回	B 150	13.8	111以下		42	B	色鮮やかで明るい傾向	128	8	-10.9%	なし			
	三菱電機オスラム(株)	ルピカボールE EFG14EL	1,800	640	2,600	6,000以上	6,000以上	273H 3,290回	B 168	13.2	109以下		43	C	色鮮やかで明るい傾向	155	8	x -21.0%	なし			
参考品	白熱電球	シリカ電球	松下電器産業(株)	LW100V57W	160	840	-	-	727	969H 11,674回	-	59.0	285	67	-	-	33	34	(*5)	なし		
	ボール電球	ボール電球	松下電器産業(株)	GW100V60W95	340	752	-	-	1,347	2161H 26,039回	-	60.2	296	48	-	電球とほぼ同じ	56	35	(*6)	なし		

( \* 1 ) : 各銘柄が安定した状態での明るさ(30分後の明るさ)になるまでにかかった時間。  
 ( \* 2 ) : 不点灯状態または照度が初期照度の60%以下に落ちた時を寿命とし、1日6時間点灯、23円/1kWhの条件で計算。  
 ( \* 3 ) : 1日6時間点灯の条件で二酸化炭素排出量を計算した。  
 ( \* 4 ) : J I S C 7 6 0 1 蛍光灯(一般照明用)の性能(92%以上)を参考にした。  
 ( \* 5 ) : J I S C 7 5 0 1 一般照明用電球の性能(定格初光束810lmの90%以上)による。  
 ( \* 6 ) : J I S C 7 5 3 0 ボール電球の性能(定格初光束650lmの90%以上)による。  
 ( \* 7 ) : テスト中、連続で点灯していると照度が著しく低下するものが1個あった。  
 評価記号 A : 平均的水準よりすぐれている B : 平均的水準にある C : 平均的水準より劣っている(この評価は、テストした銘柄間の相対評価による) : 問題なし : 若干問題あり x : 問題あり  
 このテスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

## 6. コメント

### 1) 一般的コメント

長寿命、省消費電力、低熱量をうたい文句に、省エネルギー時代の新しい電球として発売されている電球形蛍光ランプであるが、長寿命、省消費電力は認められた。

しかし、これらの性能を発揮するためには長時間の点灯が必要であることや、照度の立上がりが遅い、などの特徴もあることがわかった。利用者はその特徴をしっかりと認識した上で効果的に利用する必要がある。

#### (1) 性能、経済性

##### 照度維持率はほぼうたい文句通り

耐久性のテストにおける、3時間中10分だけ消灯するサイクルでの寿命試験（長期間点灯テストにおいて、点灯しなくなるか、全光束初期値の60%以下まで照度が低下するまでの累積点灯時間を測定）では、短い銘柄で4,200時間、他の銘柄は6,000時間以上であった。参考とした従来品のシリカ電球は同じテスト条件下では約730時間、ボール電球は約1,350時間であり、電球形蛍光ランプの寿命はシリカ電球の約6倍～8倍以上、ボール電球の約3倍～4倍以上であった。

##### 短時間の点滅を繰り返すと総点灯時間は大きく縮まった

5分間点灯、1分消灯という条件での短時間点灯の長期点滅テストを行ったところ、蛍光ランプの寿命には点滅回数が大きく影響することから、電球形蛍光ランプが点灯しなくなるまでの総点灯時間は約270～910時間と大幅に縮まっていた。点灯しなくなるまでの点滅回数は銘柄によって大きく異なり、約3,300回～11,000回であった。

なお、参考品の従来型電球の寿命は点滅回数による影響はなく、むしろ総点灯時間は増えていた。

##### 配光特性は電球形蛍光ランプの形状により特徴が見られた

光がどのように分布しているかを見る配光特性の測定を行ったところ、球形のG型では測定範囲内では照度が一様に分布していた。

一方、円筒形のT型に対しても測定を行ったところ、電球直下の照度が低くなる傾向が見られた。

また、シリカ電球はフィラメントの向きによって照度に変化し、ボール電球は電球の口金方向にも一様に光が届いていた。

##### 低電圧、低温度下でも点灯には問題なし

温度 5℃、電圧94Vの条件下での点灯試験を行ったところ、全銘柄及び参考品の電球とも問題なく点灯した。

##### 明るくなるまでにかかる時間は電球に比べて遅い

電球形蛍光ランプの、点灯直後からの照度の上昇率を調べたところ、ほぼ安定



した明るさまで上昇するのに、速い銘柄では4.4秒、その他の銘柄では2分半～3分弱かかっていた。また、どの銘柄でも、一度照度が一旦上昇した後、その後2.0分程の間は照度に若干のふらつきが見られた。

一方、参考品の電球では、点灯直後から一定して安定した照度を保っていた。

#### **消費電力、電気代は電球の1/4**

うたい文句の一つである、「60Wの電球相当の明るさで、消費電力は電球の約1/4」ということについて調べてみたところ、実測値でも14W前後であり、消費電力は1/4以下であった。これにより、電気代のみについてみれば約1/4になると言える。

#### **経済性は通常電球の約1/2～1/3だが、その性能を発揮するには条件が必要**

長時間点灯の長期間点灯テスト及び消費電力の測定結果、及びメーカー希望小売価格から、電球形蛍光ランプ及び参考品の電球の1ヶ月当たりのコストを試算したところ、参考品の電球に比べ、電球形蛍光ランプのコストは最大約1/3であり、電球形蛍光ランプの経済性が確かめられた。

しかし、短時間点灯の場合ではその寿命は著しく縮まるため、このような場合は従来の電球よりも経済性が低くなることがある。このことから、電球形蛍光ランプの経済性を発揮するためには、短時間で点滅をしない1回当たりの点灯時間が長い場所で使用するという条件が必要と言える。

### (2) 安全性

#### **電球形蛍光ランプの電球の表面温度は電球より低い**

電球形蛍光ランプは少ない消費電力で60Wの電球とほぼ同じ明るさ感を実現している。消費電力が少ないので放出される熱量も少なく、点灯時の回路部分及びガラス部分の温度は60Wのシリカ電球の同じ部分に比べ60%前後であった。すなわち、周囲温度の上昇も抑えられることになる。

#### **ランプ本体の注意表示に見にくいものがあった**

電球形蛍光ランプは、調光機能の付いた照明器具に取り付けると破損や発煙の危険性がある。この注意表示は全ての銘柄のプラスチック部分に記載されていたが、その見やすさを調べたところ、白いプラスチック部に同色で刻印されているために見にくい銘柄が見られた。

黒色で印刷されているものは比較的に見やすかったが、それらの中には字の小さいものや、色が薄いものもあった。

### (3) 使用性

#### **電球と比べると色が鮮やかに見えたり、明るく感じる傾向があった**

モニターテストにより、通常電球（シリカ電球）との色（JISによる演色性評価用色紙15色）の見え具合（演色性）の違いや、明るさ感の違いを調べたところ、全銘柄において、電球よりもほとんどの色が鮮やかに見えたり、明るく感

じられた。一方、にぶい青緑色と青色では電球とほぼ見え方は変わらず、高彩度の赤では電球の方が色が鮮やかに見える傾向があった。

また、全銘柄とも、電球に比べ花の色がきれいに見えたり、新聞の細かい文字が見えやすかったり、肉や野菜、果物がおいしそうに見えるという傾向を示した。

#### **重さは通常電球の4倍前後、直径はG型で約1.5倍**

電球形蛍光ランプには点灯用の回路が内蔵され、発光部には細径の蛍光管が折りたたまれているため、その重量は通常の電球と比べ、G型で約4～5倍程度、T型で4～6倍程度である。また、今回テスト対象とした球形であるG型の直径は90mm前後で直径は約1.5倍、円筒型のT型では直径約60mmで直径は同じであった。

#### (4) 環境性

二酸化炭素排出量を消費電力量から計算してみると、消費電力が少ない電球形蛍光ランプはその分二酸化炭素排出量も少なく、使用時の環境性は優れていると言える。

#### (5) その他

##### **全光束初期値は表示よりも低かった**

テストした4銘柄とも外箱には「810lm(ルーメン)」との表示がされていたが、全光束初期値は3銘柄が表示値より8～11%低く、1銘柄では20%以上も低かった。

##### **テスト中に照度が著しく低下したものがあつた**

テスト中において、照度が著しく低下(他の銘柄の1/2程度まで)してしまった銘柄があつた。

## 2) 消費者へのアドバイス

### **電球形蛍光ランプと電球はそれぞれの特徴を理解し、うまく使い分けて**

電球形蛍光ランプには長寿命、省消費電力などの利点があるが、その反面、調光機能のある器具には発煙の危険があるため使用出来ない、密閉型もしくは密閉に近いシェードやフード型の器具などには内蔵された回路が熱に弱い為に使用することが出来ない、短時間しか点灯せず点滅回数の多い場所では寿命が縮んでしまうなどの欠点も併せ持っている。

これらの注意事項は、どの銘柄においても若干の表記の差はあるが、外箱(一部電球本体)に記載されていた。購入時、または使用時によく読むよう心がけること。そして、これらの特徴を理解した上で、短時間しか点灯しない場所には使用せず、比較的長時間つけっぱなしにする必要のある場所に使用すること、電球形蛍光ランプの性能が発揮出来ない場所には従来の電球を使用しこまめに消灯することが上手な使い方である。

なお、現在、密閉式の器具に取り付けられるタイプの電球形蛍光ランプも発売されている。購入の際にはよく確認すること。

### 従来の電球と入れ替える時には器具に合うかどうか確かめて

電球形蛍光灯ランプは、内部に点灯回路が内蔵されていること、細い蛍光管を折り曲げて内蔵していることにより、口金は電球と共通であるものの、その外径は電球に比べ球型のG型で最大約1.5倍、円筒形のT型では同じ大きさだが、点灯回路を内蔵している部分が膨らんでいるため電球と形状が異なる。そのため、器具によってはつかえて取り付けられない場合がある。最近では更に小型化された銘柄も発売されつつあるが、それでも従来の電球とは形状が若干異なるため、あらかじめ使用している器具に取り付けられるかどうか確かめること。

また、従来の電球よりも重いので、器具（スタンド等）によっては不安定になることもあるので注意すること。

なお、T型の電球形蛍光灯ランプはその形状のため直下照度が若干低くなる。フード等の器具によって、直下の明るさを補う必要があることにも注意する。

## 3) 業界への要望

### 電球形蛍光灯のメリットだけでなく、デメリットも周知徹底を

電球形蛍光灯にはいくつかの利点があるが、その利点だけでなく、銘柄ごとに、取付けが出来ない箇所、使用に適さない場所をしっかりと消費者に伝えて欲しい。

### 全光束の表示は正確に

全光束が外箱に表示されている数値よりも20%以上低いものがあった。正確な表示を望む。

### 多数回の点滅に耐えうる回路設計を

省エネを推進するには、こまめな電気のオンオフも必要である。しかし、電球形蛍光灯ランプはこまめなオンオフをする条件下では、その寿命は著しく縮まっていた。一般家庭での使用状態では、長時間つけっぱなしにする状況はあまり多くないと思われることから、多数回の点滅に耐えられる点灯回路の開発を望む。

### 照度の立上がりの速度アップと、照度の安定を

点灯後の照度の上昇の速さは、銘柄によって違いが見られた。今回テストした銘柄では本来の明るさになるまでに数分かかるのものや、点灯後の照度にふらつきが見られるものがあった。これらの点について改良が望まれる。

### 本体の注意書は目立ち、わかりやすい表示を

全ての銘柄に記載されていた「調光器のついた器具には使用しないで下さい」という旨の注意書は、銘柄によっては白いプラスチック部に浮き彫りになっており、一見して文字に気が付かないことも十分にありうる。重要な注意点であるので、はっきりと目立つように表示して欲しい。

## 7. テスト方法

### 1) 全光束初期値測定

電球形蛍光ランプは100時間点灯後、白熱電球はJIS C 7501により120Vで40分点灯後、積分球により全光束を測定した。測定前には1時間点灯させ、エージングとした。この測定値を初期値とし、次の長期間点灯テスト(長時間点灯)の寿命判定に用いた。

### 2) 長期間点灯テスト(長時間点灯)

室温を20℃に保った室内に架台を設置し、1銘柄につき5個用意した電球形蛍光ランプ及び電球を、2時間50分点灯、10分消灯の条件で点滅させた。電源は安定化電源を使用した。電球形蛍光ランプは0、100、1,000、2,000・・・6,000時間経過時の全光束を積分球により測定した。参考品の白熱電球は500時間おきに全光束測定を行った。測定時は測定器に取り付け、1時間点灯後測定を行った。

全光束は5個(点灯しなくなったものは除く)の全光束測定値の平均値とした。

寿命の判定は、点灯しなくなるか測定した全光束が初期値(上記のテストで測定)の60%まで照度が落ちた時点とした。

### 3) 長期間点灯テスト(短時間点灯)

室温を20℃に保った室内に架台を設置し、1銘柄につき5個用意した電球形蛍光ランプ及び電球を、5分点灯、1分消灯のパターンで点滅を繰り返させ、電球が点灯しなくなるまでの時間を調べた。電源は安定化電源を使用した。

測定は各銘柄ごとに、残存率50%を割った時点(各銘柄ごとに点灯しなくなったものが3個になった時)まで実施した。

### 4) 配光特性測定

エージングを行った各銘柄1個ずつに対し、電球直下を0°とした直交座標において+120°から-120°の間の照度を2°おきに測定した(図 参照)。

仰角は+1°、0°、-1°の3点を取り、測定値は3つの平均値とした。電球形蛍光ランプは発光部が棒状のため、球状の電球部の中心点を計り回転軸の中心点とした。

参考品の白熱電球はフィラメントを回転軸の中心とした。

### 5) 始動試験

0℃に保った恒温恒湿室内に測定対象の電球形蛍光ランプ及び電球をしばらく放置した後、94Vの低電圧で通電させ、点灯するか調べた。

次に、恒温恒湿室の温度を5℃まで下げ、再び電球をしばらく放置した後、94Vの低電圧で通電させ、点灯するか調べた。

## 6) 始動特性の試験 (点灯後の照度の上昇率測定)

1.5 m × 1.5 m × 2 mの簡易暗室を作り、天井にソケットを固定、天井から1.5 m下の平面上に照度計を電球直下から等距離に4台設置した。20台に保った測定室内に半日放置した電球形蛍光ランプをソケットに取付け、電源投入直後からの照度の変化を2秒おきに30分間測定した。照度は4点の平均値とした。

25～30分間の照度の測定値の平均を安定値とし、この値にまで照度が上昇するまでの時間を測定結果より算出した。

## 7) 消費電力 (消費電力、電流、力率) 測定

20、湿度65%に保った恒温恒湿室内に電球形蛍光ランプ及び電球を1個ずつ半日放置し、その後安定化電源により100Vの電圧を供給して点灯させ、1時間後から消費電力計により24時間、消費電力、電流、力率を1時間おきに測定した。消費電力は24個の測定値の平均とした。

## 8) ランニングコスト

メーカー希望小売価格、長期間点灯試験 (長時間点灯、短時間点灯) により測定した総点灯時間、消費電力測定により測定された消費電力、電気料金 (23円 / 1Wh) の5つの値から、1日6時間点灯させた際の1か月当たりのランニングコストを算出した。計算式は以下の通り。

$$\left( \frac{\text{(メーカー希望小売価格)}}{\text{(長期間点灯試験における総点灯時間)}} + \text{消費電力 (kW)} \times 23 \text{ (電気料金)} \right) \times 6 \text{ (時間)} \times 30 \text{ (日)}$$

## 9) 絶縁性試験

電球本体と口金部との間に、500Vの電圧をかけ絶縁抵抗を測定し、0.5M以上を「異常なし」とした。

## 10) 表面温度

室温を20°台に保った室内で、アングルで組み上げた架台に固定したソケットに取り付けた電球形蛍光ランプ表面に8箇所 (周囲4箇所、直下方向1箇所、回路収納部2箇所、口金部1箇所) に熱電対を取り付け、1時間点灯後、温度が安定した状態での測定を行った。

白熱電球は6箇所 (周囲4箇所、直下方向1箇所、口金部1箇所) に熱電対を取り付け、同様に測定を行った。

## 11) モニターテスト

一般モニター12名を集め、暗室内に並べて設置した同じ大きさの小型簡易暗室 (1.5 m × 1.5 m × 2 m) 2つの中に、片方はシリカ電球を固定し、もう片方には電球形

蛍光ランプ（参考のボール電球も含む）を設置し、両方の暗室内に置いたサンプルの色の見え具合（演色性）を評価した。

評価に使ったサンプルには、JISに定められた演色判定用色紙15種類と、造花、新鮮な肉及び野菜、果物類を盛り付けた皿、それと新聞のカラーコピーを用意した。

評価は基準とした通常の電球に比べて比較対象の電球形蛍光ランプに照らされたサンプルの色がどう違って見えるかを、明るさ、鮮やかさなどについてそれぞれ7段階で評価した。

同時に、電球形蛍光ランプ本体に記載されている注意書を見せ、見やすさを7段階で評価した。

# 色の表現性（モニターテスト）

No. \_\_\_\_\_

お名前： \_\_\_\_\_

測定日：     /     /

検体番号（ を付けて下さい）：    1   2   3   4   5

項目	評価内容	評価	理由
全体の明るさ	通常電球に比べ、全体の明るさはどうか 1 暗い 4 変わらない 明るい 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
全体の色合い	通常電球に比べ、全体の色あいはどうか 1 悪い 4 同じ 好み 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
1	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
2	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
3	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
4	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
5	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
6	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
7	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
8	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
9	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
10	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
11	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
12	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
13	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
14	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	
15	通常電球に比べ、この色はどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+ - + - + - + - + - + 1 2 3 4 5 6 7	

- ・ 1、7は「かなり」 2、6は「少し」 3、5は「どちらかという」とです。
- ・ 評点を、4以外に振った場合は、出来るだけ「理由」を書いて下さい。

## 色の表現性（モニターテスト）

No. \_\_\_\_\_

お名前： \_\_\_\_\_

測定日：     /     /

検体番号（ を付けて下さい）：   1   2   3   4   5

項目	評価内容	評価	理由
全体の色合い	通常電球に比べ、全体の色合いはどう見えるか 1 くすんでいる 4 変わらない 鮮やか 7	+--+--+--+--+ 1 2 3 4 5 6 7	
全体の色合い	通常電球に比べ、全体の色色合いはどう見えるか 1 悪い 4 変わらない 好み 7	+--+--+--+--+ 1 2 3 4 5 6 7	
花の色合い	通常電球に比べ、花の色の見え方はどうか 1 悪い 4 変わらない 好み 7	+--+--+--+--+ 1 2 3 4 5 6 7	
細かい文字の見え方	通常電球に比べ、新聞の文字の見え方はどうか 1 よく見えない 4 変わらない よく見える 7	+--+--+--+--+ 1 2 3 4 5 6 7	
野菜の見え方	通常電球に比べ、野菜類の色はどう見えるか 1 まずそう 4 変わらない おいしそう 7	+--+--+--+--+ 1 2 3 4 5 6 7	

- ・ 1、7は「かなり」 2、6は「少し」 3、5は「どちらかというと」です。
- ・ 評点を、4以外に振った場合は、出来るだけ「理由」を書いて下さい。



<title>電球形蛍光ランプの比較テスト結果</title>