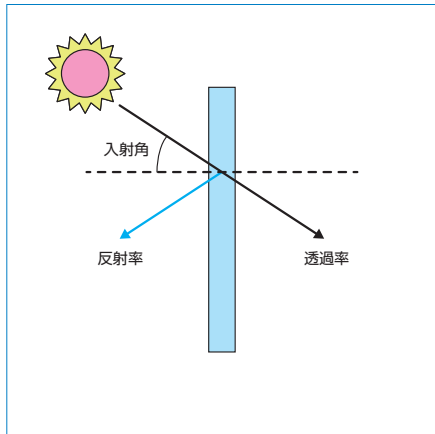


4 板ガラスと光と熱

4-4 板ガラスの入射角度別日射特性曲線

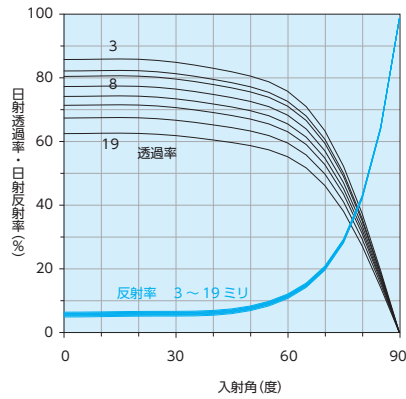
板ガラスの日射特性(日射透過率、日射反射率)は、日射の入射角度によって変化します。垂直入射(入射角度0°、板ガラスの法線方向からの入射)のときに最も日射が透過し、入射角度が大きくなると反射が増え、日射が透過しにくくなります。



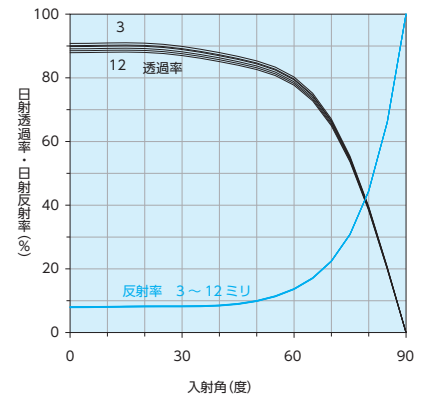
4章

板ガラスと光と熱

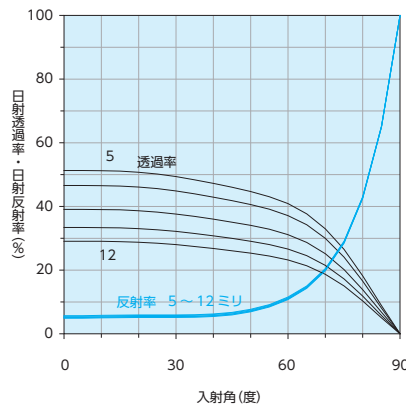
透明フロート板ガラス



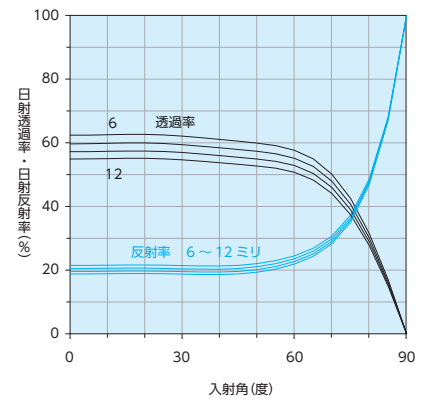
高透過ガラス オプティホワイト



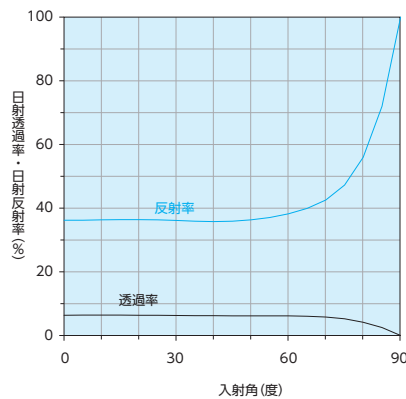
熱線吸収板ガラス グリーンペーン



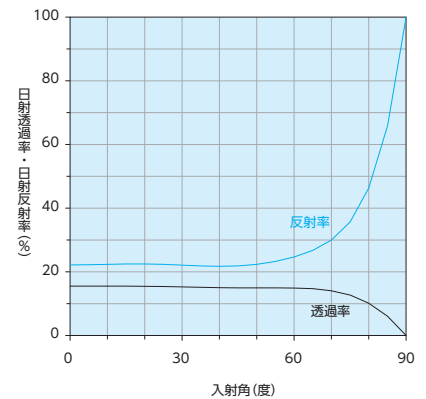
熱線反射ガラス レフライトS ※反射膜面は室内側



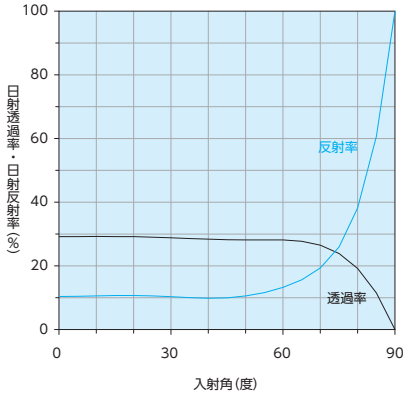
高性能熱線反射ガラス
レフシャインSS8



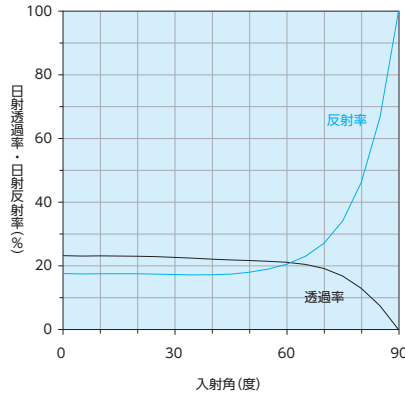
高性能熱線反射ガラス
レフシャインSS20



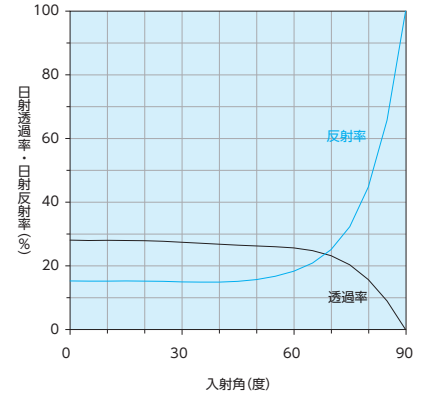
高性能熱線反射ガラス
レフシャインSGY32



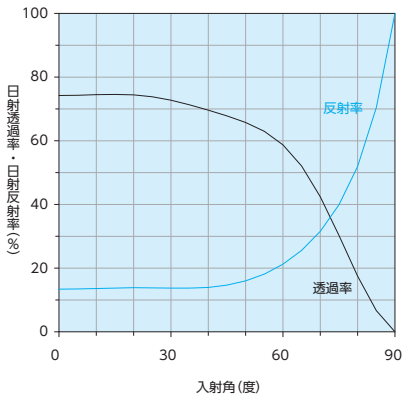
高性能熱線反射ガラス
レフシャインTS30



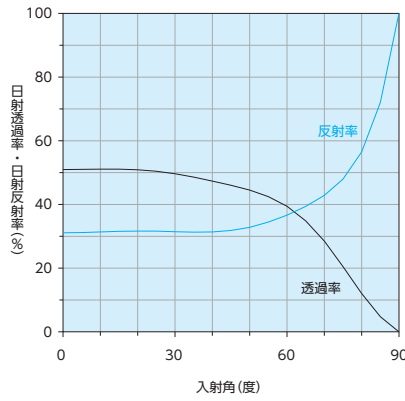
高性能熱線反射ガラス
レフシャインTBL35



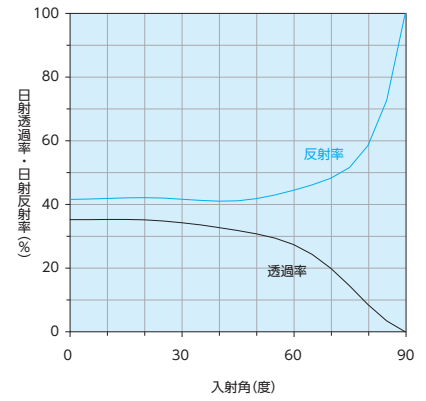
複層ガラス
ペアマルチ (クリア)



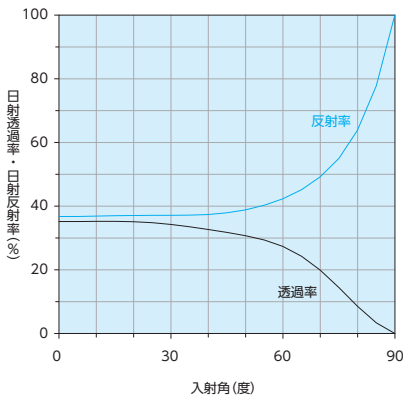
Low-E複層ガラス
ペアマルチスーパー (クリアS)



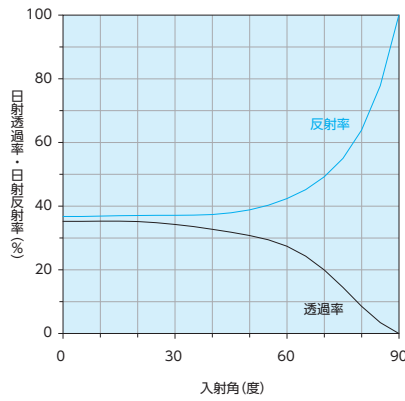
Low-E複層ガラス
ペアマルチスーパー (グリーン)



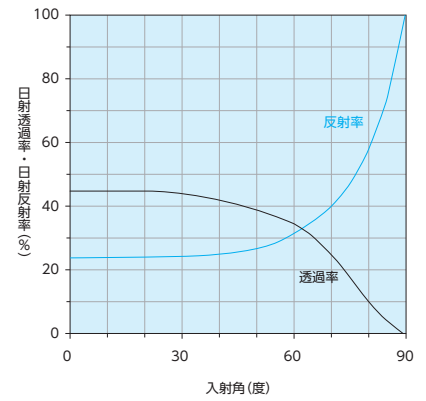
Low-E複層ガラス
ペアマルチレイボーク (グリーン)



Low-E複層ガラス
ペアマルチレイボーク (クリア)

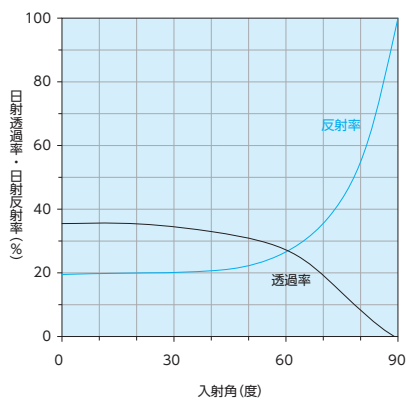


Low-E複層ガラス
ペアマルチLow-E クリア74

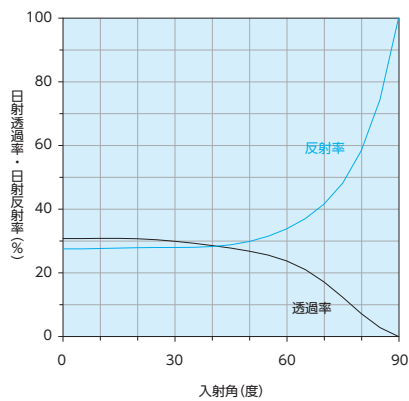


4 板ガラスと光と熱

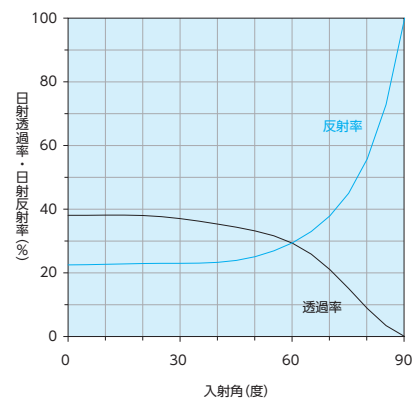
Low-E複層ガラス
ペアマルチLow-E グレー55



Low-E複層ガラス
ペアマルチLow-E シルバー54



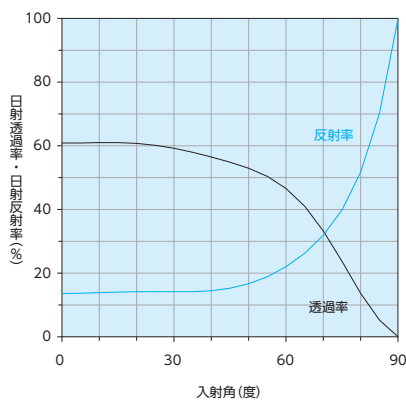
Low-E複層ガラス
ペアマルチLow-E ブルー60



4章

板ガラスと光と熱

Low-E複層ガラス
ペアマルチEA



●斜入射に対する板ガラスの光学特性の計算法

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(τ_n)および規準化反射率(ρ_n)を導入します。

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

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

- φ : 入射角(°)
- $\tau_n(\varphi)$: 入射角 φ における規準化透過率
- $\rho_n(\varphi)$: 入射角 φ における規準化反射率
- $\tau(\varphi)$: 入射角 φ における透過率
- $\rho(\varphi)$: 入射角 φ 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(τ_n)および規準化反射率(ρ_n)は、式(3)及び式(4)の入射角 φ 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 φ における日射透過率(τ)および日射反射率(ρ)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 ^{a)}	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5
透明フロート板ガラス	τ_n	0.000	2.552	1.364	-11.388	13.617	-5.146
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-5.189	12.392	-16.593	11.851	-3.461
熱線吸収板ガラス	τ_n	0.000	1.760	3.770	-14.901	16.422	-6.052
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-5.189	12.392	-16.593	11.851	-3.461
熱線反射ガラス	τ_n	0.000	3.297	-1.122	-8.408	12.206	-4.972
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-5.842	15.264	-21.642	15.948	-4.727
	$\rho_{n, coat}$	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 ^{b)}	τ_n	0.000	5.342	-10.170	6.670	0.886	-1.728
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-6.459	18.722	-28.982	22.804	-7.085
	$\rho_{n, coat}$	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 ^{b)}	τ_n	0.000	4.150	-5.290	-1.353	7.028	-3.539
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-5.782	14.816	-20.567	14.862	-4.331
	$\rho_{n, coat}$	1.000	-8.900	31.953	-55.934	47.050	-15.176
Low-Eガラス	τ_n	0.000	2.273	1.631	-10.358	11.769	-4.316
	$\rho_{n, glass}$	1.000	-5.084	12.646	-18.213	13.967	-4.316
	$\rho_{n, coat}$	1.000	-4.387	9.175	-11.152	7.416	-2.052

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