

# 유비쿼터스 홈을 위한 홈 네트워크 표준화 및 토털 솔루션 기술개발

한국전자통신연구원 문경덕·박광로

## 1. 서 론

최근 정통부에서 추진 중인 「IT 8-3-9 전략」은 IT 산업을 새로운 선순환 구조로 발전시켜 국가 발전의 원동력으로 만들고, Digital Life를 본격화할 수 있는 산업 발전모델을 확산시킴으로써 국민소득 2만불을 조기에 달성하는데 있다. IT 8-3-9 전략의 주요 내용으로는 홈 네트워크, RFID 활용 등의 8대 신규 서비스 도입, BcN (Broadband Converged Network), IPv6, U-센서네트워크 등 3대 인프라 구축, 그리고 홈 네트워크, 차세대 PC 등 9대 신성장 동력 개발 등이다. IT 8-3-9 전략을 성공적으로 추진하기 위해서는 IT 서비스-인프라-제조업의 산업 가치사슬 전 분야에 걸친 상호보완적인 역할 분담과 이의 유기적인 연계가 매우 중요하며, 특히 정부에서 의욕적으로 추진하고 있는 IT 신성장 동력 관련 기술의 성공적인 개발은 아무리 강조해도 지나치지 않는 필수 불가결한 요소라 하겠다.

1990년대 후반부터 가전, 방송, 통신, 컴퓨터가 서로 결합되는 디지털 컨버전스(Digital Convergence) 추세가 급격히 진전되고 있다. 이는 기존의 전통산업과 IT 산업이 융합화하여 언제, 어디서나 IT를 사용하는 IT의 생활화(IT everywhere)가 급진전되면서 새로운 신규 시장을 창출하고 있으면 이는 궁극적으로 유비쿼터스 시대로 진화해 나아갈 것이다.

따라서 정부에서는 모든 국민이 IT 혜택을 누려 디지털 격차를 해소하고 다양한 환경과 사용자 특성을 고려해야 하며 다양한 분야의 기술들이 융합되어 IT 분야의 종합 예술과 같은 성격을 갖는 홈 네트워크 분야의 핵심 원천기술을 확보하고 2007년까지 천만가구에 홈 네트워크를 보급할 수 있는 기술개발을 추진하고 있다. 이를 위하여, 정부에서는 아직 시장이 형성되어 있지 않고 원천기술이 미흡하고 개념이 정립되어 있지 않은 홈 서버와 무선 홈 네트워킹 중심의 홈 네트워크 기술, 국민에게 고품질의 개방형 서비스를 가능하게 하는 서버 기술 등 우리의 삶을 질적으로 변화시켜 일반 국민의 디지털

라이프 시대를 앞당기고 궁극적으로 유비쿼터스 사회를 실현하여 국민 소득 2만불 시대를 선도할 수 있는 홈 네트워크 토털 솔루션을 개발하고 있다. 정부에서는 효과적인 토털 솔루션 확보를 위해 홈 네트워크 분야의 국가적인 역량을 총집결할 수 있도록 산학연의 긴밀한 공조 체계를 구축하며, IT 기술이 타 분야의 기술과 융합화/분산화 현상에 따라 타 분야의 전문집단과 연구체계 구축에 주도적인 역할을 수행할 계획을 수립하고 있다. 또한, 정부에서는 개발 기술이 시장에서 활용될 수 있도록 국내 시범 사업을 통해 개발된 기술의 실용성을 검증하고 세계적인 표준으로 정착시키기 위해 표준화에 능동적으로 대처할 계획을 수립하고 있다.

본 고에서는 2장에서 각국간 홈 네트워크 분야에서 우위를 선점하기 위해 치열한 유무선 홈 네트워크 기술 및 미들웨어 기술의 표준화 동향을 기술한다. 그리고 3장에서는 정부에서 추진하고 있는 홈 네트워크 기술개발 현황을 기술하고, 마지막으로 4장에서 결론을 맺고자 한다.

## 2. 홈 네트워크 표준화 동향

홈 네트워크 기술이 1990년대 후반부터 주목을 받으면서 선진 각국에서는 홈 네트워크 분야의 우위를 선점하기 위한 표준화 경쟁이 치열하게 전개되고 있다. 특히, 총성없는 전쟁으로 비유되는 표준화에서 디지털 컨버전스의 집결지인 홈 네트워크는 통신, 가전, IT 업체 등 다양한 분야의 선진기관이 지배력 확장을 위해 다수의 표준 단체가 결성되어 활발한 표준화가 진행되고 있다. 본장에서는 홈 네트워크 분야에서 표준화가 가장 첨예한 유무선 홈 네트워크 분야와 홈 네트워크 미들웨어 분야에 대한 표준화 동향을 기술한다.

### 2.1 유무선 홈 네트워킹 표준화 동향

유무선 홈 네트워크 관련 기술은 현재 여러 단체로부터 표준화가 진행되고 있으며, 그 형태도 크게 유선과 무선으로 분류된다. 유선형태의 대표적인 것으로는 Home

PNA(Home Phoneline Networking Alliance), IEEE 1394 및 전력선(Power Line Communication) 통신이 있다. 유선 홈 네트워킹 분야는 1990년대 후반부터 2003년까지는 활발하게 표준화가 진행되어 기술적으로 많은 발전을 이루면서 2003년을 고비로 점차 무선 홈 네트워킹 기술로 표준화 중심의 축이 넘어가고 있다.

무선 홈 네트워킹 기술은 유선 홈 네트워킹 기술에 비하여 새로운 배선이 필요하지 않고, 설치하기가 쉬우며, 사용하기가 용이하고, 이동성이 보장된다는 여러 가지 장점들이 있어서 선호되고 있으며, 최근에 홈 네트워킹의 주력 기술로서 급속하게 발전하고 있다. 특히 무선 홈 네트워킹 기술은 가정에서 사용자의 이동성에 대한 요구가 증대되면서 그 중요성이 확산되고 있으며 유비쿼터스홈을 구축하기 위한 핵심 기술로 인식되면서 표준화 경쟁이 활발히 진행되고 있다. 표 1은 주요한 무선 홈 네트워킹 표준화 동향이다.

표 1 무선 홈 네트워킹 표준화 동향

단체	표준	주파수대역	전송속도	전송거리
Bluetooth	IEEE802.15.3	2.4GHz	1Mbps	10m
WLAN	IEEE802.15.11a/b	5.2GHz/ 2.4GHz	54/11Mbps	50m
UWB	IEEE802.15.3a	3.1~10.6 GHz	100Mbps	10m
ZigBee	IEEE802.15.4	2.4GHz	250Kbps	10m

## 2.2 미들웨어 기술

1999년부터 일부 선진기관에서는 홈 네트워크 분야에서 우위를 선점하기 위해서는 미들웨어 분야의 표준을 선도하는 것이 중요하다는 인식을 하고 관련 분야의 표준화 경쟁이 심화되고 있다. 미들웨어에 대한 표준안이 정의하기 시작한 초기에는 각 표준안 간에 우위 선점을 위해 대립 경쟁하는 형식으로 출발하여 각 업체들이 자사의 우위 기술을 중심으로 표준 활동을 주도하였으나, 향후 우위를 선점할 기술에 대한 예측이 어려워지면서 업체들은 우위를 선점할 기술에 대비하기 위해 다양한 표준 활동에 복수로 참여하고 있다. 특히, 최근에는 초기의 대립적 입장에서 상호 협력을 통해 다양한 업체의 입장을 충분히 반영하고 자사의 이익을 보호할 수 있는 형태로 기술이 발전하고 있다. 이로 인해, 최근에는 다양한 업체의 표준안들이 정의되면서 이들 이종 표준간에 상호연동을 보장할 수 있는 미들웨어 기술에 대한 중요성이 확산되고 있으나 표준화는 아직 미비한 실정이다.

홈 네트워크 미들웨어 표준은 크게 IP(Internet Protocol)를 기반으로 하는 것과 non-IP를 기반으로 하는 미들웨어로 분류할 수 있다. IP를 기반으로 하는 미들웨어는 1998년 정의된 Jini와 2001년 버전 1.0이

정의되고 최근 가장 많은 670여 개 업체들로부터 지지를 받는 UPnP(Universal Plug aNd Play)가 대표적이다. UPnP 미들웨어는 2003년 다양한 표준의 난립으로 홈 네트워크 활성화의 최대 저해요인으로 인식되는 상호 호환성 문제를 해소하기 위해 설립된 DLNA(Digital Living Network Alliance)의 기반이 되면서 입지를 확고히 하고 있다.

non-IP 기반 미들웨어는 IEEE1394를 기반으로 하는 오디오/비디오 기기를 위한 HAVi(Home Audio/ Video Interoperability)와 전력선을 기반으로 하는 LonWorks 등이 있다. HAVi는 2000년대 초반만 해도 소니, 필립스 등의 지지에 의해 우위를 점하였으나, 최근에 점차 세가 약해지고 있다. 그러나, LonWorks 등은 홈 오토메이션 분야 등 요지부동의 적용분야를 확보하면서 그 세를 유지하고 있다. 표 2는 홈 네트워크 미들웨어에 대한 표준화 동향을 보여주고 있다.

## 3. 홈 네트워크 토털 솔루션 기술개발 현황

2003년부터 정부에서는 통신과 방송 융합, 유비쿼터스 사회로의 급물살 등 IT의 빠른 환경변화를 고려하여 정부나 기업 등의 요구에 부합하는 홈 네트워크 성장동력 핵심 기술개발과 중장기적으로 IPR 확보가 가능한 위험부담이 큰 모험기술 개발을 병행하여 추진하고 있다. 정부에서는 2007년까지 천만가구에 홈 네트워크를 보급하기 위한 토털 솔루션 개발을 목표로 홈 네트워크 확산을 위해 가정내 선을 없애기 위한 무선 홈 네트워크 기술, 모든 서비스를 1 Box로 제공하기 위한 홈 플랫폼과 다양한 기기간 상호운용성을 제공하는 통합 미들웨어를 포괄하는 홈 네트워크 플랫폼 기술 및 고품질 실시간 서비스를 제공하기 위한 차세대 인터넷 서버 기술을 전략적으로 추진하고 있다. 그림 1은 정부에서 추진하는 홈 네트워크 기술 개발 목표와 전략을 보여주고 있다.

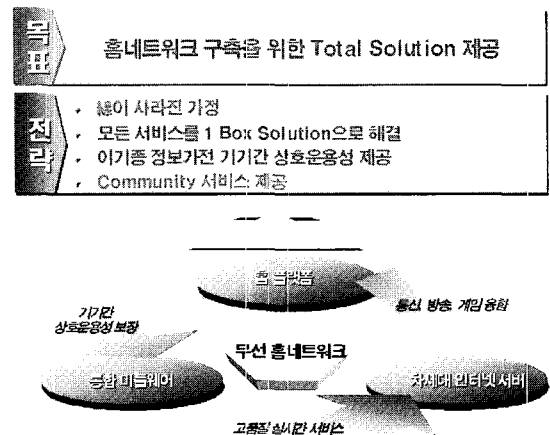


그림 1 홈 네트워크 기술개발 추진목표 및 전략

### 3.1 홈 네트워크 플랫폼 기술

홈 네트워크 산업은 기존 기술들이 융합되어 새로운 형태로 나타나는 디지털 컨버전스의 집결지로 인식되고 있다. 따라서, 홈 네트워크 확산을 위해서는 가전, 방송, 통신, 컴퓨터가 융합되어 새롭게 부상하는 기술들이 새롭게 부상하는 기술들이 손쉽게 융합화되어 지속적으로 새로운 비즈니스 모델을 창출할 수 있게 하는 홈 네트워크 플랫폼 분야의 원천 핵심 기술 확보가 무엇보다 시급하다. 이를 위해 정부에서는 가정내 모든 디바이와 서비스를 관장하는 홈 서버와 홈 게이트웨이 등 개방형 홈 네트워크 프레임워크 기술개발로 홈 네트워크 분야를 국가 성장동력의 원천으로 자리매김시키며, 다양한 정보가 전기기간에 상호호환성을 제공하는 미들웨어 기술 개발을 통해 홈 네트워크를 보급 확산시킬 수 있는 기반을 구축하고 있다.

또한, 유비쿼터스 사회의 시발점이라고 인식되는 홈 네트워크로부터 미래 유비쿼터스 사회를 궁극적으로 실현하기 위해, 주변 상황에 따라 최적화된 서비스를 가능하게 하는 에이전트 기술 개발을 진행하고 있다. 이와

병행하여 고령자 사회를 대비하여 e-HealthCare 서비스를 가능하게 하는 기술개발을 계획하고 있다.

### 3.2 차세대 서버 기술

디지털 홈이 실현되면서 가정내 사용자에게 원하는 시간에 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공하는 환경이 중요시되고 있다. 특히, EBS 수능 방송 시작과 더불어 고품질 HDTV급의 멀티미디어 데이터를 저장하고 실시간으로 제공할 수 있는 서버의 중요성이 커지고 있다. 그러나, 국내 여건상 서버는 대부분 외국 제품을 활용함으로써 기술 종속이 심화되고 있는 실정이다. 따라서 정부에서는 사용자에게 고품질의 다양한 서비스를 제공하는데 필수적인 서버 기술을 확보하기 위해 지난 2002년부터 차세대 인터넷 서버 기술개발을 진행하고 있다. 차세대 인터넷 서버 기술은 1,000명의 가입자에게 HDTV급 영화를 실시간으로 제공할 수 있도록 대용량 서버를 위해 최적화된 네트워크 저장장치와 관련 소프트웨어를 개발하고 있다. 또한, 유비쿼터스 사회가 가시화되면서 예상되는 대용량 데이터를 실시간으로 처리하고 제공할 수 있도록 차세대 인터넷 서버 기술을 유비쿼터스 서버

표 2 홈 네트워크 미들웨어 표준화 동향

단체	목표	현황	특징 및 개발동향
HAVi	AV 기기를 중심으로 미들웨어 표준 정의 및 확산	- 1997년 컨소시엄 구성(소니, 톰슨 등 8개 기업) - 1999년 V1.0 발표 - 2001년 V1.1 발표 - 45개 회원(썬, HP, LG, 삼성 등)	- 상용화 : Vivid Logic, Intoto, 필립스, 미쯔비시 - 상호연동성 테스트 : 필립스, 소니, LG전자, ETRI - 미쯔비시에서 HAVi 지원 HDTV, VTR 출시 - 1394 지원 기기와 연동 가능(Legacy 기기 지원) - 타 표준과의 연계 : DVB-MHP, DASE-HN에서 고려 중
UPnP	홈 네트워크 환경에서 디바이스 제어를 가능하게 하는 기술 정의	1999년 6월 컨소시엄 구성 (MS 등 20개 IT 관련 기업) 2000년 V1.0 스펙 발표 400개 회원(썬마이크로시스템, HP, IBM, 소니, LG, 삼성 등)	- Peer-to-Peer 홈 네트워크 기술로 모든 기기는 인터넷 프로토콜 스택, 응용 모듈, 웹서버등이 필요 - MS사의 적극 지원 아래 빠르게 확산 - XP에서 보안 문제 야기 - UPnP 톨킷 : MS, Intel, Allegro, Metro Link, Siemens - Axis, Lantronix 등에서 UPnP 지원 시제품 개발
Jini	홈 네트워크 환경에 적합한 서비스 확산을 위한 하부 구조 정의	1999년 썬사에 의해 V1.0 발표 2001년 10월 V1.1 발표 20,000여개 회원 (HP, IBM, Epson, Ericsson, Nokia, AOL, Seagate 등)	- Java를 기반의 분산 컴퓨팅과 차세대 유비쿼터스 컴퓨팅 분야에 적합 - 시제품 : 애플, 산요, 시스코 등 - OSGi 표준의 근간을 이루고 있음
LonMark	전력선을 이용하는 전등, 센서, 백색 가전기기를 구성하고 제어하는 표준 정의	1994년 36개 회사가 LonMark 컨소시엄 구성 1999년 EIA 709.1 표준 제정 4,000개 기업에서 기술 개발	- Twist Pair, 전력선, RF 등 다양한 매체 지원 - 빌딩, 공장 자동화 분야에서 50% 이상 점유 - 가전기기 : 삼성전자, GE, Whirlpool 등 - 에너지 관리 시스템 : 2,700백만 가구에 구축(2004년, 이태리) - 중국은 홈 네트워크 기술 국가 표준으로 채택
PLC Forum Korea	홈 오토메이션에 적용될 수 있는 전력선 프로토콜 표준 정의	2000년 12월 컨소시엄구성(LG전자, 플래넷 등 10여개 기업) 2003년 6월 HnCP v1.0 발표	- 4계층을 갖는 전력선 프로토콜 - 가전 디바이스간 메시지 셋 정의 - 시제품 : LG전자의 에어컨 등 가전기기
DHWG	기기들의 상호호환성을 해결하기 위한 시스템 구조 정의	2003년 6월 인텔, MS, 삼성전자 등 발족	- 데이터 포맷, 제어 방식 정의 - PVR, 디지털카메라, MP3 등 멀티미디어 기기 - 콘텐츠 공유에 초점이 맞춰있음
OSGi	서비스를 위한 개방형 서비스 플랫폼	1999년 3월 설립 2003년 3월 Release 3 발표	- 서비스 배포 - 서비스가 동작하기 위한 제반 환경 제공

로 발전시키는 기술개발을 추진하고 있다.

### 3.3 무선 홈 네트워크 기술

홈 네트워크의 보편화를 위해서는 새롭게 건설되는 주택뿐만 아니라 기존에 건설된 아파트에도 홈 네트워크 보급이 용이해야 한다. 그러나, 기존 주택에 홈 네트워크를 보급하기 위해서는 가정내 배선 문제가 가장 큰 장애 요인으로 인식되고 있다. 이에 ETRI에서는 기존 주택까지 홈 네트워크를 보급 확산하기 위해 선이 없는 가정을 구축한다는 전략 아래 고속/저속 무선 홈 네트워크 기술을 개발하고 있다. 특히, 고속 무선 홈 네트워크인 UWB(Ultra-Wide Band)와 저속 무선 홈 네트워크인 ZigBee 기술의 표준이 아직 확정되지 않은 상태에서 핵심 칩 기술을 조기에 착수함으로써 국가 경쟁력을 확보할 수 있는 기반을 구축하고 있다.

또한, 아직 전 세계적으로 그 중요성을 인식하지 못하고 있는 가정에서 백본 홈 네트워크 기술의 중요성을 인식하고 무선 홈 네트워크 기술을 백본 네트워크로 확장할 수 있는 기술개발을 진행하고 있다. 이외에도 가정내 무선 홈 네트워크 환경에서 고품질 멀티미디어 서비스를 효과적으로 제공하기 위해 반드시 고려되어야 할 QoS(Quality Of Service)를 보장하기 위한 기술개발을 추진할 계획으로 있다.

## 4. 결 론

홈 네트워크 산업은 지금까지 양적으로 팽창하여 달성한 세계 최고수준의 초고속 인터넷 인프라를 질적으로도 세계 최고수준으로 한 단계 상승시킬 수 있는 산업이다. 특히, 다양한 기술이 접목되면서 새로이 시장이 형성되고 있어 선진국으로 도약하려는 국가 경쟁력을 위해 승부를 걸어야 하는 산업으로 인식되고 있다. 본 고에서는 최근 국민 소득 2만불 시대를 달성하기 위해 정부차원에서 추진하고 있는 신성장 동력 산업 중 세계 최고수준의 초고속 인터넷 인프라를 기반으로 가장 빠르게 실현되고 있는 홈 네트워크 산업에서 국가 경쟁력을 확보하기 위해 추진되고 있는 정부의 홈 네트워크 토털 솔루션 기술개발 추진 전략과 홈 네트워크 분야의 기술 발전 전망과 표준화 동향에 대해 소개하였다.

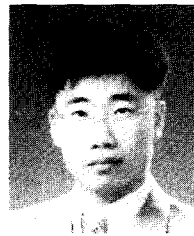
현재 정부에서는 기술개발을 통하여 확보한 원천기술을 국가 표준 및 국제 표준으로 연계시키기 위한 계획을 수립하고 있다. 이와 더불어, 우리나라를 홈 네트워크 테스트 허브로 자리매김시킬 수 있도록 홈 네트워크 관련 제품과 기술을 테스트하고 인증할 수 있는 테스트베드 구축과 인증센터 구축을 위한 계획을 수립하고 있다. 또한, 개발 기술의 즉시 적용을 위해 전산원을 중심으로

추진되고 있는 홈 네트워크 시범사업에 개발될 홈 네트워크 토털 솔루션을 적용시켜 개발 기술을 조기에 상용화시킬 수 있는 전략을 추진하고 있다.

## 참고문헌

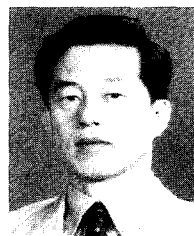
- [1] 김태근, "홈 네트워크 사업전략", ITRC Forum 2004, 2004. 6.
- [2] 장동현, 현종용, 김태근, "홈 네트워크 국내외 발전전망", 정보처리학회지, Vol.11, No.3, 2004
- [3] 정보통신부, "IT 신성장동력 발전전략", Broad-band IT Korea 추진전략 공청회, 2003
- [4] 박광로, "디지털홈 기술표준화 및 시장전망", TTA 저널, 2p 88호, 2003
- [5] UPnP, <http://www.upnp.org>
- [6] HAVi, <http://www.havi.org>
- [7] LonWorks, <http://www.lonmark.org>
- [8] DLNA, <http://www.dlna.org>
- [9] OSGi, <http://www.osgi.org>
- [10] UWB, <http://www.uwb.org>
- [11] ZigBee, <http://www.zigbee.org>
- [12] Buletooth, <http://www.bluetooth.org>
- [13] WLAN, <http://www.wlan.org>

### 문 경 덕



1986~1990 한양대학교 전산학 학사  
 1990~1992 한양대학교 전산과 석사  
 1992~2000 한국전자통신연구원 선임연구원  
 2001~현재 한국전자통신연구원 홈 네트워크 미들웨어연구팀장  
 관심분야 : 홈 네트워크 미들웨어, 유비쿼터스 컴퓨팅, 상황인지 미들웨어, Java, Active Network  
 E-mail : kdmooon@etri.re.kr

### 박 광 로



1982 경북대학교 학사  
 1985 경북대학교 석사  
 2002 충북대학교 정보통신공학 박사  
 2004~현재 한국전자통신연구원 홈 네트워크그룹장(책임연구원)  
 관심분야 : 홈 게이트웨이, 홈 서버, 홈 네트워크 기술, 유비쿼터스 컴퓨팅  
 E-mail : krpark@etri.re.kr