

## 바닥충격음의 평가등급 설정에 관한 연구

### A Study on the Rate Classification of Floor Impact Noise

류종관\* · 진진용\*\*

Jong-Kwan Ryu, Jin-Yong Jeon

**Key Words** : 바닥충격음(Floor Impact Noise), 청감실험(Auditory Perception Test), 평가등급(Rate Classification), 상·하한치(Upper/Lower Limit)

#### ABSTRACT

Auditory experiments based on subjective responses were undertaken for the standard heavy and light weight impact noise. Relations between noise levels and subjective evaluations were also investigated. As a result, it was shown that the noise class was rated with the range of sensible satisfaction by investigating the various social responses for the floor impact noise. The rate classification for the heavy weight impact noise is suggested as a design guide for concrete slabs which satisfy the residents' requirements in various sound insulation capacities of multistory residential buildings.

#### 1. 서론

최근 국내에서는 공동주택 바닥충격음의 차단성능 기준 및 설계기준이 법제화가 예상됨으로써 주택 공급자 및 수요자 등이 해당 기준 적용에 대하여 많은 관심을 갖고 있는 상황이다. 건설사 등은 새로이 적용되는 성능기준을 만족하기 위하여 슬라브 두께의 증가, 뜬바닥 구조를 위한 완충재의 사용 등 바닥충격음 저감을 위한 시공방안을 모색하고 있으며 공동주택 수요자들도 차단성능 기준 적용에 따른 정돈한 주거환경에 대한 기대가 높아지고 있는 것이 최근의 현실이다. 그러나 현재 건교부에 의해 제안된 바닥충격음의 차단성능 기준<sup>1)</sup>(경량충격음 성능레벨:  $L_{AI} = 58\text{dB(L-67)}$ , 중량충격음 성능레벨:  $L_{AI} = 50\text{dB(L-54)}$ )은 단일기준으로써 국내 모든 공동주택 공급자들이 차단성능 확보를 위한 기술적·경제적 조건을 모두 충족하기에는 현실상 많은 어려움이 있다.

한편, 일본에서는 2001년 주택품질확보 촉진법에 따라 주택성능표시제도를 실시하여 주택의 바닥충격음 차단성능 수준을 등급화 함으로써 주택의 음환경 품질 확보 촉진 및 주택구입자의 이익 보호, 주택에서의 소음관련 분쟁의 조속한 해결 등을 꾀하고 있다.

또한 바닥 충격음 이외에 경계벽의 차음성능 및 실내 소음기준도 등급제로 적용되고 있는 실정이다. 미국에서도 각종 소음기준은 기본적으로 등급제로 되어 있으며 용도, 공간에 따른 바닥충격음 기준을 포함한 다양한 등급기준이 적용되고 있는 상황이다.

이와 같이 소음의 차음성능 기준은 단일기준으로 일괄적으로 적용하는 것은 현실적으로 사회적·기술적·경제적으로 무리가 따르며 다양한 차음성능을 나타내는 등급제를 적용하는 것이 수요자에게는 품질에 따른 주택 선택의 기준을 제공하게 되고, 주택 공급자에게는 다른 업체와의 품질 경쟁의 수준으로 활용되는 등 궁극적으로 주택의 음환경 성능을 향상시키는 합리적인 방안이라 사료된다.

그러나 바닥충격음의 평가등급 기준은 적절한 평가 방법 구축이 선행되어야 하며 우선적으로 바닥충격음에 대한 거주자의 주관적 반응을 조사하여 거주자의 감성적 만족범위를 최대한 잘 반영하는 등급을 설정하여야 한다. 또한 이와 함께 바닥충격음 등급에 대한 생활감 및 사회적 반응, 기술적·경제적 여건 등을 고려하여 적정 단계의 등급을 설정하여야 한다.

본 연구에서는 바닥충격음의 대한 감성적 상하한치를 밝힌 기존 연구<sup>2)</sup>결과를 바탕으로 바닥충격음 레벨에 따른 주관적 시끄러움의 정도와 생활감, 사회적 반응을 조사함으로써 거주자의 감성적 평가를 기본으로 한 바닥충격음의 적정 등급을 제안하며 이를 통해 더 나아가 각종 소음의 평가등급 설정에 대한 기본 방향을 제시하고자 한다.

\* 한양대학교 대학원 건축공학과  
E-mail : nrlryu@hammail.net  
Tel : (02) 230-1735 Fax : (02) 230-1733

\*\* 한양대학교 건축공학부

## 2. 바닥충격음의 감성적 상하한치<sup>2)</sup>

바닥충격음의 감성적 상하한치 설정 연구는 바닥충격음의 평가등급 선정에 위한 기초적인 연구로서 공동주택 거주자가 일상생활에서 어떠한 작업(신문읽기, 독서 등)을 수행하고 있을 때 바닥충격음에 의해 방해가 되는 정도를 기준으로 바닥충격음의 감성적 상하한치를 선정하였고, 청감실험은 실제 주거환경과 거의 유사한 주거환경챔버에서 실제 공간에서의 음의 방사특성을 재현할 수 있는 음원제시 시스템을 이용하여 실시되었다. 표 1은 바닥충격음의 감성적 상하한치 설정을 위한 한계상황을 나타내며 표 2는 청감실험 결과 도출된 바닥충격음의 감성적 상하한치를 나타내고 있다.

표 1. 바닥충격음의 감성적 상하한치 설정을 위한 한계상황

상한치(unacceptable)	하한치(acceptable)
거실에서 들리는 소음에 의하여 어떤 작업도 할 수 없는 경우	거실 및 사무실에서 잡지, 신문 등을 읽고 있을 때 집중력이 저하되기 시작하는 시점

표 2. 바닥충격음의 감성적 상하한치 (L-지수)

중량충격음		경량충격음	
상한	하한	상한	하한
L-60	L-50	L-70	L-55

## 3. 청감실험

본 연구의 청감실험은 이전 연구<sup>3)</sup>에서 도출된 바닥충격음의 감성적 상하한치를 기준으로 바닥충격음의 적정 평가등급을 설정하기 위하여 일본 건축학회에서 바닥충격음에 관한 차음등급 결정시 기초 자료로 이용하였던 '차음등급과 주택에서의 생활실감과의 대응'<sup>4)</sup>과 '공동주택에서의 차음등급과 사회적 반응과의 대응'<sup>5)</sup>에 해당되는 소음평가 척도를 활용하였다. 또한 ICIBEN Team 6의 국제 표준 소음평가척도의 설정을 통해 규격화된 소음 반응 설문조사의 양식 제안을 한 김경호, 전진용<sup>6)</sup>의 연구에서 도출된 소음평가어휘를 사용한 소음평가척도를 이용하여 바닥충격음 레벨에 따른 시끄러운 정도의 주관적 반응을 알아보았다.

### 3.1 피험자 및 실험환경

청감실험은 정상청력을 갖고 있는 20대 중반의 대학생 30명을 대상으로 NC-20의 배경소음과 잔향시간 0.2초인 약 5m<sup>2</sup>의 면적의 실험용 부스에서 실시하였다. 음원의 제시는 실험용 부스 천장에 설치되어 있는 스피커를 통하여 재생하였고 실험 시작 전 청감실험 내용과 상황설정(실제공간이라는 가정)에 대한 충분한 설명과 함께 각각의 바닥충격음 레벨을 제시하

여 레벨차이에 따른 시끄러운 정도의 차이를 미리 알 수 있도록 하였다. 청감실험의 소요시간은 총 20분이었다.

### 3.2 음원

청감실험에 사용된 음원은 H사 공동주택 현장에서 입주자를 위한 건축마감공사가 완료되고 각종 가구류가 설치되기 직전의 조건에서 KS F 2810에 따라 녹음된 중량충격음, 경량충격음원을 사용하였다. 음원의 선정은 각각의 충격원에 대하여 주파수 특성이 상이한 3개의 음원을 선정하였고 최종 제시음원 제작에 사용되는 바닥충격음의 레벨 분석을 위하여 실험부스에서 음원을 스피커로 재생한 후 더미헤드로 녹음하였다. 녹음된 음원을 기준으로 바닥충격음 레벨을 분석하였으며 분석결과에 따라 현장에서 녹음한 음원을 대상으로 표 3과 같이 각각의 L등급에 따라 레벨을 조절하여 최종 음원을 제작하였다. 표 3은 청감실험에서 제시된 바닥충격음 레벨로서 바닥충격음의 감성적 상하한치를 기준으로 할 때 L지수값으로 상한치에서 +5, 하한치에서 -5까지의 범위를 L등급 간격으로 하여 음원을 제작하였다. 음원의 길이는 중량충격음인 경우 최대 피크치가 두 번 반복되는 4초 길이로 음원을 제작하였으며 경량충격음도 같은 길이로 음원을 제작하였다

표 3. 청감실험에서 제시된 바닥충격음 레벨

중량충격음	경량충격음
L-45	-
L-50	L-50
L-55	L-55
L-60	L-60
L-65	L-65
-	L-70
-	L-75

· 바닥충격음의 감성적 상하한치 값

### 3.3 실험방법

청감실험은 바닥충격음의 레벨이 다른 각각의 음원을 듣고 제공된 반응 기록지를 보면서 피험자가 느끼는 소음에 대한 시끄러운 정도와 해당되는 소음평가어휘를 표 4의 평가척도란(1~10, 1~5)에 기입하게 하였고, 또한 들려지는 바닥충격음의 각 레벨과 대응되는 실제 생활에서의 예상되는 생활감과 사회적 반응을 표 5에 해당되는 평가척도란(1~9)에 기입하도록 하여 1개의 음원에 4개항목에 대한 평가를 실시하였다.

음원제시는 각각의 바닥충격음별로 제시되었으며 레벨이 다른 음원들을 랜덤하게 제시하였고, 한 개의

음원당 두 번 반복하여 제시하였다.

일본 건축학회에서 활용하고 있는 '차음등급과 주택에서의 생활실감과의 대응'의 바닥충격음 등급별 주관적 반응에 대한 표현은 중량충격음이 경량충격음보다 한 등급 높게 나타나거나 표현자체가 다소 상이하게 제시되어 있으나 본 실험에서는 각각의 충격원별 주관적 반응(시끄러운 정도)을 나타내는 표현에 따른 피험자의 주관적 크기 정도의 혼란을 방지하고, 중량충격음과 경량충격음의 주관적 반응을 공통적으로 비교하기 위하여 일본의 중량충격음에 해당되는 표현을 기준으로 평가표현을 단일화하였다.

표 4. 피험자의 주관적 반응조사를 위한 기록지-1

평가 척도	소음에 대한 시끄러운 정도	평가 척도	소음 평가 여취
1	거의 들리지 않는다	1	전혀 시끄럽지 않다
2	거우 들리지만, 멀리서 들리는 느낌	2	조금 시끄럽다
3	들리지만 의식하는 경우는 거의 없다	3	비교적 시끄럽다
4	작게 들린다	4	아주 시끄럽다
5	들린다	5	엄청나게 시끄럽다
6	잘 들린다	-	-
7	발생음이 꽤 신경쓰인다	-	-
8	시끄럽다	-	-
9	꽤 시끄럽다	-	-
10	시끄러워 견딜 수 없다	-	-

표 5. 피험자의 주관적 반응조사를 위한 기록지-2

평가 척도	바닥충격음원에 대한 생활감, 프라이버시의 확보	거주자의 사회적 반응
1	윗층의 분위기를 못 느낀다.	옆집을 의식하는 일도 아주 가끔 있지만 쾌적한 생활가능
2	분위기는 느끼나 신경 안쓰임	가끔 옆집을 의식하는 일도 있지만 쾌적한 생활가능
3	윗층의 생활이 다소 의식됨	특히 신경 쓰지 않아도 쾌적한 생활가능
4	윗층의 생활상황이 의식된다.	서로 신경쓰면 지장없는 생활가능
5	윗층의 생활행위를 어느 정도 알 수 있다.	서로참고 생활규칙을 지킨다.
6	윗층의 생활행위를 알 수 있다.	편리성 등으로 대체할 수 있는 한도
7	윗층의 생활행위를 잘 알 수 있다.	집합주택으로써 생활하는 것을 참을 수 없다.
8	대체로 낙하음은 확실히 들린다.	아우래도 독립된 가정생활을 영위할 수 없다.
9	낙하음이 매우 확실하게 들린다.	단독주택이라 해도 너무 나쁘다.

#### 4. 실험 결과 및 토의

각각의 바닥충격음 레벨에 따라 피험자가 느끼는 시끄러운 정도를 평가척도에 해당하는 L지수 값들로 선정하였고, 평균값 계산시 피험자의 반응결과와 표준편차를 고려하여 통계적으로 의미가 없는 값은 제외하여 평균값을 산정하였다. 표 6은 각각의 바닥충격음의 레벨 변화에 따른 피험자의 시끄러운 정도를 일본 기준과 함께 나타낸 것이다.

표 6. 평가척도에 따른 일본의 바닥충격음 레벨 기준과 주관적 반응에 따른 본 실험결과와의 비교

평가 척도	일본 기준 (중량)	일본 기준 (경량)	바닥충격음에 대한 시끄러운 정도	중량 충격음	경량 충격음
1	L-35	L-30	거의 들리지 않는다		
2	L-40	L-35	거우 들리지만, 멀리서 들리는 느낌	L-45	
3	L-45	L-40	들리지만 의식하는 경우는 거의 없다	L-50	L-50
4	L-50	L-45	작게 들린다	L-55	
5	L-55	L-50	들린다		L-55
6	L-60	L-55	잘 들린다	L-60	L-60
7	L-65	L-60	발생음이 꽤 신경쓰인다		
8	L-70	L-65	시끄럽다	L-65	L-65
9	L-75	L-70	꽤 시끄럽다		L-70
10	L-80	L-80	시끄러워 견딜 수 없다		L-75

• 바닥충격음의 감성적 상하한치 값

청감실험 결과 표 6에서와 같이 각각의 바닥충격음 레벨에 따라 피험자가 느끼는 바닥충격음의 시끄러운 정도는 일본의 경우와 유사하거나 덜 시끄럽게 반응하는 것으로 나타났다. 또한 기본적으로 5dB 간격의 등급 차이는 확연하게 피험자가 인지하는 것으로 나타나 5dB 간격의 등급 설정이 타당한 것으로 나타났다. 다만 바닥충격음 레벨에 따라 피험자가 느끼는 시끄러운 정도의 간격이 일본의 경우 보다 다소 넓어지는 경향이 나타났는데 이는 일본 건축학회에서 제시하고 있는 바닥충격음의 평가등급에 대응되는 주관적 반응의 표현이 국내의 경우에는 청감상 부합되지 않기 때문이라 사료된다.

바닥충격음의 감성적 상하한치에 대응되는 바닥충격음의 시끄러운 정도는 중량충격음의 경우 하한치가 "들리지만 의식하는 경우는 거의 없다", 상하한치가

“잘 들린다”로써 감성적 상하한치 설정을 위한 한계 상황과 충분히 잘 부합하고 있다고 볼 수 있다. 실제 주거공간과 유사한 주거환경 챔버 공간에서의 중량충격음에 대한 annoyance 실험결과와 실험실 상황에서의 중량충격음에 대한 loudness 또는 noisiness 실험결과가 유사하게 나타난 것으로 보아 간헐적 충격소음인 중량충격음은 청감실험시 피험자가 보다 음에 대한 현장감을 느끼면서 평가하고 있음을 알 수 있다.

반면 경량충격음의 경우 감성적 상하한치에 대응되는 바닥충격음의 시끄러운 정도는 하한치가 “들린다”, 상한치가 “꽤 시끄럽다” 로써 중량충격음의 경우와 상당한 차이가 있으며 감성적 상하한치의 설정을 위한 한계상황과 상당한 차이가 있는 결과이다. 이러한 결과는 주거환경 챔버에서의 청감실험은 주거공간에서 어떠한 생활행위를 진행하고 있는 도중에 바닥충격음에 의한 작업방해정도를 기준으로 한 것으로써 충격음이 연속되는 경량충격음은 작업방해에 영향을 적게 미치는 배경소음으로 인지되어 상하한치값이 실험실에서 음원에 집중하는 상황에서 시끄러운 정도를 평가한 본 청감실험결과 보다 높게 나타났기 때문이라 사료된다. 따라서 경량충격음의 적정 평가등급 선정에 위해서는 평가등급에 따른 상황설정 및 소음레벨에 따른 주관적 반응을 잘 나타내는 평가 표현적도를 별도로 선정하여야 할 것이다.

청감실험 결과 L지수값으로 동일한 레벨을 갖는 중량충격음과 경량충격음에 대해서는 같은 크기로 반응한 결과가 다수 나타났다. 그러나 동일한 L지수를 갖는 각각의 바닥충격음의 Leq와 Lmax를 분석한 결과 중량충격음이 경량충격음보다 Leq는 약 5dB, Lmax에서는 3dB 정도 더 시끄럽게 느껴지는 것으로 나타나 음이 연속적으로 방사되는 경량충격음보다 간헐적으로 바닥을 충격하는 중량충격음이 더 시끄럽게 느껴진다는 Jeon<sup>5)</sup>의 연구결과가 본 청감실험에도 유사하게 나타났다.

바닥충격음의 레벨에 따른 주관적 반응과 L지수 이외에 또다른 평가지표인 Leq와 Lmax와의 상관관계를 분석한 결과 L지수(중량: r=0.91, 경량: r=0.94), Lmax(중량: r=0.89, 경량: r=0.84) 보다는 Leq(중량: r=0.95, 경량: r=0.97)가 바닥충격음 레벨에 따른 청감 반응과 더 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 이는 바닥충격음의 Loudness 판단은 초기충격과 이후 바닥의 떨림 및 수습실의 잔향음에 의해 영향을 받는 것으로 나타난다는 전진용 외<sup>6)</sup>의 연구결과가 본 청감 실험에도 유사하게 나타난 결과로써 바닥충격음의 평가지수 설정에는 바닥충격음에 대한 다양한 청감 반응과 관련된 제반요소들을 기초로 하여 함을 알 수 있

다.

바닥충격음의 레벨에 따른 생활감과 사회적 반응을 조사한 결과 표 7, 8과 같이 바닥충격음의 시끄러운 정도의 결과와 거의 유사한 결과가 나타났다. 표 7에서와 같이 생활감과 대응에서는 ‘바닥충격음에 대한 시끄러운 정도(표 6)’에서와 같이 일본의 기준과 거의 유사하나 국내의 피험자들은 윗층의 생활행태에 대한 의식이 다소 적은 것으로 나타났다. 감성적 상하한치에 대응되는 생활감은 중량충격음의 경우 하한치가 “윗층의 생활이 다소 의식됨”, 상한치가 “윗층의 생활행위를 어느 정도 알 수 있다”로써 감성적 상하한치로 설정된 상황과 부합하는 것으로 나타났다. 그러나 경량충격음의 경우 감성적 상하한치에 대응되는 생활감은 “바닥충격음 레벨에 따른 시끄러운정도”의 경우와 마찬가지로 감성적 상하한치의 상황 표현으로는 잘 부합되지 않는 것으로 나타났다.

표 7. 바닥충격음 등급에 따른 생활감과 대응 결과

평가 척도	일본 기준	바닥충격음원에 대한 생활감, 프라이버시의 확보	중량	경량
1	L-35	윗층의 분위기를 못 느낀다.		
2	L-40	분위기는 느끼나 신경 안쓰임	L-45	
3	L-45	윗층의 생활이 다소 의식됨	L-50 L-55	L-50
4	L-50	윗층의 생활상황이 의식된다.		L-55
5	L-55	윗층의 생활행위를 어느정도 알 수 있다.	L-60	
6	L-60	윗층의 생활행위를 알 수 있다.		L-60
7	L-65	윗층의 생활행위를 잘 알 수 있다.	L-65	L-65
8	L-70	대체로 낙하음은 확실히 들린다.		L-70
9	L-75	낙하음이 매우 확실하게 들린다.		L-75

표 8에서와 같이 바닥충격음 레벨에 따른 사회적 반응과의 대응 결과 역시 일본의 기준과 거의 비슷한 결과로 나타났다.

감성적 상하한치에 대응되는 사회적 반응은 중량충격음의 경우 하한치가 “특히 신경 쓰지 않아도 쾌적한 생활가능”, 상한치가 “편리성 등으로 대체할 수 있는 한도”로써 역시 감성적 상하한치로 설정된 상황과 대체로 잘 부합하는 것으로 나타났다.

표 8. 바닥충격음 레벨에 따른 사회적 반응과의 대응 결과

평가 척도	일본등급		거주자의 사회적 반응	중량	경량
	중량	경량			
1	L-40	L-35	옆집을 의식하는 일도 아주 가끔 있지만 쾌적한 생활가능		
2	L-45	L-40	가끔 옆집을 의식하는 일도 있지만 쾌적한 생활가능	L-45	
3	L-50	L-45	특히 신경 쓰지 않아도 쾌적한 생활가능	L-50	
4	L-55	L-50	서로 신경 쓰면 지장없는 생활가능	L-55	L-50
5	L-60	L-55	서로참고 생활규칙을 지킨다.		L-55
6	L-65	L-60	편리성 등으로 대체할 수 있는 한도	L-60	L-60
7	L-70	L-65	집합주택으로써 생활하는 것을 참을 수 없다.	L-65	L-65
8	L-75	L-70	아무래도 독립된 가정생활을 영위할 수 없다.		L-70
9	L-80	L-75	단독주택이라 해도 너무 나쁘다.		L-75

소음평가어휘 척도<sup>4)</sup>를 이용한 바닥충격음 레벨에 따른 주관적 반응결과는 표 9와 같으며 중량충격음의 경우 감성적 상하한치가 “조금 시끄럽다”, 상하한치가 “비교적 시끄럽다”로 나타나 바닥충격음의 상하한치가 소음수준으로 인지되어 중간 이하로 설정되었고 상하한치에 해당되는 상황이 시끄러운 정도와 대체로 잘 부합되었으며 바닥충격음 레벨에 따른 주관적 반응이 거의 등간격의 분포를 보이는 것으로 나타났다.

표 9. 소음평가어휘 척도를 이용한 바닥충격음 레벨에 따른 주관적 반응 결과 (Leq:dB(A))

평가 척도	소음 평가 어휘	평가 지표	중량 충격음	경량 충격음
1	전혀 시끄럽지 않다	L지수	L-45	
		Leq	31	
2	조금 시끄럽다	L지수	L-50 L-55	L-50 L-55
		Leq	36 41	41 46
3	비교적 시끄럽다	L지수	L-60	L-60
		Leq	46	51
4	아주 시끄럽다	L지수	L-65	L-65 L-70
		Leq	51	56 61
5	엄청나게 시끄럽다	L지수		L-75
		Leq		66

이상과 같이 바닥충격음 레벨에 따른 피험자의 시끄러운 정도와 생활감 및 사회적 반응과의 대응, 소음 평가어휘척도를 이용한 평가결과 중량충격음의 경우 바닥충격음의 감성적 상하한치가 바닥충격음 레벨에 따른 감성적 만족 범위를 비교적 정확히 나타내고 있어 바닥충격음의 평가등급의 최고, 최저 기준으로서 충분히 활용될 수 있다고 사료된다. 따라서 중량충격음의 평가등급은 바닥충격음의 감성적 상하한치를 기준으로 상하한치 사이범위를 5dB 기준으로 두 등급으로 구분하여 총 4등급으로 규제하는 평가등급안을 제안 할 수 있다. 표 10은 본 연구에서 제안하는 중량충격음의 평가등급을 나타내고 있다.

표 10. 중량충격음의 평가등급

	1등급	2등급	3등급	등급외
차음등급	L-50	L-55	L-60	3급 미만

참고로 일본의 주택성능표시제도에서 활용되는 바닥충격음의 최고등급(Rank 5)은 중량충격음의 경우 L-50으로 본 연구결과(1등급)와 동일하고 현재 건교부 제안안인 L-54( $L_{AF} = 50dB$ )는 본 연구결과의 2등급에 해당된다. 또한 일본 평가등급의 차음성능 수준은 ‘특히 우수’와 ‘우수’ 등으로 정하고 있으며 본 연구결과의 3등급에 해당되는 L-60도 일본에서는 중간등급으로 차음성능을 ‘기본’ 수준으로 평가하고 있다.

### 5. 결론

본 연구는 감성적 평가를 통한 바닥충격음의 평가등급 선정을 위한 기초 연구로서 바닥충격음의 감성적 상하한치를 기준으로 바닥충격음 레벨에 따라 피험자가 평가하는 시끄러운 정도와 일상 생활에서 예상되는 생활감, 사회적 반응과의 대응을 청감실험을 통하여 조사하였다. 청감실험 결과 중량 바닥충격음의 감성적 상하한치는 바닥충격음에 대한 피험자의 감성적 만족범위를 비교적 정확히 나타내어 바닥충격음의 평가등급 설정시 최고, 최저치의 기준으로 충분히 적용될 수 있는 것으로 나타났다. 바닥충격음의 평가등급은 중량충격음의 경우 1등급: L-50, 2등급: L-55, 3등급: L-60, 등급외: 3급 미만으로써 전체 4개 등급으로 구분하는 것이 바람직하고 사료된다. 반면 경량충격음의 경우 청감실험에서의 상황설정 및 음원 제시방법에 따라 감성적 상하한치의 주관적 반응 정도가 상이하게 나타나 정확한 평가등급 선정을 위해서는 감성적 만족범위를 최대한 잘 나타내는 평가표현 척도 및 상황기준이 우선적으로 선정되어야 할 것

이다.

공학회 춘계학술대회논문집, pp.1077-1082

바닥충격음의 평가등급은 기본적으로 공동주택 거주자의 바닥충격음에 대한 감성적 요구수준의 차이가 등급에 감안이 되어야 할 것이다. 이를 위해서는 다양한 계층의 거주자들이 느끼고 있는 바닥충격음에 대한 감성적 만족범위를 잘 나타내는 주관적 반응 표현척도의 선정이 중요하며 선정된 표현척도는 바닥충격음의 평가등급 선정을 위한 각종 설문조사 및 청감 실험시 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 바닥충격음의 시끄러운 정도를 잘 표현하는 적절한 평가 표현척도가 선정된다면 바닥충격음 평가 표현척도를 활용한 설문조사를 확립하여 바닥충격음의 차단성능을 예측할 수 있는 중요한 도구로서 활용될 수 있을 것이다. 이러한 관점으로 보았을 때 본 연구에서도 활용한 국제 표준 소음평가어휘는 소음평가척도로써 그 가능성을 보여주었다.

결론적으로 바닥충격음의 평가등급 선정은 바닥충격음의 등급에 대한 감성적 반응에 대한 연구와 더불어 각 등급에 따른 사회적, 경제적, 기술적 조건들을 검토하여 최종적인 등급기준은 공동주택 수요자 측면뿐만 아니라 등급에 따른 공동주택 공급자 및 기타 관련분야의 측면도 고려하여 거주자 및 주택관련 모든 종사자가 만족할 수 있어야 할 것이다.

## 후 기

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2002-000-00089-0)지원으로 수행되었음

## 참 고 문 헌

- (1) 김홍식, 김하근, 김명준, 조창근, 2001, 공동주택 바닥 충격음의 차단성능 기준설정 연구, 대한주택공사 주택도시 연구원
- (2) 전진용, 김경호, 정정호, 류종관, 조문재, 2002, "주거 및 사무환경 챔버에서의 생활소음에 대한 감성적 평가" 한국소음진동공학회 논문집, 12권 6호
- (3) 日本建築學會, 1999, 建築物の遮音性能基準と設計指針-第二版-, 技報堂出版
- (4) 김경호, 전진용, 다카하시 야노, 2002, "국제 표준 소음평가 어휘 설정을 위한 지역별 거주자의 반응분석", 한국소음진동공학회 춘계학술대회논문집
- (5) Jeon J. Y, 2001, "Subjective Evaluation of Floor Impact Noise Based on the Model of ACF/IACF," Journal of Sound and Vibration. 241(1), pp.147-155
- (6) 전진용, 박영환, 박해준, 김상식, 2001, "중량충격원에 의한 차음성능 평가방법에 관한 연구," 한국소음진동