

감성공학적 제품개발 시스템 구현에 관한 연구

A Study on Implementation of Human Sensibility Ergonomics for Product Development

변상섭*, 이동길*, 남택우*, 손승진*, 이순요**

Sang-Sup Byun, Dong-Gil Lee, Taig-Woo Nam, Seung-Jin Son, Soon-Yo Lee

* 고려대학교 산업공학과

** 고려대학교 산업공학과 교수

Abstract

This paper describes the implementation process of Virtual Modeling system for a customer-oriented product. The human sense is measured and analyzed by physical design factors and can be applied also for the product design. The first step implementing virtual modeling is to make a human sensibility("Kansei") database. Human sensibility database is constructed with the relational data of Kansei words and design factors. The next step is extraction the design information from the human sensibility database by fuzzy inference algorithm. This design information is used for the input data for the graphic database. Virtual implementation software compounds 3D shape of product. The final product can be modified according to the customer's requirement.

1. 서 론

감성공학은 인간이 갖는 감성이나 이미지를 구체적인 제품으로 구현하기 위해 설계 레벨로 번역하는 기술이다. 이는 감성공학기술이 제품개발에 있어서 고객의 요구가 무엇이며, 어떠한 이미지의 제품을 원하고 있는가를 파악하는데 매우 중요한 정보를 제공하고 있기 때문이다[1].

감성제품의 개발 프로세스에서 가장 우선적으로 요구되는 것은 고객의 감성을 파악하여 이를 구체적인 제품의 형상으로 변환할 수 있게 지원해 주는 감성공학적 제품개발 시스템이라고 할 수 있다[2,3].

이러한 감성공학적 제품개발 시스템에서 가장 핵심이 되는 것은 고객의 감성을 어떻게 적절한 어휘로 나타내며 또한, 언어로 표현된 제품의 이미지를 어떻게 구체적인 형상 이미지로 나타낼 것인가 하는 점이다[4,5,6].

감성제품의 개발을 위하여는 고객의 감성을 파악하여 정량적인 요소로 변환하고 다차

인 요소와 연결시켜서 구체적인 감성제품을 표현함으로써 최종적으로는 제품에 대한 사용자의 만족도 및 요구까지도 포함시킬 수 있는 시스템이 필요하다[7,8].

그러므로 본 연구에서는 이 문제를 중심으로 고객의 감성을 감성어휘로 추출하는 부분 및 제품의 구성요소에서 아이템/카테고리를 추출하는 부분과 이 두 가지 즉, 고객의 감성과 제품 및 아이템/카테고리와의 상관성분석을 통한 감성어휘의 정량적 데이터베이스를 구축한다. 그리고 퍼지 추론을 통한 아이템/카테고리 조합정보를 생성하여 현실감 있는 3차원 제품형상 및 제품과의 상호작용을 제공해주고, 또한 사용자로 하여금 제품의 색상, 외형 등에 변형을 줄 수 있게끔 하는 통합적인 기능의 감성공학적 제품개발 시스템의 설계를 그 목적으로 하고 있다.

2. 감성공학적 제품개발 시스템의 설계

2.1 전체 시스템의 개요

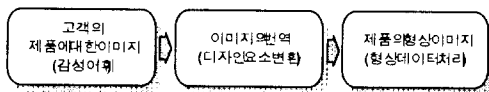


그림 1. 감성공학적 제품개발 시스템의 흐름

감성공학적 제품개발 시스템이란 디자인 단계에서 고객의 정성적인 요구감성을 그림 1과 같은 방법으로 제품의 이미지로 변환시켜주는 시스템을 말한다.

이러한 시스템을 구체화하기 위해 본 논문에서는 전체 시스템을 감성 데이터 처리 시스템, 디자인 요소변환 시스템, 형상 데이터 처리 시스템의 세 가지 서브 시스템으로 구분하여 전개해 나가려고 한다.

2.2 감성 데이터 처리 시스템의 설계

다변량해석형 감성공학 시스템에서 가장

기반이 되는 부분은 감성 데이터베이스로서 감성어휘와 대상제품에 대한 정량적 데이터가 연결된 레코드로 구성된다.

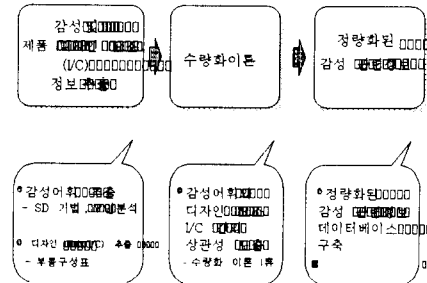


그림 2. 감성 데이터 처리 시스템의 흐름도

감성어휘와 관련된 정량적 데이터를 구하는 과정을 감성 데이터 처리 시스템이라 하는데 그림 2에서 처럼 제품에 대한 고객의 정성적 이미지를 적절히 표현할 수 있는 감성어휘를 추출하는 과정, 대상제품의 부품구성표를 이용하여 제품의 물리적 형상을 설명할 수 있는 디자인 요소들 중 상호 독립적인 요소들로 이루어진 아이템/카테고리를 추출하는 과정, 추출된 감성어휘와 아이템/카테고리간의 상관성을 정량적인 데이터로 도출하는 과정으로 그 핵심 기능이 이루어져 있다.

2.3 디자인 요소변환 시스템 설계

디자인 요소변환 시스템은 고객으로부터 제품 디자인에 대한 이미지를 감성어휘로 받아들이고 고객의 감성에 맞는 제품의 디자인 정보를 제품의 디자인 요소인 아이템/카테고리 정보로 변화하여 주는 시스템이다.

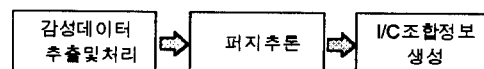


그림 3. 디자인 요소변환 시스템의 흐름도

디자인 요소변환 시스템은 3개의 부분으

로 구성되어 있다. 첫째는 고객으로부터 제품에 대한 감성 어휘를 받아들여 감성 DB로부터 관련 정보를 추출하여 퍼지추론을 위해 데이터를 처리하는 부분인 데이터 추출 및 처리 부분이다. 이 부분에서 데이터는 퍼지수로 변환된다.

두 번째 부분은 퍼지 추론 부분이다. 이 부분에서는 퍼지 환경에서의 의사 결정 모델인 다중-특성-의사결정(MADM) 모델을 응용하였다. $X = \{x_i | i = 1, \dots, n\}$ 은 결정 대체물들의 집합이라 하면 여기서는 아이템별 카테고리에 해당한다.

$G = \{g_j | j = 1, \dots, m\}$ 를 행동의 희망 가능성이 판단된 데에 따른 목표들의 집합이라고 하자. 여기에서는 입력 어휘에 해당된다. 본 추론 로직에서의 목표는 입력 어휘들의 관점에서 희망 가능성의 최고 정도를 갖는 최적 카테고리 x_i 를 결정하는 것이다.

추론 알고리즘의 순서는 다음과 같다.

(1) Satty의 고유 벡터 방법을 사용하여 각각의 목표에 대한 일관된 가중치 w_j 를 결정한다.

(2) 각각의 w_j 에 의해 지수적으로 목표 달성의 정도 $\tilde{u}_j(x_i)$ 를 계산한다. 결과 퍼지 집합들은 $(\tilde{C}_j^* = \{x_i | \tilde{u}_j(x_i) > 0\})$ 이다.

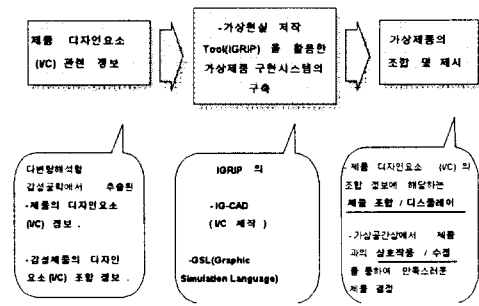
(3) 모든 $(\tilde{C}_j^* = \{x_i | \tilde{u}_j(x_i) > 0\})$ 의 교집합을 결정한다.

$$\tilde{D} = \{x_i | \min_j \{ \tilde{u}_j(x_i) \} > 0\}$$

(4) 최적 대체물로서 \tilde{D} 에서의 소속의 가장 큰 정도를 갖는 x_i 를 선택한다.

그리고 디자인 요소변환 시스템의 마지막 부분의 아이템별 추론된 카테고리를 I/C조합 코드로 형상 데이터 처리 시스템에 넘겨 주는 부분이다.

2.4 형상 데이터 처리 시스템의 설계



형상 데이터 처리 시스템을 위해서는 고객의 감성을 구체적인 디자인 요소로 변환하 그림 4. 형상 데이터 처리 시스템의 흐름도여 나온 구체적인 제품의 외적 디자인 요소를 사용자에게 더욱 현실감있게 제공해 주고, 또한 사용자가 가상제품에 대하여 주어진 범위 안에서 수정을 해 볼 수 있도록 하는 가상현실형 감성공학의 개념을 이용하였다.

가상현실을 활용한 시스템은 가상 모델하우스, 가상주행환경 등에 매우 폭 넓게 적용되고 있다고 할 수 있다. 그러나 가상현실 그 자체로의 활용이 아니라 감성공학과 접목을 통하여 감성공학 시스템의 제품제시 및 제품과 고객과의 상호작용의 기능을 더욱 효과적으로 지원해 준다면 가상현실을 활용한 가상 제품구현 시스템은 그 효용가치가 매우 높다고 할 수 있다.

시스템의 흐름에 대해 살펴보면 먼저 디자인 요소 변환 시스템으로부터 추출된 제품의 디자인 요소정보 즉, 제품의 아이템/카테고리의 정보를 받아서 Virtual Reality Application을 활용하여 이를 오브젝트로 제작하여 저장하게 되며, 사용자 인터페이스에서 제품의 디자인 요소 조합정보가 입력되면 이에 해당하는 제품을 조합하여 디스플레이하게 된다. 사용자는 이를 보고 감성공학기술을 통하여 나온 제품을 평가할 수 있으며, 또한 자신의 의도대로 제품에 변형을 주어 만족할 수 있는 제품을 최종적으로 결정할 수 있게 되는

것이다. 이를 위해서는 먼저 제품의 디자인 요소들에 대한 형상제작작업과 디자인 요소들이 조합될 수 있도록 하는 프로그래밍 작업이 선행되어야 할 것이다.

3. 결 론

감성공학은 인간이 갖는 감성이나 이미지를 구체적인 제품으로 구현하기 위해 설계 레벨로 번역하는 기술이다. 이와 같은 인간의 감성번역기술은 제품개발에 있어서 고객의 요구가 무엇이며, 어떠한 이미지의 제품을 원하고 있는가를 파악하는데 매우 중요한 정보를 제공할 수 있다.

본 논문의 목적은 고객이 원하는 제품에 대한 이미지를 감성어휘로 표현하고, 이와 제품의 아이템/카테고리와의 상관성을 도출하여 고객의 감성을 구체적인 수치값으로 정량화하여 감성 데이터베이스를 구축한다. 그리고 퍼지 이론을 통한 추론 시스템과 3차원 그래픽을 통한 형상 데이터베이스와 연결하여 고객 개인의 원하는 제품을 컴퓨터 상에서 가상으로 실현해 볼 수 있는 감성공학적 디자인 시스템을 완성하는데 있다.

기업의 제품생산개념이 고객중심으로 바뀌고 바야흐로 감성집약적 산업사회로 전환되어감에 따라 인간의 감성을 파악하고 이를 제품의 디자인 요소로 전환하는 시스템의 개발은 매우 중요한 의의가 있다.

특히, 제품의 설계를 담당하는 사람과 제품을 구입하려는 고객의 감성이 반영된 형상화된 제품을 미리 알 수 있고, 이에 대한 평가 및 수정을 가상현실 하에서 가능하게 할 수 있는 감성공학적 디자인 시스템의 필요성은 제품개발시간을 단축할 수 있다는 것 뿐만 아니라 소비자의 만족도를 극대화할 수 있다는

측면에서 매우 큰 의의가 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 이순요, 감성공학, 청문각, 1996, 124면.
- [2] 李舜堯, 感性工學, 淸文閣, 1996.
- [3] 한성배, "제품개발을 위한 감성공학적 디자인 지원 시스템 설계에 관한 연구", 고려대학교 박사 학위 논문, 1996.
- [4] 李舜堯, 長町三生, 感性人間工學, 養英閣, 1995.
- [5] 長町三生, 感性工學のおはなし, 日本規格協會, 1995.
- [6] 長町三生, "感性工學とその手法", 經營システム, Vol.2, No.2, p.97, 1992.
- [7] 한성배, 양선모, 이순요, "감성공학적 디자인 프로세스 개발에 관한 연구", 고려대학교 공학논문집, Vol.32, pp.113-119, 1996.
- [8] 박정호, 한성배, 양선모, 김형범, 이순요, "다변량해석기법을 활용한 감성 데이터베이스 구축에 관한 연구", '96년춘계학술대회논문집, 대한인간공학회, pp. 136-140, 1996.