

건축물의 규모가 대형화, 고층화, 고급화됨에 따라 기계설비의 기능은 더욱 복잡해지고 있으며 공사비 측면에서도 그 비중이 날로 증대되어가고 있는 추세이다. 건설산업기본법의 시행으로 우리 온돌공사도 전문건설업으로 시공을 등록할 수 있어 연재되는 각종 사례를 통해 많은 참조가 되길 바란다.



1. 다단 증기코일의 표면온도 불균일

【 내용 】

4단으로 포개서 장치한 증기코일에 <그림 1>과 같은 배관을 했더니 히터의 표면온도가 불균일했다.

【 대책 】

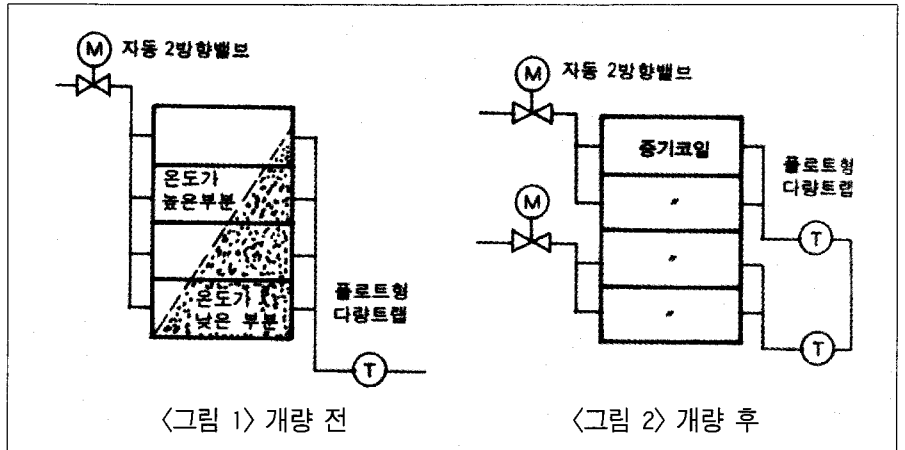
<그림 2>와 같이 자동2방향밸브, 다량트랩을 추가하여 히터를 2대씩 2계통으로 나누었다.

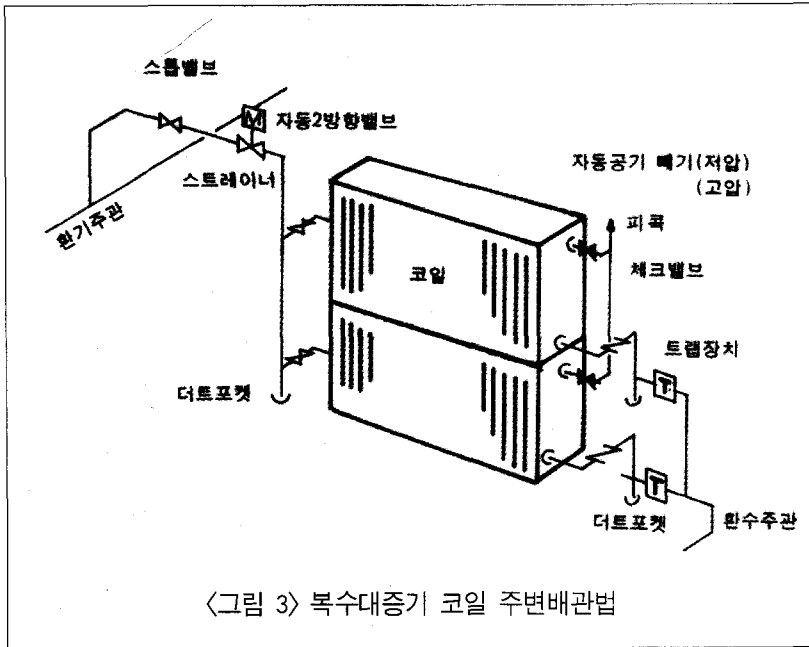
【 해설 】

이 사례와 같이 복수대의 각 코일의 압력손실이나 용량이 같으면 일반적으로는 <그림 1>의 방

법으로 지장이 없다고 한다.

그러나 코일의 구조와 치수가 같더라도 코일을 통과하는 공기량은 반드시 균일하지 않으며 응축수가 발생하는 상황으로 차가 생겨서 증기 입구에서 트랩까지의 압력손실은 결국 불균등한 상태에서 운전된다. 현실적으로는 <그림 1>과 같이 하단의 코일일수록 응축수는 잘 빠지지 않는다. 이 때문에 코일중의 응축수는 되도록이면 빨리 환수





2 히이트 브리지

【 내용 】

모 연구소의 실험실은 온습도를 가변으로 하여 제품의 열화를 측정한다. 또 실내온습도는 항온항습을 조건으로 하고 있으므로 밀바닥, 벽, 천장은 충분히 단열되어 있다.

겨울철에 실내를 DB 40℃, R.H. 90%의 상태로 방을 사용했더니 외벽에 접한 곳의 일부에 방울이 생겼다.

【 원인 】

〈그림 1〉과 같이 외벽면에 단열로 되어 있었으나 경량형강 부분에서 단열재가 결손되어 있었다.

【 대책 】

단열재의 삽입을 시도해 보았으나 화장재가 손상되므로 완전하게 보수는 할 수 없었다.

【 해설 】

단열공사를 할 경우 시공 형편으로 열관류저항이 작은 부분이 생겨서 결로가 생기는 곳을 열고(히이트 브리지)라고 한다.

실내외의 온습도조건이 엄격하면 구조체를 단열하도록 하고, 이 경우 외란부하의 침입방지만이 아니고 결로의 점도 고려하여 건축과의 타협이 필요하다.

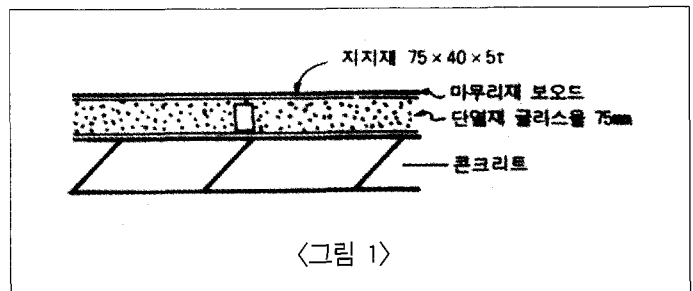
관에 되돌려 주는 것이 좋으며, 하단코일이 상당 코일부터의 응축수 흐름에 되돌려 주는 것이 좋으며, 하단코일이 상단코일부터의 응축수 흐름에 영향이 미치지 않도록 하기 위해서도 코일마다 트랩장치를 설치하는 것이 좋은 방법이 될 것이다.

이 사례에서는 급기측에 제어밸브를 추가하여 2계통으로 하고 있는데 이것은 낭비되지 않는다고 하더라도 트러블 해결에는 그다지 유효하지는 않다. 환수배관측에 트랩장치만 추가하면 트러블은 해결한 것이된다.

또 트랩장치 앞에는 반드시 체크 밸브(스윙식)를 설치하여 응축수의 역류를 방지할 것과 환수관의 입하부에는 트랩에 먼지 등이 들어가지 않도록 더트포켓 배관을 설치하는 것 등이 증기코일 주변의 배관법으로서 중요한 사항이다.

또 개회로에 의한 저압식 증력환수식에서는 각 증기코일의 헤더정상부에서 배관을 꺼낸 자동공기빼기 밸브를 설치하고 고압증기코일에 있어서는 피콕을 설치하여 각각 공기를 뺄 수 있도록 한다.

〈그림 3〉에 증기코일 주변의 배관법을 표시한다.



3. 바닥 몰탈이 두꺼워 난방 불량

【내용】

거실 바닥 마감몰탈 두께가 설계치보다 두껍게 시공되어 바닥 표면온도가 낮았으며 코일의 수평이 불량하여 난방순환이 원활하지 못했다.

【대책】

(1) 벽면에 마감벽선을 친 후 수평줄을 띠어 코일받침대를 설치하여 코일을 배관한다.

(2) 축열용 자갈은 강관 코일용 #57(25mm ϕ) 이하로 코일상단 아래까지 충전하고 반드시 방청페인트를 1회 도장한다.

(3) 몰탈바름은 마감벽선을 친 후 설계치 기준으로 시공한다.

4. 바닥배관 부실 시공으로 난방 불량

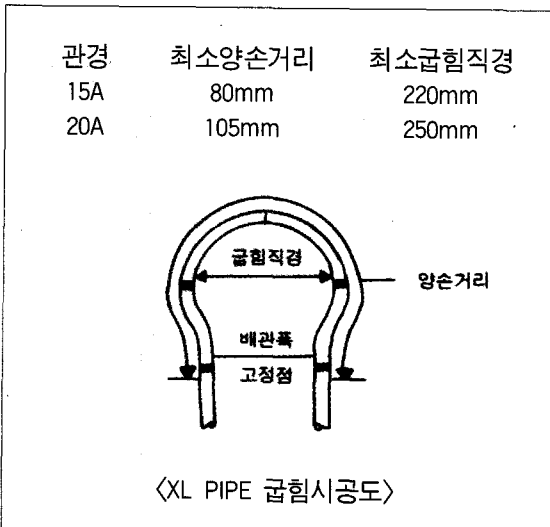
【내용】

(1) XL파이프의 무리한 벤딩작업으로 굴곡부분이 손상되어 난방효과 저하됨.

(2) 코일의 새들고정이 잘못되어 축열자갈 충전시 코일관이 바닥에서 탈락됨.

【대책】

(1) 양손으로 파이프를 잡고 최소 굽힘직경을 유지하면서 서서히 굽힌다.



(2) 최소 굽힘직경 이하일 때는 도치램프 등으로 서서히 가열하면서 굽힌다.

(3) 파이프를 굽히는 도중 꺾이지 않게 하기 위하여 파이프 구경에 따라 최소 굽힘직경 이상이 되도록 한다.

(4) 새들 고정위치는 1m 간격으로 고정하고 굽힘부는 5곳에 고정한다.

5. 단열시공이 안되어 난방불량

【내용】

1층 세대 단열불량으로 인하여 난방이 잘 안됨.

【대책】

- (1) 1층 슬라브 바닥 및 벽에 단열재 시공
- (2) 1층용 난방 공급관은 별도 분기 공급 검토
- (3) 코일 배관의 미장두께는 필히 15~25mm 유지
- (4) 단열재는 지하층 천장에 시공

6. 타 공정의 부주의로 인한 난방불량

【내용】

난방 코일의 변형에 의한 관경의 축소 및 이물질의 막힘에 의한 난방 불량

【원인】

난방코일배관 시공후 타 공정에 의한 변형(찌그러짐) 및 이물질의 관내 인입으로 시공후 물의 순환불량으로 인한 난방불량의 요인이 발생되고 건축공정의 미장공사(몰탈마감 15mm 정도)시의 보양미비로 인한 밸브핸들 주위에 몰탈이 묻어서 밸브의 개폐가 불가능해지는 문제가 발생한다.

【대책】

(1) 난방코일 배관 시공후 이에 따른 후속 공정인 미장공사가 조속히 시행될 수 있도록 공정 협의 필요

(2) 배관 마감후의 통수 및 수압시험의 시행으로 압력체크 및 누수, 파손 여부의 확인이 필요함.

7. 동관배관 잘못으로 인한 누수

【 내용 】

아파트, 연립, 다세대, 개인주택 및 기타 용도의 건물 시공시 난방 및 온수배관은 주 공정에 속하는 주요한 공종이다. 난방코일 배관은 동파이프로 시공되었다.

아파트, 방, 거실 바닥에서 누수가 발생하여 아래층 세대로 피해를 준다하여 현장 조사를 실시, 젖은 장판지를 걷어 내고 바닥마감 미장을 조심스럽게 깨어보니 동파이프 용접부위에서 누수가 확인되었다.

【 원인 】

누수 부위 동관을 10cm 가량 절단하여 살펴본 결과

(1) 동 소켓을 사용하지 않고 동 배관을 확관하여 용접함.

(2) 상기 원인으로 확관 부위의 동 배관 두께 얇아짐.

(3) 용접 마감시 급냉으로 동 용접 부위의 내부 응력 발생.

(4) 난방수의 온도가 약 60~70°C 온도이므로 난방 시간과 비난방 시간의 온도차에 의한 동배관 신축작용의 반복으로 인한 피로현상 발생.

【 대책 】

(1) 동파이프 난방코일 시공시 확관하여 배관 용접하는 것은 금물이며 반드시 동 소켓을 사용한다(더운물, 증기, 기타 고열매체시).

(2) 동파이프 용접후 뜨거운 용접 부위에 물을 붓는 급냉을 금지한다(용접후 서서히 냉각시키므로써 내부응력을 소멸시킨다).

(3) 코일 하부에는 일정량 깊이의 롱자갈을 깔아 동 배관신축 공간을 준다.

(4) 어떤 재질의 코일이라도 방바닥 미장 마감을 15~25mm 이내로 시공한다. (난방 불량 원인 제거)

8. 난방코일 배열 착오로 인한 난방불량

【 내용 】

건축물에서 방의(R1, R2, R3 ...) 크기와 갯수가 많을 때 난방코일은 일괄적으로 대량생산 업체에게 주문생산을 의뢰하여 규격별로 분류하여 현장에 투입한다.

이렇게 투입이 된 것은 지역별로 남부, 중부, 북부지방에 따라 또 방의 외기에 접한 위치에 따라(침실, 거실, 중간세대, 측세대, 최저층, 최고층 세대) 서로 다른 피치(코일간격)를 유지해야 하나 반입 또는 조립시 착오에 의한 타세대 난방코일을 사용하여 시공함으로써 서로 다른 난방 불균형이 발생하게 된다.

【 대책 】

(1) 난방코일을 제작 주문시 반입 예정물량 및 규격을 다시 한번 철저한 확인 필요함.

(2) 현장에서 용접하기전 배관 조립상태에서 전체적으로 재검토 확인해야 함은 물론이지만 부득이 한 경우 측세대, 최저층, 최고층, 중간세대별로 코일 배관상태를 필히 점검 및 확인이 필요함.

(3) 현장 반입이 완료된 후 재단하기전 시공도면을 다시한번 확인할 수 있도록 작업자에게 주의가 필요함.

(4) 세대별 코일 피치

- 1층, 최상층 침실, 기준층 및 끝세대 측벽침실 : 200mm
- 기준층 끝세대 주감침실 : 230mm
- 거실 및 주방 : 250mm

9. 난방 코일 누수

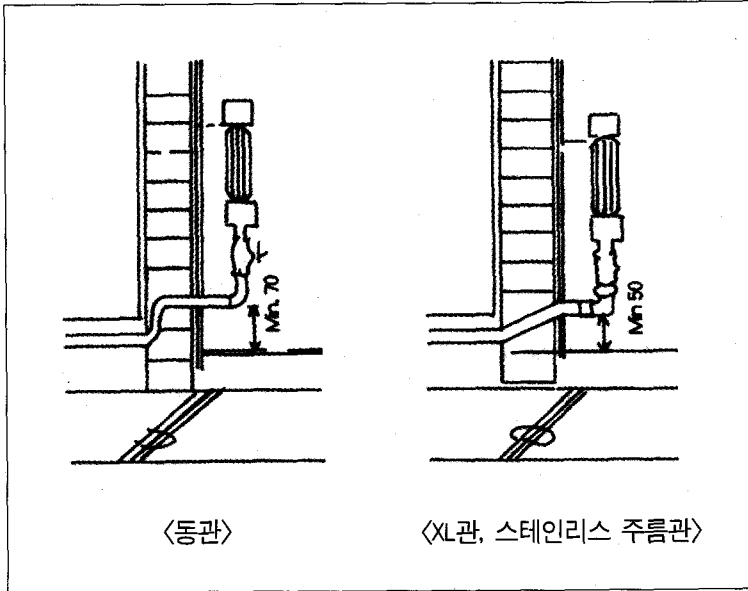
【 내용 】

강관 난방코일 누수

【 원인 】

- (1) 용접불량(균열, 언더컷, 편홀 등)
- (2) 용접하기 전에 물기, 기름기, 슬래그, 도료 등 이물질이 완전히 제거후 용접
- (3) 도장시 브러시 사용(롤러 사용 금지)
- (4) 관 양끝단 10cm는 도장하지 않고 용접후에 도장

10. 화장실 방열기 설치



<동관>

<XL관, 스테인리스 주름관>

【내용】

화장실 방열기 연결 코일과 바닥면이 닿아 방수 곤란

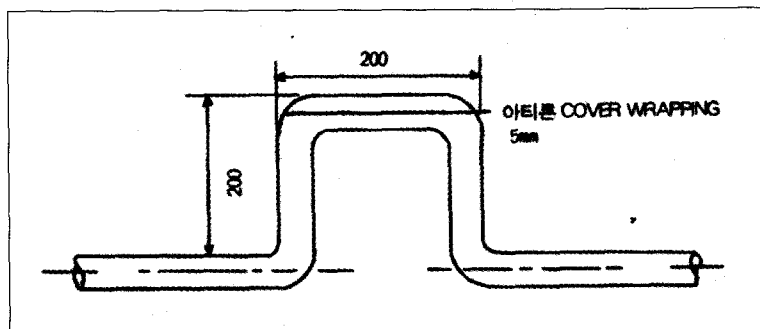
【원인】

(1) 동관 코일은 벤딩하여 화장실 바닥과 70mm 이상의 간격 유지

(2) XL관, 스테인리스 주름관 코일은 슬리브를 사선으로 설치하거나 PRE-CAST 벽돌을 사용하여 바닥과 50mm이상 간격 유지

11. 난방배관 신축으로 인한 누수 발생

【내용】



동관 배관시 신축이음을 설치하지 않아서 난방온수의 온도가 변할 때마다 신축하여 동관 균열발생으로 누수의 원인이 됨.

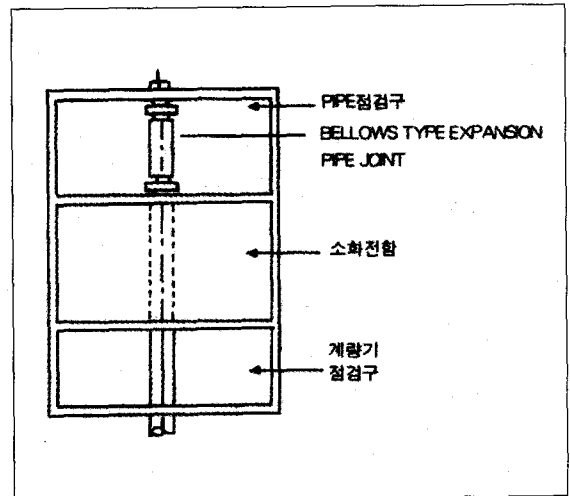
【대책】

동관 배관시 직관의 길이가 4m 이상일 때는 반드시 신축이음을 설치하고 5mm 아티론 커버를 씌워서 신축을 흡수토록 한다.

12 익스팬션 조인트 점검 및 보수불가

【내용】

익스팬션 조인트 설치가 소화전 박스 파이프 점검구 위치를 벗어나 점검 및 보수가 불가능하다.



【대책】

익스팬션 조인트 소화전 박스 상단 파이프 점검구에 위치하도록 설치한다.

13. 밸브 핸들 조작 곤란

【내용】

밸브 설치시 점검구 위치를 고려치 않고 설치하여 밸브 핸들 조작이 곤란함.

【대책】

밸브 설치시는 점검구 위치 등을 고려하여 위치를 선정하고 핸들의 방향을 조정하여 핸들 조작이 용이하게 한다.

14. 스트레이너의 걸름망 청소 곤란

【내용】

스트레이너 설치시 걸름망 청소공간을 고려하지 않음으로써 청소하기 곤란함.

【대책】

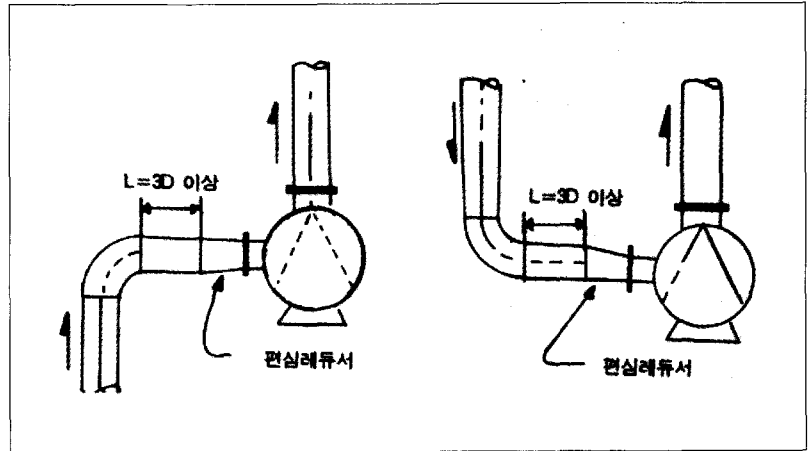
스트레이너 설치시 청소공간을 고려하여 위치 및

관 높이를 결정하여 50A 이하 나사접합 스트레이너의 경우 석면 패킹 사용으로 잘 빠지지 않으므로 고무패킹으로 교체.

15. 펌프 흡입관 에어 포켓

【내용】

펌프 흡입관에 동심 레듀서 사용으로 에어 포켓 형성



【대책】

펌프 흡입관에 편심 레듀서 사용

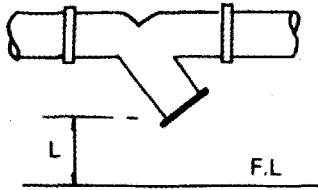
16. 익스팬션 조인트 기능 저하

【내용】

익스팬션 조인트의 플랜지가 벽에 닿아 신축 흡수 안됨.

【대책】

입상관 계획시 플랜지의 폭을 고려하여 익스팬션 조인트의 플랜지가 벽에 닿거나 묻히지 않도록 설치하고 또한 비틀림이 일어나지 않도록 주의하여 설치한다.



관경	L	관경	L
15A	80	80A	210
20	90	100	280
25	100	125	330
32	120	150	390
40	140	200	500
50	160	250	590
65	180		

17. 배관하중 및 수격작용에 의한 파손

【내용】

FRP 탱크의 배관 연결구에 배관하중 및 수격이 작용하여 파손됨.

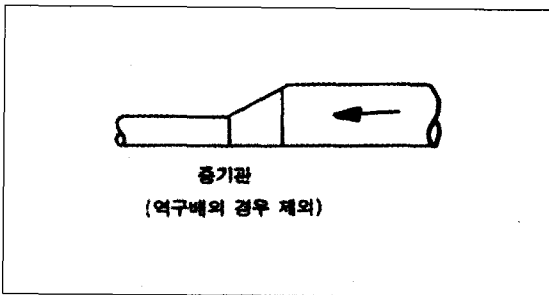
【대책】

FRP 탱크에 연결되는 관에 플렉시블 조인트를 설치하거나 배관을 견고히 고정시키고 석면 가스켓 대신 고무 가스켓을 사용한다.

18. 횡주관의 에어 포켓, 증기관의 응축수 고임

【내용】

횡주관에 동심 레듀서를 사용하여 에어 포켓을 형성하거나, 증기관에서는 응축수가 고임.



【대책】

횡주관에는 편심 레듀서를 사용한다.

【해설】

증기배관이 횡주관 도중에 서로 다른 관경의 관이음을 할 경우 그림과 같이 편심 레듀서를 사용하여 응축수가 고이지 않도록 한다.

19. 벙커C유 서비스 탱크 설치기준

【내용】

(1) 온도계 및 레벨 게이지 미설치로 온도 및 벙커C유 저장량을 점검할 수 없어 보일러 가동에 지장이 됨.

(2) 탱크 높이가 버너측 높이보다 차이가 없어 보일러 가동시 버너 분무컵 노즐에 유량저하로 불꽃 확산조정이 미흡하다.

(3) 저장 탱크에서 서비스 탱크를 급유하는 기어펌프의 제어 장치가 고장이 날 때 안전대책 결여

【대책】

(1) 벙커C유 서비스 탱크 전면중간 위치에 온도계를 설치하고 후면이나 측면에 레벨 게이지를 설치한다.

(2) 탱크 설치높이는 버너 레벨 상단에서 1000mm 이상 높게 설치한다.

(3) 서비스 탱크에 급유관경보다 한단계 큰 반송관을 설치하여 벙커C유 저장탱크에 연결한다.

