

공동주택의 실내 열환경에 대한 평가방법개발

Development of Methods for evaluation of Indoor Thermal Environment of Apartment Housing

연세대학교 주거환경학과
교 수 윤 정 숙
연세대학교 생활과학연구소
연구원 유복희
연세대학교 주거환경학과 대학원
석사과정 정유선

Dept. of Housing and Interior Design, Yonsei Univ.

Professor : Yoon, Chung-Sook

Human Ecology Research Institute

Researcher : Yoo, Bok-Hee

Dept. of Housing and Interior Design, Yonsei Univ.

Graduate Student : Chung, You-Sun

〈 목 차 〉

- | | |
|----------|-------------|
| I. 서론 | III. 평가방법 |
| II. 조사방법 | IV. 요약 및 제언 |
| | 참고문헌 |

〈Abstract〉

The intent of this study is to propose a method for appraisal of the indoor thermal environment of apartment housing by measuring physical factors and residents' response to questionnaire survey. The experiments were performed on eight houses each in summer (August 18 through 31, 1995) and winter (February 16 through 20, 1996). It included measurements of indoor air temperature, globe temperature, relative humidity, and CO₂ concentration. The questionnaire surveys were performed each in summer (July 16 through 20, 1996) and winter (February 13 through 16, 1996). And 248 cases in summer and 297 cases in winter were used in analysis. These questionnaire surveys asked residents' response about thermal sensation, humidity

sensation, sense of air freshness regarding the indoor thermal environment. Data acquired through the experiments and questionnaire surveys were then transferred to scales that allowed relative comparison, and measured to an appraisal standard chart. Appraisal tools included appraisal charts and radar charts. Indoor thermal environment was judged to be positive according to experiments, but residents appraised the thermal environment to be average. This difference between the two can be found in the strict standards by which residents judge the thermal environment of their apartments.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

실내환경의 평가는 물리적 요소의 평가뿐만이 아닌 거주자반응도 함께 평가되는 종합적 평가가 이루어져야 하며 최근 이에 대한 중요성이 대두되고 있다. 그러나 우리 나라에서는 실내환경의 평가에서는 대부분 물리적 요소에 대한 평가가 주가 되고 거주자반응은 단지 부연되는 등의 단편적인 평가로 끝나는 경우가 많다. 그러나 주택 내에서 활동하는 주체인 거주자 반응에 대한 연구, 즉 거주자가 만족하는 환경에 대한 연구는 무엇보다 중요하다. 따라서 실내환경에 대한 연구는 물리적 요소의 평가뿐만이 아니라 거주자 반응이 함께 평가되는 방법이 정립되어야 한다.

또한 건물의 실내환경에 대한 올바른 성능평가를 위해서는 한국실정에 맞는 기준이 확립되어야 하며, 이를 위해서는 체계적이고 객관적인 평가방법에 의한 데이터의 축적작업이 선행되어야 한다. 일본, 유럽 등지에서는 주택이나 사무실 등의 실내환경에 대한 데이터베이스를 구축하기 위하여 수년 전부터 실내환경 요소의 평가방법에 대한 표준화작업을 수행해오고 있는데 이런 객관적 평가방법의 개발은 건물 성능의 문제점을 파악하고 대안을 제시하여 건물의 설계에 반영되는 과정에 있어 무엇보다도 중요하기 때문이다. 그러나 우리 나라의 경우 이에 대한 인식과 연구는 매우 부족한 실정이며 실내환경의 쾌적성을 확보할 수 있는 기준을 설정하기 위해서는 우선 객관적이고 용이하며 체계적인 실내환경의 다양한 평가방법의 정립을 위한 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 공동주택을 대상으로 실내 열환경의 물리적 평가와 거주자반응 평가를 위한 객관적이고 편리한 측정 및 평가방법을 제안하고자 한다.

2. 평가방법의 개요

본 연구에서 실시하고자 하는 평가방법의 중요한 개념은 물리적 측정자료와 거주자 반응의 자료를 동일축상에서 상대적 비교평가가 가능한 같은 속성의 척도로 구성하는 것이다.

실험연구에 비하여 거주자반응 연구는, 측정하려는 대상이 추상적이고 복합적인 개념이 많기 때문에 측정을 위한 일정한 규칙이나 표준화된 도구개발이 어렵다. 따라서 거주자반응을 조사하는 연구에서 겪게 되는 가장 큰 어려움은 '측정(measurement)'에 관한 것이다. 연구대상에게 '적절한 도구(어휘)를 선정 또는 개발하였는가' 하는 것과 얻어진 측정자료의 '적절한 의미를 부여했는가' 등과 같은 문제는 심리평가를 하는 대부분의 연구에서 특히 주의하여야 할 점이다. 현재 실내환경 연구에서 거주자반응을 조사하는 지표는 쾌적감, 만족도, 인지도 등이 가장 많이 이용되고 있으며 이런 지표에 의해 얻어진 데이터는 크게 2가지 경우로 분석되는 경향을 보인다. 하나는 서열척도(ordinal scales)로 인정하여 비모수통계(non-parametric statistical analysis) 분석법을 이용하는 것이고 또 다른 경우는 등간 척도(interval scales)로 간주하여 모수통계(parametric statistical analysis)를 행하여 분석하는 것이다. 거주자반응에서 얻어진 자료는 온도 등과 같은 물리적 수치와 달라서 동일한 간격의 척도임을 객관적으로 증명하기 어려우며 이러

한 한계 때문에 서열척도로만 한정한다면 통계분석의 이용에 많은 한계점을 가지게 된다. 따라서 연구자는 얻어진 측정자료에 대하여 연구목적에 맞는 적절한 의미를 정의하는 것이 무엇보다도 중요하다. 즉 거주자반응 연구에서는 이론적 수준의 추상적인 개념을 수량적으로 측정이 가능한 형태(척도의 작성)로 재구성하는 조작화(operationalization)과정의 검토가 무척 중요하다.

한편 물리실험에 의해 얻어지는 자료(온도, 습도 등)는 각각의 척도단위(℃, % 등)를 가지고 있어 각 측정요소별로 서로 의미하는 바가 다르다. 평가에 있어서 각기 다른 척도단위를 그대로 사용하는 것은 한 특정변수값의 변화가 다른 변수상의 변화와 그 의미가 같지 않음을 의미하므로 서로의 절대적 의미를 평가하는 것이라고 할 수 있다. 그러나 본 연구는 거주자 반응과 측정실험에서 얻어진 자료를 같은 비중으로 평가하고자 하므로 물리적 요소의 고유 척도단위를 그대로 사용하는 것은 부적절하다. 따라서 동일척도상에서 물리측정과 거주자반응의 상대적 비교평가가 가능하도록 각 측정요소별 척도단위를 표준화시켜 같은 속성의 척도로 구성하였다.

3. 조사내용 및 항목

조사대상 주택은 규모, 향(동남향, 서남향), 주호의 위치(측부와 중앙부)를 고려하여 선정하였으며 자료는 실내 열환경의 물리적 실태를 파악하기 위한 현장실험과 거주자의 심리적 반응을 조사하기 위한 설문조사를 의해 수집되었다.

(1) 현장실험

실험대상 주택은 20평형대의 아파트를 대상으로 여름철('95년 8월 18일-8월 31일)에 8주택, 겨울철('96년 2월 9일-2월 16일)에 8주택을 선정하였다. 실내의 열환경의 측정요소로는 실내온도, 흑구온도, 상대습도, CO₂농도로 제한하였으며 측정은 거실중앙의 바닥 위 120cm 높이에서 하였다.

(2) 설문조사

설문조사는 20-30평형대 아파트에 거주하고 있는

주부를 대상으로 실시하였다. 설문도구는 한국인의 감성에 적절한 척도를 선정하여 구성하였으며, 여름철('96년 7월 16일-7월 20일)에 248부, 겨울철('96년 2월 13일-2월 16일)에 297부를 회수하여 분석에 이용하였다. 조사내용은 거주자의 일반적 사항과 온열감, 건·습도감, 공기신선감에 대한 거주자 반응을 조사하였다.

II. 조사방법

1. 거주자반응 조사

거주자반응에 관한 자료는 설문조사를 통하여 수집하였으며, 온열감, 건·습도감, 공기신선감을 측정하기 위한 설문문항은 <표 1>과 같다.

본 설문도구는 여름과 겨울에 공용으로 사용하기 위한 것이어서 계절에 따라 편향적(예: 여름에 춥다라고 응답하는 비율은 전혀 없다)반응을 보임으로써 대립된 용어(의미분별척도 형태)로 구성된 설문도구는 검토할 필요성을 가지는 것으로 분석되었다.

일반 거주자반응 연구에서 가장 많이 사용하고 있는 척도의 형태는 <표 2>와 같은 형태인 양극(+,-)부호로 구성되는 경우이다.

<표 2>와 같은 측정척도(평가점)를 이용하는 연구의 대부분은 PMV(Predicted Mean Vote)의 온열감각 척도구성이나 ASHRAE에서 제시한 심리-생리학적 반응 척도(Psychophysical Voting Scale)의 구성을 참고로 한 것이다. 이러한 양극 상쇄 형태로 얻어지는 측정자료는 일반적으로 중성점이나 쾌적영역의 산출에 쓰이는 방정식에 이용되어 거주자반응의 분포구조(중성역과 비중성역의 구분 및 기준)나 <표 3>에서 보는 바와 같이 전반적 성향을 파악하는데 유용한 형태라 생각된다.

따라서 본 연구에서 환경을 평가하는데 적합한 판별(등급)의 의미를 갖는 상대적 비교 평가가 가능한 측정자료를 얻기 위해서는 <표 2>와 같은 척도의 구성은 부적절한 것으로 판단하였다.

따라서 거주자반응의 측정척도에 대한 검토를 통하여 <표 4>와 같은 한쪽으로의 일정한 방향성을 가

〈표 1〉 거주자반응 조사 설문문항 구성

1. 실내의 전반적인 춥고 더운 느낌은 어떻습니까? ① 춥다 ② 서늘하다 ③ 어느 쪽도 아니다 ④ 따뜻하다 ⑤ 덥다
2. 실내의 전반적인 건조하고 습한 느낌은 어떻습니까? ① 건조하다 ② 약간 건조하다 ③ 어느 쪽도 아니다 ④ 약간 습하다 ⑤ 습하다
3. 실내에서 느껴지는 공기의 신선감은 어떻습니까? ① 탁하다 ② 약간 탁하다 ③ 어느 쪽도 아니다 ④ 약간 신선하다 ⑤ 신선하다

〈표 2〉 거주자 반응 조사를 위한 척도 구성

인지도		
온냉감	건·습도감	공기신선감
춥다 (-2)	건조하다(-2)	탁하다(-2)
서늘하다(-1)	약간 건조하다(-1)	약간 탁하다(-1)
어느 쪽도 아니다(0)	어느 쪽도 아니다(0)	어느 쪽도 아니다(0)
따뜻하다(+1)	약간 습하다(+1)	약간 신선하다(+1)
덥다(+2)	습하다(+2)	신선하다(+2)

〈표 3〉 양극상쇄척도에 의한 거주자 반응의 평균값

	온냉감		건습도감		공기신선감	
	여름	겨울	여름	겨울	여름	겨울
MEAN	0.057	0.562	-0.401	-1.172	0.165	-0.259

〈표 4〉 거주자 반응 조사를 위한 단극형 척도 구성

인지도		
온냉감	건·습도감	공기신선감
춥다 (+1)	건조하다(+1)	탁하다(+1)
서늘하다(+3)	약간 건조하다(+3)	약간 탁하다(+2)
어느 쪽도 아니다(+5)	어느 쪽도 아니다(+5)	어느 쪽도 아니다(+3)
따뜻하다(+3)	약간 습하다(+3)	약간 신선하다(+4)
덥다(+1)	습하다(+1)	신선하다(+5)

지는 5단계의 척도를 구성하여 거주자반응을 조사하였다.

2. 물리적 요소 측정

물리적 요소평가를 위한 실험 데이터의 수집은 연

속측정을 한 경우와 하루 중 2회 측정을 한 결과치를 비교하여 좀더 편리하고 용이한 측정방법을 결정하였다. 연속측정은 여름의 경우 오전 9:00부터 오후 6:00까지, 겨울의 경우 오전 10:00에서 오후 6:00까지 20분 간격으로 측정하였으며 각 주택의 1일 평균값을 구하고 다시 8주택에 대한 산술평균값을 최

〈표 5〉 여름철 물리적 요소 결과 분석표

내 용		주 택								평균값
		1	2	3	4	5	6	7	8	
실내온도(℃)	2회측정	30.75	27.05	29.15	25.83	26.95	26.25	29.75	26.05	27.72
	연속측정	30.3	26.9	29.0	26.0	26.8	26.3	28.1	26.0	27.43
흑구·실온(℃)	2회측정	0.25	0.1	0.25	0.08	0.3	0.3	0.05	0.35	0.21
	연속측정	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	1.0	0.3	0.2	0.25
상대습도(%)	2회측정	54.5	62.35	55.5	64.8	62.7	61.75	62.55	61.5	60.7
	연속측정	57.0	63.1	57.2	65.6	63.7	61.6	63.9	60.5	61.58
CO ₂ (ppm)	2회 측정	513	440	423	430	435	450	477	440	451
	연속측정	490	461	439	428	436	449	479	440	452.8

〈표 6〉 겨울철 물리적 요소 결과 분석표

내 용		주 택								평균값
		1	2	3	4	5	6	7	8	
실내온도(℃)	2회측정	25.0	23.7	24.35	23.85	24.6	25.06	22.35	23.0	24.0
	연속측정	24.7	23.8	24.3	23.7	25.7	24.9	22.5	23.0	24.1
흑구·실온(℃)	2회측정	0.75	0.6	0.45	0.05	1.55	0.7	0.6	0.65	0.69
	연속측정	0.5	0.8	0.3	0.0	0.5	0.6	0.6	0.5	0.48
상대습도(%)	2회측정	42.45	33.75	39.65	34.15	44.35	31.85	35.15	25.6	35.9
	연속측정	42.8	33.4	38.9	33.7	43.8	32.1	35.6	25.0	35.7
CO ₂ (ppm)	2회 측정	9571	971	1470	928	847	856	1074	720	977.9
	연속측정	1007	949	1688	1018	838	897	1091	674	1020.3

종 데이터로 수집하였다. 또한 하루 중 2회 측정의 경우는 연속 측정된 각 데이터의 분포경향을 분석하여 본 결과 비교적 안정된 변화양상을 나타내고 있음에 착안하여 오전 11시와 오후 3시에 각각 데이터를 측정하였다. 이렇게 측정된 두 점의 측정치에 대한 평균값을 구하고 다시 8주택에 대한 평균값을 구하여 최종 데이터로 수집하였다.

위의 〈표 5〉 〈표 6〉에서 보는 바와 같이 두 가지 경우에 각 측정치가 거의 차이를 나타내고 있지 않아 본 연구에서는 좀더 간편한 하루 중 2회 측정방법에 의해 데이터를 수집하였다.

Ⅲ. 평가방법

1. 평가기준 및 평가치 결정

설문조사 및 물리실험을 통해 얻은 모든 데이터는 선택범주형 척도로 구성된 평가기준표를 이용해 상대적 비교가 가능한 자료로 측정하였으며 모두 5단계로 평가하였다. 즉, 물리평가와 거주자 반응 평가를 위해 사용된 모든 자료는 1단계의 최저의 단계에서 5단계의 최고의 단계로 평가하는 등간 척도(interval scales)의 의미를 갖도록 하였다.

(1) 거주자 반응 평가

아래 <표 7>과 같은 평가기준표에 의해 측정되는 평가치는 상대적 비교 평가자료로서, 1점은 '많이 나쁜(불만인) 정도', 2점은 '약간 나쁜(불만인) 정도', 3점은 '보통인 정도', 4점은 '약간 좋은(양호한) 정도', 5점은 '매우 좋은(양호한) 정도'의 의미로 평가되는 순위성을 가지며 각 단계마다 동일한 간격을 가지는 선택범주형 등간척도로 정의하고자 한다.

에서는 공동주택 및 단독주택, 실험실에서 행해진 실험연구에 의해 도출된 온열중성점¹⁾ 및 습도에 대한 조건을 참고하였으며 또한 국제기준인 ISO 및 미국 공기조화냉동공학회, 일본의 중성점온도에 대한 기준도 참고하였다.

<표 9>와 같은 문헌고찰을 통하여 실내온도의 경우 23℃ 이상-25℃ 이하, 상대습도는 45% 이상-55% 이하의 중성영역을 가장 양호한 상태인 5점으로 평가

<표 7> 거주자 반응 평가 기준표

평가점	1	2	3	4	5
온냉감	춥다		서늘하다		어느 쪽도 아니다
	덥다		따뜻하다		어느 쪽도 아니다
건·습도감	건조하다		약간 건조하다		어느 쪽도 아니다
	습하다		약간 습하다		어느 쪽도 아니다
공기신선감	탁하다	약간 탁하다	어느 쪽도 아니다	약간 신선하다	신선하다

<표 8> 온열환경 평가기준

	인체측 조건	중성점 온도(℃)	기타 환경조건
ASHARE Standard(1992)	0.9clo 1.2met 이하	작용온도 22.0	상대습도 50% 기류속도 ≤ 0.15m/s
	0.5clo 1.2met 이하	작용온도 24.5	
ISO 7730(1994)	1clo 1.2met 이하	작용온도 22.0	상대습도 30-70%
	0.5clo 1.2met 이하	작용온도 24.5	
일본 주택 열환경 평가 기준치(1991) 거실기준	일반 1.4-0.7clo	혹구온도 21 ± 3	동계 30-50% 하계 60-80%
	0.7-0.5clo	24 ± 4	
	0.5-0.2clo	27 ± 2	

출처) 최윤정(1996) 재인용

(2) 물리적 요소 평가

온열환경의 평가기준을 설정하기 위하여 본 연구

하는 기준을 정하였다.

실내의 이산화탄소는 인체로부터 방출되는 경우와

1) 인간이 실내온열환경에 대하여 느끼는 불쾌적의 정도는 개인마다 다르기 때문에 모든 사람이 만족하는 조건이란 불가능하여 가장 낮은 불만족율로서 5%까지는 기대될 수 있는데, 이때의 환경이 온열중성점이다.

발효작용이나 연소작용의 과정에서 방출되는 경우로 구분할 수 있으며 따라서 실내의 열적인 환경과 깊은 관련을 가지는 요소임을 알 수 있다. 우리나라의 경우 건축법 시행규칙에서 공기조화를 실시하는 실내의 이산화탄소 허용기준은 1000ppm으로 정하고 있다. 이러한 기준은 공기조화를 실시하는 일정수준 이상의 건물에 대한 설계기준이며 공기조화를 실시

하지 않는 일반건물이나 주거용 건물에 대한 규정은 전혀 마련되어 있지 않다. 또한 이러한 기준은 인체의 무해와 유해를 구분으로 설정하고 있으나 인체에 무해한 환경조건에서도 다시 쾌적영역(comfort zone)과 불쾌적 영역(discomfort zone)으로 나누어 생각할 수 있으며 재실자에게 쾌적한 환경을 제공할 수 있도록 실내의 환경조건을 규정할 필요가 있다(윤동원,

〈표 9〉 온열환경의 중성점 연구

연구자(연도)	인체측 조건		중성점 온도(℃)	기타 환경조건	
	0.85clo	0.8-1.0		겨울	방바닥에 착석, 서울시m아파트
공성훈의(1988) 공동주택의 온열환경 요소분포와 인체의 자세별 온열쾌적조건에 관한 연구	0.41clo	met	건구온도 21.2 혹구온도 21.8	여름	
			건구온도 25.2 혹구온도 25.2		
송장복(1988) 주거건축의 온열환경평가와 쾌적범위에 관한 연구			건구온도 18.4	겨울, 아파트	
			건구온도 26.1	여름, 단독주택, 아파트	
공성훈(1988) 온수온돌 난방공간에서 착석시 한국인의 온열적 쾌적범위	0.9clo		작용온도 21.7	방바닥 착석	
손장열외(1990) 열부하이론에 의한 인체의 온열감 평가에 관한 연구			22.9	겨울, 아파트	실측온열감(Fanger의 쾌적방정식)
			24.3	여름, 아파트	
손장열외(1991) 종합적 환경평가지표에 의한 온열중성점 온도 도출방법에 관한 연구	0.6clo	1.0met	혹구온도 26.3 유효온도 23.4 수정유효온도 24.3	대전 실험주택과 단독주택	
	0.9clo		혹구온도 21.2 유효온도 18.4 수정유효온도 19.6		
윤정숙외(1992) 여름철 실내 온열환경의 중성온도 설정에 관한 연구	0.5-0.6clo	1.0met	실내온도 24.9	여름, 상대습도 50±10% 인공기후실	
윤정숙외(1992) 겨울철 실내 온열환경의 쾌적범위설정에 관한 실험 연구	0.9-1.1clo	1.0met	실내온도 23.1	겨울, 상대습도45±5% 인공기후실	
윤정숙외(1994) 온돌 난방공간에 있어서 온수공급조건에 따른 거주자의 주관적 반응과 온열 쾌적 범위	0.6clo	1.2met	실내온도 24.6 혹구온도 22.7	아파트	
	0.8clo		실내온도 23.4 혹구온도 20.7		

출처) 최윤정(1996) 재인용

1995). 따라서 본 연구에서는 평가기준을 설정하기 위하여 기존 연구와 전문가의 의견을 참고하여 실내 허용기준인 1000ppm을 최저치로 정하고 청정한 외기농도(300-320ppm)를 기준으로 400ppm이하를 가장 양호한 상태로 평가하도록 하는 기준을 정하였다.

실험에 의해 얻어진 데이터들 즉, 온도와 같은 경우는 임의적 영점이 있어 순위 사이에 동일한 간격이 있는 대표적 등간 척도의 의미를 갖는다. 따라서 이런 속성의 실험 데이터를 거주자반응의 자료와 같은 상대적 비교평가가 가능한 척도로 구성(표준화)한 평가기준표에 의해 자료를 측정하였다. 즉, 1점은 '많은 개선이 필요한 수준', 2점은 '약간의 개선이 필요한 수준', 3점은 '중간 상태의 수준', 4점은 '양호한 수준', 5점은 '매우 양호한 수준'의 의미를 갖는 선택범주형 등간 척도로 구성하여 측정하였다.

온냉감의 경우 계절별 차이 없이 '보통인 정도(3점)'로 평가되었다. 건·습도감의 경우 계절별로 다소 차이를 보이나 두 경우 다 '보통'수준보다 약간 낮게 평가되었으며 겨울의 경우가 여름의 경우보다 특히 낮게 평가되었다. 공기신선감의 경우 여름이 '보통'보다 약간 높게 평가되고 있으며 겨울의 경우 '보통'보다 약간 낮게 평가되었다.

또한 물리적 요소의 평가 결과 실내온도의 경우, 겨울철에 '매우 양호한 수준(4점)'으로 평가되었으나 여름의 경우 '약간 개선이 필요한 수준(2점)'으로 평가되어 계절별로 평가의 차이가 크게 나타났다. 상대습도의 경우 계절별 차이 없이 '매우 양호한 수준'으로 평가되었으며 이산화탄소 농도의 경우 계절별 차이를 보이고 있는데, 여름철의 경우 '약간 양호한

〈표 10〉 물리적 요소 평가 기준표

내 용		평가점				
		1	2	3	4	5
실내온도(℃)	여름철	>28≥	>27≥	>26≥	>25≥	
	겨울철	<20≤	<21≤	<22≤	<23≤	
상대습도(%)		>85≥ <15≤	>75≥ <25≤	>65≥ <35≤	>55≥ <45≤	
흑구온-실온(℃)	여름철	>4≥	<25≤	>2≥	>1≥	
	겨울철	<4≤	>3≥	<2≤	<1≤	
이산화탄소(ppm)		>1000≥	>800≥	>600≥	>400≥	

2. 결과의 표시 및 평가

평가표는 거주자반응과 물리적 요소에 대한 측정치 및 평가점을 각각 기입하도록 하였으며 이 중 평가점을 이용해 개별적 분석을 하고 또 각 요소에 대한 평가점의 평균값을 '대표값'으로 계산하여 종합적인 실내 열환경을 평가하는데 이용하도록 구성하였다. 또한 시각적 평가를 용이하게 하기 위해 레이더 차트를 작성하였다.

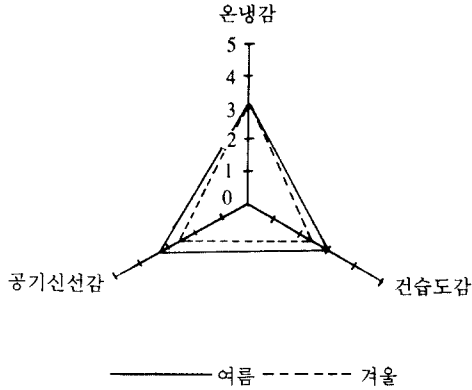
(1) 개별적 평가

실내 열환경에 대한 계절별 거주자반응 평가결과,

수준(4점)'으로 평가되고 있으나 겨울의 경우 '약간 개선이 필요한 수준(2점)'으로 평가되었다.

〈표 11〉 열환경의 거주자 반응 평가표

요 소	계절별	평가점	
		여름 (N=248)	겨울 (N=297)
온냉감		3.2	3.1
건·습도감		2.9	2.3
공기신선감		3.2	2.7
대표값		3.1	2.9

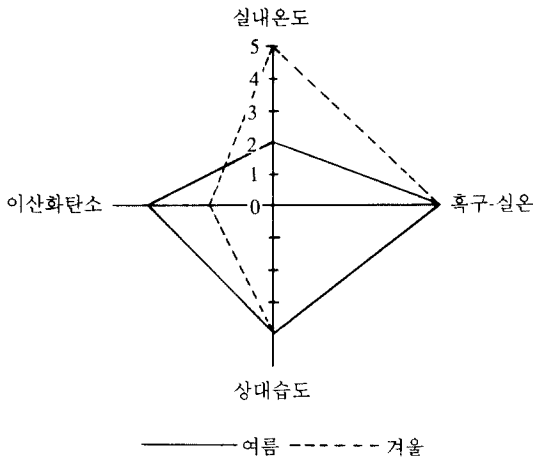


〈그림 1〉 열환경의 거주자반응 평가 레이더 차트

〈표 12〉 열환경의 물리적 요소 평가표

(N=8)

요 소	계절별 측정치		평가점	
	여름	겨울	여름	겨울
실내온도(℃)	27.72	24.01	2	5
흑구·실온(℃)	0.21	0.69	5	5
상대습도(%)	60.7	35.9	4	4
이산화탄소(ppm)	451	977.9	4	2
대표값			3.8	4.0



〈그림 2〉 열환경의 물리적 요소평가 레이더 차트

(2) 종합적 평가

평가표에 있는 대표값을 이용해 열환경을 종합적으로 평가하면 거주자반응의 경우 여름은 3.1점, 겨울은 2.9점, 물리적 요소 평가의 경우 여름에는 3.75점, 겨울은 4.0점으로 나타나 실내환경의 물리적 요소는 대부분 양호한 상태로 평가할 수 있으나 거주자반응은 이보다 낮은 '보통인 정도'로 평가되어 거주자의 평가가 실제 실험에 의한 평가보다 다소 엄격하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

IV. 요약 및 제언

본 연구는 공동주택의 실내 열환경에 대한 평가방법을 제안할 목적으로 시행되었다. 설문과 실험조사를 통하여 측정된 자료를 동일축상에 상대적 비교가 가능한 척도로 전환하여 각각의 평가기준표를 작성하였다. 평가기준표에 의해 얻어진 평가점에 의해 개별적, 종합적 평가가 이루어졌으며 평가도구로는 평가표와 레이더 차트를 이용하였다. 그러나, 이러한 평가방법에 의한 결과가 신뢰성을 갖기 위해서는 계속되는 검증을 통한 올바른 평가방법의 확립이 선행되어야 할 것이다. 따라서 본 연구에서 제안한 실내 열환경에 대한 평가방법의 전 과정은 계속되는 추후 검증이 필요함을 명확히 하고자 한다. 또한 본 연구는 실내 열환경으로 영역을 제한하고 있으며 평가요소 또한 제한적이다. 따라서 실내환경의 체계적인 종합적 평가를 위해서는 다양한 영역(열, 공기, 소음, 빛, 공간 등)의 기초적 연구가 고르게 이루어져야 할 것이다.

【참 고 문 헌】

- 1) 윤동원(1995). 세계 각국의 실내환경에 대한 오염물질과 필요환기량기준. 한국온열환경학회지.
- 2) 윤정숙 외(1996). 주거학 조사분석방법. 문운당.
- 3) 최윤정(1996). 고령자의 겨울철 실내온열환경 조절행위와 쾌적범위에 관한 연구. 연세대학교 대학원 학위논문
- 4) 이춘식 등(1993). 실내환경 쾌적성 평가방법에 관

- 한 연구 I -온열 및 공기질에 대해서-. 과학기술
처.
- 5) 이춘식 등(1994). 실내환경 쾌적성 평가방법에 관
한 연구 II -온열 및 공기질에 대해서-. 과학기술
처.
- 6) 채서일 외(1996). SPSS/PC+을 이용한 통계분석. 학
현사.
- 7) 본건설성건축연구소(1994). 오피스의 실내환경평
가법. 동경관서.