

에너지節約을 위한 建物の 部位別 性能 및 設備基準(案) III

본 기준안의 작성에는 건축학회에서 △이경희(연대교수 / 책임연구원) △박윤성(고대교수 / 연구원) △지철근(서울대교수 / 연구원) △유동열(삼신설비대표 / 연구원)씨 및 연구조원, 그리고 공기조화·냉동공학회의 △김영호(우원설비대표 / 책임연구원)씨 외 6명의 연구원이 참여했다.

그밖에 5명의 자문위원과 한국동력자원연구소 △박상동(건축연구 실장)씨외 2명의 연구원이 공동으로 작성했다.

(다음은 에너지 연구분과 위원회 결정에 따른 원고임)

5. 3. 冷暖房負荷計算

장치용량계산을 위한 冷暖房負荷計算은 장치의 과대과소설계를 피하기 위하여 정확하게 계산하여야 한다.

또한 空調設備의 年間消費에너지를 把握하기 위해서는 여러가지 조건을 모델로 하여 만든 動的熱負荷計算法에 따라 年間空調計算을 하는 것이 바람직하다.

5. 3. 1. 裝置容量算定을 위한 冷暖房負荷計算

5. 3. 1. 1. 冷房負荷計算

裝置容量算定을 위한 冷房負荷計算은 구역별 최대 負荷가 예상되는 시각과 건물체체의 최대 負荷가 예상되는 시각으로 구분하여 실시한후 비교검토해야 하며 外氣量은 25m³ / hr. 人(外氣의 CO₂ 농도 0.03%, 1人當 CO₂ 발생량 17ℓ / h일 때)을 기준으로 한다. 또한 유리창에서의 표준일사열취득량은 현재로서는 우리나라의 자료가 불충분하므로 <表 5-5>를 이용하고 第2編 설비기준 설정의 배경과 조건에서의 冷房負荷計算方法을 활용하는 것이 바람직하다.

5. 3. 1. 2. 暖房負荷計算

冬期の 暖房負荷를 산정할 때에는 인체, 조명, 기구등에서의 發熱實態를 잘 把握하여 계산에 반영하고 暖房負荷計算方法은 第2編에 따른다.

5. 3. 2. 期間熱負荷計算

空氣調和設備의 운전비를 계산하기 위해서는 空調裝置의 期間熱負荷를 산출하여야 하며 이때에는 年間平均 氣象資料를 사용한 應答係數法(Res-

ponse Factor)에 의하여 動的熱負荷計算을 정한다.

5. 4. 熱源시스템

5. 4. 1. 熱源시스템의 評價와 選擇

熱源시스템의 에너지源의 선택에 있어서 다음과 같은 항목에 대하여 면밀히 검토하여 綜合적으로 평가하여야 한다.

5. 4. 1. 1. 에너지源의 供給事情

건설위치에서의 都市에너지(전기 및 가스등)의 공급유무, 연료수송의 難易, 에너지源 확보의 신뢰성, 그리고 장래의 에너지需給事情의 예측등, 가능한 限 공정한 검토를 行하여야 한다.

5. 4. 1. 2. 에너지資源消費의 檢討

에너지源 消費量은 에너지의 발생 및 수송의 효율을 고려하여 1次 에너지로 환산하여 평가하고 이같이 最

小가 되는 熱源 시스템을 선택하여야 한다.

5. 4. 1. 3. 에너지效率의 向上 熱變換機器의 효율 및 冷凍機의 性能係數를 向上시킬 수 있도록 하여야 하고 에너지효율은 定格負荷 및 部分負荷를 포함한 기간운전상태로서 검토하여야 한다.

5. 4. 1. 4. 無公害性

대기오염, 열오염, 소음등 외부환경에 나쁜 영향을 주는 因子는 가능한 限 적게 되도록 선택하여야 한다.

5. 4. 1. 5. 自然에너지의 有効利用

太陽熱, 地熱, 지하수 및 외기의 에너지등을 有効하게 이용할 수 있도록 考慮하여야 한다.

5. 4. 1. 6. 經濟性 및 耐久性

경제성은 현실적인 시스템 설계에 있어서 중요한 요소가 되며 耐久性은 資源의 有効利用과 깊은 관계를 가지고 있다. 따라서 建設時의 에너지 節

<表 5-5> 유리창에서의 標準日射熱取得(Kcal / m² h)

區 分	時 刻(太 陽 時)														
	午 前							午 後							
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
水 平	1	58	209	379	518	629	702	726	702	629	518	379	209	58	1
N·그늘	44	73	46	28	34	39	42	43	42	39	34	28	46	73	0
NE	0	293	384	349	238	101	42	43	42	39	34	28	21	12	0
E	0	322	476	493	435	312	137	43	42	39	34	28	21	12	0
SE	0	150	278	343	354	312	219	103	42	39	34	28	21	12	0
S	0	12	21	28	53	101	141	156	141	101	53	28	21	12	0
SW	0	12	21	28	34	39	42	103	219	312	354	343	278	150	0
W	0	12	21	28	34	39	42	43	137	312	435	493	476	322	0
NW	0	12	21	28	34	39	42	43	42	101	238	349	384	293	0

約에만 치우치지 말고 장기간을 보아 선정하고 평가하여야 한다.

5. 4. 2. 熱源 시스템의 에너지 效率의 向上

熱源 시스템의 에너지 效率의 향상에서는 다음과 같은 방법을 考慮하여야 하며 에너지 效率은 부분 및 期間 負荷狀態에서 평가하여야 한다.

- 1) 高效率機器의 採択
- 2) 部分負荷特性이 좋은 機器 및 制御方式의 適用
- 3) 臺數分割에 의한 效率的 운전과 신뢰성의 향상
- 4) 蓄熱方式等 高負荷運轉 방식의 採択
- 5) 에너지源의 組合(例: 電氣와 가스, 전기, 가스와 기름)에 의한 효율 향상과 신뢰성의 향상
- 6) 蓄熱 시스템의 採択
- 7) 熱回收 시스템의 採択
- 8) 運轉壓力, 設計溫度의 最適化

5. 4. 3. 蓄熱 시스템

5. 4. 3. 1. 蓄熱槽利用의 原則

蓄熱槽를 有效하게 이용함으로써 얻어지는 利點은 다음과 같이 요약되며 에너지절약 효과를 충분히 검토한 후 採択하여야 한다.

- 1) 熱源容量이 감소됨에 따라 설비비와 자재량이 감소된다.
- 2) 夜間전력등 에너지유효 이용에 수반된(1次 에너지則)에너지節約 효과와 이에 따른 경제성이 있다.
- 3) 内部負荷가 적어도 熱回收方式이 成立되므로 에너지節約이 실현될 수 있다.
- 4) 低負荷運轉時의 兪동성과 그에 따른 平均 COP 상승에 따른 에너지節約을 실현할 수 있다.
- 5) 極低負荷時에 冷凍機의 性能係數가 최저로 낮아지는 경우 蓄熱方式으로 하면 상당한 에너지를 절약할 수 있다.

5. 4. 3. 2. 蓄熱槽의 構造

蓄熱槽의 구조는 효율이 좋은 것이어야 한다. 蓄熱槽의 구조는 아래의 기준에 따르는 것이 바람직하다.

- 1) 槽數 15以上の 連續槽式 蓄熱槽에 있어서는 連通管을 1槽마다 상하좌우로 통하여 분리한다. 이 경우 下部連通管은 될 수 있는 대로 바닥에 가깝게 그리고 上部連通管은

水面에 가까이 설치한다.

- 2) 槽數 15未滿의 連續槽式 蓄熱槽는 각槽마다 밑으로 通하는 門을 이용하거나 배관을 이용한 押出式 구조로 하는 것이 바람직하다.

- 3) 地中보, 기타 건축구조상 생기는 小區劃을 이용하지 않고 別途로 蓄熱槽를 구축할 때에는 구획수를 줄여서 竝列로 한 溫度成層形 蓄熱槽로 하는 것이 바람직하다.

- 4) 水流方向에 칸막이 없는 蓄熱槽를 混合形으로서 사용하여서는 안된다. 이와같은 경우는 칸막이에 可動隔膜을 설치하여야 한다.

- 5) 連續槽式 蓄熱槽에서 구조상 병렬식으로 될 경우에는 어느 회로도 還水時間이 동일하게 되도록 고려한 抵抗(落差)을 계산하던가 水量調整裝置를 설치하여야 한다.

- 6) 複式蓄熱槽를 사용하는 경우에는 계절에 따라 冷溫의 水量比率이 변하도록 多回路轉換方式으로 하는 것이 바람직하다.

- 7) 蓄熱槽의 斷熱두께는 설치 상황(지상식 또는 지하식등)주위 상황(지하수면상 또는 수면下) 및 建物負荷에 대한 蓄熱比率 이것에 대한 손실(취득)비율을 고려하여 적절히 정하여야 한다. 표준적으로는 最大負荷時에는 1日負荷의 3% 이내 1년중 建物負荷의 9% 이내가 되도록 고려함이 바람직하다. 다만, 외부로 유출한 열량이 有效하게 他用途에 이용되는 경우에는 이러한 제한에 구애받지 않는다.

5. 4. 3. 3. 蓄熱槽의 2次側 利用溫度差

蓄熱槽의 2次側 利用溫度差는 가능한 限 크게하고 아래의 기준을 따르는 것이 바람직하다.

- 1) 2次側 空調코일의 利用溫度差는 最大負荷設計値로 하고 全系統平均溫度差는 10°C 이상으로 한다.

- 2) 負荷制御方式은 比例2方 밸브를 사용한 變流量方法으로 하고 펌프는 臺數制御等 負荷에 比例하여 중력이 소비되도록 하던가 온오프(On-off)制御로 하고 이들 송풍기와 밸브가 인터록(Interlock)이 되도록 한다. 다만, 負荷變動이 아주 적은 계통은 定流量으로 해도 좋다.

- 3) 空氣側이 變風量制御일때는 다음 사항을 고려하여야 한다.

가) 풍량과 連動하여 밸브의 最大開度를 줄인다.

나) 팬코일 유닛등에 있어서는 變風量이 에너지절약에 관계되지 않을 경우 負荷制御는 空氣쪽에서 하지 않고 물쪽에서 한다.

다) 比例制御밸브를 別途로 설치하고 風量과 連動하여 이를 開閉하고 通水抵抗을 늘려 流量을 미리부터 소멸한다.

4) 동력회수 펌프를 설치할 경우의 溫度差는 <表5-6>과 같이 적게하여도 좋으며 동력회수 방식은 負荷變動이 큰 계통에는 불리하다.

<表5-6> 動力回收率(年平均)과 2次側利用溫度의 下限値

動力回收率(年平均%)	利用溫度差(°C)
10 未滿	10
10 ~ 20	9
20 ~ 30	8
30 ~ 40	7
40 以上	6

- 5) 1次側의 利用溫度差는 2次側과는 반대로 될 수 있는 대로 적게 하고 기준은 5°C로 한다. 다만, 動水頭 및 동력을 회수하는 경우에는 회수율에 따라 <表5-7>과 같이 변경한다.

5. 4. 3. 4. 臺數制御

熱源負荷에서 高負荷 出現頻度數는 극히 적으므로 負荷特性이나쁜 냉동기에 있어서는 複數臺를 설치하고 1대당의 負荷를 높이도록 용량을 분할하여 臺數制御함이 바람직하다.

5. 4. 3. 5. 蓄熱 시스템의 適用建物높이

蓄熱 시스템은 건물의 높이가 높을수록 불리하므로 적용한계를 충분히 검토하는 것이 바람직하다.

5. 4. 4. 冷凍 시스템의 制御

冷凍 시스템의 制御는 다음 사항을 고려하여 가장 적절한 制御方式을 적용하여야 한다.

5. 4. 4. 1. 冷凍機의 溫度制御

季節特性, 部分負荷特性을 고려하여 다음 사항을 검토해야 한다.

- 1) 冷水溫度制御는 냉동기의

入口水温制御로 한다.

2) 冷却水 下限設定温度는 낮게 하는 것이 좋다.

5.4.4.2. 冷凍機의 送水温度
운송 에너지의 증감과 室内負荷, 季節特性에도 관계되므로 이것을 最適化制御하여 시스템 전체의 성능계수를 향상시키는 것이 바람직하다.

5.4.5. 熱回収 시스템

5.4.5.1. 熱回収 시스템의 採用

건물내에서 발생하는 排熱을 회수하여 冷暖房을 위한 熱源으로서 유효하게 이용하기 위한 시스템에 대하여 검토하고 이용되는 에너지가 새로 필요로 하는 에너지를 上廻하는 경우에는 熱回収 시스템을 채택하여야 한다.

5.4.5.2. 熱回収 시스템 채용의 基本的 條件

다음 사항에 대하여 고려하고 그의 유효성을 확인하여 시스템을 채용한다.

1) 건물내에서 발생하는 이용 가능한 熱源의 종류, 발생장소, 量 및 質과 함께 利用熱側의 用途, 場所, 量 및 質을 把握하여 그 兩者의 平衡을 취한다.

2) 回收熱量과 利用熱量의 均衡이 유지되는 범위내에서 排熱과 負荷 兩者의 감소를 꾀하여야 한다.

3) 利用熱量(필요 열량)과의 均衡을 취하고 日射熱取得과 같은 自然에너지를 回收熱源으로 하여 活用하는 것이 바람직하다.

4) 熱回収 시스템은 排熱의 직접이용, 열교환기에 의한 熱回収, 열회수 시스템 상호간 또는 다른 에너지절약방법과 비교하여 空調 시스템 전체에 미치는 영향도 고려하는 總合시스템(Total System)으로 평가하여야 한다.

5.4.5.3. 排熱의 直接利用
空調室内의 空氣를 다음과 같은 방

법으로 요구조건이 낮은 장소에 대하여 段階的으로 직접이용한다. 그러나 이러한 방법은 過多한 送風機動力을 요하지 않으며 空氣汚染上 문제가 없으면 그 유효성을 높이기 위하여 건축계획 초기부터 검토되어야 한다.

1) 居室에서의 排氣는 홀, 倉庫 및 設備機械室等の 冷暖房에 이용한다.

2) 인접한 室相互間에 空調條件이 서로 다르고 各各의 設定温度에 差가 있는 경우 還氣와 相互 交換을 행한다.

3) 空調室의 排氣를 冷却塔이나 凝縮器에 送風하여 냉동기의 효율향상을 꾀한다.

5.4.5.4. 熱交換器에 의한 熱回収

1) 排氣나 排水中에 포함된 排熱의 温度水準이 利用温度보다 높은 경우에는 이것을 熱交換器에 의하여 회수하고 空調用熱源으로 利用한다.

2) 排氣에서 熱回収를 행하는 空氣-空氣熱交換器로서는 회전형 및 静止型(Plate型) 히이트 파이프(Heat Pipe)등을 채택하는데 熱回収 시스템 전체로 보아서 효율이 좋은 機器를 채용하여야 한다.

3) 外氣導入系統에 全熱交換器를 설치하여 熱回収하는 경우에는 다음 사항을 고려하여 효율의 향상을 도모하여야 한다.

가) 全熱交換器 설치에 의한 熱回収効果는 簡易的으로 年間外氣負荷(Enthalpy-Hour)導入外氣量 및 효율에 따라 把握함이 좋으나 嚴密하게는 室内除去熱量과의 동시성 下에서 취할 필요가 있기 때문에 時刻마다 적어도 月마다 이들의 關係를 把握함이 바람직하다. 더우기 에너지절약효과는 外氣負荷의 감소에 의한 熱源시스템의 효과에 미치는 影響, 送風機, 熱交換器의 동력증가 등도 포

함하여 總合 시스템(Total System)의 입장에서 고려하여야 한다.

나) 除去熱量과 室内 엔탈피差의 관계로부터 중간기 등의 熱回收가 불가한 기간은 바이패스(By-Pass) 또는 回轉數制御에 의한 回收熱量의 制御를 하여야 한다. 回收熱量의 制御는 還氣와 外氣와의 엔탈피差를 感知하여 制御하는 것이 바람직하나 일반적으로 感熱温度差에 의한 制御로서도 충분한 효과가 있다.

5.4.5.5. 熱펌프에 의한 熱回収

1) 空調區劃으로서 室内部(Interior), 外周部(Perimeter)가 나뉘는 건물에서 건물내에 冷房과 暖房의 負荷가 동시에 존재하는 경우 熱펌프를 이용하여 室内部系統으로 부더의 内部負荷를 회수하여 外周部系統의 暖房熱源으로서 이용할 수 있도록 검토하여야 한다.

2) 熱펌프에 의한 熱回収 시스템을 채용하는 경우에는 회수열량과 이용열량의 均衡을 취할 수 있도록 하여야 한다.

3) 열발생장소, 량, 시간변동특성 등에 따라 중앙식 또는 개별식으로 채택한다.

4) 熱回収 시스템의 효율 향상을 위하여 蓄熱槽設置 및 制御方式을 검토한다.

5.5. 運送 시스템

5.5.1. 流量의 適正化

運送 시스템에서 에너지절약의 요점은 全空調用 에너지의 40~60%를 차지하고 있는 空調運送用 送風機 및 펌프의 소비전력량에 달려 있으며 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

1) 負荷特性 등을 충분히 검토한 뒤 과대한 風量의 설계가 되지 않도록 한다.

2) 負荷變動에 따른 流量制御方式이 가능하도록 하는 것이 바람직하다.

5.5.2. 變流量 시스템

5.5.2.1. 다음과 같은 구획에서는 變流量 시스템을 채택함이 바람직하다.

- 1) 負荷變動이甚한 구역
- 2) 部分負荷가 많은 구역

5.5.2.2. 變流量 시스템의 채용

〈表 5-7〉 動力回收의 有無에 의한 1次側利用温度差

動水頭 (m)	動力回收가 없는 경우(℃)	動力回收가 되는 경우(℃)	
		回收率 50%未滿	回收率 50%以上
5未滿	5	—	—
5~15	7	5	5
15~30	10	7	6
30以上	13	10	7

1) 變流量(VAV, VVV) 시스템의 送風機, 펌프는 負荷特性上 [그림 5-1] [그림 5-2]와 같이 部分負荷에도 적합한 것으로 선정 하여야 한다.

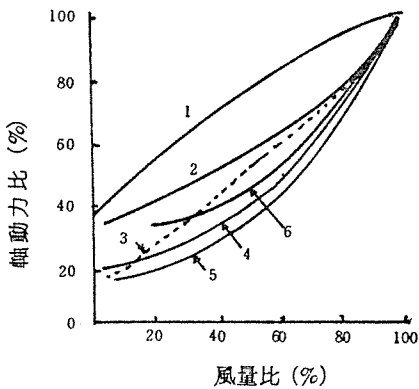
2) 部分負荷特性이 나쁜 制御方式에서는 臺數를 분할하여 적합한 制御를 한다.

3) 變風量の 檢出端의 설치 위치는 그계통의 안정성과 동력 감소량의 두가지 면에서 검토하여 가능한 限 末端에 설치한다.

4) 溫度制御面에서 지장이 없는 限 운송구획을 統合하는 것이 바람직하다.

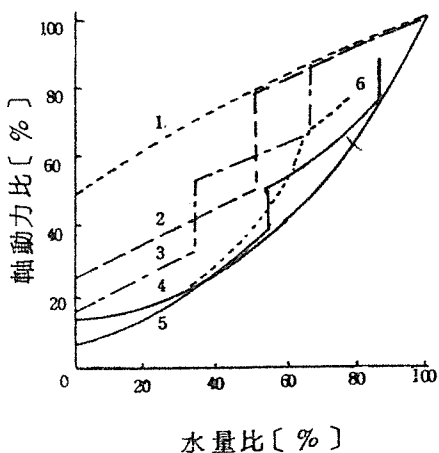
5) 變風量 유닛은 가능한 限 必要壓力이 적은 것으로 선정 하여야 한다.

[그림 5-1] 可變風量 팬 특성



- ① 댐퍼제어: 리미트로드 팬
- ② 흡인베인(팬 1대)
- ③ " (팬 2대)
- ④ 가변피치
- ⑤ 가변속
- ⑥ 댐퍼제어: 시로코 팬 (스크롤댐퍼)

[그림 5-2] 可變水量 펌프 특성



- ① 2방밸브제어(펌프 1대)
- ② "
- ③ "
- ④ 가변속 1대
- ⑤ 정속 2대 가변속 1대 조합
- ⑥ 정속 1대 "

5.5.3. 所要壓力의 抵減

5.5.3.1. 送風系에서 所要 壓力抵減은 다음 사항을 참고로 한다.

- 1) 덕트系の 길이를 짧게 한다.
- 2) 直管덕트의 單位 길이당 摩擦抵抗을 적게 한다.
- 3) 局部抵抗이 적은 코일, 필터, 異形管等을 채용한다.
- 4) 각부의 風速을 抵減한다.

5.5.3.2. 配管系의 損失壓力 抵減은 密閉回路의 채택이 선행되어야 하며 개방회로를 채용한 경우에는 다음과 같은 사항을 참고한다.

- 1) 抵層部 調溫, 高層部 調溫 등의 분할방식을 검토한다.
- 2) 부스터(Booster) 방식을 검토한다.
- 3) 動力回收方式을 검토한다.
- 4) 水對水 熱交換器의 채용을 검토한다.

5.5.4. 流量의 減少

5.5.4.1. 空氣의 流量을 감소시키기 위해서 溫度差는 氣流分布, 溫度分布, 除塵效果, 溫度制御, 送出口(給氣口)의 結露, 熱交換器의 가격 상승등에 미치는 영향의 허용범위내에서 가능한 限 크게 한다.

5.5.4.2. 水의 流量을 감소시키기 위해서 溫度差는 허용범위내에서 가능한 限 크게 한다.

5.5.5. 適正한 流速

5.5.5.1. 덕트系의 동력은 流速의 약 2 제곱에 비례하여 커지므로 풍속은 필요 이상으로 크게 하지 않아야 한다.

5.5.5.2. 配管系의 동력은 流速의 약 2 제곱에 비례하여 커지므로 流速은 필요 이상으로 크게 하지 않아야 한다.

5.5.6. 運送效率이 높은 熱媒의 採用

일반적으로 물운송은 공기 운송에 비하여 운송효율이 크므로 되도록이면 熱消費場所 가까이 물運送으로 함이 바람직하다.

5.6. 空調 시스템

5.6.1. 過冷 및 過熱等の防止 室內에서의 過冷 및 過熱은 에너지를 浪費할 뿐만 아니라 쾌적 및 보건 위생면에서도 방지되어야 하며 다음 사항을 고려하여야 한다.

5.6.1.1. 獨立된 空調區劃이 요구되는 곳

- 1) 室內溫湿度條件이 특이한 室
- 2) 日射 및 外壁通過負荷 등이 특이한 室
- 3) 使用時間帶가 특이한 室
- 4) 內部負荷密度, 負荷變動이 특이한 室
- 5) 負荷構成上 感熱比가 특이한 室

5.6.1.2. 負荷特性이 특이한 區劃을 他區劃과 동일구획으로 할 경우에는 특이한 구획에 공급하는 熱을 遮斷하기 위하여 다음과 같은 制御機構를 설치하여야 한다.

- 1) 熱供給을 遮斷하기 위한 操作기구
 - 가) 電源發停機構: 팬코일유닛 등
 - 나) 熱媒流路 遮斷機構: 밸브 및 댐퍼 등
- 2) 負荷變動에 적응하는 제어기구
 - 가) 流量制御裝置: 配管系統
 - 나) 風量制御裝置: 팬코일유닛 등
 - 다) 變風量裝置: 덕트系統

3) 制御用 檢出端 設置位置 空調區劃 전체를 대표하는 곳에 설치하여야 하며 특히 다음과 같은 곳에는 설치하지 않아야 한다.

- 가) 전체구획에 대하여 차지하는 비율이 작은 곳
- 나) 日射가 직접 닿는 곳
- 다) 發熱機器에서 가까운 곳
- 라) 潛熱發生機器에서 가까운 곳

4) 가장 적정한 設計風量으로 한다.

5.6.2. 同時冷暖房의 防止 동일실내에서는 同時冷暖房을 해서는 안되며 다음과 같은 사항을 고려해야 한다.

5.6.2.1. 한개의 室에 있어서는 단일계통에 의한 熱供給方式이 바람직하며 두개 이상의 熱供給系統이 있을 때에는 필요에 따라 한 쪽을 閉鎖할 수 있는 조작기구를 설치한다.

5.6.2.2. 한개의 室에 두개 이상의 熱펌프 등의 熱供給裝置를 설치할 때에는 制御用 檢出端은 한개로 하여야 한다.

5.6.2.3. 한개의 室에 內室部 및 外周部系統이 공존하는 경우에는 擴散混合損失이 일어나지 않도록 다음과 같이 하는 것이 바람직하다.

1) 送出口 및 吸入口의 배치를 적정하게 한다.

2) 熱媒의 流量 및 溫度를 制御한다.

5.6.2.4. 한개의 室에 同時 冷暖房을 할 경우 同時 冷暖房의 기간이 長期일 때에는 열회수방식을 채택한다.

5.6.3. 再熱損失等の 防止

冷却再熱, 豫熱再冷却, 除湿再加湿, 加湿再除湿等에 의한 再熱損失을 방지하기 위하여 다음 사항을 고려한다.

5.6.3.1. 設計條件

1) 室内溫湿度條件을 쾌적성 범위내에서 緩和한다.

2) 部分負荷特性等을 고려하여 風量을 적정화 한다.

5.6.3.2. 시스템

1) 터미널 리히이트(Terminal Reheat)방식의 채용은 원칙적으로 피하여야 한다.

2) 다음과 같은 시스템을 채용하는 것이 바람직하다.

가) 變風量 시스템

나) 湿度制御를 위한 코일의 바이패스 방식

다) 室内溫湿度設定 變更制御機能

라) 冷房時(緩房時)의 가열 코일(냉각코일) 쪽으로의 熱媒 強制閉止機能 等

3) 부득이 再熱을 할 때에는 排熱의 이용이 바람직하다.

5.6.4. 混合損失의 防止

冷風과 暖風의 혼합 또는 냉수와 온수의 혼합등에 의한 손실을 방지하여야 한다.

5.6.4.1. 空調方式에서의 混合損失防止

1) 2重덕트 방식은 피하는 것이 바람직하다.

2) 다음과 같은 경우에는 동일 조우닝으로 하지 않아야 한다.

가) 서로 方位가 다른 室

나) 最大負荷에 대하여 抵負荷로서 장시간 지속되는 室

다) 感熱비가 다른 室

3) 上記 1), 2)의 방식을 부득이 채용할 경우에는 다음과 같은 制御方式을 채용하여야 한다.

가) 給氣溫度設定 變更制御方式

나) 變風量制御方式

다) 가), 나) 두 방식의 병용에 의한 最適化制御方式

5.6.4.2. 配管方式에서의 混合損失防止

웬코일 유닛이나 인덕션 유닛(Induction Unit) 등을 채용할 경우에는 三管式을 피하는 것이 바람직하다.

5.6.5. 照明排熱等の 効率的 除去

照明排熱 및 機器排熱等的의 효율적인 제거를 위하여 다음 사항을 고려하여야 한다.

5.6.5.1. 天井 還氣方式의 채용에 따라 다음 사항을 고려하여야 한다.

1) 照明排熱을 회수한 공기는 必要新鮮空氣量 만큼 直接排氣한다.

2) 照明排熱이 熱源으로 有效할 때에는 熱回收한다.

3) 溫度差를 크게 하여 送風量을 감소시켜 동력소비를 줄인다.

5.6.5.2. 照明排熱 回收率 또는 除去率이 높은 다음과 같은 照明器具를 채용한다.

1) 反射板의 일부에 吸入口를 갖는 기구

2) 트로퍼(Troffer)型 조명 기구

5.6.5.3. 局所排氣 후드(Hood)등을 설치하여 효과적으로 熱을 회수하거나 제거한다.

5.6.6. 外氣의 過剩導入防止
外氣의 過剩導入을 방지하기 위하여 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

5.6.6.1. 外氣 導入比率이 다르게 예상되는 다음과 같은 경우에

는 독립 조우닝으로 하여야 한다.

1) 일반적인 조우닝에 비하여 空氣密度가 작거나 큰 곳

2) 在室密度變動이 심한 곳
5.6.6.2. 設計人員 密度에 대하여 장기간동안 작은 在室密度가 요구될 때에는 실내의 CO₂ 가스 濃度의 檢出等에 의한 방법으로 最小外氣量을 변경하는 것이 바람직하다.

5.6.6.3. 外氣導入 및 排氣系統에는 定風量裝置의 채택 또는 덤퍼의 開度를 설정할 수 있는 장치의 채택이 바람직하다.

5.6.6.4. 豫熱, 豫冷時에는 外氣 導入을 하지 말아야 한다. 따라서 外氣導入 덤퍼 및 排氣덤퍼를 閉鎖하고 室内溫度가 정상에 도달한 후 外氣導入 및 排氣덤퍼를 연다.

5.6.6.5. 熱, 먼지, 有毒 가스 및 臭氣의 發生源이 한 곳에 집중될 때에는 局所排氣 하여야 한다.

5.6.6.6. 다음과 같은 空氣 여과 장치를 설치하여 환기량을 증가시켜 外氣導入量을 감소시키는 것이 좋다.

1) 臭氣除去 - 카아본 필터(Carbon Filter) 등

2) CO₂ 가스 除去 - 탄산칼슘 필터 등

5.6.7. 外氣冷房의 採択

外氣冷房은 다음 사항을 고려하여야 하며 窓이 密閉된 건물은 반드시 外氣冷房을 하여야 한다.

5.6.7.1. 還氣用 웬(Fan)등을 설치하므로써 全外氣運轉을 할 수 있도록 하여야 한다.

5.6.7.2. 다음과 같은 사항을 충분히 검토하여 外氣冷房이 有効한 조우닝마다 空調系統을 분할하는 것이 바람직하다.

1) 空內溫湿度條件과 外氣冷房의 有効성

2) 照明等的의 内部負荷密度와 外氣冷房의 有効성

3) 方位特性에 따른 日射負荷와 外氣冷房의 有効성

5.6.7.3. 外氣冷房을 할 때에는 적어도 계절에 따른 手動制御로 하지만 感熱(乾球溫度) 또는 全熱(Enthalpy)負荷에 의한 制御를 時時刻刻으로 함이 바람직하다.

5.6.7.4. 外氣冷房의 효과

를 보다 더 높이기 위하여 室内温湿度的 設定變更機能을 갖도록 하여 쾌적성의 범위내에서의 허용폭이 있는 制御方式으로 함이 바람직하다.

5. 6. 7. 5. 夜間에 外氣를 室内에 導入하여 냉각함으로써 晝間の 冷房負荷를 輕減하는 것이 바람직하다. 다만, 送風機에 의한 에너지소비의 增加分이 熱에너지 절약분을 上廻할 때에는 例外로 한다.

5. 6. 7. 6. 全熱交換器를 갖는 장치에 있어서 外氣冷房을 할 때에는 送風機動力消費를 輕減할 수 있도록 당해 全熱交換器를 바이패스(By-Pass)할 수 있는 덕트등을 설치하여야 한다.

5. 6. 7. 7. 熱回收方式에 있어서 冬期에 熱回收가 필요할 때에는 外氣冷房을 중지하고 熱回收를 우선하여야 하며 이때 너무 지나치게 회수하지 않고 最適化되도록 함이 바람직하다.

5. 7. 配管, 덕트, 機器의 断熱

일반적으로 사용되고 있는 配管 및 덕트에 대한 断熱示方은 단위길이당 断熱두께를 규정하고 있으며 配管이나 덕트의 길이를 고려하지 않은 断熱示方이기 때문에 損失熱量은 運送熱量에 대한 비이므로 거리에 따른 불공평을 보상하기 위해서 거리가 긴 것은 配管 및 덕트의 經路를 바꾸던가 또는 断熱을 강화 유지하는 방법을 적용한다.

5. 7. 1. 配管의 断熱

주위분위기와 온도가 다른 流体를 運搬하는 모든 配管系統의 熱損失을 방지하기 위해서 충분한 断熱을 하여야 하며 設計流量時의 運送熱量에 대하여 配管系의 全損失熱量의 비가 冷水管 및 冷溫水管의 경우에는 1%以下 蒸氣管의 경우에는 3%以下가 되도록 断熱하는 것이 바람직하다.

5. 7. 2. 덕트의 断熱

주위분위기와 온도가 다른 氣體를 運搬하는 모든 덕트系統의 熱損失을 방지하기 위하여 충분한 断熱을 하여야 하며 設計風量時의 運送熱量에 대한 덕트系의 全損失량의 비가 3%以下가 되도록 断熱하는 것이 바람직하다.

5. 7. 3. 機器의 断熱

熱交換器, 탱크류, 펌프 등의 空調

用 機器에 대해서는 에너지절약의 目的에 부응하여 충분한 断熱을 하여야 한다.

5. 7. 4. 덕트의 構造

덕트의 제작에 있어서는 가능한 限 공기가 외부로 漏洩되지 않는 構造로 하여야 하며 漏洩量은 送風量의 약 5% 以下로 抑制하여야 한다.

5. 8. 換氣 시스템

空調空間으로 부터 換기용 공기를 도입하게 되면 導入空氣와 같은 量의 外氣를 空調設備에 공급하게 되어 空調에 필요한 에너지가 소비된다.

따라서 換氣風量은 최소의 소요한도로 줄여야 하며 外氣를 직접도입하여 換기할 때에는 運送動力을 절감할 수 있도록 換기량은 최소한의 소요량으로 한다.

5. 8. 1. 空調空間으로 부터의 換기用 空氣導入量의 削減

5. 8. 1. 1. 排氣量의 調整

건물내의 溫水發生室, 便所, 廚房 등에 空調空間으로 부터 排氣用 空氣를 도입할 때에는 배기량 이하가 되도록 하고 실내가 負圧이 되지 않도록 하여야 한다.

5. 8. 1. 2. 局所排氣의 採択

1) 냄새 또는 오염물질이 발생할 때에는 局所排氣를 채택하여야 한다. 또한 배기가 필요할 때에만 排氣機能을 動作하게 하는 制御機能을 구비하는 것이 바람직하다.

2) 실내에 熱發生機器가 집중되어 있을 때에는 직접외기에 방출하여 空調裝置의 負荷가 되지 않도록 함이 바람직하다.

5. 8. 2. 外氣直接導入量의 削減

5. 8. 2. 1. 過剩換氣의 調整

외기를 직접도입하여 換기할 때에는 換기량이 지나치게 많아지지 않도록 外氣導入系統에는 定風量裝置를 채택하고 閘開度의 설정을 쉽게 조정할 수 있는 장치를 채택하는 것이 바람직하다.

5. 8. 2. 2. 局所排氣의 採択

주방換기에는 배기후드의 설치등으로 局所排氣를 선택하여 換氣風量의 削減에 노력하여야 한다.

5. 8. 2. 3. 不必要한 換氣의 停止

발전기실, 엘리베이터 및 기계실등 發熱에 의한 熱을 제거할 필요가 있

는 室의 換기설비에는 溫度感知器를 설치하여 換기가 필요할 때에만 送風機 運轉이 가능하도록 한다.

5. 8. 2. 4. 抵負荷時 換氣量의 調整

주차장 및 기계실에서의 오염물배출량 또는 熱負荷가 감소하여 換氣負荷가 작아질 때에는 送風機台數 制御나 變風量裝置의 이용등을 고려하여야 한다.

5. 8. 2. 5. 空調에 의한 大量 換氣의 代替

변전실, 기계실, 엘리베이터기계실 등의 發熱除去가 목적인 換기설비에서는 風量이 많고 운송경로가 긴 경우 冷房設備에 의하는 편이 소비에너지가 작아지는 경우도 있으므로 검토하여야 한다.

5. 8. 2. 6. 自然換氣의 利用

換기는 가능한 限 自然換氣에 의존하고 기계換기가 필요한 설비에서도 창을 열므로써 자연換기가 가능할 때에는 換기用 送風機를 정지시킨다.

5. 8. 3. 排氣熱의 利用

空調空間에서의 배기는 다음과 같이 再利用을 검토함이 바람직하다.

1) 冷却塔의 냉각용 공기로 이용한다.

2) 熱펌프의 熱源으로 이용한다.

3) 全熱交換器등으로 회수한다.

4) 기계실 및 주차장등의 換기에 이용한다.

6. 空調設備機器

6. 1. 熱源機器

6. 1. 1. 냉동기·熱펌프의 運轉

1) 冷水溫度 및 冷風溫度(패키지型 空調機)는 냉수펌프, 冷風送風機의 전력소비량이 그다지 증가하지 않은 범위에서 될 수 있는 한 높은 溫度에서 운전하여 냉동기의 性能係數의 향상을 도모하여야 한다.

2) 熱펌프에 있어서의 溫水溫度 및 溫風溫度(패키지型 空調機)는 溫水펌프 및 送風機의 전력소비량이 그다지 증가하지 않은 범위에서 될 수 있는 한 낮은 溫度에서 運轉하여 熱펌프의 性能係數의 향상을 도모하여야 한다.

3) 옥외 유닛의 送風機는 될

수 있는 한 變風量型으로 하여 熱源條件等に 의해서 風量을 變化 시키므로 熱源全體의 性能係數의 향상을 도모하는 것이 바람직하다.

4) 冷却塔는 냉동기의 負荷條件에 따라서 적절히 선정되어야 한다. 또한 部分負荷時의 冷却塔의 運轉은 熱源시스템 전체의 性能係數가 최상이 되도록 설계 및 運轉을 하는 것이 바람직하다.

5) 냉동기의 性能係數를 향상시키기 위하여 히이트소오스로서는 높은 溫度가 그리고 히이트싱크로서는 낮은 溫度가 필요하기 때문에 조건을 만족시키는 히이트싱크와 히이트소오스를 선정하는 것이 바람직하다.

6. 1. 2. 遠心式冷凍機

1) 常時運轉을 하지 않는 抽氣펌프 이외의 補助機器類를 포함한 遠心式冷凍機의 소비전력 P(Kw)에서 구한 定格運轉時의 性能係數는 <表 6-1> 또는 <그림 6-1>에서 구한 값 이상인 것이 바람직하다.

2) 部分負荷時의 능력과 抽氣펌프 이외의 補助機器類를 포함한 遠心式冷凍機의 소비전력과의 관계를 각각 定格時의 百分化로 표시한 部分負荷 特性은 <그림 6-2>보다 양호한 것이 바람직하다.

3) 핫가스 바이패스 밸브가 있는 것은 開放開時點을 冷却水 溫度의 저하에 따라서 抵容量側으로 이진하는 것이 바람직하다.

특히 熱펌프에서는 冷暖房時에 있어서의 開放開時點의 전환을 잊어서는 안된다.

6. 1. 3. 吸收式冷凍機

1) 常時運轉을 필요로 하지 않는 抽氣펌프를 제외하고 補助機器類를 포함한 吸收式冷凍機의 소비 에너지에서 구한 定格運轉時의 性能係數는 <表 6-2>의 값 이상인 것이 바람직하다.

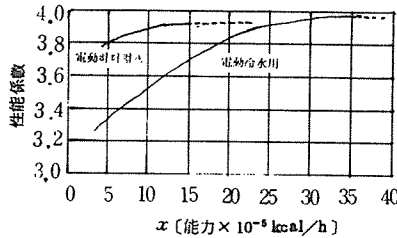
2) 排熱, 太陽熱, 蒸氣 터빈의 排蒸氣를 이용하는 경우를 제외하고는 二重効用吸收式冷凍機를 채용하는 것이 바람직하다.

3) 部分負荷時의 용량과 抽氣펌프 이외의 補助機器類를 포함한 吸收式冷凍機의 소비에너지와의 관계를 각각 定格時의 百分化로 표시한 部

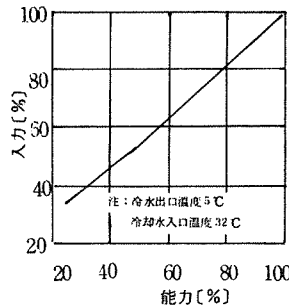
<表 6-1> 遠心式冷凍機의 推奨性能係數의 計算式

機 種	性能係數의 計算式	運轉條件(定格時)	適用 範圍
① 電動冷水用	$-0.000792x^2 + 0.0511x + 3.16$	冷水 10℃ → 5℃ 冷却水 32℃ → 37℃	$3.2 < x < 35$
② 電動熱펌프	$-0.00202x^2 + 0.0524x + 3.59$	冷水 12℃ → 7℃ 温水 40℃ → 45℃	$4.1 < x < 15$

[註] 1) $x = 容量 \times 10^5$, 容量은 冷水가 빼앗긴 熱量[Kcal/h]
2) 性能係數 = 能力 / 860 P
3) x 가 上限値를 超過할 境遇에는 上限値의 性能係數를 그것의 性能係數로 한다.



<그림 6-1> 電動遠心式冷凍機의 推奨性能係數



<그림 6-2> 電動冷水用 遠心式冷凍機의 推奨部分負荷特性

分負荷特性은 <그림 6-3>~<그림 6-5>보다 양호한 것이 바람직하다.

4) 始動時의 豫熱量은 冷水製造에 有効하게 이용되지 않기 때문에 온 오프(on-off)制御를 피하는 것이 바람직하다.

6. 1. 4. chilling unit

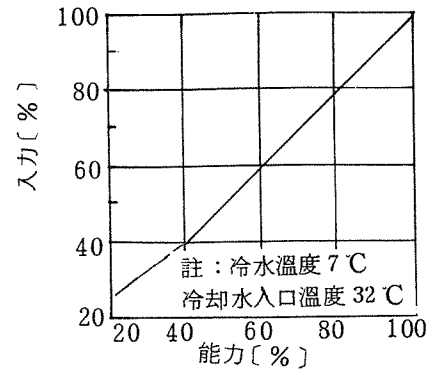
1) 性能係數: chilling unit의 性能係數는 主要부품의 종류나 구조에 따라서 상당한 差가 있으나 今後의 에너지절약 추진을 위해서는 <表 6-3>의 推奨値를 목표로 하는 것이 바람직하다.

2) 運轉管理

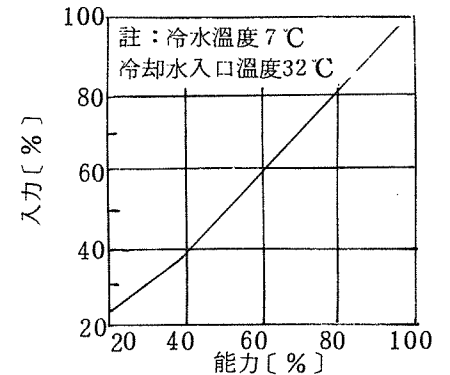
가) 熱펌프의 暖房運轉인 경우 外氣溫度가 낮을 때에 性能係數의 저하에 주의하여야 하지만 逆으로 外氣溫度가 높아질 때에는 그것에 대응해서 温水溫度를 낮추어 性能係數를 높게 할 수 있는 外氣補償制御를 하

는 것이 바람직하다.

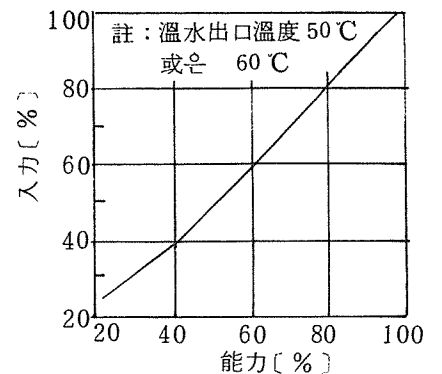
나) 補助히이터의 사용도 熱펌프 용량의 부족시에만 작동 하도록 하여야 한다.



<그림 6-3> 二重効用吸收式冷凍機의 推奨部分負荷特性



<그림 6-4> 單効用吸收式冷凍機의 冷房運轉時의 推奨部分負荷特性



<그림 6-5> 二重効用冷温水機暖房時의 推奨部分負荷特性

〈表 6-2〉 吸取式冷凍機의 標準性能係數

機 種	性能係數	運轉條件(定格時)	適用範圍 熱 源
① 二重効用冷房專用	1.15	冷水 12℃→7℃ 冷却水 32℃→37.5℃	2.8 < x 蒸 氣
② 單効用冷房專用	0.68	冷水 12℃→7℃ 冷却水 32℃→41℃	3.2 < x 蒸 氣
③ 二重効用冷温水機暖房運轉	0.85 *	温水 55℃→60℃ 温水 45.7℃→50℃	2.3 < x 都市가스

[註] 1) x는 容量×10⁴容量은 ①, ②에서는 冷水가 빼앗긴 熱量 ③에서는 温水에 주어진 熱量(Kcal/h)
 2) 補助機類의 電力消費量은 1KWh=860 Kcal로 하여 計算한다.
 3) 性能係數=能力/時間當 에너지 Kcal

나) 보조 히이터의 사용도 열펌프 용량의 부족시에만 작동하도록 하여야 한다.

〈表 6-3〉 칠링유닛 性能係數의 推獎值

機 種	容 量	性能係數	運 轉 條 件
水冷유닛	60,000Kcal/h를 超過 하는 것	3.6	a) 全負荷運轉 b) 冷水 12℃→7℃ c) 冷却水 32℃→37℃
空冷유닛	60,000Kcal/h를 超過 하는 것	2.7	a) 全負荷運轉 b) 冷水 12℃→7℃ c) 外氣 35℃ DB

[註] 性能係數의 算出에 使用하는 入力의 內容은 水冷유닛에서는 壓縮機와 制御回路의 消費電力뿐이며 空冷유닛에서는 凝縮機用 送風機(空冷熱펌프유닛에 依한 暖房時는 蒸發器用 送風機) 消費電力이 加算된다.

다) 空冷熱펌프유닛의 暖房時의 출력과 입력에는 가열용량을 보충하기 위한 보조 히이터가 포함되고 있는 경우가 있지만 〈表 6-3〉에서 이것을 제외한다.

6.1.5. 팩키지형 空調機

6.1.5.1. 性能係數

1) 팩키지형 空調機는 대형 냉동기나 칠링유닛과 같은 冷熱源 機能외에 공기처리유닛, 공기운송기로 서의 기능까지 갖고 있으므로 유닛으로 서의 性能係數는 떨어지나 동력이 적은 간편한 空調시스템으로서는 효용성이 있다.

2) 팩키지형 空調機는 사용 목적에 따라서 多數의 기종이 製作되므로 구조에 따라서 性能係數도 각각 다르다. 특히 小容量이 될수록 性能係數는 나빠지나 표준기종에 있어서는 〈表 6-4〉의 推獎值를 목표로 하는 것이 바람직하다.

6.1.5.2. 運轉管理

1) 팩키지형 空調機는 小容量機種을 다수분산배치하는 경우가 많으나 그러한 경우 運轉이 필요없는 유닛은 정지시킬 수 있는 관리시스템이 動力節約上 필요하다.

2) 보조히이터의 사용은 熱

〈表 6-4〉 팩키지형 空調機性能係數의 推獎值

機 種	容 量	性能係數	運 轉 條 件
水冷유닛	30,000 Kcal/h를 超過 하는 것	3.1	a) 全負荷運轉 b) 冷却水 32℃→37℃ c) 室内空氣 27℃ DB, 19.5℃ WB
空冷유닛	30,000 Kcal/h를 超過 하는 것	2.5	a) 全負荷運轉 b) 屋外空氣 35℃ DB c) 室内空氣 27℃ DB, 19.5℃ WB

[註] 消費電力은 壓縮機, 送風機, 制御回路用으로 使用되는 것이며 空冷유닛에 있어서는 室内유닛用 送風機電力이 追加된다. 室内유닛의 送風機의 風量, 機外靜壓은 工場出荷時를 標準으로 한다. (最高 50mmAq)

펌프의 용량이 부족할 때에 작동할 수 있도록 한다.

3) 室内유닛의 공기여과기, 水冷유닛의 凝縮器等的 오염은 性能係數의 저하를 초래하므로 정기적으로 洗滌을 하여야 한다.

6.1.6. 보일러

6.1.6.1. 보일러効率

보일러를 선정할 때에는 定格出力에 따라서 〈表 6-5〉에 표시되어 있는 推獎值에 준하는 것이 바람직하다.

〈表 6-5〉 보일러効率의 推獎值

種 類	容 量 (定格出力)	効 率(%)
温水보일러	—	75以上
蒸氣보일러	0.5톤 以下	80 以上
	0.5~1톤	82 "
	1.5~3톤	84 "
	3.5~5톤	86 "
	6~10톤	87 "
	12~20톤	88 "
	20톤 以上	89 "

[註] 보일러 效率計算은 버어너, 送風機等의 補助動力은 包含하지 않는다.

6.1.6.2. 制御特性

1) 空調用 보일러에 있어서 部分負荷로 운전될 수 있는 比例制御 또는 多位置制御의 燃燒裝置를 갖는 것이 바람직하다. 定格出力이 약 250,000Kcal/h이상의 보일러에 있어서는 定格出力의 약 25%까지 連續制御를 할 수 있는 比例 制御로 한다. 다만, 油燃燒 보일러에 있어서의 건타입 버어너를 사용하는 것은 三位置 制御를 해도 좋다. 比例制御範圍에 있어서의 보일러 효율은 〈表 6-5〉에 표시한 효율의 값보다 2%이상 저하되어서는 안된다.

2) 보일러는 運轉停止時의 드래프트에 의한 熱損失을 감소시킬 수 있는 구조로 하던가 또는 댐퍼등에 의해서 드래프트를 방지할 수 있도록 한다.

3) 熱負荷의 年間 변동 상황을 조사하여 적절한 台數가 되도록 보일러 용량을 분할하는 것이 바람직하다.

6.1.6.3. 運轉管理

1) 보일러의 蒸發壓力 또는 温水出口溫度는 필요이상으로 높이지 않도록 한다. (다만, 시스템 전체

의 효율을 검토해서 결정한다.)

2) 블로우다운 (Blow down)은 최소한의 수량으로 하여 연속 블로우다운을 행하지 않는 것이 바람직하다. 大容量의 보일러에 있어서 연속 블로우다운을 해하는 경우에도 수량은 최소한으로 하고 熱回收裝置를 사용하여야 한다. 따라서 블로우다운 水量의 감소에 수반하여 水質管理를 嚴密히 하여야 한다.

3) 보일러의 燃燒效率을 높게 유지하기 위해서는 空燃比를 적당한 값의 범위로 유지하는 것이 필요하며 정기적으로 검사하여 조정하여야 한다.

4) 運轉停止中の 보일러와 運轉中の 보일러와는 配管側과 煙道側에서 絶緣하여야 한다.

5) 排熱을 최대한 이용하여 보일러의 運轉效率를 가능한 한 높이는 것이 바람직하다.

6. 2. 送風機

6. 2. 1. 機種의 選定

다양한 용도에 대응할 수 있도록 많은 종류의 送風機가 제조되고 있으나 에너지절약의 입장에서 最高效率이 <表 6-6>에 나타난 값 이상의 機種을 선정하여야 한다. 또한 翼型인 遠心送風機나 軸流送風機의 선정이 바람직하다.

<表 6-6> 送風機의 크기別 全压效率

機番 (크기)	# 3	# 5	# 10
全压效率 (%)	65	72	80

6. 2. 2. 機番의 選定

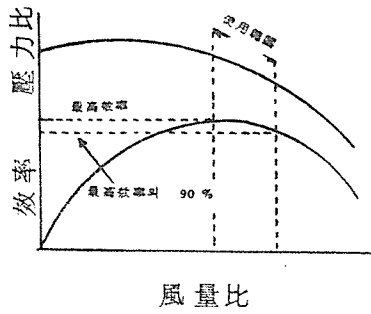
효율이 좋은 機種을 선정하고 효율이 나쁜 점에서 사용하는 일이 없도록 性能曲線상의 最高效率 附近에서 運轉할 수 있는 機番을 선정하여야 한다. 적어도 示方上에 제시된 효율은 그 機番의 최고효율 값의 90% 이상 되는 것이 바람직하다. ((그림 6-6) 참조)

6. 2. 3. 送風機의 調整法

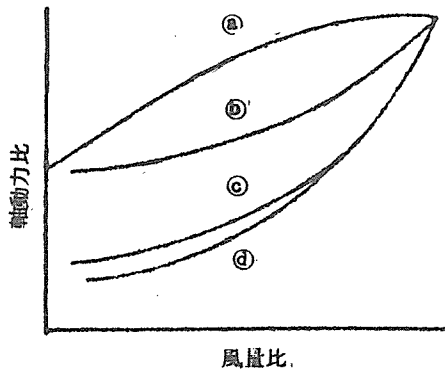
1) 示方이 확정된 경우 設計値와 실제 시공후의 運轉狀態가 일치하는 일은 극히 드물다. 이러한 경우 댐퍼로 조절하면 送風機效率이 나빠지므로 가장 효율이 좋은 속도를 얻을 수 있는 푸울리로 변경하여 조절

한다. 또 軸流送風機의 경우에는 푸울리를 변경하던가 블레이드 핏치를 변경하는 방법이 바람직하다.

2) 自動制御의 경우 사용목적에 따라서 定風量, 定風压等 여러 가지의 自動制御方式이 있으나 에너지 손실이 큰 吐出 댐퍼 制御나 入口 베인制御보다는 速度制御나 軸流可變 핏치制御를 채용하는 것이 바람직하다. ((그림 6-7) 참조)



[그림 6-6] 送風機의 推獎效率



- ① 댐퍼制御
- ② 베인制御
- ③ 軸流可變핏치制御
- ④ 速度制御

[그림 6-7] 送風量 制御方式

6. 3. 펌프

6. 3. 1. 效率

펌프를 선택할 경우에는 <表 6-7>의 효율 이상인 것이 바람직하며 특히 部分負荷에서의 효율이 좋은 것을 선택하여야 한다.

6. 3. 2. 運轉制御

1) 펌프는 시스템上 運轉이

<表 6-7> 펌프의 流量別 效率

小型遠心	流量	m ³ /min	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0
펌프	效率	%	37	44	48	53.5	57	59	60.5	63.5	65.5	68.5	70.5
大型遠心	流量	m ³ /min	2	3	4	5	6	8	10	15	20	30	40
펌프	效率	%	67	70	71	72	73	74	75	76	77	78	78.5

필요하지 않을 경우에는 자동적으로 運轉을 정지할 수 있어야 한다.

2) 部分負荷에 있어서 될 수 있는 한 部分負荷 效率이 좋은 運轉 制御方式을 채택하여야 한다.

6. 3. 3. 펌프의 設置場所

1) 펌프의 설치장소는 配管 抵抗이 적게 되도록 선정하는 것이 바람직하다.

2) 펌프는 空胴現象 (Cavitation)에 따른 효율저하가 일어나지 않도록 液温에 대응해서 吸入揚程高가 과대해지지 않은 위치에 설치하여야 한다.

6. 4. 熱回收機器

6. 4. 1. 機器의 選定

1) 外氣와 排氣를 熱交換시키고자 할 경우에는 排熱과 회수이용熱의 熱特性이 적합하여야 하고 排熱場所와 利用場所가 서로 일치하는 것이 바람직하다.

2) 導入外氣量이 적은 경우를 제외하고는 熱交換器에 의해서 排熱을 회수하여야 하고 排熱回收方法으로서 回轉型, 停止型, 런 어라운드 (Run-around)型, 히이트파이프 등이 있으나 熱回收시스템 전체를 감안하여 효율이 좋은 機器를 채택하여야 한다.

3) 熱交換 과정에서 일어날 수 있는 排氣移行 (carry over)의 허용 정도와 효율을 고려하여 機器를 선정하여야 한다.

6. 4. 2. 全熱交換器

1) 回轉型과 停止型의 공기-공기전열교환기는 給氣와 排氣의 風量比가 1:1인 경우 60% 이상의 全熱交換率을 가진것을 사용하여야 한다.

2) 全熱交換器를 설치하여 熱回收를 하고자 할 때에는 다음 사항을 고려하여 효율향상을 도모하여야 한다.

가) 全熱交換器 설치에 의한 熱回收 效果는 간단하게 年間 外氣 負荷의 엔탈피 변화, 外氣導入量 및

열교환기효율에 의해서 把握하여도 무방하지만 嚴密하게는 실내의 除去熱量과의 동시성을 고려하여 취할 필요가 있기 때문에 적어도 1개월마다 이들의 관계를 把握하는 것이 바람직하다. 더우기 에너지 절약효과는 外氣負荷의 감소로 熱源시스템의 효율에 미치는 영향. 送風機, 열교환기의 동력증가등을 포함한 토털시스템의 측면에서 고려하여야 한다.

나) 室内의 제거열량과 室内의 엔탈피 차이의 관계로부터 中間期 등과 같이 열회수가 불가한 기간은 바이패스 또는 回轉數制御에 의해서 회수열량을 制御하여야 한다. 回收熱량의 制御는 換氣와 外氣와의 엔탈피 差를 감지하도록 하는 것이 바람직하지만 일반적으로 온도에 의한 制御도 충분한 효과를 얻을 수 있으므로 적용하여도 무방하다.

다) 고정형 全熱交換器는 排氣의 移行(carry-over)에 의하여 給氣가 오염되는 단점은 없지만 回轉型 全熱交換器에서는 극히 적은량(특별한 移行防止裝置가 없는 경우에 4~8%)이지만 排氣의 移行이 존재한다.

따라서 給氣의 필요성 정도에 따라서 移行하는 排氣量을 최소로 줄이기 위하여 열교환기에서의 시스템 靜壓 調整을 고려하여야 한다.

6. 4. 3. 熱펌프

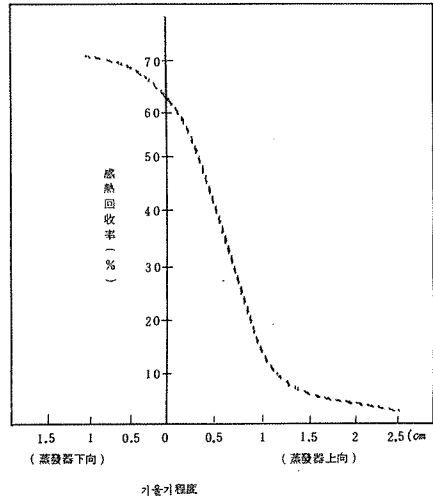
1) 毛細管現狀을 이용한 水平型은 年中使用 할 수 있으나 重力리턴(return)을 이용한 수직형은 抵溫側 空氣가 항상 上部를 통과할 수 있도록 하는 댐퍼장치가 없는 限 한 계절에만 사용한다.

2) 排氣側과 給氣側이 완전히 분리되어 排氣에 의한 給氣의 오염은 없으나 感熱만 교환되어 한쪽 공기의 온도가 다른쪽 공기의 露點溫度보다

낮을 경우에는 凝縮에 의하여 부식, 凍結 및 심한 靜壓降下 등이 일어날 수가 있기 때문에 豫熱과 같은 조치를 취하여야 한다.

3) 感熱回收 효율은 55~70% 범위이며 蒸發器의 상대적 위치에 의하여 회수효율을 간단히 조정할 수 있어야 한다.

((그림 6-8)참조)



[그림 6-8] 蒸發器 위치변화에 의한 熱펌프의 感熱回收率 制御

6. 4. 4. 런어라운드 熱交換器

1) 排氣側과 給氣側이 같은 장소에 있지 않을 경우에 사용하는 것이 바람직하다.

2) 장치에 따라서 感熱 또는 全熱을 회수할 수 있으며 感熱交換器인 경우에는 凝縮에 의한 凍結, 腐蝕 및 壓力降下 등에 주의하여야 하고 할로겐溶液을 사용한 全熱交換器는 특히 용액의 농도변화에 유의하여야 한다.

6. 4. 5. 二重凝縮器

1) 대형건물에서 冷房負荷와

暖房負荷가 동시에 존재할 때에 채용하는 것이 바람직하다.

2) 冷却塔에 放熱하는 열량과 暖房負荷側에서 放熱하는 열량과의 균형유지가 필요하며 凝縮器内部에서 冷却塔側 열교환부분과 暖房負荷側 열교환부분사이에 압력차가 존재할 수 있기 때문에 시스템의 압력변동을 고려하여 隔壁의 강도를 결정하며 3.5kg/cm² 이상의 압력차가 존재하면 2개의 凝縮器로 분리하여야 한다.

3) 凝縮器 出口溫度와 冷水出口溫度差는 경제성문제와 관련이 있기 때문에 추가비용이 최소가 되도록 온도차를 결정하는 것이 바람직하며 시스템상에 별다른 문제가 없다면 가능한 限 온도차를 낮추는 것이 바람직하다.

4) 보조가열장치는 凝縮熱만으로는 暖房熱이 부족할 경우에 사용하도록 하며 暖房負荷가 감소될 때에는 蓄熱槽에 여분의 凝縮熱을 저장함으로써 補助暖房裝置容量의 감소를 도모하여야 한다.

6. 5. 保守維持

6. 5. 1. 효율이 좋은 運轉을 유지하기 위하여 보수를 필요로 하는 機器에는 완전한 취급설명서를 갖추어야 한다. (다만, 제품의 運轉및 보수관리에 필요한 취급설명서는 各板 또는 제조번호에 의하여 알도록 하여야 한다.) 제조업자는 필요에 따라 취급설명서를 소유자에게 제출하여야 한다.

6. 5. 2. 두개 이상의 構成機器로 조립된 장치에 있어서 효율이 좋은 運轉을 위하여 各構成機器의 적절한 보수관리를 하여야 하며 필요에 따라서 시스템 설계자는 그 장치에 필요한 시스템 概要書를 제출하여야 한다.