

유연성 배관을 이용한 절수형 양변기 배수 기술

이 경 원

한국산업기술대학교 기계설계공학과, (주)한국아이템개발 연구소

Drain Technology for Water Saving Toilet Using Flexible Tube

Kyeong-Won Lee

Department of Mechanical Design, Korea Polytechnic University, Kyonggi-Do, 429-793, Korea

요 약

본 논문에서는 유연성 배관과 그 구동 메카니즘을 이용한 절수형 양변기 배수기술을 소개하고 이 배수기술을 적용한 양변기의 성능과 신뢰성 평가 결과가 설명되어 있다. 가정, 빌딩에서 가장 물을 많이 소비하는 양변기 배수 구조의 개선이 많은 양의 물을 절약하는 데에 긴요하다.

기존 양변기는 물통 아래의 S 자 형태의 고정된 위생도기 트랩이 있고, 양변기 안에 물을 채워 두어서 정화조에서 올라오는 악취를 막아 주는 구조이나 용변 세척 시, 양변기 세척수를 이 S 자 형태의 트랩을 유체역학의 사이펀 작용으로 넘기는 데 물을 많이 쓰며 세척 끝 부분에서 공기까지 빨려 들어가면서 큰 소음이 생기기도 한다.

본 논문에서는 러시아에서 나온 창의적인 문제 해결이론인, 트리즈 (TRIZ)의 물리적 모순과 분리 원리를 이용하여 정화조에서 올라오는 악취를 막아 줄 때는 S 자 형태의 트랩이 있다가, 세척 시, 물을 적게 쓰기 위해서는 S 자 형태의 트랩이 물의 무게 만으로 밀어서 내려올 수 있도록 기존의 고정된 S 자 형태의 위생도기 배관 대신에 유연성 배관이라는 새로운 개념안을 도출했다. 또한 세척수가 빠진 후, 유연성 배관이 다시 원위치에 복원되어 정화조에서 올라오는 악취를 막아 주게 하는 무동력 복원 메카니즘이 추가되었다. 이 기술을 양변기의 물 사용량은 기존 양변기가 13 리터씩이나 사용하는 데 반하여 대변, 소변 세척의 구분 없이 전기에너지 등의 별도 동력을 사용하지 않고 3 리터의 물 사용량으로 양변기 용변 세척이 깨끗이 됨을 확인할 수 있었다. 사이펀 작용에 의한 소음도 없고 물의 양도 1/4로 줄어서 양변기에서 물 내려가는 소음이 기존 양변기의 소음에 비해서 10 dB, 1/3 로 감소됨을 확인할 수 있다. 신뢰성 평가로, 유연성 배관 구동 메카니즘에 대한 16만 5 천번 (20년간 양변기 예상 사용횟수) 반복 구동 테스트, 내산성 테스트에 대해서 신뢰성이 있음을 확인할 수 있다. 양변기 아래에서 정화조 직립관으로 연결되는 배수 배관에서 기존 배관에서 내부에 스케일이 끼거나 배관 내 오물 이동에 문제가 없음을 배관 실험과 지하철역 화장실 실장 테스트에서 확인할 수 있었다.

따라서 유연성 배관을 이용한 절수형 양변기 배수 기술은 신기술이며 내구성에서도 사용 상 문제가 없고 국내 1,000 만개 기존 양변기를 교체해서 사용 시, 1 년에 약 7 억 톤의 수돗물이 절약 될 수 있는 물 절약 효과가 매우 높은 기술임을 알 수 있다.

참고문헌

1. 환경부 홈페이지, www.me.go.kr
2. 이경원, 2002, 한국 물 부족 문제 해결을 위한 해결 방법들, 한국산업기술대학교 논문집, 제 3 호, pp. 66-72.
3. 이홍석, 이경원, 2001, 창의적 문제해결기법의 물리적 모순해결에 의한 초절수형 양변기시스템 개발, 한국CAD/CAM 학회 논문집, 6 권, 3호, pp. 193-197.