# 디지털 디자인 핵심기술

2010 – 04호 Tangible Interface

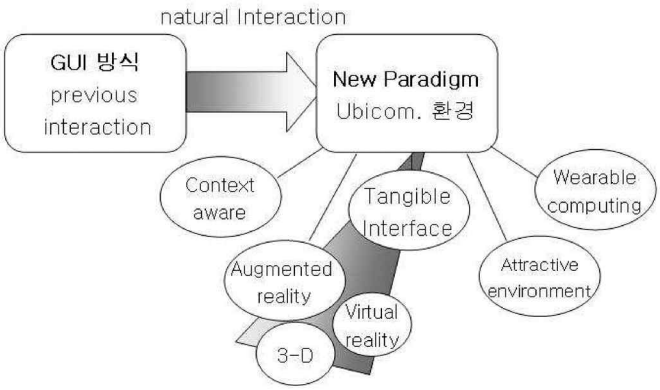
kidp 한국디자인진흥원 Silicon Studio

# Tangible Interface

## 1. 배경

인류역사의 4대 공간혁명은 도시혁명, 산업혁명, 정보혁명, 유비쿼터스 혁명이 될 것이다. 현재 유비쿼터스 컴퓨팅 분야에서 중요한 연구 과제 중 하나가 사용자 연구에 따른 적합한 인터페이스를 제공 할 수 있도록 하는 것 이다. 현 디지털 환경에서는 컴퓨터가 외부로 드러나 있는 반면 유비쿼터스 환경에서는 컴퓨터가 그 자체의 모습을 잃고 눈에서 사라지는 컴퓨터가 될 것이다. 이는 모든 사물에 컴퓨터가 심어질 것이며 심지어 입는 컴퓨터나 먹을 수 있는 컴퓨터까지 생겨 날 수 있다는 예시이다.

현재 우리는 대부분 마이크로소프트윈도우를 통한 컴퓨터를 사용하고 있으며 이에 따른 인터페이스로 GUI(Graphical User Interface)를 사용하고 있다. GUI에 기반을 둔 HCI (Human Computer Interface)는 전면 부에 있는 사각형 스크린 위에서 시각적 형태로 모든 정보들을 표현한다. 따라서 그 자신을 매우 제한된 의사소통 채널로 국한 시키고 있다. GUI는 사람들이 평생 동안 실제 세계와의 상호작용을 통하여 발전시켜온 인간의 감각과 기술의 풍부함을 포용하기에는 모자란 감이 있다. 특히 유비쿼터스 환경에서는 차원이 다른 디지털 인터페이스를 요구하고 있으며 사이버공간과 실제공간을 잇는 '제3공간'을 표현하기에는 더 더욱 어려움이 있다. 이를 극복하기 위하여 디자인을 비롯한 여러 분야에서 새로운 인터페이스 및 인터랙션 방식에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 대표적 예가 실체적 상호작용(Tangible interface)이다. 실체적 상호작용 기술은 인간이 실생활에서 오랜 시간 발전 시켜온 감각과 운동을 인터페이스에 적용시키고자 한다. 즉 실제로 물건을 만지고 느끼고 잡고 옮기는 등의 행위를 통해 디지털 정보를 조작하는 것이다. 실체적 상호작용은 현재 광범위하게 사용되고 있는 GUI모델들, 즉 편평한 사각형의 디스플레이, 윈도우, 마우스 및 키보드 등으로 구성되어 있는 컴퓨터의 한계를 넘어서는 구체적인 방법을 보여주는 것이라고 할 수 있다.( 최재희 (2006). 유비쿼터스 시대 디자인의 새로운 인터페이스 변화에 관한 연구(TUI를 중심으로), 60-70.)




유비쿼터스 컴퓨팅 환경 하의 실체적 상호작용(Tangible interface)의 등장
(출처: 김묘하 (2007). 텐져블 유저 인터페이스 디자인을 위한 사용 편의성 평가 방안 개발. 석사학위논문. 연세대학교 대학원)

## 2. 개요

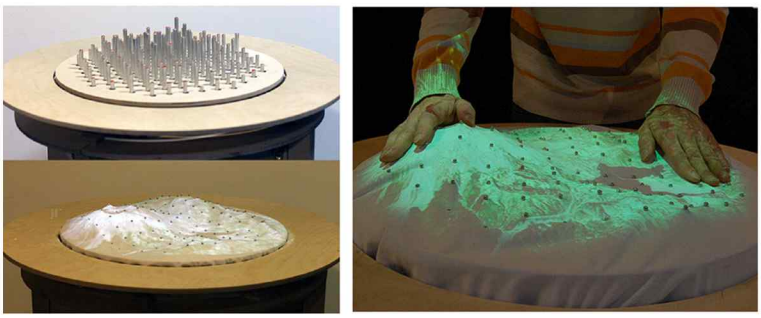
실체적 상호작용이란 기존 인터페이스의 한계를 알고 보다 원활한 인터페이스를 구축 하고자 실제 세계와 가상의 세계를 연결하는 컴퓨팅 기술로서 실제로 물건을 만지고 느끼고 잡고 옮기는 등의 행위를 통해 디지털 정보를 조작하는 인터페이스이며 디지털 정보를 물리적인 물체(physical object)에 결합함으로써 일상생활의 활동을 가능하게 하는 조작 방식이다.(Ishii& Ullmer, 1997) 즉, 물리적인 환경에 컴퓨터 능력을 증강시켜 놓은 방식이라 할 수 있으며 pervasive computing, wearable computing, context awareness, attentive environments등과 함께 유비쿼터스 환경하의 새로운 상호작용의 대안 중 하나로 연구되어 오고 있다. 실체적 상호작용 방식은 전통적인 상호작용 방식에 비하여 우리가 말하고 동작하며 사람들 혹은 실제 환경의 물체와 의사 소통하는 방식과 유사한 상호작용 방식으로써 장점을 지니고 있다. 실체적 상호작용은 그래스퍼블 인터페이스(graspable interface)라고도 불리는데, 이는 손을 이용한 상호작용을 보다 강조한 말이라고 할 수 있다. 또한 기존의 컴퓨터를 사용할 때처럼 집중을 하지 않아도 주변적 감각을 이용해 정보 획득이 가능하기 때문에 어디에서나 컴퓨터 사용이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 개념에 잘 부합되는 새로운 개념의 상호작용 방식이라고 할 수 있다. (출처:김묘하 (2007))

## 3. 구현 가능한 시스템 제원 및 적용 사례

### 하드웨어 및 소프트웨어

무선 기술과 기기의 다양한 통합 기술, 원격 조정의 발전과 함께 어디에서든 정보 및 컴퓨터의 접근, 활용이 가능하며, 특별한 훈련 및 지원 없이도 누구나 손쉽게 활용 가능하다. 또 한 정보의 인풋 방식은 인간 본래의 세상과 상호작용하는 행동방식을 이용한 눈에 보이지 않는 내연적인 방식으로 지향되고, 정보의 아웃풋 방식 역시 컴퓨터 모니터에서 벗어나 다양한 형태와 양상으로 보여 지는 방향으로 발전되고 있다.

사용자의 경험과 직관적인 방식으로 지리적 지형과 같은 디지털 모델의 양식을 조작 가능 하다. 탁상 표면이 플랫폼을 기반으로 오픈 소스 하드웨어 및 소프트웨어 도구를 사용하여 120개 핀 동력 배열에 핀을 개별적으로 입력과 밀고 당기는 사용자의 감각으로 실행 할 수 있다.(MIT Media Lab projects, 2009)



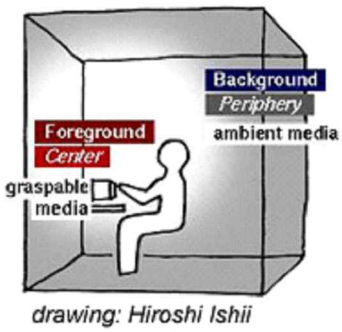
Geospatial Application (사진: media.mit.edu)

## 4. 핵심 기술 적용 사례

### 가. 적용 사례 개요

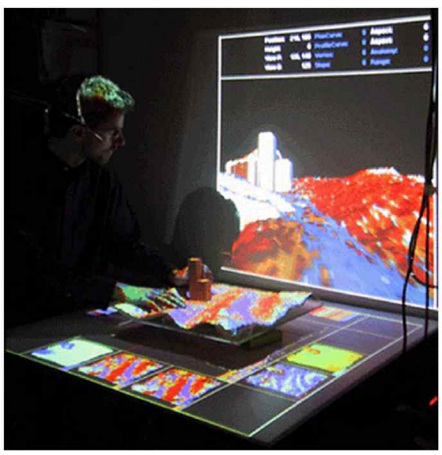
실체적 상호작용(Tangible interface)은 매사추세츠공과대학(MIT) Media Lap의 Tangible Media Group의 창시자 히로시 이시이가 처음 제안하였는데 히로시 이시이의 연구는 인간과 물리적 환경 사이의 원활한 상호작용에 집중하고 있다

MIT Media Lap의 연구로는 Tangible Bit, Physically Interactive Space, Illumination Clay, URP등이 있다. Tangible Bit는 HCI 기술로 사람과 디지털 정보 및 개체들 사이에 매끄러운 인터페이스를 제공하고자 하는 연구로 디지털 정보에 tangibility를 주는 새로운 시도 이다. Physically Interactive Space는 참여자의 주변 물리적 공간과 대화하는 인터랙션에 초점을 맞춘다. Illumination Clay는 손으로 변형시킨 입체적 지형을 실시간으로 레이저 스캔에 의해 캡처한다. 캡쳐된 정보를 갖고 계산하여 지형의 굴곡, 그림자 등 그에 따른 다양한 정보를 즉각적으로 스크린에 시뮬레이션 한다. URP는 도시계획 작업대이다. 이 시스템은 직접 손으로 건물 모형을 이리 저리 옮겨 가며 시간에 따른 그림자의 변화, 거리측정 등의 정보를 얻을 수 있다. 그 외에도 증강현실(Augmented Reality, AR), 혼합현실(Mixed Reality, MR), Ubicomp(Ubiquitous Computing) 등의 관련 연구 분야가 있다.( 정지훈, 윤태수, 이동훈, 양황규(2005). 디지털 데스크상의 체감형 게임 구현, 11-18.)




Tangible bit: 물리적 환경에서 사용자의 중심과 주변 (사진: media.mit.edu)

Illumination Clay: 연성점토를 이용한 입체지형 실시간 3 차원 스케너 (사진: media.mit.edu)



URP: 도시 계획 작업대 (사진: media.mit.edu)

## 나. 적용 전과 후의 변화

기존의 인터페이스의 틀을 깬 실체적 상호작용은 컴퓨터와 사용사의 사이의 마우스와 키보드 등의 접점의 벽을 무너트렸다. 즉 편평한 사각형의 디스플레이, 윈도우, 마우스 및 키보드 등으로 구성되어 있는 컴퓨터의 한계를 뛰어 넘었다고 보여 지며 실체적 상호작용은 새로운 디지털 인터페이스로 관련 산업, 기술, 제품의 위상을 변화시키고 유비쿼터스 문화의 새로운 요소로 자리매김 할 것이다

애플(Apple)사의 아이폰(iphone)에 이은 야심작 '아이패드(iPad)'가 1월 27일 미국 샌프란시스코에서 열린 발표회에서 베일을 벗었다. 애플사의 아이패드는 인터넷 검색은 물론 이메일, 동영상과 음악 감상, 게임은 물론 전자책(e북)기능까지 결합된 9.7인치 슬림형 태블릿 PC로 넷북 보다 얇고 가볍다. 태블릿 PC는 키보드를 쓰는 대신 기기의 스크린을 손가락 또는 펜으로 터치해 조작할 수 있는 PC이다. 조작이 간편하고 휴대성이 뛰어나 남녀노소 누구나 쉽게 접근이 용이하며 이는 앞으로의 고객 또한 방대함을 알 수 있다. 아이패드(iPad) 출시손안의 PC세상 열렸다. (2010.1.29). 여성신문.)

Apple 사의 ipad (사진: apple.com)

## 다. 해당기술 적용이후 이점

데스크 탑에서 벗어난(Off the desktop) 상호작용 방식들은 현재 쓰이고 있는 키보드, 마우스, 디스플레이 방식보다 자연스러운 상호작용을 가능케 한다는 장점을 지니고 있으며, 따라서 인간이 물리적인 세상과 상호작용 하는 방식과 보다 유사한 방식이라고 할 수 있다. (김묘하 (2007))

광고, 오락, 의학 등 에서도 실체적 상호작용 방식으로 실제적으로 노출시키기 힘든 상황의 경우 증강현실 기술의 활용이 더욱 빛을 발한다. 의사의 시술, 훈련에 도움을 주며 정신병을 앓고 있는 고소 공포증 환자나 폐쇄 공포증을 앓고 있는 환자들에게 가상의 현실화로 치료에 도움을 줄 수 있다. 또한 본 기술은 기존 인터페이스의 조작 한계를 뛰어넘어 사용사가 충분한 교육을 거치지 않고도 인간의 감각과 물건을 만지고 느끼고 옮기는 등의 행위운동을 인터페이스에 적용 시킨 것으로 쉽게 디지털 정보 조작이 가능해 졌다. 이로써 남녀노소 누구나 사용이 용이한 체감 형 제품이 늘 것이며, 체감형 게임 등으로 좀 더 유쾌하게 즐길 수 있다. 더불어 전자종이, 디지털 데스크 등과 같이 2차적 인터페이스 즉, 마우스, 키보드 등의 필요한 물질적인 부분의 것을 사람의 손으로 대체함으로써 물자 절약에도 크게 이바지 할 것이다.

증강현실 기술을 이용하여 뇌종양 이미지를 중첩시킨 모습 (사진: kofst.or.kr)

## 라. 테크놀로지 적용개발사례

### 사례1. UX design(User Experience Design)

사용자 경험 디자인(UX design)은 사용자가 제품, 서비스 혹은 시스템을 사용하거나 체험하는 데 있어 지각하는 것이 가능한 조직적 상호교감적인 모델을 창조하고 개발하는 디자인의 한 분야이다. 사용자 경험 디자인은 사용자 중심 디자인의 원리에 기반하고 있어 인간공학, 인간과 컴퓨터 상호 작용, 정보 아키텍처, 휴먼 팩터스, 사용자 인터페이스 디자인, 사용성 공학(Usability Engineering)분야와 많은 공통된 요소를 가지고 있다. 또한 사용자 경험 디자인은 다학제적인 성격을 가지고 있어 심리학, 인류학, 컴퓨터 공학, 마케팅, 그래픽 디자인 및 산업 디자인 분야와 깊은 관련을 맺고 있다

d'strict사의 마이크로소프트사의 멀티터치스크린인 surface제품을 기반으로 디지털 카메라, 프린터, 외부 스크린 등 무선 연동은 물론 SMS전송, 이메일링, 디지털 명함 등 다양한 기능 구현이 가능한 제품으로 폭넓게 사용되고 있다.(dstrict- UXStudio2009)

이탈리아 패션브랜드 Fendi의 2009년 FW 신제품을 알리기 위한 패션쇼 현장에 TOUCH I를 설치하여 카달로그와 쇼 영상, 제품이미지 열람은 물론, 즉석에서 사진을 찍어 행사장 내벽에 마련된 스크린으로 보내거나 멀티터치 스크린상의 콘텐츠를 프린트, 이메일링, SMS 메시지 전송하는 기능을 통해 참석자의 흥미를 유발하고 신제품 정보를 충실히 전달한다. (dstrict- uxstudio.pdf download. 2009)

Touch I 1.0 (사진: dstrict.com)

2009 F/W Show of Fendi (사진: dstrict.com)

## 사례2. 증강현실

증강현실은 실 세계와 가상세계를 이음새 없이(seamless) 실시간으로 혼합하여 사용자에게 제공함으로써, 사용자에게 보다 향상된 몰입 감과 현실감을 제공하는 기술을 말한다. 가상의 물체들은 실제 세계와 공존하고 인간의 지각과 상호작용에 도움을 주며 가상의 물체는 사용자의 감각으로 얻을 수 없는 정보를 보여줄 수 있으며 가상물체에 의해 전달된 정보는 사용자의 실 세계 안의 수행을 돕는다. AR의 가능한 응용 분야로는 의학 분야, 유지보수, 군사훈련, 오락, 광고 등 여러 많은 분야에서 사용될 수 있다.
(KERIS- 이슈리포트연구자료 RM 증강현실의 교육적 이해 2007)

서울 광화문을 지나가다 스마트폰으로 세종문화회관을 비추기만 하면 공연정보가 뜬다. SK텔레콤(017670)은 T스토어를 통해 안드로이드 기반의 증강현실 서비스 오브제(Ovjet)라고 명명된 이 서비스는 사용자가 휴대전화 카메라로 보는 실제화면 위에 실시간으로 다양한 정보를 결합해 보여주는 증강현실(Augmented Reality) 정보를 제공한다. 예를 들어 휴대전화 카메라 화면을 세종문화회관에 비추기만 하면 세종문화회관 예약전화 연결, 세종문화회관 홈페이지 연결, 공연 관련 인터넷 사이트 검색이 가능하다. 즉, 문자를 입력해 검색하던 기존 인터넷 검색 방식과 달리, 기본 정보가 없어도 사물 기반으로 관련 정보 검색이 가능해진 것이다. (SKT, 안드로이드폰서 `신개념 증강현실 서비스. (2010.2.17). 이데일리)

증강현실 기술을 이용하여 백과사전을 구현한 예이다. 사용자가 책의 페이지를 넘길 때마다, 이 장면을 찍은 실사 화면과 CG로 그려진 정보들이 혼합되어 나타나게 된다. 이렇게 나타나는 CG 객체들은 페이지를 넘기는 것과 같은 현실 세계의 액션을 반영하게 된다. (증강 현실, 가상과 실재의 혼합 세계. (2007.7.5). 스마트플레이스.)

SKT, 안드로이드폰서 `신개념 증강현실 서비스 (사진: edaily.co.kr)

증강현실 Augmented Reality Encyclopedia (동영상: youtube.com)

## 사례3. 체감형 게임

컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어의 기술력이 진보할수록 모든 미디어는 융합되고 멀티미디어화 되어간다. 특히 게임 인터페이스의 발전 속도는 상상을 초월할 정도로 급속히 발전되어 가고 있고. 이러한 인터랙티브 요소가 강한 게임에는 다양한 입력 인터페이스가 사용되는데, 최근에는 키보드나 마우스, 조이스틱이 없이 사용자의 동작만을 이용한 체감형 인터페이스가 사용 되고 있다. 체감형 게임 구현을 위한 실체적 상호작용 기술은 가상 모델의 컨트롤을 실 세계의 물체를 통해서 바로 조작할 수 있는 인터페이스이다. (이준의,김형기,이원형(2005). 체감형 게임 인터페이스를 이용한 멀티미디어 구현. 한국컴퓨터게임학회논문지 No7, 12월 p.1) 위(Wii)는 닌텐도의 차세대 게임기이다. 위라는 이름의 뜻은 영어 단어 We를 이미지화해서 가족 누구나 편안하게 즐길 수 있는 컨셉트를 표방한다고 한다. 2006년 4월 27일, 정식으로 지금의 이름을 발표했으며, 정식 이름 발표 전의 게임기 개발 코드네임은 '레볼루션'(Revolution)이었다. 이는 '비디오 게임의 혁명'이 되는 게임기라는 뜻으로 붙인 것이다.

Wii의 기본 컨트롤러는 리모콘 형태이다. Wii 리모콘 말고도 '눈차크', '클래식 컨트롤러'라 불리는 리모콘의 외부확장 단자에 유선으로 연결되는 '확장 컨트롤러'들이 있다. 컨트롤러는 2005년의 도쿄 게임 쇼에서 처음 알려졌다. 동시에 4명까지 사용할 수 있는 무선 컨트롤러로 앞쪽에 장착된 광학 센서에 의해 지시하고 있는 방향을 인식할 수 있는 다이렉트 포인팅 디바이스를 탑재하였다. 가리키고 있는 방향뿐만 아니라 기울기나 거리감도 인식한다. (위키피아. 2010)

Wii 리모컨의 조작은 간단하다. 한 손에 쥔 후 TV 화면을 향해 휘두르고, 비틀고, 화면을 가리키고 직감적 플레이를 할 수 있으므로, 닌텐도DS의 터치스크린과 마찬가지로 연령, 성별, 게임 경험의 유무와 상관없이 누구나 자유자재로 조작할 수 있습니다. 지금까지 사람들이 접하지 못했던 새로운 플레이 스타일로 효과적 유희적 경험으로 새로운 놀이의 세계로 인도할 것이다.(닌텐도. 2006)

닌텐도사의 체감형 게임기 Wii (사진: nintendo.co.kr)

닌텐도사의 체감형 컨트롤러 리모컨 (사진: nintendo.co.kr)

▲ 사진은 개발 중 화면입니다.

## 3. 새로운 변화와 영향

### 향후 전망과 기대효과

실체적 상호작용이 주목 받는 이유는 인간의 오랜 시간 발달해온 원초적인 감각으로 만지고 잡고 느끼기, 이동하기 등 가장 자연스러운 행동양식으로 교육과 습득이 필요한 마우스나 키보드와 같은 다른 2차 매개체를 통하지 않고도 조작이 가능하다는 것이다. 새로운 디지털 인터페이스로 관련 산업기술과 제품의 위상은 변화 발전될 것이며, 유비쿼터스 문화의 새로운 요소로 자리매김을 할 것이다.
새로운 인터페이스의 개발은 계속 진행 될 것이다. 또한 우리가 접하는 모든 것이 실체형 상호작용 기술 접목의 가능성을 두고 있으므로 발전 가능성과 앞으로의 소비자 시장의 획을 그을 기술이라고 보여 진다.

### 디자이너를 위한 분석 및 시사점

실체적 인터페이스로 하여금 실제적 환경과 물리적 환경을 결합시킴으로써 아직 일어나지 않은 경험을 간접 경험하게 함으로써 사용자들로 하여금 효과적인 반응을 불러일으킬 수 있다. Apple사의 iphone의 경우 유용성, 사용성, 감성을 동시에 만족시킨 전형적인 사용자 경험 디자인으로 뛰어난 어플리케이션뿐만 아니라 섬세하게 반응하는 사용자 인터페이스로 기능 등 오랜 시간 발달해온 사람의 행동양식과 인식에 발맞춘 성공적인 실체적 인터페이스라 할 수 있겠다.

우리가 여기에서 중점을 두어야 할 점은 예전의 사용자 주도 서비스에서 사용자 맞춤 서비스로 사용자가 더욱 중요해지는 미래의 디자인을 예측하여 사용자가 원하는 서비스와 갈증을 느끼는 부분을 알고 발 빠르게 대처하여야 할 것이다. 그런 이유에서 기존 인터페이스의 한계를 뛰어넘어 새로운 인터페이스로서 실체적 인터페이스는 2차적 도구들을 보이지 않게 하여 사용자의 인식에 방해를 주지 않으며 컴퓨터와 사용자의 자유로운 소통을 제공해주며 만지고 잡고 움직이는 등의 감성만족으로 관련 기술 및 제품, 앞으로의 산업계에 큰 영향을 줄 것이라 예상되고 있다. 여기서 우리 디자이너들은 누구보다 발 빠르게 시대의 흐름을

© Copyright 실리콘코리아 스튜디오. All rights reserved.