

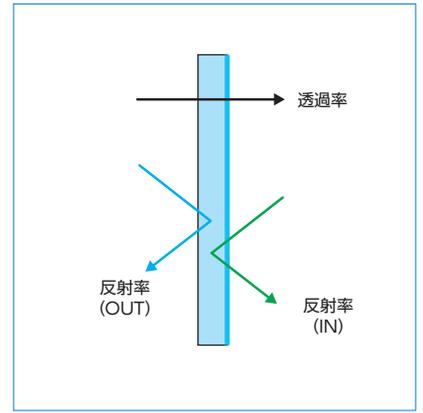
### 4-3 板ガラスの分光透過率・分光反射率

板ガラスの光熱性能は、光の波長ごとの透過率・反射率(分光透過率・分光反射率)によって特徴付けられます。

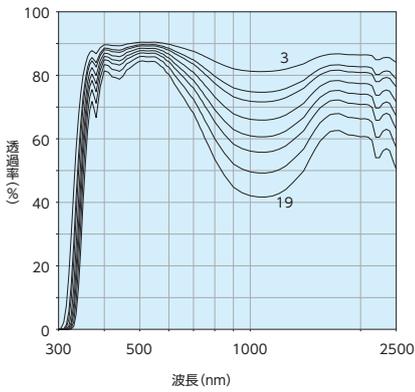
紫外線	300-380nm
可視光線	380-780nm
近赤外線	780-2500nm
日射	300-2500nm
常温熱放射	5-50μm

各種板ガラスの分光特性は、ガラス基板の種類と厚さ、薄膜有無と種類、ガラス構成によって様々です。これが、窓ガラスの色

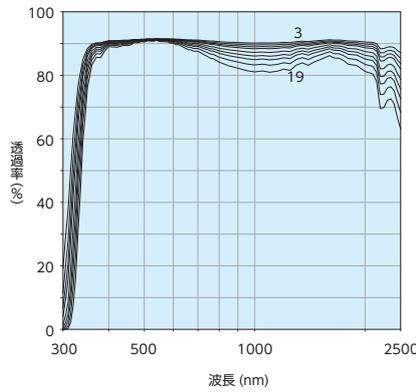
合い、透明感、反射調、日射取得/日射遮蔽、UVカットなどの特性のバリエーションとなります。これらの分光特性はJIS R 3106に従って測定されます。



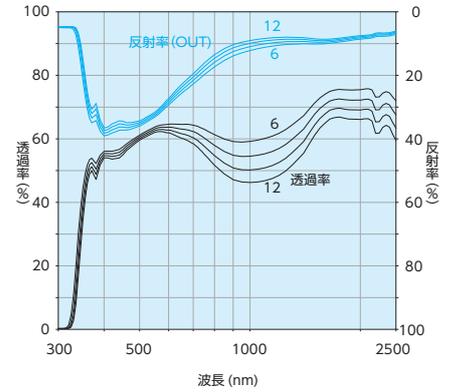
透明フロート板ガラス FL



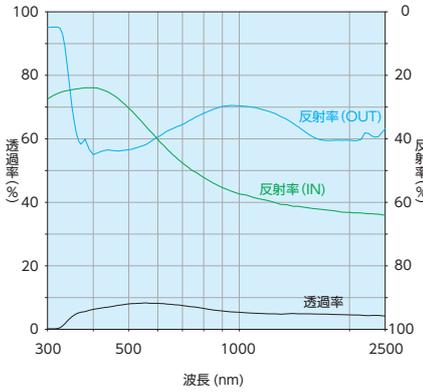
高透過ガラス オプティホワイト WFL



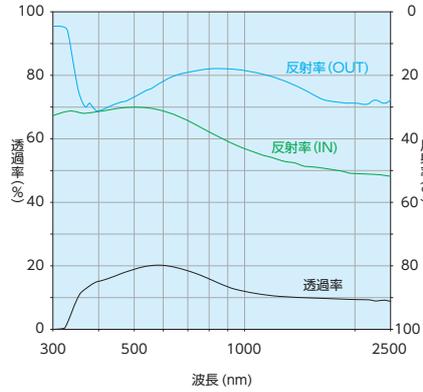
熱線反射ガラス レフライトS CFL( )S\*



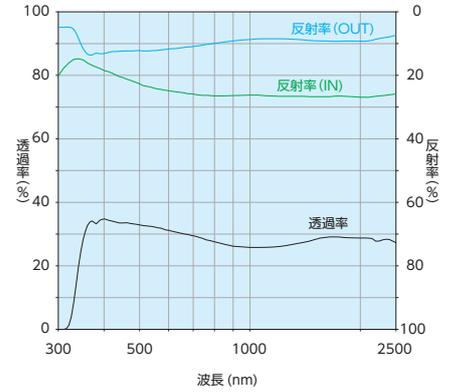
高性能熱線反射ガラス レフシャインSS8 RSFL6SS8\*



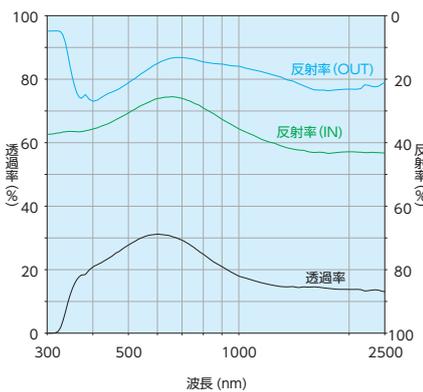
高性能熱線反射ガラス レフシャインSS20 RSFL6SS20\*



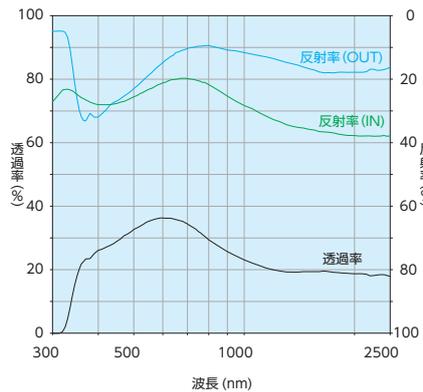
高性能熱線反射ガラス レフシャインSGY32 RSFL6SGY32\*



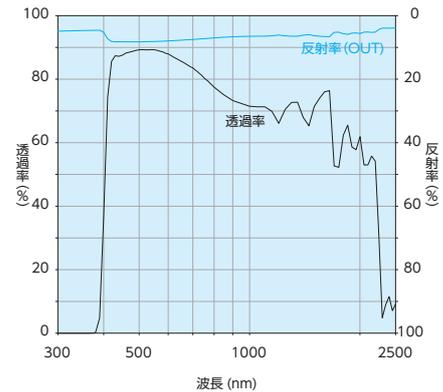
高性能熱線反射ガラス レフシャインTS30 RSFL6TS30\*

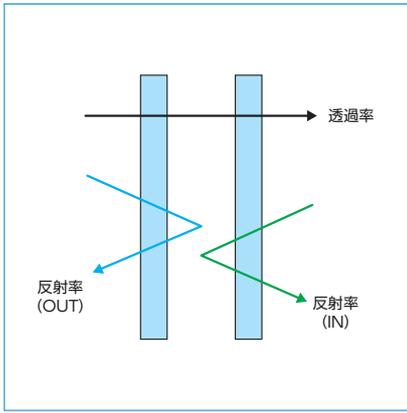


高性能熱線反射ガラス レフシャインTBL35 RSFL6TBL35\*

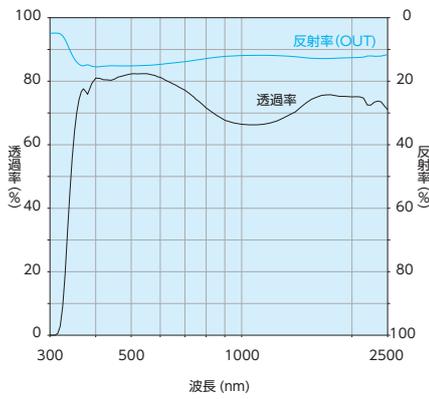


合わせガラス セキュオ30 FL3-clear30mil-FL3

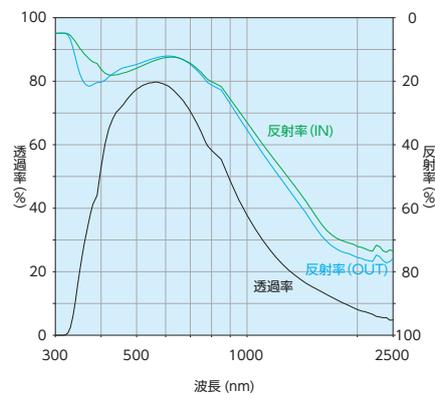




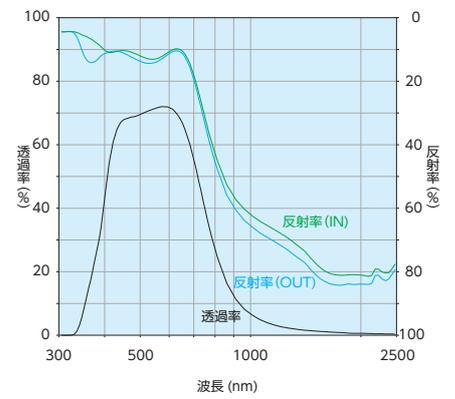
複層ガラス ペアマルチ (クリア)  
FL3-A-FL3



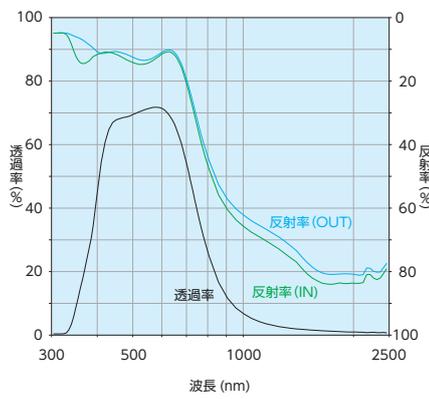
Low-E複層ガラス ペアマルチスーパー (クリアS)  
FL3-A\*RSFL3AL6-2



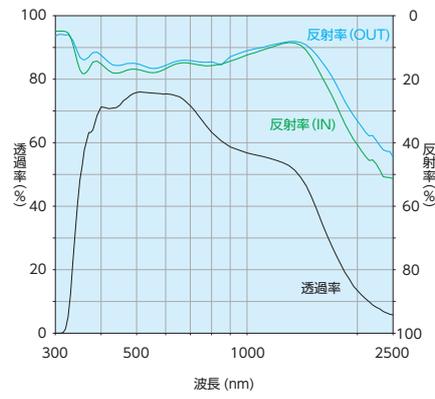
Low-E複層ガラス ペアマルチスーパー (グリーンS)  
FL3-A\*RSFL3JA6



Low-E複層ガラス ペアマルチレイボーク (グリーンS)  
RSFL3AJ6\*A-FL3

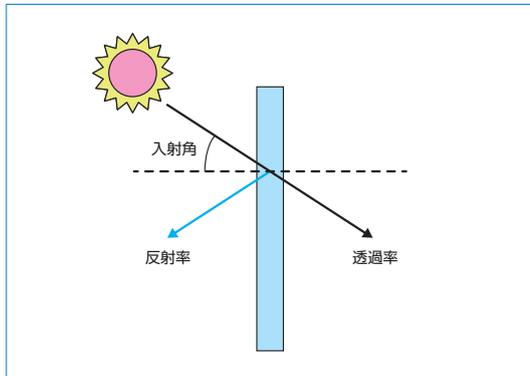


Low-E複層ガラス ペアマルチEA  
NFL3LE\*A-FL3

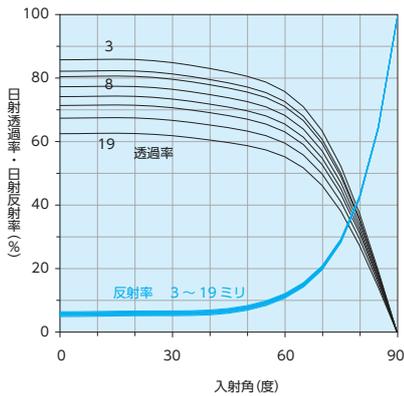


### 4-4 板ガラスの入射角度別日射特性曲線

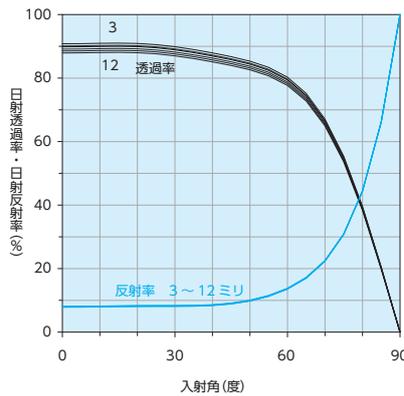
板ガラスの日射特性(日射透過率、日射反射率)は、日射の入射角度によって変化します。垂直入射(入射角度0°、板ガラスの法線方向からの入射)のときに最も日射が透過し、入射角度が大きくなると反射が増え、日射が透過しにくくなります。



透明フロート板ガラス FL

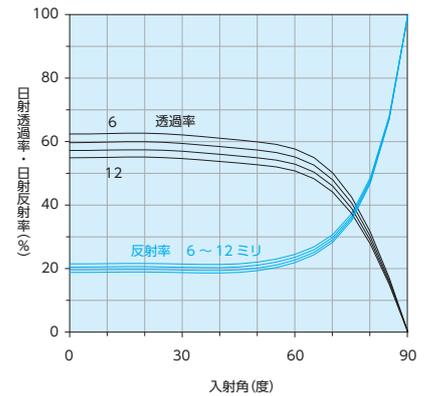


高透過ガラス オプティホワイト WFL

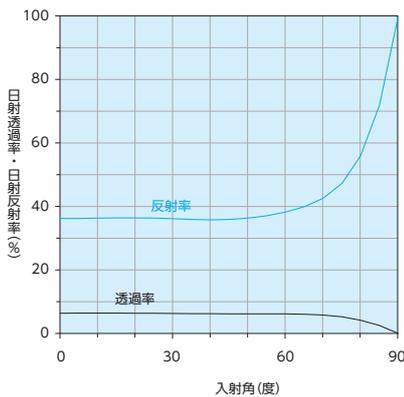


熱線反射ガラス レフライトS CFL( )S\*

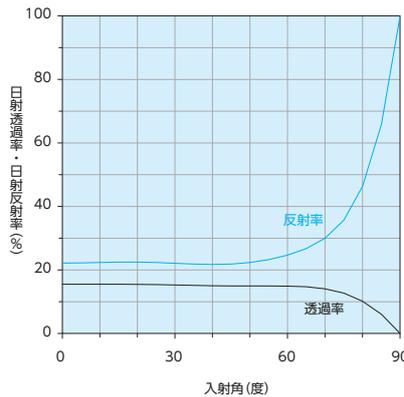
※反射膜面は室内側



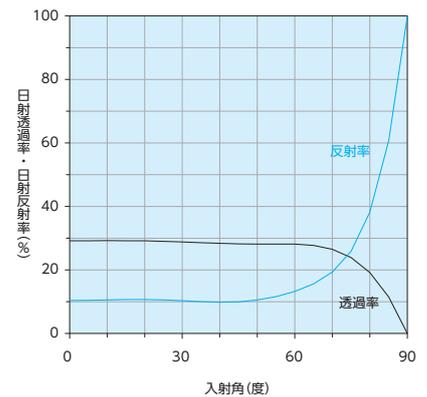
高性能熱線反射ガラス レフシャインSS8 RSFL6SS8\*



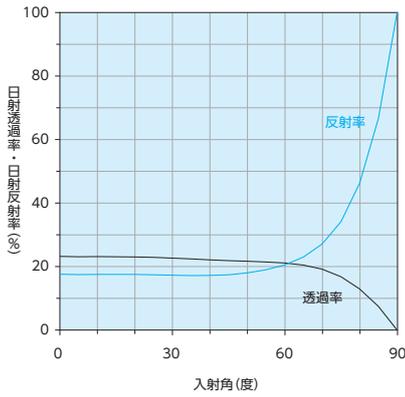
高性能熱線反射ガラス レフシャインSS20 RSFL6SS20\*



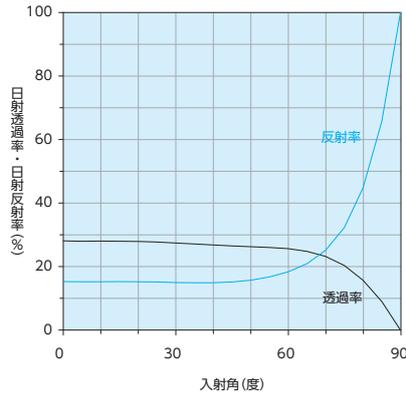
高性能熱線反射ガラス レフシャインSGY32 RSFL6SGY32\*



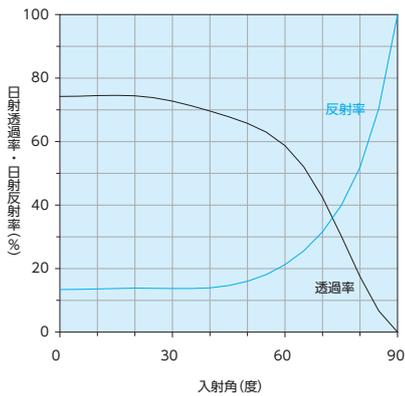
高性能熱線反射ガラス レフシャインTS30  
RSFL6TS30\*



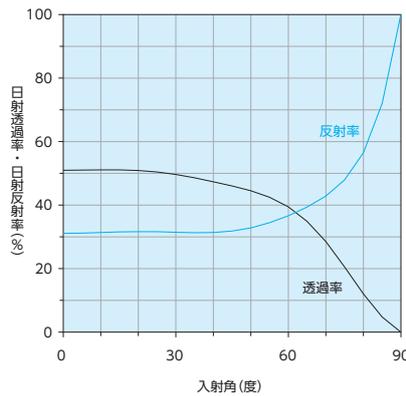
高性能熱線反射ガラス レフシャインTBL35  
RSFL6TBL35\*



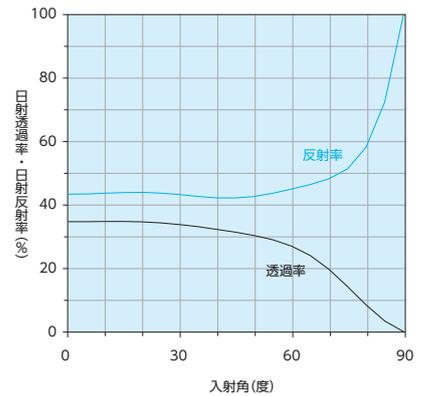
複層ガラス ペアマルチ (クリア)  
FL3-A-F3



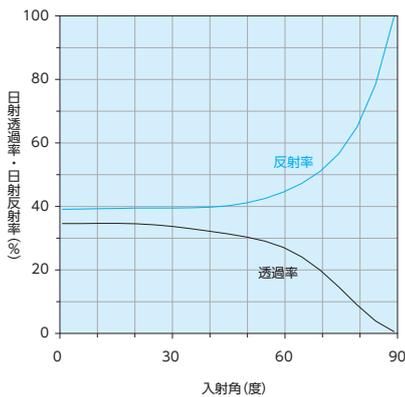
Low-E複層ガラス ペアマルチスーパー (クリアS)  
FL3-A\*RSFL3AL6-2



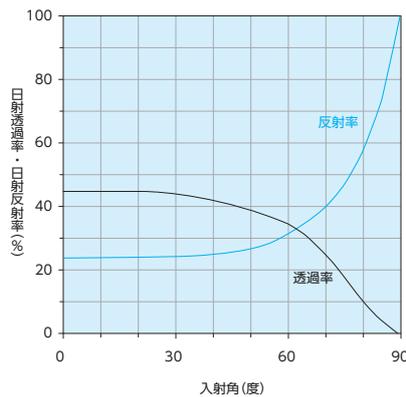
Low-E複層ガラス ペアマルチスーパー (グリーンS)  
FL3-A\*RSFL3JA6



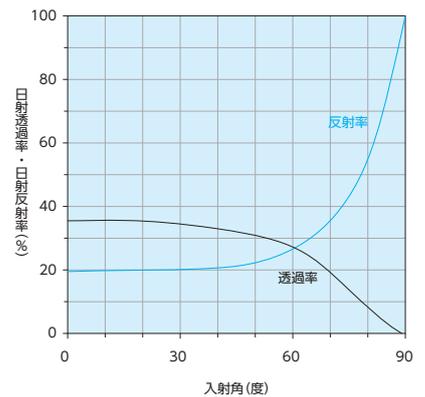
Low-E複層ガラス ペアマルチレイボーク (グリーンS)  
RSFL3AJ6\*-A-FL3



Low-E複層ガラス ペアマルチLow-E クリア74  
RSFL6AQ\*-A-FL6



Low-E複層ガラス ペアマルチLow-E グレー55  
RSFL6AO\*-A-FL6

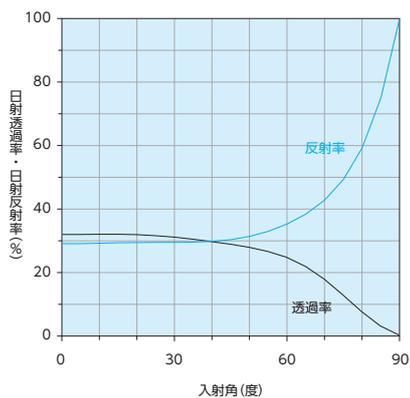


## 4章 板ガラスと光と熱

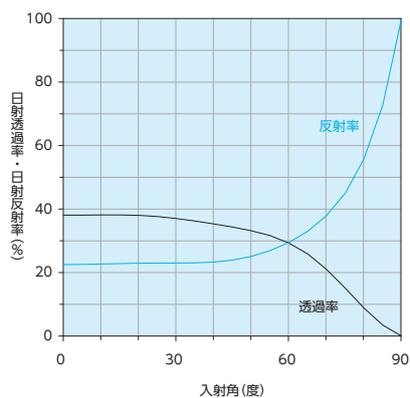
### 4章

### 板ガラスと光と熱

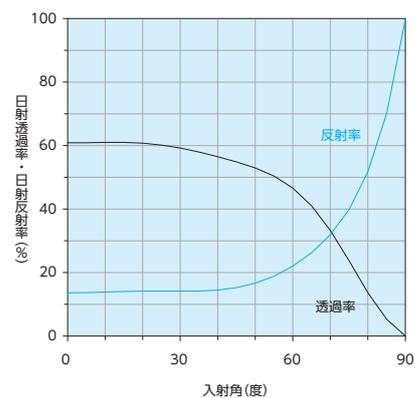
Low-E複層ガラス ペアマルチLow-E シルバー-54  
RSFL6ASK\*-A-FL6



Low-E複層ガラス ペアマルチLow-E ブルー-60  
RSFL6AN\*-A-FL6



Low-E複層ガラス ペアマルチEA  
NFL3LE\*-A-FL3



### 4-4 板ガラスの入射角度別日射特性曲線

## ●斜入射に対する板ガラスの光学特性の計算方法

JIS A 2103:2014 窓及びドアの熱性能—日射熱取得率の計算 附属書G

板ガラスの斜入射に対する日射透過率および日射反射率は、垂直入射に対する日射透過率および日射反射率から次の方法によって計算します。

## 規準化透過率及び規準化反射率の導入

各種板ガラスの斜入射に対する日射透過率および日射反射率を計算するために、式(1)及び式(2)の規準化透過率( $\tau_n$ )および規準化反射率( $\rho_n$ )を導入します。

$$(1) \tau_n(\varphi) = \frac{\tau(\varphi)}{\tau(0)}$$

$$(2) \rho_n(\varphi) = \frac{\rho(\varphi) - \rho(0)}{1 - \rho(0)}$$

$\varphi$  : 入射角(°)

$\tau_n(\varphi)$  : 入射角 $\varphi$ における規準化透過率

$\rho_n(\varphi)$  : 入射角 $\varphi$ における規準化反射率

$\tau(\varphi)$  : 入射角 $\varphi$ における透過率

$\rho(\varphi)$  : 入射角 $\varphi$ における反射率

$\tau(0)$  : 垂直入射に対する日射透過率

$\rho(0)$  : 垂直入射に対する日射反射率

## 規準化透過率及び規準化反射率の近似式

各種板ガラスの規準化透過率( $\tau_n$ )および規準化反射率( $\rho_n$ )は、式(3)及び式(4)の入射角 $\varphi$ の余弦の5次の近似式で表します。

$$(3) \tau_n(\varphi) = \sum_{i=0}^5 m_i \cdot \cos^i \varphi$$

$$(4) \rho_n(\varphi) = \sum_{i=0}^5 m_i \cdot \cos^i \varphi$$

$m_i$  : 板ガラス種類ごとの係数

[表1]に板ガラス種類ごとの係数( $m_i$ )の値を示します。ただし、薄膜付きガラスについては、ガラス面側からの入射に対する反射率(ガラス面入射)と薄膜面側からの入射に対する反射率(膜面入射)とで異なる入射角特性を示すので、それぞれで別の係数が定められています。

これらの係数を用いて式(1)、式(2)、式(3)および式(4)から、任意の入射角 $\varphi$ における日射透過率( $\tau$ )および日射反射率( $\rho$ )は、式(5)および式(6)によって算出します。

$$(5) \tau(\varphi) = \tau(0) \cdot \sum_{i=0}^5 m_i \cdot \cos^i \varphi$$

$$(6) \rho(\varphi) = \rho(0) + (1 - \rho(0)) \cdot \sum_{i=0}^5 m_i \cdot \cos^i \varphi$$

ここで、 $\tau(0)$ および $\rho(0)$ は、垂直入射(入射角 $\varphi=0^\circ$ )のときの日射透過率および日射反射率であり、板ガラス種類や板厚によって異なる値となります。

[表1] 規準化透過率・規準化反射率の近似式のグレーディング種類ごとの係数

板ガラス品種分類	規準化透過率 規準化反射率 <sup>a)</sup>	$m_0$	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	$m_5$
透明フロート板ガラス	$\tau_n$	0.000	2.552	1.364	-11.388	13.617	-5.146
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-5.189	12.392	-16.593	11.851	-3.461
熱線吸収板ガラス	$\tau_n$	0.000	1.760	3.770	-14.901	16.422	-6.052
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-5.189	12.392	-16.593	11.851	-3.461
熱線反射ガラス	$\tau_n$	0.000	3.297	-1.122	-8.408	12.206	-4.972
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-5.842	15.264	-21.642	15.948	-4.727
	$\rho_{n, \text{coat}}$	1.000	-5.842	15.264	-21.642	15.948	-4.727
高性能熱線反射ガラス Sシリーズ <sup>b)</sup>	$\tau_n$	0.000	5.342	-10.170	6.670	0.886	-1.728
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-6.459	18.722	-28.982	22.804	-7.085
	$\rho_{n, \text{coat}}$	1.000	-9.187	33.681	-59.593	50.413	-16.314
高性能熱線反射ガラス Tシリーズ <sup>b)</sup>	$\tau_n$	0.000	4.150	-5.290	-1.353	7.028	-3.539
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-5.782	14.816	-20.567	14.862	-4.331
	$\rho_{n, \text{coat}}$	1.000	-8.900	31.953	-55.934	47.050	-15.176
Low-Eガラス	$\tau_n$	0.000	2.273	1.631	-10.358	11.769	-4.316
	$\rho_{n, \text{glass}}$	1.000	-5.084	12.646	-18.213	13.967	-4.316
	$\rho_{n, \text{coat}}$	1.000	-4.387	9.175	-11.152	7.416	-2.052

a)  $\tau_n$ :規準化透過率、 $\rho_{n, \text{glass}}$ :規準化反射率(ガラス面入射)、 $\rho_{n, \text{coat}}$ :規準化反射率(膜面入射)

b) 高性能熱線反射ガラスのSシリーズとは反射膜種類の記号が"S"で始まるもの(例:SS8, SS20, SGY32)、Tシリーズとは同じく記号が"T"で始まるもの(例:TS30, TBL35)をいう。