

□ 특집 □

단거리 무선 통신 Bluetooth 기술 표준 및 동향 분석

김 · 홍 · 기[†]

◆ 목 차 ◆

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1. 서 론(General Overview) | 3. Bluetooth 기술 개요 |
| 2. 단거리 무선 기술 표준 | 4. 결 론 |

1. 서 론(General Overview)

생활의 편리함을 목적으로 컴퓨터 주변 기기를 무선으로 연결하고, 인터넷을 무선으로 접속하려는 기술이 발전되어 휴대폰을 통한 인터넷 접속 기술은 이미 WAP(Wireless Application Protocol) 규격을 적용하여 어디서나 시간과 공간에 상관없이 인터넷 접속이 가능한 제품들이 출시되고 있다. WAP은 인터넷 접속을 가능하게 하지만, 컴퓨터와 컴퓨터 주변기기 또는 PC to PC의 연결을 위하여 단거리 무선 통신 기술 표준이 필요함에 따라서 IEEE802.11과 Home RF, Bluetooth 그리고 HyperLAN 등의 기술들이 개발되었다. 이들 표준들은 무선 및 적외선을 이용하여 Intranet 망을 구성할 수 있도록 한 Protocol들이다. 각각 적용하는 기술 및 응용하고자 하는 분야에 있어 다소 차이점은 있지만, 응용분야확대를 위한 치열한 경쟁을 하고 있는 중이다. 또한 전송 속도를 높이기 위한 노력 및 응용 범위 확대를 위한 노력도 함께 하고 있는 중이다. 현재 가장 활발히 활동을 하고 있는 표준으로는 IEEE802.11과 Bluetooth로 IEEE 802.11은 무선 PC Card로 이미 실용화된 것이며,

무선 LAN Card라는 제품명으로 판매되고 있으며, Bluetooth는 Demo 제품은 개발 완료되었으며, '00년도 중반부터는 이동 통신 단말기에 적용된 제품이 출시할 것으로 보인다. Bluetooth라는 표준은 덴마크 왕 Harald Blaaland Bluetooth II (940-981)의 이름으로 바이킹 시대 때 덴마크를 통일한 왕으로, 단거리 무선 통신 부분을 통합하고자 하는 의지가 내포된 표준이다. 이들 표준 중에서 IEEE 802.11, Bluetooth, HomeRF의 기술적 특징을 비교하고, 새롭게 부각되고 있는 Bluetooth를 중점적으로 분석하여 보기로 한다. 본 논문에서는 대략적인 내용만을 다루기로 한다.

2. 단거리 무선 기술 표준 비교

IEEE802.11은 무선으로 컴퓨터간의 연결 및 인터넷 접속을 목적으로 개발된 기술표준이며, Bluetooth는 이동 통신 기기와 컴퓨터간의 접속을 목적으로 개발된 것이다. 그리고 Home RF는 가정의 전자 제품들을 무선으로 연결하고자 개발된 것이다.

HyperLAN의 경우는 유럽 지역을 국한하여, 위 표준들에 대응하고자 만들어진 기술 표준이라고 볼 수 있다. 사업장 단위에서는 IEEE802.11, 개인

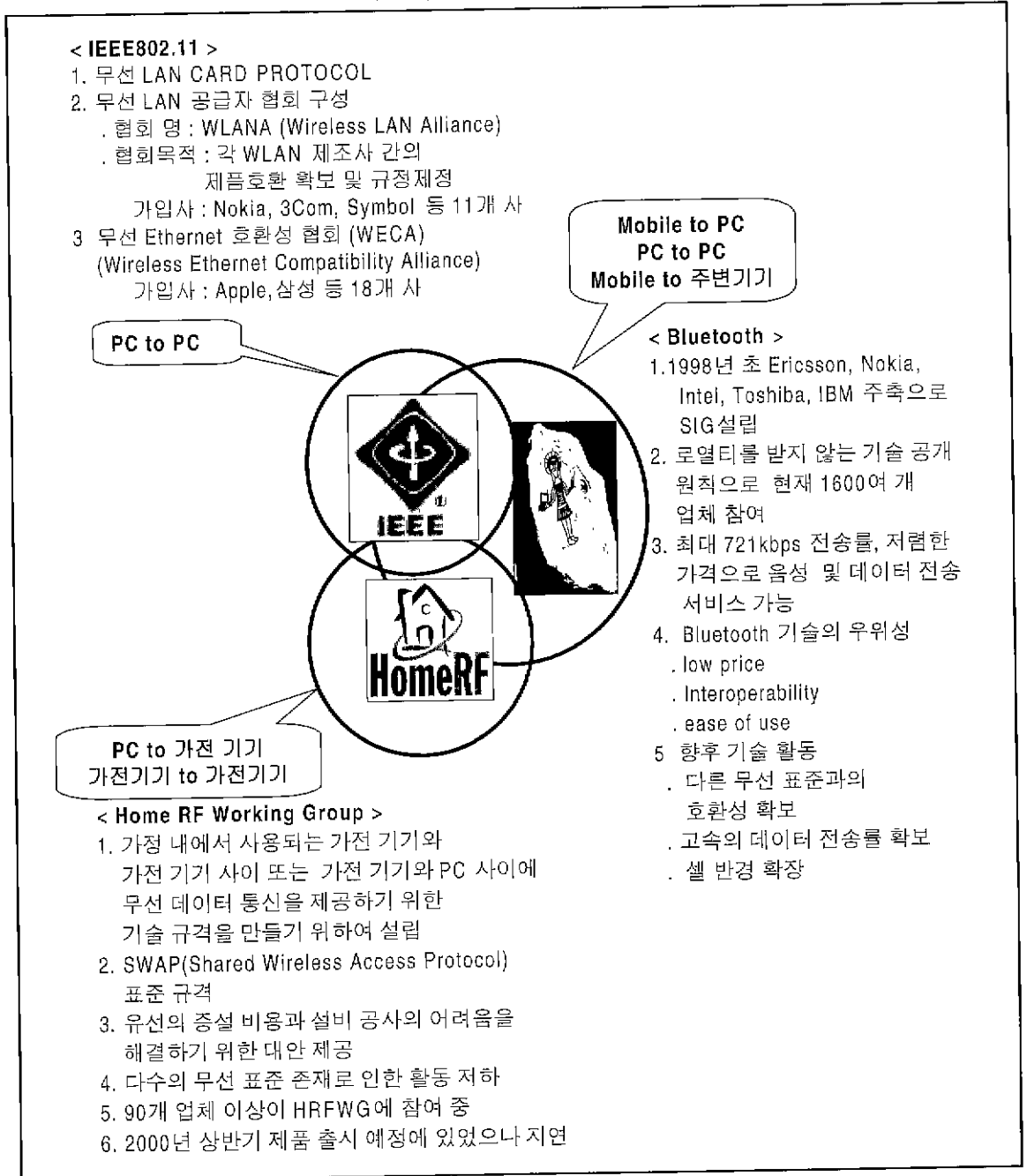
[†] 정 회 원 : EST 기술이사

휴대 기기에는 Bluetooth, 그리고 가정 내에서는 Home RF가 적용되도록 각각의 사업화 영역을 구축하고 있지만, 서로의 유사점으로 인하여 사업화

영역을 침범할 수밖에 없다.

매우 유사한 기술 적용 및 동일 주파수 대역을 사용함으로써 인하여 서로간에 간섭 문제가 발생하

<표 1> 기술 표준 현황 비교



며, 본 기술들을 적용하고자 하는 업체에서는 어떤 기술을 적용하여 개발할 것인가가 또한 문제가 아닐 수 없다. 또한 각 기술간의 호환이 불가능하여 향후 소비자들이 어떤 제품을 구입할 것인지 문제로 제기 될 수 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 기술 표준을 제정하는 각 Working Group에서 기술 공유 및 협의를 통하여 해결하고자 하는 노력을 하고 있는 중이다. 이 중 Bluetooth는 단거리 무선 통신 규격을 통합하기 위하여 기술 표준 공개, 간섭 대책을 위한 초당 1600회 주파수 도약, 저가격화를 위한 Chipset 개발 등의 노력을 하고 있다. 또한 컨퍼런스를 개최하여 신규 응용 Protocol를 개발을 하고 있다. 이로 인하여 현재 SIG 가입 회사만 해도 약 1600개사에 달하며, 국내 기업들도 약 50개 업체가 가입한 상태이다. 그리고 얼마 전에는 전파 진흥 협회 산하에 "Bluetooth 산업협의회"를 구성하여 활동 중

에 있다. 향후 단거리 무선 통신 표준은 Bluetooth가 주역이 되어 움직일 것으로 판단되며, 다른 표준들이 위협하더라도 점차 그 영역을 확대하여 나아갈 것으로 보인다.

3. Bluetooth 기술 개요

Bluetooth는 Hardware 부분(Radio & Baseband)과 Software부분(Bluetooth Module Firmware & Host Profile)으로 구분된다. 본 문에서는 각 부분의 기본적인 기술만을 기술하고자 한다.

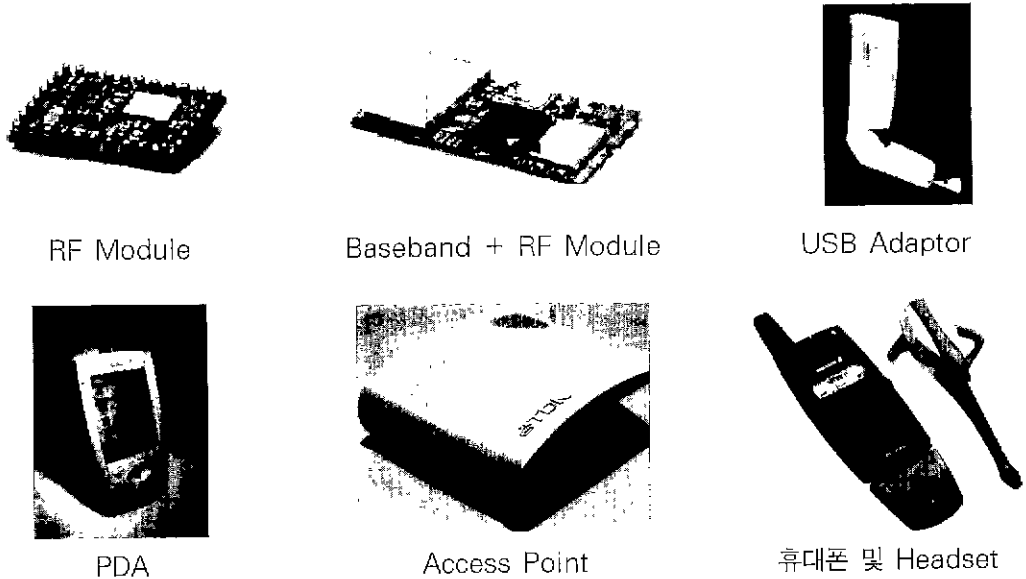
3.1 응용 분야

Bluetooth의 응용분야는 Data 통신 및 음성 통신을 이용하는 모든 기기 들을 무선으로 연결하는 것을 주목적으로 하고 있다. <표 3>에는 Bluetooth을 응용하여 적용 가능한 예를 보여주고 있

<표 2> 각 기술 표준 요약

		Bluetooth	HomeRF	IEEE 802.11
Major Company		Ericsson, Intel, IBM Nokia, Toshiba	Microsoft, Intel, IBM HP, Compact	Harris, 3COM, Lucent Symbol, 삼성전기,
Standard	표준 기술	SIG 1.0 b	SWAP 1.1.1	IEEE 802.11 a & b
	물리적 기술	RF 2.4GHz, FHSS	RF 2.4GHz, FHSS	RF 2.4GHz FHSS, DSSS, IrDA
	송출 Power	0 ~ 20 dBm (1mW ~ 100mW)	20 dBm 이하 (100mW)	20 dBm 이하 (100mW)
	Symbol Rate	1MS/s	0.8/1.6 MS/s	1,2,11MS/s
	전송 거리	10 m 100m(Optional)	50/100 m	30 m
	Topology	8 (Piconet) Point-to-Multi	128 CSMA	128 CSMA
	Security	Authentication Encryption	Optional	Optional, WEP
	Freq HOP	79ch, 1600 hop/sec	79ch, 50 hop/sec	79ch, 2.5hop/sec
	MAC Protocol	Link Management L2CAP	Ethernet	Ethernet
	Voice	3Ch, 64kb/ch CVSD, Log PCM	DECT 6Ch, 32Kbps ADPCM	X
	Modulation	2GFSK	2GFSK 4GFSK	FHSS(2GFSK, 4GFSK) DSSS(D8PSK, DQPSK)
Application		Mobile Phone Mobil Computer	Home WLAN	WLAN

* SIG :Special Interest Group / SWAP : Shared Wireless Access Protocol



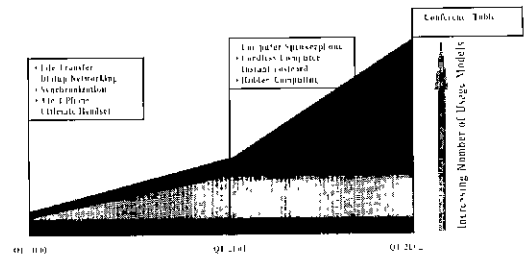
(그림 1) Bluetooth 기술 응용 제품

다. 또한 Access Point 및 Bluetooth PSTN 전화기를 이용하여 인터넷에 접속이 가능한 제품도 제안되고 있다. 지금까지 미약 전파를 이용한 무선 Data 또는 음성을 전송하는 송수신기 들은 향후 점차적으로 Bluetooth 적용 제품으로 대체될 것으로 보인다.

현재 출시된 제품으로는 'Bluetooth Module/ Bluetooth RF Module/Headset/ PC Card/ Bluetooth Module 휴대폰/ PDA 등이 있으며, 향후 <표 3>와 같은 제품에도 적용될 전망이다.

(그림 1)는 Bluetooth를 적용한 제품들의 그림이다.

<표 4> 각 Profile 적용 시기



다른 단거리 무선 표준에 비하여 다양한 응용 제품의 개발이 가능하며, CDMA Chipset MSM3300 에 Bluetooth Baseband 기능 적용될 것이라는 발표가 있었으며, 차세대 이동 통신 IMT-2000에도 기능이 적용될 것이라고 한다.

<표 3> 응용 제품

Intelligent Devices	Audio Peripherals
Phones	• Headsets • Speakers • Stereo Receivers
PCs	
PDA's	
Data Peripherals	Embedded Applications
• Mice • Keyboards • Joysticks • Cameras • Printers	• Cars: Power lock controls • Grocery store updates • Closed Systems

3.2 Radio 기술

기본적으로 Bluetooth Radio는 FCC Part 15와 ETSI 300 328 등의 국가별 기술 기준에 준하는

승인을 요구한다. 우리 나라에서도 Bluetooth Radio 기술 기준을 마련 중에 있다. Bluetooth Radio Spec. 은 송신기 및 수신기 부분으로 나누어 규정하고 있는데, 기본 무선 통신 기술은 DECT(Digital European Cordless Telephone)와 유사하다고 볼 수 있다.

<표 5> 국가별 적용 주파수 대역 및 RF Channels

Geography	Regulatory Range	RF Channels
USA, Europe and most other countries ¹⁾	2 400-2 4835 GHz	f=2402+k MHz, k=0, ..., 78
Spain ²⁾	2 445-2 475 GHz	f=2449+k MHz, k=0 ... 22
France ³⁾	2 4465-2 4835 GHz	f=2451+k MHz, k=0, ..., 22

<표 6> Guard Band

Geography	Lower Guard Band	Upper Guard Band
USA	2 MHz	3.5 MHz
Europe (except Spain and France)	2 MHz	3.5 MHz
Spain	4 MHz	26 MHz
France	7.5 MHz	7.5 MHz
Japan	2 MHz	2 MHz

<표 7> Power Class

Power Class	Maximum Output Power (P _{max})	Nominal Output Power	Minimum Output Power ¹⁾	Power Control
1	100 mW (20 dBm)	N/A	1 mW (0 dBm)	P _{min} ≤ 4 dBm to P _{max} Optional P _{min} ²⁾ to P _{max}
2	2.5 mW (4 dBm)	1 mW (0 dBm)	0.25 mW (-6 dBm)	Optional P _{min} ²⁾ to P _{max}
3	1 mW (0 dBm)	N/A	N/A	Optional P _{min} ²⁾ to P _{max}

Note)

- 1) 최대 Power Out에 따라 최소 Power Out 설정됨
- 2) 최소 Power 제한은 -30dBm 미만으로 규제 하지만 강제 규정은 아니며, 적용하고자 하는 것에 따라 선택 가능하다.
- 3) 0dBm 이상의 Power를 사용할 경우 Power 제어를 요구한다. Power 제어는 최소 2dB에서 최대 8dB 사이에서 행한다. 이는 RSSI 입력에 따라 LMP(Link Manager Protocol)에 의하여 증감을 결정한다.

Bluetooth Radio Spec.은

사용 가능한 최대 채널은 79개, 전송 가능한 거리는 10m~100m이내(환경조건에 따라서 변화 가능)이며, 사용 주파수 대역은 특정한 지역 또는 국가(스페인, 프랑스)를 제외한 모든 국가에서 동일한 기술 기준을 적용하고 있다.

이에 우리 나라에서도 주파수 대역을 일반적으로 적용하고 있는 2.400GHz~2.4835GHz 대역 및 기타 기술 기준을 따른다면, 향후 부품 도입, 기술 도입 및 제품 수출에 어려움이 없을 것으로 판단된다. 일본의 경우 2.471GHz~2.497GHz대역에서 기술 기준을 바꾸어 최근에는 2.400GHz~2.4835GHz 대역으로 조정하였다.

<표 8>은 송신기 기술 기준이며, <표 9>는 수신기 기술 기준을 요약한 것이다.

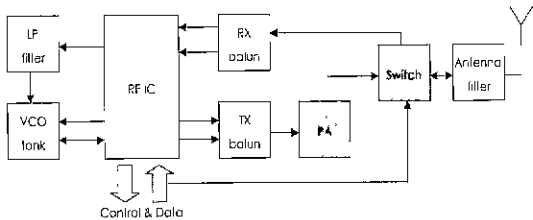
<표 8> 송신기 기술 기준 요약

TX power			
Nominal	0	dBm	
Optional	-30 - +20	dBm	with power ctrl
TX carrier offset			
initial offset	<75	kHz	
drift in slot	<25	kHz	1-slot packet
	<40	kHz	2+3-slot packets
TX bandwidth	-20	dBc/Hz	@ +/- 500 kHz
out of band spurs	-57	dBm	30 MHz - 1 GHz
	-47	dBm	1GHz - 12.75 GHz
Symbol timing accuracy	20	ppm	
TDD guard time	220	μS	

<표 9> 수신기 기술 기준 요약

RX sensitivity	-70	dBm
C/I co-channel	11	dB
C/I Δf 1 MHz	0	dB
C/I Δf 2 MHz	-30	dB
C/I Δf ≥ 3 MHz	-40	dB
C/I (image)	-9	dB
C/I (adjacent to image)	-20	dB
Max. input level	-20	dBm
Blocking	-27	dBm
Blocking (else)	-10	dBm
		2 GHz - 2.4 GHz
		2.5 GHz - 3 GHz
		30 MHz - 2 GHz
		3 GHz - 12.75 GHz

Radio Part는 (그림 2)와 같이 구성되며, Power Amp단은 Power class 1에 적용된다.

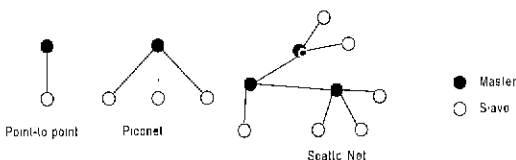


(그림 2) Radio Part 구성도

3.3 Baseband 기술

Bluetooth Baseband channel은 하나의 Asynchronous data channel 및 3개의 Voice Channel로 구성된다. Data rate는 Asymmetric일 때 721 kbps와 57.2 kbps 및 symmetric일 때 432.6 kbps와 432.6 kbps로 이루어지며, Voice의 경우 각 Channel 마다 64 kbps로 이루어진다.

Connection의 경우 Point to Point Connection(일반적으로 Synchronous Connection Oriented Link 적용) 및 Point to Multipoint Connection(Asynchronous Connection less Link 적용) 접속이 가능하다. 2개 이상의 Device가 연결되면 Piconet이 형성되며, 하나의 Master Device와 최대 7개의 Slave Device 연결이 가능하다. 여기서 Slave Device는 다시 Master로 다른 Slave를 연결할 수 있다. 이와 같이 여러 개의 Piconet이 서로 연결될 경우에는 ScatterNet이라고 한다.



(그림 3) Connection 구성

또한 전송 에러 수정을 위한 1/3 및 2/3 부호화를 FEC(Forward Error Correction) 및 ARQ(Automatic

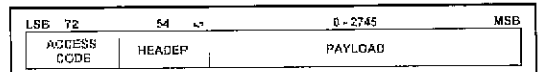
Repeat Request)를 적용한다. Full Duplex 방식을 적용하는 Bluetooth는 송수신을 번갈아 하기 위하여 TDD(Time Division Duplex)를 채택하고 있다. Master는 짝수 Time slot를 사용하고, Slave는 홀수 Time slot를 사용한다. 하나의 Packet는 5개의 Time slot를 차지할 수 있다. Time slot의 길이는 625us이며, 각 Packet은 Time slot에 동기 된다.

그리고, Audio 부분의 음성 부호화 방식은 과거 표본 값으로부터 현재의 표본 값을 예측하여 예측 값과 현재 값의 차를 부호화 하는 방법인 CVSD(Continuous Variable Slope Delta Modulation) 방식을 채택하고 있다.

Bluetooth에서의 Packet의 형태는 3가지가 있다.

Access Code Only, Access Code + Header 그리고 Access Code + Header + Payload의 형태이다. 기본 Packet Format은 <표 10>과 같다.

<표 10> Standard Packet Format



Packet Type으로는 공동으로 쓰이는 ID Packet, NULL Packet, POLL Packet, FHS Packet 그리고 DM1 Packet이며, SCO Packet으로는 HV1, HV2, HV3 그리고 DV Packet이 있다. 마지막으로 ACL Packet으로는 DM1, DH1, DM3, DH3, DM5, DH5 그리고 AUX1이 있다. 이중 음성 전송용은 HV1, HV2, HV3 이며, Data 전송용으로는 DM3, DM5, DH1, DH3, DH5 그리고 AUX1 이다. 음성 및 Data를 동시에 전송하는 Packet은 DV Packet 이다.

Bluetooth에서 Master는 연결을 초기화하는 unit을 말한다. Master와 Slave는 Protocol 상에서의 이름이며, 어떤 unit이라도 Master가 될 수 있다. Master는 다른 unit과의 동기를 맞추기 위하여 Clock의 Offset을 전송하고, 주기적으로 갱신도 한다.

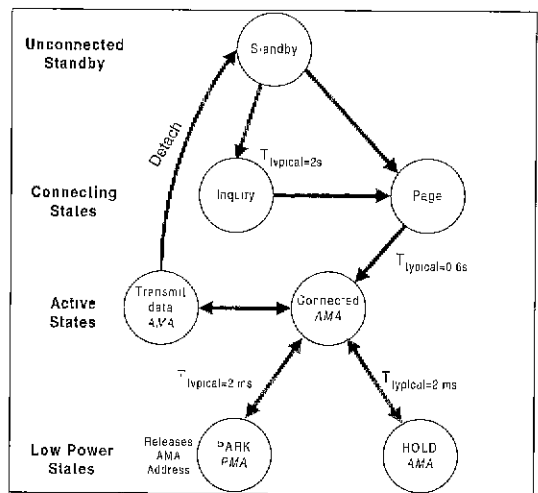
〈표 11〉 Packet type & Data Rates

Packet Types			
SEGMENT	TYPE	SCO link	ACL link
1	0000	NULL	NULL
	0001	POLL	POLL
	0010	FHS	FHS
	0011	DM1	DM1
2	0100		DH1
	0101	HV1	
	0110	HV2	
	0111	HV3	
	1000	DV	
	1001		AUX1
3	1010		DM3
	1011		DH3
	1100		
	1101		
4	1110		DM5
	1111		DH5

Data Rates (Kbps)			
TYPE	symmetric	asymmetric	
DM1	108.8	108.8	108.8
DH1	172.8	172.8	172.8
DM3	256.0	384.0	54.4
DH3	384.0	576.0	86.4
DM5	286.7	477.8	36.3
DH5	432.6	721.0	57.6

Piconet상에서 모든 Device 들은 Hopping을 동일하게 하며, Piconet를 구성할 때 Master는 Clock 및 Device ID를 Slave들에게 제공한다.

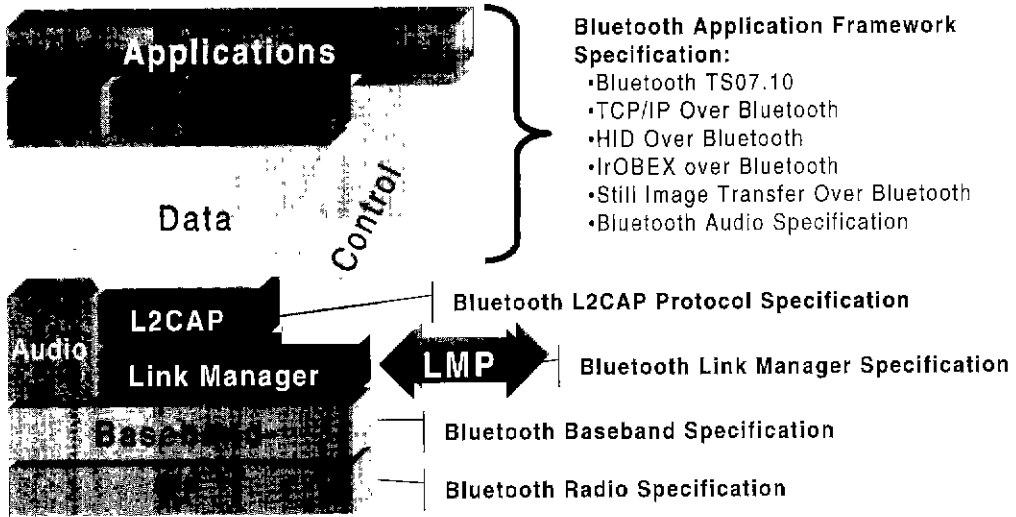
Channel control Mode에서는 Standby Mode, Page Mode, Inquiry Mode 및 Power Save Mode가 있다. Standby Mode는 서로 연결되지 않은 Device 가 주기적으로 Message를 청취하는 Mode이며, Page Mode는 Device의 주소를 알 경우, Inquiry Mode는 Device의 주소를 모를 경우에 각각의 Message에 의하여 연결이 이루어지는 Mode이다. Power Save Mode는 Hold Mode, Sniff Mode, Park Mode로 나누어지는데, Hold Mode는 Master와 Slave가 더 이상 교환할 데이터가 없을 경우 Master가 일정한 시간동안 Slave를 Hold Mode로 보내는 것을 말하며, Sniff Mode는 일정한 주기로 Piconet을 확인하는 행위를 하는 것을 말한다. Park Mode는 Piconet 상의 동기는 확인 유지하고 있지만, traffic에는 참가하지 않는 상태를 말한다.



(그림 4) Channel Control

3.4 Software 구조

Bluetooth의 구조는 (그림 5)와 같다. 여기서 Hardware Part는 RF와 Baseband 부분이며, 기타 상위 Layer가 Protocol을 규정하고 있는 부분이다.



(그림 5) Bluetooth Layer 구조

Link Manager의 LMP(Link Manager Protocol)은 Baseband의 Setup 및 Management를 담당하는 Layer이다. 그리고 Piconet Management도 담당한다.

L2CAP(Logical Link Control & Adaptation Protocol)은 한정된 자원을 가지고서도 L2CAP을 구현해야 하며, BT Radio를 위해 소 전력으로 구현되고 있다.

Protocol 구현은 최소한의 memory를 사용하며, Protocol multiplexing (각각의 Protocol을 구별), Segmentation and Reassembly(Baseband Protocol은 패킷 사이즈를 제한하고 있으므로 L2CAP에서 기능을 지원), Quality of Service(각각의 L2CAP은 Protocol에 의해 사용되어지는 resources를 monitor 함) 그리고 Groups(Baseband는 Piconet을 구성하고, L2CAP은 Piconet에서 Protocol Group을 Mapping) 등을 담당한다.

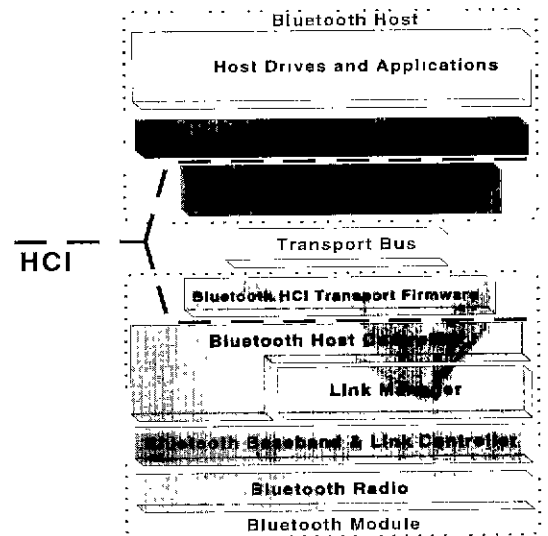
Bluetooth는 크게 Bluetooth Module 과 Host로 나누어 진다.

Module 부분이 Host와 연결되어야 하나의 Bluetooth 제품으로 구성된다.

여기서 Module과 Host를 연결하는 것이 HCI(Host control Interface)라고 하는데, Module 부분은 HCI

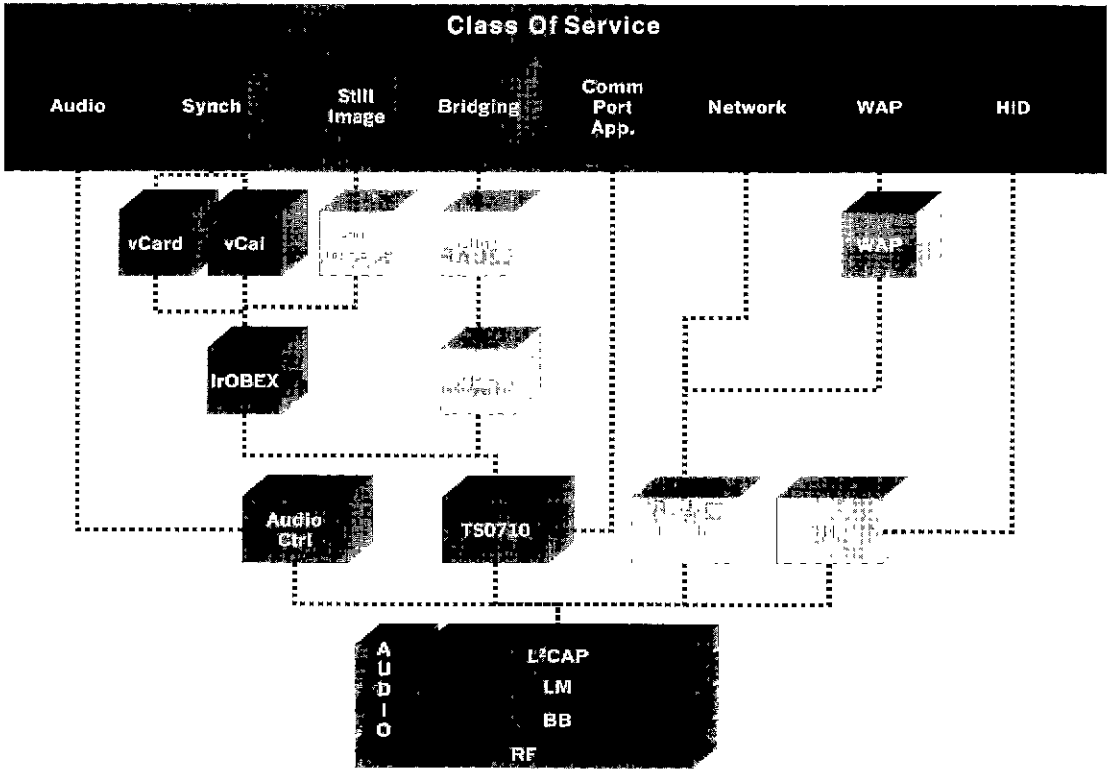
Transport Firmware와 Host controller, Host 부분은 HCI Transport driver가 관장한다. Transport driver는 USB, PC Card, PCI등을 지원한다. 그리고 응용 제품군에 따라서 Host Drivers Application Profile이 만들어진다.

(그림 6)은 Bluetooth Module 및 Host Interface Layer 구조이다.



(그림 6) Module & Host Interface 구조

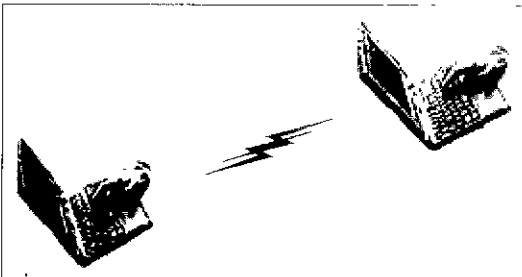
Host Profile은 여러 종류의 서비스 계층이 있다.



(그림 7) Class of Service

각 서비스 계층별로 응용되는 것들은 분석하여 보면 다음과 같다.

(1) Computer to Computer file transfer

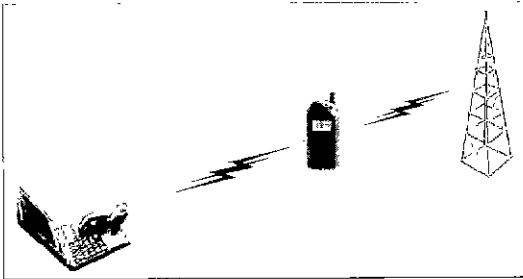


무선으로 컴퓨터간 file 전송을 하는 것을 의미한다.

Components		Application		
Mobile PCs	Bluetooth Adviser	Mobile PCs	Comm Port	

(그림 8) Computer to Computer file transfer

(2) Dial - up Networking

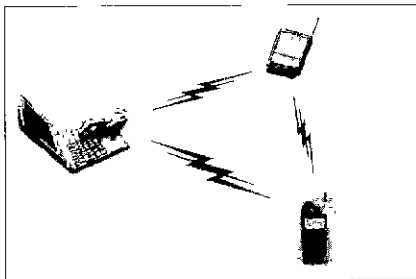


Cellular Phone을 이용하여 Internet 접속 및 e-mail 전송 등을 하는 것을 말하는데, 여기서는 RAS(Dial through Remote Access Software)가 적용된다.

Components	Mobile PCs	Bluetooth Adviser RAS	Phones	Bridging Comm Port
------------	------------	--------------------------	--------	-----------------------

(그림 9) Dial-up Networking

(3) Synchronization

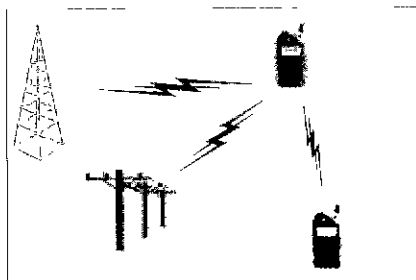


Bluetooth를 적용하는 각 기기(PDA, Cellular Phone & Notebook등)간을 연결하는데 사용되는 Program Stack이다.

Components	Mobile PCs Phones PDAs	Bluetooth Adviser	Mobile PCs Phones PDAs	Comm Port Synchronization
------------	------------------------------	-------------------	------------------------------	------------------------------

(그림 10) Synchronization

(4) 3 in 1 Phone

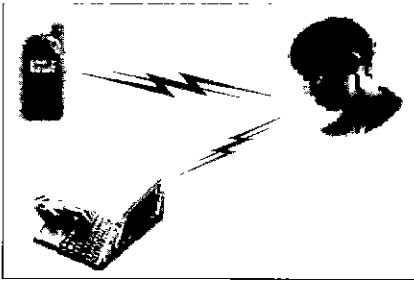


Bluetooth가 적용된 한 대의 Phone으로 Intercom, cordless phone 그리고 cellular phone으로 사용하는 것이다. 회사에서는 Intercom으로, 집에서는 cordless phone으로 유선 망을 이용하며, 밖에서는 cellular phone으로 사용하는 것을 의미한다.

Components	Phones	Audio Control	Phones Connection Points	Comm Port
------------	--------	---------------	-----------------------------	-----------

(그림 11) 3 in 1 Phone

(5) Ultimate Headset

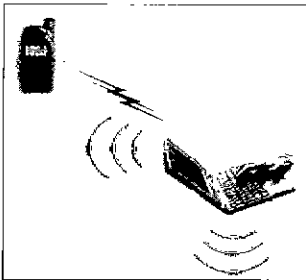


Mobile Phone 및 Mobile PC Headset으로 음성 dialing이 가능한 Model도 개발 중이다.

Components	Mobile PCs Cellular Phones	Bluetooth Advisor	Headsets	Audio

(그림 12) Ultimate Headset

(6) Computer speaker phone

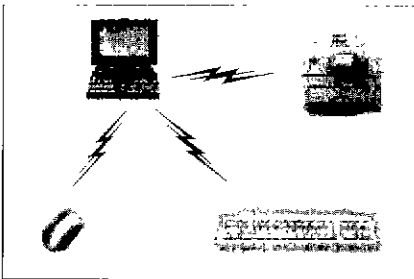


컴퓨터를 통하여 dialing 및 음성 통신을 나눌 수 있도록 된 사양이다
또한 Phone으로부터 전송된 음성 또는 음악 등을 컴퓨터 스피커를 통하여 청취할 수 있다.

Components	Mobile PCs	Bluetooth Advisor ISV Telephony App	Phones	Audio

(그림 13) Computer speaker phone

(7) Cordless Computer

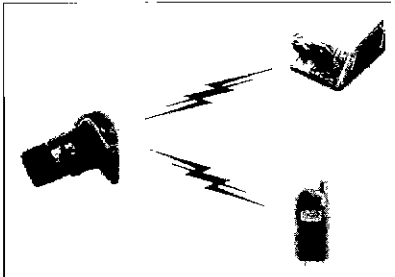


컴퓨터 주변기기들을 무선으로 연결하는 것인데, Mouse, Keyboard, Joystick, Projectors, Printer, Scanner, Fax 그리고 Writing Pen등에 응용할 수 있다.

Components	Mobile PCs	Bluetooth Advisor	Peripherals	HID

(그림 14) Cordless Computer

(8) Instant Postcard

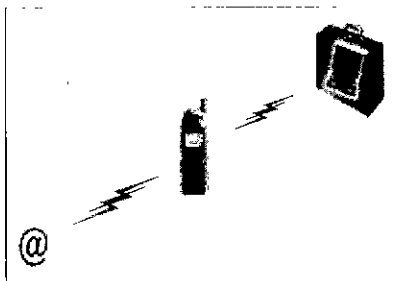


Digital Camera로 촬영한 image들을 이동식 저장 card없이 무선으로 자신의 컴퓨터에 전송할 수 있으며, 또 다른 장소로 전송하고자 할 때에는 Mobile Phone으로 전송 가능하다.

Components	Mobile PCs Phones	Bluetooth Adviser	Cameras	Still Image Class

(그림 15) Instant Postcard

(9) Instant Postcard



통신 가능한 거리에 Mobile Phone과 Mobile PC가 있을 경우 PC를 Phone을 통하여 Control하여, File 전송 및 수신된 mail 확인이 가능하다.

Components	Mobile PCs	Bluetooth Adviser ISV applications	Phones PDAs Handhelds	Comm Port Networking

(그림 16) Hidden Computing

(10) Conference Table

회의 시 실시간으로 여러 대의 컴퓨터가 Video Projector에 접속하여, file을 전송할 수 있다.

(11) Multi Networking

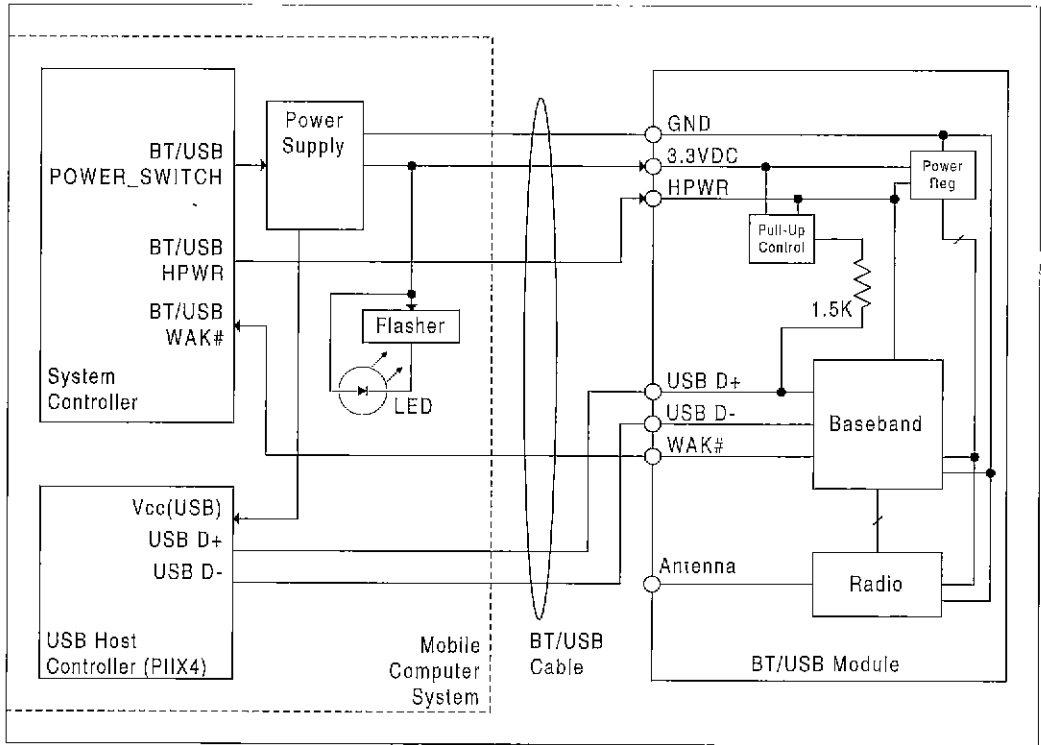
여러 대의 컴퓨터가 Access point를 통하여 Internet에 접속할 수 있다.

일반적으로 Bluetooth가 제공하는 것들은 위 응용 범위 중 Computer to Computer file transfer,

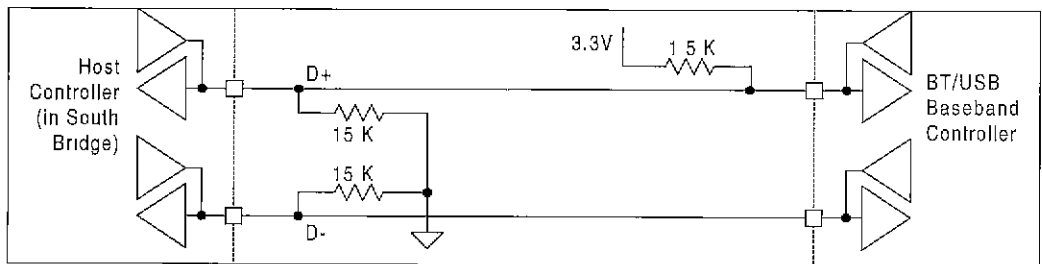
Networking(e-Mail, Web Surfing) 그리고 Synchronization등이다.

끝으로 실 예를 들어보면, Blue- tooth USB port를 이용하여, Computer의 USB Port와 접속하는 방법은 (그림 17)과 같다.

Bluetooth Baseband Chip에는 USB Port가 지원된다. 이 USB Port를 이용하여, Computer의 USB Port와 접속하고자 할 때에는 (그림 17)과 같이 구성하면 된다.



(그림 17) USB 응용 예



(그림 18) USB Data Line

(그림 18)과 같이 구성할 경우 대기 시 200uA, file 전송 시 2.2mA 정도가 소비된다.

HPWR Port가 High 일 경우에는 연결된 상태, low 일 경우에는 분리된 상태를 의미한다.

4. 결 론

Bluetooth 관련하여 Chipset 업체 및 Software

개발 업체 그리고 응용 제품 개발 업체들은 초기 시장 점유를 위한 노력 및 Host 응용 기술 방안을 개발 제안하고 있는 중이다. 올해 내로 전 가전제품 분야에 적용될 Bluetooth Program stack이 개발 될 수 있으리라 판단된다. Chipset을 공급하는 업체는 약 15개 업체가 있으며, 이 중 어떤 업체에서는 One Chip으로 개발된 부품을 판매 중이다. Baseband와 Radio 단이 하나의 Chip으로 설계

된 것이다.

Software 만을 전담하여 개발하는 업체 및 Hardware 및 Software 까지 통합하여 용역 개발하는 업체도 있다. 응용 제품만을 개발하는 업체도 있는데 아직은 Headset 및 Mobile Phone 용 Bluetooth Module, PC Card 그리고 USB Adaptor 등이 개발 판매 중에 있다. 올해 중반부터 본격적으로 출시될 예정이며, 내년 초에는 우리 나라에서도 국산화된 제품을 만날 수 있으리라 판단된다.

Bluetooth는 가격 경쟁을 최우선으로 두고 있는데, 소비자에게는 저렴한 가격으로 제품을 구입할 수 있는 장점이 있지만, 응용 제품 개발 업체에게는 악영향을 줄 수가 있다. 이는 Chipset를 개발 판매하는 회사들에게만 이윤이 돌아 갈 수 있다는 것을 감안하여 볼 때, 반도체 업체들만 이윤을 창출 할 수 있다는 것을 의미한다.

Bluetooth 사양은 변경될 요소가 많다. 그리고, Chipset 자체도 응용 제품에 적용되면서 발생하는 문제가 있으리라 판단된다. 그리고 향후 ISM 대역을 사용하고 있는 다른 기술 기준과의 간섭 문제 및 응용 범위에 대한 차별화가 요구된다.

Bluetooth라는 이름에 맞는 단거리 무선 통신 규격으로 자리를 잡기 위해서는 앞으로 더 많은 사용자 사양이 제공되어야 한다.

또한, 세계 기술 표준을 외국 기업들이 독점 제정함에 맞서 국내 기업들도 활발한 활동을 통하여 기술 표준 독점화 현상에 대응하여야 한다.

참고문헌

- [1] Bluetooth SIG Atlanta Conference Technical report(1998.10)
- [2] Bluetooth SIG Conference Technical report(1999)
- [3] Ericsson Technical report
- [4] Bluetooth Technical Spec. 1.0b



김 홍 기

1988년 강릉대학교 물리학과 학사
1997년-2000년 LG정밀 선임연구원
현재 EST 기술 이사