

○ 全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレッシュイン」・TU72／ 東海ゴム工業株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
実証試験期間	平成24年8月31日～平成25年3月11日

1. 実証対象技術の概要

既存の窓ガラスに日射遮蔽性能を持つフィルムを貼付する技術
※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版9ページ）を参照。

2. 実証試験の概要

2.1 空調負荷低減等性能

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（戸建木造）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：木造〕
- 2) オフィスモデルの事務室南側部
〔対象床面積：115.29m²、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

拡張アメダス気象データ標準年（1981年～1995年）（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	28.0	20.0	平日 7～21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	16.36 [13.75]	15.26 [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った。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した。

3. 実証試験結果

3.1 空調負荷低減等性能及び環境負荷・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】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	遮へい係数 (—)	0.53	0.53
	熱貫流率 ($W/m^2 \cdot K$)	4.6	4.6

〔測定項目〕（参考）

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	可視光線透過率 (%)	69.8	71.7
	日射透過率 (%)	37.9	38.5
	日射反射率 (%)	28.1	28.9

【参考項目】

基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
8mm	遮へい係数 (—)	0.53	—
	熱貫流率 ($W/m^2 \cdot K$)	4.4	—
	可視光線透過率 (%)	68.2	—
	日射透過率 (%)	36.0	—
	日射反射率 (%)	21.0	—

(2) 分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

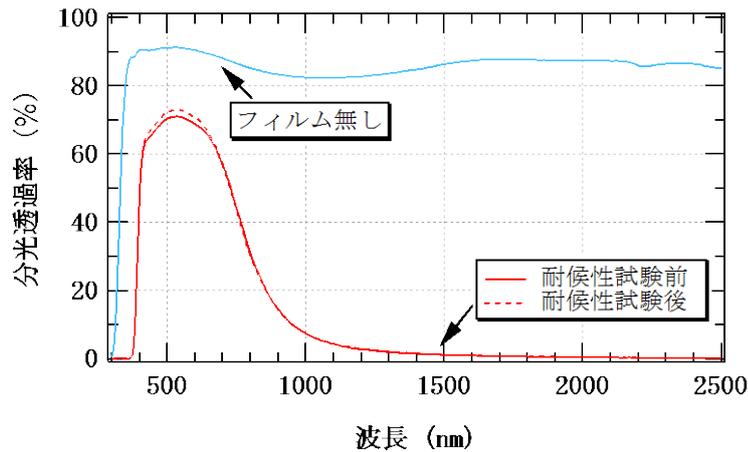


図-1 分光透過率測定結果（基板：厚さ3mmのフロート板ガラス）

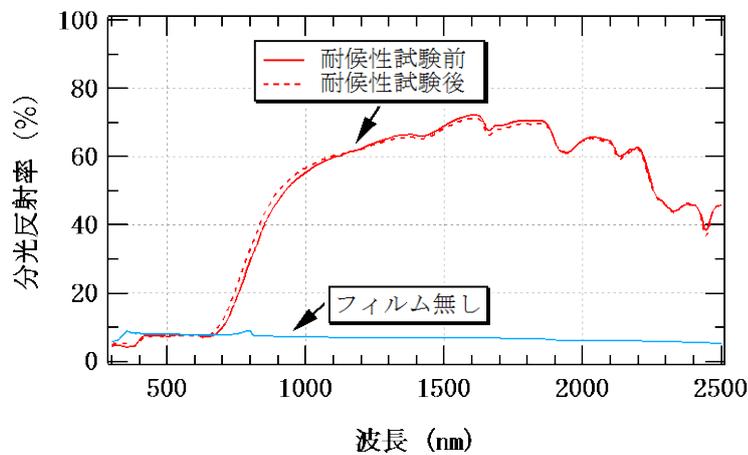


図-2 分光反射率測定結果（基板：厚さ3mmのフロート板ガラス）

【参考情報：波長範囲と定義*】
 紫外線域：300～380nm，可視光線域：380～780nm，日射域：300～2500nm
 ※ JIS A 5759 を元に作成

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）】

比較対象：フィルム貼付前

		東京都		大阪府	
		住宅（戸建木造）	オフィス	住宅（戸建木造）	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 （夏季 1ヶ月）	熱量	123 kWh/月 (523kWh/月 → 400kWh/月)	360 kWh/月 (1,950kWh/月 → 1,590kWh/月)	127 kWh/月 (583kWh/月 → 456kWh/月)	380 kWh/月 (2,104kWh/月 → 1,724kWh/月)
		23.5%低減	18.5%低減	21.8%低減	18.1%低減
	電気料金	600 円低減	1,659 円低減 [1,395 円低減]	655 円低減	1,293 円低減
冷房負荷 低減効果*1 （夏季 6～9月）	熱量	395 kWh/4ヶ月 (1,443kWh/4ヶ月 → 1,048kWh/4ヶ月)	931 kWh/4ヶ月 (4,991kWh/4ヶ月 → 4,060kWh/4ヶ月)	430 kWh/4ヶ月 (1,648kWh/4ヶ月 → 1,218kWh/4ヶ月)	1,067 kWh/4ヶ月 (5,670kWh/4ヶ月 → 4,603kWh/4ヶ月)
		27.4%低減	18.7%低減	26.1%低減	18.8%低減
	電気料金	1,930 円低減	4,249 円低減 [3,565 円低減]	2,225 円低減	3,591 円低減
室温上昇 抑制効果*2 （夏季 15時）	自然 室温*3	3.8℃ (40.7℃→ 36.9℃)	0.4℃ (47.0℃→ 46.6℃)	3.0℃ (39.0℃→ 36.0℃)	1.0℃ (48.9℃→ 47.9℃)
	体感 温度*4	4.3℃ (41.4℃→ 37.1℃)	0.4℃ (46.9℃→ 46.5℃)	3.3℃ (39.5℃→ 36.2℃)	1.0℃ (48.8℃→ 47.8℃)

*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稼働する条件での冷房負荷低減効果

*2：8月1日の15時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（空気温度とMRTの重み付き平均）

注1）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。

注2）電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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）】

比較対象：フィルム貼付前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
暖房負荷 低減効果*1 (冬季1ヶ月)	熱量	-42 kWh/月 (334kWh/月 → 376kWh/月)	-63 kWh/月 (185kWh/月 → 248kWh/月)	-67 kWh/月 (364kWh/月 → 431kWh/月)	-88 kWh/月 (337kWh/月 → 425kWh/月)
		-12.6 %低減	-34.1 %低減	-18.4 %低減	-26.1 %低減
	電気料金	-188 円低減	-247 円低減 [-205 円低減]	-313 円低減	-249 円低減
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	222 kWh/年 (3,011kWh/年 → 2,789kWh/年)	737 kWh/年 (5,893kWh/年 → 5,156kWh/年)	227 kWh/年 (3,299kWh/年 → 3,072kWh/年)	891 kWh/年 (6,959kWh/年 → 6,068kWh/年)
		7.4 %低減	12.5 %低減	6.9 %低減	12.8 %低減
	電気料金	1,163 円低減	3,491 円低減 [2,935 円低減]	1,273 円低減	3,090 円低減

*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1) 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。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

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）】

比較対象：フィルム貼付前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	722 kWh/年 (1,914kWh/年 → 1,192kWh/年)	1,373 kWh/年 (6,024kWh/年 → 4,651kWh/年)	698 kWh/年 (2,057kWh/年 → 1,359kWh/年)	1,582 kWh/年 (6,961kWh/年 → 5,379kWh/年)
		37.7 %低減	22.8 %低減	33.9 %低減	22.7 %低減
	電気 料金	3,538 円低減	6,152 円低減 [5,141 円低減]	3,621 円低減	5,196 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-177 kWh/年 (1,626kWh/年 → 1,803kWh/年)	-194 kWh/年 (902kWh/年 → 1,096kWh/年)	-204 kWh/年 (1,705kWh/年 → 1,909kWh/年)	-176 kWh/年 (1,289kWh/年 → 1,465kWh/年)
		-10.9 %低減	-21.5 %低減	-12.0 %低減	-13.7 %低減
	電気 料金	-787 円低減	-758 円低減 [-630 円低減]	-963 円低減	-501 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	546 kWh/年 (3,541kWh/年 → 2,995kWh/年)	1,179 kWh/年 (6,926kWh/年 → 5,747kWh/年)	494 kWh/年 (3,762kWh/年 → 3,268kWh/年)	1,406 kWh/年 (8,250kWh/年 → 6,844kWh/年)
		15.4 %低減	17.0 %低減	13.1 %低減	17.0 %低減
	電気 料金	2,751 円低減	5,394 円低減 [4,511 円低減]	2,658 円低減	4,695 円低減

*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 1) 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。

注 2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成 23 年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

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）】
 比較対象：フィルム貼付前

		東京都		大阪府	
		住宅(戸建木造)	オフィス	住宅(戸建木造)	オフィス
冷房負荷 低減効果*1 (年間空調)	熱量	885 kWh/年 (2,517kWh/年 → 1,632kWh/年)	5,069 kWh/年 (28,214kWh/年 → 23,145kWh/年)	863 kWh/年 (2,751kWh/年 → 1,888kWh/年)	6,034 kWh/年 (32,724kWh/年 → 26,690kWh/年)
	電気 料金	4,329 円低減	22,743 円低減 [19,016 円低減]	4,477 円低減	19,871 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-377 kWh/年 (2,804kWh/年 → 3,181kWh/年)	-140 kWh/年 (8,462kWh/年 → 8,602kWh/年)	-395 kWh/年 (2,911kWh/年 → 3,306kWh/年)	264 kWh/年 (9,833kWh/年 → 9,569kWh/年)
	電気 料金	-1,680 円低減	-548 円低減 [-454 円低減]	-1,858 円低減	749 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	506 kWh/年 (5,320kWh/年 → 4,814kWh/年)	4,929 kWh/年 (36,676kWh/年 → 31,747kWh/年)	469 kWh/年 (5,662kWh/年 → 5,193kWh/年)	6,298 kWh/年 (42,557kWh/年 → 36,259kWh/年)
	電気 料金	2,649 円低減	22,195 円低減 [18,562 円低減]	2,619 円低減	20,620 円低減

*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1) 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。

注2) 電気料金のうち、括弧内に示す値は、平成23年度に当分野で設定した電力量料金単価に基づき算出したものである。

(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い生じる、照明の量及び時間に起因す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は、実証対象技術の使用前後の熱負荷の差および使用前後の熱負荷の総和をそれぞれ示している（使用前→使用后）。
- 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（電気料金の算出に関する考え方は詳細版本編 28 ページ【電気料金算出に関する考え方】に示す）。

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、全て実証申請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		実証申請者 記入欄	
実証申請者		東海ゴム工業株式会社 (英文表記:TOKAI RUBBER INDUSTRIES,LTD.)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		高透明熱線反射・断熱フィルム「リフレッシュイン」 (英文表記:High transparent heat rays reflection, insulation film)	
実証対象製品・型番		TU72	
連絡先	TEL	0568-77-4982	
	FAX	0568-77-4981	
	Web アドレス	http://www.tokai.co.jp/	
	E-mail	katsuhiko.yoshida@tri.tokai.co.jp	
技術の特徴		窓室内側に、金属膜と誘電体膜の多層積層構造による低反射・無彩色・高透明な高機能膜フィルムを施工することで、夏季は、屋外からの近赤外線を反射し、室内の温度上昇を抑制し、冬季は遠赤外線を反射し、室内暖房熱の流失を抑制する。	
設置条件	対応する建築物・部位など	窓	
	施工上の留意点	型板ガラスなどには施工不可。	
	その他設置場所等の制約条件	網入りガラスなど熱割れ危険性の高い窓へは施工不可。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		メンテナンス必要性:有(清掃) 製品寿命:10年程度	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	19,200円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--