

유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 기술 발전의 흐름



글 | 이춘희 | 슈퍼컴퓨팅센터 전문연구원 | leech@kisti.re.kr

1. 서 론

IT의 원동력이 되고 있는 컴퓨팅 기술 및 정보통신 네트워크 기술은 해가 거듭될수록 가속화되어 1988년 마크 와이저가 제창했던 유비쿼터스 컴퓨팅(어디에나 컴퓨터가 존재하여 장소, 시간에 구애 받지 않고 편리하게 컴퓨터를 자유자재로 사용할 수 있는 환경) 의미 이상의 기술로 발전되어 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 2010년을 기준으로 우리 생활 주변에 널리 실현될 것으로 확신을 심어 가고 있다. 1993년 브라우저 "모자이크"의 폭발적인 보급으로 시작한 인터넷의 세계는 WWW 기술로 컴퓨팅 패러다임이 계속 변화해 가면서 모든 PC, 모든 사물이 TCP/IP라는 프로토콜로 연결되는 현재의 「네트워크 컴퓨팅」 패러다임을 탄생시켰고 현재까지 세계 구석구석 계속 발전해 가고 있다.

현재 인터넷 중심의 네트워크 컴퓨팅이 심도 있게 발전해 가는 단계이지만 그 연장선상에는 Exotic Computing의 세계가 있다. 그러나 네트워크 컴퓨팅에서 모든 사물이 컴퓨팅의 대상이 되는 Exotic Computing 세계로 단번에 진행하기는 어렵고 중간 단계의 컴퓨팅 패러다임이 「유비쿼터스 컴퓨팅」 패러다임이다.

유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임은 종이 및 의복이라는 지금은 존재하지 않는 디바이스를 사용하는 Exotic 컴퓨팅과는 달리, 데스크탑 PC, 모바일 PC가 아닌 기존의 휴대폰과 멀티미디어 키오스크, 비디오 게임기, 디지털 영상의 수신기인 셋탑 박스, 디지털 TV, 가-네비게이션 기기, 그리고 정보가전 등의 디바이스를 사용한다. 이들은 네트워크로 모두 연결되지만 현재 인터넷의 공중화선과 기간 화선보다 광대역의 무선과 방송을 포함하는 네트워크에 연결되어 통화상 및 음악도 스트레스 없이 보고 들을 수 있고, 또한 자신이 만들어 보낼 수도 있는 수준, 이러한 환경에서의 컴퓨팅 패러다임이 「유비쿼터스 컴퓨팅」이다.

따라서 이와 같은 환경을 전제로 하면 사람은 모든 곳에서 고품질의 디지털 미디어에 접속할 수 있고 현재 정치 화면을 기본으로 하는 인터넷 보다 훨씬 풍부한 표현력을 얻을 수 있게 된다.

유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 최대의 특징은 실세계에 존재하는 하드웨어와 가상세계에 존재하는 소프트웨어를 포함한 모든 오브젝트(Object)가 네트워크에 접속되고 유기적으로 연결하여 사용자의 기호와 상황을 판단하여 서비스를 실현할 수 있다는 점에 있다.

인터넷상에서 분산되어 있는 서비스 컴포넌트를 동적으로 결합하는 웹 서비스와 같은 구조는 이 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위한 하나의 시대의 흐름이지만 이제까지 인터넷상에서의 서비스 즉, WWW 등은 가상공간에서 제공되는 것이 중심이었고 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 모든 서비스가 실세계의 사람과 사물의 상태, 시

간직, 공간적인 관계를 강하게 의식하면서 제공되는 가상 세계와 실세계와의 긴밀한 융합이 필요하게 된다.

앞으로 유비쿼터스 시장 규모는 일본 총무성의 「유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 이미지에 관한 조사연구회」에 의하면, 2005년에 30.3조엔(303조원), 2010년에 84.3조엔(843조원)에 이를 것으로 산출하였다. 이와 같은 IT 기술의 혁신적 발전의 흐름을 타고 우리나라는 물론, 세계 각국은 주도권을 잡기 위해 경쟁적으로 기술 개발에 총력을 기울이고 있다.

본 고에서는 유비쿼터스 컴퓨팅·네트워크 패러다임의 관련 기술과 국내외 연구 동향 및 국가 추진 정책을 간략히 살펴보고자 한다.

2 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

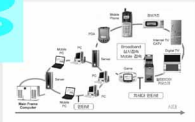
인간과 컴퓨터 그리고 네트워크가 서로 조화되어 나타날 수 있는 지극히 인간화된 기술의 총체 개념인 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 어원은 1988년 미국 세록스사의 마크와이저가 연구 주제로서 처음 제안하였다. 마크와이저는 유비쿼터스 컴퓨팅을 유·무선 그리고 근거리 무선 사이에 끊김이 없는 통신망이 연결됨으로써 누구나, 어디에 가더라도 네트워크에 접속된 컴퓨터를 사용할 수 있는 환경, 동시에 소형 또는 내장된 컴퓨터와 인간화된 인터페이스의 실현을 제창하였다.

포괄적인 의미에서 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크는 같은 개념으로 사용되고 있지만 유비쿼터스 컴퓨팅은 문자와 같이 의식하지 않고 사용할 수 있고, 또 사용하기 쉬운 컴퓨터 즉, 사물의 컴퓨터화에 중점을 둔 반면, 유비쿼터스 네트워크는 다양한 기기가 네트워크에 연결되어 가는 곳마다 컴퓨터가 존재하여 서비스를 받을 수 있다는 무선 인터넷, 휴대폰의 활용 등 네트워크 기반에 무게를 둔 개념이라고 볼 수 있다.

〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 유비쿼터스 네트워크의 기본 개념을 정의하면 다음과 같다.



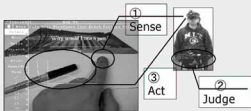
〈그림 1〉 유비쿼터스 네트워크 기본 개념도



〈그림 2〉 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크

- ① 언제 어디서나 무엇이든 네트워크에 연결하여 통신 서비스를 이용할 수 있는 네트워크 환경이 준비되고,
- ② 개인 ID칩, 비접촉 IC카드 등으로 순간적으로 어떤 단말이라도 자신의 단말이 되고, 전자 종이, 3D 가상 단말 등의 새로운 형태의 단말도 이용 가능하며,
- ③ 사용자 기호에 맞는 콘텐츠와 다양한 서비스를 다양한 단말(무선 단말로부터 TV, 게임기까지)에서 자유자재로 유통, 이용이 가능하고,
- ④ 다양한 미디어에서 초고속 네트워크를 스트레스 없이 이용할 수 있고,
- ⑤ 실시간으로 다양한 서비스를 안심하고 이용할 수 있다.

- ▶ **Wearable Computing** : 의복과 같이 착용하는 컴퓨터와 센서를 이용하는 패러다임이다. 현재 보급되고 있는 Mobile 컴퓨팅은 기기를 갖고 다니는 “소유” 개념이 강한 반면에 Non-mobile 유비쿼터스는 “이용” 지향이 강하다고 할 수 있다. 또 Augmented Reality는 보다 실세계 지향이 강한 패러다임이다. Wearable 컴퓨팅은 이동 컴퓨팅의 기기 소형화와 센서를 활용하는 Augmented Reality의 요소를 포함하고 있다. 최근 연구사례를 들면, MIT의 Media Lab.에서는 손가락을 사용한 마우스로 변하는 새로운 Pointing Device를 개발하고 있다. 먼저 사용자의 몸에 부착하고 있는 카메라가 손가락을 감지하고 컴퓨터가 Template Matching 시스템에 의해 그 궤적을 추적하고 컴퓨터는 선택 등을 판단하여 사용자의 HMD(Head Mount Display)에 출력하는 구조이다. 따라서 사용자는 기동성이 있는 컴퓨팅 환경을 실현할 수 있게 되어 현실 세계에서의 활동을 더욱 강화 할 수 있다.



(그림 5) MIT Media Lab. 의 Augmented Reality 의 예

4. 유비쿼터스 환경을 실현하는 휴대폰

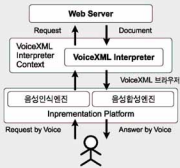
휴대폰은 유비쿼터스 환경으로 액세스하기 위한 플랫폼으로서 가장 유력한 기기이다. 휴대폰과 같이 이동 통신을 기반으로 하는 서비스는 이미 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심 역할을 하고 있다. 휴대폰을 사용하여 언제 어디서나 필요한 정보 서비스를 제공 받을 수 있다. 다음에 휴대폰으로 실현되는 최신의 서비스와 기술을 소개한다.

▶ 전자 지갑으로서의 휴대폰

KDDI와 JCB 등 5개 회사가 휴대폰으로 Credit 카드 결제를 하기 위한 실험을 시작하였다. 휴대폰에는 Credit 카드 애플리케이션을 탑재한 다목적 IC 카드(UIM)가 들어 있다. 실제 점포에서는 POS 단말과 적외선을 사용하여 암호화된 정보를 송수신하여 결제를 가능하게 한다. 이것이 실현되면 휴대폰을 지갑으로서 이용할 수 있다.

▶ VoiceXML

Client/Server 시스템에서 음성 서비스와 데이터 서비스를 통합하는 기술인 VoiceXML은 모토놀라와 IBM이 개발하고 있다. 이 VoiceXML은 XML의 표준 규약의 일부로서 채택되고 있다.



(그림 6) VoiceXML의 구조

음성을 음성 인식 엔진과 VoiceXML, 브라우저에서 VoiceXML, 데이터로 변환한 후 웹 서버는 데이터베이스를 조회하여 결과를 VoiceXML, 데이터로서 돌려준다. 음성 합성 엔진은 음성으로 변환하여 사용자의 휴대용의 수신부로 보낸다(그림 6). 구체적인 이용 사례는 항공기 예약, 알기 예보, 뉴스, 교통정보 등의 제공에 이용될 수 있다.

5. 유비쿼터스 네트워크의 기대

유비쿼터스 네트워크라는 개념이 최근 주목을 받고 있지만 유비쿼터스는 라틴어로서 「어디에나 존재한다」라는 의미로, 정보통신 분야에서는 시간, 장소, 상황에 좌우되지 않고 모든 사물이 여러 가지 다양한 방법으로 액세스할 수 있는 네트워크를 유비쿼터스 네트워크라고 하여 네트워크의 연결 및 이동성이 핵심 요소이다.

우리나라는 국민의 3/4인 33,264,329명이(2003년 9월 현재) 휴대폰을 사용하고 있고 3,000만명을 초과하는 인구가 인터넷을 사용하고 있어서 휴대폰을 사용하여 언제 어디서든 통신이 가능한 환경이고 현재는 아직 한정된 지역에만 가능한 무선(Wireless) LAN이 구내와 사무실, 대학교 구내 등에서 고속으로 인터넷 접속하는 것도 가능하다. 유비쿼터스 네트워크에서는 휴대폰과 무선 LAN을 사용한 네트워크 접속은 물론, 신변에 있는 모든 사물이 네트워크에 접속되기 때문에 지금까지와는 전혀 다른 새로운 네트워크의 이용이 창출될 것으로 기대된다.

▶ IPv6 네트워크의 실현

약 20년전에 설계된 IPv4 프로토콜은 인터넷의 급속한 발전으로 기본 설계의 근본적인 문제가 제기되고 있다. 즉, 주소할당 개수의 부족, 세계적인 네트워크 확대에 따른 경로수 증대의 대응, 안정성과 신뢰성 확보, 간편한 인터넷 접속 등 기능상의 문제점이 대두됨에 따라 IPv6를 고안하여 점차 실행 단계에 들어가고 있다.

IPv6 프로토콜은 IPv4의 약 10%대의 주소를 가지고 있어 주소 부족에 대응함과 동시에 경로 제어의 처리 부하를 경감할 수 있다. 또한 보안 기능과 주소 자동 취득 기능 등을 표준으로 갖추어 안정성의 확보와 인터넷의 접속 절차의 간략화로 차세대 인터넷 프로토콜로서 인정받고 있다.

IPv6의 실제 주소 배치는 IPv6 사양의 표준화와 병행하는 1999년 7월부터 개시되었고 2003년 5월 현재 세계에서 총 240개의 주소를 취득하고 있다. 그중에서 일본이 55개의 주소를 취득하여 1위이고 미국(47), 독일(36), 네덜란드(20), 영국(18)에 이어 한국이 17개로 6위이며 뒤로 스웨덴(13), 오스트리아(12), 이탈리아(11), 대만(1)의 순이다(2003. 5. KRNIC 인터넷 통계월보). 네트워크 기기의 IPv6의 대응도 착착 진행되고 있고 ISP 등에서 사용되는 대규모 라우터, 기업용 라우터 등에 대해서는 이미 많은 벤더가 IPv6에 대처하고 있다.

현재 범세계적으로 IPv6의 이행이 현실화 되고 있고 일본, 대만, 중국 등 아시아 지역에서도 IPv6의 국가적인 대처가 착착 진행되고 있다. 우리나라에서도 2004년 2월 27일에 차세대 인터넷 주소체계 IPv6의 본격 도입을 위한 세부 추진 일정을 확정하고, 조기 보급 확산을 위해 2004년 하반기부터 IPv6를 선도 적용할 계획이라고 발표하였다. 유럽지역에서도 IPv6에 대한 대응이 활발하고 EC위원회 주도로 IPv6 관련 수많은 프로젝트가 진행되고 있으며 현재는 특히 이동분야의 IPv6 이용에 집중되고 있다. 미국은 종래 IPv6에 관심이 낮은 편이었으나 Internet2 등 연구 개발 네트워크에서는 IPv6에 대한 연구를 계속하고 있고 또 관련에서도 IPv6의 도입을 결정, 벤더도 IPv6에 대처하는 등 급후 IPv6 이행에 박차가 가해질 것으로 보인다.

▶ 네트워크 정보기전의 결합

광대역 통신망의 보급이 급속히 진행되고 있지만 현재 인터넷의 이용 형태는 PC, PDA, 휴대폰 등에서 웹과 메일 등의 이용이 중심으로 되어 있다. 특히 휴대폰으로 인터넷을 이용하면 조작성 불편하고 언제 어디서

나 사용할 수 있기 때문에 매우 빠르게 보급되었다. 한편, 네트워크를 활용한 새로운 Appliances의 명태는 가정의 무수히 많은 가전제품들에 네트워크를 접속하는 것으로 예를 들면, 전자레인지에 새로운 요리법을 추가하거나 냉장고의 내용물이 적게 되면 자동적으로 부족한 물품을 주문하는 등 가전제품 기능의 고도화와 새로운 가치를 부여하기 위해 네트워크에 접속하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

가전제품은 PC와 같이 다양한 용도로 사용할 수는 없으나 직감적인 인터페이스와 간단한 조작이 가능하므로 거의 모든 사람이 특별한 지식이 없이도 이용할 수 있다는 특징이 있다. 또 이용하는 가전제품이 네트워크에 접속되어 있다는 것을 의식하지 않고 다양한 네트워크 서비스를 받을 수가 있다. 그러나 정보가전을 실현하기 위해서는 절전기술 소형화 기술, 네트워크 접속에 필요한 IPv6 기술 등이 필요하고, 다수의 메이커가 제조하고 있는 가전제품끼리 서로 통신하기 위해서는 표준화된 통신 방식이 필요하다.

인터넷에서는 TCP/IP가 표준 프로토콜로서 존재하고 있고, 따라서 메이커들의 다른 기기는 물론, 다른 운영체제, 휴대폰 등 다양한 단말을 접속할 수 있기 때문에, 정보가전의 표준 프로토콜로서 TCP/IP를 선택할 수 있지만 실시간으로 가전제품 상호간에 직접 통신하는 것을 고려하여 간결하고 안전한 실시간 프로토콜 등 다른 통신 방식도 검토되고 있다.

아직 수는 적지만 네트워크에 접속할 수 있는 게임기와 인터넷을 통해 녹화 예약이 가능한 DVD(Digital Versatile Disk) 레코더 등의 정보가전이 이미 제품화 출시되고 있다.

또한 집안의 다양한 가전제품을 통합적으로 제어하는 홈 게이트웨이(home gateway)를 이용하여 가전제품 간의 조정과 이용자의 요구에 따라 필요한 가전제품에 명령을 할 수 있고 이용자가 일원적으로 가전을 관리할 수 있다.

이외에도 이제까지 네트워크에 연결되지 않았던 정보가전의 실용화를 위해 다양한 연구 개발이 진행되고 있고, 새로운 개념으로서 신변에 있는 모든 사물들 예를 들면, 식품, 약병, 컨테이너, 문화재 등 이제까지 네트워크에 접속할 생각을 못했던 다양한 물품까지 네트워크에 접속하게 되기 때문에 단말의 수는 폭발적으로 증가하게 된다. 따라서 종래의 IT에 의한 업무 효율화에 더하여 물류, 유통, 식품, 의료, 환경, 교육 등 더욱 다양한 분야에서 IT의 활용이 촉진되고 새로운 애플리케이션 창출과 사회생활이 한층 고도와 효율화 될 것이라 기대할 수 있다.



〈표 1〉 정보가전의 주요 예

가 전 제 품	가	능
냉 장 고	• 냉장고안의 센서로 보존하고 있는 식품 등의 수와 일일 감지	
	• 냉장고 문을 열지 않고 냉장고안의 상황을 파악	
	• 부족한 식품들을 네트워크를 통해 주문	
전 자 레 인 지	• 인터넷으로부터 요리법을 다운로드하여 가까이 있는 음식 재료, 또는 냉장고 안에 있는 음식 재료를 사용하여 여러 가지 요리를 만들 수 있음	
예 어 권	• 외출장소, 사무실, 또는 휴대폰을 사용하여 집 밖에서 에어컨을 원격으로 온도로 제어	
보 안	• 가정내의 문단속, 도둑센서 등을 네트워크에 연결하여 이용자 가까이 있는 제어기를 사용하여 모든 창외 개·폐와 침입자의 유무 확인, 이용자가 귀가할 때 조명과 연동하여 자동적으로 현관의 커튼 열고 잠금	
비 디 오	• 네트워크에서 전자 프로그램에 액세스하여 외출 장소, 사무실 등 장소를 선택하지 않고 휴대전화 등을 이용하여 프로그램 예약, 이용자의 기호를 기록하여 자동적으로 이용자의 기호 프로그램을 녹화	

6. 국내 외 유비쿼터스 컴퓨팅의 연구 동향

세계 유비쿼터스 컴퓨팅·네트워크 주도국들의 연구 프로젝트를 간단하게 소개하면 다음과 같다.

미국은 유비쿼터스 컴퓨팅을 재창간 국가로서 1990년대부터 국가기관, 대학 연구소, 유수 기업 등을 주체로 많은 프로젝트를 수행하고 있다. 주요 예를 들면 아래와 같다.

MIT 미디어연구소의 "생각하는 사물(Things That Think)"이나 MIT 인공지능연구소의 "산소(oxygen)" 프로젝트(1999~2003)에서는 일상 회화와 시각 정보 등의 자연스런 인터페이스를 통하여 컴퓨팅 환경에 액세스 하고 특별한 지식이 필요 없이 언제나 어디서나 필요에 따라 정보 통신 서비스를 이용할 수 있는 환경에 대한 연구를 진행 중이다.

UC버클리의 "smart Dust" 프로젝트(1999-)는 광도와 온도를 모니터링할 수 있는 소형화, 저전력 칩인 실리콘 모트(silicon mote)의 개발을 목표로 자율적인 센서 네트워크의 역할을 유도한다. 수 kbyte 이하의 통신 프로토콜을 갖고 부피가 먼지 수준인(1 μ m) 실리콘 모트를 공기 중에 다량으로 살포하면 기상상대, 생화학적으로 염은 물론 유사시에는 적국의 동태와 병력·장비의 이동을 실시간으로 추적할 수 있다.

워싱턴 대학 Palo Alto연구소의 "Portolano" 프로젝트(1999-)는 "Invisible user interfaces", "Universal connectivity", "Intelligent services"에 의해 컴퓨터를 의식하지 않는 컴퓨팅 환경을 실현하여 현실 세계와 정보 세계를 결합한다. 개념은 Oxygen, Aura와 같다.

CMU의 "AURA" 프로젝트는 사용자의 집중도(attention)를 유지할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구현에 대한 연구를 진행하고 있다.

UC Berkeley의 "Endeavour" 프로젝트는 다양한 IT기기에, MEMS 센서, PDA, 카메라, 교통기구를 이용하여 대규모로 스스로 조직화할 수 있고 적응성이 있는 정보처리 환경의 사상, 프로토타입의 구축을 목표로 한다.

HP의 "쿨타운(Cool Town)" 프로젝트는 모든 기기가 웹으로 연동되는 일종의 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하는 프로젝트로서 현실세계에 존재하는 사람, 장소, 사물 등이 웹게이트(URI)를 보유하게 되어 인터넷상의 가상공간과 현실세계를 연동함으로써 현실세계에 도움이 될 수 있는 웹 서비스를 실현하고자 하는 실험적 유비쿼터스 컴퓨팅 도시를 구축하려는 것이다.

Graviton의 "Start-up" 프로젝트는 MEMS를 기반으로 센서 및 900MHz 또는 2.4GHz 대역에서의 주파수 확산형의 무선 기술을 통합한 무선 센서를 개발하는 것이 목표이다. 응용분야로는 자연언어로 그림 작업의 지원, 가전제품 등의 제어, 정보 액세스 등에 이용 가능하다.

유비쿼터스 컴퓨팅 개념이 포함된 스마트 홈에 관한 연구는 마이크로소프트 연구소(EasyLiving)와 GATECH(AwareHome)를 중심으로 연구가 진행 중이다.

한편 유럽에서는 2001년 시작된 미래기술계획(FET)의 자금 지원으로 스위스 연방기술연구소, 독일 테크코(TecO) 등 유럽 각 국의 대학, 주요 연구소 및 기업 등이 IT 기술을 일상 사물에 환경에 보이지 않게 통합시켜 인간 생활을 지원하는 "사라지는 컴퓨팅(Disappearing Computing)"과 관련된 16개의 프로젝트("Smart Its", "Paper++", "Grocer" 등)를 공동으로 수행하고 있다.

"Smart Its" 프로젝트는 일상 사물에 소형의 내장형 다이아몬드 "스마트 잇"을 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 통신 기능을 가진 정보 인용물 개발을 목적으로 하며 스위스 연방기술연구소와 독일의 테크코 그리고 핀랜드의 국립기술연구소 등이 공동으로 진행하고 있다.

"Paper++" 프로젝트는 영국의 킹 칼리지, HP 연구소 독일의 Anitra, 스위스 연방기술연구소, 프랑스의 Arjo Wiggins 등이 공동으로 진행 중이며, 책상이 프롤되어 있는 무명판 일부를 개발하고 이를 이용한 전자책을 종이책에 대면 그 책 속의 그림에 대한 여러 가지 자료와 애니메이션이 전자책에 연결된 다이아몬드가 나타난다.

스페인인 Navarra 대학에서 추진하고 있는 "Greece" 프로젝트는 식료품 가게에서 Bluetooth, WAP, RFID 등과 같은 통신 기능을 가진 위치기반 정보 인공물을 일상 사물에 내장하여 장소에 구애 없이 소비자가 쇼핑을 할 수 있게 하는 것이 목적이다. 소비자는 어디서든지 FDA나 휴대전화를 이용하여 식료품을 검색하거나 구매할 수 있고 혼 단 아니라 개인별 맞춤형 광고도 제공 받을 수 있다.

스르바키아 기술 대학에서 연구 중인 "EUROCA" 프로젝트는 가정용 기기를 원격에서 제어, 모니터링하기 위한 시스템으로 사용자는 FDA로 가전기기의 제어와 속도 배터리의 모니터링을 할 수 있다. EUROCA 중심의 제어 유닛과 각 기기는 Bluetooth 등으로 접속되어 있고 Java 및 XML 기술에 의해 제어, 모니터링이 가능하다.

일본에서는 2002년 6월에 발표한 「e Japan 중점계획 2002」에서 "모든 기기가 단일화 하는 편재적인 네트워크의 진화를 목표로 한다" 라는 목표 달성을 위해 2005년까지 관련 네트워크 기술을 실용화한다는 계획이다. 또한 장래 이미지로서 초고속 복본 정비를 목표로 하는 「Ubiquitous Flexible Broadband」, 사용자가 어디에나 있는 단말을 이용하여 자신의 생활공간을 일정하게 유지할 수 있는 「Ubiquitous Teleportation」, 실시간으로 원하는 정보를 얻을 수 있는 「Ubiquitous Agent」, 소유권이 명확한 콘텐츠의 유통을 목표로 하는 「Ubiquitous Contents」, 누구나 가볍게 사용할 수 있는 「Ubiquitous Appliances」, 인증과 보안으로 프라이버시가 보호되는 「Ubiquitous Platform」, 기계 스스로 정보를 수집, 관리하는 「Ubiquitous Sensor Network」 등 7개의 목표를 설정하고, 중점 연구 개발 프로젝트로서 ① 100여개의 단말기를 연결할 수 있는 「초소형 칩 네트워크」 프로젝트 ② 「무엇이라도 나의 단말」 프로젝트 ③ 건물내·외 어디서나 네트워크에 연결되는 「어디서나 네트워크」 프로젝트 등 3개를 5년간 프로젝트로서 수행하고 있다.

한편 한국에서도 2003년 4월 「U Korea」 모음이 발족되었고 KIST에서 "Tangible Space Initiative" 프로젝트가 진행 중이고, 삼성전자와 전자통신연구원(ETRI), 정보통신대학교대학원(ICU)을 비롯한 여러 대학과 연구소 등에서 "유비쿼터스 컴퓨팅, 유비쿼터스 모바일 컴퓨팅, 유비쿼터스 네트워크 기반의 스마트 홈서비스, Multi node간 Ad hoc 네트워크"와 같은 기술들을 개발하고 있다. 광주과학기술원에서 U VR연구실을 중심으로 미래형 홈(UbiHome)과 오피스(UbiOffice)와 같은 스마트 공간을 구축하는데 필수적인 유비쿼터스 컴퓨팅 요소기술에 대한 연구를 KIST, 삼성전자, ETRI 등과 공동으로 진행 중이다.

7 결론

인터넷의 출현으로 과거 컴퓨터 사용에 대한 두려움에서 해방된 지 불과 10여년 사이에 공간이 상상했던 유비쿼터스 시대가 앞으로 10여년 사이에 긍정적인 면과 부정적인 면이 함께 부상되면서 우리 일상생활에 현실로 전개될 것이 기대된다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 실현은 21세기의 전방적인 사회 시스템 구조에 사회적, 경제적으로 획기적인 변혁을 가져오게 될 것이라는 것은 우리 모두가 감지하고 있는 사실이다.

유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크에서 지향하는 Anytime, Anywhere, Anynetwork, Anydevice, Anyservice의 기능을 통하여 휴대 인터넷 서비스와 같은 달라지거나 겹쳐져 멈춤에 관계없이 전화, 방송, 청취는 물론, 선호하는 웹사이트 접속에서부터 검색, 다운로드, 메일링, 그리고 유통, 의료, 교육, 문화 등 실로 우리 일상생활 환경에서의 끊임없는 바람을 달성하기 위해서는 광통신 기술, 모바일 기술, 정보가전 기술, 센서 기술, 그에 따른 표준화 등이 주요한 이슈로 대두된다.

앞에서도 언급한 바와 같이 미국, 유럽연합은 물론, 특히 일본은 "유비쿼터스 네트워크 조기 실현"이라는 국가의 사활을 건 속도를 내세워 세계의 우위를 선도하겠다는 목표로 총력을 기울이고 있다.

우리나라는 이미 2000년에 144개 도사에 155Mbps~5Gbps의 광통신 네트워크가 설치되었고, 2003년 6월 기준, 인터넷 가입자 수는 2,861만명, 그중 6세 이상으로 1회이상 이용한 사람은 64.1%에 달한다. 또한 2003년 4월 통계에 의하면 단말기 보급 대수 기준으로 무선 인터넷 가입자 수는 3,087만명, 초고속 인터넷

가입자 수는 1,130만명이고, 세계 국가별 DSL(디지털 가입자망) 보급률은 한국이 29.2%로 세계 1위(2003. 9월)를 차지하고 있다.

이와 같이 현재 우리나라는 유비쿼터스 사대를 대비하여 기술적·사회적 인프라가 세계 어느 나라보다도 충분히 갖추어진 국가로서 자라하고 있다.

정보통신부는 지난 2003년 12월, 소독 2만불 사대를 앞당길 "Broadband IT Korea Vision 2007"을 발표하였고, 통신·방송·인터넷이 융합된 50~100Mbps급 광대역통합망(BdN)을 구축하고 광대역통합망 이용활성화 기반을 조성하기 위해 추진 중에 있다. 이어 금년 2월에는 유비쿼터스 사대를 앞당기기 위해 선결 과제인 RFID 기술 개발 및 표준화, 보급 활성화를 골자로 하는 "U 센서 네트워크" 기본계획을 발표하였고, 2010년까지 1,626억원을 투자해 "U life" 사대를 앞당겨 정보 통신 강국으로 이끄는 청사진을 발표하고 적극 추진 중에 있다.

유비쿼터스 컴퓨팅·네트워크 사대가 실현되면, 이제까지와는 다른 새로운 산업과 비즈니스 마켓이 형성될 것이다. 예를 들면, 물류 유통 비즈니스, 모바일 사용 전자상거래 등, 그리고 새로운 형태의 네트워크 단말 등의 출현으로 새로운 시장이 될 것으로 예상된다.

때를 같이하여 우리나라도 정부의 주도하여 산·학·연·관이 결집하여 유비쿼터스 관련 기술 개발에 총력을 다 할 것이 기대된다.

참고 문헌 및 사이트

- [1] Mark Weiser, <http://www.ubiq.com/weiser/>
- [2] Disappearing Computer, <http://www.disappearing-computer.net/>
- [3] Oxygen, <http://oxygen.jcs.mit.edu/>
- [4] Cool Town, <http://www.cooltown.jp.com/cooltownhome/>
- [5] Smart Dust, <http://www-bsac.eecs.berkeley.edu/~pster/SmartDust/>
- [6] EasyLiving, <http://research.uniconsoft.com/easyliving/>
- [7] AwareHoms, <http://www.cc.gatech.edu/foe/ahri/>
- [8] MIT Media Lab, Augmented Reality
- [9] Ubiquitous Network 同本社大 知能工學科 知的システムデザイン研究室 Junya Wako, takehi Yoshida
- [10] 森本伊知郎, 『ユビキタス環境を實現する携帯電話』, <http://www.cnl.co.jp/report/>
- [11] ユビキタスネットワークの将来イメージについて 富士通研究所
- [12] Ubiquitous Network 時代の展望 - デジタル家電フォーラム2002