

조건)

실내 온습도 25°C, 40%, 외기 온습도 31°C, 60%

실내 현열 부하 6.5kw, 잠열부하 4.5kw

외기량 : 환기량 1:3

바이패스팩터 0.15

냉수 표면온도 8도

공기의 비열 1.004[kJ/kg k]

※ 이 실은 현열부하 대비 잠열부하가 많고 여름철 실내 습도를 낮게 유지해야 하는 실로 실내 재열이 필수로 필요하며 낮은 습도를 유지하기 위해 많은 재열을 필요로 한다.

다음과 같은 과정을 문제를 풀어가면

1) 습공기 작도를 통하여 재열부하를 구해야 하므로 우선 현열비를 구한다.

$$\text{현열비} = \frac{\text{현열}}{\text{현열} + \text{잠열}} = \frac{6.5}{6.5 + 4.5} = 0.59 \text{이 되며 실내 잠열, 즉 수증기가 많이 발생하는 실로 예상이 됨}$$

바이패스 팩터를 이용한 냉수코일 출구점 ④를 찾고

실내 취출점 ⑤는 현열비선과 ④점에서의 재열선의 교점으로 찾는다.

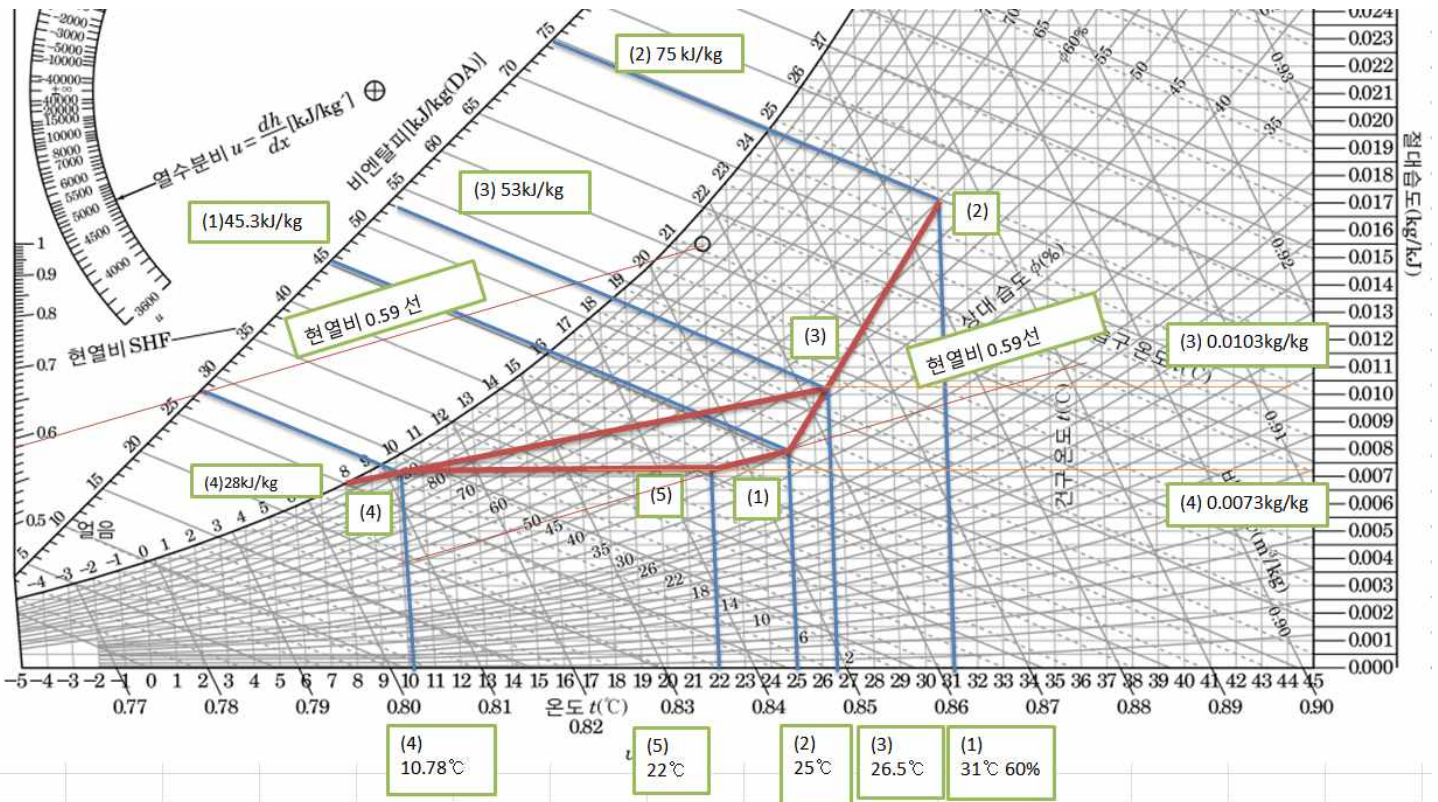
2) 외기 환기량 조건을 통해 혼합온도를 계산한다.

$$\text{혼합온도} = \frac{25 \times 3 + 31 \times 1}{3 + 1} = 26.5^\circ\text{C}$$

3) 혼합온도에서 냉각코일을 향해 가면 냉수표면온도(8°C)까지 근접할 수 있으나 바이패스 팩터(B.F)가 0.15이므로 B.F에 해당하는 출구온도를 찾는다.

$$\text{출구온도} = 8 + (26.5 - 8) \times 0.15 = 10.775 = 10.78^\circ\text{C}$$

4) 냉각코일 출구온도 10.78°C에서 가열하는 현열 증가 선(재열선=절대습도선)과 실내점에서 현열비선의 교점을 찾으면 22°C가 되며 이 온도가 실내 취출온도가 돼야 한다.



1. 3점 혼합온도, 절대습도

$$(3) \text{ 혼합온도} = \frac{25 \times 3 + 31 \times 1}{3 + 1} = 26.5^\circ\text{C}, \text{ 절대습도 } 0.0103\text{kg/kg DA}$$

2. 5점 송풍기 공급온도 22°C , 절대습도 0.0073kg/kg DA

3. 가열기부하 (KW)

$$\text{송풍량 } G [\text{kg/s}] = \frac{q_s}{C_p \Delta t} = \frac{6.5 [\text{kJ/s}]}{1.004 [\text{kJ/kgK}] \times (25 - 22) [\text{K}]} = 2.158\text{kg/s}$$

$$\text{가열기 부하 } kW = 2.158 \times 1.004 \times (22 - 10.78) = 24.309 = 24.31\text{kW}$$

4. 외기 부하 구하기

외기 부하는 전체 송풍량이 실내엔탈피에서 혼합엔탈피로 가는 열량과 외기량이 외기엔탈피에서 실내엔탈피까지 냉각되는 열량이 같으므로 실내 풍량이 외기부하에 의해 혼합엔탈피까지 상승하는 것으로 계산하면

$$q_o = m\Delta h = 2.158 \times (53 - 45.3) = 16.616 = 16.62\text{kW}$$

5. 제습량(L) 선도 작도에 의해 찾은 (3)점과 (4), (5)점의 절대습도차를 이용하면

$$G = m\Delta x = 2.158(0.0103 - 0.0073) \times 3600 = 23.306 = 23.31\text{kg/h}$$

※ 여기서 송풍량을 세자리 까지 계속 사용하는 이유는 송풍량 단독 문제가 있었다면 세자리 반올림 하여 둘째자리의 답안으로 하고 이후 하위 항들을 그 답안으로 계산해도 되나 단독 답안의 송풍량에 대한 답을 구하는 부분이 없기 때문에 이때는 소수점을 계속 이용해야 한다.