

# 감성공학의 연구와 제품개발에의 응용

## (Sensibility Ergonomics : Research and Application for Consumer Products Development)

이 구형 \*

### < 요약 >

감성공학은 “인간이 제품이나 주변환경에 대하여 감각기관으로부터 받아들인 각종 정보 자극과 개인의 판단을 통하여 갖게되는 복합감정으로서의 감성을 측정, 분석하여 제품이나 환경을 인간의 생활에 편리하고 안락하며 만족스럽게 개발하는 전체과정” 이라고 정의되었다. 이러한 감성공학의 의미를 표현할 수 있는 영문명칭으로는 “Sensibility Ergonomics”가 제안되었으며, 감성공학의 정의에 따르는 연구의 내용에는 인간의 감각(sensing)과 인지(perception), 감각정보처리(information processing), 정신적 작업부하(mental workload)와 스트레스, 인간복합감정변화 등이 포함되도록 하였다. 특히 감성변화를 객관적으로 측정 평가하기 위하여 실험심리학(experimental psychology)과 심리생리학(psychophysiology)등의 실험연구가 강조되었다. 동일한 감각 또는 정보자극에 대한 개인별 감성변화의 차이를 체계화하기 위해서는 제반 인체의 특성과 함께 인종, 지역, 환경, 전통등을 포함하는 생활문화 연구가 필수적으로 수행되어야 할 것이며, 이렇게 사용자의 문화적 배경을 고려하여 감성공학적으로 개발된 제품을 “High Culture” 제품이라 명명하였다.

### 서 론

감성공학이라는 단어는 1986년 일본의 MAZDA 자동차회사의 야마모토회장이 새로운 스포츠카의 개발과정을 설명하며 처음으로 사용하였으며, 일본 히로시마 대학의 나가마치교수가 image technology라는 이름으로 오랫동안 수행하여 왔던 자신의 연구를 1988년 이후 감성공학으로 고쳐 부르면서 국제적으로도 알려지게 되었다.

일본은 “인간감각계측 응용기술의 연구개발”을 국가차원에서 기획하고 통산성산하의 제품과학연구소 주관으로 1990년부터 수행하고 있다. 10년간에 걸쳐 약 200억엔이 투입될 이 프로젝트에는 대학과 연구소들 뿐만 아니라 자동차, 가전, 화장품회사등 일본 유수의 회사들이 주도적으로 참여하고 있으며, 이들 참여기관들을 유기적으로 연계시키고 연구결과의 활용을 지원하기 위하여 오사카에는 “인간생활공학연구센터”가 설립 운영되고 있다. 우리나라에서는 1992년에 감성공학이 HAN Project의 후보과제로 선정되어 연구기획이 수행된 바 있으나, 감성공학이라는 연구분야에 대한 정의와 목표, 그리고 연구내용의 실현가능성등 대하여 논란이 계속된 끝에 HAN Project에서 제외된 바 있다.

---

\* 금성중앙연구소

감성공학은 과연 새로운 학문분야인가? 감성공학은 어떻게 정의되어 질 수 있으며, 어떠한 내용의 연구를 어떻게 수행하며 연구의 결과는 어떻게 활용될 수 있을까? 이러한 질문들에 대한 답을 얻기 위한 노력의 하나로 본 연구는 수행되었다.

### 감성공학의 정의

감성공학을 정의하기 위해서는 먼저 감성이라는 단어의 의미를 이해하여야 할 필요가 있다. 감성이라는 단어는 누구나 그 의미를 느끼고는 있으나 구체적으로 명확하게 설명하기는 어려운 단어다. 철학에서 사용하는 용어를 빌리면, 감성은 "감각이나 지각에 의하여 불러 일으켜져 그것에 의하여 지배되는 심적체험의 전체 또는 이미지를 받아 들이는 힘"이라고 어렵게 설명되어져 있다. Webster 사전에는 감성에 대응하는 영어단어 sensibility를 "capacity for sensation or feeling; responsiveness or susceptibility to sensory stimuli"라 설명하고 있다. 이들을 정리하면, 감성이란 "인체의 감각기관에 의하여 감지된 외부의 물체 또는 환경에 대한 감각/정보자극에 대하여 두뇌에서 느끼는 복합감정"이라고 이해할 수 있다. 즉, 인간이라는 시스템에서 감성이라는 output은 외부로부터의 감각/정보자극이라는 input에 대하여 두뇌에 기억되어 있는 decision making principle을 적용한 information processing의 결과라 할 수 있다. 이 시스템에서 decision making principle은 개인의 제반 특성과 심신의 상태, 주변 환경, 시점등에 따라 변화되며, 이는 동일한 input에 대한 output이 개인별, 시점별로 다르게 나타날 수 있음을 의미한다.

감성공학을 인간의 감성을 공학적으로 연구하고 활용하는 학문이라고 한다면, 감성공학은 구체적으로 어떻게 정의되고, 연구되며, 또 어떻게 활용될 것인가? 일본 히로시마 대학의 나가마찌교수는 감성공학을 "인간이 제품에 대하여 가지고 있는 욕구로서의 이미지나 느낌을 물리적인 디자인요소로 해석하여 이를 제품의 디자인에 반영시키는 기술"이라고 정의하고 있다. 나가마찌교수의 이러한 정의는 감성공학을 산업디자인의 한 분야로 보는 시각이 강하다. 실제로 나가마찌교수가 감성공학이라는 이름으로 고쳐 부르기 시작한 image technology라는 자신의 연구분야는 소비자의 제품에 대한 이미지나 느낌을 디자인요소로 형상화시키는 과정이었다. 제품의 외적 디자인요소와 밀접한 나가마찌교수의 감성공학 정의에 반하여, 최근 일본에서 감성공학이라는 이름을 표방하고 연구/개발중인 기술중에는 computer graphic을 이용한 인간표정 재현, 인간감각기능 연구, 영상과 음의 virtual reality, 인간의 표정과 목소리로부터의 감정인식, 생체전기 분석, 형용사 연구, 쾌적감 연구 뿐만 아니라 "기(氣)"연구등 다양한 내용이 포함되어 있다. 그러나 이러한 다양한 연구들 사이에는 공통의 목적이나 일관성있는 연구방법이 존재하지 않고 있으며, 관련 학자나 연구자들 사이의 교류도 없어 아직 감성공학이 체계있게 정의되어 있지 않다는 판단을 하게 된다.

감성공학을 인간의 감성을 공학적으로 연구하고 활용하는 학문으로 설명한다면, 이 분야의 연구는 인간감성의 측정/평가 연구와 측정/평가된 감성을 이용한 공학적 활용연구, 즉 제품개발의 두 가지로 크게 분류할 수 있다. 인간감성의 측정/평가는 주관적 지표(subjective indices)와 객관적 지표(objective indices)를 함께 이용하는 것이 바람직할 것이며, 이를 위하여 심리학적 또는 행동과학적 조사와 함께 생리학적 측정에 대한 연구가 요구된다.

인간이 사용하는 제품과 관련된 감성은 제품의 외형이나 색상, 디자인에 대한 “감각적 감성”과 제품의 성능과 사용시의 편리함에 대한 “기능적 감성”으로 분류할 수 있다. 감각적 감성에 연구의 중점을 두고 있는 분야를 나가마찌교수가 정의한 감성공학이라면, 기능적 감성은 기존의 인간공학에서 다루고 있는 분야라 할 수 있다. 본 연구에서는 이들 두 가지 감성을 모두 만족시키기 위한 제품개발을 포함하는 감성공학을 다음과 같이 정의하였다.

“인간이 제품이나 주변의 환경에 대하여 감각기관으로부터 받아들인 각종 감각 및 정보 자극과 개인의 판단을 통하여 갖게 되는 복합감정으로서의 감성을 측정, 분석하여 제품이나 환경을 인간의 생활에 편리하고 안락하며 만족스럽게 개발하는 전체과정”

이러한 정의는 인간의 감성연구와 기존의 인간공학을 결합시키고 있으며, 이 두 가지의 의미를 포함시키기 위한 감성공학의 영문명칭으로는 “Sensibility Ergonomics”를 제안한다.

### 감성공학의 연구분야와 방법

감성의 공학적 연구에서는 인간감성의 정량적 객관적, 측정과 평가가 중요한 문제라 할 수 있다. 인간감성의 측정/평가를 위하여 필요한 기초 연구분야로 외부로부터의 감각/정보자극이 두뇌에서 처리되어지고 이 결과로 인체기관의 각종 활동이 변화하는 생체반응을 들 수 있다. 불안감이나 초조감은 자율신경계(교감신경계)를 자극하여 심장의 박동을 빠르게 하며, 주요 근육맥을 수축시키고, 소화액의 분비를 감소시킨다. 대뇌의 활동이 활발하거나 시각정보가 많이 입력될 때에는 두뇌로부터 기록된 뇌파(EEG)에는 베타파가 많이 나타나며, 대뇌의 활동이 낮을 때에는 뇌파중의 알파파 비중이 높아진다. 인체의 여러기관이나 두뇌의 활동수준을 인체에 가해지는 외부의 감각/정보자극을 정밀하게 조정하며 측정할 수 있다면, 감각기관에 의하여 지각되어 특정한 느낌을 발생시키는 감성요인의 파악에 효과적으로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 불행하게도 일상적인 생활에서 갖게되는 감정(좋다, 싫다, 갖고 싶다, 예쁘다, 밉다, 등)에 의한 미세한 생리변화를 선택적으로 정밀하게 측정할 수 있는 장치나 방법은 아직 개발되어 있지 않다.

인간의 감성은 주관적인 요소가 강하다는 사실을 부인할 수는 없다. 그러나 이러한 주관적인 요소를 객관화시키는 노력이 여러 분야에서 추진되고 있다. Semantic Differential Scale(SD Scale)이나 각종 Subjective Index등이 개인이 느끼는 감정을 정량화하는 데 이용되고 있다.

감성의 객관적 측정/평가를 위해서는 감성의 생성과정에 대한 체계적인 연구가 요구된다. 감각/정보자극의 종류와 특성, 이들을 인지하고 처리하는 인간의 감각기관들이 갖는 특성과 한계(sensing), 감지된 감각/정보자극들이 인체내에서 처리되는 과정(perception)과 결과로서 나타나는 신체반응(physiological responses), 두뇌에서의 정보처리과정(information processing)과 mental workload등이 중요한 연구주제에 포함되어야 한다. 이러한 연구를 위해서는 그동안 국내의 인간공학분야에서 소홀히 하였던 실험생리학(Experimental Psychology), 심리생리학(Psychophysiology), Psychophysics, Mental Workload Assessment 등의 분야에 대한 본격적인 연구가 수행되어야 할 것이다. 특히 객관적이고 정량적인 감성의 평가를 위해서는 생리학적 척도(Physiological Measures)의 개발을 위한 실험과 측정에 대한 연구경험이 무엇보다 중요하다. 각종 감각/정보자극을 발생시키고 정밀하게 조절하여 인간에게 제시할 수 있는 protocol의 개발과 이에 대한 인간의 심리적, 생리적 반응을 정확하고 정밀하게 파악할 수 있는 측정/분석방법의 개

발이 감성공학의 핵을 이룬다고 하겠다.

앞에서 이야기된 바와 같이 감성은 외부의 감각/정보자극에 대한 두뇌의 판단에 의하여 생성된다. 두뇌에서의 판단은 개인의 판단기준에 의하여 영향을 받게 되며, 이 판단기준은 개인의 특성에 따라 또 주위 환경과 시점에 따라 변화된다. 개인의 특성은 성별, 연령, 교육정도와 내용, 습관, 가정 및 사회환경, 생활수준뿐만 아니라 인종, 지역, 자연환경등 다양한 요인들에 의하여 결정된다. 본 연구에서는 이들 개인의 특성에 영향을 미치는 요소들 모두를 “생활문화”라는 단어로 함축 표현하였다.

인간의 행동이나 사고의 compatibility는 개인의 신체적 특성과 교육정도, 생활수준이외에도 지역이나 인종, 문화권등에 따라 각기 다르게 나타난다. 동일한 형태나 색채에 대한 느낌 또한 인종, 지역등에 따라 큰 차이를 보이기도 한다. 기후 및 환경조건과 생활양식, 전통과 습관의 차이는 같은 제품일지라도 사용의 방법이나 활용도가 다를 수 있으며, 이는 한 집단의 사용자들이 편리하고 만족스럽게 사용하는 제품이 다른 사용자 집단에게는 동일한 편리성과 만족감을 제공하지 못할 수도 있다는 것을 의미한다. 즉, 사용자의 생활문화가 다르면 제품의 특성도 달라져야 한다.

생활수준의 향상에 따라 가전제품(home electronics)의 시대가 개인제품(personal electronics)의 시대로, 또 개성의 시대로 변천되고, 소비자들의 의식도 크고, 복잡하고, 요란한 제품보다는 편리하고 만족스럽게 사용할 수 있는 제품을 선호하는 경향으로 변화하고 있다. 동일한 제품이라도 청소년층이 선호하는 기능과 디자인은 노인층에게 적합한 기능이나 디자인과 다르다. 한국인의 생활문화는 서구인이나 중동인, 나아가 중국이나 일본인들의 생활문화와 다르다. 따라서 우리가 사용하는 제품들은 우리의 생활문화에 맞고 우리의 신체특성에 적합하도록 만들어져야 하며, 외국인들이 사용할 제품들은 그들에게 적합하고 나아가 그들이 만족하도록 만들어져야 할 것이다. 제품의 외형이나 기능은 사용자의 신체적 특성을 고려하여 설계될 수 있다. 그러나 제품을 사용하면서 제품의 외형과 디자인, 그리고 사용내용에까지 만족감을 줄 수 있는 감성공학적 제품을 개발하기 위해서는 제품과 관련된 사용자의 생활문화를 철저히 연구하지 않으면 안 될 것이다. 제품에 대한 기능적 감성과 감각적 감성 모두를 동시에 만족시킬 수 있는 감성공학에는 생활문화 연구가 반드시 포함되어야 할 것이다.

### 감성공학의 활용

감성공학의 활용은 정의에 나타난 바와 같이 사용자들이 만족스러워 하는 제품과 환경의 개발이다. 어떠한 제품이 사용자들의 감성을 만족시키는 제품인가? 본 연구에서는 제품에 대한 감성을 기능적 감성과 감각적 감성으로 구분하였으며, 기능적 감성은 제품의 편리성, 효율성, 안전성등을 포함하는 사용성과 밀접하고, 감각적 감성은 모양과 색상등의 외형 디자인과 깊은 관계가 있는 것으로 연결시켰다. 사용자에게 만족스러운 제품은 이 두 가지 감성을 함께 충족시켜 줄 수 있는 제품이라 할 수 있다.

제품에 대한 사용자의 감성만족은 일차적으로 기능적 감성을 만족시키도록 하고, 다음단계로 감각적 감성을 만족시키도록 하는 것이 효과적이라 판단된다. 제품의 성능과 품질의 만족없이 외형이나 색상만이 그럴듯한 제품에 대하여 소비자들은 기만당하였다는 생각을 할 것이며, 그 제품의 수명은 길지 않을 것이다. 반면 성능과 품질은 우수하더라도 디자인이 소비자들의 마음에 들지 않으면 제품은 제 값을 받지 못하고 판매에서 어려움을 겪게 된다. 이러한 면에서 볼 때 감

성공학은 제품개발을 위한 제반 기술과 노력이 보다 높은 가치를 가질 수 있도록 포장하는 기술이라 할 수 있다.

제품의 개발과정은 대략 소비자 needs 분석, 소비자 needs와 기술 seeds와의 연계 및 타당성 분석, 제품개발과 디자인, 제품생산, 소비자 반응조사등으로 구분된다. 본 연구에서 정의된 감성공학은 이 제품개발의 전과정 중 제품생산 과정을 제외한 모든 과정에 직접 활용할 수 있으며, 넓은 의미로는 생산성 향상을 위한 작업환경 설계에도 관련되므로 제품개발과 생산의 전 과정에 감성공학이 활용된다고 하겠다. 특히 소비자의 needs 분석에서 제품개발과 디자인에 이르는 과정에서 제품에 관련되는 소비자의 생활문화를 연구하고, 신체특성과 각종 디자인요소들에 대한 감성을 파악하여, 사용자의 신체조건에 적합하여 편리하고 효율적으로 사용할 수 있으며 디자인이나 사용시의 느낌이 마음에 드는 제품의 개발을 할 수 있다면 감성공학은 충분히 활용되었다고 할 수 있다.

본 연구에서는 사용자의 신체특성과 감성을 고려하고 제품과 관련된 생활문화를 반영하여 사용성과 만족도를 동시에 충족시킬 수 있는 제품을 “고감성문화 제품” 또는 “High-Culture” 제품이라 명명하였다.

(필자는 현재 본 연구와 연계하여 제품별로 기능적 감성과 감각적 감성, 그리고 사용자의 생활문화를 연구하고 있으며, 이 결과를 가전제품의 개발에 활용하고 있음).

(High Culture 제품의 구체적인 내용과 개발과정은 제품의 출시 이후 공개할 예정임).

#### 요약 및 결론

본 연구에서는 제품의 외형 디자인 중심인 감성연구와 사용성 중심의 인간공학을 접목하여 새로운 감성공학(Sensibility Ergonomics)을 정의하였으며, 연구의 내용과 방법을 제시하였다. 제품에 대한 인간의 감성을 객관적으로 측정, 평가하기 위해서는 감각 및 정보자극의 인지, 정보처리, 생체반응등의 과정이 실험심리학과 심리생리학적으로 체계있게 연구되어야 할 것이다. 제품에 대한 사용성과 만족도를 동시에 충족시키기 위해서는 사용자의 신체특성과 감성의 연구뿐만 아니라 소비자의 생활문화 연구를 포함시키도록 하였으며, 이렇게 생활문화가 반영되어 감성공학적으로 개발된 제품을 “High-Culture” 제품, 또는 “고감성문화 제품”이라 명명하였다.

#### 참고문헌

- 長町三生 (1989). 感性工學. 東京: 海文堂.
- Gescheider, G.A. (1985). Psychophysics (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, New Jersey.
- Nagamachi, M. (1991). An image technology expert system and its application to design consultation. International Journal of Human-Computer Interface, 3(3), 267-279.
- Sanders, M.S., and McCormick, E.J. (1987). Human Factors in Engineering and Design (6th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Wickens, C.D. (1984). Engineering Psychology and Human Performance. Scott, Foresman: Glenview, Illinois.