

# 홈오토메이션시스템의 텐저블 인터랙션에 관한 연구

## Tangible Interaction for Home Automation System

박미지

서울대학교 디자인학부

윤주현

서울대학교 디자인학부

김수정

서울대학교 디자인학부

Park, Miji

Faculty of Craft and Design, SNU

Eune, Juhyun

Faculty of Craft and Design, SNU

Kim, Suzung

Faculty of Craft and Design, SNU

·Key words: Tnagible, Interaction, Home Automation

### 1. 서 론

탈산업화사회로 발전하면서 소비자들은 점차 감성이나 감각, 경험 등의 주관적이고 심리적인 영역을 중시하게 되어, 제품의 본질적인 혜택 외에 디자인을 통한 차별화가 중요한 가치가 되었다. 또한 기술의 집약으로 제품의 디자인은 외관만이 아니라 인터페이스와 총체적 경험으로 인식되는 경향을 띠게 되었다. 따라서 감성을 위한 인터페이스는 하이테크놀러지 제품의 디자인에 있어 핵심적으로 연구되어야 할 부분이다.

홈오토메이션시스템(Home Automation System)은 디지털 기술과 컴퓨터를 가정 내 기기와 연동하고 관리하는 시스템으로, 미래 가정에서 일상적으로 쓰이는 만큼 감성적 요구가 큰 제품이다. 디스플레이패널이나 버튼컨트롤 방식의 UI(User Interface)를 디자인한 사례는 많으나, 사용성이나 심미적인 감성의 충족이 뿐 아니라, 다양한 감각의 다층적 활용을 통한 정서적 만족을 제공하는 인터페이스 디자인의 측면이 연구될 필요가 있다.

본 연구에서는 감성적 만족을 제공하기 위한 홈오토메이션시스템 인터페이스 연구의 일환으로써 텐저블 유저 인터페이스(Tangible User Interface, 이하 TUI로 표기)를 디자인하였다. 본 연구의 대상 시스템은 분절적 컨트롤 방식으로, 모든 기능을 포괄하는 것이 아니라, 사용 컨텍스트상 연결점이 있는 기능들을 모은 집단이다. 홈오토메이션시스템 영역 중 즉각적이고 일상적인 인터랙션이 가장 요구되는 기능인 실내의 공조, 급수, 조명의 에너지관리 시스템을 구체적 연구대상으로 선정하였다.

### 2. 텐저블 유저 인터페이스의 개념과 실체화 범주

TUI는 다양한 오브젝트를 이용하여 디지털 정보를 사용자가 만지고 이동시키는 체감적 상호작용의 형태로 구현한 인터페이스를 말한다. TUI는 인간의 다양한 지각능력과 운동능력을 사용자와 시스템 간의 인터랙션에 반영하고자 개발되며, 실체화 된 다양한 구성 요소들을 결합한다. TUI를 통해 사용자는 감성적 차원의 새로운 경험을 하게 된다. [그림1]은 텐저블 인터랙션을 이용한 컨트롤의 예시이다.

[그림1]MIT의 Music Bottles(좌로1) 소니의 애플 리모컨(2,3)



TUI에서 실체화의 주요 방법은 감각적 표현과 물리적인 표현, 제어를 조화시키는 것이다. 감각적 객체는 시각, 촉각, 청각의 감각정보를 말하며, 표현의 기능을 수행한다. 물리적 객체는 공간과 사물의 다양한 형태가 가능하며, 표현의 역할과 동시에 제어장치의 역할을 수행한다. 표현의 역할은 사물의 구분과 기능에 대한 인지정보의 제공을 뜻한다. [표1]과 같이 공간, 사물, 감각의 범주에 따라 가능한 역할과 인터랙션 방법이 다르다. 각 요소와 인터랙션 방법에 어떤 기능을 맵핑하는가의 문제가 TUI디자인의 핵심이라 할 수 있다.

[표1]TUI 실체화 범주 분석

범주	역할	인터랙션 방법	
공간	표현/제어	형태, 물성/이동, 회전	
사물	표현/제어	형태, 물성/이동, 포개짐, 진동, 회전, 충돌	
감각	표현	시각	애니메이션, 아이콘, 문자, 색상, 점, 선
		촉각	진동, 촉촉함, 물렁물렁함, 딱딱함, 거칠음, 뜨거움, 차가움
		청각	노이즈, 사실적 소리, 추상적 소리, 음악

### 3. 홈 오토메이션 시스템 TUI 디자인 사례연구:

#### Appono 컨트롤러 디자인 사례

##### 3-1. 시스템 기능과 인터랙션 객체의 정의

Appono는 실내의 공조, 급수, 조명 장치를 제어하는 홈오토메이션시스템의 TUI방식 컨트롤러이다. Appono는 라틴어로 '두다'라는 뜻으로, 행위를 통한 제어를 중시 인터랙션 방법으로 한다. 작은 조약돌 같은 생김새를 가진 조작 유닛들을 이동하고, 포개고, 회전하는 행위로 종래의 버튼이나 터치스크린 조작방식보다 감성적이고 실체화 된 사용자 경험을 제공한다. 인터랙션 객체는 [표2]에 표시된 바와 같이 플레이트(Plate)와 조작 유닛(Unit)으로 이루어져 있다. 유닛은 네 가지로, 각각 냉난방, 습도, 급수온도, 조명을 담당해 제어한다. 유닛은 각각의 기능을 형상화 한 아이콘의 형태를 띠고 있다.

[표2] Appono 인터랙션 객체

Plate	Unit			
	실내온도 (Air temperature)	습도 (Humidity)	물온도 (Water temperature)	조명 (Light)
□	○	○	○	○

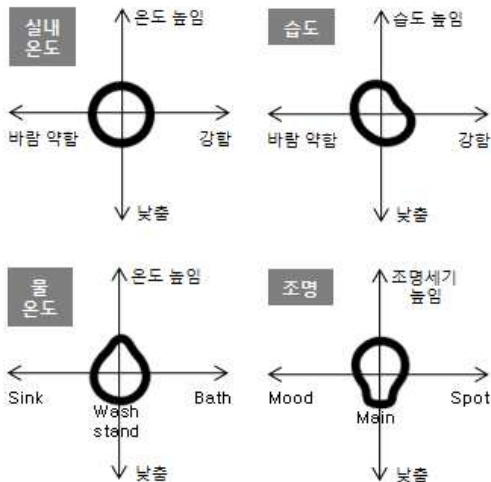
### 3-2. 인터랙션 요소 별 실체화 모델

객체 정의를 바탕으로 제어역할 측면과 표현 역할 측면의 인터랙션을 각각의 기능에 따라 맵핑하였다. 먼저 제어역할 측면의 핵심적인 조작 방법은 [표3]에 표시된 바와 같다. 유닛들을 플레이트 위에 올려놓고 내려놓는 행위로 On, Off 컨트롤이 가능하다. 유닛에는 각각에 할당된 좌표축이 있어서, 좌표를 이동시키는 것으로 설정 값과 세기, 설정모드를 바꿀 수 있다. 좌표별 제어양식은 [표4]에 표시된 바와 같다. 각각의 시스템에 타이머를 설정할 수 있다. 아날로그 타임 레버를 돌리듯 유닛을 회전시키면 타이머 설정이 완료된다.

[표3] 제어역할(Input) 측면의 인터랙션

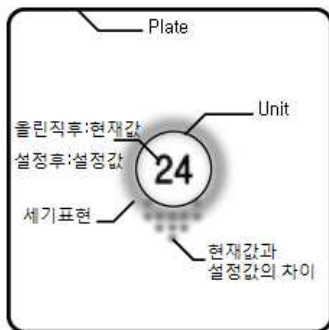
기능	제어방법	행위
On	Unit을 Plate 위로 얹음	수직이동, 포개짐
Off	Unit을 Plate 아래로 내림	수직이동
상태변환	Unit을 상하좌우로 밀어냄	수평이동
중점이동	Unit을 원하는 위치로 들어 옮김	수직수평이동
타이머	Unit을 돌림	회전

[표4] 수평이동 좌표별 제어양식



사용자가 이러한 조작을 하면 Appono는 홈 오토메이션 중앙 제어서버와 통신하여 설정 내용을 각 기기에 보낸다. 그러면 에어컨, 보일러, 가습, 제습기, 조명장치는 설정된 값에 맞추기 위해 작동된다. 그동안 Appono는 설정한 값과, 그에 맞춰 현재 얼마나 변화 되었는지를 사용자에게 직관적으로 보여준다. 유닛을 따라 움직이는 점들의 집합이 현재 값과 설정 값의 차이를 나타낸다([표5]참조).

[표5] 표현역할을 위한 디스플레이 요소



[표 5] 표현역할(Output) 측면의 인터랙션

기능	표시사항	표시방법
실내온도	현재 실내 온도	초기 숫자
	희망 실내 온도	숫자
	현재 작동 상태(냉방/ 송풍/ 난방)	물체의 이동방향
	바람세기	빛 세기+크기
습도	0n/ Off	빛 켜짐/꺼짐 or 위치
	현재 실내 습도	초기 숫자
	희망 실내 습도	숫자
	현재 작동 상태(가습/ 제습)	물체의 이동방향
물온도	바람세기	빛 세기+크기
	0n/ Off	빛 켜짐/꺼짐 or 위치
	현재 물온도=희망 물온도	숫자
	모드	문자
조명	0n/ Off	빛 켜짐/꺼짐 or 위치
	현재 조명세기=희망 조명세기	숫자
	모드	문자
	0n/ Off	빛 켜짐/꺼짐 or 위치
타이머	예약시간	숫자
	남은시간	타임라인

[그림2] Appono 하드웨어 모델링



### 4. 결론

본 연구에서는 TUI의 실체화 범주에 대해 분석하였으며 홈 오토메이션시스템의 텐저블 인터랙션 적용을 위해 공조, 급수, 조명장치의 TUI를 디자인하였다([그림2]참조). 디지털 디버전스(Divergence)적 전자기기 환경에 익숙한 일반사용자를 대상으로 하여 시스템 분절적 방식의 몇 가지 기능으로 연구범위를 한정하였으나 홈오토메이션시스템의 전 기능을 컨트롤하기 위해서는 실체화 범주에 따른 다양한 인터랙션 방법을 기능에 적용하는 연구가 확대되어야 한다.

### 참고문헌

- 김대식, 감성제품개발론, 형설출판사, 2007
- Mitsuo Nagamachi, 하재경 역, 감성공학, 상조사, 2003
- Donald A. Norman, 박창호 역, 미래 세상의 디자인, 학지사, 2009
- Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the user interface, Pearson, 2010
- Diana Xu, Designing and Testing a Tangible Interface Prototype, IDC, 2007