

# 킬러앱 창출을 위한 NBIT기반 디자인 패러다임에 관한연구

A Study about Design Paradigm based on  
NBIT Technology to create Killer App.

오경혜 (Oh, kyung hye)

한양대학교대학원 응용미술학과

## 논문요약

### Abstract

#### I. 서론

- 1.연구 목적
- 2.연구 범위 및 내용

#### II. NBIT의 요소

- 1.핵심 변화의 동인 IT기술
- 2.기반기술로서의 나노기술
- 3.생물 시스템 원리의 기반 BT기술
- 4.NBIT기반 킬러앱(killer App.)

#### III. 킬러앱 창출을 위한 NBIT

- 1.NBIT기술의 특징
- 2.NBIT기술의 디자인적 영향
- 3.디자인 접근방법의변화-  
Top-down방식에서 Bottom-up 방식으로

#### IV. NBIT기반 킬러앱 디자인 응용분야

- 1.Flexible Display-전자종이
- 2.이동형 정보기기 디자인기술의 변화
- 3.인터페이스 관련 디자인기술
- 4.로봇관련 디자인기술

#### V. 결론

### 참고문헌

## 논문요약

21세기로 접어들면서 과학과 테크놀러지는 또 한번 비약적인 발전을 하고 있으며 문화를 혁신시키는 원동력이 되고 있다.

특히 21세기의 핵심 키워드인 NBIT Convergence 즉 융합기술은 IT(정보기술), BT(바이오테크), NT(나노테크)의 결합을 의미한다. 이러한 기술은, 산업적 기반과 거대한 시장성을 바탕으로 상호 융합화를 통해 기존에 없던 새로운 기술로의 도약을 기약한다는 점에서 그 성장 가능성이 무한한 것으로 여겨지고 있다. 이러한 각 기술 간의 융합은 궁극적으로 문화예술, 디자인과도 작용하여 기존의 미디어가 가지는 건조함과 비 물질화의 경향에서 나아가 각 기술 간의 상호 작용성을 통해 생물학적이고 유기적인 새로운 감성구현의 킬러앱(Killer application)의 창출기반이 되고 있다, 결국 이러한 첨단기술은 사회문화전반에 걸친 삶의 양식에 큰 변화를 가져올 것이다. 이에 본 논문에서는 21세기 핵심 기반기술인 IT(정보기술), BT(바이오테크), NT(나노테크)의 기술적 대표적인 특징을 살펴보고, 두번째 각 기술들의 융합현상과 이러한 NBIT기술이 디자인에 미칠 영향과 적용방안을 살펴보고 이러한 현상들이 사회, 문화예술 전반에 미칠 영향을 고찰해 보고자 한다.

### Abstract

Turning the 21st century, science and technology are making another leap and impelling cultural reforms. In particular, NBIT convergence, a keyword in the 21st century, is considered to have infinite potential for growth in that it promises the emergence of unprecedented new technologies through the fusion of IT (information technology), BT (bio technology) and NT (nano technology) based on their industrial basis and immeasurable marketability. The convergence of these technologies also, interacting with culture and art, forecasts the rise of biological and organic intelligent media distinguished from

traditional lifeless and immaterial media and these media will bring changes in every area of the society. Thus, the present study purposed to examine the remarkable characteristics of these technologies, to illuminate the trend of convergence in each technology, and to analyze the effects of these technologies on culture and art.

(keyword)

Nano-Information -,Bio Technology, Convergence, Killer Application

## I. 서론

### 1. 연구 배경 및 목적

아리스토텔레스의 저서 ‘형이상학’에 나타난 과학을 의미하는 그리스어 에피스테메(episteme)는 ‘관조’ 또는 ‘봄’을 뜻하는 테오리아(theoria)와 ‘행위’를 뜻하는 프락시스(praxis), ‘제작’을 뜻하는 포이에시스(poiesis)의 세 가지 분류가 포함된다. 포이에시스의 만든다는 제작의 의미는 단순히 물질적인 것의 생산만을 의미하는 것이 아닌 그림, 글을 포함한 창작적인 것의 생산까지도 포함하고 있는 개념으로서 과거에는 예술작품이 지식의 영역에 포함되어 사용되어졌다.

이렇듯 역사를 돌이켜 보면 예술과 과학은 서로 깊은 영향을 주면서 발달한 것을 알 수 있다. 근대 이전까지 과학과 예술은 구분이 없었으며 과학은 예술에 도구를 제공하고 예술은 과학적 발견에 영감을 주면서 상호작용을 이끌어왔다. 그러나 산업혁명 이후 근대에 들어오면서 예술과 과학기술이 대립된 관계로 인식하는 경향이 생겨나면서 분리되었다가 다시 탈근대화가 진행되고 모든 예술 매체가 디지털화 하면서 오늘날에는 첨단과학과 예술은 분리되기 어려울 정도로 가까워지고 있다. 오히려 테크놀러지가 생활속에 깊숙히 뿌리박은 현실에선 과학의 상상력이 예술의 상상력을 이끌고 예술의 상상력이 과학의 상상력을 견인하고 있다고 하겠다. 오늘날 컴퓨터 통신 및 인터

넷을 중심으로 한 네트워크의 획기적인 발전은 각 요소 기술 간의 결합을 통해서만 가능하다. 따라서 16세기의 르네상스를 가능하게 했던 수렴적이고 복합적이며 융합적인 접근방식은 21세기 신디지털 르네상스시대에 중요한 패러다임이 될 것이다.

## 2 연구범위 및 내용

21세기 지식기반 사회<sup>1)</sup>의 원동력이 될 중심기술은 나노기술(NanoTechnology, 이하 NT)과 정보기술(Information Technology, 이하 IT) 그리고 생명공학기술(Bio-Technology, 이하 BT)이다. 이러한 기반기술들의 융합(Fusion Technology)을 통해 나타난 NBIT<sup>2)</sup>는 21세기 유비쿼터스 사회구현에 필수적인 기술일 뿐만 아니라, 기술의 부가가치 및 사회, 경제적 파급효과가 매우 커서 산업적으로도 매우 중요하다. 이러한 융합기술은 산업발전을 주도하고 신기술의 기반기술의 성격이 강해 정보통신 산업의 육성은 물론 타 산업의 생산성을 향상시키는데 큰 영향력을 가지고 있다. 미국과학 재단은(NSF)은 21세기 과학기술 연구가 어떤 방향으로 나아가야 할 것인가를 모색하기 위하여 산학연관 수십명의 전문가들로 구성된 ad hoc committee를 구성, 2002년 21세기에 추진될 혁신적 과학기술의 방향에 대한 연구보고서, “Converging Technology for Improving Human Performance : Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive Science”를 완성 발표하였다. 이 NSF보고서에 제기된 바와 같이 세계의 각 국가가 추구하여야 할 미래 지향적 과학기술의 방향은, 즉 NBIT 융합기술(Converging Technology)의 추구이며, 그 융합과학의 4개의 축은 Nano, Bio, Info, Cogno의 4개의 과학기술이다<sup>3)</sup>. 따라서

1) 1990년대부터 등장하기 시작한 용어로, 국제기구나 국가에 따라 개념에 대한 정의가 약간씩 다르다. 그러나 20세기가 자본과 노동이 생산요소의 핵심을 이룬 산업사회였다면, 21세기는 지식이 가장 큰 생산요소로서 세계경제를 이끌어갈 것이라는 견해이다. 여기에는 조직 사이의 상호작용, 생산 노하우, 고객 서비스, 현장 지식, 컴퓨터·인터넷·휴대폰 등 정보통신 기술, 디자인, 마케팅 방법 등 실용적인 지식과 기초과학 등 모든 학문적 지식이 포함된다.

2) NBIT(Nano Bio Information Technology- 나노바이오정보통신기술), 이하 NBIT로 기술

3) 양 현승, 기술개발에 있어서 다 분야간 협력이 필요성 혁신토

이러한 융합기술에 대한 이해를 바탕으로 미래의 디자인이 이러한 기술과의 상호작용을 통하여 디자인에 미칠 영향과 디자인의 기술적 적용 가능성을 살펴보고 디자인 환경의 의식적인변화와 물리적인 변화의 발전 방향을 모색해 보고자 하는데 본 논문의 의의를 두고자 한다.

## II. 기술과 기술의 상호작용

### 1. 핵심 변화의 동인 IT기술(Information Technology)

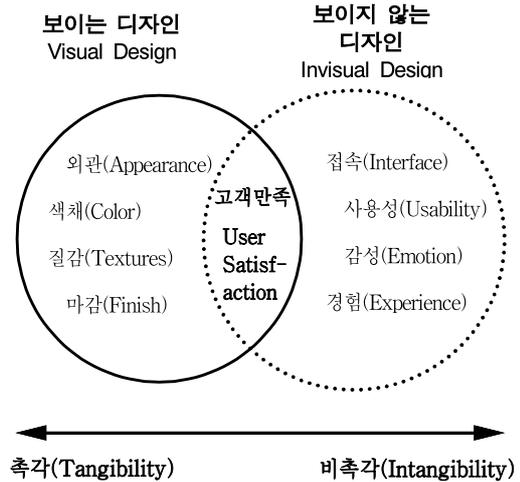
IT분야는 정보화 사회와 산업 기계사회를 구분 짓는 가장 중요한 척도이다. 전통산업의 생산성을 향상시키고, BT, NT등 차세대 성장산업의 기술혁신을 가능하게 하는 핵심 인프라라고 할 수 있다. Information Technology의 약자인 IT기술은 정보를 생성, 도출, 가공, 전송, 저장하는 모든 유통과정에서 필요한 기술을 말한다. 10년전 IT는 비교적 시간을 절감해주는 이기(利器)에 불과했지만 이제는 사회를 변화시키는 동인이자 사회변화의 촉진제, 미래개혁의 동력으로 바뀌었다. IT산업의 발전은 크게 4단계로 구분할 수 있다.<sup>4)</sup> 1단계는 많은 정보를 보다 빠르게 전송할 수 있는 통신망 설치, 2단계는 통신망을 바탕으로 광대역 접속망을 구축, 3단계는 각종 통신 서비스가 가능하도록 만드는 기술의 개발, 4단계는 인간과 컴퓨터, 휴대전화 등 각종 기기와의 거리를 최대한 줄이는 라스트 인치(last inch) 문제 해결의 단계라고 할 수 있다. 이것은 지금까지 IT기술 발전이 컴퓨터 간 정보처리 및 교환 속도 개선에 초점이 맞춰졌다면, 앞으로는 컴퓨터와 사람 간 인터페이스가 핵심이 될 것이라는 것을 예고한다고 할 수 있겠다. 현재 우리나라의 IT기술 수준은 SRAM, TFT - LCD, CDMA등 국가 연구개발 사업을 통한 첨단 분야에서 세계 최고의 국제경쟁력을 갖춘 기술을 다수 확보하고 있다. IT기술은 21세기 정보화 사회에 필수적인 기술일 뿐 아니라, 기술의 부가가치 및 사회·경제적 파급효과가 매우 커

론회, 『Korea Innovation: 무엇을 위하여, 무엇을 통하여, 어디를 향하여』의 두 번째 토론회 “곤충의 눈으로 혁신을 보라 : 다분야간 융합” 과학기술정책 연구원, 10월 28

4)www.etnews.co.kr, 전자신문 김종훈 미국 Bell연구소 사장 “라스트 인치를 해결하라” 2005.9.14 홍기범 기자

서 산업적으로도 중요한 분야다.

이러한 변화들은 디자인에 있어서도 물질적이고 가시적인 디자인에 익숙해 왔던 디자이너들에게도 디자인 방법이나 프로세스, 디자인 대상 등의 대한 패러다임의 변화를 요구하고 있다.



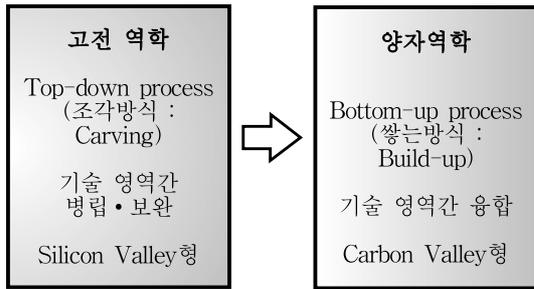
[그림.1]미래 디자인기술 변화에 따른 가시적, 비가시적 디자인 영역 분류도(정경원교수, 세미나 자료, 2003.02)

따라서 IT기술기반 미래 디자인 기술은 실생활 측면에서 센서 네트워크(Sensor Network), 지능형 로봇(Intelligent Robot), 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer)등 상상오직만 가능하던 유비쿼터스 미래 정보통신서비스의 구현을 가능케 하는 원동력이 될 것이다.

### 2. 기반기술로서의 나노기술(Nano Technology)

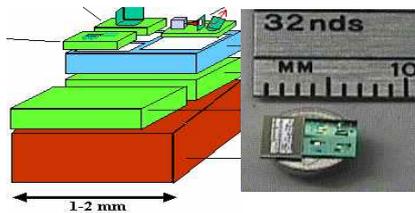
Nano Technology의 약자인 NT기술의 나노(nano)라는 단어는 ‘난쟁이’를 뜻하는 ‘나노스(Nanos)’에서 유래되어 지금은 아주 미세한 물리학적 계량 단위로 쓰이고 있다. 따라서 나노기술이란 한마디로 이러한 나노미터 크기의 물질(나노 물질)들이 갖는 독특한 성질과 현상을 찾아내, 나노 물질을 정렬시키고 조합하여 매우 유용한 성질의 소재나 시스템을 생산하는 극미세 영역의 과학과 기술을 통칭하고 있다. 처음 나노기술은 반도체 미세 기술을 극복하는 대안으로 연구가 시작되었다. 하지만 현재는 전자와 정보

통신은 물론 기계·화학·바이오·에너지·생활제품 등 거의 모든 산업에 응용할 수 있어 인류 문명을 획기적으로 바꿀 기술로 떠올랐다. 1980년대는 IT, 1990년대는 BT가 그 시대의 유망 기술로 대표되어 왔다면, NT(나노테크)는 2000년대 이후 가장 주목받는 미래 기술이라고 할 수 있다.



[그림.2] 나노기술의 특징

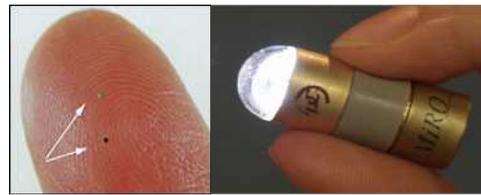
나노기술은 IT와 BT를 떠받치는 기반 기술로서, 향후 융합기술을 기반으로 하는 미래 디자인 기술의 발전에 없어서는 안 될 필수적인 기술로 자리 잡을 것으로 보인다. 따라서 기반기술로서 나노기술의 발전 동향에 대한 이해는 미래 디자인의 변화를 추정해 보는데 필수라 할 것이다. 이러한 나노기술이 디자인 환경에 미치는 가장 큰 변화는 물리적 크기가 극적으로 작아지게 하는 역할 뿐만 아니라 제품과 제품간 네트워크가 가능하게 됨에 따라 하나의



[그림.3] 1mm의 나노기술에 의해서 개발된 로봇-Smart Dust(스마트 먼지)

<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust>

시스템으로 연결되어 여러 가지 기술들이 합쳐지는 융합적 기능의 제품이 가능하게 되었다는 점이다.



[그림.4]일본 히타치, '뮤칩(O.4mm)'의 실제 크기(좌) 와 KIST 연구팀이 개발한 NIT기술 융합 캡슐형 내시경 '미로'(우)

두 번째는 제품의 Robot화이다. 이제 제품 스스로 판단하여 결정내리고 작동하는 인간과 제품간의 인터랙션을 제품자체의 인터랙션으로 끝내주고 있다. 이러한 나노기술기반 디자인 기술은 블루투스 디자인, 임베디드 디자인, 모바일 디자인, 웨어러블 컴퓨팅, 로봇 디자인, 등의 형식으로 나타날 것이다.

### 3. 생물 시스템의 정보처리 원리의 기반 BT(Bio-Technology)

Bio Technology의 약자인 BT기술은 생명현상을 일으키는 생체나 생체유래물질 또는 생물학적 시스템을 이용하여 산업적으로 유용한 제품을 제조하거나 공정을 개선하기 위한 기술이다. 현대사회가 급속도로 발전되면서 BT기술은 무병장수와 식량문제의 해결 등 삶의 질 향상에 필수적인 기술로 21세기에 고부가가치의 신 산업을 창출할 가능성이 높다. 뉴욕시립대의 미치오 가쿠 교수는 21세기의 과학기술을 전망한 <비전>에서 21세기의 과학은 양자혁명, 컴퓨터혁명, 분자생물학 혁명의 세 축을 중심으로 발전할 것이지만 발전의 양상은 지금까지와 다를 것 이라고 내다보았다. 즉 20세기에는 모든 것을 가능한 한 작게

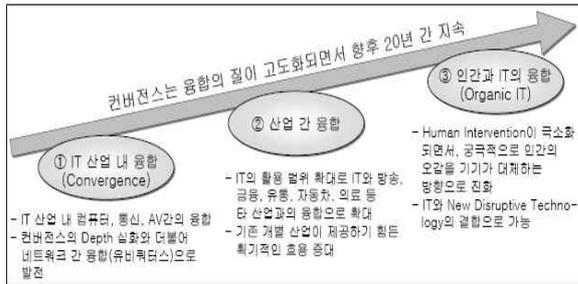


[그림.5] 생물학적 시스템을 바탕으로 만들어진 BINT형 바퀴벌레 Robot "로보로치"

만드는 환원주의가 과학을 지배했지만, 21세기에는 단지 작게만드는 기술이 아닌 NT-BT-IT등 세 개의 혁명이 상호작용하고 이러한 기술적인 부분과 문화가 결합되면서 시너지 효과를 발생시킬 것이라는 것이다. 컴퓨터와 생물학이 결합해 컴퓨터이셔널 바이올로지(Computational Biology)가 탄생하고, 양자혁명이 반도체 제조 기술과 결합해 분자만한 기계가 몸 속을 헤엄쳐 다니며 질병을 치료하는 등 과학과 기술을 기반으로 이루어진 변화들은 NT-BT-IT가 융합된 NBIT기술과 각 분야간의 융합을 통해서만 가능하다고 할 수 있다.

#### 4. NBIT기반 킬러앱(killer application)

칩을 기반으로하는 NBIT 융합기술은 BT, IT, NT 등 관련 첨단기술별 발전은 물론 NT-BT, BT-IT, IT-NT 등 일차 융합기술, 나아가 이들 융합기술 상호간의 연계를 통한 이차 융합기술 등 첨단기술들 간의 융합을 통한 상호 상승발전에 더 큰 가능성을 지니고 있다.



[그림.6] 각 기술간 네트워크에 의한 컨버전스 진화방향  
한국전산원.2006

즉 나노-정보 융합기술에 의해 제작된 극미세 도구들은 나노-바이오 융합분야에서의 새로운 지식 탐구를 가능케 하고, 이를 통해 밝혀진 바이오 지식은 다시 바이오-정보 융합분야에서 새로운 제품 및 산업기술 획득을 가능하게 한다. 또한 BINT 융합기술은 새로운 개념의 정보기와 질병의 진단분석 및 신약 개발에 이르기 까지 바이오 및 정보 산업분야에서의 새로운 제품개발에 응용되고 있으며, 넓고 다양한 분야에서의 새로운 산업지형 형성은 물론 이로 인한 생활의 변화와 삶의 질 향상을 꾀하고 있다. 이러한 융합기술과 CT의 결합을 통해 의해 개발된 제품이나 서비스는 킬러앱(Killer App.) 창출의 기본 조건으로 연결

되어진다. 킬러앱(Killer App.)이란 1999년 미국 노스웨스턴 대학교의 교수이자 변호사·컨설턴트인 래리 다운스(Larry Downes)와 비즈니스 전문지 편집장인 춘카 무이(Chunka Mui)가 공동으로 저술한 같은 제목의 저서를 통해 알려졌다. 원래 의도했던 사용 목적을 훨씬 뛰어넘어 사회를 변화시킬 정도로 막대한 영향력을 미치는 혁신적인 상품이나 발명품, 기술을 일컫는 말로, 시장에 등장하자마자 그 시대에 사회적·정치적·경제적으로 엄청난 파급 효과를 일으킨다. 제품 사례를 살펴보면 컴퍼스·나침반·원자폭탄·도르레·전구·텔레비전·인터넷 등이 있다.'미국의 주식 투자자들이 실리콘밸리나 보스턴의 테크놀러지



[그림.7] 대표적인 킬러앱 서비스인 스타크래프트

센터와 같은 곳에서 만들어진 소프트웨어 '덤'이나 '스타크래프트'와 같은 발명품들을 '킬러 애플리케이션'이라고 부르면서 명명 되었으며 줄여서 '킬러 앱(Killer App)'이라고 한다.

#### 킬러앱의 유형

- 콘텐츠 형(게임S/W): 게임을 하기 위해 컴퓨터를 구매함
- 네트워크 형(이동통신 네트워크): 단말기보다 네트워크 서비스의 부가가치 높음
- 부가서비스 형(킬러링 서비스): 발명자조차도 생각하지 못했던 서비스 창출
- 퓨전형(MP3폰, 카메라폰): 기기의 컨버전스를 통해, 새로운 시장 창출
- 파급형(디지털 카메라): 디지털카메라 보다 개인 미디어시대 개막
- 인프라주도 형(DMB폰, 디지털 TV): 정부주도의 인프라 구축 및 서비스 통한 시장 창출

**킬러앱의 조건**

- 제품의 혁신성: 사회를 새롭게 변화시킬 세상에 없던 제품
- 기술의 고도화: 새롭거나, 기존 기술과의 융합
- 네트워크 고도화: 제품과 제품, 제품과 인간, 제품과 환경간의 네트워크화
- 고부가가치: 원가비중이 낮은 S/W 콘텐츠 중심의 제품
- 거대 단일시장 창출: 생산자, 소비자, 서비스 공급업체가 가치 사슬을 형성

전문가들은 현재 출시되지는 않고 있으나 연구가 활발히 진행되고 있는 머지않은 장래의 '킬러 앱(killer application)'으로 스트리밍 미디어, 시스템 온 칩, 복합 칩, 제3세대 무선통신, 나노 테크놀러지 등을 꼽고 있다. 바이오-정보-나노융합기술(NBIT: Nano-Information-Bio Technology)이란 세포, 단백질, 유전체 등 극미세 생명체와 생명현상을 탐구하기 위한 바이오 기술(BT)과 많은 양의 정보를 신속하게 처리하기 하고 분석하고 표현하기 위한 정보기술(IT) 그리고 나노 미터크기(10억분의 1미터)의 극미세 물질과 현상을 다루는 나노기술(NT)이 상호 융합된 복합기술을 의미한다.

**III. 킬러앱 창출을 위한 NBIT 컨버전스**

**1. NBIT기술의 특징**

더 작고 더욱 친환경적이며 경제적인 NBIT기술은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

**첫째, 각 기술의 융합을 통해 학문간 경계가 없는 학제 간(Interdisciplinary) 연구를 촉발시킨다는 것이다.**

기존의 학문 또는 다양한 기술 분야 (물리, 화학, 재료, 전자, 생물 등)들을 횡적으로 연결함으로써 새로운 기술 영역을 구축하여 기존 인적 자원과 학문 분야 간 시너지 효과를 유도한다. 이러한 횡적인 연결을 통해 의료건강, 정보통신, 국가안보, 교육, 신소재, 환경 등에 광범위하게 응용되며 새로운 경계학문 영역도 늘어나게 하여 각 분야간 융합을 유도하는 특징을 가지고 있다.

**둘째, 높은 기술 집약도를 들 수 있다.**

구조물의 분석, 제어, 합성의 전 과정을 극미세 수준(≤

100nm)에서 제어하기 때문에 높은 기술 집약도가 필요하다. 이는 21세기에 가장 중요한 유비쿼터스를 가능하게 하는 핵심 과학 기술 분야로 한 나라의 산업 경쟁력을 좌우하게 될 것이며 이러한 기술적 기반은 경쟁이 치열한 디자인 분야에 있어서도 더 작고 슬림한 디자인의 구현이라든가 조용한 기술(Calm Technology)이라든지 편재성(Ubiquity), 투명성(Transparency)을 뒷받침하는 기반기술이 될 것이다. 이러한 기술집약적인 융합기술은 미래 킬러 앱(Killer App.) 창출의 좋은 토대가 된다고 할 수 있다.

**셋째, NBIT기술의 특징은 경제성을 들 수 있다.**

개별 원자 혹은 분자를 조작 및 제어하여 나노 구조체를 제작하기 때문에 자원손실 등을 최소화하면서 최고의 성능을 구현할 수 있는 경제성이 있다. 또한 NBIT 기술은 기존시장의 완전대체 혹은 신규시장 창출에 의한 파급효과가 매우 크며, 재료, 전자, 광학, 에너지, 우주항공, 의학 등의 모든 산업분야에서 응용이 가능하여 막대한 경제적 파급효과를 창출 한다. 그림 4.는 이러한 나노기술 기반의 제품화된 상품들이며 이러한 나노기술들이 접목된 가전, 섬유, 가공품등을 이제 우리의 주변에서 흔히 살펴볼 수 있다. 따라서 이러한 나노기술이 가진 기술적 특성을 기반으로 한 디자인은 미래디자인의 기술적 요소를 포함하고 있다고 할 수 있다.



[그림.8] 나노기술을 이용한 한국도자기 “은 나노 그린 차이나”와 태평양 “아이오페” 화장품

**넷째, 친환경성을 들 수 있다.**

NBIT가 결합된 기술은 극미세 상태에서 나노 구조체를 합성하기 때문에 에너지효율의 극대화와 오염발생 방지효과, 효과적 오염 제거 등이 가능해 부산물의 생성을 최소화 할 수 있으며, 나노기술의 결과로 생산된 청정에너지(태양광을 이용한 고효율 수소 및 전기 생산)는 환경친화

적인 기술로서 각광을 받게 될 것이다. 이러한 NBIT기술의 특징은 제품과 미디어의 친환경성을 높여줄 수 있을 것이다.

**다섯 번째는. 자연 친화성을 들 수 있다.**

NBIT기술의 궁극적인 단계는 자연계의 규칙성 및 효율성을 모방하는 것이다. 생명체 현상을 모사하거나 원자나 분자를 인위적으로 제어하는 효율적인 기술의 개발이 가능하여 자연친화적인 기술이라 할 수 있다.

이러한 NBIT기술이 가지는 제반 특성들은 제품, 제품과 인간, 제품과 환경간의 네트워크를 고도화 시켜 디자인의 환경적인 측면과 인간공학적인 측면의 효율적인 접근을 가능하게 하며 정보기기나 가전제품의 하드웨어적인 측면으로는 물리적인 크기를 극적으로 작아지게 하는 효과와 감성구현이라는 소프트웨어적인 측면도 만족시켜나갈 것이다. 결국 NBIT의 융합기술은 킬러앱(Killer App.)의 필요 충분한 조건이라고 할 수 있겠다.

**2. NBIT기술의 디자인적 영향**

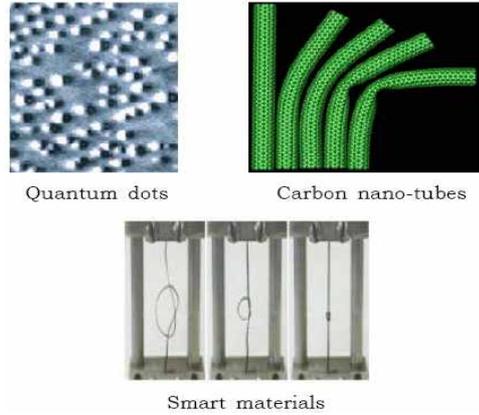
NBIT기술은 디자인에 있어서 디자인 소재나 재료 그리고 제품디자인의 새로운 기능 및 형태, 성능개선 그리고 비용 절감 등을 통해 킬러앱(Killer App.) 제품과 서비스의 창출에 많은 영향을 줄 것이다. 좀더 세부적인 사항들을 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째는 NBIT기술의 다기능 및 지능적 재료의 개발<sup>5)</sup>을 통한 디자인 소재 및 재료에 미치는 영향이다.

나노기술의 단위재료인 양자점(quantum dots)은 나노 스케일의 입자로서, 전기가 가해지거나 제거되면 그들의 성질이 유용한 방향으로 변화되는 성질을 이용한 것으로, 개발되면 파급 효과가 매우 클 것이다. 나노 카본 튜브(Carbon nano-tubes)는 철강보다 강하고, 다이아몬드보다 딱딱하며, 알루미늄보다 가볍고, 구리보다 전기 전도성이 좋은 물질로 좋은 반도체 성질을 나타낸다. 지능 재료(Smart materials)는 환경이나 온도가 변화하면 형태가 변화하는 재료로써 아주 유용한 재료이다. 이러한 재료의 기

5) 물리학회, 물리학과 첨단기술, 특집, 물리학과 국방기술, 나노기술의 군사적 응용 가능성, 허선무, 2006년 1/2월호

술적인 요소들은 디자인 구현에 있어서도 많은 영감을 주

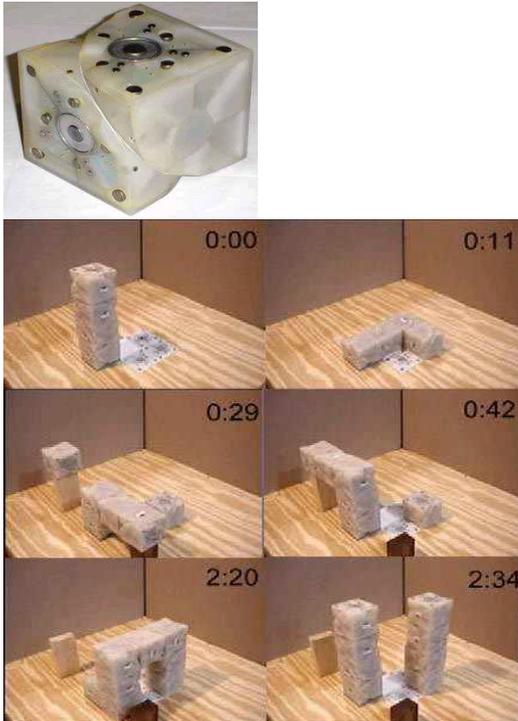


[그림.9] 다기능 재료 및 지능 재료에 의한 나노 기술 혁신.

게 될 것이다. 두 번째. 하드웨어적인 측면의 영향은 제품과 제품 간 네트워킹이 가능하게 됨에 따라 하나의 시스템으로 연결되는 기술들의 상호작용을 통해 융합적 기능의 제품탄생을 가능하게 한다는 점이다. 이것은 유비쿼터스 구현의 핵심적인 요소라고도 할 수 있다. 세 번째는 제품의 Robot화를 가능하게 한다는 점이다. 그림 11.의 모듈러로봇은 단위 유닛의 보충으로 자기복제를 진행하면서 단위 유닛들 마다 전체 설계도에 의해 각 단위 유닛이 스스로 어느 위치에 있는지 인지 가능하도록 개발되어 증식시 각 단위 유닛이 각자 할 일을 각자 연산해 자기 증식하는 방식으로 변화 한다. 이러한 자기증식 로봇은 로봇화의 좋은 사례이다. 로봇화를 통해 이제 제품 스스로 판단하여 결정내리고 작동하는 인간과 제품간의 인터랙션을 제품자체의 인터랙션으로 끝내는 단계로 까지 발전하고 있다. 이러한 변화는 나노기술기반의 디자인 기술인 블루투스<sup>6)</sup> 디자인, 임베디드디자인<sup>7)</sup>, 로봇 디자인 등의 다양한 형식을

6) 근거리에서 놓여 있는 컴퓨터와 이동단말기·가전제품 등을 무선으로 연결하여 쌍방향으로 실시간 통신을 가능하게 해주는 규격을 말하거나 그 규격에 맞는 제품을 이르는 말이다. 1994년 스웨덴의 에릭슨(Ericsson)사가 처음 연구하였으며, 1998년 2월 에릭슨이 주축이 되어 IBM·인텔·노키아·도시바 등이 참여하여 결성한 블루투스 SIG(Special Interest Group)에 의해 본격화되었다.

7) 어떤 제품이나 솔루션에 추가로 탑재되어 그 제품 안에서 특정한 작업을 수행하도록 하는 솔루션을 말한다. 예를 들어 주된 용도가 전화인 휴대폰에 텔레비전 기능이 들어가 있다면, 텔레비전 기능(시스템)이 바로 임베디드시스템이다. 곧, 본 시스템에 끼워넣은 시스템이라는 뜻이다.



[그림.10] 코넬 대학에서 컨셉 검증 중인 모듈러로봇 -moleculobots. 초기 설정한 모습이 시간이 지나면서 복원되는 자기증식 로봇.

통해 나타날 것이다. 네번째는 나노 시스템이 부착된 칩(system-on-a-chip)의 개발을 통해 매우 작은 부품에 다기능을 부여하는 역할을 가능하게 한다는 것이다. 다기능 및 지능형 재료는 기존 디자인 패러다임의 파괴적인 혁명(disruptive innovation)을 촉진할 것이다. 과거 산업시대의 대형기계가 수행하여야 했던 일을 현재는 매우 작은 크기 로도 가능하게 됨에 따라 제품의 이동성이 가미되어 제품의 휴대가 가능한 형태로 진화하고 있는 것은 그 좋은 사례이다. 이러한 기술적 접근은 결국 기계나 기술의 몸 친화적 형태로 진화하고 있으며 이러한 경향은 특히 이동형 모바일 제품이나 웨어러블 컴퓨팅(wearable computing)등에서 쉽게 찾아 볼 수 있다.

**3. 디자인 접근방법의 변화-**

**Top-down 방식에서 Bottom-up 방식으로**

NBIT 컨버전스는 디자인에 있어서 단지 사이즈나 소재, 재료에 대한 영향이외에 디자인 접근방법이나 프로세스에

도 많은 영향을 미치고 있다. 과거에 지식은 주로 Top-down 방식으로 창조되어 왔으며 현재도 우리가 지니고 있는 테크놀로지의 대부분은 아직도 '위에서 아래로(Top-down)' 혹은 기능에서 출발하여 형태 만들어가기(bulk-shaping)의 변형들에 속한다고 할 수 있다. 이런 접근방법은 자원과 기술을 집중하는 목표 지향적 지식을 창출 하는 데는 효과적이어서 시간, 비용 효율성은 높으나 디자인처럼 역동적인 현장의 아이디어와 크리에이티브를 반영 하는 데는 역부족이라는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 21세기 들어 디지털화, 정보화라는 지식생태계를 기반으로 지식이 아래로부터 창출하는 Bottom-up 방식이 도입되고 있다. 이는 마치 벽돌을 쌓아가듯이 문제의 본질에 접근해 나아가는 방식이라고 할 수 있다. 나노 기술은 기본적으로 '아래서 위로의(Bottom-up)' 방법을 대표하며 디자인에 있어서도 이런 나노기술의 접근방식처럼 Top-down에서 Bottom-up방식의 접근방법의 시도들이 부분적으로 이루어지고 있다. 특히 최근 휴대폰개발 과정은 Bottom-up 방식의 좋은 사례이다. 국내 휴대폰업계에서는 최근들어 디자인을 먼저 정하고 거기에 부품을 맞추는 이른바 '선행 디자인'이 일반화되고 있으며, 이러한 현상은 기기변경 주요 고객인 10~20대가 기능성 보다는 제품 외형을 구매 1순위로 꼽고 있기 때문이다. 선행디자인에 의해 만들어진 제품들은 시장점유율 70% 이상을 기록하고 있다.



[그림.11] Bottom-up방식의 '선 디자인-후 제품개발'의 선행디자인에 의해 개발된 휴대폰들

삼성전자는 "V500부터 시작된 가로 본능 시리즈는 디자인 팀에서 컨셉을 정한 이후 기기 개발 등에 대한 기술적 접

근을 통해 실현 가능성을 타진해 만들었으며 “일부 부품은 디자인 틀을 무너뜨리지 않기 위해 재 개발하기도 했다”고 밝혔다. 이러한 현상은 다른 업체에서도 마찬가지이다. LG전자의 초콜릿 폰 시리즈, 팬택 계열이 지난해 9월 내놓은 PCS폰 ‘SKY IM-8500’과 출시 11주 만에 10만대가 판매된 ‘SKY IM-U100’도 같은 방식으로 개발되었다. 이제는 1~2년 이후 유행할 색상, 형태 등이 미리 제시되는 이른바 ‘제안 디자인’을 채택하는 업체가 점점 늘어나고 있는 추세이며 단순히 제품 기능성을 중시하면서 디자인 틀을 바꿨던 개발과정은 점점 옛말이 되고 있다.<sup>8)</sup> 이는 기본적으로 기능이나 기술에서 출발해 디자인과 소프트웨어로 연결되던 접근방식이 아닌 기술과의 상호작용을 통한 선 디자인-후 제품개발의 Bottom-up방식 디자인 접근개발을 의미한다고 할 수 있다.

#### IV. NBIT기반 킬러앱 디자인 응용분야

2002년 개봉된 스티븐 스필버그(Steven Spielberg)감독의 마이너리티 리포트(Minority Report, 2002)<sup>1)</sup>는 증강현실(Augmented Reality)<sup>9)</sup>인 유비쿼터스(Ubiquitous) 시나리오를 다룬 SF, 미스터리, 일반 범죄, 마약 범죄 및 자기복제 베이스의 분자조립이라는 분자경제를 다룬 액션 영화이다. 이 영화의 배경은 2054년이며 다양한 NBIT기술 베이스의 유비쿼터스 시나리오 환경들이 등장한다. 영화의 주요한 기술적 배경이 되고 있는 e-Paper(Electronic Paper), 3D 디스플레이 등 차세대 디스플레이 기술, 생체 인식 기술, 지능형 교통시스템(ITS : Intelligent Transport System) 기술 등은 차세대 대표적인 킬러앱들로서 다양한 융합기술과 디자인의 결합을 살펴볼 수 있다. 이제는 가상

8) 조태진,파이낸셜 뉴스,‘휴대폰 디자인에 기술을 맞췄다’, 2006-04-18

9)사용자가 눈으로 보는 현실세계와 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주는 가상현실의 하나이다. 현실환경과 가상환경을 융합하는 복합형 가상현실 시스템(hybrid VR system)으로 1990년대 후반부터 미국,일본을 중심으로 연구·개발이 진행되고 있다.

이 아닌 현실을 기반으로 활발한 연구가 시도되고 있으며 구체적인 개발사례들을 살펴보면 다음과 같다.

#### 1. Flexible Display-전자종이(e-Paper)의 상용화

전자종이 기술은 기존의 인쇄 매체와 평판 디스플레이의 특징을 접목한 기술로서, 종이의 유연함과 안락함, 그리고 디스플레이의 편리함을 함께 지니고 있는 것을 특징으로 하며 언제든지 우리가 원하는 이미지나 텍스트로의 전환



[그림. 12] E-Ink를 이용한 전자종이의 활용 예 (E-Ink, Philips).

이 가능한 디스플레이를 말한다. 우리가 평상시 사용하는 종이는 그 특성이 비교적 우수한 편이어서, 빛에 대한 반사율 및 대비비(20:1)가 뛰어나 어느 정도의 빛만 존재하면 성능을 발휘하는데 전혀 문제가 없다. 또한 어느 각도에서 보아도 이미지의 왜곡이 없고 다양한 형태로도 변형이 가능하다. 종이의 이러한 장점에도 불구하고 가장 큰 단점 중의 하나는 일단 각인된 이미지는 특별한 처리 없이 다른 이미지로의 전환이 불가능하다는 것이다. 이에 비해, 전자종이는 기존의 종이에서 불가능한 삭제 및 수정, 재사용이 가능하며, 정보의 송수신이 가능해 향후 신문, 게시판 및 광고판 등으로의 응용이 가능하며, 또한 기존의 책과 유사한 촉감과 시각적 특징을 가지고 있어 사용자들에게 부담감 없이 다가갈 수 있는 장점이 있다. 따라서 전자종이는 디자인분야에 있어서도 새로운 킬러앱

창출의 기회와 가능성을 제공할 것이라 예상되며 가까운 장래에 실현 가능한 NBIT기술의 결정체라고 할 수 있다. 전자종이는 향후 신문, 잡지, 도서 등의 기존 종이 매체를 대체하며, mobile phone, webpad, PDA 등 경박단소, 저전력 소비가 핵심인 이동통신기기용 디스플레이를 종이처럼 구현 하여 지식 정보화 시대에 신 지평을 여는 혁명적인 킬러앱 핵심제품이 될 것이다. 이러한 전자종이의 특성은 미래 디자인 기술에도 시사하는바가 크다고 할 수 있겠다.

2. 이동형 정보기기 디자인기술의 변화

1) 차세대 이동통신

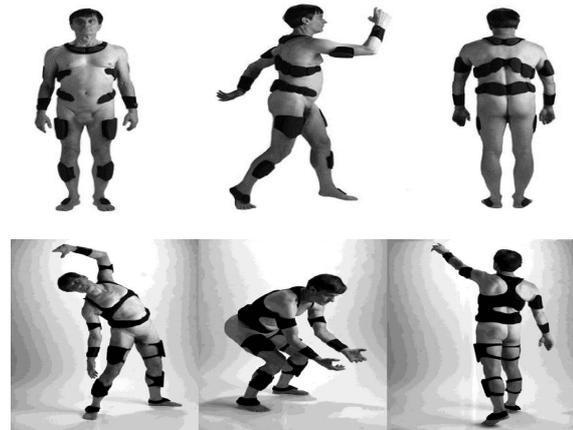
이동통신은 음성, 문자, 그림, 동영상 등의 멀티미디어 정보를 인터넷 망 과의 네트워크를 통하여 고속, 고품질로 송수신하는 종합통신서비스라고 할 수 있다. 향후 미래의 이동통신의 기능은 인간의 욕구를 충족시키기 위하여 점차 지능화·이동화·인간화를 지향하며, 개인 및 가정의



[그림.14] 제4대 이동통신의 진화방향  
한기철, 한국전자통신연구원, 2002

삶의 질 향상을 추구하는 핵심기반 역할을 하고 안전하고 편리한 복지사회의 핵심 매개체의 역할로 확대 발전 될 것이라 예상된다. 따라서 이동통신 분야의 중요한 디자인 기술은 단말기, 서비스 및 정보기기의 외형, 기능, 의미를 가지적으로 디자인하는 기술과 비가시적 영역인 디자인 트렌드 분석 기술, 디자인가치평가 기술, 공간-상황-제품 의미론, 오감/감성디자인 등이 포함되어지고 있다.

2) 착용형 컴퓨팅(Wearable Computing)



[그림.15] CMU(카네기멜론대학)의 착용형 컴퓨터 연구

착용형 컴퓨터(Wearable Computing)의 특징은 작동의 자유성을 들 수 있다. 기술의 실용화로 사용자가 언제 어디서나 쉽고 편리하고 지능적으로 정보접속 가능하며 NBIT 컨버전스에 의해 개선된 반도체 집적기술, 더 작고 스마트해진 입출력 및 저장장치, 다양한 센서와 인간의 오감을 통한 보다 세밀한 정보의 입력, 블루투스와 무선통신망의 지능적 통합으로 초단거리 무선네트워크 기반의 의복 및 감성중심의 정보 액세스러리 형의 착용형 정보 단말기의 형태로 발전하고 궁극적으로 인간의 오감을 정보로 변환하는 오감 중심의 포스트 PC로 발전할 것이다.



[그림.16] 웨어러블 컴퓨팅의 특징  
ITRC FORUM 2004. 한동원

여기에 필요한 디자인요소는 착용된 컴퓨터와 인간의 편

리하고 자연스럽게 효율적인 상호작용이 가능하도록 하는 새로운 인간공학적 디자인요소 기술, 지능화되고 직감적으로 사용하기 쉬운 인터페이스 디자인 기술 등이라고 할 수 있다. 따라서 착용형 컴퓨터는 신체의 확장성을 피할 수 있으며 항상 동작하면서 주변 환경의 변화하는 정보들을 인지하여

### 3. 인터페이스 관련 디자인기술의 변화

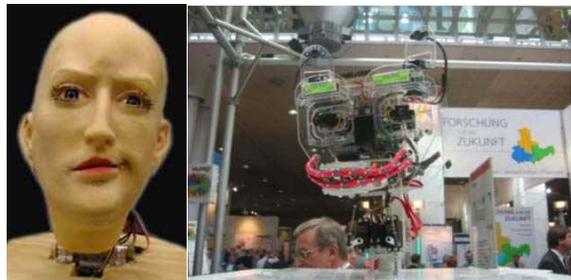
이제 과학 기술과 예술의 만남은 주제나 창작 도구의 관점에서만 아니라, 진정한 분과 및 직업 세계간의 만남으로 기획해 볼 필요가 있겠다는 것이다

오늘날 디자인을 둘러싼 제반 환경들은 그 복잡성이 증대되고 사용자의 요구와 사용목적 변화 등이 급속히 변모됨에 따라 디자인의 새로운 방향성이 요구되며, 환경변화의 요소들은 소비환경, 기업환경, 더 나아가 사회문화 환경 등에 관련된 문제들까지 더욱 복잡하게 만들어가고 있다. 이러한 문제들은 디자인이 인간과 제품에 연관된 인터페이스 문제해결이라는 커다란 환경적 패러다임의 변화를 더욱 가속시키고 있다. 이처럼 새롭게 대두되는 환경적 패러다임 하에서 디자이너는 디자인 대상의 변화, 디자인 도구나 방법의 변화, 역할과 조직의 변화를 인식하고 디자인 범위와 그 대상을 넓혀나가야 할 것이다.

### 4. 지능형 로봇관련 디자인기술의 변화

미래의 로봇 디자인은 단순히 로봇의 외형(Appearance)을 시각화하는 것이 아닌, 로봇의 성격(Character)과 행동(Behavior)등 인간과 로봇의 감성적 인터랙션(Emotional Interaction)전반에 걸친 디자인기술로 발전될 것이다. 지능 로봇 기술의 발전에 따라 현재의 NBIT 기반의 기술주도형(Technology leading) 로봇 개발에서, 로봇의 성격(Character)과 행동(Behavior), 외형(Appearance)을 결정짓는 시나리오에서 출발하는 디자인 주도형(Design leading) 로봇 개발방향이 점차 소프트웨어 중심의 접근으로 발전해 나갈 것이다. 로봇기술에 나타난 가장 큰 트렌드를 살펴보면 휴머노이드화(인간화)<sup>10)</sup>와 감정표현이라고 할 수

있다. 기술 미래학자인 캔턴(James Canton)은 <테크노퓨처Technofutures>라는 저서에서 미래 과학기술의 가장 강력한 원동력(Power Tool)으로 컴퓨터, 네트워크, 생명공학 그리고 나노기술을 꼽았다. 21세기형 새로운 로봇공학이란 신산업 동력으로서도 이와 같은 기반을 지닌 컴퓨터, 생명공학, 나노기술이 융합된 로봇공학이다. 바로 인체와 동일한 방식으로 만들어지는 좀더 인간화된 로봇의 형태로 진화한다고 할 수 있으며 여기에 NBIT기술과 디자인의 결합은 핵심적인 융합기술이다. 차세대 지능형로봇산업에서 외양적 디자인은 특히 중요한 의미를 지닌다. 왜냐하면 지능형 서비스 로봇 개발에서 극복해야 할 가장 큰 문제의 하나는 로봇에 대한 인간들의 두려움이며 로봇이



[그림 17] 미 텍사스 대학에서 개발한 감정표현 K-bot(좌)과 CeBIT에 출품된 감정표현 로봇(우)

마치 가구나 가전제품처럼 생활에서 자연스럽게 어울릴 수 있는 인간과의 커뮤니케이션(Communication)과 감성 인터랙션(Emotional Interaction)이 중요한 요소로 떠오르면서, 로봇에도 엔터테인먼트(Entertainment)나 정보(Information)와 같은 보다 인간적인 역할이 요구되고 있는 추세이다. 지능형 로봇의 이전 단계였던 산업용 로봇의 디자인이 자본재(資本財)·투자재(投資財)·생산재(生産財)·내구재(耐久財)개발에 대한 접근의 성격이 강한 반면, 지능형 로봇디자인은 인공지능 기술과 MEMS(Micro Electro Mechanical System)와 같은 첨단 기술에 대한 적극적 수용을 바탕으로 감성공학(Human Sensibility

성을 가진 로봇을 말하고 사이보그(Cyborg)란 인체 기관의 일부를 기계전자부품으로 대체한 반인간 반기계체를 말한다. 이는 공식적인 정의라기 보다는 일반적으로 통용되는 의미이다.

10) 휴머노이드(Humanoid)란 인간의 형상을 닮은 로봇에 대한 일반적 명칭이다. 안드로이드(Android)란 좀 더 인간의 미묘한 특

Ergonomics)에 대한 폭넓은 연구경험과 이해, 그리고 상황인식(Context awareness)과 다양한 응용 콘텐츠(Application Contents)의 개발이 동시에 요구되는 가장 진보된 형태의 지(知)적, 감성(感性)적, 물리(物理)적인 통합적이고 다 학제적인 디자인 과제라고 할 수 있다.<sup>11)</sup>

## V. 결론

21세기 융합기술(BINT)과 결합된 디자인산업의 특징은 IT기술을 기반으로 전 세계가 동일한 문화를 소비하는 글로벌화, 기술이 기반이 되는 미디어의 디지털화 와 하드웨어 중심에서 무형의 콘텐츠 중심으로 변환하는 탈물질화, 언제 어디서나 어떤 상황에서도 컴퓨팅을(computing every where)이용할 수 있는 유비쿼터스화 등이다. 이러한 변화는 지속적인 각 기술 간의 융합과 디자인 혹은 문화의 결합을 통해서만 구현될 수 있는 특징을 지니고 있다. 융합기술(NBIT)의 출현은 제품의 다기능화와 고성능화를 촉진시킨다. 따라서 각 기술 간의 경계가 사라지고 순수과학과 산업기술간의 뚜렷한 구분을 약화시킨다. 이러한 다양한 기술적 기반 속에 디자인과 문화의 결합성은 늘 새로운 킬러앱(killer application) 탄생의 창출조건이 된다. 융합기술에 있어서도 가장 중요한 핵심은 인간과 인간, 인간과 물체, 물체와 물체 간에 완벽한 네트워크의 추구 즉, 원활한 의사소통인 커뮤니케이션(communication)이다. 본문의 사례들에서도 살펴본 것처럼 첨단 Hi-Tech가 추구하는 궁극적인 목표도 결국 커뮤니케이션을 위한 기술의 '감성적 구현'이다. 앞으로의 디자인은 기술을 덧붙이는 형식이 아니라 감성적이지 않은 기술은 합리성을 잃는 더욱 적극적인 개념을 의미하는 것이라고 할 수 있다. 아름다운 것만이 살아남는 것은 바로 아름다움이 최적의 합리성을 갖고 있기 때문이며 이러한 명제를 해결하기 위해서는 더욱 활발한 기술과 문화 예술의 이해와 융합이 추진 되 나아가야 할 것이다. 이것은 또다른 디자인 측면의 킬러앱(Killer App.)의 창출기회로 연결 되어질 것이다.

11) 디자인기술로드맵 개발사업, P359, 산업자원부, 2005.6.

## 참고문헌

- 1)김 진우, Human Computer Interaction, 안그래픽스, 2003
- 2)배일한, 인터넷다음은 로봇이다, 동아시아, 2003
- 3)도지마 와코 저 /조성구 역, 로봇의 시대, 사이언스 북, 2002
- 4)MIT Media Lab, <http://www.media.mit.edu/>
- 5)UC 버클리 "smart dust"project, <http://robotics.eecs.berkeley.edu/~pister/SmartDust/>
- 6)세계는 지금 "융합기술" 전쟁, [http://www.hackersnews.org/data2003/08/0807\\_47.html](http://www.hackersnews.org/data2003/08/0807_47.html)
- 7)<http://www.eink.com>
- 8)<http://www.skyventure.co.kr>
- 9)한국물리학회 <http://www.kps.or.kr/home/kor/>
- 10)과학기술정책연구원 <http://www.stepi.re.kr>
- 11)삼성경제 연구소, 기술과 감성의 융합시대, CEO Information 제 410호, 2003.7호
- 12)국가기술지도, 국가과학기술위원회, 2002.12
- 13)<http://itp.nyu.edu/itp/flash/Home>
- 14)<http://irrc.kaist.ac.kr/center/center.html>
- 15)<http://www.futuretech2005.or.kr>

