

## ‘유리공법’에 관하여

서준모 / 동신유리 회장



서준모

### 개요

여러 가지 다양한 유리 설치 공법 중 최근에 많이 시공되고 있는 DSG (DongShin System Glazing) 공법에 대하여 논하여 본다.

### DSG (DongShin System Glazing) 공법

DSG 공법은 최근에 국내에 도입된 것으로 각각의 유리를 금속제 FRAME에 끼워 넣어서 설치하는 공법이 아니라 유리에 HOLE 을 뚫어서 그 HOLE에 특수 제작된 FITTING 을 사용하여 건물의 내부면 또는 외부면에 설치되어있는 구조물에 부착 시키는 공법이다.

#### 1. 개념

각각의 UNIT 코너 부위에 풍하중 상황이나 UNIT 유리의 크기에 따라 4개~8개 정도의 절삭 구멍을 뚫은 후 특수 설계된 SYSTEM BOLT (FITTING)를 각각의 구멍에 결합하고, 수평방향의 하중 (주로 풍하중) 및 수직방향의 하중 (유리자중)을 지지하도록 설계된 철물이나 RIB GLASS에 설치, 고정 하는 것으로서 DSG 공법이 완료 된다.

#### 2. 부품별 특징

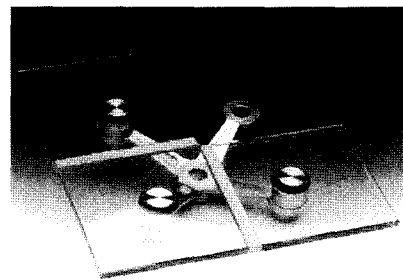
주로 사용되는 단판유리로는 두께 12mm 이상의 강화유리이며 CLEAR FLOAT, TINTED GLASS, LAMINATED GLASS, PAIR GLASS 등 거의 모든 종류의 유리에 DSG 공법을 적용할 수 있다.

GLASS FITTING(SYSTEM BOLT)은 유리를 지탱하는 부분과 유리와 일체화된 자신을 SPIDER에 고정하는 부분으로 나눌 수 있는데 이는 하나의 볼트로 연결

되어 있고 수평풍하중에 의한 유리의 변형에 따라 자연스런 각도변화가 가능하도록 되어있다. 이는 변형에 의한 2차 응력이 유리의 HOLE 주변에 발생하는 것을 방지하여 최대응력이하의 하중상황에서 유리가 파괴되는 것을 방지하게 하기 위한 것이다. 또한 GLASS FITTING은 상호 거리조절이 가능하여 전면유리의 전후방향 면조절이 가능하도록 되어있으며 SPIDER의 HOLE SIZE 보다 FITTING BOLT SIZE를 작은 것으로 하여 그 여유 공간 범위 내에서 전면유리의 상하좌우 방향 미세조절이 가능하도록 설계되어 있다.

유리와 구조체를 연결하는 SPIDER는 정밀주조로 생산되며 재질은 STAINLESS STEEL 이다. 4장의 유리가 만나는 부분에 사용되는 4-LEG TYPE부터 1장의 유리를 고정하기 위한 1-LEG TYPE 까지 있으며 시공회사마다 각기 특징적인 형태 및 크기를 가지고 있으나 기본 개념은 동일하다. SPIDER를 사용하기가 곤란하거나 DESIGN상 특별한 요구가 있을 경우에는 PLATE를 가공한 ANGLE 형식의 SPIDER를 제작하여 설치하는 경우도 있다.

유리와 구조체를 일체화 시키는 방법이 SEALANT의 접착성에 의한 것이 아니라 SYSTEM BOLT 와 SPIDER 등의 물리적 MECHANISM에 의한 것이므로 유리간의 접합부에 시공하는 SEALANT는 유리를 고정하는 작용을 위해서가 아니라 건물 내,외부간의 완벽한 수밀성을 위해 필요해진다. 따라서 SEALANT의 접착작용을 이용하여 설치된 커튼월과 비교하면 그 수명은 반 영구적이라고 할 수 있다.



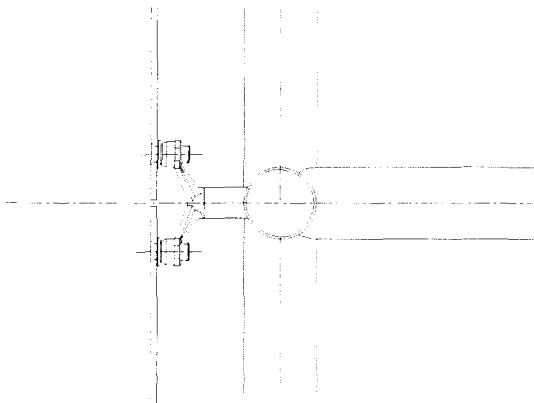
4-LEG SPIDER 와 SYSTEM BOLT를 사용한 유리체결

### 3. 종류별 분류

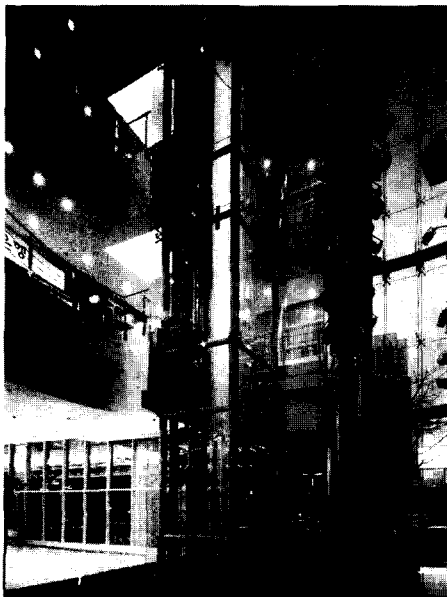
시공조건 및 DESIGN CONCEPT에 따라 파생되는 여러 가지 형태가 있으나 크게 4가지 형태로 분류할 수 있다.

#### 3.1 PIPE TYPE

구조물을 PIPE로 형성하는 경우이다. PIPE의 규격은 SPAN에 따라 결정되어지며 필요한 경우 TRUSS 형태로 만들 수도 있다. 가장 경제적인 POINT FIXING 형태이며 정확한 PIPE 설치상태라면 유리의 설치도 가장 용이한 형태이다.



PIPE TYPE 도면 예



시공 사례 (누드엘리베이터)

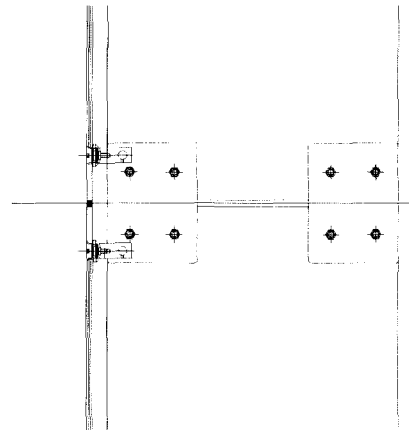
PIPE를 사용하여 형성한 구조물에 도면과 일치하도록 정확한 위치에 ADJUSTER를 용접하고 용접된 ADJUSTER에 SPIDER를 체결한 후 FITTING 이 조립

된 유리를 설치하는 공법이다.

가장 기본적인 형태로서 유리, GLASS FITTING, SPIDER, ADJUSTER, PIPE 의 조합이며 수평 풍하중에 의한 유리의 변형에 따른 HOLE 주변의 2차 응력의 발생을 전적으로 GLASS FITTING 의 각도 유동성으로 방지하는 방법이다.

#### 3.2 RIB GLASS TYPE

수평방향의 하중을 전면유리와 직각을 이루는 유리 (RIB GLASS)로 지지하는 형태이다. RIB GLASS 의 폭은 상하방향 SPAN 및 풍하중 상황에 따라 다르다. 일반적인 도심에 높이 10m 전후의 GLASS WALL 을 설치할 경우 19mm 두께에 폭은 600mm 이상을 필요로 한다. 여러 가지 형태 중 가장 좋은 외부 전망을 제공한다.



RIB TYPE 도면



시공사례

SPAN에 따라 1장 또는 STAINLESS PLATE와 BOLT & NUT 를 사용하여 길이 방향으로 직결된 RIB GLASS를 설치하고 RIB GLASS에 SPIDER 또는

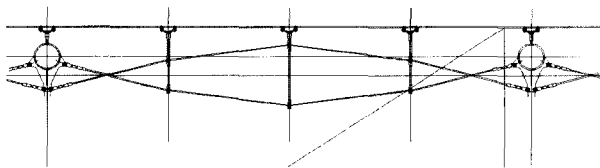
STAINLESS PLATE를 절곡하여 제작한 ANGLE PLATE를 설계도면에 표시된 위치에 체결한 후 전면유리를 설치하는 공법이다. 2개의 RIB GLASS를 연결하는 PLATE는 DESIGN 요구에 따라 1개 또는 2개 이상으로도 가능하다.

이때 RIB GLASS의 자중은 RIB GLASS의 상부에 설치된 CLAMP에서 부담하며 전면유리의 자중은 세로 방향의 SPAN에 따라 전면유리의 상부에 CLAMP를 설치하여 부담하게 하는 방법과 RIB GLASS에 자중이 전달 되도록 하는 방법 등이 있다. 수평 풍하중은 전면유리와 RIB GLASS를 연결하는 철물에 의해 RIB GLASS로 전달되고 RIB GLASS의 단면성능으로 풍하중을 흡수하도록 하는 SYSTEM이다.

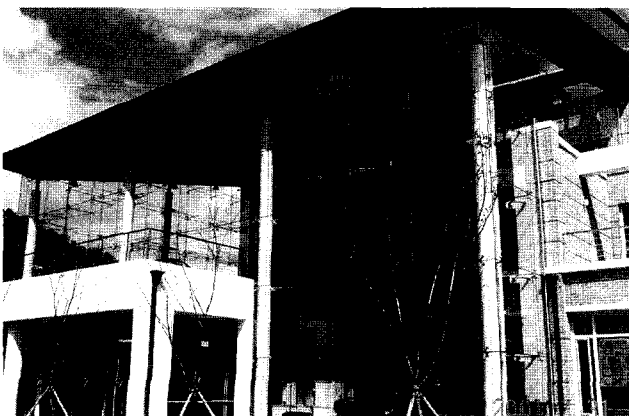
RIB GLASS의 최상단과 최하단의 건물의 본 구조물과 연결되는 부분은 단지 RIB GLASS를 지탱하고 있는 역할만이 아니라 풍하중에 의한 건물 내외부 방향으로의 반력을 흡수할 수 있도록 충분한 설계가 있어야 한다.

### 3.3 WIRE TRUSS TYPE

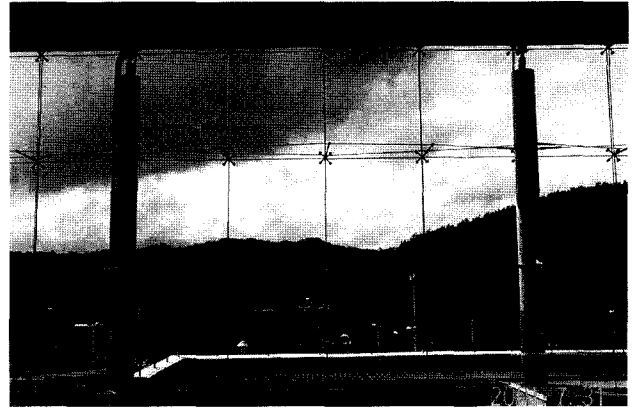
수평방향의 하중을 PRE-TENSIONED WIRE로 지지하는 형태이다. 유리자중 및 기타 수직하중은 SUSPENSION BOLT 나 수직방향으로 일정 굵기의 ROD를 추가로 설치하는 등의 방법으로 지지하도록 한다. 이는 세련된 구조미와 하이테크한 분위기를 연출하는 반면에 설치가 까다롭고 상대적으로 단위 면적 당 고가이다.



WIRE TYPE 도면 예



시공사례 (외부)



시공사례 (내부)

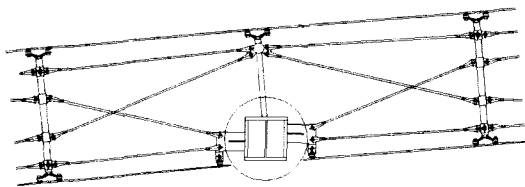
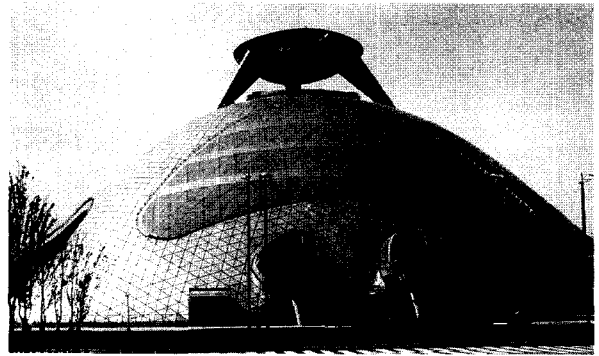
1쌍의 WIRE를 가로 또는 세로 방향으로 설치하고 각 절점에 CONNECTING ROD를 체결한 후 설계 시 계산 되어진 소요 장력을 부가하여 TRUSS 형태를 유지하도록 설치한다. 다음 단계로 ROD의 전면에 체결되어있는 SPIDER에 FITTING이 부착된 유리를 설치하는 시공법이다. 이때 WIRE를 지지하는 양끝 단의 구조물은 WIRE에 가해지는 PRETENSION 응력을 하중으로서 충분히 흡수할 수 있도록 여유 있는 단면성능을 가져야 한다. 풍하중이 작용할 경우 1쌍의 WIRE에 작용하고 있는 PRETENSION 범위 내에서 WIRE의 장력이 증가, 감소함으로써 구조물의 형태를 유지함과 동시에 전면유리에 가해지는 풍하중을 흡수하도록 하는 SYSTEM이다.

### 3.4 ROD TRUSS TYPE

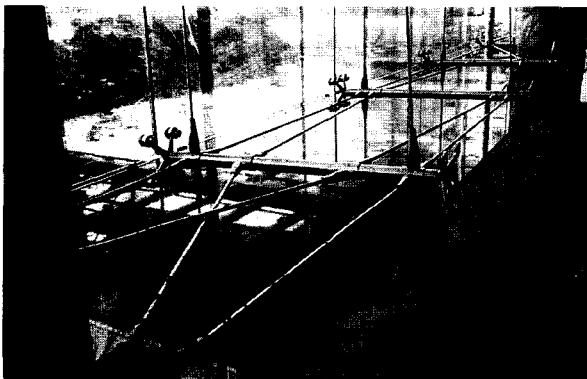
일정굵기(지름 50mm ~ 60mm)의 STAINLESS ROD 또는 STAINLESS PIPE를 사용하여 가로 또는 세로방향으로 MAIN TRUSS를 설치하며 MAIN TRUSS와 직교하는 방향으로 SUB TRUSS를 설치하여 수평하중을 지지하는 형태이다. 세로방향으로 MAIN TRUSS를 형성하는 경우 풍하중과 유리자중은 MAIN TRUSS가 부담을 하며 가로방향의 SUB TRUSS는 전체적인 SYSTEM의 안정을 유지하는 역할을 한다. 가로방향으로 MAIN TRUSS를 형성하는 경우 MAIN TRUSS는 풍하중을 부담하며 세로방향의 SUB TRUSS는 유리의 자중지지 및 전체적인 SYSTEM의 안정을 유지하는 작용을 한다.

외형상으로는 설치 방법상으로 WIRE 형식과 비슷하다. 즉 STAINLESS ROD를 사용하여 TRUSS 형태의 구조물을 설치하고 각 절점에 위치한 CONNECTING ROD에 SPIDER를 체결한 후 FITTING이 결합된 전면유리를 설치하는 공법이다. 다만 WIRE 형식과의 차이점은 TRUSS에 PRETENSION이 가할 필요가 없다는 점과 상대적으로 WIRE 형식과 비교하여 부재량이 많

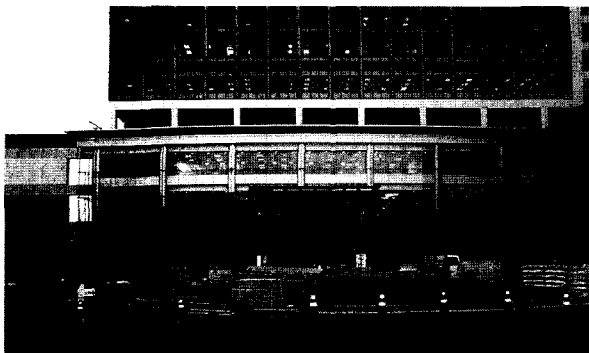
아지는 점이 있다. 풍하중에 따라 TRUSS를 형성하고 있는 각각의 부재에 인장력이 발생하고 그 인장력을 TRUSS 부품인 ROD가 흡수하는 SYSTEM 이다. 건축구조물에 쓰이는 일반적인 TRUSS에는 수평재와 경사재 모두 인장력 및 압축력이 번갈아 발생하나 ROD TRUSS에서는 SPIDER 가 체결되어 있는 CONNECTING ROD를 제외한 다른 부재에 압축력은 작용하지 않는다는 점이다.



ROD TYPE 도면 예 (가로 TRUSS 형식)



실제 시공 상태



시공사례

#### 4. 맺음말

현대 건축물의 최근 경향으로는 환경을 고려한 건축물이 주목을 받고 있는 상황이다. 여기서 환경을 고려한 건축물이라는 개념에는 여러 가지가 있겠으나 그 건축물을 이용하는 사람들이 건축물 내부에서 주변환경과 단절을 느끼지 않고 환경을 가깝게 느낄 수 있게 한다면 그 건축물은 환경 친화적인 건축물이라고 할 수 있을 것이다.

이러한 점에서 볼 때 DSG 공법은 미려한 외관형성과 더불어 최대한의 전망확보가 가능하다는 점에서 환경 친화적인 건축물을 구현하는데 적합한 공법이라고 할 수 있을 것이다.