

外皮平均熱貫流率を計算する

59

温度差係数

2-054

温度差係数は、図2.2.6.1、表2.2.6.1 のように部位ごとに決められていて、小屋裏や天井裏等の外気又は外気に通じる空間の温度差係数は1.0 です。外気に通じる床下の温度差係数は0.7で、熱損失を低減することができます。

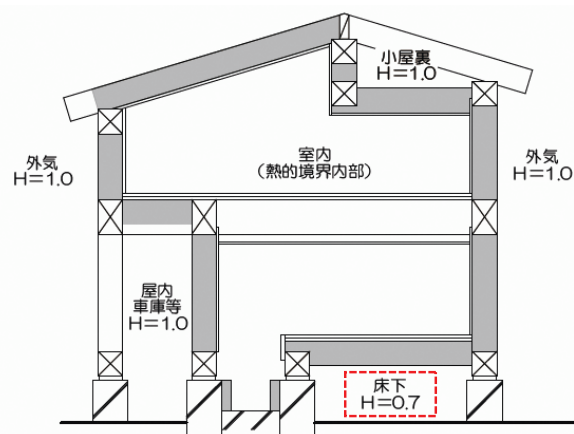


図 2.2.6.1 部位ごとの温度差係数

表 2.2.6.1 温度差係数

外気又は外気に通じる空間 (小屋裏・天井裏等)	外気に通じる床下
1.0	0.7

60

開口部の熱貫流率が異なる場合に注意

表 6.6.19 外皮平均熱貫流率の算出のための計算

部位			面積 A [㎡]	土間 周長 [m]	熱損失量			
					熱貫流率 U or 線熱貫流率 ψ		温度差 係数 H [—]	貫流熱損失 $A \cdot U \cdot H$ or $L \cdot \psi \cdot H$ [W/K]
					U [W/(㎡・K)]	ψ [W/(m・K)]		
天井			67.9042		0.23		1.0	15.618
外壁			139.5145		0.41		1.0	57.201
基礎壁	外気側		2.38875		0.50		1.0	1.194
	床下側		2.38875		1.20		0.7	2.007
開口部	ドア		3.51		2.91		1.0	10.214
	窓	a	24.1025		4.65		1.0	112.077
		b	4.59		3.60		1.0	16.524
床			62.1075		0.46		0.7	19.999
基礎			5.7967					
	外気側			6.825		0.99	1.0	6.757
	床下側			6.825		0.99	0.7	4.730
合計			外皮面積 の合計 $\Sigma A = 312.3029$					外皮熱損失量 $q = 246.320$

計算例は表計算ソフトにて計算しているため、合計の値等が一致しない場合があります。

土間は、基礎壁と土間床
外周部があるので注意

外皮平均熱貫流率 U_A [W/(㎡·K)]

6地域の基準値が
0.87[W/(㎡·K)]なので適合

外皮熱損失量 q [W/K]

外皮面積の合計 ΣA [㎡]

= 246.320 / 312.3029 = 0.789

= 0.79 (小数点第3位以下を切上げ)

外気に通じる床
下の温度差係
数は0.7

冷房期（暖房期）の 平均日射熱取得率 η_{AC} （ η_{AH} ）の計算

冷房期と暖房期の2つがあります。外皮性能基準では5～8地域に「冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} の基準値」が定められています。なお、1～4地域には基準はありませんが、一次エネルギー消費量を計算する場合に必要になります。

冷房期の平均日射熱取得率の基準値

鳥取県の地域区分

地域の区分	1	2	3	4	5	6	7	8
冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} [—]	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7

$$\text{冷房期の平均日射熱取得率 } \eta_{AC} \text{ [—]} = \frac{\text{冷房期の日射熱取得量 } m_C \text{ [W/(W/m}^2\text{)]}}{\text{外皮面積の合計 } \Sigma A \text{ [m}^2\text{]}} \times 100$$

冷房期の平均日射熱取得率の計算イメージ

方位別に計算が必要

部位	面積 [m ²]	冷房期の 日射熱取得率 [(W/m ²)/(W/m ²)]	方位 係数 [—]	冷房期の日射熱取得量 [W/(W/m ²)]
屋根・天井	A	η_c	ν_c	$A \times \eta_c \times \nu_c$
外壁・基礎壁	方位別*	η_c	ν_c	$A \times \eta_c \times \nu_c$
開口部	ドア	η_c	ν_c	$A \times \eta_c \times \nu_c$
	窓	η_c	ν_c	$A \times \eta_c \times \nu_c$
床	A			
基礎	土間床			
合計	外皮面積 の合計 ΣA		$m_C =$	冷房期の日射熱取得量の合計 $\Sigma (A \times \eta_c \times \nu_c)$

63

計算の全体イメージ

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
面積	性能値 (冷房期の日射熱取得率 η_c)	係数	計算
屋根・天井	面積 A × 0.034 × 熱貫流率 U × 外気側表面に応じた係数 f_a × 日よけ効果係数 f_{shc} × 方位係数 ν_c		日射熱取得量 $m_C = A \cdot \eta_c \cdot \nu_c$
外壁・基礎壁	面積 A × 0.034 × 熱貫流率 U × 外気側表面に応じた係数 f_a × 日よけ効果係数 f_{shc} × 方位係数 ν_c		日射熱取得量 $m_C = A \cdot \eta_c \cdot \nu_c$
開口部	面積 A × 0.034 × 熱貫流率 U × 外気側表面に応じた係数 f_a × 日よけ効果係数 f_{shc} × 方位係数 ν_c		日射熱取得量 $m_C = A \cdot \eta_c \cdot \nu_c$
窓	面積 A × 垂直面日射取得率 η_d × 取得日射熱補正係数 f_c × 方位係数 ν_c		日射熱取得量 $m_C = A \cdot \eta_c \cdot \nu_c$
床	面積 A		
基礎	土間床		
合計	面積の合計 ΣA		日射熱取得量の合計 Σm_C
Step 5	冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} = $\frac{\text{日射熱取得量の合計 } \Sigma m_C}{\text{面積の合計 } \Sigma A} \times 100$		

屋根・天井、外壁・基礎壁、ドアと窓（サッシ）では計算方法が異なります

床や土間床は日射が当たらないので計算はしませんが、外皮面積の合計には算入します

冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} と同様に、暖房期の平均日射熱取得率 η_{AH} も計算します。
冷房期と暖房期では、日除け効果係数と方位係数が異なります。

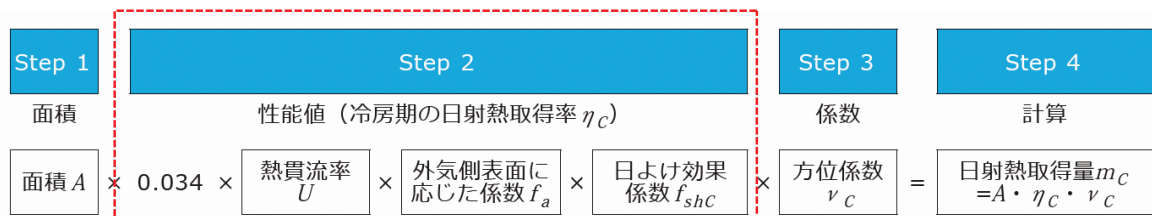
64

日射熱取得率を計算する

65

屋根・天井、外壁・基礎壁、ドアの 日射熱取得率の計算方法

2-060



屋根・天井、外壁・基礎壁、ドア（大部分が不透明材料で構成されている開口部）等の日射熱取得率は以下の式で計算します。

$$\text{日射熱取得率 } \eta = \underset{\substack{\text{定数} \\ \downarrow}}{0.034} \times \underset{\substack{\text{固定値 (1.0)} \\ \downarrow}}{\text{外気側表面に応じた係数 } f_a}} \times \underset{\substack{\text{固定値 (1.0)} \\ \downarrow}}{\text{日よけ効果係数 } f_{sh}}} \times \underset{\substack{\text{既に計算済み} \\ \downarrow}}{\text{熱貫流率 } U}}$$

η ：屋根・天井、外壁・基礎壁、ドア等の日射熱取得率 [(W/㎡)/(W/㎡)]

f_a ：外気側表面に応じた係数

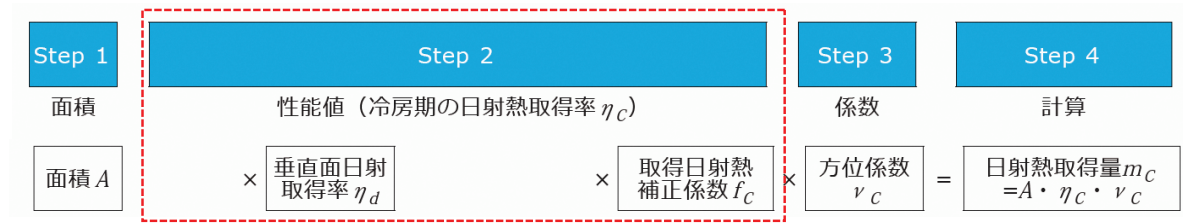
f_{sh} ：日よけ効果係数（冷房期と暖房期の係数があります）

U ：熱貫流率 [W/(㎡・K)]

66

窓の日射熱取得率の計算方法

2-062



窓（大部分が透明材料で構成されている開口部）の日射熱取得率は以下の式で計算します。

窓における垂直面日射熱の室内への侵入の程度を表す値

ひさしなどの日よけ、地表面反射の影響を考慮するために、日射熱の侵入割合を補正する係数

日射熱取得率 η = 垂直面日射熱取得率 η_d $\times$ 取得日射熱補正係数 f_c

η : 窓の日射熱取得率 [(W/㎡)/(W/㎡)]（冷房期と暖房期の2つについて計算します）
 η_d : 垂直面日射熱取得率 [(W/㎡)/(W/㎡)]
 f_c : 取得日射熱補正係数（冷房期と暖房期の係数があります）

窓の日射熱取得率の計算方法

2-062

● 垂直面日射熱取得率 η_d

日射熱取得率 η = 垂直面日射熱取得率 η_d $\times$ 取得日射熱補正係数 f_c

垂直面日射熱取得率は以下の方法があります。

- (1) 計算により求める
- (2) 一覧表より求める（メーカーのカタログ等含む）

(1) の計算によって求める方法

表 2.3.3.1 窓の垂直面日射熱取得率を求める計算式

枠の種類		計算式
① 木製建具、又は樹脂製建具		$\eta_d = \eta_g \times 0.72$
② 木と金属の複合材料製建具、樹脂と金属の複合材料製建具、金属製熱遮断構造建具、又は金属製建具		$\eta_d = \eta_g \times 0.8$
③ 枠の影響がない場合		$\eta_d = \eta_g$

×

表 2.3.3.2 ガラスの垂直面日射熱取得率

ガラスの仕様			日射熱取得率 η_g		
			付属部材なし	紙障子	外付けブラインド
三層複層	2枚以上のガラス表面に Low-E 膜を使用した Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.54	0.34	0.12
		日射遮蔽型	0.33	0.22	0.08
	Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.59	0.37	0.14
		日射遮蔽型	0.37	0.25	0.10
	三層複層ガラス		0.72	0.38	0.18
二層複層	Low-E 二層複層ガラス	日射取得型	0.64	0.38	0.15
		日射遮蔽型	0.40	0.26	0.11
	二層複層ガラス		0.79	0.38	0.17
	単板ガラス 2枚を組み合わせたもの ³⁾		0.79	0.38	0.17
単層	単板ガラス		0.88	0.38	0.19

η_g は表2.3.3.2を使います。

ガラスの日射熱取得率だけでは日射熱取得率の計算に使うことができません。

開口部の垂直面日射熱取得率の調べ方

2-064

(2) 一覧表より求める（メーカーのカatalog等含む）

標準計算ルートでは、ガラスの垂直面日射熱取得率ではなく開口部の垂直面日射熱取得率です。

開口部の垂直面日射熱取得率（**建具の仕様により異なりますので注意してください**）

・木製建具又は樹脂製建具

ガラスの仕様			日射熱取得率 η_d		
			付属部材なし	紙障子	外付けブラインド
三層複層	2枚以上のガラス表面に Low-E 膜を使用した Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.39	0.24	0.09
		日射遮蔽型	0.24	0.16	0.06
	Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.42	0.27	0.10
		日射遮蔽型	0.27	0.18	0.07
	三層複層ガラス		0.52	0.27	0.13
二層複層	Low-E 二層複層ガラス	日射取得型	0.46	0.27	0.11
		日射遮蔽型	0.29	0.19	0.08
	二層複層ガラス		0.57	0.27	0.12
	単板ガラス 2 枚を組み合わせたもの ^{注)}		0.57	0.27	0.12
単層	単板ガラス		0.63	0.27	0.14

注)「単板ガラス 2 枚を組み合わせたもの」は、中間部にブラインドが設置されたものを含むものとする。

- ・木と金属の複合材料製建具
- ・樹脂と金属の複合材料製建具
- ・金属製熱遮断構造建具
- ・金属製建具

ガラスの仕様			日射熱取得率 η_d		
			付属部材なし	紙障子	外付けブラインド
三層複層	2枚以上のガラス表面に Low-E 膜を使用した Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.43	0.27	0.10
		日射遮蔽型	0.26	0.18	0.06
	Low-E 三層複層ガラス	日射取得型	0.47	0.30	0.11
		日射遮蔽型	0.30	0.20	0.08
	三層複層ガラス		0.58	0.30	0.14
二層複層	Low-E 二層複層ガラス	日射取得型	0.51	0.30	0.12
		日射遮蔽型	0.32	0.21	0.09
	二層複層ガラス		0.63	0.30	0.14
	単板ガラス 2 枚を組み合わせたもの ^{注)}		0.63	0.30	0.14
単層	単板ガラス		0.70	0.30	0.15

注)「単板ガラス 2 枚を組み合わせたもの」は、中間部にブラインドが設置されたものを含むものとする。

69

取得日射補正係数の計算方法

2-066

● 取得日射補正係数 f_c 日射熱取得率 η = 垂直面日射熱取得率 η_d × 取得日射補正係数 f_c

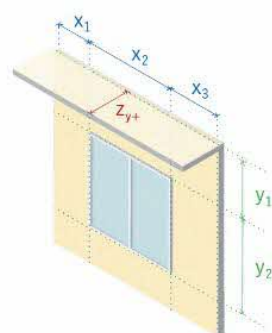
算出方法は、以下の 3 つの方法があります。

イ) 定数

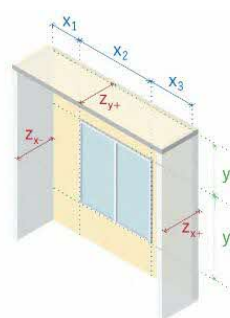
ロ) 簡易的に算出する方法

ハ) 日よけ効果係数とガラスの仕様に応じた斜入射特性を用いる方法（説明省略 2-068、061参照）

- ・窓の上方に日よけ（オーバーハング）があり、それを評価する場合は ロ) またはハ) を使ってください。
- ・窓の側方に日よけ（サイドフィン）があり、それを評価する場合は ハ) を使ってください。
- ・軒下で小ひさしのあるような、窓の上方に複数の日よけがある場合は、いずれか 1 つを評価します。
- ・窓ごとに異なる算定方法を用いることはできますが、一つの窓に対して冷房期と暖房期で異なる算定方法を用いることはできません。



オーバーハングの例



オーバーハング+サイドフィンの例

70

イ) 定数

ひさし等がある場合とない場合ともに同じ定数（ひさし等を評価しない場合も含む）を用います。取得日射熱補正係数は表2.3.3.5 のとおりです。

表 2.3.3.5 定数を用いる場合の取得日射熱補正係数

冷房期	暖房期
$f_C = 0.93$	$f_H = 0.51$

ロ) 簡易的に算出する方法

地域の区分及び面する方位ごとに、窓の高さやひさしの出寸法等に応じて表2.3.3.6 の計算式により、取得日射熱補正係数を求めることができます。

y_1 : 日よけの根元から窓上端までの垂直方向の距離 [mm]
 y_2 : 窓の高さ寸法 [mm]
 Z : 窓の上方の日よけ（オーバーハング）の壁面からの張り出し寸法 [mm]

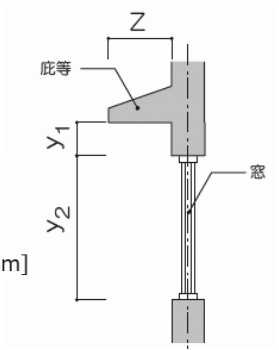


表 2.3.3.6 簡略法による場合の取得日射熱補正係数 この計算式は計算ツールに含まれています

	地域	方位	取得日射熱補正係数を求める数式
冷房期	1～7地域	南面以外	$f_C = 0.01 \times \left(16 + 24 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
		南面	$f_C = 0.01 \times \left(24 + 9 \times \frac{3y_1 + y_2}{Z} \right)$
	8地域	南東面・南面・南西面以外の方位	$f_C = 0.01 \times \left(16 + 24 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
		南東面・南面・南西面	$f_C = 0.01 \times \left(16 + 19 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
暖房期	1～7地域	南東面・南面・南西面以外の方位	$f_H = 0.01 \times \left(10 + 15 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
		南東面・南面・南西面	$f_H = 0.01 \times \left(5 + 20 \times \frac{3y_1 + y_2}{Z} \right)$

右式の計算値と0.93の小さい方の数値
右式の計算値と0.72の小さい方の数値

上限値が決まっています

取得日射補正係数の計算例

計算例

6地域、冷房期、南面のサッシ（W=1.65m ,H=2.1） 、その他の条件は右図

表2.3.3.6より、冷房期の計算式は

$$f_c = 0.01 \times \left(24 + 9 \times \frac{3y_1 + y_2}{Z} \right)$$

$$= 0.01 \times (24 + 9 \times (3 \times 0.2 + 2.1) / 0.91)$$

$$= 0.507$$

0.93よりも小さいので $f_c = 0.507$

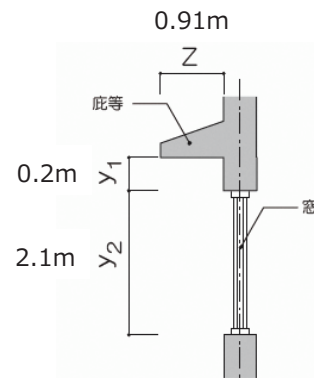


表 2.3.3.6 簡略法による場合の取得日射補正係数

地域	方位	取得日射補正係数を求める数式
冷房期	1~7地域 南面以外	$f_c = 0.01 \times \left(16 + 24 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
	南面	$f_c = 0.01 \times \left(24 + 9 \times \frac{3y_1 + y_2}{Z} \right)$
	南東面・南面・南西面以外の方位	$f_c = 0.01 \times \left(16 + 24 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$
	南東面・南面・南西面	$f_c = 0.01 \times \left(16 + 19 \times \frac{2y_1 + y_2}{Z} \right)$

73

方位係数

2-070

方位係数は、水平面の日射量を「1」とした場合の垂直面（8方位）に入射する日射量の比率をあらわしたものです。

地域の区分及び方位別に表2.3.4.1、表2.3.4.2 のように定められており、**冷房期**、**暖房期**により異なります。

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
面積	性能値（冷房期の日射熱取得率 η_c ）	係数	計算
屋根・天井	面積 $A \times 0.034 \times$ 熱貫流率 $U \times$ 外気側表面に応じた係数 $f_a \times$ 日よけ効果係数 f_{shc}	方位係数 f_c	日射熱取得量 $m_c = A \cdot \eta_c \cdot f_c$
外壁・基礎壁	面積 $A \times 0.034 \times$ 熱貫流率 $U \times$ 外気側表面に応じた係数 $f_a \times$ 日よけ効果係数 f_{shc}	方位係数 f_c	日射熱取得量 $m_c = A \cdot \eta_c \cdot f_c$
開口部	面積 $A \times 0.034 \times$ 熱貫流率 $U \times$ 外気側表面に応じた係数 $f_a \times$ 日よけ効果係数 f_{shc}	方位係数 f_c	日射熱取得量 $m_c = A \cdot \eta_c \cdot f_c$
窓	面積 $A \times$ 垂直面日射取得率 $\eta_d \times$ 取得日射補正係数 f_c	方位係数 f_c	日射熱取得量 $m_c = A \cdot \eta_c \cdot f_c$

この表の数値は計算ツールが自動的に選択します。

表 2.3.4.1 冷房期の方位係数 f_c f_c : ニュー・シー

方位	1	2	3	4	5	6	7	8
屋根・上面	1							
南	0.502	0.507	0.476	0.437	0.472	0.434	0.412	0.480
東	0.545	0.503	0.468	0.518	0.500	0.512	0.509	0.515
北	0.329	0.341	0.335	0.322	0.373	0.341	0.307	0.325
西	0.508	0.529	0.553	0.481	0.518	0.504	0.495	0.505
南東	0.560	0.527	0.487	0.508	0.500	0.498	0.490	0.528
北東	0.430	0.412	0.390	0.426	0.437	0.431	0.415	0.414
北西	0.411	0.428	0.447	0.401	0.442	0.427	0.406	0.411
南西	0.526	0.548	0.550	0.481	0.520	0.491	0.479	0.517
下面	0							

表 2.3.4.2 暖房期の方位係数 f_H f_H : ニュー・エイチ

方位	1	2	3	4	5	6	7	8
屋根・上面	1							
南	0.935	0.856	0.851	0.815	0.983	0.936	1.023	—
東	0.564	0.554	0.540	0.531	0.568	0.579	0.543	—
北	0.260	0.263	0.284	0.256	0.238	0.261	0.227	—
西	0.535	0.544	0.542	0.527	0.538	0.523	0.548	—
南東	0.823	0.766	0.751	0.724	0.846	0.833	0.843	—
北東	0.333	0.341	0.348	0.330	0.310	0.325	0.281	—
北西	0.325	0.341	0.351	0.326	0.297	0.317	0.284	—
南西	0.790	0.753	0.750	0.723	0.815	0.763	0.848	—
下面	0							

← 天窓の方位係数は、方位、勾配にかかわらず「1」です。

← 下面はゼロ（日射が当たらない）なので、床面、土間床面、基礎壁の床下側の日射熱取得量の計算は行いません。

74

平均日射熱取得率の計算例

6-046

窓の日射熱取得量の計算例（冷房期）

表 6.6.20 開口部（窓）の面積、冷房期の日射熱取得量を計算するための計算式

No.	方位	階	部屋名	サイズ		面積	日射熱 取得率	取得日 射熱補 正係数	方位 係数	日射熱取得量
				幅w	高さh	A $= w \times h$	η	f_c	ν_c	$A \times \eta \times f_c \times \nu_c$
1	南	1階	LD	1.65	2.10	3.465	0.63	0.93	0.434	0.881
2			LD	1.65	2.10	3.465	0.63	0.93	0.434	0.881
3			和室	2.55	1.80	4.59	0.30	0.93	0.434	0.556
4		2階	寝室	1.65	1.05	1.7325	0.63	0.93	0.434	0.441
5			子供室西	1.65	1.95	3.2175	0.63	0.93	0.434	0.818
6			子供室東	1.65	1.95	3.2175	0.63	0.93	0.434	0.818
7	東	1階	LD	1.65	1.30	2.145	0.63	0.93	0.512	0.643
8			台所	1.40	0.70	0.98	0.63	0.93	0.512	0.294
9		2階	子供室東	0.60	1.10	0.66	0.63	0.93	0.512	0.198
10	北	1階	トイレ	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.341	0.108
11			洗面所	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.341	0.108
12			ホール	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.341	0.108
13		2階	ホール	0.90	1.10	0.99	0.63	0.93	0.341	0.198
14			トイレ	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.341	0.108
15			浴室	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.504	0.159
16	西	2階	寝室	0.90	1.10	0.99	0.63	0.93	0.504	0.292
17			クローゼット	0.60	0.90	0.54	0.63	0.93	0.504	0.159
合計→						28.6925			合計→	6.771 [W/ (W/m ²)]

6地域の方角係数
(2-070)

屋根・上面	6
南	0.434
東	0.512
北	0.341
西	0.504
南東	0.498
北東	0.431
北西	0.427
南西	0.491

日射熱取得率は「(2) 一覧表より求める（メーカーのカatalog等含む）」を用いています（2-064）

ガラスの仕様		日射熱取得率 η_g		
二層複層	Low-E 二層複層ガラス	付属部材なし	紙障子	外付けブラインド
		0.51	0.30	0.12
	二層複層ガラス	日射取得型	日射遮蔽型	
		0.32	0.21	0.09
	単板ガラス 2 枚を組み合わせたもの ⁽¹⁾	0.63	0.30	0.14
		0.63	0.30	0.14

取得日射熱補正係数は「イ」定数を用いています（2-067）

冷房期
$f_c = 0.93$

75

平均日射熱取得率の計算例

6-048

窓の日射熱取得量の計算例（暖房期）

表 6.6.22 開口部（窓）の面積、暖房期の日射熱取得量を計算するための計算式

No.	方位	階	部屋名	サイズ		面積 A = $w \times h$	日射熱 取得率 η	取得日 射熱補 正係数	方位 係数	日射熱取得量 $A \times \eta \times f_H \times \nu_H$
				幅w	高さh			f_H	ν_H	
1	南	1階	LD	1.65	2.10	3.465	0.63	0.51	0.936	1.042
2			LD	1.65	2.10	3.465	0.63	0.51	0.936	1.042
3			和室	2.55	1.80	4.59	0.30	0.51	0.936	0.657
4		2階	寝室	1.65	1.05	1.7325	0.63	0.51	0.936	0.521
5			子供室西	1.65	1.95	3.2175	0.63	0.51	0.936	0.968
6			子供室東	1.65	1.95	3.2175	0.63	0.51	0.936	0.968
7	東	1階	LD	1.65	1.30	2.145	0.63	0.51	0.579	0.399
8			台所	1.40	0.70	0.98	0.63	0.51	0.579	0.182
9			子供室東	0.60	1.10	0.66	0.63	0.51	0.579	0.123
10	北	1階	トイレ	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.261	0.045
11			洗面所	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.261	0.045
12			ホール	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.261	0.045
13		2階	ホール	0.90	1.10	0.99	0.63	0.51	0.261	0.083
14			トイレ	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.261	0.045
15			浴室	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.523	0.091
16	西	2階	寝室	0.90	1.10	0.99	0.63	0.51	0.523	0.166
17			クローゼット	0.60	0.90	0.54	0.63	0.51	0.523	0.091
合計→						28.6925			合計→	6.514 [W/ (W/m ²)]

冷房期と暖房期で異なる数値

76