



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／ 環境技術開発者	スチールグレー・SZ 70 M／ 株式会社 PVJ
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ポリエステルフィルムに金属片を蒸着で薄膜積層させ、これを窓ガラスに圧着貼付することにより、日射を反射・吸収し、太陽熱を遮蔽する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

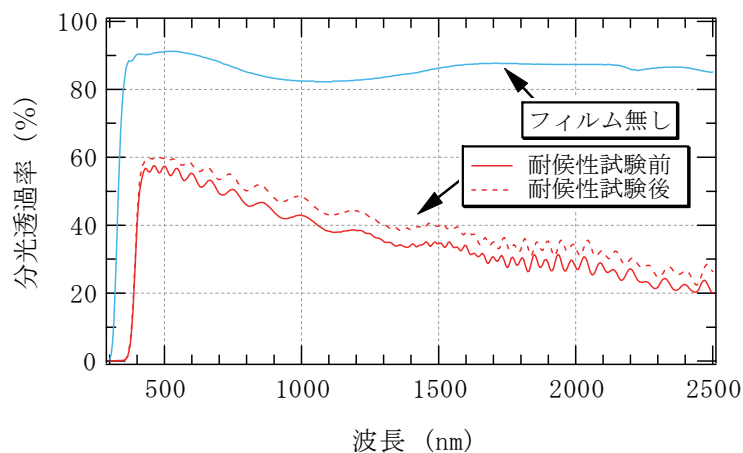
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.66	0.70
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	5.9	6.0

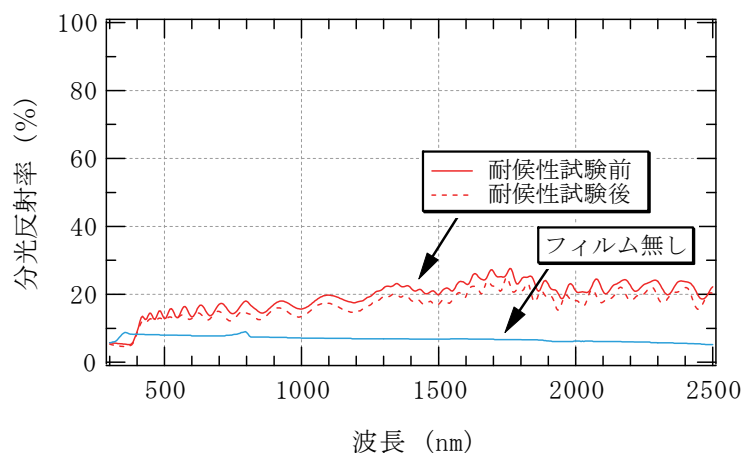
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	54.9	58.4
日射透過率 (%)	45.3	49.3
日射反射率 (%)	16.0	14.1

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	121 kWh/月	74 kWh/月	136 kWh/月	90 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		16.6 %低減	3.4 %低減	16.2 %低減	3.7 %低減
	電気 料金	591 円/月	287 円/月	703 円/月	306 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	434 kWh/4ヶ月	238 kWh/4ヶ月	471 kWh/4ヶ月	275 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		18.9 %低減	3.7 %低減	18.4 %低減	3.9 %低減
	電気 料金	2,125 円/4ヶ月	904 円/4ヶ月	2,444 円/4ヶ月	918 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	2.0℃ (38.5℃→36.5℃)	0.6℃ (37.8℃→37.2℃)	2.2℃ (39.8℃→37.6℃)	0.6℃ (38.1℃→37.5℃)
	体感 温度 *4	1.7℃ (38.1℃→36.4℃)	0.2℃ (30.8℃→30.6℃)	2.1℃ (39.3℃→37.2℃)	0.3℃ (31.0℃→30.7℃)

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8月1日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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-104 kWh/月	-118 kWh/月	-87 kWh/月	-73 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-167.7 %低減	-24.2 %低減	-43.7 %低減	-8.7 %低減
	電気 料金	-464 円/月	-382 円/月	-411 円/月	-208 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	76 kWh/年	-97 kWh/年	106 kWh/年	8 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		2.9 %低減	-1.2 %低減	3.4 %低減	0.1 %低減
	電気 料金	534 円/年	-178 円/年	726 円/年	161 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	751 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	418 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	838 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	479 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		26.3 %低減	5.4 %低減	25.2 %低減	5.4 %低減
	電気料金	3,674 円/年	1,548 円/年	4,347 円/年	1,556 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-358 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-336 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-365 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-268 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-103.5 %低減	-17.7 %低減	-64.0 %低減	-10.2 %低減
	電気料金	-1,594 円/年	-1,089 円/年	-1,718 円/年	-760 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	392 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	82 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	473 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	212 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		12.2 %低減	0.9 %低減	12.1 %低減	1.9 %低減
	電気料金	2,080 円/年	459 円/年	2,629 円/年	796 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,014 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	1,570 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,158 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	1,920 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		17.4 %低減	4.3 %低減	17.0 %低減	4.6 %低減
	電気料金	4,960 円/年	5,824 円/年	6,009 円/年	6,251 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-698 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-989 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-611 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-790 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-22.4 %低減	-7.0 %低減	-17.8 %低減	-5.4 %低減
	電気料金	-3,101 円/年	-3,210 円/年	-2,880 円/年	-2,240 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	316 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	581 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	547 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,130 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		3.5 %低減	1.1 %低減	5.3 %低減	2.0 %低減
	電気料金	1,859 円/年	2,614 円/年	3,129 円/年	4,011 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社 PVJ		
技術開発企業名		ハニタコーティングス		
実証対象製品・名称		スチールグレー		
実証対象製品・型番		SZ 70 M		
連絡先	TEL	03-5436-9074		
	FAX	03-5436-9075		
	Web アドレス	http://www.pvj-inc.jp		
	E-mail	h-aida@pvj-inc.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		ポリエステルフィルムに金属片を蒸着で薄膜積層させ、これを窓ガラスに圧着貼付することにより、日射を反射・吸収し、太陽熱を遮蔽する。		
技術の特徴		■ 基本構造は、基材の超薄ポリエステルフィルムをラミネート接着剤で積層したもの。 ■ ガラス面への特殊粘着材の使用及びフィルムへの真空蒸着により、日射遮蔽性能及びガラス飛散防止性能を持たせたもの。 ■ 厚み: 50 μ m ■ 色相: 薄いグレー ■ ほぼ透明に近いが、日射遮蔽効果が得られる。 ■ フィルム表面に、ハードコート処理が施されているため傷つきにくい。		
設置条件	対応する建築物・窓など	窓ガラスの屋内側に施工		
	施工上の留意点	■ 圧着による接着の為、加圧が必要。		
	その他設置場所等の制約条件	■ 窓ガラスへの貼付け時にフィルムとガラス面から、「施工用の水」及び気泡を完全に除去する必要がある。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		■ 養生期間終了後は、メンテナンス不要。 ■ 製品寿命: ハニタ社実績で 10 年以上の寿命(接着不良・退色・気泡などを生じない)		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	9,600 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	ソーラーガード Sterling 40／ ベカルトジャパン株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ポリエステルフィルムにスパッタリングで薄膜積層させ、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度 (°C)		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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

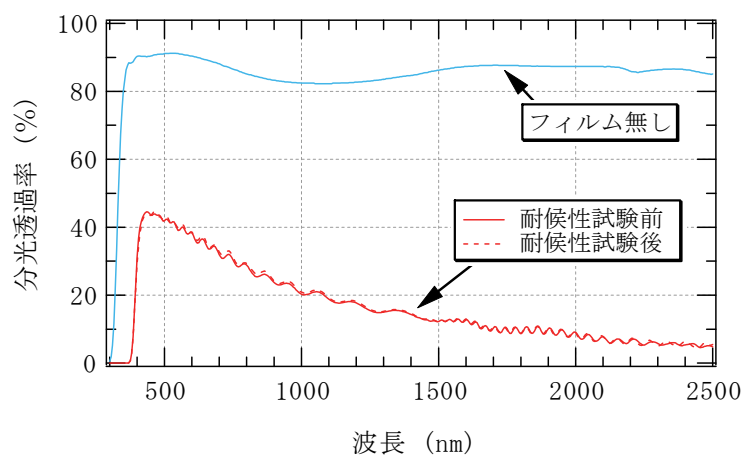
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.43	0.44
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.4	5.4

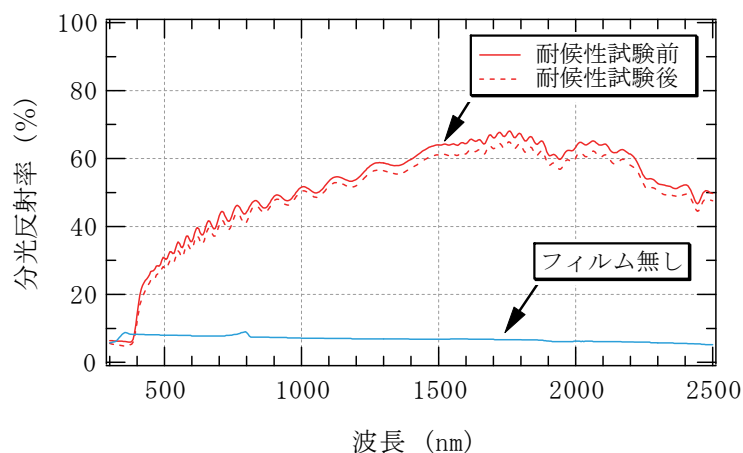
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	39.7	40.1
日射透過率 (%)	28.3	28.7
日射反射率 (%)	41.5	39.2

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 1 ヶ月)	熱量	202 kWh/月	205 kWh/月	229 kWh/月	248 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		27.8 %低減	9.3 %低減	27.2 %低減	10.2 %低減
	電気 料金	988 円/月	795 円/月	1,187 円/月	841 円/月
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 6～9 月)	熱量	716 kWh/4ヶ月	644 kWh/4ヶ月	784 kWh/4ヶ月	748 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		31.2 %低減	10.1 %低減	30.6 %低減	10.6 %低減
	電気 料金	3,507 円/4 ヶ月	2,455 円/4 ヶ月	4,065 円/4 ヶ月	2,504 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果* ² (夏季 15 時)	自然 室温 * ³	3.2 °C (38.5 °C → 35.3 °C)	1.5 °C (37.8 °C → 36.3 °C)	3.8 °C (39.8 °C → 36.0 °C)	1.6 °C (38.1 °C → 36.5 °C)
	体感 温度 * ⁴	2.8 °C (38.1 °C → 35.3 °C)	0.5 °C (30.8 °C → 30.3 °C)	3.5 °C (39.3 °C → 35.8 °C)	0.6 °C (31.0 °C → 30.4 °C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-178 kWh/月	-313 kWh/月	-133 kWh/月	-143 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-287.1 %低減	-64.1 %低減	-66.8 %低減	-17.1 %低減
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	電気 料金	-792 円/月	-1,013 円/月	-627 円/月	-406 円/月
	熱量	74 kWh/年	-279 kWh/年	182 kWh/年	159 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		2.8 %低減	-3.4 %低減	5.8 %低減	1.6 %低減
	電気 料金	650 円/年	-537 円/年	1,231 円/年	833 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,160 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	1,080 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,325 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	1,245 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		40.6 %低減	14.0 %低減	39.8 %低減	14.1 %低減
	電気料金	5,679 円/年	4,008 円/年	6,874 円/年	4,052 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-644 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-929 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-602 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-593 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-186.1 %低減	-49.0 %低減	-105.6 %低減	-22.6 %低減
	電気料金	-2,865 円/年	-3,014 円/年	-2,834 円/年	-1,681 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	515 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	151 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	723 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	653 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		16.1 %低減	1.6 %低減	18.5 %低減	5.7 %低減
	電気料金	2,814 円/年	994 円/年	4,040 円/年	2,371 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,574 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	3,849 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,827 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	4,761 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		27.0 %低減	10.5 %低減	26.8 %低減	11.3 %低減
	電気料金	7,702 円/年	14,319 円/年	9,472 円/年	15,534 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-1,164 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-2,078 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-989 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,494 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-37.3 %低減	-14.6 %低減	-28.8 %低減	-10.2 %低減
	電気料金	-5,174 円/年	-6,741 円/年	-4,660 円/年	-4,238 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	410 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,771 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	837 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	3,266 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.6 %低減	3.5 %低減	8.2 %低減	5.8 %低減
	電気料金	2,528 円/年	7,578 円/年	4,812 円/年	11,296 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		ベカルトジャパン株式会社		
技術開発企業名		ベカルトスペシャルティフィルムズ		
実証対象製品・名称		ソーラーガード Sterling 40		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	03-5542-7770		
	FAX	03-5542-7771		
	Web アドレス	http://www.bekaert.co.jp		
	E-mail	Hayato.Usuda@bekaert.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		ポリエステルフィルムにスパッタリングで薄膜積層させ、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。		
技術の特徴		金属薄膜のみで日射遮蔽をするもので、弊社日射遮蔽フィルムの中心製品の一つである。比較的高い透過率と相応の熱遮蔽性能を持つことから、一般住宅などでも採用されている。		
設置条件	対応する建築物・窓など	基本的に全ての建築物の窓ガラスに対応可能。窓ガラスそのものは平滑なもの。		
	施工上の留意点	専用工具(スクレーパー、スクイージー等)を用いて施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	網入りガラス等に貼る場合は熱割れを起こす危険性がある。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		約 10 年から 15 年。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	15,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	ソーラーガード Sterling 60／ ベカルトジャパン株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ポリエステルフィルムにスパッタリングで薄膜積層させ、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

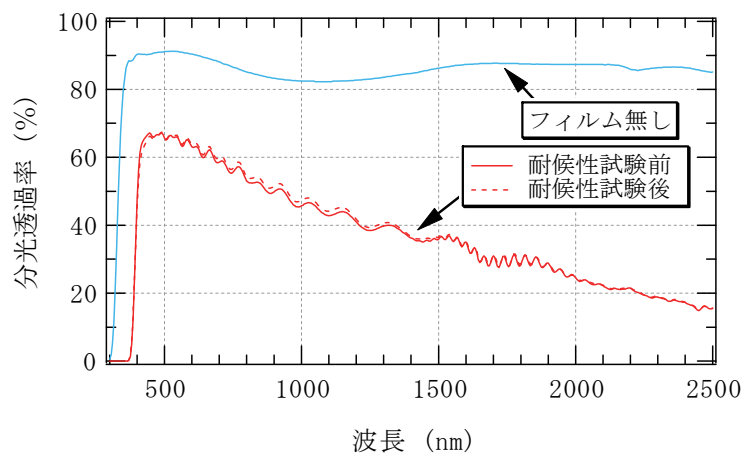
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.69	0.69
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.6	5.6

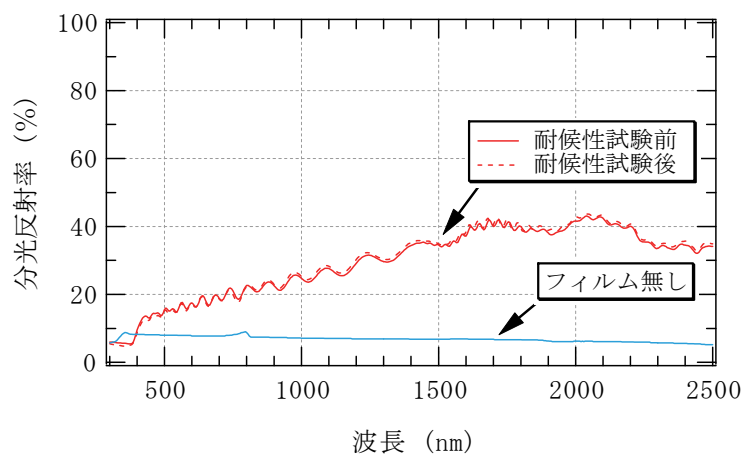
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	64.7	65.2
日射透過率 (%)	51.6	52.2
日射反射率 (%)	21.0	21.0

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 1 ヶ月)	熱量	111 kWh/月	95 kWh/月	126 kWh/月	118 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		15.3 %低減	4.3 %低減	15.0 %低減	4.8 %低減
	電気 料金	542 円/月	369 円/月	653 円/月	399 円/月
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 6～9 月)	熱量	389 kWh/4ヶ月	291 kWh/4ヶ月	426 kWh/4ヶ月	344 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		17.0 %低減	4.5 %低減	16.7 %低減	4.9 %低減
	電気 料金	1,905 円/4 ヶ月	1,112 円/4 ヶ月	2,214 円/4 ヶ月	1,151 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果* ² (夏季 15 時)	自然 室温 * ³	1.7 °C (38.5°C→36.8°C)	0.7 °C (37.8°C→37.1°C)	2.1 °C (39.8°C→37.7°C)	0.7 °C (38.1°C→37.4°C)
	体感 温度 * ⁴	1.5 °C (38.1°C→36.6°C)	0.2 °C (30.8°C→30.6°C)	2.0 °C (39.3°C→37.3°C)	0.3 °C (31.0°C→30.7°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果* ¹ (冬季1ヶ月)	熱量	-79 kWh/月	-101 kWh/月	-64 kWh/月	-47 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-127.4 %低減	-20.7 %低減	-32.2 %低減	-5.6 %低減
	電気 料金	-354 円/月	-328 円/月	-305 円/月	-133 円/月
冷暖房負荷 低減効果* ² (期間空調)	熱量	130 kWh/年	16 kWh/年	158 kWh/年	158 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		4.9 %低減	0.2 %低減	5.1 %低減	1.6 %低減
	電気 料金	750 円/年	220 円/年	950 円/年	624 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	664 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	464 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	744 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	553 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		23.2 %低減	6.0 %低減	22.4 %低減	6.3 %低減
	電気料金	3,250 円/年	1,730 円/年	3,861 円/年	1,802 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-260 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-276 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-269 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-188 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-75.1 %低減	-14.6 %低減	-47.2 %低減	-7.2 %低減
	電気料金	-1,157 円/年	-898 円/年	-1,264 円/年	-530 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	403 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	188 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	475 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	366 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		12.6 %低減	2.0 %低減	12.2 %低減	3.2 %低減
	電気料金	2,093 円/年	832 円/年	2,597 円/年	1,272 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	893 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	1,678 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,026 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	2,109 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		15.3 %低減	4.6 %低減	15.0 %低減	5.0 %低減
	電気料金	4,366 円/年	6,262 円/年	5,323 円/年	6,898 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-518 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-477 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-443 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-271 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-16.6 %低減	-3.4 %低減	-12.9 %低減	-1.8 %低減
	電気料金	-2,303 円/年	-1,548 円/年	-2,087 円/年	-771 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	374 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,201 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	583 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,836 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.2 %低減	2.4 %低減	5.7 %低減	3.2 %低減
	電気料金	2,063 円/年	4,714 円/年	3,236 円/年	6,127 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		ベカルトジャパン株式会社		
技術開発企業名		ベカルトスペシャルティフィルムズ		
実証対象製品・名称		ソーラーガード Sterling 60		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	03-5542-7770		
	FAX	03-5542-7771		
	Web アドレス	http://www.bekaert.co.jp		
	E-mail	Hayato.Usuda@bekaert.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		ポリエステルフィルムにスパッタリングで薄膜積層させ、これを窓ガラスに粘着剤貼付することにより、日射を反射する。		
技術の特徴		金属薄膜のみで日射遮蔽をするもので、弊社日射遮蔽フィルムの中心製品の一つである。比較的高い透過率と相応の熱遮蔽性能を持つことから、一般住宅などでも採用されている。		
設置条件	対応する建築物・窓など	基本的に全ての建築物の窓ガラスに対応可能。窓ガラスそのものは平滑なもの。		
	施工上の留意点	専用工具(スクレーパー、スクイージー等)を用いて施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	網入りガラス等に貼る場合は熱割れを起こす危険性がある。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		約 10 年から 15 年。		
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）

--



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／ 環境技術開発者	きれいに貼れる吸着シート窓用アルミ反射タイプ・2900／ 東洋アルミエコープロダクツ株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

アルミ蒸着フィルムによる熱線反射

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

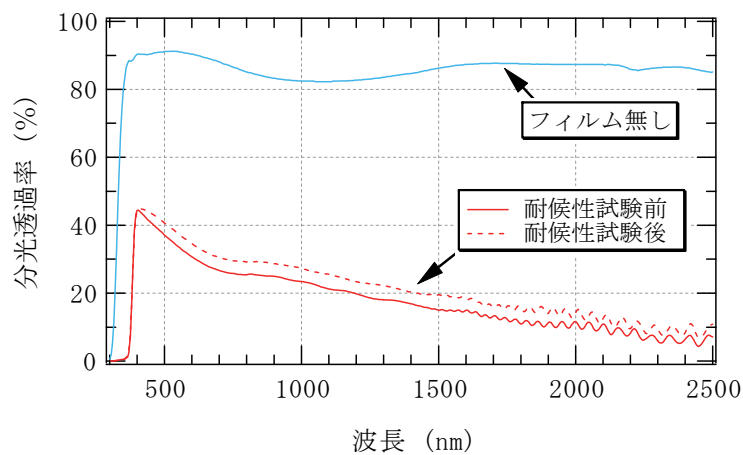
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.43	0.47
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.5	5.5

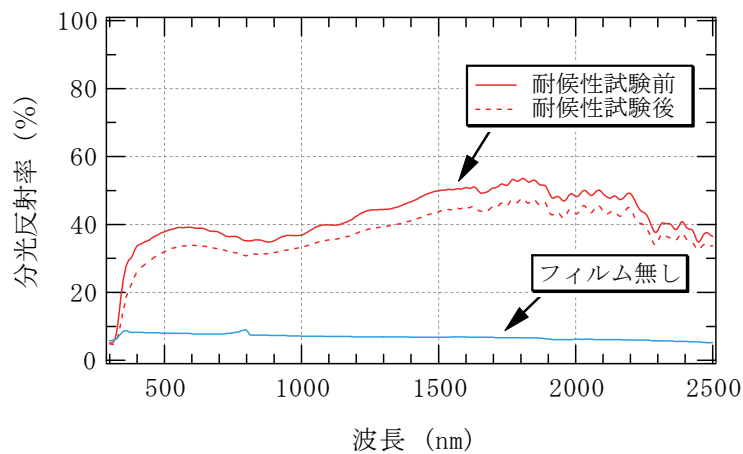
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	33.4	37.2
日射透過率 (%)	26.6	30.1
日射反射率 (%)	38.4	33.2

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	203 kWh/月	197 kWh/月	229 kWh/月	236 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		27.9 %低減	9.0 %低減	27.2 %低減	9.7 %低減
	電気 料金	992 円/月	763 円/月	1,188 円/月	802 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	722 kWh/4ヶ月	621 kWh/4ヶ月	788 kWh/4ヶ月	718 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		31.5 %低減	9.7 %低減	30.8 %低減	10.2 %低減
	電気 料金	3,535 円/4 ヶ月	2,367 円/4 ヶ月	4,089 円/4 ヶ月	2,403 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	3.2℃ (38.5℃→35.3℃)	1.4℃ (37.8℃→36.4℃)	3.8℃ (39.8℃→36.0℃)	1.5℃ (38.1℃→36.6℃)
	体感 温度 *4	2.8℃ (38.1℃→35.3℃)	0.5℃ (30.8℃→30.3℃)	3.5℃ (39.3℃→35.8℃)	0.6℃ (31.0℃→30.4℃)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-184 kWh/月	-310 kWh/月	-138 kWh/月	-150 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-296.8 %低減	-63.5 %低減	-69.3 %低減	-17.9 %低減
	電気 料金	-818 円/月	-1,005 円/月	-653 円/月	-425 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	55 kWh/年	-306 kWh/年	162 kWh/年	110 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		2.1 %低減	-3.7 %低減	5.2 %低減	1.1 %低減
	電気 料金	566 円/年	-636 円/年	1,141 円/年	680 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,171 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	1,052 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,336 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	1,213 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		41.0 %低減	13.6 %低減	40.1 %低減	13.8 %低減
	電気料金	5,730 円/年	3,904 円/年	6,932 円/年	3,948 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-670 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-933 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-626 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-610 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-193.6 %低減	-49.2 %低減	-109.8 %低減	-23.3 %低減
	電気料金	-2,978 円/年	-3,027 円/年	-2,948 円/年	-1,731 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	500 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	119 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	710 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	604 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		15.6 %低減	1.2 %低減	18.2 %低減	5.3 %低減
	電気料金	2,752 円/年	877 円/年	3,984 円/年	2,217 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,590 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	3,782 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,846 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	4,667 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		27.3 %低減	10.3 %低減	27.1 %低減	11.1 %低減
	電気料金	7,781 円/年	14,061 円/年	9,572 円/年	15,214 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-1,208 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-2,216 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-1,031 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,640 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-38.7 %低減	-15.6 %低減	-30.1 %低減	-11.2 %低減
	電気料金	-5,371 円/年	-7,189 円/年	-4,855 円/年	-4,651 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	382 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,566 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	815 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	3,026 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.3 %低減	3.1 %低減	7.9 %低減	5.3 %低減
	電気料金	2,410 円/年	6,872 円/年	4,717 円/年	10,563 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		東洋アルミエコープロダクツ株式会社		
技術開発企業名		東洋アルミエコープロダクツ株式会社		
実証対象製品・名称		きれいに貼れる吸着シート窓用アルミ反射タイプ		
実証対象製品・型番		2900		
連絡先	TEL	06-6261-1723		
	FAX	06-6261-1194		
	Web アドレス	http://www.toyoalumi-ekco.jp		
	E-mail	t_matsui@toyalekco.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		アルミ蒸着フィルムによる熱線反射		
技術の特徴		のりを使わない吸着加工で何度も貼り直しが可能である。		
設置条件	対応する建築物・窓など	3mm 以上フロート板ガラス、但し、網入り、特殊形状、凹凸のあるガラスは使用できない		
	施工上の留意点	内貼り		
	その他設置場所等の制約条件	施工前にガラス表面を清掃		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		基材が PET であるため、5 年以上経過すれば、劣化すると考えられる		
コスト概算		90cm×45cm 2 枚	2,500 円	1 パックあたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・ アルミ反射タイプなので、吸収タイプと比較し熱割れ現象の影響が少ない
- ・ 飛散防止効果、車用には、ご使用できません。



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／ 環境技術開発者	シーマルウインザー・CI-50SR／ 株式会社 協成
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

スパッタリングにより薄膜形成したポリエステルフィルムを用い、これを粘着材によって窓ガラス室内面に貼付し日射を反射する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

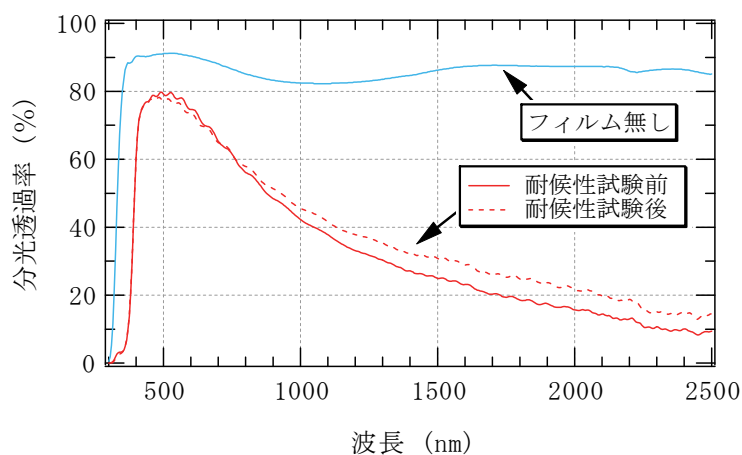
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.72	0.73
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	5.8	5.8

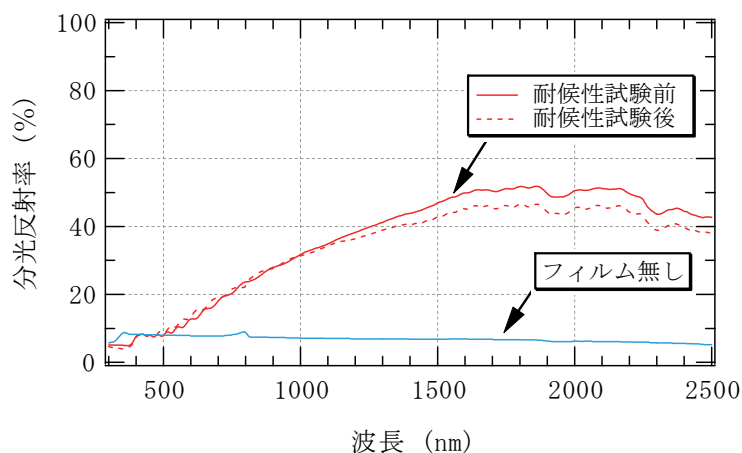
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	77.2	75.4
日射透過率 (%)	55.4	56.5
日射反射率 (%)	22.0	21.8

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 1 ヶ月)	熱量	101 kWh/月	80 kWh/月	113 kWh/月	99 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		13.9 %低減	3.6 %低減	13.4 %低減	4.1 %低減
	電気 料金	492 円/月	313 円/月	588 円/月	337 円/月
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 6～9 月)	熱量	356 kWh/4ヶ月	253 kWh/4ヶ月	389 kWh/4ヶ月	295 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		15.5 %低減	3.9 %低減	15.2 %低減	4.2 %低減
	電気 料金	1,744 円/4 ヶ月	962 円/4 ヶ月	2,020 円/4 ヶ月	985 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果* ² (夏季 15 時)	自然 室温 * ³	1.6 °C (38.5°C→36.9°C)	0.6 °C (37.8°C→37.2°C)	1.9 °C (39.8°C→37.9°C)	0.6 °C (38.1°C→37.5°C)
	体感 温度 * ⁴	1.4 °C (38.1°C→36.7°C)	0.2 °C (30.8°C→30.6°C)	1.8 °C (39.3°C→37.5°C)	0.3 °C (31.0°C→30.7°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-76 kWh/月	-106 kWh/月	-64 kWh/月	-57 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-122.6 %低減	-21.7 %低減	-32.2 %低減	-6.8 %低減
	電気 料金	-338 円/月	-342 円/月	-305 円/月	-163 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	106 kWh/年	-42 kWh/年	123 kWh/年	74 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		4.0 %低減	-0.5 %低減	3.9 %低減	0.8 %低減
	電気 料金	628 円/年	9 円/年	766 円/年	361 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	619 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	421 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	690 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	491 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		21.7 %低減	5.5 %低減	20.7 %低減	5.6 %低減
	電気料金	3,027 円/年	1,564 円/年	3,580 円/年	1,600 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-251 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-295 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-266 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-221 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-72.5 %低減	-15.6 %低減	-46.7 %低減	-8.4 %低減
	電気料金	-1,118 円/年	-959 円/年	-1,254 円/年	-627 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	367 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	126 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	424 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	271 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		11.5 %低減	1.3 %低減	10.9 %低減	2.4 %低減
	電気料金	1,909 円/年	605 円/年	2,326 円/年	973 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	832 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	1,529 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	952 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	1,894 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		14.3 %低減	4.2 %低減	14.0 %低減	4.5 %低減
	電気料金	4,072 円/年	5,690 円/年	4,939 円/年	6,179 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-505 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-706 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-441 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-511 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-16.2 %低減	-5.0 %低減	-12.9 %低減	-3.5 %低減
	電気料金	-2,243 円/年	-2,290 円/年	-2,079 円/年	-1,451 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	327 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	823 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	511 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,382 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		3.7 %低減	1.6 %低減	5.0 %低減	2.4 %低減
	電気料金	1,829 円/年	3,400 円/年	2,860 円/年	4,728 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社 協成		
技術開発企業名		株式会社 協成		
実証対象製品・名称		シーマルウインザー		
実証対象製品・型番		CI-50SR		
連絡先	TEL	075-662-8040		
	FAX	075-662-8041		
	Web アドレス	—		
	E-mail	sanai@kk-kyosei.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		スパッタリングにより薄膜形成したポリエステルフィルムを用い、これを粘着材によって窓ガラス室内面に貼付し日射を反射する。		
技術の特徴		薄膜形成により可視光線透過率を高く維持したまま、熱的作用が高い波長の透過率を抑えた。これにより室内の採光性を保ち違和感を抑えた状態での日射熱遮蔽を可能とした。また飛散防止効果を有する。		
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル・オフィス・工場・住宅・公共設備などの窓ガラス。		
	施工上の留意点	水を用いた施工時には十分に水抜きを行う。また熱割れが発生しない様、十分に留意することが望ましい。		
	その他設置場所等の制約条件	屋外面ガラス・凹凸ガラスへの施工。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		貼りつけ箇所等条件により異なるが5年以上		
コスト概算		設計施工単価(材工共)	15,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	マルチレイヤー ナノ 40S・Nano40S／ 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21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

従来の日射調整フィルムに使用されている近赤外線吸収剤による熱線吸収機能に加え、光の薄膜干渉の原理を利用した屈折率の異なる材質の薄膜を交互に数百層積層したプラスチックフィルム基材を使用することにより、熱線の波長(近赤外線領域)を選択的に遮断する機能を有する。これを窓ガラスに貼付することにより、日射を反射及び吸収して屋外からの熱の侵入を低減する。また、室内の放射熱を反射して、これの屋外への放射を抑制する効果も期待できる。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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

- 住宅（戸建 RC 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：RC 造〕
- オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

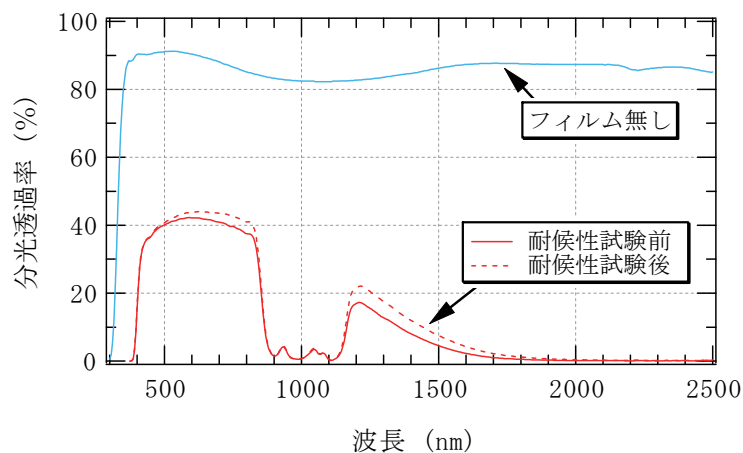
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.50	0.51
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.9	5.9

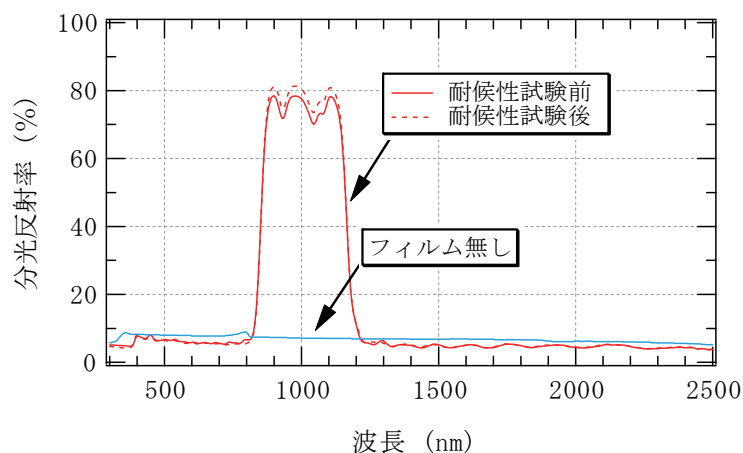
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	41.4	42.7
日射透過率 (%)	25.3	26.9
日射反射率 (%)	19.0	19.2

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	181 kWh/月	125 kWh/月	202 kWh/月	150 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		24.9 %低減	5.7 %低減	24.0 %低減	6.1 %低減
	電気 料金	883 円/月	487 円/月	1,047 円/月	511 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	650 kWh/4ヶ月	407 kWh/4ヶ月	705 kWh/4ヶ月	468 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		28.3 %低減	6.4 %低減	27.6 %低減	6.7 %低減
	電気 料金	3,186 円/4 ヶ月	1,550 円/4 ヶ月	3,657 円/4 ヶ月	1,567 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	2.9℃ (38.5℃→35.6℃)	1.0℃ (37.8℃→36.8℃)	3.3℃ (39.8℃→36.5℃)	1.1℃ (38.1℃→37.0℃)
	体感 温度 *4	2.5℃ (38.1℃→35.6℃)	0.4℃ (30.8℃→30.4℃)	3.1℃ (39.3℃→36.2℃)	0.5℃ (31.0℃→30.5℃)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-175 kWh/月	-224 kWh/月	-137 kWh/月	-130 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-282.3 %低減	-45.9 %低減	-68.8 %低減	-15.6 %低減
	電気 料金	-780 円/月	-726 円/月	-648 円/月	-370 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	17 kWh/年	-275 kWh/年	98 kWh/年	-40 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		0.6 %低減	-3.3 %低減	3.1 %低減	-0.4 %低減
	電気 料金	366 円/年	-658 円/年	797 円/年	126 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,077 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	722 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,223 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	826 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		37.7 %低減	9.4 %低減	36.7 %低減	9.4 %低減
	電気料金	5,273 円/年	2,674 円/年	6,342 円/年	2,684 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-636 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-687 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-607 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-510 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-183.8 %低減	-36.2 %低減	-106.5 %低減	-19.4 %低減
	電気料金	-2,830 円/年	-2,228 円/年	-2,860 円/年	-1,446 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	441 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	35 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	615 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	318 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		13.8 %低減	0.4 %低減	15.8 %低減	2.8 %低減
	電気料金	2,443 円/年	446 円/年	3,482 円/年	1,238 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,468 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,727 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,694 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	3,313 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		25.2 %低減	7.4 %低減	24.8 %低減	7.9 %低減
	電気料金	7,182 円/年	10,110 円/年	8,787 円/年	10,777 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-1,160 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-1,983 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-1,007 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,591 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-37.2 %低減	-14.0 %低減	-29.4 %低減	-10.8 %低減
	電気料金	-5,160 円/年	-6,433 円/年	-4,744 円/年	-4,514 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	308 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	745 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	687 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,721 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		3.4 %低減	1.5 %低減	6.7 %低減	3.0 %低減
	電気料金	2,022 円/年	3,677 円/年	4,043 円/年	6,263 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		住友スリーエム株式会社		
技術開発企業名		住友スリーエム株式会社		
実証対象製品・名称		マルチレイヤー ナノ 40S		
実証対象製品・型番		Nano40S		
連絡先	TEL	042-770-3819		
	FAX	042-770-3439		
	Web アドレス	http://solutions.3m.com/ja_JP/WW2/Country/		
	E-mail	migarashi1@mmm.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		従来の日射調整フィルムに使用されている近赤外線吸収剤による熱線吸収機能に加え、光の薄膜干渉の原理を利用した屈折率の異なる材質の薄膜を交互に数百層積層したプラスチックフィルム基材を使用することにより、熱線の波長(近赤外線領域)を選択的に遮断する機能を有する。これを窓ガラスに貼付することにより、日射を反射及び、吸収して屋外からの熱の侵入を低減する。また、室内の放射熱を反射して、これの屋外への放射を抑制する効果も期待できる。		
技術の特徴		200 超層の多層構造と熱線吸収機能の複合により、熱源となる赤外線を遮断することで、空調負荷を低減し、窓際の快適性を改善。 近赤外線領域を選択的に反射させている為、遮熱性とともに、相対的に可視光線透過率が高く、採光の確保に有効。 ガラス品質を損なわない 0.1 mm未満の薄いフィルム状で簡易に貼付ができる。 金属膜層を持たないため電磁波障害が起きない。		
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物の外壁ガラス室内面側にヘラ様治具等(スキージ)で圧着する。		
	施工上の留意点	少量の水や薄い中性洗剤水溶液を使用する為、 1. 周辺の壁・床への防水シート養生等の処置 2. フィルム乾燥を促す通気・送風・空調への配慮などがある。また、一両日はフィルムに触れない注意喚起が望ましい。		
	その他設置場所等の制約条件	常時高温多湿や結露発生のある環境(短寿命化傾向)貼り替えのできない場所への使用は適さない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		適宜、ごく薄い中性洗剤溶液にて汚れを拭き取る。 使用環境によるが、概ね7～12 年程度。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	16,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	マルチレイヤー ナノ 80S・Nano80S／ 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21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

従来の日射調整フィルムに使用されている近赤外線吸収剤による熱線吸収機能に加え、光の薄膜干渉の原理を利用した屈折率の異なる材質の薄膜を交互に数百層積層したプラスチックフィルム基材を使用することにより、熱線の波長(近赤外線領域)を選択的に遮断する機能を有する。これを窓ガラスに貼付することにより、日射を反射及び吸収して屋外からの熱の侵入を低減する。また、室内の放射熱を反射して、これの屋外への放射を抑制する効果も期待できる。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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

- 住宅（戸建 RC 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：RC 造〕
- オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

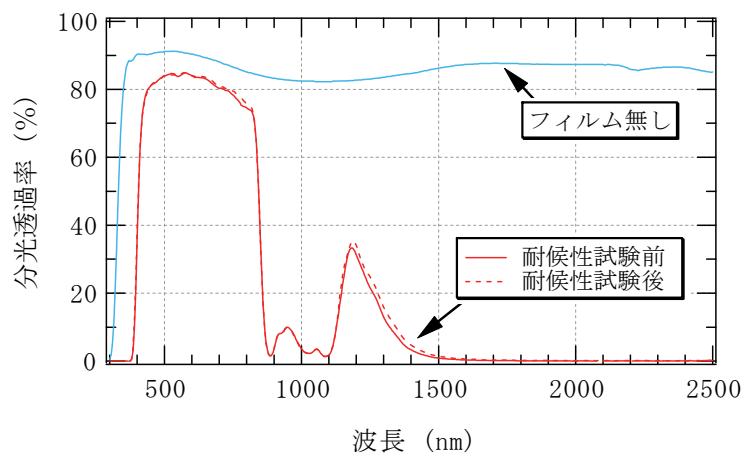
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.68	0.68
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.6	5.6

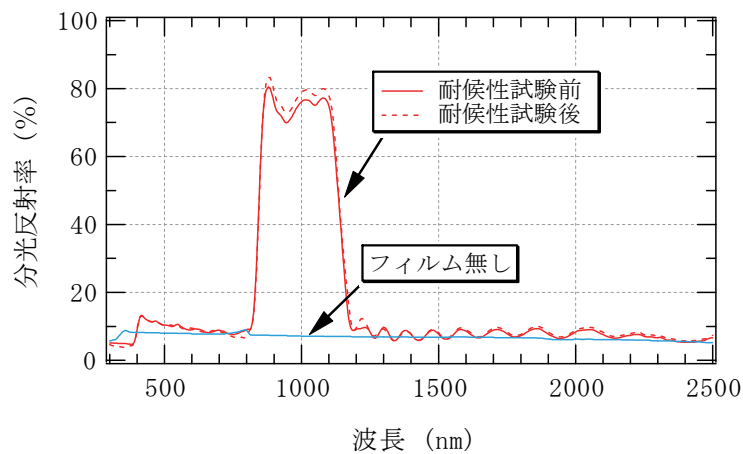
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	84.1	84.1
日射透過率 (%)	50.5	51.0
日射反射率 (%)	21.6	21.9

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	114 kWh/月	95 kWh/月	129 kWh/月	118 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		15.7 %低減	4.3 %低減	15.3 %低減	4.8 %低減
	電気 料金	560 円/月	371 円/月	671 円/月	399 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	403 kWh/4ヶ月	296 kWh/4ヶ月	441 kWh/4ヶ月	347 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		17.6 %低減	4.6 %低減	17.2 %低減	4.9 %低減
	電気 料金	1,976 円/4 ヶ月	1,128 円/4 ヶ月	2,289 円/4 ヶ月	1,160 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	1.8 °C (38.5°C→36.7°C)	0.7 °C (37.8°C→37.1°C)	2.1 °C (39.8°C→37.7°C)	0.7 °C (38.1°C→37.4°C)
	体感 温度 *4	1.5 °C (38.1°C→36.6°C)	0.2 °C (30.8°C→30.6°C)	2.0 °C (39.3°C→37.3°C)	0.3 °C (31.0°C→30.7°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-85 kWh/月	-106 kWh/月	-69 kWh/月	-53 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-137.1 %低減	-21.7 %低減	-34.7 %低減	-6.3 %低減
	電気 料金	-381 円/月	-344 円/月	-329 円/月	-151 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	121 kWh/年	-5 kWh/年	151 kWh/年	132 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		4.6 %低減	-0.1 %低減	4.8 %低減	1.4 %低減
	電気 料金	720 円/年	153 円/年	922 円/年	550 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	690 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	481 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	772 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	566 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		24.1 %低減	6.2 %低減	23.2 %低減	6.4 %低減
	電気 料金	3,375 円/年	1,788 円/年	4,007 円/年	1,844 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-282 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-302 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-290 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-217 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-81.5 %低減	-15.9 %低減	-50.9 %低減	-8.3 %低減
	電気 料金	-1,258 円/年	-983 円/年	-1,367 円/年	-615 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	406 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	178 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	482 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	350 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		12.7 %低減	1.9 %低減	12.4 %低減	3.1 %低減
	電気 料金	2,117 円/年	805 円/年	2,640 円/年	1,229 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	928 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	1,735 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,065 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	2,170 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		15.9 %低減	4.7 %低減	15.6 %低減	5.2 %低減
	電気 料金	4,540 円/年	6,467 円/年	5,526 円/年	7,090 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-559 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-616 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-480 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-406 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-17.9 %低減	-4.3 %低減	-14.0 %低減	-2.8 %低減
	電気 料金	-2,486 円/年	-1,998 円/年	-2,264 円/年	-1,153 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	369 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,119 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	585 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,763 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.1 %低減	2.2 %低減	5.7 %低減	3.1 %低減
	電気 料金	2,054 円/年	4,469 円/年	3,262 円/年	5,937 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		住友スリーエム株式会社		
技術開発企業名		住友スリーエム株式会社		
実証対象製品・名称		マルチレイヤー ナノ 80S		
実証対象製品・型番		Nano80S		
連絡先	TEL	042-770-3819		
	FAX	042-770-3439		
	Web アドレス	http://solutions.3m.com/ja_JP/WW2/Country/		
	E-mail	migarashi1@mmm.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		従来の日射調整フィルムに使用されている近赤外線吸収剤による熱線吸収機能に加え、光の薄膜干渉の原理を利用した屈折率の異なる材質の薄膜を交互に数百層積層したプラスチックフィルム基材を使用することにより、熱線の波長(近赤外線領域)を選択的に遮断する機能を有する。これを窓ガラスに貼付することにより、日射を反射及び、吸収して屋外からの熱の侵入を低減する。また、室内の放射熱を反射して、これの屋外への放射を抑制する効果も期待できる。		
技術の特徴		200 超層の多層構造と熱線吸収機能の複合により、熱源となる赤外線を遮断することで、空調負荷を低減し、窓際の快適性を改善。 近赤外線領域を選択的に反射させている為、遮熱性ととも、相対的に可視光線透過率が高く、採光の確保に有効。 ガラス品質を損なわない 0.1 mm未満の薄いフィルム状で簡易に貼付ができる。 金属膜層を持たないため電磁波障害が起きない。		
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物の外壁ガラス室内面側にヘラ様治具等(スキージ)で圧着する。		
	施工上の留意点	少量の水や薄い中性洗剤水溶液を使用する為、 1. 周辺の壁・床への防水シート養生等の処置 2. フィルム乾燥を促す通気・送風・空調への配慮などがある。また、一両日はフィルムに触れない注意喚起が望ましい。		
	その他設置場所等の制約条件	常時高温多湿や結露発生のある環境(短寿命化傾向)貼り替えのできない場所への使用は適さない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		適宜、ごく薄い中性洗剤溶液にて汚れを拭き取る。 使用環境によるが、概ね7～12 年程度。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	16,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



実証番号 051-0908

本技術及びその性能に関して、環境省等による
保証・認証・認可等を謳うものではありません。
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。

○ 全体概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	日射反射フィルム・X3／ 旭硝子株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

本製品はガラスの内側にはるフィルムであり、フィルム表面にはキズ防止性能、また防汚機能を有するハードコート層が形成され、フィルム裏面には多層膜、粘着層が形成されている。多層膜は可視光透過率が高く、可視光反射率が低く設計されており、多層膜に含まれる特殊金属膜により、近赤外線を反射する熱線反射型フィルムである。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

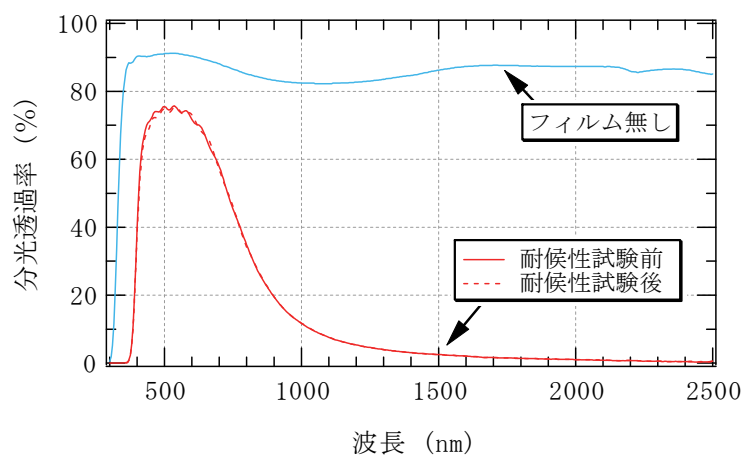
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.57	0.56
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	6.0	6.0

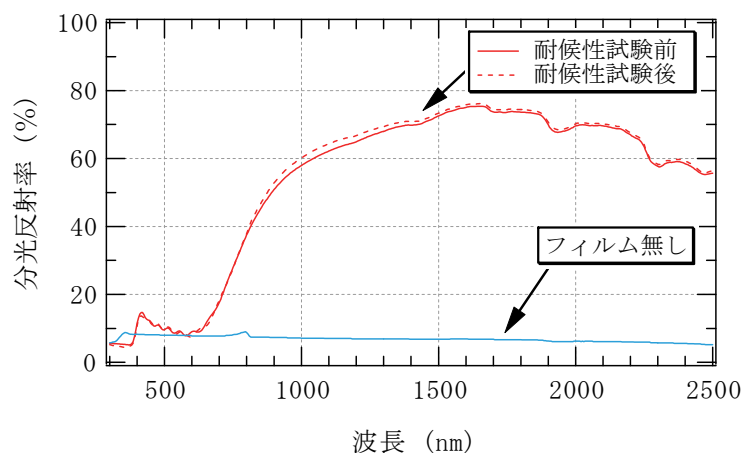
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	73.7	73.4
日射透過率 (%)	40.7	40.5
日射反射率 (%)	32.2	32.8

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	153 kWh/月	125 kWh/月	172 kWh/月	151 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		21.0 %低減	5.7 %低減	20.4 %低減	6.2 %低減
	電気 料金	747 円/月	487 円/月	890 円/月	513 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	551 kWh/4ヶ月	405 kWh/4ヶ月	598 kWh/4ヶ月	472 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		24.0 %低減	6.3 %低減	23.4 %低減	6.7 %低減
	電気 料金	2,697 円/4 ヶ月	1,543 円/4 ヶ月	3,101 円/4 ヶ月	1,579 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	2.5℃ (38.5℃→36.0℃)	1.0℃ (37.8℃→36.8℃)	2.9℃ (39.8℃→36.9℃)	1.0℃ (38.1℃→37.1℃)
	体感 温度 *4	2.2℃ (38.1℃→35.9℃)	0.4℃ (30.8℃→30.4℃)	2.7℃ (39.3℃→36.6℃)	0.4℃ (31.0℃→30.6℃)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-142 kWh/月	-215 kWh/月	-115 kWh/月	-130 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-229.0 %低減	-44.1 %低減	-57.8 %低減	-15.6 %低減
	電気 料金	-635 円/月	-697 円/月	-542 円/月	-368 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	47 kWh/年	-256 kWh/年	104 kWh/年	-38 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		1.8 %低減	-3.1 %低減	3.3 %低減	-0.4 %低減
	電気 料金	457 円/年	-600 円/年	776 円/年	133 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	936 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	722 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,053 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	827 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		32.8 %低減	9.4 %低減	31.6 %低減	9.4 %低減
	電気料金	4,579 円/年	2,671 円/年	5,462 円/年	2,685 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-505 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-667 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-494 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-513 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-146.0 %低減	-35.2 %低減	-86.7 %低減	-19.6 %低減
	電気料金	-2,245 円/年	-2,164 円/年	-2,325 円/年	-1,452 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	430 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	54 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	559 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	315 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		13.4 %低減	0.6 %低減	14.3 %低減	2.8 %低減
	電気料金	2,334 円/年	507 円/年	3,137 円/年	1,233 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,265 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,639 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,453 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	3,214 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		21.7 %低減	7.2 %低減	21.3 %低減	7.6 %低減
	電気料金	6,189 円/年	9,782 円/年	7,535 円/年	10,453 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-945 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-1,929 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-825 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,579 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-30.3 %低減	-13.6 %低減	-24.1 %低減	-10.8 %低減
	電気料金	-4,199 円/年	-6,258 円/年	-3,886 円/年	-4,477 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	321 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	710 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	628 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,634 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		3.6 %低減	1.4 %低減	6.1 %低減	2.9 %低減
	電気料金	1,990 円/年	3,524 円/年	3,649 円/年	5,976 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		旭硝子株式会社
技術開発企業名		旭硝子株式会社
実証対象製品・名称		日射反射フィルム
実証対象製品・型番		X3
連絡先	TEL	03-3218-5493
	FAX	03-3218-7861
	Web アドレス	http://www.agc.co.jp/
	E-mail	kentarou-yuasa@agc.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		本製品はガラスの内側にはるフィルムであり、フィルム表面にはキズ防止性能、また防汚機能を有するハードコート層が形成され、フィルム裏面には多層膜、粘着層が形成されている。多層膜は可視光透過率が高く、可視光反射率が低く設計されており、多層膜に含まれる特殊金属膜により、近赤外線を反射する熱線反射型フィルムである。
技術の特徴		本製品の最大の特徴は高い日射反射率と高い可視光透過率である。日射を反射することにより、日射光を吸収するタイプのものよりもガラスの熱割れが抑制できる。可視光透過率が高いため、外観を損なう事がない。
設置条件	対応する建築物・窓など	一般窓、トップライト
	施工上の留意点	特になし
	その他設置場所等の制約条件	網入りガラスに貼る場合は、熱割れ計算をする必要あり。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		清掃時に、フィルムに傷が付くので磨き砂やブラシ等を使用しない。通常の汚れは、濡れ雑巾や柔らかい紙で拭き取る。油污れなど取りにくいものは、中性洗剤を使用して下さい。
コスト概算		製品価格 16,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 原則として、弊社は製品原反での販売を考えており、上記は製品単価となります。（施工費用は含まれておりません。）

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	高透明熱線反射フィルム「レフテル」・WH04／ NI 帝人商事株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ナノレベルの金属層と高屈折率層を多層積層とし光干渉で透明性を維持し、日射熱・近赤外線を反射することで高い可視光線透過率と高い日射遮蔽性を発揮している

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

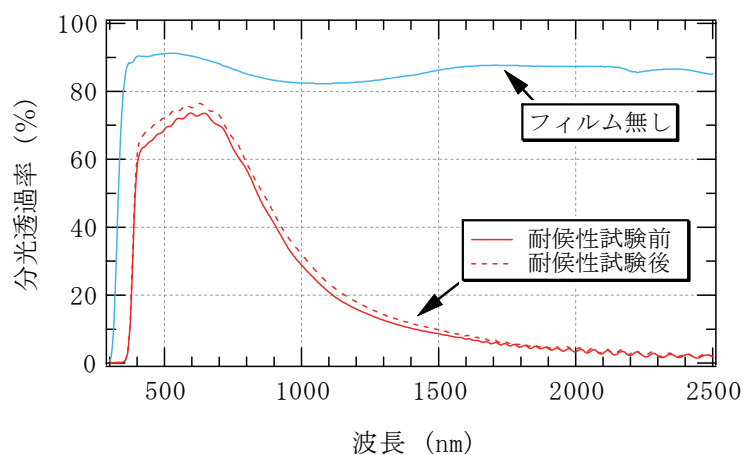
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.65	0.68
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	5.6	5.6

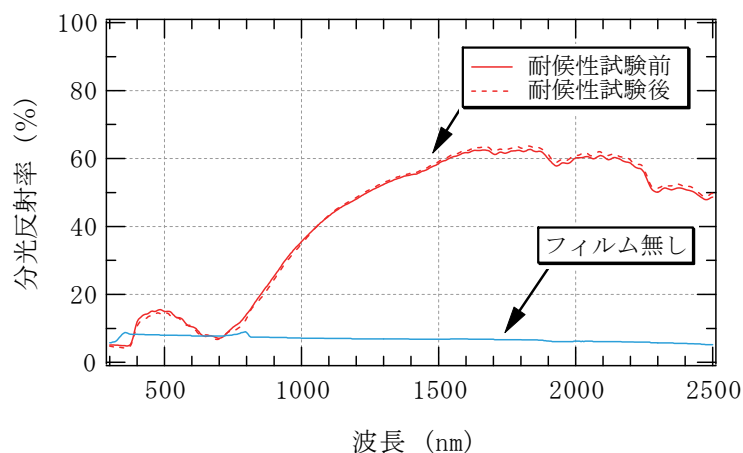
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	71.5	74.4
日射透過率 (%)	48.5	51.0
日射反射率 (%)	23.2	22.8

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	122 kWh/月	106 kWh/月	138 kWh/月	130 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		16.8 %低減	4.8 %低減	16.4 %低減	5.3 %低減
	電気 料金	598 円/月	412 円/月	717 円/月	443 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	430 kWh/4ヶ月	327 kWh/4ヶ月	471 kWh/4ヶ月	385 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		18.8 %低減	5.1 %低減	18.4 %低減	5.5 %低減
	電気 料金	2,106 円/4 ヶ月	1,246 円/4 ヶ月	2,443 円/4 ヶ月	1,287 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	1.9℃ (38.5℃→36.6℃)	0.7℃ (37.8℃→37.1℃)	2.3℃ (39.8℃→37.5℃)	0.8℃ (38.1℃→37.3℃)
	体感 温度 *4	1.6℃ (38.1℃→36.5℃)	0.3℃ (30.8℃→30.5℃)	2.1℃ (39.3℃→37.2℃)	0.3℃ (31.0℃→30.7℃)

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8 月 1 日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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-93 kWh/月	-125 kWh/月	-74 kWh/月	-57 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-150.0 %低減	-25.6 %低減	-37.2 %低減	-6.8 %低減
	電気 料金	-414 円/月	-405 円/月	-350 円/月	-163 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	123 kWh/年	-15 kWh/年	161 kWh/年	147 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		4.7 %低減	-0.2 %低減	5.1 %低減	1.5 %低減
	電気 料金	742 円/年	140 円/年	986 円/年	612 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	734 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	529 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	821 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	625 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		25.7 %低減	6.9 %低減	24.7 %低減	7.1 %低減
	電気 料金	3,589 円/年	1,969 円/年	4,258 円/年	2,038 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-307 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-343 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-309 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-240 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-88.7 %低減	-18.1 %低減	-54.2 %低減	-9.1 %低減
	電気 料金	-1,366 円/年	-1,114 円/年	-1,457 円/年	-680 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	425 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	187 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	512 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	386 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		13.3 %低減	1.9 %低減	13.1 %低減	3.4 %低減
	電気 料金	2,223 円/年	855 円/年	2,801 円/年	1,358 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	986 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	1,905 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,132 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	2,390 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		16.9 %低減	5.2 %低減	16.6 %低減	5.7 %低減
	電気 料金	4,827 円/年	7,102 円/年	5,869 円/年	7,808 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-601 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-677 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-512 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-432 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-19.3 %低減	-4.8 %低減	-14.9 %低減	-2.9 %低減
	電気 料金	-2,670 円/年	-2,195 円/年	-2,412 円/年	-1,228 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	386 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,228 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	620 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,957 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.3 %低減	2.4 %低減	6.0 %低減	3.4 %低減
	電気 料金	2,157 円/年	4,907 円/年	3,457 円/年	6,580 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		NI 帝人商事株式会社		
技術開発企業名		NI 帝人商事株式会社		
実証対象製品・名称		高透明熱線反射フィルム「レフテル」		
実証対象製品・型番		WH04		
連絡先	TEL	03-6402-7006		
	FAX	03-6402-7071		
	Web アドレス	http://www.teijin.co.jp/japanese/about/reftel		
	E-mail	tshinguu11134@ni-teijinshoji.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		ナノレベルの金属層と高屈折率層を多層積層とし光干渉で透明性を維持し、日射熱・近赤外線を反射することで高い可視光線透過率と高い日射遮蔽性を発揮している		
技術の特徴		ナノレベル薄膜多層積層技術の活用で、高い可視光線透過率と高い日射遮蔽性を維持し、年間を通じての熱負荷を最小限に抑え、吸収も少なく熱割れしにくい。		
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共建物等の建物窓の室内側表面。		
	施工上の留意点	水抜きを十分行い一般の施工方法に従って施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生場所や凹凸面、磨りガラス面は施工不可。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		清掃は濡れた柔らかい布やゴムスキージ(水、洗剤水使用)で行う。乾いた布、紙などは不可。製品寿命は 10 年以上。		
コスト概算		材工価格(施工面積 50m ² 時)	15,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

1) 既存銘柄「WH03」の使用実績は実績 15 年



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／ 環境技術開発者	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」・TY31／ 東海ゴム工業株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性（透明性）を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

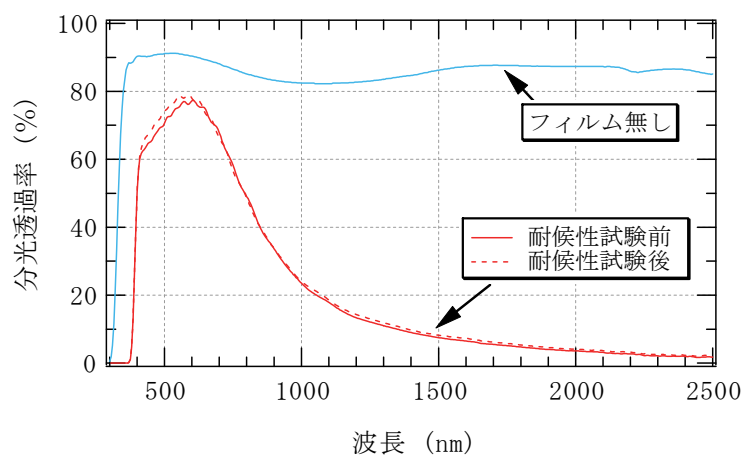
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.62	0.63
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.7	5.7

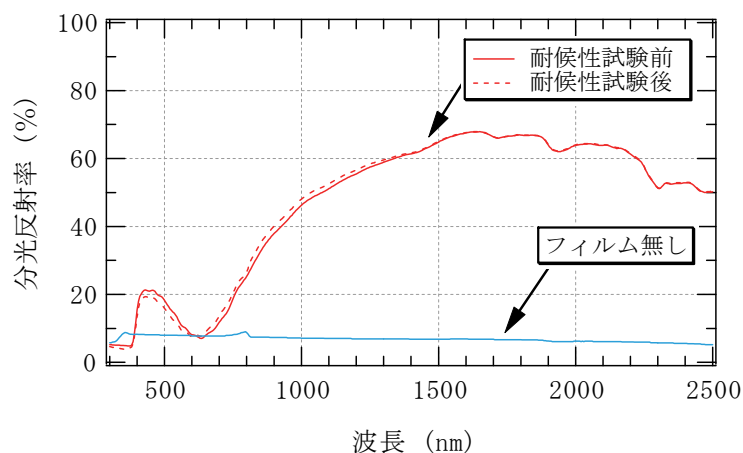
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	74.7	77.0
日射透過率 (%)	46.5	47.5
日射反射率 (%)	28.4	28.6

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	133 kWh/月	116 kWh/月	151 kWh/月	142 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		18.3 %低減	5.3 %低減	17.9 %低減	5.8 %低減
	電気 料金	652 円/月	451 円/月	781 円/月	480 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	473 kWh/4ヶ月	365 kWh/4ヶ月	517 kWh/4ヶ月	426 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		20.6 %低減	5.7 %低減	20.2 %低減	6.1 %低減
	電気 料金	2,316 円/4 ヶ月	1,390 円/4 ヶ月	2,683 円/4 ヶ月	1,425 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	2.1 °C (38.5°C→36.4°C)	0.8 °C (37.8°C→37.0°C)	2.5 °C (39.8°C→37.3°C)	0.9 °C (38.1°C→37.2°C)
	体感 温度 *4	1.8 °C (38.1°C→36.3°C)	0.3 °C (30.8°C→30.5°C)	2.4 °C (39.3°C→36.9°C)	0.4 °C (31.0°C→30.6°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-111 kWh/月	-165 kWh/月	-88 kWh/月	-92 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-179.0 %低減	-33.8 %低減	-44.2 %低減	-11.0 %低減
	電気 料金	-493 円/月	-533 円/月	-417 円/月	-261 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	99 kWh/年	-111 kWh/年	145 kWh/年	85 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		3.8 %低減	-1.3 %低減	4.6 %低減	0.9 %低減
	電気 料金	650 円/年	-150 円/年	930 円/年	458 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	808 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	617 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	905 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	714 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		28.3 %低減	8.0 %低減	27.2 %低減	8.1 %低減
	電気料金	3,952 円/年	2,290 円/年	4,697 円/年	2,323 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-375 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-478 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-372 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-343 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-108.4 %低減	-25.2 %低減	-65.3 %低減	-13.1 %低減
	電気料金	-1,669 円/年	-1,553 円/年	-1,753 円/年	-972 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	432 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	139 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	533 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	372 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		13.5 %低減	1.4 %低減	13.7 %低減	3.3 %低減
	電気料金	2,283 円/年	737 円/年	2,944 円/年	1,351 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,087 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,215 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,247 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	2,731 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		18.6 %低減	6.0 %低減	18.3 %低減	6.5 %低減
	電気料金	5,318 円/年	8,240 円/年	6,471 円/年	8,908 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-721 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-1,152 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-620 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-854 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-23.1 %低減	-8.1 %低減	-18.1 %低減	-5.8 %低減
	電気料金	-3,206 円/年	-3,735 円/年	-2,922 円/年	-2,422 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	366 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,064 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	627 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	1,877 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.1 %低減	2.1 %低減	6.1 %低減	3.3 %低減
	電気料金	2,112 円/年	4,505 円/年	3,549 円/年	6,486 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		東海ゴム工業株式会社		
技術開発企業名		東海ゴム工業株式会社		
実証対象製品・名称		高透明熱線反射フィルム「リフレシャイン」		
実証対象製品・型番		TY31		
連絡先	TEL	0568-77-4955		
	FAX	0568-77-2976		
	Web アドレス	http://www.tokai.co.jp/		
	E-mail	yoshihiro.tokunaga@tri.tokai.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性(透明性)を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。		
技術の特徴		ナノレベル薄膜の多層積層にナノ金属膜を多層使用することにより、可視光域の透過率を高くし、近赤外線域を反射させることにより吸収率を低くする設計のため、同レベルの他社可視光透過率製品と比較して、最も高い日射遮蔽と低日射吸収を実現。 1) 日射遮蔽性と採光性の両立 2) 低日射吸収のためガラス熱割れが発生しにくい 3) 低反射・淡青色のため意匠性を損なわない		
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共設備、一般家庭の単板ガラス窓や自動車窓ガラスなどの室内側表面。		
	施工上の留意点	水抜きを十分行い一般の施工方法に従って施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生のある場所(温泉、プールなど)、屋外面、凹凸面、磨りガラス面は施工できない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		表面が汚れたら濡れた柔らかい布または一般清掃時に使用するゴムスqueegee(水、洗剤水使用)で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性・製品寿命は、促進試験、実施工で確認中。		
コスト概算		材工価格(施工面積 50 m ² 時)	14,500 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」・TY32／ 東海ゴム工業株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉と別機能層の日射吸収を利用。これにより日射熱・近赤外線反射と吸収の両作用によって室内への熱流入を低減する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

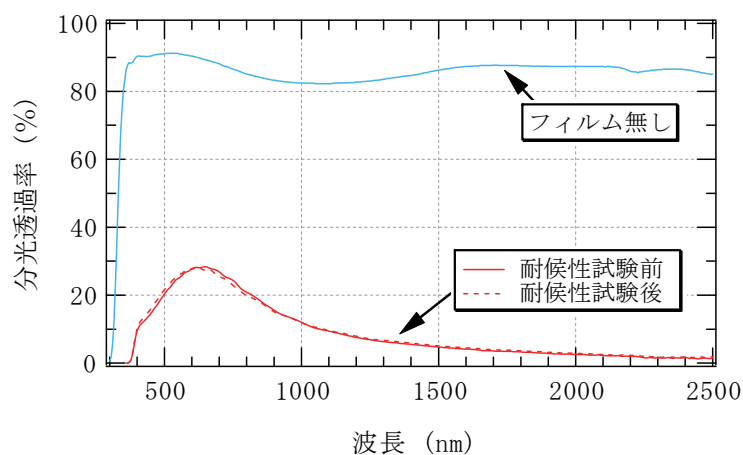
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.46	0.46
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.7	5.8

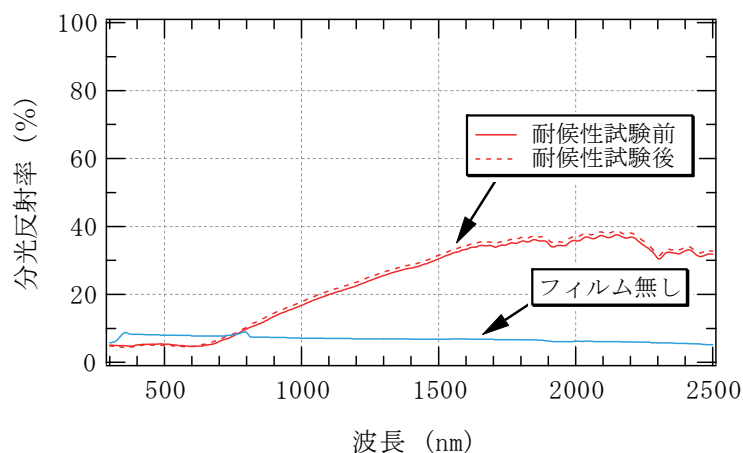
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	24.8	25.5
日射透過率 (%)	16.8	17.0
日射反射率 (%)	11.9	12.4

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	198 kWh/月	134 kWh/月	222 kWh/月	160 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		27.2 %低減	6.1 %低減	26.4 %低減	6.6 %低減
	電気 料金	970 円/月	520 円/月	1,152 円/月	545 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	711 kWh/4ヶ月	429 kWh/4ヶ月	772 kWh/4ヶ月	495 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		31.0 %低減	6.7 %低減	30.2 %低減	7.0 %低減
	電気 料金	3,482 円/4 ヶ月	1,633 円/4 ヶ月	4,003 円/4 ヶ月	1,655 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	3.2℃ (38.5℃→35.3℃)	1.1℃ (37.8℃→36.7℃)	3.5℃ (39.8℃→36.3℃)	1.1℃ (38.1℃→37.0℃)
	体感 温度 *4	2.7℃ (38.1℃→35.4℃)	0.4℃ (30.8℃→30.4℃)	3.3℃ (39.3℃→36.0℃)	0.5℃ (31.0℃→30.5℃)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-192 kWh/月	-221 kWh/月	-145 kWh/月	-123 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-309.7 %低減	-45.3 %低減	-72.9 %低減	-14.7 %低減
	電気 料金	-854 円/月	-717 円/月	-687 円/月	-351 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	10 kWh/年	-239 kWh/年	116 kWh/年	12 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		0.4 %低減	-2.9 %低減	3.7 %低減	0.1 %低減
	電気 料金	363 円/年	-529 円/年	918 円/年	287 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,157 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	744 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,322 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	857 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		40.5 %低減	9.6 %低減	39.7 %低減	9.7 %低減
	電気料金	5,660 円/年	2,757 円/年	6,853 円/年	2,784 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-703 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-672 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-655 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-484 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-203.2 %低減	-35.4 %低減	-114.9 %低減	-18.5 %低減
	電気料金	-3,128 円/年	-2,180 円/年	-3,085 円/年	-1,373 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	452 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	72 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	666 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	374 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		14.1 %低減	0.7 %低減	17.1 %低減	3.3 %低減
	電気料金	2,532 円/年	577 円/年	3,768 円/年	1,411 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,580 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,828 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,833 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	3,467 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		27.1 %低減	7.7 %低減	26.9 %低減	8.2 %低減
	電気料金	7,734 円/年	10,495 円/年	9,504 円/年	11,289 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-1,266 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	1,813 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-1,083 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,413 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-40.6 %低減	-12.8 %低減	-31.6 %低減	-9.6 %低減
	電気料金	-5,631 円/年	-5,881 円/年	-5,101 円/年	-4,010 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	314 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,015 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	750 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	2,053 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		3.5 %低減	2.0 %低減	7.3 %低減	3.6 %低減
	電気料金	2,103 円/年	4,614 円/年	4,403 円/年	7,279 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		東海ゴム工業株式会社
技術開発企業名		東海ゴム工業株式会社
実証対象製品・名称		高透明熱線反射フィルム「リフレシャイン」
実証対象製品・型番		TY32
連絡先	TEL	0568-77-4955
	FAX	0568-77-2976
	Web アドレス	http://www.tokai.co.jp/
	E-mail	yoshihiro.tokunaga@tri.tokai.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉と別機能層の日射吸収を利用。これにより日射熱・赤外線反射と吸収の両作用によって室内への熱流入を低減する。
技術の特徴		ナノレベル薄膜の多層積層にナノ金属膜を多層使用することによる可視光域選択透過率に、吸収を加えた設計のため、同レベルの他社可視光透過率製品と比較して、最も高い日射遮蔽を実現。 1)高日射遮蔽による抜群の省エネ効果 2)スモーク色調により目隠し用途に最適
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共設備、一般家庭の単板ガラス窓や自動車窓ガラスなどの室内側表面。
	施工上の留意点	水抜きを十分行い一般の施工方法に従って施工する。
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生のある場所（温泉、プールなど）、屋外面、凹凸面、磨りガラス面は施工できない。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		表面が汚れたら濡れた柔らかい布または一般清掃時に使用するゴムスqueegee（水、洗剤水使用）で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性・製品寿命は、促進試験、実施工で確認中。
コスト概算		材工価格（施工面積 50 m ² 時） 16,000 円 1m² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）



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／ 環境技術開発者	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」・TY51／ 東海ゴム工業株式会社【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性（透明性）を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕
- 2) オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

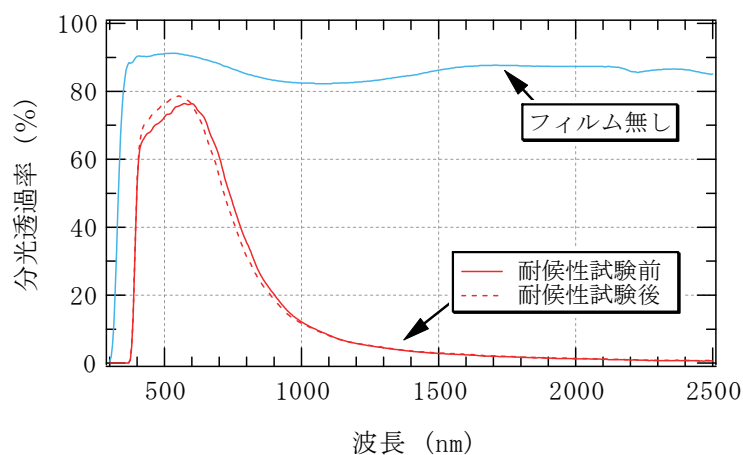
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.57	0.56
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.7	5.8

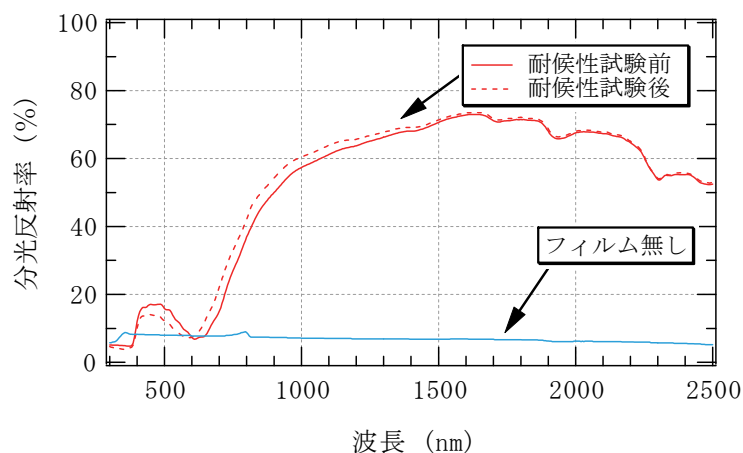
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	74.8	76.8
日射透過率 (%)	41.7	41.3
日射反射率 (%)	32.4	33.8

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	151 kWh/月	135 kWh/月	171 kWh/月	165 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		20.8 %低減	6.1 %低減	20.3 %低減	6.8 %低減
	電気 料金	741 円/月	526 円/月	887 円/月	560 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	540 kWh/4ヶ月	429 kWh/4ヶ月	589 kWh/4ヶ月	501 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		23.5 %低減	6.7 %低減	23.0 %低減	7.1 %低減
	電気 料金	2,643 円/4 ヶ月	1,635 円/4 ヶ月	3,054 円/4 ヶ月	1,677 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	2.4 °C (38.5°C→36.1°C)	1.0 °C (37.8°C→36.8°C)	2.9 °C (39.8°C→36.9°C)	1.1 °C (38.1°C→37.0°C)
	体感 温度 *4	2.1 °C (38.1°C→36.0°C)	0.4 °C (30.8°C→30.4°C)	2.7 °C (39.3°C→36.6°C)	0.5 °C (31.0°C→30.5°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-132 kWh/月	-196 kWh/月	-103 kWh/月	-110 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-212.9 %低減	-40.2 %低減	-51.8 %低減	-13.2 %低減
	電気 料金	-590 円/月	-636 円/月	-486 円/月	-313 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	83 kWh/年	-158 kWh/年	147 kWh/年	72 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		3.1 %低減	-1.9 %低減	4.7 %低減	0.7 %低減
	電気 料金	610 円/年	-267 円/年	976 円/年	460 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	913 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	732 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,027 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	846 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		31.9 %低減	9.5 %低減	30.9 %低減	9.6 %低減
	電気料金	4,468 円/年	2,715 円/年	5,325 円/年	2,752 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-457 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-592 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-441 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-430 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-132.0 %低減	-31.2 %低減	-77.4 %低減	-16.4 %低減
	電気料金	-2,036 円/年	-1,920 円/年	-2,078 円/年	-1,220 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	455 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	140 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	585 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	417 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		14.2 %低減	1.5 %低減	15.0 %低減	3.6 %低減
	電気料金	2,432 円/年	795 円/年	3,247 円/年	1,532 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,231 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,637 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,413 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	3,246 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		21.1 %低減	7.2 %低減	20.7 %低減	7.7 %低減
	電気料金	6,025 円/年	9,800 円/年	7,330 円/年	10,581 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-859 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-1,493 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-737 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,149 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-27.5 %低減	-10.5 %低減	-21.5 %低減	-7.8 %低減
	電気料金	-3,819 円/年	-4,844 円/年	-3,471 円/年	-3,259 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	372 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,144 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	677 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	2,096 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.2 %低減	2.2 %低減	6.6 %低減	3.7 %低減
	電気料金	2,206 円/年	4,956 円/年	3,859 円/年	7,322 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		東海ゴム工業株式会社
技術開発企業名		東海ゴム工業株式会社
実証対象製品・名称		高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」
実証対象製品・型番		TY51
連絡先	TEL	0568-77-4955
	FAX	0568-77-2976
	Web アドレス	http://www.tokai.co.jp/
	E-mail	yoshihiro.tokunaga@tri.tokai.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性(透明性)を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。
技術の特徴		ナノレベル薄膜の多層積層にナノ金属膜を多層使用することにより、可視光域の透過率を高くし、近赤外線域を反射させることにより吸収率を低くする設計のため、同レベルの他社可視光透過率製品と比較して、最も高い日射遮蔽と低日射吸収を実現。 1)すぐれた日射遮蔽性と採光性の両立 2)低日射吸収のためガラス熱割れが発生しにくい 3)低反射・淡青緑色のため意匠性を損なわない
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共設備、一般家庭の単板ガラス窓や自動車窓ガラスなどの室内側表面。
	施工上の留意点	水抜きを十分行い一般の施工方法に従って施工する。
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生のある場所(温泉、プールなど)、屋外面、凹凸面、磨りガラス面は施工できない。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		表面が汚れたら濡れた柔らかい布または一般清掃時に使用するゴムスqueegee(水、洗剤水使用)で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性・製品寿命は、促進試験、実施工で確認中。
コスト概算		材工価格(施工面積 50 m ² 時) 16,000 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

実証対象技術の同一規格製品を以下に示す。
・NI 帝人商事株式会社:高透明熱線反射フィルム「レフテル」・TY51



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／ 環境技術開発者	高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」・TX71／ 東海ゴム工業株式会社【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性（透明性）を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用日射遮蔽フィルムの熱・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フィルムを室内側に貼付した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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

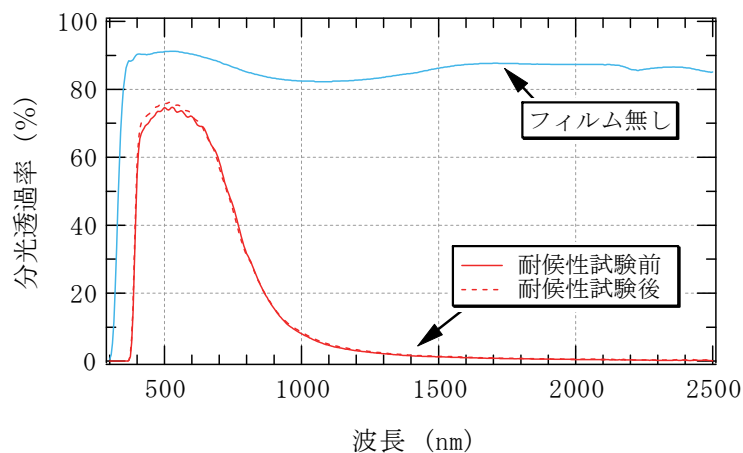
【実証項目】

	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.57	0.57
熱貫流率 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)	5.7	5.7

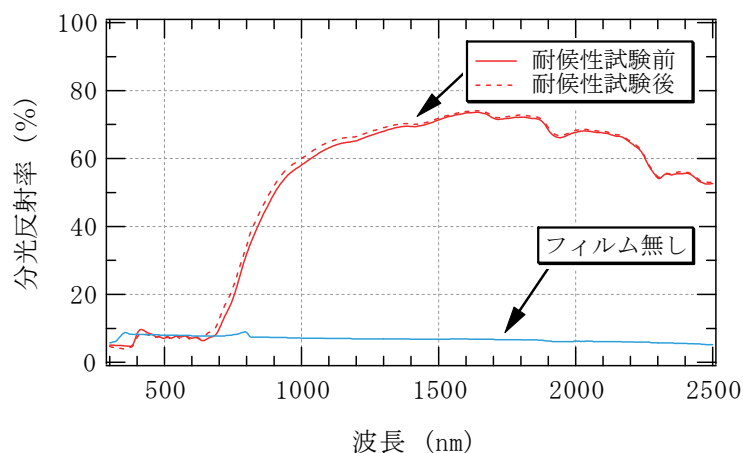
〔測定項目〕 (参考)

	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	72.8	74.2
日射透過率 (%)	39.8	40.3
日射反射率 (%)	29.5	30.5

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	153 kWh/月	132 kWh/月	173 kWh/月	160 kWh/月
		(貼付前 727 kWh/月)	(貼付前 2,196 kWh/月)	(貼付前 842 kWh/月)	(貼付前 2,441 kWh/月)
		21.0 %低減	6.0 %低減	20.5 %低減	6.6 %低減
	電気 料金	750 円/月	511 円/月	897 円/月	545 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	547 kWh/4ヶ月	418 kWh/4ヶ月	596 kWh/4ヶ月	487 kWh/4ヶ月
		(貼付前 2,293 kWh/4ヶ月)	(貼付前 6,407 kWh/4ヶ月)	(貼付前 2,558 kWh/4ヶ月)	(貼付前 7,029 kWh/4ヶ月)
		23.9 %低減	6.5 %低減	23.3 %低減	6.9 %低減
	電気 料金	2,680 円/4 ヶ月	1,592 円/4 ヶ月	3,091 円/4 ヶ月	1,630 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	2.5 °C (38.5°C→36.0°C)	1.0 °C (37.8°C→36.8°C)	2.9 °C (39.8°C→36.9°C)	1.0 °C (38.1°C→37.1°C)
	体感 温度 *4	2.1 °C (38.1°C→36.0°C)	0.3 °C (30.8°C→30.5°C)	2.7 °C (39.3°C→36.6°C)	0.4 °C (31.0°C→30.6°C)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-134 kWh/月	-195 kWh/月	-104 kWh/月	-107 kWh/月
		(貼付前 62 kWh/月)	(貼付前 488 kWh/月)	(貼付前 199 kWh/月)	(貼付前 836 kWh/月)
		-216.1 %低減	-40.0 %低減	-52.3 %低減	-12.8 %低減
	電気 料金	-598 円/月	-632 円/月	-494 円/月	-304 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	81 kWh/年	-160 kWh/年	144 kWh/年	72 kWh/年
		(貼付前 2,639 kWh/年)	(貼付前 8,293 kWh/年)	(貼付前 3,128 kWh/年)	(貼付前 9,651 kWh/年)
		3.1 %低減	-1.9 %低減	4.6 %低減	0.7 %低減
	電気 料金	606 円/年	-278 円/年	962 円/年	451 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	924 kWh/年 (貼付前 2,858 kWh/年)	712 kWh/年 (貼付前 7,710 kWh/年)	1,040 kWh/年 (貼付前 3,328 kWh/年)	823 kWh/年 (貼付前 8,817 kWh/年)
		32.3 %低減	9.2 %低減	31.3 %低減	9.3 %低減
	電気料金	4,521 円/年	2,642 円/年	5,394 円/年	2,677 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-467 kWh/年 (貼付前 346 kWh/年)	-581 kWh/年 (貼付前 1,896 kWh/年)	-452 kWh/年 (貼付前 570 kWh/年)	-417 kWh/年 (貼付前 2,623 kWh/年)
		-135.0 %低減	-30.6 %低減	-79.3 %低減	-15.9 %低減
	電気料金	-2,077 円/年	-1,886 円/年	-2,129 円/年	-1,184 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	456 kWh/年 (貼付前 3,203 kWh/年)	131 kWh/年 (貼付前 9,606 kWh/年)	588 kWh/年 (貼付前 3,898 kWh/年)	407 kWh/年 (貼付前 11,441 kWh/年)
		14.2 %低減	1.4 %低減	15.1 %低減	3.6 %低減
	電気料金	2,444 円/年	756 円/年	3,265 円/年	1,493 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,248 kWh/年 (貼付前 5,834 kWh/年)	2,583 kWh/年 (貼付前 36,682 kWh/年)	1,433 kWh/年 (貼付前 6,823 kWh/年)	3,177 kWh/年 (貼付前 42,106 kWh/年)
		21.4 %低減	7.0 %低減	21.0 %低減	7.5 %低減
	電気料金	6,104 円/年	9,600 円/年	7,430 円/年	10,356 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-876 kWh/年 (貼付前 3,118 kWh/年)	-1,471 kWh/年 (貼付前 14,214 kWh/年)	-754 kWh/年 (貼付前 3,429 kWh/年)	-1,122 kWh/年 (貼付前 14,678 kWh/年)
		-28.1 %低減	-10.3 %低減	-22.0 %低減	-7.6 %低減
	電気料金	-3,895 円/年	-4,774 円/年	-3,550 円/年	-3,183 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	372 kWh/年 (貼付前 8,952 kWh/年)	1,112 kWh/年 (貼付前 50,896 kWh/年)	679 kWh/年 (貼付前 10,252 kWh/年)	2,054 kWh/年 (貼付前 56,783 kWh/年)
		4.2 %低減	2.2 %低減	6.6 %低減	3.6 %低減
	電気料金	2,209 円/年	4,826 円/年	3,880 円/年	7,173 円/年

*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：窓用日射遮蔽フィルムの貼付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) 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 : 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う、照明によ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ある「貼付前 ○○kWh/△△」とは、窓用日射遮蔽フィルムを貼付しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用日射遮蔽フィルム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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		東海ゴム工業株式会社		
技術開発企業名		東海ゴム工業株式会社		
実証対象製品・名称		高透明熱線反射フィルム「リフレッシュイン」		
実証対象製品・型番		TX71		
連絡先	TEL	0568-77-4955		
	FAX	0568-77-2976		
	Web アドレス	http://www.tokai.co.jp/		
	E-mail	yoshihiro.tokunaga@tri.tokai.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		屈折率差のあるナノレベル薄膜の多層積層による光干渉を利用。これにより採光性(透明性)を維持しつつ、日射熱・近赤外線を反射しかつ吸収を少なくすることで室内への熱流入を低減する。		
技術の特徴		ナノレベル薄膜の多層積層にナノ金属膜を多層使用することにより、可視光域の透過率を高くし、近赤外線域を反射させることにより吸収率を低くする設計のため、同レベルの他社可視光透過率製品と比較して、最も高い日射遮蔽と低日射吸収を実現。 1)最高レベルの日射遮蔽性と採光性の両立 2)低日射吸収のためガラス熱割れが発生しにくい 3)低反射・無彩色のため意匠性を損なわない		
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル、事務所、工場、公共設備、一般家庭の単板ガラス窓や自動車窓ガラスなどの室内側表面。		
	施工上の留意点	水抜きを十分行い一般の施工方法に従って施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生のある場所(温泉、プールなど)、屋外面、凹凸面、磨りガラス面は施工できない。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		表面が汚れたら濡れた柔らかい布または一般清掃時に使用するゴムスqueegee(水、洗剤水使用)で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性・製品寿命は、促進試験、実施工で確認中。		
コスト概算		材工価格(施工面積 50 m ² 時)	19,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

実証対象技術の同一規格製品を以下に示す。
・NI 帝人商事株式会社：高透明熱線反射フィルム「レフテル」・TX71



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／ 環境技術開発者	省エネガラスコート／ 株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部 【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

日射（太陽光）がコーティングしたガラスに当たると、遮熱材料の ATO（アンチモンドーパ酸化錫）が反応し、日射熱を吸収する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

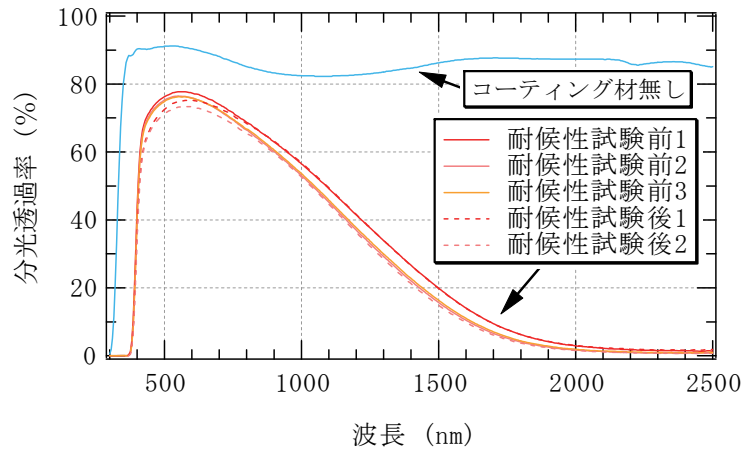
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.79	0.78
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.1	6.1

〔測定項目〕（参考）（平均値）*¹

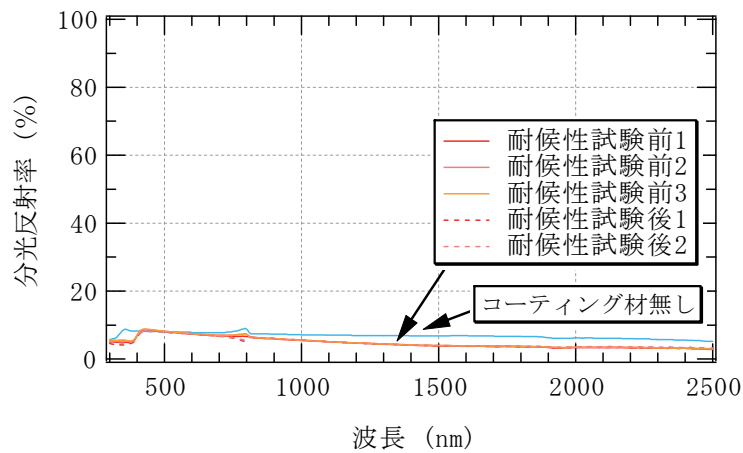
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	76.3	73.6
日射透過率 (%)	57.1	55.7
日射反射率 (%)	6.5	6.2

*¹：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1 ヶ月)	熱量	76 kWh/月	21 kWh/月	84 kWh/月	28 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		10.5 %低減	1.0 %低減	10.0 %低減	1.1 %低減
	電気 料金	372 円/月	83 円/月	438 円/月	93 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9 月)	熱量	275 kWh/4ヶ月	69 kWh/4ヶ月	297 kWh/4ヶ月	83 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		12.0 %低減	1.1 %低減	11.6 %低減	1.2 %低減
	電気 料金	1,346 円/4 ヶ月	262 円/4 ヶ月	1,540 円/4 ヶ月	278 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15 時)	自然 室温 *3	1.3℃ (38.5℃→37.2℃)	0.3℃ (37.8℃→37.5℃)	1.4℃ (39.8℃→38.4℃)	0.2℃ (38.1℃→37.9℃)
	体感 温度 *4	1.0℃ (38.1℃→37.1℃)	0.1℃ (30.8℃→30.7℃)	1.4℃ (39.3℃→37.9℃)	0.1℃ (31.0℃→30.9℃)

*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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-62 kWh/月	-47 kWh/月	-57 kWh/月	-33 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-100.0 %低減	-9.6 %低減	-28.6 %低減	-3.9 %低減
	電気 料金	-278 円/月	-151 円/月	-269 円/月	-94 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	65 kWh/年	-56 kWh/年	62 kWh/年	-17 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		2.5 %低減	-0.7 %低減	2.0 %低減	-0.2 %低減
	電気 料金	413 円/年	-141 円/年	437 円/年	-5 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	493 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	129 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	544 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	154 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		17.2 %低減	1.7 %低減	16.3 %低減	1.7 %低減
	電気料金	2,411 円/年	477 円/年	2,823 円/年	502 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-210 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-125 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-234 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-100 kWh/年 (塗布前 2,623 kWh/年)
		-60.7 %低減	-6.6 %低減	-41.1 %低減	-3.8 %低減
	電気料金	-935 円/年	-403 円/年	-1,103 円/年	-285 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	282 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	5 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	310 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	55 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		8.8 %低減	0.1 %低減	8.0 %低減	0.5 %低減
	電気料金	1,476 円/年	74 円/年	1,720 円/年	217 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	666 kWh/年 (塗布前 5,834 kWh/年)	565 kWh/年 (塗布前 36,682 kWh/年)	757 kWh/年 (塗布前 6,823 kWh/年)	689 kWh/年 (塗布前 42,106 kWh/年)
		11.4 %低減	1.5 %低減	11.1 %低減	1.6 %低減
	電気料金	3,258 円/年	2,088 円/年	3,925 円/年	2,236 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-431 kWh/年 (塗布前 3,118 kWh/年)	-471 kWh/年 (塗布前 14,214 kWh/年)	-387 kWh/年 (塗布前 3,429 kWh/年)	-351 kWh/年 (塗布前 14,678 kWh/年)
		-13.8 %低減	-3.3 %低減	-11.3 %低減	-2.4 %低減
	電気料金	-1,916 円/年	-1,529 円/年	-1,824 円/年	-995 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	235 kWh/年 (塗布前 8,952 kWh/年)	93 kWh/年 (塗布前 50,896 kWh/年)	370 kWh/年 (塗布前 10,252 kWh/年)	337 kWh/年 (塗布前 56,783 kWh/年)
		2.6 %低減	0.2 %低減	3.6 %低減	0.6 %低減
	電気料金	1,342 円/年	559 円/年	2,101 円/年	1,241 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社 ECO ビジネス倶楽部本部	
技術開発企業名		株式会社スケッチ	
実証対象製品・名称		省エネガラスコート	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	03-5825-6897	
	FAX	03-5825-6504	
	Web アドレス	http://www.eco-business.bz/	
	E-mail	takaseki@eco-b.info	
ヒートアイランド対策技術の原理		日射(太陽光)がコーティングしたガラスに当たると、遮熱材料の ATO(アンチモンドープ酸化錫)が反応し、日射熱を吸収する。	
技術の特徴			
設置条件	対応する建築物・窓など	フロートガラス、型板ガラス、ペアガラス、網入りガラスなど	
	施工上の留意点	コーティング後 2～3 時間臭気あり。指触乾燥 1 時間、完全硬化まで 3 週間かかる。	
	その他設置場所等の制約条件	内窓施工が基本、外施工の場合は、再施工保証対象外。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10 年の再施工保証付き(黄変・白濁・剥離が発生した場合)ガラス清掃は水か中性洗剤のみ	
コスト概算		省エネガラスコート材料費	2,000 円 1m ² あたり
		施工人件費	2,000 円 1m ² あたり
		保証・管理費	2,000 円 1m ² あたり
		合 計	6,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 30 m ² 未満は 1m ² 8,000 円、その他の諸条件 2.5m 以上の高さ+500 円/ m ² 、 夜間施工+1,000 円/ m ² 、外施工+1,000 円/ m ² 、原状回復 1,500 円/ m ²	

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- ・専用のローラースポンジにてコートし膜圧調整できることで、塗布中にぬりむら、液ダレを補正できる。
- ・専用の剥離剤を使用することにより、原状回復が可能。

実証対象技術の同一規格製品を以下に示す。

- ・株式会社スケッチ:IRUV コート(IRUV シールド)



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／ 環境技術開発者	熱線カットコート剤・ST-IR01／ 石原産業株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

既設の窓に近赤外線吸収性能を有する材料をフィラーとし、透明な無機系樹脂に分散させた塗料をスポンジにより塗布する。フィラー固有の性質により、近赤外線域のエネルギーを吸収または反射することにより、室内への近赤外線の侵入を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度 (°C)		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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

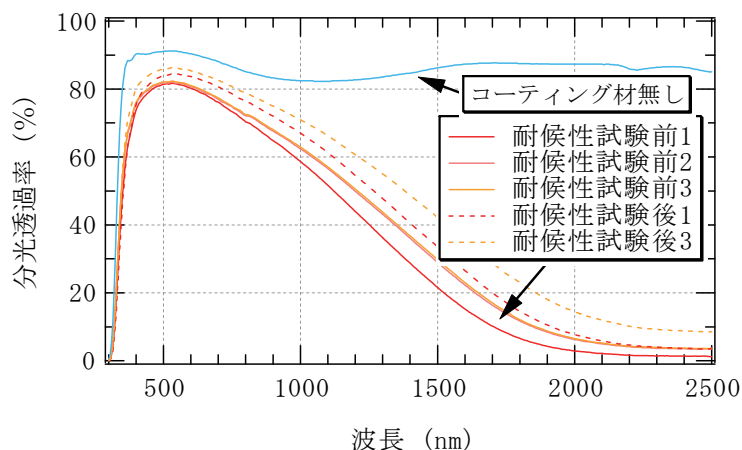
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.85	0.90
熱貫流率 (W/m ² ・K)	5.9	5.9

〔測定項目〕（参考）（平均値）^{*1}

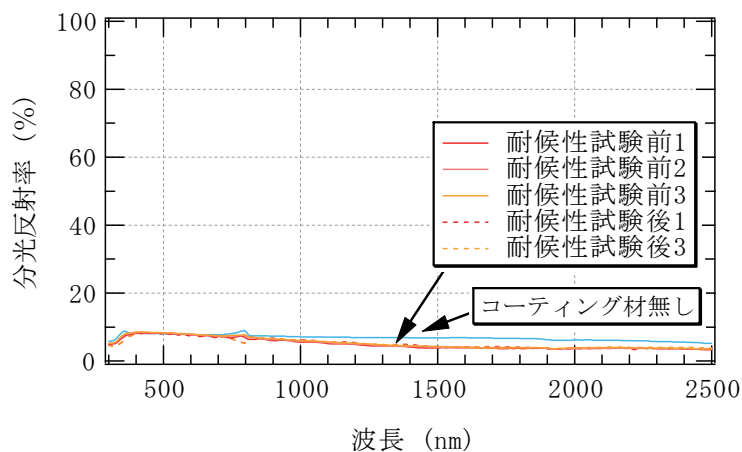
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	81.3	84.9
日射透過率 (%)	65.5	70.9
日射反射率 (%)	6.8	6.6

^{*1}：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	54 kWh/月	22 kWh/月	61 kWh/月	30 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		7.4 %低減	1.0 %低減	7.2 %低減	1.2 %低減
	電気 料金	265 円/月	85 円/月	316 円/月	100 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	191 kWh/4ヶ月	64 kWh/4ヶ月	208 kWh/4ヶ月	78 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		8.3 %低減	1.0 %低減	8.1 %低減	1.1 %低減
	電気 料金	935 円/4ヶ月	244 円/4ヶ月	1,080 円/4ヶ月	261 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	0.9℃ (38.5℃→37.6℃)	0.2℃ (37.8℃→37.6℃)	1.0℃ (39.8℃→38.8℃)	0.2℃ (38.1℃→37.9℃)
	体感 温度 *4	0.7℃ (38.1℃→37.4℃)	0.1℃ (30.8℃→30.7℃)	1.1℃ (39.3℃→38.2℃)	0.1℃ (31.0℃→30.9℃)

*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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-31 kWh/月	-19 kWh/月	-32 kWh/月	-11 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-50.0 %低減	-3.9 %低減	-16.1 %低減	-1.3 %低減
	電気 料金	-139 円/月	-61 円/月	-152 円/月	-33 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	82 kWh/年	29 kWh/年	77 kWh/年	55 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		3.1 %低減	0.3 %低減	2.5 %低減	0.6 %低減
	電気 料金	449 円/年	134 円/年	465 円/年	196 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	342 kWh/年	94 kWh/年	374 kWh/年	122 kWh/年
		(塗布前 2,858 kWh/年)	(塗布前 7,710 kWh/年)	(塗布前 3,328 kWh/年)	(塗布前 8,817 kWh/年)
		12.0 %低減	1.2 %低減	11.2 %低減	1.4 %低減
	電気 料金	1,672 円/年	351 円/年	1,943 円/年	398 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-109 kWh/年	-34 kWh/年	-131 kWh/年	-23 kWh/年
		(塗布前 346 kWh/年)	(塗布前 1,896 kWh/年)	(塗布前 570 kWh/年)	(塗布前 2,623 kWh/年)
		-31.5 %低減	-1.8 %低減	-23.0 %低減	-0.9 %低減
	電気 料金	-487 円/年	-110 円/年	-615 円/年	-65 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	232 kWh/年	60 kWh/年	244 kWh/年	100 kWh/年
		(塗布前 3,203 kWh/年)	(塗布前 9,606 kWh/年)	(塗布前 3,898 kWh/年)	(塗布前 11,441 kWh/年)
		7.2 %低減	0.6 %低減	6.3 %低減	0.9 %低減
	電気 料金	1,185 円/年	241 円/年	1,328 円/年	333 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1(年 間空調)	熱量	461 kWh/年	399 kWh/年	518 kWh/年	513 kWh/年
		(塗布前 5,834 kWh/年)	(塗布前 36,682 kWh/年)	(塗布前 6,823 kWh/年)	(塗布前 42,106 kWh/年)
		7.9 %低減	1.1 %低減	7.6 %低減	1.2 %低減
	電気 料金	2,255 円/年	1,491 円/年	2,685 円/年	1,682 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-235 kWh/年	-6 kWh/年	-206 kWh/年	50 kWh/年
		(塗布前 3,118 kWh/年)	(塗布前 14,214 kWh/年)	(塗布前 3,429 kWh/年)	(塗布前 14,678 kWh/年)
		-7.5 %低減	0.0 %低減	-6.0 %低減	0.3 %低減
	電気 料金	-1,043 円/年	-21 円/年	-971 円/年	140 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	226 kWh/年	392 kWh/年	312 kWh/年	562 kWh/年
		(塗布前 8,952 kWh/年)	(塗布前 50,896 kWh/年)	(塗布前 10,252 kWh/年)	(塗布前 56,783 kWh/年)
		2.5 %低減	0.8 %低減	3.0 %低減	1.0 %低減
	電気 料金	1,212 円/年	1,470 円/年	1,714 円/年	1,822 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		石原産業株式会社
技術開発企業名		石原産業株式会社
実証対象製品・名称		熱線カットコート剤
実証対象製品・型番		ST-IR01
連絡先	TEL	03-3230-8623
	FAX	03-3230-8701
	Web アドレス	http://www.iskweb.co.jp/
	E-mail	t-nishikawa@iskweb.co.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		既設の窓に近赤外線吸収性能を有する材料をフィラーとし、透明な無機系樹脂に分散させた塗料をスポンジにより塗布する。フィラー固有の性質により、近赤外線域のエネルギーを吸収または反射することにより、室内への近赤外線の侵入を抑制する。
技術の特徴		近赤外線吸収性能を有する材料粒子の設計を最適化により、近赤外線の吸収及び反射性能を高める共に、可視光線領域では透明性を確保し、屋外への視認性を高くしている。また、固着用樹脂には無機系塗料を採用し、耐候性が高く、塗膜硬度も高いものとなっている。
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、店舗、工場・倉庫、医療施設、宿泊施設、公共施設などの窓、自動車・鉄道などの各種車両の窓
	施工上の留意点	・コーティングの前にガラス面の油分やシリコン樹脂を除去する。 ・湿度 70%以上の場合は施工をしないか、除湿操作を行い、湿度を低下してから施工する。 ・溶剤系塗料のため、施工者及び立入り者の保護具着用が必要。また、施工時の換気も必要。
	その他設置場所等の制約条件	金属蒸着タイプの熱線反射ガラス上への塗布は不可。 ・網入りガラス上への塗布やフィルム上への塗布の場合は事前に塗布の可否を確認し、可能な場合にのみ塗布する。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・施工し、塗膜硬化後のメンテナンスは一般清掃可能（但し、金属の使用は不可）。 ・耐候性については 10 年以上
コスト概算		設計施工価格（材工共） 14,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 単価については施工m ² 数、施工環境によって多少異なります。

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	熱線カットコート剤・ST-IR11／ 石原産業株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

既設の窓に近赤外線吸収性能を有する材料をフィラーとし、透明な無機系樹脂に分散させた塗料をスプレーにより塗布する。フィラー固有の性質により、近赤外線域のエネルギーを吸収または反射することにより、室内への近赤外線の侵入を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕
- 2) オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

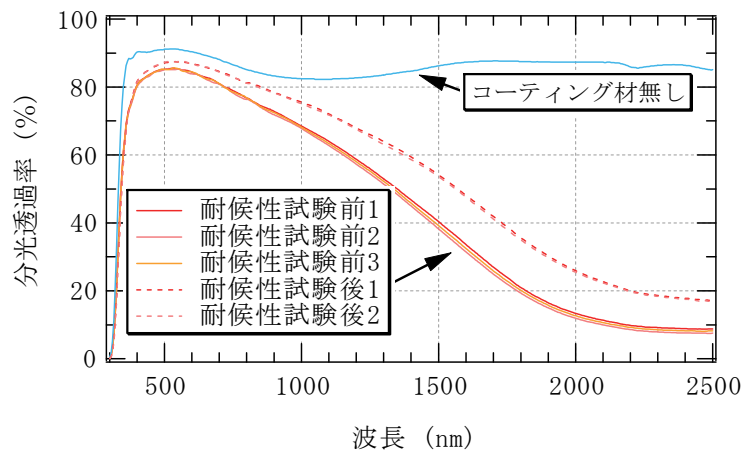
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.89	0.93
熱貫流率 (W/m ² ・K)	5.8	5.9

〔測定項目〕（参考）（平均値）^{*1}

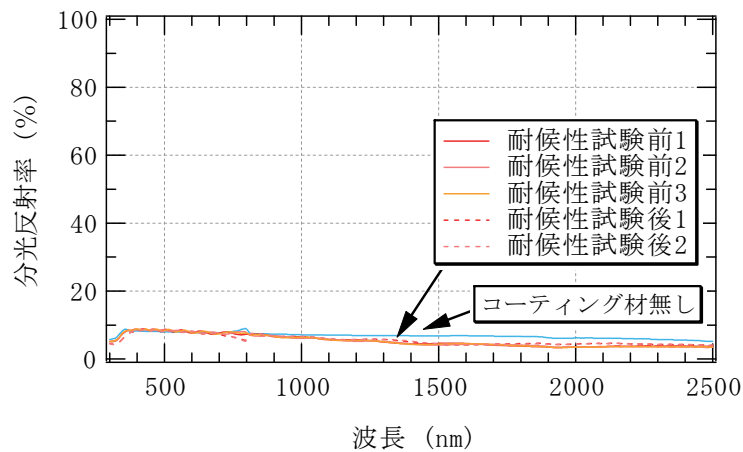
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	84.8	87.2
日射透過率 (%)	71.2	76.3
日射反射率 (%)	7.1	6.9

^{*1}：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	39 kWh/月	19 kWh/月	44 kWh/月	25 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		5.4 %低減	0.9 %低減	5.2 %低減	1.0 %低減
	電気 料金	189 円/月	74 円/月	228 円/月	85 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	135 kWh/4ヶ月	53 kWh/4ヶ月	147 kWh/4ヶ月	66 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		5.9 %低減	0.8 %低減	5.7 %低減	0.9 %低減
	電気 料金	662 円/4ヶ月	202 円/4ヶ月	768 円/4ヶ月	220 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	0.6℃ (38.5℃→37.9℃)	0.2℃ (37.8℃→37.6℃)	0.7℃ (39.8℃→39.1℃)	0.1℃ (38.1℃→38.0℃)
	体感 温度 *4	0.5℃ (38.1℃→37.6℃)	0.1℃ (30.8℃→30.7℃)	0.8℃ (39.3℃→38.5℃)	0.1℃ (31.0℃→30.9℃)

*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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-18 kWh/月	-9 kWh/月	-19 kWh/月	2 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-29.0 %低減	-1.8 %低減	-9.5 %低減	0.2 %低減
	電気 料金	-81 円/月	-29 円/月	-89 円/月	4 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	70 kWh/年	46 kWh/年	70 kWh/年	76 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		2.7 %低減	0.6 %低減	2.2 %低減	0.8 %低減
	電気 料金	373 円/年	180 円/年	402 円/年	251 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	239 kWh/年	69 kWh/年	265 kWh/年	94 kWh/年
		(塗布前 2,858 kWh/年)	(塗布前 7,710 kWh/年)	(塗布前 3,328 kWh/年)	(塗布前 8,817 kWh/年)
		8.4 %低減	0.9 %低減	8.0 %低減	1.1 %低減
	電気 料金	1,168 円/年	261 円/年	1,379 円/年	310 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-65 kWh/年	-6 kWh/年	-78 kWh/年	10 kWh/年
		(塗布前 346 kWh/年)	(塗布前 1,896 kWh/年)	(塗布前 570 kWh/年)	(塗布前 2,623 kWh/年)
		-18.8 %低減	-0.3 %低減	-13.7 %低減	0.4 %低減
	電気 料金	-290 円/年	-22 円/年	-366 円/年	31 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	173 kWh/年	63 kWh/年	187 kWh/年	105 kWh/年
		(塗布前 3,203 kWh/年)	(塗布前 9,606 kWh/年)	(塗布前 3,898 kWh/年)	(塗布前 11,441 kWh/年)
		5.4 %低減	0.7 %低減	4.8 %低減	0.9 %低減
	電気 料金	878 円/年	239 円/年	1,013 円/年	341 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	322 kWh/年	287 kWh/年	365 kWh/年	377 kWh/年
		(塗布前 5,834 kWh/年)	(塗布前 36,682 kWh/年)	(塗布前 6,823 kWh/年)	(塗布前 42,106 kWh/年)
		5.5 %低減	0.8 %低減	5.3 %低減	0.9 %低減
	電気 料金	1,573 円/年	1,083 円/年	1,896 円/年	1,243 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-137 kWh/年	144 kWh/年	-110 kWh/年	188 kWh/年
		(塗布前 3,118 kWh/年)	(塗布前 14,214 kWh/年)	(塗布前 3,429 kWh/年)	(塗布前 14,678 kWh/年)
		-4.4 %低減	1.0 %低減	-3.2 %低減	1.3 %低減
	電気 料金	-609 円/年	467 円/年	-520 円/年	532 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	185 kWh/年	431 kWh/年	255 kWh/年	564 kWh/年
		(塗布前 8,952 kWh/年)	(塗布前 50,896 kWh/年)	(塗布前 10,252 kWh/年)	(塗布前 56,783 kWh/年)
		2.1 %低減	0.8 %低減	2.5 %低減	1.0 %低減
	電気 料金	964 円/年	1,550 円/年	1,376 円/年	1,775 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		石原産業株式会社		
技術開発企業名		石原産業株式会社		
実証対象製品・名称		熱線カットコート剤		
実証対象製品・型番		ST-IR11		
連絡先	TEL	03-3230-8623		
	FAX	03-3230-8701		
	Web アドレス	http://www.iskweb.co.jp/		
	E-mail	t-nishikawa@iskweb.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		既設の窓に近赤外線吸収性能を有する材料をフィラーとし、透明な無機系樹脂に分散させた塗料をスプレーにより塗布する。フィラー固有の性質により、近赤外線域のエネルギーを吸収または反射することにより、室内への近赤外線の侵入を抑制する。		
技術の特徴		近赤外線吸収能を有する材料粒子の設計を最適化により、近赤外線の吸収及び反射性能を高める共に、可視光線領域では透明性を確保し、屋外への視認性を高くしている。また、固着用樹脂には無機系塗料を採用し、耐候性が高く、塗膜硬度も高いものとなっている。 塗布対象物の形状についても、幅 1m 以上の長尺物及び湾曲面形状のものについても、均一な塗膜の塗布が可能である。		
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、店舗、工場・倉庫、医療施設、宿泊施設、公共施設などの窓、自動車・鉄道などの各種車両の窓		
	施工上の留意点	・コーティングの前にガラス面の油分やシリコン樹脂を除去する。 ・湿度 70%以上の場合は施工をしないか、除湿操作を行い、湿度を低下してから施工する。 ・溶剤系塗料のため、施工者及び立入り者の保護具着用が必要。また、施工時の換気も必要。		
	その他設置場所等の制約条件	・金属蒸着タイプの熱線反射ガラス上への塗布は不可。 ・網入りガラス上への塗布やフィルム上への塗布の場合は事前に塗布の可否を確認し、可能な場合にのみ塗布する。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・施工し、塗膜硬化後のメンテナンスは一般清掃可能（但し、金属の使用は不可）。 ・耐候性については 10 年以上。		
コスト概算		設計施工価格（材工共）	14,000 円	1m ² あたり
		〔備考〕 単価については施工m ² 数、施工環境によって多少異なります。		

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	UI シールドαクリア／ 株式会社ダイフレックス
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ガラス面にナノ粒子の半導体金属酸化物を分散させたオルガノポリシロキサンを主成分としたコーティング層を形成し、日射を反射、吸収する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

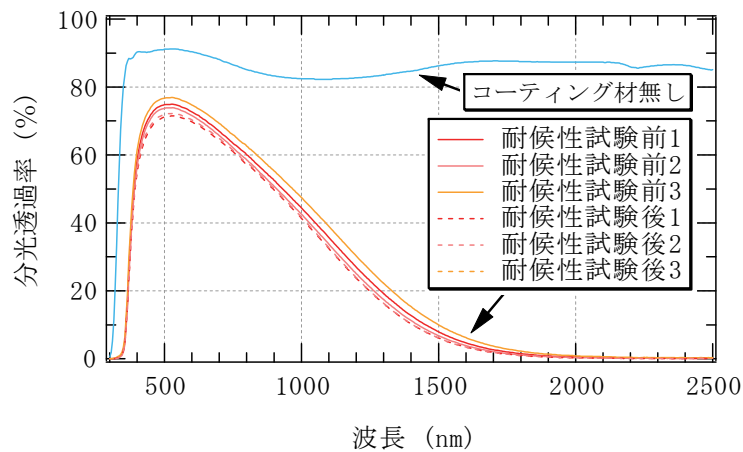
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.76	0.75
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）（平均値）*1

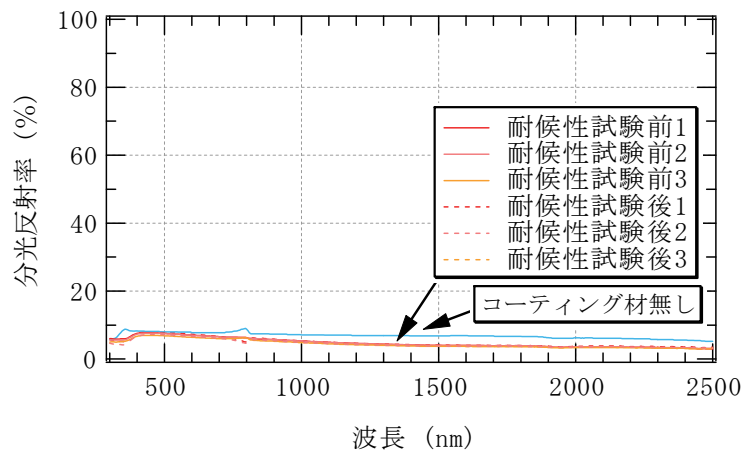
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	74.2	71.0
日射透過率 (%)	53.2	50.3
日射反射率 (%)	6.0	5.9

*1：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	86 kWh/月	26 kWh/月	96 kWh/月	34 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		11.8 %低減	1.2 %低減	11.4 %低減	1.4 %低減
	電気 料金	421 円/月	102 円/月	498 円/月	116 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	311 kWh/4ヶ月	85 kWh/4ヶ月	336 kWh/4ヶ月	102 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		13.6 %低減	1.3 %低減	13.1 %低減	1.5 %低減
	電気 料金	1,525 円/4ヶ月	323 円/4ヶ月	1,747 円/4ヶ月	343 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	1.4℃ (38.5℃→37.1℃)	0.3℃ (37.8℃→37.5℃)	1.5℃ (39.8℃→38.3℃)	0.3℃ (38.1℃→37.8℃)
	体感 温度 *4	1.2℃ (38.1℃→36.9℃)	0.1℃ (30.8℃→30.7℃)	1.6℃ (39.3℃→37.7℃)	0.2℃ (31.0℃→30.8℃)

*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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-73 kWh/月	-55 kWh/月	-63 kWh/月	-35 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-117.7 %低減	-11.3 %低減	-31.7 %低減	-4.2 %低減
	電気 料金	-325 円/月	-177 円/月	-300 円/月	-100 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	64 kWh/年	-58 kWh/年	72 kWh/年	-11 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		2.4 %低減	-0.7 %低減	2.3 %低減	-0.1 %低減
	電気 料金	425 円/年	-140 円/年	502 円/年	22 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	552 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	157 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	612 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	188 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		19.3 %低減	2.0 %低減	18.4 %低減	2.1 %低減
	電気料金	2,704 円/年	579 円/年	3,176 円/年	610 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-248 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-143 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-264 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-114 kWh/年 (塗布前 2,623 kWh/年)
		-71.7 %低減	-7.5 %低減	-46.3 %低減	-4.3 %低減
	電気料金	-1,102 円/年	-467 円/年	-1,245 円/年	-323 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	304 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	14 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	348 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	74 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		9.5 %低減	0.1 %低減	8.9 %低減	0.6 %低減
	電気料金	1,602 円/年	112 円/年	1,931 円/年	287 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	748 kWh/年 (塗布前 5,834 kWh/年)	674 kWh/年 (塗布前 36,682 kWh/年)	850 kWh/年 (塗布前 6,823 kWh/年)	827 kWh/年 (塗布前 42,106 kWh/年)
		12.8 %低減	1.8 %低減	12.5 %低減	2.0 %低減
	電気料金	3,657 円/年	2,494 円/年	4,409 円/年	2,688 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-496 kWh/年 (塗布前 3,118 kWh/年)	-529 kWh/年 (塗布前 14,214 kWh/年)	-440 kWh/年 (塗布前 3,429 kWh/年)	-394 kWh/年 (塗布前 14,678 kWh/年)
		-15.9 %低減	-3.7 %低減	-12.8 %低減	-2.7 %低減
	電気料金	-2,203 円/年	-1,715 円/年	-2,075 円/年	-1,118 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	252 kWh/年 (塗布前 8,952 kWh/年)	145 kWh/年 (塗布前 50,896 kWh/年)	410 kWh/年 (塗布前 10,252 kWh/年)	432 kWh/年 (塗布前 56,783 kWh/年)
		2.8 %低減	0.3 %低減	4.0 %低減	0.8 %低減
	電気料金	1,454 円/年	779 円/年	2,334 円/年	1,570 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社ダイフレックス	
技術開発企業名		株式会社ダイフレックス	
実証対象製品・名称		UI シールドαクリア	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	047-436-0811	
	FAX	047-436-0815	
	Web アドレス	http://www.dyflex.co.jp	
	E-mail	t-wachi@dyflex.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		ガラス面にナノ粒子の半導体金属酸化物を分散させたオルガノポリシロキサンを主成分としたコーティング層を形成し、日射を反射、吸収する。	
技術の特徴		・ナノ粒子まで分散をした半導体金属酸化物の性質を利用して、太陽光のうち、物を温める力が一番強いと言われる近赤外線領域を中心に吸収、反射をし、室内の温度を低減する効果がある。 ・UV カット効果により室内の窓際物品の変色劣化を防ぐことができる。 ・オルガノポリシロキサン系無機コーティング材であるため、硬化後はガラス近い硬度となり掃除による傷も付きにくく、不燃性の塗膜となる。 ・ポリマー主鎖の結合がシロキサン結合なので耐候性に優れている。 ・塗り物であるため、継ぎ目の無いシームレスな仕上がりになる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、店舗、工場・倉庫、集合住宅、戸建住宅、ホテル、学校、公共施設の窓	
	施工上の留意点	・夜間や雨などで湿度が高く結露状態の場合は施工できません。 ・屋外での施工は硬化前に土埃が付着したり、飛来した虫がガラス面に付着したり綺麗にコーティングできない場合があります。 ・塗り重ねをしたりすると膜厚が厚くつきすぎて、色が濃くなってしまうたり、ムラができてしまったりしてしまう場合があります。	
	その他設置場所等の制約条件	・カルキの付着しているガラスは施工できません。（プール、浴場、噴水周り等）	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10 年以上	
コスト概算		材料費	11,040 円 1m ² あたり
		労務費	5,000 円 1m ² あたり
		諸経費	960 円 1m ² あたり
		合 計	17,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 但し、施工面積 100 m ² 未満	

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	UI シールドαプラス／ 株式会社ダイフレックス
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ガラス面にナノ粒子の半導体金属酸化物を分散させたオルガノポリシロキサンを主成分としたコーティング層を形成し、日射を反射、吸収する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

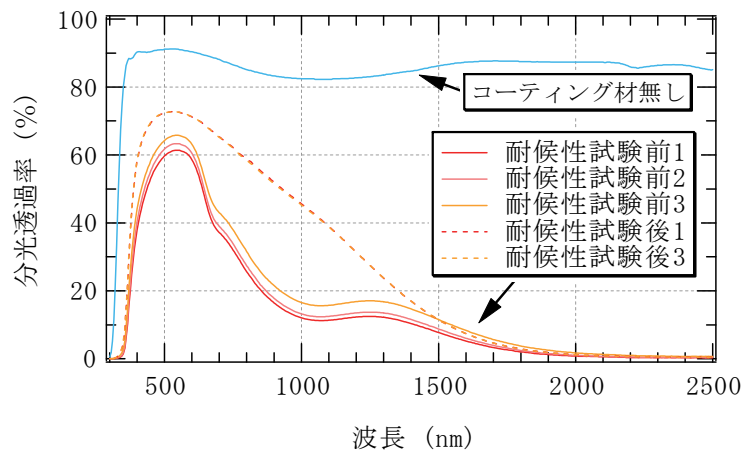
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.63	0.76
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.1	6.0

〔測定項目〕（参考）（平均値）*1

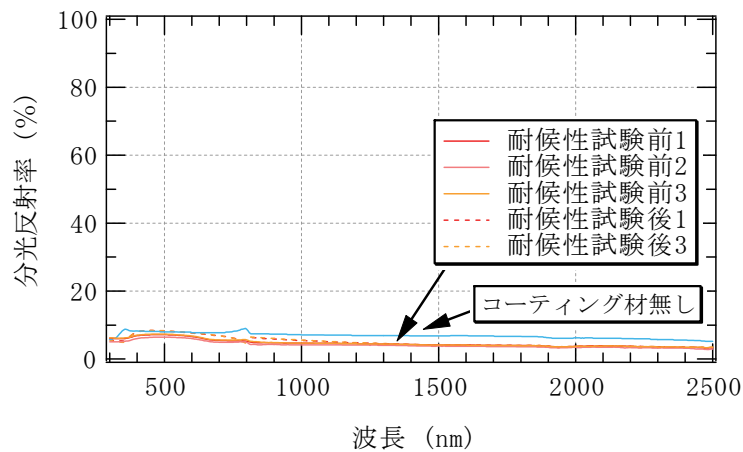
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	61.7	72.0
日射透過率 (%)	34.8	52.6
日射反射率 (%)	5.4	6.4

*1：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	136 kWh/月	54 kWh/月	151 kWh/月	67 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		18.7 %低減	2.5 %低減	17.9 %低減	2.7 %低減
	電気 料金	666 円/月	212 円/月	785 円/月	225 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	494 kWh/4ヶ月	181 kWh/4ヶ月	532 kWh/4ヶ月	211 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		21.5 %低減	2.8 %低減	20.8 %低減	3.0 %低減
	電気 料金	2,420 円/4ヶ月	689 円/4ヶ月	2,759 円/4ヶ月	707 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	2.2℃ (38.5℃→36.3℃)	0.6℃ (37.8℃→37.2℃)	2.4℃ (39.8℃→37.4℃)	0.5℃ (38.1℃→37.6℃)
	体感 温度 *4	1.9℃ (38.1℃→36.2℃)	0.2℃ (30.8℃→30.6℃)	2.3℃ (39.3℃→37.0℃)	0.3℃ (31.0℃→30.7℃)

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8月1日における、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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-127 kWh/月	-113 kWh/月	-107 kWh/月	-71 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-204.8 %低減	-23.2 %低減	-53.8 %低減	-8.5 %低減
	電気 料金	-567 円/月	-364 円/月	-507 円/月	-201 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	41 kWh/年	-130 kWh/年	74 kWh/年	-50 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		1.6 %低減	-1.6 %低減	2.4 %低減	-0.5 %低減
	電気 料金	402 円/年	-320 円/年	602 円/年	-34 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	849 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	343 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	950 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	391 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		29.7 %低減	4.4 %低減	28.5 %低減	4.4 %低減
	電気料金	4,156 円/年	1,267 円/年	4,930 円/年	1,270 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-454 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-313 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-458 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-262 kWh/年 (塗布前 2,623 kWh/年)
		-131.2 %低減	-16.5 %低減	-80.4 %低減	-10.0 %低減
	電気料金	-2,021 円/年	-1,016 円/年	-2,157 円/年	-743 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	394 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	30 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	492 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	130 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		12.3 %低減	0.3 %低減	12.6 %低減	1.1 %低減
	電気料金	2,135 円/年	251 円/年	2,773 円/年	527 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,153 kWh/年 (塗布前 5,834 kWh/年)	1,396 kWh/年 (塗布前 36,682 kWh/年)	1,317 kWh/年 (塗布前 6,823 kWh/年)	1,678 kWh/年 (塗布前 42,106 kWh/年)
		19.8 %低減	3.8 %低減	19.3 %低減	4.0 %低減
	電気料金	5,642 円/年	5,156 円/年	6,830 円/年	5,445 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-866 kWh/年 (塗布前 3,118 kWh/年)	-1,140 kWh/年 (塗布前 14,214 kWh/年)	-767 kWh/年 (塗布前 3,429 kWh/年)	-957 kWh/年 (塗布前 14,678 kWh/年)
		-27.8 %低減	-8.0 %低減	-22.4 %低減	-6.5 %低減
	電気料金	-3,850 円/年	-3,698 円/年	-3,612 円/年	-2,716 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	287 kWh/年 (塗布前 8,952 kWh/年)	255 kWh/年 (塗布前 50,896 kWh/年)	551 kWh/年 (塗布前 10,252 kWh/年)	720 kWh/年 (塗布前 56,783 kWh/年)
		3.2 %低減	0.5 %低減	5.4 %低減	1.3 %低減
	電気料金	1,792 円/年	1,458 円/年	3,218 円/年	2,729 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社ダイフレックス	
技術開発企業名		株式会社ダイフレックス	
実証対象製品・名称		UI シールドαプラス	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	047-436-0811	
	FAX	047-436-0815	
	Web アドレス	http://www.dyflex.co.jp	
	E-mail	t-wachi@dyflex.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		ガラス面にナノ粒子の半導体金属酸化物を分散させたオルガノポリシロキサンを主成分としたコーティング層を形成し、日射を反射、吸収する。	
技術の特徴		・ナノ粒子まで分散をした半導体金属酸化物の性質を利用して、太陽光のうち、物を温める力が一番強いと言われる近赤外線領域を中心に吸収、反射をし、室内の温度を低減する効果がある。 ・UV カット効果により室内の窓際物品の変色劣化を防ぐことができる。 ・オルガノポリシロキサン系無機コーティング材であるため、硬化後はガラス近い硬度となり掃除による傷も付きにくく、不燃性の塗膜となる。 ・ポリマー主鎖の結合がシロキサン結合なので耐候性に優れている。 ・塗り物であるため、継ぎ目の無いシームレスな仕上がりになる。	
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、店舗、工場・倉庫、集合住宅、戸建住宅、ホテル、学校、公共施設の窓	
	施工上の留意点	・夜間や雨などで湿度が高く結露状態の場合は施工できない。 ・屋外での施工は硬化前に土埃が付着したり、飛来した虫がガラス面に付着したり綺麗にコーティングできない場合がある。 ・塗り重ねをしたりすると膜厚が厚くつきすぎて、色が濃くなってしまったり、ムラができてしまったりしてしまう場合がある。	
	その他設置場所等の制約条件	・カルキの付着しているガラスは施工できない。 (プール、浴場、噴水周り等)	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10 年以上	
コスト概算		材料費	11,040 円 1m ² あたり
		労務費	5,000 円 1m ² あたり
		諸経費	960 円 1m ² あたり
		合 計	17,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 但し、施工面積 100 m ² 未満	

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	エコシールド・M-IR850／ インターセプト株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

ガラス基材に、特殊フッ素樹脂、透明導電膜を形成する金属酸化物、紫外線吸収材を含有する遮熱コーティング材。外部窓ガラスにフローコーティング施工することで、紫外線や近赤外線をカットする（熱吸収タイプ）。

色：クリアに近い薄い緑

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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コーティング材を室外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

- 住宅（戸建 RC 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：RC 造〕
- オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

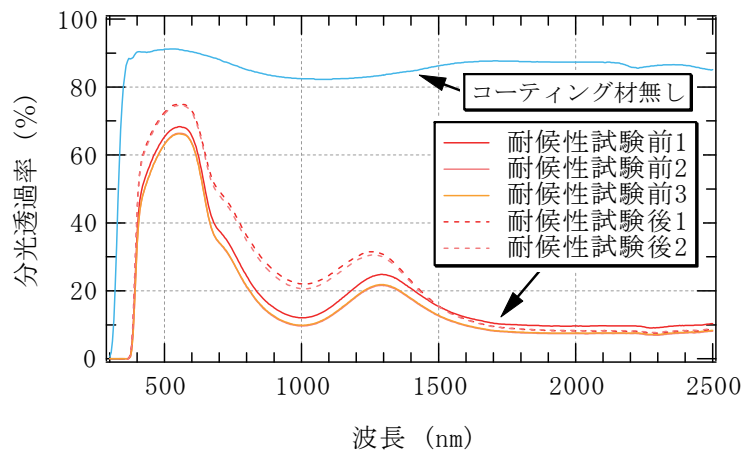
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.63	0.70
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.0	6.1

〔測定項目〕（参考）（平均値）*1

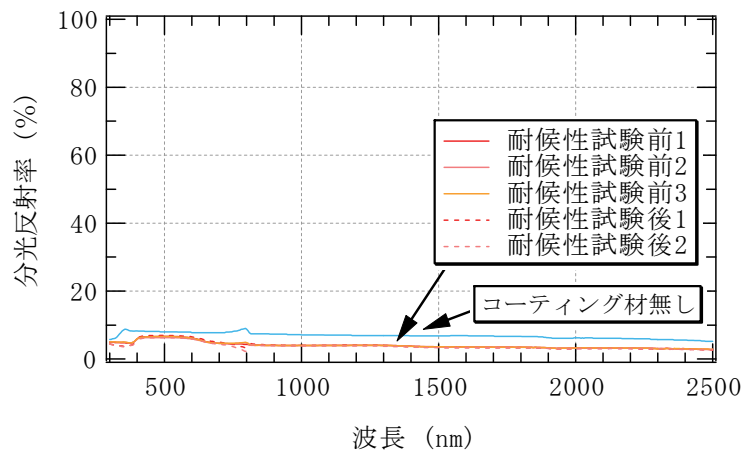
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	64.6	72.9
日射透過率 (%)	34.3	43.5
日射反射率 (%)	5.0	4.8

*1：耐候性試験前に、試験体数量 3（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と最小のものを 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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	136 kWh/月	53 kWh/月	152 kWh/月	64 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		18.7 %低減	2.4 %低減	18.1 %低減	2.6 %低減
	電気 料金	666 円/月	208 円/月	786 円/月	218 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	495 kWh/4ヶ月	178 kWh/4ヶ月	533 kWh/4ヶ月	206 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		21.6 %低減	2.8 %低減	20.8 %低減	2.9 %低減
	電気 料金	2,423 円/4ヶ月	675 円/4ヶ月	2,764 円/4ヶ月	688 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	2.2℃ (38.5℃→36.3℃)	0.6℃ (37.8℃→37.2℃)	2.4℃ (39.8℃→37.4℃)	0.5℃ (38.1℃→37.6℃)
	体感 温度 *4	1.9℃ (38.1℃→36.2℃)	0.2℃ (30.8℃→30.6℃)	2.3℃ (39.3℃→37.0℃)	0.2℃ (31.0℃→30.8℃)

*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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-128 kWh/月	-113 kWh/月	-109 kWh/月	-71 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-206.5 %低減	-23.2 %低減	-54.8 %低減	-8.5 %低減
	電気 料金	-571 円/月	-364 円/月	-513 円/月	-203 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	37 kWh/年	-136 kWh/年	70 kWh/年	-58 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		1.4 %低減	-1.6 %低減	2.2 %低減	-0.6 %低減
	電気 料金	386 円/年	-339 円/年	586 円/年	-61 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	851 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	339 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	953 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	385 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		29.8 %低減	4.4 %低減	28.6 %低減	4.4 %低減
	電気料金	4,165 円/年	1,251 円/年	4,941 円/年	1,247 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-459 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-315 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-463 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-265 kWh/年 (塗布前 2,623 kWh/年)
		-132.7 %低減	-16.6 %低減	-81.2 %低減	-10.1 %低減
	電気料金	-2,042 円/年	-1,021 円/年	-2,178 円/年	-751 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	391 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	24 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	490 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	121 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		12.2 %低減	0.2 %低減	12.6 %低減	1.1 %低減
	電気料金	2,123 円/年	230 円/年	2,763 円/年	496 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,156 kWh/年 (塗布前 5,834 kWh/年)	1,384 kWh/年 (塗布前 36,682 kWh/年)	1,320 kWh/年 (塗布前 6,823 kWh/年)	1,661 kWh/年 (塗布前 42,106 kWh/年)
		19.8 %低減	3.8 %低減	19.3 %低減	3.9 %低減
	電気料金	5,654 円/年	5,112 円/年	6,848 円/年	5,390 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-872 kWh/年 (塗布前 3,118 kWh/年)	-1,162 kWh/年 (塗布前 14,214 kWh/年)	-774 kWh/年 (塗布前 3,429 kWh/年)	-978 kWh/年 (塗布前 14,678 kWh/年)
		-28.0 %低減	-8.2 %低減	-22.6 %低減	-6.7 %低減
	電気料金	-3,879 円/年	-3,770 円/年	-3,645 円/年	-2,776 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	283 kWh/年 (塗布前 8,952 kWh/年)	222 kWh/年 (塗布前 50,896 kWh/年)	546 kWh/年 (塗布前 10,252 kWh/年)	682 kWh/年 (塗布前 56,783 kWh/年)
		3.2 %低減	0.4 %低減	5.3 %低減	1.2 %低減
	電気料金	1,775 円/年	1,342 円/年	3,203 円/年	2,614 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		インターセプト株式会社
技術開発企業名		インターセプト株式会社
実証対象製品・名称		エコシールド
実証対象製品・型番		M-IR850
連絡先	TEL	058-277-5529
	FAX	058-277-4939
	Web アドレス	http://www.intercept.jp
	E-mail	info@intercept.jp
ヒートアイランド対策技術の原理		ガラス基材に、特殊フッ素樹脂、透明導電膜を形成する金属酸化物、紫外線吸収材を含有する遮熱コーティング材。外部窓ガラスにフローコーティング施工することで、紫外線や近赤外線をカットする（熱吸収タイプ）。
技術の特徴		・ 特殊フッ素樹脂を使用する事により、今まで耐久性等の問題で実現出来なかった外部窓ガラスに施工することが可能になった。 ・ 近赤外線、紫外線カットはもちろん、特殊フッ素樹脂により、汚れが付きにくくガラスの美観も保持出来る外部対応のエコシールド。 ・ 施工時に発生するアルコール臭（コーティング液が硬化させる際）が外部施工のため、居住者に配慮できる。 ・ 色：クリアに近い薄い緑
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、公共施設、店舗、工場、車輛、一般住宅の窓ガラスに対応。既設・新設を問わない。
	施工上の留意点	・ 線入り、網入りガラスの場合は熱割れ計算し、施工可能か判断する。 ・ 雨天及び湿度の高い施工環境では施工しないこと。
	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		・ 塗膜に粘着性の高いシールやテープを貼らない。 ・ 清掃時は中性洗剤を薄めた洗浄液を使用し、柔らかい布に含ませて汚れを拭き取る。 ・ 塗膜に金属などの硬い物は当てない。
コスト概算		設計施工価格（材工共） 15,000 円 1m ² あたり
		〔備考〕 上記は税抜き基準単価。施工規模、環境、地域によって多少異なる。

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

・納期：受注生産のため 1～3 日要する。
 ・性能：ガラス面（外側）にフローコーティングすることで、紫外線及び近赤外線をカットし空調効率を高め、CO₂ 排出量削減や省エネ効果が得られる。また飛来する走光性昆虫の抑制効果やガラスの飛散低減効果がある。



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／ 環境技術開発者	エコガラスコート・HG200／ 株式会社大光テクニカル
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

アクリル系樹脂に超微粒子金属酸化物を分散した液剤をガラスにフローコート、ディップコートなどで塗布することにより日射を吸収する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

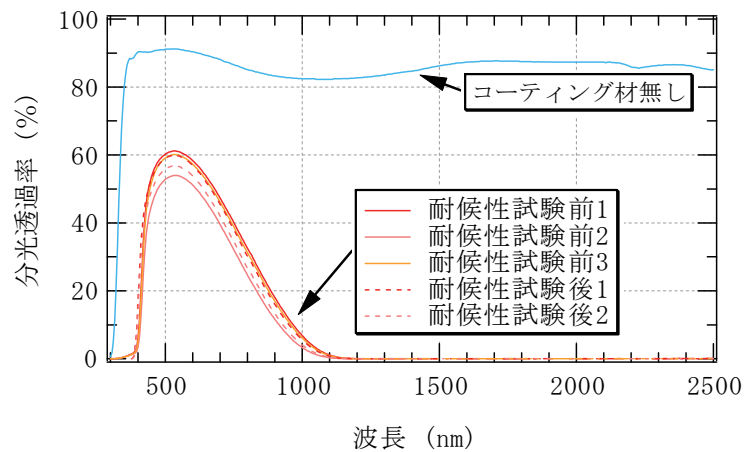
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.59	0.59
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）（平均値）*1

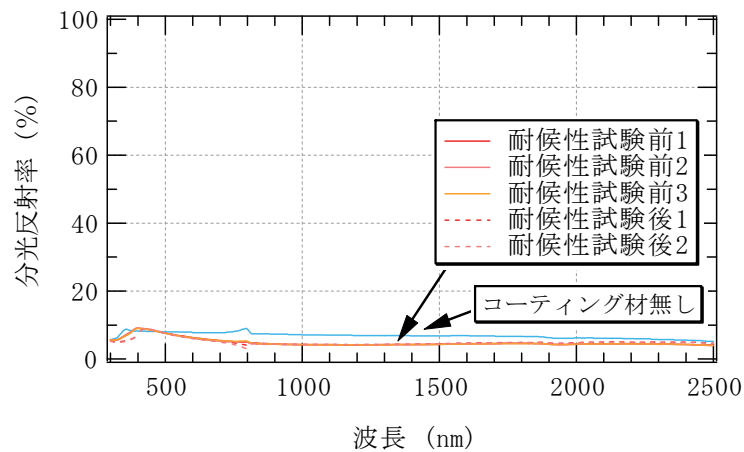
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	56.9	56.8
日射透過率 (%)	29.5	29.7
日射反射率 (%)	5.8	5.5

*1：耐候性試験前に、試験体数量 3 (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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	151 kWh/月	68 kWh/月	168 kWh/月	82 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		20.8 %低減	3.1 %低減	20.0 %低減	3.4 %低減
	電気 料金	739 円/月	263 円/月	871 円/月	278 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	547 kWh/4ヶ月	224 kWh/4ヶ月	590 kWh/4ヶ月	260 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		23.9 %低減	3.5 %低減	23.1 %低減	3.7 %低減
	電気 料金	2,681 円/4ヶ月	850 円/4ヶ月	3,061 円/4ヶ月	867 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	2.5℃ (38.5℃→36.0℃)	0.7℃ (37.8℃→37.1℃)	2.7℃ (39.8℃→37.1℃)	0.6℃ (38.1℃→37.5℃)
	体感 温度 *4	2.1℃ (38.1℃→36.0℃)	0.2℃ (30.8℃→30.6℃)	2.5℃ (39.3℃→36.8℃)	0.3℃ (31.0℃→30.7℃)

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8月1日における、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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-145 kWh/月	-130 kWh/月	-119 kWh/月	-88 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-233.9 %低減	-26.6 %低減	-59.8 %低減	-10.5 %低減
	電気 料金	-646 円/月	-420 円/月	-563 円/月	-252 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	28 kWh/年	-168 kWh/年	75 kWh/年	-70 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		1.1 %低減	-2.0 %低減	2.4 %低減	-0.7 %低減
	電気 料金	370 円/年	-417 円/年	636 円/年	-67 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	930 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	417 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	1,045 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	478 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		32.5 %低減	5.4 %低減	31.4 %低減	5.4 %低減
	電気 料金	4,552 円/年	1,542 円/年	5,423 円/年	1,548 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-520 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-393 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-515 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-330 kWh/年 (塗布前 2,623 kWh/年)
		-150.3 %低減	-20.7 %低減	-90.4 %低減	-12.6 %低減
	電気 料金	-2,316 円/年	-1,276 円/年	-2,425 円/年	-937 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	409 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	24 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	530 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	148 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		12.8 %低減	0.2 %低減	13.6 %低減	1.3 %低減
	電気 料金	2,236 円/年	266 円/年	2,998 円/年	611 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	1,263 kWh/年	1,678 kWh/年	1,450 kWh/年	2,022 kWh/年
		(塗布前 5,834 kWh/年)	(塗布前 36,682 kWh/年)	(塗布前 6,823 kWh/年)	(塗布前 42,106 kWh/年)
		21.6 %低減	4.6 %低減	21.3 %低減	4.8 %低減
	電気 料金	6,180 円/年	6,207 円/年	7,518 円/年	6,568 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-975 kWh/年	-1,349 kWh/年	-859 kWh/年	-1,131 kWh/年
		(塗布前 3,118 kWh/年)	(塗布前 14,214 kWh/年)	(塗布前 3,429 kWh/年)	(塗布前 14,678 kWh/年)
		-31.3 %低減	-9.5 %低減	-25.1 %低減	-7.7 %低減
	電気 料金	-4,334 円/年	-4,377 円/年	-4,049 円/年	-3,207 円/年
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	288 kWh/年	329 kWh/年	590 kWh/年	890 kWh/年
		(塗布前 8,952 kWh/年)	(塗布前 50,896 kWh/年)	(塗布前 10,252 kWh/年)	(塗布前 56,783 kWh/年)
		3.2 %低減	0.6 %低減	5.8 %低減	1.6 %低減
	電気 料金	1,846 円/年	1,830 円/年	3,469 円/年	3,361 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社大光テクニカル	
技術開発企業名		株式会社大光テクニカル	
実証対象製品・名称		エコガラスコート	
実証対象製品・型番		HG200	
連絡先	TEL	0584-56-1558	
	FAX	0584-56-1819	
	Web アドレス	http://www.daiko-tec.co.jp	
	E-mail	furuichi@daiko-tec.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		アクリル系樹脂に超微粒子金属酸化物を分散した液剤をガラスにフローコート、ディップコートなどで塗布することにより日射を吸収する。	
技術の特徴		・ 既存のガラスにコーティングするだけで近赤外線を遮断するため省エネ対策になる。 ・ コーティングのため形状、大きさにとらわれず施工可能。また型ガラスなど凸凹した面でも施工。 ・ 色は極薄いグレー(HG200) ・ 塗膜は 8μ～15μ の膜厚で 4H～5H の硬度がありキズのつきにくい硬さである。また硬化後は不燃性のため建築材料としての使用に最適。	
設置条件	対応する建築物・窓など	既存・新設のガラス全般(店舗、オフィス、住宅、ホテル、飲食店、医療施設)自動車などの車両	
	施工上の留意点	ガラス面が著しく高温の場合出来るだけ冷やして施工する。 雨の日での施工は可能であるが、常時ガラス面に水分がついている時は施工を避ける。	
	その他設置場所等の制約条件	常時水分が付いているガラスへの施工はできない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		基本は室内側の施工で保証は 10 年(自社) 硬化後のメンテナンスは一般の清掃が可能(但し金属などには十分注意する)	
コスト概算		基本料金	20,000 円～ 1m ² あたり
		施工料金	10,000～15,000 円 1m ² あたり
		合 計	—
		〔備考〕 料金は面積によって変動する。	

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	EX クリアーG／ 株式会社エコゴールド
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

超微粒子の無機系赤外線吸収剤を樹脂に分散させることで、可視光線透過率が高く採光を維持しながら、近赤外線をカットすることで、室内への侵入日射熱を大幅に軽減する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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 16 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	設定温度 (°C)		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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 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う。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する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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】

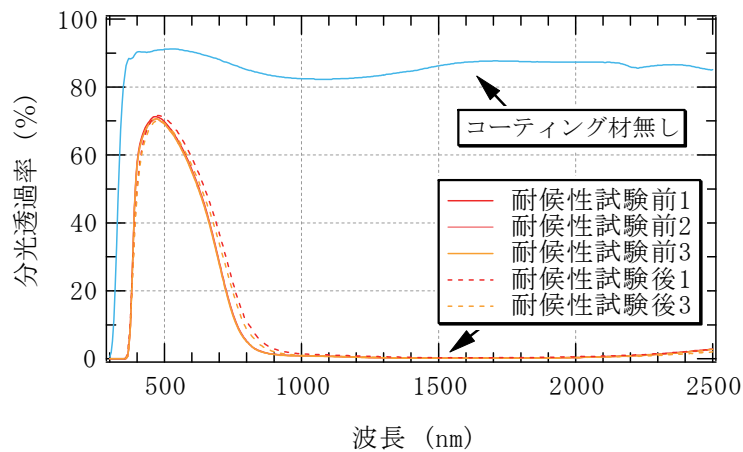
	耐候性試験前	耐候性試験後
遮へい係数 (—)	0.58	0.60
熱貫流率 (W/m ² ・K)	6.0	6.0

〔測定項目〕（参考）（平均値）*1

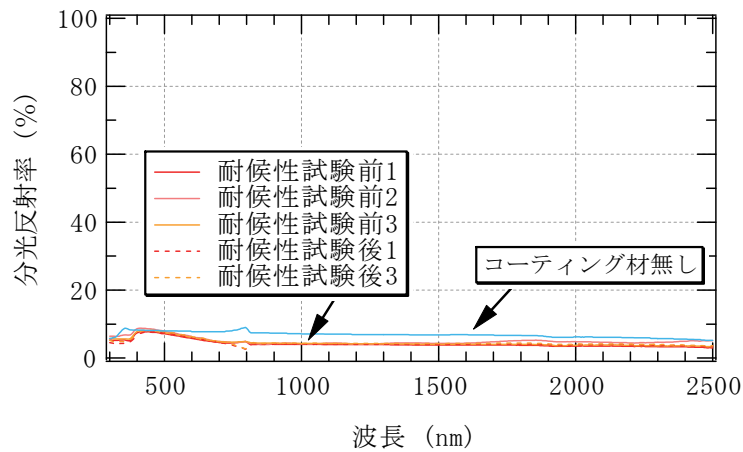
	耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率 (%)	61.7	63.6
日射透過率 (%)	28.4	30.2
日射反射率 (%)	5.5	5.3

*1：耐候性試験前に、試験体数量 3（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



図－2 分光反射率測定結果

※ 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 3 (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。

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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 1ヶ月)	熱量	154 kWh/月	70 kWh/月	171 kWh/月	85 kWh/月
		(塗布前 727 kWh/月)	(塗布前 2,196 kWh/月)	(塗布前 842 kWh/月)	(塗布前 2,441 kWh/月)
		21.2 %低減	3.2 %低減	20.3 %低減	3.5 %低減
	電気 料金	753 円/月	274 円/月	889 円/月	288 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	558 kWh/4ヶ月	232 kWh/4ヶ月	601 kWh/4ヶ月	268 kWh/4ヶ月
		(塗布前 2,293 kWh/4ヶ月)	(塗布前 6,407 kWh/4ヶ月)	(塗布前 2,558 kWh/4ヶ月)	(塗布前 7,029 kWh/4ヶ月)
		24.3 %低減	3.6 %低減	23.5 %低減	3.8 %低減
	電気 料金	2,732 円/4ヶ月	882 円/4ヶ月	3,120 円/4ヶ月	898 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温 *3	2.5℃ (38.5℃→36.0℃)	0.7℃ (37.8℃→37.1℃)	2.7℃ (39.8℃→37.1℃)	0.7℃ (38.1℃→37.4℃)
	体感 温度 *4	2.1℃ (38.1℃→36.0℃)	0.2℃ (30.8℃→30.6℃)	2.6℃ (39.3℃→36.7℃)	0.3℃ (31.0℃→30.7℃)

*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が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*2：8月1日における、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（室温と MRT 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 実証項目に対し暖房の影響を考慮した計算結果

【算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-147 kWh/月	-133 kWh/月	-121 kWh/月	-88 kWh/月
		(塗布前 62 kWh/月)	(塗布前 488 kWh/月)	(塗布前 199 kWh/月)	(塗布前 836 kWh/月)
		-237.1 %低減	-27.3 %低減	-60.8 %低減	-10.5 %低減
	電気 料金	-656 円/月	-431 円/月	-571 円/月	-252 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	29 kWh/年	-170 kWh/年	78 kWh/年	-64 kWh/年
		(塗布前 2,639 kWh/年)	(塗布前 8,293 kWh/年)	(塗布前 3,128 kWh/年)	(塗布前 9,651 kWh/年)
		1.1 %低減	-2.0 %低減	2.5 %低減	-0.7 %低減
	電気 料金	380 円/年	-419 円/年	656 円/年	-45 円/年

*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）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（住宅）、事務室南側部（オフィス）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	945 kWh/年 (塗布前 2,858 kWh/年)	429 kWh/年 (塗布前 7,710 kWh/年)	1,062 kWh/年 (塗布前 3,328 kWh/年)	492 kWh/年 (塗布前 8,817 kWh/年)
		33.1 %低減	5.6 %低減	31.9 %低減	5.6 %低減
	電気料金	4,624 円/年	1,586 円/年	5510 円/年	1,596 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-530 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年)	-403 kWh/年 (塗布前 1,896 kWh/年)	-523 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年)	-334 kWh/年 (塗布前 2623 kWh/年)
		-153.2 %低減	-21.3 %低減	-91.8 %低減	-12.7 %低減
	電気料金	-2,358 円/年	-1,310 円/年	-2,464 円/年	-946 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	414 kWh/年 (塗布前 3,203 kWh/年)	25 kWh/年 (塗布前 9,606 kWh/年)	539 kWh/年 (塗布前 3,898 kWh/年)	159 kWh/年 (塗布前 11,441 kWh/年)
		12.9 %低減	0.3 %低減	13.8 %低減	1.4 %低減
	電気料金	2,266 円/年	276 円/年	3,046 円/年	650 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	1,284 kWh/年 (塗布前 5,834 kWh/年)	1,723 kWh/年 (塗布前 36,682 kWh/年)	1,474 kWh/年 (塗布前 6,823 kWh/年)	2,078 kWh/年 (塗布前 42,106 kWh/年)
		22.0 %低減	4.7 %低減	21.6 %低減	4.9 %低減
	電気料金	6,281 円/年	6,376 円/年	7,643 円/年	6,749 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	-991 kWh/年 (塗布前 3,118 kWh/年)	-1350 kWh/年 (塗布前 14,214 kWh/年)	-873 kWh/年 (塗布前 3,429 kWh/年)	-1124 kWh/年 (塗布前 14,678 kWh/年)
		-31.8 %低減	-9.5 %低減	-25.5 %低減	-7.7 %低減
	電気料金	-4,405 円/年	-4,381 円/年	-4,112 円/年	-3,188 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	293 kWh/年 (塗布前 8,952 kWh/年)	373 kWh/年 (塗布前 50,896 kWh/年)	601 kWh/年 (塗布前 10,252 kWh/年)	953 kWh/年 (塗布前 56,783 kWh/年)
		3.3 %低減	0.7 %低減	5.9 %低減	1.7 %低減
	電気料金	1,876 円/年	1,995 円/年	3,531 円/年	3,561 円/年

*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) 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 : 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う、照明によ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ある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、窓用コーティング材を塗布しない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用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。

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社エコゴールド		
技術開発企業名		株式会社エコゴールド		
実証対象製品・名称		EX クリアーG		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0766-61-3320		
	FAX	0766-61-3320		
	Web アドレス	http://www1.tst.ne.jp/ecogold/		
	E-mail	ecogold@p1.tst.ne.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		超微粒子の無機系赤外線吸収剤を樹脂に分散させることで、可視光線透過率が高く採光を維持しながら、近赤外線をカットすることで、室内への侵入日射熱を大幅に軽減する。		
技術の特徴		・紫外線をカットすることにより虫の侵入を防止し、衣類・調度品の退色防止効果がある。		
設置条件	対応する建築物・窓など	・ビル建造物、戸建住宅		
	施工上の留意点	・曲面・型板ガラスにも施行可		
	その他設置場所等の制約条件	・コーティングによる熱割れを防止するために、熱割れ計算が必要。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・水もしくは中性洗剤を希釈した水で綿布などを濡らして拭き取り、乾拭きは行わない。 ・耐候性は10年以上。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	15,000 円	1m ² あたり
		合 計	15,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

・窓ガラスの内側・外側どちらでも施工できるため、居住・営業しながらの施工も可能。



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／ 環境技術開発者	窓用後付複層ガラス／ AGC 硝子建材株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

特殊スペーサーによって既存のガラスに Low-E ガラスを貼り付ける。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

窓用後付複層ガラスの熱・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後付複層ガラスを室内側に施工した場合の効果（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 RC 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：RC 造〕

2) オフィスモデルの事務室南側部

〔対象床面積：113.40m²、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

1990 年代標準年気象データ（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	26.7	21.9	平日 8～18 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	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21	
	オフィス	高压電力 AS	12.08	11.06

2.2 環境負荷・維持管理等

露点試験により、露点温度の測定を行う。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能

(1) 熱・光学性能測定結果

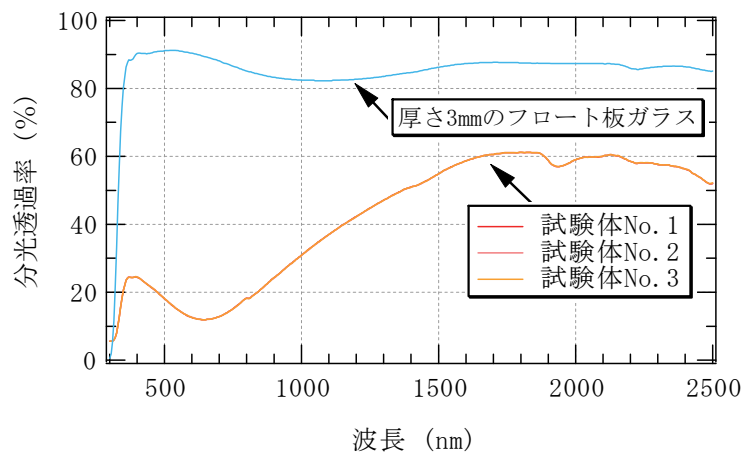
【実証項目】(平均値)

		結果
遮へい係数	(—)	0.73
熱貫流率	(W/m ² ・K)	2.6

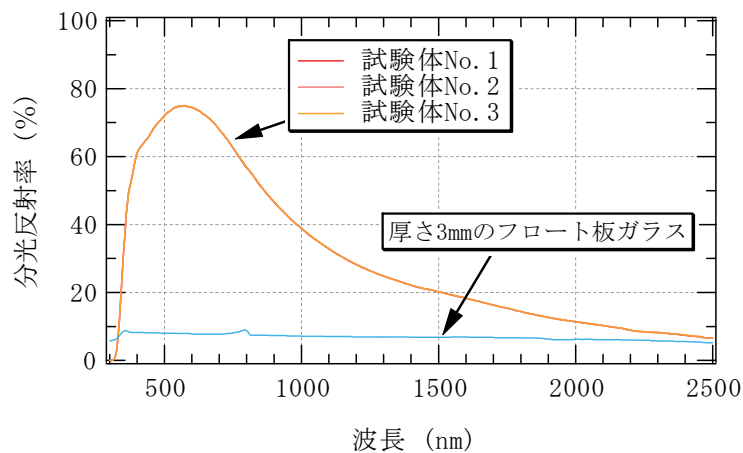
〔測定項目〕(参考)

		結果
可視光線透過率	(%)	73.9
日射透過率	(%)	51.8
日射反射率	(%)	26.5

(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



図－2 分光反射率測定結果

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 1 ヶ月)	熱量	103 kWh/月	267 kWh/月	133 kWh/月	326 kWh/月
		(施工前 727 kWh/月)	(施工前 2,196 kWh/月)	(施工前 842 kWh/月)	(施工前 2,441 kWh/月)
		14.2 %低減	12.2 %低減	15.8 %低減	13.4 %低減
	電気 料金	505 円/月	1,037 円/月	691 円/月	1,109 円/月
冷房負荷 低減効果* ¹ (夏季 6～9 月)	熱量	280 kWh/4ヶ月	773 kWh/4ヶ月	346 kWh/4ヶ月	898 kWh/4ヶ月
		(施工前 2,293 kWh/4ヶ月)	(施工前 6,407 kWh/4ヶ月)	(施工前 2,558 kWh/4ヶ月)	(施工前 7,029 kWh/4ヶ月)
		12.2 %低減	12.1 %低減	13.5 %低減	12.8 %低減
	電気 料金	1,370 円/4 ヶ月	2,954 円/4 ヶ月	1,795 円/4 ヶ月	3,011 円/4 ヶ月
室温上昇 抑制効果* ² (夏季 15 時)	自然 室温 * ³	0.9℃ (38.5℃→37.6℃)	1.9℃ (37.8℃→35.9℃)	1.1℃ (39.8℃→38.7℃)	1.8℃ (38.1℃→36.3℃)
	体感 温度 * ⁴	0.8℃ (38.1℃→37.3℃)	0.7℃ (30.8℃→30.1℃)	0.8℃ (39.3℃→38.5℃)	0.7℃ (31.0℃→30.3℃)

*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（室温と MRT 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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
暖房負荷 低減効果* ¹ (冬季1ヶ月)	熱量	19 kWh/月	98 kWh/月	57 kWh/月	72 kWh/月
		(施工前 62 kWh/月)	(施工前 488 kWh/月)	(施工前 199 kWh/月)	(施工前 836 kWh/月)
		30.6 %低減	20.1 %低減	28.6 %低減	8.6 %低減
	電気 料金	81 円/月	320 円/月	268 円/月	203 円/月
冷暖房負荷 低減効果* ² (期間空調)	熱量	399 kWh/年	1,193 kWh/年	519 kWh/年	1,252 kWh/年
		(施工前 2,639 kWh/年)	(施工前 8,293 kWh/年)	(施工前 3,128 kWh/年)	(施工前 9,651 kWh/年)
		15.1 %低減	14.4 %低減	16.6 %低減	13.0 %低減
	電気 料金	1,897 円/年	4,319 円/年	2,613 円/年	4,015 円/年

*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）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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	303 kWh/年	976 kWh/年	387 kWh/年	1,171 kWh/年
		(施工前 2,858 kWh/年)	(施工前 7,710 kWh/年)	(施工前 3,328 kWh/年)	(施工前 8,817 kWh/年)
	電気 料金	10.6 %低減	12.7 %低減	11.6 %低減	13.3 %低減
		1,483 円/年	3,680 円/年	2,008 円/年	3,864 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	119 kWh/年	430 kWh/年	174 kWh/年	355 kWh/年
		(施工前 346 kWh/年)	(施工前 1,896 kWh/年)	(施工前 570 kWh/年)	(施工前 2,623 kWh/年)
	電気 料金	34.4 %低減	22.7 %低減	30.5 %低減	13.5 %低減
		527 円/年	1,394 円/年	818 円/年	1,007 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	421 kWh/年	1,406 kWh/年	560 kWh/年	1,527 kWh/年
		(施工前 3,203 kWh/年)	(施工前 9,606 kWh/年)	(施工前 3,898 kWh/年)	(施工前 11,441 kWh/年)
	電気 料金	13.1 %低減	14.6 %低減	14.4 %低減	13.3 %低減
		2,010 円/年	5,074 円/年	2,826 円/年	4,871 円/年

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）】

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建 RC 造)	オフィス	住宅(戸建 RC 造)	オフィス
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	432 kWh/年	3,802 kWh/年	561 kWh/年	4,772 kWh/年
		(施工前 5,834 kWh/年)	(施工前 36,682 kWh/年)	(施工前 6,823 kWh/年)	(施工前 42,106 kWh/年)
	電気 料金	7.4 %低減	10.4 %低減	8.2 %低減	11.3 %低減
		2,114 円/年	14,363 円/年	2,910 円/年	15,770 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (年間空調)	熱量	335 kWh/年	2,847 kWh/年	425 kWh/年	2,982 kWh/年
		(施工前 3,118 kWh/年)	(施工前 14,214 kWh/年)	(施工前 3,429 kWh/年)	(施工前 14,678 kWh/年)
	電気 料金	10.7 %低減	20.0 %低減	12.4 %低減	20.3 %低減
		1,491 円/年	9,234 円/年	2,000 円/年	8,454 円/年
冷暖房負荷 低減効果* ³ (年間空調)	熱量	768 kWh/年	6,649 kWh/年	986 kWh/年	7,753 kWh/年
		(施工前 8,952 kWh/年)	(施工前 50,896 kWh/年)	(施工前 10,252 kWh/年)	(施工前 56,783 kWh/年)
	電気 料金	8.6 %低減	13.1 %低減	9.6 %低減	13.7 %低減
		3,605 円/年	23,597 円/年	4,910 円/年	24,224 円/年

*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：窓用後付複層ガラスの施工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) 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 : 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う、照明によ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ある「施工前 ○○kWh/△△」とは、窓用後付複層ガラスを施工していない状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑥ 電気料金について、本計算では窓用後付複層ガラスの施工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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能

【露点温度】

項目		測定結果
【実証項目】 露点温度 ^{注)} (°C)		No.1: -20°C以下
		No.2: -20°C以下
		No.3: -20°C以下
温度* ¹ (°C)		20.1
相対湿度* ¹ (%)		48
【参考】	試験体製作(施工)時の雰囲気温度* ² (°C)	24.9
	試験体製作(施工)時の雰囲気相対湿度* ² (%)	69.7
注) 露点試験を行った結果、-20°C, -15°C, -10°C, -5°Cにおいて結露又は結霜は認められなかった。		

*1: 露点試験実施時における雰囲気温度及び相対湿度の測定結果

*2: 環境技術開発者より提供された資料による

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、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		AGC 硝子建材株式会社		
技術開発企業名		AGC グラスプロダクツ株式会社		
実証対象製品・名称		窓用後付複層ガラス		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	03-6238-4848		
	FAX	03-6238-4817		
	Web アドレス	nobuhisa-iwai@agc.co.jp		
	E-mail	http://www.agc-gk.com/		
ヒートアイランド対策技術の原理		特殊スペーサーによって既存のガラスに Low-E ガラスを貼り付ける。		
技術の特徴		鉄道車両等の窓に利用されている AGC グループの特殊技術を応用し、既存のガラスを取り外すことなく、窓の高遮熱・高断熱化が図れる。外部足場不要。省スペース。		
設置条件	対応する建築物・窓など	(建築物)ビル一般		
	施工上の留意点	(窓) 嵌め殺し、縦軸回転、滑り出し窓 等		
	その他設置場所等の制約条件	既存ガラスに適切なクリーニングを行なう。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		内部の無結露5年保証		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	20,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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

【留意事項】 この実証対象技術の反射日射によって、近傍の通行人の温熱感を上昇させる可能性がある。そのため、施工場所には十分に注意を要する。

実証対象技術／ 環境技術開発者	ハイドロテクトカラーコート ECO-EX／ TOTO オキツモコーティングス株式会社
実証機関	財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

無機系塗膜である上塗り層と特殊無機粒子を配合した中塗り層（アクリルシリコン樹脂系）による二層の塗膜層で近赤外線を反射する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の外壁に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	8.8	9.5	29.0	28.6	75.5	71.2
	近赤外域* ³ (%)	24.3	24.3	42.4	41.4	73.7	71.8
	全波長域* ⁴ (%)	15.6	16.1	34.9	34.2	74.6	71.4
明度 (—)		3.5	3.6	6.1	6.1	9.2	9.0
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89

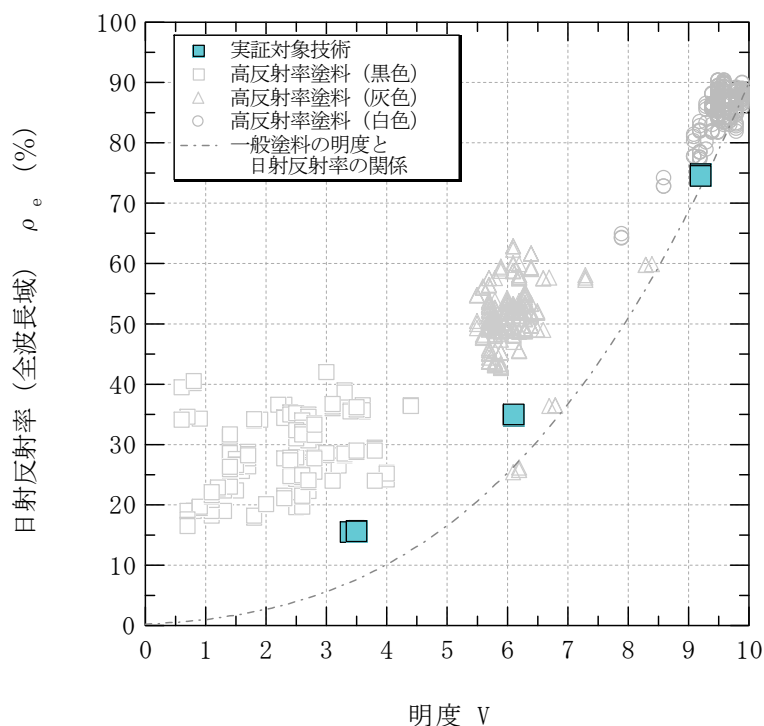
*¹: 屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*²: 近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*³: 近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*⁴: 全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

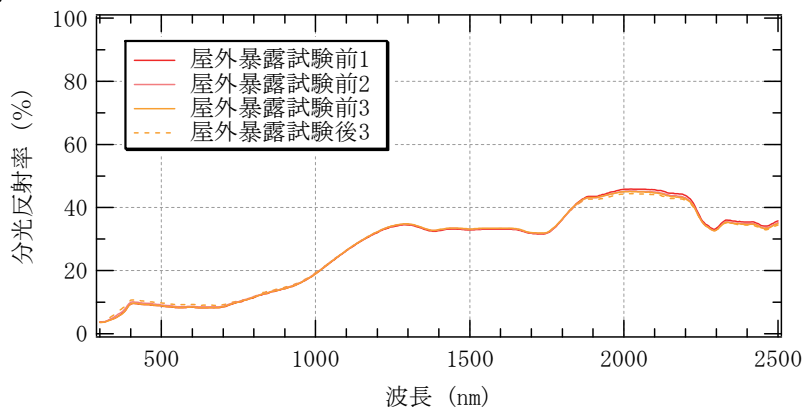
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

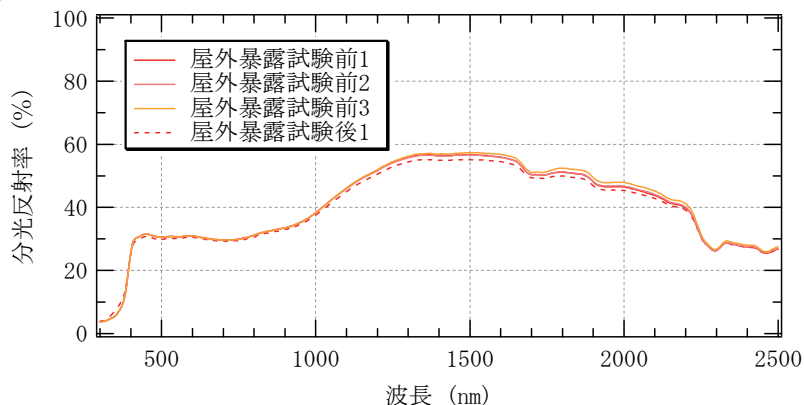
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



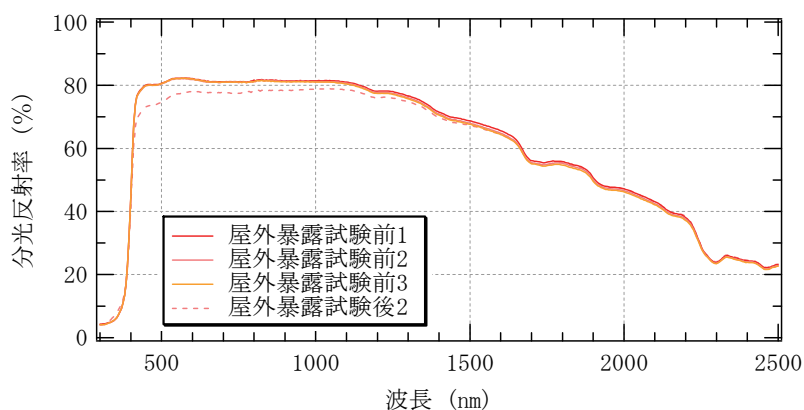
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
外壁表面温度低下量* ¹ (夏季 10 時(東面))		1.8 °C (45.7°C→ 43.9 °C)	1.3 °C (42.1°C→ 40.8 °C)
外壁表面温度低下量* ¹ (夏季 12 時(南面))		1.6 °C (45.6°C→ 44.0 °C)	1.4 °C (44.9°C→ 43.5 °C)
外壁表面温度低下量* ¹ (夏季 14 時(西面))		1.8 °C (47.3°C→ 45.5 °C)	1.5 °C (47.3°C→ 45.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.2 °C (45.3°C→ 45.1 °C)	0.2 °C (46.9°C→ 46.7 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.2 °C (45.3°C→ 45.1 °C)	0.2 °C (46.7°C→ 46.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	416 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 1.2 % 低減	516 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 1.3 % 低減
	電気料金	1,595 円/月	1,829 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	1,416 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 1.6 % 低減	1,602 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 1.5 % 低減
	電気料金	5,303 円/4 ヶ月	5,574 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 0.0% 低減 (315,845MJ→ 315,696MJ)	大気への放熱を 0.0% 低減 (385,679MJ→ 385,509MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 0.0% 低減 (1,138,821MJ→ 1,138,255MJ)	大気への放熱を 0.0% 低減 (1,340,075MJ→ 1,339,461MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.9% 低減 (2,636MJ→ 2,587MJ)	大気への放熱を 1.0% 低減 (5,811MJ→ 5,751MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.0% 低減 (9,290MJ→ 9,104MJ)	大気への放熱を 1.0% 低減 (22,794MJ→ 22,571MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での外壁表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	1,888 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 2.0 % 低減	2,331 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 2.0 % 低減
	電気料金	6,965 円/年	7,942 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-553 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -5.0 % 低減	-326 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -2.3 % 低減
	電気料金	-1,776 円/月	-965 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-1,791 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -4.5 % 低減	-1,151 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) -2.5 % 低減
	電気料金	-5,745 円/6 ヶ月	-3,404 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	-375 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) -0.3 % 低減	451 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 0.3 % 低減
	電気料金	-442 円/年	2,170 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、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 10 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 10 時
 - ・ 夏季 12 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 12 時
 - ・ 夏季 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1
- *1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
 - ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.8

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		TOTO オキツモコーティングス株式会社
技術開発企業名		TOTO オキツモコーティングス株式会社
実証対象製品・名称		ハイドロテクトカラーコート ECO-EX
実証対象製品・型番		—
連絡先	TEL	0467-54-3376
	FAX	0467-54-1181
	Web アドレス	http://www.hydrotect.jp/
	E-mail	koji.okubo@jp.toto.com
ヒートアイランド対策技術の原理		無機系塗膜である上塗り層と特殊無機粒子を配合した中塗り層（アクリルシリコン樹脂系）による二層の塗膜層で近赤外線を反射する。
技術の特徴		・ 表層（上塗り層）は無機系樹脂、中塗り層はアクリルシリコン樹脂を使用しているため、耐候性に優れる。 ・ 光触媒による強力な防汚性能を備えるため、塗膜表面の汚染による遮熱性の低下が少ない。 ・ 色の選択範囲が広く、さまざまなニーズに対応できる ・ 水性塗料のため扱い易く、環境にもやさしい。
設置条件	対応する建築物・窓など	建築・構造物の外壁
	施工上の留意点	・ 塗装場所の気温が 5℃以下、湿度 85%以上の場合は塗装を避ける。 ・ 降雨、降雪時の塗装は避ける。 詳細はカタログ等参照。
	その他設置場所等の制約条件	特になし
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性は 20 年相当
コスト概算		設計施工価格（材工共） 4,800 円 1m ² あたり
		〔備考〕 上記価格は、既存塗膜の模様を活かした仕上げにて、300m ² 以上での参考価格である。

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	エコゴールド・S・クールホワイト／ 株式会社エコゴールド
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

変性シリコンを主剤とする塗料に遮熱顔料と中空セラミックバルーンを配合し、太陽光を効率良く反射させることにより、建物室内への熱エネルギーの侵入を防ぐ。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*1【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域*2 (%)	7.9	8.1	36.2	32.1	86.2	68.3
	近赤外域*3 (%)	44.7	38.7	75.6	66.6	83.1	72.2
	全波長域*4 (%)	24.0	21.6	53.1	46.9	84.8	69.9
明度 (—)		3.1	3.2	6.1	5.9	9.7	8.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93

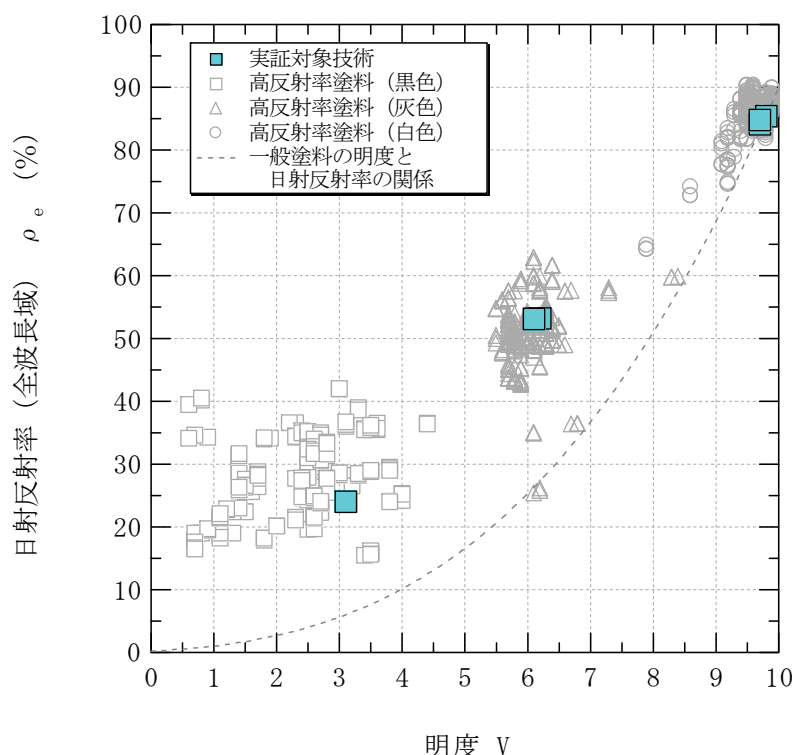
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

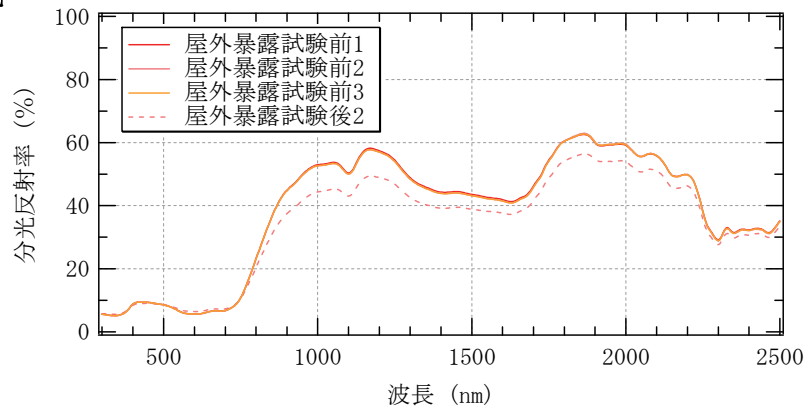
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

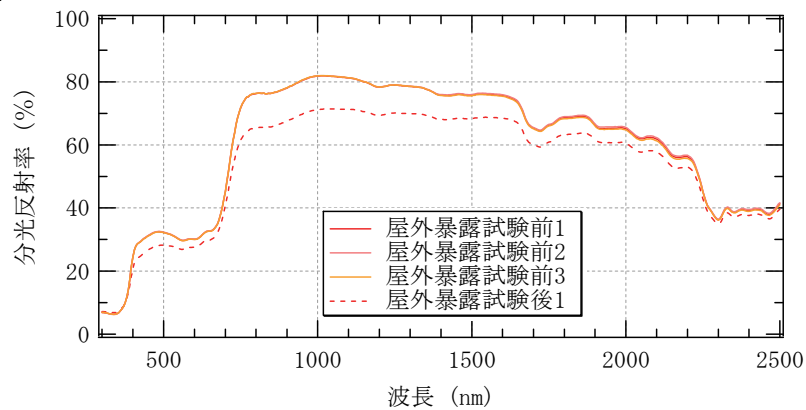
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



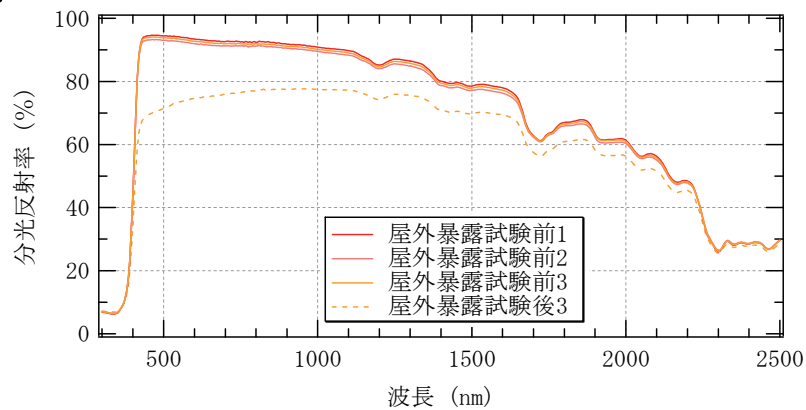
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		7.9 °C (55.1°C→ 47.2 °C)	7.5 °C (56.3°C→ 48.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.9 °C (46.9°C→ 45.0 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.0 °C (45.3°C→ 43.3 °C)	1.9 °C (46.7°C→ 44.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	995 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.9 % 低減	1,212 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3,811 円/月	4,299 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,266 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3,888 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12,262 円/4 ヶ月	13,518 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 37.7 % 低減 (315,845MJ→ 196,651 MJ)	大気への放熱を 37.6 % 低減 (385,679MJ→ 240,561 MJ)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 37.7 % 低減 (1,138,821MJ→ 708,989 MJ)	大気への放熱を 37.7 % 低減 (1,340,075MJ→ 834,956 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 72.6 % 低減 (2,636MJ→ 723 MJ)	大気への放熱を 53.9 % 低減 (5,811MJ→ 2,677 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 82.0 % 低減 (9,290MJ→ 1,674 MJ)	大気への放熱を 57.1 % 低減 (22,794MJ→ 9,774 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	4,457 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.7 % 低減	5,508 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.6 % 低減
	電気料金	16,455 円/年	18,779 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,173 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.6 % 低減	-538 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.7 % 低減
	電気料金	-3,762 円/月	-1,592 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-3,223 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -8.1 % 低減	-1,968 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) -4.3 % 低減
	電気料金	-10,339 円/6 ヶ月	-5,820 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	43 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,920 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	1,923 円/年	7,698 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.8	1.1

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		株式会社エコゴールド		
技術開発企業名		株式会社エコゴールド		
実証対象製品・名称		エコゴールド-S		
実証対象製品・型番		クールホワイト		
連絡先	TEL	0766-61-3320		
	FAX	0766-61-3320		
	Web アドレス	http:// www1.tst.ne.jp/ecogold/		
	E-mail	ecogold@p1.tst.ne.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光を効率良く反射させることにより、建物室内への熱エネルギーの侵入を防ぐ。変性シリコンを主剤とする塗料に、遮熱顔料と中空セラミックパールを配合し、日射反射率を高め、室内への侵入熱を削減する。		
技術の特徴		屋根や外壁に塗布することにより夏季の熱暑を防ぎ、住宅・建物の屋内温度の上昇を防ぐ。		
設置条件	対応する建築物・窓など	ビル建造物、戸建住宅の屋根・外壁に施工		
	施工上の留意点	特になし		
	その他設置場所等の制約条件	特になし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		耐候性 12 年以上		
コスト概算		設計施工価格(材工共)	3,300 円	1m ² あたり
		合 計	3,300 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

緯度や建物構造から建物毎にシミュレーションすることが可能。シミュレーションすることにより、温度削減効果・電力削減効果・CO₂削減効果が事前に判明する。施工後は、温度測定を行い、検証する。



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／ 環境技術開発者	P CUBIC／ 株式会社ピアレックス・テクノロジーズ
実証機関 (試験実施機関)	大阪府 環境農林水産総合研究所 (財団法人建材試験センター 中央試験所)
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月26日

1. 実証対象技術の概要

日射反射性能を持つ特殊顔料を配合した遮熱塗料により、建物の蓄熱量を低減する。また、トップコートに配合した光触媒により塗装表面を清浄に保ち、近赤外線の影響の低下を防ぐ。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	55.0	44.3	28.9	24.9	84.2	67.1
	近赤外域* ³ (%)	47.5	42.2	21.6	20.1	82.3	72.3
	全波長域* ⁴ (%)	51.6	43.3	25.7	22.7	83.2	69.3
明度 (—)		8.1	7.4	6.2	5.8	9.6	8.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.87	0.87	0.87	0.88	0.87	0.88

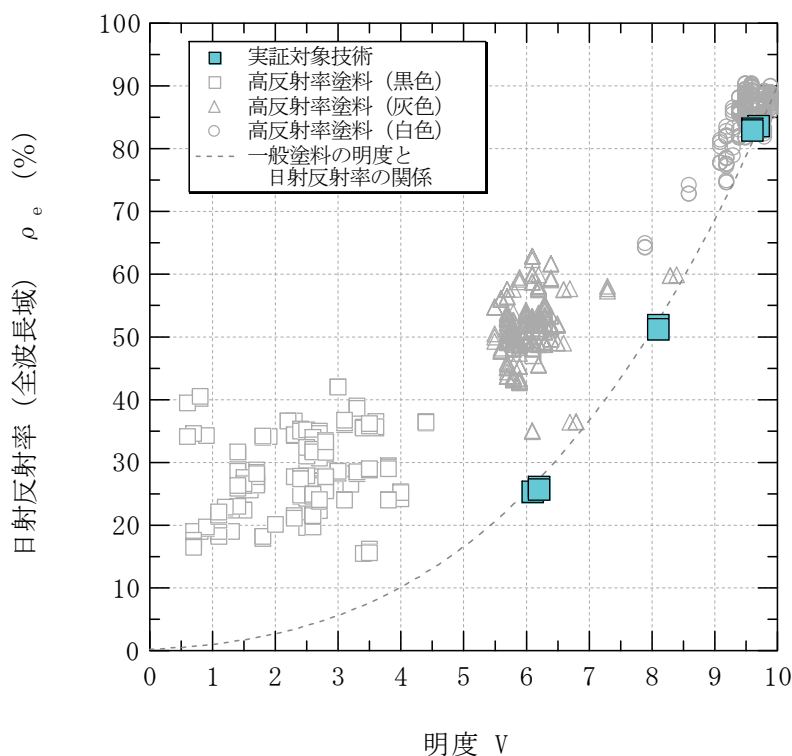
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

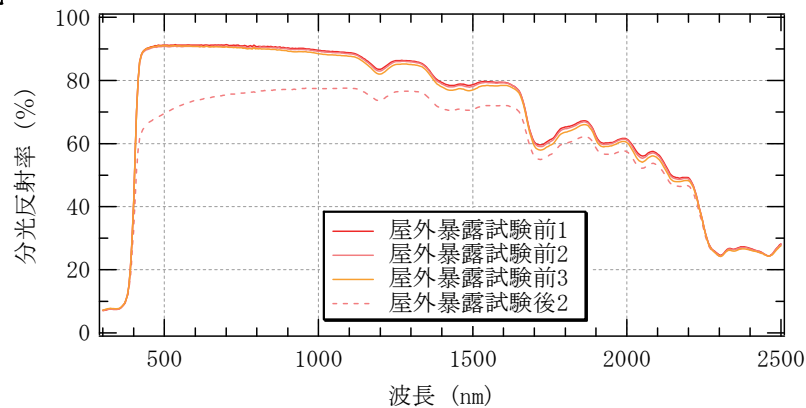
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

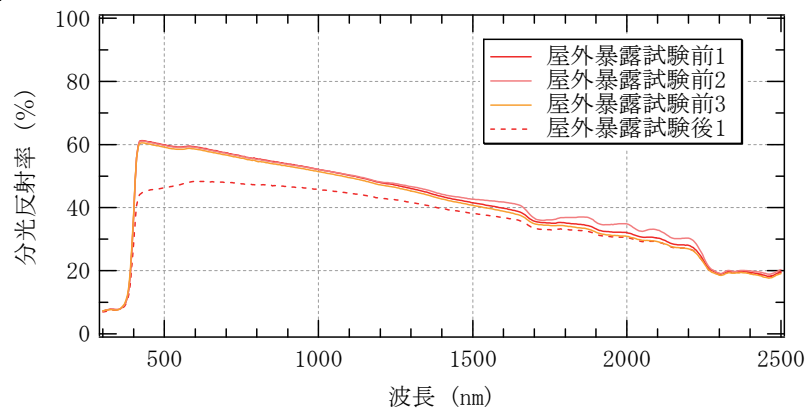
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



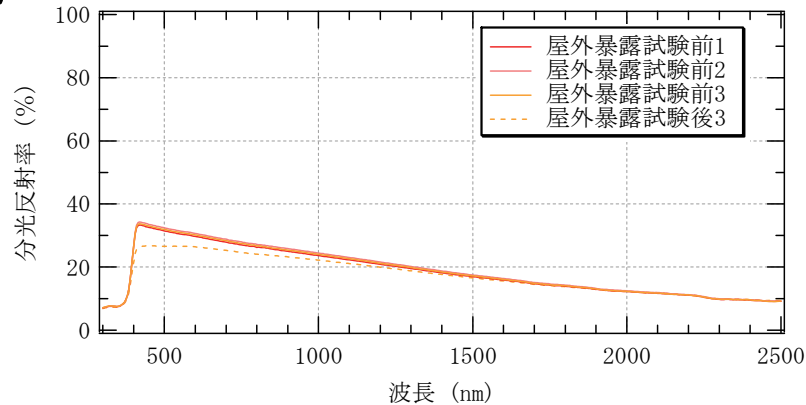
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		0.1 °C (55.1°C→ 55.0 °C)	0.1 °C (56.3°C→ 56.2 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	0.0 °C (45.3°C→ 45.3 °C)	0.1 °C (46.9°C→ 46.8 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	0.0 °C (45.3°C→ 45.3 °C)	0.0 °C (46.7°C→ 46.7 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	7 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 0.0 % 低減	11 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 0.0 % 低減
	電気料金	29 円/月	39 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	23 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 0.0 % 低減	32 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 0.0 % 低減
	電気料金	88 円/4 ヶ月	111 円/4 ヶ月
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 0.6 % 低減 (315,845MJ→ 314,102 MJ)	大気への放熱を 0.5 % 低減 (385,679MJ→ 383,565 MJ)
屋間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 0.6 % 低減 (1,138,821MJ→ 1,132,533 MJ)	大気への放熱を 0.6 % 低減 (1,340,075MJ→ 1,332,696 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 1.9 % 低減 (2,636MJ→ 2,586 MJ)	大気への放熱を 1.2 % 低減 (5,811MJ→ 5,739 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 2.2 % 低減 (9,290MJ→ 9,082 MJ)	大気への放熱を 1.3 % 低減 (22,794MJ→ 22,502 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	30 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 0.0 % 低減	42 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 0.0 % 低減
	電気料金	113 円/年	143 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	3 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) 0.0 % 低減	2 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) 0.0 % 低減
	電気料金	10 円/月	6 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-43 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -0.1 % 低減	10 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) 0.0 % 低減
	電気料金	-137 円/6 ヶ月	28 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	-20 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	41 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 0.0 % 低減
	電気料金	-49 円/年	139 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄	
環境技術開発者		株式会社ピアレックス・テクノロジーズ	
技術開発企業名		株式会社ピアレックス・テクノロジーズ	
実証対象製品・名称		P CUBIC	
実証対象製品・型番		—	
連絡先	TEL	0725-22-5361	
	FAX	0725-22-5363	
	Web アドレス	http:// www.pialex.co.jp/	
	E-mail	harada@pialex.co.jp	
ヒートアイランド対策技術の原理		日射反射性能を持つ特殊顔料を配合した遮熱塗料により、建物の蓄熱量を低減する。また、トップコートに配合した光触媒により塗装表面を清浄に保ち、近赤外線反射効果の低下を防ぐ。	
技術の特徴		アクリル系樹脂をベースに、プラスチックピグメントを分散させた構造としている。また、光触媒コーティングにより煤煙等による汚れを防ぐ。	
設置条件	対応する建築物・窓など	工場・倉庫等の折半屋根 RC 造陸屋根	
	施工上の留意点	折半屋根の改修の際は、下地に付着している錆を十分にケレンする。	
	その他設置場所等の制約条件	特になし	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		フッ素・アクリルシリコン系着色塗料を上塗りとすることで、15～20 年の耐候性を有する。	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	6,000 円 1m ² あたり
		合 計	6,000 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

使用実績： 食品工場・折半屋根



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／ 環境技術開発者	ルーフトン 4F 高反射(遮熱)／ 川上塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外線反射率の高い顔料を使用し熱線を反射する。耐候性の良いフッ素樹脂を使用し効果を長期に持続する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.1	6.3	31.2	31.3	86.4	86.8
	近赤外域* ³ (%)	56.0	54.7	73.5	73.2	82.9	82.9
	全波長域* ⁴ (%)	27.5	27.0	49.4	49.3	84.9	85.1
明度 (—)		2.7	2.8	6.1	6.2	9.7	9.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.87	0.87	0.84	0.85	0.84

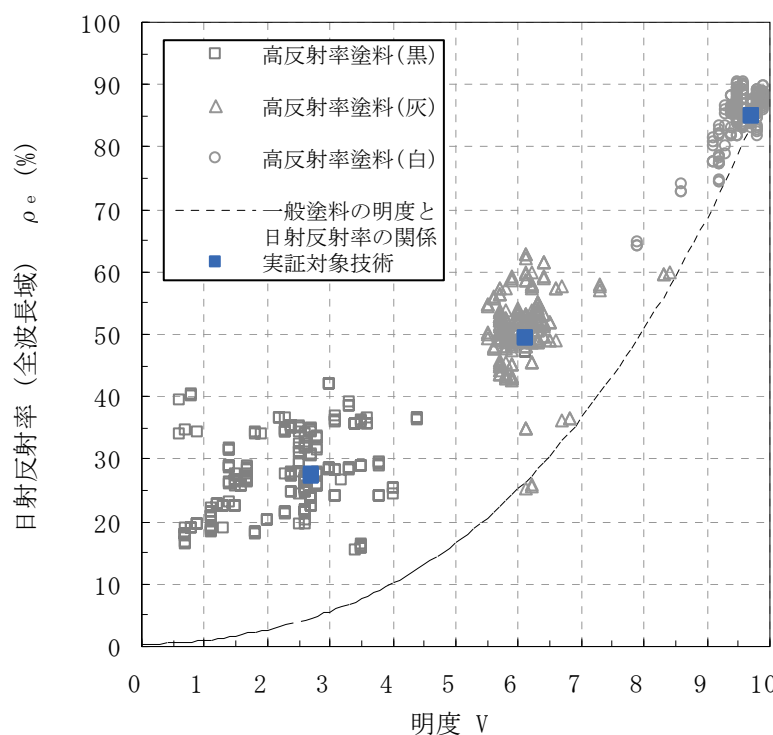
*¹: 屋外暴露試験前の結果は、試験結果(試験体数量=3)の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率(全波長域)が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*²: 近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*³: 近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*⁴: 全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率(全波長域)の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率(全波長域)の関係を示したものである。

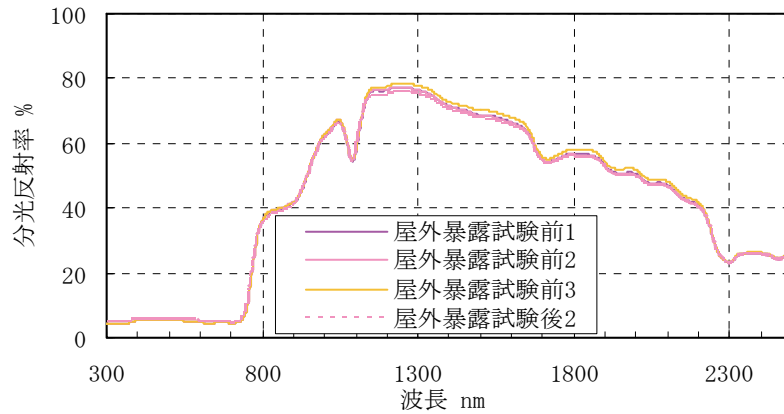
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

(詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】)

図ー1 明度と日射反射率(全波長域)の関係

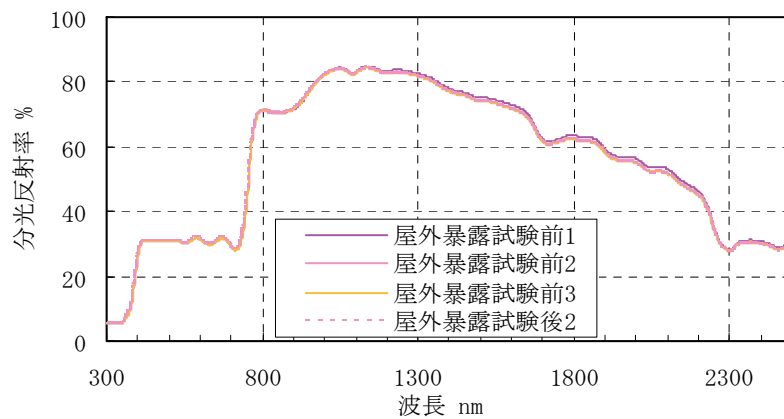
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



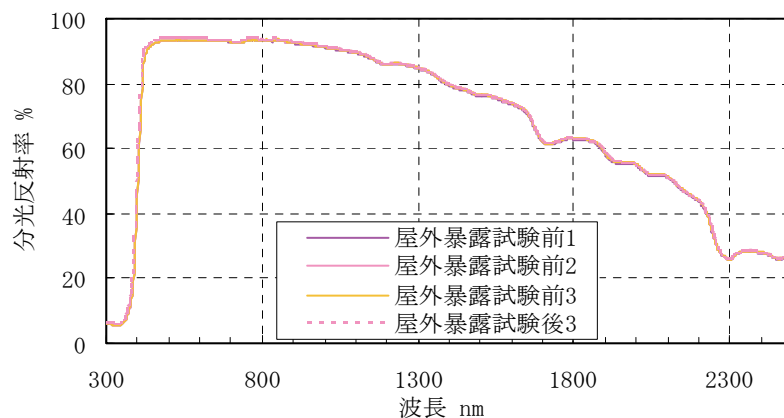
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		6.9 °C (55.1°C→ 48.2 °C)	6.5 °C (56.3°C→ 49.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.6 °C (45.3°C→ 43.7 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.7°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	859 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.5 % 低減	1,048 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3,288 円/月	3,717 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,822 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3,342 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10,593 円/4 ヶ月	11,618 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	32.7 % 低減 (315,845MJ→ 212,478 MJ)	32.6 % 低減 (385,679MJ→ 259,841 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	32.7 % 低減 (1,138,821MJ→ 766,061 MJ)	32.7 % 低減 (1,340,075MJ→ 902,040 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	64.0 % 低減 (2,636MJ→ 948 MJ)	47.4 % 低減 (5,811MJ→ 3,059 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	72.5 % 低減 (9,290MJ→ 2,559 MJ)	50.1 % 低減 (22,794MJ→ 11,369 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	3,848 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.0 % 低減	4,736 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.0 % 低減
	電気料金	14,207 円/年	16,145 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,058 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.6 % 低減	-475 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.3 % 低減
	電気料金	-3,394 円/月	-1,404 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-2,719 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -6.8 % 低減	-1,674 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) -3.6 % 低減
	電気料金	-8,722 円/6 ヶ月	-4,949 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	103 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	1,668 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,871 円/年	6,669 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.6

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		川上塗料株式会社		
技術開発企業名		川上塗料株式会社		
実証対象製品・名称		ルーフトン		
実証対象製品・型番		4F 高反射(遮熱)		
連絡先	TEL	06-6421-6364		
	FAX	06-6422-2770		
	Web アドレス	http://www.kawakami-paint.co.jp		
	E-mail	tahara@kawakami-paint.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外線反射率の高い顔料を使用し熱線を反射する ・耐候性の良いフッ素樹脂を使用し効果を長期に持続する		
技術の特徴		・高反射 ・高耐候性		
設置条件	対応する建築物・窓など	金属用屋根、壁 ほか		
	施工上の留意点	下地処理は確実に行うこと		
	その他設置場所等の制約条件	特になし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		20 年メンテナンスフリー		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		下塗 エトン 2100E プライマー	4,500 円	1m ² あたり
		中塗 ウレオール 800		
		上塗 ルーフトン 4F 高反射(遮熱) 各色		
		合 計	4,500 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	サーモシャダン PU／ 中国塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による2層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.9	7.0	39.0	38.9	89.0	88.0
	近赤外域* ³ (%)	72.7	71.3	83.1	82.2	84.7	84.4
	全波長域* ⁴ (%)	35.2	34.6	57.9	57.5	87.1	86.5
明度 (—)		2.4	2.5	6.2	6.3	9.9	9.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.85	0.87	0.86	0.87	0.85

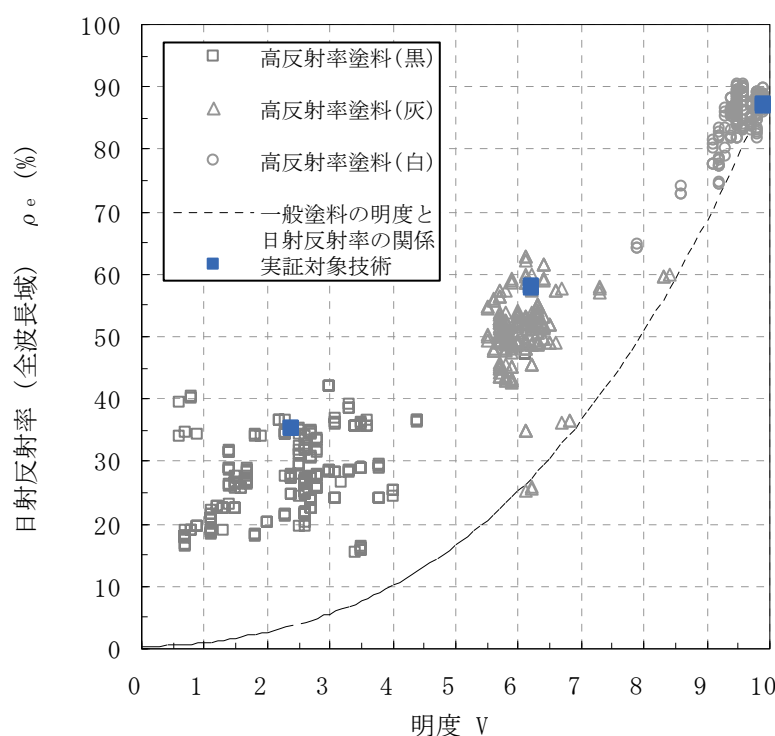
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

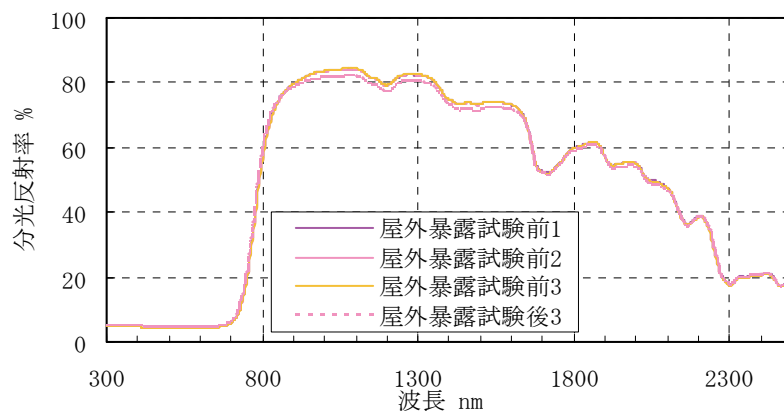
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

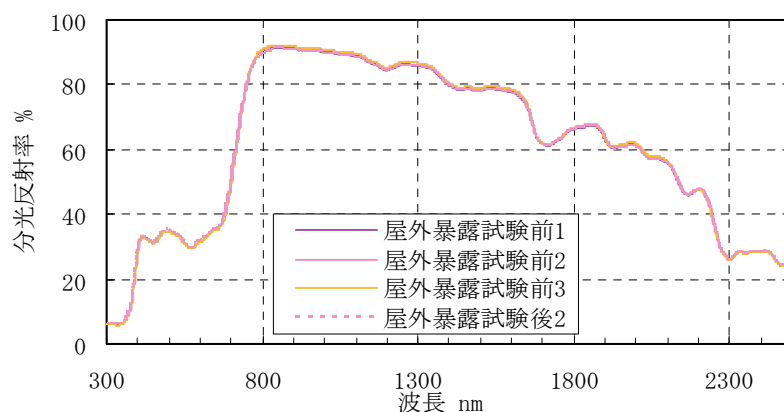
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



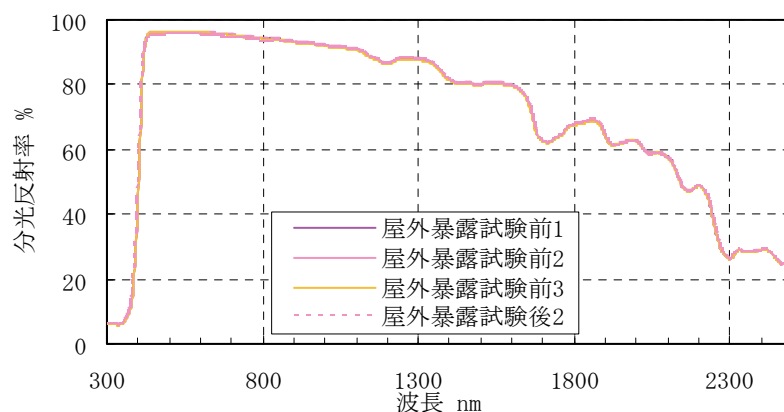
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		9.3 °C (55.1°C→ 45.8 °C)	8.8 °C (56.3°C→ 47.5 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	2.2 °C (45.3°C→ 43.1 °C)	2.2 °C (46.9°C→ 44.7 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.3 °C (45.3°C→ 43.0 °C)	2.2 °C (46.7°C→ 44.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	1,151 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 3.3 % 低減	1,430 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.5 % 低減
	電気料金	4,406 円/月	5,071 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,759 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	4,528 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 4.3 % 低減
	電気料金	14,116 円/4 ヶ月	15,745 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	44.3 % 低減 (315,845MJ→ 176,023 MJ)	大気への放熱を 44.1 % 低減 (385,679MJ→ 215,461 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	44.3 % 低減 (1,138,821MJ→ 634,598 MJ)	大気への放熱を 44.2 % 低減 (1,340,075MJ→ 747,556 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	86.5 % 低減 (2,636MJ→ 355 MJ)	大気への放熱を 64.0 % 低減 (5,811MJ→ 2,091 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	97.9 % 低減 (9,290MJ→ 195 MJ)	大気への放熱を 67.8 % 低減 (22,794MJ→ 7,349 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	5,126 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 5.4 % 低減	6,391 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 5.4 % 低減
	電気料金	18,930 円/年	21,797 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,358 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -12.3 % 低減	-663 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.6 % 低減
	電気料金	-4,356 円/月	-1,960 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-3,692 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -9.3 % 低減	-2,173 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.7 % 低減
	電気料金	-11,843 円/6ヶ月	-6,424 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	67 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	2,355 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.6 % 低減
	電気料金	2,273 円/年	9,321 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		中国塗料株式会社		
技術開発企業名		中国塗料株式会社		
実証対象製品・名称		サーモシャダン PU		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0827-57-8607		
	FAX	0827-59-0018		
	Web アドレス	http://www.cmp.co.jp/		
	E-mail	makoto_saitou@cmp.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による 2 層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。		
技術の特徴		・従来塗料と比較して、高い反射率を示すため、塗膜表面温度の上昇を抑制する。 ・耐候性および低汚染性の優れたウレタン樹脂塗料であり、長期に遮熱機能が持続できる。		
設置条件	対応する建築物・窓など	工場、倉庫、ビル、戸建などの屋根塗装		
	施工上の留意点	気温 5℃以上、湿度 85%以下の環境で施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	なし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		期待耐用年数 6～10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		バンノー500		
		サーモシャダン中塗 EP	3,400 円	1m ² あたり
		サーモシャダン PU		
		合 計	3,400 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	サーモシャダン AR／ 中国塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による2層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.4	6.5	36.8	37.1	87.9	85.6
	近赤外域* ³ (%)	71.7	69.8	87.7	86.9	89.2	87.8
	全波長域* ⁴ (%)	34.4	33.7	58.7	58.5	88.5	86.5
明度 (—)		2.3	2.3	6.1	6.1	9.8	9.7
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.87	0.88	0.86	0.88	0.85

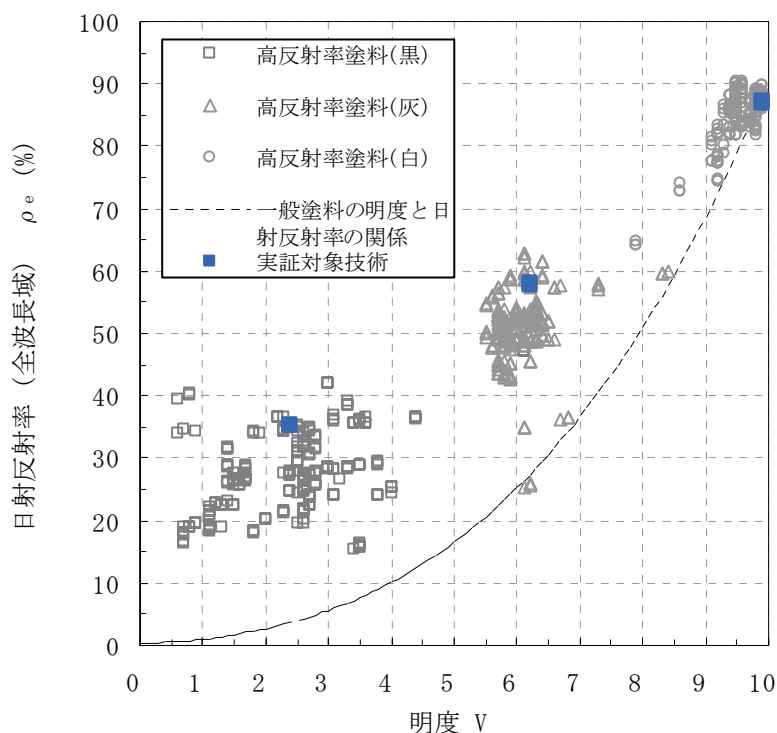
*¹: 屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*²: 近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*³: 近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*⁴: 全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

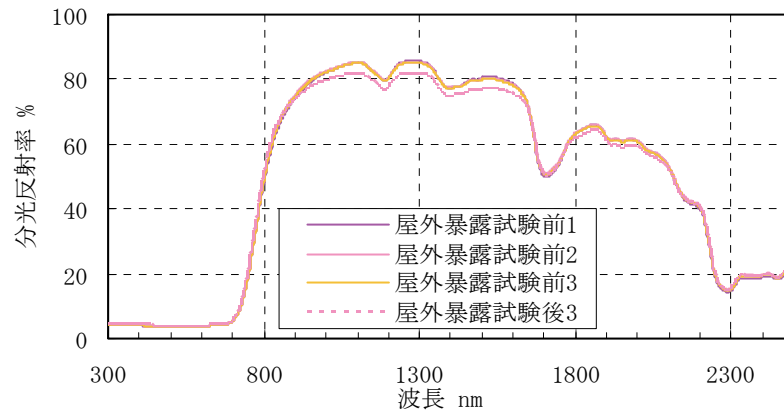
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

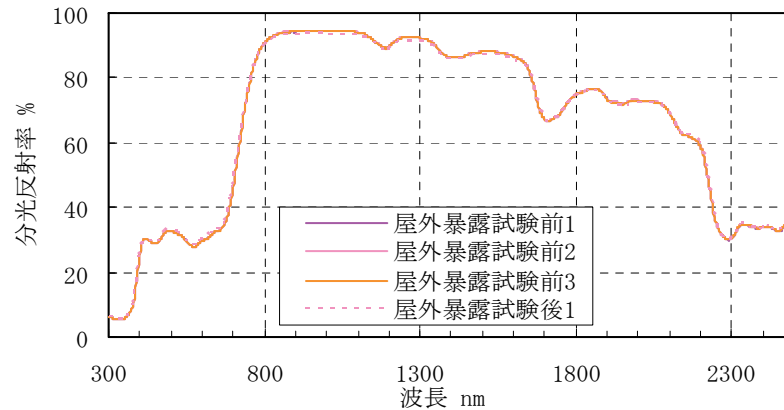
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



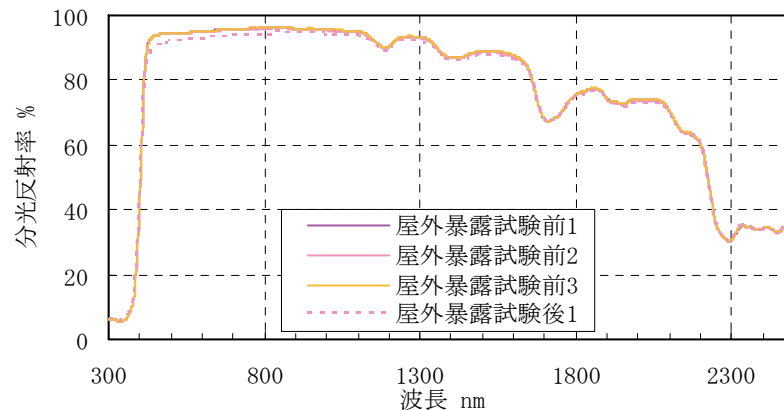
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		9.5 °C (55.1°C→ 45.6 °C)	9.0 °C (56.3°C→ 47.3 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	2.3 °C (45.3°C→ 43.0 °C)	2.2 °C (46.9°C→ 44.7 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.4 °C (45.3°C→ 42.9 °C)	2.2 °C (46.7°C→ 44.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	1,180 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 3.4 % 低減	1,465 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.6 % 低減
	電気料金	4,517 円/月	5,196 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,868 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 4.3 % 低減	4,666 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 4.4 % 低減
	電気料金	14,518 円/4 ヶ月	16,217 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 45.4 % 低減 (315,845MJ→ 172,599 MJ)	大気への放熱を 45.2 % 低減 (385,679MJ→ 211,290 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 45.4 % 低減 (1,138,821MJ→ 622,251 MJ)	大気への放熱を 45.3 % 低減 (1,340,075MJ→ 733,044 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 88.5 % 低減 (2,636MJ→ 304 MJ)	大気への放熱を 65.5 % 低減 (5,811MJ→ 2,006 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 100.1 % 低減 (9,290MJ→ -6 MJ)	大気への放熱を 69.3 % 低減 (22,794MJ→ 6,997 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	5,267 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 5.5 % 低減	6,576 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 5.5 % 低減
	電気料金	19,450 円/年	22,423 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,420 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -12.9 % 低減	-677 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.7 % 低減
	電気料金	-4,555 円/月	-2,001 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季11～4月)	熱量	-3,799 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -9.6 % 低減	-2,221 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.8 % 低減
	電気料金	-12,186 円/6ヶ月	-6,566 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	69 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	2,445 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.6 % 低減
	電気料金	2,332 円/年	9,651 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		中国塗料株式会社		
技術開発企業名		中国塗料株式会社		
実証対象製品・名称		サーモシャダン AR		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0827-57-8607		
	FAX	0827-59-0018		
	Web アドレス	http://www.cmp.co.jp/		
	E-mail	makoto_saitou@cmp.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による 2 層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。		
技術の特徴		・従来品と比較して、高い反射率を示すため、塗膜表面温度の上昇を抑制する。 ・1液性のため塗装作業性が良好。 ・低温乾燥性が良好。 ・耐候性が良好。		
設置条件	対応する建築物・窓など	工場、倉庫、ビル、戸建などの屋根塗装		
	施工上の留意点	気温 5℃以上、湿度 85%以下の環境で施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	なし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		期待耐用年数 5～7 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		バンノー500		
		サーモシャダン中塗 AR	3,100 円	1m ² あたり
		サーモシャダン AR		
		合 計	3,100 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	サーモシャダン PU MS／ 中国塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による2層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露試験前	屋外暴露試験後	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
日射反射率	近紫外及び可視光域* ² (%)	7.0	7.0	38.3	37.3	89.4	83.0
	近赤外域* ³ (%)	72.5	67.9	83.1	79.9	84.7	81.6
	全波長域* ⁴ (%)	35.1	33.2	57.5	55.6	87.4	82.4
明度 (—)		2.4	2.4	6.2	6.1	9.9	9.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.86	0.87	0.87	0.87	0.85

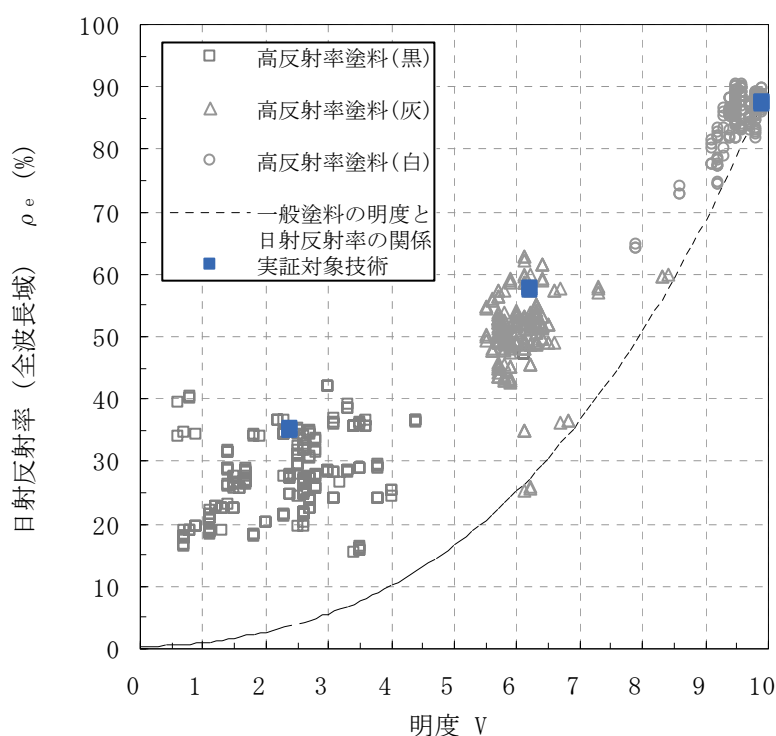
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

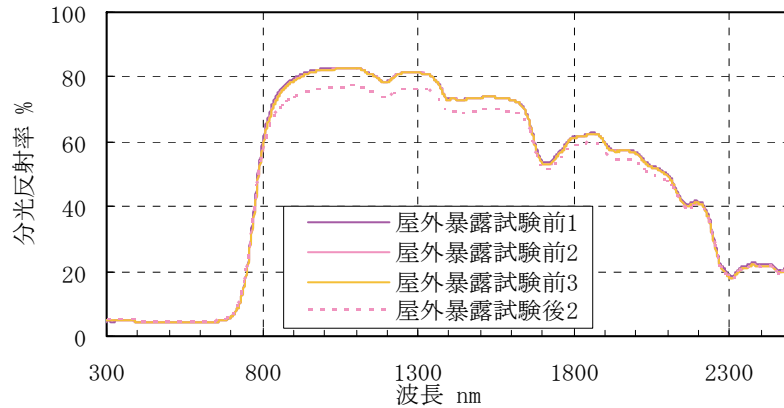
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

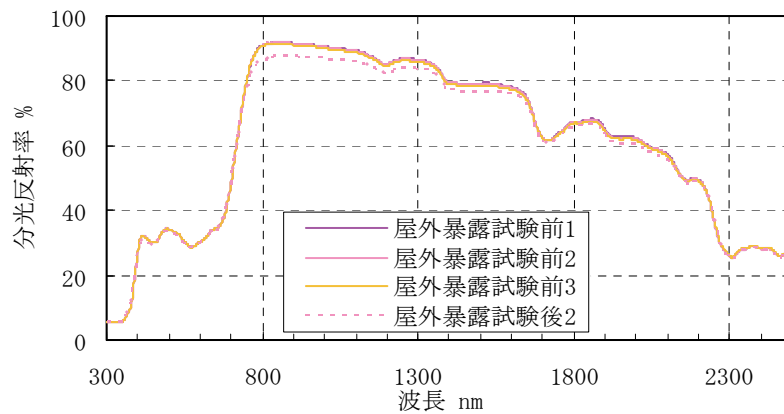
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



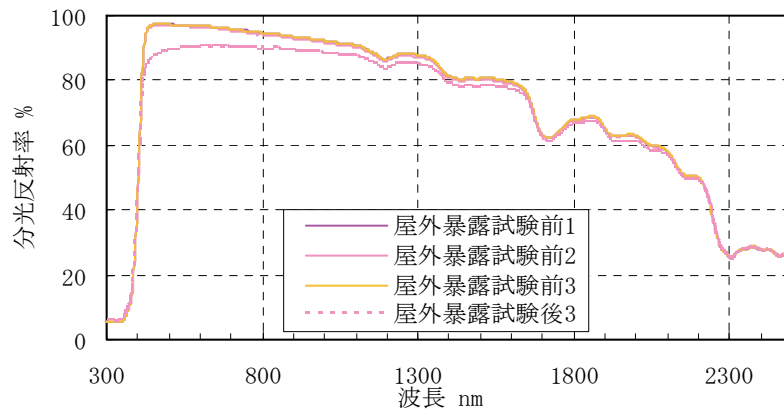
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		9.2 °C (55.1°C→ 45.9 °C)	8.7 °C (56.3°C→ 47.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	2.2 °C (45.3°C→ 43.1 °C)	2.1 °C (46.9°C→ 44.8 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.3 °C (45.3°C→ 43.0 °C)	2.2 °C (46.7°C→ 44.5 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	1,137 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 3.3 % 低減	1,413 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.5 % 低減
	電気料金	4,353 円/月	5,011 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,716 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減	4,474 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 4.2 % 低減
	電気料金	13,952 円/4 ヶ月	15,557 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	43.7 % 低減 (315,845MJ→ 177,738 MJ)	43.6 % 低減 (385,679MJ→ 217,549 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	43.7 % 低減 (1,138,821MJ→ 640,784 MJ)	43.7 % 低減 (1,340,075MJ→ 754,827 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	85.5 % 低減 (2,636MJ→ 382 MJ)	63.2 % 低減 (5,811MJ→ 2,136 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	96.7 % 低減 (9,290MJ→ 305 MJ)	66.9 % 低減 (22,794MJ→ 7,538 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	5,066 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 5.3 % 低減	6,315 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 5.3 % 低減
	電気料金	18,711 円/年	21,736 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,352 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -12.3 % 低減	-658 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.5 % 低減
	電気料金	-4,337 円/月	-1,945 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-3,671 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -9.2 % 低減	-2,152 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) -4.7 % 低減
	電気料金	-11,775 円/6 ヶ月	-6,362 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	45 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	2,322 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.5 % 低減
	電気料金	2,177 円/年	9,195 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		中国塗料株式会社		
技術開発企業名		中国塗料株式会社		
実証対象製品・名称		サーモシャダン PU MS		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0827-57-8607		
	FAX	0827-59-0018		
	Web アドレス	http://www.cmp.co.jp/		
	E-mail	makoto_saitou@cmp.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外線反射率の高い顔料と透過させる顔料を組み合わせた着色上塗と、白色の中塗による 2 層構造から成る。これにより高い反射率を発現させ、太陽熱の吸収を抑制する。		
技術の特徴		・従来品と比較して、高い反射率を示すため、塗膜表面温度の上昇を抑制する。 ・耐候性および低汚染性の優れたウレタン樹脂塗料であり、長期に遮熱機能が持続できる。 ・溶解力の弱いマイルドな溶剤を使用しているため、環境に優しい。		
設置条件	対応する建築物・窓など	工場、倉庫、ビル、戸建などの屋根塗装		
	施工上の留意点	気温 5℃以上、湿度 85%以下の環境で施工する。		
	その他設置場所等の制約条件	なし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		期待耐用年数 6～10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		ユニバン MS	3,700 円	1m ² あたり
		サーモシャダン中塗 EP MS		
		サーモシャダン PU MS		
		合 計	3,700 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	ボンフロン サンバリアⅡ／ AGCコーテック株式会社／株式会社大林組
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

濃色であっても太陽光の反射性能を高める事によって熱エネルギーの吸収を低下させる塗装材料。なおフッ素樹脂を使用する事による耐候性と、塗膜を親水化させた事による汚染性向上によって、太陽光の反射性能を長期に渡り保持できる。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.6	5.7	34.3	34.4	88.7	88.8
	近赤外域* ³ (%)	54.6	54.2	68.3	68.5	82.7	82.8
	全波長域* ⁴ (%)	26.6	26.5	48.9	49.0	86.2	86.2
明度 (—)		2.6	2.6	6.5	6.6	9.9	9.9
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.86	0.90	0.85	0.89	0.86

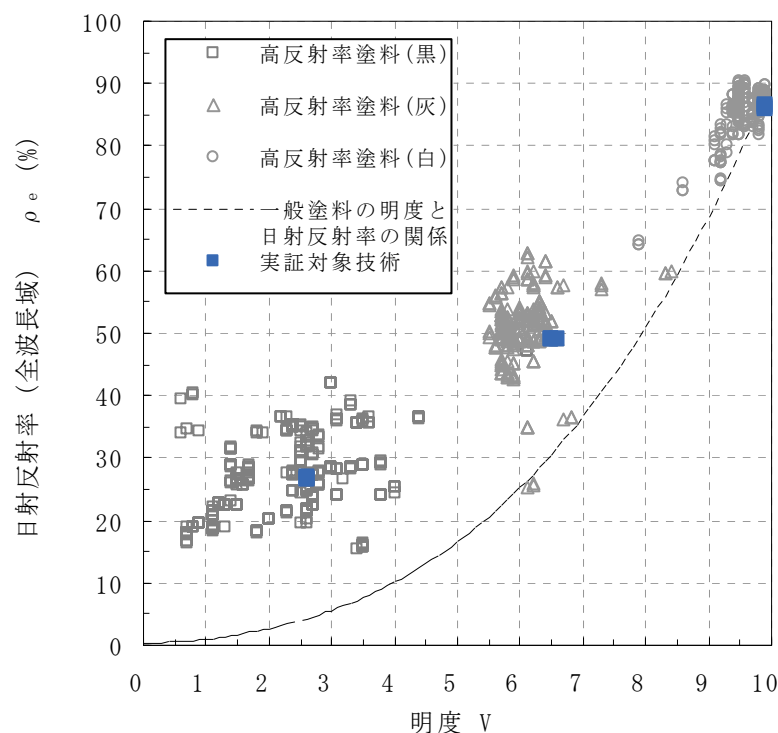
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

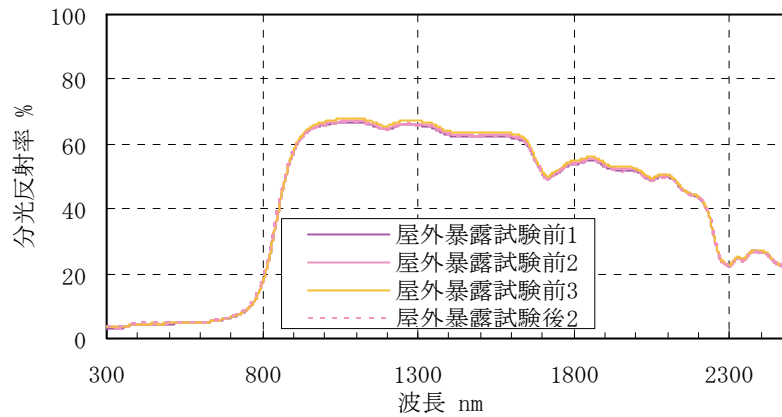
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

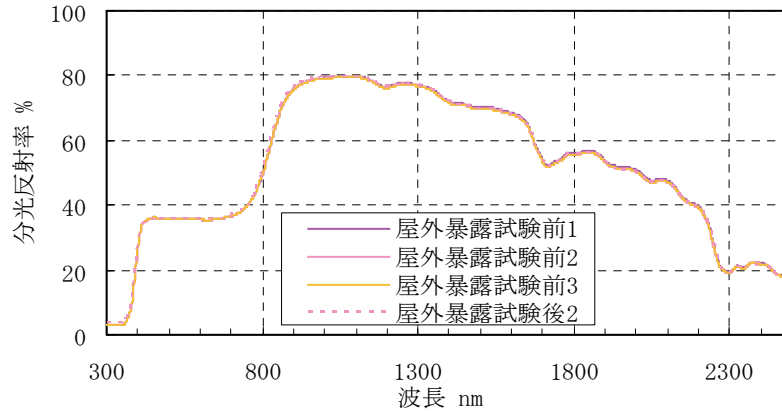
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



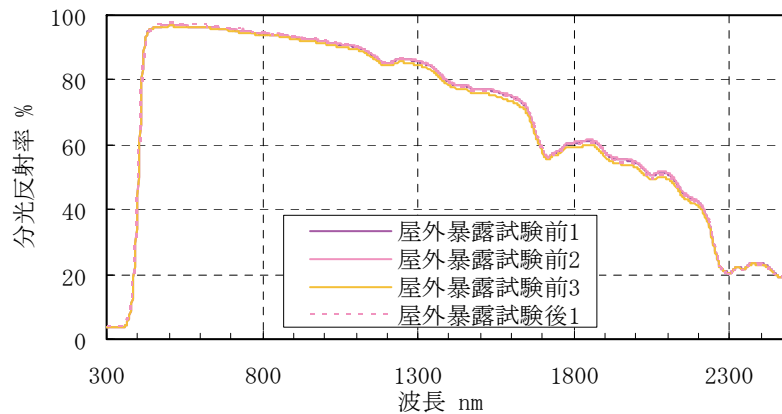
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量*1(夏季 14 時)		5.2 °C (53.6°C→ 48.4 °C)	4.9 °C (54.9°C→ 50.0 °C)
室温上昇 抑制効果*1 (夏季 14 時)	自然室温*2 (冷房無し)	1.3 °C (45.0°C→ 43.7 °C)	1.2 °C (46.5°C→ 45.3 °C)
	体感温度*3 (作用温度)	1.3 °C (44.9°C→ 43.6 °C)	1.3 °C (46.4°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 1 ヶ月)	熱量	660 kWh/月 (一般塗料 34,708 kWh/月) 1.9 % 低減	768 kWh/月 (一般塗料 40,689 kWh/月) 1.9 % 低減
	電気料金	2,527 円/月	2,724 円/月
冷房負荷 低減効果*4 (夏季 6～9 月)	熱量	2,124 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 88,758 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減	2,523 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 104,825 kWh/4 ヶ月) 2.4 % 低減
	電気料金	7,986 円/4 ヶ月	8,768 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	26.8 % 低減 (293,129MJ→ 214,643 MJ)	26.7 % 低減 (358,020MJ→ 262,471 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	26.8 % 低減 (1,056,902MJ→ 773,871 MJ)	26.7 % 低減 (1,243,803MJ→ 911,208 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	56.1 % 低減 (2,277MJ→ 999 MJ)	39.9 % 低減 (5,221MJ→ 3,136 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	64.8 % 低減 (7,863MJ→ 2,770 MJ)	42.6 % 低減 (20,339MJ→ 11,683 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	2,896 kWh/年 (一般塗料 94,272 kWh/年) 3.1 % 低減	3,576 kWh/年 (一般塗料 117,434 kWh/年) 3.0 % 低減
	電気料金	10,706 円/年	12,190 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-918 kWh/月 (一般塗料 11,172 kWh/月) -8.2 % 低減	-358 kWh/月 (一般塗料 14,547 kWh/月) -2.5 % 低減
	電気料金	-2,945 円/月	-1,058 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2,138 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 40,303 kWh/6 ヶ月) -5.3 % 低減	-1,301 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,501 kWh/6 ヶ月) -2.8 % 低減
	電気料金	-6,858 円/6 ヶ月	-3,846 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	-14 kWh/年 (一般塗料 129,061 kWh/年) 0.0 % 低減	1,222 kWh/年 (一般塗料 151,326 kWh/年) 0.8 % 低減
	電気料金	1,128 円/年	4,922 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.3	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		AGC コーテック株式会社／株式会社大林組		
技術開発企業名		AGC コーテック株式会社／株式会社大林組		
実証対象製品・名称		ボンフロン サンバリアⅡ		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	047-308-4111		
	FAX	047-308-4113		
	Web アドレス	http://www.agccoat-tech.co.jp/		
	E-mail	okamoto@agccoat-tech.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・濃色であっても太陽光の反射性能を高める事によって熱エネルギーの吸収を低下させる塗装材料。なおフッ素樹脂を使用する事による耐候性と、塗膜を親水化させた事による汚染性向上によって、太陽光の反射性能を長期に渡り保持できる。		
技術の特徴		・フッ素樹脂を使用する事により、耐候性が優れる。 ・塗膜に低汚染性を付与した事により、高反射率性を長期に渡って保持できる。 ・クロムフリーであり、PRTR1 種・及び 2 種に該当しない、かつ反射率に優れた顔料を使用している。 ・色調は各色対応可能。特に濃色（黒方向）において従来塗料との遮熱効果の差が大きい。		
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物の屋根、外壁		
	施工上の留意点	太陽光の反射率を最大限に高めるためには、中塗材を白色にする。		
	その他設置場所等の制約条件	・スレート・セメント等の無機系素地 ・金属素地（新築・改修）		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など				
コスト概算		設計施工価格（材料のみ）		
		ボンエポコート 55MP	370 円	1m ² あたり
		ボンフロン#2000HB 中塗	280 円	
		ボンフロン サンバリアⅡ	1,300 円	
		ボンフロン #2050SR クリヤー	750 円	
		合 計	2,700 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	フジクラ SD／ 藤倉化成株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外線反射機能を持つ特殊顔料を配合していることで、塗膜表面の温度上昇および被塗装物の裏面温度上昇を抑さえる設計。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	9.7	11.0	36.1	35.2	75.1	66.3
	近赤外域* ³ (%)	45.6	43.7	77.6	71.4	81.0	74.4
	全波長域* ⁴ (%)	25.1	25.1	53.9	50.7	77.6	69.8
明度 (—)		2.6	3.0	6.0	6.0	9.1	8.6
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.93	0.93	0.94	0.93	0.94

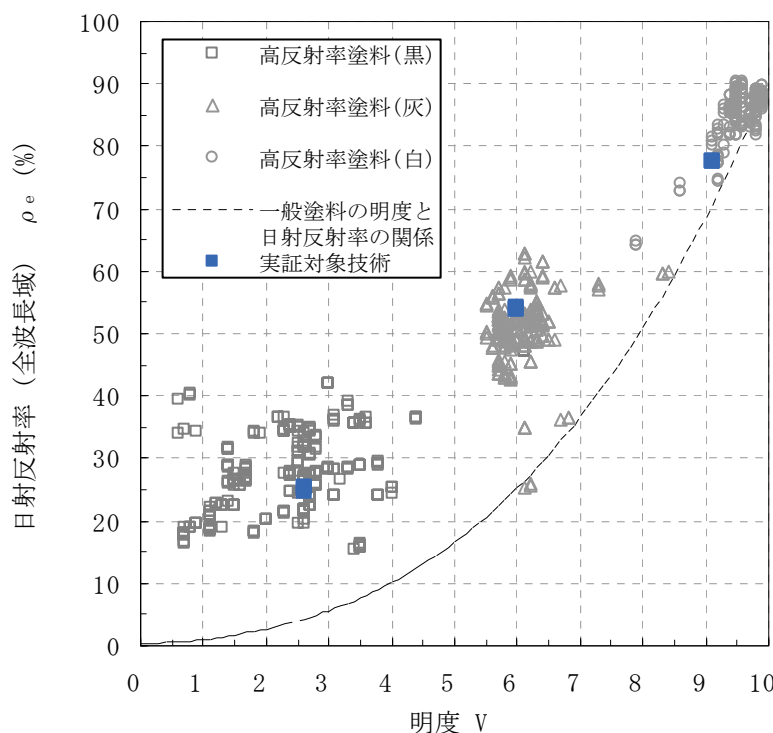
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

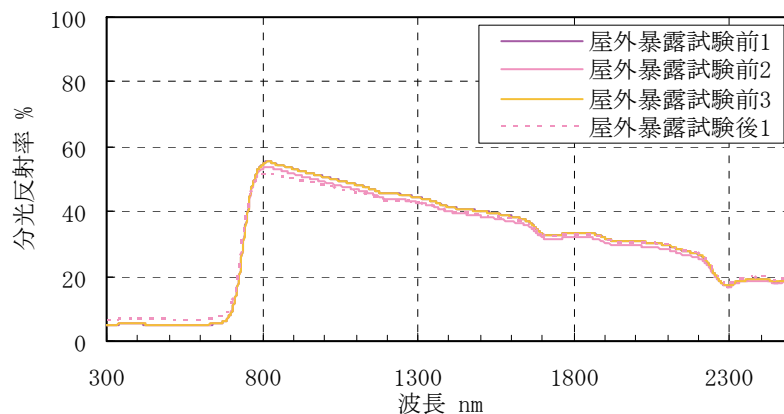
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

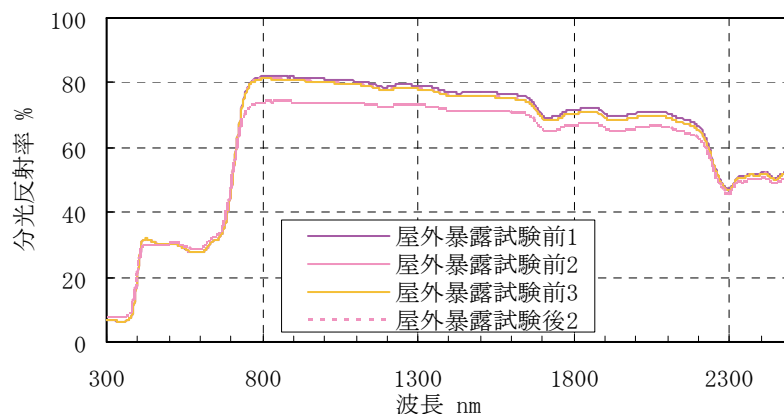
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



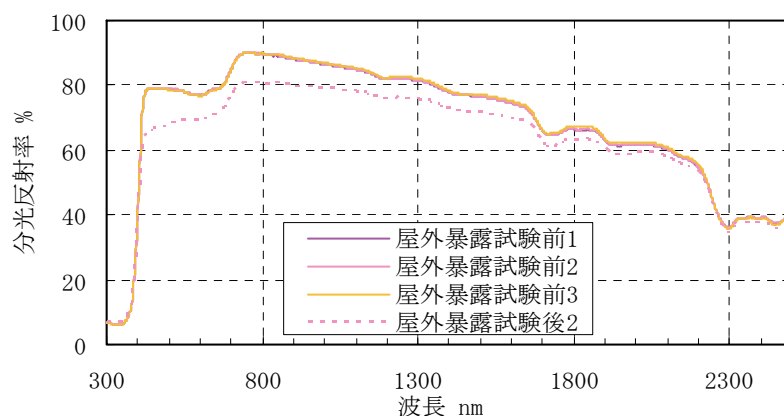
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		8.1 °C (55.1°C→ 47.0 °C)	7.7 °C (56.3°C→ 48.6 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.9 °C (46.9°C→ 45.0 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.1 °C (45.3°C→ 43.2 °C)	1.9 °C (46.7°C→ 44.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	1,023 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.9 % 低減	1,246 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3,916 円/月	4,419 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,354 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減	3,996 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.8 % 低減
	電気料金	12,589 円/4 ヶ月	13,893 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	38.8 % 低減 (315,845MJ→ 193,220 MJ)	38.7 % 低減 (385,679MJ → 236,385 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	38.8 % 低減 (1,138,821MJ→ 696,617 MJ)	38.8 % 低減 (1,340,075MJ → 820,418 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	74.7 % 低減 (2,636MJ→ 667 MJ)	55.5 % 低減 (5,811MJ → 2,586 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	84.4 % 低減 (9,290MJ→ 1,450 MJ)	58.8 % 低減 (22,794MJ → 9,395 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	4,576 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.8 % 低減	5,659 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.8 % 低減
	電気料金	16,898 円/年	19,296 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,186 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.7 % 低減	-586 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3,804 円/月	-1,732 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-3,266 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -8.2 % 低減	-1,981 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.3 % 低減
	電気料金	-10,476 円/6ヶ月	-5,857 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	88 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	2,015 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	2,113 円/年	8,036 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.5

*1： 結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。

*2:破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す(詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		藤倉化成株式会社		
技術開発企業名		藤倉化成株式会社		
実証対象製品・名称		フジクラ SD		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0480-57-1155		
	FAX	0480-57-1171		
	Web アドレス	http://www.fkkasei.co.jp/		
	E-mail	n-chiba@fkkasei.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外線反射機能を持つ特殊顔料を配合していることで、塗膜表面の温度上昇および被塗装物の裏面温度上昇を押さえる設計。		
技術の特徴		・水系 1 液塗料。クロムフリーの安全設計。住宅、倉庫などの屋根、壁からの太陽熱を反射することにより、地球温暖化防止と室内温度の上昇を抑えることでエアコン等のエネルギー節減に効果を発揮する。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根、壁		
	施工上の留意点	一般的な刷毛や中毛ウーローラーでの塗装。希釈や用具の洗浄は水道水で可能。		
	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		メンテナンスは特に必要なく、耐久性は約 15 年。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		下塗り	50 円	1m ² あたり
		フジクラ SD	750 円	
		施工代	900 円	
		合 計	1,700 円	1m ² あたり
備考: 下塗りは対処下地により既存下塗り材で設定される。				

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	フジクラ S コート／ 藤倉化成株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高耐久樹脂へ高機能近赤外線反射顔料を配合していることで、長期間、美観の維持と塗装面の温度上昇を抑える設計。また専用中塗りを設定し、日射反射効率を高めている。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	10.1	10.0	39.2	37.4	79.3	76.1
	近赤外域* ³ (%)	67.7	64.4	75.4	71.7	82.7	79.0
	全波長域* ⁴ (%)	34.8	33.4	54.7	52.1	80.8	77.3
明度 (—)		2.5	2.5	6.3	6.2	9.1	9.1
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.87	0.90	0.87	0.88	0.87

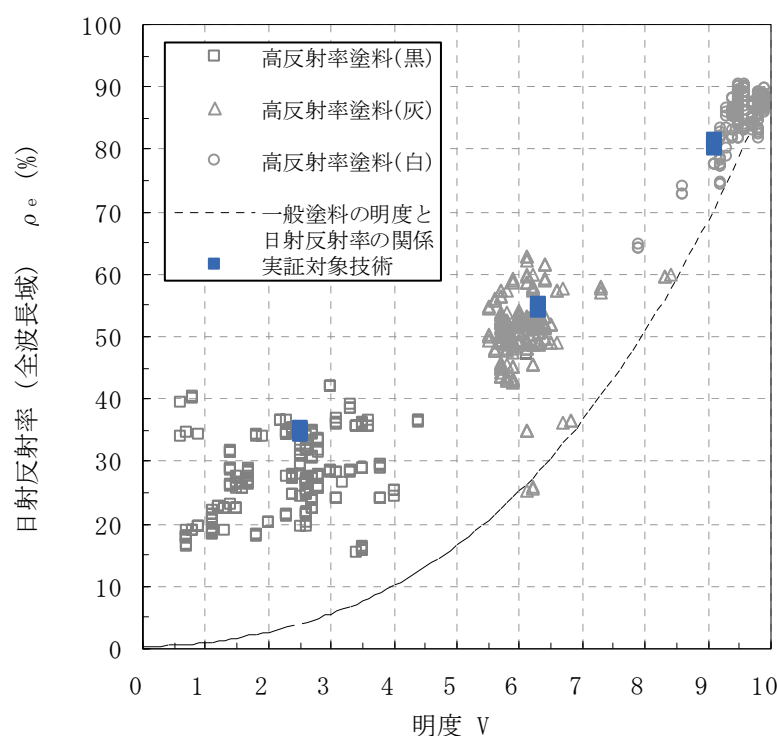
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

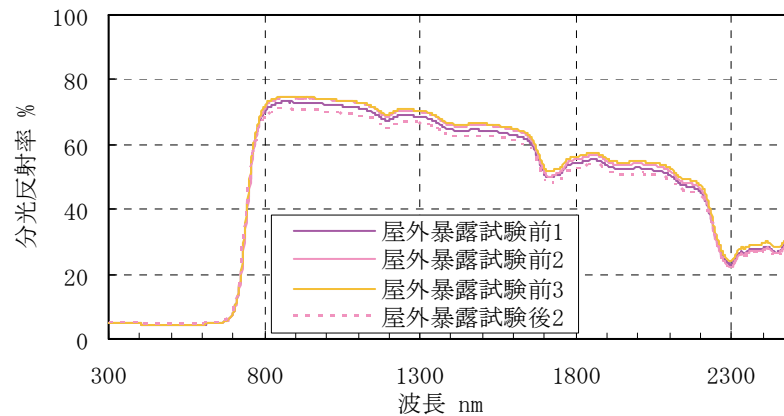
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

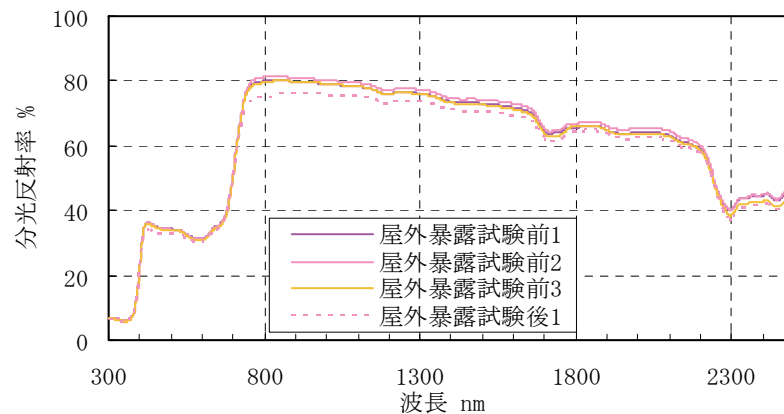
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



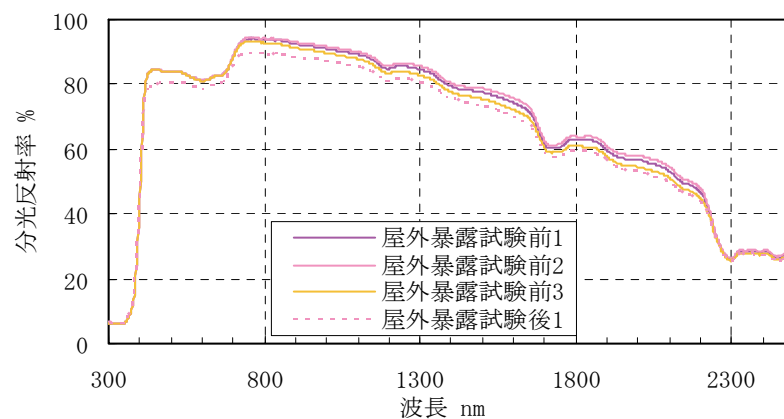
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		7.5 °C (54.2°C→ 46.7 °C)	7.1 °C (55.5°C→ 48.4 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.1°C→ 43.3 °C)	1.8 °C (46.7°C→ 44.9 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.1°C→ 43.2 °C)	1.8 °C (46.5°C→ 44.7 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	936 kWh/月 (一般塗料 34,783 kWh/月) 2.7 % 低減	1,181 kWh/月 (一般塗料 40,859 kWh/月) 2.9 % 低減
	電気料金	3,583 円/月	4,188 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,026 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,018 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減	3,694 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,201 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減
	電気料金	11,370 円/4 ヶ月	12,848 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	37.3 % 低減 (302,564MJ→ 189,768 MJ)	37.2 % 低減 (369,506MJ→ 232,188 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	37.3 % 低減 (1,090,928MJ→ 684,168 MJ)	37.2 % 低減 (1,283,786MJ→ 805,795 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	75.6 % 低減 (2,431MJ→ 594 MJ)	54.8 % 低減 (5,471MJ→ 2,475 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	86.4 % 低減 (8,475MJ→ 1,155 MJ)	58.2 % 低減 (21,379MJ→ 8,939 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,129 kWh/年 (一般塗料 94,627 kWh/年) 4.4 % 低減	5,200 kWh/年 (一般塗料 117,940 kWh/年) 4.4 % 低減
	電気料金	15,257 円/年	17,738 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,082 kWh/月 (一般塗料 11,142 kWh/月) -9.7 % 低減	-578 kWh/月 (一般塗料 14,517 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3,471 円/月	-1,709 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2,913 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 40,168 kWh/6 ヶ月) -7.3 % 低減	-1,808 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,394 kWh/6 ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9,344 円/6 ヶ月	-5,345 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	113 kWh/年 (一般塗料 129,186 kWh/年) 0.1 % 低減	1,886 kWh/年 (一般塗料 151,595 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	2,026 円/年	7,503 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.4

*1： 結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。

*2:破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す(詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		藤倉化成株式会社		
技術開発企業名		藤倉化成株式会社		
実証対象製品・名称		フジクラ S コート		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0480-57-1155		
	FAX	0480-57-1171		
	Web アドレス	http://www.fkkasei.co.jp/		
	E-mail	n-chiba@fkkasei.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・高耐久樹脂へ高機能赤外線反射顔料を配合していることで、長期間、美観の維持と塗装面の温度上昇を抑える設計。また専用中塗りを設定し、日射反射効率を高めている。		
技術の特徴		・水系 1 液塗料。クロムフリーの安全設計。住宅、倉庫などの屋根、壁の美観仕上げとともに、塗装面の温度上昇を抑え、地球温暖化防止と室内エアコンのエネルギー節約に効果を発揮する。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根、壁		
	施工上の留意点	一般的な刷毛や中毛ウーローラーでの塗装可能。希釈や用具の洗浄は水道水で可能。		
	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		メンテナンスは特に必要なく、耐久性は約 15 年。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		下塗り	50 円	1m ² あたり
		フジクラSコート中塗り	150 円	
		フジクラSコート上塗り	300 円	
		施工代	900 円	
		合 計	1,400 円	1m ² あたり
		備考:下塗りは対象下地により既存下塗り材で設定される。		

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	クールタイトスターF／ エスケー化研株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜・建築物内部の温度上昇を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時温度上昇を防止し、長期に亘って高反射性能を維持する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.6	5.7	34.3	34.2	89.5	88.4
	近赤外域* ³ (%)	55.4	55.0	75.2	74.7	87.8	87.2
	全波長域* ⁴ (%)	27.0	26.8	51.9	51.6	88.8	87.9
明度 (—)		2.6	2.6	6.5	6.4	9.9	9.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.90	0.87	0.89	0.86	0.87	0.84

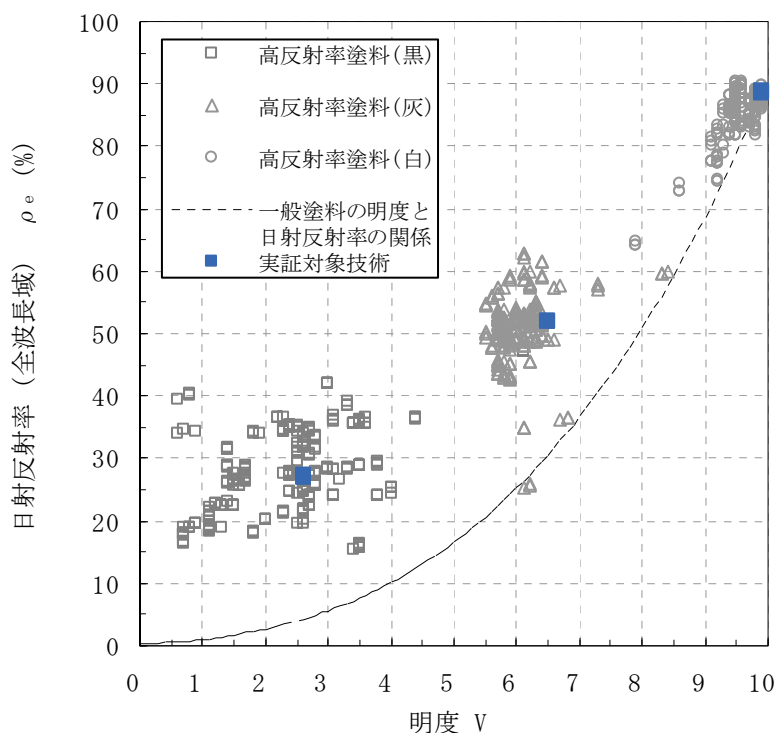
*¹：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*²：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*³：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*⁴：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

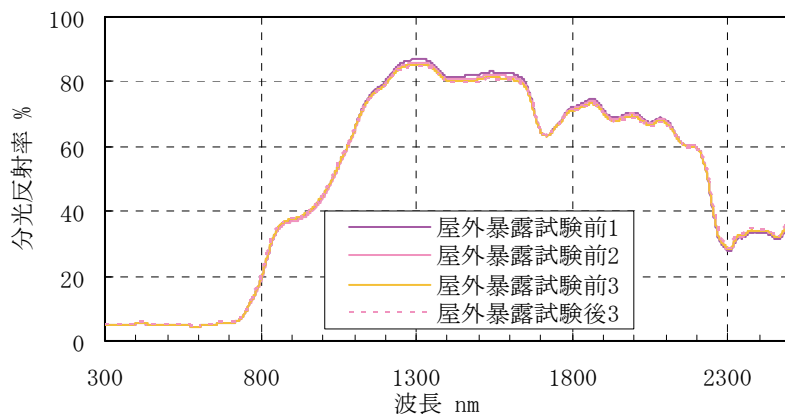
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

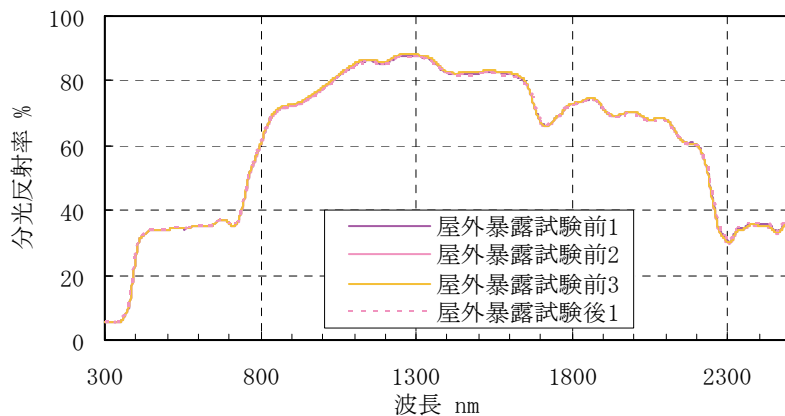
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



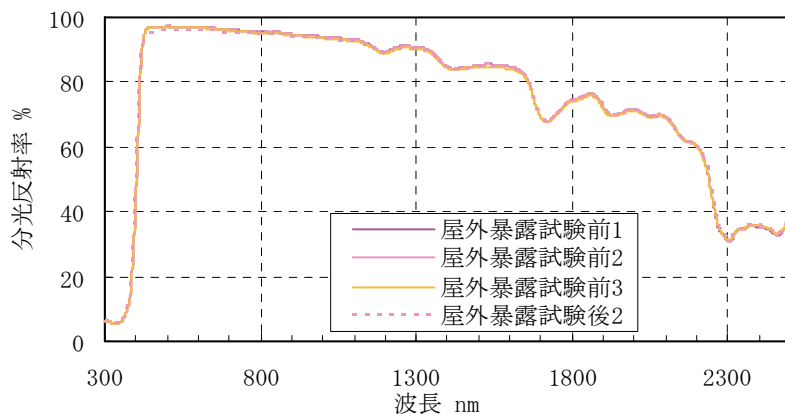
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3（n=3）として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		6.1 °C (53.6°C→ 47.5 °C)	5.8 °C (54.9°C→ 49.1 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.5 °C (45.0°C→ 43.5 °C)	1.4 °C (46.5°C→ 45.1 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.5 °C (44.9°C→ 43.4 °C)	1.5 °C (46.4°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	764 kWh/月 (一般塗料 34,709 kWh/月) 2.2 % 低減	893 kWh/月 (一般塗料 40,690 kWh/月) 2.2 % 低減
	電気料金	2,925 円/月	3,167 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,462 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 88,763 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減	2,941 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 104,831 kWh/4 ヶ月) 2.8 % 低減
	電気料金	9,253 円/4 ヶ月	10,222 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	31.2 % 低減 (293,122MJ→ 201,770 MJ)	31.1 % 低減 (358,013MJ→ 246,801 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	31.2 % 低減 (1,056,876MJ→ 727,447 MJ)	31.1 % 低減 (1,243,776MJ→ 856,658 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	65.5 % 低減 (2,272MJ→ 784 MJ)	46.5 % 低減 (5,214MJ→ 2,787 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	75.6 % 低減 (7,840MJ→ 1,911 MJ)	49.6 % 低減 (20,313MJ→ 10,238 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	3,356 kWh/年 (一般塗料 94,279 kWh/年) 3.6 % 低減	4,161 kWh/年 (一般塗料 117,443 kWh/年) 3.5 % 低減
	電気料金	12,403 円/年	14,187 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,008 kWh/月 (一般塗料 11,170 kWh/月) -9.0 % 低減	-440 kWh/月 (一般塗料 14,545 kWh/月) -3.0 % 低減
	電気料金	-3,233 円/月	-1,301 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-2,553 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 40,294 kWh/6 ヶ月) -6.3 % 低減	-1,541 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,494 kWh/6 ヶ月) -3.3 % 低減
	電気料金	-8,189 円/6 ヶ月	-4,556 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	-91 kWh/年 (一般塗料 129,057 kWh/年) -0.1 % 低減	1,400 kWh/年 (一般塗料 151,325 kWh/年) 0.9 % 低減
	電気料金	1,064 円/年	5,666 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.5

*1： 結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。

*2:破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す(詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		エスケー化研株式会社		
技術開発企業名		エスケー化研株式会社		
実証対象製品・名称		クールタイトスターF		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	072-643-7100		
	FAX	072-641-5212		
	Web アドレス	http://www.sk-kaken.co.jp		
	E-mail	harada.ken@sk-kaken.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜・建築物内部の温度上昇を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時温度上昇を防止し、長期に亘って高反射性能を維持する。		
技術の特徴		高耐候性樹脂を用いている為、長期に亘って建物の美観を維持し、メンテナンスサイクルの延長が可能となる。幅広い色相領域に対応可能。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根（コロニアル・スレート屋根、トタン屋根）		
	施工上の留意点	通常の塗料塗装時の留意点と同一		
	その他設置場所等の制約条件	特になし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		メンテナンス不要（下記期間中） 期待耐用年数：8～12 年		
コスト概算		設計施工価格（材工共）		
		クールタイトスタープライマー	4,000 円	1m ² あたり
		クールタイトスターF		
		合 計	4,000 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	クールタイトスターSi／ エスケー化研株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜・建築物内部の温度上昇を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時温度上昇を防止し、長期に亘って高反射性能を維持する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	5.7	5.5	33.7	33.5	89.3	88.4
	近赤外域* ³ (%)	53.9	53.5	75.4	75.1	86.6	86.0
	全波長域* ⁴ (%)	26.4	26.1	51.6	51.3	88.1	87.4
明度 (—)		2.6	2.6	6.4	6.4	9.9	9.8
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.88	0.89	0.87	0.87	0.86

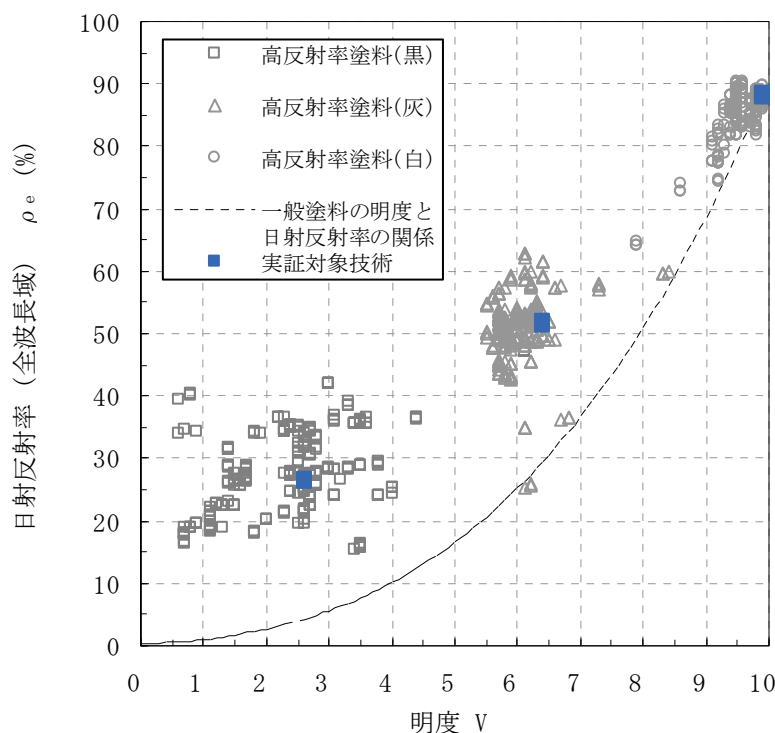
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

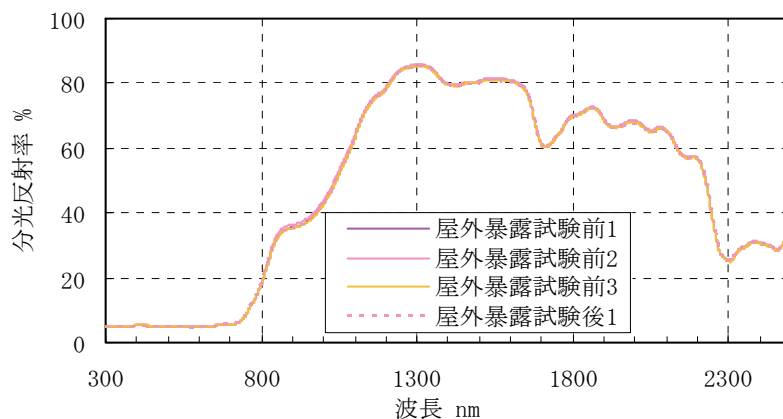
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

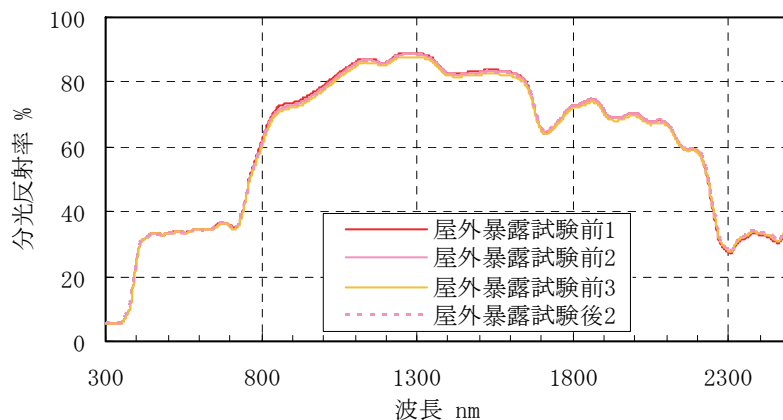
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



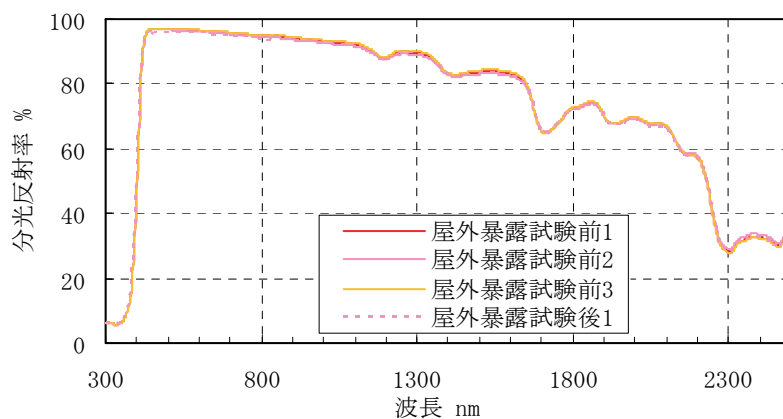
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		6.3 °C (53.9°C→ 47.6 °C)	6.0 °C (55.2°C→ 49.2 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.5 °C (45.0°C→ 43.5 °C)	1.4 °C (46.6°C→ 45.2 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.6 °C (45.0°C→ 43.4 °C)	1.6 °C (46.5°C→ 44.9 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	791 kWh/月 (一般塗料 34,747 kWh/月) 2.3 % 低減	927 kWh/月 (一般塗料 40,736 kWh/月) 2.3 % 低減
	電気料金	3,028 円/月	3,288 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,568 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 88,902 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減	3,049 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 104,980 kWh/4 ヶ月) 2.9 % 低減
	電気料金	9,647 円/4 ヶ月	10,597 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	31.8 % 低減 (297,839 MJ→ 203,056 MJ)	大気への放熱を 31.7 % 低減 (363,756MJ→ 248,368 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	31.8 % 低減 (1,073,889 MJ→ 732,086 MJ)	大気への放熱を 31.8 % 低減 (1,263,767MJ→ 862,111 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	65.7 % 低減 (2,348 MJ→ 805 MJ)	大気への放熱を 47.1 % 低減 (5,339MJ→ 2,822 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	75.5 % 低減 (8,144 MJ→ 1,995 MJ)	大気への放熱を 50.2 % 低減 (20,833MJ→ 10,381 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	3,498 kWh/年 (一般塗料 94,466 kWh/年) 3.7 % 低減	4,318 kWh/年 (一般塗料 117,657 kWh/年) 3.7 % 低減
	電気料金	12,924 円/年	14,720 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,019 kWh/月 (一般塗料 11,155 kWh/月) -9.1 % 低減	-451 kWh/月 (一般塗料 14,530 kWh/月) -3.1 % 低減
	電気料金	-3,269 円/月	-1,333 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-2,589 kWh/6ヶ月 (一般塗料 40,242 kWh/6ヶ月) -6.4 % 低減	-1,579 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,440 kWh/6ヶ月) -3.4 % 低減
	電気料金	-8,305 円/6ヶ月	-4,668 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	-21 kWh/年 (一般塗料 129,144 kWh/年) 0.0 % 低減	1,470 kWh/年 (一般塗料 151,420 kWh/年) 1.0 % 低減
	電気料金	1,342 円/年	5,929 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1： 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.6	0.5

*1： 結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。

*2:破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す(詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		エスケー化研株式会社		
技術開発企業名		エスケー化研株式会社		
実証対象製品・名称		クールタイトスターSi		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	072-643-7100		
	FAX	072-641-5212		
	Web アドレス	http://www.sk-kaken.co.jp		
	E-mail	harada.ken@sk-kaken.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		・近赤外の波長領域に特異的な反射性能を有する顔料を用いることにより、塗膜・建築物内部の温度上昇を抑制する。また、塗膜に親水性を付与することによりカーボン汚染による経時温度上昇を防止し、長期に亘って高反射性能を維持する。		
技術の特徴		高耐候性樹脂を用いている為、長期に亘って建物の美観を維持し、メンテナンスサイクルの延長が可能となる。幅広い色相領域に対応可能。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根(コロニアル・スレート屋根、トタン屋根)		
	施工上の留意点	通常の塗料塗装時の留意点と同一		
	その他設置場所等の制約条件	特になし		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		メンテナンス不要(下記期間中) 期待耐用年数:6～8 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		クールタイトスタープライマー	3,400 円	1m ² あたり
		クールタイトスターSi		
		合 計	3,400 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	アサンコート R タイプ 水性アクリルシリコン／ 有限会社クリーンテックサービス 【同一規格品有・概要巻末に注記】
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

高純度のファインセラミックスの配合で高反射を促す。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	—	—	27.9	25.9	87.5	63.1
	近赤外域* ³ (%)	—	—	79.4	74.1	86.3	70.8
	全波長域* ⁴ (%)	—	—	50.0	46.6	87.0	66.4
明度 (—)		—	—	5.8	5.6	9.8	8.5
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.88	0.84	0.89	0.85

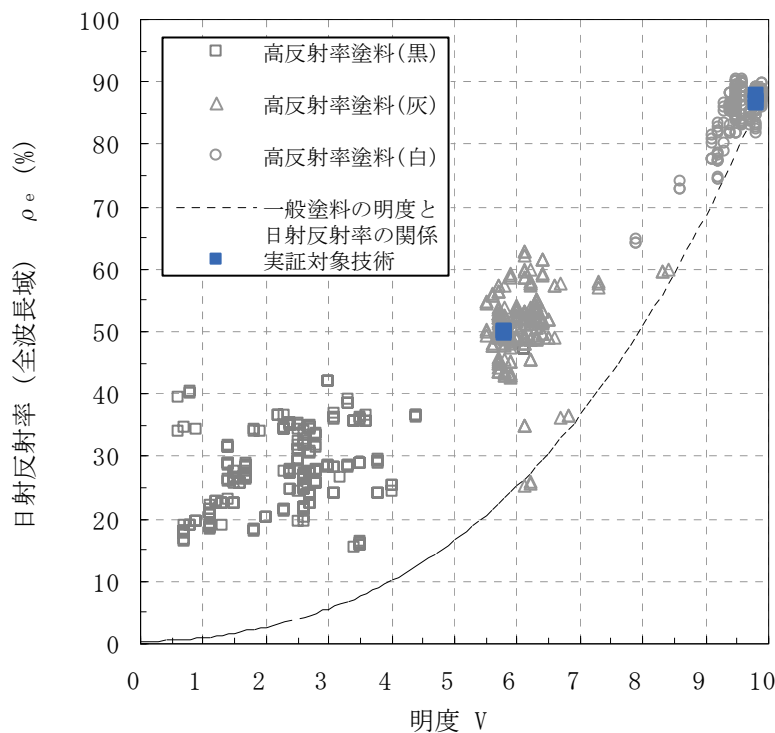
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

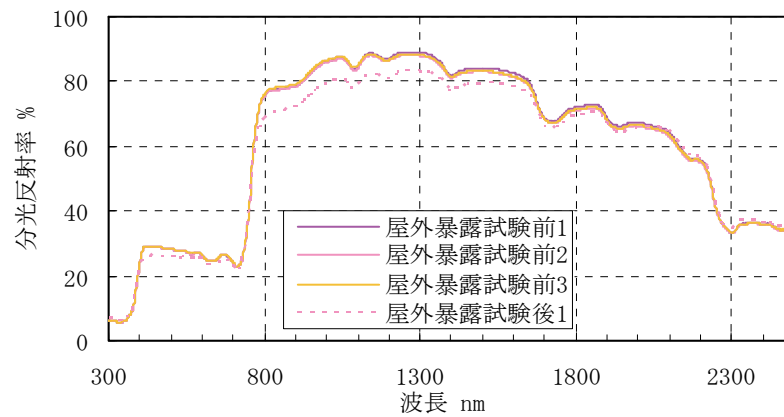
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

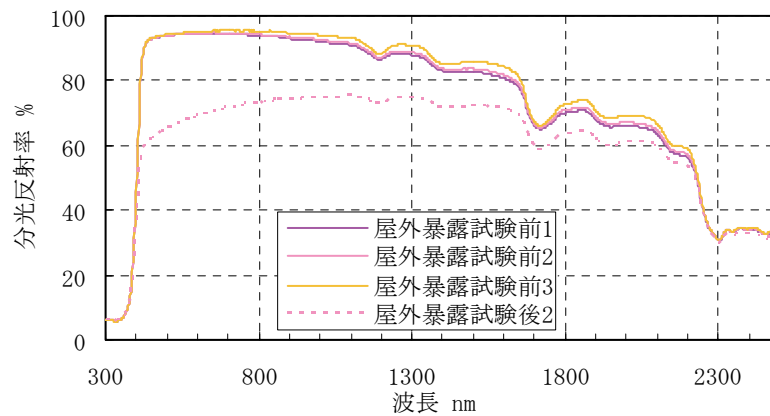
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 灰色



図－2 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色



図－3 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		7.0 °C (55.1°C→ 48.1 °C)	6.6 °C (56.3°C→ 49.7 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.6 °C (46.9°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	3.3 °C (46.7°C→ 43.4 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	881 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.5 % 低減	1,075 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.6 % 低減
	電気料金	3,373 円/月	3,812 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,893 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減	3,429 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.2 % 低減
	電気料金	10,858 円/4 ヶ月	11,920 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 33.5 % 低減 (315,845MJ→ 209,911 MJ)	大気への放熱を 33.4 % 低減 (385,679MJ→ 256,715 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 33.5 % 低減 (1,138,821MJ→ 756,806 MJ)	大気への放熱を 33.5 % 低減 (1,340,075MJ→ 891,163 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 65.4 % 低減 (2,636MJ→ 912 MJ)	大気への放熱を 48.4 % 低減 (5,811MJ→ 2,997 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 74.0 % 低減 (9,290MJ→ 2,416 MJ)	大気への放熱を 51.3 % 低減 (22,794MJ→ 11,111 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	3,945 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.1 % 低減	4,860 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.1 % 低減
	電気料金	14,568 円/年	16,568 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,069 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -9.7 % 低減	-485 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-3,429 円/月	-1,434 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季11～4月)	熱量	-2,815 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -7.1 % 低減	-1,738 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -3.8 % 低減
	電気料金	-9,030 円/6ヶ月	-5,138 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	78 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.1 % 低減	1,691 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.1 % 低減
	電気料金	1,828 円/年	6,782 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.8	0.5

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄
環境技術開発者		有限会社クリーンテックサービス
技術開発企業名		有限会社クリーンテックサービス
実証対象製品・名称		アサンコート
実証対象製品・型番		R タイプ 水性アクリルシリコン
連絡先	TEL	0566-96-0760
	FAX	0566-96-0761
	Web アドレス	
	E-mail	miyazaki@phlox.biz
ヒートアイランド対策技術の原理		・高純度のファインセラミックスの配合で高反射を促す。
技術の特徴		・太陽光による熱放射性が良い排熱性作用も高い。保熱（ホテリ）も風、日没等に素早く排熱し常温近く下げる。 ・塗膜も一般塗料の 5～6 倍有り酸化（劣化）もファインセラミックスの添加配合により劣化スピードが遅い。 ・色調は反射率を考えアイボリー系の 5 色（ホワイト、ライトグレー、ライトブルー、ライトグリーン、アイボリー）。水系塗料で安全、低汚染性。
設置条件	対応する建築物・窓など	鉄板、折半、アルミ、亜鉛板、プラスチック、サイディング、コンクリート、ブロック、スレート、ガラス、プレハブ、ALC、RC
	施工上の留意点	・下地処理の前処理、汚れ、サビ等を良く取り乾燥を十分し下地剤の塗布をする。 ・下地剤の乾燥も十分確認し、本剤 1 コートをする。
	その他設置場所等の制約条件	・海岸近くの塗替えにはサビ等を十分に注意する。
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		汚染が生じた時には洗浄を行う。 耐候性 10 年
コスト概算		設計施工価格（材料のみ）
		弱溶剤プライマー（錆止） 250 円
		水性シーラー（浸透防止） 200 円
		本剤 水性塗料 2 回塗り 1,100 円
		合 計 1,550 円
		備考：養生、洗浄、補修、塗工費 別

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

実証対象技術の同一規格製品を以下に示す。
 ・株式会社クリーンテックジャパン：アサンコート R タイプ 水性アクリルシリコン
 ・株式会社 丸協：シリカクール R タイプ 水性アクリルシリコン
 ・有限会社マイコーポレーション：絆 R タイプ 水性アクリルシリコン



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／ 環境技術開発者	エコクールアクア Si・水性遮熱塗装システム／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

			黒色		灰色		白色	
			屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ²	(%)	4.8	5.1	27.2	25.2	86.6	77.0
	近赤外域* ³	(%)	58.2	51.4	78.4	71.5	82.7	77.4
	全波長域* ⁴	(%)	27.8	24.9	49.2	45.1	84.9	77.2
明度		(—)	2.4	2.5	5.7	5.6	9.8	9.3
修正放射率(長波放射率)		(—)	0.93	0.93	0.93	0.93	0.94	0.92

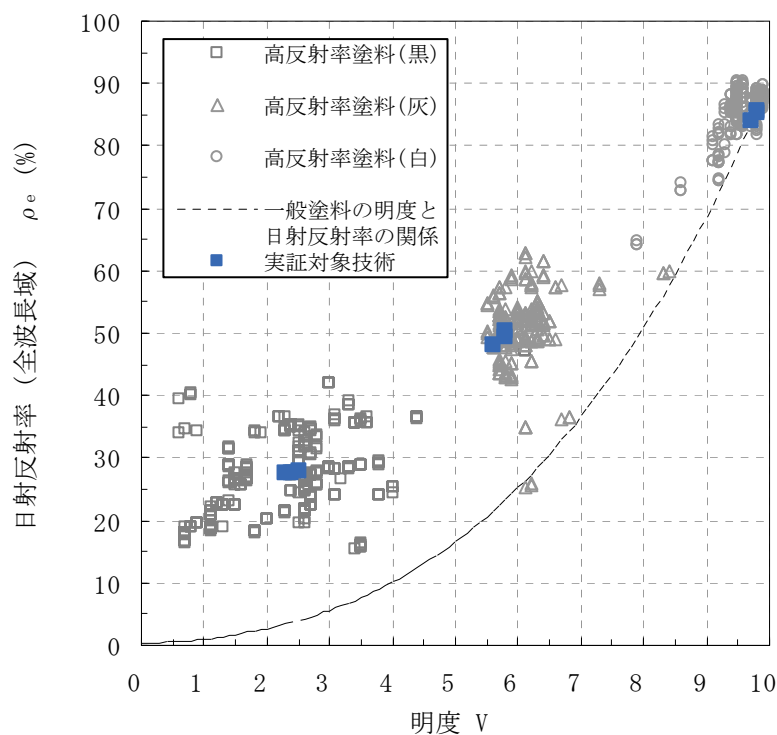
*¹：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*²：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*³：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*⁴：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

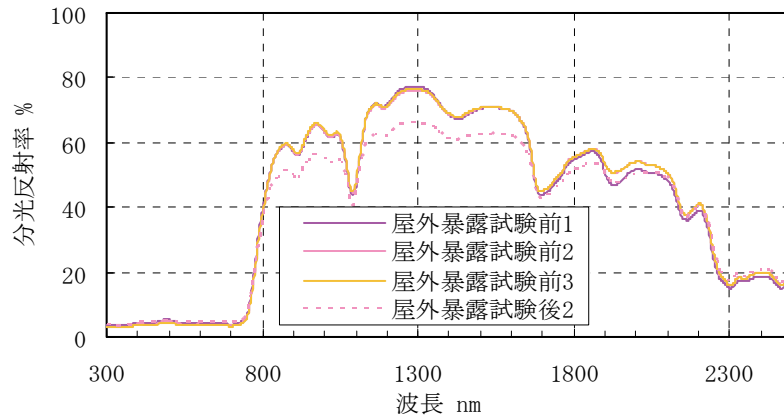
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

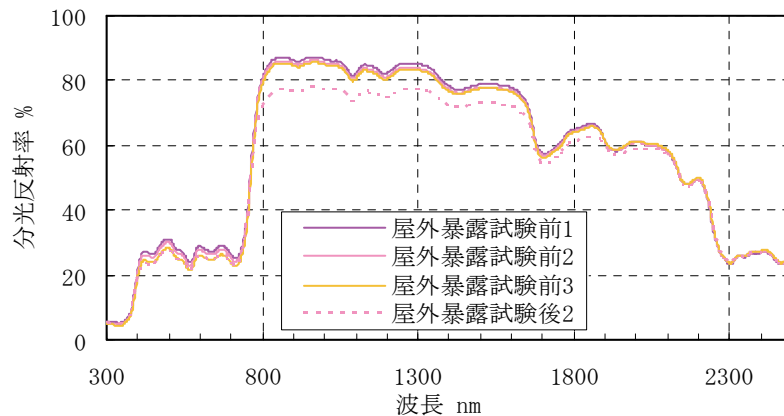
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



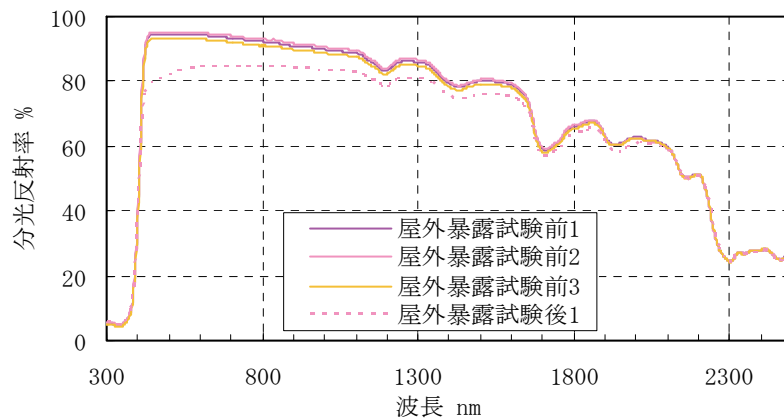
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度 低下量* ¹ (夏季 14 時)		7.6 °C (55.9°C→ 48.3 °C)	7.2 °C (57.1°C→ 49.9 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.8 °C (45.5°C→ 43.7 °C)	1.7 °C (47.0°C→ 45.3 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.9 °C (45.5°C→ 43.6 °C)	1.8 °C (46.9°C→ 45.1 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	953 kWh/月 (一般塗料 34,985 kWh/月) 2.7 % 低減	1,163 kWh/月 (一般塗料 41,068 kWh/月) 2.8 % 低減
	電気料金	3,648 円/月	4,125 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,144 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,731 kWh/4 ヶ月) 3.5 % 低減	3,765 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 106,010 kWh/4 ヶ月) 3.6 % 低減
	電気料金	11,807 円/4 ヶ月	13,077 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	35.0 % 低減 (328,318MJ→ 213,377 MJ)	34.9 % 低減 (400,853MJ→ 260,924 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	35.0 % 低減 (1,183,802MJ→ 769,308 MJ)	35.0 % 低減 (1,392,914MJ→ 905,837 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	65.3 % 低減 (2,866MJ→ 995 MJ)	49.4 % 低減 (6,175MJ→ 3,122 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	73.0 % 低減 (10,217MJ→ 2,759 MJ)	52.2 % 低減 (24,295MJ→ 11,618 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,294 kWh/年 (一般塗料 95,603 kWh/年) 4.5 % 低減	5,324 kWh/年 (一般塗料 119,098 kWh/年) 4.5 % 低減
	電気料金	15,859 円/年	18,142 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,097 kWh/月 (一般塗料 11,004 kWh/月) -10.0 % 低減	-514 kWh/月 (一般塗料 14,441 kWh/月) -3.6 % 低減
	電気料金	-3,519 円/月	-1,520 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2,912 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,627 kWh/6 ヶ月) -7.3 % 低減	-1,814 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,065 kWh/6 ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9,341 円/6 ヶ月	-5,363 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	232 kWh/年 (一般塗料 129,358 kWh/年) 0.2 % 低減	1,951 kWh/年 (一般塗料 152,075 kWh/年) 1.3 % 低減
	電気料金	2,466 円/年	7,714 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.7

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		大日本塗料株式会社		
技術開発企業名		大日本塗料株式会社		
実証対象製品・名称		エコクールアクア Si・水性遮熱塗装システム		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0287-29-1916		
	FAX	0287-29-1922		
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp		
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。		
技術の特徴		・使用する材料全てが水性塗料で環境に優しい。 ・無機系素地、金属系素地などに塗装が出来る。 ・被塗物の温度上昇抑制および室内空調負荷低減が可能。 ・水性高日射反射塗膜と水性塗膜の組み合わせによる水性遮熱塗装システム。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根面(金属系・無機系) 壁面(金属系・無機系)		
	施工上の留意点	降雨などが予想される際には施工を中断すること。		
	その他設置場所等の制約条件	含水率が高い素地に対しては塗装不可である。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンス不要 ・シリコン樹脂系塗料の一般的な寿命である 8 年程度		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		エコクールアクア Si・水性遮熱塗装システム	1,860 円	1m ² あたり
		施工費	3,000 円	
		合 計	4,860 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	エコクールマイルド Si・弱溶剤形遮熱塗装システム／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	6.6	6.7	33.8	28.6	86.2	71.6
	近赤外域* ³ (%)	63.1	55.0	78.8	66.4	83.4	74.6
	全波長域* ⁴ (%)	30.9	27.4	53.2	44.8	85.0	72.9
明度 (—)		2.7	2.8	6.1	5.7	9.8	9.0
修正放射率(長波放射率) (—)		0.93	0.93	0.93	0.94	0.93	0.93

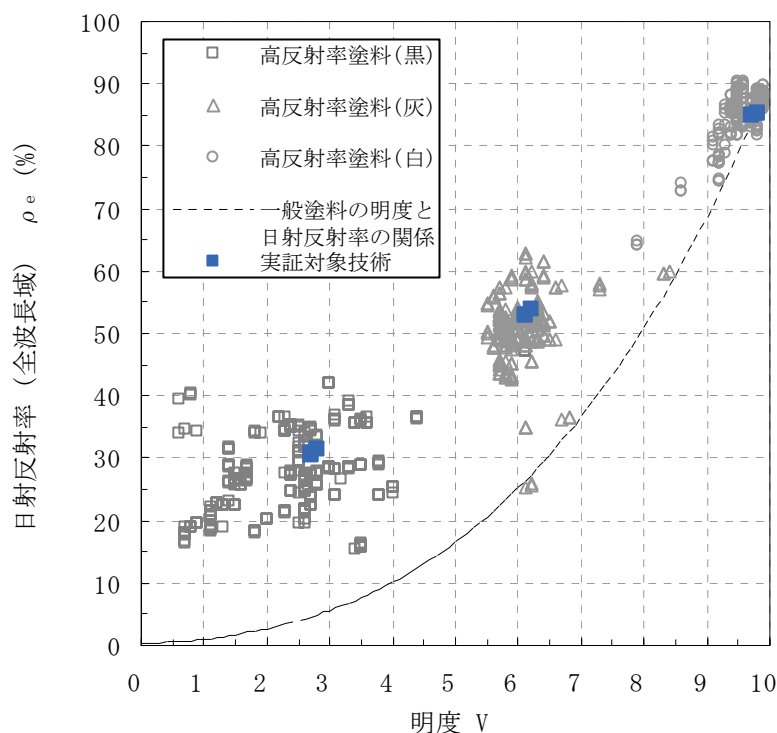
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

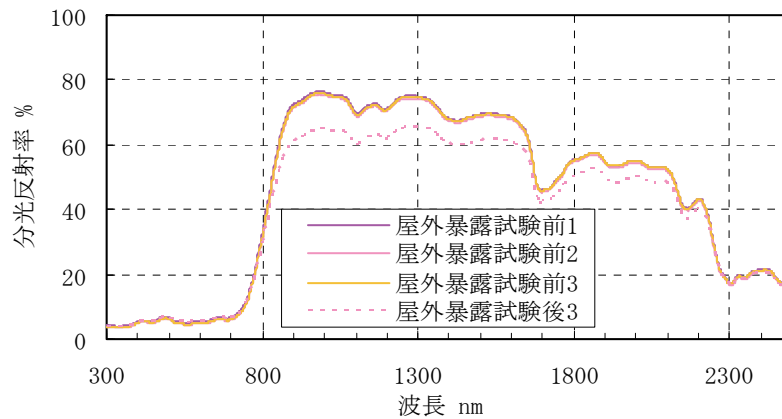
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

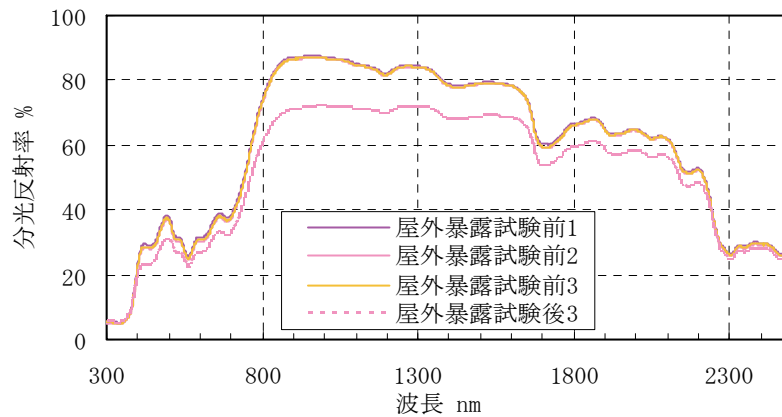
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



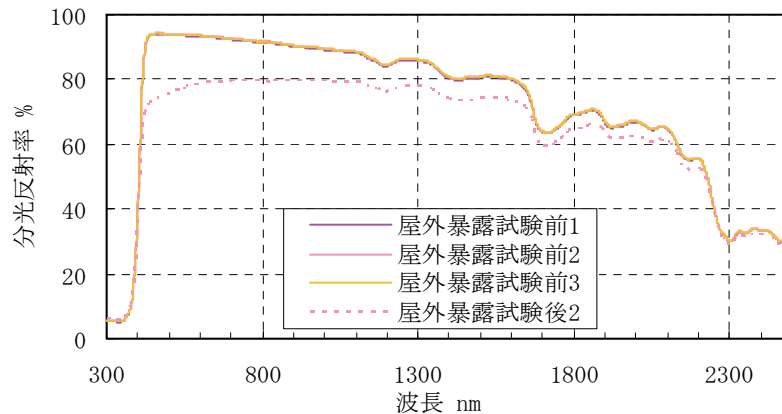
図－2 分光反射率測定結果（黒色エラー! 参照元が見つかりません。）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.9 °C (55.1°C→ 47.2 °C)	7.5 °C (56.3°C→ 48.8 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.9 °C (45.3°C→ 43.4 °C)	1.9 °C (46.9°C→ 45.0 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	2.0 °C (45.3°C→ 43.3 °C)	1.9 °C (46.7°C→ 44.8 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	999 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.9 % 低減	1,216 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 3.0 % 低減
	電気料金	3,824 円/月	4,313 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	3,277 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減	3,901 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.7 % 低減
	電気料金	12,302 円/4 ヶ月	13,564 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	37.9 % 低減 (315,845MJ→ 196,222 MJ)	37.8 % 低減 (385,679MJ→ 240,039 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	37.9 % 低減 (1,138,821MJ→ 707,444 MJ)	37.8 % 低減 (1,340,075MJ→ 833,139 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	72.8 % 低減 (2,636MJ→ 716 MJ)	54.1 % 低減 (5,811MJ→ 2,666 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	82.3 % 低減 (9,290MJ→ 1,646 MJ)	57.3 % 低減 (22,794MJ→ 9,726 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	4,471 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.7 % 低減	5,527 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.7 % 低減
	電気料金	16,510 円/年	18,843 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-1,174 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.6 % 低減	-576 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -4.0 % 低減
	電気料金	-3,766 円/月	-1,703 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季 11～4 月)	熱量	-3,229 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -8.1 % 低減	-2,009 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -4.4 % 低減
	電気料金	-10,358 円/6ヶ月	-5,939 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	48 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,892 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,944 円/年	7,625 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.4	0.4

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		大日本塗料株式会社		
技術開発企業名		大日本塗料株式会社		
実証対象製品・名称		エコクールマイルド Si・弱溶剤形遮熱塗装システム		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0287-29-1916		
	FAX	0287-29-1922		
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp		
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。		
技術の特徴		・無機系素地、金属系素地などに塗装が出来る。 ・被塗物の温度上昇抑制および室内空調負荷低減が可能。 ・弱溶剤形高日射反射塗膜と水性塗膜の組み合わせによる弱溶剤形遮熱塗装システム。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根面(金属系・無機系) 壁面(金属系・無機系)		
	施工上の留意点	降雨などが予想される際には施工を中断すること。		
	その他設置場所等の制約条件	含水率が高い素地に対しては塗装不可である。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンス不要 ・シリコン樹脂系塗料の一般的な寿命である 8 年程度		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		エコクールマイルド Si・弱溶剤形遮熱塗装システム	1,708 円	1m ² あたり
		施工費	3,000 円	
		合 計	4,708 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	エコクールアクア Si・水性(低臭)塗装システム／ 大日本塗料株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内がないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	7.1	7.1	30.5	27.6	89.2	84.6
	近赤外域* ³ (%)	56.9	54.1	77.8	70.1	84.2	81.9
	全波長域* ⁴ (%)	28.5	27.3	50.8	45.8	87.1	83.4
明度 (—)		3.0	3.0	6.0	5.8	9.9	9.7
修正放射率(長波放射率) (—)		0.89	0.86	0.89	0.86	0.88	0.87

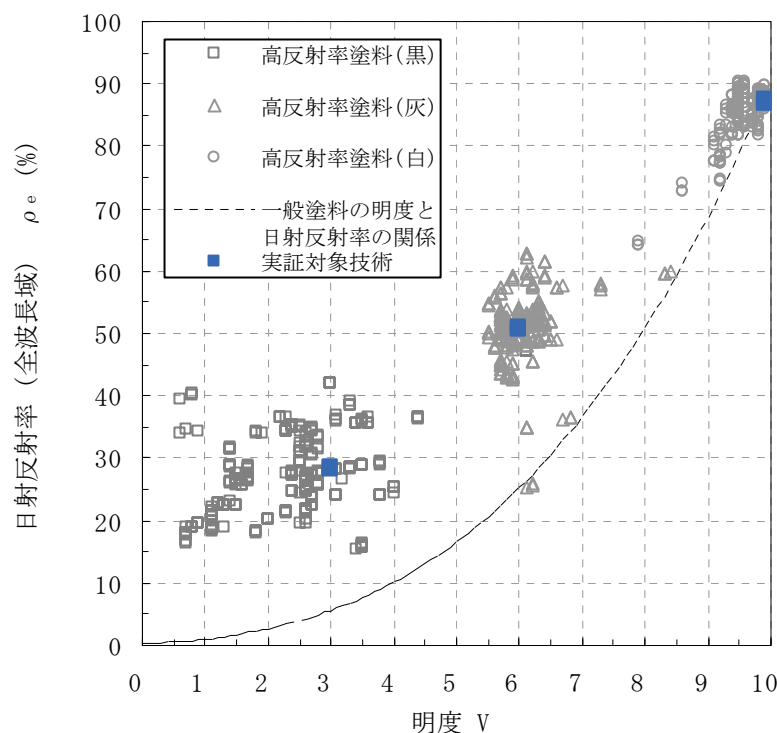
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

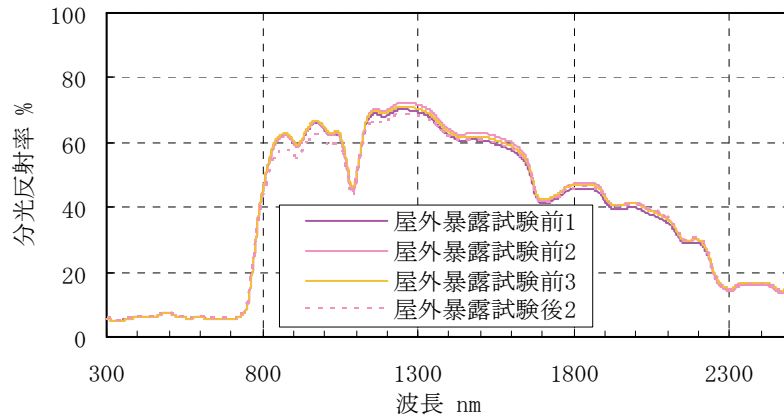
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

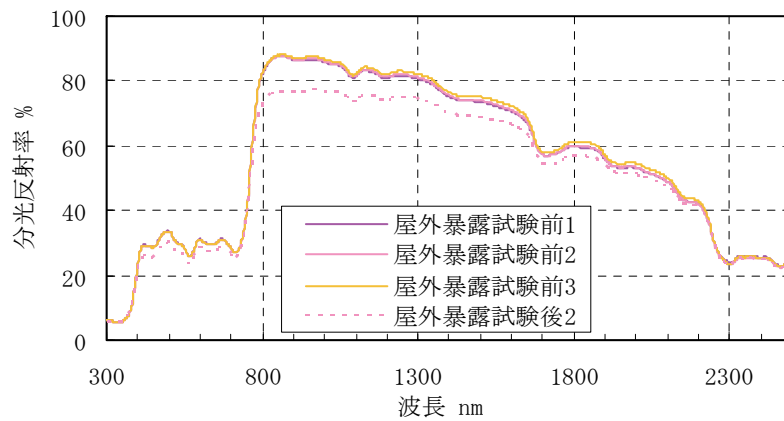
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 黒色



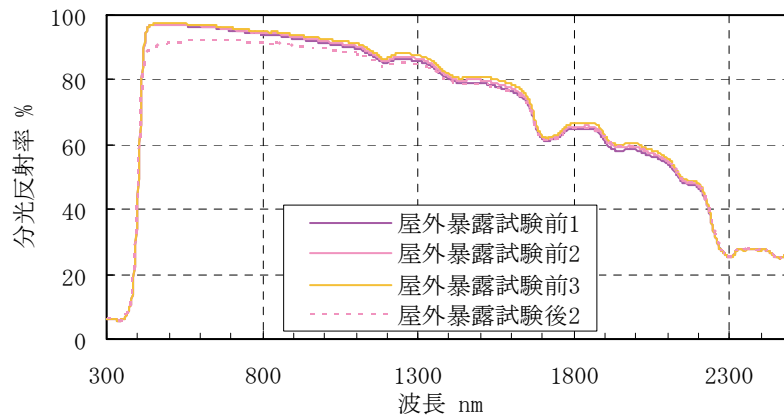
図－2 分光反射率測定結果（黒色）

② 灰色



図－3 分光反射率測定結果（灰色）

③ 白色



図－4 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		7.3 °C (55.1°C→ 47.8 °C)	6.9 °C (56.3°C→ 49.4 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.7 °C (45.3°C→ 43.6 °C)	1.7 °C (46.9°C→ 45.2 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.8 °C (45.3°C→ 43.5 °C)	1.7 °C (46.7°C→ 45.0 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	910 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.6 % 低減	1,110 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.7 % 低減
	電気料金	3,484 円/月	3,937 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,985 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 3.3 % 低減	3,542 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 3.4 % 低減
	電気料金	11,205 円/4 ヶ月	12,315 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	34.6 % 低減 (315,845MJ→ 206,487 MJ)	大気への放熱を 34.5 % 低減 (385,679MJ→ 252,544 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	34.6 % 低減 (1,138,821MJ→ 744,459 MJ)	大気への放熱を 34.6 % 低減 (1,340,075MJ→ 876,650 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)	大気への放熱を	67.3 % 低減 (2,636 MJ→ 861 MJ)	大気への放熱を 49.9 % 低減 (5,811MJ→ 2,913 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)	大気への放熱を	76.1 % 低減 (9,290 MJ→ 2,217 MJ)	大気への放熱を 52.8 % 低減 (22,794MJ→ 10,760 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	4,072 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 4.3 % 低減	5,021 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 4.2 % 低減
	電気料金	15,037 円/年	17,119 円/年
暖房負荷 低減効果*2 (冬季1ヶ月)	熱量	-1,129 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -10.2 % 低減	-499 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -3.4 % 低減
	電気料金	-3,621 円/月	-1,475 円/月
暖房負荷 低減効果*2 (冬季 11～4 月)	熱量	-2,971 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6 ヶ月) -7.5 % 低減	-1,786 kWh/6 ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6 ヶ月) -3.9 % 低減
	電気料金	-9,530 円/6 ヶ月	-5,280 円/6 ヶ月
冷暖房負荷 低減効果*3 (期間空調)	熱量	14 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,756 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.2 % 低減
	電気料金	1,675 円/年	7,035 円/年

*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：冬季 1 ヶ月（2 月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.7	0.4

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		大日本塗料株式会社		
技術開発企業名		大日本塗料株式会社		
実証対象製品・名称		エコクールアクア Si・水性(低臭)塗装システム		
実証対象製品・型番		—		
連絡先	TEL	0287-29-1916		
	FAX	0287-29-1922		
	Web アドレス	http://www.dnt.co.jp		
	E-mail	nakayama-si@star.dnt.co.jp		
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光の高反射による温度上昇抑制による空調負荷低減が可能である。		
技術の特徴		・使用する材料全てが水性塗料で環境に優しい。 ・無機系素地、金属系素地などに塗装が出来る。 ・被塗物の温度上昇抑制および室内空調負荷低減が可能。		
設置条件	対応する建築物・窓など	屋根面(金属系・無機系) 壁面(金属系・無機系)		
	施工上の留意点	降雨などが予想される際には施工を中断すること。		
	その他設置場所等の制約条件	含水率が高い素地に対しては塗装不可である。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		・メンテナンス不要 ・シリコン樹脂系塗料の一般的な寿命である 8 年程度		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		エコクールアクア Si・水性(低臭)塗装システム	1,496 円	1m ² あたり
		施工費	2,850 円	
		合 計	4,346 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--



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／ 環境技術開発者	セレクトコート S-110 遮熱／ アルファペイント株式会社
実証機関	財団法人日本塗料検査協会
実証試験期間	平成21年9月16日～平成22年2月15日

1. 実証対象技術の概要

太陽光線、特に近赤外線を効率よく反射することにより、建物への蓄熱を抑制し、放出される対流顕熱を抑制する。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減性能

高反射率塗料の熱・光学特性を測定し、その結果から、下記条件における対象建築物の屋根（屋上）に高反射率塗料を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する。数値計算は、実証対象技術の灰色の測定結果を用いて行った。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内でないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3) に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）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

工場〔床面積：1000m²、最高高さ：13.0m、構造：S 造（鉄骨造）〕

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 14 ページ）参照。

(2) 使用気象データ

1990 年代標準年気象データ（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			
工場	28.0	18.0	平日 8～17 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	工場	高圧電力 A	13.59	12.51
大阪		高圧電力 BS	12.59	11.53

2.2 環境負荷・維持管理等性能

財団法人建材試験センター中央試験所の敷地内（埼玉県草加市）で屋外暴露試験を 4 ヶ月間実施する。屋外暴露試験終了後、熱・光学性能の測定を行い、屋外暴露試験前後の測定値の変化を確認する。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減性能及び環境負荷・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*¹【実証項目】

		黒色		灰色		白色	
		屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後	屋外暴露 試験前	屋外暴露 試験後
日射反射率	近紫外及び 可視光域* ² (%)	—	—	31.6	27.4	90.1	76.3
	近赤外域* ³ (%)	—	—	63.8	57.1	88.5	81.2
	全波長域* ⁴ (%)	—	—	45.4	40.1	89.4	78.4
明度 (—)		—	—	6.2	5.8	9.9	9.2
修正放射率(長波放射率) (—)		—	—	0.89	0.85	0.88	0.84

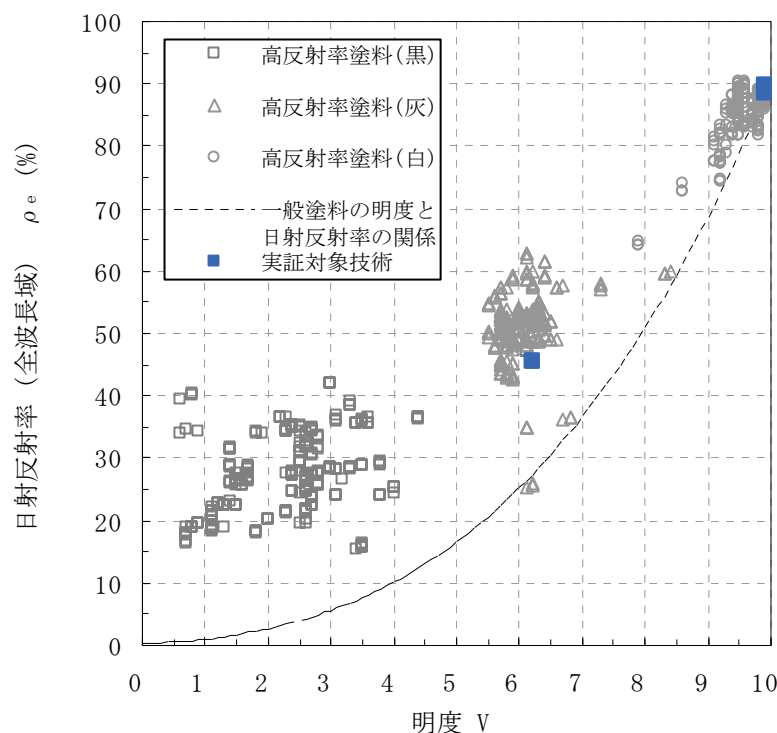
*1：屋外暴露試験前の結果は、試験結果（試験体数量=3）の平均値である。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が2番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行った。

*2：近紫外及び可視光域の波長範囲は、300 nm～780nm である。

*3：近赤外域の波長範囲は、780 nm～2500nm である。

*4：全波長域の波長範囲は、300 nm～2500nm である。

(2) 明度と日射反射率（全波長域）の関係【実証項目】



※左図は、平成 20 年度及び平成 21 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）において実証を行った高反射率塗料と一般塗料の明度と日射反射率（全波長域）の関係を示したものである。

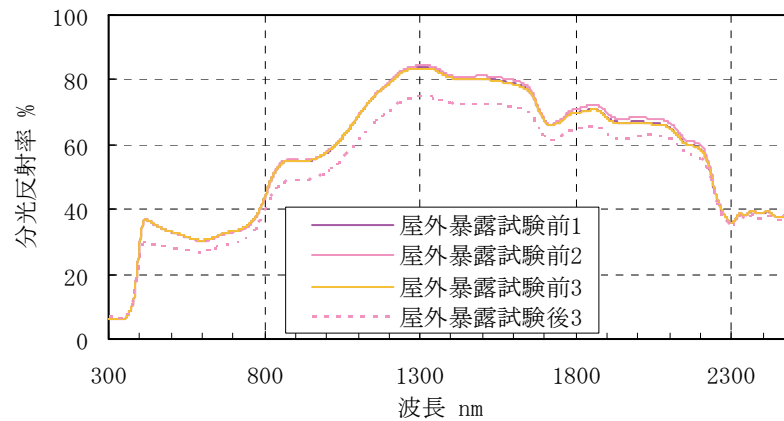
※明度 V が 10 に近い白色では、一般塗料と高反射率塗料とで日射反射率に差はほぼ無い。高反射率塗料は、近赤外域での反射率を高くする技術を使用しており、白色でない、灰色あるいは黒色でも日射反射率を高くする機能を持っている。左図に示したように、白色では一般塗料と高反射率塗料との間で差はないが、灰色、黒色では明らかに日射反射率に差が現れている。

（詳細は、詳細版本編 27 ページ【注意事項】）

図－1 明度と日射反射率（全波長域）の関係

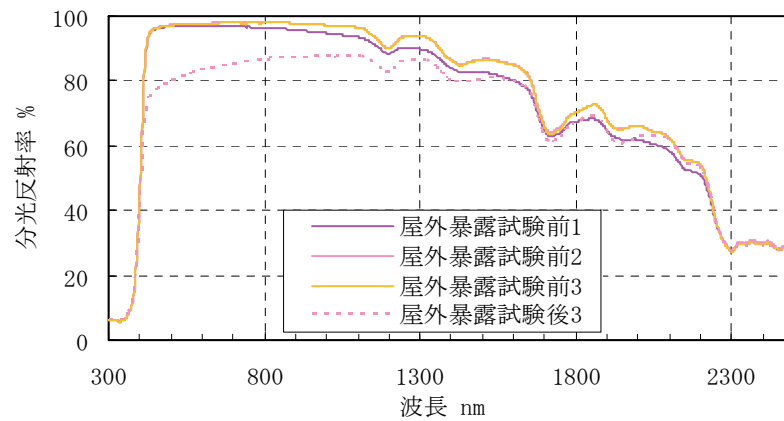
(3) 分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

① 灰色



図－2 分光反射率測定結果（灰色）

② 白色



図－3 分光反射率測定結果（白色）

※ 屋外暴露試験前の番号は試験体に任意に付したものである。屋外暴露試験前の測定は、試験体のばらつきを考慮し、試験体数量 3 (n=3) として測定した。測定した試験体のうち、日射反射率（全波長域）が 2 番目に大きいものを屋外暴露試験に供した。その試験による性能劣化を把握するため、屋外暴露試験後に測定を行い、その試験体番号も記した。

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

		東京都	大阪府
		工場	
屋根(屋上)表面温度低下量 (夏季 14 時)* ¹		5.7 °C (55.1°C→ 49.4 °C)	5.4 °C (56.3°C→ 50.9 °C)
室温上昇 抑制効果* ¹ (夏季 14 時)	自然室温* ² (冷房無し)	1.3 °C (45.3°C→ 44.0 °C)	1.3 °C (46.9°C→ 45.6 °C)
	体感温度* ³ (作用温度)	1.4 °C (45.3°C→ 43.9 °C)	1.3 °C (46.7°C→ 45.4 °C)
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 1 ヶ月)	熱量	724 kWh/月 (一般塗料 34,893 kWh/月) 2.1 % 低減	883 kWh/月 (一般塗料 40,953 kWh/月) 2.2 % 低減
	電気料金	2,772 円/月	3,132 円/月
冷房負荷 低減効果* ⁴ (夏季 6～9 月)	熱量	2,344 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 89,417 kWh/4 ヶ月) 2.6 % 低減	2,812 kWh/4 ヶ月 (一般塗料 105,594 kWh/4 ヶ月) 2.7 % 低減
	電気料金	8,794 円/4 ヶ月	9,777 円/4 ヶ月
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 27.3 % 低減 (315,845MJ→ 229,647 MJ)	大気への放熱を 27.2 % 低減 (385,679MJ→ 280,739 MJ)
昼間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 27.3 % 低減 (1,138,821MJ→ 827,976 MJ)	大気への放熱を 27.3 % 低減 (1,340,075MJ→ 974,792 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 1 ヶ月)		大気への放熱を 53.0 % 低減 (2,636MJ→ 1,238 MJ)	大気への放熱を 39.3 % 低減 (5,811MJ→ 3,528 MJ)
夜間の対流顕熱量低減効果 (夏季 6～9 月)		大気への放熱を 59.9 % 低減 (9,290MJ→ 3,721 MJ)	大気への放熱を 41.6 % 低減 (22,794MJ→ 13,312 MJ)

*1: 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日時における対象部での屋根表面温度・室温の抑制効果

*2: 冷房を行わないときの室温

*3: 平均放射温度 (MRT) を考慮した温度 (室温と MRT の平均)

*4: 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

注) 数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色 (N6) の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0±0.2 の範囲内にはないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式 (詳細版本編 19 ページ参照) により算出した。

(2) 参考項目の計算結果

		東京都	大阪府
		工場	
冷房負荷 低減効果* ¹ (年間空調)	熱量	3,212 kWh/年 (一般塗料 95,171 kWh/年) 3.4 % 低減	3,987 kWh/年 (一般塗料 118,525 kWh/年) 3.4 % 低減
	電気料金	11,850 円/年	13,594 円/年
暖房負荷 低減効果* ² (冬季1ヶ月)	熱量	-843 kWh/月 (一般塗料 11,033 kWh/月) -7.6 % 低減	-383 kWh/月 (一般塗料 14,471 kWh/月) -2.6 % 低減
	電気料金	-2,704 円/月	-1,132 円/月
暖房負荷 低減効果* ² (冬季11～4月)	熱量	-2,327 kWh/6ヶ月 (一般塗料 39,721 kWh/6ヶ月) -5.9 % 低減	-1,350 kWh/6ヶ月 (一般塗料 46,170 kWh/6ヶ月) -2.9 % 低減
	電気料金	-7,464 円/6ヶ月	-3,991 円/6ヶ月
冷暖房負荷 低減効果* ³ (期間空調)	熱量	17 kWh/年 (一般塗料 129,138 kWh/年) 0.0 % 低減	1,462 kWh/年 (一般塗料 151,764 kWh/年) 1.0 % 低減
	電気料金	1,330 円/年	5,786 円/年

*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：冬季1ヶ月（2月）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暖房負荷低減効果

*3：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）数値計算は、モデル的な工場を想定し、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。なお、数値計算の基準は、灰色（N6）の一般塗料とした。ただし、実証対象技術の灰色の明度 V が 6.0 ± 0.2 の範囲内にないものは、同じ明度の一般塗料を基準とした。一般塗料の日射反射率は、詳細版本編 4.2.2.(3)に示す推定式（詳細版本編 19 ページ参照）により算出した。

(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、モデル的な工場を想定し、各種前提条件のもと行ったものである。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 14 時 : 8 月 1 日～10 日の期間中最も日射量の多い日の 14 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 : 冷房期間 1 年間*1

*1: 設定温度よりも室温が高い場合に冷房運転を行う。
- ④ 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「一般塗料 ○○kWh/△△」とは、一般塗料を塗布した状態において、日射・電気機器等により室内に加えられる熱負荷の一定期間における総和を示している。
- ⑤ 電気料金について、本計算では高反射率塗料の塗布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。

3.2 環境負荷・維持管理等性能【参考項目】

【付着性試験】

	屋外暴露試験前	屋外暴露試験後
付着強さ(N/mm ²)	0.5	0.4

*1: 結果は、試験結果 (試験体数量=3) の平均値である。

*2: 破壊状況は、詳細版本編 5.2 に詳細を示す (詳細版本編 26 ページ参照)。

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）は、全て環境技術開発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		環境技術開発者 記入欄		
環境技術開発者		アルファペイント株式会社		
技術開発企業名		アルファペイント株式会社		
実証対象製品・名称		セレクトコート		
実証対象製品・型番		S-110 遮熱		
連絡先	TEL	03-6419-3029		
	FAX	03-6805-1995		
	Web アドレス	http://www.alpha-paint.com		
	E-mail	info@alpha-paint.com		
ヒートアイランド対策技術の原理		太陽光線、特に近赤外線を効率よく反射することにより、建物への蓄熱を抑制し、放出される対流顕熱を抑制する。		
技術の特徴		・一般の水性エマルジョン塗料と同様に塗装できる。 ・冷暖房コストを大幅に削減できる。 ・遮熱効率がきわめて良好である。		
設置条件	対応する建築物・窓など	建築物全般(窓をのぞく)		
	施工上の留意点	塗布面の前処理工程		
	その他設置場所等の制約条件	水没する場所		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		8～10 年		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		材料費	1,250 円	1m ² あたり
		施工費	600 円	
		合 計	1,850 円	1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--