

건축물 바닥충격음의 평가체계설정

장 길수

동신대학교 공과대학 건축공학과
전화 : 0613-30-3123 Fax : 0613-30-2909
E-mail : comfort@dongshinu.ac.kr

1. 현재 수행중인 연구

▷ “ 바닥충격음 차음성능평가방법 설정을 위한 측정레벨의 변동특성 ”

바닥충격음의 차단성능을 위한 측정방법으로서 KS F 2810, JIS A 1418, ISO 140/2,7 등이 규격화되어 있고, 평가방법으로서 JIS A 1419, ISO 717/1,2 등이 있는데 국내에는 아직 평가방법의 규격은 마련되어 있지 못하다. 따라서 국내의 바닥구조의 차음성능은 주로 JIS A 1419를 이용하여 실시되고 있으며, 잠정적인 기준도 이를 토대로 마련되어 있는 실정이다. 그런데 현장측정의 경험을 통해 충격원 및 평가상의 몇가지 문제점이 지적되어왔고, 특히 동일한 바닥구조에 대해서도 서로 상이한 평가결과를 초래할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 특정 주파수대역의 미소한 측정레벨 차이로 말미암아 차음성능기준에 부합하지 못하는 경우도 발견할 수 있었다. 이러한 현상은 측정레벨의 재현성이나 평가상의 문제점 때문에 발생할 수도 있을 것이다

본 연구에서는 차음성능 평가의 신뢰도를 확인하고자 하였으며, 특히 주파수 대역별 측정치의 재현성을 중심으로 평가시 고려하는 허용오차의 타당성을 조사하고자 한다. 이는 차음성능 평가방법이 마련되어 있지 않는 상황에서 보다 신뢰성이 높고 객관적인 평가방법을 수립하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구실적 ('91년 이후 바닥충격음 관련)

- A Study on the Standards of Impact Floor Sound Insulation for Apartment House (한일음향심포지움 발표집), pp.72-479, 91.7
- 聽感實驗에 의한 共同住宅 바닥衝擊音 遮音性能 評價方法 研究(전남대 박사학위 논문), 91.8
- 임피던스법을 이용한 共同住宅 바닥衝擊音 遮音性能豫測方法에 관한 實驗的 研究 (II) (한국소음진동공학 학회지 2권 1호), pp.21-31, 92.3
- 청감실험에 의한 바닥충격음 차음성능 평가방법 및 기준 고찰 (대한건축학회 논문집 9권6호), pp.107-115, 93.6

- 중량충격원에 대한 바닥충격음 차음성능 기준 및 등급화에 관한 연구 (대한건축학회논문집 9권7호), pp.135-141,93.7
- 바닥충격음에 대한 차음성능기준곡선 설정연구(한일공동건축음향소음진동세미나 논문집),일본음향.건축학회, pp.9.1-9.9, 95.12
- Effect of background noise on the 'Wanted listening level ' of 'sound media' in dwelling rooms, (internoise 96 proceedings, Institute of Acoustics), pp.1759-1764, 96.7
- 바닥충격음에 대한 차음성능기준 설정연구 2, 대한건축학회 춘계학술발표회 논문집, 17권1호, pp.321-325, 97.4
- 바닥충격음 차음성능평가에 있어서 측정레벨의 허용오차에 관한 연구,한국소음진동공학회 추계학술발표회 논문집, pp.222-226, 97.11
- 바닥충격음 차음성능의 재현성에 관한 연구, 동신대학교 공업기술연구지 제3호, pp.25-33 , 97.12

3. 보유장비

연번	기종	용도
1	Building Acoustic Analyser (B&K Type 4418)	실내음향 측정평가
2	Sound Source (B&K Type 4224)	주파수대역별 순음 및 광대역음발생,차음/흡음성능 측정
3	Precision Sound Level Meter (Rion NA-29E)	실내,환경소음측정 및 평가
4	Level Recorder (B&K Type 2317)	측정기록계
5	X-Y Recorder (B&K Type 2308)	측정기록계
6	Tapping Machine (B&K Type 3204)	경량 바닥충격음발생
7	Bang Machine (Satsuki Kiazai Co.)	중량 바닥충격음발생
8	Precision Integrating Sound Level Meter (B&K Type 2230)	환경소음측정
9	Rotating Microphon Boom (B&K Type 3923)	실내음향측정
10	Integrating Vibration Meter (B&K Type 2513)	기계진동측정

4. 향후 연구계획

▷ “국내 바닥충격음 차음성능 평가방법의 체계구축”

1) 실태조사

- . 각종 바닥구조별 차음성능 및 측정레벨의 변화특성 파악
- . 측정값의 재현성 검토
- . 각국에서 규정하고 있는 측정장치 및 방법상의 차이 비교실험 (KS F 2810 , ISO 140/VI , ASTM E 492 등)

- 2) 각종 바닥충격음에 대한 음향심리 실험
- 3) 보다 신뢰성있는 평가방법 도출

5. 건축음향에서의 측정 및 평가방법 소개

1) 건축음향분야의 관련규격

건축의 역할에 대해 거주자의 질적 요구가 점차 고도화되고 사회적 요구도 다양화, 복잡화되면서 건축을 성능으로 평가하는 방법의 확립이 필요하게 되었다. 그 가운데 도시화에 수반되는 환경소음의 증가, 도시와 건축의 고밀화로 인해 음향적 성능도 점차 중시하게 되었다.

이 때문에 음향성능의 객관화를 기하고 음향적 거주성능의 향상을 위해서 측정과 평가방법은 무엇보다 중요하게 되었는데, 그 표준적 방법을 약속하기 위해 각종 국제 및 국내 규격의 제정이 필요하게 되었다. ISO/TC 43/SC 2(Building Acoustics)은 음향기술위원회의 건축음향 분과로서 건축음향관련 규격을 제정하거나 개정하고 관련규격을 검토하는 운영위원회이다. ISO/TC 43/SC 2의 운영범위를 소개함으로써 건축음향분야의 이해를 돕고자 한다.

<표 1> 건축음향관련 주요규격

항목	내 용	측정 방법	측정 장	내 용	KS	ISO	JIS
재료성능	흡음재료	성능		흡음재료			A 6301
	튼바닥완충재료	성능		튼바닥용 RW완충재			A 6321
		성능		튼바닥용 GW완충재			A 6322
	음향투과손실	측정방법	실험실	실험실에서의 음향투과 손실 측정방법	F 2808	140-1,2,3 10,12	A 1416
		성능		새쉬 (sash)			A 4706
	수직입사흡음률	측정방법	실험실	관내법에 의한 건축재료의 수직입사흡음률 측정 방법	F 2814	10534-1	A 1405
	잔향실법 흡음률	측정방법	실험실	잔향실내 흡음률 측정 방법	F 2805	354	A 1409
	급수기구발생음	측정방법	실험실	급수기구발생소음의 실험실 측정방법		3822-1	A 1424
공기음 차음	측정방법	현 장	건축물 현장에서의 음압 레벨차의 측정방법	F 2809	140-4	A 1417	
	측정방법	현 장	창호의 차음시험방법		140-5	A 1520	
공간위성능	바닥충격음 차단	측정방법	현 장	건축물 현장에 있어서의 바닥충격음 측정방법	F 2810	140-2,7	A 1418
	공기음·바닥충격음 차단성능	평가방법	현 장	건축물의 차음등급		717-1,2	A 1419

2) 새로운 국제규격 개발을 위한 연구동향

ISO TC 43 /SC 2의 Working Group에서 진행중인 주요 테마는 다음과 같다.

번호	연도	내역
140-1	1997	Measurement of sound insulation in buildings and of building elements- Part 1 : Requirement for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission
140-2	1991	Part 2 : Determination, verification and application of precision data
140-3	1995	Part 3 : Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
140-4	DIS	Part 4 : Field measurements of airborne sound insulation between rooms
140-5	DIS	Part 5 : Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades
140-6	DIS	Part 6 : Laboratory measurements of impact sound insulation of floors
140-7	DIS	Part 7 : Field measurements of impact sound insulation of floors
140-8	1997	Part 8 : Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a solid standard floor
140-9	1985	Part 9 : Laboratory measurements of airborne sound insulation of a suspended ceiling with a plenum above it
140-10	1991	Part 10 : Laboratory measurements of airborne sound insulation of small building elements
140-11		Part 11 : Measurement of impact sound improvement of light weight floors
140-12	DIS	Part 12 : Laboratory measurement of room-to-room airborne and impact sound insulation of an access floor
140-13	1997	Part 13 : Guidelines
717-1	1996	Rating of sound insulation in buildings and of building elements- Part 1 : Airborne sound insulation
717-2	1996	Part 2 : Impact sound insulation
3382	1997	Measurement of the reverberation time of rooms with reference to other acoustical parameters
354	1985	Measurement of sound absorption coefficient in a reverberation room
354/DA D1	1997	Measurement of sound absorption coefficient in a reverberation room -Amendment 1: Test specimen mountings for sound absorption tests
3822-1	1983	Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 1 : Method of measurement
3822-1	DIS	Revision of ISO 3822-1:1983
3822-2	1995	Part 2 : Mounting and operating conditions for draw-off taps and mixing valves
3822-3	1997	Part 3 : Mounting and operating conditions for in-line valves and appliances
3822-4	1997	Part 5 : Mounting and operating conditions for special appliances
9052-1	1989	Determination of dynamic stiffness - Part 1 : Materials used under floating floors in dwellings
< 4043	DIS	Mobile booths for simultaneous interpretation - General characteristics and equipment
9053	1991	Materials for acoustical applications-Determination of airflow resistance
10053	1991	Measurement of office screen sound attenuation under specific laboratory conditions
10354-1	1997	Determination of sound absorption coefficient and impedance or admittance - Part 1 : Method using standing wave ratio
10354-2	FDIS	Part 2 : Transfer function method
11654	1997	Sound absorbers for use in buildings-Rating of sound absorption

<표 2 > ISO규격의 리스트

(1998. 1. 현재)

* WG : working group
CEN: European Committee for Standardization

DIS :Draft International Standards
FDIS :Final Draft International Standards

- . Measurement of absorption coefficients in a reverberation room
- . Measurement of sound absorption coefficient and impedance
- . Measurement of flanking transmission in the laboratory and in the field
- . Sound insulation of buildings (Revision of ISO 140)
- . Measurement of reverberation time in auditoria (Revision of ISO 3382)
- . Measurement of impact sound improvement on light-weight floors
- . Measurement of airborne sound insulation using sound intensity
- . Revision of ISO 2603 and ISO 4043
- . Study of measurement and rating of impact sound insulation with special attention to low frequencies and to light-weight floor constructions
- . New measuring methods in building acoustics