

○ 全体概要

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	オリジライト TR／ オリジン電気株式会社
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

アクリルシリコン系バインダーにアクリル系球状粒子を分散した塗料。塗膜を構成するバインダーと球状粒子のわずかな屈折率の差で光が拡散する。また、バインダーと球状粒子とも透明度の高いアクリル系であることから透過率が高い [照明カバー（透光性カバー）用塗料]。



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	可視光線透過率	JIS R 3106
		可視光線反射率	JIS R 3106
		拡散分光透過率	JIS R 3106*1
		拡散分光反射率	JIS R 3106*1
		全光線透過率	試験方法は本編参照。
		全光線反射率	試験方法は本編参照。
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】 照明器具：直付反射笠付き照明器具、使用光源：FHF32EX-N-H			

*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 可視光線透過率及び可視光線反射率測定結果

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
可視光線透過率 (%)	86.9	87.7	87.3	87.3
可視光線反射率 (%)	5.6	5.5	5.5	5.5
全光線透過率 (%)	98.8	99.0	99.0	98.9
全光線反射率 (%)	7.8	7.8	7.8	7.8

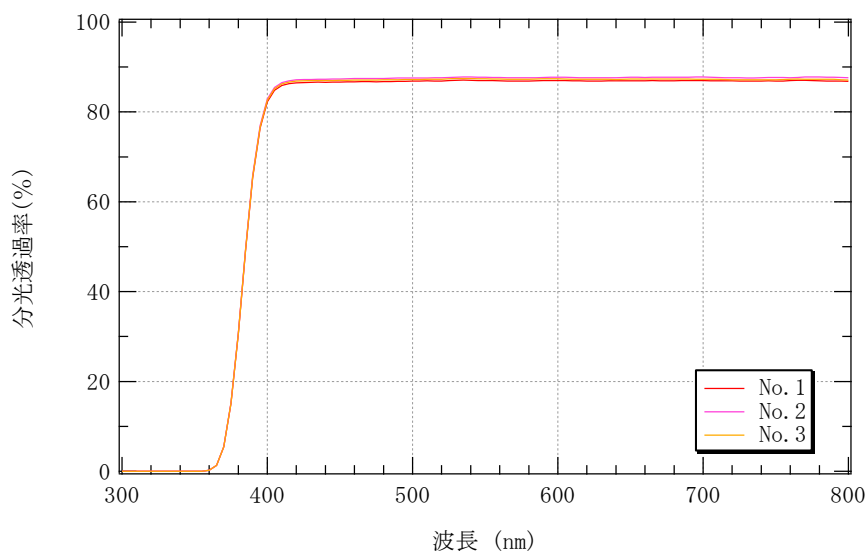


図-1 分光透過率測定結果

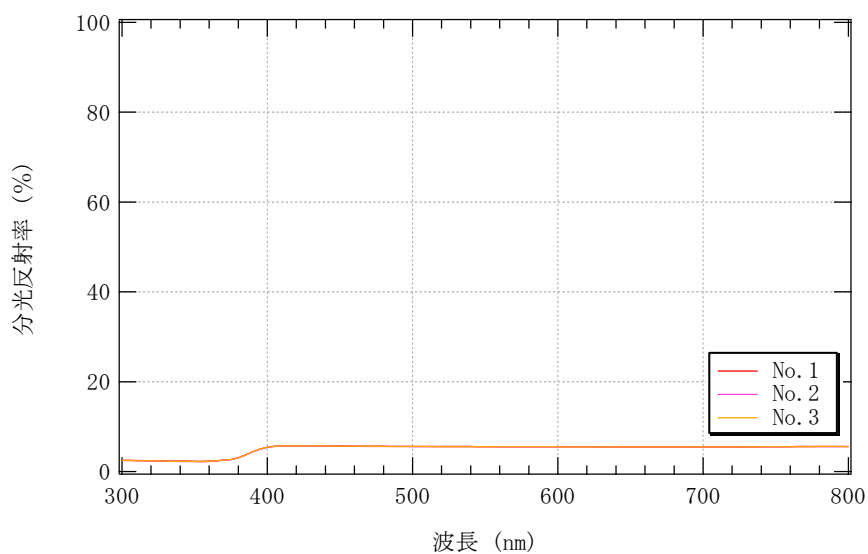


図-2 分光反射率測定結果

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。

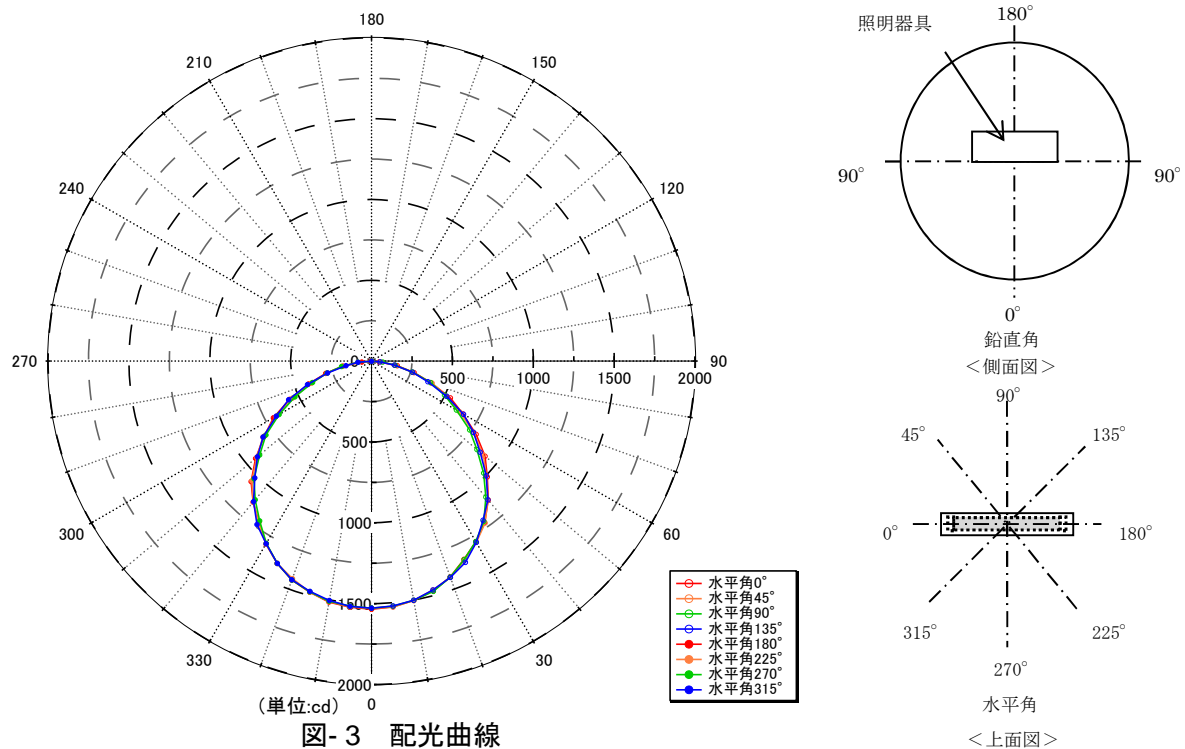


図-3 配光曲線

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		
照明器具の断面方向		A-A	B-B	C-C	A-A	B-B	C-C
下半球 鉛直角 θ (度)	0	353	354	353	354	356	354
	10	348	348	347	347	349	347
	20	331	330	331	328	331	328
	30	299	300	300	295	300	296
	40	256	261	260	254	260	257
	50	202	214	208	203	211	209
	60	146	156	154	148	157	151
	70	90	93	92	91	97	93
	80	39	39	35	39	38	38
上半球 鉛直角 θ (度)	90	0	1	0	3	2	3
	100	0	1	0	3	2	3
	110	0	1	0	3	2	3
	120	0	1	0	3	2	3
	130	0	1	0	3	2	3
	140	0	1	0	3	2	3
	150	0	1	0	3	2	3
	160	0	1	0	3	2	3
	170	0	1	0	3	2	3
180	0	1	0	3	2	3	

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
ランプ光束(lm)	4,330	4,070

(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			
	実証対象技術	比較対象技術		
色度	色度座標 x	0.3417	0.3440	
	色度座標 y	0.3600	0.3610	
	色度座標 z	0.2060	0.2071	
	色度座標 v	0.3255	0.3260	
色温度	相関色温度(K)	5153	5073	
演色性	平均演色評価数 Ra	81	81	
	特殊演色評価数	R1	92	93
		R2	90	90
		R3	57	57
		R4	86	86
		R5	84	84
		R6	76	76
		R7	88	88
		R8	78	77
		R9	20	20
		R10	46	46
		R11	69	69
		R12	58	58
		R13	93	94
		R14	72	72
		R15	93	93

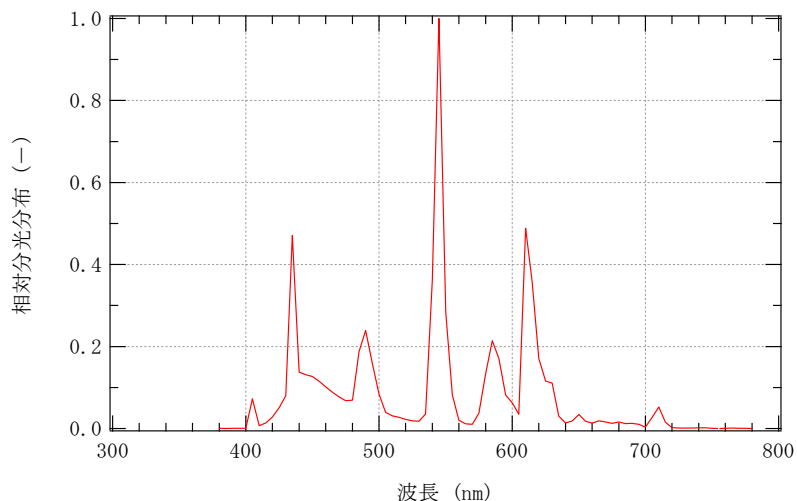


図-4 相対分光分布測定結果

(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-9に示す。

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)	0.59	0.47	0.39	0.57	0.46	0.39	0.45	0.39	0.38
	0.80(モデル B)	0.67	0.56	0.48	0.66	0.55	0.47	0.53	0.47	0.46
	1.00(モデル C)	0.75	0.64	0.57	0.73	0.64	0.56	0.62	0.56	0.55
	1.25(モデル D)	0.81	0.72	0.65	0.80	0.71	0.64	0.69	0.63	0.62
	1.50(モデル E)	0.85	0.77	0.70	0.84	0.76	0.69	0.74	0.68	0.67
	2.00(モデル F)	0.91	0.84	0.78	0.89	0.83	0.77	0.80	0.76	0.74
	2.50(モデル G)	0.94	0.88	0.83	0.93	0.87	0.82	0.85	0.81	0.79
	3.00(モデル H)	0.97	0.91	0.87	0.95	0.90	0.86	0.88	0.84	0.83
	4.00(モデル I)	1.00	0.95	0.92	0.98	0.94	0.91	0.92	0.89	0.87
	5.00(モデル J)	1.02	0.98	0.95	1.00	0.97	0.94	0.95	0.92	0.90
	7.00(モデル K)	1.04	1.01	0.99	1.02	1.00	0.98	0.98	0.96	0.94
10.00(モデル L)	1.05	1.03	1.02	1.04	1.02	1.01	1.00	0.98	0.96	

表-8 照明率比較結果 [消費電力低減率表] (比較対象技術)

		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)	0.59	0.47	0.40	0.58	0.47	0.39	0.45	0.39	0.38	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.80(モデル B)	0.68	0.56	0.48	0.66	0.55	0.48	0.54	0.47	0.46	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	1.00(モデル C)	0.76	0.65	0.57	0.74	0.64	0.57	0.62	0.56	0.55	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	1.25(モデル D)	0.82	0.72	0.65	0.80	0.71	0.64	0.69	0.63	0.62	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	1.50(モデル E)	0.86	0.77	0.70	0.84	0.76	0.70	0.74	0.68	0.67	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	2.00(モデル F)	0.92	0.84	0.78	0.90	0.83	0.77	0.81	0.76	0.74	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	2.50(モデル G)	0.95	0.89	0.84	0.93	0.88	0.83	0.85	0.81	0.79	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	3.00(モデル H)	0.98	0.92	0.87	0.96	0.91	0.86	0.88	0.85	0.83	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
	4.00(モデル I)	1.01	0.96	0.93	0.99	0.95	0.91	0.93	0.89	0.88	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00			
	5.00(モデル J)	1.03	0.99	0.96	1.01	0.98	0.95	0.95	0.93	0.90	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00			
	7.00(モデル K)	1.05	1.02	1.00	1.03	1.01	0.99	0.98	0.96	0.94	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00			
	10.00(モデル L)	1.06	1.05	1.03	1.05	1.03	1.01	1.00	0.99	0.97	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00			

注) 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。

表-9 器具効率比較結果

技術	比較対象技術
器具効率の比	0.99 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- 10 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- 10 照明消費電力量低減率

[対象建物モデル: オフィス(床面積: 302.58m²)、

比較対象技術: 埋込み形カバーあり照明器具(実証対象技術を照明カバー[透光性カバー]に塗布していない状態のもの)]

項目	照明消費電力量低減効果	照明消費電力量低減率
オフィス	低減量は… -138 kWh/年	低減率は… -1.0 %

注 1) モデル的な建築物（オフィス [対象部：基準階の事務室（東側）、床面積：302.58m²、構造：RC 造（鉄筋コンクリート造）、天井高さ：2.6m、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 66W/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- 11 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- 11 年間照明消費電力料金低減量

項目	オフィス	
	東京都	大阪府
電気料金低減効果	電気料金は… -2,123 円低減	電気料金は… -1,628 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		オリジン電気株式会社			
技術開発企業名		同上			
実証対象製品・名称		オリジンライト TR			
実証対象製品・型番					
連絡先	TEL	042-557-4111			
	FAX	042-557-6951			
	Web アドレス	k_okabe@origin.jp			
	E-mail	http://www.origin.co.jp			
技術の原理		アクリルシリコン系バインダーにアクリル系球状粒子を分散した塗料。塗膜を構成するバインダーと球状粒子のわずかな屈折率の差で光が拡散する。また、バインダーと球状粒子とも透明度の高いアクリル系であることから透過率が高い。			
特徴・長所		塗装により拡散透過機能を発現させるため、複雑な曲面のある灯具カバーにも対応可能である。			
形状・サイズの概要		形状・サイズの制約なし			
設置条件	対応する室内環境	無色透明の灯具カバー材（アクリルまたはポリカーボネート）が使用出来る環境			
	施工上の留意点	塗布可能な素材はアクリル、ポリカーボネート。塗布および取付けの際は、以下の点に留意すること。 <塗装時>有機溶剤を含むので十分な換気を行う <取付時>カバー内面は凹凸を傷つけないよう取り扱う			
	その他設置場所等の制約条件				
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		埃等が堆積した場合は、塗布面に傷がつかないように水洗したのち拭き取らずに乾燥する。製品寿命は、通常の使用条件で10年程度。			
環境への影響に関する特記事項					
その他の特記事項					
実証対象技術の導入コスト (概算)		費目	単価	数量	計
		主剤	10,000 円/1kg	2.5kg/m ²	25,000 円
		硬化剤	5,000 円/1kg	0.64kg/m ²	3,200 円
		シンナー	1,000 円/1kg	1.3kg/m ²	1,300 円
		合計			29,500 円
		【備考】 単価は概算			