

# 유비쿼터스 인터넷 개요 및 비즈니스 고찰

2003年 02月 07日

David & Danny

<http://www.davidndanny.com>

David Kim: davidkim@davidndanny.com

Danny Park: danny@davidndanny.com

## 목차

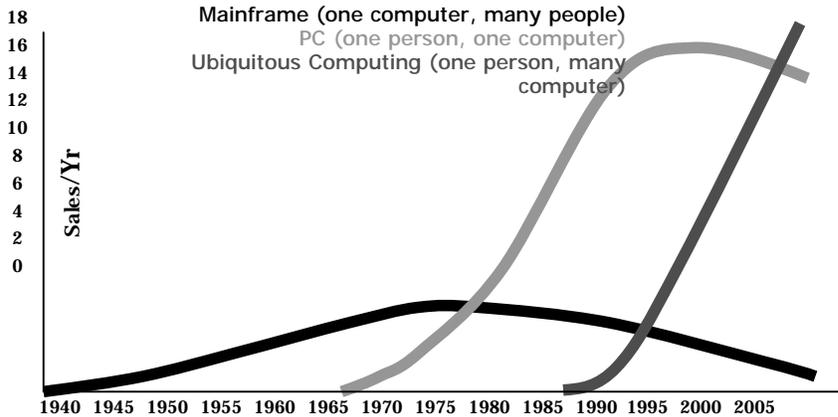
1. 유비쿼터스 인터넷 개요
2. 유비쿼터스 인터넷 **Technology** 측면 고찰
3. 유비쿼터스 인터넷 비즈니스 고찰
4. 유비쿼터스 인터넷을 준비하며
5. **Reference**



# 1. 유비쿼터스 인터넷 개요

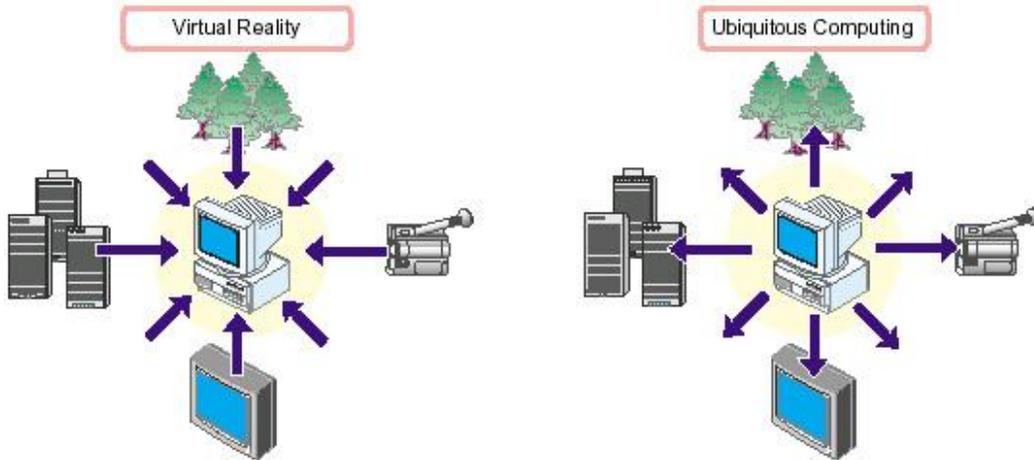
Ubiquitous, adj, (동시에) 도처에 존재하는, 편재하는 (omnipresent). 사전적 의미처럼 유비쿼터스는 컴퓨터가 도처에 편재하여 센싱과 트래킹을 통해 Context-Aware한 서비스 제공이 가능한 환경이라고 정의할 수 있다. 개념을 그림과 함께 이해해 보면 크게 One person, many computers와 Virtual Reality vs. Ubiquitous Computing으로 그려볼 수 있다.

[One person, Many computers-Source: The Major Trend in Computing, Mark Weiser, Xerox PARC]



컴퓨팅의 역사를 보면 크게 3가지의 뚜렷한 패러다임이 존재했는데 하나는 메인프레임, 그리고 PC, 유비쿼터스로 요약할 수 있다. 이것을 인간과 컴퓨팅의 관계로 볼 때 메인프레임 기에는 1개의 컴퓨터에 많은 단말이 붙어 있었고, PC 기에는 1개의 컴퓨터와 1인, 그리고 유비쿼터스 기에는 1인 주변에 수 많은 컴퓨터들이 존재하는 모습으로 발전한다.

[Virtual Reality vs. Ubiquitous Computing]



Source: Mark Weiser, Xerox PARC.

인터넷이 등장하면서 온라인, 즉 버추얼 공간 개념이 등장했고 실재를 온라인 공간에 옮기는 것이 지금까지의 인터넷 발달과정인 것에 비해 유비쿼터스는 반대로 모든 실재에 컴퓨팅 공간 개념을 심는 것이다. 특정 기능이 내재된 컴퓨터가 환경과 사물에 심어짐으로써 (embedded computing) 환경이나 사물 그 자체가 지능화되는 것에서부터 시작한다. 사물의 일부로서 사물 속에 심어진 컴퓨터들은 주변 공간의 형상(context)을 인식할 수 있고 공간 속에서 그 자체 또는 주변 환경과 사물들의 변화를 어느 정도 떨어진 거리에서까지 지각, 감시, 추적할 수도 있는 환경이 가능해진다. 산업시대의 첨단기술인 모터가 현재 눈에 보이지 않게 곳곳에 숨어 있는 것이 좋은 예가 될 수 있다.

사물들끼리의 인터페이스가 이뤄지기도 한다. 피자를 조리하고자 하는 스마트 전자레인지의 냉장고에 요리 재료가 충분한지를 물어본 후 냉동된 요리 재료들을 녹여줄 것을 요청할 수 있다. 향후 등장할 게임기들은 서로 접속해 정보만을 주고받는 것이 아니라 상대방의 지식과 무기 심지어 현금까지도 주고받을 정도로 풍부한 인터페이스를 구현할 것으로 예상된다.

Mark Weiser는 위와 같은 Ubiquitous Computing의 특징을 4가지로 언급하였다.

첫째, 네트워크에 연결되지 않은 컴퓨터는 Ubiquitous Computing이 아니다.

둘째, 인간화된 인터페이스(calm technology)로서 눈에 보이지 않아야(invisible) 한다.

셋째, 가상공간이 아닌 현실 세계의 어디서나 컴퓨터의 사용이 가능해야 한다.

넷째, 사용자 상황(장소, ID, 장치, 시간, 온도, 명암, 날씨 등)에 따라 서비스가 변해야 한다.

유비쿼터스와 비슷한 개념어들을 정리하면 다음과 같다.

#### Ü Nomadic (non-mobile ubiquitous) computing

이것은 모바일 네트워크의 다른 표현일 뿐이다. Nomadic 환경은 여러 가지 다양한 디바이스를 가지고 다닐 필요가 없이 모든 장소의 모든 디바이스에 정보기기가 탑재되어 사용자 관점에서 일관된 유저빌리티를 제공 받는 환경을 말한다. 10년 전 UNIX X Window 시스템의 개념과 크게 다르지 않다.

#### Ü Augmented reality

이 개념은 다양한 장소에 센서가 부착되고 센서를 장착한 대상의 움직임을 파악하여 대상을 서포트 하는 것으로 대표적인 예가 GPS를 통한 교통정보 시스템을 들 수 있다. AT&T는 이를 “sentient computing”이라는 이름으로 부르고 있다.

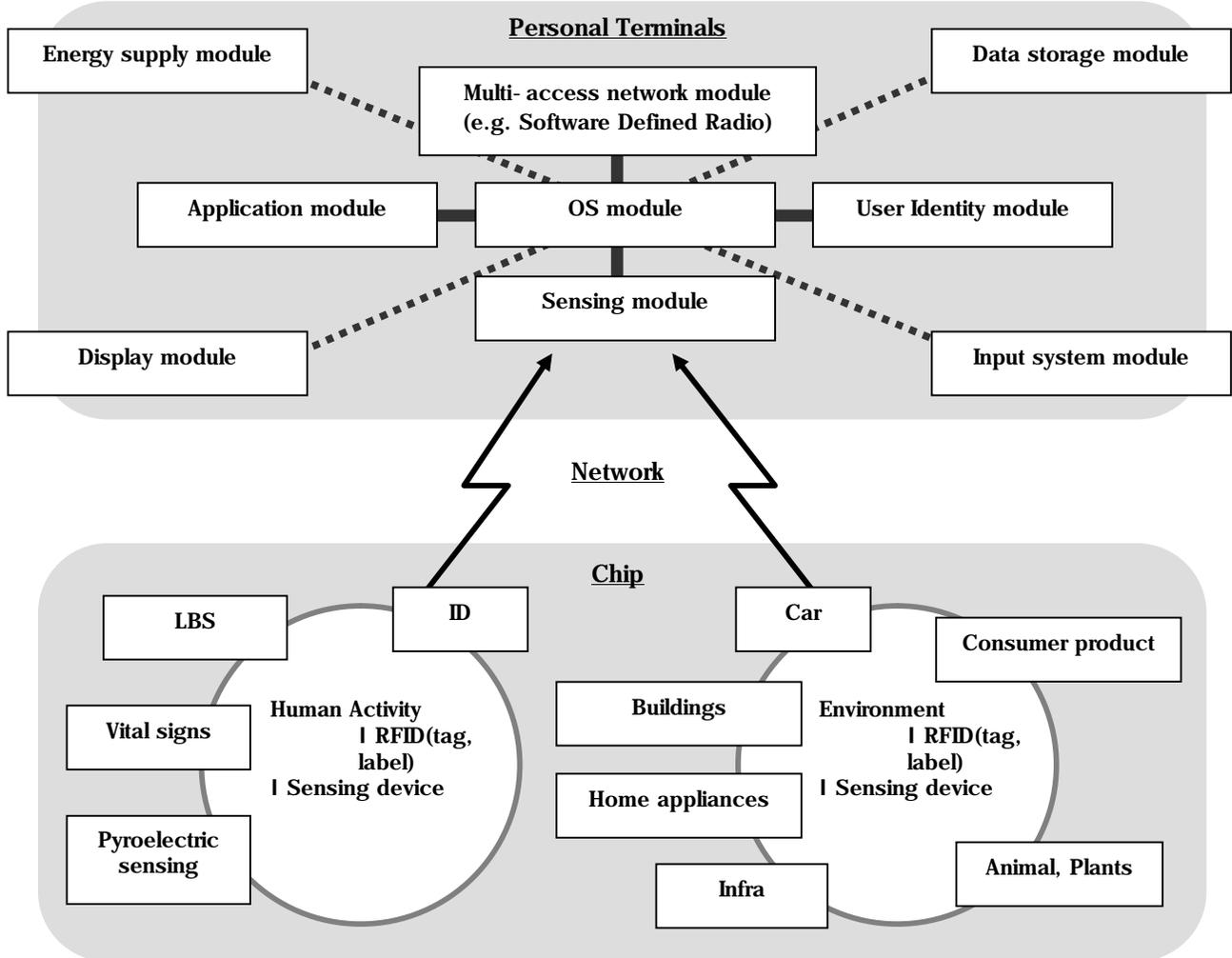
#### Ü Wearable computing

1996년경 MIT에서 추진하기 시작한 컴퓨팅으로 컴퓨터를 착용하고 다니는 환경을 말한다.

## 2. 유비쿼터스 인터넷 Technology 측면 고찰

유비쿼터스 인터넷의 기술적 측면을 바라본다는 것은 한마디로 모든 향후 기술을 보는 것과 마찬가지로 대단히 광범위 하다. 여기서는 유비쿼터스 네트워크 및 서비스 환경의 특징적인 부분만을 하나의 그림으로 표현하고 각각의 부분을 고찰해 보기로 한다.

[Concept of Ubiquitous Network & Service]



### 2-1. Multi-access network module(e.g. Software Defined Radio)

유비쿼터스 환경에서 이동 단말설계의 조건은 경량, 저전력, 타임-투-마켓, 규격간, 지역간 통신방식에 상관 없이 액세스가 유연해야 한다. 이를 위해서는 단말이 운영환경이나 사용자 요구에 따라 자동적으로 접속규격이 바뀔 수 있어야 하고 하드웨어 독립적, 즉 소프트웨어 업그레이드가 용이하며 다중모드와 다중표준을 지원할 수 있도록 설계되어야 한다.

군에서 사용되는 무전기는 특정 지역에 할당된 주파수 대역 내에서 단일 기능만을 수행하는 통신 장비로 이동을 하며 작전 수행을 하는 군인들에게는 부적합하였고, 군은 급진적으로 발달하는 통신 기술의 적용을 위한 통신 장비의 빈번한 교체에 따르는 경제적인 부담을 느꼈다. 미 국방부(DoD: Department of Defense)에서는 이러한 문제점의 해결 방안으로 새로운 시스템 구축을 위한 기반을 마련하였다.

즉, 공통된 기능을 수행하는 하드웨어 시스템에 프로그램을 변경시킴으로써 새로운 규격의 동작 실행이 가능하도록 하는 프로젝트들을 구성하였다. 이들 프로젝트 중 **SPEAKeasy** 프로젝트의 시험 성공으로 소프트웨어 다운로드가 가능한 **SDR** 시스템의 상용화에 대한 관심은 더욱 높아지게 되었다. 1996년에는 **SDR** 시스템 개발의 표준화 및 빠른 기술 보급을 위하여 **SDR Forum**이 구성되어 여러 국가들이 참여하고 있으며, 현재 활발한 표준화 활동이 진행 중이다.

**SDR(Software Defined Radio)**은 다양한 이동통신 시스템, 무선방송 및 통신시스템이 존재하는 통신 환경에서 소프트웨어 업그레이드로 무선장치 및 서비스를 제공할 수 있는 효과적인 해결방안으로 대두되고 있는데 이는 하드웨어의 수정 없이 모듈화 된 소프트웨어적인 변경만으로 전파이용효율의 증대뿐만 아니라 무선전화기, **WLL(Wireless Local Loop)**, **PCS, Cellular** 등과 위성 이동 모드 간의 중단 없는 지구 전역 통신서비스를 제공할 것이라고 전망되기 때문이다. **Software Defined Radio**가 가능하기까지 걸리는 시간추정에 대해서는 서로 다른 의견을 갖고 있으나 향후 3-10년 이내에는 가능하리라 보고 있다.

## 2-2. 임베디드 OS

임베디드 시스템이란 미리 정해진 특정기능을 수행하기 위해 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어가 조합된 전자제어 시스템을 말하며 필요에 따라 일부 기계가 포함될 수도 있다. 각종 전자기기, 가전 제품, 제어장치는 단순히 회로로만 구성된 것이 아니라 마이크로 프로세서가 내장되어 있고, 그 마이크로 프로세서를 구동하여 특정한 기능을 수행하도록 프로그램이 내장되어 있는 시스템을 가리키는 것이다.

세탁기가 온도조절, 물의 량을 고려할 수 있게 마이크로프로세서와 그에 따른 제어 프로그램이 내장된 시스템을 임베디드 시스템이라 한다. 최근 출시되는 전자제품에는 마이크로프로세서를 넣지 않았거나 프로그램을 탑재하지 않은 제품은 거의 없다.

임베디드 시스템이라는 것은 일반적인 시스템과 달리 특정한 작업만을 하도록 설계되어 초기의 임베디드 시스템은 비교적 단순해서 운영체제가 필요 없이 사람이 순차적인 프로그램을 작성해서 실행되도록 하였고, 중간에 인터럽트가 발생하는 경우에만 그 순차적인 프로그램에서 잠시 벗어나는 정도였다.

그러나 유비쿼터스 환경에서는 인터넷과 연결된 임베디드 운영체제(**network embedded OS**)의 개념이 일반화 될 것이다. 임베디드OS는 정해진 시간 내에 수행하는 능력, 신뢰성이 일반 OS보다 가혹하게 지켜져야 하고 **RTOS**는 윈도우와 달리 한가지 목적을 위해 최적화 된다.

현재 윈도우 **CE**, 임베디드 리눅스, 그리고 다양한 **RTOS**들이 임베디드를 복잡한 OS 단계로 끌어 올리는 후보들로 보이고 있지만 아직 윈도우 같은 표준이 정립되지 않았기 때문에 국가별 혹은 기업별 표준이 만들어지고 있는 상황이다.

일본의 경우 **TRON** 프로젝트를 통해 임베디드 OS규격을 정의하는데 트론은 '더 리얼-타임 오퍼레이팅 시스템 뉴클레우스'의 약자로 무료로 사용 가능한 개방형 소프트웨어며 **NEC**와 히타치 등 일본의 22개 기업들이 모여 인터넷 연결이 가능한 디지털 가전제품의 표준을 구축, 세계 시장의 주도권을 장악한다는 목표를 갖고 있다.

### 2-3. RFID

송수신 주파수를 이용한 인식장비(RFID: Radio Frequency Identification)는 바코드 및 자성띠(신용카드 뒷면에 부착되어 있는 것과 같은 띠)와 같은 것이 포함되는 자동인식 시스템 중의 하나로 개발된 지 약20년 가량됐으며, 가게에서의 도난 방지 장치, 동물 추적장치, 자동차 안전장치, 개인 출입 및 접근 허가장치, 전자요금 징수 장치, 생산관리, 철도운송 컨테이너 추적장치 등 여러 분야에 사용되어 왔으나, 현재까지 가장 많이 사용되는 자동인식 장비인 바코드 스캐너와 라벨프린터에 비해서는 미미한 수준이다.

그러나 현재 가격이 50센트까지 하락되고 있어서 이를 응용한 다양한 방법을 모색하고 있다. 현재 사용되는 분야는 다음과 같다.

- 우편물 추적과 운송 보급망(Mail tracking & Transportation logistics)
- 성능 및 진단 감시(Performance & Diagnostic monitoring)
- 재고 및 자산 관리(Inventory control & Asset management)
- 운송차량 배치 및 도착, 발착장 관리(Yard management)
- 접근통제 및 보안(Access control and security)

궁극적으로 RFID의 핵심은 기능적이고 다재 다능한 자료처리 시스템으로 진화하는 것인데 즉, 다른 자동인식 시스템-바코드나 차량 등에 장착되어 있는 GPS의 송신기에서 내보내는 신호, 또는 다른 인식장비의 정보-에서 취합된 정보를 해석하고 전달하며 임베디드 OS와 커뮤니케이션 하는 모습으로 말이다.

### 2-4. Agent Based Application

에이전트는 사람을 대신해서 작업을 수행하는 것을 목표로 하는데 에이전트에 대한 개요와 정의는 많은 사람들이 조금씩 다르게 이야기 하고 있다. 에이전트 발전에 많은 공헌을 한 MT Lab의 Pattie Maes 박사는 다음과 같이 에이전트를 정의하고 있다.

“A software agent is a particular type of agent inhabiting the world of computer/networks, assisting users with computer-based tasks. Software agents are characterized by properties such as their degree of personalization, their level of initiative, their level of autonomy, and their degree of adaptability.”

에이전트의 특성, 그러니까 에이전트가 기존의 애플리케이션과의 구분이 되는 특징들로는 스스로 행위를 하는 자율성, 경험학습을 통한 지능의 향상능력, 그리고 인간과의 접촉 부분에서 반드시 필요한 사교성 등을 들 수 있다. 한양대학의 최중민 교수는 에이전트의 특성을 아래와 같이 정의하고 있다.

- 에이전트는 특정 목적에 대하여 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 자율적 프로세스 (autonomous process) 이다.
- 에이전트는 독자적으로 존재하지 않고 어떤 환경의 일부이거나 그 안에서 동작하는 시스템이다. 여기서의 환경은 운영체제, 네트워크, 또는 MUD 게임환경 등을 지칭한다.
- 에이전트는 지식베이스와 추론 기능을 가지며 사용자, 자원 (resource), 또는 다른 에이전트와의 정보교환과 통신을 통해 문제 해결을 도모한다.
- 에이전트는 스스로 환경의 변화를 인지하고 그에 대응하는 행동을 취하며, 경험을 바탕으로 학습하는 기능을 가진다.
- 에이전트는 수동적으로 주어진 작업만을 수행하는 것이 아니고, 자신의 목적을 가지고 그 목적 달성을 추구하는 능동적 자세를 지닌다.
- 에이전트의 행동의 결과로 환경의 변화를 가져올 수 있다.
- 에이전트의 행동은 한번에 끝나는 것이 아니라 지속적으로 이루어진다.

위의 특성들을 기초로 그간 많은 실험들이 이루어져 왔다. 특히 전자상거래 분야, 그러니까 비교쇼핑이나 B-2-B 상거래에 에이전트의 접목이 활발히 진행되고 있다. 대표적인 예로 사용자의 CD 구매를 지원하는 비교쇼핑 에이전트인 앤더슨 컨설팅사가 개발한 바겐파인더[bf.cstar.ac.com/bf], 워싱턴 주립대학에서 개발한 Jango 에이전트[Jango.com], 그리고 실시간 검색이 아니지만 한국에서 서비스되고 있는 웹나라[Webnara.co.kr]와 숭바인더[Shopbinder.com]가 대표적인 에이전트이다.

그러나 이러한 비교쇼핑 에이전트는 제공하는 정보가 판매처와 가격에 국한되어 있기 때문에 상품 규격이나 상품 이외의 요소들에 대한 정보를 함께 비교해주지 못하고 있다. 즉 상품 자체에 대한 지식이 부족한 사용자들을 효과적으로 지원하지 못하고 있기 때문에 실제 사용자들로 하여금 많은 혼란을 얻지 못한 것이다.

그러나 센싱과 트래킹 능력이 발전함에 따라 에이전트가 더욱 풍부한 컨텍스트를 제공해 줄 것으로 기대할 수 있다. 이를 통해 컨텍스트-어웨어 한 에이전트 기반의 서비스들이 다수 등장할 것이다. 물론 정보의 이형질성 문제와 그에 따른 온톨로지 문제가 여전히 해결되긴 어렵겠지만 사업자의 경우 특히, 네트워크를 쥐고 있는 사업자의 경우 OS와 플랫폼에서 차별성을 갖기 어려울 것으로 전망되기 때문에 오히려 자사만의 에이전트가 서비스 차별화 전략으로 부상될 확률이 크다고 예상된다.

## 2-5. 유저 인식에 사용되는 생체인식 기술

마이내리티 리포트를 보면 전철을 탈 때나 GAP 문을 열고 들어갈 때도 항상 홍채를 인식하게 되고 이것으로 결제 및 마케팅이 이루어지는 것을 보여주고 있다. 생체인식은 영구불변성, 유일성, 편리성 등의 고유장점을 가지고 있어서 시장성장률이 연평균 100%에 달하고 있다.

이렇듯 User Identity Module은 터미널이 유저를 인식하는 것으로 바이오 기술과의 접목이 이루어질 것이다. 생체인식 가운데 가장 점유율이 높고 비중이 큰 것은 단연 지문인식이다. 지문인식 시장은 손, 얼굴, 음성, 홍채, 서명과 비교하여 상당히 큰 격차를 보여 주고 있는데 2002년 인식 기술별 시장현황 및 2003 예측 자료는 아래와 같다(단위는 백만 달러).

[생체인식 시장 규모 예측]

	지문	손	얼굴	음성	서명	홍채	기타
2002	465	82	67	53	45	30	4
2003	990	136	136	91	91	60	8

## 2-6. IPv6

현재 IPv4는 32억 개의 주소생성이 가능하고 실제 유효한 주소개수는 약 5-6억 개로 추정되는데 이것으로 주소고갈 현상(IPv4의 고갈시기를 히타치는 2005~2006년으로 보고 있고 BT도 2005년경으로 예측하고 있고 2010년 국내 무선 인터넷 단말기 및 정보가전에 필요한 IP주소는 약 4억 개 정도로 추정)이 대두되고 있다. IPv6는 128비트 주소체계로 거의 무한대의 주소를 생성할 수 있다. 뿐만 아니라 편리한 네트워크 환경설정 및 품질제어, 보안 등을 보다 용이하게 제공할 수 있다.

[IPv6와 IPv4 특징 비교]

구분	IPv4	IPv6
주소길이	32비트	128비트
표시방법	8비트씩 4부분으로 10진수로 표시 예) 202. 30. 64. 22	16비트씩 8부분으로 표시 예) 2001: 0230: abcd: ffff: 0000: 0000: ffff: 1111
주소개수	약 43억개	약 43억*43억*43억*43억 개(거의 무한대)
주소할당	Class 단위의 비순차적 할당	네트워크 규모 및 단말기 수에 따른 순차적 할당
품질제어	Best Effort 방식으로 품질 보장 곤란	등급별, 서비스 별로 패킷을 구분할 수 있어 품질보장이 용이
보안기능	IPsec프로토콜 별도 설치	확장기능에서 자동 제공
Plug & Play	없음	있음(자동네트워킹 기능)
Mbile IP	상당히 곤란	용이
웹캐스팅	곤란	용이

보안, 품질 등이 제어되면서 새로운 비즈니스 가능성이 보이는데 품질에 따른 차별요금 제도 등을 도입할 수 있다. 이용자는 주소재입력의 불편이 사라지게 된다. 국내 IPv6로의 망 고도화 정책을 살펴 보면 1단계는 2001년까지 IPv4체계, 2단계로 국가망, 연구망 등에 IPv6가 도입되고 상용망에서의 도입을 검토하는 시기(2002~2005), 3단계는 적극도입 시기로 이 때 IPv4와 IPv6 망과의 연동 체계 구축이 주요 이슈이며 정보가전이 본격적으로 나오는 시기로 2006~2009년, 4단계는 IPv6기반이 완성되는 시기로 2010-로 추정함.

## 2-7. 무선랜과 블루투스

무선랜은 유선 케이블을 사용하지 않고 전파 또는 빛을 이용하여 허브에서 각 단말까지 네트워크 환경을 구축하는 서비스를 말한다. 무선랜은 기존의 통신기술이 갖고 있는 취약성을 보완할 수 있는 특성을 가지고 있다. 기존 이동통신망의 경우 이동성과 전송 커버리지 면에서는 절대 우위성을 갖고 있지만, 통신속도는 유선 망에 비해 취약하다. 한편 블루투스는 사용자의 작업공간을 둘러싼 수 미터의 공간 내에서는 유용하고 사용될 수 있지만, 이동성이나 커버리지 면에서 열세에 있다. 유선망은 통신속도에서는 뛰어나지만, 이동성 면에서 불편하다.

이런 타 통신기술들의 특성과 비교하여 종합해 보면, 무선랜은 이동성 면에서 유선 망에 비해 뛰어나며, 통신속도 면에서 이동통신망에 비해 빠르다. 또한 블루투스 보다 비교적 넓은 영역을 커버할 수 있다. 이러한 장점들을 잘 살린다면, 무선랜은 급속도로 보급될 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

무선랜의 설치 유형은 크게 나누어, 사설 망 성격의 독립 형 무선랜과, 공중망 성격의 공중 무선랜(Public Wireless LAN: 일명 Hotspot)으로 구분된다. 독립 형은 액세스 포인트가 client 상호간의 통신을 지원하지만 외부 망과의 연결은 지원하지 않는 반면, 공중 무선랜은 액세스 포인트가 기존 유선 망과의 다리 역할을 하면서 client 상호간뿐 아니라 외부 망과의 연결도 가능하다. 무선 client가 새로운 액세스 포인트 영역으로 이동 시 기존 접속을 끊고 새로운 액세스 포인트로 접속할 수 있게 된다. 소비자를 대상으로 하는 공중 무선랜의 경우는 금년 들어 상용화 기업이 속속 등장하면서 크게 주목을 모으고 있다.

현재, 무선랜에서 주로 사용되는 것은 IEEE802.11b(일명 Wi-Fi)라는 규격이다. 이 규격은 주파수 면허를 받을 필요가 없는 2.4GHz대를 이용하여 최대 전송속도 11Mbps를 낼 수 있다. IEEE802.11b 대응 제품은 기기가 저가격화하여 급속히 보급되고 있으나 통신속도가 비교적 낮고, 타기기와의 전파간섭 문제와 시큐리티 면에서 문제가 표출되고 있다. 이에 따라 최근에는 IEEE802.11b보다 전송속도가 빠른 IEEE802.11a라는 규격과, IEEE802.11g라는 2가지 규격이 주목을 모으고 있다.

지금의 무선랜은 그 지역에서 서비스를 수행하고 있는 사업자에 가입하지 않으면 이용할 수 없다. 그러나 지역과 장소에 따라 서비스를 제공하는 사업자가 달라, 이용자에게 불편을 주고 있다. 사업자의 투자비용을 줄이고 영역을 확충하는 방법으로 휴대폰에서 수행하는 방식인 로밍서비스를 이용할 수 있다. 로밍이 되면 하나의 사업자가 이용할 수 있는 지역이 한정되어도 복수 사업자를 조합하여 어디서든지 무선랜으로 인터넷 접속할 수 있게 되어 보급이 촉진될 것이다. 그리고 앞으로는 지능화 된 단말이 스스로 가장 저렴한 통신 인프라를 자동적으로 바꿔줄 것으로 전망하고 있다.

갑자기 시장이 부상하면서 각광을 받게 된 블루투스는 사실 작년까지는 고전을 면치 못했다. 당초 블루투스가 본격적으로 전개될 해는 2001년으로 전망되어 왔다. 그러나 현실은 정반대로 나타나, 2001년은 블루투스 대응기기의 제품화를 추진하던 기기메이커에게 최악의 해가 되었다. 휴대폰시장 불황과 무선랜의 대두, 복수 사양의 혼재에 의한 호환성 불안 등의 악재들이 겹쳐 당초의 시나리오대로 전개되지 않았던 것이다.

블루투스 관련제품 메이커는 사실 휴대폰이 블루투스 시장을 견인할 것이라고 기대하고 있었다. 블루투스는 애당초 휴대폰용 인터페이스이기 때문이다. 개발을 처음 시작했던 것도 Ericsson(스웨덴)과 Nokia(핀란드)와 같은 휴대폰 단말기 메이커가 중심이었다. 이들을 비롯해 휴대폰 단말기 주요 메이커가 일제히 블루투스를 지지하면서 블루투스 대응 휴대폰은 단번에 연간 수천만 대의 시장을 구축할 것이라는 기대를 모았다. 그러나, 휴대폰 불황이 밀려오면서, 블루투스의 선봉장인 에릭슨의 실적이 급격히 악화되었고, 블루투스 추진의 원동력도 약해지게 되었다. 에릭슨사는 2001년에 출시를 예정했던, 다수의 블루투스 대응 휴대폰 단말기의 시장투입을 보류하였다.

그러나, 블루투스 시장이 다시 부상하고 있다고 볼 수 있는데 그 동안 보급의 가장 큰 걸림돌로 지적되어 왔던, 블루투스 칩의 가격인하가 착실히 진행되고 있다. 2000년에 15-20달러에 달하던 LSI의 가격은 2002년 1월 현재 6-10달러까지 내렸으며, 5달러 이하가 되는 것도 시간문제이다. 향후 출하가 급증될 것으로 예상되는 RF회로 모듈은 이미 10달러 이하의 가격대로 돌입하였으며 2002년 말부터 2003년경까지는 6달러 이하로 내려갈 전망이다.

또한 지금까지 기기메이커의 과제였던 LSI의 소비전류도 월등히 개선되어, 동작 시에 이전의 1/2정도까지, 대기 시에는 1/8이하로 감소되었다. 저 소비전력화에 의해 휴대폰이용 시에 블루투스기능을 제한 없이 지속적으로 이용할 수 있게 된다. 작년에 나온 제품의 경우, 동 모드의 소비전류치가 높았기 때문에, 휴대폰에서의 블루투스이용시간이 제한되어 있었다.

복수사양의 난립으로 혼선을 빚었던 표준규격도 정식사양 「Version1.1」로 정착하여, 당분간 이 방식을 기반으로 대응기기의 제품화가 진행된다. 다른 메이커간의 호환성도 차츰 확보되어 가고 있다. 블루투스 표준화 기간의 상호접속성 실험 뿐 아니라, 메이커간의 접속성 실험인 「UnPlugFest」도 7회째를 맞게 되었다.

[무선랜과 블루투스의 비교]

	무선랜	블루투스
사용목적	주변 네트워크 연결	주변 디바이스의 연결
이용 주파수대역	2.4GHz	2.4GHz
소비전력	최대 1W	데이터 송신 시 30mA. 대기 시 0.3mA
전송속도	11Mbps	1Mbps
전송거리	100m	10, 100m
최대출력	20dBm	0, 20dBm
프레임크기	큼(-200ms)	작음(0.625ms)
보안 성	Option	표준(인증, 암호화)
가격	고	저

\* 실제 무선랜은 PC용 Card동작 시 200-250mA의 전력이 소모되며 블루투스는 60-80mA가 소모된다. 노트북, PDA, 휴대폰과 같은 이동단말기는 전지의 사용시간이 중요하므로 블루투스가 큰 장점이 될 수 있다.

2-8. LBS

LBS는 Location-Based Service의 약어로서 위치기반서비스로 통칭되며 “이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템 및 서비스” 라고 일반적으로 정의된다.

3GPP(3rd Gen. Partnership Project)는 LBS를 “위치기반의 응용 제공이 가능한 네트워크를 이용한 표준화된 서비스” 로 정의하고 있으며, OGC(Open GIS Consortium)은 “위치정보의 접속, 제공 또는 위치정보에 의해 작용하는 모든 응용 소프트웨어 서비스” 라고 정의한다. 또한 FCC(미국 연방통신위원회)는 이동식 사용자가 그들의 지리학적 위치, 소재 또는 알려진 존재에 대해 서비스를 받도록 하는 것이라고 정의하고 있다.

1999년 미국의 FCC는 Wireless E-911(Enhanced-911) 규칙을 제정했는데, 이 규칙은 LBS를 주목하게 된 결정적인 계기가 되었다. FCC는 미국 내 망 사업자들이 2001년 10월까지 이동전화 사용자가 응급호출(911)을 하였을 때 응급호출자의 위치정보 제공을 의무화하는 규정을 제정하였는데 이 때부터 각종 관련회사들이 생겨나기 시작했으며 LBS에 관심이 모아지기 시작했다.

LBS관련 핵심기술은 서비스 요청 단말기의 정확한 위치식별 기술, 위치기반 애플리케이션을 구동할 수 있는 안정된 플랫폼 설계 및 제작 기술, 다양한 애플리케이션 및 서비스로 구성된다. 이 중 핵심은 역시 위치검출 기술이고 GPS에 의한 위치검출 기술을 간단히 살펴보면, GPS는 NAVSTAR GPS의 준말로써 Navigation Satellite Time And Range Global Positioning System으로 인공위성을 이용하여 언제 어디서나 표준좌표 계에서의 위치, 속도, 시간 측정을 가능하게 하는 첨단 항법 체계이다.

GPS에 의한 위치정보검출 기술은 대별하면 「망 의존형」과 「단말 의존형」의 두 가지가 있는데 각 방식 모두 장점과 단점을 갖고 있으며 실제 운용에 있어서는 각국의 사회환경 및 통신사업형태에 따라 최적 방식을 검토할 필요가 있다.

휴대폰에 의한 위치정보기술은 기지국 셀범위가 마이크로존화 되어 감에 따라 휴대폰 기지국-단말 간의 제어신호 채널을 경유한 LBS가 무선 인터넷 서비스의 하나로써 제공되어왔다. 그러나 기지국에 의한 LBS는 위치의 측위보다도 기지국 지역 내 또는 일정 범위내의 컨텐츠 제공의 성격이 강하다.

美 콰컴사는 휴대폰 base의 측위기술을 추구하여 상용화할 수 있는 고정밀도 위치정보기능을 개발하여 제공하고 있다. 이것은 cdmaOne방식 휴대폰에 의한 위치검출 기술로 cdmaOne 휴대폰에서 기지국이 통신시스템을 제어하기 위해 발신하고 있는 동기신호를 사용하여 측위 하는 것이다. 여기서 GPS를 사용한 측위방식에서 실적을 갖고 있는 벤처기업인 스냅트랙사를 인수하면서 양방식(동기신호+GPS)을 융합시킨 시스템을 개발하였다.

즉, gpsOne은 GPS를 네트워크 서버에서 어시스트하면서 위치를 검출하는 스냅트랙방식과 cdmaOne 네트워크의 신호를 사용하여 위치를 검출하는 콰컴 기술을 조합하여 보다 높은 검출정밀도를 실현하고 있다. CdmaOne단말에 GPS receiver를 내장하고 기지국에서의 제어신호를 이용하여 PDE(Position Determination Equipment)로 불리는 서버에서 단말의 위치를 검출한다.

현재, BREW 플랫폼, WAP2.0, CMK 등 다른 기능과 함께 gpsOne의 위치정보검출기능을 적용한 cdmaOne/CDMA 2000 1x대응의 칩셋 「MSM」 시리즈를 양산하고 있으며, cdmaOne/CDMA 2000 사업자나 메이커에 대해 기지국과 단말에 내장하는 칩을 제공하고 있다.

GpsOne의 기술적인 장점 중 하나는 위치 측위 계산을 단말이 아닌 서버에서 하기 때문에 단말에 GPS기능을 탑재해도 사이즈와 비용 증가를 억제할 수 있다는 점이다. 그러나 위치를 측위 할 때마다, 서버와 통신이 발생하기 때문에 통신비용이 든다. 또한 측위에 걸리는 시간도 10초 정도가 필요하다. 자율측위기능은 이러한 문제를 해결하는 수단 중 하나가 된다. 자율측위기능이 추가되면 처음 1회는 통상적인 측위를 하지만 그 다음부터는 GPS위성이 보이는 한 서버를 이용하지 않고 측위를 하기 때문에 통신비용을 억제할 수 있다.

이 외에도 디스플레이 고도화를 위한 유기 EL, 인식 기술, 인터페이스, DRM 등이 유비쿼터스 인터넷을 가능하게 할 기술 요소들로 정리하면 아래 표와 같다.

[유비쿼터스 인터넷 환경을 위한 기술 라인업]

기술 유형	내용
시스템 기술	고 정밀 위치 추적 기술, 고도 센싱 기술, 실시간 OS 기술
네트워크 기술	이중 네트워크 간 로밍 기술, IPv6, 네트워크 간 QoS
애플리케이션	에이전트 기술, 음성 인식, 화상 인식, 생체 인식
어플라이언스	초소형 칩, 인터페이스, 유기 EL 기술
플랫폼	IC카드 인증, 보안 프로토콜, 개인인증, DRM

### 3. 유비쿼터스 인터넷 비즈니스 고찰

기업입장에서는 유비쿼터스 인터넷을 자사의 서비스와 제품이 어떻게 업그레이드 될 것인가?와 회사의 매니지먼트 프로세스를 어떻게 효율적으로 할 것인가?일 것이 고민일 것이다. 델이 인터넷을 통해 기업의 성공을 가져 온 것처럼 앞으로 유비쿼터스 환경을 충분히 이용하는 서비스와 제품의 출시가 기업의 성패를 가능할 것이다.

유비쿼터스 경제에서는 사람이 살아가는 모든 일상 환경과 사물·상품까지도 사람과 더불어 언제나 접속돼 있고(always on), 언제나 상호 작용하며(always interactive), 언제나 상황인식이 가능한(always aware) 지능적인 존재로서 경제활동에 참여한다. 따라서 u커머스는 디지털 경제보다 그 폭이나 깊이 그리고 효과 면에서 훨씬 더 큰 의미를 지닌다.

쇼핑몰과 같은 매장에서는 모든 상품에 RFID 태그가 부착돼 소비자들에게 정보를 제공하거나 원하는 상품이 놓여진 진열대로 안내하며, 잘못된 상품진열이나 도난을 방지할 수도 있다. 지능형 쇼핑 카트는 쇼핑한 물건을 꺼내지 않고도 고객이 출구를 나서는 순간 한꺼번에 금액을 계산해 고객의 단말기에 통지하고 즉시 결제를 처리한다. 미국의 월마트가 현재 이를 추진하기 위한 프로젝트를 진행하고 있다.

모든 상품에 보이지 않는 태그를 부착하는 것은 고급의류나 패션 상품 메이커의 입장에서는 위조상품의 유통을 방지할 수 있으며, 고객들에게 판매된 상품은 거리를 지나가다가도 이 브랜드의 제품에 관심이 있는 사람들을 만나면 개인 단말기를 통해 마케팅을 전개할 수도 있다. 인형이 스스로 자기 옷과 액세서리를 주문할 수 있도록 사물대 사물간의 커뮤니케이션도 가능해진다.

u커머스 기술은 일반 비즈니스 분야에도 폭넓게 적용될 수 있다. 공장의 생산라인에서는 모든 스마트 기계와 부품들간의 상황인식 및 커뮤니케이션을 통해 불량품을 줄이고 생산성을 높일 수 있다. 화학 공장에서는 위험물질을 감지하고 공사장에서는 안전모나 안전장비들에 태그를 부착해 접근통제나 작업활동을 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

공항에서는 수하물에 능동적 RFID 태그를 부착해 스스로 이동경로를 찾아갈 수 있도록 하고 스키장에서는 이용자에게 RFID 배지를 달아 슬로프 등급에 따른 리프트 탑승통제, 요금계산, 충돌경고 및 안전위험시대 접근방지 등의 서비스도 제공할 수 있다. 유비쿼터스 비즈니스 모델을 보는 관점과 몇 가지 사례를 살펴보도록 한다.

유비쿼터스 모델로의 접근은 크게 두 가지가 있을 것이다. 하나는 기존의 서비스, 제품들이 컨택트-어웨어 능력이 고도화 되면서 나타날 수 있는 모델들, 즉 bottom-up approach 형태와 대규모 투자사업이나 국책사업을 통한 환경 변화 촉진에 의한 모델들, 즉 top-down approach로 구분해서 생각해 볼 수 있다.

bottom-up approach에서 핵심 포인트는 Something New가 always use이다. 이번 컴덱스 기조연설에서 빌 게이츠가 이야기한 Smart Personal Object Technology Initiative도 이런 것을 암시하고 있는데 포실(Fossil Inc.), 선토(Suunto), 시티즌 시계(Citizen Watch Co. Ltd.) 등의 기업과 공동으로 SPOT을 이용하여 사용자화가 가능한 시계 전면, 개인 메시지 및 약속 액세스 기능 제공, 최신 뉴스, 교통 정보, 기상정보 제공 등의 기능을 제공하는 시계들을 선보이고 있다.

bottom-up approach의 또 다른 예는 헬스케어 변기다. 마쯔시다 전기는 헬스케어 변기라는 새로운 상품을 선보였는데 이것은 체중, glucose 수준을 자동적으로 체크해 준다. 변기는 매일 사용하는 것(Always Use)이기 때문에 유비쿼터스 인터넷 프로덕트로는 안성맞춤이다. 이 변기는 네트워크를 통해 마쯔시다가 모니터링 하는 구조로 되어 있다. 넥스트 스텝은 다이어트 관련된 사이트들과의 데이터 교환을 통해 어드바이스를 제공하는 것이다. 또한 지방에 홀로 계신 부모님들의 침대에 같은 센서를 설치함으로써 부모님의 건강을 도시에 사는 자녀들이 모니터링 할 수 있도록 하는 것이다.

**top-down approach**는 대규모 환경의 변화에 따른 신규시장 창출을 의미한다. 크게 3가지 정도로 볼 수 있는데 방송의 디지털 화, 지능적 교통 시스템, 그리고 디지털 정부 등을 생각해 볼 수 있다. 먼저 방송의 디지털 화를 생각해 보자. 일본의 경우 몇몇 인터랙티브 방송실험들이 일어나고 있고 방송이 디지털 화 됨에 따라 TV도 유비쿼터스 인터넷 환경 속에 깊숙이 자리잡을 것이다. 이렇게 되면 이베이 사이트를 TV에서 경매에 참여하고 제품에 대한 설명을 보다 실감나게 볼 수 있을 것이다.

지능적 교통시스템(ITS)은 일본의 경우 1992년부터 2001년까지 4백 8십만 카 네비게이션 시스템이 장착되었다. 게다가 차량 정보 커뮤니케이션 시스템(VICS)는 트래픽 정보를 제공하며 ETC(electronic toll collection) 시스템을 통해 전자결재를 경험할 수 있을 것이다. ETC는 자동차에 장착된 무선 커뮤니케이션과 스마트 카드를 활용하여 톨게이트뿐만 아니라 주차요금까지도 지불할 수 있을 것이다. 크라이슬러의 'E-call' 과 도요타의 'MNET' 은 자동차의 위치와 샤시 넘버를 자동으로 전송하기 때문에 사고발생 시 유용하다.

디지털 정부는 디지털 서명과 증명서와 납부 등을 인터넷을 통해 할 수 있도록 하고, 이것을 각각의 지역에 키오스크 형태로 갖추는 것을 포함한다. 이것은 정치에 있어서도 큰 변화의 트렌드를 만들어 낼 수도 있을 것이고 이를 **digital democracy**라고 부를 수 있을 것이다. 시민단체와 지역정부가 공동으로 여론조사를 거의 실시간으로 할 수 있고, 또 시의원 선거 등도 실험적으로 이루어질 수 있을 것이다.

그리고 **Location-based** 관련 비즈니스 모델들도 가능성이 많을 것으로 전망된다. 일본의 세콤은 2001년 4월부터 GpsOne을 이용하여 이동단말의 위치정보를 검색하는 서비스 「코코세콤」 서비스를 제공하고 있다. 이 서비스는 2001년 말 현재 일본 내에서 약10명을 넘는 이용자를 획득하고 있다. 서비스의 내용은 배회노인이나 어린이 유괴에 대비하기 위한 사람 대상의 서비스와, 차량도난에 대처하기 위한 서비스의 2종류가 갖추어져 있다.

단말은 세콤이 자체 개발했으며 네트워크는 KDDI의 cdmaOne을 임대하여 이용하고 있다. 이것은 일정 주파수 대역을 이동통신사업자로부터 빌려서 사업을 하는 MNO의 개념과는 다소 다르지만, 본질적인 사업형태로서는 MNO라고 할 수 있다.

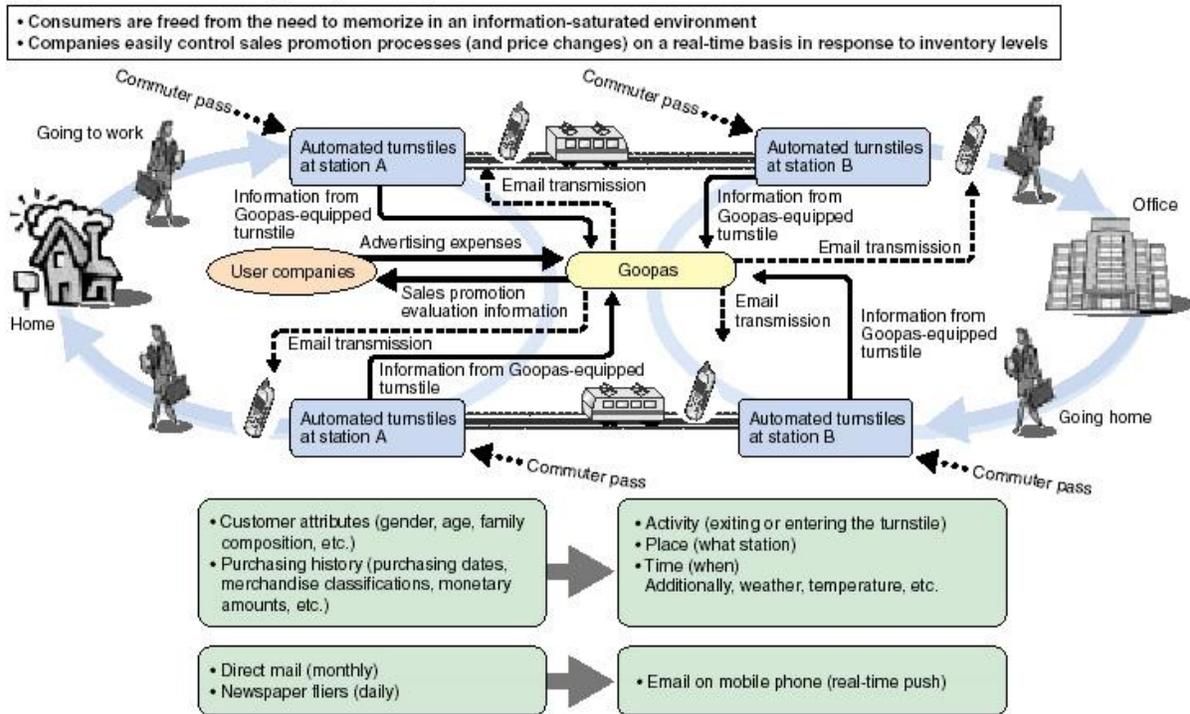
앞에서도 마이너리티 리포트 이야길 잠깐 꺼냈지만 유비쿼터스 인터넷 환경에서의 마케팅 형태도 많은 진전이 기대된다. 벌써부터 일본에서는 **Context Marketing**이라는 개념이 나오고 있다. 컨텍스트 마케팅을 정리한 표는 아래와 같다.

[Context marketing approaches]

	Context marketing
Response to essential changes due to ubiquitous networks	센싱과 트래킹 능력의 증가(컨텍스트 이해)
Overview of 3 approaches	니드가 발생한 바로 그 시점에 소비자의 구매의욕 자극. 구매 히스토리와 각각의 특성을 분석 후 각각의 컨텍스트에 맞는 프로포즈.
Representative emerging cases	Goopas: 이메일을 개찰구를 통해 모바일 폰에 업데이트 C-mode: 핸드머신을 통한 세일즈 프로모션(코카콜라, 도코모) Wells Fargo: ATM을 통한 개별 세일즈 프로모션
Values for consumers	적절한 시간의 프로포즈 기억할 필요가 없음
Values for merchandise providers	구매충동의 효율적 자극 세일즈 프로모션 비용의 절감 리얼타임 세일즈 프로모션 컨트롤

Context marketing의 예로 구과즈를 들 수 있다. Goopas는 Tokyu Railways와 PIA corporation의 합작사인 OMRON사가 런칭한 서비스로 통근 패스를 가진 유저가 개찰구를 지날 때 시간과 장소에 종속적인 정보(이벤트, 스포 광고, 할인 티켓)를 모바일 메일로 발송하는 마케팅 방법이다. 이것을 도면으로 보면 아래와 같다.

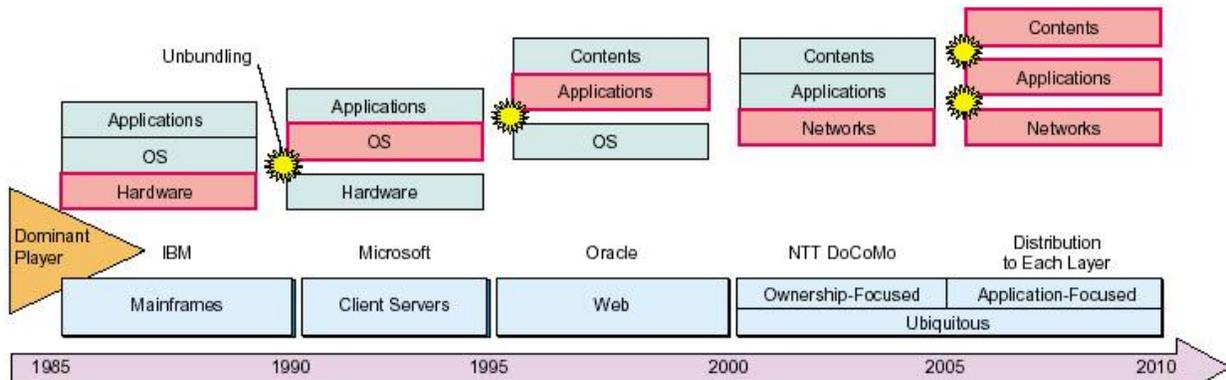
Figure 2. Context Marketing (Goopas case)



Source: Nomura Research Institute.

이쯤에서 우리는 유비쿼터스 비즈니스 환경에서의 **Dominant player**가 누구일지 궁금해진다. 메인프레임 시절부터 현재까지 컴퓨팅의 역사를 돌이켜 보면 계속 레이어가 독립되고 분화되어 온 것을 우리는 알 수 있다. IBM은 하드웨어, OS, 그리고 애플리케이션까지를 모두 갖고 있었지만 그것은 하드웨어와 OS, 애플리케이션의 분리로 마이크로소프트가 나타나게 했고, OS와 애플리케이션의 분리가 일어 나면서 오라클과 같은 기업이 성장하게 되었다.

유비쿼터스도 마찬가지로 NTT 도코모는 현재 네트워크와 애플리케이션, 그리고 콘텐츠를 모두 소유하고 있는 형태를 볼 수 있다. 그러나 2010년까지 네트워크와 애플리케이션, 그리고 콘텐츠 영역의 분리가 계속될 것이다.



Note: OS = Operating system (basic software).

위에서 말한 IT패러다임의 역사를 통해 우리는 유비쿼터스 인터넷의 지배적인 플레이어를 가늠해보고자 한다. 아래 그림에서 볼 수 있듯이 모든 레이어를 초기 강력한 플레이어가 소유하고 있다가 결국 가장 아래의 레이어만을 남기고 나머지 위의 레이어는 다른 강력한 도전자에게 빼앗겨 온 것을 알 수 있다. 그리고 웹 시대에 접어들면서 오라클 같은 데이터베이스 애플리케이션의 강자가 다시 출현하게 된다.

유비쿼터스 비즈니스 환경에서의 **Dominant player** 후보로 가장 강력한 형태는 역시 통신 및 인터넷 사업자가 될 것이고 그 다음으로 가전, 자동차 사업자 등을 꼽을 수 있다. 이상적인 이야기겠지만 어디로부터 출발하였는지 계층 레이어를 가장 확실히 선점하거나 더 나아가 모든 레이어 계층을 쥐고 있는 사업자가 **Dominant player**일 것이다.

#### 4. 유비쿼터스 인터넷을 준비하며

지금까지 유비쿼터스 인터넷에 대해 간략하나마 고찰해 보았다. 유비쿼터스 인터넷은 거대 통신 사업자나 컴퓨터 회사만의 전유물이 아니다. 오히려 이-비즈니스보다도 훨씬 많은 기업들이, 아니 거의 모든 기업들이 이를 활용할만한 포인트들이 존재하고 있음을 발견할 수 있다. 그러니까 당신이 지금 웅진 비테를 만드는 기술자라면 이를 어떻게 유비쿼터스 인터넷과 접목시킬 수 있을지를 고민해 보아야 한다.

유비쿼터스 서비스, 제품을 도출하는 방법에 대해 **David & Danny**는 지속적으로 **Context-Aware**를 이야기 하고 있다. 컨텍스트-어웨어란 컴퓨터와 사람이 훨씬 더 풍부한 문맥 안에서 의사소통하는 것을 말한다(**Environmental information or context covers information that is part of an application's operating environment and that can be sensed by the application. This typically includes the location, identity, activity and state of people, groups and objects. Context may also be related to places or the computing environment. Places such as buildings and rooms can be fitted with sensors that provide measurements of physical variables such as temperature or lighting. Finally, an application may sense its software and hardware environment to detect, for example, the capability of nearby resources**).

물론 컨텍스트-어웨어 한 서비스나 제품을 쉽게 도출할 수 있는 것은 아니다. 이를 위해선 고객의 컨텍스트를 인지해야 하고 가장 **Critical**한 컨텍스트 이슈를 집어낼 수 있어야 하는데 여기서 가장 중요한 것은 바로 '상상력'이다. 왜냐하면 고객의 컨텍스트를 **Widget**했다고 해서 거기서부터 바로 아이디어가 도출되진 않기 때문이다. 유비쿼터스 기술환경을 이해하고 고객의 컨텍스트를 수집하며 이에 당신만의 상상력을 곁들이는 능력을 보유한다면 유비쿼터스 인터넷 환경은 당신에게 보다 큰 이익을 가져다 줄 것이다.

## 5. Reference

1. [The Coming Age of Calm Technology] Mark Weiser and John Brown, Xerox PARC 1996, 05
2. [Ubiquitous Networking: Towards a New Paradigm] Teruyasu Marakami and Akihisa Fujinuma
3. [특집: 정치개혁] ⑧공천제 개선, 연합뉴스
4. [Innovative Business Models in the Era of Ubiquitous Networks] Toshitada Nagumo
5. [Information appliances] Akira Otsuka
6. [LBS] 한국정보통신 산업협회
7. [Creating a Ubiquitous Networking Market: Mobile Phones] Ichiro Morimoto
8. [u커머스와 e커머스] 전자신문
9. [A development scenario for ubiquitous networks; viewed from the evolution of IT paradigms] Hiroyuki Nakamura
10. [21세기 아젠다-U코리아 비전] 전자신문
11. [Marketing strategy in the era of ubiquitous networks] Hisao Nakajima
12. [유비쿼터스 구현을 위한 임베디드 기술 방향] 전자신문
13. [Using ubiquitous networks to create new services based on the commercial and public infrastructure] Michio Kitamura
14. [무선랜 현황] 한국정보통신 산업협회
15. [IPv6 Status Report] 한국전산원
16. [Keynote Speech, COMDEX Fall 2002] Bill Gates
17. [새로운 IPv6 패러다임과 표준화 전략] 전자신문
18. [David & Danny's IT Channel, Context? Context!] davidndanny.com
19. [Contextual Design, Defining Customer-Centered Systems] Hugh Beyer & Karen Holtzblatt
20. [임베디드 시스템의 정의] 프로그래밍 세계
21. [Understanding and Using Context] Anind K. Dey
22. [Lessons from the Future] 스텐 데이비스 저/김승욱 역
23. [David & Danny's Business Channel, 우리가 에이전트를 다시 주목해야 하는 4가지 이유] davidndanny.com
24. [생체인증 시장 및 기술동향] KISA
25. [Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향] ETRI
26. [Ubiquitous 연구 동향 및 향후 전망] ETRI
27. [SDR 연구개발 동향] ETRI