ENERGY STUDIO
사용 매뉴얼

프로그램 버전 1.2.2

목차

1. 분석 프로그램 개요 — 01
2. 프로그램 설치 — 02
3. 시작 화면 — 05
4. 정보 표시줄 — 06
5. 상단 도구 모음(툴바) — 07
6. 건물 기본 정보 — 08
7. 형상 관리 — 09
8. 형상 정보-그린리모델링 버전 — 10
   8-1. 그린리모델링 버전 신재생 설비 관리 — 11
9. 형상 정보-층 — 12
10. 형상 정보-존 — 13
    10-1. 존 조명 설정 — 14
    10-2. 존 공급(냉방, 난방)·환기 설비 설정 — 15
11. 형상 정보-면 — 16
    11-1. 바닥 — 17
    11-2. 천장 — 18
    11-3. 벽 — 19
    11-4. 인접 관계 설정 — 20
    11-5. 면에 건축 요소 설정 — 21
12. 설비: 신재생 — 22
13. 설비: 조명 — 23
14. 설비: 생산/공급 설비 ▸ 생산 설비 — 24
15. 설비: 생산/공급 설비 ▸ 공급 설비 — 25
    15-1. 공급 설비에 생산 설비의 등록 — 26
16. 설비: 환기 설비 — 27
17. 건축 요소: 면 구조체 ▸ 재료 — 28
18. 건축 요소: 면 구조체 ▸ 면 구조체 — 29
    18-1. 면 구조체 재료의 설정 — 30
19. 건축 요소: 개구부 ▸ 개구부 구조체 — 31
20. 건축 요소: 개구부 ▸ 개구부 — 32
    20-1. 개구부의 개구부 구조체 설정 — 33
21. 분석하기 — 34
    21-1. 필수 항목 점검 — 35
    21-2. 권장 항목 점검 — 36
    21-3. PC에 프로젝트 파일(.JSON) 저장 — 37
    21-4. 분석결과 확인 — 38
22. 편의기능 1: 덮어쓰기 — 39
23. 편의기능 2: 표에 복사/붙여넣기 — 40
24. 편의기능 3: 설비/건축 요소를 형상에 일괄 배치하기 — 41
[부록 1] 공급 설비 유형별 용도 및 등록 가능한 생산 설비 — 42
[부록 2] 프로그램 제거(Windows) — 43
[부록 3] 복사·붙여넣기 안될 때 해결 방법 — 44
[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때 — 45
[부록 5] 용어 사전 — 51

1. 분석 프로그램 개요

프로그램 개발 필요성

· 2050 탄소중립 실현과 그린리모델링 정책 및 제도에서 활용하기 위해, 사용자 중심의 고정밀(HF, High-Fidelity) 동적 시뮬레이터 개발이 필요함

사용자 입장에서 최소한의 기본 정보 입력으로 동적 에너지 시뮬레이션(EnergyPlus 기반)을 수행할 수 있는 프로그램을 개발하여 사용자 편의성 확보

프로그램 기능 및 특징

구분	주요기능	특징
엔진 구조	EnergyPlus 기반의 고정밀 동적 시뮬레이터	100% 오픈소스 기반, 투명한 알고리즘 공개
입력 체계	최소 입력값 기반의 간소화된 입력 체계	사용자의 정보 수준에 따른 표준값 자동 반영
자동화 기능	JSON 변환, IDF 자동 생성, 입력 검증	입력 검증 및 오류 안내를 위한 디버깅 기능 제공
UI/UX	직관적 인터페이스, Excel 복사·붙여넣기, 덮어쓰기	반복 작업을 최소화하여 입력 효율성과 생산성 향상
분석 결과	그린리모델링 전·후의 에너지 분석 리포트 제공	에너지절감, 온실가스 감축 등 그린리모델링 사업효과에 대한 결과 해석 및 보고서 자동 생성
확장성	건축, 설비요소 등 기능 단위별 모듈 구조 설계	신기술 및 신규 설비 추가에 유연한 구조

2. 프로그램 설치

시스템 요구사양

· 정확하고 빠른 분석을 위해 요구사양 이상의 환경에서 사용하시기를 권장합니다.

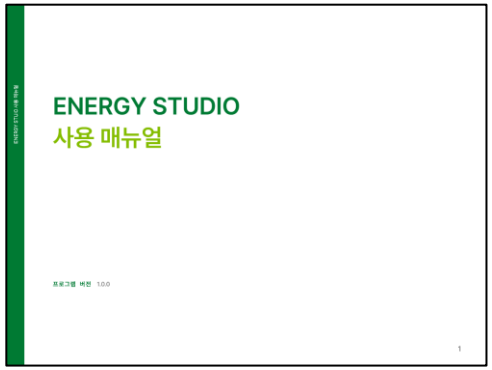
· 본 프로그램은 Windows 전용으로 개발되었으며 MacOS 및 Linux 환경은 지원하지 않습니다.

항목	최소 사양	권장 사양
CPU	듀얼코어 2.0GHz	Intel i5 8세대(2017년 이후) 또는 동급 쿼드코어 2.0GHz 이상
RAM	8GB	16GB 이상
GPU	내장 그래픽(Intel UHD급)	16GB 이상내장 그래픽 또는 보급형 GPU[GTX 1050 이상]
디스크	HDD 256GB	SSD 256GB 이상
OS	Windows 10 64bit	Windows 10/11 64bit

설치 패키지 구성

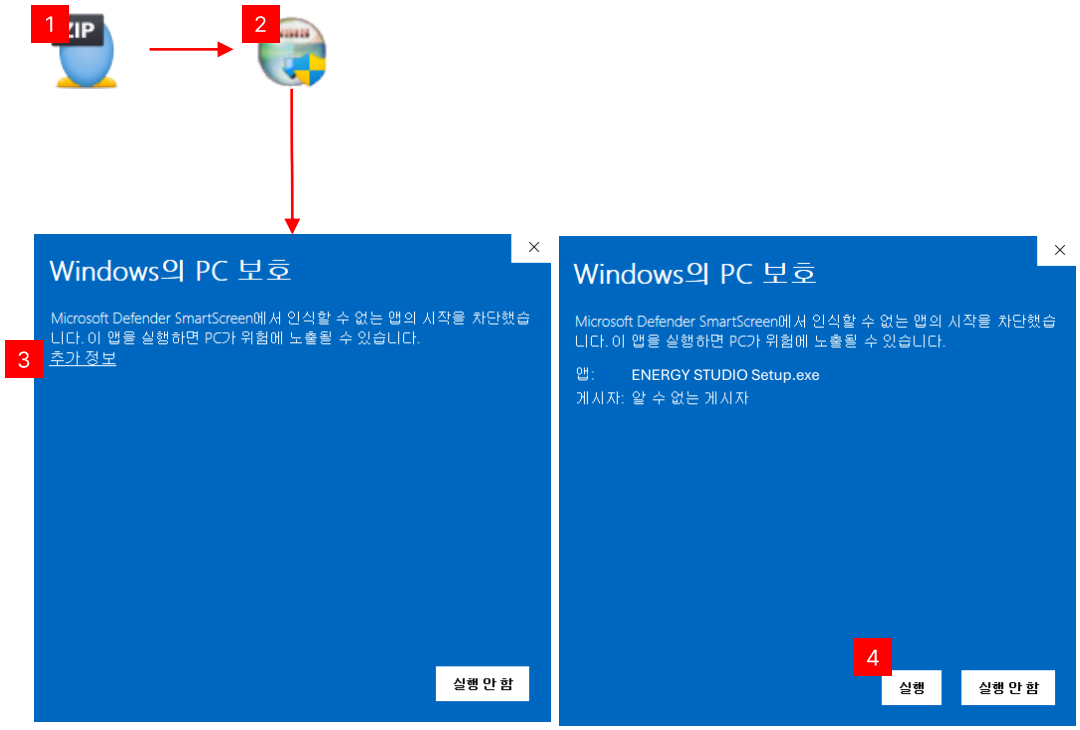
· 실행 파일 (.exe)

· 사용자 매뉴얼 (PDF)



2. 프로그램 설치

본 프로그램은 Windows 환경에서 실행 가능한 설치 파일(.exe) 형태로 제공됩니다. 아래 단계에 따라 설치를 진행하세요.



1. 압축 해제

· 다운로드한 설치 파일의 압축을 해제합니다.

· 압축 해제 후 폴더 내에 실행 파일이 생성됩니다.

2. 파일 실행

· Setup 아이콘을 더블 클릭하여 설치를 시작합니다.

· Windows 보안 정책에 따라 Microsoft Defender SmartScreen 경고 창(“Windows의 PC 보호”)이 표시될 수 있습니다.

*본 프로그램은 공식 배포 경로(예시: 프로젝트 공식 사이트, 내부 서버)에서 다운로드한 경우, 내부 검증을 거친 설치 파일로 안전하게 실행할 수 있습니다.

3. “추가 정보” 클릭

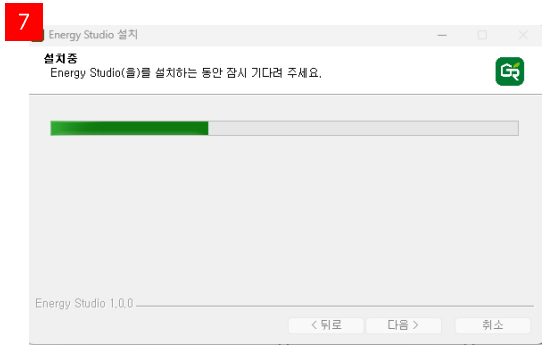
· “Windows의 PC 보호” 창이 표시되면 “추가 정보”를 클릭합니다.

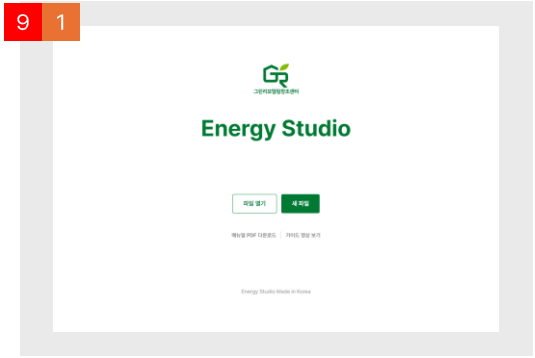
4. “실행” 클릭

· “실행” 버튼을 클릭하여 설치를 진행합니다.

2. 프로그램 설치

본 프로그램은 Windows 환경에서 실행 가능한 설치 파일(.exe) 형태로 제공됩니다. 아래 단계에 따라 설치를 진행하세요.





5. 저장 경로 선택

· 설치할 위치를 지정합니다.

· 기본 경로를 사용하거나 "찾아보기"를 클릭하여 원하는 폴더를 선택할 수 있습니다.

6. 설치 시작

· "설치"를 클릭하면 프로그램 설치가 시작됩니다.

7. 설치 진행 중

· 프로그램이 자동으로 설치됩니다.

· 진행률 표시줄이 100%가 될 때까지 기다려주세요.

8. 설치 완료

· "마침"을 클릭하여 설치를 완료합니다.

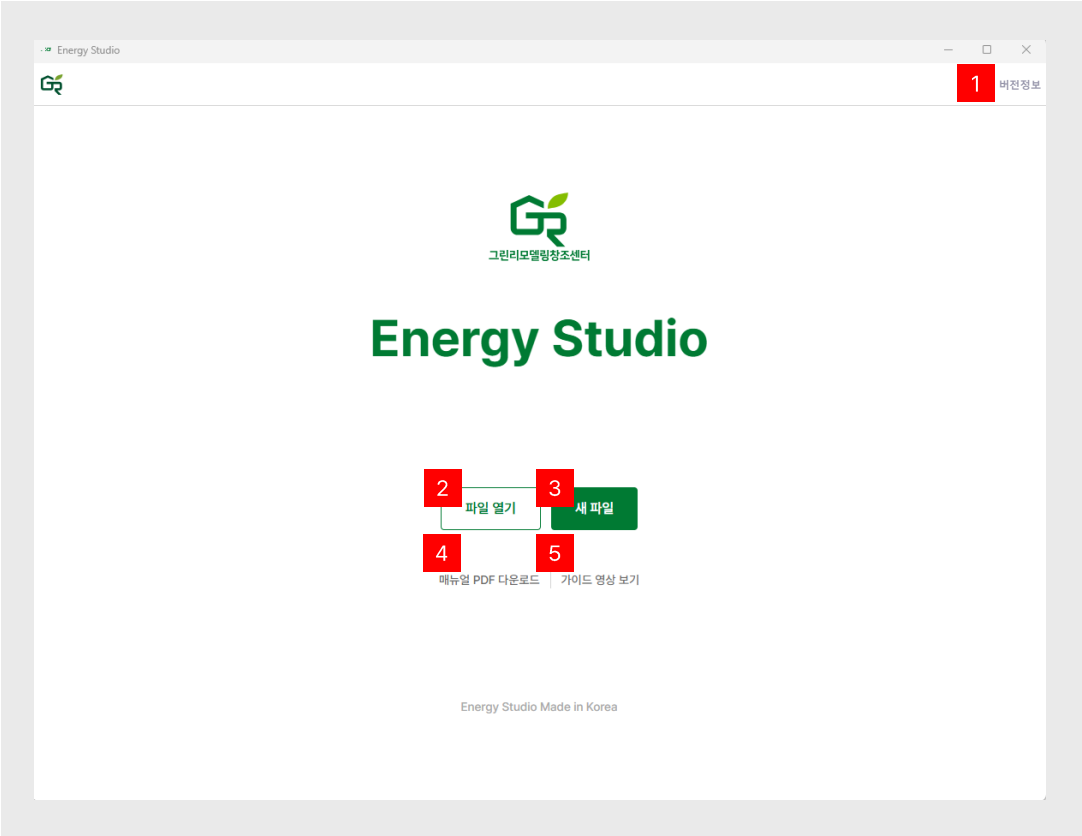
9. 파일 실행

· 설치 완료 후 생성된 아이콘을 더블 클릭하여 프로그램을 실행합니다.

[TIP 1] 재설치 시에는 반드시 [부록 2] 프로그램 제거(Windows) 절차에 따라 삭제한 후 진행해 주세요.

3. 시작 화면

ENERGY STUDIO를 실행하면 가장 먼저 표시되는 화면입니다. 생성한 분석 모델을 저장하거나 불러올 수 있으며, 새 모델을 생성하여 새로운 분석 작업을 시작할 수 있습니다.



1. 버전 정보

· 현재 실행 중인 프로그램의 버전을 표시합니다.

2. 파일 열기

· 기존에 저장된 분석 모델 파일(.JSON)을 불러옵니다.

3. 새 파일

· 분석을 위한 새로운 모델을 생성합니다.

4. 매뉴얼 PDF 다운로드

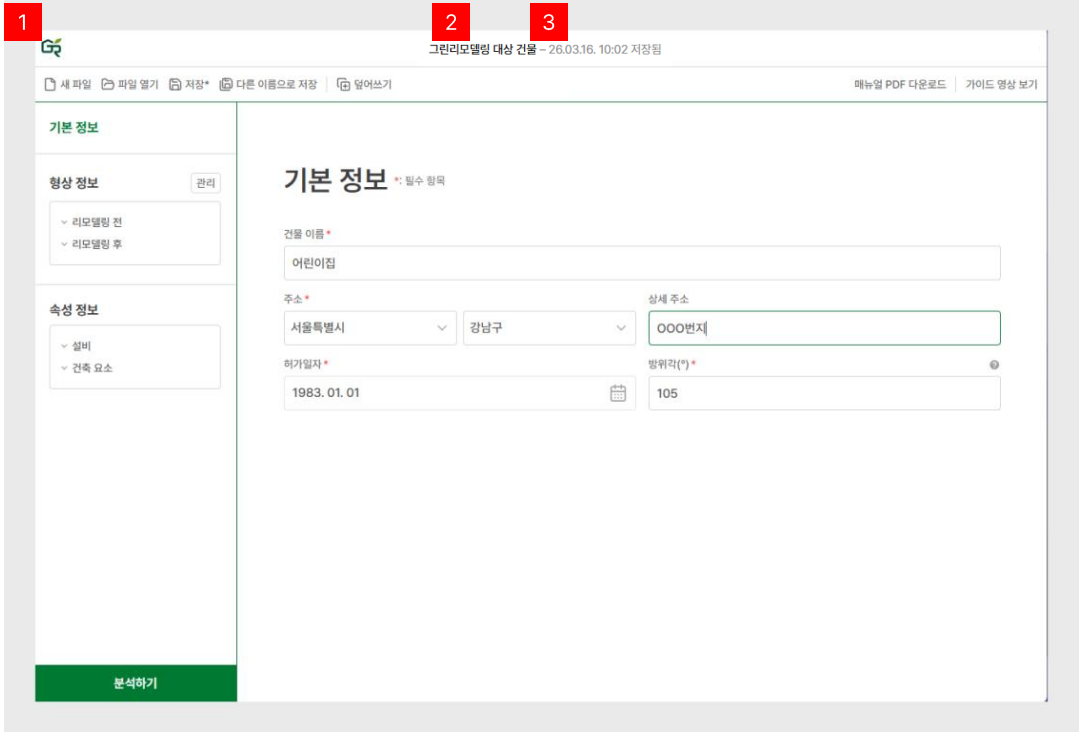
· 현재 버전에 맞는 사용자 매뉴얼(PDF)을 다운로드할 수 있습니다.

5. 가이드 영상 보기

· 주요 기능의 사용 절차를 영상으로 확인할 수 있습니다.

4. 정보 표시줄

분석 모델의 기본 정보 영역으로, 초기 화면 이동 기능과 현재 파일 이름 및 저장 상태가 표시됩니다.



1. 홈 이동

· 초기 화면으로 이동합니다. 이동 전에 저장 여부를 확인합니다.

2. 파일 이름

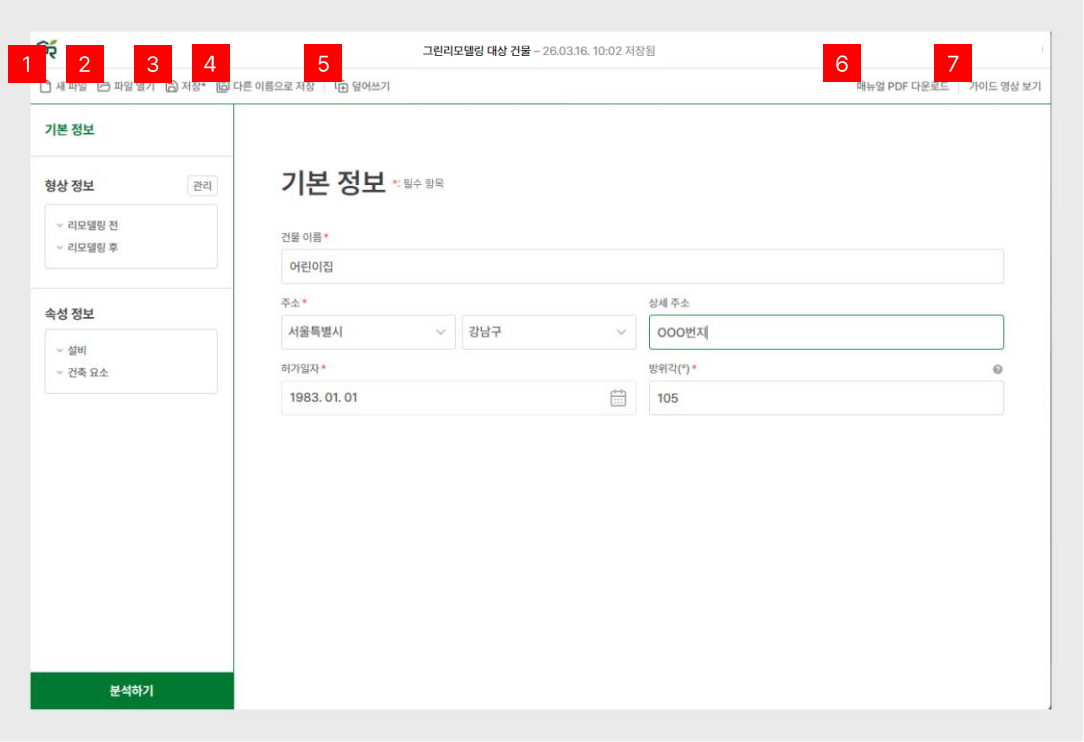
· 현재 열려 있는 분석 파일(.JSON)의 이름을 표시합니다.

3. 저장 상태

· 현재 모델의 파일 저장 상태를 표시합니다.

5. 상단 도구 모음(툴바)

분석 모델 관리 및 매뉴얼 확인을 위한 주요 버튼으로 구성되어 있습니다.



1. 새 파일
· 새로운 분석모델을 생성합니다.

2. 파일 열기
· 저장된 모델을 불러옵니다.
· 프로그램 실행 중인 경우 변경 내용에 대해 저장 여부를 확인합니다.

3. 저장
· 현재 작업 중인 분석 모델을 저장합니다.
· * 표시는 저장된 파일 기준 변경사항이 있음을 의미합니다.

4. 다른 이름으로 저장
현재 모델을 새로운 파일 이름으로 복사하여 저장합니다.

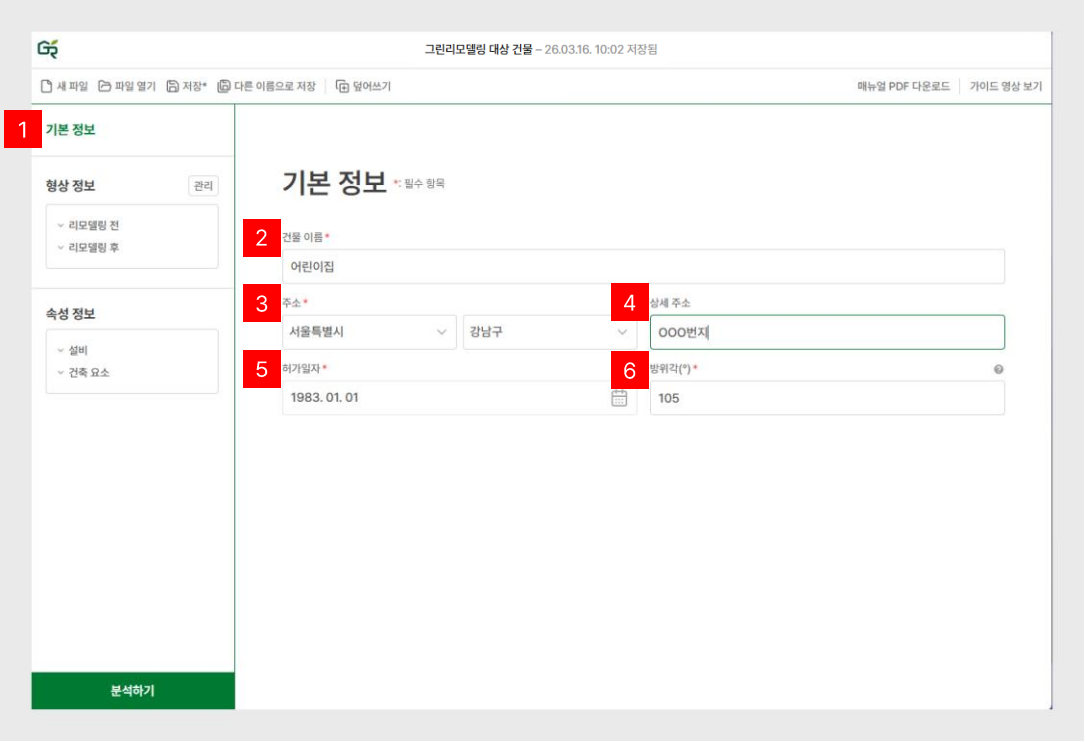
5. 덮어쓰기
· 그린리모델링 버전 내 형상 단위(버전, 층, 존, 면)의 정보를 복사하여 갱신합니다.
· 자세한 내용은 '22. 편의기능 1: 덮어쓰기'를 참고하세요.

6. 매뉴얼 PDF 다운로드
· 전체 사용자 매뉴얼을 PDF 파일로 다운로드합니다.

7. 가이드 영상 보기
· 화면 구성 및 입력 절차를 소개하는 가이드를 영상으로 제공합니다.

6. 건물 기본 정보

그린리모델링 대상 건물의 기본 정보를 입력합니다.



1. 기본 정보

· 건물의 기본 정보를 입력합니다.

2. 건물 이름

· 분석 모델에서 사용할 건물명을 입력합니다.

3. 주소

· 건물이 위치한 행정 구역을 선택합니다.

4. 상세 주소

· 상세한 건물 위치 정보를 입력합니다.

5. 허가일자

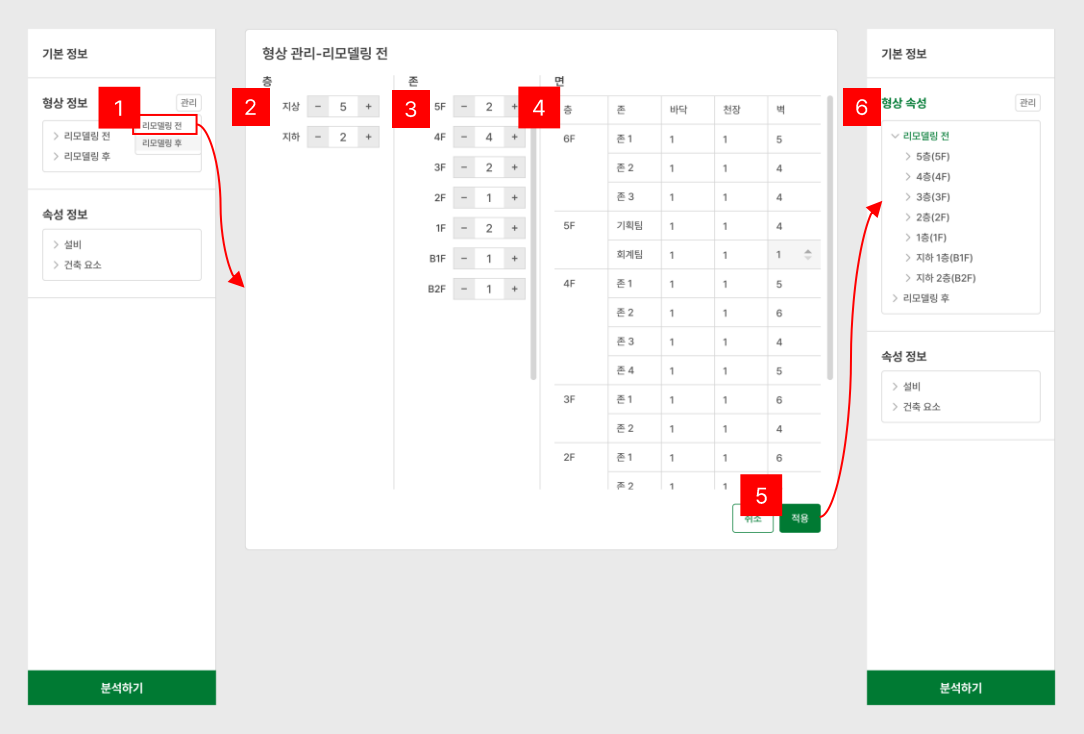
· 건축물의 사용 승인(허가)일을 입력합니다.
· 입력한 허가일자는 분석 과정에서 적용되는 법적 열관류율 기준을 판단하는 데 활용됩니다.

6. 방위각

· 건축물 방위각을 입력합니다.
· 도면 기준으로 건물이 바라보는 방향의 방위각(반시계 방향)을 입력합니다.

7. 형상 관리

그린리모델링 대상 건물의 층 → 존 → 면 구조를 설정하는 영역입니다.



1. 관리 ▸ 그린리모델링 전·후

· 건물의 형상 정보를 생성하거나 수정합니다.

2. 층 관리

· 건물의 지상 및 지하 층 수를 +/– 버튼으로 증감하여 설정합니다.
(층 생성 가능 개수: 0~70개)

3. 존 관리

· 각 층의 존 수를 +/- 버튼으로 조정하여 설정합니다.
(존 생성 가능 개수: 1~50개)

4. 면 관리

· 각 존의 바닥, 천장, 벽 면의 개수를 숫자로 입력합니다.
(면 생성 가능 개수: 천장/바닥 1~10개, 벽 50개)

5. 적용

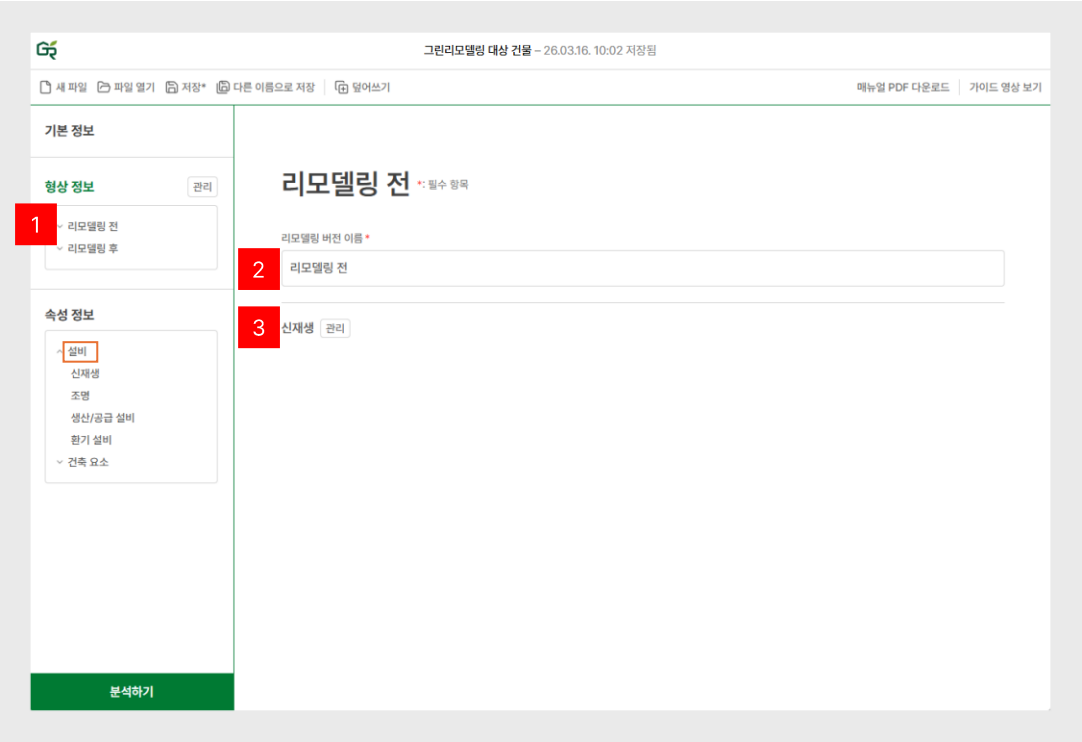
· 입력한 형상 정보를 해당 모델에 반영합니다.

6. 형상 조회

· 현재 입력된 층–존–면 구조를 트리 형태로 확인합니다.

8. 형상 정보-그린리모델링 버전

그린리모델링 버전 정보 화면에서는 그린리모델링 전·후 버전의 이름을 설정하고, 각 버전에 해당하는 신재생 설비를 연결할 수 있습니다.



1. 그린리모델링 전·후

· 해당 항목을 클릭하여 버전 이름과 신재생 설비를 설정할 수 있습니다.

2. 그린리모델링 버전 이름

· 그린리모델링 버전을 구분하기 위한 이름을 입력합니다.

3. 신재생 관리

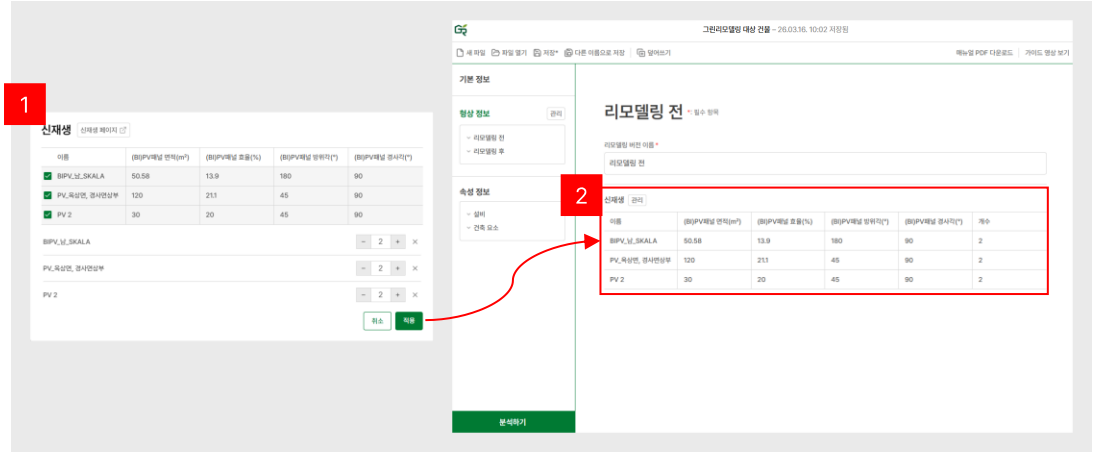
· 등록된 신재생 설비를 그린리모델링 버전에 연결합니다.

· 자세한 내용은 '8-1. 그린리모델링 버전 신재생 설비 관리'를 참고하세요.

8. 형상 정보-그린리모델링 버전

8-1. 그린리모델링 버전 신재생 설비 관리

그린리모델링 버전 이름을 변경하고, 현재 버전에 신재생 설비를 연결하거나 해제할 수 있습니다.



1. 신재생 설비 관리

· 등록된 신재생 설비 중 그린리모델링 버전에 연결할 설비를 선택합니다.

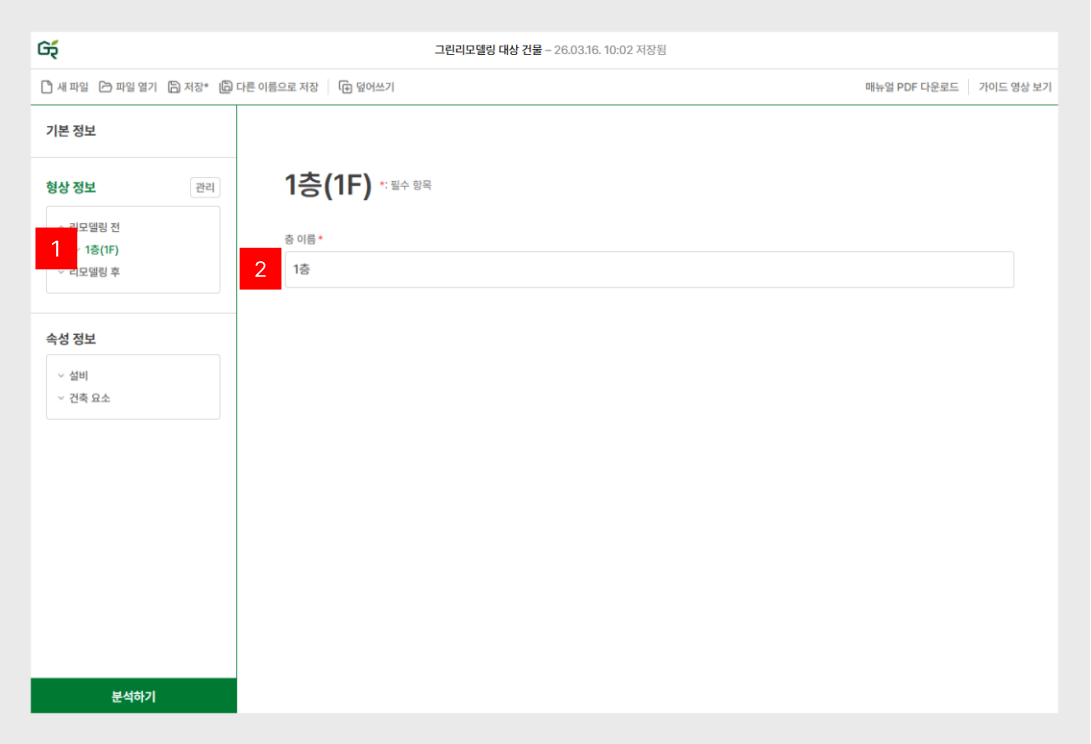
· 이미 연결된 설비는 관리 팝업에서 체크를 해제하여 연결을 해제할 수 있습니다.

2. 신재생 설비 확인

· "적용" 후 그린리모델링 버전 정보 화면에 연결된 설비 목록이 표시됩니다.

9. 형상 정보-층

각 층의 이름을 사용자가 원하는 이름으로 변경할 수 있습니다.



1. 층

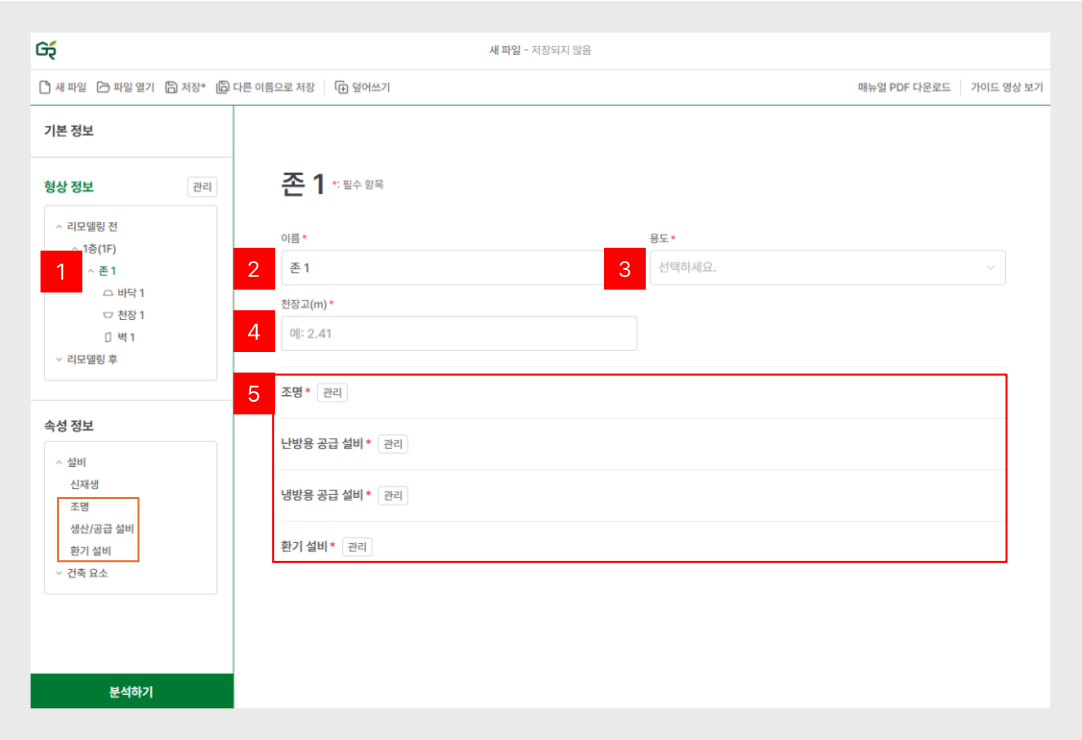
· 해당 항목을 클릭하여 층 이름을 편집할 수 있습니다.

2. 층 이름

· 사용자가 쉽게 구분할 수 있도록 층 이름을 입력합니다.

10. 형상 정보-존

각 층의 세부 공간 단위인 존의 형상 및 속성 정보를 설정합니다.



1. 존

· 선택한 존의 형상 및 속성정보를 설정합니다.

2. 이름

· 각 존을 구분하기 위한 이름을 입력합니다.

3. 용도

· 존의 용도를 선택합니다.

4. 천장고

· 존의 천장 높이를 입력합니다.

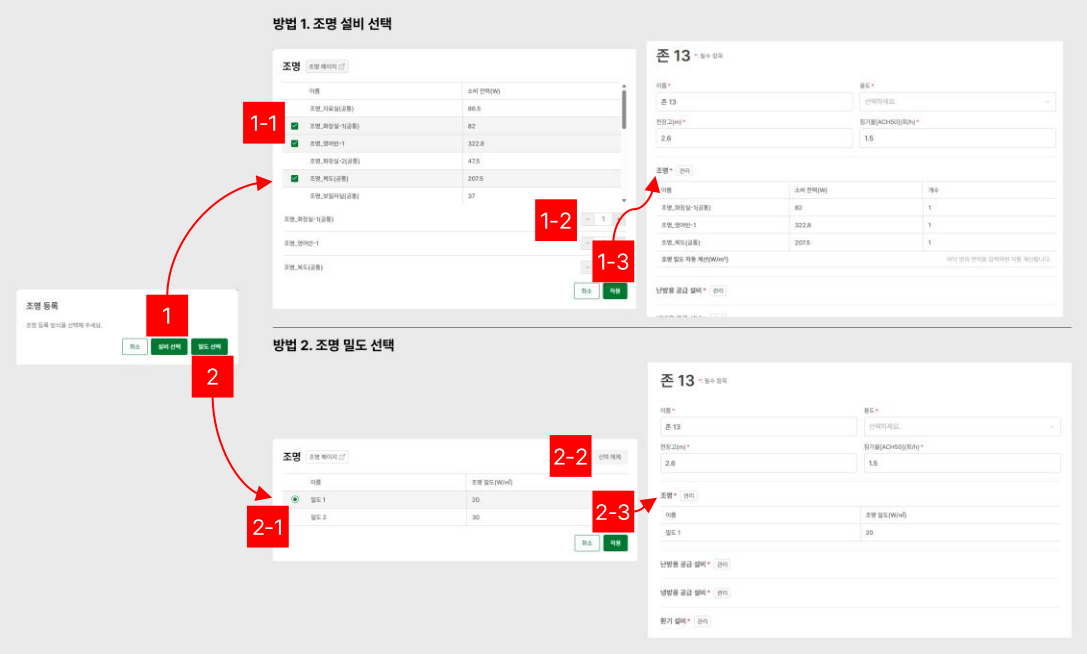
5. 존 설비 등록

· 해당 존에 설치된 설비(조명, 냉방 공급 설비, 난방 공급 설비, 환기 설비)를 설정합니다.

10. 형상 정보-존

10-1. 존 조명 설정

존에 적용할 조명 설비를 선택하거나, 단위면적당 조명 밀도를 선택하여 설정할 수 있습니다.



방법 1. 조명 설비 선택

1. 설비 선택

· 존에 적용할 조명 설비를 선택합니다.

1-1. 조명 설비 선택 및 해제

· 존에 적용할 조명 설비를 체크하여 선택하거나 해제 합니다.

1-2. 조명 개수 입력

· 선택한 조명의 개수를 설정합니다.

1-3. 존에 조명 설비 등록

· "적용"버튼을 눌러 존에 조명 설비를 등록합니다.

방법 2. 조명 밀도 선택

2. 밀도 선택

· 존의 조명 밀도를 선택합니다.

2-1. 조명 밀도 조회

· 설정할 조명 밀도를 선택합니다.

2-2. 선택 해제

· "선택 해제"를 눌러 조명 밀도 선택을 해제합니다.

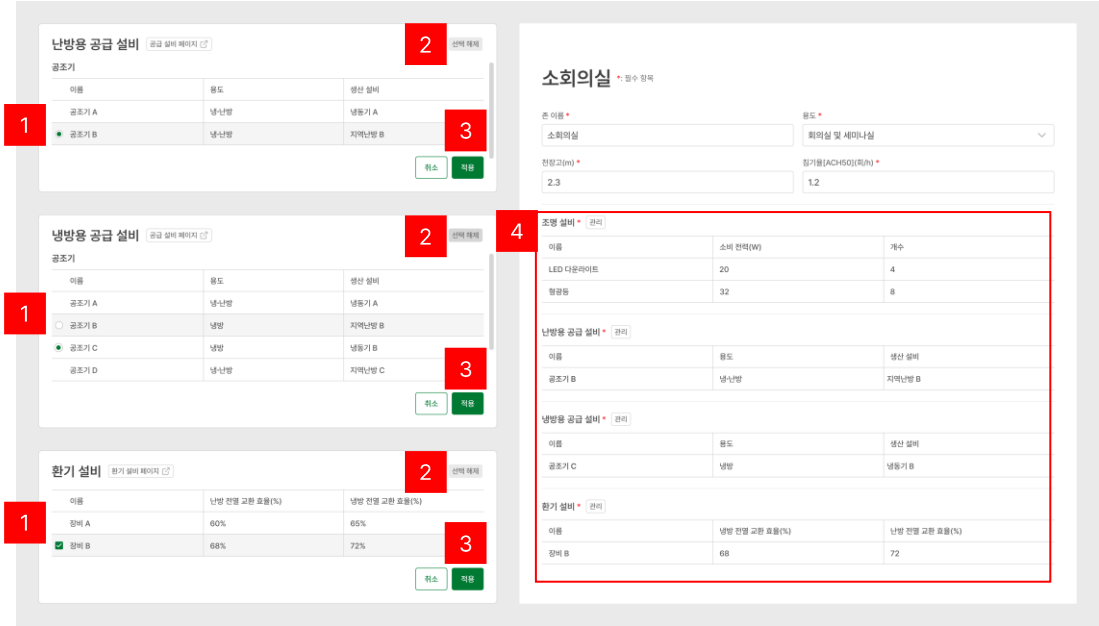
2-3. 존에 조명 밀도 등록

· "적용"을 눌러 존에 조명 밀도를 등록합니다.

10. 형상 정보-존

10-2. 존 공급(냉방, 난방)·환기 설비 설정

존에 적용할 냉방 공급·난방 공급·환기 설비를 선택하여 설정할 수 있습니다.



1. 난방·냉방·환기 설비 선택

· 존에 적용할 설비를 선택합니다.

2. 선택 해제

· "선택 해제"를 눌러 설비 선택을 취소할 수 있습니다.

3. 존에 설비 등록

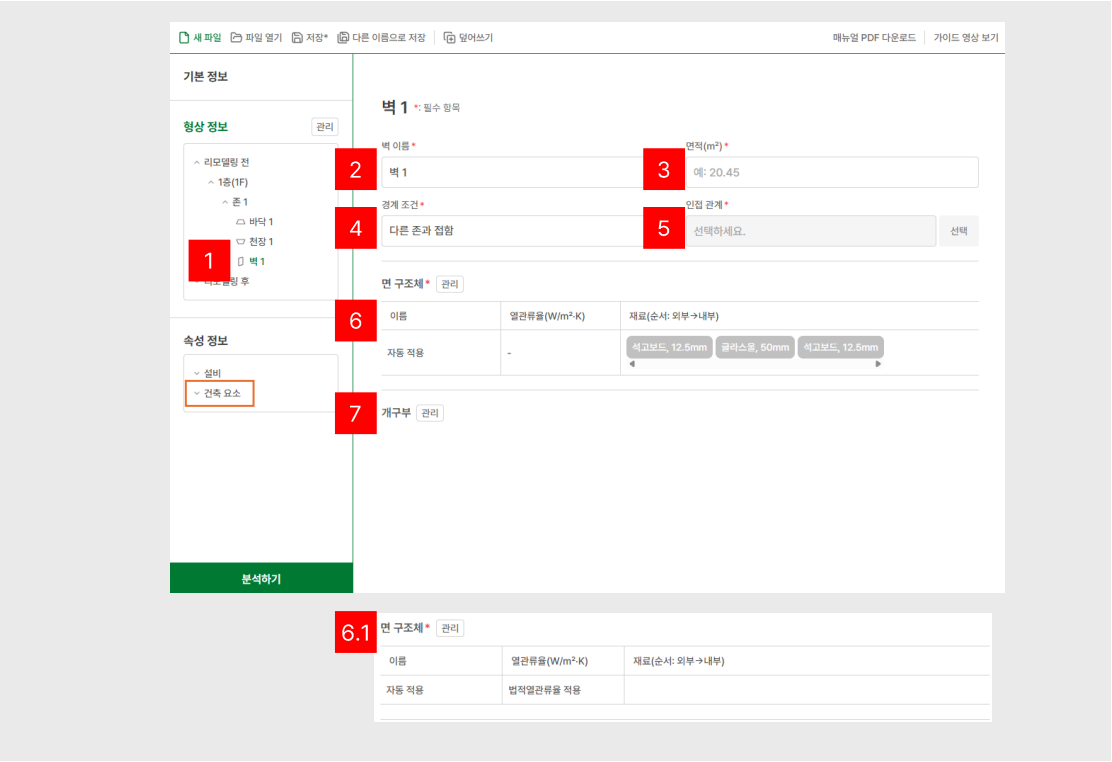
· "적용"을 눌러 존에 설비를 등록합니다.

4. 등록된 설비 조회

· 존에 연결된 설비 목록을 확인할 수 있습니다.

11. 형상 정보-면

각 층의 세부 공간 단위인 면의 형상과 속성 정보를 설정합니다.



1. 면
· 선택한 면의 형상 및 속성정보를 확인하고 수정합니다.

2. 면 이름
· 각 면을 구분하기 위한 이름을 입력합니다.

3. 면적
· 면의 면적을 입력합니다.

4. 경계 조건
· 열 교환 없음, 지반 접촉, 외기 접함, 다른 존 접합 중 하나를 선택합니다.

5. 경계 조건 상세
· 선택한 경계 조건에 따라 추가 입력 항목이 표시됩니다.

6. 면 구조체
· 면의 열적 특성을 정의하는 구조체 정보입니다.
· 다음 중 하나의 값을 입력할 수 있습니다.
- 자동 적용: 면 생성 시 경계 조건에 따라 기본 면 구조체가 자동 적용됩니다.
(면 구조체의 구성이나 열관류율을 모르는 경우 사용 합니다.)
- 개방: 열 교환이 발생하는 개방 상태로 설정됩니다.
- 면 구조체 등록: 사용자가 선택한 면 구조체를 직접 설정합니다.
· 면 구조체의 기본값 및 선택 가능 항목은 경계 조건에 따라 다르게 표시될 수 있습니다.

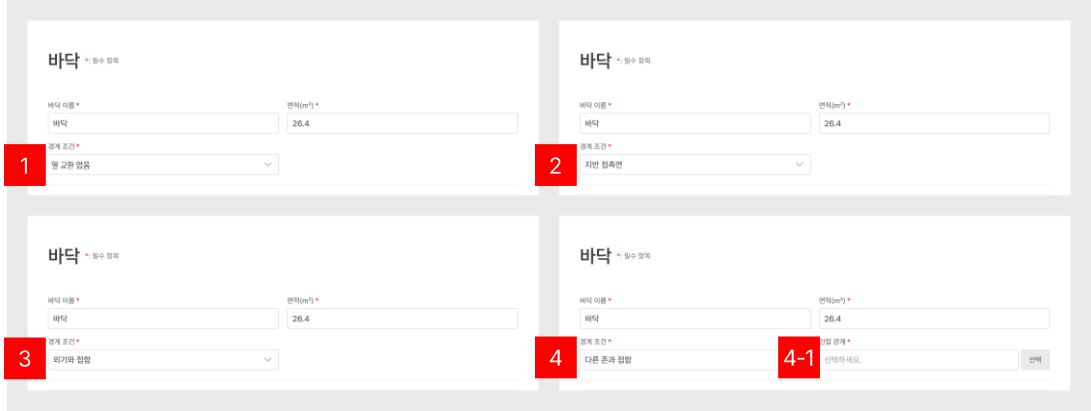
6.1. 면 구조체 자동적용에 대한 설명
· 4번에서 설정한 경계 조건에 따라 자동 적용되는 면 구조체의 값이 달라집니다.
· 다른 존과 접합된 면의 경우, 내부 경계 조건에 적합한 기본 구조체가 적용됩니다.
· 그 외의 경우, 기본 정보에 입력한 허가일자 기준의 법정 열관류율이 자동 적용되어 분석에 활용됩니다.

7. 건축요소
· 해당 면에 설치된 건축 요소를 설정합니다.

11. 형상 정보-면

11-1. 바닥

각 층의 세부 공간 단위인 바닥 면의 형상 및 속성 정보를 설정합니다.



1. 경계 조건: 열 교환 없음

· 외기, 지반, 다른 존과의 열전달이 발생하지 않는 내부 경계면 일 때 선택합니다.

2. 경계 조건: 지반 접촉면

· 지반과 맞닿은 바닥면에 사용합니다.
(예: 1층 슬라브, 지하층 바닥 등)

3. 경계 조건: 외기와 접함

· 외기에 직접 노출된 바닥면에 사용합니다.
(예: 필로티, 돌출 슬라브 등)

4. 경계 조건: 다른 존과 접함

· 다른 존의 면과 접하는 천장면을 설정합니다.
· 서로 다른 공간 간 열교환을 고려해야 하는 경우 선택합니다.

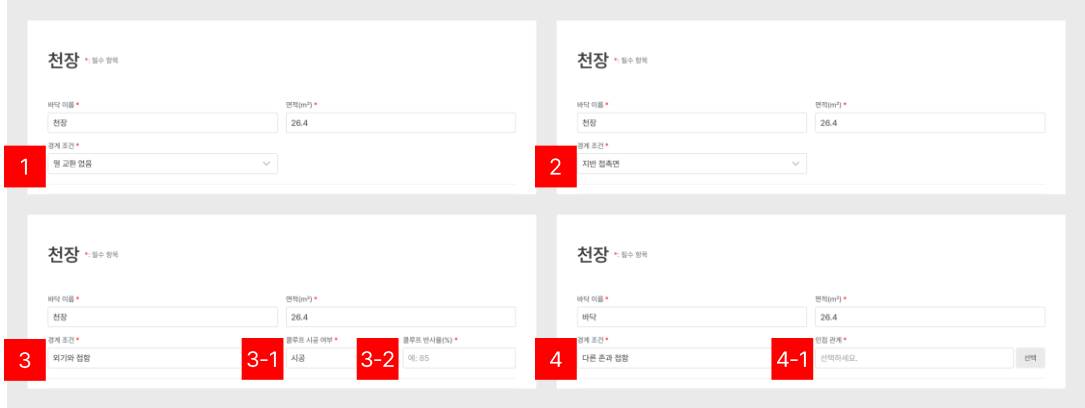
4-1. 인접 관계

· 인접한 존의 맞닿은 면을 설정합니다.
· 자세한 내용은 '11-4. 인접 관계 설정'을 참고하세요.

11. 형상 정보-면

11-2. 천장

각 층의 세부 공간 단위인 천장 면의 형상 및 속성 정보를 설정합니다.



1. 경계 조건: 열 교환 없음

· 외기·지반·다른 존과의 열전달이 발생하지 않는 내부 경계면일 때 선택합니다.

2. 경계 조건: 지반 접촉면

· 지반과 접한 천장면에 사용합니다.

3. 경계 조건: 외기와 접함

· 외기에 직접 노출된 천장면을 설정합니다.

3-1. 쿨루프 시공 여부

· 천장면이 쿨루프 구조로 시공되었는지 선택합니다.
· 미시공 선택 시 쿨루프 관련 입력 항목은 비활성화 됩니다.

3-2. 쿨루프 반사율(%)

· 쿨루프 시공 시, 천장 내부 반사 재료의 반사율(%)을 입력합니다.
· 반사율은 복사열 특성에 영향을 주며 쿨루프 시공을 선택한 경우에만 활성화됩니다.반사율은 복사열 특성에 영향을 주며 쿨루프 시공을 선택한 경우에만 활성화됩니다.

4. 경계 조건: 다른 존과 접함

· 다른 존의 면과 접하는 천장면을 설정합니다. 서로 다른 공간 간 열교환을 고려해야 하는 경우 선택합니다.

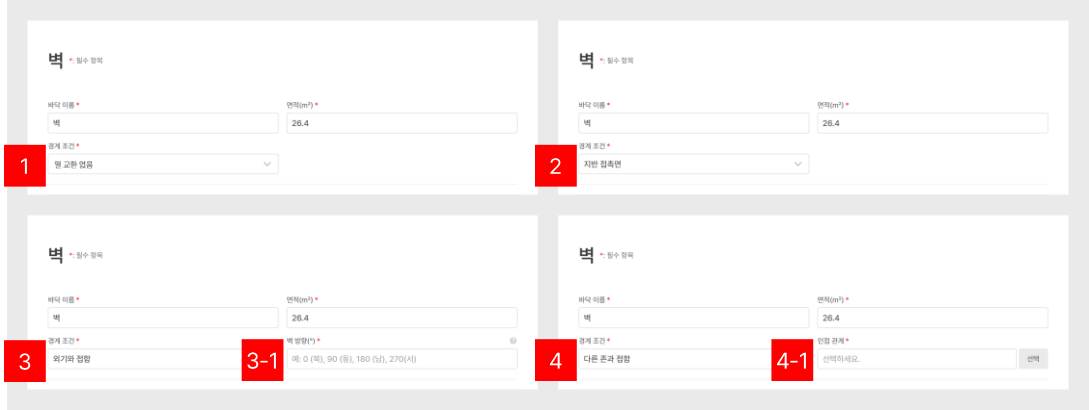
4-1. 인접 관계

· 인접한 존의 맞닿은 면을 설정합니다.
· 자세한 내용은 11-4. 인접 관계 설정을 참고하세요.

11. 형상 정보-면

11-3. 벽

각 층의 세부 공간 단위인 벽 면의 형상 및 속성 정보를 설정합니다.



1. 경계 조건: 열 교환 없음

· 외기, 지반, 다른 존과의 열전달이 발생하지 않는 내부 경계 면일 때 선택합니다.

2. 경계 조건: 지반 접촉면

· 지반과 맞닿은 벽면을 설정합니다.
(예: 지하 외벽 등)

3. 경계 조건: 외기와 접함

· 외기와 맞닿은 외벽을 설정합니다.

3-1. 벽 방향

· 벽이 향하고 있는 방향(동, 서, 남, 북)을 나타냅니다.
· 각도는 북쪽을 0° 기준으로 반시계 방향으로 입력합니다.
(예: 서향 90°, 남향 180°, 동향 270°)

4. 경계 조건: 다른 존과 접함

· 다른 존의 면과 접하는 벽면을 설정합니다. 서로 다른 공간 간 열교환을 고려해야 하는 경우 선택합니다.

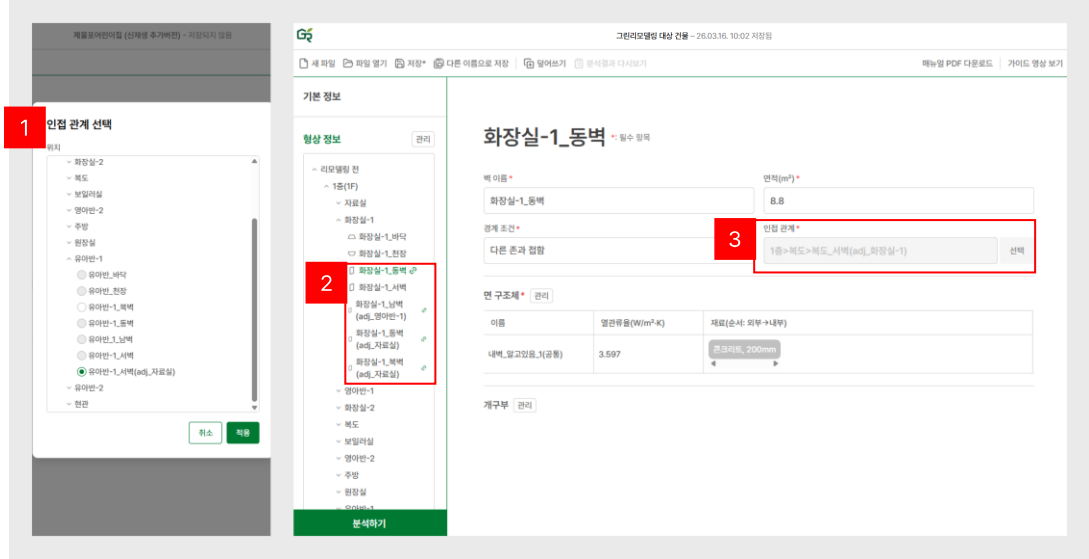
4-1. 인접 관계

· 인접한 존의 맞닿은 면을 설정합니다.
· 자세한 내용은 '11-4. 인접 관계 설정'을 참고하세요.

11. 형상 정보-면

11-4. 인접 관계 설정

건물의 존 사이 면의 인접 관계를 설정합니다. 경계 조건을 다른 존과 접합으로 선택하면 인접 면 선택 필드가 표시됩니다.



1. 인접 관계

· 인접 관계 "선택"을 눌러 인접할 면을 선택합니다.
· 벽은 같은 층에 위치한 다른 존의 벽과 인접할 수 있습니다.
· 천장은 바로 위층의 바닥과 인접할 수 있습니다.
· 바닥은 바로 아래층의 천장과 인접할 수 있습니다.

2. 인접 관계 표시(좌측)

· 인접 관계가 설정된 면은 좌측 면 목록에 인접 아이콘(연결 표시)으로 함께 표시됩니다.

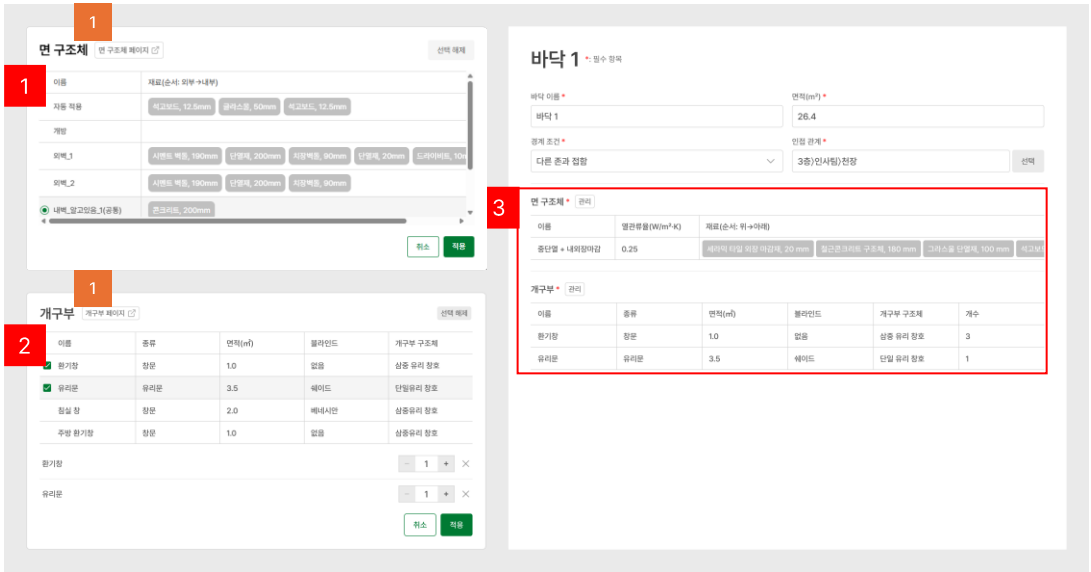
3. 인접 관계 표시(면 상세)

· 면 상세 정보의 인접 관계 항목에서 설정된 대상 면과 층 정보를 확인할 수 있습니다.

11. 형상 정보-면

11-5. 면에 건축 요소 설정

면에 건축 요소(면 구조체, 개구부)를 선택하여 설정할 수 있습니다.



1. 선택

· 면(바닥, 천장, 벽 등)에 적용할 구조체 속성을 선택합니다.

· 열관류율은 외기와 직접 접하는 경우로 가정하여 자동 계산됩니다.

2. 개구부 선택

· 해당 면에 포함될 개구부(창문, 문 등)를 선택 후 개수를 입력합니다.

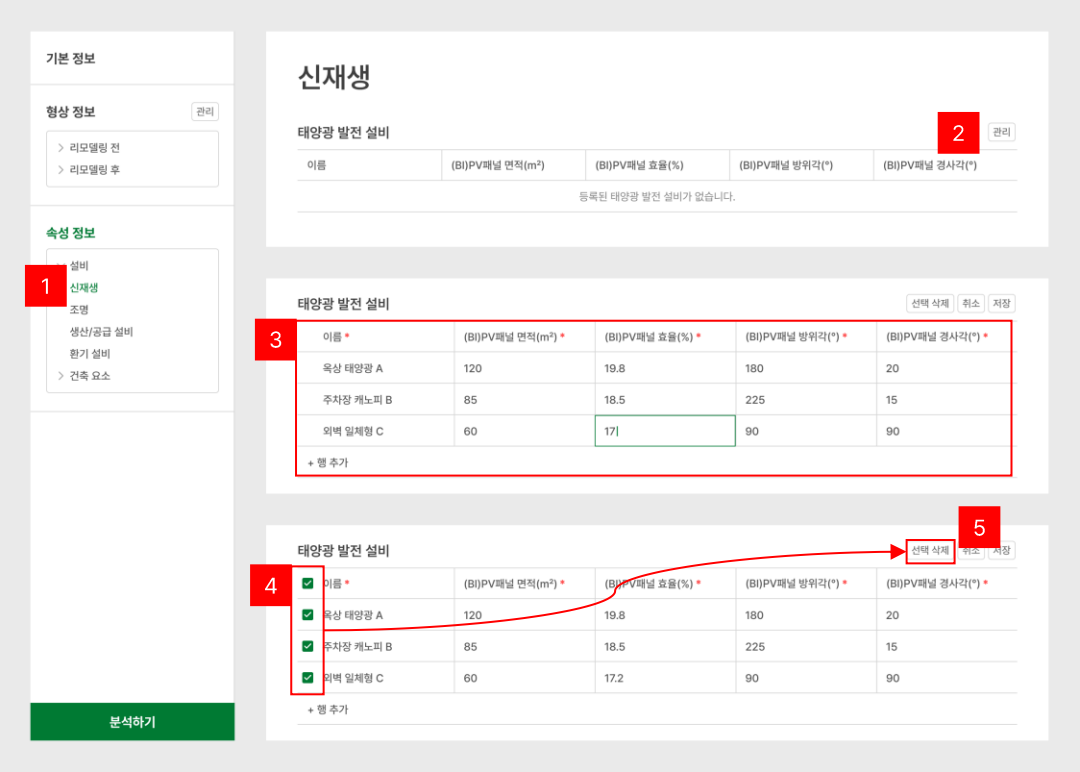
3. 건축 요소 조회

· 선택한 구조체와 개구부를 적용하여 면의 속성을 확정합니다.

[TIP 1] "면 구조체/개구부"를 눌러 각 설정 페이지로 이동하여 새로운 설비를 등록, 수정 또는 삭제할 수 있습니다.

12. 설비: 신재생

신재생 설비 정보를 설정하는 화면입니다. 해당 화면에서 신재생 설비를 등록하고 그린리모델링 전·후 화면에서 해당 설비를 설정하여 분석 시 활용할 수 있습니다.



1. 신재생

· 신재생 설비 관리 화면으로 이동합니다.

2. 신재생 설비 편집

· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 신재생 설비 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능으로 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.
· 방위각의 경우 건물의 방위각을 고려하지 않고 계산하며 북쪽을 0°기준으로 반시계 방향으로 입력해주세요.

4. 선택 삭제

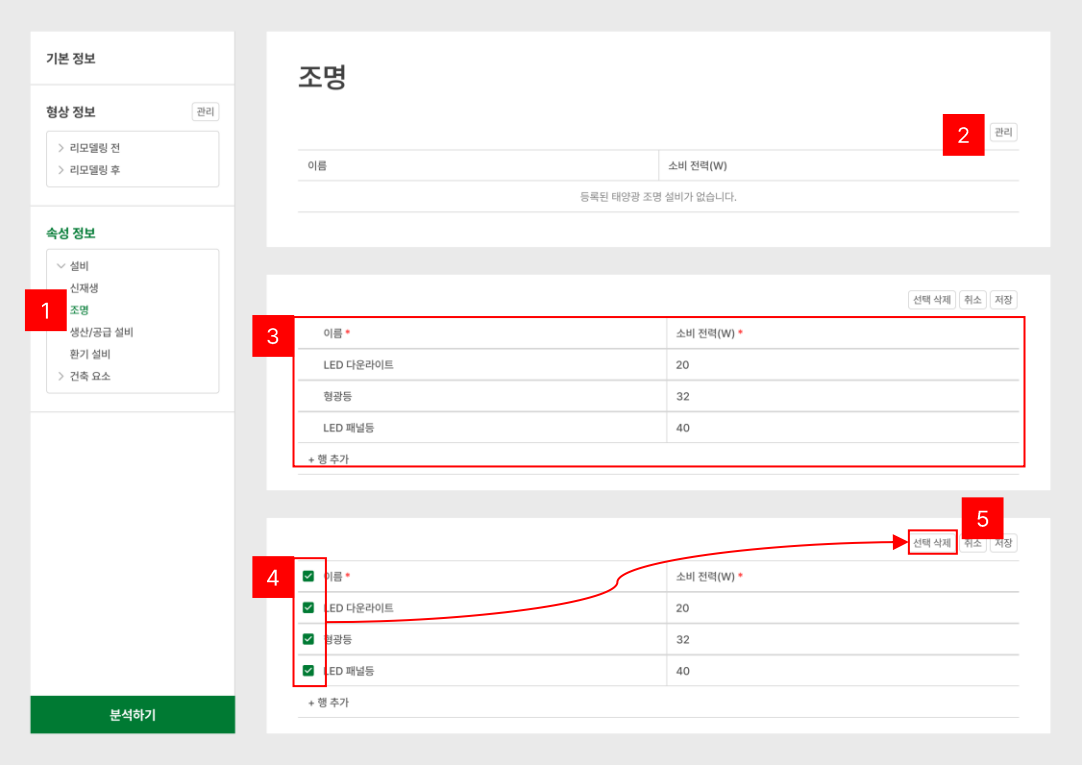
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

13. 설비: 조명

조명 설비 정보를 설정하는 화면입니다. 존에 연결하여 사용할 조명 설비를 등록하고 관리할 수 있습니다.



1. 조명

· 조명 설비 관리 화면으로 이동합니다.

2. 조명 설비 편집

· "관리" 를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 조명 설비 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.

· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.

· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

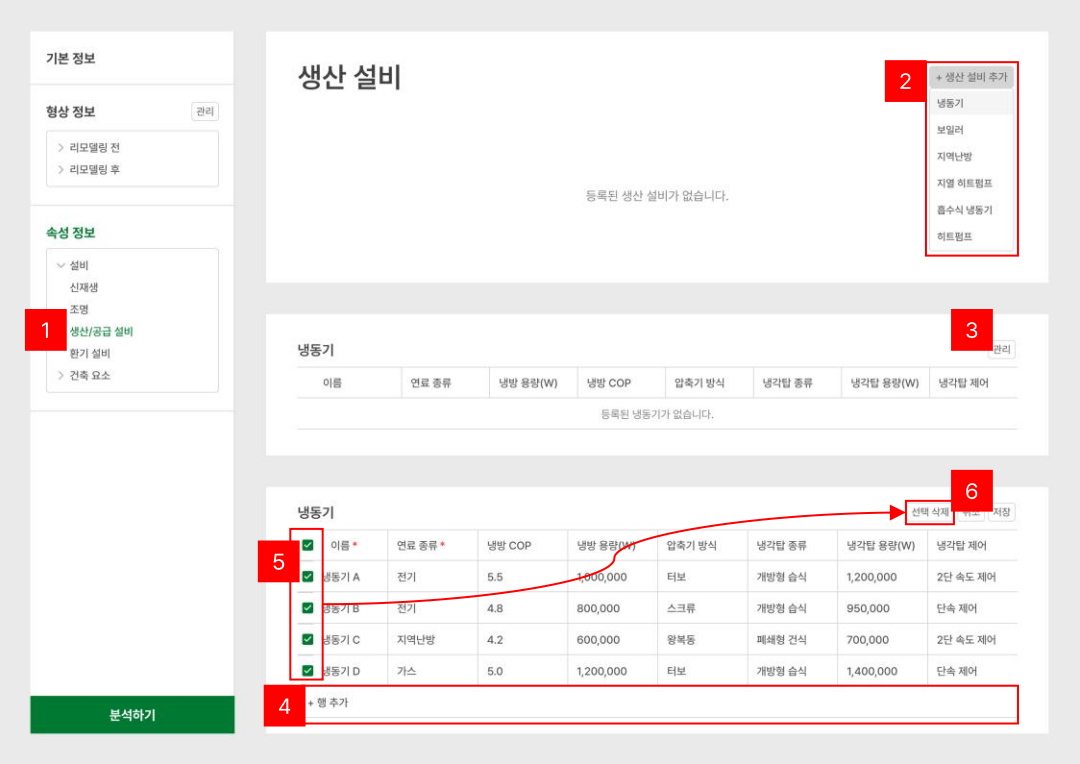
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

14. 설비: 생산/공급 설비 ▸ 생산 설비

생산/공급 설비 정보를 설정하는 화면입니다. 공급 설비에 연결하여 사용할 생산 설비를 사전에 정의하고 관리할 수 있습니다.



1. 생산/공급 설비
· 생산/공급 설비 관리 화면으로 이동합니다.

2. 생산 설비 추가
· 등록할 설비 종류(예시: 냉동기, 히트펌프 등)를 선택합니다.
· 선택 시 해당 설비 유형의 입력 테이블이 생성됩니다.

3. 생산 설비 편집
· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

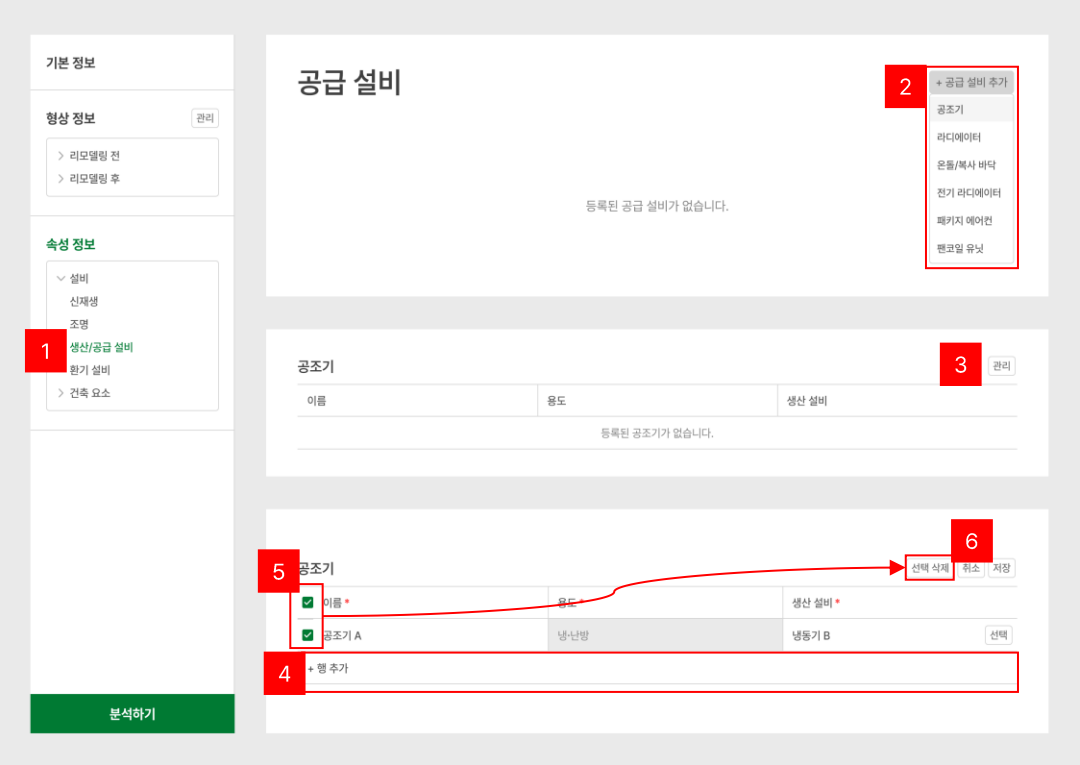
4. 생산 설비 입력
· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

5. 선택 삭제
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

6. 저장
· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

15. 설비: 생산/공급 설비 ▸ 공급 설비

공급 설비 정보를 설정하는 화면입니다. 존에 연결하여 사용할 공급 설비를 등록하고 관리할 수 있습니다.



1. 생산/공급 설비

· 생산/공급 설비 관리 화면으로 이동합니다.

2. 공급 설비 추가

· 등록할 설비 종류(예시: 공조기, 라디에이터 등)를 선택합니다.
· 선택 시 해당 설비 유형의 입력 테이블이 생성됩니다.

3. 공급 설비 편집

· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

4. 공급 설비 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

5. 선택 삭제

· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

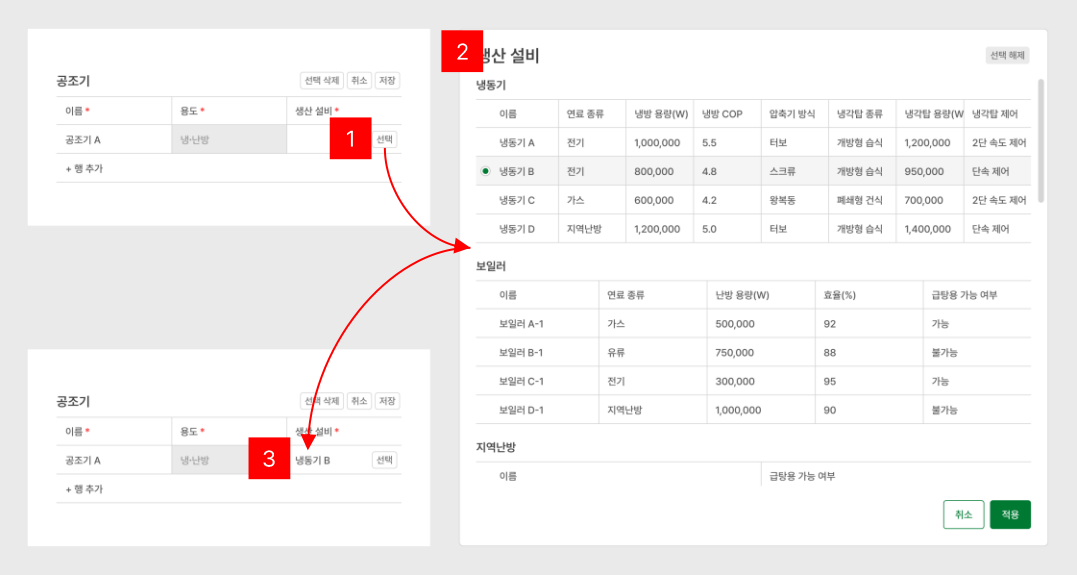
6. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

15. 설비: 생산/공급 설비 ▸ 공급 설비

15-1. 공급 설비에 생산 설비 등록

공급 설비는 냉·난방 등의 공급 장치에 생산 설비를 등록하여 에너지원 흐름을 구성합니다.



1. 생산 설비 선택

· 공급 설비 목록에서 생산 설비 항목의 "선택"을 클릭합니다.

· 선택 시 등록된 생산 설비 목록이 표시됩니다

2. 연결 대상 선택

· 팝업된 생산 설비 목록에서 등록할 설비를 선택합니다.

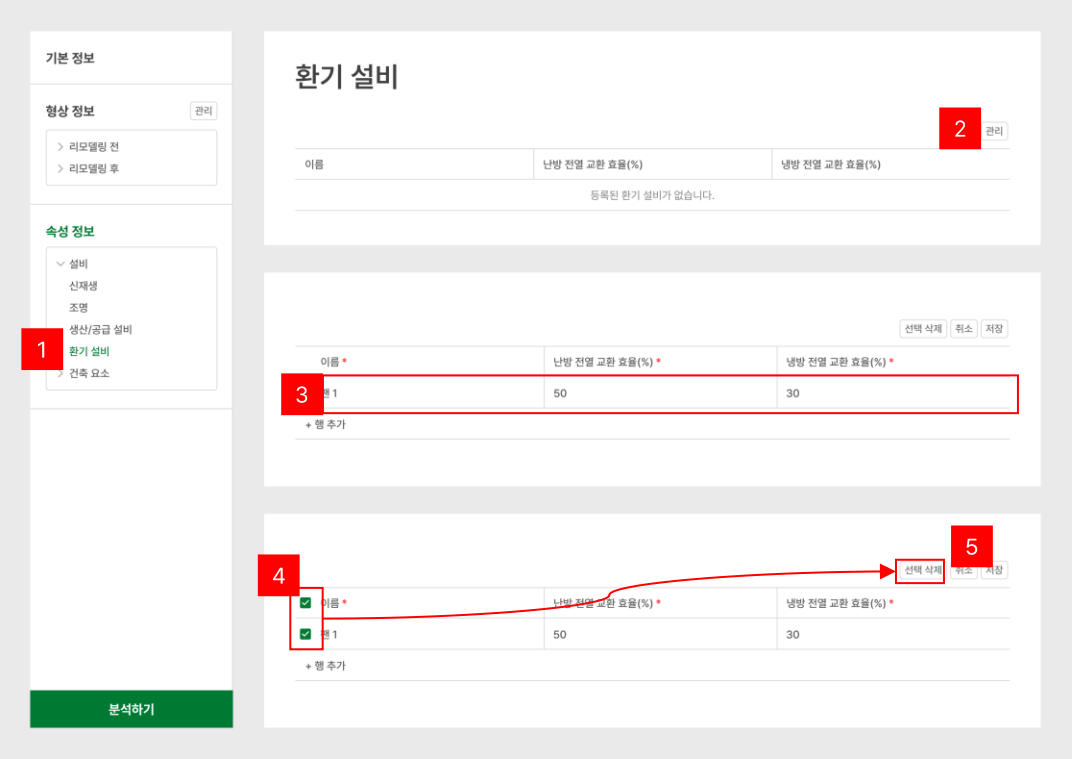
· 연결 조건은 '[부록 1] 공급·생산 설비 연결표' 참고하세요.

3. 저장

· 선택 완료 후 "저장"을 클릭하면 선택한 생산 설비가 공급 설비의 생산 설비 항목에 반영됩니다.

16. 설비: 환기 설비

환기 설비 정보를 설정하는 화면입니다. 존에 연결하여 사용할 환기 설비를 등록하고 괸라할 수 있습니다.



1. 환기 설비

· 환기 설비 관리 화면으로 이동합니다.

2. 환기 설비 편집

· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 환기 설비 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

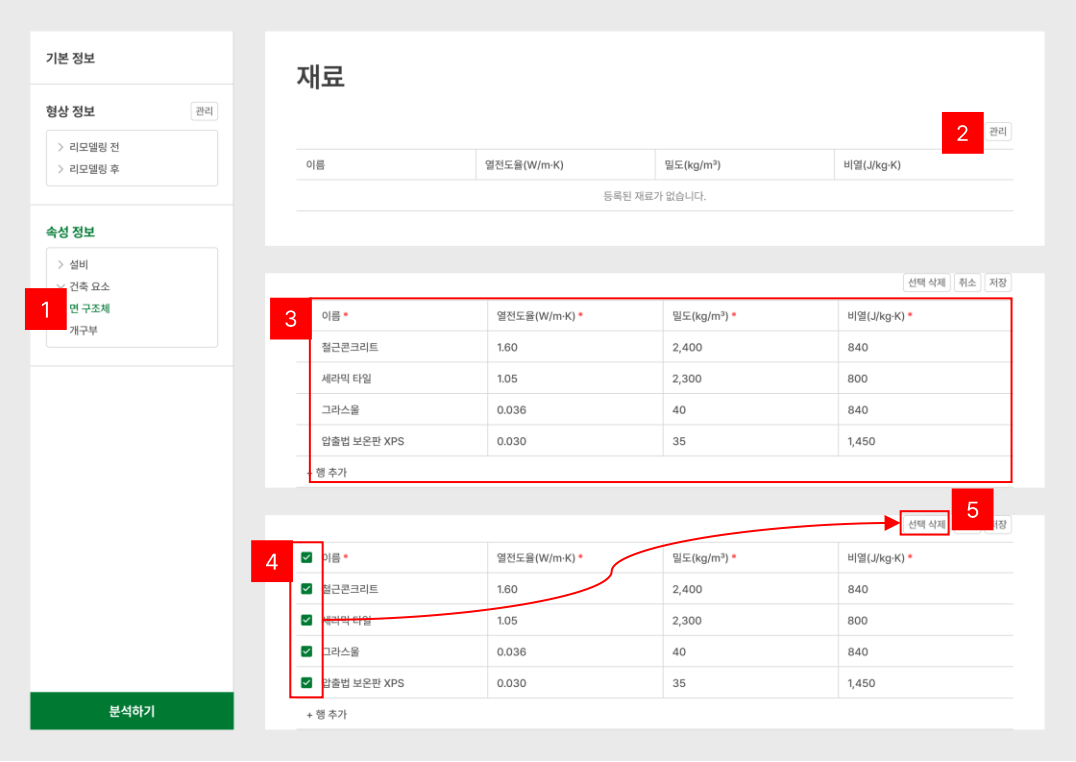
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

17. 건축 요소: 면 구조체 ▸ 재료

재료 정보를 등록하고 관리하는 화면입니다. 면 구조체에 연결하여 사용할 재료를 사전에 정의하고 관리할 수 있습니다.



1. 면 구조체

· 면 구조체/재료 관리 화면으로 이동합니다.

2. 재료 편집

· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 재료 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

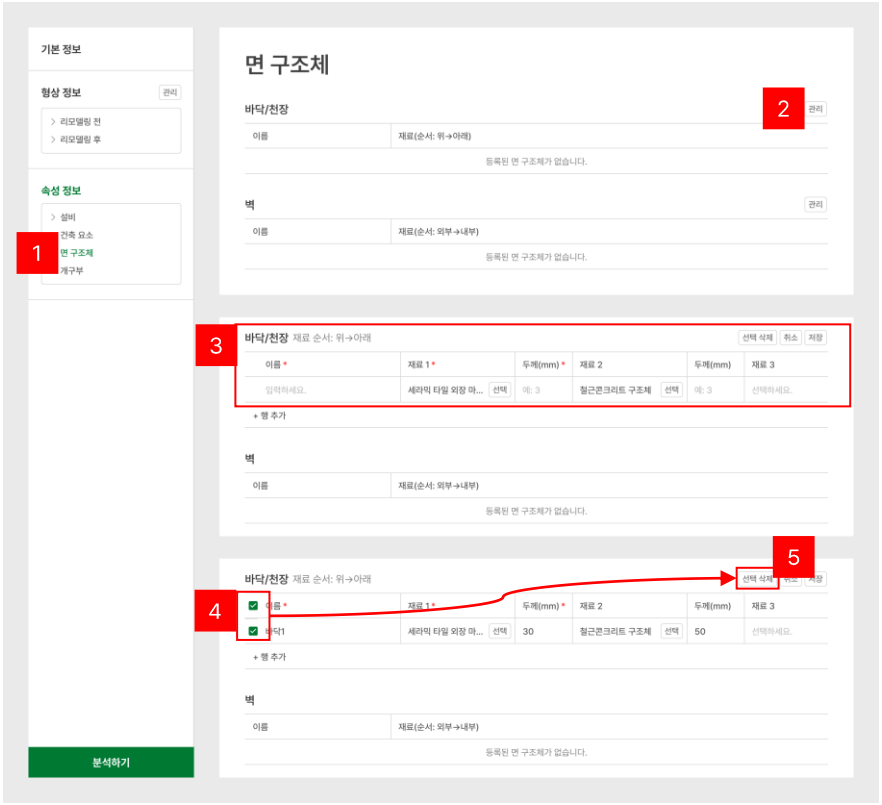
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

18. 건축 요소: 면 구조체 ▸ 면 구조체

면 구조체를 설정하는 화면입니다. 면에 연결하여 사용할 면 구조체를 등록하고 관리할 수 있습니다.



1. 면 구조체

· 면 구조체 관리 화면으로 이동합니다.

2. 면 구조체 편집

· "관리"를 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 면 구조체 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

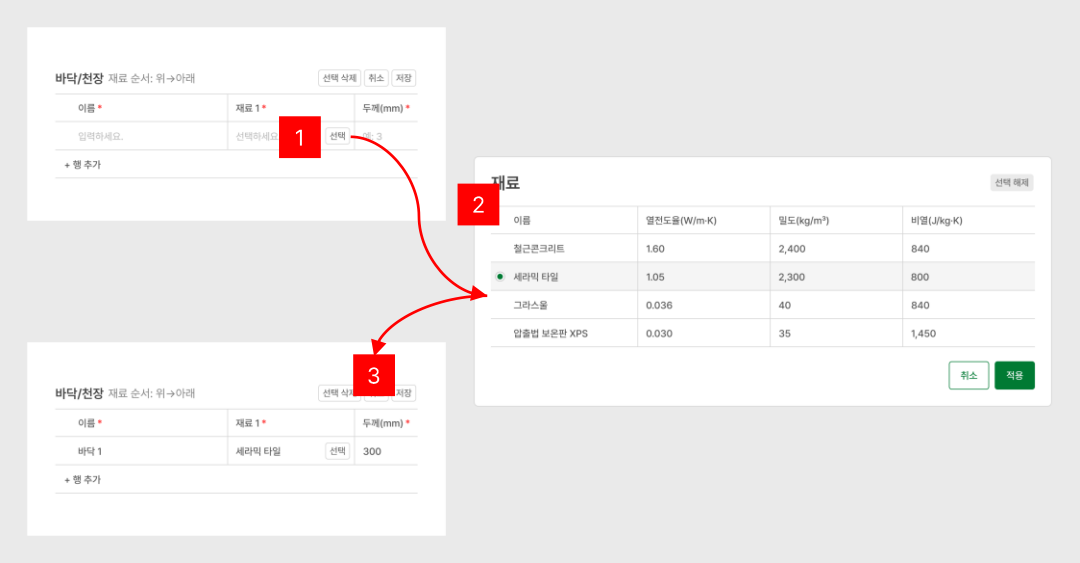
5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

18. 건축 요소: 면 구조체 ▸ 면 구조체

18-1. 면 구조체 재료 설정

면 구조체를 구성하기 위해 재료를 설정하는 화면입니다. 이 화면에서 등록된 재료를 선택하여 면 구조체의 재료층을 구성할 수 있습니다.



1. 재료 선택

· 목록에서 재료 항목의 "선택"을 클릭합니다.

· 선택 시 등록된 재료 목록이 팝업으로 표시됩니다.

2. 면 구조체 재료 선택

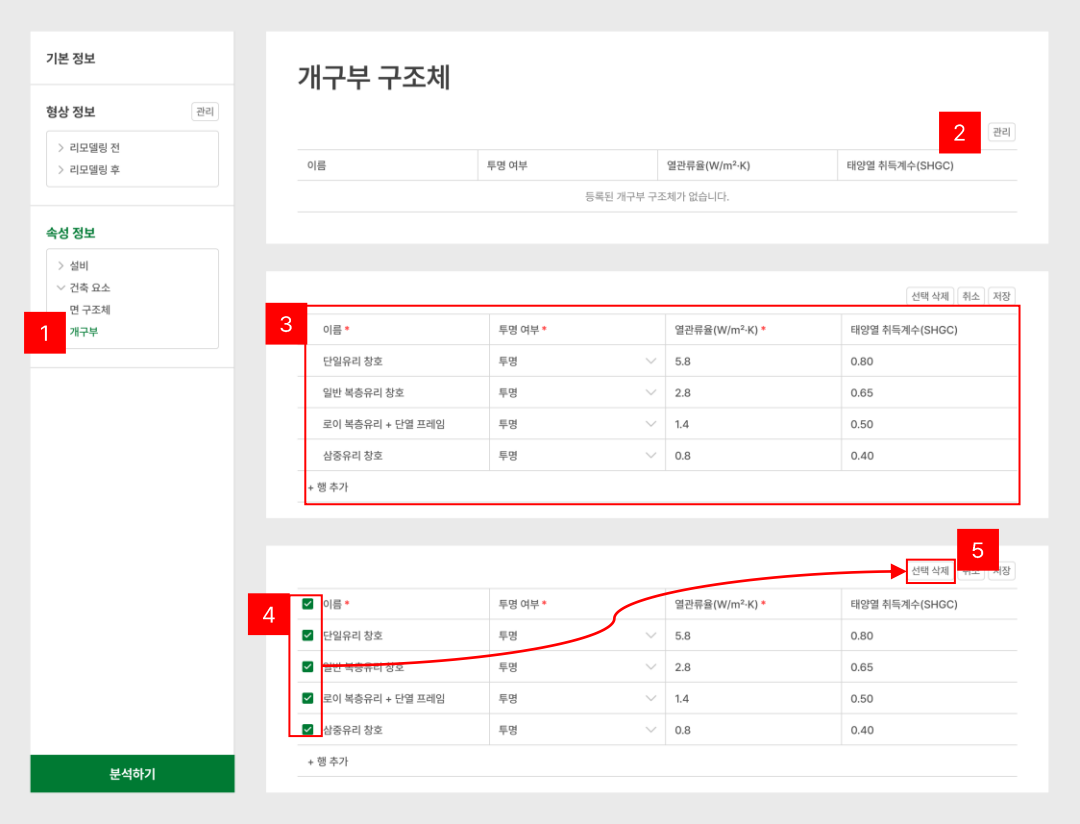
· 면 구조체에 설정할 재료를 선택합니다.

3. 저장

· 선택 완료 후 "적용"을 클릭하면 선택한 재료가 면 구조체의 재료 항목에 반영됩니다.

19. 건축 요소: 개구부 ▸ 개구부 구조체

개구부 구조체 정보를 설정하는 화면입니다. 개구부에 연결하여 사용할 개구부 구조체를 사전에 정의하고 관리할 수 있습니다.



1. 개구부

· 개구부/개구부 구조체 관리 화면으로 이동합니다.

2. 개구부 구조체 편집

· "관리" 버튼을 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 개구부 구조체 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

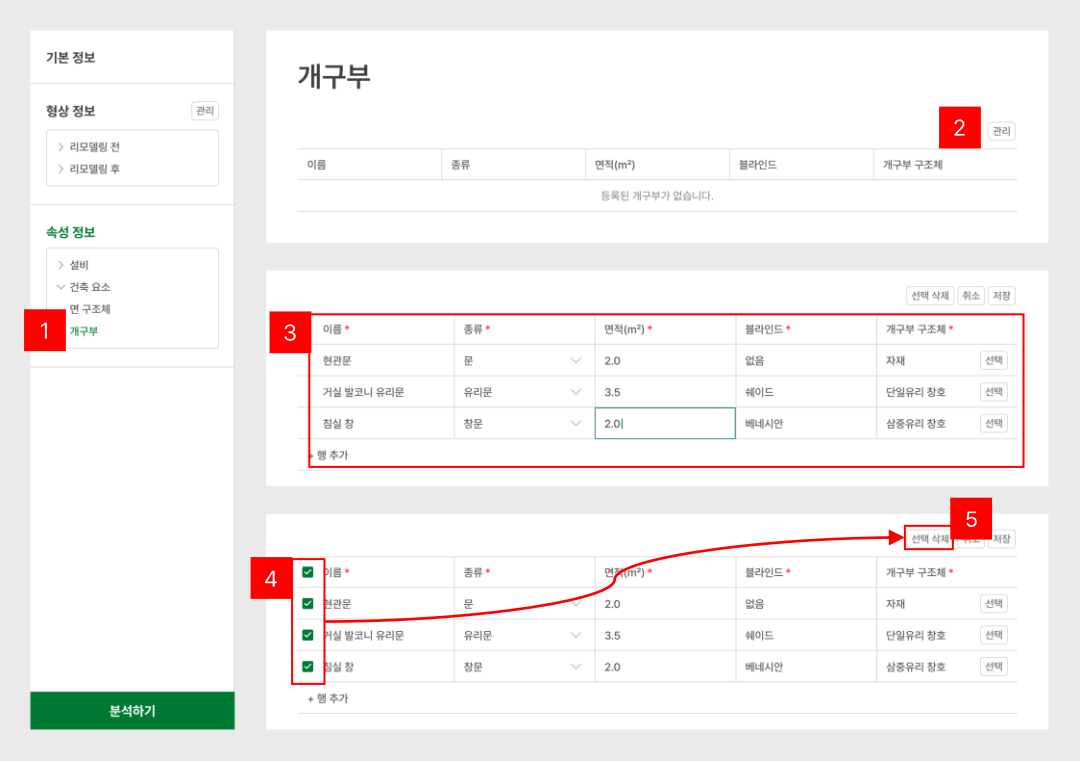
· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

20. 건축 요소: 개구부 ▸ 개구부

개구부 정보를 설정하는 화면입니다. 면에서 사용할 개구부를 등록하고 관리할 수 있습니다.



1. 개구부 구조체 선택

· 개구부/개구부 구조체 관리 화면으로 이동합니다.

2. 개구부 편집

· "관리" 버튼을 눌러 테이블을 편집 가능한 상태로 전환하여 직접 입력하거나 삭제할 수 있습니다.

3. 개구부 입력

· "행 추가"를 눌러 신규 데이터를 입력합니다.
· 각 항목은 테이블 셀에서 직접 수정할 수 있습니다.
· 엑셀로 작성한 내용이 있다면 복사(Ctrl+C) 후 붙여넣기(Ctrl+V) 기능을 통해 여러 행을 한 번에 입력할 수 있습니다.

4. 선택 삭제

· 잘못 입력된 행은 체크박스를 선택한 후 "선택 삭제"를 눌러 제거할 수 있습니다.

5. 저장

· 입력 완료 후 "저장"을 클릭합니다.

20. 건축 요소: 개구부 ▸ 개구부

20-1. 개구부의 개구부 구조체 설정

개구부 구조체 연결은 등록된 개구부에 대응하는 창호 구조체(유리, 프레임 등) 를 선택해 설정하는 과정입니다.

1. 개구부

· 개구부 목록에서 개구부 구조체 항목의 "선택"을 클릭합니다.

· 선택 시 등록된 개구부 구조체 목록이 팝업으로 표시 됩니다.

2. 개구부 구조체 선택

· 팝업된 개구부 목록에서 설정할 개구부를 선택합니다.

3. 저장

· 선택 완료 후 "저장"을 클릭하면 선택한 개구부 구조체가 개구부의 개구부 구조체 항목에 반영됩니다..

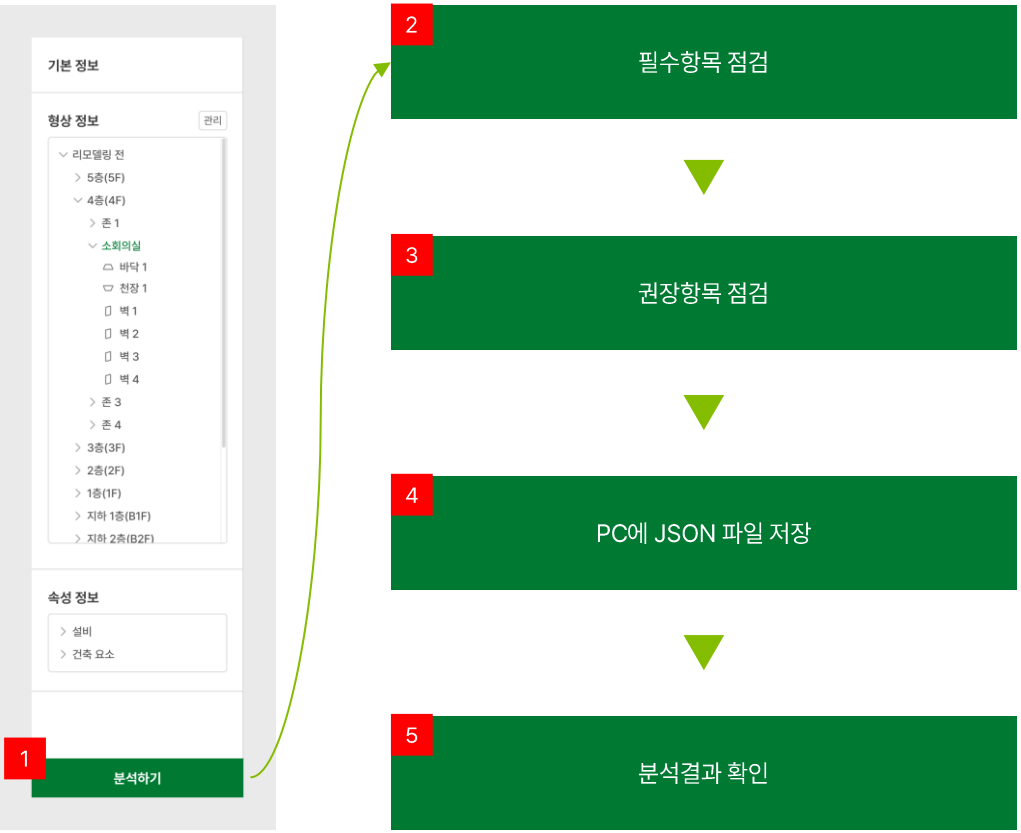
[TIP] 개구부 종류에 따라 구조체의 투명여부가 결정됩니다.

· 구조체[투명] : 개구부[창문/유리문]

· 구조체[불투명] : 개구부[문]

21. 분석하기

분석하기 기능은 입력된 정보를 EnergyPlus 엔진에 전달하여, 그린리모델링 전·후의 분석 결과를 생성하고 비교하는 기능입니다.



1. 분석하기 버튼 클릭

· "분석하기"클릭 시, 현재 입력된 형상 및 속성 정보 가 자동으로 점검되어, 누락된 항목이나 권장 사항이 표시 됩니다.

2. 필수 항목 점검

· 분석에 반드시 필요한 항목이 모두 입력되었는지 확인합니다.
· 모든 필수값이 정상 입력되어야 다음 단계로 넘어갑니다.

3. 권장항목 점검

· 분석 정확도를 높이기 위한 권장 항목을 제안합니다.
· 입력하지 않아도 분석을 진행할 수 있습니다.

4. PC에 JSON 파일 저장

· 모든 입력 점검이 완료되면, 분석에 필요한 데이터가 JSON 파일 형식으로 변환되어 저장됩니다.

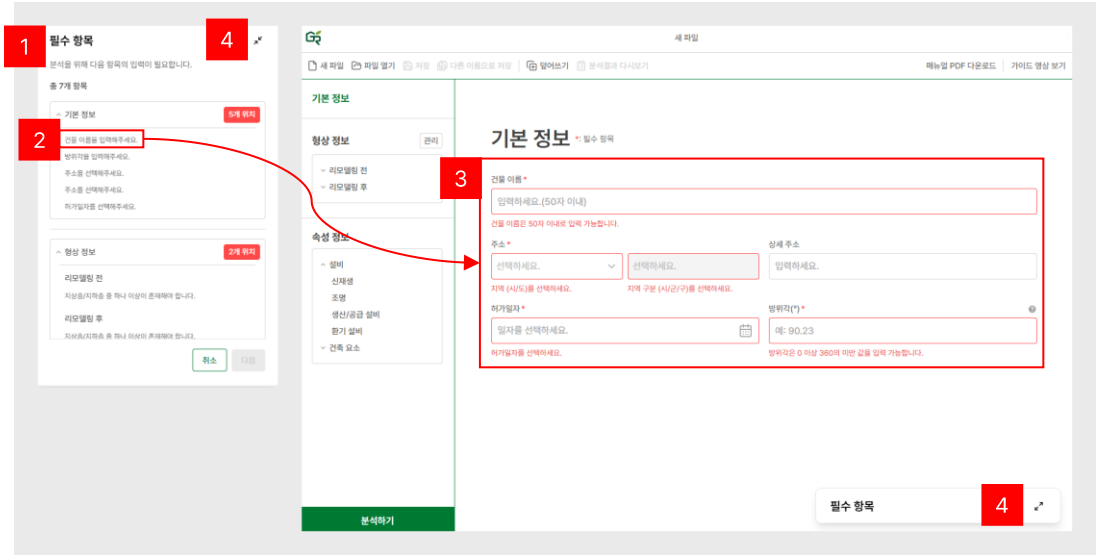
5. 분석 결과 확인

· 입력된 정보를 바탕으로 분석이 자동 실행되고, 분석 완료 후 결과를 확인할 수 있습니다.

21. 분석하기

21-1. 필수 항목 점검

분석에 반드시 필요한 필수 항목이 모두 입력되었는지 확인합니다. 모든 필수 항목이 정상적으로 입력되어야 다음 단계로 넘어갑니다.



1. 필수 항목 표시

· "분석하기" 버튼 클릭 시, 시스템이 자동으로 필수 입력 항목을 점검합니다.

· 누락된 항목이 있을 경우, 필수 항목 팝업창에 목록으로 표시됩니다.

2. 검출 항목 클릭

· 팝업 내 목록에서 누락된 항목을 클릭하면, 자동으로 해당 페이지로 이동합니다.

· 이동 후, 누락된 항목이 붉은색 테두리 또는 강조 표시로 안내됩니다.

3. 필수 항목 입력

· 이동된 페이지에서 누락된 항목을 입력합니다.

· 모든 필수 입력값을 입력한 후 다시 "분석하기" 버튼을 클릭하면, 시스템이 재검증 후 다음 단계(권장 항목 점검)로 자동 이동합니다.

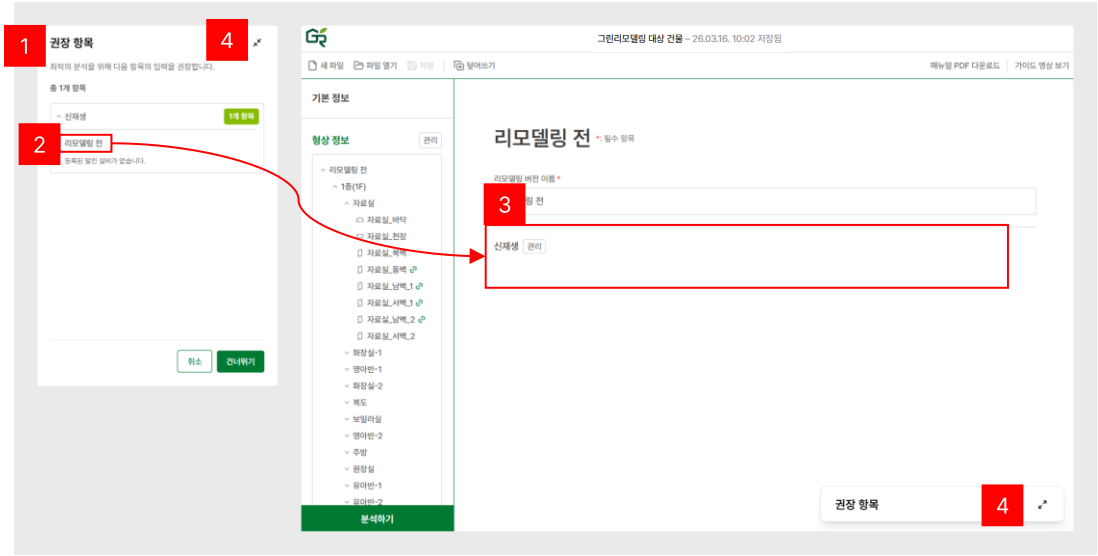
4. 확대/축소 버튼

· "확대/축소"를 클릭하여 필수 항목 점검창을 확대/축소할 수 있습니다.

21. 분석하기

21-2. 권장 항목 점검

분석 정확도를 높이기 위한 권장 항목을 제안합니다. 입력하지 않아도 분석을 진행할 수 있습니다.



1. 권장 항목 표시

· 필수 항목 입력이 완료 후 "다음" 버튼을 클릭하면 권장 항목을 점검합니다.

· 누락된 항목이 있을 경우, 권장 항목 팝업창에 목록으로 표시됩니다.

2. 검출 항목 클릭

· 팝업 내 목록에서 누락된 항목을 클릭하면, 자동으로 해당 페이지로 이동합니다.

3. 권장 항목 입력

· 권장 항목은 입력하지 않아도 분석이 진행되지만, 입력 시 신뢰도 높은 결과를 기대할 수 있습니다.

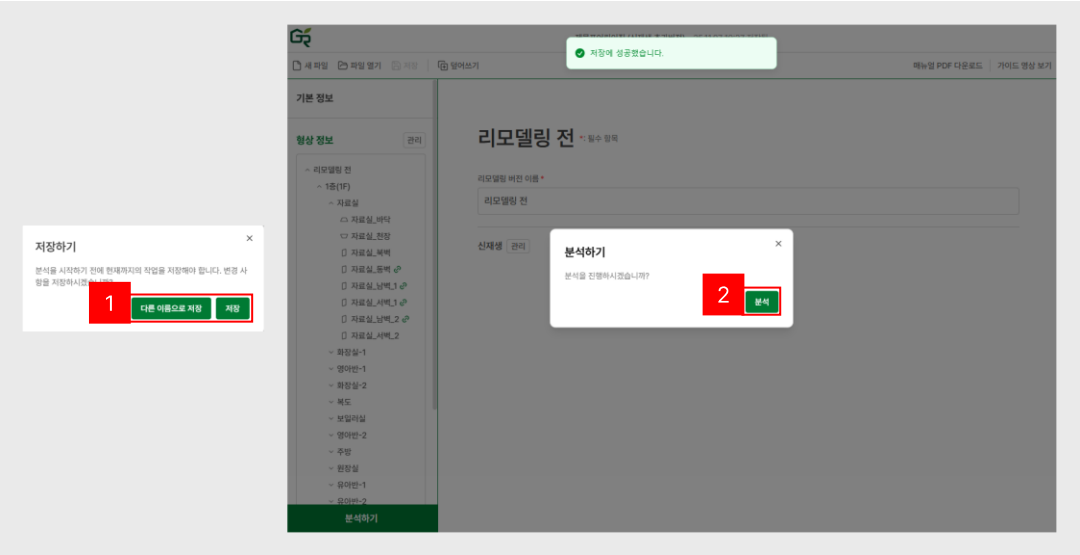
4. 확대/축소 버튼

· "확대/축소"를 클릭하여 필수 항목 점검창을 확대/축소할 수 있습니다.

21. 분석하기

21-3. PC에 프로젝트 파일(.JSON) 저장

모든 입력 점검이 완료되면, 분석에 필요한 데이터가 JSON 파일 형태로 변환되어 저장 안내 팝업이 표시됩니다.



1. 저장 후 분석하기

· "저장"을 클릭하면, 분석 대상 파일에 자동 저장됩니 다.

· "다른 이름으로 저장"을 클릭하면 새로운 파일로 저장됩니다.

· JSON 파일은 분석 엔진이 데이터를 불러오는 데 필요한 필수 파일이므로, 저장을 취소할 경우 분석이 실행되지 않습니다.

2. 분석하기

· 사용자가 "분석" 버튼을 클릭하면 분석이 시작됩니다.

· 분석 결과는 시스템에 입력된 데이터를 기반으로 계산되며, 데이터의 양과 분석 범위에 따라 시간이 다소 소요될 수 있습니다.

21. 분석하기

21-4. 분석 결과 확인

분석 결과를 확인하는 화면입니다. 분석 수행 후 생성된 결과 데이터를 그래프와 지표 형태로 조회할 수 있습니다.

1. 확대/축소 버튼
· "확대/축소"를 클릭하여 확대/축소할 수 있습니다.

2. 기본 정보 표시
· 입력된 데이터를 기반으로 자동 표시됩니다.

3. 주요 지표 표시
· 그린리모델링 전·후의 에너지 절감률, 냉·난방 부하 감소율, 탄소배출 저감량 등을 비교 그래프로 표시합니다.

4. 상세 지표 표시
· 분석 항목은 에너지 소요량, 1차 에너지 소요량, 온실가스 배출량으로 구성되어 있습니다.

5. 용도별 소요량 표시
· 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기의 각 에너지 사용 항목의 전·후 변화를 보여줍니다.

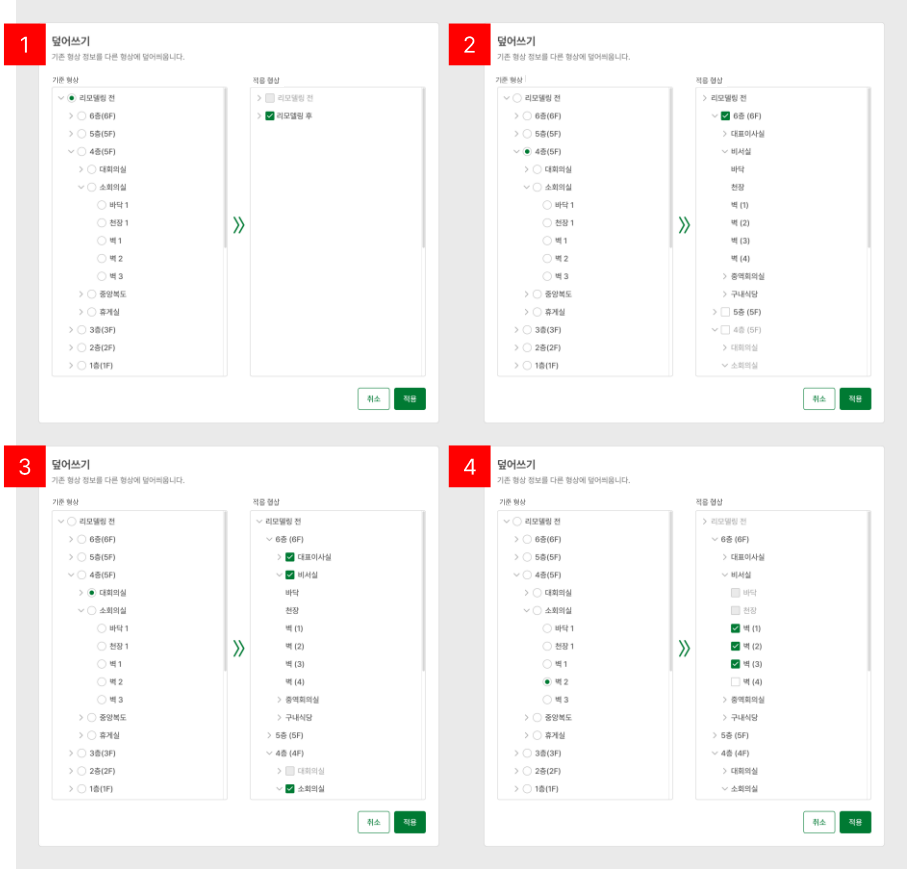
6. 신재생 생산량 표시
· 신재생 에너지원의 생산량 그래프가 표시됩니다.

7. 요금 지표 표시
· 그린리모델링 전·후의 요금 비교 지표를 제공합니다.

8. PDF 저장/인쇄
· 분석결과는 "PDF 저장"을 눌러 문서 형태로 저장할 수 있습니다.
· "인쇄"를 클릭하면 결과 보고서를 바로 출력할 수 있습니다.

22. 편의기능 1: 덮어쓰기

이미 입력된 형상 및 속성 정보를 다른 대상에 복사하여 재활용할 수 있는 기능입니다. 입력 효율을 높이고 동일 구조의 반복 입력을 줄이는 데 유용합니다.



공통 설명

· 덮어쓰기를 실행하면 선택한 원본의 형상정보가 지정한 대상에 복사됩니다.

· 복사 범위는 선택한 수준(그린리모델링, 층, 존, 면)에 따라 달라집니다.

· 복사 시 인접관계는 복사 범위에 따라 포함되거나 제외됩니다.

1. 그린리모델링 수준

· 모든 형상 정보와 인접 관계가 같이 복사됩니다.

2. 층 수준

· 면 중 벽의 인접 관계만 같이 복사됩니다.

· 복사 후 복사 대상의 바닥, 천장의 인접관계는 다시 설정해야 합니다.

3. 존 수준

· 인접 관계가 복사되지 않습니다.

· 복사 후 복사 대상의 인접 관계를 다시 설정해야 합니다.

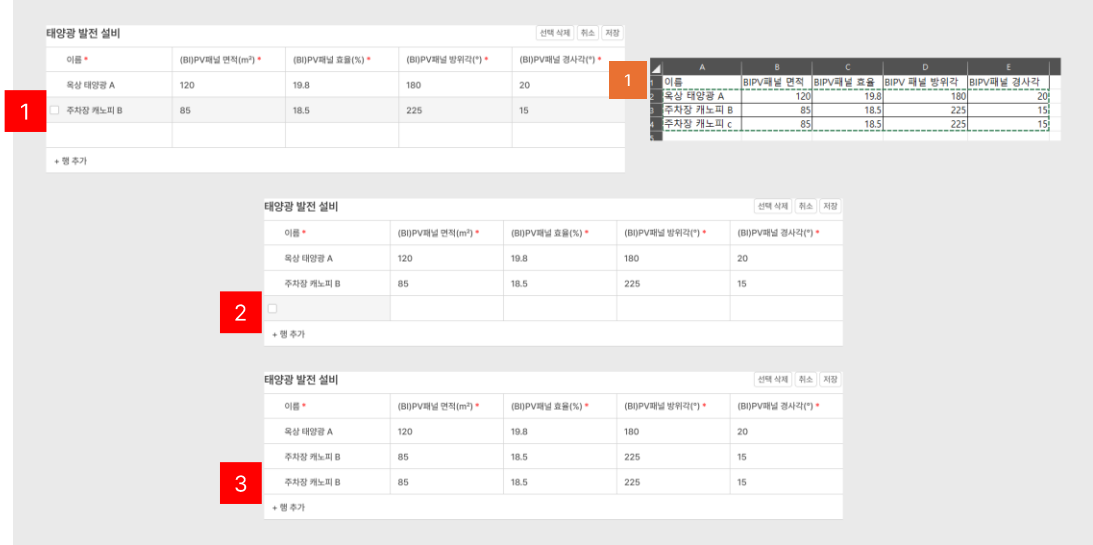
4. 면 수준

· 인접 관계가 복사되지 않습니다.

· 복사 후 복사 대상의 인접 관계를 다시 설정해야 합니다.

23. 편의기능 2: 표에 복사/붙여넣기

표에 입력된 데이터를 손쉽게 복사하여 다른 위치에 붙여 넣을 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 동일한 구조의 데이터를 빠르게 입력할 수 있습니다.



1. 복사 영역 선택 및 복사

· 복사할 행 또는 셀을 클릭하여 영역을 선택합니다.

· 선택한 데이터는 Ctrl+C 단축키로 복사할 수 있습니다.

2. 복사 지점 선택 및 붙여넣기

· 데이터를 붙여 넣을 위치의 첫 번째 셀을 클릭합니다.

· Ctrl+V 단축키로 붙여 넣을 수 있습니다.

3. 붙여넣기 완료

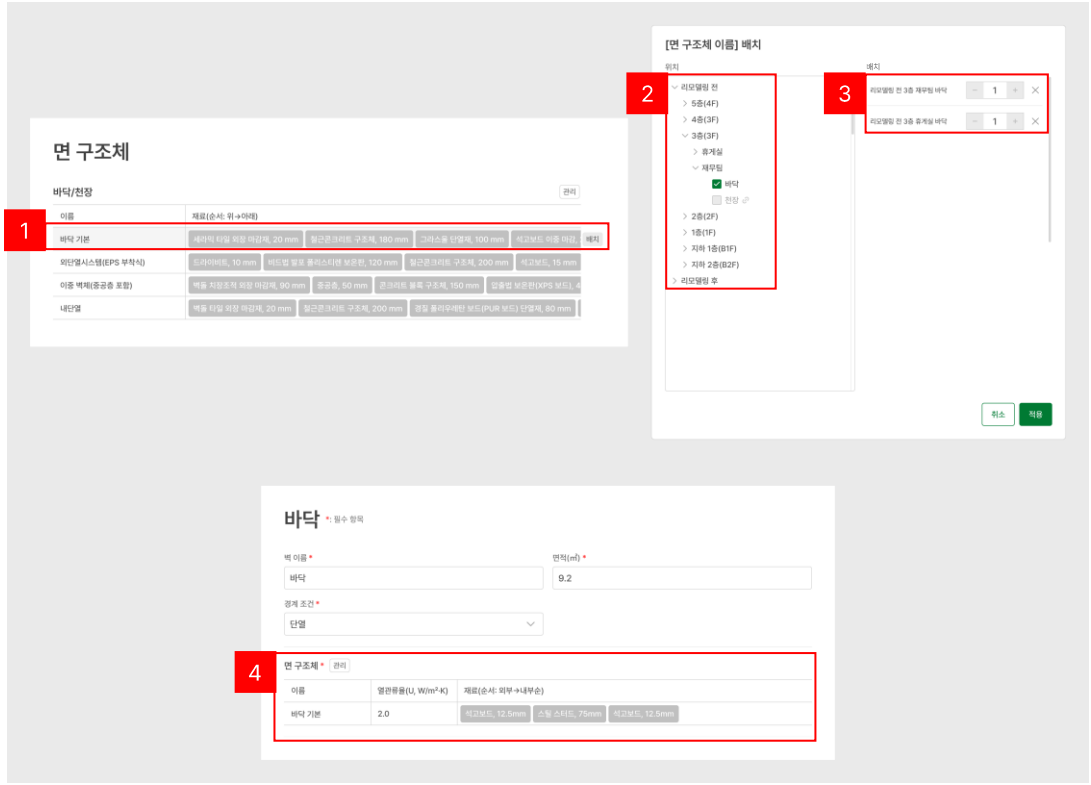
· 붙여넣기가 완료되면 복사된 내용이 자동으로 반영되어 표에 표시됩니다.

· 복사·붙여넣기로 입력된 데이터는 일반 입력과 동일하게 유효성 검사(필수항목, 단위, 값 등)를 거쳐 저장됩니다.

[TIP 1] 엑셀에서 작성한 데이터도 동일하게 복사·붙여넣기가 가능합니다.

24. 편의기능 3: 설비/건축요소를 형상에 일괄 배치

설비 또는 건축요소를 여러 형상에 한 번에 등록할 수 있는 기능입니다. 반복적으로 동일 요소를 연결해야 하는 작업을 자동화하여 입력 시간을 단축하고 효율을 높일 수 있습니다.



1. 공통 설명

· 속성정보 화면의 조회모드에서 "배치"버튼이 표시됩니다.
· 본 기능은 설비(신재생, 조명, 환기) 및 건축요소(면 구조체, 개구부) 페이지에서 제공됩니다.

2. 형상 선택

· 배치 팝업창의 트리 구조에서 배치할 형상을 선택합니다.
· 형상은 그린리모델링 버전 → 층 → 존 → 면 순으로 계층적으로 표시됩니다.
· 선택된 형상은 오른쪽 영역(배치 대상)에 추가되며, 다중 선택도 가능합니다.

3. 선택 형상 확인 및 개수 입력

· 필요 시, 설비 개수 또는 적용 횟수를 입력할 수 있습니다.
· 입력된 개수는 적용 대상 형상별로 동일하게 배치됩니다.
· 단, 개수 입력 기능은 신재생, 조명, 개구부 항목에서만 제공 됩니다.

4. 배치 결과 확인

· "적용"을 클릭하면 선택한 형상에 일괄 배치가 완료 됩니다.

[부록 1] 공급 설비 유형별 용도 및 등록 가능한 생산 설비

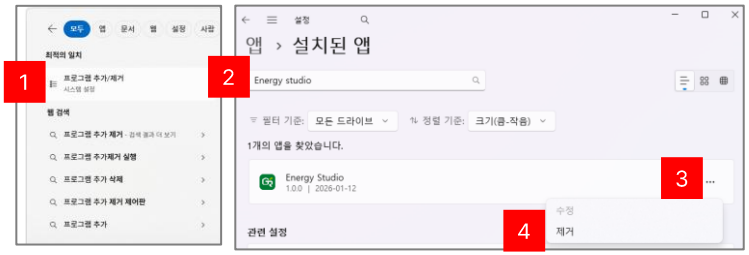
각 공급 설비가 지원하는 용도와 등록 가능한 생산 설비의 조합을 정리한 표입니다. 설비 선택 시 등록 가능 여부를 빠르게 확인할 수 있도록 구성되어 있습니다.

[부록 2] 프로그램 제거(Windows)

Windows 환경에서 ENERGY STUDIO를 삭제하는 절차를 단계별로 안내합니다. 프로그램을 재 설치하거나 초기화가 필요할 때 활용할 수 있습니다.

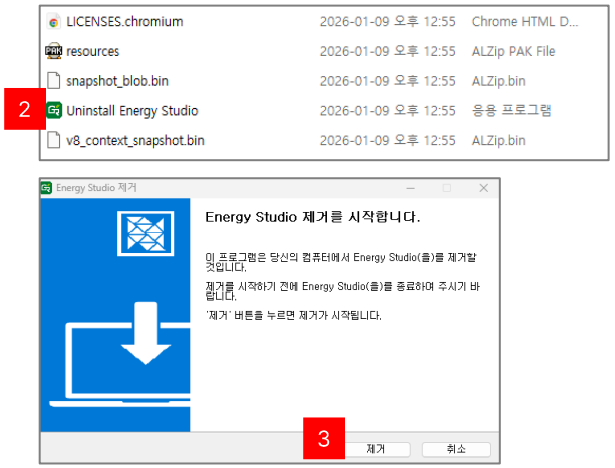
방법 1. 프로그램 추가/제거 기능 이용

1) "Window" 버튼 눌러 프로그램 추가/제거 실행
2) 검색창에 프로그램 이름 검색
3) "· · ·" 버튼 클릭
4) "제거" 버튼 클릭해 삭제



방법 2. 설치 폴더 내 Uninstaller 기능 이용

1) 파일이 설치된 경로로 이동
2) "ENERGY STUDIO 폴더" 클릭
3) "Uninstall ENERGY STUDIO" 클릭 후 "제거" 버튼 클릭
4) 프로그램 삭제 진행



※ 사용자가 생성한 분석 파일(.JSON)은 PC에 그대로 남아 있으니 필요 시 직접 삭제해주세요.

※ 삭제가 정상적으로 진행되지 않을 경우 ① PC 재부팅 후 다시 삭제 ②실행 중인 프로그램 종료 ③ Windows 업데이트 진행 후 재시도

[부록 3] 복사·붙여넣기 안될 때 해결 방법

Windows에서 복사·붙여넣기 기능이 동작하지 않을 때 해결할 수 있는 조치를 정리했습니다. 클립보드 초기화, 서비스 확인 등 문제 해결에 필요한 기본 절차를 제공합니다.

방법 1. 컴퓨터 다시 시작

· PC를 재 부팅하여 일시적 오류(서비스 충돌, 프로세스 잔류 등)를 제거

방법 2. 키보드 하드웨어 문제인지 확인

· 다른 프로그램에서 입력이 정상인지 확인

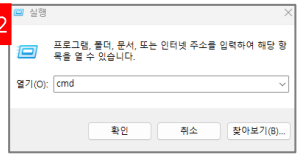
· 무선 키보드인 경우 배터리 또는 블루투스 끊김 여부를 확인

· 단축키(Ctrl + C / Ctrl + V)가 정상 동작하는지 테스트 진행

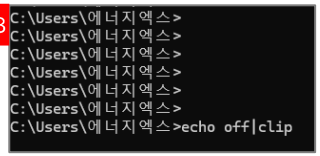
방법 3. 클립보드 데이터 제거

1) "Win + R"을 눌러 실행 대화 상자 실행
2) cmd 입력 후 "Enter"
3) 실행된 창에서 echo off|clip 입력

3-2



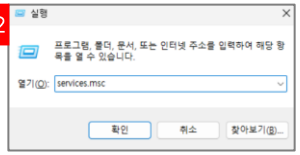
3-3



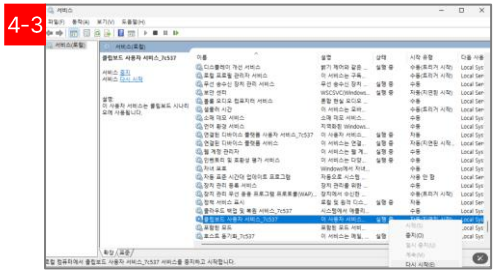
방법 4. 클립보드 서비스 확인

1) "Win + R"을 눌러 실행 대화 상자 실행
2) services.msc 입력 후 "Enter"
3) 클립보드 사용자 서비스를 찾아 오른쪽 버튼으로 클릭하고 "시작/다시 시작" 선택
4) Windows PC 재부팅

4-2



4-3



방법 5. 파일 탐색기 다시 시작

1) "Ctrl + Shift + ESC"키로 작업관리자 진입
2) 새 작업 실행 클릭 후 explorer.exe 입력 후 확인

5-2

[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

프로그램 사용 시 필요한 Windows 방화벽 포트(28000) 허용 설정 방법을 안내합니다. 실행 오류 또는 분석 시작이 되지 않는 경우 이 절차를 따라 문제를 해결할 수 있습니다.

ENERGY STUDIO 사용 시 애플리케이션은 TCP 28000 포트를 사용하므로, 아래 사항을 반드시 충족해야 합니다.

※ ENERGY STUDIO 실행 시 28000 포트가 다른 프로세스에서 사용 중이지 않아야 한다.

※ 포트 충돌이 발생할 경우 시뮬레이터 초기화 및 연결 과정에서 오류가 발생할 수 있다.

※ 방화벽, 보안 그룹 등 네트워크 설정에서 28000 포트 인바운드가 허용되어야 한다.

※ 외부 노출이 불필요한 경우, 내부망 또는 지정된 IP 대역에서만 접근 가능하도록 제한하는 것을 권장한다.

설정 방법

※ 이미지 설명은 다음 장 참고

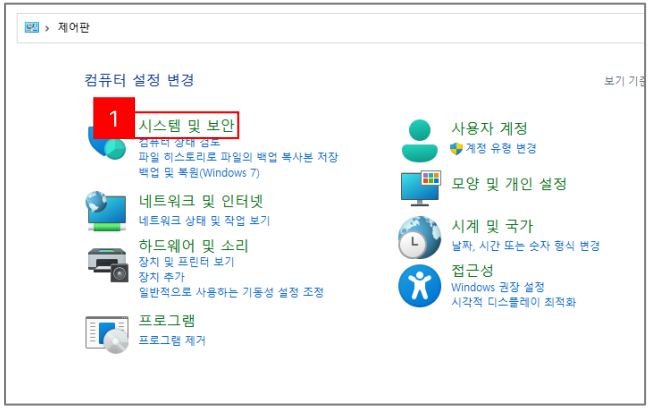
1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭

[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

설정 방법

1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭

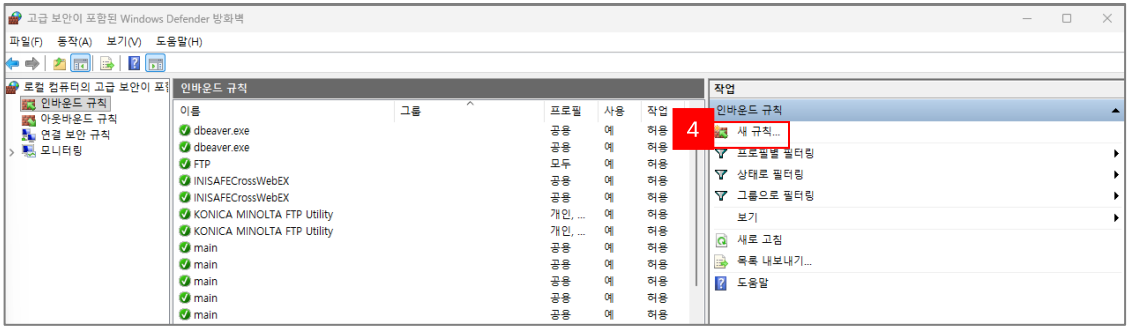


[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

설정 방법

1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭

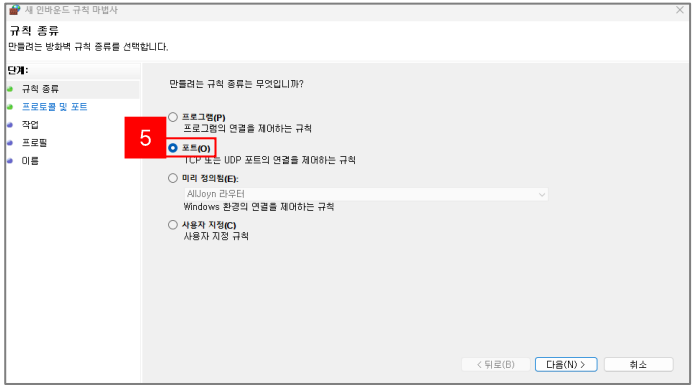


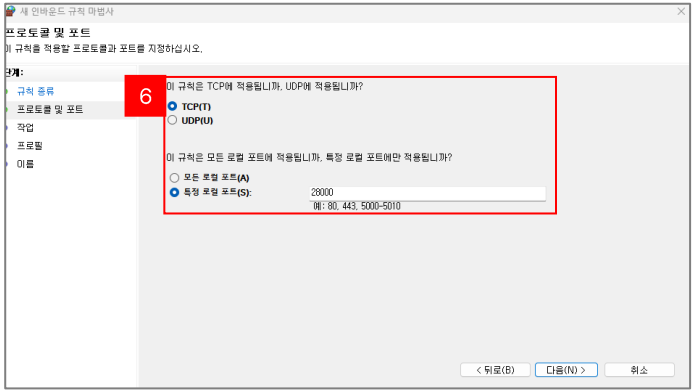
[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

설정 방법

1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭



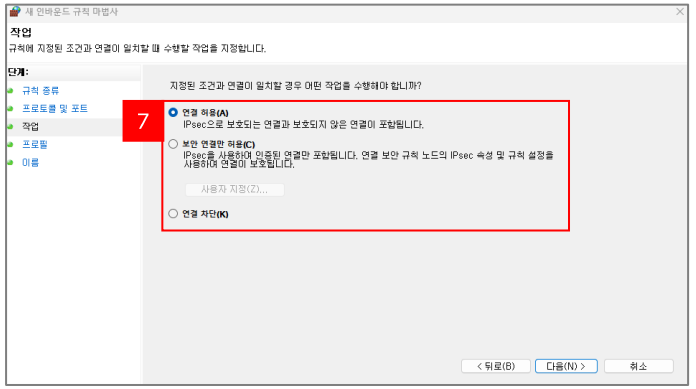


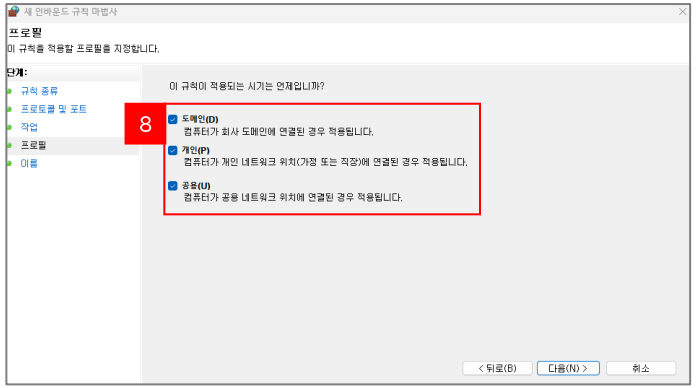
[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

설정 방법

1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭





[부록 4] 방화벽 설정: 프로그램 실행이 안될 때

포트(28000) 설정

설정 방법

1) 제어판 실행 후 “시스템 보안” 클릭
2) “Windows Defender 방화벽” 클릭
3) “고급 설정” 클릭해 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽 실행
4) 고급 보안이 포함된 Windows Defender 방화벽의 인바운드 규칙에서 “새 규칙” 클릭
5) 새 인바운드 규칙 마법사에서 “포트” 선택 후 “다음” 버튼 클릭
6) TCP 선택 후 특정 로컬 포트에 28000 입력 후 “다음” 버튼 클릭
7) 연결 허용 선택 후 “다음” 버튼 클릭
8) 규칙 선택 후 “다음” 버튼 클릭
9) 이름 설정 후 [마침] 버튼 클릭

[부록 5] 용어 사전: 기본 정보

기본 정보

건물 이름

· 건물의 이름

· 다른 건물과 구분하기 위해 입력

주소

· 실제 건물이 위치한 행정구역 단위

· 2024년 12월 31일 기준 행정구역 체계 적용

· *기상데이터 연결 시 지역 선택 기준으로 활용

상세 주소

· 건물의 세부 주소

허가 일자

· 건축물 사용 승인 연도를 의미

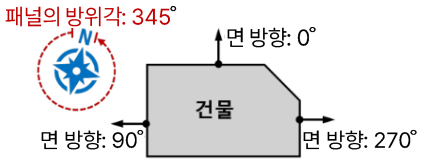
· 면 구조체를 알 수 없는 경우, 허가 일자 기준으로 법적 열관류율을 자동 적용하여 분석 진행

방위각

· 도면에 표시된 건물의 실제 방위 정보(나침반이 가리키는 방향)

· 북쪽을 0°기준으로 반시계 방향으로 입력해주세요.

예시)



***기상 데이터**

· 국제적으로 통용되는 OneBuilding.org의 TMYx(Typical Meteorological Year) 데이터 활용

· 데이터기간: 2009~2023년

[부록 5] 용어 사전: 형상

형상 관리

그린리모델링 버전

· 그린리모델링 전·후 형상과 속성을 독립적으로 관리하는 단위

· 전·후 각각의 층/존/면 및 속성 값을 별로 저장하여, 분석 시 그린리모델링 전·후 비교 분석의 기준으로 사용됨

층

· 건물의 수직적 구획 단위

존

· 열적 거동이 동일하다고 가정되는 최소 단위 공간

면

· 존을 구성하는 벽, 바닥, 천장 등 외피 단위

그린리모델링 버전

그린리모델링 버전 이름

· 그린리모델링 전·후 데이터를 구분하기 위한 고유 이름

층

층 이름

· 층을 식별하기 위한 고유 이름

층 구분 숫자

· 층 순서를 식별하기 위해 사용하는 숫자 또는 약어 표기

예시) 주차장(B1), L(1F), … , F(4F)

[부록 5] 용어 사전: 존

존

존 이름

· 존을 식별하기 위한 고유 이름

용도

· 존의 용도프로필

· 용도프로필은 사용시간, 운전시간, 설정 요구량, 발열원, 실내 공기온도, 월간 사용일수에 관한 정보를 포함함

번호	프로필명	번호	프로필명
1	주거공간	11	전산실
2	소규모사무실($30m^2$이하)	12	주방 및 조리실
3	대규모사무실($30m^2$초과)	13	병실
4	회의 및 세미나실	14	객실
5	강당	15	교실(초중고)
6	구내식당	16	강의실(대학)
7	화장실	17	매장(상점/백화점)
8	그 외 체류공간 (휴게실, 탈의실, 헬스장 등)	18	전시실(전시관/박물관)
9	부속공간 (로비, 복도, 계단실 등)	19	열람실(도서관)
10	창고/설비/문서실	20	체육시설

천장고(m)

· 존의 높이

· 실의 부피 계산에 이용됨

[부록 5] 용어 사전: 면

면

면 이름

· 면을 식별하기 위한 고유 이름

경계 조건

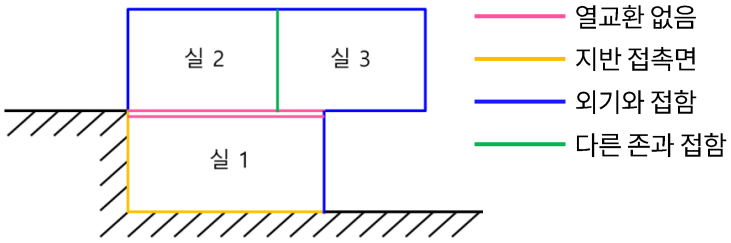
· 면의 경계조건

· 열 교환 없음: 외기·지반·다른 존과의 열전달이 발생하지 않는 내부 면

· 지반 접촉면: 지반과 열교환을 하는 면

· 외기와 접함: 일사와 바람의 영향을 받고 외기와 열교환을 하는 면

· 다른 존과 접함: 다른 존과 열교환을 하는 면



면적(m^2)

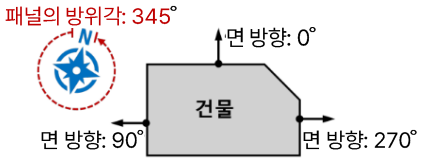
· 해당 면의 전체 면적을 의미하며, 창·문 등 개구부가 포함된 경우 이들의 면적도 함께 포함됨

방향(°)

· 도면에서 보이는 면의 방향을 그대로 입력

· 각도는 북쪽을 0°기준으로 반시계 방향으로 증가함

예시) 서향은 90°, 남향은 180°, 동향은 270°로 정의



인접 관계

· 해당 면이 다른 존과 접해 있는 경우 선택

· 다른 존과 접합된 면에 대해서만 설정함

쿨루프 시공 유무

· 해당 면(천장)이 쿨루프(마감재 틀 시공)가 적용되었는지 여부

· 시공 시 외벽 표면의 일사 반사, 흡수 특성 값 적용에 영향

쿨루프 반사율(%)

· 쿨루프 표면이 태양복사 에너지를 반사하는 비율

· 반사율이 높을수록 일사에 의한 열획득이 줄어 외벽 표면 온도가 낮아지며, 냉방 부하 감소에 기여함

[부록 5] 용어 사전: 신재생/조명

신재생

태양광 발전 설비 이름

· 태양광 설비를 식별하기 위한 고유 이름

(BI)PV패널 면적(m^2)

· 태양광 패널의 면적

(BI)PV패널 효율(%)

· 태양광 모듈의 발전 효율

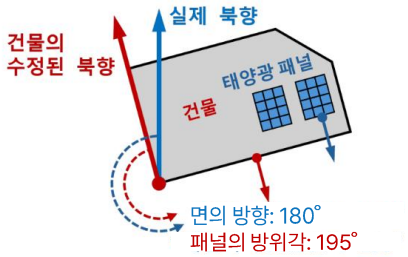
(BI)PV패널 방위각(°)

· 패널의 방위각

· 패널이 향하고 있는 방향을 의미

· 건물의 방위각을 고려하지 않고 독립적으로 계산

· 북쪽을 0°기준으로 반시계 방향으로 증가



(BI)PV패널 경사각(°)

· 패널의 기울기(경사)를 나타내는 각도

· 0°는 수평면, 90°는 수직면을 의미

조명

조명 이름

· 조명 설비를 식별하기 위한 고유 이름

소비 전력(W)

· 조명 설비 1개가 소비하는 전력량

조명 밀도(W/m^2)

· 단위 면적(m^2)당 조명 전력 부하를 의미하는 값

[부록 5] 용어 사전: 생산 설비

생산 설비

생산 설비 이름

· 생산 설비를 식별하기 위한 고유 이름

· 건물에 설치된 생산 설비를 의미함

생산 설비 유형

· 생산 설비의 종류

· 공급 설비에 열을 제공하는 기기의 종류를 선택

· 자세한 내용은 [부록 1] 공급 설비 유형별 용도 및 연결 가능 생산 설비 참고

연료 종류

· 생산 설비의 사용 연료의 종류

· 선택 가능한 항목: 전기, 천연가스/가스, 난방유, 지역난방

압축기 방식

· 압축 방식

· 스크류: 두 개의 로터(나선형 회전축)로 냉매를 압축하는 방식

· 왕복동: 피스톤이 왕복 운동하여 냉매를 압축하는 방식

· 터보: 원심력을 이용해 냉매를 압축하는 고효율 대형 압축 방식

냉각탑 종류

· 설치된 냉각탑의 형태

· 개방형 습식: 외기와 냉각수가 직접 접촉하여 증발 냉각으로 열을 방출하는 방식

· 폐쇄형 건식: 냉각수와 외가가 직접 맞닿지 않고, 열교환기(코일)를 통해 냉각하는 방식

냉각탑 용량(W)

· 냉각탑의 정격 냉각 용량

· 해당 값을 입력하지 않을 경우 EnergyPlus의 Auto sizing을 이용

냉각탑 제어방식

· 냉각탑에 적용되는 운전 제어 방식

· 2단 속도 제어: 팬 속도를 저속-고속 두 단계로 제어하는 방식

· 단속 제어: 팬을 가동/정지 방식으로만 제어하는 가장 단순한 방식

급탕 가능 여부

· 생산 설비가 급탕(온수) 생산을 지원하는지 여부

· 선택 가능한 항목: 가능, 불가능

보일러 효율

· 연료 대비 보일러의 실제 열 생산 효율

[부록 5] 용어 사전: 생산 설비

생산 설비

냉방 용량

· 냉방 용량

· 해당 값을 입력하지 않을 경우 EnergyPlus의 Auto sizing을 이용

난방 용량

· 냉방 용량

· 해당 값을 입력하지 않을 경우 EnergyPlus의 Auto sizing을 이용

냉방 COP

· 정격 냉방성능계수(COP)

· 정격 운전 조건에서 냉방 출력을 소비 전력으로 나눈 값

난방 COP

· 정격 난방성능계수(COP)

· 정격 운전 조건에서 난방 출력을 소비 전력으로 나눈 값

효율(%)

· 설비 효율

· 설비가 소비한 에너지 대비 실제로 유효한 열을 생산한 비율

[부록 5] 용어 사전: 공급 설비/환기 설비

공급 설비

공급 설비 이름

· 공급 설비를 식별하기 위한 고유 이름

· 각 존에 설치된 말단 공급설비를 의미

공급설비 유형

· 공급 설비의 종류

· 선택한 공급 설비 유형에 따라 냉·난방 제공 가능 여부가 달라짐

· 자세한 내용은 [부록 1] 공급 설비 유형별 용도 및 연결 가능 생산 설비 참고

냉방 COP

· 정격 냉방 성능계수(COP)

· 정격 운전 조건에서의 냉방 출력을 소비 전력으로 나눈 값

· 패키지 에어컨에서만 입력

냉방 용량

· 설비의 최대 냉방 출력을 의미

· 해당 값을 입력하지 않을 경우 EnergyPlus의 Auto sizing을 이용

· 패키지 에어컨에서만 입력

난방용량

· 설비의 최대 난방 출력을 의미

· 해당 값을 입력하지 않을 경우 EnergyPlus의 Auto sizing을 이용

· (전기)라디에이터에서만 입력

환기 설비

환기 설비 이름

· 환기 설비를 식별하기 위한 고유 이름

난방 전열 교환 효율(%)

· 환기 장치가 실외 공기 공급 과정에서 난방 성능을 회수하는 비율

· 겨울철 난방 에너지 절감을 평가하는 지표

냉방 전열 교환 효율(%)

· 환기 장치가 실외 공기 공급 과정에서 냉방 성능을 회수하는 비율

· 여름철 냉방 에너지 절감을 평가하는 지표

[부록 5] 용어 사전: 재료/면 구조체

재료

재료 이름

· 재료를 식별하기 위한 고유 이름

열 전도율(W/m·K)

· 재료의 단위 두께를 통해 열이 전달되는 정도

· 값이 높을수록 열이 더 잘 전달됨

밀도(kg/m^3)

· 재료의 단위 부피당 질량

비열(J/kg·K)

· 재료의 단위 질량이 1K 상승할 때 필요한 열량

· 값이 높을수록 온도 변화에 더 많은 에너지가 필요함

면 구조체

면 구조체 이름

· 면 구조체를 식별하기 위한 고유 이름

· 여러 재료층으로 구성된 복합 구조체를 의미함

두께

· 레이어(재료층)를 구성하는 각 재료의 두께

[부록 5] 용어 사전: 개구부 구조체/개구부

개구부 구조체

개구부 구조체 이름

· 개구부 구조체를 식별하기 위한 고유 이름

투명 여부

· 구조체의 투명여부

투명한 구조체의 예시: 유리창, 유리문 등

불투명한 구조체 예시: 방화문, 나무문 등

열 관류율 (W/m^2·K)

· 창호의 열 관류율(U-value)

· 낮을수록 단열 성능이 높아 실내·외 온도차에 의한 열손실이 줄어듦

태양열 취득계수[SHGC]

· 창호의 태양열 취득계수(G-value)

· 창을 통해 유입되는 태양복사 에너지의 비율

· 값이 낮을수록 일사로 인한 실내 열 획득이 줄어듦

개구부

개구부 이름

· 개구부를 식별하기 위한 고유 이름

개구부 유형

· 개구부의 종류

· 유리창, 유리문, 또는 유리가 아닌 일반 문으로 구분됨

문 예시: 방화문, 나무문 등

면적 (m^2)

· 개구부의 면적

블라인드

· 블라인드 종류

· 없음: 블라인드가 없음

· 베네시안: 가로 슬랫을 회전시켜 빛과 일사를 조절하는 블라인드(내부)

· 쉐이드: 천(패브릭) 형태로 빛을 차단하는 블라인드(내부)