



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 m<sup>2</sup>、窓面積: 6.62 m<sup>2</sup>、階高: 2.7 m、構造: RC造〕
- 2) オフィスモデルの事務室南側部  
〔対象床面積: 113.40 m<sup>2</sup>、窓面積: 37.44 m<sup>2</sup>、階高: 3.6 m、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	(—)	0.57	0.56
熱貫流率	(W/m <sup>2</sup> ・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

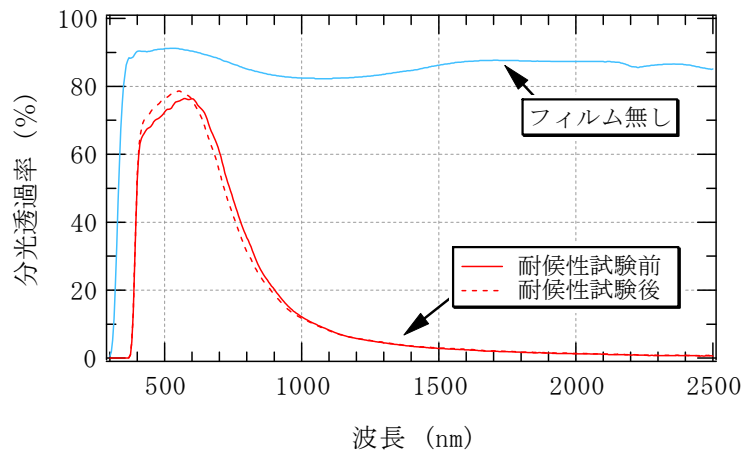


図-1 分光透過率測定結果

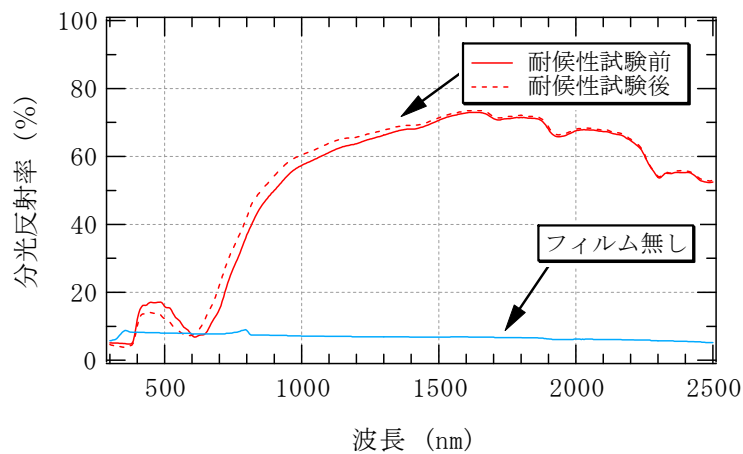


図-2 分光反射率測定結果

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℃ (38.5℃→36.1℃)	1.0℃ (37.8℃→36.8℃)	2.9℃ (39.8℃→36.9℃)	1.1℃ (38.1℃→37.0℃)
	体感 温度 *4	2.1℃ (38.1℃→36.0℃)	0.4℃ (30.8℃→30.4℃)	2.7℃ (39.3℃→36.6℃)	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	732 kWh/年	1,027 kWh/年	846 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	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	-592 kWh/年	-441 kWh/年	-430 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	-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	140 kWh/年	585 kWh/年	417 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	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	2,637 kWh/年	1,413 kWh/年	3,246 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	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	-1,493 kWh/年	-737 kWh/年	-1,149 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	-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	1,144 kWh/年	677 kWh/年	2,096 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	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 <sup>2</sup> 時)	16,000 円 1m <sup>2</sup> 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