



# なるほど 知るほど エコガラス

エコガラス・データBOOK



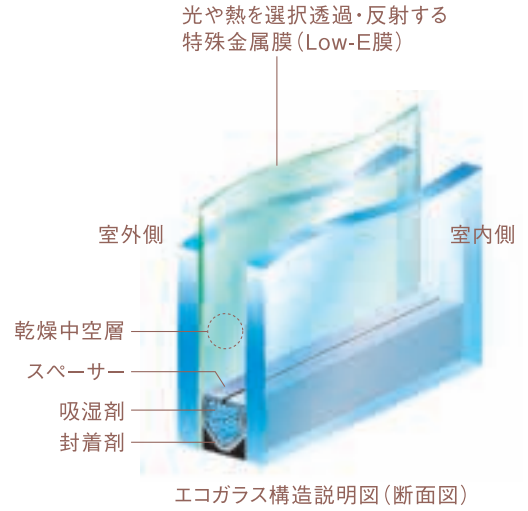
板硝子協会



# 夏涼しく、冬あたたかく。 快適ライフはエコガラスから。

家族にも、環境にもやさしいエコガラス。

「エコガラス」(Low-E複層ガラス)とは、2枚のガラスをセットにした複層ガラスの内側に、特殊な金属膜(Low-E膜)をコーティングしたものです。ガラスにはさまれた中空層とLow-E膜によって、高い可視光透過率を有しながら、高断熱性能と優れた遮熱性能を発揮します。窓からの熱の出入りを防ぐので、一年中室内を快適に保つことができます。もちろん、暖冷房効率もアップするので、光熱費やCO<sub>2</sub>排出量の削減にも大きく貢献します。板硝子協会会員3社(旭硝子、日本板硝子、セントラル硝子)では、このLow-E複層ガラスを「エコガラス」と呼んでいます。



日射熱を遮るから  
室内が暑くならない  
エコガラスの  
遮熱性能 >>> p ②

室内の暖かさを  
外に逃さない  
エコガラスの  
高断熱性能 >>> p ③



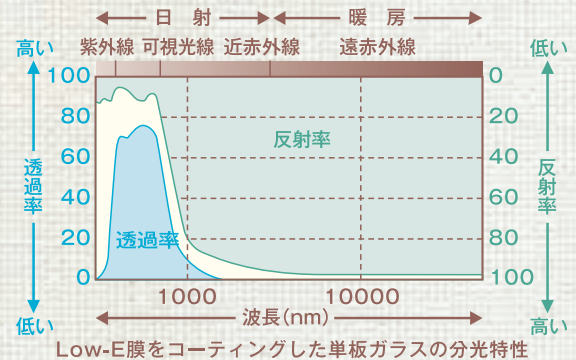
## Low-E膜で省エネ性能アップ! エコガラスのメカニズム

Low-E膜が、日射熱を反射し  
紫外線を80%以上カット

Low-E膜には、日射熱(可視光線~近赤外線の熱エネルギー)を反射し紫外線の透過を抑えるとともに、可視光線(明るさ)は透過する特性があります。このため夏の日射熱を遮るほか、肌の日焼けやインテリアの退色の原因になる紫外線もカット。可視光線は透過するので、室内も暗くならず快適な環境にします。

中空層+Low-E膜で、高断熱性能を発揮

Low-Eとは、「低放射(Low Emissivity)」の意味です。「エコガラス」は、中空層に面するガラス表面にこのLow-E膜をコーティングすることで、放射による熱移動を大幅に低減させます。その特性により室内の暖房熱が屋外に逃げる量を大幅に低減し、一般の複層ガラスよりも格段に高い断熱性能を発揮します。



熱貫流率 U値 [W/(m<sup>2</sup>·K)]: 数値が小さいほど断熱性能が優れている。  
可視光透過率 %: 数値が大きいほど室内が明るい。  
日射熱取得率 η 値: 数値が小さいほど遮熱性能が優れている。  
紫外線透過率 %: 数値が小さいほどカット率が高い

# エコガラスで夏涼しく。遮熱性能



照りつける日射熱を遮りながら、室内を明るく快適に。

ガラスの種類別/遮熱性能と室内の明るさ比較

◎ガラスの遮熱性能は日射熱取得率(η値)で表し、数値が小さい方が遮熱性能に優れていて省エネ効果があります。

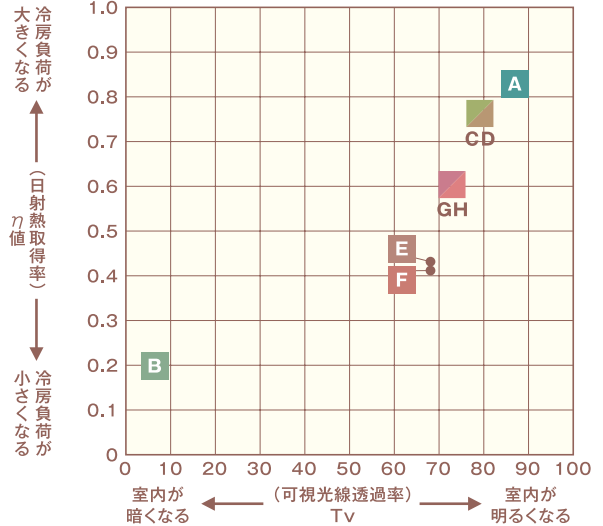
◎可視光透過率が高く、室内の明るさを保つことは照明の使用を抑え、省エネ効果をさらに高めます。

ガラス性能表

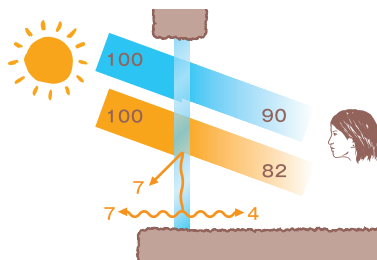
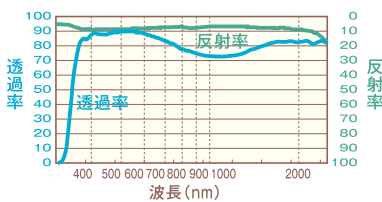
記号	ガラス種類	《遮熱性》 日射熱取得率 η値	《室内の明るさ》 可視光線透過率 (%)
A	透明単板ガラス 5ミリ	0.86	90
B	高性能熱線反射ガラス 6ミリ(SS8)	0.23	9
C	透明複層ガラス 3ミリ+中空層6ミリ+3ミリ	0.79	82
D	透明複層ガラス 3ミリ+中空層12ミリ+3ミリ	0.79	82
E	エコガラス(遮熱低放射複層ガラス) ③ミリ+中空層6ミリ+③ミリ	0.42	69
F	エコガラス(遮熱低放射複層ガラス) ③ミリ+中空層12ミリ+③ミリ	0.41	69
G	エコガラス(低放射複層ガラス) 3ミリ+中空層6ミリ+③ミリ	0.64	76
H	エコガラス(低放射複層ガラス) 3ミリ+中空層12ミリ+③ミリ	0.64	76

ガラス構成は左側が室外で右側が室内 ○はLow-Eコートガラスを示す  
性能値は代表値を表記

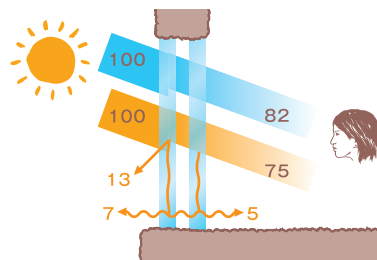
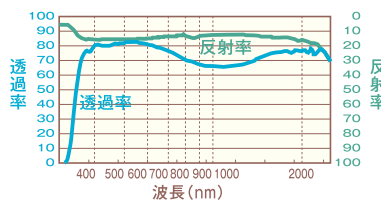
相対チャート図(日射熱取得率/可視光線透過率)



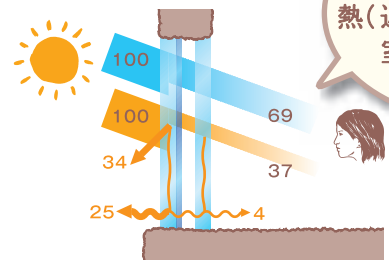
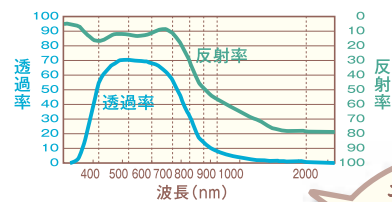
## A 透明単板ガラス(5ミリ)



## D 透明複層ガラス(中空層12ミリ)



## F エコガラス(遮熱低放射複層ガラス)



エコガラスなら、明るさを保ちつつ熱(近赤外線)を反射し、室内への透過も抑えます。

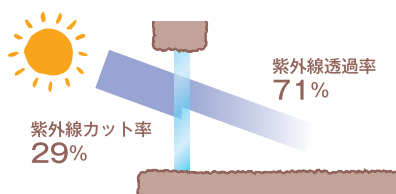
## 紫外線もカット! 日焼けやインテリアの色褪せも効果があります。

◎紫外線は、日焼けや室内の壁や床の色褪せの原因となります。

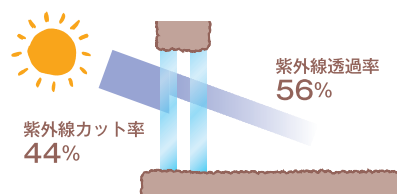
◎侵入量は紫外線透過率(%)で表し、数値が小さい方が紫外線カットの効果があります。

◎エコガラスのLow-E膜は、日射における紫外線の透過を小さくする特性があります。

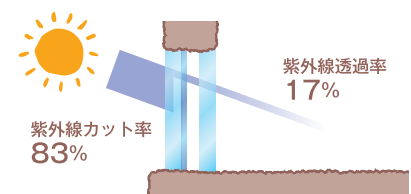
## A 透明単板ガラス(5ミリ)



## D 透明複層ガラス(中空層12ミリ)



## F エコガラス(遮熱低放射複層ガラス)





# エコガラスで冬あたたかく。高断熱性能



暖かさを逃がさず、窓からの冷気もシャットアウト。

## ガラスの種類別/断熱性能比較

◎ガラスの断熱性能は熱貫流率：U値[W/(m<sup>2</sup>・K)]で表し、数値が小さい方が断熱性能に優れ、省エネ効果があります。  
 ◎フロート5ミリの単板と比較すると、複層ガラス(中空層12ミリ)で約2倍、エコガラス(中空層12ミリ)で約3.5倍の断熱性能があります。

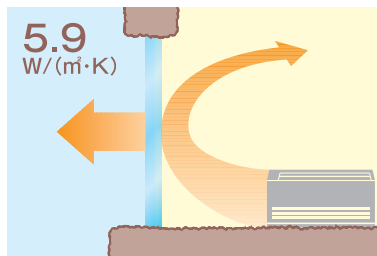


ガラス性能表

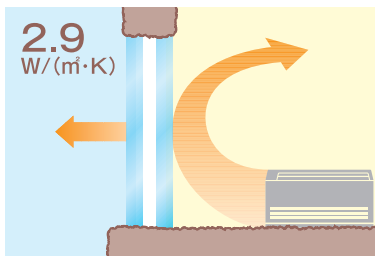
記号	ガラス種類	《断熱性》 熱貫流率 U値[W/(m <sup>2</sup> ・K)]	断熱性能比較
A	透明単板ガラス 5ミリ	5.9	5.9
B	高性能熱線反射ガラス 6ミリ(SS8)	4.7	4.7
C	透明複層ガラス 3ミリ+中空層6ミリ+3ミリ	3.4	3.4
D	透明複層ガラス 3ミリ+中空層12ミリ+3ミリ	2.9	2.9
E	エコガラス(遮熱低放射複層ガラス) ③ミリ+中空層6ミリ+3ミリ	2.6	2.6
F	エコガラス(遮熱低放射複層ガラス) ③ミリ+中空層12ミリ+3ミリ	1.7	1.7
G	エコガラス(低放射複層ガラス) 3ミリ+中空層6ミリ+③ミリ	2.6	2.6
H	エコガラス(低放射複層ガラス) 3ミリ+中空層12ミリ+③ミリ	1.8	1.8

ガラス構成は左側が室外で右側が室内 ○はLow-Eコートガラスを示す 性能値は代表値を表記

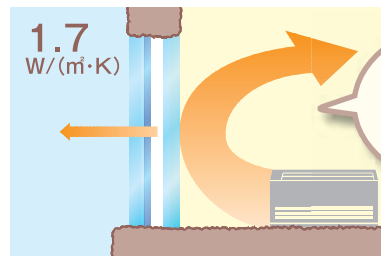
### A 透明単板ガラス(5ミリ)



### D 透明複層ガラス(中空層12ミリ)



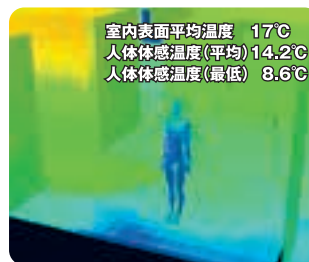
### F エコガラス(遮熱低放射複層ガラス)



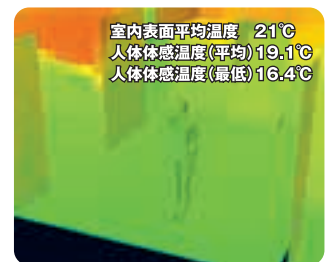
単板ガラスの  
約3.5倍の  
断熱性能を發揮

## 窓辺や足元の冷え込みを和らげ、快適な室内に

冬、透明単板ガラスとエコガラスの窓周辺の室内表面温度分布を比較すると、エコガラスが窓辺の冷えこみ(冷輻射)や足もとの冷えこみ(コールドドラフト現象)を和らげることがわかります。



単板ガラス(5ミリ)を使用した場合の室内表面温度分布



エコガラスを使用した場合の室内表面温度分布

## 汚れや建材の腐食の原因になる結露防止に効果的

結露は、空気中の水蒸気が温度の低い部分に触れて液体になる現象です。とくに冬場は、外気で冷やされたサッシやガラスに結露が発生しやすく、カビの温床になったり、建材を腐食させる恐れがあります。断熱性の高いエコガラスなら、こうした結露の防止にも効果を發揮します。



単板ガラス(5ミリ)を使用した場合結露が発生しています



エコガラスを使用した場合結露は発生していません



# 家族の健康を守る！エコガラス

## 窓の結露は、アレルギーなどの原因になるカビ・ダニの発生源に！

早稲田大学 創造理工学部建築学科

田辺新一教授



結露とカビ・ダニとは密接な関係があります。室内でカビ菌(孢子や菌糸菌)が発育するには、適度な水分と栄養になるハウスダスト(人やペットの毛、フケ、ほこり、食物カスなど)が必要です。カビの孢子は空中を浮遊して室内に侵入しますので、窓が結露していると、カビの孢子や栄養となるゴミ等が付着し、カビ菌が発育しやすくなります。またカビ菌が発育しやすい環境ではダニも発育しやすく、カビの孢子や菌糸、ダニの死骸はアレルギー、喘息、気管支炎、肺炎等の原因になり兼ねません。カビの発育を抑制するには、結露の防止(ガラス、サッシの断熱性向上)と、ハウスダストの付着防止(窓の清掃、特にシーリング部)が不可欠です。今回、単板ガラスとエコガラスの結露とそれに伴うカビの発育状況の差について実験を行ったところ、エコガラスにはカビの抑制効果があることが確認できました。窓面と健康性の研究はまだ緒についたばかりですので、引き続き研究を進めてまいります。



## エコガラスなら、カビの発生を防ぎ健康的な室内に！

### 結露に伴うカビ発育抑制実験

板硝子協会では、早稲田大学創造理工学部建築学科田辺新一教授のご指導により、人工気候室内の実験住宅において単板ガラスとエコガラスにおける結露とそれに伴うカビの発育状況の差について実験を行い、住宅健康性能への貢献の確認を試みました。

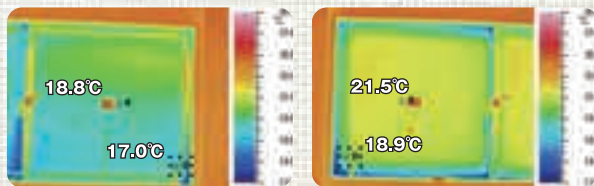
- 実験条件 冬の夜間を想定して、室外温度5℃、室内温度22℃、室内相対湿度60%RH、室内の換気回数0.5回/hに制御。暖房機器はエアコンを使用。
- 実験対象ガラス 透明単板ガラス(FL5)、透明複層ガラス(FL3+A6+FL3)、エコガラス(Low-E複層ガラス LE3+A6+FL3)の3種類を比較。
- 実験内容 室内の温度、湿度、ガラス表面温度の測定結果等から、ガラス面の結露状況を確認し、ガラス面結露が生じる付近に「カビセンサー」を設置。カビの発育状況を測定。測定位置は各ガラス5箇所。

※カビセンサーとは、内部に休眠状態のカビの孢子と栄養分が封じ込まれている環境調査用の試験片であり、阿部恵子博士により開発されたセンサーです。カビセンサーの中には、ユーロチウム、アルタナリアの2種類のカビの孢子が入っており、いずれも住宅内で一般的に見られるカビです。

### 実験結果 1

#### サーモカメラによる窓表面温度と結露発生状況

窓中央の表面温度および窓下部分の結露センサー位置での温度を示した一例です。エコガラスの方が高い温度を示していることがわかります。一方単板ガラスは、一部でガラス表面温度が室内空気露点温度を下回っており、すでに結露を生じています。



サーモカメラによる単板ガラスの表面温度    サーモカメラによるエコガラスの表面温度

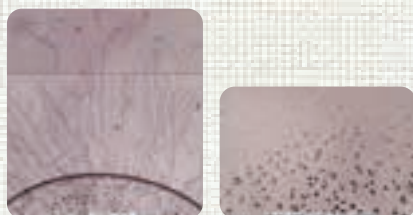
ガラス種類	ガラス表面温度			結露発生の有無
	熱電対測定 窓中央	熱画像 窓中央	熱画像 窓下部	
単板ガラス	15	18.8	17.0	×
複層ガラス	14~17	-	-	×~△
エコガラス	20	21.5	18.9	○

室内空気露点温度:約11~17℃    ×:結露有り    ○:結露無し

### 実験結果 2

#### カビセンサーによるカビ発育状態

カビセンサーによる測定位置5箇所のカビ指数は下表の通りです。カビ指数とは、発育したカビの菌糸長とカビセンサー設置期間から求められる値であり、指数が大きいく、カビの育成度が高いことを示しています。結露が生じた単板ガラスの場合は5箇所の測定位置すべてで発芽があり、複層ガラスの場合は3箇所が発芽がみられました。結露が生じなかったエコガラスではカビの発芽育成は認められず、良質な室内健康環境が保たれることが確認できました。



単板ガラス:菌糸が発育(20倍拡大写真)    エコガラス:菌糸発芽なし(50倍拡大写真)

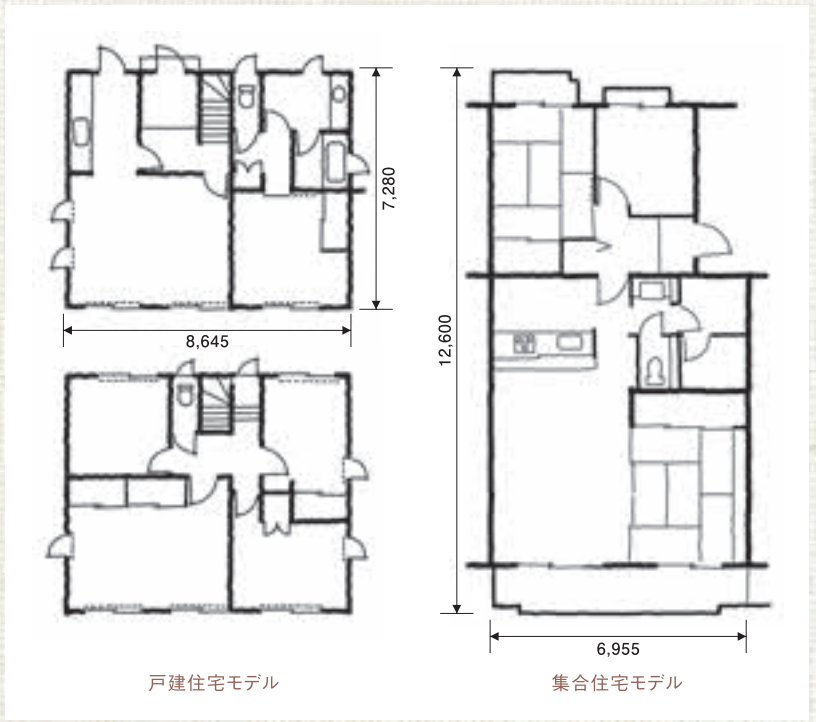
ガラス種類	センサー菌種類	カビ指数				
		測定位置				
		①	②	③	④	⑤
単板ガラス	ユーロチウム	32.8	40.2	37.4	46.8	22.7
	アルタナリア	発芽なし	40.6	34.4	39.8	発芽なし
複層ガラス	ユーロチウム	発芽なし	38.9	43	発芽なし	23.1
	アルタナリア	発芽なし	発芽なし	10.2	発芽なし	発芽なし
エコガラス	ユーロチウム	発芽なし	発芽なし	発芽なし	発芽なし	発芽なし
	アルタナリア	発芽なし	発芽なし	発芽なし	発芽なし	発芽なし



# エコガラスの省エネ性能と、CO<sub>2</sub>削減効果

板硝子協会では、窓ガラス品種が住宅の暖冷房省エネルギーに与える影響を検討する目的でモデル住宅の暖冷房負荷計算とこれに係るCO<sub>2</sub>排出量試算を実施しました。

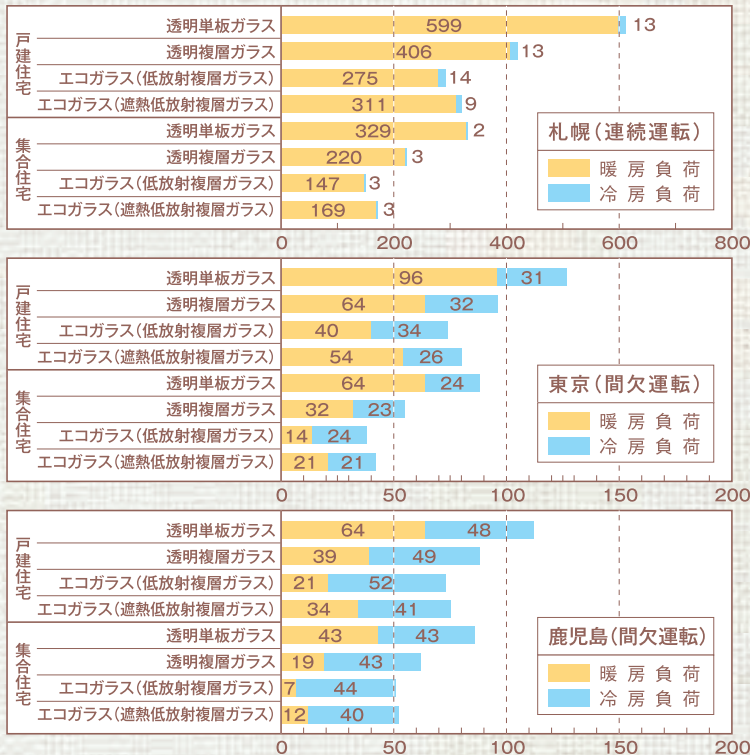
- 計算条件
  - 住宅熱負荷計算プログラム“SMASH”、日本13地点の気象データ利用
  - 住宅モデル
    - 戸建「住宅用標準問題」(床面積125.9㎡)
    - 集合「住宅新省エネ基準解説書計算事例」を中間戸に変更(床面積81㎡)
  - 断熱仕様
    - 「住宅の(次世代)省エネ基準」の地域区分ごとの仕様
  - 空調運転
    - 暖房温度22℃湿度なりゆき、冷房温度28℃湿度60%
  - 空調運転・室内発熱スケジュール
    - 北海道 「住宅の省エネ基準」の連続スケジュール
    - 本州以南 「住宅用標準問題」の間欠スケジュール
  - 換気条件
    - 全室自然換気0.5回/h、夏期は窓開放換気考慮
  - 窓ガラス品種
    - 透明単板ガラス
    - 透明複層ガラス 空気層6ミリ
    - エコガラス(低放射複層ガラス) 空気層12ミリ
    - エコガラス(遮熱低放射複層ガラス) 空気層12ミリ
    - ※いずれもレースカーテン使用



## 全国どの地域でも、暖冷房負荷を大幅に軽減します

### ■ガラス種類別・暖冷房負荷の比較

寒冷地の北海道では暖房負荷がほとんどですが、温暖地の東京や暑熱地の鹿児島では冷房負荷が増加しています。そのため温暖地や暑熱地の窓ガラスには、断熱性能だけでなく、遮熱性能も必要です。エコガラスなら、どの地域でも戸建住宅・集合住宅ともに単板ガラスに比べて暖冷房負荷を40~50%程度削減することができます。

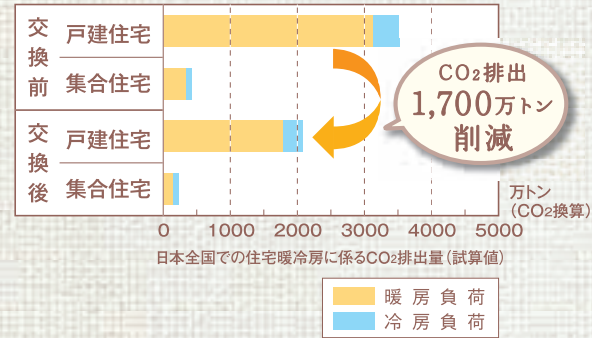


## エコガラスに替えれば、一年で1,700万トンのCO<sub>2</sub>削減が可能です

### ■エコガラスのCO<sub>2</sub>排出削減量試算

日本全国の住宅の窓ガラスを、北海道:透明複層→エコガラス、本州以南:透明単板→エコガラスに交換すると、一年あたり約1700万トン(CO<sub>2</sub>換算)のCO<sub>2</sub>排出削減が可能です。これは、日本のCO<sub>2</sub>削減目標の10%に相当します。

※ただし、暖房:7割灯油ファンヒーター、3割電気。  
冷房:全て電気(エアコン)で行うものとする。





# 省エネルギーに関する法律等との関係

エコガラスは次の省エネルギーに関する法律等に準拠して定義されています。

## 1 次世代省エネルギー基準<sup>\*1</sup>の開口部の断熱性能及び遮熱性能の基準を満たす。

<sup>\*1</sup> エネルギーの使用の合理化に関する法律  
(平成11年3月30日改正)  
【住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計及び施工の指針(建築主の判断基準/平成11年告示)による開口部の断熱基準等に関する基準】

(1) 熱貫流率が下表の基準値以下であること

地域の区分	I	II	III	IV	V	VI
熱貫流率の基準値 U値[W/(m <sup>2</sup> ・K)]	2.08		3.01	4.00		問わない

※空気層12ミリのエコガラスはI、II地域の基準値を満たします。空気層6ミリのエコガラスはIII～V地域の基準値を満たします。

(2) 日射侵入率(η値)が下表の基準値のうち、IV、V地域の基準値を満たすこと

地域の区分	I	II	III	IV	V	VI
(北 面 ± 30° 以 外) 日 射 入 率 η 値	ガラスのみ	0.66以下		0.57以下	0.49以下	0.43以下
	レースカーテン との複合値			0.69未満	0.66未満	

※エコガラス(遮熱低放射複層ガラス)はガラスのみの基準値を満たします。  
エコガラス(低放射複層ガラス)はレースカーテンとの組み合わせ値を満たします。

## 2 住宅性能表示制度<sup>\*2</sup>の温熱環境性能で等級4(最高位)を得られること

<sup>\*2</sup> 「住宅の品質確保の促進等に関する法律」による住宅性能表示制度は、平成12年4月に施行され10月から運用が開始されています。評価する10の分野のうち「温熱環境性能」では暖房や冷房を効率的に行うために、壁や窓の断熱がどの程度されているかなど住宅の省エネルギー性能を評価します。評価された住宅の性能は住宅性能評価書に表示し、契約内容などに活用されることにより、施主と設計・施工者が表示された性能を理解・共有するときの基準になります。

項 目	結 果	適用期間
5. 温熱環境に関すること	寒冷地に使用するエネルギーの削減のための断熱化等による対策の程度	戸建住宅 又は 共同住宅 各戸
	地域区分[I・II・III・IV・V・VI]	
	4 エネルギーの大きな削減のための対策(エネルギーの使用の合理化に関する法律の規定による建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準に相当する程度)が講じられている	
	3 エネルギーの一定程度の削減のための対策が講じられている	
	2 エネルギーの小さな削減のための対策が講じられている	
1 その他		

## 3 断熱性能表示制度の「省エネ建材等級」<sup>\*3</sup>で

☆☆☆☆(最高位)または☆☆☆(第2位)の評価を得られること

<sup>\*3</sup> 省エネ法第86条に基づいて定められた指針(平成19年経済産業省告示第321号)により、平成20年4月より表示が開始されました。ガラスの省エネ建材等級はJISの断熱性能区分に基づいた4区分とされました。

	最高位	第2位	第3位	第4位
通常品				シール表示なし
新 エコガラス 該当品			該当商品なし	該当商品なし
断熱区分 [W/(m <sup>2</sup> ・K)]	2.33以下	2.33超 2.70以下	2.70超 4.00以下	4.00超
JIS断熱区分	U3-2	U3-1	U2・U1	—
該当商品(例)	エコガラス (空気層6ミリ以上)		一般複層 ガラス	単板 ガラス

※Low-E複層ガラスの空気層5ミリ以下は、第3位(2つ星)になることがあります。(エコガラスマークは付きません)

エコガラスは、板硝子協会の会員である旭硝子(株)・日本板硝子(株)・セントラル硝子(株)の3社が製造するLow-E複層ガラスの共通呼称であり、ロゴマークは3社のエコガラス商品に適用されます。



窓ガラスで守る地球の未来  
<http://www.ecoglass.jp/m/>

このパンフレットに関するお問い合わせは下記までお願い致します。

## 板硝子協会

〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 新国際ビル2階 TEL.03-3212-8631 FAX.03-3216-3726

「エコガラス」のご購入、商品詳細につきましては、下記の板硝子協会会員各社へお問い合わせください。

### AGC 旭硝子のエコガラス

<http://www.asahiglassplaza.net>

TEL.0570-001-555 (カスタマーセンター)

受付時間: 9:00~12:00 13:00~17:00  
(土曜・日曜・祝日は休業いたします)

### NSG 日本板硝子のエコガラス

<http://ecology-glass.jp/>

TEL.0120-498-023 (日本板硝子お客様ダイヤル)

受付時間: 9:00~12:00 13:00~17:30  
(土曜・日曜・祝日は休業いたします)

### セントラル硝子のエコガラス

<http://www.cg-glass.jp/ecoglass/>

TEL.0120-271-219 (お客様相談窓口)

受付時間: 10:00~12:00 13:00~16:00  
(土曜・日曜・祝日は休業いたします)



この印刷物は、環境に配慮し、「FSC認証紙」と「植物性大豆油インキ」を使用しています。

資料番号 351-2009.02 大東印刷工業 5000部 初版