

신도시 아파트 거주자의 실내환경 쾌적성 평가

Evaluating Comfort of Indoor Environment Based on Residents' Responses

연세대학교 주거환경학과
강 사 이 지 숙
연세대학교 주거환경학과
교 수 윤 정 숙

Dept. of Housing & Interior Design, Yonsei Univ.

Lecturer : Rhee, Ji-Sook

Dept. of Housing & Interior Design, Yonsei Univ.

Prof. : Yoon, Chung-Sook

〈 목 차 〉

- | | |
|-----------------|---------------------|
| I. 서론 | IV. 실내환경에 대한 거주자 반응 |
| II. 연구방법 | V. 실내환경의 쾌적성 평가모델 |
| III. 조사가구의 일반사항 | VI. 결론 |
| | 참고문헌 |

〈Abstract〉

The purpose of this study is to propose a model for evaluating comfort of indoor environment based on residents' subjective responses. The questionnaire survey was given to the residents at apartment complex located in Ilsan, Kyunggi-Do.

The following are the results obtained in this thesis.

The results of path analysis on comfort revealed that direct effects to comfort were the satisfaction on thermal environment, indoor air environment and sound environment, and the cognition on indoor air environment. Indirect effects were the cognition on thermal environment, indoor air environment and sound environment.

An evaluation formula of comfort by the factors of direct effects was given. This formula is recommended to evaluate comfort for P.O.E(post occupancy evaluation) by residents.

I. 서론

주택에 대한 거주자들의 요구는 점차 다양해지고 있을 뿐 아니라, 질적수준의 측면에서도 향상되어가고 있다. 주거실내환경의 쾌적성은 주거환경을 평가하는 중요한 수단이면서 목적이다. 실내환경의 쾌적성에 관여하는 하부환경에는 열환경, 공기환경, 빛환경, 음환경 등이 있다. 따라서 실내환경의 쾌적성을 파악하기 위해서는 이 네개의 환경을 종합적으로 다루어야 하는데, 이러한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

이러한 배경에서 본 연구는 현재 거주하고 있는 주택에 대한 거주자들의 주관적 반응을 조사하여, 실내환경의 쾌적성에 영향을 끼치는 요인을 파악하고, 이를 토대로 실내환경의 쾌적성 평가모델을 제시하고자 한다. 구체적인 연구목적으로는 실내환경 평가 요소에 대한 거주자의 인지도, 중요도, 만족도를 파악하고, 이와 같은 주관적 반응간의 관련성을 분석하여, 실내환경의 쾌적성 평가모델을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

주거실내환경에 대한 거주자의 반응을 파악하기 위하여 일산 신도시 아파트의 거주자를 대상으로 설문조사하였다.

사전조사와 예비조사를 거쳐서 수정보완된 설문지를 이용하여, 1996년 7월 17일부터 21일까지 5일간 경기도 일산 신도시 지역 아파트 20평대와 30평대를 대상으로 본조사를 실시하였다. 조사 대상자는 주택에서의 거주시간이 가장 길다고 판단되는 주부로 하였다.

설문조사내용은 조사대상가구 및 주택의 일반사항, 실내환경 조절실태와 실내환경에 대한 거주자의 주관적 반응이었다. 실내환경에 대한 주관적 반응은 쾌적성 평가에 관련된 선행연구를 기초로, 실내환경에 대한 평가항목을 선정하였다. 선정된 평가항목은 사전조사 및 관련 전공자와 전문가에 의하여 내용 타당도를 검증받고, 이를 토대로 수정·보완하였다. 본

조사에서 사용한 조사도구는 <표 1, 2>와 같이, 실내의 온열·공기·빛·음환경 요소에 대한 인지도, 중요도, 만족도 및 전체실내의 쾌적성에 대한 만족도로 구성되었다. 사전조사결과 5단계와 7단계 척도에 의한 응답결과에서 유의적인 차이($p < .05$)가 없었으므로, 실내환경 평가항목별 척도는 5단계 척도를 이용하였다.(온냉감은 7단계)

설문지는 총 400부를 배부하여, 348부를 회수하였고(회수율 87%), 회수된 설문지는 SPSS PC+ 프로그램에 의해서 단순통계, χ^2 분석, 상관관계분석, 경로분석을 하였다.

<표 1> 실내환경에 대한 인지도의 평가척도

온도 인지도	습도 인지도	공기 신선함 인지도
매우 춥다: 7 춥다 시늘하다 어느쪽도 아니다 따뜻하다 덥다 매우 덥다: 1	건조하다: 5 약간 건조하다 어느쪽도 아니다 약간 습하다 습하다: 1	신선하다: 5 약간 신선하다 어느쪽도 아니다 약간 탁하다 탁하다: 1
먼지 인지도	냄새 인지도	시끄러움 인지도
없다: 5 거의 없다 어느쪽도 아니다 약간 있다 있다: 1	냄새가 나지 않는다: 5 거의 냄새가 나지 않는다 어느쪽도 아니다 약간 냄새가 난다 냄새가 난다: 1	조용하다: 5 약간 조용하다 어느쪽도 아니다 약간 시끄럽다 시끄럽다: 1
소음피해 인지도	실내밝기 인지도	글래어 인지도
못 느낀다: 5 거의 못 느낀다 어느쪽도 아니다 가끔 느낀다 느낀다: 1	밝다: 5 약간 밝다 어느쪽도 아니다 약간 어둡다 어둡다: 1	눈부시지 않다: 5 거의 눈부시지 않다 어느쪽도 아니다 약간 눈부시다 눈이 부시다: 1

〈표 2〉 중요도와 만족도의 평가척도

중요도	만족도
중요하다	만족한다
약간 중요하다	약간 만족한다
어느쪽도 아니다	어느쪽도 아니다
다소 중요하지 않다	다소 불만족한다
중요하지 않다	불만족한다

Ⅲ. 조사가구의 일반사항

조사대상가구는 주로 3·4인으로 구성되어있고(77.3%), 월수입은 100·300만원 미만(72.7%)이었다. 조사대상 주택은 自家(84.3%)가 많았고, 거주기간은 1·3년 미만(84.4%)이었다. 전에 살았던 집의 유형은 단독주택(44.5%)이 아파트(33.1%)나 연립주택(22.4%)보다 많았다. 조사 대상자인 주부는 전업주부(86.4%)가 많았으며, 주로 고졸(53.1%)과 대졸(36.6%) 학력자였다. 〈표 3, 4〉

Ⅳ. 실내환경에 대한 거주자 반응

1. 실내환경 조절실태

현 주거실내환경에 대한 거주자의 조절행위를 냉방기기의 사용과 환기·소음 및 주광조절행위별로 살펴보면 다음과 같다.

냉방기기는 거실에서 저녁식사때(45.8%)에, 부엌에서 점심식사때(46.5%)에 주로 사용하고 있어, 가족이 모이게 되는 오후 시간대에 사용하는 것으로 나타났다. 환기는 주로 베란다 바깥 창을 열어서 하고 있었고(66.0%), 환기 횟수는 하루에 5회이상(66.2%)하는 것으로 나타났다. 실내에 투입되는 주광은 커튼과 블라인드(90.2%)로, 14·17시(50.4%)사이에 조절하고 있었다. 또 낮에 인공조명을 사용하는 가구는 거실에서 36.0%, 부엌에서 20.0%로 나타나, 실내 주광환경이 그 질과 양적인 측면에서 문제가 있음을 알 수 있었다. 소음조절을 위해서는 현관문 또는 창을 닫거나 그냥 참는다고 답하여 소극적으로 대처하고

있음을 알 수 있으며, 주된 소음원으로 교통소음(30.8%), 화장실 물소리(26.9%) 등을 지적하였다.

〈표 3〉 조사대상가구의 일반사항

(n=348, f(%))		
가족수	1·2명	19(5.8)
	3·4명	251(77.3)
	5·6명	52(16.0)
	7명 이상	3(0.9)
	계	325(100.0)
월수입	100만원 미만	5(1.8)
	100·200만원 미만	94(34.2)
	200·300만원 미만	106(38.5)
	300·400만원 미만	45(16.4)
	400만원 이상	25(9.1)
계	275(100.0)	
주택소유	自家	285(84.3)
	他家	53(15.7)
	계	338(100.0)
거주기간	1년 이하	30(9.0)
	1·2년 미만	124(37.0)
	2·3년 미만	159(47.4)
	3년 이상	22(6.6)
	계	335(100.0)
전에 살던 집	단독주택	149(44.5)
	아파트	111(33.1)
	연립주택	75(22.4)
	계	335(100.0)

무응답 제외

2. 인지도

실내환경에 대한 거주자의 주관적 반응 중에서 인지도를 살펴보면 〈표 5〉와 같다. 거주자는 실내에 대하여 약간 서늘하다는 반응과 약간 건조하다는 반응이 많았다. 실내공기에 대해서는 약간 신선하지만, 먼지가 있다는 반응이 많았으며, 실내가 밝다는 반응이 많았다. 또한 실내가 약간 시끄럽고, 소음으로 인한 피해가 다소 있다고 인지하는 경우가 많이 나타났다.

〈표 4〉 조사대상자의 일반사항

(n=348, f(%))

주부나이	20대	16(4.9)
	30대	214(65.9)
	40대	71(21.8)
	50대	15(4.6)
	60대	9(2.8)
계	325(100.0)	
주부직업	전문직	16(5.2)
	사무직	12(3.9)
	판매서비스직	14(4.5)
	전업주부	266(86.4)
	계	308(100.0)
주부학력	중졸	18(6.2)
	고졸	163(56.2)
	대졸 이상	109(37.6)
	계	290(100.0)

무응답 제외

3. 중요도, 만족도

실내환경의 쾌적성을 평가할 때, 각 평가요소가 얼마나 중요한가 및 각 평가요소에 대하여 어느정도 만족하고 있는가에 대한 거주자의 반응결과는 다음 〈그림 1〉과 같다. 척도단계 5로 갈수록 더 중요하게 판단하는 것이고, 더 만족하는 것이다.

조사결과, 신선한 공기(mean=4.85)와 불쾌한 냄새가 없는 것(mean=4.83)을 가장 중요하다고 반응하였고, 그 다음으로 소음이 없는 것(mean=4.79)이었다. 즉 공기환경과 음환경을 중요하게 여기고 있었다.

실내환경 평가요소에 대한 만족도는 전체적으로 '어느 쪽도 아니다'와 '약간 만족한다'는 반응이었다. 만족도 순위가 높은 것은 실내밝기에 대한 만족도(mean= 3.69)와 공기 신선함에 대한 만족도(mean= 3.54), 실내온도(mean= 3.32)순이었고, 가장 만족도가 낮은 것은 소음만족도(mean=2.27)이었다 〈그림 1〉.

4. 주관적 반응간의 관련성 〈표 6, 7, 8〉

거주자가 반응을 보인 인지도, 중요도, 만족도간의

〈표 5〉 실내환경 평가요소에 대한 인지도

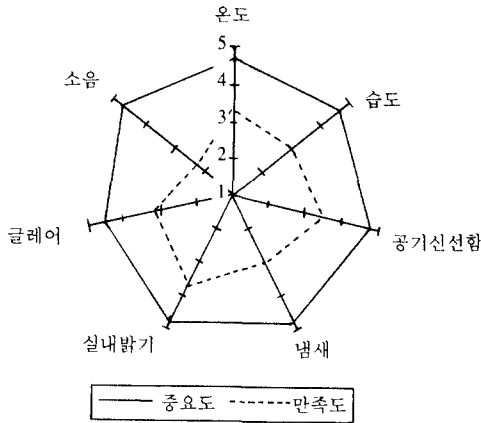
(n=348, f(%))

온도	매우 춥다:1	2	3	4	5	6	매우 덥다:7
		4 (1.2)	137 (39.7)	81 (23.5)	90 (26.1)	33 (9.5)	-
습도	습하다:1	2	3	4	건조하다 :5		
		14 (4.1)	77 (22.7)	73 (21.5)	100 (29.5)	75 (22.2)	
공기 신선 함	탁하다 :1	2	3	4	신선하다 :5		
		28 (8.3)	79 (23.4)	75 (22.2)	81 (24.0)	75 (22.1)	
먼지	있다:1	2	3	4	없다:5		
		210 (60.8)	104 (30.1)	10 (2.9)	21 (6.2)	-	
냄새	냄새가 난다:1	2	3	4	냄새나지 않는다:5		
		47 (13.7)	88 (25.8)	75 (22.0)	85 (24.9)	46 (13.6)	
실내 밝기	어둡다:1	2	3	4	밝다:5		
		21 (6.1)	66 (19.1)	55 (15.9)	61 (17.7)	142 (41.2)	
글레 어	눈이 부시다:1	2	3	4	눈부시지 않다:5		
		44 (12.9)	76 (22.3)	87 (25.5)	80 (23.5)	54 (15.8)	
시끄 러움	시끄 럽다:1	2	3	4	조용 하다:5		
		105 (30.6)	122 (35.6)	39 (11.4)	45 (13.1)	32 (9.3)	
소음 피해	느낀다:1	2	3	4	못 느낀다:5		
		95 (27.7)	158 (46.1)	21 (6.1)	49 (14.3)	20 (5.8)	

무응답 제외

관련성을 분석한 결과는 다음과 같다.

거주자들의 실내환경 평가요소에 대한 인지도와 중요도 평가의 관계를 알아보기 위하여 pearson상관계수를 살펴본 결과, 소음에 대한 중요도와 소음으로 인한 피해 인지도($r=-.21$, $p<.001$)는 유의적인 상



〈그림 1〉 실내환경에 대한 중요도·만족도 반응

관계가 있었고, 실내밝기의 중요도와 실내밝기 인지도도 유의적 상관관계가 나타났다.($r=.18, p<.001$).

실내환경 평가요소에 대한 인지도와 만족도의 관계에서는 대부분의 평가항목에서 상관관계가 나타났다. 특히 냄새에 대한 인지도와 만족도($r=.66, p<.001$) 및 실내 밝기에 대한 인지도와 만족도($r=.65, p<.001$)는 상관관계가 높게 나타났다. 또 공기 신선함에 대한 인지도와 공기 신선함에 대한 만족도간에 유의적인 상관관계가 있었고($r=.54, p<.001$), 시끄러움 및 소음피해에 대한 인지도와 소음에 대한 만족도간에도 유의적인 상관관계가($r=.54, r=.54, P<.001$) 나타났다.

실내환경 평가요소에 대한 중요도와 만족도의 관계에서는 실내 밝기에 대한 중요도와 실내밝기에 대한 만족도($r=.13, p<.01$)가 상관관계가 있었다.

즉 실내환경 평가요소에 대한 인지도와 만족도에서는 비교적 강한 상관관계가 나타났고, 인지도와 중요도, 중요도와 만족도의 관계에서는 항목에 따라 약한 상관관계가 있었다.

〈표 6〉 인지도와 중요도와의 관련성

(n=309)

중요도	온도	습도	공기신선함	냄새	실내밝기	글레어	소음
인지도							
온도	-.0251	-.0109	-.0361	-.0093	.0067	.0019	.0269
습도	.0870	.0151	.0291	.0216	-.0215	-.0395	.0197
공기신선함	-.0725	-.1014	-.0291	-.0394	.0902	.0247	-.0800
먼지	-.1278	-.1489*	-.0561	-.1463*	-.0860	-.1260	-.0774
냄새	.0394	.0187	.0120	-.0375	.0911	.0424	.0274
실내밝기	.1533*	.1362*	.1082	.1320	.1834**	.1567*	.1953**
글레어	-.0431	-.0286	-.0386	-.0381	.0042	-.0946	-.0998
시끄러움	-.0530	-.0703	-.0156	-.0475	-.0444	.0043	-.0889
소음피해	-.1293	-.1389*	-.1061	-.1452*	-.0815	.0037	-.2059**

단축검정 *: $p<.01$, **: $p<.001$, 무응답 제외

〈표 7〉 인지도와 만족도의 관련성

(n=299)

만족도	온도	습도	공기신선함	냄새	실내밝기	글레어	소음
인지도							
온도	.1622*	.1300	.0436	.0282	-.0132	.0874	.1234
습도	.0472	.2908**	.1267	.1181	.0472	.1529*	.1778*
공기신선함	.3107**	.3751**	.5446**	.3647**	.1618*	.1988**	.2343**
먼지	.1447*	.2942**	.2719**	.1433*	-.0011	.2048**	.2157**
냄새	.2359**	.3223**	.3452**	.6626**	.2452**	.3042**	.3265**
실내밝기	.3464**	.3300**	.2988**	.3948**	.6531**	.1607*	.2000**
글레어	.0271	.0727	.0467	-.0320	-.1141	.3924**	.0136
시끄러움	.1902**	.1103	.1218	.2065**	.0269	.0503	.5389**
소음피해	.1866**	.1895**	.1912**	.1706*	.0962	.1570*	.5400**

단축검정 *: $p<.01$, **: $p<.001$, 무응답 제외

〈표 8〉 중요도와 만족도의 관련성

(n=317)

중요도 \ 만족도	온도	습도	공기 신선함	냄새	실내 밝기	글레어	소음
온도	.0878	.0543	.0987	-.0455	.0685	.0819	.0872
습도	.0446	-.0229	.0336	-.0324	.1132	.1545*	.0074
공기신선함	.0112	-.0490	.0361	.0117	.0752	.1042	-.0426
냄새	.0604	-.0153	.0064	-.0384	.1230	.1333*	.0513
실내밝기	.0805	.0922	.0574	.1071	.1329*	.1066	.1762**
글레어	-.0686	-.0654	-.0436	-.0842	.0832	-.0045	-.0315
소음	-.0583	-.0641	.0136	-.0371	.0178	.0832	-.1161

단측검정 *: p < .01, **: p < .001, 무응답 제외

V. 실내환경의 쾌적성 평가모델

앞에서 밝힌 바와 같이 거주자의 주관적 반응간에 상관관계가 있음이 입증되어 주택전체 실내환경의 평가요소들이 상호 독립적이라고 볼 수 없다. 따라서 실내환경의 평가요소들이 실내환경의 쾌적성에 끼치는 영향을 알아보기 위하여 경로분석하였다.

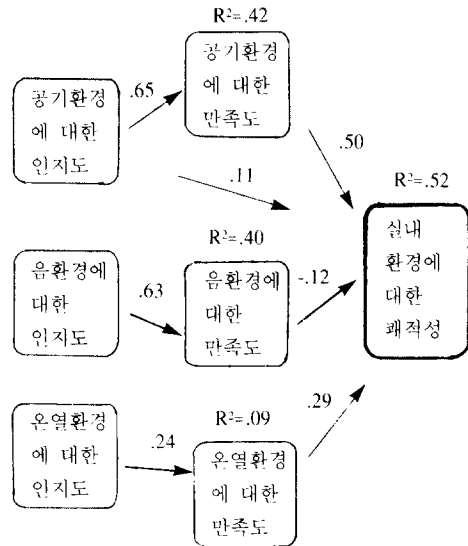
조사대상가구 및 주택의 일반사항과 거주자의 주관적 반응 즉 인지도, 중요도, 만족도가 실내 쾌적성에 끼치는 영향을 경로분석한 결과, 조사대상가구와 주택 일반사항의 영향력이 나타나지 않았다. 〈그림 2〉는 실내환경의 쾌적성 평가모델이다.

〈그림 2〉의 평가모델에서 나타난 변인이 전체 실내환경의 쾌적성을 설명하는 정도는 〈표 9〉와 같고 실내환경의 쾌적성 평가에 가장 설명력이 큰 변인은 공기환경에 대한 만족도이다.

〈그림 2〉의 평가모델에서 나타난 바와 의하여, 실내환경의 쾌적성(Y)에 대해 직접적인 설명력을 갖는 변인으로, 실내환경의 쾌적성 평가식을 제시하면 다음과 같다.

$$Y = 0.29W_1 + 0.50W_2 - 0.12W_3 + 0.11X_1$$

- (W₁): 온열환경에 대한 만족도
- W₂: 공기환경에 대한 만족도
- W₃: 음 환경에 대한 만족도
- X₁: 공기환경에 대한 인지도



위의 경로계수는 유의적임(p<.05)

〈그림 2〉 실내환경의 쾌적성 평가모델

따라서 거주자 반응에 의한 실내환경의 쾌적성을 평가하는데 있어 위의 쾌적성 평가식을 이용하여 Y의 값을 산출하면 〈표 10〉에서 보는 바와 같이 실내환경의 쾌적정도를 판단할 수 있다. 즉 거주자 반응으로써 공기환경에 대한 인지도와 만족도 및 온열환경에 대한 만족도와 음환경에 대한 만족도에 대하여 5점 척도로 설문조사하고, 그 결과를 위의 쾌적성 평가식에 대입하여 Y값이 4이상 5이하이면 그 실내환

〈표 9〉 실내환경의 쾌적성 평가에 대한 설명력

	직접효과	간접효과	전체효과
온열환경에 대한 인지도	-	0.070	0.070
공기환경에 대한 인지도	0.11	0.325	0.435
음 환경에 대한 인지도	-	-0.076	-0.076
온열환경에 대한 만족도	0.29	-	0.290
공기환경에 대한 만족도	0.50	-	0.500
음 환경에 대한 만족도	-0.12	-	-0.120

경이 쾌적한 것으로 판단할 수 있으며, Y값이 3이상 4미만이면 쾌적하지도 불쾌하지도 않은 환경이라고 할 수 있다.

〈표 10〉 쾌적성의 판단범위

Y의 범위	쾌적정도
$0 \leq Y < 3$	쾌적하지 않음
$3 \leq Y < 4$	불쾌하지도 쾌적하지도 않음
$4 \leq Y \leq 5$	쾌적함

VI. 결론

본 연구는 거주자의 주관적 반응을 통하여, 실내환경의 쾌적성에 영향을 끼치는 요인을 파악하고, 실내환경의 쾌적성 평가모형을 제시하고자 신도시 아파트 거주자를 대상으로 조사가구의 일반사항 및 실내환경 조절실태를 조사하고, 실내환경 평가요소에 대하여 거주자가 반응한 인지도, 중요도, 만족도 등을 조사·분석하였다.

연구 결과, 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 경로분석결과 실내환경의 쾌적성 평가에 있어서 거주자 및 주택특성은 영향력이 크게 나타나지 않았으나, 거주자의 만족도는 그 영향력이 컸다. 따라서 실내환경의 쾌적성을 평가함에 있어서, 거주자의 주관적 반응이 좀 더 중요하게 간주되어야 한다.

둘째, 실내환경의 쾌적성에 온열·공기·음환경은 서로 밀접한 관계를 가지면서 영향력이 있는 것으로

나타났으므로, 실내환경의 쾌적성 평가시 온열·공기·음환경이 종합적으로 다루어져야 한다.

빛환경의 경우, 거주자들의 생활실태를 조사한 바에 의하면 낮에도 인공조명을 사용하는 경우가 거실 36%, 부엌20%로 나타나 실내주광환경에 문제가 있는 것으로 나타났으나, 경로분석결과, 실내환경의 쾌적성을 평가하는데, 빛환경이 제외된 것은 빛환경이 무시되어도 좋다는 의미가 아니라 비교적 다른 환경요소에 비하여 그 영향력이 적다는 의미로 해석되어야 할 것이다. 이는 만족도 조사에서 다른 환경요소에 비하여 상대적으로 만족하는 것으로 나타난 것과 같은 맥락에서 이해할 수 있다.

셋째, 실내환경의 쾌적성에 가장 큰 영향력이 있는 것은 온열환경, 공기환경, 빛환경, 음환경 중에서 공기환경으로 나타났다.

본 연구에서 제시한 거주자의 주관적 반응에 의한 실내환경 쾌적성 평가모형은 주택의 사후평가 도구로 활용될 수 있다.

이상의 연구결과를 기초로 하여, 후속연구로써, 농촌이나 어촌 등으로 조사대상지역을 확대하여, 지역적인 특성을 비교한 연구 및 일반화를 위한 연구를 제안한다.

【참 고 문 헌】

- 1) ASHRAE, ASHRAE Handbook Fundamentals, 1993.
- 2) 大森正登・今川望・平手少太郎, オフィスにおける居住後の快適性に關する簡易豫測方法の提案-オフィス空間の快適性簡易豫測 システムの開発(その1), 日本建築學會計劃系論文集, 第456號, 1994, 63-73.
- 3) 尾島俊雄・西岡哲平, 住宅の室内環境計測 総合評價システムの開發研究その2, 財團法人新住宅普及會 住宅建設研究所報, 1987, 393-403.