

# 소규모 공간의 중량 충격음

## Heavy/Soft Impact Sound in Small Space

정정호†  
Jeong Ho Jeong

### 1. 서 론

바닥 충격음이 사회적인 이슈로 등장하면서 다양한 저감구조에 대한 개발 노력과 관련 제도 개선이 추진되고 있다. 바닥 충격음은 국내뿐만 아니라 국제적으로도 관련 국제표준(ISO)이 제,개정 되고 있다. 유럽 지역 국가의 경우 소규모 침실(Box-type bedroom) 공간의 바닥 충격음 및 공기 전달음 차단 성능 측정, 평가에 많은 관심을 갖고 있다. 또한 중량 충격음의 경우 최대 음압 레벨 측정하는 경우 수음실 음장 보정에 대한 내용도 준비되고 있다.

본 연구에서는 소규모 침실 공간에서의 중량 충격음 측정시 수음실 음장 변화에 의한 영향을 측정하여 비교하였다.

### 2. 음장 보정 방법

수음실의 음장 보정 방법은 수음실의 잔향시간, 흡음력의 변화에 따라 측정되는 음압레벨이 변화되는 것을 보정하는 방법으로 공기 전달음 차단성과 같은 정상소음을 이용하여 등가소음도를 측정하는 경우에 적용된다. 중량 충격음의 경우 최대음압 레벨을 측정하여 수음실의 음장에 의한 영향을 받지 않는 것으로 알려져 있지만, 실험실 공간에서의 실험결과 최대 음압 레벨도 수음실 음장 변화에 따라 변화되는 것으로 나타났다. 설비 소음 측정 방법을 규정하고 있는 ISO 16032 표준에는 Table 1에서와 같이 최대 음압 레벨에 대한 음장 보정량을 규정하고 있다. ISO/CD 10140-3 Amd 2에서는 중량 충격음에 대한 수음실 음장 보정 절차를 식 1 ~ 식 4와

같이 규정하고 있다.

**Table 1** Maximum sound pressure level in ISO 16032

Single number quantities	A-weighted value
Maximum sound pressure level, time weighting "S"	$L_{ASmax}, L_{ASmax,nT}, L_{ASmax,n}$
Maximum sound pressure level, time weighting "F"	$L_{AFmax}, L_{AFmax,nT}, L_{AFmax,n}$

$$L_{i,Fmax,V,T} = L_{i,Fmax} + 10 \log \frac{V}{V_0} - 10 \log(Corr_T) \quad (식 1)$$

$$Corr_T = \frac{1 - C_0^{-1}}{1 - C^{-1}} \cdot \left( \frac{C^{(1-C)^{-1}} - C^{-(1-C)^{-1}}}{C_0^{(1-C_0)^{-1}} - C_0^{-(1-C_0)^{-1}}} \right) \quad (식 2)$$

$$C_0 = \frac{T_0}{13.82 \cdot RC} \quad (식 3)$$

$$C = \frac{T}{13.82 \cdot RC} \quad (식 4)$$

여기서,  $T$  : 잔향시간 (s)

$T_0$  : 기준 잔향시간 (0.5 s)

$V$  : 수음실 용적 ( $m^3$ )

$V_0$  : 기준 용적 ( $50 m^3$ )

$RC$  : 시정수 (Fast 측정시 0.125 s)



**Figure 1** Receiving sound field variation with fumitures

본 연구에서는 소규모 침실(약 3 m × 3.3 m)을 대상으로 KS F 2810-2:2012에 따라 고무공 충격음

† 교신저자; 정회원, 방재시험연구원  
E-mail : jhjeong@kfpa.or.kr  
Tel : 031-887-6737, Fax : 031-887-6697

을 측정하였다. 고무공 충격음 측정시 수음실 음장 변화를 위해 Figure 1에서와 같이 침대, 소파 등 실제 가구 배치를 변화시켰다. 침대, 소파 등 가구 배치는 단계적인 음장 변화를 위해 총 6 단계로 변화하였으며, 각 단계별로 잔향시간을 측정하였다.

Figure 2는 소규모 공간에서 음장 변화에 의한 잔향시간 변화 측정결과이다. 잔향시간 측정결과 가구 배치에 의해 200 Hz 이상 대역에서 1 s 이상이던 잔향시간이 0.5 s 수준으로 짧아졌다. 저주파수 대역의 경우 가구배치에 의해 잔향시간이 증가하기도 하는 것으로 나타났다.

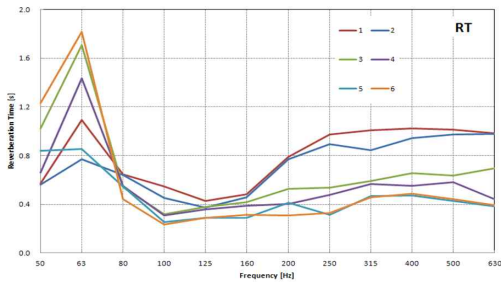


Figure 2 Measurement results of reverberation time

Figure 3은 각 음장변화 단계별 고무공 충격음 레벨 측정결과를 나타낸 것이다. 수음실 변화에 의해 100 Hz 이상 대역의 충격음 레벨이 변화되었으며, 50 Hz ~ 63 Hz 대역의 충격음 레벨도 변화되는 것으로 나타났다.

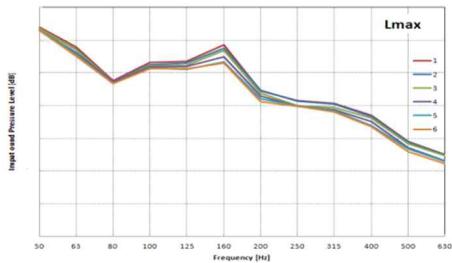


Figure 3 Measurement results of rubber ball sound

Figure 4 ~ 5는 고무공 충격음 및 잔향시간 측정 결과로 세가지 음장 보정 방법을 적용한 결과이다. Figure 4는 은 각 음장변화 단계별 고무공 충격음 레벨 측정결과를 표준화 최대 음압 레벨, Figure 5는 표준화 최대 음압 레벨을 적용결과이다. Figure 6는 ISO/CD 10140-3 Amd 2의 보정 방법을 적용한 결과를 나타낸 것이다.

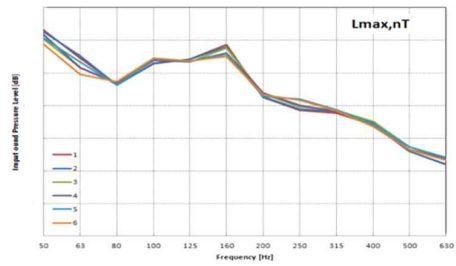


Figure 4 Standardized maximum sound pressure level of rubber ball

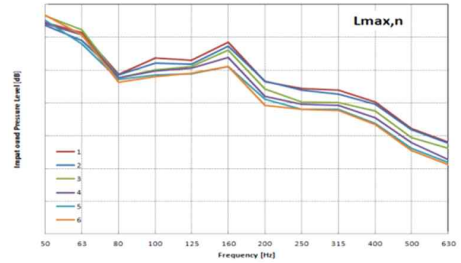


Figure 5 Normalized maximum sound pressure level of rubber ball

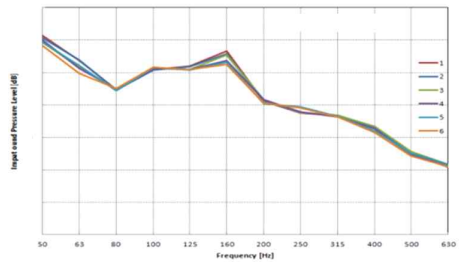


Figure 5 Application results of ISO/CD 1-140-3 Amd 3 on rubber ball impact sound

### 3. 결 론

소규모 공간에서의 고무공 충격음에 대한 음장 보정 방법 비교 결과는 Table 2와 같다.

Table 2 Comparison of sound field correction method

	표준화 최대 음압 레벨	표준화 최대 음압 레벨	ISO/CD
음압 레벨차 보정	▲	X	●
음압 레벨 변화	▲	X	●

### 후 기

본 내용은 지식경제부 표준기술력향상사업(과제번호 : 10040807)의 지원으로 수행되었습니다.