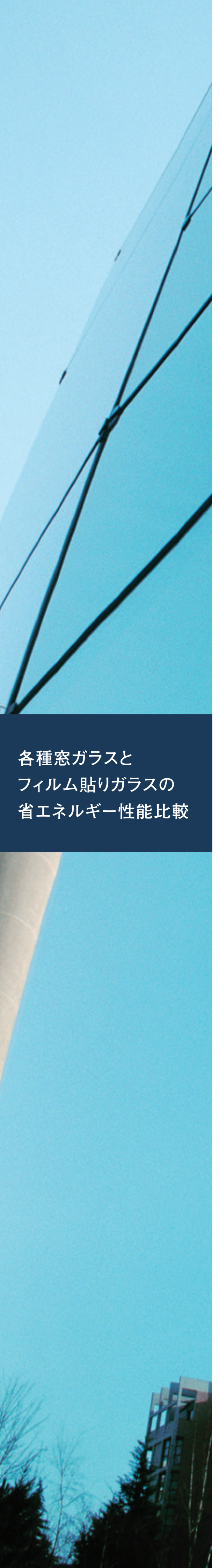


各種窓ガラスと
フィルム貼りガラスの
省エネルギー性能比較

各種窓ガラスとフィルム貼りガラスの省エネルギー性能比較

事務所ビルを対象に、各種窓ガラス、各種フィルム貼りガラスを用いた場合の室内ペリメータ･ゾーンの年 間暖冷房 エネルギーを試算しました。
暖冷房エネルギーの計算にはPALを用い、各窓ガラス品種の可視光透過率も併せて以下に示します。

＊比較しているフィルムの熱・光学データは、環境省の「平成18年度モデル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技術）」において、実証機関である財団法人建材試験センターが試験を実施し、その結果を報告書として取りまとめて公表したものを使用しています。

Low-E複層ガラスは、採光性と暖冷房の省エネルギー性を両立!

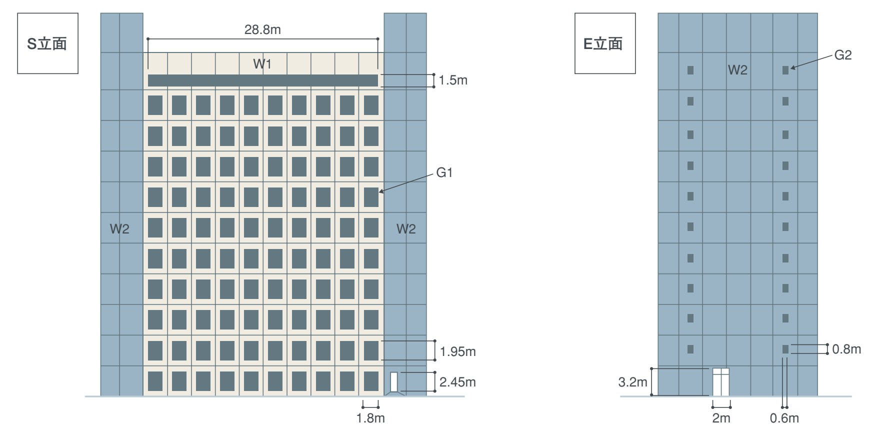
高性能熱線反射ガラスや各種フィルム貼りガラスは、透明単板ガラスに比べ、冷房PALを低減することができますが、冷房PALの低減効果が大きいものほど可視光透過率が低く、室内視環境が暗くなり、昼光利用照明による省エネルギー性能は良くありません。

また、各種単板ガラスや各種フィルム貼りガラスでは断熱性能が低いために暖房PALを削減することができません。複層ガラスやLow-E複層ガラスでは、暖房PALを低減し冬期の窓際の温熱快適感を向上させることができます。とくに、Low-E複層ガラスは、可視光透過率を高く保ったまま暖房PAL･冷房PALともに低減するので、年間を通して暖冷房の省エネルギー性と昼光利用による照明の省エネルギー性を両立することができます。

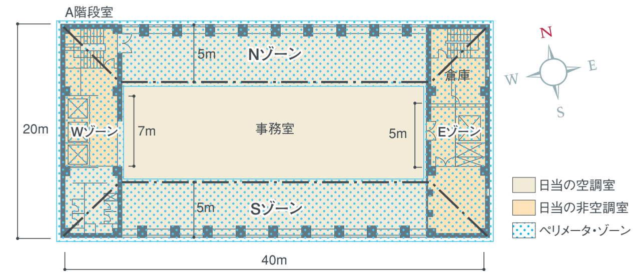
モデル事務所ビル

以下の建築物を、事務所ビルモデルとして使用する。PAL計算の対象はモデルの全館とした。

■モデル事務所ビルの立面図



■モデル事務所ビルの平面図



■建築物モデル概要

階　　数	地下1階、地上11階、塔屋1階
構　　造	SRC造
延床面積	9,600m²
主方位（窓面）	南、北
窓面積率	25%

用語解説

【PAL　Perimeter Annual Load】

建築物の外壁、窓などを通しての熱の損失の防止に関して、経済産業省・国土交通省告示により、年間熱負荷係数PAL（Perimeter Annual Loadの略）で省エネルギー基準が規定されている。PALとは、当該建築物の屋内周囲空間の年間熱負荷を各階の屋内周囲空間の床面積の合計で除して得られる数値であり、建物用途ごとに定められた基準値に建物規模による補正係数を乗じて得られる数値以下となるようにするものとされている。建物用途には、ホテル・旅館、病院・診療所、物品販売業を営む店舗、事務所、学校、飲食店がある。

$$\text{PAL} = \frac{\text{屋内周囲空間の熱負荷（MJ/年）}}{\text{屋内周囲空間床面積（m}^2\text{）}}$$

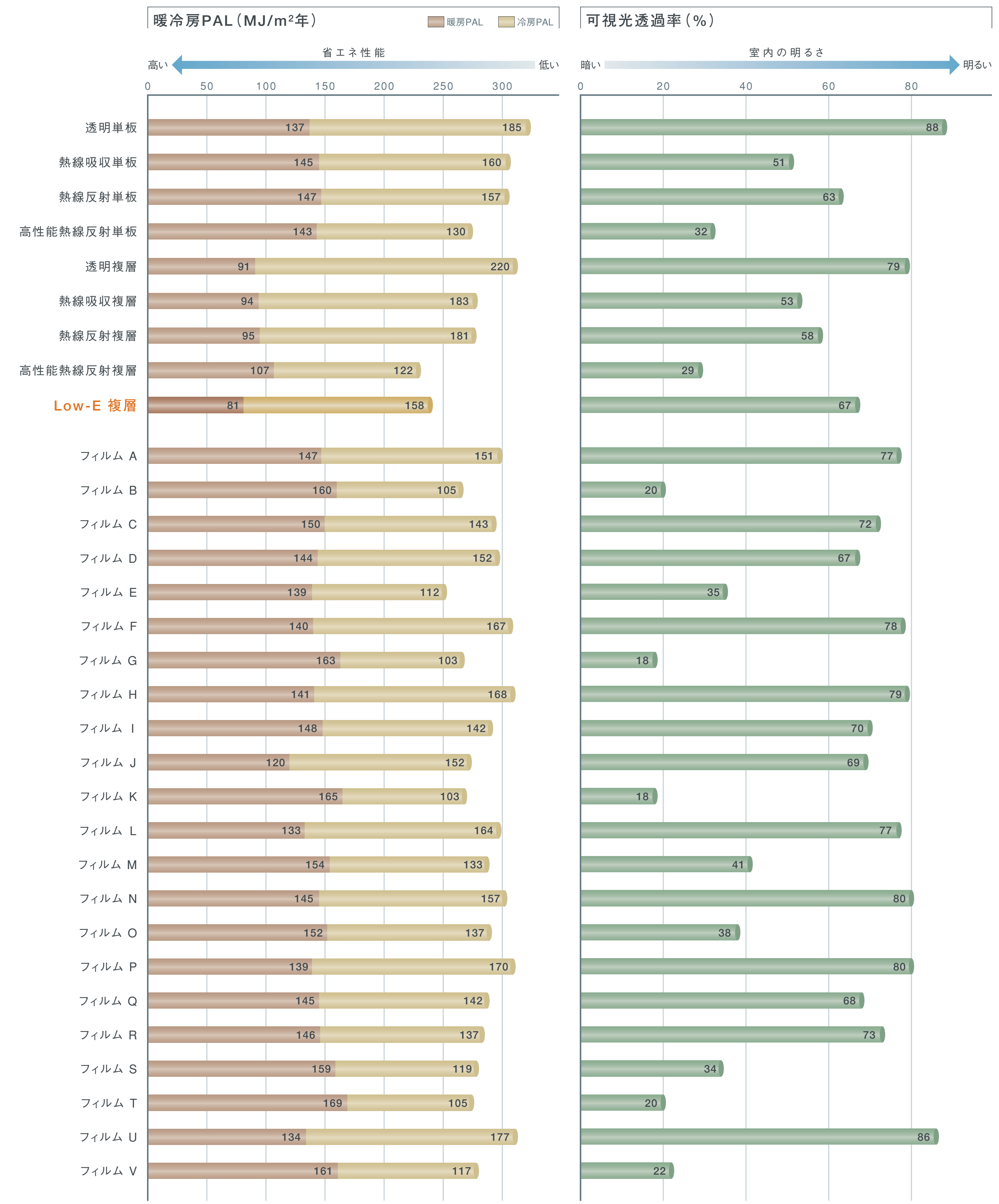
■PAL判断基準値（MJ/m²年）

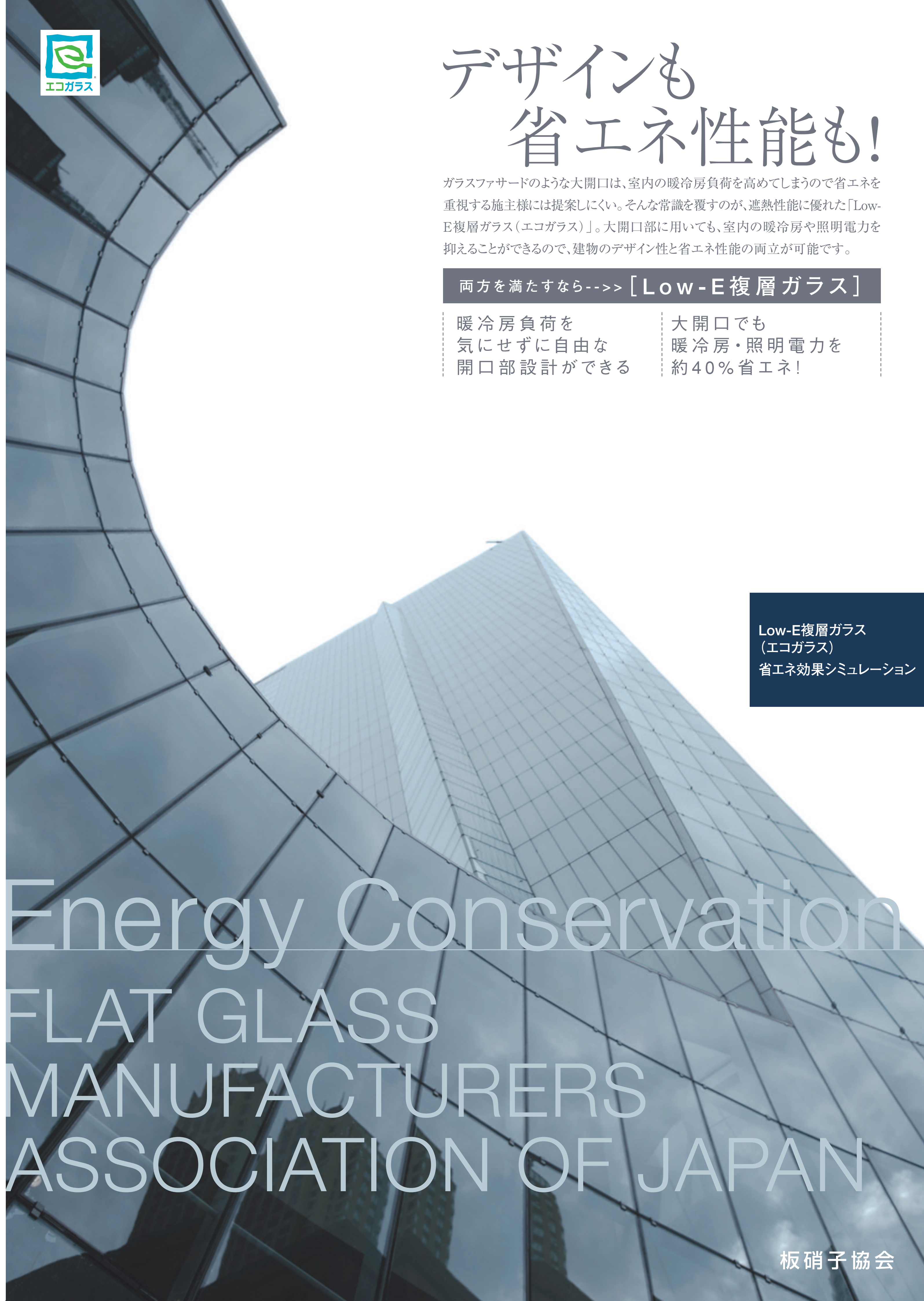
ホテル等	病院等	物品販売業を営む店舗等	事務所等	学校等	飲食店等	集会所等
420	340	380	300	320	550	550

【暖房PAL、冷房PAL】

省エネルギー基準で規定されたものではないが、PALの算出過程で得られる期間暖房負荷と期間冷房負荷をPALと同様に各階の屋内周囲空間の床面積の合計で除して得られる数値であり、建築物の暖房と冷房に対する省エネルギー性を表すものとして用いる。

各種窓ガラスと各種フィルム貼りガラスの省エネ性能・可視光透過率比較（事務所ビル/開口率25%、東京）





エコガラス

デザインも
省エネ性能も!

ガラスファサードのような大開口は、室内の暖冷房負荷を高めてしまうので省エネを重視する施主様には提案しにくい。そんな常識を覆すのが、遮熱性能に優れた「Low-E複層ガラス（エコガラス）」。大開口部に用いても、室内の暖冷房や照明電力を抑えることができるので、建物のデザイン性と省エネ性能の両立が可能です。

両方を満たすなら-->>［Low-E複層ガラス］

暖冷房負荷を
気にせずに自由な
開口部設計ができる

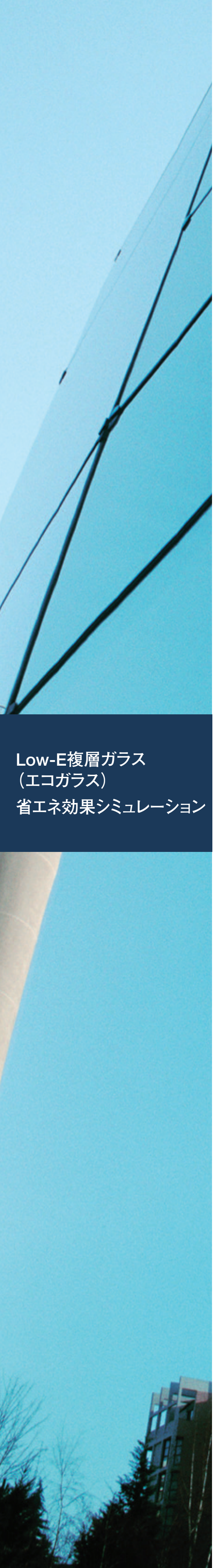
大開口でも
暖冷房・照明電力を
約40%省エネ!

Low-E複層ガラス
（エコガラス）
省エネ効果シミュレーション

Energy Conservation

FLAT GLASS
MANUFACTURERS
ASSOCIATION OF JAPAN

板硝子協会



Low-E複層ガラス
（エコガラス）
省エネ効果シミュレーション

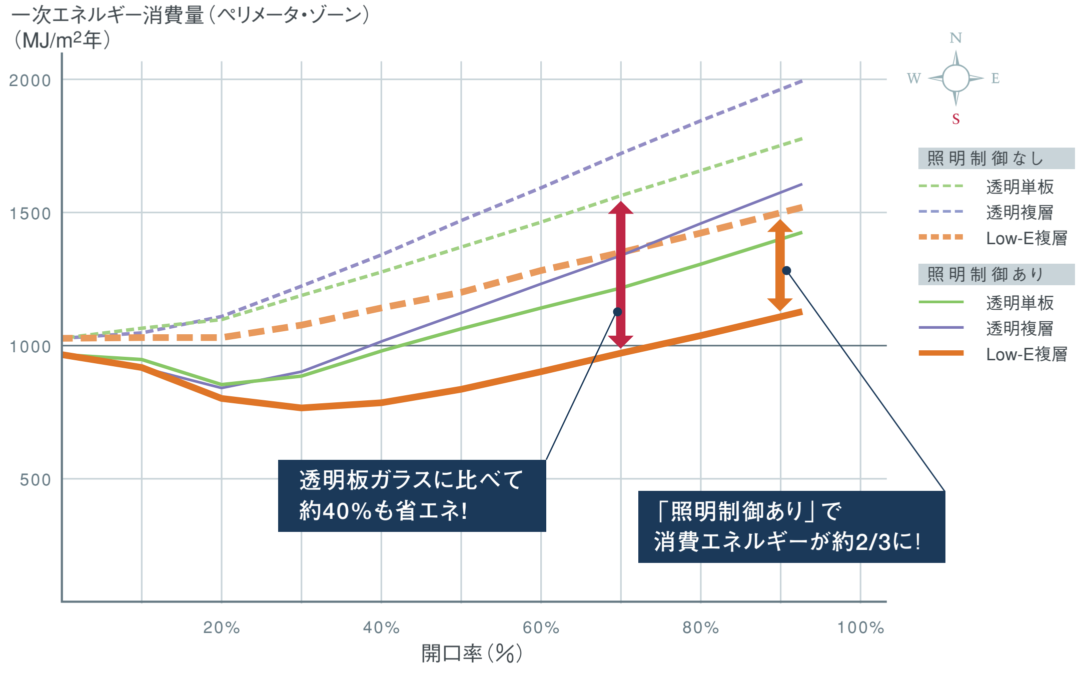
「Low-E複層ガラス」+「照明制御*」の省エネ効果が、大開口の自由な建築デザインを可能にします。

＊「各グラフの計算方法・条件について」を参照

南側窓からの昼光を効果的に利用して透明板ガラスに比べて、最大約40%省エネ[※1]

従来、建物の窓面積を大きくすることは、暖冷房負荷を高めてしまい、消費エネルギーを増加させると考えられていました。しかし、断熱性・遮熱性に優れたLow-E複層ガラスと、窓際の照明コントロールを採用することで、開口面積の大きいガラスファサード等でも消費エネルギーを大幅に低減することができます。建築物のデザイン性や開放感のある室内空間を確保しつつ省エネルギーを実現するLow-E複層ガラスを、ぜひみなさまの建築設計にお役立てください。

開口率と一次エネルギー消費量の関係（南面）



上記グラフは、別途記載の計算方法・条件に則って、建物の開口率と室内でのエネルギー消費量の関係をガラス種類別（照明制御有・無）に示したものです。Low-E複層ガラス＋照明制御の組み合せでは、開口率が大きくても、消費エネルギーを大幅に抑えることがわかります。

●一次エネルギー消費量とは

ペリメータ・ゾーンの単位床面積(1m²)あたり、一年間に暖冷房と照明で消費するエネルギーのことで、本資料では以下の計算式で算出しています。

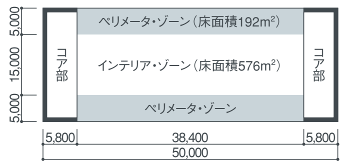
$$1.6 \times \underset{\text{(MJ/m}^2\text{年)}}{\text{暖冷房負荷}} + 9.83 \times \underset{\text{(kWh/m}^2\text{年)}}{\text{照明電力量}} = \text{一次エネルギー消費量 (MJ/m}^2\text{年)}$$

※1:開口率70%における、透明単板（照明制御なし）とLow-E複層ガラス（照明制御あり）の比較

各グラフの計算方法・条件について

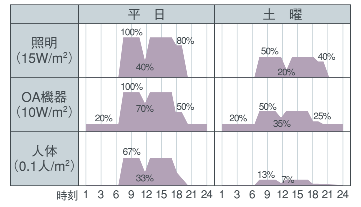
近年のオフィスビルの使用実態に則したモデル建築物や室内発熱スケジュールを設定。照明電力や暖冷房負荷の計算には、窓際の作業面照度をある基準値に保つ照明制御等を考慮できる動的負荷計算プログラムHASP-Lを採用しています。また気象データは東京標準気象データを用いています。

■モデル建築物の基準階平面図



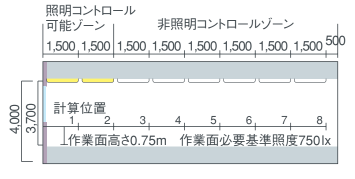
南北・東西方向の2タイプを設定し、ペリメータ・ゾーンのみを対象にして計算します

■室内発熱スケジュール



日曜・祝祭日の発熱量はゼロとし、照明制御なしの場合は、昼・夕方でも照明利用を減じないものとします

■照明コントロールゾーン

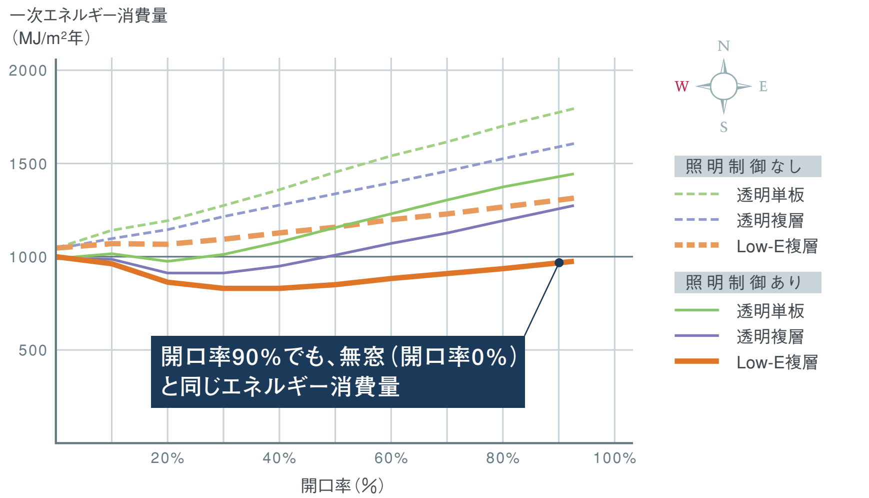


窓から3m以内の領域で、床面から750mmの机面が750 lxを下回らないように制御します。消灯ゾーンは、窓面から2ゾーンとし、連続調光制御を行います。

西側窓でも南面と同等以上の省エネ効果を発揮

西日の影響が大きい西面でも、Low-E複層ガラス+照明制御を採用することで、南面以上の省エネ効果を発揮します。

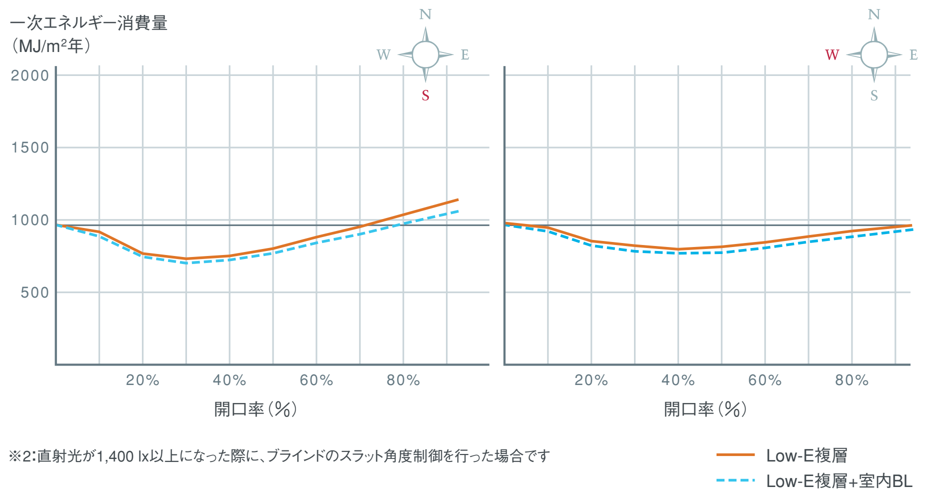
開口率と一次エネルギー消費量の関係（西面）



ブラインドとの併用で、さらに省エネ効果アップ

Low-E複層ガラス+照明制御に、室内ブラインドを併用することで、一層省エネ効果を高めることができます。

ブラインド利用による一次エネルギー消費量の変化[※2]（南面/西面）



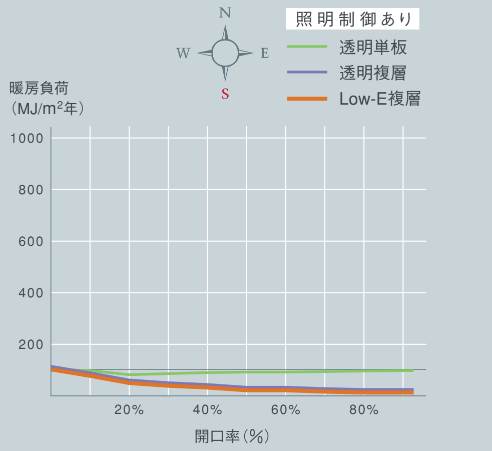
※2:直射光が1,400 lx以上になった際に、ブラインドのスラット角度制御を行った場合です

本パンフレットに掲載しているデータ等は、東京理科大学理工学部建築学科 井上研究室の協力で刊行した「建築物における昼光利用照明と省エネルギー」（板硝子協会）より抜粋したものです。

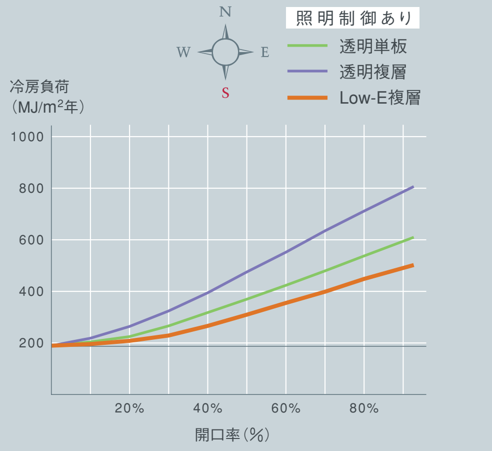
とくに、暖房と照明電力の低減に大きな効果を発揮します。

開口率と消費エネルギーの関係を、「暖房負荷」「冷房負荷」「照明電力量」の種別に表したグラフです。Low-E複層ガラスの場合、窓からの日射熱や光を効果的に利用することで「暖房負荷」と「照明電力量」の軽減に大きく寄与しています。

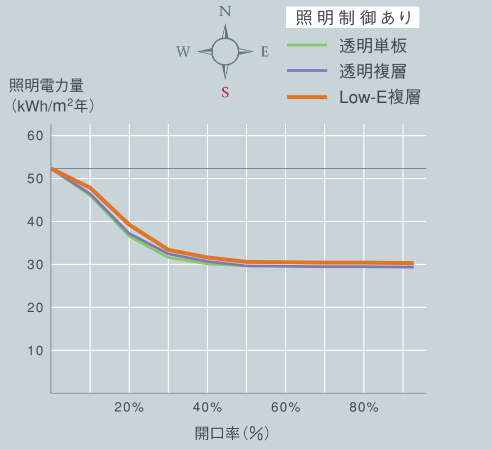
■開口率変化と暖房負荷（南面）



■開口率変化と冷房負荷（南面）



■開口率変化と電力消費量（南面）



Shin-Kokusai BLD.2th Floor,
3-4-1 Marunouchi,Chiyoda-ku,
Tokyo 100-0005,Japan
TEL.+81-3-3212-8631
FAX.+81-3-3216-3726

FLAT GLASS
MANUFACTURERS
ASSOCIATION OF JAPAN

お問い合わせ
板硝子協会
〒100-0005 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル2F TEL.03-3212-8631 FAX.03-3216-3726

制作:印刷 大東印刷工芸株式会社 / 2007.11