

# 공조냉동기계 SI 단위변환

(작성자 엔플저자)

## 1. 기본적인 환산 단위

**1kcal=4.19kJ**, 1kg중=9.8N, 1J/s=1W

(1kcal=4.19kJ, 4.186을 소수 3째 자리에서 반올림하여 2째 자리까지 표시)

※ **1kcal/h=4.19kJ/h**, **1kW=1kJ/s=3600kJ/h**

## 2. 압력

### ① 공학단위

$$1\text{kg/cm}^2 = 10\text{mAq} = 10,000\text{mmAq} = 10,000\text{kg/m}^2 \\ = 98,000\text{N/m}^2 = 98,000\text{Pa} = 98\text{kPa} = 0.098\text{MPa} \approx 0.1\text{MPa}$$

※ 표준 대기압 760mmHg=1.0332kg/cm<sup>2</sup>=10.332mAq=101325Pa=1013hPa=1013mb

### ② SI 단위

$$1\text{MPa} = 10.2\text{kg/cm}^2 \approx 10\text{kg/cm}^2 \approx 100\text{mAq}$$

$$0.1\text{MPa} \approx 1\text{kg/cm}^2$$

$$100\text{KPa} \approx 1\text{kg/cm}^2$$

$$1,000\text{HPa} \approx 1\text{kg/cm}^2$$

$$100,000\text{Pa} \approx 1\text{kg/cm}^2$$

## 3. 물 가열량

공학단위	$Q = G \cdot C \cdot \Delta t$ [kcal/h] 여기서, G=kg/h, C=1kcal/kg°C
SI 단위	① $Q = G \cdot C \cdot \Delta t = 4.19 \cdot \Delta t$ [kJ/s=kW] 여기서, G=kg/s, C=4.19kJ/kgK ② $Q = G \cdot C \cdot \Delta t = 4.19 \cdot G \cdot \Delta t$ [kJ/h] 여기서, G=kg/h, C=4.19kJ/kgK

## 4. 증발잠열

구분	공학단위 (kcal/kg)	SI 단위 (kJ/kg)	비고
100°C 물 증발잠열	539	2257	1kcal=4.186kJ, 539×4.19=2257kJ/kg
0°C 물 증발잠열	597	2501	1kcal=4.186kJ, 597×4.19=2501kJ/kg
0°C 물 응고잠열 (얼음 용해잠열)	80	335	1kcal=4.186kJ, 80×4.19=335kJ/kg

## 5. 냉동톤

- ① 공학단위  $1RT = \underline{3320kcal/h} = 13911kJ/h$  ( $1kcal/h = 4.19kJ/h$ )  
 $1USRT = 3024kcal/h = 12670kJ/h$
- ② SI 단위  $1RT = 3320kcal/h = 3320 \times 4.19 / 3,600 = 3.86kJ/s = \underline{3.86kW}$   
 $1USRT = 3024 \times 4.19 / 3,600 = 3.52kJ/s = 3.52kW$

## 6. 공기 가열량

공학단위	$Q = G \cdot C \cdot \Delta t = 0.24G \cdot \Delta t$ [kcal/h] 여기서, $G = kg/h$ , $C = \underline{0.24kcal/kg^\circ C}$
SI 단위	① $Q = G \cdot C \cdot \Delta t = 1.01\Delta t$ [kJ/s=kW] 여기서, $G = kg/s$ , $C = \underline{1.01kJ/kgK}$ ② $Q = G \cdot C \cdot \Delta t = 1.01\Delta t$ [kJ/h] 여기서, $G = kg/h$ , $C = \underline{1.01kJ/kgK}$

※ 공기비열  $0.24kcal/kg^\circ C \times 4.186 = 1.005$ 를 3째 자리에서 반올림하여 2째 자리까지 표시하면  $C = 1.01kJ/kgK$

※ 시간 단위에 따라  $kJ/s = kW$ ,  $kJ/h$  단위 차이에 대한 이해가 필요함

## 7. 벽체 관류열량

공학단위	$Q = K \cdot A \cdot \Delta t$ [kcal/h] 여기서, $K = \underline{kcal/m^2h^\circ C}$
SI 단위	$Q = K \cdot A \cdot \Delta t = W$ [ $K = W/m^2K$ ] 여기서, $\underline{1W/m^2K = 0.86kcal/m^2hK^\circ C}$

※  $\underline{1kW = 860kcal/h}$ ,  $1W = 0.86kcal/h$ ,  $1W/m^2K = 0.86kcal/m^2h^\circ C$

[참고]

구분	열관류율	열전도율	벽체두께	표면 열전달율
공학단위	$kcal/m^2h^\circ C$ ,	$kcal/mh^\circ C$ ,	m	$kcal/m^2h^\circ C$
SI 단위	$W/m^2K$	$W/mK$	m	$W/m^2K$

## 8. 습공기 엔탈피

공학단위	$h = C_p t + x(\gamma + C_v t) = 0.24t + x(597 + 0.441t)$ [kcal/kg]
SI 단위	$h = C_p t + x(\gamma + C_v t) = 1.01t + x(2501 + 1.85t)$ [kJ/kg]

※ ( $0.24 \times 4.19 = 1.01$ ,  $597 \times 4.19 = 2501$ ,  $0.441 \times 4.19 = 1.85$ , 소수 3째 자리에서 반올림하여 소수 2째 자리까지 표시)

## 9. 공기조화 부하계산 단위

### ① 공학단위

공기 비열 0.24kcal/kg°C, 수증기 비열 0.441kcal/kg°C,  
0°C 물의 증발잠열 597kcal/kg

### ② SI 단위

공기 비열 1.01kJ//kgK, 수증기 비열 1.85kcal/kgK,  
0°C 물의 증발잠열 2501kJ/kg

## 10. 덕트 동압

① 공학단위  $P_v = \gamma = \text{mmAq}$  ( $\gamma$  : 공기 비중량 1.2kgf/m<sup>2</sup>)

② SI 단위  $P_v = \rho = \text{Pa}$  ( $\rho$  : 공기 밀도 1.2kgf/m<sup>2</sup>)

※ 덕트 동압, 마찰손실, 국부저항은 mmAq 단위와 Pa 단위가 모두 이용된다.

## 11. 덕트 마찰손실

### ① 공학단위

$\Delta P = f = \text{mmAq}$  ( $\gamma$  : 공기 비중량 1.2kgf/m<sup>2</sup>,  $v$  : 풍속,  $d$  : 덕트직경)

### ② SI 단위

$\Delta P = \text{Pa}$  ( $\rho$  : 공기 밀도 1.2kg/m<sup>2</sup>,  $L$  : 덕트 길이)

## 12. 표준방열량

공학단위	SI 단위
• 온수 : 1m <sup>2</sup> EDR=450kcal/h	• 온수 : 1m <sup>2</sup> EDR=0.523kW/m <sup>2</sup> (0.523=450×4.19/3,600)
• 증기 : 1m <sup>2</sup> EDR=650kcal/h	• 증기 : 1m <sup>2</sup> EDR=0.756kW/m <sup>2</sup> (0.756=650×4.19/3,600)

## 13. 상당 증발량

① 공학단위  $G_e = \frac{G(h_2 - h_1)}{539}$  (h: 엔탈피 kcal/kg, 539kcal/kg : 100°C 증발잠열)

② SI 단위  $G_e = \frac{G(h_2 - h_1)}{2257}$  (h: 엔탈피 kJ/kg, 2257kJ/kg : 100°C 증발잠열)