

# 중량 충격음 측정시 동특성 변화

## Time Weighting Function Effect on the Heavy-weight Impact Sound Pressure Level

정정호† · 김정욱\* · 정재군\*\*

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

### 1. 서 론

최근 바닥 충격음 규제 시행 전후의 공동주택 층간소음차단성능 향상에 대한 조사 및 임팩트 볼을 사용한 중량 충격음 측정 방법에 대한 관심이 증가하고 있다. 바닥 충격음 규제 시행으로 공동주택의 층간소음 차단성능은 상당부분 향상된 것으로 알려져 있지만 공동주택 층간소음에 대한 민원 지속적으로 발생하고 있다. 또한 바닥 충격음 측정 방법 개선에 대한 연구가 국내외적으로 수행되고 있다.

국외에서는 마감재의 경량 충격음 차단성능 간이 측정 방법 및 현장 측정방법에 대한 논의가 수행되고 있으며, 우리나라에서는 임팩트 볼 도입과 함께 중량 충격음 측정시 수음실의 음장에 의한 음압레벨 변화에 대한 연구가 수행되고 있다. 본 연구에서는 임팩트 볼 충격음 레벨 측정시 수음실의 음장 변화와 분석기의 동특성 변화에 따른 충격음 레벨 변화를 조사하였다.

### 2. 임팩트 볼 충격음 측정

음장과 동특성 변화에 따른 중량 충격음 레벨 변화를 조사하기 위하여 세로로 연결된 잔향실 하부의 음장을 변화하였다. 측정기의 동특성은 KS F 2810-2에 규정되어 있는 ‘Fast’를 기본으로 하고 ‘Slow’와 ‘Peak’특성을 추가하여 측정하였다. 충격원으로는 현재 논의가 진행되고 있는 임팩트 볼을 대상으로 실시하였다. 바닥충격음 음압레벨 변화를 확인하기 위하

여 각 변화 조건별로 잔향시간과 임팩트 볼 충격음을 측정하였다. 임팩트 볼 충격음은 KS F 2810-2를 기준으로 하여 가진점 5개소 수음점 5개소를 대상으로 실시하였다. 측정대상 바닥구조는 150 mm두께의 콘크리트 슬래브(마감구조 없음)를 대상으로 하였다. 바닥 충격음 측정결과는 1/3 옥타브 밴드로 측정하여 비교하였다. 단일수치 평가는 KS F 2863-2에 따라 A특성 가중 바닥 충격음 레벨을 단일 수치 평가량으로 계산하여 각 조건별로 비교하였다.

음장변화 방법으로는 잔향실 내부 5개 벽면과 바닥에 흡음재료를 설치하는 방법을 적용하였다. 저주파 대역까지 충분한 흡음 성능이 확보되도록 하기 위하여 벽면은 폴리에스테르 흡음재(두께 약 10 mm)를 잔향실 벽면에서 400 mm 이격하여 전체 벽면에 설치하였다. 잔향실 바닥에는 두께 50 mm의 그라스울을 바닥전체에 설치하였다(6 Step). 단계적은 음장 변화를 위해 흡음구조를 4단계로 제거하면서 잔향시간과 바닥충격음 측정하였다. 음장 조절 단계는 바닥 흡음재를 제거한 경우(5 Step), 벽면 흡음재 2면 제거(3 Step) 그리고 흡음재가 설치되지 않은 경우를 대상으로 하였다.

각 단계별로 흡음재를 조절하여 음장을 변화시킨 조건에 대하여 잔향시간을 측정하였다. 잔향시간 측정은 무지향성 스피커로 광대역 소음을 발생시킨 후 각 주파수 대역별로 음에너지가 감쇄되는 패턴을 측정한 후 분석하였다. 잔향시간 측정은 B&K Pulse 시스템을 이용하여 측정하였다. 잔향시간 측정 결과는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서와 같이 잔향실 내부에 설치된 흡음재가 제거됨에 따라 잔향시간이 급격히 증가되는 것으로 나타났다. 일반적으로 잔향시간이 긴 경우는 반사음의 영향이 크게 작용하여 자유음장 조건에서 전달되는 음압레벨 보다 큰 값을 갖는 것으로 알려져 있다.

† 교신저자; 방재시험연구원

E-mail : jhjeong@kfpa.or.kr

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

\* 방재시험연구원

\*\* 방재시험연구원

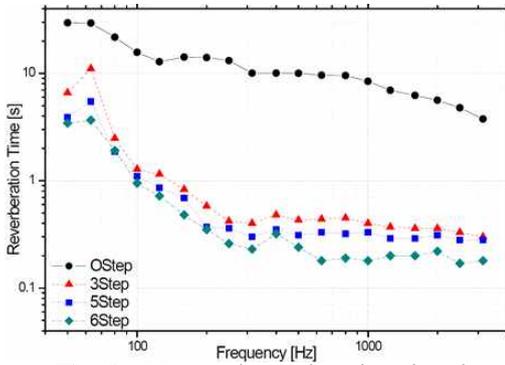


Fig. 1 Measured reverberation time by changing sound absorption power of the room

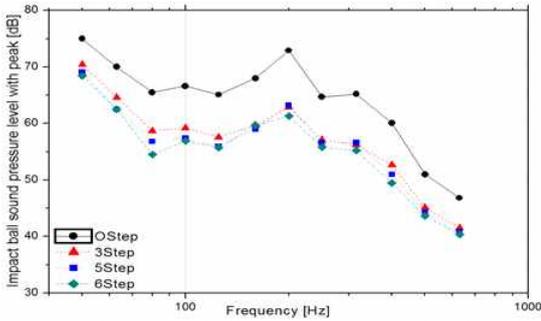


Fig. 2 Impact ball sound pressure level with 'peak' time weighting function

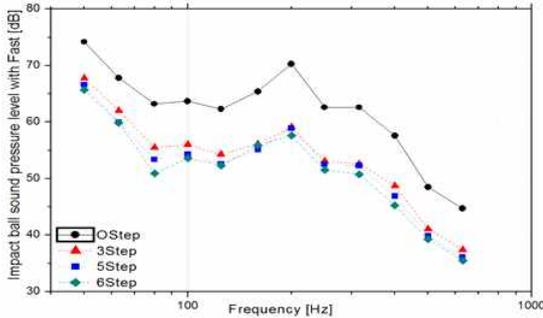


Fig. 3 Impact ball sound pressure level with 'Fast' time weighting function

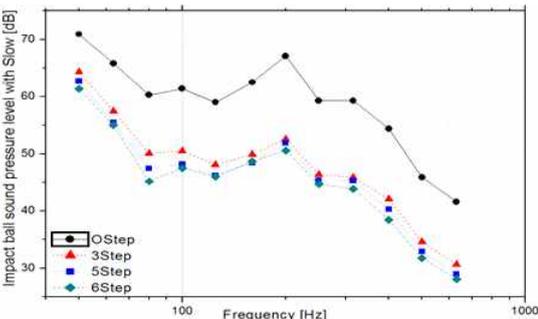


Fig. 4 Impact ball sound pressure level with 'slow' time weighting function

Fig. 2는 측정기의 동특성을 'Slow'로 설정하고 수음실의 음장 변화에 따른 임팩트 볼 충격음 레벨을 측정된 것이다. Fig. 3은 현재 KS F 2810-2에 규정되어 있는 'Fast' 동특성을 적용하여 측정된 것이다. Fig. 4는 측정기의 동특성을 'Peak'로 설정한 후 임팩트 볼 충격음을 측정된 결과이다. 측정기의 동특성을 변화시켜 측정된 결과 정도의 차이는 있으나 수음실의 음장 변화에 따라 모두 음압레벨이 변화되는 것으로 나타났다.

각 측정조건별 단일수치 평가량은 Table. 1과 같다. 수음실의 흡음력이 증가됨에 따라 임팩트 볼 충격음 레벨은 감소되는 것으로 나타났다. 이와 같은 경향은 측정기의 동특성을 변화시켜도 모두 발생하는 것으로 나타났다. 측정기의 동특성을 'Peak'로 설정한 경우 최대 흡음과 흡음재가 없는 경우의 차이는 10 dB이고, 동특성을 'Slow'로 설정한 경우는 15 dB로 동특성을 빠르게 설정하면 수음실의 음장에 의한 임팩트 볼 충격음 레벨의 변화를 다소 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다.

Table. 1 Single number rating values changed by time weighting function and sound absorption of receiving room

Time weighting	Inverse A-weighted impact sound pressure level			
	6 Step	5 Step	3 Step	0 Step
Peak	51	52	53	61
Fast	46	48	49	58
Slow	40	42	42	55

### 3. 결 론

임팩트 볼 충격음 측정시 수음실의 음장 변화 및 측정기의 동특성 변화의 영향을 측정하였다. 임팩트 볼 충격음에서도 표준 중량 충격음의 경우와 같이 수음실 음장의 영향이 나타났으며, 동특성 변화에 따라 수음실 음장의 영향을 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 수음실의 음장 및 동특성을 고려한 중량 충격음 측정시 음장 보정 방법이 필요한 것으로 판단된다.

### 후 기

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