



窓複層化による省エネのご紹介

AGC グラスプロダクツ株式会社

技術部 齊藤 晃

営業部 細入 夏生

ご提案の流れ

1

会社紹介（AGC株式会社/AGCガラスプロダクツ株式会社）

2

窓が与える影響、Low-Eペアガラス

都内オフィスビル 困りごと検討

3

現場施工型後付けLow-Eガラス「アトッチ」

テナント様におけるアトッチご提案フロー

遮熱フィルムとの比較

自社事業所における取組、取組による省エネ効果

4

「サンジュール」紹介（今後の取組）

AGCスタジオのご紹介

会社紹介



Your Dreams, Our Challenge

2018年7月1日、旭硝子株式会社は社名を「AGC株式会社」に変更いたしました。

社名	: A G C 株式会社
本社所在地	: 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
創立	: 1907年9月8日
設立	: 1950年6月1日
資本金	: 90,873百万円 発行株式総数235,177,781(株)
従業員数	: 6,401人
グループ連結会社数	: 204社 (うち海外166社)

会社紹介

事業セグメント

AGCグループは、ガラス・電子・化学品・セラミックスの4つの事業領域でグローバルに事業活動を展開しています。

ガラス

建築用ガラス

- ・フロート板ガラス
- ・Low-E(低放射)ガラス
- ・遮熱・断熱複層ガラス
- ・安全ガラス
- ・インテリアガラス など

自動車用ガラス

- ・自動車用強化ガラス
- ・自動車用合わせガラス など

電子

電子部材

- ・色調補正用フィルター
- ・CMPスラリー
- ・合成石英ガラス
- ・ガラスフリット/ペースト
- ・ガラスモールドレンズ など

先進機能ガラス

- ・電子機器用カバーガラス
- ・電子機器用薄板ガラス
- ・導光板用ガラス
- ・太陽電池用ガラス など

ディスプレイ

- ・TFT液晶用ガラス基板 など

化学品

クロールアルカリ・ウレタン

- ・塩化ビニール材料
- ・苛性ソーダ
- ・ウレタン原料 など

フッ素・スペシャリティ

- ・フッ素樹脂・フィルム
- ・撥水撥油剤
- ・医農薬中間体・原体
- ・ヨウ素製品 など

セラミックス・その他

セラミックス

- ・各種耐火材料
- ・ファインセラミックス
- ・スパッタリングターゲット など

物流、エンジニアリングなど



グループ会社紹介

AGCグラスプロダクツ株式会社

本社 : 東京都台東区東上野4-24-11 NBF上野ビル
従業員数 : 968人 (2015年12月末現在)
設立 : 2007年5月1日
売上高 : 423億円 (2015年実績)
事業所 : 製造拠点22カ所、営業拠点5カ所

事業案内

建築用板ガラスで世界トップの地位を占めるAGCグループの日本・アジア地域において、中心的な役割を担っている企業です。
国内市場をターゲットに、AGCが主としてプライマリーガラスを、AGCグラスプロダクツが主として建築用加工ガラスを製造・販売しています

AGC硝子建材株式会社

本社 : 東京都台東区東上野4-24-11 NBF上野ビル
従業員数 : 710人 (2017年12月末現在)
設立 : 1971年2月1日 (2007年1月1日8社統合 商号変更)
売上高 : 334億円 (2017年実績)
事業所 : 30カ所

事業案内

主な事業として、建築用板ガラス・建材・設備商品の企画、設計、施工及び販売を行っています。

窓が与える影響

【心理面】

解放感
リラックス

【意匠面】

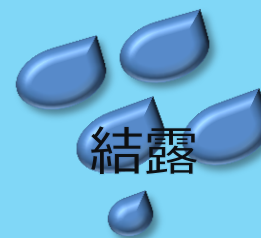
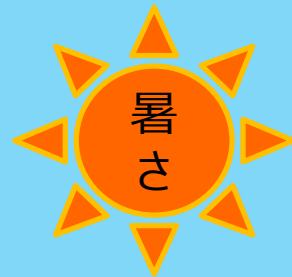
四季の変化を感じる
明るさの確保

【健康面】

採光
換気口



窓が大きいと健康面・心理面に与える影響も大きい反面、外気影響を受けやすい。



窓が与える影響

夏

エコガラスの遮熱性能

日射熱を遮るから
室内が暑くならない

明るい室内



日射熱を
遮蔽

冷暖効率を
アップ

紫外線も
カット



エコガラスの高断熱性能

室内の暖かさを
外に逃さない

冬

結露を抑制

窓際の冷え
込み防止

暖房効率を
アップ

外の冷気を
シャットアウト



夏…73%の熱が窓から入る

冬…48%の熱が窓から逃げる

板硝子協会HPより引用

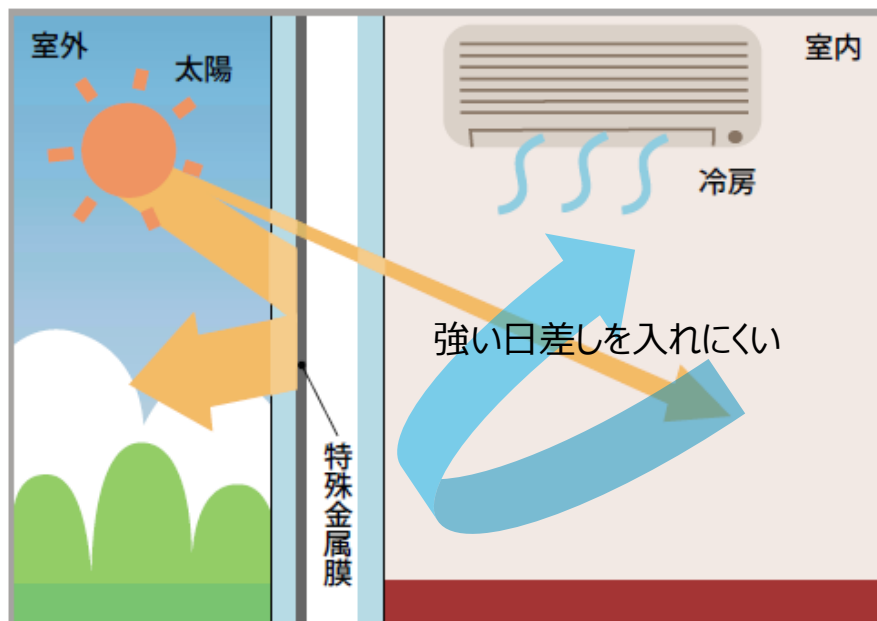
Low-E複層（ペア）ガラスとは

【Low-Emissivity : 低放射ガラス】

既存単板ガラスをLow-E複層ガラス化することで下記の効果をもたらします。

- ◎ 窓近傍で起こる不快感の低減（暑さ・寒さ）
- ◎ 結露抑制による景観確保、メンテナンス性
- ◎ ペリメーターゾーン（外部影響を受けやすい範囲）のエネルギー負荷低減
- ◎ 空調設備機器の性能を考慮した設計が可能

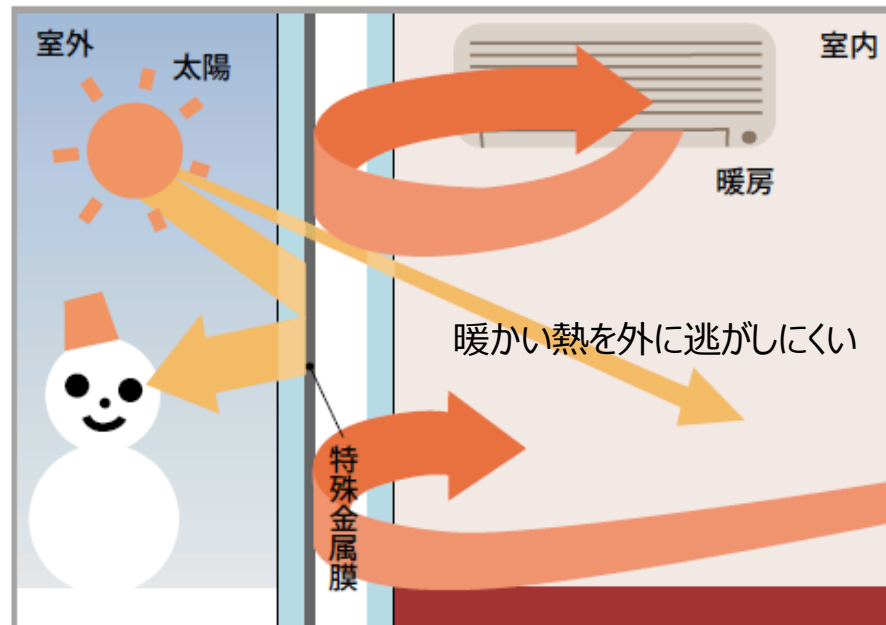
■夏の場合



遮熱対策

■冬の場合

板硝子協会資料より引用

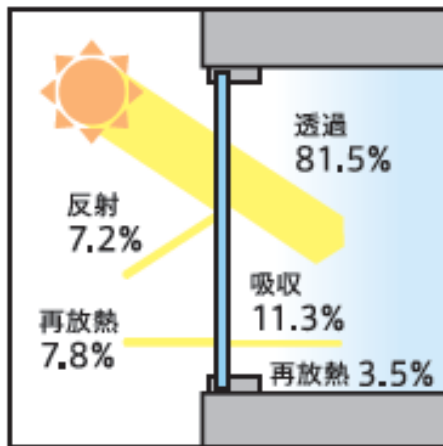


断熱対策

Low-Eペアガラスの効果（遮熱性）

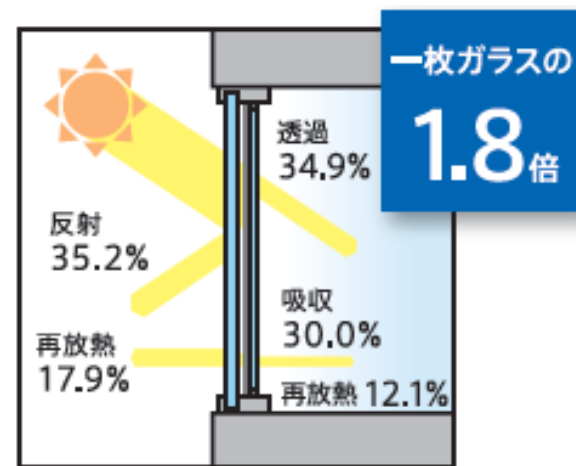
夏の遮熱性能の比較

日射熱取得率
(η 値)
0.85



一枚ガラス
(透明 6 ミリ)

日射熱取得率
(η 値)
0.47



Low-Eガラス
(透明 6 ミリ+中空層 12 ミリ+Low-Eガラス 5 ミリ)

【MEMO】

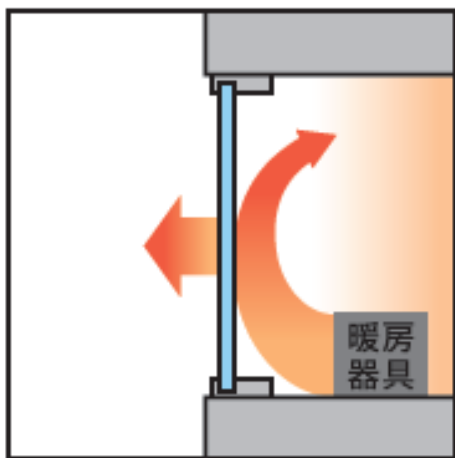
日射熱取得率 (η 値)

室外から室内へ、日射による熱の入る割合。夏の遮熱性を示す数値で、値が小さいほど遮熱性が高く、夏の室内が涼しくなります。

Low-Eペアガラスの効果（断熱性）

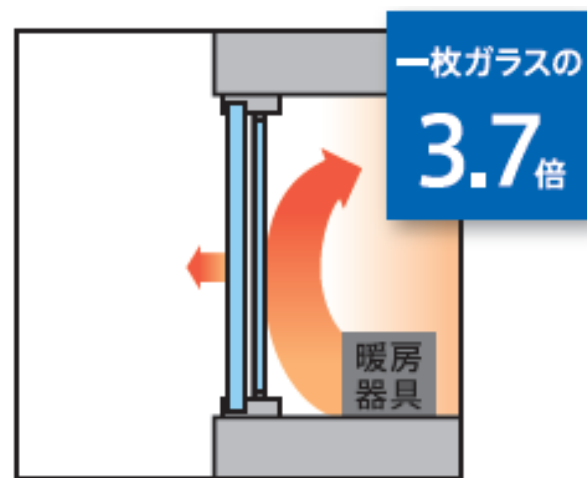
冬の断熱性能の比較

熱貫流率
(U値)
5.9
W/(m²·K)



一枚ガラス
(透明 6 ミリ)

熱貫流率
(U値)
1.6
W/(m²·K)



Low-Eガラス
(透明 6 ミリ+中空層 1 2 ミリ+Low-Eガラス 5 ミリ)

【MEMO】

熱貫流率（U値）

室内外に温度差のあった場合の熱の通しやすさ。冬の断熱性を示す数値で、値が小さいほど断熱性が高く、冬の室内が暖かくなります。

Low-Eペアガラスの効果（結露の防止）



施工前

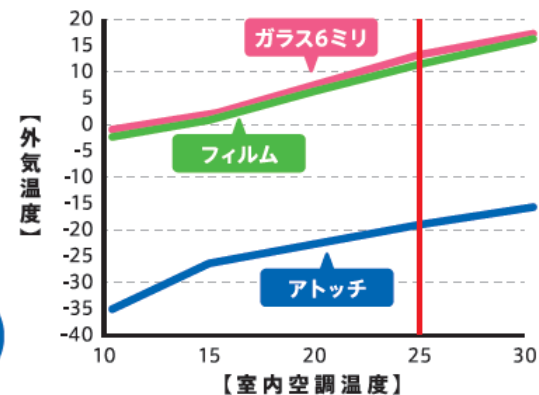
施工後

結露発生時の外気温

ガラス6ミリ	13℃
ガラス6ミリ + 遮熱フィルム (某社製)	12℃
ガラス6ミリ + アトッチ(クラシック) 5ミリ	-19℃

約32℃
の差

※室内湿度60%空調温度25℃にした場合



出典：弊社のガラス技術計算ソフトより算出

【MEMO】

Low-Eペアガラスにすることで、1枚ガラス・（1枚ガラス＋フィルム貼り）に比べ結露を大幅に低減することができます。
どの位結露を改善することが出来るか、物件ごとに無償で結露計算させて頂くことも可能です。

都内オフィスビル 困りごと検討

既存ガラスの遮熱・断熱性能が低いと次の事象が懸念されます。

不快感

- ◎ 窓近辺の西日眩しさ/暑さ、寒さによる不快感

空調費高騰

- ◎ ペリメーターゾーンの冷・暖房負荷増

結露

- ◎ 結露による窓装飾・設備の腐食損傷などの問題

【MEMO】

快適性の提供として下記対策を検討する必要があると考えます。

- ・ 施設利用時の暑さ、寒さ改善による業務効率改善
- ・ 眺望、景観確保、設備の劣化対策
- ・ エネルギー負荷軽減、CO2削減対策

現場施工型後付けLow-Eガラス「アタッチ」

既存のガラスに室内側からLow-Eガラスを貼り付け、後付けでLow-Eペアガラスを施工する改修方法です。



【MEMO】

足場、ゴンドラを使用した高額なガラス交換ではなく、室内側からLow-Eガラスを貼り付ける工事のため、足場が不要。

アトッチ施工手順



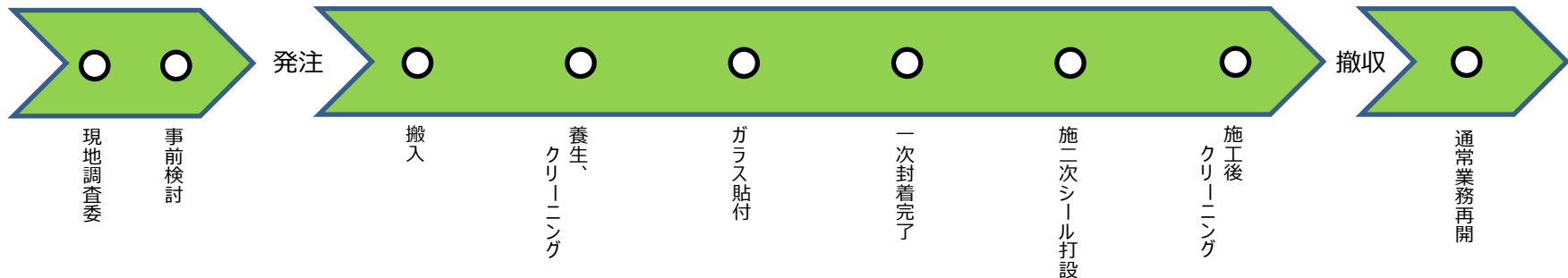
施工前



施工中



施工完了

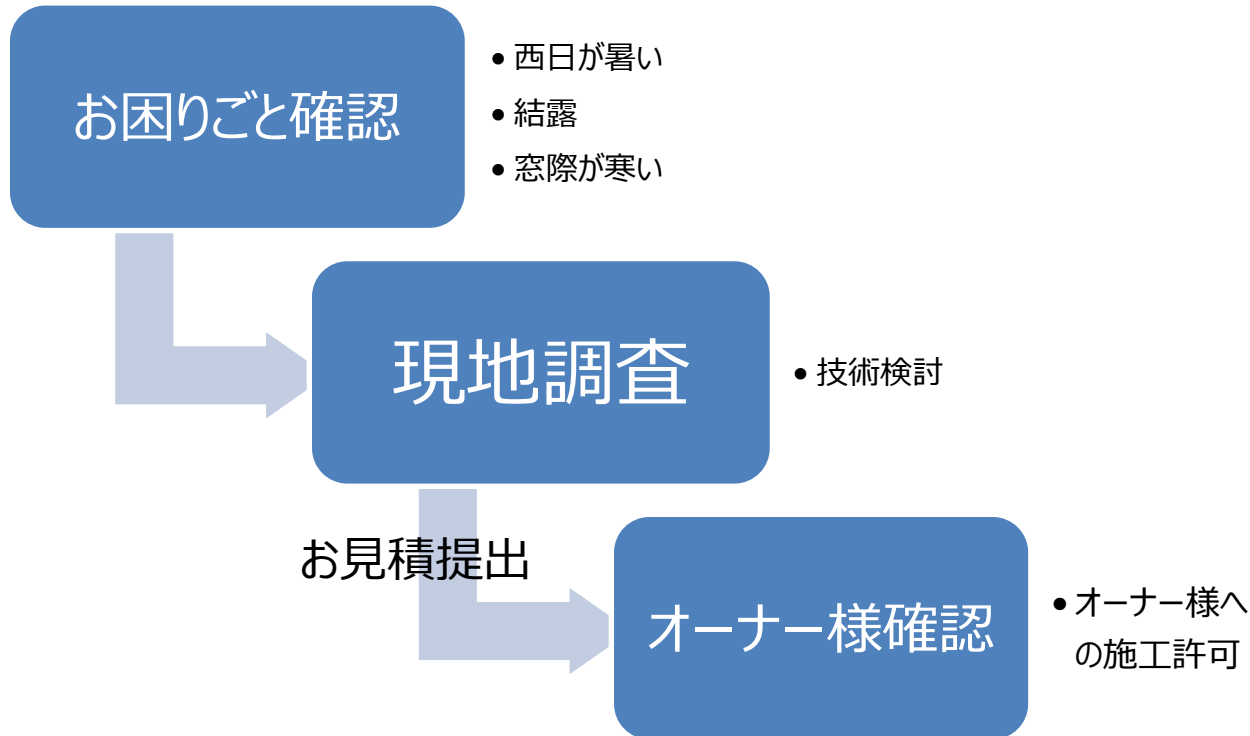


【MEMO】

業務に支障が出ない範囲で施工が可能（土日での施工）

※施工数量、会社の勤務スケジュールにより、施工日は調整させていただきます。

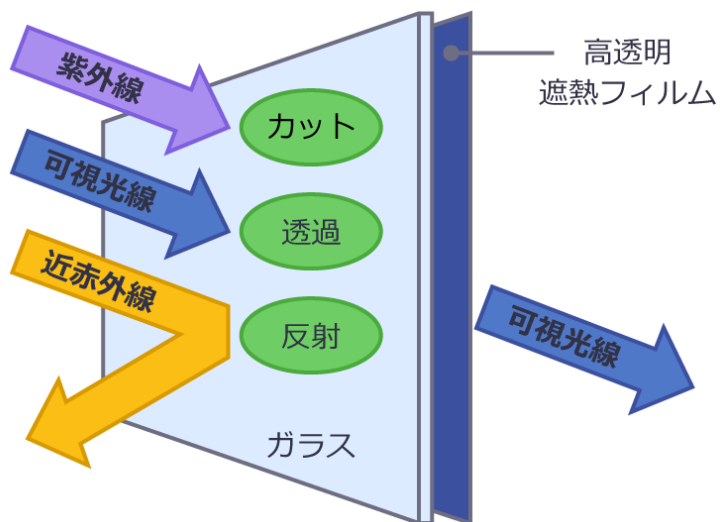
テナント様におけるアタッチご提案フロー



【MEMO】

お施主様よりお困りごとを確認後、現場調査させていただきます。
技術検討後、問題ないと判断が出来れば見積作成、
オーナー様と相談し、施工許可頂きます。

遮熱フィルムについて



後付けでできる遮熱対策として、よく比較される方法として「遮熱フィルム」があります。

AGCでも「X-3」という遮熱フィルムを販売しています。

AGCホームページより

【MEMO】

既存のガラスに後付けで施工出来る遮熱対策として、今までよく出ていた商品は「遮熱フィルム」でした。

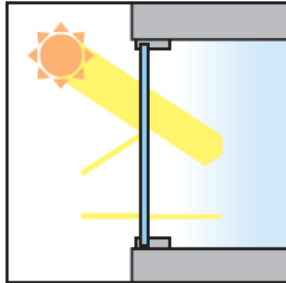
遮熱フィルムとの省エネ性能比較

一枚ガラス6ミリ

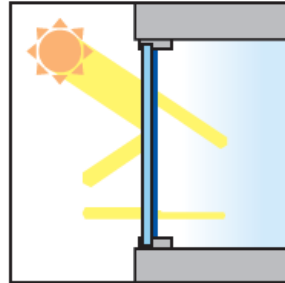
一枚ガラス6ミリ + 遮熱フィルム

一枚ガラス6ミリ + 中空層12ミリ +
アトッチ5ミリ (クラシック)

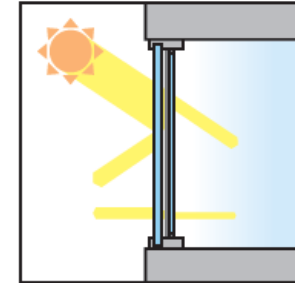
夏



太陽光の熱が
入りやすい

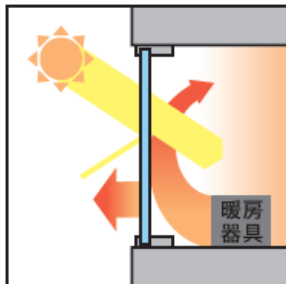


太陽光の熱が
入りにくい

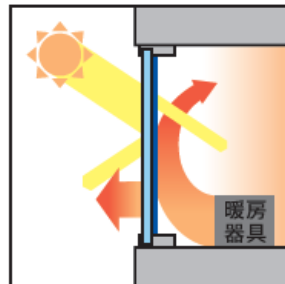


太陽光の熱が
入りにくい

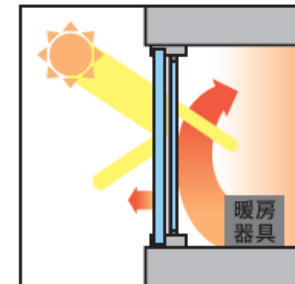
冬



室内の熱は逃げやすいが
太陽光の熱によって
暖められる



室内の熱は逃げやすく
太陽光の熱も入りにくい



太陽光の熱は
入りにくい
断熱性能の向上により
性能UP

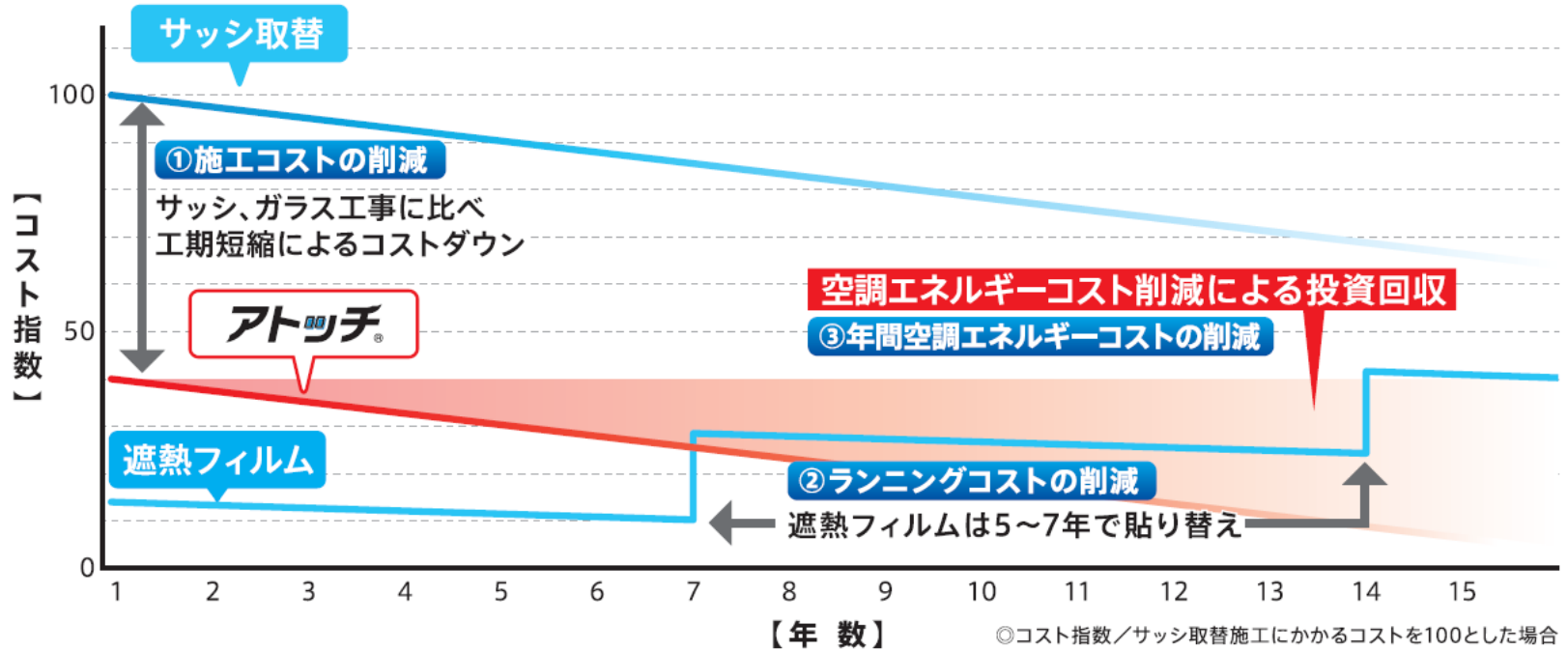
【MEMO】

「遮熱フィルム」は、冬場の日射を遮断してしまい、かつ断熱性能がないため冬場のエネルギーコスト削減率はマイナスになります。

【アトッチ】は夏季、冬季の1年を通してエネルギー削減効果があります。

サッシ取替/フィルムとの経済性比較

アトッチ トータルコスト比較のイメージ



【MEMO】

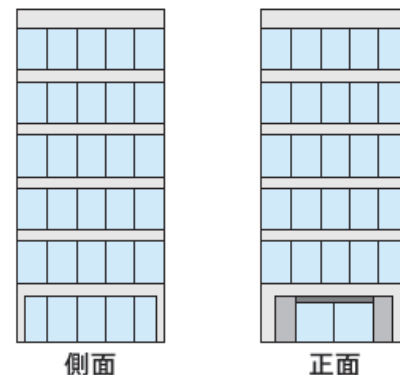
今後も、ある程度の年数を使用する建物であれば、
Low-Eペアガラス化（アトッチ）の方が経済性に優れています。

フィルムとのエネルギーコスト削減率比較

エネルギー削減率 (東京)	ガラス6ミリ + 遮熱フィルム(某社製)	ガラス6ミリ + 断熱フィルム(某社製)	ガラス6ミリ + アトッチ5ミリ
夏場 エネルギー削減率	24.4%	29.6%	30.1%
冬場 エネルギー削減率	▲11.2%	3.9%	33.9%
年間 エネルギー削減率	2.7%	9.3%	32.4%

建物条件

建物幅:15m / 奥行:15m / 階数:6階建て
 基準階床面積:225m²主方位:南
 基準階階高:3.6m / 建物全体ガラス面積:432m²



※削減率は、ガラス6ミリの冷暖房費との比較を示します。

※当シミュレーションはガラス改修時の冷暖房費の削減効果を算出します。なお、シミュレーションは簡易的な算出検討であり、改修ガラスの省エネルギー効果を保証するものではありません。

※左記のエネルギー削減率は、クラシック色のアトッチを採用した場合の試算となります。

【MEMO】

初期コスト
貼替え必要
メンテナンス
寒さ対策

初期コストがフィルムの方が安い。今後数年でテナント退去(または建物が改装)する場合優位性有
 フィルムは5~7年で貼り替えることを前提としている。(業界からも貼り替えの指針が発表されている)
 表面硬度が低く、傷が付きやすい。クリーニングの際に傷がつくため、特別なメンテナンスが必要な場合もある。
 断熱性は殆ど向上しない。(結露対策にならない) その為、**冬場のエネルギー効率が悪化する**。

フィルムとの遮熱/断熱性能比較

ガラス構成	可視光透過 (太陽光100%と想定)	日射熱取得率 (η 値)	熱貫流率 (W/m ² K)	ガラス中央部 結露発生条件 (室温22℃ 湿度60%)
フロート(透明) 10mm (品種名:FL)	89.4%	0.85	5.9	外気温10℃以下条件で発生
【 アトッチ 】 既存ガラス+A12+LP10mm	69.1%(↓)	0.47(↑)	1.6(↑)	外気温-20℃ 条件でも抑制
【 遮熱フィルム 】 既存ガラス+Nano70S	70.0%(↓)	0.55(↑)	5.5(—)	外気温10℃以下条件で発生

【MEMO】

【アトッチ】は夏季、冬季の1年を通して効果が見込め、結露も低減します。
※ただし地域特性、検討箇所などで考慮は必要です。

自社事業所における取組（AGCスタジオ）



アタッチ施工場所

【AGCスタジオ：京橋】 （テナント入居）

ショールームへの設置

⇒夏場、アタッチを施工したガラスと、
施工していない隣のガラスと比較すると、
ジリジリ感の緩和が体感できる。
お客様にも現地で確認頂くことが可能。

既存ガラス： フロート（透明） ガラス/南面

取組による省エネ効果（北九州市役所）



アタッチ施工場所

【北九州市役所】

アタッチを施工した場所の窓ガラス温度計測、
省エネシミュレーションの算出、
省エネシミュレーションと実測値に誤差がないか？
の省エネ実測。

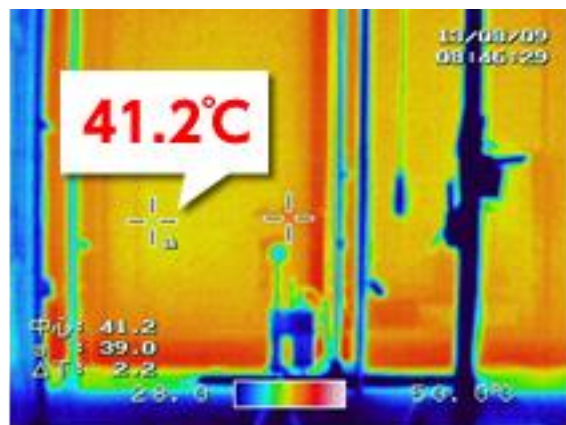
既存ガラス： フロート（透明） ガラス

表面温度測定結果（北九州市役所）

夏期

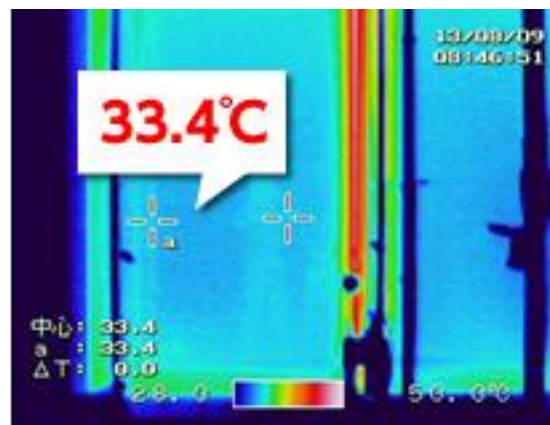
ガラス表面温度：約8℃差

BEFORE



アタッチを設置していない窓面熱画像

AFTER

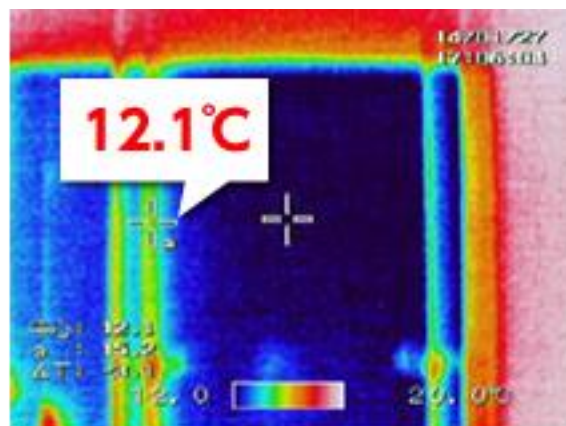


アタッチを設置した窓面熱画像

冬期

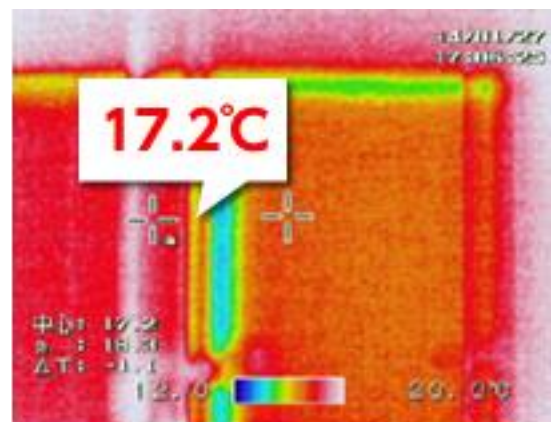
ガラス表面温度：約5℃差

BEFORE



アタッチを設置していない窓面熱画像

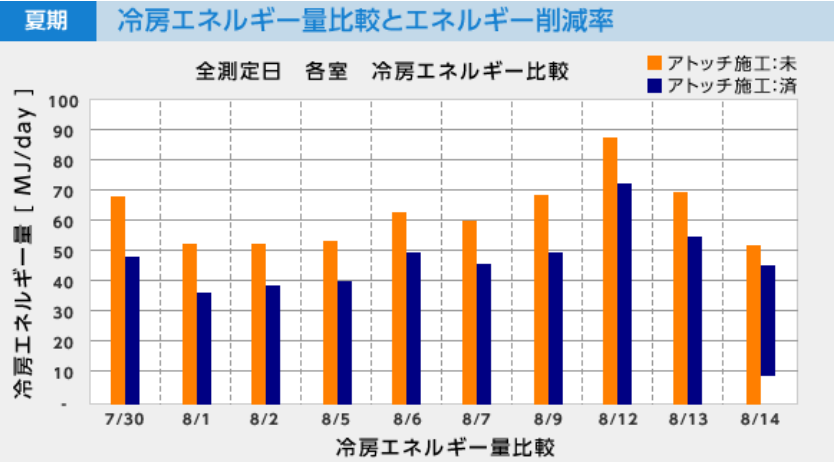
AFTER



アタッチを設置した窓面熱画像



省エネシミュレーション測定結果（北九州市役所）夏



冷房

AGCの省エネシミュレーション
におけるアタッチによる
冷房エネルギー削減率 **25%**

実証実験の結果

25%

省エネシミュレーションの
数値と、一致

算出根拠
 実測におけるアタッチによる冷房エネルギー削減量は下記となります。
 $630.3\text{MJ} (\text{アタッチ施工:未}) - 473.5\text{MJ} (\text{アタッチ施工:済}) = 156.8\text{MJ}$
 冷房エネルギー削減率に換算では下記となります。
 $156.8\text{MJ} \div 630.3\text{MJ} \times 100 = 25\%$

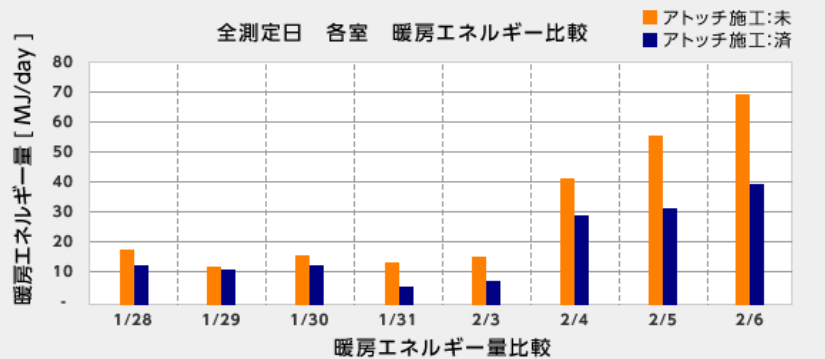
アタッチが施工された部屋と未施工の部屋を同条件で温度設定し冷暖房エネルギーを比較。

【MEMO】

夏場は、省エネシミュレーションで計算したところ、アタッチによる冷房エネルギー削減率はシミュレーションで25%、実測値でも25%でした。

省エネシミュレーション測定結果（北九州市役所） 冬

冬期 暖房エネルギー量比較とエネルギー削減率



暖房

AGCの省エネシミュレーション
におけるアタッチによる
暖房エネルギー削減率 **32%**

算出根拠

実測におけるアタッチによる暖房エネルギー削減量は下記となります。
 $242.5\text{MJ (アタッチ施工:未)} - 150.4\text{MJ (アタッチ施工:済)} = 92.1\text{MJ}$
暖房エネルギー削減率に換算では下記となります。
 $92.1\text{MJ} \div 242.5\text{MJ} \times 100 = 38\%$

実証実験の結果

38%

省エネシミュレーションの
数値と、ほとんど同様

【MEMO】

冬場は、アタッチによる暖房エネルギーコストはシミュレーションで32%、
実証実験でも38%の暖房エネルギー削減率がありました。
夏場/冬場ともにシミュレーションと実測値に差がありませんでした。

AGCの新しい省エネシミュレーション



物件ごとの省エネ効果を試算させて頂き、「見える化」したレポートを提出しております。

【特徴】

- ・多様なガラスパターンでの熱光学性能値でシミュレーション可能
- ・ペリメーターゾーンやインテリアゾーンを加えた建物全体での省エネ計算
- ・開口部（窓）性能向上による空調容量削減提案
- ・複数パターンの建物形状で試算が可能
- ・建物用途毎の内部発熱設定（人体発熱・機器発熱・照明発熱）を考慮

【MEMO】

建物全体の省エネを検討されている物件であれば、空調のダウンサイジングも検討できる、新しい省エネシミュレーションが使用できます。

各種登録及び受賞歴



国土交通省
NETIS

【NETIS導入のメリット】

活用提案で工事成績評定で加点。公共工事等において「新技術」と認められた活用を提案すると、工事成績評定で加点の対象となります。また、使用が効果的であった場合にはさらに加点されます。総合評価方式の入札で加点対象工事成績評定だけでなく、総合評価方式の入札においても、新技術の活用を提案すると加点対象となります。（配点は地方整備局等により異なります）



環境省
L2-Tech

【L2-Techとは】

「先進的な（Lewdaing）低炭素技術（Low-Carbon technology）」の略称です。各メーカーから環境省が定めた水準をクリアした製品がうけることとなります。認証された製品は、「エネルギー消費量削減・二酸化炭素排出削減のための先進的な要素技術またはそれが適用された設備・機器等のうち、エネルギー起源二酸化炭素の排出削減に最大の効果をもたらすもの」であり、今後普及支援が期待されます。



【環境技術実証事業の概要】

普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証する事業

【2016年】

「地球温暖化防止活動環境大臣表彰」環境大臣賞受賞



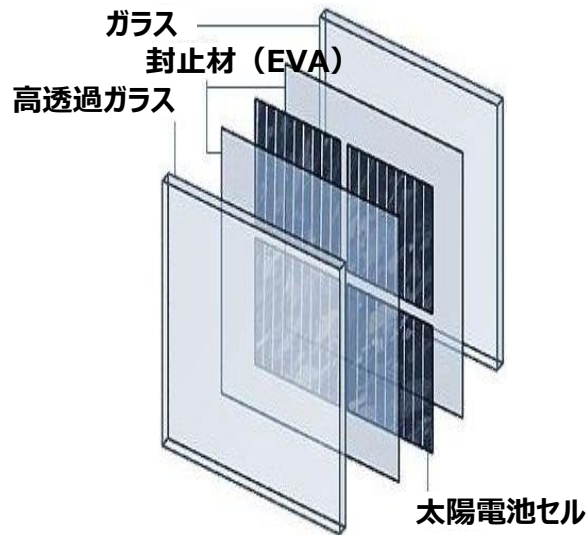
平成25年度省エネ大賞
（製品・ビジネスモデル部門）において、
「省エネルギーセンター会長賞」を受賞



平成27年度北海道省エネルギー・
新エネルギー促進大賞、
省エネルギー部門で大賞を受賞。

サンジュールのご紹介

太陽電池セルを2枚のガラスの間に封入した、ダブルガラス構造



建材一体型太陽電池 (BIPV) 『サンジュール』

- ・合わせガラスの中間層にPVセルを封入した建材一体型太陽電池。
- ・セル種類、配置、モジュールサイズ、形状など幅広いカスタマイズに対応。



【MEMO】

建築用ガラスで太陽光発電が出来る「サンジュール」という製品です。
「アタッチ」の施工法を使い、
後付けでサンジュールを施工することも可能です。

AGCスタジオのご案内



来るたびに新しい発見がある

AGCの未来創造スペース

AGC AGC Studio

【MEMO】 京橋に建築用ガラスのショールームがございます。
「アタッチ」の実物大サンプルも用意しておりますので是非お立ち寄りください。
住所：〒104-0031 東京都中央区京橋2-5-18京橋創生館1・2階
休館日：日曜日、月曜日、祝日、年末年始、夏季休暇
<https://www.agcstudio.jp/>