



## 설비시공개선사례 ⑭

자료제공 / 한국종합건설기계설비협의회

한국종합건설기계설비협의회(회장 이진호)가 국내 주요 건설사의 시공오류 발생사례와 해결방안에 대한 자료를 광범위하게 수집하여 2년 여에 걸친 작업 끝에 설비시공개선사례집을 발간했다.

이 책은 설비시공에 있어 공통적으로 발생될 수 있는 중요한 시공오류를 각 공종별로 편집하여 수록함은 물론 필요한 부분은 해설을 추가함으로써 설비인들이 보다 알기 쉽고 상세하게 접근하도록 했다.

본지는 앞으로 회원사의 시공에 도움이 될 수 있도록 이 책에 수록된 시공개선사례를 게재하고 있다. [편집자 주]

### 제3장 공조배관공사

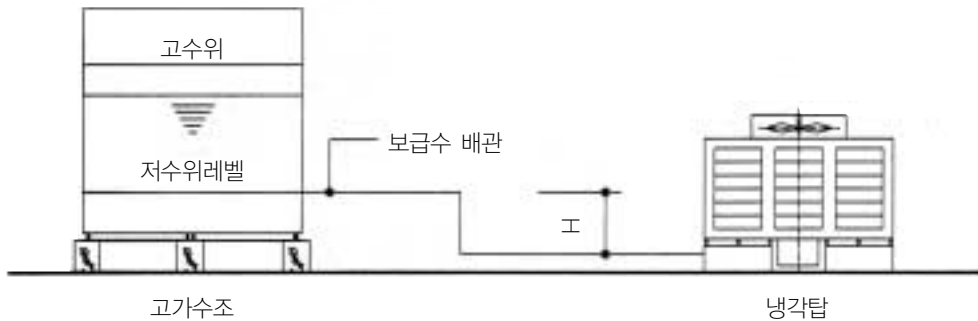
#### 3.1 냉동기가 멈춘 것은 냉각용 보급수 부족

##### » 하자내용

하절기 오피스빌딩에서 실내 냉방을 위해 냉동기를 가동하였으나 잠시 후 고압 Cut-Off에 의해 냉동기가 정지되는 문제가 발생되었다.

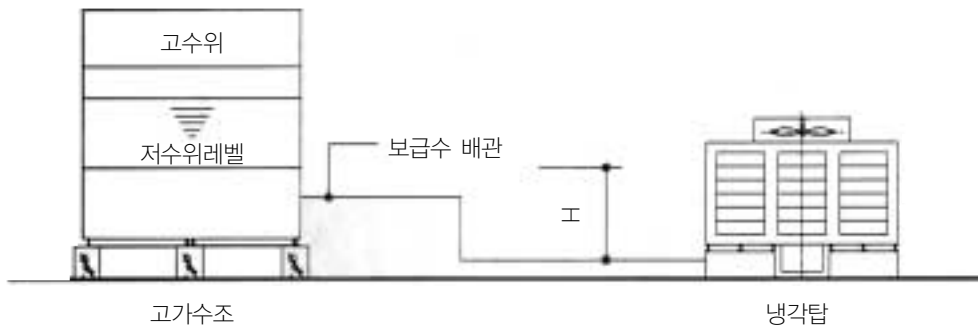
##### » 원인 및 문제점

냉각탑 가동 후 증발과 비산량을 체크한 결과 보급수량이 증발과 비산량보다 적게 인입되고 있었고, 고가수조 저수위 레벨의 높이 선정 잘못으로 저수위 시 보급수 배관에 공기가 혼합되어 냉각탑에 보급수량이 적절하게 공급되지 못하였다.



» 대책 및 해결방안

- ① 보급수 관경을 크게 한다.
- ② 필요시 보급수 펌프를 설치한다.
- ③ 고가수조 저수위 레벨을 올려서 공기가 보급수 배관으로 혼입되지 않게 한다.



3.2 냉각탑의 병렬운전 시 순환수량의 불균형

» 하자내용

지하 2층, 지상 9층 옥탑 3층의 연면적 약 4,000평의 사무실 빌딩에서 지하의 기계실에 터보냉동기 400USRT 1대를 설치하고 옥상에 200USRT용의 직교류형 냉각탑 2대를 설치하였다. 냉각수관은 냉동기

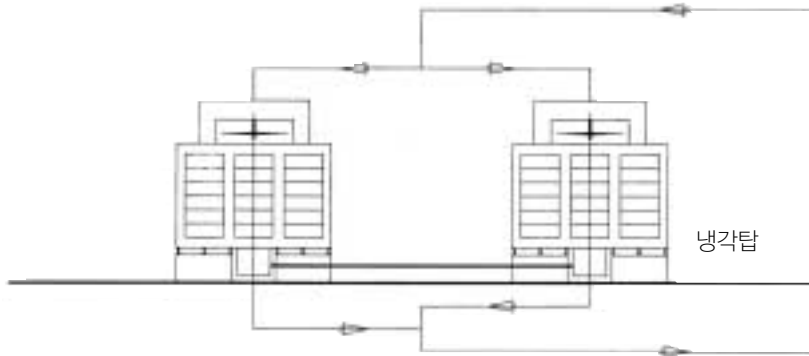


로부터 단일입상으로 하여 냉각탑 부근에서 분기하였는데 각 냉각탑의 토출구까지의 배관길이가와 밴드의 수는 거의 같았다.

공사가 완성되어 시운전을 했으나 냉각탑 상부의 수조로 토출되는 수량이 극단적으로 불균형하게 되는 것을 알았다.

» **원인 및 문제점**

각 냉각탑까지의 냉각수관의 마찰저항은 대체로 같지만 냉각탑 주위 배관 곡관부분의 와류에 의한 배관저항으로 유량에 불균형이 일어났다.



» **대책 및 해결방안**

수량이 너무 많이 나오는 쪽의 냉각탑의 토출구에 밸브를 설치하고 냉각탑 사이에 하부 균등관(Equilizing Pipe)을 설치하여 수량의 불균형을 보완 하였다.

여러 대의 냉각탑을 한 계통의 냉각수관으로 접속하는 경우에는 각 냉각탑의 냉각수량이 균일하게 배분되어야 한다. 만일 각 냉각탑으로의 수량이 균형을 이루지 못하면 한쪽의 냉각탑에는 항상 오버플로가 발생되고 다른 한쪽의 냉각탑은 수량 부족으로 냉동기의 열교환 성능이 불안정하여 가동 정지가 되는 현상이 발생된다.

» **해설**

※ 유량분배를 균일하게 하는 방법은 일반적으로 다음과 같은 방법을 들 수 있다.

- ① 각 냉각탑으로의 지관은 항상 같은 형상으로 해서 배관저항이 같게 되도록 한다.
- ② 토출관 및 흡입관에 밸브나 오리피스 등을 설치해서 배관저항을 일치시킨다.
- ③ 각 냉각탑 사이에 균등관(鋪痔管)을 설치하여 수위의 불균형을 방지한다.



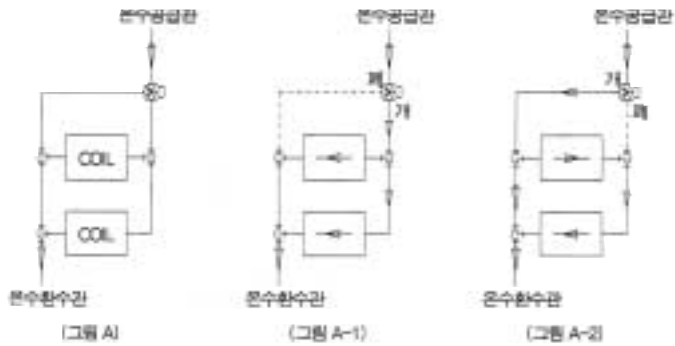
### 3.3 공조기 병렬코일 주위배관

#### » 하자내용

덕트에 의한 중앙공조방식으로 운전하고 있는 건물에서 난방이 과열이 되어도 제어가 되지 않는 문제가 발생했다.

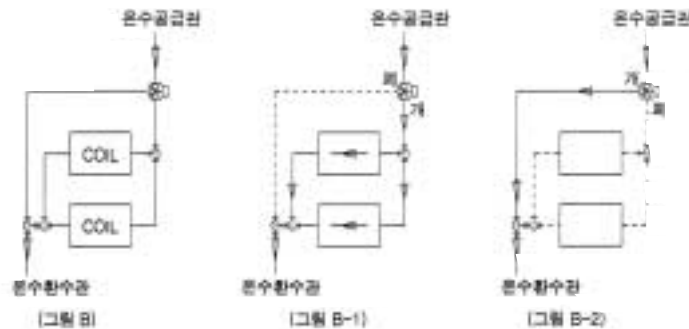
#### » 원인 및 문제점

이 공조기는 처리 풍량이 크고 2대의 코일이 들어가 있는데 이것을 1대의 제어밸브로 제어하고 있었다.(그림 A) 3방 밸브의 개폐에 따라서 온수의 흐름은 그림 A-1, A-2와 같이 되며 3방 밸브를 달아도 계속 온풍이 나온다.



#### » 대책 및 해결방안

병렬의 코일을 하나의 3방 밸브를 이용하여 제어할 경우 그림 B와 같은 접속을 원칙으로 한다. 이 경우 온수의 흐름은 그림 B-1, B-2로 된다. 이러한 시공이 불가능한 구조이면 각개의 코일배관에 체크밸브를 설치하여 보완한다.





### 3.4 공조기 냉수코일의 물방울 비산

#### » 하자내용

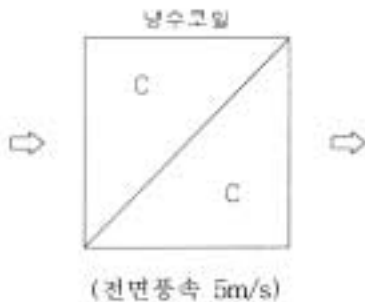
하절기 AHU 운전 시 냉수코일에서 발생한 수적(水滴)의 비산으로 인하여 덕트 내부 또는 취출구에 쌓이거나 흘러나오는 문제점이 발생됨

#### » 원인 및 문제점

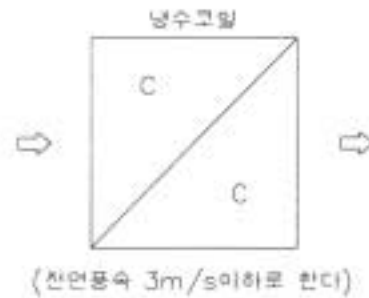
가장 큰 원인은 냉수코일의 전면풍속 과다로서 냉수 코일에서 발생한 수적이 덕트 내부로 비산하여 문제가 발생하였다.

#### » 대책 및 해결방안

1. 제작사의 냉수코일 선정계산서를 검토하여 전면풍속을 조정하였다.
2. 설계상의 코일통과 풍속(전면속도)은 2~3 %가 경제적이며 냉수코일 표면의 수적을 비산 시키지 않기 위해서는 전면속도를 3 %이하로 반드시 유지한다.
3. 그 이상인 경우는 Eliminator를 설치한다.



[그림1] 하자 시의 상황



[그림2] 보수 후의 상황



### 3.5 공조기의 드레인 배관 시공불량

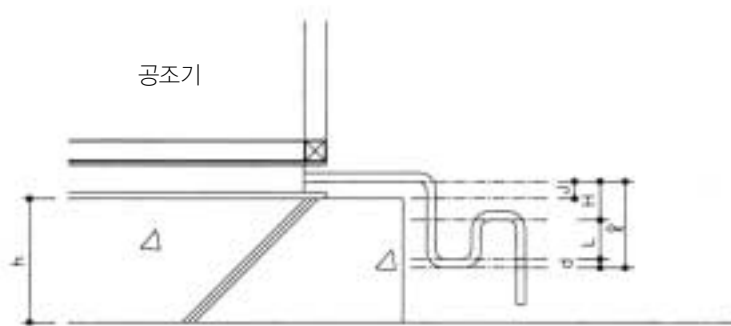
#### » 하자내용

하절기 냉방운전을 하고 있는 건물에서 습도조절 불량으로 공조기를 점검한 결과 공조기 내부에 물이 고여 Steel Plate Casing등이 심하게 부식되어 있었다.

#### » 원인 및 문제점

공조기의 코일부분에서 누수가 발생되지 않았음에도 불구하고 공조기 내부에 물이 고여있다는 것은 응축수가 원활히 배수되지 않아 발생된 현상으로 판단하고 공조기 드레인 계통을 점검한 결과, 장비 기초의 높이가 낮아서 U-트랩의 봉수깊이가 불충분하여 공조기 가동시 내부부압에 의해 봉수가 파괴되어 외부 공기가 드레인 배관을 통하여 흡입되고, 코일부분에서 발생된 응축수가 공조기 내부로 비산됨. 비산된 응축수가 실내로 유입되어 습도조절이 불가능해지고, 공조기 내부의 강(Steel)에 제품에 부식을 발생시킴.

#### » 대책 및 해결방안



$$\text{장비기초 (h)} = L + H + d + 10 - J$$

$$\text{※ 드레인 배관 봉수깊이 } L = \Delta P / 2 \times 1.25, \quad (H = 1.25 \times \Delta P)$$

$\Delta P$  : 외부와 공조기 전압과 차이(mmAq)

공조기 설치시 위 그림에서와 같이 드레인 높이( $l$ )가 필요하나 장비의 기초가 낮아 필요한 높이의 U-트랩을 설치할 수가 없어서 U-트랩을 개조하여 시공봉수를 유지하였다.