건물의 에너지 소비량 해석 및 경제성 평가 기법에 관한연구 (Ⅲ)

글/한국건설기술연구원 설비연구실

3. 최대용량

4. 최대공급공기량(Vam)

최대공급공기량은 팬의 용량을 구하는데 필요한 것으로서 실내에 공급되는 공기량의 순시값의 최대치를 의미하며 냉방시 순시공기량의 최대치와 난방시 순시공기량의 최대치를 비교하여 큰것을 최대공급공기량으로 정한다. 실내에 공급되는 냉방공급공기에 의해 실내의 현열설계 냉방부하를 제거하여 실내온도를 설계온도까지 도달시키게 하기 위한 공급공기량은 다음식으로 계산된다.

$$A_{AC} = \frac{CLGLOAD}{1.23 * (T_{SETS} - T_{SUPS})} \quad (3.16)$$

여기서,

V_{AC} : 냉방시 공급공기량(L/S)
CLGLOAD : 현열설계 냉방부하(W)
T_{SETS} : 냉방시 실내설계온도(℃)
T_{SUPS} : 냉방시 공급되는 공기온도(℃)

마찬가지로, 실내에 공급되는 난방공급공기에 의해 실내의 현열설계 난방부하를 제거하여 실내온도를 설계온도까지 도달시키기 위한 공급 공기량은 다음식으로 계산된다.

$$V_{AH} = \frac{HTGLOAD}{1.23 * (T_{SUPW} - T_{SETW})} \quad (3.17)$$

여기서,

V_{AH} : 난방시 공급공기량(L/S)
HTGLOAD : 현열설계 난방부하(W)
T_{SUPW} : 난방시 공급되는 공기온도(℃)
T_{SETW} : 겨울의 실내설계온도(℃)

최대공급공기량을 구하는데 사용되는 냉난방 부하값인 CLGLOAD 와 HTGLOAD는 각각 식(3.1)과 식(3.5)에서 구한 것으로 전체 냉방부하 또는 전체 난방부하의 순시최대값을 의미한다.

최대공급공기량은 냉방시 및 난방시 공급되는 공기량중에서 큰값을 취해야 할것이므로 O_{AC}과 O_{AH}중에서 큰것을 택하여 실내에 공급되는 최대공급공기량으로 정한다. 즉,

$$V_{AM} = \max\ (A_{AC},\ V_{AH}) \quad (3.18)$$

대부분의 경우 난방시보다 냉방시의 공기량이 더 큰 것으로 알려져 있다. 단, 계산된 최대공급공기량은 재실자에게 필요한 신선한 외기도입량보다 커야 한다.

5. 최소외기 도입비율

최소외기 도입비율은 최대공급공기량과 최소필요 외기량의 비율로서, 공급되는 공기중 실내 재실자를 위해 도입해야 할 신선한 외기의 비율을 의미한다.

이 최소외기 도입비율은 최대공급공기량과 최소 도입 외기공기량의 비로서 구한다. 최대공급공기량은 앞에서 구하였으며 최소외기도입량은 다음과 같이 정의된다.

설계재실인원에 필요한 최소한의 외기량=
재실시 실내의 사람수*1인당 필요한 최소외기량

따라서 최소외기 도입비율은 다음식에 의해 산출된다.

$$MINSTOP = \frac{V_{NEED}}{V_{AM}} * 100(\%) \qquad (3.19)$$

여기서,
MINSTOP : 최소외기 도입비율(%)
V_{NEED} : 재실자를 위한 최소한의 외기량(L/S)
V_{AM} : 최대공급공기량(L/S)

이 최소외기 도입비율은 VAV시스템에서만 사용된다.

6. 공급공기량

냉난방을 위해 실제로 시스템이 공급해야하는 공급공기량은 시스템에서 고려하는 각 존의 최대공급공기량(3.1에서 구한것)의 합계이며 여기에 덕트에서의 누기율과 팬의 여유율을 고려한 다음식으로 정의된다.

$$V_S = \frac{V_{AM}}{1-(L_D/100)} * (1+0_f) \qquad (3.20)$$

여기서,
V_S : 공급팬 및 리턴팬의 공기량(L/S)
V_{AM} : 각실에 도달하는 조화된 공기량(L/S)
L_D : 덕트 누기율(%)
O_f : 팬의 여유율

통상적으로, 하루 24시간 공조를 하는 경우 여유율은 0%이며, 여름의 비공조시에 공조시스템을 OFF하는 경우에는 팬여유율은 20%를 취한다.

7. 공급팬 및 리턴팬의 동력

공급팬 및 리턴팬의 최대풍량과 정압으로서 팬을 동작시키는데 필요한 동력을 계산할 수 있다.

팬의 동력은 다음식으로 계산한다.

$$PS_f = \frac{V_f * \triangle P}{1,000 * K_f * K_m} \qquad (3.21)$$

여기서,
PS_f : 팬의 동력(W)
V_f : 팬의 풍량(L/s)
$\triangle P$: 팬의 정압상승(Pa)
K_f : 팬의 효율
K_m : 모터의 효율

V_f는 팬의 풍량으로서 각 존에 공급되는 최대공급공기량의 합인 공급공기량을 의미하고 있으며 팬의 정압 $\triangle P$는 전체 팬의 압력상승을 나타내고 있다.

공조시스템별 공급팬 및 리턴팬의 압력상승치는 〈표3.2〉와 같다.

8. 냉방기기

1. 냉동기 용량

냉동기의 디폴트용량을 계산하기 위해서는 혼합된 공기의 온도와 습도조건으로부터 냉각코일의 온도와 습도조건까지 공급공기를 냉각시키는데 필요한 냉각동력의 계산이 필요하다.

〈표3. 2〉공급팬 및 리턴팬의 압력상승 (단위 : KP)

공조시스템의 종 류	공급팬 압력상승	리턴팬 압력상승	사용권장 냉동기
터미널리히트	0. 99	0. 37	Double Bundle Chiller
VAV	0. 15	0. 37	Centrifugal Chiller
CAV	0. 75	0. 37	Centrifugal Chiller
FCU	0. 12	—	Direct Expansion (Water Cooled)
4-Pipe FCU	0. 12	—	Direct Expansion (Water Cooled)

주) TrakLoad, Morgan System, 1985, pp. 3-62.

냉각코일을 떠나는 조화된 공기는 설계최소공급공기온도와 습도차로서, 냉각코일 용량은 혼합공기조건과 공급공기조건 사이의 엔탈피 차이에서 공급팬의 발열을 더하고 덕트에서의 열취득을 합한 다음 식으로 표시된다.

$$CC = V_c * \{1.23 * (T_{MIX} - T_{SUPS}) + 3010 * (W_{MIX} - W_{SUPS})\} + PS_f + A_d * (T_{SUPS} - T_{OUT}) * 0.5 / (1 + INSD) \quad (3.22)$$

여기서,

CC : 냉각코일의 능력(W)

V_c : 공급풍량(L/s)

T_{SUPS} : 냉방시 공급공기 온도(℃)

W_{SUPS} : 냉방시공급공기의 습도비(kg_w/kg_A)

PS_f : 공급팬의 동력(W)

A_d : 덕트의 단면적(m^2)

T_{OUT} : 설계외기온도(℃)

INSD : 덕트단열저항(℃ · m^2/W · h^2)

또한,

$$T_{mix} = f_o * T_{out} + (1 - f_o) * T_{RET} \quad (3.23)$$

$$W_{mix} = f_o * W_{out} + (1 - f_o) * W_{RET} \quad (3.24)$$

여기서,

F_o : 외기비율

T_{ret} : 리턴 공기온도(℃)

W_{out} : 외기의 습도비(kg_w/kg_A)

W_{ret} : 리턴 공기의 습도비(kg_w/kg_A)

이 식을 이용하여 냉각코일의 냉각능력을 구할 때 계산을 편리하게 하기 위해 식 가운데에서 다음 몇가지 항목은 앞에서 지금까지 구한 것을 사용하여도 큰 차이가 없다.

공급풍량 $V_c \rightarrow V_{am}$ 최대공급공기량

설계외기온도 $T_{out} \rightarrow T_{outs}$ 냉방시 설계외기온도

설계외기습도비 $W_{out} \rightarrow W_{outs}$ 냉방시 설계외기습도비

리턴공기온도 $T_{ret} \rightarrow T_{rets}$ 각 존의 평균실내설계온도

리턴공기습도비 $W_{ret} \rightarrow W_{ret}$ T_{ret}와 50%RH일때 습도비

외기비율 $f_o \rightarrow$MINSTOP 최소외기 도입비율

이러한 과정을 통하여 식(3. 22)에서 구한 냉각코일 능력을 이용하여 냉동기의 용량을 구할 수 있다.

$$SIZE_c = (1 + \frac{F_{ovc}}{100}) * CC \quad (W) \quad (3.25)$$

또는

$$SIZE_c = (1 + \frac{F_{ovc}}{100}) * CC * \frac{1}{3500} \text{(냉동 Ton)} \quad (3.26)$$

여기서,

$SIZE_c$: 냉동기 용량(W)

f_{ovc} : 냉동기의 여유율(%)

CC : 냉각코일 능력(W)

3, 500 : 1냉동둔=약3. 5kw (1냉동둔이 3, 024kca 1인 경우)

2. 냉방 보조기기

대부분의 냉난방설비는 팬이나 펌프와 같은 하나 이상의 보조기기를 갖고 있다. 펌프는 냉각코일 또는 난방코일에 냉수나 온수를 급배수하는데 사용하며, 또 콘덴서의 응축수를 냉각탑으로 보내는데도 사용된다. 냉각탑 역시 팬을 필요로 한다. 히트펌프와 같이 패키지 유니트 내부에 팬과 펌프가 있는 경우에는 이미 패키지 유니트의 COP에 팬과 펌프의 특성치가 고려되어 있으므로 별도의 보조기로 취급하지는 않는다.

본 보고서에서 적용한 보조기기의 동력은 다음 표3. 3과 같다.

여기서 펌프와 팬의 동력은 보일러 또는 냉동기용량의 비율(%)로 표시하였다.

〈표3. 3〉기기종류별 COP 및 보조기기 동력비율

기기종류		COP 또는 효율(%)	난방 COP	펌프 동력(%)	냉각탑 동력(%)
냉방기기	Centrifugal Chiller	5.0	—	2	3
	Screw type Chiller	4.4	—	2	3
	Absorption Chiller	0.66	—	2	5
	Double Bundle Chiller	4.0	4.2	2	3
	Direct Expansion (Water Cooled)	2.7	—	0	3
난방기기	보일러	80%	—	1	—
	Furnace	75%	—	—	—

주) Trakload, Morgan System, 1985, pp. 3-78.

9. 난방기기

보일러용량을 구하기 위하여는 냉동기 용량을 구할때와 마찬가지로 난방부하를 제거할 수 있는 필요 난방능력을 먼저 계산하여야 한다. 가열코일에서 제거해야 하는 부하는 실내에서 발생하는 현열부하와 도입외기의 온도상승을 위한 외기부하 그리고 가습이 필요한 경우 소요되는 가습부하로 크게 구분되며 이 3가지를 합한 부하를 제거할 수 있는 난방코일 능력이 필요하다.

$$HC = O_H + V_H * f_o * \{1.23 * (T_{SETW} - T_{OUT}) + 3010 * (W_{SETW} - W_{OUT}) - PS_f + A_d * (T_{SUPW} - T_{OUT}) * 0.5/(1-INSD)$$

(3. 27)

여기서,

HC : 가열코일 능력

O_H : 존의 현열부하

V_H : 공급풍량

f_o : 외기비율

T_{SETW} : 존의 난냉설계 온도

T_{OUT} : 설계외기온도

W_{SETW} : 존의 난방시 최소습도비(kg_w/kg_a)

W_{OUT} : 50%RH일때 상대습도비(kg_w/kg_a)

PS_f : 공급팬의동력

A_d : 덕트당면적(W)

T_{SUPW} : 난방시 공급공기온도

$INSD$: 덕트단열저항($℃ \cdot m^2/W \cdot h^2$)

이 식을 이용하여 난방코일의 난방능력을 구할때 계산을 편리하게 하기 위해 식 가운데에서 다음 몇가지 항목은 앞에서 지금까지 구한 것을 사용하여도 큰 차이가 없다.

공급풍량 $V_H \rightarrow V_{am}$ 최대공급공기량

설계외기온도 $T_{out} \rightarrow T_{outw}$ 난방시 설계외기온도

설계외기습도비 $W_{out} \rightarrow W_{outw}$ 난방시 설계외기습도비

외기비율 $f_o \rightarrow$ MINSTOP 최소외기 도입비율

덕트손실과 보일러의 여유율을 고려하여 보일러의 용량을 계산하면

$$SIZE_H = (1 + \frac{F_{OVB}}{100}) * HC \quad (3.28)$$

여기서,

$SIZE_H$: 보일러용량(%)

F_{OVB} : 보일러 여유율(%)

HC : 가열코일 능력(W)

난방과 냉방을 함께하는 기기(Double Bundle Chiller, Incremental heat pump)인 경우에는 기기에 의해서 공급되는 난방량과 최대난방요구량 사이의 차이를 추가로 공급하면 된다.

$$SIZE_H = (1 + \frac{F_{OVB}}{100}) * HC\text{-}SIZE_c * \frac{COP_H}{COP_c} \quad (3.29)$$

여기서,

COP_H : 냉방기기의 난방모드 COP

COP_C : 냉방기기의 냉방모드 COP

COP_H와 COP_C의 값은 표3. 3에 표시되어 있다.

4. 플랜트의 에너지소비량

공조시스템별 에너지해석을 위하여는 2장에서 구한 연간 부하계수와 3장에서 구한 공조설비의 최대용량을 바탕으로 하여 각 요소설비가 사용하는 에너지량을 구하여야 한다. 에너지소비량 해석 대상이되는 요소설비는 다음과 같이 크게 3종류로 분류된다.

(1) Fan

(2) 냉동기 및 보조기기

(3) 보일러 및 보조기기

팬은 조화된 공기를 실내에 공급하는 공급팬과 리턴팬으로 구분되며 냉동기 및 보조기기는 냉방을 하는데 필요한 냉동기와 냉각수 펌프, 냉각탑팬 및 냉각탑 펌프의 에너지 소비를 계산대상으로 하고 보일러 및 보조기기는 난방을 하는데 필요한 보일러와 온수 펌프의 소비 에너지량을 해석대상으로 한다.

1. 팬의 에너지 소비량

대부분의 HVAC 관련분야에서 대표적으로 사용이 되는 팬의 형태(Type)는 정치형 강제공기공급시스템으로서 forward curved type의 원심식이 약 4,700L/s 이하의 공기조화기에 많이 사용된다. 또한 backward inclined와 Vane axial 타입은 4,700L/s 이상의 공기조화기에서 많이 사용된다.

변풍량방식에서는 팬은 다음 3종류의 제어방식중 하나를 사용하는 경우가 대부분이며 제어방식에 따라 소비되는 에너지량도 달라진다.

(1) Speed Control

(2) Discharge Damper Control

(3) *Inlet Vane Control*

〈표4. 1〉은 팬의 형태별 및 제어방식별 팬의 디폴트 효율을 나타내주고 있다.

〈표4. 1〉팬 형태별 디폴트 효율 및 제어방식

(단위 : %)

구 분	팬의 형태		
	1)	2)	3)
	Centrifugal Forward Curved	Air foil and Backward Inclined	Vane - axial
CAV	51 (45)	60	60
Speed Control	51	60	60
Discharge Damper Control	51	60	60
Inlet Vane Control	47	55	55

주1) TrakLoad, Morgan System, 1985, pp. 3-74. Report on ASHRAE SP-41 by pacific Northwest laboratories.

주2) (45)는 furnace, Fan Coil, Unit Ventilator 시스템인 경우, 적용한다.

주3) 1)은 팬의 용량이 4,700L/S 보다 적거나 Fan Coil, Unit Ventilator, PTAC시스템인 경우 적용

주4) 2), 3)은 팬의 용량이 4,700L/S 보다 크거나 Fan coil, unit Ventilator, PTAC시스템이 아닌 경우 적용

선택한 팬의 풍량제어방식에 따라 에너지계산에 사용하는 팬의 부분부하 효율곡선과 전부하 팬 효율은 아래의 式을 이용하여 구한다.

1. Speed Control

이것은 모터의 속도를 조절하여 풍량을 제어하는 제어방식으로서 팬의 풍량에 따라 소비전력이 변한다. 팬의 풍량과 전기동력이 비례하지는 않는다. 소비전기동력과 팬의 풍량은 다음의 부분부하 효율곡선식으로 표시된다.

$$KW_f = PS_f * (0.00153028 + 0.00520806 * PLR + 1.10862 * Plr^2 - 0.116356 * Plr^3) \quad (4.1)$$

여기서,

KW_f : 운전시 팬의 소비동력(W)

PS_f : 팬의 동력(W)

Plr : 부분부하비(Part-Load-ratio) : (팬의 실제풍량/팬의 이론적 풍량)

2. Discharge Damper Contrnl

이것은 discharge damper를 사용하여 팬의 풍량을 제어하는 것으로서 부분부하효률곡선식은 다음과 같이 표시된다.

$$KW_f = PS_f * (0.370734 + 0.972503 * Plr - 0.342408 * Plr^3) \quad (4.2)$$

3. Inlet Vane Control

Inlet Vane으로 팬의 풍량을 조절하는 방식으로서 부분부하효률곡선식은 다음으로 표시된다.

$$KW_f = PS_f * (0.350712 + 0.308054 * Plr - 0.541374 * Plr^2 + 0.871988 * Plr^3) \quad (4.3)$$

2. 냉동기 및 보조기기의 에너지소비량

1. 냉동기의 에너지 소비량

냉동기가 사용하는 에너지소비량은 다음 식으로 구한다.

$$E_{CL} = \frac{SIZE_C}{COP_C} * PLEEF \quad (4.3)$$

여기서,

E_{CL} : 냉동기의 에너지소비량(W)

$SIZE_C$: 냉동기의 이론적 출력용량(W)

COP_C : 냉동기의 냉동모드 COP

PLEEF : 냉동기의 부분부하 효률곡선

여기서 부분부하 효률곡선은 랭동기의 종류별로 다르다.

냉동기 종류별 부분부하 효률곡선(PLEEF)은 다음과 같다.

(1) Centrifugal Chiller(원심식 냉동기)

이것은 가장 일반적인 형태의 냉동기이며 부분부하 효률곡선은 다음과 같다.

$$PLEEF = 0.2229 + 0.3134 * PLR + 0.4637 * PLR^2 \quad (4.5)$$

부분부하 효률곡선을 계산하는데 사용되는 PLR) Part-Load-Ratio)은 부분부하비로서 냉동기의 부분부하비는 다음 식으로 계산한다.

$$PLR = \max\{0.1,\ \min(1.0,\ \frac{CC}{SIZE_c})\} \quad (4.6)$$

여기서,

CC : 냉각코일 능력(W)

$SIZE_C$: 냉동기 용량(W)

(2) Screw type Chiller(스크류식 냉동기)

이것은 원심적 냉동기보다 약간 낮은 COP를 가지고 있으나 낮은 부분부하비에서는 높은 부분부

하 효율을 갖는다.

$$PLEEF = 0.0881 + 1.1377 * PLR - 0.2258 * PLR^2 \quad (4.7)$$

(3) Absorption Chiller (흡수식 냉동기)

이 냉동기는 냉동에너지의 대부분이 보일러에서 얻어지는 특별한 경우의 냉동기이므로 에너지의 대부분이 보일러에서 소비되며 냉동기에서는 전체 용량의 5% 정도의 에너지를 소비하는 것으로 알려져 있다.

즉, 흡수식 냉동기에서 냉동기부분이 사용하는 에너지는 다음과 같다.

$$E_{CL} = \frac{SIZE_c}{COP_c} * 0.05 \quad (4.8)$$

또한 이 냉동기는 보일러도 에너지를 사용하고 있으므로 다음의 식으로 보일러가 사용하는 에너지를 산출해야 한다.

$$E_{CL} = \frac{SIZE_c}{COP_c} * PLEEF \quad (4.9)$$

여기서,

E_{CL} = 흡수식 냉동기에서 보일러가 소비하는 에너지 (W)

흡수식 냉동기의 보일러가 소비하는 에너지를 계산하는데 사용되는 부분부하비는 다음과 같다.

$$PLEEF = 0.0986 + 0.5839 * PLR + 0.5607 * PLR^2 - 0.293 * PLR^3 \quad (4.10)$$

(4) Direct Expansion, Water Cooled

이것은 FCU를 사용할 때 사용이 권장되는 냉동기기로서 냉각수 펌프가 없다. 이것의 부분부하효율곡선은 다음과 같다.

$$PLEEF = 0.0986 + 0.5839 * PLR + 0.5607 * PLR^2 \quad (4.11)$$

2. 보조기기의 에너지소비량

냉동기의 보조기기로는 냉각수 펌프와 냉각탑 팬 및 냉각탑 펌프를 들 수 있다. 이 보조기기가 사용하는 에너지소비량은 다음 식으로 계산할 수 있다.

$$E_{CPP} = E_{CL} * K_{CPP}/100 \quad (4.12)$$

$$E_{CTW} = E_{CL} * K_{CTW}/100 \quad (4.13)$$

여기서,

E_{CL} : 냉동기의 에너지소비량 (W)

E_{CPP} : 냉각수 펌프의 에너지소비량 (W)

E_{CTW} : 냉각탑 팬 및 냉각탑 펌프의 에너지소비량 (W)

K_{CPP} : 냉각수 펌프의 효율 (%)

K_{CTW} : 냉동탑 팬 및 냉각탑 펌프의 효율 (%)

3. 보일러 및 보조기기의 에너지소비량

1. 보일러의 에너지소비량

보일러의 에너지소비량은 다음 식으로 구한다.

$$E_{HT} = \frac{SIZE_H}{K_B/100} * PLEEF \quad (4.14)$$

여기서,

E_{HT} : 보일러의 에너지소비량 (W)

$SIZE_H$: 보일러의 이론출력 용량 (W)

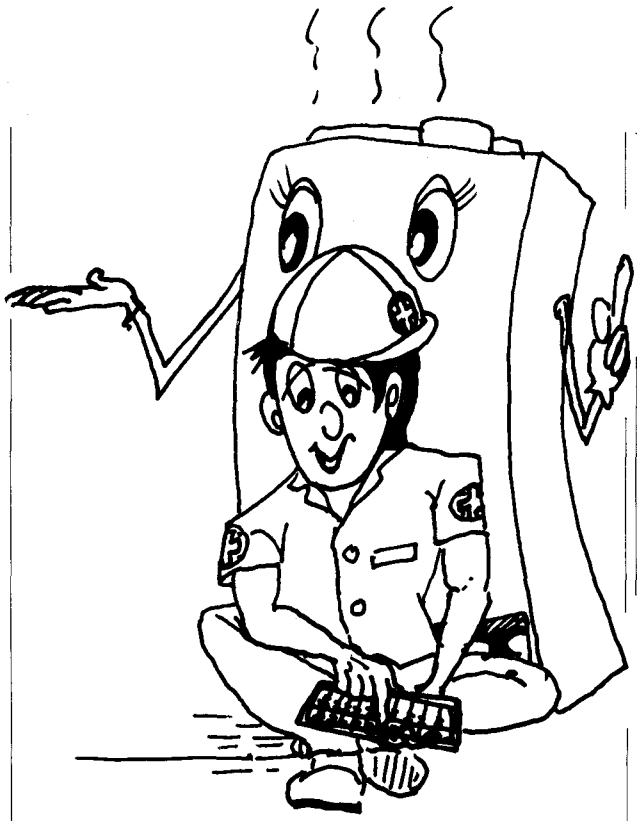
K_B : 보일러의 효율 (%)

PLEEF : 부분부하 효율곡선

부분부하비의 계산방법은 냉동기와는 다르며, 보일러의 경우 부분부하비 (PLR)는 다음 식으로 구한다.

$$PLR = \min\left(1, \frac{O_{HTG}}{SIZE_H}\right) \quad (4.15)$$

여기서 O_{HTG}는 시스템의 난방부하로서 예열코일, 가열코일 및 가습기에서 요구하는 난방요구량과 히트펌프로부터의 추가난방요구량을 보일러에 부담시



켜 난방에 필요한 연료소비량을 계산한다.

그리고 흡수식 냉동기인 경우에는 별도의 난방요구량이 필요해진다. 이런 것은 종합하여 난방요구량을 구해보면 다음과 같다.

$$O_{HTG}=O_{SPC}+O_{HUM}+O_{PRE}+O_{ABS}+O_{SHW}+O_{ATA}+O_{INC} \quad (4.16)$$

여기서,

O_{HTG} : 전체난방부하(W)

O_{SPC} : 존의 난방부하(W)

O_{HUM} : 가습시 필요 난방부하(W)

O_{PRE} : 예일코일의 난방부하(W)

O_{ABS} : 흡수식 냉동기인 경우 난방부하(W)

O_{SHW} : 급탕시 필요한 난방부하(W)

O_{ATA} : air-to-air펌프인 경우의 추가난방부하(W)

O_{INC} : incremental 열펌프인 경우의 순환수 난방부하(W)

또 난방기기별 PLEEF의 값은 다음 표4.2와 같다.

〈표4.2〉난방기기별 부분부하 효율곡선

난방기기 종류	부분부하 효율곡선
보 일 러	PLEEF= 0.0826+0.9968*PLR−0.07936*PLR²
Furnace	PLEEF= 0.0186+1.0942*PLR−0.1128*PLR²

2. 보조기기의 에너지소비량

보일러에 관련된 보조기기로는 온수펌프가 있으며, 온수 펌프의 에너지소비량은 다음 式으로 구한다.

$$E_{HPP}=E_{HT}*K_{HPP}/100 \quad (4.17)$$

여기서,

E_{HPP} : 온수펌프의 에너지소비량(W)

E_{HT} : 보일러의 에너지소비량(W)

K_{HPP} : 온수펌프의 효율(%)

4. 월별 에너지 계산

냉방기기 및 난방기기의 에너지소비량을 산출한 뒤에 월별 에너지소비량을 구하여야 한다. 월별 에너지소비량은 팬, 냉방기기 및 난방기기의 에너지 해석과정과 년간 부하에선 구한 부하계수를 이용하여 구할 수 있다.

KEES에서 플랜트의 에너지소비량 해석과 월별 에너지소비량을 계산하는 과정이 부록 F의 소프트웨어이며, 부하계수는 앞에서의 〈표2.10〉과 〈표2.11〉에서 이미 설명하였다.

〈계속〉