

# 용기종기 揶氣儼氣

## 좋은 기운을 품고, 좋은 기운이 모인다



자연경 : 도시재생뉴딜사업, 노후화된 전주시외버스터미널 재건축  
 위치 : 전주시 금암동 전주시외버스터미널  
 용도 : 복합시설 중 운수시설  
 대지면적 : 24,366㎡  
 건축면적 : 6,074㎡  
 연면적 : 36,598㎡  
 건폐율 : 24.928 (약 25%)  
 용적율 : 150.201 (약 150%)  
 규모 : 2층의 한옥 건물, 10층의 무궁화 건물

### 도시재생뉴딜사업, 전주시외버스터미널 재건축

전주 시외버스터미널은 1973년도에 세워져 연간 600만 명이 넘는 승객이 이용하는 터미널로 2023년도 기준 설립된 지 50년이 되는 건물이다.

그간 전복을 오가는 관광객과 시민들의 통로로 이용되었지만, 시설 노후화로 이용객들에게 불편을 초래하고, 매년 1000만여 명의 관광객이 찾는 관광도시로서의 이미지를 실추시키고 있다는 지적이 꾸준히 제기되어 왔다.

따라서 노후화된 버스터미널을 재건축하여 전북의 국·내외 방문객들에게 관광도시로서의 좋은 이미지와 전북의 관문으로서의 상징성을 심어주고자 도시재생뉴딜사업을 진행하고자 한다. 더불어 최상의 교통서비스와 숙박시설을 제공하여 도시 경쟁력을 확보하고자 한다.

### 용기종기(揶氣儼氣), 무궁화를 품은 한옥

전주의 지역적 특색을 살리고자 전반적인 건물의 디자인은 한옥과 무궁화로 표현하고자 한다. 총 2개의 건물로 이루어져 있으며, 기존의 버스터미널 건물을 현대 한옥으로 재건축하고, 기존의 버스탑승장 위치에 무궁화 형상의 건물을 신축하고자 한다.

가로로 길게 놓인 ㄷ자 형상의 한옥 건물이 무궁화 건물을 품고 있는 형태로, 이를 표현하고자 건물명을 품을 용(揶)자를 사용하여 용기종기(揶氣儼氣)로 정하였다. 한옥 건물은 용기(揶氣)로, 무궁화 건물은 종기(儼氣)로 하여, 좋은 기운을 품고, 좋은 기운이 모인다는 뜻의 건물을 표현하고자 한다.

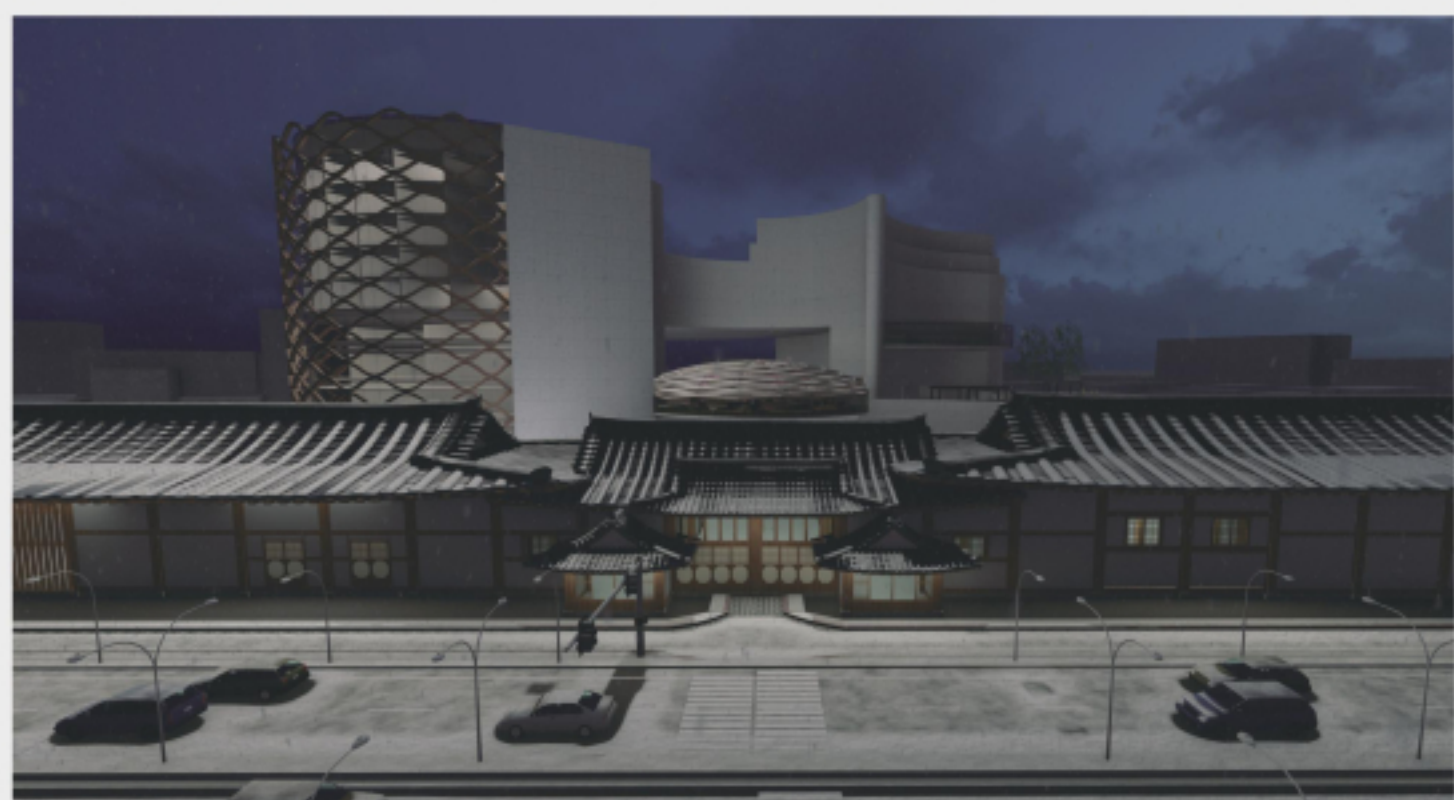
### BIM Program Diagram

다양한 프로그램을 연계하여 BIM 설계를 진행하였다.



무궁화 건물의 비정형적인 요소는 비교적 곡선 작업이 편리한 라이노로 진행하였다. 레빗에서 라이노 링크 불러오기를 통해 라이노와 레빗 파일을 연동시킨 후, 전체적인 모델링 작업은 레빗에서 진행하였다.

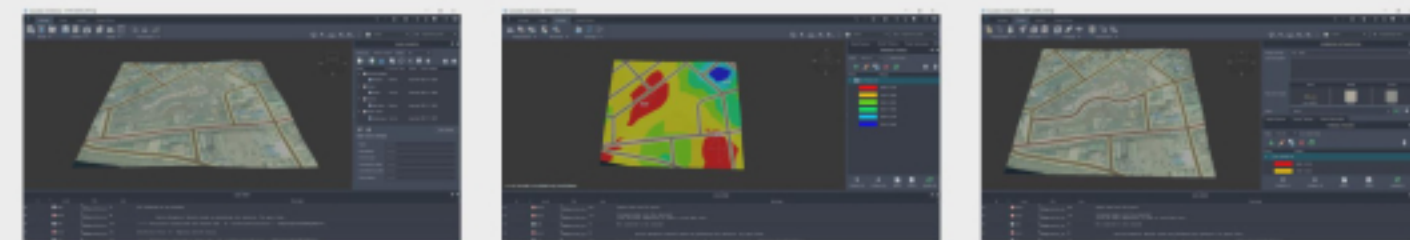
작성된 레빗 파일을 STL 파일로 변경하여 3D 프린팅 작업을 진행하여 설계에 반영하였다. 작성된 데이터를 기반으로 구조 해석, 에너지 분석 등의 BIM 툴을 활용하여 설계를 진행하였다. 이후 나비스웍스를 통해 시공 시뮬레이션을 진행하여 공정별 타임라인을 미리 확인하였다.



### 1 SITE I

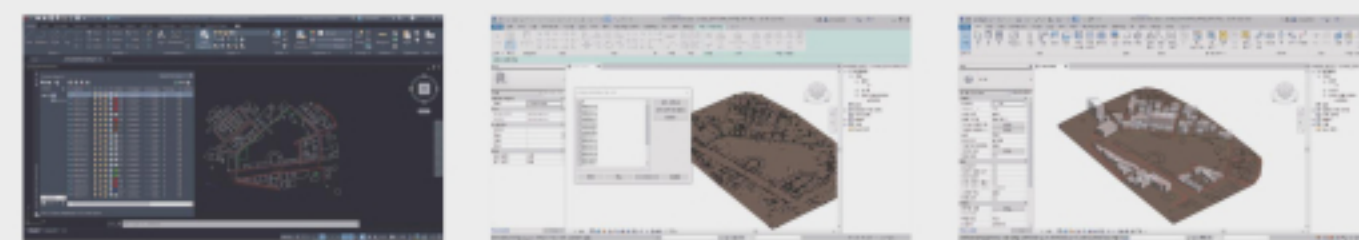
#### 대지 분석

REVIT으로 대지를 작성하기 전에, InfraWorks를 활용하여 설계 가능한 지역과 주변 도로를 구분하였다. 이후 버스 이동 동선을 고려하여 건물의 전반적인 설계 과정에서 참고하였다.



#### 대지 및 주변 매스 모델링 A R

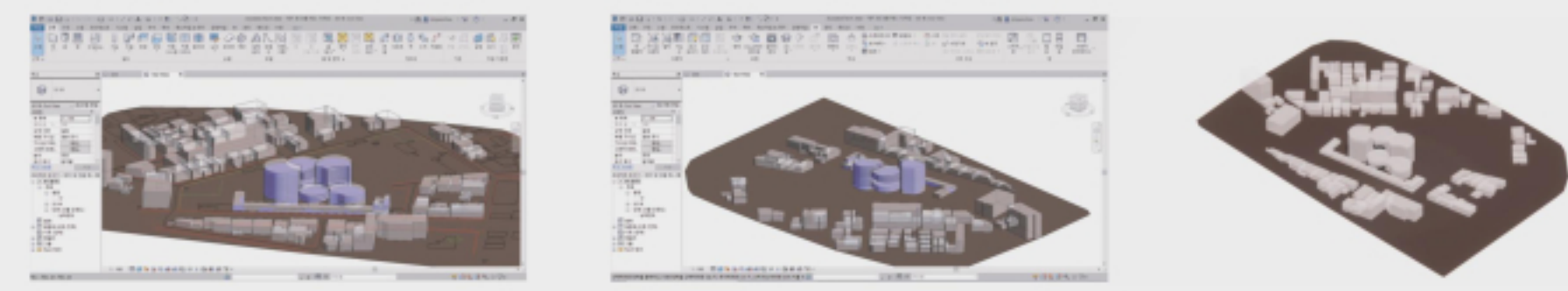
CAD로 작성한 대지 도면을 DWG 형식으로 REVIT에 로드하였다. 지형면 생성 기능을 활용하여 삽입한 대지 등고선 데이터를 기반으로 SITE를 모델링하고, 주변 건물을 MASS로 디자인한 후 주변 지형을 분석하여 설계 과정에 반영하였다.



### 1 MASS

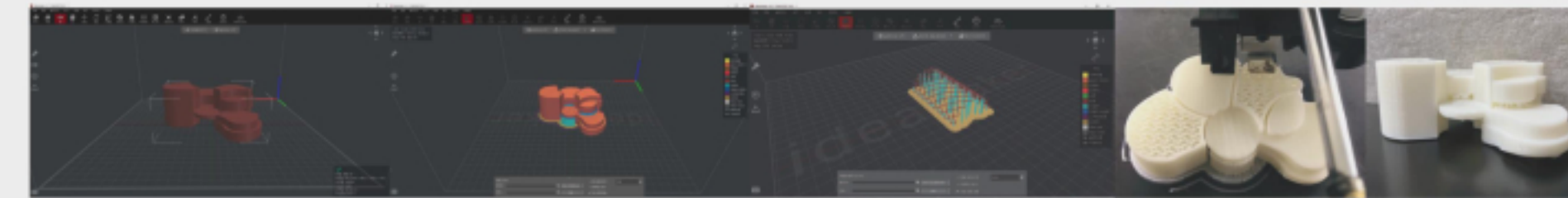
#### 매스 디자인 R

REVIT에서 MASS를 작성하여 무궁화 건물의 곡선과 한옥의미를 조화롭게 디자인함에 있어 참고하였다.



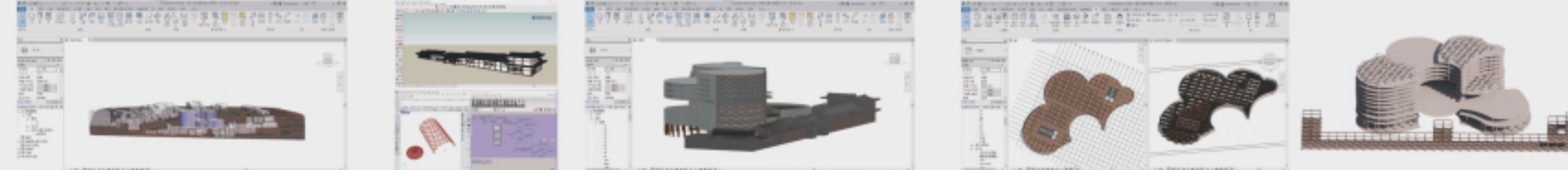
#### 3D 프린팅 R I

REVIT에서 작성한 무궁화 건물의 MASS 디자인을 확인하기 위해 레빗 파일을 STL 파일로 변환 후, IdeaMaker 프로그램을 통해 G코드를 만들어 3D 프린팅 작업을 진행하였다. 더불어 커튼월 외피 패턴을 출력하여, 무궁화 MASS와의 조화성을 고려한 패턴 디자인을 설계에 반영하였다.



### 1 3D MODELING

#### 디자인 프로세스 R I



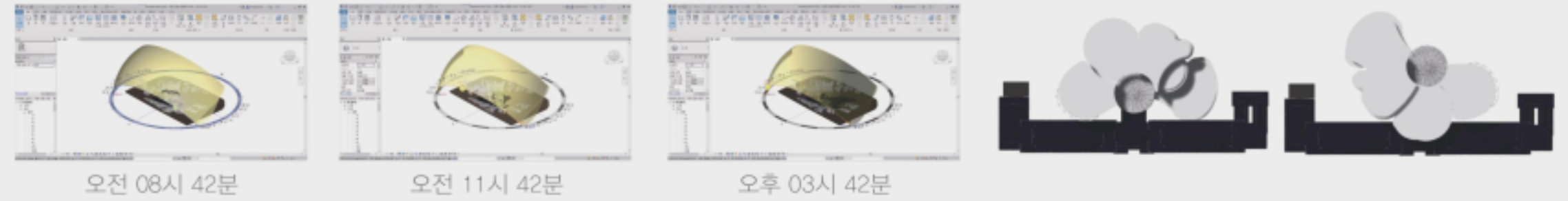
REVIT에서 MASS를 작성하여 초기 디자인을 구성한 후, 설계안을 효율적으로 수정 및 보완하였다.

스케치업으로 모델링한 한옥을 IFC로 변환하여 레빗에 링크를 걸어 로드하였다. 라이노로 모델링한 건물 외피 디자인은 라이노 링크 걸기를 통해 레빗에 로드하였다.

2D 도면과 동시에 3D 도면이 작성되는 BIM 툴의 특성을 활용하여 건물 내부 설계를 진행하였다. 작성된 모델을 기반으로 각종 BIM 툴을 활용하여 설계안을 검토하였다.

#### 일조량 분석 R

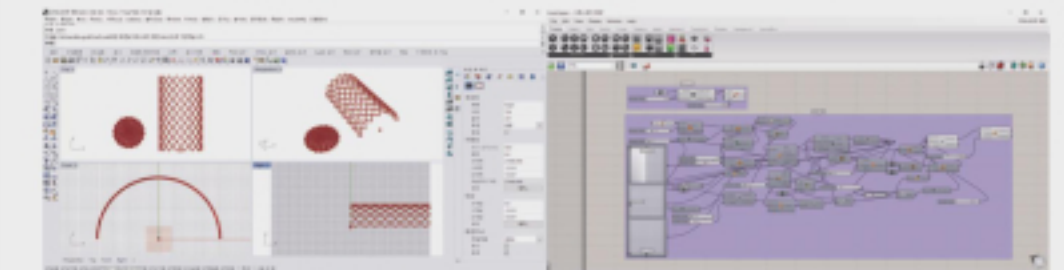
REVIT에서 태양경로를 통해 그림자의 이동을 시뮬레이션하여 분석한 후, 인사이트를 활용하여 일조량 및 에너지 효율을 분석하였다. 이러한 결과 값을 고려하여 무궁화 건물의 방향을 결정하였다.



### 1 PATTERN

#### 패턴 디자인 R I

RHINO 그래픽스퍼의 애드온인 런치박스를 활용하여 3층 중앙 정원의 트러스 구조를 Braced grid로 디자인하였다. 또한, 커튼월 외피에 물결 모양의 반복적인 패턴을 형성하는 작업도 진행하였다.



이를 통해 개방감을 주면서도 패턴 자체에 꽃 형상을 연상시켜 건물 자체의 무궁화 느낌을 살려주었다.

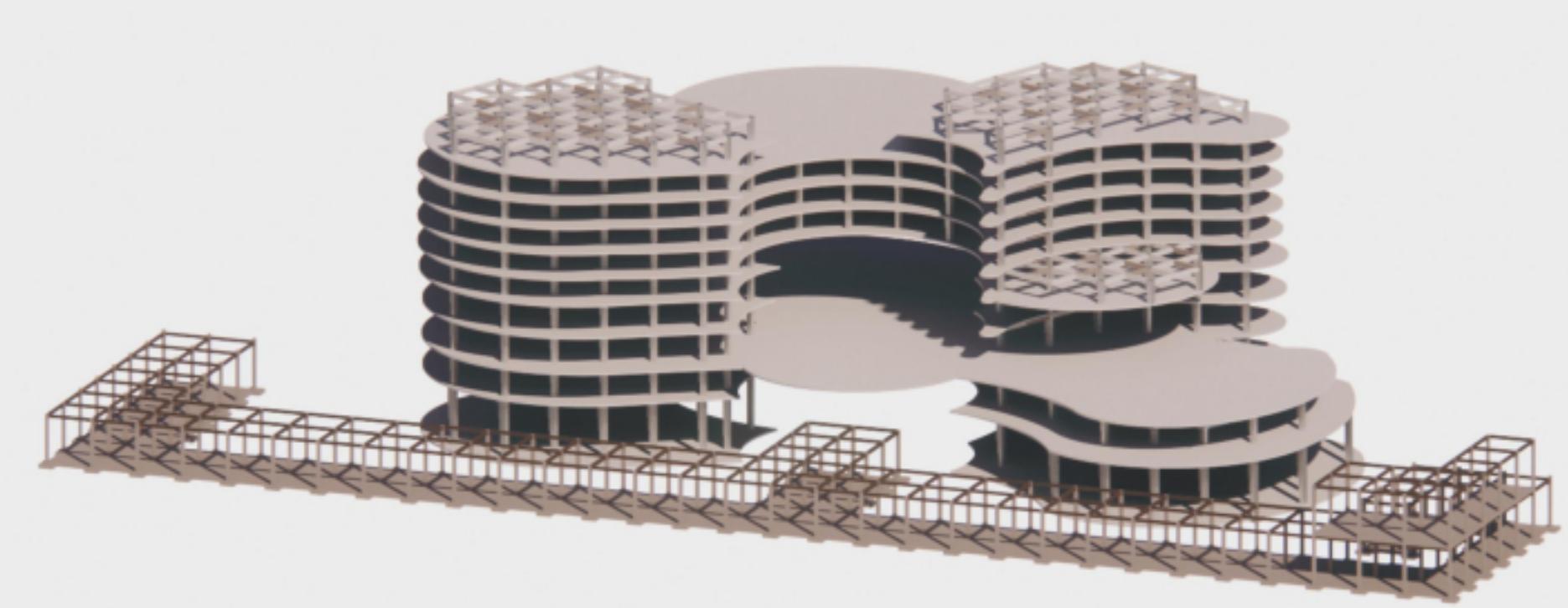


### 1 구조

REVIT에서 한옥 건물에 적용된 구조 패밀리를 작성하여 설계에 반영하였다.

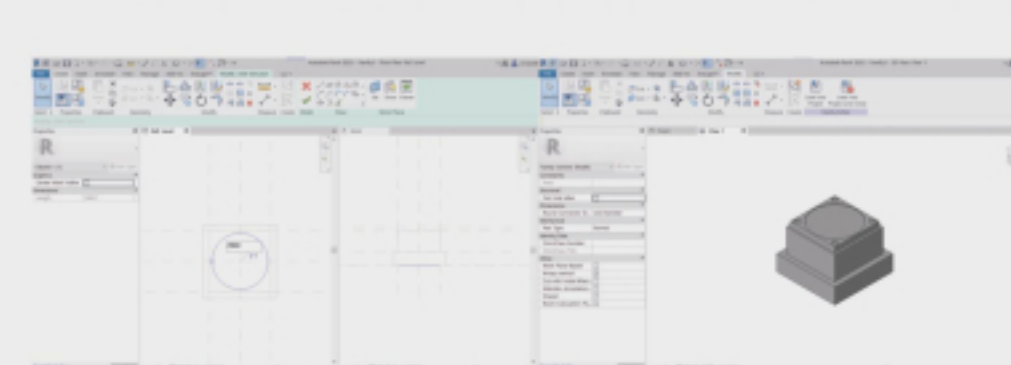
#### SRC 라멘 구조 R

철골철근콘크리트구조는 철골구조체를 조립하고 철근콘크리트로 파복한 구조이기에 하층 기둥면적이 커져 기둥면과 경제면에 있어 유리하다. 무궁화 건물은 SRC조를, 한옥 건물은 H형강에 건설편부리를 한 나무를 감싸여 설계한다. 이로써 전통 한옥의 단점을 보완한 안정된 구조를 설계에 반영하고자 한다.



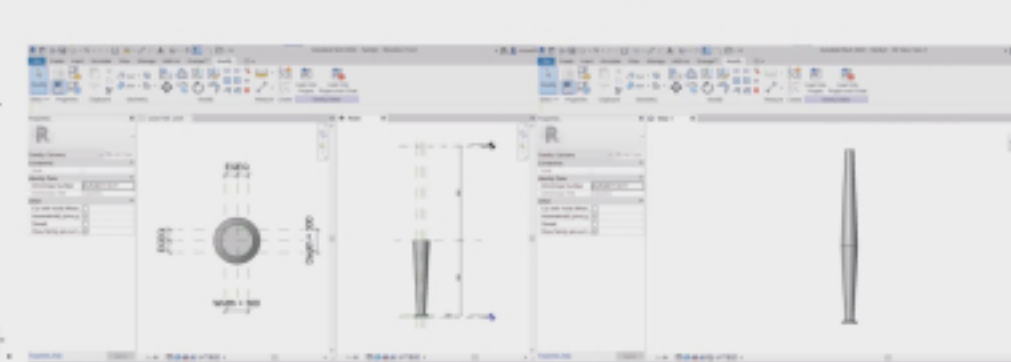
#### 면진 구조 R

한옥의 초석과 기단 사이에 면진 장치를 설치하여 기단으로부터 전달되는 지진력이 초석에 전달되지 않도록 한다. 이를 통해 지진 발생 시 초석 상부에 놓인 기둥의 슬라이딩 피해를 방지한다. 이러한 내진설계를 갖춘 초석과 기둥 패밀리를 레빗으로 작성하여 한옥 건물에 적용하였다.



#### 배출림기둥 R

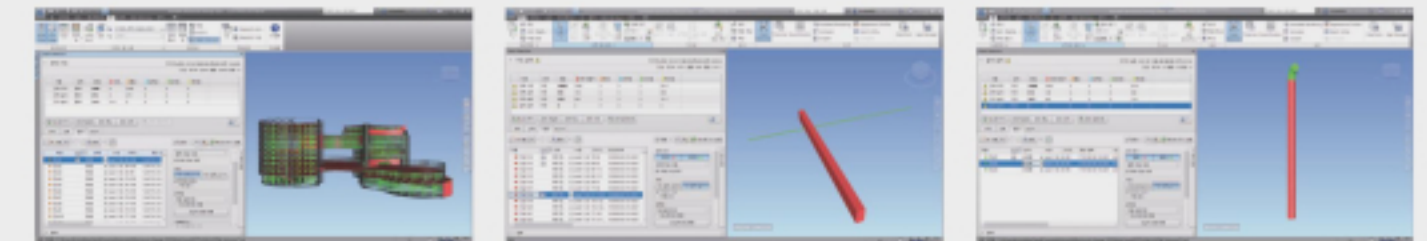
단면이 원형인 원기둥 중 기둥 머리 부분의 직경을 가장 크게 하고 위와 아래로 갈수록 직경을 점차 줄인 항아리 모양의 기둥을 말한다. 레빗으로 패밀리를 작성하여 무궁화 건물의 버스 탑승구에 적용하였다. 이로써 기둥의 중압부가 얇아 보이는 착시를 교정하며, 시각적으로 안정감을 더해주었다.



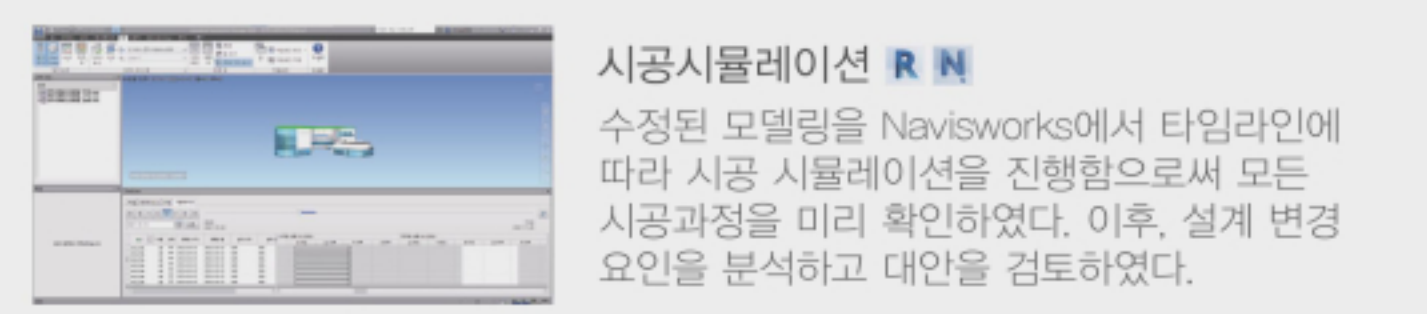
### 1 구조 검토 및 해석

#### 간섭검토 R N

Navisworks의 Clash detective 기능을 통해 건축, 구조, 설비 모델 간의 충돌을 테스트하고 검토하였다. 간섭검토를 통해 나온 결과에서 허용 가능한 간섭과 수정이 필요한 간섭을 확인하여 각 공종별 모델을 변경 및 수정하였다.



수정된 RVT 파일에서 NWC 파일을 재추출하였고 이후 간섭검토를 재진행하여 1차 간섭검토의 히스토리를 토대로 2차 간섭검토를 진행하여 간섭사항을 줄이거나 설계의 오류를 최소화하였다.

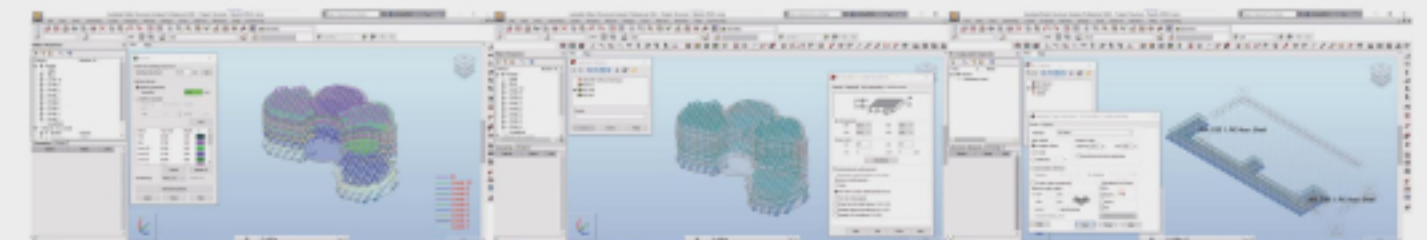


#### 물량산출 R N

#### 구조해석 R R

REVIT에서 각 공종별 구성 요소의 일람표를 작성하여 벽, 바닥, 천장, 기둥, 배관, 덕트 등의 물량을 산출하였다.

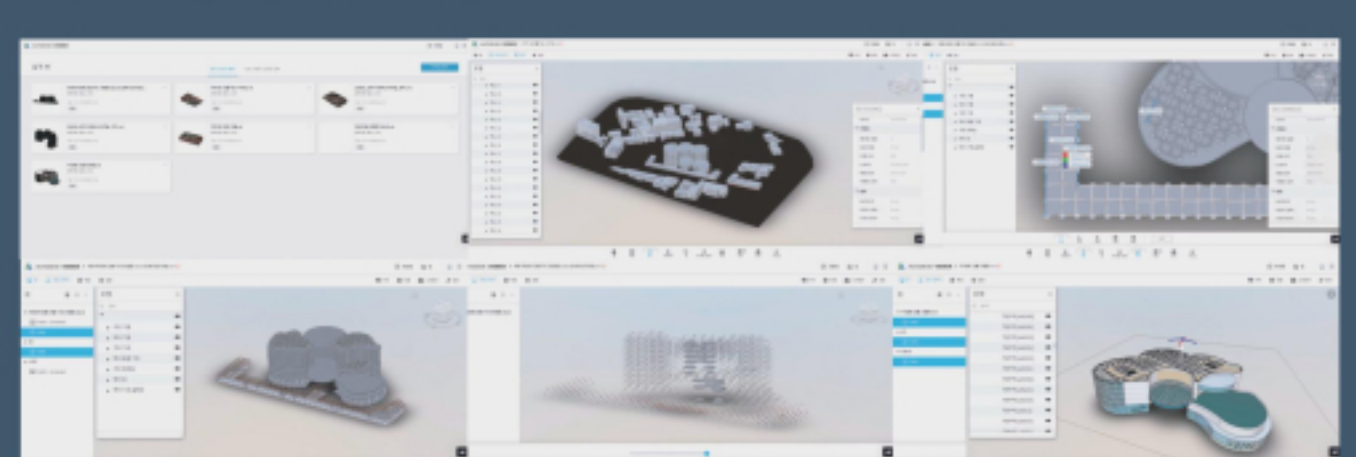
REVIT에서 작성한 구조 모델링을 Robot Structural Analysis를 통해 구조 성능을 파악하고, 구조 해석을 통해 설계된 구조의 안전성을 확인하였다. 이후 최적의 형상을 도출하여 구조를 수정 및 보완하였다.



### BIM Collaboration A

Autodesk Viewer를 활용하여 공동 작업을 진행하였다.

협업(Collaboration)은 BIM의 가장 큰 특징 중 하나이다. 이러한 협업 과정에서 Autodesk Viewer를 활용하여 손쉽게 작업 파일을 공유하며 회의를 진행함으로써 작업의 효율성을 극대화시켰다.



### 1 에너지

#### 에너지 분석 R I

REVIT으로 작성한 모델을 토대로 해석 모델을 작성한 후, INSIGHT에 연동시켜 냉난방 부하, 방위별 일사량 및 에너지 사용량과 기후에 따른 에너지 분석을 진행하여 설계안을 검토 및 수정하였다.



#### 에너지 시뮬레이션 G

REVIT으로 수정 보완한 파일을 토대로 Green Building Studio를 활용하여 월간 및 연간 에너지 사용량과 비용을 비교해, 이를 고려하여 설계에 반영하였다. 또한, 탄소데이터, 자연 환기 가능성 등과 같은 시뮬레이션을 통해 지속 가능한 설계안을 제시하였다.



### 1 동선 분석 및 시뮬레이션

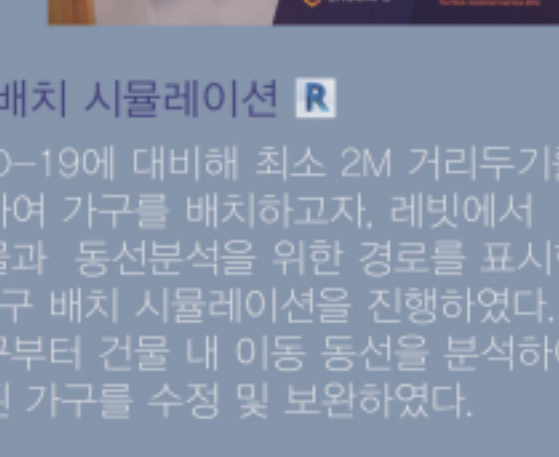
#### 피난 동선 분석 R I

호텔 객실부터 건물 내 피난 시설까지의 동선을 분석한 후, 최소 변경을 파악하고 객실의 배치를 진행하였다.



#### 가구 배치 시뮬레이션 R

COVID-19에 대비해 최소 2M 거리두기를 반영하여 가구를 배치하고자, 레빗에서 장애물과 동선분석을 위한 경로를 표시한 후, 가구 배치 시뮬레이션을 진행하였다. 출입구부터 건물 내 이동 동선을 분석하여 배치된 가구를 수정 및 보완하였다.



### 1 인테리어

#### 인테리어 R

루미온 프로그램을 활용하여 옥상 정원과 버스 대기 공간의 인테리어를 실시간으로 변경하고 수정하였다.

