

技術解說

空氣傳播音 및 構造體의 遮音實態

A Survey of Air-Borne Sound and Sound Insulation in Structure

이 상 우

(Sang-Woo Lee)

(경기대학교 건축공학과)

I. 머릿말

과거 수십년간 급격한 산업발달과 사회구조의 변화로 인한 인구의 도시집중, 고밀도화, 교통량 증대 등 생활양식의 급변은 제반 공해문제를 가져왔다. 이 중 소음은 인간에게 감각적 피해(시끄러움), 청취방해(대화, TV 및 라디오, 전화등), 청력손실(일시적 또는 영구성 난청)등과 같이 직접적인 영향을 미칠뿐 아니라 정서적 피해(불쾌감, 초조함)와 수면, 휴양, 업무 등의 방해를 초래할 수 있다.

이와 같이 騒音公害는 생리적·심리적 신장에 미치는 장기적 영향 외에도 제반 작업능률을 저하시키고 즉시 느끼는 생활상의 불편 때문에 가장 심각한 공해문제중의 하나로 지적되고 있으며, 과거 서울시가 접수한 시민의 환경관계 진정처리 결과에서도 소음관계 민원이 가장 많아 계속 증가되는 추세를 보이고 있다.

건물에서의 소음에 대한 문제는 주거환경에 대한 관심의 증대와 더불어 중요한 문제로 제기되고 있으며, 특히 다수의 가구가 벽이나 바닥으로 인접하고 있는 공동주택의 경우에는 매우 심각한 양상을 띠고 있다.

공동주택은 아파트, 연립주택, 다세대 주택 등으로 이 가운데 아파트는 그 대다수를 차지하고 있으며, 국토의 협소함과 인구의 과밀 등에 따른 경제적인

에 따라 점점 증가하는 추세이다. 이들 공동주택은 경제적 여건변화에 따른 인구의 도시집중의 결과로 단지화, 블록화되어 주요 간선도로에 면하거나 인접하게 되는 경우가 많아서 도로교통소음 및 단지내의 소음에 많은 영향을 받게 된다. 최근에는 경제성을 중시한 건물의 高層化·輕量化가 추구되면서 벽체 및 바닥의 차음능력이 오히려 저하되는 경향이 두드러져, 隣接世帶間의 騒音問題가 심화되고 있다.

본 발표는 주거환경에서의 주된 騒音源을 파악하고, 構造體의 遮音性能 評價方法 및 基準등을 바탕으로, 실제 우리나라 주거건물의 차음성능을 평가함으로써 주거환경으로서의 소음조절의 필요성과 방향을 제시하고자 한다.

II. 住居環境騒音

共同住居環境에서의 騒音源은 주거단지의 위치와 도로와의 관계, 특정소음원의 존재등 주거단지의 특성에 따라 다양하다. 그러나 일반적인 공동주택단지에서의 주된 외부소음원은 단지내·외부의 교통소음과 어린이 놀이터의 소음이며 내부분출을 지적하고 있다.

국내의 한 연구(대한주택공사, 1986)에 의한 공동주택단지 내에서의 가장 주된 외부소음이 외부의 차량소음(46%), 외부의 아이들 놀이기구 소리(26%), 행정

연의 損失係數는 소리(11%)등의 수치로 나타났으며 또한 内部騒音指摘率도 13%로 나타나 室内音의 주원이 내부소음에도 큰 영향을 받고 있는 것으로 나타났다.

건물내에서의 소음원은 전회의 경우에 비하여 空氣音의 固體音으로 구분한다. 공기음의 주파수를 통하여 벽면이나 개구부를 통과함으로써 실내에 전달되는 유이며 隣接住戶의 생활음이나 건물내·외에서의 각종 소음등을 말한다.

실내의 각종 소음을 각각 상이한 發生源과 周波數特性을 가지며 이는 거주자들의 각종 생활행위에 대응하여 유발된다.

내부소음원에 대한 각종 국외의 연구결과를 종합 분석하여 보면(표 1), 이웃집에서의 주요내부소음원으로는 아이들 뛰노는 소리, 쓰레기 버리는 소리, 세탁발차국 소리, 장화개폐음 등의 衝擊音과 변기 및 욕조 배수음 등의 給排水設備騒音 및 TV, 라디오, 스테레오음 등의 空氣傳達音이며, 자택내에서는 변기 음배수음, 환기배수음 등의 음배수 장비소음과 아이들 뛰노는 소리 등의 충격음으로 나타났다.

또한 아침, 저녁, 낮, 밤의 3단계로 구분하여 발생 시간별로 주요내부소음원을 분석해 보면, 특히 밤에는 연결계대간 공기전달음인 대화음, 화장실 행위음 등이 눈에 나타났다.

III. 遮音性能 評價理論

3.1 單一壁의 透過損失

音波가 단일벽에 수직입사하는 경우, 透過損失은 다음식(1)으로부터 구한다.

$$TL_0 = 20 \log_{10} (f \cdot m) - 42.5 (dB) \quad (1)$$

여기서, TL_0 : 벽체의 음 투과손실(dB)

f : 입사음의 주파수(Hz)

ρ : 공기의 밀도 (Kg/m^3)

c : 공기중의 음속 (m/sec)

m : 벽체의 면밀도 (Kg/m^2)

위식에서 음 투과손실은 入射音의 周波數 (f)와 재료의 面密度(m)의 곱의 대수에 비례하고 주파수 또는 면밀도를 2배로 함에 따라 TL_0 은 6dB씩 증가한다. 이것을 垂直 入射音에 대한 質量法則 (mass law)이라 하며, 동일한 단일벽체의 차음특성을 나타내는 기본적인 이론으로 이용되고 있다.

그러나 실제의 음場에서는 θ 의 값은 0 - 78° 범위 내로서, 音場入射의 質量法則(field incidence mass law)에 의하여 수정된 다음식을 사용하는 것이 일반적이다.

$$TL_r = TL_0 - 5 \quad (2)$$

질량법칙은 벽이 일정하게 퍼스톤 운동을 한다고 가정하여 유도한 것이다. 그러나 실제 벽체에서는

표 1. 이웃 및 자택내 주요내부 소음원

순서	이웃		소음원		자택소음원 주택공사 (1986)
	있	없	있	없	
	타격계발 (주)(1989)	대환수배공사 (1986)	타격계발(주) (1989)	대환주택공사 (1986)	
1	아이들 뛰노는 소리	아이들 뛰노는 소리	쓰레기 버리는 소리	아이들 뛰노는 소리	변기음배수음
2	변기음배수음	실내에서 걷는 소리	타격계발(주)의 소리	장화개폐음	환기배수음
3	욕조 음배수음	창/천외부음 배수음	제타복도외 방치곡소리	TV, 라디오 스테레오	아이들 뛰노는 소리
4	타격계발(주) 방치곡 소리	장화개폐음	전차음 배수음	타격계발(주)	인간대화음
5	쓰레기 버리는 소리	변기 음배수음	TV, 라디오, 스테레오	전화음, 이야기 소리	호인종소리
6	실내 방차국 소리	욕조음배수음	인접용상간 전달 소음	초인종 소리	칭소리
7	인접용상간 전달소음	부엌의 조리 소리	변기 배수음	변기 배수음	아이들 소리

共振(resonance)이나 일치효과(coincidence effect)와 같은 屈曲振動이 수반되기 때문에 어느 特定周波數에서는 遮音效果가 크게 감소한다.

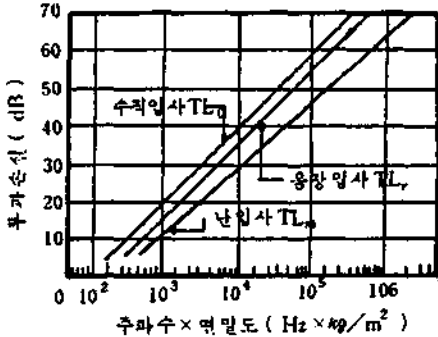


그림 1. 부과손실의 직량법칙

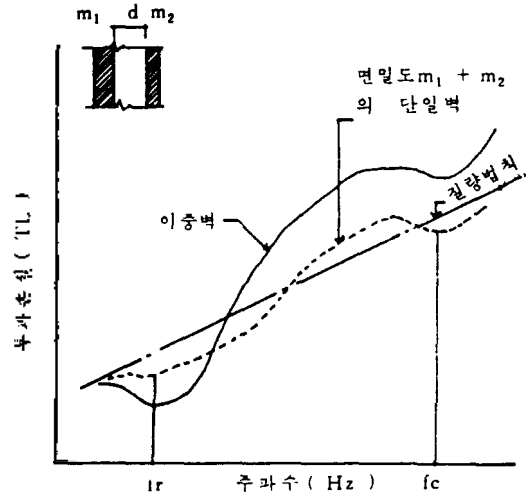


그림 2. 이중벽의 부과손실 특성

3.2 二重壁의 透過損失

第一階의 質量法則에 의하면 벽두께를 2배로 하여도 부과손실은 5.6dB 밖에 증가되지 않을뿐 아니라 두께의 증가로 인한 코인시덴스 주파수가 低音域이 되어 불리해질 수도 있다. 이에 비해 완전히 독립된 이중벽으로 하면 전체의 부과손실은 개개의 부과손실의 합이 되므로 매우 큰 감음량을 얻을 수 있다.

유리가 벽에 수직입사하고 각 벽체의 面密度 m_1 , m_2 와 같으면 ($m_1=m_2$) 中空二重壁의 음투과손실(TL)은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$TL = 10 \log_{10} \left\{ 1 + \left(\frac{\omega m}{\rho c} \right)^2 \cdot (\cos kd - 0.5 \frac{\omega m}{\rho c} \sin kd) \right\} \quad (3)$$

- 여기서, $m=m_1=m_2$: 벽의 면밀도 (kg/m^2)
- d : 공기층의 두께(m)
- k : 파수($k=(2\pi f/c)$)
- c : 공기중의 음속(m/s)
- ρ : 공기의 밀도(kg/m^3)

중공이중벽은 일반적으로 동일중량의 단일벽에 비해 5~10dB 정도 부과손실이 증가하며 이때 공기층은 10cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.

3.3 空氣傳播音 遮音指數

ISO와 미국, 캐나다, 구라파 등에서는 수음실의 흡음률을 고려하여 구조체의 차음성능을 평가하고 있다.

ISO/R717은 국제적으로 이용할 수 있는 비교방법을 공식화하고 각국에서 주거건물의 요구치를 명백히 하기 위하여 공기전파음에 대한 차음성능지수 R' 를 다음과 같이 구한다.

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log(S/A) \quad (4)$$

- 여기서 S: 두실간의 벽 또는 바닥면적(m^2)
- A: 수음실의 흡음력(m^2)

그러나 현장에서의 受音室內 吸音力 측정은 어려우므로 흡음력(A)은 受音室의 體積(V), 殘響時間(T)의 함수로서 $A=6.15V/T$ (Sabine의 잔향시간 $T=0.161V/A$)로 환산된다. 이를 공식(4)에 대입한 표준음압레벨차(normalized level difference) R'를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log(6.15ST/V) \quad (5)$$

이 측정결과를 평가하기 위한 遮音指數(STC: sound transmission class) 산정은 이 R값을 주파수별

로 수직 이동하여 구한다. 평가곡선은 편차의 합계를 측정 주파수의 전체개수로 나누어 계산한 평균편차가 2dB 이하로, 특정주파수의 최대 편차는 8dB, 1옥타브인 경우는 5dB을 초과하지 않도록 한다. 이와 같은 방법에 의한 곡선에서 500Hz에서의 R 값이 遮音指數 I_0 (STC) 값으로 평가된다.

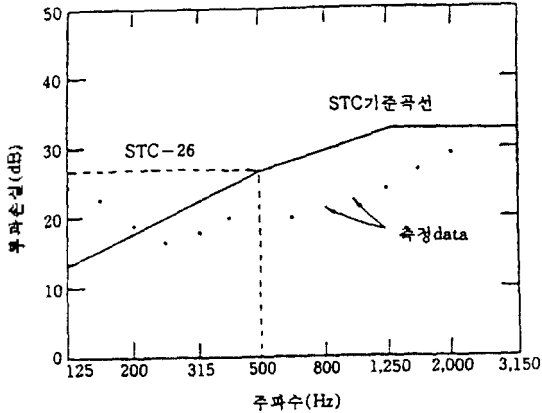


그림 3. STC 곡선

대한 일본의 JIS A 1417(建築物의 現場에 있어서의 音壓 레벨과의 測定方法)에서는 수음실의 음압 레벨을 고려하지 않고 다음식의 같은 실장 평균음압레벨(D)으로 遮音指數化하여 사용한다.

$$D = L_1 - L_2 \quad (6)$$

여기서 L_1 : 수음실내의 평균음압레벨(dB)

L_2 : 수음실내의 평균음압레벨(dB)

JIS A1417(建築物의 遮音等級)에 의한 차음 등급

은 1옥타브 대역의 중심 주파수 125-4,000Hz에 대하여 실장 평균 음압 레벨과의 측정치 또는 설계치를 평가기준곡선에 겹쳐서 그 값이 모든 주파수 대역에서 어떤 기준곡선을 상회할 때 그 최대의 기준 곡선이 차음등급으로 표시된다. 단, 주파수 대역의 측정치 또는 설계치에는 각각 2dB을 허용하여 적용할 수 있다.

IV. 國內外 遮音性能基準

각종 소음으로부터 인간의 건강을 보호하고 주거 환경의 질적 향상을 위하여 國際標準化 機構의 技術委員會(ISO/TC43)는 지역의 사회적 반응을 고려한 소음평가 방법으로 1970년 5월에 ISO 추천치 R1 996을 채택하였다. 이는 휴식, 업무, 사회활동 및 정지방해 등의 관련사항 소음측정 및 평가방법을 제한한 것으로 각국의 騒音規制 基準을 선정하는 기본적인 자료로 이용되고 있다.

소음방지를 위한 일적인 조치로는 음원 자체의 발생소음을 규제하거나 일정지역내에 소음레벨 한도를 정하여 간접적으로 소음원에 제약을 가하는 방법과 실내의 소음의 피해를 최소화하도록 방지하기 위하여 차음구조를 지정하는 방법이 있다.

이러한 소음방지에 관한 각국의 기준은 음도 방법을 통해서 다루고 있으나 각나라의 環境騒音源 特성과 경제 및 사회적 여건, 생활양식 등이 다양하기 때문에 그 규정방법과 기준치에 있어서는 약간의 차이를 보인다.

4.1 韓 國

우리나라 차음기준에 해당하는 것은 주택건설기준

표 2. 방벽의 차음기준(주택건설기준)

방벽구조	차음기준(주택건설기준)	기 타 기 준
1. 방벽구조	50dB	100cm 이상(100cm 이상)
2. 1.경우와 동일하며, 방벽 두께 15cm 이상(방벽 두께 15cm 이상)	45dB	100cm 이상(100cm 이상)
3. 방벽구조	40dB	100cm 이상(100cm 이상)
4. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	35dB	100cm 이상(100cm 이상)
5. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	30dB	100cm 이상(100cm 이상)
6. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	25dB	100cm 이상(100cm 이상)
7. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	20dB	100cm 이상(100cm 이상)
8. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	15dB	100cm 이상(100cm 이상)
9. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	10dB	100cm 이상(100cm 이상)
10. 방벽구조, 방벽 두께 12cm 이상	5dB	100cm 이상(100cm 이상)

에 관한 규칙(제7조 벽체등의 구조: 1985. 6.22. 건설부령 제387호)으로 그 내용은 표 2와 같다.

또 한국공업규격에는 조립용 콘크리트벽판, 바닥판, 지붕판에 대하여 차음성능을 규정하고 있다. 그러나 이러한 제 규정은 등급의 제시가 없을 뿐 아니라 건물 용도별, 부위별에 대한 포괄적인 적용등에 활용될 수 없으므로 많은 개선점이 요구된다.

4.2 日本

차음에 관하여 일본은 1970년 건축기준법에 공동주택의 界限에 대한 透過損失을 규정하고 있다. 그러나 이 법규상의 규정은 광범위하고 세분화되지 못한

최저한의 규제치에 불과하다. 따라서 실제 건축설계에서는 JIS규격(JIS 1419)과 건축학회 기준안등이 활용된다.

JIS규격에서는 주파수별로 부여된 수치를 기준곡선에 따라 5dB간격으로 6단계 척도로 구분한 차음등급을 제시하고 있다.

또 일본의 건축학회 기준안에서는 JIS A1419에서 삭제된 주요 실간의 차음등급과 적용등급에 관한 건축물의 용도별, 부위별, 차음성능 기준으로서 벽, 간막이벽, 바닥판에 대하여 등급별로 제안하고 있다(표 3,4).

표 3. 주거건물의 실간 차음등급과 적용등급

구분	건물종류	적용범위	적용등급			
			특급	1급	2급	3급
공기 전파음	단독주택	간막이벽	D-45	D-40	D-35	D-30
	공동주택	세대간 경계벽 및 바닥판	D-55	D-50	D-45	D-40
적용등급의 의미						
특급 (특별)	학회특별 시	차음성능상 매우 우수	특별한 차음성능이 요구되는 경우에 적용			
1급 (표준)	학회권장 표준	차음성능상 바람직함	보통 사용자로부터 거의 진정이 없고 차음성 능상 지장 없음			
2급 (허용)	학회허용 기준	차음성능상 거의 만족	사용자로부터 진정이나 차음성능상 지장이 있지만 거의 만족			
3급 (최저한)	-	법규상의 최저한도	사용자로부터 괴로움의 호소가 나올 확률이 높기 때문에 학회에서는 권장치않음			

표 4. 주거건물의 음향성능 설계기준

실명	발생소음원의종류	허용치(dB(A))	수음측(소음원의 영향을 받는 객실.....자택내)			
			침실	어린이방	거실	DK
침실	회화, 라디오, TV	70	D-40			
어린이방	회화, 라디오, 스테레오, TV, 피아노, 연필깎기	75	D-40	D-35		
거실	회화, TV, 스테레오, 피아노, 전화	75	D-35	D-30		
D-K	회화, 식기음, 가구이동음, 설비음(수도, 환기장치음)	65	D-30	D-25	D-20	
상비실 가사실	변소, 욕실(급·배수), 세탁기, 보일러 연소음, 미싱	60	D-25	D-20	D-15	D-15
현관, 복도, 계단	회화, 보행음, 전화, 청소기	55	D-20	D-15	D-15	D-15
외부	교통소음, 아이들 소리, 보행자의 회화, 불전하는 소리, 광고	65	D-30	D-30	D-25	D-25
원룸의거실	보행음, 뛰는 소리, 가구의 이동음		L-60	L-60	L-65	L-70

4.3 美 國

공동주택의 벽체와 바닥판에 대한 차음등급 기준치는 미연방 주택국(FHA, Federal Housing Administration)에서 처음으로 제시하였으며, 1968년 주택도시 개발국(HUD, Department of Housing and Urban Development)은 도시개발, 지리적 위치, 실제 조건등 폭넓은 범위를 적절히 고려한 3개의 등급으로 구분하여 보다 자세한 내용의 권장치를 채택하였다.

그림 4는 미연방 주택국(FHA)이 사용을 권장하고 있는 空氣傳達音에 대한 3개의 基準曲線이며 표 5는 주택도시개발국(HUD)에서 정하고 있는 3개의 적용등급과 공동주택의 경제벽 및 바닥판의 차음성능 기준을 나타낸 것이다.

표 5. 공동주택 경제벽의 차음기준(HUD)

안검세대간 실용도		공 기 전 달 음(STC)			
A 세대	B 세대	1 등급	2 등급	3 등급	
참 실	참 실	실성실도	55	52	48
		벽성실도	57	54	40
		벽성실도	58	55	52
		벽성실도	59	56	52
기 실	기 실	벽성실도	55	52	48
		벽성실도	56	52	48
		벽성실도	57	54	50
부 실	부 실	벽성실도	55	52	48
		벽성실도	52	50	46
		벽성실도	55	52	48
유 실	유 실	벽성실도	55	52	48
		벽성실도	52	50	46

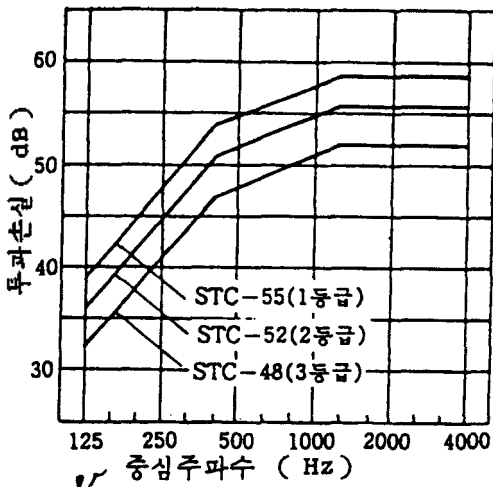


그림 4. 세대간 경제벽의 차음기준

4.4 ISO 및 기타

기타 구미 각국의 주거용건물의 벽체 투과손실에 대한 기준은 그림 5와 같으며 이러한 기초자료를 종합하여 ISO에서 채택한 空氣傳達音에 관한 차음성능의 기준은 영국의 기준인 그림 6과 동일하다.

기타의 경우로서 유럽연합의 경우인 같이, 이러한 기초자료를 종합하여 ISO(TC13, WG3)에서는 주거건물의 차음성능 기준을 제시하고 있다.

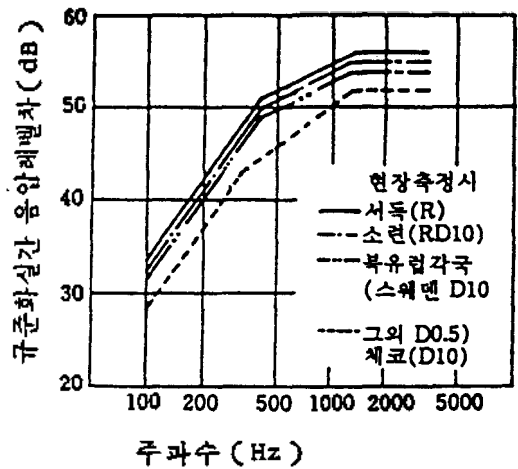


그림 5. 공기전파음에 대한 각국의 차음기준

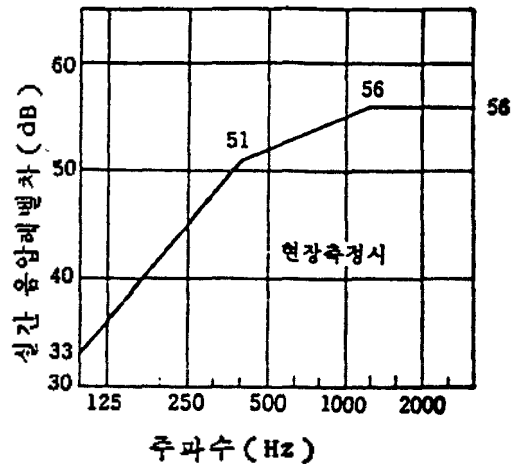


그림 6. ISO 및 영국의 차음성능 기준

표 6. 구미 각국의 차음규제 실시방법

방 법	덴마크	프랑스	서 독	네델란드	스웨덴	영 국	동 독	스위스	미 국
도면검사	●○	●○	●○	●○	●○	●○	●○		●○
구조의지정	●		●	●	●	●	●	●	●
건물중공후 실험	□	△		△	□	△■	□		
규격적합실험	■□	□■	△	○					
새로운 공벽 에 대한 시 행 실험			○	□	○	□	□		

(주) ● : 공적규제 및 인가 □ : 때에 따라 시행
 △ : 거의 시행되지 않음 ○ : 항상 시행
 ■ : 잔정이 있을 때만 시행

표 7. 차음성능 측정내용

측정부의		대상전분		인립 주택		아 파 트		도
		단독	주택	A	B	A	B	
간막이벽	침실-거실	○	○	○	○	○	●	●
	침실-침실	●						
	침실-부엌					●		
	거실-욕실							●
	침실-욕실							●
계 벽	침실-침실			●		●	●	●
	침실-계단실				●			●
외 벽	침실-외부	○	○			○	○	○
	거실-외부	○	○			○	○	○

(주) ○ : 공기전파음(측정부의 개구부 있음), ● : 공기전파음(측정부의 개구부 없음)

V. 遮音性能 評價事例

5.1 概 要

본연구는 단독주택의 및 연립주택에서 일반 서민용과 중상급과 고급주택을 각각 2개소씩 선정하였으며, 특히 아파트에서는 서민용의 주공아파트(5층, 계단실형) 1개소와 중상급의 민영아파트(고층: 세단실형과 복도형) 2개소를 대상으로 표7과 같이 조사하였다.

5.2 간막이벽의 遮音性能

주택의 자기세대 주침실과 자녀침실등에 전단되어 지속 개인의 프라이버시, 취침, 공부, 정취, 정서등에 영향을 주는 騒音發生源은 주로 대화음, 웃음음, TV, 피아노음, 금배수음 등이며, 이 소음은 간막이벽과 인접된 개구부를 통하여 전단된다.

본적결과 간막이벽의 차음지수는 전반적으로 외국 기준치에 크게 미달되고 있으며, 단독주택, 연립주

택, 아파트 A에서 그 정도가 더욱 심하게 나타나고 있다. 간막이벽의 차음성은 실용도에는 거의 관계가 없고 벽체에 포함된 開口部에 영향을 받고 있다.

국내 다른 연구결과와 종합하여 정리하면, 실건 간막이벽의 차음지수는 출입문 자체의 차음성능(D18-20)과 비교하여 유의 진행방향이 벽과 출입문에 직접 대면한 경우는 2-4(D20-24)가 증가하고, 동일간의 측면 출입문이 소음의 유회경로에 있을 때는 5-6(D24-25)이, 소음이 타실을 경유하고 2-3개의 출입문으로 차단될 때는 12-20(D30-40)정도가 증가하는 것으로 나타났다.

5.3. 外壁의 遮音性能

외벽은 유리창이 영향으로 각 구조에 부권중 차음성이 가장 낮은 것으로 평가되었다.

본적결과, 외벽의 遮音性能指數는 STC 20-25(D15-25)로써 기준치에 미달되었다. 따라서 외부소음이 많은 지역에서는, 소음에 의한 피해가 클 것으로

표 8. 간막이벽의 차음성능 및 평가

대상건물	측정부위	구분	차음	차수	미국 (25dB)	일본기준 (D)	비교		비 고
			STC	D			미국	일본	
단독주택A	침실-거실	○	23	20	46	35	-23	-15	부 족
	침실-거실	●	35	30	44	40	-11	-10	부 족
단독주택B	침실-거실	○	23	25	46	35	-23	-10	부 족
연립주택A	침실-거실	○	24	15	46	35	-22	-20	부 족
연립주택B	침실-거실	○	24	25	46	35	-22	-10	부 족
아 파 트A	침실-거실	○	19	20	46	35	-27	-15	부 족
	침실-부엌	●	31	30	48	25	-17	+5	일본기준만족
아 파 트B	침실-거실	●	35	30	46	35	-11	-5	부 족
아 파 트C	침실①-거실	●	31	25	46	35	-15	-10	부 족
	거실-욕실①	●	40	25	48	15	-8	+10	일본기준만족
	침실②-욕실②	○	22	20	48	25	-26	-5	부 족
	침실③-욕실③	●	48	40	48	15	0	+15	만 족

판단된다.

단일창과 2중창 또는 2중창에서 단일창의 개폐여부에 따른 차음성능을 비교한 결과, 침실에서 2중창이 단일창보다 12~13dB정도 높게 나타났으며, 난방 목적창과 알루미늄창의 차음성능은 거의 비슷한 값을 보여준다.

전반적으로 2중창이 단일창보다 효과가 좋은 것으로 판단되나 중고주파역에서 유리간격 및 창문주위의 기밀성 부족으로 차음상의 상승효과를 기대하기, 단일창에서는 이러한 기밀성외에도 유리창 두께

의 부족과 공명주파수로 인하여 차음성이 크게 떨어진다.

5.4 界壁의 遮音性能

공동주택에서 인접세대로 들려오는 공기전달 소음은 주로 대화음과 TV, 오디오, 비디오, 피아노음등이며, 이 소음은 世帯境界壁은 물론 세대경계벽에 인접한 開口部등을 통하여 전달된다.

인접 세대간 계벽은 상호등의 개구부가 포함되지 않은 벽체와 현관출입문이 있는 벽체로 구분하여

표 9. 외벽의 차음성능 및 평가

대상건물	측정부위	구분	차음	차수	미국기준 (STC)	일본기준 (D)	비교		비 고
			STC	D			미국	일본	
단독주택A	거실-외부		20	15	38	25	-18	-10	부 족
단독주택B	거실-외부		25	25	38	25	-13	0	일본기준만족
연립주택A	거실-외부		18	20	38	30	-20	-10	부 족
연립주택B	거실-외부		22	25	38	30	-15	-5	부 족
아 파 트A	침실-외부		22	15	38	30	-15	-15	부 족
	침실-외부 (2중창)		35	30	38	30	-3	-10	부 족
아 파 트B	침실-외부		25	20	38	30	-13	-10	부 족
	침실-외부 (2중창)		35	30	38	30	-3	-10	부 족
아 파 트C	침실-외부 (단일시청)		20	15	38	25	-18	-15	부 족
	거실-외부 (2중창)		29	20	38	25	-9	-5	부 족
아 파 트D	거실-외부 (단일시청)		19	15	38	25	-19	-10	부 족
	거실-외부 (2중창)		29	20	38	25	-9	-5	부 족

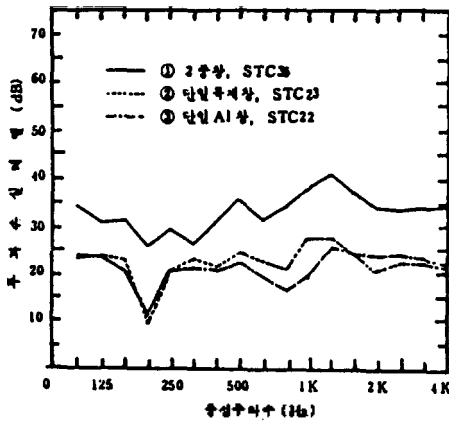


그림 7. 침실-외부간의 투과손실 비교

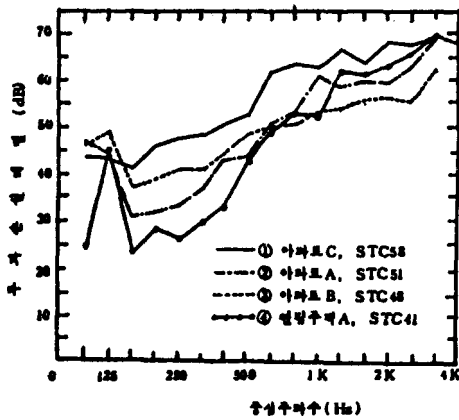


그림 8. 침실-침실간의 투과손실 비교

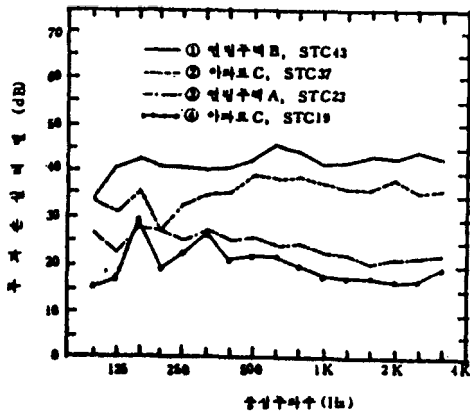


그림 9. 침실(거실)-계단실간의 투과손실 비교

차음성능을 평가하였다. 분석결과, 아파트에서 개구부가 없는 벽체의 차음지수는 STC 50(D10-45)내외

로서 기준치에 거의 만족하고 있으나 현관출입문을 가진 벽체나 연립주택의 계벽 차음성능은 전반적으로 크게 부족되고 있다. 이는 연립주택의 계벽은 아파트에 비해 조적벽체의 사춤탈 불충분 및 미장시공의 불량이나 재료두께의 부족현상 원인도 있으나, 외벽의 돌출부가 없는 관계로 각 침실의 외부창호를 통한 迂廻傳達 영향이 큰것으로 나타났다.

또한 공동주택의 계단실과 연결된 현관출입문은 그 틈새에 의한 영향으로 500Hz이상의 중고주파수역에서 투과손실이 크게 저하되어 낮은 차음성능을 나타내고 있는 것으로 판단된다.

VI. 맺는말

건축물에 관련된 주거환경 요인 중에는 인간활동에 필요한 공간외에도 공기, 기온, 습도, 일조 및 일사, 조명, 색채, 음동이 포함된다.

우리나라 도시 주거건물의 遮音性能 評價事例에 의하면 공기전파음에 대한 상하층 바닥과 인접실간의 벽체 차음지수는 외국 기준치(STC 52 또는 D45)에 만족하나, 공기전파음에 대한 상하층 옥실간, 계단실(복도)과 거실 또는 침실, 외벽, 간막이벽의 차음성능 측정결과는 전반적으로 부족현상을 보임으로써 이에 관한 개선책 보완과 함께 우리나라의 사회, 경제적 여건 및 주민의 반응을 고려한 적정 수준의 조절안이 시급히 요구된다.

그 결과, 주거건물의 차음성능 개선방안으로는 우선 계획적인 측면에서 기본적인 조절이 선행된 후, 각 부위별 구조체 및 흡음에 의한 차음과 특히 소유차단에 취약부인 開口部 및 給排水 設備騒音에 대한 개선책이 수립되어야 하겠다.

즉 構造體의 遮音性能은 熱的性能과 더불어 건축건축설계에서 동시에 고려되지 않으면 안되는 가장 중요한 기본요소이므로 이제 우리나라에서도 광역적인 실재건물의 차음성능 실태와 주민의 주관적 반응, 각 재료의 성능 및 聽感 實驗등을 근거로 한 건물의 用途別·部位別 遮音等級을 규정함으로써 건물의 진정한 향상을 도모함은 물론 건물설계 및 시공에 적용할 수 있어야 하겠다.

특히 여러세대가 모여사는 도시내 공동주택화함에

서의 각종 생활소음은 음원의 다양화내지는, 純音成分이 크므로 낮은 소음이라도 자극이 크고 사회불만의 요소가 될 수 있으며 이웃간의 인간관계에도 크게 영향을 미친다. 따라서 이러한 공동주거생활에서 야기되는 소음은 주민 각자가 소음에 대한 피해자 또는 가해자가 될 수 있으므로 법적인 규책에 앞서 여러세대가 모여사는 공동체의식에 의한 생활상의 협조와 주의가 필요하며 반상회나 각종 매스컴을 통한 주민의 인식고취가 절실히 요구된다.

筆者紹介

▲이 상 우(정회원) : 9권 5호 참조