

# Exterior Frit glass

건축용 저반사 외부면(#1) 프리트



# S1deone

건축용 저반사 외부면 프리트

오랜 시간이 지나도 Yellowing(황변)이나 Chalking(부스러짐)이 되지 않으면서  
눈부심을 상당히 줄일 수 있고 태양열을 직접 차단하여 에너지 절감에 기여할 수 있는  
저반사 외부면 프리트 유리입니다.

저렴하고 긴 내구성을 가진 혁신적인 소재는 높은 가성비에도 더해  
건축물의 예술적 가치를 높이는 친환경 제품입니다

# Feature

## Solar control

건물 유리의 전통적인 태양열 제어 방법은 Low-E 유리와 Reflective 코팅이 있습니다. 코팅 처리된 유리는 처리되지 않은 유리에 비해서 열 증가율을 50% 줄일 수 있습니다. 지속 가능한 디자인이 우선 순위가 되면서, 건축 법규는 점차 세계적으로 수정되고 있습니다. 어떤 경우에는 유리창은 기존의 코팅보다 더 높은 수준의 에너지 성능을 필요로 할 수도 있습니다.

실크 스크린으로 유리에 패턴을 추가하면 기존의 코팅된 유리보다 더 많은 열을 차단하여 한 단계 향상된 성능을 달성할 수 있습니다.

## Glare reduction

Glare는 시각적 인지를 방해하는 일종의 빛입니다. 이것은 태양과 같은 직접적인 것도 있고 컴퓨터 모니터 같은 간접적인 것도 있습니다. 유리가 빌딩 내부로 들어오는 Light 스펙트럼의 가시 영역의 50% 또는 그 이상을 허용할 경우 눈부심의 가능성은 증가합니다. 실크스크린 패턴을 추가하면 빛의 투과율을 줄이고 눈부심을 낮출 수 있습니다. 지금까지 국내에서는 오염에 강한 소재 개발이 이루어 지지 못해서 패턴을 건물 외부 유리면에 직접 프린트하지 못했습니다. 이러한 단점을 기술적으로 완전히 극복하였습니다.

## Aesthetics

건물은 공간, 태양, 그림자와 변화를 주고 받고 이를 통해서 일상의 다양한 변화를 계절과 함께 담아낸다고 합니다. 이러한 측면에서 볼 때 외부면에 프린팅된 패턴은 미적 전략일 뿐만 아니라, 건물 과열을 방지하는 동시에 주간 조명을 허용하는 에너지 효율적 전략입니다. 그리고, 최종 결과는 매우 극적일 것 입니다.

# Solar control

건물 유리의 전통적인 태양열 제어 방법은 Low-E 유리와 Reflective 코팅이 있습니다. 코팅 처리된 유리는 처리되지 않은 유리에 비해서 열 증가율을 50% 줄일 수 있습니다. 지속 가능한 디자인이 우선 순위가 되면서, 건축 법규는 점차 세계적으로 수정되고 있습니다. 어떤 경우에는 유리창은 기존의 코팅보다 더 높은 수준의 에너지 성능을 필요로 할 수도 있습니다. 실크 스크린으로 유리에 패턴을 추가하면 기존의 코팅된 유리보다 더 많은 열을 차단하여 한 단계 향상된 성능을 달성할 수 있습니다.

미국 시애틀 WASH 시는 최대 태양열 이득 계수 (Maximum solar gain coefficient) 를 0.42 요구 했는데, 일부 low-e유리는 이 기준을 달성했는데, 실크 스크린 패턴이 추가되면 더 많은 옵션을 사용할 수 있습니다. 예를 들어 24mm low-e coating unit 의 태양열 이득 계수가 0.54 일 경우 시애틀의 요구 조건인 0.4 을 충족하지 못한다고 할 때 커버리지가 50% 인 백색 실크스크린 패턴을 추가하면 최대 태양열 이득 계수는 0.37 로 향상되어 요구 조건을 충족합니다. 이러한 향상된 성능은 건축 법규 충족에 도움이 될 뿐만 아니라 캐나다 녹색 건물 위원회 ( CaGBC's Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) 등급 시스템에 대한 프로젝트 적격성을 입증하는데 도움이 되었습니다.

실크스크린 패턴 적용이 성능을 향상 시키지만 프로젝트 요구 사항을 충족하기 위해서는 태양열을 조정하는 패턴의 최적 배치를 결정하는 동시에 패턴의 인쇄 층이 low-e 층 앞에 있는 것이 필요합니다.

# Glare reduction 눈부심 감소

투명한 외관을 가진 유리 건물은 외관상으로는 매력적일 수 있지만, 거주자에게 눈부심을 일으킬 수 있습니다.

Glare 는 시각적 인지를 방해하는 일종의 빛 입니다.

이것은 태양과 같은 직접적인 것도 있고 컴퓨터 모니터 같은 간접적인 것도 있습니다.

건물의 유리가 내부로 들어오는 빛을 조절한다면 눈부심을 줄이는 요소가 됩니다.

유리가 빌딩 내부로 들어오는 스펙트럼의 가시 영역의 50% 또는 그 이상을 허용할 경우 눈부심의 가능성은 증가합니다.

실크스크린 패턴을 추가하면 빛의 투과율을 줄이고 눈부심을 낮출 수 있습니다.

지금까지 국내에서는 오염에 강한 소재 개발이 이루어 지지 못해서 패턴을 건물 외부 유리면에 프린트를 하지 못했습니다.

이러한 단점을 기술적으로 완전히 극복한 신소재를 사용하여 외부면 프린트 표현이 가능하게 되었습니다.

커튼월 유리의 외부 노출면에 직접 인쇄해서 반사를 줄여주는 혁신적인 제품입니다.

광택도 테스트 (시험기관 : 한국건설생활환경시험연구원)

1) (시료1) Sideone exterior frit glass

시험항목	단위	시험방법	시험결과	비 고	시험장소
광택(60° )	G.U	(1)	42.6	(20±2) °C, (65±20) % R.H.	A

※ 시험장소

A : 충청북도 청주시 청원구 오창읍 양청3길 73

투명유리 표면의 광택보다도 4배정도가 낮고, 프리트 표면의 미세한 요철은 빛을 산란시켜 눈부심을 줄입니다.

(일반유리 광택도: 150, 프린트표면 광택도: 42.5)

# Chemical Durability test 고내후성 시험

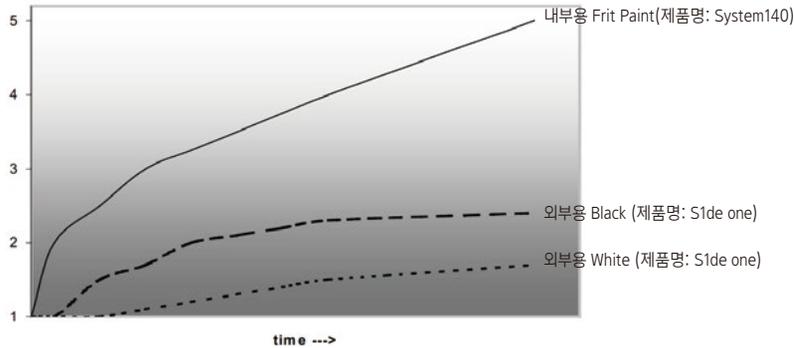
\*DIN EN ISO 50018 Moist Air Sulfur dioxide test (습윤공기 중 이산화황 부식 테스트)

: KESTERNICH TEST According to DIN EN ISO 50018 at 0.2L SO<sub>2</sub>, 50cycle, cleaning with cleaner(RADORA) after end of test, Delta E CIELab < 6 is achieved

\*DIN EN ISO 9227 Salt spray test (염수분무테스트)

: according to DIN EN ISO 9227 at 56days, cleaning with cleaner(RADORA) after end of test, Delta E CIELab< 2 is achieved

acid attack



## 4.1.1. Laboratory Testing

10% citric acid test, ASTM C724-91

10% acetic acid

3% HCl test, ASTM C724-91

0.1n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

0.1n NaOH

### Valuation:

- 1 = No attack
- 2 = Iridescent surface or slightly matting
- 3 = Obvious matting, but without strong effect on colour, resp. surface changes
- 4 = Strongly affected colour, resp. surface changes
- 5 = Glass enamel disappeared; the substrate is exposed or partly exposed

### Additional Tests:

- Miele Dishwasher (200 times) result 3 matt
- Boiling water 95°C; 336h result 1-2 spotted; glass is attacked also

상기의 에너지 절감, 눈부심 감소, 미적 기능을 오랫동안 유지할 수 있는 품질이 뒷받침 되는 부분은 지속 가능한 건축의 중요한 요소입니다.

기술정보: 납 성분이 없고 복층 유리 1면에 적용할 수 있는 소재

제품의 장점 :

- \* 납 성분이 포함되어 있지 않는 친환경 유리용 인쇄 페인트 시스템
- \* 우수한 내 화학 성능과 기계적 성능 그리고 뛰어난 색상 내구성
- \* 건축용 유리에 실행되고 있는 표준 테스트 시험규범 준수
- \* 건축가에 설계 가능성을 확장 시켜주는 소재로서 유리를 통해서 컬러를 보는 기존의 방식이 아닌 1면에 적용되어 생생한 느낌을 가져다 주는 제품입니다.
- \* 외부에 프린트된 패턴은 조류 충돌을 막아주는 효과가 있습니다.
- \* 저철분 유리가 아닌 경우, white color가 grey로 보일 수 있습니다.  
(비용 문제로 저철분유리가 아닌 투명유리로 사용하실 경우에는 당사에 먼저 문의해주세요. 그러면 유리 종류를 추천해드리겠습니다.)
- \* 10년 이상의 내후성을 갖고 있는 초고내후성 외부전용 프리트 제품입니다. 제품은 건축 및 기기 유리에 적용되는 모든 시험 규범을 준수합니다. 제품은 외부 노출 용도의 시험 규범을 적용 받았으며 예상 규범을 준수합니다.

Maintenance (유지보수): 물 또는 당사의 전용 세제로 Cleaning 하시기를 권장드립니다.

Limited warranty (제한적인 품질보증): 당사는 오직 당사 제품만을 보증하며 다른 제품에 대한 보증은 하지 않습니다.

\*DIN EN ISO 16474-1 Accelerated weathering test(내후성 시험)

: according to DIN EN ISO 16474-1 after 5000 hours, cleaning with water after end of test Delta E CIE Lab < 2 is achieved

#### 4.1.2. Outdoor Exposure Tests (옥외폭로시험)

This external weathering test program is designed to support our internal Ferro laboratory testing and our independent testing, according with the glass industry ISO test norms referenced in 4.2. below.

The program was started 3 years ago, using decorated glass exposed on the rooftop at our Frankfurt site in Germany.

The test compares S1de ONE with System 140, and incorporates black, white and the base flux from each system.

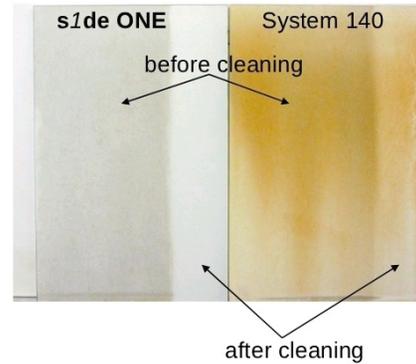
Glass panes are fixed in vertical and near-horizontal (10°) positions, examined and cleaned every 6 months.

After 3 years exposure:

In 10° position, the System 140 surface is attacked and soiled and can not be cleaned

In 10° position, after cleaning, S1de ONE colors show no visible attack!

## 6 year outdoor weathering Frankfurt am Main

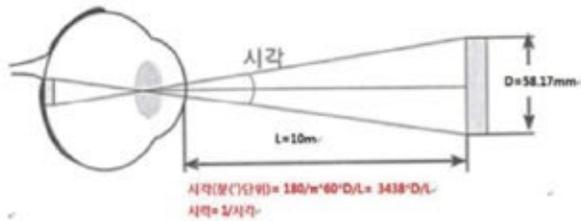


- After horizontal (10°) exposition, System 140 shows a soiled surface within 2 years, which is not cleanable
- After horizontal (10°) exposition, s1de ONE shows no visible change in appearance after cleaning!

## Outdoor weathering Frankfurt & Sylt Island



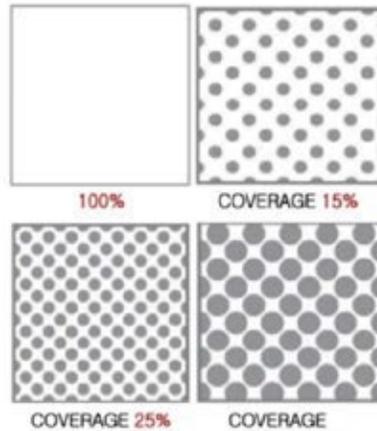
## Minimum Separable Acuity (최소가분시력)



1:1 비율의 50% COVERAGE 라도  
 간격차이에 따라 그 틈을 인지할  
 수 있는 거리가 다르다.

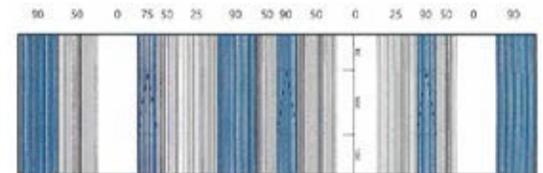
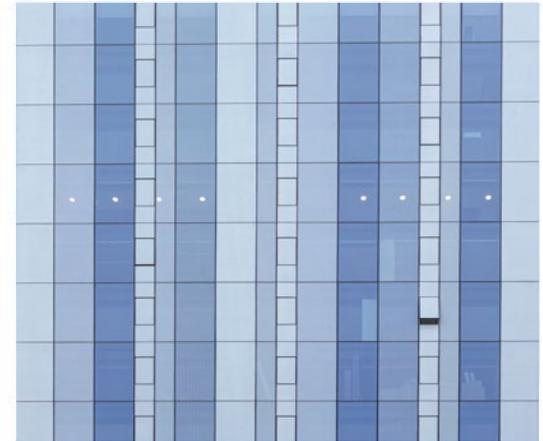


투명도 80%    투명도 60%    투명도 40%    투명도 0%



100%    COVERAGE 15%  
 COVERAGE 25%    COVERAGE

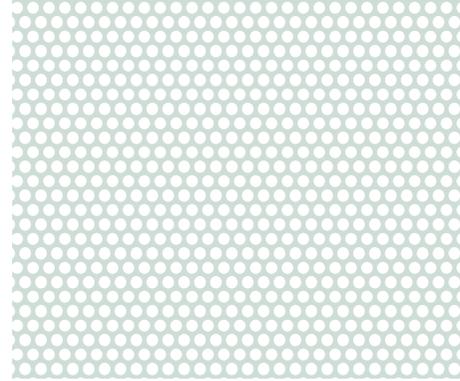
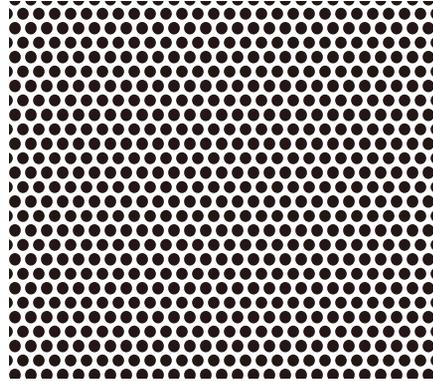
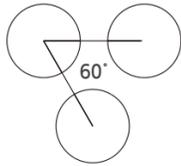
- 시력이 0.8 (평균) 일 때 1" ( 25.4mm) 틈을 인지할 수 있는 거리 = 110M
- 시력이 0.8 (평균) 일 때 1/2" ( 13mm) 틈을 인지할 수 있는 거리 = 55M
- 시력이 0.8 (평균) 일 때 1/4" ( 6mm) 틈을 인지할 수 있는 거리 = 26M
- 시력이 0.8 (평균) 일 때 1/8" ( 3mm) 틈을 인지할 수 있는 거리 = 12M



# Moire(모아레) 현상을 줄이기 위한 제안서

\*설계사무소, 건설사, 유리설치회사에 하기 내용을 공유해 드립니다.

▶ 패턴 디자인 예시 60도



## 모아레 현상이 발생하는 원인

: 패턴 인쇄된 투명유리와 반사가 있는 로이유리를 함께 사용해서 복층유리를 제작해서 설치할 경우, 인쇄된 패턴이 로이 코팅층에 반사되어 모아레현상이 발생할 수 있습니다. 스트라이프 패턴과 불규칙한 패턴들은 난반사 및 산란효과로 이 현상이 잘 느껴지지 않지만 규칙적인 작은 도트의 경우 로이층에 반사된 패턴의 파동과 기존 패턴이 겹쳐서 우리가 눈으로 볼 때 이미지가 움직이는 것처럼 느껴질 수 있습니다.

## 모아레 현상을 느낄 수 있는 거리

: 창호로부터 40미터 정도부터 가까이 갈수록 모아레 효과를 볼 수 있습니다. 아주 멀리 있는 경우는 잘 느끼지 못합니다.

## 모아레를 줄일 수 있는 방법 :

- (1) 로이유리 : 가시광선 반사율이 낮은 로이유리를 사용하면 반사된 패턴의 파동의 강도가 줄어들 수 있고 이는 모아레 효과를 줄일 수 있는데 도움이 될 수 있습니다.
- (2) 패턴디자인 : 스트라이프와 불규칙한 패턴을 사용하시길 추천드립니다. 부득이 도트와 같은 모아레 현상을 만들 수 있는 가능성이 높은 정형화된 패턴 디자인을 사용할 경우에는 도트의 중심을 서로 이은 각도가 90도가 아닌 60도를 사용해서 모아레가 길고 크게 퍼지게 하는 부분도 고려하실 것을 추천드립니다.
- (3) 로이유리 종류와 장소에 따라 모아레 현상에 변화가 있을 수 있으니 반드시 목업을 해서 사전에 변화를 체크해 보시기를 추천드립니다.

★ 하리꼬미 작업(실크인쇄 제판 필름을 이어붙이는 작업)을 하여 대형인쇄제판을 제작하였습니다.

도트 패턴이 너무 작아서 정교하게 작업이 되었지만, 미세하게 표시가 날 수 있습니다.



< 국내 사례 >

삼남강재 빌딩

location: 서초구 서초동 1574-10

Architecture: 연미건축





KYOCHON

KYOCHON

판교 교촌 사옥

location: 성남시 수정구 금토로80번길 15-3

Architecture: 연미건축





판교 픽셀플러스 사옥

location: 성남시 수정구 금토로 40번길 30

Architecture: 연미건축





## < 해외 사례 >

### ICE CUBE

location: Tokyo

Architecture: Jun Mitsui and associates Architects

Status: Completed 2008

Screenprinted in 2 colour on surface 1 > 3200m<sup>2</sup>

50% white marble print as raster dots

50% etch and white marble print

The building's compact site required special attention to maximize space, so the store became a mid-rise tower composed of interlocking cubic volumes. Programmatic and structural requirements helped shape the volumes, which were also required to appear light as a feather. The site also had very strict requirements as to the available air space (tenku-ritsu) and sun/shadow requirements. Working closely with the glass manufacturer, Jun Mitsui and his team designed a baked ceramic frit pattern on the exterior of the glass. If the frit pattern had been placed on the interior of the glass, it would have made the glass look green. Since they were going more for a frosted look, the frit pattern is on the outside and thus is milky white. The fritting is not only an aesthetic strategy, but also an energy efficient strategy that helps keep the building from overheating, while still allowing in daylight. The end result was a very dramatic building that attracted H&M, which values high-impact design, to want to be the main tenant.

- Jun Mitsui & Associates Architects



U-Arena  
location: 8 Rue des Sorins, 92000 Nanterre, France  
Architecture: Christian de Portzamparc

## 납품실적 외부면 프리트(국내)

삼남강재사옥 (교대역 3000m<sup>2</sup>)

더바이브사옥 (세종시 3000m<sup>2</sup>)

픽셀플러스사옥 (판교 5000m<sup>2</sup>)

교촌빌딩사옥 (판교 1000m<sup>2</sup>)

부모사랑사옥 (설계확정/납품예정)

