

하자와 보수

이론보다 현장을 중심으로



## 하자, 그 원인과 대책

안경호/천승건설(주) 기전부 부장

### 급탕배관 라인 부식방지

#### 현상

빌라식 콘도에서 급탕탱크의 온수를 욕조 및 세면기에 채웠을 때 녹물이 나오는 하자가 발생하였다.

급탕탱크는 스테인리스 제품이고 급수, 급탕 배관 라인은 동관으로 시공하였다.

급탕탱크 운전온도는 60~70℃로 운전하여 사용하였다.

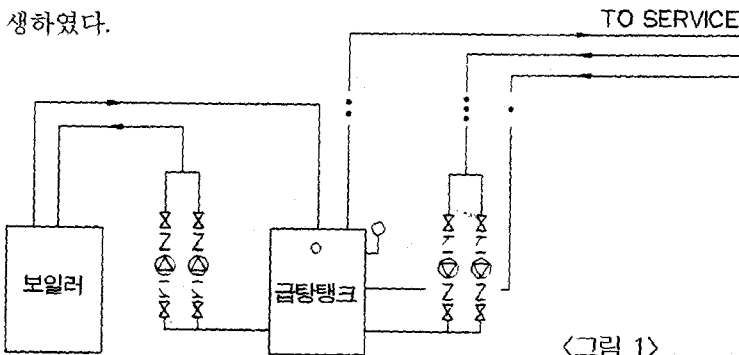
#### 원인

운전온도가 너무 높다(설계 온도 55℃, 실제 운전온도 60~70℃ 정도)

배관 라인상에 스텔 성분의 배관자재가 있다[스트레이나, 압력제용, PLUG, 온수순환 펌프(CASING)]

#### 처리

흔히 동은 물에 용출되지 않



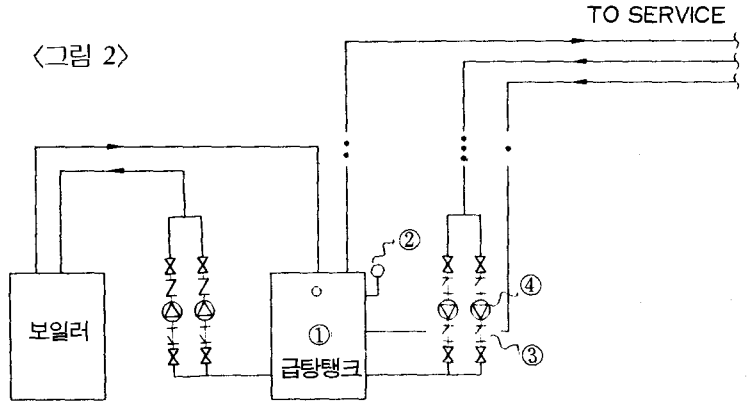
는다고 알려져 있었으나 연구에 의하면 담수 속에서 상당히 용출된다는 것으로 나타났다.

즉 동은 20~25℃의 담수 속에서 1~5PPM 정도 색출되며 온도가 상승하면 더욱더 증가하는데 특히 43℃ 이상에서는 급격히 증가하며 수질에 따라서는 70℃ 전후에서 250PPM까지 용출된다고 한다.

이 용출된 동은 수중에서 동이온으로 되어 철보다 거의 100배의 전위를 취하므로 철을 부식시킨다.

따라서 동이온이 배관내 전체를 돌아다니며 배관계통 내에 사용된 철제 부속들 [스트레이나, PLUG, 압력계용 사이폰관 온수 순환펌프(CASING)] 과 부딪쳐 모든 철부분을 부식시킨다.

<그림 2>



- ① PLUG      ② 압력계용 SIPHON관      ③ 스트레이나
- ④ 온수순환펌프(내부 케이싱)

따라서 이에 대한 해결방안은  
① 급탕온도를 가능한한 낮추어서 운전한다.(가능한한 45℃ 이내)

② 급탕배관 계통의 스틸 성분의 재질(스트레이나, 펌프, 압

력계용 사이폰관 및 탱크의 PLUG등)을 비철 계통 재질로 교체(<그림 2> 참조)한다.

③ 동관 관내를 코팅처리하여 피막을 형성시켜 동이온 색출을 억제시킨다.

## 옥외 배관 연결부위 누수

### 현상

관개용수 공급관 라인에서 꺾이는 엘보 부분에서 몇차례의 누수사고가 발생하였다. 이 하자는 지난 99년 3월호에 게재되었던 옥외배관 누수와 관련된 내용이다.

### 원인

하자발생 요인은 다음과 같다.

① <그림 2>에서와 같이 꺾이는 부분에 과도한 압력을 지지

해주는 앙카나 TRUST BLOCK이 설치가 안되어서 엘보 및 티 부분 등의 배관부속에 과도한 압력저항 및 TRUST FORCE가 작용하여 누수가 발생하였다.

② 시스템 압력이 17.0kg/cm<sup>2</sup>로 과도한 압력이 배관에 걸려 있었다.(<그림 4, 5> 참조)

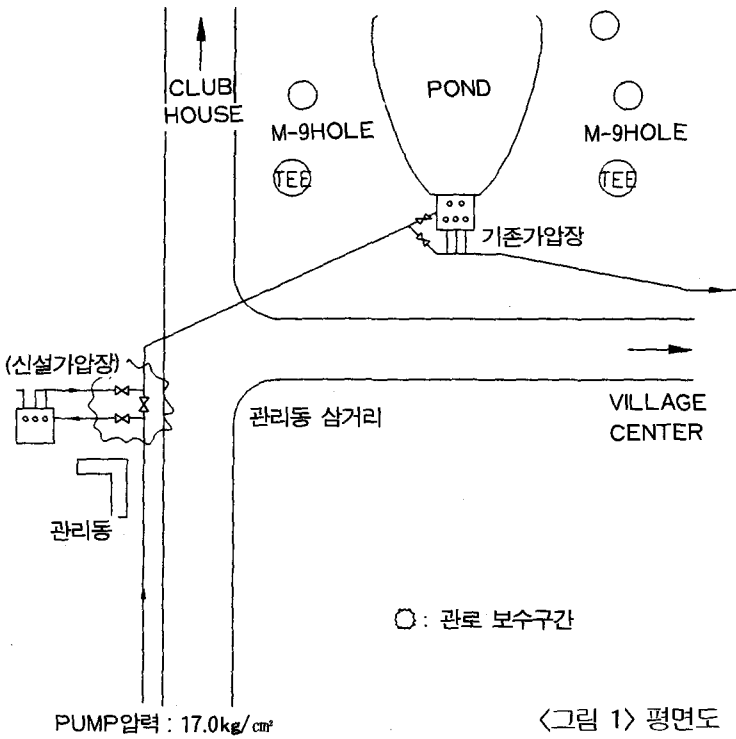
즉, WORKING PRESSURE(사용압력)가 통상사용압력 10kg/cm<sup>2</sup> 보다 높게 유지되었다.

이러한 문제는 당초 기본계획 및 설계시 시스템 내의 압력을 낮출 수 있는 방안을 검토하여 설계에 반영했어야 하나 이러한 사항들이 소홀히 다루어졌다고 판단된다.

### 처리

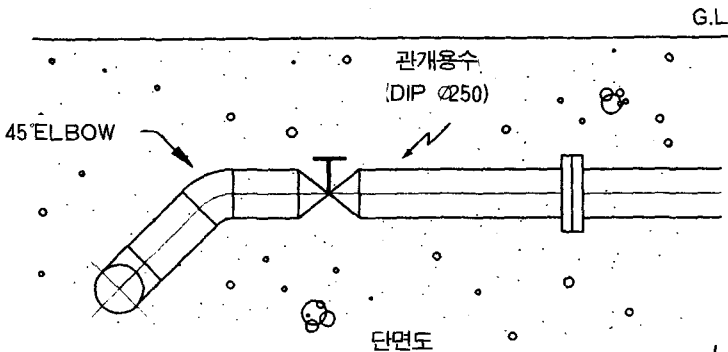
연구결과 2개의 해결방안이 검토되었다.

첫째, 시스템 내의 압력을 현재 상태로 유지하고 보안시공하



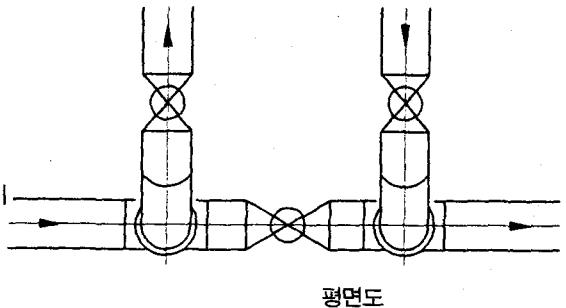
<그림 1> 평면도

<그림 2> 시공현황(기준)



\* 문제점

- 시공상태 점검결과 기존 배관에 기초보강 및 흠다짐 (COMPACTING) 없이 BACKFILLING 하여 배관내에 과다한 압력작용시 THRUST FORCE에 배관 연결부분이 견디지 못하여 누수발생.
- 재질 선정시 시스템의 사용압력에 대한 검토가 소홀이 됨



평면도

는 방법이 있다.

둘째, 시스템의 과다한 압력을 줄이는 중간가압장을 신설하는 방안이 있다.

1) 이 중 첫째 방안은 <그림 3>에서와 같이

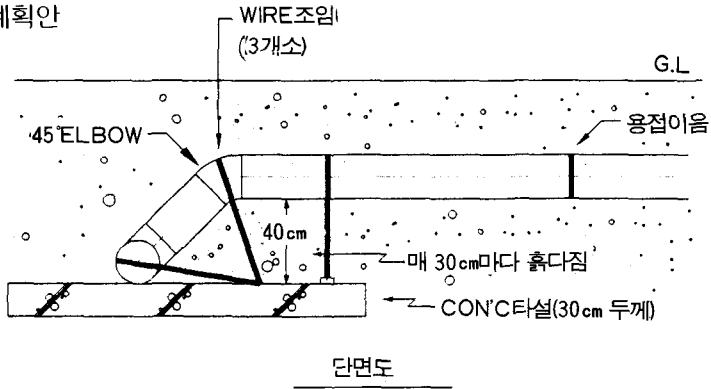
① 연결부분 엘보 부분의 누수하자를 줄이기 위해 SCH40 백강관 및 부속(45℃ 엘보)으로 용접 시공(배관 재질 변경)한다.

② 45℃ 엘보 연결되는 지반보강(COMPACTING)을 위하여 콘크리트 타설 및 그 위에 매 30cm마다 지반을 다짐(매 30cm마다 COMPACTING)한다.

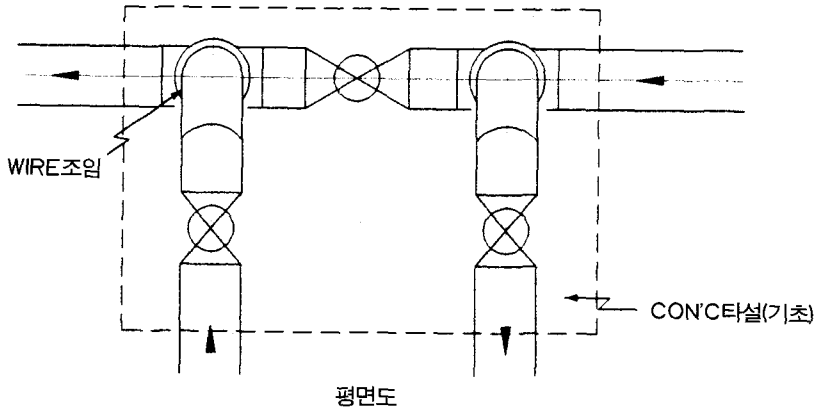
③ 45℃ 엘보 부분의 축방향의 TRUST FORCE를 지지하기 위해 TURN-BUCKLE WIRE로 엘보부분을 잡아서 과다한 압력 및 와류로 인한 충격을 최소화 한다.

2) 둘째 방안은 근본적인 문제해결을 위해 중간지점에 중간가압장을 신설하여 당초 시스템 압력 17kg/cm² 에서 10kg/cm²이 내로 낮추어서 공급토록 한다 (<그림 4, 5> 참조).

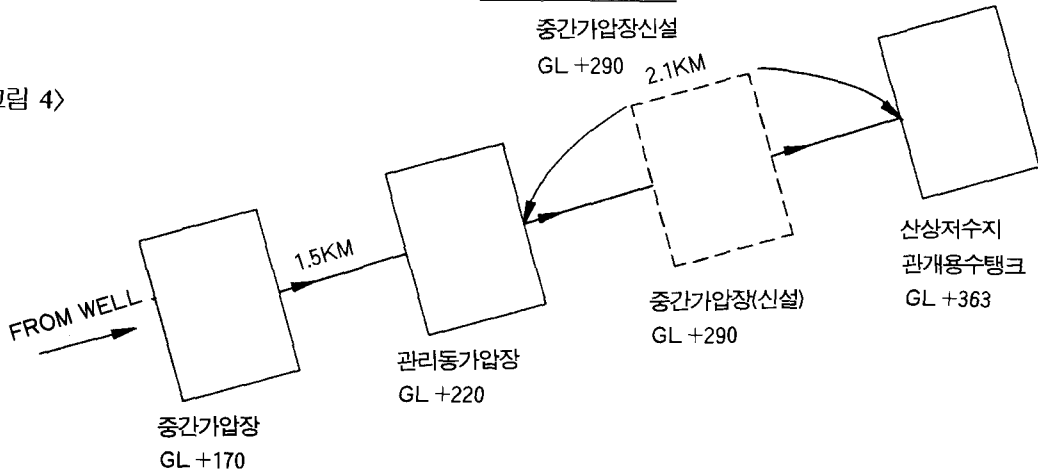
<그림 3> 변경/보완 계획안



- \* 변경시공방법
- ◇ 배관을 걷어내고
- ◇ 바닥에 30cm두께의 CONC기초보강
- ◇ 그 위에 매 30cm마다 흙다짐(COMPACTING)
- ◇ 그 위에  $\varnothing 250$  SCH40 백강관 배관.

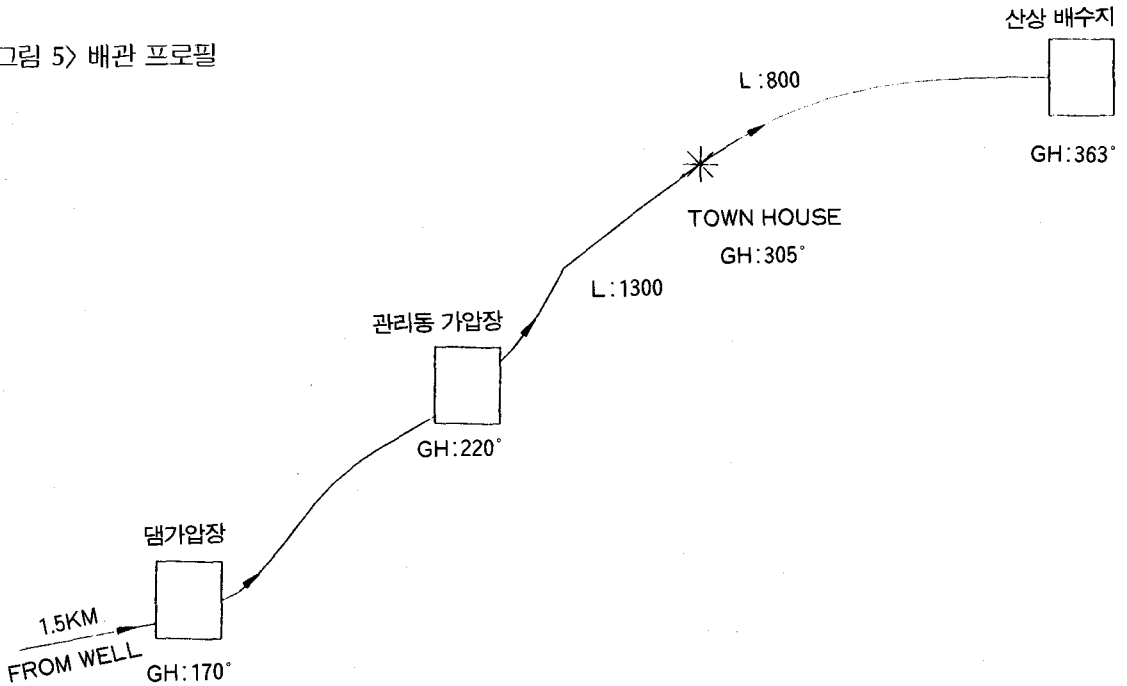


<그림 4>



GL +290 산상의 적당한 지점에 중간가압장을 신설하여 SYSTEM상의 압력을 10kg/cm<sup>2</sup>이내로 줄인다.

<그림 5> 배관 프로파일



<표 1> 공사방안 대비표

구 분	제 1 안	제 2 안
1. 공사방법	관리동 삼거리의 PIPE보수구간을 닥타일주철관 및 부속에서 SCH40 백강관 및 부속으로 교체 시공한다. 아울러 기초바닥에 CONC 타설후 WIRE ANCHOR로 T관 및 곡관을 ANCHORING한다.	연장 및 고저차의 중간지점에 가압장을 신설하여 중간 PUMPING함으로써 SYSTEM 내의 압력을 줄인다.
2. 공사기간	단기간	1안보다 길다
3. 예상공사금액	소요비용이 적다	소요비용이 많다
4. 장 점	1. 공사기간이 짧다 2. 공사금액이 (2)안보다 저렴	1. SYSTEM 내부 압력이 낮으므로(10kg/cm <sup>2</sup> 이내) 관로의 안정성유지 및 하자발생율이 적다 2. 배관수명이 (1)안보다 길어진다
5. 단 점	1. 하자 재발우려가 있음 2. 영구보존적 조치가 아닌 보수의 구간에 또다른 하자 발생가능예상	1. 공사기간이 (1)안보다 길다 2. 공사금액이 비싸다

\* 결 론 : 공사비가 적게드는 1안으로 시공한 후 추후 하자발생시 근본적인 문제 해결을 위해 2안으로 추가 시행한다.

\* 설비 \*