

디지털기술의 동향분석을 통한 유비쿼터스 공간의 미래예측에 관한 연구

A Study on Forecasting for Ubiquitous Space with Analysis of Digital Technology Trends

주저자: 인치호 (In chi-ho)

홍익대학교 미술대학 산업디자인과

공동저자: 이수현 (Yi soo-hyun)

홍익대학교 미술대학 산업디자인전공

본 논문은 2004년도 홍익대학교 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음

1. 서론

- 1-1 연구의 배경 및 목적
- 1-2 연구의 범위 및 방법

2. 유비쿼터스 기술의 이해

- 2-1 유비쿼터스의 발생과정
- 2-2 유비쿼터스 개념의 재해석
- 2-3 유비쿼터스 공간 생성의 기반 기술

3. 디지털 기술의 동향 분석

- 3-1 분석의 기본 요소 추출 : 인간, 사물, 환경
- 3-2 인간중심 : 상호 작용성과 인터페이스
- 3-3 사물중심 : 제품의 진화
- 3-4 환경중심 : 상황 인지, 내재성, 통합연결성

4. 미래예측의 유형 및 사례연구 분석

- 4-1 미래예측 연구의 유형
- 4-2 유형별 사례 연구
- 4-3 소결

5. 결론

참고문헌

(要約)

디지털기술의 지속적인 발전은 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현시켜 왔고, 이로 인해 인간의 생활환경은 새로운 변화에 직면하게 되었다. 이러한 인간의 삶을 준비하기위해서 다가올 미래의 예측은 매우 중요하다고 할 수 있다. 현재 관련된 전문적 연구분야에서 대중적 매체에 이르기까지 미래 유비쿼터스 공간에 대한 예측이 수 없이 많이 나오고 있다. 그러나 이러한 유비쿼터스 공간을 이해하고 디자인에 적용하는데 있어서 디지털 기술의 동향에 대한 올바른 분석과 이해가 필요하다. 그리하여 본 연구에서는 새로운 시각에서의 디지털 기술의 동향분석을 통해서 유비쿼터스 공간의 생성을 이해하고 그 사례를 조사하고 분석하여 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하고자 한다. 우선 물리적 공간에서 다양한 유형의 정보를 원활히 교류하는 주체로서 인간, 사물, 환경을 기본요소로 설정하고 디지털기술의 동향을 분석한다. 인간중심의 관점에서는 상호작용성과 인터페이스를 주제로 그 배경과 발전 동향을, 사물중심 관점에서는 라디오에서 로봇까지 제품의 진화를, 환경중심 관

점에서는 상황인지, 내재성, 통합연결성을 주제로 분석을 전개하였다. 그리고, 이를 적용하여 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하고 개념을 생성하는 연구들의 유형을 실험적 연구, 산업적 연구, 공공적 연구로 분류, 분석하여 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하여 보았다. 본 연구는 디지털 기술의 동향에 대한 이해와 이에 근거한 유비쿼터스 공간 연구 사례들의 체계적인 분석으로서 디자이너들의 컨셉 생성과 발전에 도움을 줄 수 있을 것이다.

(Abstract)

The continuous development of digital technology has actualized ubiquitous computing, and the environment of human life has come to face changes. Prediction of the future so that human life may be prepared can be very important. A number of predictions of ubiquitous space are presented, ranging from related professional research to mass media. However, proper analyses and understanding are required to understand ubiquitous space and apply it to design.

This study seeks to understand ubiquitous space through analysis of the trend in digital technology from a new perspective, to research cases, and predict the future of ubiquitous space.

Human, object, and environment have been set as basic factors as the subjects smoothly exchanges various types of information in the physical space, and the trend in digital technology is analyzed. From a human-oriented perspective, the background and development trend of digital technology has been analyzed under the theme of interaction and interface. From an object-oriented perspective, an analysis was unfolded under the theme of products' evolvement from radios to robots. From an environment-focused perspective, an analysis has been carried out under the theme of situation recognition, intrinsic factors, and integration and connectivity.

By applying the analytic results, the types of studies that predict the future of ubiquitous space and generate concepts have been classified and analyzed into three different types of studies for experiment, industry, and public. In this manner, ubiquitous space has been forecasted.

This study seeks a systematic analysis of the understanding of the trends in digital technology and employs a case study of ubiquitous space based on systematic analysis. In consideration of all these, this study is expected to contribute to concept generation and development by designers.

(Keyword)

ubiquitous space, digital technology, Human, future

1. 서 론

1-1. 연구의 배경 및 목적

유비쿼터스 공간은 물리적 공간과 전자적 공간의 한계를 동시에 극복하여 인간, 컴퓨터, 사물 또는 환경이 하나로 연결되어진 새로운 공간의 개념으로 진화되어져 가고 있으며 다양한 인간 생활환경의 영역에 영향을 미치고 있다. 완성되지 않고 아직도 진행되고 있는 이 유비쿼터스 관련 기술은 하루가 다르게 발전하며 현재도 수없이 다양하고 독창적인 아이디어와 컨셉이 생성되어 적용되기도 하고, 소멸되기도 한다. 특히 매체를 통한 과장되고 무분별한 미래의 예측은 다가올 우리의 근 미래의 현실이 마치 공상과학 영화의 한 장면이라는 착각을 들게 하기도 한다. 대부분의 디지털 기술의 실험적 연구는 기술적인 차원에 중점을 두어 실제적인 사용성이나 타당성의 검토 보다는 그 혁신성의 성취에만 집중하는 추세이다. 유비쿼터스 홈 네트워크를 위한 인터넷시스템이 편재된 냉장고의 개발은 새로운 테크놀로지의 높은 관심과는 달리 저조한 판매 실적을 보이고 있는 것이 좋은 예라 하겠다. 특히 직면한 미래의 공간에 삶을 계획하고 질을 향상시키는데 종사하는 디자이너들에게 이러한 예측은 단순히 흥미의 대상이 아닌 보다 전문적인 분석과 고찰을 통한 연구의 대상인 것이다.

본 연구의 목적은 유비쿼터스 공간의 생성에 필요한 디지털 기술의 동향을 통해 다방면에 진행되고 있는 연구사례를 수집 조사하여 분석함으로써 다가올 미래의 예측에 대한 이해를 보다 명확하게 하고자 하는 것이다. 연구의 진행을 위하여 설정하고자 하는 목표는 다음과 같다. 첫째, 유비쿼터스 컴퓨팅기술에 관한 보다 명확한 해석을 한다. 컴퓨터 공학의 전문적 용어에서 일종의 유행어가 되어버린 유비쿼터스 컴퓨팅의 정확한 개념을 계략적으로 정리하고 유비쿼터스 공간 생성의 기반 기술을 중심으로 이해하고자 한다. 둘째, 인간 중심의 디지털 기술 동향에 대한 조사와 분석을 한다. 첨단 과학과 공학의 발전은 날로 그 속도를 높여가고 있고 그 연구의 양과 종류가 다양해지고 있다. 이는 궁극적으로 인류의 삶의 질을 높이고자 하는 공동의 목표를 가지고 있으므로 인간 중심 디자인(Human-centered Design)의 차원에서 그 동향을 재해석하고 정리하고자 한다. 셋째, 미래의 예측 사례에 관한 유형별 분석과 연구를 하고자 한다. 첨단 컴퓨터 기술 관련 연구소에서 TV의 광고에 이르기까지 다양한 사례들을 통해 유비쿼터스 공간을 접하게 된다. 이러한 연구들의 유형과 특성을 분류하고 분석해 보고자 한다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

연구의 기본 구조는 유비쿼터스의 이론적인 고찰, 디지털 기술의 동향 분석, 그리고 사례 연구의 유형별 제시 및 분석으로 이루어진다. 우선 유비쿼터스 기술의 이해를 돕고 새로운 시각에서의 해석을 통해 공간 생성의 기반 기술을 중심으로 연구하였다. 디지털 기술의 동향 분석의 경우는 인간 중심 디자인에 초점을 맞추어 인간, 사물, 환경이라는 3가지의 기본적인 핵심어를 중심으로 분류하여 디지털 기술 개발의 방향을 모색하였다. 인간중심의 관점에서는 상호작용성과 인터페이스

를 주제로 그 배경과 발전 동향을, 사물중심 관점에서는 라디오에서 로봇까지 제품의 진화를, 환경중심 관점에서는 상황인지, 내재성, 통합연결성을 주제로 분석을 전개하였다. 그리고, 이를 적용하여 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하고 컨셉을 생성하는 연구들의 유형을 실험적 연구, 산업적 연구, 공공적 연구로 분류하고 유형별 특성 및 문제점을 분석하여 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하였다.

2. 유비쿼터스 기술의 이해

2-1. 유비쿼터스의 발생과정

디지털 기술의 지속적인 발전과 함께 21세기에 들어 인류가 체험하고 있는 새로운 정보 기술 중 핵심어로 대두되어지고 있는 유비쿼터스(Ubiquitous) 라는 용어의 사전적 의미는 일종의 라틴어에서 유래 한 것으로 (동시에) 도처에 존재하는, 편재(偏在)하는, 그리고 (신은) 어디에나 널리 존재한다는 뜻으로 다시 말해 언제 어디서나 동시에 존재한다는 것이다. 이 용어가 컴퓨터 기술 분야에서 처음 사용되기 시작한 것은 1988년 미국의 제록스사의 Palo Alto 연구소인 PARC의 마크 와이저(Mark Weiser)박사의 논문에서이다. 그는 Scientific American지의 1991년 9월호에 발표한 논문을 통해 "미래의 컴퓨터는 우리가 그 존재를 의식하지 않는 형태로 생활 속에 점점 파고들어 확산될 것이다. 한 개의 방에 수백 개의 컴퓨터가 있고, 그것들이 케이블과 무선 양쪽의 네트워크로 상호 접속되어 있을 것이다."라고 말했다.¹⁾ 이러한 그의 이론은 유비쿼터스 컴퓨팅의 시작을 예측하였고 기존의 퍼스널 컴퓨팅과 전혀 다른 개념으로 우선 실생활의 각종 도구(또는 제품)와 환경 전반(물리적 공간)에 컴퓨터가 설치되어지되 사용자에게 그 외적인 요소가 노출되어지지 않게 자연스럽게 인간적으로 통합되어지도록 하는 것이다. 이는 사용자가 시간, 장소를 초월하여 사용상의 행태에 거부감을 느끼지 않고 정보를 공유하고 생산하는 일을 할 수 있는 극히 인간적인 컴퓨터 행위라 하겠다.

1940년대에 최초로 개발된 컴퓨터는 한 대의 대형 컴퓨터를 다수의 사용자가 공유하는 메인 프레임 컴퓨팅을 제공하였고, 이후 1970년대는 개인용 컴퓨터(PC)가 등장하여 1990년대로 이어지며 일인당 한 대 이상의 컴퓨터를 사용하는 퍼스널 컴퓨팅의 시대가 주류를 이루어왔다. 그리고 현재에는 인터넷의 높은 보급률을 배경으로, 휴대폰이나 PDA와 같은 이동형 휴대 단말기로 분류되는 포스트 PC와 함께 한 인간의 주변에 여러 유형의 컴퓨터들이 활용되어지는 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 도래하고 있다. 19세기에서 20세기로 이어지며 기계문명의 발전이 산업혁명을 주도해 왔다면 21세기는 20세기 후반에 시작된 디지털 기술의 발전으로 정보혁명을 이루어 왔다. 인터넷의 발명은 물질적 속박에서 벗어나 자유롭게 떠다니는 비트의 형태로 사이버 공간의 구조를 창출하였다. 그러나 미디어가 시간과 거리를 뛰어 넘어 공간을 지배하고자 하는 인간의 욕망을 실현시키는 수단²⁾이라고 한 이니스(H. Innis)의 말

1) 아라카와 히로키, 2003 손에 잡히는 유비쿼터스 pp. 28-30

2) H. Innis, The Bias of Communication, Toronto Univ. Press, 1964, L.

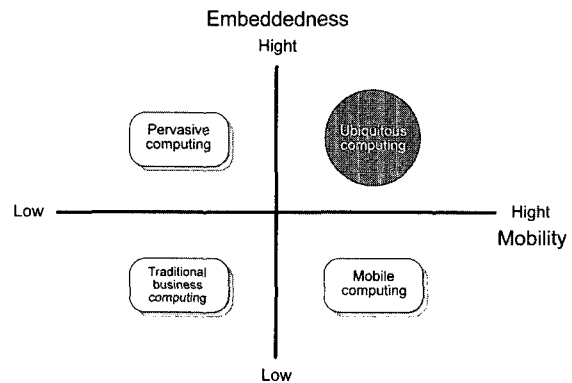
처럼 우리 인간의 생활환경은 디지털 미디어와 그 기술의 발전과 함께 비트의 공간과 아톰의 공간이 결합된 유비쿼터스 공간으로 진화되어 가고 있다.

2.2. 유비쿼터스 개념의 재해석

기계의 발명이 산업혁명을 주도하였다면 컴퓨터의 발명은 정보혁명을 촉발시켰다. 비트화된 미디어 테크놀로지의 발전으로 인터넷을 통해 컴퓨터와 컴퓨터를 연결하여 네트워크화되며 사이버 공간을 창출하였다. 맥루한(M. McLuhan)의 시각을 통해 알 수 있듯이 미디어 테크놀로지라는 새로운 기술적 수단은 인간의 내적인 확장을 주도하여 인간이 지금까지 경험하지 못한 영역을 체험하도록 만들었다. 그러나 인간의 물리적인 본성에서 나오는 강한 욕구는 사이버 공간의 영역을 넘어 그 전자적 공간과 실제적인 물리적 공간이 하나로 통합되어 공진화하는 유비쿼터스 컴퓨팅을 창출하였다. 1946년 118,800개의 진공관을 가진 30톤짜리 범용 계산기 '에니악'이라는 최초의 컴퓨터가 미국의 펜실베이니아에서 발명된 이후 60년간 컴퓨터는 인간과 밀접한 관계를 가져오며 그 기능과 형태면에서 꾸준히 진화해 왔다. 이러한 인간과의 관계 측면에서 컴퓨팅의 유형은 크게 3가지로 발전해 오고 있다. 우선 여러명의 사용자가 터미널을 통해 한대의 대형 컴퓨터를 사용하는 메인 프레임 컴퓨팅(Mainframe Computing)과 한사람이 한대의 컴퓨터를 사용하는 퍼스널 컴퓨팅이(Personal Computing) 있고, 한사람이 여러 개의 컴퓨터를 시간과 장소의 제한을 받지 않고 사용하는 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이 있다. 유비쿼터스라는 용어는 앞서 언급한 바와 같이 1988년 제록스 팔로 알토 연구소(Xerox, Palo Alto Research Center)의 마크 와이저에 의하여 발표되었으나, 보다 구체적인 시스템과 컴퓨팅 기술은 1991년 그의 논문에서 조용한 기술(Calm Technology)라는 개념과 함께 발표 되었다. 이후 이 새로운 개념의 컴퓨팅은 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing), 퍼베이시브 컴퓨팅(Pervasive Computing) 또는 인비저블 컴퓨팅(Invisible Computing)등으로 불리었다 그러나 그 중에서 유비쿼터스 컴퓨팅이 가장 대중적으로 인식되어져 전문적인 용어로 자리를 잡아오고 있고 퍼베이시브 컴퓨팅(Pervasive Computing)의 경우는 그 어휘의 의미로 알 수 있듯이 유비쿼터스 컴퓨팅에서의 편재적인 개념을 말하는 것으로 같은 개념이라 할 수는 없다. 이러한듯이 유비쿼터스의 개념과 이론은 현재 다양한 방면에서 연구가 진행되어지고 있는 미완성된 테크놀로지로서 보다 체계적이고 명확한 이론의 수립이 시급하다 하겠다.

본 연구는 유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 특성에 대하여 Katrin Jonsson과 Jonny Holmstrom의 이론을 토대로 언급하고 자 한다. 유비쿼터스의 성격을 두 가지의 수준에서 그 시스템의 성격을 제시하는 데 하나는 이동성(mobility)이고 다른 하나는 내재성(embeddedness)이다.³⁾ 여기에서 이 두 가지 성격의 수

준이 높을 때 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이라 할 수 있다. 일반적으로 인간으로서의 사용자 그리고 제품으로서의 컴퓨터, 그리고 제반 환경의 상호 관계에 의해 컴퓨팅의 유형을 구분하면, 한정된 장소와 상황에서 행하여지는 전형적인 컴퓨팅(Traditional Computing), 이동성이 높은 모바일 컴퓨팅(Mobile Computing), 기존의 공간이나 사물에 편재되지는 퍼베이시브 컴퓨팅(Pervasive Computing), 그리고 높은 수준의 이동성과 내재성을 가지고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 등이다. 다음의 [그림 2-1]은 이상의 컴퓨팅 유형과 이동선과 내재성의 수준에서 비교하여 본 유비쿼터스 컴퓨팅의 위치를 보여 주고 있다.



[그림 2-1] 유비쿼터스 컴퓨팅의 위치

2.3. 유비쿼터스 공간 생성의 기반 기술

1) 상황 인식 기술(Context-aware computing technology)

컴퓨팅에 있어서 상황을 말하는 컨텍스트는 컴퓨터에 의한 기능적인 서비스를 수행하기 위해 인식해야하는 정보를 말한다. 이용자 상황을 보면서 물리적 상황(physical context), 시간과 관련된 상황(temporal context), 신체적 상황(physiological context)의 데이터를 파악하여 다양한 상황에서 이용자에게 지원할 수 있는 서비스가 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 가능하다. 이러한 관점에서 컴퓨터가 컨텍스트를 이해하게 만듦으로써 인간과 컴퓨터 간의 커뮤니케이션을 더욱 효과적으로 만들고, 이용성(Userbility)이 더욱 뛰어난 컴퓨팅을 가능하게 하는 것을 목적으로 하는 기술이 상황 인식 기술(Context-aware computing technology)이다.

2) 이용자 인터페이스 기술(User-interface technology)

인간, 제품 또는 사물, 그리고 환경 간에 발생하는 상호작용은 다양한 목적과 성과를 가지며 여러 가지 유형으로 작용한다. 이러한 일종의 커뮤니케이션 과정상의 도구로서 활용되어지는 것이 인터페이스이다. 이를 가장 중심으로 주도하는 이용자와 서로의 특성이 적절한 적합성을 이룰 때에 컴퓨팅 행위의 만족도가 높아짐으로 이용자 인터페이스 기술(User-interface technology)의 개발과 연구는 유비쿼터스 기술에 있어 매우 중요한 분야이다. 특히 유비쿼터스 컴퓨팅의 사용성의 다양함을 고려 할 때 기존의 컴퓨팅의 입력 방식과 대표적인 그래픽

Strate . R. Jacobson . S. B. Gibson, "Surveying the Electronic Landscape : An Introduction", L. Strate . R. Jacobson . S. B. Gibson(eds.), Cyberspace and Communication : Social Interaction in an Electronic Environment, Hampton Press, Inc., 1996, p. 5

3) Katrin Jonsson, Jonny Holmstrom, Ubiquitous Computing and The

Double Immutability of Remote Diagnostics Technology: An Exploration into Six Cases of Remote Diagnostics Tecnology Use, 2005, pp. 153-167

유저 인터페이스(이하 GUI)에서 더욱 발전하여 가고 있다. [표2-1]과 같이 전통적인 키보드에서 멀티모달⁴⁾(multimodal) 방식으로 발전하는 추세이다. 이용자의 위치인식(position sensing)을 가능하게 하고, 시선추적(eye tracking), 3D 가상현실 등이 상용화 될 것이다. 또한 인터페이스를 구성하는 미디어는 GUI등의 시각적인 개념에서 인간의 오감을 총체적으로 활용하여 질 수 있는 다양한 매체로 실험적인 연구가 지속되어 지고 있다.

[표 2-1] 사용자와 인터페이스 발전추세⁵⁾

	Input/Output/Information
1970	Keyboard, alphanumeric display, text
1985	Keyboard/mouse, graphics display, icons
2000	Handwriting/speech recognition, speech synthesis, multimodal
2015	Position sensing/eye tracking, stereo audio/video, 3D virtual reality

3) 웨어러블 컴퓨팅 기술(Wearable computing technology)
제품 개발 기술의 향상으로 축약화, 유연화 되어지는 제품이 인간의 신체와 결합되어지는 현상들이 일어나고 있다. 이러한 상호결합(Inter-Combination)현상은 유비쿼터스라는 새로운 개념의 컴퓨팅과 함께 인간의 행태에 변화를 주고 있다. 예를 들어 옷에 무선기기를 부착시키고, 인체와 상호 작용을 가능케 하는 동적 착용성을 가진 장비이다. 현재의 PDA, 핸드폰의 사양을 뛰어 넘어 hands-free, 이동성, AR, 센서기능이 있어야 하고, 사전대처 능력과 상시성이 있어 우리 생활 패턴과 밀접함을 가져야 한다. 이러한 기술 개발의 요건은 우선 인간공학(Human Factor)의 한계를 극복한 인지능력의 향상을 추구해야 한다. 다음은 정보 제어의 지적 기술의 축약과 원격통신 기술의 원활한 적용으로 보다 자연스러운 유기적 연결을 추구하여야 한다.

4) 에이전트 기술(Agent technology)
유비쿼터스 컴퓨팅이 이용자의 무의식 혹은 의식 하에 최소한의 인터페이스에 의하여 실현되어지는 것으로 감안할 때 이용자의 상황을 인지하는 센서와 상호작용성과 니즈를 파악하여 문제를 해결하는 에이전트라는 요소가 필수적이다. 이는 일종의 소프트웨어 프로그램으로서, 자율적, 지능적, 협동적인 의사소통이 가능한 메커니즘이다. 이동성, 호환성, 합리성, 적응성이 뛰어난 상호작용 시스템이고, 인공지능으로 문제로부터 해결능력을 스스로 갖출 수 있어야 한다. 이 에이전트의 조건은 스스로 작동이 가능하기 위해 자율적, 프로그래밍이 가능하도록 지능적, 각 에이전트 끼리 커뮤니케이션이 가능하도록 협동적이어서 통합화를 이룰 수 있어야 한다.

3. 디지털 기술의 동향 분석

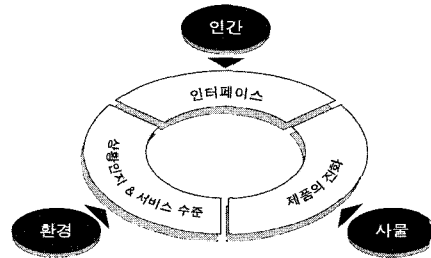
3-1. 분석의 기본 요소 추출 : 인간, 사물, 환경

앞에서 유비쿼터스 공간 생성의 기반 기술로 상황인지, 인터페이스, 웨어러블 컴퓨팅, 그리고 에이전트 기술을 언급 한 바

4) 음성, 눈의 주시, 행동 등의 다양한 유형의 인터페이스를 활용하여 시스템이 사용자와 최적의 의사소통을 하기 위해 적합한 형식으로 정보를 변환하여 전달하는 기술.

5) 권오병, 정기욱, 유비쿼터스 시스템의 이해, 2004, p.16.

있다. 이는 전반적인 디지털 기술의 동향을 분석하는데 중요한 요소로서 이 기술들의 목적은 한마디로 물리적인 공간에서 인간과 인간, 인간과 제품 혹은 사물간의 멀티미디어를 통한 다양한 유형의 정보 교류를 원활히 하는데 있다 하겠다. 그리하여 본 연구에서 디지털 기술의 동향을 분석하는 기본요소로서 인간, 제품, 공간의 핵심어를 추출하여 연구하고자 한다.



[그림 3-1] 동향 분석의 기본 요소

3-2. 인간 중심 : 상호 작용성과 인터페이스

1) 배경

경계면 혹은 중간면, 상호접촉, 등의 사전적 의미를 가지고 있는 인터페이스(Interface)는 성격을 달리하는 물질이 만나서 서로 접하는 면에서 발생하는 접면을 의미하는 화학적 용어로 쓰였다. 이것이 컴퓨터 공학의 분야에서 서로 다른 시스템들을 연결해주는 매체의 개념으로 인간과 제품 또는 사물을 연계시키는 중요한 요소로 발전하였다. 이용자의 경험과 상황적 인지에 의해 생성하는 인간, 제품, 환경 간의 상호작용성은 다양한 유형의 정보 매체로 구성되어진 실제적 인터페이스를 수반한다. 인터페이스의 궁극적인 지향점은 이용자의 인지적 사용성(Usability)과 제품의 기계적이고 지능적인 상호작용성(Interactivity)의 접점을 최적화하는데 있다. 결국 인간이 제품이나 사물을 이용하는데 있어서 효율적인 사용과 편의를 위하여 그 두 개체의 사이를 이어 주는 의사소통 방식이며 실제적인 도구인 것이다.


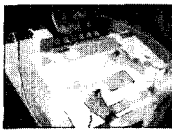
2) 발전 동향

첨단 디지털 기술의 발전과 함께 상호작용성과 인터페이스의 개발은 더욱 활성화되어가고 있으며 기술적으로 통합화되어지는 양상을 보이고 있다. 종래의 메인 프레임(Mainframe)시대에는 주로 문자라는 미디어가 활용되었으나, PC시대에서 윈도우 시스템이 개발되어지며 문자와 형상이 합쳐진 그래픽 미디어를 중심으로 한 GUI가 발전하였다. 정보 혁명으로 인한 인터넷의 발전으로 인류는 사이버 공간이라는 귀중한 선물을 얻었다. 그러나 GUI라는 도구로 탐색되어지는 가상공간에서의 탈물질화는 인간의 물성적 잠재력에 새로운 활력을 주었고 만져질 수 있는 사용자 인터페이스 즉 TUI(Tangible User Interface, 이하 TUI)가 개발되어지고 있다. MIT Media Lab의 Tangible Media Group은 디지털 비트와 물리적인 아톰의 개념을 고려한 디자인을 통하여 인간의 다양한 감각을 사용자가 경험할 수 있는 TUI시스템을 개발해 오고 있다.⁶⁾ 이는 멀티모달 인터랙션(Multi-Modal Interaction)이라는 통합화 된 상호작용성으로의 발전으로 인간의 시각, 청각, 촉각, 후각 등의

6) Hiroshi Ishii, Brygg Ullmer, 1997 Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms pp. 2-5

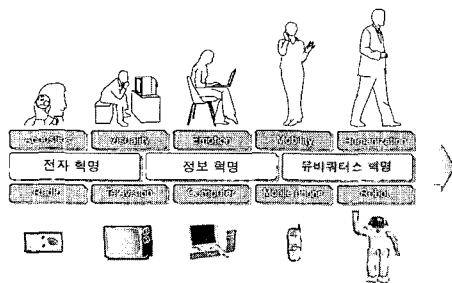
감각의 반응을 기초로 하는 유형의 인터페이스가 개발되어지는 추세이다. 그 대표적인 유형은 다음의 [표 3-1]와 같다.

[표 3-1] 인터페이스 유형

분류	내용 및 사례	사례이미지
증강현실 (Augmented reality)	- 물리적 공간-디지털 정보의 결합 - HMD (head mounted device)를 장착한 후, 실제 물리적 환경을 주시함과 동시에 디지털 정보가 결합된 형태로 보임	
촉각 인터페이스 (Graspable User Interface)	- 손으로 짚 수 있는 인터페이스 - 물리적으로 실재하는 작은 블록을 인터페이스의 도구로 사용 - 액티브 데스크(ActiveDesk)7): 사용자가 작은 블록인 'Bricks'를 조합함에 따라 신호 값을 받아 디지털 정보로 받아들이는 방식	
터치블 인터페이스 (Tangible User Interface)	- 실재하는 물체의 조작(Control)을 통해 정보를 조작, 변형, 가공 - 조작의 결과는 손으로 만질 수 있는 디지털 정보(rep-p)와 만질 수 없는 디지털 정보(rep-d) 구별 - 메타 데스크(metaDESK)8): 지도 위에 놓으면 해당되는 지역의 항공 사진이 보이는 Passive lens, 바라보는 각도에 따라 3차원 이미지를 표시해주는 Active lens 등으로 구성	

3-3. 사물 중심 : 제품의 진화

산업혁명으로 이룩한 기계문명에 이어, 전기 전자 기술의 발전으로 전자 혁명을 이룩한 인류는 아날로그 시대에서 디지털 시대의 전환기를 맞이하였다. 또한 20세기 말 생성된 유비쿼터스 시대와 함께 새로운 세기를 열어가고 있다. 이러한 시대의 흐름 속에서 인간은 기술의 변천과 발전의 결정체로서 새롭게 탄생과 소멸 거듭해온 제품들과 함께 그 시간들을 같이 해 왔다. 인간의 생활양식과 니즈의 변화는 끊임없는 제품의 진화를 가속화 하였고 그와 함께 생성되는 다양한 유형의 상호작용성으로 인간의 행태와 제품 이용의 태도는 변화되어 왔다. 본 연구에서는 이러한 변화를 주도한 제품의 진화를 단적으로 설명할 수 있는 대표성이 있는 제품군을 선정하여 보았는데 그것은 라디오, TV, 퍼스널 컴퓨터(이하 PC), 모바일 폰, 로봇이다. 이 5대 제품을 이해와 분석을 통해 제품의 진화를 통한 디지털 기술 동향을 사물중심의 관점에서 검토해 보고자 한다.



[그림 3-2] 제품의 진화와 상호작용성

1) 라디오

20세기의 전기 매체시대의 기술은 인간에게 라디오라는 제품의 생산을 통해서 또 다른 인류의 감각을 매체화 했다. 1896년 G마르코니의 무선 통신법의 발명과 소리를 전기로 전기를 소리로 바꾸는 마이크로폰 및 스피커 기술의 개발, 이후 1906년 미국의 드 포리스트가 신호를 증폭하고 전송하는 오디언 튜브(3극 진공관)를 발명함으로써 라디오 방송이 가능해 졌다. 이러한 새로운 기술과 새로운 미디어는 제품개발과 생산을 촉진하였으며, 1920년9)에 이르러 고정 방송이 시작되기에 이른다. 이러한 라디오의 등장은 인쇄술의 개발을 통해 공고해진 활자매체의 속성에 비해 인간의 근원적인 감각인 청각을 활용함으로써 보다 직관적인 매체로 자리 잡게 되었다. 이에 대해 맥루한은 라디오가 지닌 '널리 사람들을 관여시키는 힘'으로 표현하였으며, 또한 말하는 사람과 듣는 사람 사이에 말없는 커뮤니케이션의 세계를 만듦으로써 많은 사람들에게 1대 1로 상대할 때와 같은 친근한 효과를 주는 직접적이며 1차적인 감각의 경험을 제공하는 현상에 대해 설명한다. 즉, 개인적인 경험을 제공함으로써 인간의 마음과 사회를 하나의 감동의 소용돌이 속에 던져 넣는 힘을 갖는 매체로 라디오를 언급한다. 이것은 라디오의 청각 이미지가 갖는 전체 포괄적, 전면 관여적인 힘이라고 볼 수 있다.

2) TV

1930년대 말까지 세계적인 표준 방송방식으로 자리 잡았던 라디오는 진보된 형태의 매체 즉 청각 뿐 아니라 시각과 함께 공감각적인 감각 매체에 대한 요구를 통해 TV에게 자리를 넘겨주게 된다. 1884년 전기신호를 영상신호 형식으로 바꾸어 영상을 만들어내는 '주사원반', 1897년의 브라운관의 발명을 통해 1926년 영국과학자 존 로기 베어드에 의해 기계식 TV가 발명된다. 이후 1923년에 이르러 전자총이 스크린 위에 영상을 만드는 장치가 개발되어 전자식 TV로의 기술 이전이 이루어지게 된다. 이는 기계식에 비해 뛰어난 해상도를 지니므로 본격적인 TV정규방송의 시대로의 진입을 이끌어냈으며 1936년 11월 2일 영국의 BBC방송국을 통해 정규방송이 시작되기에 이른다. 40여 년간의 기술 발전에 의한 제품의 생산력이 미디어 채널의 완성을 통해 궁극적인 제품으로써의 가능성을 획득하게 된 것이다. 이러한 TV의 보급과 방송의 발전은 2차 대전이 끝나고 1949년 미국이 동서를 잇는 전국 네트워크 방송을 시작함으로써 1949-1951년 사이에 TV의 수요가 100만대에서 1000만대로 폭발적 보급이 이루어지게 되었다. 영화관과 신문, 잡지 등이 큰 타격을 받고 라디오도 음악과 뉴스만 방송할 지경으로 TV의 영향은 컸다. 이러한 매체로서의 발달 가능성은 TV라는 매체가 정보습득의 도구으로써 인간에게 동시감각을 제공하기에 기인하는 것이었고, 그 파급효과는 1950년 무렵 발명된 컬러TV기술과 1962년 인공위성송신이 시작된 이래 지구상의 사건들을 거의 동시에 실재적인 영상과 음향으로 접하게 됨으로 시간과 공간의 한계를 극복한 정보의

9) 최초의 라디오 방송은 1920년 1월 미국 워싱턴의 아나고스티아 해군비행장으로부터의 군악대 연주방송이었다. 정규 라디오 방송은 같은 해 11월 웨스팅하우스사(社)의 KDKA국(피츠버그)이 개국하여 제29대 하딩 대통령 선거날을 기해 선거결과 속보를 방송하였는데, 이것이 고정 방송국의 시초이다.

7) http://tangible.media.mit.edu/papers/Bricks_CHI95.php

8) http://tangible.media.mit.edu/papers/metaDESK_UIST97.php

습득가능성을 제공하며 기하급수적으로 확대되기에 이르렀다. 기술적 변화이후 1990년대 중반에 이르는 30여 년간 TV는 두 가지의 측면 즉 입체 음향과 화질의 선명성의 문제를 주요 쟁점으로 하며 발전하기에 이른다. 그 어느 시기보다 기술적 발전이 빨랐던 이 시기에 제품으로써의 주요 외형을 유지한 채 그 지위를 지켜온 점은 지난 몇 백년간 자유롭지 못했던 공간각의 사용을 통한 정보의 습득이 인간에게 얼마나 큰 편의성을 제공 했는가를 설명하는 모습이기도 하다.

그러나 디지털 기술의 보급을 기반으로 보다 더 다양한 감각적 경험을 요구하는 90년대 중반 이후에 이르러서 매체 환경과 제품으로써의 TV는 매체로서의 TV와 제품으로써의 TV의 두 가지 측면의 분리현상을 겪게 된다. 즉, 매체로서의 성격은 파급효과와 주도권이 변하더라도 지속되고 있으며, TV가 미디어로서 지닌 상업적 가능성과 함께 하는 요인으로 당분간 그 주도권을 어떠한 매체에도 이양하지 않을 것으로 보인다. 그러나 제품으로써의 변화는 TV나 라디오가 지니고 있는 감각의 전달 매체로서의 직접적인 역할이 점차 약화되고 있다. 이것은 미디어 매체의 발달과 함께 현대사회를 지배해온 TV와 라디오가 지닌 일 방향적인 정보제공의 성격에 기인한다고 볼 수 있다. 이에 TV는 디지털 기술을 내재한 양방향 TV, 모바일 TV 등의 개발을 통해 제품으로써의 가능성을 확대하는 노력을 기울이고 있다. 그러나 이러한 노력은 TV 매체가 지닌 영향력을 새로운 제품으로 이양하거나 융합하는 등의 현상으로서의 전이 속도에 미치지 못하고 있다.

3) 퍼스널 컴퓨터 (Personal Computer)

라디오와 TV의 발전과는 별개로 PC의 발명과 발전은 제품과 매체가 동시에 탄생하지 않았다는 점이 주목할 만하다. PC가 처음 선 보일 무렵 PC사용자들은 숙련된 지식인 또는 전문인들이었다. 이후 스프레드 시트나 워드 프로세서 같은 응용 소프트웨어의 등장으로 PC는 소규모 회사의 회계업무용이나 사무용으로 사용되기 시작되었으며, 특히 아이콘(icon)이라는 GUI를 도입한 매킨토시의 등장은 쉬운 사용법과 친숙한 인터페이스를 제공하면서 이러한 현상을 확산시키는 계기가 되었다. 마이크로소프트사 역시 Window라는 GUI를 제공하면서 사무환경에 급격한 변화가 생기기 시작하였다. 타자기 대신에 PC와 프린터가 사용되고 문서 대신에 디스켓과 파일이 사용되는 사무환경이 갖추어지기 시작되었으며 근거리 연결망(LAN)과 더불어 전자문서시대를 열게 된다. 주로 사무용으로 인식되어 오던 PC는 '90년대에 이르러 멀티미디어와 인터넷이라는 화두를 접하면서 용도 면에서 급격한 변화를 맞는다. 멀티미디어의 등장은 사무용으로 인식되던 PC에 오락(Entertainment) 및 교육이라는 새로운 용도를 부여했으며 사무용에서 가정용으로의 급격한 확산을 가능하게 하였다. 이에 따라 사무용 소프트웨어 산업 외에 게임을 비롯한 개인용 소프트웨어산업과 멀티미디어 지원을 위한 주변기기 산업과 대용량 저장매체 산업도 활성화되기 시작하였다.

1990년대 중반에 들어서면서 인터넷 확산과 인터넷 브라우저의 등장은 PC를 복합형 정보단말기로 전환시키는 계기가 된다. 신문, 라디오, TV에 이어서 제 4의 미디어라고 불리는 인터넷을 통하여 정보를 검색하고, 공유하는 수단으로 PC는 거듭나게 된다. 이와 동시에 산업화 사회에서 정보화 사회로

의 자연스러운 진화가 진행되기 시작하여 포털, 콘텐츠, ISP, 전자상거래와 같은 인터넷 비즈니스를 사용자에게 연결시켜주는 정보기기로 자리 매김 해 가고 있다. PC와 인터넷의 만남은 통신 문화에서도 급격한 변화를 가져왔다. 음성과 데이터 통신의 통합이 급속하게 진행되어 음성 메일, 화상 회의, 인터넷 폰 등과 같은 새로운 통신 형태가 등장하였으며 PC는 새로운 통신 형태를 사용하기 위한 통신단말로서의 기능도 수행하고 있다. IBM에 의해서 처음 세상에 알려진 PC는 이제 단순한 컴퓨터가 아닌 정보화 시대를 살아가는 개개인의 전자비서이자 생활 도구로 변화해 가고 있다. 사무용은 물론 정보단말기, 통신단말기, 오락기 등 상황에 따라 다양한 용도로 사용되는 다기능 정보기기로 사용자 곁에 존재하고 있으며 정보화 사회에 있어서 필수적인 도구로 자리매김하고 있다.

4) 모바일 폰 (Mobile phone)

1947년 미국 벨 연구소에서 한정된 주파수 자원을 효율적으로 활용해 대용량의 이동전화 시스템을 구현할 수 있는 '셀룰러 이동전화' 개념이 처음 고안되었으나, 실제 구현은 1978년 AT&T가 시카고 지역에서 시작한 AMPS (Advanced Mobile Phone System) 시험시스템에서 이루어졌고, 여기서 1세대 이동통신의 뿌리를 찾을 수 있다.

이후 그 진화를 거듭하여 3세대에 이르러서는 가입자 수용능력이 증가함에 따라 사용자의 요구사항도 까다로워지기 시작했다. 이전에는 불통지역 없는 깨끗한 음성통화와 SMS만으로도 만족하던 사용자들이 고속 멀티미디어 서비스를 요구하게 되었고, 카메라, MP3, 신용카드 등 다양한 복합기능이 휴대폰으로 통합되기 시작했다. 또한 이전까지 국가와 서비스주체에 따라 다른 기술방식과 주파수 대역 사용으로 문제가 된 이동통신의 한계도 국제표준 제정으로 해결되기 시작했다.

1990년대 말부터 이동통신 회사들의 유무선상에 자체 포털 서비스를 개시했고, 2001년부터는 유무선 인터넷의 연동 서비스도 시작되었다. 무선인터넷은 엔터테인먼트부터 실용정보에 이르기까지 다양한 콘텐츠를 제공하면서 생활 속에 자리 잡게 되었고, 무선인터넷 기능의 휴대폰 보급은 2002년 12월말 기준 2908만 명으로 전체 이동전화 가입자의 90%에 육박했다. 단말기 제조업체들은 컬러의 큰 화면, 고음질, 고품질의 카메라, 대용량의 메모리 등을 갖춘 3세대전용 휴대폰을 앞다퉈 시장에 내놓았고, 이동전화 서비스 회사 역시 VOD(Video On Demand), MOD(Music On Demand), MMS(Multimedia Message Service) 등을 비롯해 위치추적, 모바일 결제, 컴퓨터 제어, 전자상거래 등 다양한 부가 서비스를 속속 출시했다.

5) 로봇 (Robot)

엔터테인먼트 기능이 강조된 아이보와 같은 동물형 로봇이나, 학술적인 연구를 위해서 만들어진 키스맷 등의 대표적인 로봇들 이외에 NEC의 파페로, 삼성의 아이마로 등 인간의 작업을 돕기 위한 서비스 로봇들이 개발되고 있다. 미국 Active Media Research LLC사에 의하면, 향후 5년간 수량 면에서 3,500%, 금액 면에서도 거의 2,500%의 성장을 전망하고 있다.¹⁰⁾ 최근 일부 단일 기능 로봇이 시장에 출시되고 있지만,

10) 이종규, 김명석, HRI에서 로봇 인터페이스 디자인의 필요성, 디자인학회

가정 내에서 사용할 수 있는 다기능 서비스로봇은 아직 사용되고 있지는 않다. 그러나 컴퓨터기술과 인공지능, 음성합성 및 음성인식 기술의 발달로 서비스로봇의 상용화가 점점 가능해지고 있다. 서비스로봇들은 물리적 혹은 지능적 업무를 수행하기 위해 인간과 다양한 매체를 통해서 인터랙션 해야 한다. Human-Robot Interaction은 다 학제적인 분야로서 디자이너, 심리학자, 사회학자, 인지심리학자, HCI전문가등 많은 분야 전문가참여가 요구된다. 제품진화의 최종단계로서 로봇의 특성을 한마디로 표현하자면 디지털 컨버전스화라고 할 수 있다. 소형화 기술과 기기간의 통신 및 네트워크 기술의 발전에 따라 유비쿼터스 환경하의 제품은 다기능을 보유한 기능 통합형 제품과, 여러 가지 제품을 통합하여 일종의 사용 환경을 구축하는 환경통합형 제품으로 변화하는 디지털 컨버전스의 양상을 보일 것으로 예상된다.

3-4. 환경 중심 : 상황 인지, 내재성, 통합연결성

1) 상황인지 (Context-Awareness)

컨텍스트란 어떤 존재의 상황을 특징지을 수 있는 모든 정보이다. 그리고 사용자의 컴퓨터가 알고 있는, 사용자의 환경 요소들, 사용자의 상황, 응용장치 주변의 상태, 응용장치의 환경, 현재상태의 양상, 사용자의 물리적, 사회적, 감정적, 혹은 지적 상태, 특정 존재에 대한 흥미의 물리적 상태와 의미적 상태의 부분집합이라는 주장들이 있다. 컨텍스트를 크게 인간적 요소와 물리적 환경으로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

[표 3-2] 컨텍스트의 종류¹¹⁾

대분류	중분류	종류
인간 (Human Factor)	사용자	사용자의 신원(ID), 사회적 지위 사용자의 정신적, 감정적 상태 신체적 특징
	행동(task)	자고 있는, 먹고 있는, 앉아있는 등
	사회적 환경	혼자 있는 옆에 여럿이 있는
물리적 환경 (Physical Environment)	시간	절대적 시간(시, 일, 주, 월 등) 상대적 시간(식사 30분 전) 누적된 시간 정보(Context History)
	위치	절대적 위치: GPS위치정보 상대적 위치: 집 안/밖, 차 안/밖
	인프라스트럭처	컴퓨팅 환경(Infrastructure) 인터랙션 환경(Infrastructure)
	환경적 조건	고정적: 날씨, 진동, 소음정도, 교통상태 등 변동적: 실내온도, 실내습도 등

효과적 의사소통을 위해서는 언어의 교환 이외에 대화를 나누고 있는 당사자를 둘러싼 상황에 대한 정보라 할수 있는 컨텍스트를 적극적으로 활용해야한다. 하지만 인간과 컴퓨터와의 대화에서는 이러한 내재적 컨텍스트 정보를 사용할 수 없다. 바로 이런 점을 보완하여 컴퓨터가 컨텍스트를 이해하게 만들어으로써 인간과 컴퓨터 간 커뮤니케이션을 효과적으로 만들고, 사용성이 뛰어난 컴퓨팅을 가능하게 하는 것을 목적으로 하는 분야가 컨텍스트 인식 컴퓨팅이다.

11) 류현선, 유비쿼터스 환경하의 컨텍스트 인식서비스 디자인 가이드 라인에 관한 연구, 2004 국민대, p23

[표 3-3] 컨텍스트 인식 컴퓨팅의 종류¹²⁾

연구자	컨텍스트 인식 컴퓨팅의 종류
Bill N. Schilit Norman Adams Roy Want	근접선택(Proximate Selection) 자동적인 컨텍스트 교체(Automatic Contextual Reconfiguration) 컨텍스트적 명령(Contextual Command) 컨텍스트로 인한 실행(Context-triggered Action)
Joson Pascoe	컨텍스트적 감지(Contextual Sensing) 컨텍스트적 적응(Contextual Adaptation) 컨텍스트적 장치탐색(Contextual Resource Discovery) 컨텍스트적 확대(Contextual Augmentation)
Anind K. Dey Gregory D. Abowd	사용자에게 정보와 서비스를 제시 (Presentation of information and services to a user) 서비스의 자동적인 실행 (Automatic execution of a service) 추후검색을 위한 정보에 컨텍스트를 부가 (Tagging of context to information for later retrieval)

헐(Hull)은 컨텍스트 인식 컴퓨팅을 '사용자의 공간적 환경과 컴퓨터 자신의 양상을 탐색하고 감지하며, 해석하고 반응하는 능력'이라고 정의했고, 데이(Day)는 '컨텍스트를 이용하여 사용자의 일에 관련된 정보나 서비스를 사용자에게 제공하는 것'이라고 했다. 즉, 컨텍스트 인식 컴퓨팅은 직접 감지하거나 다른 시스템을 통해 얻은 컨텍스트를 정해진 지침에 따라 빠르게 해석한 후, 그 결과를 이용하여 사용자에게 적합한 서비스를 제공하는 컴퓨터의 행위로 이해할 수 있다.

2) 내재성(Embeddedness)

내재성은 주변의 모든 사물들에 컴퓨팅 기능들이 내재되어 무선 기술 등 고도의 전자기술과 정보통신의 융합을 통해 상호 접속 및 정보교환이 이루어지는 환경을 구축하는 것이다. 관련기술로는 RFID 서비스, 스마트레이블, 임베디드 컨트롤이 있다.

[표 3-4] 내재성(Embeddedness) 관련 기술

분류	내용
RFID서비스	- 각종 물품에 소형 칩을 부착, 사물의 정보와 주변 환경정보를 무선주파수로 전송·처리하는 인식시스템 - 바코드처럼 직접 접촉하거나 가시대역 안에서 스캐닝할 필요가 없는 장점 때문에 바코드를 대체할 기술로 평가받으며, 활용범위도 확대
스마트 레이블	- 알고 RF안테나 코일을 붙일 수 있는 비접촉식 스마트카드 칩으로 구성
임베디드 컨트롤	- 컨트롤 네트워크는 일반적으로 스마트 센서, 액추에이터, 조정기의 통신을 관장 - 주변의 정보를 수집하는 작고, 스스로 작동될 수 있고 네트워크가 가능한 스마트센서, 환경에 따라 동작하기 위해서 네트워크로부터 신호를 받아들이는 스마트 액추에이터로 구성

편재성을 달성하기 위해서는 직관적이며, 완벽한 상호 접속, 휴대의 용이, 지속적 활용가능, 환경 내에 자연스럽게 내장된 시스템을 구축하여야 한다. 이러한 특성은 웨어러블 컴퓨터, 스마트홈, 인텔리전트 빌딩 등에서 그 사례를 찾아 볼 수 있

12) 임창영, 유비쿼터스 환경에서 신제품 개발을 위한 디자인 정보시스템에 관한 연구-디지털 가전기기를 중심으로, 2003 디자인기반기술 개발사업, p. 96

다. 대표적인 연구는 미국 MIT의 'Oxygen Project'를 들 수 있는데, 산소처럼 무수히 많은 컴퓨터들이 주변 환경에 내재되어 누구나 쉽게 이용할 수 있는 환경을 구축하는 것이다.

3) 통합연결성(Seamless)

통합연결성을 구현하기 위해서는 유선망과 무선망, 고정망과 이동망, 방송망과 통신망, 칩과 센서 네트워크 등 수 많은 종류의 망들이 하나로 연결되고 가로 공간 주변의 단말과 디바이스 및 사용자들이 자유롭게 연결되어 활용될 수 있는 네트워크가 필요하다. 언제 어디서나 어떤 디바이스를 통해서도 연결가능하고, 다양한 Application 접근이 용이하며, 끊임없는 디지털 서비스의 제공이 필요하다.

유비쿼터스 환경에서의 핵심개념은 인간을 둘러싸고 있는 주위환경 자체가 센싱, 컴퓨터 및 커뮤니케이션 기능을 갖는다는 개념으로서, 인간과 환경이 하나의 지능적 컴퓨팅 유기체를 형성함으로써 인간의 다양한 활동을 자연스럽게 효율적으로 지원해주는 컴퓨팅 환경을 의미한다. 이를 위해서는 주위의 물체들과 실내, 외부 환경 전체가 컴퓨팅 기능을 보유해야 한다는 것을 전제로 하고, 그 특징은 우선 사물 또는 제품과 환경에 컴퓨터를 심음으로써 그 기능을 지능화 하고 그 환경의 질서가 인간 개인에게 맞게 전환되어 질 수 있다. 또한 사물과 환경, 그리고 인간 간의 공간이동을 감시, 진단, 추적 할 수 있으며 동시에 그 정보를 실시간 공유 할 수 있는 여건을 공급 해준다. 이러한 통합연결성을 가능케 하는 기술로는 IEEE802.11무선랜, 블루투스 서비스 등이 있다.

[표 3-5] 유비쿼터스 환경중심 특징

분류	내용
내재성 (Embeddedness)	- 직관적이며, 완벽한 상호 접속, 현대의 옴이, 지속적인 활용가능, 환경 내에 자연스럽게 내장된 시스템을 구축
통합연결성 (Seamless)	- 유선망과 무선망, 고정망과 이동망, 방송망과 통신망, 칩과 센서 네트워크 등 수 많은 종류의 망들이 연결되고 공간 주변의 단말과 디바이스 및 사용자들이 자유롭게 연결되어 활용될 수 있는 네트워크

4. 미래 예측의 유형 및 사례 연구 분석

첨단의 디지털 기술은 인간, 사물, 환경과의 상관관계를 이루며 지속적으로 개발되어 지고 있다. 이는 물리적 공간과 전자적 공간의 융화라고 할 수 있는 유비쿼터스 공간의 생성에 그 박차를 더 해 주고 있다. 개발과 동시에 급속도로 인류의 생활에 저변화된 인터넷과 같이 이 새로운 공간의 탄생도 우리의 생활에 자리를 잡으며 라이프스타일에 큰 변화를 가져올 것이 자명하다. 그러므로 미래의 예측과 그 이해를 통하여 새로운 변화를 준비하는 것은 우리의 중요한 과제라 할 수 있다. 본 연구에서는 위에서 언급한 디지털 기술 동향을 토대로 컴퓨터 공학 연구소에서 상업용 광고에 이르기 까지 다양한 유형의 사례를 조사하여 그 유형을 분류하고 사례연구를 통해 미래 유비쿼터스 공간의 예측을 해 보고 자 한다.

4-1. 미래 예측 연구의 유형

미래의 인간과 사물 그리고 환경 하에 형성되는 유비쿼터스 공간의 미래 예측 사례 연구 유형에는 그 목적에 따라 크게 3가지가 있는데, 실험적 연구, 산업적 연구, 그리고 공공적 연구로 구분 할 수 있다.

실험적 연구는 대표적으로 MIT 미디어 랩이나 제록스 사의 PARC등의 순수한 실험의 목적으로 산학 연구소를 중심으로 연구결과와 사례를 말한다. 이는 근 미래적 접근보다는 비현실적이지만 실험성을 가진 다양하고 장래의 적용성을 고려하여 진행한다. 주로 인간 중심 관점의 디지털 기술의 상호작용성 및 인터페이스를 중심으로 한 단편적인 실험을 들 수 있다. 두번째로 산업적 연구는 기업이 중심이 되어 이윤 창출과 관련 제품 개발의 목적을 가지고 진행을 하는데 현재 소니사, HP사, 필립스사 등의 다국적 기업들이 연구를 다양한 방법으로 발표를 해 오고 있다. 마지막으로 공공적 연구는 다소 단편적이고 실험적이지만 공공적 장소 혹은 상업적 공간등 대중이 모이는 장소에 설치된 디지털 인스톨레이션 작품들에서 부분적인 미래의 예측을 실감 할 수 있다.

[표 4-1] 미래 예측 연구의 유형 분류

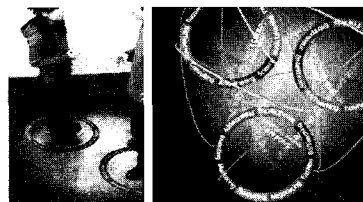
분류	사례
실험적 연구	- Sparks - MIT House_n
산업적 연구	- hp _ 콜타운 프로젝트 - MS 이지리빙
공공적 연구	- Bloomberg Tokyo - Eau de Jardin

4-2. 유형별 사례 연구

1) 실험적 연구 사례

A . Sparks¹³⁾

MIT 미디어 랩의 Sparks는 서로 알지 못하지만 서로의 흥미를 함께하는 타인들이 만났을 때 생기는 대화를 촉진하기 위해 설계된 환경 인터페이스로서, 사회적 정보망의 형성을 돕는다. 개개의 이용자들이 핵심 단어들 중에서 흥미있는 것들을 미리 선택하면, Sparks는 이용자 둘레의 바닥에 독특한 퍼형태의 Aura를 비춘다. 이 Aura은 이용자들을 따라다니면서, 다른 사람에 대한 첫인상을 시각적으로 보여준다. 비슷한 흥미를 가진 멀리 떨어진 이용자들을 돕기 위해서, 각각의 Aura에 공공의 표제어들이 빛으로 만들어진 길인 Path가 적용된다. 관계있는 개개인을 알려주기 위하여 Path의 두께가 변하고, 이용자들이 이전에 만난적이 있는지 없는지를 식별하기 위하여 Aura의 색이 변한다. 이용자들은 또한 공유한 흥미를 다른 사람들에게 알리기 위하여 파동을 보내어 Path와 상호작용을 할 수도 있다. 파동을 보내기 위해서, 그들은 그들의 Aura 안에 비춰진 단어를 두드린다. 이 파동을 누군가가 받았을 때, 일치하는 단어가 크게 보이게 된다.



[그림 4-1] SPARKS 컨셉의 실현 장면

13) Andrea Chew, Vincent Leclerc, Sajid Sadi, Aaron Tang, Hiroshi Ishii, SPARKS, MIT Media Lab, 20 Ames St.Cambridge, MA 02139

B. House_n

새로운 지능형 센서, 시스템 제어기술 및 IT를 기초로 한 u-Home연구 프로젝트로서의 House_n은 선진 기술과 새로운 디자인 방법론 및 건설 프로세스 등을 토대로 변화하는 인구 통계학적 추세와 새로운 가족 구성, 새로운 패턴의 가정 내 작업과 활동 및 증가하는 환경에 대한 관심에 보다 잘 대응할 수 있는 주거 환경을 만들기 위한 방법을 연구한다. 재료 공학, 인공지능, 컴퓨터 비전, 생명 공학에 기반을 둔 센싱 기술, 인터페이스, 시각화 기술, 통신 기술 등 다양하고 새로운 기술들이 주택에 응용되고, 아이템 단위의 개발이 아닌 커뮤니티까지 포함하는 시스템 통합적 측면에서 연구가 이루어진다. 모든 연령대를 만족시키는 환경으로 유니버설 디자인(Universal Design), 거주자와 상호 작용이 가능한 환경(Interactive User Interface Environments), 평생 교육이 가능한 환경(Lifelong Invention and Learning Environments), 에너지 관리가 가능한 환경(Sustainable Environments)으로서의 주거공간의 특징을 갖고 있다.



[그림 4-2] MIT의 House_n

2) 산업적 연구 사례

A. MS 이지리빙

마이크로소프트(Microsoft)사의 '이지리빙'¹⁴⁾프로젝트는 사용자의 유무를 인식하여 전등의 on/off를 자동으로 실행하는 인지력을 갖추었으며, 사용자가 원하는 내용을 스크린이나 벽에 표시하고, 동일한 사용자에게 이후에도 동일한 사용 환경과 정보접근을 가능하게 한다. 프로젝트는 인지력과 월드모델(Perception and the World Model), 개인 확인(Personal Identity), 분산 컴퓨팅(Disaggregated Computing), 자동 행위(Automatic Behavior), 음악 연주 응용(Music Player Application)의 특성을 갖고 있다.



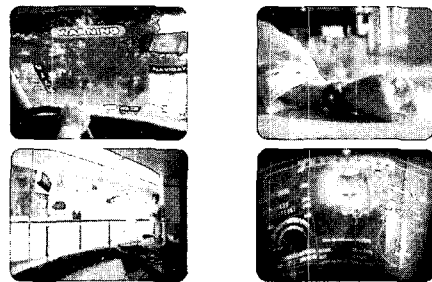
[그림 4-3] MS사의 이지리빙 프로젝트

B. HP 쿨타운

HP 쿨타운¹⁵⁾은 'everything has a place on the net'의 유비쿼터스 비전이 집약된 미래형 도시로 모든 것이 네트워크에서 움직이는 세상을 추구한다. 이는 전자태그와 저장형 웹서버, 이

동통신, 각종 디지털 기기가 하나의 네트워크로 연결된 모델 도시로 구현되었다.

HP 쿨타운 프로젝트는 모바일 단말기를 사용하는 움직이는 사용자들을 위한 인프라와 기능을 수행하는 것을 목적으로 사람과 물체를 센서로 연결시켜서 전자공간과 물리공간의 경계를 없애는 개념을 실현시키기 위해 현실에서 가능한 기술로 솔루션을 개발한다. 예를 들어 박물관에서는 전시품에서 URL이 발신되어 적외선 수신기 가능한 PDA에 전시품의 설명이 표시되고, 가로환경에서도 개개 버스들은 URL을 무선으로 발신하며, 승객의 PDA로 버스의 위치, 운행시간표들이 수신된다. 또한 서점에서는 책에서 서평이 URL로 발신된다. 이렇듯 쿨타운 프로젝트는 현실 가능한 기술로 근 미래의 도시환경을 구현하는 프로젝트라고 할 수 있다.



[그림 4-4] hp 쿨타운 프로젝트

3) 공공적 연구 사례

A. Bloomberg Tokyo¹⁶⁾

국제적인 경제전문 정보기관인 '블룸버그'의 도쿄 지사 건물 로비에는 전자적 정보가 건축적으로 구현되는 아주 흥미로운 놀이공간으로 구성된 'Bloomberg ICE(Interactive Communicative Experience)'이 마련되어 있다. '지능적 공간(smart space)'라고도 불리는 이 공간은 '정보의 예술적이고 즐길 수 있는 사용'이라는 단순한 아이디어에서 출발 하였다.

이 공간의 목적은 주식거래에 의해 발생한 데이터를 누구나 아무 어려움 없이 다룰 수 있는 형식으로 변환하기 위한 것이다. 벽체의 뒷면에는 수많은 LED가 설치되어 있고, 적외선 센서에 의해 관람객의 접근과 움직임을 감지하여 LED의 점멸을 조절한다. 관람객이 이 유리벽에 접근하면 적외선 센서가 감지하여 "Touch Here!"라는 메시지를 보여준다. 그때부터 관람객들의 움직임을 감지하여 벽체에 다양한 이미지들을 보여지게 되며, 실험적이고 유희적인 가치가 높다.



[그림 4-5] Bloomberg Tokyo

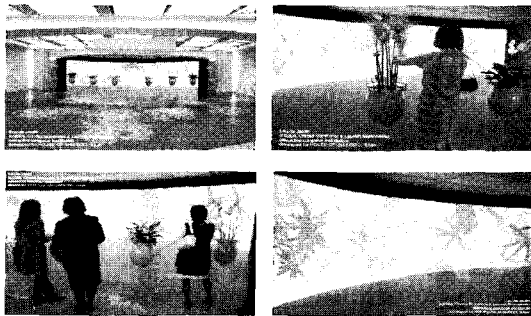
14) 손현석, 공간 계획에 있어서 Ubiquitous Computing의 적용에 관한 연구, 국민대학교 석사학위, 2004, p34-35요약

15) <http://www.cooltown.com>

16) <http://www.a-matter.com/eng/projects/Bloomberg-pr072-01-r.asp>

B. Eau de Jardin - 생명의 정원¹⁷⁾

오스트리아 출신의 식물학과 미술을 전공한 크리스타 소머러(Christa Sommerer)와 미디어와 비디오를 전공한 프랑스 출신 로랑 미노노(Laurent Mignonneau)의 작품으로 2004년 'House of SHISEIDO'에서 전시된 작품이다. 관람객이 전시되어 있는 실제의 식물을 만지거나 움직이게 되면 그것의 영향으로 스크린에 투사되는 가상의 식물들이 실시간으로 자란다. 실제 식물과의 감각적인 인터랙션을 통해서 관람객은 설치된 작품의 일부분이 된다. 관람객들은 어떻게 식물과 인터랙션을 일으켜야 하는지를 스스로 결정하게 되고, 그런 행위를 통하여 스크린에 비춰지는 가상의 식물들을 어떻게 자라게 하는지를 체험하는 것이다. 가상의 식물을 성장시키는 인터랙션을 위한 인터페이스로 실제의 식물이 사용되었다는 것은, 이 설치물에서 다루고 있는 정보의 가시적 측면과 인터페이스의 물리적 요소를 적절한 대응 관계에 설정 하였다는 것을 의미한다. 인터페이스의 구현에 적용된 기술은 인간과 식물의 전기적 위상차를 이용한 것으로, 조작법에 대한 구체적 설명 없이 관람객은 스스로 식물을 만지고 스크린에 재생되는 가상의 식물이 자라는 것을 보면서 인터랙션을 최적화시키게 된다.



[그림 4-6] Eau de Jardin : 생명의 정원

4-3. 사례 연구 분석 및 소결

앞절에서 유비쿼터스 공간의 미래를 예측하고 컨셉을 생성하는 연구들의 유형을 실험적 연구, 산업적 연구, 공공적 연구로 분류하여 각각의 사례를 분석해 보았다. 이를 통하여 다음 [표 4-2]와 같은 내용을 도출할 수 있었다.

[표 4-2] 사례 연구 분석

유형	사례	특성 분석
실험적 연구	Sparks	- 소셜 네트워킹을 목적으로 함 - 새로운 유형의 인터페이스를 제안하는 데 중점 - 관련정보를 텍스트의 형식으로 바닥에 프로젝션하는 등 사용자의 수용성에 대한 고려가 부족
	House_n	- 선진 기술과 새로운 디자인 방법론 및 건설 프로세스 등을 토대로 연구 - 재료 공학, 인공지능, 컴퓨터 비전, 생명 공학에 기반을 둔 센싱 기술, 인터페이스, 시각화 기술, 통신 기술 등 다양하고 새로운 기술들이 주택에 응용

17) <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/FRAMES/FrameSet.html>

산업적 연구	MS 이지리빙	- 인지와 월드모델, 개인 확인, 분산 컴퓨팅 등 마이크로소프트(Microsoft)사의 제품개발 전략 및 방향성을 보여줌
	HP 콜타운	- 사람과 물체를 센서로 연결시켜서 전자공간과 물리공간의 경계를 없애는 개념을 실현시키는 것이 목적 - 전자태그와 저장형 웹서버, 이동통신, 각종 디지털 기기가 하나의 네트워크로 구성 - 현실가능한 기술로 근 미래의 도시환경을 구현하고, 박물관, 가로환경등 일상에서의 시나리오위주로 컨셉개발
공공적 연구	Bloomberg Tokyo	- 전자정보가 건축적으로 구현되는 흥미로운 놀이공간을 컨셉으로 실험적,유희적 가치 높음 - 주식거래데이터를 누구나 다룰수있는 형식으로 변환하는 것이 목적 - 적외선 센서, 벽체 뒷면의 LED 등으로 구성 - 관람객움직임 감지하여 다양한 이미지를 디스플레이
	Eau de Jardin	- 관람객의 행위가 가상공간의 식물과 어떻게 상호작용하는지를 체험 - 식물과 신체의 전위차를 감지하는 센서가 장착된 실제의 식물이 심어져 있는 화분으로 구성 - 사용자의 니즈보다는 흥미로운 경험들 제공하는데 초점

위의 사례연구 분석을 통하여 미래 예측 유형의 특성 및 문제점을 다음과 같이 도출하였다.

[표 4-2] 미래 예측 유형의 분석

분류	특성 및 문제점
실험적 연구	- 인터페이스 연구 중심 - 연구의 혁신성 중시로 현실과 괴리감 - 기술지향적 경향 - 사용자의 니즈와 수용성에 대한 고려의 부족
산업적 연구	- 자사의 기술, 제품홍보 위주 - 자사제품의 지향성 보여줌 - 소비자의 니즈를 통한 미래시나리오예측이 중심
공공적 연구	- 감각적 흥미요소 제공 - 디지털 인스톨레이션으로서 실험적 의미가 강함 - 과도한 디지털화와 서비스의 제공 - 사용자의 니즈와 수용성에 대한 고려의 부족

실험적 연구에서는 인터페이스의 연구와 기술 중심으로 진행되는 경향이 있었고, 연구의 혁신성을 중시한 결과, 현실과의 괴리감에 대한 문제점을 간과할 수 있었다. 산업적 연구에서는 소비자의 니즈에 대한 분석을 통한 미래예측시나리오 중심으로 기업의 비전을 주로 보여준다. 특히 자사제품의 지향성을 제시하며 엔터테인먼트를 위한 흥미도출과 함께 연출되어지는 경향이 있다. 실험적 연구를 통해 검증된 인터페이스요소를 적절한 활용하고 있으나 지나친 상업성의 강조로 일반적이지 못한 면도 있다. 공공적 연구에서는 감각적이고 단발적인 흥미요소를 제공하기 위해 과도한 디지털화와 불필요한 서비스를 제공하는 경우를 발견할 수 있었다. 공공을 위한 목적에서 탈피하여 대중적이지 못한 모습을 주고 있다.

유비쿼터스 공간에서의 디지털기술은 인간, 사물, 그리고 환경과의 연계적 관계를 통해 확산되어진다. 그리고 이러한 맥락에서 '공간의 디지털화'라는 다양한 실험들이 현재 활발하게 진행되고 있다. 다만, 이런 시도들은 전반적으로 실험적 의미를 강하게 내포하고 있고, 특정한 목적의식 하에 진행되어져

다소 보편성이 떨어진다고 볼 수 있다. 이는 일반적인 미래의 공간 사용자의 입장에서 실제적인 그 수용성을 고려하지 않은 무분별한 기술 성취의 결말이 어떠한 지에 관한 문제의식을 던져준다. 그러나 어떠한 유형이든 이러한 예측은 미래를 위한 여러 가지 목적의 개념을 생성하는 생성하는데 매우 중요하다. 디자인 연구에 있어서 산업적인 실용화 개념을 초월하여 미래를 예측하기 위한 새로운 개념을 다양하게 창출하는 “컨셉 디자인 단계”에서는 실질적인 생산과 개발보다는 초기 개념 생성 단계의 아이디어를 극대화하는데 그 목적이 있다. 이 단계에서 요구되는 사고를 “Blue Sky Thinking”¹⁸⁾이라 하는데, 이는 현재 기술의 한계를 넘어 미래 지향적인 제품, 시스템, 또는 공간을 새롭게 예시하여 새로운 디자인 문화를 창출하는 중요한 방법 중에 하나이다. 그러므로 이러한 연구 사례는 특히 유비쿼터스 컴퓨팅과 같이 현재 그 기술 개발이 진행되고 있는 경우 그 기술의 적용성을 예측하기 위한 방법으로 그 활용도가 매우 높다.

5. 결 론

영국의 디자이너이자 발명가인 데이비드 파이(David Pye)는 그의 저서 ‘The Nature and Aesthetics of Design’에서 “발명이란 하나의 원칙(Principle)을 발견하는 과정이고, 디자인은 그 원칙을 적용하는 과정이다.”라고 하였다.¹⁹⁾ 오늘날 수없이 많은 첨단 디지털 기술이 발명과 함께 생성되고 있는 유비쿼터스 공간의 적용이 다양하게 활성화되어지고 있다. 이러한 인간의 생활에 실제로 적용되어지는 미래의 시나리오는 여러 분야에서 연구되어진 미래 예측의 사례에서 영향을 받고 있다. 본 연구는 원칙에 해당하는 기술에 대한 명확한 동향을 파악을 하여 적용에 해당하는 유비쿼터스 공간의 예측과 관련된 사례 연구의 유형에 따른 분석을 통해 미래 예측을 하고자 하였다. 일반적으로 모바일 컴퓨팅으로 대중에 인식되어지고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 새로운 관점에서의 위치를 파악을 하고 유비쿼터스 공간의 기반 기술에 대한 정리를 하였다. 또한 디지털 기술 동향 파악의 경우 인간 중심 디자인의 관점에서 인간, 사물, 환경이라는 상관관계를 기본 맥락으로 분석 해 보았다. 이를 통해 유비쿼터스 공간과 관련된 대표적인 사례를 조사하여 그 접근 방법과 유형을 파악하였다.

그 특성을 분석하여 미래예측 및 컨셉 생성에 있어서 특성 및 문제점을 도출하여 방향을 제시하였다. 결론적으로 디지털 기술은 인간, 사물, 환경의 연계적인 구조속에 녹아들어 유비쿼터스 공간으로 확산되며, 시도되고 있는 다양한 실험의 양상들 속에 발전되어 미래를 제시 해 주고 있다. 이러한 디지

털 기술에 대한 풍부한 이해와 사례를 통한 Blue Sky Thinking의 잠재적 모티브는 디자이너들의 미래 예측을 위한 컨셉 생성과 그 발전에 도움을 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

- H. Innis, The Bias of Communication, Tronto Univ. Press, 1964, L. Strate . R. Jacobson . S. B. Gibson, "Surveying the Electronic Landscape : An Introduction", L. Strate . R. Jacobson . S. B. Gibson(eds.), Cyberspace and Communication : Social Interaction in an Electronic Environment, Hampton Press, Inc., 1996
- Kartrin Jonsson, Jonny Holmstrom, Ubiquitous Computing and The Double Immutability of Remote Diagnostics Thecnology: An Exploration into Six Cases of Remote Diagnostics Tecnology Use, 2005
- Hiroshi Ishii, Brygg Ullmer, 1997 Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms
- David Pye, The Nature and Aesthetics of Design, Chapter 2. (ISBN 0-7136-5286-1, publisher: Herbert Press Limited) Cambium Reprint, 1995
- 권오병, 정기욱, 유비쿼터스 시스템의 이해, 2004
- 아라카와 히로키, 손에 잡히는 유비쿼터스, 2003
- 이동규, 김명석, HRI에서 로봇 인터페이스 디자인의 필요성, 디자인학회
- 류현선, 유비쿼터스 환경하의 컨택스트 인식서비스 디자인 가이드라인에 관한 연구, 2004 국민대
- 임창영, 유비쿼터스 환경에서 신제품 개발을 위한 디자인 정보시스템에 관한 연구-디지털 가전기기를 중심으로, 2003 디자인기반기술개발사업
- 손현석, 공간 계획에 있어서 Ubiquitous Computing의 적용에 관한 연구, 국민대학교 석사학위, 2004
- 하원규, 김동환, 최남희, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간, 전자신문사, 2003
- 노무라총합연구소 u-네트워크연구회 역, 하원규 감역, 유비쿼터스 네트워크와 시장창조, 전자신문사, 2003
- 윌리엄 미첼, 강현수 옮김, e-토피아, 한울, 1999
- 앤서니 던, ‘헤르츠 이야기:탈물질 시대의 비평적 디자인’, 박해천/ 최성민 역
- <http://www.cooltown.com>
- <http://www.a-matter.com/eng/projects/Bloomberg-pr072-01-r.asp>
- <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/FRAMES/FrameSet.html>
- http://tangible.media.mit.edu/papers/Bricks_CHI95.php
- http://tangible.media.mit.edu/papers/metaDESK_UIST97.php

18) Blue Sky Thinking이란 정확한 어원은 없으나 유럽이나 미국의 디자인 분야, 특히 디자인 교육에 자주 활용되는 사고 방법으로 미래 예측의 기술을 기반으로 현실성보다는 상상의 개념에 입각하여 제품, 시스템, 또는 공간의 아이디어를 제시하는 것을 말한다.

19) David Pye, architect, industrial designer, and wood craftsman, Prof. at the Royal College of Art, London. The Nature and Aesthetics of Design, Chapter 2. (ISBN 0-7136-5286-1, publisher: Herbert Press Limited) Cambium Reprint, 1995

"Invention is the process of discovering a principle whereas design is the process of applying that principle."