

유비쿼터스 네트워크 시대

하 원 규*, 박 상 현**, 연 승 준**

*한국전자통신연구원, **충북대학교

I. 서론 : “유비쿼터스의 출발점은 PC에 대한 대반격”

“모든 것이 가능하다(Everything is possible).” 이는 최근 스위스 제네바에서 개최된 정보통신전시회 「ITU 텔레콤 월드 2003」의 기조연설에서 휴렛 팩커드(HP)의 칼리 피오리나 회장이 다가오는 유비쿼터스 시대를 향하여 던진 화두이다. 동 전시회에서는 KT, SKT, KTF, 삼성 그리고 일본의 NTT, NTT 도코모, 소니, 산요 등 동북아 거대통신사업자나 가전메이커들이 일제히 유비쿼터스를 비전으로 내세웠다. 그들이 제시하는 u-라이프는 언제, 어디서나 다양한 정보기기로 인터넷에 접속할 수 있는 환경 속에서 정보기기로 집안 일을 원격 처리할 수 있는 세상으로 묘사되고 있어 아직은 유비쿼터스의 본질과는 다소 거리가 있다.

하지만 IT분야의 올림픽으로 불리어지는 「ITU 텔레콤 월드 2003」의 메시지는 마크 와이저(1952-1999)가 21세기 컴퓨터의 이상적인 비전으로 제시한 유비쿼터스 컴퓨팅이 이젠 국가 IT정책 비전, 대기업의 신사업 전략 등으로 깊숙하게 파고들기 시작하였음을 보여준다.

주지하듯 컴퓨터는 메인 프레임 시대를 거쳐 PC시대로 발전하여 왔다. 그리고 이제는 포스트 PC시대의 패러다임으로 유비쿼터스 컴퓨팅이 급부상하고 있다. 60년대, 70년대는 IBM 시스템 360, 370으로 대표되는 메인 프레임 시대, 즉 범용대형 컴퓨터는 한 대의 컴퓨터를 수많은 사람

들이 사용하는 것을 기본전체로 한다. 인류의 귀중한 첨단과학기술의 소산인 컴퓨터는 군·산·정·학 등 극히 일부 파워 엘리트의 전유물에 지나지 않았다.

메인 프레임 시대가 인간과 컴퓨터간의 불평등한 관계, 컴퓨터에 대한 인간의 일방적 종속이라면 PC는 인간과 컴퓨터간의 관계를 대등한 관계로 역전시켰다. 이는 컴퓨터 파워의 시민에의 개방, 즉 컴퓨터 파워의 민주화, 평등화라는 사상이 깔려 있다. 그 근거에는 조지 오웰의 「1984년」에서 경고하듯 빅 브라더라는 강력한 지배자가 출현하는 관리사회로의 저항의식이 배어 있다.

PC문화가 컴퓨터를 권력자의 관리도구로서의 이용에 대항적이고 반체제적이었다면 유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨터에 박탈된 인간다움과 자연스러움을 되찾으려는 인간성 회복의 문화이다. 컴퓨터는 인간에게 거추장스럽고 번거로운 존재가 아니라 조용히, 눈에 보이지 않게, 의식하지 못할 정도로 고요하게 인간을 위해 봉사하는 겸허한 존재로 재탄생하고 있다.

“주위의 모든 일상 사물에 컴퓨터가 내장되고 그들이 서로 조용히 정보를 교환하게 된다.” 이는 마크 와이저의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념을 단적으로 표현한 말이다. 그는 컴퓨터의 이상적인 미래상으로 이용자로 하여금 숲 속을 거닐듯이 편안하게, 안경을 끼고 책을 보듯 의식하지 않는 상황 속에서, 의복과 같이 신체와 일체가 되는 이용자 중심 환경을 주창한 사상가이기도 하였다. 여기서 잠깐 생전에 그가 그토록 꿈꾸었던 컴퓨터의 바람직한 발전 방향을 정리하면 다음과 같다.

현재 PC의 특징은 인간의 능력을 비좁은 기술적 영역 속에 가두어 둘 뿐만 아니라 사용법 또한 난해하여 우리들을 외부세계로부터 고립시키고 타인으로부터도 격리시킨다. 디지털화는 우리들의 예지를 왜곡시키고 있다. PC를 사용하는 목적은 업무나 생활을 지원 받기 위함임에도 불구하고 현재의 사용하기 어려운 PC로는 PC를 사용하는 그 자체가 자기 목적화된다. 따라서 PC 사용자는 PC의 포로가 되어 버리기 때문에 주위의 환경이나 주변 사람들에 대한 인식능력이 결여되며 그 결과 PC 사용자는 고립된 세계에 갇히게 된다^[1].

가장 완전한 기술이란 표면에 드러나지 않는 기술이다. 일상 생활이라는 직물 속에 완전히 짜넣어져 개개의 기술 자체는 우리 눈에 보이지 않게 된다. 보다 좋은 도구는 너무나 자연스러워서 우리의 무의식 속으로 자리잡게 되어 이용자는 도구를 의식하지 않아도 업무에 집중할 수 있게 되는 것이다^[2].

창의적인 사고와 생산적인 지식의 창조는 컴퓨터 시스템을 사용하고 있을 때보다 여유로운 마음으로 숲 속을 산보하고 있을 때 얻는 경우가 더 많다. 더구나 컴퓨터는 스트레스를 쌓이게 하지만 숲 속을 산책하는 것은 마음을 편안하게 한다. 인간 환경에 밀착하는 컴퓨터란 인간을 강제하는 것이 아니라 대화를 나누면서 숲 속을 산보하듯이 편안하게 컴퓨터를 사용할 수 있게 하는 것이다^[3].

이제 컴퓨터가 산소와 같이 풍부하고 흔하며 이용자가 특별한 지식이 없어도 자연스러운 인터페이스를 매개로 컴퓨터와 함께 거주하는 마크와 이저가 꿈꾸어 왔던 유비쿼터스 네트워크의 시대가 힘차게 달려오고 있다. 무수한 컴퓨터가 우리의 생활을 지원하는 유비쿼터스의 세계(One person many computers)는 한 대의 컴퓨터와 인간의 관계(One person one computer)를 축으로 하는 PC 중심 문화에 대한 대반격이 아닐까?

II. 부팅(Booting)과 태깅(Tagging) 사회 그리고 상황인식의 세계

유비쿼터스 네트워크 사회에서는 커뮤니케이션의 축이 인간 대 인간 혹은 인간과 기계에서, 사물과 사물 그리고 공간 대 공간간 패러다임으로 이동한다. 지능화된 기계와 기계간의 커뮤니케이션의 세계가 부팅(Booting)으로 시작한다면 지능화된 사물(Things that think)과 사물간의 사소통의 세계는 태깅에서 출발한다. 같은 맥락에서 지능화된 공간(Spaces that think)간의 자연스러운 인터페이스의 기본개념은 센싱이다.

부팅과 태깅 그리고 센싱 커뮤니케이션에 있어서 공통적으로 가장 중요한 개념은 상황인식(Context Awareness)이다. 상황인식의 세계는 사람과 사물, 장소가 지능적으로 하나로 연결된다. 쿨 타운(Cool Town) 프로젝트는 유비쿼터스 미래도시에 대한 HP사의 비전이다^{[4],[5],[6]}. 이곳에서는 모든 사람과 사물은 유무선을 통해 웹에 연결되어 있다. 사람은 모바일로 사물은 유무선으로 연결되어 있어 쿨 타운 어디에서도 웹 상으로 다양한 서비스를 이용할 수 있는 미래도시의 미니어처이다.

쿨 타운 프로젝트의 기본요소는 현실의 사람, 웹사이트와 연동된 사물, 공간(장소)으로 이루어진다. 현실의 사람이 동시에 웹 상의 전자적 장소(Web presence)에도 존재하는 현실 같은 월드 와이드 웹(real World Wide Web)의 세계이다. 이러한 웹과 상호 작용하는 디지털 기반을 매개로 이동 사용자(Nomadic user)들에게 최적의 라이프 스타일과 업무프로세스 환경을 제공하고자 한다.

상황인식은 사물이 지금 어디에 있고 어떤 환경하에 있는가를 포착하는 것이다. 여기에는 오감을 통해 감응하는 정보가 흐르고, 필요할 때 다양한 물건과의 대화가 있고 이러한 과정을 통하여 판단을 한다. 예를 들어 웃는 순간만 촬영하는 카메라가 수년 내 상품화된다고 한다. 눈 깜빡임이나 눈과 입의 거리, 모양 등을 측정하여 웃는

순간만을 포착하여 사진을 찍을 수 있는 것이 상 황인식이다.

MS사의 이지리빙 프로젝트는 물리적 공간과 전자적센싱 및 월드 모델링(sensing & world modeling) 그리고 분산 컴퓨팅 시스템의 결합을 통해 인간에게 가장 편리한 삶의 공간을 창조하겠다는 것이다.^{[6], [6], [7]} 누군가 거실의 스크린 앞에 앉으면 자동으로 사용자를 인식하여 메일 검색을 하여 주거나 미리 선택한 영화를 볼 수 있도록 하며 그들이 거실을 떠나면 상영이 자동으로 중지된다. 이지리빙 시스템은 위치감지 컴퓨팅 그리고 분산컴퓨팅, 이동 무선 컴퓨팅을 통한 상황인식의 총체이며 우리가 누리게 될 가까운 미래의 생활이다.

유럽 연합의 정보사회기술(IST)연구 프로그램의 지원하에 수행되고 있는 사라지는 컴퓨터 이니셔티브(Disappearing Computer Initiative)의 16개 프로젝트 중에서 가장 대표적인 것으로 스마트 사물 프로젝트가 있다.^[8] 사물에 초소형의 내장형 디바이스인 Smart Its을 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 무선통신 등의 기능을 지닌 정보 인공물(Information artifacts)의 개발을 목표로 한다. 이 프로젝트에서는 지능화된 정보인공물 상호간의 커뮤니케이션을 통해 상호 협력적인 상황인식과 활동이 가능한 새로운 환경을 구현하려 한다.

바로 여기서 중요한 것이 똑똑한 사물간의 의사소통이라고 할 수 있는 태깅이다. 태깅이란 내 자동차 키나 안경이 집안의 화장실에 있는지 아니면 사무실 책상서랍에 있는지, 냉장고안의 계란이 어떤 상태에 있는지를 휴대 단말이나 PDA로 알 수 있게 되는 사물 커뮤니케이션의 세계이다. 이렇게 되면 자동차, 가전기기, 동물 등 인간 이외의 네트워크 이용자가 통신의 주축이 되는 비인간 사용자(Non-human user)시장이 열리게 된다. 비인간 사용자 시장에서는 인터넷상의 웹 서핑에 견주어 물리공간상의 사물을 추적, 인식, 관리하는 서핑 스페이스 서비스(Surfing Space Service)가 중요한 역할을 하게 될 것이다.

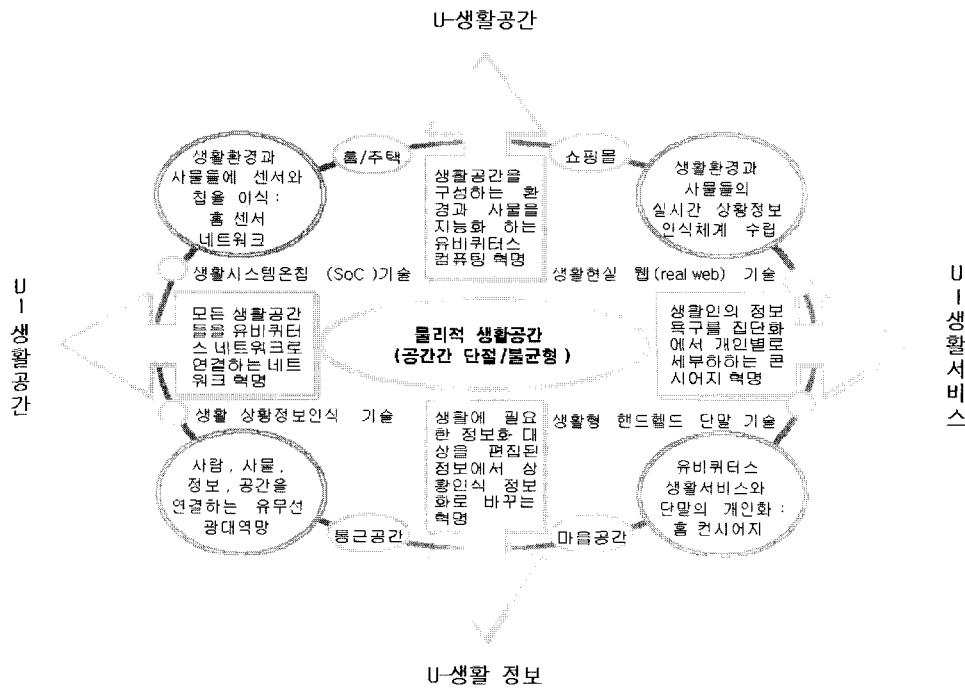
III. 유비티즌이 주역으로 부상하는 사회

1. 포스트 네티즌으로서의 유비티즌

현실공간과 물리공간의 경계를 의식하지 않고 손끝에 수십, 수백개의 공간을 넘나들기도 하고 그 과정에서 문제를 해결하고 새로운 가치를 창조하는 유비쿼터스 정보인을 유비티즌(Ubitizen= Ubiquitous Citizen)이라고 부르기로 하자.^[9]

유비쿼터스 정보기술의 발달이 물리공간(제1공간)과 전자공간(제2공간)이 실시간으로 연계된 제3공간을 탄생시키고 있다. 제3공간의 탄생은 새로운 생활인과 삶의 양식의 출현을 의미한다. 도시공간 속에서 도시인과 도시적 생활양식이 등장하듯이 유비쿼터스 생활공간 속에서는 유비티즌과 그들의 새로운 생활 양식이 포변화될 것이다. 유비쿼터스적 생활양식의 변화는 새로운 비즈니스도 가져올 것이다. 유비티즌은 책임과 의무를 다하는 제3공간 시대의 바람직한 시민상으로서 네티즌이 지향해야 할 노블리스 오블리제(noblesse oblige)이다.

우리가 살아가고 있는 물리적 생활공간은 생활 주체로서 다양한 욕구를 갖는 사람, 장소, 사물들로 구성되며 고유한 기능을 수행한다. 인간의 생활 공간들로는 주거공간, 놀이공간, 쇼핑공간, 학습공간, 작업공간, 교통공간, 휴식공간 등이 있으며 모든 공간들은 사람, 장소, 사물들간의 연결성, 중첩성, 상태 변화성을 갖는다. 주부-부엌-냉장고, 할아버지-정원-난초, 쇼핑객-백화점-상품들 간의 관계처럼 모든 공간은 연결성을 갖는다. 또한, 대부분의 공간에는 한 사람에 의한 배타적 이용보다는 많은 사람들이 각각의 욕구에 따라 이용하는 중첩성이 존재한다. 이러한 중첩성은 공간의 효율성을 가져오기도 하지만 혼잡성이라는 문제를 초래한다. 상태변화성은 생활공간 속에서 이용하는 사람, 장소, 사물의 상태가 고정되어 있지 않고 여러 가지 요인들에 의해 끊임없이 시간의 연속선상에서 변화한다는 것을 말한다. 사람의 건강상태, 도로의 혼잡상태, 백화점에 있는 물건의 품질 상태나 새로운 상품의 존재상태



〈그림 1〉 유비쿼터스 생활공간과 생활양식의 구성체계

등을 예로 들 수 있다.

이러한 생활공간의 연결성, 중첩성, 상대변화성이 잘못 결합되었을 경우에는 공간의 불확실성, 위험성, 비효율성, 불만족성과 같은 공간의 상황적 왜곡과 불균형 문제가 초래된다. 인간의 스트레스와 기억력의 한계는 생활 공간의 문제를 심화시키기도 하며 이로 인해 생활의 질을 저하시킨다. 공간의 상황적 왜곡과 불균형 문제를 해결하기 위해서는 이용하는 사람들이 관련된 상황을 매 시간마다 체크하고 분석하여 모든 상황인식정보를 획득·교환한 후에 의사결정이나 행동을 취해야 한다.

유비쿼터스 컴퓨팅과 네트워크 기술의 발달은 인간 생활을 둘러싼 모든 공간 속의 환경과 사물(생물, 상품, 기계 등) 속에 특정한 용도(위치 파악, 식별과 인증, 화학적·물리적 상태감지, 행동화 등)의 컴퓨터를 센서, 칩, 태그, 라벨, 배지, 마이크로 머신·로봇 형태로 심어 넣고 네트워크로 연결함으로써 공간적 상황정보 인식의 왜곡과

불균형 문제를 해결해 줄 수 있는 가능성을 열어 주고 있다¹⁰⁾. 물론 그 가능성은 고도의 컴퓨터 조작능력이나 시스템의 복잡화를 필요로 하지는 않는다.

유비쿼터스화된 생활공간은 유비티즌의 생활무대가 될 것이며, 여기에서 새로운 생활양식이 등장하여 지금까지 상상할 수조차 없었던 생활 혁명과 삶의 질의 획기적인 변화를 가져올 것이다. 유비쿼터스 생활공간 속에서는 환경과 사물들의 상태변화에 대한 정보를 개개 인간의 욕구에 맞게 실시간으로 획득하고 환경과 사물 스스로 사람에게 필요한 정보를 고지·조언하거나 상황에 적절한 조치를 취해줄 수 있다. 이것이 바로 유비쿼터스 컴퓨팅과 네트워크로 창조되는 유비쿼터스 생활혁명의 진면목이다.

2. 유비티즌의 생활공간과 생활양식

유비티즌의 생활 양식들은 더 이상 공상과학 영화라는 수식어가 필요 없을 정도로 현실화되고

있다. 유비쿼터스 생활공간을 무대로 살아가는 유비티즌 K씨와 그 가족들의 하루는 다음과 같이 그려 볼 수 있다.

아침에 일어난 K씨 가족들의 건강상태는 화장실 문을 열고 들어가는 순간 손잡이에 의해 이용자가 식별되고, 혈압과 체온 상태가 체크된다. 변기를 통해서도 당뇨 등도 체크된다. 가족들의 건강 상태는 가장인 K씨의 단말기에 전달되어 K씨는 혈압 강하제를 한 알 먹을 것을, 모친의 당뇨 증세에 대해서는 11시쯤 진료 예약을 하였으니 1차적으로 주치의의 원격 검진을 받아볼 것을 제안한다.

아침이 제일 바쁜 K씨의 부인은 선생님이 주부/학부모 겸용 휴대 단말기로 알려준 초등학교 자녀의 수업준비물을 챙겨주지 않았다는 것을 아이의 책가방에 부착된 태그를 통해 파악하고 가까운 문방구에 접속하여 전자화폐로 계산한 후 아이에게 배달해 줄 것을 요청한다.

정원 가꾸기가 취미인 K씨의 부인은 어제 새로 사온 난초에 영양과 수분상태를 체크해주는 센서를 연결하고, 다른 화초들의 수분상태를 디지털 TV의 K씨 집 고유 채널인 55번을 눌러 확인한 후에 지정된 양의 물을 준다. 매일 물을 주는 화초들은 스마트 물조리를 이용한다.

K씨의 부인은 쇼핑을 하기 위해 먼저 스마트 냉장고로부터 자신의 단말기에 전달된 부족한 식료품의 목록과 필요한 양을 파악한다. 유치원에 다니는 아이의 언어학습용 장난감 로봇에 내장된 음성인식 부품이 고장났다는 것을 로봇으로부터 전송 받아 이 정보와 기타 쇼핑목록을 단말기에 입력해서 백화점 고객 센터에 전송한 후 자동차를 몰고 회원으로 등록한 백화점을 향해 집을 나선다. 백화점으로 가는 도중 텔레매틱스 단말기로부터 교통사고로 인한 도로정체가 있으니 우회도로를 이용할 것을 조언 받는다. 우회도로에서는 길거리에 새로 생긴 채소가게가 강원도에서 재배되는 무공해 농산물을 팔고 있다는 정보를 지역공동체 네트워크로부터 수신한다.

백화점에 도착한 K씨 부인은 무선인식기(RFID-Tag 인식기)가 부착된 쇼핑 카트를 사

용하여 상품의 원산지, 가격, 보존기한, 조리방법 등을 알아내는 것은 물론, 자신이 선호하는 같은 종류의 다른 상품의 진열 위치등 그 상품의 관련 정보까지 파악한 후 구매 여부를 결정한다. 쇼핑가트에 상품을 담는 순간 자동으로 결제가 이루어져 계산대에 갈 필요가 없다. 한편 K씨의 집에 있는 에어컨은 K씨 부인이 쇼핑을 끝내고 집에서 500m 떨어진 거리까지 왔다는 것을 K씨 부인의 단말기를 통해 파악하고 에어컨을 지정된 온도에 맞추어 가동시킨다.

직장에 출근한 K씨는 단말기를 통해 자신이 사용하는 스테플러가 옆방의 관리과 여사원 책상에, 커피잔은 회의실에 놓여 있다는 것을 알게 된다. 그리고, K씨는 업무용 PDA 단말기를 통해 대전의 거래처에 택배로 보낸 상품 샘플이 천안을 지나고 있다는 것과 A사에 주문한 원자재가 창고에 입고되었으며, 공장의 기계 한대가 모터 이상으로 고장나 있다는 것을 파악한다. 전철을 이용하여 집으로 돌아오던 K씨는 다음 정거장에 있는 단골 낚시점에 새로운 제품이 들어왔다는 것을 단말기를 통해 확인하고 서둘러 내린다.

3. 네티즌과 유비티즌의 차이

최근 우리나라 국민은 하루 평균 1시간 45분 인터넷에 접속하고 그 중에 61%는 게임·오락을 하는 것으로 조사된 바 있다. 접속 그 자체만 보면 세계적 수준에 조금도 손색이 없다. 하지만 활용도에 있어서는 세계최고 수준이고 생산적 활용이라고 하기에는 다소 거리가 있다. 전자상거래도 현실공간에서 느끼는 신뢰성이 부족한 것이 가장 큰 문제이다. 지금이 바로 유비쿼터스 컴퓨팅과 네트워크 구축을 통해 유비티즌이 살아갈 새로운 삶의 공간을 만들고, 게임·오락보다는 전자공간과 물리공간이 연계된 조용하고 신뢰성 있으며 스마트한 생산적 생활양식의 보편화를 시작할 때이다.

네티즌과 유비티즌은 정보기술의 발달이 탄생시킨 새로운 인간상의 차이를 보여준다. 네티즌이 지금까지의 정보인이었다면 유비티즌은 새로운 정보인이라고 할 수 있다. 유비티즌은 미래의

정보생활인으로서 살아가게 될 우리들의 자화상을 보여준다.

네티즌은 가상공간을 무대로 활동하는 접속인을 말한다. 잠자지 말라고 꾸지람 듣는 네티즌들의 삶은 피곤하다. 네트워크(인터넷)에 접속하여 필요한 정보를 일일이 검색·판단하고, 컴퓨터를 조작해야 하는 노력이 부담스럽다. 그러나 이렇게 얻은 정보마저 구식이거나 자신에게는 잘 맞지도 않고 누구나 다 아는 것일 수도 있다. 네티즌들이 느끼는 문제의 근원은 바로 그들의 접속이 현실적인 생활공간과 연계되어 있지 않다는 데 있다.

반면에 유비티즌은 네트워크가 아니라 현실로서의 생활공간에 언제, 어디서나, 어떤 기기로부터 접속되어 있다. 유비티즌이 접속하는 생활공간은 그것을 구성하는 환경과 사물들에 센서, 칩, 태그, 배지의 형태로 컴퓨터가 내장되어 있어서 매우 지능적이다. 환경과 사물들이 지능적이고 네트워크로 사물과 사물, 사물과 이용자가 들고 다니는 단말기가 서로 연결되어 있기 때문에 유비티즌은 실시간으로 변화하는 생활공간 속의 신선한 상황 정보를 실시간으로 제공받을 수 있다. 때문에 유비티즌은 컴퓨터 활용능력을 비관하거나 수집된 정보를 놓고 반신반의 하는 일도 한층 줄어든다.

네티즌과 유비티즌이 정보생활에서 얻을 수 있는 만족감은 양자간 정보기술 이용의 편리함의 차이보다도 더 크게 나타날 것이다. 생활공간에서 개개인이 추구하는 욕구는 모두 다르다. 그러나 네티즌이 네트워크에서 얻을 수 있는 정보들의 대부분은 집합적이고 획일화된 것들이다. 반면, 유비티즌은 지능화된 생활공간에서 공간의 이동과 활동의 종류에 따라 자신의 욕구에 맞는 컨시어지(concierge)형 서비스를 제공받을 수 있다. 공간과 서비스가 이용자를 따라다니는 셈이다.

유비티즌이 누릴 수 있는 서비스의 수준은 자신의 욕구에 가장 적합한 정보를 사물과 수발신하는 것뿐만 아니라 필요한 행동이나 조치도 사물로 하여금 수행할 수 있도록 한다는 점에서 네티즌이 얻는 수준과는 크게 다르다.

Ⅲ. 제3공간 매개체로서의 u-네트워크의 본질

1. “HCI 중심망에서 HTI + TCI 중심망으로 이동”

공간은 분리하는 동시에 매개한다. 물리공간은 사물들을 분리하는 동시에 사물들을 연결시키는 매개체이다. 빛은 공간을 매개로 하여 전파된다. 전자공간 역시 정보를 분리하는 동시에 정보를 연결시키는 매개체이다. 인터넷은 전 세계에 흩어져 있는 정보들을 연결시킨다. 그렇다면 제3공간은 무엇을 매개하는 공간인가? 제3공간은 정보는 물론이고 사물들을 연결시키는 공간이다. 제3공간에서는 정보와 사물들이 자유롭게 연결된다.

물리공간의 시대에 있어서 정보에 대한 중요한 매체는 책이었다. 인쇄되는 활자와 그림의 모양을 조정함으로써 사람과 정보의 인터페이스(Interface)가 디자인되었다. 전자공간 시대에 있어서 사람과 정보를 연결시켜 주는 새로운 매개체로 컴퓨터와 인터넷이 등장하였다. 사람-컴퓨터 인터페이스(HCI: Human Computer Interface)는 사람들이 전자공간에 어떻게 접근할 것인가에 관한 새로운 패러다임을 제공하여 주었다. 전자공간이 성숙되면서 문자를 통한 인터페이스는 그림을 통한 인터페이스(GUI)로 발전하였다. 그림을 통한 인터페이스가 컴퓨터에서 윈도우로 나타났다면, 인터넷에서는 하이퍼텍스트를 제공하는 월드 와이드 웹(WWW)으로 꽃피웠다.

제3공간 시대에 있어서도 컴퓨터는 여전히 중요한 매개체로 기능할 것이다. 그러나 제3공간 시대에 있어서 컴퓨터는 여러 매개체 중의 하나일 뿐이다. 제3공간은 정보만을 매개하는 공간이 아니라 정보와 사물들을 매개하는 공간이기 때문이다. 제3공간은 사람과 컴퓨터의 인터페이스(HCI) 뿐만 아니라 사람과 사물간의 인터페이스(HTI: Human Thing Interface)가 중요해진다. 제3공간에 있어서 사물들은 더 이상 단순한

〈표 1〉 네티즌과 유비티즌 비교

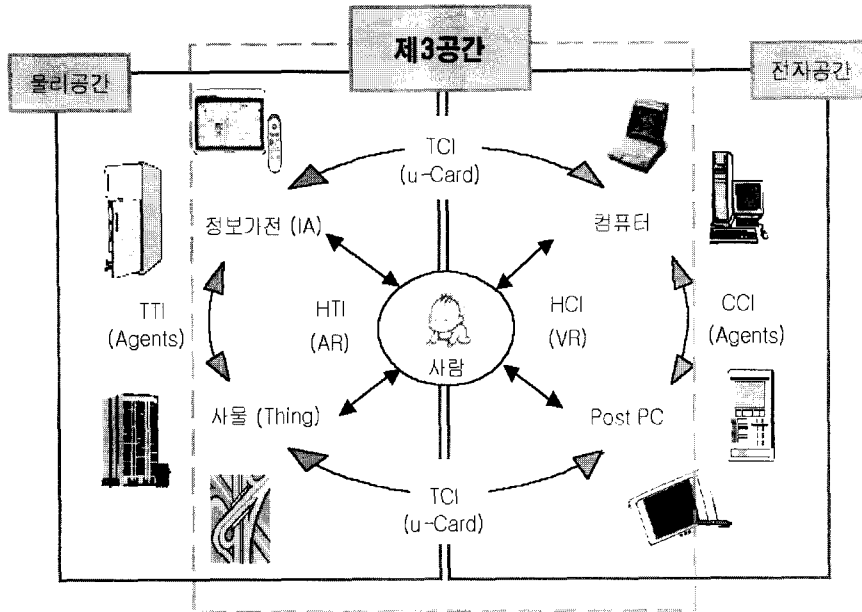
구 분	네티즌(Netizen)	유비티즌(Ubitizen)
기본개념	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 상의 가상공간을 무대로 자신에게 필요한 생활 정보를 수/발신하브로써 삶의 양식을 개선 시키고자 하는 사람 • Network + Citizen 	<ul style="list-style-type: none"> • 현실적 생활공간과 전자적 생활공간과의 상호소통적 연계를 통해 새로운 가치창출과 삶의 양식을 혁신시키고자 하는 사람 • Ubiquitous + Citizen
성립시점	<ul style="list-style-type: none"> • 접속하고 있을 때(access time) • 삶/생활공간과 분리됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 생활하고 있을 때(living time) • 삶/생활공간과 일체화됨
인간형	• 정보검색형 인간	• 상황분석형 인간
정보화 대상영역	• 생활과 관련된 정보 그 자체	• 생활과 관련된 공간과 환경과 사물
욕구 충족 수준	• 집합적인 이용자 수준 (정보제공자에게 크게 의존)	• 이용자의 콘세르제 수준 (개별 이용자의 욕구 증대)
정보 내용	• 업데이트 하기 전까지 변하지 않는 생활 정보	• 수많은 생활공간에서 시시각각 변하는 이용자와 연계된 상황 정보
정보이용 환경	<ul style="list-style-type: none"> • 의식적 조작이 서비스 이용에 필수 • 정보활용 능력이 중요 	<ul style="list-style-type: none"> • 의식적인 조작 없이도 서비스 제공 • 정보활용 의지가 중요
사용자 디바이스	• 데스크 탑 PC	• 휴대 및 착용형 컴퓨터
주요 인프라	• 인터넷, 초고속통신망	• 센서넷-사물넷, 광대역 통합망
응용기술	• 가상현실(virtual reality) + 웹(Web)	• 증강현실(augmented reality) + 리얼 웹(real web, web presence)
어플리케이션	• 인터넷 쇼핑몰, 전자도서관 등의 가상공간 서비스(전자공간 중심)	• 스마트 홈, 스마트 쇼핑몰 등의 현실공간 서비스(전자공간+현실공간 연계)
행동화 여부	• 상황인식적 행동화 불가능 (정보 수발신만 가능)	• 상황인식적 행동화 가능 (MEMS+로봇 응용)

사물들이 아니다. 사물들 안에 정보가 식재되어 있다.

이처럼 제3공간에 있어서 인터페이스의 주체는 사람을 넘어서서 사물까지 포함되어야 하고 사물에 대한 인터페이스는 물리적 측면뿐만 아니라 정보적 측면이 함께 고려되어야 하기 때문에 제3공간의 인터페이스는 이전과는 비교할 수 없을 정도로 복잡하다.

예를 들어 냉장고 문을 쉽게 열 수 있도록 손잡이를 설계하는 것보다 냉장고 문을 열기 전에 냉장고 안에 무엇이 있는지를 일목요연하게 알려주는 인터페이스가 중요하게 부각된다. 사람과

사물간의 인터페이스를 풍부하게 하기 위한 증강현실(Augmented Reality)에서는 사물에 식재되어 있는 정보를 캐내고, 사물에 연결되어 있는 전자공간상의 정보를 불러온다. 그리고 사물과 그 정보들을 혼합하여 전혀 새로운 인터페이스를 구성한다. 제3공간의 사물은 정보를 머금고 있는 살아있는 사물로서 살아서 능동적으로 인터페이스의 주체가 된다. 그러므로 제3공간의 사물들은 직접 컴퓨터에 접근하여(TCI: Thing Computer Interface) 필요한 정보를 요청한다. 스마트 전자 레인지는 냉동식품의 조리법을, 스마트한 냉장고는 처음보는 상품이 들어왔을 경우 그 상품



<그림 2> 제3공간의 인터페이스

의 적정온도가 얼마인지를, 스마트 세탁기는 세탁물의 적정 세제량과 세탁 시간을 인터넷에 연결된 컴퓨터에게 문의한다.

2. “인터넷(Inter-net)에서 인터스페이스(Inter-space)의 세계로 이동”

사물들 상호간에 인터페이스가 이루어지기도 한다. 피자를 조리하고자 하는 스마트 전자레인지의 냉장고에게 요리 재료가 충분한지를 물어보고, 냉동된 요리 재료들을 녹여줄 것을 요청할 수 있다. 반다이 사의 디지털은 상이한 게임기들 간의 인터페이스를 가능하게 만들었다. 사물들 간의 인터페이스를(TTI: Thing Thing Interface) 구현시킨 이 제품은 어린이들로부터 전무후무한 인기를 이끌어 내는데 성공하였다. 향후 등장할 게임기들은 서로 접속하여 정보만을 주고받는 것이 아니라 상대방의 지식과 아이템 그리고 심지어는 현금까지도 주고받을 정도로 풍부한 인터페이스를 구현할 것이다.

제3공간의 시대에 있어서 컴퓨터와 컴퓨터간의 인터페이스는(CCI: Computer Computer

Interface) 여전히 중요한 역할을 수행할 것이다. 다만 컴퓨터와 컴퓨터간의 인터페이스는 인터넷을 경유하지 않는 직접적인 연결의 비중이 확대될 것이다. 무선에 의한 컴퓨터간 연결을 통하여 분산되어 있는 정보들을 실시간으로 조직화시키고 동기화시킬 수 있기 때문이다. 이러한 정보의 교환과 조직화는 조용히 지속적으로 이루어진다. 이를 담당하기 위하여 고안된 소프트웨어 에이전트는 광범위하게 활용될 것이다.

특히 이들 소프트웨어 에이전트들은 전자공간 상에서 뿐만 아니라 물리공간상에서도 활발하게 사용될 것이다. 물리공간상의 정보가전들과 자동차 그리고 사물들 역시 정보의 교환과 조직화를 요구하기 때문이다. 소프트웨어 에이전트는 전자공간과 물리공간을 자유롭게 넘나들 것이다. 물리공간에 넘어온 소프트웨어 에이전트는 동화 속의 요정과도 같이 사물들에 심겨진 기억을 변화시킬 것이다.

이처럼 제3공간의 매개체는 다양하고 복잡하다. 제3공간의 매개체는 전자공간과 물리공간의 모든 기기들과 사물들을 서로 연결시킨다. 인터

넷(Inter-net)이 네트워크의 네트워크라면, 제3공간의 매개체는 공간을 연결시키는 인터페이스(Inter-space)라고 할 수 있다. 그렇기 때문에 제3공간의 인터페이스(Interface)는 본질적으로 인터페이스(Interspace)라고 할 수 있다.

공간을 넘나드는 연결은 우리가 인식하지 못하는 사이에 이미 우리의 생활 속으로 파고 들어와 있다. 교통카드를 가지고 버스에 타거나 전철 개찰구를 통과할 때, 카드 속에 식재되어 있는 정보는 물리공간에 존재하는 센서와 신호를 주고 받는다. 그리고 그 순간 교통카드는 전자공간으로부터 충전받아 저장했던 금액을 지불한다. 거리 곳곳에 설치된 현금자판기를 통하여 신용카드는 전자공간의 정보를 물리공간의 현금으로 전환시킨다. 제3공간 시대에는 이러한 카드들이 훨씬 더 다양한 영역에서 사용될 것이다.

미래의 유비쿼터스 카드(u-Card: Ubiquitous Card)는 교통 카드, 신용 카드, 상품권, 현금 등은 물론이고 신분증, 여권, 도서 대출증, 각종 자격증, 운전 면허증, 주유카드, 주차카드, 고속도로 카드 등을 통합하게 될 것이다. 다만 유비쿼터스 카드는 현재의 카드와는 달리 정보의 흐름을 보여주는 그래픽 화면을 지니고 있을 것이며, 카드의 정보를 수정할 수 있는 입력 장치가 제공될 것이다. 단 한 장의 u-카드를 가지고 전자공간과 물리공간을 넘나들 수 있을 때, 제3공간은 손바닥 안에서 구현될 것이며 호주머니 안으로 들어갈 것이다. 전자공간과 물리공간이 u-카드 속에서 접혀져서 지갑 속에 끼워질 것이다.

IV. 총괄 : u-역기능 문제에 어떻게 대처할 것인가?

모든 사물에 반도체 칩이 장착되고 사물들끼리 의사소통을 하게 되면 우리의 삶이 편리해지는 것은 당연하다. 그러나 모든 것이 네트워크에 의존하게 되는 만큼 프라이버시, 해킹, 바이러스 침

투 등 일단 문제가 발생하게 되면 견잡을 수 없는 상황으로 치닫게 될 것이다.

인공지능 컴퓨터가 매트릭스라는 가상 현실 프로그램을 통해 인간을 가축처럼 양육하며 인간의 생체에너지를 자신들의 에너지 원천으로 사용하는 컴퓨터가 인간을 지배하는 2199년의 세계가 현실로 다가올지도 모른다.

유비쿼터스 네트워크사회는 보안성과 안전신뢰성, 프라이버시 보호 등을 위해 생체인증시스템에 크게 의존할 수 밖에 없다. 지문이나 홍채, 정맥, 얼굴 등과 신체의 특징을 해독하여 개인을 식별하는 생체인증은 본래 범죄수사나 국방관련, 연구소 기밀유지 등의 특수영역에 이용되어 왔다. 그러나 최근에는 고급 아파트나 대학도서관, 기업출입관리 등에도 실용화되고 있다. 홍채인식의 경우 사람마다 다르고 생후 2년만 지나면 거의 변화가 없어 잘못 인식할 확률은 120만분의 1 이하라고 한다. 대리출석은 거의 불가능하고 기분 좋게 술 한잔하고 남의 현관 문 앞에서 벨을 누르고 “나야 나” 하고 큰소리 치는 일도 아련한 추억이 될 지도 모를 일이다.

생체인증의 실용화를 더욱 가속화시킨 결정적인 계기는 2001년 미국의 9·11 테러 사건이다. 미국에서는 2004년 10월부터 입국심사의 일부에 생체인증을 도입하는 법률이 성립되었다. 유럽이나 일본에서도 생체정보를 내장한 여권의 전자화가 검토되고 있다.

하지만 생체인증시스템도 약점은 있다. 급속한 건강악화로 얼굴 모양이 현격히 달라지거나 나이가 들면서 신체의 특징도 변화가 발생한다. 실제로 피부 질환으로 인해 지문이 인식되지 않아 사회적으로 불이익을 당한 사례가 이미 미국에서 발생한 바 있다. 무엇보다도 심각한 것은 예상치 못한 방법으로 생체 정보를 도난 당하는 경우이다. 복제가 가능할 뿐만 아니라 열쇠와 같이 교체할 수 없기 때문이다. 그러므로 복수의 생체 정보를 조합하거나 카드 혹은 열쇠 등과 같은 물리적 보안 장치와 병용하여 안전성을 최대한 확보할 필요가 있다.

또한, 생체정보는 미리 등록할 필요가 있기 때

〈표 2〉 생체인증기술의 특징과 대응과제

기술구분	분석대상	장치의 특징	과 제
지 문	지문 굵김, 갈라짐에 따른 위치 관계	보급이 일반화되면서 저가격, 소형화가 진행	손의 거칠어짐과 건조 등으로 오인 가능
얼 굴	눈, 코, 입, 귀 등의 위치 또는 형상	비접촉 인식 가능	조명, 시간적 변화에 따른 오인 가능
손	손바닥 폭·두께, 손가락 길이	간단한 조작	시간적 변화, 부상으로 모양 변화
홍 채	방사상의 무늬 등의 농담	정확도가 높고 비접촉인식 가능	조명 영향
음 성	성문의 파형, 주파수 등	비접촉 인식, 전화매개 가능	잡음, 컨디션 변화
정 맥	손바닥 등의 혈관 형상	비접촉 인식 가능	부상시 변화

문에 본인의 동의 없이는 성립될 수 없지만 인권에 대한 배려와 악용에 대한 법제도가 시의 적절한하게 마련되지 못하면 치려야 할 대가 역시 매우 심대하다.

OECD, ITU, FCC가 모두 한국을 초고속 인터넷 일등국가로 인정하고 있다. 그러나 이러한 인터넷 강국기반이 유비쿼터스 IT 일등국가로 이어지는 것과는 전혀 별개의 문제이다. 최근 퍼블릭 골프장의 인터넷 예약 프로그램을 조작하여 돈을 챙긴 사례('03년 10월 1일 한국일보 등)에서 드러나듯 인터넷 역기능 문제 또한 우리는 세계 일등국가라고 해도 과언이 아니기 때문이다.

그렇다고 해서 유비쿼터스 역기능 문제를 너무 두려워할 필요는 없다. 빛이 강할수록 그림자는 어두워진다. 그렇다고 그 빛을 약하게 할 수는 없다. 오히려 그 빛을 강하게 함으로써 그림자의 영역을 최소화할 수 있다는^[9] 소박한 진리가 유비쿼터스 IT혁명 시대를 대비하는 우리들에게 소중한 메시지가 될 수 있지 않을까?

참 고 문 헌

[1] Mark Weiser and John Seely Brown,

The coming Age of Calm Technology, October, 1996.

[2] Mark Weiser, Hot Topics: Ubiquitous Computing, *IEEE Computer*, pp. 71-72, October, 1993.

[3] Mark Weiser, The Computer for the Twenty-First Century, *Scientific American*, pp.94-101, September, 1991.

[4] <http://www.cooltown.hp.com/>

[5] 이성국·김완석, 세계 각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략, 전자신문사, 2003.

[6] 전자신문, 유비쿼터스 혁명이 시작됐다, 전자신문 연중 기획, 1월-11월, 2003.

[7] <http://www.research.microsoft.com/easyliving/>

[8] <http://www.disappearing-computer.net/projects.html>

[9] 하원규·김동환·최남희, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간: 물리공간과 전자공간의 융합(제3판), 전자신문사, 2003.

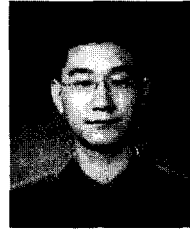
[10] 鈴木俊介, 「ユビキタスネットワーク社会のビジョンと技術的課題」, 海外電気通信, pp. 35-53., 2003.

저자 소개



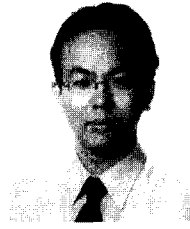
하원규

1988년 3월 동경대학대학원 사회학연구과 신문방송학과정(석사), 1992년 2월 동경대학대학원 사회학연구과 사회정보학과정(박사), 1981년 3월 : 한국전자통신연구원 입소, 1994년 3월 : 한국전자통신연구원 정보정책연구실장, 2002년 1월 : 한국전자통신연구원 IT정보센터장, 2002년 3월~현재 : 한국외국어대학교 국제지역대학원 겸임교수, <주관심 분야 : 정보사회론, 정보화정책, 유비쿼터스 IT혁명, 제3공간론>



박상현

1996년 2월 한국항공대학교 항공경영학과(학사), 1999년 8월 충북대학교 경영대학원 경영정보전공(석사), 2002년 8월 충북대학교 대학원 경영정보학과(박사수료), 현재 : 충북대학교 강사, 솔리데오 시스템즈 선임 연구원, <주관심 분야 : 정보통신정책, 시스템 다이내믹스, 유비쿼터스 컴퓨팅>



연승준

1997년 2월 청주대학교 회계학과(학사), 1999년 8월 충북대학교 경영대학원 경영정보전공(석사), 2002년 2월 충북대학교 대학원 경영정보학과(박사수료), 현재 : 충북대학교 강사, 솔리데오 시스템즈 선임 연구원, <주관심 분야 : 정보전략, 시스템 다이내믹스, 전자정부, 유비쿼터스 컴퓨팅>