



기계설비 시공개선 사례



한국종합건설기계설비협회(회장 이용우)가 지난 해 '2014 기계설비시공 개선사례집'을 발간했다. 지난 2004년 초판본 발간에 이어 2008년 1차 개정판이 나온 후 2차 개정판이다. 기계설비시공 개선사례집은 그동안 기계설비 관련 종사자들의 지침이나 교육 등의 참고자료로 적극 활용되어 기계설비업계 발전에 기여해왔다. 그러나 시간이 흐름에 따라 기술의 발전, 새로운 분야 부각, 기존과 다른 다양한 기술적 해결방안이 도출되면서 수정 및 보완의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 협의회는 2012년 3월 2차 개정판을 발간키로 의결하고 협의회 회원 중 13명의 전문가를 2차 개정판 편집위원(위원장 이재곤)으로 선임, 개정판 발간작업에 들어가 2년여의 작업 끝에 결실을 맺었다. 본지는 기계설비시공 개선사례집이 전 건설현장에서 정밀 시공을 위한 현장 실무가이드로 정착할 수 있도록 연재 중이다. [편집자 주]

1. 감압밸브의 소음 발생

하자내용

14층 건물에서 저층의 급수 압력을 줄이기 위하여 7층과 6층 사이의 급수주관에 감압밸브를 설치했다. 감압밸브가 설치되어 있는 장소의 인접 거주자로부터 진동음과 소음에 대한 민원이 제기되었다.

원인 및 문제점

소음의 원인은 감압밸브였고, 유량이 적을수록 발생 소음이 크다는 것을 알았다. 현장조정에 의해 소음을 줄였으나 소음의 원인은 감압밸브의 선정을 잘못된 것이었다.

대책 및 해결방안

정격수압의 100%로부터 규정된 최소 유량 사이에는 비교적 감압이 정확하지만 유량이 극히 적어지면 설정압력을 유지시킬 수 없을 뿐만 아니라 수전의 개폐 순간에 진동이 발생하기 쉬운 기구로 된다. 따라서 감압밸브를 선정할 때 정격유량과 최소사용유량을 충분히 고려해서 사용범위 내에서 기

능을 발휘할 수 있는 것을 선정하여야 한다. 또한, 급수 주관보다는 지관에 설치하는 것이 감압밸브의 통과 유량의 차이도 크지 않고, 소음발생의 원인도 훨씬 적어진다. 사용범위 내의 유량으로 적용하면 문제가 없지만 유량이 매우 적어 밸브가 전폐 정도의 근처에서 사용되면 소음과 진동을 수반하기 쉽다. 감압밸브는 기종마다 고유의 특성을 가지고 있으므로 그 특성에 따라 잘 선택한다.

2. 급탕보일러 내부부식에 의한 녹물발생

하자내용

모 병원에 있어서의 사례이다. 준공 후 반년 만에 급탕배관에서 녹물이 나와 욕조의 바닥이 보이지 않고 흰색 타일도 색이 변해버리는 문제가 발생했다. 수전을 틀어보니 커피색의 물이 나오고 있었다.

원인 및 문제점

이 병원은 보일러에서 생성된 온수를 Pump에 의해 강제순환하여 사용하였고, 관 재질은 동관이며 보일러는 Gas 연소식 강판제 보일러였다. 따라서 직접 급탕하고 동시에 Pump로 온수를 순환하는 방식이므로 배관계 전체에 동이온이 순환되며 철의 용출을 촉진했기 때문이다.

대책 및 해결방안

우선 대응책으로 배관접속에는 절연부속을 사용하고 마그네슘 봉을 설치하였다. 마그네슘 봉은 철보다 이온화 경향이 강해 Mg가 이온화 됨으로써 주위의 강이 Fe이온으로 되는 것을 억제하는 역할을 한다. 그러나 마그네슘 봉이 부착된 보일러일지라도 Mg봉의 주위는 양호하지만 50cm이상 떨어진 곳에서는 부식이 발생되고 있는 것을 볼 수 있다. 절연부속은 국부전지에 의한 부식을 막는 것은 가능하지만 동이온의 순환에 의한 보일러 부식을 방지하는 것은 불가능하다. 급탕에 있어서 빨간 물을 방지하기 위해서는 보일러 관수와 급탕수를 분리한 간접가열방식으로 하는 방식이 이상적이다.

해 설

▣ 배관 부식

1. 이온화 경향

금속이 환경 속의 다른 물질과 불필요한 화학적 또는 전기화학적 반응을 일으켜 표면에서 변질하여 그 모양이 흐트러지거나 썩어서 식는 것과 같은 소손현상을 금속부식이라 한다. 금속이 유체와 접



- (2) 가공의 영향 : 냉간가공은 금속의 결정구조를 변형시킨다.
- (3) 열처리의 영향 : 잔류응력을 제거하여 안정시켜서 내식성을 향상시킨다.

2) 외적 요인

- (1) PH의 영향 : PH4 이하에서 피막이 용해되므로 부식한다.
- (2) 용해성분의 영향 : 가수분해하여 산성이 되는 염기류에 의하여 부식된다.
- (3) 온도의 영향 : 약 80℃까지는 부식속도가 증가한다.

3) 기타 원인

- (1) 아연에 의한 철부식 : 50~95℃의 온수중에서 아연은 급격히 용해한다.
(탈아연 현상 및 두께가 얇아지고 부식이 촉진됨)
- (2) 동이온에 의한 부식 : 동이온이 용출하여 이온화현상에 의하여 부식한다.
- (3) 이종금속접촉 부식 : 용존가스, 염소이온 등이 함유된 온수의 활성화로 국부전지를 형성하여 부식한다.
- (4) 용존산소에 의한 부식 : 물속에 함유된 산소가 분리되어 부식한다.
- (5) 탈아연현상에 의한 부식 : 밸브의 Stem과 Disc의 접촉부분에서 부식이 일어난다.
- (6) 응력에 의한 부식 : 내부응력에 의한 갈라짐 현상으로 부식한다(결정자체의 불완전한 상태에서 진행).
- (7) 온도차에 의한 부식 : 국부적 온도차에 의하여 고온측이 부식한다.
- (8) 유속에 의한 부식촉진 : 유속이 빠를수록 부식이 빠르다.

따라서 부식속도가 빨라지게 되는 환경인자로는 상기의 1), 2), 3)항의 원인이 복합적으로 상호 영향을 끼쳐 부식이 촉진되어진다.

4. 부식방지대책

- 1) 배관 중의 선정 : 가급적 동일계의 배관재를 사용한다.
- 2) 라이닝재의 사용 : 열팽창에 의한 재료의 박리현상에 주의한다.
- 3) 온수온도 조절 : 50℃ 이상에서 부식이 촉진된다.
- 4) 유속의 제어 : 고속이 되면 침식, Cavitation등의 현상이 가해지고 부식이 가속화된다. 일반적으로 유속은 1.5m/s 이하로 한다.
- 5) 용존산소의 제어 : 공기에 맞닿아 있는 수중에는 25℃에서 약 8ppm이 녹아있다. 일반적으로 용존산소량이 많아지면 부식속도가 증가한다. 약제를 투입하여 용존산소를 제거한다.
- 6) 희생양극재 사용 : 이온화경향이 높은 Mg등을 배관계통 내에 설치한다.
- 7) 방식재의 투입 : 규산, 인산계 방식제를 사용한다.
- 8) 급수처리
 - (1) 물리적처리 : 여과법(Carbon Filter), 탈기법 - 가열/진공탈기, 증류법
 - (2) 화학적처리 : 석회소오다법, 이온교환수지법