

# 보일러관계공식 및 배관도해 기호

## 6.방열기 관계공식

상당방열면적(equivalent Direct Radiation)E,D.R 방열기의 방열면적으로 보일러의 능력을 표시한다. 증기난방의 경우 주철제방열기의 표면적 1m<sup>2</sup>당 1시간에 650kcal/m<sup>2</sup>h의 열량을 방열할 때 여기에 상당하는 보일러능력을 가진 보일러를 상당방열면적 E,D.R 1m<sup>2</sup>능력을 가진 보일러라고 한다.

소요방열면적 계산에

※예를들어 온수방열기 입구탕온도 93℃ 출구탕 온도 71℃ 실내공기온도 18℃ 일 때 주철제 방열기의 방열량은

$$\text{(풀이) 온수의 평균온도} = \frac{93+71}{2} = 82^{\circ}\text{C}$$

$$\text{온도차} = 82-18=64^{\circ}\text{C}$$

$$\therefore = \frac{64}{62} = 1.03$$

그러므로 방열량은 450×1.03=464kcal/m<sup>2</sup>h

해설) 표준온도차 (증기-81℃, 온수-62℃)를 기준으로 한다.

식으로)

$$\text{소요상당방열면적} = \frac{\text{그 방에 필요한 전 방열량}}{\text{방열기의 방열량}}$$

※예를들어 어느 사무실에 필요한 난방부하는 시간당 6,450kcal인데 주철제 방열기로 온수난방을 하려한다. 현재 주철제 온수방열기의 방열량이 450kcal/m<sup>2</sup>h 라면 필요한 방열면적은 몇 m<sup>2</sup>가 되겠는가?  
(풀이) 6,450÷450=14.3(m<sup>2</sup>)

[표1]

열매	발열량	방열계수	열매온도	실내온도
온수	450	7.2	80	18
증기	650	8	102	21

(1)방열기의 종류 : 방열기는 그 구조에 따라 다음과 같이 분류 할 수 있다.

①주형 방열기 : 2주형, 3주형, 3세주형, 5세주형 등 4종류가 있다.

②벽걸이 방열기 : 수직형과 수평형이 있다.

③길드 방열기 : 파이프에 방열면적을 증가시키기 위해 열전도율이 좋은 금속판을 여러개 끼운 것으로 제작소에 따라 다소 차이가 있다.

④대류 방열기 : 대류작용이 촉진을 위해 특수하게 제작된 것으로 열효율이 좋아 널리 사용 되고 있다. 특히 낮은 온도에 설치된 것을 베이스보드히이커라고 한다.

⑤관 방열기 : 관의 표면적으로 방열면적으로 한 것으로 고압에도 잘 견딘다.

(2) 주철제 방열기 5세주형 쪽수환산 요령

온수난방 및 증기난방을 실내에 하려면 방열기를 설치하여야 한다. 방열기를 설치하려면 다음의 표1, 표2에 의해서 방열기의 쪽수 환산을 한다.

보통 사용되는 방열기는 높이 650mm일 때에 방열기 면적은 0.26 m<sup>2</sup>이다. 방열면적에 대해서 난방을 하려면 방열기의 쪽수수량을 결정하여야 한다.

[표2] 주철제 방열기 5세주형

방열기의 높이	쪽수 두께	650mm(26B)	
		m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>
1	50	0.26	2.80
10	500	2.60	27.98
15	750	3.90	41.98
20	1000	5.20	55.98
25	1250	6.50	69.96

※예) 전체손실열량20,000kcal/h인 사무실에 세주 650mm의 주철제 증기방열기의 설치하려한다. 섹션수는 몇 개인가? (단, 방열기는 3세주 650mm1쪽당 면적 0.15m이다)

(풀이)

$$\frac{\text{소요열량}}{650 \times \text{방열기섹션의 표면적}} = \text{소요섹션수}$$

$$\therefore \frac{20,000}{650 \times 0.15} = 205$$

※예) 어떤 사무실에서 난방을 하기 위하여 시간당 10,000kcal의 열량이 필요한 주철제 온수 방열기를 설

치하려고 한다. 방열기는 5세주 650mm라면 섹션수는 몇 개인가?

(단, 주철제 5세주 650의 1쪽당 표면적이 0.2m이다.)

(풀이)

$$\frac{10,000}{450 \times 0.2} = 111\text{개}$$

(해설) 실내적정온도유지를 위하여 필요한 방열기 섹션수를 산출하려면 다음의 식을 이용한다.

$$\text{증기난방} \rightarrow N_s = \frac{\text{He}}{650 \times a}$$

$$\text{온수난방} \rightarrow N_w = \frac{\text{He}}{450 \times a}$$

He=소요량(kcal/h)

a=방열기 섹션당 표면적(m)

N<sub>s</sub>, N<sub>w</sub>=소요섹션수

※ 예를 들어 거실의 난방면적이 17.6m(5.4평)이면 난방면적×1m당 1시간 발열량=총 난방 열량 17.6m(5.4평)×200kcal/hr=3,520kcal/hr 총 난방 방열량÷EDR÷방열기의 면적=방열기의 총 쪽수 3,520kcal/hr ÷ 450kcal/mh ÷ 0.26m=30쪽, 그러므로 난방면적 17.6m(5.4평)에는 방열기 15쪽을 2조로 장치하여야 한다.

(3) 방열기 설치요령

- ①방열기는 외기가 접한 창문 아래에 설치하는 것이 좋다.  
(50~565mm정도의 간격을 둔다)
- ②방열기가 벽면에 너무 가까우면 : 방사에 의한 열 손실이 많아진다.
- ③벽면에서 너무 떨어져 설치하면 : 바닥면적의 이용도가 적어진다.

7. 개별난방시동절기연료별난방비비교

- 가. 기준평수 : 20평
- 나. 난방부하 : 350kcal/평, 시간기준
- 다. 온 수 량 : 10,880kcal/일 (4인×40°C△T)×68L/인·일

구 분	연 탄	경 유	LNG	LPG	비 고
열 량	15,000 Kcal/장	9,900 Kcal/L	10,500 Kcal/m <sup>2</sup>	12,000 Kcal/kg	동력자원부 고시기준
난방유효율	36%	64%	80%	80%	가스안전공사 자료기준
유효난방열량	5,400 Kcal	6,336 Kcal	8,400 Kcal	9,600 Kcal	
일일필요열량	36,750 Kcal/일				
연료소모량	6.9장/일	5.8L/일	4.38Nm <sup>2</sup> /일	3.83kg/일	
단 가	200원/장	182원/L	242.76원/Nm <sup>2</sup>	415원/kg	
난방비(일)	1,380원	1055.6원	1063.3원	1589.5원	
난방비(월)	41,400원	31,668원	31,899원	47,684원	
온수비용/월	-	9,377원	10,609원	14,112원	
총월연료비	41,400원	41,045원	42,508원	61,796원	
연료비대비	89%	88.3%	100%	133%	