

2-B-5-양-1

특허출원

BIM 모델을 이용한 외장재 생성 방법

2025. 11.

과 제 명	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발		
주 관 기 관	경북대학교 산학협력단		
총 연구 기간	2021. 04 . 01 - 2025. 12 . 31(4년 9개월)		
해당연도(5차년)	2025. 01 . 01 - 2025. 12 . 31(1년)		
구 성 기 술 명	구성기술 2	설계 생산성 향상을 위한 지능형 상세설계 자동화 기술 개발	
세 부 과 제 명	2-B	인공지능 기반 건축 상세설계 자동화 기술개발(II)	
공 동 연 구 기 관	-		
연 구 기 관	서울과학기술대학교 산학협력단	연구책임자	구본상

출원번호통지서

출원일자 2025.03.05
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(P24U10B3658)
출원번호 10-2025-0028315 (접수번호 1-1-2025-0249796-97)
(DAS접근코드2D0F)
출원인명칭 서울과학기술대학교 산학협력단(2-2004-021001-3) 외 1명
대리인성명 특허법인 다나(9-2008-100121-8)
발명자성명 구분상 유영수 김시현 이원복 이현우 김구택 류경곤
발명의명칭 BIM 모델을 이용한 외장재 생성 방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

- 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
- 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
- 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
- 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
※ 심사제도 안내 : <https://www.kipo.go.kr-지식재산제도>

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	P24U10B3658
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	서울과학기술대학교 산학협력단
【특허고객번호】	2-2004-021001-3
【지분】	80.00/100
【출원인】	
【명칭】	(주)코스펙이노랩
【특허고객번호】	1-2017-017019-1
【지분】	20.00/100
【대리인】	
【명칭】	특허법인 다나
【대리인번호】	9-2008-100121-8
【지정된변리사】	박유연
【발명의 국문명칭】	BIM 모델을 이용한 외장재 생성 방법
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR EXTERIOR MATERIALS CREATION USING BIM MODEL
【발명자】	
【성명】	구본상
【성명의 영문표기】	K00, Bon Sang
【국적】	KR

【주민등록번호】 711126-1XXXXXX

【우편번호】 01811

【주소】 서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울과학기술대학교 아름관
307호(공릉동)

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 유영수

【성명의 영문표기】 YU, Young Su

【국적】 KR

【주민등록번호】 931119-1XXXXXX

【우편번호】 01811

【주소】 서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울과학기술대학교 아름관
207호(공릉동)

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 김시현

【성명의 영문표기】 KIM, Si Hyun

【국적】 KR

【주민등록번호】 940331-1XXXXXX

【우편번호】 01811

【주소】 서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울과학기술대학교 아름관
207호(공릉동)

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 이원복

【성명의 영문표기】 LEE, Won Bok

【국적】 KR

【주민등록번호】 970728-1XXXXXX

【우편번호】 01811

【주소】 서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울과학기술대학교 아름관
207호(공릉동)

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 이현우

【성명의 영문표기】 LEE, Hyun Woo

【국적】 KR

【주민등록번호】 990825-1XXXXXX

【우편번호】 01811

【주소】 서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울과학기술대학교 아름관
207호(공릉동)

【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 김구택

【성명의 영문표기】 KIM, Gu Taek

【국적】 KR
【주민등록번호】 731224-1XXXXXX
【우편번호】 06657
【주소】 서울특별시 서초구 명달로22길 74, 302호 (서초동, 수진빌딩)
【거주국】 KR

【발명자】

【성명】 류경곤
【성명의 영문표기】 RYU, Kyung Gon

【국적】 KR

【주민등록번호】 800106-1XXXXXX

【우편번호】 06657

【주소】 서울특별시 서초구 명달로22길 74, 302호 (서초동, 수진빌딩)

【거주국】 KR

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【공지에외적용대상증명서류의 내용】

【공개형태】 학술대회 발표

【공개일자】 2024.05.24

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 2610000125

【과제번호】 RS-2021-KA163269_2
 【부처명】 국토교통부
 【과제관리(전문)기관명】 국토교통과학기술진흥원
 【연구사업명】 인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발 사업
 【연구과제명】 인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발(4차년도)
 【과제수행기관명】 경북대학교 산학협력단
 【연구기간】 2024.01.01 ~ 2024.12.31

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인 다나 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원
 【가산출원료】 35 면 0 원
 【우선권주장료】 0 건 0 원
 【심사청구료】 5 항 421,000 원
 【합계】 467,000원
 【감면사유】 소기업(70%감면)[1], 전담조직(50%감면)[1]
 【감면후 수수료】 186,800 원

【첨부서류】 1. 공지예외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류_1통 2. 지분약정서_1통 3. 기타첨부서류[서울과학기술대학교 산단 개별위임장]_1통 4. 기타첨

부서류[코스펙이노랩 개별위임장]_1통

1 : 공지에외적용대상(신규성상실의예외, _출원시의특례)규정을_적용받기_위한_증명
서류

[PDF 파일 첨부](#)

2 : 지분약정서

[PDF 파일 첨부](#)

3 : 기타첨부서류

[PDF 파일 첨부](#)

4 : 기타첨부서류

[PDF 파일 첨부](#)

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

BIM 모델을 이용한 외장재 생성 방법{METHOD FOR EXTERIOR MATERIALS CREATION USING BIM MODEL}

【기술분야】

【0001】 실시 예는 BIM(Building Information Modeling) 모델을 이용한 외장재 생성 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 실시예는 BIM 모델에서의 외장재를 자동으로 생성하는 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 건축 및 토목 업계에서 BIM(Building Information Modeling) 기술의 적용이 확대되면서, 구조물 설계 및 시공의 효율성이 크게 향상되고 있다.

【0003】 BIM은 3차원 모델을 기반으로 건축물의 설계, 시공, 유지관리에 필요한 정보를 통합 관리하는 시스템으로, 이를 통해 건축물의 다양한 요소들을 시뮬레이션하고 최적화할 수 있다.

【0004】 건물의 외장재의 경우, 건축물 외곽을 따라 층별로 모델링 하며, 형태가 복잡하고 규모가 클수록 모델링에 소요되는 품이 증가하게 된다. 또한, 커튼월과 창호 등을 고려하여 개구부를 부분적으로 모델링 해야 하며, 발코니나 베란다 등 건축물 내부와 외부가 연결된 부분은 복잡한 요철을 고려한 수작업 기반의 외장재 모델링 작업이 요구된다. 이러한 기존 모델링 프로세스는 외장재의 정확한 시공

과 설계 검토에 있어 시간과 비용의 비효율을 초래할 뿐만 아니라, 모델의 일관성과 신뢰도를 저하시킬 수 있다. 특히 대규모 프로젝트나 복잡한 형태의 건축물에서는 이러한 문제들이 더욱 두드러지며, 설계 변경이 빈번한 경우 수정 작업의 누락이나 오류 발생 가능성이 높아진다. 결과적으로 전체적인 설계 및 시공 과정의 효율성이 떨어지며, 프로젝트의 일정 지연과 품질 저하로 이어질 수 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0005】 본 발명은 실시설계 단계에서 마감 상세화의 단순 작업을 최소화하고 BIM 모델 내 데이터 입력 오류 발생 확률을 현저히 줄이기 위해, BIM 모델의 외장재를 위한 규칙 기반 자동 상세화 모듈 구축 방법론을 제안한다.

【0006】 본 발명은 규칙 기반 프로세스를 구현하는 여러 방법론 중 BIM 기술의 활용성과 생산성 향상을 극대화할 수 있는 주요 기술인 파라메트릭 모델링(parametric modeling) 기법을 활용하여 건축 마감 상세화 필요 부재 중 외장재 부재를 자동 생성하는 모듈을 제안한다.

【0007】 실시 예에서 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되는 것은 아니며, 아래에서 설명하는 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 포함된다고 할 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 실시예에 따른 외장재 생성 방법은 BIM(Building Information Modeling) 모델을 이용한 외장재 생성 방법으로서, 상기 BIM 모델 내에서 상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 생성하는 단계; 상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계; 및 상기 외장재를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 외장재를 생성하는 단계는 통합 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계 또는 분리 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

【0009】 상기 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계는, 상기 공간 객체의 내부 경계선을 기반으로 상기 BIM 모델의 외곽을 추출하는 단계; 상기 공간 객체의 높이를 기반으로 상기 외장재의 생성 레벨을 선택하는 단계; 및 상기 외장재의 유형 및 생성 방식을 설정하는 단계;를 포함할 수 있다.

【0010】 상기 통합 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계는, 상기 BIM 모델의 외곽 및 상기 외장재의 생성 레벨을 기반으로 상기 외장재를 생성하는 단계; 및 형상 결합(Join Geometry) 기능을 통해 상기 외장재에 개구부를 생성하는 단계;를 포함하고,

【0011】 상기 개구부를 생성하는 단계는, 상기 외장재 및 외장재 인접 부재 형상을 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

【0012】 상기 분리 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계는, 외장재 인접 부재의 프로파일을 추출하는 단계; 및 상기 프로파일을 상기 외장재의 두께의 절반만큼 오프셋하여 상기 외장재를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

【0013】 상기 외장재 인접 부재의 프로파일을 추출하는 단계는, 상기 외장재를 기반으로 간섭 검토용 솔리드를 생성하여 상기 외장재 인접 부재를 식별하는 단계; 상기 식별된 외장재 인접 부재를 대상으로 면의 법선 벡터를 계산하는 단계; 및 상기 외장재 인접 부재의 상기 법선 벡터가 상기 BIM 모델의 바깥쪽을 향하는 최외곽면을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

【0014】 실시예에 따르면, 단순 모델링 작업 중심의 기존 프로세스를 탈피하여 작업 소요 시간을 대폭 축소 시킬 수 있으며, 잦은 설계 변경으로 인해 발생하는 휴먼에러를 최소화함으로써 건축 설계 생산성 개선에 기여할 수 있다.

【0015】 또한, 설계자들이 반복적이고 시간이 많이 소요되는 작업을 줄여 더 창의적이고 복잡한 설계 작업에 집중할 수 있게 할 수 있다.

【0016】 또한, 자동화된 프로세스를 통해 설계 변경 시 일관성을 유지하고, 품질을 향상시킬 수 있다.

【0017】 또한, 건축 설계 및 구현 과정 전반에 걸쳐 시간과 비용을 절약하고, 오류를 감소시키며, 전반적인 작업 효율을 향상시킬 수 있는 BIM 모델에서의 외장재 자동 생성 방법을 제공할 수 있다.

【0018】 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

- 【0019】 도 1은 실시예에 따른 외장재 생성 모듈의 개념도이고,
 도 2는 실시예에 따른 외장재 자동 생성 방법의 순서도이고,
 도 3은 건축물의 평면도 내 공간 및 모델 외곽의 예시도이고,
 도 4는 공간 객체 기반 외장재 생성 레벨을 설정하는 모습의 예시도이고,
 도 5는 UI 내 공간 정보 기반 공간 객체 파라미터를 설정하는 모습의 예시도
 이고,
 도 6은 UI 내 외장재 유형 정보 기반 외장재 속성 정보를 설정하는 모습의
 예시도이고,
 도 7은 실시예에 따른 외장재 생성 방법에서 외장재 생성 방식을 나타내는
 예시도이고,
 도 8은 통합 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 나타내는 예시도이고,
 도 9는 'Wall.Create' 입력값에 따른 외장재 생성 범위를 나타내는 예시도이
 고,
 도 10은 외장재 및 외장재 인접 부재 간 형상 결합을 나타내는 예시도이고,
 도 11은 외장재 인접 부재 식별을 나타내는 예시도이고,
 도 12는 분리 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 나타내는 예시도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0020】 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

【0021】 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.

【0022】 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.

【0023】 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.

【0024】 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

【0025】 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다.

【0026】 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.

【0027】 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다.

【0028】 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

【0029】 도 1은 일 실시예에 따른 외장재 생성 모듈의 개념도이다.

【0030】 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 외장재 생성 모듈(100)은 BIM(Building Information Modeling) 서버(200)와 연결되어 작동한다. 외장재 생성 모듈(100)은 BIM 서버(200)로부터 필요한 데이터를 수신하고, 이를 기반으로 외장재를 자동으로 생성하는 기능을 수행한다.

【0031】 BIM 서버(200)는 건축 설계와 관련된 다양한 정보를 저장 및 관리하며, 외장재 생성 모듈(100)이 설계에 필요한 제1 유형의 파라미터값(또는 제1 파라미터 값), 즉 벽의 높이, 두께, 길이, 위치 등 벽체의 기하학적 데이터를 효율적으로 추출할 수 있도록 지원한다. 이러한 기하학적 요소들은 외장재 생성의 기본 데이터로 사용되며, 시스템은 벽 부재의 위치 곡선, 기준선 등을 자동으로 식별하여 이를 기반으로 파라미터 추출을 진행한다.

【0032】 이후, 사용자가 입력하는 제2 유형의 파라미터값, 즉 외장재의 높이, 폭, 재질, 마감 처리 방식 등의 세부 사양이 추가로 입력되며, 외장재 생성 모듈(100)은 이 값들을 BIM(Building Information Modeling) 모델 내에서 새로운 외장재 생성에 반영한다. 이러한 구성은 설계 과정에서의 데이터 일관성을 유지하고, 자동화된 외장재 생성 과정을 통해 설계 생산성을 향상시키는 데 기여한다.

【0033】 외장재 생성 모듈(100)은 본 발명의 실시예에 따른 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 명령어 또는 인스트럭션을 포함할 수 있으며, 소프트웨어 또는 하드웨어 방식으로 구현이 가능하다. 또한, BIM 서버와의 통합을 통해 설계와 시공 전반에 걸친 검토를 용이하게 하여, 외장재가 자동으로 생성되는 위치 및 형상에 대한 즉각적인 피드백을 제공할 수 있다.

【0034】 도 2는 실시예에 따른 외장재 자동 생성 방법의 순서도이다.

【0035】 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 외장재 자동 생성 모듈의 프로세스에 따른 외장재 자동 생성 방법의 구동 프로세스는 다음과 같은 단계로

구성된다.

【0036】 외장재 자동 생성 방법의 구동 프로세스는 크게 3단계를 포함할 수 있다. 먼저, S100 단계에서 사용자는 공간을 생성할 수 있고, S200 단계에서 사용자는 공간 선택 및 세부정보를 입력할 수 있고, S300 단계에서 사용자는 외장재를 생성할 수 있다. 이러한 단계는 BIM 모델 내에서 수행될 수 있다. 외장재 자동 생성 방법은 기본 설계 단계의 건축 BIM 모델을 대상으로 외장재를 자동으로 생성하며, 이를 위해 파라메트릭(Parametric) 모델링 기법을 적용한 규칙 기반 모듈을 제공할 수 있다.

【0037】 먼저, S100 단계에서 사용자는 공간을 생성할 수 있다. 사용자는 외장재 생성을 위한 공간을 생성할 수 있다. 사용자는 BIM 모델 내에서 외장재 생성을 위한 공간 객체를 생성할 수 있다. 외장재는 건축물의 외부를 둘러싸는 벽을 의미할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 BIM 서버에서 제공하는 프로그램(예: Revit)을 실행하여 외장재 생성을 위한 공간 객체를 생성할 수 있다. 이후 사용자는 세부정보를 입력하여 공간 객체를 선택하고, 조정할 수 있다.

【0038】 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계(S200)는 공간 선택 및 세부 정보 입력 단계(S210), BIM 모델의 외곽을 추출하는 단계(S230) 및 외장재 유형 및 생성 방식을 선택하는 단계(S250)를 포함할 수 있다.

【0039】 S210 단계에서 사용자는 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력할 수 있다. 사용자는 외장재 생성을 위한 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력할 수 있다. 사용자는 사전에 생성한 공간 객체를 선택한 후 세부정보를 입력하여 공

간 객체를 조정하고, 외장재 유형과 생성 방식을 선택할 수 있다. 사용자는 S210 단계를 통해 공간 객체를 선택하여 외장재 생성을 위한 공간 객체(S220)를 결정할 수 있다.

【0040】 외장재 자동 생성 방법은 공간 객체의 내부 경계선을 기반으로 BIM 모델의 외곽을 추출하는 단계(S230)를 포함할 수 있다. S230 단계에서 사용자는 BIM 모델의 외곽을 추출할 수 있다. 외장재는 건축물의 외부를 둘러싸는 벽으로, 외장재를 생성할 레벨의 외곽을 따라 생성해야 한다. 실시예에 따른 외장재 생성 방법에서는 공간 객체를 기반으로 BIM 모델의 외곽과 외장재를 생성할 레벨을 결정하여 외장재 생성 범위를 설정할 수 있다.

【0041】 도 3은 건축물의 평면도 내 공간 및 모델 외곽의 예시도이다.

【0042】 도 3을 참조하면, 사용자는 외장재 생성 모듈을 실행하기 전에 외장재를 생성할 레벨 중 최하단의 평면도 내 모든 부재를 포함하는 공간 객체를 먼저 생성할 수 있다. 평면도 내 모든 부재를 포함하는 공간 객체는 도 3과 같이 모델 외곽과 동일한 내부 경계선을 가질 수 있다. 따라서 공간 객체의 내부 경계선을 기반으로 BIM 모델의 외곽을 추출할 수 있다.

【0043】 구체적으로, 사용자가 UI(User Interface)를 통해 사전에 생성한 공간 객체를 선택하면 BIM 프로그램에서 'GetBoundarySegments' 메서드를 사용해 해당 공간 객체의 경계선을 추출하고, 'SpatialElementBoundaryLocation.Finish' 메서드를 통해 경계선 중 내부 경계선만을 필터링하여 BIM 모델의 외곽(S240)을 확보

할 수 있다.

【0044】 도 4는 공간 객체 기반 외장재 생성 레벨을 설정하는 모습의 예시도이다.

【0045】 도 4를 참조하면, 외장재 자동 생성 방법은 공간 객체의 높이를 기반으로 외장재의 생성 레벨을 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 외장재 생성 레벨은 앞서 선택한 공간 객체의 높이를 기반으로 결정할 수 있다. 구체적으로, 공간 객체의 파라미터 중 '레벨'은 외장재 생성 레벨의 최하단으로, '상한값'은 생성 레벨의 최상단으로 사용되어, 최하단부터 최상단까지가 외장재 생성 레벨로 설정될 수 있다. 예를 들어, 도 4를 참조하면, 공간 객체의 레벨이 4층이고 상한값이 6층으로 설정된 경우, 외장재 생성 레벨은 4, 5, 6층으로 결정될 수 있다.

【0046】 도 5는 UI 내 공간 정보 기반 공간 객체 파라미터를 설정하는 모습의 예시도이다.

【0047】 사용자는 도 5와 같이 UI 내 4가지 공간 정보(레벨, 상한값, 한계 간격 띄우기, 베이스 간격 띄우기)를 토대로 공간 객체의 높이를 조정함으로써 외장재 생성 레벨을 설정할 수 있다. 공간 정보 중 레벨은 사용자가 선택한 공간 객체의 레벨 파라미터와 동일한 값으로 자동 반영될 수 있다. 상한값은 사용자가 UI에서 선택한 레벨로 설정되며, 설정된 값은 'get_Parameter' 메서드를 통해 공간 객체의 상한값 파라미터에 적용될 수 있다. 그러나 이러한 방식은 레벨과 상한값을 프로젝트에 기 정의된 레벨로만 선택할 수 있어 외장재 생성 레벨의 세부적인 조정이 어렵다는 한계가 있다. 이를 보완하기 위해 UI에 입력된 한계 간격 띄우기와 베

이스 간격 띄우기 값을 공간 객체의 '한계 간격띄우기' 파라미터와 '베이스 간격띄우기' 파라미터에 각각 적용하여, 사용자가 mm나 cm와 같은 길이 단위를 기준으로 외장재 생성 레벨을 세밀하게 조정할 수 있다.

【0048】 도 6은 UI 내 외장재 유형 정보 기반 외장재 속성 정보를 설정하는 모습의 예시도이다.

【0049】 도 6을 참조하면, 외장재 자동 생성 방법은 외장재의 유형 및 생성 방식을 설정하는 단계(S250)를 포함할 수 있다. S250 단계에서 사용자는 추출된 공간 객체의 외곽을 기반으로 외장재의 유형 및 생성 방식을 선택할 수 있다. 실시예에 따른 외장재 자동 생성 방법에서는 벽을 기반으로 외장재를 모델링하는 실무적 특성을 고려하여, 프로젝트에 미리 정의된 벽 유형 중 하나를 외장재 유형으로 활용할 수 있다. 사용자는 도 6과 같이 프로젝트에 정의된 벽 유형 중 하나를 외장재 유형으로 선택할 수 있으며, 선택된 벽유형은 생성될 외장재의 기본 유형으로 사용될 수 있다.

【0050】 도 7은 실시예에 따른 외장재 생성 방법에서 외장재 생성 방식을 나타내는 예시도이다.

【0051】 도 7을 참조하면, 실시예에 따른 외장재 생성 방식은 통합 방식 및 분리 방식을 포함할 수 있다. 프로젝트의 요구사항에 따라 다양한 방식으로 진행되는 외장재 모델링 특성을 고려하여, 외장재 생성 방식을 통합 방식과 분리 방식으로 구분하여 구현할 수 있다. 도 7a는 통합 방식 기반 외장재의 예시를 나타내고, 도 7b는 분리 방식 기반 외장재의 예시를 나타낸다. 통합 방식은 여러 레벨에 걸쳐

하나의 통합된 외장재를 생성하는 방식으로, 동일한 외장재를 여러 레벨에 적용하는 경우 적합할 수 있다. 분리 방식은 각 레벨별로 분리된 개별 외장재를 생성하는 방식으로, 레벨마다 서로 다른 외장재 유형이나 디자인을 적용하는 경우 적합할 수 있다. 실시예에 따른 외장재 생성 방식은 이러한 두가지 생성 방식을 제공함으로써 사용자는 작업 요구사항에 맞춰 적합한 외장재 생성 방식을 선택할 수 있으며, 이는 전반적인 작업 효율성을 향상시킬 수 있다.

【0052】 S200 단계 이후, S300 단계에서 외장재 생성 모듈은 외장재를 생성할 수 있다. 외장재를 생성하는 단계(S300)는 선택된 외장재 생성 방식을 판단하는 단계(S310), 통합 방식에서 외장재를 생성하는 단계(S320), 개구부를 생성하는 단계(S330), 분리 방식에서 프로파일을 추출하는 단계(S340) 및 외장재를 생성하는 단계(S350)를 포함할 수 있다. S300 단계에서는 S200 단계에서 설정한 BIM 모델 외곽 및 외장재 생성 레벨과 외장재 유형 및 외장재 생성 방식을 기반으로 외장재를 생성할 수 있다.

【0053】 S310 단계에서 외장재 생성 모듈은 앞서 선택된 외장재 생성 방식을 판단할 수 있다. 통합 방식으로 선택된 경우 S320 단계 및 S330 단계를 따를 수 있고, 분리 방식으로 선택된 경우 S340 단계 및 S350 단계를 따를 수 있다. 실시예에 따른 외장재 생성 방식은 외장재 생성 방식을 통합 방식과 분리 방식으로 구분하였기에 외장재 생성 프로세스를 생성 방식에 따라 이원화하였다.

【0054】 통합 방식은 여러 레벨에 걸쳐 하나의 통합된 외장재를 생성하는 방식일 수 있다. 통합된 외장재 생성을 위해 S200 단계에서 설정한 BIM 모델 외곽과

외장재 생성 레벨을 기준으로 외장재를 생성하는 방법을 사용할 수 있다. 다만, 해당 방법을 통해 단순히 외장재를 생성할 경우 개구부가 반영되지 않아 창호나 커튼 월 등을 가리는 모델링 오류가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 외장재 생성 방법은 이러한 오류를 방지하기 위해 통합 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 두 단계(S320, S330)로 구성하여 별도의 개구부 처리 과정을 포함할 수 있다.

【0055】 도 8은 통합 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 나타내는 예시도이다.

【0056】 도 8을 참조하면, 통합 방식에 따른 외장재 생성 방법은 외장재를 생성하는 단계(S320) 및 개구부를 생성하는 단계(S330)를 포함할 수 있다.

【0057】 S320 단계에서 외장재 생성 모듈은 BIM 모델 외곽을 따라 외장재를 생성할 수 있다. 모델 외곽의 최상단과 최하단의 차를 높이로 가지는 외장재를 생성함으로써 통합된 외장재를 생성할 수 있다.

【0058】 도 9는 'Wall.Create' 입력값에 따른 외장재 생성 범위를 나타내는 예시도이다.

【0059】 통합 방식에서는 'Wall.Create' 메시드에 선을 입력하여 외장재를 생성할 수 있다. 그러나 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 'Wall.Create' 메시드는 입력된 선을 외장재의 중심선으로 사용하기 때문에, 외장재의 두께를 고려하지 않고 BIM 모델 외곽을 그대로 입력하면 외장재와 기존 부재 간의 간섭(Clash)이 발생할

수 있다. 이를 방지하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 외장재 생성 방법은 오프셋(offset) 방식을 사용하여 외장재의 두께를 고려할 수 있다. 구체적으로, 'CurveLoop.CreateViaOffset' 메서드를 활용하여 BIM 모델 외곽을 외장재 두께의 절반만큼 모델 바깥쪽으로 오프셋하고, 이를 'Wall.Create' 메서드의 입력값으로 사용할 수 있다. 도 9c를 참조하면, 상기 과정을 통해 오프셋된 BIM 모델 외곽을 기반으로 생성된 외장재는 간섭이 발생하지 않을 수 있다. 이때 외장재의 유형은 S200 단계에서 선택한 외장재 유형으로, 높이는 외장재 생성 레벨의 최상단과 최하단 간 차로 설정할 수 있다.

【0060】 도 10은 외장재 및 외장재 인접 부재 간 형상 결합을 나타내는 예시도이다.

【0061】 도 10을 참조하면, S330 단계에서 외장재 생성 모듈은 형상 결합(Join Geometry) 기능을 통해 생성된 외장재에 개구부를 생성할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 외장재 생성 방법은 생성된 외장재와 외장재 인접 부재 형상을 결합함으로써 개구부를 자동으로 생성할 수 있다. 형상 결합은 두 객체를 결합하여 하나의 통합된 형상을 처리하는 기술로, 이를 통해 외장재는 인접 부재에 이미 반영된 개구부 형상을 그대로 반영할 수 있다.

【0062】 도 11은 외장재 인접 부재 식별을 나타내는 예시도이다.

【0063】 도 11을 참조하면, 실시예에 따른 외장재 생성 방법에서 형상 결합을 수행하기 위해 BIM 모델의 외곽에 위치한 외장재 인접 부재를 먼저 식별할 수 있다. 즉, 실시예에 따른 외장재 생성 방법에서 개구부를 생성하는 단계(S330)는

외장재 인접 부재를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 이를 위해 생성된 외장재를 기반으로 간섭 검토용 솔리드를 생성하여 인접 부재를 식별하는 과정을 거칠 수 있다. 구체적으로, 'CreateExtrusionGeometry' 메서드를 통해 외장재와 동일한 형상을 가지되, 두께(예를 들어, 100mm)를 증가시켜 간섭 검토용 솔리드를 생성할 수 있다. 이후, 간섭 검토용 솔리드에 'ElementIntersectsSolidFilter' 메서드를 적용하여 기존 부재와 간섭 검토를 수행하고, 간섭이 발생한 부재를 외장재 인접 부재로 식별할 수 있다.

【0064】 상기 과정을 통해 도 11과 같이 외장재가 실제로 차지하는 공간보다 확장된 범위를 고려함으로써, 외장재 인접 부재를 식별할 수 있다. 최종적으로, 'JoinGeometry' 메서드를 사용해 식별된 인접 부재와 생성된 외장재를 형상 결합하여 개구부를 생성할 수 있다.

【0065】 분리 방식은 통합 방식과 달리 외장재를 레벨별로 분리하여 생성하는 방식으로, 분리된 외장재 생성을 위해 외장재 인접 부재의 프로파일(Profile)을 기반으로 외장재를 생성하는 방법을 사용할 수 있다. 해당 방법은 BIM 모델 외곽에 위치한 외장재 인접 부재의 프로파일을 활용하여 외장재를 생성하기에 통합 방식과 마찬가지로 외장재 인접 부재를 식별하는 과정이 필요할 수 있다. 반면, 외장재 인접 부재의 프로파일에는 개구부가 이미 반영되어 있기에 별도의 개구부 처리 과정이 불필요할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 실시예에 따른 외장재 생성 방법은 분리 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 두 단계(S340, S350)로 구성할 수 있다.

【0066】 도 12는 분리 방식 기반 외장재 생성 프로세스를 나타내는 예시이다.

【0067】 도 12를 참조하면, 분리 방식에 따른 외장재 생성 방법은 프로파일을 추출하는 단계(S340) 및 외장재를 생성하는 단계(S350)를 포함할 수 있다.

【0068】 S340 단계에서는 외장재 생성 모듈은 외장재 인접 부재의 프로파일을 추출할 수 있다. 먼저, 'CurveLoop.CreateViaOffset' 메서드를 통해 BIM 모델 외곽을 외장재 두께의 절반만큼 모델 바깥쪽으로 오프셋하고 이를 'CreateExtrusionGeometry' 메서드에 입력하여 통합 방식 때와 동일한 간섭 검토용 솔리드를 생성할 수 있다. 이후, 'ElementIntersectsSolidFilter' 메서드를 활용하여 기존 부재와의 간섭 검토를 수행함으로써 외장재 인접 부재를 식별할 수 있다. 식별된 인접 부재를 대상으로 각 부재를 구성하는 면에 'face.ComputeNormal' 메서드를 적용하여 면의 법선 벡터를 계산하고, 법선 벡터가 BIM 모델의 바깥쪽을 향하는 최외곽면을 추출할 수 있다. 최종적으로, 추출된 최외곽면을 외장재 인접 부재의 프로파일로 사용할 수 있다.

【0069】 S350 단계에서는 외장재 생성 모듈은 프로파일을 외장재의 두께의 절반만큼 오프셋하여 외장재를 생성할 수 있다. 분리 방식은 통합 방식과 동일하게 'Wall.Create' 메서드를 사용해 외장재를 생성하지만, 입력값으로 인접 부재의 프로파일을 활용한다는 점에서 통합 방식과 구별될 수 있다. 그러나 프로파일을 기반으로 외장재를 생성할 때도, 외장재 두께를 고려하지 않고 앞서 추출한 인접 부재의 프로파일을 그대로 입력하면 외장재와 기존 부재 간의 간섭이 발생할 수 있다.

이를 방지하기 위해 통합 방식과 마찬가지로 'CurveLoop.CreateViaOffset' 메서드를 통해 프로파일을 외장재 두께의 절반만큼 모델 바깥쪽으로 오프셋한 후, 이를 'Wall.Create' 메서드의 입력값으로 사용할 수 있다. 상기 과정을 통해 오프셋된 프로파일을 기반으로 생성된 외장재는 기존 부재와 간섭이 발생하지 않는다. 이때 외장재의 유형은 S200 단계에서 선택한 외장재 유형으로 설정할 수 있다.

【0070】 실시예에 따른 외장재 자동 생성 방법은 외장재 생성 및 수정 과정을 간소화하고 자동화함으로써 효율적이고 정밀한 모델링이 가능하도록 할 수 있다. 특히 외장재 생성 시 기존 모델에 맞추어 개구부를 자동으로 반영함으로써 모델링 속도를 크게 향상시키고, 설계 과정에서 발생할 수 있는 휴먼에러를 최소화하여 BIM 모델의 일관성과 품질을 보장할 수 있다. 또한, 통합 방식과 분리 방식의 두 가지 외장재 생성 방식을 제공하여 사용자의 필요와 설계 의도에 맞춘 외장재 생성을 가능하게 함으로써 설계의 유연성을 확보할 수 있다.

【0071】 또한, 상술한 외장재 생성 방법은 상기 외장재 생성 모듈의 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 또한, 개시된 실시예에 따른 상술한 외장재 생성 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는, 외장재 생성 방법을 실행하는 명령어들을 포함하는 하나 이상의 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 될 수 있다.

【0072】 그리고 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램

명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

【0073】 여기서, 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다. 예로, '비일시적 저장매체'는 데이터가 임시적으로 저장되는 버퍼를 포함할 수 있다.

【0074】 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통

해 또는 두개의 사용자 디바이스들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품(예: 다운로드할 앱(downloadable app))의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

【0075】 구체적으로, 개시된 실시예에 따른 방법을 수행하도록 하는 프로그램이 저장된 기록매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있다.

【0076】 이상에서 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

【0077】 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(field-programmable gate array) 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테

이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

【0078】 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

【부호의 설명】

【0080】 100: 외장재 생성 모듈

200: BIM 서버

【청구범위】

【청구항 1】

BIM(Building Information Modeling) 모델을 이용한 외장재 생성 방법으로서,

상기 BIM 모델 내에서 상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 생성하는 단계;

상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계;

및

상기 외장재를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 외장재를 생성하는 단계는 통합 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계 또는 분리 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계는,

상기 공간 객체의 내부 경계선을 기반으로 상기 BIM 모델의 외곽을 추출하는 단계;

상기 공간 객체의 높이를 기반으로 상기 외장재의 생성 레벨을 선택하는 단계; 및

상기 외장재의 유형 및 생성 방식을 설정하는 단계;를 포함하는 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 통합 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계는,

상기 BIM 모델의 외곽 및 상기 외장재의 생성 레벨을 기반으로 상기 외장재를 생성하는 단계; 및

형상 결합(Join Geometry) 기능을 통해 상기 외장재에 개구부를 생성하는 단계;를 포함하고,

상기 개구부를 생성하는 단계는,

상기 외장재 및 외장재 인접 부재 형상을 결합하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 분리 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계는,

외장재 인접 부재의 프로파일을 추출하는 단계; 및

상기 프로파일을 상기 외장재의 두께의 절반만큼 오프셋하여 상기 외장재를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 외장재 인접 부재의 프로파일을 추출하는 단계는,

상기 외장재를 기반으로 간섭 검토용 솔리드를 생성하여 상기 외장재 인접

부재를 식별하는 단계;

상기 식별된 외장재 인접 부재를 대상으로 면의 법선 벡터를 계산하는 단계;

및

상기 외장재 인접 부재의 상기 법선 벡터가 상기 BIM 모델의 바깥쪽을 향하는 최외곽면을 추출하는 단계를 포함하는 방법.

【요약서】**【요약】**

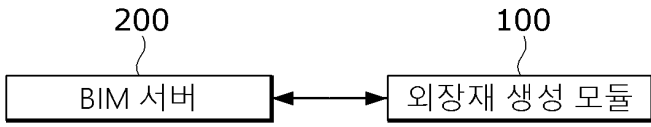
실시 예는, BIM(Building Information Modeling) 모델을 이용한 외장재 생성 방법으로서, 상기 BIM 모델 내에서 상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 생성하는 단계; 상기 외장재 생성을 위한 공간 객체를 선택하고, 세부정보를 입력하는 단계; 및 상기 외장재를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 외장재를 생성하는 단계는 통합 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계 또는 분리 방식에 따라 외장재를 생성하는 단계를 포함하는 방법을 개시한다.

【대표도】

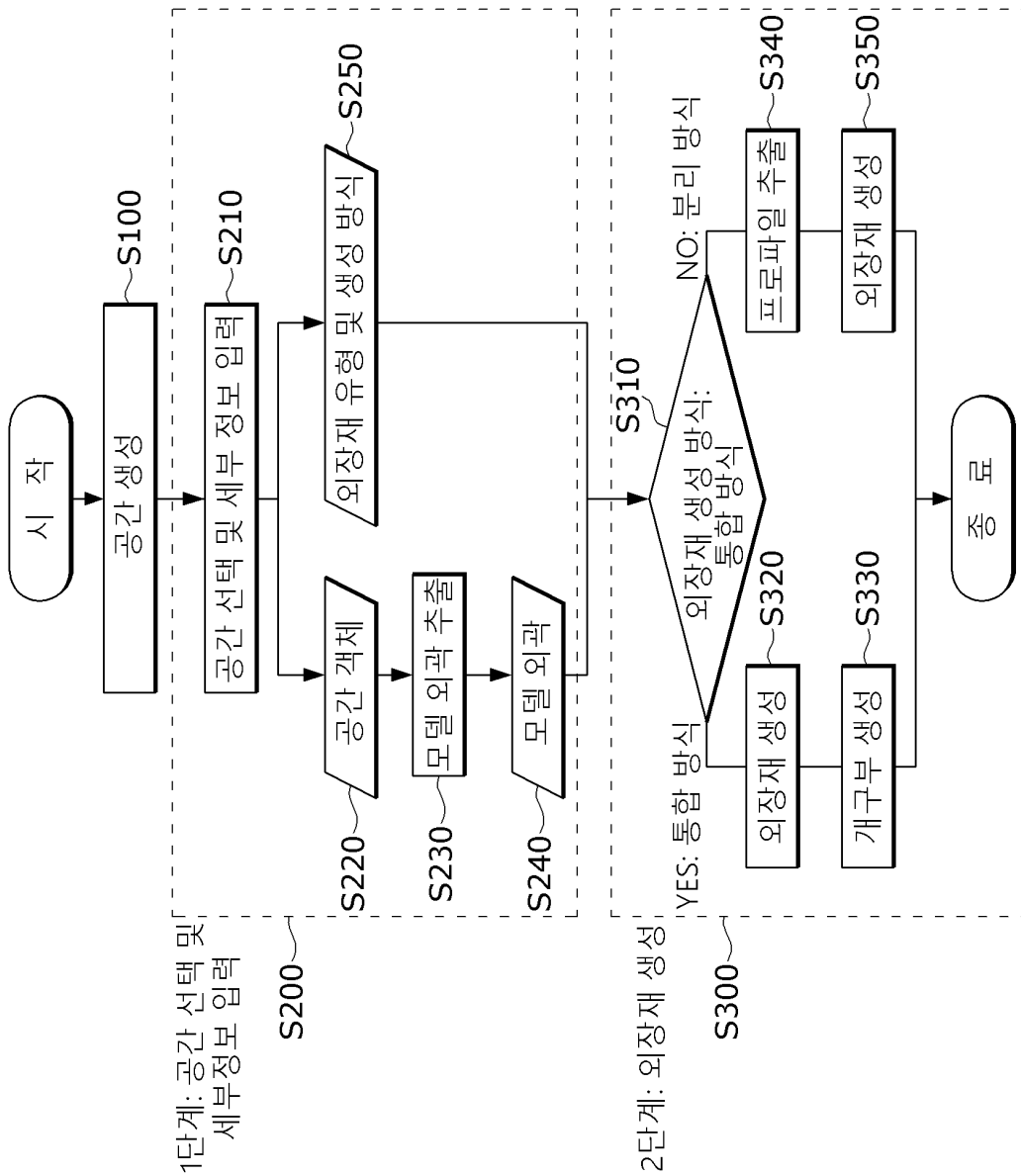
도 2

【도면】

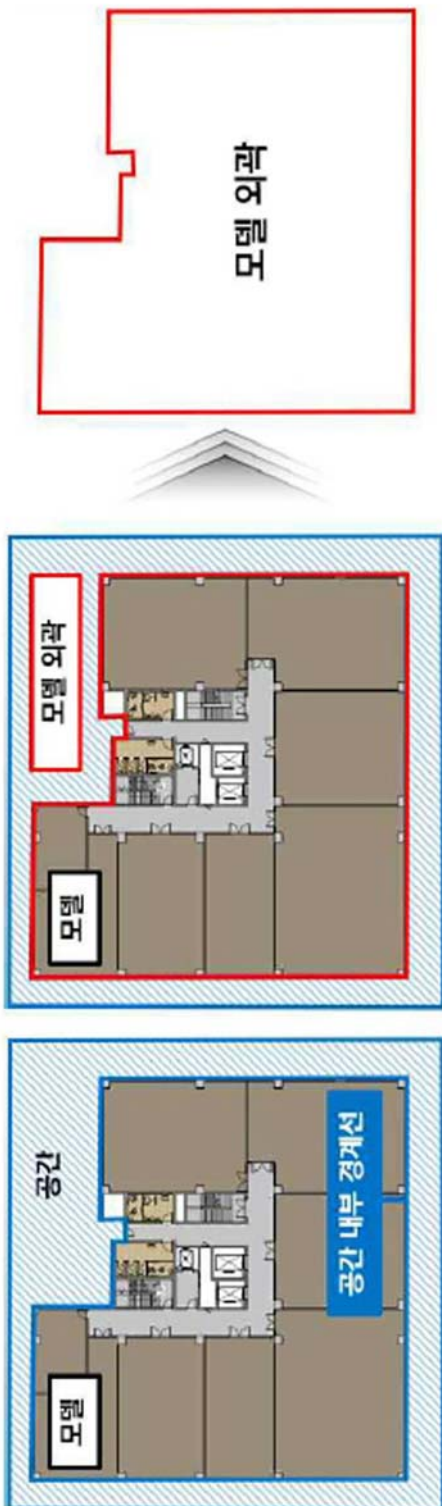
【도 1】



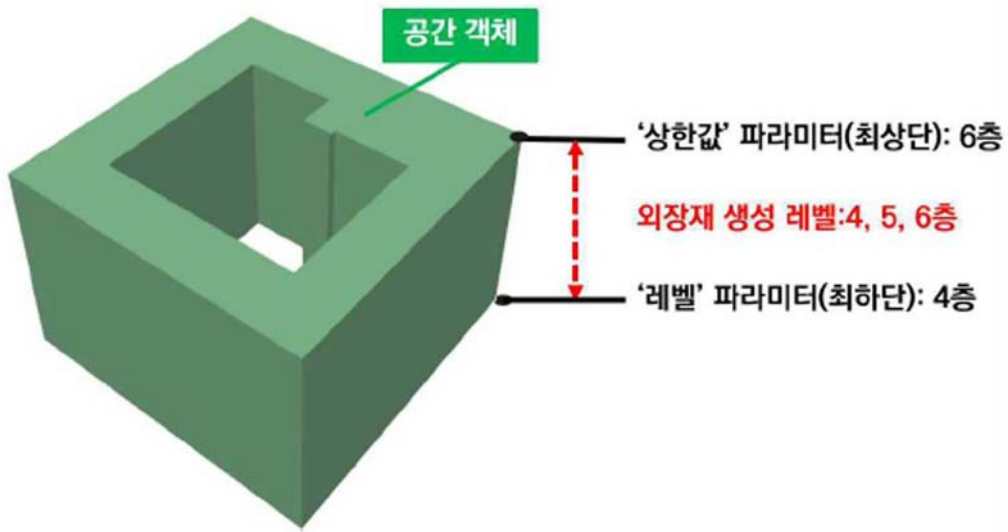
【도 2】



【도 3】



【도 4】



외장재 자동 생성 모듈 UI

외장재 생성

공간 정보

공간 선택

레벨 : 지상 4층

상한값 : 지상 8층

한계 간격띄우기 : -150 mm

베이스 간격띄우기 : 250 mm

외장재 정보

외장재 유형 : (복합)A1-32-06A+WA111+A1-33-01B_수성...

생성 유형 : 통합(단일 벽) 분리(다중 벽)

생성 닫기

레벨 파라미터 자동 반영

공간 정보 입력값 자동 반영

공간 객체 속성정보

특성 R

공간 (1)

구속조건

레벨	지상 4층
상한값	지상 8층
한계 간격띄우기	-150.0
베이스 간격띄우기	250.0

전기 - 조명

전기 - 부하

구역별 HVAC 부하 설계 0.00 W/m²

구역별 기타 부하 설계 0.00 W/m²

지수

면적	414.356 m²
플레	160000.0
무한한 높이	16000.0
체적	6610.379 m³
계산 높이	1000.0

기계 - 호를

【표 5】

외장재 자동 생성 모듈 UI

외장재 생성
X

공간 정보

공간 선택: [빈칸]

레벨: 지상 4층

상한값: 지상 8층

한계 간격띄우기: -150 mm

베이스 간격띄우기: 250 mm

외장재 정보

외장재 유형: (복합)A1-32-06A+WA111+A1-33-01B_수성...

생성 유형: 통합(단일 벽) 분리(다중 벽)

생성
닫기

생성된 속성정보

유형 특성
X

필명리(E): 시스템 필명리: 기본 벽

유형(ID): (복합)WA313+WA111(200.CW1)+A1-33-01

이름 바꾸기(B)...

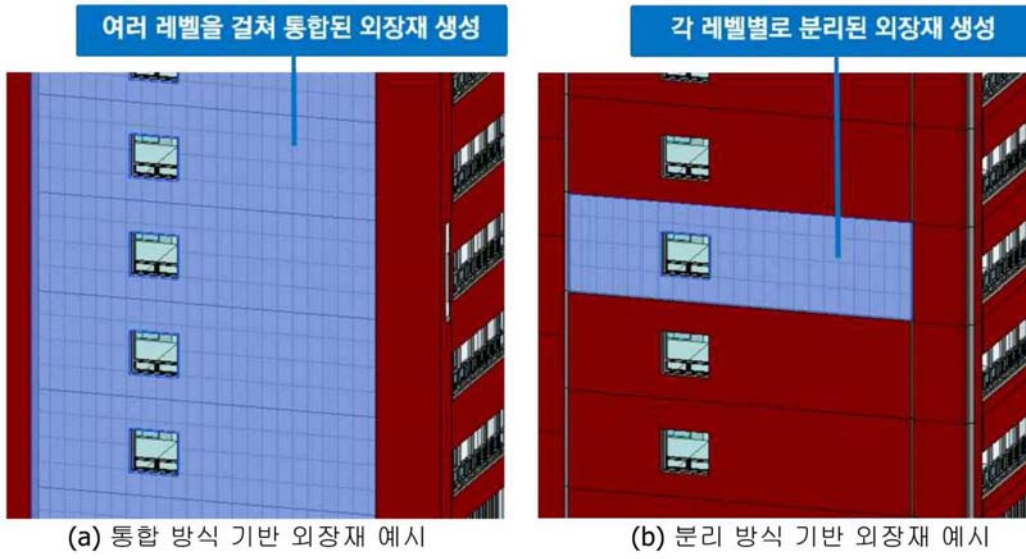
유형 매개변수(M)	값
시공	R
구조	연결...
인서트 부위 마무리	마무리하지 않음
끝단부 마무리	없음
벽	310.0
기층	외부
그라데이션	R
거진 축적 채우기 패턴	■ 검은색
거진 축적 채우기 색상	
재료 및 마감재	R
구조 재료	(KBMS_콘크리트)
벽석 특성	R
열적당 계수(U)	32.7273
열 저항(R)	0.0306 (m²K)/W
열 용량	33.396000 kJ/(m²·K)
중수율	9290.304000
거칠기	1
ID 데이터	R
유형 이미지	↓ 없음

이러한 특성의 기층은 무엇입니까?

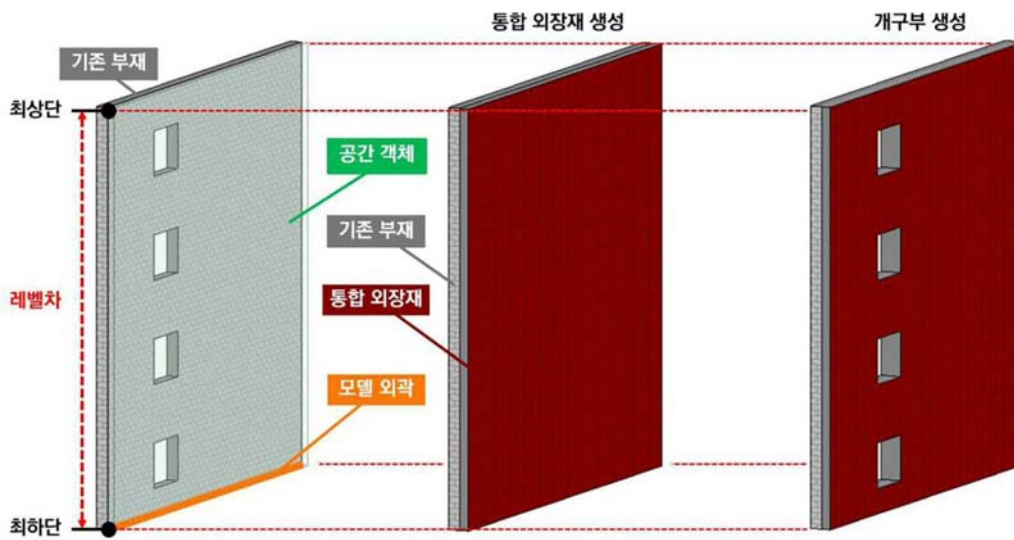
<< 미리보기(B) 확인 취소 적용

【도 6】

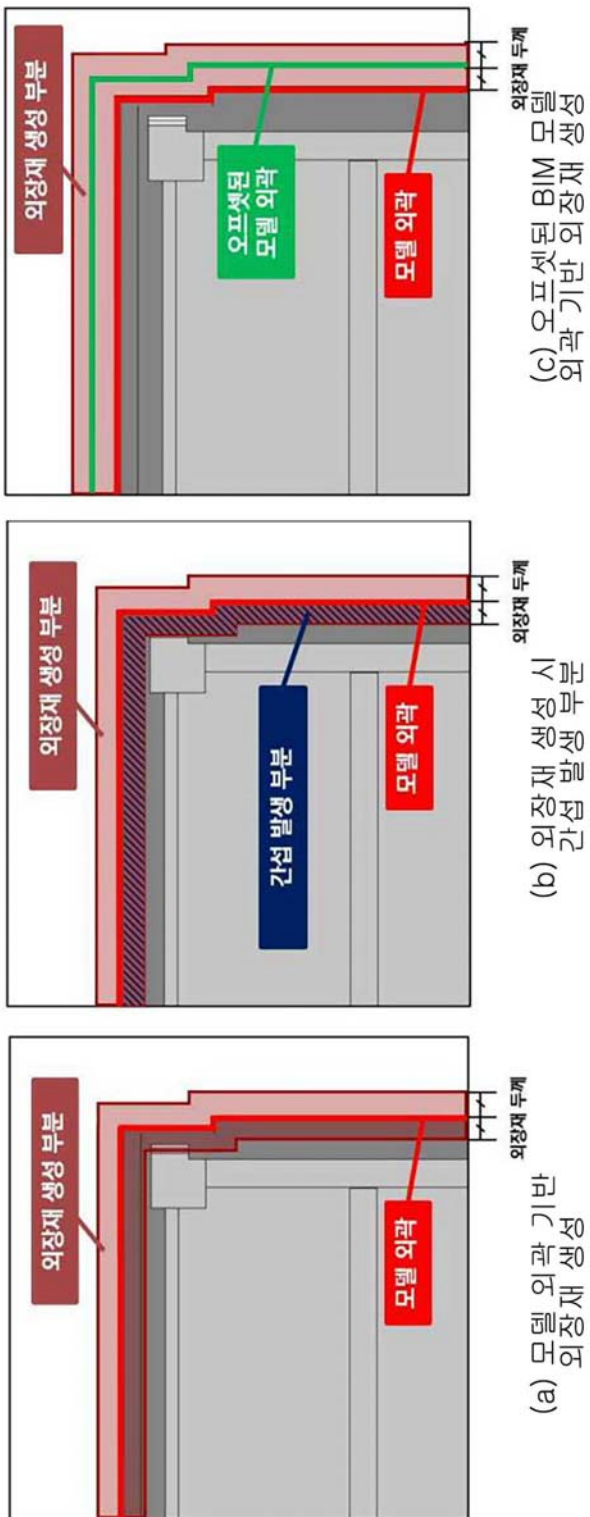
【도 7】



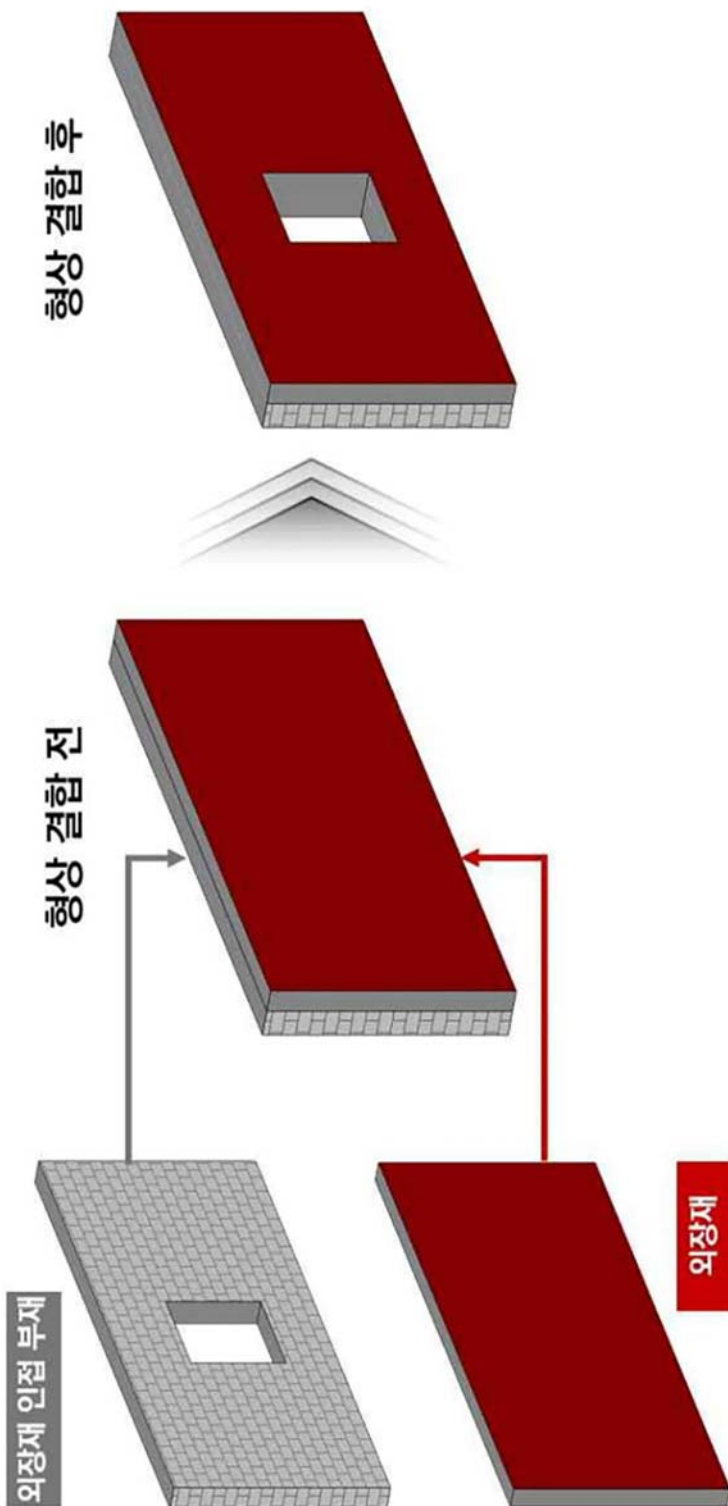
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

