

급배수 위생설비 기술

주방이나 목욕, 세면 등에서 사용후의 잡배수, 대변이나 소변의 오수 등을 공공하수도 또는 건물내의 정화조에 배출하기 위한 설비를 배수설비라 한다. 건물 등에서는 배수관만으로는 안전하고 위생적인 배수가 진행되지 못하며 반드시 통기관을 병용하여야 한다.

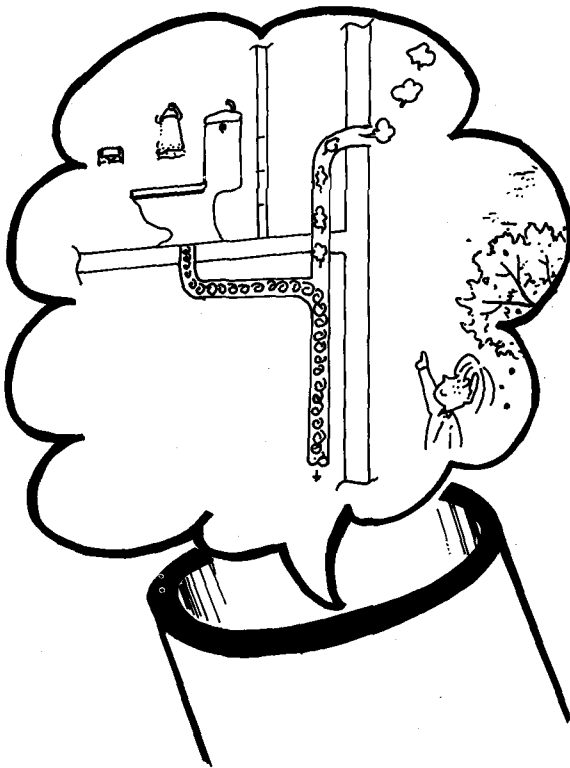
박종일 / 수원전문대학 건축설비과 교수

[3] 배수통기 설비

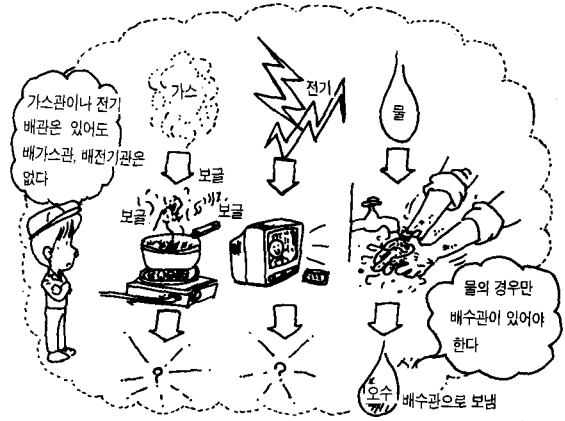
1. 배수설비의 개요

(1) 물의 사용과 배수관

인간이 쾌적한 생활을 영위하기 위해서는 주택내에서 에너지 공급이 필요하다. 그 에너지는 전기, 가스, 수도 등이 있다. 여기에서 잘 생각해야 하는 것은 "물의 사용"이다. 전기는 사용하면 열이나 빛으로 변화해서 사후처리는 필요없다. 가스의 경우도 같은 것으로 사용에 의해 연소열로 되고 탄소가스나 수증기 그리고 소량의 일산화탄소로 화학변화하며 공기를 소비함과 동시에 공기를 오염시키지만 대기중에 방산되는 것이어서 별도의 처리시설이 필요없다. 그러나 물은 사용하면 어떻게 되는가? 정원에 물을 뿌리거나 살수(물을 뿌림)등의 예외를 제외하고 인간이 물을 사용한다는 것은 소비를 의미하는 것만이 아니고 오염되어 배출한다는 것도 포함된다. 물을 사용하는 장소에는 반드시 "배수관"을 필요로 하고 배수관에서의 배수를 정화하지 않으면 쾌적하고 위생적인 생활을 영위할 수 없다. 이



점이 물의 소비에 관한 큰 문제점인 것이다. 배수란 건물 및 그 부지내에서 발생하는 오수, 잡배수, 우수, 특수 배수 등으로 버려지는 물 모두를 배제(제거)하는 것을 말한다. 이들의 각 배수를 단독으로 또는 합류해서 제거하는 관을 배수관이라 한다. 우수란 하수도법에서는 생활 혹은 사업에 기인해서 또는 이것에 부수하는 배수라고 하지만 건축설비에서의 우수란 [인체에서의 배설물, 특히 소변을 포함한 배수, 즉 대소변기, 비데 등에서의 배수를 말한다]라고 해석한다. 잡배수란 대소변기 등에서의 배수 혹은 오수, 우수, 특수 배수를 제외한 부엌, 욕실, 세면장 등에서의 배수를 말한다. 우수란 말 그대로 하늘에서 내려오는 빗물을 말한다. 특수 배수란 공장, 연구소, 병원 등에서의 특수한 약품(액체), 위험성이 있는 세균, 방사능 등을 포함한 배수로서 특수 배수는 해당 사업소 등에서 정화처리 한 후가 아니면 하수도로 직접 방류하는 것이 금지되어 있다. 또, 생활 혹은 사업에 기인해서 또는 부수하는 오수, 잡배수, 우수 및 정화처리한 특수 배수를 총칭해서 하수라 하고 하수를 제거하기 위해 설치해야 하는 모든 설비의 총체를 하수도라고 한다. 결국 음료수(상수)를 공급하는 설비를 상수도라고 하는 것에 대해서 배수를 정화해 하천이나 바다로 방류하는 설비를 하수도라고 하는 것이다.



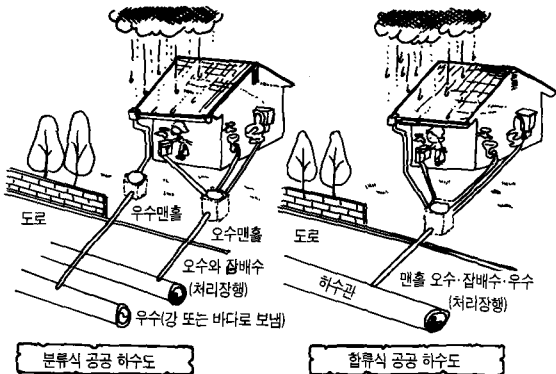
(2) 배수계통의 분류

건물과 그 부지내에서의 배수관 및 그들을 접속하기 위한 이음쇠류, 밸브, 각종부속들로 이러한 장치 모두를 포함한 계통을 배수계통이라 하는데 건물내 배수를 물의 사용목적에 따라 분류하면 다음과 같다. 오수를 배제하는 계통의 우수계통, 우수 이외의 잡배수를 배제하는 잡배수계통, 빗물을 모아서 실외로 배제하는 우수계통, 하수도로 직접 방류할 수 없는 특수 배수를 배제하는 특수배수계통이다. 건물내의 배수계통을 어떻게 구성하는가는 기본적으로 건물이 어떤 지역에 위치하는가와 하수도의 유무에 따라 결정하는데 일반 건물에서 특수배수계통은 필요로 하지 않기 때문에 이 계통은 생략한다.

① 하수도가 완비되어 있지 않는 경우

이 경우 건물내에서는 우수계통, 잡배수계통, 우수계통의 3종류로 하고 빗물은 그대로 공공용수지역으로 방출하고 우수계통과 잡배수계통을 합병처리 정화조에서 결합해 이곳에서 처리한 후 방류하는 경우와 건물내에서는 우수계통과 잡배수+우수계통으로 분류하고 잡배수+우수계통을 합병처리 정화조로 실내 처리한 후 “공공용수지역”에 방류하는 방법이다.

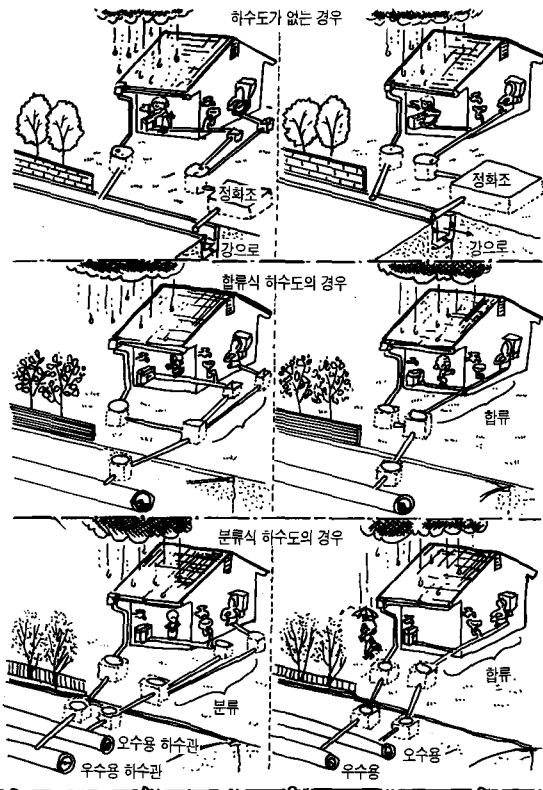
② 하수도가 완비되어 있는 경우(지역 하수처리장 설치)



이 경우는 건물 구조 등에 의해 하수도가 분류 식인가 합류식인가에 따라서 다음과 같은 방식이 사용된다.

합류식 하수도의 경우에는 건물내에 빗물계통과 잡배수계통, 오수계통의 3종류 또는 우수계통과 잡배수+오수계통의 2종류로 하고 이들의 계통을 외부맨홀에서 각 배수를 모아서 하수도로 방류한다.

분류식 하수도의 경우는 건물내에 우수계통과 잡배수계통 및 오수계통의 3종류로 하고 빗물을 우수용 하수도로, 잡배수 및 오수는 맨홀에서 모아서 오수용 하수도로 방류한다. 또는 잡배수+오수계통과 우수계통으로 나뉘어서 전자는 하수도에 의해 종말처리장으로 보내 처리하고 후자의 빗물은 그대로 우수용 하수도에 의해 공공의 하천 등으로 방류된다.

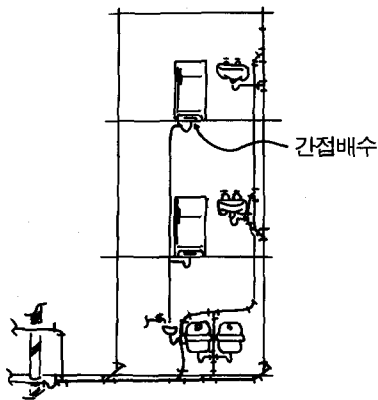


(3) 간접배수

세면기나 욕조 혹은 대변기 등의 기구배수관을 직접 배수관에 접속해서 배수하는 것을 직접 배수라고 하지만 직접배수의 경우는 배수관이 막히거나 기구의 트랩의 봉수 파봉 등의 문제가 발생할 때, 배수관의 오수나 하수가스 등이 그 기구안에 역류하여 보건 위생상 위협하게 된다. 물론 이같은 비위생적인 상태로 되지 않기 위해 여러 가지가 고려되고 있지만 특히 식품을 취급하는 기구류나 의료용 기구 등에서는 절대로 이와 같은 보건 위생상 위협한 것들이 발생되어서는 안된다. 직접배수에 의한 문제를 방지하기 위해선 기구배수관을 일단 대기에 개방하고 그 후 배수본관에 배수를 제거해야만 한다. 이렇게 하면 배수관(배수본관)에서 만약 역류가 발생하더라도 그 개구부(열린 부분)에서 오수 등은 넘치지만 기구배수관에는 흘러들어가지 않아 결국 기구까지는 오수가 역류하지 않는다. 이와 같이 기구배수관과 배수관을 직접 접속하지 않고 일단 공간을 설치한 후, 배수관에 설치한 호퍼로 배수하는 방식을 간접배수라 한다. 기구배수관의 관 끝부분과 배수관의 호퍼 상부의 가장자리에 설치하는 공간(수직거리)을 배수구공간이라고 한다. 배수구공간은 배수관 지름의 2배이상 필요하고 음료용 저수탱크 등의 간접배수관의 배수구공간은 최소 150mm로 해야 한다. 간접배수를 필요로 하는 기구나 배수관은 다음과 같다.

- ①냉장고, 식기세척기, 수음기, 세탁기, 그외 이와 유사한 기구
 - ②멸균기, 소독기, 그외 이와 유사한 기구
 - ③급수펌프, 공기조화기, 그외 이와 유사한 기구
 - ④급수탱크의 드레인관 및 배수관
- 이상의 기구외에도 다음 경우의 기구 혹은 배수관도 간접배수로 해야만한다.
- ⑤껍질을 벗기는 기구, 쌀 씻는 기구, 스팀 테이블, 행굼용 기구 등의 주방용 조리기구나 기구대

⑥ 수영용 풀장의 배수관, 오버플로관 혹은 풀장의 여과장치에서의 역세 배수관 또 간접배수에 필요로 하는 배수관에 설치하는 금물을 배수구 공간용 금물 이라 하고 일반적으로는 갈때기 같은 형상의 것이 사용되고 이것은 호퍼라 한다.



(4) 배수관과 통기관

배수설비는 원칙적으로 중력식 배수방식이 채용되고 있다. 이것은 지구의 인력이라고 하는 중력 작용에 의해 배수를 높은 곳에서 낮은 곳으로 자연스럽게 흘러보내는 배수배관 방법을 말한다. 배수계통은 각 층 위생기구 등의 하부에 설치된

트랩에 의해 시작되고 기구 배수관, 배수 수평관을 거쳐 배수 수직관으로 배수가 흘러가고 1층 바닥밑의 배수 수평주관으로 들어가 건물 바깥의 오수맨홀을 거쳐 외부 배수관과 하수도로 배수되는 것이다. 이 중력식 배수방식은 배수에 펌프를 사용하는 것이 아니고 자연력으로만 하는 것이기 때문에 설비비가 저렴하고 운전비도 필요없다. 그러나 곤란한 점도 있다. 근래에는 일반 가정에서 2층에도 화장실을 설치하는 경우가 많이 있는데 이 경우를 예로 생각해보자. 다음 그림과 같이 1층과 2층에 대변기가 있고 배수관이 연결되어 있다고 하자. 지금 2층의 화장실을 사용했다고 하면 배수는 A를 통과해서 아래방향으로 낙하했는데 배수관 관내의 공기는 빠져나갈 곳을 찾아 C의 방향으로 이동한다. 그러나 C의 방향만으로 가는 것이 아니고 B의 방향으로도 빠져나가려고 한다. 이 때문에 1층의 변기 수면(트랩의 봉수)을 밀어올리게 되어 흔들리는 것이다. 만약 2층의 변소만을 몇번이나 사용한다면 1층의 변기의 수면은 대단히 저하한다. 다음에 배수가 A를 통과해서 C로 다다르면 이번에는 역으로 A, B에서 공기를 들여보내야 한다. 그렇게 하지 않으면 배수관 내는 대기압보다도 낮게 되고 즉, 진공으로 되어 물은 흐르지 않는다. 그러나 A, B에서 공기를 넣으려고 해도 변기에는 트랩이 있어 물이 저장되어 공기가 들어가지 않고 트랩의 봉수를 빨아낸다. 1층의 변기를 사용한 경우도 같은 이유로 2층 변기의 수면이 흔들린다. 이처럼 트랩의 배수쪽에서 물이 놀리어지면 물은 변기의 바깥으로 튀어나오려는 토출작용을 받고 잡아 당기게 되면 봉수가 배수관 쪽

토수구 공간과 배수구 공간의 차이
 역류에 의한 보건위생상의 위험성을 방지한다는 점에서는 공통적이지만 토수구 공간은 세면기등 기구류에 모아서 사용중인 물이 급수관 쪽으로 역류를 막기 위한 것인데 반해 배수구 공간은 배수관 만의 오수 등이 기구류로 역류하는 것을 방지하기 위한 것이다.

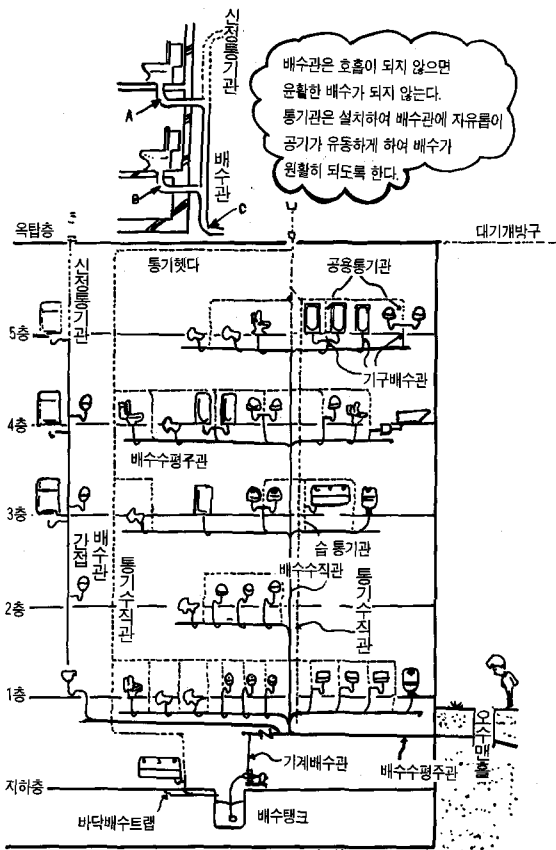
으로 빨아내는 흡출작용을 받는 것이다. 중력식 배수방식은 배수관내로 자유롭게 공기의 출입을 할 수 없고 관내의 압력이 대기압을 넘거나 역으로 진공으로 되거나 해서 시스템으로 배수가 진행할 수 없다. 이 결점을 시정하는 장치는 실제로 간단하게 그림 상부의 점선과 같은 관을 설치하면 이곳에서 배수관내로 공기가 자유롭게 출입할 수 있고 항상 대기압으로 되기 때문에 배수가 시스템으로 향할 수 있다. 이 임부의 관을 통기관이라 하고 배수설비에는 배수관

과 같은 위치의 중요성을 가지며 배수관과 통기관은 차의 양바퀴라고도 말할 수 있다.

2. 배수배관의 구성

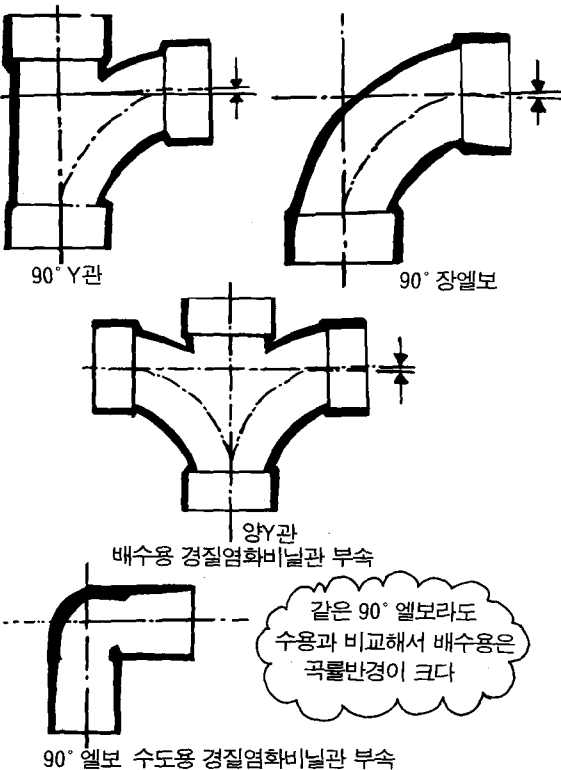
(1) 배수배관의 재료

건축물의 배수배관용 배관재료로는 주로 다음과 같은 것이 사용된다. 경질 염화비닐관은 급수 배관으로 사용되는 수도용 경질 염화비닐관과 같은 재질로 염화비닐관으로 약칭되는 것도 같다. 수도용 염화비닐관과 다른점은 호경과 두께에 따라서 VP관과 VG관으로 나누어진다. VP관은 일반 배관용으로 쓰이는 것에 반해 VG관은 VP관보다도 두께가 얇게 만들어져 있고 사용압력은 $4\text{kgf/cm}^2(392266\text{pa})$ 이하이고 관경 44~783mm의 크기로 만들어져 배수용이나 통기용의 염화비닐관으로는 VG관이 주로 사용되고 있다. 이 VG관의 관부속으로는 배수용 경질염화비닐관부속이 사용되고 있다. 이 관부속은 VP관과 VG관의 외경이 동일한 것으로 사용되고 있는데 배수관은 "고형물"이나 화장지 등 고체도 제거하여야 하기 때문에 배관의 굴곡은 곡률을 크게 해야하고 "90° 엘보", "90° Y관", 등 곡률반경이 큰 것이 특징이다. 배수용 주철관은 강철관보다 내식성을 크게 하기 위해 주철로 만들어진 관으로 주로 땅속에 매설하는 옥외 배관용으로 사용되고 있다. 주철관의 접속에 필요한 관부속은 "이형관"이 사용된다. 강철관이나 염화비닐관 등의 경우는 "관부속"이라고 부르는 데도 주철관이나 콘크리트관, 도관과 같이 주로 땅속에 매설해 사용하는 관의 관부속을 이형관이라고 호칭



배수통기 설비
 건물내 및 부지 내에서 배관, 탱크류, 펌프 등의 기기를 사용해서 오수, 잡배수, 우수, 특수 배수를 지장없이 배출하기 위한 중력식 배수방식에 의한 배수설비 및 이것을 원활하게 행하기 위한 통기설비를 배수통기설비라 한다.

하기 때문에 이 점을 유의해 두자. 배수용 주철 이형관도 배수용 염화비닐 관부속과 같은 형태의 것이 만들어져 있다. 배수용 연관은 수도형 연관 보다 두께가 얇게 만들어진 것으로 연관은 수도용이나 배수용으로는 현재 그다지 쓰이지 않는다. 그러나 그 재질의 특성상 복잡한 형태로 가공(배관)하기 쉽기 때문에 소변기의 배수용이나 배관장소가 염화비닐관 등으로는 배관하기 힘든 특수장소 등에 사용되고 있다. 배수용으로는 이밖에 땅속에 매설하는 경우 점토를 주원료로 한 도관, 토관 그리고 콘크리트관이 사용되고 있다.

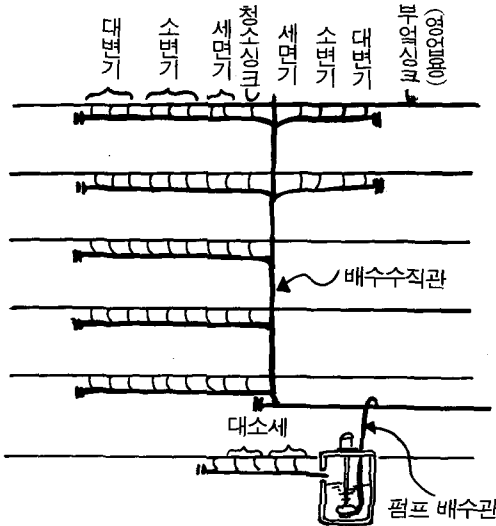


(2) 배수관의 관경과 구배, 배수량의 관계

건물의 배수는 기본적으로 각 층 변기 등의 각 기구 그리고 이것에 부속한 트랩, 기구 배수관, 기구 수평관을 거쳐 배수 수직관으로 들어가 흘러 내려가고 1층 바닥 및 배수 수평주관에서 건물의 배수 맨홀을 통과해서 옥외 배수관 그리고 하수도로 가는 경로 즉, 중력식 배수방식에 의해 배수된다. 이들 각 배수관의 관경은 배수부하 단위(f.u.D)의 누계에 의해서 계산되는데 배수관의 관경이 배수량에 비해서 너무 크면 수평관내를 유동하는 배수의 수심이 낮게 되고 대변이나 화장지 등의 고형물을 흘러보내는 힘이 약해져서 물이 유출해 버린 고형물이 잘 퇴적하게 된다. 역으로 유량에 비해서 관경이 너무 작으면 수평관내를 유동하는 배수가 100% 가까이 차게 되는 만류상태로 되고 관내 공기의 유동이 방해되어 관내 기압변동에 의해 원활한 배수를 할 수 없다. 그리고 배수 수평관의 구배도 중요한 요소로 배수구배가 급한 경우는 관경이 지나치게 클 경우와 같이 물의 유속이 빠르고 수심이 얇게 되어 고형물이 유동하기 힘들게 된다. 역으로 배수구배가 너무 완만하면 만류상태로 되고 유속이 늦게 되어 이것 또한 중요한 고형물을 흘러내보내는 힘이 약하게 된다. 일반적으로 오수관(배수관) 수평관의 적당한 수심은 관경의 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$ 이고 배수 수평관에는 막다름이 있으면 안된다. 그리고 배수 수직관을 유동하는 배수상태는 회전류로 되는 것이 이상적이다.

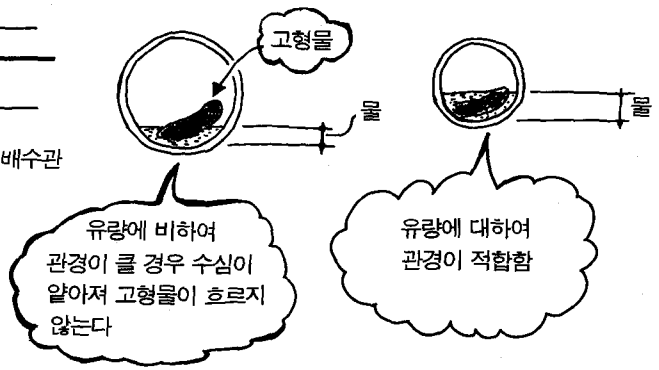
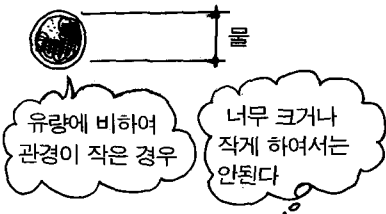
옥내배관과 옥외배관

건물외부에 시설된 배관을 총칭해서 옥외배관이라 한다. 옥외배관의 경우에 배수관을 옥외배수관이나 부지배수관으로도 부르고 건물의 외벽면 1.5m까지의 배수 수평주관 종점에서 공공하수도까지의 배수배관을 말한다. 옥내배관은 건물 내에서의 배관을 총칭한 것으로 건물내에서 건물외벽 1.5m까지의 배수배관을 옥내배수관이라 부른다.



배수수평관의 구배

관 경	구 배
65이하	최소 1/50
75, 100	최소 1/100
125	최소 1/150
150이상	최소 1/200



배관의 구배

수평관의 중심선과 수평선이 이루는 각도를 말한다. 일반적으로 수평관의 일정 수평길이에 대한 수직길이를 말하며 다음 식으로 표시한다.

관 양단의 높이의 차이 관 양단의 수평거리

건축설비에서 구배는 1/50 또는 몇 분의 1이라고 표시한다. 배관내를 기체와 액체가 동일방향으로 흐르도록 한 배관경사를 순구배라 하고 관내를 기체와 액체가 역방향으로 흐르도록 한 경사를 역구배라 한다.

배수 수직관의 오프셋

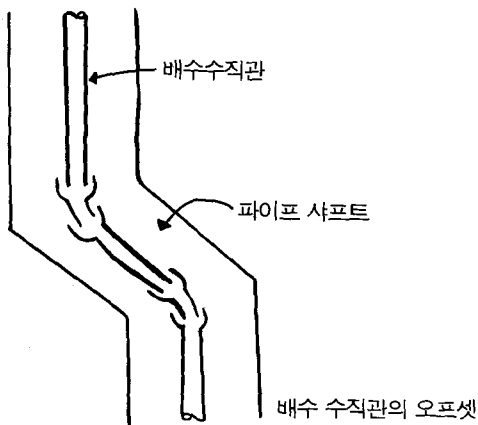
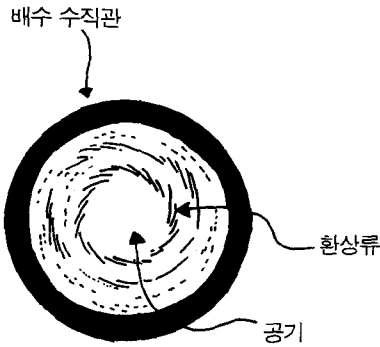
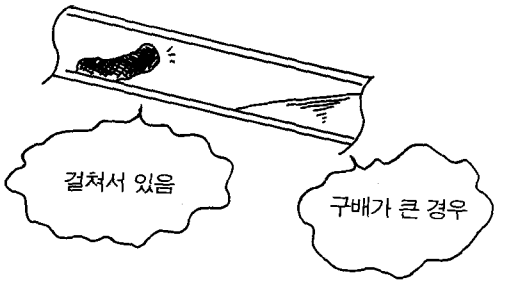
배수 수직관은 위에서 아래까지 모두 직선인 것이 이상적인데 건물의 구조상 옆으로 이동시키지 않으면 안되는 경우가 있다. 배수 수직관이 옆으로 이동하는 부분을 "배수 수직관의 오프셋"이라고 한다. 그 각도는 배수의 흐름과 공기의 압력에 큰 영향을 주기 때문에 구배는 45°이내로 하는 것이 바람직하고 배수의 흐름을 양호하게 하기 위하여 오프셋 부분의 윗쪽에 통기관을 설치한다.

환류

배수가 배수 수직관 내부를 흐르는 상태를 관측에 직각인 단면에서 관찰했을 때, 배수가 관벽으로 휘어 물고리의 형태로 흐르고 중심부분은 구멍으로 되는 것이 이상적으로 이러한 배수의 흐름을 환상류라 한다. 배수 수직관이 환상류의 상태로 되도록 여러 가지 방법을 강구하여야 한다.

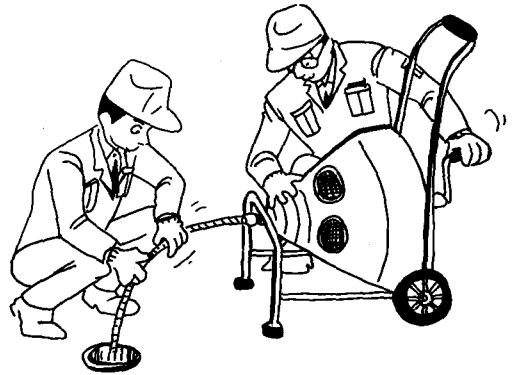
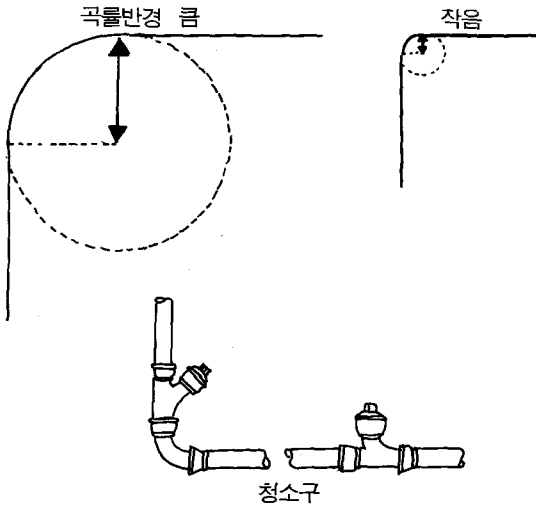
슬리브

배관류가 건물의 벽이나 마루 등을 관통해서 부설되었을 때, 배관이 통하는 위치에 설치해서 관통부의 개구를 확보하기 위한 관을 슬리브 또는 관통관이라 한다. 배관 사이즈에 비해 2~3배 큰 사이즈의 강철관이 사용된다.

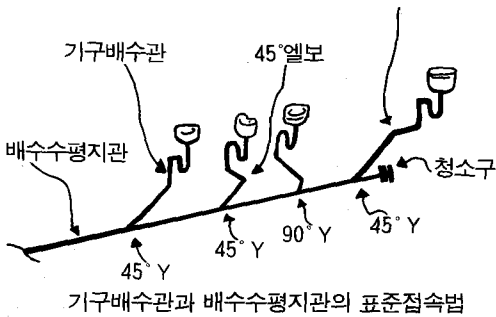


(3) 배수관의 방향전환

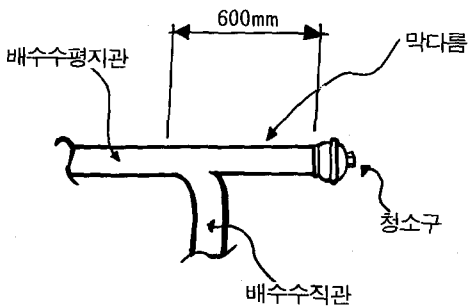
배수관은 자세하게 배설물 즉, 오수를 배수하기 위한 오수관과 오수 이외의 잡용수를 배수하기 위한 잡배수관으로 구분되는데 통상 건물등의 배수는 양자를 병용한 "배수관"으로 배수하는 것이 많다. 어쨌든 배수관은 관내를 물 이외의 "대변"이나 화장지 등 고형물을 동시에 배제해야 하고 관내에서 이것들을 원활하게 물과 동시에 배수하기 위하여 여러 가지가 고안되고 있는데 그중 하나는 배수 수평관에서 배수 수직관으로, 그리고 배수 수직관에서 배수 수평관으로 방향전환하는 것과 배수관의 방향을 90° 전환하는 경우에는 그 커브를 크게 해주는 것이다. 학문적으로 말하자면 곡률반경을 크게 잡는 것이다. 곡률반경이란 곡선이나 곡면의 각 점에서 만곡(커브)의 정도를 표시하는 것으로 곡률반경 값이 큰만큼 커브의 정도는 완만한 것으로 된다. 급수나 급탕 또는 증기배관 등 내부를 유동하는 유체가 액체나 기체인 경우에는 작은 곡률반경에서 배관을 90° 방향 전환해도 거의 문제가 되지 않지만 오수와 같이 액체와 고체가 혼합된 액체의 경우 급수배관과 같이 곡률반경을 작게 하면 원활하게 흐르지 않고 이 부분에서 막혀버리게 된다. 따라서 배수관의 경우 그 방향전환하는 곳에서는 반드시 곡률반경을 크게 즉, 커브를 크게 해야한다. 배수용 경질 비닐관 부속의 엘보 등은 "크게 굽은 엘보"가 만들어져 있는 것이다. 예를 들면 고속도로에서 커브하는 곳은 곡률반경이 굉장히 크게 잡혀 있다. 그렇지 않으면 고속도로 달러오는 자동차는 커브지점에서 펜스를 부수고 도로 바깥으로 추락해 버린다. 어쨌든 부드러운 커브로 배관을 방향전환 시키는 것이 배수배관에서 중요한 요소의 하나이다.



파이프크리너에 의한 배수관 막힘 수리



기구배수관과 배수수평지관의 표준접속법



지난 97년 10월호부터 연재해오던 수원전문대학 건축설비과 박종일 교수의 「급배수 위생설비기술」이 98년 2월호까지 연재되던중 본지의 지면 관계로 인하여 중단된 바 있습니다.

이와 관련하여 본지 편집진은 박종일 교수를 비롯한 독자 여러분께 사과의 말씀을 드리면서, 금번 9월호부터 계속하여 연재됨을 알려드립니다.

[편집자 註]

배수배관에서의 청소구

배수관은 막힘이 생기거나 배수가 불량하게 되고 배수가 현저하게 저해되기 쉬운 경향이 있다. 따라서 간단하게 관내를 “파이프 크리너” 등으로 청소할 수 있도록 청소구를 설치해 두는 것이다. 배수 관내의 청소를 위해 사용하고 언제나 캡 등으로 폐쇄해 두는 개구부를 청소구라고 하고 배수 수평관이나 수평주관의 기점, 긴 수평 주배관의 도중, 45°를 넘는 각도로 방향 전환하는 곳 등에는 청소구를 설치한다.