한국소음진동공학회지 제 10 권 제 1 호, pp. 82~98, 2000.

〈논 문〉

축소실험실을 이용한 바닥완충구조의 경량충격음 차음성능 예측방법에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Prediction Method of Light Weight Floor Impact Sound Insulation Performance of Apartment Floor Structures through Mini-Laboratory Tests

송 민 정* · 장 길 수** · 김 선 우***

Min-Jeong Song, Gil-Soo Jang and Sun-Woo Kim

(1999년 9월 3일 접수 : 1999년 12월 23일 심사완료)

Key Words : Relationship(상관관계), Apartment Floor Structures(일반바닥구조), Mini-laboratory(축소실험실), Reverberation Room(잔향실험실)

ABSTRACT

The purpose of this study is to figure out the relationship between the mini-laboratory and the reverberation room for the domestic floor structures which are practically constructed in apartment houses. For this purpose, seven specimen which were varied in structures and thicknesses were tested in Chonnam National University reverberation room and in the artificial mini-laboratory which is the 1/3 scale model of the former. From the result of this study, it was proved that there is a good correlation between the mini-laboratory and the reverberation room for the apartment floor structures as well as floorcovering PVC. The result of this study could save the labor and the time, etc.

1. 서 론

공동주택은 벽과 바닥을 공유하는 주거형태이므로 필연적으로 상하층 및 인접세대간에 소음·진동이 전파되어 제반 문제가 야기된다.

야기된 문제 중에서도 바닥충격음 계통의 소음이 거주민의 불만족 비율에 있어 높은 정도를 차지하고 있다는 것은 주지의 사실이다. 바꾸어 말하면, 바닥충격음에 대한 차음성능의 양부 정도가 거주환경의 양부를 결정하는 주요인자로서 작용하고 있는 것이다.

그런데 건축구조물의 특성상, 구조체 완성 후에는 효과적인 차음성능 개선방안을 마련하기 어렵기 때문에 설계 단계에서 바닥구조의 차음성능을 예측·비교할 수 있는 방법이 요구된다고 하겠다.

그러나, 기존의 바닥충격음 측정방법이라고 할 수 있는 현장 실험과 실험실 실험에는 많은 인력과 시간이 소요되고, 바닥구조의 진동특성은 바닥충격음의 전달 및 음향방사라는 복잡한 고체의 전달 메커니즘과 깊은 관련이 있으므로 수식화된 전달이론을 통해 바닥충격음 레벨을 예측한다는 것은 무리가 있다. 이러한 관점에서 짧은 시간내에 많은 바닥구조의 차음성능을 쉽게 파악하기는 기존의 방법으로서는 한계가 있다고 할 수 있다.

이러한 상황에 대한 하나의 대안으로서 본 연구진은 "축소실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능 예측방법에

* 정회원, 전남대학교 대학원 건축공학과
** 정회원, 동신대학교 건축공학과
*** 정회원, 전남대학교 공과대학 건축공학과

관한 실험적 연구"라는 논문을 통해 비닐 마감재에 대한 축소실험실과 잔향실험실(1/1 실험실) 실험 데이터를 분석했을 때, 시도된 실험(축소 실험실 실험, 잔향실험실 실험)간의 상관성을 설명하는 결정계수가 대부분 0.95를 상회하는 정도로 나타나 축소실험실에서의 음압 레벨 측정 등을 통해 비닐계 바닥마감재의 차음성능을 신뢰할 수 있는 정도로 예측할 수 있음을 밝혔다.[1)]

본 논문에서는 더 나아가, 실험대상의 적용범위를 일반 바닥구조에까지 넓혀 실제로 국내 공동주택 등에 시공되고 있는 바닥 구조를 대상으로 축소실험실 및 잔향실험실에서 바닥충격음 차음성능 실험을 실시한 후, 데이터간의 상관관계를 분석하여, 축소실험실 실험을 통한 일반 바닥구조의 바닥충격음 차음성능의 예측가능성을 파악해 보고자 한다.

공동주택 등에 시공되고 있는 일반 바닥구조에 대해서도 본 연구에서 시도되는 실험방법간에 양호한 상관관계가 도출된다면, 간략화된 방법으로 비닐계 바닥마감재뿐만 아니라 일반 바닥구조의 차음성능을 우열비교 및 예측을 할 수 있기 때문이다.

또한 본 연구에서는 본 연구의 실험대상구조인 '일반 바닥구조'와 "축소실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능 예측방법에 관한 실험적 연구"라는 논문의 실험대상구조인 '비닐계 바닥구조'를 통합한 경우 양실험간의 상관성을 파악해 보았다. 이는 축소실험실을 이용한 바닥충격음 예측의 적용범위 즉, 적용대상구조에 따른 실험간의 회귀식 등의 변화 여부를 고찰해 볼 수 있기 때문이다.

궁극적으로 본 논문의 목적은 바닥충격음 예측에 소요되는 시간과 인력을 절감시킬 수 있는 하나의 대안을 모색하고 제안하는데 있다고 할 수 있다.

축소실험실의 개략적 도면은 Fig. 1의 아래 부분에 도시되어있으며, 그 음향적 특성은, 200 Hz 대역이상에서는 잔향시간이 거의 0초에 지나지 않아 흡음률이 거의 1에 가까운 상태이며, 배경소음레벨은 28.9 dB (A)내외이고 축소실험실 전체의 투과손실값은 주위배경소음이 실험실에 거의 영향을 미치지 않을 높은 수준으로 측정되었다. 그리고 축소실험실은 잔향실험실과 조건이 상사하지는 않지만 유사하도록 제작하였다. 축소 모형 제작기법에 따른 상사화의 개념을 전적으로 따르게 되면 실험대상 시편의 물성도 축소 시켜야 하고 음원의 축소 및 측정주파수 대역의 확장 등 여러 가지 문제가 생겨 간략화와는 거리가 멀어지기 때문이다.

1) 김선우, 송민정, 「축소실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능 예측방법에 관한 실험적 연구」, 대한건축학회 논문집 15권 7호, 1999. 7.

2. 실험대상 및 실험방법

2.1 실험구조내역

본 연구에서는 간략화된 방법이라고 할 수 있는 축소실험실에서의 바닥충격음 레벨 및 진동가속도 레벨 측정을 통해, 일반 바닥구조의 바닥충격음 예측 가능성을 알아보기 위하여 국내의 공동주택 등에 시공되어 왔거나 개발단계에 있는 구조들을 대상으로 잔향실험실 및 실험자가 제작한 축소실험실에 타설하여 바닥 충격음 실험 및 진동가속도 레벨을 측정한 후, 실험간의 상관성 분석을 실시하였다.

실험대상 구조는 총 7개 구조이며, 그 구조내역은 Table 1과 같다. 실험대상구조들은 각 시편간의 차음성능 구분 등을 고려하여 선택되었다. 즉, 차음등급이 골고루 분포하는 구조들을 선택하였다.

참고로 잔향실험실 맨바닥판의 두께는 150 mm이고 타설시편의 면적은 10.6 m^2 (3.63 m×2.92 m)이다. 축소실험실 타설시편의 면적은 잔향실험실의 1/10에 가까운 1.2 m^2 (1.2 m × 1 m)이며, 축소실험실 개구부에 놓이는 상판은 '비닐계 바닥마감재'의 실험에서 잔향실험실의 결과와 양호한 상관성을 보였던 테라죠판(두께, 50 mm)만을 채용하여 실험 및 분석을 실시하였다.

2.2 측정방법

잔향실험실 실험에서는 표준충격원으로 Tapping Machine (B&K社 제품, Type 3204)을 사용하여 경량충격원에 대

Table 1 Scope of specimen (Unit : mm)

구분	완 충 층 구 조 내 역	완충층 두께	비고
A	폴 콘크리트 70+미장마감 40	110	기존 바닥 구조 및 개발 단계 구조
B	H-판넬 70+미장마감 40	110	
C	압출발포 폴리스티렌폼 3+플라스틱 성형판50+미장마감 40	93	
D	암면(#160) 25+미장마감 50	75	
E	fiber board 50+비닐+쇄석 40 +미장마감 30	120	
F	발포 폴리 스티렌 폼 KS 2호 20+쇄석 30+미장마감 60	110	
G	유공 발포 폴리 스티렌 폼 KS 3호 20+누름몰탈 30+강자갈 60+미장마감 40	150	

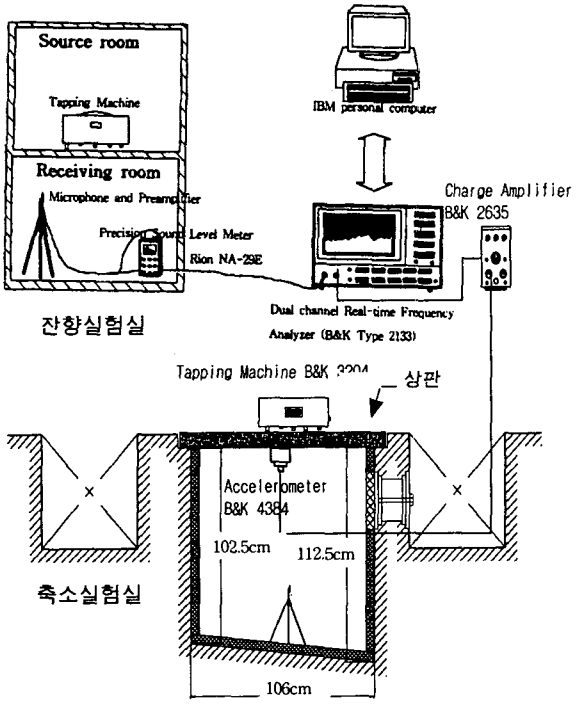


Fig. 1 Diagram of measurement system

한 바닥충격음 레벨만을 측정하였고, 축소실험실 실험에서는 바닥충격음 레벨 및 진동가속도 레벨을 측정하였다.

경량충격원에 대한 바닥충격음 실험은 ISO 140/VI-1978(건축물의 실험실에 있어서 바닥충격음 측정방법)에 준하여 실시하였으며, 측정대역은 25 Hz~10 kHz 대역이었다.

축소실험실 실험에서는 본 연구자가 축소실험실의 상판으로서 채택한 테라죠판(50 mm)만을 개구부에 설치한 후 실험대상구조를 타설하여 각 구조의 차음성능을 측정하였으며, 진동가속도 레벨 측정은 바닥충격음 측정방법에 준하여 실시하였다.

중량충격원에 대한 측정은 실시하지 않았는데, 이는 잔향실험실 맨바닥판 및 축소실험실의 상판이 자유단에 가까운 조건이기 때문에 슬래브 두께와 구속도 등에 주로 영향을 받는 중량충격원에 대한 측정은 적당치 않기 때문이다.

바닥충격음 및 진동가속도 레벨 측정기기의 내역 및 측정기기의 구성 배열도는 Fig. 1과 같다.

3. 실험대상구조별 차음성능 수준

본 연구에서 시도된 실험방법간의 상관성 분석을 하기 위해서는 시편의 차음성능을 단일지수로 나타낼 필요가 있다. 이것은 주파수별로 진동에 대한 음압방사 특성이 제반조건(구속도, 지지도 등)에 따라 달라지기 때문에 주파수별로 실험방법간의 상관성을 파악한다는 것은 무리가 있기 때문이다.

단일지수로 시편의 차음성능을 나타낸다는 것은 시편의 바닥충격음 차음성능을 하나의 지표로서 평가하는 것이다.

Table 2는 실험방법에 따른 각 구조의 차음성능 수준을 음압레벨(SPL)과 진동가속도 레벨(VAL)으로 나누어 기존의 평가방법이라고 할 수 있는 단일 평가지수(dB(A))와 250 Hz~2.5 kHz 대역의 합성레벨, 125 Hz~2 kHz 대역의 산술평균, 125 Hz~4 kHz 대역의 산술평균 및 합성레벨로 시편의 차음성능을 단일지수로 나타낸 것이다.

기존의 단일 평가지수인 dB(A)외에 250 Hz~2.5 kHz 대역의 합성레벨을 시편의 차음성능 수준에 첨가한 것은 이 대역이 바닥충격음 레벨의 일반적 경향[2]에서 바닥마감구조의 L 값 결정대역이기 때문이며, 125 Hz~2 kHz 대역의 산술평균, 125 Hz~4 kHz 대역 합성레벨 및 대역의 산술평균이 바닥충격음에 대해 청감상 대응성이 양호하다는 연구결과[3]를 토대로 이 대역에 대한 단일평가지수도 상관성 분석 항목에 첨가하였다.

여기에서 진동가속도 레벨에 대한 dB(A)값은 정의되어 있지 않은 항목이긴 하나 음압레벨과의 비교를 위해 평가의 한 방법으로서 채택하여 분석하였다.

진동가속도 레벨측정을 실시하게된 연유는 진동레벨이 음향방사와 밀접한 관계가 있기 때문에 진동가속도 레벨 측정을 통해 잔향실험실에서의 음압레벨을 유추해보고자 하였기 때문이며, 진동가속도 레벨의 측정은 배경소음 등에 영향을 받지 않기 때문에 음압레벨 측정보다는 측정이 훨씬 용이하기 때문이다.

잔향실험실 실험의 결과치는 실험실 슬래브의 중앙위치 한곳에서만 tapping machine으로 가진하여 얻은 바닥충격음 결과이기 때문에 슬래브의 다섯군데를 가진하여 얻은 평균레벨 보다는 다소 높은 값이다.

4. 실험방법간 상관성 분석

4.1 일반바닥구조의 실험방법간 상관성 분석

바닥충격음에 대해 청감상 그 대응 정도가 양호하다고 판명된 dB(A)와 바닥구조의 L등급 결정 및 청감상 대응이 양호한 주파수 대역이라고 할 수 있는 250 Hz~2.5 kHz대역의 합성레벨, 125 Hz~2 kHz, 125 Hz~4 kHz

2) 安岡正人, 床衝撃音防止設計法, 音響技術, No. 20, 1977
3) 장길수, 청감실험에 의한 공동주택 바닥충격음 차음성능 평가방법 연구, 전남대학교 박사학위논문, 1991.8

대역 산술평균 등의 항목에 대하여 실험간의 상관성 분석을 하였다.

Fig. 2는 잔향실험실과 축소 실험실 실험에서 얻은 데이터간의 상관성을 평가 지수별로 나누어 회귀식과 결정계수를 Excel 프로그램으로 파악한 것이다.

그림에서 보면, 일반 바닥구조에 있어서 실험방법간의 상관성을 설명하는 결정계수, R^2의 값이 상당히 높고 회귀식과 측정데이터의 편차가 작아 좋은 상관성을 보이고 있는 것을 알 수 있다.

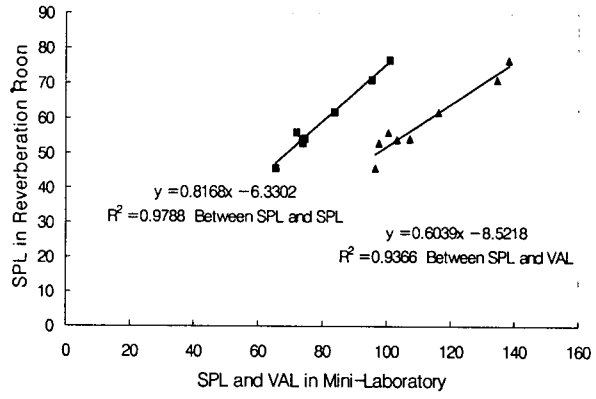
다음 Table 3은 Fig. 2의 내용을 표로 정리한 것이다. 대부분의 단일지수 평가항목에서 잔향실험실의 측정데이터와 축소실험실 측정데이터간의 상관성을 설명하는 결정계수의 값이 0.90 이상으로 매우 높음을 알 수 있다.

특히 '음압 대 음압'의 항목에서 dB(A) 및 250 Hz~2.5 kHz 대역 합성으로 평가한 경우는 결정계수 값이 0.98에 이르고 있어 대단히 양호한 상관성을 나타내고 있음을 알 수 있다.

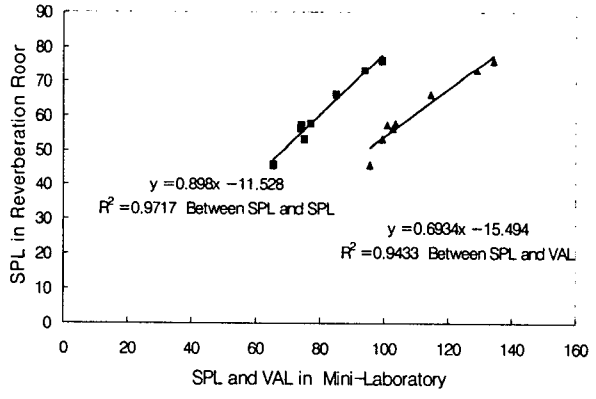
'음압 대 진동'의 항목에서는 125 Hz~4 kHz 대역 평균의 경우에 R^2 값이 0.96을 상회하고 있어 잔향실험실 실험과 축소실험실 실험간의 상관성이 대단히 양호함을 알 수 있다.

그외 다른 단일지수 평가항목의 경우에도 결정계수의 값이 0.92내외를 나타내고 있어 실험간의 상관성에 좋은 결과를 보이고 있음을 알 수 있다.

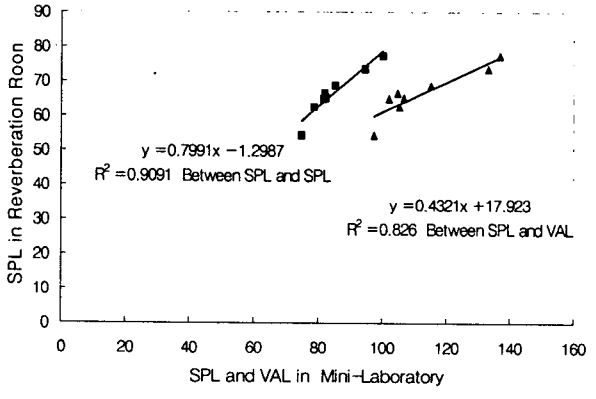
이상과 같은 실험 및 분석결과, 일반 바닥구조에 있어서도 축소 실험실을 이용하여 바닥충격음 차음성능을 신뢰할 수 있는 정도로 예측할 수 있음을 알 수 있다.



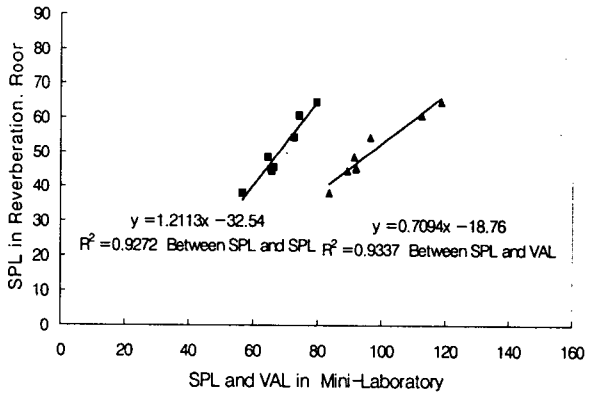
(a) dB(A)



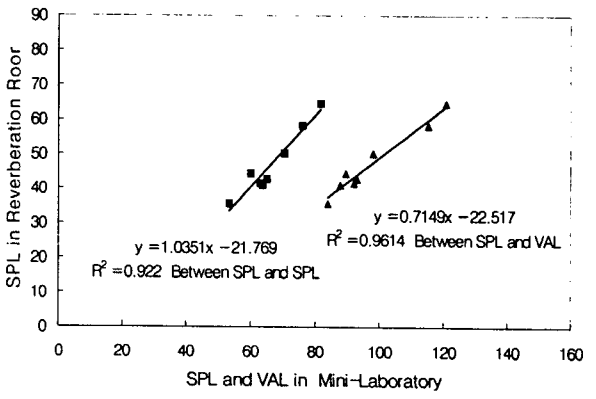
(b) dB plus of 250~2.5 kHz band



(c) dB plus of 125~4kHz band



(d) Average of 125~2 kHz band



(e) Average of 125~4 kHz band

Fig. 2 An analysis of relationship between mini-laboratory and reverberation room

Table 2 Floor impact sound insulation performance of specimen(apartment floor structure)

잔향 실험실 실험 - 바닥 충격음레벨					
구조	dB(A)	250~2.5 kHz 합성	125~4 kHz 합성	125~2 kHz 평균	125~4 kHz 평균
맨바닥	76.6	76.2	77.3	64.3	64.6
A	71.0	73.2	73.5	60.6	58.2
B	52.9	53.1	65.0	44.6	40.9
C	54.1	56.3	65.1	45.4	42.6
D	45.7	45.8	54.3	38.1	35.7
E	55.9	57.2	66.5	48.5	44.3
F	53.9	57.7	62.5	45.1	41.5
G	61.7	66.2	68.8	54.1	50.0

축소 실험실 실험(테라죠판 상판 채용) - 바닥충격음 레벨 및 진동가속도 레벨										
구조	dB(A)		250~2.5 kHz 합성		125~4 kHz 합성		125~2 kHz 평균		125~4 kHz 평균	
	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL
테라죠판	101.0	138.1	99.3	134.1	100.2	136.8	79.6	118.7	81.6	120.8
A	95.4	134.6	93.7	129.0	94.5	133.2	74.3	112.5	76.1	115.3
B	73.9	97.7	75.2	99.3	81.7	102.1	65.8	89.3	63.7	87.8
C	74.6	107.3	74.0	102.6	82.5	106.7	66.3	92.0	65.1	93.1
D	65.4	96.5	65.3	95.5	74.9	97.4	56.7	83.8	53.4	83.9
E	72.0	100.6	74.2	100.9	82.1	104.8	64.7	91.5	60.0	89.6
F	73.7	103.2	77.0	103.4	78.8	105.3	65.7	92.2	62.9	92.0
G	83.7	116.1	84.9	114.4	85.4	115.2	72.7	95.6	70.5	98.1

Table 3 An analysis of relationship between mini-laboratory and reverberation room (apartment floor structure)

구 분	회귀식 및 결정계수	
	음압 대 음압	음압 대 진동
dB(A)	$y=0.82x-6.3$ $R^2=0.979$	$y=0.60x-8.5$ $R^2=0.937$
250 Hz~2.5 kHz 대역 합성	$y=0.90x-11.5$ $R^2=0.972$	$y=0.69x-15.5$ $R^2=0.943$
125 Hz~4 kHz 대역 합성	$y=0.80x-1.3$ $R^2=0.909$	$y=0.43x+17.9$ $R^2=0.826$
125 Hz~2 kHz 대역 평균	$y=1.21x-32.5$ $R^2=0.927$	$y=0.71x-18.8$ $R^2=0.934$
125 Hz~4 kHz 대역 평균	$y=1.04x-21.8$ $R^2=0.922$	$y=0.71x-22.5$ $R^2=0.961$

4.2 비닐계 바닥마감재 측정데이터와 일반 바닥구조 측정데이터를 통합한 경우의 실험방법간 상관성 분석

여기에서는 상관성분석 대상구조에 비닐계 바닥마감재와 일반바닥구조를 통합하여 축소실험실 실험방법과 잔향실험실 실험방법간의 상관성을 분석하였다.

다시 말하면 본 연구의 실험대상구조의 측정데이터 뿐만 아니라 기존 발표논문인 "축소실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능 예측방법에 관한 실험적 연구"의 실험구조인 비닐계 바닥마감재의 측정데이터까지를 포함하여 잔향실험실과 축소실험실 실험방법간의 상관성을 파악한 것이다.

이는 분석대상시편의 수가 늘어나, 상관성 분석의 신뢰도를 높이게 되고, 비닐계 바닥마감재 뿐만 아니라 일반바닥구조를 통합한 바닥구조의 회귀식 및 실험방법간의 상관성을 파악할 수 있기 때문에 그 의미가 있다고 할 수 있다. 분석대상 시편의 수는 기본판(맨바닥, 테라죠판) 1개와 일반 바닥구조 7개, 비닐계 바닥마감재 11개로 총 19개이다. Table 4는 온도조건이 25℃일 때의 비닐계 바닥마감재의 실험방법 및 평가방안별 차음성능이다.

Fig. 3과 Table 5는 비닐계 바닥마감재 구조와 일반바닥구조를 모두 통합하여, 잔향실험실과 축소 실험실 실험 데이터간의 상관성을 각 평가지수별로 파악한 것이다. 회귀식과 결정계수의 파악에는 Excel 프로그램을 이용하였다.

Fig. 3과 Table 5에서, 비닐계 바닥마감재와 일반바닥구조를 통합한 경우에도, 실험방법간의 상관성을 설명하는 결정계수, R^2의 값이 0.90내외이고 회귀식에 측정데이터의 편차가 크지 않아 본 연구에서 시도된 잔향실험실

Table 4 Floor impact sound insulation performance of flooecovering PVC

	구조	dB(A)	250~2.5 kHz 합성	125~4 kHz 합성	125~2 kHz 평균	125~4 kHz 평균
		SPL	SPL	SPL	SPL	SPL
잔향 실험실 실험 음압 레벨	맨바닥	76.6	76.2	77.3	64.3	64.6
	1	66.1	69.1	70.6	56.4	50.5
	2	61.4	65.6	68.4	47.4	40.9
	3	60.8	65.1	68.0	47.8	41.4
	4	62.2	66.2	68.7	49.0	42.3
	5	47.8	42.7	62.1	31.3	27.6
	6	68.4	71.0	72.1	59.1	54.5
	7	46.8	38.3	61.3	29.1	25.8
	8	46.3	37.3	60.9	27.7	24.7
	9	71.4	72.9	73.8	61.7	59.7
	10	70.4	72.3	73.3	61.0	58.4
	11	48.1	42.2	62.5	32.3	28.4

	구조	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL	SPL	VAL
축소 실험실 실험 음압 레벨 및 진동 가속도 레벨	테라죠판	101.0	138.1	99.3	134.2	100.2	136.8	79.6	118.7	81.6	120.8
	1	89.9	118.7	90.3	119.1	90.6	119.2	74.3	103.4	70.1	101.9
	2	80.9	110.5	82.4	112.8	84.1	112.8	67.6	97.7	62.8	95.1
	3	79.6	109.1	81.2	111.7	83.4	111.8	67.0	96.5	62.0	94.0
	4	82.2	112.8	83.4	114.4	84.9	114.5	69.4	99.9	65.1	98.1
	5	66.6	86.4	54.1	96.8	77.5	97.1	46.9	76.4	43.6	75.0
	6	91.6	123.2	91.9	122.8	92.1	123.0	75.7	106.0	73.0	106.1
	7	66.4	84.7	51.4	95.2	76.8	95.6	45.5	74.7	42.0	72.9
	8	65.7	82.3	47.4	93.5	75.8	94.0	42.2	71.2	38.8	67.7
	9	96.3	136.1	95.6	131.4	96.1	134.8	77.7	115.1	78.6	117.6
	10	96.5	135.3	95.9	130.2	96.2	134.1	77.9	112.7	78.5	115.4
	11	67.0	87.8	55.7	97.2	77.9	97.5	48.9	78.2	44.5	75.4

Table 5 An analysis of relationship between mini-laboratory and reverberation room(Total)

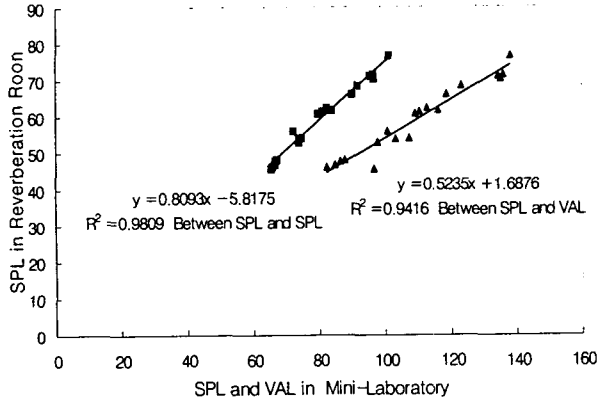
구 분	회귀식 및 결정계수	
	음압 대 음압	음압 대 진동
dB(A)	$y=0.81x-5.8$ $R^2=0.981$	$y=0.52x+1.7$ $R^2=0.942$
250 Hz~2.5 kHz 대역 합성	$y=0.79x-1.5$ $R^2=0.978$	$y=0.87x-36.8$ $R^2=0.872$
125 Hz~4 kHz 대역 합성	$y=0.70x+7.3$ $R^2=0.910$	$y=0.37x+25.7$ $R^2=0.861$
125 Hz~2 kHz 대역 평균	$y=0.97x-15.7$ $R^2=0.962$	$y=0.81x-29.1$ $R^2=0.963$
125 Hz~4 kHz 대역 평균	$y=0.90x-12.8$ $R^2=0.962$	$y=0.75x-27.5$ $R^2=0.967$

실험과 축소실험실 실험방법간에 좋은 상관성이 있음을 알 수 있다.

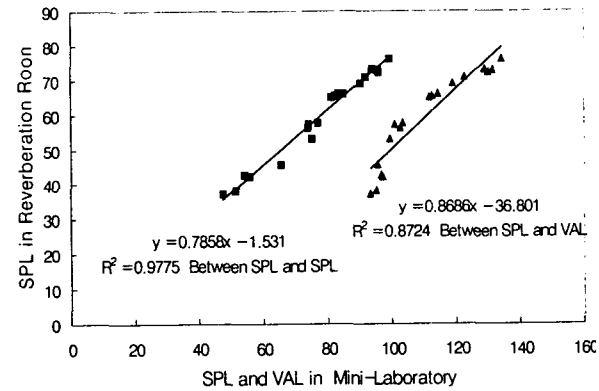
특히 '음압 대 음압'에서 'dB(A)'로 평가한 경우, 일반 바닥구조만의 회귀식은 'y=0.82x-6.3'이고 비닐계 구조와 통합한 경우에는 'y=0.81x-5.8'로 분석되었다. 두 경우에 있어 회귀식이 거의 같다는 점은 주목할 만 하다.

dB(A), 125 Hz~2 kHz대역평균, 125 Hz~4 kHz대역평균의 평가방안이 각 실험대상구조에 대하여 축소실험실에서의 평가지수가 고르게 분포하고 잔향실험실 평가지수와 그 대응성이 양호하며, 바닥충격음에 대한 청감상 평가가 양호하다는 점을 고려할 때, 바닥완충구조의 차음성능 우열비교 및 예측에 매우 유용한 평가방안이라고 할 수 있겠다.

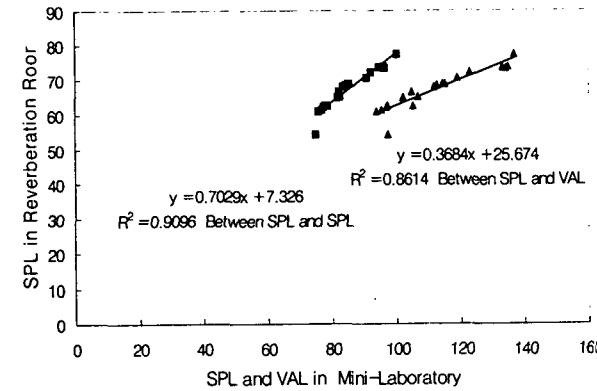
이상과 같은 결과에서, 비닐계 바닥마감재를 일반구조와 통합한 경우에도 시도된 실험간의 상관성이 좋게 나타나, 축소 실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능예측방법이 타당성이 있음을 알 수 있다.



(a) dB(A)



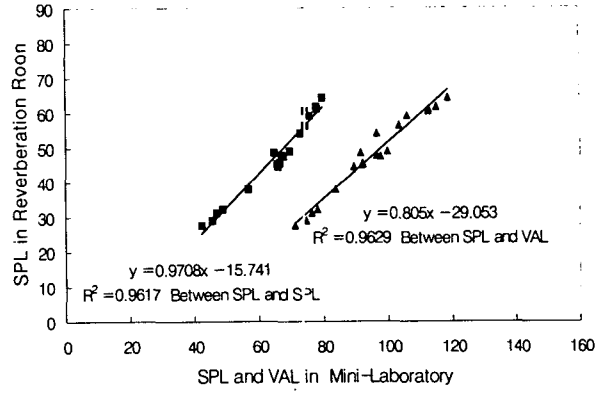
(b) dB plus of 250~2.5 kHz band



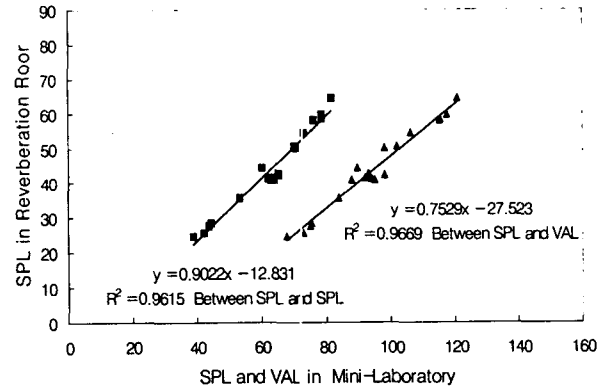
(c) dB plus of 125~4 kHz band

5. 결 론

간략화된 방법으로 바닥완충층의 차음성능을 예측하기 위하여, 일반 바닥구조를 대상으로 잔향 실험실과 실험자가 제작한 축소 실험실에서 바닥충격음 차음성능 실험 및 진동가속도 레벨측정을 통하여 얻은 결과는 다음과 같다.



(d) Average of 1.25~2 kHz band



(e) Average of 125~4 kHz band

Fig. 3 An analysis of relationship between mini-laboratory and reverberation room(Total)

(1) 일반 바닥구조에 대한 실험 및 분석결과, 실험방법간의 상관성을 설명하는 결정계수, R^2의 값이 대부분 0.95 내외이고 회귀식과 측정데이터의 편차가 크지 않는 등 좋은 상관성을 보이므로 축소 실험실 실험방법을 이용하여 바닥구조의 차음성능을 신뢰할 수 있는 정도로 할 수 있을 것으로 사료된다.

특히 '음압 대 음압'의 항목에서 dB(A) 및 250 Hz~2.5 kHz 대역 합성으로 평가한 경우와 '음압 대 진동'의 항목의 125 Hz~4 kHz 대역 평균에는 결정계수 값이 0.96을 상회하여 대단히 양호한 상관성을 나타내고 있음을 알 수 있었다.

(2) 비닐계 바닥마감재와 일반바닥구조를 통합하여 실험방법간의 상관성을 분석한 경우에도, 상관성을 설명하는 결정계수, R^2의 값이 대부분 0.95이상이고 회귀식과 측정데이터간의 편차가 크지 않아 잔향실험실 실험과 축소실험실 실험방법간에 좋은 상관성이 있음을 알 수 있었다.

특히 '음압 대 음압'에서 'dB(A)'로 평가한 경우에는

일반바닥구조의 회귀식과 비닐계 구조를 포함한 경우의 회귀식이 거의 같다는 점은 주목할만 하였다.

이상과 같은 결과에서, 비닐계 바닥마감재를 일반구조와 통합한 경우에도 잔향실험실 실험방법과 축소실험실 실험방법간의 상관성이 좋게 나타나, 축소 실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능예측방법이 유효함을 알 수 있었다.

본 논문의 결과는 전남대학교 잔향실험실 및 축소실험실의 실험결과를 토대로 하기 때문에 일반 현장에 적용할 경우에는 회귀식 등에 다소 변화가 있을 것으로 판단되나 바닥완충구조의 차음성능 우열비교에는 매우 유용하게 적용할 수 있을 것이라 사료된다.

참 고 문 헌

(1) 김선우, 송민정, 1999, "축소실험실을 이용한 바닥충격음 차음성능 예측방법에 관한 실험적 연구", 대한건축학회논문집, 제 15 권, 제 7 호,

(2) 김선우, 1989, 공동주택 바닥충격음 차음성능 평가에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문.

(3) 장길수, 1991, 청감실험에 의한 공동주택 바닥충격음 차음성능 평가방법 연구, 전남대학교 박사학위논문.

(4) 김재수, 1993, 공동주택 바닥충격음 차음성능 예측을 위한 실험적 연구, 전남대학교 박사학위논문.

(5) 송민정, 1996, 축소시편을 이용한 바닥충격음 차음성능 측정에 관한 실험적 연구, 전남대학교 석사학위논문.

(6) 김 우 외, 1991, 철근 콘크리트 구조연구를 위한 소축척구조 모형실험기법, 한국콘크리트학회 논문집, 제 3 권, 제 4 호.

(7) 일본음향재료협회, 1993, 소음・진동대책핸드북, 집문사.

(8) 日本建築學會, 1979, 建築物の遮音性能基準と設計針, 技報堂.

(9) 日本建築學會, 1988, 建物の遮音設計資料, 技報堂.