

그림으로 보는

급배수 위생설비 기술 ⑪

박종일/수원과학대학 건축설비과 교수

위생기구는 건축물의 급배수, 급탕을 필요로 하는 각각의 장소에 설치하는 급수기구, 물, 사용기기, 배수기구 및 이들의 부속품을 총칭하며, 위생기구설비는 위생기구를 조합하여 위생적 환경을 구성, 유지하기 위한 설비를 말한다.

[4] 위생기구설비

(4) 소변기의 개요

1] 소변기의 종류

소변기는 주로 남성의 소변용으로 사용되는 물 사용기구를 말하는데 물론 여성용 소변기도 있다. 그러나 여성용 소변기는 예외이기 때문에 일반적으로 소변기라고 말하면 남성용의 것을 의미한다고 해석해도 좋으며 소변기는 다음과 같이 3종류로 크게 구별된다.

① 벽걸이형 소변기는 벽면에 설치하는 것으로 가격이 싸기 때문에 주로 주택용으로 사용되고 있다. 설치 높이에 따라서 어린이의 성기가 미치지 못하고 그렇다고 해서 낮게 설치하면 어른이 사용하기 힘들기 때문에 근래에는 그다지 사용하지 않으며 설치하는 경우는 각 소변기 사이에 칸막이를 설치할 필요가 있다. 또 벽걸이

소변기는 내면 전부를 완전히 깨끗하게 하기 위해 후레쉬림(세정림)이 있어야 한다.

② 벽걸이형 스톨소변기는 스톨소변기의 높이를 줄여서 벽걸이형으로 옆막이를 부착한 것으로 연결해 설치하는 경우에 칸막이는 필요없다. 이 소변기는 대형, 소형이 있고 벽걸이 소변기의 경우와 같이 트랩이 내장된 형식이다.

③ 스톨소변기는 바닥에 설치하는 방식의 소변기로 어른이나 아이들도 사용할 수 있는 이점이 있다. 이 소변기도 대형, 중형, 소형의 사이즈가 있다. 그리고 스톨 소변기는 트랩을 내장한 트랩부착식, 트랩착탈식, 부트랩이 없는 것이 있고, 트랩착탈소변기는 트랩에 막힌 이물을 간단하게 제거할 수 있도록 하기 위해 트랩 구성부를 착탈할 수 있도록 한 것으로 불특정 다수가 사용하고 이물이 막히기 쉬운 역, 지하도, 학교, 백화

점 등의 공중변소에 주로 사용된다.

소변기에는 림이라고 하는 소변의 방울을 받는 곳이 앞에 돌출해 있는데 벽걸이식은 이 림이 윗쪽에 있고 용변 때 바지가 림과 접촉할 것 같아 어떻게 해도 뒤로 흘러내려 소변을 봐 버린다. 이를 위해 소변의 최후의 오줌방울이 바닥에 떨어지는데 스톨변기는 림이 낮은 위치에 있고 변기에 접근해서 소변을 볼 수 있기 때문에 바닥에 오줌방울이 떨어지는 것을 적게 할 수 있다.

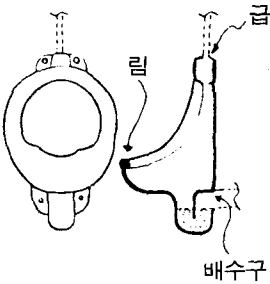
벽걸이형 스톨소변기는 어른용으로는 대형 또는 중형의 사이즈가 사용된다. 또 이상 설명한 모든 소변기도 변기내의 소변을 유수작용에 따라 흘러가게 한 세락식이다.

2] 소변기의 세척방식의 종류

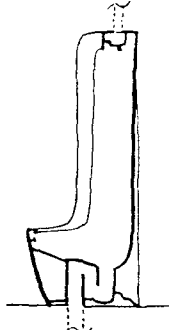
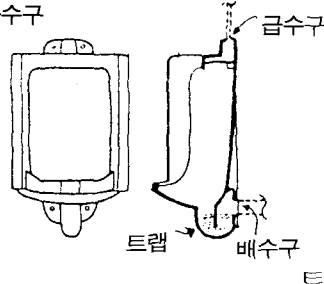
소변기의 세척에 필요하는 1회당 수량은 벽걸이 소변기 및 소형 벽걸이 스톨 소변기에서는 약 4ℓ, 그 외의 소변기에서는 6ℓ이며, 이 수량을 10~15초간으로 급수할 필요가 있고 이 범위를 넘으면 물살이 너무 강해 물을 튀게 하거나 넘치고 부족하면 완전하게 세척할 수 없어 악취발산이나 트랩내와 배수관의 막힘의 원인이 된다. 세척방식에는 세척밸브방식, 수동세척밸브방식, 등간격자동세척방식, 자동감지세척방식 등이 있다.

세척밸브방식은 소변기의 윗쪽에 소변기 밸브를 설치하고 소변이 끝난 후 자신이 밸브의 핸들을 열고 물을 4ℓ로 흘리고 또 자신이 잠그도록

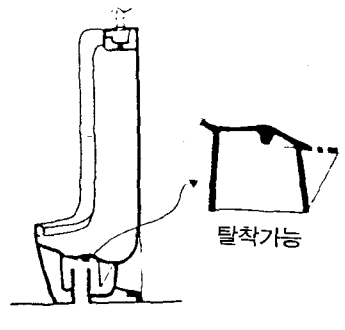
벽걸이형 소변기



벽설치형스톨 소변기

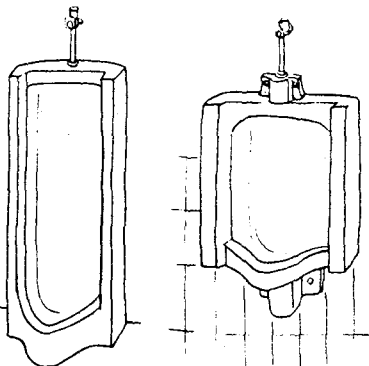


트랩내장스톨 소변기



트랩탈착식스톨 소변기

이런 형식은 어린이들도 사용할 수 있다.



한 방식으로, 말하자면 완전수동제어방식이다. 수전의 급수압력은 0.3kg/cm² 이상으로 가정용 소변기의 세척방식으로 사용된다. 소변기 수전의 구조는 보통 수전(급수전)과 같다. 세척수전방식은 어느 정도 흘러야 4ℓ 인가를 확인할 방법이 없고 또 소변을 본 후에도 잠시동안 물의 흐름을 봐야한다는 등 불편한 점이 있다. 따라서 근래에는 이 방식이 그다지 사용되지 않고 있다.

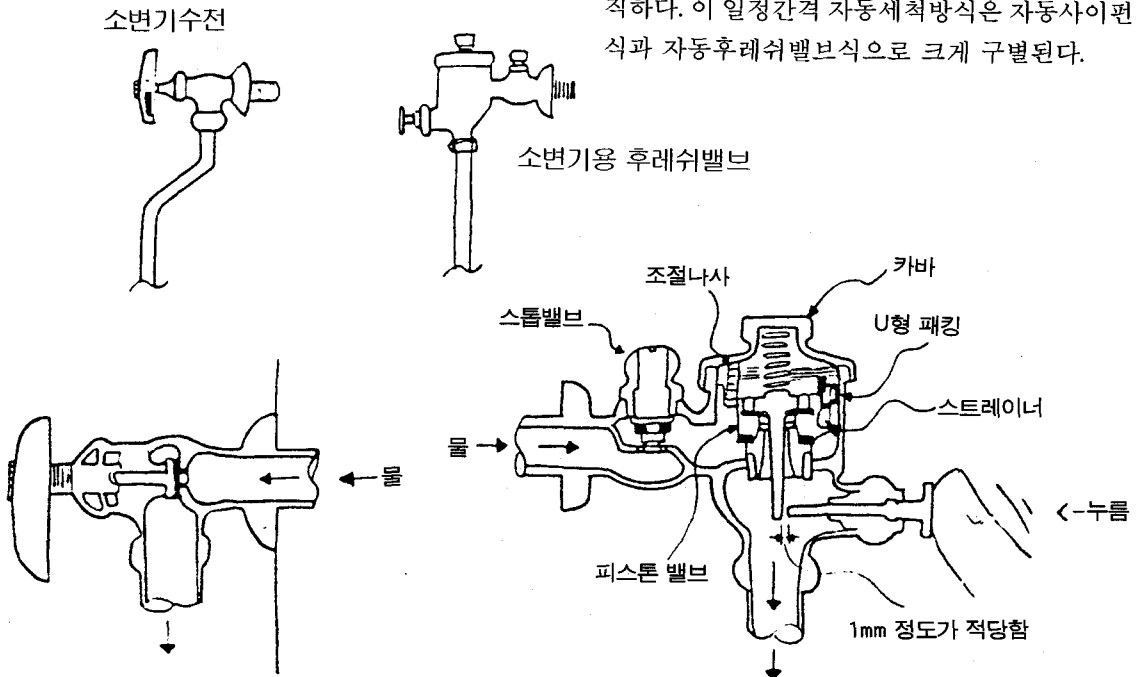
수동세척밸브방식은 수동 후레쉬밸브방식이라 하고 세척수세방식에서의 소변기용 수전의

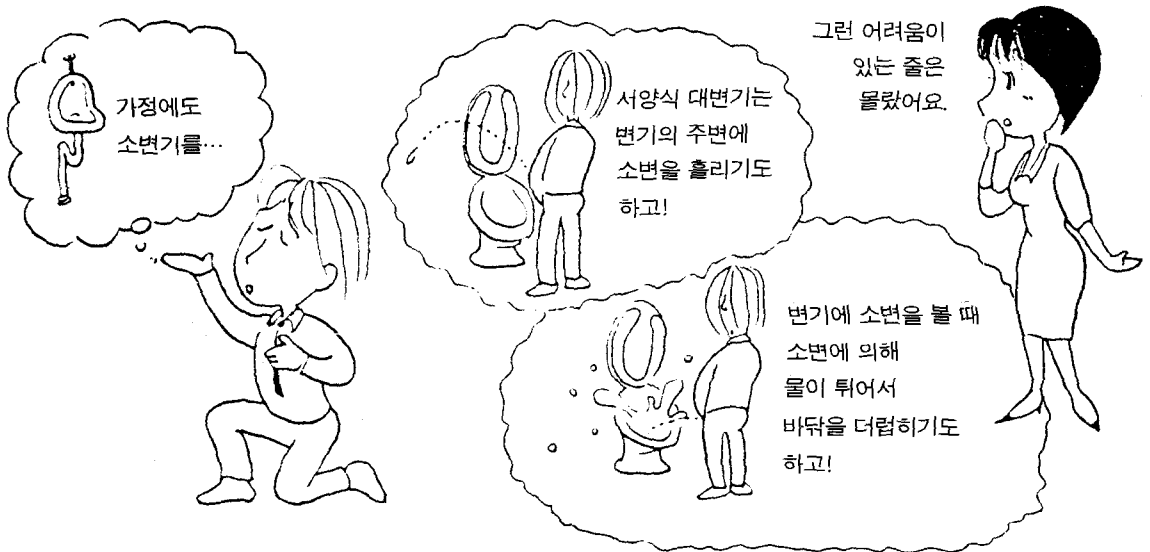
대용으로 소변기 후레쉬밸브(소변기 세척밸브)를 사용하는 방식이다. 소변기 후레쉬밸브는 조작버튼인 누름버튼을 조작하면(누르면), 일정기간동안에 일정량의 물이 유출한 후에 자동적으로 밸브를 닫도록 한 밸브로 1회의 토수량은 4~6 l로 0.7kg/cm² 이상의 수압이 필요하다. 소변기 후레쉬밸브의 원리나 구조는 대변기 후레쉬밸브와 거의 같고 또 후레쉬밸브의 수리나 점검시 급수관의 물을 닫기 위해 후레쉬밸브의 상류쪽에 스톱밸브를 설치하는 것도 대변기 후레쉬밸브의 경우와 같다. 수동세척밸브방식은 세척수전방식의 경우와 같이 소변을 본 후에 세척을 잊어버린 다던가 또는 고장으로 세척을 하지 않는 즉, 후레쉬밸브의 누름버튼을 누르지 않는 경우가 많고 사용후의 세척이 확실하지 않고 비위생적이고 트랩이나 배수관에 막힘이 발생하기 쉽기 때문에 세척에 게으른 공중용의 것에는 부적합하

고 가정용이나 작은 오피스텔 등에서 소변기의 수가 3~4개 이하의 변소에만 사용할 수 있다. 수동후레쉬밸브방식은 세척수전방식에 비해 소변을 본후 세척조작이 원터치로 간단하고 위생적인 장점은 있지만 가정용으로는 후레쉬밸브방식을 할 수 없는 지역이 있다.

3] 소변기의 일정 간격 자동세척방식

일정간격 자동세척방식은 변소(소변기)의 사용 상태 등에 관계없이 일정 시간마다 소변기를 자동적으로 세척하는 방식으로 백화점이나 역, 영화관 등의 불특정 다수가 사용하는 화장실이나 공중화장실에서 채용된다. 그 이유는 사용자에게 세척의 조작을 하지 않게 하기 때문에 세척을 확실하게 할 수 있기 때문이다. 그러나 세척 간격이 아주 크면 악취 발산 뿐만이 아닌 배수불량 등의 원인이 되기 때문에 화장실의 사용빈도에 따라서 3~10분 간격 정도로 하는 것이 바람직하다. 이 일정간격 자동세척방식은 자동사이펀식과 자동후레쉬밸브식으로 크게 구별된다.





자동사이펀식세척방식은 자동사이펀장치를 조절하는 하이탱크를 2~5개의 소변기의 높은 곳에 배치하고 일정간격으로 자동적으로 각 소변기에 급수하여 세척하는 방식이다.

자동사이펀장치라는 것은 U자형에 의해 탱크 내의 저수위가 일정한 높이가 되면 사이펀현상을 일으키고 탱크내의 물을 낙차에 따라 각 소변기로 토수시키는 것으로 탱크내가 비게 되면 공기를 흡입하고 사이펀은 종료하는 사이클을 반복하는 것이다. 자동사이펀의 작동수위는 일정하기 때문에 작동수위에 이르는 시간 즉, 탱크로의 급수량을 증감하는 것에 따라 세척간격을 조절할 수 있다. 자동사이펀식은 하이탱크를 높은 위치에 설치해 급수배관이나 세척관도 복잡하지만 탱크로의 급수압은 저압이라도 좋고 급수관경은 15A~20A가 좋다. 이 자동사이펀식은 작업을 종료한 후나 휴일 즉 변소를 사용하지 않는 시간대는 하이탱크의 저수전을 전자밸브로 하고 이것에 타임조절세트를 조합시켜 화장실을 사용하는 시간대만 급수하도록 하는 등이 고려되고 있다.

자동후레쉬밸브식세척방식은 후레쉬밸브에

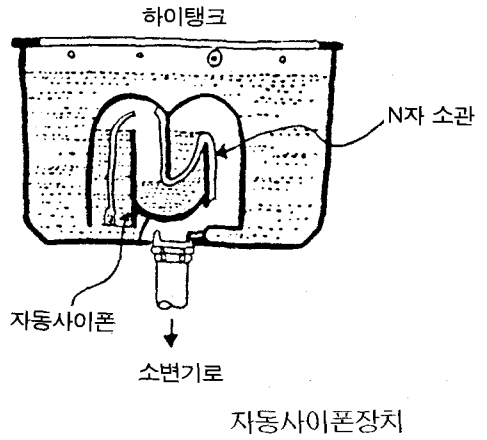
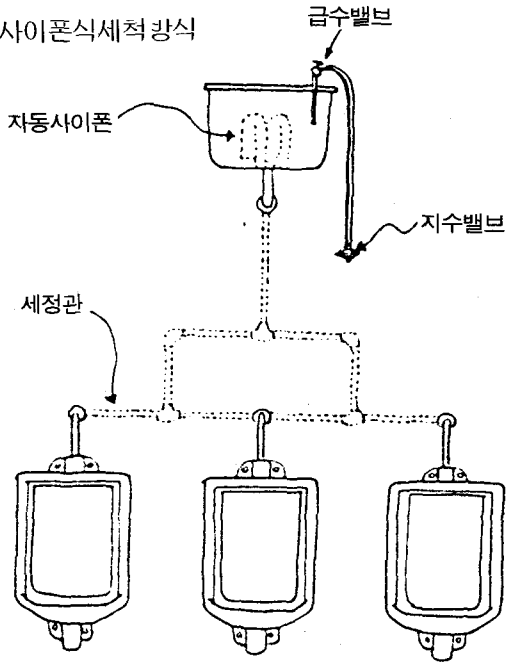
솔레노이드와 타임조절세트를 조합시킨 장치를 부속시키고 타이머에 따라 일정간격으로 솔레노이드에 1초간만 전기가 통하고 그 자력으로 후레쉬밸브를 열어서 토수를 시작해 토수 후에는 후레쉬밸브의 자동기능에 따라 밸브를 닫는 것으로 세척간격은 3~15분의 범위내에서 자유로 조절할 수 있도록 되어있다. 자동후레쉬밸브식은 급수관의 급수압은 0.7~7kg/cm²을 필요로 하고 급수관의 관경도 25A 이상을 필요로 하는데 소형이기 때문에 설치공간을 차지하지 않고 급수배관도 단순하게 되는 이점이 있다. 물론 이 방식의 후레쉬밸브의 원리구조는 수동세척밸브방식에서의 소변기 후레쉬밸브와 동일하다.

또 자동후레쉬밸브식세척방식이 가능한 세척소변기 수량은 필요 세정수량 4ℓ의 소변기에는 2~4개, 6ℓ의 것은 2~3개로 되어 있다.

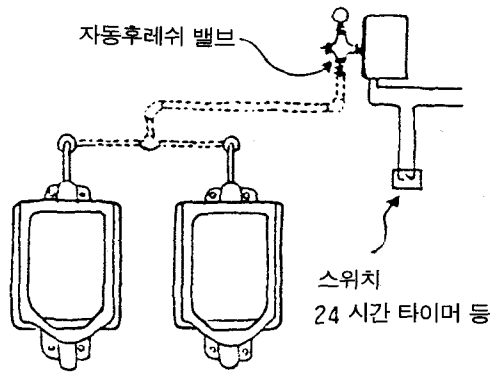
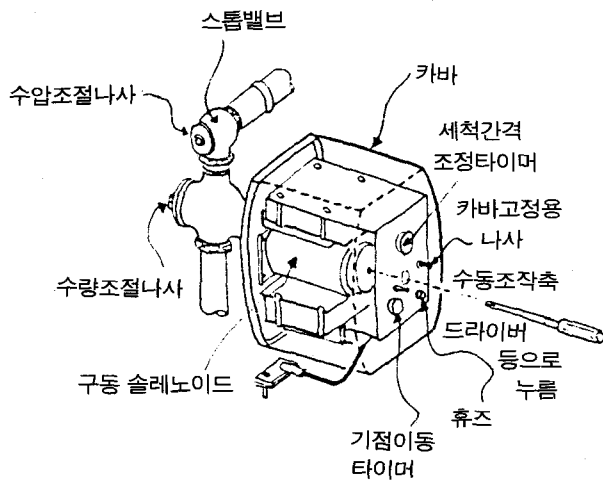
4] 자동감지 세척방식

자동감지세척방식은 상태를 감지하는 부분인 센서(검출부)에 의해서 소변기를 사용하는 것을

자동사이폰식세척방식



자동후레쉬밸브식



자동후레쉬밸브 세척방식

감지하고, 즉 소변기를 사용할 때마다 자동적으로 소변기에 토수시켜 세척하는 시스템으로 사용하지 않은 한 세척하지 않기 때문에 위생적이고 절수효과도 얻을 수 있는 합리적인 소변기의

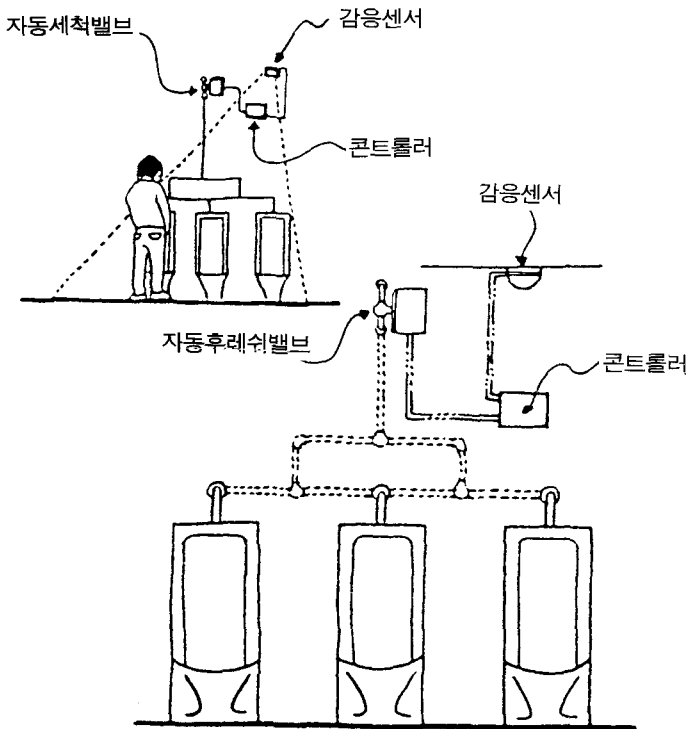
세척방식으로 연립자동감지세척방식과 개별자동감지세척방식으로 크게 구별된다.

연립자동감지세척방식은 센서감지자동세척방식이라고 하고 여러개의 소변기를 연립설치한 경우에 소변기를 사용하는 사람수를 센서로 감지하고 이 신호에 따라 소변기들의 상부에 설치한 자동후레쉬밸브를 열고 모든 소변기를 자동적으로 세척하는 시스템이다. 센서는 인체의 위치에 따라 사람의 유무를 감지하는 센서로, 이 센서는 비교적 넓은 각도의 범위내에서도 감지가 가능하다. 이 센서를 연립 소변기의 모든 사

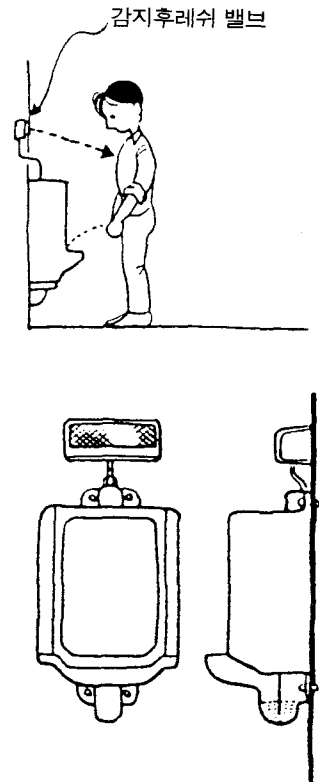
용자를 감지할 수 있는 천장, 벽면의 높은 위치에 설치하는 것이다. 다만 세면기나 대변기의 사용자는 감지하지 않도록 해야 한다. 이 연립감지 자동세정방식의 세척간격은 사용자수와 시간으로 설정이 가능하고 설정 사용자 수에 달하지 않을 때에도 설정시간이 되면 세정할 수 있다. 즉, 사용자가 1~20인의 범위에서 자동세정할 수 있도록 설정할 수 있는 것인데, 설정인 수를 크게 잡으면 세정간격이 크게 되고 악취의 발산이 많게 되어 비위생적이다. 이 때문에 시간도 1~20분의 범위에서 세척간격을 설정할 수 있도록 되어 있다.

개별감지자동세척방식은 적외선감지자동세척방식이라고 하는데 적외선 센서에 따라 소변기의 사용자를 감지하고 그 신호에 따라서 후레

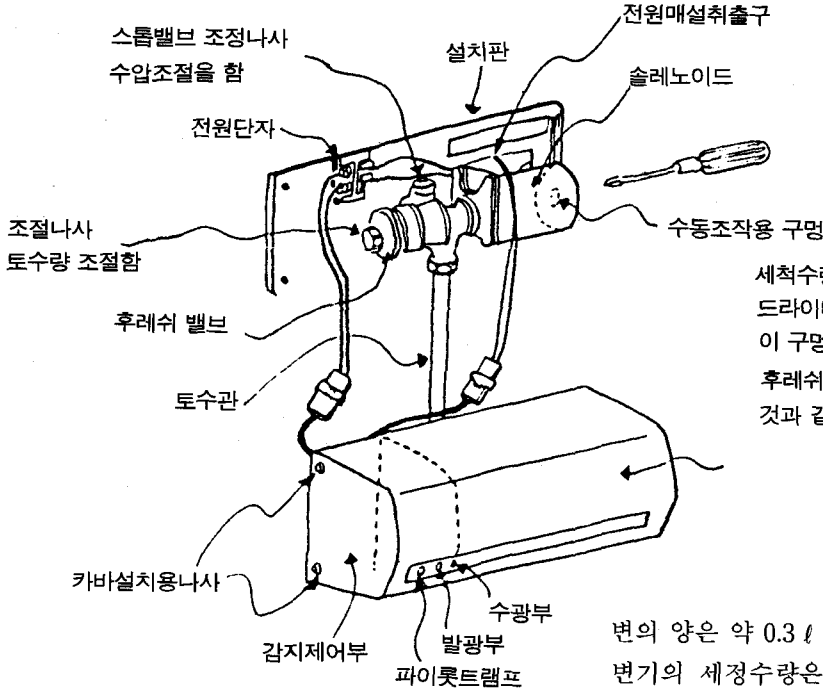
쉬밸브를 열고 세척시키는 적외선감지후레쉬밸브(감지후레쉬밸브)를 개개의 소변기마다 설치해 개별로 사용할 때 마다 자동세척하는 방식이다. 감지후레쉬밸브는 사용자를 감지하고 적외선 센서와 콘트롤 후레쉬밸브에 따라서 구성되고 사람이 소변기의 앞에 서는 것에 따라 적외선의 반사를 감지하고 약 5초간 지난후에 이반사가 없어지면 사용자가 떠난 것을 감지해서 후레쉬밸브를 열어 세척을 하는 것이다. 이 방식은 소변기 개개에 감지후레쉬밸브를 설치하기 때문에 위생적이고 절수 효과도 뛰어나고 또 100V의 교류 전원용 외에 전원 배선을 필요로 하지않는 리튬전지(수명은78년) 등을 사용하는 건전지용이 있다. 이 방식은 세척시스템의 주류가 되고 있다.



연립감지자동세척방식



개별감지자동세척방식



세척수량, 수압의 조절을 할 경우 드라이버 등으로 이 구멍을 약 1초 동안 누르면 후레쉬밸브는 슬레노이드에 의한 것과 같이 작동한다.

5] 소변기의 막힘

소변기에서 가장 일어나기 쉬운 트러블은 소변을 본 후 세척수의 부족에 의해 소변의 성분이 요석으로 변해 소변기의 트랩부나 배수관을 막히게 하는 것이다. 의외라고 생각되겠지만 사실이다.

소변은 생체내의 노폐물이나 잉여물을 신장이라는 필터를 통해서 요도에서 외부로 배출되는 투명한 액체이다. 소변의 성분은 자세하게 1000종 이상이라고 하는데 소변안에는 세균은 절대 없다. 곧 배출 직후의 소변은 절대의 무균상태로 세균의 유무만을 척도로 측정하면 최적으로 깨끗한 물이라고 말할 수 있다.

그러면 소변의 양은 어떻게?

건강한 성인의 소변량은 1일 1.5ℓ 전후로 배뇨회수는 1일 4~6회가 보통이다. 즉, 1회당 소

변의 양은 약 0.3ℓ 이다. 그러나 소변을 본후 소변기의 세정수량은 4~6ℓ 을 사용하지 않으면 소변기나 그 배수관을 정상으로 유지할 수 없다고 되어있다. 배설 직후의 소변은 옅은 황색의 투명이고 무균으로 그 양은 0.3ℓ 정도인데 왜 4~6ℓ 의 세정수를 필요로 하는 것인가, 궁금할 것이다. 그 이유는 기본적으로 소변중의 염류에 있는 것이다. 배설한 소변을 그대로 방치해 두면 염류나 점액 때문에 탁해지고 부근의 세균과 작용하고, 요소는 분해되어서 암모니아가 된다. 게다가 장시간 방치해 두면 각종의 염류가 석출(물질이 용해되어 있는 상태에서 결정해서 나오는 현상)하고 액체상태에서 고체상태로 변화해 가는 요석이 된다. 소변에는 신장결석이나 방광결석 등의 병을 초래하는 체내의 불필요 물질을 배출할 때 돌 처럼 딱딱하게 되는 물질을 많이 포함하고 있는 것이다. 소변을 소변기에서 충분한 양의 세척수로 닦아내지 않으면 트랩나 그 배수관의 내벽에 고착하게 되고 소변마다의 세척수가 부족할 때마다 요석이 증가하고 유

로를 좁혀가는 것이다. 더 나쁜 것은 소변을 볼 때 소변기내에 담배꽂초를 던진다거나 가래를 뱉는 사람이 많다는 것이다. 특히 가래는 끈적끈적해서 요석에 부착하기 때문에 소변기의 배수 통로를 가속해서 좁게 하고 다음에는 막혀 버린다. 일반적으로 대변기의 배수관쪽이 그 내경을 불순물에 의해 좁게 해 막히기 쉽다. 이 점을 잘 인식해 두자. 소변기의 막힘은 고무제품의 에어 청소기로 흘러내리게 할 수 있는 경우도 있는데 플렉시블 와이어라는 수리용구를 사용해서 청소하거나 약 염산을 사용해서 요석을 녹여야 하는 경우가 많고 최악의 경우에는 소변기를 떼어서 수리해야 한다.

소변에서 돌이 생길 수가!



6] 다기능 변좌

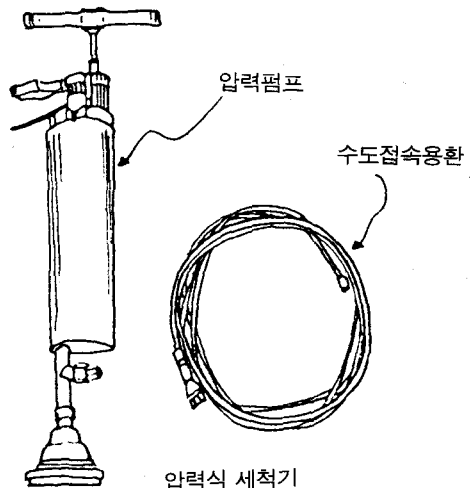
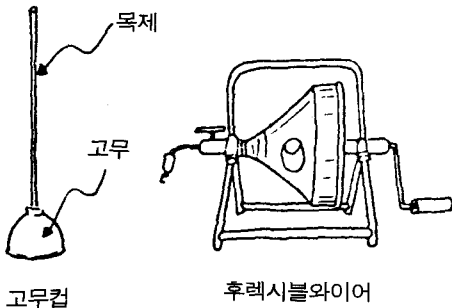
근래의 양식 대변기는 위생상, 기능상에서도 여러 가지의 것이 만들어져 있다.

변좌를 언제나 일정한 온도로 유지하기 위한 「난방 변좌」는 겨울에 편안하게 대변을 볼 수 있다. 게다가 배변 후 항문을 온수로 세정하여 주고 온풍으로 건조시켜주는 「샤워 화장실」은 영당이 만이 아닌 여성의 앞부분도 닦을 수 있다. 배설 직후의 소변은 완전 무균상태이지만 여성의 국부는 소변이 나오는 동시에 복잡한 부분에 부착하고 국부에 있는 세균과 작용해서 요소는 분해되어 암모니아로 된다. 어쨌든 난방 변좌나 샤워 화장실 등의 기능을 설치한 것을 다기능 변좌라고 부르고 위생상 대단히 편리한 대변기이다.

7] 샤워

샤워란 냉수, 온수를 개폐하는 지수부인 샤워 혼합밸브와 온수를 강한 비 모양으로 분사 방출하기 위한 샤워 급수전의 말단에 설치된 많은 구멍이 나 있는 살수부인 샤워헤드 및 이들의 연결

청소용구의 종류



관에 따라서 구성된 장치를 말한다. 샤워혼합밸브 대신에 지수와 온수의 온도조절을 겸한 믹싱밸브가 사용되는 것도 있다. 샤워는 지금 설명한 것처럼 샤워(온수)를 하기 위한 장치를 말한 것인데 국내에서는 샤워를 한다는 건, 온수(샤워)를 한다는 의미로 널리 사용되고 있다. 어쨌든 샤워는 구미에서는 욕조(서양풍 욕조)내에서 신체에 비누를 묻혀서 씻고 샤워로 비누를 닦아내는 것이 목욕 한다고 하는 관습상, 샤워는 서양 욕조의 필수품으로 되어 있다. 그러나 근래에는 국내에서도 샤워가 보급되어 왔고 목욕과 샤워를 병행하고 있다. 샤워에는 고정샤워와 핸드샤워가 있고, 고정샤워는 샤워헤드를 욕실 벽면의 높은 위치에 고정시켜 설치하고 선 자세에서 샤워를 하도록 한 것으로 미국에서는 이것이 주로 차지한다. 일본에서 고정샤워는 일반적으로 사용되지 않는다. 핸드샤워는 샤워헤드를 손으로 들면서 신체의 각 부에 온수를 뿌리도록 한 것으로 욕조에는 신체를 담가 데우는 것만으로 좁은 목욕탕에서 신체를 닦고 욕조내로 더러워진 온수가 들어가지 않도록 하는 경우에서의 샤워에는 핸드샤워가 적합한 방법이다.

※ 비상용 샤워

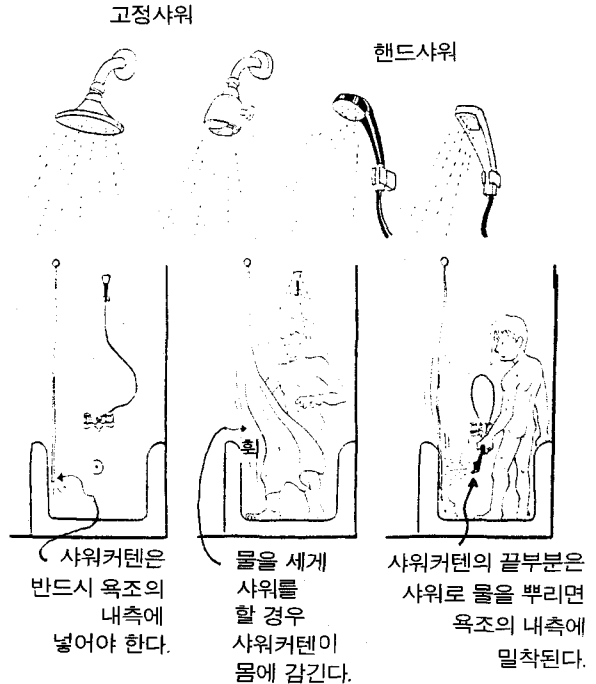
실험실이나 검사실에서 작업중에 약물 등으로 신체가 오염되었을 때 곧 씻어내기 위한 샤워를 말한다. 비상용 샤워는 실험실내 또는 실험실 등의 복도에 설치되어 있다.

※ 샤워 커튼의 사용하는 방법

샤워를 사용할 때 욕조 외부로 또는 샤워룸의 바깥에 온수가 튀는 것을 방지하기 위해 설치된 커튼을 말한다. 샤워커튼은 폴리에스테일 등의 화학섬유인데 이것을 옹게 사용하기 위해서는 먼저 커튼을 욕조안으로 넣어 펼친 후 샤워를 하면 커튼이 샤워의 물흐름과 공기의 난류에 의해서 커튼이 신체에 감기지 않고 쾌적한 샤워를 즐길수 있다.

※ 쾌적한 샤워의 토수량

샤워의 최적 온도는 목욕 온도보다 약간 높은 42℃로 되어 있다. 샤워헤드에서 토출된 온수량은 1분간 10ℓ 이상이 쾌적하고 이를 위해서는 샤워헤드에서의 수압은 0.5kg/cm² 이상을 필요로 한다. 수압이 낮거나 등의 사정으로 토수량이 적은 경우에도 1분간에 6ℓ 정도가 나오지 않으면 샤워의 쾌적성은 느낄수 없다.



* 다음호에 이어집니다 *

◆ 생활속의 지혜 ◆

고구마를 찜 때 익었는지 어떤지를 알아보기 위해 젓가락으로 찜러보는데, 그것만으로는 충분하지 못하다. 우선 뚜껑을 열고 찜고구마 옆에다가 성냥불을 그어보자. 이때 성냥불이 꺼지지 않고 끝까지 타면 고구마가 완전히 익은 상태다.