

○ 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(アットシールド・クリア YM8YX-4)／ 株式会社フォーユー
実証機関	財団法人 建材試験センター
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)

既設の窓ガラスに透明なアクリルシリコン樹脂を基材とする赤外線吸収材と紫外線吸収材の超微粒子を分散させたコーティング材を特殊なスポンジ工法で、窓ガラスに均一に塗布(コーティング)し、太陽からの近赤外線を吸収し室内への近赤外線の侵入を少なくする。
色：極薄い緑

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コ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 m²、窓面積：6.62m²)

2) オフィスの事務室南側(床面積：113.40 m²、窓面積：37.44m²)

※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(°C)	暖房設定温度(°C)	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	(-)	0.63	0.68
熱貫流率	(W/m ² ・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	(%)	69.7	73.2
日射透過率	(%)	34.3	41.0
日射反射率	(%)	5.3	5.4

【分光透過率・分光反射率(波長範囲:300nm~2500nm)の特性】

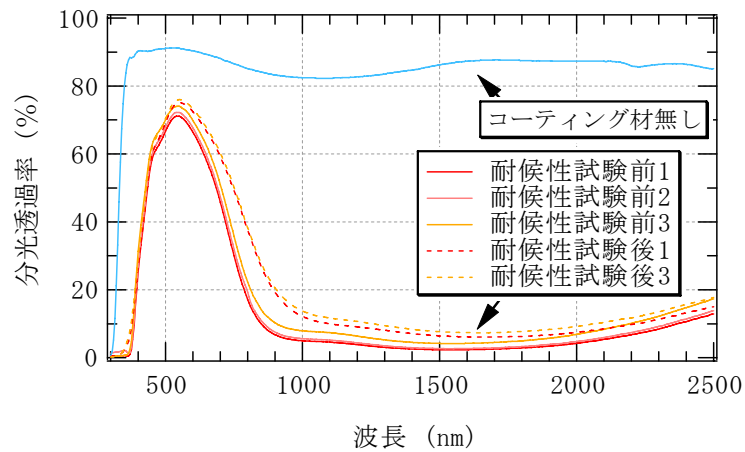


図-1 分光透過率測定結果

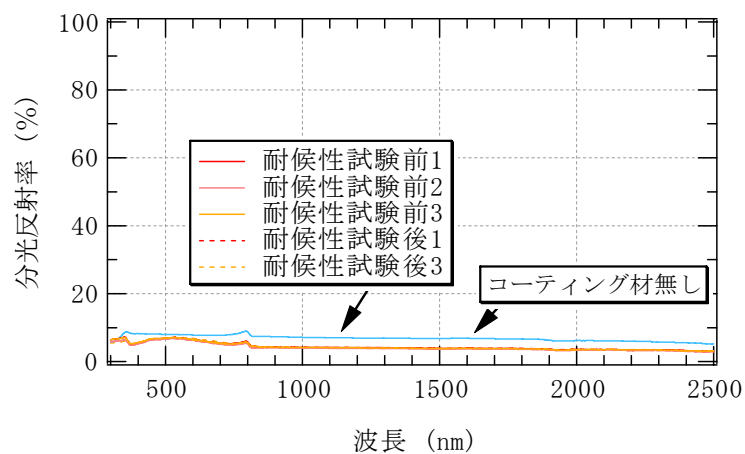


図-2 分光反射率測定結果

○ 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	137 kWh/月 (塗布前 727 kWh/月) 18.8 %低減	56 kWh/月 (塗布前 2196 kWh/月) 2.6 %低減	153 kWh/月 (塗布前 842 kWh/月) 18.2 %低減	68 kWh/月 (塗布前 2441 kWh/月) 2.8 %低減
	電気料金	670 円/月	218 円/月	792 円/月	233 円/月
冷房負荷 低減効果*1 (夏季6~9月)	熱量	497 kWh/4ヶ月 (塗布前 2293 kWh/4ヶ月) 21.7 %低減	186 kWh/4ヶ月 (塗布前 6407 kWh/4ヶ月) 2.9 %低減	536 kWh/4ヶ月 (塗布前 2558 kWh/4ヶ月) 21.0 %低減	216 kWh/4ヶ月 (塗布前 7029 kWh/4ヶ月) 3.1 %低減
	電気料金	2434 円/4ヶ月	707 円/4ヶ月	2776 円/4ヶ月	724 円/4ヶ月
室温上昇 抑制効果*2 (夏季15時)	自然室温*3	2.2 °C (38.5°C→36.3 °C)	0.6 °C (37.8°C→37.2 °C)	2.4 °C (39.8°C→37.4 °C)	0.5 °C (38.1°C→37.6 °C)
	体感温度*4	1.9 °C (38.1°C→36.2 °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)

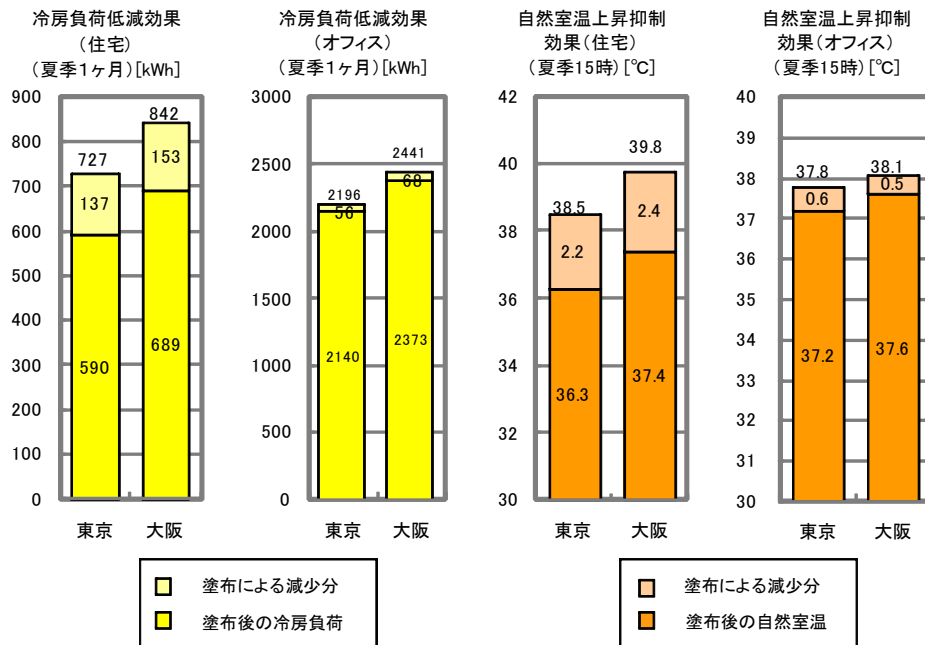
*1: 夏季1ヶ月(8月)及び夏季(6~9月)において室内温度が冷房設定温度を上回った時に冷房が稼働した場合の冷房負荷低減効果

*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	-128 kWh/月 (塗布前 62 kWh/月) -206.5 %低減	-111 kWh/月 (塗布前 488 kWh/月) -22.7 %低減	-108 kWh/月 (塗布前 199 kWh/月) -54.3 %低減	-72 kWh/月 (塗布前 836 kWh/月) -8.6 %低減
	電気料金	-567 円/月	-360 円/月	-506 円/月	-205 円/月
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	43 kWh/年 (塗布前 2639 kWh/年) 1.6 %低減	-119 kWh/年 (塗布前 8295 kWh/年) -1.4 %低減	78 kWh/年 (塗布前 3128 kWh/年) 2.5 %低減	-42 kWh/年 (塗布前 9652 kWh/年) -0.4 %低減
	電気料金	415 円/年	-282 円/年	619 円/年	-9 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	853 kWh/年 (塗布前 2858 kWh/年) 29.8 %低減	348 kWh/年 (塗布前 7710 kWh/年) 4.5 %低減	956 kWh/年 (塗布前 3328 kWh/年) 28.7 %低減	398 kWh/年 (塗布前 8817 kWh/年) 4.5 %低減
	電気料金	4176 円/年	1287 円/年	4955 円/年	1292 円/年
暖房負荷 低減効果 (年間空調) *2	熱量	-455 kWh/年 (塗布前 346 kWh/年) -131.5 %低減	-309 kWh/年 (塗布前 1896 kWh/年) -16.3 %低減	-458 kWh/年 (塗布前 570 kWh/年) -80.4 %低減	-259 kWh/年 (塗布前 2623 kWh/年) -9.9 %低減
	電気料金	-2025 円/年	-1002 円/年	-2156 円/年	-736 円/年
冷暖房負荷 低減効果 (年間空調) *3	熱量	398 kWh/年 (塗布前 3203 kWh/年) 12.4 %低減	39 kWh/年 (塗布前 9606 kWh/年) 0.4 %低減	498 kWh/年 (塗布前 3898 kWh/年) 12.8 %低減	139 kWh/年 (塗布前 11441 kWh/年) 1.2 %低減
	電気料金	2151 円/年	285 円/年	2799 円/年	556 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	1158 kWh/年 (塗布前 5834 kWh/年) 19.8 %低減	1410 kWh/年 (塗布前 36682 kWh/年) 3.8 %低減	1324 kWh/年 (塗布前 6823 kWh/年) 19.4 %低減	1701 kWh/年 (塗布前 42106 kWh/年) 4.0 %低減
	電気料金	5667 円/年	5214 円/年	6863 円/年	5526 円/年
暖房負荷 低減効果 (年間空調) *2	熱量	-866 kWh/年 (塗布前 3118 kWh/年) -27.8 %低減	-1112 kWh/年 (塗布前 14214 kWh/年) -7.8 %低減	-765 kWh/年 (塗布前 3429 kWh/年) -22.3 %低減	-929 kWh/年 (塗布前 14678 kWh/年) -6.3 %低減
	電気料金	-3853 円/年	-3608 円/年	-3605 円/年	-2635 円/年
冷暖房負荷 低減効果 (年間空調) *3	熱量	291 kWh/年 (塗布前 8952 kWh/年) 3.3 %低減	298 kWh/年 (塗布前 50896 kWh/年) 0.6 %低減	559 kWh/年 (塗布前 10252 kWh/年) 5.5 %低減	772 kWh/年 (塗布前 56783 kWh/年) 1.4 %低減
	電気料金	1814 円/年	1606 円/年	3259 円/年	2891 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		アットシールド・クリア YM8YX-4	
製造(販売)企業名		株式会社フォーユー	
連絡先	TEL/FAX	TEL: 03-3421-5050	FAX: 03-3421-5575
	Web アドレス	http://www.foryou.co.jp	
	E-mail	info@foryou.co.jp	
コーティング材全厚		5~7 μm	
設置条件	対応する建築物・窓など	オフィスビル, ホテル, レストラン, 病院, 老人施設, 一般家庭など殆どの既設窓ガラス, フロートガラス, 熱線吸収ガラス, 熱線反射ガラス, 複層ガラス, 型板ガラス等殆どのガラスに対応できる	
	施工上の留意点	株式会社フォーユーが有している特許工法(特殊スポンジ工法)により, 既設窓ガラスへコーティングする。 ・コーティングに先立ち, ガラス面の油脂成分, シリコーン樹脂を除去しておく。 ・湿度 70%以上の場合は施工しないか, 空調により湿度を下げて施工する。	
	その他設置場所等の制約条件	常に水分が付着しているようなガラスは施工できない	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		殆どが無機成分で出来ているため, 紫外線劣化は少なく, 日常のガラス清掃には支障は無い。 膜表面が硬いため, 掃除による傷つきは無い 耐候性は 10 年以上(サンシャインウエザオメーターによる試験 2500 時間では殆ど性能劣化無し) 施工事例は平成 9 年からあり, 実証されている。	
技術上の特徴		<ul style="list-style-type: none"> ・太陽からの近赤外線を約 90%カット ・太陽からの紫外線を 98%カット ・既設の窓ガラスに施工できる ・塗布による施工であるため, 型板ガラス, ガラスブロックなど, 表面が平滑でなくても施工可能 ・膜厚は 1~2 ミクロン, 色は 薄い黄緑色(YM8YX) 薄いブルー(YM801) ・膜が薄いため, 蓄熱作用が少なく, 熱割れが起きにくい(網入りガラスに施工可能) ・フィルムが施工できない, 表面に凹凸がある型板ガラスにもコーティングできる。 ・膜の硬さは, 鉛筆硬度で 4H~5H ・可視光透過率 約 70%以上であるため, 部屋は暗くならない ・耐候性にすぐれているため, 殆ど変色しない(試験および事例 10 年以上) ・不燃性(日本鉄道車両機械技術協会 のテスト済み) 	
コスト概算	イニシャルコスト		
	設計施工価格(材工共)	¥ 15,000	1m ²
	30m ² 以下の場合,基本料金	¥ 30,000	

○ その他メーカーからの情報

施工法に関しては株式会社フォーユーの特許あり（特許第 2913174 号 平成 11 年）

・品質性能試験報告書 建材試験センター（平成 17 年 6 月 22 日） 以前の材料 KH シリーズで測定（受付番号第 05A0505） 現在の材料はさらに特性が向上している。

・不燃の試験 社団法人 日本鉄道車両機械技術協会で不燃性の証明

・論文発表：製剤機械技術研究会誌 Vol.8 No1(1991) 赤外線反射塗料

使用時の留意点：施工に関しては特殊技術のため、施工に関する技術を習得した人以外は施工できないシステムをとっている〔商品（コーティング膜）の品質を保つため〕

・納期までの時間：即納体制が出来ている

・導入実績：これまでに 80000 m²以上の実績あり

紫外線カット作用（YM8YX）があるため、昆虫飛来防止効果あり。特に大型昆虫に効き目あり。