

# 급배수 위생설비의 진단기술

橫手辛伸 / 清水建設(株)

현재까지는 건물 및 아파트 가구수 위주로 늘리는 데만 주력하였으나, 앞으로는 갱신공사(RENEWAL)가 용이하도록 배관 샤프트의 크기 등을 고려하고 부식이 없는 내구성 배관재료를 사용하여 설비의 라이프사이클과 갱신공사 주기를 길게 하여 국가적 자원낭비를 최소화시켜 나가야 된다는 중요성이 인식되고 있지만 이에 대한 연구나 기술이 부족한 실정이다.

본지는 대한설비공사협회 설비연구소가 최근 입수한 「해외 갱신기술 및 갱신공법에 대한 자료를 지난 4월호부터 다음 내용을 가지고 연재 소개하고 있다.

## 4월호

- 1] 지구환경과 갱신공사(更新工事/RENEWAL)
- 2] 갱신공사 조사의 유의점

## 5월호

- 3] 갱신공사 설계의 유의점
- 4] 갱신공사 시공의 유의점
- 5] 미국의 초고층 빌딩의 갱신공사 사례(CASE)

## 6월호

- 6] 영국의 갱신공사 사례
- 7] 공조설비의 진단기술

## 7월호 [최종회]

- 8] 급배수 위생설비의 진단기술
- 9] 일본의 맨션 리뉴얼 사례

아파트의 경우 1970년대 약 7만 가구가 건축된 이래 1996년말까지 약 4백만 가구가 건설되었다. 건물의 구조수명은 50년 이상되지만, 설비의 수명은 강관을 사용하였을 경우 10~15년에 불과하다.

건물 준공후 설비의 수명이 다하게 되면 개수하거나 갱신하여야 하며 설비의 수명을 30~40년 이상 유지시킴으로서 자원낭비를 최소화시켜 나가야 한다.

이번 소개된 [RENEWAL 시리즈]는 해외의 선진화된 기술 및 공법을 연구하는 기술자나 시공설비업체에 크게 도움이 되리라 본다.

[편집자 주]

### 1. 머리말

급배수 위생설비의 경우 일반적으로 급수전의 적수(赤水) 토출이나 배관의 누수에 대한 열화대책과 화장실이 좀 구식화 되었다는 것 등 건물의 이미지를 높이는 필요성 때문에 리뉴얼을 실시하는 일이 많다.

이 리뉴얼에 있어서 현재상태의 설비 열화상황을 파악하는 일은 대단히 중요한 작업이 된다. 여기서는 이러한 설비의 열화에 관한 진단기술을 기술한다.

### 2. 진단기술

일반적으로 진단이라 함은, 대상으로 하는 재료·기기·설비시스템에 관해 경년에 따르는 물리적 열화와 사회환경등의 변화에 따르는 사회적 열화정도를 조사하고 데이터를 기준으로 총합적으로 평가하여 개선을 요하는 설비, 그 범위, 그 시기를 명확하게 하는 것이다.

다음에 각 설비에 대한 진단의 포인트를 기술한다.

상세한 것은 건축·설비유지보전추진협회 편의 진단평가기준을 참조바란다.

#### 2-1. 급수설비

급수설비의 목적은 안전하고 청정한 물을 건물의 말단까지 필요량을 적절한 압력으로 공급하는 일이다. 급수설비에는 수수조, 고가수조 등의 수조류와 펌프, 배관 등이 있는데 이러한 재료나 기기로부터 물이 오염됨이 없이 말단의 사용개소까지 공급되어야 한다.

##### (1) 수질

물의 오염도는 급수전의 말단에서 수질의 분석으로 확인한다. 구체적으로는 <표 1>에 표시하는 후생성령으로 정하는 수질기준으로 되어 있음을 확인하는 것이 된다. 규정 이상의 수질악화가 있으면 그 원인을 추구한다. 예를들면 철이온이 많을 때는 배관등의 부식이 고려되며 잔류염소가 적을 때는 오염등이 고려되므로 원인을 추구해서 개선의 방향성을 검토한다.

##### (2) 수압·규정수량

수압이나 규정수량이 확보되지 않을 때는 수

[표 1] 후생성령에 따르는 수질기준

	항 목 명	기 준 치	검 사 방 법
1	일반세균	1ml 의 검수에서 형성되는 집락수가 100이하 일것	표준 한천배지법
2	대장균	검출되지 않을 것	유당비온-브릴리안트 그린유당 담즙 비온 배지법 특정호소기질 배지법
3	카드뮴	0.01mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광광도법, 유도 결합 플라즈마 발행 분광 분석법(이하 ICP법이라고 함)
4	수은	0.005mg/ℓ 이하	환원 기화-원자 흡광광도법
5	세렌	0.01mg/ℓ 이하	프레임레스-원자 흡광광도법, 수소화물발생-원자흡광광도법
5	연	0.05mg/ℓ 이하	프레임레스 원자흡광광도법, ICP법
7	비소	0.01mg/ℓ 이하	프레임레스 원자흡광광도법, 수소화물발생-원자흡광광도법
8	6가 크롬	0.05mg/ℓ 이하	흡광광도법
9	시안	0.05mg/ℓ 이하	흡광광도법
10	초산성 질소 및 아초산성 질소	10mg/ℓ 이하	이온 크로마토 그래프법, 흡광광도법
11	불소	0.8mg/ℓ 이하	이온크로마토 그래프법, 흡광광도법
12	4염화탄소	0.002mg/ℓ 이하	퍼지 & 트랩-가스 크로마토 그래프-질량분석법 (이하 P & T-GC-MS법이라 함), 퍼지 & 트랩-가스 크로마토 그래프법 (이하 P & T-GC법이라 함)

급배수 위생설비의 진단기술

	항 목 명	기 준 치	검 사 방 법
13	1,2-디클로로에탄	0.004mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS법
14	1,1-디클로로에탄	0.02mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS법, 헤드스페이스-가스 크로마토 그래프-질량분석법(이하 HS-GC-MS법이라 함) P & T-GC-MS법
15	디클로로에탄	0.02mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
16	시스-1,2-디클로로에탄	0.04mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
17	테트라클로로에틸렌	0.01mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
18	1, 1, 2 트리클로로에탄	0.006mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 P & T-GC法
19	트리클로로에틸렌	0.03mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
20	벤젠	0.01mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
21	클로로포름	0.06mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
22	디브로모클로로메탄	0.1mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
23	브로모디클로로메탄	0.03mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
24	브로모포름	0.09mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
25	총 트리하론메탄(클로로포름, 브로모클로로메탄, 브로모디클로로메탄 및 브로모포름의 여러가지 농도의 총화	0.01mg/ℓ 이하	클로로포름, 디브로모클로로메탄, 브로모디클로로메탄 및 브로모포름에 각각 21의 항, 22의 항, 및 24항의 밑에 란에 기재하는 방법
26	1,3-디클로로프로판	0.002mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS법
27	시마진	0.003mg/ℓ 이하	고상추출-가스 크로마토 그래프-질량분석법 고상추출-가스 크로마토 그래프법
28	텔레르	0.006mg/ℓ 이하	고상추출-고속액체 크로마토 그래프법
29	티오벤질프	0.02mg/ℓ 이하	고상추출-가스 크로마토 그래프-질량분석법 고상추출-가스 크로마토 그래프법
30	아연	1.0mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광 광도법, 1CP법
31	철	0.3mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광 광도법, 1CP법, 흡광 광도법
32	동	1.0mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광 광도법, 1CP법,
33	나트륨	200mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광 광도법, 1CP법,
34	망강	0.05mg/ℓ 이하	프레임레스 원자 흡광 광도법, 1CP법,
35	염소이온	200mg/ℓ 이하	이온 크로마토 그래프법, 적정법
36	칼슘, 마그네슘등(경도)	300mg/ℓ 이하	적정법(滴定法)
37	중발잔유물	500mg/ℓ 이하	중량법
38	음이온 계면 활성제	0.2mg/ℓ 이하	흡광 광도법
39	1,1,1-트리클로로 에탄	0.3mg/ℓ 이하	P & T-GC-MS法 HS-GC-MS法 P & T-GC法
40	페놀류	페놀로서 0.05mg/ℓ 이하	흡광 광도법
41	유기물등(과망간산칼륨소비량)	10mg/ℓ 이하	적정법
42	PH	5.8이상 8.6이하	글라스 전극법, 비색법
43	맛	이상이 없을 것	관능법
44	냄새	이상이 없을 것	관능법
45	색도	5도 이하	비색법, 투과광 측정법
46	탁도	2도 이하	비탁법, 투과광 측정법, 전분구식 광전 광도법

두압의 원인도 있으나 배관등의 막힘 우려가 있다. 배관의 부식에 따르는 막힘이나 감압밸브 등의 조임기구가 열화되어 필요이상으로 수량을 줄이는 경우 등이 있으므로 사용되고 있는 관재나 기기를 검토해서 중점적으로 조사한다. 필요

에 따라서 초음파 유량계를 사용하면 정확한 유량측정이 가능하다.

(3) 수조류

1975년 이전의 건물은 수수조가 콘크리트로 되어 있는 것이 많다. 균열이 생겨서 지하수의

[표 2] 급배수 위생설비의 열화진단 평가 기준의 예(참고서적: 건축·설비유지 보전 추진 협회편 열화진단 평가기준)

진단대상명	기기·재료	부위·부재	검출항목	진단방법	평가기준	대응책·처치	내구성	횟수	비고
탱크	강판제 탱크 조립형	○ 본체	면 갈라짐	눈검사	4개/㎡이상	도장, 부품교환			
		맨홀 뚜껑	손상, 파손	눈검사	폐쇄불능이 되지 않을 것 시정불능이 되지 않을 것	보수, 부품교환	3년 10년		
		통기구	철망막힘 설치상태	"	기능 불능이 아닐 것	"			
		방충망	부식, 철망 막힘, 찢어짐	"	"	"			
		접합볼트	부식, 느슨 해짐, 탈락	"	공고의 사용불능(나사산 의 변형)이 없을 것	"			
		바깥사다리	부식, 설치 상태	"	기능불능이 아닐 것	도장, 도금	10년(도장) 20년(도금)		
		금속부분	부식	"	기능불능이 아닐 것	도장, 부품교환			
강판제 탱크 (일체형)		본체	부식(볼트, 브래킷)	"	인별가능한 부분이 없을 것	부품교환 또는 2차진단			
		내부사다리	부식, 설치상태	"	기능불능이 아닐 것	도장, 도금	10년(도장) 20년(도금)		
		가대	부식, 휘어짐	"	"	도장, 부품교환			
		앵커볼트	부식, 느슨해짐	"	공구의 사용불능(나사산 의 변형)이 없을 것	"			
		단열재	부식, 박리열화	눈검사·촉감	현저한 부식, 박리가 없을 것	보수 또는 교환			

침수 우려가 있으며 조사해서 결론을 낼 필요가 있으나 조사도 곤란하고 후일의 보전을 고려한다면 사회적 열화로 수명이 다 된 것으로 판정하여 위생적 관점에서 될 수 있는대로 지상식의 6면 점검이 가능한 수조로 교체할 것을 제안하고 싶다.

또 FRP제의 수조일 때 FRP의 열화나 패널조인트의 패킹열화, 옥외에 설치하는 것으로는 조류(藻類)의 발생유무 등을 조사해서 진단을 내린다. <표 2>에 열화진단 평가기준의 1예를 표시한다. 그리고 고배 남부지진의 교훈으로 수조본체, 기초·가대, 설치상황, 배관접속상황 등을 조사한 후 내진성에 관한 진단을 합쳐서 실시하여 두는 것이 중요하다.

(4) 펌프

양수펌프인 경우에는 2대가 교대운전 되는 것이

보통이며 동시에 고장난다는 것은 생각되지 않으나 회전체이고 또 중요한 기기이기도 하므로 고려의 대상으로 하고 싶은 것이다. 구체적으로는 모터의 절연저항치, 전류치, 베어링의 이상음, 이상진동, 그랜드 패킹의 누수량, 급수압력 등을 조사하여 판정한다. 펌프 본체를 오버홀 하여 내부의 부식상황을 조사해 두는 것이 중요하다.

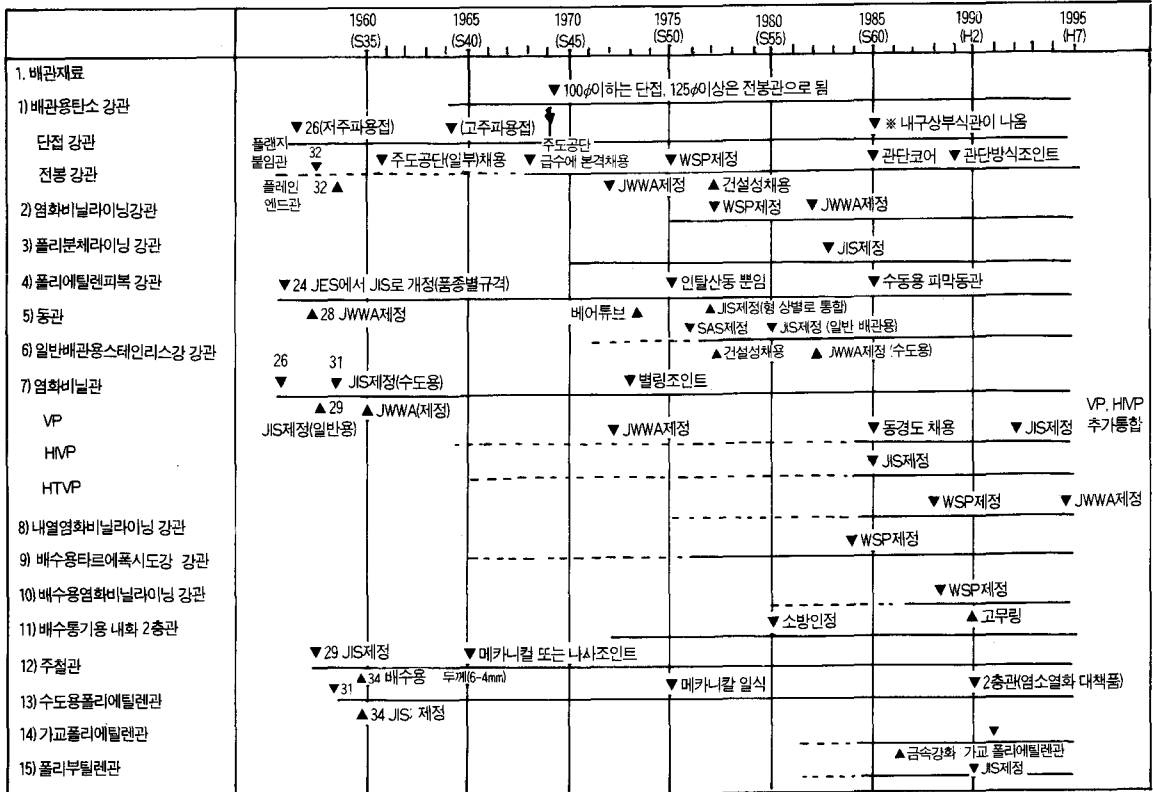
또 가압펌프 방식일 때는 상기 이외로 펌프가 빈번하게 가동정지를 되풀이 하지 않는가도 조사하여 기기의 수명을 짧게 하는 요인을 조금이라도 감소시키는 세심한 진단이 필요하다.

(5) 배관

<그림 1>에 배관재의 변천을 표시하는데 1972년 경 이후 급수관에 많이 사용되고 있는 것이 염화비닐라이닝 강관이다 당초에는 관단에 방식 실(Seal)제를 바르는 방법 뿐이었고 이 부

[각설비공통]

표시방법 — 실용기(전성기)  
 - - - 보급, 잔존시기



[그림 1] 배관재의 변천(참고서적:건축·설비유지보전추진협회편 설비시스템·기기 및 법규의 변천)

분의 부식이 현재 나타나고 있다. 그 후 1982년 이후에는 관단에 코어삽입, 1989년 이후에는 관단방식(防食) 조인트를 사용하여 확실하게 방식 기구가 개선되어 왔다.

진단에 있어서 시공한 시대를 충분히 고려할 필요가 있다. 배관재의 내부진단기술을 아래에 설명하겠으나 지중매설배관의 진단은 굴착해서 외관상황을 관찰하든지, 코로존모니터로 부식정도를 예측하는 방법이 있다. 또 내진상 급수인입관의 건물관통부에서의 가요성 등을 조사하는 것도 중요하다.

[X선 사진 촬영방법]

X선 사진촬영에 의한 방법은 그 장치로서 공

업용휴대식 X선 발생장치를 사용해서 배관의 외측에서 X선 촬영을 한다. 따라서 단수등의 기능을 정지함이 없이 배관의 조사가 가능하게 된다. 그 특징은 아래와 같다.

- ① 비파괴검사이며 단수등 기능을 정지하지 않고서 조사가 가능하다.
- ② 조사를 위한 절단작업을 하지 않음으로 열화되어 있는 배관을 더욱 열화시키든가 붉은 녹으로 관내 폐쇄가 발생하는 등의 조사에 따르는 2차적 피해의 우려가 없다.
- ③ 필름을 화상해석하는 일도 가능하며 이때 부식량의 정량화가 가능하다.
- ④ 방사선의 법적규제를 받는다. 작업관리나

작업의 게출이 필요하며 또 방사선 보호나 촬영 시 근접금지구역(주위 5m의 범위)의 설정 등이 필요하며 자격을 요함으로 촬영자가 한정된다.

조사결과와 평가에 관해서는 남아있는 관의 두께를 계측할 수 있다면 급후에도 부식이 균일하게 진행되는 것으로 보아 아래의 식으로 배관의 잔존수명을 구할 수 있다. 이것은 여타 진단 기술에서도 같은 방식으로 사용된다. 그리고 극치해석을 이용한 통계적 수법으로 잔존수명을 구하는 일도 가능하다.

$$U = Y \{ (T/h \max) - 1 \}$$

단, U = 잔존수명(년)

Y = 사용년수(년)

T = 기준이 되는 관의 두께(mm)

부식형태	접합방법	T
전면부식	용 접	t/2
	나사접합	t <sub>i</sub>
국부부식	용 접	t
나사접합	t <sub>i</sub>	

(주) t = 표준관의 두께

t<sub>i</sub> = 나사부 기본 관 두께

h max = 최대 침식깊이(mm)

**[초음파 두께 측정계에 의한 방법]**

이것은 부식으로 배관의 관두께 감소 상황을 배관 외면에서 측정하는 방법이며 이때도 단수등을 하지 않고서 배관의 열화진단이 가능하다. 단, 검사하는 관의 외면에 탐촉자(초음파의 발신, 수신부)를 접촉시켜서 측정하는 관계로 배관의 보온재나 도장은 제거하고 표면을 샌드페이퍼 등으로 닦을 필요가 있다. 또 초음파의 반사를 이용하는 관계상, 공식(孔食)·응력부식 갈라짐, 흠모양의 부식등 예민한 부식, 또는 조인트부등 직관부가 아닌 개소는 측정이 곤란하다. 그리고 측정치는 배관내면에 성장한 녹의 혹 유무에는 영향

이 없다.

옛적에는 미리 관 외면에 측정점을 격자상으로 표시해 두고 그 개소를 수작업으로 스폿적으로 측정을 하고 있었는데 이렇게 하면 세밀하게 측정할 수 없으므로 정밀도가 나쁘고 또 데이터 처리도 큰일이었다. 최근에는 자주(自走) 스캐너(탐촉자를 자동으로 관 외면에 따라서 연속적으로 주행시켜서 측정하는 장치)가 개발되어 컴퓨터를 이용해서 데이터를 자동으로 취하는 것이 가능하게 되었다. 따라서 스폿 측정에 비해 훨씬 정밀도가 높은 데이터가 얻어지며 또 자동적으로 잔존수명도 구할 수 있게 되어 있다.

**[내시경에 의한 방법]**

내시경은 화이바스코프라고도 부르며 의학에서 사용되는 위 카메라와 같은 것이다. 이 방법은 단수등 조사부분의 기능을 정지하고서 실시한다. 화이바스코프의 선단부(광원이 있음)를 배관내에 삽입하여 외부에서 내부 상황을 관찰하는 방법이다. 삽입부는 플렉시블로 되어 있고 또 선단부는 조작부의 레버로 상하 좌우로 구부릴 수 있게 되어 있다. 호칭경 20mm의 배관으로 2개 엘보 이하의 구부림이면 삽입이 가능하다. 기기의 시방으로는 삽입부의 길이 3~12m, 삽입부의 외경 1.8~20mm인 것이 표준적이며 관의 치수에 따라서 분간해서 쓸 필요가 있다.

조사에 앞서 관내의 물을 빼고 분리가능한 수도꼭지, 계기, 기기와의 접속부, 배수구 등으로 화이바스코프의 선단부를 삽입하게 된다. 단 이러한 개소만으로는 조사 범위가 한정되는 것이 되므로 필요에 따라서는 배관의 일부를 해체하여 조사한다. 그리고 기록은 접안부에 카메라를 장착해서 사진촬영을 할 수 있고 비디오 장치를 접속하면 비디오 기록도 가능하다.

**[발관(拔管)에 의한 방법]**

발관에 의한 방법은 글자의 뜻과 같이 대상으로 하는 관을 절단해서 떼어내고 이것을 테스트

피스로 해서 살이 얇아진 상황이나 녹의 부착상황 등을 조사하는 방법이다. 실물을 직접 관찰할 수 있으므로 가장 정밀도가 높고 옛부터 시행되어 온 방법이나, 단수등 기능정지를 수반하는 관계상 그 적용이 곤란할 때가 많다.

우선 대상으로 하는 배관의 물을 빼고 될 수 있으면 조인트를 포함해서 약 30cm의 테스트피스가 되도록 기계톱으로 조용히 절단해서 떼어낸다. 이 때 배관의 상하, 물의 흐르는 방향 등을 기입해 두면 좋다.

다음에 테스트피스를 관측에 평행하게 2분할하여 녹의 부착상황을 관찰한다. 녹의 부착이 많은 쪽의 테스트피스를 잘 닦아서 희염산용액으로 탈청한다. 탈청한 테스트피스를 사용해서 그 살이 심하게 얇아진 개소를 5점 정도 포인트 마이크로미터로 남은 관의 두께를 측정하여 앞에서 기술한 계산식으로 잔여 수명을 구하게 된다.

#### (6) 밸브류

급수의 밸브는 수량조정이라기 보다 메인터너스 시에 전폐할 수 있는가가 요점이 된다. 따라서 배관에서 밸브를 떼어내서 제작회사에 의뢰하여 전폐할 때의 누수, 밸브본체의 부식등을 조사한다. 전폐기능을 만족시키지 않을 때는 물리적 수명이라고 판단하는 것이 좋다.

### 2-2. 급탕설비

급탕설비는 적절한 압력과 온도의 온수를 필요한 개소에 필요량을 공급하는 설비이다. 과거에는 중앙급탕방식이 주류였으나 최근에는 고기능의 급탕기가 개발되어 있으며 국소급탕방식이 대규모의 건물을 제외하고는 채용되어 오고 있다. 중앙식의 열화 정도에 따라서는 국소식으로 변경하는 시스템 개선도 고려되고 있다.

#### (1) 수질

급탕의 수질에 관해서는 법적인 규제는 없으나 급수에 준해서 취급한다.

#### (2) 수압·수량

급수의 항에 준한다.

#### (3) 저탕조·급수보일러·가스탕비기

저탕조는 본체내부나 가열코일의 부식상황 조사나 온도조절밸브의 작동상황 등을 조사한다.

급탕보일러는 본체내부나 회생양극봉의 부식, 노즐팁의 연소상황, 제어기기의 작동등을 조사한다. 그리고 연도의 누기, 변색, 과열상황을 조사한다.

가스탕비기는 본체의 더러워짐, 설치철물의 상황, 급배기구의 파손 등을 조사한다. 그리고 개방식일 때는 급배기 상황을 조사하는 것도 중요하다. 안전면으로 보아 될 수 있으면 밀폐식 가스탕비기든지 전기식으로 갱신하는 등의 개선안을 제안하고 싶다.

#### (4) 배관

일반적으로 동관이나 스테인리스관등 내식성이 우수한 관재가 채용되고 있으며 부식등에 관해서는 걱정되는 일이 적으나 해당건물의 과거의 누수사례를 청취해서 확실하게 내용년수가 있음을 확인한다.

그리고 동관일 때는 공식(孔食)이나 궤식(潰食)이 발생되어 있으면 극단적으로 수명을 단축하게 되므로 X선 사진촬영이나 발판 등의 방법으로 부식상황을 정성적으로 파악해 두는 것이 중요하다. 부식이 진행되는 것 같으면 갱신·갱생·각종 수처리 등의 부식대책을 제안한다. 빨리 손을 쓰면 수명을 보다 연장시키는 것이 가능하다고 한다.

#### (5) 밸브류

기본적으로는 급수의 항에 준하는 것이나 추가하여 배관재에 동관을 채용하였을 때 1975년 이전에 설치한 청동밸브의 스템에 탈아연 부식이 발생하여 무리하게 전폐할 때 스템이 파손하여 밸브가 열리지 않게 될 염려가 있다. 밸브를 떼어내어 탈아연 부식상황을 조사하여 판정한다.

### 2-3. 배수통기설비

**(1) 배수관**

배수관의 사명은 위생기구로부터 배수가 원활하게 흘러 나가는 것이다. 장기간 건물을 사용하고 있으면 관 내면에 부착물이 퇴적하고 그 결과 배수가 원활하게 흐르지 않는 일이 생긴다. 따라서 사용년수에 따르는 배수관 내의 폐쇄상황이 진단의 포인트로 된다. 정기적으로 배수관의 세정을 하였다고 하더라도 배관계통 전체의 폐쇄상황을 조사해 두는 것이 중요하다. 진단방법으로는 내시경이나 발관으로 배관내를 관찰하는 방법이 채용되고 있다. 단 이러한 방법에는 일시적으로 기능을 정지하여야 한다.

기능을 정지하지 않고 하는 방법으로 최근 개발된 「배수관 폐색률 측정기」가 있다. 이것은 미약한 방사선을 이용해서 관 외면에서 스캐너를 이동시켜 투과선의 감쇠량으로 배수관의 부착물량을 추정하는 시스템이다.

배수관의 경우도 부식에 의한 열화가 전혀 없는 것은 아니고 부식정도도 파악해 둘 필요가 있다. 특히 배관재가 백가스관이고 횡인관(橫引管)일 때 진단해 둘 필요가 있다. 이러한 진단기술은 급수향에 준하면 된다.

또 옥외의 배수관일 때는 부등침하에 따르는 구배에 문제가 생기는 일이 있다. 배수통의 상황을 조사하든지, 레벨계·TV 카메라·거울을 이용해서 구배를 확인할 필요가 있다. 그리고 내진상, 건물 관통부 주위를 중점적으로 가요성의 진단을 합쳐서 실시하는 것이 바람직하다.

**(2) 통기관**

배수의 흐름이 나쁠 때 통기관의 폐색을 조사하는 것도 필요하다. 일반적으로 문제되는 개소는 배수관의 통기구 연결부분이다. 진단방법은 그 부분을 직접 눈으로 관찰하는 방법이나 내시경이나 발관으로 조사할 수 있다.

**2-4. 위생기구**

위생기구는 미관상의 관점에서 열화상황을 진

단하는 일이 많다. 또 여성의 사회진출에 따라서 토일렛의 수 부족이나 화장실의 협소, 사용상의 불편성, 화식 대변기의 양식화, 절수 등의 사회적 열화 정도를 진단하는 것도 중요하다.

또 물리적 열화로는 위생도기의 파손, 더러움·설치상황·기구류의 마모·지수기능·부식(특히 수도꼭지나 배수트랩 주위) 등이 있는데 이런 것들은 전부 외관관찰에 의한 진단이 된다.

**3. 맺음말**

급배수 위생설비의 주설비에 관하여 진단기술의 개략을 설명하였다. 막연한 내용으로 이해가 잘 되지 않았을지 모르나 현재상태의 진단기술이 대부분이고, 아직 확립된 것이 없으므로 확실한 진단기술의 확립이 소망되는 바이다. 급후 리뉴얼의 공사가 많아지고 그것에 앞서서 실시하는 설비진단의 중요성이 더욱 증가된다고 사료된다. 진단에 있어서 약간이나마 참고로 된다면 다행한 일이다.

**筆者連絡先**

横手辛伸

(株)清水建設 設備本部 技術部 副部長

우 105-07 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス

S館

TEL : 03-5441-0728

FAX : 03-5441-0386

본고는 日本의 建築設備와 配管工事 96년 11월호에  
 掲載된 内容を 金孝經(서울대 名譽教授 博士)가  
 翻譯한 것으로서 武斷으로 轉載하거나 複寫 使用할  
 수 없음을 알려드립니다. [편집자 주]