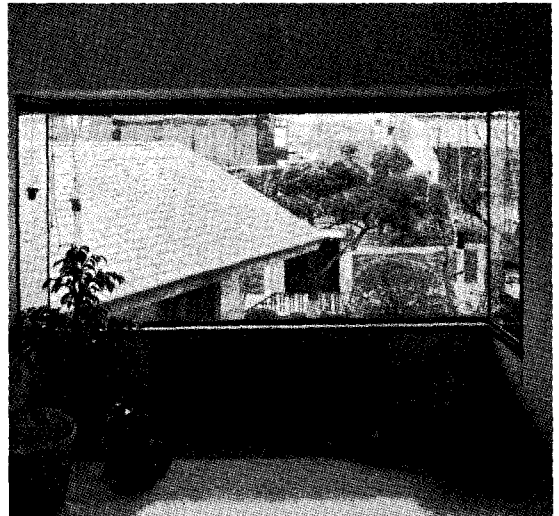
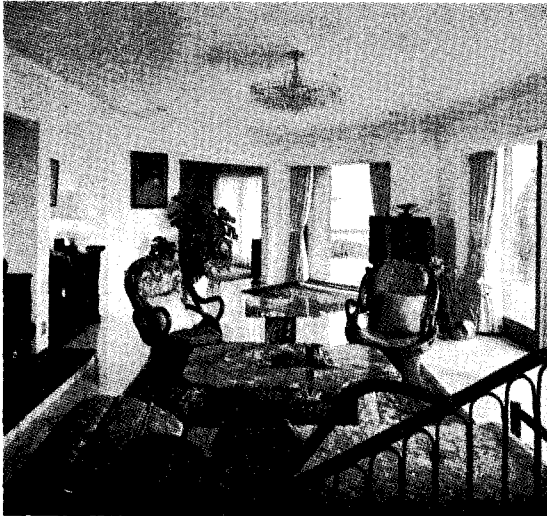


건축설비의 기본적 고찰



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 생활 관습에 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>

제 1 편 급배수 · 위생설비

제 1 장 급배수 · 위생설비의 목적과 종류

1-1 급배수 · 위생설비의 목적

물은 식용(食用) · 조리용 · 욕실용 · 청소용 등으로 생활상 필요 불가결한 것이다. 급배수(給排水) · 위생설비(plumbing systems)는 이들의 물을 위생적으로 공급하는 한편 배출하는 설비이다.

물은 인간의 몸에 필수적이며 더구나 사용함에 있어 불쾌감을 주지 않는 물(끓인물)을 공급하는 급수 · 급탕 설비와 물과 끓인 물의 사용을 위한 위생기구설비, 또는 다 사용한 물과 온수(温水)를 급탕설비 및 기타 설비에 영향을 주지 않도록 하고 배수관 내의 오염공기, 세균 등을 실내로 침입시키지 않도록 예방하는 배수 · 통기설비, 배수를 처리하는 시뇨정화조설비 등이 급배수 · 위생설비라고 할 수 있다.

즉, 물을 이용하는 인간의 보건위생 향상을 위한 설비이다. 이와 같은 목적을 위해서는 특히 음료수 배관계통에 대한 오염방지와 배수 · 통기설비에 의한 실내환경의 유지를 갖추지 않으면 안된다.

1-2 급배수 · 위생설비의 종류

급배수 · 위생설비로서 전술한 바와 같이 급수 · 급탕설비 · 위생기구설비, 배수 통기설비, 시뇨정화조 설비 등 일련의 설비를 들 수 있으나, 일반적으로는 이들 본래의 설비 외에 소화설비, 가스설비 등의 설비가 포함되며 또는 필요에 따라 주방기구설비, 세탁기설비, 쓰레기(먼지)처리설비, 진공(眞空)소제설비, 기송관(氣送管)설비, 병원 등에 있어서 산소, 아연화질소, 흡인 등의 의료용 배관설비, 공장 연구소 등에 대한 압축공기, 진공, 산소, 질소, 아세틸렌 등의 프로세스용 배관설비 등도 포함된다.

제 2 장 급수설비

2-1 급수원

① 수원의 종류와 용도

급수설비의 급수원으로는 일반적으로 수도물(上水)이 사용되지만 수도물을 얻을 수 없는 지역에 있어서는 지하수 · 하천수 · 호수 등이 이용된다.

이러한 지하수 · 하천수 등은 위생상 별 지장

<표 2-1>

구분	물 질	수질기준
병원생물에 오염되었거나 병원생물에 오염된 생물 또는 물질에 관한 사항	암모니아성 질소 · 아질산성 질소	검출되지 않을 것
	질산성 질소	10ppm을 넘지 않을 것
	염소 이온	150ppm을 넘지 않을 것
	과망간산 칼륨 소비량	10 ppm을 넘지 않을 것
	일반 세균	1cc중 100을 넘지 않을 것
	대장균	50cc중에서 검출되지 않을 것
시안 · 수은 기타 유독물질에 관한 사항	시안 · 수은 및 유기인	검출되지 않을 것
동 · 철 · 불소 폐놀 기타 물질의 허용량	동(銅)	1ppm을 넘지 않을 것
	철 · 망간	0.3ppm을 넘지 않을 것
	불 소	1ppm을 넘지 않을 것
	납	0.1ppm을 넘지 않을 것
	아 연	1ppm을 넘지 않을 것
	크 림	0.05ppm을 넘지 않을 것
	비 소	0.05ppm을 넘지 않을 것
	규 산	50ppm을 넘지 않을 것
	페 놀	0.005ppm을 넘지 않을 것
	경 도	300ppm을 넘지 않을 것
과도한 산성이나 알칼리	황산이온	200ppm을 넘지 않을 것
	수소이온 농도	PH5.8~8.0
	광산산도	검출되지 않을 것
	알칼리도	5ppm 이상일 것
소독으로 인한 냄새와 맛에 관한 사항	소독으로 인한 냄새와 맛 이외의 냄새와 맛	있어서는 안될 것
무색투명하지 아니할 것에 관한 사항	색 도	2도를 넘지 않을 것
	탁도(濁度)	2도를 넘지 않을 것
	증발잔유물	500ppm을 넘지 않을 것

이 없는 곳에 사용하므로 잡용수(雜用水)라고 한다.

수도에서는 음료에 적당한 물이 공급되지만 다른 급수원의 물을 음료용등으로 이용하는 경우에는 그 목적에 따라 정수처리를 필요로 하는 경우가 많다.

건축물에 대한 상수와 잡용수의 용도는 대체로 다음과 같다.

상수(음용수·음료수) - 식용·세면용·욕실용·주방용·세탁용·보일러 급수

잡용수 - 변기세척용·청소용·살수용(撒水用)·냉방용

2 수질

(1) 상수도

상수도로 사용되는 물의 수질 기준은 표 <2-1>과 같다.

건물에 사용하는 지하수는 대·소변기 세정용, 청소용, 냉방용 등에 사용되므로 수질이 나쁜 물도 충분히 사용할 수 있는 한편 공업용수는 유기물 함량이 적은 연수(軟水)가 좋다. 상수도가 이상적인 수질과 적당한 압력을 가지기 때문에 많이 사용되지만 용수비가 비싸고 수온이 계절마다 다르기 때문에 지하수(잡용수)도 널리 사용된다.

3 음료수와 잡용수의 사용 비율

<표 2-2> 음료수와 잡용수의 비교

구 분	음료수 계통	잡용수 계통
일 반 건 축	30~40%	70~60%
병 원	60~66%	40~34%
백 화 점	45%	55%
학 교	40~50%	60~50%

2-2 지하수의 채취

1 지하수의 종류

지하수의 수질은 지면상 물의 수질에 비하여 수온·수질의 변화가 적다. 지하수의 수온은 깊이가 증가함에 따라 높게 되며 100m 정도의 깊이에서는 2~3°C, 200m 정도의 깊이에서는 5~7°C, 제각기 그 지역의 연간 평균보다 높다. 지하수는 일반적으로 정·호(井·戶)에

서 채수하고 지표 부근의 압력이 가해져 있지 않은 지하수를 채취하는 천정호(shallow well), 좀 더 깊은 곳에서 가압되어 있는 지하수를 채취하는 심정호(deep well) 등이 있는데, 전자는 깊이 30m 이내의 것이 많고 대부분 가정용이지만, 후자는 깊이 30m 이상의 것이 많으며 깊이 400m 이상 되는 것도 있다.

일반적으로 깊은 곳에 있는 물은 지표로부터의 오수(汚水)의 영향이 적고 자연 정수작용(自然淨水作用)이 이루어지므로 이상적이다.

2 지하수의 채수

지하수는 펌프에 의해서 채수를 하는데 펌프에서 수면까지의 깊이가 7.5m정도가 한계가 된다. 그러므로 우물의 깊이가 7.5m가 못되는 경우 쉽게 양수를 할 수 있는데, 그 이상이 되면 기계력에 의한 굴착에 의하여 물을 양수하는 방법을 사용한다.

3 지하수의 정수

지하수는 여러가지 불순물을 포함하기 때문에 사용목적에 따라 다음과 같은 정수처리(淨水處理)를 해야 한다.

채수 → 침전 → 기폭 → 여과 → 소독 → 급수

2-3 급수량

1 사용수량

물의 사용수량은 생활관습·건물의 종류·계절 등에 의해서 변하며, 평균 1인 1일당 약 120~250 l를 사용한다. 이러한 물은 다음과 같이 사용되는데, 다음표는 주택의 용도별 물의 사용 비율과 평균사용량을 나타낸 것이다.

<표 2-3> 주택의 용도별 물의 사용량

용 도	비 율 (%)
식용주방용	20~30
세면용	5~15
목욕용	15~20
세탁용	25%전후
변기세정용	20%전후
소계용	4~8
살수·세차용	2~5

〈표 2-4〉

건축물의종류	1 일 평 균 사 용 량	1일평균사용시간
주택·아파트	160~250ℓ / 인	8~10
관청·사무소	100~120ℓ / 인	8
공 장	60~140ℓ / 인	8
호텔·여관	250~300ℓ / 인	10
병 원	고급 100ℓ / 병실 이상	10
	중급 500ℓ / 병실 이상	
	기타 250ℓ / 병실 이상	
백 화 점	3ℓ / 인	8
음 식 점	15~30ℓ / 인	5~7
학 교	국민·중학교 40~50ℓ / 학생	5~6
	고등학교 이상 80ℓ / 학생	6

그러므로, 주택에서는 1인이 약 160~250 l의 물을 사용하게 되므로 5인 가족인 경우 1일 약 800~1250 l의 물을 사용하게 됨을 알 수 있다. 이중 변기 세정용 물의 사용비율은 20% 정도이므로 변기 세정용으로 1일 약 160~250 l의 물을 사용하게 된다.

2. 예상급수량

(1) 사용인원에 의한 급수량

예상급수량을 설정하기 위해서는 다음과 같은 관계를 알아야 한다.

$$1일\ 급수량 = 1인1일\ 급수량 \times\ 사람수$$

예) 300가구가 거주하는 아파트의 1일에 예상급수량은

$$\begin{aligned} 1일급수량 &= (160 \sim 250\text{ l} / \text{인}) \times 300\text{가} \\ &\quad \text{구} \times 4.5(\text{인} / \text{가구}) \\ &= 216,000\text{ l} \sim 337,500\text{ l} \text{가 된다.} \end{aligned}$$

그런데 물의 사용량은 1일 중에도 시간에 따라 변화된다. 1일 중 최대 사용시(最大使用時)를 피이크 아워(peak hour)라고 하며 이때 사용되는 물의 양을 피이크 로드(peak load)라고 한다. 대체로 피이크 로드는 1일 사용량의 10~20%정도가 된다.

$$\text{매시 평균 급수량} = 1일\ 급수량 \div \text{건물의}\ 1일\ \text{평균사용시간}$$

$$\text{피이크로드} = 1일\ 급수량 \div \text{건물의}\ 1일\ \text{평균사용시간}$$

$$\text{피이크로드} = 1일급수량 \times (10 \sim 20\%)$$

예) 300가구가 거주하는 아파트의

$$\text{매시평균급수량} = (216,000\text{ l} \sim 337,500\text{ l}) \div$$

$$(8 \sim 9)$$

$$= 24,000\text{ l} \sim 42,180\text{ l}$$

$$\text{피이크로드} = (216,000\text{ l} \sim 337,500\text{ l}) \times (10 \sim 20\%) = 21,600\text{ l} \sim 67,500\text{ l}$$

(2) 기구에 의한 급수량

급수량은 사용기구에 따라서도 산정할 수 있는데, 기구 1개당 1일 사용수량을 산출하여 여기에 전체 기구수를 곱함으로써 그 건물의 1일 사용수량을 산출한다.

$$1일급수량 = \text{기구의 사용수량} \times \text{기구수} \times \text{동시사용률}$$

$$\text{매시최대급수량} = 1일급수량 \div \text{사용시간} \times (1.5 \sim 2)$$

〈표 2-5〉 위생기구 1개당 1일 사용수량(l/일)

위생기구건물별	사무실 건물	학 교	병 원	아파트	공 장	회관, 은행	극장, 영화관
대변기 (세정밸브)	900	600	750	200	750	600	750
대변기 (세정탱크)	1,200	800	1,000	240	1,000	800	1,000
소변기 (세정밸브)	400	240	480	150	420	320	480
소변기 (세정탱크)	400	240	480	150	420	320	480
세 면 기	960	900	400	200	-	640	3,200
수 채	1,200	7,200	600	550	-	960	-
욕 조	-	-	-	760	-	-	-

〈표 2-6〉 동시 사용률

기 구 수	2	3	4	5	10	15	20	30	50	100	500	1,000
동시사용률(%)	100	88	75	70	53	48	44	40	36	33	27	25

예) 500세대 아파트에 각각 욕조가 1개씩 있을 때 욕조 사용1일급수량 = 500개 × 760 (l / 일) × 27% = 102,600 l

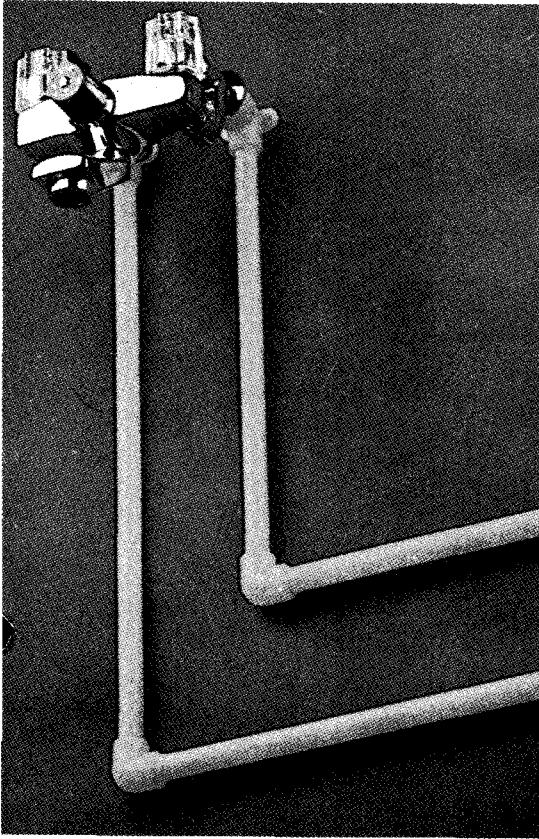
2-4 급수방법

1. 수도직결방식

수도직결 방식이란 수도의 본관(本管; 배수관)에서 수도관을 끌어들여 수도의 수압에 의해 건물내의 필요 부분에 급수하는 방법이다. 이 방법은 3층이상의 건물 또는 보일러·저수조에는 압력이 커져야 하므로 어렵다.

2. 고가탱크방식

고가탱크방식(elevated tank system)은 수도 본관으로부터 끌어들인 관에서 물을 일단 물 저장탱크로 저수(貯水)한 후 양수(揚水) 펌프



에서 고가(高架) 탱크로 물을 올리며 고가탱크에서 건물내의 필요한 곳으로 중력에 의해 급수하는 방식으로 수도직결방식에 따라서는 필요한 압력을 얻을 수 없는 경우에 가장 일반적으로 사용되는 방식이다.

이 방법에 있어 저수 탱크의 용량은 1일 급수량의 $\frac{1}{2}$ 정도가 적당하다. 이 방식은 다음과 같은 장점을 가진다.

- ① 일정 수압의 급수가 가능하다.
- ② 단수의 염려가 없으므로 저수량 확보가 용이하다.
- ③ 수압의 과대가 없으므로 부속품이 내구성을 유지할 수 있다.
- ④ 대규모 급수 설비에 적정한다.

③ 압력 탱크 방식

압력탱크방식(hydropneumatic tank system)은 급수펌프로써 압력탱크내의 공기를 압축·가압시켜 그 압력에 의해서 물을 건물내의 필요요소로 급수하는 방법으로 수도직결 방식에

의해서 필요한 압력을 얻을 수 없거나 고가탱크를 설치할 수 없는 경우에 이용된다.

압력 수조식은 사용중에 수압의 변동이 있게 되면 다소 불편이 있을 수 있으며 다음과 같은 장·단점이 있다.

(1) 단점

- ① 탱크 용적의 1/3정도의 수량밖에 이용하지 못하므로 유효 수량이 적어서 펌프가 자주 작동해야 된다.
- ② 펌프의 양정이 길어야 하므로 동력비가 많이 든다.
- ③ 조작에 따른 최고 최저의 압력차로 수압이 균등하지 못하다.
- ④ 고압에 견딜 수 있도록 해야 하므로 탱크 제작에 어려움이 있다.
- ⑤ 정전이나 펌프가 고장나면 즉시 급수가 중단된다.
- ⑥ 콤프레셔로 종종 공기를 불어 넣어야 한다.
- ⑦ 취급이 어렵고 고장이 많이 난다.

(2) 장점

- ① 고가탑이 없으므로 건물의 미관이 좋다.
- ② 시설비가 저렴하다.
- ③ 건물의 하중이 적다.
- ④ 국부적인 고압이 필요할 때 적당하다.
- ⑤ 탱크의 설치 위치에 제한이 없다.

④ 탱크 없는 부스타 방식

탱크없는 부스타방식(tankless booster system)은 고가(高架)탱크 혹은 압력탱크를 사용하지 않고 펌프만으로 물을 건물 내의 필요장소로 급수하는 방식으로 사용되고 있다. 이 방식에는 정속(定速)방식과 변속(變速)방식 또는 병용(併用)방식이 있다.

(1) 정속 방식

여러 대의 펌프를 병렬로 설치하고, 한 대의 펌프를 항상 가동시켜 토출관의 압력변화를 감지했을 때 다른 펌프를 시동 또는 정지시키는 방식이다.

(2) 변속 방식

변속 전동기를 사용하여 토출관의 압력 변화를 감지하고 펌프의 회전 수를 변화시킴으로써 양수량을 조절하는 방식이다.

2-5 급수설비 기기와 재료

[1] 펌프

펌프는 유체(流體)의 위치를 바꾸는(주로 위치를 올리는)데 사용하는 기계로서 다음과 같은 것이 있다.

(1) 왕복펌프

왕복 펌프는 피스톤·플런저 등이 실린더 내를 왕복함으로써 실린더내를 진공으로 만들어 유체를 빨아들여 토출하는 형식의 펌프이다.

- ① 피스톤 펌프(piston pump) - 모래가 있는 물은 양수할 수 없으며 공장 등의 급수용이다.
- ② 플런저 펌프(plunger pump) - 물 속에 모래가 섞여도 상관없으며 고압용이다.
- ③ 워싱턴 펌프(Worthington pump) - 증기압을 동력으로 하는 펌프로써 증기압 10kg/cm² 이하의 보일러 급수용에 적합하다.

(2) 원심펌프

원심펌프는 다음과 같은 종류가 있다.

- ① 볼류트 펌프(volute pump) - 20m 이하의 양정(펌프가 물을 퍼올리는 높이)에 사용된다.
 - ② 터어빈 펌프(turbine pump) - 20m 이하의 고양정에 사용된다.
 - ③ 보어홀펌프(bore-hole pump) - 7m 이상의 심정 펌프이다.
 - ④ 수중모터펌프 - 심정펌프로 입형의 터어빈 밑에 전동기가 직결되어 있다.
- 이상의 원심 펌프의 장점은 다음과 같다.
- ① 고속 운전(高速運轉)에 적합하고 원동기는 무엇이든 직결이 가능하다.
 - ② 모두가 회전 운동이므로 진동이 적고, 기계적 이점과 구조 장치가 간단하다.
 - ③ 전체의 크기가 작고 운전상 성능이 우수하다.
 - ④ 양수량의 조절이 용이하고 송수압의 파동이 없다.

(3) 회전 펌프

1~3개의 회전자가 선회하여 액체를 밀어내는 원리의 펌프로서 구조가 간단하고 취급이 용이하다. 이에선 로타리기어펌프, 로타리 펌프, 윙펌프, 마찰 펌프 등이 있다.

(4) 특수 펌프

특수 펌프에는 제트 펌프(消火用), 이젝터

펌프(고압보일러급수용), 공기양수펌프(고형물이 포함된 양수용 펌프) 등이 있다.

[2] 탱크

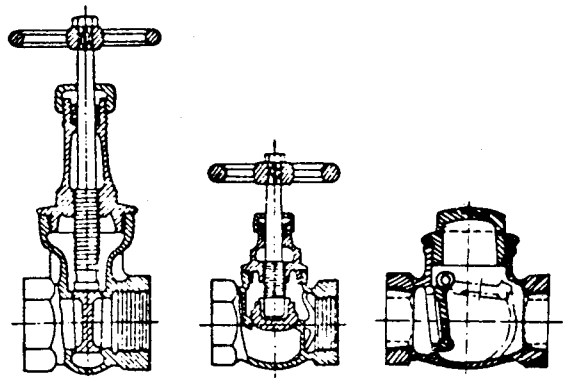
저수 탱크 혹은 고가 탱크는 종래는 동판제로서 내부에 아연도금, 혹은 수지코팅을 한 것이 많이 사용되어 왔으나 근래는 내외면의 재도장을 필요로 하지 않는 한편 중량이 가벼운 유리유지강화프라스틱(fiber reinforced plastic: FRP)제가 많이 사용되고 있다.

이밖에 스텐레스 동판제, 목재 등의 것도 사용된다. 또 1m각 정도의 패널을 이용하여 현장에서 탱크를 조립하는 형식의 것도 있어서 대용량의 탱크가 현장에서 조립되도록 한다.

[3] 밸브

밸브(valve)는 배관의 중간에 설치하여 물을 멈추기도 하고 유량을 조절하기도 하는데 사용되며 그림과 같은 밸브가 많이 사용된다.

- ① 칸막이 밸브는 게이트 밸브(gate valve)라고도 불리며 주로 물의 개폐용(開閉用)으로 사용된다.
- ② 구형 밸브는 스톱 밸브(stop valve), 글러브 밸브(glove valve)라고도 부르며 차단 밸브에 비하면 저항이 크므로 주로 유량의 조절용으로 사용된다.
- ③ 역지밸브(check valve)는 한쪽 방향으로만 물이 통과하므로 펌프의 토출(吐出)에 사용된다.



① 칸막이 밸브

② 구형밸브

③ 역지밸브

<그림 2-4> 밸브의 종류

4 배관재료

급수설비에 사용되는 재료는 강도, 내구성 등의 일반적인 조건을 구비하지 않으면 안되지만 특히 수질에 악영향을 주는 것이 있어서는 안된다. 급수관에는 통상 배관용탄소강 강관에 아연을 도금한 것(백 가스관)이 많이 사용되어 왔으나 근간에 수질이 악화하고 침식성이 크게 되어 강관의 내면에 염화비닐을 라이닝한 경질염화 비닐라이닝강관이 사용되도록 되었다. 소규모 건물의 급수관에는 경질염화비닐관도 사용되고 있다.

급수관과 기기를 옥내에 설치할 경우에는 이들 표면에 이슬(結露)이 발생하는 것을 막기 위해 보온재로서 피복이 행해진다.

급수설비에 사용되는 보온재로서는 석면(rock wool)·유리섬유(glass wool) 및 워엄(worm) 포리에틸렌이 자주 사용되며 그 피복(被服) 두께는 가느다란 관으로 20mm, 두꺼운관으로 탱크류는 설치 장소에 따라 25mm~75mm정도이다.

(1) 주철관(Cast iron pipe)

주철관은 재질에 따라 보통 주철관과 고급 주철관으로 나누어진다. 고급 주철관은 양질의 선철에 강을 배합한 것으로서 보통 주철관에 비해 탄소의 함유량이 적고 강도도 크므로 그만큼 관 두께를 얇게 만들 수 있으며, 따라서 최근에는 주로 고급 주철관이 많이 사용되고 있다.

주철관은 부식성이 적고 강도도 비교적 좋으므로 상수도 본관이나 지름 75mm(3inch) 이상의 배관에 사용하며 옥내 배관에는 거의 사용하지 않는다.

(2) 강관(Steel pipe)

강관에는 탄소용 강관·합금강 강관·스테인레스 강관 등이 있으며, 여러 가지 종류로 규격화 되어 있다. 강관은 연관이나 주철관에 비하여 가볍고 인장강도가 크다. 또 충격에 강하고 굴곡성도 좋으며 관의 접합도 비교적 쉽다. 그러나 주철관에 비하여 부식이 되기 쉽고 내용연수(耐用年數)도 비교적 짧은 것이 결점이다.

배관용 탄소 강관은 현재 가장 많이 사용되는 관재(管材)로서 급수용으로는 녹슬지 않도록 아연도금한 아연도금 강관을 사용한다. 강관을 지중에 매설할 때에는 부식되지 않도록



그 표면에 아스팔트 또는 코울타르로 마감한다.

(3) 동관(copper pipe)

동관은 부식성이 적고 마찰저항에 유리하며, 무게가 가볍기 때문에 작업이 용이하고 바람직한 관재이나 가격이 비싼 것이 단점이다. 동관의 이음은 삽입식이 일반적이며 관을 이음쇠에 삽입하고 이음부분을 가열하여 연납합금(solder)으로 땀한다.

(4) 납관

유연하게 시공이 용이하며 알칼리 외에는 거의 침식 당하지 않으나 가격이 비싸고 외력에 의해 파손되기 쉽다. 급수용으로는 13mm~50mm가 있고 접합은 납땀을 한다.

(5) 콘크리트관(concrete pipe)

① 원심력 철근콘크리트관 일명 홉관이라고도 하며 철제 거푸집속에 원통형으로 철근을 조립해서 넣고 그 속에 콘크리트를 채운 다음 고속으로 회전시켜 원심력에 의해 콘크리트를 균일하게 다져 만든 관이다. 주로 상수도용이나 배수용으로 쓰인다.

② 석면 시멘트관—석면과 시멘트를 혼합하여 성형한 것으로 수도관 외에 가스관·배수관 등에도 널리 쓰인다.

③ 철근 콘크리트관(reinforced concrete pipe) — 주로 옥외 배수관으로 사용된다.

2-6 급수배관

1 배관방식의 종류

배관방식에는 다음과 같은 것이 있다.

(1) 상향급수 배관법

수도직결방식, 압력수조방식, 부스터 방식의 경우 지하층의 천정이나 1층의 바닥에 수평주관(水平主管)을 설치하고 여기에 상향수직관을 연결하여 이 상향수직관에서 각종 급수개소로 지관(枝管)을 나누는 방식이며 보수에는 유리한 점이 있으나 상향수직관이 상층으로 올라갈수록 관경(管徑)을 크게 하지 않으면 상층의 수압이 떨어지는 약점이 있다.

(2) 하향급수 배관법

옥상수조나 고가수조 방식에 흔히 사용되며 최상층의 천정이나 옥상에 수평주관을 가설하고 여기에 하향수직관을 내려 각종으로 분기관을 뽑아 각 급수 개소로 배관하는 방식이며 각종의 급수가 합리적이고 급수압이 일정한 점이 좋으나 점점이나 수리 등이 불편한 점이 있다.

(3) 상향·하향 혼용배관법

상향·하향 혼용배관법은 1, 2층은 상향식으로 하고 3층 이상은 옥상수조에서 하향식으로 배관하는 방법이다.

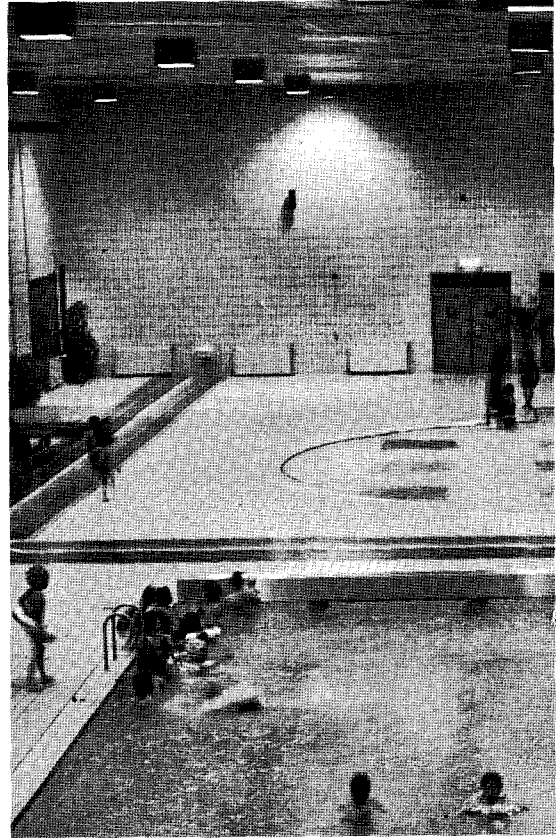
2 배관의 설계

(1) 배관의 설계 순서

- ① 기구를 결정하고 배치한다.
- ② 급수 계통도를 작성한다.
- ③ 배관경(지름)을 결정한다.

<그림 2-5> 급수계통의 분할(zoning)

기구종류	1회당 사용량(ℓ)	순간최대유량 (ℓ/min)	접속구경 (mm)	비고
대변기(세정밸브)	8.0~16.5	110~180	20	
대변기(세정탱크)	8.0~16.5	10	13	
소변기(세정밸브)	4~6	30~60	20	
소변기(세정탱크)	4~6	8	13	
수세기	3	8	13	
세변기	10	10	13	
13mm 수선	15	15	13	
20mm 수선	25	15~25	20	
살수선		20~50	13~20	
일본식 욕조	크기에따라	25~30	20	
서양식 욕조	125	25~30	20	크기도 다르다
샤워	24~60	12~20	13~20	종류도 다르다



3 배관 시공상의 유의사항

(1) 구배

배관에 있어서 완전한 수평이 이루어지면 관에 들어 있는 물이 잘 배수되지 않을 것이므로 적당한 구배(勾配: 기울기)를 주어야 한다.

(2) 수격작용(water hammer)

밸브나 수전 등을 급격히 열고 닫을 때에는 정상 수압의 약 14배의 수압이 발생하여 배관 내에서 커다란 굉음이 일어나는데 이를 수격작용이라고 한다. 이것은 관을 쉽게 상하도록 하기 때문에 기구류 가까이에 공기실(air chamber)을 설치하는 등의 배려로 방지하여야 한다.

(3) 방식·방동·방로를 위한 피이·도장

(4) 공기 빼기 밸브, 유니온·플랜지의 장치

(5) 고층 건축에서의 zoning

고층 건물의 경우에는 최상층과 최하층의 수압차가 너무 크고, 최하층은 수전의 수압이 너무 커서 파손과 누수가 생길 수 있기 때문에 그림2-5와 같이 급수계통을 분할하여야 하는데 이러한 분할을 조우닝(zoning)이라고 한다.