

AIBIM_Cost Estimator(DD) 사용자 매뉴얼

2025. 10. 02

버전	v0.3	
보급기관	인공지능 기반의 건축설계 자동화 기술개발 사업 연구단	
개발기관	경상국립대학교	
연락 담당자	박도윤, 윤석헌	cnv1224@naver.com gfyun@gnu.ac.kr

AIBIM_Cost Estimator(DD)

목차

- I. 개요 및 설치
- II. 사용자 인터페이스
- III. 메뉴
- IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화
- V. BIM 데이터 준비 가이드
- VI. RebarModeler
- VII. S/W 연계 매뉴얼
- VIII. FAQ

I. 개요 및 설치

I. 개요 및 설치

1. 개요

AIBIM-COST ESTIMATOR(DD) 는 BIM 데이터의 단순 시각화를 넘어, 사용자가 직접 '산출 규칙'을 정의하고 관리하며, 살아있는 BIM 모델로부터 신뢰도 높은 '수량산출서'를 자동으로 생성하는 지능형 시스템입니다.

중소규모 설계사무소 종사자를 주된 사용자로 하며, 기존의 외주 중심 내역 작업을 설계 프로세스 안으로 가져오는 것을 목표로 합니다. BIM으로 설계함과 동시에 실시간으로 연동되는 내역 작업을 통해, 설계 변경에 따른 물량 변화를 즉각적으로 파악하고 3D 모델 뷰와 내역서를 연계하여 현업에서의 활용도를 극대화할 수 있습니다.

2. 주요 특징

- **실시간 Revit 연동:** Revit 애드인과 WebSocket 통신을 통해 모델 데이터를 웹 플랫폼으로 실시간 동기화합니다.
- **지능형 분류 엔진:** 사용자가 정의한 조건(예: 카테고리가 '벽'인 객체)에 따라 BIM 객체에 '건축-벽', '구조-벽' 등과 같은 여러 정체성을 가진 수량산출분류(Tag)를 자동으로 부여합니다.
- **사용자 정의 산출 엔진:** Revit 파라미터를 조합한 자유로운 산식(예: `거푸집면적 = {길이} * {높이} * 2`)을 룰셋으로 관리하여, 필요한 모든 수량을 자동으로 계산하고 부재 속성으로 맵핑합니다.
- **다차원 리포팅:** 생성된 내역 항목들을 분류별, 층별, Revit 카테고리별 등 다양한 기준으로 그룹핑하고 집계하여 웹에서 확인하며, 최종 결과는 Excel 파일로 내보낼 수 있습니다.

I. 개요 및 설치

3. 핵심 흐름

COST ESTIMATOR(DD)의 데이터는 다음과 같은 핵심 흐름에 따라 생성되고 관리됩니다.

1. **BIM 원본 (RawElement):** Revit으로부터 동기화된 순수한 BIM 객체 데이터입니다.
2. **수량산출부재 (QuantityMember):** BIM 원본 객체에 '수량산출분류(Tag)'가 할당되어 생성되는 논리적인 산출 단위입니다. 하나의 BIM 원본 객체라도 여러 분류가 할당되면 그 수만큼 여러 개의 수량산출부재가 생성될 수 있습니다.
3. **산출항목 (CostItem):** 수량산출부재에 '공사코드'가 할당되어 생성되는 최종 내역 항목입니다. 이 산출항목들의 집합이 최종 수량산출서가 됩니다.

이 모든 변환 과정은 사용자가 직접 수동으로 할당하거나, '룰셋' 기능을 통해 자동으로 일괄 적용할 수 있습니다.

I. 개요 및 설치

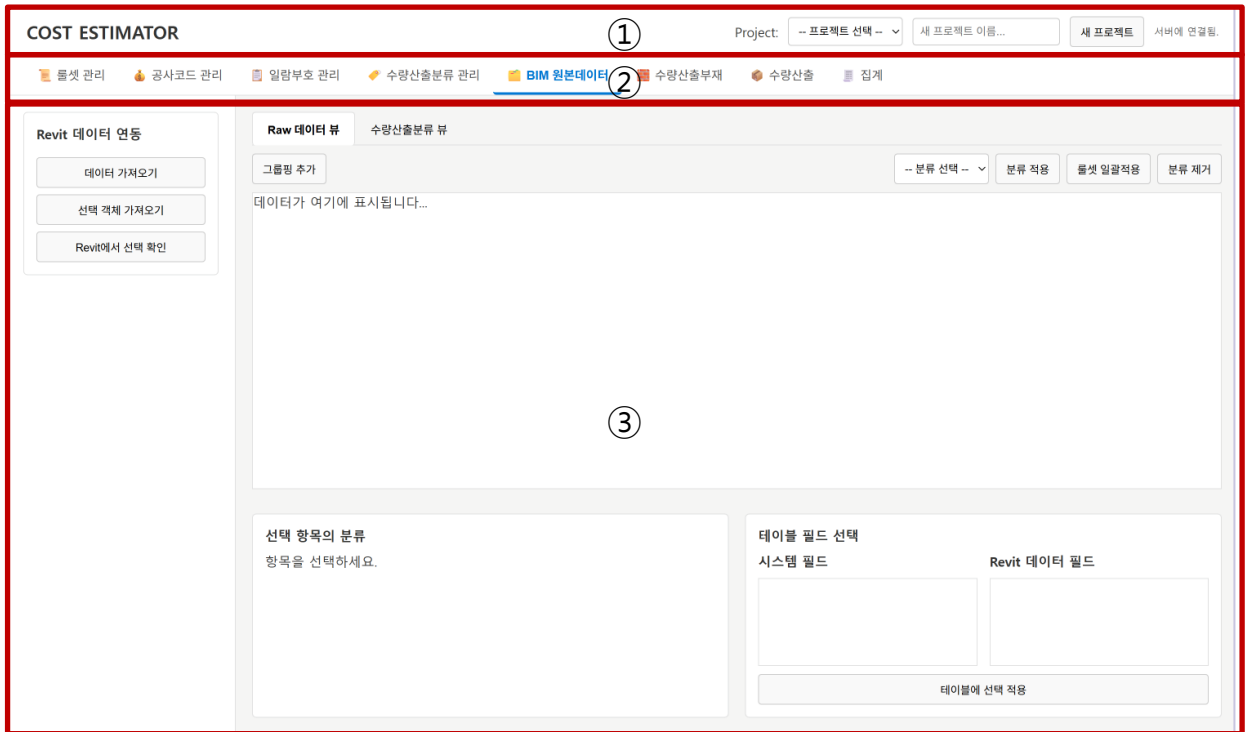
4. 설치 및 시스템 요구사항

- **설치:** 제공되는 Revit 애드인(Add-in) 설치 파일(.msi 등)을 실행하여 설치하면 모든 과정이 완료됩니다. 애드인을 실행하면 웹 UI를 위한 로컬 서버가 자동으로 구동되므로, 사용자는 별도의 서버 구축이나 복잡한 설정 작업을 할 필요가 없습니다.
- **Revit 지원 버전:** Autodesk Revit 2025, 2026 버전을 지원합니다.
- **시스템 요구사항:**
 - **운영 체제:** Microsoft® Windows® 10 또는 Windows 11 (64비트)
 - **웹 브라우저:** Chrome, Edge, Firefox 등 최신 버전의 웹 브라우저
 - **최소 사양** (소규모 프로젝트 및 학습용)
 - CPU: 2.5 GHz 이상의 인텔® i-Series, 제온® 또는 AMD® 라이젠급 프로세서
 - RAM: 16 GB
 - 그래픽 카드: DirectX® 11을 지원하는 4GB 이상의 VRAM을 갖춘 그래픽 카드
 - 디스크 공간: 30 GB 이상의 여유 공간 (SSD 권장)
 - 화면 해상도:** 1920 x 1080 (Full HD) 이상
 - **권장 사양** (일반적인 프로젝트 - 성능과 가치의 균형)
 - CPU: 3.0 GHz 이상의 인텔® i-Series, 제온® 또는 AMD® 라이젠급 프로세서
 - RAM: 32 GB
 - 그래픽 카드: DirectX® 11을 지원하는 8GB 이상의 VRAM을 갖춘 그래픽 카드 (NVIDIA® Quadro®, AMD® FirePro급 이상 권장)
 - 디스크 공간: 30 GB 이상의 여유 공간 (고속 NVMe SSD 권장)
 - 화면 해상도: 2560 x 1440 (QHD) 이상

II. 사용자 인터페이스

II. 사용자 인터페이스

1. 메인 화면 구성



- ① **헤더 영역:** 현재 프로젝트를 선택하거나 새 프로젝트를 생성합니다. 서버 연결 상태도 이곳에서 확인할 수 있습니다.
- ② **메인 네비게이션:** '물셋 관리', '데이터 관리', '집계' 등 소프트웨어의 핵심 기능들 사이를 이동하는 탭 메뉴입니다.
- ③ **메인 콘텐츠 영역:** 선택된 탭의 주요 기능이 표시되는 넓은 작업 공간입니다. 최초 실행 시 'BIM 원본데이터' 탭이 기본으로 표시됩니다.

II. 사용자 인터페이스

2. 주요 탭 소개



- **BIM 원본데이터:** Revit에서 가져온 데이터를 확인하고 수량산출분류(Tag)를 수동 또는 자동으로 할당하는 화면입니다.
- **롤셋 관리:** 데이터 자동화를 위한 모든 규칙(분류, 속성 맵핑, 할당 등)을 생성하고 관리하는 화면입니다.
- **공사코드/일람부호/수량산출분류 관리:** 내역 작업의 기준이 되는 공사코드와 부재 식별을 위한 일람부호, 산출부재분류를 관리합니다.
- **수량산출부재:** BIM 원본 데이터와 수량산출분류가 조합되어 생성된 논리적 산출 부재들을 확인하고 속성을 편집합니다. (예, 기둥, 보, 벽마감 등)
- **수량산출:** 최종 내역 항목(CostItem)들을 확인하고 수량을 편집하거나 수동으로 생성합니다.
- **집계:** 모든 산출항목을 다양한 기준으로 그룹핑하고 집계하여 최종 수량산출서를 생성·확인·추출합니다

III. 메뉴

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

1. 권장 워크플로우

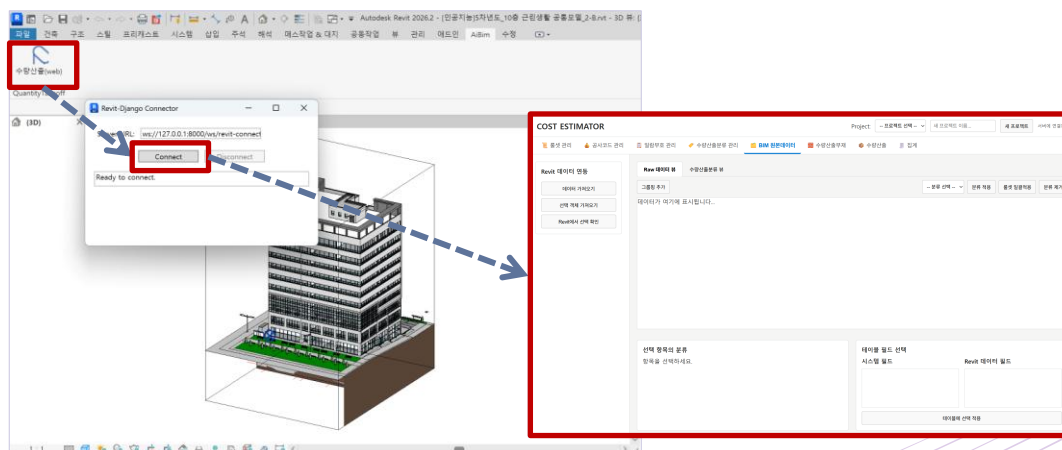
각 메뉴 탭은 독립적으로 접근 가능하지만, 신뢰도 높은 수량산출서를 얻기 위한 권장 워크플로우는 다음과 같습니다.

“설정 단계 → 데이터 처리 단계 → 결과 확인 단계”

1. (설정) `공사코드`, `일람부호`, `수량산출분류` 등 기초 데이터 관리
2. (설정) `롤셋 관리`에서 데이터 자동화를 위한 규칙 정의
3. (처리) `BIM 원본데이터` 탭에서 Revit 데이터 가져오기 및 분류 적용
4. (처리) `수량산출부재 관리` 탭에서 산출 부재 자동 생성 및 속성 확인
5. (처리) `수량산출` 탭에서 최종 산출항목 자동 생성
6. (확인) `집계` 탭에서 최종 수량산출서(내역서) 생성 및 검토

물론, 작업 중간에도 언제든지 `롤셋 관리`나 `공사코드 관리` 탭으로 이동하여 기준 정보를 수정하고 다시 데이터 처리 단계로 돌아올 수 있습니다.

1.1 실행방법



설치된 '수량산출'애드인을 실행한 후 'Connect'버튼을 클릭하면 시스템이 실행됩니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (1단계 - 기초 데이터 관리)

COST ESTIMATOR

Project: 도용동 새 프로젝트 이름... 새 프로젝트 데이터 로드 완료. 총 2568개의 객체.

룰셋 관리
공사코드 관리
일람부호 관리
수량산출분류 관리
BIM 원본데이터
수량산출부재
수량산출
집계

공사코드(Cost Code) 관리 새 공사코드 추가

코드	품명	규격	단위	카테고리	설명	작업
3CBA8020	철근가공	현장	TN	철근콘크리트공사		수정 삭제
3CCAA350	레미콘	25-180-18	m3	철근콘크리트공사		수정 삭제
3CCAD030	콘크리트타설	-	M3	철근콘크리트공사		수정 삭제
c33ab3	거푸집	알폼	m2	철근콘크리트공사		수정 삭제
new	비계설치		M2	가설공사		수정 삭제
new-001	거푸집(슬라브)	null	null	null	룰셋에 의해 자동 생성됨	수정 삭제

‘공사코드 관리’, ‘일람부호 관리’, ‘수량산출분류 관리’ 탭에서 프로젝트에 필요한 모든 기준 정보를 생성하고 관리합니다. 이 정보들은 추후 룰셋을 정의하거나 데이터를 분류하는 데 사용됩니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (2단계 - 룰셋 관리)

COST ESTIMATOR

Project: 데이터 로드 완료, 총 2568개의 객체.

룰셋 관리 | 공사코드 관리 | 일람부호 관리 | 수량산출분류 관리 | BIM 원본데이터 | 수량산출부재 | 수량산출 | 집계

룰셋 종류

- 분류 할당 룰셋
RawElement → 수량산출분류
- 속성 맵핑 룰셋
QuantityMember 속성 계산
- 공사코드 룰셋
Cosistem 수량 산출 기준
- 일람부호 할당 룰셋
QuantityMember → MemberMark
- 공사코드 할당 룰셋**
QuantityMember → CostCode

공사코드 할당 룰셋 관리

우선순위	규칙 이름	적용 조건 (QuantityMember 속성 기준)	CostCode 표현식 (JSON)	작업
0	거푸집(슬라브)	<pre>{ "parameter": "BIM영분_Name", "operator": "contains", "value": "콘크리트" }, { "parameter": "BIM영분_Category", "operator": "equals", "value": "타입" }</pre>	<pre>{ "code": "new-001", "name": "거푸집(슬라브)" }</pre>	<input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="삭제"/>
0	레이콘	<pre>{ "parameter": "BIM영분_Name", "operator": "contains", "value": "콘크리트" }</pre>	<pre>{ "code": "30CA350", "name": "레이콘" }</pre>	<input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="삭제"/>
0	철근가공	<pre>{ "parameter": "BIM영분_Name", "operator": "contains", "value": "콘크리트" }</pre>	<pre>{ "code": "303AB000", "name": "철근가공" }</pre>	<input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="삭제"/>
0	콘크리트타설	<pre>{ "parameter": "BIM영분_Name", "operator": "contains", "value": "콘크리트" }</pre>	<pre>{ "code": "30CA0000", "name": "" }</pre>	<input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="삭제"/>

‘룰셋관리’ 탭에서 BIM객체 기반의 자동 분류, 산출, 집계 등을 위한 규칙정보를 생성하고 관리합니다. 이것은 사용자가 직접 규칙을 정의하여 수량산출 전 과정을 자동화할 수 있는 엔진입니다. 주로 ‘적용 조건’과 ‘결과값’을 json구조로 표현합니다. 룰셋 구축 작업은 프로젝트 초반 한 번만 설정하면 이후 작업은 모두 자동화가 가능합니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (3단계 - BIM 데이터 연동 및 분류작업)

The screenshot shows the 'COST ESTIMATOR' interface with the 'BIM 원본데이터' (BIM Original Data) tab selected. The workflow is as follows:

- Click the '데이터 가져오기' (Data Import) button in the 'Revit 데이터 연동' (Revit Data Sync) panel.
- The 'BIM 원본데이터' (BIM Original Data) tab is highlighted.
- Click the '물셋 일괄적용' (Apply All Material Sets) button.
- The '선택 항목의 분류' (Classify Selected Items) panel shows the selected item '골조_슬라브_RC_기타' (Structural Slab RC Other).

classification_tags	Category	Name
골조_옹벽_RC_기타	벽	S_103_PW12_콘크리트_THK220
	자동 스케지 지수	선형 지수 스타일
	일람표	Multi-Category Material Takeoff
골조_슬라브_RC_기타	범례 구성요소	기본 벽 : S_101_W69_콘크리트_THK200(평면도)
	참조 평면	Cut_1
	작업 기준면 그리드	A1_지상3층 SL
	범례 구성요소	기본 벽 : S_103_PW12_콘크리트_THK220(평면도)
골조_옹벽_RC_기타	벽	S_103_PHW7_콘크리트_THK220

‘BIM 원본데이터’ 탭에서 [데이터 가져오기] 버튼을 클릭하여 현재 Revit 프로젝트의 모델 데이터를 웹으로 동기화합니다.

[물셋 일괄적용] 버튼을 클릭하면 ‘물셋 관리’에서 정의한 ‘분류 할당 물셋’에 따라 모든 BIM객체에 건적작업에서 정의한 수량산출분류(건적작업을 위해 건물 부재를 일정한 기준으로 나눈 것으로 구조기초, 기둥, 보, 벽마감, 천장마감 등이 있음)가 자동으로 할당됩니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (4단계 - 수량산출부재 생성 및 속성계산)

COST ESTIMATOR

Project: 도룡동 새 프로젝트 이름... 새 프로젝트 데이터 로드 완료. 총 2568개의 객체.

수량산출부재 관리

수량산출부재 수량산출 집계

수량산출부재 관리

수량산출부재 뷰 공사코드별 뷰

그림판 추가

name	classification_tag_name	raw_element_id
필터...	필터...	필터...
▼ 공사코드: (공사코드 없음) (2개)		
새 수량산출부재 (수동)-옹벽1	골조_옹벽_RC_기타	
새 수량산출부재 (수동)-슬라브1	골조_슬라브_RC_기타	
▼ 공사코드: 3CBAB020 - 철근가공 (184개)		
기본 벽 : S_101_W68_콘크리트_THK200(평면도)_골조_슬라브_RC_기타	골조_슬라브_RC_기타	00a24df1-c973-443e-8449-49c2ea339f3d
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	36a12164-51e5-473b-877f-678b29bd76c3
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	189def8b-c38d-4f68-bbf0-d47d5d79a8d
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	399835ed-e689-4641-976b-28d321fa19d7
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	3eb920a8-657d-4d61-8da0-06c91a31d1f1
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	83c5f862-a868-479b-b305-6cb49b3e49c3
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	48a7f560-4441-4fb5-be01-0bfd260a3c77
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	4982b2eb-dd81-457d-94ee-bcf17535fc46
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	fda9d267-3271-47d2-9f24-f84f5fd53542
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	251f8640-b153-47db-90a9-c4fc9299a4fd
S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타	골조_옹벽_RC_기타	4406523-7373-4155-826b-1a3d275641

수량 생성 자동 생성 (분류 기준) 할당 룰셋 일괄적용

무재 속성 공사 코드 일람 부호 BIM 원본

선택된 부재의 속성

속성 (Property)	값 (Value)
면적	3.5805000000000002
체적	0.7004

'수량산출부재 관리' 탭에서 [자동 생성] 버튼을 클릭합니다.

시스템은 객체에 할당된 수량산출분류(tag)를 기준으로 수량산출부재(실질적으로 수량산출에 활용되는 객체)를 자동으로 생성합니다.

동시에 '속성 맵핑 룰셋'에 따라 원본BIM 속성값을 활용하여 '면적', '체적' 등의 수량산출식에 활용될 주요 속성값을 자동으로 계산하여 채웁니다.

추가적으로 '공사코드 할당 룰셋'과 '일람부호 할당 룰셋'을 이용하여 원본BIM 속성값을 기준으로 검사하여 수량산출부재와 연관되는 '공사코드'와 '일람부호'를 할당합니다. 예를 들면 '구조기초'의 경우 '거푸집' 공사코드, '레미콘' 공사코드, '철근' 공사코드 등이 자동으로 할당되고 BIM원본객체의 속성 중 'W1'부호를 찾을 경우 '일람부호'로 W1을 할당합니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (5단계 - 산출항목(내역항목) 생성 및 수량계산)

COST ESTIMATOR

Project: 도흥동 | 새 프로젝트 이름... | 새 프로젝트 | 데이터 로드 완료. 총 2568개의 객체.

물셋 관리
공사코드 관리
일람부호 관리
수량산출분류 관리
BIM 원본데이터
수량산출부재
수량산출
집계

산출항목 관리

자동 생성 (공사코드 기준)

1차: cost_code_name

cost_code_name	quantity	quantity_mapping_expression	quantity_member_id	description	작업
3CCAD030 - 콘크리트타설	3.3784		67d93063-db19-4768-91cd-09600bd1c82d		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	84.2025		54e278be-4b5f-4ca0-943c-03fb1d4f9932		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	3.9758		85837f2e-88a8-4209-9521-6be95c2affc2		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.412000000000000003		92cd8dff-aa3d-429a-9a37-6d6753203dfa		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.1545		68598be9-fb04-44e4-a0d3-5348283153f5		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.236900000000000003		11d88b45-feb4-4544-be3f-b1ee12fc0bf7		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.2266		5e08fa94-3a36-4531-8a4e-801584fbc044		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.1236		4de87e45-2b6c-4559-8d79-1e0dc22b4f2f		수정
3CCAD030 - 콘크리트타설	0.2163		be822ebd-7246-44d1-a7d5-6c1ab94ad342		수정

연관된 부재의 속성

S_W200_콘크리트_THK200_Parapet_골조_옹벽_RC_기타
골조_옹벽_RC_기타

부재 속성

속성	값
면적	1.5195
체적	0.298699999999999997

일람부호 속성

연계된 일람부호가 없습니다.

BIM 원본 데이터 (S_W200_콘크리트_THK200_Parapet)

속성	값
Category	벽
ElementId	1033933

'수량산출' 탭에서 [자동 생성] 버튼을 클릭하면, 앞에서 생성된 수량산출부재를 그 부재에 할당된 공사코드를 기준으로 최종 산출 단위인 산출항목(내역항목)이 자동으로 생성되고 '물셋관리' 탭에서 정의한 '공사코드 룰셋'에 의해 수량이 계산됩니다.

III. 메뉴 (주요 기능 상세)

2. 단계별 기능 상세 (최종단계 - 집계 및 활용)

The screenshot shows the 'COST ESTIMATOR' software interface. The top navigation bar includes buttons for '물셋 관리', '공사코드 관리', '일람부호 관리', '수량산출분류 관리', 'BIM 원본데이터', '수량산출부재', '수량산출', and '집계'. The '집계' button is highlighted with a red box. Below the navigation bar, there are options for '집계표 생성', '열 순서/이름 초기화', and 'Excel 내보내기'. The main area displays a table with columns for '구분', '코드', '명칭', '규격', '단위', and '수량'. The table contains several rows of data, with one row highlighted in green. To the right of the table, there is a 3D BIM model of a building, also highlighted with a red box. A purple arrow points from the table to the 3D model. Below the table, there is a section for '포함된 산출항목' with a table of items.

구분	코드	명칭	규격	단위	수량
철근콘크리트공사	<다양함>	철근콘크리트공사	<다양함>	<다양함>	920.
3CBAB020	3CBAB020	철근콘크리트공사	철근가공	현장	TN
(값 없음)	3CBAB020	철근콘크리트공사	철근가공	현장	TN
A2_육합 SL	3CBAB020	철근콘크리트공사	철근가공	현장	TN
A2_오라지부 C	3CBAB020	철근콘크리트공사	철근가공	현장	TN

'집계' 탭으로 이동하여 원하는 그룹핑 기준(예: 층별, 분류별) 및 보고자 하는 필드를 설정하고 [집계표 생성] 버튼을 누르면 최종 수량산출서가 화면에 표시됩니다.

여기 화면에 보이는 수량산출서인 집계표는 BIM객체의 조건, 속성 등에 따라서 다양한 기준으로 그룹핑하고 필터링할 수 있습니다. 예를 들면, BIM 객체의 속성 중 '레벨'을 기준으로 내역서를 구성할 수 있습니다.

수량산출서인 집계표와 3차원 BIM 모델은 서로 상호작용합니다. 집계표 상의 특정 항목을 선택하여 3차원 BIM 객체 중 어느 객체에 해당하는지 확인이 가능하고, 반대로 선택된 3차원 뷰에서 선택되어있는 객체만 남긴 '내역서'도 클릭 한 번으로 만들 수 있습니다.

사용자가 수량산출서를 자유롭게 재구성하여 외부로 내보낼 수 있습니다.

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

COST ESTIMATOR(DD)의 가장 강력한 기능은 사용자가 직접 '규칙'을 만들어 수량 산출의 전 과정을 자동화할 수 있는 **룰셋(Ruleset) 엔진**입니다.

'만약 ~이라면, ~을 실행하라' 의 구조로 작동합니다.

조건(IF): Revit 객체가 가진 속성값을 조건으로 사용합니다. (예: '만약' 객체의 'Category'가 'Walls' '이라면')

실행(THEN): 특정 '수량산출분류'를 부여하거나, 정의된 산식에 따라 새로운 속성값을 계산하는 등의 작업을 '실행하라'. (예: '벽체'라는 분류를 부여하고, '거푸집면적' 속성을 {길이} * {높이} * 2'로 계산하라)

주요 룰셋 종류:

분류 할당 룰셋: BIM 원본 객체(RawElement)에 어떤 수량산출분류(Tag)를 부여할지 결정합니다.

속성 맵핑 룰셋: 수량산출부재(QuantityMember)가 가져야 할 속성(면적, 체적 등)을 BIM 객체 속성을 이용한 산식으로 어떻게 계산할지 정의합니다.

공사코드/일람부호 할당 룰셋: 생성된 수량산출부재의 속성을 조건으로 하여, 어떤 공사코드나 일람부호를 자동으로 할당할지 결정합니다.

이 룰셋들은 프로젝트 단위로 DB에 저장 및 공유되며, 파일로 내보내거나 가져와 다른 프로젝트에서도 재사용할 수 있습니다.

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

룰셋 문법 상세 - 조건(IF) 문법 및 연산자

조건은 JSON 배열(Array) 형식으로 작성하며, 배열 안의 각 조건들은 AND로 연결됩니다. 즉, 모든 조건을 만족해야 규칙이 실행됩니다.

기본구조

```
[
  {"parameter": "파라미터명", "operator": "연산자", "value": "값"},
  {"parameter": "파라미터명", "operator": "연산자", "value": "값"}
]
```

사용 가능 연산자(operator)

연산자	의미	예시 (value)
<code>equals</code>	~와(과) 같다	"Walls"
<code>not_equals</code>	~와(과) 같지 않다	"Doors"
<code>contains</code>	~을(를) 포함한다	"RC"
<code>not_contains</code>	~을(를) 포함하지 않는다	"마감"
<code>starts_with</code>	~로 시작한다	"C"
<code>ends_with</code>	~로 끝난다	"_공용"
<code>greater_than</code>	~보다 크다	3000
<code>less_than</code>	~보다 작다	200
<code>exists</code>	파라미터가 존재한다	true (값 무관)
<code>not_exists</code>	파라미터가 존재하지 않는다	true (값 무관)

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

룰셋 문법 상세 - 조건(IF)와 조건(OR) 문법 혼합

OR 조건: 여러 조건 중 하나만 만족해도 되는 OR 조건을 사용하려면 아래와 같이 작성합니다.

예시 ('층'이 "1F"이면서, '유형'에 "C1" 또는 "C2"를 포함하는 모든 객체를 찾습니다.)

```
[
  {"parameter": "층", "operator": "equals", "value": "1F"},
  {
    "OR": [
      {"parameter": "유형", "operator": "contains", "value": "C1"},
      {"parameter": "유형", "operator": "contains", "value": "C2"}
    ]
  }
]
```

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

룰셋 문법 상세 - 실행(THEN) 문법

분류 할당 룰셋

문법: 별도의 실행 문법이 없습니다.

설명: 조건(IF)을 만족하는 객체에 대해, UI에서 선택한 '대상 분류'가 자동으로 할당됩니다.

속성 맵핑 룰셋 (계산 룰셋)

문법: '맵핑 스크립트' 영역에 JSON 객체(Object) 형식으로 작성합니다.

설명: { "새로 만들 속성 이름": "계산 표현식", ... } 형식으로 작성합니다. 계산 표현식 안에서는 BIM객체 파라미터를 {}로 감싸서 변수처럼 사용할 수 있습니다.

예시:

```
{
  "콘크리트체적": "{{Volume}}",
  "거푸집면적": "{길이} * {높이} * 2",
  "부재정보": "'B' + {폭} + 'x' + {높이}"
}
```

- **{Volume}**: Revit의 'Volume' 파라미터 값을 그대로 사용합니다.

- **{{Volume}}**: Revit의 'Volume' 파라미터 값에서 단위(m³) 등을 제외한 숫자만 추출하여 계산에 사용합니다.

IV. 룰셋을 이용한 데이터 자동화

룰셋 문법 상세 - 실행(THEN) 문법

일람부호 할당 룰셋

문법: 'Mark 표현식' 영역에 문자열(String) 형식으로 작성합니다.

설명: 문자열과 {파라미터} 변수를 조합하여 최종 일람부호 값을 만듭니다.

예시: 'C' + {층수} _(만약 '층수' 파라미터 값이 '2'라면, 최종 결과는 'C2'가 됩니다.)

공사코드 할당 룰셋

문법: 'CostCode 표현식' 영역에 **JSON 객체(Object)** 형식으로 작성합니다.

설명: 할당(또는 생성)될 공사코드의 `code`와 `name`을 표현식을 이용해 정의합니다.

예시:

```
{
  "code": "'RC-' + {층수}",
  "name": "{부재유형} 콘크리트 타설"
}
```

(만약 '층수'가 'B1'이고 '부재유형'이 '벽'이라면, 코드는 'RC-B1', 품명은 '벽 콘크리트 타설'인 공사코드가 할당됩니다.)

V. BIM 데이터 준비 가이드

V. BIM 데이터 준비 가이드

본 소프트웨어는 특정 Revit 파라미터가 필수로 요구되지는 않습니다. 하지만 자동화 룰셋의 정확성과 효율성을 극대화하기 위해, 다음과 같이 Revit 모델링 데이터를 준비하는 것을 권장합니다.

일관성 있는 정보 입력: 룰셋의 조건으로 사용될 파라미터(예: 재료명, 유형명, 모델링 위치를 구분하는 특정 매개변수 등)는 프로젝트 전반에 걸쳐 일관된 기준으로 입력해야 합니다.

산출에 필요한 정보 확인: 수량 계산에 필요한 기본 파라미터(예: 길이, 면적, 체적 등)가 Revit 객체에 올바르게 포함되어 있는지 확인합니다.

사용자 정의 매개변수 활용: 기본 파라미터 외에 산출에 필요한 정보가 있다면, Revit의 '프로젝트 매개변수'나 '공유 매개변수'를 적극 활용하여 데이터를 구조화하는 것이 좋습니다. 예를 들어, '내화구조 여부', '마감 종류' 등의 정보를 별도 매개변수로 관리하면 더욱 정교한 룰셋 작성이 가능합니다.

결론적으로,

룰셋으로 구분하고 계산할 수 있는 모든 정보가 Revit 데이터에 명확하게 들어있을수록, 이 소프트웨어의 자동화 성능은 더욱 좋아집니다.

I. 개요 및 설치

본 시스템은 건축 상세 설계 단계를 포함한 이후 단계의 전 과정에서 설계자 및 시공자가 철근의 물량을 산출할 수 있는 시스템으로, 구조설계데이터를 기반으로 철근을 자동으로 모델링하여 산출하는 시스템과 BIM객체정보만을 기반으로 모델링과정 없이 철근의 물량을 자동으로 산출하는 시스템으로 나뉜다.

철근을 자동으로 배근하는 시스템인 "RebarModeler"는 구조설계데이터를 기반으로 철근 모델을 자동으로 생성한 후, 2D철근 상세도면을 자동으로 생성할 수 있다. 생성된 철근 모델을 기반으로 철근수량을 상세하게 산출하며, 철근 시공에 필요한 2D상세도면을 자동으로 산출함으로써 철근공사 시공 전에 시공성을 검토할 수 있을 뿐만 아니라 향후 철근가공정등을 자동화함으로써 철근공사의 생산성을 높일 수 있다.

배근과정 없이 철근의 물량을 자동으로 산출하는 시스템인 "BIM객체정보기반 철근자동 물량산출 시스템"은 구조설계 데이터 중 일람표와 LOD200수준의 골조 BIM의 객체정보를 조합하여 적산식을 기반으로 수동 입력값 없이 철근의 물량을 산출할 수 있다. 이는 상세설계단계에서 철근에 대한 물량산정 시, 이를 자동화하여 전체적인 물량산출에 대한 정확도를 향상시키고, 철근의 물량산출 시간 또한 단축시켜 견적에 대한 효율성을 높일 수 있다.

RebarModeler는 각 부재별로 철근 모델을 자동으로 생성하며 생성된 모델을 기반으로 2D 철근 상세 도면, Rebar Schedule, 철근 집계표 등을 자동으로 생성한다.

BIM객체정보기반 철근자동 물량산출 시스템은 입력된 철근일람표 데이터를 토대로 철근의 물량을 산출하여, 철근집계표를 자동으로 생성한다.

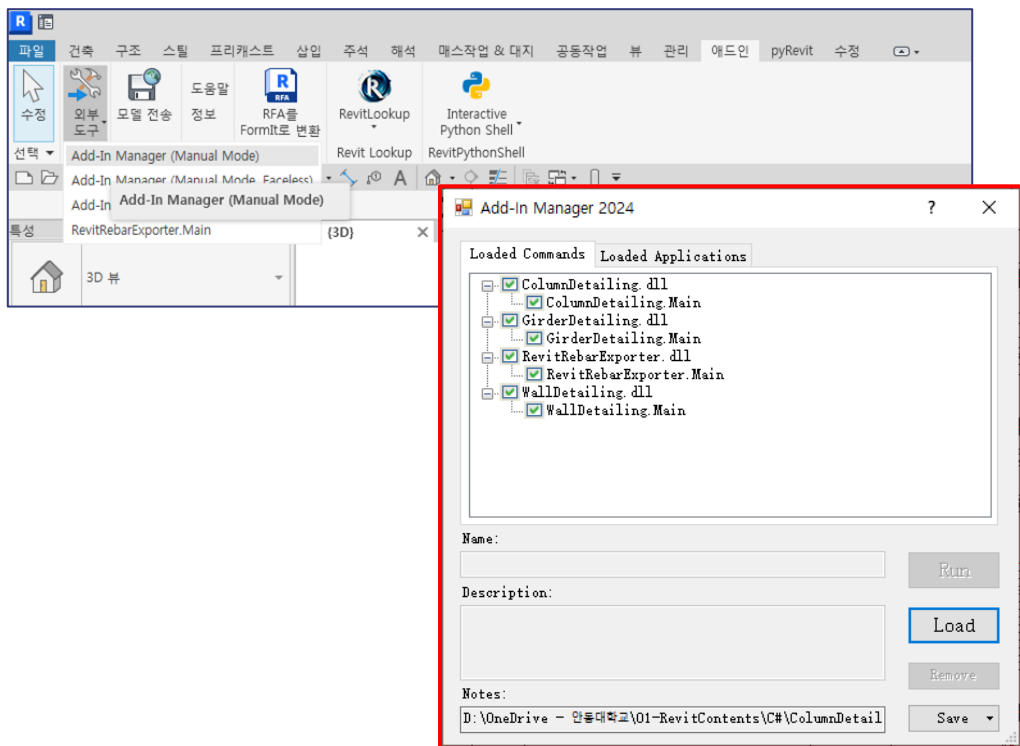
VI. RebarModeler

- (1) 개요 및 설치
- (2) 메뉴
- (3) 기본값 설정
- (4) 기둥 조건 설정
- (5) 기둥 철근 모델 자동 생성

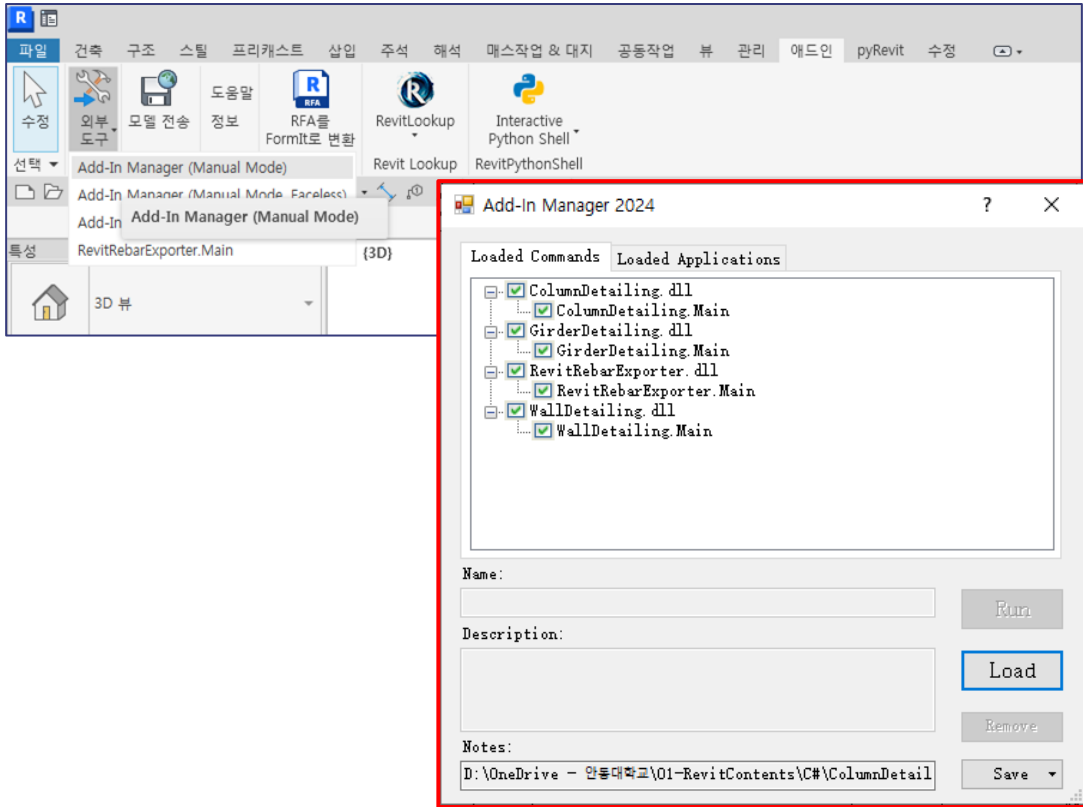
VI. RebarModeler – 개요 및 설치

<p>준비 파일 및 프로그램 윈도우 기반</p>	<p>구조설계 데이터를 저장한 EXCEL 파일, Revit 2024 및 Add-In Manager</p>
<p>사용자환경</p>	<ul style="list-style-type: none"> -운영 체제: 64비트 -CPU 유형: Intel® i-Series, Xeon®, AMD® Ryzen, Ryzen Threadripper PRO. 2.5GHz 이상 (가장 높은 CPU GHz 권장.) -메모리: 8GB RAM -해상도: (최소) 트루 컬러를 지원하는 1280 x 1024 -비디오 어댑터: (기본 그래픽) 24비트 색상 지원 디스플레이 어댑터 -디스크 공간: 30GB의 여유 디스크 공간 -NET Framework: NET Framework 버전 4.8이상 -브라우저: Chrome, Edge 또는 Firefox -연결: 라이선스 등록 및 필수 구성요소 다운로드를 위한 인터넷 연결

1. Revit 2024 메뉴에서 애드인 >> 외부도구 >> Add-in Manager을 선택
2. Add-in Manager 2024에서 'Load' 버튼을 클릭하여 ColumnDetail.dll 파일을 로드



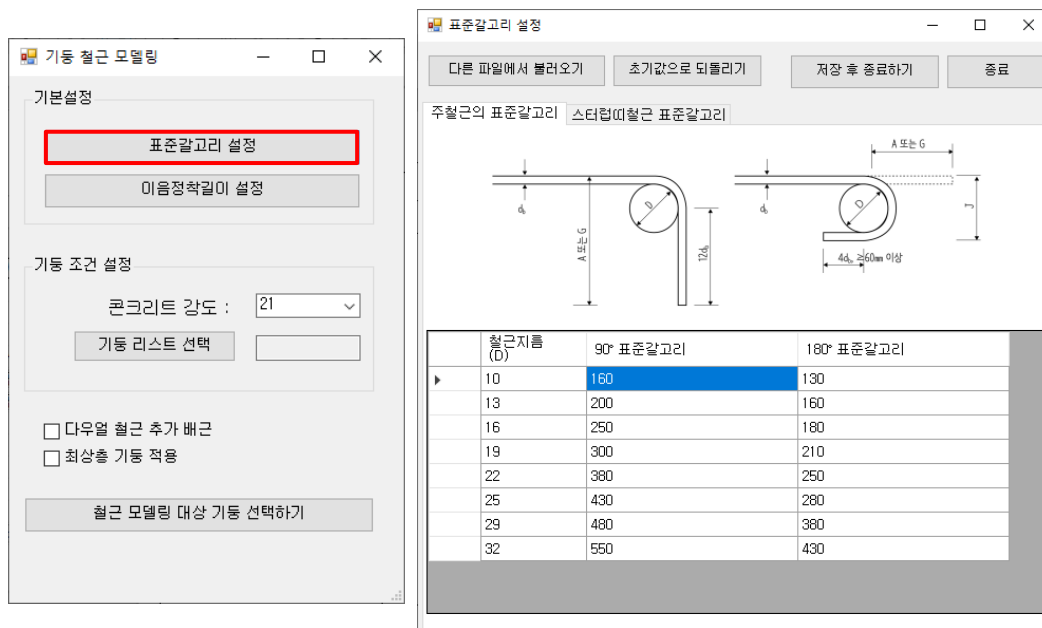
VI. RebarModeler – 메뉴



- RebarModeller는 Autodesk Revit의 Add-In으로 개발되었으며, Add-In Manager를 설치한 후 Add-In Manager를 기반으로 작동한다.
- RebarModeller은 Autodesk Revit의 Add-In Manager를 기반으로 작동되며, 메뉴에서 '애드인' 메뉴를 선택했을 때 두 번째 리본 메뉴로 나타나는 외부도구를 클릭하여 Add-In Manager를 실행시킬 수 있다.
- Add-In Manager를 실행시키면 우측 하단에 있는 'Load' 버튼을 이용하여 부재별 RebarModeller를 로드한 후 원하는 부재를 선택하여 실행할 수 있다.

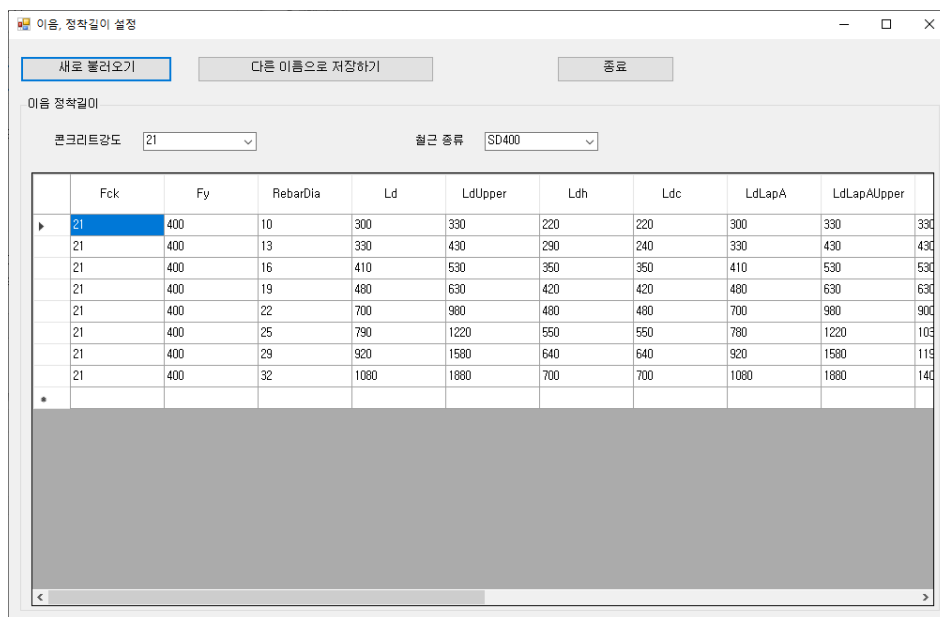
VI. RebarModeler – 기본값 설정

메인 창의 표준갈고리 설정 버튼을 클릭하면 다음과 같이 표준갈고리 값을 확인할 수 있으며 필요할 경우 해당 값을 클릭하여 수정할 수 있다.



철근지름 (D)	90° 표준갈고리	180° 표준갈고리
10	150	130
13	200	160
16	250	180
19	300	210
22	380	250
25	430	280
29	480	380
32	550	430

이음정착길이 설정을 클릭하면 다음과 같이 해당 값을 확인할 수 있으며, 필요할 경우 더블 클릭 해서 값을 수정할 수 있다.



	Fck	Fy	RebarDia	Ld	LdUpper	Ldh	Ldc	LdLapA	LdLapUpper	
▶	21	400	10	300	330	220	220	300	330	330
	21	400	13	330	430	290	240	330	430	430
	21	400	16	410	530	350	350	410	530	530
	21	400	19	480	630	420	420	480	630	630
	21	400	22	700	980	480	480	700	980	980
	21	400	25	790	1220	550	550	780	1220	1030
	21	400	29	920	1580	640	640	920	1580	1150
	21	400	32	1080	1880	700	700	1080	1880	1400

VI. RebarModeler – 기둥 조건 설정

본 시스템은 구조설계가 완료된 단계에서 확정된 각 부재의 상세 리스트를 기반으로 철근 모델을 생성한다. 따라서 구조설계 데이터에서 기둥리스트 정보를 엑셀 파일 형태로 다음과 같이 저장한다.

Floor	Symbol	Width	Depth	MainBarDia	MainBarStrength	MainBarPurpose	NumOfMainBarinWidth	NumOfMainBarinDepth	HoopBarDia	HoopBarStrength	HoopMidSpacing	HoopEndSpacing	AddHoopBarDia	AddHoopBarStrength	AddHoop
1	2 C5	600	600	22	600	1	4	4	10	400	200	150	10	400	400
2	2 C2	600	600	22	600	1	4	4	10	400	200	150	10	400	400
3	2 CL111	500	600	22	400	0	4	5	10	400	300	150	10	400	400

메인 창에서 기둥 리스트 선택을 클릭하면 다음과 같이 기둥 리스트를 관리하는 창이 나타난다.

기둥 리스트 불러오기 다른 이름으로 저장하기 새 기둥 리스트 추가 변경 내용 적용하기 **기둥 리스트 선택**

엑셀 파일 불러오기

기둥 형상

주근

주근 지름: D10

주근 강종: SD300

주근 용도: None

폭방향 주근 개수:

깊이방향 주근 개수:

후프(띠철근)

후프 지름: D10

후프 강종: SD300

후프 단부 간격:

후프 중앙부 간격:

보조후프 지름: D10

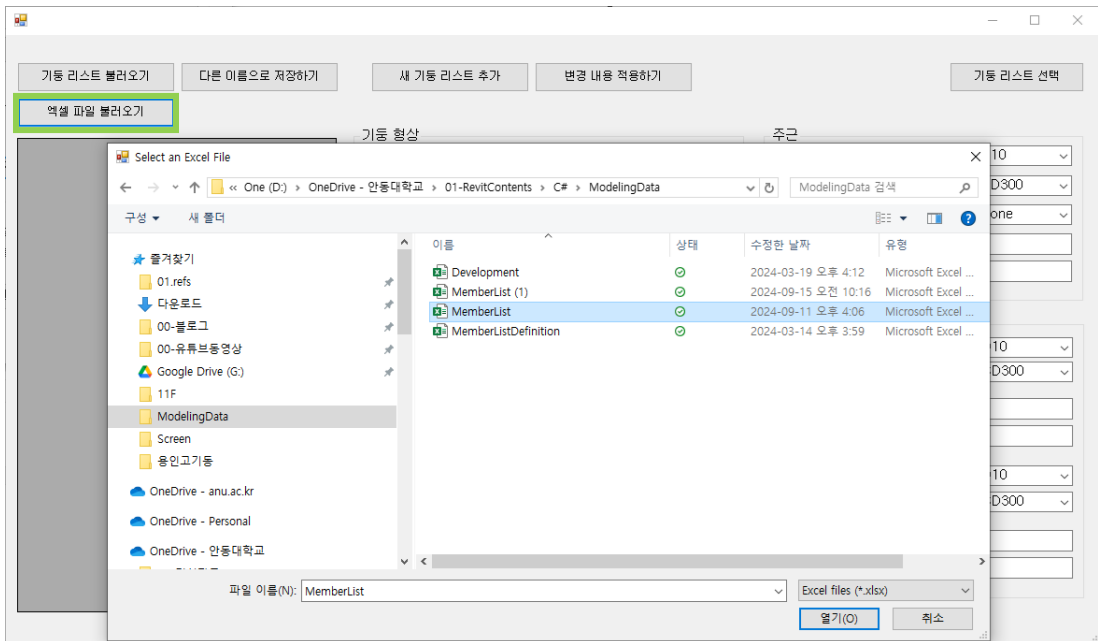
보조후프 강종: SD300

보조후프 폭방향위치:

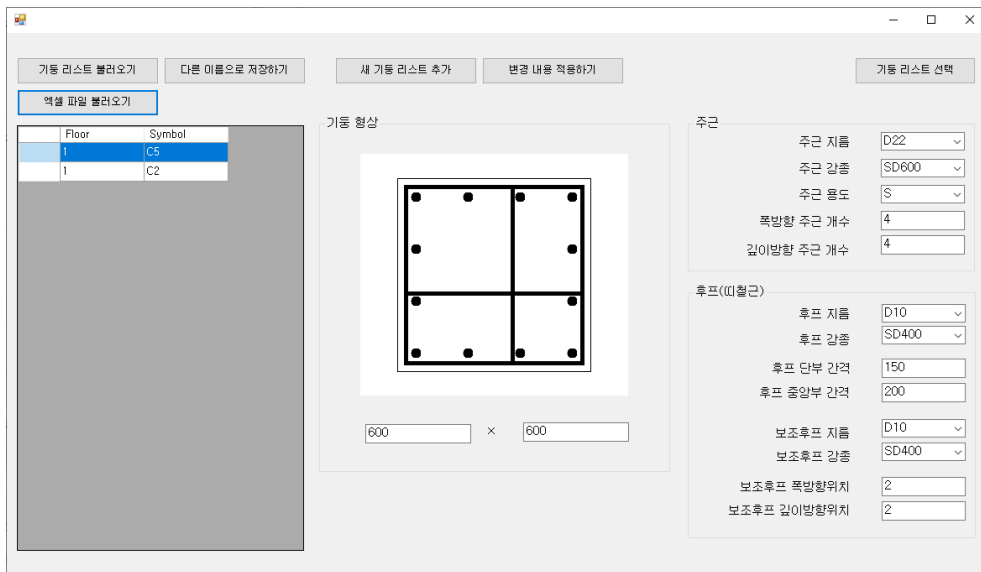
보조후프 깊이방향위치:

VI. RebarModeler – 기둥 조건 설정

엑셀 파일 불러오기를 클릭한 후 기둥 리스트가 저장되어 있는 엑셀 파일을 선택한다.



엑셀 파일을 불러오면 엑셀 파일에 저장되어 있는 기둥 리스트 정보를 다음과 같이 확인할 수 있다. 이 창에서 기둥 리스트 정보를 별도의 파일 형태로 저장할 수 있으며, 내용 또한 수정할 수 있다.



VI. RebarModeler – 기둥 조건 설정

내용 확인 후에 철근 모델을 생성할 기둥 리스트를 선택해야 한다.

아래 예시의 경우 1층 C5 기둥이 선택된 상태이며 여기서 우측 상단에 있는 **기둥 리스트 선택**을 클릭하면 C5 기둥에 해당하는 내용이 담긴 철근 모델이 생성된다.

C5기둥을 리스트를 선택하면 아래 그림과 같이 메인 창이 다시 활성화되며, 1C5가 선택된 것을 확인할 수 있다.



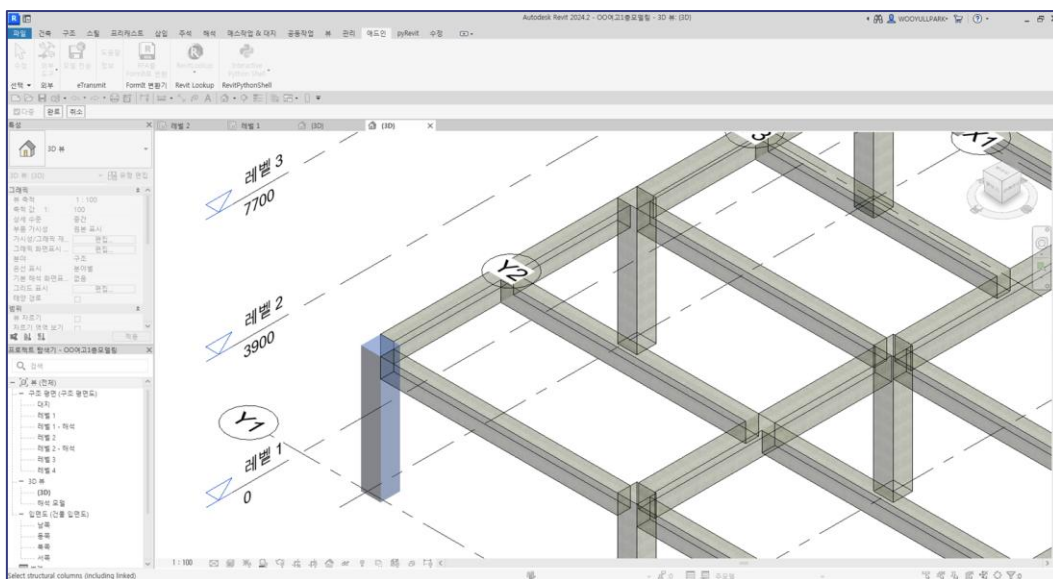
VI. RebarModeler – 기둥 철근 모델 자동 생성

모델링할 기둥 리스트(예 : 1C5)를 선택한 후에는 메인 창의 하단에 있는 **철근 모델링 대상 기둥 선택하기**를 클릭해서 Revit 파일에서 구조 기둥을 선택해야 한다.

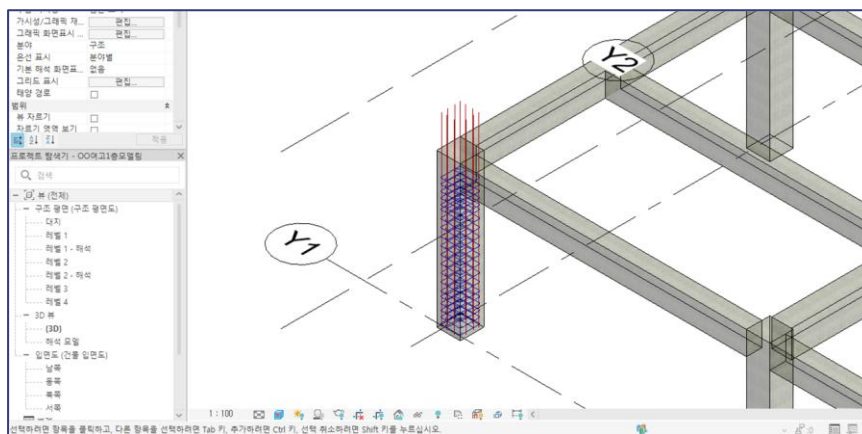
아래 화면과 같이 Revit 파일에서 C5에 해당하는 기둥을 사용자가 직접 선택할 수 있다.

아래 화면은 Y1 열에 있는 모서리 기둥 한 개가 선택된 경우이다.

모델링 할 기둥을 모두 선택하였으면 Revit 화면의 좌측 상단(특성 창 윗 부분)에 있는 '확인' 버튼을 클릭한다.



앞 단계가 모두 완료되면 다음과 같이 기둥 철근 모델이 자동으로 생성된다.



VII. S/W 연계 메뉴얼

VII. SW 연계 매뉴얼

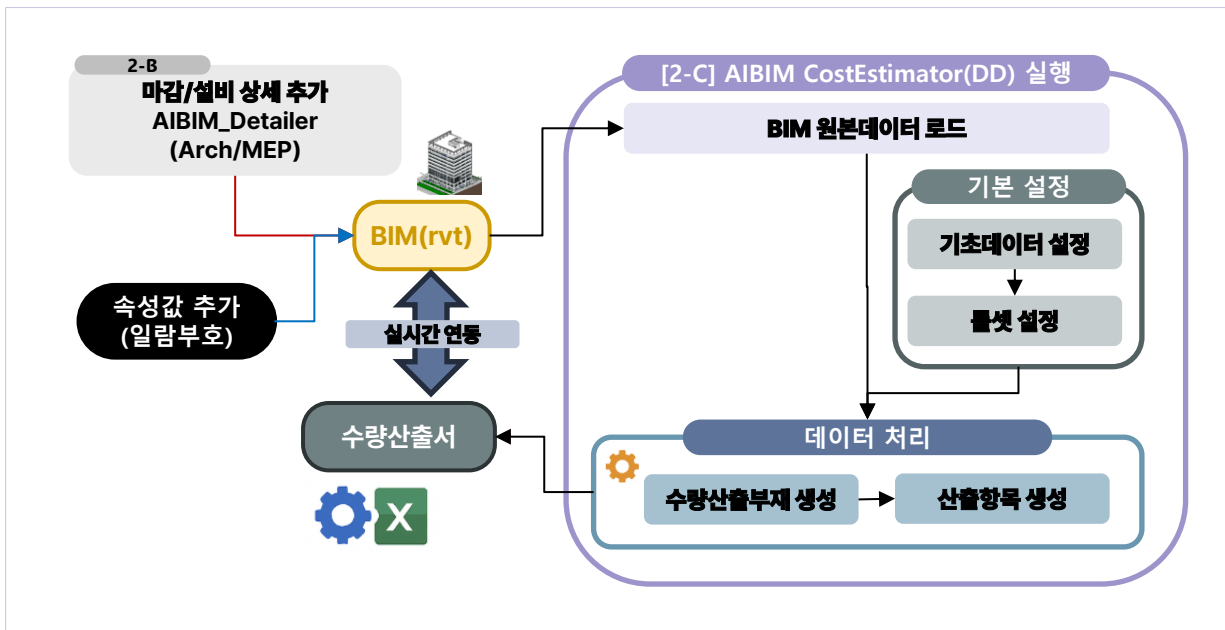
1. 개요

본 시스템은 **AIBIM-Detailer(Arch/MEP)**를 통해 작성된 BIM 모델(rvt) 데이터를 입력받아, **COST ESTIMATOR(DD)** 시스템에서 가공 및 산출하고, 최종 결과를 MS Excel 파일로 내보내는 연계 흐름을 가집니다.

2. 연계 대상 SW 목록

Data	SW	SW 목적	추출 데이터 포맷
이전 SW	AIBIM-Detailer(Arch/MEP)	상세화	Revit / IFC
본 SW	COST ESTIMATOR(DD)	수량산출/견적	.xlsx (or C3R)
이후 SW	MS Excel(or C3R)	최종 수량산출서 확인, 편집 및 활용	.xlsx (or C3R)

3. SW 연계 흐름



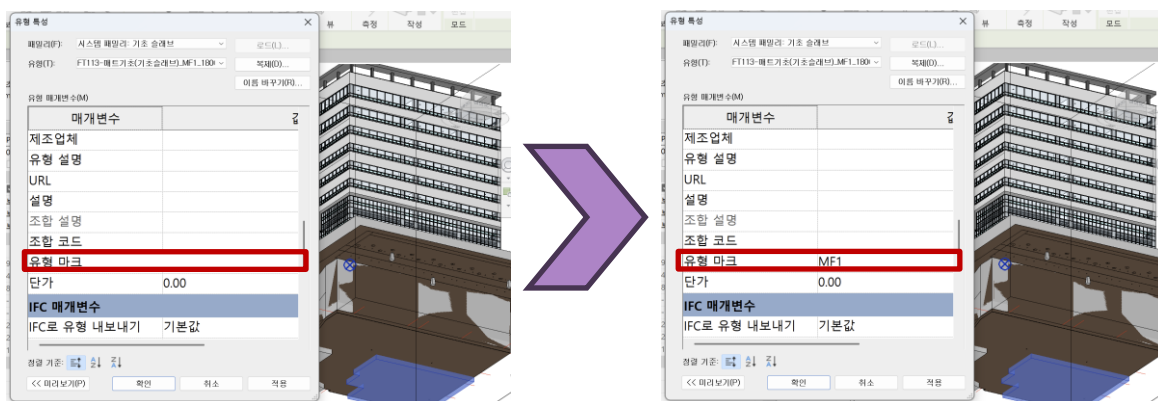
4. SW 연계 메뉴얼

문제 상황 : 일람부호가 객체 이름(Name)에 포함되어 롤셋 작성이 복잡해지는 경우

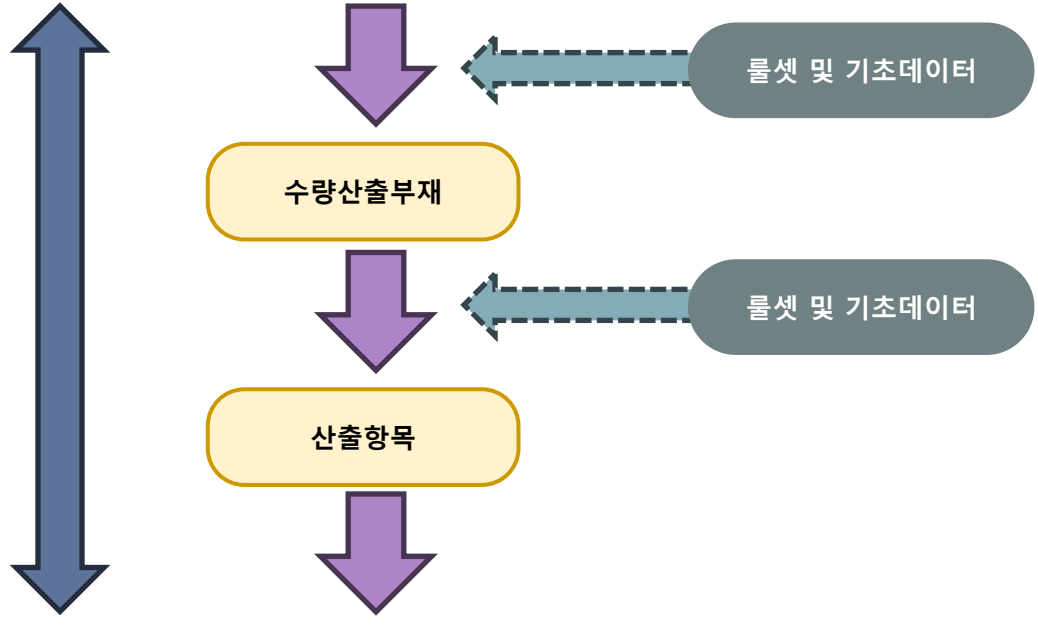
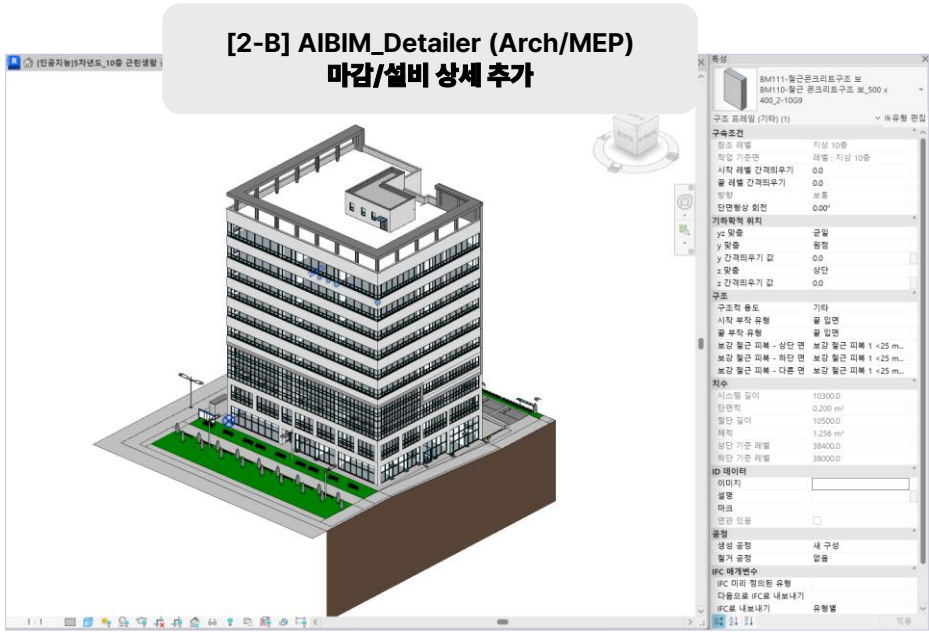
•**원인:** AIBIM-Detailer 모델링 과정에서 'C1', 'G1'과 같은 부재 일람부호 정보를 별도의 매개변수가 아닌, 객체의 '이름(Name)' 속성에 1F_Beam_G1_400x600과 같이 텍스트의 일부로 포함하여 작성하는 경우가 있습니다.

•**문제점:** 이 경우, 'G1' 부재를 정확히 찾아내기 위한 롤셋의 조건이 매우 복잡해집니다. {"parameter": "Name", "operator": "contains", "value": "_G1_"} 과 같이 모든 부호에 대한 조건을 만들어야 하며, 이름 규칙이 조금만 바뀌어도 롤이 작동하지 않아 자동화 과정에서 누락될 위험이 커집니다.

•**권장 해결 방안:** '일람부호'를 위한 별도의 매개변수를 생성하여 관리하는 것을 권장합니다. 원본 모델링 단계(AIBIM-Detailer)에서 부재마크 또는 일람부호와 같은 이름의 매개변수를 새로 만들고, 그 안에 C1, G1 등의 값을 직접 입력합니다. 이렇게 데이터를 구조화하면 COST ESTIMATOR(DD)에서 롤셋을 매우 간결하고 정확하게 작성할 수 있어 자동화의 효율성과 신뢰도가 크게 향상됩니다.



5. SW 연계 활용



VIII. FAQ

Q. 룰셋(Ruleset) 설정이 너무 복잡하고 어렵습니다. 어떻게 시작해야 하나요?

A. 룰셋은 이 소프트웨어의 가장 강력한 기능인 만큼 초기 설정에 노력이 필요합니다. 처음에는 가장 간단한 규칙(예: 특정 카테고리의 객체에 하나의 분류만 할당)부터 시작하여, [룰셋 일괄적용] 후 결과를 웹과 Revit 뷰를 통해 즉시 확인하는 습관을 들이는 것이 좋습니다. 처음에는 매뉴얼과 템플릿이 제공되니 그것을 적극 활용하는 것도 좋은 방법입니다..

Q. Revit에서 [데이터 가져오기]를 했는데 웹 화면에 아무것도 표시되지 않습니다.

A. 먼저 Revit 상단 메뉴에서 애드인이 정상적으로 실행 중인지 확인해 주세요. 애드인이 비활성화되어 있다면 다시 실행해야 합니다. 또한, 현재 Revit에 열려있는 프로젝트에 객체가 존재하는지 확인해 주세요.

Q. 수량이 제가 의도한 대로 계산되지 않거나, 일부 객체의 수량이 누락됩니다.

A. `룰셋 관리` > `속성 맵핑 룰셋` 메뉴에서 수량 계산에 사용된 산식이 올바른지, 산식에 사용된 Revit 파라미터 이름에 오타가 없는지 확인해 주세요. 또한, 수량이 누락된 객체를 Revit에서 직접 선택하여 해당 파라미터 값이 제대로 입력되어 있는지 확인하는 과정이 필요합니다. 정확한 산출은 정확한 BIM 데이터에서 시작됩니다.

VIII. FAQ

Q. (RebarModeller) 철근을 모델링할 때 부재별 피복두께 등을 별도로 설정할 수는 없습니까?

A. RebarModeller에서는 피복두께를 설정할 수 있는 기능을 만들지 않고, Revit에서 설정한 값을 불러와서 연산을 합니다. 따라서 RebarModeller를 실행하기 전에 Revit에서 부재별 피복두께를 설정하시면 됩니다.

Q. 수량 산출 시 시스템이 오류를 발생시키는 경우가 있나요?

A. 시스템은 입력된 모델링 데이터를 기반으로 수량을 산출하기 때문에 산출된 값의 정확성은 모델링의 정합성에 크게 의존합니다. 만약 오류가 발생한다면 이는 대부분 BIM 모델링 과정에서의 불완전한 데이터(예: 객체 누락, 잘못된 좌표 값, 중첩된 요소 등)로 인해 발생합니다.