

발코니 확장 공동주택의 바닥충격음 측정에 관한 연구

An Experimental Study on the Floor Impact Sound Measurement for the Apartment with Balcony Remodeled

박현구† · 송국곤* · 박찬웅* · 김선우**

Hyeon Ku Park, Guk Gon Song, Chan Woong Park and Sun Woo Kim

Key Words : Floor impact sound(바닥충격음), 발코니 확장(balcony remodeled), 측정(measurement)

ABSTRACT

Analysis was carried out on the floor impact sound level between existing plan and enlarged plan with balcony remodeled. Because there is no standardized method to measure the floor impact sound for the apartment with balcony remodeled, two sets of sound source and receiver position were applied depending on whether it is enlarged or not. As a result, it is discovered that different positioning of sound source or receiver in the apartment with balcony remodeled could lead to different result.

1. 서론

2006년 1월 발코니확장이 합법화된 이후 아파트 공급자 및 수요자들은 입주 전후 발코니를 확장해 사용해 오고 있다. 초기에는 입주자들이 소규모 인테리어 업체를 통해 발코니 확장이 이루어졌으나 합법화 이후 주요 건설업체들은 설계 단계에서부터 확장형, 발코니 확장형, 선택형이란 이름으로 구분하고 있다¹⁾.

발코니 공간은 외부와 내부의 완충역할을 하는 공간으로 외부소음, 결로, 에너지 소비 등 각종 환경문제에 대한 취약점이 부각되어 연구를 통해 자주 다루어지고 있다¹⁾²⁾. 이 가운데 발코니 확장으로 인한 바닥충격음 관련 연구는 아직 체계화되지 않고 있으며, 발코니 확장으로 인한 공간의 면적 증가는 표준측정 방법과도 깊은 관련성이 있다.

바닥충격음 측정방법은 KS F 2810-1, 2에 의해 현장에서 각각 경량 및 중량 충격원에 대하여 규정하고 있다. 그러나 현재의 측정방법은 음원실 및 수음실에서의 발코니 확장 여부에 대한 고려가 되지 않았으며 확장으로 인한 차음성능 변화가 발생할 경우 적절한 해답을 제시할 수 없다.

이에 본 연구에서는 거실 전면의 발코니가 확장된 아파트를 대상으로 바닥충격음 차단성능을 측정함으로써 확장에 따른 바닥충격음 문제를 살펴보고, 현재 규정되어 있지 않은 확장형 평면에서의 바닥충격음 측정방법에 대한 기본 자료를 제시하고자 한다.

2. 현장에서의 바닥충격음 측정

2.1 측정 내역

발코니 확장은 준공 전 사전확장과 준공 후 개별적으로 하는 사후확장으로 나눌 수 있다. 사전확장의 경우 슬래브 위에 설치하는 완충재가 발코니 부분까지 연결되어 있어 하나의 바닥판으로 되어 있으나, 사후확장의 경우 거실 부분의 바닥구조와 발코니 부분의 바닥구조는 연결되지 않은 다른 단면으로 구성될 가능성이 있다. 본 연구에서는 사후 확장 평면을 대상으로 하였으며, 그에 따른 바닥충격음의 특성을 살펴보고자 하였다. 또한 202호와 바닥마감재가 302, 402호와 달라 경량충격음의 상호비교는 어렵다.

표 1. 측정 대상 구조의 내역

구조번호	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
음원실 (거실)	확장(202)		확장(202)		비확장 (302)		비확장 (402)
	비확장	확장	비확장	확장			
수음실 (거실)	비확장 (102)		확장 (102)		비확장 (202)	확장 (202)	비확장 (302)

2.2 측정 방법 및 내용

측정은 공간 전체의 음 레벨 분포 특성과 그에 따른 평균적인 값을 얻기 위하여 거실을 가상의 50 cm 간격을 갖는 격자(grid)로 구분하였다. 측정 표준에서 규정된 바와 같이 벽면으로부터 75 cm 이상 수음점을 이격하였으며, 발코니가 확장된 평면에서는 발코니 부분을 포함한 전체 공간에 대해 측정대상 지점으로 하였다.

가상의 격자에서 측정된 모든 값을 산술평균하여 측정대역인 50 ~ 5k Hz와 경량충격음 평가방법을 감안하여 100 ~ 2.5k Hz, 중량충격음은 50 ~ 630 Hz 대역에서의 A 보정 음압레벨을 계산하였다. 그림 1 ~ 2는 측정대상 아파트의 평면도와 평면상에서의 격자를 보여준다.

† 교신저자; 전남대학교 바이오하우징사업단 연구교수, 공학박사
E-mail : soundpark@cricmail.net

Tel: (062) 530-0639, Fax: (062) 530-1915

* 정희원, 전남대학교 석사과정

** 정희원, 전남대학교 건축학부 교수, 공학박사

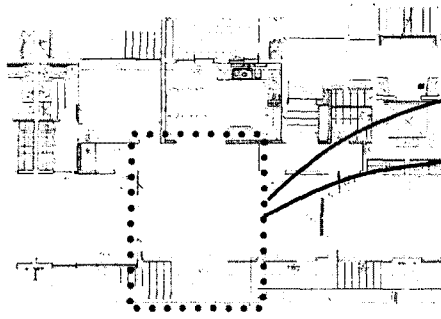


그림 1. 측정대상 아파트의 평면도

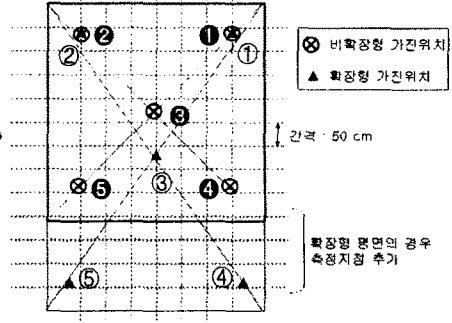


그림 2. 거실에서의 음압레벨 분포를 위한 격자

3. 측정결과 분석

3.1 충격원 및 수음점의 위치변화에 따른 평가값 비교

표 2는 거실에서 가상의 격자위에 설치된 수음점에서 측정한 값을 산술평균하여 A보정 음압레벨(dBA)로 비교한 것이다. 중량충격원에 대한 구조별 차이는 크지 않은 반면 경량충격원에 대해 매우 큰 차이를 나타내고 있다.

표 2. A 보정 음압레벨에 의한 공간 음압레벨 평균값 비교

구조번호	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
음원실 (거실)	확장(202)		확장(202)		비확장 (302)		비확장 (402)
	비확장	확장	비확장	확장			
수음실 (거실)	비확장 (102)		확장 (102)		비확장 (202)	확장 (202)	비확장 (302)
경량1	57.1	60.6	58.9	62.6	65.2	65.7	68.7
경량2	56.9	60.5	58.8	62.5	65.7	65.7	68.6
중량1	64.5	63.3	63.7	63.0	59.3	62.5	64.5
중량2	62.2	60.0	60.9	60.3	60.8	60.3	63.1

* 경량1 : dBA50-5k, 경량2 : dBA100-3.15k
 중량1 : dBA50-5k, 중량2 : dBA50-630

표 3은 전체 측정점 가운데 표준 수음 위치에서의 값만을 대상으로 평가량(경량 : L_{NAW} , 중량 : $L_{i,Fmax,AW}$)을 계산한 것이다. 경량충격원에 대해 50 ~ 61의 범위를 보이고 있으며, 중량충격원에는 47 ~ 53의 범위로 나타나고 있다.

표 3. 표준 측정위치에서의 평가값 비교

구조번호	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
음원실 (거실)	확장(202)		확장(202)		비확장 (302)		비확장 (402)
	비확장	확장	비확장	확장			
수음실 (거실)	비확장 (102)		확장 (102)		비확장 (202)	확장 (202)	비확장 (302)
경량	50	53	52	56	56	58	61
중량	50	47	50	49	49	51	53

3.2 수음점 위치별 레벨 비교

표 4는 음원의 위치에 따른 표준 방법에 의한 수음점값을 산술평균하여 평가량을 산출한 것이다. 음원실이 확장된 평면에서 가진점이 발코니 부분인 4번, 5번 위치에서의 경량 충격음값이 거실 4번, 5번 위치에 비해 높은 반면, 중량충격음에 대해서는 더 낮은 값을 나타내고 있다. Y5와 Y6은 동일한 구조에서 단지 수음점의 위치를 다르게 했을 경우를 비교한 것으로 확장형으로 수음위치를 결정하면 값이 높게 나타남을 보여주고 있다.

표 4. 음원의 위치에 따른 레벨값 비교

구조번호	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
음원실 (거실)	확장(202)		확장(202)		비확장 (302)		비확장 (402)
	비확장	확장	비확장	확장			
수음실 (거실)	비확장 (102)		확장 (102)		비확장 (202)	확장 (202)	비확장 (302)
경량음원 위치 L_{NAW}	1	49	49	50	50	58	58
	2	49	49	50	50	57	57
	3	50	53	51	55	59	59
	4	51	59	55	63	60	61
	5	50	58	53	61	55	58
중량음원 위치 $L_{i,Fmax,AW}$	1	52	52	49	49	48	50
	2	51	51	51	51	52	54
	3	49	53	50	54	50	52
	4	51	45	52	50	48	49
	5	51	49	52	50	49	50

4. 결론

음원실과 수음실의 발코니 확장 여부에 따라 공간의 면적이 달라져 측정방법간 차이를 분석하고자 바닥충격음 측정방법별 비교를 실시하였다. 그 결과 음원의 위치 및 수음점의 위치에 따라 음레벨과 표준 평가방법에 의한 평가값이 달라짐을 확인하였다. 따라서 이에 대한 일반적인 현상을 규명하기 위해 좀 더 많은 사례를 통하여 적절한 측정 및 평가방법을 제안할 수 있을 것으로 사료된다.

후기

이 논문은 2008년 교육과학기술부(지역거점연구단육성사업/바이오하우징연구사업단)와 바이오하우징연구소로부터 지원받아 수행된 연구임.

참고문헌

- (1) J. H. Hyun et. al, 2008, "Energy Consumption on Balcony Remodeling Type in an Apartment House", Proceedings of the SAREK Annual Summer Conference, pp.1406-1411.
- (2) C. H. Kim, J. C. Park, 2008, "Methods of legal improvement through analysis the law of balcony remodeling and problems of the actual condition", Journal of the KIAEBS, Vol.2, No.1, pp.28-33.