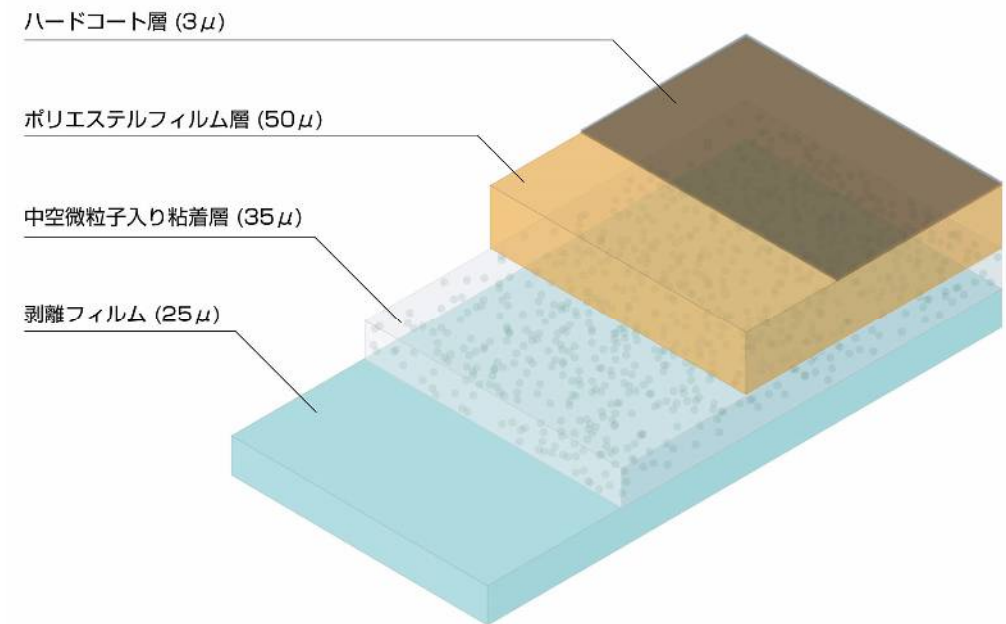
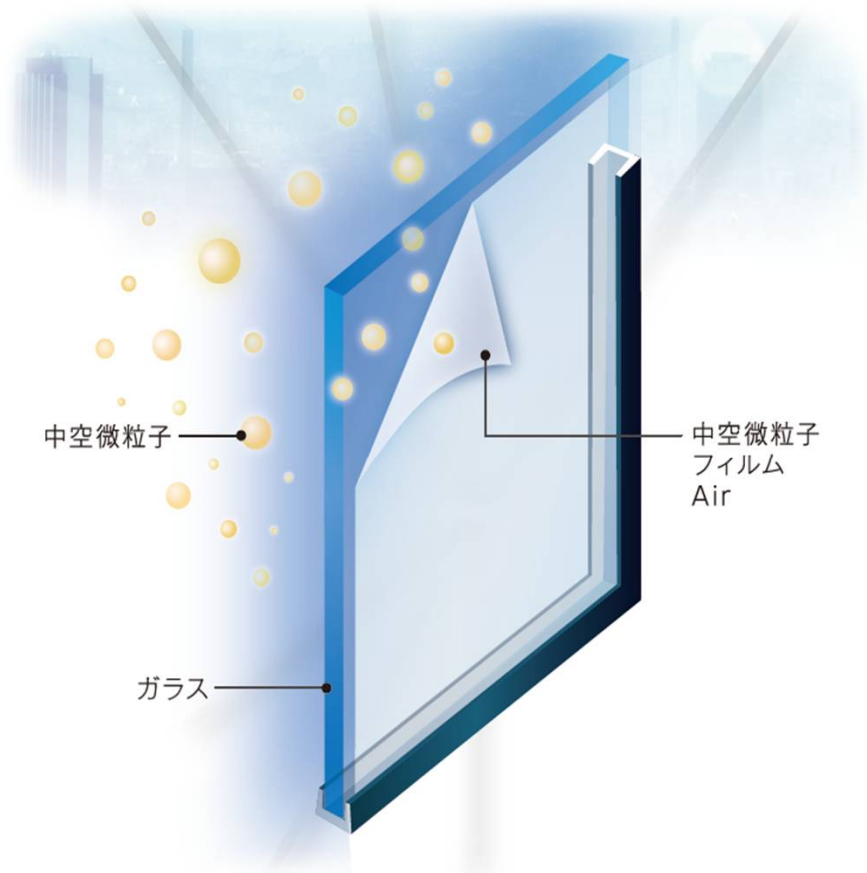




中空微粒子 フィルム Air

-商品説明資料-

フィルム構成

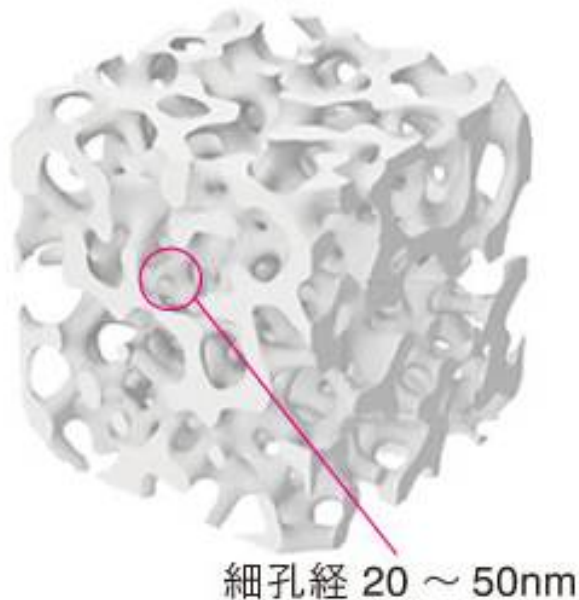


フィルム構成

フィルム総厚は113 μ (剥離紙含む)、88 μ (剥離紙無し)
剥離紙25 μ 、糊厚35 μ 、基盤材50 μ 、トップコート3 μ

中空微粒子にエアロゲルSUFAを配合

SUFA 構造拡大図



中空微粒子フィルムAirは糊部分に粉碎したエアロゲルSUFAを配合しています。エアロゲルとは凍った煙、個体の煙とも例えられる多孔質の断熱素材です。素材の90%以上が空気で構成されておりとても軽く固体で一番の性能を誇る断熱素材です。

熱伝導率は約 $0.012\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、ガラスの熱伝導率約 $1.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ を考えるととても優秀な断熱材と言えます。

粉碎したエアロゲル「SUFAパウダー」



Airはエアロゲルをマイクロサイズに粉碎し糊に混ぜ、特殊な分散技術で性能の均等化を行った製品です。

フィルムを斜めに見ると小さな白い粒が無数に見えます。それが断熱素材SUFAです。

その粒の一つ一つが日射反射と室内側の遠赤外線反射を行い断熱効果を発揮します。

中空微粒子フィルム Airが発揮する効果

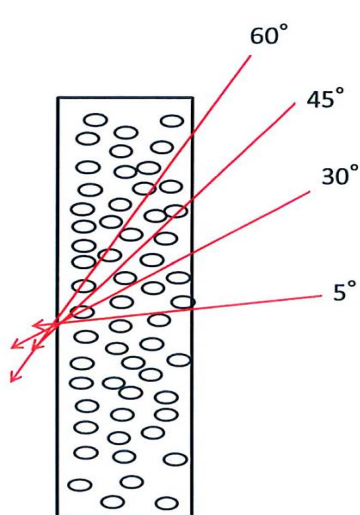
- ・ 南面開口部で年間28.7%取得熱量削減
※南面マンションタイプ窓、Low-E6mm+A6+FL10にAir貼付の場合でレスコムシミュレート結果
- ・ 夏の高い日差しを最大19.3%抑制
- ・ 冬の低い日差しは多く取り入れ、遠赤外線の内側反射率を10%以上向上、空調稼働時間20%削減
- ・ 窓の断熱効果向上に伴う結露低減
- ・ 飛散防止効果でお部屋の安全性向上
- ・ UV99%カットで室内の劣化軽減
- ・ 様々な効果を持ちながら透明度は85%
- ・ 日射吸収が少なく高透明度、熱割れにも強く設計



特別賞
一般社団法人日本建築材料協会賞

夏の日射に対する性能

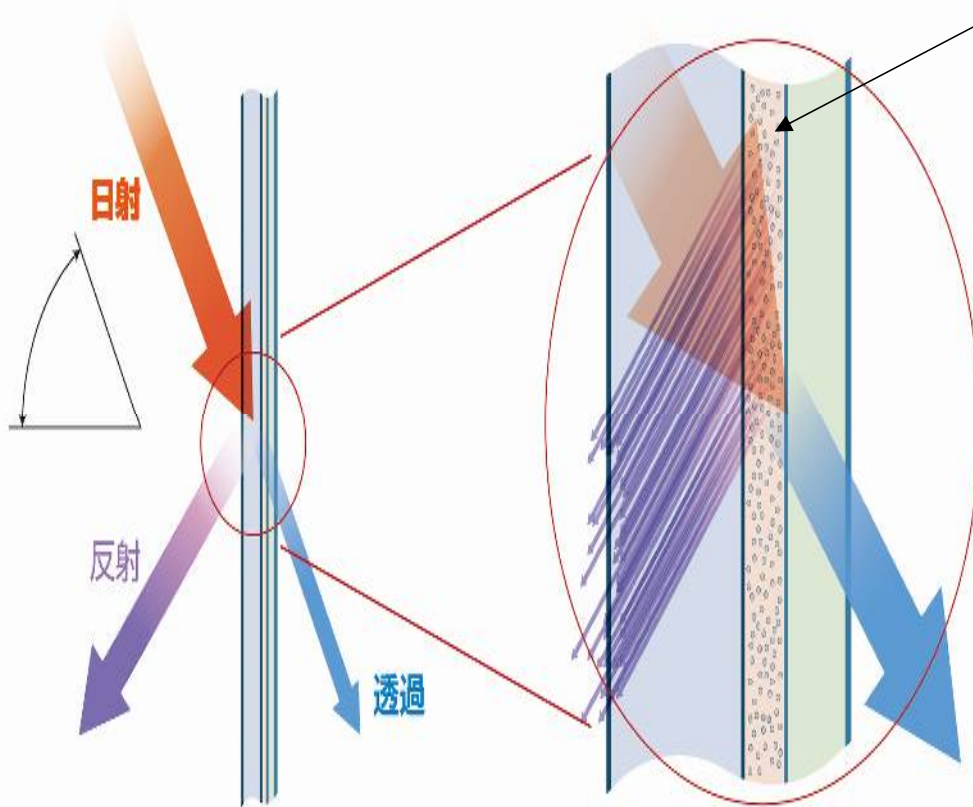
入射角度による日射カット



	日射透過率[%]		日射カット率「%」
	ガラス単体 (%)	ガラス+「Air」 (%)	「1 - (Air/ガラス)」 × 100 ガラスに対して
5度-T	85.4	78.7	-7.8%
30度-T	84.9	77.4	-8.8%
45度-T	83.3	73.1	-12.2%
60度-T	77.9	62.9	-19.3%

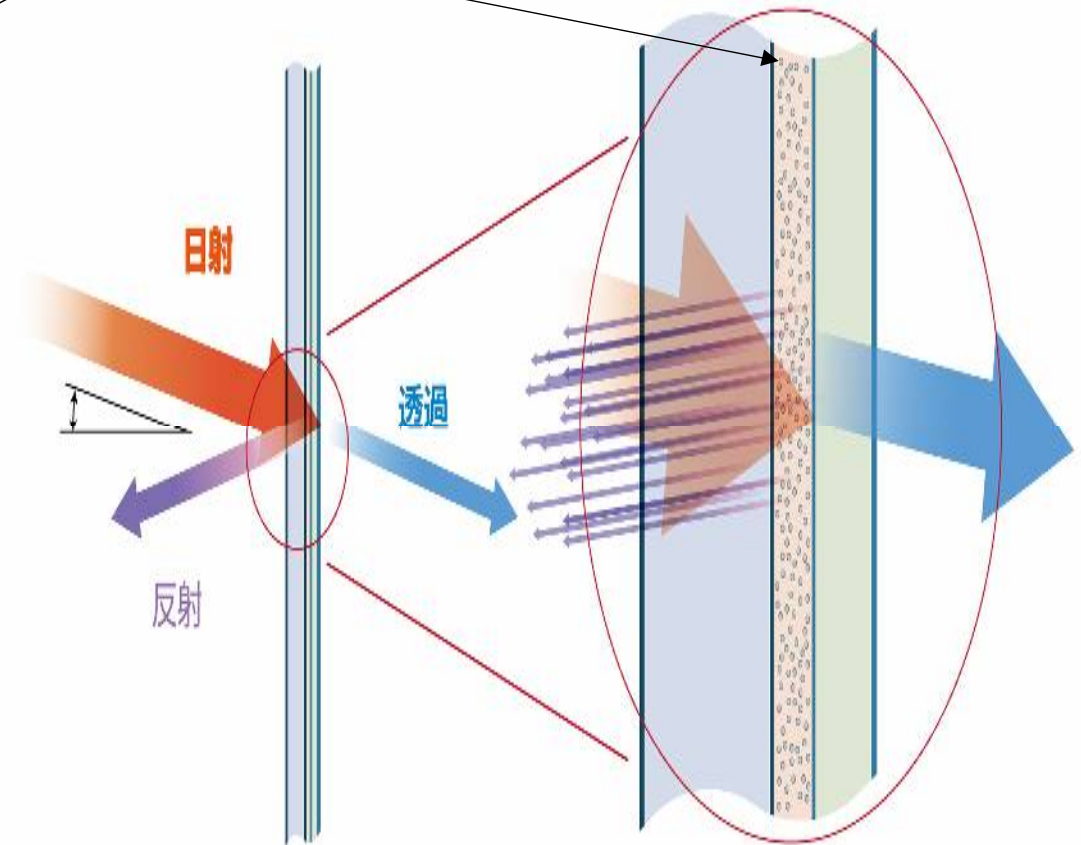
入射角度による日射カット詳細

エアロゲル入り粘着層



入射角の広い夏の日射を抑制

光線が糊内のエアロゲルによく当たる為、ガラス単体と比較し最大で19.3%日射透過を抑制します。

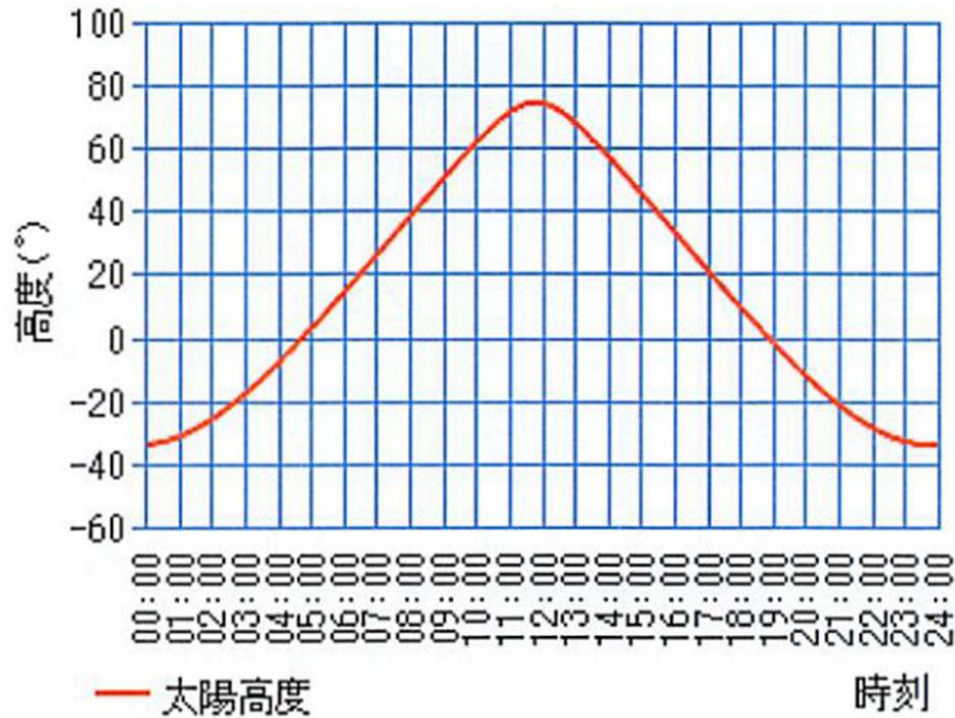


入射角の狭い冬の日射を抑制を低減

従来から問題となっていた冬場の日射ロスをエアロゲルを使うことで最大限に低減させます。

夏の日射に対する性能

実際の日射の入り方（東京都・夏）



太陽高度	時刻 (午前)	時刻 (午後)
5°	5 : 15	18 : 15
30°	7 : 30	16 : 15
45°	8 : 30	15 : 00
60°	10 : 00	13 : 45

時刻は、多少異なる。(時刻により 5 分前後)

入射角度 (太陽の高さ) = 90 度 - 計測点の緯度 + 23.4 (地軸度)
東京の緯度 35.7°

入射角度	時刻 (午前)	時刻 (午後)
5°	6 : 15	17 : 15
30°	8 : 15	15 : 15
45°	9 : 30	14 : 00
60°	11 : 15	12 : 30

* 建物のガラス面に入射する角度です。

* 太陽高度・最大 11 : 45 ・ 74.43°

* 入射角度・最大 11 : 45 ・ 62.13°

レスコムでのシミュレーション結果

日射熱負荷（南面開口部にAirを貼り付けた場合）

	8mm単板ガラス	8mm単板ガラス+Air
透過	21.8 (GJ)	12.2 (GJ)
吸収	2.0 (GJ)	1.7 (GJ)
合計	23.8 (GJ)	13.9 (GJ)

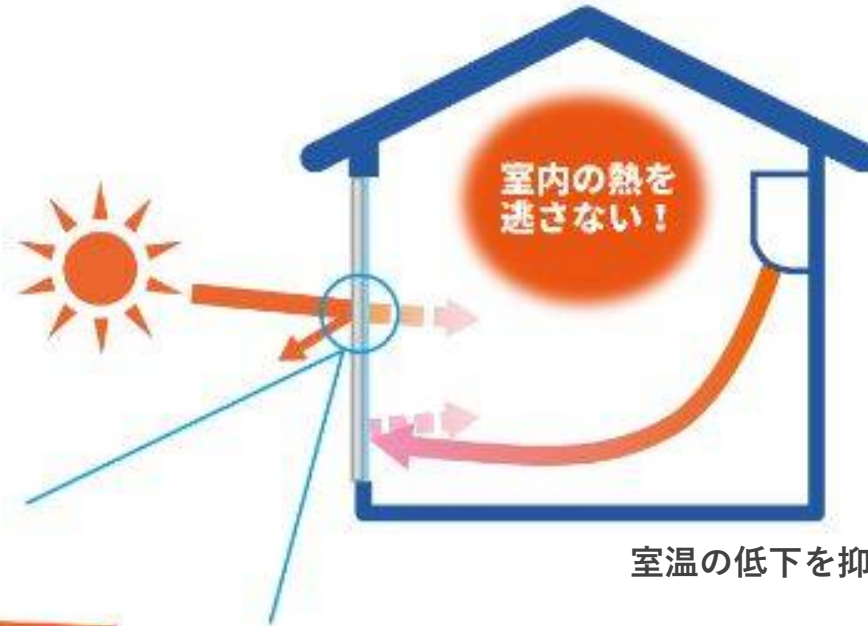
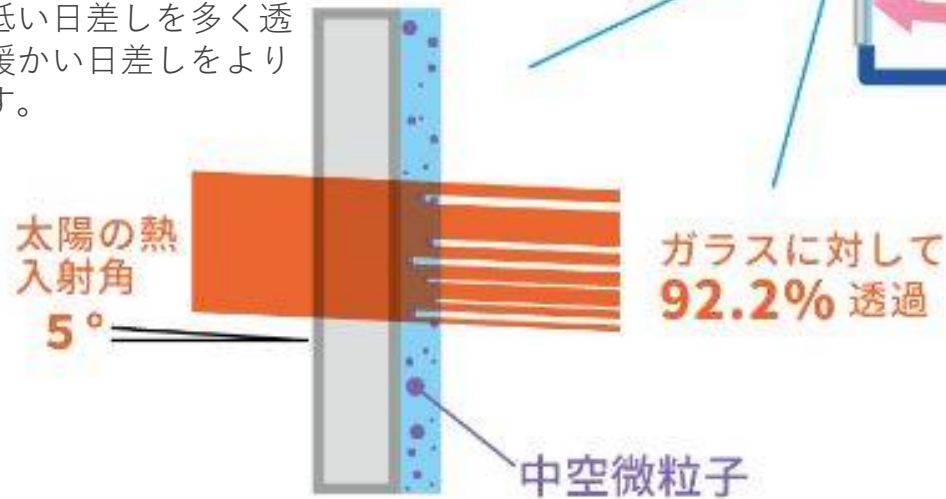
※空気調和・衛生工学会 空調システムエネルギーシミュレーションツールの標準評価法開発に関する研究の報告書モデル建物（オフィスモデル）を対象とするシミュレーション結果

熱負荷計算プログラムLESCOMによるシミュレーションの結果、
南面開口部にて年間40%以上の日射熱負荷削減が確認されました

断熱効果のメカニズム

室温の低下を抑制①

冬場の入射角の低い日差しを多く透過させるので、暖かい日差しをより多く取り込みます。

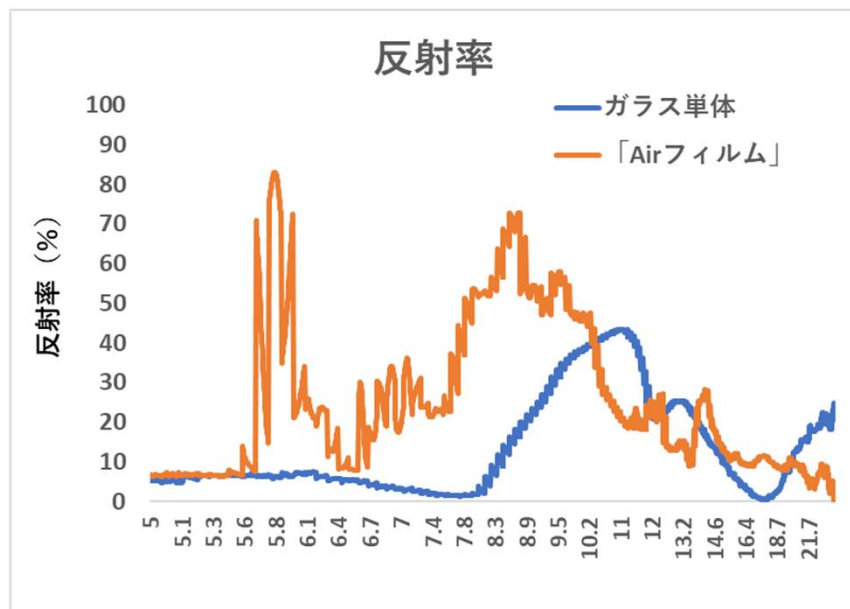


室温の低下を抑制②

エアロゲルが室内側の遠赤外線を反射し暖気の流出を抑制します。

冬の断熱効果の説明

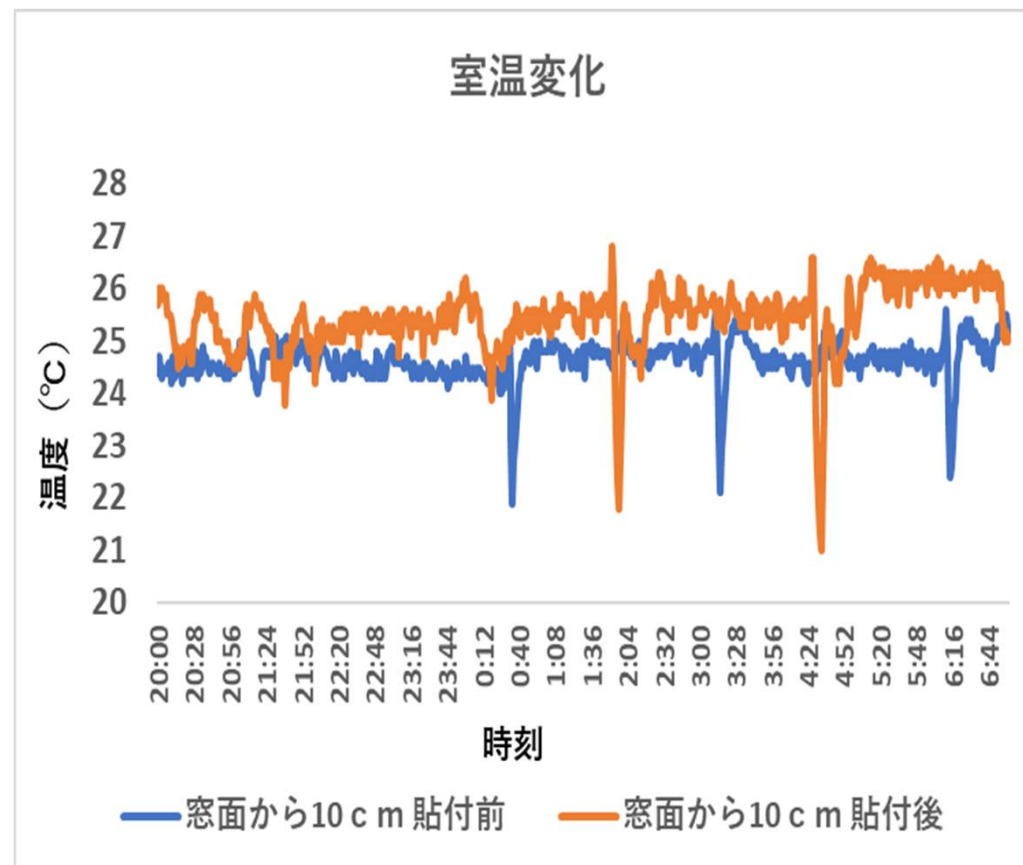
遠赤外線反射測定



	ガラス単体	Airフィルム
反射率 (%)	13.3	24.2

赤外線分光光度計 フィルム面から照射 入射角28度

ガラスと比べ10%以上遠赤外線の反射が強いことが確認されました。



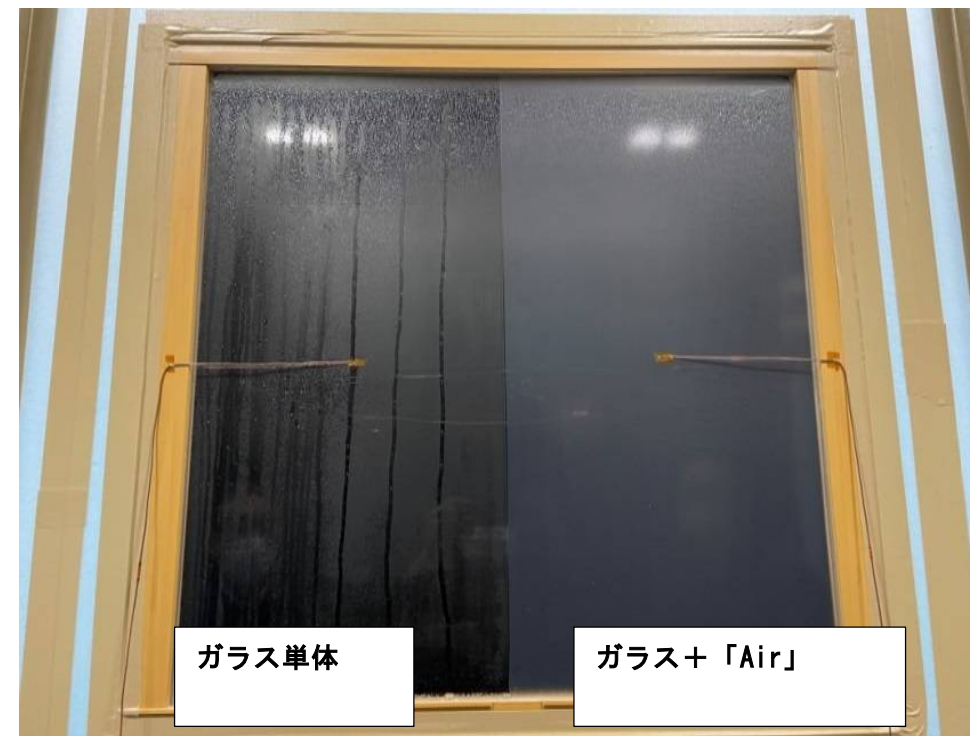
山中湖にあるリゾートホテルにて実際に暖房稼働率を測定した結果、暖房の稼働時間が21%削減されました。

建材試験センターでの結露測定結果 (JISA1514結露試験)

試験装置外観

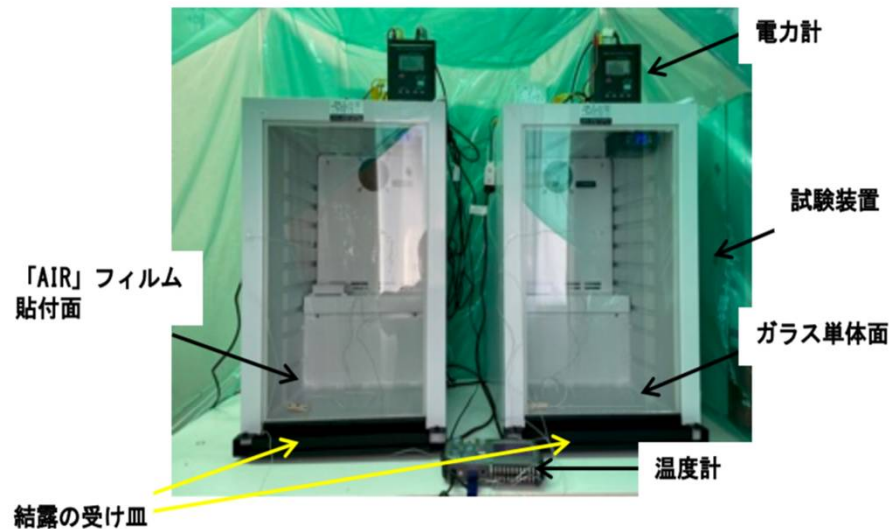


結露の状況



	水だれまでの時間 (h)			
	1 h	2 h	4 h	6 h
5mmFLガラス	全体に曇り 上・中・下部に小水滴	全体に曇り 上・中・下部に小水滴	全体に大水滴	全体に流れだし
粘着剤厚み (35 μm)	全体に曇り 上部に小水滴	全体に曇り 上部に小水滴	中央部に小水滴	流れだしなし 上部に大水滴 下部に小水滴

社内での結露測定結果



	「AIR」フィルム貼付面	ガラス単体面
結露量 (g)	25.49	264.68
平均温度 (°C)	-5.5	-5.9
平均電力 (W)	2.38	2.35
稼働時間 (h)	146.34	146.35

* 外気温 : 29.0 °C (成り行き)

結露の発生量測定

- 1、庫内温度 : -4°Cに設定
- 2、湿度 : 成り行き (湿度 : 50%RH~60%RH)
- 3、146時間経過後の受け皿に溜まった水の量および電力量を測定する。

* 自社試験

[結露量]
Air 有り
25.49g
(消費 cal : 14886.16cal/g)

[結露量]
ガラス単体
264.68g
(消費 cal : 154573.12cal/g)

Airの断熱効果により結露発生量が1/10になりました。

飛散防止効果

JISA5759飛散防止試験 合格



飛散防止効果は災害対策として利用され、震災の対策、台風の対策、突風の対策、乳幼児の怪我防止として利用されています。突風と台風は主に風による衝撃や飛来物によるガラス破損を指します。発災時の避難経路や待機所にも安全対策として使われている機能を有したフィルムです。



Airは有害な紫外線を99%以上カットします。肌や室内の家具、床、壁紙をUV被害から守ります。元々は基盤材にUVが当たらないようにする為糊にUVカット機能を付与しました。結果、UVの室内侵入を防ぐ役割を果たすこととなり製造者としては驚きのニーズだったとのこと。

透明度

透明度85%以上を実現



様々な効果を保ちながら透明度は85%を達成し製品化を致しました。
中空微粒子フィルムAirは他断熱フィルム・遮熱フィルムよりも日射
吸収率が低く透明度が高いので熱割れの心配も少なく、安心して使え
るフィルムとして販売できる商品です。