

스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤 기술

이 기술은 유무선 네트워크를 통해 가전기기 및 장치를 연결하여 시간과 장소의 제약 없이 가정의 보안, 장치 제어, 에너지 관리, 방문자 관리, 건강 모니터링 기능 등을 제공하여 가족 구성원들의 삶의 질을 향상시키고자 하는 것이다.

조영조

한국전자통신연구원 지능형로봇연구단 (youngjo@etri.re.kr)

서론

최근 초고속 통신망과 인터넷 사용 인구의 급격한 증가에 따라 가정 내 전자식 장치나 기계 설비의 제어와 감시에 인터넷을 이용하려는 움직임이 크게 일고 있다. 특히, 전력선 통신이나 무선통신 등 각종 유무선 통신 기술이 활발히 개발 보급되면서 네트워크 기반의 스마트 홈에 대한 관심과 수요가 증가하고 있다. 스마트 홈이란 유무선 네트워크를 통해 가전기기 및 장치를 연결하여 시간과 장소의 제약 없이 가정의 보안, 장치 제어, 에너지 관리, 방문자 관리, 건강 모니터링 기능 등을 제공함으로써, 가족 구성원에게 안전한 삶, 편리한 삶, 절약적인 삶, 공동체적 삶, 건강한 삶을 보장하는 생활공간이라 할 수 있다.

현재 스마트 홈이라면 홈 오토메이션 장치들을 장착한 주택의 수준이며 국내 주택 건설업체에서는 방문자 확인 통화와 문 개방 및 기초적인 수준의 무인 경비 기능을 제공하는 비디오 폰을 장착한 주택정도를 이야기하며, 좀 더 확장된 개념으로 네트워크화된 가전기기 및 장치를 인터넷이나 휴대폰을 통해 감시 또는 제어하는 홈 네트워크 시스템도 최근 몇몇 고급 아파트를 중심으로 채택되고 있다. 향후 전력선 통신, bluetooth, zigbee, 무선 LAN, UWB(ultra wide band), IEEE1394 등 홈 네트워크 표준 기술이 가정 내 정보 단말 및 제어기에 보편적으로 채택되면, 자동화 및 정보관리를 홈 네트워크를 통해 총괄하면서 외부 인터넷 망과 연계되는 스마트 홈 게이

트웨이가 집집마다 보급 활용될 전망이다.

스마트 홈의 구축을 위해서는 다양한 기능을 갖는 많은 컴퓨터들을 활용해야 하는 바, 컴퓨터의 제3의 물결¹⁾로 부각되고 있는 이른바 '유비쿼터스 컴퓨팅'의 개념이 가장 가까이 응용되는 곳이 바로 스마트 홈 분야라 할 수 있다. '유비쿼터스(ubiquitous)'란 말은 라틴어에서 유래한 것으로 일반적으로는 물과 공기처럼 도처에 편재해 있는 자연자원이나 종교적으로 신이 언제 어디서나 시공을 초월하여 존재한다는 것을 상징할 때 이용되며, 현재는 "도처에 널려 있다" 또는 "언제 어디서나 동시에 존재한다"는 의미로 사용되고 있다. 미국 제록스사의 Palo Alto 연구소에서 일하던 Mark Weiser(1952-1999)는 1988년에 쉬운 컴퓨터 연구에서 처음으로 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 용어를 착상하였고, 컴퓨터 사용자가 일보다도 컴퓨터 조작에 더 몰두해야 하는 성가심을 비판하며 "21세기 컴퓨터의 기본사상은 보이지 않는 컴퓨터(invisible computer)로 컴퓨터 조작보다는 목표로 하는 일에 집중할 수 있는 인간 중심의 컴퓨팅 기술이 되어야 한다"고 유비쿼터스 컴퓨팅의 비전을 제시한 바 있다.²⁾

유비쿼터스 컴퓨팅이 스마트 홈과 가장 먼저 결합되는 부분은 바로 컨트롤 분야라 할 수 있다. 다양한 네트워크 가전을 홈 게이트웨이를 통해 세계 도처에 널려있는 인터넷이라는 수단으로 모니터링하거나 제어하는 유비쿼터스 컨트롤은 세계 각국에서 경쟁적으로 연구 및 기술개발을 추진해 오고 있으며, 특히 브로드밴드 네트워크의 세계 최강국인 우리나라

에서는 이 부분의 기술 개발에 선도적 위치를 점하고 있다. 본 고에서는 정보통신 인프라의 확대 보급과 함께 크게 주목을 받고 있는 스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤에 대한 개념을 정립하고, 해당 산업 및 기술동향을 분석하며, 기술 개발 현황을 국내 사례 중심으로 소개해 보고자 한다.

스마트 홈에서의 유비쿼터스 컨트롤의 개념

전술한 Calm & Silent Technology로서의 유비쿼터스 컴퓨팅이 실현되는 두가지 기본 구조로 임베디드형 유비쿼터스 컴퓨팅과 휴대 착용형의 유비쿼터스 컴퓨팅을 들 수 있다.²⁾ 처음 제창된 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 인간을 에워싸고 있는 환경 적소에 어디든지 컴퓨터를 설치해 두어 그 존재를 자각하기 어려운 일종의 임베디드 컴퓨팅을 지칭하였으나, 휴대폰과 PDA 등 모바일 컴퓨터 기술의 발달로 어디에서든 컴퓨터를 가지고 다니는 휴대형 컴퓨팅도 포함하여 보다 큰 미래의 컴퓨팅 환경의 개념으로 확장되었다. 스마트 홈을 위한 유비쿼터스 컴퓨팅의 기초를 형성하는 개념은 유비쿼터스 컨트롤 컴퓨팅으로 그림 1에서 제시한 바와 같이 그 실현을 위한 구조로서 유비쿼터스 컨트롤 디바이스 군(group)과 유비쿼터스 컨트롤 터미널 군이 결합되고 상호간의 데이터 교환이 네트워크를 통해 이루어지는 형태를 취하게 된다.

유비쿼터스 컨트롤 디바이스는 언제나 어디서나

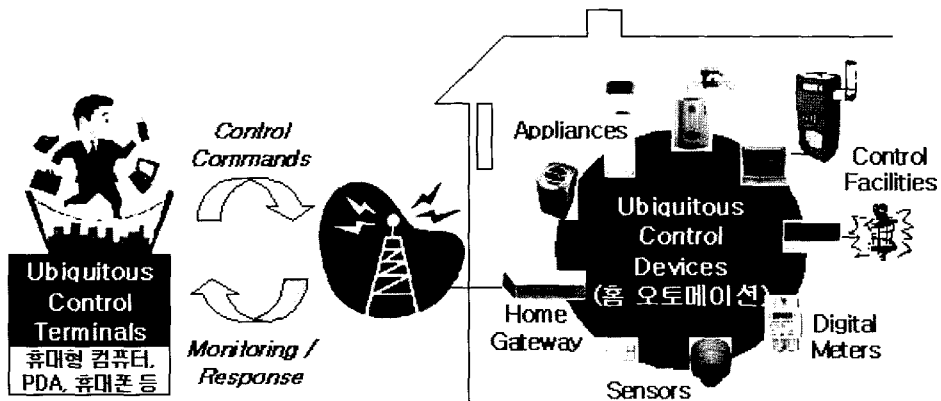
자체적인 지능을 갖고 혹은 사용자의 컨트롤 터미널 조작을 통해 제어되는 홈 네트워크로 연결된 가정 내의 전자식 기기를 통칭한다. 디지털 도어록, 가스 차단기, 방범 및 방재 센서류, 조명기기, 네트워크 카메라 등 홈 시큐리티를 위한 장치와 디지털 계량기, 냉난방제어기, 백색가전 등 홈 오토메이션을 위한 장치 등이 여기에 속하며 브로드밴드와 홈 네트워크를 연결해 주는 홈 게이트웨이는 가장 필수적인 장치로 포함된다. 한편, 언제나 어디서든지의 유비쿼터스 컨트롤을 가능하게 하는 장치는 유비쿼터스 컨트롤 터미널로서 점점 소형화되어 가는 PDA와 휴대폰 등 무선 네트워킹 기능을 갖는 휴대 착용형의 컴퓨터를 지칭한다. 이 두 가지 형태의 컴퓨터들이 네트워크를 통해 결합하여 스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤 시스템을 구성하며, 이 시스템이 지향하는 산업 분야는 곧 네트워크 기반의 미래형 홈 오토메이션 산업이 그 중심을 형성한다.

유비쿼터스형 홈 오토메이션의 기술 및 산업 현황

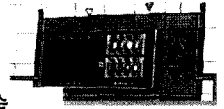
표준화 기술 현황

(1) 홈 네트워크 기술

우리나라는 초고속 인터넷 액세스 망의 보급률이 세계에서 가장 높다고 알려져 있다. 이는 아파트를 중심으로 한 집단 주거지에 대량으로 공급되는 xDSL(x digital subscriber line) 전화선, Catagory 5 급의 UTP(unshielded twisted pair) Ethernet, 케이



[그림 1] 스마트 홈 유비쿼터스 컨트롤 시스템의 구성



블 TV망을 통한 네트워크의 보급 및 확산에 힘입은 것이다. 최근에는 이들 초고속 통신망의 고속화가 추진되고 있으며, 곧 광 네트워크 사용이 보편화될 전망이다.

가정 내부의 홈 네트워크는 용도에 따라 다음의 세 가지 종류로 구분된다.

▶ **멀티미디어 네트워크** : video-on-demand, interactive audio, interactive game 등의 오락용 분산 디지털 실시간 네트워크로 100-450 Mbps의 고속으로 동작된다. 표준 네트워크로는 유선 네트워크의 경우 400Mbps 이상의 전송속도를 갖고 고기능 셋톱박스에 장착되는 IEEE1394 Firewire Bus와 최근 2.0버전에서 240bps의 속도로 모든 PC의 기본사양으로 장착되고 있는 USB(Universal Serial Bus)를 들 수 있고, 무선 네트워크의 경우는 450Mbps을 지향하는 IEEE802.15.3 UWB(ultra wide band)를 들 수 있다.

▶ **데이터 네트워크** : 여러 대의 컴퓨터와 프린터 및 주변장치 간에 데이터 통신용 네트워크로 10 Mbps 이상의 전송속도를 지원하며, 인터넷과 연동되어 동작된다. 최근 KT의 넷스팟 서비스에서는 11Mbps의 IEEE802.11b를 통해 다수의 컴퓨터에 인터넷을 제공해 주는 등 IEEE802.11x가 데이터 네트워크의 주류를 이루고 있으며, 2.4/5.8 GHz 주파수 영역에서 54Mbps를 지원하는 IEEE802.11g/a로 고속화되어가는 추세에 있다.

▶ **컨트롤 네트워크** : 조명, 냉난방 및 가전기기의 제어 및 자동화를 위한 제어용 네트워크로 1Mbps 이하의 저속으로 동작되며, 서로 다른 장비들 간에 상호 동작성을 보장하여야 하는 동시에 저가로 구현될 수 있어야 한다.

홈 오토메이션을 위한 대표적인 표준 홈 컨트롤 네트워크에는 전력선 통신 방식으로 CEBus와 LonWorks 및 EIB가 있고, 무선 방식으로는 bluetooth와 zigBee를 꼽을 수 있다. CEBus(consumer electronics bus)는 EIA(electronic industries alliance)에서 가전제품을 비롯하여 홈 오토메이션 장비들 간에 통신을 위하여 개발한 EIA-600 표준 프

로토콜 규격이다. LonWorks는 Echelon에서 공장, 빌딩, 주택, 철도 등의 다양한 분야에서 사용될 수 있도록 개발한 제어용 통신망으로 EIA-709 표준 규격으로 제정되었다. EIB(european installation bus)는 빌딩 및 주택에서 온도, security, 조명, 에너지 시스템 등의 제어를 위하여 유럽에서 개발된 통신망이다. CEBus와 LonWorks가 미국에서 개발된 반면 EIB는 유럽에서 개발되어 현재 유럽에서 큰 시장을 형성하고 있다. Bluetooth의 경우 주로 이동형 장치에 채택되고 있는 근거리 무선 통신망으로 최근 저가화에 대한 기대에 따라 그 응용 영역이 확대되고 있다. ZigBee는 IEEE802.15.4의 MAC(media access control) Layer 위에 구현되는 프로토콜로서 전송속도는 40-250 kbps로 낮지만, Bluetooth에 비해 스택 크기가 1/10 수준으로 간단하며 네트워크 당 접속노드도 255개까지로 많아 향후 홈 컨트롤 네트워크의 총아로 부상될 전망이다.

홈 컨트롤 네트워크는 대부분의 경우 특정 기업에서 핵심 기술을 개발하고, 개발된 기술을 보급하기 위한 컨소시엄을 구성하는 형태로 전개되고 있다. CEBus, LonWorks, EIB, Bluetooth, ZigBee는 각각 CIC(cEBus industry council),³⁾ lonMark interoperability association,⁴⁾ EIBA(EIB association),⁵⁾ bluetooth consortium,⁶⁾ zigBee alliance⁷⁾ 등의 컨소시엄을 구축하여 자사 제품의 상호 동작성을 지원하는 동시에 제품의 시장을 확장하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있는 상태이다. 이들은 모두 프로토콜의 개방화와 표준화를 표방하고 있다. CEBus와 LonWorks는 미국의 ANSI/EIA 표준 규격으로 제정되었으며, EIB는 유럽의 CEN에서 pre-standard로 지정되었다.

홈 네트워크에는 앞서 언급한 바와 같이 홈 오토메이션 네트워크 이외에 IEEE1394, IEEE802.11.x, HomePNA 등과 같은 멀티미디어 및 데이터 네트워크가 있다. 이러한 네트워크들은 독립적으로 동작되는 것이 아니고, 서로 유기적인 관계를 가지고 연동되어야 한다. 현재 세계 기술의 현황은 이러한 통신망들을 홈 게이트웨이라는 고가의 장비를 이용하여 연동시키는 형태로 기술 개발이 이루어지고 있다. 이는 멀티미디어 네트워크와 데이터 네트워크들이 초기에는 특정 용도를 위하여 개발되어 적용범위가

제한되었기 때문이다. 그러나, 네트워크의 성능이 전송 거리, 전송 속도 및 전송 매체 등에 있어서 꾸준히 향상되고 있어, 머지않아 이 두 형태의 네트워크들은 하나의 네트워크로 통합되어 운영될 것으로 전망된다.

(2) 기반 소프트웨어 기술

가정 전반의 자동화를 위한 미래형 홈 오토메이션 장치는 홈 게이트웨이에 인텔리전스가 결합된 형태로 24시간 동작될 것으로 예상되므로, 그 기반 소프트웨어로는 임베디드 운영체제와 미들웨어 및 응용 프로그램 인터페이스가 주축이 된다.

네트워크 기능을 갖춘 임베디드 운영체제로는 공장 자동화에 널리 사용되어 오던 VxWorks, pSOS, VRTX 등을 활용하는 방법이 있으나 소프트웨어의 오버헤드가 크고 개발 패키지가 고가이며 사용에 따른 라이선스 비용이 부담으로 작용한다. 최근 임베디드 운영체제로 부각되는 Windows-CE.NET과 Embedded Linux가 적당한 대안으로 널리 인식되고 있으며, 특히 Embedded Linux의 경우 완전한 개방형 운영체제로 그 응용 범위가 증가하고 있는 추세이다.⁸⁾

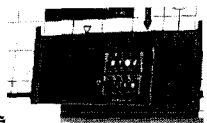
홈 오토메이션을 위한 게이트웨이용 미들웨어 표준으로는 마이크로소프트 기반의 네트워크 연결을 위한 UPnP(universal plug & play)⁹⁾와 선 마이크로 시스템을 중심으로 한 진영의 OSGi(Open Service Gateway Initiative)¹⁰⁾가 양대 산맥을 형성하고 있으나 어느 한쪽의 일방적인 표준으로 자리 잡기는 어려울 전망이다. OSGi의 경우 버전3.0에서는 uPnP나 Jini의 브릿지 기능을 포함하고 있어 통합 게이트웨이의 미들웨어로 부상할 가능성이 크다고 판단된다. 한편, ISO(international standard organization)/IEC(international electro-technical commission) JTC(joint technical committee) 1/ SC(sub-committee) 25/ WG(working group) 1 - Home Electronic System¹¹⁾에서는 가정내 전자 시스템의 구축 방안과 냉난방과 조명제어 등의 응용 모델을 제시하여 응용 프로그램 인터페이스의 기초 자료를 제공하고 있다.

국내의 홈 오토메이션 산업 현황

(1) 해외 현황

미국 allied business intelligence 2002년 통계에 따르면, 미국 전체의 home controls revenue는 1998년 10억 달러에서 2007년 32억 달러로 연평균 15% 성장을 예측하고 있다. 부분별로 살펴보면 HVAC(heating, ventilation and air conditioning) 제어 시스템은 1998년 114백만 달러에서 2007년 564백만 달러로 연평균 19% 성장, 홈 시큐리티 시스템은 1998년 210백만 달러에서 2007년 767백만 달러로 연평균 15% 성장, 오디오/비디오 엔터테인먼트 시스템은 1998년 293백만 달러에서 2007년 674백만 달러로 연평균 10% 성장, 홈 통합제어 시스템은 1998년 213백만 달러에서 2007년 741백만 달러로 연평균 15% 장장이 예상된다. 또한, Cahners In-Stat Group 2001년 통계에 의하면 전세계 홈 네트워킹 시장은 2001년 200만대 설치에 8억 달러에서 2004년에는 4500만대 설치에 18억 달러로 비약적인 성장을 이룰 것으로 예측하고 있다.

미국에서는 1998년 창설되어 450개 이상의 기업이 참여한 홈 오토메이션 및 네트워크 산업 협회(HANA : home automation & network association)는 매년 2회 electronic house expo를 개최하면서 이 분야의 구심점이 되어 산업 활성화를 위해 노력해 왔으며, 현재 CEA(consumer electronic association) TechHome division으로 이관되어 세계 최대의 IT분야 전시회인 consumer electronic show에도 참가하는 등 활발한 비즈니스를 전개해 오고 있다. 미국에서 상용화되는 제품의 특징을 보면 아직 표준 홈 네트워크에 의한 통합 시스템보다는 시큐리티, HVAC, 조명, 환경제어, 에너지 관리 등 응용 분야별로 특화된 제품이 우선적으로 출시되어 있는 형편이다. 통합 홈 오토메이션 시스템의 경우는 HAI의 omni-LT series나 RCS의 network control unit 및 AMX의 netlinx series로 대표되는 홈 컨트롤러 형과, Echelon의 I.Lon과 HAI의 Omni-II series와 같은 홈 게이트웨이 형 및 LevitonOnQ의 home management system과 GE interlox의 connection center로 대표되는 통합배선 형 등 3가지 유형의 제품 군이 존재하나, 채용되는 홈 네트워크는 RS-232C/485 등 자체 프로토콜을 갖는 유선 네트워크나 X-10 방식의 전력선 통신을 위주로 하고 있어 표준화나 전송속도 면에서 아직 문제를 안고 있는 상황이다.



(2) 국내 현황

국내에서 홈 오토메이션이라 하면 주택 건설업체에서 신축아파트에 장착되는 간단한 시큐리티 컨트롤러로서의 비디오 도어폰을 지칭하며, 현재 연간 10만호 가량의 신축 아파트에서 홈 오토메이션 장치의 기본 사양으로 정해져 있어 연간 1000억원 이상의 시장 규모를 형성하고 있다. 비디오 도어폰은 방문자와의 화상 통화를 통한 출입문 개폐여부 판단에 주 목적이 있으며 화재, 가스, 방범 센서 연결을 통한 무인 경비 또는 출동 경비 기능을 통상 내장하고 있다. 최근 휴대폰의 보급 확산에 힘입어 시큐리티 알람이나 영상을 경비실 이외에도 개인 휴대폰에 즉각적으로 통보하거나 안전 조치를 유무선 인터넷을 통해 수행하는 기술이 등장하고 있다.

아울러, 홈 네트워크 기술의 발전과 더불어 조명기, 냉난방기기, 검침기 등 가정의 전기나 기계 설비뿐 아니라 가전 제품에 네트워크 인터페이스가 가능해지면서 가정을 이루는 대부분 기기들의 원격 제어와 모니터링을 인터넷을 통해 수행하는 홈 게이트웨이나 홈 서버 기술도 실용화 단계에 와 있다. 네트워크 기반의 홈 오토메이션 서비스에 대해서는 해외보다 국내에서 시장을 선도하고 있는 바, 2000년대 초반 국내 건설사를 중심으로 홈 오토메이션을 포함한 종합 인터넷 서비스 제공을 위해 씨브이네트, 테크노빌리지, 대림 I&S, 이지빌, 등 4-5개의 사이버아파트 컨소시엄 회사가 창립되어 현재 활동 중이며, 2003년 초에 입주한 삼성물산의 서울 도곡동 타워팰리스-II의 경우 전력선 통신을 이용한 가전기기의 제어 서비스 및 인터넷 전화 서비스가 제공 중에 있다.

스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤 기술 개발 사례

미국의 기술개발 현황

1999년 미국 콜로라도 대학의 Mozer 교수는 온도, 조도, 동작, 음성 등 주거 환경 정보를 모니터링하기 위한 75개의 센서를 부착하고 난방기, 조명기, 천장팬 등 구동장치를 주거자의 쾌적함과 에너지 절약을 고려한 지능형 프로세싱을 통해 자동 구동시키는 신경회로망 주택(neural network house or adaptive house)을 구축한 바 있다.¹²⁾ 이후 유비쿼터스 환경에서의 스마트 홈 구축을 위한 각종 연구가 수행되

어 오는 바, 조지아 공과대학(Georgia Tech)에서는 주거자의 일상생활을 위한 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 연구로 Aware Home Project가 산업체와 정부의 지원을 받아 추진되어 오고 있고,¹³⁾ 매사추세츠 공과대학(MIT)에서는 미디어 랩을 중심으로 미래 주거환경과 연관된 기술과 상품 및 서비스 개발을 위한 학제적 연구로서 House_n 프로젝트를 수행해 오고 있으며,¹⁴⁾ 같은 대학의 인공지능 랩에서는 인간과 기계가 상호 작용하는 주거 환경에서의 지능형 프로세싱에 관련된 에이전트 기반 지능형 reactive environments 프로젝트가 진행 중이다.¹⁵⁾ 산업체에서는 대표적으로 정보 통신 분야의 최강인 마이크로소프트가 미래 주택에서 PC 중심의 지능형 주거환경 구축을 위한 Easy Living 프로젝트를 수행하고 있다.¹⁶⁾

유럽연합의 기술개발 현황

유럽 연합에서는 스마트 홈 기술에 해당되는 용어로 홈을 뜻하는 Domus와 정보기술을 뜻하는 telematique의 합성어인 domotique(또는 domotics)라는 말이 사용되고 있다. 주택이나 소규모 빌딩을 자동화하여 주거자의 안전성과 안락함 및 상호 교류를 증진시키는 서비스와 기술의 통합을 의미하는 이 용어는 많은 기술 개발 프로젝트 명으로 이용되어 오고 있다.¹⁷⁾ 특히, 1998년부터 2002년까지 5년간 CORDIS FP5(5-th framework program)에서는 future home을 포함한 14개의 홈 오토메이션 관련 프로젝트가 유럽 국가들의 연합으로 진행되었으며,¹⁸⁾ 1984-1998년에는 ESPRIT1-4 프로그램 하에서 OSIM-AHS(open and scalable intelligent metering dystem for advanced home service)를 포함한 12개의 대형 프로젝트가 수행된 바 있다.¹⁹⁾

국내 기술개발 및 적용 사례

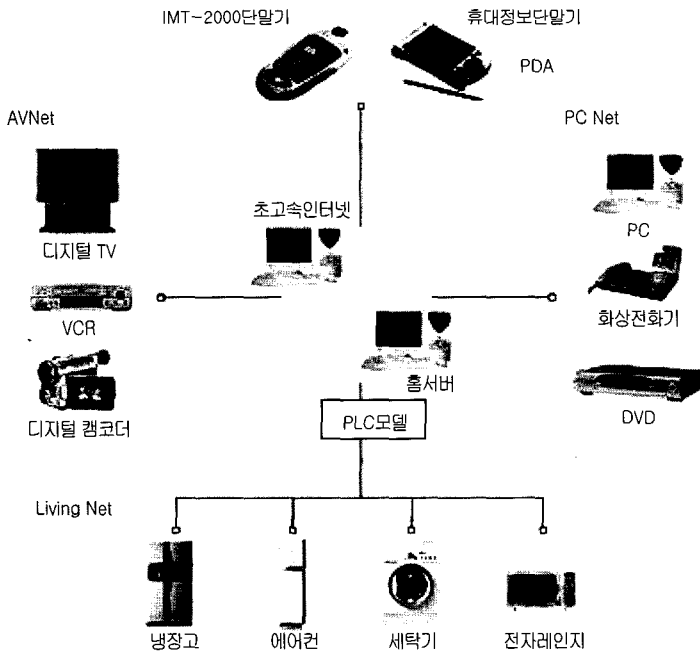
2000년 11월부터 2002년 12월까지 정보통신부에서는 선도기술개발과제로 다음에 나열한 13개의 세부 과제를 갖는 인터넷 정보가전과제를 산학연 공동으로 수행한 바 있다: 홈 서버 플랫폼, 정보가전기기별 확장가능 표준 RTOS, 인터넷 정보가전 멀티미디어 미들웨어, 인터넷 정보가전 제어 미들웨어, 입출력 실감 이미지 처리 소프트웨어, 홈 게이트웨이 시스템, 대내 통신 설비 기술, 100kHz-1MHz 대역 전력선 통

신 필터, 100Mbps급 전화선 모뎀, 20Mbps급 블루투스, 유무선 통합 홈 서비스 정보단말, 유무선 홈 오토메이션 컨트롤러, 인터넷 정보가전용 내장형 DBMS. 이 연구결과들을 토대로 하여 정보통신부에서는 2003년부터는 디지털 홈 시범사업을 한국통신을 중심으로 추진 중에 있으며, 과학기술부에서는 2003년부터 유비쿼터스 컴퓨팅의 기반기술 연구를 뉴 프론티어 사업으로 선정하여 전자부품연구원을 중심으로 진행하고 있다. 한편, 국가 10대 성장동력 산업의 하나인 지능형 홈 네트워크 산업을 주관하는 산업자원부에서는 지방자치단체와 협조체계를 스마트 홈 시범단지 조성을 계획하는 한편 관련 기술개발사업과 산업지원제도를 융합하는 계획을 추진 중이다.

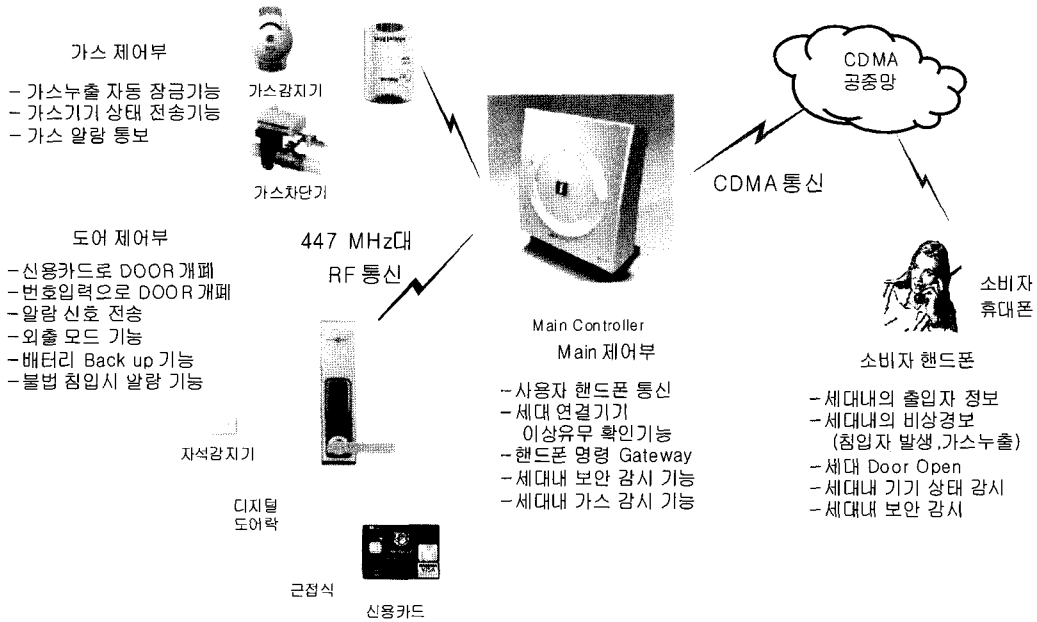
민간의 경우 건설사와 가전업체 및 사이버아파트 컨소시엄 회사들을 중심으로 스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤에 기술 개발과 응용이 더욱 활발하게 진행 중이다. LG전자는 그림 2에 보인 바와 같은 구조로 홈 네트워크 가전 시스템을 제안하여 한국통신 홈 디지털 서비스관 등에 전시 중이고 LG건설의 아파트에 올해 말부터 부분 적용을 시도하고 있다. 제

어용 홈 네트워크로는 확산 스펙트럼 방식을 사용한 9Kbps 속도의 플래넷 전력선 통신 모뎀을 사용하고 있고, PLC 포럼에서 국내 전력선 통신 표준으로 추진 중에 있는 HnCP를 구현하고 있으며, TV와 인터넷 및 휴대폰을 통해 어디서나 가전제품을 제어할 수 있도록 시스템을 구성하고 있다. 삼성전자도 비슷한 개념으로 네트워크 인프라 구축과 서비스를 제공하고 있는데, 전력선 통신은 이중 주파수를 갖는 미국 에셀론사의 LonWorks로 구현하고 자체적으로 효율적인 프로토콜을 개발하여 사용하고 있으며, 서울통신기술의 홈 오토메이션 장치와 연동 가능하다는 특징을 갖고 있다.

스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤을 위해서 필수적인 장치는 바로 홈 게이트웨이라는 인식 하에서 몇몇 중소 벤처기업을 중심으로 표준 홈 게이트웨이의 개발이 이루어지고 있다. 방송용 미들웨어 전문기업인 알티캐스트의 자회사인 포디홈네트에서는 표준 홈 게이트웨이 미들웨어 OSGi를 탑재한 4DGate를 개발하였고, 올해 아이브릿지로 통합된 에이치브레인에서는 같은 개념의 SolyGate를 개발하여 삼성전



[그림 2] 홈 네트워크 가전 시스템의 구성



[그림 3] 아이콘트롤스/SK Telecom 네이트 홈케어 시스템의 구성

자의 가전시스템과 통합 적용을 추진 중에 있다. 이 홈 게이트웨이들은 데이터 네트워크 공유기능과 전력선 통신 기반의 컨트롤 네트워크를 지원하며 표준 미들웨어 OSGi 버전2.0을 채택하고 있다.

한편, 현대산업개발의 계열사인 아이콘트롤스에서는 신축 아파트의 생활시설 제어용 홈 게이트웨이인 자 홈 오토메이션으로 보편적으로 알려진 비디오 폰으로 사용 가능한 비디오 폰 일체형 홈 오토메이션 서버를 개발하여 적용 중에 있고,¹⁹⁾ 가정 보안의 필수적인 장치인 디지털 도어록과 가스밸브 자동차단기를 무선 홈 네트워크로 연결한 NATE 홈케어 시스템을 개발하여 일반 기축 아파트 시장에 출시한 바 있다. SK Telecom에서 홈 네트워크와 관련된 첫 서비스를 제공하는 NATE 홈케어 시스템은 그림 3과 같이 구성되는데, 홈 네트워크는 447MHz대의 소출력 무선 통신 안전시스템 대역을 사용하고 있으며, CDMA망과 무선 홈 네트워크를 연결하는 간단한 홈 게이트웨이를 매개로 하여 휴대폰에 의한 방문자 확인, 침입자 및 가스누출 감시와 경보, 원격 가스밸브 차단, 원격 도어록 조작 등의 기능을 자동 응답 시스템(ARS : automatic responding system)과 단문 메시지 시스템(SMS: short message system)에 의해 지원한다.

결론 및 향후 전망

이상으로 정보통신 인프라의 확대 보급과 함께 주목을 끌고 있는 스마트 홈과 유비쿼터스 컴퓨팅과의 관계를 분석하여 스마트 홈의 유비쿼터스 컨트롤에 대한 개념을 정리하고, 관련 표준화 기술 및 시장 현황을 분석하였으며, 국내외 관련 기술 개발 및 적용 사례를 요약해 보았다. 그러나, 국내외에서 스마트 홈의 유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 아직 도입기에 있어, 보다 큰 성장과 확대 보급을 위해서는 사용자의 수요에 대응하는 제품/서비스의 개선 및 최적화와 함께, 더욱 편리한 사용자 인터페이스 기술, 유비쿼터스 네트워크 기술, 의존성(가용성, 신뢰성, 안전성, 보수성, 내고장성) 있는 시스템 설계 및 통합 기술 등이 확보되어야 할 것으로 판단된다.

향후에는, 제어 네트워크를 통한 홈 오토메이션 위주의 서비스 이외에, AV(Audio/Video) 기기들과 컴퓨터 등을 홈 네트워크로 통합한 환경에서, VOD(주문형 video), VoIP(Voice over IP)와 같은 대용량 멀티미디어 서비스, 네트워크 게임과 같은 엔터테인먼트 서비스, 정보 검색과 같은 데이터 서비스, 인터넷 쇼핑, 홈 बैं킹, 디지털 영화와 같은 다양한 복합 서비

스에 대한 요구가 가정에서 대두되면서, 스마트 홈 분야에서는 유비쿼터스 컴퓨팅과 디지털 컨버전스가 가장 큰 화두로 등장할 것으로 전망된다.

참고문헌

1. Mark Weiser and John Seely Brown, "The Coming Age of Calm Technology," <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>, October, 1996.
2. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
3. Grayson Evans, CEbus Demistified, McGraw-Hill, New York, 2001.
4. <http://www.lonmark.org>
5. <http://www.eiba.org>
6. <http://www.bluetooth.com>
7. <http://www.zigbee.org>
8. <http://www.celinuxforum.org>
9. <http://www.upnp.org>
10. Dimitar Valtchev and Ivailo Frankov, Service Gateway Architecture for a Smart Home, IEEE Communications Magazine, vol. 40, No. 4, pp.126-132, 2002.
11. <http://www.iso.ch/liste/JTC1S25.htm>
12. <http://www.cs.colorado.edu/~mozer/house/>
13. <http://www.cc.gatech.edu/fce/ahri/projects/index.html>
14. http://architecture.mit.edu/house_n/
15. <http://www.ai.mit.edu/projects/aire/projects.shtml>
16. <http://research.microsoft.com/easyliving/>
17. <http://www.cordis.lu/fp5/>
18. <http://www.cordis.lu/espirt/>
19. Young-Jo Cho, Hyun Jeong and Haesung Chang "Constructing Smart Home via a Network-Based Home Automation Server," Proceedings of International Conference on Intelligent Building Systems, Seoul, Korea, September 2002. 