

# 공동주택 바닥구조 보행감 평가를 위한 진동응답 현장측정 방법

## Vibration measurements for evaluating walking discomfort of floating floors in residential buildings

김재호† · 전진용\* · 김경호\*\*

Jae Ho Kim, Kyung Ho Kim and Jin Yong Jeon

### 1. 서 론

친환경 건축자재에 대한 관심이 높아지면서 바닥 구조 또한 기존 콘크리트를 친환경 부재로 대체하는 방안이 연구되고 있다. 그러나 대부분의 친환경 부재가 기존 콘크리트에 비해 경량의 부재들이므로 보행시 발생할 수 있는 이질감 및 불쾌감에 대한 평가 및 대책마련이 필수적이다.

이전연구(1)에서는 보행감 평가방법 도출을 위한 목업실험이 진행되었다. 목업실험에서는 75% 피실험자가 적합하다고 판정한  $VDV_i$  4.8  $ms^{-1.75}$ 을 보행감 평가 기준으로 제안하고 보행감 측면에서 바닥구조로 적합한 시료를 선정하였다. 그러나 위 결과들은 단위구조 목업 시료만을 이용하여 도출된 결과이므로 실제 바닥구조를 활용한 검증이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 이전연구(1)에서 적합판정을 받은 구조 중 1개를 선정하여 30평형 공동주택과 유사한 평면을 가진 실험실에 설치 후 물리지표 평가 및 주관평가를 진행하였다.

### 2. 진동응답 측정

#### 2.1 실험실 평면형태 및 평가방법

실험실 평면의 형태는 그림 1에 나타난 것처럼 일반적인 30-40평형 공동주택의 평면과 유사하며, 붉은색 점선으로 표시된 부분에 건식바닥구조를 설치하였다. 보행감 평가를 위한 물리지표( $VDV_i$ )는 그림 2와 같이 임팩트볼을 20cm 높이에서 가진 하였을 때 가진점으로부터 20cm 이격된 3개 지점에서 바닥표

면 진동을 수신하여 측정하였다. 측정 포인트는 거실의 경우 25cm 간격으로 총 306 지점, 실A와 실B의 경우 중앙점 및 모서리로부터 직각방향으로 50cm 씩 이격된 지점, 두 지점에 대해 평가하였다.

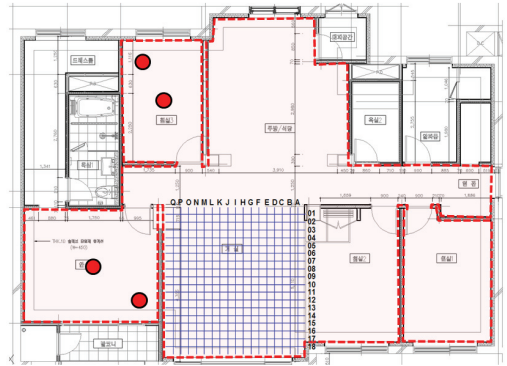


Figure 1 Plan view of the test room and measurement points

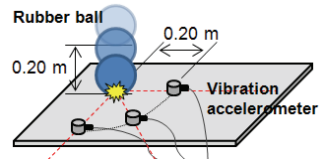


Figure 2 Measurement setup

#### 2.1 평가결과

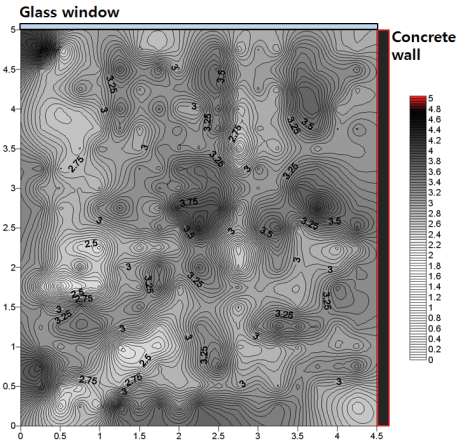
표 1에 나타난 것처럼, 진동응답 평가결과 거실 및 침실 모두 이전연구에서 제안된  $VDV_i$  기준치 (75% 응답자 적합판정) 4.8  $ms^{-1.75}$  미만의 값을 나타내었으며 측정된 최대값 또한 기준치 보다 낮은 값을 보였다. 거실의 경우 바닥판의 상의 배치에 따라 최대값과 최대값의 차이가 2.3으로 높은 편차를 갖는 것으로 분석되었다. 각 지점별 분석결과는 그림 3과 같이 등고선 형태로 표시하였다. 실별 편차의 경우 실의 크기가 작을수록  $VDV_i$  평균값이 증

† 교신저자; 학생회원, 한양대학교  
E-mail : nosaer4@gmail.com  
Tel : 02-2220-1795, Fax : 02-2220-4794  
\* 한양대학교 건축공학부  
\*\* KCC 중앙연구소

가하는 경향이 나타났다. 그러나 각 실별 중앙점 및 모서리 지점 6개의 진동가속도계로부터 측정된 30개의 충격응답 레벨을 이용한 분산분석 결과 통계적으로 유의한 차이는 아닌 것으로 분석되었다.

**Table 1** Measurement results:  $VDV_i$

Room	$VDV_i$	
Living room 323 points	AVG	3.09
	MAX	4.36
	MIN	2.03
	STDEV	0.34
	MEDIAN	3.08
Bed room A 2 points	AVG	3.10
	Center	3.04
	Corner	3.17
Bed room B 2 points	AVG	3.29
	Center	3.10
	Corner	3.48



**Figure 3**  $VDV_i$  contour map

### 3. 주관평가 결과

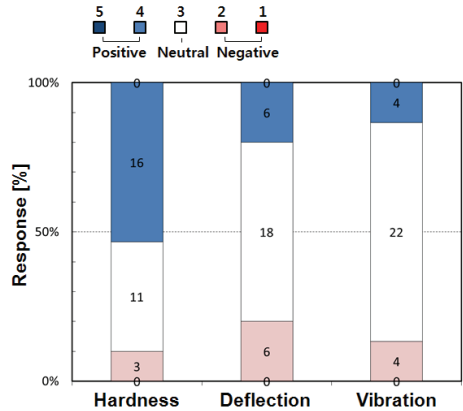
#### 2.1 평가 개요

설치된 바닥구조의 보행감 감증을 위한 주관평가를 진행하였다. 평가는 20-60대 성인남녀 30인 (남 15, 여 15)을 대상으로 진행되었으며, 10분 정도 적응 후 10분에 걸쳐 문항에 답하는 형태로 진행하였다. 평가 문항은 바닥구조의 경도, 처짐도, 진동 측면에서의 적합도를 5점 척도로 평가하였다.

#### 2.2 평가 결과

그림 4에 나타난 것처럼 바닥구조가 부적합하다고 판단한 피실험자는 15% 미만인 것으로 나타났다. 이는 이전연구(1)와 부합되는 결과이며, 평가에

사용된 시료의 경우 처짐도 측면에서 일부 개선이 필요할 것으로 사료된다.



**Figure 4** Subjective responses on walking discomfort of floor

## 4. 요약 및 향후 계획

본 연구에서는 실제 공동주택과 동일한 형태의 실험실에 건식바닥구조를 설치하고 바닥구조의 보행감 평가를 진행하였다. 임팩트볼 가진에 의한 진동 응답 측정 및 주관평가 결과를 이용하여 이전연구에서 제안된  $VDV_i$  기준의 유의성을 검증하였다.

검토된 건식바닥구조는 마감판을 지지하는 상의 위치에 따라 진동응답 특성이 크게 달라지므로 물리 지표 측정을 위해 300여 지점의 진동응답을 평가하였다. 향후 연구에서는 불확도 평가 방법론을 도입하여 보행감 평가를 위한 진동응답 측정시 적정 측정점의 위치 및 개소수를 제시하고자 한다.

### 참고문헌

- (1) 김재호, 유승엽, 전진용, 김경호, “건식 바닥구조의 보행감 평가”, 2012 춘계학술대회논문집, 한국소음진동공학회, CD-ROM

### 후 기

본 연구는 과제번호 11CCTI-B059016-02-000000 지원으로 수행되었습니다.