

主題

IT 리더들의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략과 핫 이슈

ETRI 정보화기술연구소 김완석, 박태웅, 이성국
 영진전문대학 네트워크학과 김정국
 대구카톨릭대학 컴퓨터정보통신공학부 백민곤

차례

1. 개요
2. 각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교
4. 세계적 IT 기업들의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략
6. 유비쿼터스 컴퓨팅의 핫 이슈, 무선식별자
7. 결론

1. 개요

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)을 단 한마디로 표현하면 「Computing access will be everywhere.」가 될 것이다.

실제로 무선 랜과 휴대전화망을 활용하여 언제 어디서든 인터넷에 접속할 수 있는 다양한 정보기기가 쏟아지고 있다. 시장조사기관인 가트너 그룹/데이터퀘스트는 최근 급부상한 정보기술 분야로 PDA 폰, 웹 서비스, 인스턴트 메시지, M-커머스 등을 선정하였다. 앞으로 전자지갑(Digital Wallets), 그리드 컴퓨팅(Grid Computing), 생체인식(Biometric Authentication) 등과 같은 기술도 주목을 받을 것으로 전망되고 있어, 유비쿼터스 컴퓨팅 사회를 위한 기초 기술이 보편화되고 있음을 알 수 있다. 정보 기술의 파급 효과도 기하급수적으로 증가하여 하나의 메인프레임 컴퓨터를 여러 명이 번갈아 가며 사용하던

시절에서, 개개인별로 독자적인 컴퓨터를 소유하고 사용하는 PC시대를 거쳐, 개인 한 명을 위해 무수히 많은 컴퓨터(작은 지능형 센서 포함)가 운영되어지는 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 멀지 않아 도래할 것이라는 의견이 지배적이다.

2. 각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교

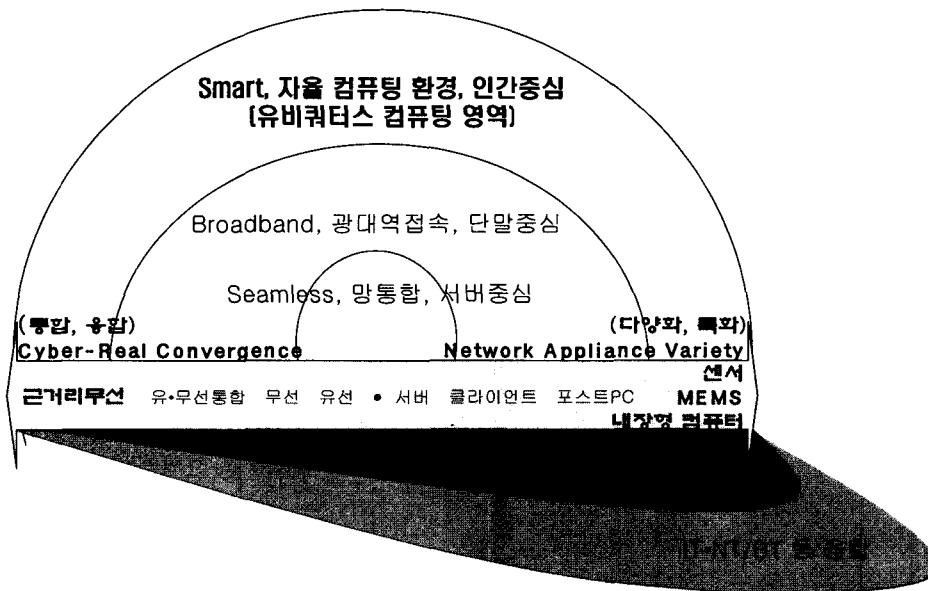
유비쿼터스 컴퓨팅을 정의하기에는 오늘날의 기술과 정보통신 환경이 너무 빨리 그리고 많이 달라지고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 실체에 대해서 대부분의 사람들은 불확실해하거나 모호하다고 여긴다. 유비쿼터스 컴퓨팅을 문자적 의미로 직역을 하면 '편재하는 컴퓨터의 파워'로 해석할 수 있다. 이런 단순한 번역으로는 유비쿼터스 컴퓨팅이 의미하는 다양한 그리고 깊은 뜻을 제대로 전할 수 없을 것 같다. 가끔 영어는 역순으로 번역하는 것이 우리들 정서에 부합하는 경우

가 자주 있는데, 유비쿼터스 컴퓨팅도 역순으로 해석을 하면, '컴퓨팅의 편재'로 해석할 수 있다. 즉, 어딘가에 컴퓨터 파워가 차 있다는 의미이다. 따라서, '유비쿼터스'의 좀 더 분명한 의미는 모든 곳에 존재한다는 뜻이다. 앞의 '어딘가'는 컴퓨터가 존재할 수 있는 모든 곳으로 이해해도 무방하다.

오늘날의 IT기술로 컴퓨터의 파워가 존재하게 할 수 있는 곳을 크게 나누어 보면 전자공간(Cyber Space)과 실세계(Real World)이다. 따라서 유비쿼터스 컴퓨팅은 전자공간상에서 가상 컴퓨팅(메일서버, 웹서버, 데이터베이스서버 등과 같은 인터넷 기반 서버의 이용)과 실세계의 리얼 컴퓨팅(마이크로 컴퓨터, 휴대단말, 센서, MEMS 등과 같은 인터넷·비인터넷 클라이언트의 이용)

으로 구성되는 것으로 해석할 수 있다. 컴퓨팅 파워를 구성하는 두 공간의 구조를 살펴보면 유선·무선·근거리무선을 매개로 하는 통신상에서의 서버 컴퓨팅(가상컴퓨팅의 실체)과 클라이언트 컴퓨팅(리얼컴퓨팅의 주체)이 공존하고 있다. 가상컴퓨팅은 IP 기반의 네트워크상에서 활용되는 백엔드의 컴퓨팅 영역이다. 리얼컴퓨팅은 근거리 무선통신을 기반으로 하는 프론트엔드의 컴퓨팅 영역이며 비IP 기반의 NFC(Near Field Communication)을 통한 자율형 컴퓨팅 객체들이 협업으로 제공하는 서비스 혹은 응용의 세계이다. 오늘날에 있어 전자공간의 가상컴퓨팅은 일반화되어 있으나, 실생활 공간상의 리얼컴퓨팅은 초보단계라고 볼 수 있다.

□통합과 다양화라는 상반되는 기술진화 방향이 공존하는 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념적 기술 전개 환경



What's the next ?

<그림 1> IT 기술의 성숙과 성장동인의 이동 개요

IT환경이 유선·무선·유무선통합·근거리무선통신 그리고 서버·PC·PostPC·센서·MEMS·초소형 컴퓨팅 객체(칩)로 전개됨에 따라 전자공간과 실세계는 사실상 서로 통합 혹은 융합되고 있다. 모든 객체가 하나가 되는 글로벌화(표준화, 인터넷화)가 진행되는 동시에 모든 객체가 특화되는 개인화(다양화, 전자적 사물화)라는 서로 상반된 두 가지 기술 진화의 방향이 전자공간과 실세계에서 조화된 세 차례의 파동을 일으키면서 하나가 되고 있다(<그림 1> 참조). 즉, 서버기술과 유선통신기술 영역은 이음매없는 망통합(첫째 파장)으로 진화되고 있으며, 클라이언트와 포스트 PC기술과 무선 및 유·무선통합망기술은 초고속, 대용량의 멀티미디어 데이터에 대한 브로드밴드 접속 서비스(둘째 파장)를 제공하고 있다. 내장 초소형 컴퓨팅 객체와 MEMS, 센서기술 및 근거리 무선 통신기술은 자율형 컴퓨팅 환경(셋째 파장)을 제공하는 방향으로 진화하고 있다. 셋째 파장의 특성은 내장 초소형 컴퓨팅 객체와 MEMS, 센서기술 및 근거리 무선 통신기술에서 찾을 수 있는 동시에 세계 각국의 주요 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트의 특성을 통해서도 확인할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 IT 기술 진화 파장의 성숙에 따라, 성숙된 IT 인프라를 기반으로 하는 IT·서비스의

융합, IT·NT의 융합, IT·BT의 융합 등으로 기술 진화 성장동인이 이동하고 있다.

<그림 1>에 나타난 IT의 특성인 통합과 다양화가 발생하는 제 3의 파동인 자율형 컴퓨팅 환경의 특성을 [표 1]과 같이 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트들로부터 추정하여 보면, MS사의 이지리빙 프로젝트에서는 이동 컴퓨팅과 지능적 환경으로 정의하고 있다. 그리고 유럽 공동체(EU)의 '사라지는 컴퓨팅 계획(Disappearing Computing Initiative)'의 Smart-Its는 무선통신 기반 네트워킹 기능을 가진 협력적인 상황인식이 가능한 지능형 객체로 정의하고 있다. 마찬가지로 대부분의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트들은 자율형·통신플랫폼·이동성을 특성으로 한다. 특히 유비쿼터스 컴퓨팅 객체의 통신플랫폼은 인터넷이 기본이 아니다. 유비쿼터스 컴퓨팅 객체들의 실제적인 통신플랫폼은 RF나 블루투스나 같은 근거리무선통신 기술(Cooltown, EasyLiving, Auto-ID), 빛을 사용하는 모로스부호통신(Smart Dust) 등이다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 객체들은 근거리무선통신을 기반으로 NFC를 통한 이후 인터넷용 AP(Access Point)에 연결되는 형태를 취하고 있어 비IP 기반의 컴퓨팅 객체인 셈이다. 이러한 특성들에 의하여 사용자의 물리적 환경에 리얼 컴퓨팅 서비스를 제공할 수 있는 것으로 파악된다.

[표 1] 유비쿼터스 4대 핵심기술 기반 유비쿼터스 컴퓨팅 5대 주요 프로젝트의 공통특성

프로젝트명	프로젝트별 특성	핵심기술	공통특성	
EasyLiving (MS)	이동성 + 지능형	센서기술	context aware services, autonomous services, location and role services, location sensing services 등	자율형 (자율센싱, 환경적응, 협력, 제어, 상황인식)
Smart-Its (EU, ETH 등)	무선통신 + 협력적 상황인식	소형칩기술		
Smart Dust (버클리대)	자율센싱 + 통신 플랫폼	MEMS기술	블루투스, RF, 광 모로스부호 통신 등을 통한 NFC	통신 플랫폼 (네트워킹, 인터넷 연결성)
Cooltown (HP)	Real Web (사람+사물+장소의 공존)	근거리무선기술		
Auto-ID (MIT)	지능 + ID + 인터넷 연결성	복합기술	착용, 휴대, 부착, 내장 등	이동성 (컴퓨팅 객체의 초소형화)

미국, 유럽, 일본은 각국의 차별화된 여건과 각국이 보유한 핵심기술 영역의 차이로 세계 각국이 추구하는 유비쿼터스 컴퓨팅 산업 추구 방향은 서로 차별화되어 전개되고 있다([표 2] 참조). 미국의 경우는 1988년 제록스사에서 시작한 '유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트'에서 제시된 장소 중심의 리얼 컴퓨팅 구현을 추구하고 있다. 즉 MS사의 '이지리빙 프로젝트'나 HP사의 '쿨타운 프로젝트' 등이 개발하고 있는 동시에 산·학·연 프로젝트들이 이동성과 더불어 장소를 중심으로 하는 자율형 객체(Smart Object)를 통한 리얼 컴퓨팅을 추구하고 있다. 유럽의 경우는 하노버대학과 VTT대학이 수행한 '유비캠퍼스 프로젝트'와 2001년에 시작된 '사라지는 컴퓨터 계획'을 통하여 이동성을 중시하는 초소형 자율형 객체와 그룹을 중심으로 하는 자율형 협업(Intelligent Cooperation) 인프라를 통한 리얼 컴

퓨팅의 연구를 추구하고 있다. 일본의 유비쿼터스 컴퓨팅 연구의 근원은 1984년 동경대에서 시작된 '트론 프로젝트'를 시작으로 2005년에 완료될 일본 정부의 3대 'u-네트워크 프로젝트'에 이르기까지 어디서나 연결(Anywhere Connection)을 추구하고 있다. 이와 같이, 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 핵심적 이슈는 Smart Object, Intelligent Cooperation, Anywhere Connection이 핵심으로 파악된다.

지능을 가진 컴퓨팅 객체가 자율적으로 자신의 업무를 수행하는 것을 기본으로 하는 'ubiquitous computing', 'disappearing computer', 'ubiquitous networking'의 공통점은 물리적 환경을 통하여 사용자에게 서로 특화된 영역에 대한 집중적 기술개발과 표준화 선점을 통하여 차별화된 컴퓨팅 산업을 독점하는 것이다.

[표 2] 미국, 유럽, 일본의 유비쿼터스 컴퓨팅 산업 추구 방향 비교

미국	유럽	일본	한국(제안 예)	비고
Ubiquitous Computing, Pervasive Computing	Disappearing Computer, Ambient Computing	Ubiquitous Network	Ubiquitous Appliance	-영역에 따른 특성 표현 -차세대 산업도메인(UC=응용)
자율형 컴퓨팅 장치에 의한 서비스 (Service by smart devices)	정보 인공물에 의한 자율적 협업 (Intelligent cooperation by information artifacts)	소형칩, 스마트카드, 문맥 로밍에 의한 어디서나 연결 (Anywhere connection by small chip, smart card, context roaming)	근거리무선통신에 의한 자기조직화 기능을 가진 네트워크 컨텐츠 소비용 분산 정보가전 (Single function Appliance using short range wireless Interface)	근거리무선통신, 센서, MEMS, 초소형 컴퓨팅 객체에 의하여 발생하는 차세대 IT 특성에 의한 서비스 제공
컴퓨터 장치 (Coimputer Devices)	일상적 사물 (Everyday Objects)	네트워크 (Network)	가전 (Appliance)	각국은 독자적인 영역의 선택과, 선택된 분야에 대한 집중적인 연구 개발을 통하여 기술과 표준의 선점효과를 얻고 있음.
자율형+통신플랫폼+이동성(Smart+Networking+Mobility)				UC의 3대 기능 특성
근거리무선통신, 센서, MEMS, 소형 컴퓨팅 객체(칩)				UC의 4대 핵심 기술

4. 세계적 IT 기업들의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략

[표 3] 세계적 IT 기업들의 유비쿼터스 대응 전략

업체명	전략
Sun	망기반 S/W 솔루션 제공(자바, 지니)
MS	망기반 S/W 비즈니스(.Net, UPnP)
IBM	망기반 e-Biz(서버, 미들웨어 등 통합 솔루션 제공)
Intel	무선 휴대 단말용 칩셋
NTT	멀티미디어 브로드밴드 커뮤니케이션 사업
Sony	자사 제품을 망기반으로 통합하여 밸류네트워크 구축
마쓰시다	가정과 사회를 연결하는 홈네트워킹 실현
공통점	망기반 자사 핵심역량 사업영역에 대한 선택과 집중

유비쿼터스 컴퓨팅 사회의 실현은 언제나 네트워크에 접속되는 것, 결국 NFC와 인터넷에 대한 상시 접속이 가능한 통신 인프라의 존재가 기본이다. 그리고 사용자가 영화 등의 콘텐츠를 즐긴다고 보면 고속통신이 가능한 네트워크가 필요하다. 이러한 현황에 대응하여 세계 각국의 통신업체와 IT업체들은 ADSL 서비스, FTTH, CATV 네트워크 서비스 등의 고속 상시 접속 가능한 고속 통신 네트워크, 즉 다양한 프론트엔드의 구축과 다양한 콘텐츠의 제공, 노드 단말에 대한 경쟁에 돌입하였다.

이러한 상황에 대응하는 주요 IT업체의 공통점은 망기반 자사 핵심역량 사업영역의 선택 및 집중 전략을 추구하고 있으며([표 3] 참조), 대략적 내용은 다음과 같다.

1) 선마이크로시스템

최근 10년 내에 컴퓨터 그 자체보다 컴퓨터가 연결된 네트워크가 진짜 컴퓨터라는 선마이크로시스템(Sun Microsystems, 이하 선)의 개념(The Network is the computer.)은 유비쿼터스 컴퓨팅과 공통적인 면이 있다.

한번 프로그래밍하면 모든 환경에서 동작한다(Write once, Run Anywhere.)는 개념으로 개발된 선의 자바는 차세대 휴대전화에 탑재하기 위해 차세대 휴대전화용의 규격인 'MIDP NG'의 규격화를 검토하고 있다. 또한 내장형 리눅스용 자바 환경의 제공을 2001년 1월에 발표함으로써 PC나 휴대전화 이외의 전자기기상의 자바 내장에도 민감하게 대응하고 있다. 한편 전자기기를 서로 연동하여 분산 동작케 하는 시스템인 지니(Jini)는 대형컴퓨터에서부터 TV, 전자렌지, 디지털 카메라, 스마트카드 등의 모든 정보기기가 지니 환경에서 칩만 내장하면 네트워크에 접속되는 서비스를 제공할 수 있다.

2) 마이크로소프트

마이크로소프트는 기존의 소프트웨어 판매의 비즈니스모델에서 자사의 기술 및 제품을 인터넷을 전제로 한 웹으로 제공하는 비즈니스 모델로 전환하는 노력을 하고 있다. 그리하여 인터넷을 기반으로 하는 복수의 운영체제, 응용 등을 플랫폼에 관계없이 상호 연동하여 모든 장치가 접근할 수 있는 분산 환경 구축 전략으로 「.NET전략」을 2000년 6월에 발표하였다. 이 「.NET구상」을 기반으로 하여 사용자가 장치나 응용에 무관하게 인터넷상에서 자신의 데이터에 접근하거나, 응용이나 서비스를 이용할 수 있는 웹서비스를 실현하는 플랫폼의 코드명은 'HailStorm'이다. 따라서 PC나 휴대전화, PDA 등의 정보단말을 통하여 전자우편이나 주소관리 서비스 등을 제공하고 있다.

마이크로소프트의 홈네트워킹인 「접속하면 바로 사용한다.」는 UPnP(Universal Plug and Play)는

인터넷 프로토콜을 사용하여 PC나 여러 가지 전자기기들을 네트워크상에서 서로 통신하게 하는 기술이다. 윈도우즈 XP를 탑재한 PC를 사용하여 컴퓨터상의 어떠한 설정도 없이 가정 내에 있는 모든 기기가 자동으로 서로 인식하여 통신하게 하는 것이다.

3) IBM

IBM의 퍼베이시브 컴퓨팅(Pervasive Computing)은 네트워크상에 연결된 무수한 기기를 어디서나, 언제라도 네트워크에 접근하여 e-비즈니스까지 행할 수 있는 환경을 의미한다. 이 개념은 유비쿼터스 컴퓨팅과 매우 유사한 개념으로 상당히 오래 전부터 추진되어 왔다. Pervasive의 사전적 의미는 넓힌다, 보급한다는 의미이다. 퍼베이시브 컴퓨팅이란 항상 온라인 상태로 정보를 푸쉬하는 네트워크 컴퓨팅 환경을 기반으로 하는 정보 융합 기술이다. 컴퓨터란 푸쉬하는 방법으로 사람과 항상 상호작용을 할 수 있어야 하며, 정보를 푸쉬하는 측면에서 퍼베이시브 컴퓨팅은 유비쿼터스 컴퓨팅을 능가한다. 장차 퍼베이시브 컴퓨팅 환경의 에이전트는 사람들의 요구에 따른 다양한 업무 처리 방법을 배워서 각 개인을 식별(개인의 필요사항, 요구, 기호, 환경, 변화)하여 각 개인들이 행동해야 하거나 결정해야 할 사항에 대한 지원 정보들을 스스로 결정하여 서비스하게 될 것이다. 또한, 퍼베이시브 컴퓨팅은 기존에 책상위에서만 사용하던 업무용 컴퓨터에서 사람중심의 컴퓨터로 변화시켜 장치, 네트워크, 서비스 등의 폭 넓은 신사업 기회를 창출할 것이다. 이렇게 IBM은 퍼베이시브 컴퓨팅을 실현하기 위해 서버시스템, 미들웨어 등의 기반제품의 제공과 장치 소프트웨어, 반도체 등의 내장형 요소 기술의 개발 및 시스템 구축 등의 통합 솔루션 제공에 몰입하고 있다.

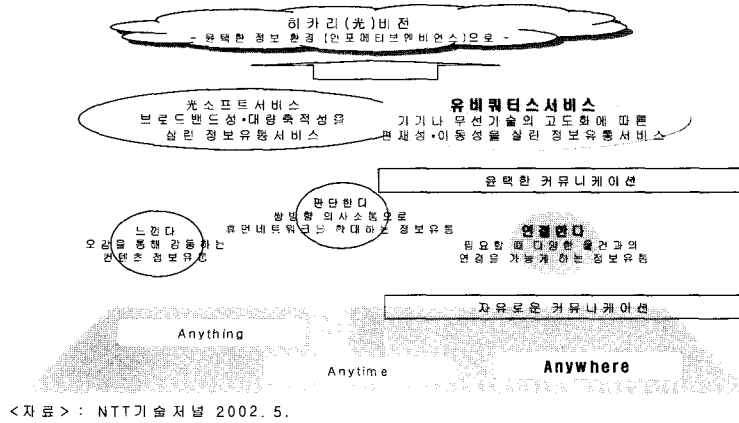
한편, P2P 기술을 기반으로 연구되고 있는 그

리드 기술은 정보자원들의 집합 및 활용(Resource aggregation), 데이터베이스 공유(Database-sharing), 협력(Collaboration)에 대한 3가지 주요 프로토콜을 기반으로 하는 지능화된 네트워크(Advanced Networks), 고성능 컴퓨터와 최첨단 장비(Advanced Machines 혹은 Computer & Equipment), 차세대 응용 과제(Advanced Application), 그리드 이용 기술(Advanced Technology 혹은 Human Resource)로 기술적 특성을 요약할 수 있다. IBM사는 5년 안에 그리드의 신 시장 창출을 확신하면서, 세계 여러 곳에 위치하는 자사의 데이터센터를 그리드 개념으로 연결하여 e-비즈니스 소프트웨어들을 공급하는 블루그리드 프로젝트를 2001년 8월부터 추진하고 있다.

4) Intel

휴대전화나 휴대형 PC 등은 고성능인 동시에 소형으로 저소비 전력에 대응해야 한다. 인텔은 소형의 저소비 전력으로 인터넷 대응의 XScal(TM) 구조를 탑재한 프로세서를 차세대 휴대전화 서비스가 시작된 2001년 시장에 투입하기 시작하였다. 그리고 최대 1GHz(금일의 휴대전화용 칩 성능의 5배 성능)로 동작하며 최대 1개월의 전지수명을 가진 「Wireless Internet On Chip」 기술을 개발 중이다. 인텔의 Wireless Communication & Computing 사업본부장인 룬스미스는 지금부터 5년 내지 10년 이내에 실용적이고 다양한 입는 컴퓨터나 팔목시계, TV전화가 일반 시장에 등장할 것이라고 단언하였다.

인텔은 유비쿼터스 컴퓨팅의 중요한 근거리 무선통신기술인 블루투스의 SIG나 마이크로소프트의 장치접근기술인 UPnP 포럼, 전력선에 의한 홈 네트워크 기술인 HomePlug의 HomePlug Powerline Alliance 등에 적극적으로 참가하고 있다.



<그림 2> NTT 히카리비전중의 유비쿼터스 서비스

5) NTT그룹의 유비쿼터스 서비스

NTT는 NTT동서지역 회사가 주체가 되어 ADSL분야의 50%의 시장을 확보하고 있으며, 2001년 8월부터 광접속서비스도 제공하고 있다. NTT동서회사는 PC를 사용하지 않고 가정의 전화기로 인터넷을 접속하는 L-모드 서비스도 제공하고 있다. NTT도코모는 2001년 6월말 약 2,500만명의 사용자를 확보한 무선 휴대전화 i-모드의 성공을 배경으로 일본최대의 인터넷 사업자로서 입지를 굳혔다. 2001년 10월부터 동경을 중심으로 지역별로 휴대전화를 통한 고속통신서비스 FOMA를 세계 최초로 개시하였다. PC를 사용한 인터넷서비스는 NTT커뮤니케이션즈가 OCN 서비스를, PC커뮤니케이션즈가 InfoSphere 서비스를 제공하고 있다. 또한 NTT커뮤니케이션즈는 IPv6에 대한 준비도 하고 있다. 이와 같이 NTT커뮤니케이션즈는 커뮤니케이션 인프라의 구축을 추구하고 있어 왔으나, 금후 IPv6를 포함한 유비쿼터스 네트워크 인프라도 준비하고 있다. 이러한 준비는 데이터 통신의 인프라 구축 및 운영을 노리는 NTT데이타도 같다.

시스템 인테그레이션이란 최적의 하드웨어와 소프트웨어를 조합하여 고객에게 다양한 서비스

를 제공하는 시스템의 코디네이션을 의미한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 시대에는 여러 형태의 컴퓨터를 조합하여 동작시키는 설계가 필요하기 때문에 시스템 인테그레이션의 역할은 더욱 중요하게 될 것이다. NTT그룹중에는 시스템 인테그레이터 역할을 하는 NTT데이타가 있다. 지금까지의 NTT데이타는 CATV 관련 시스템이나 휴대전화를 이용한 시스템개발 등의 몇몇 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 프로젝트를 수행하였으며, 사내에 '유비쿼터스 연구회'를 통한 블루투스, i-어프리 등의 유비쿼터스 컴퓨팅 연구를 수행해 오고 있다. 이러한 배경을 기반으로 NTT데이타는 유비쿼터스 시스템 인테그레이터를 추구하고 있다.

인프라의 정비와 마찬가지로 콘텐츠도 유비쿼터스 컴퓨팅 사회에는 중요하기 때문에 고속 인터넷 접속 인프라 구축을 추진하고 있는 NTT는 고속 인터넷 인프라상에서 콘텐츠의 개발과 유통을 담당할 NTT브로드밴드이니시에티브(NTT-BB)를 설립하였다. 이 회사는 유료 콘텐츠의 과금, 결제기능, 고객관리 등의 서비스를 제공하여 콘텐츠 사업자의 통신이용을 촉진시키고 있다. 또한 NTT커뮤니케이션즈가 영상에 대한 콘텐츠 배신 서비스를 하고 있고 NTT동서 회사가

FM동경그룹과 공동으로 새로운 회사를 설립하여 고속 네트워크용의 음악, 동영상 배신 서비스를 시작하였다.

네트워크 인프라를 시작으로 인터넷 접속, 시스템 인테그레이션, 콘텐츠유통 등을 기반으로 하는 NTT의 유비쿼터스서비스는 NTT의 히카리(光)비전을 받치는 두 개의 기둥 중에 그 하나에 해당한다. NTT의 히카리비전 중 기구나 무선기술의 고도화에 따른 편재성·이동성을 살린 정보유통서비스를 추구하는 유쿼터스 서비스는 어디서나 연결(Anywhere & Connection)을 목표로 컴퓨팅 환경의 로밍과 콘텐츠의 로밍으로 이루어진다. 유비쿼터스 서비스 추진 전략은 핫스팟 무선지역의 확대를 통한 노메덕 인프라의 구축을 통하여 고정 장소에 대한 이동 접속서비스를 제공한 후, 2차적으로 휴대전화 네트워크를 활용하여 핫스팟과 핫스팟 사이를 이동하는 중에 모바일 접속을 제공하여 편재하는 접속서비스인 어디서나 연결을 실현한다는 것이다. 이 시나리오를 기반으로 콘텐츠 배신 사업을 거쳐 멀티미디어 브로드밴드 커뮤니케이션 사업을 전개하여 운택한 정보환경인 히카리 비전을 실현한다는 목표를 제시하고 있다(<그림 2> 참조).

6) 소니그룹의 유비쿼터스·벨류·네트워크 전략

소니는 노트북PC VAIO, 디지털카메라, 워크맨, 텔레비전, PDA, AV기기, PS2(Play Station2)라는 게임기, 휴대전화까지 일련의 기기들을 생산하고 있다. 소니는 PS2에 네트워크 접속 기능 탑재, VAIO에 블루투스 탑재, 워크맨, 텔레비전에 인터넷을 융합한 코아포트 등의 네트워크 대응 제품을 계속 출시하고 있으며, 메모리칩을 기반으로 하는 전자제품들의 연결을 위하여 IBM, SCE, 도시바 등과 '칩제조 공정기술' 개발을 위

한 전략적 제휴를 맺고 SoC(System-on-Chip) 설계 등에 전략적으로 투자하여 모든 전자제품들이 사용 가능한 '메모리 스틱(Memory Stick)'도 생산하고 있다.

기기 뿐만이 아니라 일련의 인터넷 접속서비스 사업도 전개하고 있다. 소니의 인터넷 플랫폼으로 SCN(Sony Communcation Network)의 전자물 사업인 So-net서비스나 무선 인터넷 서비스 Bit-Drive, e-Scott, Edy 등의 전자결제서비스가 있다.

소니 제품과 연결된 네트워크상의 주요한 콘텐츠 서비스는 디지털 카메라나 비디오 카메라로 촬영한 화상을 개인용 컴퓨터에 업로드하여 웹사이트에 공개할 수 있는 이미지스테이션, eMaker, 개인용 컴퓨터상의 동화상을 네트워크로 중계할 수 있는 PercasTV서비스, 동영상·사진·음성데이터의 저장서비스인 Web Pocket, 음악데이터를 다운로드하여 판매하는 Bitmusic 등의 네트워크에 대응하여 동영상·사진·음악 등의 콘텐츠에 대한 유통서비스에 충실하고 있다. 디지털위성방송인 스카이퍼펙트TV(Sky Perfect Communication)의 지분참여와 CATV이나 ADSL 및 광파이버 사업자를 대상으로 하는 브로드밴드용 배신서버와 콘텐츠를 제공하는 AII에도 도요다 등과 함께 참여하고 있다. 또한, 미국의 소니·픽처엔터테인먼트사와 소니·뮤직·엔터테인먼트 등의 유력한 콘텐츠 업체도 소유하고 있다.

소니그룹은 소니의 제품과 소니의 인터넷접속서비스 인프라 뿐만이 아니라 소니의 콘텐츠까지 네트워크에 접속하여 소니 제품에 배신하여 타사 제품과 차별화되는 부가가치를 제공하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 사회에서의 유연한 사업 대응을 위하여, 소니의 기기들을 네트워크로 연결하여 인터넷접속서비스와 콘텐츠 배신을 걸친 수직통합적 사업을 추진하는 것이 소니의 'Ubiquitous·Value·Network' 전략이다.



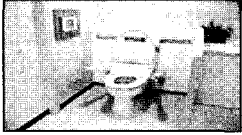

7) 마쯔시다의 HII

마쯔시다전기산업은 2000년도 경영방침 중에 유비쿼터스 컴퓨팅을 사업비전으로 명확하게 제시하였다. 마쯔시다(松下)는 언제나·어디서나 네트워크에 연결되는 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 개념을 HII(Home Information Infrastructure)라는 정보가전의 개념으로 1995년 제창하였다.

HII는 가정과 방송·통신·공공서비스 등의 사회시스템과 연결되는 가정 내 정보기반을 지칭하며 동시에 가정 내의 AV·정보기기·주택설비가 사회인프라·서비스와 연결된다는 디지털·네트워크·인프라의 개념이다. 이러한 개념을 기반으로 마쯔시다는 2000년도 경영방침 중에 인터넷 등의 디지털 네트워크를 통하여 언제나·어디서나 사용되며 윤락한 생활과 편리성을 강조하는 'Net-Home'을 추구하게 되었다. 그래서 2001년 4월에 보다 진보한 개념의 eHII하우스를 전시하였다. eHII하우스는 현관부터 거실, 키친, 목욕실, 화장

실, 침실에까지, 일련의 생활들이 가정 내 정보기기 및 외부 네트워크와 연결되어 보다 편리하고 쾌적한 가정생활의 이미지를 소개하고 있다(<그림 3> 참조). 마쯔시다는 가정 내에 있는 정보가전을 상호 연결하기 위하여 전력선 네트워크인 에코-네트를 채용하고 있다. 또한 마쯔시다는 홈네트워크 가전시스템의 기획·개발에 대한 히다찌(日立)제작소와의 제휴를 2001년 5월 발표하였다. 이를 통하여 마쯔시다와 히다찌 양사는 홈네트워크 가전 관련한 표준화에 대하여 협력을 추구하고 있다. 동시에, 미쓰비시전기는 유비쿼터스 컴퓨팅 사회의 기반이 되는 네트워크 기술, 정보보호 기술, 공간정보 처리기술, 화상·음성처리기술, 광역 고신뢰 시스템 기술 등의 연구개발 등에 힘쓰고 있다.

이와 같이 마쯔시다는 가정의 정보화를 통하여 어디서나 연결(Anywhere connection)을 추구하는 일본의 유비쿼터스 네트워크 사회에 공헌을 추구하고 있다.

	e서비스 방송과 통신의 융합, 대용량저장매체에 의한 서비스, 방송의 자동 축적, 전자쇼핑 등의 각종 서비스 제공.
	재택헬스케어시스템 전자건강확인기로 지속적인 건강관리가 가능하고, 네트워크를 통해 의사로부터 원격진료도 받을 수 있는 시스템.
	건강화장실 변기에 앉자, 체중, 체지방축적, 화장차 다이어트 지원 사이트에 데이터를 송신하여 적절한 처방을 받는 것도 가능함.
	생활정보서비스 생활에 도움이 되는 정보제공, 가정내 기기의 제어, 가족간의 커뮤니케이션 지원 등의 일상생활지원 서비스. 여러가지 단말에서 같은 서비스를 제공.

<자료> : http://matsushita.co.jp/exhib/tenji_home.html

<그림 3> eHII하우스의 주요 전시 내용

6. 유비쿼터스 컴퓨팅의 핫 이슈, 무선식별자

1) 무선식별자의 개요

RFID(Radio Frequency Identification)는 무선 식별자로 불려진다. 넓은 의미의 RFID는 동일한 기술을 기반으로 비접촉 IC카드도 포함하는 총칭으로 사물, 사람 그리고 가치, 이력 등의 유지를 통하여 제조관리, 물류관리, 상품관리 등을 위하여 활용될 도구이다. RFID는 IC칩과 안테나를 통하여 데이터를 교환하거나 기록하는(read/write) 매체로 기존의 태그형 RFID(혹은 Smart Label)이나 카드형 RFID(혹은 Smart card)를 시작으로 장차 휴대전화 등의 단말 자체가 '이동형 RFID'로 활용될 것으로 추정된다. 제품의 제조·물류·판매·이용·폐기의 흐름 중에 어느 부분을 위하여 RFID를 활용할 것인가에 따라 RFID 정보 읽기와 쓰기에 요구되는 요소가 달라진다. 제품의 RFID 정보에 따라 재생이용(Recycle), 재사용(Reuse), 감량(Reduce) 등을 결정할 수 있는 SCM(Supply Chain Management) 도구로 RFID를 활용할 수 있다. 철도, 버스, 지하철 등에 비접촉식 RFID 카드가 이미 보급되었으며 휴대폰에도 탑재되고 있다. 이러한 이동형 RFID는 교통비 이외에도 POS 결제, 자판기 결제 등의 캐쉬리스 도구 혹은 티켓리스 도구로도 이용될 것이며 장차 주민등록카드, 자동차운전면허증 등의 공공분야를 중심으로도 보급될 것이다. RFID가 사용하는 주파수대역은 ISO스펙의 13.56MHz, 860~930MHz, 915MHz의 UHF와 2.45GHz, 5.8GHz의 마이크로파 대역 등이 사용될 가능성이 있거나 사용되고 있다. 무전원으로 5m~8m의 거리상에서도 사용 가능한 RFID도

있다. 장차, Near Field Communication이라고 부르는 인터페이스에 따라 RFID의 정보를 휴대폰이나 PDA가 읽거나 쓸 수 있게 될 것이다. 즉 약병에 부착된 RFID 정보를 휴대폰으로 확인하여 부작용 등을 확인할 수 있다. 현재의 RFID의 가격은 수백원에서 수천원으로 바코드에 비하여 무척 비싸지만 이용분야가 확대되면 급속히 저가격화가 이루어질 것이다.

관련한 프로젝트로는 미국 MIT Auto-ID Center와 유럽의 IST(Information Society Technologies)의 PafelCall이 있다.

2) 무선식별자의 표준화 동향

과거 IC카드와 무선식별자 태그는 별개로 취급하였지만 최근에 무선식별자 태그의 정보에도 시큐리티가 필요하게 되어 IC카드와 같은 부류로 취급되기 시작하였다. 반도체 기술의 발달에 따라 RFID는 원칩과 코일만으로 구성되며, 저주파수방식과 전자유도방식은 코일과 코일의 결합을 통해 전원을 공급하여 통신하는 방법이다. 또 하나는 전파로 교신하는 고주파방식이다. 135KHz나 13.56MHz IC카드가 전자유도방식에 해당한다. 135KHz의 특징은 비나 수분 등이 있는 나쁜 환경에서도 사용이 가능하다. 또한 안테나의 지향성이 넓어(역으로 지향성을 부여할 수 없음) 여러 영역의 통신에 사용이 가능하다. 그리고 인체, 유리, 목재 등에 대한 침투성이 높고 코일과 코일사이에 장애물이 있어도 통신이 가능하다. 다만 주파수가 낮기 때문에 노이즈가 많고 주변의 여러 기기들의 영향을 받기 쉬우며 주변에 금속이 존재하는 경우 자계가 형성되어 통신을 방해하게 된다. 전파방식에는 UHF대역의 433MHz, 900MHz 등과 마이크로파 대역의 2.45MHz와 5.8GHz가 있으며, 지향성이 강하여 교신거리가 멀다. 특히 마이크로파의 경우 수 m에서 10m 혹은 20m의 통신거리를 확보할 수 있다. 그러나

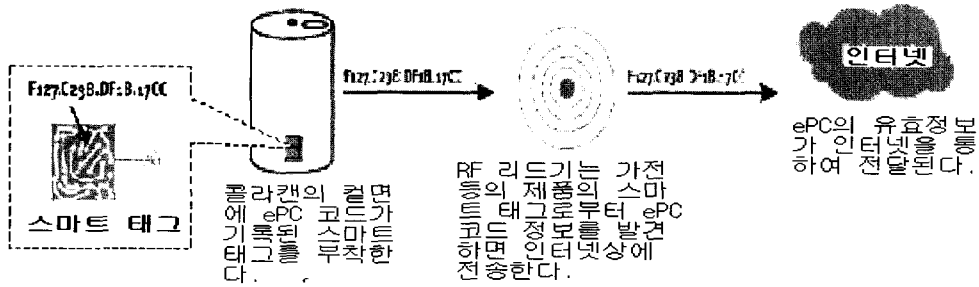
2.45GHz의 경우는 무선랜이나 블루투스 등과 같은 대역을 사용하기 때문에 간섭이 문제가 된다. 또한 2.45GHz는 전자렌지가 사용하는 대역으로 금속에 의한 반사나 물에 대한 영향을 받기 쉽다. 이와 같이 각 방식에 따른 특성에 의하여 하나의 방식으로 RFID가 실현되기는 무리이며 응용에 따라 선택적으로 설계할 필요가 있다. 데이터를 전하는 매체로 RFID 이외에도 바코드, 2차원 심볼 등이 있으며 이러한 것들을 포괄적으로 데이터 캐리어라고 부른다. 특히 RFID는 바코드 등과는 달리 데이터의 읽기와 쓰기가 가능하며 다수의 RFID가 존재할 경우에 순차적으로 데이터를 읽어 들일 수 있다.

2001년 일어난 911테러 이후, 항공화물에 대한 시큐리티가 중시되어 미국은 항공화물에 대한 RFID의 적용에 적극적이다. 광우병과 같은 농산물에 대한 안정성을 검사하기 위하여 또는 가전의 재활용 등의 환경에 대한 요구에 따라 RFID의 적용에 대한 요구가 구체화되고 있다. 기업의 자기 방어 관점에서 위조방지나 소비자의 클레임 발생 시의 제품 이력 추적 등에 적용되고 있다. 이와 같이 물류에 대한 RFID 시장이 크게 신장되고 있는 상황이다.

RFID 관련 규격은 [표 4]와 같다. 동물용 RFID는 1996년에 'ISO TC23 농업분야 전자적 개체 인식법'으로서 표준화되었으며 표준 규격 번호는 ISO11784와 11785 그리고 주파수는 10 KHz ~ 150KHz로 각각 중파, 장파로 불리고 있다. 태그는 동물의 귀에 부착하거나 체내에 삽입하여 건강관리시스템이나 자동계량시스템 등에 이용한다. 해상 컨테이너용 RFID는 1991년에 규격화가 완료되었으며 ISO TC104의 ISO10374는 주파수 850MHz ~ 950MHz, 마이크로파 2400 MHz ~ 2500MHz의 두가지 주파수로 응답하게 되어 있다. 태그 부착위치는 규격화되어 있으며 13Km/h의 통과속도로 읽어 들인다. 동작온도 범위는 마이너스 50도에서 플러스 80도, 보존온도 범위는 마이너스 70도에서 플러스 85도 그리고 옥외 사용을 전제로 규격화되어 있다. 또한 해상 컨테이너에 관련하여 현재 ISO DIS18185가 심의되고 있으며 862MHz ~ 928MHz의 UHF 사용을 기본으로 한다. 현 단계는 DIS표준으로 시큐리티 기술이 없으며 전파법에 있어 UHF의 문제로 부결되었다. 현재 물건 관리용 RFID 규격인 TR18001은 검토가 계속되고 있다.

[표 4] RFID 관련 국제규격(2003년 1월)

용도	규격번호	심의현황	심의단체
동물용 RFID	ISO 11784	1996년 완료	ISO TC23/SC19/WG3
	ISO 11785		
	ISO 14223	2001년 완료	
해상 컨테이너용 RFID	ISO 10374	1991년 완료	ISO TC104/SC4/WG2
	ISO 18185	2002년 제안	
물건 관리용 RFID	ISO/IEC 18000-1~7	1997년 개시	ISO/IEC JTC1/SC31/WG4
	TR 18001		
	ISO/IEC 15961		
	ISO/IEC 15962		
	TR 15963		
	TR 18046		
	TR 18047		ISO/IEC JTC1/SC31/WG3



<자료> : <http://www.autoidcenter.org>

<그림 4> Auto-ID의 역할

ISO/IEC의 조직체계에서 SC31은 ISO와 IEC가 공동으로 JTC1(Joint Technical Committee)를 구성하였다. JTC1은 13개 기술분과로 구성되며 SC17과 같은 저널로 분류되는 SC31의 대상 기술은 데이터 취득, IC카드, 각종 자기카드, 광 핸드 메모리, 바코드, 무선 태그 등이다. 또한 SC17의 대상 기술은 식별카드 혹은 관련 장치, ID카드 기술이다. SC31에서의 규격화 목적은 산업계의 IT화 촉진과 물류계의 각종 데이터 캐리어의 기술규격의 표준화와 더불어 RF 태그, 2D 심볼 등에 대한 데이터 격납구조의 표준화도 동반하고 있다. JTC1 SC32는 데이터 콘텐츠의 표준화인 EDI 메시지의 표준화를 추진하고 있다. 이와 같이 물류계와 정보계가 서로 다양한 데이터의 교환을 표준화함에 따라 산업계의 IT화를 촉진하고 있다.

3) MIT Auto-ID 센터의 연구 내용

MIT의 Auto-ID센터에서 연구하는 Auto-ID도 위와 같은 RFID 태그의 일종이다. MIT Auto-ID 센터는 산업체의 지원을 받아 국제적 비영리 연구기관으로 차세대 바코드시스템을 연구 개발하는 UCC(Uniform Code Council, 바코드 표준화단체)의 비전을 실현하기 위하여 설립되었다. Auto-ID 센터는 최첨단의 자동인식기술을 연구

하는 국제적 연구기관으로 어떤 물건이 어디에 있는지 컴퓨터 시스템으로 즉시 인식할 수 있는 세계를 추구하고 있으며 글로벌 공급체인상의 아 이템을 인식하기 위하여 국제적으로 오픈된 네트워크 개발을 위한 인프라의 구축과 표준화를 사 명으로 한다.

과거 25년 동안 유통분야에서 사용되어 왔던 바코드는 바코드 리더로 물품에 조준하여 읽어야 하거나 제조회사와 물품의 정보만을 가지고 있다. 예를 들어, 같은 종류의 우유팩은 모두 같은 바코드 번호로 표시된다. 그러나 Auto-ID 센터에서 개발하고 있는 무선식별자(RFID) 태그인 스마트 태그(Smart Tag, RF기능이 내장된 Memory Chip)는 안테나를 가지고 있어 물품 하나 하나를 바코드 리더기로 읽을 필요 없이 자동으로 감지가 되고 각 물품에 96비트의 고유 ID를 가져 생산부터 폐기까지 모든 정보를 가진다.

즉 Auto-ID 프로젝트는 사물과 정보의 흐름을 하나로 연결하여 실시간으로 동기화된 사물 정보의 이음새 없는 네트워크를 형성하며 저가의 초소형 마이크로 칩과 안테나를 내장하고 있는 스마트 태그를 콜라 캔이나 자동차 등에 부착한다. 그러면 그 때부터 사람이 일일이 각 물체를 세거나 확인할 필요 없이 재고량 파악과 위치를 알게 되어 많은 인력과 비용을 절약할 수 있으며 물품들은

스스로 자신의 운명에 대한 결정도 가능하다. 예를 들어 콜라겐의 경우 물품의 종류, 제조회사, 출고지, 콜라의 유통기한 등을 알 수 있어 유통과 재고 관리가 자동화될 수 있다(<그림 4> 참조). 심지어 콜라 캔을 재활용 쓰레기통으로 분류할 때도 스마트 태그의 정보에 따라 자동 분류가 되어 사람이 간섭할 필요가 없다.

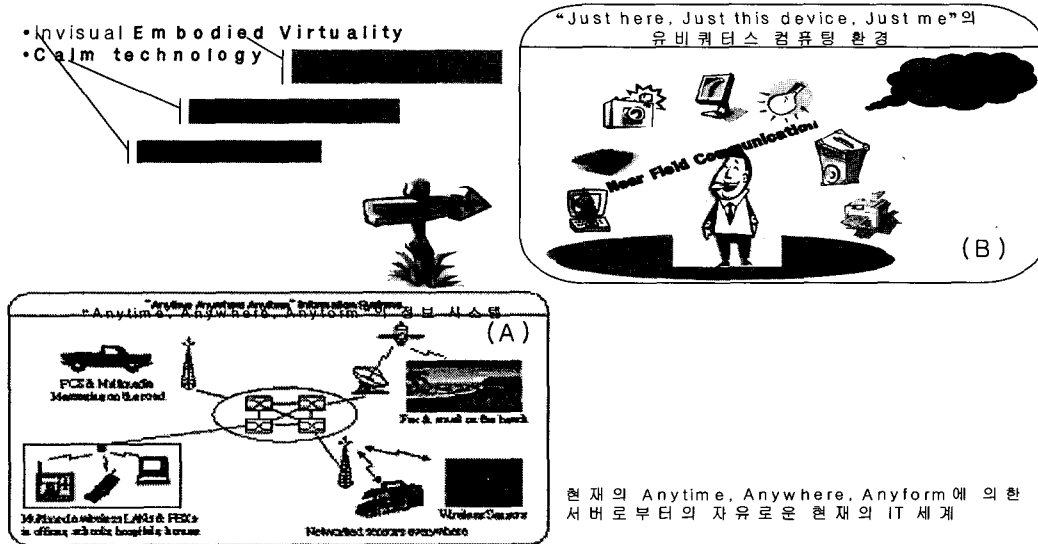
Auto-ID 프로젝트는 최종 목표를 두 단계로 나누어 진행 중이며 첫째 단계는 Auto-ID 인프라 구축 시기로 사물에 사물 고유의 식별이 가능한 스마트 태그를 부착한다. 스마트 태그가 부착된 사물은 변화하는 사물 자체의 정보를 저장 및 유지 관리한다. 스마트 태그가 부착된 사물이 관리하는 사물자체의 정보는 센서 네트워크와의 연결을 통하여 주변 환경과 주변 시스템과의 효율적인 통신기능을 수행하는 것을 목표로 한다. 이러한 프로젝트는 MIT를 중심으로 P&G, Wal-Mart, Sam's Club이 협력하여 Field Test를 완료하였으며 1999년에 시작된 이 프로젝트는 2001년에 성공적으로 완료되었다. 둘째 단계는 2002년에 시작하여 2010년에 완료할 예정으로 첫 단계에서 구축된 인프라 위에서 소프트웨어 에이전트 기술을 이용한 지능화 시기로 특정 목표를 위한 자율적인 의사결정기능까지 수행하는 소프트웨어 에이전트를 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 싱킹 태그(Thinking tag)라고도 부르는 둘째 단계의 스마트 태그에는 사물 정보와 특징 및 정보를 표현하는 표준 언어를 개발하여 적용할 것이다. 독립적이며 자율적으로 의사를 결정할 수 있으며 주변 환경과 다른 에이전트들과 협력할 수 있는 지능형 소프트웨어 에이전트를 적용한다. 싱킹 태그는 상황 인식과 실시간 사물 추적이 가능하다. 즉, 항상 10°C 이하에서 유통되어야 하는 제품이 10°C 이상에 노출된 정보가 파악되면 자동으로 부패한 제품으로 처리되거나 충격이나 파손 등에 대한 정보를 활용한 자동 제품

품질관리가 가능하다. 이와 관련한 많은 시험적 연구가 이루어지고 있으며 일부는 가시화 되고 있다.

4) '유비쿼터스ID센터' 설립 예정

동경대 사카무라 겐(坂村 健)교수는 2003년초 사물을 인식하기 위한 기반기술인 '유비쿼터스 ID' 체계를 구축하고 보급하기 위한 기관인 '유비쿼터스 ID센터'를 설립할 예정이라고 2002년 12월에 언급하였다. 유비쿼터스ID센터는 사카무라교수가 재직하고 있는 YRP유비쿼터스·네트워킹연구소와 日立製作所, NEC, 大日本印刷 등의 60여 업체가 회원으로 참가하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위해서는 모든 사물에 ID를 부여하여 자동으로 사물을 인식하는 시스템을 구축할 필요가 있다. 이를 위하여 사카무라교수는 사물이나 소프트웨어 심지어는 서비스 등에도 ID를 부여할 수 있는 코드체계로 128비트 길이의 '유비쿼터스ID'를 언급하고 있다. 제안하는 유비쿼터스ID는 시큐리티를 중시하는 동시에 메모리나 CPU의 존재 여부에 무관하게 적용가능하며 기존의 RFID에서부터 스마트 카드 등의 모든 초소형 칩까지를 커버할 수 있다고 한다. 모든 사물을 구별하기 위하여 128비트 길이의 코드를 사용하는데, 필요시에 256비트의 길이로 코드를 확장할 수 있어 ISBN이나 바코드, MIT Anti-ID센터의 ePC(Electronic Product Code) 등의 모든 코드를 수용할 수 있는 메타 코드로 설계한다. 필요시에만 인터넷과 연동되면 지역적 처리로 충분한 경우는 통신하지 않고 자체에서 처리를 완료한다. 이와 같은 유비쿼터스ID의 코드 설계는 이미 결정되어 유비쿼터스ID센터의 회원들에게 이미 공표되었다. 사용할 무선 주파수는 국제적으로 사용 가능한 13.56Mhz와 2.45Ghz대를 중심으로 사용할 예정으로 있다.

'유비쿼터스 커뮤니케이터'란 PDA도 구상하고



<자료> : Rajesh Gupta, "Design Technology for Building Wireless System", ICCAD Tutorial, 1997.(일부 사용)

<그림 5> 현재 진행되고 있는 정보통합시스템의 모습

있는데 유비쿼터스 커뮤니케이터 PDA는 사물에 부착된 유비쿼터스ID로부터 정보를 얻어 화면에 표시하는 장치이다. 예를 들어 유비쿼터스 커뮤니케이터 PDA는 단순한 정보는 약병의 유비쿼터스ID 태그로부터 약을 먹는 방법이나 주의 사항을 PDA 화면상에 표시하여 준다. 이 때 데이터 량이 많은 경우는 인터넷으로부터 데이터를 다운로드하여 표시하여 준다. 이와 같이 유비쿼터스ID센터는 세상의 모든 사물에 128비트 길이의 ID(유비쿼터스ID)를 부여하여 기기가 사물을 식별할 수 있는 세상의 구축을 목표로 한다. 구체적으로는 사물에 초소형 칩 개발과 유비쿼터스ID를 인식하는 장치의 개발과 동시에 유비쿼터스ID를 관리하는 업무도 담당한다. 유비쿼터스ID가 실현되면 IPv6의 보급과 더불어 인터넷 냉장고 등의 인터넷 전용의 가전제품의 개발이 가능하게 된다. 사카무라교수는 IPv6는 인터넷의 제어를 위한 것으로 단말에 대한 큰 부하를 가하는 것이 단점이라고 지적하고 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 실현에는 유비쿼터스ID가 이러한 단점을 해결할 것으로 언급하였다.

7. 결론

현재의 기술은 모바일 기술을 기반으로 전자우편, 팩스, 문자서비스 등의 통합서비스를 기반으로 한 「Anytime, Anywhere, Any Form...」의 실현(<그림 5, A> 참조)을 거쳐 근거리무선통신을 사용하는 NFC 기반의 사람·사물·장소가 함께하는 유비쿼터스 컴퓨팅 시대(<그림 5, B> 참조)에 이미 들어서고 있다. 금후 유비쿼터스 컴퓨팅 사회가 실현되기 위해서는 기술혁신, 인프라정비, 교육에 의한 보급이라는 세 가지 요소가 동시에 진행되어야 할 것이다. 칩의 소형화기술, 장치기술, 네트워킹기술, 인간중심의 인터페이스 기술, 응용기술 등의 기술혁신을 통한 새로운 사회의 출현을 예감한 기업이 이러한 변화 속에서 사업기회를 찾아내면 유비쿼터스 컴퓨팅 사회의 실현을 위해 발 빠르게 움직이게 될 것이다. 신기술의 등장과 동시에 블루투스의 접근점(access point)이 모든 곳에 설치되고 근거리 무선 통신

기술에 의한 다양한 서비스를 제공하는 인프라의 정비에 따라 사업기회가 더욱 가속화되어 나타나면 인간이 인간중심의 인터페이스 컴퓨터에 둘러싸여 생활하는 공간, 즉 가정, 사무실, 호텔, 학교, 자동차, 비행기 내의 모든 공간의 컴퓨터가 일상 생활 환경으로 변화할 것이다.

그러나 이러한 인프라에 대한 투자는 공공사업으로서 정부가 선행투자를 행하지 않으면 신기술과 인프라는 「닭과 달걀」의 딜레마에 빠지게 될 수도 있다.

인간중심의 컴퓨터 환경이 실현되면 음성, 화상, 영상을 주로 하는 인터페이스로 정보량의 폭발적 증가와 휴대전화, 모바일기기도 윈도우즈를 기반으로 하는 인터페이스를 사용함으로써 네트워크 대역폭의 비약적 확대가 필요하다. 따라서 광케이블의 서비스, 유선 LAN의 기가 비트급 기술에 의한 백 엔드측의 대역폭 확대와 블루투스 기술, HomePNA기술의 성숙으로 프론트 엔드측의 대역폭의 확대가 점점 실현되고 있어 유비쿼터스 사회가 필요로 하는 수준의 대역폭이 확보될 것이다. 이렇게 한 기술의 해결 혹은 한 분야의 해결 등을 통해 오늘날의 컴퓨팅 환경은 점진적으로 유비쿼터스 컴퓨팅 사회로 한 발자국 한 발자국씩 가까이 다가가고 있다.

한편 문제점으로는 유비쿼터스 컴퓨팅 사회의 근간이 될 정보보호와 개인화의 문제 그리고 어디에나 컴퓨터인 경우에 어디엔가 고장난 컴퓨터가 존재함으로써 신뢰성의 파괴, 무선기기의 경우 칩과 통신료와 에너지의 저가격 실현에 대한 문제 등을 들 수 있다. 그리고 마이카시대인 오늘날 누구나가 교육을 통해 운전면허증을 얻어 운전은 하지만 인간중심의 인터페이스 컴퓨터인 경우 교육되지 않은 누구라도 정말 컴퓨터 사용이 가능한 Calm Technology는 정말 실현 가능한가? 등의 문제에 대한 논리적 및 기술적 많은 문제들을 안고 있다.

이러한 여러 가지 난제에도 불구하고, IT기술 발전주기의 가속화와 문제해결에 대한 각국의 글로벌 경쟁과 많은 업체들에 의한 다양한 신기술의 상업화 시도 등에 의해 유비쿼터스 사회의 한 단면인 인터넷 사용이 가능한 휴대전화, PDA, 정보가전, 원격진료, 무선인터넷서비스, P2P서비스, 그리드, NFC 등을 이미 볼 수 있다. 한편 마크 웨이저는 유비쿼터스 컴퓨팅의 전성기를 2020년으로 언급하였지만 이제 가장 빠른 기술개발과 적용이 경쟁우위의 주요 요소인 속도의 경쟁시대에 진입하였으며 기술 적용주기가 1년 미만인 기술들이 IT 영역에서 나타나고 있다. 따라서 유비쿼터스 서비스의 세계는 빠른 기술개발과 적용에 따라 2005년이 될 수도 있고 2200년이 될 수도 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 세계는 선점의 영역이자 속도의 세계이며 차세대 IT 기술 경쟁의 최전선이 될 것이다(<http://tvc2.etri.re.kr/~postnology/>).

참고문헌

- [1] 김완석, [21세기 아젠다 u코리아 비전] 마크 웨이저가 말하는 '유비쿼터스 컴퓨팅', 한국전자신문, 2002.10.4.
- [2] 김완석, 박태웅, 이성국, 'Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향', 주간기술동향, 한국전자통신연구원, 제1035호, 2002. 2. 27.
- [3] 김완석, '각국의 유비쿼터스 개념 비교', IT Standard Weekly 2003-16호(2003년 4월 21일, <http://www.tta.or.kr/weekly/>)
- [4] Weiser & Brown, 'Designing Calm Technology', PowerGrid Journal, v 1.01, July 1996.
- [5] Mark Weiser, 'Hot topic: Ubiquitous Computing', IEEE Computer, pp. 71~72, October 1993.
- [6] The Intelligent Product Driven Supply Chain, Feb. 2002, Auto-ID Center,

<http://www.autoidcenter.org>

- [7] Daniel W. Engels, 'The Electronic Product Code(EPC) - A Naming Scheme for Physical Objects', MIT-AUTOID-WH-002, Jan. 1, 2001
- [8] MobileRF magazine, Vol 85, 2003
- [9] <http://tvc2.etri.re.kr/~postnology/>



김완석(wskim@etri.re.kr)
대전대학교 대학원 공학박사
2003년 현재 ETRI 기술평가팀장
<관심분야>
유비쿼터스 컴퓨팅, P2P, Grid,
IT 매카 트렌드, 실시간운영체
제, DBMS



박태웅(taypark@etri.re.kr)
서울대학교 대학원 경영학과
경영학석사
한양대학교 대학원 경영학과
경영학박사
미국 Harvard 대학 정보정책
연구소 초빙연구원

ETRI 벤처기술평가센터 센터장(현)/평가전문위원(현)
한국기술이전협의회 부회장(현)
기업·기술가치평가협회 이사(현)
전자신문 미래포럼 정회원(현)
대덕IT포럼 운영위원(현)
<관심분야> 전략적 기술기획, 기술상용화전략, 기술
및 벤처 평가 등



이성국(leesg@etri.re.kr)
1976. 3. : 한외국어대학교
정치외교학과 졸업
1980. 3. : 서울대학교 행정대
학원 행정학과 행정학석사
1988. 8. : 청주대학교 행정학
과 정책학박사
1985. 4. : TDX개발단 사업관리실장
1989. 10. : 통신정보기술연구단 사업개발실장
1992. 7. : 기획조정부 연구관리실장
1997. 5. : 해외사무소(벨기에) 사무소장
1999. 10. : 기획관리부 부장
2001. 5~ 현재 : 정보화기술연구소 소장



김정국
(dejavu_kurry@hanmail.net)
2003년 현재 영진전문대학 네트
워크학과
<관심분야> 유비쿼터스 컴퓨팅,
차세대 인터넷 네트워크



백민곤
(blurrymind@freechal.com)
2003년 현재 대구카톨릭대학
컴퓨터정보통신공학부
<관심분야> 유비쿼터스 컴퓨
팅, 인터넷 S/W