

대공간 구조의 새로운 외장재 소개- TSS(Taiyo Skylight Solar)

New Skin for the Spatial Structure- TSS(Taiyo Skylight Solar)

이 신 호* 이 창 훈**
Lee, Sinho Lee, Chang-Hoon

1. 서 론

지금까지의 대공간 구조물에 있어서 외장재로 쓰이는 금속 시트류나 유리등은 공간을 구성하는 뼈대 위에서 단순한 마감재의 역할만을 하고 있다. 게다가 위에 언급한 금속 시트류와 유리등은 적절한 실내 환경을 제공하지 못하여, 인공 조명의 소요를 발생시키거나 직사광을 차단하기 위한 대책이 필요하다.

이에 여기에서 소개하고자 하는 TSS란 Taiyo Skylight Solar의 약어로 일종의 유리로서 태양광 발전기능이 있어 무한하고 깨끗한 전력을 생산 할 수 있는 새로운 재료로 일반적인 태양전지와 달리 유리처럼 투시성을 가지고 있어 커튼월 등 일반적으로 유리가 사용되는 곳에 대체되어 사용 할 수 있다.

이 새로운 재료는 일반 유리처럼 실내에 태양광을 유입시키지만, 투광율이 0~10%, 자외선 차단 등의 성능이 있어 쾌적하고 거주성이 좋은 실내 환경을 제공하며, 이와 동시에 태양광 발전을 하여, 에너지 절감 및 지구환경 보호에도 일조를 할 수 있는 친환경적인 재료이다.

본 새로운 재료의 소개가, 우리 건축인들의 대공간 구조에 대한 접근이 단지 무지주으로써 넓은 공간을 구현한다는 기술적인 해결책의 제시만이 아닌, 그 대공간의 사용자들에게 어떤 실내 거주 환경을 구현 해 줄 수 있을까라는 고민과 그에 따른 제안이 이뤄 질 수 있기를 계기가 되기 바라며, 오늘날 경

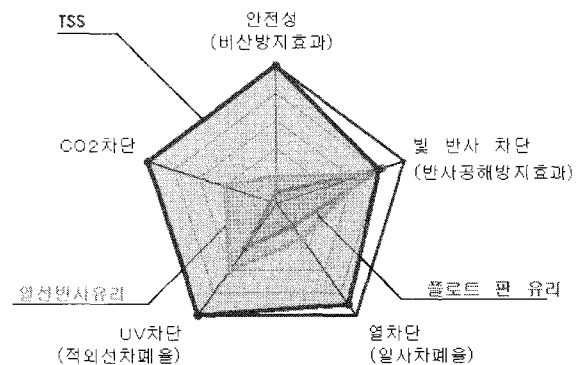
제, 사회, 문화적으로 극심히 변화하고 있는 세계 속에서 건축 또한 새로운 변화를 맞이하고 있으며, 그변화의 방향은 보다 풍요로운 거주성이나 문화성을 가지고 지구환경의 일부로써의 지속 가능한 건축임을 말하고 싶다.

2. TSS 의 특징

2.1 일반적인 유리와의 비교

TSS는 기존의 유리재료와 기본적인 개념은 같다. "유리"라는 것이다. 하지만, 아래의 <그림 1>에서 기존의 유리 제품들과 어떤 차이 점을 갖는지 쉽게 알 수 있다.

그림과 같이 TSS의 두드러진 특징은 CO₂, UV 차단과 같은 환경 유해 요소의 차단력이다. 하지만 무엇보다 가장 큰 차이는 유리 자체로서 발전력을 갖는다고 하는 점이다. TSS는 각 TYPE 별로 <표1>과 같은 발전 능력을 가지고 있다.



<그림 1> TSS와 기타 유리제품 비교

* 정회원, 한국타이코교주식회사 과장

** 한국타이코교주식회사 사원

〈표 1〉 TSS의 출력

Type	size (mm)	transparency (%)	Pmax (w)	Vpm (V)	Ipm (A)	Voc (V)	Isc (A)
KN-38	980×950	10	38.0	58.6	0.648	91.8	0.972
KN-45	980×950	5	45.0	64.4	0.699	91.8	1.090
KN-60	980×950	<1	58.0	68.0	0.853	91.8	1.140

위 표를 보면 TSS는 보통 1 제곱미터의 넓이에서 최소 38~58W 까지의 전력을 생산 할 수 있다는 것을 알 수 있다. 쉽게 말해 TSS 1장이면 40W 짜리 전구를 켤 수 있는 발전량을 확보 할 수 있다는 것이다.

2.2 시스템의 구성

TSS를 통해 발전된 전기는 어떤 경로를 통해 사용되어 지는가? 일반적으로 TSS 1장의 크기는 약 1 제곱미터 정도이다. 따라서 대공간은 각각의 1제곱미터 모듈에 의해 덮여지게 되며, 이때 각 모듈을 지지하는 샷시에 의해 발전된 전기는 집전반으로 모여지게 된다. 이 집전반을 통해 인버터 트랜스로부터 나오는 출력이 최종적인 출력이 되며, 여기서 나오는 전기는 직접 단독으로 사용되거나 상용전력과 병행하여, 공조 및 조명, OA 기능 및 기타 용도로 사용 될 수 있다. 경우에 따라서는 역으로 상용전력으로 판매하는 것도 가능하다.



〈그림 2〉 발전 과정

집전을 위한 샷시부는 전용 설계의 것이 필요하며, 전기 제품의 특성상 다음과 같은 성능을 보유하여야 한다.

2.2.1 유지관리성

TSS는 일반 유리와 달리 발전한 전기를 보내기 위한 배선이 필요하다 경우에 따라서 이 배선의 유지 관리 소요가 발생할 수 있으며, 이를 위해 샷시부에서 간단한 커버의 탈부착 만으로 체크가 가능하도록 고려 되어야 한다.

2.2.2 방수 대책

전기 제품임과 동시에 건축물의 마감재로 활용되므로 방수성은 기본이며, 결로등에 대한 대책도 마련되어야 한다.

2.2.3 배선의 완벽한 수납

마감재로 사용되므로 배선등을 완벽하게 샷시 내부로 수납하여, 실내외의 미관을 해치지 않도록 고려해야 하며, 이 조건은 시공성과도 관계를 가지므로 매우 중요하게 생각되어야 한다.

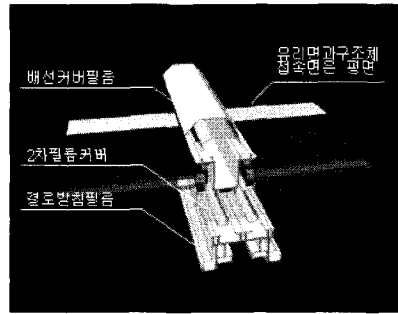
2.2.4 단열성의 배려

외장재이므로 단열이 가능하도록 한다.

2.2.5 오염 방지

샷시와 유리사이에 단차등을 제거하여 오염 물질이 쌓이는 것을 미연에 방지한다.

위와 같은 요구 성능을 충족시키기 위한 설계 모델은 아래 보여지는 그림과 같다.



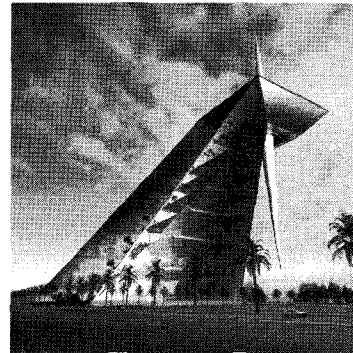
〈그림 3〉 샷시 설계 모델

3. TSS 의 대공간 적용 제한

이제부터 본격적으로 위에 언급한 TSS가 어떤 식으로 대공간에 적용 될 수 있으며, 어떤 공간을 사용자에게 제공 할 수 있는지 각종 사례를 통해 알아보자.

3.1 FACE & FACADE

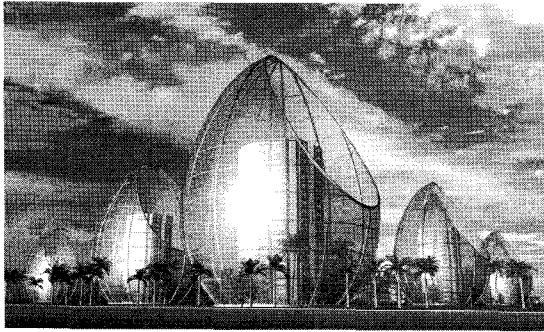
유리 커튼월과 마찬가지로 건물의 외피로서 사용한다.



〈그림 4〉 건물의 외피로 사용된 예

3.2 COVER

리뉴얼을 위한 커버로 사용하여 기존 건축물의 환경을 개선하고 부수적으로 태양 발전을 통해 에너지 절감에 일조 할 수 있다.



〈그림 5〉 기존 건물의 리뉴얼 목적으로 사용한 예

3.3 ROOF

TSS를 이용한 지붕은 밝고 개방감 있는 실내를 구현하며, 유해한 자외선 등을 차단하므로, 대형 쇼핑 몰등의 상품등을 보호하는 데에도 적절하다.

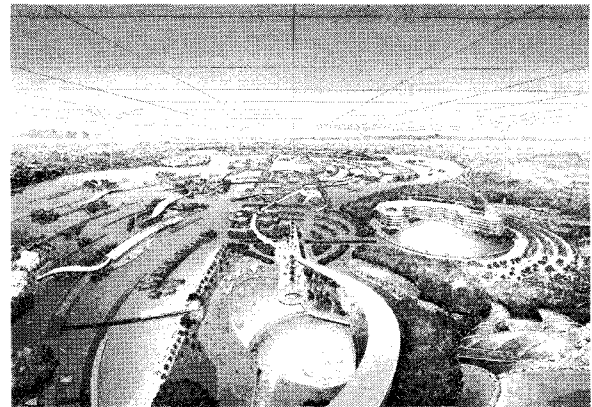


〈그림 6〉 지붕으로 사용된 예

3.4 The OASIS PLAN

만일 사막에, TSS를 이용한 대공간을 구성한다면 어떨까? 실내 경기장 같은 일반적인 대공간이 아니라 도시 전체를 덮을 수 있는 대공간을 말이다.

풍부한 일조량을 통한 무한한 태양 발전을 통해 에너지를 얻음과 동시에 실내 공간은 뜨거운 직사광으로부터 보호되어 사막 한 가운데에도 촉촉한 환경을 구현할 수 있지 않을까? 아래 그림은 타이요코교 그룹이 구상하고 있는 OASIS PLAN 이라는 사막에 오아시스와 같은 쾌적한 도시를 만드는 계획이다.



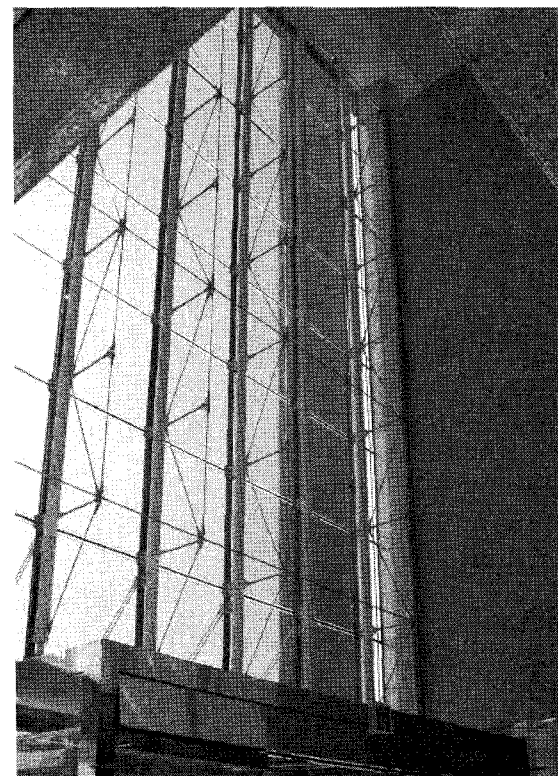
〈그림 7〉 사막을 덮는 OASIS PLAN

4. TSS 의 대공간 적용 실례

지금까지 TSS의 무한한 활용 방안에 대해 알아보았다. 그렇다면, TSS는 실제로 대공간 건축물에 어떤 식으로 적용 되었는지, 어떤 모습으로 보여지는 지에 대해 살펴 보도록 하자.

4.1 코오롱 건설 기술 연구소 외벽

한국, 경기도에 설치



〈그림 8〉 TSS 커튼월 시공 예

안에서 밖을 보는 느낌은 일반 유리와 다른 점이 없지만, 그림에서처럼 바깥을 볼 수 있는 저 커튼월은 발전을 하고 있다.

4.2 뮌헨 공과대학 아트리움

독일, 뮌헨에 설치



<그림 9> TSS 지붕 시공 예

투광량이 다른 TSS 모듈을 각각 배치하여, 일조량을 조절하고 있다. 일반 유리와 달리 직사광의 유입을 방지하므로, 커튼이나 블라인드등의 설치가 불필요하다. 마찬가지로 이런 부수적 기능과 더불어 가장 주된 기능은 태양 발전이라 할 수 있겠다.

4.3 카네자와역 지붕

일본, 이시가와에 설치

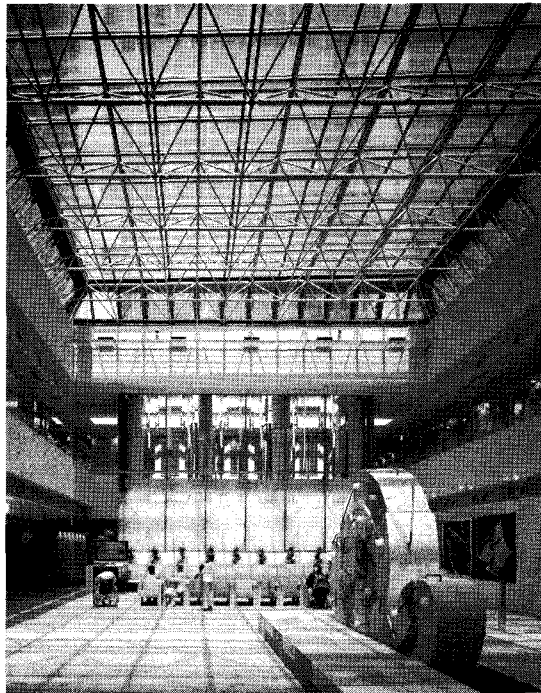


<그림 10> TSS 지붕 시공 예

공항, 기차역등 다중 이용 시설에는 대공간이 필수적이다. 이 대공간을 TSS로 구현하여 이용자들에게 쾌적한 환경을 제공 하고 있다.

4.4 야마나시 병원 아트리움

일본, 야마나시에 설치



<그림 11> TSS 아트리움 시공 예

병원, 노인 복지 시설등에서 자연 채광 및 유해광선의 차단으로 우수한 실내 환경을 조성하여 거주자의 건강 증진 및 치료에 일조 할 수 있다.

5. 결 론

지금까지 TSS라는 대공간 건축물의 새로운 외장재로서의 대안으로 제시 할 수 있는 재료에 대해 알아 보았다.

본문을 통해 말하고자 하는 것은 대공간의 구현이 단순한 기술적 설계, 즉, 몇 미터의 장 스팬을 구현하느냐, 보의 깊이, 기둥의 크기를 얼마나 줄이느냐에 대한 논의를 하는 단계를 넘어서서, 사용자에게 어떠한 환경의 대공간을 제공할 것인가, 또는 사용자가 요구하는 환경을 제공하고 만들기 위해서 필요한 대공간의 소요는 무엇인가에 대해 다른 측

면에서 생각해 볼 수 있는 계기를 갖고자 함이다. 아울러 2005년 7월 1일부터 시행된 신 에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법에 의해 공공기관이 신축하는 연면적 3천 제곱미터 이상인 신축 건축물에 대해 건축공사비의 5% 이상을 신 재생 에너지 설비에 의무적으로 사용하게 되어, 태양전지 및 지열 발전등이 그 대안으로 사용되고 있다.

대규모의 시공비가 발생하는 대공간 구조의 특성상 민간에서의 소요보다, 대형 돔 및 실내 경기장

등 각 지방 자치 단체 및 공공 기관의 공공 투자에 의한 소요가 많음으로, 위 언급한 법과 관련하여 이런 TSS와 같은 대체 에너지 재료가 결코 대공간 구조와 무관하지 않을 것이다.

앞으로 대공간 구조에 있어서 단순한 기술적 접근만이 아닌, 재료적, 환경적 측면의 접근 방식 또한 중요한 접근 프로세스로서 인식이 되고, 우수한 환경의 대공간을 구성하기 위한 요소로서 TSS가 평가 받기를 바란다.