

# 표준화를 통한 호환성이 홈네트워킹의 생명

## 무선 표준 규격으로 떠오른 블루투스



정진영 박사 | 대우전자 선임연구원  
jjjung@web.dwe.co.kr



### □ 연재순서

1. 홈 네트워킹의 세계

2. 홈 네트워킹 관련 표준 동향 (이번호)

3. 홈 네트워킹 관련 표준 동향

4. 홈 네트워킹 관련 표준 동향

5. 홈 네트워킹 시장 동향과 미래

### 홈 네트워킹 관련 표준 동향

지난 호에서는 현재 전세계적으로 차세대 디지털 혁명으로 떠오른 홈 네트워킹에 대한 일반적인 개념 및 개발 배경에 대하여 간략히 소개하였다. 이번 호부터는 이러한 홈 네트워킹을 실제로 구현하는 데 필요한 기술들과 이러한 기술들



이 발전되어온 과정, 그리고, 이러한 기술로 개발한 여러 가지 제품들에 대하여 여러 번에 걸쳐서 이야기하고자 한다.

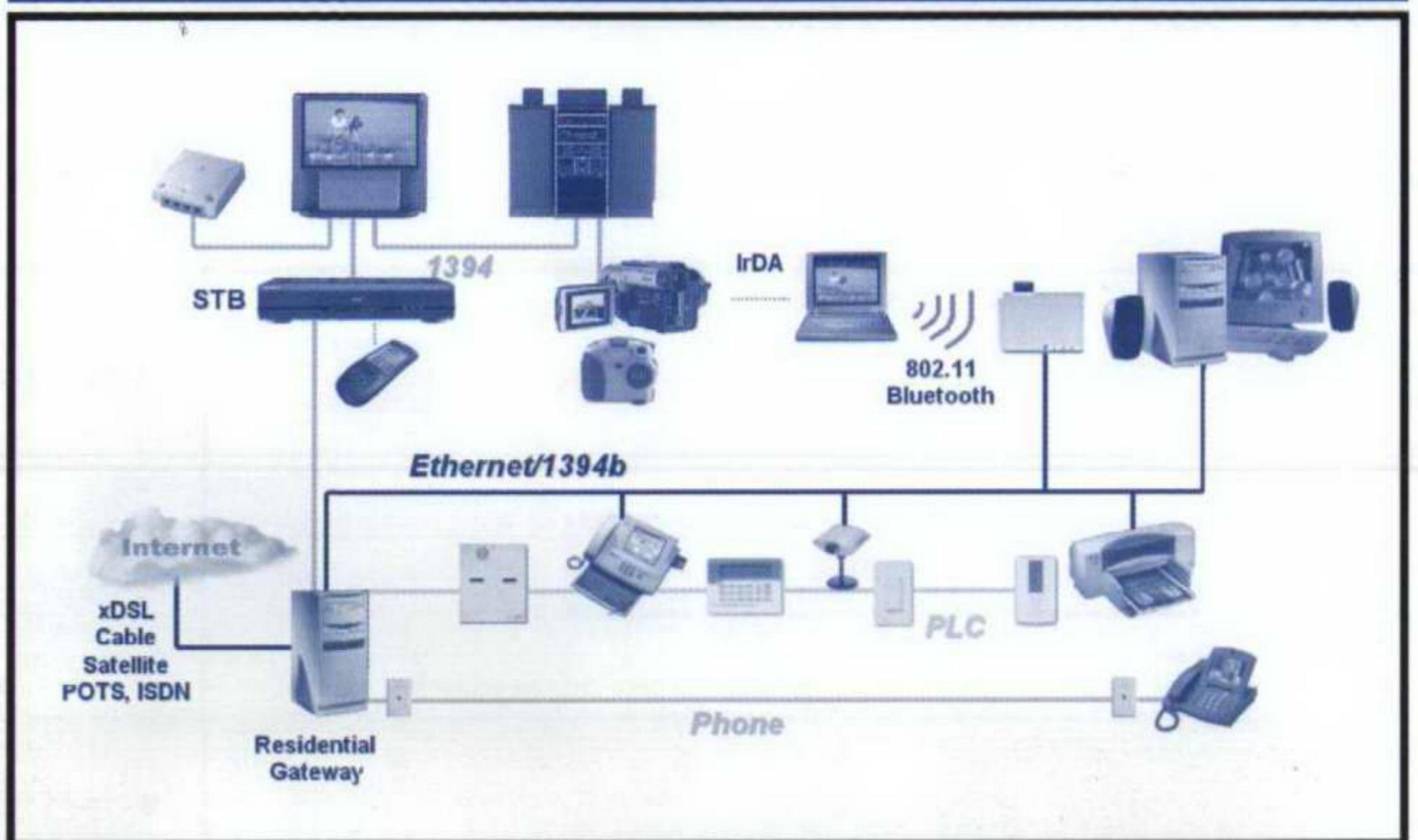
홈 네트워킹은 집안에 존재하는 모든 가전기기들로 하나의 네트워크를 구성하여, 구성된 각각의 기기들을 집안이나 혹은 외부에서 무선, 혹은 유선 통신을 통하여 제어하도록 하고, 이들 기기들 간에도 서로 통신이 가능하도록 하는 네트워크의 개념이다. 1999년도에 발표된

WinHec<sup>1)</sup>의 자료에 의하면, 일반 사용자들은 주로 가정에서 인터넷을 사용하기 위해서 홈 네트워크를 원하는 것으로 나타났다으며, 그 외에 프린터나 파일의 공유, 게임, 원격 감시 등을 위해서도 네트워크를 필요로 하는 것으로 조사되었다.

### 홈네트워크의 구성 요소

홈 네트워크를 어떤 정형화된 틀에 맞추어 그 구성 요소들을 설명할 수는 없지만, 현재까지 각 업계에서 추진하고 있는 홈 네트워크 표준들을 볼 때, 다음과 같이 홈 네트워크를 구성할 수 있다. WinHec 2000에 발표된 <그림 1>를 살펴보면, 먼저 외부의 인터넷은 가정에 설치된 게이트웨이<sup>2)</sup>를 통해서 집 내부로 연결되는데, 이 게이트웨이는 집안에서 사용되는 프로토콜과 외부의 프로토콜 간의 호환을 위한 변환을 담당하게 된다. 가정에는 가정 내에서 사용되는 대역폭에 따라, 여러 개의 프로토콜이 존재할 수 있다. 그 예로, 그림에서 보는 바와 같이 멀티미디어와 같이 대용량을 필요로 하는 경우에는 IEEE 1394를, 제어나 비교적 작은 양의 통신을 하는 경우에는 적외선통신<sup>3)</sup>이나, 블루투스<sup>4)</sup> 같은 무선 프로토콜을, 제어를 하는 경우에는 전력선이나 전화선을 주로 사용한다.

<그림 1>



이와 같은 표준들은 임의로 배치된 것이 아니라, 각자 그 표준들이 목표로 설정한 분야와 현재 제공할 수 있는 대역폭을 기반으로 구성된 것이다.

그러면 그림과 같이 네트워크를 구성하는 데 필요한 표준으로 설정되었거나, 현재 표준화가 진행중인 프로토콜에 대해서 살펴보기로 한다.

### 어떤 표준들이 있는가?

지난 호에서도 잠시 언급한 바와 같이 가정의 네트워크를 구성하기 위한 표준들은 크게 무선과 유선으로 구분될 수 있으며, 유선은 물리적으로 연결되는 선의 종류에 따라, 크게 Home PNA<sup>5)</sup>, 전력선, IEEE 1394, USB<sup>6)</sup> 등으로 대표할 수 있고, 무선은 최근에 가장 많은 각광을 받고 있는 블루투스를 필두로, IrDA<sup>7)</sup>, HomeRF 등으로 구분될 수 있다. 그리고, 이러한 물리적으로 구축된 선 위에서 동작하는 미들웨어<sup>8)</sup>에는 여러 분들이 익히 들어 알고 있는 지니<sup>9)</sup>, 하비<sup>10)</sup>, UPnP<sup>11)</sup> 등이 이에 속하며, 삼성에서 제안하고 금년 전자박람회<sup>12)</sup>에서 전시한 HWW<sup>13)</sup>도 이 미들웨어에 속한다. 이번 호에서는 유선 및 무선 프로토콜을 간략히 소개하고, 그중 블루투스에 대해서

1) WinHec : Windows Hardware Engineering Conference의 약자로, 1년에 한번씩 개최되며, 올해에는 캘리포니아 애너하임(Anaheim)의 Anaheim Convention Center에서 5월 25일에서 28일까지 개최될 예정이다(자세한 사항은 <http://www.microsoft.com/winhec> 참조 바람)

2) Residential Gateway

3) IrDA

4) Bluetooth

5) Home Phoneline Association

6) Universal Serial Bus

7) Infrared Data Association

8) Middleware

9) Jini

10) HAVi : Home Audio Video Interoperability

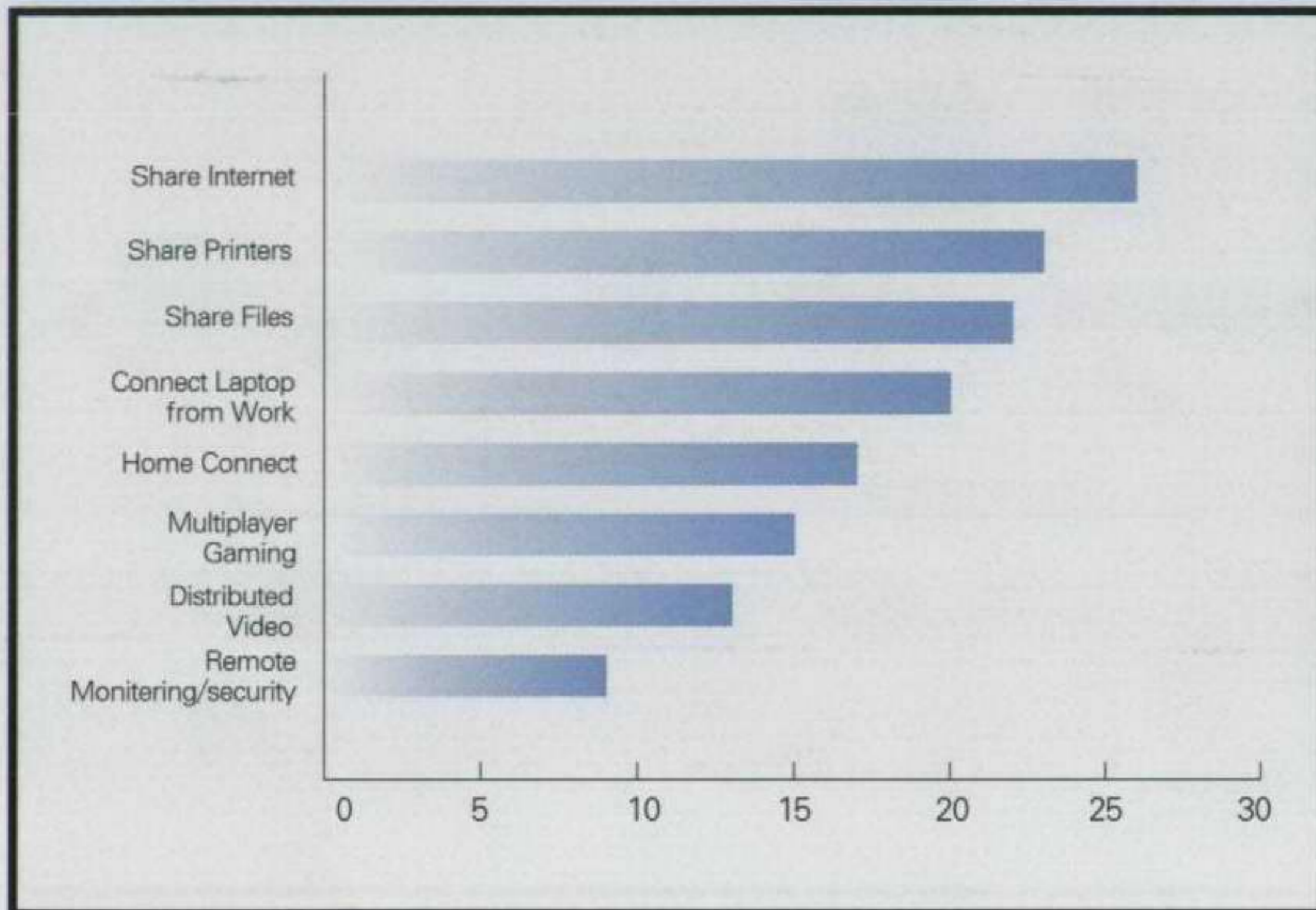
11) Universal Plug and play

12) CES : Consumer Electronics show

13) Home Wide Web



〈표1〉



자세히 설명하겠다. 그 외의 프로토콜과 미들웨어에 대해서는 다음 호들에서 소개하기로 한다.

- **Home PNA** 가장 먼저 결성된 유선 프로토콜로 NIC<sup>14)</sup>, MDU<sup>15)</sup>로 구성되는 통합 제어 방식으로 집중제어 방식인 ADSL과 비교해 비용이 1/3정도로 낮으며, 1개의 국선으로 HomePNA 가입자택내에 VOIP 기능을 동시에 이용할 수 있다. 전송 속도는 4~32Mbps로 기존의 1Mbps Home PNA와 호환되며, 전화선은 거의 모든 가정에 설치되어 있으므로 새로이 설비가 필요하지 않다는 장점을 가지고 있다.

- **전력선(Power Line Cable)** 전화선과 마찬가지로 어느 건물이나 전력선이 들어가기 때문에 현재 시스템을 그대로 사용할 수 있으며, 전송 속도는 1~2Mbps이다. 출시된 솔루션이나 기술이 다양하지만 실용화 단계를 거치면서 겪는 단점이 아직 발견되지 않았기 때문에 이들 기술에 대한 평가는 아직 정확히 판단되지 않은 상태이다. 어댑터나 전력선 모뎀을 전기 코드에 연결한다면, 전기 코드는 집안 곳곳에 있으므로 거의 완벽한 배선이 된다. 연결을 위해서 전력선 모뎀, 네트워크 어댑터인 패스포트 플러그인이 필요하다.

- **IEEE 1394** 디지털 기기 간 전송을 위한 기술 표준으로 100Mbps~1Gbps의 대역폭을 지원하며, 가전기기 간 상호 접속을 해주는 게이트웨이 소프트웨어가 필요하다. IEEE 1394를 위한 미들웨어에는 앞에서 얘기한 선(Sun)의 지니,

소니·필립스의 HAVi, MS의 UPnP 등이 사용될 수 있다. 이들에 대해서는 향후에 다시 언급하기로 한다.

- **USB(Universal Serial Bus)** PC에서 사용되는 시리얼 버스에 기초하는 포트 규격으로 음성과 적은 대역을 필요로 하는 MPEG-1과 같은 화질의 화상전송에 적합하다. 음성과 화상들에 대한 실시간 데이터 전송을 지원하는 등 IEEE 1394와 유사한 특성을 제공하며, 전송 속도는 1Mbps~12Mbps이고, 최대 126개 기기가 연결될 수 있지만, 이 기기들 간의 거리는 5m내로 제한된다.

- **무선 홈 네트워킹** 주파수를 이용하는 HomeRF, 정보기기용 고속 데이터 통신 규격인 블루투스, 적외선을 이용하는 IrDA 등이 있으며, 블루투스는 1Mbps속도에 최대 전송거리 5~10m로 휴대 기기와 정보 기기 간의 네트워크에 활용된다. 이 달부터 블루투스 1.0을 지원하는 제품들이 대거 등장할 예정으로 곧 실용화가 될 것으로 보인다. 그러면 이번 호에서는 먼저, 블루투스에 대해서 살펴보기로 한다.



### 블루투스<sup>16)</sup>란 무엇인가?

블루투스는 작고(0.5평방 인치), 저렴한 가격(5달러), 적은 전력소모(100mW)로 휴대폰, 휴대용PC 등과 같은 휴대장치들과, 네트워크 액세스 포인트들, 그리고, 기타 주변장치들 간의 작은 거리(10m~100m)내에서의 무선 연결을 위한 하나의 기술적인 규격 사양을 말한다.

블루투스는 지난 99년 6월 1.0의 시험 판을 4주간 공개하고, 그해 7월 정식 판을 일반에 공개하였다. 또한 12월에는 이를 업그레이드한 1.0B 버전을 추가로 공개하였다. 현재는 차세대용 블루투스에 대한 연구와 논의가 진행되고 있으며 2001년에 버전 2.0을 공개할 예정이다.

이 블루투스 규격은 1994년 에릭슨의 이동통신그룹<sup>17)</sup>에서 휴대폰과 주변기기들 간에 소비전력이 적고 가격이 싼 무선 인터페이스의 연구에서부터 출발하였다. 1997년 초에 다른 휴대장치 제조 업체와 접촉을 시도하여 마침내 1998년 2월

14) Network Interface Card

15) Multiple Dwelling Unit

16) Bluetooth

17) Ericsson Mobile Communication



에릭슨, 노키아, IBM, 도시바, 인텔로 구성된 Bluetooth SIG<sup>18)</sup>가 발족되었다. 현재 블루투스 SIG의 회원사 수는 모토로라, 마이크로소프트, 루슨트 테크놀로지, 쓰리콤<sup>19)</sup> 등 4개사가 가세하여, 9개사로 늘어났으며, 전체적인 참여 회원사는 이미 1,400여 개사에 이른다. 앞으로도 이 규격의 회원사는 계속 늘어날 추세여서 그 세력을 과시하며 확고 부동한 세계적 규격으로 자리잡고 있다. 또한 블루투스는 지난 1월 초에 열린 전자박람회에서도 세계의 주목을 받았다.

그렇다면, 왜 이들은 이 새로운 무선 규격에 bluetooth란 이름을 붙여 놓았는가? 이 이름은 10세기 스칸디나비아 국가인 덴마크와 노르웨이를 통일한 바이킹으로 유명한 헤럴드 블루투스(Harald BlueTooth)의 이름에서 유래되었다.

Harald가 스칸디나비아를 통일한 것처럼 블루투스 기술이 서로 다른 통신장치들 간에 선이 없고 단일화된 연결장치를 이룰 것이라는 뜻을 지니고 있다. 또 Harald BlueTooth가 여행가로도 유명한 것처럼 호환성을 지닌 블루투스 기술이 전세계 어디를 여행하든, 단일 장비로 통신이 가능하도록 모든 통신 환경을 일원화시켜 주길 바라는 뜻에서 이러한 이름을 지었다고 한다. 물론,

이것은 제일 먼저 이 규격을 연구한 유럽 회사인 에릭슨에 의하여 주창된 것이다. 블루투스는 초기에는 단순히 진행 중이던 프로젝트의 이름에 불과하다가, 기억하기 좋고 흥미를 유발할 수 있다는 점에서 SIG에 의해 공식명칭으로 결정되었다.

도달거리 측면에서 블루투스는 “사무실/회의실/가정”과 “사용자의 주변” 공간 내에서 지원하도록 개발되었다. 블루투스 장치는 사용요구에 따라 다양한 거리를 지원하는 장치들과 10미터 반경 내에서 정보를 교환하는 능력을 갖는다. 그리고 Data Access Point로 막강한 전송수단(+20dB 정도)과 감도 좋은 수신단(-90dB 정도)을 사용한다면, 열린 공간에서 100m까지 도달할 수도 있다.

블루투스가 먼저 적용될 분야는 휴대폰 단말기, 휴대용 컴퓨터, 전자수첩 그리고 귀걸이형 폰, 네트워크 액세스 포인트 등과 같은 주변 장치들이 될 것이다. 2002년까지 1억 개의 휴대폰에 내장 또는 장착될 것으로 예상되고, 수백만 이상의 휴대용

대용 컴퓨터, 휴대장치, 기타 다른 전자제품에 사용될 전망이다.

### 블루투스는 왜 주목받는가?

블루투스가 주목받는 이유는 정보통신 산업이 무엇을 위해 발전해 왔는가를 생각해 보면 쉽게 알 수 있다. 정보통신 산업에서는 자유, 안전, 다기능, 간편함, 신뢰성을 그들의 목적으로 추구하여 왔으며, 이러한 기준에 블루투스가 적합하였기 때문이다. 하나 더 추가하자면 블루투스가 21세기 최대의 산업인 인터넷 산업 분야에 가장 적합하도록 설계되어 있다는 점이다. 미래에는 인터넷에서 자유로이 여행을 할 수 없다면, 그 사람은 무인도에서 사는 것과 다른 바가 없게 될지도 모를 일이다.

한 휴대용 컴퓨터 사용자의 인터넷 사용을 예로 들어보자. 휴대용 PC로 주변 10m/100m 이내에 POTS, ISDN, xDSL과 같은 유선 망이나 10BaseT, 100BaseT, Wireline 등과 같은 유선 LAN, 이동 통신, PCS, 페이징, 위성과 같은 무선망, IEEE 802.11, SWAP과 같은 무선LAN 등 외부로 연결되는 통로만 있으면 언제든지 접속이 가능하다. 물론 E-Mail도 가능하며, 블루투스는

키 관리<sup>20)</sup>, 인증, 암호화와 같은 자체 보안 기능을 가지고 있으므로, 전자 상거래와 같은 엄격한 보안이 필요한 경우에 통신 매체로도 활용할 수 있다.

휴대전화 사용의 경우 무선 귀걸이형 전화만 있으면 전화가 어디 있든 언제든지 전화할 수도 있고, 전화기 한 대로 사무실과 가정에서 독립적으로 전화비용을 낼 필요 없이 무선 인터넷폰으로 전화를 사용할 수 있다. 또한, 일반전화, 휴대전화까지 사용할 수 있으므로, 한 대의 전화로 3가지의 전화를 쓰는 효과를 갖는다. 이러한 블루투스의 응용 분야는 무궁무진하며, 지금까지 우리가 생각지도 못했던 아이디어도 블루투스가 나타남으로써 점차 실현 가능해지고 있다.

UART, USB, PCM, PCMCIA 등과 같은 일반적인 인터페이스를 제공하고 ISM Open band로 연결시키는 저가, 소형, 저전력 소모의 블루투스가 모든 전자분야 개발자들의 관심을 받고 있는 것은 당연한 일이다.



18) Special Interest Group

19) 3COM

20) Key Management



## 블루투스 SIG란?

Bluetooth Special Interest Group은 블루투스 개발을 이끌 통신과 컴퓨터 산업분야의 회사들간 컨소시엄이다. 에릭슨, 인텔, IBM, 노키아, 도시바 등 5개 사에 의해 단거리 무선 통신의 세계적인 표준 규격을 만들 목적으로 1998년 설립되었으며, 이후에 모토로라, 마이크로소프트, 루슨트 테크놀로지, 쓰리콤<sup>21)</sup> 등 4개 사가 프로모터로 가세하였다. 국내에서는 삼성전자가 이 프로모터 그룹에 참가하고자 하였으나, 삼성전자와 휴대폰 사업에서 경쟁 관계에 있는 에릭슨, 노키아의 반발로 무산되었다고 한다.

이 기술을 적용하는데 관심 있는 회사 또는 개인은 "blue-tooth adopter" 합의서에 사인함으로써 참여할 수 있다. 이 조직의 회원사(adopter 또는 non-founding SIG회원사)는 블루투스 기술을 기반으로 하는 제품 개발에 로열티 없는 라이선스의 자격을 갖게 된다.

새로 합류한 업체들 중 쓰리콤은 사양의 책정 등에도 더 깊게 관여하기 위하여 SIG에 가입한 것으로 생각되며, 휴대형 정보 단말기 시장에서 높은 시장점유율을 보이고 있는 쓰리콤은 현재 블루투스 대응 휴대 정보단말기를 개발 중에 있으며, 이에 따라 시장 점유율 또한 더욱 높아질 것으로 전망되고 있다. 반도체 사업 부문으로 참가하고 있는 루슨트는 자사의 프로세스 기술을 블루투스 관련 제품에 탑재하고자 하고 있으며, 가장 관심을 모은 마이크로소프트는 소비자의 모바일 인터넷 환경을 보다 높이는 것이고, 또 하나는 우리가 지금까지 제창해 온 개인 영역 네트워크<sup>22)</sup>를 실현시키는 두 가지의 목표를 달성하기 위하여 블루투스를 추구하고 있다. 마이크로소프트사가 블루투스 지지로 급선회한 것은 블루투스 진영에 있어서도 매우 큰 의미를 갖는다. 마이크로소프트사는 지금까지 블루투스 SIG의 회원 기업(어댑터 그룹)조차 아니었다. 회원 기업이 1,300개 사에 이를 정도로 확산되는 이 기술에 대해 마이크로소프트사가 어떠한 움직임도 보이지 않은 것에 대해 그동안 업계에서는 블루투스에 대항할 기술을 개발 중이라는 추측까지 제기됐으며, 대표적인 컴퓨터 관련 업체인 마이크로소프트사가 불참할 경우, 블루투스는 그야말로 '반쪽' 기술이 될 수 밖에 없으리라는 우려가 있었던 것 역시 사실이었다. 또한, 모토로라는 향후의 사용자들이

모바일 컴퓨팅을 보다 간단하게 할 수 있으며, 또한, 시간을 절약할 수 있을 것이라고 생각하며, 사용자가 블루투스에 의해 언제나 인터넷에 접속할 수 있고, 이것으로 쓸 데 없는 시간을 줄일 수 있을 것으로 보고있다.

블루투스 SIG에는 새로운 참여 그룹 외에 새로운 프로파일을 책정하기 위해 다음과 같이 12개의 워킹그룹을 구성하였다.

- RF 부의 고속판 'Radio2'
- 자동차용의 'Automotive'
- 개인지역의 네트워크 'PAN(Personal Area Network)'
- 시동에 관한 'Wake-Up'
- 마우스 등의 'HID(human input device)'
- AV 데이터 전송을 위한 'Audio/Visual'
- 프린터용의 'Printing'
- 정지화상 전송용의 'Still Image'
- 확장 서비스 디스커버리의 'Extended SDP(Service Discovery Protocol)'
- 위치 정보 인식 서비스용의 'Local Positioning'
- 무선 LAN으로 이용할 수 있는 'WLAN'
- W-CDMA 방식 이동전화기용의 'Unrestricted Digital Interface'

## 버전 1.0 과 1.0B 버전의 특징

- FCC의 면허가 필요 없이 무료로 사용할 수 있는 2.4GHz대 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 대역의 주파수를 사용
- 1Mbps 속도(실제 효과 속도 721K)로 최대 10m내에서 각종 단말기들을 무선 접속해 사용할 수 있으며, 출력앰프만 있으면 가능한 100m 거리는 옵션임
- 2.4GHz 대역에서 대역폭 1MHz의 채널을 79개 설정, 1초 간에 1,600회 채널을 바꾸는 주파수 호핑 방식의 스펙트럼 확산 기술로 전파를 송수신(노트북 컴퓨터, 휴대형 단말기/게임기, 디지털 카메라, 프린터, MP3 플레이어, 가정내 네트워크 장치 등을 무선으로 연결가능)
- 초당 1,600회의 매우 빠른 주파수 호핑 방식을 통해 잡음이 많은 무선 주파수에서도 성능이 고르게 유지될 수

21) 3COM

22) PAN : Personal Area Network



## [ 홈네트워킹 ]

있는 장점

- 사용되는 고성능 집적회로 라디오 수신기가 극소형(9×9mm 마이크로 칩에 장착 가능)
  - 소비전력이 매우 적음(대기상태에서 0.3mA, 데이터 교환시 최대 30mA)
  - 짧은 데이터 패킷을 사용할 뿐 아니라 유연성이 좋은 패킷을 사용하기 때문에 접속시 접속률이 극대화될 수 있음
- 물리적인 계층의 상호 접속성을 놓고 봤을 때, 유사한 IrDA나 IEEE 802.11역시 대응 기기간의 물리적인 계층의 상호 접속성이 확보되고 있지만, 문제는 얼마나 완벽하게 기기간 호환성을 보장하느냐에 있다. 이들이 '완벽한 상호 접속성'에 문제가 있다는 점이 지적되는 데 반해 블루투스에서는 이러한 문제점 해소를 위해 사양서에 꼼꼼하게 구조를 규정하는 등 처음부터 상호 접속성의 확보에 힘을 기울여 왔다.

블루투스에서는 이러한 구조와 관련, 프로파일(Profile)로서 이를 규정하고 있다. 프로파일은 서로 다른 응용 기기의 소프트웨어 스택의 실장 방법을 텍스트화한 것이다. 무선 전화나 헤드셋 등(마이크로 폰 채용 헤드폰)의 응용 기기 별로 12가지 종류를 정하고 있으며, 기기 제조업체는 이 프로파일에 따라 소프트웨어 스택을 장착하면, 타사의 기기와 서로 접속이 가능하다.

### 블루투스와 다른 규격간의 간섭 문제

현재 전세계 공통으로 할당된 블루투스 대역(2.402GHz~2.480GHz)은 국내에서는 무선 LAN용으로 할당된 대역이다. 따라서 블루투스가 국내에 본격 도입될 것으로 예상되는 올해 하반기까지는 이 대역의 용도 변경이 이뤄져야 한다.

블루투스는 유럽(에릭슨, 노키아)과 일본(소니, 카시오)이 주도하는 표준인데 비해 이에 대응하는 무선 LAN은 미국의 IEEE에서 표준화를 주도하고 있다. IEEE 802.11은 2.4GHz 대역에서 고속 무선LAN(11Mbps)과 저속 무선LAN(1Mbps 혹은 2Mbps)의 두 가지 방식이 있다. 고속은 직접 확산방식을 사용하고 저속은 주파수 도약방식을 사용한다. 저속 무선 LAN은 블루투스보다 32배 느리게 주파수 도약을 한다. 가전 업계를 중심으로 가정용 간이 무선 LAN인 홈(Home) RF도 주파수 도약 방식을 채택하고 있다.

이와 같이 동일 대역 안에서 다수의 표준이 존재함에 따라

전파의 대혼잡과 유사 방식간의 간섭으로 상호간 데이터 처리 능력 저하는 피할 수 없는 상황이다. 한 자료에 의하면 블루투스와 무선 LAN간의 통신은 완전히 단절될 가능성은 적지만 일시적으로 처리 능력이 최대 50%에서 80%까지 떨어진다고 한다. 이러한 전파간섭 현상을 해결하기 위해 IEEE에서 IEEE 802.15 규격을 채택, 단거리 통신의 새로운 규격(WPAN; Wireless Personal Area Network)으로 마련하고 있다. 그러나 이 규격도 IEEE 802.11 무선 LAN과의 간섭은 일어나지 않지만 블루투스와는 여전히 피할 수 없다.

무선 LAN 접속점의 출력은 블루투스에 비해 약 100배 강하기 때문에 블루투스 단말기가 접속점에 가까이 있더라도 블루투스 전파는 접속점에 비해 상대적으로 약하므로 블루투스에 의한 무선 LAN의 영향은 적다.

WLL(Wireless Local Loop)는 기존의 유선 인입선로를 무선 통신으로 대체하기 위해 개발된 무선 가입자망을 말한다. 무선 통신 기술의 급속한 발전을 근간으로 지난 80년대부터 등장하기 시작한 WLL은 기지국을 중심으로 약 2-6Km 거리 이내에 있는 가입자 선로를 무선으로 제공하는 새로운 기술 방식이다.

초창기 미국 IDC나 스웨덴의 에릭슨이 개발한 아날로그 방식의 WLL 장비는 통화 품질이나 가격에서 유선 장비보다 경쟁력이 부족, 사실상 시장 진입에는 실패했다. 최근 들어 다시 WLL이 통신 업계의 관심을 끌게된 것은 디지털 방식의 개발이 활발해지면서부터 통화 품질이 유선 가입자망 수준으로 향상되고 가격이 급격히 하락, 엄청난 시장 잠재력이 확인됐기 때문이다. 셀룰러 휴대폰, PCS 등 이동 통신 서비스 쪽에서 보자면 WLL은 이동 통신 시스템에서 핸드오프 기능을 제거한 것이나 다름없으며, 거꾸로 WLL 시스템에 핸드오프 기능을 추가한다면 이동 통신 시스템이 될 것이다.

이번 호에서는 블루투스에 대한 기본적인 배경과 현재 표준화가 진행중인 블루투스 SIG에 대하여 간략히 소개하였다. 다음 호에서는 블루투스의 규격과 업계에서의 제품 현황에 대해 이야기하겠다. ☞

● 참고문헌

<http://www.bluetooth.com>

<http://www.bluetooth.org>

마이크로소프트웨어 2000년 10월호