

2014. 8.26 ~ 8.29 교육

- ✓ 주거용 평가시 냉방은 평가되지 않고 있음.  
냉난방, 에너지 절약 계획서 제출시 500㎡ 이상이면  
선택도 가능함.
  - ✓ 16방향의 360° 방향의 차이 미미하다.
  - ✓ ECO2는 표준화 프로그램이며, 실제 사용량과  
차이는 있음.
  - ⇒ 강의사항으로 인증평가 자료 (매뉴얼) 1차 에너지 소비량만  
표기 있었던 조각에 대한 수정한 학습 자료 있도록 하자. (필요)
- 건물에너지평가프로그램 (ECO2)  
+ 평가자 매뉴얼
- ✓ 기구데이터 현재 13개 지역이나 60개 지역으로 확대.
  - ✓ 난방은 정온유량, 냉방은 환산유량.

+ + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)	
<b>[ Contents ]</b>	
• 평가 프로그램 개요	
• 평가 프로그램 이용방법	• 초기실행화면 • 메뉴 아이콘의 주요기능 • 입력 및 계산
• 건물의 일반적 사양	• 입력존 • 설정프로필 • 입력면 • 열관류율
• 기기의 일반적 사양	• 공조처리 • 난방기기 • 난방공급시스템 • 난방분배시스템 • 냉방기기 • 냉방분배시스템 • 신재생 및 열병합
• 평가결과	
• 참고	
• 부록- 평가 프로그램 적용기준	• ISO 13790 • DIN V 18599

## [ 프로그램 개발 배경 및 목적 ]

- 국제 기후변화협약이 발효됨에 따라 선진국에서는 체계적인 건물에너지 절약 정책 및 제도들이 수립되어 시행되고 있음
- 선진국들과 마찬가지로 우리나라도 건물부문에 있어서 에너지 수요를 효율적으로 평가하고 관리할 수 있는 제도가 필요했음
- 2013년 5월 국토교통부와 산업통상자원부 공동으로 '건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙'이 제정 되어 현재 신축/기존 건축물을 대상으로 시행되고 있음.

## TIP

주1) 해외 건물 에너지 절약 정책 및 제도: 영국의 경우 건물에 대한 에너지절약기준을 건축법에서 규정하고 있다. 비주거용 건물의 성능은 국가가 정한 NCM(National Calculation Method)라는 도구를 사용하여 평가하며 에너지 성능지표는 에너지 성능 인증서 EPC(Energy Performance Certificate)에서 제시하고 있다. 일본의 경우 에너지 사용의 합리화에 관한 법률 중 에너지절약 조치에 대한 신고의무에 관한 내용이 포함되어 있으며 건물 외피의 에너지 절약성능을 나타내는 지표로서 PAL(Perimeter Annual Load)과 CEC(Coefficient of Energy Consumption)에 제시되어 있다. 그리고 미국에서 업무용 건물의 에너지효율을 향상시키는 평가프로그램 중 대표적인 사례로서 ESB(Energy Star Building)프로그램이 있다.

3

## [ 프로그램 개발 방법 ]

- 17요량(Monthly) → 월별/상대량 등
- ISO 13790 과 DIN V 18599 을 기준으로 업무용 건물에 대한 에너지 평가기법 마련
  - 건물에너지 평가 프로그램(ECO2)은 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 에너지 요구량 및 소요량을 산출하는 방법을 적용  
→ 월별 기상기온에 의해 기상데이터 가동됨.
  - ECO2는 monthly method를 평가 로직으로 적용하고 초기에 엑셀에 VBA 프로그래밍을 하여 초기에는 엑셀 기반의 프로그램으로 개발되었으나 이후 사용자 이용 편의를 위해 윈도우 기반으로 구현하고 계속 개발중임
  - 기존 건축물에너지효율등급에서는 공동주택과 업무용이 각각 다른 평가 프로그램을 사용하였으나, 2013년 9월 1일부터는 주거/주거외 건물은 ECO2를 기반으로 동일한 프로그램으로 평가함.

## TIP

주3) ISO 13790: 건물의 에너지 효율에 관한 국제 표준으로서 건물의 냉난방에너지 사용량 계산에 관한 내용을 담고 있다. 2008년에 개정된 (ISO 13790:2008)은 주거와 비주거 건물에 대하여 연간 냉난방 에너지 사용량 계산 방법을 제시하고 있다.

주4) DIN V 18599: 독일에서 건축물의 에너지 효율성을 평가하는 시스템으로서 독일의 프라운호퍼 건축물리연구소가 주도적으로 개발하여 약 1,000여 페이지의 분량에 해당하며 추후 에너지 해석 알고리즘에 있어서 국제적인 표준모델이 될 것으로 예상되고 있다.

주5) monthly method: 매월 집계된 기상데이터를 바탕으로 에너지 요구량 및 소요량을 계산하는 방법으로서 연중 계절에 따른 기상의 차이를 구분하여 반영할 수 있으나, 순간적으로 변화하는 기상 차이를 반영하기 힘들다는 단점이 있다.

4

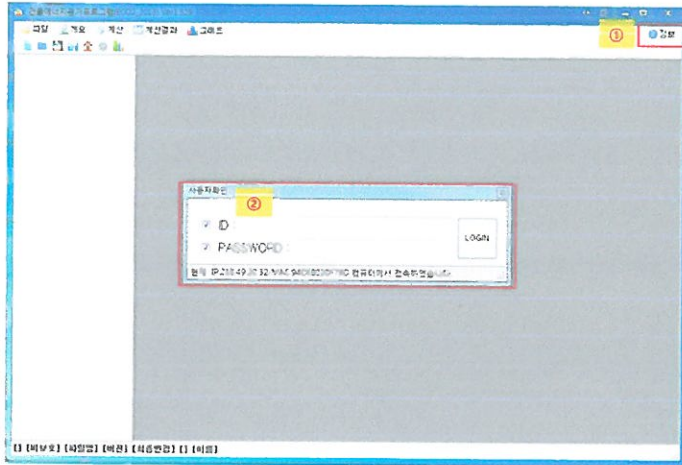
## [ 프로그램 기능 및 장단점 ]

- 건물 에너지 평가 프로그램(ECO2)는 월별 평균 기상데이터를 바탕으로 건물의 월별 에너지 요구량을 산출하며, 시스템 성능에 따른 건물의 월별 에너지 소요량을 예측할 수 있음
- 에너지 소요량에는 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 에너지로 구분하고 있으며 산출된 각각의 에너지로 건물의 1차 에너지 소요량 및 이산화탄소 발생량을 예측할 수 있음
- 엑셀 기반 프로그램의 경우, 입력값의 수정, 추가, 삭제를 사용자가 손쉽게 직관적으로 할 수 있으며 사용자 인터페이스 부분의 프로그램 개발 시간을 줄일 수 있음
- ✓ 윈도우 기반 프로그램의 경우, 평가 결과의 도출이 빠르고 사용자가 보기 편하며 다양한 데이터베이스를 활용할 수 있는 장점을 가짐

### TIP

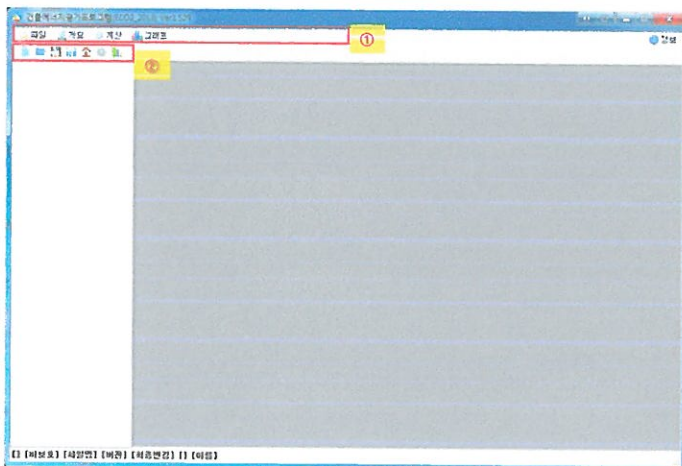
- 주6) 에너지 요구량: 건물 내 재실자에게 직접적으로 영향을 미치는 열, 냉열, 빛 및 급탕에 필요한 에너지량을 의미함. 에너지요구량은 건물형태, 방위, 자재특성, 창면적비 등과 같은 건축설계적 측면에서 영향을 받는다. 단위( $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ )
- 주7) 에너지 소요량: 에너지요구량을 충족시키기 위해 설비시스템에서 소요되는 석유, 가스, 전기 등과 같은 연료에 따른 에너지량을 의미한다. 에너지요구량에 연계된 설비시스템의 종류, 용량, 효율, 단열 등을 고려하여 계산된다. 단위( $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ )
- 주8) 1차 에너지 소요량: 에너지소요량에 연계된 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급과정 등에 필요한 에너지를 포함하여 환산된 에너지량을 의미한다. 단위( $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ )





### [프로그램 로그인]

- ① 정보  
: 프로그램 정보
- ② 로그인  
: ID 및 PW 입력하여 로그인



### [프로그램 개요]

- ① 프로그램 메인 탭  
: 파일, 개요, 계산, 계산결과  
계산결과, 그래프
- ② 서브 탭  
: 새파일, 불러오기, 저장,  
다른 이름으로 저장, 건물개요,  
계산, 계산결과 그래프보기



**[개요]**

- ① **화면보기**  
: 신청정보 및 건물정보 입력과 확인
- ② **신청일자**  
: 에너지관리공단의 신청일자 입력
- ③ **준공일자**  
: 건축물의 준공일자 입력(본인종/기존 건축물)
- ④ **경과 연수**  
: 준공일자 입력할 경우 자동 계산
- ⑤ **접수일**  
: 신청건물 접수일자 입력
- ⑥ **인통발급일**  
: 인증서 발급일자 입력
- ⑦ **수수로 발급일**  
: 인증수수로 발급일자 입력

**[건물정보 입력]**

- ① **신청인**  
: 에너지관리공단의 신청정보와 동일하게 입력
- ② **인증기관 / 수수료 금액**  
: 신청건물의 인증을 담당할 기관명 선택과 인증수수료 금액 입력
- ③ **신청건물**  
: 에너지관리공단의 신청정보와 동일하게 입력
- ④ **지역**  
: 신청건물의 지역을 선택(13개 지역)
- ⑤ **용도 및 규모**  
: 27개 건물 용도 중 해당되는 용도 선택 주조명광원, 층수(지상/지하) 입력

→ 평가결과에  
영향을 미치는 항목  
↓ 주계용 / 비주계용 선택에 따라  
평가값 변동

~ 동식물원 / 발전소 등 평가항목에서 제외  
(대안링크 등 재발생 / 독주사별 제외)

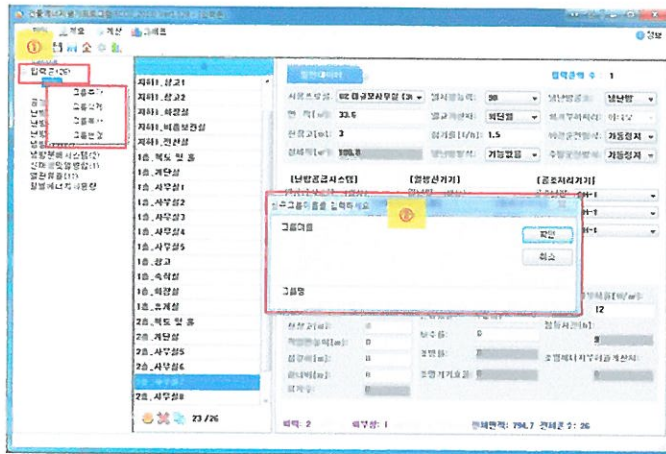
정기관측 등  
외부에  
하루씩  
주요  
예정임

**[개요]**

**① ECO2 데이터 입력 탭**

- 1) 입력존
- 2) 입력면
- 3) 공조처리
- 4) 난방기기
- 5) 난방공급시스템
- 6) 난방분배시스템
- 7) 냉방기기
- 8) 냉방분배시스템
- 9) 신재생 및 열병합
- 10) 열관류율
- 11) 월별에너지사용량

기존 건물들에 대한 평가로직이 구성되어있으나,  
내부 검토 후 반영 예정임.



**[입력조건, 일반데이터]**

: 각 실에 대한 정보 및 사용조건 입력

**① 입력조건 탭**

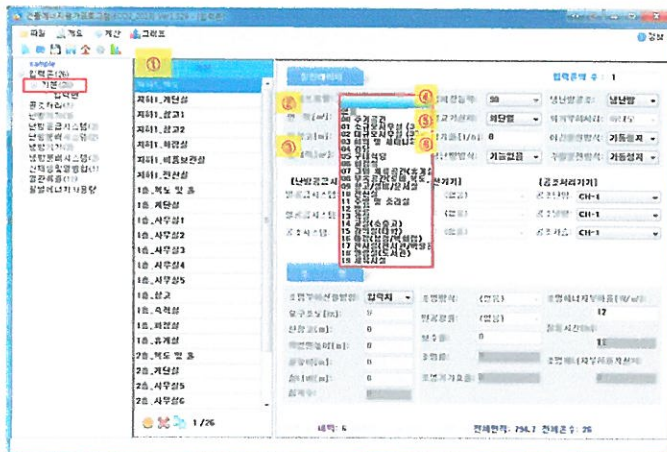
: 입력조건 그룹을 추가, 삭제, 복사, 변경

**② 그룹추가**

: 입력조건 하단에 그룹을 추가하여 다수의 건물들을 그룹으로 설정 가능

→ 공동주택 평가시

유사한 건물 복사/수정이 용이하도록 할당 가능.



**[입력조건, 일반데이터]**

: 각 실에 대한 정보 및 사용조건 입력

**① 입력조건 생성**

: 난방, 냉방, 공조가 동일한 경우, 하나의 존(ZONE)으로 분류

**② 사용프로파일**

: 설정프로파일 메뉴에서 적합한 실 용도 프로파일 선택(주거용 1개, 비주거용 19개)

**③ 면적 및 현장고**

: 존(zone)의 중심선 면적 및 현장고 입력

**④ 열저장능력**

: 건물의 축열계수, 건물의 체적당 무게

**⑤ 열교가산치**

: 개략적 열교 가산치

e) 외단열/내단열

**⑥ 침기율[1/h]**

: 비주거 부문

- 외기에 면하는 창호가 있는 경우 1.5

- 외기에 면하는 창호가 없는 경우 0

: 주거 부문

- 예비인증시 6

- 본인인증시 현장측정 결과치 적용

독립의 DIN을 가져와서 1.5이나 0.5로 설정

측정수치가 약 3.5정도와 구상용량/조립식방수 10까지로 하거나 약조건으로 설정하여 평가.

**※ 참고**

▷ 단위면적당 유효 열저장능력(Wh/m²): 축열효과를 고려하기 위하여

$K = (\text{건물 구조체} + \text{가구의 중량(kg)}) / (\text{건물체적(m³)})$  값을 기준으로 50, 90, 130으로 구분

-  $K \leq 700 \text{ [kg/m³]}$ : 50 (경량, 조립식 건물)

-  $700 < K \leq 1200 \text{ [kg/m³]}$ : 90 (표준, RC조 건물)

-  $1200 < K \text{ [kg/m³]}$ : 130 (중량, 석조건물)

▷ 열교가산치(Wh/m²K): 골조에 대한 단열 부위에 따라 결정하며, 커튼월 구조의 경우 스펀드릴 등의 단열재 부착 위치가 골조의 외부인 경우 외단열로 설정

\* 침기율에 의해 난방부하가 높게 나옴.

본인증시 현장측정 데이터는 입력하여 수치를 내려간 예정임.



\* 표준화된 채 설계할 때 기계실 위치의 위치에 대해서 중요하게 판단했을  
전선실 기준에 1000 정도 열외된 400 정도는 수를 조정함.

\* 원래 하반기에 용도프로그램 세부정의 및 적용에서 배포 예정.

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

평가에 대한 개략 + + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

**[용도프로그램]** 상세한 예정  
: 건축물의 각 실에 대한 사용 용도를 나타냄

사용프로그램	적용 예시
00 주거공간	단독주택, 공동주택
01 소규모사무실	임원실, 개인용 사무실 등
02 대규모사무실	민원실, 상담실 등
03 회의 및 세미나실	소회의실, 중회의실, 대회의실 등
04 강당	강당, 강의실 등
05 구내식당	식당
06 화장실	화장실, 샤워실 등
07 그 외 체류공간	휴게실, 탈의실, 헬스장, 열람실, 숙직실, 대기실, 매점 등
08 부속공간	홀, 로비, 복도, 계단실, 전실 등
09 창고/설비/문서실	창고, 문서고 등
10 전산실	전산실 등 (건물의 유지관리를 위한 서비스 되는 시설은 제외)
11 주방 및 조리실	주방, 조리실 등
12 병실	병원의 병실 등
13 객실	숙박시설의 객실 등
14 교실(초등교)	학교(초등학교, 중학교, 고등학교)의 교실
15 강의실(대학)	대학교의 강의실
16 매장(상점/백화점)	근린생활시설, 백화점, 할인마트 등의 매장
17 전시실(전시관/박물관)	박물관, 미술관의 전시실
18 열람실(도서관)	도서관의 열람실
19 체육시설	체육관 및 운동시설의 농구장, 배구장, 헬스장, 체육관, 탁구장 등

**참고**  
1) 사용목적: 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기 등을 목적으로 운용되는 공간의 실내 면적.  
※ 사용목적: 용도 프로그램을 정의하는 면적  
2) 방제실, 공조실, 기계실, 전기실, 통신실 등은 용도 프로그램에서 제외

→ 오피스텔 포함.  
→ 방제실 제외. 중앙감시실 제외.  
→ 화강강당(체육관) 제외, 전동체육장에 포함.

15

\* ECO2에서는 장비용량에 대해 민감도가 높음 (용량에 따라 난방용량이 변하기 때문. 기계실 위치가 중요)

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

▶ 평가에서 제외되는 실 선별 및 해석 방법 (건물운영에 필요한 실은 제외) - 임의 가능한 실은 평가.

**해석 방법**

평가에서 제외된 실의 외피는 인접실(출입구로 연결된)의 외피로 설정하여 평가

16

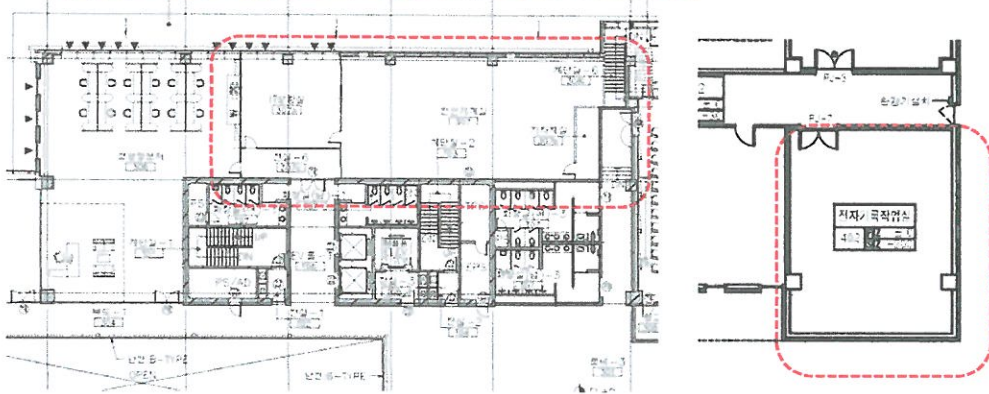
> 프로필 상으로 전산실에 해당되는 실 선별 및 해석 방법

- ★ 방재센터, 중앙감시실, MDF실 등은 건물의 유지관리에 필요한 실이므로 전산실로 평가하지 않는다. (개별난방기기가 적용여부 무관)

→ 평가에서 제외! > 예전엔 수치가 낮아졌다.

선별 방법 STEP. 1 실명으로 선별

- 건물의 유지관리용인 방재실, 중앙감시실 등의 기능이 아닌, 건물 사용자의 필요로 전산실 기능을 가진 실만 해당(전산실, 전산기계실, IT 상황실, 전자기록작업실 등)

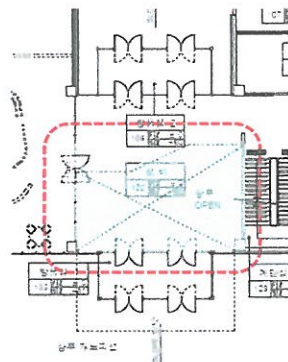


17

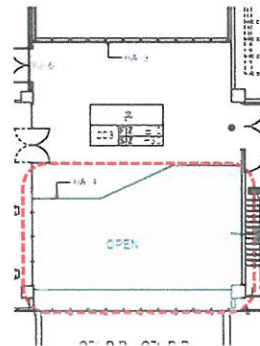
> 로비 공간에 대한 모델링

모델링 방법

하나의 존으로 모델링하여 해당 외피 정보를 모두 입력



1층 평면도



2층 평면도

18



### [ 설정프로필 설명 ]

- **일일 사용시간**  
: 건물의 실이나 공간의 용도별 일일 사용시간을 의미하며, 시작시간과 종료시간의 설정에 따라 정해진다.  
예를 들어 사무실은 일일 9시간(09:00~18:00)으로 정해져 있음
- **일일 운전시간**  
: 운전시간은 사용시작시간 2시간 전부터 예열이나 예냉을 한다는 전제로 설정되며,  
운전시간이 길수록 에너지요구량은 증가됨
- **최소도입외기량**  
: 건물의 실이나 공간의 용도에 따라 최소한의 실내 공기질을 유지하기 위해 필요로 하는 외기량을 의미한다.  
이는 용도별 재실밀도와 인당 필요 외기량에 의해 정해지거나 용도별 법적 기준인 환기횟수, 공간의 체적 및 면적에 의해 정해짐
- **열발열원**
  - 사람 : 실내 재실자에 의해 발생하는 내부발열량을 의미하며,  
용도별 재실밀도와 인당 발열량에 의해 정해짐 (단위: Wh/m²·d)
  - 작업보조기기 : 실내 가전기기 또는 사무기기에서 발생하는 내부발열량을 의미하며,  
용도별 기기 발열밀도(W/m²)와 일일평균사용시간(h/d)에 의해 정해짐 (단위: Wh/m²·d)
- **실내설정온도**  
: 난방 / 냉방 시 유지해야만 하는 온도로 이 설정온도를 근거로 열의 유입이나 열의 손실을 상호 대차 대조하여 에너지요구량을 계산함.  
(실내설정온도는 난방 20℃, 냉방 26℃)

### [ 입력조건\_기본데이터 ]

① **난방방식 (열)**  
: 공조설비를 사용하지 않고 열을 직접 공급하는 설비가 적용된 경우  
ex) FCU / 컨벡터 / 히트펌프 (Heat Pump)

② **냉방방식 (공조, 환기)**  
: 공조기 또는 환기 장치를 통한 공조시스템이 적용된 경우  
Tip) 전열교환기가 설치된 경우 '환기' 로 설정하며 공조처리시스템에 전열교환기 장비 연결.

③ **외기부하처리여부 → 외기공기 '에'**  
: 외기부하 처리를 위한 별도의 열원설비 적용 (AHU 및 외기조화기가 적용된 경우)  
Tip) 전열교환기가 설치된 경우 '아니오' 로 설정하며 공조처리시스템에 전열교환기 장비 연결.

④ **야간/주말 운전방식**  
: 야간 및 주말의 운전조건을 설정하는 것으로, 해당실의 프로파일 전산실 또는 주거공간인 경우 '정상가동' 선택  
Tip) 24시간 사용되는 실 이외에 실은 야간운전 및 주말운전 '가동정지' 로 적용

⑤ **입력조건 수 → 공동주택 평가시 활용**  
: 동일한 조건이 여러 개가 있을 경우 조건의 합계 입력

전열교환기 '아니오', 전열교환기 '아니오' (외기부하 처리를 위한 별도의 열원설비 적용 평가방법에 대해 미반응 질의응답)

ECO2 해당  
6일 → 5일 조정  
변경했음.

전산실 1주/병실은  
정상가동 선택



[입력 기본데이터]

① 난방공급시스템 (실내 난방기)

- 1) 열공급시스템 : 난방공급시스템 탭에서 해당하는 장비 연결
- 2) 열공급시스템수 : 해당 실에 설치된 장비 개수 입력
- 3) 공조시스템 : 냉난방공조를 '환기/냉방/난방/냉난방' 로 설정 할 경우 활성화 되며, 공조처리 탭에서 해당하는 장비를 연결

ex) 전열교환기 / AHU / EF 등

② 열생산기

- 1) 열난방 : 난방기기 탭에서 해당하는 열난방 생산기기를 연결
- 2) 열급탕 : 난방기기 탭에서 해당하는 열급탕 생산기기를 연결
- 3) 열냉방 : 냉방기기 탭에서 해당하는 열냉방 생산기기를 연결

③ 공조처리기기

: 냉난방공조를 '냉방/난방/냉난방' 로 설정 할 경우 활성화 됨.

- 1) 공조난방 : 난방기기 탭에서 공조기기에 난방열원을 공급하는 열원기기를 연결
- 2) 공조냉방 : 냉방기기 탭에서 공조기기에 냉방열원을 공급하는 열원기기를 연결
- 3) 공조가습 : 난방기기 탭에서 공조기기에 가습을 공급하는 열원기기를 연결(별도 가습기기가 없을 경우 공조난방의 열원기기로 연결)

[입력 조명]

: 존별 조명 에너지 사용량 입력

① 조명

: 조명부하산출방법 계산치 / 입력치 로 구분

- 1) 계산치 : 각 실의 요구조도, 조명방식, 보수율 등의 세부사항 입력
- 2) 입력치 : 각 실의 조명에너지부하를 값 직접 입력

(존의 조명소비전력[W] 합계 - 존의 면적[m<sup>2</sup>])

→ 추후 자연채광에 대한 부분까지 반영 예정  
(B1서 활성화 및 재시도 건축에 대한  
사하정 84기 따라 반영여부 결정)

→ 현재는 6W/m<sup>2</sup>가 사무실 최소기준으로  
예상 (그 이하는 Task-ambient 활용)

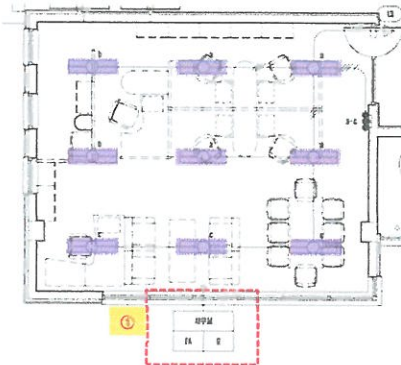
→ 판매시설의 경우 조명기준치 낮게 설정.

※ 참고

- ▷ 요구조도(x): 존의 용도에 따라 요구되는 조도를 의미, 요구조도가 클수록 조명밀도 증가
- ▷ 실지수 : 존의 공간형태에 따른 지수로 존의 깊이, 너비 및 높이에 의해 결정  
일반적으로 실지수가 클수록 조명밀도는 감소  
(실지수 = 실길이 x 실너비 / (실길이 + 실너비) x 높이)
- ▷ 보수율 : 조명의 노후나 먼지 등을 고려한 광속감소보수율의 역수로 광속의 유지율을 의미  
보수율이 클수록 조명밀도는 감소
- ▷ 조명율 : 조명의 종류, 방식, 공간형태에 따른 작업면으로의 조명효율을 의미  
조명율이 클수록 조명밀도는 감소

[ 예 시 ]

+ + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)



[조명 입력처 계산 예시]

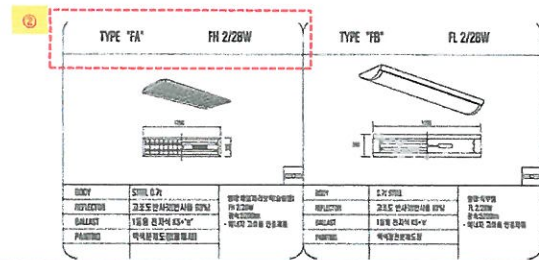
- ✓ 조명기구 상세도 및 각종 전등설비 평면도 참고
- ✓ 사무실 바닥면적 : 61.77m<sup>2</sup>

- ① 전기설비평면도 : 사무실에 쓰인 조명 기구 FA 9개
- ② 조명기구상세도 : FA TYPE 전력값 2\*28=56W

$$56(W) \cdot 9(\text{개}) = 504(W)$$

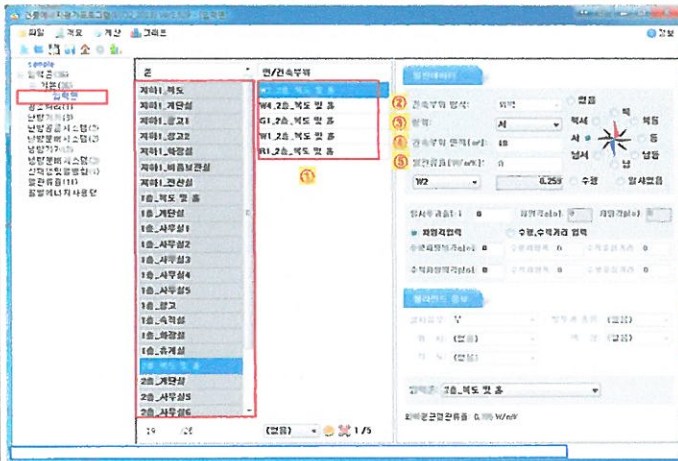
$$\therefore \text{단위면적당 조명일도}$$

$$: 504(W) \div 61.77(m^2) = 8.16(W/m^2)$$



23

+ + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)



[입력면 일반데이터]

: 각 zone(zone)에 대한 외피정보 입력

- ① 면/건축부위 : 각 zone(zone)에 해당하는 건축부위 생성

- ② 건축부위 방식 : 공조존과 외기가 면하면 '외벽', '외부창'  
: 공조존과 비공조존이 면하면 '내벽', '내부창'  
: 공조존과 공조존이 면하면 '간벽'

- ③ 방위 : 각 건축부위의 방위 적용  
: 지붕인 경우 수평  
: 지하외벽 및 바닥인 경우 일사없음  
(방위: 0방향 / 수평 / 일사없음)

- ④ 건축부위 면적[m<sup>2</sup>] : 각 건축부위의 면적 적용

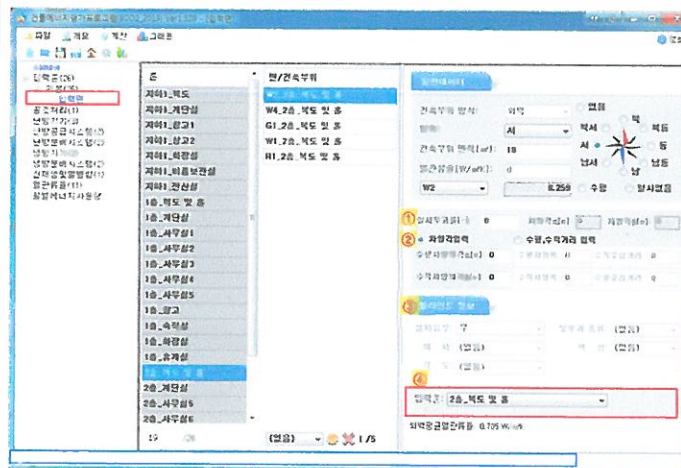
- ⑤ 열관류율[W/m<sup>2</sup>K] : 형별별성능내역서에 따른 부위별 열관류율 입력  
: 열관류율 산출창에서 생성한 건축부위 열관류율 선택

\* 참고

- ▷ 건축부위방식 : 지중외벽, 땅과 면하는 최하층 바닥의 경우도 내벽으로 적용함
- ▷ 열관류율(W/m<sup>2</sup>K) : 건축물 에너지 절약 설계 기준에서 제시되는 값을 입력하거나 제출된 공인시험성적서의 성능치를 입력함

24





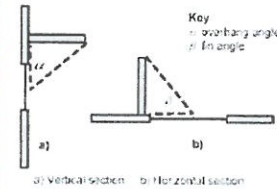
[입력면\_일반데이터]

① 일사에너지 투과율

: 창을 통해 유입되는 일사에너지(G-value)

② 수평/수직 치양각

: 창 중심점으로부터 차양 끝점까지 이은 각 ( $\alpha, \beta$ )



: 수평, 수직 길이 입력

[입력면\_블라인드 정보]

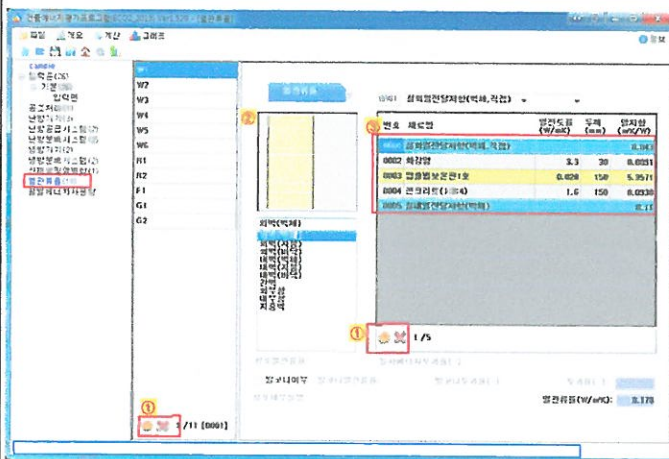
③ 블라인드 정보 (조명상에 표시할 경우 인정)

: 블라인드 설치 유/무에 따라 적용

④ 입력론

: 면/건축부위의 입력면을 다른 입력론으로 이동

25



[열관류율]

① 신규생성

: 외피 객체, 외피의 단면 구성 생성 및 삭제

② 열관류율 그림

: 벽체/지붕/바닥에 따른 각각의 이미지 생성

③ 레이어(layer) 입력

: 벽체/지붕/바닥에 따른 각각의 layer 입력

: 부위별 성능내역서에 따라 각 건축 부위를 구성하는 각 layer 물성치(열전도율) 선택, 두께 입력

상황상에서 외피 수치 입력시  
색상색으로 표현되며, 인증하기 가능서부  
제출함.

※ 참고(형질성능등급내역 예시)

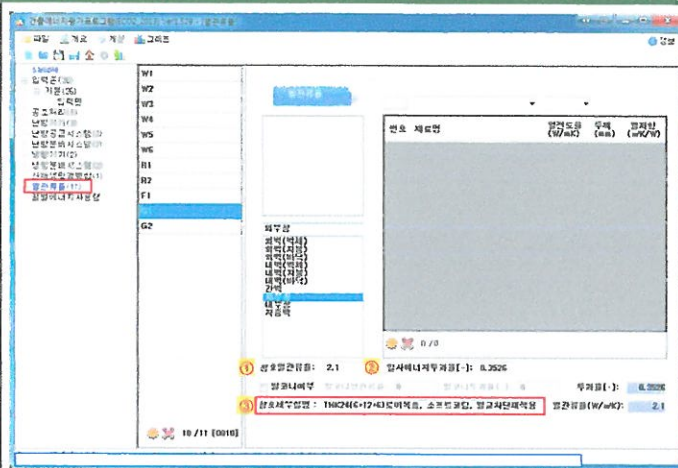
▷ 각 벽체 및 창 성능은 에너지절약설계기준에 만족해야 한다.

▷ 각 벽체/지붕/바닥/창 및 문의 열관류율  
건축물의 에너지절약 설계기준의  
지역별 건축물부위의 열관류율표 참고



26





[열관류율]

① 창호열관류율 입력[W/m²K]

: 창호 시험성적서(KOLAS) 또는 에너지절약 건축물의 에너지절약 설계기준 [별표4] 창 및 문의 단열성능 값 참조

② 일사에너지투과율

: 제공된 차폐계수(SC) 값에 0.86를 곱하여 일사에너지투과율을 계산함.

[SC × 0.86 = G-value]

ASHRAE HANDBOOK 0.87 → 0.86 → **거유 변경!**

③ 창호 세부 설명

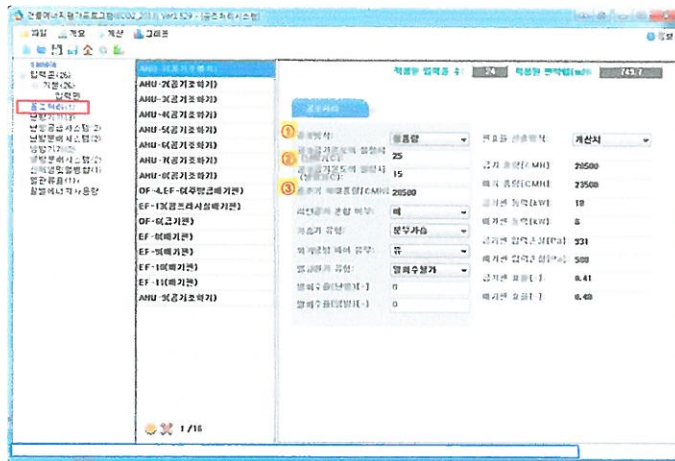
: 창호 SPEC에 대해 기록함.

추후에는 시뮬레이션 값을 인정하도록 계획중  
(열관류율 관련 SUM 같은 시뮬레이션)

\* 일사에너지투과율 적용 값 (간접가능 면적)

차폐계수(SC) — — — — —> 시험성적서가 있을 경우 성적서 값으로 입력  
 — — — — —  
 — — — — —  
 — — — — —

ex) 일면로이시공함의 경우  
 (6+12+6) + (6+12+6) → (0.8 × 0.86) × (0.6 × 0.86)으로 적용



### [공조처리\_1]

: 공기가 열매를 실내에 공급하는 공조기기

#### ① 공조방식

: 정동량 - 송풍량 일정, 부하변동에 따른 온도조절

변동량 - 송풍온도 일정, 부하변동에 따른 풍량조절

ex) 정동량 / 변동량

#### ② 공조급기온도설정치(냉방/난방)

: 정동량, 최대부하에 대응하는 최대온도

변동량, 열원으로 사용되는 공조기기의 냉/난방시 급기 설계온도 (냉난방 코일 출구온도)

ex) 열원기기가 연결되지 않은 환기팬의 경우  
난방: 20/냉방: 26으로 적용

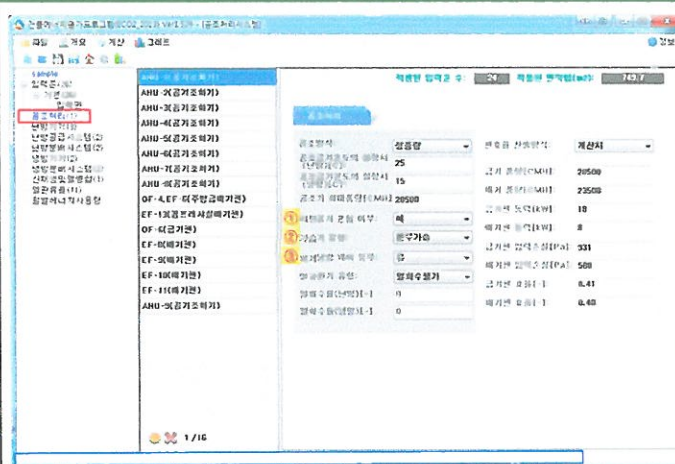
#### ③ 공조기최대풍량[CMH(m³/h)]

: 공조기 최대동량 적용

#### \* 참고(정동량/변동량)

▷ 정동량 (CAV, constant air volume system): 급기온도 변동

▷ 변동량 (VAV, variable air volume system): 급기온도 고정, 송풍기 인버터 적용 만으로는 변동량 방식으로 보지 않으며, 부하측에 VAV, CAV 유닛이 적용되어 있을 경우 변동량 방식으로 설정함



### [공조처리\_2]

#### ① 리턴공기 혼합 여부

: 배기시 실내공기의 순환(외기와외의 혼합) 유무 설정

리턴공기 혼합 기기: AHU

리턴공기 비 혼합 기기: 전외기공조방식의 AHU, OHU, EF, 전열교환기

#### ② 가속기 유형

: 공조기기의 가속 유형 선택

ex) 가속불가 / 분무가속 / 강기가속 → *대부분 분무가속이나 최소한에 경우 강기가속.*

#### ③ 외기냉방 제어 유무

: 냉방시 외기온도가 실내설정온도 보다 낮을 경우 외기 도입을 통해 냉동기 가동률을 줄이는 제어방식 적용유무

→ *장간이 외기냉방으로 모두 적용하는 것으로 반영 (default → 유)*

#### \* 참고(가속유형)

▷ 분무가속: 물을 안개상태로 분무하여 취름, 공기중에 기화시키는 방식

- 원심식, 초음파식, 2유체스프레이식, 스프레이 노즐식

▷ 증기가속: 증기를 취름, 공기중에 흡수시키는 방식

- 전열식, 전극식, 적외선식, 과열증기식, 스프레이노즐식

tip: 증기가속은 온도가 변화가 거의 없기 때문에 **환온환습을** 목적으로 할 때 사용됨

### [공조설비\_3]

#### ① 열교환기 유형

※ 열교환기 / 현열교환 / 잠열교환

#### ② 열교환기(냉방/냉방)[-]

: 열교환기 냉방량 열교환기를 입력

#### ③ 팬효율 산출방식(급기/배기팬)

1) 입력치로 계산시, 팬 효율을 계산식으로 계산

※ (풍량[CMH] X 정압[mmAq]) /  
(전력[kW] X 102 X 3.600)

2) 계산치로 계산시, 입력값에 따른 자동계산  
풍량, 팬동력, 압력손실 값 각각 입력

#### ※ 참고

- ▷ 전열교환기 급기/배기풍량은 동일하게 입력하며 급기/배기팬 각각의 동력이 표시되어 있지 않을 경우, 소비전력을 반으로 나눠서 각각 입력한다.
- ▷ 압력손실은 단위를 확인하고 입력함. 1[Pa]=0.1019716[mmAq], 1[mmAq]=9.80665[Pa]
- ※ 전열교환기의 소비전력을 반으로 나누는 것은 전열교환기에 2대의 팬이 설치되므로 팬동력을 나누어서 입력한다.

▷ 팬의 효율 계산시 팬동력 대신 전동기의 축동력에 대한 시험성적서를 제출할 경우 축동력 값을 적용하여 효율을 계산함.

▷ 환기설비가 없는 실은 냉난방공조에 '가능없음'으로 적용함.

## [ 예 시 ]-AHU

장비일람표-2									
구분	종류	설치위치	설치면적	설치높이	설치방식	설치상태	설치일자	설치인원	설치비고
1	공조설비	1F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
2	공조설비	2F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
3	공조설비	3F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
4	공조설비	4F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
5	공조설비	5F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
6	공조설비	6F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
7	공조설비	7F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
8	공조설비	8F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
9	공조설비	9F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
10	공조설비	10F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
11	공조설비	11F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
12	공조설비	12F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
13	공조설비	13F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
14	공조설비	14F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
15	공조설비	15F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
16	공조설비	16F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
17	공조설비	17F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
18	공조설비	18F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
19	공조설비	19F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
20	공조설비	20F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
21	공조설비	21F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
22	공조설비	22F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
23	공조설비	23F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
24	공조설비	24F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
25	공조설비	25F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
26	공조설비	26F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
27	공조설비	27F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
28	공조설비	28F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
29	공조설비	29F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
30	공조설비	30F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
31	공조설비	31F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
32	공조설비	32F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
33	공조설비	33F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
34	공조설비	34F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
35	공조설비	35F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
36	공조설비	36F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
37	공조설비	37F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
38	공조설비	38F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
39	공조설비	39F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
40	공조설비	40F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
41	공조설비	41F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
42	공조설비	42F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
43	공조설비	43F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
44	공조설비	44F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
45	공조설비	45F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
46	공조설비	46F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
47	공조설비	47F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
48	공조설비	48F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
49	공조설비	49F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
50	공조설비	50F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
51	공조설비	51F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
52	공조설비	52F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
53	공조설비	53F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
54	공조설비	54F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
55	공조설비	55F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
56	공조설비	56F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
57	공조설비	57F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
58	공조설비	58F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
59	공조설비	59F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
60	공조설비	60F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
61	공조설비	61F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
62	공조설비	62F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
63	공조설비	63F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
64	공조설비	64F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
65	공조설비	65F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
66	공조설비	66F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
67	공조설비	67F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
68	공조설비	68F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
69	공조설비	69F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
70	공조설비	70F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
71	공조설비	71F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
72	공조설비	72F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
73	공조설비	73F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
74	공조설비	74F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
75	공조설비	75F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
76	공조설비	76F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
77	공조설비	77F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
78	공조설비	78F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
79	공조설비	79F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
80	공조설비	80F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
81	공조설비	81F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
82	공조설비	82F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
83	공조설비	83F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
84	공조설비	84F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
85	공조설비	85F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
86	공조설비	86F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
87	공조설비	87F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
88	공조설비	88F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
89	공조설비	89F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
90	공조설비	90F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
91	공조설비	91F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
92	공조설비	92F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
93	공조설비	93F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
94	공조설비	94F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
95	공조설비	95F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
96	공조설비	96F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
97	공조설비	97F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
98	공조설비	98F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
99	공조설비	99F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1
100	공조설비	100F	100.00	2.50	1	1	2020.01.01	1	1

### [AHU\_공조기시스템] 입력예시

#### ① 공조방식: 정풍량 / 변풍량 중 선택

#### ② 공조급기온도의 설정지 (냉/난방): 냉각/가열급기의 급기온도

#### ③ 공조기 최대풍량[CMH]: 장비일람표상의 풍량 입력

#### ④ 리턴(return)공기 혼합 여부: '예'

#### ⑤ 가습기 유형: 분무가습 선택

#### ⑥ 외기냉방 제어 유무: '유'

#### ⑦ 열교환기 유형: 현열교환

#### ⑧ 열교환기(냉/난방): 장비일람표상의 냉/난방효율 입력

#### ⑨ 압력손실-급/배기팬(Pa): 장비일람표상의 기외/기내 정압 입력

⑩ 효율-급/배기팬: (풍량[CMH] X 정압[mmAq]) /  
(전력[kW] X 102 X 3.600)



[ 예 시 ]

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

장비일람표-3		②		③		④⑤		⑥⑦		⑧	
구분	설비명	제조사	모델명	연도	용량	제조사	모델명	연도	용량	제조사	모델명
1	냉각기	삼성	SR-1000	2015	1000	삼성	SR-1000	2015	1000	삼성	SR-1000
2	보일러	삼성	BR-1000	2015	1000	삼성	BR-1000	2015	1000	삼성	BR-1000
3	환풍기	삼성	HR-1000	2015	1000	삼성	HR-1000	2015	1000	삼성	HR-1000
4	배기팬	삼성	BP-1000	2015	1000	삼성	BP-1000	2015	1000	삼성	BP-1000
5	배기팬	삼성	BP-1000	2015	1000	삼성	BP-1000	2015	1000	삼성	BP-1000

[전열교환기 \_공조기시스템\_ 입력예시]

- ✓ 공조방식 : 정공방 / 변공방 중 선택
- ✓ 공조급기온도의 설정치 (난방) : 20℃ 입력
- ✓ 공조급기온도의 설정치 (냉방) : 26℃ 입력
- ① 공조기 최대종량[CMH] : 장비일람표상의 특강(터보) 품량 입력
- ✓ 리턴(return)공기 혼합 여부 : Damper의 유무 확인하여, Damper가 있으면 '예' / 없으면 '아니오'
- ✓ 가습기 유형 : 가습불가 선택
- ✓ 외기냉방 제어 유무 : '유'
- ② 열교환기 유형 : 전열교환
- ③ 열회수율(냉/난방) : 장비일람표상의 전열교환 냉/난방 효율 입력
- ④ 압력손실-급/배기팬(Pa) : 장비일람표상의 정압 입력
- ⑤ 효율-급/배기팬 : (품량[CMH] X 정압[mmAq]) / (전력[kW] X 102 X 3,600) 이용하여 계산

✓ 전열교환기의 경우 (2면류기 환기여부 → 아니요 (damper 유/무)  
(외기냉방 제어여부 → 유)  
소비전력은 급/배기팬 나누어 반값으로 각각 입력

33

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

[일반데이터]

: 난방열원을 생산하는 기기

① 열생산기기의 방식

: 온열원을 생산하는 기기의 방식 선택

ex) 보일러 / 지역난방 / 전기보일러 / 히트펌프

② 사용연료

: 열생산기기 방식을 보일러로 선택할 경우

보일러가 사용하는 연료 선택

ex) 난방유 / 천연가스 / 액화가스

③ 급수/환수온도

: 보일러에서 공조기, 말단 유닛(FPU, FCU,

방열기 등)에 공급되는 온도 / 환수되는 온도 입력

- EHP는 80℃/40℃ 적용

- 보일러는 80℃/60℃ 적용, 단, 장비일람표에

급/환수온도 값이 있을 경우 해당 값 입력

공방 60/40 적용

④ 보일러용량[kW]

: 열생산기기의 정격용량(다수 보일러인 경우 평균)

\* 용량이 다른 경우 평균용량으로 입력

⑤ 지역난방 열교환기 정격용량[kW]

: 지역난방 열원 사용 시, 열교환기 용량 입력

보일러 방식 중 저온/저온가열 방식은 속해가 많음.  
(특히에서 사용되는 소형 공조형 보일러로 하일이 높음)

34

### ++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

[illegible]

- ✓ 열생산기기의 방식: **보일러** 선택
- ① 사용연료: **천연가스** 선택
- ② 급/환수온도: **60 / 55℃** 입력
- ③ 보일러 용량[kW]: 장비별표상의 **보일러 용량** 입력
- ④ 난방생산기기 운전방식: **단속가동** 선택
- ⑤ 보일러 효율[%]: (**보일러 용량**) / (**연료소비량+고위발열량**) 으로 계산  
 (LNG 고위발열량: 10,430kcal/m<sup>3</sup>N, LPG: 신청민 측에 발열량 기입요청)
- ⑥ 보일러 방식: **가스보일러** 선택
- ✓ 축열탱크 방식: **축열탱크없음** 선택

- ✓ 배관망 유형: 이중배관
- ✓ 펌프감속계수: 가동정지
- ⑦ 펌프제어유형: 변압 선택
- ⑧ 펌프동력[w]: 장비일람표상의 냉온수순환 펌프의 동력 합을 입력

에너지/일: 1kW=859.845kcal  
일률: 1kW=859.845kcal/h  
가스소비량  
LPG 연료소비량 계산  
100% 프로판 가스로 가정하여 계산  
표준조건(기온0도, 1기압)의 프로판 비중은 1.5545  
표준조건에서의 공기밀도는 1.2929kg/N<sup>3</sup>  
프로판의 기온밀도=비중 × 공기밀도(표준조건) = 2.0098kg/N<sup>3</sup>  
프로판 1N = 2.0098kg, 1N /h = 2.0098kg/h  
■ 100% 프로판에 대한 계산으로 첨가들이 포함될 경우 달라 질 수 있음.







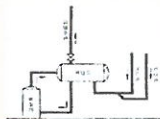


### [급탕축열탱크]

- ① 축열탱크방식  
: 급탕용 축열탱크가 있는 경우  
*※ 화력이 아닌 열수 저장탱크 적용*  
간접(직접)가열식 / 저수조가열식 / 전가열식
- ② 축열탱크의 용량 [L]  
: 급탕용 축열탱크의 용량
- ③ 펌프 정격동력[W]  
: 급탕용 축열탱크 펌프(급탕대류) 동력 적용

### ※ 참고(축열탱크 방식)

- ▷ 간접가열식 : 축열탱크 안에 가열코일을 설치하고 증기 또는 열량을 통해서 축열탱크 안의 물을 간접적으로 가열
- ▷ 직접가열식 : 온수보일러로 가열한 온수를 온수탱크에 저장하여 온수탱크에서 공급



직접가열식



간접가열식

41

### [급탕분배]

- ① 시스템방식  
: 급탕시스템 방식 ex) 중앙식 / 개별식  
*※ 급탕분배는 난방기에서 압력 (난방배배시도압 압력시에는 허용이 적음)*
- ② 순환 유/무  
: 급탕/환방관의 유무에 따른 순환여부 선택  
ex) 유 / 무
- ③ 펌프제어  
: 급탕분배에 사용하는 펌프 제어 유무  
ex) 제어 / 비제어
- ④ 펌프 동력[W]  
: 급탕분배에 사용하는 펌프 동력  
(축열탱크에서 각 실로 공급하는 순환펌프)  
: 예비펌프는 제외, *보일러 상하수 펌프 제외.*
- ⑤ 표준치 경계조건 (DIN V 1854P 규격 산정식 활용)  
: 배관이 열어나가는 공간을 틀림으로 인식하여 가로(길이), 세로(너비), 높이(층고 및 층수)의 길이 적용  
*※ 배관이 열어나가는 공간을 틀림으로 인식하여 가로(길이), 세로(너비), 높이(층고 및 층수)의 길이 적용*
- ⑥ 입력치  
: 배관길이 내에서 참고하여 급탕배관 총 길이 적용  
*(상수관 + 하수관), 상수관 및 하수관 모두 입력*

42

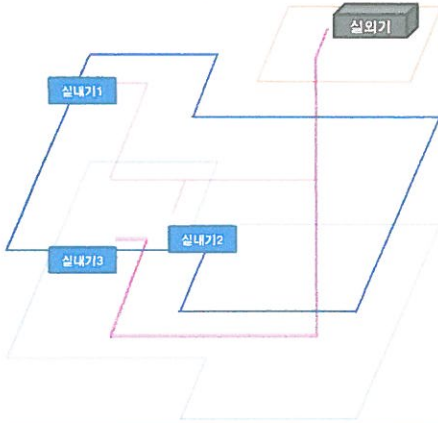


[ 예 시 ]

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

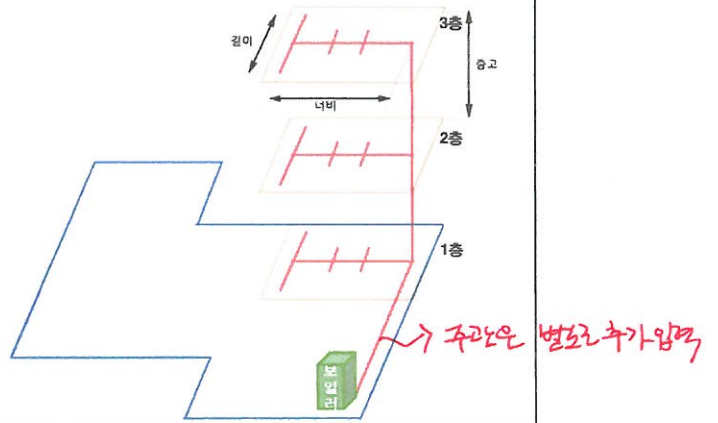
[EHP 난방분배]

- ✓ EHP 난방분배길이 산정방법  
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 산정
- ✓ EHP 난방분배 최대길이 산정방법 (편도길이와 3배)  
: 한 실외기에서 각각의 실내기로 연결되는 냉매배관의 길이 중 가장 긴 길이 적용 (실외기 3)



[표준치경계조건 설정방법 - 급탕 분배]

- ✓ 일정한 형태를 보이는 급탕배관의 부피 산정
- ✓ 다음 그림과 같이 온수가 분배되는 길이, 너비를 적용하고 각 층의 층고 및 공급되는 층의 수를 적용함



43

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)



① 배관망 유형

: '이중배관' 고정

② 펌프감소계수(야간·주말)

ex) 가동정지 / 정상가동 / 감소가동

③ 펌프 제어유형

ex) 비제어 / 정압 / 변압

④ 펌프동력[W]

: 난방 분배에 사용되는 펌프동력 적용  
다수는 동력합계 적용

⑤ 신재생 및 열병합 시스템 연결 여부

: 난방생산기기와 신재생 및 열병합 시스템의 연결여부 적용  
: 신재생 및 열병합 시트에서 생성한 시스템과 연결 가능

→ 펌프 제어생성이 피라  
1차 에너지 소비량의 변동이 크다.  
※ 도대 이상일 경우  
대체제어 적용  
(정압생성)  
인버터제어 → 변압  
1차 에너지 → 대체제어

※ 참고(펌프제어)

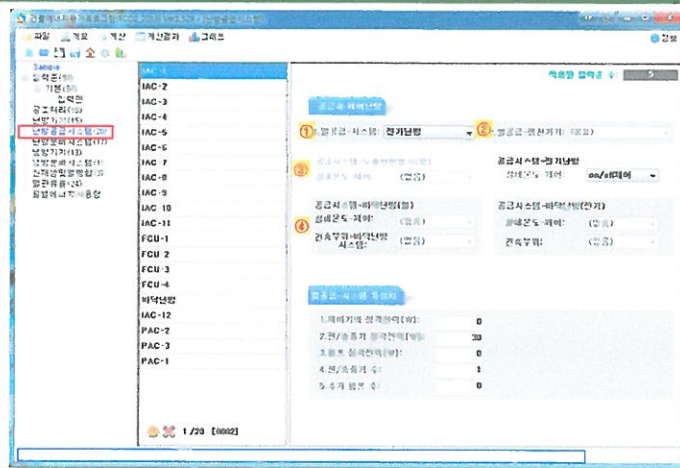
▷ 변압제어: 펌프 속 압력조건이 변압인 경우로, 인버터 사용하여 부하대응 운전  
▷ 정압제어: 펌프 속 압력조건이 정압인 경우로, 펌프는 일정 가동율로 운전되나 3방 밸브 제어를 통한 바이패스 운정으로 유량을 조절

※ 참고(열병합제어)

▷ 지열히트 펌프를 냉/난방 열원으로 사용할 경우 난방기 및 냉방기에 지열히트 펌프를 생성한 다음 신재생 시스템으로 연결해야 함.(Dummy 기기로 생성)

44





### [공급과 제어방법]

: 난방열원을 실내에 공급하는 말단(최종)기기

#### ① 열공급-시스템

: 온열원을 공급하는 기기의 방식 선택

ex) 노출형방열기(열) / 바닥난방(열) / 바닥난방(전기) / 전기난방

#### ② 열공급-생산기기

: 난방열원을 공급하는 기기와 연결된 생산기기 선택

#### ③ 노출형방열기(열) / 전기난방 실내온도 제어

1) 노출형방열기(열): FCU(Fan Coil Unit), FPU(Fan Power Unit), 컨벡터 등

2) 전기난방: EHP 설치, 천장매립형 설치기 등  
난방 공급시스템의 실내온도 제어 방법 선택  
ex) 비제어 / on/off 제어 / PI 제어

#### ④ 바닥난방(열) / 바닥난방(전기)

1) 바닥난방(열) - 온수배관 이용한 바닥난방 등

2) 바닥난방(전기) - 전기바닥패널 등  
난방공급시스템의 실내온도 제어방법 선택  
ex) 비제어 / on/off 제어 / PI 제어

: 바닥난방 건축부위의 시스템 선택

ex) 속식 / 속식 / 반속식

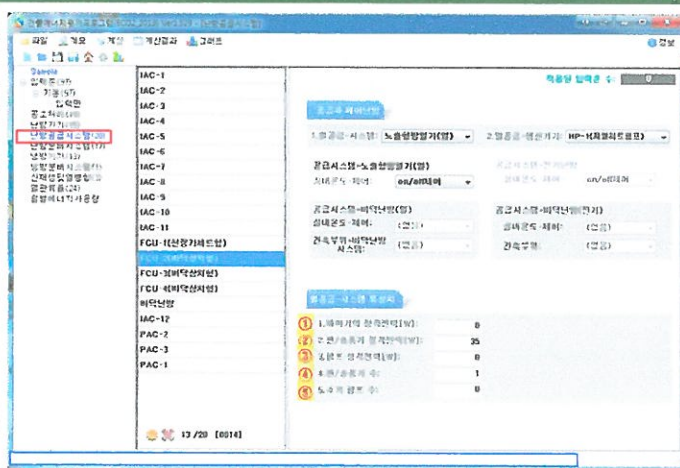
나 공중주행

#### ※ 참고(실내온도제어)

- ▷ On/off제어 : 제어조작량이 0%와 100%를 왕래하는 방식
- ▷ PI제어(Proportional Integral, 비례적분제어) : 비례방식(조작량을 목표값과 현재 위치와의 차가 비례한 크기가 되도록 조절하는 방식)에 적분동작을 추가한 제어방식

#### ※ 참고(실내온도제어)

- ▷ 습식 : 물을 사용하는 재료(습식재료)에 의해 만드는 방식
- ▷ 건식 : 미리 성형한 건조부재를 조립하여 만드는 방식
- ▷ 반건식 : 건식과 습식을 혼합하는 방식



### [열공급-시스템 특성치]

#### ① 제어기의 정적전력[W]

: Controller의 전력 소비량으로, 데이터가 없으면 '0'으로 입력

#### ② 팬/송풍기 정적전력[W]

: 열공급시스템이 팬/송풍기를 포함할 경우 적용

#### ③ 펌프 정적전력[W]

: 열공급시스템이 펌프를 포함할 경우 적용

#### ④ 팬/송풍기 수

: 팬/송풍기의 개수 적용

#### ⑤ 추가 펌프 수

: 펌프의 개수 적용

■ 제어기, 팬/송풍기, 펌프 등을 포함하지 않는  
공급기기인 경우에도 생성  
(공급 효율 고려됨)

ex) 바닥난방 (공중주행)

예/비 값은 제외.

# [ 예 시 ]-FPU, FCU

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

장비일람표-3

기종명																											기종명			
기종	기종명	설치위치	제조사	Performance		Model	Capacity	Unit	Control		Heating Data				Cooling Data				Power Supply				Remarks							
				Q <sub>h</sub>	Q <sub>c</sub>				Control	Capacity	Unit	Control	Q <sub>h</sub>	Q <sub>c</sub>	Power	Power	Q <sub>h</sub>	Q <sub>c</sub>	Power	Power	Q <sub>h</sub>	Q <sub>c</sub>	Power	Power	Q <sub>h</sub>	Q <sub>c</sub>	Power	Power		
1	난방기	1F	난방기	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
2	난방기	2F	난방기	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000		
3	난방기	3F	난방기	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000		
4	난방기	4F	난방기	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000		
5	난방기	5F	난방기	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000		
6	난방기	6F	난방기	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000		
7	난방기	7F	난방기	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		
8	난방기	8F	난방기	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000		
9	난방기	9F	난방기	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000		
10	난방기	10F	난방기	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000		
11	난방기	11F	난방기	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000		
12	난방기	12F	난방기	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000		
13	난방기	13F	난방기	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000		
14	난방기	14F	난방기	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000		
15	난방기	15F	난방기	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000		
16	난방기	16F	난방기	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		
17	난방기	17F	난방기	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000		
18	난방기	18F	난방기	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000		
19	난방기	19F	난방기	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000		
20	난방기	20F	난방기	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000		
21	난방기	21F	난방기	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000		
22	난방기	22F	난방기	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000		
23	난방기	23F	난방기	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000		
24	난방기	24F	난방기	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000		
25	난방기	25F	난방기	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000		
26	난방기	26F	난방기	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000		
27	난방기	27F	난방기	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000		
28	난방기	28F	난방기	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000		
29	난방기	29F	난방기	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000		
30	난방기	30F	난방기	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		
31	난방기	31F	난방기	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000		
32	난방기	32F	난방기	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000		
33	난방기	33F	난방기	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000		
34	난방기	34F	난방기	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000		
35	난방기	35F	난방기	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000		
36	난방기	36F	난방기	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000		
37	난방기	37F	난방기	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000		
38	난방기	38F	난방기	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000		
39	난방기	39F	난방기	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000		
40	난방기	40F	난방기	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000</													

## [FPU \_ 난방공급기기] \_입력예시

- ✓ 열공급 시스템 : **노출형 방열기(열)** (바닥상치형의 경우 노출형방열기, 천장카세트의 경우 전기난방) 선택
- ✓ 열공급 생산기기 : **연결된 난방생산기기 선택** (난방기기에서)
- ✓ 실내온도 제어 : **비제어 / On-Off 제어 / PI제어 중 선택**
- ✓ 팬/송풍기 정격전력 (W) : 장비일람표상의 **팬동력** 입력
- ✓ 팬/송풍기 수 : 장비일람표상의 **팬의 수**를 확인하여 입력

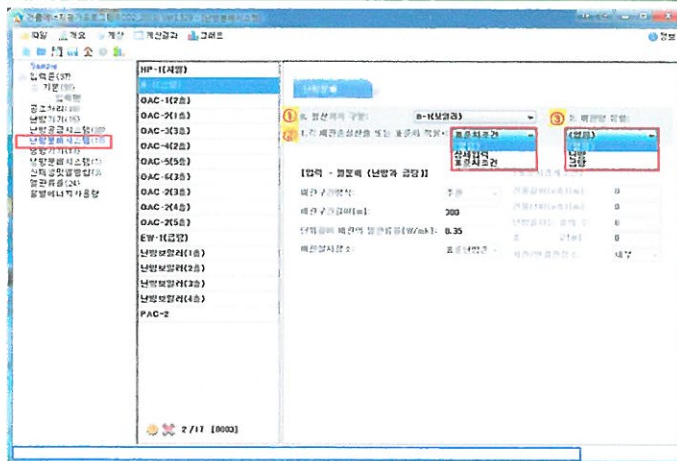
노출형 방열기의 경우

항속 20%, 내속 80%의 비자로 감당 가능 한방배관.

47

# 난방분배시스템 난방기기에서 난방공급시스템 말단기기까지 배관손실

++ 건물에너지평가프로그램 (ECO2)



## [난방분배] (난방기기 -> 난방공급)

: 난방열원기기에서 난방공급시스템 말단기기까지의 배관손실 계산

### ① 생산기기 구분

: 난방기기에 생성한 열원기기 중 열원 분배를 필요로 하는 난방기기 선택

### ② 각 배관손실률 또는 표준치 적용

#### 1) 상세일력

난방 : 배관구간방식/길이/배관손실/배관설치장소

급탕 : 배관구간길이/배관손실

#### 2) 표준치 조건 (난방/급탕)

건물길이 및 너비 / 층고 및 층수 / 연결관 장소

### ③ 배관량 유형

: 열원 생산기기의 배관량 유형 선택

ex) 난방 / 급탕

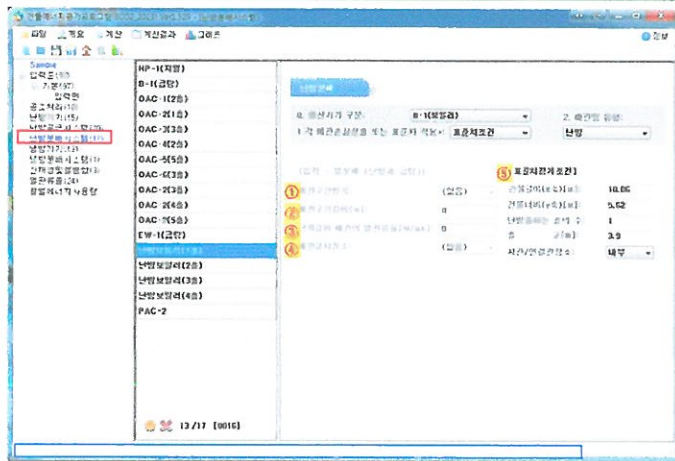
※ 급탕용은 압력도 연결 후

난방기에서 생성

(지역난방의 경우 외부에서 가져와서의 길이 많음).

48

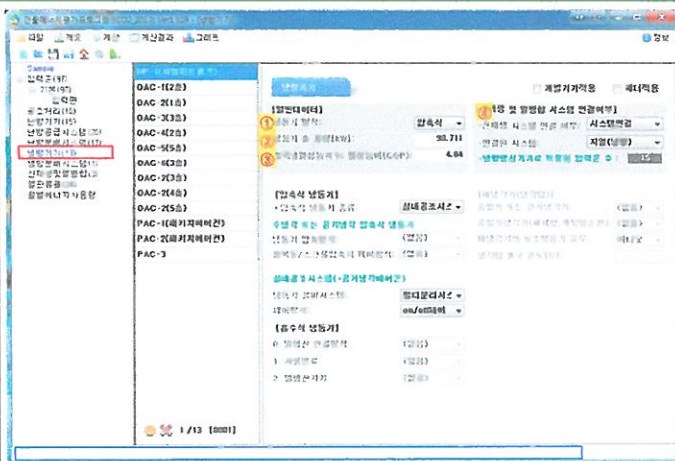




**[난방분배]\_입력-열분배 (난방과 급탕)**

- ① 배관구간방식  
ex) 주관 / 지관 / 말단배관  
*※ 구별되지 않았으므로 경관배관으로 (보통 주관으로 입력 후 전계장이 선정)*
- ② 배관구간길이[m]  
: 배관구간 방식에 따른 배관길이 적용
- ③ 단위길이 배관의 열손실[W/mK]  
: 단열에 따른 배관에서의 열손실  
1) 0.35 W/mK 로 적용 중 (default 값)  
2) 계산식  
ex)  $(2\pi L / \ln(r_0/r_i)) \cdot K \cdot \Delta t = Q$
- ④ 배관설치장소  
: 배관이 지나가는 장소(난방여부)에 따른 열손실 고려 (보통 개관비난방관 선택)  
ex) 표준난방관 / 표준비난방관 / 외부
- ⑤ 표준치계정조건  
: 난방기기 표준치계정조건 계산방법과 동일  
*※ 급탕의 경우 지역난방이나 여인가계열이  
이상에 있는 경우만 입력  
(난방기기 입력값이 배관 길이배관 안/ 입력)*

49



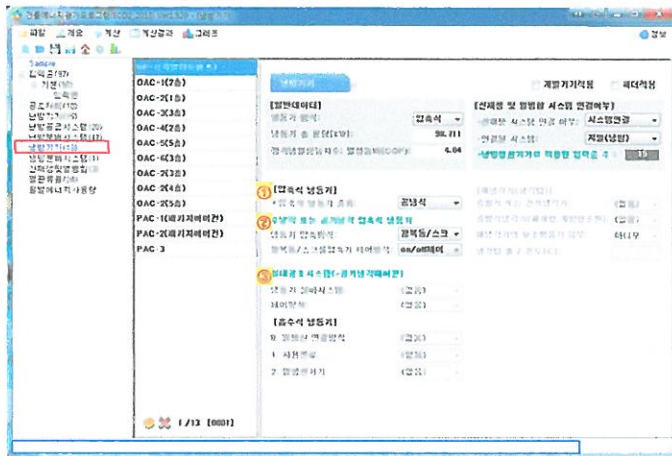
**[난방기기]\_일반데이터**

: 난방열원을 생산하는 기기

- ① 난방기기 방식  
: 난방열원을 생산하는 난방기기의 방식 선택 (지역난방 사례 : 서울 상암지구)  
ex) 압축식 / 흡수식 / 지역난방 / 압축식 (LNG) → EHP, 지역, 해설 → GHP
- ② 난방기기용량[kW]  
: 난방기기 용량 적용
- ③ 정격난방열생산능력: 열성능비[COP]  
: 난방기기 COP 적용
- ④ 신재생 및 열병합 시스템 연결여부  
: 난방생산기기와 신재생 및 열병합 시스템의 연결여부 적용  
: 신재생 및 열병합 시트의 시스템과 연결가능

50





※ 참고(왕복동 / 스크롤 압축기일 경우, 제어방식)

- ▷ 단단제어 : 피스톤으로 단단 압축제어
- ▷ 실린더off : 실린더수제어
- ▷ 바이패스제어 : 유량제어

[냉방기]\_압축식 냉동기

① 압축식 냉동기 종류

: 냉각탑에서 열을 제거하는 방식에 따른 분류

ex) 공냉식 / 수냉식 / 실내공조시스템 중 선택  
(외부냉각기)

② 수냉식 또는 공기냉각 압축식 냉동기

1) 압축식 냉동기 종류(수냉식/공냉식)일 경우,

냉동기 압축방식 선택

ex) 왕복동/스크롤압축기 / 스크롤압축기 / 터보압축기 중 선택

2) 왕복동/스크롤압축기일 경우, 제어방식 선택

ex) on/off / 단단 / 실린더 off / 바이패스 제어

③ 실내공조시스템(공기냉각에어컨)

: 히트펌프(실내외분리 또는 멀티형)에 따른 분류

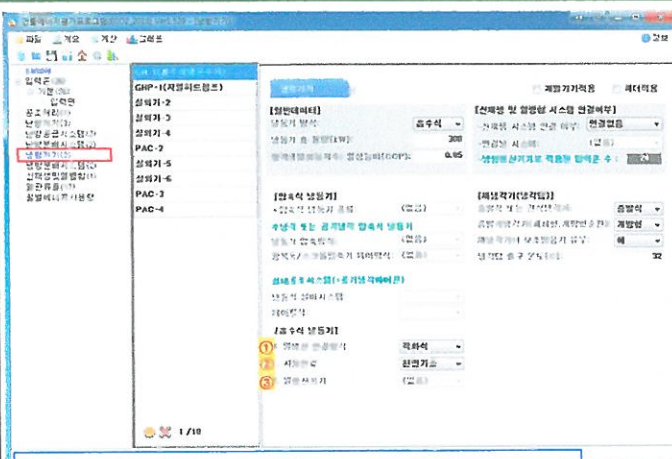
1) 설비시스템의 종류 선택

ex) 히트펌프 / 실내외분리 / 멀티분리 중 선택  
상온형 (외부냉각기) → 1:1 → 1:다수

2) 제어방식 선택

ex) on/off / 회전수 제어

1:1도형 참조.



※ 참고(흡수식 냉동기)

- ▷ 흡수식 냉동수기의 경우, 냉방용 보일러(혹은 지역난방)를 난방기에 추가해야 하며, '온수(열생산기기)'항에서 기 입력된 난방기기를 선택

※ 참고(열생산 연결방식)

- ▷ 직화식 : 도시가스 또는 경유 등을 연료로 사용하는 냉동기
- ▷ 외부연결 : 증기 또는 고온수를 열원으로 사용하는 냉동기  
(ex. 단열용흡수냉동기, 2중효용흡수냉동기, 지역난방 등)

[냉방기]\_흡수식 냉동기

① 열생산 연결방식

: 연료를 직접 사용하는 흡수식 냉동기일 경우 '직화식' 선택

: 흡수식 냉동기의 열원을 외부에서 가져올 경우, '외부연결' 선택

ex) 직화식 / 외부연결

② 사용연료

: 직화식일 경우,

ex) 전기 / 천연가스 / 액화가스

: 외부연결일 경우,

ex) 난방기기에서 만든 열원을 연결(열생산기기)

③ 열생산기기

: 열생산 연결방식을 '외부연결'로 할 경우 활성화되며, 흡수식 냉동기의 열원은 난방기기 시트에서 선택

④ 제냉각기(냉각탑)

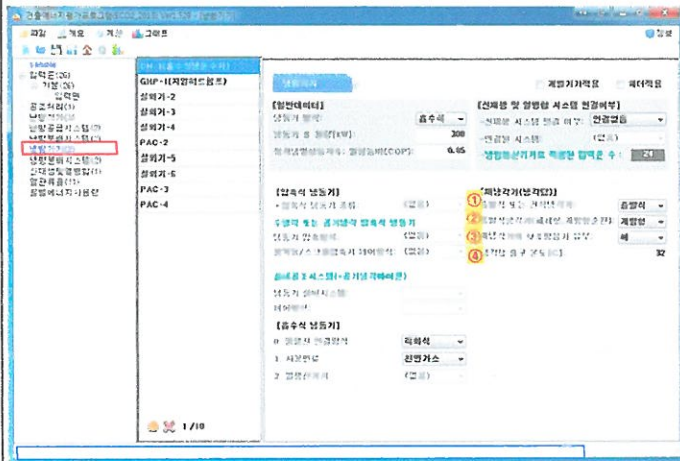
: 냉각탑의 일반적인 사양

ex) 증발식 / 간식

ex) 폐쇄형 / 개방형

ex) 보조방출기 유 / 무

→ 지역난방 연결방식



### [냉방기]\_냉각탑

#### ① 증발기 또는 건식냉각기

- 1) 건식 : 공기와 열교환
- 2) 증발식 : 공기 및 물에 의해 열교환

#### ② 증발식냉각기(폐쇄형, 개방형순환)

- 1) 폐쇄형 냉각탑
- 2) 개방형 냉각탑 : 대기식, 자연통풍식, 기계통풍식(직교류형, 역류형, 평행류형)

#### ③ 재냉각기의 보조방출기 유무

ex) 보조방출기 유 / 무

#### ④ 냉각탑 출구 온도[℃]

: 장비일람표의 냉각탑 출구온도 입력

## [ 예 시 ]- 흡수식 냉온수기

장비일람표 - 1

1. 흡수식 냉온수기 ① ②															④ ⑤										한국에너지기술연구원 제4 연구팀 산출결과									
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식				
기종	수량	종류	냉각 방식	냉매	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식	냉매 순환 방식															

### [흡수식 냉온수기 \_ 냉방기시스템] \_입력예시

① 냉동기 방식 : 흡수식 선택

② 냉동기 용량 [kW] : 약 352kW

✓ 1RT=3,320kcal/h, 1USRT=3,024kcal/h

③ 정격냉열성능지수; 열성능비(COP) :

(보일러 용량) / (연료소비량\*연료발열량) 으로 계산

✓ 열생산 연결방식 : 직화식 선택

④ 사용연료 : 천연가스 선택

+ + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

**[분배범위] 냉방** → **반송용과 개산**  
(도상외 경우 필요안개산)

■ FCU 또는 공조기에 열이 공급되는 분배 시스템으로 공조기용 냉수 및 냉각수 펌프 등이 있음

① **냉방기**  
: 냉방기에서 생성한 기기 중 냉방열원 분배를 필요로 하는 냉방기기 선택

**[분배범위] \_냉매설정**

② **사용된 방식**  
: 사용되는 냉매 종류 선택  
ex) 물 / 40% 글리콜

③ **비열/밀도/점도**  
: 냉매 방식을 결정하면 비열/밀도/점도는 자동 계산

55

+ + 건물에너지평가프로그램 (ECO2)

**[분배범위] \_기타정보1**

① **펌프운전의 제어유무** → **에너지 계산에 영향이 큼.**  
: 냉방분배 펌프의 운전 제어 유무  
ex) 제어 / 대수 제어 / 비제어  
**에너지 계산 1대**

② **급수/환수온도 및 설정점의 온도차**  
: 냉방분배 급/환수온도 입력

③ **배관의 압력손실(kPa/m) (0.3) 8m**

④ **개별저항 비율 (0.5) 8m**  
: 곡관의 압력손실과 같이 추가적인 압력손실비율을 입력

⑤ **펌프동력[W]**  
: 냉수펌프 또는 냉각수 펌프의 동력 적용  
: 복수의 펌프를 사용할 경우 합계 입력

→ **항상이 어려운 기본설치시 펌프의 양상을 고려하여 계산함.**

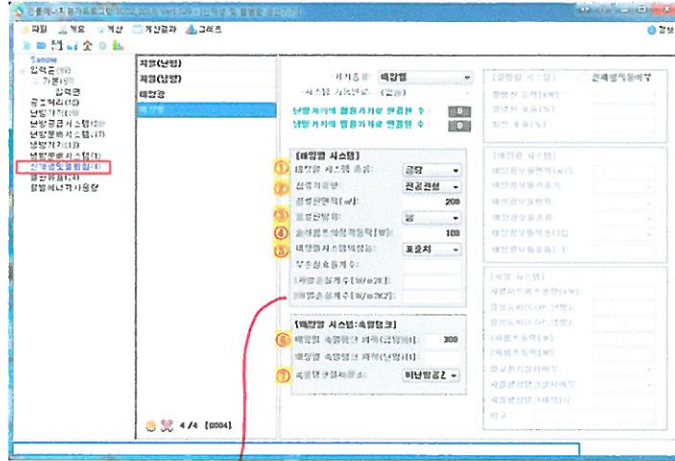
※ **참고 (개별저항 비율)**  
▷ 배관 압력손실에 대한 배관부속(elbow 등)의 비율  
(국내에서는 일반적으로 배관압력 손실의 50~10% 사이 적용함)

※ **참고 (급수/환수 온도)**  
▷ AHU의 경우 급수온도는 LAT DB 온도를 입력하며, 환수온도는 EAT DB 온도를 입력.  
▷ 냉각탑의 경우 급수온도는 LWT 온도를 입력하며, 환수온도는 EWT 온도를 입력.

56







현재 시공상태에서는 확인 불가  
(후차 반영 예정)

### [태양열시스템]

#### ① 태양열 시스템의 종류

: 태양열과 시스템의 연결 종류  
ex) 급탕 / 급탕 + 난방

#### ② 집열기 유형

: 집열기 유형 적용 ex) 평판형 / 진공관형

#### ③ 집열판 면적 [m²] 및 방위

: 태양열 집열판 면적 및 방위 적용  
ex) 동 / 남동 / 남 / 남서 / 서 / 서북

#### ④ 솔라펌프의 정격동력 [W]

: 태양열시스템의 순한 펌프 용량 입력

#### ⑤ 태양열시스템의 성능

: 보통, '표준치' 로 설정  
: 성적서 있을시, '성능치' 로 입력 가능

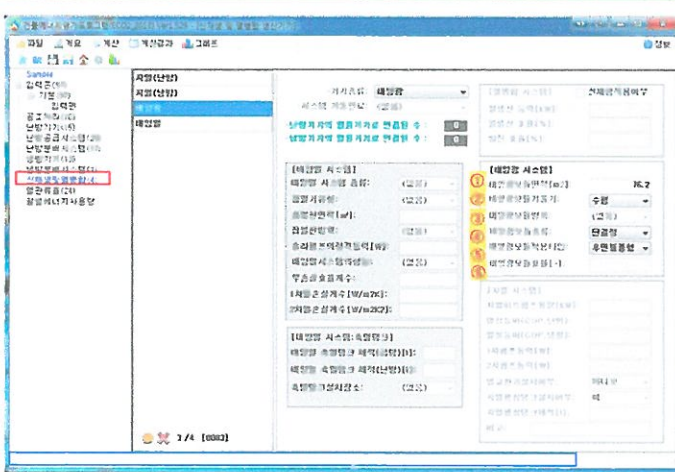
#### ⑥ 태양열 축열탱크 체적 [급탕/난방] [L]

: 태양열 축열탱크(급탕 및 난방)의 체적 적용

#### ⑦ 축열탱크 설치 장소

ex) 난방공간 / 비난방공간 / 외부공간

⇒ Zero-Energy 건물  
위해 방위론 확대 적용



\* 태양광 모듈 효율 반영 가능!

### [태양광시스템]

#### ① 태양광 모듈면적 [m²]

: 태양광 모듈의 총 면적 적용

#### ② 태양광 모듈기

: 태양광 모듈의 기울기 적용  
ex) 수평 / 45도 / 수직

#### ③ 태양광 모듈방위

: 태양광 모듈의 방위 적용  
모듈 기울기가 수평인 경우 해당사항 없음  
ex) 동 / 남동 / 남 / 남서 / 서

#### ④ 태양광 모듈종류

: 태양광 모듈의 종류 적용  
ex) 단결정 / 다결정 / 비정질박막형 / CIS 박막형 / CdTe 박막형 / 기러박막형 / 성능치 입력 (사실상 무시 가능)

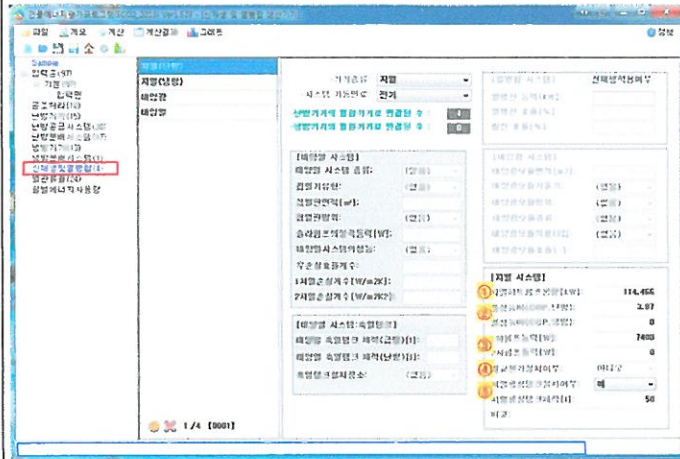
#### ⑤ 태양광 모듈적용확인

: 태양광 모듈의 적용 여부 선택  
ex) 설치형 / 후면통풍형 / 기계화기형

#### ⑥ 태양광 모듈효율 [%]

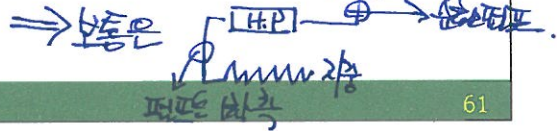
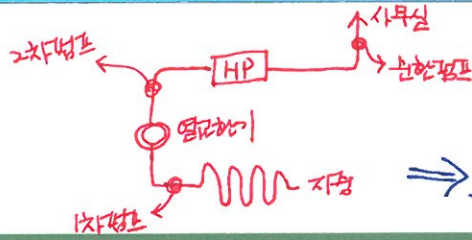
: 태양광 모듈종류별 성능치 입력으로 설정 할 경우 활성화되며 태양광모듈 효율 입력  
ex) 모듈 효율은 사실상 무시 가능





[지열시스템]

- ① 지열히트펌프용량[kW]  
: 난방 및 냉방을 분리하여 각각 생산기기에 입력.
- ② 열성능비[COP 난방/냉방]  
: 지열히트펌프의 난방/냉방시 COP 적용  
: 히트펌프 여러 대의 경우 가중 평균 이용
- ③ 1차/2차 펌프동력[W]  
: 해당 펌프의 동력은 지열 1차측 펌프의 동력을 입력 (지열원순환펌프 등)  
1차 펌프 : EX) 지열원 순환펌프  
2차 펌프 : EX) 지열 순환펌프(열교환기->히트펌프)  
- ※ 펌프동력만 순환펌프가 아닌 1차측 펌프만 입력  
(순환펌프는 냉난방기인 에서 입력 )
- ④ 열교환기 설치여부  
: 가스 히트펌프의 경우 열교환기 설치여부 입력 ex) 예 / 아니오
- ⑤ 지열팽창탱크설치여부 및 채적[!]  
: 지열팽창탱크가 있을 경우, 탱크 채적 적용



61

[ 예 시 ] - 지열히트펌프

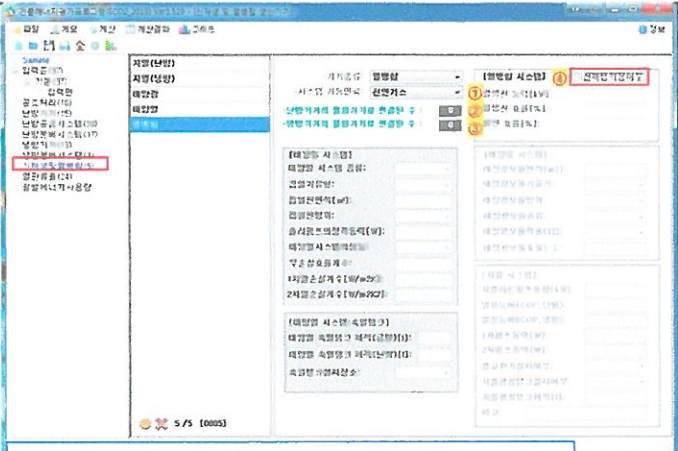
장 비 일 랫 표

① 지열히트펌프														
기호	수량	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비
HP-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
② 펌프														
기호	수량	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비
HP-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③ 탱크														
기호	수량	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비	비
HP-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[지열히트펌프 \_ 산재상 및 열병합시스템 \_ 입력예시]

- ① 지열히트펌프용량[kW] : 난방에서의 용량, 냉방에서의 용량으로 각각 적용
- ② 열성능비(COP, 난방/냉방) : 냉난방 용량[kW] / 소비동력[kW] 으로 계산
- ③ 1차 펌프동력[W] : 지열순환펌프 동력의 합 적용, 1대 예비 제외  
✓ 2차 펌프동력[W] : 없음
- ④ 열교환기 설치여부 : 아니오 선택
- ⑤ 지열팽창탱크 설치여부 : 예 선택
- ⑥ 지열팽창탱크채적[!]: 지열팽창탱크 용량 입력

62



열효율지 (아래 미입력)

가스에서 수인 변환에 따른 환산 계수  
정확이 안 되었음.

[열병합 시스템] 추후 중략에서 고려하고 있음.

① 열생산 능력[kW]  
: 열병합 시스템의 용량 적용

② 열생산 효율[%]  
: 열병합 시스템 열생산 효율 적용

③ 발전 효율[%]  
: 열병합 시스템 발전 효율 적용

④ 신재생에너지  
: 열병합 시스템 중 신재생 시스템으로 확인  
될 경우 선택

↳ 등급 산출 값에는 영향 없음  
(산내당 1-' 값만 변화)

**참고**

- ▷ 가스사용량 : 에너지 소요량으로 포함
- ▷ 전력생산량 : 프로그램 내부적으로 에너지 소요량에서 차감,  
신재생에너지 생산량으로는 포함시키지 않음
- ▷ 신재생으로 인정받는 열병합시스템은 신재생으로 적용

63

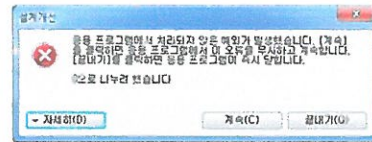
평가결과



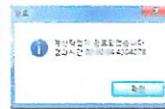
## [ 평가 결과 ]

\* ~~작성~~ 사용나 ~~필수사항~~ 고려하여  
오류 어디서 발생했는지 찾는 수월하도록 예정

- 필요한 입력사항을 모두 입력한 후 하단에 있는 메뉴들 중 평가 프로그램 계산 아이콘을 누르면 좌측의 화면이 나타나며 계산 프로세스가 진행된다.



입력사항 중 누락된 내용이 있거나 잘못 입력한 경우 계산과정에서 오류가 발생하므로 입력사항을 수정 및 보완하여야 함

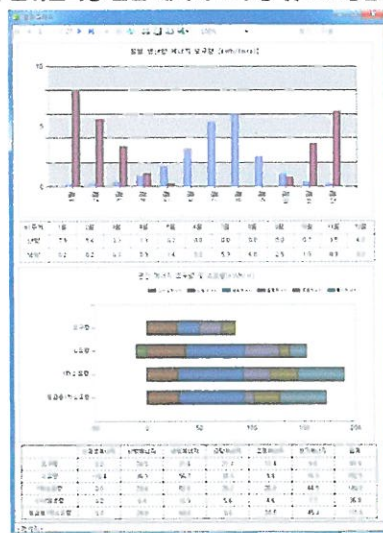


계산과정에 오류가 없을 경우 옆의 계산완료 메시지 창이 나타남

65

## [ 평가 결과(그래프) ]

- 계산 프로세스가 끝나면 자동적으로 다음과 같은 결과그래프가 나타나며 단위면적당 월간 냉난방 에너지 요구량과 단위면적당 연간 에너지 요구량 및 소요량을 볼 수 있음



- 단위면적당 에너지요구량**  
: 해당 건축물의 난방, 냉방, 급탕, 조명 부문에서 요구되는 단위면적당 에너지량
- 단위면적당 에너지소요량**  
: 해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 단위면적당 에너지량으로, 각 용도별 신재생에너지 생산량을 차감한 값을 나타냄
- 단위면적당 1차 에너지소요량**  
: 에너지소요량에 연료를 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 과정 등의 손실을 포함한 단위면적당 에너지량
- 단위면적당 CO<sub>2</sub> 배출량**  
: 에너지소요량에서 산출한 단위면적당 이산화탄소 배출량

66

[ 평가 결과(리포트) ]

※ 인증기관용에서만 확인 가능 <확장자가 달라 명동은 안됨>

- 하단에 있는 평가프로그램 결과리포트 아이콘을 누르면 다음과 같은 평가 결과 리포트가 생성되며 연간 에너지 요구량, 연간 에너지 소요량, 연간 CO2 배출량 확인 가능

에너지 요구량 및 소요량

구분	단위	요구량	소요량	CO2 배출량
연간 에너지 요구량	[kWh]	675,200	66,391	57,095
연간 에너지 소요량	[kWh]	21,000	101.9	8.8

- 연간 에너지 요구량 분석에서는 실내 존에서 필요한 월별 난방, 냉방, 조명, 급탕 에너지 요구량과 각각의 단위 면적당 에너지 요구량을 보여줌
- 연간 에너지 소요량 분석 항목에서는 설비 시스템의 효율 및 배관 손실 등이 고려된 월별 난방, 냉방, 조명, 급탕, 환기 에너지 소요량과 각각의 단위 면적당 에너지 소요량을 보여줌
- 연간 CO<sub>2</sub> 배출량 분석 항목에서는 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 에너지 소요량을 에너지원별로 구분하여 나타내고, 각 에너지원별 산출된 CO<sub>2</sub> 배출계수를 적용하여 최종 연간 CO<sub>2</sub> 배출량 및 단위면적당 CO<sub>2</sub> 배출량을 보여줌

참고 1. [별표 1](시행 2013. 9. 1)

지역별 건축물 부위의 열관류율표

(단위 : W/m<sup>2</sup> · K)

건축물의 부위		지역	중부지역 <sup>1)</sup>	남부지역 <sup>2)</sup>	제 주 도
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우		0.270 이하	0.340 이하	0.440 이하
	외기에 간접 면하는 경우		0.370 이하	0.480 이하	0.640 이하
최상층에 있는 거실의	외기에 직접 면하는 경우		0.180 이하	0.220 이하	0.280 이하
반자 또는 지붕	외기에 간접 면하는 경우		0.260 이하	0.310 이하	0.400 이하
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.230 이하	0.280 이하	0.330 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.290 이하	0.290 이하	0.290 이하
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.350 이하	0.400 이하	0.470 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.410 이하	0.410 이하	0.410 이하
바닥난방인 층간바닥			0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	1.500 이하	1800 이하	2600 이하
		공동주택 외	2.100 이하	2.400 이하	3.000 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	2.200 이하	2500 이하	3300 이하
		공동주택 외	2.600 이하	3.100 이하	3.800 이하

비고

1) 중부지역 : 서울특별시, 인천광역시, 경기도, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군 제외), 충청북도(영동군 제외), 충청남도(천안시), 경상북도(경주군)

2) 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군), 충청북도(영동군), 충청남도(천안시 제외), 전라북도, 전라남도, 경상북도(영주군 제외), 경상남도, 세종특별자치시



## 참고 2. 단위환산표

동력, 일률, 출력	W	kgf·m/s	PS	ft·lbf/s
W	1	0.1019716	$1.359622 \times 10^{-3}$	0.7375621
kgf·m/s	9.80665	1	1/75	7.233014
PS	735.4988	75	1	542.4760
ft·lbf/s	1.355818	0.1382550	$1.843399 \times 10^{-3}$	1

·1W=1J/s=1N·m/s

·1kcal/h=1.163W

열전도율	W/m·K	kcal/(m <sup>2</sup> ·h·°C)	cal/(cm·s·°C)	BTU/(ft <sup>2</sup> ·h·°F)
W/m·K	1	1/10163	$2.388459 \times 10^{-3}$	0.5777893
kcal/(m <sup>2</sup> ·h·°C)	1.163	1	1/360	0.6719689
cal/(cm·s·°C)	418.68	360	1	241.9088
BTU/(ft <sup>2</sup> ·h·°F)	1.730735	1.488164	$4.133789 \times 10^{-3}$	1

압력	Pa	bar	mmAq	mmHg(Torr)
Pa	1	$10^{-5}$	0.1019716	$7.500617 \times 10^{-2}$
bar	$10^5$	1	$1.019716 \times 10^4$	750.0617
mmAq	9.80665	$9.80665 \times 10^{-5}$	1	$7.355592 \times 10^{-2}$
mmHg(Torr)	133.3224	$133.3224 \times 10^{-3}$	13.59510	1

## [ 부록. 평가 프로그램 적용기준 ] – ISO 13790

Energy performance of buildings -- Calculation of energy use for space heating and cooling  
ISO 13790:2008 gives calculation methods for assessment of the annual energy use for space heating and cooling of a residential or a non-residential building, or a part of it, referred to as 'the building'.

This method includes the calculation of:

- the heat transfer by transmission and ventilation of the building zone when heated or cooled to constant internal temperature;
- the contribution of internal and solar heat gains to the building heat balance;
- the annual energy needs for heating and cooling, to maintain the specified set-point temperatures in the building – latent heat not included;
- the annual energy use for heating and cooling of the building, using input from the relevant system standards referred to in ISO 13790:2008 and specified in Annex A.

ISO 13790:2008 also gives an alternative simple hourly method, using hourly user schedules (such as temperature set-points, ventilation modes or operation schedules of movable solar shading).

Procedures are given for the use of more detailed simulation methods to ensure compatibility and consistency between the application and results of the different types of method. ISO 13790:2008 provides, for instance, common rules for the boundary conditions and physical input data irrespective of the calculation approach chosen.

ISO 13790:2008 has been developed for buildings that are, or are assumed to be, heated and/or cooled for the thermal comfort of people, but can be used for other types of building or other types of use (e.g. industrial, agricultural, swimming pool), as long as appropriate input data are chosen and the impact of special physical conditions on the accuracy is taken into consideration.

The calculation procedures in ISO 13790:2008 are restricted to sensible heating and cooling. The energy use due to humidification is calculated in the relevant standard on the energy performance of ventilation systems, as specified in Annex A; similarly, the energy use due to dehumidification is calculated in the relevant standard on the energy performance of space cooling systems, as specified in Annex A.

ISO 13790:2008 is applicable to buildings at the design stage and to existing buildings. The input data directly or indirectly called for by ISO 13790:2008 should be available from the building files or the building itself. If this is not the case, it is explicitly stated at relevant places in ISO 13790:2008 that it may be decided at national level to allow for other sources of information. In this case, the user reports which input data have been used and from which source. Normally, for the assessment of the energy performance for an energy performance certificate, a protocol is defined at national or regional level to specify the type of sources of information and the conditions when they may be applied instead of the full required input.



# [ 부록. 평가 프로그램 적용기준 ] - DIN V 18599

⇒ 타원 검토하면 ECO2 이해  
쉽다.

The German implementation of the Energy Performance of Building Directive is realized by the calculation method of the DIN V 18599 for non-residential buildings. The standard offers an advanced calculation procedure with correct interaction between building and building systems, various possibilities building installation systems and multi-zone modeling. The practical use of the calculation standard will be done with computer tools.

DIN V 18599 series of preliminary standards is divided into several parts, each having a particular focus. The DIN V 18599 series of preliminary standards provides a method of calculating the overall energy balance of buildings. The described algorithm is applicable to the calculation of energy balances for;

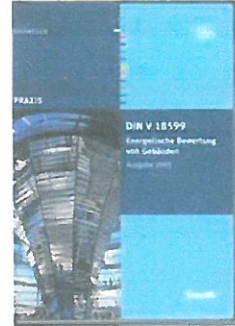
- residential buildings and non-residential buildings;
- planned or new building construction and existing buildings.

The procedure for calculating the balances is suitable for;

- balancing the energy demand or building with freely selectable boundary conditions from the general engineering aspect, e.g. with the objective of archiving a good comparison between energy demand and energy consumption(demand/consumption comparison)

The balance calculations take into account the energy demand and consumption for;

- heating
- ventilation,
- regulation and control of the indoor climate conditions(including cooling and humidification),
- heating the domestic hot-water supply, and-lighting of buildings, including the additional electric power consumption(auxiliary energy) which is directly related to the energy supply. The method of the DIN V 18599 is fed into the EPBD CEN standards.



## [ 참고 문헌 ]

- ISO, 2008, International Standard 13790
- DIN V 18599
- 에너지 관리공단, 2008, 업무용 신축건물 에너지 효율 시범평가 보고서
- 국토교통부, 에너지 관리공단, 2013, 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서
- 건축물의 에너지절약 설계기준



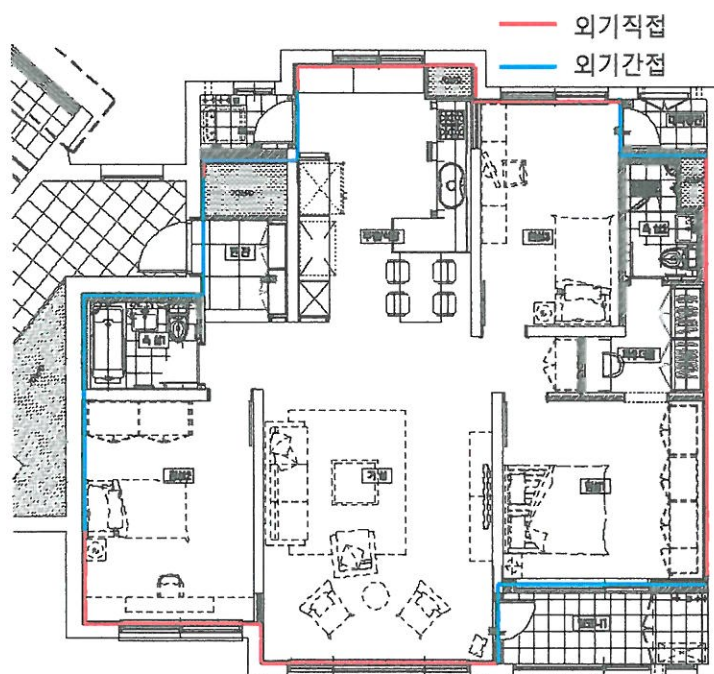
# ECO2 주거용 평가 자료

한국건설기술연구원

2014. 08.27

## 1. 건축부분

### 1.1 각 단위세대의 단열라인을 기준으로 외벽성능 평가



[그림 1] 건축부분 평가 범위

# 1.건축부분

## 1.2 바닥 면적 및 외벽면적 산출

### ➤ 바닥 면적은 전용 면적을 기준

(최상층 지붕 및 최하층 바닥면적도 전용 면적 기준)

### ➤ 외벽면적은 (외피의 길이 x 층고) - 창호면적 = 순수벽체면적

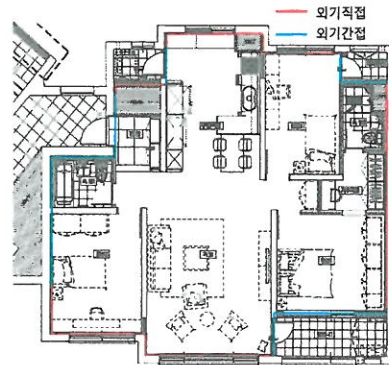
### ➤ 창호면적은 (창틀을 포함한 창호의 가로길이 x 세로길이)

## 1.3 외벽의 평가

### ➤ 그림 1과 같이 외기직접/외기간접 구분

### ➤ 비난방 공간(계단실 및 복도)에 면한 벽체도 평가 대상

### ➤ 각 벽체의 방위는 법선면 방향으로 설정



[그림 1] 건축부분 평가 범위

# 1.건축부분

## 1.4 창 및 문의 평가

### ➤ 발코니가 있는 실에서 세대 창호와 발코니 창호의 열성능은 아래 그림 2와 같이 평가

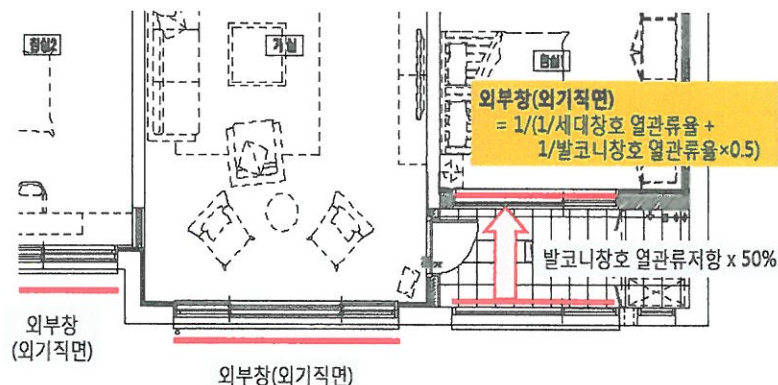
-발코니 창호가 있는 세대 창호는 외부창으로 입력

-세대 창호의 열 관류율 계산 방법:

$$1/(1/\text{세대창호 열 관류율} + 1/\text{발코니 창호 열관류율} \times 0.5)$$

-일사에너지 투과율 계산 방법:

$$(\text{세대창호 SC} \times 0.86) \times (\text{발코니 창호 SC} \times 0.86) = (\text{G-Value} \times \text{G-Value})$$



[그림 2] 발코니가 있는 실의 세대 창호의 열성능 평가 방법



# 1. 건축부분

## 1.4 창 및 문의 평가

### ➤ 발코니에 면한 문의 열성능

- 발코니 창호가 있는 세대 문은 외부창으로 입력

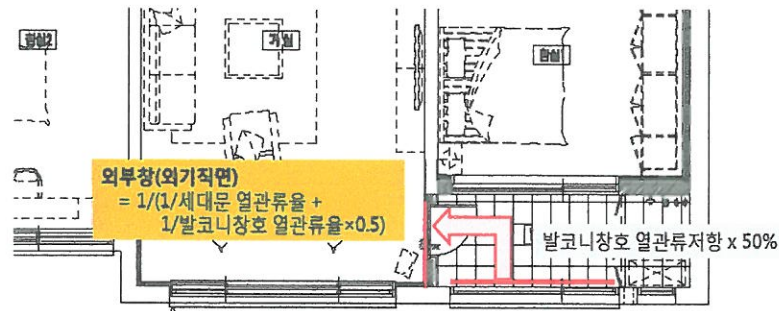
- 세대 창호의 열 관류율 계산 방법:

$$1 / (1 / \text{세대문의 열 관류율} + 1 / \text{발코니 창호 열관류율} \times 0.5)$$

- 일사에너지 투과율 계산 방법:

일반문, 유리문 모두 일사에너지 투과율이 “0”

이때의 차양계수는 미입력



[그림 3] 발코니에 면한 문의 열성능 평가 방법

# 3. 기계부분

## 2.1 개별보일러로 난방과 급탕을 하는 경우

➤ 장비일람표상의 난방용량 및 효율로 평가 *※ 개별보일러 적용시 난방 설비시스템은 강력하지 않는다.*

## 2.2 지역난방으로 난방과 급탕을 하는 경우

- 장비 일람표상의 열교환기의 용량 입력, 지역난방의 효율은 100%
- 급탕의 경우, 재열용과 예열용이 있을시 합산으로 계산
- 장비 일람표상의 급탕순환펌프와 난방순환 펌프를 각각 입력
- 데이터 시트에 난방 및 급탕을 위한 급, 환시 총배관 길이가 제출되어야 하면 이를 바탕으로 평가
- 배관길이 미제출시 표준치 경계조건으로 입력

## 2.3 공조기기

- 장비일람표상에 폐열회수형 환기장치의 냉난방 전열교환율이 기재되어야 하며, 풍량, 정압, 동력을 입력하여 평가
- 화장실 냄새 제거용 팬에 대해서는 평가에 미반영

2.4 냉방기기 및 신재생 *→ 냉방기기의 경우 장비일람표에 없는 경우는 강력하지 않음 (후자는 default 값으로 입력 가능)*

➤ 관련도서가 제출이 되었을 경우는 평가, 미제출시에는 입력하지 않음

## 2.전기부분

---

### 2.1 조명밀도

➤ 조명밀도 계산서와 전등설비 평면도를 바탕으로 평가

·  $\times$  전등변수에 해당하지 않는 경우는 포함하지 않음.  
: 확장등의 경우 받침대 조명 포함하나 계단  
회로는 전등 면적으로 적용.