

ビルと複層ガラス

高性能窓システムと平成25年改正省エネルギー基準について



板硝子協会

巻頭言

ガラスと鉄は近代建築の発展に欠かせない二大素材であった。1851年の世界最初の万国博の会場としてつくられたJ.パクストンのクリスタル・パレスはその代表例である。

その後窓は進化を繰り返し、最近ではダブルスキンファサードとかエアフローウィンドウなどが街に溢れるようになった。本冊子ではダブルスキンやエアフローウィンドウを含む複層ガラスの適用についてその技術的側面を概説している。ダブルスキンは冬期には密閉空気層を形作り夏期は煙突効果による自然換気により排熱するという機能を使い分け、エアフローウィンドウは室内空気を窓内に通してその空気を外気に捨てるケースと空調機に戻すケースが存在する。多様になってきているのである。概略的にはダブルスキンの熱貫流率 $[W/m^2K]$ は1-1.5、日射熱取得率は0.1、可視光透過率*は0.6、エアフローウィンドウの熱貫流率は0.5-1、日射熱取得率は0.2弱、可視光透過率*は0.8程度であり、光は通すが熱は通さないという従来の窓が弱点としてきた光熱性能を見違えるほど強化してきている。これらの性能値は一部の研究者しか解き得ないものであったが、本冊子で易しく詳しく説明している。是非ともビルにおける複層ガラスの適用の長所を理解されるためにも本冊子を活用されることを期待する。

窓の役割は大きい。香山壽夫は、光は建築空間の本質であり窓はそれを建築として形作る最も大切な要素である、と言っている。窓は建築の顔なのである。

*可視光透過率についてはブラインド非使用の値である。

2014年9月
板硝子協会ダブルスキン熱性能計算法研究会 代表
首都大学東京大学院 名誉教授

石野 久彌

ビルと複層ガラス

高性能窓システムと平成25年改正省エネルギー基準について

CONTENTS

1. 平成25年建築物の省エネルギー基準の改正の概要

1

- 1-1 エネルギー使用の合理化に関する法律の制定・改正の経緯 1
- 1-2 建築物の省エネルギー基準の改正の概要 2
 - 1. PAL*について 3
 - 2. 一次エネルギー消費量について 4
 - 3. PAL*と一次エネルギー消費量の評価ツール 4
 - 4. モデル建物法について 5
- 1-3 事務所ビルのPAL*の計算例 6
 - 1. 事務所ビル 基準階事務室 PAL* (東京) 7
 - 2. 事務所ビル 基準階事務室 PAL* (札幌) 8
- 1-4 BESTによる平成25年改正省エネルギー基準の計算について 9

2. Low-E複層ガラスと高性能窓システム

11

- 2-1 Low-E複層ガラスの特徴 11
- 2-2 高性能窓システムの分類 13
 - 1. ①プッシュプルウィンドウ (PPW) 14
 - 2. ②エアフローウィンドウ (AFW) 15
 - 3. ③ダブルスキンファサード (DSF) 17
- 2-3 高性能窓システムの熱性能計算例 21
- 2-4 AFWを使用した事務所ビルの基準階事務室PAL*の計算例 24
- 2-5 ダブルスキンファサード (DSF) の熱負荷計算例 25

3. 各種ガラスの熱性能一覧

27

- 3-1 一次エネルギー消費量・PAL*計算用ガラス熱性能表 27
- 3-2 DSF・AFWの熱貫流率の計算用特性値 30
- 3-3 DSF・AFWの日射熱取得率の計算用特性値 31
- 3-4 旭硝子製品 36
- 3-5 日本板硝子製品 37
- 3-6 セントラル硝子製品 39

1. 平成25年建築物の省エネルギー基準の改正の概要

エネルギー使用の合理化に関する法律の制定・改正の経緯

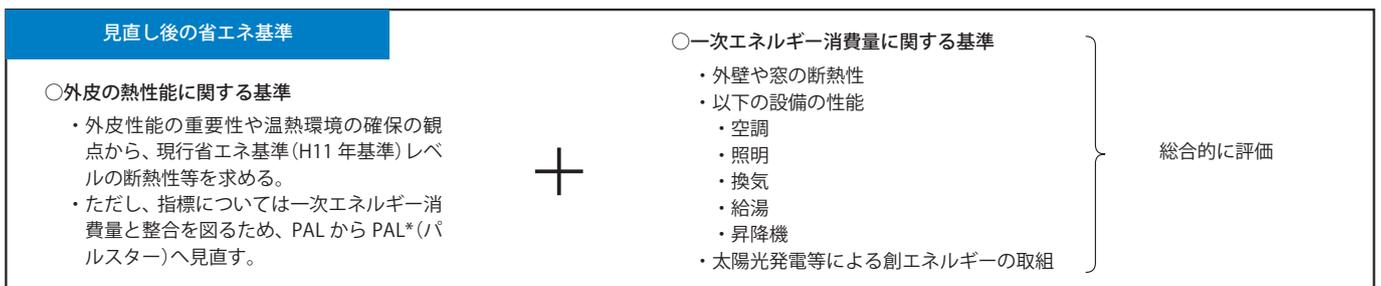
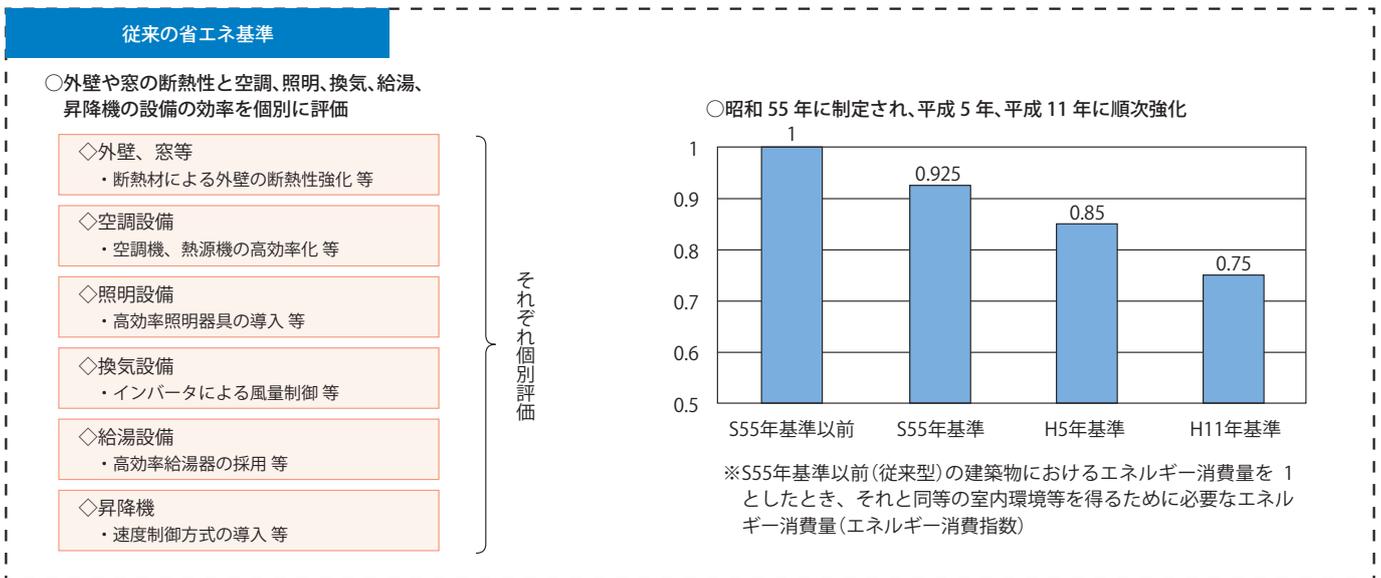
我が国の省エネルギーの取り組みについては、1970年代のオイルショックを契機として、1979年に「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（昭和54年6月22日通称「省エネ法」）が制定されました。その後、「省エネ法」は平成14年（2002年）、平成17年（2005年）、平成20年（2008年）など、数度の改正を経て強化されてきました。

この法律の制定に伴い、「建築物」の分野として「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」が平成11年及び平成21年に改正されましたが、以下のような課題があり、見直しの必要性に迫られてきました。

建築物の省エネルギー基準の課題

- ・外皮の断熱性及び個別設備の性能を別々に評価する基準となっており、建物全体で省エネ効果の高い取組を適切に評価できない。
- ・基準が「事務所」、「ホテル」など、建物用途ごとに設定されているため、複合建築物の省エネ性能を適切に評価できない。

上記の課題を見直した新たな「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」が平成25年に公布され、平成26年4月1日より施行されました。



※国土交通省住宅局 「省エネルギー基準の改正等について」平成26年2月より抜粋

PAL*とPALの違いについて

平成25年基準では、建物外皮の検討が、PALからPAL*に変わりました。基本的な考え方は、「ペリメータゾーンの年間熱負荷」を「ペリメータゾーンの床面積」で除するというもので同じですが、この「ペリメータゾーンの年間熱負荷」と「ペリメータゾーンの床面積」にはそれぞれ以下のような解釈の違いがあります。

○ペリメータゾーンの年間熱負荷

従来のPALのペリメータゾーンの年間熱負荷では顕熱のみを考慮していましたが、PAL*では一次エネルギー消費量評価の考え方や整合をとるために、潜熱を含めた全熱負荷（顕熱+潜熱）で評価することになりました。これにより、同一建物で同じ外皮の省エネ手法を用いたときに、潜熱負荷が一定量加算されています。従って、PAL*のペリメータゾーンの年間熱負荷は、PALのペリメータゾーンの年間熱負荷よりも大きくなる傾向があります。

建築物の省エネルギー基準の改正の概要

平成25年建築物の省エネルギー基準の改正の概要は以下のとおりです。

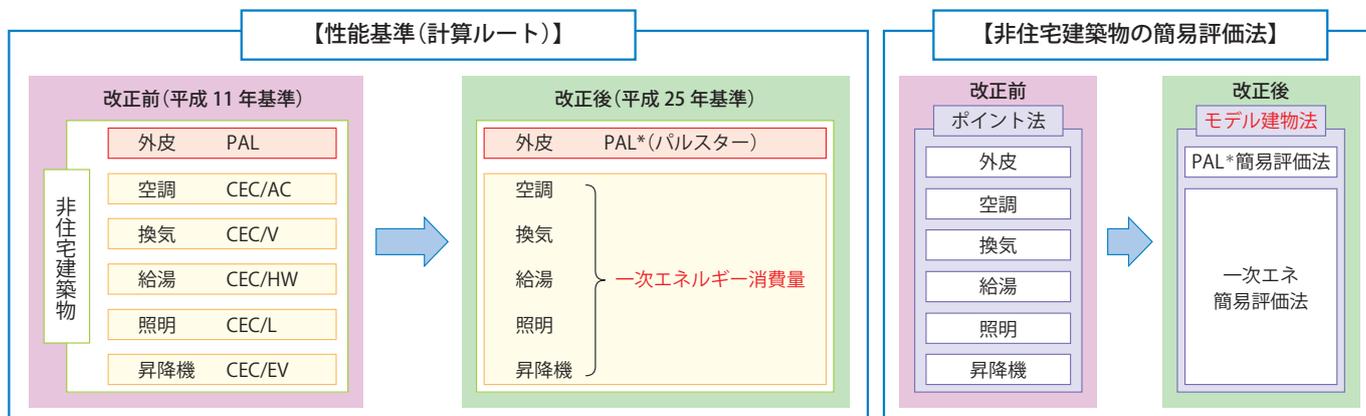
- ・設備システム毎のエネルギー消費係数CECによる評価が廃止され、設備システム全体の一次エネルギー消費量での評価が導入されました。
- ・外皮性能の評価について、従来の年間熱負荷係数PAL (Perimeter Annual Load) が見直され、空調設備の一次エネルギー消費量の算定に整合した【PAL* (パルスター)】による評価が新たに導入されました。
- ・一次エネルギー消費量の算定は、以下の2つの計算方法があります。

【標準入力法 (通常の計算法)】 建物用途ごとではなく、201通りに設定された室用途ごとの基準値を積み上げる計算法

【主要室入力法】 計算対象室を主要室と非主要室に区分して非主要室の外皮や設備の仕様入力を省略できる計算法

- ・告示記載の特別な調査・研究に基づく計算として、簡易な評価法【モデル建物法】が設けられました。【モデル建物法】は延床面積5000m²以下の非住宅建築物のPAL*評価と一次エネルギー消費量評価に適用可能です。ただし、モデル建物法は低炭素認定基準には適用できません。

※従来基準ではPAL、CECともに延床面積2000m²以上5000m²以下の建築物はポイント法、300m²以上2000m²未満の建物には簡易なポイント法による評価が認められていました。



		改正前 (平成11年基準)	改正後 (平成25年基準)
指標の見直し	外皮	PAL	PAL*
	設備	CEC	一次エネルギー消費量 【通常の計算法/主要室入力法】
5,000m ² 以下の 簡易評価法の見直し	外皮	ポイント法 (外皮) 簡易なポイント法 (外皮)	モデル建物法 (PAL*)
	設備	ポイント法 (設備) 簡易なポイント法 (設備)	モデル建物法 (一次エネルギー消費量)

※国土交通省住宅局 「省エネルギー基準の改正等について」平成26年2月より抜粋

○ペリメータゾーンの床面積

ペリメータの熱負荷は外皮熱性能と室内の内部発熱との相互関係によって決まります。従って外周の面積や屋内周囲空間の床面積は正確であることが望ましいですが、PAL*のペリメータゾーンの床面積の考え方は、出隅の重複を認めるなど入力簡易化が図られました。また、従来のPALでは、外周部に非空調室がある場合の考え方として、「嵌入 (かんにゅう) 扱い」と「突出 (とっしゅつ) 扱い」があり、その選択は設計者に任されていました。「嵌入扱い」とは非空調室を建物内と見立てて計算対象としますが、「突出扱い」とは非空調室が建物から飛び出していて計算対象外とすることです。例えば最上階が機械室フロアの建物は、従来は、最上階の外周部の評価をする「嵌入扱い」でもいいのですが、多くの場合、非空調室として最上階を省き、上から2つ目の階の最上階との境界面を日の当たらない外皮とする「突出扱い」としていました。一方、PAL*では「突出扱い」の考え方はなくなり「嵌入扱い」だけとなったので、外気に接する室の床面積は (基本的に地階を除いて)、空調・非空調に関わらず、すべて計算対象となります。従ってPAL*のペリメータゾーンの床面積はPALのペリメータゾーンの床面積よりも大きくなる傾向にあります。

PAL*について

PAL*の定義

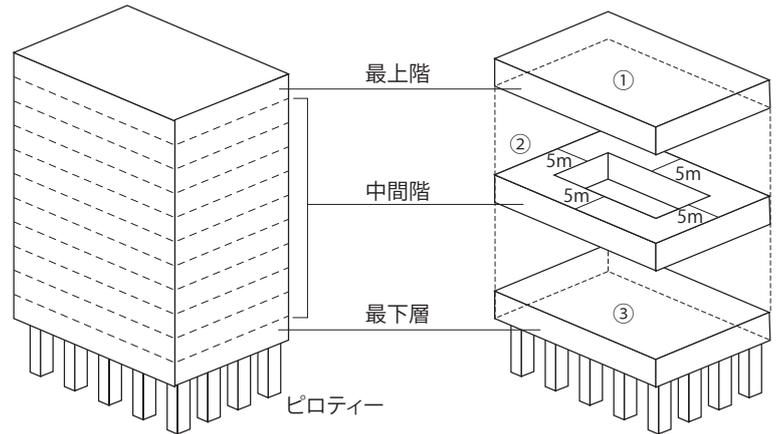
従来のPAL同様、ペリメータゾーン（屋内周囲空間）の年間熱負荷をペリメータゾーンの床面積で除した値とします。

$$PAL^* = \frac{\text{ペリメータゾーンの年間熱負荷}}{\text{ペリメータゾーンの床面積}}$$

ただし、床面積算出方法は、従来よりも簡略化され、外周長×5mとし、且つ、屋根とピロティ面積はそのまま算入します。外皮面積に対するペリメータ面積割合は建物規模、階数によらずほぼ一定となったので、従来の小規模建物用規模補正係数は廃止になりました。

- ①屋根及び外壁に基づくペリメータゾーン
- ②外壁に基づくペリメータゾーン
- ③外気に接する床及び外壁に基づくペリメータゾーン

※右図 ペリメータゾーンイメージ
 一般社団法人 日本サステナブル建築協会 平成25年建築物の改正省エネルギー基準・低炭素建築物の認定制度の講習資料より抜粋



PAL*の特徴

従来のPALの考え方を踏襲しつつ、計算条件が一次エネルギー消費量計算の条件と統一されました。

	PAL	PAL*
地域区分	12地域	8地域（一次エネルギー計算前提条件と統一）
建材の物性値	建材の熱伝導率、ガラスの熱貫流率及び日射熱取得率 住宅と非住宅で異なる	建材の熱伝導率、ガラスの熱貫流率及び日射熱取得率 住宅と非住宅で同じ
ペリメータゾーン面積の算出方法	ペリメータゾーン重複を認めず補助線対応、規模補正係数あり	ペリメータゾーン重複を認め、規模補正係数を廃止
標準室使用条件	建物用途で基準値を特定	室用途で基準値を細分化（例：ホテルの客室と宴会場）
負荷検討	顕熱のみ評価	潜熱を含めた全熱（顕熱+潜熱）で評価

PAL*の基準値（従来PALで求められる外皮性能と同水準に設定）

	用途	地域区分								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
(1)	事務所等	430	430	430	450	450	450	450	590	
(2)	ホテル等	客室部	560	560	560	450	450	450	500	690
		宴会場部	960	960	960	1250	1250	1250	1450	2220
(3)	病院等	客室部	790	790	790	770	770	770	790	980
		非病室部	420	420	420	430	430	430	440	670
(4)	物品販売業を営む店舗等	610	610	610	710	710	710	820	1300	
(5)	学校等	390	390	390	450	450	450	500	690	
(6)	飲食店等	680	680	680	810	810	810	910	1440	
(7)	集会所等	図書館等	540	540	540	550	550	550	550	670
		体育館等	770	770	770	900	900	900	900	1100
		映画館等	1470	1470	1470	1500	1500	1500	1500	2100
(8)	工場等	-	-	-	-	-	-	-	-	

地域区分

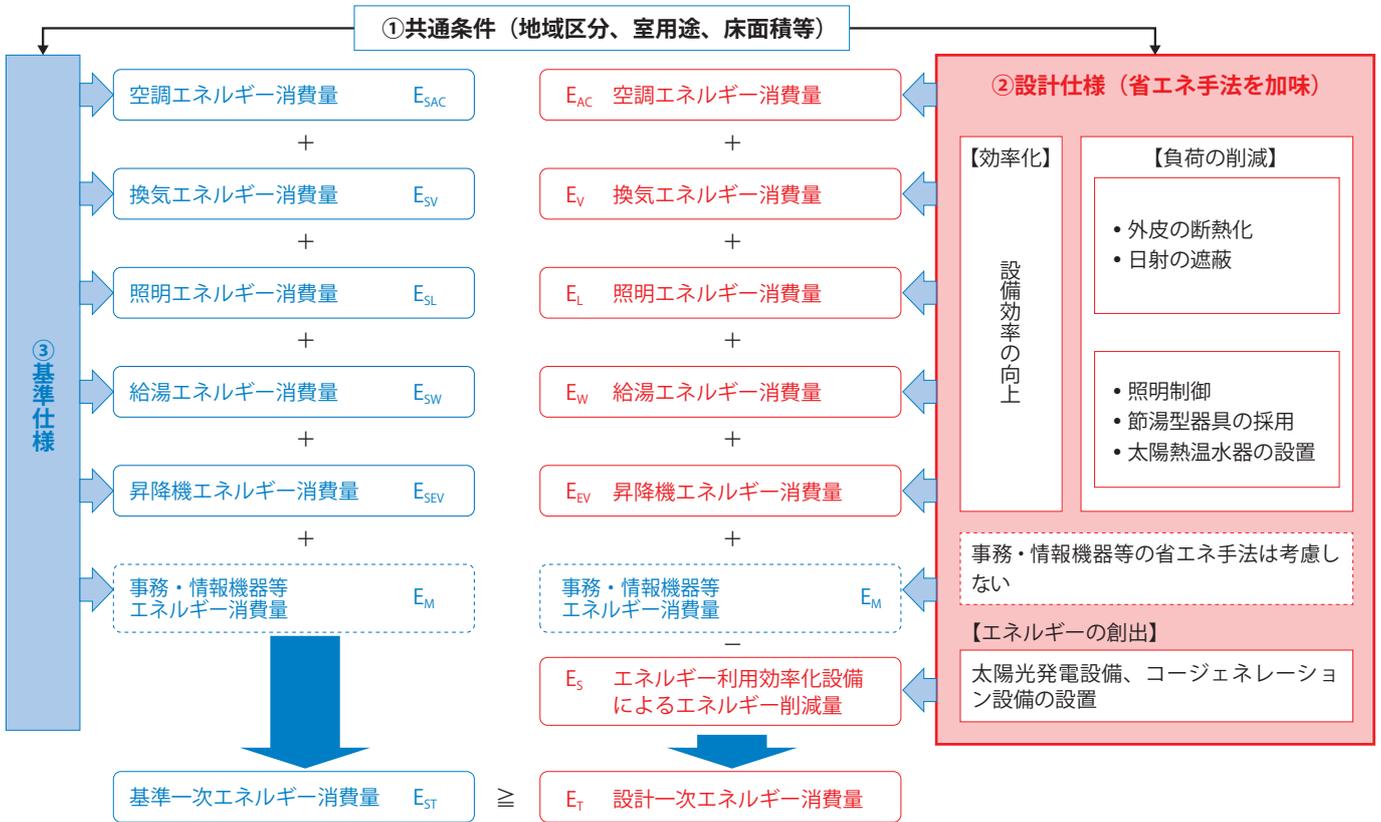
地域区分	都道府県名
1、2	北海道
3	青森県、岩手県、秋田県
4	宮城県、山形県、福島県、栃木県、新潟県、長野県
5、6	茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、石川県、福井県、山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県
7	宮崎県、鹿児島県
8	沖縄県

注) 用途区分、地域区分詳細はエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準を参照のこと。

一次エネルギー消費量について

非住宅建築物における外皮・設備機器の基準仕様における一次エネルギー消費量 (E_{ST}) を算出し、一方、設計仕様における一次エネルギー消費量 (E_T) を算出し、比較して、 $E_T / E_{ST} \leq 1$ となることが求められます。

●建築物の一次エネルギー消費量基準における算定のフロー



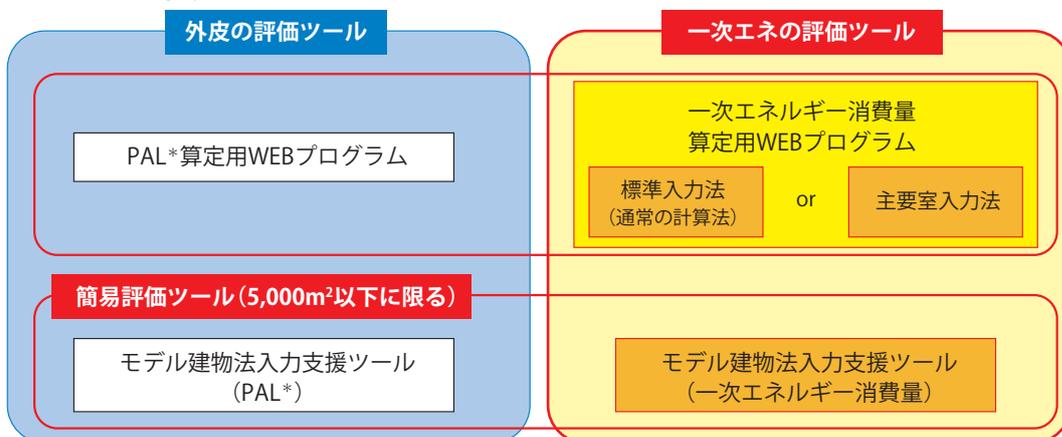
※国土交通省住宅局 「省エネルギー基準の改正等について」平成26年2月より抜粋

PAL*と一次エネルギー消費量の評価ツール

独立行政法人建築研究所では、住宅・建築物の省エネルギー基準の外皮及び一次エネルギー消費量の各種評価ツールが開発され、WEB公開されています。非住宅では下記のツールがあります。

※住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報

URL <http://www.kenken.go.jp/becc/index.html>



※国土交通省住宅局 「省エネルギー基準の改正等について」平成26年2月より抜粋

通常の計算法と主要室入力法は同じツールを用います。主要室入力法では非主要室の室用途を「非主要室」と定義しなければいけません。

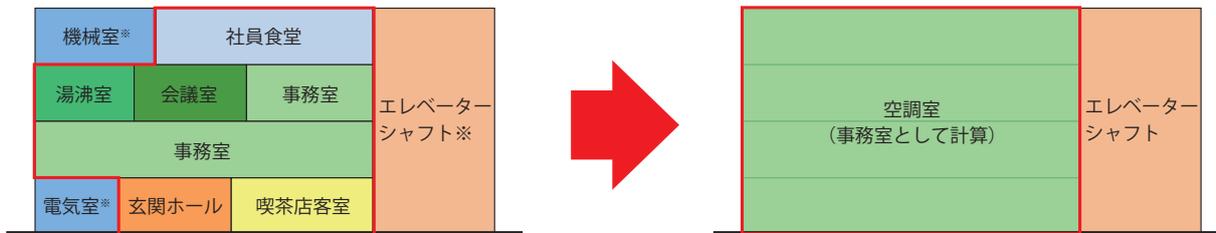
モデル建物法について

建物用途毎に建物形状や室用途構成などを想定（モデル建物）

このモデル建物に対して、評価対象建物の外皮や設備の仕様を適用した場合のPAL*及び一次エネルギー消費量を算定して評価をおこないます。適用規模は旧ポイント法と同じ5000m²以下で個別空調分散システムを採用した建物です。

●モデル建物法（PAL*）の考え方

建物用途毎にモデル建物（形状、室用途構成を決め打ちしたもの）を想定。方位、外皮寸法、外皮性能を入力します。（室用途は空調室、非空調室の2用途を基本とします（通常のPAL*は201室用途毎に外皮面積の拾い計算が必要です。））



<標準入力法(PAL*)イメージ(事務所)>

- ・※で示す室を非空調室として計算。
- ・それ以外の室は、室ごとに計算。

<モデル建物法(PAL*)イメージ(事務所)>

- ・1階から最上階まで平面図上で同位置にあるエレベーターシャフト等の非空調コア部のみを非空調室として計算。
- ・それ以外の室は、空調室(事務所)として計算。

※国土交通省住宅局「省エネルギー基準の改正等について」平成26年2月より抜粋

●仕様を入力する設備の範囲

評価対象建築物の外皮及び設備の仕様を入力することにより評価を行います。評価対象建築物にあるすべての外皮及び設備の仕様を入力するわけではありません。

		事務所等	ホテル等	病院等	物販店舗等	学校等	飲食店等	集会所等	工場等
外皮		外気に接する部位（地下にある地盤に接する外皮は対象外）							
空気調和設備		全て							
換気設備	必須	機械室							
	あれば必須	便所							
照明設備	必須	事務室	客室	病室	売り場	教室	客室	主たる室	倉庫
	あれば必須	ロビー	診察室	待合室		研究室・事務室			室外駐車場、駐輪場
給湯設備	必須	洗面所・手洗い							
	あれば必須	浴室	浴室						
昇降機		全て							
太陽光発電設備		全て（ただし、発電のために設置される太陽光発電設備は除く）							

※一般社団法人建築環境・省エネルギー機構「建築物の省エネルギー基準講習会 補助資料」平成26年5月

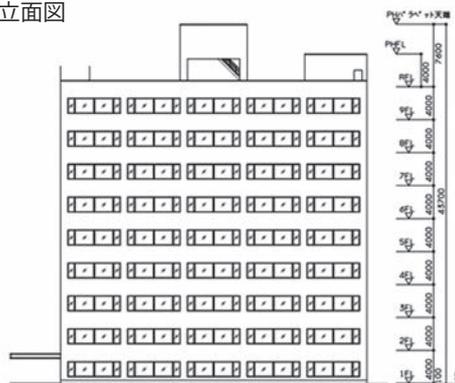
実際の評価対象建築物とは室用途構成が異なるモデル建物を対象に計算するため、通常の計算法とモデル建物法ではPAL*や一次エネルギー消費量の算出結果は異なります。このため、モデル建物法では、基準に対する比率（PAL*の代わりにBPI_m、一次エネルギー消費量の代わりにBEI_m）のみを算出することにしています。

事務所ビルのPAL*の計算例

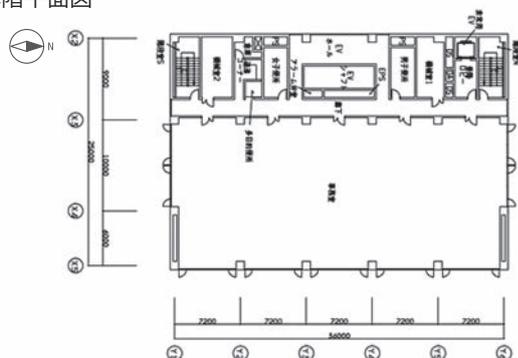
●事務所(10,000m²)

用途	事務所(本社社屋)
階数	地下1階、地上9階、塔屋1階
地域区分	6地域(東京)、2地域(札幌)
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造
敷地面積	5,000m ²
建築面積	1,500m ²
延べ面積	10,000m ²
各階の主要室	9階 食堂、厨房 2階～8階 事務室 1階 事務室、エントランスホール 地下階 機械室、中央監視室

●東立面図



●基準階平面図



●南立面図



建物仕様：独立行政法人建築研究所（協力：国土交通省国土技術政策総合研究所）住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報省エネルギー基準（平成25年1月公布）及び低炭素建築物の認定基準（平成24年12月公布）の告示に沿った計算方法（プログラム等）外皮・設備仕様入力シートサンプル事務所 10,000m²を引用。ただし、ガラス仕様の比較を行うべく、基準階事務室のペリメータ面積当たりのペリメータ熱負荷を算出した。

●事務所ビルの屋根・外壁の断熱仕様

外壁			外壁（水平）			接地壁	
建材名称	札幌 厚み[mm]	東京 厚み[mm]	建材名称	札幌 厚み[mm]	東京 厚み[mm]	建材名称	厚み
せっこうボード	8	8	ロックウール化粧吸音板	12	12	ビニル系床材	3.0mm
非密閉空気層			せっこうボード	10	10	セメント・モルタル	27.0mm
押出法ポリスチレンフォーム 保温板 1種	50	25	非密閉空気層			コンクリート	150.0mm
コンクリート	150	150	コンクリート	150	150		
セメント・モルタル	25	25	セメント・モルタル	15	15		
タイル	10	10	アスファルト類	5	5		
			セメント・モルタル	15	15		
			押出法ポリスチレンフォーム 保温板 1種	100	50		
			コンクリート	60	60		
熱貫流率 [W/m ² K]	0.61	1.00	熱貫流率 [W/m ² K]	0.32	0.53	熱貫流率 [W/m ² K]	3.54

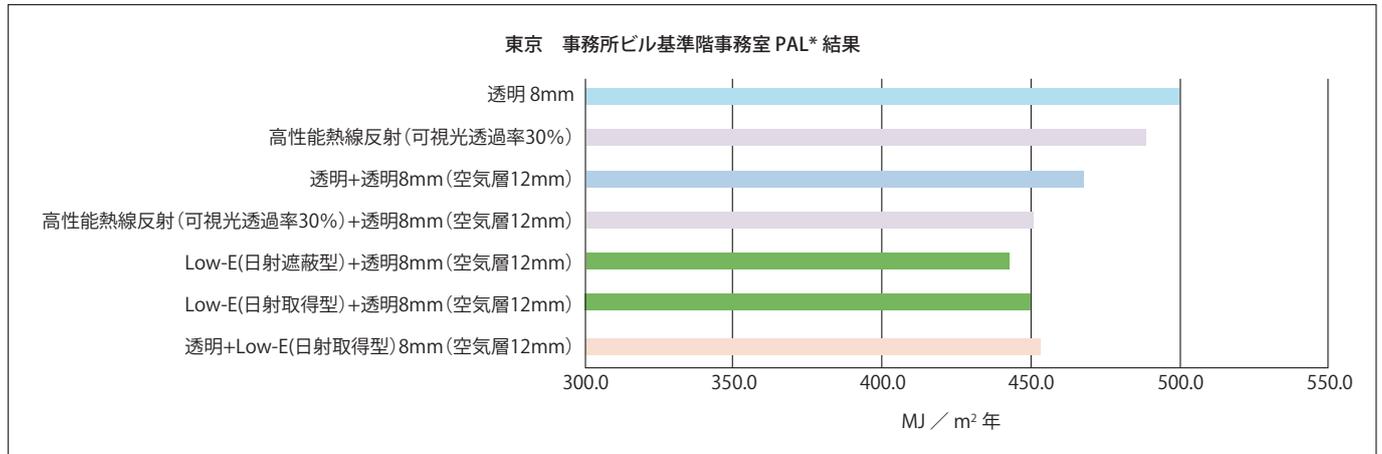
●事務所ビル事務室の空調設定値

室用途	冬期		中間期		夏期	
	設計室温[°C]	設計湿度[%]	設計室温[°C]	設計湿度[%]	設計室温[°C]	設計湿度[%]
事務室	22.0	40.0	24.0	50.0	26.0	50.0

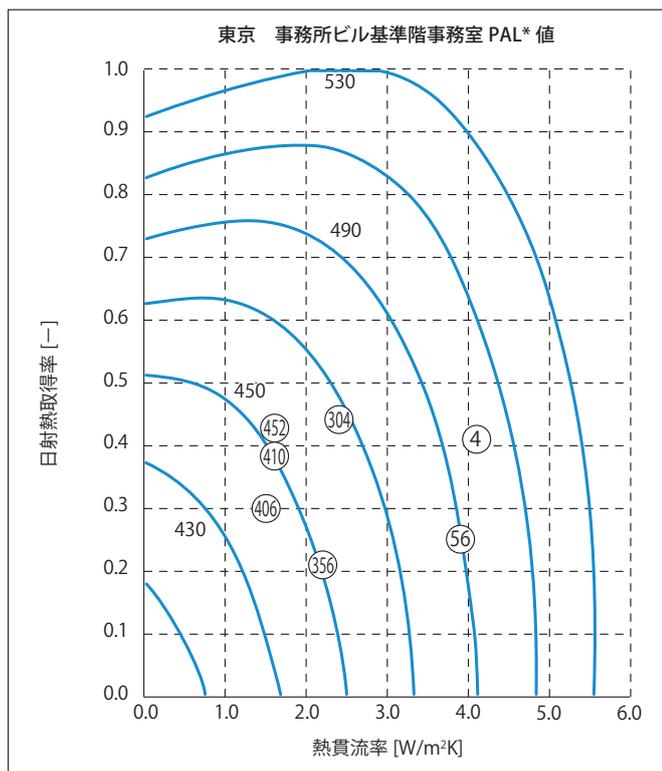
中間期は冷房使用とする

事務所ビル 基準階事務室 PAL* (東京)

※PAL*はビル全体で定義されるがここでは基準階事務室のペリメータ単位面積当たりの熱負荷を基準階事務室PAL*値と称することとした。



ガラス番号	ガラス品種	熱貫流率 [W/m²K]		日射熱取得率 [-]		東京 事務所ビル 基準階事務室	
		ガラスのみ	明色ブラインド	ガラスのみ	明色ブラインド	PAL* [MJ/m²年]	透明単板8mmを基準にした比率
④	透明 8mm	5.78	4.12	0.81	0.41	500.5	100.0%
⑤⑥	高性能熱線反射(可視光透過率30%)	5.34	3.87	0.38	0.25	489.2	97.7%
③④	透明+透明 8mm(空気層 12mm)	2.80	2.36	0.69	0.44	467.6	93.4%
③⑤⑥	高性能熱線反射(可視光透過率30%)+透明 8mm(空気層12mm)	2.63	2.24	0.28	0.21	450.8	90.1%
④⑥	Low-E(日射遮蔽型)+透明 8mm(空気層12mm)	1.68	1.51	0.40	0.30	442.7	88.5%
④⑩	Low-E(日射取得型)+透明 8mm(空気層12mm)	1.76	1.57	0.54	0.38	449.7	89.9%
④⑫	透明+Low-E(日射取得型) 8mm(空気層12mm)	1.76	1.57	0.59	0.43	453.2	90.5%



上図はガラス別に基準階事務室のPAL*値について計算結果を比較したものです。この値が小さいほど、省エネルギーに適したガラスとなります。Low-E複層ガラスは透明単板や透明複層ガラスよりも省エネ効果が高く、透明単板との比較で9~12%程度、熱負荷削減効果があることが判ります。左図は横軸にガラスの熱貫流率、縦軸にガラスの日射熱取得率をとって、基準階事務室のPAL*の等高線を20[MJ/m²年]毎にプロットしたものです。この建物では基本的には断熱性が良い方がPAL*が小さくなる傾向にあります。また東京(6地域)では、日射熱取得率が大きく、熱貫流率が小さい場合は熱籠りの影響から冷房負荷が大きくなり、PAL*が大きくなる傾向にあります。

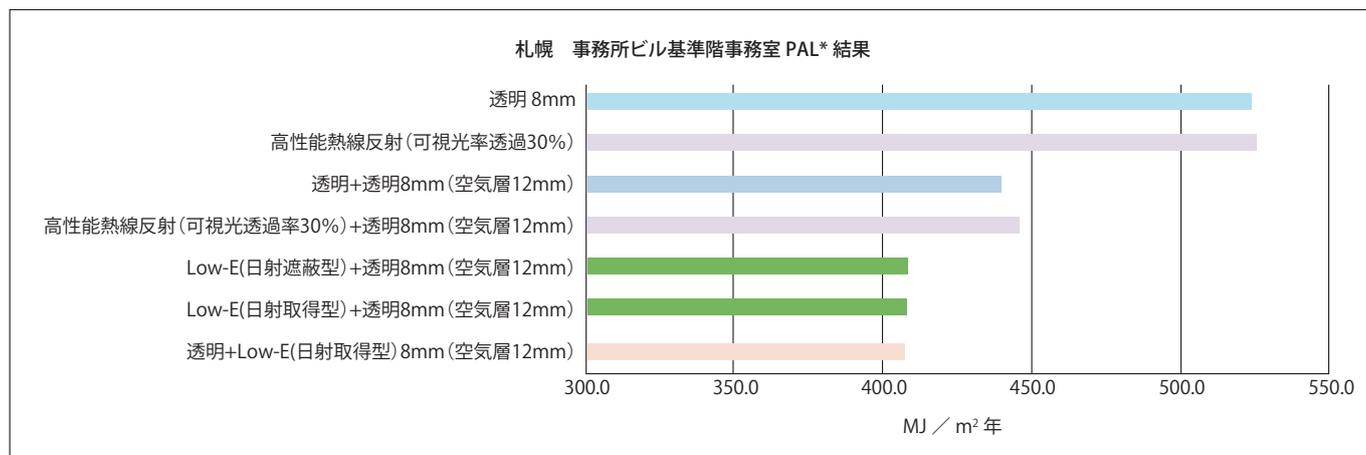
(参考) 東京(6地域)の事務所ビル全体のPAL*基準値450[MJ/m²年]をクリアできているのは、Low-E+透明8mmの2品種です。

※ガラス番号の○数字は明色ブラインドありの熱貫流率、日射熱取得率の値をプロットしています。

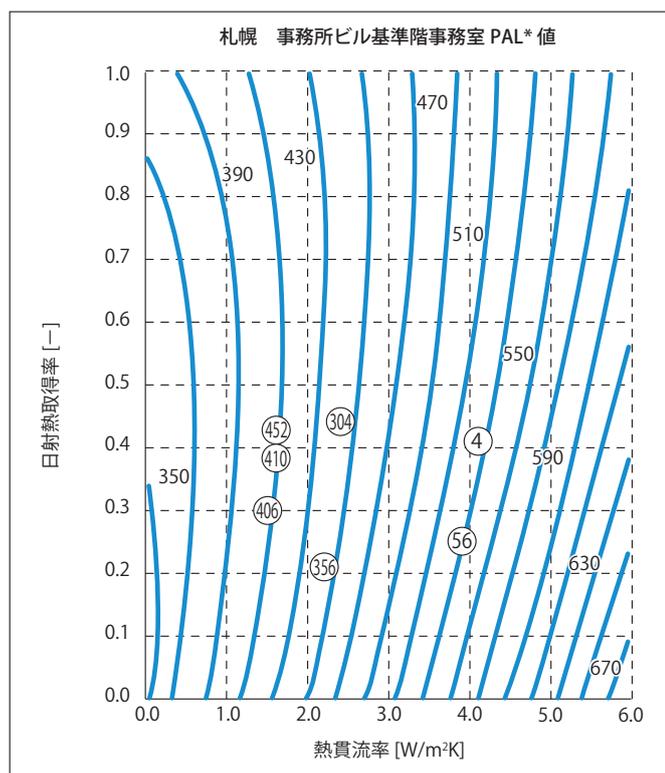
※PAL*の算出結果は建物の内部発熱、換気、外皮性能、方位などが複雑に関与するので、条件によって結果は異なります。本検討はあくまでも参考値です。

事務所ビル 基準階事務室 PAL* (札幌)

※PAL*はビル全体で定義されるがここでは基準階事務室のペリメータ単位面積当たりの熱負荷を基準階事務室PAL*値と称することとした。



ガラス番号	ガラス品種	熱貫流率 [W/m²K]		日射熱取得率 [-]		札幌 事務所ビル 基準階事務室	
		ガラスのみ	明色ブラインド	ガラスのみ	明色ブラインド	PAL* [MJ/m²年]	透明単板8mmを基準にした比率
④	透明 8mm	5.78	4.12	0.81	0.41	523.5	100.0%
⑤⑥	高性能熱線反射(可視光透過率30%)	5.34	3.87	0.38	0.25	525.3	100.3%
③④	透明+透明 8mm(空気層12mm)	2.80	2.36	0.69	0.44	439.7	84.0%
③⑤⑥	高性能熱線反射(可視光透過率30%)+透明 8mm(空気層12mm)	2.63	2.24	0.28	0.21	445.4	85.1%
④⑥	Low-E(日射遮蔽型)+透明 8mm(空気層12mm)	1.68	1.51	0.40	0.30	408.1	78.0%
④⑩	Low-E(日射取得型)+透明 8mm(空気層12mm)	1.76	1.57	0.54	0.38	407.8	77.9%
④⑫	透明+Low-E(日射取得型) 8mm(空気層12mm)	1.76	1.57	0.59	0.43	406.6	77.7%



上図はガラス別に基準階事務室のPAL*値について計算結果を比較したものです。この値が小さいほど、省エネルギーに適したガラスとなります。Low-E複層ガラスは透明単板や透明複層ガラスよりも省エネ効果が高く、透明単板との比較で22%程度、熱負荷削減効果があることが判ります。左図は横軸にガラスの熱貫流率、縦軸にガラスの日射熱取得率をとって、基準階事務室のPAL*値の等高線を20[MJ/m²年]毎にプロットしたものです。この建物では基本的には断熱性が良い方がPAL*が小さくなる傾向にあります。

(参考) 札幌(2地域)の事務所ビル全体のPAL*基準値430[MJ/m²年]をクリアできているのは、Low-E+透明8mmの2品種と透明+Low-Eの1品種です。

※ガラス番号の○数字は明色ブラインドありの熱貫流率、日射熱取得率の値をプロットしています。

※PAL*の算出結果は建物の内部発熱、換気、外皮性能、方位などが複雑に関与するので、条件によって結果は異なります。本検討はあくまでも参考値です。

BESTによる平成25年改正省エネルギー基準の計算について

BEST (Building Energy Simulation Tool) とは、国土交通省の主導により産官学の協力を得て開発された外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギー・シミュレーション・ツールです。BESTでは、これまで専門版、簡易版、省エネルギー計画書作成支援ツールが公開されていましたが、2013年4月の改正省エネ基準の施行にあわせて、BEST改正省エネ基準対応ツールが新たに開発・公開されました。このツールでは、専門版と同じ計算エンジンを用いて、改正省エネ基準に対応した建築物の一次エネルギー消費量とPAL*を算定することができます。

BEST-PAL*について

BEST-PAL*の位置づけ

BESTにおけるPAL*計算（以下BEST-PAL*）は、「特別な調査または研究の結果に基づき、非住宅建築物が外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関し、告示に基づく計算方法による計算とおおむね同等以上の性能を有することを確かめることができる計算による場合」として位置づけられています。

BEST-PAL*の定義

BEST-PAL*は従来のPALと同様に、ペリメータゾーンの年間熱負荷をペリメータゾーンの床面積で除した値です。ただし、従来のPALと異なる点は年間熱負荷のうち外気負荷（顕熱、潜熱とも）を含めていないことにあります。ペリメータゾーンの室内負荷（内部発熱）は加算されますが、純粋に外皮性能を評価しています。

$$\text{BEST-PAL*} = \frac{\text{ペリメータゾーンの年間熱負荷}}{\text{ペリメータゾーンの床面積}}$$

※ペリメータゾーンの年間熱負荷=建築外皮負荷
+ペリメータゾーンの室内負荷(照明+コンセント+人体(顕熱のみ))
+すきま風負荷(全室0.1回/h顕熱のみ)

気象データ

BEST-PAL*では日本全国842地点の気象データを利用することが出来るため、敷地の立地条件を反映し、告示で示されている8地域区分より詳細な計算を行うことが出来ます。

●基準PAL*計算で用いる外皮標準仕様

	窓面積率	極寒地(1,2)	寒冷地(3,4)	温暖地(5,6,7)	暑熱地(8)
事務所	40%	複層ガラス 壁50mm 屋根100mm	複層ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
ホテル	20%	複層ガラス 壁50mm 屋根100mm	複層ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
病院	25%	複層ガラス 壁50mm 屋根100mm	複層ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
物販	20%	複層ガラス 壁30mm 屋根100mm	複層ガラス 壁15mm 屋根50mm	単板ガラス 壁15mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
学校	30%	複層ガラス 壁50mm 屋根50mm	複層ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
飲食店	40%	複層ガラス 壁50mm 屋根100mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 壁25mm 屋根50mm	単板ガラス 屋根25mm
集会場	30%	複層ガラス 壁50mm 屋根40-100mm	単板ガラス 壁15mm 根20-50mm	単板ガラス 壁15mm 屋根20-50mm	単板ガラス 屋根15-25mm

※壁、屋根は断熱材厚さ

標準仕様におけるBEST-PAL*との比較

BEST-PAL*では設計で入力した建物と同じ形状で標準モデルを計算します。標準モデルは設計仕様を標準仕様に置換えて、設計と基準の両方を同時に自動計算します。基準PAL*計算で用いる標準仕様は、告示計算の一次エネルギー消費量の基準値を決定する際に用いた仕様と同じにしています。

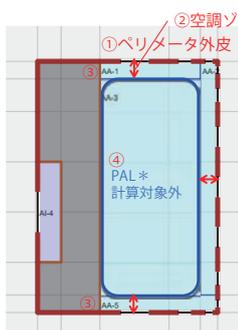
非空調室の扱い

外皮に接する非空調室内の隣室温度は、外気温度と室内温度の隣室温度差係数で設定され、非空調室から空調室への熱貫流影響を加味しているため、非空調室における外皮負荷を特別に入力・算出する必要はありません。

ペリメータゾーンの設定

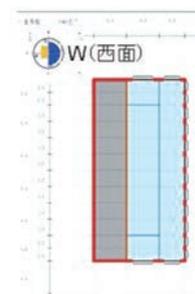
従来のPALではペリメータの奥行きは5mで設定されていましたが、BEST-PAL*におけるペリメータの奥行きは、原則設計ゾーニングを優先して決定します。その理由としてはペリメータゾーンの熱負荷処理は、温度センサーの配置など空調設計モジュールゾーニングに従って行われることや、外皮性能によっては設計ゾーニングの奥行きが異なるためです。

事務所基準階でのBEST-PAL*の入力画面例

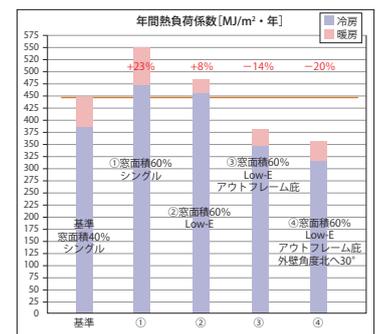


- ①空調ゾーンにおけるペリメータ外皮（屋根・ピロティ含む）がPAL*計算の対象
- ②原則、ペリメータ奥行きは、空調ゾーンにより設定
- ③外皮に相当する非空調室の内壁に接する空調ゾーンは、非空調室の外皮を入力せずに計算出来る。
- ④デフォルトではすべての部屋がPAL*計算に含まれているので、インテリアゾーンはチェックを入れて除く

標準仕様に対してPAL*低減効果を検討（事務所基準階の例）



※地域：東京、ペリメータ5mで計算

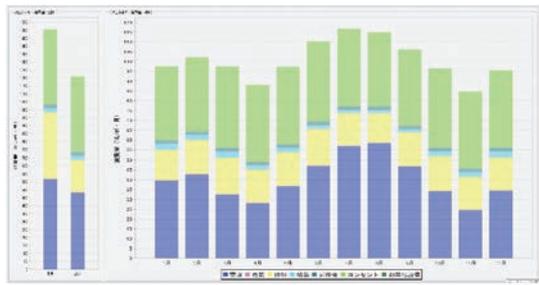


BESTによる一次エネルギー消費量の算出

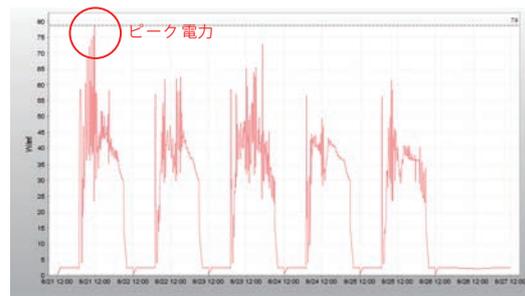
計算精度とBESTで計算できること

BEST平成25年省エネ基準対応ツール（以下BEST）は、標準仕様や標準使用条件などの固定値を定め、基準と設計の一次エネルギー消費量を算出し、省エネルギー評価を行うことが出来るツールです。

計算時間間隔を分単位で実施しているため、計算精度が高いツールです。建築外皮・躯体と設備・機器を連成して計算することにより、窓を大きくすると昼光で照明消費電力が下がるが、空調負荷は上がるなどの交互作用を計算することが出来ます。また内断熱と外断熱の違い、多数室の計算、PMV値が算出される他、設備の部分負荷特性を考慮した計算を行います。年間シミュレーション結果としては、PAL*に用いられる年間熱負荷計算や一次エネルギー消費量、ピーク電力が算出されます。



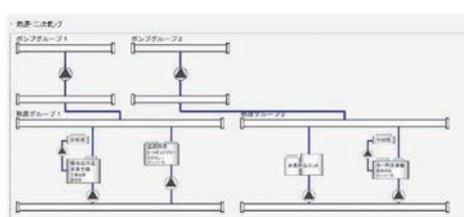
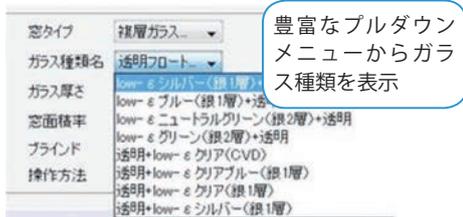
基準：設計
一次エネルギー消費量結果（届出用）



ピーク電力計算結果

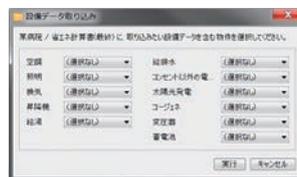
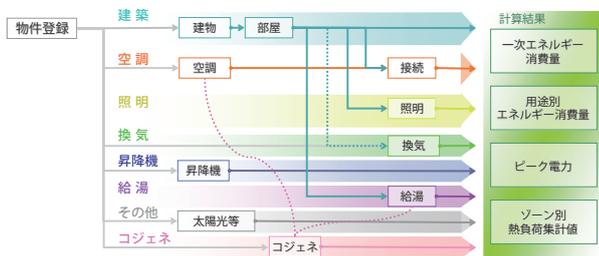
入力の容易性

ユーザーフレンドリーな画面により、入力が楽で間違いのない工夫を行っています。多数のガラス種類や熱源システムはプルダウンメニューから選択を行い、建築と設備のつながりはドラッグ&ドロップで容易に行えます。さらには、基準階建物では、1フロアのみ入力し計算可能で、パッケージ空調機や換気設備など類似する機器が一覧としてある場合には、EXCELで入力してワンクリックでプログラムに取り込むことが出来ます。



パッケージから複合熱源までさまざまな空調方式に対応豊富な熱源機種トッピング機も熱源機器を選択するだけで自動描画

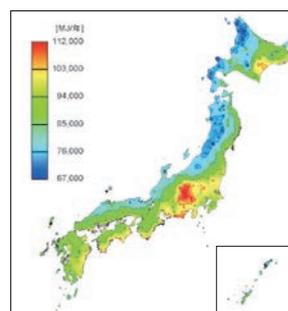
このツールは、建築の入力時点でBEST-PAL*を算出し引き続き設備の入力を行うことで一次エネルギー消費量の算出が可能で、後戻りなく計算が出来ます。空調、換気、照明などそれぞれの入力は複数の人による分業作業が可能であり、短期間での同時並行作業も可能です。



空調ゾーンを決めて、建築入力をすれば、各設備の入力はそれぞれ別で入力した後、合成出来る

建設地の特性

日本全国842地点の気象データを活用することにより、都心や郊外など同一地域区分内での違いや標高差の違いによる外気温度の差などが、忠実に計算結果として算出されます。また日射量の違いは、太陽光発電や太陽熱給湯などの発電、熱利用にも影響するため、より建設地に近い気象データを活用出来ます。



計算条件
 ・種類：結晶系
 ・定格電力：10kW
 ・方位角：0°（南）

日本各地の太陽光発電量の分布

(参考) 建築環境・省エネルギー機構 (IBEC) / BESTホームページ <http://www.ibec.or.jp/best/eco/index.html>

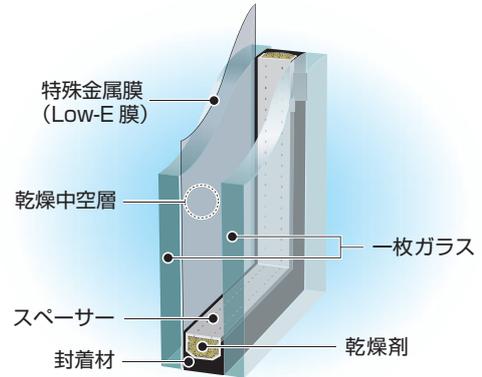
2. Low-E複層ガラスと高性能窓システム

Low-E複層ガラスの特徴

Low-E複層ガラスの構造、断熱・遮熱の仕組み

複層ガラスは2枚のガラスを、スペーサーを介して貼りあわせた構造になっています。スペーサーの内部には乾燥剤が封入されているので、2枚のガラス間は乾燥空気で満たされます。この中空層が熱の伝達量を抑え、断熱性能が高まります。Low-E複層ガラスは中空層側のガラス面に特殊金属膜がコーティングされています。この特殊金属膜が放射による熱伝達を抑え、より優れた断熱性を得ることができます。さらに、特殊金属膜の種類によって、日射熱を遮るもの（日射遮蔽型）と日射熱を取り込むもの（日射取得型）があります。なお、Low-EとはLow-Emissivityの略であり、低放射率を意味しています。

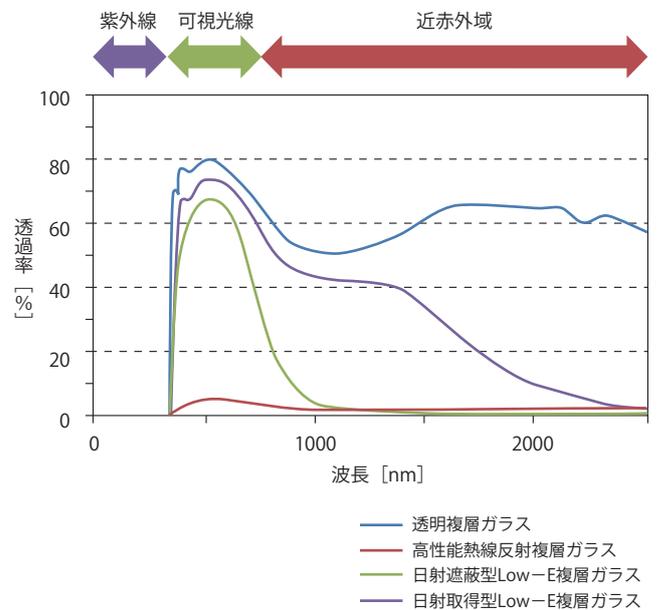
●Low-E複層ガラスの構造



光学特性（可視光透過性と日射遮蔽性）

透明複層ガラス、高性能熱線反射複層ガラス、Low-E複層ガラスの分光透過率の比較を右図に示します。透明複層ガラスでは高い可視光透過率を得られますが、近赤外域の透過率も高く、日射遮蔽性が劣ります。一方、高性能熱線反射複層ガラスは、近赤外域の透過率が低く、日射遮蔽性を有しますが、同時に可視光透過率も低くなります。Low-E複層ガラスは可視光透過率が高く、なおかつ近赤外線透過率が高いものと低いもの2種類のタイプがあり、採光性と日射取得性／日射遮蔽性を兼ね備えていることが分かります。

●各種複層ガラスの分光透過率



断熱性、遮熱性、採光性

透明単板ガラス、透明複層ガラス、高性能熱線反射複層ガラス、Low-E複層ガラスの光学・熱特性の比較を下表に示します。透明複層ガラスは熱貫流率と日射熱取得率が高く、熱の流出・流入量が大きくなります。高性能熱線反射複層ガラスは熱の流出・流入は比較的抑えられますが、可視光透過率が低くなります。Low-E複層ガラスは、熱貫流率が小さく、可視光透過率が高く、断熱性と採光性を兼ね備えて、さらには日射熱取得率は日射取得型は高く、日射遮蔽型は低く、建物用途やニーズに応じて使い分けることができます。

●表2.1 複層ガラス、高性能熱線反射複層ガラス、Low-E複層ガラスの光学・熱特性の例

構成	熱貫流率[W/m ² K] ^{*1}	日射熱取得率[-] ^{*2}	可視光透過率[%]
透明単板ガラス	5.8	0.85	88
透明複層ガラス	2.9	0.74	79
高性能熱線反射複層ガラス	2.3	0.17	8
日射遮蔽型Low-E複層ガラス	1.6	0.42	67
日射取得型Low-E複層ガラス	1.9	0.64	73

*1 室内外気温差が1℃であるとき、高温側から低温側へ1m²あたり流出する熱量。計算方法はJIS R3107による。

*2 受照日射量に対する、ガラスを通して室内に入力する熱量の割合。計算方法はJIS R3106による。

Low-E複層ガラス物件



日本経済新聞社 東京本社ビル（東京都・千代田区）
[日本板硝子：ガラス建材 総合カタログより]



パシフィックセンチュリープレイス丸の内（東京都・千代田区）
[セントラル硝子：板ガラス総合カタログ（商品編）より]



茅場町グリーンビルディング（東京都・中央区）
[旭硝子：AGCstudio「ガラス建築のミカタ」より]



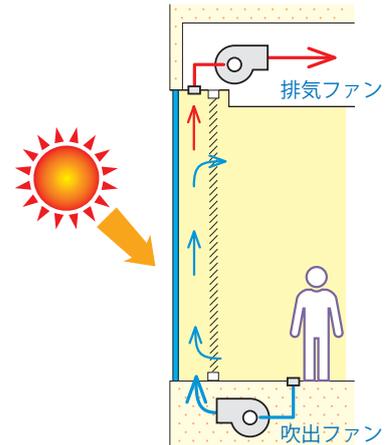
新東京サンケイビル（東京都・千代田区）
[セントラル硝子：板ガラス総合カタログ（商品編）より]

高性能窓システムの分類

高性能窓システムとは、開口部（内部スキン）の外側にもう一層のスキン（外部スキン）を設ける、または開口部（外部スキン）の内側にもう一層のスキン（内部スキン）を設け、スキンの間の中空層内部を自然もしくは機械設備を用いて通気する機構を備えた窓の総称です。夏期の日射熱を中空層内部で上昇気流に乗せて排熱し、一方冬期は断熱効果により建物のペリメータ環境を改善でき、省エネ効果があります。中空層にはブラインドやスクリーンといった日射遮蔽部材を設置すると、日射熱を中空層で吸収できるので、さらに効率的に排熱（夏期）および集熱（冬期）することができます。日射遮蔽部材自体が内部スキンに相当する場合があります。ここでは、高性能窓システムを換気方式によって以下の3タイプに分類します。

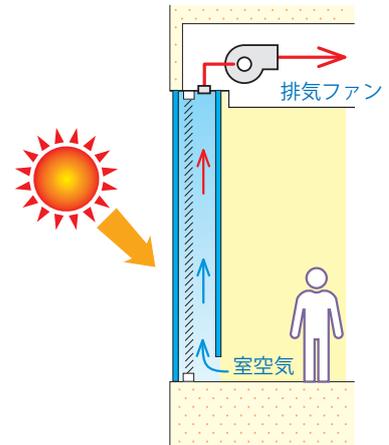
①プッシュプルウィンドウ（PPW）

プッシュプルウィンドウは、機械換気方式を備えた通気機構を有します。右図にプッシュプルウィンドウの断面模式図の一例を示します。下層に設置した吹出ファン、上層に設置した排気ファンなど機械設備を用いて、下層から上層に向かって強制的に上昇気流を作ることにより、効率良く窓ガラス付近の温度環境を改善できると考えられています。しかし、ブラインドで吸収した熱が室内側に放熱したり、ブラインド隙間から熱が室内側に逃げることもあり、p21で後述するように、窓の通気量を増してもガラスの熱性能はほとんど変化せず、大きな改善効果は期待できません。プッシュプルウィンドウは二重窓ではなく一重窓を採用できることからコスト面で優位ですが、採用するには省エネ効果を十分に精査する必要があります。



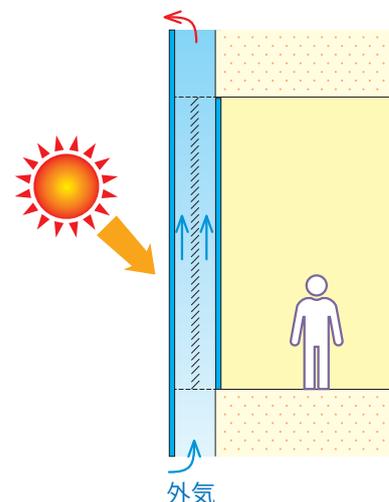
②エアフローウィンドウ（AFW）

エアフローウィンドウは、プッシュプルウィンドウと同様に機械換気方式を備えた通気機構を有します。右図にエアフローウィンドウの断面模式図の一例を示します。プッシュプルウィンドウと同様、上層に排気ファンを用いますが、下層には吹出ファンを設置しません。代わりに、下層ではスリットから室内空気を取り込み、下層から上層へ向かって強制的に上昇気流を作ることにより排熱します。また二重窓が用いられる点も、プッシュプルウィンドウと異なります。p22で後述するように、通気層にブラインドを併用すると、通気によりブラインドの吸収した熱を効率よく排熱でき、ガラスの熱性能を大きく改善できるため、最も熱性能に優れている理想的な高性能窓システムです。



③ダブルスキンファサード（DSF）

ダブルスキンファサードは、機械換気設備を使用せず、自然換気方式を備えた通気機構を有します。右図にダブルスキンファサードの断面模式図の一例を示します。室外側下層に設けたスリットから外気を導入し、煙突効果による上昇気流を利用して排熱します。上記2タイプと異なり、設備に頼らず窓ガラス付近の温度環境を改善できることが最大の特徴です。p23で後述するように、通気風量が増えると熱貫流率が大きくなるため、夜間や冬場など断熱性を求める時には通気口を閉じて極力集熱するなどの運用が必要です。



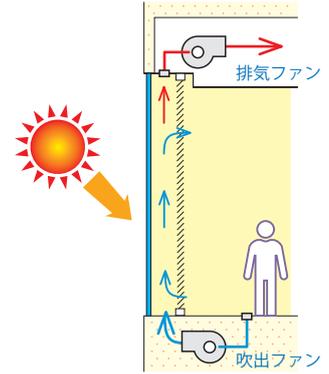
①プッシュプルウィンドウ (PPW)

PPWの熱性能の計算法

プッシュプルウィンドウ (PPW) の熱性能は、窓上部排気が全く無い場合 ($X_{pull}=0$) と窓上部排気が完全な場合 ($X_{pull}=1$) の二通りの補正値が定められており、実際のPPWの熱性能値の計算には窓上部排気率 X_{pull} を適当に設定して、線形補間により補正値を決定することとされています。PPWの熱性能値は次式で計算できます。

$$U_{PPW} = U + \Delta U (V, X_{pull} = 0) \cdot (1 - X_{pull}) + \Delta U (V, X_{pull} = 1) \cdot X_{pull} \quad (1)$$

$$\eta_{PPW} = \eta + \Delta \eta (V, X_{pull} = 0) \cdot (1 - X_{pull}) + \Delta \eta (V, X_{pull} = 1) \cdot X_{pull} \quad (2)$$



- ここで、 U_{PPW} 、 η_{PPW} : PPWの熱貫流率[W/m²K]および日射熱取得率[-] (式1、2より)
 U 、 η : 非通気時の熱貫流率[W/m²K]および日射熱取得率[-] (表3.1 ~ 3.2 より)
 $\Delta U(V, X_{pull})$ 、 $\Delta \eta(V, X_{pull})$: PPWの熱貫流率および日射熱取得率の補正値 (表2.2 ~ 2.3 より)
 V : 窓通気量[L/m²s] (与条件)
 X_{pull} : 窓排気率[-] (推定が困難な場合は0.4とする) (与条件)

●表2.2 PPWの熱貫流率補正值、 $\Delta U(V, X_{pull})$

		窓通気量 (L/m ² s)								
		0	10	15	20	25	30	40	50	
ブラインドなし	全てのガラス	補正不要								
ブラインドあり	透明+透明 熱吸+透明	$X_{pull}=1$	0.0	-1.3	-1.5	-1.6	-1.7	-1.8	-1.9	-1.9
	熱反+透明	$X_{pull}=0$	0.0	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
高性能熱反+透明		$X_{pull}=1$	0.0	-1.2	-1.4	-1.5	-1.6	-1.7	-1.8	-1.8
		$X_{pull}=0$	0.0	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
Low-E+透明		$X_{pull}=1$	0.0	-1.1	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5	-1.6
		$X_{pull}=0$	0.0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6

●表2.3 PPWの日射熱取得率補正值、 $\Delta \eta(V, X_{pull})$

		窓通気量 (L/m ² s)								
		0	10	15	20	25	30	40	50	
ブラインドなし	全てのガラス	補正不要								
ブラインドあり	透明+透明 透明+Low-E	$X_{pull}=1$	0.0	-0.14	-0.17	-0.18	-0.19	-0.20	-0.21	-0.21
		$X_{pull}=0$	0.0	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09
熱吸+透明 セラブリ+透明 Low-E+透明		$X_{pull}=1$	0.0	-0.12	-0.14	-0.15	-0.16	-0.16	-0.17	-0.18
		$X_{pull}=0$	0.0	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
熱反+透明		$X_{pull}=1$	0.0	-0.11	-0.13	-0.14	-0.14	-0.15	-0.16	-0.16
		$X_{pull}=0$	0.0	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07
高性能熱反+透明		$X_{pull}=1$	0.0	-0.08	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.12	-0.13
		$X_{pull}=0$	0.0	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05

出典：平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説I 非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所

郡・石野、熱負荷計算のための熱性能値に関する研究、日本建築学会環境系論文集、No.600、pp.39-44、2006

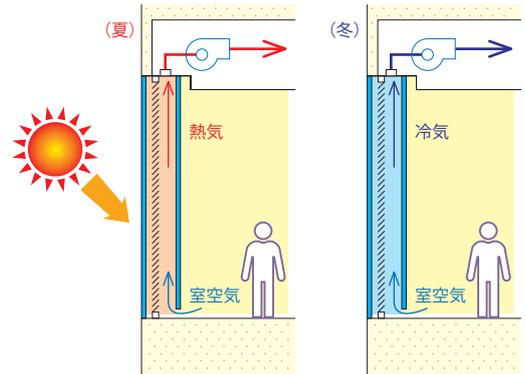
根拠：郡・石野、熱負荷計算のための熱性能値に関する研究 第3報 ダブルスキン、エアフローウィンドウの熱性能式の提案、日本建築学会環境系論文集、No.682、pp.997-1002、2012.12.2

②エアフローウィンドウ (AFW)

AFWは、ブラインド内蔵二重窓内に室空気を通す

AFWの熱性能の特徴

エアフローウィンドウ (AFW) は、ブラインド内蔵二重窓に室内空気を通すもので、夏期には、ブラインドが吸収した日射熱の排出効果が高く、冬期には二重窓内の冷気の排出効果があるので、寒冷地、温暖地ともに効果のある窓システムです。最近、外側にLow-E複層ガラスを採用し、ガラス自体を高性能化するAFWも出現しています。これは、結露防止や非通気時の断熱性能向上を図ることができると同時に、少ない窓通気量でも十分な日射遮蔽効果を得られる可能性があります。



ブラインド内蔵二重窓により、さらに日射遮蔽性、断熱性が高い

AFWの熱性能の計算法

AFWの熱貫流率、日射熱取得率の計算式はともに、非通気時の性能に対して通気による性能変化量を補正するという考えに基づいています。 ΔU_{A0} 、 $\Delta \eta_0$ は無限風量通気時の熱貫流率、日射熱取得率の変化量であり、これに通気効果率 r を乗じると通気量に応じた性能変化量が得られます。 r は、窓通気量 V と非通気時の窓内対流熱取得係数 K_C により決まります。 K_C は、窓内空気温度が 0°C 、室内外相当温度が 1°C のときの窓内空間の対流熱取得を表し、断熱性の高いガラスでは小さな値となります。非通気時の熱貫流率と日射熱取得率、無限風量通気時の極限変化量、窓内対流熱取得係数などの値はガラスとブラインドの組み合わせに応じて一覧表から選定します。

$$U_{AFW} = U + \Delta U_{A0} \cdot r + 1.2V_R \cdot T_O \cdot (1-r) \quad (3)$$

$$\eta_{AFW} = \eta + \Delta \eta_0 \cdot r + 1.2V_R \cdot T_{SR} \cdot (1-r) \quad (4)$$

$$r = \frac{1.2V}{K_C + 1.2V} \quad (5)$$

ここに、 U_{AFW} 、 η_{AFW} : 通気時のAFW熱貫流率[W/m²K]、AFW日射熱取得率[-] (式3、4より)

U 、 η : 非通気時の熱貫流率[W/m²K]、日射熱取得率[-] (表3.3~3.8より)

ΔU_{A0} : 無限風量通気時のAFW熱貫流率の極限変化量[W/m²K] (表3.3~3.5より)

$\Delta \eta_0$: 無限風量通気時のAFW日射熱取得率の極限変化量[-] (表3.6~3.8より)

r : 通気効果率 [-] (式5より)

V : 単位窓面積あたり通気風量 [L/m²s] (与条件)

K_C : 窓内対流熱取得係数 [W/m²K] (表3.3~3.5より)

以下は、AFWからの排気の一部を回収し空調機に戻す場合に必要パラメータです。その他の場合には、 $V_R=0$ とします。

V_R : 単位窓面積あたり回収風量 [L/m²s] (与条件)

T_O : 貫流用温度重み係数 [-] (表3.3~3.5より)

T_{SR} : 日射用温度重み係数 [m²K/W] (表3.6~3.8より)

出典：平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 | 非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所

根拠：郡・石野、熱負荷計算のための熱性能値に関する研究 第3報 ダブルスキン、エアフローウィンドウの熱性能式の提案、日本建築学会環境系論文集、No.682、pp.997-1002、2012.12

AFW物件

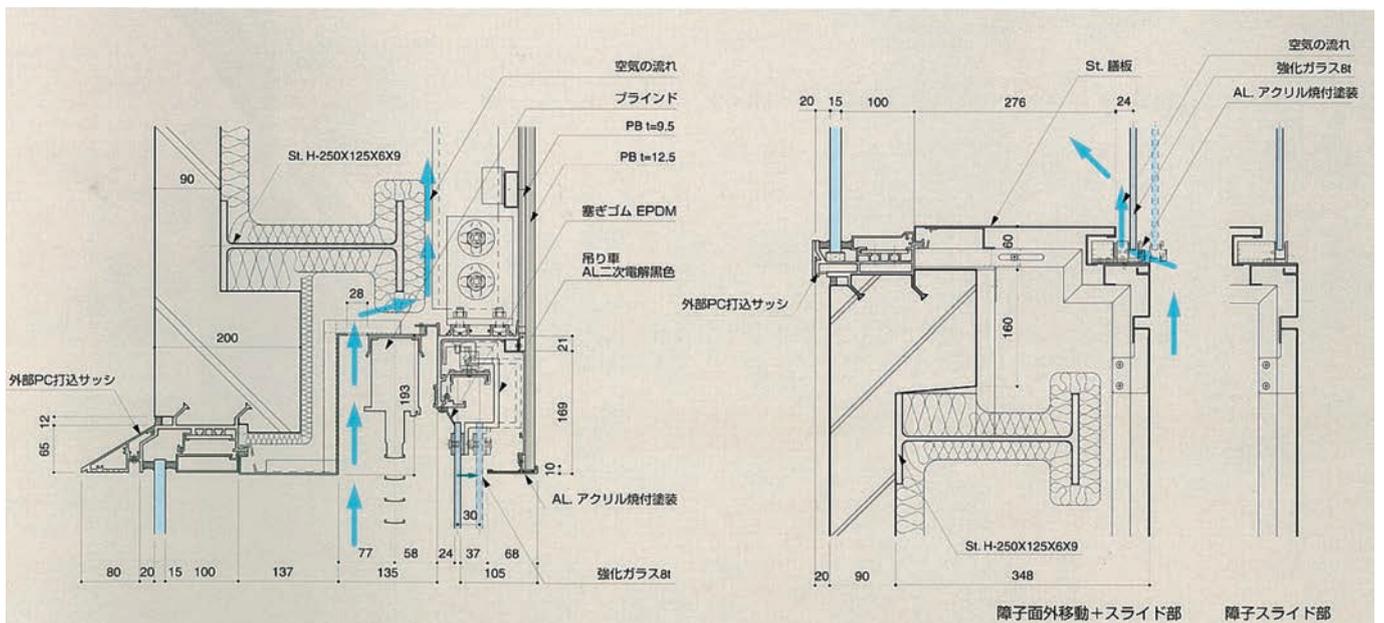
エアフローウィンドウ 基準階オフィス窓回り
 日本テレビタワー(東京都・港区)
 [ガラス建築 意匠と機能の知識より]



エアフローウィンドウ 基準階オフィス窓回り



エアフローウィンドウ ブラインドが降りた状態



エアフローウィンドウ上部縦断面図

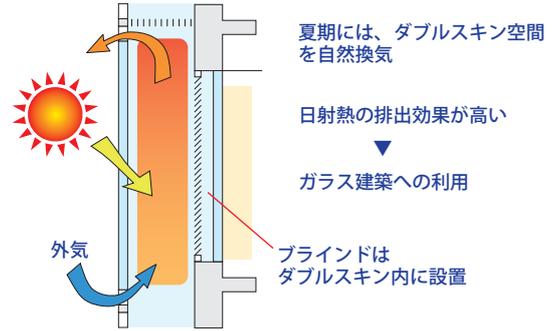
エアフローウィンドウ下部縦断面図

NEC玉川リネッサンスシティ (神奈川県・川崎市) [日本板硝子: Space Modulator Report-2より]

③ダブルスキンファサード (DSF)

DSFの熱性能の特徴

ダブルスキンファサード (DSF) は、室外側のガラスと室内側のガラスの間にブラインドが設置され、その中間層に外気を自然換気により通気する構造となっており、中間層で日射熱を集熱し、通気により排熱する仕組みとなっています。冬期には通気口を閉じて断熱性を高めて、集熱された中間層が室内側ガラスを暖める効果も期待できます。



DSFの熱性能の計算法

DSFの熱貫流率、日射熱取得率の計算式はともに、非通気時の性能に対して通気による性能変化量を補正するという考えに基づいています。 ΔU_{D0} 、 $\Delta \eta_0$ は無限風量通気時の熱貫流率、日射熱取得率の変化量であり、これに平均通気効果率 r_s を乗じると通気量に応じた性能変化量が得られます。 r_s は、平均有効開口面積とDSFの吹抜層数により表2.4から選定します。非通気時の熱貫流率と日射熱取得率、無限風量通気時の極限変化量、窓内対流熱取得係数などの値はガラスとブラインドの組み合わせに応じて一覧表から選定します。内側スキンが窓部分と壁部分から構成される場合には、窓面積と壁面積を重みとする加重平均によりDSF全体としての熱性能を算出します。

$$U_{DSF} = f_G \cdot U_G + (1 - f_G) \cdot U_W \quad (6)$$

$$U_G = U + \Delta U_{D0} \cdot r_s \quad (7)$$

$$U_W = U' + \Delta U_{D0} \cdot r_s \quad (8)$$

$$\eta_{DSF} = f_G \cdot \eta_G + (1 - f_G) \cdot \eta_W \quad (9)$$

$$\eta_G = \eta + \Delta \eta_0 \cdot r_s \quad (10)$$

$$\eta_W = \eta' + \Delta \eta_0 \cdot r_s \quad (11)$$

$$A_e = \alpha_i A_i \cdot \alpha_o A_o \cdot \sqrt{\frac{2}{(\alpha_i A_i)^2 + (\alpha_o A_o)^2}} \quad (12)$$

ここに、 U_{DSF} 、 η_{DSF} : 通気時のDSF熱貫流率[W/m²K]、DSF日射熱取得率[-] (式6、9より)

f_G : 内側スキンの窓面積率[-] (与条件)

U_G 、 U_W : 内側スキンが全面窓、全面壁のときの熱貫流率[W/m²K] (式7、8より)

η_G 、 η_W : 内側スキンが全面窓、全面壁のときの日射熱取得率[-] (式10、11より)

U 、 η : 室内側がガラスの場合の非通気時の熱貫流率[W/m²K]、日射熱取得率[-] (表3.3~3.8より)

U' 、 η' : 室内側が壁の場合の非通気時の熱貫流率[W/m²K]、日射熱取得率[-] (表3.3~3.8より)

ΔU_{D0} : 無限風量通気時のDSF熱貫流率の極限変化量[W/m²K] (表3.3~3.5より)

$\Delta \eta_0$: 無限風量通気時のDSF日射熱取得率の極限変化量[-] (表3.6~3.8より)

r_s : 平均通気効果率[-] (表2.4より)

A_e : 上下換気口の平均有効開口面積[m²] (式12より)

A_i 、 A_o : 下部、上部換気口のダブルスキン単位幅あたり面積[m²/m] (与条件)

α_i 、 α_o : 下部、上部換気口の流量係数[-] (与条件)

●表2.4 ダブルスキンの平均通気効果率

平均有効開口面積 A_e [m ²]	平均通気効果率 r_s [-]			
	吹抜1層	5層	10層	20層
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.33	0.23	0.18	0.13
0.04	0.47	0.37	0.30	0.24
0.06	0.54	0.46	0.39	0.32
0.08	0.60	0.52	0.45	0.38
0.10	0.64	0.56	0.50	0.43
0.12	0.67	0.60	0.54	0.47
0.14	0.69	0.63	0.57	0.50
0.16	0.71	0.65	0.60	0.53
0.18	0.73	0.67	0.62	0.56
0.20	0.74	0.69	0.64	0.58
0.30	0.79	0.75	0.71	0.66
0.40	0.82	0.79	0.75	0.71
1.00	0.89	0.88	0.86	0.83

1) A_e は、DSF上下の換気口有効開口面積の平均値である。

2) r_s の値は、6~9月の日中の平均的な値である。平均有効開口面積、吹き抜け層数に応じて内外挿してよい。

出典：平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 | 非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所

根拠：齋藤・郡・石野、高性能窓システムの性能推定のための熱特性値整備 第3報 ダブルスキン期間通気効果率の感度解析、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1451-1452、2013.8

窓ガラスの施工方法

窓ガラスの施工方法としては、板ガラスの四周を金属フレームに嵌め込み、シール材やガスケットで支持する構法が一般的ですが、透明建築を実現するためのガラス構法として、古くは自動車ショールームなどに見られるガラスリブ構法に始まり、近年では小型の金物により部分的にガラスを支持するフレームレス構法が開発され、特に建築物の低層階において多く採用されています。写真は代表的なフレームレス構法です。

近年、建築物の外観のほとんどをガラスで覆ったガラス建築が脚光を浴びていますが、台風、地震、衝突に対して強度的に耐え得るこれらのガラス構法の開発がガラス建築の実現を支えてきたと言えます。



DPG構法
(Dot Pointed Glazing)
強化ガラスに穴加工を施し、ガラス穴部分をボルト金物で点支持する構法



ガラスを部分的に支持する構法①
ガラスのコーナーやエッジを小型金物により部分的に支持する構法



ガラスを部分的に支持する構法②
ガラスのエッジを部分フレームにより支持する構法

DSF物件



新潟市民芸術文化会館（新潟市・中央区）
[セントラル硝子：板ガラス総合カタログ（商品編）より]

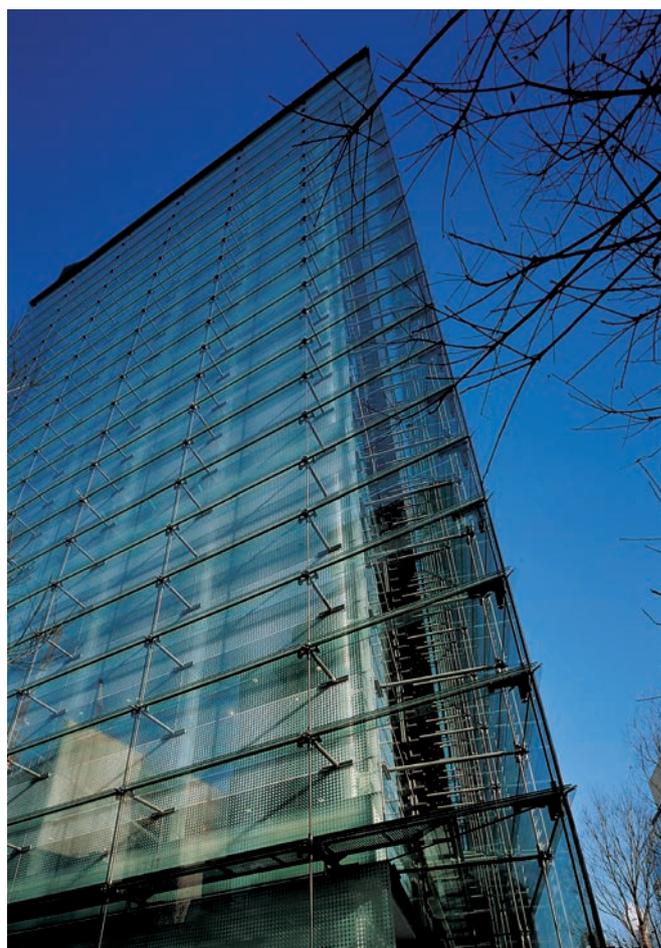


せんだいメディアテーク（仙台市・青葉区）
[旭硝子：板ガラス建材総合カタログ（商品編）より（提供：左・株式会社伊東豊雄建築設計事務所、右・宮城県観光局）]





東葛テクノプラザ（千葉県・柏市）
[日本板硝子：プレーナー・フィッティング・システム カタログより]



ホギメディカル本社ビル（東京都・港区）
[日本板硝子：プレーナー・フィッティング・システム カタログより]



フジテレビ湾岸スタジオ（東京都・江東区）
[日本板硝子：ビル用Low-E複層ガラス ペアマルチLow-E カタログより]

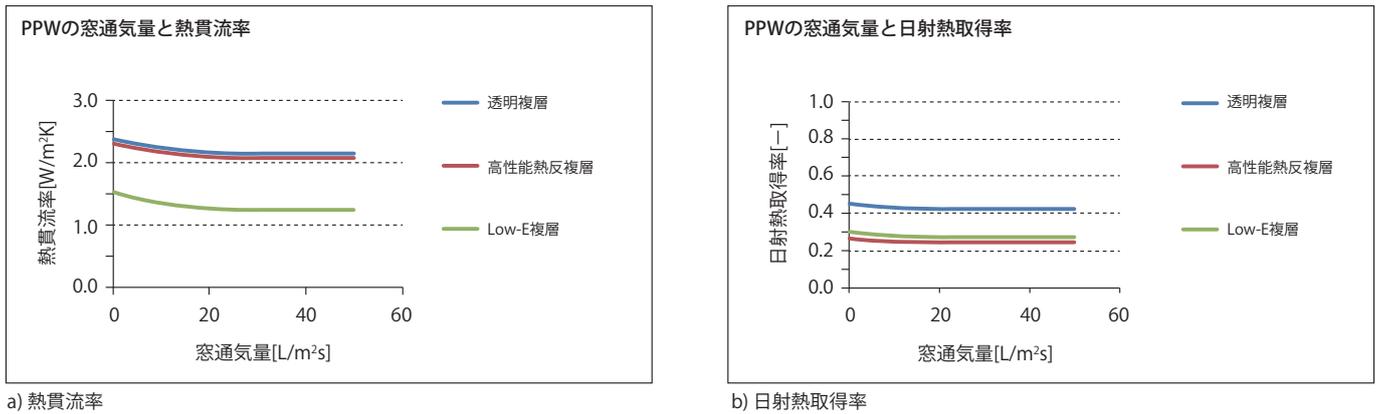
高性能窓システムの熱性能計算例

プッシュプルウィンドウ (PPW)、エアフローウィンドウ (AFW)、ダブルスキンファサード (DSF)の各高性能窓システムの熱性能の計算法にしたがって、窓通気による熱貫流率と日射熱取得率の変化を試算しました。

・プッシュプルウィンドウ (PPW)

図2.1の横軸は窓見付け面積1m²あたり1秒あたりの通気量[L/m²s]を表し、縦軸はPPWの通気を考慮した熱貫流率と日射熱取得率を表します。いずれも明色ブラインドありとします。これによると、窓通気量が増加すると熱貫流率、日射熱取得率ともに若干低減しますが、その変化はごくわずかです。窓通気の影響よりも、ガラス品種による熱性能の差の方が大きく、透明複層ガラスからLow-E複層ガラスへ変更することにより、断熱性能、日射遮蔽性能ともに断然向上することが分かります。

● 図2.1 PPWの窓通気量による熱性能の変化



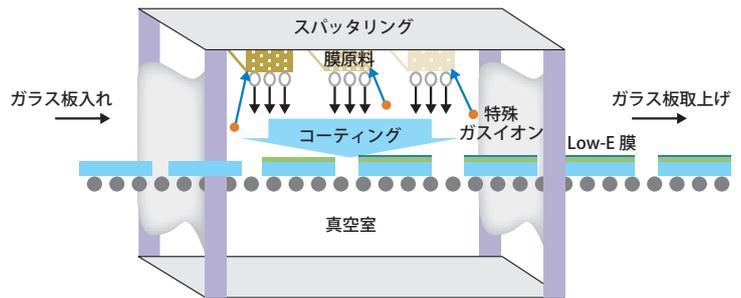
※透明複層は空気層12ミリ、高性能熱反射層は可視光透過率40%、空気層12ミリ、Low-E複層は日射遮蔽型、空気層12ミリとした。窓排気率 X_{vent} =0.4とした。

Low-E膜の形成方法

Low-EガラスにおけるLow-E膜のコーティング方法には、「スパッタリング法」と「オンラインCVD法」の2種類があります。

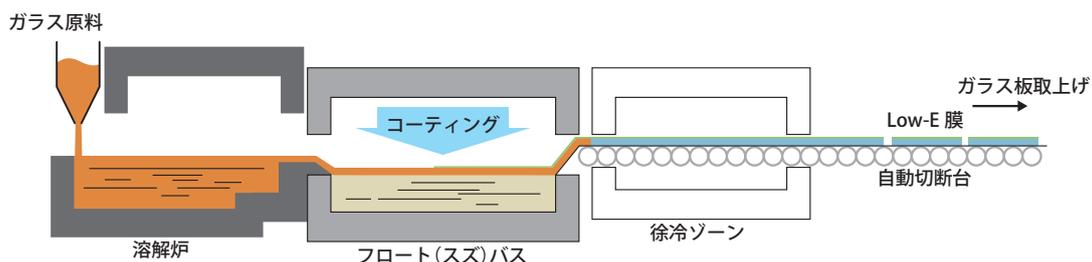
スパッタリング法の概要

成膜する容器の中を真空にし、特殊ガスを極微量注入後、膜原料に電圧をかけます。特殊ガスイオンを膜原料に衝突させ、膜原料を弾き飛ばし（この現象をスパッタリングと呼びます）、ガラス表面にLow-E膜を形成する方法です。本製法で形成したLow-E膜は、銀ベースです。エレクトロニクスなど幅広い分野で応用されています。



オンラインCVD法の概要

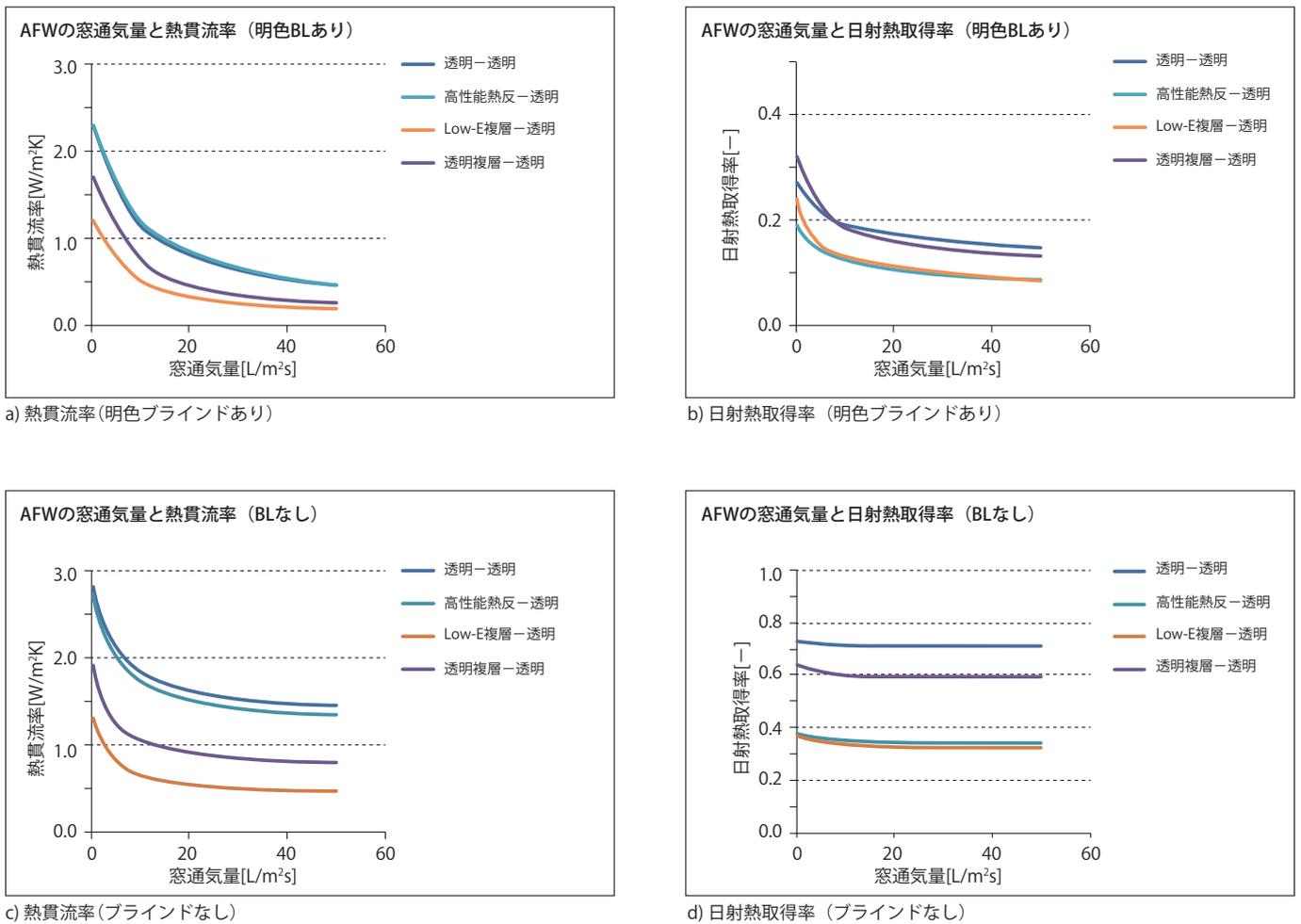
フロートガラス成形の過程で、板ガラスの成形に必要な熱エネルギーを利用してガラス表面に化学的気相成長法（CVD法）によりLow-E膜を形成する方法です。本製法で形成したLow-E膜は、酸化スズをベースに構成されています。薄膜太陽電池分野にも応用されています。



・エアフローウィンドウ (AFW)

図2.2の横軸は窓見付け面積1m²あたり1秒あたりの通気量[L/m²s]を表し、縦軸はAFWの通気を考慮した熱貫流率と日射熱取得率を表します。通気層に明色ブラインド (BL) がある場合とない場合を考えます。これによると、窓通気量が増加するとBL有無によらず熱貫流率は低減しますが、日射熱取得率はBLなしの場合にはほとんど変化しません。よって、窓通気によって日射遮蔽性を高めるためには通気層のBLを併用することが必須です。また、室外側をLow-E複層ガラスとした場合と高性能熱反ガラスとした場合とで、窓通気による日射熱取得率の低減効果はほとんど同じですが、熱貫流率については室外側がLow-E複層ガラスの方が小さくなります。つまり、AFWの窓通気により断熱性能と日射遮蔽性能を同時に高めるためには、室外側にLow-E複層ガラスを使用することが効果的です。逆に、室外側に単板ガラス、室内側に複層ガラスやLow-E複層ガラスを使用することは、通気層内の結露防止の観点からお勧めできません。

● 図2.2 AFWの窓通気量による熱性能の変化

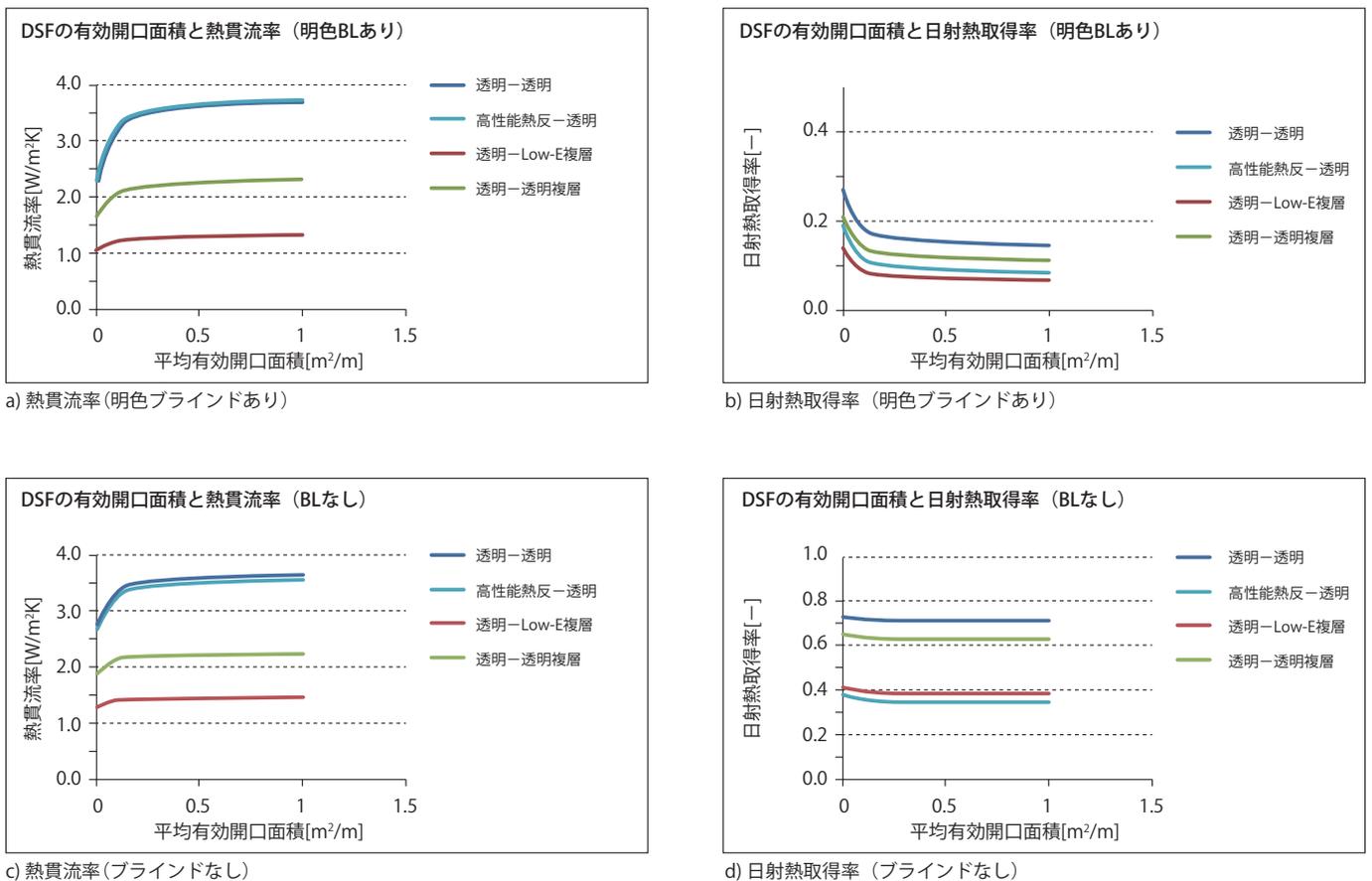


※高性能熱反は可視光透過率40%、透明複層は空気層12ミリ、Low-E複層は日射遮蔽型、空気層12ミリとした。

・ダブルスキンファサード (DSF)

図2.3の横軸はダブルスキン (DS) 通気取り入れのための上下部開口の窓幅1mあたりの平均有効開口面積[m²/m]を表し、縦軸はDSFの通気を考慮した熱貫流率と日射熱取得率を表します。DS吹き抜けは1層とし、通気層に明色ブラインド (BL) がある場合とない場合を考えます。これによると、有効開口面積が大きくなると、通気排熱により日射熱取得率を低減できることが分かります。ただし、BLなしの場合にはその変化はわずかですので、通気によって日射遮蔽性を効率的に高めるためには通気層のBLを併用することが必須です。断熱性能については、有効開口面積が大きくなると外気温を通気層に取り入れやすくなるためBL有無によらず熱貫流率が增大してしまいます。冬期の夜間など断熱性能が求められる時間帯には、有効開口面積をゼロ、つまり通気取り入れの開口部を閉じて、熱貫流率を維持する必要があります。なお、室内側にLow-E複層ガラスを使用すると、有効開口面積によらず熱貫流率を最も小さく維持できることが分かります。

●図2.3 DSFの窓通気量による熱性能の変化



※高性能熱反は可視光透過率40%、透明複層は空気層12ミリ、Low-E複層は日射遮蔽型、空気層12ミリとした。吹き抜け1層とした。

WEBツールとBESTツールのダブルスキンファサードの計算法比較

建築研究所で開発され、WEB公開されている一次エネルギー消費量とPAL*の評価ツール (WEBツール、p.4) では、エアフローウィンドウ (AFW) およびダブルスキンファサード (DSF) の熱性能 (熱貫流率と日射熱取得率) は、窓通気量または平均有効開口面積をパラメータとしてp.15 ~ 18の計算方法により通年での平均値を求めて、それを入力することとされています。一方、BEST専門版では、2014年7月からDSFの熱性能計算に対応するよう改良されました。BESTでは、時々刻々の外気温と窓面日射量の条件の下で熱・換気平衡を解き、ダブルスキン内の空気温度と自然換気量から熱貫流率および日射熱取得率が計算され、熱負荷と一次エネルギー消費量の計算に用いられます。

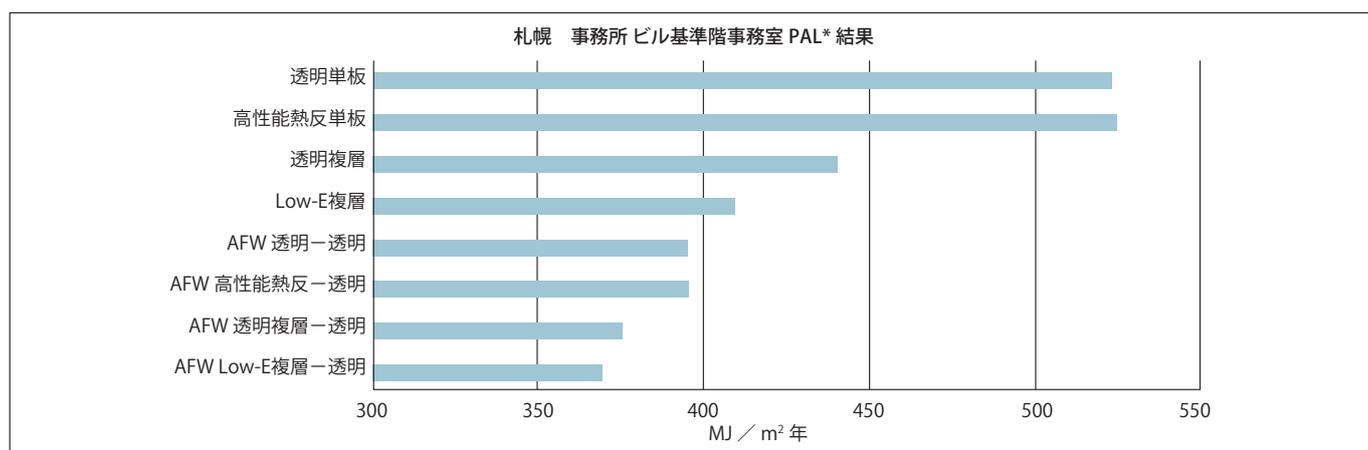
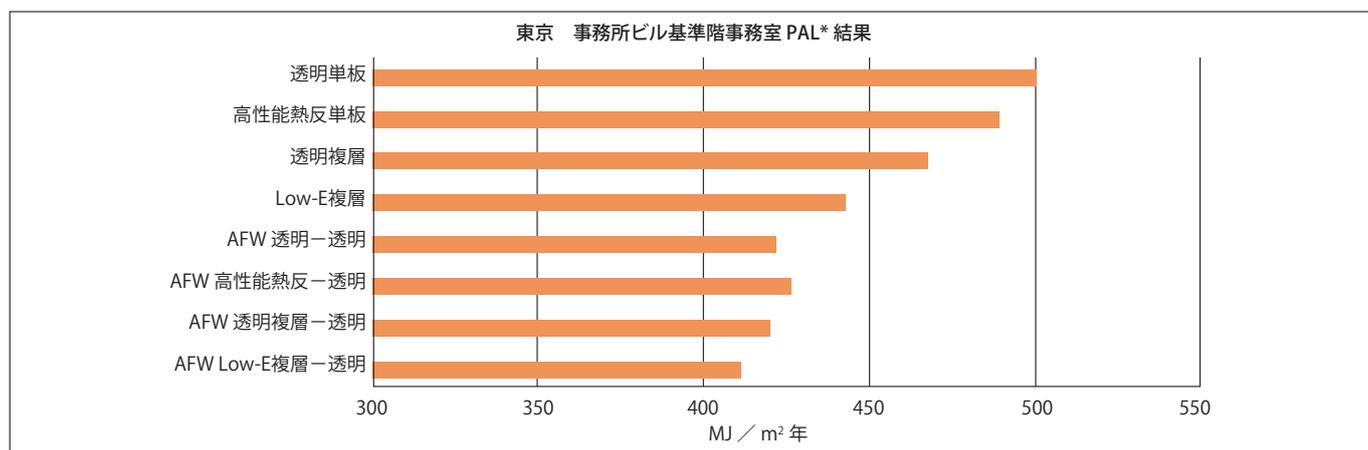
AFWを使用した事務所ビルの基準階事務室PAL*の計算例

※PAL*はビル全体で定義されるが、ここでは基準階事務室のペリメータ単位面積当たりの熱負荷を基準階事務室PAL*値と称することとした。

下表に代表構成（通常窓（明色ブラインド有り）、AFW（明色ブラインド内蔵））における、熱貫流率、日射熱取得率と、窓構成毎のp.6の事務所ビル基準階事務室PAL*値を示す。

	ガラス品種	熱貫流率 [W/m ² K]	日射熱取得率 [-]	東京 事務所ビル 基準階事務室	札幌 事務所ビル 基準階事務室
				PAL* [MJ/m ² 年]	PAL* [MJ/m ² 年]
通常窓 (明色ブラインド有り)	透明単板	4.12	0.41	500.5	523.5
	高性能熱反単板	3.87	0.25	489.2	523.5
	透明複層	2.36	0.44	467.6	439.7
	Low-E複層	1.51	0.30	442.7	408.1
AFW (明色ブラインド内蔵)	AFW 透明-透明	1.04	0.19	422.0	392.1
	AFW 高性能熱反-透明	1.03	0.12	426.4	394.9
	AFW 透明複層-透明	0.62	0.18	418.6	374.4
	AFW Low-E複層-透明	0.42	0.12	410.9	367.8

※通常窓のガラス板厚はすべて8ミリ、高性能熱反は可視光透過率30%、AFWのガラス板厚はすべて6ミリ、高性能熱反は可視光透過率40%、複層ガラスはすべて空気層12ミリ、Low-E複層ガラスはすべて日射遮蔽型。



上図をみるとAFWは通常窓のLow-E複層ガラス（日射遮蔽型）よりも、さらに基準階PAL*値を下げる事ができることがわかります。これはAFWでは、日中は内蔵された明色ブラインドが吸収した熱をエアフローにより排熱することで、日射熱取得率を下げ、冬の夜間など室内エアを窓近傍に流すことで、熱貫流率を下けているからです。AFWの中でも最も省エネ性能に優れているのは、Low-E複層ガラスを用いたものであることもわかります。

(参考) AFWを採用した事務所ビルではビル全体のPAL*基準値をクリアできています。

※PAL*の算出結果は建物の内部発熱、換気、外皮性能、方位などが複雑に関与するので、条件によって結果は異なります。本検討はあくまでも参考値です。

ダブルスキンファサード (DSF) の熱負荷計算例

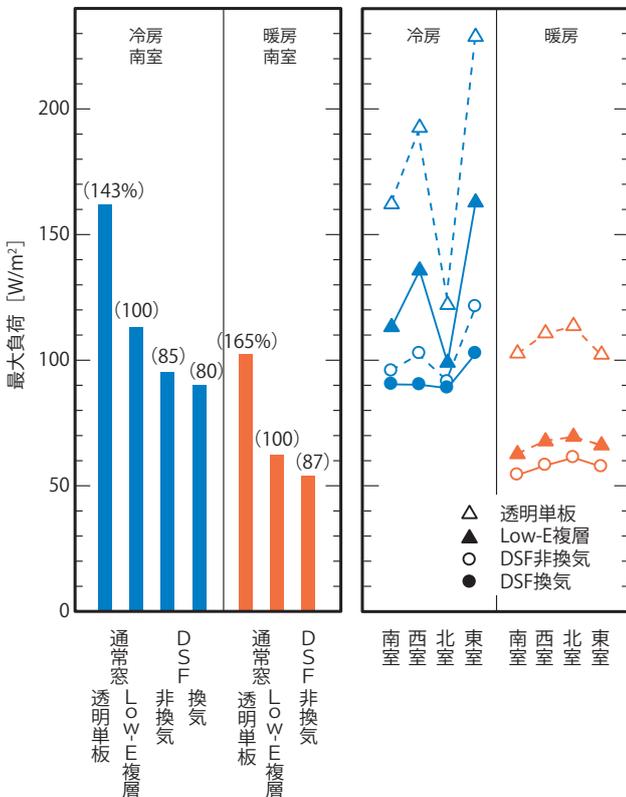
ダブルスキンファサード (DSF) の時々刻々の性能変化を考慮して熱負荷やエネルギー消費量を計算できるツールにBESTがあります。ここでは、BEST専門版を利用して、窓面積の大きな事務所ビル基準階室について、通常窓のファサードに対するDSFの熱負荷低減効果を試算しました。DSFは、Low-E複層ガラス内付けブラインドの通常窓のファサードに対して、透明単板ガラスのアウトースキンを付加しブラインドの位置をダブルスキン内蔵に変えたケースを想定しています。ダブルスキンの自然換気は夏期・中間期には常に行い、冬期はダブルスキン内が過剰に高温になったときのみ行います。比較のために非換気のケースも加えました。

●表2.5 DSFと通常窓のケースの計算条件

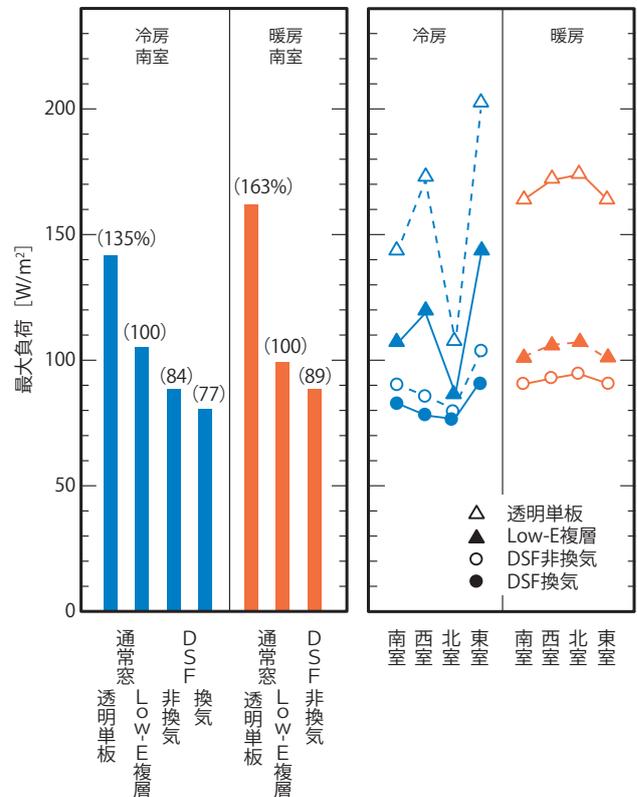
DSF	構成材	外ガラス：透明単板、内側窓：Low-E複層ガラス・ダブルスキン側に明色ブラインド（常時使用）・窓面積率68%、内側壁：壁熱貫流率0.9W/m ² K、ダブルスキン奥行：0.5m
	自然換気	換気口有効開口面積：上下に0.06m ² /m、吹抜：5層、換気制御：夏期・中間期は常時換気、冬期はダブルスキン上部温度が35℃以上になったら換気
通常窓のファサード		透明単板、Low-E複層高日射遮蔽型ガラスの2ケース・内側明色ブラインド（常時使用）・窓面積率68%、天井部外壁：熱貫流率1.0W/m ² K
気象		東京、札幌のEA設計用およびEA標準年気象データ
ゾーン		室：基準階室ペリメータ・インテリア2ゾーン断面（室奥行き10m、ペリメータ奥行き5m、階高4m）、内部発熱（最大）：照明15W/m ² 、機器：15W/m ² 、在室者：0.15人/m ²
空調		室使用時間8：00-22：00（予冷熱時間：年間計算1h、最大負荷計算0.5h）、空調設定温湿度と処理：夏期（東京6-9月、札幌7-9月）は26℃ 50%・冷却除湿、冬期（東京12-3月、札幌11-4月）は22℃ 40%・冷却加熱加湿、中間期は24℃・冷却、外気導入量3.75CMH/m ²
比較対象		ペリメータゾーン空調装置の日周期定常最大負荷と年積算負荷（室負荷+外気負荷、全熱）

※Low-Eガラスは高日射遮蔽型で空気層は12mm。ガラスの厚さは8mm。

●図2.4a 東京のペリメータゾーン最大負荷(郡)



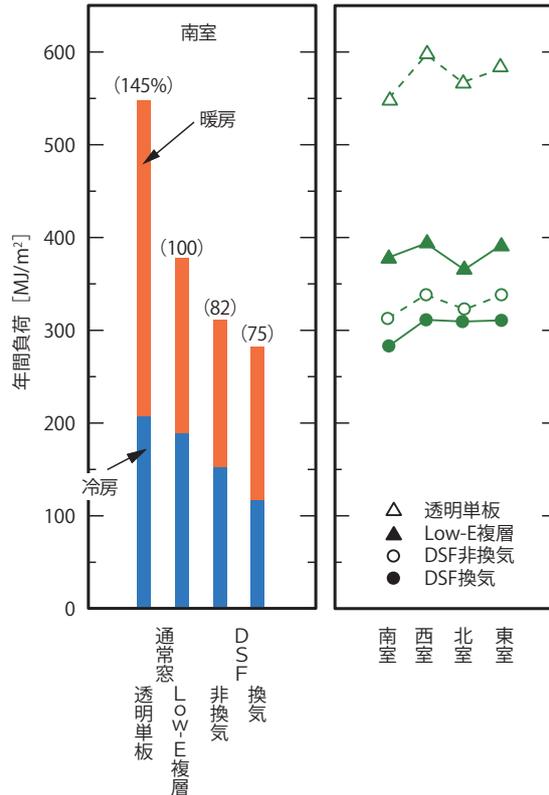
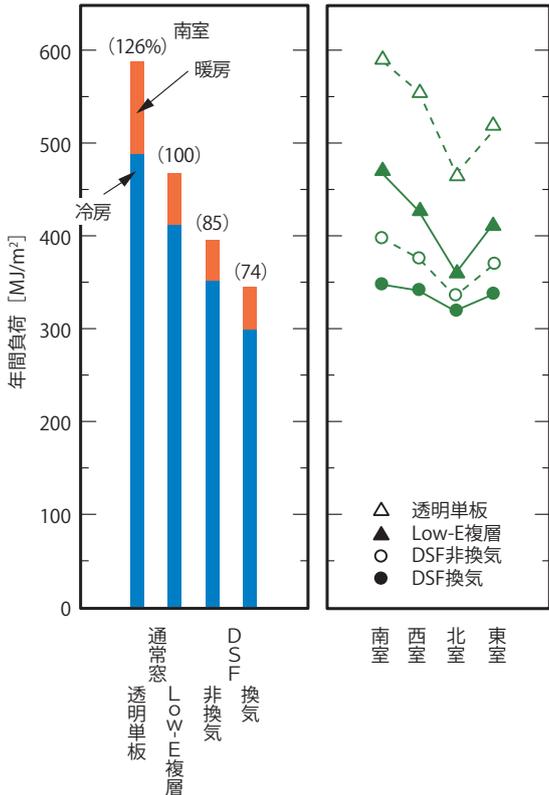
●図2.4b 札幌のペリメータゾーン最大負荷(郡)



東京、札幌のペリメータゾーン最大負荷を図2.4a、2.4bに示します。通常窓のLow-E複層ガラスは、透明単板ガラスに比べて冷暖房最大負荷を大きく低減できますが、さらにインナースキンにLow-E複層ガラスをもつDSFにすると、自然換気をしないと仮想した場合でも南室冷房最大負荷を15%程度減少させることができました。これはLow-E複層ガラスの外側にブラインドを配置させることによりLow-Eガラスの遮熱性をより効果的に利用したことによります。DSFの自然換気による冷房最大負荷削減効果は南室の場合5%程度となりました。またDSFとするとファサード方位による冷房最大負荷の差が極めて小さくなり、自由なファサード設計を可能にするといえます。DSFはLow-E複層ガラスの通常窓に対して日射取得率は低下しますが断熱性は向上するので暖房最大負荷も10%程度低減されました。図2.5a、図2.5bに年間負荷を示します。Low-E複層ガラスの通常窓に対してDSFは年間負荷を25%低減でき、そのうち自然換気による効果は10%程度であるという結果が得られました。

●図2.5a 東京のペリメータゾーン年間負荷(郡)

●図2.5b 札幌のペリメータゾーン年間負荷(郡)

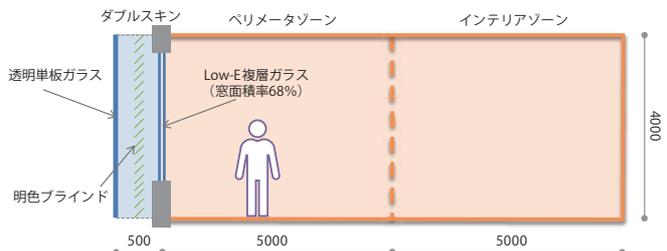


●表2.6 各ケースの窓・ファサード熱性能と南室ペリメータゾーンの負荷(郡)

窓・ダブルスキンファサード条件		熱貫流率 [W/m ² K]	日射熱 取得率 [-]	東京(南室)			札幌(南室)		
				最大負荷 [W/m ²]		年間負荷 [MJ/m ²]	最大負荷 [W/m ²]		年間負荷 [MJ/m ²]
				冷房	暖房	冷暖房	冷房	暖房	冷暖房
通常窓 (明色ブラインド内付け)	透明単板	4.1	0.41	162	103	590	142	162	548
	Low-E複層	1.5	0.24	113	63	469	105	99	377
ダブルスキンファサード (明色ブラインド内蔵)	非換気	0.9	0.12	96	54	397	89	89	311
	換気	1.0	0.09	90	-	347	81	-	282

- 1) ダブルスキンファサードは、外側透明単板、内側Low-E複層ガラス、内窓面積率68%。熱貫流率と日射熱取得率は、内側の窓・壁部分を総合した値であり、換気するケースに対しては換気量350CMH/mと仮定した場合の例を示した。
- 2) 最大負荷、年間負荷はペリメータゾーンの室全熱負荷と外気全熱負荷の合計。

●図2.6 計算モデル断面図



※p.25-26は宇都宮大学 郡公子 教授にご執筆いただきました。

参考文献:

- 1) 郡・石野: 熱負荷計算のための窓性能値に関する研究 第3報 ダブルスキン、エアフローウィンドウの熱性能式の提案、日本建築学会環境系論文集 No.682、pp.997-1002、2012.12
- 2) 郡・石野・長井・村上: 外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発(その116) BESTへの高性能窓システム新計算法の導入、空調調・衛生工学会学術講演論文集、pp.17-20、2013.9

3. 各種ガラスの熱性能一覧

一次エネルギー消費量・PAL*計算用ガラス熱性能表

ここでは、非住宅建築物に使用される代表的な窓ガラス種類として各種単板ガラスおよび空気層12ミリの各種複層ガラスについて、一次エネルギー消費量とPAL*の計算の入力に用いられるガラス番号と熱性能の値を示します。

●表3.1 単板ガラスの熱貫流率と日射熱取得率（ガラスのみまたは室内ブラインドあり）

ガラス番号	タイプ	ガラス種類	板厚 [ミリ]	熱貫流率[W/m ² K]		日射熱取得率[-]	
				ガラスのみ	ブラインドあり	ガラスのみ	明色ブラインド
1	単層	透明	3	5.95	4.20	0.88	0.43
2			5	5.88	4.17	0.85	0.42
3			6	5.85	4.15	0.84	0.42
4			8	5.78	4.12	0.81	0.41
5			10	5.71	4.08	0.78	0.40
6			12	5.65	4.05	0.76	0.40
7			15	5.55	4.00	0.74	0.39
8			19	5.43	3.94	0.71	0.38
11			網入り	6.8	5.82	4.14	0.79
12		10		5.71	4.08	0.75	0.40
21		高透過	3	5.95	4.20	0.91	0.45
22			5	5.88	4.17	0.91	0.45
23			6	5.85	4.15	0.90	0.45
24			8	5.78	4.12	0.90	0.45
25			10	5.71	4.08	0.90	0.45
26			12	5.65	4.05	0.89	0.45
31		熱吸グリーン	6	5.85	4.15	0.59	0.34
32			8	5.78	4.12	0.54	0.32
33			10	5.71	4.08	0.50	0.30
34			12	5.65	4.05	0.47	0.29
41		熱反シルバー	6	5.85	4.15	0.70	0.39
42			8	5.78	4.12	0.68	0.38
43			10	5.71	4.08	0.66	0.38
44			12	5.65	4.05	0.65	0.37
51		高性能熱線反射 (可視光透過率40%)	6	5.61	4.02	0.49	0.31
52			8	5.55	3.99	0.48	0.30
53			10	5.49	3.95	0.47	0.30
54			12	5.43	3.92	0.47	0.29
55		高性能熱線反射 (可視光透過率30%)	6	5.40	3.90	0.38	0.25
56			8	5.34	3.87	0.38	0.25
57			10	5.29	3.84	0.38	0.25
58			12	5.23	3.81	0.37	0.25
59		高性能熱線反射 (可視光透過率20%)	6	5.08	3.70	0.30	0.21
60			8	5.03	3.68	0.30	0.21
61			10	4.98	3.65	0.30	0.21
62			12	4.93	3.62	0.30	0.21
63	高性能熱線反射 (可視光透過率8%)	6	4.66	3.44	0.20	0.14	
64		8	4.61	3.41	0.20	0.15	
65		10	4.57	3.39	0.20	0.15	
66		12	4.53	3.37	0.20	0.15	
81	セラミック印刷 (白面積30%)	6	5.85	4.15	0.69	0.39	
82		8	5.78	4.12	0.67	0.38	
83		10	5.71	4.08	0.66	0.38	
84		12	5.65	4.05	0.64	0.37	
85	セラミック印刷 (白面積50%)	6	5.85	4.15	0.59	0.35	
86		8	5.78	4.12	0.58	0.35	
87		10	5.71	4.08	0.56	0.34	
88		12	5.65	4.05	0.55	0.34	
89	セラミック印刷 (白面積70%)	6	5.85	4.15	0.49	0.31	
90		8	5.78	4.12	0.48	0.31	
91		10	5.71	4.08	0.47	0.30	
92		12	5.65	4.05	0.47	0.30	
93	セラミック印刷 (白面積100%)	6	5.85	4.15	0.33	0.23	
94		8	5.78	4.12	0.33	0.23	
95		10	5.71	4.08	0.33	0.23	
96		12	5.65	4.05	0.33	0.23	

●表3.2 複層ガラスの熱貫流率と日射熱取得率（ガラスのみまたは室内ブラインドあり）

ガラス 番号	タイプ	ガラス種類	板厚 [ミリ]	熱貫流率[W/m ² K]		日射熱取得率[-]	
				ガラスのみ	ブラインドあり	ガラスのみ	明色ブラインド
303	複層 (空気層12mm)	透明+透明	6-A-6	2.84	2.38	0.73	0.45
304			8-A-8	2.80	2.36	0.69	0.44
305			10-A-10	2.77	2.64	0.66	0.43
306			12-A-12	2.74	2.32	0.63	0.42
323		高透過+高透過	6-A-6	2.84	2.38	0.83	0.48
324			8-A-8	2.80	2.36	0.82	0.48
325			10-A-10	2.77	2.34	0.81	0.48
326			12-A-12	2.74	2.32	0.81	0.48
331		熱吸グリーン+透明	6-A-6	2.84	2.38	0.47	0.31
332			8-A-8	2.80	2.36	0.41	0.28
333			10-A-10	2.77	2.34	0.37	0.25
334			12-A-12	2.74	2.32	0.33	0.24
341		熱反シルバー+透明	6-A-6	2.84	2.38	0.61	0.40
342			8-A-8	2.80	2.36	0.59	0.39
343			10-A-10	2.77	2.34	0.56	0.38
344			12-A-12	2.74	2.32	0.53	0.37
351		高性能熱線反射 (可視光透過率40%+透明)	6-A-6	2.75	2.32	0.38	0.27
352			8-A-8	2.72	2.30	0.37	0.26
353			10-A-10	2.69	2.28	0.36	0.26
354			12-A-12	2.66	2.26	0.35	0.25
355		高性能熱線反射 (可視光透過率30%+透明)	6-A-6	2.66	2.26	0.29	0.21
356			8-A-8	2.63	2.24	0.28	0.21
357			10-A-10	2.61	2.22	0.27	0.20
358			12-A-12	2.58	2.20	0.27	0.20
359		高性能熱線反射 (可視光透過率20%+透明)	6-A-6	2.52	2.16	0.22	0.17
360			8-A-8	2.50	2.14	0.22	0.17
361			10-A-10	2.47	2.12	0.21	0.16
362			12-A-12	2.45	2.10	0.21	0.16
363		高性能熱線反射 (可視光透過率8%+透明)	6-A-6	2.32	2.01	0.13	0.11
364			8-A-8	2.30	1.99	0.13	0.11
365			10-A-10	2.28	1.98	0.13	0.11
366			12-A-12	2.26	1.96	0.13	0.11
381		セラミック印刷(白面積30%) +透明	6-A-6	2.84	2.38	0.59	0.39
382			8-A-8	2.80	2.36	0.57	0.38
383			10-A-10	2.77	2.34	0.54	0.37
384			12-A-12	2.74	2.32	0.52	0.36
385		セラミック印刷(白面積50%) +透明	6-A-6	2.84	2.38	0.49	0.34
386			8-A-8	2.80	2.36	0.47	0.33
387			10-A-10	2.77	2.34	0.46	0.32
388			12-A-12	2.74	2.32	0.44	0.31
389		セラミック印刷(白面積70%) +透明	6-A-6	2.84	2.38	0.40	0.28
390			8-A-8	2.80	2.36	0.38	0.27
391			10-A-10	2.77	2.34	0.37	0.27
392			12-A-12	2.74	2.32	0.36	0.26
393		セラミック印刷(白面積100%) +透明	6-A-6	2.84	2.38	0.25	0.19
394			8-A-8	2.80	2.36	0.24	0.18
395	10-A-10		2.77	2.34	0.24	0.18	
396	12-A-12		2.74	2.32	0.23	0.18	
401	Low-E(高日射遮蔽型)+透明	6-A-6	1.63	1.47	0.30	0.23	
402		8-A-8	1.62	1.46	0.30	0.24	
403		10-A-10	1.61	1.45	0.30	0.23	
404		12-A-12	1.60	1.44	0.29	0.23	
405	Low-E(日射遮蔽型)+透明	6-A-6	1.69	1.51	0.41	0.30	
406		8-A-8	1.68	1.51	0.40	0.30	
407		10-A-10	1.67	1.50	0.39	0.30	
408		12-A-12	1.66	1.49	0.38	0.29	
409	Low-E(日射取得型)+透明	6-A-6	1.77	1.58	0.56	0.39	
410		8-A-8	1.76	1.57	0.54	0.38	
411		10-A-10	1.75	1.56	0.52	0.38	
412		12-A-12	1.74	1.55	0.51	0.37	
413	Low-E(高日射取得型)+透明	6-A-6	1.88	1.67	0.63	0.42	
414		8-A-8	1.87	1.66	0.61	0.42	
415		10-A-10	1.85	1.65	0.58	0.41	
416		12-A-12	1.84	1.63	0.56	0.40	

ガラス番号	タイプ	ガラス種類	板厚 [ミリ]	熱貫流率[W/m ² K]		日射熱取得率[-]	
				ガラスのみ	あり	ガラスのみ	明色ブラインド
451	複層 (空気層12mm)	透明+Low-E (日射取得型)	6-A-6	1.77	1.58	0.61	0.44
452			8-A-8	1.76	1.57	0.59	0.43
453			10-A-10	1.75	1.56	0.56	0.41
454			12-A-12	1.74	1.55	0.53	0.40
455		透明+Low-E (高日射取得型)	6-A-6	1.88	1.67	0.70	0.49
456			8-A-8	1.87	1.66	0.66	0.47
457			10-A-10	1.85	1.65	0.63	0.46
458			12-A-12	1.84	1.63	0.60	0.44

- 1) ガラスのみの場合の熱貫流率はJIS R 3107:1998、日射熱取得率はJIS R 3106:1998の冬条件により算出した。ただし、複層ガラスの日射特性は、分光特性での多重反射計算は行わず、シングルバンド計算により算出した。
- 2) 普通単板、および普通複層、Low-E複層、遮熱複層に組み合わせられる透明ガラスには、フロート板ガラス及び磨き板ガラス (JIS R 3202)、網入板ガラス及び線入板ガラス (JIS R 3204)、型板ガラス (JIS R 3203)、それらからなる強化ガラス (JIS R 3206) および倍強度ガラス (JIS R 3222)、それらを組み合わせ合わせた合わせガラス (JIS R 3205)、それらの板ガラスの表面加工により光学的な拡散性を持たせたもの (刷りガラス、フロスト加工、タペストリー加工) を含む。
- 3) Low-E複層ガラスとは、少なくとも一方のガラスにLow-Eガラスを使用した二枚の板ガラスと一つの中空層からなる複層ガラスのことをいう。
- 4) Low-E複層ガラスの中で、JIS R 3106に定めるガラス中央部の日射熱取得率が、0.65以上のものを高日射取得型、0.50以上のものを日射取得型、0.49以下のものを日射遮蔽型、0.35以下のものを高日射遮蔽型という。ここで、6ミリ+6ミリの複層ガラスを代表として分類した。
- 5) 熱線反射ガラス：板ガラス表面に熱線反射膜を施して日射熱の反射性を持たせたガラスである。日射遮蔽性は、1種 (η : 0.70以下)、2種 (η : 0.55以下)、3種 (η : 0.40以下) に区別される (JIS R 3221:2002熱線反射ガラス)。
- 6) 熱線吸収ガラス：板ガラス基板を着色して日射熱の吸収性を持たせたガラスである。日射遮蔽性は、基準厚さ5mmに換算して、1種 (η : 0.80以下)、2種 (η : 0.70以下) に区別される (JIS R 3208:1998熱線吸収板ガラス)。現在1種のみは国内で製造されていない。
- 7) ブラインド付きの場合、日射入射角、プロファイル角は30°である。ブラインド付き窓の熱貫流率、日射熱取得率の計算法は、次の文献による。ただし、ガラスの計算条件はJIS R 3107、JIS R 3106をもとに設定した。
郡公子・石野久彌：熱負荷計算のための窓熱性能値に関する研究、日本建築学会環境系論文集No.600、pp.39-44、2006.2
- 8) 表3.1および表3.2は「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所」による。ガラスの熱貫流率と日射熱取得率の値はガラスメーカーカタログ値とは異なる。

ガラスの性能を決める三つの重要な特性

① 可視光透過率

JIS R3106:1998 (板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法) により、「ガラス面に垂直に入射する昼光の光束について、透過光束の入射光束に対する比¹⁾」、と定義されている特性値です。採光性を表す指標で、開放感や眩しさ (グレア感) など人間に心理的影響を与えることがあります。なお、単位は%で表されます。

●計算イメージ

$$\text{可視光透過率 [\%]} = \frac{\text{ガラス面を透過する光}}{\text{ガラス面に入射する光}} \times 100$$

② 日射熱取得率

JIS R3106:1998 (板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法) により、「窓ガラス面に垂直に入射する日射について、ガラス部分を透過する日射の放射束と、ガラスに吸収されて室内側に伝達される熱流束との和の、入射する日射の放射束に対する比¹⁾」、と定義されている特性値です。日射遮蔽性を表す指標で、夏場や温暖地では日射熱取得率が低い程、冷房負荷が軽減され、一方、冬場や寒冷地では日射熱取得率が高くなるにつれ、暖房負荷が軽減される傾向にあります。なお、単位は無次元で表されます。略称は η や英語の頭文字を取ったSHGC (Solar Heat Gain Coefficient) が多く用いられます。

●計算イメージ

$$\text{日射熱取得率 [-]} = \frac{\text{ガラス面を透過する日射+吸収されて室内に伝達される熱}}{\text{ガラス面に入射する日射}}$$

③ 熱貫流率

JIS R3107:1998 (板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法) により、「建築物の外壁のガラス窓において、室外側の周囲空気温度と室内側の周囲空気温度との差1K当たりの、1枚ガラス又は、複層ガラスの中央部を貫流する熱流束²⁾」、と定義されている特性値です。断熱性を表す指標で、熱貫流率が低い程、暖房負荷が軽減される傾向にありますが、温暖地では熱罅の影響を受け、冷房負荷が増加することがあります。なお、単位はW/m²Kで表されます。略称はU値が多く用いられます。

●計算イメージ

$$\text{熱貫流率 [W/m}^2\text{K]} = \frac{1}{\text{ガラス板の熱伝導抵抗+中空層の熱抵抗+室外側、室内側の表面熱伝達抵抗}}$$

○引用文献

- 1) JIS R3106:1998 (板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法)
- 2) JIS R3107:1998 (板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法)

DSF・AFWの熱貫流率の計算用特性値

U ：非通気時の熱貫流率 $[W/m^2K]$ 、 K_c ：室内対流熱取得係数 $[W/m^2K]$ 、 T_o ：貫流温度重み係数 $[-]$ 、 ΔU_{D0} 、 ΔU_{A0} ：DSF、AFWの無限風量通風時の熱貫流率極限変化量 $[W/m^2K]$

●表3.3 室外単板+室内単板 (DSF・AFW用)

No.	ケース (外側ガラス)+(内側ガラス)	厚さ	ブラインドなし					ブラインドあり					室内側を壁に変更				
			U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}
1001	(透明)+(透明)	6	2.8	6.3	0.60	1.0	-1.5	2.3	8.8	0.58	1.6	-2.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1002		8	2.8	6.2	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.7	0.58	1.6	-2.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1003		10	2.8	6.2	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.6	0.58	1.5	-2.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1004		12	2.7	6.1	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.6	0.58	1.5	-2.1	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
高透過ガラス、熱線吸収ガラス、熱線反射ガラス、セラミック印刷ガラスは、透明ガラスに置き換えて貫流特性値を選ぶ。																	
1081	(高性能熱反(可視光透過率40%)+透明)	6	2.7	6.2	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.7	0.57	1.6	-2.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1082		8	2.7	6.2	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.6	0.57	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1083		10	2.7	6.2	0.59	1.0	-1.5	2.3	8.5	0.57	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1084		12	2.7	6.1	0.59	1.0	-1.5	2.2	8.4	0.57	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.87	0.1	-0.5
1085	(高性能熱反(可視光透過率30%)+透明)	6	2.7	6.2	0.59	1.1	-1.5	2.3	8.6	0.56	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.87	0.1	-0.5
1086		8	2.6	6.2	0.59	1.1	-1.5	2.3	8.5	0.56	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.87	0.1	-0.5
1087		10	2.6	6.2	0.59	1.1	-1.5	2.2	8.4	0.56	1.6	-2.1	0.8	4.9	0.87	0.1	-0.6
1088		12	2.6	6.1	0.59	1.1	-1.5	2.2	8.3	0.56	1.6	-2.1	0.8	4.8	0.87	0.1	-0.6
1089	(高性能熱反(可視光透過率20%)+透明)	6	2.5	6.2	0.58	1.1	-1.5	2.2	8.4	0.55	1.7	-2.1	0.8	4.9	0.87	0.1	-0.6
1090		8	2.5	6.2	0.58	1.1	-1.5	2.2	8.3	0.55	1.7	-2.1	0.8	4.8	0.87	0.1	-0.6
1091		10	2.5	6.1	0.58	1.1	-1.5	2.2	8.2	0.55	1.7	-2.0	0.8	4.8	0.87	0.1	-0.6
1092		12	2.4	6.1	0.58	1.1	-1.5	2.2	8.2	0.55	1.7	-2.0	0.8	4.8	0.86	0.1	-0.6
1093	(高性能熱反(可視光透過率8%)+透明)	6	2.3	6.2	0.58	1.1	-1.5	2.1	8.1	0.54	1.8	-2.0	0.8	4.7	0.86	0.1	-0.6
1094		8	2.3	6.2	0.58	1.1	-1.5	2.1	8.1	0.54	1.7	-2.0	0.8	4.7	0.86	0.1	-0.6
1095		10	2.3	6.1	0.57	1.1	-1.5	2.1	8.0	0.53	1.7	-2.0	0.8	4.7	0.86	0.1	-0.6
1096		12	2.3	6.1	0.57	1.1	-1.5	2.1	7.9	0.53	1.7	-2.0	0.8	4.6	0.85	0.1	-0.6

●表3.4 室外単板+室内複層(空気層12ミリ)(おもにDSF用)

No.	ケース (外側ガラス)+(内側ガラス)	厚さ	ブラインドなし					ブラインドあり					室内側を壁に変更				
			U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}
1401	(透明)+(透明+透明)	6	1.9	5.6	0.73	0.4	-1.1	1.7	7.3	0.70	0.7	-1.5	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1402		8	1.9	5.5	0.73	0.4	-1.1	1.6	7.3	0.70	0.6	-1.5	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1403		10	1.8	5.5	0.73	0.4	-1.1	1.6	7.2	0.70	0.6	-1.5	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1404		12	1.8	5.4	0.73	0.4	-1.1	1.6	7.1	0.70	0.6	-1.5	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1411	(透明)+(Low-E(高日射遮蔽)+透明)	6	1.3	5.2	0.82	0.2	-0.8	1.0	6.5	0.81	0.2	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1412		8	1.3	5.2	0.82	0.2	-0.8	1.0	6.4	0.81	0.2	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1413		10	1.2	5.1	0.82	0.2	-0.8	1.0	6.4	0.81	0.2	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1414		12	1.2	5.1	0.82	0.2	-0.8	1.0	6.3	0.81	0.2	-1.0	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1415	(透明)+(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	1.3	5.2	0.82	0.2	-0.8	1.1	6.5	0.80	0.3	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1416		8	1.3	5.2	0.81	0.2	-0.8	1.0	6.5	0.80	0.3	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1417		10	1.3	5.1	0.81	0.2	-0.8	1.0	6.4	0.80	0.3	-1.0	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1418		12	1.3	5.1	0.81	0.2	-0.8	1.0	6.4	0.80	0.3	-1.0	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1419	(透明)+(Low-E(日射取得)+透明)	6	1.3	5.2	0.81	0.2	-0.8	1.1	6.6	0.80	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1420		8	1.3	5.2	0.81	0.2	-0.8	1.1	6.5	0.79	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1421		10	1.3	5.2	0.81	0.2	-0.8	1.1	6.5	0.79	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1422		12	1.3	5.1	0.81	0.2	-0.8	1.1	6.4	0.79	0.3	-1.1	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5
1423	(透明)+(Low-E(高日射取得)+透明)	6	1.4	5.3	0.80	0.2	-0.8	1.2	6.7	0.79	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1424		8	1.4	5.2	0.80	0.2	-0.8	1.1	6.6	0.79	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1425		10	1.4	5.2	0.80	0.2	-0.8	1.1	6.5	0.78	0.3	-1.1	0.8	5.0	0.88	0.1	-0.5
1426		12	1.4	5.2	0.80	0.2	-0.8	1.1	6.5	0.78	0.3	-1.1	0.8	4.9	0.88	0.1	-0.5

●表3.5 室外複層(空気層12ミリ)+室内単板(おもにAFW用)

No.	ケース (外側ガラス)+(内側ガラス)	厚さ	ブラインドなし					ブラインドあり					室内側を壁に変更				
			U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}	U	K_c	T_o	ΔU_{D0}	ΔU_{A0}
1701	(透明+透明)+(透明)	6	1.9	5.0	0.40	1.8	-1.2	1.7	6.4	0.41	2.3	-1.6	0.7	3.1	0.77	0.2	-0.6
1702		8	1.9	4.9	0.39	1.8	-1.2	1.6	6.4	0.41	2.2	-1.5	0.7	3.1	0.77	0.2	-0.6
1703		10	1.8	4.9	0.39	1.8	-1.2	1.6	6.3	0.41	2.2	-1.5	0.7	3.1	0.77	0.2	-0.6
1704		12	1.8	4.9	0.39	1.8	-1.2	1.6	6.2	0.41	2.2	-1.5	0.7	3.1	0.76	0.2	-0.6
1741	(Low-E(高日射遮蔽)+透明)+(透明)	6	1.3	4.4	0.27	2.4	-0.9	1.2	5.4	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.2	0.65	0.3	-0.5
1742		8	1.3	4.3	0.27	2.3	-0.8	1.1	5.3	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.2	0.65	0.3	-0.5
1743		10	1.2	4.3	0.27	2.3	-0.8	1.1	5.3	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.2	0.65	0.3	-0.5
1744		12	1.2	4.3	0.27	2.3	-0.8	1.1	5.3	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.2	0.64	0.3	-0.5
1745	(Low-E(日射遮蔽)+透明)+(透明)	6	1.3	4.4	0.27	2.3	-0.9	1.2	5.4	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.3	0.66	0.3	-0.5
1746		8	1.3	4.4	0.27	2.3	-0.9	1.2	5.4	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.3	0.66	0.3	-0.5
1747		10	1.3	4.3	0.27	2.3	-0.9	1.2	5.3	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.3	0.65	0.3	-0.5
1748		12	1.3	4.3	0.27	2.3	-0.9	1.2	5.3	0.29	2.7	-1.1	0.6	2.2	0.65	0.3	-0.5
1749	(Low-E(日射取得)+透明)+(透明)	6	1.3	4.4	0.28	2.3	-0.9	1.2	5.5	0.30	2.7	-1.2	0.6	2.3	0.67	0.3	-0.5
1750		8	1.3	4.4	0.28	2.3	-0.9	1.2	5.5	0.30	2.7	-1.2	0.6	2.3	0.67	0.3	-0.5
1751		10	1.3	4.4	0.28	2.3	-0.9	1.2	5.4	0.30	2.6	-1.1	0.6	2.3	0.67	0.3	-0.5
1752		12	1.3	4.4	0.28	2.2	-0.9	1.2	5.4	0.30	2.6	-1.1	0.6	2.3	0.66	0.3	-0.5
1753	(Low-E(高日射取得)+透明)+(透明)	6	1.4	4.5	0.30	2.2	-0.9	1.3	5.6	0.31	2.6	-1.2	0.6	2.4	0.68	0.2	-0.5
1754		8	1.4	4.5	0.30	2.2	-0.9	1.3	5.5	0.32	2.6	-1.2	0.6	2.4	0.68	0.3	-0.5
1755		10	1.4	4.4	0.30	2.2	-0.9	1.3	5.5	0.32	2.6	-1.2	0.6	2.4	0.68	0.3	-0.5
1756		12	1.4	4.4	0.30	2.2	-0.9	1.2	5.5	0.32	2.6	-1.2	0.6	2.4	0.68	0.3	-0.5

- 1)「厚さ」とはガラス厚[ミリ]のこと。「高性能熱反」とは高性能熱線反射ガラスのこと。
- 2)表中の「透明」は、透明ガラス、高透過ガラス、熱線吸収板ガラス、熱線反射ガラス、セラミック印刷ガラス等に適用される。
- 3)「ブラインドなし」「ブラインドあり」は内側スキンの全面窓の場合である。このときのU値はブラインド内蔵窓の値として利用可能である。
- 4)「室内側を壁に変更」とは、内側スキンの全面壁(室内側からダブルスキン表面までの熱コンダクタンスは $1W/m^2K$)の場合である。断熱材付きの壁であれば壁の熱コンダクタンスの違いを補正しなくてよい。
- 5)内側スキンの窓と壁がある場合は、内側スキンの全面窓、全面壁の値を内側スキンの窓、壁面積で加重平均した値を用いる。
- 6)表3.3～表3.5は「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所」による。

DSF・AFWの日射熱取得率の計算用特性値

η : 非通気時の日射熱取得率[-]、 $\Delta\eta_0$: DSF、AFWの無限風量通気時の日射熱取得率極限変化量[-]、 T_{SR} : 日射温度重み係数[m²K/W]

●表3.6 室外単板+室内単板 (DSF・AFW用)

ケース		ブラインドなし			明色ブラインド			中間色ブラインド			暗色ブラインド			室内側を壁に変更			
No.	(外側ガラス)+(内側ガラス)	厚さ	η	T_{SR}	$\Delta\eta_0$												
1001	(透明)+(透明)	6	0.73	0.009	-0.02	0.27	0.040	-0.14	0.28	0.053	-0.19	0.30	0.065	-0.22	0.11	0.079	-0.05
1002		8	0.70	0.012	-0.02	0.26	0.040	-0.14	0.27	0.053	-0.18	0.29	0.063	-0.22	0.11	0.077	-0.04
1003		10	0.66	0.014	-0.03	0.25	0.040	-0.14	0.27	0.052	-0.18	0.29	0.062	-0.21	0.11	0.076	-0.04
1004		12	0.63	0.016	-0.03	0.24	0.040	-0.14	0.26	0.051	-0.18	0.28	0.060	-0.21	0.10	0.074	-0.04
1021	(高透過)+(透明)	6	0.80	0.006	-0.01	0.28	0.040	-0.14	0.30	0.056	-0.19	0.33	0.069	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1022		8	0.79	0.008	-0.02	0.28	0.040	-0.14	0.30	0.056	-0.19	0.32	0.069	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1023		10	0.77	0.010	-0.02	0.28	0.040	-0.14	0.30	0.056	-0.19	0.32	0.068	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1024		12	0.76	0.012	-0.03	0.27	0.041	-0.14	0.30	0.056	-0.19	0.32	0.068	-0.24	0.12	0.081	-0.05
1025	(高透過)+(高透過)	6	0.83	0.002	0.00	0.28	0.039	-0.14	0.30	0.055	-0.19	0.33	0.069	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1026		8	0.82	0.002	-0.01	0.28	0.039	-0.14	0.30	0.055	-0.19	0.32	0.068	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1027		10	0.81	0.003	-0.01	0.28	0.039	-0.14	0.30	0.055	-0.19	0.32	0.068	-0.24	0.12	0.082	-0.05
1028		12	0.81	0.003	-0.01	0.28	0.040	-0.14	0.30	0.055	-0.19	0.32	0.068	-0.24	0.12	0.081	-0.05
1031	(熱吸グリーン)+(透明)	6	0.47	0.018	-0.04	0.20	0.036	-0.13	0.21	0.043	-0.15	0.22	0.049	-0.17	0.08	0.064	-0.04
1032		8	0.41	0.020	-0.04	0.19	0.035	-0.12	0.19	0.041	-0.14	0.20	0.045	-0.16	0.08	0.061	-0.03
1033		10	0.37	0.022	-0.05	0.17	0.034	-0.12	0.18	0.039	-0.14	0.19	0.043	-0.15	0.07	0.058	-0.03
1034		12	0.33	0.024	-0.05	0.17	0.034	-0.12	0.17	0.037	-0.13	0.18	0.041	-0.14	0.07	0.056	-0.03
1035	(熱吸ブロンズ(濃色))+透明)	6	0.52	0.016	-0.03	0.21	0.037	-0.13	0.22	0.045	-0.16	0.23	0.052	-0.18	0.09	0.067	-0.04
1036		8	0.45	0.019	-0.04	0.20	0.036	-0.13	0.20	0.043	-0.15	0.21	0.048	-0.17	0.08	0.063	-0.04
1037		10	0.39	0.022	-0.05	0.18	0.035	-0.12	0.19	0.040	-0.14	0.20	0.045	-0.15	0.07	0.060	-0.03
1038		12	0.35	0.023	-0.05	0.17	0.034	-0.12	0.18	0.038	-0.13	0.18	0.042	-0.15	0.07	0.057	-0.03
1039	(熱吸グレー(濃色))+透明)	6	0.47	0.018	-0.04	0.20	0.036	-0.13	0.21	0.043	-0.15	0.22	0.049	-0.17	0.08	0.064	-0.04
1040		8	0.40	0.021	-0.04	0.18	0.035	-0.12	0.19	0.040	-0.14	0.20	0.044	-0.15	0.07	0.060	-0.03
1041		10	0.34	0.023	-0.05	0.17	0.034	-0.12	0.17	0.038	-0.13	0.18	0.041	-0.14	0.07	0.056	-0.03
1042		12	0.30	0.025	-0.05	0.16	0.033	-0.11	0.16	0.036	-0.12	0.16	0.039	-0.13	0.06	0.053	-0.03
1051	(熱反シルバー)+(透明)	6	0.61	0.008	-0.02	0.24	0.035	-0.12	0.25	0.046	-0.16	0.26	0.056	-0.19	0.10	0.068	-0.04
1052		8	0.59	0.010	-0.02	0.24	0.035	-0.12	0.25	0.046	-0.16	0.26	0.055	-0.19	0.10	0.067	-0.04
1053		10	0.56	0.012	-0.03	0.23	0.036	-0.12	0.24	0.046	-0.16	0.25	0.054	-0.19	0.09	0.067	-0.04
1054		12	0.54	0.014	-0.03	0.23	0.036	-0.12	0.23	0.045	-0.16	0.25	0.053	-0.18	0.09	0.066	-0.04
1055	(熱反グリーン)+(透明)	6	0.39	0.018	-0.04	0.19	0.033	-0.12	0.19	0.039	-0.13	0.19	0.043	-0.15	0.07	0.058	-0.03
1056		8	0.34	0.021	-0.04	0.17	0.033	-0.11	0.17	0.037	-0.13	0.18	0.040	-0.14	0.07	0.055	-0.03
1057		10	0.31	0.022	-0.05	0.16	0.032	-0.11	0.16	0.036	-0.12	0.17	0.038	-0.13	0.06	0.053	-0.03
1058		12	0.28	0.024	-0.05	0.15	0.031	-0.11	0.16	0.034	-0.12	0.16	0.037	-0.13	0.06	0.051	-0.03
1059	(熱反ブロンズ(濃色))+透明)	6	0.44	0.017	-0.04	0.20	0.035	-0.12	0.20	0.041	-0.14	0.21	0.046	-0.16	0.08	0.061	-0.04
1060		8	0.39	0.020	-0.04	0.19	0.034	-0.12	0.19	0.039	-0.14	0.19	0.043	-0.15	0.07	0.058	-0.03
1061		10	0.34	0.022	-0.05	0.17	0.034	-0.12	0.18	0.038	-0.13	0.18	0.041	-0.14	0.07	0.056	-0.03
1062		12	0.31	0.024	-0.05	0.16	0.033	-0.11	0.17	0.036	-0.13	0.17	0.039	-0.14	0.06	0.054	-0.03

ケース		ブラインドなし			明色ブラインド			中間色ブラインド			暗色ブラインド			室内側を壁に変更			
No.	(外側ガラス) + (内側ガラス)	厚さ	η	T_{SR}	$\Delta\eta_0$												
1063	(熱反グレー(濃色))+ (透明)	6	0.40	0.019	-0.04	0.19	0.034	-0.12	0.19	0.039	-0.14	0.20	0.044	-0.15	0.07	0.059	-0.03
1064		8	0.34	0.022	-0.05	0.17	0.033	-0.12	0.18	0.037	-0.13	0.18	0.041	-0.14	0.07	0.056	-0.03
1065		10	0.30	0.024	-0.05	0.16	0.032	-0.11	0.16	0.036	-0.12	0.16	0.038	-0.13	0.06	0.053	-0.03
1066		12	0.26	0.025	-0.05	0.15	0.032	-0.11	0.15	0.034	-0.12	0.15	0.036	-0.13	0.06	0.051	-0.03
1081	(高性能熱反(可視光透過率40%))+ (透明)	6	0.22	0.019	-0.04	0.19	0.034	-0.12	0.19	0.039	-0.14	0.19	0.044	-0.15	0.07	0.059	-0.03
1082		8	0.21	0.020	-0.04	0.18	0.034	-0.12	0.19	0.039	-0.14	0.19	0.043	-0.15	0.07	0.058	-0.03
1083		10	0.21	0.021	-0.05	0.18	0.034	-0.12	0.18	0.039	-0.13	0.19	0.043	-0.15	0.07	0.058	-0.03
1084		12	0.20	0.022	-0.05	0.18	0.034	-0.12	0.18	0.039	-0.13	0.18	0.042	-0.15	0.07	0.057	-0.03
1085	(高性能熱反(可視光透過率30%))+ (透明)	6	0.29	0.019	-0.04	0.15	0.029	-0.10	0.16	0.033	-0.12	0.16	0.036	-0.13	0.06	0.050	-0.03
1086		8	0.28	0.020	-0.04	0.15	0.030	-0.10	0.15	0.033	-0.12	0.16	0.036	-0.13	0.06	0.050	-0.03
1087		10	0.27	0.021	-0.05	0.15	0.030	-0.10	0.15	0.033	-0.12	0.15	0.036	-0.13	0.06	0.050	-0.03
1088		12	0.26	0.022	-0.05	0.15	0.030	-0.10	0.15	0.033	-0.12	0.15	0.035	-0.12	0.06	0.050	-0.03
1089	(高性能熱反(可視光透過率20%))+ (透明)	6	0.22	0.019	-0.04	0.13	0.026	-0.09	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.044	-0.03
1090		8	0.21	0.020	-0.04	0.13	0.026	-0.09	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.044	-0.03
1091		10	0.21	0.021	-0.05	0.13	0.027	-0.09	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.044	-0.03
1092		12	0.20	0.021	-0.05	0.13	0.027	-0.09	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.045	-0.03
1093	(高性能熱反(可視光透過率8%))+ (透明)	6	0.13	0.017	-0.04	0.09	0.020	-0.07	0.09	0.021	-0.08	0.09	0.022	-0.08	0.04	0.033	-0.02
1094		8	0.13	0.018	-0.04	0.09	0.020	-0.07	0.09	0.022	-0.08	0.09	0.022	-0.08	0.04	0.034	-0.02
1095		10	0.13	0.019	-0.04	0.09	0.021	-0.07	0.09	0.022	-0.08	0.09	0.023	-0.08	0.04	0.035	-0.02
1096		12	0.13	0.020	-0.04	0.09	0.021	-0.08	0.09	0.022	-0.08	0.09	0.023	-0.08	0.04	0.035	-0.02
1101	(セラミック印刷(白面積30%))+ (透明)	6	0.59	0.011	-0.02	0.24	0.037	-0.13	0.25	0.047	-0.16	0.26	0.055	-0.19	0.10	0.070	-0.04
1102		8	0.57	0.013	-0.03	0.24	0.037	-0.13	0.24	0.047	-0.16	0.25	0.054	-0.19	0.09	0.069	-0.04
1103		10	0.54	0.015	-0.03	0.23	0.037	-0.13	0.24	0.046	-0.16	0.25	0.054	-0.19	0.09	0.068	-0.04
1104		12	0.52	0.017	-0.04	0.23	0.037	-0.13	0.23	0.046	-0.16	0.24	0.053	-0.18	0.09	0.067	-0.04
1105	(セラミック印刷(白面積50%))+ (透明)	6	0.49	0.013	-0.03	0.22	0.034	-0.12	0.22	0.042	-0.15	0.23	0.049	-0.17	0.08	0.063	-0.04
1106		8	0.47	0.015	-0.03	0.21	0.034	-0.12	0.22	0.042	-0.15	0.22	0.048	-0.17	0.08	0.062	-0.04
1107		10	0.46	0.016	-0.03	0.21	0.035	-0.12	0.21	0.042	-0.14	0.22	0.047	-0.16	0.08	0.062	-0.04
1108		12	0.44	0.018	-0.04	0.21	0.035	-0.12	0.21	0.041	-0.14	0.21	0.047	-0.16	0.08	0.061	-0.04
1109	(セラミック印刷(白面積70%))+ (透明)	6	0.40	0.015	-0.03	0.19	0.031	-0.11	0.19	0.037	-0.13	0.19	0.042	-0.14	0.07	0.055	-0.03
1110		8	0.38	0.016	-0.03	0.19	0.032	-0.11	0.19	0.037	-0.13	0.19	0.041	-0.14	0.07	0.055	-0.03
1111		10	0.37	0.018	-0.04	0.19	0.032	-0.11	0.18	0.037	-0.13	0.19	0.041	-0.14	0.07	0.055	-0.03
1112		12	0.36	0.019	-0.04	0.18	0.032	-0.11	0.18	0.037	-0.13	0.18	0.041	-0.14	0.07	0.055	-0.03
1113	(セラミック印刷(白面積100%))+ (透明)	6	0.25	0.017	-0.04	0.14	0.026	-0.09	0.14	0.028	-0.10	0.14	0.031	-0.11	0.05	0.043	-0.02
1114		8	0.24	0.018	-0.04	0.14	0.026	-0.09	0.14	0.029	-0.10	0.14	0.031	-0.11	0.05	0.043	-0.02
1115		10	0.23	0.019	-0.04	0.14	0.026	-0.09	0.14	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.043	-0.02
1116		12	0.23	0.020	-0.04	0.14	0.027	-0.09	0.14	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.05	0.043	-0.03

●表3.7 室外単板+室内複層（空気層12ミリ）（おもにDSF用）

ケース		ブラインドなし			明色ブラインド			中間色ブラインド			暗色ブラインド			室内側を壁に変更			
No.	(外側ガラス)+(内側ガラス)	厚さ	η	T_{SR}	$\Delta\eta_0$												
1401	(透明)+(透明+透明)	6	0.65	0.016	-0.02	0.21	0.049	-0.11	0.21	0.065	-0.14	0.23	0.079	-0.17	0.11	0.079	-0.05
1402		8	0.61	0.020	-0.03	0.20	0.050	-0.11	0.21	0.064	-0.14	0.22	0.077	-0.17	0.11	0.077	-0.04
1403		10	0.56	0.024	-0.03	0.19	0.049	-0.11	0.20	0.063	-0.14	0.21	0.075	-0.16	0.11	0.076	-0.04
1404		12	0.53	0.027	-0.04	0.19	0.049	-0.11	0.19	0.062	-0.14	0.21	0.073	-0.16	0.10	0.074	-0.04
1411	(透明) +(Low-E(高日射遮蔽)+透明)	6	0.32	0.035	-0.03	0.12	0.062	-0.07	0.12	0.079	-0.10	0.13	0.094	-0.11	0.11	0.078	-0.04
1412		8	0.31	0.038	-0.03	0.12	0.062	-0.07	0.12	0.078	-0.09	0.12	0.092	-0.11	0.11	0.077	-0.04
1413		10	0.30	0.041	-0.03	0.12	0.061	-0.07	0.12	0.076	-0.09	0.12	0.089	-0.11	0.11	0.076	-0.04
1414		12	0.30	0.044	-0.04	0.12	0.061	-0.07	0.11	0.075	-0.09	0.12	0.087	-0.10	0.10	0.074	-0.04
1415	(透明) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.41	0.033	-0.03	0.14	0.061	-0.08	0.13	0.078	-0.10	0.13	0.093	-0.12	0.11	0.078	-0.04
1416		8	0.39	0.036	-0.03	0.13	0.060	-0.08	0.13	0.077	-0.10	0.13	0.091	-0.11	0.11	0.077	-0.04
1417		10	0.37	0.039	-0.03	0.13	0.060	-0.07	0.12	0.075	-0.09	0.13	0.088	-0.11	0.11	0.076	-0.04
1418		12	0.36	0.042	-0.04	0.12	0.059	-0.07	0.12	0.074	-0.09	0.12	0.086	-0.11	0.10	0.074	-0.04
1419	(透明) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.52	0.026	-0.02	0.15	0.059	-0.08	0.14	0.077	-0.10	0.14	0.092	-0.12	0.11	0.078	-0.04
1420		8	0.49	0.030	-0.03	0.14	0.058	-0.08	0.14	0.075	-0.10	0.14	0.090	-0.12	0.11	0.077	-0.04
1421		10	0.46	0.033	-0.03	0.14	0.058	-0.08	0.13	0.074	-0.10	0.13	0.087	-0.11	0.11	0.076	-0.04
1422		12	0.43	0.035	-0.03	0.14	0.058	-0.08	0.13	0.073	-0.09	0.13	0.085	-0.11	0.10	0.074	-0.04
1423	(透明) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.57	0.025	-0.02	0.16	0.057	-0.08	0.15	0.075	-0.10	0.15	0.090	-0.13	0.11	0.078	-0.04
1424		8	0.54	0.029	-0.03	0.15	0.057	-0.08	0.15	0.074	-0.10	0.15	0.088	-0.12	0.11	0.077	-0.04
1425		10	0.50	0.031	-0.03	0.15	0.057	-0.08	0.14	0.073	-0.10	0.14	0.086	-0.12	0.11	0.076	-0.04
1426		12	0.47	0.034	-0.03	0.14	0.057	-0.08	0.14	0.071	-0.10	0.14	0.084	-0.12	0.10	0.074	-0.04
1431	(高透過)+(透明+透明)	6	0.71	0.013	-0.02	0.22	0.050	-0.11	0.23	0.068	-0.15	0.24	0.084	-0.18	0.12	0.082	-0.05
1432		8	0.69	0.017	-0.02	0.22	0.050	-0.11	0.23	0.068	-0.15	0.24	0.083	-0.18	0.12	0.082	-0.05
1433		10	0.67	0.021	-0.03	0.22	0.051	-0.11	0.22	0.068	-0.15	0.24	0.083	-0.18	0.12	0.082	-0.05
1434		12	0.64	0.024	-0.03	0.21	0.051	-0.11	0.22	0.068	-0.15	0.24	0.083	-0.18	0.12	0.081	-0.05
1435	(高透過) +(Low-E(高日射遮蔽)+透明)	6	0.35	0.033	-0.03	0.13	0.063	-0.08	0.13	0.083	-0.10	0.14	0.100	-0.12	0.12	0.082	-0.05
1436		8	0.35	0.037	-0.03	0.13	0.063	-0.08	0.13	0.083	-0.10	0.14	0.100	-0.12	0.12	0.082	-0.05
1437		10	0.36	0.040	-0.03	0.13	0.063	-0.08	0.13	0.083	-0.10	0.14	0.099	-0.12	0.12	0.081	-0.05
1438		12	0.36	0.044	-0.04	0.13	0.064	-0.08	0.13	0.083	-0.10	0.14	0.099	-0.12	0.12	0.081	-0.05
1439	(高透過) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.45	0.032	-0.03	0.14	0.062	-0.08	0.14	0.082	-0.10	0.14	0.099	-0.12	0.12	0.082	-0.05
1440		8	0.44	0.034	-0.03	0.14	0.062	-0.08	0.14	0.082	-0.10	0.14	0.099	-0.12	0.12	0.082	-0.05
1441		10	0.44	0.037	-0.03	0.14	0.062	-0.08	0.14	0.082	-0.10	0.14	0.098	-0.12	0.12	0.081	-0.05
1442		12	0.43	0.041	-0.04	0.14	0.062	-0.08	0.14	0.082	-0.10	0.14	0.098	-0.12	0.12	0.081	-0.05
1443	(高透過) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.57	0.024	-0.02	0.16	0.060	-0.08	0.15	0.080	-0.10	0.15	0.098	-0.13	0.12	0.082	-0.05
1444		8	0.56	0.028	-0.02	0.16	0.060	-0.08	0.15	0.080	-0.10	0.15	0.097	-0.13	0.12	0.082	-0.05
1445		10	0.54	0.031	-0.03	0.16	0.060	-0.08	0.15	0.080	-0.10	0.15	0.097	-0.13	0.12	0.081	-0.05
1446		12	0.53	0.033	-0.03	0.16	0.060	-0.08	0.15	0.080	-0.10	0.15	0.097	-0.13	0.12	0.081	-0.05
1447	(高透過) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.63	0.023	-0.02	0.17	0.058	-0.08	0.16	0.079	-0.11	0.16	0.096	-0.13	0.12	0.082	-0.05
1448		8	0.61	0.026	-0.03	0.17	0.059	-0.08	0.16	0.079	-0.11	0.16	0.096	-0.13	0.12	0.082	-0.05
1449		10	0.60	0.029	-0.03	0.17	0.059	-0.08	0.16	0.079	-0.11	0.16	0.095	-0.13	0.12	0.081	-0.05
1450		12	0.58	0.032	-0.03	0.16	0.059	-0.08	0.16	0.079	-0.11	0.16	0.095	-0.13	0.12	0.081	-0.05
1461	(セラミック印刷(白面積30%)) +(透明+透明)	6	0.52	0.018	-0.02	0.19	0.046	-0.10	0.19	0.058	-0.13	0.19	0.067	-0.15	0.10	0.070	-0.04
1462		8	0.49	0.021	-0.03	0.18	0.046	-0.10	0.18	0.057	-0.12	0.19	0.066	-0.14	0.09	0.069	-0.04
1463		10	0.46	0.024	-0.03	0.18	0.046	-0.10	0.18	0.056	-0.12	0.18	0.065	-0.14	0.09	0.068	-0.04
1464		12	0.44	0.027	-0.04	0.17	0.046	-0.10	0.18	0.056	-0.12	0.18	0.064	-0.14	0.09	0.067	-0.04
1465	(セラミック印刷(白面積30%)) +(Low-(高日射遮蔽)+透明)	6	0.27	0.035	-0.03	0.11	0.057	-0.07	0.11	0.070	-0.08	0.11	0.080	-0.10	0.10	0.069	-0.04
1466		8	0.27	0.037	-0.03	0.11	0.057	-0.07	0.11	0.069	-0.08	0.11	0.079	-0.09	0.09	0.069	-0.04
1467		10	0.26	0.039	-0.03	0.11	0.057	-0.07	0.11	0.068	-0.08	0.10	0.078	-0.09	0.09	0.068	-0.04
1468		12	0.25	0.042	-0.03	0.11	0.056	-0.07	0.10	0.067	-0.08	0.10	0.076	-0.09	0.09	0.067	-0.04
1469	(セラミック印刷(白面積30%)) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.34	0.033	-0.03	0.12	0.056	-0.07	0.12	0.069	-0.09	0.12	0.080	-0.10	0.10	0.069	-0.04
1470		8	0.32	0.035	-0.03	0.12	0.056	-0.07	0.11	0.068	-0.08	0.11	0.078	-0.10	0.09	0.069	-0.04
1471		10	0.31	0.037	-0.03	0.12	0.056	-0.07	0.11	0.067	-0.08	0.11	0.077	-0.10	0.09	0.068	-0.04
1472		12	0.30	0.040	-0.03	0.12	0.055	-0.07	0.11	0.066	-0.08	0.11	0.075	-0.09	0.09	0.067	-0.04
1473	(セラミック印刷(白面積30%)) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.42	0.027	-0.02	0.14	0.054	-0.07	0.13	0.067	-0.09	0.12	0.078	-0.10	0.10	0.069	-0.04
1474		8	0.40	0.030	-0.03	0.13	0.054	-0.07	0.12	0.067	-0.09	0.12	0.077	-0.10	0.09	0.069	-0.04
1475		10	0.38	0.032	-0.03	0.13	0.054	-0.07	0.12	0.066	-0.09	0.12	0.076	-0.10	0.09	0.068	-0.04
1476		12	0.36	0.034	-0.03	0.13	0.054	-0.07	0.12	0.065	-0.09	0.11	0.074	-0.10	0.09	0.067	-0.04
1477	(セラミック印刷(白面積30%)) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.46	0.026	-0.02	0.15	0.053	-0.07	0.13	0.066	-0.09	0.13	0.077	-0.11	0.10	0.069	-0.04
1478		8	0.44	0.028	-0.03	0.14	0.053	-0.07	0.13	0.065	-0.09	0.13	0.076	-0.10	0.09	0.069	-0.04
1479		10	0.41	0.031	-0.03	0.14	0.053	-0.07	0.13	0.065	-0.09	0.12	0.074	-0.10	0.09	0.068	-0.04
1480		12	0.39	0.033	-0.03	0.13	0.053	-0.07	0.12	0.064	-0.09	0.12	0.073	-0.10	0.09	0.067	-0.04

ケース		ブラインドなし			明色ブラインド			中間色ブラインド			暗色ブラインド			室内側を壁に変更			
No.	(外側ガラス) + (内側ガラス)	厚さ	η	T_{SR}	$\Delta\eta_0$												
1491	(セラミック印刷(白面積50%) +(透明+透明)	6	0.43	0.019	-0.03	0.17	0.042	-0.09	0.17	0.052	-0.11	0.17	0.059	-0.13	0.08	0.063	-0.04
1492		8	0.41	0.022	-0.03	0.17	0.043	-0.09	0.16	0.051	-0.11	0.16	0.058	-0.13	0.08	0.062	-0.04
1493		10	0.39	0.024	-0.03	0.16	0.043	-0.09	0.16	0.051	-0.11	0.16	0.057	-0.12	0.08	0.062	-0.04
1494		12	0.37	0.026	-0.04	0.16	0.043	-0.09	0.16	0.051	-0.11	0.16	0.057	-0.12	0.08	0.061	-0.04
1495	(セラミック印刷(白面積50%) +(Low-(高日射遮蔽)+透明)	6	0.23	0.034	-0.03	0.10	0.053	-0.06	0.10	0.063	-0.08	0.10	0.071	-0.08	0.08	0.063	-0.04
1496		8	0.23	0.036	-0.03	0.10	0.053	-0.06	0.10	0.062	-0.07	0.09	0.069	-0.08	0.08	0.062	-0.04
1497		10	0.22	0.038	-0.03	0.10	0.053	-0.06	0.09	0.061	-0.07	0.09	0.068	-0.08	0.08	0.062	-0.04
1498		12	0.22	0.040	-0.03	0.10	0.053	-0.06	0.09	0.061	-0.07	0.09	0.068	-0.08	0.08	0.061	-0.03
1499	(セラミック印刷(白面積50%) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.28	0.032	-0.03	0.11	0.052	-0.06	0.10	0.062	-0.08	0.10	0.070	-0.09	0.08	0.063	-0.04
1500		8	0.27	0.034	-0.03	0.11	0.052	-0.06	0.10	0.061	-0.08	0.10	0.069	-0.09	0.08	0.062	-0.04
1501		10	0.26	0.036	-0.03	0.11	0.052	-0.06	0.10	0.061	-0.08	0.10	0.068	-0.08	0.08	0.062	-0.04
1502		12	0.25	0.038	-0.03	0.11	0.052	-0.06	0.10	0.060	-0.07	0.10	0.067	-0.08	0.08	0.061	-0.03
1503	(セラミック印刷(白面積50%) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.35	0.027	-0.02	0.12	0.050	-0.07	0.11	0.060	-0.08	0.11	0.069	-0.09	0.08	0.063	-0.04
1504		8	0.33	0.029	-0.03	0.12	0.050	-0.07	0.11	0.060	-0.08	0.11	0.068	-0.09	0.08	0.062	-0.04
1505		10	0.32	0.032	-0.03	0.12	0.050	-0.07	0.11	0.059	-0.08	0.10	0.067	-0.09	0.08	0.062	-0.04
1506		12	0.30	0.033	-0.03	0.11	0.050	-0.07	0.11	0.059	-0.08	0.10	0.066	-0.09	0.08	0.061	-0.03
1507	(セラミック印刷(白面積50%) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.38	0.026	-0.02	0.13	0.049	-0.07	0.12	0.059	-0.08	0.11	0.068	-0.09	0.08	0.063	-0.04
1508		8	0.36	0.028	-0.03	0.13	0.049	-0.07	0.12	0.059	-0.08	0.11	0.067	-0.09	0.08	0.062	-0.04
1509		10	0.34	0.030	-0.03	0.12	0.049	-0.07	0.11	0.058	-0.08	0.11	0.066	-0.09	0.08	0.062	-0.04
1510		12	0.32	0.032	-0.03	0.12	0.049	-0.07	0.11	0.058	-0.08	0.11	0.065	-0.09	0.08	0.061	-0.03
1521	(セラミック印刷(白面積70%) +(透明+透明)	6	0.35	0.020	-0.03	0.15	0.039	-0.08	0.14	0.045	-0.10	0.14	0.050	-0.11	0.07	0.055	-0.03
1522		8	0.33	0.023	-0.03	0.15	0.039	-0.08	0.14	0.045	-0.10	0.14	0.050	-0.11	0.07	0.055	-0.03
1523		10	0.31	0.025	-0.03	0.14	0.039	-0.09	0.14	0.045	-0.10	0.14	0.050	-0.11	0.07	0.055	-0.03
1524		12	0.29	0.026	-0.04	0.14	0.039	-0.09	0.14	0.045	-0.10	0.14	0.049	-0.11	0.07	0.055	-0.03
1525	(セラミック印刷(白面積70%) +(Low-(高日射遮蔽)+透明)	6	0.19	0.033	-0.04	0.09	0.048	-0.06	0.08	0.055	-0.07	0.08	0.060	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1526		8	0.19	0.035	-0.03	0.09	0.048	-0.06	0.08	0.054	-0.07	0.08	0.060	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1527		10	0.18	0.036	-0.03	0.09	0.048	-0.06	0.08	0.054	-0.07	0.08	0.059	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1528		12	0.18	0.038	-0.03	0.09	0.048	-0.06	0.08	0.054	-0.06	0.08	0.058	-0.07	0.07	0.054	-0.03
1529	(セラミック印刷(白面積70%) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.23	0.031	-0.03	0.10	0.047	-0.06	0.09	0.054	-0.07	0.09	0.059	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1530		8	0.22	0.033	-0.03	0.10	0.047	-0.06	0.09	0.054	-0.07	0.08	0.059	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1531		10	0.21	0.034	-0.03	0.09	0.047	-0.06	0.09	0.053	-0.07	0.08	0.058	-0.07	0.07	0.055	-0.03
1532		12	0.21	0.036	-0.03	0.09	0.047	-0.06	0.09	0.053	-0.07	0.08	0.058	-0.07	0.07	0.054	-0.03
1533	(セラミック印刷(白面積70%) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.28	0.027	-0.02	0.11	0.045	-0.06	0.10	0.053	-0.07	0.09	0.059	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1534		8	0.27	0.029	-0.03	0.10	0.046	-0.06	0.10	0.053	-0.07	0.09	0.058	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1535		10	0.25	0.031	-0.03	0.10	0.046	-0.06	0.09	0.052	-0.07	0.09	0.057	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1536		12	0.24	0.032	-0.03	0.10	0.046	-0.06	0.09	0.052	-0.07	0.09	0.057	-0.07	0.07	0.054	-0.03
1537	(セラミック印刷(白面積70%) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.30	0.026	-0.02	0.11	0.044	-0.06	0.10	0.052	-0.07	0.10	0.058	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1538		8	0.29	0.028	-0.03	0.11	0.045	-0.06	0.10	0.052	-0.07	0.10	0.057	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1539		10	0.27	0.030	-0.03	0.11	0.045	-0.06	0.10	0.051	-0.07	0.09	0.057	-0.08	0.07	0.055	-0.03
1540		12	0.26	0.031	-0.03	0.11	0.045	-0.06	0.10	0.051	-0.07	0.09	0.056	-0.08	0.07	0.054	-0.03
1551	(セラミック印刷(白面積100%) +(透明+透明)	6	0.21	0.022	-0.03	0.11	0.031	-0.07	0.10	0.034	-0.08	0.10	0.037	-0.08	0.05	0.043	-0.02
1552		8	0.20	0.023	-0.03	0.11	0.032	-0.07	0.10	0.035	-0.08	0.10	0.037	-0.08	0.05	0.043	-0.02
1553		10	0.19	0.025	-0.03	0.11	0.032	-0.07	0.10	0.035	-0.08	0.10	0.037	-0.08	0.05	0.043	-0.02
1554		12	0.18	0.026	-0.03	0.10	0.033	-0.07	0.10	0.035	-0.08	0.10	0.037	-0.08	0.05	0.043	-0.03
1555	(セラミック印刷(白面積100%) +(Low-(高日射遮蔽)+透明)	6	0.12	0.030	-0.03	0.06	0.038	-0.05	0.06	0.041	-0.05	0.06	0.044	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1556		8	0.12	0.032	-0.03	0.06	0.039	-0.05	0.06	0.042	-0.05	0.06	0.044	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1557		10	0.12	0.033	-0.03	0.06	0.039	-0.05	0.06	0.042	-0.05	0.06	0.044	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1558		12	0.11	0.034	-0.03	0.06	0.039	-0.05	0.06	0.042	-0.05	0.06	0.044	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1559	(セラミック印刷(白面積100%) +(Low-E(日射遮蔽)+透明)	6	0.14	0.029	-0.03	0.07	0.038	-0.05	0.06	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1560		8	0.14	0.030	-0.03	0.07	0.038	-0.05	0.06	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1561		10	0.13	0.031	-0.03	0.07	0.038	-0.05	0.06	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1562		12	0.13	0.033	-0.03	0.07	0.039	-0.05	0.06	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.05	0.05	0.043	-0.02
1563	(セラミック印刷(白面積100%) +(Low-E(日射取得)+透明)	6	0.17	0.027	-0.02	0.08	0.037	-0.05	0.07	0.040	-0.05	0.06	0.043	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1564		8	0.16	0.028	-0.03	0.07	0.037	-0.05	0.07	0.040	-0.05	0.06	0.043	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1565		10	0.15	0.029	-0.03	0.07	0.037	-0.05	0.07	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1566		12	0.15	0.030	-0.03	0.07	0.038	-0.05	0.07	0.041	-0.05	0.06	0.043	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1567	(セラミック印刷(白面積100%) +(Low-E(高日射取得)+透明)	6	0.18	0.026	-0.02	0.08	0.036	-0.05	0.07	0.039	-0.05	0.07	0.042	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1568		8	0.17	0.027	-0.03	0.08	0.036	-0.05	0.07	0.040	-0.06	0.07	0.042	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1569		10	0.16	0.029	-0.03	0.08	0.037	-0.05	0.07	0.040	-0.06	0.07	0.042	-0.06	0.05	0.043	-0.02
1570		12	0.16	0.030	-0.03	0.08	0.037	-0.05	0.07	0.040	-0.06	0.07	0.042	-0.06	0.05	0.043	-0.02

●表3.8 室外複層（空気層12ミリ）＋室内単板（おもにAFW用）

ケース		ブラインドなし			明色ブラインド			中間色ブラインド			暗色ブラインド			室内側を壁に変更			
No.	(外側ガラス) + (内側ガラス)	厚さ	η	T_{SR}	$\Delta\eta_0$												
1701	(透明+透明)+(透明)	6	0.64	0.018	-0.05	0.32	0.058	-0.21	0.35	0.072	-0.26	0.37	0.084	-0.30	0.16	0.137	-0.10
1702		8	0.60	0.023	-0.06	0.31	0.058	-0.21	0.33	0.071	-0.25	0.35	0.081	-0.29	0.15	0.133	-0.09
1703		10	0.56	0.027	-0.07	0.30	0.058	-0.21	0.32	0.069	-0.25	0.34	0.078	-0.28	0.15	0.129	-0.09
1704		12	0.52	0.029	-0.08	0.29	0.058	-0.21	0.31	0.067	-0.24	0.32	0.075	-0.27	0.14	0.125	-0.09
1711	(高透過+高透過)+(透明)	6	0.75	0.010	-0.03	0.34	0.057	-0.20	0.38	0.076	-0.27	0.41	0.092	-0.33	0.18	0.146	-0.10
1712		8	0.73	0.013	-0.03	0.34	0.057	-0.21	0.38	0.076	-0.27	0.41	0.091	-0.33	0.18	0.145	-0.10
1713		10	0.72	0.016	-0.04	0.34	0.058	-0.21	0.37	0.076	-0.27	0.41	0.091	-0.33	0.17	0.144	-0.10
1714		12	0.71	0.018	-0.05	0.34	0.058	-0.21	0.37	0.076	-0.27	0.40	0.090	-0.32	0.17	0.144	-0.10
1721	(セラミック印刷(白面積30%)+透明)+(透明)	6	0.52	0.017	-0.05	0.27	0.050	-0.18	0.29	0.061	-0.22	0.31	0.070	-0.25	0.13	0.115	-0.08
1722		8	0.49	0.021	-0.05	0.27	0.050	-0.18	0.28	0.060	-0.21	0.29	0.068	-0.24	0.13	0.112	-0.08
1723		10	0.46	0.024	-0.06	0.26	0.050	-0.18	0.27	0.059	-0.21	0.28	0.065	-0.23	0.12	0.110	-0.08
1724		12	0.43	0.026	-0.07	0.25	0.050	-0.18	0.26	0.058	-0.21	0.27	0.064	-0.23	0.12	0.107	-0.07
1725	(セラミック印刷(白面積50%)+透明)+(透明)	6	0.43	0.017	-0.04	0.24	0.044	-0.16	0.25	0.052	-0.19	0.26	0.059	-0.21	0.11	0.099	-0.07
1726		8	0.41	0.020	-0.05	0.23	0.044	-0.16	0.24	0.052	-0.18	0.25	0.058	-0.21	0.11	0.097	-0.07
1727		10	0.38	0.022	-0.06	0.22	0.044	-0.16	0.23	0.051	-0.18	0.24	0.056	-0.20	0.11	0.095	-0.07
1728		12	0.36	0.024	-0.06	0.22	0.044	-0.16	0.23	0.050	-0.18	0.23	0.055	-0.20	0.10	0.093	-0.06
1729	(セラミック印刷(白面積70%)+透明)+(透明)	6	0.34	0.016	-0.04	0.20	0.037	-0.13	0.21	0.044	-0.16	0.21	0.048	-0.17	0.09	0.082	-0.06
1730		8	0.32	0.018	-0.05	0.19	0.037	-0.13	0.20	0.043	-0.15	0.20	0.047	-0.17	0.09	0.080	-0.06
1731		10	0.31	0.020	-0.05	0.19	0.037	-0.13	0.19	0.042	-0.15	0.20	0.046	-0.17	0.09	0.079	-0.06
1732		12	0.29	0.022	-0.06	0.18	0.037	-0.13	0.19	0.042	-0.15	0.19	0.045	-0.16	0.08	0.077	-0.05
1733	(セラミック印刷(白面積100%)+透明)+(透明)	6	0.21	0.015	-0.04	0.13	0.026	-0.09	0.13	0.029	-0.11	0.14	0.032	-0.11	0.06	0.055	-0.04
1734		8	0.20	0.016	-0.04	0.13	0.027	-0.10	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.06	0.054	-0.04
1735		10	0.19	0.017	-0.05	0.13	0.027	-0.10	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.031	-0.11	0.06	0.054	-0.04
1736		12	0.18	0.018	-0.05	0.12	0.027	-0.10	0.13	0.029	-0.10	0.13	0.030	-0.11	0.06	0.053	-0.04
1741	(Low-E(高日射遮蔽)+透明)+(透明)	6	0.28	0.013	-0.04	0.19	0.036	-0.13	0.19	0.042	-0.15	0.20	0.046	-0.17	0.11	0.098	-0.08
1742		8	0.27	0.016	-0.04	0.19	0.037	-0.14	0.19	0.042	-0.15	0.20	0.046	-0.17	0.10	0.098	-0.08
1743		10	0.26	0.018	-0.05	0.19	0.038	-0.14	0.19	0.043	-0.16	0.20	0.046	-0.17	0.10	0.098	-0.08
1744		12	0.26	0.020	-0.06	0.18	0.039	-0.14	0.19	0.043	-0.16	0.19	0.046	-0.17	0.10	0.098	-0.08
1745	(Low-E(日射遮蔽)+透明)+(透明)	6	0.37	0.016	-0.05	0.24	0.046	-0.17	0.25	0.054	-0.20	0.26	0.060	-0.22	0.13	0.125	-0.10
1746		8	0.36	0.019	-0.05	0.24	0.047	-0.17	0.25	0.054	-0.20	0.26	0.060	-0.22	0.13	0.125	-0.10
1747		10	0.35	0.022	-0.06	0.23	0.048	-0.17	0.24	0.054	-0.20	0.25	0.060	-0.22	0.13	0.124	-0.09
1748		12	0.33	0.025	-0.07	0.23	0.048	-0.18	0.24	0.054	-0.20	0.25	0.058	-0.21	0.13	0.122	-0.09
1749	(Low-E(日射取得)+透明)+(透明)	6	0.51	0.019	-0.05	0.30	0.058	-0.21	0.33	0.070	-0.26	0.35	0.080	-0.29	0.17	0.160	-0.12
1750		8	0.49	0.024	-0.07	0.30	0.059	-0.21	0.32	0.070	-0.25	0.34	0.078	-0.28	0.17	0.158	-0.12
1751		10	0.46	0.027	-0.08	0.29	0.060	-0.22	0.31	0.069	-0.25	0.33	0.077	-0.28	0.17	0.155	-0.12
1752		12	0.44	0.030	-0.08	0.29	0.060	-0.22	0.30	0.068	-0.25	0.32	0.075	-0.27	0.16	0.152	-0.11
1753	(Low-E(高日射取得)+透明)+(透明)	6	0.57	0.021	-0.06	0.33	0.063	-0.23	0.35	0.076	-0.28	0.38	0.087	-0.32	0.19	0.169	-0.13
1754		8	0.54	0.025	-0.07	0.32	0.063	-0.23	0.34	0.075	-0.27	0.36	0.085	-0.31	0.18	0.166	-0.12
1755		10	0.51	0.029	-0.08	0.31	0.064	-0.23	0.33	0.074	-0.27	0.35	0.083	-0.30	0.17	0.163	-0.12
1756		12	0.49	0.032	-0.09	0.31	0.064	-0.23	0.32	0.073	-0.26	0.34	0.081	-0.29	0.17	0.159	-0.12

1) 「厚さ」とはガラス厚[ミリ]のこと。「熱吸」とは熱線吸収板ガラス、「熱反」とは熱線反射ガラス、「高性能熱反」とは高性能熱線反射ガラスのことである。
 2) $\Delta\eta_0$ は、DSF、AFW共通の値である。
 3) セラミック印刷ガラスで、該当する印刷面積率が表にない場合、非印刷面、印刷面を2つの窓に分けて扱い、それぞれ透明ガラス、セラミック印刷（白100%）ガラスの特性値を使用することもできる。
 4) 「ブラインドなし」「ブラインドあり」は内側スキが全面窓の場合である。このときの η 値はブラインドの内蔵窓の値として利用可能である。
 5) 「室内側を壁に変更」とは、内側スキが全面壁の場合である。断熱材付き壁であれば熱貫流率の違いを補正しなくてよい。
 6) 内側スキに窓と壁がある場合は、内側スキが全面窓、全面壁の値を内側の窓、壁面積で加重平均した値を用いる。
 7) 表3.6～表3.8は「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説非住宅建築物、監修：国土技術政策総合研究所・建築研究所」による。

旭硝子製品

●表3.9 旭硝子製品のガラス番号一覧

※本表は、「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 | 非住宅建築物」に準拠したPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合に、表3.1および表3.2に示されるガラス番号に対応した代表的なガラス品種を示しています。ガラス番号入力ではなく、ガラス性能値入力によりPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合には、その性能値についてお問い合わせ下さい。

タイプ	ガラス種類	旭硝子品種(商品名)	板厚[ミリ]	記号	ガラス番号
単層	透明ガラス 透明	フロート板ガラス (FL)	3	FL3	1
			5	FL5	2
			6	FL6	3
			8	FL8	4
			10	FL10	5
			12	FL12	6
			15	FL15	7
			19	FL19	8
	網入り板ガラス 網入り	網入	6.8	PW6.8	11
			10	PW10	12
	熱線吸収板ガラス 熱吸グリーン	サングリーン (SVFL)	6	SVFL6	31
			8	SVFL8	32
	熱線反射ガラス 熱反シルバー	サンカットΣクリア (SKFC)	6	SKFC6	41
			8	SKFC8	42
			10	SKFC10	43
			12	SKFC12	44
	高性能熱線反射ガラス 可視光透過率30%	サンルックスTSL30	6	TSL30-6	55
			8	TSL30-8	56
可視光透過率8%	サンルックスSS8	6	SS8-6	63	
		8	SS8-8	64	
複層 (空気層12mm)	透明複層ガラス 透明+透明	透明複層ガラス	6-A-6	FL6+A12+FL6	303
			8-A-8	FL8+A12+FL8	304
			10-A-10	FL10+A12+FL10	305
			12-A-12	FL12+A12+FL12	306
	熱線吸収複層ガラス 熱吸グリーン+透明	サングリーンペア	6-A-6	SVFL6+A12+FL6	331
			8-A-8	SVFL8+A12+FL8	332
	熱線反射複層ガラス 熱反シルバー+透明	サンカットΣクリアペア	6-A-6	SKFC6+A12+FL6	341
			8-A-8	SKFC8+A12+FL8	342
			10-A-10	SKFC10+A12+FL10	343
			12-A-12	SKFC12+A12+FL12	344
	高性能熱線反射複層ガラス 可視光透過率30%+透明	サンルックスペア TSL30ペアガラス	6-A-6	TSL30-6+A12+FL6	355
			8-A-8	TSL30-8+A12+FL8	356
	可視光透過率8%+透明	サンルックスペア SS8ペアガラス	6-A-6	SS8-6+A12+FL6	363
			8-A-8	SS8-8+A12+FL8	364
	Low-E複層ガラス Low-E(高日射遮蔽型)+透明	高遮熱断熱Low-E複層ガラス サンバランストリプルクール	6-A-6	LN6+A12+FL6	401
			8-A-8	LN8+A12+FL8	402
			10-A-10	LN10+A12+FL10	403
			12-A-12	LN12+A12+FL12	404
	Low-E(高日射遮蔽型)+透明	高遮熱断熱Low-E複層ガラス サンバランスプレミアムクール	6-A-6	LR6+A12+FL6	401
			8-A-8	LR8+A12+FL8	402
			10-A-10	LR10+A12+FL10	403
			12-A-12	LR12+A12+FL12	404
	Low-E(日射遮蔽型)+透明	高遮熱断熱Low-E複層ガラス サンバランスアクアグリーン	6-A-6	LQ6+A12+FL6	405
			8-A-8	LQ8+A12+FL8	406
			10-A-10	LQ10+A12+FL10	407
			12-A-12	LQ12+A12+FL12	408
	Low-E(日射取得型)+透明	高遮熱断熱Low-E複層ガラス サンバランスピュアクリア	6-A-6	LP6+A12+FL6	409
			8-A-8	LP8+A12+FL8	410
			10-A-10	LP10+A12+FL10	411
			12-A-12	LP12+A12+FL12	412
Low-E(日射取得型)+透明	高遮熱断熱Low-E複層ガラス サンバランスシルバー	6-A-6	LS6+A12+FL6	409	
		8-A-8	LS8+A12+FL8	410	
		10-A-10	LS10+A12+FL10	411	
		12-A-12	LS12+A12+FL12	412	
Low-E複層ガラス(寒冷地型) 透明+Low-E(日射取得型)	高断熱Low-E複層ガラス サンバランスピュアクリア	6-A-6	FL6+A12+LP6	451	
		8-A-8	FL8+A12+LP8	452	
		10-A-10	FL10+A12+LP10	453	
		12-A-12	FL12+A12+LP12	454	
透明+Low-E(日射取得型)	高断熱Low-E複層ガラス サンバランスシルバー	6-A-6	FL6+A12+LS6	451	
		8-A-8	FL8+A12+LS8	452	
		10-A-10	FL10+A12+LS10	453	
		12-A-12	FL12+A12+LS12	454	

日本板硝子製品

●表3.10 日本板硝子製品のガラス番号一覧

※本表は、「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 | 非住宅建築物」に準拠したPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合に、表3.1および表3.2に示されるガラス番号に対応した代表的なガラス品種を示しています。ガラス番号入力ではなく、ガラス性能値入力によりPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合には、その性能値についてお問い合わせ下さい。

タイプ	ガラス種類	日本板硝子品種(商品名)	板厚[ミリ]	記号	ガラス番号
単層	透明ガラス 透明	フロート板ガラス	3	FL3	1
			5	FL5	2
			6	FL6	3
			8	FL8	4
			10	FL10	5
			12	FL12	6
			15	FL15	7
			19	FL19	8
	網入り板ガラス 網入り	菱形ワイヤー	6.8	PWN	11
			10	PW10N	12
	高透過ガラス 高透過	オブティホワイト	3	WFL3	21
			5	WFL5	22
			6	WFL6	23
			8	WFL8	24
			10	WFL10	25
	熱線吸収板ガラス 熱吸グリーン	グリーンペーン	12	WFL12	26
			6	MFL6	31
			8	MFL8	32
			10	MFL10	33
	熱線反射ガラス 熱反シルバー	レフライトS	12	MFL12	34
			6	CFL6S*	41
			8	CFL8S*	42
			10	CFL10S*	43
	高性能熱線反射ガラス 可視光透過率40%	レフシャインTS40	12	CFL12S*	44
			6	RSFL6TS40*	51
			8	RSFL8TS40*	52
			10	RSFL10TS40*	53
	可視光透過率30%	レフシャインTS30	12	RSFL12TS40*	54
			6	RSFL6TS30*	55
			8	RSFL8TS30*	56
			10	RSFL10TS30*	57
	可視光透過率20%	レフシャインSS20	12	RSFL12TS30*	58
			6	RSFL6SS20*	59
			8	RSFL8SS20*	60
			10	RSFL10SS20*	61
	可視光透過率8%	レフシャインSS8	12	RSFL12SS20*	62
6			RSFL6SS8*	63	
8			RSFL8SS8*	64	
10			RSFL10SS8*	65	
複層 (空気層12mm)	透明複層ガラス 透明+透明	ペアマルチ	12	RSFL12SS8*	66
			6-A-6	FL6-A12-FL6	303
			8-A-8	FL8-A12-FL8	304
			10-A-10	FL10-A12-FL10	305
	高透過複層ガラス 高透過+高透過	ペアマルチ/オブティホワイト	12-A-12	FL12-A12-FL12	306
			6-A-6	WFL6-A12-WFL6	323
			8-A-8	WFL8-A12-WFL8	324
			10-A-10	WFL10-A12-WFL10	325
	熱線吸収複層ガラス 熱吸グリーン+透明	ペアマルチ/グリーンペーン	12-A-12	WFL12-A12-WFL12	326
			6-A-6	MFL6-A12-FL6	331
			8-A-8	MFL8-A12-FL8	332
			10-A-10	MFL10-A12-FL10	333
	熱線反射複層ガラス 熱反シルバー+透明	ペアマルチRL	12-A-12	MFL12-A12-FL12	334
			6-A-6	CFL6S*-A12-FL6	341
			8-A-8	CFL8S*-A12-FL8	342
			10-A-10	CFL10S*-A12-FL10	343
			12-A-12	CFL12S*-A12-FL12	344

タイプ	ガラス種類	日本板硝子品種(商品名)	板厚[ミリ]	記号	ガラス番号
複層 (空気層12mm)	高性能熱線反射複層ガラス 可視光透過率40%+透明	ペアマルチRS/TS40	6-A-6	RSFL6TS40*-A12-FL6	351
			8-A-8	RSFL8TS40*-A12-FL8	352
			10-A-10	RSFL10TS40*-A12-FL10	353
			12-A-12	RSFL12TS40*-A12-FL12	354
	可視光透過率30%+透明	ペアマルチRS/TS30	6-A-6	RSFL6TS30*-A12-FL6	355
			8-A-8	RSFL8TS30*-A12-FL8	356
			10-A-10	RSFL10TS30*-A12-FL10	357
			12-A-12	RSFL12TS30*-A12-FL12	358
	可視光透過率20%+透明	ペアマルチRS/SS20	6-A-6	RSFL6SS20*-A12-FL6	359
			8-A-8	RSFL8SS20*-A12-FL8	360
			10-A-10	RSFL10SS20*-A12-FL10	361
			12-A-12	RSFL12SS20*-A12-FL12	362
	可視光透過率8%+透明	ペアマルチRS/SS8	6-A-6	RSFL6SS8*-A12-FL6	363
			8-A-8	RSFL8SS8*-A12-FL8	364
			10-A-10	RSFL10SS8*-A12-FL10	365
			12-A-12	RSFL12SS8*-A12-FL12	366
	Low-E複層ガラス Low-E(日射遮蔽型)+透明	ペアマルチLow-E/シルバー54	6-A-6	RSFL6AS*-A12-FL6	405
			8-A-8	RSFL8AS*-A12-FL8	406
			10-A-10	RSFL10AS*-A12-FL10	407
			12-A-12	RSFL12AS*-A12-FL12	408
	Low-E(日射遮蔽型)+透明	ペアマルチLow-E/ブルー60	6-A-6	RSFL6AN*-A12-FL6	405
			8-A-8	RSFL8AN*-A12-FL8	406
			10-A-10	RSFL10AN*-A12-FL10	407
			12-A-12	RSFL12AN*-A12-FL12	408
	Low-E(日射遮蔽型)+透明	ペアマルチLow-E/グレー55	6-A-6	RSFL6AO*-A12-FL6	405
			8-A-8	RSFL8AO*-A12-FL8	406
			10-A-10	RSFL10AO*-A12-FL10	407
			12-A-12	RSFL12AO*-A12-FL12	408
	Low-E(日射遮蔽型)+透明	ペアマルチSE	6-A-6	NFL6E*-A12-FL6	405
			8-A-8	NFL8E*-A12-FL8	406
	Low-E(日射取得型)+透明	ペアマルチLow-E/クリア76	6-A-6	RSFL6AL2*-A12-FL6	409
			8-A-8	RSFL8AL2*-A12-FL8	410
			10-A-10	RSFL10AL2*-A12-FL10	411
			12-A-12	RSFL12AL2*-A12-FL12	412
	Low-E(日射取得型)+透明	ペアマルチLow-E/ クリアグリーン68	6-A-6	RSFL6AJ*-A12-FL6	409
			8-A-8	RSFL8AJ*-A12-FL8	410
			10-A-10	RSFL10AJ*-A12-FL10	411
			12-A-12	RSFL12AJ*-A12-FL12	412
	Low-E(日射取得型)+透明	ペアマルチLow-E/ クリアブルー75	6-A-6	RSFL6AC*-A12-FL6	409
			8-A-8	RSFL8AC*-A12-FL8	410
			10-A-10	RSFL10AC*-A12-FL10	411
			12-A-12	RSFL12AC*-A12-FL12	412
	Low-E(高日射取得型)+透明	ペアマルチEA	6-A-6	NFL6LE2*-A12-FL6	413
			8-A-8	NFL8LE2*-A12-FL8	414
			10-A-10	NFL10LE2*-A12-FL10	415
			12-A-12	NFL12LE2*-A12-FL12	416
	Low-E複層ガラス(寒冷地型) 透明+Low-E(日射取得型)	ペアマルチLow-E寒冷地タイプ/ クリアK76	6-A-6	FL6-A12-*RSFL6AL	451
			8-A-8	FL8-A12-*RSFL8AL	452
10-A-10			FL10-A12-*RSFL10AL	453	
12-A-12			FL12-A12-*RSFL12AL	454	
透明+Low-E(日射取得型)	ペアマルチLow-E寒冷地タイプ/ クリアブルーK75	6-A-6	FL6-A12-*RSFL6AM	451	
		8-A-8	FL8-A12-*RSFL8AM	452	
		10-A-10	FL10-A12-*RSFL10AM	453	
		12-A-12	FL12-A12-*RSFL12AM	454	
透明+Low-E(日射取得型)	ペアマルチLow-E寒冷地タイプ/ ブルーK72	6-A-6	FL6-A12-*RSFL6AW	451	
		8-A-8	FL8-A12-*RSFL8AW	452	
		10-A-10	FL10-A12-*RSFL10AW	453	
		12-A-12	FL12-A12-*RSFL12AW	454	
透明+Low-E(高日射取得型)	ペアマルチEA寒冷地タイプ	6-A-6	FL6-A12-*NFL6LE3	455	
		8-A-8	FL8-A12-*NFL8LE3	456	
		10-A-10	FL10-A12-*NFL10LE3	457	
		12-A-12	FL12-A12-*NFL12LE3	458	

セントラル硝子製品

●表3.11 セントラル硝子製品のガラス番号一覧

※本表は、「平成25年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説」非住宅建築物」に準拠したPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合に、表3.1および表3.2に示されるガラス番号に対応した代表的なガラス品種を示しています。ガラス番号入力ではなく、ガラス性能値入力によりPAL*及び一次エネルギー消費量の算定を行う場合には、その性能値についてお問い合わせ下さい。

タイプ	ガラス種類	セントラル硝子品種(商品名)	板厚[ミリ]	記号	ガラス番号
単層	透明ガラス 透明	フロート板ガラス	3	FL3	1
			5	FL5	2
			6	FL6	3
			8	FL8	4
			10	FL10	5
			12	FL12	6
			15	FL15	7
			19	FL19	8
	網入り板ガラス 網入り	網入磨 菱形ワイヤー	6.8	PWH6.8	11
			10	PWH10	12
	高透過ガラス 高透過	クリアレックス	5	FLK5	22
			6	FLK6	23
			8	FLK8	24
			10	FLK10	25
			12	FLK12	26
	熱線吸収板ガラス 熱吸グリーン	グリーンラル	6	MFL6	31
			8	MFL8	32
			10	MFL10	33
			12	MFL12	34
	高性能熱線反射ガラス 可視光透過率40%	スカイクール TS-40	6	KA6-TS40	51
			8	KA8-TS40	52
			10	KA10-TS40	53
			12	KA12-TS40	54
	可視光透過率30%	スカイクール SGY-32	6	KA6-SGY32	55
			8	KA8-SGY32	56
			10	KA10-SGY32	57
			12	KA12-SGY32	58
	可視光透過率20%	スカイクール TS-20	6	KA6-TS20	59
			8	KA8-TS20	60
			10	KA10-TS20	61
12			KA12-TS20	62	
可視光透過率8%	スカイクール SS-8	6	KA6-SS8	63	
		8	KA8-SS8	64	
		10	KA10-SS8	65	
		12	KA12-SS8	66	
複層 (空気層 12mm)	透明複層ガラス 透明+透明	ペアレックス	6-A-6	FL6+A12+FL6	303
			8-A-8	FL8+A12+FL8	304
			10-A-10	FL10+A12+FL10	305
			12-A-12	FL12+A12+FL12	306
	熱線吸収複層ガラス 可視光透過率40%+透明	ペアレックス 熱吸グリーンラル	6-A-6	MFL6+A12+FL6	331
			8-A-8	MFL8+A12+FL8	332
			10-A-10	MFL10+A12+FL10	333
			12-A-12	MFL12+A12+FL12	334
	高性能熱線反射複層ガラス 可視光透過率40%+透明	ペアレックス スカイクール TS-40	6-A-6	KA6-TS40+A12+FL6	351
			8-A-8	KA8-TS40+A12+FL8	352
			10-A-10	KA10-TS40+A12+FL10	353
			12-A-12	KA12-TS40+A12+FL12	354
	可視光透過率30%+透明	ペアレックス スカイクール SGY-32	6-A-6	KA6-SGY32+A12+FL6	355
			8-A-8	KA8-SGY32+A12+FL8	356
			10-A-10	KA10-SGY32+A12+FL10	357
			12-A-12	KA12-SGY32+A12+FL12	358
	可視光透過率20%+透明	ペアレックス スカイクール TS-20	6-A-6	KA6-TS20+A12+FL6	359
			8-A-8	KA8-TS20+A12+FL8	360
			10-A-10	KA10-TS20+A12+FL10	361
			12-A-12	KA12-TS20+A12+FL12	362
	可視光透過率8%+透明	ペアレックス スカイクール SS-8	6-A-6	KA6-SS8+A12+FL6	363
			8-A-8	KA8-SS8+A12+FL8	364
			10-A-10	KA10-SS8+A12+FL10	365
			12-A-12	KA12-SS8+A12+FL12	366

タイプ	ガラス種類	セントラル硝子品種(商品名)	板厚[ミリ]	記号	ガラス番号	
複層 (空気層 12mm)	Low-E複層ガラス Low-E (高日射遮蔽型) +透明	ペアレックス ツインガード ルミナスブルー	6-A-6	KA6-LEZ+A12+FL6	401	
			8-A-8	KA8-LEZ+A12+FL8	402	
			10-A-10	KA10-LEZ+A12+FL10	403	
			12-A-12	KA12-LEZ+A12+FL12	404	
	Low-E (日射遮蔽型) +透明	ペアレックス ツインガード グリーン	6-A-6	KA6-LEM+A12+FL6	405	
			8-A-8	KA8-LEM+A12+FL8	406	
			10-A-10	KA10-LEM+A12+FL10	407	
			12-A-12	KA12-LEM+A12+FL12	408	
	Low-E (日射遮蔽型) +透明	ペアレックス ツインガード ブルー	6-A-6	KA6-LEN+A12+FL6	405	
			8-A-8	KA8-LEN+A12+FL8	406	
			10-A-10	KA10-LEN+A12+FL10	407	
			12-A-12	KA12-LEN+A12+FL12	408	
	Low-E (日射取得型) +透明	ペアレックス ツインガード シルバー	6-A-6	KA6-LES+A12+FL6	409	
			8-A-8	KA8-LES+A12+FL8	410	
			10-A-10	KA10-LES+A12+FL10	411	
	Low-E (日射取得型) +透明	ペアレックス ツインガード クリア	12-A-12	KA12-LES+A12+FL12	412	
			6-A-6	KA6-LEC+A12+FL6	409	
			8-A-8	KA8-LEC+A12+FL8	410	
	Low-E複層ガラス (寒冷地型) 透明+Low-E (日射取得型)	ペアレックス ヒートガード シルバー	10-A-10	KA10-LEC+A12+FL10	411	
			12-A-12	KA12-LEC+A12+FL12	412	
			6-A-6	FL6+A12+KA6-LES	451	
			8-A-8	FL8+A12+KA8-LES	452	
	透明+Low-E (日射取得型)	ペアレックス ヒートガード クリア	10-A-10	FL10+A12+KA10-LES	453	
			12-A-12	FL12+A12+KA12-LES	454	
			6-A-6	FL6+A12+KA6-LEC	451	
			8-A-8	FL8+A12+KA8-LEC	452	
				10-A-10	FL10+A12+KA10-LEC	453
				12-A-12	FL12+A12+KA12-LEC	454

本冊子は、首都大学東京大学院 名誉教授 石野久彌様並びに宇都宮大学 教授 郡公子様による板硝子協会「ダブルスキン熱性能計算法研究会」で得られた知見をもとに、その内容をまとめたものである。

本研究会において、両先生方よりビルの省エネルギー基準の改定をはじめ、ファサードと熱負荷の関係に関して、様々な研究事例をご紹介頂き、熱計算法の知見を深めることが出来た。

建物のファサードは、建築物の顔であると同時に、省エネルギー設計においても非常に大きなウェイトを占める部分でもある。

特に今回の研究で、様々な高性能窓システムとLow-E複層ガラスとの関係が明らかになり、より高いレベルでの省エネルギー性能の実現に向けて、具体的な計算事例も含めて、分かり易くまとめた。

本冊子が、少しでもビルの省エネルギー設計に役立つために、活用されることを願うと同時に、両先生の多大なるご協力に謝意を表します。

2014年9月



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

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

〒108-0074 東京都港区高輪1丁目3番13号 NBF高輪ビル4階 TEL.03-6450-3926 FAX.03-6450-3928

「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://glass-wonderland.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)