

環境省

平成24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25年3月

実証機関 : 一般財団法人建材試験センター
実証申請者 : 大日本印刷株式会社
(Dai Nippon Printing Co.,Ltd)
製品名・型番 : エリオ鋼板・高反射光拡散 エリオ鋼板
(ELLIO Sheet・Highly Reflective/Light Diffusing ELLIO Sheet)



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
3. 実証試験結果.....	2
3.1 素材の特性.....	2
3.2 器具の特性.....	3
4. 参考情報.....	5
○ 本編.....	6
1. 環境技術実証事業の目的.....	6
2. 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））の導入背景..	6
3. 実証試験の概要.....	7
4. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌.....	8
5. 実証対象技術の概要（参考）.....	10
6. 実証試験の内容及び結果.....	11
6.1 実証試験期間.....	11
6.2 素材の特性.....	11
6.3 器具の特性.....	13
7. 用語の定義.....	19
7.1 一般.....	19
7.2 試験.....	19
7.3 数値計算.....	19
○ 付録.....	21
1. データの品質管理.....	21
1.1 測定操作の記録方法.....	21
1.2 精度管理に関する情報.....	21
2. データの管理、分析、表示.....	21
2.1 データ管理とその方法.....	21
2.2 データ分析と評価.....	21
3. 監査.....	21
○ 資料編.....	22

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	エリオ鋼板・高反射光拡散 エリオ鋼板／ 大日本印刷株式会社
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

塗膜に特殊な樹脂フィラー〔樹脂製の素粒（ビーズ・短繊維など）〕を混入させ、反射性と拡散性を両立させた技術〔内装パーティション・壁面材用の化粧鋼板〕。

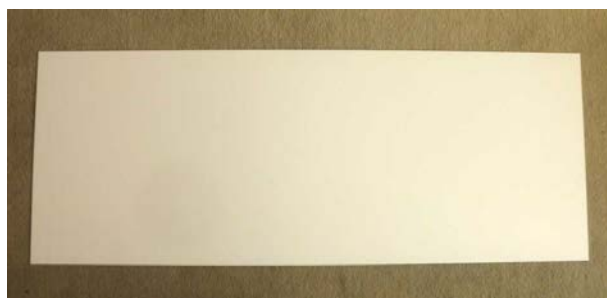


写真-1 実証対象技術

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、材料単体の性能を示す「素材の特性」と、照明器具（光源）を取り付けた状態での性能を示す「器具の特性」について実証試験を行った。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
		明度	JIS K 5600-4-4、JIS K 5600-4-5
		拡散分光反射率	JIS R 3106*1
器具の特性	照明率	CIE 法（CIE 屋内照明計算法）	
	照明消費電力量低減率	計算方法及び比較対象は本編参照。	

*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

実証対象技術について測定した結果を示す。

表-2 可視光線反射率及び明度測定結果

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
可視光線反射率 (%)	88.3	87.6	88.3	88.1
明度 (-)	9.5	9.5	9.5	9.5

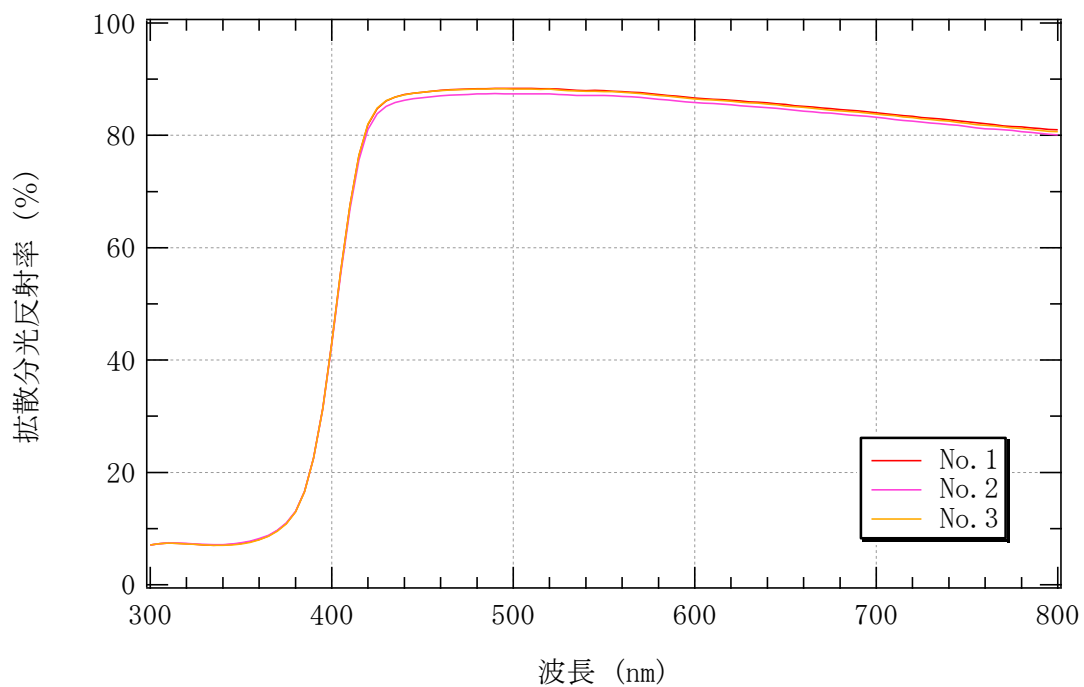


図-1 拡散分光反射率測定結果

3.2 器具の特性

(1) 照明率

3.1(1)可視光線反射率 の測定結果を用いて、汎用の照明器具を使用した場合の照明率を算出した。算出の条件を表- 3 に、算出に用いた照明器具（光源）の配光データを表- 4 に、算出結果を表- 5 に示す。

表- 3 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%	3.1(1) の 測定 結果	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- 4 配光データ^{*1}

照明器具の 断面方向	A-A	B-B	C-C	
下半球 鉛直角 θ (度)	0	111	109	110
	10	112	107	110
	20	113	102	108
	30	114	91	104
	40	115	79	98
	50	114	62	93
	60	111	45	86
	70	103	27	76
	80	91	10	62
上半球 鉛直角 θ (度)	90	84	0	53
	100	85	0	56
	110	84	0	45
	120	60	0	26
	130	33	0	8
	140	10	0	0
	150	0	0	0
	160	0	0	0
	170	1	1	1
180	0	0	0	

表- 5 照明率算出結果

条件	天井面反射率 (%)	80	70	50	30
	壁面反射率 (%)	3.1(1) 可視光線反射率 の 測定結果[平均値]			
	床面反射率 (%)	10			
室指数	0.60(モデル A)	0.46	0.43	0.38	0.33
	0.80(モデル B)	0.50	0.47	0.41	0.36
	1.00(モデル C)	0.53	0.50	0.44	0.38
	1.25(モデル D)	0.56	0.52	0.46	0.41
	1.50(モデル E)	0.58	0.54	0.48	0.42
	2.00(モデル F)	0.60	0.57	0.50	0.45
	2.50(モデル G)	0.61	0.58	0.52	0.47
	3.00(モデル H)	0.62	0.59	0.53	0.48
	4.00(モデル I)	0.64	0.61	0.55	0.50
	5.00(モデル J)	0.65	0.62	0.56	0.51
	7.00(モデル K)	0.66	0.63	0.57	0.52
	10.00(モデル L)	0.66	0.64	0.58	0.53

*1： 計算に用いた汎用の照明器具（光源）の値

(2) 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-6 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、比較対象との差を求めた）。

表-6 照明消費電力量低減率

[対象建物モデル: オフィス (302.58m²)、比較対象: 壁面反射率 0.6]

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… 831 kWh/年	低減率は… 8.5 %

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 45W/台として算出した。

注 4) 実証対象技術を壁面に設置した場合の効果と、比較基準（壁面反射率=0.6）との差により算出した。

(3) 年間照明消費電力料金低減量【参考項目】

参考として、実証対象技術を使用したときの年間照明消費電力料金低減量を算出した（結果は、比較対象との比として示す）。算出結果を表-7 に示す。

表-7 年間照明消費電力料金低減量

	オフィス	
	東京都	大阪府
電気料金低減効果	電気料金は… 12,789 円低減	電気料金は… 9,805 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。

(4) 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、同一の理想空間に実証対象技術と比較対象それぞれの室内面反射率を設定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、次に示すとおりである。

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		大日本印刷株式会社			
技術開発企業名		株式会社 DNP エリオ			
実証対象製品・名称		エリオ鋼板			
実証対象製品・型番		高反射光拡散 エリオ鋼板			
連絡先	TEL	049-274-2350			
	FAX	049-274-2302			
	Web アドレス	Yui-N@mail.dnp.co.jp			
	E-mail	http://www.dnp.co.jp			
技術の原理		塗膜に特殊な樹脂フィラー〔樹脂製の素粒(ビーズ・短繊維など)]を混入させ、反射性と拡散性を両立させた技術。			
特徴・長所		間仕切などに用いることで空間全体を明るくすることが可能。			
形状・サイズの概要		平板(後加工可能)			
設置条件	対応する室内環境	一般的な作業環境			
	施工上の留意点	本製品は、内装パーティション・壁面材用の化粧鋼板である。製品を使用する際の注意事項は以下のとおり。 ① 保護フィルムは施工後速やかに剥がすこと。 (直射日光を長期間浴びると保護フィルムが過密着になる可能性がある) ② 鋼板の端部・切断面が隠れる構造設計とすること。			
	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		清掃の際は、柔らかい布、またはペーパータオルを使用すること。塗膜をきつく擦るとキズがつく場合がある。また、洗剤を使用する場合は、必ず中性洗剤を使用すること(弱アルカリ性の洗剤や弱酸性の洗剤は、塗膜を変色させる恐れがある。また、シンナー等の揮発性溶剤、あるいは研磨材の入った洗浄剤やワックスは、塗膜の変色やキズの原因となる)。			
環境への影響に関する特記事項		廃棄の際は、一般プレコート鋼板同様にスクラップ処理可能である。			
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
		材料費	2,100 円/m ²	1 m ²	2,100 円
		合計			2,100 円
		【備考】 単価は受注条件(基材・ロット・板厚・サイズ他)により個別見積を実施(上記は鋼板[板厚 0.6mm]での参考例)			

○ 本編

1. 環境技術実証事業の目的

当事業は、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。

2. 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））の導入背景

民生部門におけるエネルギー起源 CO₂ の排出量は、我が国全体における CO₂ 排出量の 1/3 を占めており、さらに東日本大震災の影響により逼迫する電力不足への対策の必要性も相まって、建物における消費電力低減は重要な課題となっている。

中でも、建物の照明に関する対策は重要である。これは、照明が、その消費電力量が建物全体の消費量に占める割合が大きく、また照明の消費電力低減は、発熱を抑えることで空調電力の低減にもつながり、対策の効果が大きいからである。一方で、光環境の質は建物内のユーザーの快適性や生産性に大きな影響を与えることから、維持・向上させることが重要である。

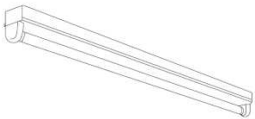
近年、省エネ性が高い光源として LED 照明等が着目されているが、光源だけでなく周辺設備や照明手法等も含めた総合的な工夫によって、照明の消費電力低減と光環境の質を維持・向上を両立することが必要であると言える。

以上のことから、環境技術実証事業（以下、「当事業」）では、地球温暖化対策技術分野の一つとして、照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等）を対象技術分野として実施することとした。

3. 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、材料単体の性能を示す「素材の特性」と、照明器具（光源）を取り付けた状態での性能を示す「器具の特性」について実証試験を行った。それぞれの実証項目と測定方法等については、表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 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
		明度	JIS K 5600-4-4、JIS K 5600-4-5
		拡散分光反射率	JIS R 3106
器具の特性	照明率	CIE 法（CIE 屋内照明計算法）	
	照明消費電力量低減率	計算方法及び比較対象は 6.3 参照。	
【備考】		器具の特性を算出するために使用した光源 ・照明器具：直付笠なし照明器具 ・使用光源：FHF32EX-N-H	

「素材の特性」は、内装材料の光学的性能を試験するものである。本実証試験では、「可視光線反射率」、「明度」及び「拡散分光反射率」の測定を行った。

「器具の特性」は、照明器具（光源）を取り付けた状態での総合的な性能を試験するものである。本実証試験では、実証対象技術が内装材であることから、汎用の照明器具の配光曲線を用い、CIE 屋内照明計算法に準拠して照明率を算出し、その結果から、実証対象技術を用いた場合の照明消費電力量低減率を数値計算により算出した。それにより、照明用エネルギーの低減効果を実証した。なお、比較対象は、表 6-7 に示す室内面反射率とした（実証対象技術を使用した場合の効果は、実証対象技術の測定結果を壁面の反射率として算出した）。

本実証試験は、平成 24 年 9 月 24 日に環境省総合環境政策局総務課環境研究技術室が策定した実証試験要領*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、環境保全効果等を客観的に実証したものである。

*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．平成 24 年 9 月 24 日，50p，
http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/14_2.pdf

4. 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 4-1 実証試験参加組織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 4-1 実証試験参加者と責任分掌 に示すとおりである。

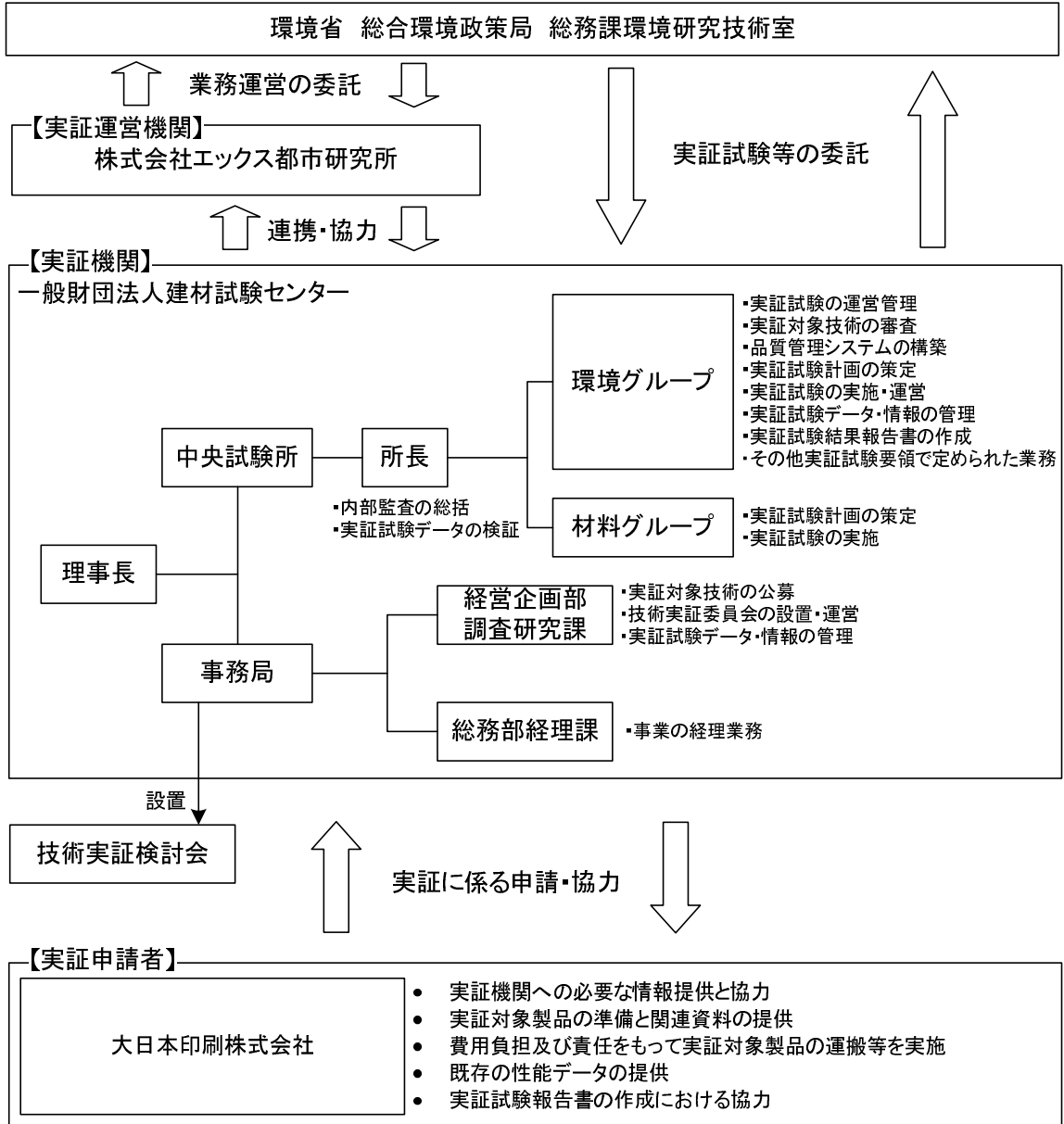


図 4-1 実証試験参加組織

表 4-1 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	一般財団法人 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 ・和田 暢治 ・萩原 伸治 ・田坂 太一 ・松原 知子 ・安岡 恒 ・馬淵 賢作	
		実証対象技術の公募・審査		
		技術実証検討会の設置・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 部長 ・藤本 哲夫 調査研究課 ・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		中央試験所長 黒木 勝一
		実証試験データの検証		
実証 申請者	大日本印刷株式会社	実証機関への必要な情報提供と協力	住空間マテリアル事業部 第3営業本部長 寺澤 秀記	
		実証対象製品の準備と関連資料の提供		
		費用負担（一部）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		

5. 実証対象技術の概要（参考）

実証対象技術の概要は、次に示すとおりである。

5.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 5-1 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		大日本印刷株式会社			
技術開発企業名		株式会社 DNP エリオ			
実証対象製品・名称		エリオ鋼板			
実証対象製品・型番		高反射光拡散 エリオ鋼板			
連絡先	TEL	049-274-2350			
	FAX	049-274-2302			
	Web アドレス	Yui-N@mail.dnp.co.jp			
	E-mail	http://www.dnp.co.jp			
技術の原理		塗膜に特殊な樹脂フィラー〔樹脂製の素粒(ビーズ・短繊維など)〕を混入させ、反射性と拡散性を両立させた技術。			
特徴・長所		間仕切などに用いることで空間全体を明るくすることが可能。			
形状・サイズの概要		平板(後加工可能)			
設置条件	対応する室内環境	一般的な作業環境			
	施工上の留意点	本製品は、内装パーティション・壁面材用の化粧鋼板である。製品を使用する際の注意事項は以下のとおり。 ①保護フィルムは施工後速やかに剥がすこと。 (直射日光を長期間浴びると保護フィルムが過密着になる可能性がある) ②鋼板の端部・切断面が隠れる構造設計とすること。			
	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		清掃の際は、柔らかい布、またはペーパータオルを使用すること。塗膜をきつく擦るとキズがつく場合がある。また、洗剤を使用する場合は、必ず中性洗剤を使用すること(弱アルカリ性の洗剤や弱酸性の洗剤は、塗膜を変色させる恐れがある。また、シンナー等の揮発性溶剤、あるいは研磨材の入った洗浄剤やワックスは、塗膜の変色やキズの原因となる)。			
環境への影響に関する特記事項		廃棄の際は、一般プレコート鋼板同様にスクラップ処理可能である。			
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
		材料費	2,100 円/m ²	1 m ²	2,100 円
		合計			2,100 円
		【備考】 単価は受注条件(基材・ロット・板厚・サイズ他)により個別見積を実施(上記は鋼板[板厚 0.6mm]での参考例)			

6. 実証試験の内容及び結果

6.1 実証試験期間

実証試験は、以下の期間に実施した。

表 6-1 実証試験期間

項目	期間
(1) 試験体搬入	平成24年12月18日
(2) 素材の特性試験	平成24年12月18日～平成25年1月11日
(3) 器具の特性試験	平成24年12月18日～平成25年3月11日

6.2 素材の特性

(1) 可視光線反射率

可視光線反射率は、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）に準拠して試験した。試験体の寸法は、50×50mm とした。

試験結果を表 6-2 に示す。

(2) 明度

明度は、JIS K 5600-4-4 [塗料一般試験方法—第4部：塗膜の視覚特性—第4節測色（原理）] 及び JIS K 5600-4-5 [塗料一般試験方法—第4部：塗膜の視覚特性—第5節測色（測定）] に準拠して試験した。試験体の寸法は、50×50mm とした。

試験結果を表 6-2 に示す。

表 6-2 可視光線透過率及び明度測定結果

項目	測定結果			平均値
	No.1	No.2	No.3	
可視光線反射率 (%)	88.3	87.6	88.3	88.1
明度 (—)	9.5	9.5	9.5	9.5

(3) 拡散分光反射率

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。測定の概要を図 6-1 に示す。測定波長範囲は、可視光線域（380nm～780nm）を包含するために、300nm～800nm とした。

試験結果を図 6-2 に示す。

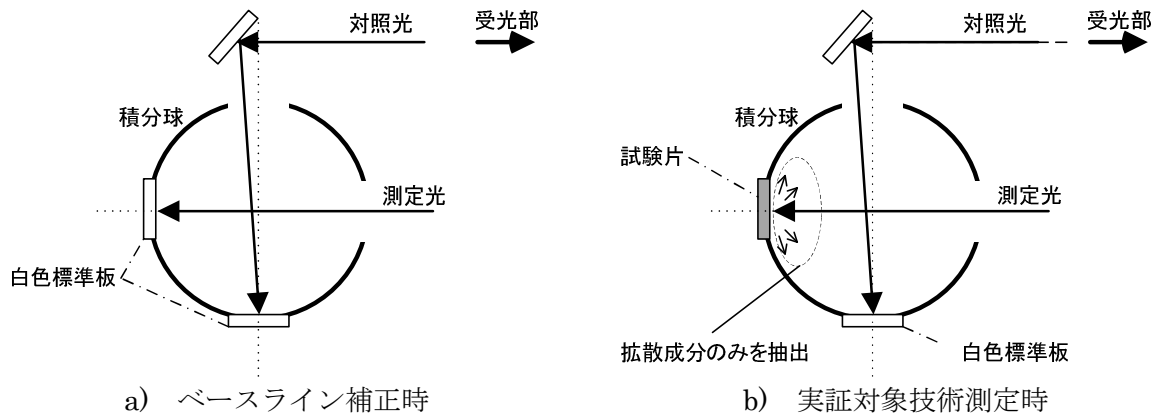


図 6-1 拡散分光反射率測定概要

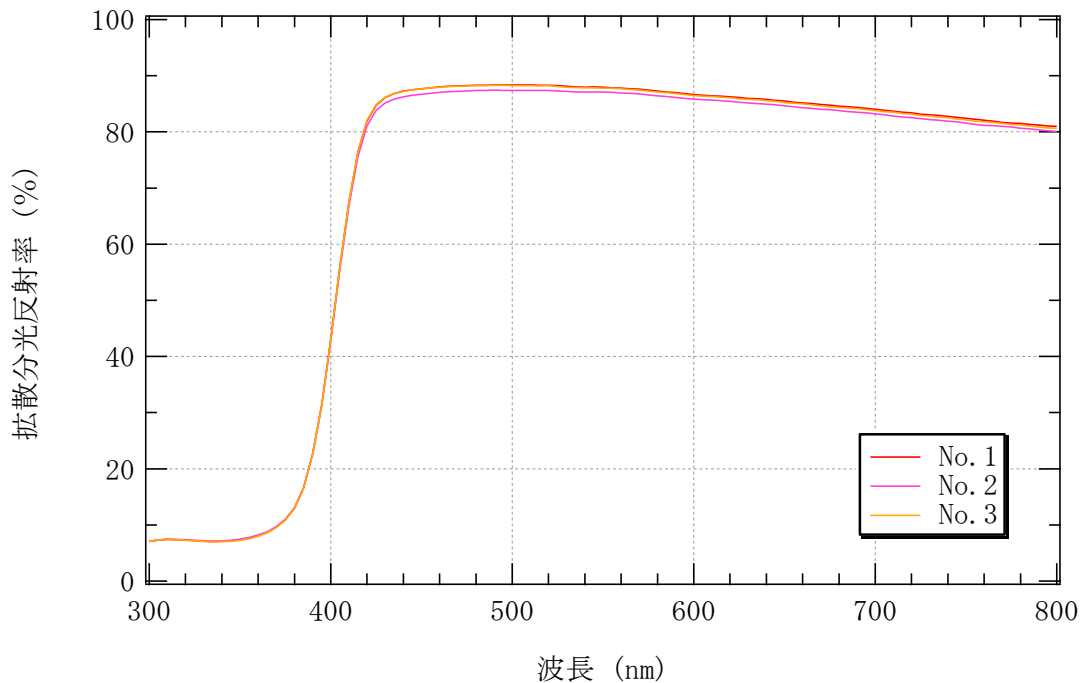


図 6-2 拡散分光反射率測定結果

6.3 器具の特性

(1) 照明率

照明率は、室内の各地点に到達する光束の量の割合をいい、従来の比較対象技術と比較してこの割合がどのくらい変化したのかについて、本実証試験では実証している。

照明率は、6.2(1) 可視光線反射率で測定した結果および、下の表 6-3 に示す 12 種類のモデル的な寸法の空間を想定（室条件）し、室内面の天井、壁及び窓それぞれの反射率を考慮し、CIE 屋内照明計算法*1*2 に準拠して算出した。

照明率の算出に用いた汎用の照明器具（光源）〔表 6-4〕の配光データを、表 6-5 に示す。なお、算出に用いたランプ光束は 2,880lm、照明器具（光源）はのとおりとした。

表 6-3 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%	3.1(1) の 測定 結果	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

*1： 佐土根範次. CIE 屋内照明計算法－基礎法の解説－. 照明学会誌. 1981, 第 65 巻, 第 5 号, p26-p32.

*2： 佐土根範次. CIE 屋内照明計算法－応用法の解説－. 照明学会誌. 1981, 第 65 巻, 第 6 号, p34-p38.

注) 照明率の計算は、以下の条件設定のもと行った。

- 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

表 6-4 計算に用いた照明器具（光源）の概要

名称	使用するランプ	公共施設用照明器具 [記号] *1	参考*1
じか付け型ーかさ無し型	直管型 FHF32 形	FSS8-321	

*1： 国土交通省. 公共建築設備工事標準図（電気設備工事編）平成 22 年度版，245p,
<http://www.mlit.go.jp/common/000111868.pdf>.

表 6-5 計算に用いた照明器具（光源）の配光データ （単位：cd/1000lm）

照明器具の断面方向		A-A	B-B	C-C
下半球鉛直角 θ (度)	0	111	109	110
	10	112	107	110
	20	113	102	108
	30	114	91	104
	40	115	79	98
	50	114	62	93
	60	111	45	86
	70	103	27	76
	80	91	10	62
上半球鉛直角 θ (度)	90	84	0	53
	100	85	0	56
	110	84	0	45
	120	60	0	26
	130	33	0	8
	140	10	0	0
	150	0	0	0
	160	0	0	0
	170	1	1	1
180	0	0	0	

注) 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。

表 6-6 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(%)	3.1(1) 可視光線反射率 の測定結果[平均値]			
	床面反射率(%)	10			
室指数	0.60(モデル A)	0.46	0.43	0.38	0.33
	0.80(モデル B)	0.50	0.47	0.41	0.36
	1.00(モデル C)	0.53	0.50	0.44	0.38
	1.25(モデル D)	0.56	0.52	0.46	0.41
	1.50(モデル E)	0.58	0.54	0.48	0.42
	2.00(モデル F)	0.60	0.57	0.50	0.45
	2.50(モデル G)	0.61	0.58	0.52	0.47
	3.00(モデル H)	0.62	0.59	0.53	0.48
	4.00(モデル I)	0.64	0.61	0.55	0.50
	5.00(モデル J)	0.65	0.62	0.56	0.51
	7.00(モデル K)	0.66	0.63	0.57	0.52
	10.00(モデル L)	0.66	0.64	0.58	0.53

(2) 照明消費電力量低減率

表 6-7 に示す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）を実現するために必要な照明器具の設置台数 N を光束法*1に基づき、次の(1)式により算出した。配置する照明器具の設置台数は、室全体に均等に配置するために、横幅方向の設置台数を N_w 、奥行き方向の設置台数を N_L として算出することとしている。（ただし、(2)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。）

ここで算出した照明器具の設置台数 N を 1 年間（点灯時間を 3,000 時間/1 年と仮定）使用したときの照明消費電力量を(3)式により算出した。

さらに、(4)式により算出した結果を用いて、(5)式により照明消費電力量低減効果及び照明消費電力量低減率を算出した（実証対象技術の照明消費電力量の低減効果を示すため、比較対象との差を求めた。実証対象技術および比較対象の数値計算における室内面反射率の設定条件を表 6-8 に示す）。

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

$$N_w = ceiling(\sqrt{N}), N_L = ceiling\left(\frac{N}{N_w}\right) \dots\dots\dots (2)$$

$$P = N \cdot W \cdot t \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta P = P_{(実証対象技術)} - P_{(比較対象技術)} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{照明消費電力量低減率} = \frac{\Delta P}{P_{(比較対象技術)}} \dots\dots\dots (5)$$

- ここに、
- N : 照明器具台数 (台)
 - E : 室内平均照度 (lx) (設計照度 500 lx)
 - A : 照射面積 (m²)
 - F : 照明器具 1 台当たりの光束 (lm/台)
 - W : 照明器具 1 台あたりの消費電力 (W/台)
 - μ : 光源の発光効率 (lm/W)
 - U : 照明率
 - M : 保守率
 - P : 照明消費電力量 (kWh)
 - ΔP : 照明消費電力量低減効果 (kWh)
 - t : 年間照明点灯時間[h/年] (3,000h/年*1)

*1 : ISO 8995-1:2002. Lighting of work places -- Part 1: Indoor

表 6-7 想定するオフィスモデル

設定条件	内容
モデル建築物の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィス〔標準問題の提案（オフィス用標準問題）〕*1 ・構造：RC造（鉄筋コンクリート造） ・基準階床面積 826.56m² ・モデル建築物の基準スパン立面図及び断面図を資料編に示す。
実証項目の対象となる部分	<ul style="list-style-type: none"> ・基準階の事務室 ・対象床面積：302.58m² ・階高：3.6m ・室内面反射率*2（－）〔天井〕：0.9、〔壁〕：0.6、〔床〕：0.2
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・計算対象区域における壁面の反射率は一律とし、上述の値とした（窓ガラス部分の反射率を考慮しない）。

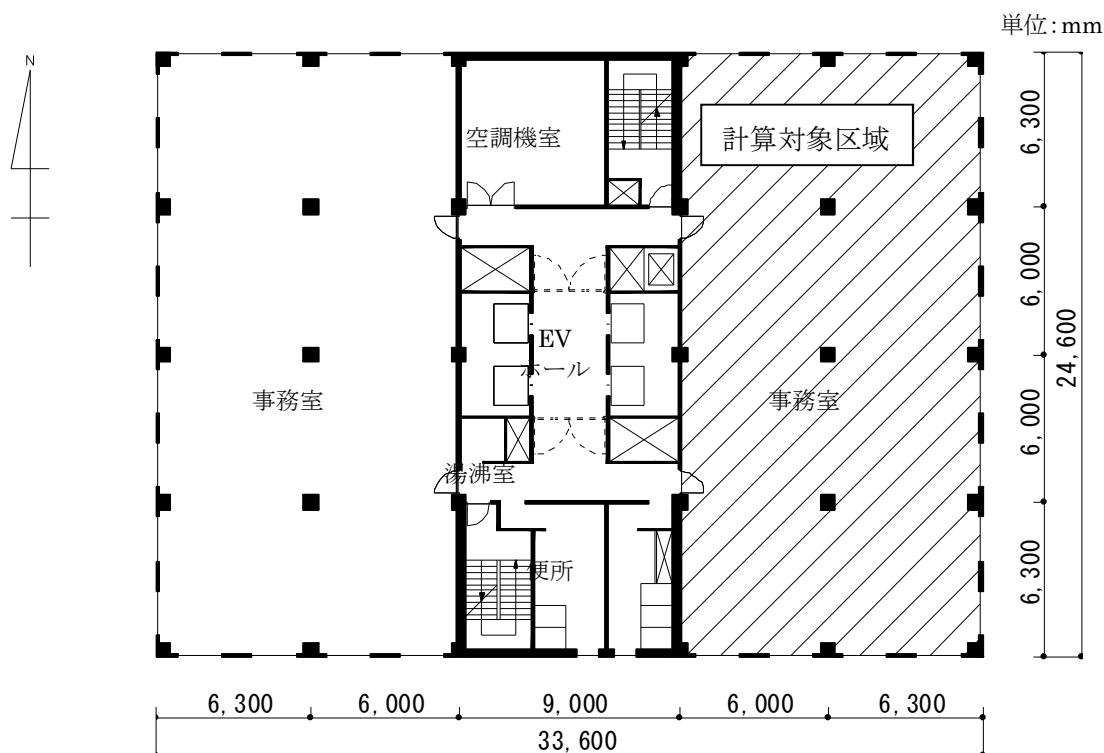


図 6-3 計算用オフィスモデル（平面図）

*1： 滝沢博. 標準問題の提案（オフィス用標準問題）. 社団法人日本建築学会. 環境工学委員会. 熱分科会第 15 回熱シンポジウム, 1985.

*2： 武田仁ほか. 標準気象データと熱負荷計算プログラム LESCOM. 2005,108p.

表 6-8 室内面反射率の設定条件

	条件		
	天井面反射率 (-)	壁面反射率 (-)	床面反射率 (-)
実証対象技術	0.9	6.2(1) 可視光線反射率 の測定結果	0.2
比較対象		0.6	

表 6-9 照明消費電力量低減率

[対象建物モデル: オフィス(302.58m²)、比較対象: 壁面反射率 0.6]

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… 831 kWh/年	低減率は… 8.5 %

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 45W/台として算出した。

注 4) 実証対象技術を壁面に設置した場合の効果と、比較基準（壁面反射率=0.6）との差により算出した。

(3) 年間照明消費電力料金低減量

参考として、実証対象技術を使用したときの年間照明消費電力料金低減量を次の(9)式により算出した（結果は、比較対象との比として示す）。

年間照明消費電力料金低減量の算出結果を表 6-11 に示す。

$$\Delta RC = \text{消費電力低減率} \times \frac{N}{A} \times W \times t \times \alpha_p \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 ΔRC : 年間照明消費電力料金低減量 [円/m²/年]
 A : 照射面積 [m²]
 N : 照明器具台数 [台]
 W : 照明器具 1 台あたりの消費電力 [kW/台]
 t : 年間照明点灯時間 [h/年] (3,000h/年*1)
 α_p : 電力量料金単価 (平均) *2 [円/kWh]

*1 : 一般社団法人照明器具工業会. 技術資料 114 照明経済計算方法

*2 : 電力量料金単価 (平均) の設定値を表 6-10 に示す。

表 6-10 電力量料金単価の設定値

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円/kWh）*1		
			夏季*2	その他季*3	平均*6
東京	オフィス	高圧電力 A*4	16.20	15.12	15.39
大阪		高圧電力 BS*5	12.59	11.53	11.80

*1：電力量料金単価は、消費税相当額を含んだものである。

*2：夏季：7月1日～9月30日

*3：その他季：10月1日～6月30日

*4：東京電力. 電気需給約款 [特定規模需要（高圧）], 2012,
<http://www.tepco.co.jp/e-rates/custom/shiryou/yakkan/pdf/jukyuk00n-j.pdf> (2012-09-24).

*5：関西電力. “高圧（契約電力 500kW 未満）のお客さまメニュー概要 [関西電力]”,
http://www1.kepco.co.jp/yakkan/high_3.html (2012-09-24).

*6：夏季及びその他季の加重平均

注) 表中の電力量料金単価は、2012年9月24日現在のものである。

表 6-11 年間照明消費電力料金低減量

	オフィス	
	東京都	大阪府
電気料金低減効果	電気料金は… 12,789 円低減	電気料金は… 9,805 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。

(4) 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、同一の理想空間に実証対象技術と比較対象それぞれの室内面反射率を設定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。

7. 用語の定義

7.1 一般

- 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。[p1]
- 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。[p5]
- 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。[p1]
- 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。[p4]

7.2 試験

- 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 : 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。（単位：lm）[p6]
- 光度 : 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。（単位：cd）
- 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。[p12]
- 反射率 : 物体に入射した放射束又は光束に対する、反射した放射束又は光束の比。[p1]
- 透過率 : 物体に入射した放射束又は光束に対する、透過した放射束又は光束の比。
- 可視光線 : 目に入って、視覚を起すことができる放射。本報告書では、可視光線の波長範囲を 380 nm～780nm としている。[p1]
- 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。

7.3 数値計算

- 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。[p 15]
- 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。
- 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。
- 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、本報告書では、可視光線反射率を適用する。
- 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。
- 照明消費電力量低減率 : 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量の低減率（光源効率）。[p1]
- 光源の発光効率 : 光源（ランプ）が発する全光束を、その光源（ランプ）の消費電力で割った値。（単位：lm/W）[p15]
- 器具効率 : 照明器具から放射される光束と、ランプから放射される光束との比。

*1 : JIS Z 8113:1998（照明用語）

*2 : JIS Z 8120:2001（光学用語）

○ 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、一般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、一般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ー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、一般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

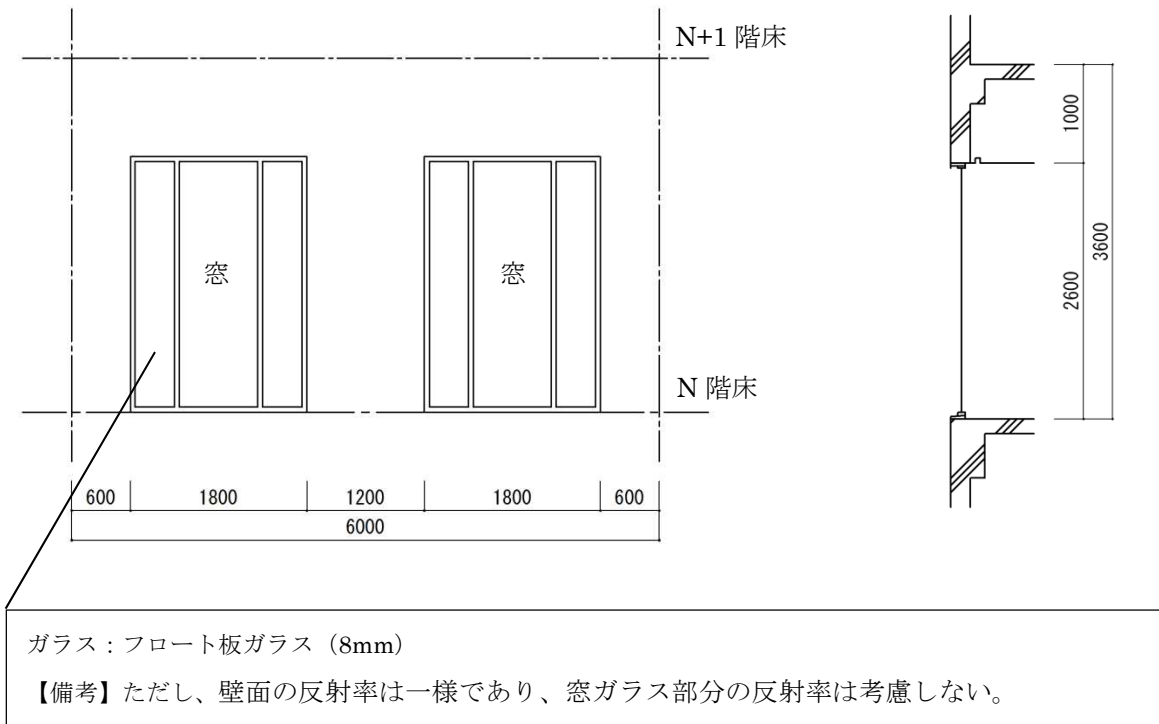
本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を実証試験結果報告書に記載した。

3. 監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、一般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一般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。

○ 資料編



付図 1 計算用オフィスモデルの基準スパン立面図及び断面図