

## 공조부하 계산

### [1]. 개요

공조부하란 목적공간(目的空間)의 공기 상태를 사람이 원하는 상태로 유지하기 위하여 시간당 공급(제거)하여야 하는 에너지의 양으로 부하계산 방법으로는 최대부하계산법과 기간부하계산법이 있다.

#### 1) 최대부하계산법

하루 중 건물부하가 최대가 되는 시간(peak hour)에 대하여 열량을 계산하는 방법으로 일본의 축열계수법과 미국의 CLTD/SCL/CLF법이 있으며, 주로 열원설비 및 공조설비, 반송설비 등의 용량선정에 이용한다.

#### 2) 기간부하계산법

1년 혹은 일정기간 동안에 걸쳐 모든 시각의 부하를 계산하여 합산하여 계산하는 방법으로 정적해석법(냉난방도일법, 확장도일법, 가변도일법, 표준Bin법, 수정Bin법 등)과 동적해석법(가중계산법, 응답계수법 등)이 있고, 연간 에너지소모량을 예측하는 지표로서 시스템의 효율과 경제성을 검토하는 자료로 사용되며 계산하는 방법과 자료가 방대하여 컴퓨터 계산프로그램을 이용하여 계산한다.

### [2]. 최대부하계산법

#### 1. 냉방부하

##### (1) 미국 ASHRAE의 CLTD/SCL/CLF법

전달함수법(TFM법 : Transfer Function Method)을 단순화하여 수계산을 할수 있도록 한 방법으로 CLTD를 이용하여 외피 구조체의 축열을 고려한 열부하를 계산하고 SCL를 이용하여 유리창의 일사에 의한 열부하를 계산하고 CLF계수를 이용하여 실내발생 열부하를 계산한다.

##### 1) 구조체를 통한 취득열량

- ① 외피구조체(지붕, 외벽)의 열부하  $q_W = KA(CLTD)$
- ② 내부구조체(내벽, 문)의 열부하  $q_W = KA\Delta T$
- ③ 유리의 전열부하  $q_{GC} = KA(CLTD)$
- ④ 유리의 일사부하  $q_{GR} = A(SC)(SCL)$

##### 2) 극간풍에 의한 취득열량

- ①  $q_{IS} = C_p G \Delta t = C_p \rho Q \Delta t$
- ②  $q_{IL} = 2501 G \Delta x = 2501 \rho Q \Delta x$

##### 3) 실내발생 열부하

- ① 인체부하  
현열 :  $q_{HS} = N(SH)(CLF)$   
잠열 :  $q_{HL} = N(LH)(CLF)$
- ② 조명부하  $q_E = \text{조명기구의 출력}(W) \times \text{안정기 계수} \times (CLF)$

- ③ 동력부하  $q_E = \text{전동기출력}(W) \times \text{사용률} \times \text{부하율} \times (CLF) / \text{전동기효율}$
- ④ 실내기구 발생 현열량 = 기구발생 현열량  $\times (CLF)$
- ⑤ 실내기구 발생 잠열량 = 기구발생 잠열량  $\times (CLF)$

4) 기기내 취득열량(덕트 및 송풍기 부하) : 실내현열부하의 10%정도

- ① 덕트로 부터의 취득열량  $q_D = \sum(\text{duct gain})$
- ② 송풍기에 의한 취득열량  $q_B = P_{input} (CLF)$

5) 외기부하

- ①  $q_{OS} = C_p G \Delta t = C_p \rho Q \Delta t$
- ②  $q_{OL} = 2501 G \Delta x = 2501 \rho Q \Delta x$

※ CLTD(Cooling Load Temperature Difference: 냉방부하 온도차)  
 지붕, 외벽, 유리창과 같은 건물의 외피를 통한 전도열 계산 시 이용하는 냉방부하 온도차로 상당외기온도차(ETD)와 같은 개념이다.  
 $q = KA(CLTD)$

※ SCL(Solar Cooling Load: 유리창의 일사냉방부하)  
 유리창의 일사부하에 영향을 미치는 방위, 시각, 내부마감재 등을 고려한 일사냉방부하  
 $q = A(SC)(SCL)$

※ CLF(Cooling Load Factor: 냉방부하 계수)  
 인체, 조명, 동력기기 등의 내부 발열체에 의한 열부하가 바로 실내부하가 되는 것이 아니라 실내구조체의 축열로 구조체의 온도가 상승할 때까지의 시간적 지연을 고려한 계수이다.

- ① 인체부하  
 $q_{HS} = N(SH)(CLF)$   
 $q_{HL} = N(LH)(CLF)$
- ② 조명부하  
 $q_E = \text{조명기구의 출력}(W) \times \text{안정기계수} \times (CLF)$
- ③ 동력부하  
 $q_E = \text{전동기출력}(W) \times \text{사용률} \times \text{부하율} \times (CLF) / \text{전동기효율}$

