

효율적인 감성공학적 인테리어 디자인 분석 도구의 설계

Design of an Effective Human Sensibility Ergonomic Interior Design Analysis Tool

서형수* / Seo, Hyung-Soo

Abstract

The statistical method of human sensibility ergonomics is widely used for analyzing interior design because it has standard processes and it can help to get quantifiable results. However applying this method demands repeated intense work and great time and effort is required.

In this study, a tool applying Web and virtual reality techniques for statistical human sensibility ergonomic interior design analysis is proposed and the key parts of the tool including database and interface are implemented. The database contains the sensibility adjective table and the physical interior design factor table for analyzing the relationship between human sense and physical design factors. Interface of the tool is implemented using Web technologies, so testers can evaluate interior design samples via standard Web browsers. The 3D control which is an important component of the interface is also implemented. Employing the suggested tool can reduce effort and time for evaluating human sense in interior design field.

키워드 : 감성공학, 인테리어 디자인, 통계적 분석, 웹, 가상현실, 분석 도구

Keywords : Human sensibility ergonomics, Interior design, Statistic analysis, Web, Virtual reality, Tool

1. 서론

감성공학은 인테리어 디자인 평가에 있어서 인기 있는 분석 방법 중 하나로 자리 잡았다. 건축에서 인테리어 디자인은 실제 인간과 가장 가까운 부분을 디자인하는 것으로 기본적인 기능성이 충족된 이후는 실제 그 공간의 이용자나 거주자에게 만족을 주는 것이 주요 목표라고 할 수 있다. 즉, 인테리어 디자인에 있어서 인간에게 감성적인 만족을 주는 것은 중요한 목표 중 하나라고 할 수 있다. 이러한 인테리어 디자인의 특성은 감성공학을 인테리어 디자인에서 매우 중요한 분석방법으로 자리 잡게 하였다. 특히 감성공학의 방법 중, 통계적 방법은 감성을 정량화 하고 그 결과를 토대로 객관적인 분석이 가능하다는 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있다. 그 분석 방법 역시 체계적이고 학문적으로 정리되어 있다는 점 역시 널리 사용되는 이유 중 하나이다.

통계적 방법은 간단히 언급하자면 대체로 감성 어휘를 통한 척도의 구성과 이 척도에 대한 실험자의 평가를 통계적으로 분석하는 과정으로 이루어지는 방법이다. 통계적 방법은 수행 방법 자체는 단순한 편이지만 상당히 많은 양의 반복 작업이 요

구된다. 또한 평가자의 동원과 그들에게 제시할 평가 대상에 대한 시공간적 제약 역시 대부분의 감성공학적 연구에서 접하게 되는 어려운 점이다. 본 연구에서는 이러한 점을 개선할 수 있는 통계적인 감성공학적 인테리어 디자인 분석 도구를 설계하고 그 도구를 이용한 작업 프로세스를 디자인하고자 한다.

본 논문에서는 우선 기존의 방법과 기존 방법에서 개선이 필요한 부분에 대해 논할 것이다. 그리고 단점을 보완할 수 있는 분석 도구를 설계하고 분석 도구를 적용할 때 얻을 수 있는 장 단점에 대해 논할 것이다.

2. 감성공학적 분석 방법

2.1. 감성공학적 분석 방법의 종류

감성공학은 인간의 주관적인 감성을 평가하여 그에 대한 객관적인 척도의 개발을 모색하는 것으로 감성기능전개형, 다변량 해석형, 가상현실형 등의 분석 방법론이 존재한다¹⁾. 각각의 방법을 간단히 설명하면 다음과 같다.

감성기능전개형은 대상이 가지고 있는 감성적인 개념을 반복적으로 보다 상세한 개념으로 전개해 나가면서 특정 개념과 연

* 정회원, 강원대학교 건축학과 교수, 공학 박사

1)이순요·양선모, 감성공학, 청문각, 2000, p.41

관되는 디자인의 물리적 특성을 찾아내는 방법이다. 하지만 감성기능전개형의 경우 감성과 물리적 특성 간의 연관 관계를 수치화 시키는 것이 쉽지 않으며 주관적인 부분이 개입될 여지가 큰 방법이라고 할 수 있다.

다변량해석형은 가장 많이 사용되는 방법으로 대상의 디자인 특성을 대변하는 감성 어휘의 척도를 소재로 하여 접근하는 방법으로 각 어휘에 대한 실제 평가자들의 평가를 통계적으로 분석하여 특정 감성을 대변하는 감성 어휘와 디자인간의 관계를 분석해내는 방법이다. 가장 학문적으로 확립되어 있고 결과가 구체적으로 수치화되기 때문에 인기 있는 방법이다. 그러나 앞서 언급한 대로 지루한 반복 작업과 다수의 인원의 동원이 필요하여 시공간적 제약이 크다.

가상현실형은 컴퓨터과학 분야의 가상현실 기법을 적극적으로 도입하여 사용자가 자신의 감성에 맞는 대상을 컴퓨터가 만들어 낸 가상현실 속에서 선택하는 방법이다. 이를 구현하기 위한 몰입형 가상현실 도구는 널리 쓰이지 않고 있으며 기존의 PC환경에서 가능한 데스크탑 가상현실 형태에서도 구현의 어려움으로 자주 사용되지는 않는다. 하지만 컴퓨터 사양이 날로 발전해 나가고 있으므로 향후 널리 사용될 가능성은 얼마든지 있다.

본 연구에서는 주로 통계적 방법인 다변량해석형을 보다 빠르고 쉽게 인테리어 디자인 분석에 적용할 수 있는 도구를 설계하였다.

2.2. 통계적 분석의 적용 방법

통계적 방법인 다변량해석형에서 주로 사용되는 감성공학적 접근 방법은 의미미분법(Semantic Differential Method, SD법)이다. 의미미분법은 1959년 미국의 심리학자 찰스 오스굿이 고안한 개념의 의미 내용을 분석하는 방법으로 ‘크다-작다’, ‘아름답다-추하다’와 같이 상반되는 의미의 형용사를 짝지어 ‘평정(評定)척도’를 사용하여 어떤 개념의 의미 내용을 분석하는 것이다. 이와 같이 반대되는 형용사를 놓고 이를 5단계에서 7단계의 의미 공간을 만들어 조사 대상으로 하여금 한 부분을 선택하도록 한다²⁾. 집계할 때는 1에서 5(혹은 7)까지의 응답에 따른 점수를 합산하여 평균을 구한 다음 그 평균치를 토대로 감성을 묘사하는 형용사(감성 어휘)가 대상과 어느 정도로 부합되는지 평가한 뒤 그 결과를 토대로 실제 물리적인 디자인과 관계 분석을 시도하게 된다³⁾.

여기서 어려운 점은 감성 어휘의 수집과 선택이다. 감성 어

휘의 수집은 관련 서적이나 사전 또는 실제 전문가의 인터뷰 등을 통해 수집하는 것이 정석이다. 그러나 수백 개의 형용사를 체계적으로 정리하고 각각의 반대어를 찾는 것은 상당한 시간이 드는 일이다. 더구나 실제 평가자들에게 수백 개의 감성 어휘를 제시하고 이에 대한 평가를 요구하는 것은 현실적으로 어려움이 많으며 너무 많은 수의 감성 어휘로 인한 결과 분석의 어려움이 있다. 따라서 감성 어휘를 줄여나갈 필요가 있다. 감성 어휘를 줄이기 위한 방법으로 주로 사용되는 것은 통계학의 요인분석 기법이다. 즉, 1차 실험에서 소수의 평가자를 대상으로 많은 수의 감성 어휘를 평가한 뒤에, 본 실험에서는 요인분석을 통해 수집 개로 줄인 감성 어휘를 보다 많은 수의 평가자에게 제시하여 자료를 수집하게 된다. 이처럼 작업된 설문 의 예가 <표 1>에 제시되어 있다.

<표 1> 감성평가 설문 의 예⁴⁾

| 번호 | | 매우 | 조금 | 어느쪽도아님 | 조금 | 매우 | |
|----|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| 1 | 밝다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 어둡다 |
| 2 | 넓다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 좁다 |
| 3 | 무겁다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 가볍다 |
| 4 | 단순하다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 복잡하다 |
| 5 | 부드럽다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 딱딱하다 |
| 6 | 평범하다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 독특하다 |
| 7 | 촌스럽다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 세련되다 |
| 8 | 재미있다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 재미없다 |
| 9 | 깨끗하다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 더럽다 |
| 10 | 편하다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 불편하다 |
| 11 | 좋다 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 나쁘다 |

이와 같은 방법으로 수집된 감성 평가 자료는 다시 한 번 요인분석을 통해 가장 중요한 몇 가지 감성 어휘를 분류해 내고, 분류된 감성과 실제 물리적인 디자인 요소간의 정량적인 평가를 통해 대상이 되는 분야에서 어떠한 감성이 중요시 되고 있으며 이 감성은 어떤 식의 디자인 요소에서 드러나는지를 조사할 수 있다. 또한 이런 방법의 약간의 변형 형태로 감성 어휘에 ‘좋다-나쁘다’와 같은 전반적인 선호도를 나타낼 수 있는 평가 항목을 추가하여 이 항목을 토대로 전체적으로 선호되는 디자인 요소를 선별하는 방법 또한 자주 사용되는 방법이다. <표 1>에 제시된 설문 역시 같은 방법을 적용한 실험에서 사용된 것이다. 일반적으로 많이 사용되는 통계적 분석 과정을 정리한 것이 <표 2>이다⁵⁾.

1단계에서는 사실상 많은 시간을 요하는 반복 작업은 거의 없다. 대상은 실험 설계자에 의해 명확하게 규정되어야 하고 구체적인 분야가 선정되어야 한다. 그리고 어느 디자인 요소가 포함될 것인지를 고려하여 디자인 요소를 명확히 드러내는 평가 대상들을 수집(혹은 제작)해야 한다. 때로는 적절한 대상을 구하기 어려운 경우가 있을 수 있다.

4)서형수, 성별에 따른 카페 인테리어 디자인 요소에 대한 감성공학적 분석, 한국실내디자인학회 논문집 54호, 2006, pp.175-182

5)이순요·長町三生, Op. Cit., p.57

2)단계가 많다고 정확한 결과를 보장하지는 않는다는 것이 심리학적 연구 결과에서 밝혀져 있다. 따라서 항상 많은 단계로 할 필요는 없으며 적은 단계로 명확한 결과를 도출할 수 있으면 적은 단계가 적당하다. 이순요·長町三生, 정보화시대의 감성인간공학, 양영각, 1996, p.58

3)이순요·長町三生, Op. Cit., p.33

2단계의 반복 작업은 감성 어휘의 선택과 1차 실험이다. 사실상 1차 실험에 있어서 반복 작업을 줄일 명확한 방법은 존재하지 않는다고 말할 수 있다. 이 부분은 실제 소수의 평가자를 통해 평가가 이루어져야 하는 부분이기 때문이다. 그러나 1차 실험의 초기 단계인 감성 형용사의 수집과 요인 분석을 통한 통계적인 분석은 자동화가 가능하다. 우선 형용사의 수집은 분석 도구를 개발 할 때 기본적인 어휘 데이터베이스를 내장함으로써 실험 설계자의 부담을 크게 줄여줄 수 있다. 초기 개발에는 상당한 작업을 요하게 되겠지만, 일단 데이터베이스가 구축된 이후에는 유사한 실험 대상에 대해서 매우 빨리 작업을 전개할 수 있게 된다. 그리고 1차 실험 역시 실험 데이터 입력과 분석을 동시에 수행하는 인터페이스를 구축한다면 설문에 의한 실험에서 발생하는 대표적인 오버헤드인 데이터 입력을 자동화할 수 있다.

<표 2> 통계적 분석 방법 과정

| 단계 | 내용 | 비고 | |
|-----|-------------|--------------------------------|--|
| 1단계 | 실험 계획 | 실험의 목표와 대상이 구체적이고 명확하도록 설정 | |
| | 평가 대상 사례 수집 | 목표한 디자인 요소가 잘 드러나는 사례 수집 | |
| 2단계 | 1차 실험(내부적) | 감성 어휘 수집 | 전문가와외의 인터뷰 등을 통해 많은 감성 어휘 수집 |
| | | 요인 분석 | 수집된 다수의 어휘를 토대로 소수의 평가자들이 1차 평가 |
| | 감성 어휘 최종 선정 | 감성 어휘간의 연관도를 측정하여 중복되는 부분을 최소화 | |
| 3단계 | 본 실험 | 다수의 어휘를 소수(수십)로 줄임 | |
| | | 감성 평가 | 소수의 감성 어휘를 다수의 평가자들이 평가 다수의 평가자 동원에 대한 시간적, 공간적 제약 및 실험 데이터 입력할 때 오류 발생 위험성 |
| 4단계 | 결과 분석 | 통계 분석 | 요인 분석, 다변량해석 통계 프로그램 사용(분석 비용 필요) |
| | | 디자인 요소와 관계 규명 | 때로는 물리적 디자인 요소와 감성 어휘간의 관계가 불명확할 수 있으며 주관성 개입 여지가 있음 |

3단계는 본 실험 단계로 가장 시간이 많이 걸리고 제약이 많은 단계이다. 여기서 필요한 작업은 디자인 요소를 명확히 드러내는 평가 대상의 수집, 평가자들의 모집, 평가 대상의 제시, 평가자들의 평가 등이다. 평가 대상의 수집은 1단계에서 이루어진 것과 크게 다를 바 없이 진행되는 경우가 대부분일 것이다. 그리고 평가자들의 모집은 특정 연령, 성별, 직업에 대해 진행할 수도 있고 무작위로 선정된 대상들을 통해 전체적인 감성을 측정할 수도 있는데 다수의 평가자들을 통해 평가하는 경우 보다 신뢰도가 높은 결론을 도출할 수 있다. 그러나 다수의 평가자를 동원하기 위해서는 상당한 시간과 비용이 필요할 수 있다. 또한 평가자들 모두에게 평가 대상을 제시해야 하는데, 평가 대상의 경우 일반적으로 대상을 직접 방문하거나 사진 등을 제시하는 간접적인 방법을 사용하게 된다. 직접 방문의 경우 역시 소요 비용과 시간이 기하급수적으로 늘어난다고 볼 수 있으므로 일반적으로는 사진을 슬라이드 등으로 제시하는 간접 방법을 사용하게 된다. 즉 평가자에게 평가 대상을 제시하는 부분에

서 시공간적 제약이 크게 발생하는 것이다. 그리고 평가자의 평가를 입력하는 부분은 매우 지루한 작업이고 또한 수작업인 경우 오류가 발생하기 쉬운 부분이므로 이를 자동화 하는 인터페이스를 개발하는 것이 절실히 요구된다고 하겠다. 이 부분의 난점을 해결하기 위해 본 연구에서는 웹 기술과 데스크탑 가상현실 기법 적용한 방법을 제안한다. 각 기술에 대한 내용과 이러한 기술의 적용이 필요한 이유에 대해서는 다음 장에서 다룰 것이다.

4단계의 통계적 자료 분석은 3단계까지가 완료된다면 통계 프로그램을 통해 쉽게 결론에 이를 수 있다. 다만 대상의 물리적 디자인 요소와의 연관 관계를 규명하는 부분이 많은 시간을 소모하도록 하며 객관적인 분석 또한 그다지 쉬운 일은 아니라고 할 수 있다. 본 연구에서는 인터리어 디자인에 관련된 기본적인 물리적 디자인 요소들을 정리하여 '기본 인터리어 디자인 요소'를 제안하였으며 이를 활용하여 데이터베이스를 구조를 구축하였다. 이처럼 분석 대상의 물리적 디자인 요소를 사전에 정리한다면 보다 빠르게 물리적 디자인 요소와 수집된 감성 사이의 관계를 규명하는데 도움이 될 것이다.

3. 감성공학적 분석 도구의 설계

3.1. 웹과 가상현실 기법

(1) 웹 서비스와 가상현실 기법 소개

인터넷은 현재 다양한 분야의 서비스가 가능하도록 확장되어 전화망 버금가는 거대한 세계적 정보 기반이 되었고 그 사용 분야 역시 크게 증가하고 있다⁶⁾. 이러한 인터넷이 다양한 목적으로 크게 사용될 수 있게 된 것은 웹서비스 기술의 개발의 영향이 크다고 할 수 있다. 기존의 정적인 웹페이지에서 탈피하여 데이터베이스와 연동되어 서버에서 동적으로 생성되는 웹페이지를 제공할 수 있는 웹서비스 기술은 향후 컴퓨터의 운용 방식 자체를 바꿀 정도로 그 파급효과가 크다. 가상현실 기법은 어떤 특정한 환경·상황을 컴퓨터를 이용하여 모의실험(simulate)함으로써 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황·환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 간 인터페이스와 관련된 기술을 총칭하는 것으로⁷⁾ 크게 특별한 장비를 이용하는 몰입형 가상현실과 기존의 컴퓨터 시스템을 활용하는 데스크탑 가상현실로 나눌 수 있다. 데스크탑 가상현실은 3차원 그래픽 가속이 가능한 비디오카드의 보급과 컴퓨터 프로세서의 발전으로 이미 상당히 대중화되어 있다고 말할 수 있다⁸⁾.

6)네이버 백과사전, 인터넷의 역사,
http://100.naver.com/100.nhn?docid=275530
7)네이버 백과사전, 가상현실의 정의,
http://100.naver.com/100.nhn?docid=240692

(2) 웹 서비스와 가상현실 기법 적용의 필요성

본 연구에서 제안하는 웹과 가상현실 기법을 응용한 감성공학적인 인터페이스 분석 도구의 경우 위의 두 가지 기법을 적극적으로 도입하려고 한다. 웹 서비스의 경우 데이터베이스와의 연동과 인터넷 망의 보급을 장점으로 들 수 있다. 이것은 다수의 평가자의 평가를 필요로 하는 통계적 감성공학 분석 방법에 적용 시 큰 파급효과가 기대된다. 이 방법을 적용하는 경우, 사용자들은 자신의 집 혹은 단말기에서 웹 브라우저로 전송된 감성 척도 평가 설문 웹 페이지를 통해 자신의 감성 평가를 온라인으로 입력 전송할 수 있게 된다. 둘째로 웹 브라우저의 입력 폼을 통한 감성 척도의 평가를 통해 사용자의 평가 데이터는 입력과 동시에 데이터베이스화 되어 결과를 수작업으로 입력하는 것에 비해 효율적이며 입력 오류를 방지할 수 있다.

인테리어 디자인은 공간 디자인의 일종으로 이에 대한 감성 평가 역시 실제 공간을 제시하는 것이 가장 이상적이지만 이 경우 공간적인 제약이 크게 작용하게 된다. 따라서 대상에 대한 직접 체험에 의존하는 것은 현실적인 어려움이 많다고 볼 수 있어 사진, 미니어처 등을 이용한 간접 체험이 자주 이용되곤 한다. 여기에 가상현실 기법을 도입한다면, 특히 인테리어 디자인과 같은 공간 디자인과 관련된 건축 분야에서 전체 공간에 대한 인지는 측면에서 큰 효과를 기대할 수 있다. 이 방법을 도입하기 위해 웹 브라우저 상에서 데스크탑 가상환경을 구동하는 웹 3D 기술이 필요하다⁹⁾.

따라서 1차 프로토타입(실험용 구현)에서는 현 시점에서 널리 사용되는 표준 기술인 Java¹⁰⁾를 사용하여 3D 플러그인을 구현하였다. 물론 이 부분은 향후 웹 3D에 대한 표준이 정착된다면 그 표준에 맞출 것이다.

3.2. 시스템 설계

(1) 데이터베이스 구조

인테리어 디자인이라는 특정 분야에 사용되는 분석 도구를 개발하기 위해서는 인테리어 디자인의 물리적인 요소들과 감성 척도 분석에 필요한 감성 어휘들을 사전 수집하여 데이터베이스화 하는 것이 중요하다.

물리적인 인테리어 디자인 요소를 정리하자면 다음과 같다. 우선 고정적인 요소로 바닥, 벽, 천장, 기둥과 보, 개구부, 고정 장식품이 있으며 각각의 요소는 색, 재질, 마감, 구조에 따른 하

부 항목이 정의될 필요가 있다. 가동적 요소로는 가구와 장식물, 직물류와 이동식 칸막이를 들 수 있다. 마지막으로 심미적 요소들로서 전체적인 재료, 질감, 색채와 조명을 들 수 있다¹¹⁾. 이러한 요소를 정리한 것이 <표 3>에 제시되어 있다.

<표 3>에 제시된 것과 같은 요소들을 필드로 가지는 데이터 테이블을 작성한다. 물리적 특성인 세부 디자인 요소들은 색, 재질, 마감, 구조, 종류, 모양, 크기 등으로 나누어지며 이들은 역시 공통적인 특성을 상당부분 공유하게 된다. 예를 들어 '색' 같은 경우, '색'은 모든 인테리어 디자인 요소에서 동일하게 적용되는 특성이다. 즉, 고정적 요소인 벽의 '색'과 가동적 요소의 직물류의 '색'은 모두 색상이라는 동일한 물리적 특성을 지칭하는 것이다. 이런 경우는 '색'에 대한 정보는 하나의 테이블로 만들어지고, 모든 인테리어 디자인 요소들을 이 테이블과 연관된다. 그러나 때로는 물리적 특성이 같은 용어로 분류되더라도 각각의 요소마다 다르게 적용되어야 하는 경우가 있다. 즉 가동적 요소인 가구의 '종류'와 심미적 재료의 '종류'는 전혀 다른 것들로만 이루어져 있을 것이다. 이런 경우 물리적 특성을 나타내는 데이터베이스 테이블을 각각의 인테리어 디자인 요소마다 다르게 정의되어야 한다. 다시 말해서 가구 종류, 재료 종류와 같은 형태로 분리하는 것이다. 일부 세부 디자인 요소는 <표 3>에 사전 정의된 물리적 특성으로 표현하기에는 불분명한 경우도 있을 수 있다. 이런 경우를 위해 각 인테리어 디자인 요소에 대한 추가적인 묘사를 담을 수 있는 '비고'라는 특성이 모든 인테리어 디자인 요소마다 필요하다. 비고는 단순히 특성을 묘사하는 문자열을 저장할 수 있는 필드로서 데이터베이스 테이블에서 INFO로 지정된 필드이다.

<표 3> 인테리어 디자인의 물리적 요소들

| 인테리어 디자인 요소 | | 세부 디자인 요소(물리적 특성) |
|-------------|------------|-------------------------------|
| 대분류 | 소분류 | |
| 고정적 요소(A) | 바닥(A) | 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| | 벽(B) | 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| | 천장(C) | 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| | 기둥과 보(D) | 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| | 개구부(E) | 종류, 모양, 크기, 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| | 고정 장식품(F) | 종류, 색, 재질, 비고 |
| 가동적 요소(B) | 가구(A) | 종류, 색, 재질, 비고 |
| | 장식품(B) | 종류, 색, 재질, 비고 |
| | 직물류(C) | 종류, 색, 재질, 비고 |
| | 이동식 칸막이(D) | 종류, 색, 재질, 마감, 구조, 비고 |
| 심미적 요소(C) | 재료(A) | 종류, 색, 재질, 마감, 비고 |
| | 질감(B) | 종류, 색, 재질, 마감, 비고 |
| | 색채(C) | 색, 비고 |
| | 조명(D) | 종류, 모양, 크기, 색, 구조, 비고 |

<표 3>에 나온 정보는 평가 대상이 되는 인테리어 사례에 대한 데이터를 보관하는 것으로 향후 감성 어휘와 실제 물리적인 특성의 유사점을 추출해내기 위한 것이다. 특정 사례들이 유사한 감성을 보이는 경우 특정 사례들의 물리적 특성의 유사점

8)현재 크게 유행하고 있는 3D 게임 등도 넓은 의미의 데스크탑 가상현실의 일종으로 볼 수 있다.
 9)XML을 이용하여 VRML을 확장한 X3D가 제안되어 있으나 실제 업계 표준으로 보급된 웹 3D 기술은 아직 존재하지 않는 것이 현실이며 모든 웹 3D 프로그램은 브라우저의 플러그인 형식의 확장으로 제공되고 있어 별도의 다운로드 및 설치가 필요한 실정이다. Web 3D consortium, <http://www.Web3D.org/>
 10)Java 개발자 홈페이지, <http://java.sun.com/>

11)김종근, 실내디자인 총론, 기문당, 1994, pp.303-541

은 세부 디자인 요소의 공통된 부분에서 알아낼 수 있기 때문에 추측이나 주관적인 판단이 개입될 가능성을 줄여주며 또한 객관적인 자료를 근거로 제시할 수 있게 된다.

감성 어휘는 상반된 어휘가 짝을 이루는 척도로 사용되기 때문에 어휘는 자기 자신의 상반된 의미와 연관되어야 한다. 그런데 실제로 상반된 의미의 어휘는 반드시 하나만 있는 것은 아니다. 예를 들어 '부드러운'의 경우 '딱딱한' 이 반대어로 쉽게 연상될 수 있지만 때로는 '뻣뻣한' 이나 '억센'과 같은 어휘가 더 적절한 경우도 있다. 따라서 상반된 의미로 적용 가능한 어휘들 모두와 연관될 필요가 있다. 즉 한 어휘는 다른 복수의 어휘와 반대어 관계에 있으므로 전체적으로 '다대다'의 관계가 형성되는 것이다.

또한 데이터베이스로 구축할 필요가 있는 것은 평가자의 개인 신상정보이다. 신상 정보를 수집해 둔다면 동일한 자료를 보다 다각도로 세분화 시켜 분석하는 것이 가능하다. 평가자의 신상에 대해 다양한 정보를 수집할 수 있지만, 평가자가 사생활 침해라 여기지 않을 수준으로 제한하는 것이 필요할 것이다. 본 논문에서 구현된 평가자 데이터베이스 테이블은 성별과 나이, 직업만이 저장되도록 되어 있다. 사전에 평가자의 정보를 정리해 둔 경우 한 번 수집된 동일한 평가 데이터를 가지고 다각도의 분석이 가능하다. 즉 전체에 대한 결과에 더해 성별간의 차이를 비교하거나 연령대에 따른 감성 특성을 추출하는 등의 작업이 실험 전체를 다시 설계하고 수행하지 않고도 기존 데이터를 토대로 가능하다. 각 데이터베이스의 테이블에 대한 구조와 간단한 예는 <그림 4, 5, 6>에서 볼 수 있다. 밑줄로 강조된 요소는 각 테이블의 주요 키(primary key)이다.

TESTER

| ID | SEX | AGE | OCCUPATION |
|----|-----|-----|------------|
| 1 | M | 24 | 대학생 |
| 2 | F | 23 | 대학원생 |
| 3 | M | 17 | 고등학생 |

<그림 1> 평가자 데이터베이스 테이블의 구조와 간단한 예

EMOTIONAL_ADJECTIVE

| ID | WORD | LANGUAGE |
|----|------|----------|
| 1 | 밝은 | 한국어 |
| 2 | dark | 영어 |
| 3 | 어두운 | 한국어 |
| 4 | 캄캄한 | 한국어 |

ANTONYM_PAIR

| ID | WORD_1_ID | WORD_2_ID |
|----|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 3 |
| 3 | 1 | 4 |
| 4 | 2 | 1 |

<그림 2> 감성 어휘 데이터베이스 테이블의 구조와 간단한 예

INTERIOR_DESIGN_FACTOR

| ID | CLASS | CATEGORY | KIND | COLOR | MATERIAL | FINISHING | STRUCTURE | SHAPE | SIZE | INFC |
|----|-------|----------|------|-------|----------|-----------|-----------|-------|------|---------|
| 1 | A | A | null | 아이보리 | 시멘트 | 벽지 | 표준 | null | null | 도배된 벽 |
| 2 | B | A | 의자 | 갈색 | 나무 | null | null | 원형 | 대형 | 목재 의자 |
| 3 | C | C | null | 은색 | null | null | null | null | null | 인공석 분위기 |

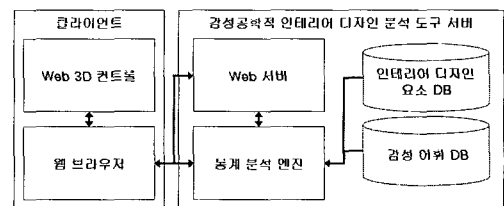
<그림 3> 인테리어 디자인 요소 데이터베이스 테이블의 구조와 간단한 예

<그림 1>은 평가자에 대한 정보를 저장하는 테이블이며 성별, 나이, 직업에 대한 내용을 기술하도록 되어 있다. <그림 2>는 감성 어휘에 대한 테이블로 감성 어휘 하나에 대한 정보를 저장하는 EMOTIONAL_ADJECTIVE 테이블과 감성 어휘를 척도로 만들 때 사용되는 반대어 관계 정보를 담은 ANTONYM_PAIR 로 구성되어 어휘들 간의 다대다 관계를 표현하며 데이터의 용량을 줄이기 위해 정수형의 ID를 주요 키로 사용하였다. 감성 어휘의 언어를 저장하여 자료의 번역이 필요한 경우 기초 자료로 사용할 수 있게 구성하였다.

<그림 3>은 인테리어 디자인 요소 데이터베이스 테이블의 구조와 예를 보이고 있다. 이 테이블은 실험에서 사용되는 인테리어 사례와 연관되는 테이블이다. 인테리어 요소의 분류는 대분류(CLASS), 소분류(CATEGORY)로 구성되며 이것은 표 3에 제시된 기준을 따르고 있다. 모든 하부 요소를 기술할 필요는 없으므로 모든 하부 요소에는 null 값이 허용된다.

(2) 시스템 구조

총체적인 시스템의 구조도는 <그림 4>와 같다. 웹 기술의 응용이므로 전체 구조는 서버와 클라이언트로 나눌 수 있다. 클라이언트는 일반적인 평가자의 컴퓨터에 해당하며 웹 브라우저를 통해 감성공학적 인테리어 디자인에 대한 평가를 내리게 된다. 가상현실 기법에 의해 인테리어 디자인 사례를 평가자에게 제시하는 것은 클라이언트 측의 웹 3D 컨트롤이 담당하게 된다. 서버는 단순히 웹 3D 컨트롤이 화면을 그릴 수 있는 데이터만 브라우저를 통해 전송해 주고 이것은 실시간에 해석되어 평가자에게 제시되는 구조이다.



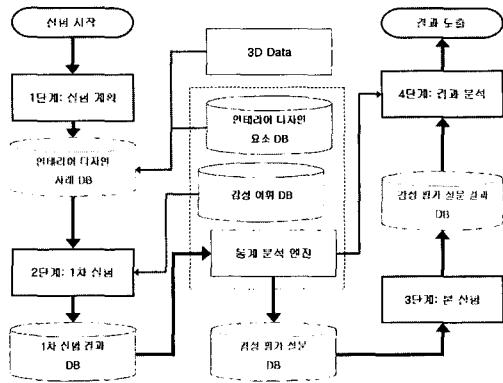
<그림 4> 감성공학적 인테리어 디자인 분석 도구 전체 구조도

서버측은 기본적으로 앞서 언급된 감성 어휘에 대한 데이터베이스와 인테리어 디자인 요소의 정의가 담긴 데이터베이스를 탑재한다. 그리고 통계 분석 엔진이 존재하게 된다.

(3) 시스템 적용 분석 수행 과정

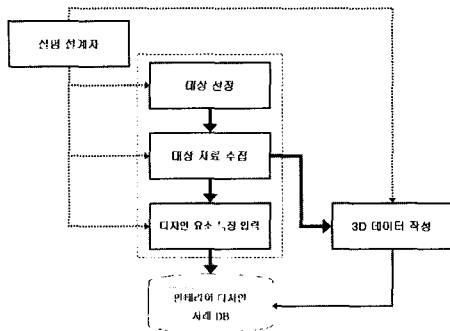
<그림 5>에서 점선으로 묶인 부분은 앞서 설계된 감성공학적 인테리어 디자인 분석 도구 서버에 해당한다. 굵은 화살표는 과정의 진행 순서를 뜻하며 회색으로 강조된 데이터베이스들은

각 과정의 결과물로서 다음 과정의 입력 데이터로 활용되는 것들이다. 회색으로 강조되지 않은 1차 실험 결과는 중간 데이터로 사용되는 것이다.



<그림 5> 분석 도구를 활용한 감성공학적 분석 과정

이 시스템을 적용할 때 감성공학적 인테리어 분석 과정은 다음과 같이 나타난다¹²⁾. 각 단계에서 수행해야 하는 작업은 표 2에서 언급된 것과 동일하다. 우선 1단계인 실험 설계와 사례 수집 단계에서, 실험 설계는 실험 설계자가 수행하는 것이므로 기존의 방법과 차이는 없다. 사례 수집의 경우 실험 설계자가 실제 사례를 수집하여 3D 모델로 작성하거나 기존 CAD 프로그램 등으로 존재하는 3D 구조에 대한 데이터 등을 웹 3D 컨트롤이 렌더링 할 수 있는 포맷으로 변환하여 웹 서버에 저장하도록 한다<그림 6>.

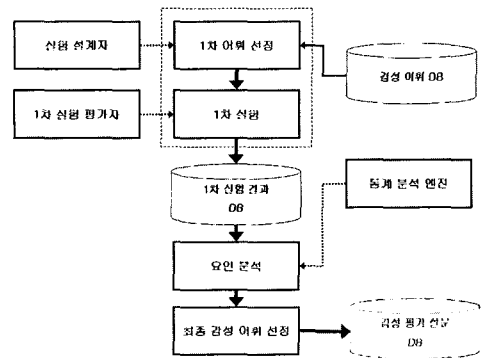


<그림 6> 실험 계획 과정

2단계인 1차 실험에서 실험 설계자가 뽑은 소수의 평가자들은 감성 어휘 데이터베이스의 감성 어휘¹³⁾에 대해 1차 실험을 수행한다. 이 역시 클라이언트의 웹 브라우저 상에서 이루어진다. 이렇게 수행된 1차 실험 자료는 1차 감성평가 설문 데이터베이스 테이블을 생성하여 저장된다. 이를 토대로 통계 분석 엔진을 통해 요인 분석을 수행한다. 요인 분석을 통해 감성 어휘

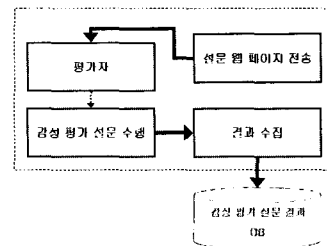
12) 여기서는 인테리어 디자인 요소와 감성 어휘에 대한 데이터베이스는 이미 구축된 것으로 가정할 것이다.
13) 기본적으로 데이터베이스에 저장된 모든 감성 어휘의 조합에 대해 실험할 수 있다. 그러나 경우에 따라서는 모든 감성 어휘가 축적되어 그 수가 너무 많을 수 있으므로 실험 설계자가 사전에 중요하게 사용되는 어휘를 추출하고 그 반대어도 미리 정의하여 수행할 수 있다.

의 수를 적절한 수로 줄인 뒤 이를 토대로 감성 평가 설문을 작성한다. 이 역시 감성 평가 설문 데이터베이스 테이블을 생성 저장한다<그림 7>.

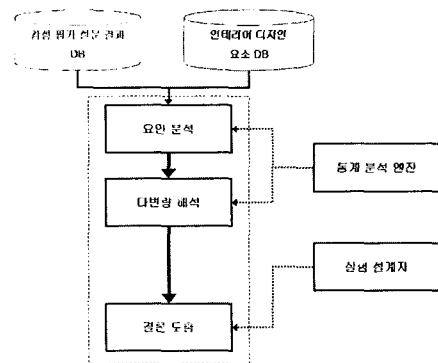


<그림 7> 1차 실험 과정

3단계인 본 실험 단계에서 다수의 평가자들에게 웹 서버는 그들의 기본 신상 정보를 묻는 폼과 인테리어 디자인 사례에 저장된 웹 3D 컨트롤이 렌더링 할 수 있는 데이터 그리고 2단계에서 생성된 감성 평가 설문을 합친 감성 평가 설문 페이지를 생성하여 전송한다. 평가자는 자신의 클라이언트 PC에서 전송된 페이지에 따라 제시된 사례가 되는 대상에 대한 자신의 감성을 평가한다. 평가된 감성은 다시 웹 서버로 전송되고 웹 서버는 이 데이터를 감성 평가 설문 결과 데이터베이스 테이블을 만들어 저장한다<그림 8>.



<그림 8> 본 실험 과정



<그림 9> 결과 분석 과정

4단계인 분석 단계는 3단계에서 생성된 감성 평가 설문 결과 데이터베이스를 토대로 통계 분석 엔진을 통해 어떤 인테리어

요소가 어떤 감성과 연관되어 작용하는지를 분석하게 된다. 이 과정을 표시한 것이 <그림 9>이다.

(4) 중간 및 결과 데이터베이스 설계

각각의 단계에서 생성되는 데이터베이스 테이블의 구조는 다음과 같다. <그림 10>은 1단계에서 생성되는 결과를 저장하는 테이블인 인테리어 디자인 사례 데이터베이스의 구조를 표시한 것이다. 인테리어 디자인 사례에 대한 기본 정보를 저장하는 INTERIOR_DESIGN_SAMPLE_INFORMATION 테이블과 각각의 사례와 인테리어 디자인 요소들 간의 관계를 나타내는 SAMPLE_INTERIOR_DESIGN_FACTOR 테이블로 구성되며 인테리어 사례와 인테리어 요소는 일대 다의 관계를 형성한다. SAMPLE_INTERIOR_DESIGN_FACTOR의 주요 키는 SAMPLE_ID + DESIGN_FACTOR_ID 이며 각각이 담고 있는 정보는 INTERIOR_DESIGN_SAMPLE_INFORMATION의 주요 키와 <그림 10>에 묘사된 INTERIOR_DESIGN_FACTOR의 주요 키이다. 그리고 MEDIA 필드는 웹 서버의 가상현실(혹은 실제 미디어) 데이터 파일의 경로를 저장하여 웹 3D 컨트롤이 이를 렌더링 할 수 있도록 하기 위한 정보를 담는 필드이다.

INTERIOR_DESIGN_SAMPLE_INFORMATION

| ID | NAME | MEDIA | INFO |
|----|---------|--------------|------|
| 1 | 바다 | bada.vrml | 카페 |
| 2 | 고부소 | gobuso.vrml | 카페 |
| 3 | IL MARE | il_mare.vrml | 레스토랑 |

SAMPLE_INTERIOR_DESIGN_FACTOR

| SAMPLE_ID | DESIGN_FACTOR_ID |
|-----------|------------------|
| 1 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |

<그림 10> 인테리어 디자인 사례 데이터베이스 구조와 간단한 예

RESULT

| SAMPLE_ID | TESTER_ID | ANTONYM_PAIR_ID | SCORE |
|-----------|-----------|-----------------|-------|
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 2 | 1 | 2.5 |
| 2 | 1 | 4 | 3.7 |

<그림 11> 감성 평가 설문 결과 데이터베이스 구조와 간단한 예

1차 실험 결과와 최종적인 감성 평가 설문 결과 DB의 구조 자체는 동일하다. 구조는 <그림 11>에서 볼 수 있다. 구조는 간략하게 인테리어 사례와 평가자, 평가에 사용되는 감성 어휘의 짝으로 이루어져 있으며 세 항목이 합쳐서 주요 키를 형성하고 있다. 점수(SCORE)는 ANTONYM_PAIR 테이블<그림 2 참조>의 WORD_1_ID 이 가리키는 감성 어휘에 가까운 경우가 1점이며 WORD_2_ID 에 가까운 경우가 5점(또는 설정에 따라 7점도 가능)이다.

감성 평가 설문 데이터베이스<그림 12>의 경우 간단히 사례와 감성 어휘를 짝지은 관계를 나타내는 테이블로 이것은 감성

평가 설문을 작성할 때 임시적으로 사용되는 것이다. 이 테이블은 <그림 11>의 감성 평가 설문 결과 테이블과 다소 중복되는 부분이 있다. 그러나 이 테이블은 평가 설문의 작성을 위한 중간 결과로만 사용되기 때문에 평가 설문의 전체 문항 수 정도의 데이터만 필요하므로 필요한 크기는 매우 작으므로 큰 문제는 되지 않을 것이며 이 테이블을 감성 평가 설문 테이블에서 참조하는 경우 참조 횟수가 늘어나기 때문에 최종 통계 분석에서 시간 복잡도를 증가시킬 우려가 있어 약간의 중복을 허용하여 설계했다.

EVALUATION_QUESTION

| SAMPLE_ID | ANTONYM_PAIR_ID |
|-----------|-----------------|
| 1 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |

<그림 12> 감성 평가 설문 데이터베이스 구조와 간단한 예

(5) 시스템 적용 기대 효과 및 예상 문제점

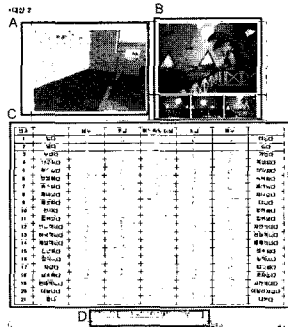
본 시스템을 적용 할 때 얻어지는 긍정적인 효과를 정리하자면 감성공학적인 인테리어 디자인 평가에 대한 시간과 노력을 절감할 수 있다는 점과 빠른 시간 내에 보다 정확한 결과를 도출할 수 있다는 점이다. 그리고 가상현실 기법을 사용할 때 실제적으로 건축된 사례가 없더라도 큰 비용 지출 없이 사례를 만들어 낼 수 있으며 실제적으로는 불가능한 이론적인 사례도 생성 가능하다. 그리고 본 도구를 개발하여 도입한다면 비용의 절감과 시시각각으로 변화하는 감성에 보다 민첩하게 대처할 수 있도록 도울 수 있다.

반면 초기 데이터 확보의 어려움이 있다. 특히 감성어휘들의 수집 및 입력은 초기에 피할 수 없는 많은 시간과 노력이 소요되는 작업이며 언어 역시 시대에 따라 변화하므로 이에 대한 고려 역시 필요할 것이다. 그리고 만일 다수의 평가자가 불충실하게 답변하거나 혹은 악의적으로 틀린 답변을 하는 경우 결과는 신뢰할 수 없을 것이다. 이에 더하여 평가자의 주관성과 웹 인터페이스에 의한 간접 체험의 한계는 실험상의 오류를 초래할 가능성이 있는 요소이다. 본 연구에서 제안하는 도구의 경우 전적으로 간접 체험에 의존하게 되므로 실제와 완전히 동일한 감성을 느낀다고 할 수는 없을 것이다. 따라서 이 도구를 사용하여 한 대상의 절대적인 감성을 측정하기 보다는 여러 디자인 사례를 상대적으로 비교 분석하는 도구로서의 활용이 적합하다. 또한 평가자들의 클라이언트 PC 질적인 수준(색, 해상도 등)을 유지하는 것도 과제이다¹⁴⁾.

14) 이는 간단한 도구의 제공으로 어느 정도 해결할 수 있을 것이다. 일례로 모니터 색상의 경우 순수 색상의 컬러 바(color bar)와 50%의 회색조와 흑백이 점점이 교차된 하프톤 이미지와 같은 조절 이미지를 제공함으로써 색상으로 인한 차이를 어느 정도 줄일 수 있다.

3.3. 인터페이스 구현

현재 데이터베이스와 웹 인터페이스 부분이 구현되어 있으며 감성 어휘 데이터는 473개가 정의되어 있다. 웹 3D부분은 개발 중이며, 통계 분석 엔진은 현재 개발이 되어 있지 않지만 기존 통계 프로그램에서 읽을 수 있는 텍스트 파일 형태로 결과의 출력이 지원되고 있다. 구현은 PHP와 MySQL을 이용하였으며 <그림 13>는 평가자들이 작업하게 될 페이지의 구성이다.



<그림 13> 감성 평가 설문 페이지의 인터페이스 구성

A는 3D 컨트롤이 삽입되어 있으며 이는 키보드로 간단한 시점의 이동이 가능하다. B는 대상의 이미지를 보여주는 곳으로 3D 환경의 상대적으로 떨어지는 화질을 보완하기 위해 추가된 것으로 아래 작은 그림을 클릭하면 확대된 그림을 보여주는 구조로 되어 있다. C는 가장 중요한 설문 입력 부분으로 각각의 감성 척도는 5단계로 구분되어 있으며 각각은 라디오버튼(5단계로 이루어진 그룹 중에서 단 한 개만 선택되도록 하는 입력 인터페이스)으로 되어 있다. 그리고 D는 입력 초기화 및 입력 완료 버튼이다. 입력 완료시 자동으로 다음 대상으로 진행되게 된다. 입력된 결과는 데이터베이스에 저장되고 별도의 관리자 모드에서 이것을 통계 프로그램에서 읽을 수 있는 텍스트 파일로 추출 가능하다.

4. 결론 및 향후 과제

4.1. 결론

이상으로 가상현실 기법과 웹을 접목한 감성공학적인 인테리어 분석도구를 설계하고 그것을 사용하는 실험 방법에 대해 제안하였으며 이를 이용한 실험도구의 데이터베이스와 인터페이스를 구현하였다. 분석도구에 사용될 데이터베이스의 구조는 의미분법을 사용한 감성공학적인 평가 실험에 적합하도록 디자인되어 있다. 여기에는 감성어휘 척도를 생성하기 위한 감성어휘 테이블, 물리적인 디자인 요소들을 정의하고 있는 인테리어 디자인 요소 테이블 그리고 통계적인 분석을 위한 평가자의 신상 정보를 기록하고 있는 평가자 테이블 등으로 포함된다. 인터페이스는 웹을 기반으로 제작되어 웹브라우저를 통해 접근이 가능하며, 일반적으로 쓰이는 표준적인 형식의 입력 인터페이스를

제공하고 있다. 가상현실 기법을 적용한 3D 컨트롤 역시 인터페이스 내에 포함되어 있으며 평가자의 이해를 돕기 위한 일반적인 사진 이미지 역시 포함되어 있다.

이 도구를 활용한다면 통계적인 감성공학적인 평가 실험을 보다 빠르게 수행할 수 있다. 또한 실험에서 발생하는 대부분의 반복 작업과 오류를 줄일 수 있으므로 실험자는 보다 실험 설계와 분석에 보다 집중할 수 있다. 그리고 평가자들 역시 특정 장소에 시간을 내어 모이거나 특정 사례를 직접 방문하는 등의 시간적인 손실 없이 편한 장소에서 보다 편한 시간에 자유롭게 자신들의 감성을 표현할 수 있으므로 기존의 수동적인 설문조사 방법의 시공간적인 제약을 극복할 수 있다. 또한 이러한 도구 자체를 사용함에 따라 축적되어지는 데이터는 유사한 다른 실험에서 재사용이 가능하므로 실험 자료가 축적될수록 보다 빠른 실험이 가능하고 더 높은 신뢰도를 확보할 수 있다. 이러한 점을 볼 때 이 도구의 유용성과 발전 가능성은 크다.

4.2. 향후 과제

다음 단계로 필요한 것은 제안된 분석 도구를 적절하고 효율적으로 구현하기 위한 방법을 연구하고 그것에 따라 개발된 프로토타입을 활용한 실험을 수행하여 시스템이 유효적절한 효과를 보여주는지 실험하는 것이다. 현재 본 연구의 다음 단계로서 이에 대한 연구 개발이 진행 중이다. 그리고 본 논문에서도 시스템에 예상되는 문제점을 기술하였지만 실제 실험에서는 예상치 못한 문제점들이 관찰될 수 있으므로 구현에 대한 구체적인 실험이 필요하다.

참고문헌

1. 長町三生, 감성공학-감성을 디자인에 활용하는 테크놀로지, 하계경 역, 도서출판 상조사, 1997
2. 長町三生 외, 감성공학의 연구, 인간공학, 10권 4호, 1972
3. 長町三生, 감성공학-감성을 디자인에 활용하는 테크놀로지, 하계경 역, 도서출판 상조사, 1997
4. 長町三生 외, Image Technology based on knowledge engineering and its application to design consulting, Ergonomic International, 1988
5. 김경준, 실내디자인 총론, 기문당, 1994
6. 박경수, 감성공학 및 감각생리, 영지문화사, 2000
7. 서형수, 성별에 따른 카페 인테리어 디자인 요소에 대한 감성공학적인 분석, 한국실내디자인학회 논문집 제54권, 2006
8. 오영근, 공간디자인에서의 감성적 경향에 대한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제13권 2호, 2004
9. 오인옥, 실내디자인학, 기문당, 2002
10. 이순요 · 양선모, 감성공학, 청문각, 2000
11. 이순요 · 長町三生, 정보화시대의 감성인간공학, 양영각, 1996
12. 한국실내디자인학회, 개정 실내디자인총설, 1998
13. 한국실내디자인학회, 실내건축을 위한 색채디자인, 기문당, 2000
14. 한혜신 · 박찬일, 산부인과 전문병원 로비의 공간평가구조에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 제13권 2호, 2004

<접수 : 2006. 12. 29>