



# FTTH 기반 홈네트워크 서비스 현황

KT 차세대통신망연구소 가입자망연구팀 팀장 정 기 태



## ▷▷▷ 홈네트워크 특집

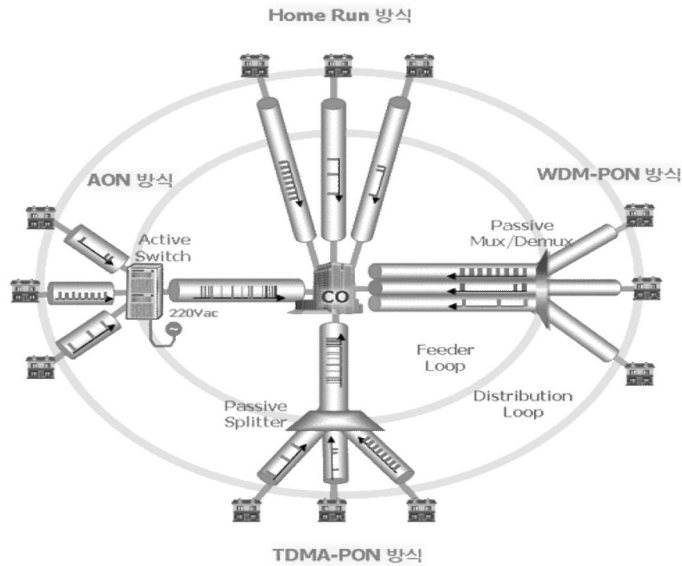
- 홈네트워크 기술 및 산업 현황
- 무선 홈네트워크 표준화 현황
- 홈네트워크 시범사업 현황 및 추진방향
- 정보가전기기간 상호호환성 제공 미들웨어 기술
- 유비쿼터스 홈을 위한 상황인지 서비스 기술
- 저속/고속 전력선 통신 국내표준화
- 홈네트워크 인증현황
- **FTTH 기반 홈네트워크 서비스 현황**
- 유비쿼터스를 위한 디지털홈 서비스 현황

## 요약

지금까지의 홈네트워크 서비스는 주로 홈 오토메이션 기반의 서비스나 간단한 데이터통신 기반의 원격검침 및 보안서비스 등이 주류를 이루어 왔으나 FTTH 기술이 본격 개발되면서 홈네트워크 서비스는 기존의 서비스 이외에 통방융합 기반의 광대역 서비스로 그 영역을 확장하게 되었다. 본 고에서는 FTTH 및 홈네트워크의 주요기술을 열거하고 통방융합 기반의 광대역 홈네트워크 서비스의 종류와 KT가 제공하고 있는 광주광역시 FTTH 시험서비스의 내용에 관해 기술하였다.

## 1. FTTH(Fiber To The Home) 주요 기술

FTTH는 가입자의 댁내 또는 인입단까지 광케이블을 연결한 가입자 통신 인프라이다. 주요 기술요소는 광전송시스템, OSP(Outside Plant) 기술, 구내망 구축기술, 서비스 플랫폼 기술 등으로 나눌 수 있다. FTTH는 기존의 가입자망 구축에 비해 초기 투자비용이



(그림 1) FTTH 구성방식

다소 높다는 단점이 있으나 사업자에게는 새로운 서비스 제공을 통한 신규사업 기회를 줄 뿐만 아니라 안정된 네트워크 품질로 인해 운용 유지보수 비용의 혁신적 절감이 가능하다는 장점으로 인해 세계 주요 통신사업자들은 FTTH망 구축에 힘을 기울이고 있다. 또한 국가적으로는 FTTH가 단지 하나의 통신기술 차원을 넘어서 콘텐츠와 양방향 영상산업 등 관련산업 분야의 시너지 효과를 가져올 수 있는 주요 국가 경쟁력의 요소로서 받아들여지고 있는 상황이다. 장비업체 입장에서는 인터넷 장비시장에서의 유일한 경쟁요소였던 가격 경쟁에서 QoS경쟁으로 경쟁요소가 바뀌에 따라 기술개발이 매우 중요한 과제가 되고있다. FTTH는 서로 다른 형태의 다중화 방법을 이용하여 다양한 형태의 망 구조를 가질 수 있는데 크게 4가지 즉, Point to Point(PTP), Active Optical Network(AON), Passive Optical Network (PON) 그리고 논리적으로 PTP라고 할 수 있는 WDM-PON 방식을 들 수 있다. (그림 1)은 FTTH 기술을 구성하는 네가지 방식을 나타내고 있다.

## 2. 홈 네트워크 기술

### 2.1 Home PNA

HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance)는 기존 전화선을 활용하는 홈 네트워크 표준을 채택하여 상호운용 가능한 통합 홈 네트워크 솔루션을 판매하고자 하는 회사들의 모임이다. HomePNA는 5.5MHz이상 대역을 이용하며, 매체접근제어 프로토콜로는 CSMA/CD 기술을 사용한다. 현재 전화선을 통해 최대 32Mbps급의 데이터 전송을 실현할 수 있는 HomePNA 2.0과 100Mbps급의 HomePNA 3.0에 대한 표준화 작업이 완료된 상태이다.

## 2.2 IEEE802.11x(Wireless LAN)

무선랜은 1999년 완성된 802.11b가 11Mbps, 2003년에 완성된 802.11g는 54Mbps의 전송속도를 낼 수 있다. 802.11g는 802.11b 기술표준과 동일한 2.4GHz 주파수 대역을 활용해 이 기술과 호환성을 제공하면서 802.11b보다 약 5배 빠른 최대속도를 지원하며 802.11b를 대체하여 현재 많이 보급되고 있다. 802.11a 기술표준도 54Mbps의 데이터 전송속도를 지원하나, 5GHz 주파수대역을 이용하기 때문에 802.11b 기술과는 호환되지 않는다. 현재 무선랜 시장에서는 802.11b, 802.11a, 802.11g 등 3개의 기술이 상용화 되었으며, 별도의 배선없이 홈네트워크를 구축할 수 있는 장점이 있어 널리 보급되고 있다.

## 2.3 Bluetooth

Bluetooth Special Interest Group은 Ericsson에 의해 설립되었으며 1999년 초 IBM, 인텔, 노키아 등을 포함하여 1,300여 개의 회사가 회원사로 가입되어 있는 표준화단체로, 작고, 저가이며, 짧은 전송거리를 갖는 무선 이동용 장비에 대한 표준 제정을 목표로 하고 있다.

Bluetooth는 2.4GHz 밴드를 이용하여 최대 1Mbps의 데이터 통신과 3개의 음성 채널을 제공하고 있으며, HomeRF와 다른 FHSS상의 hopping rate을 사용한다.

## 2.4 Ethernet

Ethernet는 IEEE 802.3로 표준화가 되었고 데이

터 통신에서 매우 오랫동안 검증된 LAN 기술이다. 단말장치들은 동축 케이블 또는 UTP(Unshielded Twisted Pair)에 연결되어 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 프로토콜을 매체접근제어 프로토콜로 사용하고 있다.

현재 UTP를 통해 1000Mbps의 전송속도를 제공하는 IEEE802.3ab가 표준화 완료된 상태에 있으며, 이 기술을 이용한 장비가 출시되고 있다.

## 2.5 IEEE1394

Apple Computer사에서 제정된 주변기기 버스인 FireWire를 기초로 표준화된 것이 IEEE1394이다. IEEE1394는 고속 직렬버스 표준으로 버스에 최대 63개의 단말기가 접속될 수 있으며, 4.5미터 거리에서 최대 전송속도는 IEEE1394a의 경우가 400Mbps로 전송이 가능하며, 2002년도에 Cat5 UTP 케이블을 이용하여 보다 먼 거리를 800Mbps~1600Mbps급의 전송속도로 통신할 수 있는 IEEE1394b의 표준화가 완료되었다.

IEEE1394는 Hot-PnP(주소자동 지정기능 지원)를 지원하므로 복잡한 set-up 절차없이 장치의 설치가 가능하다. IEEE1394는 Camcoder와 같은 AV 기기 분야 및 PC의 주변장비 등에 널리 응용될 것으로 전망되고 있다.

## 2.6 PowerLine

전력선을 이용한 전송기술은 X-10/Loan Works와 같은 9.6kbps의 저속 대내 자동화 응용 기술로부터 출발하였다. 그러나 최근, 기술의 발달로 고속 데이터 전송을 기존 AC 전력선 선로상에서 구현할 수 있는 기술

이 개발되어 HomePLUG라는 표준화 단체를 통해 표준화가 완료된 상태에 있는데, 이 표준의 1.0버전에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)을 근간으로 사용하여 최대 10Mbps급의 전송속도를 제공하며 HomePLUG 1.0에서는 또한 기존 맥내 자동화용 프로토콜인 X-10/LoanWorks와 CEBus를 동시에 지원한다. HomePLUG 이외에도 Sony 등이 주도하는 CEA(Consumer Electronics Accociation) 내의 R7.3 그룹 및 PLC Forum(Power Line Communications Forum) 등의 표준화 단체도 전력선통신 표준화가 진행 중에 있다.

### 3. 홈네트워크 서비스

홈네트워크 서비스는 크게 데이터 망 서비스, 엔터테인먼트 망 서비스, 홈오토메이션 서비스로 나뉜다. 데이터 망 서비스는 단말기들간의 데이터 공유와 인터넷 접속을 해주는 서비스를 말하며, 인터넷 공유와 파일 공유 서비스가 있다. 엔터테인먼트 망 서비스는 영상기기를 인터넷에 연결하여 멀티미디어와 엔터테인먼트, 방송 서비스를 해주는 것을 말하며, VOD, 게임, 양방향 TV 등이 대표적이다. 홈오토메이션 서비스는 가전기기를 원격에서 제어할 수 있게 해주는 서비스이며, 전등 on/off, 가스/전기 원격검침, 문 출입제어 등이 있다.

〈표 1〉 홈네트워크 서비스의 분류

Data 망 서비스	커뮤니케이션	mail VoIP SMS
	정보	생활정보, 지역정보, 교통정보
	Data Sharing	인터넷 공유 파일공유 네트워크 디스크 주변기기 공유
Entertainment 망 서비스	TV	VOD 방송채널
		T-Commerce 양방향TV
		디지털 위성방송
게임	싱글모드 게임	
	게임기 연결게임	
	상용 온라인게임	
제어망 서비스	보안 모니터링	웹캐스팅 홈뷰어
		비상상황 주변상황 감지
	건강	건강상담 헬스케어
		에너지 제어
홈오토메이션	출입 자동제어	
	조명기기 가전제품 원격제어	
원격검침	가스/전기 원격검침	

## 4. WDM-PON기반 FTTH 시험사업의 개요

2004년 11월부터 KT는 광주 상무지구에서 세계 최초로 KT에서 개발한 WDM-PON 시스템을 활용한 HD급 IP 통합서비스를 제공하고 있다. FTTH 시험사업은 일반가입자를 대상으로 FTTH 망 구축 및 구내배선 일체, 장비 및 서비스 제공을 수행하며 다양한 환경의 일반가입자를 대상으로 FTTH 망 구축기술을 축적하고 문제점을 발굴/개선하며 통신방송 융합의 신규 서비스를 제공함으로써 BcN 서비스 활성화를 도모하고 있다. 주요 서비스의 내용은 아래와 같다.

### 4.1 일반방송(IP-TV)

일반방송(IP-TV)은 방송 콘텐츠를 IP 데이터화하여 IP 멀티캐스팅 기술을 이용하여 전송하는 서비스를 말한다. 본 FTTH 시험사업에서는 스카이라이프의 협조하에 HD 방송 1개 채널 및 SD 방송 19개 채널을 시험 서비스 하고 있다.

### 4.2 시간 이동방송(Time-shifted TV)

시간 이동방송(Time-shifted TV)은 일반방송(IP-TV) 시청 중 순간정지/되감기/빨리감기 등 VCR 또는 VOD 콘텐츠를 이용하는 것과 같은 기능을 제공하는 서비스를 말한다. 본 FTTH 시험 사업에서는 일반방송(IP-TV)으로 서비스하는 20채널 모두에 대하여 1시간 분량의 시간이동 방송서비스를 시험 서비스 하고 있다.

본 서비스는 IP 멀티캐스팅으로 스트리밍 되는 일반 방송 채널을 시간 이동방송 서버에서 실시간 녹화 및 인

덱싱 처리를 수행하여 가입자의 요구에 따라 유니캐스팅 스트리밍을 수행한다. 네트워크 스토리지의 성능 및 크기에 따라 서비스 시간은 크게 늘어날 수 있으며 동시 가입자 수도 서버의 성능에 따라 달라질 수 있다.

이 서비스는 가입자가 일반방송 시청 중에 리모콘의 순간정지/되감기/빨리감기 버튼을 누름으로써 수행되며 전체 시간 길이는 1시간 분량이며 각 점 사이의 시간간격은 약 15분이다.

### 4.3 주문형 비디오(VOD)

주문형 비디오(VOD) 서비스는 HD급 콘텐츠 14편과 SD급 콘텐츠 약 600편을 제공한다. 모든 콘텐츠는 DRM이 적용되어 있으며, 인증된 FTTH 시험 가입자에 한하여 서비스가 제공된다.

### 4.4 TV 인터넷

TV 인터넷 서비스는 IP STB에 내장된 웹 브라우저를 이용하여 인터넷 접속기능을 제공하는 것으로 제공된 리모콘 및 무선 키보드를 이용하여 TV를 통해 웹접속을 수행하는 서비스이다.

### 4.5 실시간 양방향 교육 서비스

실시간 양방향 교육 서비스는 다양한 교육 프로그램을 이용자의 요구에 따라 제공하는 것으로, 교육용 프로그램을 이용하여 강사와 학생이 네트워크를 통해 접속하여 원격지 간에 실시하는 수업으로써 멀티미디어 응용서비스로 발전하고 있으며, off-line 수업과 동일한



(그림 2) 광주 WDM-PON기반 FTTH 서비스 메인화면

수업의 내용 및 환경을 제공한다.

## 참고문헌

- [1] KT 차세대통신망연구소 “FTTH 시험 사업 결과 보고서”, 2005. 1
- [2] 조민정, 하윤경, “홈엔서비스를 중심으로한 홈네트워크 서비스분석”, KT 서비스 개발 연구소 eportal 서비스개발팀 T.M., 2004
- [3] 박용우, “국내 홈네트워킹 시장구조 분석 및 기술발전 전망”, 정보통신정책 2003. 11. 1.
- [4] 한국정보통신산업협회, “홈네트워킹 수요조사를 통한 홈디지털서비스 제공방안 연구”, 2003. 9. 25.
- [5] Akimaru, H. and Finley Jr., M., “Elements of the Emerging Broadband Information Highway,” IEEE Communications Magazine, June, pp.84-94, 1997.
- [6] Kwok, T., “Residential Broadband Internet Services and Applications Requirements,” IEEE Communications Magazine, June, pp76-83, 1997. **TTA**