

3 주요 항목별 시험평가 결과

가. 품질

(1) 소음 저감 성능

- 매트 설치 후 경량 충격음은 16 ~ 17dB(A), 중량 충격음은 1 ~ 5dB(A) 저감되었으나 제품 간 유의미한 차이는 없어
- 아파트(59m²) 거실에 시험평가 대상 제품을 설치하지 않은 상태로 경량·중량(0.4m, 1m) 충격음을 위층(음원실)에서 발생시키고 아래층(수음실)에서 층간소음을 측정함.

<아파트 거실 바닥 단면도 및 충격음 측정>

아파트 거실 바닥 단면도		표준 경량 및 중량 충격원으로 바닥충격음 발생									
<p>매트(겉갈 : PU, 안갈 : PE) 40 mm 마감모르타르 40 mm 경량기포콘크리트 40 mm 완충재 30 mm 콘크리트슬래브 210 mm</p>		위층 (음원실)									
국토교통부고시 제2018-585호에 따른 표준바닥구조로 시공하였으며 바닥충격음 차단 등급은 경량 1등급(37dB 이하)·중량 3등급(41dB 초과 45dB 이하)임		위층에서 발생한 충격음을 정밀 장비로 측정									
표준바닥구조	<table border="1"> <tr> <td>마감모르타르</td> <td>40mm</td> </tr> <tr> <td>경량기포콘크리트</td> <td>40mm</td> </tr> <tr> <td>완충재</td> <td>30mm</td> </tr> <tr> <td>콘크리트슬래브</td> <td>210mm</td> </tr> </table>	마감모르타르	40mm	경량기포콘크리트	40mm	완충재	30mm	콘크리트슬래브	210mm	아래층 (수음실)	<ul style="list-style-type: none"> ① 천장구조 : 경량철골천장틀+9.5mm석고보드 ② 실내체적(29.56m³) ③ 바닥면적(12.88m²) ④ 수음점(중앙점 포함 5개소)
마감모르타르	40mm										
경량기포콘크리트	40mm										
완충재	30mm										
콘크리트슬래브	210mm										

- 이후 시험평가 대상 제품을 설치하고 동일한 경량·중량 충격음을 발생시켜 소음 저감 성능을 비교평가함.

<표준 경량·중량 충격원 및 높이별 충격 차이>

표준 경량 충격원(태핑머신)	표준 중량 충격원(고무공)	높이별 충격 차이
		<ul style="list-style-type: none"> ① 0.4m 높이 충격음(눈문 근거) - 어린이가 소파 높이에서 뛰어내릴 때 - 성인의 뒤꿈치 발걸음 ② 1.0m 높이 충격음(KS기준 근거) - 아파트 소음 성능 평가 기준 높이
500g의 금속 해머 5개를 4cm 높이에서 낙하, 1초 동안 10번의 충격으로 고음역의 충격음*을 발생 * 실생활 소음 예시 - 수저나 작은 물건이 떨어지는 소리 - 의자 등 가구 끄는 소리 등	외경 18cm, 질량 2.5kg의 고무 재질의 중공 구체로 0.4m·1m 높이에서 자유 낙하시켜 저음역의 충격음*을 발생 * 실생활 소음 예시 - 운동기구(러닝머신 등) 사용 소리 - 아이가 뛰거나 달리는 소리 등	

① 경량 충격음 저감량

- 숟가락을 떨어뜨리거나 의자를 끌 때 발생하는 소음 수준인 경량 충격음은 매트 설치 전 30dB(A)*에서 설치 후 13~14dB(A) 수준으로 저감되었으나 제품 간에는 유의미한 차이가 없었음.

* 소음의 측정 단위[dB(A)]로 사람이 청각을 통해 소리의 크기 차이를 구분할 수 있는 최소 수준은 4dB(A)임(국토교통부 바닥충격음 성능검사제도 성능등급).

<경량 충격음 저감량>

브랜드	제품명	매트 설치 전 [dB(A)]	매트 설치 후 [dB(A)]	저감량 [dB(A)]
고려화학매트	일체형 폴더매트	30	13	17
도담도담	아리 5단 폴더매트		13	17
롤베이비	롤베이비 빅매트		14	16
리빙코디	릴리프 빅 자이언트 일반 2단 폴더매트		14	16
리코코	양면 이중코팅 더블 원피스 매트		14	16
알집매트	알집 더블 제로매트		14	16
크림하우스	프리2 폴더매트		13	17
파크론	빅 베어베베 논슬립 폴더매트		14	16

② 0.4m 중량 충격음 저감량

- 어린이가 소파 좌면 높이에서 뛰어내리거나 성인의 뒤통치 걸음 시 발생하는 충격력은 1,100N 수준으로 고무공(표준 중량 충격원*)을 0.4m 높이에서 낙하 시 발생하는 충격력과 유사함**.

* KS F ISO 10140-5 제5부(시험 시설 및 장비 요건)에 따른 외경 18cm, 질량 2.5kg의 중공 구체 고무공(Rubber ball)으로 아파트 층간소음 승인 기준 시험에 쓰임.

** 거주자 충격력을 고려한 바닥 표면 마감재 및 매트류 마감재의 충격음 차단성능 평가에 관한 연구(연준오, 2019)

- 0.4m 높이에서 고무공 낙하 시 발생하는 중량 충격음은 매트 설치 전 38dB(A)에서 설치 후 33~34dB(A) 수준으로 저감되었으나 제품 간에 유의미한 차이는 없었음.

③ 1m 중량 충격음 저감량

- 고무공을 1m 높이*에서 낙하 시 충격력은 1,700N 수준으로 매트 설치 전 충격음은 42dB(A)이었고 매트 설치 후에는 40~41dB(A)로 큰 충격에는 매트류의 소음 저감 효과가 적은 것으로 확인됨.

* 주택법 주택건설기준의 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 검사기준에 따른 낙하 높이

<중량 충격음 저감량>

브랜드	제품명	0.4m 중량 충격음[dB(A)]			1m 중량 충격음[dB(A)]		
		매트 설치 전	매트 설치 후	저감량	매트 설치 전	매트 설치 후	저감량
고려화학매트	일체형 폴더매트	38	34	4	42	41	1
도담도담	아리 5단 폴더매트		33	5		40	2
롤베이비	롤베이비 빅매트		34	4		41	1
리빙코디	릴리프 빅 자이언트 일반 2단 폴더매트		33	5		41	1
리코코	양면 이중코팅 더블 원피스 매트		34	4		41	1
알집매트	알집 더블 제로매트		34	4		41	1
크림하우스	프리2 폴더매트		34	4		41	1
파크론	빅 베어베베 논슬립 폴더매트		33	5		41	1

④ 제품 유형별 충격음 저감량

- 시중에는 다양한 종류의 층간소음 저감 매트가 판매 중이나 유형별 소음 저감 성능에 대한 객관적인 정보는 부족한 실정임.
- 제품 유형(폴더형·롤형·퍼즐형)별로 충격음 저감량을 확인한 결과, 폴더형 제품이 롤형·퍼즐형 제품 대비 충격음 저감 효과가 상대적으로 양호했음.

<유형별 경량·중량 충격음 저감량>

유형	폴더형	롤형	퍼즐형
두께	3cm	3.3cm	3cm
경량 충격음 저감량[dB(A)]	16	16	15
중량 충격음(0.4m) 저감량[dB(A)]	3	2	2
중량 충격음(1m) 저감량[dB(A)]	1	1	0