



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／ 実証申請者	レフテル・ZB05G／ 帝人フロンティア株式会社
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25年9月17日～平成26年2月17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（1991年～2000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	25.19	
	オフィス	業務用電力	16.65	15.55
大阪	住宅	従量電灯 A	26.51	
	オフィス	高压電力 AS	14.83	13.81

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 (—)	0.58	0.58
	熱貫流率 ($W/m^2 \cdot K$)	4.3	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 (%)	68.0	67.9
	日射透過率 (%)	46.0	45.9
	日射反射率 (%)	33.9	33.9

【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 (—)	0.54	—
	熱貫流率 ($W/m^2 \cdot K$)	4.2	—
	可視光線透過率 (%)	63.8	—
	日射透過率 (%)	39.7	—
	日射反射率 (%)	26.3	—

(2) 分光透過率・分光反射率（波長範囲：300nm～2500nm）の特性

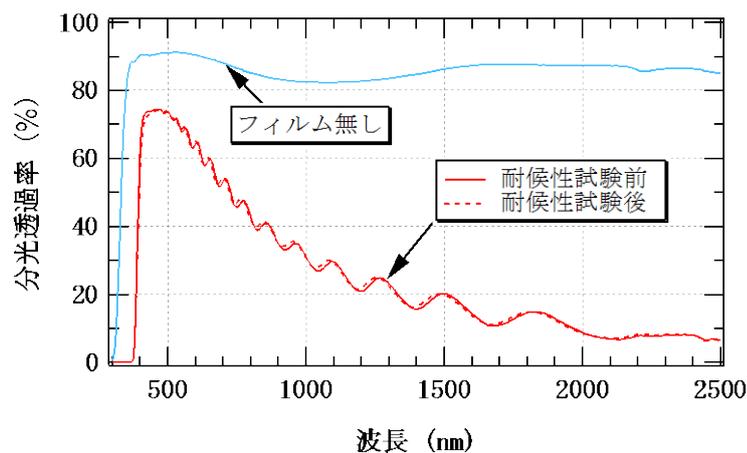


図-1 分光透過率測定結果（基板：厚さ3mmのフロート板ガラス）

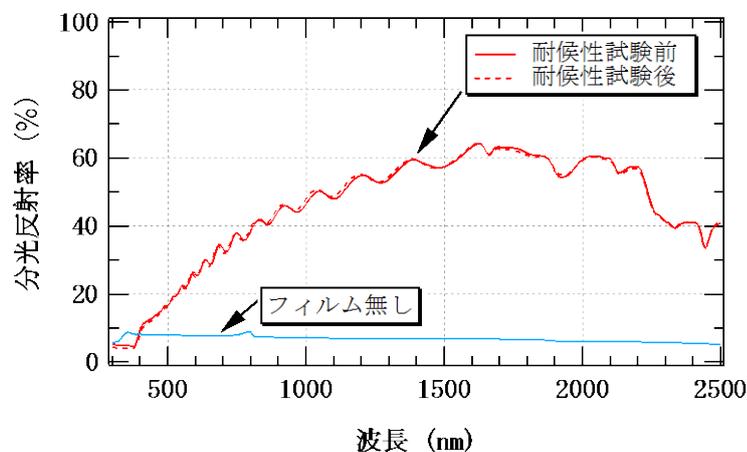


図-2 分光反射率測定結果（基板：厚さ3mmのフロート板ガラス）

【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 を基に作成

3.2 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	101 kWh/月 (513kWh/月 → 412kWh/月)	311 kWh/月 (1,866kWh/月 → 1,555kWh/月)	115 kWh/月 (626kWh/月 → 511kWh/月)	373 kWh/月 (2,209kWh/月 → 1,836kWh/月)
	電気料金	545 円低減	1,459 円低減	653 円低減	1,558 円低減
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	326 kWh/4ヶ月 (1,468kWh/4ヶ月 → 1,142kWh/4ヶ月)	824 kWh/4ヶ月 (5,071kWh/4ヶ月 → 4,247kWh/4ヶ月)	380 kWh/4ヶ月 (1,839kWh/4ヶ月 → 1,459kWh/4ヶ月)	1,074 kWh/4ヶ月 (6,440kWh/4ヶ月 → 5,366kWh/4ヶ月)
	電気料金	1,759 円低減	3,835 円低減	2,157 円低減	4,446 円低減
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然室温*3	3.0℃ (42.1℃→ 39.1℃)	-0.1℃ (49.2℃→ 49.3℃)	3.2℃ (40.6℃→ 37.4℃)	-0.4℃ (50.2℃→ 50.6℃)
	体感温度*4	3.3℃ (42.6℃→ 39.3℃)	-0.1℃ (49.2℃→ 49.3℃)	3.6℃ (41.3℃→ 37.7℃)	-0.3℃ (50.3℃→ 50.6℃)

*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月の平日で直達日射量の合計が最も多い日（東京：8月10日，大阪：8月18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：壁などの室内表面温度を考慮した温度（空気温度と壁などの室内表面温度との平均）

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。

(2) 参考項目の計算結果

① 実証項目に対して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	-30 kWh/月 (293kWh/月 → 323kWh/月)	-46 kWh/月 (166kWh/月 → 212kWh/月)	-20 kWh/月 (398kWh/月 → 418kWh/月)	12 kWh/月 (469kWh/月 → 457kWh/月)
		-10.2 %低減	-27.7 %低減	-5.0 %低減	2.6 %低減
	電気料金	-147 円低減	-183 円低減	-103 円低減	43 円低減
冷暖房負荷 低減効果*2 (期間空調)	熱量	269 kWh/年 (2,901kWh/年 → 2,632kWh/年)	748 kWh/年 (5,776kWh/年 → 5,028kWh/年)	325 kWh/年 (3,389kWh/年 → 3,064kWh/年)	1,089 kWh/年 (7,582kWh/年 → 6,493kWh/年)
		9.3 %低減	13.0 %低減	9.6 %低減	14.4 %低減
	電気料金	1,480 円低減	3,531 円低減	1,874 円低減	4,499 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。

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	591 kWh/年 (1,933kWh/年 → 1,342kWh/年)	1,311 kWh/年 (6,616kWh/年 → 5,305kWh/年)	614 kWh/年 (2,256kWh/年 → 1,642kWh/年)	1,477 kWh/年 (7,796kWh/年 → 6,319kWh/年)
		30.6 %低減	19.8 %低減	27.2 %低減	18.9 %低減
	電気料金	3,188 円低減	5,969 円低減	3,485 円低減	6,014 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-54 kWh/年 (1,461kWh/年 → 1,515kWh/年)	-76 kWh/年 (705kWh/年 → 781kWh/年)	-51 kWh/年 (1,571kWh/年 → 1,622kWh/年)	15 kWh/年 (1,142kWh/年 → 1,127kWh/年)
		-3.7 %低減	-10.8 %低減	-3.2 %低減	1.3 %低減
	電気料金	-264 円低減	-304 円低減	-261 円低減	53 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	537 kWh/年 (3,394kWh/年 → 2,857kWh/年)	1,235 kWh/年 (7,321kWh/年 → 6,086kWh/年)	563 kWh/年 (3,827kWh/年 → 3,264kWh/年)	1,492 kWh/年 (8,938kWh/年 → 7,446kWh/年)
		15.8 %低減	16.9 %低減	14.7 %低減	16.7 %低減
	電気料金	2,924 円低減	5,665 円低減	3,224 円低減	6,067 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。

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	706 kWh/年 (2,550kWh/年 → 1,844kWh/年)	4,648 kWh/年 (30,583kWh/年 → 25,935kWh/年)	753 kWh/年 (3,078kWh/年 → 2,325kWh/年)	5,632 kWh/年 (36,782kWh/年 → 31,150kWh/年)
		27.7 %低減	15.2 %低減	24.5 %低減	15.3 %低減
	電気料金	3,807 円低減	21,265 円低減	4,275 円低減	22,988 円低減
暖房負荷 低減効果*2 (年間空調)	熱量	-188 kWh/年 (2,535kWh/年 → 2,723kWh/年)	600 kWh/年 (7,583kWh/年 → 6,983kWh/年)	-151 kWh/年 (2,690kWh/年 → 2,841kWh/年)	1,112 kWh/年 (8,647kWh/年 → 7,535kWh/年)
		-7.4 %低減	7.9 %低減	-5.6 %低減	12.9 %低減
	電気料金	-920 円低減	2,393 円低減	-781 円低減	3,937 円低減
冷暖房負荷 低減効果*3 (年間空調)	熱量	518 kWh/年 (5,085kWh/年 → 4,567kWh/年)	5,248 kWh/年 (38,166kWh/年 → 32,918kWh/年)	602 kWh/年 (5,768kWh/年 → 5,166kWh/年)	6,744 kWh/年 (45,429kWh/年 → 38,685kWh/年)
		10.2 %低減	13.8 %低減	10.4 %低減	14.8 %低減
	電気料金	2,887 円低減	23,658 円低減	3,494 円低減	26,925 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。

(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 : 東京 ; 8 月 10 日の 15 時, 大阪 ; 8 月 18 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
- 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）。

*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. 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		帝人フロンティア株式会社 (英文表記: TEIJIN FRONTIER CO.,LTD.)	
技術開発企業名		—	
実証対象製品・名称		レフテル (英文表記: Reftel)	
実証対象製品・型番		ZB05G	
連絡先	TEL	03-6402-7006	
	FAX	03-6402-7071	
	Web アドレス	http://www2.teijin-frontier.com/reftel/	
	E-mail	iida-c@teijin-frontier.com	
技術の特徴		表面をハードコート処理して低熱貫流率を実現したフィルム。ナノレベル薄膜多層積層技術の活用し生産性を高めた製造方法を採用している。金属膜を採用することで反射率を高くして日射遮蔽性を高めている。また、施工上のキズ付きを少なくするため、低熱貫流率の断熱タイプの表面をハードコート層にして垂直放射率を低く維持し熱貫流率が低くなるようにして、単板ガラスのLow-E化を可能とした。日射遮蔽性能も高く、低熱貫流率と低日射取得率を併せ持ち、温暖地から寒冷地において年間を通じて省エネルギーが可能となる高機能化した製品。高透明で可視光線透過率が高く室内が暗くならないため照明負荷増も少ない。	
設置条件	対応する建築物・部位など	ビル、事務所、工場、公共設備や一般家庭の単板ガラス窓や複層ガラス窓などの室内側表面。	
	施工上の留意点	水抜きを十分に行い一般の施工方法に従って実施する。スキージの面は綺麗に切っただけのものを使用する。スキージ時に水玉、スジが残らないように施工する。	
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生ある場所（温泉、プールなど）、屋外面、凹凸面、磨り硝子面は施工出来ない。	
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た柔らかい布、又は一般清掃時に使用するゴムスキージ（水、洗剤水使用）で行う。乾いた布、紙などは使用しない。 耐候性は直接日射光が当たらない条件（室内施工状態）、上記制約場所などの特殊環境でない限り施工後 10 年以上の実績がある（実装での確認）。	
コスト概算		設計施工価格（材工共）	15,500 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

--