



설비시공개선사례 ⑰

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

3.10 공조배관 Loop Type 신축이음 고정

» 하자내용

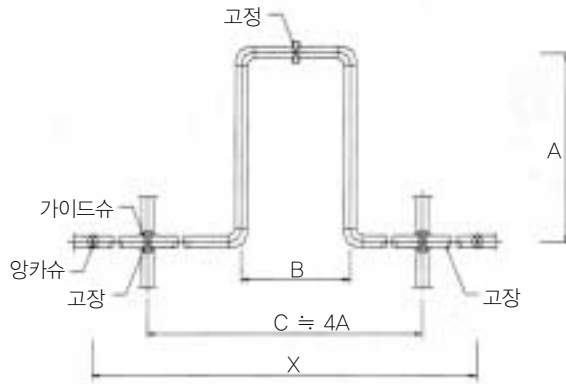
현장점검 중 공조배관(강관)의 Loop Type 신축이음이 모두 공정 시공된 것을 발견하였다.

» 원인 및 문제점

배관의 신축흡수를 위해 설치된 Loop Type 신축이음에서 가이드슈의 위치와 Loop 부분이 고정되어 있으면 신축이음의 역할을 수행하지 못하고 배관 신축 시 발생하는 힘에 의해 파손된다.

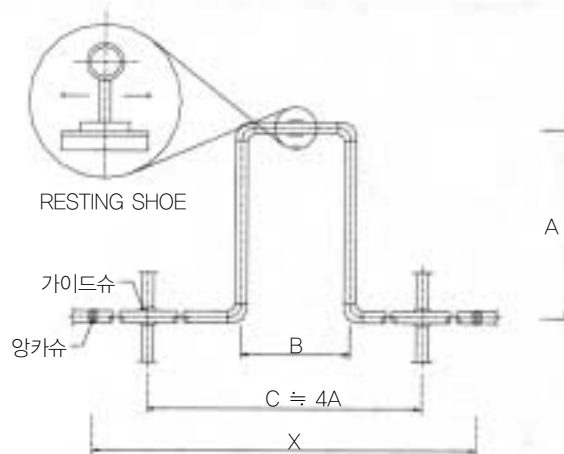
하자와 보수

설비시공개선사례 ⑰



» 대책 및 해결방안

신축배관의 굽힘, 비틀림 응력에 의한 엘보 부위의 파손이 우려되므로 신축이음 양단은 가이드슈를 사용하고, Loop Type 신축 이음부 중앙은 유동이 가능하도록 시공 하여야 한다.



- Loop 중앙에 Sliding이 가능토록 Resting Shoe지지
- Guide Shoe 위치는 4A보다 큰 위치에 설치
- Loop 길이 $l = B + 2A = 5B$
- Loop 내에 양카나 가이드 지지 불가



배관의 신축량

$$\Delta l = CL(t_2 - t_1)$$

- Δl : 배관의 신축량(m)
- C : 관재료의 선팽창계수(m/°C)
- L : 온도 t_2 °C에서 배관길이
- t_1 : 관의 최초온도(°C)
- t_2 : 관의 가열 또는 냉각후의 온도(°C)

Loop형 신축부 길이

$$l = 75\sqrt{5d \times \Delta l}$$

- l : 곡관부의 전 길이(mm)
- d : 관의 외경(mm)
- Δl : 신축변위량(mm)

3.11 과도한 밸브 저항값 적용으로 펌프 동력 상승

» **이재내용**

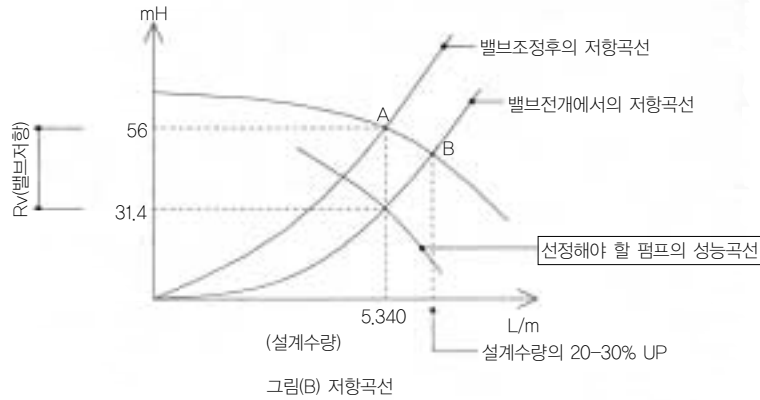
어느 오피스 빌딩에서 발생된 일이다. 시운전을 시작한 냉수계통에서 설계에 요구된 유량설정을 위해 밸브를 조정하던 결과 밸브가 거의 닫힌 상태로 되었다.

» **원인 및 문제점**

설계 시 계획된 펌프의 성능곡선은 아래 그림과 같이 되어 A점에서 운전하는 것으로 되어 있었지만 실제로 저항치가 적은 B점에서 운전이 되었고 밸브를 전폐에 가까울 때까지 조여 저항을 높여야 설계용량에 맞는 운전이 가능했다. 결국 설계 시 배관계의 저항계산에 안전율이 너무 높게 고려되었기 때문이다.

» **대책 및 해결방안**

밸브를 거의 닫은 상태에서 펌프를 가동하면 과도한 동력낭비가 발생되므로 에너지 경비절감을 위하여 펌프를 교체하였다. 그러나 가능한 범위라면 펌프의 임펠러를 가공하여 저렴한 공사비로 동력낭비를 방지하는 방법도 있다.



3.12 F.C.U 드레인 배관 유도 방안

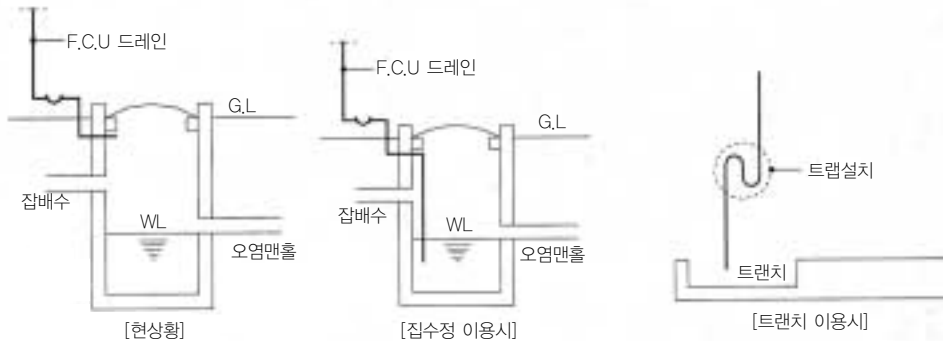
» 하자내용

오피스 건물에서 외주부의 냉난방 부하를 처리하기 위해 설치된 F.C.U에서 중간기에 악취가 발생했다.

» 원인 및 문제점

F.C.U 드레인 배관이 봉수처리 후 옥외 토목 배수관로에 연결되어 있었다.

중간기 및 동절기에 냉방운전을 하지 않아 봉수장치 내부의 물이 증발하여 봉수가 파괴되어 하수구의 악취가 드레인 배관을 통하여 실내로 유인된 결과이다.





» 대책 및 해결방안

- ① 하수관로에서 발생하는 악취가 배관을 통하여 실내공기를 오염시키는 원인을 근본적으로 해결하기 위하여 드레인 배관을 지하층 트렌치로 유도하여 배수시키거나 집수조로 유도하여 배수시킨다.
- ② 일부에서는 F.C.U 드레인을 우수 드레인에 연결하는 경우가 있는데 집중 폭우시 우수배관을 통하여 물이 실내로 유입되는 경우가 종종 발생한다. 따라서 F.C.U 드레인관은 단독 배수배관을 원칙으로 한다.

3.13 부적절한 배관용접 및 연결부 처리

» 하자내용

현장에서 발생하는 설비의 빈번한 하자는 누수일 것이다. 용접 및 나사접합에 의한 배관 부속류에서 생기는 접합불량으로 인한 누수가 가장 많다.

» 원인 및 문제점

용접 및 나사접합의 품질이 떨어지는 이유는 작업자의 숙련도 부족에 의한 경우가 대부분이다. 시공 시 작업자의 숙련도 확인 및 시공 후 검사를 철저히 하여 이러한 문제를 줄여야 누수에 의한 하자발생 빈도를 줄일 수 있을 것이다.

	용접 불량	나사접합 불량
시공불량 사례	• 내부에 슬러그 존재	• 나사산의 체결 불량
	• Arc가 원활치 못하여 충분히 용융이 안된 상태로 응고된 경우	• 접합부분의 과도한 응력작용
	• 접합부분의 Center Line Alignment가 정확하지 않음	• 접합부분의 체결 불량

» 대책 및 해결방안

※ 다음 표에서 언급하는 사항은 용접 및 나사접합 방식의 일반적인 주의사항이다.

1. 배관용접 방향 및 주의사항

- ① 본 용접시 가용접 부위의 슬러그를 완전히 제거한 다음 용접함 (가용접시 발생한 슬러그 등으로 인한 하자요인 발생)

하자와 보수

설비시공개선사례 ⑰



- ② 용접봉은 반드시 습기를 제거한 다음 사용
(건조기 현장 휴대사용, 우천시 옥외용접 금지)
- ③ 용접시 아크열량을 일정하게 유지
- ④ 용접 완료 후 슬러그를 깨끗이 제거한 다음 방청페인트 도장
- ⑤ 배관 계획시 용접작업 공간 확보
- ⑥ 용접 시작시 아크 발생을 위해 관의 표면을 손상시키는 행위 금지

① 고정되지 않은 관	<p>관의 회전방향 용접방향 관의 회전방향 용접방향</p>	관을 회전시키면서 하향으로 용접한다.
② 고정되어 있는 수평관	<p>용접방향 용접방향</p>	하부에서 상부로 용접하여 상부에 비드 중점이 집중되도록 한다.
③ 고정되어 있는 수직관	용접원주 한 지점에서 360° 회전을 원칙 불가시 좌→우, 우→좌 180°	

2. 나사접합의 주의사항

- ① 가공시
 - 관 절단시 관축에 직각으로 절단
 - 나사산 가공시 한번에 깊은 절삭은 피하고 여러번 얇게 가공
 - 관의 절단시 생기는 찌꺼기는 반드시 제거(리밍)
 - 나사산을 필요 이상 길게 하면 관의 강도가 저하됨
- ② 접합시
 - 조임부족 : 일시적으로는 정상이나 씰의 변화나 압력에 의해 누수 발생
 - 조임과다 : 나사산 파손에 의한 누수
 - 씰부족 : 마찰열에 의한 불완전 접합
 - 되조이기 : 방향을 맞추기 위한 되조이기 금지
 - 증기용 나사배관 접합 : 고온용 컴파운드를 적용 한다.
 - 기타 배관 : 테이프론 테이프 사용
 - 나사산 수가 2~3개 정도 남은 상태에서 조이기를 완료