
유비쿼터스 환경에서의 비즈니스 모델

최 경 주(충북대학교)

차 례

- I. 서론
 - II. 유비쿼터스 컴퓨팅
 - III. 유비쿼터스 비즈니스
 - IV. 결론
-

I. 서론

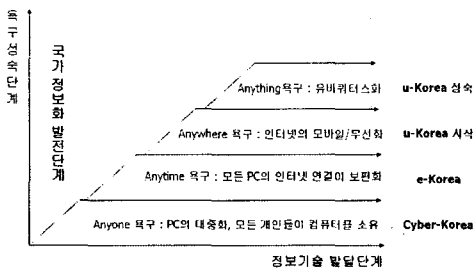
최근 IT 산업의 미래모습으로 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 개념이 급부상하고 있으며, 많은 사람들이 유비쿼터스 컴퓨팅을 미래 정보통신 시장의 판도를 바꿀 새로운 패러다임이라 하는데 동의하고 있다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 1988년 미국 XEROX PARC(Palo Alto Research Center)에서 전산 분야 연구 책임을 맡았던 마크 와이저(Mark Weiser)에 의해 처음으로 제창된 개념으로 [1][2], 기계중심의 기존 컴퓨팅 기술의 불편함을 언급하면서 '인간중심의 컴퓨팅 기술'로서의 유비쿼터스 컴퓨팅 비전을 제시하였다. 유비쿼터스란 '어느 곳이나 존재한다'라는 의미의 라틴어로, 어느 곳의 어떤 사물에도 모두 컴퓨터가 내장되어 있어 장소나 시간에 구애받지 않고 항상 컴퓨터를 사용할 수 있는 환경의 제공을 목표로 한다. 다시 말해 유비쿼터스 환경에서는 특별하게 제작된 수많은 컴퓨터 하드웨어, 센서 및 소프트웨어가 유무선 네트워크로 연결되어 우리 주위의 모든 장소에 존재함으로써 사람 또는 기기들이 언제 어디서나 네트워크에 실시간으로 연결되어 그

들의 존재를 우리가 알아차리지 못하는 가운데 우리에게 필요한 정보 및 서비스를 알아서 제공하고 처리해 준다는 것이다. 스며드는(Pervasive) 컴퓨팅, 사라지는(Disappearing) 컴퓨팅, 보이지 않는(Invisible) 컴퓨팅 등 다양한 이름으로 소개되는 컴퓨팅 개념은 모두 위에서 언급한 것과 같은 동일한 목표를 지향하며, 결국 '유비쿼터스 컴퓨팅'이라는 하나의 용어로 통일되고 있다.

이렇듯 유비쿼터스 컴퓨팅이 주목을 받기 시작하면서 '유비쿼터스'라는 단어가 언론매체에 자주 등장하면서 점차 일반화되기 시작하였고 '유비쿼터스 아파트', '유비쿼터스 사회' 등과도 같은 '유비쿼터스 Something' 류의 용어사용도 빈번해지고 있다. 특히 정보통신부에서는 새로운 IT 기술개발 및 환경 구축을 통해 국민들의 삶의 질 향상 및 국가사회운영 시스템을 혁신하여 국가경쟁력을 제고하기 위해 'u-Korea' 비전을 수립하였다. 정보통신부가 IT미래 청사진으로 제시한 'u-Korea'는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 기반으로 국가의 모든 자원을 지능화·네트워크화하고, 이를 바탕으로 국가사회시스템 혁신과 국민 삶의 질 향상, 국가경제 발전을 추구하고자 하는

국가전략이다. 정보통신부는 이같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 적용된 사회를 '지능기반사회'로 규정하였다. [그림 1]은 정보기술 발달과 활용의 사회적 욕구발전 단계와 우리나라 국가정보화 정책의 발전단계를 나타낸 것이다. 현재 우리나라는 'u-Korea' 시작단계에 와 있다고 보면 되겠다.



▶▶ 그림 1. 정보기술 발달과 활용의 사회적 욕구성숙 단계와 국가정보화 정책의 발전단계[5]

선진국뿐만 아니라 우리나라에서도 이미 RFID(Radio Frequency ID)와 같은 스마트 태그나 휴대폰을 통하여 유비쿼터스 컴퓨팅이 상업적으로 구현되기 시작하였다. 독일의 메트로(Metro)와 같은 대형 유통업체는 RFID라는 전자태그시스템을 도입해 무역 및 유통에 도입하여 사용 중이고[3], 우리나라에서도 모바일 헬스케어 업체인 헬스피아가 말하는 기능을 내장한 당뇨폰을 개발하는 등[4] 실용적인 유비쿼터스 컴퓨팅 제품이 속속 등장하고 있다. 최근 헬스피아는 몇몇 병원 및 연구소와 연계해 '유비쿼터스 모바일 헬스케어'라 불리는 첨단 의료서비스도 제공할 예정이다.

본 논문에서는 미래 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 막연한 얘기가 아니라 우리생활과 산업 속에서 보다 구체화되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅에 대하여, 이것이 무엇인지에 대한 개념 정리부터 시작

하여 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하는 요소기술 및 이를 통해 우리가 제공받을 수 있는 서비스에는 무엇이 있는지 몇몇 유비쿼터스 비즈니스 모델을 통해 알아보려고 한다.

II. 유비쿼터스 컴퓨팅

2.1 기존의 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅

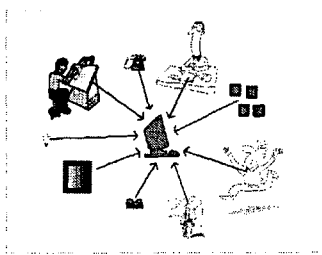
컴퓨팅의 진화관점에서 보면 유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨터 한대를 복수의 사람들이 공동으로 사용하던 메인 프레임 기반 컴퓨팅을 거쳐 PC의 보급으로 인해 1인 1대씩 컴퓨터를 사용했던 PC 기반 컴퓨팅으로 발전하여 여러 장소에 숨어있는 컴퓨터를 사람들이 컴퓨터를 사용하고 있다는 자각이 없는 상태로 컴퓨터를 이용할 수 있다는 제3세대 컴퓨팅 환경에 해당한다. 이렇듯 유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨팅의 진화과정에서 나온 개념으로 기존의 컴퓨팅의 문제점을 극복하기 위한 대안으로 나온 개념이다.

기존의 컴퓨팅은 기계중심이라는 문제점을 내포하고 있다. 기계를 사용하기 위해서는 사용자가 기계를 배워야만 하지만, 유비쿼터스 컴퓨팅은 기계가 사용자의 의도를 파악하여 사용자에게 필요한 서비스를 제공하는 개념으로 컴퓨터가 사람과 사물, 환경 속으로 스며들고, 이들이 네트워크로 연결되어 상황을 능동적으로 인지하고 반응하는 등 자율성/지능성을 극대화하여 인간의 삶을 도와주는 것에 초점을 두고 있다. 즉 단순히 '빠른' 컴퓨터보다는 '똑똑한' 컴퓨팅 환경을 추구하는 것이다[6].

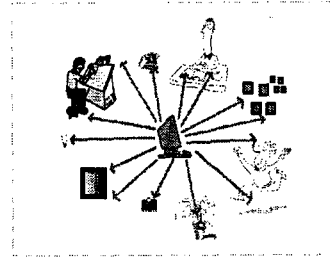
[그림 2]와 [표 1]은 기존의 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅을 비교한 것이다. 기존의 컴퓨팅이 현실세계를 정보화하여 가상의 현실을 정보 공간 내

에 만든다면(그림 2(a)), 유비쿼터스 컴퓨팅은 사물 자체의 지능화를 통해 현실세계의 사물 자체에 컴퓨팅 기능을 부여한다(그림 2(b)). 또한 표 1에서 보는 바와 같이 기존의 컴퓨팅에서는 인간이 컴퓨터를 위해 센싱 및 인터페이스 기능을 제공하는 반면, 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 컴퓨터가 필요한 정보를 센싱하고 이를 기반으로 정보를 가공하거나 기기를 제어하여 사용자에게 서비스로서 제공하는 인간 중심의 컴퓨팅을 지원한다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 통신 기능과 컴퓨팅 기능이 부여된 현실의 물리공간과 가상의 전자공간이 융합하면서 이루어진, 기존 인터넷 기반의 컴퓨팅 환경과는 새로운 개념의 컴퓨팅 환경[7]으로, 물리공간과 전자공간이 네트워크를 통해 인터페이스함으로써 서비스가 제공되도록 구성된다.

이러한 유비쿼터스를 잘 표현하는 개념이 5Any(Anytime, Anywhere, Anybody, Any network, Any device)와 5C(Computing, Communication, Connectivity, Contents, Calm)이며, 인간중심성, 내재성, 연결성, 지능성 등이 유비쿼터스 컴퓨팅의 주요 특징이라 할 수 있겠다.



(a) 기존 컴퓨팅·물리공간을 전자공간에 실기



(b) 유비쿼터스 컴퓨팅·전자공간을 물리공간에 실기

▶▶ 그림 2. 기존 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅

표 1. 기존 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅의 비교

	기존 컴퓨팅	유비쿼터스 컴퓨팅
주체(중심)	기계	사람
컴퓨팅 기기의 역할	제한적 역할 (제산/제어/통신)	자기완결형 (센싱, 제산/제어/통신, 인터페이스)
인간의 역할	모든 의사결정자 (컴퓨터를 위한 센싱, 인터페이스 제공)	최종 의사결정자

2.2 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하는 요소기술

마크 와이저가 생각했던 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구현하기 위해서는 아직 넘어야 할 산이 많다.

다양한 형태의 컴퓨터들이 사용자가 인식하지 못하는 형태로 현실공간의 사물과 환경 속으로 스며들고, 사용자가 필요로 하는 서비스를 제공하기 위해서는 외부의 정보나 환경을 인지하기 위한 도구인 센서 및 컴퓨터가 일상 곳곳에 편재되어 있어야 하므로 이들의 소형화·경량화·내재화·분산화 기술 등의 발전이 필수적이며, 이러한 도구가 수집한 각종 정보를 효과적으로 상호 공유하여 사용자 및 주변 환경의 컨텍스트를 알아내는 기술도 필요하다. 현재의 키보드나 마우스 등의 컴퓨터 인터페이스 환경을 인간에 근접한 형태의 지능화된 인터페이스 환경으로 바꾸기 위해서는 표정·제스처·음성·신체변화 인

식 등 다양한 형태의 사용자 중심의 인터페이스가 구현되어야 하며, 정보수집·처리·통신 등의 기능을 지닌 각각의 컴퓨터들 사이를 기능적·공간적으로 연결하여 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공하기 위해서는 다양한 형태의 데이터 저장 및 유무선 네트워킹 기술도 상호 연동되어야 한다. 네트워크가 복잡해질수록 정보의 복잡도도 기하급수적으로 높아질 것이기 때문에 이를 효과적으로 제어하고 통제하는 기술개발이 필요하다. 엄청난 양의 데이터를 목적에 맞게 가공해주는 기술이 필요하며, 데이터를 분석해서 다양한 의미를 찾아내는 기술도 필요하다. 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 컴퓨팅 디바이스의 수가 수억개 확보된다. 따라서 사물 및 기기들을 식별하기 위해서는 네트워크의 광대역화, IPv6기반의 IP체제도 필요하다. 유비쿼터스 환경에서는 모든 정보가 공유되고 누구나 쉽게 접근할 수 있다. 즉 어디에서나 컴퓨팅을 이용한다는 것은 곧 어디에서든지 정보가 누출되고 왜곡될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 정보가 도처에 존재함에 따라 발생하는 개인의 정보를 어떻게 보호할 것이며, 필요한 서비스를 어떤 방법으로 안전하게 제공할 것인지에 대한 고려도 필요하다[8]. 미국의 9·11 테러 이후 인증수단으로서 생체정보를 활용하는 방안이 활발하게 진행중이다. 하지만 이 모든 것을 위해서는 개인의 프라이버시 보호를 위한 법적·제도적 정비가 우선적으로 수행되어야 한다.

지금까지 기술된 기술요소 중 기존의 컴퓨팅과 확연히 구분되는 기술은 인터페이스와 센싱 부분이다. 표 1에서 살펴보았듯이 기존의 컴퓨팅에서는 인터페이스와 센서의 기능을 인간이 대신하는 형태였으나, 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 이것을 컴퓨터가 대신하기 때문이다. 즉 유비쿼터스 컴퓨팅은 현실 세계와의 정보 수집/처리 및 다양한

디바이스/시스템의 연동이 가장 주요한 기술적 요소이므로 센싱 및 인터페이스가 핵심 기술이라 할 수 있다.

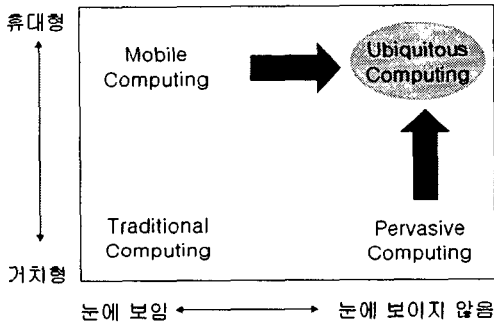
2.3 유비쿼터스 컴퓨팅 구현 방향

일반 사용자들이 장소나 시간에 구애받지 않고 항상 컴퓨터를 사용할 수 있는 환경인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구현하기 위한 방법으로 크게 내재성과 이동성(또는 휴대성)의 2가지 방법을 생각해 볼 수 있다. 첫 번째 내재성이란 초소형 컴퓨팅 디바이스를 모든 사물이나 환경에 내재(Embedded, Pervasive)하여 이로부터 정보를 획득하고 활용하는 방법으로 이것이 마크 와이저가 언급한 모든 사물 및 환경에 내장되어있는 컴퓨터를 말한다. 두 번째 이동성 또는 휴대성(Mobility, Portability)이란 컴퓨팅 디바이스의 소형화를 통해 언제 어디서나 컴퓨팅을 시험할 수 있도록 사람 자신이 네트워크와의 통신기능을 가진 소형 컴퓨터를 가지고 다니는 것을 의미한다.

최근 휴대전화가 폭발적으로 보급되면서 모바일 단말기에 컴퓨터 칩을 내장하면 어디서나 컴퓨터를 사용할 수 있게 되었다. 컴퓨터가 모든 사물에 내장되어 있지 않더라도 우리가 컴퓨터를 들고 다니며 어느 곳에서든지 컴퓨팅이 가능하다면 유비쿼터스가 실현되고 있다고 볼 수 있다. 따라서 휴대폰을 통한 건강체크, बैंकिंग, 어학공부 등과 같은 서비스는 모두 유비쿼터스 컴퓨팅 개념이 적용된 서비스의 한 단면이 될 수 있는 것이다. 또한 컴퓨터의 칩이 여러 개의 정보가전기에 내장되어 네트워크로 제어된다면 이것도 유비쿼터스라고 부를 수 있다. 즉 우리가 어디나 작은 컴퓨터를 가지고 걸어가면서 사용하거나 우리 주위의 컴퓨터가 내장된 다양한 기기가 네트워크로 제어된다면 유비쿼터스를 실현하고 있다고 말할

수 있다.

물론 완전한 유비쿼터스 컴퓨팅은 위에서 언급한 내재성과 이동성(또는 휴대성)을 모두 발전시킨 형태이다. 현재의 컴퓨팅은 점차 이동성이 증가하고, 환경에 내재되는 2가지 방향으로 발전하고 있으며, 결국은 이 2가지 방향이 수렴하는 '언제 어디서나, 자연스러운' 진정한 유비쿼터스 컴퓨팅으로 발전할 것이다(그림 3 참조)



▶▶ 그림 3. 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향

2.4 유비쿼터스 컴퓨팅 구현에 있어서의 제약 사항

진정한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 구현되기 위해서는 다음과 같은 여러 가지 문제점들이 해결되어야만 한다.

가장 먼저, 기술적인 문제에 있어서 센서 및 컴퓨터들의 소형화 및 여러 요소기술들의 표준화가 이루어져야 한다. 또한 인간중심의 인터페이스 환경 구축을 위해 현재 100% 성숙하지 않은 생체인식·감성인식·표정인식 등과 같은 기술의 발전이 이루어져야 한다. 사회적 문제에 있어서는 유비쿼터스 사회의 근간이 될 프라이버시 문제, 그리고 안정성 문제 등이 고려되어야 한다. 프라이버시 문제는 항상 완벽할 수 없기 때문에 지속적인 기술보완을 통해 문제점들을 극복해나

가야 하며, 특히 프라이버시나 정보보안 등에 대한 법체계의 정비 등 사회적인 인프라의 구축도 선행되어야 한다. 또한 어느 곳에서나 컴퓨터가 있는 경우 어디엔가는 고장난 컴퓨터가 존재할 수 있는데 이럴 경우 어떻게 서비스 안정적으로 제공해 줄 수 있을지에 대한 문제와 이를 통해 발생할 수 있는 신뢰성 파괴 문제도 심도있게 고려해야 한다. 물론 경제적인 문제에 있어서 센서 및 컴퓨터 칩, 통신료 등의 저가격화도 실현되어야 한다.

그러나, 이러한 여러 가지 난제에도 불구하고 기술적, 사회적, 경제적 문제해결에 대한 세계 각국의 경쟁과 많은 업체들에 의한 다양한 신기술의 상업화 시도 등에 의해 유비쿼터스 사회의 한 단면들인 디지털 홈, 원격진료, 무선인터넷 서비스, 위치추적 서비스 등의 모습을 우리에게 보여주고 있다.

표 2는 유비쿼터스 컴퓨팅의 발전단계를 보여준다. 현재 유비쿼터스 컴퓨팅은 모바일 기기를 지나 일상품 내재화 단계로 진입하고 있는 수준이며, 기술이 점점 발전함에 따라 응용분야의 확대뿐만 아니라 사용공간의 확대까지 가능하게 만들고 있다.

표 2. 유비쿼터스 컴퓨팅의 발전 단계

단계	구분	설명
1단계	기기 지능화	자동차, 전자기기 등에 Micro Processor 내재화
2단계	모바일 기기	휴대폰, PDA 등 휴대형 정보기기
3단계	일상품 내재화	면도기, 의류 등 일상생활품에 센서 내재화 → 일상용품의 지능화
4단계	Wearable Device	컴퓨팅 기기를 휴대해야 하는 부담감 해소 → 기기의 소형화, UI의 개선 등
5단계	환경에 내재화	생활공간에 센서 및 컴퓨팅 기기가 내재화 되고 개별 공간별로 네트워크로 연결됨
6단계	유비쿼터스 컴퓨팅	환경, 사물, 인간 간의 유기적이고 단절없는 네트워크 구성

Ⅲ. 유비쿼터스 비즈니스

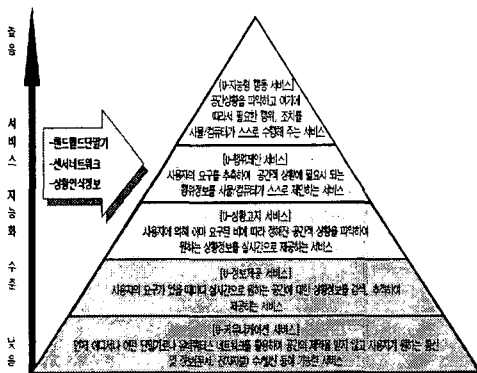
3.1 유비쿼터스 비즈니스의 개념

유비쿼터스 비즈니스란 유비쿼터스 컴퓨팅 개념을 적용한 사업 영역을 의미한다. 유비쿼터스 비즈니스에는 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심기술이 적용된다거나, 컨버전스(convergence)¹⁾된다거나 하는 등의 유비쿼터스 컴퓨팅 특성이 나타난다. 유비쿼터스 비즈니스는 서비스의 지능화 수준에 따라 [그림 4]와 같이 5단계로 분류된다.

다음 3.2절부터는 현재 준비 중이거나 적용 중인 몇가지 유비쿼터스 비즈니스 모델에 대해 알아보도록 하겠다.

표 3. 유비쿼터스 비즈니스의 예

구분	비즈니스 예
시/공간의 제약없이 서비스를 제공하는 비즈니스 영역	모바일 관련 비즈니스
유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용한 비즈니스 영역	RFID, 스마트카드, BeN, LBS, GPS 등의 기술을 이용한 비즈니스
유비쿼터스 컴퓨팅 기반의 비즈니스 컨버전스 영역	웹폰을 이용한 건강관리 서비스, 미아찾기 서비스 등



▶▶ 그림 4. 유비쿼터스 비즈니스 단계[7]

1) 기존에 서로 다른 별개의 것으로 생각되던 아이디어가 하나로 합쳐짐

3.2 u-Campus

u-Campus란 유비쿼터스 네트워크를 이용하여 교직원, 교수, 동문, 학부모, 학생 등 대학 구성원들에게 대학정보, 연구지원정보 강의지원정보, 학사행정정보, 커뮤니티정보, 도서관정보 등 개인별 맞춤정보 서비스를 적시에 제공하는 미래형 캠퍼스이다.

u-Campus는 현재 사업규모가 적으나, 각 대학들의 u-Campus 구축에 대한 수요 및 u-Library, u-Guide 등 각 대학 사용자별 다양한 신규 서비스 모델에 대한 요구사항이 증대되는 등 고객의 수요가 증가하고 있기 때문에 유비쿼터스 비즈니스 중 가장 활성화 된 유비쿼터스 사업 영역 중 하나가 될 전망이다.

(1) 사례 1 : 도서관 자동관리 시스템

도서관에 RFID 태그를 부착하여 번거로운 수작업 없이 도서 입고 관리, 서가 관리, 대출/반납 관리가 자동으로 수행된다. [표 4]는 도서관 자동관리 시스템의 주요 서비스를 보여준다.

미국의 경우 Checkpoint Systems사 등이 RFID를 이용한 도서관 자동화 솔루션을 제공하고 있으며, 현재 미국과 캐나다에서 Salt Lake City Public Library 등 약 74개의 도서관이 이 시스템을 도입하여 직원 및 이용자 편의성을 획기적으로 개선하였다.

표 4. 도서관 자동관리 시스템의 주요 서비스

서비스	설명
대출	대출 단말기에 회원카드를 읽히고 대출할 도서를 갖다 대면 대출이 완료됨
반납	도서관 곳곳에 있는 반납대에 책을 놓기만 하면 자동으로 반납이 처리됨
서가관리	RFID를 인식하는 봉으로 서가를 훑으면 목록이 자동으로 시스템에 저장되는 한편, 잘못 놓여진 책은 골라냄
도서 입고 관리	간단한 디바이스로 책마다 고유번호를 가진 RFID를 생성하며, 기존의 바코드를 RFID로 변환시킬 수 있음

(2) 사례 2 : 연세대학 u-Campus

캠퍼스 내외에서 PC, 노트북, 휴대폰, PDA 등 어떤 단말기로도 언제 어디서나 원하는 정보를 수집하고 제공받을 수 있도록 하는 u-Campus 구축 프로젝트로, 개인별로 메시지 코드를 할당하고, 학교 건물이나 강의실은 물론 개인 명함에 까지 수십만 개의 이미지 기반 센서인 컬러코드(Color Code)를 부착하였다. 컬러코드는 광학카메라가 부착된 모든 기기에서 활용이 가능하며, 이는 카메라를 사용하는 데스크 탑 환경뿐만이 아니라 PDA, 휴대전화 등 휴대용 단말기로도 쉽게 인식이 가능한 장점을 가지고 있다[9].

학생, 교수, 교직원 및 학교 방문자들은 u-Campus 환경 하에서 다양한 정보를 PDA, 휴대전화, 스마트폰 등 휴대용 단말기를 이용하여 언제 어디서나 자연스럽게 제공받을 수 있다. 표 5는 연세대학교 u-Campus에서 제공하는 주요 서비스를 보여준다.

표 5. 연세대학 u-Campus의 주요 서비스

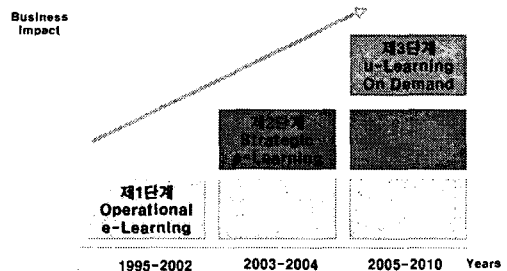
서비스	설명
u-Messaging 서비스	교수실이나 행정실 문앞에 부착된 컬러코드에 방문자가 문자메시지나 동영상메시지를 저장할 수 있는 시스템을 통해 교수나 직원들은 휴대폰이나 웹메일을 통해 부재중 메시지 확인
u-Profile 서비스	동아리모임이나 학회, 미팅 등의 행사시 이미지 센서가 인쇄된 명함이나 ID카드를 통해 간단한 개인정보 교환 연세대 인물정보시스템과 연동해 자기소개 동영상이나 e메일 보내기, 개인 홈페이지와의 링크 기능제공
위치기반 서비스(LBS)	정문 앞 컬러코드에 전체 캠퍼스 안내 지도가 실어지고 건물 곳곳에 설치된 이정표는 해당 건물의 위치정보나 음성안내 등을 이용해 방문객들은 학교 입구나 건물 곳곳에 부착된 컬러코드를 이용해 방문객에게 위치안내서비스를 제공하여 방문객이 원하는 건물이나 사무실을 곧바로 찾아갈 수 있도록 함
u-Guide 서비스	교내 곳곳의 각종 기념물이나 전시물에 이미지 코드로 설명 교내 곳곳의 각종 기념물이나 전시물에 이미지 코드를 장착하면 다양한 소개정보서비스도 가능해진다.
u-Event 서비스	학생회관 게시판에서 가수의 콘서트 포스터에 부착된 컬러코드를 통해 콘서트에 대한 상세한 정보와 함께 콘서트 맛보기, 공연 예약 및 취소 등 다양한 서비스 제공
u-Library 서비스	학교 도서관내 소장도서에서 부착된 이미지코드를 활용하면 신간추천 정보나 대출상황은 물론 원하는 도서의 위치정보 확인

3.2 u-Learning

현재의 e-Learning은 초기 CD나 오디오, 비디오 테이프 수준에서 CBT(Computer Based Teaching)로, 그리고 웹 기반으로 발전되어 왔으며, 향후 기술적 발전과 더불어 '디지털 지식환경'을 기반으로 한 개인화, 지식화 된 지능형 지식서비스인 u-Learning으로 발전해 나갈 것이다(그림 5 참조).

u-Learning은 인터넷에 접속해 원하는 교육 과정을 밟을 수 있는 'e-Learning'에서 한발 나아가 시간과 장소의 구애 없이 언제 어디서나 학습자 요구에 따라 필요한 지식과 콘텐츠를 제공할 수 있는 개인화, 지식화된 지능형 서비스이다. 즉 학습자가 시간, 장소, 기기의 제약 없이 지능화 된 사물, 정보공간으로부터 자신이 원하는

형태로 교육을 받을 수 있도록 지원하여 학습 성취도를 높여주는 서비스로, 학습자 중심, 상호작용, 자율 학습설계 기반의 교육과정을 실현한다(표 6 참조). 이를 위해 사물로부터 학습을 가능하게 하는 증강현실(AR: Augmented Reality), 센서, 보안을 위한 개인인증, 네트워크 등의 기술이 u-Learning의 핵심기술이 될 수 있다.



▶▶ 그림 5. e-Learning의 3단계 진화과정

표 6. u-Learning의 예

구분	설명
스마트 박물관	증강현실(AR) 기반의 전시품정보 제공 증강현실(AR) 기반의 역사, 유물 학습
스마트 유치원	지능형 팔레트 지능형 롬 지능형 교육용 게임
스마트 학교	지능형 학습자재 지능형 전자칠판 지능형 의사, 책상

현재 u-Learning의 대표적 형태의 하나인 휴대폰기반 학습은 아직 불완전하지만 환경은 나름대로 조성되어 있다. SK 텔레콤 등과 같은 이동통신사들이 휴대폰 부가서비스로 교육 콘텐츠를 제공하는 사례가 늘고 있다. 그러나 만만치 않은 통신료 부담이나, 작은 화면 등의 문제는 여전히 활성화에 대한 걸림돌이 되며, 이동통신이라는 기술적 진입 장벽에 따른 콘텐츠 부족 문제도 빼놓을 수 없다. 그래서 PC에서 PDA와 스마트폰 등 휴대 단말기로 교육 콘텐츠를 전송하는 형태의 서비스가 선보이고 있다. 하지만 광대역통합망(BcN)이 완전히 구축되지 않은 상태에서 휴대폰이나 PDA에서 처리할 수 있는 콘텐츠에 한계가 있기 때문에 u-Learning을 위해서는 이를 위한 제반 여건이 우선적으로 조성되어야 할 것이다.

위에서도 언급했듯이 현재는 모바일 기기를 기반으로 한 m-Learning 서비스가 주로 이루어지고 있으나, 학습자 행동인식을 통한 학습이라든지 지능화 된 사물인식을 통한 학습, 다양한 기기를 활용한 학습, 증강현실을 이용한 학습 등 사용자의 학습에 대한 다양한 요구사항들이 증대되고 있다. 이러한 이유에서 뿐만 아니라, 우리나라는 이미 세계 최고의 초고속 인터넷 망을 가지고 있고, DMB, BcN, 휴대 인터넷과 같은 차세대 기술을 상용화하기 위해 박차를 가하고 있기 때문에 향후 다양한 형태의 u-Learning 서비스가

개발될 것이라 예상된다.

3.3 u-Office

u-Office란 시간과 장소, 사용하는 기기의 제약 없이 업무 수행을 위한 미팅 및 정보 공유가 가능한 작업 공간으로써 영체제, 장소에 상관없이 단말기나 노트북 등을 인터넷에 연결하면 서버에 접속, 동일한 작업환경을 이용할 수 있는 유비쿼터스형 사무실을 말한다(그림 6 참조).



- (대한 디스플레이) 가전제품
대형인 일류제품(Natural LCD)
타입 스크린 등이 가능한
스마트 모니터
- 운영형의 정보를 공유하고
정보를 디지털화
- 노트북, PDA, 태블릿 PC,
스마트폰 등과 같은 다양한
디지탈 기기의 활용
- 업무에서 이동 중에도 회의
할 업무가 가능한 무선 원격
업무 지원
- 직원의 위치를 확인하여
적절한 업무 수행을 지원할
수 있는 원격 확인기능

▶▶ 그림 6. u-Office의 예

우리나라에서는 경기도 소방재난 본부, 롯데, 신한은행, 용인시청, 한국은행, 제일 투자신탁 등이 화상회의 시스템을 구축하였고, 한라건설은 건물 내에서 휴대전화 등 각종 유무선 디지털 기기를 통해 초고속 인터넷과 네트워크 등의 활용할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 도입한 오피스 빌딩을 건축하고 있다. 이 건물에는 디지털 화상회의가 지원되는 첨단 회의실과 접견실이 설치된다. 외국의 경우 스탠포드 대학에서 'iRoom 프로젝트'라는 이름하에 스탠포드 대학의 Information Science 건물에 지능형 회의실 iRoom을 구축하여 교수와 학생들을 대상으로 시험 운영하였다. 또한 IBM, HP, 소니 등 업체는 다양한 업무환경에서 발생하는 일을 감지하고 이에 대한 효율적인 대처방안을 마련하여 에너지 관리 및 어린이 보호 등이 가능한 서비스 단말기

를 기획 중이다.

현재 u-Office에 대한 수요는 파악되고 있지 않으나, 국내 대학과 전문대학을 중심으로 회의 및 토론기능이 강화된 첨단 캠퍼스 강의실을 조성하고자 하는 움직임이 증가함에 따라 향후 IBS(Intelligent Building System)과 결합하여 새로운 지능형 사무공간에 대한 고객의 요구를 만들어 낼 수 있을 것이라 기대한다.

3.4 u-Retail

u-Retail이란 스마트 태그와 모바일 기기를 이용하여 소매점에서의 물건 구매 및 대금 결제를 쉽고 빠르게 하는 새로운 유통 모델로서 생산성 혁신과 판매증진을 위한 새로운 유통 시스템이다.

u-Retail에서는 쇼핑카트에 스마트 태그 리더기를 장착하여 상품입고시 스마트 태그를 이용하여 상품을 관리할 수 있고, 쇼핑 후 카트를 밀고 계산대를 통과하면 통과하는 순간 카트에 장착된 컴퓨터를 이용하여 구매금액이 일괄적으로 계산된다. 또한 개별상품에 스마트태그를 부착하여 모바일 기기를 통해서도 결제할 수 있으며, 무선 수신 장치를 이용하여 고객이 스스로 결제하는 셀프 체크아웃도 할 수 있다. 고객의 우수도에 따라 차별된 가격을 제시하는 전자가격표를 사용할 수도 있으며, 상품을 고르면 해당 상품에 대한 정보도 확인할 수도 있다.

독일의 대형 유통업체인 메트로(Metro)는 RFID 기술을 적용한 미래점포를 개설하였는데, 이 점포에서는 자동체크아웃, 재고에 대한 최신 정보를 제공하는 스마트 물품진열대, 제품에 대한 상세한 정보를 제공해 주는 셀프서비스 키오스크, 과일을 접시 위에 올려놓으면 과일의 종류와 무게를 식별해 내 자동으로 가격을 계산해주는 스마트 스캐일 등을 제공하고 있다.

그러나, 이러한 u-Retail 서비스는 개인정보유출에 따른 이슈와 스마트 태그의 기술적인 문제, 가격 문제 때문에 아직 많은 경우 파일럿 프로젝트 단계에서 진행되고 있다. 월마트, 질레트 등의 업체의 경우 소매품에 RFID 칩을 부착하기 시작했으나 소비자 사생활 보호 단체로부터 큰 비난을 받았으며, 월마트는 RFID 도입 계획을 계속 추진하고 있기는 하지만 소매 상품에 도입을 배제한 바 있다. 의류업체인 베네통도 의류에 RFID를 도입하기로 한 계획을 보류하기로 결정하였다.

하지만, u-Retail 서비스에 대한 사용자들의 수요요구(예:물건 Check-out시의 고객 편의성 강화 요구 및 디지털 보안 시스템 수요 증대)가 증대됨에 따라 향후 점진적인 사업화가 예상된다. 물론 이를 위해서는 구매정보가 구매자의 동의 없이 임의로 수집 활용되지 못하도록 하는 등의 개인정보 유출에 대한 프라이버시 문제를 해결할 수 있는 기술이 우선적으로 연구되어야 하며, 스마트 태그 가격도 이의 대중화를 위해 적정수준의 가격으로 인하되어야 할 것이다.

3.5 u-Healthcare

u-Healthcare란 환자가 병원과도 같은 의료기관에 직접 방문할 필요없이 어는 곳에서나 진료, 보험 등의 의료서비스를 제공받을 수 있는 차세대 건강관리 시스템이다. 즉 u-Healthcare 시대로 구현될 미래의 의료환경은 언제나, 어디서나 일상생활 속에서 나의 건강관리가 이루어지는 환경을 말한다. 이러한 환경에는 환자의 생활과 의사의 역할, 의원 특징 등 기존 의료시스템에 많은 변화를 수반하게 된다.

의료서비스는 적용공간과 네트워크의 진화방향에 따라 e-Healthcare, m-Healthcare,

u-Healthcare로 분류될 수 있다. [표 7]은 이러한 의료서비스의 발전단계를 보여준다.

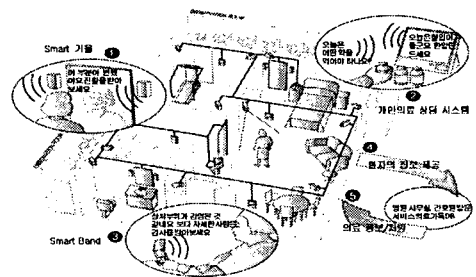
표 7. 의료서비스의 발전단계

단계	구분	서비스
1단계	e-Healthcare	디지털 병원 정보화 중심(EMR, OCS, PACS 등) 의료정보화, 건강관리포털
2단계	m-Healthcare	화상상담 원격진료, 원격간호 POC 진료지원, 예약/접수
3단계	u-Healthcare	어떤 공간에서든지 배치된 센서를 통해 습득된 건강정보를 바탕으로 의료 및 건강관리 서비스를 제공 지능형건강관리

일본의 '건강 화장품 프로젝트'에서는 체중, 체지방, 당뇨수치 등을 자동으로 측정하고 매일의 건강상태를 확인해 주는 번기를 개발하고, 건강상태 등에 대해 필요한 조언이나 조치를 받을 수 있도록 병원이나 보건소 등과 연결하는 시스템을 개발하였다. 우리나라의 모바일 헬스케어 업체인 헬스피아에서도 당뇨폰을 개발하여 당뇨체크 서비스를 제공중이며, 서울대 의대 연구소에서도 일상용품에 부착된 측정시스템을 통해 건강상태를 측정할 수 있는 u-Healthcare 기반기술을 개발하였다. 이수유비케어 등의 업체에서는 의료정보화 사업을 기반으로 향후 온-오프라인 연계를 통해 u-Healthcare 사업 인프라를 준비하고 있으며, 대규모 종합병원을 중심으로 PACS, EMR 중심의 의료정보화 사업을 추진하는 등의 의료정보화 시스템을 고도화하고 있는 추세이다. 최근 고급 실버타운 구축 증가와 함께 노인들의 건강을 댁내에서 편안하게 체크하고 싶은 요구사항도 점차 늘고 있다. 이러한 사회적 분위기와 기술적 발전으로 볼 때 u-Healthcare 시장규모는 점차 확대될 것으로 예상된다.

(1) 사례 1 : Rochester 대학의 'Smart Medical Home 프로젝트'

Rochester 대학의 'Smart Medical Home 프로젝트'에서는 개인의 일상적인 생활공간에 센서를 설치하고 스마트 거울, 스마트 밴드, 스마트 양말 등에서 개인의 건강정보를 수집한다. 스마트 거울에서는 피부의 변화를 점검하여 암 발병 가능성 등을 진단하고, 스마트 밴드에서는 상처의 치유 상태를 지속적으로 점검하고 보고한다. 또한 스마트 양말은 혈압센서가 포함된 직물로 만들어져서 혈압을 지속적으로 체크할 수 있도록 되어 있다. 이렇게 수집된 개인의 건강정보가 개인의료 상담 시스템에 전송되고, 결국 의사에게 전달되어 일반 사용자 병원을 찾아가는 불편함을 감수하지 않고도 개인의 일상생활 속에서 개인별 맞춤 건강 서비스를 받을 수 있게 되는 것이다. [그림 7]은 Rochester 대학의 미래건강센터에서 수행한 'Smart Medical Home 프로젝트'를 보여준다[10].



▶▶ 그림 7. Rochester 대학의 'Smart Medical Home 프로젝트'

(2) 사례 2 : 미국 오레곤 주의 실버타운 EliteCare
미국 오레곤 주에 설립된 실버타운 EliteCare는 노인들의 건강관리를 위해 설립된 "High Tech, Smart Medicine Home"의 시범 사례로, 노인들의 건강관리 자동측정 시스템 구축을 위한

TestBed로서 사용하기 위해 2001년 5월에 설립되었다. 실버타운에 입주한 노인들의 건강상태에 대한 Bio-Feedback, 조기 경보 알람 서비스 등의 서비스를 제공하며, 사용된 기기 및 각각의 기능은 표 8과 같다.

(3) 사례 3 : 일본 도쿄대학의 'SELF 프로젝트'

일본 도쿄대학교의 Intelligent Cooperative System 연구실에서 수행한 'SELF(Sensorized Environment for LiFe) 프로젝트'는 환자들의 댁내에서의 건강관리를 지원하기 위한 목적으로 2002년 4월에 수행된 사례로, 환자상태 모니터링, 위험상황 경보 서비스, 환자의 생리학적 상태 레포팅 등의 서비스를 제공한다. 이 프로젝트에서 사용된 기기 및 각각의 기능은 [표 9]와 같다.

IV. 결론

지금까지 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 새로운 개념을 정리하고, 이를 구현할 수 있는 요소기술들 그리고 유비쿼터스 컴퓨팅 개념을 적용한 사업 영역인 몇몇 유비쿼터스 비즈니스 모델에 대해 알아보았다.

표 8. EliteCare에서 사용한 기기 및 기능

기기	기능
CareTM (Creating an Autonomy-Risk Equilibrium)	· 건강정보의 수집 및 저장, 인터넷을 통한 전송 · 신체 컨디션과 상황변화를 예측할 수 있는 Behavioral Cue 제공
Web Enabled Camera	· 감시기능 제공
터치스크린	· 생체신호의 수집 및 모니터링
Transponder	· 알람, Room Key, 위치검색
침대, 벽, 천장 부착센서	· 무게, 움직임 감지

표 9. SELF 프로젝트에서 사용한 기기 및 기능

기기	전통적 매개체	기능
입력센서	침대	모니터링 - 호흡 곡선 - 산소포화도 - 자세 & 움직임
전방향 마이크로폰 (공기흐름 및 소리 탐지)	천장, 조명	사운드 수집 - 코골이 - 숨소리
LCD with touch sensor 2 Stereo visions 6 CCD cameras	세면대 거울	생체 상태 레포팅 정보검색/수집

유비쿼터스 컴퓨팅은 차세대 IT기술로 알려져 있으며, 현재 실현중이다. 유비쿼터스 비즈니스는 초기 네트워크와 개별 기술들이 결합하는 형태로 시작되어 현재 홈 네트워킹, LBS, 텔레매틱스 등 여러 서비스들이 현재 사용 중이거나 준비중에 있으며, 이러한 서비스들은 향후 지능화 된 소프트웨어와의 연결을 통해 더욱 더 다양한 어플리케이션으로, 그리고 복합된 영역의 서비스로 발전·진화할 것으로 전망된다.

우리나라는 작년부터 IT 839 전략, u-Korea 국가 전략 수립 등 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 시장 선점을 위한 정부와 관련 기업의 노력이 활발하게 전개되고 있다. 우리나라는 미국, 유럽, 일본 등에 비하여 우리가 가지고 있는 갖추고 있는 정보통신 인프라는 매우 우수하지만, IT를 구성하는 다른 요소인 IT 서비스와 주요 기술 개발 수준 및 표준화 활동 등의 측면에서는 선진국과 작지 않은 격차를 보이고 있다. 이와 같은 약점을 극복하기 위해서는 우리가 가진 우수한 인프라를 바탕으로 WCDMA, DMB, 휴대 인터넷 서비스 등 현재 가시화되고 있는 서비스를 중심으로 서비스 부문의 조기 상용화에 박차를 가해야 한다. 또한 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심이 마크 와이저가 주장한 것처럼 인간중심의 컴퓨팅 기술이라면 지

금부터 우리가 보다 관심을 가져야 하는 분야는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술뿐만 아니라 이 기술로 무엇을 만들고 어떤 서비스를 이루어낼지를 우선적으로 고려해야 할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Mark Weiser, Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing, Communication of the ACM, July, 1993.
- [2] URL - <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser>
- [3] URL - <http://www.metrogroup.de>
- [4] URL - <http://www.healthpia.com>
- [5] 하원규, u-Korea 구축전략과 행동계획: 비전, 이슈, 과제, 체계, Telecommunications REVIEW, 제13권 1호, 2003년
- [6] 김재윤, 유비쿼터스 컴퓨팅 : 비즈니스 모델과 전망, 삼성경제연구소, 2003년
- [7] 하원규, 김동화, 최남희, 유비쿼터스 IT, 혁명과 제3공간, 전자신문사, 2002년
- [8] 황성민, 김순자, 유비쿼터스 컴퓨팅 보안, 한국정보과학회 학회지, 제 21권, 5호, pp.61~69, 2003년 5월
- [9] 김종영, 윤형민, 신현구, 이창수, 정철호, 한탁돈, U-Campus 환경 구축을 위한 서비스의 구현, 한국정보과학회 2003년 추계학술대회, 제 30권 2호, pp.430~432, 2003년 10월
- [10] URL - http://www.futurehealth.rochester.edu/smart_home/Smart_home.html

저자 소개

● 최경주(Kyung-Joo Cheoi)



- 1996년 2월 : 충북대학교 컴퓨터과 학과(공학사)
- 1999년 2월 : 연세대학교 컴퓨터과학과(공학석사)
- 2002년 8월 : 연세대학교 컴퓨터과학 · 산업시스템공학과(공학박사)
- 2002년 7월~2005년 2월 : LG CNS

연구개발센터

- 2005년 3월~현재 : 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부 전임 강사

<관심분야> : 컴퓨터비전, 영상처리, 바이오컴퓨팅, 유비쿼터스 컴퓨팅