

## 지능기반사회에서의 u-비즈니스 전략 연구

A study on the u-business strategy in the era of intelligence-based ubiquitous society

- ▶ 투고자 : 백광현(선문대학교 경영학부)  
박경혜(충남대학교 경영학부)  
최세연(충남대학교 경영학과)
- ▶ 원고매수 : 표지(1), 본문 및 참고문헌(20), 저자약력(1)
- ▶ 표의 수 : 7 개
- ▶ 그림의 수 : 5 개

# 지능기반사회에서의 u-비즈니스 전략 연구

백광현, 박경혜, 최세연

## A study on the u-business strategy in the era of intelligence-based ubiquitous society

Kwang-Hyun Baik, Kyong-Hye Park, Se-Yeon, Choi

### - Abstract -

새로운 지능기반사회(ubiquitous society) 패러다임이란 전제 아래 미국을 비롯해 일본, 유럽 등 세계 각국에서는 모바일, 브로드밴드, 극소형 컴퓨터, IPv6의 기술이 창출해 내는 컴퓨팅 혁명의 실체를 유비쿼터스 IT로 파악하고 각 국의 정부, 기업, 연구소들이 주도권을 잡기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 현재 유비쿼터스 IT를 활용한 u-비즈니스를 활성화하고 관련 시장을 선점하기 위한 전 세계적인 경쟁은 매우 치열한 양상을 보이고 있다. 주요 국가들은 서로 지향하는 영역은 다르지만 궁극적으로 지능기반사회 구현이라는 대명제 아래 독자적인 산업 구축을 위해 노력하고 있다. 이러한 이유는 기본적으로 지능기반사회로의 이행과정에서 발생하는 경제적 파급효과, 예컨대 디지털 가전, 이동통신기기, 전자의료기기, 디스플레이, 2차 전지, 보안 등 관련 산업에 미치는 영향 및 새로운 시장 창출의 기회가 있기 때문이다. 기존의 많은 연구 및 문헌에서는 아직도 유비쿼터스 IT에 대한 개념적인 논의에 치중되어 있고 시장 중심적 또는 수요자 중심적 사고의 논의가 부족하다. 성공적으로 유비쿼터스 산업을 육성하기 위해서는 유비쿼터스 IT 자체기술 개발사업(tangible service) 뿐만 아니라 비가시적(intangible) 서비스, 그리고 컨버전스(convergence) 서비스에 대한 상용화 모델과 성공적 사업 전개 방법론에 대한 깊은 연구가 수행되어야 한다. 본 연구에서는 먼저 유비쿼터스 IT의 기술동향과 시장 동향 및 산업 규모에 대한 문헌연구를 통해 u-비즈니스의 가능성을 고찰해보고, u-비즈니스 추진 전략을 탐색적으로 제시하고자 한다.

키워드 : u-비즈니스, 유비쿼터스, 유비쿼터스 IT

### 1. 서론

국내 유비쿼터스에 관한 연구 중 아직 실용적인 분석은 미흡하다. 이미 정부도 우리의 미래 사회의 모습을 유비쿼터스 사회의 구현이라는 "u-Korea" 국가정보화 전략 하에 강조를 하고

있지만, 우리나라는 아직 원론적인 당위성만을 강조하거나 지나치게 개념적인 논의에 치중되어 있으며 시장중심적 또는 수요자중심적 사고가 절대적으로 부족하다[김재운 2003, 강홍렬 2004a]. 이미 선진국들에서는 유비쿼터스 IT를 통한 사업화 원형들이 나타나고 있으나, 우리나라에서는 극히 일부분을 제외하고는 유비쿼터스 IT 활용에 있어서도 많은 부분이 기술적인 가능성(technological possibilities)의 수준에서 이야기되고 있을 뿐, 시장에서 경제적으로 받아들여질 것인가의 수준에까지는 이르지 못하고 있는 것 같다[김사혁 2004]. 하지만 ‘유비쿼터스 환경’ 개념에 의한 사용자 중심 혹은 단말 중심의 다양한 서비스나 응용의 구현은 현실적으로나 상용화 측면에서 많은 사업가능성을 내포하고 있다.

유비쿼터스 IT를 상업적으로 성공시킬 수 있는 u-비즈니스 전략은 무엇인가? 인터넷 기반의 다양한 기술들이 상업적으로 성공하지 못한다면 지속적인 기술 발전은 기대할 수 없다. 따라서 유비쿼터스 IT 기반의 센서 네트워크(sensor network), 망기반 브로커(broker), 통합 서비스 플랫폼(integration service platform)에 대한 IT 개발 못지않게 비가시적(intangible) 서비스와 사업에 대한 상용화 모델과 성공적 사업 전개 방법론에 대한 깊은 연구가 수행되어야 한다. 기존의 IT 산업의 가시적(tangible) 서비스와 제품의 사업화에 대한 모델과는 차별화 되는 유비쿼터스 IT를 활용한 비가시적 서비스와 컨버전스(convergence) 서비스에 대한 새로운 비즈니스 전략 제시가 필요하다[김완석 외 2003b].

이에 본 연구에서는 지식기반사회에서의 유비쿼터스 IT가 가져올 비즈니스 기회창출에 대해 기업의 차원에서 전략적 방안을 고찰한다. 먼저 유비쿼터스 IT의 의미, 이에 기반한 비즈니스 분류 그리고 시장 동향 및 산업 규모의 파악을 통해 u-비즈니스의 가능성을 고찰해보고, u-비즈니스 추진 전략을 탐색적으로 제시하고자 한다.

## 2. 유비쿼터스 IT를 활용한 새로운 비즈니스 기회

### 2.1. 유비쿼터스 환경의 이해

유비쿼터스(ubiquitous)라는 용어는 1988년 미국 제록스(Xerox) 팰로앨토연구소(Palo Alto Research Center)의 마크 와이저(Mark Weiser)가 처음으로 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 말을 사용하면서 시작됐다. 유비쿼터스라는 단어는 라틴어의 ‘ubique’에서 기원하는데, ‘(동시에) 도처에 존재하는’, ‘편재하는’ 등의 뜻으로, 일반적으로는 모든 곳(장소)에 컴퓨터가 있어 그것을 자유롭게 누구나가 쓸 수 있다는 의미로 사용되고 있다[Weiser 1991].

유비쿼터스 환경은 많은 문헌과 인구에 다양한 형태로 회자되고 있으나, 크게 두 가지 범주로 개념화 되고 있다. 유비쿼터스 환경은 (1) 언제(any time) 어디서나(any where) 어떤 단말기(any device)로든 어떤 서비스(any service)이든 쉽게 네트워크에 접속(any network)하여 고품질의 정보 서비스를 이용할 수 있는 환경[권수갑 2003, 이근호 2003b, 최남희, 2003], (2)

동·식물이나 인체를 포함하여 도로와 건물 등 사물 곳곳에 칩, 센서, 태그 등 다양한 매개체를 심어 그들 사물간의 상호 정보교환을 촉진하여 지능화하고 이를 다양한 단말기를 통해 네트워크로 연결하여 서비스를 제공받는 환경[최남희 2003]으로 특징 지을 수 있다.

위에서 (1)의 논자들은 기존 IT산업 관련자들로서 유무선 통합과 모바일 인터넷 환경으로 이동성이 확장되는 모델로 바라보는 데 반해, (2)의 논자들은 전자·가전산업 등 관련자들로서 사물과 환경에 전자태그와 센서, 칩을 내재하여 통합 정보 인공물을 만드는 것이라는 보다 혁신적인 모델로 차별화한다. 실제 유비쿼터스 환경은 넓게 (1)과 (2)를 포함하여 기존의 물리공간을 전자화하고 인터넷 등 전자공간을 물리화 하여 시·공간적으로 IT 활용을 확대한 것이라 특징 지을 수 있다[하원규 외 2003]. 이처럼 전자공간과 물리공간이 어우러져 컨버전스 되어 창조되는 새로운 공간을 '제3공간'이라 한다.

유비쿼터스 환경이 만들어내는 "제3공간"이 갖는 공간과학성은 센서와 칩 등으로 이루어진 극소의 컴퓨터가 인간은 물론 주변 환경과 사물 등에 내재되고 동시에 유·무선 네트워크를 통해 유기적으로 연결됨으로써, 사용자와 단말들이 언제 어디서나 원하는 정보와 서비스를 실시간으로 상호 작용할 수 있는 환경을 가능하게 한다. 이러한 환경은 정보·교육 등 기능 공간들의 재편을 통해 새로운 산업과 비즈니스 기회를 창출하게 하고, 또한 공간 활용과 원리의 재정비를 통해 정부/공공 기관, 기업, 개인생활 부문에 많은 새로운 유비쿼터스 서비스를 제공하게 된다[참조: <표 1>].

하지만 유비쿼터스 IT를 기반으로 컴퓨팅/네트워크는 프라이버시와 연관이 많은 인식 및 추적능력을 현저하게 향상시키며, 감시의공간적/시간적 범위도 확대시키고 있다. 일상 환경의 사물/웨어러블(wearable) 컴퓨터 속에 심어진 센서 등을 통해 물리적 경계가 무너지고 언제, 어디서나 인식하고, 실시간으로 정보가 수·발신됨으로써 시간과 공간의 경계가 허물어짐에 따라 프라이버시 침해 우려(쇼핑을 하는 순간, 사용자의 위치정보 등)가 매우 높다. 더욱이 사물 각각에 심어진 태그가 정보를 보유함으로써 정보유출의 수준이 더욱 상세화 될 우려가 있으므로 이에 대한 적극적인 대응방안이 선행되어야 한다.

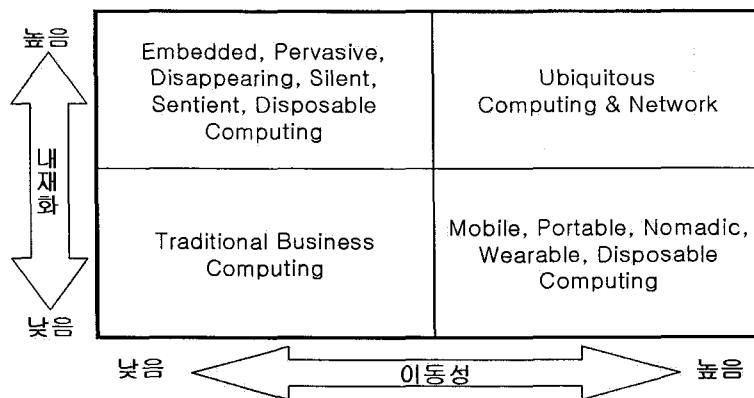
<표 1> 유비쿼터스 환경의 응용서비스 기대효과

분야	부 문	서비스	효 과	비고
정부/공공 부문	일반행정	u-Government	행정효율성과 공공서비스 향상, 정부신뢰성과 투명성제고	e-Government에서 진보
	재난재해관리	RFID를 통한 재해예방	국가 위기관리능력 제고	
	사회안전	u-Defence	국방시스템 현대화, 전투 병력의 전력향상, 국방예산 절감	버클리대의 Smart Dust 프로젝트
기업부문 (경제산업)	비즈니스/상거래	u-Business u-Commerce u-생산관리	산업생산성 향상, 경영합리화 실현, 신제품 개발, 신규산업 및 서비스 육성	엑센추어가 제시
	금융	u-Payment u-Banking 지능형전자결제시스템	금융시스템 투명성 증대를 통한 경제정의 실현 및 비리척결, 지폐 및 상품권 위조방지	모네타서비스
	노동	u-취업정보 시스템	고용증대 및 적재적소에서 능력 발휘	
	물류/교통	u-로지스틱스 u-물류 지능형 교통 시스템 스마트자동차 스마트타이어 스마트선박 지능형도로	물류비용 및 사회적 비용 절감, 판매관리 및 재고관리의 효율성 증진, 교통안전성 증대 및 교통사고 감소, 타 선박과의 충돌방지, 자동차 및 텔레매틱스 산업의 발전촉진	차세대 바코드, Wal Mart 등에서 시행예정, GM, 도요다 등 스마트카드 개발중
	건설/SOC	스마트빌딩 u-도시 u-Apartment	건물 내의 습도, 온도, 통풍 등의 자동제어, 각종 화재 및 사고 예방, SOC의 체계적 관리 및 효율적 운용을 통한 안전도와 수명증대	각종 건축자재에 극소형 센서 부착
	농축수산	식품추적시스템 가축이력관리	식품안전성 향상 가축 전염병 예방	RFID칩 부착
개인생활부 문	생활/문화	스마트-룸 u-도서관 u-박물관	국민편의 증진 및 삶의 질 향상, 국민여가생활의 다양화, 문화선진국 건설 도모	마쓰시다전기의 HII
	교육	u-Learning u-Education u-Campus	사교육 절감 및 공교육 정상화, 평생교육환경 구축, 창의적이고 학습자중심 교육	UbiCampus, 조지아공대의 e-Class
	환경	u-폐기물 관리시스템	환경훼손 방지 및 쾌적한 생활환경 조성	폐기물에 RFID 부착
	보건/복지	u-Health 스마트홈 원격진료체제 노부모개호시스템	생활습관성 질환 개선, 재택건강관리 활성화, 고령화사회에 능동적으로 대응	헬스케어변기, Elite Care

## 2.2. 유비쿼터스 IT의 의미

앞서 서술한 유비쿼터스 환경에 대한 핵심적 이슈는 일반적으로 자율형 객체(smart object), 자율형 협업(intelligent cooperation), 어디서나 연결(anywhere connection) 등을 들 수 있다 [김완석 외 2003b]. 그러나 선진국들의 유비쿼터스 환경을 위한 IT 집중개발 방향과 전략에 따라 "ubiquitous computing", "ubiquitous network", "pervasive computing", "nomadic computing", "disappearing computing", "disposable computing", "implantable computing", "invisible computing", "ambient computing", "silent computing", "sentient computing" 등과 같은 다양한 용어들로 혼용되고 있다[최남희 2003, 김재윤 2003]. 이는 컴퓨터의 개념과 적용 범위를 PC와 같은 제한된 범위에 한정시키지 않고 일상생활 공간과 사물 곳곳과 인간의 눈에 보이지 않은 부분까지 확장하고 있기 때문에[김진영 외 2003] 혹은 유비쿼터스 IT 추진에 대한 시점 차이와 기술력의 차이에서 비롯된 것으로 보인다.

본 논문에서는 유비쿼터스 IT란 많은 문헌에서 언급되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크를 모두 포함한, 그리고 위에 언급한 유사한 개념들도 포괄하는 넓은 의미로 사용되며, 이를 이동성(mobility, portability)과 내재화(embedded, pervasive)를 모두 발전시켜 서로 연결되고(connected) 통합되는(integrated) 기술로 다음 (그림 1)과 같이 설명하고자 한다 [Lyytinen & Yoo 2002, 김재윤 2003].

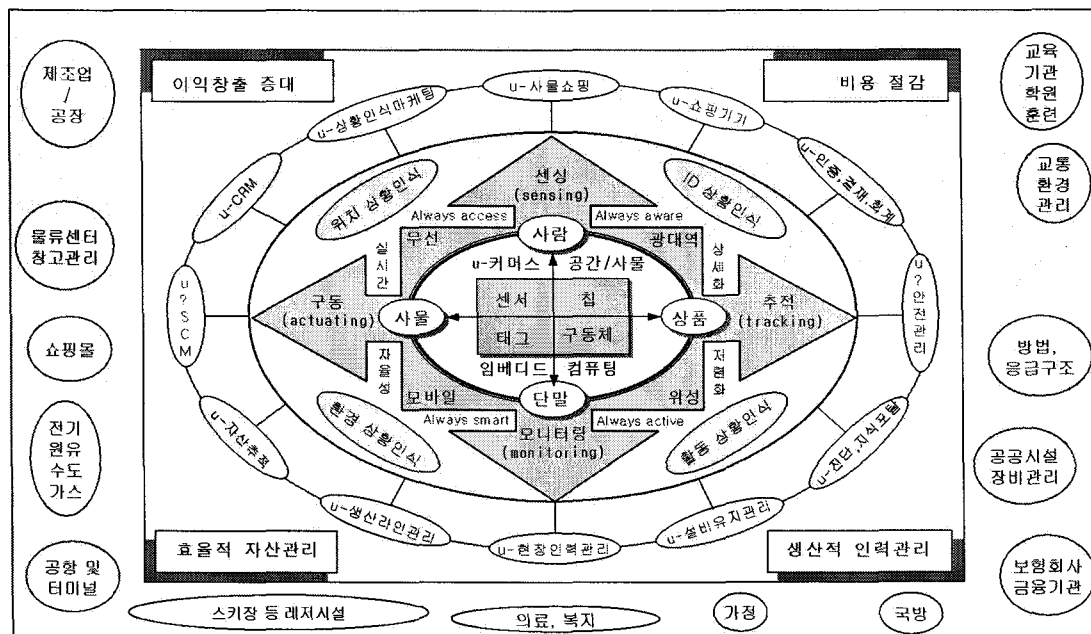


(그림 1) 유비쿼터스 IT의 의미

## 2.3. u-비즈니스의 정의

u-비즈니스는 유비쿼터스 IT를 활용하여 전자공간과 물리공간이 연계된 공간에서 물리적 요소와 전자적 요소의 통합을 통해 언제나 접속되어 있고(always connected), 언제나 상황인

식을 할 수 있으며(always aware), 사람을 대신하여 언제나 지능적·자율적으로(always smart) 행동·서비스 할 수 있는(always active) 제반 서비스를 제공하는 새로운 개념의 비즈니스라 정의할 수 있다[최남희 2003]. 이러한 비즈니스는 개인의 경우 가사/교육을 도와주는 지능형 서비스 로봇, 엔터테인먼트, 실감형 컨버전스 서비스, 맞춤형 방송 서비스, 홈 오피스 환경제공 서비스, 개인화된 자동차 관리/텔레매틱스 서비스 등을 제공하게 되며, 기업의 경우에는 IT 시스템을 중심으로 전통적인 산업경제 활동과 접목되어 일반적인 경영관리, 쇼핑과 매장관리, 물류/유통관리, 공급망관리(SCM)와 고객관계관리(CRM), 자산관리, 부품 및 기계의 유지 관리, 제조공정 관리, 안전관리 등 거의 모든 비즈니스 활동을 지원하는 비즈니스에 적용하게 될 것이다. 또한 공공부문에서는 고품질 통신/방송 컨버전스 서비스, 지능적 교통시스템(ITS), 그리고 디지털 정부 등을 생각해 볼 수 있다. 이처럼 u-비즈니스는 유비쿼터스 환경에서 이루어지는 응용(application) 상거래 활동(u-Commerce)이라 할 수 있으며, 이는 기존의 IT 산업뿐만 아니라 모든 산업의 효율화나 생산업 전반, 특히 전통적 기업들의 IT 경영의 활성화로 이어질 것으로 기대된다.



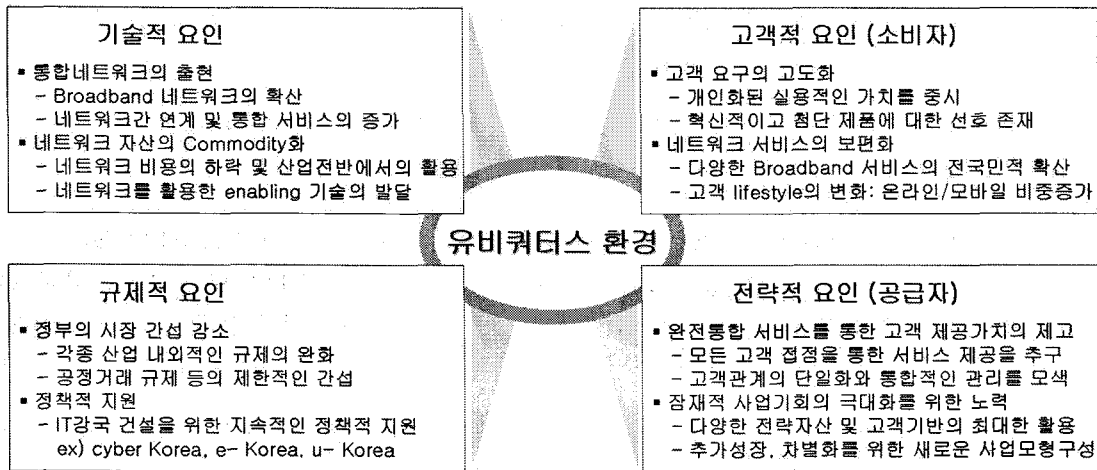
(그림 2) u-비즈니스의 영역

u-비즈니스는 기존의 전통적인 상거래와 e-Commerce, m-Commerce 외에 기계간의 M2M, 대화형 TV를 이용한 t-Commerce 모두를 구성요소로 하여 u-Commerce의 단계로 진입하는 과정으로서, 기존의 e-비즈니스와 m-비즈니스 등과 차별화 되는 특성을 갖는다. e-비즈니스나 m-비즈니스에서는 사업영역이 아니었지만 u-비즈니스에서는 생활, 경제, 산업, 교통공간과 그 곳의 사물, 기계, 상품 등 필요한 모든 것에 센서, 칩, 마이크로 머신, 무선인식 태그 등이 장착되고 이들이 유비쿼터스 네트워크에 연결됨으로써 이전에는 없었던 매우 다양한 새로운 비즈니스들이 나오고 있다[참조: (그림 2)].

### 3. u-비즈니스의 분류 및 산업 동향

#### 3.1. 유비쿼터스 IT 활용한 새로운 비즈니스 영역

유비쿼터스 IT는 최근 전세계적으로 최대 화두로 다뤄지고 있으며, 유비쿼터스에 대한 공급자와 소비자의 수요가 시장의 촉매 역할을 하고 정부의 정책 지원과 기술적 요인이 유비쿼터스 환경을 가속화 시키고 있다[참조: (그림 3)].



(그림 3) 유비쿼터스 환경의 가속화 요인

유비쿼터스 IT 기반 응용 서비스의 특징을 구현하기 위한 요소 기술들로는 다양한 형태의 유비쿼터스 IT들이 사용자가 인식하지 못하는 형태로 현실 공간의 사물과 환경 속으로 스며들기 위해서는 소형화, 경량화, 내장화, 분산화 기술 (센서, 칩, 태그 가격인하) 등의 발전이 필수적이다. 또한 현재의 키보드나 마우스 등의 컴퓨터 인터페이스 환경을 극복하기 위해서는 표정, 제스처, 음성, 신체변화 인식 등 다양한 형태의 사용자 중심의 인터페이스가 구현되어야 한다. 사용자가 필요로 하는 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 기술의 표준화, 핵심기기 및 부품의 저가화, 안전한 소프트웨어 보급, 정보의 복잡성을 해소할 기술개발, 그리고 법·제도 등 기반 정비도 이와 더불어 선행되어야 한다.

유비쿼터스 컴퓨팅 객체의 통신플랫폼은 인터넷을 기본으로 하고 있지 않다. 유비쿼터스 컴퓨팅 객체들의 실제적인 통신플랫폼은 RF나 블루투스나 같은 근거리 무선통신기술(Cooltown, EasyLiving, Auto-ID), 빛을 사용하는 모르스부호 통신기술(Smart Dust) 등이다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 객체들은 근거리 무선통신을 기반으로 NFC(Near Field Communication)를 통한



인터넷용 AP(Access Point)에 연결되는 형태를 취하고 있어 비 IP 기반의 동시성(실시간) 근거리 무선통신 인터페이스를 기본 네트워킹으로 사용한다. 따라서 MEMS/소형 컴퓨터칩/센서 등의 기반기술과 더불어 근거리 무선통신기술이 유비쿼터스의 가장 중요한 기술적 요소이며 리얼 컴퓨팅을 기반으로 하는 유비쿼터스 서비스는 사용자 혹은 단말을 중심으로 동시성을 기반으로 구축되는 센서네트워크인 사용자망에 의하여 제공될 것으로 예측된다[NRI 2001].

앞서 설명한 유비쿼터스 IT를 기반으로 이미 정부에서는 미래 성장동력 산업으로 지정한 '10대 국가적 미래전략산업'으로 ① 디지털TV/방송 ② 차세대 디스플레이 ③ 지능형 로봇 ④ 미래형 자동차 ⑤ 차세대 반도체 ⑥ 차세대 이동통신 ⑦ 지능형 홈 네트워크 ⑧ 디지털 콘텐츠/SW솔루션 ⑨ 차세대 전자 ⑩ 바이오 신약/장기 등을 지정하고 관련 부처가 공동 추진하되 세부 기술별로 역할을 분담하기로 하였다. 이들 10대 차세대 성장동력 산업은 유비쿼터스 환경이 지향하는 컨버전스에 의한 새로운 비즈니스 기회 창출을 제공하게 되며, 일반 개인생활과 경제/산업 그리고 공공행정부문의 서비스에 기여하게 된다[참조: <표 1>].

### 3.2. 유비쿼터스 IT에 기반한 비즈니스 분류

기존의 많은 문헌 및 연구 결과물에서 유비쿼터스 기술 분류에 대해 다루어지고 있으나 아직 형식화된 분류체계가 마련되고 있지 않다. 이에 유비쿼터스 IT에 기반한 비즈니스 분류를 사업별, 구성요소별, 기술별 분류체계를 제시하고, 국내 유비쿼터스 산업을 발전시키고 육성할 수 있는 비즈니스 체계를 마련하고 새로운 시장 창출의 가능성을 살펴보고자 한다.

유비쿼터스 환경을 위한 인프라 구축, 기반기술 개발, 유비쿼터스 서비스와 응용에 대한 사업 준비는 시작 단계에 불과하다. 따라서 먼저, 차세대 IT 서비스와 응용의 세계인 프론트엔드 영역에서 한국적 유비쿼터스 IT 인프라 구축과 관련 산업의 활성화를 위하여 국가적으로 수행해야 할 연구개발 영역과 수행할 조직 등은 다음 <표 2>와 같은 주요 8대 사업 분야로 제시할 수 있다[김완석 외 2003a].

유비쿼터스 IT를 활용한 새로운 응용분야의 용도와 목적에 따라 비즈니스를 분류할 수 있다. 먼저 용도별로 나누면 특정용과 일반용으로 구분할 수 있는데, 일반용 분야는 효과 측정이 용이하지 않다는 점에서 단기간내 전면적인 투자가 어려울 것으로 판단되며, 투자 대 비용의 측정이 용이하고 목적자체도 명확한 특정용 분야가 먼저 활성화 될 것으로 보인다[김재윤 2003]. 다음 <표 3>과 같은 유비쿼터스 IT를 기반으로 분류하면 새로운 산업응용 서비스들이 나타날 수 있다.

<표 2> 사업별 u-비즈니스 분류

계층	사업 분야	연구 대상
사업화 전략	비가시적(intangible) 유비쿼터스 서비스의 사업화 모델(국가적 인프라 구축, 공공 정보 서비스, 비영리 민생서비스, 상용 응용 활성화 인프라 구축 등)과 사업 전개 전략 연구	비가시적 객체인 디지털 콘텐츠, 컴퓨팅 서비스 등에 대한 사업 모델
보안	사용자망 기반 단말 정보·개인 인증 정보·실시간 개인 금융거래·실시간 상황 정보 등과 관련한 물리적 인증 대상 객체들에 대한 보안 연구	물리적 대상을 인증하는 기술
응용	유비쿼터스 파이럿 프로젝트(2Way 인터페이스, Location and Role 서비스 기반 전자기기, Near Field Communicator, 망기반 응용 솔루션 등)	2Way 인터페이스 기반 정보기기용 및 단말용 응용
사물 식별 체계	지능형 단말들이 모든 종류의 물리적 객체(제품·서비스·전자기기 등)를 식별하기 위한 전자사물코드체계(MIT AutoID 센서의 RFID 태그의 ePC 혹은 일본의 유비쿼터스 ID 등과 유사한 비 IP 기반 객체 식별을 위한 코드체계)의 설계	물리적 객체 (정보가 전, 단말 서비스 등)를 식별하는 ID
핵심 기술	유비쿼터스 서비스 제공을 위한 휴대폰·PDA·노트북·가전 등에 적용할 2Way (블루투스·RF·적외선 통신 등의 NFC, 유·무선 인터넷) 인터페이스 통신모듈 칩셋, 차세대 단말 (CPU+통신기능+센서), RFID 태그 및 RF 서버 태그의 설계와 개발	NFC를 실현할 수 있는 통신 모듈 및 단말, 태그 S/W 및 N/W
미들웨어	사용자망상의 가상네트워크 서비스 제공을 위한 미들웨어 인프라인 동시성 기반 가상네트워크 응용 S/W 플랫폼의 설계 및 개발	NFC 통신 토폴로지 연동, 이중 NFC 셀의 심리스한 연결
인프라	유비쿼터스 컴퓨팅 인프라인 P2P(Grid 개념 포함) 기반의 사용자망 (센서네트워크)의 설계와 구축	P2P방식의 2Way 인터페이스 기반 NFC 통신 인프라
표준화	유비쿼터스 컴퓨팅 관련 기술 및 서비스, 물리적 전자객체 식별코드 등의 표준화 작업	보안, 물리적 전자객체ID, 미들웨어, 인프라

<표 3> 주요기술별 유비쿼터스 산업의 분류

기술 유형	세부 기술 내용
시스템 기술	- Web Service 기술, Real Time OS - 제어/관리 기술, 위치기술 - Sensing, 데이터 그리드 기술, - Embedded DB 기술 등
네트워크 기술	- 이기종 네트워크간 접속기술 - 네트워크 분산기술, 네트워크 보안 - 대용량 무선 기술, IPv6, QoS,
애플리케이션	- 에이전트(검색, 협상, 추출 등) - Multi-media 저장기술, 추출/분리기술 - 인식기술(음성, 화상, 이미지)
어플라이언스 기술	- SoC, 5感 I/F, 유기EL, 전자종이 - 초소형 칩 - 저전력, 저소모 기술
플랫폼기술	- SmartCard, 보안, 과금, 결제, 통합인증 - 바이오메트릭스 인증 (얼굴인식, 지문, 홍채, 음성 등)

### 3.3. 유비쿼터스 산업의 동향 및 시장규모

새로운 지능기반사회(ubiquitous society) 패러다임이란 전제 아래 미국을 비롯해 일본, 유럽 등 세계 각국에서는 모바일, 브로드밴드, 극소형 컴퓨터, IPv6의 기술이 창출해 내는 컴퓨팅 혁명의 실체를 유비쿼터스 IT로 파악하고 각국의 정부, 기업, 연구소들이 주도권을 잡기 위해 많은 노력을 기울이고 있다[이성국 & 김완석, 2003]. 현재 유비쿼터스 IT에 활용한 u-비즈니스 활성화하고 관련 시장을 선점하기 위한 전 세계적인 경쟁은 매우 치열한 양상을 보이고 있다. 주요 국가들은 서로 지향하는 영역은 다르지만 궁극적으로 지능기반사회 구현이라는 대명제 아래 독자적인 산업 구축을 위해 노력하고 있다. 이러한 이유는 기본적으로 지능기반사회의 이행과정에서 발생하는 경제적 파급효과, 예컨대 디지털 가전, 이동통신기기, 전자의료기기, 디스플레이, 2차 전지, 보안(security) 등 관련 산업에 미치는 영향 및 새로운 시장 창출의 기회가 있기 때문이다.

현재 미국은 장치(computer devices)에 초점을 맞추고 있으며, 유럽은 일상적 사물

(everyday objects), 일본은 네트워크(network), 우리나라는 가전(appliance)에 초점을 맞추고 있으며, 각 나라마다 지칭하는 개념 또한 ubiquitous computing(미국), disappearing computer & ambient computing(유럽), ubiquitous network(일본), ubiquitous appliance(한국) 등으로 다르다[참조: <표 4>]. 각 국은 독자적인 영역의 선택과 선택된 분야에 대한 집중적인 연구개발을 통해 기술과 표준의 선점 효과를 얻고 있다. 이처럼 미국, 유럽, 일본 등 각국의 차별화된 여건과 각국이 보유한 핵심기술 영역의 차이로 세계 각국이 추구하는 유비쿼터스 산업전략이 서로 다르게 전개되고 있다[이성국 외 2003].

<표 4> 각 국의 유비쿼터스 산업 전략

미 국	유 럽	일 본	한국	비 고
Ubiquitous Computing Pervasive Computing	Disappearing Computer Ambient Computing	Ubiquitous Network	Ubiquitous Appliance	- 영역에 따른 표현특성 - 차세대 산업도메인 (UC=응용)
자율적 컴퓨팅 장치에 의한 서비스	정보 인공물에 의한 자율적 협업	소형칩, 스마트 카드, 문맥 로밍에 의한 어디서나 연결	네트워크 콘텐츠 소비용 분산 정보 가전, 단말	근거리 무선통신, 센서, MEMS, 초소형 컴퓨팅 객체에 의하여 발생하는 차세대 IT 특성에 의한 서비스 제공
컴퓨터 장치 (Computer Devices)	일상적 사물 (Everyday Objects)	네트워크 (Anywhere Connection)	가전 (Appliance)	각국은 독자적인 영역의 선택과 선택된 분야에 대한 집중적인 연구 개발을 통하여 기술과 표준의 선점효과 취득
자율형 + 통신플랫폼 + 이동성 ( Smart + Networking + Mobility )				UC의 3대 기능 특성
근거리 무선통신, 센서, MEMS, 초소형 컴퓨팅 객체(칩)				UC의 4대 핵심 기술

미국의 경우는 AT&T, IBM, 마이크로소프트, 인텔, 제록스 등의 유수 IT 기업과 MIT 미디어 랩 등과 같은 대학 연구소들이 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 개발에 적극적으로 나서고 있으며, 일본의 경우도 2001년도에 5년 이내에 미국을 능가하는 IT대국을 건설하고 이를 통해 세계 최강국으로 부상한다는 목표아래 'e-Japan Strategy'를 수립, 시행해 오고 있으며, 우리나라의 경우도 'Cyber-Korea 21', 'e-Korea Vision 2006'를 거쳐 'u-Korea Vision'에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다[오달수 2004].

유비쿼터스 관련 시장규모를 전망해보면 산업자원부는 유비쿼터스 관련 신산업의 세계시장 규모가 2005년 2,525억 달러에서 2008년 4,460억 달러, 2010년 7,025억 달러에 달할 것이고, 연평균 30.3%의 성장을 기록할 것으로 예측하고 있다. 산업자원부가 추진하고 있는 유비쿼터스

프로젝트가 성공하면 2008년에만 1백50억 달러의 수출증대 효과를 볼 수 있을 것으로 전망하고 있다[중앙일보 2003.05.23]. 우리나라의 유비쿼터스 시장은 산업자원부에 따르면 2005년 13조 6,660억원, 2008년 30조원, 2010년 51조원으로 연평균 30.3%씩 성장할 것으로 예상하고 있다.

<표 5> 세계 및 한국의 유비쿼터스 시장 규모 추이(자료: 전자부품연구원)

시장/연도	2005년	2008년	2010년	성장률
세계시장	2,525억 달러	4,664억 달러	7,025억 달러	연평균 22.7%
한국시장	13조 6,600억원	30조원	51조원	연평균 30.3%

<표 6> 분야별 세계 및 한국의 유비쿼터스 시장 규모(자료: 전자부품연구원)

분야/연도	세계시장(억 달러)		국내시장(억원)	
	2005년	2010년	2005년(4.5%)	2010년(6%)
네트워크	875	2,867	4조 7,000	21조
전자상거래	608	2,016	3조 3,000	15조
서비스	517	1,242	2조 8,000	8조 9,000
단말기	458	650	2조 5,000	4조 7,000
플랫폼	67	250	3,600	1조 8,000
합 계	2,525	7,025	13조 6,600	51조

## 4. u-비즈니스의 전략

### 4.1. u-비즈니스의 환경 분석

사회전반에 걸쳐 지대한 영향을 줄 u-비즈니스는 많은 기회요소와 위협요소를 동시에 갖는 예측이 매우 힘든 분야이다. u-비즈니스 활성화와 그에 따른 경제적 파급효과 및 사회적 영향은 매우 클 것이다. 따라서 기업에게는 어떠한 전략을 갖는가에 따라 도약적 발전의 기회가 될 수도 있을 것이다. 이러한 u-비즈니스는 기업에게는 기회인 동시에 위험이 될 수 있는데, 다행스럽게도 우리나라는 u-비즈니스를 활성화하기 위한 몇 가지 유리한 조건을 지니고 있다. 첫째, 1990년대 효자산업인 반도체 산업의 생산력, 세계 최고수준의 네트워크 인프라가 구축된

상태이므로 u-비즈니스를 활성화할 수 있는 기반이 마련되어 있으며, 둘째, 가전, 자동차 등 관련 산업의 경쟁력이 매우 높아 u-비즈니스의 활성화를 통해 상호 시너지 효과를 유발시킬 수 있을 것이다. 세 번째로는 u-비즈니스 활성화를 위한 정부 및 산업계의 강력한 의지가 강해 다른 나라보다 더욱 적극적인 비즈니스 체계 조성에 나설 수 있고 민간과 정부의 적극적인 협력을 통해 추진이 가능하다는 점이다. 그러나 아직 비즈니스 모델의 부재 및 요소 핵심기술의 부족, 과도한 해외 IT 의존도 등은 취약점이다[참조: <표 7>].

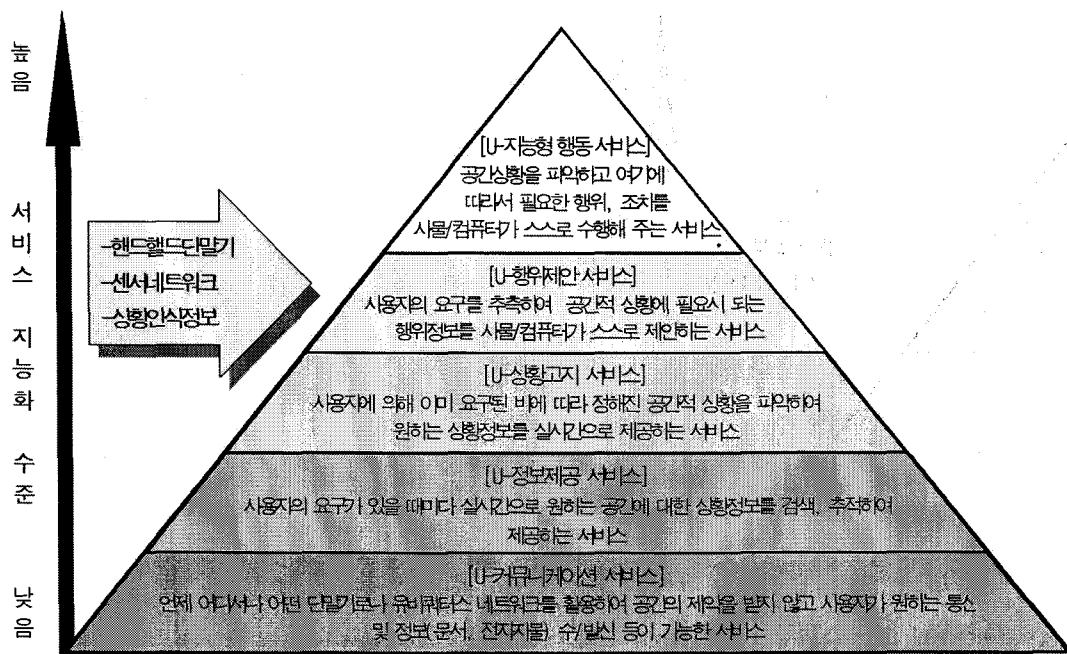
<표 7> u-비즈니스 추진시 SWOT

강점 (Strength)	약점 (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ u-Korea 구현을 위한 정부 지원정책 및 산업체의 강력한 의지</li> <li>○ 세계 최고 수준의 초고속 네트워크 환경, 가전기술, 모바일 환경 등 보유</li> <li>○ 광범위한 IT 내수기반-첨단기술 선호 소비자 풀 및 다수의 유무선기기 사용인구</li> <li>○ 기술혁신을 위한 이상적인 Test-bed</li> <li>○ 첨단 R&amp;D 활동을 위한 재능있는 기술 인력 Pool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가 차원의 종합계획 부재</li> <li>○ 한국형 부재, 성장둔화, 경쟁심화, 점목형사업 발굴 미비</li> <li>○ 네트워킹 분야에 비해 컴퓨팅과 센서 기술의 취약</li> <li>○ 취약한 개인 정보보호 기술</li> <li>○ 산업 서비스 모델의 부재 및 u-센서 비용 고가</li> <li>○ 요소 핵심기술 부족</li> </ul>
기회 (Opportunities)	위협 (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전 세계적으로 유비쿼터스 환경 구현을 위한 공감대 형성</li> <li>○ 미국, 일본, 유럽 등 선진국에서도 시장 초기 상황</li> <li>○ 전 산업의 동시다발적 성장 등 파급효과</li> <li>○ BT, NT 등과 융합시 미래 산업서비스 기반 확보 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제 표준화에 대한 대응 미흡으로 서비스 장벽 높음</li> <li>○ 유비쿼터스환경 주도권 경쟁심화 예상</li> <li>○ 선진국의 RFID 사용 의무화 증가</li> <li>○ IT 주요기술의 과중한 해외 의존도</li> <li>○ 관련 기업간에 협업기반 미흡으로 시너지 낮음</li> </ul>

#### 4.2. u-비즈니스 모델의 분류

u-비즈니스의 사업모델에 관한 연구들을 살펴보면, 노무라총합연구소[2003a]는 유비쿼터스 IT의 활용에 따른 3가지 혁신적 사업모델, 즉 일반 개인 고객을 대상으로 한 관리자

(conciierge)형 사업모델, 기업 대상의 지적(地積) 자산관리형 사업모델, 그리고 공공 분야를 대상으로 한 대역계측(大域計測)형 사업모델을 제시하고 있다. 또 다른 분류 방안으로서 [오재인 2004]는 'The u-Matrix'라는 틀을 기반으로 유비쿼터스 관련 서베이를 통해 유비쿼터스 서비스 사업모델을 제시하고 있다. 이는 u-Trade, u-Hub, u-Care, u-Support 등 크게 4가지의 서비스군으로 분류하고 있다. 김재윤[2003]은 공급업체의 관점에 따라 크게 5가지 유형의 비즈니스로 분류하고 있다: 기술 제공업체 (technology enabler), 부품기반 제공업체(component provider), 제품 및 시스템 사업체(set), 시스템 통합업체(system integrator), 부가가치 서비스 제공업체(value added service). [오달수, 2004]는 u-Korea 추진 전략에 의거하여 각 부처별로 진행 되고 있는 여러 프로젝트에서 파생될 수 있는 산업서비스 중심으로 신규 산업서비스(정보자원의 확대 및 기술발전에 따른 서비스), 국민 삶의 질의 향상을 위한 서비스, 고령화 사회 진입에 따른 서비스, 인간 노동력 경감에 따른 고용문제 해결을 위한 서비스, 투명성 제고 서비스 등으로 분류하고 있다. [하원규 외 다수 2003]는 u-비즈니스 서비스를 사물이나 시스템의 지능화 수준에 따라 u-커뮤니케이션 서비스, u-정보제공 서비스, u-상황고지 서비스, u-행위 제안 서비스, u-지능형 서비스 등 5대 계층으로 나누고 있다[참조: (그림 4)].



(그림 4) u-비즈니스의 서비스 계층

#### 4.3. u-비즈니스의 추진 방향

본 연구에서는 u-비즈니스 사업모델을 추진하는 관점에 따라 크게 두 가지로 접근하고자

한다[이근호 2003b, 이근호 2003c, David & Danny 2003]. 하나는 기존의 서비스와 제품들이 context-aware 능력 및 이동성이 고도화/지능화 하면서 컨버전스 형태로 나타날 수 있는 모델들, 즉 bottom-up approach 접근방식과, 대규모 투자 사업이나 국책사업을 통한 환경 변화 촉진에 의한 모델들, 즉 top-down approach 방식으로 시도될 수 있다[참조: <표 8>].

<표 7> u-비즈니스의 접근 방식

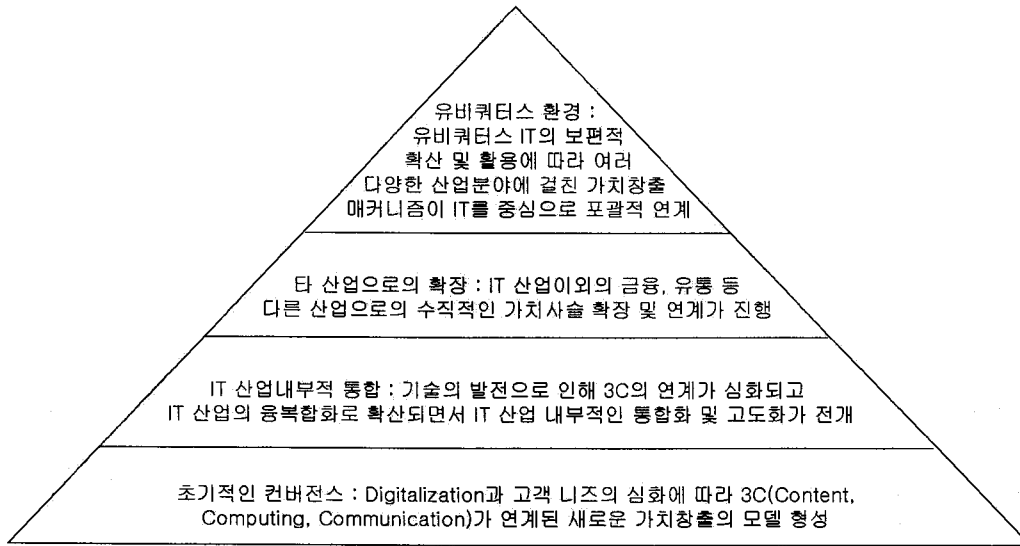
top-down approach	bottom-up approach
정부/공공부문 관련 추진 관점	전통 IT산업의 컨버전스 추진 관점
정보통신 네트워크 구축사업 커뮤니티 구축사업 사회/복지 인프라 구축사업 산업 인프라 구축사업 환경 인프라 구축사업	자동차산업 울류산업 의약품관리산업 소매 산업 가전제품산업

유비쿼터스 환경은 다종다양한 현실세계의 디바이스, 사물과 환경 속으로 스며들어 상호 연결되어 언제 어디서나, 어떤 단말로도 망에 접속하여 서비스를 이용할 수 있는 인간·사물·공간간의 최적 컴퓨팅 & 네트워킹 환경이다. 이러한 유비쿼터스 환경을 위한 u-비즈니스 추진 전략에 요구되는 주요 항목을 정리하면 다음과 같다[김완석 외 2003a].

- 이머징 기술과 고객 니즈(needs)에 의하여 발생하는 시차에 대한 대응
- 지속적으로 변화하는 환경에 대응할 수 있는 생태학적 경영 아키텍처의 구축
- 급속한 도미노적 변화가 진행되는 미래 시장에 대한 적기 진입이 가능한 예측적 포트폴리오의 구성과 지속적 창조적 파괴를 통한 포트폴리오의 전략적 재구성

u-비즈니스 기회 창출은 IT와 비즈니스의 접목, 유비쿼터스 환경에 의한 고도화된 IT의 전통산업에의 접목을 통한 생산성 및 서비스 향상 및 산업내의 수평적 또는 산업간의 수직적 컨버전스에 의하여 극대화 될 수 있다[이근호 2003c]. 따라서 유비쿼터스 IT의 새로운 패러다임에 따른 비즈니스 프로세스 및 산업구조의 변화를 분석하여 기존 인프라의 재정비를 통한 서비스 고도화, 새로운 가치사슬 형성 및 비즈니스 영역의 재구성에 의하여 신규시장을 창출할 수 있다[Fleisch 2001]. 이러한 컨버전스의 진화 단계에 따라 다음 (그림 5)와 같이 u-비즈니스의 추진 단계를 수립할 수 있다.





(그림 5) u-비즈니스 추진 단계별 방향

국내 기업의 u-비즈니스 개발 전략 방향으로는 다음과 같은 전략 기획 수행단계를 진행하  
면서 그 세부 항목을 하나하나 SWOT 분석표에 의해 점검해야 한다[이근호 2003a].

① 현재 보유하고 있는 IT 핵심역량 파악:

- 자사의 강점, 약점을 고려, 기회 및 위협(장애요인1) 파악[참조: <표 7>].

② 목표수준 설정:

- (가능성 인식) 특정분야를 선택, 집중 육성
- 고객중심의 비즈니스 성과 확대, 유비쿼터스 생활 서비스 발굴  
(편리성, 고품질, 개인화 추구)

③ 목표수준에서의 경쟁적 위치 평가

- 특정분야의 세계일류 경쟁력 확보할 수 있는 비전 제시
- 적극적인 표준화 체계 대응

1) 통신사업자의 예를 들면 최근의 사업영역 및 복합서비스 컨버전스에 따른 법·제도 정비 관련  
논쟁 기사를 자주 보게 된다. 새로운 u-비즈니스는 사회·문화적 요소도 함께 고려해야 하며 극  
복 방안도 함께 도출해야 한다.

④ 전략적 제안 및 대안 도출

- 현실성 있는 비즈니스 시나리오에 기반한 사업 분야 선정 및 전략수립
- 선도 투자 기반 마련 (IT+BT+NT 등 실질적 컨버전스 실현 계획, 응용 개발 등)
- 기술 혁신이 반드시 시장의 리더(leader)가 되지 않음을 주목하고 "killer service/application" 발굴을 위한 비즈니스 모델 제시

⑤ 리소스 파악, 소용 리소스 및 적정시기 산출

- 가용 투자예산, 인력 풀(pool), 가용기술 분석
- 'time to market' 및 경쟁우위를 위한 개발 완료의 적정시기 결정

⑥ 대안 선택을 위한 평가방법 사용

- 기술적 경쟁우위의 전략 마련과 그에 따른 철저한 투자수익성(ROI) 분석
- 전략 및 실행에 대한 적절한 평가방법 마련 혹은 평가기관의 결정

⑦ 대안 채택, 수정, 기각

- 범사업체적 협력 및 조정(사업공동체 추진)
- 개발센터 설립 고려, 예컨대 한국형 전자태그 개발센터 설립(가칭 Korea Normadic ID 센터)
- 조기 연동시험을 통한 개방형 시스템 구축

⑧ 목표설정 및 적용

- 철저한 실행계획 수립 및 탄력적 적용
- 즉각적인 변화 대응력 체제 구축 (통합적, 개방적, 자율적, 가시적인 기업문화 수립)
- 기술적 역량보다는 고객 욕구에 초점을 맞춰 가장 인간적인 문제 해결책 제시
- 개인정보보호와 보안의 문제를 최우선 고려

## 5. 결론

지금까지 u-비즈니스 추진 전략에 대해 고찰해 보았다. u-비즈니스는 거대 통신사업자나 컴퓨터 회사들의 전유물이 아니다. 오히려 e-비즈니스보다도 훨씬 많은 기업들이, 아니 거의 모든 기업들이 이를 활용할만한 포인트들이 존재하고 있음을 발견할 수 있다. 예를 들어 자사가 지금 비데를 만드는 기업이라면 이를 어떻게 유비쿼터스 IT와 접목시킬 수 있는지를 고민해 보아야 한다.

많은 사람들이 차세대 통신망으로 유비쿼터스 네트워크를 예견하고 있으며, 유비쿼터스 통신 체계에서의 핵심 서비스로 개인과 서비스의 이동성, 예를 들면 상황인식(context awareness) 서비스를 꼽고 있다. 그런데 이러한 서비스는 쉽게 도출할 수 있는 것이 아니다. 이를 위해선 고객의 상황을 인지해야 하고 가장 핵심적인 상황 이슈를 집어낼 수 있어야 하는데, 여기서 가장 중요한 것은 바로 '창조성'이다. 왜냐하면 고객의 상황을 인식했다고 해서 거기서부터 바로 아이디어가 도출되진 않기 때문이다. 유비쿼터스 IT 환경을 이해하고 고객의 상황을 수집하며 이에 기업의 '창조성'을 곁들이는 능력을 보유한다면 유비쿼터스 환경은 기업에게 보다 많은 이익을 가져다 줄 것이다.

일반적으로 유비쿼터스 경제에서는 디지털 경제에서 보다도 더 시장의 선점효과가 강하게 작용할 것이기 때문에 선도기업으로서의 역할과 지위확보가 중요하다[노무라총합연구소 2003a]. 유비쿼터스 경제를 이끌 기업의 역할은 유비쿼터스 시장을 개척하는 프론티어 정신과 기업가주의를 실천하는 것이다. 물론 유비쿼터스 IT를 활용하여 소비자들이 원하는 서비스를 제공하는 것이 무엇보다도 중요하다. 성공적인 u-비즈니스는 기술적 역량보다는 고객의 욕구에 호소하는 것이다. 예컨대, 위치 추적시스템 구축기술보다는 고객이 위치추적 시스템의 일부가 되기를 원하는가 하는데 초점을 두어야 한다. 더욱이 서비스 자체보다는 공간의 특성에 먼저 중점을 두어야 가치창출이 확대된다. 유비쿼터스의 가치는 공간과 사물, 사람간의 연계에 의해 창출되기 때문이다.

유비쿼터스 IT는 시간과 장소, 공간을 초월하는 개념의 서비스로 발전할 것으로 예상되고, 여러 기술간 컨버전스를 통한 새로운 유비쿼터스 서비스 출현으로 인해 상상할 수 없는 새로운 신기술, 새로운 비즈니스가 창출될 가능성이 매우 높다. 기업의 입장에서는 이러한 유비쿼터스 IT의 동향을 주시하고 신속한 대응을 취하는 것이 기업의 경쟁력 확보 차원에서 무엇보다도 중요하다. 하지만 기업의 u-비즈니스의 새로운 기회 창출을 위해서는 해결해야 하는 선결 요인들이 다수 남아 있다. 이러한 선결 요인들은 현재 개발되어 있는 기술들로 사장시킬 수 있으며, 이러한 요인의 발생으로 인해 새로운 사업 기회를 도출할 수도 있다. 새로운 u-비즈니스를 도입하고자 하는 기업은 다양한 동인과 장애 요인을 고려하여 미래의 발전상을 구축하고, 이를 기반으로 u-비즈니스를 추진해 나가야 할 것으로 사료된다.

## < 참고 문헌 >

- [1] 강홍렬 (2004a), "국가전략 수립을 위한 유비쿼터스의 의미", 정보통신정책연구원 KISDI 이슈리포트 04-23, 2004-8.16.
- [2] 강홍렬 (2004b), "유비쿼터스 논의에서 읽는 IT의 기술혁신방향", 정보통신정책연구원 KISDI 이슈리포트04-26, 2004-10.4.
- [3] 권수갑, "Ubiquitous Computing 개념과 동향", 전자부품연구원 전자정보센터, 2003.3
- [4] 김사혁, "2010년 정보통신서비스의 미래", 정보통신정책연구원 KISDI 이슈리포트 04-09, 2004.3.22.
- [5] 김완석, 김정국, 박범수, 박태웅, 이성국 (2003a), "유비쿼터스 컴퓨팅 전략 및 정책", 디지털정책학회.
- [6] 김완석, 박태웅, 이성국(2003b), "유비쿼터스 컴퓨팅 개념과 사업전망", 한국통신(KT), 통신시장 제49권, 2003.7~8.
- [7] 김재윤, "유비쿼터스 컴퓨팅: 비즈니스 모델과 전망", 삼성경제연구소, 2003.12.16.
- [8] 김진영, 조태종, "Ubiquitous 시대, 新 비즈니스: 주요 IT업체 현황을 중심으로", SBR&C Industry Research Report, 2003.
- [9] 노무라총합연구소 (2003a), 「유비쿼터스 네트워크와 시장창조. 유비쿼터스 총서 2」, 서울: 전자신문사.
- [10] 노무라총합연구소 (2003b), 「유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템. 유비쿼터스 총서 3」, 서울: 전자신문사.
- [11] 오달수, "u-Korea 추진을 위한 산업서비스 이슈와 대응 전략: 정부 부처와 국내 기업 사례 중심으로", 한국전산원 정보화정책 이슈 02-정책-12, 2004.6.
- [12] 오재인, 「서비스@유비쿼터스 스페이스」, 서울: 전자신문사, 2004.
- [13] 이근호 (2003a), "유비쿼터스 비즈 컨셉 및 전략", 한국전파진흥협회 전파진흥지, 4월호, 2003.4.
- [14] 이근호 (2003b), "유비쿼터스 비즈니스 기회창출 전략(1): 정부&공공 부문의 유비컴 관련 사업 분석", 한국전파진흥협회 전파진흥지, 8월호, 2003.8.
- [15] 이근호 (2003c). "유비쿼터스 비즈니스 기회창출 전략(2): 전통산업의 IT 컨버전스와 신성장 동력 분석", 한국전파진흥협회 전파진흥지, 9/10월호, 2003.9~10.

- [16] 이성국, 김완석 공저, 「세계 각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략. 유비쿼터스 총서 4」, 서울: 전자신문사, 2003.
- [17] 최남희, "유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 응용과 과제: u-비즈니스를 중심으로", ICAT 2003 학술대회 발표자료, 2003.4.29~30.
- [18] 하원규, 김동환, 최남희 공저, 「유비쿼터스 IT혁명과 제3공간. 유비쿼터스 총서 1」, 서울: 전자신문사, 2003.
- [19] David & Danny, "유비쿼터스 인터넷 개요 및 비즈니스 고찰", *David & Danny's Report*, 2003.
- [20] Fleisch, E., "Business Perspectives in Ubiquitous Computing," M-Lab Working Paper No.4, University of St. Gallen, 2001.
- [21] Lyytinen, K. and Yoo, Y, "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing," *Communications of the ACM* 45(12), December, 2002.
- [22] NRI, "Industrial Change and Corporate Management in the Era of Ubiquitous Network," *NRI paper*, 2001.
- [23] Weiser, M, "Hot Topics: Ubiquitous Computing", *IEEE Computer*, October, 1993.
- [24] Weiser, M, "The Computer for the Twenty-First Century", *Scientific American*, September, 1991.