

環境省

平成29年度環境技術実証事業

ヒートアイランド対策技術分野

建築物外皮による空調負荷低減等技術 実証報告書 《概要版》

平成30年2月

実証機関 : 一般財団法人建材試験センター
(埼玉県草加市高砂2丁目9番2号 アコス北館Nビル)
技術 : 窓用日射遮蔽・指向性反射フィルム(内貼用)
実証申請者 : デクセリアルズ株式会社
(東京都品川区大崎1-11-2ゲートシティ大崎イースター8F)
製品名;型番 : Albeedo(アルビード);IRAVK700
実証番号 : 051-1703



本実証報告書の著作権は、環境省に属します。

数値計算に関する注意事項 ー適用したシミュレーションソフト等についてー

環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）では、実証要領に基づき、数値計算を行っている。

本事業で実施した数値計算に用いたシミュレーションソフトを以下に示す。

表 数値計算で使用したシミュレーションソフト

年度	シミュレーションソフト
平成 18 年度～平成 22 年度	・LESCOM-env*1
平成 23 年度～平成 29 年度	・AE-Sim/Heat*2 ・NewHASP/ACLD*3

シミュレーションソフトが異なれば、同一条件で数値計算を実施しても、必ずしも同一の結果になるとは限らない。また一方で、シミュレーションソフト、数値計算で対象としている建築物モデル、及び数値計算の設定条件などを変更している場合がある。

そのため、本事業で実証された全ての実証対象技術について、それらの実証報告書を閲覧する場合、以下の点について注意を要する。

- ① 技術の種類や実証年度により、数値計算の諸条件に違いがあることを認識する必要がある。
- ② 同一の技術の種類であっても、平成 18 年度から平成 22 年度の間の実証された数値計算結果と、平成 23 年度以降に実証された数値計算結果との単純な比較は行えない。

《平成 30 年 2 月》

【参考】

平成 29 年度環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）実証要領*4では、数値計算に用いるシミュレーションソフトについて、以下のとおり規定している。

本編

第 4 章 試験の方法

2.2 数値計算で算出する実証項目の前提条件

(2) 数値計算方法（シミュレーションソフトについて）

数値計算に用いるシミュレーションソフトは、以下の条件を満たすものとする。ただし、実証対象技術の種類により、条件を満たすことが出来ない場合を除く。

- ・第 1 部第 4 章 2.2 (6) に示す条件及び項目の算出が可能であること。
- ・市販または無料配布されていること。

*1：旧通産省生活産業局の住機能向上製品対策委員会で開発された多数室非定常熱負荷計算プログラム「LESCOM」^注を、実証対象技術に応じた内容に追加開発（当時東京理科大学武田仁教授による）したもの

*2：株式会社建築環境ソリューションズ

*3：一般社団法人建築設備技術者協会。“HASP（動的熱負荷計算・空調システム計算プログラム）ダウンロード”。<http://www.jabmee.or.jp/hasp/>, (2013-03).

*4：環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室。環境技術実証事業ヒートアイランド対策技術分野建築物外皮による空調負荷低減等技術実証要領。平成 29 年 7 月 19 日，63p.，http://www.env.go.jp/policy/etv/pdf/03/09a_H29.pdf

注）武田仁ほか。標準気象データと熱負荷計算プログラム LEskom. 第 1 版，井上書院，2005 年。

本実証報告書の著作権は、環境省に属します。

○全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	Albedo(アルビード)；IRAVK700／ デクセリアルズ株式会社
実証機関	一般財団法人建材試験センター
試験期間	平成29年9月25日～平成30年1月31日

1. 実証対象技術の概要

既存の窓ガラスに指向性反射性能を持つフィルムを貼付する技術。
 窓用日射遮蔽フィルムの空調負荷低減性能に加え、日射を上方に反射する性質を持つ。
 ※技術の特徴などの情報は、4.参考情報（概要版7ページ）を参照。

2. 実証の概要

2.1 空調負荷低減等性能

日射遮蔽・指向性反射性能を持つフィルムについて、既存の窓ガラスに貼付した際の環境保全効果を調べることを目的とし、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・指向性反射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 13 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（2001年～2010年）（東京都及び大阪府）

(3) 空調機器設定

建築物	冷房設定	暖房設定	稼働時間	冷房 COP	暖房 COP
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	26.00	
	オフィス	業務用電力	17.22	16.08
大阪	住宅	従量電灯 A	29.26	
	オフィス	高压電力 AS	17.22	16.17

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・光学性能及び指向性反射性能の測定を行い、耐候性試験前後における測定値の変化を確認した。

2.3 指向性反射性能

窓用日射遮蔽・指向性反射フィルムの効果で日射を上方に反射する割合を測定した。

3. 実証結果

3.1 熱・光学性能及び環境負荷・維持管理等性能

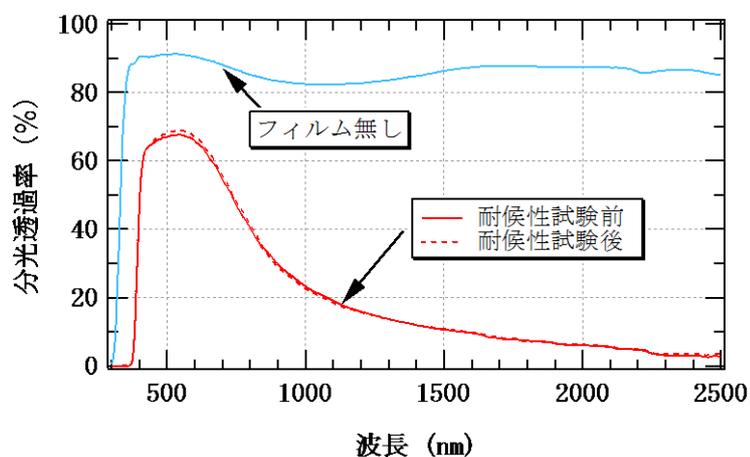
(1) 性能試験結果*1

【実証項目】

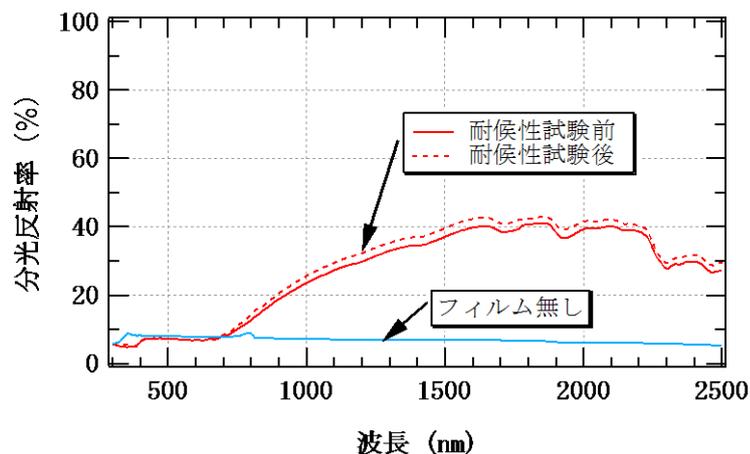
基板の厚さ	項目	耐候性試験前	耐候性試験後
3mm	遮蔽係数 (—)	0.65	0.65
	熱貫流率 (W/m ² ·K)	6.1	6.1

*1：修正放射率については、詳細版本編 5.1(1)性能試験結果（詳細版本編 29 ページ）参照。

(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 空調負荷低減等性能

(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	100 kWh/月 (586kWh/月 → 486kWh/月)	315 kWh/月 (2,009kWh/月 → 1,694kWh/月)	103 kWh/月 (625kWh/月 → 522kWh/月)	330 kWh/月 (2,124kWh/月 → 1,794kWh/月)
	電気料金	17.1 %低減 557 円低減	15.7 %低減 1,528 円低減	16.5 %低減 645 円低減	15.5 %低減 1,601 円低減
冷房負荷 低減効果*1 (夏季 6～9月)	熱量	355 kWh/4ヶ月 (1,718kWh/4ヶ月 → 1,363kWh/4ヶ月)	1,090 kWh/4ヶ月 (5,826kWh/4ヶ月 → 4,736kWh/4ヶ月)	380 kWh/4ヶ月 (1,921kWh/4ヶ月 → 1,541kWh/4ヶ月)	1,178 kWh/4ヶ月 (6,410kWh/4ヶ月 → 5,232kWh/4ヶ月)
	電気料金	20.7 %低減 1,976 円低減	18.7 %低減 5,215 円低減	19.8 %低減 2,380 円低減	18.4 %低減 5,642 円低減
室温上昇 抑制効果*2 (夏季 15時)	自然 室温*3	3.0℃ (40.3℃→ 37.3℃)	3.0℃ (45.8℃→ 42.8℃)	3.0℃ (41.9℃→ 38.9℃)	3.4℃ (51.2℃→ 47.8℃)
	体感 温度*4	3.4℃ (40.9℃→ 37.5℃)	3.1℃ (46.0℃→ 42.9℃)	3.5℃ (42.7℃→ 39.2℃)	3.5℃ (51.3℃→ 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が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 14 日，大阪：8 月 10 日）の 15 時における対象部での室温の抑制効果（フィルム貼付前より温度が下がっている場合はプラス側、上がっている場合はマイナス側の値となる）

*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。

注 2) 数値計算に使用した実証対象技術の光学性能は、詳細版本編 5.1(1)性能試験結果（詳細版本編 29 ページ）に記載のものとし、入射角特性は考慮していない。

注 3) 暖房負荷低減効果などについては、詳細版本編 6.2(1)参考項目の計算結果（詳細版本編 39 ページ～41 ページ）を参照すること。

(2) (1)実証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 14 日の 15 時，大阪；8 月 10 日の 15 時
 - ・ 夏季 1 ヶ月 : 8 月 1 日～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、本計算では実証対象技術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 36 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。

3.3 指向性反射性能

(1) 実証対象技術の測定結果

【実証項目（耐候性試験前）】

項目	入射角					
	10°	30°	45°	60°	70°	75°
半球日射反射率 (%)	13.9	12.5	13.5	27.0	35.1	42.4
上方日射反射率 (%)	7.4	5.9	5.4	14.5	14.1	13.1
下方日射反射率 (%)	6.5	6.6	8.1	12.5	21.0	29.3
日射透過率 (%)	43.8	43.3	43.2	39.4	33.5	28.2
日射熱取得率 (—)	0.59	0.59	0.58	0.51	0.45	0.39

【実証項目（耐候性試験後）】

項目	入射角					
	10°	30°	45°	60°	70°	75°
半球日射反射率 (%)	15.0	13.3	13.8	27.6	36.1	43.1
上方日射反射率 (%)	8.6	6.9	5.6	15.1	14.9	13.5
下方日射反射率 (%)	6.4	6.4	8.2	12.5	21.2	29.6
日射透過率 (%)	44.6	44.1	44.0	39.9	33.7	28.0
日射熱取得率 (—)	0.59	0.59	0.59	0.51	0.44	0.38

(2) 入射角と測定結果の関係

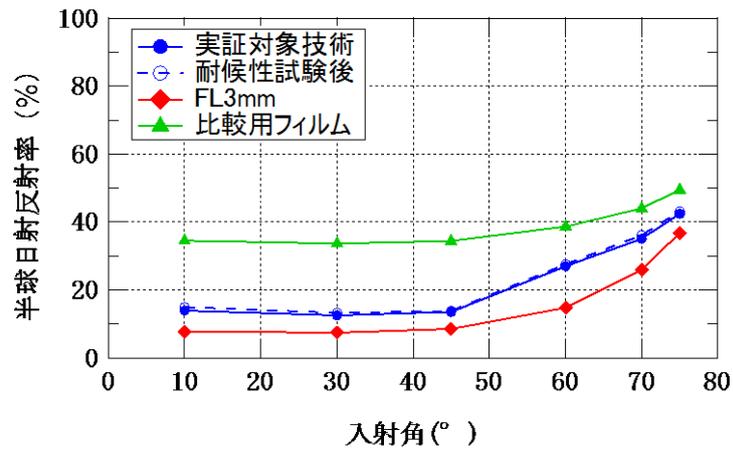


図-3 半球日射反射率測定結果

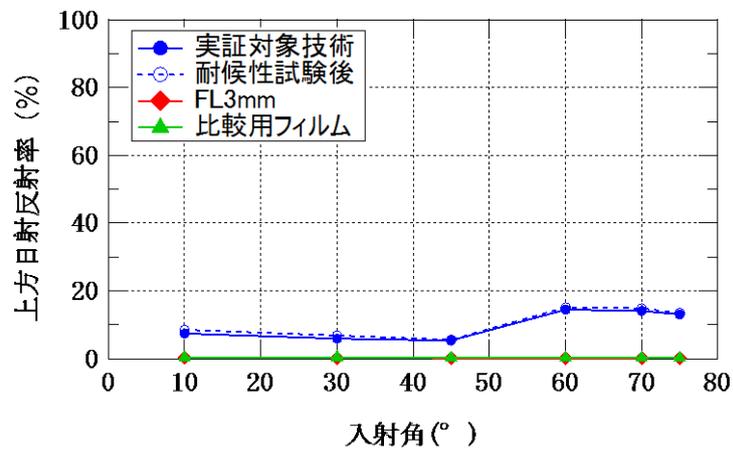


図-4 上方日射反射率測定結果

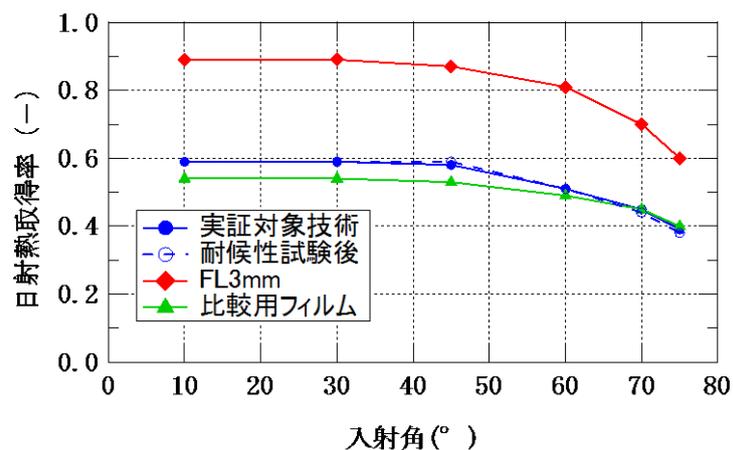
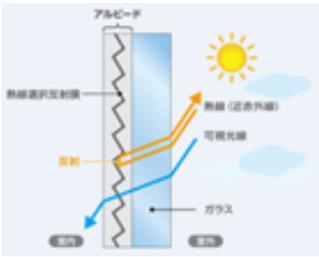


図-5 日射熱取得率測定結果

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		デクセリアルズ株式会社 (英文表記:Dexerials Corporation)	
技術開発企業名		同上	
実証対象製品・名称		Albeedo(アルビード) (英文表記:Albeedo)	
実証対象製品・型番		IRAVK700	
連絡先	TEL	03-5435-3946	
	FAX	03-5435-3074	
	E-mail	Dxj-ml-albeedo@dexerials.com	
	Web アドレス	http://www.dexerials.jp/	
技術の特徴		技術の写真または概要図	
内部の微細加工された四角すい形にくぼんだ特殊な反射膜により、従来の遮熱フィルムでは難しかった太陽からの近赤外線(熱線)を、上方に反射させ、地表に向かう熱線を低減する新しいタイプの遮熱フィルム。また、建物の窓から室内へ侵入する熱線を遮断することで、室内温度の上昇も抑制する。		 	
設置条件	対応する建築物・部位など	窓ガラス(内貼り)	
	施工上の留意点	上下方向があり、剥離フィルムに“←UP”の文字が印刷されているため、上下逆に貼らないこと。	
	その他設置場所等の制約条件	腐食性ガスの発生する環境、常時高温多湿環境や結露発生のある環境での使用は適さない。	
メンテナンスの必要性 耐候性・製品寿命など		10年程度	
コスト概算		設計施工価格(材工共)	25,000 円 1m ² あたり

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

ガラスの種類、設置条件によっては熱割れを起こす可能性がある為、事前に熱割れ計算を実施する。