

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術／ 実証申請者	省ライン器具・SA221HFM12-1／ プリンス電機株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年12月18日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

蛍光灯の光エネルギーが照射面に十分届いていない点に着目し、反射光ロスを徹底的に減らす工夫による配光制御反射板設計を行うことにより、照明効率を高めた技術。



写真-1 実証対象技術

2. 実証試験の概要

照明用エネルギーの低減効果を実証するために、器具に使用されている材料の性能を示す「素材の特性」と、照明器具に光源を取り付けた状態の性能を示す「器具の特性」について実証試験を行う。試験により求めた実証項目及び各項目の測定方法は、以下のとおりである。

表-1 実証項目及び各項目の測定方法

実証項目		測定方法等	
素材の特性	光学性能	可視光線反射率	JIS R 3106
		拡散分光反射率	JIS R 3106*1
器具の特性	配光曲線	JIS C 8105-5	
	照明率	CIE 法（CIE 屋内照明計算法）	
	照明消費電力量低減率	計算方法は本編参照。比較対象技術は備考参照。	
【備考】 ①照明器具：直付反射笠付き照明器具、使用光源：FHF32EX-N-H ②照明器具：高天井用照明器具、使用光源：HID ランプ			

*1：4.3.2 測定方法 に規定される分光測光機の仕様を満足する測定装置を用いて測定した。

3. 実証試験結果

3.1 素材の特性

(1) 光学性能

実証対象技術（照明器具）の反射板について測定した結果を示す。

表-2 可視光線透過率測定結果

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
可視光線反射率 (%)	93.6	93.7	93.7	93.7

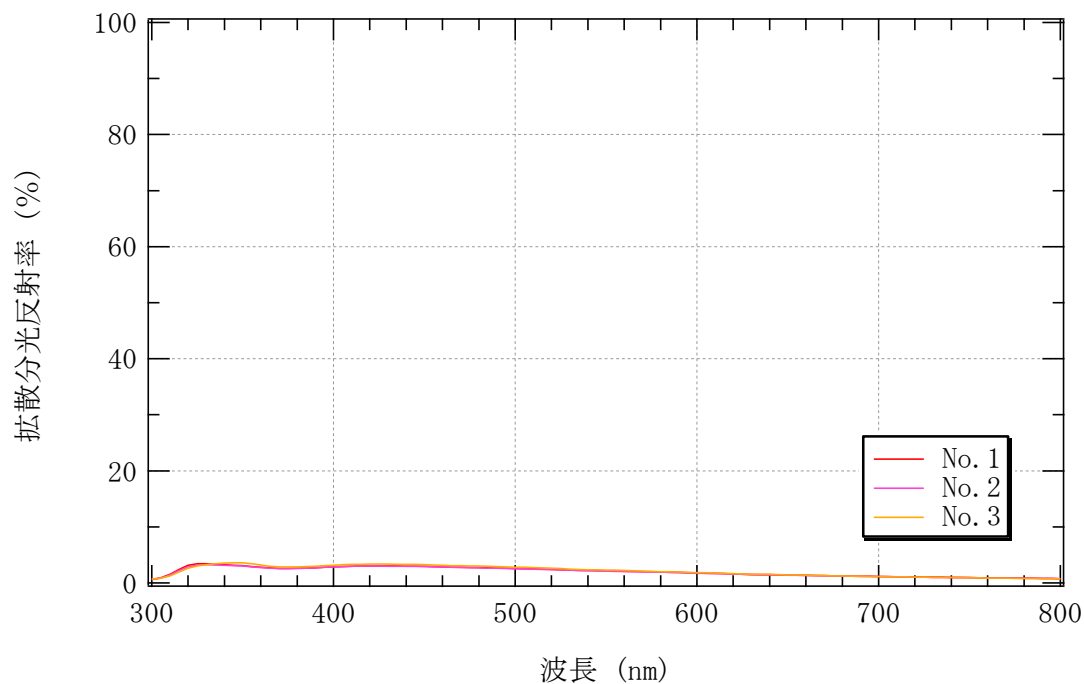


図-1 拡散分光反射率測定結果

3.2 器具の特性

(1) 配光曲線

実証対象技術（照明器具）の照明器具本体について測定した結果（配光曲線）を示す。

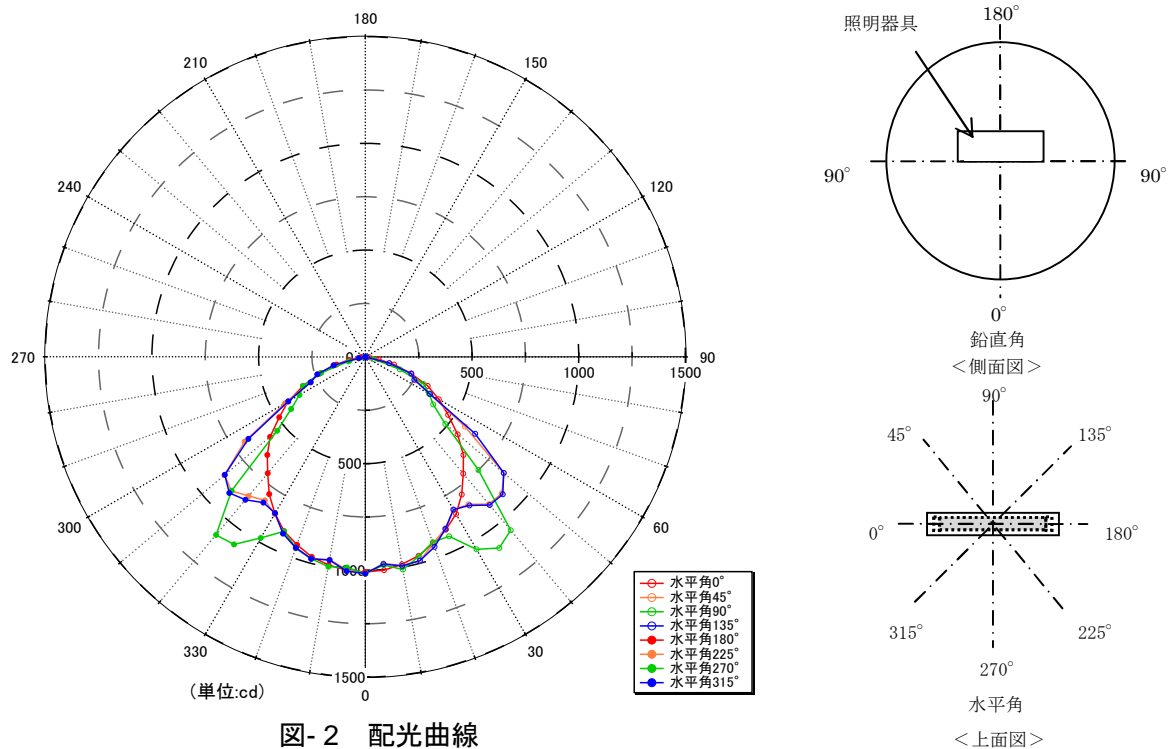


図-2 配光曲線

上述の試験結果のうち、角度ごとの結果を cd/1000lm を単位として示す。換算に用いたランプ光束を表-4に示す。

表-3 配光データ (単位：cd/1000lm)

技術	実証対象技術	比較対象技術① [直付反射笠付き照明器具]			比較対象技術② [高天井用照明器具]					
		A-A	B-B	C-C	A-A	B-B	C-C			
照明器具の断面方向										
下半球 鉛直角 θ (度)	0	352	350	352	224	220	223	900	900	900
	10	349	343	341	224	217	222	938	932	924
	20	326	324	330	222	206	216	692	745	656
	30	351	295	290	215	189	204	348	393	329
	40	373	248	309	204	161	187	146	144	132
	50	178	199	296	188	133	166	30	30	28
	60	122	142	133	164	98	142	4	4	6
	70	68	79	81	135	61	109	2	0	2
	80	0	25	7	110	25	77	0	0	0
上半球 鉛直角 θ (度)	90	0	0	0	38	1	23	0	0	0
	100	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	150	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	160	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	170	0	0	0	1	1	1	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注1) 比較対象技術の配光データは照明率を計算するために示すものであり、本実証試験結果報告書における測定結果ではない。

注2) 照明器具の断面方向の記号の凡例は以下のとおりである。それぞれの平均値は、図-2で求めた値を使用して求めた。

- A-A：水平角 90 度と 270 度の平均
- B-B：水平角 0 度と 180 度の平均
- C-C：水平角 135 度と 315 度の平均

表-4 ランプ光束

技術	実証対象技術	比較対象技術① [直付反射笠付き照明器具]	比較対象技術② [高天井用照明器具]
ランプ光束(lm)	2,880	3,946	34,399

(2) 色度、色温度、演色評価数及び相対分光分布〔参考項目〕

3.2(1)配光曲線と同じ試験体を用いて、色度、色温度、演色評価数及び相対分光分布を測定した。結果を以下に示す。

表-5 色度、色温度、演色評価数及び相対分光分布測定結果

項目		結果	
色度	色度座標 x	0.3433	
	色度座標 y	0.3541	
	色度座標 z	0.2093	
	色度座標 v	0.3237	
色温度	相関色温度(K)	5077	
演色性	平均演色評価数 Ra	82	
	特殊演色評価数	R1	94
		R2	91
		R3	55
		R4	86
		R5	85
		R6	76
		R7	87
		R8	78
		R9	23
		R10	46
		R11	71
		R12	58
		R13	95
		R14	71
		R15	95

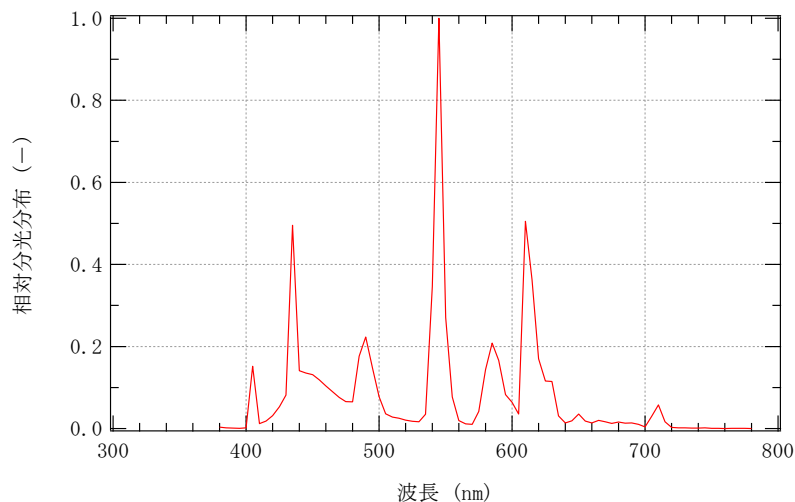


図-3 相対分光分布測定結果

(3) 照明率

3.2(1)配光曲線 で得られた結果を用いて、照明率を算出した。算出の条件を表-6に、算出結果を表-7に示す。表-7で求めた結果をもとに、設計照度、設置器具数を一定とした場合の消費電力低減効果を参考として表-7及び表-8に示す。また、実証対象技術と比較対象技術の器具効率の比を表-10示す。

表-6 室条件及び室指数別の室内寸法

室条件	室内面反射率 ρ			室指数 RI	奥行 l (m)	間口 v (m)	作業面から 照明器具までの高さ h (m)	室床面積 A (m ²)
	天井	壁	床					
モデル A	80% 70% 50% 30%	70% 50% 30%	10%	0.60	3.0	2.0	2.0	6.0
モデル B				0.80	3.2	3.2	2.0	10.2
モデル C				1.00	4.0	4.0	2.0	16.0
モデル D				1.25	5.0	5.0	2.0	25.0
モデル E				1.50	6.0	6.0	2.0	36.0
モデル F				2.00	8.0	8.0	2.0	64.0
モデル G				2.50	10.0	10.0	2.0	100.0
モデル H				3.00	12.0	12.0	2.0	144.0
モデル I				4.00	16.0	16.0	2.0	256.0
モデル J				5.00	20.0	20.0	2.0	400.0
モデル K				7.00	28.0	28.0	2.0	784.0
モデル L				10.00	40.0	40.0	2.0	1600.0

表-7 照明率算出結果

技術		実証対象技術								
条件	天井面反射率(%)	80			70			50		30
	壁面反射率(%)	70	50	30	70	50	30	50	30	30
	床面反射率(%)	10								
室指数	0.60(モデル A)	0.57	0.45	0.37	0.56	0.45	0.37	0.43	0.37	0.36
	0.80(モデル B)	0.68	0.57	0.49	0.67	0.56	0.49	0.55	0.48	0.48
	1.00(モデル C)	0.76	0.65	0.58	0.74	0.65	0.58	0.63	0.57	0.56
	1.25(モデル D)	0.82	0.73	0.66	0.80	0.72	0.65	0.70	0.64	0.63
	1.50(モデル E)	0.86	0.78	0.71	0.85	0.77	0.71	0.75	0.70	0.69
	2.00(モデル F)	0.92	0.85	0.80	0.90	0.84	0.79	0.82	0.78	0.76
	2.50(モデル G)	0.96	0.90	0.85	0.94	0.89	0.84	0.87	0.83	0.81
	3.00(モデル H)	0.98	0.93	0.89	0.96	0.92	0.88	0.90	0.86	0.85
	4.00(モデル I)	1.01	0.97	0.93	0.99	0.96	0.92	0.94	0.91	0.89
	5.00(モデル J)	1.02	0.99	0.96	1.01	0.98	0.95	0.96	0.94	0.92
	7.00(モデル K)	1.04	1.02	1.00	1.03	1.01	0.99	0.99	0.97	0.95
10.00(モデル L)	1.06	1.04	1.02	1.04	1.03	1.01	1.01	0.99	0.97	

表-8 照明率比較結果 [消費電力低減率表] (比較対象技術：① [直付反射笠付き照明器具])

		比較対象技術①[直付反射笠付き照明器具]										導入効果[消費電力低減率表]											
[条件]	天井	80			70			50			30			80			70			50		30	
室内面反射率(%)	壁	70	50	30	70	50	30	50	30	30	70	50	30	70	50	30	50	30	30				
	床	10										10											
室指数	0.60(モデル A)	0.45	0.34	0.27	0.43	0.33	0.26	0.32	0.26	0.25	0.22	0.26	0.29	0.23	0.26	0.29	0.27	0.30	0.30				
	0.80(モデル B)	0.53	0.42	0.35	0.51	0.41	0.34	0.40	0.34	0.33	0.23	0.26	0.29	0.23	0.26	0.30	0.27	0.30	0.31				
	1.00(モデル C)	0.59	0.49	0.41	0.57	0.48	0.41	0.46	0.40	0.39	0.22	0.26	0.29	0.23	0.26	0.29	0.27	0.30	0.30				
	1.25(モデル D)	0.64	0.54	0.47	0.62	0.54	0.47	0.52	0.46	0.45	0.22	0.25	0.28	0.23	0.26	0.28	0.26	0.29	0.29				
	1.50(モデル E)	0.68	0.59	0.52	0.66	0.58	0.51	0.56	0.50	0.49	0.22	0.24	0.27	0.22	0.25	0.27	0.26	0.28	0.28				
	2.00(モデル F)	0.73	0.65	0.59	0.71	0.64	0.58	0.62	0.57	0.56	0.21	0.23	0.26	0.21	0.24	0.26	0.24	0.26	0.27				
	2.50(モデル G)	0.76	0.70	0.64	0.74	0.68	0.63	0.66	0.62	0.60	0.20	0.22	0.25	0.21	0.23	0.25	0.24	0.25	0.26				
	3.00(モデル H)	0.78	0.73	0.68	0.77	0.71	0.67	0.69	0.65	0.64	0.20	0.22	0.24	0.20	0.22	0.24	0.23	0.24	0.25				
	4.00(モデル I)	0.81	0.77	0.73	0.80	0.76	0.72	0.73	0.70	0.68	0.19	0.21	0.22	0.20	0.21	0.23	0.22	0.23	0.23				
	5.00(モデル J)	0.83	0.79	0.76	0.82	0.78	0.75	0.76	0.73	0.71	0.19	0.20	0.21	0.19	0.20	0.22	0.21	0.22	0.22				
	7.00(モデル K)	0.85	0.82	0.80	0.84	0.81	0.79	0.79	0.77	0.75	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21				
	10.00(モデル L)	0.87	0.85	0.83	0.86	0.84	0.82	0.81	0.80	0.78	0.18	0.18	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20				

表-9 照明率比較結果 [消費電力低減率表] (比較対象技術：② [高天井用照明器具])

		比較対象技術②[高天井用照明器具]										導入効果[消費電力低減率表]											
[条件]	天井	80			70			50			30			80			70			50		30	
室内面反射率(%)	壁	70	50	30	70	50	30	50	30	30	70	50	30	70	50	30	50	30	30				
	床	10										10											
室指数	0.60(モデル A)	0.60	0.54	0.50	0.59	0.54	0.50	0.53	0.50	0.49	-0.05	-0.19	-0.34	-0.06	-0.20	-0.34	-0.22	-0.35	-0.36				
	0.80(モデル B)	0.68	0.63	0.60	0.67	0.63	0.60	0.62	0.59	0.59	0.00	-0.11	-0.22	-0.01	-0.12	-0.22	-0.13	-0.23	-0.24				
	1.00(モデル C)	0.72	0.68	0.65	0.71	0.67	0.64	0.66	0.64	0.63	0.05	-0.04	-0.12	0.04	-0.04	-0.12	-0.05	-0.13	-0.13				
	1.25(モデル D)	0.74	0.71	0.68	0.74	0.70	0.68	0.69	0.67	0.66	0.09	0.03	-0.03	0.08	0.02	-0.04	0.01	-0.04	-0.05				
	1.50(モデル E)	0.76	0.72	0.70	0.75	0.72	0.69	0.71	0.69	0.68	0.12	0.07	0.02	0.11	0.07	0.02	0.06	0.02	0.01				
	2.00(モデル F)	0.78	0.76	0.73	0.78	0.75	0.73	0.74	0.72	0.71	0.15	0.11	0.08	0.14	0.11	0.08	0.10	0.07	0.07				
	2.50(モデル G)	0.80	0.78	0.76	0.79	0.77	0.75	0.76	0.74	0.73	0.16	0.14	0.11	0.16	0.13	0.11	0.13	0.10	0.10				
	3.00(モデル H)	0.81	0.79	0.77	0.80	0.78	0.77	0.77	0.75	0.74	0.17	0.15	0.13	0.17	0.15	0.13	0.14	0.12	0.12				
	4.00(モデル I)	0.82	0.81	0.79	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.76	0.18	0.17	0.15	0.18	0.16	0.15	0.16	0.15	0.14				
	5.00(モデル J)	0.83	0.82	0.81	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.77	0.19	0.18	0.16	0.19	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16				
	7.00(モデル K)	0.84	0.83	0.82	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.20	0.19	0.18	0.20	0.19	0.17	0.18	0.17	0.17				
	10.00(モデル L)	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.81	0.81	0.80	0.20	0.19	0.19	0.20	0.19	0.18	0.19	0.18	0.18				

注1) 設計照度、設置器具数を一定とした場合の消費電力低減効果を、照明率の比較（比較対象技術と実証対象技術の差）により示す。

注2) 実証対象技術と比較対象技術が、同一の寸法かつ同一のランプ光束（lm/本）と仮定して算出した。

表-10 器具効率比較結果

技術	比較対象技術	
	①[直付反射笠付き照明器具]	②[高天井用照明器具]
器具効率の比	1.19 倍	1.28 倍

注) 結果は、比較対象技術の器具効率を1とした場合の実証対象技術の器具効率の比で示す。

(4) 照明消費電力量低減率

モデル建築物の一空間を対象として、必要な室内平均照度 500lx（高さ 800mm における平均照度）を実現するために要する照明用消費電力を計算により求めた。算出結果を表- 11 に示す（実証対象技術の照明消費電力量の低減効果を示すため、比較対象技術との差を示す）。

表- 11 照明消費電力量低減率

[対象建物モデル:工場(床面積:1000m²)]

	比較対象技術	
	①[直付反射笠付き照明器具]	②[高天井用照明器具]
照明消費電力量低減効果	低減量は… 10,056 kWh/年	低減量は… 4,400 kWh/年
照明消費電力量低減率	低減率は… 28.6 %	低減率は… 12.5 %

注 1) モデル的な建築物（工場 [床面積：1000m²、構造：S 造（鉄骨造）、最高高さ：10.8m、室内面反射率：天井 90%、壁 60%、床 20%]）での試算結果を示す。

注 2) 照明消費電力低減率は、調光制御した場合の消費電力として算出した。

注 3) 蛍光灯の消費電力を 32.5W/台として算出した。

(5) 年間照明消費電力料金低減量【参考項目】

(4)照明消費電力量低減率 で得られた結果を用いて、年間照明消費電力料金低減量を求めた。算出結果を表- 12 に示す（実証対象技術の電力料金の低減効果を示すため、比較対象技術との差を示す）。

表- 12 年間照明消費電力料金低減量

	比較対象技術			
	①[直付反射笠付き照明器具]		②[高天井用照明器具]	
	東京都	大阪府	東京都	大阪府
電気料金低減効果	電気料金は… 154,761 円低減	電気料金は… 118,660 円低減	電気料金は… 67,716 円低減	電気料金は… 51,920 円低減

注) 電力料金単価の設定値は、東京：15.39 円/kWh、大阪 11.80 円/kWh とした。

(6) 照明消費電力量低減率の算出に関する注意点

照明消費電力量低減率は、実証対象技術と比較対象技術をそれぞれ同一の理想空間に設置した場合の照明用エネルギー低減効果を示すものである。また、その他の前提条件のもと行ったものであり、実際の導入環境とは異なる。

なお、照明のために消費される電力量の低減効果 (kWh) を電気料金の低減効果 (円) で示すために電力量料金単価 (円/kWh) を設定している。

4. 参考情報

実証対象技術の概要は、下記のとおりである。

4.参考情報に示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

(1) 実証対象技術の概要（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄	
実証申請者		プリンス電機株式会社	
技術開発企業名		東洋鋼板株式会社	
実証対象製品・名称		省ライン器具	
実証対象製品・型番		SA221HFM12-1	
連絡先	TEL	045-501-4722	
	FAX	045-501-4730	
	Web アドレス	sales-etv@prince-d.co.jp	
	E-mail	http://www.prince-d.co.jp/	
技術の原理		 <p>蛍光灯の光エネルギーが照射面に十分届いていない点に着目し、反射光ロスを徹底的に減らす工夫による配光制御反射板設計を行うことにより、照明効率を高めた技術。</p>	
特徴・長所		長寿命蛍光灯（25,000 時間）を採用しランプ交換の回数と廃棄物を削減。視認性を高め作業効率もアップ。電源はボルトフリー（定格電源電圧 100～242V）。	
形状・サイズの概要		長さ 1,232mm × 115 mm × 61 mm	
設置条件	対応する室内環境	屋内用器具。周囲温度 5～35℃の範囲。	
	施工上の留意点	器具質量に耐えられるよう、天井及び壁面の取付け部の確保すること。	
	その他設置場所等の制約条件	水や湿気の多い場所、腐食性ガスが出る場所では使用できない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		器具寿命：40,000 時間（蛍光灯の寿命：25,000 時間）	
環境への影響に関する特記事項		廃棄時には、各自治体のルールに従って適切に処理すること。	
その他の特記事項		電源 ボルトフリー、定格電源電圧 100～242V。	

(2) 実証対象技術の導入コスト（概算）

項目	実証申請者 記入欄			
	費目	単価	数量	計
製品	本体	29,600 円	1	29,600 円
	合計			29,600 円
	備考			