

# 적수(赤水)와 그 방지대책

前島 健(Ken Maejima) / (株)森村設計 理事

본고는 日本의 建築設備과 配管工事 96년 10월호에 掲載된 内容を 金孝經(서울大 名譽教授) 博士가 翻譯한 것으로서 無斷으로 轉載하거나 複寫 使用할 수 없음을 알려드립니다. [편집자 註]

## 1. 머리말

급수관이나 급탕관에서 적수가 나오는 것이 문제시된지 오래다. 적수는 강관의 부식에 기인하는 것으로 냉온수관이나 냉각수관에 있어서는 부식이 더욱 진행된 시점에서 배관의 부식으로 간주되는 일이 많다. 최근 십수년간 적수의 발생을 방지하는 여러가지 기술이 개발되어 왔으나 아직까지 적수문제는 완전히 해소되지 않고 있다. 강관 내부의 부식을 억제하는 방법은 강(鋼)과 물이 접촉하지 않게 하는 것, 강보다도 전위가 낮은 금속을 설치하는 것, 수중의 산소를 제거(탈기)하는 것 등의 방법이 있다.

본고에서는 적수의 발생원인에 대해서 기술하고, 현재까지 적수대책의 기술발전 상황을 기설 배관과 신설배관으로 나누어서 정리한다.

## 2. 적수의 발생원인

1965년대 초기 전후까지는 급수관이나 급탕관에는 강관에 400g/m<sup>2</sup>의 아연도금을 부착시킨 배관용 탄소강관(백)(현재의 규격에는 아연도금의 평균부착량의 규정은 없음), 또는 아연도금의 평균부착량을 600g/m<sup>2</sup>로 한 수도용 아연도강관이 사용되고 있었다. 이러한 배관에 있어서는 도금 표면의 전위차에 의한 국부전지(미크로셀) 부식,

급수관이나 급탕관에서 적수가 나오는 것이 문제 시 된지 오래다. 적수라 함은 철관의 부식에 수반하여 부식생성물인 녹이 물에 현탁해서 생기는 현상이다.

최근 십수년간 적수의 발생을 방지하는 여러가지 기술이 개발되어 왔으나 아직까지 적수문제는 완전히 해소되지 않고 있는 실정이다.

본지는 대한설비공사협회가 최근 입수한 「적수의 발생원인과 종류 및 방지대책」에 대한 자료를 이번 8월호, 9월호, 10월호 3회에 걸쳐 소개할 예정이다.

8월호

- [1] 적수와 그 방지대책
- [2] 부식의 원인과 종류
- [3] 수질과 부식

9월호

- [4] 라이닝 강관의 방식
- [5] 배관부식의 조사방법
- [6] 시스템의 부식과 대책

10월호

- [7] 피복층의 형성에 의한 방식
- [8] 용존산소 제거에 의한 적수방지과 배관방식
- [9] 「적수가 나오지 않는 배관재료」 폴리부틸렌관

또는 관단부등 노출된 강과 청동제, 황동제의 밸브류 등의 전위차에 의한 부식으로 먼저 아연도금이 손실한다. 아연도금이 없어지면 이와같은 부식이 강의 표면에 발생하여 철이온이 수중에 녹아 나와서 적수를 발생시킨다. 부식된 부분에는 녹으로 된 흑(수산화제1철과 수산화제2철)이 생겨 이 흑의 하부와 그 주위와의 전위차로 부식은 더욱 진행된다. 이러한 현상은 수도물의 원수 악화에 따라 정수장의 주입약품이 증가되고 수도물의 도전율의 값이 높아지므로써 박차를 가했다.

3. 시설배관의 적수대책

3-1. 방청제(防靑劑)의 주입

방청제는 부식억제제 혹은 인히비터(Inhibitor)라고도 부르며 물속의 칼슘이온 등과 결합해서 불용성의 피막을 관 내면에 형성시켜 물과 강의

접촉을 피하도록 하는 것이다.

급수관에 사용되는 방청제는 물을 사람이 마시기 때문에 인체에 해를 끼치는 것이 되어서는 안되며 후생성에서는 1984년 위기(衛企) 제93호로서 방청제의 주입방법, 주입농도, 성분, 사용상의 유의점 등을 상세하게 통지하고 있다. 급수관에 사용되는 방청제는 일본급수용 방청제 품질규격 적합품을 사용하는 것이 바람직하다. 그리고 수도물에 약품을 첨가하는 것은 바람직하지 않으며 어디까지나 급수관의 부설교체가 이루어질 때까지의 응급처치로 삼고 있는 것이다.

3-2. 관후생(管厚生)(수지 라이닝)

배관 내면의 수지라이닝은 배관 내면에 수지 라이닝을 하여 물과 강의 접촉을 피하도록 하는 것이다.

공법은 우선 배관내의 물을 빼고 공기압축기로 관내에 연마제가 함유된 고속공기류를 불어 넣어 배관내의 녹과 흑 등을 제거한 후 배관내를 플라싱하여 상온경화형2액성에폭시수지를 고속공기류로 보내서 관벽에 0.25~0.3mm의 라이닝을 하는 것이다.

채용하는데 있어서는 배관의 노후도 조사, 공기압축기차가 발생하는 소음이 근린에 미치는 영향 등을 고려할 필요가 있다.

또 수지의 늘어남은 온도에 영향을 받으므로 온도관리가 중요하다. 이 공법은 라이닝의 균일성이 완전히 확인되지 않는다는 문제점을 안고 있다.

3-3. 전기방식(防食)

전기방식은 강제 또는 스테인리스강제의 가열장치등에 있어서 많이 사용되고 있는데 배관내에 선상(線狀)전극을 넣든지 조인트 나사부의 방식을 위해서 조인트부에 봉상(狀)전극을 넣어서 방식하는 방법도 있다.

3-4. 탈기(脫氣)

금속의 부식은 일종의 산화작용이므로 수중의

산소를 제거하면 부식은 생기지 않는다. 그래서 근년에 적수의 발생이 많지 않아 곤란할 때에는 중공사막(中空糸膜)을 이용해서 수중의 산소등의 용존기체를 제거하는 탈기수공급장치가 설치되게끔 되었다. 그래도 잔류염소는 제거되지 않는다.

기설 배관일 때만이 아니라 뒤에 말하는 내면수지라이닝강관을 사용할 때도 조인트부의 방식을 위해서 탈기수공급장치를 설치할까 하는 말도 들린다.

이 장치에는 침투질의 중공사막 이외에 여과장치, 프리필터 등 물을 오염시킬 염려가 있는 재료가 사용되고 있으므로 음료수용으로 설치할 때는 일본 건축기준법 시행령 제129조의 2의2 제2항 제3호의 규정, 「음료수의 배관설비 재질은 불침투질의 내수재료로서 물이 오염될 염려가 없는 것으로 할 것」에 저촉되므로 건축기준법 제38조의 규정에 따르는 건설대신의 인정이 필요하다.

### 3-5 배관갱신

3-1부터 3-4까지의 대책을 세우지 않을 때는 배관의 갱신을 하게 된다. 이 때의 적수방지대책은 신설 배관때와 같으나 4를 참조바란다.

## 4. 신설배관의 적수대책

### 4-1 내면수지라이닝 강관

내면수지라이닝강관은 1957년에 급수관용 내면라이닝강관(소위 VLP)이 시판되었다. 그후 각종의 라이닝강관이 개발되었다.

내면수지라이닝강관의 약점은 조인트와의 접합부이다. 당초에는 관단에 방식제를 바르는 방법이 채용되었으나 바르지 않든지 혹은 바르는 방법이 완전하지 않으므로 VLP를 사용하여도 적수가 나오는 사태가 발생하였다.

그래서 관단에 방식코어를 삽입하는 방법을 거쳐서 완전한 수단으로서 조인트에 코어를 넣은 코어를 낀 조인트가 개발되어 현재는 이 방법

에 따르고 있는데 코어를 낀 조인트를 사용하므로 관단에 방식제를 바르지 않는 버릇이 붙어 청동제 혹은 황동제의 밸브나 수도꼭지 등의 접속시에 관단에 방식제를 바르지 않아서 준공전부터 적수가 나오는 현상이 생기는 일도 적지 않다. 최근에는 코어를 낀 밸브등이 개발되어 있으나 모든 제품이 그렇게 되어 있는 것이 아니므로 시공시에는 주의할 필요가 있다. 그리고 펌프나 주철제 밸브류등도 수지라이닝한 제품 혹은 스테인레스강제의 것을 사용할 필요가 있다.

### 4-2 적수가 나오지 않는 배관재료

내면라이닝강관의 사용은 적수가 발생하지 않는 기기, 밸브류를 사용하고 관단의 방식시행은 열심히 하고 혹은 탈기수공급장치를 병용하지 않는 한 피하기는 어려운 일이다. 그래서 적수가 나오지 않는 배관재료로서 일반 배관용 스테인리스강관, 동관, 수지관 등이 있는데 이런것을 사용할 때는 사용하는 배관의 성질을 충분히 이해해서 채용하고 기기 밸브류는 적수를 발생하지 않는 것을 사용할 필요가 있다.

## 5. 맺음말

모든 인공적인 재료는 인간이 에너지를 투입한 것이며 재료는 자연상태로 돌아 갈려고 하여 반응하는 결과가 부식이다. 따라서 완전한 재료는 없으며 적수의 발생방지에 관해서는 당연한 일이지는 하나 강이나 주철부분과 물과의 접촉을 단절하든지 용존산소를 제거하는 일에 그칠 것이다.

筆者連絡先

前島 健

(株)森村設計 理事

〒153 東京都目黒区中目黒 1-8-8 MEGURO F2 BUILDING

TEL : 03-5704-6401

FAX : 03-5704-4760