Transactions of the KSNVE, 24(2) : 154~161, 2014
http://dx.doi.org/10.5050/KSNVE.2013.24.2.154

한국소음진동공학회논문집 제24권 제2호, pp. 154~161 2014
ISSN 1598-2785(Print), ISSN 2287-5476(Online)

한옥주거단지 소리환경의 물리적 특성과 주관반응의 관계 분석

Analysis of Physical Characteristics of Sound Environment and the Subjective Reactions in Hanok Complexes

신 용 규†·박 현 구*·국 찬**·김 선 우***
Yong-Gyu Shin, Hyeon-Ku Park, Chan Kook and Sun-Woo Kim

(Received January 16, 2014 ; Revised February 12, 2014 ; Accepted February 12, 2014)

Key Words : Hanok(한옥), Sound Environment(음환경), Physical Parameter(물리지수), Acoustic Amenity(쾌적음환경)

ABSTRACT

Demands for Korean Traditional Residence Complexes as a more humane resident space have recently been increasing for the purposes of users' health and convenience, built with the purpose of reflecting various trends. This study is aimed at examining the physical characteristics of design in residence complexes by analyzing the physical characteristics of the sound environment as auditory elements of Hanok Complexes and the relationship between spatial and visual test values. The results were shown as follows: In subjective evaluation at Hanok, Natural sounds were recognized higher but artificial sounds were lower. According to the interrelationship analysis between subjective evaluation and physical measurement values, entrance (regular-StdDev), yard (regular-NbEm, friendly-G), waterside (regular-articulation index(rooms), StdDev, L_{min}, Rem), etc had been shown highly related.

Nomenclature

EmT : 피크발생시간에 대한 피크 발생횟수의 비율
G : 스펙트럼 무게 중심[Hz]
L_{Aeq} : 등가소음레벨[dB(A)]
L_{min} : 최소소음레벨[dB(A)]
L_{max} : 최대소음레벨[dB(A)]
N : 라우드니스(loudness)
Nbem : 피크발생 횟수. L90보다 5 dB 높은 경우 1 Em
Rem : 피크발생에 대한 상대적인 시간
StdDev : 표준편차
U.A : 불편 어노이언스(unbiased annoyance), 쯔위커 라우드니스(Zwicker loudness), 변동 크기(fluctuation strength), 러프니스(roughness), 샤프니스(sharpness)의 가중된 합

1. 서 론

최근 주거단지를 보다 환경 친화적이고 생태적인 공간으로 조성하고자 하는 경향은 주거의 기능 중 구조적 안정과 생활의 편리성 충족 후에 나타나는 인간의 자연스러운 욕구로서, 미흡했던 기존의 주거

† Corresponding Author ; Member, Chonnam National University
E-mail : ygshin20@nate.com
Tel : +82-62-611-5656, Fax : +82-62-611-5655
* Member, Chonnam National University
** Member, Dept. of Landscape Architecture, Dongshin University
*** Member, School of Architecture, Chonnam National University

‡ Recommended by Editor Myung Jun Kim

환경 보다 고려되어야할 사항이다.

최근 현대인들은 편의성과 건강증진을 물리적 환경에서만 찾지 않고 감성적인 측면에서 그 해답을 찾으려 하고 있으며 “오감이 교차하는 공간의 조성”이라는 슬로건에 맞추어 이에 부합하는 공간으로서 기능을 갖춘 곳을 선호하고 있다.

한옥주거단지는 이용자의 편의성과 건강 증진 등을 목적으로 최근 여러 가지 경향을 반영하여 조성하고 있으며, 거주자의 삶의 질 향상에 초점을 둔 거주자 맞춤형 주거단지 상품 등을 건설사들이 상품으로 내세우고 있다. 하지만 이러한 상품은 인간의 외부정보 전달에 가장 크게 비중을 차지하는 시청각 요소를 동시에 배려하는 것이 아니라 각각의 요소로서 설계되고 조성되고 있는 것이 현실이다.

선행연구[1](신용규 외 4인, 2007)에서 시청각적인 요소의 변화에 따라 피험자의 감성이 달라지는 것을 확인하였다면 이 연구에서는 한옥주거단지의 소리환경이 갖는 물리적 특성과 이에 대한 사람들의 주관적 반응과의 관련성을 분석함으로써 주거단지 계획 시 물리적 특성 설계에 대한 가능성을 살펴보고자 하였다.

2. 내용 및 방법

2.1 조사의 개요

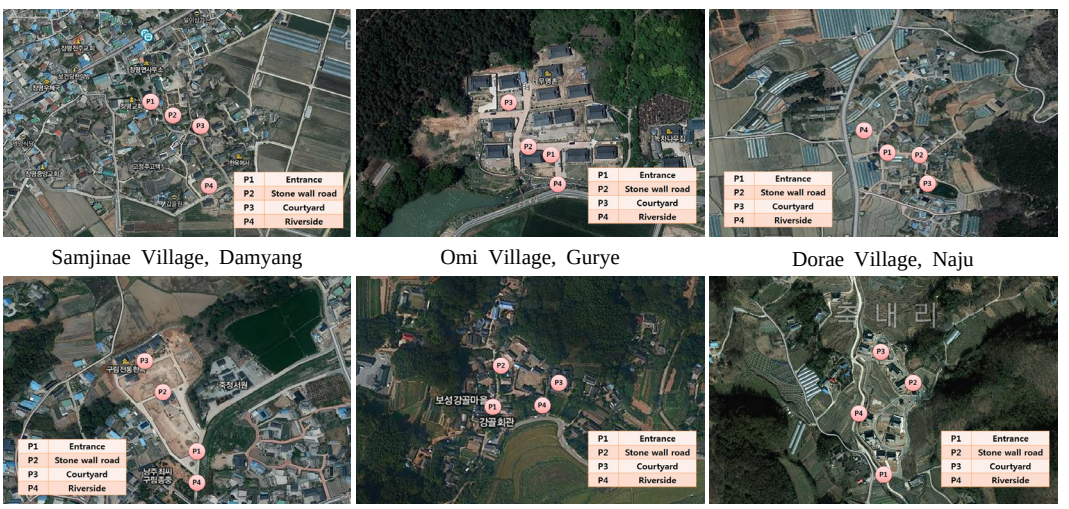
이 연구는 선행연구[2](신용규 외 3인, 2013)에서 사용된 전남지역 농촌에 분포하는 한옥 주거단지 6개소를 대상으로 주거단지의 주요 공간별 소리의 물리적 특성을 측정하여 도시환경음의 분석에 사용된 다양한 물리적 특성을 도출하였다.

2.2 조사지역

연구대상지역은 전남지역에 분포하고 있는 한옥 주거단지로서 전통식한옥단지 3개소와 현대식 한옥단지 3개소를 선정하여 조사하였으며, 6개소 모두 주민이 거주하고 있고 도로교통소음을 포함한 생활형 소음이 발생되고 있는 지역이다(Table 1). 각 마을의 주변 환경 특성을 보여주는 그림은 Fig. 1과 같다.

Table 1 Measurement and survey area

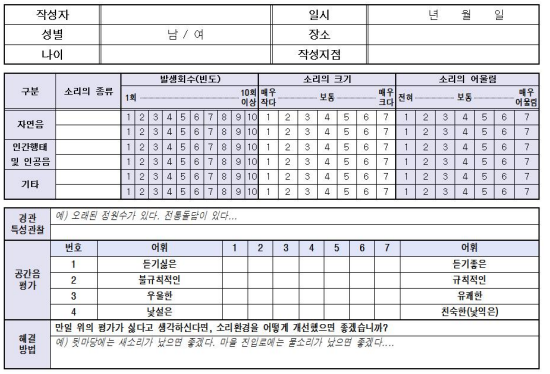
Type	Village name	Points for measurement and survey
Traditional Hanok Complexes	Samjinae Village, Damyang	Entrance, Stone wall road, courtyard, riverside
	Dorae Village, Naju	
	Ganggol Village, Bosung	
Modern Hanok Complexes	Omi Village, Gurye	
	Donggye Village, Youngam	
	Samjung Village, Bosung	



Samjinae Village, Damyang | Omi Village, Gurye | Dorae Village, Naju

Donggye Village, Youngam | Ganggol Village, Bosung | Samjung Village, Bosung

Fig. 1 Studied sites



작성자		일시	년 월 일
성별	남 / 여	장소	
나이		작성지점	

구분	소리의 종류	발생회수(빈도)										소리의 크기							소리의 어울림						
		1회									10회 이상	매우 작다			보통			매우 크다	전혀			보통			매우 어울림
자연음		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
인간행태		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
및 인공음		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
기타		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7

결관 특성관찰	예) 오래된 정원수가 있다. 전통돌담이 있다...								
공간음 평가	번호	어휘	1	2	3	4	5	6	7	어휘
	1	듣기싫은								듣기좋은
	2	불규칙적인								규칙적인
	3	우울한								유쾌한
	4	낯설은								친숙한(낯익은)
해결 방법	만일 위의 평가가 실다고 생각하신다면, 소리환경을 어떻게 개선했으면 좋겠습니까?									
	예) 뒷마당에는 새소리가 났으면 좋겠다. 마을 진입로에는 물소리가 났으면 좋겠다....									

Fig. 2 Field evaluation survey table

2.3 측정 및 조사방법

물리적측정 및 주관적평가는 우천 등의 기상상태 및 매미소리 등 절대음의 영향을 최소화하기 위해 2012년 11월 9일부터 10일까지 실시하여 간섭요소를 최소화하였다.

(1) 물리적 측정

측정은 KS A ISO 1996-1[3]의 방법에 준하여, Symphonie Measurement System(dB TRIG 32, 01dB)에 각 측정점에서의 발생음을 무지향성 마이크로폰(Type 4134, B&K)으로 수음하고 Symphonie Analysis System(dB TRAIT 32, dB FA 32, 01dB)으로 분석하였다.

(2) 주관평가

주관평가는 일반인을 대상으로 자연음, 인간행태 및 인공음에 대한 인식과 공간음 평가 등의 설문을 기입하는 방법으로 진행하였다. 응답자들에게는 조사방법 및 내용을 사전교육을 통해 충분히 숙지시킨 후 조사표에 기입하도록 하였으며 설문지의 주요 내용은 Fig. 2와 같다. 응답자는 11명이었으며 연령은 21세~41세, 남자 6명, 여자 5명으로 구성되었다.

3. 결과 및 분석

3.1 주관평가 결과

(1) 발생음원의 인지정도

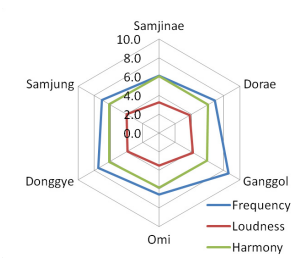
피험자가 자유기입한 각 음원을 분류하여 재정리한 결과 자연음에는 물, 풀벌레, 새, 나뭇잎, 바람, 동물 등에서 발생되는 소리로 구분 되었으며, 인공음에는 기계음, 사회음, 지시음 등으로 분류 되었다.

자연음 18가지, 인공음 21가지 등 총 39가지 음원이 대상지에 분포하고 있었으며 각 지점별 발생음을 색상으로 구분한 내용은 Table 2와 같다.

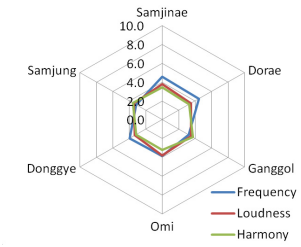
Table 2 Noise source by perceived space

Type			Point of measurement					
			a	b	c	d	e	f
Natural sound	Water	Brook sound	■	■		■	■	■
		Waterwheel water sound						
	Grass-hopper	Singing grasshopper sound	■		■	■		
		Flying grasshopper sound	■		■	■	■	■
	Leaves	Sound of falling leaves	■	■	■		■	■
		Sound of rolling fallen leaves	■		■		■	■
		Rustling fallen leaves sound	■					
	Wind	Sound of leaves sway in the wind	■	■	■		■	■
		Sound of shaking bamboo in the wind			■			
		Sound of Flame Grass in the wind						■
	Animal	Cock-a-doodle-doo	■	■		■	■	■
		Paddling duck sound		■				
		Flutter of duck wings		■				
		Cow-moo	■					
		Dog's barking sound	■	■	■	■	■	■
		Dog's running-around sound		■			■	
		Bird singing sound	■	■	■	■	■	■
		Fluttering wing sound		■				
Artificial noise	Machine noise	Car sound	■	■	■		■	■
		Motorcycle sound	■	■		■	■	■
		Aircraft sound	■	■			■	
		Construction work sound	■	■	■	■	■	■
		Agricultural machine sound	■					■
		Ventilator sound						■
		Boiler sound		■				■
		Other general machine sound	■	■			■	
	Social noise	Broadcast (Speaker) sound	■		■		■	■
		Music sound					■	
		Daily conversation noise	■	■	■	■	■	■
		Laundry bat noise		■				
		Laundry knocking off noise	■					
		Children noise	■	■				■
		Persimmon picking noise		■				
		Door noise		■	■	■	■	■
		Bicycle noise	■					
		Footstep noise	■	■	■	■	■	
	Instruc-tion noise	Siren noise	■				■	■
		Horn noise	■				■	
		School bell noise	■					

a. Samjinae, b. Dorae, c. Ganggol, d. Omi e. Donggye, f. Samjung



(a) Natural noise



(b) Artificial noise

Fig. 3 Frequency, size and harmony of noise source

한옥 주거단지 6개소 중 5개소 이상에서 발생했던 자연음으로는 개울가 물소리, 풀벌레 우는 소리, 풀벌레 나는 소리, 낙엽 떨어지는 소리, 바람에 남뭇잎 흔들리는 소리, 닭 우는 소리, 개 짖는 소리, 새 우는 소리 등이 있었으며, 인공음으로는 자동차 소리, 오토바이 소리, 공사작업 소리, 일상대화 소리, 문 소리, 발자국 소리 등이 있었다. 또한 특정 지역에서만 관찰될 수 있는 물레방아 소리, 바람에 대나무 흔들리는 소리, 오리 물장난 소리, 오리 날개짓 소리, 소 울음소리 등의 자연음은 빈도와 크기는 낮으나 공간에 어울리는 소리에 속하였다.

(2) 음원의 빈도와 크기 및 어울림

물리적측정과 동시에 이루어진 주관평가에서는 각 측정지점에서 들려오는 자연음과 인공음의 종류별 빈도, 크기, 어울림 등을 정리한 결과는 Fig. 3과 같다.

그 결과를 살펴보면 전통형 한옥단지에서는 강골, 도래, 삼지내마을 순으로 자연의 소리 빈도 및 그 어울림 정도가 높았으며, 현대식 한옥단지에서는 동계, 삼정, 오미마을 순으로 나타났다. 또한 인공음은 전통형 한옥단지 보다 현대식 한옥단지가 발생 빈도는 낮지만 더 크게 인지되었음을 알 수 있다. 이는 전통형 한옥단지에서 자연음은 더욱 어울리게 인지되고, 인공음 발생 크기는 더 작게 인지되는 것으로 사료된다.

(3) 공간음에 대한 주관반응 결과

공간음의 어휘평가는 선행연구[4]에서 도출된 형용사 어휘 '듣기좋은', '규칙적인', '유쾌한', '친숙한'을 사용하였으며 각 관찰지점에서 들려오는 소리를 듣고 소리에 대해서 평정척도를 이용한 7단계(7 매우 - 1 전혀)의 평가를 하였다.

Fig. 4에서 '듣기좋은' 형용사에 대한 평가를 결과를 보면, 삼지내 마을과 도래 마을을 제외하고 득점 값이 전반적으로 높게 평가되어 있다. 특히 삼지내 마을은 득점 값이 낮게 나타나지만 물소리가 풍부한 수변주변 공간에서는 매우 높은 득점 값이 나타나고 있다.

'규칙적인' 형용사 평가 득점 값을 살펴보면 공간별로 어휘평가의 득점 값이 매우 큰 차이가 발생하고 있다. 입구 공간의 경우에는 인접 도로에서 발생하는 도로교통소음의 발생 유무에 따라 음압레벨이 변화하므로 전반적으로 규칙적이지 않은 것으로 평가되었다. 수변주변 공간에서는 물의 유속과 유량에 따라 음압레벨이 변동하므로 마을별 득점 값이 크게 차이가 발생되었을 것으로 사료된다.

또한, '유쾌한'과 '친숙한' 어휘를 사용하여 평가한 득점 값을 살펴보면 유사한 패턴의 모습을 보여주고 있어 그 분류가 어려울 것으로 사료된다.

3.2 물리적 특성

Table 3은 각 측정지점별 물리지수를 산출하여 나타낸 것으로서, 기존 연구[4](박현구 외 1인, 2008)인 도시환경음의 쾌적성 평가를 통한 새로운 지수 적용 가능성 분석에서 사용된 물리지수를 산출하여 정리하였다.

입구 공간은 장소별로 최대음압레벨(L_{max})와 최소음압레벨(L_{min}) 차가 가장 크게 발생하고 있는 공간으로 도로에 인접하고 있어 주행하는 자동차의 유무에 따른 음압레벨 변화가 크게 발생하고 있었으리라 사료된다.

돌담길 공간은 오미마을과 동계마을이 다른 곳에 비해 레벨이 낮게 나타났는데 이는 측정 당시 차량통행이 없었고 인간 행위가 발생하지 않았기 때문으로 사료된다.

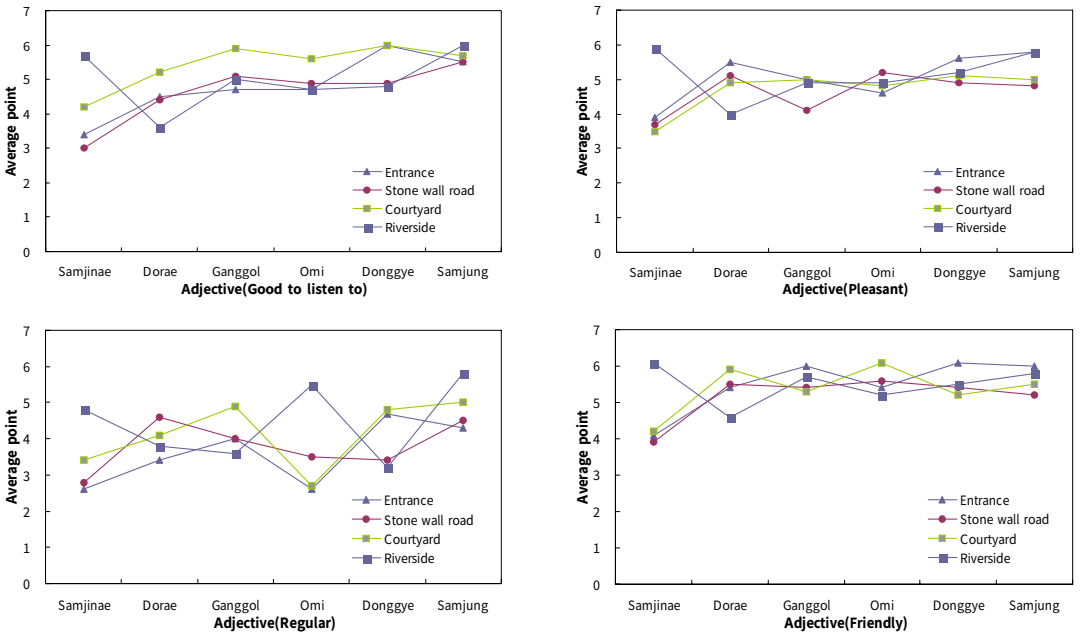


Fig. 4 Comparison of vocabulary test results

Table 3 Physical index of noise source by space

Source \ Physical parameter		U.A.	L_{Aeq}	L_{min}	L_{max}	StdDev	NbEm	EmT	Rem	N	G
Entrance	Samjinae	34.02	53.9	38.8	74.3	5.6	258	1.59	54.00	11.29	312.39
	Dorae	35.40	52.2	36.7	69.3	5.2	156	0.78	66.67	11.09	121.46
	Ganggol	60.41	56.5	45.3	74.6	4.3	213	1.97	36.00	13.99	362.49
	Omi	14.11	55.4	32.5	75.9	6.9	280	2.20	42.33	13.87	147.33
	Donggye	13.07	45.7	34.2	74.0	4.2	216	2.02	35.67	6.15	389.53
	Samjung	30.86	58.6	45.9	84.3	4.2	283	4.49	21.00	10.91	590.86
Stone wall road	Samjinae	32.16	50.3	35.0	72.8	6.0	276	1.83	50.33	8.92	308.13
	Dorae	30.41	55.7	47.1	82.7	3.0	51	2.04	8.33	12.06	383.61
	Ganggol	33.01	55.1	45.0	84.1	3.3	188	2.04	30.67	12.06	614.07
	Omi	9.02	41.5	33.8	62.5	3.3	249	2.62	31.67	5.26	87.64
	Donggye	10.32	44.0	33.8	68.4	3.7	227	4.54	16.67	5.26	350.19
	Samjung	33.49	57.1	42.3	75.8	5.7	180	1.73	34.67	13.41	535.33
Courtyard	Samjinae	9.84	48.2	36.4	80.2	2.7	132	5.50	8.00	7.18	885.56
	Dorae	7.70	41.3	36.4	60.4	1.9	90	6.43	4.67	4.81	157.39
	Ganggol	16.42	47.4	40.6	60.8	2.6	271	4.59	19.67	7.08	477.59
	Omi	12.98	43.0	31.5	64.1	3.8	203	1.12	60.33	5.70	119.56
	Donggye	21.28	48.1	39.6	65.2	4.0	115	1.06	36.33	7.92	160.74
	Samjung	16.56	49.6	44.5	63.7	2.9	116	3.05	12.67	8.07	387.85
Riverside	Samjinae	52.34	59.9	53.4	76.5	2.4	168	5.25	10.67	17.33	384.84
	Dorae	19.71	48.5	39.8	66.7	3.2	254	1.74	48.67	8.20	151.70
	Ganggol	77.41	64.7	47.5	86.7	6.4	135	1.36	33.00	19.07	822.50
	Omi	50.07	59.5	57.9	70.3	0.7	8	8.00	0.33	17.53	242.42
	Donggye	30.05	52.2	38.8	72.3	5.3	240	1.63	49.00	11.41	132.88
	Samjung	52.84	62.7	61.3	71.0	0.4	4	4.00	0.33	17.27	1461.23

또한 마당 공간은 모든 측정지역에서의 레벨이 50 dB(A)를 넘지 않았는데 이는 대상 가옥 모두가 비교적 조용한 생활공간임을 알 수 있다. 그리고 수변주변 공간 주변은 음압레벨 차가 마당 공간 다음으로 음압레벨차가 크게 발생하지 않고 있어 일정하게 흐르는 물소리로 인하여 음의 변화가 없는 것으로 사료된다.

수변주변 공간이 다른 측정지점에 비해 레벨이 비교적 높게 나타났는데, 특히 유속이 빠르게 관찰되었던 삼지내, 오미, 삼정 등의 공간에서 높게 나타났고, 강골의 경우 방지연못으로서 유속은 없었으나 야생조류 서식의 영향으로 높게 측정되었으리라 사료된다.

주요 물리지수의 값을 살펴보면 일반적으로 각 마을의 입구에서 각 물리지수의 값이 높게 나타나고 있는데 특히 Nbem과 Rem이 입구에서 높게 나타나는 이유는 입구 주변에서 발생되는 도로교통소음의 영향으로 음압레벨 변동이 크기 때문에 그에 따른 음압 피크레벨이 상대적으로 많이 발생하였을 것으로 사료된다. 반면에 수변주변 공간에서 오미 마을과 삼정 마을의 Nbem과 Rem의 값이 다른 마을에 비해 낮게 나타난 것은 수변공간에서 발생되는 물소리가 일정하게 발생되어서 음압레벨의 변화가 거의 없어서 물리지수값이 낮게 평가된 것으로 사료된다.

3.3 소리의 스펙트럼 분석

공간 평가를 위해 Manon이 제시한 스펙트럼 중력중심(G)값을 활용하여 각 공간을 비교하였으며 도출 방법은 다음과 같다[4~5].

$$G = \frac{\sum_{l}[10^{\frac{L_i}{10}} \times B_i]}{\sum_{l}[10^{\frac{L_i}{10}}]}, \quad (1)$$

L_i는 50 Hz에서 50 kHz까지의 1/3옥타브 밴드폭(B_i)에서의 레벨(dB)이다.

Fig. 5는 G값에 의한 음원별 주파수 중심 값을 나타내고 있다. 마을별로 G값의 변화가 차이를 보이고 있는데 도래, 오미 그리고 동계 마을은 G값이 대체적으로 비슷한 값을 나타내고 있지만, 삼지내, 강골 그리고 삼정 마을의 경우에는 마을 공간별로 G값이 큰 차이를 보이고 있다. 삼지내 마을의 경우에는 마당 공간 G값이 높게 도출되었으며, 강골과 삼정 마을의 경우에는 수변주변공간이 G값이 다른 공간에 비하여 높게 나타났다.

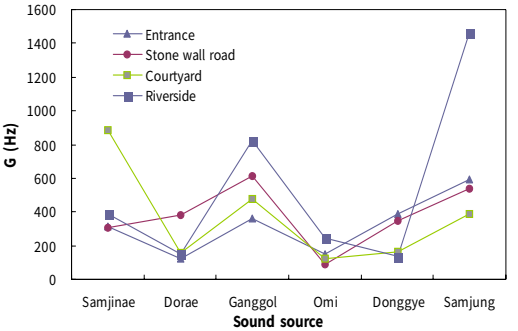


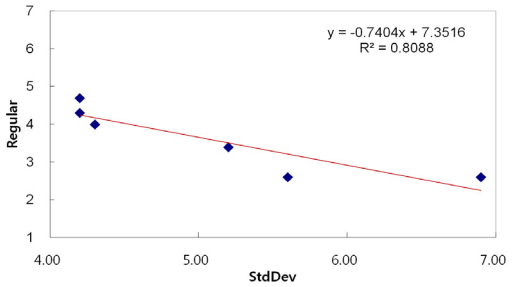
Fig. 5 Characteristics of noise source frequency by space(G)

삼지내마을의 마당 공간은 공사장에서 발생하는 기계음이, 도래마을 돌담길 공간은 야생조류의 영향이, 삼정마을의 수변주변 공간은 풍부한 물의 양과 유속이 G값에 영향을 준 것으로 사료된다.

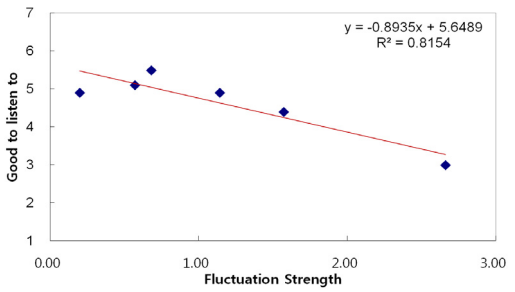
3.4 물리적 측정값과 어휘평가의 상관성 분석

주요 공간음에 대한 주관반응 결과와 각 물리지수와의 두 변수 간의 관계를 차트 영역 상에 나타내는 분산형 그래프를 작성하여 비교 분석하였으며 결정계수(R^2)가 0.7 이상을 갖는 주요 데이터만 추출하여 나타낸 결과는 Fig. 6과 같다.

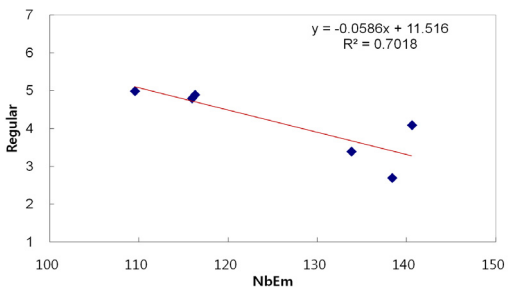
그 결과 입구 공간에서는 StdDev - 규칙적인, 돌담길에서는 Fluctuation Strength - 듣기좋은, 마당 공간에서는 NbEm - 규칙적인, G - 친숙한, 수변 공간에서는 Articulation Index(Rooms) - 규칙적인, StdDev - 규칙적인, L_{min} - 규칙적인, Rem - 규칙적인 등이 상관관계가 높게 나타났다. 물리적 측정값과 어휘평가의 상관성 분석 결과에 대한 공통사항으로 입구, 마당, 돌담길, 수변 공간 모두에서 규칙적인 어휘와의 상관성을 갖는 물리지수가 존재하였는데 이는 주관평가에 있어 규칙적인 음원이 전체 공간평가에 영향력이 있는 것이라 사료된다.



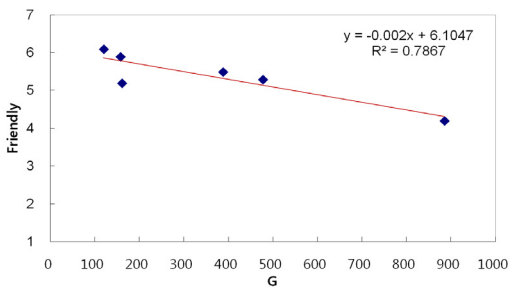
(a) Entrance(StdDev – regular)



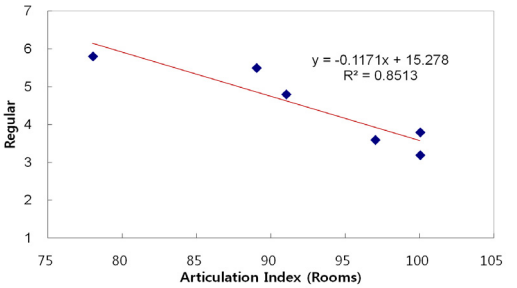
(b) Stone wall road
(fluctuation strength - good to listen to)



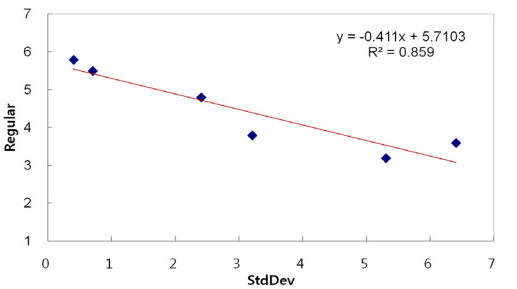
(c) Courtyard(NbEm - regular)



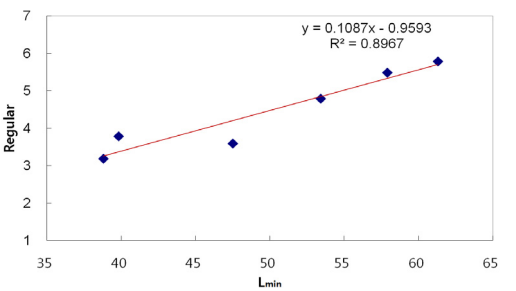
(d) Courtyard(G – friendly)



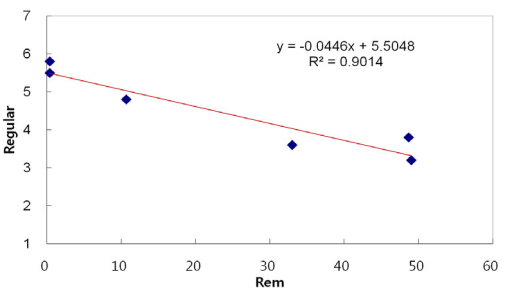
(e) Riverside(articulation index(rooms) - regular)



(f) Riverside(StdDev - regular)



(g) Riverside(L_{min} – regular)



(h) Riverside(Rem - regular)

Fig. 6 Analysis of correlation between physical measurements and vocabulary test

4. 결 론

이 연구에서는 한옥주거단지의 소리환경이 갖는 물리적 특성과 사람들 반응과의 관련성을 분석함으로써 주거단지 계획시 음향적 물리특성 설계에 대한 가능성을 살펴보고자 하였으며 도출된 결과를 요약

하면 다음과 같다.

(1) 한옥단지에서 들려오는 음원에 대한 공간별 빈도, 크기, 어울림 정도를 분석한 결과, 전통형 한옥단지에서는 강골, 도래, 삼지내마을 순으로 자연의 소리 빈도 및 그 어울림 정도가 높았으며, 현대식 한옥단지에서는 동계, 삼정, 오미마을 순으로 나타났다. 또한 인공음은 전통형 한옥단지 보다 현대식 한옥단지가 발생 빈도는 낮지만 더 크게 인지되었음을 알 수 있다. 이는 전통형 한옥단지에서 자연음은 더욱 어울리게 인지되고, 인공음 발생 크기는 더 작게 인지되는 것으로 사료된다.

(2) 물리적 특성 분석결과 입구와 돌담길 공간은 자동차 유무와 인간 행위에 따른 값의 차이가 있었고, 마당 공간은 비교적 조용한 공간으로서 각 음압레벨 값의 차가 적었으며, 수변공간은 마당과 유사하게 음압레벨의 차이는 적었으나 물소리와 야생조류로 인하여 상대적으로 레벨이 높게 나타난 것으로 사료된다.

(3) 물리적 측정값과 어휘평가의 상관성 분석 결과 입구 공간의 규칙적인 소리는 StdDev, 마당 공간에서의 규칙적인 소리는 NbEm, 수변공간에서의 규칙적인 소리는 Articulation Index(Rooms), StdDev, L_{min}, Rem 등이 상관관계가 높게 나타났다. 또한 마당공간의 친숙한 소리로서는 G값이 상관성이 높게 나타났다.

전통형 한옥단지와 현대식한옥단지에서의 소리인식의 특성, 음원의 발생 위치에 따른 공간의 배려, 각 공간 물리적 측정값과 어휘를 만족하는 음원의 제공 등은 한옥주거단지 계획시에 중요한 요소로써 활용될 수 있을 것이며, 추후 거주자의 입장에서 이를 고려하고 검증하는 추가 연구를 통해 쾌적한 공간 조성에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

References

(1) Shin, Y. G., Jeon, J. H., Jang, G. S., Kook, C. and Kim, S. W., 2007, Emotional Evaluation According to the Changes of Visual and Auditory Landscape Elements in Residential Areas, Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering, Vol. 17 No. 7, pp. 611~616.

(2) Shin, Y. G., Shin, H., Kook, C. and Kim, S. W., 2013, A Comparison Study on Auditory Scenery for Sound Environment Improvement in Traditional Korean style Housing(Han-ok) Complexes in Rural Areas, Journal of Korean Society of Rural Planning, Vol. 19, No. 2, pp. 63~73.

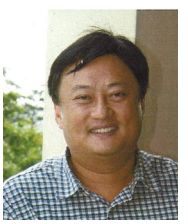
(3) KS A ISO 1996-1, 2002, Acoustics - Description, Measurement and Assessment of Acoustics - Description, Measurement and Assessment of Environment Noise - Part 1: Basic Quantities and Assessment Procedures.

(4) Park, H. K. and Jang, G. S., 2008, Feasibility of Alternative Physical Parameters by Subjective Evaluation for Urban Environmental Sounds, Journal of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, Vol. 8, No. 1, pp. 31~36.

(5) Manon Raimbault, et al., 2003, Ambient Sound Assessment of Urban Environments: Field Studies in Two French Cities, Applied Acoustics, Vol. 64, pp. 1241~1256.

(6) Jang, G. S., Kook, C. and Kim, S. W., 2003, The Preference and Amenity Factors of the Environmental Sounds Suitable for Urban Public Spaces, Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering, Vol. 13 No. 11, pp. 890~896.

Yong Gyu Shin had completed the doctor's course in Dept. of architectural engineering from Chonnam University, Gwangju, Korea in 2008. He is an adjunct professor of Dongshin University and senior researcher of Infomaster at present. His research area of interest is acoustical environment.



Chan Kook received Ph.D. in dept. of architectural engineering in Chonnam University, Gwangju, Korea in 1991. He is currently a professor in the Dept. of Landscape Architecture, Dongshin University. His research interests are the area of architectural acoustics and soundscape.

Hyeon Ku Park received Ph.D. in Dept. of architectural engineering from Chonnam University, Gwangju, Korea in 2004. He is currently a Research Professor at Biohousing Research Center of Chonnam National University. His research interests are the area of subjective eval-ua-tion of building acoustic.

Sun-Woo Kim received Ph.D. in Dept. of architectural engineering from Seoul National University, Korea in 1989. He is currently a professor in the School of archi-tecture at Chonnam University. His research interests are the area of architectural acoustics and sound insulation in buildings.