



実証番号 051-0906
 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	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

- 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	(—)	0.50	0.51
熱貫流率	(W/m ² ・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

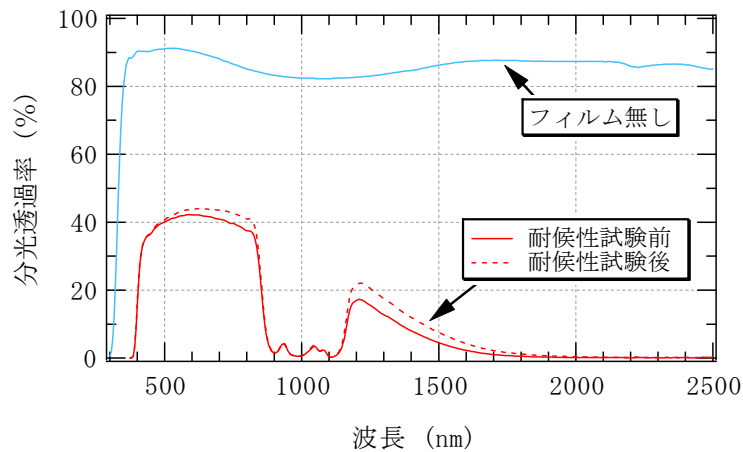


図-1 分光透過率測定結果

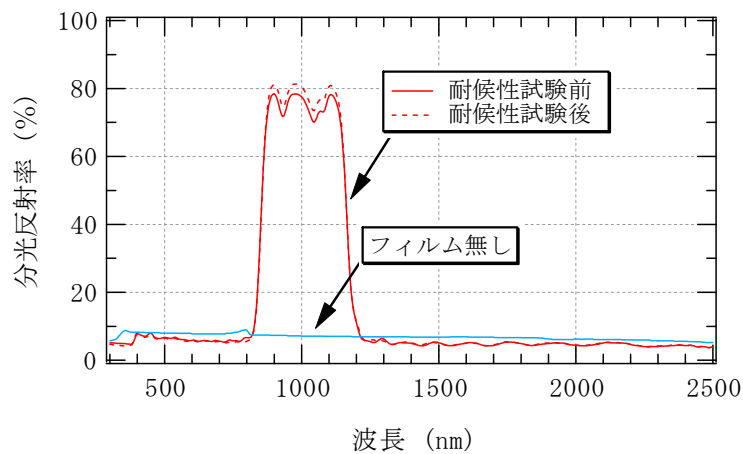


図-2 分光反射率測定結果

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)
	電気 料金	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)
	電気 料金	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	722 kWh/年	1,223 kWh/年	826 kWh/年
		(貼付前 2,858 kWh/年)	(貼付前 7,710 kWh/年)	(貼付前 3,328 kWh/年)	(貼付前 8,817 kWh/年)
	電気料金	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	-687 kWh/年	-607 kWh/年	-510 kWh/年
		(貼付前 346 kWh/年)	(貼付前 1,896 kWh/年)	(貼付前 570 kWh/年)	(貼付前 2,623 kWh/年)
	電気料金	-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	35 kWh/年	615 kWh/年	318 kWh/年
		(貼付前 3,203 kWh/年)	(貼付前 9,606 kWh/年)	(貼付前 3,898 kWh/年)	(貼付前 11,441 kWh/年)
	電気料金	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	2,727 kWh/年	1,694 kWh/年	3,313 kWh/年
		(貼付前 5,834 kWh/年)	(貼付前 36,682 kWh/年)	(貼付前 6,823 kWh/年)	(貼付前 42,106 kWh/年)
	電気料金	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	-1,983 kWh/年	-1,007 kWh/年	-1,591 kWh/年
		(貼付前 3,118 kWh/年)	(貼付前 14,214 kWh/年)	(貼付前 3,429 kWh/年)	(貼付前 14,678 kWh/年)
	電気料金	-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	745 kWh/年	687 kWh/年	1,721 kWh/年
		(貼付前 8,952 kWh/年)	(貼付前 50,896 kWh/年)	(貼付前 10,252 kWh/年)	(貼付前 56,783 kWh/年)
	電気料金	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、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器具等(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）

--