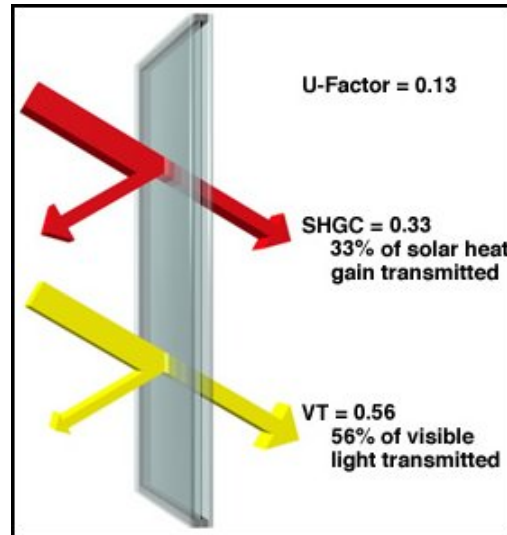


Spectrally-selective Glazings

선택 흡수 유리



Credit: Efficient Windows Collaborative

Definition

A tinted or coated glazing that has solar/optical properties which vary across the solar spectrum. Typically these glazings have high transmission of visible light but low transmission of solar gains.

정의

태양 스펙트럼에 걸쳐 다양한 태양광/광학 특성을 갖는 색깔이 칠해져 있거나 코팅된 유리. 일반적으로 이러한 유리는 가시광선은 잘 투과시키지만 열은 적게 투과한다.

Building Use

- highrise office
- lowrise office
- retail
- food service
- institutional

Building Type

- new
- retrofit

Development Status

- mature technology

사용건물

- 고층 사무실
- 저층 사무실
- 소규모 상점
- 음식점
- 교육기관

건물종류

- 신축
- 리트로핏

개발단계

- 성숙된 기술

Description

Solar radiation has three components: ultra-violet, visible and infra-red. Approximately 50% of the sun's energy occurs outside of the visible portion of the spectrum, giving heat but no light. Spectrally-selective glazings transmit a high proportion of the visible solar radiation (sunlight), but screen out up to 80% of the infrared radiation. This results in a low transmission of radiant heat from the sun, and reduces the need to cool building interiors.

설명

태양 복사는 세 가지 요소를 갖는다: 자외선, 가시광선 그리고 적외선. 태양 에너지의 대략 50%는 빛이 없이 열만 내면서, 스펙트럼 가시영역 바깥에서 나온다. 선택 흡수 유리는 가시 태양 복사 (일광)의 높은 주파수 영역을 투과시키지만, 80% 이상의 적외선 복사는 차단한다. 이는 태양으로부터 들어오는 복사열이 줄어드는 결과가 되고, 건물 내부를 냉방해야할 필요가 줄어들게 된다.

Spectrally-selective Glazings

Conventional blue-and green-tinted glazings and some low-emissivity coatings are spectrally-selective to a small degree. The new generation of spectrally selective glazings are designed to exaggerate the difference between the visible and infra-red portions of the spectrum, and are thus highly efficient in blocking out infra-red radiation. Because of this design, the glazings often have a slight blue or green appearance; however, they are not as deeply coloured as conventional tinted glazings because they transmit visible light relatively evenly over the visible spectrum.

Spectrally-selective glazing is usually used as the outboard lite of a sealed glass unit in order that any absorbed solar gains are lost to the outdoors. Depending on the size and design of the glazing unit, the spectrally-selective glazing may have to be tempered.

The tints used to create the spectrally-selective effect do not affect the heat loss or U-value of the window. A low-emissivity coating can be added to either the spectrally-selective glazing or the inboard glazing to improve thermal performance.

A common measure of the performance of spectrally-selective glazing units is the light-to-solar ratio (LSR). This is the ratio of visible light transmission divided by the solar heat gain coefficient for the glazing system. The highest possible ratio is approximately 2.0. Clear glazing units have a value close to 1.0, while a good spectrally-selective glazing system would have a value greater than 1.7.

Contributing Expert

Stephen Carpenter, P.Eng
Enermodal Engineering Ltd.
650 Riverbend Road
Kitchener ON
Canada N2K 3S2
tel 1 519 743 8777

재래의 청녹색 유리와 몇몇 저방사 (low-e) 코팅 유리는 어느 정도 선택 흡수가 가능했다. 새로이 개발된 선택 흡수 유리는 스펙트럼의 가시 영역과 적외선 영역 사이의 차이를 강조하도록 설계되었고, 따라서 적외선 복사를 막는데 매우 효과적이다. 이러한 설계로 인하여, 이 유리는 약간 청색 또는 녹색을 띤다; 그러나 이 유리는 가시 스펙트럼에 걸쳐 상대적으로 균일하게 가시광선을 투과시키기 때문에 기존의 색깔이 첨가된 유리만큼 진한 색을 띠지는 않는다.

선택 흡수 유리는 일반적으로 흡수된 태양열 획득이 외부에서 상실되도록 봉합 유리 유닛의 외장재로 사용된다. 선택 흡수 유리는 유리 유닛의 크기와 디자인에 따라 조절되어야 한다.

선택 흡수 효과를 만들어 내기 위한 색상은 창문의 열손실 또는 열관류율에 영향을 주지 않는다. 열성능을 개선하기 위한 선택 흡수 유리나 내부에 설치된 유리에 저방사 코팅이 추가될 수 있다.

선택 흡수 유리 유닛의 일반 성능 단위는 light-to-solar ratio (LSR)이다. 이는 유리 시스템의 태양열 획득 계수로 가시광선 투과를 나눈 값이다. 가장 높은 값은 약 2.0이다. 맑은 유리는 1.0에 가까운 반면, 우수한 선택 흡수 유리 시스템은 1.7보다 높은 값을 갖는다.

공급업체

Stephen Carpenter, P.Eng
Enermodal Engineering Ltd.
650 Riverbend Road
Kitchener ON
Canada N2K 3S2
tel 1 519 743 8777

Spectrally-selective Glazings

fax 1 519 743 8778

scarpenter@enermodal.com

fax 1 519 743 8778

scarpenter@enermodal.com

Benefits	Limitations
- lowers cooling loads - increases natural lighting	- higher cost - low wintertime solar heat gains

장점	제한
- 적은 냉방부하 - 자연채광 증가	- 높은 비용 - 겨울 동안 태양열 획득이 적음

Application

Spectrally-selective glazings are best suited to buildings that require high light levels and have a long cooling season. These buildings would include office buildings, fast-food restaurants and atriums. The lighting systems should be controlled by an electric light dimming system (see Daylighting Controls) in order to take advantage of the high light transmission provided by the glazings. Highrise and lowrise residential buildings in cool climates are not well suited to spectrally-selective glazings because of the large reduction in winter solar heat gain.

Experience

Many buildings use spectrally-selective glazings. Because the glazing is part of the window, there are no installation or commissioning issues beyond normal practice. Occupants appreciate the clear view and natural light, and the ability to sit in direct sunlight without becoming uncomfortably warm. A shading or blind system is, however, required to control glare.

Example Buildings

Green on the Grand

Example Manufacturers

Most glass manufacturers produce some version of spectrally-selective glass.

PPG Canada Inc.
834 Caledonia Road
Toronto ON
Canada M6B 3X9

적용

선택 흡수 유리는 높은 조도 수준과 냉방기간이 긴 건물에 매우 적합하다. 이러한 건물은 사무소 건물, 패스트 푸드점 그리고 아트리움 등이다. 유리에 의해 제공되는 높은 조명 투과율의 장점을 최대한 취할 수 있도록 조명 시스템은 전기 조명 디밍 시스템에 의해 제어되어야 한다. 추운 기후 조건에서 고층과 저층 주거 건물은 겨울철 태양열 획득이 크게 줄어들기 때문에 선택 흡수 유리가 적합하지 않다.

시공 경력

많은 건물에서 선택 흡수 유리를 사용한다. 유리는 창문의 일부분이기 때문에, 일반적인 실행에 있어서 설치 또는 의뢰에 관련한 문제는 없다. 재실자는 선명한 바깥 경관과 자연광을 느낄 수 있고, 불쾌적인 더위를 느끼지 않으면서 직달일광을 받을 수 있다. 그러나 현휘를 제어하기 위해서는 차양 또는 블라인드 시스템이 필요하다.

건물 설치 예

Green on the Grand

제조업체 예

대부분의 유리제조업체에서 선택 흡수 유리를 생산한다.

PPG Canada Inc.
834 Caledonia Road
Toronto ON
Canada M6B 3X9

Spectrally-selective Glazings

tel 1 416 789 3331
www.ppgaf.com

tel 1 416 789 3331
www.ppgaf.com

Libbey Owens Ford
1701 East Broadway
Toledo OH
USA 43605
tel 1 419 247 4203
www.lof.com

Libbey Owens Ford
1701 East Broadway
Toledo OH
USA 43605
tel 1 419 247 4203
www.lof.com

Cardinal IG
7115 West Lake Street
Minneapolis MN
USA 55426
tel 1 612 929 0317
www.mntc.net

Cardinal IG
7115 West Lake Street
Minneapolis MN
USA 55426
tel 1 612 929 0317
www.mntc.net

Information Sources

The VISION computer program can be used to determine the light-to-solar gain ratio and other solar/optical properties of almost any glazing system.

정보제공

대부분의 어떠한 유리 시스템에도 빛 대 태양열 획득율과 기타 태양/광학 특성을 결정하는데 VISION 컴퓨터 프로그램을 사용할 수 있다.

FRAMEplus

This software determines the solar optical properties of almost any window system.

FRAMEplus

이 소프트웨어는 대부분 창시스템의 태양 광학 특성을 결정하는데 사용된다.

Energy-Efficient Residential and Commercial Window Reference Guide, Canadian Electrical Association

1 Westmount Square
Suite 1600
Montreal PQ
Canada H3Z 2P9
tel 1 514 937 6181
fax 1 514 937 6498

Energy Efficient Windows Collaborative
Download

Daylighting Guide for Canadian Commercial Buildings.

에너지 효율적인 주거 및 상업건물의 창과 관련된 참고서, Canadian Electrical Association

1 Westmount Square
Suite 1600
Montreal PQ
Canada H3Z 2P9
tel 1 514 937 6181
fax 1 514 937 6498

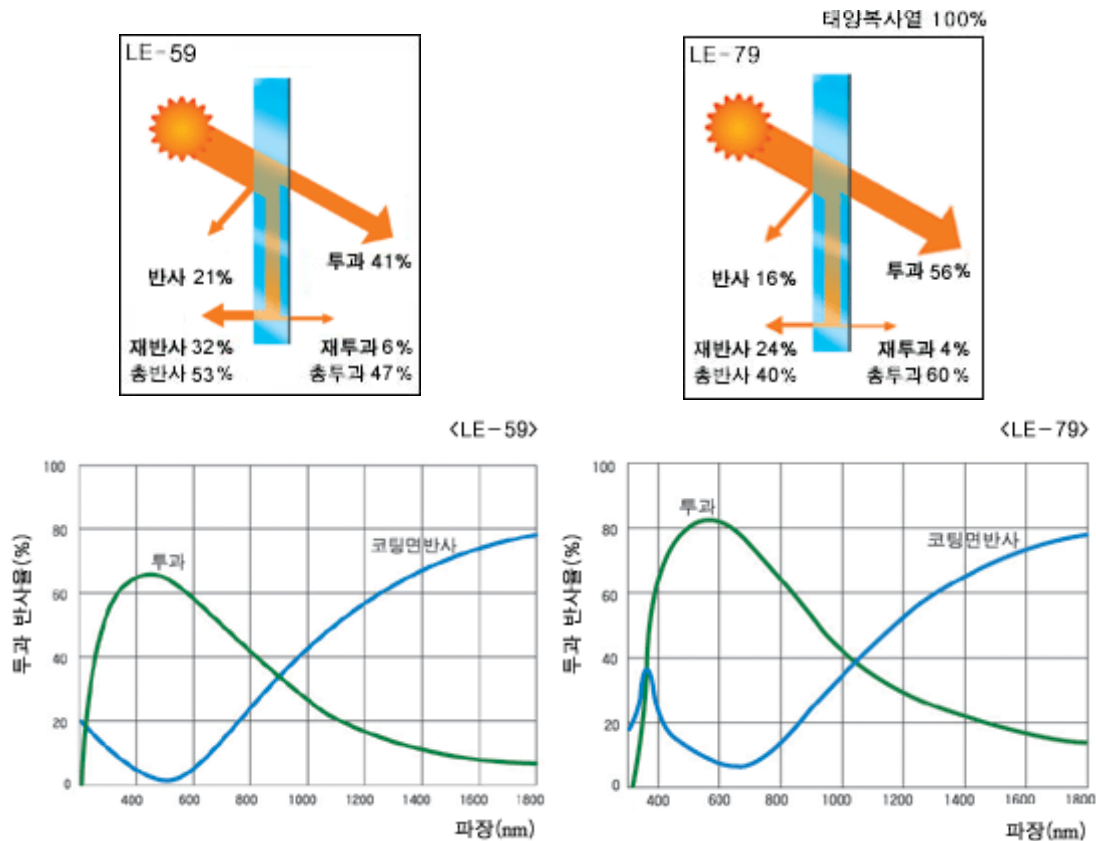
Energy Efficient Windows Collaborative
Download

Daylighting Guide for Canadian Commercial Buildings.

한글라스 (생산판매) <http://www.hanglas.co.kr/hanflatglass/roi/eslite/default.htm>

한글라스 판유리를 사용하여 스퍼터링공법(sputtering process)으로 한쪽면에 얇은 은(Ag)막을 코팅하여 만드는 한글라스 에스라이트는 태양으로부터 오는 가시광선을 대부분 통과시키고 태양열선의 상당 부분을 반사시키는 특징이 있다. 여름에는 태양복사열 중의 적외선 및 지표면으로부터 방사되는 적외선을 실외로 반사시켜 실내로 유입되는 열기를 차단해 준다. 겨울에는 실내의 난방기구에서 나오는 적외선을 다시 실내측으로 재반사시켜 실내의 온기가 빠져 나가지 않도록 한다. 또한 투명한 제품뿐만 아니라 색상이 있는 제품도 생산하므로 다양하게 사용할 수 있다.

태양복사열의 정산비



국내 적용 건물

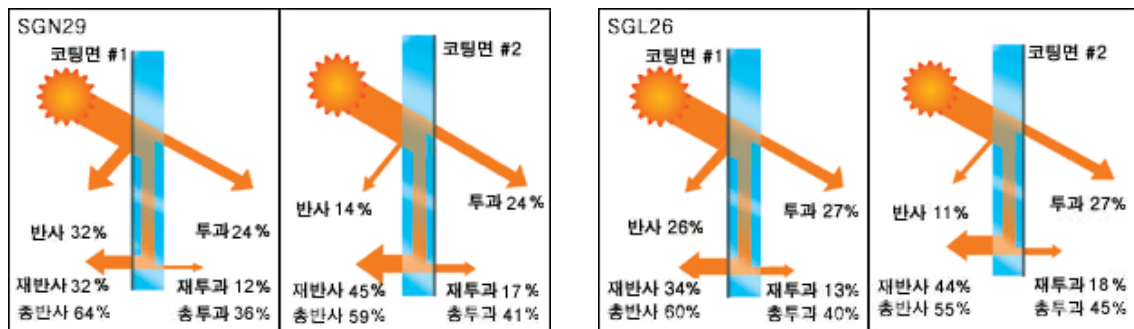


솔라가드 SOLARGUARD

한글라스 솔라가드는 미국 PPG사와의 기술제휴로 플로트 공정 내에서 온라인(on-line)방식으로 만들어지는 열선반사유리다. 판유리의 한 쪽면에 크롬, 철, 코발트 등의 금속 산화물을 직접 분사시켜 주는 열분해방법인 파이로리틱 코팅(pyrolytic coating)공법으로 생산되어 코팅막이 균일하며 내구성이 뛰어나다. 또한 가시광선과 태양복사열의 투과와 반사를 적절하게 조절해준다.

품명	계열	품종	광학적 특성				열적 특성			색
			가시광선		태양복사열		열관류율(kcal /㎡h℃)	차폐계수	취득총열량(kcal /㎡h)	
			투과율 (%)	반사율 (%)	투과율 (%)	반사율 (%)				
솔라가드	N계열	SGN29	30	23	24	14	5.3	0.50	304	녹색
	L계열	SGL26	26	13	27	11	5.3	0.52	323	청색

태양복사열의 정산비



국내 적용 건물



금강유리 (수입판매) <http://www.kccworld.co.kr/korea/default.asp>

품명	구성	가시광선		태양복사열		열관류율		차폐계수		취득 총열량	색상
	외부+공기층+내부	투과율	반사율	투과율	반사율	KS	AHRAE	KS	AHRAE		
LOW-E 계층유리	5CL+12A+5LE	74	18	52	15	1.6	1.9	0.67	0.76	497	투명(Clear)
	5GN+12A+5LE	64	14	37	10	1.6	1.9	0.54	0.58	381	녹색(Green)
	5BL+12A+5LE	51	11	37	9	1.6	1.9	0.55	0.58	381	청색(Blue)
	5BZ+12A+5LE	45	10	38	10	1.6	1.9	0.55	0.58	385	황동색 (Bronze))
	6CL+12A+6LE	72	16	49	13	1.6	1.9	0.65	0.74	483	투명(Clear)
	6GN+12A+6LE	62	13	32	8	1.6	1.9	0.50	0.52	345	녹색(Green)
	6BL+12A+6LE	46	9	32	8	1.6	1.9	0.50	0.52	346	청색(Blue)
	6BZ+12A+6LE	40	8	33	8	1.6	1.9	0.51	0.53	353	황동색 (Bronze))
	6SBGN+12A+6LE	26	20	14	12	1.6	1.9	0.33	0.28	195	녹색(Green)
	6SBLG+12A+6LE	46	25	33	13	1.6	1.9	0.41	0.40	266	옅은녹색 (Light Green)
	6SBBL+12A+6LE	35	17	22	12	1.6	1.9	0.40	0.39	261	청색(Blue)
	6VSBI+12A+6LE	21	13	17	10	1.6	1.9	0.36	0.33	224	청색(Blue)
	6VSBL+12A+6LE	18	14	17	11	1.6	1.9	0.36	0.33	224	청색(Blue)

주) 1.로이 복층유리의 구성은 24mm (외부 6mm + 12A + 내부 로이 6mm)임.

외부유리 품종

① CL : Clear, GN :Green, BL : Blue : Bronze

SBGN : Sunblock Green, SBLG : Sunblock Light Green

SBBL : Sunblock Blue

VSBI : Versalux Blue Ice, VSBL : Versalux Blue RC

② 내부유리 품종

LE : LOW-E

2.반사유리 코팅면은 #2면에 로이유리는 #3면에 위치함.

3.투과율, 반사율은 정격수치이며, 허용오차는 ±3%임.

4.열관류율 및 차폐계수는 KS 및 ASHRAE 기준에 의한 계산값임.

5.차폐계수는 3mm 맑은유리의 태양열 취득율을 1.0으로 기준했을 때의 수치임.

6.상기수치는 계산값이므로 실제 측정값과 차이가 날 수 있음.

7.열관류율 값은 겨울철을 기준으로 함.

국내 적용 건물

		
현대해상강남사옥	유니온스틸사옥	한국전자사옥

SUNERGY

벨기에 Glaverbel사의 최신기술로 개발된 유리로 반사유리의 SOLAR CONTROL (차폐성능) 기능과 로이유리의 ENERGY CONTROL(단열성능) 기능을 최대화하여 각각의 장점을 살린 이중 복합 기능성 유리.

로이유리 + 반사유리의 이중복합 기능성

태양빛을 차단하는 반사유리 기능과 에너지 절약의 로이유리 기능을 겸한 복합기능성 반사유리.

우수한 단열성능의 로이유리 기능

여름철과 겨울철 냉난방 부하를 경감시키는 우수한 단열성능의 로이유리 기능을 지닌다.

뛰어난 차폐성능의 반사유리 기능

SOLAR CONTROL 기능으로 태양복사열 차단성능이 우수한 차폐성능의 반사유리 기능을 지닌다.

7~ 9%의 낮은 반사율

7~ 9%의 낮은 반사율로 눈부심이 적다.

높은 가시광선 투과율

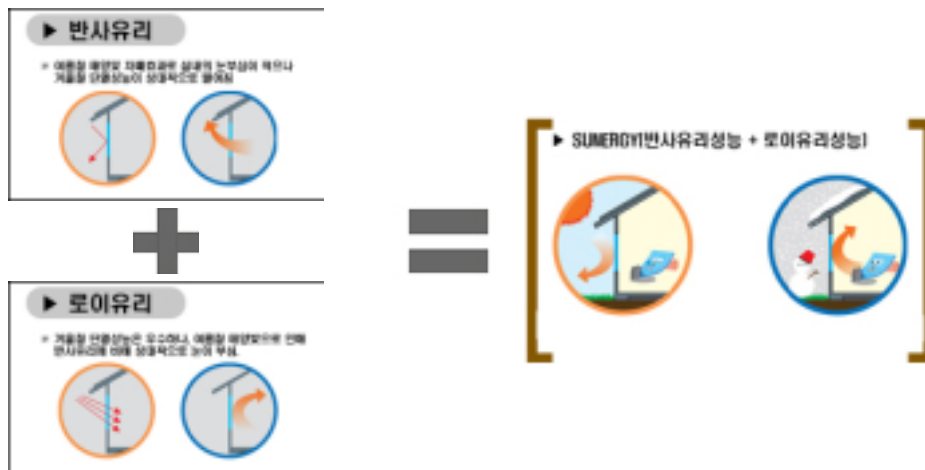
일반 반사유리는 가시광선 투과율이 낮아 주거용 창으로 사용하기 어려우나, SUNERGY는 가시광선 투과율이 높다.

뛰어난 열적성능

뛰어난 차폐성능 및 단열성능을 지니고 있어 여름철 및 겨울철 에너지 절감효과가 있다.

탁월한 결로예방 효과

복층유리로 조합시 일반유리에 비해 약 3%정도의 단열성능이 우수하기 때문에 겨울철에 유리표면 이슬맺힘 예방효과가 우수하다.



SUNERGY의 광학특성과 열적성

품명	색상	품종	두께	코팅면	가시광선(%)		태양복사열(%)		열관류율 (W/㎡K)		차폐계수		취득 총열량 (W/㎡)
					투과율	반사율	투과율	반사율	KS	ASHRAE	KS	ASHRAE	
SUNERGY	Clear	SUNCL	6	비코팅면	68	9	54	10	4.3	4.5	0.71	0.71	477
	Green	SUNGN	6	비코팅면	55	7	30	6	4.3	4.5	0.50	0.49	346
	Azur	SUNAR	6	비코팅면	56	7	34	6	4.3	4.5	0.54	0.53	369