

## ○ 実証試験結果の概要

実証対象技術／ 環境技術開発者	窓用コーティング材(アレイガ)／ 株式会社スリーアロー
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成20年11月10日～平成21年2月13日

### 1. 実証対象技術の概要

#### (原理・材質等)

アルコール系溶剤に酸化錫をタバコの煙の粒子ぐらいの大きさにしたものを混ぜて液状化させ、硬化剤を混ぜ合わせたうえでアクリル樹脂系の主たる液を作り、これを特殊なスポンジにより窓ガラスに塗布し日射熱を吸収する塗膜を作る。

色：ほぼ透明（ベース色はグレー）

### 2. 実証試験の概要

#### ○ 数値計算における設定条件

コーティング材の熱・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物の全ての窓にフオーティング材を塗布（室内側）した場合の効果（冷房負荷削減効果等）を数値計算により算出した。

#### 2-1. 対象建物

1) 住宅（戸建 RC 造）の LD 部（床面積：20.49 m<sup>2</sup>，窓面積：6.62m<sup>2</sup>）

2) オフィスの事務室南側（床面積：113.40 m<sup>2</sup>，窓面積：37.44m<sup>2</sup>）

※対象建物は、「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」（日本建築学会 環境工学委員会 熱分科会第15回熱シンポジウム，1985年）に基づき設定した。ただし、オフィスの建物設定については、WGにおける検討を踏まえ、ガラス窓を縦1800mmから、縦2600mmに変更している。

※周囲の建築物等の影響による日射の遮蔽は考慮しない。

#### 2-2. 使用気象データ

東京・大阪 90年代標準年

#### 2-3. 冷暖房設定

建築物	冷房設定温度（℃）	暖房設定温度（℃）	稼働時間
住宅	26.6	21.0	6～9時・12～14時・16～22時
オフィス	26.7	21.9	平日8～18時・土曜日8～13時

（参照：冷暖房設定温度については、(財)省エネルギーセンター、「平成17年度省エネルギー対策実態調査結果」、稼働時間については、「標準問題の提案（住宅用標準問題，オフィス用標準問題）」）

#### 2-4. COP（エネルギー消費効率）の設定

建築物	冷房（－）	暖房（－）
住宅	4.67	5.14
オフィス	3.55	3.90

（参照：(財)省エネルギーセンター、「省エネ性能カタログ 2006年 夏版」，「省エネ性能カタログ 業務用エアコン」）

#### 2-5. 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）*1	
			夏季*2	その他季*3
東京	住宅	従量電灯 B	22.86（消費電力120～300kWh/月）	
	オフィス	業務用電力	13.75	12.65
大阪	住宅	従量電灯 A	24.21（消費電力120～300kWh/月）	
	オフィス	高压電力 AS	12.08	11.06

\*1：電力量料金単価は、消費税相当額を含んだものである。

\*2：夏季…7月1日～9月30日

\*3：その他季…10月1日～6月30日

注) 燃料価格変動に依存する燃料費調整単価は0円/kWhと仮定。

### 3. 実証試験結果

#### ○ 空調負荷低減性能実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

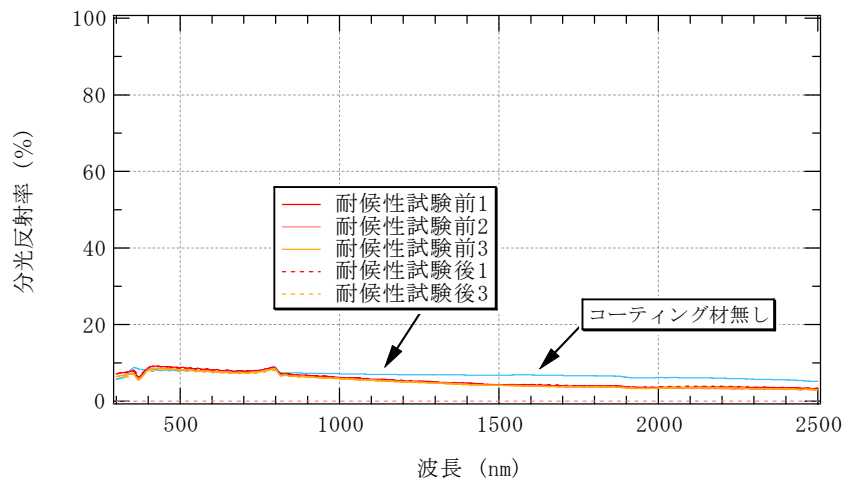
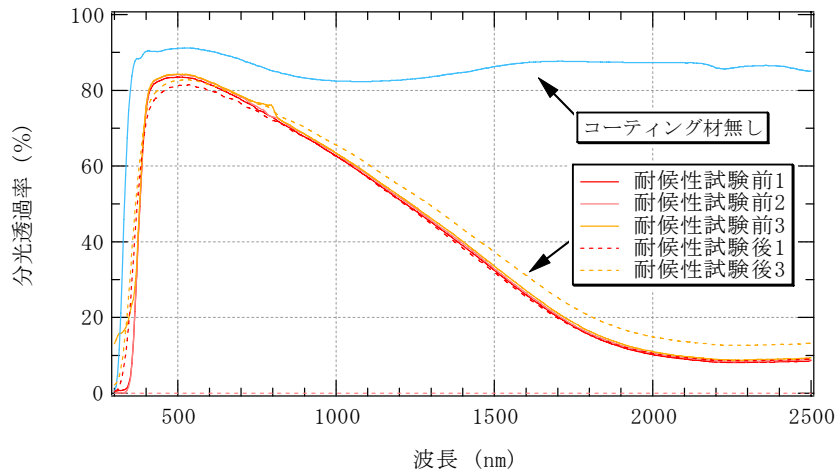
##### 【熱・光学性能測定結果】

		耐候性試験前	耐候性試験後
遮蔽係数	(-)	0.86	0.86
熱貫流率	(W/m <sup>2</sup> ・K)	6.0	6.0

##### 【参考項目】

		耐候性試験前	耐候性試験後
可視光線透過率	(%)	83.0	81.5
日射透過率	(%)	66.7	66.8
日射反射率	(%)	7.0	7.0

##### 【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm~2500nm)の特性】



○ 標準モデルに基づく数値計算により算出する実証項目／環境負荷・維持管理等実証項目

【計算結果】

		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	50.8 kWh/月 (塗布前 726.9 kWh/月) 7.0 %低減	15.8 kWh/月 (塗布前 2196.4 kWh/月) 0.7 %低減	56.7 kWh/月 (塗布前 841.9 kWh/月) 6.7 %低減	21.1 kWh/月 (塗布前 2440.6 kWh/月) 0.9 %低減
	電気料金	249 円/月	61 円/月	294 円/月	72 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季6~9月)	熱量	181.4 kWh/4ヶ月 (塗布前 2293.3 kWh/4ヶ月) 7.9 %低減	47.2 kWh/4ヶ月 (塗布前 6406.7 kWh/4ヶ月) 0.7 %低減	196.4 kWh/4ヶ月 (塗布前 2558.3 kWh/4ヶ月) 7.7 %低減	57.8 kWh/4ヶ月 (塗布前 7028.9 kWh/4ヶ月) 0.8 %低減
	電気料金	888 円/4ヶ月	180 円/4ヶ月	1018 円/4ヶ月	194 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季15時)	自然室温*3	0.8 °C ( 38.5°C→37.7 °C)	0.2 °C ( 37.8°C→37.6 °C)	0.9 °C ( 39.8°C→38.9 °C)	0.2 °C ( 38.1°C→37.9 °C)
	体感温度*4	0.7 °C ( 38.1°C→37.4 °C)	0.1 °C ( 30.8°C→30.7 °C)	0.8 °C ( 39.3°C→38.5 °C)	0.1 °C ( 31°C→30.9 °C)

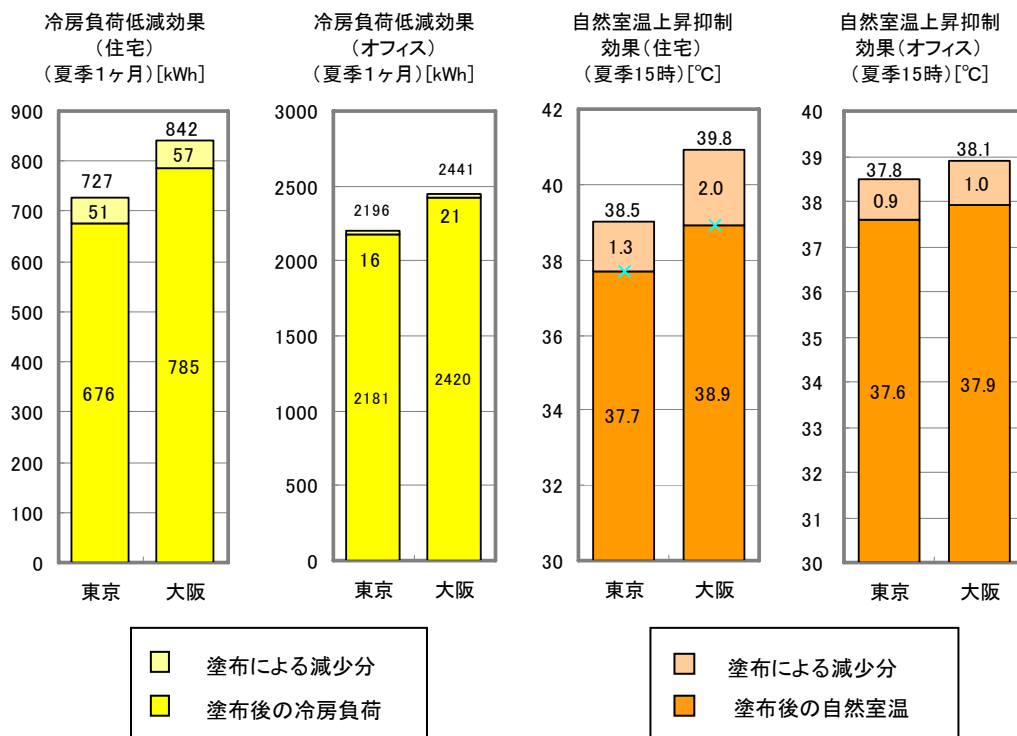
\*1: 夏季1ヶ月(8月)及び夏季(6~9月)において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

\*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: 放射温度を考慮した温度で, 室温と, 室内周壁等の平均放射温度の平均。

注) 数値計算は標準問題をもとに実施しており, 実際の導入環境とは異なる。



【参考項目】

		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	-31.4 kWh/月 (塗布前 61.7 kWh/月) -50.9 %低減	-21.7 kWh/月 (塗布前 488.3 kWh/月) -4.4 %低減	-33.9 kWh/月 (塗布前 198.6 kWh/月) -17.1 %低減	-17.8 kWh/月 (塗布前 835.6 kWh/月) -2.1 %低減
	電気料金	-140 円/月	-70 円/月	-160 円/月	-50 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	69.2 kWh/年 (塗布前 2639.4 kWh/年) 2.6 %低減	-1.1 kWh/年 (塗布前 8295 kWh/年) 0.0 %低減	60.3 kWh/年 (塗布前 3128.1 kWh/年) 1.9 %低減	16.7 kWh/年 (塗布前 9651.7 kWh/年) 0.2 %低減
	電気料金	389 円/年	24 円/年	377 円/年	77 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時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時に冷房が稼働し、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冷暖房負荷低減効果

<春、秋の影響を考慮した年間での算出結果>

算出対象時期：1年間

算出対象区域：LD（住宅）、事務室南側（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 (年間空調) *1	熱量	328.9 kWh/年 (塗布前 2857.8 kWh/年) 11.5 %低減	75.6 kWh/年 (塗布前 7710 kWh/年) 1.0 %低減	359.4 kWh/年 (塗布前 3328.3 kWh/年) 10.8 %低減	98.9 kWh/年 (塗布前 8817.2 kWh/年) 1.1 %低減
	電気料金	1610 円/年	281 円/年	1863 円/年	322 円/年
暖房負荷 低減効果 (年間空調) *2	熱量	-113.1 kWh/年 (塗布前 345.6 kWh/年) -32.7 %低減	-50.0 kWh/年 (塗布前 1895.6 kWh/年) -2.6 %低減	-135.8 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年) -23.8 %低減	-41.7 kWh/年 (塗布前 2623.3 kWh/年) -1.6 %低減
	電気料金	-503 円/年	-162 円/年	-640 円/年	-118 円/年
冷暖房負荷 低減効果 (年間空調) *3	熱量	215.8 kWh/年 (塗布前 3203.3 kWh/年) 6.7 %低減	25.6 kWh/年 (塗布前 9605.6 kWh/年) 0.3 %低減	223.6 kWh/年 (塗布前 3898.3 kWh/年) 5.7 %低減	57.2 kWh/年 (塗布前 11440.6 kWh/年) 0.5 %低減
	電気料金	1107 円/年	119 円/年	1223 円/年	204 円/年

\*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時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時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

\*3：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働し、暖房設定温度を下回った時に暖房が稼働した場合の冷暖房負荷低減効果

<西日の影響など全方位を考慮した際の算出結果>

算出対象時期：1年間

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 (年間空調) *1	熱量	443.9 kWh/年 (塗布前 5833.6 kWh/年) 7.6 %低減	345.8 kWh/年 (塗布前 36682.2 kWh/年) 0.9 %低減	497.2 kWh/年 (塗布前 6823.3 kWh/年) 7.3 %低減	429.7 kWh/年 (塗布前 42105.8 kWh/年) 1.0 %低減
	電気料金	2173 円/年	1285 円/年	2578 円/年	1402 円/年
暖房負荷 低減効果 (年間空調) *2	熱量	-240.8 kWh/年 (塗布前 3118.1 kWh/年) -7.7 %低減	-123.3 kWh/年 (塗布前 14213.9 kWh/年) -0.9 %低減	-215.6 kWh/年 (塗布前 3428.6 kWh/年) -6.3 %低減	-71.4 kWh/年 (塗布前 14677.5 kWh/年) -0.5 %低減
	電気料金	-1071 円/年	-400 円/年	-1015 円/年	-202 円/年
冷暖房負荷 低減効果 (年間空調) *3	熱量	203.1 kWh/年 (塗布前 8951.7 kWh/年) 2.3 %低減	222.5 kWh/年 (塗布前 50896.1 kWh/年) 0.4 %低減	281.7 kWh/年 (塗布前 10251.9 kWh/年) 2.7 %低減	358.3 kWh/年 (塗布前 56783.3 kWh/年) 0.6 %低減
	電気料金	1102 円/年	885 円/年	1563 円/年	1200 円/年

\*1：年間を通じ室内温度が冷房設定温度を上回った時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時に暖房が稼働した場合の暖房負荷低減効果

\*3：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

【計算結果・参考項目に共通する注意点】

1. 計算結果および参考項目は、モデル的な住宅・オフィスを想定し、各種前提のもと数値計算したものである。
2. 計算結果・参考項目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月および暖房期間11～4月
  - ・年間空調：冷暖房期間1年間\*
- \*：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。
3. 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。
4. 冷房・暖房負荷低減効果の熱量の欄にある「塗布前 ○○kWh/△△」とは、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。
5. 電気料金について、本計算では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。
6. 数値計算は標準問題をもとに実施しており、実際の導入環境とは異なる。

(参考情報)

このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省および実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○ 製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄		
製品名・型番		アレイガ		
製造(販売)企業名		株式会社スリーアロー		
連絡先	TEL/FAX	TEL 078—858-6432 FAX 078-858-6433		
	Web アドレス	http://www.threearrows.co.jp/		
	E-mail	tokuda@threearrows.co.jp		
コーティング材全厚		4~5 μm		
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル、工場・倉庫、住宅・宿泊施設、商業施設、公共施設等、窓ガラスのある建築物すべてが対象となります。 窓ガラスに関してはフロートガラス、熱線吸収ガラス、熱線反射ガラス、網入りガラスなど、ほとんどのガラスに使用可能です。		
	施工上の留意点	基本は部屋内側に塗布施工致します。(認定施工代理店)		
	その他設置場所等の制約条件	窓際に建造物や移動できない物品がある場合、塗布不作業のスペースが無い場合は施工できない事があります。既にフィルムが貼ってある場合は、フィルムの上からの施工は出来ません。フィルムを剥がした上で塗布する事になります。熱線反射ガラスには部屋内側に金属膜が施されていますので、その上から施工した場合、光の屈折により虹色がかった縞が発生する場合があります。プール、浴場・噴水の周りのガラスにはカルキが付着しています。このカルキは通常の清掃では取れず、コーティング液を弾いてしまい塗布できない事があります。余りにも湿度の高い場所での施工は不都合が発生する場合があります。エアコンや除湿機による除湿が必要となります。		
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		基本的に塗布して約 60 分で指触乾燥し、完全硬化すると鉛筆硬度で 4H のファインセラミック調のコーティング膜になります。一般的な掃除では傷も付きにくく、気象による変色・劣化もほとんどありません。耐用年数は約 10 年です。		
技術上の特徴		アレイガは 5~7Hであるガラスに近い硬度を持ち、完全硬化すると、塗膜の変質、剥がれ、普段の掃除による傷つきはほとんどありません。一般的に売られている中性洗剤やガラスクリーナーでは塗膜の劣化はありません。 さらに、アレイガは室内空間の明るさをほとんど損なうことなく、窓から流入する直射エネルギーを遮断します。自然光を採取し、室内からの美しい景観を保ち、夜間は室内から漏れる蛍光灯の紫外線に集まる昆虫の飛来を抑制する効果があります。 近赤外線のカット率は、ほとんどおちることはありません。しかしながら紫外線カット率に関しては過酷な使用状況下のもとでは、カット率がおちていく可能性があります。通常の環境下では 10 年は耐用するように生産しています。		
コスト概算		設計施工価格(材工共)		
		内訳	¥ 15,000	1 m <sup>2</sup>
		材料:3,000 消耗品:2,000		
		養生費:3,000 清掃費:3,000		
		人件費:3,000 その他:1,000		
		合計	¥ 15,000	1 m <sup>2</sup>

○ その他メーカーからの情報

認定施工店による見積りのうえで価格決定させていただいておりますが、以下により価格が変動します。

窓ガラス面積により増減します。また、廃材処理費・現場管理費として設計施工価格の10%程度加算します。足場などが必要な場合は別途見積りいたします。遠隔地での施工作业の場合、交通費や宿泊費等の実費を加算することがあります。