



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	ZEROCOAT／ ゼロコン株式会社
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26年9月30日～平成27年1月30日

1. 実証対象技術の概要

既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つコーティング材を塗布する技術
 ※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版9ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

窓用日射遮蔽コーティング材の熱・光学性能を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の全ての窓に窓用日射遮蔽コーティング材を室内側に塗布した場合の効果（冷房負荷低減効果等）を数値計算により算出した。

2.1.1. 数値計算における設定条件

(1) 対象建築物

- 1) 住宅（戸建木造）モデルの1階LD部（リビングダイニングスペース部）
 [対象床面積：20.49 m²、窓面積：6.62m²、階高：2.7m、構造：木造]
- 2) オフィスモデルの事務室南側部
 [対象床面積：115.29m²、窓面積：37.44m²、階高：3.6m、構造：RC造]

注) 周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

対象建築物の詳細は、詳細版本編 4.2.2(1)①対象建築物（詳細版本編 15 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

拡張アメダス気象データ標準年（1991年～2000年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度（℃）		稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
	冷房	暖房			
住宅	26.6	21.0	6～9時・12～14時・16～22時	4.67	5.14
オフィス	28.0	20.0	平日 7～21時	3.55	3.90

(4) 電力量料金単価の設定

地域	建築物	標準契約種別	電力量料金単価（円/kWh）	
			夏季	その他季
東京	住宅	従量電灯 B	25.91	
	オフィス	業務用電力	17.13	15.99
大阪	住宅	従量電灯 A	26.51	
	オフィス	高压電力 AS	15.25	14.20

2.2 環境負荷・維持管理等性能

耐候性試験機により 1000 時間の促進耐候性試験を行った。試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認した。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・維持管理等性能

(1) 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能試験結果（平均値）*1

【実証項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	遮へい係数 (—)	0.68	0.75
	熱貫流率 (W/m ² ·K)	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	可視光線透過率 (%)	75.3	79.5
	日射透過率 (%)	42.4	52.4
	日射反射率 (%)	6.2	6.6

【参考項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
8mm	遮へい係数 (—)	0.68	—
	熱貫流率 (W/m ² ·K)	5.8	—
	可視光線透過率 (%)	75.1	—
	日射透過率 (%)	41.6	—
	日射反射率 (%)	5.5	—

*1： 結果は、試験結果（試験体数量 n=3）の平均値である。

(2) 分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

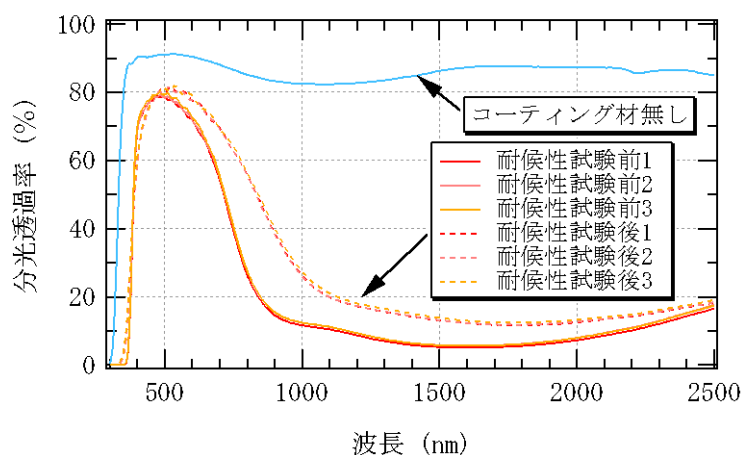


図-1 分光透過率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）

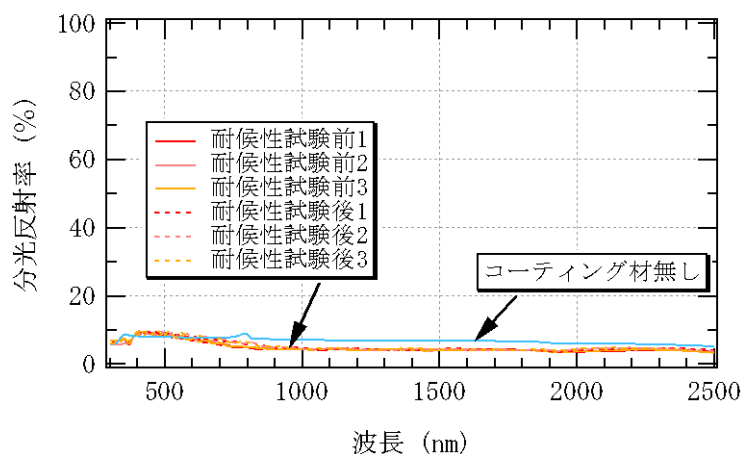


図-2 分光反射率測定結果（基板：厚さ 3mm のフロート板ガラス）

【参考情報：波長範囲と定義※】
 紫外線域：300～380nm，可視光線域：380～780nm，日射域：300～2500nm
 ※ JIS A 5759 を基に作成

3.2 数値計算により算出する実証項目

(1) 実証項目の計算結果

【算出対象区域：LD部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 1ヶ月)	熱量	85 kWh/月 (513kWh/月 → 428kWh/月)	261 kWh/月 (1,866kWh/月 → 1,605kWh/月)	93 kWh/月 (626kWh/月 → 533kWh/月)	283 kWh/月 (2,209kWh/月 → 1,926kWh/月)
	電気料金	471 円低減	1,259 円低減	528 円低減	1,215 円低減
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 6～9月)	熱量	285 kWh/4ヶ月 (1,468kWh/4ヶ月 → 1,183kWh/4ヶ月)	831 kWh/4ヶ月 (5,071kWh/4ヶ月 → 4,240kWh/4ヶ月)	323 kWh/4ヶ月 (1,839kWh/4ヶ月 → 1,516kWh/4ヶ月)	955 kWh/4ヶ月 (6,440kWh/4ヶ月 → 5,485kWh/4ヶ月)
	電気料金	1,580 円低減	3,955 円低減	1,834 円低減	4,047 円低減
室温上昇 抑制効果* ² (夏季 15時)	自然室温* ³	2.6℃ (42.1℃→ 39.5℃)	2.5℃ (49.2℃→ 46.7℃)	2.7℃ (40.6℃→ 37.9℃)	2.6℃ (50.2℃→ 47.6℃)
	体感温度* ⁴	3.0℃ (42.6℃→ 39.6℃)	2.5℃ (49.2℃→ 46.7℃)	3.2℃ (41.3℃→ 38.1℃)	2.6℃ (50.3℃→ 47.7℃)

*1：夏季1ヶ月（8月）及び夏季（6～9月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8月の平日で直達日射量の合計が最も多い日（東京：8月10日，大阪：8月18日）の15時における対象部での室温の抑制効果

*3：冷房を行わないときの室温

*4：壁などの室内表面温度を考慮した温度（空気温度と壁などの室内表面温度との平均）

注）数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種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。

(2) 参考項目の計算結果

① 実証項目に対して暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-73 kWh/月 (293kWh/月 → 366kWh/月)	-172 kWh/月 (166kWh/月 → 338kWh/月)	-69 kWh/月 (398kWh/月 → 467kWh/月)	-186 kWh/月 (469kWh/月 → 655kWh/月)
		-24.9 %低減	-103.6 %低減	-17.3 %低減	-39.7 %低減
	電気 料金	-368 円低減	-705 円低減	-356 円低減	-677 円低減
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	1 kWh/年 (2,901kWh/年 → 2,900kWh/年)	248 kWh/年 (5,776kWh/年 → 5,528kWh/年)	40 kWh/年 (3,389kWh/年 → 3,349kWh/年)	349 kWh/年 (7,582kWh/年 → 7,233kWh/年)
		0.0 %低減	4.3 %低減	1.2 %低減	4.6 %低減
	電気 料金	148 円低減	1,564 円低減	374 円低減	1,841 円低減

*1：冬季1ヶ月（2月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*2：夏季（6～9月）において室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合及び冬季（11～4月）において室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

注1) 数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種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。

② 年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD部（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	536 kWh/年 (1,933kWh/年 → 1,397kWh/年)	1,447 kWh/年 (6,616kWh/年 → 5,169kWh/年)	544 kWh/年 (2,256kWh/年 → 1,712kWh/年)	1,514 kWh/年 (7,796kWh/年 → 6,282kWh/年)
		27.7 %低減	21.9 %低減	24.1 %低減	19.4 %低減
	電気料金	2,972 円低減	6,731 円低減	3,088 円低減	6,283 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-293 kWh/年 (1,461kWh/年 → 1,754kWh/年)	-583 kWh/年 (705kWh/年 → 1,288kWh/年)	-289 kWh/年 (1,571kWh/年 → 1,860kWh/年)	-606 kWh/年 (1,142kWh/年 → 1,748kWh/年)
		-20.1 %低減	-82.7 %低減	-18.4 %低減	-53.1 %低減
	電気料金	-1,478 円低減	-2,391 円低減	-1,490 円低減	-2,206 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	243 kWh/年 (3,394kWh/年 → 3,151kWh/年)	864 kWh/年 (7,321kWh/年 → 6,457kWh/年)	255 kWh/年 (3,827kWh/年 → 3,572kWh/年)	908 kWh/年 (8,938kWh/年 → 8,030kWh/年)
		7.2 %低減	11.8 %低減	6.7 %低減	10.2 %低減
	電気料金	1,494 円低減	4,340 円低減	1,598 円低減	4,077 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注1) 数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種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。

③ 建築物全体または事務室全体において年間を通じ冷暖房の影響を考慮した計算結果
 【算出対象区域：建築物全体（住宅）、基準階事務室全体（オフィス）】
 比較対象：コーティング材塗布前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	662 kWh/年 (2,550kWh/年 → 1,888kWh/年)	5,646 kWh/年 (30,583kWh/年 → 24,937kWh/年)	693 kWh/年 (3,078kWh/年 → 2,385kWh/年)	6,113 kWh/年 (36,782kWh/年 → 30,669kWh/年)
	電気料金	3,673 円低減	26,337 円低減	3,934 円低減	25,402 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-538 kWh/年 (2,535kWh/年 → 3,073kWh/年)	-3,125 kWh/年 (7,583kWh/年 → 10,708kWh/年)	-498 kWh/年 (2,690kWh/年 → 3,188kWh/年)	-2,630 kWh/年 (8,647kWh/年 → 11,277kWh/年)
	電気料金	-2,711 円低減	-12,815 円低減	-2,570 円低減	-9,576 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	124 kWh/年 (5,085kWh/年 → 4,961kWh/年)	2,521 kWh/年 (38,166kWh/年 → 35,645kWh/年)	195 kWh/年 (5,768kWh/年 → 5,573kWh/年)	3,483 kWh/年 (45,429kWh/年 → 41,946kWh/年)
	電気料金	962 円低減	13,522 円低減	1,364 円低減	15,826 円低減

*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回ったときに冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：年間を通じ室内温度が暖房設定温度を下回ったときに暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：窓用日射遮蔽コーティング材の塗布により低減する年間の冷房負荷量と暖房負荷量の合計

注1) 数値計算は、モデル的な住宅及びオフィスを想定し、各種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。

(3) (1)実証項目の計算結果及び(2)参考項目の計算結果に関する注意点

- ① 数値計算は、モデル的な住宅・オフィスを想定し、各種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。
- ② 熱負荷の低減効果を熱量単位（kWh）だけでなく、電気料金の低減効果（円）としても示すため、定格出力運転時における消費電力 1kW 当たりの冷房・暖房能力（kW）を表した COP 及び電力量料金単価を設定している。
- ③ 数値計算において設定した冷暖房の運転期間は、下記の通りとした。
 - ・ 夏季 15 時 : 東京；8 月 10 日の 15 時，大阪；8 月 18 日の 15 時
 - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1 日～31 日
 - ・ 夏季 6～9 月 : 6 月 1 日～9 月 30 日
 - ・ 冬季 1 ヶ月 : 2 月 1 日～28 日
 - ・ 期間空調 : 冷房期間 6～9 月及び暖房期間 11～4 月
 - ・ 年間空調 : 冷暖房期間 1 年*1
- ④ 日射が遮蔽され、室内が暗くなることに伴い生じる、照明の量及び時間に起因する熱負荷の増加は考慮していない。
- ⑤ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄には、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽コーティング材の有無による室内熱負荷の差を検討の対象としていることから、種々の仮定が必要となる総額を見積もることをせず、熱負荷の変化に伴う空調電気料金の差額のみを示している（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

*1：設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行い、設定温度よりも室温が低い場合に暖房運転を行う。

4. 参考情報

(1)実証対象技術の概要（参考情報）及び(2)その他メーカーからの情報（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		ゼロコン株式会社 (英文表記: ZEROCON CO.,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		ZEROCOAT (英文表記: ZEROCOAT)	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	06-6492-0659	
	FAX	06-6499-3481	
	Web アドレス	http://www.zerocon.co.jp	
	E-mail	info@zerocon.co.jp	
技術の特徴		窓ガラスにコーティングすることにより、可視光線を透過させながら、褐色、劣化の原因である紫外線、暑さの原因である近赤外線透過を抑える効果を発揮する。特に近赤外線波長域の中で人が最も暑く感じる波長域を重点的にカットする為、窓ガラス付近でのジリジリ感や暑さを感じにくくなる。 従来製品の塗膜耐候性を、更に紫外線劣化が起こり難く改良した為、塗装後は高耐候性の塗膜を形成する。	
設置条件	対応する建築物・部位など	窓ガラス(オフィス、店舗、医療施設、学校、住宅など)	
	施工上の留意点	施工することによって熱割れリスクが高くなる可能性がある為、施工前に熱割れリスク判定計算を行う必要がある。	
	その他設置場所等の制約条件	塗装後の塗膜の化学反応終了には約1ヶ月期間を要す。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・清掃はタオルでやさしく水拭きをする。 ・室内側施工の場合、20年程度の耐候性が期待できる	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	14,000円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--