

環境省

平成23年度環境技術実証事業

地球温暖化対策技術分野

照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等）

実証試験結果報告書

《詳細版》

平成24年3月

実証機関 : 財団法人建材試験センター
実証申請者 : 住友スリーエム株式会社
製品名・型番 : ニューラックス 蛍光灯用高性能反射板・EM40

環境技術
実証事業

実証番号 051-1001

ETV 環境省

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

－ 目 次 －

○ 全体概要.....	1
1. 実証対象技術の概要.....	1
2. 実証試験の概要.....	1
2.1 素材の性能試験.....	1
2.2 器具の性能試験.....	1
2.3 消費電力低減効果.....	1
3. 実証試験結果.....	2
3.1 素材の性能.....	2
3.2 器具の性能.....	3
3.3 消費電力低減効果.....	5
4. 参考情報.....	7
○ 本編.....	8
1. 実証試験の概要と目的.....	8
2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌.....	9
3. 実証対象技術の概要.....	11
4. 実証試験の内容.....	12
4.1 実証試験期間.....	12
4.2 素材の性能.....	12
4.3 器具の性能.....	13
4.4 消費電力低減効果.....	13
5. 実証試験結果.....	16
5.1 素材の性能.....	16
5.2 器具の性能.....	17
5.3 消費電力低減効果.....	19
○ 付録.....	22
1. データの品質管理.....	22
1.1 測定操作の記録方法.....	22
1.2 精度管理に関する情報.....	22
2. データの管理、分析、表示.....	22
2.1 データ管理とその方法.....	22
2.2 データ分析と評価.....	22
3. 監査.....	22

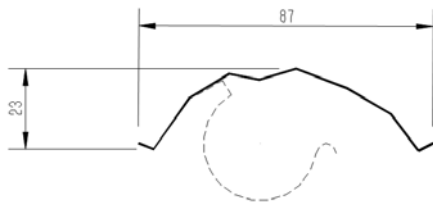
本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	ニューラックス 蛍光灯用高性能反射板・EM40／ 住友スリーエム株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年2月8日～平成24年3月2日

1. 実証対象技術の概要

鏡面反射率の高いアルミ材料を用いて、灯具上方及び側方に拡散する光を下方作業面へ集光する配光特性を付与した反射板を設計し、これを蛍光管に装着することによって、簡易に作業面の照度を向上させる技術。



付図-1 実証対象技術（断面）



写真-1 実証対象技術の取付状況

2. 実証試験の概要

2.1 素材の性能試験

素材の性能として、照明用反射板・拡散板の全光線反射率、拡散分光反射率、鏡面反射率を測定した。

2.2 器具の性能試験

器具の性能として、配光曲線を測定した。

2.3 消費電力低減効果

器具の性能試験で得られた結果を用い、表1に示す条件のもと、照明率を算出した。その結果をもとに、室指数別、室内面反射率別の単位床面積当たりの照明消費電力低減率を算出した。

表-1 照明率の算出条件

項目	条件
室指数	0.6, 0.8, 1.0, 1.25, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 7.0, 10.0
室内面反射率	天井：80%, 70%, 50%, 30% 壁面：70%, 50%, 30% 床面：10%
吊り下げ比	0.0

*1： 室指数別の室内寸法（モデル）は本編 4.4(4)照明消費電力低減率の算出手順（15 ページ）に示す。

3. 実証試験結果

3.1 素材の性能

(1) 光学性能【実証項目】

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
全光線反射率*1 (%)	90.6	90.8	90.8	90.7
鏡面反射率 (%)	200 以上*2			—

*1: JIS D 5705 に準拠して測定した反射率測定結果を示す。

*2: 測定器の検出限界を超えたため、当該限界値以上とした。

(2) 拡散分光反射率測定結果〔(波長範囲：300nm～800nm)〕【実証項目】

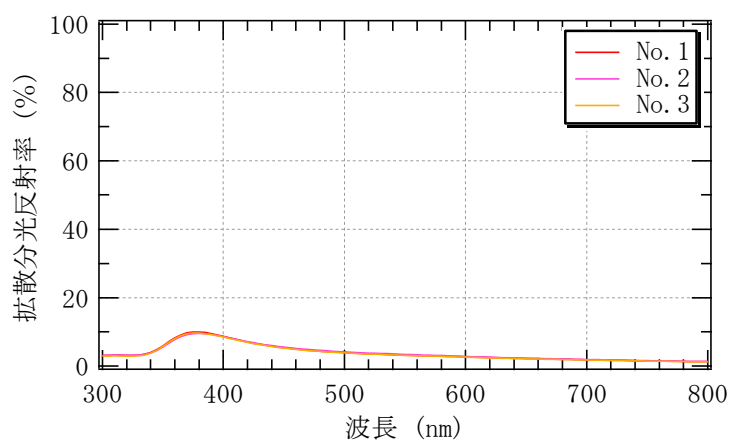


図-1 拡散分光反射率測定結果

3.2 器具の性能

(1) 配光曲線

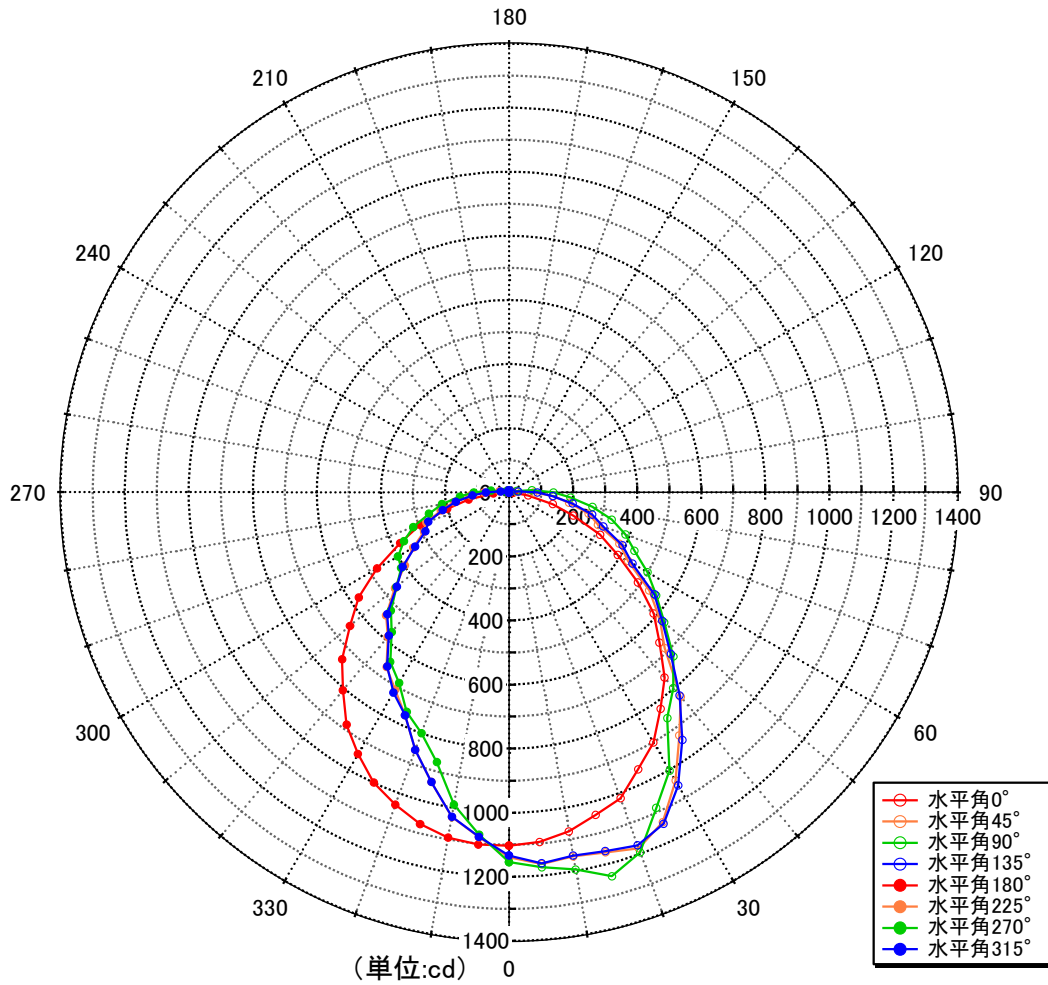
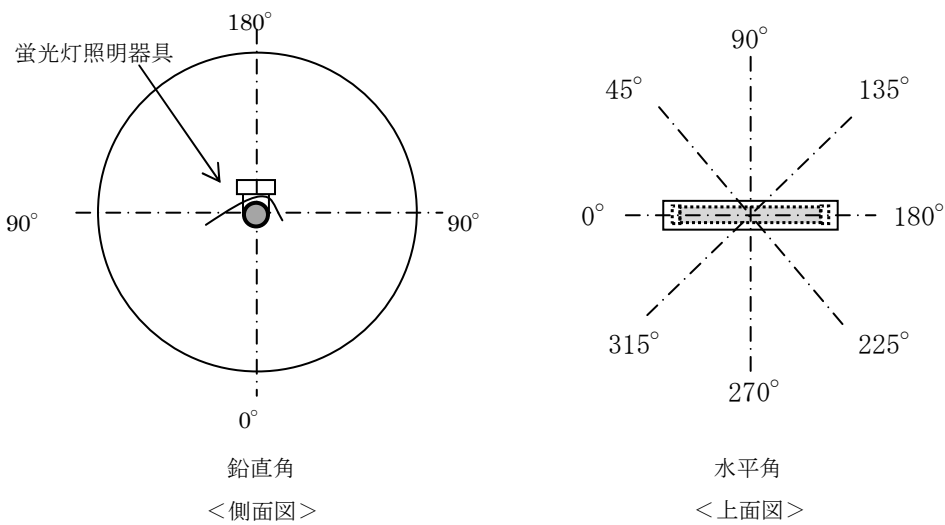


図-2 配光曲線



備考図1 配光の測定方向

(2) 配光データ

[比較対象：○○○○]

(単位：cd/1000lm)

技術		比較対象技術			実証対象技術		
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	111	109	110	247	236	243
	10	112	107	110	234	232	233
	20	113	102	108	214	220	217
	30	114	91	104	181	197	190
	40	115	79	98	146	167	151
	50	114	62	93	117	132	116
	60	111	45	86	96	93	84
	70	103	27	76	75	55	62
	80	91	10	62	51	20	40
	90	84	0	53	27	0	17
上半球 鉛直角 θ (度)	100	85	0	56	4	0	0
	110	84	0	45	0	0	0
	120	60	0	26	0	0	0
	130	33	0	8	0	0	0
	140	10	0	0	0	0	0
	150	0	0	0	0	1	0
	160	0	0	0	1	1	1
	170	1	1	1	1	1	1
	180	0	0	0	0	0	0

3.3 消費電力低減効果

3.3.1 照明率

条件： 1) 観測者が照明器具の垂直方向を向いて座っている((x, y)=(W/2,0))場合
 2) 保守率 良：0.74 普通：0.7 悪：0.61

技術		比較対象技術(Before)								
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	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.17	0.17	0.16
	0.80	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.20
	1.00	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.26	0.26	0.23
	1.25	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.27
	1.50	0.37	0.37	0.37	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.30
	2.00	0.42	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.37	0.37	0.34
	2.50	0.46	0.46	0.46	0.44	0.44	0.44	0.41	0.41	0.37
	3.00	0.49	0.49	0.49	0.47	0.47	0.47	0.43	0.43	0.40
	4.00	0.52	0.52	0.52	0.50	0.50	0.50	0.46	0.46	0.43
	5.00	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.53	0.49	0.49	0.45
	7.00	0.58	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.52	0.52	0.48
10.00	0.61	0.61	0.61	0.58	0.58	0.58	0.54	0.54	0.50	
器具効率		0.67								

技術		実証対象技術(After)								
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	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25
	0.80	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30
	1.00	0.37	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.34
	1.25	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39
	1.50	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.43	0.43	0.42
	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.48	0.47
	2.50	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.50
	3.00	0.57	0.57	0.57	0.56	0.56	0.56	0.54	0.54	0.52
	4.00	0.60	0.60	0.60	0.59	0.59	0.59	0.57	0.57	0.56
	5.00	0.62	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.59	0.59	0.58
	7.00	0.65	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.62	0.62	0.60
10.00	0.67	0.67	0.67	0.66	0.66	0.66	0.64	0.64	0.62	
器具効率		0.68								

3.3.2. 照明消費電力低減率

条件： 1) 観測者が照明器具の垂直方向を向いて座っている((x, y)=(W/2,0))場合
 2) 保守率 良：0.74 普通：0.7 悪：0.61

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									
照明消費電力低減率	室指数	0.60	0.26	0.26	0.26	0.28	0.28	0.28	0.32	0.32	0.36
		0.80	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.33
		1.00	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24	0.24	0.28	0.28	0.32
		1.25	0.20	0.20	0.20	0.22	0.22	0.22	0.26	0.26	0.30
		1.50	0.19	0.19	0.19	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.29
		2.00	0.16	0.16	0.16	0.19	0.19	0.19	0.23	0.23	0.27
		2.50	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.26
		3.00	0.14	0.14	0.14	0.16	0.16	0.16	0.20	0.20	0.25
		4.00	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.19	0.19	0.23
		5.00	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.18	0.18	0.22
		7.00	0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.21
10.00	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.16	0.16	0.20		
器具効率		1.02 倍									

3.3.3. 照明消費電力低減率の算出に関する注意点

- ① 照明消費電力低減率は、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効果の差を示すものである。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。

【用語の定義】

- 照明率 : 照明施設の基準面に入射する光束の、その施設に取り付けられた個々のランプの全光束の総和に対する比*1のことである。対象室が、照明の光源から発せられた光をどれだけ照明対象に届けられるかを表す。
- 照明消費電力低減率 (%) : 実証対象技術（反射板・拡散板等）を導入することにより実現される照明消費電力の低減率。

4. 参考情報

実証対象技術の概要は、下記のとおりである。実証対象技術の概要（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。

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		住友スリーエム株式会社				
技術開発企業名		同上				
実証対象製品・名称		ニューラックス 蛍光灯用高性能反射板				
実証対象製品・型番		EM40				
連絡先	TEL	042-770-3431				
	FAX	042-770-3439				
	Web アドレス	http://solutions.3m.com/ja_JP/MW2/Country/				
	E-mail	Kaz-hashimoto@mmm.com				
技術の概要		鏡面反射率の高いアルミ材料を用いて、灯具上方及び側方に拡散する光を下方作業面へ集光する配光特性を付与した反射板を設計し、これを蛍光管に装着することによって、簡易に作業面の照度を向上させる技術。				
技術の特徴・長所・セールスポイント		<ul style="list-style-type: none"> ・個々の照明器具に合わせた個別設計が必要なくほぼ全ての器具に装着できる形態であること、反射板断面が左右非対称で配光調整が柔軟にできる形状であること及び、照明器具の改造等を必要とせず蛍光管に簡易に装着して使用できること。 ・材質がアルミニウム金属であり耐久性が高いこと。 				
設置条件	対応する室内環境	一般的な執務空間環境下で使用することを推奨する。				
	施工上の留意点	反射板は取付キャッチャーで蛍光管に確実に装着し、蛍光管はソケットに確実に固定すること。				
	その他設置場所等の制約条件	器具の形状や使用環境によって反射板の脱落が懸念される場合は、落下防止策を講じること。				
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		汚れは、中性洗剤を含ませ硬く絞ったスポンジ等で軽くふき取ること。				
コスト概算		費目		単価(円)	数量	計(円)
		購入費	キャッチャー	100	2	200
			反射板	1800	1	1800
施工費・設置費		1000～2000		1000～2000		

○ 本編

1. 実証試験の概要と目的

環境技術実証事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業を実施することにより、環境技術を実証する手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とするものである。

本実証試験は、平成23年11月1日に環境省総合環境政策局が策定した実証試験要領（第1版）*1に基づいて選定された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証したものである。

【実証項目】

- 素材の特性
 - 全光線反射率
 - 鏡面反射率、拡散分光反射率
- 器具の性能
 - 配光曲線
 - 照明消費電力低減率

*1：環境省総合環境政策局．環境技術実証事業地球温暖化対策技術分野〔照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等）〕実証試験要領．第1版，平成23年11月1日，58p，
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=18517&hou_id=14392．

2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加する組織は、図 2-1 に示すとおりである。また、実証試験参加者とその責任分掌は、表 2-1 に示すとおりである。

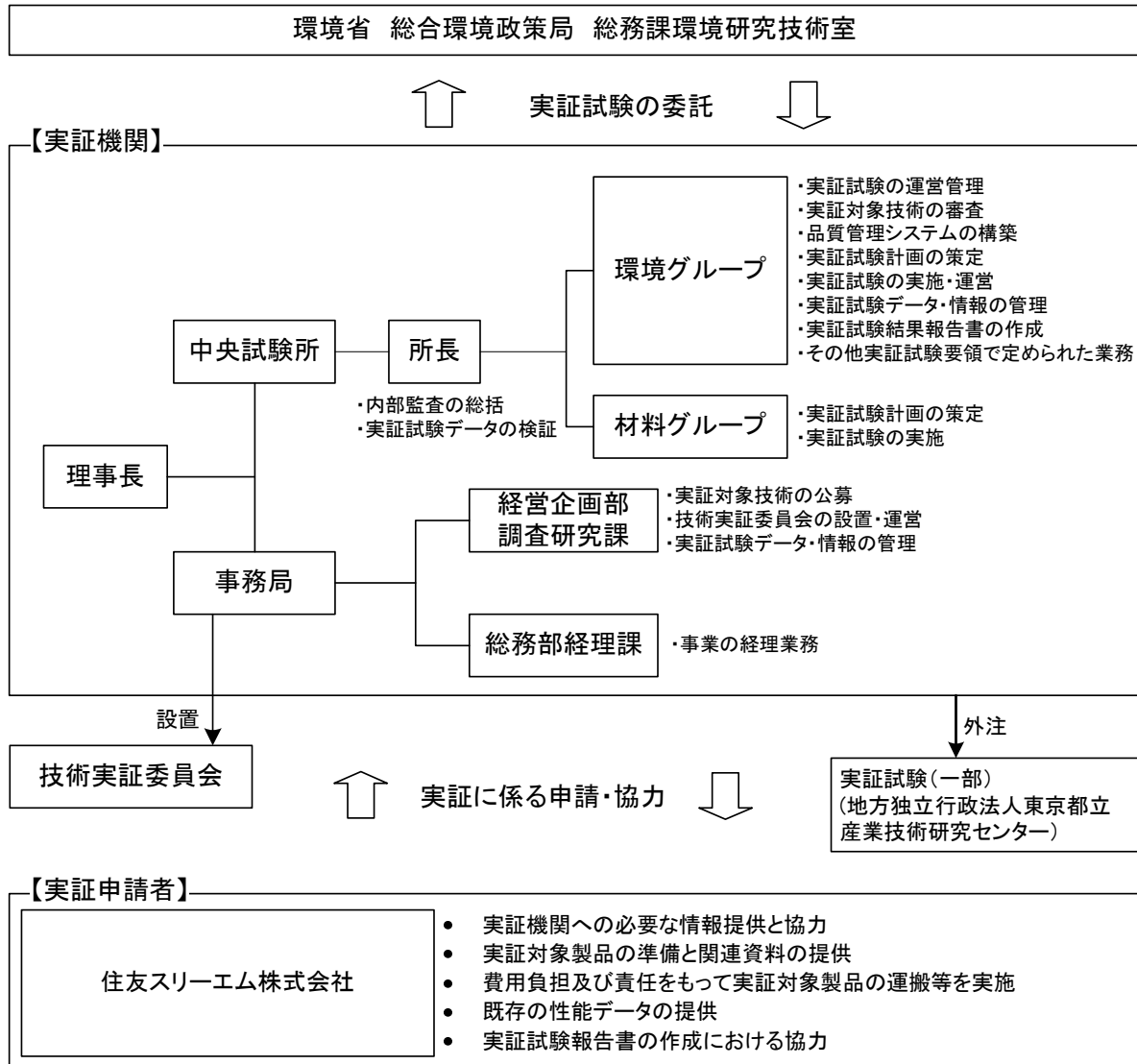


図 2-1 実証試験参加組織

表 2-1 実証試験参加者と責任分掌

区分	実証試験参加機関	責任分掌	参加者
実証 機関	財団法人 建材試験センター	実証試験の運営管理	中央試験所 環境グループ ・萩原 伸治 ・田坂 太一 材料グループ ・鈴木 敏夫 ・大島 明
		実証対象技術の公募・審査	
		技術実証委員会の設置・運営	
		品質管理システムの構築	
		実証試験計画の策定	
		実証試験の実施・運営	経営企画部 調査研究課 ・藤本 哲夫 ・鈴木 澄江 ・村上 哲也
		実証試験データ・情報の管理	
		実証試験結果報告書の作成	
		その他実証試験要領で定められた業務	
		内部監査の総括	中央試験所 所長 ・黒木 勝一
		実証試験データの検証	
実証 申請者	住友スリーエム株式 会社	実証機関への必要な情報提供と協力	代表取締役社 長 ・ジェシー・ジ ー・シン
		実証対象製品の準備と関連資料の提供	
		費用負担及び責任をもって 実証対象製品の運搬等を実施	
		既存の性能データの提供	
		実証試験報告書の作成における協力	

3. 実証対象技術の概要

実証対象技術の概要は、
 表 3-1 に示すとおりである。

3.実証対象技術の概要に示す情報は、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。

表 3-1 実証対象技術の概要

項目		実証申請者 記入欄				
実証申請者		住友スリーエム株式会社				
技術開発企業名		同上				
実証対象製品・名称		ニューラックス 蛍光灯用高性能反射板				
実証対象製品・型番		EM40				
連絡先	TEL	042-770-3431				
	FAX	042-770-3439				
	Web アドレス	http://solutions.3m.com/ja_JP/WW2/Country/				
	E-mail	Kaz-hashimoto@mmm.com				
技術の概要		鏡面反射率の高いアルミ材料を用いて、灯具上方及び側方に拡散する光を下方作業面へ集光する配光特性を付与した反射板を設計し、これを蛍光管に装着することによって、簡易に作業面の照度を向上させる技術。				
技術の特徴・長所・セールスポイント		<ul style="list-style-type: none"> ・個々の照明器具に合わせた個別設計が必要なくほぼ全ての器具に装着できる形態であること、反射板断面が左右非対称で配光調整が柔軟にできる形状であること及び、照明器具の改造等を必要とせず蛍光管に簡易に装着して使用できること。 ・材質がアルミニウム金属であり耐久性が高いこと。 				
設置条件	対応する室内環境	一般的な執務空間環境下で使用することを推奨する。				
	施工上の留意点	反射板は取付キャッチャーで蛍光管に確実に装着し、蛍光管はソケットに確実に固定すること。				
	その他設置場所等の制約条件	器具の形状や使用環境によって反射板の脱落が懸念される場合は、落下防止策を講じること。				
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		汚れは、中性洗剤を含ませ硬く絞ったスポンジ等で軽くふき取ること。				
コスト概算		費目		単価(円)	数量	計(円)
		購入費	キャッチャー	100	2	200
			反射板	1800	1	1800
施工費・設置費		1000~2000			1000~2000	

4. 実証試験の内容

4.1 実証試験期間

平成24年 2月 8日～平成24年 3月 7日

4.2 素材の性能

(1) 全光線反射率【実証項目】

JIS D 5705（自動車用ミラー）10.2 反射率試験に規定される反射率の間接測定法（図2〔例〕）を満たす仕様（入射角23度）の測定装置を用い、反射率の測定を行った。試験体の数量は3体（ $n=3$ ）とした。試験体は、寸法：50mm×50mm、厚さ：製品厚さとし、実証対象製品の反射板と同じ材質の平板を成形したものとした。

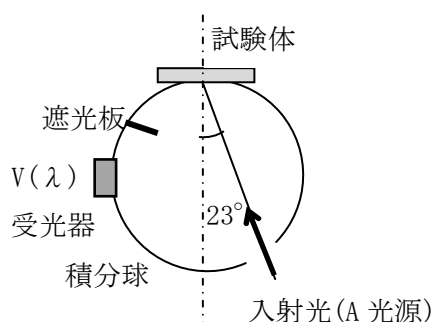


図 4-1 反射率測定結果

(2) 拡散分光反射率【実証項目】

前項で測定した試験体を用い、JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法）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、分光拡散反射率の測定を行った。測定波長範囲は、300nm～800nm とした。

(3) 鏡面反射率

前項で測定した試験体を用い、JIS Z 8741（鏡面光沢度－測定方法）に基づき、鏡面反射率の測定を行った。

4.3 器具の性能

(1) 配光曲線【実証項目】

JIS C 8105-3（照明器具—第3部：性能要求事項通則）附属書（参考）照明器具の配光測定方法に準拠して、配光曲線の測定を行った。測定は、実証申請者が用意した照明器具及び標準光源を用いて行った。

実証対象技術の効果を示すため、比較対象となる技術についても、同様の試験を行った。実証対象技術及び比較対象技術の測定に用いた光源及び比較対象技術の概要を以下に示す。

表 4-1 実証対象技術及び比較対象技術の概要

実証対象技術	照明器具	直付トラフ型照明器具にニューラックス 蛍光灯用高性能反射板・EM40を取り付けたもの
	使用光源	FHF32EX-N-H
比較対象技術	照明器具	直付トラフ型照明器具
	使用光源	FHF32EX-N-H（実証対象技術と同じ光源を用いた）

4.4 消費電力低減効果

実証対象技術を設置した場合と比較対象技術を設置した場合の両ケースにおいて、一定の室内平均照度を実現するために消費される単位床面積当たりの電力の比率から消費電力低減効果を算出する。

(1) 室内照度の算出

室内照度 E は光束法に基づき(1)式で表されることから、この室内照度を実現するために消費される単位床面積あたりの消費電力 $N \cdot W/A$ は(2)式で算出される。よって、使用する照明器具の光束 F が照明消費電力 W と比例関係にある（すなわち、発光効率 μ が一定である）と仮定すれば、照明消費電力低減率は、(2)式のように照明率の比率によって算出することが出来る。

$$E = \frac{U \cdot N \cdot F \cdot M}{A} = \frac{U \cdot N \cdot (\mu \cdot W) \cdot M}{A} \quad (1)$$

$$\text{単位床面積当たりの照明消費電力} = \frac{N \cdot W}{A} = \frac{E}{U \cdot \mu \cdot M} \quad (2)$$

$$\text{照明消費電力低減率} = 1 - \left\{ \frac{(N \cdot W)_{After}}{A} \bigg/ \frac{(N \cdot W)_{Before}}{A} \right\} \quad (3)$$

$$= 1 - \left\{ \frac{E}{U_{After} \cdot \mu \cdot M_{After}} \bigg/ \frac{E}{U_{Before} \cdot \mu \cdot M_{After}} \right\}$$

$$= 1 - \left\{ (U_{Before} \cdot M_{Before}) / (U_{After} \cdot M_{After}) \right\}$$

ここに、 E : 室内平均照度[lx]
 A : 照射面積[m²]

N : ランプの総数[本]
 F : ランプ光束[lm/本]
 W : ランプ 1 本あたりの消費電力[W/本]
 μ : ランプの発光効率[lm/W]
 U : 照明率*
 M : 保守率*

* : 添え字の「Before」、「After」は、前者が比較対象技術を、後者が実証対象技術を表す。

(2) 照明器具の台数、配置の決定

前述の光束法 ((1)式) により、室内平均照度 750lx を実現するために必要な照明器具の台数 N は(5)式により得られる値を四捨五入した整数として算出される。

$$N = \frac{EA}{FUM} \quad (5)$$

ここに、 N : 照明器具台数[台]
 E : 室内平均照度[lx] (ここでは、設計照度 750 lx とする)
 A : 照射面積[m²]
 F : 照明器具 1 台当たりの光束[lm/台]
 U : 照明率 (ここでは、0.5 と設定)
 M : 保守率 (ここでは、初期値 1.0 を用いる)

室全体に照明器具を均等に配置するために、(6)式によって横幅方向の設置台数 N_w を、(7)式によって奥行き方向の設置台数 N_L を算出する。ただし、(6)式において、 $ceiling(x)$ は実数 x に対して x 以上の最小の整数を表す。

$$N_w = ceiling(\sqrt{N}) \quad (6)$$

$$N_L = ceiling(N/N_w) \quad (7)$$

(3) 照明率の算出

CIE 法に基づき、照明率を算出する。ただし、累加球体光束を求める際、任意の鉛直角 θ における光度 $I(\theta)$ は、配光曲線のデータを用いる。

(4) 照明消費電力低減率の算出手順

照明消費電力低減率の算出には、本編 4.3(1)で求めた配光曲線の測定結果を用いる。表 4-2 に示す条件のもと、照明率を算出し、その結果をもとに、室指数別、室内面反射率別の単位床面積当たりの照明消費電力低減率を算出した。

対象室の室条件や、必要な照明器具の台数及び配置位置に関しては、照明率の計算条件*1に基づいて設定した。

表 4-2 照明率の算出条件

項目	条件
室指数	0.6, 0.8, 1.0, 1.25, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 7.0, 10.0
室内面反射率	天井：80%, 70%, 50%, 30% 壁面：70%, 50%, 30% 床面：10%
吊り下げ比	0.0

表 4-3 室指数別の室内寸法

室条件	室指数	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)
モデル A	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

*1：社団法人照明学会 JIEC-008 『照明率計算方法基準作成委員会報告書』

5. 実証試験結果

5.1 素材の性能

(1) 光学性能

【実証項目】

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
全光線反射率* ¹ (%)	90.6	90.8	90.8	90.7
鏡面反射率 (%)	200 以上* ²			—

*1: JIS D 5705 に準拠して測定した反射率測定結果を示す。

*2: 測定器の検出限界を超えたため、当該限界値以上とした。

(2) 拡散分光反射率測定結果 [(波長範囲：300nm～800nm)]

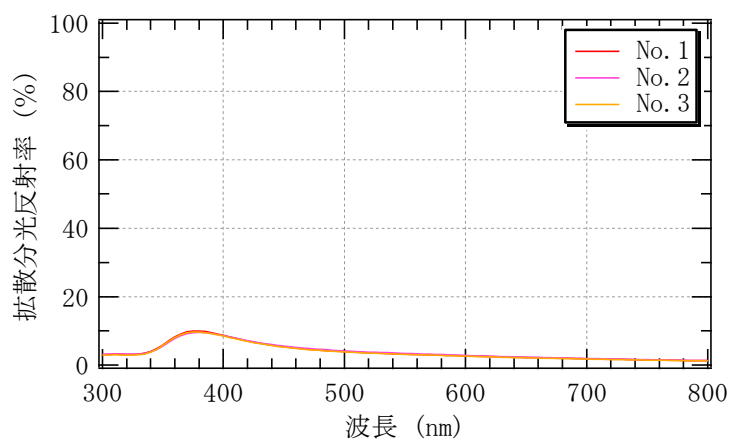


図 5-1 拡散分光反射率測定結果

5.2 器具の性能

(1) 配光曲線

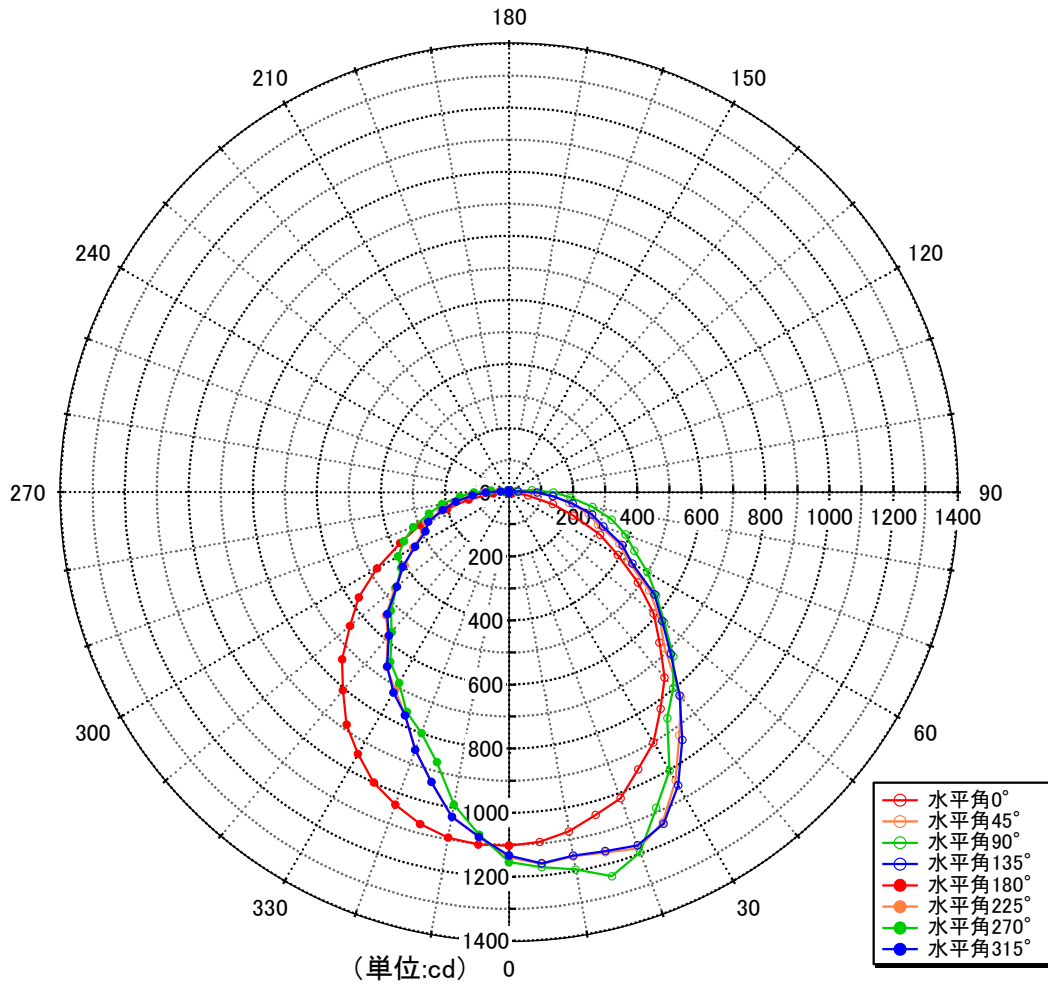
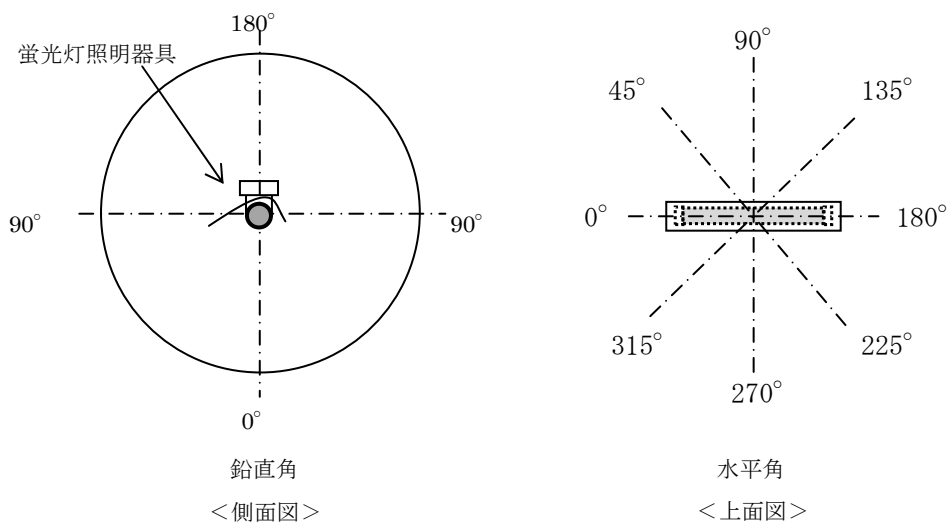


図 5-2 配光曲線



備考図 1 配光の測定方向

(2) 配光データ

[比較対象：直付トラフ型照明器具]

(単位：cd/1000lm)

技術		比較対象技術			実証対象技術		
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	111	109	110	247	236	243
	10	112	107	110	234	232	233
	20	113	102	108	214	220	217
	30	114	91	104	181	197	190
	40	115	79	98	146	167	151
	50	114	62	93	117	132	116
	60	111	45	86	96	93	84
	70	103	27	76	75	55	62
	80	91	10	62	51	20	40
	90	84	0	53	27	0	17
上半球 鉛直角 θ (度)	100	85	0	56	4	0	0
	110	84	0	45	0	0	0
	120	60	0	26	0	0	0
	130	33	0	8	0	0	0
	140	10	0	0	0	0	0
	150	0	0	0	0	1	0
	160	0	0	0	1	1	1
	170	1	1	1	1	1	1
	180	0	0	0	0	0	0

5.3 消費電力低減効果

5.3.1 照明率

条件： 1) 観測者が照明器具の垂直方向を向いて座っている((x, y)=(W/2,0))場合
 2) 保守率 良：0.74 普通：0.7 悪：0.61

技術		比較対象技術(Before)								
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	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.17	0.17	0.16
	0.80	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.20
	1.00	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.26	0.26	0.23
	1.25	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.27
	1.50	0.37	0.37	0.37	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.30
	2.00	0.42	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.37	0.37	0.34
	2.50	0.46	0.46	0.46	0.44	0.44	0.44	0.41	0.41	0.37
	3.00	0.49	0.49	0.49	0.47	0.47	0.47	0.43	0.43	0.40
	4.00	0.52	0.52	0.52	0.50	0.50	0.50	0.46	0.46	0.43
	5.00	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.53	0.49	0.49	0.45
	7.00	0.58	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.52	0.52	0.48
10.00	0.61	0.61	0.61	0.58	0.58	0.58	0.54	0.54	0.50	
器具効率		0.67								

技術		実証対象技術(After)								
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	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25
	0.80	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30
	1.00	0.37	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.34
	1.25	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.39
	1.50	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.43	0.43	0.42
	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.48	0.47
	2.50	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.50
	3.00	0.57	0.57	0.57	0.56	0.56	0.56	0.54	0.54	0.52
	4.00	0.60	0.60	0.60	0.59	0.59	0.59	0.57	0.57	0.56
	5.00	0.62	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.59	0.59	0.58
	7.00	0.65	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.62	0.62	0.60
10.00	0.67	0.67	0.67	0.66	0.66	0.66	0.64	0.64	0.62	
器具効率		0.68								

5.3.2. 照明消費電力低減率

条件： 1) 観測者が照明器具の垂直方向を向いて座っている((x, y)=(W/2,0))場合
 2) 保守率 良：0.74 普通：0.7 悪：0.61

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									
照明消費電力低減率	室指数	0.60	0.26	0.26	0.26	0.28	0.28	0.28	0.32	0.32	0.36
		0.80	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.33
		1.00	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24	0.24	0.28	0.28	0.32
		1.25	0.20	0.20	0.20	0.22	0.22	0.22	0.26	0.26	0.30
		1.50	0.19	0.19	0.19	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.29
		2.00	0.16	0.16	0.16	0.19	0.19	0.19	0.23	0.23	0.27
		2.50	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.26
		3.00	0.14	0.14	0.14	0.16	0.16	0.16	0.20	0.20	0.25
		4.00	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.19	0.19	0.23
		5.00	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.14	0.18	0.18	0.22
		7.00	0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.21
10.00	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.16	0.16	0.20		
器具効率		1.02 倍									

5.3.3. 照明消費電力低減率の算出に関する注意点

- ① 照明消費電力低減率は、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効果の差を示すものである。また、その他の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。

【用語の定義】

- 実証対象技術 : 本実証事業で実証の対象とする技術を指す。
- 実証対象製品 : 実証対象技術を製品として具現化したもののうち、実証試験で実際に使用するものを指す。
- 実証項目 : 実証対象技術の性能や効果を実証するための試験項目を指す。
- 参考項目 : 実証対象技術の性能や効果を測る上で、参考となる項目を指す。
- 全光線反射率 (%) : 試験片の平行入射光束に対する全反射光束の割合。
- 光束 (lm : ルーメン) : 放射束を (CIE) 標準分光視感効率と最大視感効果度に基づいて評価した量。
- 光度 (cd : カンデラ) : 光源からある方向に向かう光束の、単位立体角当たりの割合。
- 鏡面反射率 (%) : 鏡面反射において反射放射束（または反射光束）の、入射放射束（または入射光束）に対する比。
- 拡散分光反射率 (%) : ある波長における反射放射束または光束のうちの拡散反射成分の、入射放射束または光束に対する比。
- 光束法 : ランプまたは照明器具の数量と形式、部屋の特性、作業面の平均照度の関係を予測する計算方法*1であり、照明計画において一般的に使用されている。
- 照明率 : 照明施設の基準面に入射する光束の、その施設に取り付けられた個々のランプの全光束の総和に対する比*1のことである。対象室が、照明の光源から発せられた光をどれだけ照明対象に届けられるかを表す。
- 保守率 : 照明施設をある一定の期間使用した後の作業面上の平均照度の、その施設の新設時に同じ条件で測定した平均照度に対する比のことである。
- 天井面反射率 : 部屋の天井面・壁面・床面における各全光線反射率のことである。
- 照明率表 : 照明器具の形状・室指数・室内面反射率（天井面・壁面・床面）の条件別の照明率をまとめたものである。
- 室指数 : 作業面と照明器具との間の室部分の形状を表す数値で、照明率または固有照明率を計算するために用いる*1。一般に天井が低い場合又は間口、奥行が広い場合は室指数が大きく、天井が高い場合又は間口、奥行が狭い場合は室指数が小さくなる。室指数が大きい方が、一つの光源で広い面積を照明できることになり、一般的に効率良く照明することが可能となる。
- 室内面反射率 : 室内の各面（天井面・壁面・床面）における反射率のことであり、一般的に、各値が大きいほど効率良く照明することが可能となる。
- 吊り下げ比 : 照明器具が天井から離れて吊り下げられる度合いを示す。照明器具が天井面に直接固定されている場合は、吊り下げ比=0 とする。
- CIE 法 : CIE [国際照明委員会 (Commission internationale de l'éclairage)] によって推奨されている方法。照明器具から作業面に直接入射する光束を計算することで、照明率を算出する。
- 累加球体光束 : 照明器具から鉛直角 0° 方向に見込む立体角 ω が $\pi/2$ 、 π 、 $3\pi/2$ 、 2π となるような球帯中に含まれる光束。
- 配光曲線 : 光源を含むある面内の光度またはその相対値を方向の関数として表した曲線。一般に、光源を原点とする極座標で表す。
- 照明消費電力低減率 : 実証対象技術（反射板・拡散板等）を導入することにより実現される照明消費電力の低減率。

*1 : JISZ8113:1998 (照明用語)

○ 付録

1. データの品質管理

本実証試験を実施にあたり、データの品質管理は、財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルに従って管理した。

1.1 測定操作の記録方法

記録用紙は、財団法人建材試験センター規程による試験データシート、実測値を記録するコンピュータプリントアウト及び実証試験要領に規定した成績書とした。

1.2 精度管理に関する情報

JIS Q 17025:2005 (ISO/IEC17025:2005)「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に準拠した測定トレーサビリティによりデータの精度管理を行った。

2. データの管理、分析、表示

2.1 データ管理とその方法

本実証試験から得られる以下のデータは、財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルにしたがって管理した。

2.2 データ分析と評価

本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を実証試験結果報告書に記載した。

3. 監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、財団法人建材試験センターが定める品質マニュアルに従って行うものとする。実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に内部監査を実施した。

この内部監査は、本実証試験から独立している財団法人建材試験センター中央試験所長を内部監査員として任命し実施した。