

# 공동주택 실내 음장 및 잔향시간

## Sound Field and Reverberation Time of Apartment Buildings

정정호† · 김정욱\* · 정재군\*\*

Jeong-Ho Jeong, Jeong-Uk Kim and Jae-Gun Jeong

### 1. 서 론

2005년 공동주택에서의 층간소음 차단성능 향상을 위한 공동주택 바닥 충격음 차단구조인정 및 관리기준이 시행되었으며, 2006년 중량 충격음에 대한 규제도 시작되었다. 위의 고시가 시행된 이후 다양한 인정 구조가 개발 적용되었고, 국토해양부에서 제안한 표준 바닥구조가 널리 사용되고 있다. 최근 환경부에서는 관련 규제 기준 시행 전, 후의 공동주택 층간소음 차단성능 수준 실태를 비교하고 있다.

최근 층간 소음 측정 및 평가에 대한 다양한 의견도 제시되고 있으며, 중량 충격음 측정 시 수음실 음장의 영향에 대한 연구가 시작되었다<sup>(1)</sup>. 이와 관련하여 캐나다의 NRC<sup>(2)</sup>에서도 수음실의 용적 변화에 따른 중량 충격음 레벨 변화 및 보정 방법을 연구하였다. 과거 중량 충격음은 충격성이 강해 수음실 음장의 영향을 받지 않는 것으로 알려져 있었으나, 위의 연구결과 수음실 음장에 따라 중량 충격음 레벨이 변화되는 것으로 나타나 이에 대한 보정 방법의 수립이 필요하다.

본 연구에서는 중량 충격음 측정시 음장 보정 방법 수립을 위해 필요한 공동주택의 실내 음장 및 잔향시간을 조사하였다.

### 2. 공동주택 잔향시간

중량 충격음은 다양한 시험실 및 현장 조건에서 측정 및 평가된다. 그림 1과 같이 바닥 충격음 차단구조를 개발하는 경우 상하로 연결된 잔향실에서 측

정하며, 개발된 바닥 충격음 차단구조의 성능 인정을 위해서는 바닥 충격음 표준 시험동에서 측정 및 평가가 수행된다. 현장 시공 후 입주 전 단계에서 가구 등이 전혀 설치되지 않은 조건으로 바닥 충격음을 측정한다. 또한 층간 소음 관련 민원이 발생되었을 경우 가구 및 가전제품 등이 모두 설치된 입주 조건에서 측정 된다.



Figure 1. Various floor impact sound measurement conditions

일반적으로 잔향실의 잔향시간은 중주파수 대역(500 Hz 또는 1 kHz)에서 약 10 s 정도이며, 표준 시험동의 잔향시간은 약 4 s ~ 5 s 수준이다.

마감 공사가 완료된 마감 직전의 공동주택의 잔향시간을 조사하기 위하여 서로 다른 크기를 갖는 공동주택 5개 세대를 대상으로 거실의 잔향시간을 측정하였다.



(a) with paper (b) without paper  
Figure 2. Measurement conditions of reverberation time in apartment buildings before moved in

† 교신저자; 정회원, 방재시험연구원  
E-mail : jhjeong@kfpaor.kr  
Tel : 031-887-6693 , Fax : 031-887-6739  
\* 방재시험연구원  
\*\* 방재시험연구원

입주 직전의 공동주택의 경우 Fig. 2 (a)와 같이 바닥 마감재를 보호하기 위한 골판지 등이 설치되어 있다. 측정대상 4개 세대는 바닥 마감재 보호용 골판지가 설치되어 있었으며, 1개 세대는 Fig. 2 (b)와 같이 골판지를 제거한 후 측정하였다.

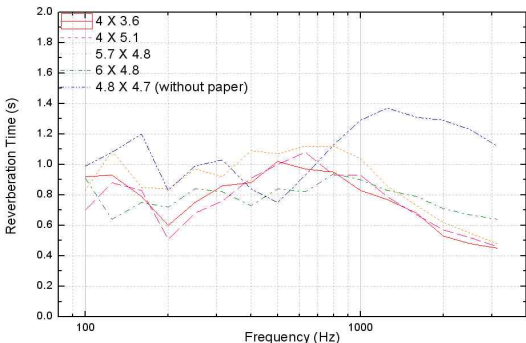


Figure 3. Reverberation time of apartment buildings before moved in

공동주택 내부의 잔향시간은 거실의 크기에 따라 차이가 있으나, Fig. 3에서와 같이 입주 전의 공동주택의 잔향시간은 200 Hz 이하 대역의 경우 약 0.6 s ~ 1.2 s를 갖는 것으로 나타났다. 잔향시간의 변화는 거실의 크기에 따라 변화되는 것으로 판단된다. 바닥 마감재를 보호하기 위한 골판지를 설치하지 않은 경우 800 Hz 이상 주파수 대역의 잔향시간이 상대적으로 높게 나타났다. 비슷한 크기의 다른 공동주택 거실의 잔향시간과 비교할 경우 300 Hz 이하 대역의 잔향시간이 다소 높게 나타났다.



Figure 4. Measurement conditions of reverberation time in apartment buildings

Fig 4는 실제 입주 조건의 공동주택 잔향시간 측정을 위해 인테리어 및 가구 등이 설치된 샘플 시공 세대의 모습을 나타낸다. Fig 5는 거주자가 입주한 공동주택과 유사한 조건에서의 잔향시간 측정결과이다. 입주 조건에서의 공동주택 잔향시간은 500 Hz 이하 대역에서는 약 0.6 s를 갖는 것으로 나타났으며, 500 Hz 초과 대역의 경우 0.6 s ~ 0.8 s 범위

의 값을 갖는 것으로 나타났다. 1 600 Hz 이상 대역의 잔향시간은 입주 직전의 가구 등이 설치되지 않은 공동주택의 잔향시간보다 긴 것으로 나타났는데, 이는 입주 직전의 공동주택에 설치된 바닥 마감재 보호 골판지의 영향으로 판단된다.

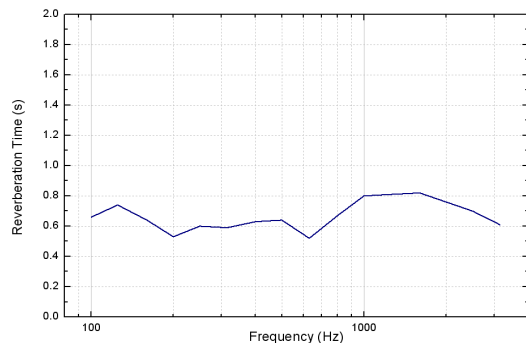


Figure 5. Reverberation time of apartment buildings

### 3. 결과 및 토의

이상의 결과에서와 같이 공동주택 입주 전후의 가구 및 가전제품 등의 설치로 인해 잔향시간은 변화되는 것으로 나타났다. 이전의 연구 결과에서 중량 충격음 레벨이 수음실 음장 변화에 따라 변화되었으므로, 입주 전후의 공동주택 잔향시간 변화가 중량 충격음 레벨에도 영향을 미칠 것으로 판단된다. 따라서 향후 이와 같은 잔향시간 및 수음실의 용적이 중량 충격음 레벨에 미치는 영향을 보정하기 위한 방법을 확립하고자 한다.

최근 임팩트 볼을 이용한 중량 충격음 측정 방법 도입에 대한 논의가 있어, 임팩트 볼 측정시 수음실 음장 변화도 함께 조사하고자 한다.

### 참고문헌

1. JeongHo Jeong, The effect of sound field variation on the heavy-weight impact sound pressure level, Internoise 2011. Osaka, Japan.
2. Stefan SCHOENWALD, Berndt ZEITLER and Trevor R.T NIGHTINGALE, Influence of receive room properties on impact sound pressure level measured with heavy impact sources, 1st EAA - EuroRegio 2010.

### 후 기

본 내용은 지식경제부 표준기술력향상사업(과제번호 : B001283)의 지원으로 수행되었습니다.