

## 홈 네트워크 기술 및 표준화 동향

할경선, 이형수, 전기만 · KETI

### I. 서론

사이버 아파트(cyber apartment)라는 말은 이제 더 이상 생소하지 않은 시대가 도래했다. 과거 홈 오토메이션(Home automation) 중심의 홈 네트워크는 엔터테인먼트(entertainment), 시큐리티(security) 그리고 컨트롤(control) 등 가정내의 가전들을 사용하여 인간생활을 위한 네트워크 환경으로 변모하고 있다. 이렇듯 홈 네트워크 필요성에 대한 사용자의 요구는 꾸준히 증가하고 있는 반면 홈 네트워크 산업은 표준 경쟁과 복합 기술, 호환성 부족으로 아직 불완전한 상태라고 말할 수 있다.

홈 네트워크 기술은 크게 유선 방식과 무선 방식으로 나눌 수 있다. 유선방식은 홈 네트워크를 구성함에 있어 기존의 설비를 사용하는 전화선과 전력선 방식을 비롯하여 이더넷(Ethernet)을 통한 구성 및 새로운 규격인 IEEE1394 기술개발이 활발히 진행 중이다. 또한 HomeRF, 무선랜, 블루투스(Bluetooth) 등의 무선방식은 망 포설이 용이하고 사용자의 이동성을 효율적으로 지원함에 따라 홈 네트워크 기술의 다른 한 축으로 성장하고 있다.

본 고에서는 홈 네트워크 분야를 이루는 다양한 기술에 대하여, 2절과 3절에서는 각각 유선과 무선 방식의 홈 네트워크 기술에 대한 개념과 기

술적 특성 그리고 표준화에 대하여 언급하고 4절에서 간단한 홈 네트워크 시장동향을 다룬 후 5절에서 결론을 맺는다.

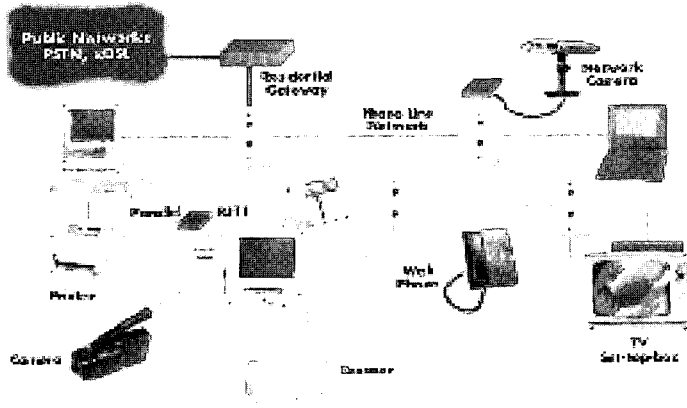
### II. 유선매체를 사용한 홈 네트워크 기술

홈 네트워크를 유선으로 구성하는 방식은 전통적인 기존의 이더넷을 포함하여 전화선을 사용하는 방식과 전력선을 통신 매체로 사용하는 방식, 그리고 새로운 통신 매체를 사용하여 고속의 전송 능력을 구축하는 방식 등이 있다.

이더넷의 경우 IEEE802.3으로 표준화가 되어 있으며, 데이터 통신에서 매우 오랫동안 검증된 랜(LAN: Local Area Network) 기술이다. 이 기술은 고속(10 ~ 100Mbps)으로 안정적이며 신뢰할 수 있고 가격 역시 저렴하며, 단말 장치들은 동축케이블 또는 UTP (Unshield Twisted Pair)에 연결되어 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 프로토콜을 매체 접근 제어 프로토콜로 사용하고 있다.

#### 1. 기존의 전화선로를 사용한 대내 망 구축

최근 ADSL등의 초고속 인터넷 서비스가 보편



(그림 1) 전화선 통신 네트워크 (자료: 쌍용정보통신)

화되면서 가정의 전화선은 가장 널리 사용되는 인터넷 접근 매체로 등장하였다. 이로써 가정 내에서의 사용자는 전화선을 통하여 편리하게 인터넷에 접근할 수 있게 되었다. 이렇듯 새로운 망 포설 없이 가정 내에서 사용되는 전화선을 이용하여 망을 구성함으로써 가격대비 우수한 성능의 네트워크 환경을 구축하여 가정내의 정보 기기간 데이터 통신 채널을 구축하려는 단체가 HomePNA (Home Phone line Network Alliance)이다.

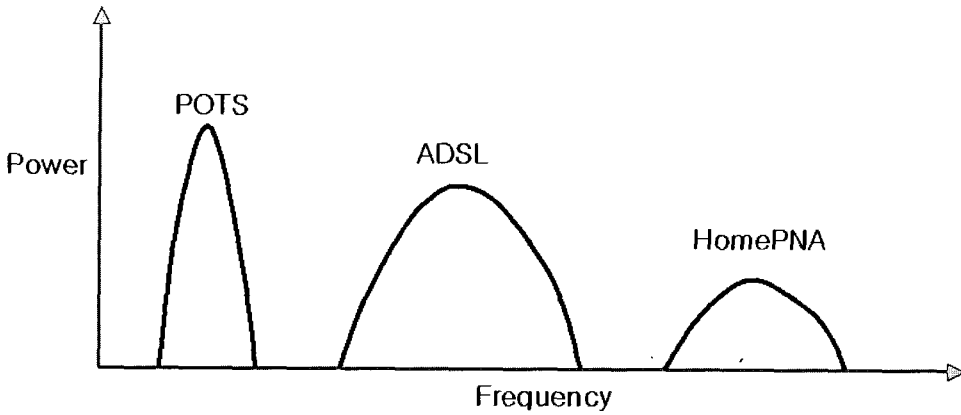
세계적으로 인터넷 사용자들이 폭발적으로 증가하고 있으며, <그림 1>과 같이 2대 이상의 정보 기기를 보유하는 가정이 증가함으로써 기기간 네트워크 구성이 필요하게 되었고, 기존 주택에서 새로운 배선의 필요없이 기존의 전화선을 활용하는 방식은 최적의 대안이 되고 있으며 다음과 같은 특징을 제공하여 홈 네트워크의 요구사항을 만족시키려 하고 있다.

- 맥내의 설치되어 있는 전화선을 그대로 사용함
- 소프트웨어적 조작 없는 쉬운 설치
- 대중화를 유도하기 위한 저가의 NIC 공급

- 현실적 가정의 구조에 적정한 전송 거리 규격
- 10Mbps 전송속도 지원 목표
- 요구되는 속도와 기능 요구에 맞는 고 가용성
- 맥내에서의 데이터 공유만을 지원하는 보안성

HomePNA의 전송기술은 전통적인 인터넷과 동일하며, MAC(Media Access Control) 계층을 취하여 이것을 다른 물리 계층 기술에 연결하여 전화배선을 통한 전송 신호의 특성을 처리한다. 단일 전송매체를 통하여 다수의 서비스를 제공할 수 있는 기본적 기술은 FDM(Frequency Division Multiplexing) 방식에 있다. FDM은 음성 및 데이터 트래픽이 서로 다른 주파수에서 전송되도록 함으로써 단일 매체를 통하여 동시 전송을 가능하게 한다. <그림 2>와 같이 음성 트래픽(POTS)은 ADSL이나 전화선 데이터 네트워크보다 더 낮은 주파수를 사용하기 때문에 일반 전화 서비스와 네트워크 그리고 고속 인터넷 접속을 동시에 사용할 수 있게 해 준다.

표준화 동향을 살펴보면 <표 1>에서 보는 바와 같이, 1998년 9월에 표준화가 완성된 1Mbps HomePNA 1.0은 Tut사가 특허를 보유하고 있



〈그림 2〉 FDM 방식

〈표 1〉 HomePNA 표준화

	HomePNA 1.0	HomePNA 2.0
전송속도	1Mbps	4 ~ 32Mbps
전송거리	500feet	500feet
변조방식	Time Modulation Line Coding Method	4Mbaud QAM, 2Mbaud FDQAM
대역폭	5.5 ~ 9.5 MHz	4.5 ~ 9.25 MHz
Center Carrier Frequency	7.5 MHz	7MHz
MAC	IEEE 802.3 CSMA/CD with BEB Collision Resolution	IEEE 802.3 CSMA/CD with DFPQ Collision Resolution
최대 노드수	25	25
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Forward compatible</li> <li>· True plug-and-play operation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Built-in QoS protocols</li> <li>· Compatible with HomePNA 1.0</li> </ul>

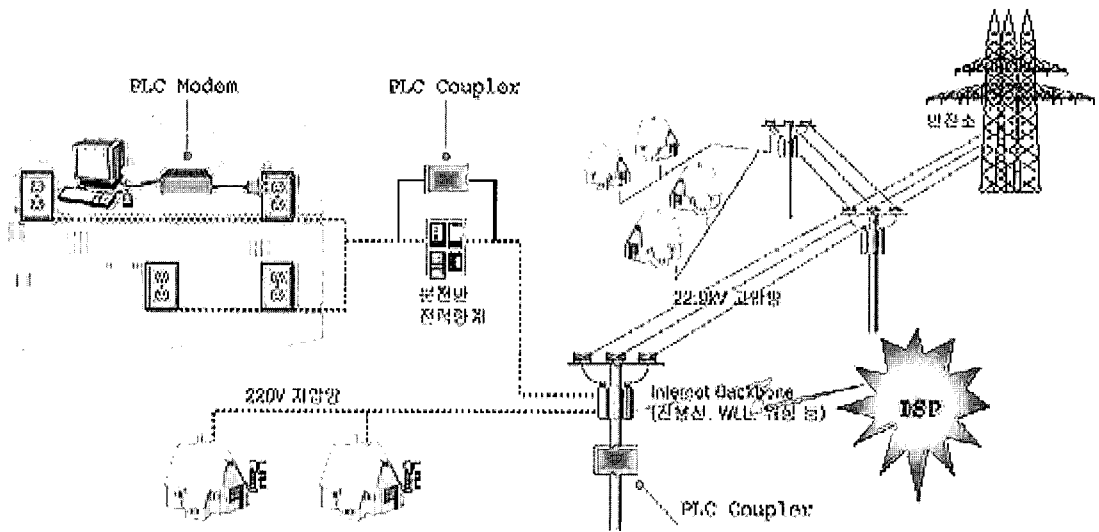
는 여러 개의 데이터 비트를 하나의 신호 펄스에 대응시켜 구현하는 Time Modulation Line Coding 방법을 사용하며, 1999년 12월에 표준화가 완성된 10Mbps급의 HomePNA 2.0은 Epigram사의 규격을 채택하였고 4 ~ 32Mbps 전송속도를 지원한다.

## 2. 통신 매체로서의 전력선 활용 기술

최근 가장 각광을 받는 네트워크 구성방식중의

하나로 전력선을 이용한 통신이 거론되고 있으며 활발한 연구가 진행 중에 있다. 전력선 통신의 가장 큰 특징은 전력선을 이용하여 음성 및 데이터 통신이 가능하다는 것인데, 이는 가정 내 전력을 사용하는 모든 가전에 대한 통신 채널을 제공하는 기술로서 그 활용가치가 상대적으로 높다고 할 수 있다.

전력선 통신의 장점을 살펴보면, 추가배선이 필요치 않아 통신 서비스를 위한 망 구축 비용을 절감할 수 있다는 점이 가장 큰 특징이다. 둘째,



〈그림 3〉 전력선 통신망 구성도(자료: ㈜ 피시라인)

망이 도달할 수 없는 지역이라도 전력선만 있으면 통신을 적용할 수 있다는 것과 셋째, 망 유연성이 뛰어나며 수익성이 높은 지역에 대한 시장 확산이 빠르다는 점이다.

반면 이와 같은 장점에 비해 전력선 통신은 전기의 공급을 목적으로 하는 매체를 이용하는데 있어 통신을 위한 상대적인 기술적 어려움이 뒤따르고 있다. 첫째, 잡음(noise)이 많으며 잡음에 대한 대처가 미약하다는 것이다. 둘째, 전력선이라는 통신 매체에 따른 신호의 감쇠가 있다. 신호의 감쇠가 발생하게 되면 커버리지 거리 감소, 신호 미약에 따른 송/수신 장애 등의 문제가 발생하게 된다.

전력선 통신망 구성 개념도를 살펴보면 22KV 급 고압 송전선에서 주상 변압기(Transformer Sub-System)로 전력이 전달되고 해당 주상 변압기에 PLC 라우터 모듈(PLC Router Module)과 데이터 라우터(Data Router)가 설치되며 PLC 라우터 모듈에서 각 수용기로 저압 전력 인입선(L1, L3)을 통하여 데이터와 음성신호가 전

달되게 된다. 각 수용기에서는 분전 반과 회로 차단기가 하나의 분배반의 역할을 하게 되고 홈 커플러(Home Coupler)와 PLC 모뎀(PLC Modem)을 통하여 데이터와 전력을 분리하여 데이터를 단말장치가 인식할 수 있는 신호로 전달하게 된다.

최근 전력선 통신 기술의 발달로 고속 데이터 전송을 기존 AC 전력선 선로상에서 구현할 수 있는 기술이 개발되어 HomePLUG라는 표준화 단체를 통해 표준화가 완료된 상태에 있다. 이 표준의 1.0 버전에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)을 근간으로 사용하여 최대 10Mbps급의 전송속도를 제공하는 Intellon의 PowerPacket기술을 표준으로 채택했다. 또한 HomePLUG 1.0에서는 다음의 〈표 2〉에서 설명하는 X-10/LonWorks와 CEBus를 동시에 지원한다.

HomePLUG이외에도 Sony등이 지원하는 CEA(Consumer Electronics Association)내의 R7.3 Data Networking Committee와 PLC

<표 2> 전력선 통신 기술

전송방식	특 징
X-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 60bps의 단방향 전송</li> <li>· 256개의 기기 제어</li> <li>· 전원 주파수 동기식 PLC 방식 사용</li> <li>· 미디어 접속은 사용하지 않음</li> </ul>
CEBus	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1Mbps 양방향 접속</li> <li>· 64개의 기기 제어</li> <li>· ASK(Amplitude Shift Keying)의 Preamble Encoding 변조방식 사용</li> <li>· PRK(Phase Reversal Keying)의 Packet Body Encoding 변조방식 사용</li> <li>· 대역확산 방식 사용</li> <li>· 미디어 접속은 CDMA/CDCR 사용</li> </ul>
LonWorks	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2kbps~1.25Mbps의 양방향 전송</li> <li>· 32,258개의 기기 제어</li> <li>· BPSK와 DS-SS방식 사용</li> <li>· 미디어 접속은 CDMA/CD(LonTalk)사용</li> </ul>
MZ256	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 100kbps ~ 1Mbps의 양방향 전송</li> <li>· 65,536개의 기기 제어</li> <li>· DS-SS방식 사용</li> <li>· 미디어 접속은 CSMA/CDCR사용      PL2-M</li> <li>· 2Mbps 전송</li> <li>· 미디어 접속은 10BT Ethernet사용</li> </ul>

Forum에서도 표준화를 추진하고 있다.

### 3. 홈 네트워크용 초고속 통신기술 IEEE1394

IEEE1394는 애플(Apple)과 TI (Texas Instruments)가 공동으로 제창한 새로운 직렬버스 인터페이스 규격으로 별칭 Firewire 또는 iLink라고도 불리며, Plug-and-Play와 Hot Plugging을 지원하는 고속의 직렬 인터페이스를 지칭하는 것으로 1986년부터 연구되어 왔다. 이는 IEEE에서 1995년 12월에 공식적으로 협약

되었고 그것을 표준화한 것이 IEEE1394이며, 최근 들어 차세대 인터페이스로 각광받고 있지만, 사실은 80년대 말에 첫 번째 규격화가 이루어진 매우 오래된 규격이라고 할 수 있다.

IEEE1394는 다음과 같은 기술적 특성으로 인하여 정보가전의 발달과 홈 네트워크의 중요성 증대로 인해 고속의 데이터 전송을 위한 미래의 홈 네트워크 표준으로 자리 매김할 수 있을 것이다.

#### 1) 고속의 멀티미디어 전송 기술

IEEE1394는 FDDI와 같이 사용 대역폭을 실시간 전송을 위한 등시성 전송 (Isochronous transmission)과 비실시간 전송을 위한 비동기 전송(Asynchronous transmission)으로 나누어 사용한다. 실시간 전송에서는 데이터를 일정시간 이내에 전송하는 것을 보장하며, 비 실시간 전송에서는 전송시간이 보장되어 있지는 않지만 데이터가 수신자에 반드시 전달됨을 보장한다.

## 2) IEEE1394 인터페이스를 이용한 직렬 버스 구성의 유연성

동일한 인터페이스로 PC와 주변기기를 비롯한 모든 가전기기를 연결할 수 있고, 구성 가능한 토폴로지(topology)로는 루프(loop)가 없는 모든 토폴로지가 가능하다. 또한 새로운 노드를 접속시키거나 접속된 기존 노드를 사용 중에도 탈퇴시킬 수 있는 핫-플러그링(Hot-plugging) 기능이 제공된다.

## 3) 뛰어난 양방향 통신

모든 주변기기들이 IEEE1394 인터페이스를 제어할 수 있는 IC를 내장하고 있어 모든 기기가 호스트가 될 수 있으므로 PC를 거치지 않고 바로 데이터를 교환할 수 있는 뛰어난 양방향 통신이 가능하다. 주변장치끼리 알아서 정보를 교환하므로 CPU의 점유율이 거의 없어 초고속, 멀티미디어 환경에 적합하다

1985년 Sony사의 Firewire 개발을 시작으로 1995년에 IEEE에서 다음과 같은 규격의 1394-1995를 인증하였다.

- Target application : PC 주변장치 및 가전용 A/V 인터페이스
- 동화상 대응속도: 100/200/400Mbps
- Isochronous 멀티미디어 전송

- Hot-Plugging 기능
- 자동 configuration
- 자유도가 높은 Peer-to-Peer 토폴로지
- 호스트와 독립적인 통신
- 노드간 최대 거리: 4.5m
- 최대 버스 수: 1023개
- 최대 Hop 수: 16

이후 진행되는 표준으로서 IEEE1394a는 IEEE 1394-1995 표준에 대한 보완으로 제시되었으며, 이는 현재 사용되는 제품과의 호환성을 유지하며 상호 운용성과 성능을 증진시키기 위한 표준으로 자리잡고 있다. 또한 IEEE1394가 지원하는 400Mbps의 데이터 전송률로는 화상회의를 목적으로 사용할 수 없기 때문에 기가 비트급의 전송이 가능한 광케이블과 커넥터를 사용하여 최대 3.2Gbps의 전송률을 지원하도록 제정된 표준으로 IEEE1394b가 있다.

IEEE1394b는 IEEE1394-1995와 호환이 가능하도록 데이터/스트로브 인코딩 방법과 새로운 기가비트 속도, DC 균형을 위한 전기적 방법을 모두 사용하였다.

IEEE1394.1은 현재 표준화가 진행중인 표준으로 기존의 TCP/IP가 지원하는 대부분의 기능들을 IEEE1394 표준으로 모두 구현함으로써 IEEE1394의 노드 수와 전송길이의 제한을 없애고자 하는 것이 추진 방향이다.

## Ⅲ. 무선 분야 홈 네트워크 기술

홈 네트워크 기술 중에서 무선 채널을 이용한 맥내 통신 네트워크 구축 방식은 케이블 배선이 필요 없고 단말기에 이동성을 부여함으로써 맥내 어느 곳에서도 유선 기반 망에 접속하여 음

성 통화, 인터넷 접속, 각종의 제어정보, DB 검색 등을 가능하게 하는 것이다. 이러한 기술은 유선을 사용하는 홈 네트워크 환경을 기반으로 하고 있으며 사용자의 태내 이동성을 지원하기 위한 기술로 사용되는 특성을 가진다.

무선 채널을 사용하여 홈 네트워크를 구축할 경우 장점으로는 단말기의 이동성과 유연성을 제공할 수 있으며, 망 구축 시 신속성 및 유지보수성을 증가시킬 수 있다는 것이다. 반면 단점으로는 사용자 통신환경에 대한 신뢰성, 보안성 등이 부족할 수 있으며 전파특성상의 지역 제한, 신호 간 간섭 등이 있을 수 있다.

### 1. 음성 및 데이터 통신 지원을 위한 HomeRF

HomeRF는 가정 내의 PC와 가전기기들을 연결하려는 욕구가 출현하고 있음을 인식하여 1998년 3월에 출범하였으며, 현재까지 총 회원 수는 약 40여 개 업체에 달한다. 전통적인 무선랜 밴드들과 PC 및 가전 제품 제조업체로 구성된 창립 멤버들은 IEEE802.11을 기초로 한 기존 제품들이 기업환경에 맞춰져 있고, 가정 환경의 특수 요구에 맞추기에는 부적합하다는 인식 하에 그룹을 형성하였다. 가정 환경에서 이러한 장치들을 연결하기 위한 결과적인 HomeRF 스펙이 SWAP이며, 무선 및 데이터 네트워킹을 지원하는 공통의 인터페이스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

HomeRF SWAP은 하이브리드(hybrid) 데이터 프레임을 사용하여 데이터 및 음성 트래픽 모두를 지원한다. 또한 2400MHz 밴드를 사용하고 디지털 주파수 호핑(Frequency Hopping) 스프레드 스펙트럼(Digital Frequency Hopping Spread Spectrum)을 사용하며, 무선전화(DECT ∴ Digital Enhanced Cordless Telephone)과 무선랜 기술을 기반으로 음성신호

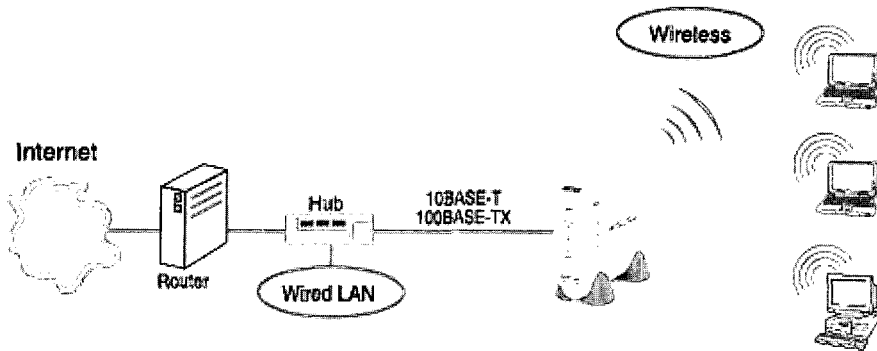
등을 위해서 TDMA(Time Division Multiple Access)를 지원하고 고속의 패킷 전송용으로는 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)를 지원한다.

현재의 규격으로서 HomeRF 2.0은 데이터 전송률이 최대 10Mbps이며 음성전화 품질에 대한 유일한 표준이다. 이 표준은 사용자가 전화, 컴퓨터, PDA 및 A/V 시스템을 포함하는 광범위한 범위에서 음성, 데이터 그리고 스트리밍 미디어를 통합할 수 있는 표준으로 제시되었다. 이러한 HomeRF2.0의 특징은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

- 음성, 데이터 그리고 엔터테인먼트 장치를 위해 쉽게 설치되고 동작함
- 최대 10Mbps의 전송속도 지원
- 스트리밍 미디어와 음성(DECT)를 위한 QoS 서비스 지원
- 태내의 다양한 전파로부터의 안정성 확보
- 128비트 암호화 및 주파수 호핑 지원을 통한 보안 특성
- 밀집된 무선 네트워크 환경에서의 고성능성
- 액세스 포인트간의 끊임없는 로밍 지원

### 2. 전통적 LAN의 이점을 살린 무선랜

무선랜은 기존의 유선랜을 대체 또는 확장한 유연한 데이터 통신 시스템으로 무선주파수 기술을 이용하여 유선 망 없이도 데이터를 주고 받을 수 있는 기능을 제공한다. 즉, 유선 망에 구속됨이 없이 이더넷(Ethernet)이나 토큰 링(token ring)과 같은 전통적인 랜 기술의 모든 이점과 기능을 그대로 제공한다. 무선 랜은 전파를 전송매체로 사용하므로 단말기가 빈번히 이동하는 경우 또는 배선의 설치가 어렵거나 단기간 사용을 목



〈그림 4〉 기본적인 무선랜 토폴로지

적으로 하는 경우에 특히, 유용하게 사용된다. 반면에, 유선 랜에 비하여 상대적으로 낮은 전송 속도와 신호 간섭이 발생할 수 있다는 단점이 있다.

기본적인 무선 랜 네트워크는 다른 무선 단말이나 유선 랜으로 연결하기 위해 각 단말 내에 설치되는 무선 NIC(Network Interface Card), 각 단말과 유선 랜 간의 게이트웨이 역할을 담당하는 액세스 포인트, 그리고 건물과 건물 또는 분산된 네트워크 세그먼트 사이를 점대점 방식으로 연결하는 데 사용되는 무선 브리지 장비로 구성된다. 〈그림 4〉는 무선 랜의 기본적인 네트워크 토폴로지를 나타낸다.

무선 랜은 유선 랜과 독립적으로 무선 NIC를 장착한 복수의 단말들끼리 단독으로 연결하는 ad-hoc 망과 액세스 포인트를 통해 단말을 유선 랜에 연결하는 인프라스트럭처 망 방식으로 구성할 수 있다. ad-hoc 망은 일시적으로 형성되는 작업그룹 등에서 주로 이용되며, 인프라스트럭처 망 내에서 서버에 의해 설정될 수도 있고 단독으로 peer-to-peer 모드로 동작할 수도 있다. 인프라스트럭처 망은 유무선 연결 장치인 액세스 포인트를 통해서 무선 단말을 기존 유선 랜에 연결한다.

IEEE802.11 Working Group은 1990년대 초 2.4GHz와 5GHz 대역에서 운용되는 무선랜 표

준 개발을 시작하여, 1997년에 3개의 물리 계층과 매체접근제어 계층에 대한 기술적 요구사항이 포함된 IEEE802.11 표준을 확정하였다. 1999년에는 동 기술을 확장하여 2.4GHz 대역에서 최대 11Mbps까지 전송할 수 있는 802.11b와 5GHz 대역에서 최대 54Mbps까지 전송 가능한 802.11a 물리 계층 표준을 추가하였다.

표준화 작업 중에 있는 802.11g는 기존의 2.4GHz 대역에서 OFDM 방식을 이용하여 전송 속도를 20Mbps 이상으로 향상시키는 기술이다. 이론적으로는 802.11a와 동일한 전송 속도를 얻을 수 있으나, Wi-Fi와의 하위 호환성을 유지하기 위해 필요한 오버헤드 때문에 802.11a와 동일한 전송 속도를 얻기는 어려울 것으로 보인다. 그 밖에 기존 매체접근제어 계층을 향상시키는 802.11e/f/h/i 표준 등이 IEEE 802.11 그룹에서 주요한 기술적 논의 사항으로 다루어지고 있다.

### 3. 복잡한 케이블링을 대신하기 위한 저가의 Bluetooth

블루투스란 휴대용 장치간의 양방향 근거리 통신을 복잡한 케이블 없이 저가로 구현하기 위한 근거리 무선통신 기술, 표준, 제품을 총칭하는 용



〈표 3〉 무선랜 표준화

표 준	내 용
802.11b	Supports 11Mbps at 2.4GHz with FH/DSSS/IR
802.11a	Supports 54Mbps at 5GHz with OFDM
802.11e	Enhancement of QoS 802.11f Inter AP Protocol
802.11g	Supports 54 Mbps at 2.4 GHz with OFDM
802.11h	Adoption of TPC and DFS to avoid Interference
802.11i	Enhancement of Security
802.11 5GSG	Harmonization of 5GHz Range
802.11 WNG	Wireless LAN Next Generation

어이다. 블루투스는 크기가 작고, 저렴한 가격과 적은 전력소모(100mW)로 이동통신 단말기, 휴대용 PC 등과 같은 휴대장치, 네트워크 액세스 포인트, 기타 주변장치들과 소구역간 무선 연결을 가능케 하고 있다. 블루투스는 2.4GHz의 ISM(Industrial Scientific Medical) 대역의 라디오 주파수를 사용함으로써 장애물이 있을 경우에도 무선 데이터 통신을 구현할 수 있다.

블루투스 프로토콜은 2.4GHz ISM 밴드를 사용하지만 FHSS(Frequency-hopping Spread-Spectrum) 송신 방식을 사용한다. 주파수 호핑(Frequency Hopping)은 2402~2480MHz 주파수 대역에서 79개의 다른 호핑 주파수로 송수신하는 것을 의미하며, 무작위 순서로 초당 1600번 주파수 호핑을 수행한다. 또한 블루투스는 GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying) 변조 방식을 사용하고, 최대 전송속도는 1Mbps이며 전송거리는 20~30m로 알려져 있다.

블루투스는 〈그림 5〉와 같이 피코넷(Pico-net)과 스캐터넷(Scatter-net)이라는 2종류의 무선접속 형태를 가질 수 있다. 피코넷은 블루투스의 최소단위 네트워크로 1대의 마스터(master) 주위 약 10m 이내의 거리에 최대 7대까지의 슬레이브

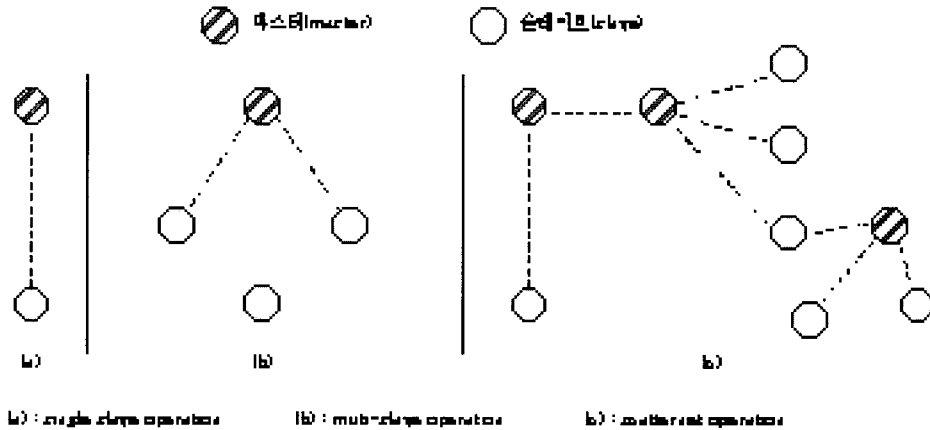
(slave)를 접속할 수 있는 구조이고, 스캐터넷은 피코넷을 연결하여 구성하는 네트워크로 약 100m 정도의 범위 내에서 구현할 수 있다.

블루투스 규격의 구성을 보면, 크게 코어 규격과 프로파일 규격으로 구분된다. 코어 규격은 블루투스 기술이 어떻게 작동하는지를 보여주기 위한 부분으로 물리적 부분과 그에 필요한 펌웨어(Firmware) 등 하드웨어적인 설계사양에 대해 기술하고 있다. 블루투스 버전1.0B의 주요 코어 규격을 간략히 정리하면 〈표 4〉와 같다.

#### IV. 시장 현황

시장조사 기관인 Cahners In-Stat Group의 2001년 보고서에 따르면 홈 네트워크 시장규모가 최근 3년간 전년대비 97%정도의 성장을 보이고 있다. 그러나 홈 네트워크 시장은 아직까지 새로운 시장이며, 2004년까지는 이러한 빠른 성장세가 지속될 것으로 전망하고 있다.

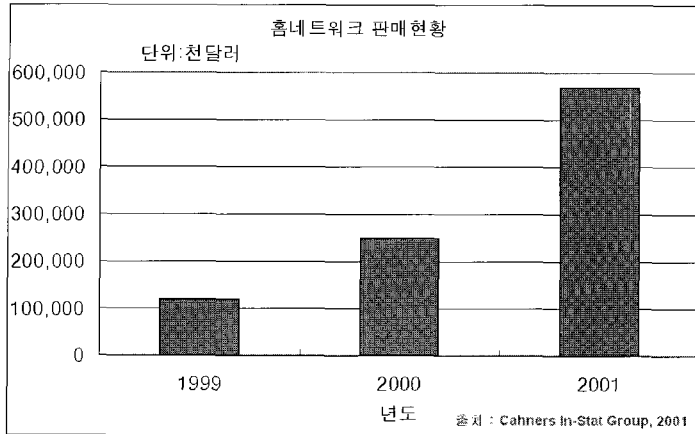
〈표 5〉에서 보는 바와 같이 기술별 홈 네트워크 시장 점유율 전망을 살펴보면, 1999년과 2000년까지 홈 네트워크 시장을 주도하던 전화선 및 이



〈그림 5〉 블루투스의 접속 형태

〈표 4〉 블루투스 버전 1.0B의 코어 규격

구분	내용		
주파수 대역	2,400~2,483.5MHz	가드밴드	일본 : 상하 2 MHz, 미국/유럽 : 하측 2 MHz, 상측 3.5 MHz 프랑스 : 상하 각 7.5 MHz 스페인 : 하측 4 MHz, 상측 26 MHz
변조방식	BT=0.5인 GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying), 변조속도 : 약 1Mbps, 변조지수 : 0.28~0.35		
확산변조	- 주파수 호핑 방식(초당 1,600회 호핑, 1 time slot = 625us) - 79채널 호핑(1 MHz 간격). 일본, 프랑스, 스페인은 23채널 호핑		
송신전력	- 클래스 1 : 100mW, 전력 제어 기능은 옵션 - 클래스 2 : 0.25~2.5mW, 전력 스텝 폭은 8~2dB - 클래스 3 : 1mW		
수신감도	- 70dBm(최소), BER=10 <sup>-3</sup>		
복신방식	TDD(Time Division Duplex) 방식. 마스터 : 짝수 슬롯, 슬레이브 : 홀수 슬롯		
접속방식	동기 접속형(SCO : Synchronous Connection Oriented), 대칭 : 432.6 kbps 비동기 접속형(ACL : Asynchronous Connectionless Oriented), 비대칭 : 최대 721 kbps		
에러정정	- 부호화율 1/3 : 동일한 정보를 3회 반복하는 단순 반복 코드 적용 - 부호화율 2/3 : (15, 10) 쇼트 하밍(shortened Hamming) 부호 적용 - ARQ(Automatic Repeat Request) 채택으로 패킷 훼손시 수신측의 재송신 요구에 따라 동일 패킷 재송신(AUX 패킷에는 ARQ 없음).		



〈그림 6〉 홈 네트워크 판매 현황

〈표 5〉 기술별 홈 네트워크 시장 점유율 전망

	2001	2002	2003	2004	2005
이더넷(Cat5)	25.6	20.3	15.2	10.7	7.0
전화선	31.3	27.3	22.6	18.0	14.6
무선	37.1	44.6	52.4	59.4	64.8
전력선	6.0	7.8	9.8	11.9	13.6

- 주 : 미국, 유럽, 아시아/태평양 지역의 수입규모에 의한 시장 점유율임
- 출처 : Gartner Consulting, 2001. 11.

더넷 기반의 홈 네트워크 분야 시장 점유율이 하락하고 있으며, 2000년 하반기부터 시작된 무선 홈 네트워크 장비의 판매 호조에 힘입어 2001년 무선 홈 네트워크 시장이 크게 성장하여 다른 기술들에 비해 시장 점유율이 가장 높은 37.1%를 차지하였다. 이러한 시장 점유율은 시간이 지남에 따라 더욱 높아져서 2005년에는 64.8%의 시장 점유율을 보일 것으로 전망된다.

## V. 결론

홈 네트워크란 정보를 처리, 관리, 전달 및 저장함으로써 가정내의 여러 계산, 관리, 감시 및

통신 장치들을 연결 및 통합할 수 있게 해 주는 구성 요소들의 모임이다. 가정 내에서의 PC와 인터넷 사용이 확산되고 전기 통신 기술이 진보하고 있으며, 소형 장치의 개발이 진전되면서 홈 네트워크 기술 개발이 최근 활발하게 추진중이다.

홈 네트워크를 구성하기 위한 네트워크 기술은 이더넷 등의 전통적인 방법으로부터 기존의 맥내 시설인 전화선과 전력선을 통한 통신 기술, 고속의 멀티미디어 데이터 전송을 위한 IEEE1394 규격 등의 유선방식과 HomeRF, 무선랜, 블루투스 등의 무선분야의 네트워크 기술이 최근 이슈화 되고 있다.

최근 들어 PC 위주의 사용자 인터넷 환경은 가정 내에서 다양한 정보가전과 사용자의 이동성을

지원하는 홈 네트워크 환경으로 변모하고 있다. 그러나 다양한 홈 네트워크 기술 중 어떤 기술이 더 우세하고 앞으로의 시장을 이끌고 나갈 것이라고 예측하기 보다는 가정 내에서의 홈 네트워크

응용 서비스들을 생각함에 있어 어떠한 특성을 갖는 네트워크 기술들을 접목시켜 이를 지원할 것인가 하는 것에 더 큰 관심을 가져야 할 것이다.

### 저자 소개



#### 함경선

1997년 광운대학교 컴퓨터공학과 공학 석사  
1999년~현재 전자부품연구원 정보시스템연구소 전임연구원  
관심 분야 : 무선데이터통신, 무선 프로토콜, 내장형 시스템, 홈 네트워크

2002년~ 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과 박사과정중

1997년~현재 전자부품연구원 정보시스템연구소 책임연구원  
관심 분야 : 디지털 통신 프로토콜, 네트워크 저장장치, 유비쿼터스 시스템



#### 이형수

1989년 한양대학교 전자공학과 공학박사  
1989년~1997년 LG전자 미디어통신연구소  
2000년 아주대학교 컴퓨터공학과 공학석사



#### 전기만

2000년 한양대학교 전기공학과 공학박사  
2000년~2001년 삼보컴퓨터 연구소  
2001년~현재 전자부품연구원 정보시스템연구소 전임연구원  
관심 분야 : 시스템 하드웨어, InfiniBand

### ■ 참고문헌

- [1] HomePNA, <http://www.homepna.org>
- [2] IEEE1304, <http://www.ieee1394.org>
- [3] HomeRF, <http://www.homerf.org>
- [4] IEEE802.11, <http://grouper.ieee.org/groups/802/11>
- [5] Bluetooth, <http://www.bluetooth.com>
- [6] 전호인, 경원대학교, <http://www.tta.or.kr/StdInfo/jnal/jnal65/htm/8-3.htm>, "IEEE1394 기술 및 표준화 동향"
- [7] 오승현 외, <http://docdo.dongguk.ac.kr/publication/IEEE1394/IEEE1394.htm>, "IEEE1394 기반 기술개발 현황 및 전망"
- [8] 박광로 외, 한국전자통신연구원, TTA 저널 제 37호, "HomePNA 표준화 동향"
- [9] <http://www.palowireless.com/>
- [10] <http://webzine.kt.co.kr/s-trends/>
- [11] <http://www.etnews.co.kr>
- [12] <http://www.mic.go.kr>
- [13] 조성진, <http://balhae.postech.ac.kr/bluetooth.doc>, "블루투스 기술 및 시장동향"
- [14] 한국전자통신연구원, 50대 전략품목 시장보고서, "홈 네트워크", 2001.11.