

# 冷水流量을 줄이기 위한 方案

\* 黄 元 澤

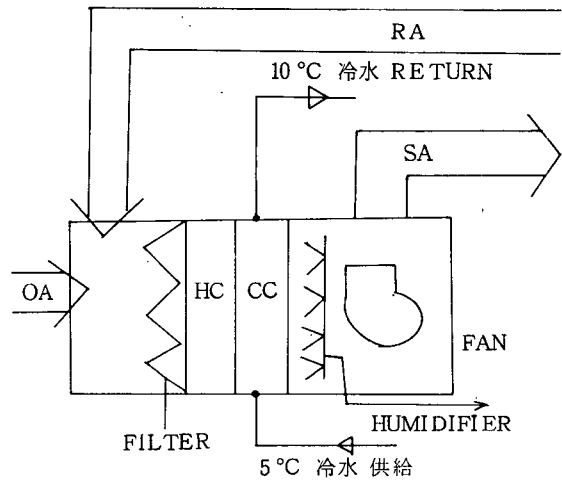
'80年代에 들어와서 에너지節約을 위하여 空  
調衛生分野에서도 多方面으로 研究와 檢討를 거  
듭하여 새로운 시스템이 出現하고 있고 空氣調  
和冷凍工學會에서도 2회에 걸쳐 “新設建物の  
空調設備에 있어 에너지節約 設計技術指針(案)”  
을 비록 翻譯物이지만 轉載하였었다. 1973年,  
1979年 두차례의 OIL SHOCK의 波長은 全世  
界的으로 波及되었지만 그중에서도 資源이 資弱  
한 우리나라는 심각성을 더 감수하여야만 했었  
다. 이런 피할 수 없는 波高에 對備할 수 있는  
絶對的 方案은 어렵겠지만 各者 맡은 分野에서  
작은 일이나마 責任感을 갖고 노력을 경주하다  
보면 티끌이 모여 태산을 이루듯 結果를 볼 수  
있을것 같아 冷水流量을 줄일 수 있는 方案을  
찾아 보고자 한다.

流量算定은 一般的으로 두가지 方法에 따라  
그 값이 달라지겠다. 負荷를 溫度差로 나누어  
取할때 溫度差를 얼마로 하느냐와, 制御밸브의  
선택 즉 2方辨과 3方辨의 선택에 따라서도 달  
라질 수 있는데 여기서는 溫度差에 依한 方法을  
檢討하여 보겠다. 一定한 負荷에 對하여 溫度差  
가 크면 클수록 流量은 反比例하는데 冷凍機에  
서 供給될 수 있는 溫度는 5°C로 限定되는것 같  
다. 그렇다면 溫度差를 크게 하기 위하여서는 冷  
水の RETURN을 크게 取하는 수 밖에 없겠다.  
그런데 RETURN을 크게 하면 冷水코일이 1個  
뿐인 空氣調和器(AIR HANDLING UNIT)에서  
는 SUPPLY AIR의 溫度를 높지게 되어 風量이  
늘어나는 結果가 되기 쉽다. 그래서 風量도 늘  
이지 않으면서 流量을 줄일 수 있는 方案을 檢  
討하기 위하여 몇가지 實例와 條件을 設定하여  
놓고 찾아 보겠다.

條件

\*正會員 三新設備 研究所

室內 : 24°CDB, 50% RH, 11.4kcal/kg  
SUPPLY AIR : 13°CDB, 90% RH, 8.1kcal/kg  
OUT AIR : 33°CDB, 60%RH, 19.6kcal/kg  
冷水溫度 : 5°C



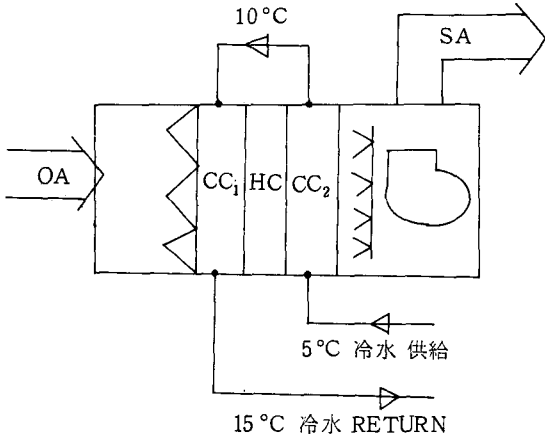
- 단 OA: OUT AIR
- SA: SUPPLY AIR
- RA: RETURN AIR
- HC: HEATING COIL
- CC: COOLING COIL

그림 1.

그림 1 과 같이 冷水코일(COOLING COIL)이  
1個 뿐인 경우는 給氣(SUPPLY AIR)溫度 13  
°CDB를 얻기 위해서는 冷水RETURN 溫度는 10  
°C 정도이므로 溫度差는 5°C가 된다. 이것을 10  
°C 정도로 溫度差를 벌릴 수 있다면 5°C 溫度  
差異때 算定된 流量의 半으로 줄일 수 있다는 計  
算이 된다. 10°C 溫度差로 하기 위하여 冷水코  
일을 2個 設置하여 檢討하여 보기로 한다.

그림 2는 33°CDB, 60%RH 공기를 10°C 冷  
수가 들어오는 1次 冷水코일을 통과시켜 冷却

冷水流量을 줄이기 위한 方案



단 CC<sub>1</sub> : 1次冷水코일  
CC<sub>2</sub> : 2次冷水코일

그림 2. 100% 外氣일 경우

減溫 시킨뒤 5°C 冷水가 들어오는 2次 冷水코일을 통과시키는 것이다. 2次 코일을 흘려간 流量이 1次 코일도 흘려 감으로 同一한 流量으로서 들다 5°C의 溫度差異이므로 1次 코일을 통과한 空氣의 엔탈피를 計算하여 보면  $(19.6+8.1) \div 2 = 13.85 \text{ kcal/kg}$ , 이때의 溫度를 알기 위해서 相對溫度를 90%로 보면 21°CDB를 空氣線圖에서 읽을 수 있다. 즉 1次 코일을 흘려가는 冷水 10°C → 15°C로 可能하다.

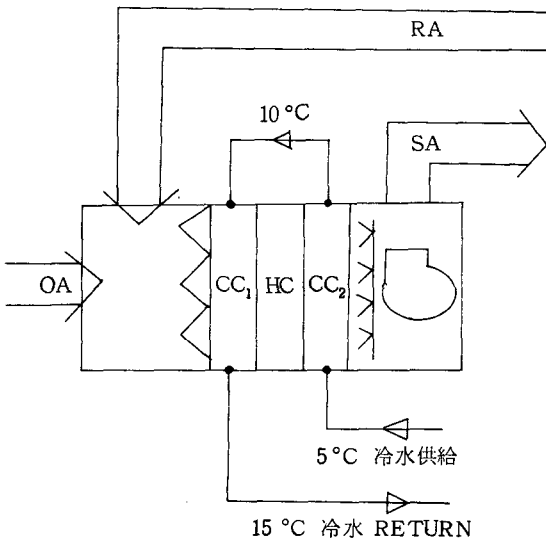


그림 3.

그림 3이 그림 2와 다른점은 RETURN AIR가 연결되어 있으며 다른것은 같다. 이경우 1次 코일을 통과하는 空氣는 外氣와 RETURN AIR가 混合된 空氣로서 外氣 20%, RETURN AIR 80%일 경우 混合된 空氣溫度는

$33 \times 0.2 + 24 \times 0.8 = 25.8 \text{ °CDB}$ 가 되고 空氣線圖에서 이때의 相對溫度 54% RH, 엔탈피 13 kcal/kg을 읽을 수 있다. 1次 코일을 통과한 空氣의 狀態를 알기 위하여 그림 2에서와 같은 方法으로 計算하여 보면 엔탈피는  $(13+8.1) + 2 = 10.55 \text{ kcal/kg}$ , 相對溫度를 90%로 볼때 溫度는 17°C, 80%로 볼때는 18°C가 된다. 冷水 10°C → 15°C로 可能하다 보겠다.

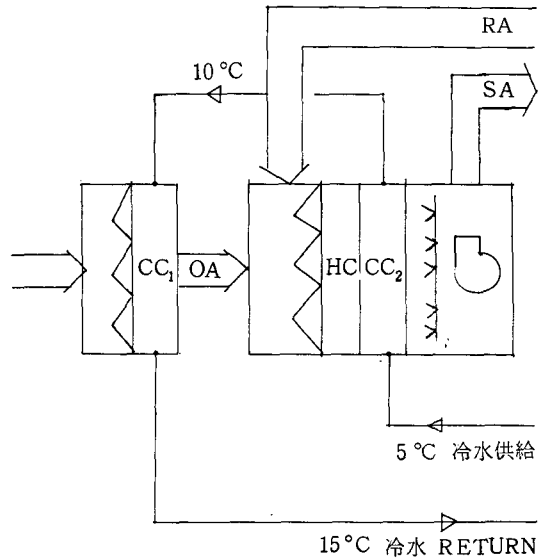


그림 4.

그림 4는 1次 冷水코일을 外氣덕트에 設置한 경우로서 이때는 外氣側 負荷가 全 負荷의 50%以上일 경우는 그림 3보다 冷却減溫效果가 增大 되겠지만 50% 以下일 때는 1次 코일을 통과한 空氣의 溫度가 15°C 以下가 된다. 實例로서 풀

어보면

條件  
SUPPLY AIR : 10,000 CMH  
RETURN AIR : 8,000 CMH  
OUT AIR : 2,000 CMH

混合된 空氣 : 25.8°C, 54%RH, 13kcal/kg  
 (풀이)

全 負荷 :  $10,000 \times 1.2(13-8.1) = 58,800 \text{kcal/HR}$

全 流量 :  $58,800 \div (60 \times 10) = 98 \text{LIT/MIN}$

1次 코일의 冷却能力 :  $98 \text{LIT/MIN} \times 60 \times 5 = 29,400 \text{kcal/HR}$

1次 코일을 통과한 空氣의 엔탈피 :  $2,000 \times 1.2 \times (19.6 - i) = 29,400$ 에서  $i$ 를 計算하면 7.35 kcal/kg, 90%RH로 보면 이때의 空氣溫度는 10.8°C 즉 1次 코일을 흘러가는 冷水의 溫度가 10°C → 15°C임으로 不可能이 된다.

反對로 그림 4가 가능한 경우를 찾아보면 1次 冷水 코일을 통과한 空氣의 狀態는 冷水溫度 10°C → 15°C에 對하여 18°C, 90%RH, 11.3 kcal/kg로 되는 外氣 風量을 計算하면

$$Q \times 1.2 \times (19.6 - 11.3) = 29,400$$

$$Q = 2,952 \text{CMH}$$

즉 全 風量 10,000CMH에 對하여 約 30% 이상될 경우는 그림 3 方式보다 그림 4 方式이 바람직하다 보겠으며 이때는 코일의 效果를 위하여 FILTER 設置가 要望된다.

以上에서 살펴본 바와 같이 코일을 2個 設置함으로써 一般的으로 5°C 溫度差를 10°C 까지 하여서 流量을 半으로 줄일 수 있는 利點이 있는 反面 코일을 1個 더 設置함으로써 펌프와 泵的 損失水頭의 增加가 있음도 알아야 한다. 물론 流量이 半으로 준 利點만큼 損失水頭의 增加는 아니지만 溫度差를 크게 하지 않은 狀態에서 코일을 2個 設置한다면 별 利點이 없겠다. 室內條件을 24°CDB, 50%RH에서 24°C, 60%RH나 26°C, 50%RH로 變更하고, 外氣가 30% 이상일 경우는 더욱더 確實하고 溫度差를 10°C보다 더 크게 取할 수도 있겠다.