

전남 지방 전통주택의 음향특성에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Acoustic Characteristic of Korean Traditional Houses in Chonnam Province.

이태강* 김형렬** 김항*** 최은석**** 김선우†

Tai-Gang Lee, Hyung-Ryul Kim, Hang Kim, Eun-Suk Choi Sun-Woo Kim,

Key Words : Korean Traditional House(전통주택), Chonnam Province(전남지방), Acoustic Characteristic(음향특성), Plane(평면) Reverberation Time(잔향시간), Level Difference(실간 레벨차)

ABSTRACT

This study aims to analyzed the acoustics characteristics of Korean Traditional Houses in Chonnam Province varied with lay out and floor plane to reflect the way of control for environmental condition. These houses are surveyed the reverberation time and level difference between rooms of the main living room and other main floored room, master room and kitchen.

As a result, the reverberation time of traditional rooms are below 0.6 second, and the sound insulation performance of Korean traditional door are mostly very low grade with D-15. The level difference between rooms are low grade not to meet minimum class except between main living room and master room away from main living building.

1. 서론

삶의 용기와 할 수 있는 건축은 끊임없는 건축기술과 재료의 발전으로 인해 고층화된 최첨단의 건축물을 탄생시키게 되었으며, 실내 거주 환경 요소인 열, 빛, 음 등의 환경요소를 인위적인 제어와 조절을 통해 쾌적성을 제공하였다.

그러나, 이러한 조절 방법은 방대한 화석 에너지의 소비, 무분별한 개발로 인한 생태계를 교란 시키고, 실내 환경 조절이 부적합하게 될 경우 거주 성능의 저하 뿐만 아니라 불쾌감과 새집증후군과 같은 질병을 야기하기도 한다.

우리의 전통 건축은 자연환경에 순응하면서 발전해 왔으며, 건물의 배치, 공간구성, 재료에 이르기까지 주변의 자연에너지를 적절하게 사용함으로써 쾌적한 실내 환경을 조성하여 왔다. 즉 인위적인 조절방법이 아닌, 지역 환경과 기상, 기후의 계절적 변화에 효율적으로 대처할 수 있는 공간구성, 축조기법, 재료의 선정을 통해 조절한 것이 특징이라 할 수 있어, 생태 건축과 부합되는 면이 강하다 할 수 있다

이에 본 연구에서는 다른 지방과 인문지리학적으로 차이를 반영하는 전남지방의 전통주택을 대상으로 실의 배치특성과 평면유형이 상이한 전통주택을 선정하여 그 실에서의 음향특성을 대표하는 잔향시간과 실간 차음성능을 측정, 전통주택의 음향 환경 조절 방법을 분석하고, 그 성능을 가늠하고자 한다.

2. 연구내용 및 방법

본 연구의 대상인 전남 지방의 전통주택은 원칙적으로 전남지방에 산재해 있는 전통주택 중에서 원형이 유지되어 있는 문화재 지정 가옥을 선정하였으며, 전통 주택의 평면 형태, 안채와 사랑채, 부속채 등의 배치 형태, 실의 구성을 고려하여 선정하였다. 선정 가옥의 평면과 배치 특성을 정리하면 표 1과 같다.

또한 음향환경 측정은 공간의 영역성을 구분하여 여성공간으로 주생활 공간인 안채를 중심으로 하는 안방과 부엌, 안방과 대청, 안방과 건넌방을 측정하고, 또한 남성 중심의 공간영역인 사랑채의 사랑방과 안방 사이의 서로 다른 공간 영역의 구분에 따른 실간 레벨차의 파악을 원칙으로 하였다. 이는 전통주택의 특성상 창호와 같은 개구부의 비율이 높고, 창호와 벽체 구조의 차음성능 보다는 공간과 공간 사이의 차음성능을 파악하는 것이 더 의미가 있을 것으로 판단되었기 때문이다.

† 책임저자 전남대 건축학과 교수,
E-mail : swkim@chonnam.ac.kr
Tel : (062)530-1635, Fax : (062) 530-0780

* 전남대 공업기술연구소 선임연구원

** 조선이공대 건축설비과 교수

*** 전남대 대학원 박사과정

**** 전남대 대학원 석사과정

Table 1 Lay out and site condition of the object houses.

House name	Main living building type	Male's uteder type	Building layout	Proportion of plantations	Material of roof and wall
Ko Jae Hoyn	—	—	□	75%	tiled-roof, clayed wall
Choi Sun Jun	□	none	—	nearly none	thatched-roof, clayed wall
Suh Dang	ㄱ	none	ㄱ	25%	thatched-roof, clayed wall
Nok U Dang	none	none	□	50%	tiled-roof, clayed wall

선정가옥의 평면 및 배치도는 그림 1, 측정실의 크기 및 내부 마감 내용은 부록과 같다.

한편 실험에 사용된 기기는 다음과 같다.

- Microphone (UC-52)
- Preamplifier (NH-22)
- 8 Channel Real Time Analyzer (Rion SA-01)
- Sound source B&K 4224
- Personal computer

실감차음성능의 측정방법은 KS F 2235(외벽 및 외벽 부재의 공기전달음 차단성능 현장 측정방법)과 KS F 2809(공기전달음 차단성능 현장측정방법), 잔향시간의 측정은 KS F 2864(실내공간의 잔향시간과 음향변수 측정방법)에 준하여 실시하였다.

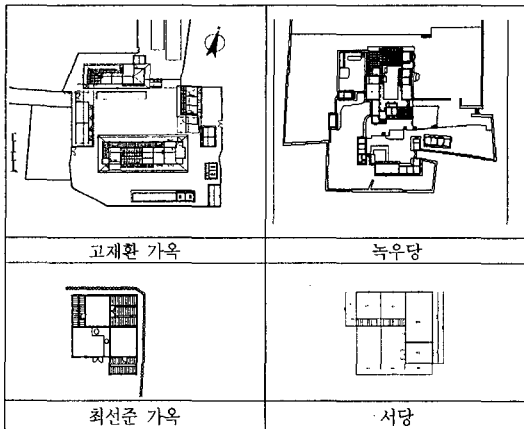


Fig.1 대상가옥의 평면 및 배치

3. 실의 잔향시간

우리의 전통주택 축조법이 가구식인 관계로 창호 등의 개구부를 제외한 벽체는 대부분 진흙을 재료로하는 심벽구조인 경우가 대부분이며, 회반죽 마감을 하고 있어 현대 주택의 구조 및 마감과는 차이가 있게 된다. 이에 본 연구에서는 전통주택의 대표적인 거주공간인 안방, 대청 등을 대상으로 실의 음향특성의 하나인 잔향시간을 파악하기 위하여 고재환 가옥에서 실시한 잔향시간 측정 결과는 다음과 같다.

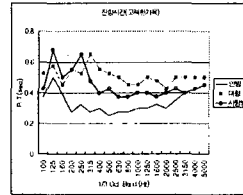


Fig.2 고재환가옥잔향시간

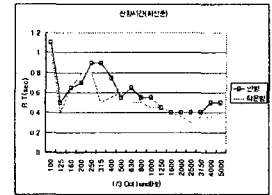


Fig.3 최선준가옥 잔향시간

잔향시간은 고주파수가 높아질수록 잔향시간이 현저히 짧아지는 것이 일반적인 양상이나, 고재환 가옥의 경우에는 각 실별 주파수에 따른 잔향시간 변화는 그다지 크지 않음을 알 수 있다. 또한 음향적 조건이 서로 다른 안방과 대청, 사랑방의 전체 평균 잔향시간이 각각 0.33초, 0.51초, 0.45초로 나타나 비교적 짧은 잔향시간을 유지하고 있는 것도 하나의 특징이라 할 수 있다.

한편 대청의 잔향시간이 약간 높게 나타나고 있는 이유는 대청의 특성상 마루가 깔려 있어 반사율 증대 되고, 천정이 없어 실의 체적이 증대된 이유라 할 수 있다.

한편 실의 안방과 작은방의 실 크기가 정형화 되어 있으며 (안방 2.0m×2.0m, 작은방 2.0m×2.0m), 다른 가옥에 비해 개구부 비율이 작은 최선준 가옥의 잔향시간 측정결과는 그림 3과 같다.

안방과 작은방의 전체 평균 잔향시간은 0.60초, 0.52초로 고재환 가옥보다 약간 길게 나타나고 있는데 이는 앞서 설명한 실의 모드로 인한 영향과 상대적으로 고재환 가옥보다 작은 벽체 개구율로 인한 것이라 생각된다.

또한 전체 평면 유휴를 보존한 한채, 실의 개구부와 내장재 등을 리모델링한 녹우당의 잔향시간 측정결과는 그림 4와 같다.

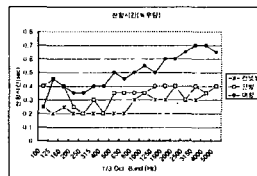


Fig.4 녹우당 잔향시간

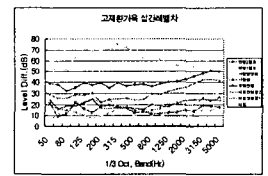


Fig.5 최선준가옥 실간레벨차

건넌방, 안방, 대청의 평균 잔향시간은 각각 0.28로, 0.35초, 0.50초로 건넌방의 잔향시간이 약간 짧게 나타나고 있다. 이는 실의 크기는 작으나 최선준 가옥의 안방과 작은방에 비해 개구부의 비율이 크고, 흡음성의 실내 집기 뿐만 아니

라 의복류 등의 흡음력이 증대되어 잔향시간이 감소된 것으로 판단된다.

또한 대청의 경우에 주파수가 올라 갈수록 잔향시간이 길어지는 현상은 직방형의 실 형상과 바닥의 장판과 반사성이 높은 테이블과 장식장 등의 집기류에 기인한 것으로 판단된다.

4. 실간의 차음성능

4.1 고재환가옥

전남 지방의 전형적인 양반가의 2차형 주택평면을 지닌 고재환 가옥에 대한 실간 차음성능 및 전통주거 창호의 차음성능을 측정한 결과는 그림 5와 같다.

전통건축의 전형적인 여단이 문으로 떠살문에 창호지를 마감해 채광과 조명을 조절한 대청의 전면과 (9.98m')과 안방문1의 차음성능은 전체 실간레벨차가 20dB 이하이며 D-15의 매우 낮은 차음성능을 지니며, 안방의 떠살문을 덧문으로 하고 실내쪽의 미단이 아자살 문을 닫고 측정한 결과인 "안방창호 2"의 차음성능은 400Hz 이상의 대역에서 3~12dB 정도의 효과를 보이지만 차음 지수상으로는 같은 D-15의 낮은 창호성능을 지닌다고 할 수 있다. 또한 사랑채 사랑방 창호의 차음성능도 안방 경우와 같이 덧문과 미단으로 되어 있으며 차음성능도 거의 유사한 D-15의 값을 지니, 전통주택의 창호에 대한 차음성능은 매우 낮은 것으로 평가할 수 있다.

한편 안방과 대청 사이에 수납공간과 같은 매개 공간을 두어 공간의 기능적을 구분한 경우 안방 쪽의 미단이 문만을 닫았을 때는 위의 다른 창호와 비슷한 레벨차를 지니며 차음지수도 D-15로 같지만, 안방쪽 미단이와 대청쪽 미단이 양쪽 문을 닫았을 때의 레벨차는 전체 대역에서 높아져, 이 매개 공간으로 인해 안방과 대청사이의 실간 차음성능은 D-25로 크게 향상되지만, 음향적인 프라이버시를 요구하는 수준에 크게 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

또한 안방과 부엌 사이는 개구부가 없는 벽체의 차음성능이 영향을 미쳐 전체 주파수대역에서의 실간 레벨차가 33dB 이상인 D-35로 공동주택의 최저 허용치에 미치지 못한 등급으로 평가할 수 있다. 그리고 안방과 사랑채의 사랑방의 레벨차는 전체 주파수 대역에서 40dB 이상의 바람직한 차음 수준인 D-50로 평가할 수 있다. 이 사랑채의 사랑방과 안방의 레벨차는 공간사이의 거리 뿐만 아니라 안 마당 뜰에 식재되어 있는 교목과 관목의 흡음성능이 영향을 끼친 것으로 판단된다.

4.2 최선준 가옥 및 서당

서민 주택으로서는 특이하게 초가이면서 田자형 평면을 지닌 최선준 가옥의 실간 레벨차를 분석한 결과는 그림 6과 같다.

측로전달음의 영향이 거의 없는 가계와 안방의 레벨차가

가장 높게 나타나고 있으며, 외벽이 담장역할을 겸하는 부분인 외벽과 작은방 사이가 대체로 낮은 값을 나타내고 있다.

각 실간레벨차에 대한 D 값을 분석한 결과. 가계와 안방, 부엌과 안방, 부엌과 작은방 모두 D-25의 수준을, 외벽과 작은방 사이는 이보다 낮은 D-20의 차음수준을 지닌 것으로 평가되어 전통주택의 벽체 구성법인 흙벽을 이용한 심벽구조인 경우에 음향적 차단 기능 보다는 간살잡이를

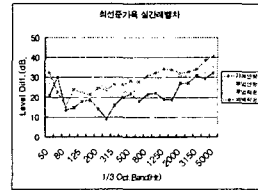


Fig.6 최선준가옥 실간레벨차

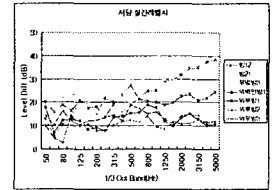


Fig.7 서당 실간레벨차

통한 공간의 구획과 시각적 차단에 더 비중을 둔 것이라 판단된다.

한편, 평면의 형태가 다른 “ㄱ”형의 전통주거인 낙안읍성 서당을 대상으로 각 실에서의 실간 음압레벨차를 측정한 결과는 그림 7과 같다.

실간의 차음성능인 “방1-2”, “부엌-방3”와 외벽에 대한 성능인 “외벽면-방1”의 차음성능은 각각 D-20, D-30-II와 D-20으로 최선준 가옥에 비해 대체로 한 등급 낮게 평가되었는데, 이는 창호와 개구부를 통한 측로 전달음이 영향을 미친 것이라 판단된다. 그리고 창호의 차음성능인 “외부-방1”, “외부-방2”, “외부-방3”의 출입문은 모두 교살문으로 차음지수 또한 모두 D-15로 떠살문과 같은 차음성능으로 평가할 수 있다.

4.3 녹우당

한편 지방지방의 주거형태와는 조금 다른 “口”자 형태를 취하고 있으며, 곳곳의 실과 창호 등과 개구부 뿐만 아니라 설비 시스템을 현대적인 감각에 맞추어 리모델링한 녹우당의 실간 차음성능을 측정한 결과는 그림 8과 같다.

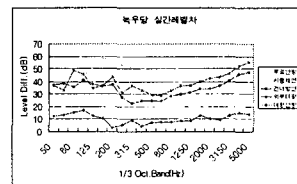


Fig.8 녹우당 실간레벨차

대청 전면에는 현대식으로 리모델링하고 안쪽에 창호지를 바른 완자살 미단이문으로 매우 전 주파수 대역에 걸쳐 낮은 레벨차를 보이고 있으며(외부-대청), 다른 전통가옥 여단이나 미단이 문과 유사한 D-15의 열악한 차음성능을 지닌 것으로 평가할 수 있다.

또한 안방에 가장 근접한 부엌 사이의 실간레벨차는

D-25, 일반적인 대청과 안방의 배치 형태와 달리 서로 직교하여 위치하는 대청과 안방, 안방과 마주하는 건너방의 실간 레벨차는 D-30-II로 평가되어 안채에 위치한 실들의 실간 차음성능도 다른 전통가옥과 유사한 차음성능을 지닌 것으로 평가할 수 있다.

한편 대청과 마주보고 있는 방향에 위치하고 있는 사랑채의 사랑방과 안방의 실간 레벨차는 전 주파수 대역에 걸쳐 40dB 이상의 높은 값을 지니고 있으며, D-45의 매우 양호한 차음성능으로 평가할 수 있다.

5. 결 론

배치특성과 평면유형이 상이한 전남지방의 전통주택을 대상으로 실의 잔향시간과 실간 차음성능을 측정하고 그 성능을 분석한 결과 다음과 종합 및 정리 할 수 있다.

전통가옥의 안방과 대청, 사랑방 등을 대상으로 실의 음향특성중의 하나인 잔향시간을 측정 분석한 결과 실의 형상과 실의 흡음력의 차이가 반영되어 약간의 차이를 보이고 있지만 대체로 전 주파수대에서 평균 0.6초 이하로 나타나 현대 주거의 잔향시간에 비해 짧게 나타났다.

띠살문 여닫이, 완자살 미닫이, 교살 여닫이와 같은 전통주택의 창호 차음성능은 D-15, -자형 평면인 경우의 안방과 대청사이의 실간 차음성능도 D-15로 역시 매우 열악한 차음성능을 지닌 것으로 평가되었다.

또한 안방과 부엌 사이의 실간 차음성능은 D-25 ~ D-35의 범위로서 공동주택 실간 최저 기준에 미치지 못하는 수준을 지닌 것으로 평가 되었다.

그러나 안채와 사랑채를 지닌 전통주택의 사랑방과 안방의 실간 레벨차는 D-40~ D-50로 최저기준을 만족수준에서 일상 생활에 신경을 쓰지 않아도 되는 매우 만족할 만한 수준을 지닌 것으로 평가할 수 있었다.

이상의 결과를 종합할 때 우리의 전통건축은 생태학적으로 유리한 목조의 가구식 뼈대에 자연 친화적인 흙을 심벽 구조로하는 벽체에 회반죽 내지는 벽지로 마감하고, 창호지를 이용한 채광과 통풍을 위한 많은 개구부를 두기 때문에 음향적인 측면의 잔향시간은 현대의 콘크리트나 조적식 구조에 비해 잔향시간을 쉽게 조절할 수 있었으며, 동일 건물인 채 안에서 실과 실 사이 또는 공간과 공간사이는 청각적인 프라이버시보다는 오히려 시각적 프라이버시를 확보하려는 측면이 훨씬 강했던 것으로 판단된다.

후 기

본 논문은 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의한 연구결과임

참 고 문 헌

- (1) 한국의 건축문화재 전답편, 천득염 전봉희, 기문당 2002.
- (2) 전남의 전통건축, 전남대박물관, 1999.
- (3) 박대훈 외 2명, "공동주택 미기후 조절계획에 관한 연구", 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(계획계) : 21권 2호, 2001, 10.
- (4) 이경희, 한국전통건축의 자연환경 조절방법과 그 원리와 현대화, 대한건축학회지 건축, pp.8~16 1993.09.
- (5) 한국에너지기술연구원 생태건축세미나집, 2001.9
- (6) 이병곤, 한국민가의 실내음향특성에 관한 실험적 연구, 전남대 석사학위 논문, 1983.12.
- (7) 日本建築學會, 建築物の遮音性能基準と設契指針 第二版, 技報堂出版.