

# 建物の 部位別 性能 및 設備基準(案) <完>

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)

## 7. 溫水供給設備

### 7. 1. 溫水供給方式

#### 7. 1. 1. 溫水溫度

溫水溫度는 사용온도에 가까운 낮은 온도로 하는 것이 바람직하다.

#### 7. 1. 2. 溫水供給量

1) 사용인원을 기준으로 하는 경우에는 1人 1日當의 온수공급량과 溫水使用人數에 의하여 계산하며 인원수를 정확히 把握하여야 한다.

2) 器具를 기준으로 하는 경우에는 각기구의 1시간당 溫水供給量과 기구수에 동시사용율을 곱하여 결정하여야 한다.

#### 7. 1. 3. 配管方式

1) 二管式配管(溫水供給管과 溫水리턴管) 방식의 경우에는 가능한 自然循環力도 이용하는 배관으로 하는 것이 바람직하다.

2) 溫水供給管의 연장 길이가 소규모이거나 일정 시간동안 많은 溫水를 사용하는 경우에는 溫水리턴管을 설치하지 않아도 되는가를 검토한다.

#### 7. 1. 4. 保 溫

1) 溫水탱크, 溫水供給管, 溫水리턴管은 保溫하여야 한다.

2) 배관의 支持는 保溫材위에 설치한다.

3) 밸브류, 伸縮이음, 溫水循環 펌프등도 保溫하여야 한다.

### 7. 2. 溫水供給裝置

#### 7. 2. 1. 加熱方式

1) 中央式溫水供給方式에 있어서 溫水탱크의 용량은 필요 이상으

로 크게 하여서는 안된다.

2) 深夜電力을 이용한 溫水加熱은 에너지의 유효성이나 사용시간帶를 고려하여 충분한 검토후에 시행하여야 한다.

#### 7. 2. 2. 溫水貯藏量

溫水貯藏量은 1시간당의 最大使用 溫水量에 溫水貯藏係數를 곱하여 결정하여야 한다.

#### 7. 2. 3. 加熱機器

1) 溫水用 加熱機器는 年中稼動하는 보일러에 연결하여서는 안된다.

2) 溫水用 가열기는 다음과 같은 경우를 제외하고는 電氣抵抗體를 이용하여 가열하여서는 안된다.

가) 建物暖房을 주로 電氣的 方法에 의하여 실시하는 경우

나) 給水加熱用으로 사용되는 전력의 태양열이나 風力에 의하여 생산되거나 쓰레기소각, 廢熱回收 또는 토털에너지 시스템에 의하여 이루어지는 경우

3) 化石燃料加熱式 溫水供給裝置는 버어너가 運轉指示되는 때에만 稼動되는 자동점화장치 및 정지, 氣流, 열손실을 制御하는 장치를 구비하여야 한다.

4) 循環系統이 수립되어 있는 溫水供給設備에는 순환펌프를 설치되 사용하지 않을 때에는 정지하도록 制御되어야 한다.

5) 溫水加熱裝置는 사용되는 最低溫度에서 조절가능한 自動溫度制御機器를 구비하여야 한다. 溫度設定

點은 洗濯機 또는 접시닦기용으로 49°C以下, 營業용에 있어서 82°C 이하이어야 한다.

#### 7. 2. 4. 溫水供給器具

##### 7. 2. 4. 1. 洗面器

1) 洗面器에 온수를 공급하는 경우에는 필요계수를 조사하여 온수공급설비를 갖추고 불필요한 세면기에는 설치하지 않는 것이 바람직하다.

2) 세면기에 설치하는 온수용 수도꼭지는 사용용도에 따라 독립적으로 설치할 것인가 混合用 水栓을 사용할 것인가를 결정하여야 한다.

3) 개인용 세면기에는 單式레버가 달린 混合水栓을 설치하는 것이 바람직하다.

4) 公衆用 세면기에는 自閉式 水栓을 설치하는 것이 바람직하다.

##### 7. 2. 4. 2. 주방싱크

1) 單式레버가 달린 混合水栓을 설치하는 것이 바람직하다.

2) 사용하지 않을 때에는 반드시 수도꼭지를 잠그도록 指導하여야 한다.

##### 7. 2. 4. 3. 샤 위

1) 溫度調節器가 달린 混合水栓의 單式레버形(Single Lever Type Shower)의 기구를 설치하는 것이 바람직하다.

2) 체육시설등에 설치한 샤워에는 단일계통의 배관에 의하여 알맞은 온도로 온수를 공급하는 것이 바람직하다.

3) 푸울장의 샤워는 자동적으로 開閉되는 장치를 부착하여야 한다.

#### 7. 2. 4. 4. 溫水貯藏式

##### 溫水加熱器

사용시에만 알맞은 온도의 온수공급이 되도록 타이머를 설치하는 등의 연구를 하여야 한다.

#### 7. 3. 太陽熱利用

태양열을 集熱하여 溫水供給設備用 給水を 가열하므로써 가열장치의 熱源消費를 절약하는 것이 바람직하다.

### 8. 制御 및 計測管理

#### 8. 1. 制御시스템

##### 8. 1. 1. 制御의 必要條件

空調環境을 적정하게 유지하고 에너지절약을 달성하기 위하여는 다음의 필요조건을 만족시켜야 한다.

- 1) 한 空調系統에는 적어도 한개의 自動制御를 설비하여야 한다.
- 2) 한 熱源機器에는 적어도 한개의 溫度調節器를 설비하여야 한다.
- 3) 熱源을 이용하는 空調機器는 적어도 한개의 溫度調節器를 설비하여야 한다. 다만, 확실한 조절이 보증되고 에너지 절약에 영향을 미치지 않을 때는 手動制御로 바꾸어도 좋다.
- 4) 負荷의 성질, 運轉時間帶 및 기타 이유에 의하여 한 空調系統內에 副區域(Subzone)을 설치할 때에는 한 副區域에 적어도 한개의 自動制御를 설비하여야 한다.
- 5) 한개의 副區域中에 현저하게 負荷特性이나 이용시간대가 다른 개별실등 공간이 있을 때에는 그 공간에 대하여 한개의 자동제어를 설비하여야 한다. 다만, 아주 쉽고 또한 확실한 조절이 보증되고 實用上 편리할 때는 手動制御로 바꾸어도 좋다.
- 6) 自動制御의 설정부와 手動制御의 조절부는 관리자가 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 또한 거주자가 설정을 변경하는 것이 바람직하지 않을 때는 이에 대한 대책을 세워야 한다.
- 7) 檢出端은 당해구역의 空調負荷를 바르게 檢出할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 8) 制御精度에 적합한 조절기를 선정해서 사용하여야 한다.

##### 8. 1. 2. 制御조우닝

制御조우닝은 空調시스템의 조우닝을 기본으로 하여 다음 사항을 고려

하여 결정하여야 한다.

- 1) 負荷特性(시간변동 및 계절변동특성)
- 2) 運轉 및 居住時間帶
- 3) 상이한 사용 용도가 混在할 때
- 4) 個室制御와 유닛의 個別制御

#### 8. 1. 3. 制御方式

##### 8. 1. 3. 1. 空調시스템의 制御

1) 자력식, 공기식, 전기식(전자식 포함) 自動制御 機器中 해당 空調시스템의 制御에 가장 효율적이고 에너지가 절약되는 自動制御 機器를 사용하여야 한다.

2) 空調시스템이 적절히 작동하고 에너지가 절약되도록 가능한 限比例動作制御機器를 사용함이 바람직하다.

3) 에너지 절약을 달성하기 위하여는 아래의 制御方式을 空調 시스템 制御에 채용함이 바람직하다.

가) 室內溫度 조절기의 設定溫度를 暖房時에는 낮추고 冷房時에는 올린다.

나) 同時冷暖房 運轉이 되지 않도록 制御시스템을 구성한다.

다) 暖房期間中의 非居住時間에 暖房運轉이 필요시에는 室內溫度調節器의 設定溫度를 낮춘다.

라) 外氣댐퍼에 抵漏洩댐퍼(low leakage damper)를 채용한다.

마) 필요 최소한의 외기량만이 도입되도록 적절한 自動制御를 설비한다.

바) 外氣댐퍼는 送風機와 인터록시키거나 타이머등에 의하여 送風機 運轉時에만 열리게 한다.

사) 中間期等 外氣冷房이 가능할 때에는 엔탈피 調節器(Enthalpy Controller)나 乾球溫度를 이용한 에너지節約調節器(Economizer)를 사용하여 外氣冷房을 한다.

아) 空氣調和機에서 出口空氣溫度制御를 할 때 外氣溫度에 따라서 出口溫度를 변화시켜 주는 스케줄 조절기(Schedule Controller)를 설비한다.

자) 再熱시스템에서 冷水코일 出口溫度를 일정치로 制御하지 않고 各副區域의 필요온도를 측정분석하여 冷水코일 出口溫度가 높아지도록 하

는 조절기를 사용한다.

차) 空調用機器는 타이머 또는 타임프로그램 기능이 있는 中央管制裝置를 사용하여 運轉時間이 최소가 되도록 스케줄運轉한다.

##### 8. 1. 3. 2. 熱源시스템의 制御

##### 8. 1. 3. 2. 1. 冷凍시스템의 制御

1) 冷凍機 제작사 및 시스템이 허용하는 한도내에서 冷水供給溫度는 가능한 限 높게 冷却水溫度는 가능한 낮게 최적온도를 선정하여 運轉함이 바람직하다.

2) 冷却水 溫度制御用으로 冷却水 바이패스 밸브를 설치하고 冷却塔轉의 兪停制御나 臺數制御를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 한 冷熱源시스템에서 同時運轉되는 冷凍機 臺數가 3臺 이상일 때에는 全시스템의 所要冷熱量에 의하여 냉동기 臺數를 制御하는 것이 좋다. 이때에는 각각의 冷凍시스템 즉 냉동기, 냉수펌프, 냉각수펌프 및 冷却塔는 시퀀스運轉이 되어야 하며 각 冷凍시스템은 매트릭스형 시퀀스조절기에 의하여 順次 運轉되는 것이 바람직하다.

4) 中間期나 冬節에 있어서 冷房이 필요한 때에는 냉동기를 運轉하지 않고 냉수나 냉각수로 自然冷却시켜 이용하는 것이 바람직하다.

##### 8. 1. 3. 2. 2. 보일러의 制御

1) 안전을 확보하기 위하여 燃燒安全裝置 즉 火災檢出器, 燃燒安全릴레이, 압력스위치 등을 설비하여야 한다.

2) 燃燒效率를 증가시키기 위하여 抵-高-抵-比例(Low-High-Low-Proportional)동작이 되는 燃燒安全릴레이와 공기 및 燃料, 流量 操作器를 설치하는 것이 바람직하다.

3) 동시 運轉되는 보일러 대수가 3대 이상일 때에는 매트릭스형 시퀀스 조절기에 의하여 臺數制御하는 것이 좋다. 시퀀스조절기에는 2位置式, 全機同時比例制御式, 最終機比例制御式이 있으며 暖房일 때에는 最終機 比例制御式 시퀀스 조절기를 사용하는 것이 바람직하다.

4) 보일러설비에는 燃燒效率를 증가시키고 空燃比를 조정할 수 있

도록 燃燒가스 溫度測定, 가스성분 분석 및 排煙濃度檢出等이 가능한 간이형 燃燒效率 測定計를 설치해 두어야 한다.

### 8. 1. 3. 2. 3. 蓄熱시스템의 制御

蓄熱시스템의 自動制御는 다음 기준에 따른다.

1) 一次側의(熱源側)의 取水는 高低温 양측에서 하고 所定の 入口水温이 된 후 熱源機器를 全負荷 運轉制御하여 소정의 蓄熱水温을 확보한다. 일차측의 水温差는 二次側(空調機)의 水温差보다 작은 편이 좋다. 다만, 熱源機器의 蓄熱水面으로부터의 높이 및 동력회수장치에 따라 변경시켜도 좋다.

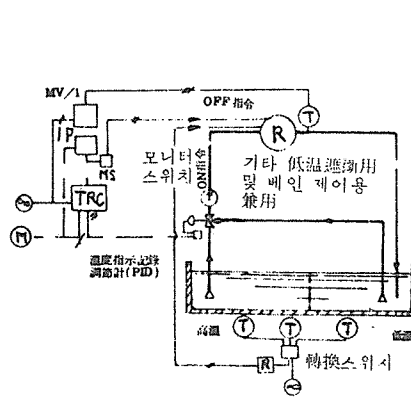
2) 熱源側 吸入溫度의 制御는 上記 1) 項과 같이 행하고 檢出은 熱源出口溫度로 하며 制御動作은 比例積分微分(PID)으로 하고 적어도 比例積分(PI)으로 하여야 한다. 이때 出口側에는 抵溫遮斷用 및 冷水溫度에 의한 베인制御用 檢出體가 設置되므로 相互間 干涉를 피하기 위하여 後者를 安全裝置로 利用하면서 出口溫度制御用測溫體를 熱源機器 自動發停 用으로 兼用함이 바람직하다. ((그림 8-1) 參照)

3) 二次側 調節밸브의  $C_v$  값은 制御特性을 현저하게 阻害하지 않는 범위에서 크게 잡는 것이 바람직하다. 特히 精密한 室溫制御를 要求하지 않는 快速空調에서는 <表8-1>을 參考로 한다. ((그림 8-2) 參照)

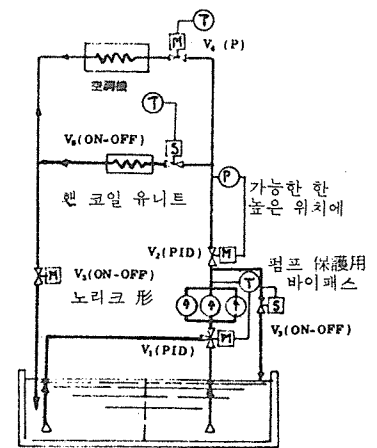
### 8. 1. 4. 計裝工事

計裝工事は 制御시스템의 設計, 自動制御機器의 선정과 함께 所期의 목적을 달성하는데 필수요소이므로 標準計裝工事示方에 의하여 실시하여야 하며 그중 重要사항은 다음과 같다.

- 1) 配管配線材가 적절하게 선정되고 시공되어야 한다.
- 2) 計裝用 弱電配線과 強電配線은 同一管路에 배선하지 말아야 하며 서로 交叉 및 접근시키지 않아야 한다.
- 3) 조절기에 빗물등이 침입하지 않도록 처리하여야 한다.
- 4) 空氣配管工事は 적합한 配管材 및 굵기가 알맞게 선정되고 시공되어야 한다.



[그림 8-1] 蓄熱시스템의 一次側計裝例



[그림 8-2] 蓄熱시스템의 二次側計裝例

<表 8-1> 自動調節밸브의 抵抗値 標準

記号	用 途	動 作	抵抗比(水頭)		備 考
			对 象	比率(%)	
V <sub>1</sub>	送水溫度制御用三方 밸브	P PI PID	펌프 吸入水頭	100	NPSH를 초과하여서는 안된다.
V <sub>2</sub>	펌프流量制御用二方 밸브	P PI PID	펌프摩擦 損失水頭	20	壓力檢出은 加급적 부하측에 설치한다.
V <sub>3</sub>	펌프過熱保護用二方 電子밸브	ON-OFF	펌프流量	流量比 5	2臺以上 並列의 경우는 1臺流量分
V <sub>4</sub>	室溫制御用(空調코 일制御用) 二方밸브	P	코일摩擦 損失水頭	100	
V <sub>5</sub>	室溫制御用(팬코일 유닛制御用) 二方밸브	ON-OFF	—	—	배관과 동일한 치수로서, $C_v$ 치는 가급적 큰것.
V <sub>6</sub>	落水防止用二方밸브	ON-OFF	환수관 낙수수두	100	자동밸브만으로 저항을 주면 마모가심하므로, 배관크기및 크로우브 밸브로 조절한다.

[註] 動力回收를 할 경우에는 除外함. V<sub>6</sub>는 配管과 同一크기로  $C_v$ 값을 가급적 크게 잡는다.

5) 高温配管이나 高温機器에서 隔離시켜 시공하여야 한다.

6) 導圧配管은 적합한 配管材로 適當한 기울기를 주어 시공하여야 한다.

7) 導圧配管接續은 수리가 용이하도록 플랜지 및 유니온 등을 사용한다.

8) 조절기 및 檢出器의 설치는 확실한 조절 및 檢出이 될 수 있는 위치를 선정하여 설치하여야 한다.

9) 시공후에는 外觀檢査, 配線의 導通 및 絶緣試驗, 空氣配管의 清掃 및 漏洩試驗, 導圧配管의 耐壓 및 漏洩試驗을 실시하여야 한다.

10) 檢査 및 시험후 單體調整試驗, 루우프試驗 및 종합시험을 실시하고 實負荷에 의한 설정점을 결정

하여 설정하고 試運轉을 실시 하여야 한다.

### 8. 2. 自動制御機器

#### 8. 2. 1. 調節器

##### 8. 2. 1. 1. 室内形 溫度 및 湿度調節器

1) 室内溫度 및 湿度 설정폭에 대하여는 아래에 정하는 바에 따른다.

리턴덕트에 설치하여 室内溫度 및 湿度를 制御하는 경우에도 같다.

가) 室溫制御用 溫度調節器는 다음과 같은 설정이 가능하여야 한다.

暖房專用 13~24°C

冷房專用 21~29°C

暖房 및 冷房兼用 13~29°C

暖房에서 冷房으로 順次的인 制御에 사용하는 溫度調節器는 暖房과 冷

房設定을 따로 할 수 있고 暖房과 冷房 사이에 중복되지 않는 不感帶가 있어야 한다. 이때 18~23°C에서는 加熱停止 그리고 25~28°C에서는 냉각 정지가 되어야 한다.

나) 室内湿度制御用 湿度調節器는 다음과 같은 설정이 가능하여야 한다.

加濕專用	20~50%RH
減濕專用	50~80%RH
加濕 및 減濕겸용	20~80%RH

2) 공공장소에 사용하는 실내형 조절기의 설정은 거주자가 마음대로 설정을 조정하지 못하도록 고정하던가 조절기내부에 設定變更範圍를 한정하는 것을 사용하여야 한다. 또는 거주자가 조절기에 직접 손을 대지 못하도록 室内形 調節기가드(Guard)를 조절기 외부에 설치한다.

3) 에너지를 절약하고 적정한 실내온도를 유지하기 위하여 外氣溫度에 대응하여 室内設定溫度를 변경하려 할 때에는 스케줄調節器를 사용함이 바람직하다.

4) 실내형 조절기는 平均溫度(濕度)를 나타낼 수 있는 곳의 바닥에서 1.2~1.5m 높이에 설치하고 日射, 事務機器照明, 空氣出入口로부터의 드래프트의 영향을 받지 않아야 한다.

5) 실내형 조절기를 설치할 때에는 電線管에서 바람이 送出되지 않도록 管口를 꼭 막아야 한다.

#### 8. 2. 1. 2. 其他溫度調節器

1) 덕트나 배관에 설치하는 溫度調節器는 目標値를 설정하기에 충분한 설정폭을 가져야 한다.

2) 덕트나 배관에 設置하는 檢出端은 平均溫度를 감지할 수 있도록 충분한 길이를 갖춘 구조이어야 한다.

3) 외부로부터 열이 침입 또는 전달되어 制御性能이 저하되지 않는 구조가 바람직하다.

4) 동일 空調機器에서 덕트나 配管에 설치하여 별개의 操作端을 調節하는 溫度調節器는 설치위치가 동일할지라도 설정온도가 다를 때는 별도로 설치하는 것이 바람직하다.

5) 外氣溫度에 대응하여 必要溫度가 변경될 필요가 있을 때에는 스케줄조절기를 사용하는 것이 바람

직하다.

6) 外氣冷房을 채택한 空調시스템에는 感熱(乾球溫度) 또는 全熱(Enthalpy)에 의하여 外氣댐퍼制御가 가능한 조절기를 설비해야 하며 負荷가 최대로 될 때에는 外氣댐퍼 開도가 최소가 되도록 조절할 수 있어야 한다.

7) 制御電源은 空調機器 電源과 인터록(Inter lock)하여 開閉되어야 한다.

8) 과도한 가열로 인하여 화재발생의 우려가 있는 곳에는 警報用溫度調節器를 설치하여야 한다.

#### 8. 2. 1. 3. 其他調節器

시스템에서 필요할 경우에는 溫度 및 濕度調節器外에 壓力調節器, 液面位調節器 및 流量調節器등을 설비하여야 한다.

#### 8. 2. 2. 調節밸브

1) 조절밸브의 Cv값(流量係數) 선정은 필요이상으로 과소하게 하여 과대한 저항손실을 초래하거나 필요이상으로 과대하게 하여 制御性弱화를 초래하지 않도록 적절하게 선정하여야 한다.

2) 二方調節밸브(二方電磁밸브 포함)는 全閉時 漏洩이 거의 없는 것을 사용함이 바람직하다. 또한 환 및 펌프등과 인터록시켜 사용하지 않을 때에는 全閉되도록 하여야 한다.

3) 空調코일등 열교환기의 流量制御에 사용하는 調節밸브는 等퍼센테지(Equal Percentage) 특성밸브를 사용하는 것이 바람직하다.

4) 調節밸브는 구경에 따라 클로즈-오프 레이팅(Close-off Rating)을 초과하지 않는 범위에서 사용하여야 한다.

#### 8. 2. 3. 調節댐퍼

1) 區域別轉換, 外氣, 環氣, 排氣덕트 및 바이패스덕트 등에 설치 사용하며 댐퍼가 완전하게 닫히는 것이 바람직한 곳에는 全閉時 流量의 1% 내외의 低漏洩(Low Leak)型 댐퍼를 사용하여야 한다.

2) 密閉時 덕트系の 밸런스를 고려하여 완전히 닫힐 수 있는 조작기와 날개구조를 갖춰야 한다.

3) 溫度나 流量의 比例制御에는 開度-流量特性이 線形인 댐퍼를 사용하고 靜壓이나 差壓의 比例制御

에는 퀵-오픈링(Quick Opening) 특성 댐퍼를 사용하여야 한다.

4) 平行翼댐퍼는 시스템抵抗이 댐퍼抵抗의 2배 이상일 때 사용함이 바람직하고 對向翼댐퍼는 시스템抵抗이 댐퍼抵抗의 약10배일 때 사용함이 바람직하다.

5) 二位置制御時는 平行翼댐퍼를 사용함이 바람직하다.

6) 댐퍼를 比例制御할 때는 接續덕트의 크기 그대로 댐퍼크기를 선정하면 制御特性이 나빠서 比例制御의 의미가 없어지므로 적당한 저항을 주고 固有댐퍼特性 그리고 流量特性을 고려하여 적절한 크기로 선정해서 사용하여야 한다.

7) 外氣, 環氣 및 排氣를 混合制御할 때의 最小外氣量制御는 混合制御와 구분하여 送風機 運轉과 연동하여 二位置制御하는 것이 바람직하다.

#### 8. 2. 4. 中央管制裝置

1) 中央集中式 空氣調和裝置를 설비하는 연면적 3,000m<sup>2</sup> 이상의 건물에는 에너지절약을 위하여 中央管制裝置를 설비하는 것이 바람직하다.

2) 中央管制裝置는 자동화, 에너지절약 및 경제적 運轉을 달성하기 위하여 최소한 다음의 기능을 갖추어야 한다.

가) 機器나 制御루우프의 이상감시

나) 機器의 發停操作

다) 데이터의 計測

라) 조작, 경보 및 데이터의 기록

3) 또한 中央管制裝置는 에너지를 효과적으로 절약하기 위하여 最適化制御 프로그램을 갖추는 것이 바람직하며 最適化制御 프로그램에는 다음과 같은 制御를 갖추어야 한다.

가) 動力의 스케줄制御

나) 最適起動 및 停止制御

다) 節電運轉制御

라) 外氣導入制御

마) 力率改善制御

바) 照明의 스케줄制御

사) 電力需要制御

아) 溫度의 遠隔設定

### 8. 3. 計測

#### 8. 3. 1. 環境計測

1) 室内空氣의 과열 및 과냉 그리고 過加湿 및 過除湿을 방지하고 過剩外氣導入을 방지하기 위하여 室内外温湿度, 浮遊 먼지量, 炭酸가스 및 一酸化炭素가스濃度等を 計測하여야 한다.

2) 中央管制裝置가 있는 건물에서는 외기의 温·湿度 및 各층대표점의 溫度를 中央管制室에서 集中遠隔計測할 수 있어야 한다.

#### 8. 3. 2. 溫度計測

1) 1.5Kw 이상의 冷温水, 冷水 또는 温水펌프에는 流體溫度를 측정할 수 있도록 펌프吐出側에 온도계를 설치하여야 한다.

2) 處理風量 5,000m<sup>3</sup>/h 이상인 空調機의 냉수 또는 温水配管 入口에는 교환열량을 推定할 수 있도록 各々 온도계를 설치하여야 한다.

3) 冷凍機의 冷水配管 入口 및 冷却水配管 入口에는 냉동기의 작동상태를 把握할 수 있도록 各々 온도계를 설치하여야 한다.

4) 水對水 또는 蒸氣對水의 열교환기 入口에는 교환열량을 측정할 수 있도록 各々 온도계를 설치하여야 한다.

5) 100m<sup>3</sup> 이상의 蓄熱槽에는 蓄熱량을 측정할 수 있도록 적어도 3點 이상의 온도계를 설치하여야 한다.

6) 處理風量 5,000m<sup>3</sup>/h 이상의 空調機에는 교환열량을 공기측에서 측정할 수 있도록 코일 上流側과 下流側에서 空氣의 温湿度를 측정할 수 있어야 한다.

7) 處理風量 1,000m<sup>3</sup>/h 이상의 全熱交換氣에는 교환열량을 把握할 수 있도록 導入外氣側과 排氣側 入口에서 各々 温湿度를 측정할 수 있어야 한다.

#### 8. 3. 3. 其他計測

##### 8. 3. 3. 1. 压力計測

1) 1.5Kw 이상의 펌프에는 작동시 運轉狀況을 把握할 수 있도록 吸入側과 吐出側에 各々 압력계를 설치하여야 한다.

2) 1.5Kw 이상의 送風機에는 작동시 運轉狀況을 把握할 수 있도록 吸入側과 吐出側에 各々 静圧計測用 压力孔을 설치하여야 한다.

3) 處理風量이 5,000m<sup>3</sup>/h 이

상인 濾過式 필터에는 필터의 막힘狀況을 把握할 수 있도록 필터 전후의 差壓을 計測하는 差壓計를 설치하는 것이 바람직하다.

##### 8. 3. 3. 2. 流量計測

1.5Kw 이상의 펌프나 送風機에는 작동시의 流量을 추정할 수 있도록 流量計를 설치하거나 설치가 가능한 설비를 갖추어 두어야 한다.

##### 8. 3. 3. 3. 電流計測

1.5Kw 이상의 電動機에는 전류를 計測하고 機器와 시스템의 이상을 조기발견할 수 있도록 電動機別로 電流計를 설치하거나 전류를 간단히 計測할 수 있는 배려를 하여야 한다.

##### 8. 3. 4. 에너지計量

건물에너지 소비량 구성을 把握하여 에너지 절약대책이 필요한 部位를 발견하고 對策實施後의 효과를 검증하기 위하여 에너지 計量裝置를 다음 방침에 따라서 설치하여야 한다.

에너지計量은 가능한 한 小區分別로 실시함이 효과적이며 장기간에 걸쳐서 계속하여 실시하므로써 保守管理計劃樹立에 효과적으로 대응할 수 있다.

##### 8. 3. 4. 1. 計量對象 에너지

건물에 입력되는 각종 에너지量 및 水量을 計量할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 直接熱負荷가 되는 太陽日射에 의한 에너지, 대기 또는 지상으로부터의 熱傳導 또는 熱傳達에 의한 에너지 및 導入外氣에 의한 에너지등은 計量對象에서 제외하지만 태양열이나 地熱을 적극적으로 이용할 때는 이들을 計量함이 바람직하다.

##### 8. 3. 4. 2. 計量區分

1) 에너지 형태별로 건물전체에서 소비되는 에너지량을 직접 또는 간접적으로 計量한다.

2) 電力計量은 熱源用, 空調用(冷暖房用), 送排風機用, 衛生用, 照明用, 콘센트用 및 기타용 등으로 세분하여 計量한다. 특히 중요한 負荷 또는 單體容量이 큰 負荷는 各々の 負荷를 단독으로 計量한다.

3) 기름 및 가스는 熱源用, 空調用, 衛生用 및 기타용으로 구분하여 計量한다.

##### 8. 3. 4. 3. 計量器

1) 計量器의 精度는 에너지 소

비량의 상대적인 값이 구하여지면 되고 商去來用 計量器와 동등한 精度는 필요하지 않다. 다만, 계량법에 의한 검정기준에 합격한 제품이어야 한다.

2) 냉동기, 온수보일러 및 熱交換氣등의 효율측정이나 에너지 管理에 사용하는 積算形 熱量計와 보일러등에 설치하는 오일미터는 流量測定 가능범위와 温反差許用範圍 등이 좁으므로 運轉條件을 충분히 고려하여 선정하여야 한다.

3) 기름소비량은 기름배관중에 積算流量計를 설치하여 計量한다. 기름소비량을 기름購入時點의 기록과 기름탱크 油面計로 計量하는 것은 시간적 차이가 너무 크고 精度가 낮으며 많은 노력이 필요하므로 바람직하지 못하다. 그러므로 사용량을 시시각각 간단히 計量할 수 있도록 각 보일러 입구측에 각 버너별로 積算流量計를 설치하여 각기 단독으로 計量한다.

#### 8. 4. 運轉과 保守管理

空調設備의 성능을 충분히 發揮시키고 에너지 節約運轉을 하기 위하여는 自動制御裝置 및 計測器를 다음 방침에 따라 運轉하고 보수관리를 하여야 한다.

##### 8. 4. 1. 運轉管理

計測時의 용량을 안정된 상태에서 충분히 發揮하기 위하여 바른 순서에 따라서 용량에 알맞는 경제적 運轉을 실시하고 성능저하와 고장을 사전에 발견하여야 하는데 그 主作業內容은 다음과 같다.

- 1) 運轉開始直前の 점검
- 2) 運轉操作
- 3) 正常運轉 확인
- 4) 異常時 대책수립 및 처리
- 5) 사용상태 및 負荷에 알맞는 運轉操作
- 6) 運轉기록의 작성 및 분석
- 7) 誤動作의 수정
- 8) 에너지 節約運轉實施 및 開發

##### 8. 4. 2. 保守管理

- 1) 運轉日誌를 작성하고 비치하여야 한다.
- 2) 主要計測點에 대한 計測日誌를 작성 비치하여야 한다.
- 3) 環境測定用 計測器를 비치 사용하여야 한다.

4) 적어도 연간 1회 전문 기술자에 의한 綜合点檢調整(Overhaul)을 실시하여야 한다. 綜合点檢調整에는 機器의 분해, 청소, 점검, 주유, 수리, 교환, 조정 및 교정작업이 포함된다.

5) 機器의 효율을 점검하고 에너지節約運轉方式으로 조정하기 위하여 다음의 計測器를 비치해서 사용하여야 한다.

- 가) 溫度計
- 나) 湿度計
- 다) 風速計
- 라) 回轉計
- 마) 靜壓計
- 바) 電流計
- 사) 電壓計
- 아) 簡易形 燃燒 效率測定計

6) 환경조건을 개선하고 에너지를 절약하기 위하여 運轉方式, 시스템 및 機器에 관하여 연구하고 개선방안을 적용하여야 한다.

7) 運轉日誌 및 計測日誌 등을 기준으로 年間運轉 및 에너지 사용량을 통계분석하여 에너지 절약개선방안을 수립하고 경제성을 판단한다.

## 9. 年間燃料 및 에너지資源의 算定

### 9. 1. 適用範圍

1) 건물의 환경요구를 만족시키기 위하여 소비되는 연료 및 에너지 자원의 豫想量을 산정하는데 적용한다.

2) 에너지의 평가에 필요한 原單位 또는 에너지소비계수의 豫算值設定과 시스템분석방법의 표준화를 완성시킨 후 적용하여야 한다.

### 9. 2. 建物設計用 에너지消費量 算定

1) 표준설계를 따르지 않은 설계일지라도 年間 에너지소비량이 標準設計에 의한 소비량 이하가 되는 경우에는 그 설계를 인정해 주는 것이 바람직하다.

2) 다양한 에너지원의 조합을 이용하고 있는 건물일지라도 標準設計에 따른 것이면 年間에너지의 분석은 하지 않아도 된다.

3) 標準設計 이외의 건물에 대하여는 年間에너지소비량을 산정하고 標準設計에 따른 同等設計인 건물

의 소비에너지량과 비교하여야 한다.

### 9. 3. 分析과 評價方法

#### 9. 3. 1. 시스템分析

시스템분석을 하는 計算方法은 시스템의 構成機器 및 다음과 같은 것들의 組合特性을 고려하여야 한다.

##### 1) 機器의 특성

가) 機器의 효율, 性能係數의 定格 및 部分負荷特性

나) 負荷性格에 따른 계절별 負荷特性 또는 機器의 기동 및 정지시의 과도적 에너지特性活用

다) 열교환기의 특성, 靜的 및 動的 應答特性

라) 自動制御器의 특성, 檢出部의 精度制御部의 制御作動

##### 2) 機器의 組合 및 시스템特性

가) 運送시스템系의 部分負荷特性에 있어서는 流量制御方式의 특성을 고려한다.

나) 空調機熱交換部(코일)의 특성에서는 流量制御가 물 및 공기의 溫度差에 주는 영향을 고려한다.

다) 熱源시스템의 組合特性은 냉동기 및 冷却塔등 2個 이상의 熱交換部特性和 외계 및 熱負荷의 2個 이상을 組合한 負荷特性을 고려한다.

라) 시스템의 混合損失特性을 고려한다.

마) 外氣의 混合利得特性은 外氣處理方法과 設定溫湿度, 熱回收方式의 채용유무 그리고 制御方法等에 따라서 달라지는 것을 고려한다.

바) 外氣冷房의 특성은 外氣冷房의 판단기준이 온도인지 엔탈피인지 室內溫度條件의 上下限 제한유무와 그 허용폭의 대소가 外氣冷房效果에 중대한 영향을 준다는 것을 고려한다.

사) 室內混合損失의 정도를 예측하여 이것을 모델에 적용시켜 본다.

아) 蓄熱槽의 특성은 熱損失 및 混合特性을 고려한 蓄熱效率를 검토한다.

자) 熱源, 蓄熱槽 運送시스템의 組合特性을 충분히 고려한다.

차) 室內溫湿度의 設定, 外氣補償, 制御幅의 효과를 組合한다.

카) 制御區域內의 平均的 制御에 의하여 생기는 過冷 및 過熱狀

態를 把握하여야 한다.

타) 시스템분석은 電算機프로그램에 의하는 것이 바람직하다. 다만, 精密度가 높고 정리된 자료를 근거로 하는 경우에는 手計算方法으로도 가능하다 그러나 기초가 될 수 있는 자료는 과거의 실적과 電算機프로그램을 이용한 각종의 경우에 대한 計算結果와 이들을 비교검토했던 결과 그 정밀도가 확인된 것이어야 한다.

#### 9. 3. 2. 시스템評價

시스템의 評價는 에너지 및 環境의 兩面에서 評價되어야 한다.

##### 9. 3. 2. 1. 에너지評價

에너지評價는 1次에너지 換算值를 基準으로 하며 評價方法은 에너지 分析과 評價順序에 따른다.

##### 9. 3. 2. 2. 環境評價

環境評價는 室內環境 및 屋外環境에 미치는 影響의 兩面에서 評價되어야 한다. 에너지節約設計에 있어서는 設計條件 또는 制約條件으로 주어진 室內外環境條件에 對하여 設計의 結果가 이것들을 滿足시키지 않으면 안된다. 따라서 시스템分析의 出力情報에는 室溫, 湿度, 炭酸가스濃度, 粉塵濃度, 屋外排 outgoing 가스濃度의 度數分布에 관한 事項이 포함되어 있어야 한다. 或는 프로그램 안에 一貫하여 포함되어 있지 않은 境遇라도 別途의 프로그램 아니면 어떤 豫測方法에 의하여 求할 수 있도록 하는 것이 좋다.

#### 9. 3. 3. 에너지分析和 評價順序

##### 9. 3. 3. 1. 에너지分析

에너지分析은 시스템에 對한 分析和 評價를 포함하며 太陽熱 및 風力等の 自然에너지의 利用 그리고 其他 에너지의 回收等を 考慮하여야 한다. 自然에너지 및 에너지回收에 의한 代替에너지의 量을 全에너지消費量에서 減하고자 할 때에는 代替에너지 利用에 必要한 追加에너지量을 正確히 計算하여야 한다.

에너지分析은 [그림 9-1]에 表示한 것처럼 實負荷計算을 起點으로 하고 1次에너지基準消費量을 終點으로 하여 프로그램內의 各서비스시스템(Sub System)이 關聯되어야 한다.

##### 9. 3. 3. 2. 에너지의 評價指數

에너지의 評價指數는 原單位評價 또는 에너지消費係數評價 中에서 擇一하며 原單位가 豫算으로 주어져 있

는 境遇에는 이것을 優先的으로 採擇한다. 原單位란 延面積當 年間 1次에 너지소비량을 말하며 에너지消費係數란 [그림 9-1]에 표시되어 있는 1次에너지基準消費量 PEL 과 假想空調日負荷 ACLS<sub>1</sub>과의 比를 말한다.

原單位는 건물에서 사용하는 全에너지에 대한 평가이지만 에너지消費係數는 空調用 에너지의 평가에 限한 것이므로 照明用 에너지, 給排水用 에너지등은 별도로 定하여야 한다.

### 9. 3. 3. 3. 에너지豫算

에너지절약 設計를 위한 原單位豫算은 잠정적으로 다음과 같이 定한다.

原單位豫算

$$= \frac{\text{年間 1次에너지消費量(全에너지)}}{\text{建物바닥 延面積}}$$

<300MCal/m<sup>2</sup> . a

에너지소비량은 [그림 9-1]에 表

시한 空調負荷로부터 에너지消費량을 구하고 [그림 9-2]에 표시한 바와 같이 에너지負荷를 電氣, 化石燃料및 自然에너지의 세가지로 大別하여 自然에너지를 제외하고 각각 係數를 사용하여 空調設備의 1次에너지消費량을 구하므로써 評價指數를 계산한다.

계산은 電算機프로그램 또는 手計算으로 한다.

1) 電算機에 의한 시뮬레이션 프로그램을 이용할 경우 에너지負荷의 계산은 熱에너지에 대하여서는 熱負荷計算에 따라 구한 年間負荷를 기준으로 한다. 電算機프로그램에 있어서 機器 및 시스템特性 및 裝置容量 등은 設計圖와 일치하여야 한다.

2) 手計算에 의하는 경우라도 負荷計算은 熱負荷計算프로그램에 의하여 年間負荷를 구하고 熱 에너지는

年間熱負荷에 機器特性, 시스템특성을 表現하는 係數를 적용하여 구하여야 한다. 運送用에너지는 設計圖에 기재된 示方을 기초로 하며 여기에 全負荷에 相當하는 運轉時間 및 機器, 시스템특성을 表現하는 係數等을 적용하여 구하여야 한다.

3) 에너지 豫算과 比較하기 위한 에너지消費量 및 에너지消費 係數를 求하기 爲해서 設定한 運轉條件은 <表 9-1>에 따르며 이것으로서 空調 시스템 自體의 에너지節約性能을 檢證한다. 實際運轉에 있어서 室內設定 溫湿度나 運轉時間을 任意로 變更하여 에너지를 餘分으로 消費하도록 하는 것은 바람직하지 못하며 建物機能上 不可避한 範圍內에서 이루어져야 한다.

<表 9-1>

### 標 準 運 轉 條 件

항 목	종 류	I 표 준 조 건	II 임 의 조 건
A 공 조 용 1 차 에 너 지 소 비 량	온 습 도 조 건	拘束條件 신유효온도 ET* = 18~28℃ 상대습도 RH=30~70%	1) A-I의 규정 범위내에서 임의로 설정가능 2) B-II에서 설정한 외기스케들과 동일하게 하여야 한다. 다만 그 기준조건으로부터 결정한 ET*는 온도의 上下限間을 變換시켜도 좋다.
	운 전 조 건	B-I 과 동일	B-II 와 동일. 다만 온습도조건을 만족시킬 수 있는 범위에서 최적기동정지를 고려해도 좋다.
	외 기 도 입 량	일평균농도 1,000PPM을 구속 조건으로 한다. 다만 실내 평균탄산가스 농도를 검출하여 외기량을 정확히 조정할 방법이 있고 자동적이거나 원격조정이 가능한 경우를 제외 하고는 20m <sup>3</sup> /h人(설계제실인원)으로 고정한다.	1) A-I에 의한 규정범위 내에서 외기량제어에 따라 任意로 도입 외기량을 변동시켜도 좋다. 외기량제어: 예열시 도입중단, 야간추기 및 CO <sub>2</sub> 농도 검지에 의하여 외기도입 제한, 중간기 및 동기의 외기냉방 2) 比色法 90% 以上の 공기여과기와 활성탄 필터 상당의 흡착 흡수 또는 세척장치가 있는 공조 장치를 준비하고 국소배기(공조기로 재순환하여도 좋다)를 구비한 흡연실 이외는 흡연을 할 수 없게 설계한 건물이나 조운은 A-1에 관계없이 일평균 농도 2,000PPM, 일최대농도 3,000PPM으로 해도 좋다.
	재 실 인 원	B-I 과 동일	
	조 명	KS에 의한 추정 조도를 구속조건으로 한다. 특히 조도제어장치를 구비하지 않은 경우는 B-1과 같이 한다.	1) 조명 조우닝, 국소조명법, 조도제어에 따라 조정해도 좋다. 2) 주광이용의 조명제어를 포함해도 좋다. 다만 그 경우는 열부하의 영향을 고려하여야 한다.
	기기의 효율·부하특성	설계實際値를 사용한다.	
공조시스템·제어방식	설계에 의한다.		

항 목	종 류	I 표 준 조 건	II 임 의 조 건	
Ⅷ 가상공조기의 코일부하	온 습 도 조 건 (기 준)	하기(냉방시) : 26℃, 60% 동기(난방시) : 20℃, 40% 다만, 냉 난방중을 통해 고정할 경우 중간기(非냉난방시) 및 동기 냉방부하시: 非 調整	외기온도 및 습도에 대응한 실온-외기스케들 을 설정한 경우는 여기에 따른다. 다만 여름 철 최고시는 28℃, 50%, 겨울철 최고시는 18 ℃, 40%로 한다.	
	운 전 조 건	운전정지일	일요일, 국경일 및 공휴일, 연말연시 연휴시	
		운 전 시 간	하 기 { 평 일 : 8 : 00~18 : 00 토요일 : 8 : 00~13 : 00 중간기 { 평 일 : 8 : 30~18 : 00 토요일 : 8 : 30~13 : 00 동 기 { 평 일 : 8 : 00~18 : 00 토요일 : 8 : 00~18 : 00	열원장치가 축열방식의 경우에는 여기에 한 하지 않음.
		열 원 운 전 기 간	추운지방 냉열원 6月 16日~9月 15日 온열원 10月 1日~5月 13日 표준지방 냉열원 5월 15日~10月 15日 온열원 11月 1日~4月 15日 따뜻한곳 냉열원 5月 1日~10月 30日 온열원 11月 15日~3月 31日	열회수방식에 있어서는 냉열원 운전기간에 온 열원 운전기간을 포함한다.
	외 기 도 입 량	설계제실 인원에 대하여 1인당 20m <sup>3</sup> /h		
	재실인원	인 원 수	설계実値(표준치: 일반사무실 0.2人/m <sup>2</sup> , 회 의실 등 0.15人/m <sup>2</sup> , 홀 등 0.1人/m <sup>2</sup> )	
		스 케 들 설 비 전 력	설계実値(표준치: 사무실 50%, 회의실 20%, 홀 50% 등) 설계実値(표준치: 일반사무실 20w/m <sup>2</sup> , 회의실 등 15w/m <sup>2</sup> , 홀 등 10w/m <sup>2</sup> )	열회수 방식에 있어서는 점등 스케들을 필요에 따라 변경해도 좋다.
	조 명	점등스케들 1) 일반사무실 9 : 00까지 } 50% 12 : 00~13 : 00 } 9 : 00~12 : 00 } 100% 13 : 00~18 : 00 } 2) 회의실 등: 재실스케들에 맞춘다. 홀 등 : 100%		
	外 周 部 폭	設計実値(표준치 5m 또는 3m)		
	건 물 열 특 성	건축재료의 열특성치, 틈새로 침입하는 외기 량 등		
블라인더제어스케들	各 方位 모두 직사광 입사시에만 블라인더 45° 閉止			
기 상 데 이 터	各 地方 年平均 데이터, 데이터가 없을 때는 가까운 도시의 데이터를 사용한다.			

[註]\* 건물 일부에 점포 등 사무실 이외의 용도를 포함할 경우와 주된 용도가 사무실일 경우에는 사무실 기준층으로 계산한다.

#### 9. 4. 燃料 및 에너지消費量算定

##### 9. 4. 1. 에너지 選定

1) 燃料 및 에너지 資源條件을 決定할 때에는 建物所在地에서 經濟的으로 購入可能한 形態別 에너지量을 定해진 順序에 따라서 算定하여야 한다.

2) 燃料 및 에너지의 算定, 評價 및 分析은 에너지管理에 經驗이 있고 類似業務에 熟達된 專門技術者

로 하여금 實施토록 하여야 한다.

##### 9. 4. 2. 에너지消費量の 算定條件

1) 建物の 環境條件을 滿足시키기 爲하여 年間 消費될 것으로 豫想되는 全에너지를 網羅하여 그 量을 一定한 書式에 記錄하여야 한다. 에너지消費量計算書式은 建物の 機能 및 負荷別特性에 따라 供給possible한 燃料 및 에너지의 種類別所要量을 記錄할 수 있어야 한다.

2) 建物에 消費되는 總所要에너지는 最終使用形態가 熱인 境遇와 電氣인 境遇로 区分하며 이들의 所要量은 建物の 負荷를 直接 滿足시키기 爲하여 必要한 量으로 한다.

3) 燃料 및 에너지의 年間消費量에는 豫想되는 運轉計劃 및 運轉技術을 利用하여 設計者가 明記한 設備 및 制御시스템에 對하여 計算한 變換 에너지를 포함한다.



4) 燃料 및 에너지消費량의 算定은 妥當한 資源利用率을 곱하여 計算한다.

資源相用率은 消費된 燃料, 에너지 資源과 採取點에서 그 建物의 消費地 까지의 損失이나 其他 負擔을 考慮한 燃料 및 에너지의 比로서 다음과 같이 表示한다.

$$\text{資源利用率} = \frac{\text{消費되는 資源}}{\text{分配되는 資源}}$$

5) 建物에 對한 資源利用은 關聯 에너지供給者가 提出하도록 한다.

6) 燃料 및 에너지消費량의 計算은 採取後 加工前의 燃料에너지(1 次에너지) 資源의 量으로 나타낸다.

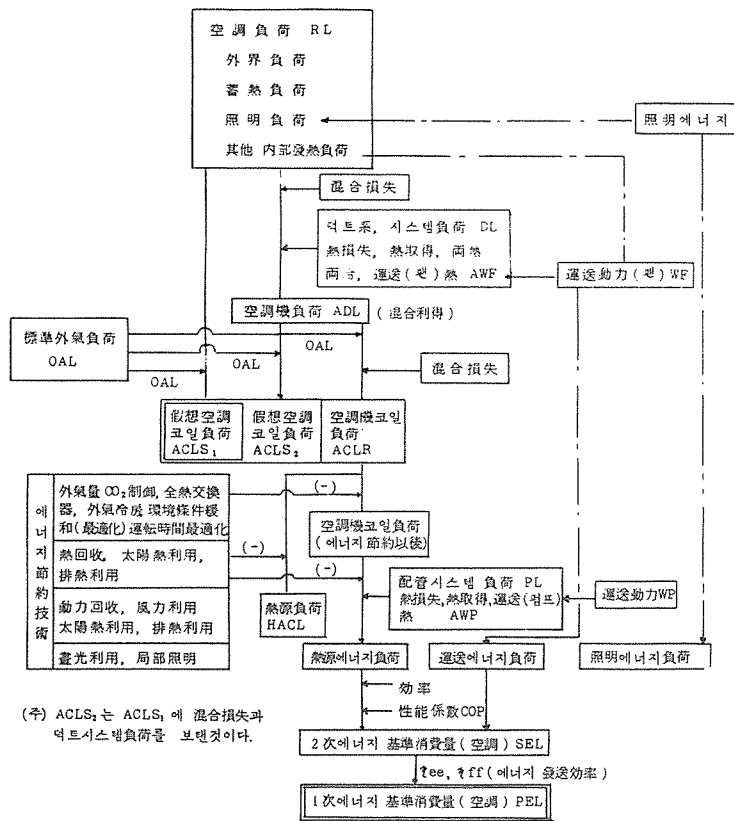
7) 두가지 以上의 形態로 使用 되는 에너지(蒸氣와 電氣, 冷水와 蒸氣, 蒸氣와 電氣와 冷水等)에 對한 所要資源條件을 에너지를 發生하는 機器가 必要로 하는 年間燃料에너지 量의 該當部分에 資源利用率을 適用 하여 計算한다.

8) 에너지 種類에 對한 機器의 年間연료, 에너지分配에는 다음 事項 을 考慮한다.

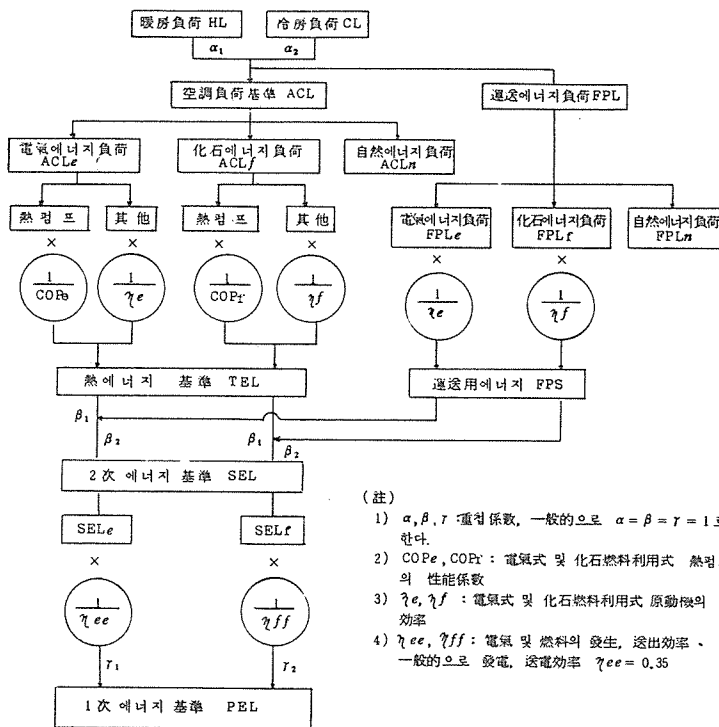
가) 蒸氣, 溫水 및 電氣의 發生에 對한 熱效率을 갈게 한다.

나) 冷水의 發生에 消費된 燃料은 電源 및 熱을 包含한다.

다) 모든 燃料 및 에너지를 考慮한다.



[그림 9-1] 空調負荷 · 空調用에너지負荷 및 에너지消費量算定 流動圖



[그림 9-2] 에너지消費의 基準과 算出順序