

한옥의 통합 쾌적성능 평가체계 구축에 관한 연구

A Study on the Establishment of an Evaluation System for Integrative Comfort Performance of Hanok Residence

한승훈*
Han, Seung-Hoon

천득염**
Cheon, Deuk-Youm

이미향***
Lee, Mi-Hyang

임옥균****
Im, Ok-Kyun

Abstract

The purpose of this study is to develop an evaluation system for integrative comfort values of Hanok residence. For this study, a mock-up located in Yongin, Gyeonggi province built by an ongoing governmental research project has been chosen. Then, SSN (Smart Sensor Network) has been utilized for monitoring quantitative factors in the environment and detailed face-to-face surveys have been performed for analyzing qualitative comfort indexes from residents in the experimental settings. Then, this study employs a combined evaluation system using AHP (Analytic Hierarchy Process) established for estimating overall DIC (Degree of Integrative Comfort) of the Hanok residence. As a result, the evaluation system could verify the total comfort indexes of Hanok residence and suggest converged methodologies for establishing value assessment system for traditional residential facilities. The method of DIC suggested in this paper would be examined with current residents in a built mock-up to see its applicability as a comprehensive evaluation model, and it is expected that collected year-round comfort data from the facility would provide more practical information towards future strategies for the Hanok residence.

Keywords : Hanok, Comfort Performance, Evaluation System, Degree of Integrative Comfort, Analytic Hierarchy Process

주요어 : 한옥, 쾌적성능, 평가체계, 통합 쾌적도, DIC, AHP 방법론

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

현대식 주거 공간이 건설 자재로부터 유발되는 오염물질과 건강에 영향을 미치는 각종 독성 화학성분이 문제시 되면서 친환경, 친자연적이며 쾌적한 한옥의 가치가 재조명되고 있으며, 신한옥 또는 개량한옥이라는 형태로 재구성되어 한옥 기술의 실용화 연구와 함께 각종 관련 정책의 수립이 진행되고 있다. 2008년 12월에는 서울의 한옥 주거 단지 보전과 진흥을 위한 ‘서울 한옥선언’이 발표되었고, 최근까지 한옥의 대중화를 위한 한옥 기술 R&D 사업이 국가의 재원으로 활발히 수행되고 있는 상황이다. 이에 따라 경기도 용인에 위치한 명지대학교 내부에 현재까지 개발된 한옥 기술을 집약시킨 테스트베드

성격의 실험 한옥이 건립되었고, 나아가 실제적인 사업화 추진을 위해 서울시 특별건축구역인 은평 한옥마을에 대상지를 선정, 시범 한옥이 건립 추진 중에 있다.

이러한 한옥의 활성화 정책은 우리나라 주택 문화의 정체성을 세우고 주거 생활의 유익한 측면을 가장 한국적인 것에서 찾고자 하는 현대식 재생의 필요성을 인식한 결과이며, 이와 같은 사업의 실현을 위해 향후 지속적인 연구 개발과 함께 값싸고 질 좋은 현대식 재생 한옥의 보급 정책 수립과 사업 추진에 많은 공공재화가 투입될 것으로 예상된다.¹⁾ 다만, 한옥은 많은 장점을 가지고 있음에도 불구하고, 일반적인 주택성능의 평가기준과 비교하여 볼 때 구축 절차가 복잡하고 건축자재가 비싸며 추위에 다소 약하다는 선입견 때문에 현대식 주택에 밀려진 현대인의 주목을 끌어나지 못하고 있는 실정이며, 따라서 한옥의 가치에 대한 보다 다각적이고 통합적인 평가체계의 구축이 절실하다. 즉 한옥은 물리환경적 쾌적성에 기반한 기존의 주거성능 평가 요소뿐만 아니라, 보편적으로 인식되어 온 전통적·미적 승계 가치를 포함하여 주거자가 재실 상황에서 심리적·감성적으로 느끼는 쾌

*정회원(주저자), 전남대학교 건축학부 교수, 건축학박사

**정회원(교신저자), 전남대학교 건축학부 교수, 공학박사

***정회원, 전남대학교 대학원 박사과정

****정회원, 전남대학교 대학원 석사과정

Corresponding Author: Deuk-Youm Cheon, School of Architecture, Chonnam National University, 77 Yongbong-Ro, Gwangju, 500-757, Korea. E-mail: hshoon@jnu.ac.kr

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비지원(10첨단도시 B01)에 의해 수행되었습니다.

1) 서울시는 2009년 3월의 보도자료를 통해 향후 한옥 보전 및 신규 조성에 4천여억원의 예산을 투입하기로 결정하고 한옥 수선과 재생에 소요되는 비용 지원을 상향 조정하는 등 정책 내용을 담고 있는 한옥지원조례를 발표하였다.

적성까지 고려한 통합적 평가체계를 통해 그 성능과 가치를 결정해야 한다는 것이다.

이러한 다양한 측면의 가치에 대한 평가체계를 수립하기 위해서는 건조환경에 대한 정량적 가치의 평가 기준 활용과 함께 한옥 실무 및 연구개발 전문가에 의해 정립되어 온 정성적 가치를 바탕으로 한 평가 지표의 확립과 적용이 요구된다. 이에 본 연구는 용인시에 건립된 실험 한옥 환경과 거주자를 대상으로 한옥 쾌적성능의 분석을 위한 통합적 평가체계의 수립을 목적으로 하며, 제안된 통합 평가체계는 한옥이 갖는 다양한 가치 중 쾌적성을 평가 할 수 있는 요소 및 항목을 선정하고, 이들의 상대적 중요도를 설정하여 통합 쾌적도(이하 DIC, Degree of Integrative Comfort)를 결정하는 것을 내용으로 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구에서는 경기 용인시 명지대학교 내에 위치한 공개 실험한옥을 연구 대상으로 선정하여 전문가 설문 및 예비분석을 진행하였다. 개량된 형태의 공개 한옥은 도심 내에서 대지의 이용도를 높이기 위해 2층으로 계획되었으며, 1층 81 m²와 2층 45 m²의 규모에 방 3개, 욕실 2개 등을 갖추고 있는 구조이다. 내부는 안방, 거실, 부엌 등으로 구성되어 현대식 주거 공간의 기본 요소를 갖추고 있다. 실험한옥은 한옥의 보급과 대중화를 목표로 구조체 및 각 부재의 생산과 조립 구축을 위한 현대화 기술의 연구개발 결과를 집약한 것으로서, 현재 건축적 성능분석과 함께 거주자 중심의 쾌적성 모니터링 등이 진행 중이다.

본 연구에서는 한옥의 정주 공간에 대한 정성적, 정량적 쾌적성능 요소를 모두 포괄한 통합적 평가체계 구축에 초점을 맞추고 있으므로, 구성요소별, 부재별 성능평가에 대해서는 논외로 하며, 향후 거주자의 신체적, 심리적, 감성적 쾌적성을 포함하여 일반 건물성능의 평가요소 및 쾌적성능의 통합 평가지표를 반영한 종합적 한옥 성능의 가치체계 수립을 진행할 예정이다.



Figure 1. Target for Applying the Evaluation System of Comfort Performance (Yongin, Gyeonggi-Do)

2) 연구의 방법

본 연구에서는 쾌적성에 영향을 미치는 요소에 대해 환경의 물리, 화학적 요인 외에도 개인별 특성과 생활, 문

화적 요소 등 인문 사회적 요인까지 대상으로 하여 한옥의 종합적인 가치를 반영하고자 하였다. 우선 한옥이 가지고 있는 특성 중 쾌적성능과 연계된 평가영역을 선정하고자 하였으며, 이를 위해 한옥의 특성과 장단점을 내용으로 하는 관련문헌 50여편을 선정, 선행연구를 진행하고 한옥 공간 및 구성요소와 쾌적성의 관계를 도출하여 출현 빈도순으로 예비 평가영역을 마련하였다.

Table 1. Analysis Indexes for Comfort Performance

Category	Factors
Comfort Performance	Physical and Chemical Temperature, Humidity, Airflow, MRT, Nox, VOCs, Dust etc.
	Spatial and Environmental Noise, Lumination, Site, Natural environment, Interior or exterior spatial structures etc.
	Personal and Athletic Age, Sex, Health, Metabolic status, Psychological, Clothing, Behavior etc.
	Cultural and Living Regional culture, Housing, Habitual, Airconditioning methods, Community etc.

예비 평가영역은 통합 쾌적도 산정을 위한 일반 건축 성능 관련 정량적 지표와 거주자의 공간 심리적, 문화적 감성 체계에 기인한 정성적 지표의 검토가 폭넓게 포함되었으며, 평가요소·평가항목·평가지표의 3단계 체계로서 제시되었다. 예비 선정된 평가영역을 바탕으로 쾌적성 평가영역의 최종 확정을 위한 각 항목의 중요도 설정과 전문가 검증 단계, AHP (Analytic Hierarchy Process, 계층분석과정) 방법론을 통해 정량적 및 정성적 영역의 상대적 중요도를 유추하여 통합 쾌적도를 산정하는 단계를 순차적으로 진행하였으며, 확정된 통합 평가체계를 연구 대상지의 공간과 거주자에게 적용하여 요구 데이터를 수집, 예비 분석을 수행함으로써 그 적용성을 살펴보고자 하였다.

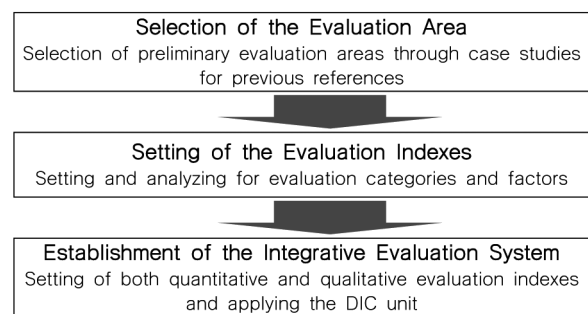


Figure 2. Research Steps

한편, 정량적 평가지표는 열적 쾌적성(Thermal Comfort)을 분석하기 위한 실험한옥 현장의 물리환경적 요소들, 즉 실내 온도, 습도, 기류속도, 평균 복사온도 등의 환경 인자의 정보를 수집하는 것이 필요하며, 요구 데이터는 실험 한옥의 주요 거주자 생활공간에 환경 센서 유닛 장치를 배치하여 측정하였다. 이와 함께 실내의 필요 환기

량을 검토하기 위한 실내 공기질(IAQ, Indoor Air Quality)을 물리환경적 쾌적성의 부가적 평가 지표로 설정하고 해당 데이터의 수집 센서 유닛 장치를 추가 구성하여 주기적인 모니터링을 수행하였다.

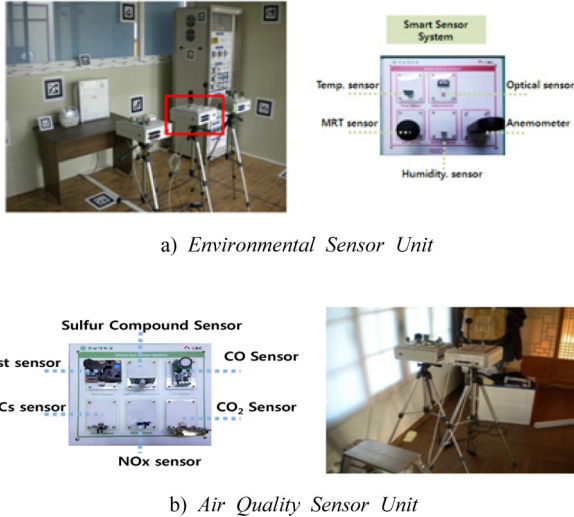


Figure 3. Smart Sensor Devices for Physical Environmental Evaluation Indexes

II. 이론적 배경

1. 한옥의 쾌적성

선행연구에서는 한옥의 대표적인 전통적 승계 가치로서 친근하고 정겨우며 친환경적인 점을 들고 있다. 여기서 친환경적이란 가까운 자연 환경으로부터 획득한 천연 자재를 사용함으로써 자연친화적인 점, 공간의 대류 현상이 용이한 구조로서 기류 형성이 잘 되는 점, 부재의 통기성이 우수하여 자연 온습도 조절 성능을 가진 점 등으로 설명되며, 이는 곧 한옥의 쾌적성을 설명하는 맥락이라 할 수 있다. 최근 건강에 대한 관심이 증가하면서 한옥과 걸 모습만 비슷한 조립식 목조 주택을 짓는 사례들이 많아지는 추세이나, 이는 단순히 전통 한옥에 비해 공사기간이 짧고 다소 저렴하면서도 보온과 단열성이 좋은 점만을 앞세운 경제적인 관점에 편향된 경향을 보이고 있으며, 자재의 친환경성 논란이나 정서적인 문제를 차치하고라도 한옥의 대표적 가치인 주거 쾌적성을 간과한 바람직하지 않은 현상이라 할 수 있다.

한옥의 가치를 현시대의 건축 양식에 도입하고자 하는 시도는 일찍이 서구 문물이 유입된 1920년대에서부터 찾아 볼 수 있으며, 당시 서울 도성 내에는 초가집을 헐고 근대적 재료를 이용한 개량한옥(또는 도시형 한옥)이 등장하기 시작했다. 주택 부족 현상이 사회적 문제로 대두되었던 1930~40년대에는 서울 도성 내의 대형 필지가 분할되거나 주거 인근의 야산 등이 개발되어 한옥 주거지가 형성되면서 개량한옥의 생산과 공급이 증대되었다.²⁾ 이

러한 개량한옥의 증식 현상은 근대를 거치는 동안 한옥이 신축 주거의 대표적 유형으로 자리 잡은 계기가 되었으나 경제적 비용으로 빠른 공급이 필요했던 당시 시대 상황에 기인하여 진정한 한옥의 가치를 담기에는 거리가 멀었다. 그 이후 개량 한옥은 현대식 주거 양식과 더욱 흡사해졌으며, 공급의 관점에서 규격화된 재료와 평면을 사용함으로써 높은 경제성을 확보했던 장점은 있었으나, 친환경적이며 쾌적한 공간을 제공하는 한옥의 중심 가치와 아이덴티티가 실종되어 현대식 한옥 생산에 있어 풀어야 할 과제로 제기되어 왔다.

2. 한옥의 쾌적성능 평가

주거의 쾌적성은 주거의 거주성과 의미를 같이 하며 재실자의 실내 환경에 대한 반응을 중심으로 물리적 공간의 측면뿐 아니라 거주자의 신체적, 심리적, 감성적 요소를 포함하여 다양한 관점에서 다루어져야 하나, 공간 상황별로 달라질 수 있는 인적 요소 및 공간 환경적 인자 등 주관적 요인을 반영하여야 하는 까닭에 주로 실내 환경의 예측 온열냉감(PMV, Predicted Mean Vote)으로 정의되어 평가되어 왔다.³⁾ 이는 정량화할 수 있는 수단으로서 협의의 쾌적성능이며, 현대식 건축물 실내 공간의 온열 환경에 대한 쾌적성을 평가하는 기준으로서 한옥의 다양한 가치를 반영한 쾌적성능 기준과는 평가체계의 위계 및 영역에서 차이가 있다 할 것이다.

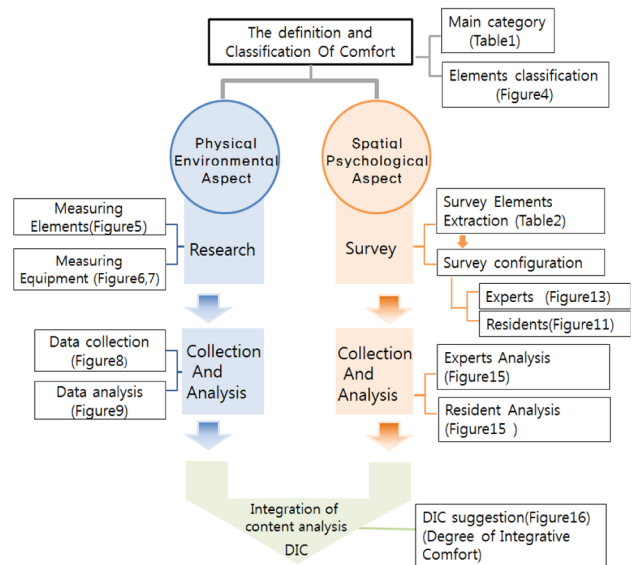


Figure 4. Evaluation Process of Integrative Comfort

2) Park, C. (2002). The Characteristics of Urban Traditional Housing in Seoul of 1930s as a Commercial Product. Graduate School of Seoul National University, Seoul.

3) 성안당의 건축용어사전에는 일반적인 쾌적환경에 대해 인체가 열적으로 쾌적하게 느낄 때의 환경, 즉 열적 중립상태에서 국부 온열감에 의한 쾌감으로 정의되고 있다.

따라서, 한옥의 종합적 쾌적성능 평가에 반영될 수 있는 광의의 쾌적성 지표와 평가 모델을 수립할 필요가 있다. <Figure 4>는 종합적 쾌적성능의 평가를 위해 본 연구에서 적용한 통합 프로세스를 도식화한 것이다.

3. AHP 분석 기법

AHP(Analytic Hierarchy Process, 계층분석과정 또는 계층분석방법)은 의사결정의 계층구조 구성 요인간 상대적 비교에 의한 판단을 통해 평가자의 지식, 경험 및 직관에 근거한 가치를 객관화하고자 하는 의사결정 기법이다. AHP는 주관적 성향의 이론을 단순하고 명쾌하게 정의하며 비교적 적용이 간편하여 다양한 의사결정 분야에서 응용되어 왔으며, 일반적으로 의사결정 대상 요소나 변수를 계층적으로 배열하고, 각 변수의 상대적 중요도 판단과 함께 가중치를 부여하여 판단의 종합으로서 우선 가치를 결정하는 단계로 진행된다.⁴⁾

AHP는 일반인으로 설문을 할 경우 일관성이 없다는 단점이 제기되어 주로 전문가들을 대상으로 한 의사결정에 이용되며, 다양한 의견을 가진 모집단이 다층적인 변수들에 대하여 합의의 도출함에 있어 효과적인 의사결정 방법이라 할 수 있다. 최근 통합적인 평가지표 및 준거를 개발함에 있어 AHP 분석 기법이 자주 사용되고 있으며, 따라서 이 방법론은 이종 영역의 가치들에 대한 조율을 바탕으로 한옥 쾌적성능의 통합적 평가체계를 구축함에 있어 비교적 적합하다고 할 수 있다.

III. 쾌적성 평가의 틀

1. 물리환경적 쾌적성 측정 방법

일반적으로 물리환경적 쾌적성은 온열환경 인자가 신체에 미치는 열적 쾌적성(Thermal Comfort)으로 분석되며, PMV 척도를 이용하여 측정된다. 열적 쾌적성은 실내 온도, 습도, 기류속도, 평균 복사온도 등의 환경 인자와 재실자가 입고 있는 의복량과 신진대사에 따른 인체 발열량 사이의 관계에 의해 정의되며, 그 척도인 PMV는 인간을 피험체로 하여 열수치를 수집하는 충분한 실험과 통계자료 수립 과정을 거쳐 획득되는 국제표준기구(ISO, International Standard Organization)에서 인정한 규격화된 쾌적성 분석 방법이다.

이렇게 구성된 물리환경적 요소들에 대한 정보를 수집하기 위해 아래 <Figure 5>와 같은 내용을 분류하고 제시된 센서(물리환경적 요소 측정)를 <Figure 6>에 표시된 지점(1층-거실, 방1, 방2/2층-거실, 방3, 실외)에 위치시켜 각항목들에 대해 측정하였다. 이러한 열적 쾌적성의 평가를 위해 환경 인자의 모니터링을 위한 SSN(Smart Sensor Network)이 활용되었으며, 각 센서 노드가 공간별로 배치

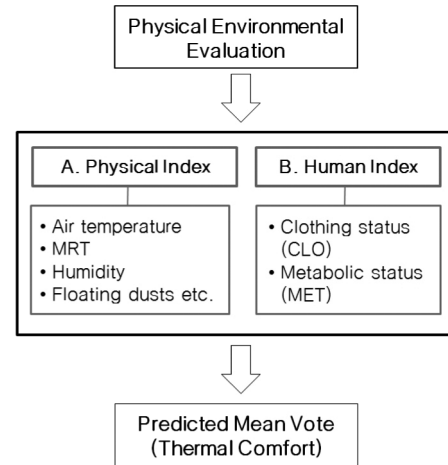


Figure 5. Evaluation for Physical Environmental Comfort

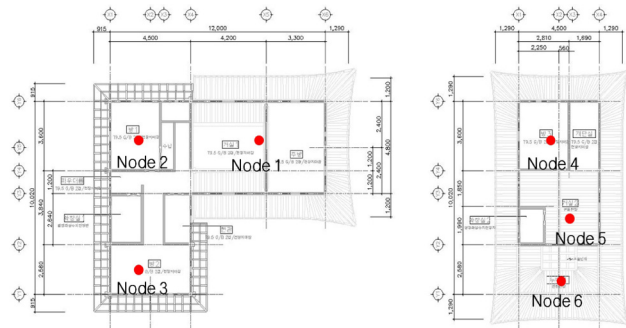


Figure 6. Composition of the Smart Sensor Network

되어 중앙 서버로 데이터를 전송한다.

열적 쾌적성과 관계되는 온열환경 인자 이외에 실내 쾌적성의 부가 지표로서 실내 공기질 측면의 평가를 위한 센서 노드가 추가되었으며, 이는 실내의 필요 환기량을 결정하기 위한 CO 및 CO₂ 센서와 현대식 개량 재료에서 검출될 수 있는 NOx(질소 산화물)과 VOCs(휘발성유기화합물) 등을 측정할 수 있는 예코 센서와 시청각적 쾌적성(Visual & Audial Comfort)을 분석할 수 있는 조도 및 소음 센서의 조합으로 구성되어 있다.

물리적 환경의 복합적인 쾌적성 인자는 1분 단위로 수집되어 서버로 저장되며, 이를 다시 주요 절기 및 간절기를 포함한 1년을 주기로 하여 모니터링을 수행하여 절기별, 월별, 시간대별, 주요 활동대별 공간 환경의 쾌적 추이를 분석할 수 있으며, 이를 지역의 기후 데이터와 연계하여 실제 한옥이 지어진 미시 기후적 특성 기반의 쾌적 환경 조절성능의 검토가 함께 이루어질 수 있다. <Figure 7>은 실내 물리적 환경의 추이와 이를 연구대상지⁵⁾의 기후 데이터를 적용하여 절기별 쾌적성을 분석한 예시이다.

물리적 환경 인자를 인적 요소와 연계하면 신체의 예

4) Park, Y. (2009). Decision-Making Practice by AHP. Seoul: Gyowoo Publication Co.

5) 현재 미국 에너지국(DOE, Department of Energy)에서는 연구대상지인 용인 지역을 포괄하는 경기도 인천시의 기후 데이터를 제공하고 있다.

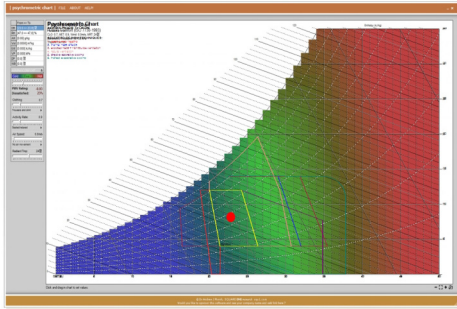


Figure 7. Analysis for Physical Environmental Comfort

측 온열감이라는 정량적 지표의 산출이 가능하게 된다. 여기서 인적 요소는 착의량(CLO)과 신체 대사량(MET)이 사용되며, 얻어지는 열쾌적성의 주관적 평가는 SD(의미분화, Semantic Difference) 척도를 적용하여 사용하는 것이 일반적이다.

즉, 측정된 PMV를 -3(Cold)에서 3(Hot)까지의 범위 내에서 7단계 또는 10단계로 구분하고, PMV가 0이면 매우 쾌적한 상태로서 재실자의 95%가 쾌적함을 느끼는 것(불쾌지수는 5%)으로 규정하고 있다.⁶⁾ <Figure 8>에서 제시된 물리환경적 측정값과 실내 재실자의 착의량과 대사량을 고려해 PMV의 값을 산출하면 해당 값이 나오는 것을 볼 수 있다. 이는 위에서 언급한 쾌적의 범주에 들어감을 볼 수 있다.

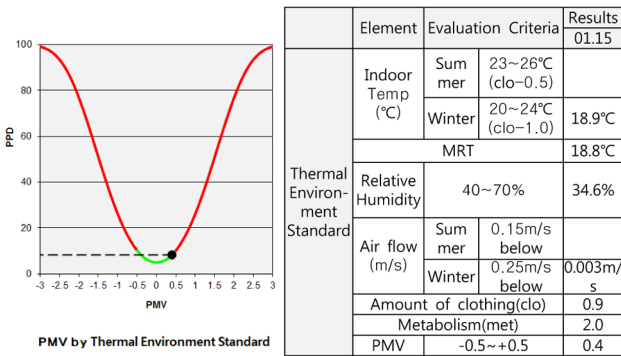


Figure 8. PMV by physical environment measurement

결론적으로, 물리환경적으로 쾌적하다는 것은 열적으로 추위나 더위에 대해 불만이 없거나 적고 오염물질의 농도가 낮아 실내 공기질이 좋은 상태라고 할 수 있으며, 한옥의 정주 공간에 있어서도 기본적으로 적용하여야 할 정량적 쾌적성의 평가 지표로 고려하여야 한다. 다만, PMV는 인적 요소 중 신체적 부분에 국한 되어 있으므로 재실자가 심리적으로 또는 감성적으로 느끼는 쾌적성에 대한 판단 준거가 필요하다 할 것이다.

6) 현재의 열적 쾌적성 지표를 수치화한 Fanger 교수의 7단계 PMV 구분법이 ISO에 채택되어 사용되고 있으며, 평균 +0.5~-0.5이면 적합 범위로서 재실자의 10%가 불쾌감을 느끼는 것으로 정의하고 있다.

2. 공간심리적 쾌적성 측정 방법

쾌적성을 평가할 때 물리적 온열환경에 국한된 측정 방법은 한옥의 전통적 가치와 장점을 고려할 때 공간에서 느끼는 정성적 요인을 누락시키는 오류를 범하게 된다. 즉, 거주자가 한옥의 공간에 머무를 때 편안함을 느끼거나 내외부의 상호관입 구조에 기인한 청량감과 자연환경의 계절 변화를 즐길 수 있는 시정각적 쾌감 등은 엄연히 한옥의 가치를 규정할 때 무시할 수 없는 요소이나 정량적으로 쉽게 정의할 수 없는 이유로 쾌적성 평가에서 논의되고 있다.

따라서, 거주자가 공간에서 심리적, 감각적으로 체득할 수 있는 쾌적성에 대하여 상시 모니터링하여 분석 할 수 있는 평가의 틀이 마련될 필요가 있으며, 이는 개인의 감각 반응에 의해 다르게 느껴질 수 있는 실내 온냉감, 습도감 및 기류감을 설문 방식의 조사하여 물리환경적 측정 결과의 추이와 비교 분석하고, 동시에 선행연구 분석에서 도출된 한옥 공간의 심리적 쾌적 가치에 대해 설문하여 종합적인 정성적 쾌적 지수로 산출하는 방법을 채택하였다.

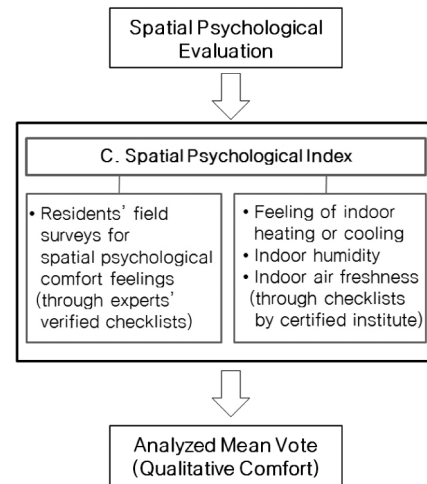


Figure 9. Evaluation for Spatial Psychological Comfort

우선 쾌적성에 대한 감각반응적 요소의 측정은 기검증된 한국생활환경학회의 실내 환경 쾌적성 체크리스트 항목을 활용하였으며, 기상과 취침, 취사와 업무, 청소와 환기 등 일상 생활의 주요 활동 이벤트가 발생할 때 상시 수집할 수 있도록 스마트폰의 어플리케이션과 웹페이지로 구성하였다.

한옥의 가치 기반 공간심리적 쾌적성 항목은 예비 평가영역 중 공간적 특성과 연계된 심리적 요소로 세분화하였으며, 이를 다시 월별 또는 주요 절기별 주기적 조사 항목과 주요 활동 이벤트별 상시 조사 항목으로 구분하여 주기적 조사는 연구대상지 현장 분석시에, 상시 조사는 실내 환경 쾌적성 체크리스트와 연속된 항목의 어플리케이션으로 구성하여 수시 접속할 수 있도록 제공하였다.

Table 2. Evaluation Indexes for Spatial Psychological Comfort Performance of Hanok Residence

Category		Indexes		
Comfort Psychological Performance	Spatial Psychological Aspect	Plans	Visual comfort from natural lightings caused by planar structure	
			Freshness from natural ventilation caused by planar structure	
			Athletic pleasant happened by site circulations	
		Site Arrangement	Circulations	Feeling of safety by privacy protection
				Stories
		Exterior Space	Front Garden	Freshness from natural ventilation caused by inducing winds
				Social relationship caused by public space
				Family relationship by sharing by open space
				Feeling of seasonal changes by adjacent natural environment
	Entrance Gate		Visual or audial comfort by cross-entering exterior and interior structure	
	Entrance Gate		Increased safety and security	
			Exterior Fence	Feeling of protection and safety
	Exterior Fence		Neighborhood possible by communication over the exterior fence	
			Foundation	Visual comfort by structural safety
	Interior Space		Walls	Freshness from natural ventilation caused by wall structure and materials
		Visual comfort by composition of indoor elements		
		Openings	Convenient circulation by good arrangement of openings	
			Visual comfort from natural lightings caused by good arrangement of openings	
			Freshness from natural ventilation caused by openings	
Visual comfort from exterior scenes through openings				
Visual comfort from the beauty of openings themselves				
Eaves		Convenience by flexible opening structure		
		Safe space protected from harsh environment		
Flooring		Visual comfort by the beauty of eaves		
		Increased familyship from open floors		
Ceilings		Visual or audial comfort by cross-entering with exterior structure		
		Feeling of openness from high floor ceilings		
Wainscots	Feeling of safety from low room ceilings			
	Special pleasant by separated space between exterior and interior spaces			
Floorheating	Feeling of thermal comfort by suitable airconditioning			

공간심리적 쾌적성에 대한 설문은 10~15단계 SD 척도를 이용하여 객관성을 더하도록 설계되었으며, 최종적 쾌적 지수는 전문가 검증에 의해 선정된 각 항목별 가중치에 채실자들이 응답한 값의 평균을 적용하여 산출하였다. <Figure 10>은 실내 환경에 대한 감각반응적 쾌적성 데이터 수집 결과를 분석한 예시이다.

3. 평가영역의 전문가 검증 방법

정성적 쾌적성 분석의 틀로 채택된 평가 영역의 적절성과 항목별 중요도의 가중치 부여를 위해 한옥 실무 및 연구개발 관련 분야에 대표성을 지닌 40인의 전문가를 설문의 대상으로 선정하였다. 응답자는 석사이상의 학위 혹은 5년 이상의 경력을 가진 전문가로 구성하였으며, 설문 참여 전문가의 직업군은 <Table 3>과 같다.

설문에 앞서 서면을 통해 한옥의 정성적 쾌적성에 대한 개념과 SD 응답 척도 및 항목별 가중치 선정 작업시 유의사항에 대해 설명하였으며, 설문은 전문가 합의를 도출하기 위해 2012년 9월 25일부터 11월 15일까지 총 4

차례에 거쳐 단계적으로 진행되었다.

이 중 첫 번째 설문은 예비적 성격의 설문으로서 문항의 이해도와 개선사항에 대해 점검하고, 두 차례의 본 설문을 진행하였으며, 마지막 설문 조사는 정량적 및 정성적 쾌적성능의 평가영역에 대한 상대적 중요도 산출을 위해 AHP 관련 지표를 중심으로 개편하여 수행하였다.

설문의 분석과 검증은 10단계 SD 척도(매우 중요하지 않음 -10점에서 매우 중요함 10점)를 통해 절대적 중요치를 획득하여 SPSS 통계 소프트웨어를 통해 분석하였으며, 상대적 중요도는 평가지표 대 평가지표간 쌍대비교 문항의 결과를 Microsoft Excel을 이용하여 분석하였다. 설문의 설계 내용에 대한 전문가 분석을 통해 한옥의 정성적 가치평가를 위한 평가요소 및 평가지표를 확정하고 각 지표간 중요도에 대한 가중치를 설정하였으며, 분석 및 검증을 거친 설문 응답의 비일관성지수는 0.1 이하로 측정되어 채택된 평가영역의 중요도가 일관되며 유의성을 가진 것으로 판단할 수 있었다.

Questionnaires	Responses				
	Extremely No	Unlikely	Normal	Likely	Extremely Yes
Indoor space is being likely felt cold by overall body			○	○	
Indoor airflow is being felt by overall body			○	○	
Felt airflow is discomfort		○			
Indoor temperature is being likely low by overall body		○		○	
Temperature difference between face and feet is being felt				○	○
Radiated heats are felt from near spaces					○ ○
Felt radiation is discomfort	○	○			
Overall indoor thermal environment is felt comfort			○	○	

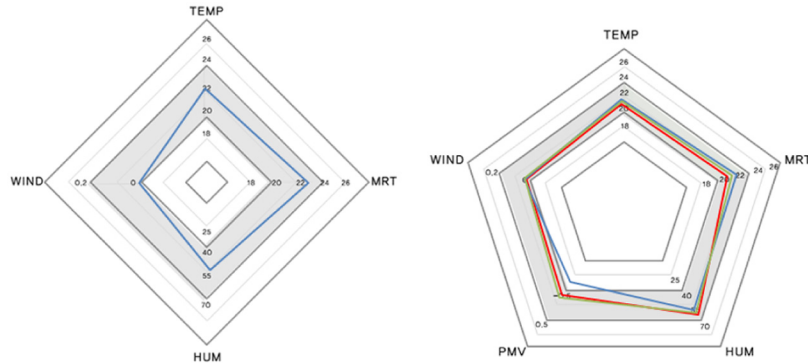


Figure 10. Analysis for Eventual Indoor Comfort

Table 3. Expert Participants for Verifying Spatial Psychological Comfort Indexes and DIC

Speciality	Affiliation	Numbers
Hanok Design and Construction	Samjin Architectural Design Office	4
Hanok Researches	Hankook Architectural Culture Lab.	6
	Myungji Univ. Graduate School	15
	Chonnam Nat'l Univ. Graduate School	5
Hanok Technology Development	Biohousing Technologies Co.	3
	Hanok Technology R&D Team	7
Total		40

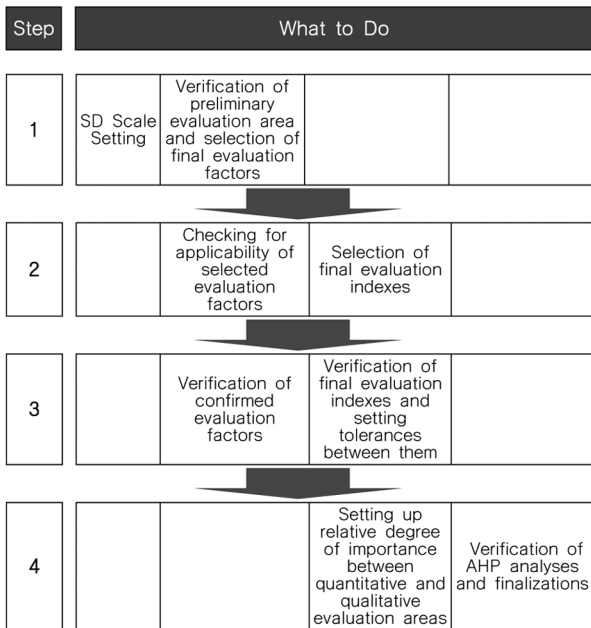


Figure 11. Procedures of the Survey Verification

물리환경적 및 공간심리적 쾌적성 지표의 통합적 평가를 위해 AHP 분석을 통해 산출된 상대적 중요도 비중은 전체 1을 기준으로 각각 0.67 대 0.33의 비율로 분배되었으며, 이는 정성적 요인의 객관화 작업을 통해 검증된 통합적 지표로서 실험한옥의 실제 거주자를 대상으로 적용해 봄으로써 쾌적성 평가체계의 기준 척도로서의 활용 가능성을 탐색하였다.

<Table 4>에서는 두 유형의 실험한옥에 실제로 거주하는 피험자를 대상으로 각각의 공간심리적 쾌적성 평가영역에 대한 가중치를 반영한 분석 사례를 보여주며, <Figure 12>는 물리환경적 쾌적성능을 포함한 AHP 기반 통합 쾌적도(DIC, Degree of Integrative Comfort)로 환산하는 과정을 나타내고 있다.

거주자를 대상으로 한 쾌적성능 모니터링을 통해 한옥의 쾌적성을 고려할 때, 제시된 DIC는 정량적 및 정성적 데이터를 통합적으로 반영하여 객관화할 수 있는 적절한 평가 인덱스로서의 역할을 수행할 수 있을 것으로 보인다.

Table 4. Resident Survey Analysis by AHP Values

	Finalized Tolerance	Residents survey			
		Proposed Type of Mock-up Hanok		Traditional Type of Mock-up Hanok	
		Survey Scores	AHP Application	Survey Scores	AHP Application
a	0.409	33.0	13.50	21.7	8.88
b	0.315	33.5	10.59	25.8	8.15
c	0.276	36.3	10.02	19.7	5.44
SUM	1.000	-	-	-	-

(a: Air Flow Comfort, b: Video-Audial Comfort, c: Psychological Comfort)

Proposed Type		Survey date						Traditional Type		Survey Date					
Average	Sum	4/23	4/18	3/23	3/17	3/10	Average	Sum	4/22	3/28	3/11	3/07	3/04		
a	33.0	41	8	7	9	8	a	21.7	26	6	5	5	5		
		17	2	4	4	3			4	19	4	2	5	3	5
		41	10	8	9	6			8	20	4	2	5	4	5
b	33.5	38	8	7	8	7	8	b	25.8	27	6	6	5	5	5
		46	9	9	10	8	10			23	5	5	5	3	5
		37	6	9	9	6	7			26	6	5	5	5	5
		13	3	2	3	2	3			27	7	5	6	5	4
c	36.3	35	7	6	7	7	8	c	19.7	16	4	3	3	3	3
		35	7	6	8	6	8			26	6	5	5	5	5
		39	7	7	7	8	10			17	3	2	4	3	5

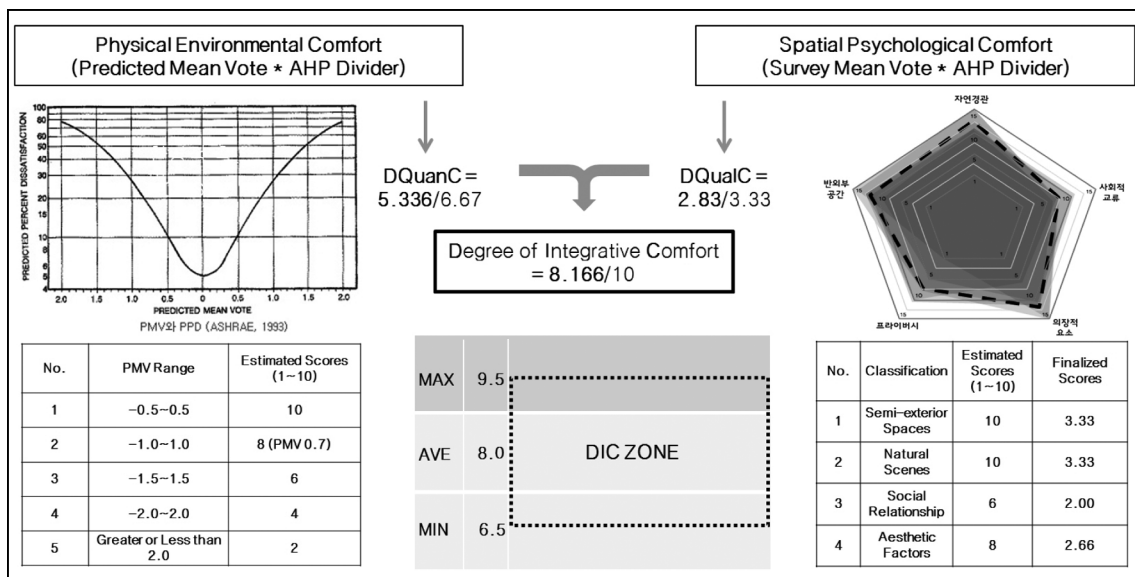


Figure 12. Finalized Analysis for Determining Degree of Integrative Comfort

IV. 결 론

본 연구는 한옥의 쾌적성능에 대해 한옥의 가치를 기반으로 하는 객관적이고 통합적인 평가체계를 제안하는 것을 목적으로 하며, 그 적용성 검증을 위해 AHP 기법을 활용한 4단계의 전문가 검증을 진행하였다.

그 결과 정성적 쾌적성 평가요소의 상대적 중요도가 가중치로 설정되어 확정되었으며, AHP 기반 전문가들의 합의와 의사결정 과정을 거쳐 통합 쾌적성 산출 과정에 단계적으로 반영된 DIC 척도가 제시되었다. 실험한옥에 적

용된 DIC 척도는 물리환경적 쾌적지수 66.7%와 공간심리적 쾌적지수 33.3%의 비율로 결정되었으며, 현장에 실재하는 피험자를 대상으로 적용성을 고찰하였다. 본 연구에서 제시된 통합 쾌적도는 일반 주거 환경의 성능적 요소 뿐만 아니라 한옥의 승계적 심미 요소와 함께 사회적·인문적 가치를 포함한 종합 기준이라는 점에서 의미가 있을 것이다.

다만, 유의미한 평가 모델로서 정착되기 위해서는 동지 및 하지 등 주요 절기와 간절기를 포함한 1년 이상의 주기를 대상으로 하는 충분한 현장 데이터가 필요하며, 이

를 활용한 다각도의 검증이 요구된다. 현재 연구대상지의 상시 및 주기별 쾌적성 데이터 수집이 진행되고 있으며, 그 평가 분석을 지속적으로 수행하여 후속 연구로 진행할 계획이다.

REFERENCES

1. Baek, S., & Ahn, K. (2009). An Establishment of the Evaluation System of Hanok Residence in Seoul. *Journal of Architectural Institute of Korea*, 25(5), 223-230.
2. Cho, G. et al. (2003). *Decision-Making by Analytic Hierarchy Process for Leaders*. Euijeongbu: Donghyun Publication Co.
3. Cho, H. (2004). *A Study on the Design Priority Analysis of Design Factors of Apartment Facade using AHP*. Master's Thesis, Graduate School of Hanyang University, Seoul.
4. Cho, S., & Kang, N. (2011). A Study on the Evaluation Indicators of Healthy Housing Quality of Multi-Family Housing. *Journal of Korean Housing Association*, 22(1), 43-55.
5. Committee of the Contemporary Architecture Terminology (2009). *Dictionary of Architectural Terminology*. Seoul: Seongandang Press.
6. Jung, S., & Seo, J. (2012). A Study on the Visual Characteristics of New Material for Emotional Housing Space Design. *Journal of Korean Housing Association*, 23(3), 71-78
7. Kwon, Y. (2010). A Consumer Research for NEO-Hanok Maeul (Korean Traditional Style Village). *Journal of Architectural Institute of Korea*, 26(11), 97-106.
8. Kwon, Y., Um, W., & Kim, H. (2011). A Design Guidelines for NEO-Hanok Maeul (Korean Traditional Style Village). *Journal of Architectural Institute of Korea*, 27(3), 39-50.
9. Lee, S., & Lee, H. (2010). An Analysis of the Sensuous Space Elements influencing to Hanok Brand Image. *Proceedings of Architectural Institute of Korea*, 30(1), 31-32.
10. Min, S., Byun, K., & Kim, T. (2012). A Study on the Attractive Items of Hanok in Urban Area-Focused on Preceding Studies. *Proceedings of Architectural Institute of Korea*, 32(1), 91-92.
11. Park, C. (2002). *The Characteristics of Urban Traditional Housing in Seoul of 1930s as a Commercial Product*. Master's Thesis, Graduate School of Seoul National University, Seoul.
12. Park, Y. (2009). *Decision-Making Practice by Analytic Hierarchy Process for Leaders*. Seoul: Gyowoo Publication Co.
13. The Seoul Institute. (2006). *A Study on Field Examination for Hanok Sites in Seoul and Guidelines for Their Preservations*. Seoul: Seoul Metropolitan Government.

접수일(2013. 1. 25)

수정일(1차: 2013. 5. 1, 2차: 2013. 5. 21)

게재확정일자(2013. 6. 11)