

# 공동주택 배수소음 측정평가 방법과 저감기술 고찰

## A Study on The Measurement, Evaluation and Noise Reduction Technology of Toilet Drain Noise

염성곤† · 이원열\* · 오진균\*\*

SungGon Yum, WonYeul Lee, JinKyun Oh

### 1. 서 론

최근, 공동주택의 노후화 및 주거환경 개선을 위해 도심 재건축 및 재개발과 더불어 공동주택 리모델링 사업이 추진되고 있다. 특히, 공동주택 리모델링을 위해 새로운 설비시스템 개발 및 이를 위한 실용적인 기초자료들이 요구되고 있는 실정이다.

또한, 국내 주택성능등급표시제도가 녹색기술인증제도와 통합되면서 화장실 배수소음 등급 조정도 검토되고 있으며, 이를 위해 배수 배관의 소음저감 기술 필요성이 요구되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 화장실 배수배관방식에 따른 배수소음 측정 방법 및 평가를 고찰하고 화장실 배수배관 재질에 따른 배수소음을 평가하여 이에 대한 개선(안) 도출 및 효과적이고 경제적인 화장실 배수소음 저감방안을 제안하고자 한다.

### 2. 연구 내용 및 결과

#### 2.1 양변기 배수소음 측정/평가 방법

##### (1) 실험 개요

급배수 소음은 급수기구에 물이 흐를 때 발생하는 진동이 급배수배관 계통에서부터 건물구조체에 전달되어 벽체 등으로부터 공기중으로 방사되는 고체전달음과 기구에서 발생하여 공기중으로 전파 및 투과되는 공기전달음으로 구성되어 있다. 본 연구는 화장실 소음에서의 양변기 배수소음을 중심으로

Mock-up 실험실 및 현장 실험을 통해 연구를 진행하였다.

##### (2) 양변기 배수소음 측정 및 평가방법

본 연구에서는 화장실 배수소음 측정은 “KS F 2871(2006) 공동주택 욕실 배수음의 현장 측정방법”에 준용하여 실시하였다. 또한, 양변기 배수 시 최대소음레벨(Peak Sound Level,  $L_{max}$ )과 등가소음레벨(Equivalent Sound Level,  $L_{eq}$ )로 나누어 측정을 실시하였으며, 등가소음레벨 측정은 암소음 보다 3 dB 이상 되는 지점을 유효값으로 평가하였다.

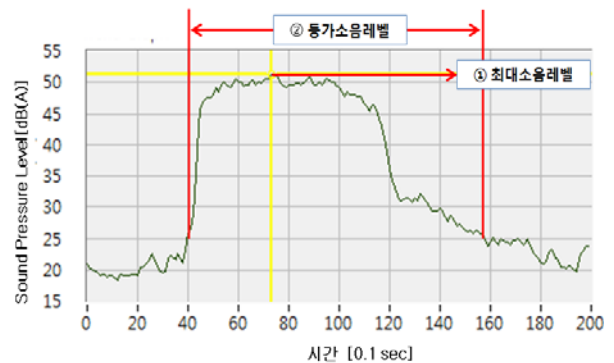


Figure 1 Evaluation Method of Drain Noise

#### 2.2 양변기 배수소음 Mock-up 실험

##### (1) Mock-up 실험 조건

본 연구에서는 양변기종류, 배수배관 재질 및 화장실 배수배관의 개선 방안 등에 대한 Mock-up 실험을 진행하였다. 본 Mock-up 측정 및 평가에서 진행되었던 실험은 양변기 배수배관의 종류를 PVC 단일배관, PVC 이중배관 및 주철관에 본 연구에서 제안한 저소음삽입배관을 적용 有.無로 구분하여 실험을 실시하였다.

† 교신저자; 삼성물산(주) 건설부문 기술연구센터

E-mail : sk.yum@samsung.com

Tel : 02-2145-6525, Fax : 02-2145-6666

\* 삼성물산(주) 건설부문 빌딩사업부

\*\* 삼성물산(주) 건설부문 기술연구센터

\*\*\* 삼성물산(주) 건설부문 빌딩사업부

(2) 양변기 배수소음 저감 방안(저소음삽입배관)

본 연구에서는 기존의 화장실 배수소음을 저감시키기 위해 기존 배관내 삽입배관을 설치하는 방안을 제시하고자 한다. 배관내 삽입배관은 기존 천장 배관방식에 삽입배관을 설치하여 양변기 배수 시 유동소음 및 배관의 차음성능을 향상시키는 방법으로써 비닐 및 플렉시블 호스 등을 이용하여 화장실 양변기 배수 배관 입구측에 삽입하는 방식이다. Figure 2는 저소음삽입배관의 개념도를 나타낸 것이다.

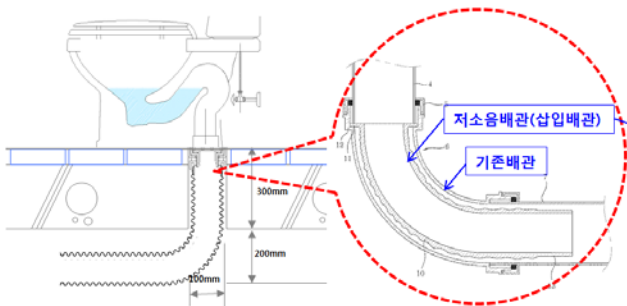


Figure 2 Low-Noise Insert Drainage Piping

(2) Mock-up 실험 결과

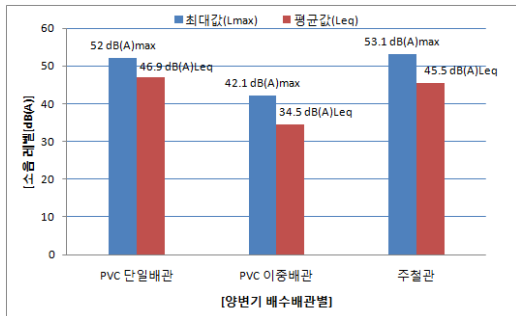


Figure 3 Mock-up Test Result(Not Applied Low-Noise Insert Drainage Piping)

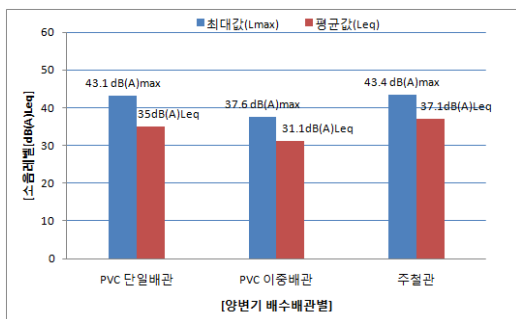


Figure 4 Mock-up Test Result(Applied Low-Noise Insert Drainage Piping)

양변기 배수소음 Mock-up 실험 결과, PVC 단일배관(저소음삽입배관 적용 無)은 최대값(Lmax) 및 평균값(Leq)는 각각 52.0 dB(A), 46.9 dB(A)로 약 5.1 dB 차이가 발생하였으며, PVC 이중배관(저소음삽입배관 적용 無)은 최대값(Lmax) 및 평균값(Leq)이 각각 42.1 dB(A), 34.5 dB(A)로 차이는 약 7.6 dB(A)로 측정되었고, 주철관(저소음삽입배관 적용 無)은 최대값(Lmax) 및 평균값(Leq)이 각각 53.1 dB(A), 45.5 dB(A)로 약 7.6 dB(A) 차이로 측정되었다.

저소음삽입배관을 적용하였을 경우, PVC 단일배관은 피크값(43.1dB(A)) 및 평균값(35.0 dB(A))이 저소음삽입배관 미적용 시 보다 약 8.9, 11.9 dB 저감되는 것으로 측정되었고, PVC 이중배관도 4.5, 3.4 dB 저감되었고, 주철관은 9.7, 8.4 dB 저감되는 것으로 측정되었다.

2.3 양변기 배수소음 현장 성능 평가

(1) 현장 측정 개요

양변기 배수소음 현장 성능 측정을 위해 두 개의 현장을 대상으로 측정/평가를 실시하였다. 측정개요는 아래표와 같다.

Table 1 Outline of the Field Test

구분	양변기 Type	양변기 배관 종류	비 고
A 현장	사이폰방식	PVC 이중관	120㎡ 부부욕실
B 현장	사이폰볼텍스	PVC 이중관	

(2) 현장 측정 결과

양변기 소음 현장 성능 측정결과, A 현장의 경우 저소음삽입배관 적용 有無에 따라 각각 47.0, 41.6 dB(A)max로 측정되어 약 5.4 dB 소음저감 확인할 수 있었으며, B 현장의 경우 저소음삽입배관 적용 有無에 따라 49.5, 44.6dB(A)max로 측정되어, 약 4.9 dB 소음저감 효과가 있는 것으로 측정되었다.

3. 결 론

본 연구는 양변기 배수배관에 대하여 Mock-up 실험 및 현장 측정을 통하여 화장실 배수소음의 특성 및 저감기술 등 알아볼 수 있었다. 본 연구결과를 통하여 저소음삽입배관의 소음저감효과를 확인할 수 있었으며, 이를 통해 다양한 소음저감기술 확보방안에 대한 기초 연구 자료가 될 것으로 사료된다.