

유비쿼터스(Ubiquitous) 컴퓨팅과 軍 활용에 관한 고찰



金 淑 漢
국방부 육군 중령
공학 박사

IT에서 제3의 물결로 인정되고 있는 유비쿼터스의 세계는 우리의 일상에서 점차 실현되고 있으며 유비쿼터스 기술의 군 활용도 이미 시작되었다.

유비쿼터스 기술은 장차 전쟁수행의 패러다임을 혁명적으로 바꿀 IT기술로서 이의 개발과 활용은 국가적 부와 국가방위력을 결정지를 핵심요소로 등장하고 있다. 유비쿼터스 기술의 이해와 우리의 현 기술 수준에서 실현가능한 군 활용분야를 점검해 본다.

-필자 주-

유비쿼터스의 세계

18세기

후반 방적기계의 발달로 산업혁명이 시작되었듯이, 20세기 후반의 정보혁명은 컴퓨터의 발명에서 출발한다.

1940년대 진공관을 이용한 최초의 컴퓨터가 출현한 이래 컴퓨터는 급속히 발달하여 일상의 생활에 편리를 제공함은 물론 인터넷이란 정보망을 통해 인간 세상을 상상치 못했던 지식정보화의 세계로 인도하고 있다.

우리는 지금 인터넷이라는 혁명적 IT로 인해 우리의 생활과 사고의 패러다임까지 변화를 요구받고 있

으며 이러한 소용돌이에 채 익숙해지기도 전에 이미 IT의 제3의 물결이라고 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 세계에 진입하고 있다.

유비쿼터스(Ubiquitous)라는 단어는 아직 익숙한 단어는 아니지만 근래 자주 회자되고 있고 점차 우리 주변에서 실현되고 있다.

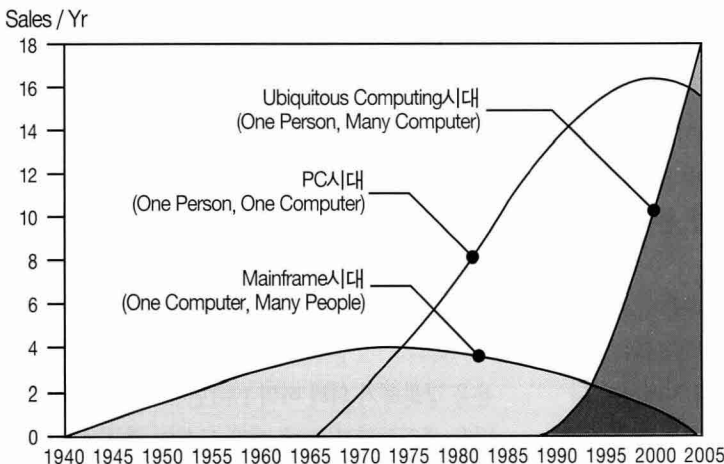
컴퓨팅의 제1세대는 메인프레임 시대로서 하나의 대형컴퓨터를 다수의 사용자가 공유하는 시대였으며 제2세대는 PC시대로 1인 1대의 컴퓨터 시대이며 제3의 세대는 컴퓨터가 인간생활 자체로 들어오는 유비쿼터스 시대이다.

제1, 2세대는 인간이 컴퓨터에 의존하는 시대였다면 제3의 세대에서는 컴퓨터가 인간을 위해 온전히 존재하는 시대가 될 것으로 예상된다.

유비쿼터스(Ubiquitous)란 라틴어로 “어느 곳이나 존재 한다” 라는 의미의 단어이다. 유비쿼터스 컴퓨팅이란 장소나 시간에 구애 받지 않고, 생활 속에서 자연스럽고 편리하게 컴퓨터를 사용할 수 있는 환경을 의미한다.

유비쿼터스란 개념은 1988년 제록스의 펠러앨토 연구소 (PAPC)의 마크 와이저(Mark Weiser)가 주장한 개념으로, 우리가 살고 있는 주변환경과 물체에 컴

컴퓨팅 환경의 변화



퓨팅과 네트워킹 기능을 첨가시켜 사물과 공간, 인간, 정보를 하나로 통합하여 정보의 교환과 활용을 극대화하는 기술 및 환경이다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨터에 어떠한 기능을 추가하는 것이 아니라 도로, 자동차, 교량, 터널이나 심지어 안경, 신발, 화분 등과 같은 일상적인 사물에다 각각의 역할에 부합되는 개체식별(ID) 센서, 정보수발신 등의 극소형 칩을 집어넣어 상호 커뮤니케이션할 수 있도록 하는 것이다.

이러한 유비쿼터스 컴퓨팅 개념은 유무선 통합, IT 융합 등 정보기술의 발전에 힘입어 지속적으로 확대되고 있다.

혹자는 유비쿼터스를 농업혁명, 산업혁명, 정보혁명에 이어 제4의 혁명으로 명명하고 있다. 우리가 자주 접하는 표현중에 e-korea, e-편한세상은 앞으로 수년 내에 u-korea, u-편한세상으로 바뀌게 될 전망이다.

우리 주변에 있는 모든 물체가 컴퓨터를 내장하여 모두 네트워크로 연결된다면 과연 어떠한 세계가 펼쳐질 것인가? 이러한 세상은 이미 우리 주위에서 실현되고 있다.

스마트홈으로 불리는 홈네트워크는 대표적인 유비쿼터스의 예이다. 집안에 존재하는 모든 물체에 소형컴퓨터인 마이크로칩이 설치되어 인간을 위한 최적의 조건을 제공한다.

무선인터넷은 현재 어디에서든 인터넷이 가능하고 모바일 폰은 단순 통화기능 외에 메일링, e-커머스, 레저(영화, 음악), 학습, 은행업무, GPS 등 다양한 콘텐츠를 제공하고 있으며 그 활용의 폭은 기대를 넘어선지 오래다.

이렇듯 유비쿼터스의 시대는 우리가 모르는 사이에 이미 우리의 일상주변에 자리잡아 가고 있다.

많은 정보사회학자들은 이 같은 유비쿼터스 컴퓨팅이 초래하게 될 역기능 또한 우려하고 있다. 대표적인 예가 개인의 사생활 침해와 보안문제이다. 컴퓨터가 개인의 위치나 행위를 살살이 파악하게 되고 모든 사회활동 및 경제행위는 더욱 컴퓨터에 의존하게 되기 때문이다.

미국의 버클리대학에서 개발 중인 스마트더스트(Smart dust) 프로젝트가 현실화 되면 스마트먼지로 채워진 부분의 모든 곳은 개인의 일거수 일투족이 비밀없이 완전공개되고 말 것이다.

유비쿼터스의 실현은 곧 비밀 없는 세계의 도래를 의미한다. 이런 우려 때문에 유비쿼터스 기술은 보안 인증, 정보백업 등의 기술과 함께 성장해야 할 기술임에는 틀림이 없다.

그러나 이러한 우려에도 불구하고 유비쿼터스 컴퓨팅이 IT의 필연적인 진화방향이라는 견해에는 이의를 달기 힘들다.

또한 유비쿼터스 컴퓨팅기술의 선점효과가 다른 어떤 기술보다 높다는 연구조사결과는 인터넷기반시설이 잘 갖춰진 우리나라에 더 많은 기회가 주어질 수 있음을 의미한다.

유니쿼터스 기술 연구동향

진정한 유비쿼터스 사회구현을 위해서는 모든 정보기기가 광대역망에 이어지고 언제 어디서나 안전하게 정보를 주고 받을 수 있는 체계가 선행되어야 한다.

컴퓨터의 성능은 1990년대 중반 인터넷이 보급되기 시작하면서 18개월에 2배가 된다는 무어의 법칙에서 3년에 8배가 된다는 길더의 법칙이 지배하게 되었다.

또한 통신망은 수 년 내에 광케이블에 의해

100Mbps까지 대폭 확대되어 현재보다 수백, 수천 배 빠른 속도와 안정성을 가지고 상시 네트워크가 가능하며 저렴한 요금이 실현될 것이다.

이러한 브로드밴드 환경은 PC를 비롯하여 모든 단말기가 움직이는 상태에서 상시접속이 가능하고 노트북, TV, 게임기, 휴대전화, PDA, 네비게이터 등이 언제 어디서나 누구와도 항상 접속할 수 있는 환경이 된다.

또한 IP라는 프로토콜 체계를 기반으로 관리되고 있는 현재의 인터넷 어드레스 체계는 32비트의 IPv4로서 IP접속가능 주소의 수가 전 세계 43억 개가 한도이나 새로운 프로토콜 체계인 IPv6의 경우 43억개의 4승까지 어드레스를 관리할 수 있어 세계인구 1인당 1028개로 거의 무한한 IP주소를 가질 수 있기 때문에 휴대단말기, 노트북, 게임기, 가전제품 등 컴퓨터를 내장한 모든 물품에 주소를 부여해도 부족함이 없게 된다.

유비쿼터스 시대에는 브로드밴드에 모바일, IPv6가 더해져 극적인 변화를 가져오게 될 것이다. 따라서 소형화 기술, 휴대전화 기술, 정보가전기술, 전자제어기술, 네트워크 제어기술 등이 유비쿼터스 구현의 주요한 기본기술이 될 것으로 예측된다.

이에 각국에서는 자국의 경제력 강화를 위해 유비쿼터스에 관한 다양한 기술을 연구개발하고 있으며 그 현황을 살펴보면 다음과 같다.

미국은 가장 포괄적이고 구체적인 연구개발 성과를 만들어 내고 있다. UC버클리대학의 스마트더스트 프로젝트, MIT 미디어랩의 생각하는 사물(Things that think) 프로젝트, MS의 이지리빙(Easyliving) 프로젝트, HP의 쿨타운(Cool town) 프로젝트 등이 순수 민간 차원의 상업적 연구개발로 수행되고 있다.

미국의 연방정부는 기간 통신망을 확충하고 군사용을 강화하기 위해 이미 1991년 고성능 컴퓨팅(HPC)법을 제정하였고, 이에 따라 고성능 컴퓨팅과 통신기술, 그리고 정보기술을 국방, 교육, 보건 등에 응용하

기 위한 연구개발을 활발히 진행되고 있다.

유럽에서는 2001년부터 유럽연합(EU)의 정보화 사회기술계획(IST)의 일환으로 “사라지는 컴퓨팅(disappearing computing)”이 추진되고 있는데, 이것이 유럽판 유비쿼터스 컴퓨팅이다.

사라지는 컴퓨팅은 정보기술을 일상 사물과 환경 속에 내장하여 인간의 생활을 지원하고 개선하려는 취지를 담고 있다.

EU에서는 이러한 목적을 달성하기 위해 연구소, 대학, 기업들을 통해 “SmartIts”, “Paper+”, “Grocer” 등 16개의 독립 프로젝트들을 지원하고 있으며 이는 주로 위치나 시간 등에 따라 변하는 상황 인식과 멀티미디어 중심의 서비스에 관련된 연구 및 홈네트워크, 센서 네트워크, 단말기 등의 플랫폼 연구 등이다.

초고속 인터넷 구축에서 주변 경쟁국에 다소 뒤처졌다고 판단한 일본 정부는 이런 실수를 반복하지 않기 위해 전력을 다해 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 투자를 하고 있다.

구체적으로 금년부터 네트워킹을 중심으로 본격적인 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 연구개발을 추진하고 있다. 일본 정부에서 IT 정책의 주무 부처인 총무성은 고도정보통신네트워크 사회를 형성하는 것을 2003년도 정책의 기본방향으로 설정하여 2005년까지 이를 완수하려고 한다.

이 사업의 주요 내용은 국가 네트워크 인프라를 정비하고 이에 대한 이용을 촉진하는 것과 유비쿼터스 네트워크 기술을 개발하는 것이다.

현재, 도쿄대학의 TRON(The Realtime Operating System Nucleus) 프로젝트, 일본 총무성 주관의 초소형 칩 네트워크 프로젝트 등 대형 프로젝트들이 진행되고 있다.

국내에서는 e-코리아의 성공을 u-코리아라는 새로운 비전으로 이어 나가야 글로벌 경쟁시대에 생존할 수 있다는 판단 아래 정부차원에서 u-코리아 추진에 박차를 가하고 있다.



'02년에는 산업자원부와 포스트PC산업포럼이 '04년부터 5년간 연간 1,000억원 이상의 민간공동자금을 투입하는 프로젝트인 비전2020을 추진하고 있으면 '03년 4월에는 정부주관의 u-코리아포럼이 창립되었다.

또한 최근에 정부차원에서 추진하는 차세대 성장동력의 미래유망산업 중 주요사업으로 선정된 포스트PC, 스마트홈, 전자의료기기, 바이오, 환경에너지, 항공우주산업은 모두 유비쿼터스의 활용을 전제로 하고 있다.

유비쿼터스의 군사부문 활용

인간의 역사는 무력투쟁의 역사였으며 인류는 전쟁을 통해 변화, 발전되어 왔다. 특히, 인간이 치루어낸 전쟁수행의 패러다임(전략, 전술, 목표달성의 개념 등)은 무기체계의 발전에 의해 변화되어 왔다.

고대의 칼과 창, 화살에 의한 전쟁에서 1차 세계대전의 총과 대포에 의한 전쟁으로, 2차 세계대전의 전차와 항공기에 의한 전쟁으로 그리고 다시 인공위성과 레이더와 미사일에 의한 전쟁으로 변화되었으며 이러한 무기체계의 변화는 전쟁수행의 패러다임을 송두리째 바꿔 버렸다.

실제 전장에서 앞선 무기체계를 가진 나라와 그렇지 않은 나라와의 차이는 상상을 초월할 만큼 큰 것이다. 최근 이라크전이 미국의 압승으로 3주 만에 끝난 것은 미국조차 놀란 일이었다. 이는 칼을 가진 자

와 충돌 가진 자의 결투만큼이나 자명한 일로 받아들여지고 있다.

유비쿼터스 기술은 정보전 수행에 필수적인 것으로 군사부문에서도 이미 활용되고 있고 향후 그 유용성은 짐작하기 힘들 정도이다.

인터넷의 개념과 활용이 군에서 출발하여 민간으로 확대되었고 민간상용에서 활용되고 있는 네트워크, 모바일, 인터페이스 기술 등은 모두 군이 선도한 기술이었다.

군은 어느 조직보다 유비쿼터스 기술과의 연관성이 크다. 최근 이라크전에서는 첨단무기의 시험장으로서 유비쿼터스 기술이 유감없이 발휘되었다.

첨단무기시스템 속에는 하나의 무기가 독립적으로 존재하는 것이 아니고 상호 연계된 상태에서 통합, 통제되고 있으며 각 체계의 위치와 상태를 정확히 인식하고 있는 상태에서 그 정보를 타무기체계와 교환하여 최적의 효과를 발휘하고 있다.

유비쿼터스 기술의 군활용 예를 보면, 이라크전 당시 지상으로 투입된 미군 병력이 이라크내의 공격표

적을 레이저빔으로 주사하고 이를 확인한 하늘의 위성체는 공격표적을 향해 떠 있는 발사체에 전달하고 발사체에서는 표적의 위치가 인식된 스마트탄이 발사되어 레이저빔을 따라 표적을 타격한다.

모든 무기는 네트워크로 연결되어 스스로를 통제하고 전체가 최적이 되는 상황을 연출한다. 또한 이라크전 당시 다양한 종류의 UAV가 선 보였는데 잠자리 크기 만한 UAV는 적에게 발견되지 않은 상황에서 적진 깊숙히 파고 들어가 각개 병사의 경계자세까지 확인할 수 있다.

미군의 차세대 전투병은 소형컴퓨터칩이 각개 병사의 헬멧, 고글, 전투복, 화기, 군화 등 수십 곳에 내장되어 한 명의 전투병이 전체 무기체계 및 전략전술 통제본부와 연계되어 전투병이 느끼는 모든 상황을 실시간으로 통제본부에, 연관 무기체계에 전달하고 최적의 결심을 수행한다.

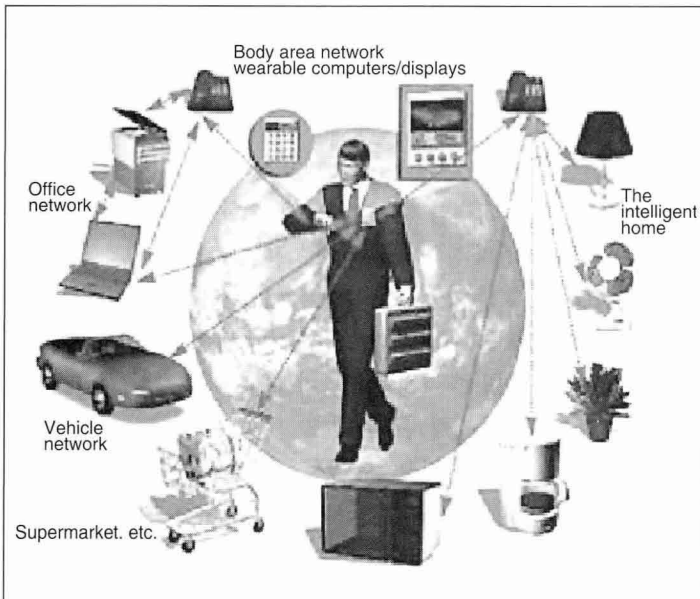
미국은 세계의 무기체계를 선도하며 시험적인 무기를 계속 생산하고 있으므로 유비쿼터스 기술의 활용도는 더욱 커질 것이다.

우리 군에서 유비쿼터스란 개념은 아직 생소하며 이를 구현할 수 있는 기술도 미미한 상태이다.

그러나 이미 민간부문에서 활성화되기 시작하고 있는 유비쿼터스 기술을 무기체계 연구개발에 활용한다면 비교적 단기간에 유비쿼터스형 첨단 무기를 개발할 수 있다고 보며 국과 연의 민군겸용기술센터는 관련업무를 선도하고 유비쿼터스 연구부서를 신설하여 유비쿼터스 기술의 군적용을 주도함이 바람직하다.

유비쿼터스 기술을 첨단 무기개발에 즉각적으로 활용하기에는 기초기술과 경험의 부족으로 인해 아직은 시기상조이다.

점점 우리 주변의 모든 물체에 컴퓨터가 내장되어 네트워크로 연결되는 세상이 펼쳐지고 있다



그것보다는 현실적인 접근방법으로 창고관리나 경계분야에 우선 적용하는 방안이 바람직할 것으로 판단된다.

군에는 다양한 종류와 크기의 창고가 산재해 있다. 창고를 이루고 있는 모든 구성체(아이템)에 태그(무선 컴퓨터 ID, 인식번호)를 붙여 아이템 자체의 정보(제조일, 보관기간, 유관 아이템과의 관계, 관리역사 등)를 보유하고 재고의 수준과 수급에 관한 내용을 관리하게 되면 전, 평시 이 자료는 군 군수관리의 정보체계와 맞물려 각 아이템에 대해 언제, 얼마나 어디에 공급하고, 공급 받아야 하는지를 결정하는 데 실시간 최적으로 활용될 것이다.

즉, 창고자체를 포함한 관리 대상의 모든 아이템은 스스로 독립된 일개의 컴퓨터처럼 유지되고 상호 네트워크로 연결되어 스스로 관리, 통제하게 되는 것이다.

경계분야는 우리 군이 가장 많은 인력과 노력을 들이고 있는 분야이다. 전방 DMZ 경계는 물론, 해안 및 영공, 그리고 수 많은 경계시설물들은 엄청난 수의 경계인력을 요구하고 있으며 그런 경계에도 불구하고 인력에 의한 경계는 항상 침투의 가능성을 내포하고 있다.

이러한 경계분야에 유비쿼터스 기술을 활용한다면 철책이나 경계병 대신 소형 센서칩의 효율적인 경계 알고리즘에 의해 사각 없는 이중 삼중의 경계가 가능할 것이다.

적 침투나 우발상황 발생시 그 상황에 따라 최적의 대응방안이 선택되어 실시간으로 조치될 것이다. 유비쿼터스 기술에 의한 창고 및 경계시스템은 비용과 인력을 감소시키면서 그 효율성은 매우 높을 것으로 기대된다.

또한 군과 산학연이 연합하여 컨소시엄형태로 유비쿼터스 관련 프로젝트를 진행하고, 주기적인 세미나와 워크샵 등을 통해 유비쿼터스 기술의 군사용 활성화를 도모해야 할 것으로 판단된다.

맺 는 말

미래는 준비하는 자의 것이며 미래의 핵심역량은 정보기술과 그 활용에 달려 있다. IT의 또 다른 혁명이 될 유비쿼터스는 현재 자연스럽게 우리의 주변에서 실현되고 있으며 다소의 역기능에도 불구하고 인간에게 상상하기 힘든 무한한 가능성과 행복과 편리함을 가져다 줄 대안으로 받아들여지고 있다.

우리는 IT강국의 면모를 유지하고 발전시키기 위해 유비쿼터스 기술의 개발과 그 활용에 국가적 총력을 기울여야 한다.

한편, 유비쿼터스 기술의 군 유용성은 이미 입증되었다. 미래전은 더 이상 사람이 직접 싸우지는 않을 것이다. 대신에 고도의 정밀 첨단무기에 의해 원하는 시간과 장소를 타격하여 원하는 수준의 피해를 입히고 원하는 수준의 협상으로 전쟁을 종료하게 될 것이다.

미래에 이를 가능케 하는 것은 유비쿼터스 기술의 활용에 있다. 세계 각국은 유비쿼터스 기술의 민간분야 활용뿐 아니라 이미 군 사용을 시작하였고 얼마나 빠른 시간 안에 이를 무기체계에 실현하느냐에 따라 전쟁 패러다임에 대한 선취권(initiative)를 갖고 전쟁을 승리로 이끌 것이다.

우리 나라는 세계적인 IT 강국이며 유비쿼터스 기술을 어느 나라보다 앞서 개발하고 활용할 수 있는 능력과 감성을 지니고 있다. 수 년내에 유비쿼터스 기술을 누가 선점하여 그 운용에 성공하느냐에 따라 국가 경쟁력이 좌우될 것이다.

21세기 IT의 화두인 유비쿼터스 기술의 선두에 설 수 있도록 제도와 법규 및 정책적 지원과 국방분야 활용에 적극적이어야 한다.

특히, 국방분야의 활용에 있어서는 현재의 국내 유비쿼터스 기술로 가능하고 비용 대비 효율성이 클 것으로 예상되는 창고 및 경계시스템의 적용을 권장한다. 防