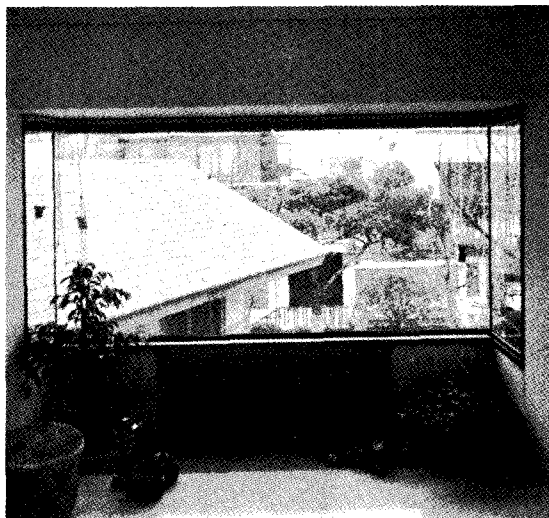


건축설비의 기본적 고찰



현대산업사회의 고도의 발달은 인간생활의 의·식·주를 다양한 형태로 변모시켜 왔으며 이러한 시대에서의 인간은 가능한 한 편리하게 안주하고 싶어 모든 역량을 집중하여 생활의 지혜를 모으기에 심혈을 기울이게 된다.

특히 주거생활에 있어서 건축설비는 우리의 생활관습에 커다란 영향을 미치고 있어 보다 안전하고 위생적이며 편리하게 설계되어야 할 것이다.

따라서 본지는 시공인의 건축설비에 대한 올바른 이해를 돕기 위해 국가고시연구학회에서 제공한 자료를 토대로 집중 연재키로 한다.〈편집자 글〉

제4장 위생기구설비

4-1 위생기구일반

1 재질

위생기구 (Plumbing fixture)의 재질은

- ① 흡수성이 적은 것
- ② 항상 청결함을 보존할 수가 있는 것
- ③ 마모 및 부식성이 없는 것
- ④ 제작이 용이한 것
- ⑤ 설치가 용이한 것등의 조건을 구비하지 않으면 안된다.

도기 (陶器)는 비교적 복잡한 형태의 것이 제작되어 ①~⑤의 조건을 갖춘 것이어야 하기 때문에 위생기구의 상당량은 도기로서 만들어져 있고 도기제의 위생기구를 특히 위생도기라고 부르고 있다.

도기 (陶器)외의 재료로서 욕조 (bath tub), 주방설비 등의 비교적 형이 간단한 것에는 FRP와 스텐레스 등이 사용되고 있다.

2 위생도기의 종류

(1) 용화소지질 (용화바탕질)

용화소지질은 도기의 바탕을 가장 잘 구운 것으로 본바탕의 겉면에서도 흡수성이 거의 없는 용화질이며 위생도기로서 현재 가장 우수한 것이다.

(2) 경질도기질

경질도기질은 용화소지질보다 바탕이 다공질 (多孔質)로서 흡수성은 약간 높고 유약 (釉)이 침수하여 더러워지는 경우가 있다.

(3) 화장소지질 (화장바탕질)

화장소지질 (化粧素地質)은 내화점토 (耐火粘土)를 주요 원료로 하는 바탕 표면에 용화소지질의 피막을 입힌 것이다.

3 위생도기의 장·단점

(1) 장점

- ① 색조가 희고 매끈하며 조금만 더러워도 눈에 잘 띄어 청소하기 쉬우므로 위생적이다.
- ② 경질 (硬質)이고, 산 및 염기에도 침식되지 않으며 내구적이다.
- ③ 오수 (汚水)나 악취 등이 흡수되지 않으며 변질도 안된다.
- ④ 제작기술의 향상으로 복잡한 형태의 기구도 제작할 수 있다.

(2) 단점

① 탄력성이 없어서 부딪히면 파손되기 쉽다.

② 팽창계수가 아주 적으므로 금속기구 (금·배수관)나 콘크리트와 접속시에는 특수공법이 요구된다.

③ 형태를 만들어 구워내야 하므로 정밀한 치수를 기대할 수 없다.

4-2 각종의 위생기구

1 대변기

(1) 종류

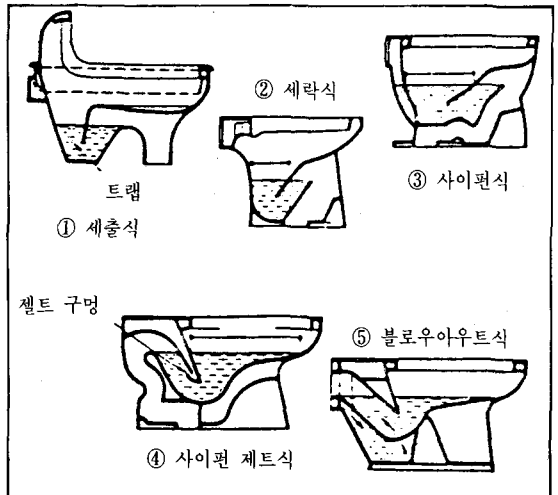
대변기 (water closet)는 동양식과 서양식으로 분류되며 기능적으로는 다음과 같은 5종류가 있다. 근간은 세정수 (洗淨水)를 적게한 절수형인 것도 개발되고 있다.

① 세출식 (洗出式) : 동양식 변기 특유의 것이다. 다량의 물을 필요로 하므로 현재는 거의 사용되지 않는다.

② 세락식 (洗落式) : 이 방법에 있어서는 오물은 직접 트랩의 봉수 속에 수몰하는 것으로 세출식에 비하면 악취의 발산은 적다. 세출식 및 세락식은 유수작용에 의해 오물을 흘러가게 하므로 건조면이 넓어 그다지 좋은 변기라고는 할 수 없다.

③ 사이펀식 (self siphonage) : 트랩 (trap)배수로에 굴곡을 많이 설치하여 저항을 주어 세정시에 자기 사이펀작용 (self siphonage)을 발생시켜 오물을 포함한 배수를

<그림4-1> 각종대변기



세정하는 것으로 세정기능은 세락식 및 세출식보다도 우수하다.

④ 사이펀 제트 식(siphonage jet) : 사이펀식의 자기사이펀 작용을 재촉하기 위한 제트(噴水孔)를 설치한 것이다. 자기 사이펀 작용이 강력하기 때문에 세정시에는 수면은 수봉이 75mm로서 깊고, 현재의 수세식대변기 가운데에서 가장 좋은 것이다.

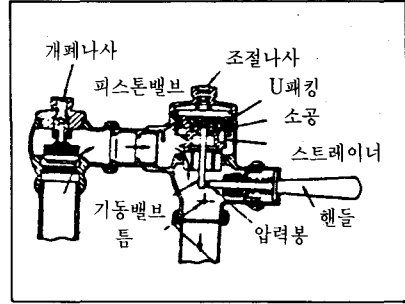
⑤ 블로우아우트식 : 작은 구멍에서 강력히 물을 분출시켜 그 작용으로 유수(留水)를 배수관쪽으로 분출하는 방식이지만 세정기능은 좋으나 세정시 소음이 큰 단점이 있다.

(2) 세정방식

① 세정밸브식 : 세정밸브(flush valve)에 끼워 급수관에서의 물을 직접 대변기로 급수하는 방식이다. 연속사용은 가능하지만 세정밸브의 구조상 급수압은 0.7kg/cm² 이상을 필요로 하고 순간유량(瞬間流量)도 많으므로 급수관경은 두껍게 된다. 또 단시간에 다량의 물이 흐르기 때문에 인근의 수전에 영향을 주기도 하며 세정시의 소음도 크다. 세정밸브식의 경우에는 급수관과 변기가 직결되기 때문에 대변기의 배수(排水)가 분출 하기도 하고 막히기도 하여 변기통내에 오수(汚水)가 차 있을 때 급수관내가 부압(負壓)으로 되면 오수가 급수관내로 역류할 염려가 있다. 역류를 피하기 위해 세정밸브(flush valve)와 변기와의 사이에는 그림과 같은 역류방지기를 필히 설치하지 않으면 안된다.

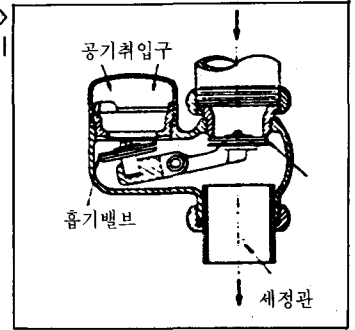
② 로우 탱크식 : 도기 등의 탱크에 일정량의 저수한 물을 변기에 급수하는 방식으로 한번 방수하면 재차 로우탱크를 만수(滿水)할 시간이 필요하므로 연속 사용은 할 수 없지만 급수관의 압력은 0.3kg/cm² 이상이며, 세정시의 소음은 적다. 로우탱크의 용량은 일반적으로 세출식·세락식이 있고, 대변기용은 13ℓ, 사이펀(siphonage), 사이펀 제트식(siphonage jet)이 있으며 대변기용은 15ℓ를 보유한다.

③ 하이 탱크식 : 하이탱크에 일정량 저수한 물을 세정시에 대변기로 급수하는 방식이다. 낙차(落差)가 크기 때문에 로우탱크(low tank)식과 비교하면 세정시의 소음은 크며 장치(설치), 보수 등의 작업은 불편하다. 하이탱크 방식은 낙차(落差)로서 오물을 압류하는 것이므로 사이펀식, 사이펀 제트식 혹은 블로우



<그림4-2> 세정밸브

<그림4-3> 역류방지기



아우트식, 대변기에 사용은 불가능하며 동양식의 세출식, 세락식에 사용하는 경우에서도 바닥면에서 탱크 밑면까지의 높이는 1.6m 이상 필요하다.

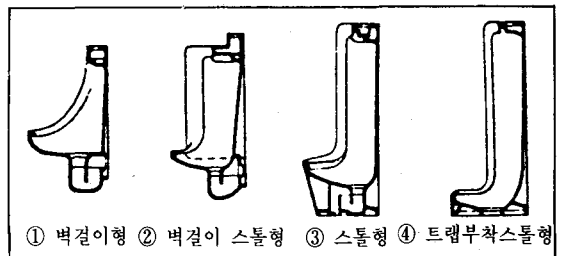
④ 기압탱크식 : 기압탱크식은 하이탱크식과 같이 급수관이 15mm이며 주택 등에 이용되고 세정밸브의 급폐지(急閉止)로 인한 수격작용도 수조에 흡수되므로 방지된다.

2 소변기

(1) 종류

소변기의 종류에는 벽에 걸치는 형과 스톨(stole)형·부인용(앉는형)의 형이 있고, 기능상으로서 트랩(trap)부착한 것과 트랩은 별도로 장치한 것이 있다. 스톨(stole)은 어른도 어린이도 편하게 사용 가능한 것으로 백화점, 역 등 공중용으로는 적합하지만 건조면이 넓은 것이 결점이다.

<그림4-4> 각종소변기



(2) 세정식

소변기의 세정방식에는 다음 3종류가 있다. 소변기의 1회 세정에 소요되는 수량은 벽걸이형은 4ℓ, 벽걸이 스톨(stole)형은 5ℓ, 스톨(stole)형은 6ℓ정도이다.

① 자동 사이펀(siphon) : 자동 사이펀을 구비한 하이탱크로 급수전에 의해 급수하고 탱크내의 수위가 규정의 수위에 상승하면 사이펀(siphon)작용을 일으켜 탱크내의 물을 방출하여 변기를 자동적으로 일정간격으로 세정하는 방식으로 1~7개의 소변기를 1개의 탱크로서 세정이 가능토록 하는 것이 보통이다. 공중 변소에 많이 이용된다.

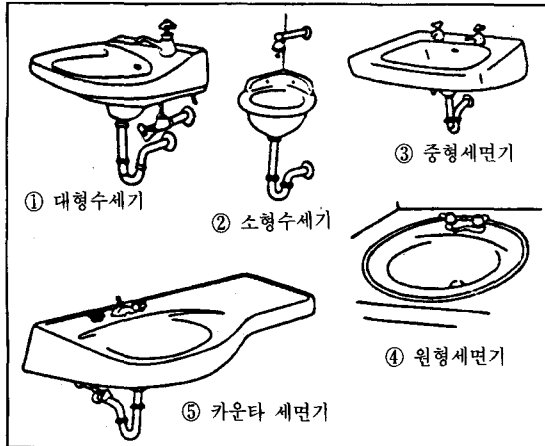
② 전동밸브식·전자밸브식 : 최근 자동사이펀(siphon)식에 의한 물의 낭비를 방지하기 위해 개발된 것이다. 이 방식은 급수관 도중에 전자 혹은 전동밸브를 설치, 타이머와 소변기 트랩(trap)의 염분 검출기 등에 의해 밸브를 작동시키는 것으로 여러가지 제품이 있다(이에는 요감지식·광량감지식·타이머식 등이 있다).

③ 세정밸브방식(수도꼭지식 누름단추식) : 소변기에는 소변용 세정밸브를 설치, 이것을 사용할 때마다 개폐하여 소변기를 세정하는 것으로 대변기의 세정밸브(valve)식과 같이 그다지 좋지 않다.

3 수세기·세면기

수세기와 세면기와는 구별이 되는데 대형수세기와 세면기에는 물이 고이도록 배수선(排水線)이 있고 또한 오버플로우(overflow) 입구가 설치되어 있다.

<그림4-5> 수세기 및 세면기



4 급수전

급수전·수전·가랑이라고 하는데 급수·급탕 배관의 말단(末端)에 장치되어 있는 위생기구로 대개 철제이다.

급수전을 그 작동방법에 따라 분류하면 다음 3종류가 있다.

- (1) 수동으로 개폐하는 것
일반적인 수전(水栓)이 이에 속한다.
- (2) 수동으로 열고 자동으로 닫히는 것
변기의 플러시 밸브나 음수기의 수전 등이 있다.
- (3) 수면의 상승이나 하강에 의해서 자동으로 개폐하는 것
보울탭(Ball tap)이나 하이탱크(hight-tank)의 자동급수장치 등이 있다.

제5장 배수·통기설비

5-1 배수의 종류

배수란 건물내의 세면기, 대·소변기등의 오수(汚水) 및 잡배수(雜排水) 빗물등을 옥외로 배출하는 것을 말한다.

1 배수의 종류

배수의 종류에는 대소변기 등에서 시뇨(똥·오줌)를 포함한 오수(汚水), 세면기·욕실·주방 등에서의 잡배수(雜排水), 건물지붕·부지(敷地)등에서의 우수(雨水), 공장·연구소·병원 등에서의 약품·유해물질·방사성물질 등을 포함한 특수배수 등이 있고 오수와 잡배수를 합하여 생활배수(生活排水)라고도 한다.

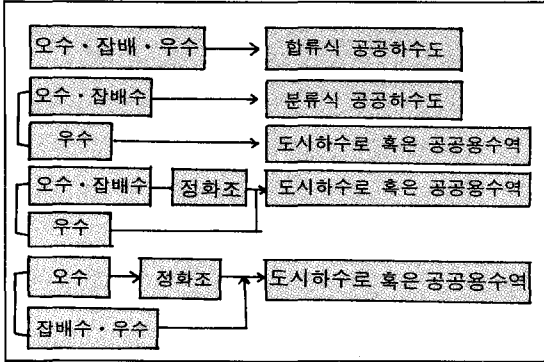
2 배수의 방법

생활배수를 1계통으로 배출하는 방식을 합류식(合流式)이라 하고, 오수와 잡배수를 별도의 계통으로 배출하는 방식을 분류식(分類式)이라고 부르지만, 하수도의 분야에서는 생활배수와 빗물의 배출이 1계통으로 실시하는 하수도를 합류식, 생활배수는 공공하수도에서 우수는 도시하수로에서 배출하는 생활배수와 빗물의 배출을 1계통으로 실시하는 하수도를 분류식, 하수도를 분류식이라고 부르고 있다.

3 배수의 방식

- (1) 중력식
자연적인 유체의 흐름에 의하여 배수를 배출하는 방식이다.

<표5-1> 생활배수 및 빗물의 배수방법



(2) 기계식

지하실 등 하수관보다 낮은 곳의 배수를 배수 펌프로 양수(揚水)하여 배출하는 방식이다.

5-2 트랩과 통기관

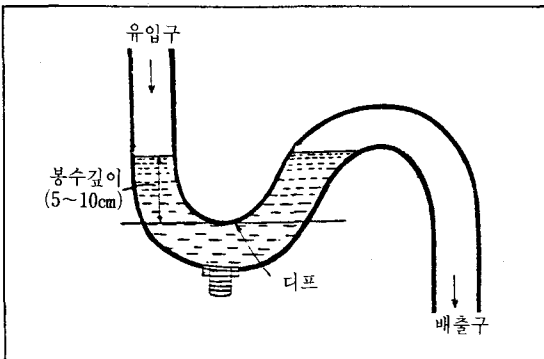
1 트랩의 의의

위생기구, 바닥(床), 배수 등을 배수관에 직접 접속(接續)하면, 배수관내의 다른 냄새, 유독(有毒) GAS, 벌레, 미생물 등이 실내로 들어온다.

이것을 방지하기 위해 고안된 것이 트랩(trap)으로, 기구 등에서의 배수관, 도상(途上)에 물이 고이는 곳을 만들어 하수가스·냄새·벌레 등이 실내로 들어오는 것을 막는데 이 물을 봉수(封水 trap seal)라 한다.

봉수(封水: trap seal)의 깊이는 얇으면 배수관 기압의 변동에 따라 파봉(破封)하기 쉽고, 깊으면 자정작용(自淨作用)이 없게 되며 고형물(固形物)이 침적하여 막히기 쉽기 때문에 50mm이상, 100mm이하로 되어 있다.

<그림5-1> 트랩각부의 명칭



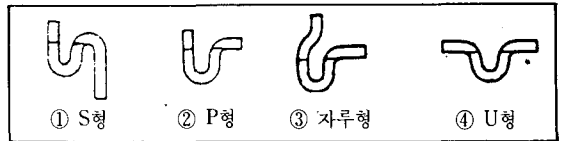
2 트랩의 종류

트랩(trap)은 양쪽 모두 관(管)을 구부러 만든 형상이기 때문에 관 트랩(trap)이라고 부른다.

트랩(trap)에는 관 트랩(trap)외에 트랩기구를 내장하고 있는 위생기구와 배수관에 지장을 주는 유해물질과 회수를 요하는 물질의 관내유입(管内流入)을 저지, 수집하는 구조를 가진 저해물질 수집기라고 부르는 것들이 있다.

(1) 관트랩

관 트랩은 형상에 따라 S형, P형, 자루형, U형 등으로 나눈다.



(2) 저집기(저해물질수집기)

저집기에는 드럼트랩(drum trap), 지방 트랩(grease trap), 가솔린 트랩(gasoline trap) 등이 있다.

①드럼트랩(drum trap)—주방용싱크 및 기타 싱크류에 사용하는 예가 많고 일반 관트랩에 비해 다량(多量)의 봉수를 갖고 있기 때문에 봉수가 잘빠지지 않는 것이 특징이다.

②그리이스트랩(grease trap)—다량의 유지(油脂)를 사용하는 대주방의 싱크류에 사용하는 형(形)으로 배수중에 포함된 지방분을 응고시켜 제거하여 배수관 도중에 지방분이 응고하는 것을 방지한다.

③가솔린 트랩(gasoline trap)—가솔린을 많이 사용하는 곳에 쓰는 것으로 배수에 포함된 가솔린을 트랩수면상에 뜨게 하여 통기관을 통해 휘발시킨다.

3 봉수의 손실(파봉)

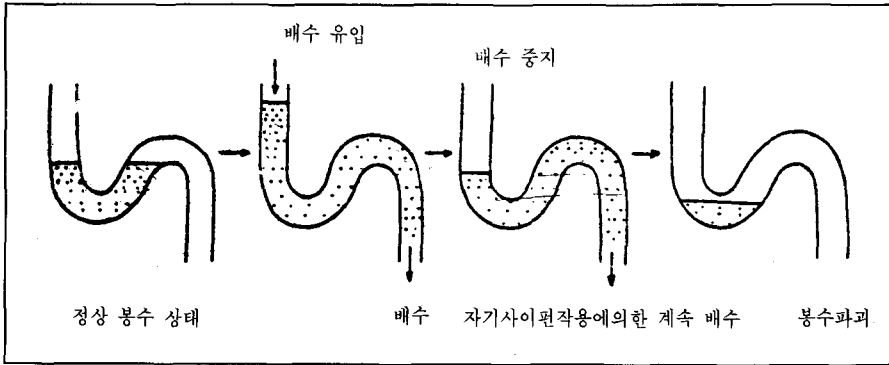
(1) 파봉의 원인

트랩(trap)봉수가 손실하는 원인으로서 자기 사이펀작용(self siphonage)배수관내의 기압의 변동, 모세관현상(毛細管現象), 증발 등이 있다.

① 자기 사이펀 작용

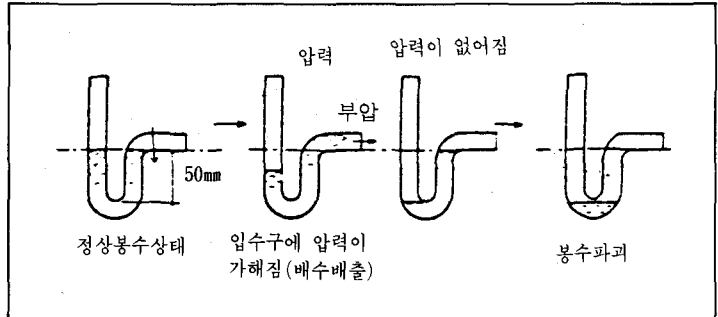
② 배수관 내의 기압의 변동

③ 모세관 봉수가 트랩의 출구에 걸친 봉수가 실·모발·흙 등에 의한 모세관 현상으로 유출되어 파괴되는 현상이다.



〈그림 5-3〉 자기사이펀 작용에 의한 봉수의 파괴

〈그림 5-4〉 배수관 내의 기압의 변동으로 인한 봉수의 파괴



④ 관내의 증발에 의해서 봉수가 파괴되는 경우도 있다.

(2) 파봉의 방지

봉수의 파괴를 막기 위해서는 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

- ① 통기관의 설치—배수관내의 압력을 대기압에 가깝도록 해야 한다.
- ② 적절한 봉수의 보급
- ③ 배수관내를 매끄럽게 한다.

4 통기관

통기관은 다음과 같은 목적으로 설치한다.

- ① 트랩의 봉수를 보호한다.
- ② 배수를 원활하도록 한다.
- ③ 배수관내의 환기와 관내의 청결을 유지하도록 한다.

관경의 1/2, 또는 최대 배수시에도 관의 2/3 이상으로 유수면이 높아지지 않도록 관경을 정하는 것이 좋다. 왜냐하면 상부의 공간에는 공기가 흐르게 되므로 통기의 역할도 겸하게 되기 때문이다.

② 빗물 배수관의 관경—빗물 수직관 및 빗물 배수 수평 주관은 U트랩을 거쳐 합류관에 접속되어야 한다. 빗물 배수관의 관경은 지붕 면적과 최대 강우량을 기초로 하여 구하는 것이 합리적인 방법이라고 할 수 있다.

(2) 통기관의 관경

통기관의 관경은 최소 30mm 이상으로서 통기관에 접속하는 배수관구경의 1/2 이상으로 한다.

각종 위생기구의 통기관 관경은 다음표와 같다.

5-3 배수·통기 배관

1 관경

(1) 배수관의 관경

① 옥내 배수관내의 관경—옥내 배수관의 관경이 좁아 최대 배수시 물이 꽉 차게 되면 유속을 저해하게 되지만, 관경이 필요 이상 크면 유속이 감소되어 고형물(固形物)이 남아 폐쇄되기 쉽다. 옥내 배수관 계통에 있어서 수평관은

〈표 5-2〉 각종 위생 기구의 통기관 관경

기구명	통기관의 최소 관경(mm)	배수 단부	기구명	통기관의 최소 관경(mm)	배수 단부
세면기·수세기	30	1	욕조	32	2~3
음수기	30	1	샤워바스	32	2~3
대변기	50	8	공동욕조요리수채	40	4
소변기	30	4	(주탁용)요리수채	32	2
스물소변기	40	4	(영업용)	40	4
비데	40	2.5	세탁수채	40	2
오물수채	50	8	청소수채	40	3

2 구배

(1) 배수관의 구배

배수관의 물이 잘 흐르게 하기 위해서는 적당한 구배(勾配: 기울기)를 주어야 한다. 그런데 구배가 너무 급하게 하면 관내의 수심이 항상 낮게 되고 물이 너무 빨리 흘러 고형물이 남게 되는 경우가 있으며 구배가 너무 완만하면 유속(流速)이 너무 떨어져 오물을 씻어내는 힘이 약해 막힘의 원인이 될 수 있다.

일반적으로 배수관의 구배는 관경(管徑) 75mm이하는 1/50, 관경 100mm이상은 1/100로 하는 것이 적당하다.

(2) 통기관의 구배

통기관은 배수관 내의 트랩·봉수를 보호하기 위하여 공기의 흐름을 자유로 하도록 설치하기 때문에, 배수관은 내림구배로 하지만 통기관은 그 내면에 멩힌 물기가 배수관으로 흘러내릴수 있도록 다소의 올림 구배로 해야 한다.

3 통기배관법

(1) 통기방법에 따른 분류

각개 통기방법: 위생 기구마다 통기관을 설치하는 것으로 가장 이상적인 통기 방식이다. 일명 배부 통기관이라고도 하는 것으로 되도록 트랩 가까이 설치하고, 기구의 오버 플로우면 보다 15cm정도 높여서 수평지관에 접속시킨다. 이 방법은 건물의 구조상 곤란하거나 공사비 관계로 채용하기가 어려울 경우가 있어 루프통기방식이 많이 채용된다.

② 루프(회로 또는 환상)통기방법: 통기관 하나로 2개 이상 8개 이내의 트랩의 봉수를 보호할 목적으로 설치한다. 통기 수직관과 최상류 기구까지의 통기관의 연장은 7.5m 이내 이어야 하며, 감당하는 기구 수가 8개가 넘을 때에는 도피 통기관(relief vent pipe)을 설치해야 한다.

③ 신정 통기방법: 배수 입상관 끝에서 연장하여 대기 중에 개방하는 통기관으로 대기에 개방하는 부분에는 철망 등을 덮어 빗물·눈등이 들어가지 못하도록 한다. 창이나 문 등의 개구부 보다는 60cm이상 입상시키는 것이 좋으나 그렇지 못할 때에는 수평거리 3m이상 되게 떨어뜨려야 한다.

(2) 배수관과 통기관의 관계에 따른 분류
배수관 및 통기관을 배관 할 때 배수관 계통

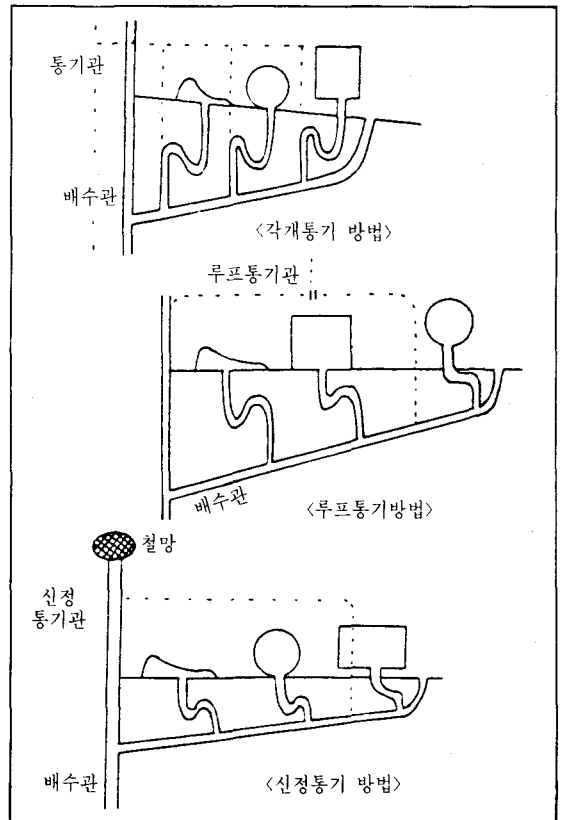
과 통기관 계통을 어울려 배관하는 방법과 최고층 기구 배수관의 접속점으로부터 수직관을 통기관으로 작용케 하는 방법도 있다. 이경우 통기관 부분을 배수 통기관(waster vent pipe) 또는 신정통기관(stack vent pipe)라고 한다. 또 기구의 접속 관계에 따라 1관식 배관법과 2관식 배관법이 있다. 2관식은 대규모 고층 건축에 많이 채용되는 방식으로 독립된 통기관이 있으므로 트랩의 봉수 파괴가 적다.

배수 수직관 상단은 연장하여 신정 통기관으로 하여 대기 중에 개구한다. 즉, 옥상위까지 입상시키는 것이 된다.

통기 수직관 상단은 최고층 기구의 일수면 보다 15cm이상 높은 곳에서 신정 통기관에 접속하고 그 후는 하나의 관으로 입상 시킨다.

통기 수직관 하단은 그 구경을 감소시키지 않고 45°이내의 각도로 수직관 최하부의 기구보다 더 낮게 배수 수직관에 접속하든지 또는 배수 수평주관에 연결한다.

<그림5-5> 각종 배수 통기방법



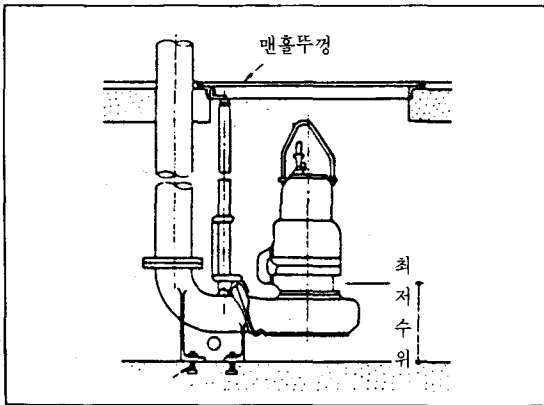
4 설비기기 및 재료

(1) 펌프

배수설비에 사용하는 펌프(pump)는 배수중에는 고형물 등이 섞여 있으므로 날개 매수가 적고 고형물의 통과에 지장이 없는 구조의 펌프가 사용되며 오수용(汚水用)과 잡배수용으로 대별한다.

모두다 종래는 모타가 배수조(排水槽)의 위에 있고 펌프가 배수조 내수에 있는 세우는 형태의 펌프가 사용되고 있었으나 근래는 그림 5-7과 같이 모타와 펌프가 직결되어 배수조내에 설치하는 수중의 모터펌프가 개발되어 많이 사용하도록 되었다.

<그림 5-6> 수중배수펌프



(2) 배관재료

배수관에 있어서는 관과 이음쇠를 조립한 경우의 접합부 내면에 단차(段差)가 생기지 않도록 평활한 내면으로 되는 것이 필수조건이다.

건물내의 배수관은 오수 계통에는 배수용 주철관이 사용되고, 잡배수계통에는 자체가스관이 사용되는 수가 많으나 오수 계통에서 강관(鋼管)의 내면에 수지(樹脂)코팅을 한 것이 사용되는 경우도 있다. 또한 주택 등에 있어서는 경질염화비닐관을 오수 및 잡배수 양 계통에 사용하는 경우도 많다.

경질염화비닐관은 접착제도 접속되지만 이음쇠의 형상은 급수용과는 다르다. 옥외배수관에는 흙관(hume pipe)과 경질염화비닐관이 사용되며 흙관(hume pipe)은 몰탈접합 또는 고무링접합에 의해 접속된다.

이외에도 배수용 납관, 배관용 탄소강, 강관, 동관, 황동관 등이 사용된다.

5 배관의 시공상의 유의사항

(1) 청소구의 설치

배수배관에는관이 막힐 때 대비해서 배관에서 구부러진 부분이나 분기점·접속부에 반드시 청소구를 설치하여야 한다.

(2) 다른 관과의 접속

배수관의 연결에서 다른 지관을 곡관부(曲管部)에 연결해서는 안되며, 가스나 물이 새지 않도록 접합을 완벽하게 하여야 한다.

(3) 배수 배관의 유의점

신속한 배수가 가능하도록 하며, 옥외하수관에서 쥐·벌레등이 건물 내부로 침입할 수 없도록 해야 하며, 동결되지 않도록 보온 피복을 해야 한다.

(4) 통기 배관의 유의점

통기관은 실내환기용 덕트에 빗물 수직관에 연결해서는 안된다.

(5) 배관의 위치

변소는 될 수 있는데로 수직관 가까이 설치하고, 옥조의 오버 플로우 트랩의 상류에 접속하도록 배관을 해야 한다.

6 배관시험

배관 시험의 시기는 기구 부착전, 배관 피복 전에 실시한다.

(1) 수압시험

모든 개구부를 시험 폐전으로 막고 물을 충전시켜 3m이상의 수두에 해당하는 수압을 가하여 15분이상 견디어야 한다.

(2) 기압시험

모든 개구부를 밀폐하고 게이지압이 0.35 kg/cm²될 때까지 공기를 압입하여 15분이상 압력을 유지한다.

(3) 기밀시험

① 연기시험-연기시험은 배수·통기 계통(排水通氣系統) 전부가 완성되어 전 트랩을 봉수한 후 연기제조기로서 전계통에 자극성의 짙은 연기를 내보내어 연기가 입관 꼭대기 개구부에서 보이기 시작할 때 개구부를 밀폐하고 수압(水壓) 25m상당의 기압(氣壓)으로 15분간 유지하는데 이때 새게 되면 실내공기의 자극성으로 알게된다.

② 박하시험 주관(主管)에 약 57g의 박하유(油)를 주입한 후 3.8l의 더운물을 부어 그 향으로 누설개소를 아는 방법이다.

<다음호에 계속>