

중량 충격음 측정시 수음실 음장 보정

Sound Field Correction on the Measurement of Heavy/Soft Impact Sound

정 정 호† · 김 정 옥* · 양 우 진**

Jeong Ho Jeong, Jeong Uk Kim and Woo Jin Yang

1. 서 론

ISO/TC 43/SC 2/WG 18 Measurement of sound insulation of building and building element에는 최근 ISO 10140-3에 중량 충격음 측정 절차가 포함되었으며, ISO 10140-5 부속서 F에는 Heavy/Soft impact source로 임팩트 볼(Rubber ball)이 추가되었다. 또한 현장에서의 바닥 충격음 측정 방법인 ISO 16283-2 제정 작업이 진행 중이며, 위 표준안에도 Rubber ball을 이용한 중량 충격음 측정 방법이 포함되어 있다.

중량 충격음 측정 방법은 KS 및 JIS 표준을 대부분 따르고 있으며, 중량 충격음 측정시 최대 음압 레벨을 측정하도록 규정되어 있다. 중량 충격음 측정은 최대 음압 레벨을 측정하기 때문에 수음실의 음장에 영향을 받지 않는다는 가정 하에 경량 충격음 및 음향 감쇠 계수 측정과 달리 수음실의 음장 보정에 대한 내용이 포함되어 있지 않다. 그러나 중량 충격음 레벨은 수음실의 잔향시간 및 용적의 변화에 따라 변화하는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 중량 충격음 측정시 수음실 음장 보정 방법을 기존의 실험결과에 적용하고 비교, 평가하는 것을 목적으로 한다.

2. 본 론

2.1 수음실 음장에 의한 중량 충격음 변화

ISO에서는 중량 충격음 측정시 수음실 음장 변화에 따른 중량 충격음 레벨을 보정 할 수 있는 방

안에 대하여 논의하고 있다.

본 연구에서 기존에 발표된 잔향실에서 수음실 음장을 흡음재를 적용하는 방법으로 변화시킨 조건에서 측정한 중량 충격음 레벨에 다양한 음장 보정 방법을 적용하여 비교하였다.

중량 충격음 측정시 적용 가능한 음장 보정 방법으로는 세가지 방법을 적용할 수 있다. ISO 16032에는 Table. 1에서와 같이 규준화 최대 음압 레벨 및 표준화 최대 음압 레벨이 평가량으로 규정되어 있다. 중량 충격음 측정은 중량 충격음 가진시 최대 음압 레벨을 측정하기 때문에 위의 평가량을 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

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"	$L_{AFmax}, L_{AFmax,nT}, L_{AFmax,n}$

2010년 캐나다 NRC에서는 실험실 조건에서 수음실의 용적 및 흡음력을 변화시킨 경우 중량 충격음 레벨이 변화되는 것을 보정할 수 있는 보정 방법을 제안하였다. 보정 방법은 아래 식과 같다.

$$L_{i,F,max,S2} = L_{i,F,max,S1} + 10 \lg \frac{V_1}{V_2} - 10 \lg (Corr_T)$$

$$Corr_T = \frac{1 - C_{T2}^{-1}}{1 - C_{T1}^{-1}} \cdot \left(\frac{C_{T1}^{(1-C_{T1})^2} - C_{T1}^{-(1-C_{T1})^2}}{C_{T2}^{(1-C_{T2})^2} - C_{T2}^{-(1-C_{T2})^2}} \right), \quad \text{with } C_{Tj} = \frac{T_j}{13.82 \cdot RC}$$

NRC에서 제안식 보정방법에는 중량 충격음 측정시 측정기의 동특성, 수음실 용적, 잔향시간 등의 내용이 포함되어 있다. 위의 세가지 수음실 음장 보정 방법의 비교는 잔향실에서의 흡음력을 변화시킨 조건에서 측정한 중량 충격음 결과를 활용하여 실시하였다. 수음실 음장 변화는 Figure 1에서와 같이 단계적으로 유리섬유 및 폴리에스테르 흡음재 적용하여 실시하였다. 수음실 음장 변화에 의한 중량 충

† 교신저자; 정회원, 방재시험연구원

E-mail : jhjeong@kfpa.or.kr

Tel : 031-887-6693, Fax : 031-887-6739

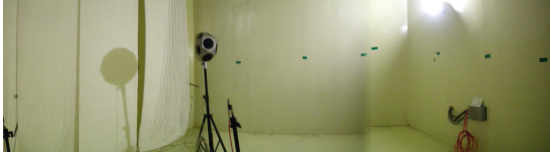
* 방재시험연구원

** 방재시험연구원

격음 레벨 변화는 Figure. 2와 같다.



(a) Sound absorber installed on 6 faces of room



(b) Sound absorber installed on 3 faces of room

Figure. 1 Receiving room with sound absorbers

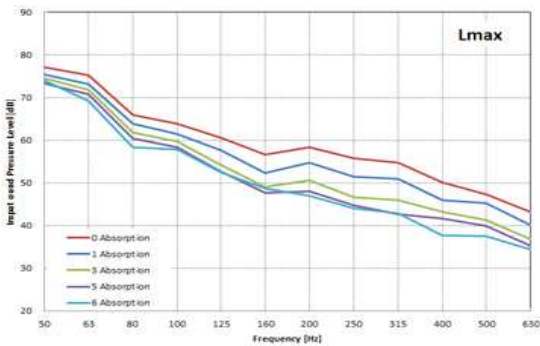


Figure. 2 Measurement results of impact sound pressure level of bang machine sound

2.2 수음실 보정

위의 세가지 수음실 음장 보정 방법을 잔향실 측정 결과에 적용하였다. Figure 3은 규준화 최대 음압 레벨을 측정결과에 적용한 것이다. Figure 4는 표준화 최대 음압 레벨을 적용한 것이며, Figure 5는 NRC에서 제안한 음장 보정 방법을 적용한 것이다.

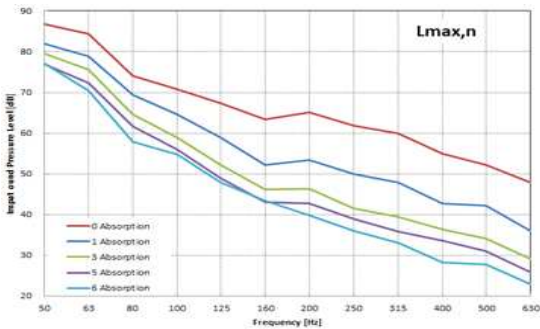


Figure. 3 Sound field correction with $L_{max,n}$

Figure 3에서와 같이 규준화 최대 음압 레벨을 적용한 경우 수음실의 음장에 의해 변화는 범위가 증가되는 것으로 나타났다.

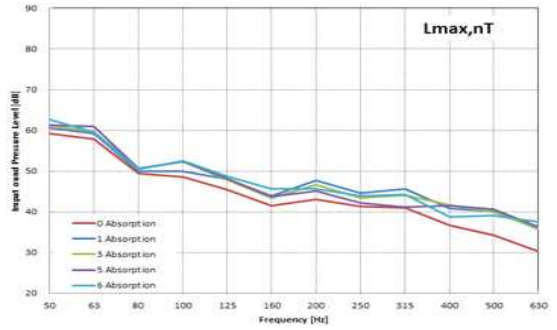


Figure. 4 Sound field correction with $L_{max,nT}$

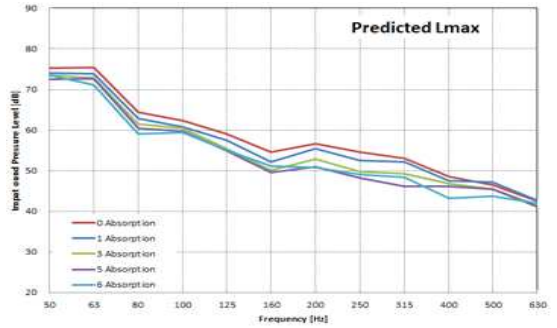


Figure. 5 Sound field correction with NRC method

표준화 음압 레벨을 적용한 경우 Figure 4에서와 같이 수음실 흡음력 변화에 의해 발생하는 레벨 차이가 감소되는 것으로 나타났다. 또한 NRC에서 제안한 음장 보정 방법을 적용한 경우 Figure 5에서와 같이 음압 레벨 차이가 감소되는 것으로 나타났다. 그러나 표준화 음압 레벨 또는 NRC 방법을 적용하여도 일부 레벨 차이는 존재하는 것으로 나타났다.

3. 결 론

위의 결과에서와 같이 중량 충격음 측정시 수음실 음장 변화에 의해 발생하는 레벨 변화는 NRC 방법 및 표준화 음압 레벨 적용에 의한 감소되는 것으로 나타났다. 향후 음장에 의한 영향을 최소화하기 위해서는 잔향시간 측정 세부 설정 및 수음실 음장 변화 등에 대한 세부적인 실험 및 분석이 필요한 것으로 판단된다.

후 기

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