

알루미늄 커튼월의 돌발하중 이전 걱정없다!

(주)시티월ENG, 돌발하중이 고려된 일방향 케이블월 외장재 시스템 개발 / 개방성 및 독창성 확보, 안전성과 경제성까지...고성능 커튼월 시스템으로 최적

뉴스일자: 2018년11월05일 14시15분

돌발하중은 차량돌진이나 폭발물, 태풍 등으로 건물 저층부나 저층부의 실내에 파손을 입히는 현상으로, 알루미늄 커튼월 건물이 겪는 어려운 요소 중 하나이다.

(주)시티월ENG는 '일방향 케이블월 시스템'을 개발, 알루미늄 프레임이 테니스 줄처럼 뒤로 밀려났다 가 제자리로 돌아오는 선인장력을 도입해 돌발하중으로부터 안전하게 대처할 수 있다. 기존 인천신공항이나 전경련회관 같은 건물에 이 케이블월 시스템이 이미 도입된 바 있지만, (주)시티월ENG가 개발한 이 시스템처럼 수직부재 한방향의 케이블이 아닌 수직 수평 두방향의 케이블 시스템이라는 점에서 다른 점이 있다.

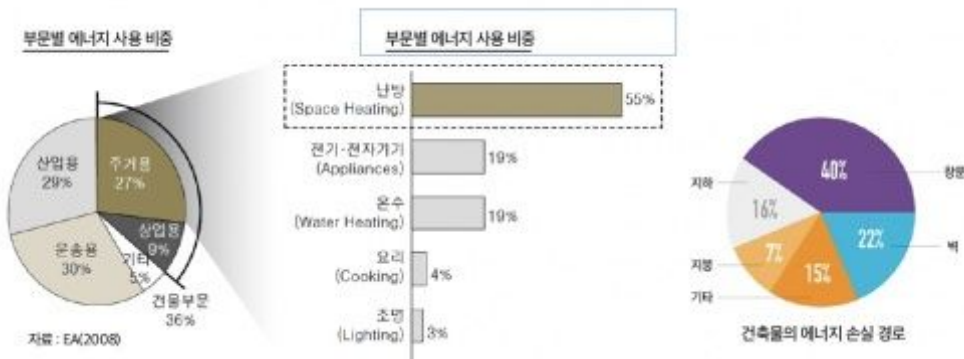
'일방향 케이블월 시스템'은 기존 알루미늄의 취약점인 열전도의 불륨을 잡아내고 개방성 향상 및 공기감소라는 성과를 동시에 거두는 효과를 나타냈다.

보완이 필요한 기존 커튼월 시스템

도시인구의 증가와 산업사회의 발달, 그리고 도시집중화에 따른 지가상승으로 인해 건축물의 고층화는 피할 수 없게 되었고 고층건물에 하중 부담을 줄이고 넓은 시야확보를 위한 커튼월 시스템(curtain wall system)이 일반화되어 적용되고 있다. 그러나 보편적으로 사용되어 지고 있는 알루미늄 커튼월의 경우 돌발하중에 의한 구조적 한계 및 에너지 손실을 해결할 수 없다. 따라서 이를 보완할 수 있는 새로운 경제적인 외장재 시스템이 요구되어진다.

커튼월시스템의 구조적인 한계(돌발하중 / 풍하중, 폭발하중 등)

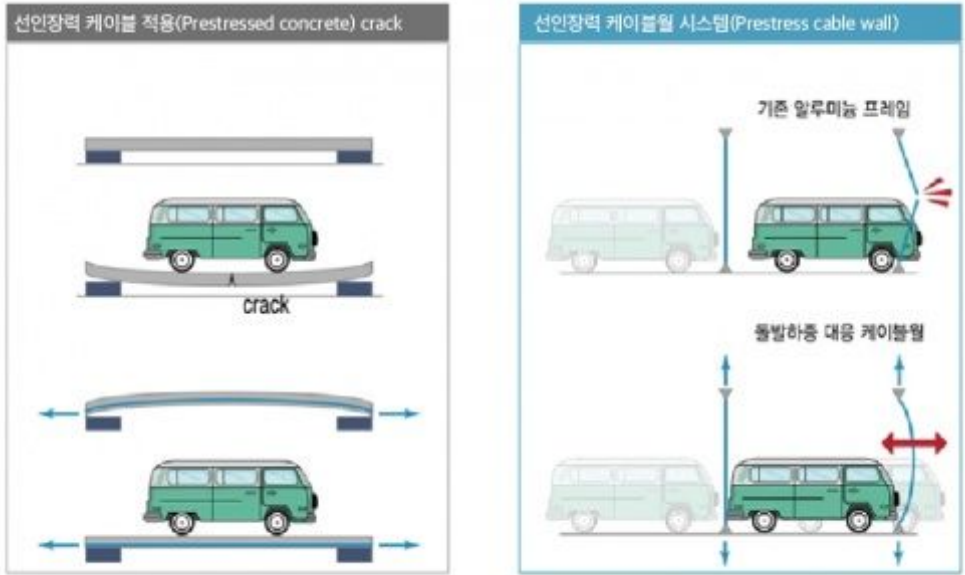
해마다 반복되고 강도가 높아지는 태풍 및 고층건물의 골바람으로 인한 건축물 외장재 파손 등 다양한 피해가 발생하고 있다. 그로 인하여 고층 건물의 안전성을 위해 강화유리가 사용되고 있지만, 강화유리도 더욱 강력한 태풍이나 지진 등으로 인해 한계 이상의 충격을 받으면 파손될 수 있으므로, 2차적인 피해를 줄일 수 있는 외장재 프레임 개발이 요구되어지고 있다. 그러나 일반적으로 건축물 외장재에 사용되는 알루미늄 및 스틸 커튼월의 경우 강체로서 외력을 견디는 시스템으로 건축구조기준에 제시하고 있는 풍하중을 각각의 건축물에 따른 하중을 산정한 후 수직재 및 수평재를 부재의 형상 및 두께를 현장에 맞춰 각각 적용을 하여 사용한다. 따라서 건축구조기준에서 제시하고 있는 기준 값보다 높은 태풍, 차량의 충돌 및 폭발하중(가스폭발, 테러 등) 에는 취약한 점이 사실이다.



커튼월시스템의 에너지 손실

선진국의 경우 전체 사용 에너지의 약 30%, 국내의 경우 약 20%가 건물에서 소모되는 것으로 보고 되었으며, 이중 사용되는 에너지를 제외하고 손실로 인하여 없어지는 에너지의 대부분은 건물의 외피에서 발생한다. 특히, 초고층 건물의 경우 저층 건물과 비교해 자연 환기 및 공조에 불리하여 설비에 의존하는 비율이 높아 건물 유지 관리에 많은 비용이 투입된다. 따라서 건축물의 에너지 손실을 방지하기 위해서는 열관류율이 높은 유리의 사용을 자제하고 외장재에 사용되는 유리의 면적비를 줄여야 하지만 조망, 채광 및 건축외관 등 건축계획 측면을 고려할 때 건물 외피에서의 유리 사용을 인위적으로 제한하기는 어려운 상황이다, 특히 재실자의 쾌적성 및 삶의 질 향상과 더불어 공간의 조망

권이 중시되면서 건축물들의 커튼월 사용비중이 늘어나고 있는 추세이다. 이를 보완하기 위하여 유리 업체들은 에너지 손실을 줄이면서도 조망권을 확보할 수 있는 유리들을 선보이고 있다. 하지만 동일한 열관류율을 가지고 있는 유리의 경우 커튼월을 구성하고 있는 부재의 형상 및 재질, 시스템에 따라서 에너지 손실의 차이가 생기며 알루미늄 커튼월의 경우 단열을 보완하기 위한 금형 등이 있지만 알루미늄의 높은 열전도율과 외피를 형성하기 위한 프레임의 차지하는 면적이 넓어서 에너지 효율적인 측면에서 미흡한 측면이 있다.



케이블월의 필요성

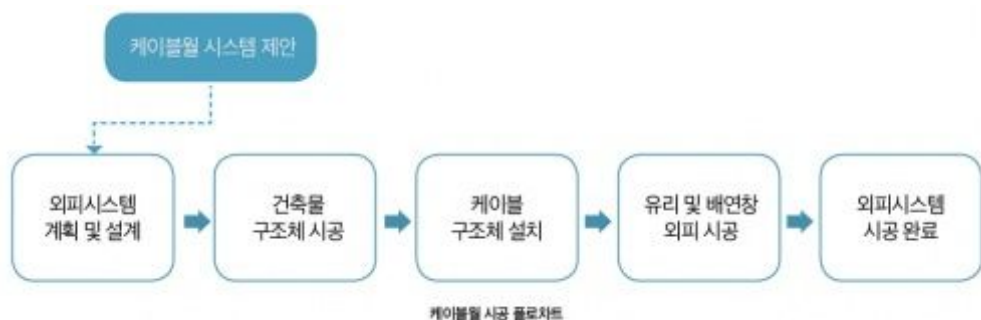
케이블월은 기존 커튼월에서 형성하는 수직재를 케이블로 대체하는 기술로서 수직재 대비 단위면적 및 재질 등의 차이로 인하여 단열성능이 확보되며, 케이블의 선인장력을 적용하여 수직재를 형성하기 때문에 케이블의 에너지 소산에 따른 외력의 분산으로 기존 커튼월의 수직재보다 큰 돌발하중을 제어할 수 있다. 따라서 돌발하중(풍하중, 차량충돌, 폭발하중 등)을 대응할 수 있으며, 단열성능을 확보할 수 있는 외장재 시스템의 필요하며, 그 대안책으로 케이블월이 적합하다.

초고층 건축물의 일방향 케이블월 적용 방법

현재 일방향 케이블월을 적용한 현장은 미비하나 케이블월넷 구조로 형성되어 있는 구조물은 고층건축물의 대공간 및 로비 등에서 사용되어지고 있다. 또한 일방향 케이블월 및 케이블넷의 구조시스템은 사전에 선인장력을 도입한 고강도 강선 케이블에 유리로 벽체를 구성하는 구조로 가요성(탄성체가 외부로부터 회전력을 받았을 때 휘는 성질)이 뛰어나다. 또한 케이블넷은 케이블을 수직과 수평에 적용하여 대공간에 형성하는 반면, 일방향 케이블월의 경우 수평재는 유리를 형성하기 위한 알루미늄 금형을 사용하여 형성하고, 수직재는 케이블을 적용하여 고층건물의 기준층에 케이블월을 형성할 수 있는 장점이 있다.

초고층 건축물의 일방향 케이블월의 개요 및 적용방법

일방향 케이블월 시스템은 기본적으로 기존에 사용되어지고 있는 초고층 건축물의 외피시스템에 폭 넓게 적용될 수 있으며, 좀 더 나은 개방성과 대공간에서의 돌발하중(풍하중, 차량충돌, 폭발하중 등) 및 단열성능이 요구되어지는 공간에서 사용될 수 있다.



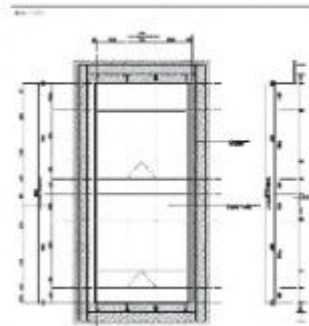
또한, 일방향 케이블월의 외피 시스템을 적용하기 위해서는 수직재의 선인장력을 도입한 케이블을 골조 최하단과 최상부, 기준층에 케이블을 고정한 후 유리 및 배연창 등 외피를 형성하기 위한 요소들은 수평재를 케이블 시공하여 취부한다.

케이블월 시스템의 한계

일방향 케이블월의 시공시 건축물의 계획 및 설계단계부터 미리 계획을 세워야 하고 골조가 설치된 상태 이후부터 케이블을 시공하여야 하며, 케이블의 길이 및 건축물의 외피에 가해지는 설계하중이 클수록 케이블의 선인장력의 높아야 하므로 건축물의 골조에 부담되는 하중이 늘어나는 단점이 있다. 또한 케이블의 선인장력 조절을 위한 장력도입기기와 장치를 위한 일정한 시간적 여유가 필요하다. 특수하중에서의 케이블의 정확한 길이 등을 계획서에 명시해야 하며, 또한 케이블 선장력은 최초 설치 후 100시간 경과한 시점에 점검을 하고 유리를 설치 후 장력을 다시 기록하고 공사의 완료시점에 맞춰 준공도에 표기한다. 장력의 측정은 그 벽체가 당초 설계한대로 거동을 하는지 용량에 영향을 줄 크리프 등의 요인이 없는지를 확인하기 위하여 1년 그리고 5년 마다 측정한다.



일방향 케이블월 최종 목업 시료



일방향 케이블월 목업 도면



일방향 케이블 설치



케이블 고정 정착구



케이블 기준층 고정 정착구



유리 및 배연창 취부 수평재

케이블월 시스템의 장점과 활용성 크다

하지만 일방향 케이블월 시스템은 기존 커튼월 시스템에서의 한계점인 구조적인 한계와 단열성능을 보완하며 경제적인 시스템으로 적용할 수 있을 것으로 생각된다. 비록 건축 계획단계의 적용과 기존 구조체 시스템의 한계로 인하여 기 설계된 건축물에 즉각 적용하기에는 한계에 따라나, 이는 건축 계획 및 설계단계에서의 적극적인 홍보와 기존 커튼월시스템의 의식 전환이 필요할 것으로 생각된다.

㈜시티월ENG는?

이슈가 되고 있는 3D스캐닝 기술, BIM분야에도 전문업체 입지 구축

㈜시티월ENG는 지난 2007년 커튼월 구조엔지니어링 전문기업으로 출발해 국내외에서 구조엔지니어링, 단열해석, 필드 및 디자인컨설팅 등의 전문기술을 펼쳐 온 종합컨설팅 그룹이다.

특히 최근 이슈가 되고 있는 3D스캐닝 기술을 활용한 비정형 외장설계 및 역설계 기법과 BIM(Building Information Modeling) 엔지니어링 분야의 최적 솔루션을 제공하며 성장을 거듭하고 있다.

㈜시티월ENG는 2011년 건축 및 창호 단열해석 사업 확장, 2012년 법인전환 및 기업부설연구소 설립, 2013년 종합 파사드 컨설팅 시스템 구축, 2014년 BIM팀 신설과 2016년 벤처기업인증획득 등을 거쳐 올해로 만 11주년을 맞고 있다. 현재 설계본부(BIM팀, 설계팀)과 기술본부(구조1팀, 구조2팀, NFRC팀), 기술연구소로 조직을 구성, 점차 복잡해지고 중요해지는 건축물 외벽 설계에 대응한 파사드 엔지니어링의 최적화된 서비스를 제공하고 있다.

㈜시티월은 설계사무소를 대상으로 한 컨셉 디자인, 디자인컨설팅, 엔지니어링과 드레프팅 서비스, 가장 활발한 영역으로서 건설사를 대상으로 한 필드컨설팅, 그리고 알루미늄 창호 기업 및 시공사의 설계용역 대행 서비스, 파사드 성능 및 안전진단, BIM엔지니어링, 그리고 간단하게 할 수 있는 구조계산 자동화 프로그램(CUBI Punched Window)을 개발 보유하고 있다. 이 구조계산 프로그램은 소위 '빵빵이창'이나 PVC창 등의 구조계산서를 작성할 있는 것으로 창호 시공사의 현장 활용도가 매우 높은데, 비전문가도 활용 가능한 특징이 있다. 기술연구소 보유로 서울과기대 등과 국책연구과제를 수행, 외장재 관련된 새로운 시스템을 지속적으로 연구개발하고 있다.

이 뉴스클리핑은 <http://doors21.co.kr>에서 발췌된 내용입니다.

함달기