사용자 만족도개선을 위한 PUI(Physical User Interface)의 조작감성 평가체계 수립방안

오진욱[1], 박종현[2], 조장현[3], 이 철[4], 윤명환[5]
서울대학교 산업공학과[12345]
{dh5262[1], adinpjh1[2], iehis[4], mhy[5]}@snu.ac.kr, jojang0@naver.com[3]

Development of a Kansei Analysis System on the Physical User Interface

Jin Wook Oh[1], Jong Hyun Park[2], Jang Hyeon Jo[3], Cheol Lee[4] , Myung Hwan Yun[5]
Dept. of Industrial Engineering, Seoul National University[12345]

요 약

사용자-제품 상호작용(User-product interaction)의 관점에서 사용자의 만족도는 제품의 사용편의성(Usability)과 감성품질에 의해서 결정된다. 특히, 물리적으로 사용자와 제품의 기능을 연결하는 PUI(Physical User Interface)의 감성품질은 시각뿐 아니라 촉감, 동작감, 청감 등의 사용자의 다양한 감성의 조합으로 이루어져 있다. 문헌조사에 의하면, 사용자의 감성 만족도를 향상시키기 위한 제품의 시각적 감성품질에 관련된 연구는 활발하게 진행되고 있으나, 촉감, 동작감, 청감 등의 감성품질에 관련된 연구는 상대적으로 미흡한 실정이다. 이러한 관점에서 제품의 전체적인 감성품질을 평가하기 위해서는 제품과 사용자가 상호작용하는 PUI 의 전반에 대한 사용자 만족도(User Satisfaction)의 정량적인 평가가 필수적이며, PUI 의 감성품질을 구성하는 시각에 대한 고려뿐만 아니라, 예를 들어 조작장치를 잡는 느낌, 조작장치가 움직일 때의 동작감, 조작장치 작동 시의 청감 등 사용자와 조작장치 간에 일어나는 상호작용 전반에 관한 연구가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 PUI 의 구성요소 중 동적인 조작장치의 촉감, 동작감, 청감에 대하여 문헌 조사를 통해 조작 장치의 감성을 구성하는 요소들을 체계적으로 파악하였고, 감성의 요소를 중복 설명하지 않는 상호독립적인 의미를 가진 감성 형용사를 수집하고 분류한 후, 추출한 형용사를 기초로 설문지를 작성하였으며, 사용자들의 설문을 통하여 자료를 수집하였다. 구조방정식 기법을 사용하여, 조작장치의 전체적인 사용자 만족도와 촉감, 동작감, 청감 간의 상관관계 모형을 수립하였다. 또한 구조방정식의 결과를 바탕으로 인간공학 전문가와 제품설계 전문가로 이루어진 FGI(Focus Group Interview)를 실시하여 잡는 느낌, 동작감, 청감과 관련된 조작장치의 적절한 설계 변수를 결정한 후 설계값을 측정하였으며 감성 만족도와 측정치 간의 상관관계를 분석하여 감성품질 요소의 정량화를 수행하였다. 본 연구결과는 실제 산업현장에서 제품개발자들이 사용자 만족도에 영향을 미치는 제품 설계요소들의 상대적인 중요도를 평가하고, 감성품질을 결정하는 설계특성값을 구체적으로 파악하는데 실질적인 도움을 줄 것으로 기대된다.

Keyword: Physical User Interface(PUI), 감성공학, 감성품질, 사용편의성(Usability)

1. 서 론

제품 기능의 고도화, 복잡화로 인하여 사용자가 제품에 대해 기대하는 가치 수준은 점점 높아지고 있다. 최근 제품의 다양한 기능(functionality)과 신뢰도 보다는 사용자의 감성을 만족시키는 제품 디자인이 제품 구매 결정시 중요한 기준이 되가고 있다.

사용자의 감성이란 외부의 물리적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 인간의 내부에 야기되는 심리

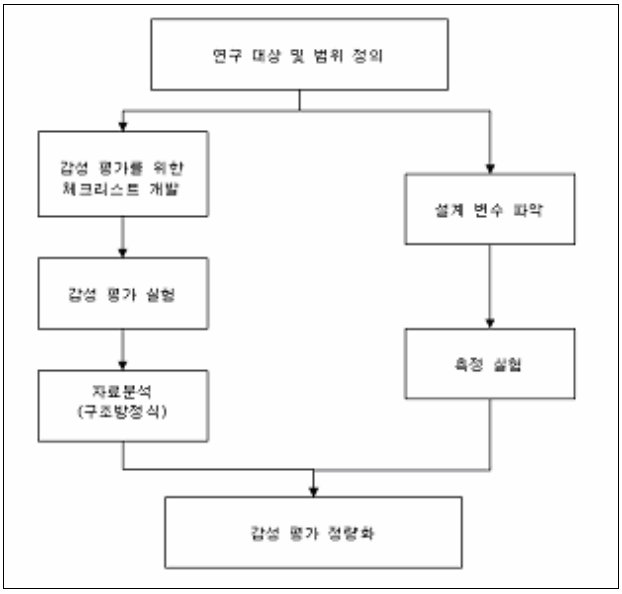
적 체험으로 쾌적함, 고급감, 불쾌감, 불편함 등의 복합적인 감정을 의미한다(박경수, 2003). 감성은 정성적인 요소로서 애매하고 불확실한 성격을 가지고 있으므로, 인간 감성에 대한 표현이나 정의가 쉽지 않다. 그러나 인간의 막연한 감성적 이미지로부터 느끼는 감성은 대상물에 대한 정보수용의 근원적인 형태인 감각으로 표현됨으로써 그 감성에 대한 느낌을 쉽게 이해할 수 있게 한다(이순요 외, 1993). 이러한 감성의 성격은 정성적인 요소에 대한 정량화로 구체화 되고 있으며 구체화의 결과로서 감성공학이라는 새로운 분야에 대한 연구가 시작 되었다.

감성공학이란 “제품의 디자인 단계에서 고객의 감성을 공학적으로 해석하여 반영하는 것”을 의미한다(Nagamachi, 2002). 감성공학 이전의 제품 개발이 기능성 중심의 개발에 초점이 맞추어 있었다면, 감성공학적 접근법이 적용된 제품의 경우 제품의 설계, 디자인 등의 단계에서 소비자의 감성이 반영되어 설계, 출시되는 특징을 가지고 있다. 또한 인간 감성의 관점에서 제품을 통해 고객 만족을 실현하는 것은 제품이 가지는 물리적인 가치와 함께 부가가치를 고객에게 전달할 수 있다는 점에서 시사하는 바가 크다(이구형, 1998). 현재 사용자의 감성에 대한 고려는 제품 외관 디자인 뿐만 아니라 GUI(Graphic User Interface) 및 PUI(Physical User Interface)까지 포함하고 있다. 특히, 물리적으로 사용자와 제품의 기능을 연결하는 PUI 의 감성품질은 시각뿐 아니라 촉감, 동작감, 청감 등의 사용자의 다양한 감성의 조합으로 이루어져 있다. 시각적 감성품질에 관한 연구는 활발하게 진행되고 있으나(이성웅 외, 1997), 촉감, 동작감, 청감에 관한 연구는 상대적으로 미흡한 실정이다. 따라서 사용자가 상호작용하는 PUI 의 전반적인 감성 품질을 분석하기 위해서 촉감, 동작감, 청감에 대한 고려가 추가적으로 필요하며 감성공학 기법들을 이용한 사용자 만족도의 정량적인 평가도 필수적이다. 또한, 도출된 정량적인 설계치는 부품의 관리 변수로 설정하여 실제 현장에서 설계에 반영하여 감성 품질을 높이는 방안으로 활용 가능하다.

본 연구에서는 PUI 에 대한 감성만족도 평가를 실시하여 촉감, 동작감, 청감에 대한 구조방정식 모형을 수립하고, 해당 감성과 연관된 설계변수의 측정값과 감성만족도의 상관관계를 분석하여 감성 품질 요소의 정량화를 수행하였다. 또한 구조방정식 모형에 나타난 촉감, 동작감, 청감과 전체 조작감성 만족도 간의 상관관계를 이용하여 PUI 의 감성 평가 정량화 방안을 제안하였다.

2. 연 구 방 법

본 연구에서는 PUI 에 대한 감성 만족도와 제품의 설계요소를 파악하고, 설계에 반영할 수 있도록 하는 감성평가체계 방안을 제안하기 위하여 사례연구를 통해 감성평가 실험 및 평가대상 PUI 의 설계변수를 실측한 측정 실험을 실시하였다. 이러한 두 가지 실험으로 도출된 결과를 통하여 촉감, 동작감, 청감의 감성만족도 정량화를 수행하였다. <그림 1>은 감성평가체계 수립과정을 예시하였다.



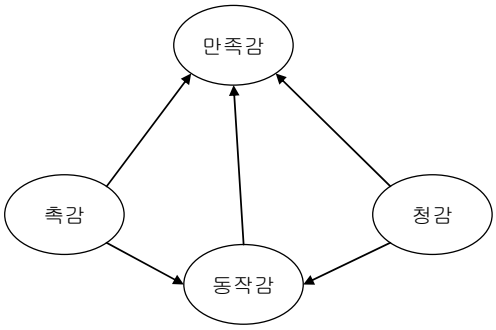
<그림 1> 감성평가체계 수립과정

첫 번째, 연구의 대상 및 범위를 정의한다. 이 단계는 평가대상 PUI 에 대해 정의하고 계층구조화를 수행하며 사용자 만족도 모형을 가정하는 단계이다. 이후 감성평가 실험과 설계변수 측정실험을 병행한다.

감성평가 실험의 첫 번째 단계로, 평가대상 PUI

의 세부 감성(촉감, 동작감, 청감 등) 간의 속성 분석을 통하여 관련 감성 형용사를 추출하여 감성 만족도 평가를 위한 체크리스트를 개발한다. 두 번째 단계는 세부 감성에 대한 PUI 의 감성 만족도 평가이다. 감성 만족도 평가를 위하여 실험을 계획하고 사용자의 감성 만족도를 측정한다. 세 번째 단계는 수집된 감성 자료에 대한 분석이다. 실험을 통해 수집한 세부 감성별 사용자 만족도 자료를 이용하여 구조방정식 모형을 수립하여 전체 만족도와 세부 감성 간의 상관관계를 도출하게 되며, PUI 의 감성 품질 수준에 대하여 정량적인 파악이 가능하게 된다.

구조방정식(Structural Equation Model)은 마케팅 연구 영역에서 구성개념들 간에 어떠한 원인과 결과의 관계가 존재하는가를 규명하기 위해 널리 사용되었는데 구조방정식 모형의 다양한 측면에서 원인과 결과를 파악할 수 있다는 장점 때문에 계량 경제학, 계량심리학 및 수리 통계학 등 다방면의 학문이 합류하면서 크게 발전하게 되었다(손소영 외 2004). 구조방정식 모형은 측정모형과 이론모형을 통하여 모형간의 인과관계를 파악하는 방정식 모형을 의미한다. 즉, 구조방정식 모형은 인과분석을 위하여 요인분석과 회귀분석을 개선적으로 결합한 형태라고 할 수 있다(김계수, 2001). 본 연구에서는 PUI 의 전체 감성 만족도와 촉감, 동작감, 청감 간의 감성에 대한 구조방정식 모형을 <그림 2>와 같이 가정하였다.



<그림 2> 가정한 구조방정식 모형

설계변수 측정실험의 첫 번째 단계로 설계대상 PUI 의 설계변수를 파악한다. 세부 감성과 연관된 설계변수를 조사하여 감성품질과 실제 설계변수 사이의 조합을 시도하여 감성정량화 지표로 이용한다. 두 번째 단계로는 측정실험을 통해 첫 번째 단계에서 설정한 설계변수의 측정값을 구한다.

마지막으로, 감성평가 실험과 설계변수 측정 실험결과에 근거하여 감성평가 정량화를 수행한다. 세부 감성(촉감, 동작감, 청감 등)의 사용자 만족도와 연관된 설계 변수간의 상관관계를 분석하여 설계 변수값을 통한 세부 감성의 정량화를 수행한다. 또한 구조방정식 모형을 통해 파악한 세부 감성별 만족도가 전체 사용자 만족도에 미치는 영향력에 대한 결과를 포괄하는 설계대상 PUI 의 촉감, 동작감, 청감 기반의 조작감성 평가(정량화)체계를 수립하게 된다.

전술한 감성평가체계 수립과정은 다음장의 사례연구를 통해서 예시하였다.

3. 사 례 연 구

본 연구에서는 PUI 에 대한 감성평가 정량화를 위하여 신승우 외(2002)에서 파악한 자동차 내장부품 설계요소를 이용하였고 자동차 내부의 동적인 조작 부품 중 Button 류를 사례연구 대상으로 선정하였다. <표 1>은 Button 류의 종류를 나타낸다.

<표 1> 감성평가대상 설계요소

종류	부 품 명
버튼	Heater Control ,Audio Control, Back Mirror Control, Emergency Button, Door Lock, Window Lock, Head Lining Overhead Control

3-1. 감성평가 실험

기존 자동차에 대한 감성연구 사례 (유희천 외, 2004; 신승우 외, 2002)와 자동차의 홍보 책자, 사용자의 인터뷰 등을 바탕으로 내장 부품의 촉감, 동작감, 청감과 관련된 감성 형용사를 추출하였다. 기존 연구 사례에서 제시되어 있는 감성 형용사를 기초 자료로 활용하였으며 사용자를 중심으로 감성 형용사를 추출하는 대신 부품 자료와 각 부품의 인터페이스 요소 별 관찰을 통하여 연상법에 의해 어휘를 추출하였다. 이러한 과정을 거쳐 첫 번째 단계로 총 157 개의 감성 형용사를 추출하였

으며, 이후 두 차례에 걸친 설계 요소와 설계변수별 관찰 및 FGI(Focus Group Interview)를 통하여 총 20 개의 감성 형용사를 선정하였다. <표 2>는 어의 분석 후 선정된 감성 형용사를 정리한 것이다.

<표 2> 선정된 감성 형용사 및 감성평가 대상

감성	감성 형용사		감성평가 대상
촉감	부드러운	날카로운	부품 주변부
	매끈한	올록볼록한	부품과 손의 접촉부
	얇은	두꺼운	부품의 부피감
동작감	가벼운	묵직한	조작 시 부품의 느낌
	경쾌한	둔한	부품의 반응
	움직임이 작은	움직임이 큰	부품의 움직임
청감	소리가 작은	소리가 큰	소리의 크기
	날카로운	부드러운	소리의 높이
	어설픈	세련된	소리의 세련됨
	반복 빈도가 느린	반복 빈도가 빠른	피드백음의 반복빈도

최종 선정된 감성 형용사는 부품 별 감성만족도와 감성품질의 측정을 위하여 사용되어야 하기 때문에, 의미 미분법(Semantic Differential)을 사용할 수 있는 형용사를 중심으로 선정되었으며, 자동차 내장 부품에 공통적으로 적용될 수 있는 감성 형용사를 추출하였다. 추출한 감성 형용사를 이용하여 감성 만족도 평가 체크리스트를 개발하였다. 의미 미분법을 이용하여 9 점 척도(Likert Scale)를 사용하였고, 잡는 느낌, 동작감, 청감의 각 평가마다 100 점을 만점으로 하여 만족도를 평가하도록 하였다. 또한 부품 자체가 가지는 종합적인 만족도를 100 점 만점으로 평가하도록 하였다. <그림 3>은 감성 만족도 평가에 사용된 체크리스트의 일부이다.

1.1 Heater Control 을 만져 보았을 때, 경계면의 부드러운 정도는 어느 정도입니까?

매우 날카롭다 ←	날카롭다 ←	보통이다 →	무디다 →	매우 무디다
①	② ③ ④	⑤	⑥ ⑦ ⑧	⑨

1.2 Heater Control 을 만져 보았을 때, 표면의 매끄러운 정도는 어느 정도입니까?

매우 올록볼록하다 ←	올록볼록하다 ←	보통이다 →	매끄럽다 →	매우 매끄럽다
①	② ③ ④	⑤	⑥ ⑦ ⑧	⑨

1.3 Heater Control 을 잡았을 때(눌렀을 때), 부피감(면적감)은 어느 정도입니까?

매우 작다 ←	작다 ←	보통이다 →	크다 →	매우 크다
①	② ③ ④	⑤	⑥ ⑦ ⑧	⑨

1.4 Heater Control 의 조작감 만족도를 0점 - 100점 사이로 평가하여 주시기 바랍니다.

_____점

<그림 3> 감성평가에 사용된 체크리스트 예시

<그림 2>에서 가정한 구조방정식 모형과 감성 만족도를 측정하기 위하여 감성평가 실험을 실시하였다. 총 11 대의 상이한 차량을 대상으로 운전 경험이 있는 서울대학교 산업공학과 학부생 및 대학원생 13 명 (남:10 명, 여:3 명)이 실험에 참가하였으며 평가자의 평균 연령은 24.5 세였다.

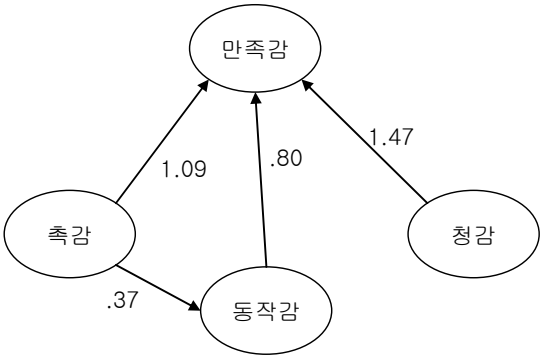
<표 2>에서 언급한 각 요인과 각 요인의 요소 속성에 대한 검증을 위하여 OBLIMIN 방법을 사용하여 요인분석을 실시하였다. 각각에 요인에 대하여 주요 요인에 대한 설명력이 떨어지는 변수를 제거하였다. 또한 주요요인으로 추출된 속성 중 성분행렬의 벡터 값이 0.4 가 넘지 않은 변수는 제거하였다. 결과는 <표 3>에 정리하였다.

<표 3> 요인분석을 통한 속성의 선별

요인	속성	성분 벡터값
촉감	경계면의 부드러움	.783
	부품의 매끄러움	.821
	부품의 면적감*	*
동작감	동작 시 무게감	.846
	동작 시 반응	.824
	부품의 움직임 크기*	*
청감	소리의 크기	-.730
	소리의 부드러움	.840
	소리의 세련됨	.636
전 체 만족도	촉감의 만족도	.877
	동작감의 만족도	.929
	청감의 만족도	.892
	부품 만족도	.958

주) *: 성분 벡터값을 기준으로 제거된 변수

요인분석 결과에 따라 <그림 2>에서 제시한 구조방정식 모형을 검증하기 위하여 촉감의 부품의 면적감 속성과 동작감의 움직임 크기를 제거한 후 구조방정식 모형 분석을 실시하였다. <그림 4>은 구조방정식 모형의 검증 결과를 나타낸 것이다.



<그림 4> 구조방정식 결과

Chi-Square 검정의 경우 p=0.00, GFI 값의 경우 1에 가까운 GFI=0.856, CFI 및 AGFI 값이 각각 0.871, 0.771 으로 0.9 보다는 다소 낮았으나 수용할 수 있는 수치이므로 전체적으로 모형의 적합성은 확보되었다고 추정할 수 있다. 구조방정식 결과를 해석하면, 동적 부품의 만족감에는 청감, 촉감, 동작감 순으로 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 특히 동작감은 촉감에 의해 영향을 받는 것으로 나타났으며, 청감은 동작감에 유의한 영향을 주지 않았다.

3-2. 측정 실험

촉감, 동작감, 청감과 연관된 설계 변수를 파악하기 위해서 자동차 설계 전문가 1 명과 인간공학 전공자 4 명이 포함된 FGI 를 실시하였으며 도출된 설계 변수를 통하여 측정실험을 실시하였다. <표 4>는 FGI 를 통하여 도출된 각 감성과 연관된 Button 류의 설계 변수들이다.

<표 4> 체크리스트 항목별 관련 설계 변수

체크리스트 항목		설계 변수
촉감	경계면의 부드러운 정도	R 값 측정, 버튼 높이
	표면의 매끄러운 정도	마찰계수 측정, finish 처리 (paint, soft paint, rubber)
	부품의 부피감	버튼 크기 측정
동작감	부품의 무게감	push pull 게이지값, 로터리 회전력
	부품의 반응*	-
	부품의 움직임 크기	버튼 이동 높이, 기능 대비 이동거리/회전각도
청감	조작음 크기	음의 세기 측정
	조작음의 날카로운 정도	음의 고저 측정
	조작음의 세련된 정도*	-
	조작음의 반복수	초당 음원 반복수

주) *: 측정가능한 설계변수와 관련이 없는 항목

3-3. 감성평가 정량화

감성 만족도 평가 결과를 측정 실험 결과와 함께 해석하기 위하여, 먼저 측정 실험의 대상이 되는 자동차의 각 감성 별 세부 감성의 부품 별 평균을 단순 비교하고, 그 부품의 설계 변수를 검토하였다. 다음 단계로 감성 만족도 평가를 통해 도출된 부품 별 세부 감성의 평균값과 측정 실험으로 도출된 관련 설계 변수의 측정치 사이의 상관관계를 확인하였다. 이를 통하여 세부 감성과 설계 변수 사이의 상관관계를 파악하였다. 마지막 단계로 측정치와 세부 감성의 부품 별 평균값을 산점도를 통해 그래프로 나타내고 그 점을 가장 잘 설명하는 추세선을 찾아내어 세부 감성과 측정치 사이의 관계를 규명하였다. 그 예로 측정 실험이 실시된 두 차종의 Button 류에 속하는 부품 (Heater Control, Audio Control, Back Mirror Control, Emergency Button, Door Lock, Window Lock, Head Lining Overhead Control)에 대하여 촉감 중 부드러움에 대한 감성 만족도 정량화 방안을 정리하였다. 각 차종 별로 7 개의 Button 류 부품이 측정 되었으며, 총 14 개의 상이한 특징을 가진 Button 을 분석하였다.

<표 5>는 촉감의 각 세부 감성에 대한 평균을 측정 부품 별로 비교하였다.

<표 5> 감성 만족도 평균 비교

차종	부품	부드러움	매끄러움	부피감
		평균	평균	평균
A 사 차량	Heater Control	5.54	5.15	5.15
	Audio Control	4.92	5.85	3.92
	Back Mirror Control	5.77	6.38	4.69
	Emergency Button	5.46	6.38	5.31
	Door Lock	6.46	6.92	4.00
	Window Lock	5.92	5.92	4.69
	Head Lining Overhead Control	6.08	6.15	5.31
B 사 차량	Heater Control	5.69	6.23	4.85
	Audio Control	5.77	6.46	5.38
	Back Mirror Control	5.92	5.31	4.62
	Emergency Button	4.85	5.54	4.15
	Door Lock	6.15	5.23	4.23
	Window Lock	5.85	5.62	4.23
	Head Lining Overhead Control	5.31	6.08	4.15

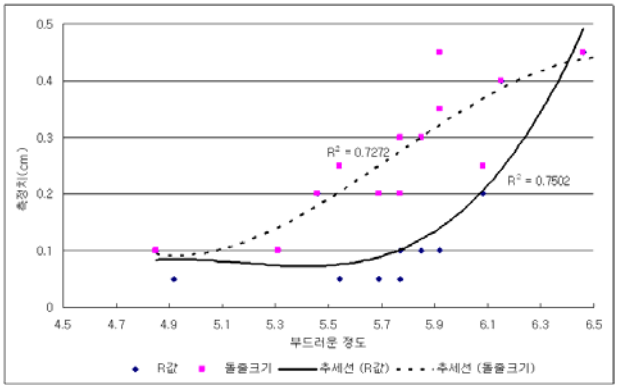
그리고 촉감 중 먼저 부드러움에 대하여 정량화 방안을 마련하기 위하여 부드러움에 대한 감성평가 결과와 설계 변수인 R 값, 돌출 높이 사이의 상관분석을 실시하였으며 <표 6>은 결과이다. 상관분석 결과 부드러운 정도와 R 값 측정치, 돌출 높이 간에는 유의한 상관관계가 나타났으며, 특히 부드러운 정도와 돌출 높이의 경우 상관관계가 비

교적 높은 것으로 나타났다. 상관관계 분석을 통하여 세부 감성과 각 설계 변수 간의 관계를 파악한 후 측정치와 세부 감성의 부품 별 평균치를 그래프에 나타냈고, 그 결과는 <그림 5>와 같다.

<표 6> 부드러움과 측정치 간의 상관분석 결과

		부드러움	R 값	돌출 높이
부드러운 정도	Spearman 의 rho	1.000	.576*	.748*
	유의확률 (양쪽)	-	.031	.002
	N	14	14	14
R 값	Spearman 의 rho	.576*	1.000	.367
	유의확률 (양쪽)	.031	-	.196
	N	14	14	14
돌출 높이	Spearman 의 rho	.748*	.367	1.000
	유의확률 (양쪽)	.002	.196	-
	N	14	14	14

주) *: p<0.05 에서 양측 검정



<그림 5> 부드러움과 측정치와의 상관관계

<그림 5>를 통하여 R값과 돌출크기가 커질수록 Button류 부품의 부드러운 정도 점수가 높아지는 것을 알 수 있다. 특히 R값의 추세선의 경우 R값이 커질수록 부드러운 정도가 높아지고, 약 0.08cm정도의 크기에서 수렴하는 것을 알 수 있다. 돌출 크기 값의 경우에도 선형과 비슷한 추세를 그리며 부드러운 정도가 높아질수록 돌출의 크기도 상승하고 있는 것을 알 수 있다. R값의 경우 부드러운 정도의 점수가 5.9 이하일 때, 측정치의 변화가 거의 없거나 0.05cm차이의 미세한 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 이러한 경향은 추세선을 보면 더욱 두드러지는데, 부드러운 정도의 값이 5.9 인 부근에서 완만하던 추세선은 5.9 가 넘으면서 급격하게 상승하는 것을 알 수 있다. 이것은 R값을 인지하는 인간의 역치(Threshold)와 관련된 것으로 보이며, 그 값은 R값이 0.1 을 넘어가면서부터 부드러운 정도를 인지하기 시작하는 것으로 해석할 수 있다. 추세선의 R^2값은 0.7502 로 상관관계를 비교적 잘 설명하고 있다. 돌출 크기의 경우 완만한 곡선을 그리며 거의 선형에 가까운 모습을 보이고 있다. 따라서 돌출 크기에 따른 Button의 부드러움이 증가하는 것을 알 수 있으나 돌출 크기가 0.4cm가 되면서, 부드러운 정도의 점수가 6 점보다 커지면서 한 점으로 수렴하는 모양을 보이고 있다. 또한 돌출 크기가 0.1cm이 되면서, 부드러운 정도가 5 점보다 작아지는 점에서도 비슷한 경향을 보이고 있다. 즉, 돌출 크기의 경우 최대 0.45cm, 최소 0.1cm정도를 기준으로 선형으로 변화하고 있으며 R값과 마찬가지로 0.1cm정도가 표면 상의 버튼의 돌출 크기를 인지하는 역치라고 추정할 수 있다. 추세선의 R^2값은 0.7272 로 비교적 잘 설명하고 있는 것으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구는 PUI 의 감성 품질에 대한 연구를 수행하였다. 특히 시각 중심의 기존의 연구와는 다르게 촉감, 동작감, 청감을 중심으로 하는 조작감성 품질 만족도에 대하여 연구를 수행하였다. 연구를 위하여 동적 부품에 대한 감성 품질 평가를 실시하였고, 그것을 통하여 도출된 결과를 토대로 요인분석과 구조방정식 모형을 통하여 동적 부품에 대한 촉감, 동작감, 청감 중심의 감성평가체계 방안을 수립하였다.

구조방정식 모형의 검증 결과 동적 부품의 만족감에는 청감이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며 촉감과 동작감의 경우에도 만족감에 높은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 동적 부품의 감성 품질 만족감을 높이기 위해서 먼저 청감에 대한 고려가 우선되어야 하며, 청감 만족감을 높이는 것이 동적 부품의 만족감을 향상 하는데 가장 효과적임을 알 수 있다. 또한 본 연구에서 가정하였던 구조방정식 모형과는 다르게 청감이 동작감에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타

났고, 촉감은 동작감에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 따라서 촉감에 대한 감성 품질 향상은 동작감 감성 품질 및 동적 부품의 만족감을 향상하는데 영향을 미친다고 할 수 있다. 또한 각 감성과 관련된 설계 변수를 도출하여 측정실험을 실시하였으며, 감성 만족도 평가 결과와 설계 변수의 측정치 결과를 조합하여 촉감 중 부드러움에 관한 감성 평가 정량화 방안을 제시하였다.

추후 연구로는 감성평가 대상을 확대하여 부드러움뿐만 아니라 감성평가 실험에서 고려하였던 모든 세부 감성에 대한 설계변수 측정 실험을 실시하여 정량화를 수행하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

M. Nagamachi (2002), Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development, *Applied Ergonomics*, 33, 289–294

김계수 (2001), AMOS 구조방정식 모형분석, SPSS 아카데미

박경수 (2003), 감성공학 및 감각생리, 영지문화사

손소영, 한홍규 (2004), 구조방정식을 이용한 공군 보급창고 물류지수 개발에 관한 연구, 2004 대한산업공학회 학술대회 논문집

신승우, 류태범 , 임인규 , 오경희 , 민대기 , 선미선 , 금우연 , 유희천 , 김광재 , 윤명환 (2002), 자동차 내장 설계 개선을 위한 인간공학적 접근, 2002 대한인간공학회 학술대회 논문집

유희천, 류태범, 오경희, 윤명환, 김광재 (2004), 설계변수의 통계적, 기술적, 실질적 측면을 고려한 자동차 내장재질의 만족도 모형 개발, 산업공학 17(4), 482-489

이구형 (1998), 감성공학의 개념과 연구 및 응용방법, 대한인간공학회지, 17(1), 91-102

이성웅, 양원섭, 김정식, 김영선 (1997), 고객만족을 위한 감성공학기법의 응용-자동차 개발을 위한 감성 어휘 구조화, 품질경영학회지, 25(2), 154-168

이순요, 권규식 (1993), 감성공학을 이용한 미래지향적 신제품 개발에 관한 연구, 대한인간공학회지, 12(2), 29-43