

실내소음분야 : 현황 문제점 및 관리방안

Indoor Noise: the present state and an action plan

김하근†·김홍찬*

Ha G. Kim and Hong C. Kim

Key Words : Indoor noise, Floor impact noise, Plumbing noise, Sound insulation.

ABSTRACT

Since the apartment was built in 1961, the amount of its supply has been increased greatly, especially from the late 70's. The ratio of apartment housing to detached housing was already over 65% in 2000, and now the apartment becomes the most general type in domestic dwellings.

But from 90's, the residents of apartment housing have been dissatisfied with the indoor noises and have issued civic petitions. Some national assemblymen from new towns where a high rise apartment is common are interested in this problem, and promise that they try to solve it. The government has also enacted the related regulations.

This paper presents the present state and action plans of indoor noise in dwellings. Details on these will be demonstrated at the presentation.

1. 서론

1970년대 후반부터 본격적으로 공동주택이 보급된 이래, 국내 공동주택의 거주비율은 2000년에 이미 65%를 넘어섰고 이제 공동주택은 국내의 주거공간에서 빼놓을 수 없는 가장 보편적인 주거형태로 자리 잡았다. 그러나 지금까지의 공동주택은 양적인 팽창에만 치우친 나머지 건축 환경성능에 대한 고려가 부족하였으며, 특히 상하층간의 충격소음, 급배수 설비소음, 실간 차음성능 등에 대한 문제는 거주자에게 매우 큰 불만의 대상이 되고 있다.

바닥충격음의 경우 아이들의 체중증가, 생활 패턴의 다양성 등으로 인해 심야에도 윗층으로부터의 충격음이 아래층에 들리고 있으며, 아이들이 뛰는 소리를 원천적으로 줄이기 위한 노력으로 경찰청에서는 2005년 4월에 아파트 층간소음으로 주민 신고가 접수되면 경범죄처벌법상 인근 소음조항을 적용, 최고 10만원의 벌금을 부과할 수 있도록 하고 이를 통해 이웃간 아파트 층간소음 문제를 해결토록 노력하

고 있는 실정이다. 한편 일본에서는 바닥충격음을 주택 내부에서 발생하는 가장 대표적인 소음원으로 인식하고 일본 건설성에서 주택의 품질확보 촉진, 주택구입자등의 이익보호, 주택에 관련된 분쟁의 조속하고 적절한 해결을 목적으로 “주택의 품질확보 촉진 등에 관한 법률”을 제정하였으며, 주택 성능 평가서 교부시 충격음의 차단성능이 포함된 음향 성능을 반드시 표기하여야 할 사항으로 규정하고 있다.

급배수 설비소음은 입주자들의 생활 패턴이 다양화됨에 따라 한밤중에도 발생할 가능성이 높게 되었으며, 특히 국내의 욕실공법은 외국과는 달리 천장 배관공법을 선호하고 있어 아래층 욕실 및 침실에 급배수음이 전달되기 쉬운 구조로 되어 있다. 또한 건물의 층고가 높아짐에 따라 급배수 소음의 발생 빈도도 많아지고, 원터치식 급수전 보급, 수압의 증가 등에 따라 급배수 설비소음은 날로 증가하고 있는 실정이다.

실내 공기 전달음의 경우 대형 TV, 홈씨어터, 피아노 등의 보급 및 애완동물을 주택에서 사육하는 경우가 많아 인접세대에 불편을 주는 경우가 증가하고 있는 실정이다.

이에 대한 대책을 위해 주거생활 분야에서 바닥충격음, 실내 공기전달 소음, 급배수 설비소음 등에 대한 국내의 기준, 측정 및 평가 방법을 고찰하고 이를 통해 향후 현행 정책의 수정 보완 사항을 도출하고 소음 개선 및 관리방안을 제시하였다. 본 발표에서는 “생활 소음 저감 종합 대책 수립을 위한 연구”에서 검토한 내용 중 현재의 문제점과 향후 소음 개선 및 관리방안을 중심으로 소개하고자 한다.

† 대한주택공사 주택도시연구원
E-mail : hgkim1@jugong.co.kr
Tel : (031) 738-4723, Fax : (031) 738-4700

* 홍익대 기계시스템디자인과

2. 연구 범위 및 내용

가. 연구 대상

- 바닥충격음 : 아이들 걷는 소리, 청소기 소리, 의자 끄는 소리
- 실내 공기 전달 소음 : 대형 TV, 흡씨어터, 공조소음 등
- 급배수 설비소음 : 변기 배수 소음, 급수 소음 등

나. 연구 내용

- 국내외 기준 조사
- 측정 및 평가방법 조사
- 소음 개선 및 관리 방안 고찰
 - 현행제도상의 문제점 및 개선방안
 - 대책 및 관리방안

3. 현행 정책의 문제점 및 관리 방안

3.1. 바닥충격음

각국의 바닥충격음 관련 성능 기준은 주로 강제적인 법규로서 제정되어 있지 않고, 건축학회 또는 국내의 KS와 같은 성격의 국가 표준규격으로 제시되고 있다. 즉 외국의 바닥충격음 관련 기준은 강제적인 성능기준이 아닌 권고 기준이었다. 한편 성능기준 수준에 있어서도 국내의 경우 역 A 특성 경량 바닥충격음 레벨은 58 dB 이하, 중량은 50 dB 이하로 규정하고 있으며, 이는 설계허가 단계에서 적용될 뿐만 아니라 입주 후에도 그대로 적용되기 때문에 설계자는 안전 측의 설계를 해야만 하는 실정이다.

이러한 국내 성능기준을 일본 건축학회 기준과 비교시 경량은 급외, 중량은 2급 정도임을 알 수 있다. 한편 미국의 U.B.C Standard에서는 충격음 차단지수 IIC 50(대략 역 A 특성 경량 바닥충격음 레벨로 60dB정도 임) 이상으로 하고 있으며, 현장 측정시에는 IIC 45(역 A 특성 경량 바닥충격음 레벨 65dB)까지 허용하고 있음을 알 수 있다. 즉 미국의 경우 국내 기준보다 훨씬 완화된 기준을 적용하고 있는 실정이며, 설계 허가 단계 기준과 현장 측정기준을 따로 제시하여 합리적으로 운용하고 있음을 알 수 있다. 따라서 국내의 주택건설 기준에 관한 규정에서도 설계 허가 단계 기준과 현장 기준을 이원화하여 기준을 제시할 필요가 있다고 판단된다.

또한 현재 KS의 측정방법에서 중량충격원으로 사용하고 있는 타이어는 실제 어린이의 뛰는 진동과는 63Hz 대역에서 다소 차이를 발생하고 있으므로 일본에서와 같이 임팩트 볼을 사용하거나, 또는 현재 경량 충격음 측정시 사용하고

있는 태핑머신 충격원을 고무 햄머로 변경한 수정 태핑머신을 사용하는 방안도 고려할 필요가 있다고 판단된다. 한편, 실의 공명을 최소화하여 측정 결과의 재현성을 높이기 위해 측정점을 보다 많이 늘리는 방안, 로테이팅 마이크로폰 붐을 사용하는 방안 등도 충분히 검토되어야 한다고 판단된다.

지금까지 측정기준, 측정방법 등에 있어서 문제점과 수정 보완 방안에 대해 고찰하였으며, 건축적인 바닥충격음 저감 방안 및 관리 방안을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 바닥 마감재에 의한 저감
- 2) 슬래브와 마감 모르터 사이에 완충재를 사용한 뜬바닥 구조에 의한 저감
- 3) 바닥 구조의 중량화 및 고강성화에 의한 저감
- 4) 천장의 사용에 의한 저감
- 5) 음원대책 측면에서는 저감

이 중 5번 항목의 경우, 가장 작은 비용을 투자하여 가장 큰 효과를 얻을 수 있는 방안으로, 주택법 제44조의 규정에 의한 시도지사가 정하는 『공동주택관리규약』에 권고기준 등으로 심야시간대의 소음 발생을 제한하는 사항을 포함할 수 있다. 이 경우 서로 이웃을 배려하는 마음으로 생활함으로써 소음을 가장 크게 줄일 수 있는 방안이라 할 수 있다.

3.2 공기전달음

소음문제를 해결하기 위해 실험실에서 차음성능이 우수한 칸막이벽을 현장에 설치할 경우 여전히 소음에 대한 불만이 야기되는 경우가 있다. 이는 창 또는 출입문을 통한 우회전달, 현장시공시 발생하게 되는 접합부 틈새와 전기 배관 부위를 통한 음전달 등의 영향 때문이다. 현재 대부분의 공동주택 경계벽은 콘크리트 150mm이상의 구조로서 틈새가 거의 없는 구조이다. 따라서 현재 옆집 간의 공기전달음 문제는 매우 적게 발생하고 있으나, 상하층간의 공기전달음은 전기 배선구, 발코니 홈통 등의 틈새를 통해 전달되고 있는 실정이다.

국내의 차음성능 기준은 125Hz, 500Hz, 2000Hz에 대해 각각 30dB, 45dB, 55dB 이상으로 규정하고 있다. 바닥충격음과 마찬가지로 설계 허가 단계의 기준만 제시하고 있을 뿐 현장 기준은 없는 실정이다. 반면 미국의 경우 설계 허가 단계의 기준은 STC 50, 현장 기준은 STC 45로 이원화하여 제시하고 있다.

향후 국내에서도 주상복합 아파트, 장수명 아파트 등의 등장에 의해 경계벽이 건식화 될 경우를 대비하여, 벽체의 차음성능 기준을 설계 허가 단계 기준과 현장 기준으로 이원화하여 합리적으로 운용할 필요가 있다고 판단된다.

지금까지 측정기준 등에 있어서 문제점과 수정 보완 방안에 대해 고찰하였으며, 공기전달음 저감 방안 및 관리 방안을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 틈새 저감(정밀시공, 접합부 설계, 전기배선, 콘센트 부위의 틈새 차단)
- 2) 우회전달 경로 차단(천장-천장, 발코니-발코니)
- 3) 소음원 대책 : 소음 발생 시간의 제한

3.3 급배수 설비소음

급배수 설비소음은 입주자들의 생활 패턴이 다양화 됨에 따라 한밤중에도 발생할 가능성이 높게 되었으며, 특히 국내의 욕실공법은 외국과는 달리 천장 배관공법을 선호하고 있어 아래층 침실에 급배수음이 전달되기 쉬운 구조로 되어 있다.

국내에는 급배수 설비소음 기준이 따로 정해져 있지 않으며, 측정방법 또한 KS에 규정되어 있지 않아 급배수 설비소음 문제 발생시 현황 파악과 대책 마련이 어려운 실정이다. 특히 공동주택 거주자로부터 지적율이 가장 높은 배수 소음의 경우 지속시간이 짧고, 피크치의 재연성이 낮기 때문에 적절한 측정방법이 시급히 마련되어야 한다. 아울러 급배수 설비소음의 전달 경로는 다양하며, 건설 현장의 특성상 동일한 설계와 공법이라 할지라도 주택의 평면, 단면 형태, 시공현장 등에 따라 5dB(A) 정도 차이가 발생할 수 있으므로 기준 설정시 이를 고려해야 한다. 합리적인 기준 및 측정방법과 함께 급배수 설비소음을 저감할 수 있는 대표적인 방안을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 소음원 저감(저소음 급수전, 불탑 등 선정, 저소음 변기 등)
- 2) 배관벽의 차음
- 3) 배수관 차음성 향상(PVC관 변경 등)
- 4) 당해층 배관
- 5) 급수압력조절 및 토수구 관경 확대, 수격작용 방지

5. 결론

환경부 “생활소음저감 종합대책 수립을 위한 연구”의 일환으로 수행된 최종보고서 내용 중 생활 주변 소음의 현황, 문제점 및 관리방안 등에 대해 고찰한 내용을 요약 정리하였다.

최근 공동주택에서의 실내소음 문제가 사회 문제화 됨에 따라 건교부와 환경부에서 관련 기준, 측정방법, 저감 방안 등을 단기간에 제시하였다. 이러한 관련 부처의 노

력과 소음 문제에 대한 홍보 등을 통해 상당한 효과가 있었다. 그러나 단기간의 처방을 통해서 나타난 문제점들을 다시 한번 검토하고 관리방안을 살펴볼 필요가 있다. 본 연구에서는 이러한 측면에서 의의가 있었다고 생각된다. 특히 국내 기준의 경우 설계 허가 단계 기준과 현장 기준이 이원화되어 있지 않아 향후 많은 문제점이 발생할 우려를 안고 있었으며, 기타 측정방법 등의 정비도 서둘러야 함을 알 수 있었다. 이러한 내용들은 현재 진행되고 있는 제도들의 효과를 사후 평가하면서 보다 체계적으로 시간을 갖고 동시에 진행되어야 한다고 생각된다.

후 기

본 논문은 한국소음진동공학회에서 2005년도에 수행한 연구과제(과제명: “생활소음저감 종합대책수립을 위한 연구”)의 일부를 요약한 것입니다. 과제를 지원한 환경부 관계자와 연구과제 자문위원회 감사를 표합니다.

참 고 문 헌

- (1) 김정태 등, 2005.9. “생활소음저감 종합대책수립을 위한 연구”, 환경부
- (2) 김하근 등, 1996.12, “화장실 소음 저감 방안 연구”, 대한주택공사
- (3) 김하근 등, 2002.12, 공동주택 상하층간 충격소음 기준 설정 연구“, 대한주택공사
- (4) 김하근 등, 2005, “공동주택 바닥충격음 인정바닥구조 개발 연구”, 대한주택공사
- (5) 김하근 등, 2005.2, “공동주택 발코니 공간의 차음성능 향상 기술 개발“, 대한주택공사