環境技術実証事業 ETV 環境省

ヒートアイランド対策技術分野
実証番号 051 - 1217
第三者機関が実証した性能を公開しています 実証年度 H 24
www.env.go.jp/policy/etv
本ロゴマークは一定の基準に適合していることを認定したものではありません

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	ソーラシールド®（Solar Shield）／アライアンス株式会社
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8月31日～平成25年3月11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（1981 年～1995 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	22.86	
	オフィス	業務用電力	16.36 [13.75]	15.26 [12.65]
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高圧電力 AS	12.08	11.06

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 （—）	0.77	1.01
	熱貫流率 （W/m^2·K）	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）

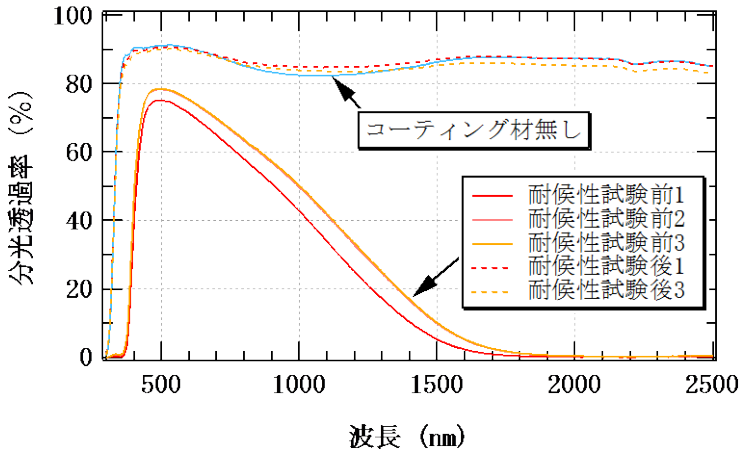
基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	可視光線透過率 （%）	75.6	90.1
	日射透過率 （%）	53.7	86.9
	日射反射率 （%）	5.9	8.0

【参考項目】

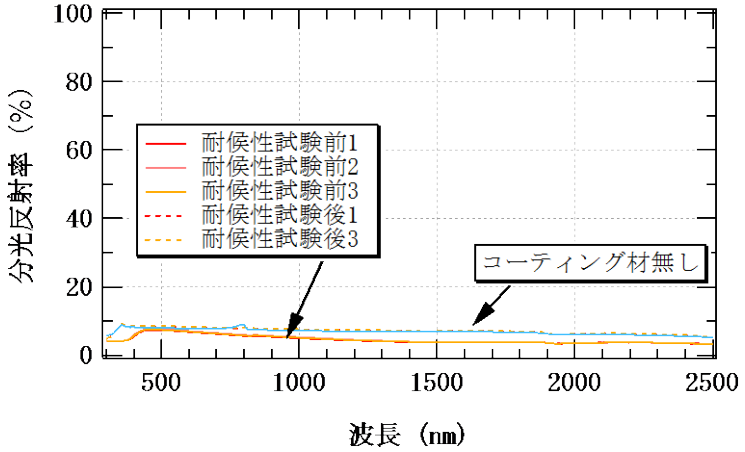
基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
8mm	遮へい係数 （—）	0.74	―
	熱貫流率 （W/m^2·K）	5.8	―
	可視光線透過率 （%）	74.9	―
	日射透過率 （%）	49.9	―
	日射反射率 （%）	5.9	―

*1： 耐候性試験前に、試験体数量 n=3 で測定を行った。その結果から、日射透過率が最大のもの及び最小のものを 2 つ（n=2）選定し、耐候性試験を行った。

(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）

※ 耐候性試験前後の番号は、試験体に任意に付した番号である。耐候性試験前の熱・光学性能の測定は、製品の持つばらつきを考慮し、試験体数量 n=3 として測定した。測定した試験体のうち、日射透過率が最大のもの及び最小のものを 2 つ（n=2）選定し、耐候性試験を行った。耐候性試験による性能劣化を把握するために、耐候性試験後に熱・光学性能の測定を再度実施した。

【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 を元に作成

3.1.2. 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	65 kWh/月 （523kWh/月 → 458kWh/月）	213 kWh/月 （1,950kWh/月 → 1,737kWh/月）	65 kWh/月 （583kWh/月 → 518kWh/月）	215 kWh/月 （2,104kWh/月 → 1,889kWh/月）
		12.4 %低減	10.9 %低減	11.1 %低減	10.2 %低減
	電気料金	314 円低減	981 円低減 ［825 円低減］	333 円低減	731 円低減
冷房負荷低減効果*1（夏季6～9 月）	熱量	212 kWh/4ヶ月 （1,443kWh/4ヶ月 → 1,231kWh/4ヶ月）	644 kWh/4ヶ月 （4,991kWh/4ヶ月 → 4,347kWh/4ヶ月）	229 kWh/4ヶ月 （1,648kWh/4ヶ月 → 1,419kWh/4ヶ月）	721 kWh/4ヶ月 （5,670kWh/4ヶ月 → 4,949kWh/4ヶ月）
		14.7 %低減	12.9 %低減	13.9 %低減	12.7 %低減
	電気料金	1,036 円低減	2,926 円低減 ［2,453 円低減］	1,185 円低減	2,413 円低減
室温上昇抑制効果*2（夏季15 時）	自然室温*3	2.0 ℃ （40.7℃→ 38.7℃）	1.8 ℃ （47.0℃→ 45.2℃）	1.6 ℃ （39.0℃→ 37.4℃）	2.1 ℃ （48.9℃→ 46.8℃）
	体感温度*4	2.3 ℃ （41.4℃→ 39.1℃）	1.8 ℃ （46.9℃→ 45.1℃）	1.8 ℃ （39.5℃→ 37.7℃）	2.0 ℃ （48.8℃→ 46.8℃）

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 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：平均放射温度（MRT）を考慮した温度（空気温度と MRT の重み付き平均）

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	-40 kWh/月 （ 334kWh/月 → 374kWh/月）	-105 kWh/月 （ 185kWh/月 → 290kWh/月）	-56 kWh/月 （ 364kWh/月 → 420kWh/月）	-157 kWh/月 （ 337kWh/月 → 494kWh/月）
		-12.0 %低減	-56.8 %低減	-15.4 %低減	-46.6 %低減
	電気料金	-179 円低減	-411 円低減 ［-341 円低減］	-263 円低減	-445 円低減
冷暖房負荷低減効果*2（期間空調）	熱量	24 kWh/年 （ 3,011kWh/年 → 2,987kWh/年）	195 kWh/年 （ 5,893kWh/年 → 5,698kWh/年）	19 kWh/年 （ 3,299kWh/年 → 3,280kWh/年）	225 kWh/年 （ 6,959kWh/年 → 6,734kWh/年）
		0.8 %低減	3.3 %低減	0.6 %低減	3.2 %低減
	電気料金	199 円低減	1,169 円低減 ［996 円低減］	201 円低減	1,005 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。

注 2）電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成 23 年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

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	422 kWh/年 （ 1,914kWh/年 → 1,492kWh/年）	1,040 kWh/年 （ 6,024kWh/年 → 4,984kWh/年）	398 kWh/年 （ 2,057kWh/年 → 1,659kWh/年）	1,156 kWh/年 （ 6,961kWh/年 → 5,805kWh/年）
		22.0 %低減	17.3 %低減	19.3 %低減	16.6 %低減
	電気料金	2,072 円低減	4,628 円低減 [3,864 円低減]	2,064 円低減	3,771 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-200 kWh/年 （ 1,626kWh/年 → 1,826kWh/年）	-449 kWh/年 （ 902kWh/年 → 1,351kWh/年）	-218 kWh/年 （ 1,705kWh/年 → 1,923kWh/年）	-496 kWh/年 （ 1,289kWh/年 → 1,785kWh/年）
		-12.3 %低減	-49.8 %低減	-12.8 %低減	-38.5 %低減
	電気料金	-887 円低減	-1,757 円低減 [-1,457 円低減]	-1,030 円低減	-1,408 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	223 kWh/年 （ 3,541kWh/年 → 3,318kWh/年）	591 kWh/年 （ 6,926kWh/年 → 6,335kWh/年）	180 kWh/年 （ 3,762kWh/年 → 3,582kWh/年）	660 kWh/年 （ 8,250kWh/年 → 7,590kWh/年）
		6.3 %低減	8.5 %低減	4.8 %低減	8.0 %低減
	電気料金	1,185 円低減	2,871 円低減 [2,407 円低減]	1,034 円低減	2,363 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。

注 2）電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成 23 年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

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	526 kWh/年 （ 2,517kWh/年 → 1,991kWh/年）	4,037 kWh/年 （ 28,214kWh/年 → 24,177kWh/年）	503 kWh/年 （ 2,751kWh/年 → 2,248kWh/年）	4,544 kWh/年 （ 32,724kWh/年 → 28,180kWh/年）
		20.9 %低減	14.3 %低減	18.3 %低減	13.9 %低減
	電気料金	2,576 円低減	17,993 円低減 [15,026 円低減]	2,605 円低減	14,850 円低減
暖房負荷低減効果*2（年間空調）	熱量	-372 kWh/年 （ 2,804kWh/年 → 3,176kWh/年）	-2,409 kWh/年 （ 8,462kWh/年 → 10,871kWh/年）	-385 kWh/年 （ 2,911kWh/年 → 3,296kWh/年）	-2,158 kWh/年 （ 9,833kWh/年 → 11,991kWh/年）
		-13.3 %低減	-28.5 %低減	-13.2 %低減	-21.9 %低減
	電気料金	-1,656 円低減	-9,426 円低減 [-7,812 円低減]	-1,810 円低減	-6,120 円低減
冷暖房負荷低減効果*3（年間空調）	熱量	153 kWh/年 （ 5,320kWh/年 → 5,167kWh/年）	1,628 kWh/年 （ 36,676kWh/年 → 35,048kWh/年）	118 kWh/年 （ 5,662kWh/年 → 5,544kWh/年）	2,386 kWh/年 （ 42,557kWh/年 → 40,171kWh/年）
		2.9 %低減	4.4 %低減	2.1 %低減	5.6 %低減
	電気料金	920 円低減	8,567 円低減 [7,214 円低減]	795 円低減	8,730 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。
注 2）電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成 23 年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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　：8 月 1 日の 15 時
- 夏季 1 ヶ月　：8 月 1～31 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

*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 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→使用後）。

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）。

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		アライアンス株式会社 （英文表記：Alliance Co.,Ltd.）		
技術開発企業名		同上		
実証対象製品・名称		ソーラシールド® (Solar Shield)		
実証対象製品・型番				
連絡先	TEL	0463-59-1500		
	FAX	0463-58-0202		
	Web アドレス			
	E-mail	m-arai@ka2.so-net.ne.jp		
技術の特徴		・ウレタン系樹脂に ATO（アンチモンドープ酸化錫）の微粉末を分散した窓ガラス用塗料で、常温乾燥にて硬質皮膜を形成する。高い可視光線透過率を有する一方、高い近赤外線吸収率により日射熱侵入量を低減する。 ・液剤の粘度および表面張力を改善することで、塗装ムラの発生を抑制し、施工性を向上させた。		
設置条件	対応する建築物・部位など	窓ガラス全般		
	施工上の留意点	湿度 60%以下でないと白濁する場合があるので要注意。		
	その他設置場所等の制約条件	特殊な金属皮膜の熱線反射ガラスや既設のフィルムには施工不可。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・10 年程度の耐候性がある。 ・汚れた場合は、中性洗剤を用いて洗う（アルコール・溶剤系は不可）。		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	7,000 円	1m^2 あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）