

# 미관만을 고려한 냉각탑의 위치

자료제공 / 롯데건설 기전부 강병호차장

## 1. 내용

냉각탑 (Cooling Tower) 설치 위치가 냉각 성능에 미치는 영향

## 2. 조사

하자내용 접수후 현장조사 실시 결과 다음과 같은 사항들이 밝혀졌다.

① 27층에 설치한 냉각탑은 광장쪽에서 올려다 볼때 미관상 좋지 않다는 이유만으로 깊이 있는 검토가 이루어지지 않은 상태임.

② 옥상으로 이동설치하여 공기만 유통이 가능하도록 별도의 마감 계획을 검토했다면 해결될 수 있었음.

③ 냉각탑을 유통한 공기의 흐름이 ①과 같이 재순환 되어 성능 저하에 결정적인 요소가 되었음.

④ 냉각 FAN의 특성인 PROPELLA FAN의 약한 정압으로 흡입 및 토출한 공기를 옥상으로 통과시키기에는 역부족이었음.

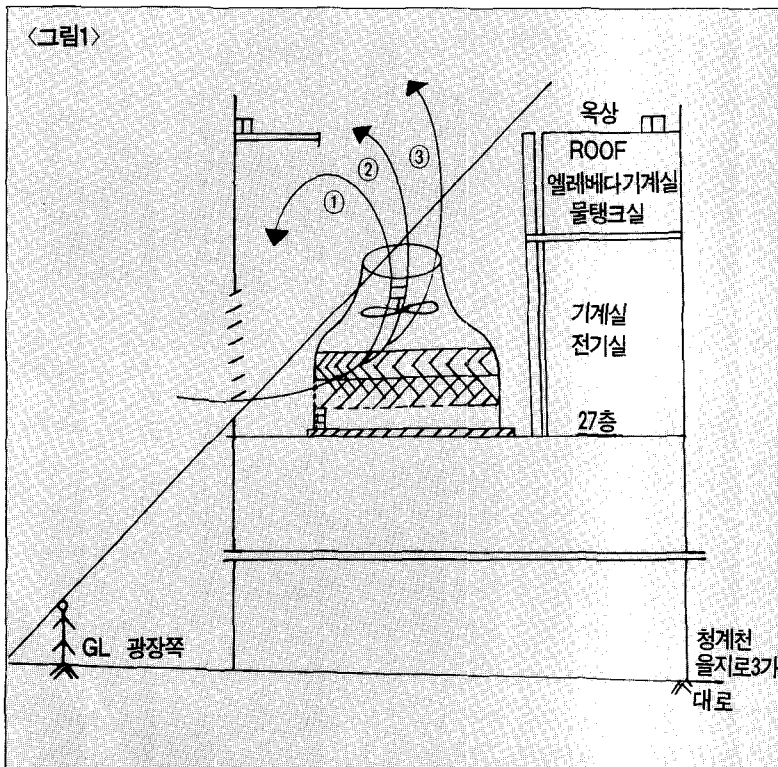
⑤ T. A. B 실시전에는 Louver 각도를 미관상의 이유로 미처 검토 대상에서 고려치 않았음.

⑥ 당초의 상황인 <그림1>에서 자체 성능이 부족한 상태로 FAN MOTOR를 연속 가동해야 하는 동력비 낭비가 심했음.

⑦ 설계기준치인 37°C 입구에서 32°C 출구온도를  $\Delta 5^{\circ}\text{C}$ 로 기대하기 어려웠음.

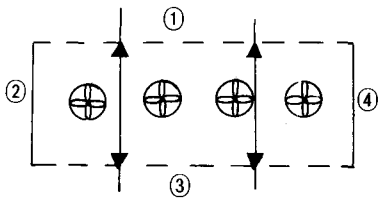
## 3. 문제점 및 개선책

① 설계 당시 건축적인 미관 및 그에 수반되는 사항만을 중요시하여 장비류의 특성이 무시당하는 경우가 많다. 기능면을 좀더 고려하고 기계설비 차원에서의 중요시점을 인식하여 충분한 의견을 수렴할 수 있는 분위기가 되어야 한다.



② 지나치게 이론적인 수치만을 고집해서 실질적으로 운전시기에 도달해서야 과오를 발견할 때에는 이미 늦고 해결이 몇십배 어렵다는 사항을 인식해야 할 것이다.

③ <그림2>에서 개선한 ①공기관로 연장공사 ②Louver 각도 재조정 ③프로펠라 팬 각도 조정, SPRAY NO33LE 상태 등 전반적인 사항을 개선했으나 핵심적인 유통이 자연적으로 이루어질 수 있는 방법을 처리하지 못함이 애석하다.



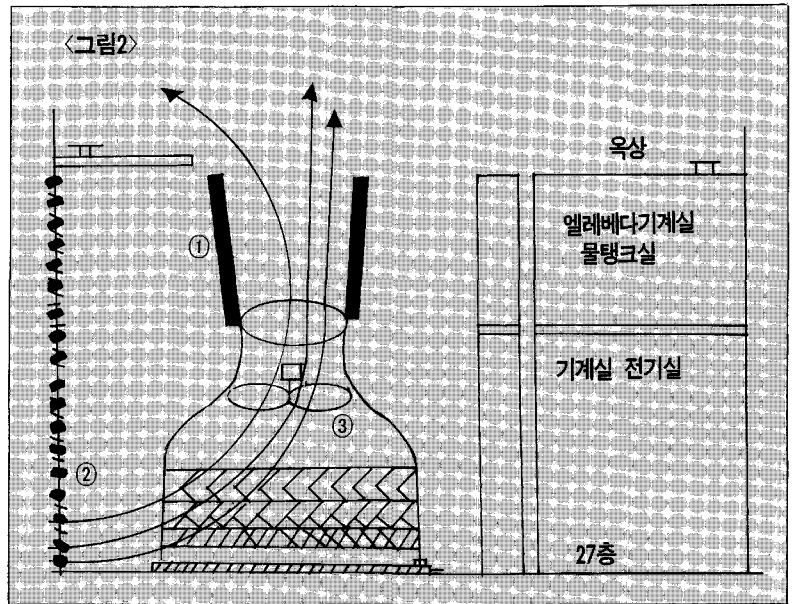
최소한 ①, ② 번이 open되어 저항없이 유통됨이 중요하다.

④ 설계자는 시공성, 성능성, 미관, 관리유지 차원에서 다각적으로 검토하여 건물주를 이해 설득시켜서 복합적으로 호조부(好條件)의 결과를 유도하기 위해 부단한 노력이 필요하다.

⑤ 냉각탑의 이론적 충전물보다 틈새가 없도록 3% 정도의 충전물을 추가 보충하고 그에 따른 유속을 저하시켜서 냉각효과를 증대시켰음.

⑥ 관리자의 인식부족으로 인한 수질 개선으로 보완했다.

당초 시상수도를 사용토록 되어 있으며, 정확한 용수처리와 처리



결과를 시험한후 정수를 사용토록 되어 있었으나 제대로 지켜지지 않아 충전물 및 배관내 냉동기의 Condensation Coil에 Scale 형성이 또한 성능저하의 원인으로 파악되어 개선했으나 그로인한 수질의 중요성을 강조하고자 한다.

⑦ 그 결과 개선 전의 입구 온도 40℃ 출구온도 36℃ 정도가 여러가지 수정 사용한 결과 평균 입구온도 38.5℃ 출구온도 34℃ 까지 온도 변화를 가져 왔으나 이론적 수치인 37℃, 32℃에는 아직 미치지 못하고 있다.

⑧ 냉동기 자체 성능, 냉각탑, 순환펌프 자체 모두를 테스트한 결과 이상 없음을 상호 확인한후 앞서 기술한 내용을 중심으로 한 가지씩 교훈으로 삼아 개선하여 좋은 본보기가 된다.

#### 4. 교훈

① 냉각탑 용량 계산은 왕복동식, 터보식 냉동기 보다 흡수식 냉동기는 50% 이상 계상해야한다.

② 공기유통이 저항없이 되도록 2면 이상이 open 되어야하고 한번 관통해서 지난 열공기가 재순환되지 않도록 주변 환경에 관심을 기울일 것. (그림3 참조)

③ 건축주로부터 기술적인 사항을 관심갖도록 충분한 의견제시로 설득하는데 노력해야 한다.

④ 수질에 깊은 관심과 인수인계 당시 충분한 교육을 실시한다.

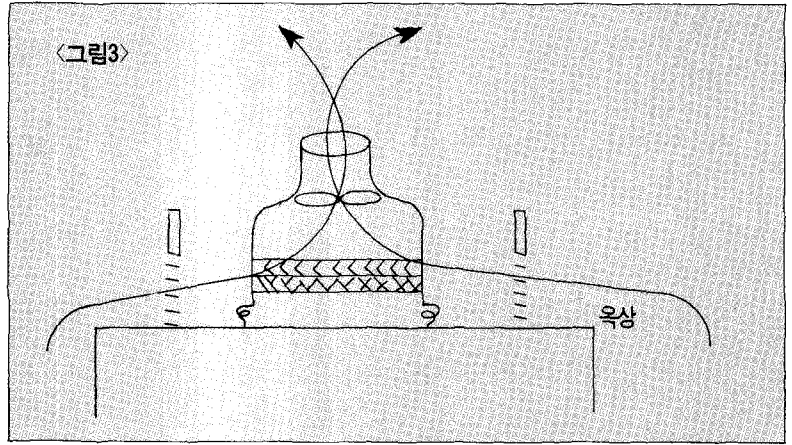
⑤ 순환펌프를 양정 선정시 지나친 여유를 생각하지 말것.

필요이상의 수두압으로 비산하여 증발하며 충전제가 파손될 우려가 있다.

⑥ 에너지관리의 절약을 건물주, 설계자, 시공자, 관리자의 공통된 의견으로 합쳐져서 유사한 또는 반복되는 실패가 없도록 노력해야 한다.

⑦ 그외 설계 당시 부하를 고려하여야 할 사항을 열거하면서 다음과 같은 냉방에 영향을 줄 수 있음을 원인분석 과정에서 밝혀졌다.

- a) 인테리어 설계에 소요되는 전등 조명기구에서의 발열량
- b) 주방 배기에서 소모되는 열량 및 위치가 상이해서 발생하는 열량
- c) 제 3종 환기에 의한 화장실 배기 팬의 손실



- d) 고층건물에서 Chimney(굴뚝)효과 발생으로 소모되는 열량
- e) 국부적인 배기팬 이동상태의 열 손실(wall ventilator) 및 오염계수를 감안한 여유율 계상

- f) 입주자가 추가적으로 장치하는 설비류의 발열량
  - g) 분양, 임대, 전용 등의 특성을 고려한 예정 열량 산정
  - h) 폐열 이용 방안을 고려할 것.
- 〈쁘랭땅 백화점 신축공사에서〉

## 아파트 위생 배수관의 배수물 역류 현상

### 1. 내용

아파트 1, 2층 세대의 위생기구 배수관(세면기, 욕조, 바닥 배수구 등)으로 배수물과 거품이 거꾸로 올라오는(역류) OVER FLOW(오버 플로우) 현상 발생

### 2. 조사

하자내용 접수후 현장조사 실시 결과 세대 배관에서 입상 배관 관말인 메인 횡주관까지 배관 내부

막힘 부위는 없는 것으로 판단되었고, 메인 횡주관에서 외부 맨홀까지의 배관조사도 하자가 없는 것으로 판단되었으나, 실제 하자 보수 요청 세대로 방문한 결과, 상기 하자 내용이 발견되었고 특히 1, 2층 세대에서도 배수 배관 관말쪽 세대에서는 더욱 눈에 띄었다.

### 3. 원인

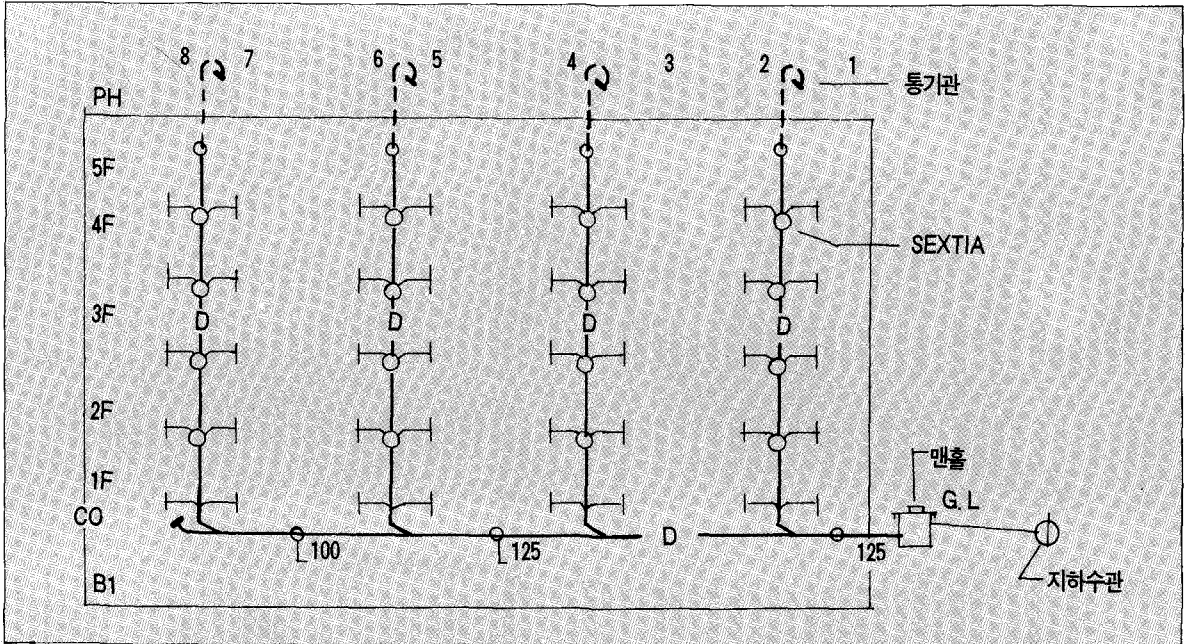
- 1) 〈그림1〉의 최말단(7, 8호)

세대에서 맨홀까지의 거리가 너무 길다.

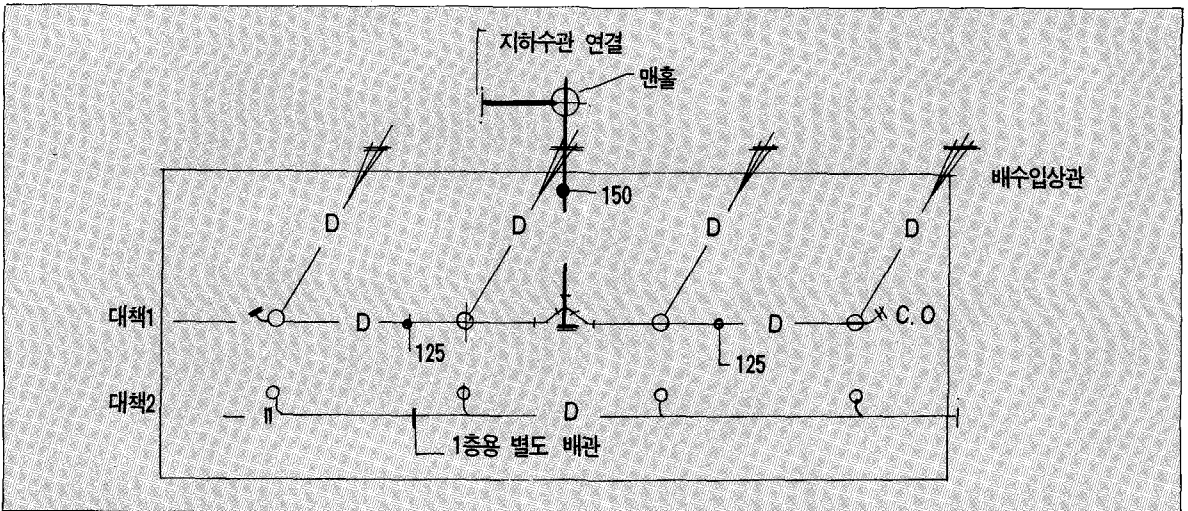
(즉, 아침, 저녁 시간의 급, 온수 사용량이 피크를 이룰 시간에는 설계치 관경 크기의 배출량보다 세대에서 배수 배출량이 설계치를 OVER함.)

2) 식생활 변화에 따른 육류, 식용류, 라면 등의 기름 배출증가로 인한 배수배관 내부의 기름기 부착으로 인한 관경 축소화 및 삼푸, 비누 등의 세제 사용으로 인한 거품 배출량 증가 현상 발생

〈그림1〉 배수 배관 계통도



〈그림2〉 지하층 배수 배관 평면도



#### 4. 대책

1) 저층(5층) 아파트도 고층 아파트 설계와 같이 1층 또는 1, 2층 배수관을 별도로 하고 지하 메인(MAIN) 횡주관을 별도설계, 시공한다.

2) 배수 배출 시간을 짧은 시간

에 외부 맨홀까지 인입될 수 있도록 〈그림2〉와 같은 설계, 시공을 고려한다.

3) 〈그림1〉과 같은 설계, 시공 시 배수 배관의 관경 및 배관 구배를 충분히 고려한다.

4) 일정 사용기간을 설정하여 메인(MAIN) 횡주관 배관 내부를

청소한다.

#### 5. 교훈

입주자의 쾌적한 주거공간을 제공하기 위해서는 입주자 입장에서 설계, 시공 및 관리상 최선을 다하는 합리적인 기계 설비가 되어야 하겠다.