



Sung Kyun Kwan Univ.
Kim Jeung Geol
Park Dong Baek
 건축면적 : 93,512m²
 연면적 : 21,016,986m²
 층수 : 496층
 높이 : 2020m
 위치 : 서울시 마포구 상암동

City in City by Mega Structure
2020M Skyscraper



Prologue

높은 지가, 주택 부족, 녹지 부족, 직주 분리에 의한 슌살비용, 교통 혼잡...
 우리의 도시는 고밀이며 비효율이다.
 그동안 해결책으로 신도시 개발, 공기집 지방 분산까지, 수도권 공장 풍랑제 등으로 서울의 고밀도를 막아 보려 했지만, 이는 효율성 및 경쟁력의 저하를 가져올 뿐이었으며, 서울의 거대임을 막지는 못하였다.
 그로 인해 위험성인 주거환경으로서의 문제가 제기됨에도 불구하고 높은 대지 위에 초대용적률을 발현할 수 있는 초고층 건물이 대한 급격한 관심이 유지되고 있다.
 공익도로서 이러한 문제에 대해 우리는 도시가 보다 살기 좋고 쾌적한 환경이 되기 위한 비효율은 보다 직접적이고 기술적인 Mega Structure 구조에 의한 대공간 실현 가능성과 초 고층 건물을 제안하며 한다.

What's the program in our City?



동아시아의 서울과 같은 급격한 개발을 맞이한 도시들은 높아진 지가와 고밀도 도시 원도, 아파트 단지들로 인한 지역 context 단절 및 파괴, 지속되는 정비 사업으로 인한 인근 지역의 상대적 slum 위, 적은 녹지, 교통 혼잡, 고밀도 인구 밀도로 인한 주거 환경 악화의 주택 부족, 높은 대지 위에서는 이 모든 것들을 해결 하기에는 한계점에 도달했다.
 그로 인해 수도권 개발 및 위성도시 건설을 추진하고는 있지만, 기존 서울 내에서의 주거환경, 도시환경의 악화는 해결될 기미를 보이지 않고 있다.
 보다 많은 녹지를 위하여, 보다 많은 공원을 위하여, 직주 혼잡에 의한 교통 및 사회 슌살비용 감소를 위하여, 우리는 대규모 초고층을 제안한다.

Idea



우리의 구조체 역시도 거대 구조체로서 하나의 단일 MASS 로 구성 되었을 경우 거대 block 을 형성하고, 기반부 주위의 공동된 현상을 야기 시킬 우려가 있다.
 또한 넓은 면적의 풍하중을 지지해 내야 하며, 건물 외 한 부분이 붕괴 될 경우 건물 전체가 붕괴될 우려가 있다.



따라서 우리는 섀리 빗자루와 같이 여러 건물이 모여 하나의 거대 건물을 형성하고, 그로 인하여 건물 기반부의 계층을 통하여 접근의 용이성 및 공동된 높은 교통의 결핍으로서의 이용이 가능토록 하며, 이들의 안전성 확보를 위해 Mega Beam 역할의 건물 외 각각의 건물들의 안전성을 증가 시키려 한다.
 또한 이 Mega Beam 구조체 위에 대 공간을 형성함으로써 초고층 건물이 기질 수 없는 숲 위 대공간을 형성하여 각각의 Mega Beam 이 인공 대지의 역할로서 초고층에 의한 폐쇄감을 해소 하며 한다.



섀리비 섀리의 기지를 묶어 만든 바, 여러 기지를 묶어둔 기둥 부분은 가벼우면서도 튼튼한 기둥이 된다.

Civilization of Structure

건물의 도시화 "바이오닉 타워"

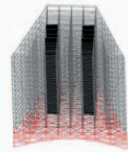
인구 50~100만명 거주 임계 수직도시

주거건물, 관공서, 학교 등 일터 제공으로 인식주 및 여가생활 해결.
 "어떠한 도시나 도시 안의 어떠한 지역도 한가지의 기능에만 초점을 두어서는 안된다고 생각한다. 도시라는 것은 상당히 다양한 기능과 활동들을 수용할 수 있어야 한다. 주거, 업무, 여가활동이 균형 있게 이뤄지도록 도시를 설계 해야 한다. 특이 도시에는 만남의 장소(광장 혹은 랜드마크)가 있어야 하며 보양차 친화적이어야 한다."

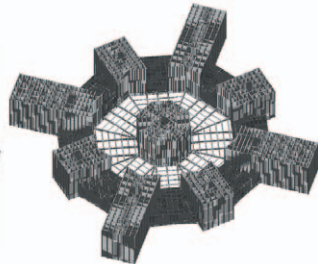
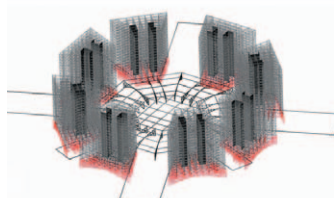
Mega Structure

Definition - 모호한 구조부재를 반복해서 걸쳐 나가는 형태의 복잡한 3차원 트러스 형태와 용적이 큰 곳에서 구조체를 집중적으로 배치하여 경제성, 안전성을 확보하는 구조체를 Mega Structure 혹은 Space Structure 라 한다.

건물=기둥, 각각의 건물들이 기둥의 역할을 함
 메기빔 : 건물 외 하나의 빔 역할을 하여 8개의 건물들을 잡이즘.

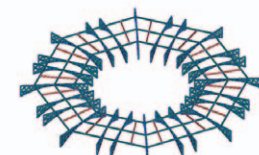


그로 인해 하나의 Mega Structure 로 기둥



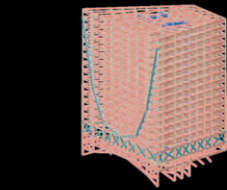
Mega Beam : 건물 전체의 거동상 Beam의 역할을 하지만 Mega Beam 자체의 중력하중을 저항하는 시스템으로 하부에 아치 + 트러스를 이용하여 Mega Beam양쪽의 Mega Column으로 중력하중을 전달 한다.

또한 주 역할이 횡력의 저항이므로 횡력에 대한 강성을 키우기 위하여 Mega Beam내부의 구조 중 Beam을 이중으로 하여 횡력에대한 저항을 키운다.

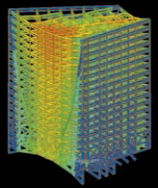


중정의 형성 : Mega Column 사이의 공간속 아치 + 트러스를 이용하여 대공간을 형성하고, 그곳을 광장 및 공동현으로 이용 가능케 함과 동시에 외부의 Mega Column과 중심의 Mega Column 을 연결하여 횡력을 전달케 한다.

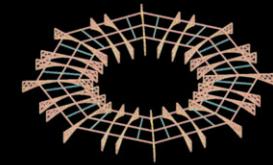
Structural Analysis



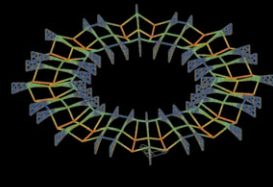
Mega Beam Analysis



Mega Beam 인 공력방향 처짐을 검토 관으로 Mega Beam 내부 구조의 사용성상 검토함. 이부의 이치 + 플러스의 공력방향 처짐으로 인하여 최대값이 72.6m Span 부분의 최대 처짐 40.1mm를 상함. 이는 처짐 허용치인 1/240=302.6mm보다 작다.



Wide Space Analysis



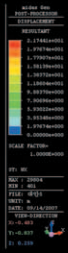
중심부분의 처짐을 검토하여 중추장인 및 광장으로 사용할 부분의 사용성상 검토함. 외부의 Mega Column과 내부의 Mega Column을 연결하는 이치 + 플러스의 공력으로 최대값이 62.6m Span 부분의 최대 처짐 21.9mm를 상함. 이는 처짐 허용치인 1/240=260.8mm보다 작다.

Case - 1 Analysis (Wind Force X - Dir)

사례 1은 Diaphragm Disconnect 및 Rigid Link의 형상으로 제안한 Mega Structure의 형태와 동일한 거동률 분석은 모음

메가스트럭처의 구조상 비틀림구성의 형상으로 풍이중의 영향면적이 20% 감소함.

그 결과 사례 1의 풍이중에 의한 X방향 변위는 2.17m.

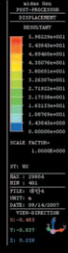


Case - 2 Analysis (Wind Force X - Dir)

사례 2는 건물 전체 면적이 풍이중의 영향 면적이 변함없는 일반 Frame 모델

그 결과 사례 1의 풍이중에 의한 X방향 변위는 5.90m.

결과치를 비교해 보면 메가스트럭처 구조의 사례 1이 일반 Frame 구조보다 풍이중에 의한 횡변위 63.7% 감소효과가 있음을 알 수 있다.

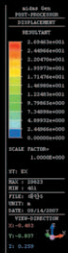


Case - 1 Analysis (Seismic Force X - Dir)

사례 1의 경우 Rigid Link가 Mega Beam 의 거동과 동일한 효과를 나타내도록 모델

정확 저항요소인 Mega Beam이 높이별 중 12군데 위치 함으로서 횡변위를 감소시킴

그 결과 사례 1의 지진이중에 의한 X방향 변위는 2.69m.

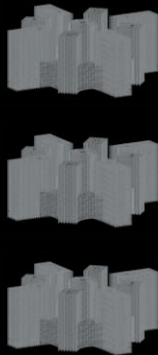
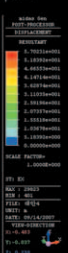
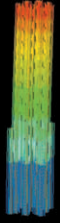


Case - 2 Analysis (Seismic Force X - Dir)

사례 2의 경우 일반 Frame 시스템으로 건물 전체의 일체화된 거동률 함.

그 결과 사례 2의 지진이중에 의한 X방향 변위는 5.70m.

결과치를 비교해 보면 메가스트럭처 구조의 사례 1이 Mega Beam의 정확저항요소로 인하여 일반 Frame 구조보다 지진이중에 의한 횡변위의 52.8%의 감소효과가 있음을 알 수 있다.



Piling-up of Vertical Modular

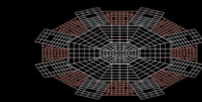
Problem of Analysis

단개의 모듈이 중 61개층의 Mega Column 9개와 16개층의 Mega Beam 0개로 형성된다 보니 단개의 모듈만의 모델링시 120만개 이상의 Node가 형성이 되고, 그에인해 그의 6배인 자유도가 형성되어 모델링 및 해석이 불가능 함.

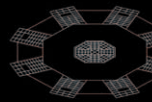
그에대한 방안으로 전체에 대한 정력저항시스템만 남기고 나머지 부재들을 생략해 보았으나 그럼에도 불구하고 16만개 이상의 Node가 형성되어 역시 해석이 불가능 함.

(참고 : 콘크리트 TMD를 이용한 예기 골조 구조물의 진동제어; 논문)에 의하면 Node의 개수가 3만개가 넘을 경우 일반적인 PC를 컴퓨터로는 해석이 불가능하다고 함.)

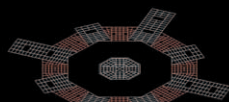
결과 전체적인 해석은 건물 전체의 Scale을 1/3으로 축소하고 또한 정력에 저항하는 핵심 부재들만 남기고 Node수 3만개 이하로 조정하여 해석이 가능함.



Section-D



Section-C



Section-B



Section-A

