

解 說

電算센터의 空調設備

沈洛權*, 丁俟權**

Air-Conditioning System of Computer Center

Nak Kwon Sim*, Jun Gwon Chung**

1. 序 言

業務의 能率化, 省力化를 위해 도입된 COMPUTER는 그 使用 범위가 더욱 확대되고 있으며, 특히 銀行을 포함한 금융기관, 保險會社, 研究所, 工場의 製品管理 部門等 광범위한 分野에서 活用되고 있다. 最近 各 銀行에서는 全國이 ON-LINE化 되면서 信賴性 있는 電算CENTER가 必要하게 되었고 이 信賴性을 바쳐주는 空調設備의 重要性도 인식하게 되었다.

一般的으로 電算CENTER는 그 中心이 되는 COMPUTER SPACE 외에 사무 SPACE, 厚生 SPACE, 設備 SPACE 등으로 구성되며 그 機能, 用途에 따라 要求되는 空調條件 및 信賴性을 고려한 適切한 SYSTEM으로 設計 되어야 한다.

또한 電子計算機의 技術은 進歩를 계속하고 있으며 특히 최근은 소형기분야의 다양화도 두드러져 空調方法도 단순히 恒溫恒濕의인 개념만으로만 對應될수 없게 되었다.

本稿는 電算CENTER內的 COMPUTER SPACE에 국한하여 空調設計內容을 實例中心으로 檢討 하고자 하나 設計內容中 公開될수 없는 制

約條件도 있으므로 空調設計時 고려한 一般事項 및 竣工後 設備의 運營上 問題點도 보완하여 設計측면에서 檢討 하고자 한다.

對象建物은 서울江東區 신천동에 위치한 모 銀行의 電算CENTER로서 地下2層, 地下10層延面積 6700坪으로 83年9月 設計完子되어 85年9月 竣工되었으며 現在 運轉되고 있다.

2. 設計計劃의 要點

電算室의 空調設計時 고려되어야 할 重要事項은 空調方式, 安全 및 防災, 交換 및 擴張, 室內의 熱的環境, 省ENERGY에 대한 總合의인 檢討로 요약할수 있다.

2-1 空調方式 선정時 고려事項

電算室 位置에 따른 空調方式 선정時 고려되어야 할 事項은 다음과 같다.

- (1) 熱源設備와의 거리, 또는 冷水, 冷却水 配管의 設置方法
- (2) 熱源의 供給能力과 運轉時間
- (3) 空調SYSTEM의 安全 및 信賴性
- (4) 外界 및 인접실에서의 熱的影響

* 正會員, 尙先進엔지니어링 設備部

** 正會員, 先進設備 研究所

- (5) 外氣의 導入과 排氣口
- (6) 空調設備의 감시 및 보수체제

2-2 安全과 防災

安全과 防災는 機器의 故障이나 停電時 SYSTEM의 BACK UP 및 불의의 사고에 대한 대비로서 空調設備 計劃時 高信賴性을 위하여 고려되어야 할 가장 重要한 項目中의 하나이다.

- (1) 電算室의 空氣調和 系統의 독립
- (2) 熱源·空調機등의 위험분산 및 BACK UP
- (3) 水配管의 사고방지 및 사고時의 대책
- (4) 可燃材料의 排除
- (5) 電算室, TAPE, DISC 창고등의 방화구획, 관통부의 처리
- (6) 自動制街·監視 SYSTEM
- (7) 電源室의 發熱處理

2-3 交換 및 擴張

電算機의 交換 및 擴張은 필수的인 것이며 증설 SPACE의 확보와 設備機器 SPACE 및 배관 배선 SPACE의 확보가 必要하며 다음事項을 고려해야 한다.

- (1) 機器의 搬出入 및 ROUTE
- (2) 電源의 容量增加 및 送電容量
- (3) 電源의 容量增加 및 搬送方法
- (4) 室의 확장方法과 관련실과의 관계
- (5) 空調機, 配電盤 등의 확장方法

2-4 電算室의 熱環境

(1) 熱負荷量

1) 電算機 發熱에 대한 특징은 一般通信 機器에 비해 그 發熱密度가 대단히 큰것에 있다. 보통 通信機器의 發熱은 最大 100 Kcal/M²h·°C 정도이나 最近 電算機의 경우는 平均的으로 300 ~ 400Kcal/M²h 에 이른다..

3) 本例에서는 增設 및 設計時點과 電算機 導入時點의 機種 變更 等を 고려하여 400Kcal/

M²h로 하였으며 이는 空調負荷 計算值보다 25% 정도가 증가된 것이다.

(2) 溫度條件

1) 電算機 BOX 內의 溫度

電算機는 SUCTION 온도를 許用溫度 以上로 억제하기 위해 소형 고밀도화와 경제적 측면에서 PACKAGE 주변溫度는 47°C를 限界로 設計되며 BOX內의 공기流入을 원활히하여 熱交換率을 양호하게 하여도 一般的으로 BOX內의 溫度上昇은 15 ~ 18°C 정도로 된다.

2) 電算機 BOX 入口에서의 許用溫度

BOX 入口部分의 冷部空氣의 上限溫度는 BOX 內에서의 溫度上昇을 고려하여 32°C로 設定되고 있으며 下限溫度는 電算氣의 運轉 停止時 回路를 감싼PACKAGE內의 수증기壓이 급변하여 주위 온도 條件에 따른 露點以上으로 되는 수가 있으므로 16°C로 設定하고 있다.

3) 電算室의 溫濕度 條件

① 許用室內條件

溫度的 許用 범위는 (그림 1)과 같이 넓으므로 그 범위內에 있어도 좋으나 다음과 같은理由에서 그 범위의 中心부근에 室內條件을 設定하는 것이 요구된다.

○電算 CENTER에서 電算機를 幾動 停止하는 경우 전조직이 모두 일제히 이루어 지지않고 順次 起動 및 順次程止가 必要하게 되므로 만일 故障, 停電, 오조작에 의해 空調設備가 停止하게 되는 경우에도 電算組織의 일부는 作動되기 때문에 部分的으로 溫度的 급상승이 일어난다.

○이러한 事故의 경우 24°C의 室內空氣가 몇분後에 BOX入口에서의 上限溫度인 32°C 초과하는 例도 있으므로 室內 設定溫度는 限界溫度에서 충분한 여유가 있는 것이 安全하다.

② 溫濕度 條件 선정

起動時 室內의 급격한 溫度 降下에 따른 結果의 우려, 作業環境으로서의 쾌적성, 경제성등을 고려하여 一般的으로 24°C 50%를 設定하고 있으며 本例에서도 24°C 50%로 하였다.

4) 부속실의 室內條件

TAPE, DISC 창고의 室內條件은 TAPE 및 DISC의 溫濕度 變化에 따른 신축을 피하기 위하여 전산실과 같은 정도의 條件下에서 보관하여야 된다.

(3) 濕度條件

1) 濕도가 미치는 영향

電算室에 있어서 濕度の 增加는 결로를 유발시키며 때로 有害 GAS가 존재하는 경우 결로는 機器의 腐蝕을 촉진시킨다. 또한 相對濕度が 낮아지면 室內入員의 移動이나 기타 구동부에서 靜電氣가 發生되기 쉽다.(靜電氣는 室內濕도가 40% 以下로 되면 發生하기 쉽고 50~60% 에서는 급감한다.)

그리고, TAPE 및 DISC 등의 기록장치는 濕도에 의해 ERROR도 發生한다.

2) 濕度條件選定

電算機의 許用 濕度 범위는 기종에 따라 차이는 있으나 一般的 條件의 범위는 (圖-1)에 表示 되어 있으며 濕度の 設計 條件도 溫度의 경우와 같은 理由에서 中心 부근의 50% 정도로 設定하는 것이 안전하다.

(4) 浮遊粉塵

浮遊粉塵에 의한 TROUBLE은 전기접점불량, 접촉불량, 절연불량 등이며 DISC와 HEAD의 손상도 야기 시킨다.

그러므로 AIR FILTER는 中性能 以上을 使用하며 室內空氣의 淸淨度를 0.1Mg/M³ 以下로 유지함이 바람직하다.

本實例에서 使用된 FILTER의 性能은 比色法(NBS) 45% 以上の ROLL&BAG TYPE FILTER를 使用 하였다.

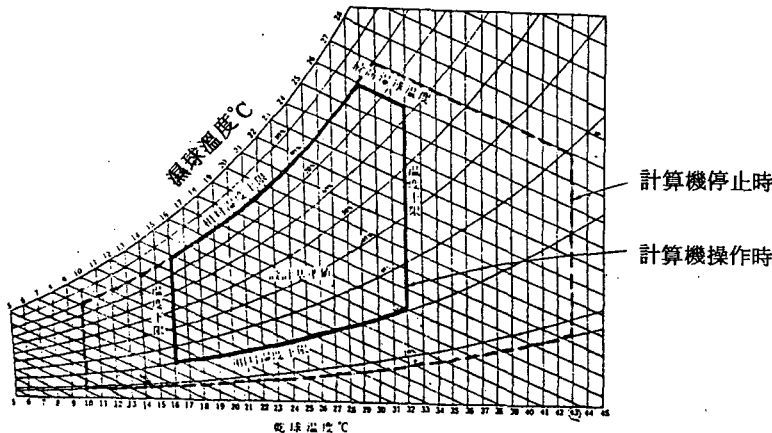
(ASHRAE 1978 APPLICATION HAND

BOOK 기준)

(5) 有害 GAS

電算機에 영향을 주는 有害 GAS는 주로 亞硫酸 GAS, 염소성 GAS, 황화수소 등이며 이 때문에 外氣取入口 位置設定에 충분한 주의가 요구된다.

電算室의 外氣導入量은 室內 左室者의 必要 外氣量에 의해 결정되나 外部의 有害 GAS 및 먼지의 침입을 방지하기 위해 室內의 加壓에 대해



(그림 1) 溫濕度範圍

서도 검토하여야 한다.

本實例에서는 室內 左室者는 적으나 室內加壓을 고려하여 會體 換氣量의 10%를 外氣導入하여 室內를 加壓하였으며 外氣取入口는 有害 GAS의 위험이 없는 位置에 設置하였다.

(6) 熱負荷率 變動 및 分布

電算機의 發熱量 表示는 最大負荷時를 表示하고 있으나 一般的으로 實際負荷는 CPU 等에서 表示熱負荷의 95~100%가 實負荷로서 發熱된다.

그리고 단말기 관계기기와 CPU 等を 분리하

여 設置하는 경우는 熱負荷率은 단말기 주위는 50~70%, CPU 주위는 100%로 設計한다.

本實例에서 熱負荷率은 設置의 FLEXIBILITY를 고려하여 100%로 設計하였다.

2-5 各社 電算機 條件 및 空調區劃의 設定 條件

電算機의 溫濕度 條件은 機種에 따라 달라 지기때문에 設置하고자 하는 電算機의 機種 및 室의 用途에 따라 (表1) (表2)를 참고하여 設定한다.

(表1) 各社 電算機 溫濕度 條件

			IBM	UNIVAC	HITAC	FACON
가동時	기준치	溫	24 °C	18 °C	夏: 24 °C 冬: 21 °C	夏: 26 °C 冬: 21 °C
		濕	50 %	50 %	55 %	55 %
	한계치	溫	16~32 °C	16~26 °C	18~27 °C	15~30 °C
		濕	20~80 %	30~70 %	30~70 %	50~70 %
非 가동時	한계치	溫	10~43 °C	5~33 °C	4~40 °C	5~40 °C
		濕	8~80 %	20~85 %	20~90 %	30~75 %
비 고				온습도 변 화율 5.5 °C/H 以 內 10%/H 以內	온도 변화 율 30분에 ±5 °C 以內	

(表2) 各室의 設定 條件

대상실명	溫 度	溫 度	에어크리나	外氣量
電算室				
室內단독方式	18~27 °C	30~70 %	건식 FILTER	25~30
병용方式 (실내)	"	"		㎥/H · 인
병용方式 (床下)	18 °C 이상	85 % 以下		
자기 TAPE 보관실	18~27 °C	30~70 %	공기집진기	
CARD SHE - ET 보관실	"	"	부 직 포	

3. 電算室의 空調

3-1 電算機와 空氣流 檢討

電算機의 冷却空氣의 取入 및 排出 方式은 機種에 따라 다르나 一般的으로 다음과 같은 方法이 있으며 空調方式 선정時 검토가 先行 되어야 한다.

(1) 大部分의 電算機는 低部에서 空氣를 取入하여 上部로 排出하며 특히 먼지에 유의해야 되는 電算機는 本體 측벽에 比較的 큰 空氣取入 GRILLE을 設置하며 GRILLE 内部에 AIR FILTER를 부착하여 處理한다.

(2) 内部發熱이 比較的 큰 機種은 給·排氣 FAN을 내장하며 FAN 風量은 機種에 따라 다르나 空氣 取入 部近의 靜압은 ± 0 으로 設計되고 있다. 이 때문에 冷却空氣 吹出口는 機器 特性을 검토하며 設置하여야 한다.

3-2 空調方式

(1) 空調方式의 檢討

空調方式은 給氣方式에 따라서 床下吹出 方式과 天井吹出 方式으로 大別하며 FCU 및 PACKAGE UNIT와 組合하는 方式이 있다.

1) 床下 吹出 方式(FREE ACCESS 吹出 方式)

그림 2와같이 일정 濕濕度의 空氣를 FREE ACCESS에 取入하여 그 空氣의 일부를 電算機에 통과하고 나머지는 室內에 유입시키는 方法이다. 溫度가 上昇되고 오염된 室內 空氣를 天井에서 흡입하여 空調機로 보내진다. 天井흡입은 DUCT에 따른 方式과 天井內를 PLENUM CHAMBER로 하는 方式이 있다.

< 특 정 >

- ① 電算機에 一定한 濕濕度의 空氣를 供給하기 쉽다.
- ② 給氣의 淸淨度를 높게 할수 있다.
- ③ 室內에서 發生하는 먼지를 效率 좋게 排出한다.
- ④ 室內溫度는 電算機의 給氣와 併用되어 어느

정도 변한다.

⑤ 床面의 溫度가 낮아 不快感이 있다.

⑥ 空調停止 時 電算機의 給氣는 不可能 하다.

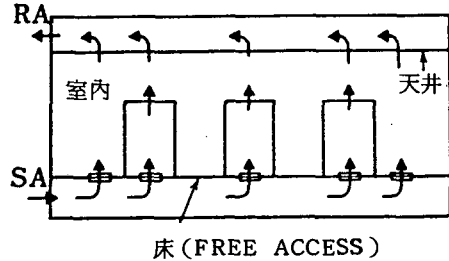


그림 2 床下吹出方式

2) FREE ACCESS 天井吹出 併用方式

FREE ACCESS의 給氣는 1) 방식으로 되고 室內의 空調는 別系統으로 天井에서 空氣를 供給·吸入하며 空調機로 보내는 方式이다. 天井吸入은 1)方式과 같이 DUCT에 따른 方式과 天井內를 PLENUM CHAMBER로 하는 方式이 있다. 이는 그림 3에 나타나 있다.

< 특 정 >

- ① 電算機로의 給氣는 1)方式과 同一한다.
- ② 室內의 發生먼지 제거에 있어서는 1)方式보다는 效率가 낮다.
- ③ 室內空氣에 局部的으로 對流를 발생 시킨다.
- ④ 床面의 溫度는 낮아진다.
- ⑤ 空調 停止時 電算機의 給氣는 不可能 하다.

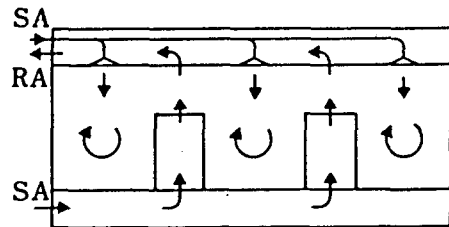


그림 3 FREE ACCESS 天井吹出 併用 方式

3) 天井吹出 FAN COIL에 의한 FREE ACCESS 吹出 併用方式

室內에 對해서는 天井에 給·排氣를 行하며 溫

濕度を 制御한다. 電算機에 對해서는 FAN COIL UNIT를 多數 設置하여 室內의 空氣를 여과・冷却하며 FREE ACCESS 內에 給氣하고 그 空氣를 電算機에 통과 시키는 方式으로 그림 4 에 나타난 것과 같다.

< 특 징 >

- ① 電算機로의 給氣는 溫濕度 및 淸淨度面에서 대개 1)方式과 同一하다.
- ② 室內의 發生먼지 제거에 있어서는 1)方式 보다는 효율이 낮다.
- ③ 室內空氣에 局部的으로 對流를 發生 시킨다.
- ④ 床面의 溫度가 낮아진다.
- ⑤ 天井內를 통과하는 給氣 및 換氣 DUCT를 위한 SPACE는 1)2)式에 비해 현저히 적어진다.
- ⑥ FAN COIL UNIT의 일부 故障에 對하여 도 남은 F.C.U로 대체된다.
- ⑦ F.C.U 및 冷水供給 裝置의 電源이 停電되는 경우는 1)方式과 거의 同一하다.

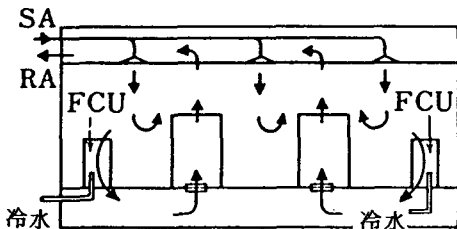


그림 4 天井 吹出 FAN COIL에 의한 FREE ACCESS 吹出 併用方式

4) 天井 吹出方式

그림 5와 같이 天井에서 電算室로 給・排氣를 行하는 方式이다.

電算機가 모두 床上吸入 TYPE인 경우나 FREE ACCESS가 送風量에 비해 부족한 경우에 채용한다.

< 특 징 >

- ① 電算機로의 給氣 溫濕度 條件은 1)方式에 비해 다소 變動한다.
- ② 室內 發生먼지 제거 效率는 별로 좋지 않음

며 吹出・取入口의 배치를 고려해야 한다.

- ③ 上昇된 高溫의 空氣가 天井에서 吹出空氣와 혼합 되므로 換氣의 效率가 좋지 않으며 風量을 1)方式에 비해 많아진다.
- ④ 床面의 溫度는 낮아지지 않는다.

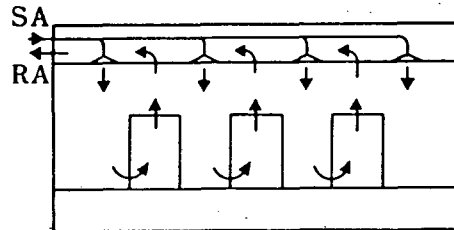


그림 5 天井 吹出 方式

5) MULTI PACKAGE UNIT 方式

MULTI PACKAGE UNIT 方式은 冷源機를 內裝한 空調機를 負荷에 대응할수 있는 PACKAGE를 設置하며 미리 設置된 冷却塔 및 冷却水配管을 접속한다. 이는 그림 6에 나타난 것과 같다.

< 특 징 >

- ① 變更이나 増設의 경우 PACKAGE의 移動이나 増設로 간단히 대체된다.
- ② MULTI PACKAGE UNIT 方式을 故障에 따른 위험을 분산하기 때문에 空調機의 故障에 따른 電算機의 피해를 최소화할 수 있다.

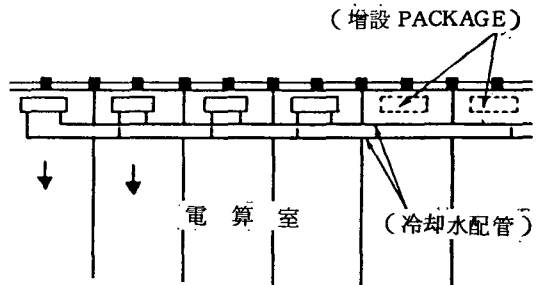


그림 6 MULTI PACKAGE UNIT 方式

(2) 空調方式 선정 및 고려사항

1) 空調方式 선정기준

電算CENTER의 電算室은 大型機가 設置되어

內部發熱이 많고 또한 (表 -1)(表 -2)와 같이 엄격한 溫濕度 條件이 요구 되므로 그것에 대응하기 위한 空調方式은 다음과 같은 주요항목을 검토하여 선정하여야 한다.

① 安全性

空調機器의 故障이나 보수에 따른 電算機의 피해를 最小한으로 하며 部分 부하時에도 대처하기 위하여 空調機器 台數를 분할하며 設置하는 方式을 검토한다.

② 室內環境

電算機로 供給되는 給氣의 溫濕度가 一定하여야 하며 또한 室內는 作業環境上 쾌적도가 유지될 수 있도록 空調方式은 系統別 特性을 검토하여 선정한다.

④ 適應性

電算機의 移動이나 增設時 간단히 대처될 수 있는 方式을 고려하여 선정한다.

2) 空調方式 선정

本實例에서 電算室의 空調方式은 以上の 선정 기준등을 檢討하여 그림 7 과 같은 方式으로 電算機와 室內空調를 別系統으로 선정 하였다.

① 電算機의 冷却 空調方式

電算機의 冷却은 전용의 DOWN FLOW形 空調機器를 設置하여 FREE ACCESS 를 利用하여 給氣하며 RETURN은 天井內를 PLENUM CHAMBER로 利用하였다.

CEILING PLENUM 內는 FREE ACCESS FLOOR와 同程度의 淸淨度가 유지 될수 있도록 건축의으로 處理하였으며 空氣의 流動을 고려하여 SPACE를 決定 하였다.

② 室內의 空調方式

別途의 전용 空調機器를 設置하여 天井 吹出口에서 給氣하고 環氣는 天井內에 別도의 DUCT를 設置하였다.

3) 空調方式選定時 기타 考慮事項

① 床下送風의 도달 거리는 15 m정도 이므로 吹出口 배치에 유의하여야 한다.

② 床下送風의 吹出溫·濕度 制御는 吹出部에서 5~6 m 거리에 제어용 檢출단을 설치한다.

③ 床下送風의 制御 條件은 $18 \pm 1^{\circ}C$ 70~60%로 한다.

④ 天井吹出系統의 制御는 室內를 $24 \pm 2^{\circ}C$, $50 \pm 5\%$ 로서 加變制御도 유지하며 제어용 檢출단은 RETURN에 設置한다.

⑤ 室內 空調用 전용 空調機器의 AIR FILTER (比色法 45%以上)를 使用하며 10%의 신선공기를 넣어 室을 加壓하여 在室者의 보건위생 및 電算機에 먼지나 유해 GAS의 침입을 막는다.

⑥ 床下 吹出形 空調機器는 장애 확장, 熱負荷의 分布, 室의 형태와 空氣의 도달거리등을 고려하여 분산 배치하며 그것이 곤란한 경우 床下의 일부 DUCT에 GUIDE VANE을 設置한다.

⑦ FREE ACCESS FLOOR 높이는 건축의 마감 관계, 전기 CABLE 設置等を 감안하고 FREE ACCESS內에서 정상적인 空氣 流動의 可能性을 검토하여 決定해야 하며 本實例에서는 400 mm로 하였다.

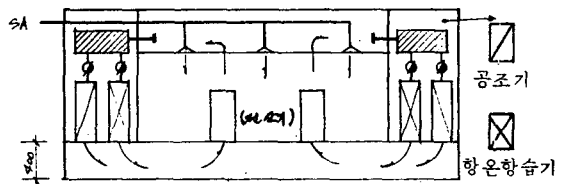


그림 7 空調方式 適用例

3-3 BACK UP 空調設備

(1) BACK UP 空調方式의 種類 및 特徵

電算 CENTER에서 電算機器를 利用하는 主要 업무는 ON LINE 업무이며 電算室 空調設備는 ON LINE 업무의 高信賴性을 유지 시키기 위해서 BACK UP 空調 SYSTEM을 고려하지 않으면 않된다.

BACK UP 空調 SYSTEM은 다음과 같은 방식이 있다.

1) 電算室에 必要한 空調 SYSTEM의 二重化

2) 사무실용 空調設備(보건용 空調)를 電算室 空調로도 共用할 수 있는 SYSTEM

3) 電算室 空調機를 台數 분할하여 설치하는 방식

上記 방식中 1)의 방식은 設備費의 문제가 있으며 2)의 방식은 기술적인 문제가 있으므로 3)의 방식을 많이 사용한다.

(2) 本實例의 適用方式

1) 熱源設備 측면에서 검토

電算室系統의 熱源設備 방식은 中央式으로 사무실 系統의 熱源設備을 예비設備로 利用可能하도록 하였으며 熱源設備의 문제점을 보완하기 위하여 空調 SYSTEM의 BACK UP은 個別 방식의 PACKAGE式 항온항습기를 검토하였다.

(3-4, 熱源 SYSTEM에서 後述)

2) 本實例의 空調方式

電算室 系統 空調機의 BACK UP은 그림 8과 같이 PACKAGE式 항온항습기로 高信賴性和 次後 증설에 대처할 수 있도록 100% BACK UP SYSTEM으로 하였다.

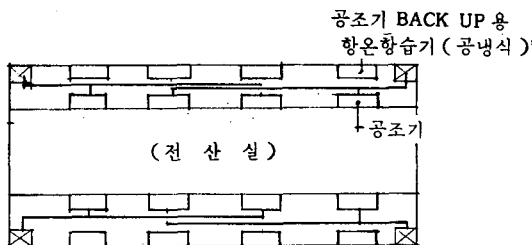


그림 8 BACK UP 空調 SYSTEM 實例

3-4 熱源 SYSTEM

(1) SYSTEM 선정時 고려 사항

1) 電算室의 特徵

① 電算室은 현열부하가 높으며, 24時間運轉하며 年間 數日만 停止한다.

② 冬期도 冷房이 요구되며 夏期도 再熱用 加熱源이 必要하다.

③ 熱負荷 變動은 별로 없으나 電算室의 變更에 따라 熱源의 變更을 고려해야 하며 外氣量이 比較的 적다.

2) 熱源 SYSTEM의 一般的 검토사항

① 熱回收式 HEAT PUMP SYSTEM (熱回收의 측면)

冬期 電算室을 冷房하며 溫度上昇된 冷水의 熱은 HEAT PUMP UNIT로 CONDENSER측의 溫水에 보내 난방 또는 再熱用 熱源으로 使用한다.

그 경우 DOUBLE BUNDLE TYPE을 使用하며 暖房用 熱源이 부족하므로 보조 BOILER를 設置한다.

② 冷水 蓄열조(CUSHION TANK)

熱源순환 CYCLE에 있어서는 경제성, 부하 응답성의 理由에서 冷水蓄열조를 設置하여 非常時 使用하며 순환水量의 30~60分 정도의 容量으로 設置한다.

③ 冷水 PUMP 系統

冷水 PUMP系統은 台數 분할하는 것이 좋으며 冷水 PUMP는 50~100%의 BACK UP을 設置하는 方法도 있으며 장애 증설을 고려하여 全容量의 1/3 容量으로 4台 設置하기도 한다.

④ 冷却塔

冷却塔의 容量은 冷凍機의 容量에 따라 決定하나 冬期外氣條件下에서도 冷凍機가 SMOOTH하게 운전되도록 冷凍機 入口 冷却水의 最低 水溫 확보가 가능해야 한다.

(24~25℃ 정도)

⑤ BACK UP用 熱源 SYSTEM

BACK UP用 熱源 SYSTEM은 一般的으로 다음과 같은 方法이 있으며 電算室의 性格에 따른 保障性能 設定에 따라 檢討되어야 한다.

- 台數分割에 의한 위험도 감소
- 他施設의 冷凍機를 BACK UP用으로 확보
- 蓄熱槽 設置에 의한 예비비용량 확보

· 別途의 예비 SYSTEM 設置

(2) 本 實例의 熱源 SYSTEM 선정

1) 熱回收 측면에서의 검토

熱源 SYSTEM 中 熱回收 SYSTEM은 가장 重要한 검토 항목이나 本實例에서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

① 電算機는 年度別 設置計劃에 의해 設置되므로 實際 部分 負荷로 連轉되는 期間이 길다.

② 實際 電算系統의 再熱容量은 적으며 또한 연속적으로 나타나지 않아 負荷 BALANCE 가 어렵다.

③ 冬期 運轉時 冷却水系統의 凍結의 위험성에 대처하기가 용이하지 않다.

2) BACK UP 측면에서의 검토

電算室 系統 熱源 SYSTEM의 BACK UP SYSTEM은 高信賴性을 유지하기 위하여 가장 重要한 項目中 하나이므로 다음과 같은 측면에서 검토하였다.

① BACK UP SYSTEM은 部分負荷時에도 대처가 용이하여야 한다.

② BACK UP 用 熱源 SYSTEM의 冬期運轉時 冷凍機入口 冷却水의 最低 水量 확보 및 冷却水 系統의 凍結 위험성이 없어야 한다.

3) 熱源 SYSTEM 선정

本 實例에서는 熱回收 및 BACK UP SYSTEM 측면에서 前述한 事項들을 검토하여 다음과 같은 SYSTEM을 선정하였다.

① 冷溫 熱源 SYSTEM

TURBO 냉동기 + 증기 BOILOR(再熱 및 加濕 用 熱源)를 利用한 SYSTEM을 선정하여 사무실 系統의 冷溫熱源設備를 예비 SYSTEM으로 利用 可能하도록 하였다.

② 冷却塔 및 冷却水 配管 設備

冬期 外氣 條件下에서 冷却水의 最低 水溫 확보가 可能하며 水槽 및 配管의 凍結防止를 위해 다음과 같은 方法을 적용하였다.

· 冷却塔 FAN의 ON-OFF 제어

冷却水의 BY PASS(3-WAY 밸브 設置) 水槽의 凍結 防止를 위해 電氣 HEATER 設置

· 冷却水 및 보급수 配管의 HEAT TRACING

③ BACK UP SYSTEM

電算室 系統 熱源設備의 예비設備로서 사무실 系統 熱源 設備가 利用可能하나 部分 負荷時 및 電算機의 이동이나 증설時 대처가 용이하고 冷却水 系統의 凍結 위험성이 없는 PACKAGE 式 항온항습기(공냉식)를 熱源 및 空調 SYSTEM의 100% BACK UP SYSTEM으로 선정하였다(PACKAGE 式 항온항습기 設置台數: 8 대).

3-5 水冷裝置

IBM 大型電算機는 冷水로 直接 冷却하는 方法이 요구된다. 本實例는 IBM 電算 組織으로 構成되었으므로 다음과 같은 水冷裝置를 檢討, 設置하였다.

(1) CDU (冷水分配裝置: CHILLED WATER DISTRIBUTION UNIT)

IBM 電算組織에는 CDU가 設置되므로 空調 設計의 범위는 CDU에 6~12℃의 冷水를 一定量 供給하는 것으로 하며 實際 CDU에서 熱 交換하여진 冷水가 電算機에 供給된다. 또한 冷水의 供給이 中斷될 경우 CDU가 數分 DOWN 되므로 冷水 供給의 BACK UP SYSTEM에 유의하여야 한다.

(2) 專用 CHILLING UNIT(CPU CHILLER)

CDU에 供給하는 冷水 條件과 自動制御 및 BACK UP 등의 條件을 갖춘 專用 CHILLING UNIT를 電算室 系統 空調 機械室에 設置하였으며 BACK UP을 고려하여 別途의 예비기도 設置하였다.

4. 電算室 空調의 信賴性

空調裝置가 고장, 정전, 단수 등에 의하여 連轉이 정지되는 경우 電算機조직의 發熱量이 대

단히 크기 때문에 數時間內에 室溫이 50~70℃로 上昇되어 電算機 고장의 원인이 된다.

따라서, 電算 CENTER의 高信賴性を 유지하기 위하여 空調設備에 대한 적절한 對策이 必要하다.

4-1 空調의 信賴性

(1) 電算室 空調裝置의 非稼重率

電算室에 관한 最惡의 溫度狀態 및 이달이 許用되는 時間比率을 고려한다.

(2) 空調裝置의 信賴性

空調裝置의 信賴性を 向上시키기 위하여서는 다음을 檢討하여야 한다.

- 1) 機器部品の 信賴性 向上
- 2) 保全性 向上
- 3) 空調方式의 信賴性 向上

(3) 電算室 系統 空調裝置의 信賴性

空調裝置의 信賴性 檢討는 最惡狀態의 溫濕度中 다음과 같은 理由에서 溫度上限值만 檢討對象으로 한다.

1) 空調裝置의 고장으로 인한 室內溫度 上昇이 電算機 性能 유지에 영향을 준다.

2) 電算室에 있어서 最惡의 溫度狀態에 대한 이달되는 時間의 比率은 溫度上昇值로만 表示된다.

3) 空調裝置 고장時 室의 溫濕도는 最惡狀態의 溫度 下限值 및 濕度上限值를 이달하는 경우가 豫想된다.

(4) PACKAGE 方式의 空調機 台數

信賴性を 向上시키기 위해 空調機를 분할 設置하는 경우는 다음을 충분히 검토하여야 한다.

- 1) 電算機 發熱의 分布狀態
 - 2) 低負荷時 빈번한 發停을 防止하기 위한 적절한 空調機 1台當 容量
 - 3) 채용 가능한 空調機 1台當 容量
 - 4) 空調機 設置 SPACE
 - 5) 對象室 冷房負荷의 變動 傾向
 - 6) 空調機 소음 진동의 程度
- (5) ZONE UNIT 方式의 空調機 台數 決定

ZONE UNIT 方式의 空調裝置는 冷熱源系(冷凍機, 1次冷水 PUMP, 蓄熱)과 空調機系(2次冷水 PUMP, 空調機)가 直例로 結合되며 그 경우의 信賴性を 檢討한다.

그리고, 冷熱源系, 冷凍機台數 및 空調機台數는 PACKAGE 方式의 空調機 台數 決定方法에 準하여 決定한다.

4-2 本實例에서의 空調機 台數 決定

本實例에서는 ZONE UNIT 方式과 PACKAGE 方式을 병용 채택하여 2重의 安定性を 도모하였다.

PACKAGE 方式을 BACK UP SYSTEM으로 구상하였으며 各 方式別 空調機 台數는 設置 SPACE, 低負荷時의 적절한 空調機 1台當 容量, 電算機 發熱의 分布狀態를 고려하여 8대로 하였다. 그리고, 예비공조기는 各方式別로 2대씩 設置하였다.

5. 自動制御

電算室 系統 空調 設備의 自動制御 SYSTEM은 一般 空調 設備과 거의 同一하나 本稿에서는 電算室 系統 空調設備에 대한 自動制御 SYSTEM의 특기사항과 검출단 設置時 主要 檢討 事項에 대해 記述하고자 한다.

5-1 自動制御 SYSTEM의 특기사항

- (1) 室內에 設置하는 制御用 檢출단 位置
- (2) 床下에 設置하는 制御用 檢출단 位置
- (3) 冷却水 制御 方法
- (4) 異狀有無를 早期에 發見하여 대처하기 위한 감시 경보 SYSTEM

5-2 檢출단 設置時 主要 檢討 事項

- (1) 床下附近의 溫濕度 限界(數點)
- (2) 上床下の 溫度下限 濕度の 上限(數點)
- (3) 供給 冷水 溫度의 上限, 流水 여부
- (4) 空調機 FAN 故障 및 AIR FLOW
- (5) P.A.C 空調機의 總合 異狀
- (6) 冷凍機 部近의 總合 異狀

- (7) 冷水, 冷却水 PUMP의 故障
- (8) 冷却塔 FAN 故障
- (9) 冷却水 溫度의 下限
- (10) 水配管의 漏水 警報 等

6. 結 言

以上, 電算 CENTER 電算室의 特性, 熱環境, 空調設備, 熱源設備 및 空調設備의 信賴性에 對한 設計 및 檢討項目에 대하여 記術하였으나 各

電算 CENTER의 特性에 따라 엄격한 條件이 要求되고 있으므로 이점을 充分히 檢討, 반영되어야 한다.

本 實例對象建物は '85.9월 준공되어 現在 운영되고 있으나 電算機 導入 計劃에 따른 電算機 設置時 部分負荷 대처 및 BACK UP SYSTEM과 冬期 冷却水 系統의 冷却水溫度 및 冬 結問題等에 있어서도 特別한 問題點이 發見되고 있지 않다. 그러나 熱回收 및 BACK UP SYSTEM 側面에서 보다 더 많은 연구, 검토가 이루어져야 할 것이다.