

감성공학에 대하여



고희동

한국 과학 기술연구원(KIST)
기전 연구부 선임연구원

1. 머리말

그 동안 제품 개발에 있어서 공학 기술의 기본 철학은 기능적으로 우월하고 품질이 좋은 제품을 값싸게 빨리 만드는 것이었다. 컴퓨터의 등장으로 생산 현장의 자동화가 급격히 이루어 지면서 다양한 기능의 제품이 값싸게 많이 만들어 졌고 지금은 우리가 원하는 기능의 제품을 손쉽게 구할 수 있는 상황이 되었다. 그러나 다양한 제품의 기능을 사용하기 위해 그 사용 방법이나 관리 방법을 배우고 적응하는 노력이 비례적으로 많이 필요하게 되었다.

요사이 흔히 볼 수 있는 VTR의 경우 마이크로 프로세서를 사용하여 다양한 기능을 지원하지만 일반 가정집에서는 그 기능을 모두 사용할 필요성도 못 느끼고 필요한 기능을 조작하는 것조차 가족 중 몇 명만이 조작할 수 있는 상황이다. 또 하나의 대표적인 예가 컴퓨터이다. 그 동안 컴퓨터의 연산 속도나 기억 용량 등 기능적인 측면에서 비약적인 발전을 하였지만 그 컴퓨터를 쉽게 사용하기 위해서 많은 적응 교육을 받아야 하는 어려운 상황이다.

이제 소비자들은 제품에 자신을 적응시켜왔던 단계를 벗어나 제품이 인간에게 적응 할 것을 요구하는 단계로 변화하고 있다. 즉, 기능 위주 보다는 인간 위주로 인간의 감성에 친화적인 제품을 개발하지는 공통적인 기술 개발 철학이 제조업 분야, 컴퓨터 분야, 주거 생활 분야, 환경 복지 분야 등 다양한 산업 분야에서 나타나고 있다. 이러한 기술 개발 철학을 바탕으로 감성 공학 분야가 시작되었다. 즉, 감성 공학이란 제품이나 작업 환경이 인간에게 미치는 생리적, 심리적 변화로 부터 사용성, 편의성, 쾌적성, 학습성 등 인간이 느끼는 감성을 정성, 정량적으로 측정, 평가, 해석하여 제품이나 환경 설계에 반영 하자는 것이다. 국내 기술 경쟁력을 선진국 수준으로 끌어올리기 위해 G7 감성 공학 기반 기술 개발 사업이 95년 12월부터 7년에 걸친 연구 개발 사업으로 시작되었다. 이를 위해 한국표준과학연구원이 주관이 되고 25개 기업과 17개 대학에서 87명이 공동 참여하여 우리 나름대로 독자적인 개발 철학을 확립하고 추진 전략을 설립하여 수행하게 되었다. 다음은 개발 연구 과제 구성 개요를 설명 하겠다.

2. G7 감성 공학 기반 기술 연구 과제 구성 개요

현재 제조업체에서는 제품 설계 과정에서 Computer-aided Design (CAD) 소프트웨어가 보편적으로 활용되고 있다. CAD 소프트웨어를 사용하여 설계자는 제품의 형상이나 조립 관계를 나타내는 데이터 구조를 만들고 이를 바탕으로 구조, 진동 해석 등 설계된 제품의 다양한 기능적인 특성을 분석하게 된다. 이러한 분석이 종전에는 실 제품을 다양한 물리적 상황에서 실험하여 그 결과를 분석하였으나 컴퓨터의 발달로 컴퓨터 해석 시스템, 혹은 Computer-aided Engineering (CAE) 소프트웨어의 활용도가 높아 가고 있다. 설계자는 해석 결과를 바탕으로 제품의 형상이나 물성을 변경시키면서 제품의 형상 설계와 해석의 과정을 반복하게 된다.

이러한 제품 설계 과정에서 감성 공학은 인간과 인터페이스 되는 면을 고려하는 설계 해석을 의미한다. 그 동안 인간 공학 차원에서 비행기의 조종석, 자동차 운전 석이 사용자의 신체적 특성이나 지적인 특성에서 얼마나 효율적으로 인터페이스 되는지를 분석하는 분야로 연구가 되어왔다. 감성 공학은 인간공학적 인터페이스를 바탕으로 그 인터페이스를 편리하고 안락하며 안전하게 하고자 하는 진일보 된 기술이다. 그림 1 은 이러한 감성 제품 개발 과정을 도식적으로 나타내고 있다.

특정한 제품이 우리에게 어떠한 느낌을 주는가를 객관적으로 측정하는 것이 가능하다면 또 이러한 느낌이 제품이나 환경의 물리적인 특징 (Physical Attribute)들과 어떠한 관계인가를 밝혀낸다면 우리는 제품이나 환경을 보다 쾌적하고 안락하게 만들 수 있을 것이다. 즉, 설계 제품의 형상, 질감, 색감 등 다양한 요소가 인간의 감성에

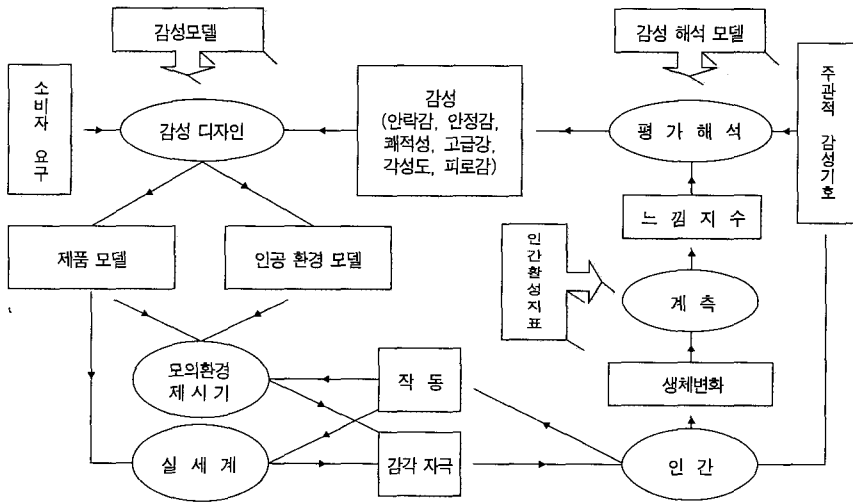


그림 1. 감성 공학적 설계 과정

미치는 영향을 측정 분석하는 감성 측정 평가 해석 시스템이 구축되어야 한다. 이를 위해서는 인간의 감성 특성을 파악하고 감성에 관련된 심리, 생리 지표 등을 개발하며 궁극적으로 이러한 요소 기술을 바탕으로 감성 모델을 과학적으로 확립하여 컴퓨터 프로그램화 시켜야 하겠다. 이를 위해 감성 요소 기술 개발 과제를 G7 감성 공학 과제의 3대 대과제 중 하나로 도출되어 연구에 착수 하였다. 표 1은 감성 요소 기술 개발 과제의 세부 단위 과제를 요약하였다.

그 동안 심리학이나 생리학과 같은 인간 과학 분야에서 인간의 감각 특성에 대한 방대한 연구를 해온 것은 사실이나 실제 제품 설계 분야에 활용할 만한 결과는 미비한 실정이다. 따라서 감성 공학은 물리학이나 화학처럼 아직 정립된 분야가 아니므로 감성 모델링을 정립할 만한 이론의 근거도 없는 상황이므로 이를 통한 감성 측정 해석 소프트웨어를 개발하기는 더욱 어려운 상황이다.

따라서 제품과 환경에 대한 인간 감성의 반응 특성을 체계적으로 자유롭게 바꿀 수 있는 실험 시설 (감성 측정, 평가 시뮬레이터)을 구축하여야 되겠다. 물리학 분야에서

표 1. 감성 요소 기술의 세부 단위 과제 명

중 과 제	1단계 세부과제(95~97)	2단계 세부과제(98~2001)
감성 모델링과 데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> • 감성 모형화 및 데이터 관리 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 종합 감성 데이터베이스 구축
감성 측정 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 후각/미각의 감성 측정 기술 및 데이터베이스 개발 • 피부감각의 감성 측정 기술 및 데이터베이스 개발 • 온열 쾌적감 측정 기술 및 데이터베이스 개발 • 표정/동작에 의한 감성 측정 기술 및 데이터베이스 개발 • 피로/스트레스 측정 기술 및 데이터베이스 개발 • 시청각 감성 측정 기술 및 데이터베이스 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 실내 쾌적성, 개방성의 감성 공학적 평가 기술 • 복합 감각에 의한 감성 평가 기술 개발 • 피로/스트레스 경감 기술 개발
휴먼 인터페이스 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 편의성/안정성 평가 기술 개발 • 컴퓨터의 감성 인터페이스 기술 개발 • 노약인/장애인 인터페이스 기술 및 데이터베이스 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대 휴먼 인터페이스 기술 개발 • 감성 에이전트 기술 개발
감성 디자인 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 감성 이미지의 국제 비교 연구 • 감성 이미지의 디자인 프로세스 기술 개발 • 디자인 요소의 감성 영향 평가 기술에 관한 연구 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국적 감성 이미지 연구

도 입자 가속기를 통하여 많은 이론 물리학이 실험적으로 검증되면서 발전되어 왔다. G7 감성 공학 과제에서 감성 공학의 입자 가속기에 해당하는 감성 측정 평가 시뮬레이터를 구축할 계획이다.

감성 측정 평가 시뮬레이터에서 인간의 반응을 측정하는 다양한 방법을 수용하여 일괄된 실험 환경에서 측정하므로 신뢰성 있는 실험 데이터를 제공할 수 있을 것이다. 또한, 감성 공학 연구자들이 개발한 다양한 감성 측정 방법론을 같은 환경에서 비교 분석하는 것이 가능하다. 그러므로 감성 측정 평가 시뮬레이터는 공공 실험 시설로서 감성 요소 기술 연구 사이의 기술 결과 교류를 증대하고 신뢰성 있는 데이터를 축적하여 감성 지표로서 제품 개발에 활용 할 수 있을 것이다. 표 2는 감성 측정 평가 시뮬레이터 기술 개발 과제의 세부 단위 과제 명이다.

감성 측정 평가 시뮬레이터에서 모의 환경 제시 기술은 실제의 상황에서 인간의 감각 기관을 자극시키는 에너지를 (빛, 운동 힘 등) 재현하므로 인식되는 모의 상황이 실제의 상황과 같도록 구축한다. 모의 환경 제시 기술은 실험 환경을 신속하고 반복

표2. 감성 측정 평가 시뮬레이터 기술개발 과제의 세부 단위 과제 명

중 과 제	1단계 세부과제(95~97)	2단계 세부과제(98~2001)
모의 환경 제시 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> • 색/조명 환경 제시 기술 • 열 환경 제시 기술 • 음향, 진동 환경 제시 및 감성적 평가 시스템 개발 • 후각 환경 제시 기술 • 3차원 시청각 환경 제시 기술 개발 • 촉각 및 질감 제시 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 통합 가상 환경 제시 기술 • 통합 실제 환경 제시 기술 • 제품 특성 측정 및 제시 기술 개발
감성 측정 해석 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 종합적 생리 신호 측정/해석 시스템 개발 • 인체 동작 및 자세 평가 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 감성 모니터링 시스템 개발
감성 측정 평가 시뮬레이터 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 감성 측정 평가 시뮬레이터 설계 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 감성 측정 평가 시뮬레이터 설계 기술 • 감성 측정 평가 응용 시뮬레이터 개발

적으로 제시할 수 있으므로 실험 조건을 자유롭게 설계하여 다양한 감성 모델을 신속히 검증할 수 있도록 한다.

마지막으로 감성 공학의 최종 목표인 감성 제품 및 환경 응용 기술 개발 과제가 세 번째 대과제로 도출되었다. 세 번째 대과제는 기업이 주관에 되어 제안한 과제로서 현재 96년도에 도출된 과제만 표 3에 나열하였다. 적용 분야는 중 과제 별로 모아서 자동차, 가전/정보 기기, 생활 환경, 감각 및 감성 측정 기기 분야로 정하고 세부 과

제는 정해진 과제 명 없이 공모에 의해서 기업이 감성 공학을 활용하기 위해 필요한 과제를 자유롭게 선정 응모할 수 있다.

현재로서는 감성 데이터 베이스가 확립된 상황이 아니므로 당분간 인간의 감성을 고려한 제품을 기업 차원에서 단기적인 효과를 노린다면 인간 감성을 설계 차원에서 고려할 수 있는 새로운 디자인 프로세스를 지원하는 시스템 형태로 제안할 수 있을 것이다. 그림 1에서 CAD로 설계된 제품이나 환경을 사용자나 주거자에게 모의 환경에서 제시하는 분야로 Virtual Prototyping이 있다. 이 분야는 기존의 설계 과정에 인간과 인터페이스 되는 면을 고려한 새로운 설계 시스템을 Human-in-the-loop 시스템으로 개편하자는 것이다. 또한, 감각이나 감성 자체를 대상으로 하는 아이디어 제품 개발이 있을 수 있겠다.

표3. 감성의 제품 및 환경 응용 기술 개발 과제의 세부 단위 과제 명

중 과제	1단계 세부과제(95~97)	2단계 세부과제(98~2001)
감성의 자동차 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> 자동차의 외형 및 내장의 감성 설계 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 정해진 topic이 없이 공모에 의해서 선정 결정될 예정임.
감성의 가전/정보 기기 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 감성 지향적 가전형 멀티미디어 개발 감성적 A/V 시스템 개발 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 정해진 topic이 없이 공모에 의해서 선정 결정될 예정임.
감성의 생활 환경 및 제품 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> VR을 이용한 주거 환경 설계 시스템의 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 정해진 topic이 없이 공모에 의해서 결정될 예정임.
감각 및 감성 측정 기기 개발	<ul style="list-style-type: none"> 실내 최적 감성 측정기 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 정해진 topic이 없이 공모에 의해서 결정될 예정임.

3. 맺는말

감성 공학 기술 분야는 인간 중심의 기술 개발 철학을 바탕으로 앞으로 21세기 제품의 경쟁성, 부가가치를 창출하자는 새로운 기술 분야이다. 따라서 학제적으로 관련된 분야가 인간 공학, 인지 공학, 센서, 산업 디자인, 가상 현실, 감각 계측, 생체 역학 등 다양한 Interdisciplinary한 분야이다. 다양한 전공의 전문가가 서로 협동 연구 활동을 활발히 할 수 있도록 G7과제로 감성 공학 과제의 선정은 21세기 선진국 진입을 위한 우리 나라 상품의 경쟁력 및 새로운 부가 가치 분야를 창출하는데 기여할 것으로 기대한다.