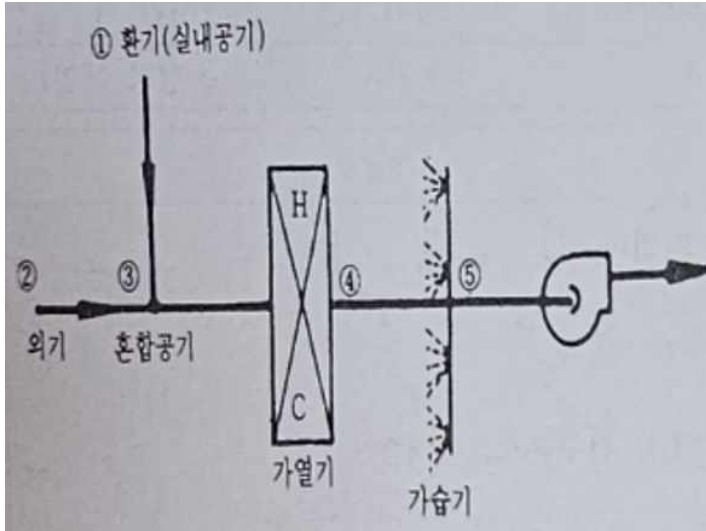


[ 문제 ]

난방시에 실내의 설계조건  $t_1=21^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_1=50\%$ , 외기조건  $t_2=3^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_2=50\%$  이며  
 실내 손실현열부하는  $q_s=25,200\text{W}$ , 실내손실잠열부하  $q_L=6,110\text{W}$ , 송풍공기량은  $G=10,000\text{kg/h}$ ,  
 외기도입량  $G_o=2,000\text{kg/h}$ , 가습은  $70^{\circ}\text{C}$ 의 온수를 분무한다.

습공기선도를 이용하여 계산하시오. (소숫점 둘째자리에서 반올림하여 계산하고 단, 비열은  $1.004\text{kJ/kg}$  이다)

(※ 문제오류 : 주어진 실내부하 단위는 이전 공학단위  $\text{kcal/h}$ 이며 비열은  $1.004\text{kg/kg}$ 이다. 여기서 비열 단위는 오타로  $\text{kJ/kg}$ 을  
 잘 못 표시한 것 같으므로 손실현열과 잠열부하를 SI단위 문제로 변경하여  $\text{W}$ 로 수정하고 공기의 비열은  $1.004\text{kJ/kg}$ 으로 한  
 다.)



1. SHF

$$SHF(\text{현열비}) = \frac{q_s}{q_s + q_L} = \frac{25,200}{25,200 + 6,110} = 0.804 = 0.8$$

2. ③점 혼합온도, 절대습도

$$\text{혼합온도} = \frac{21 \times (10000 - 2000) + 3 \times 2000}{8000 + 2000} = 17.4^{\circ}\text{C}, \text{ ③점 절대습도는 선도를 작도하여 읽으면 } 0.0065\text{kg/kg DA}$$

3. ⑤점 송풍기 공급온도, 절대습도

$$\text{⑤점 온도는 실내 취출온도 } q_s = m C_p \Delta t = m C_p (t_d - d_r)$$

$$t_d = t_r + \frac{q_s}{m \times C_p} = 21 + \frac{25200 \times 10^{-3} \times 3600}{10000 \times 1.004} = 30.035 = 30.04^{\circ}\text{C}$$

⑤점 절대습도는 작도한 선도에서 읽는다.  $0.0085\text{kg/kg DA}$

4. 가열기 부하(kW) 가습 전 ④점은 ⑤점에서의 열수분비 u선과 ③점의 가열선과의 교점이 되며  
 해당 교점의 온도(④  $34.2^{\circ}\text{C}$ )를 선도상 구하여 계산한다.

$70^{\circ}\text{C}$  온수의 열수분비는  $70^{\circ}$ 도 온수  $1\text{kg}$ 을 가습하였을 때 공기로 전달된 열량의 비 이므로

$$u = \frac{\text{열량}}{\text{수분}} = \frac{4.19 \times 70}{1} = 293.3\text{kJ/kg}$$

④ 번 교점의 온도  $34.2^{\circ}\text{C}$

$$q_H = m \times C_p \times \Delta t = m \times C_p \times (t_4 - t_3) = 10000 \times 1.01 \times (34.2 - 17.4) / 3600 = 46.853 = 46.85\text{kW}$$

5. 외기부하 (kW) 외기 부하는 전체 송풍량이 실내엔탈피에서 혼합엔탈피로 가는 열량과 외기량이 외기엔탈피에서 실내엔탈피까지 냉각되는 열량이 같으므로 두가지 방식으로 다 구해보면

$$1) q_o = m(h_1 - h_3) = 10000 \times (41 - 34.5) / 3600 = 18.055 = 18.06 \text{ kW}$$

$$2) q_o = m_o(h_1 - h_2) = 2000 \times (41 - 8.8) / 3600 = 17.888 = 17.89 \text{ kW}$$

선도에서 읽은 엔탈피 값의 오차로 약간의 오차가 발생하게 되나 이 정도의 오차는 정답으로 인정되므로 두식 중 하나를 선택하여 계산하면 된다.

6. 가습수량(L) : 선도 작도에 의해 찾은 (3)=(4)와 (5)점의 절대습도차를 이용하면

$$G = m\Delta x = 10000(0.0085 - 0.0065) = 20 \text{ kg/h} = 20 \text{ L/h}$$

