

WiMedia UWB 기술 동향

(WiMedia UWB Standardization and Technology)

허재두 · 이현정 · 박광로(한국전자통신연구원), 남윤석(동국대학교)

1. 서론

UWB(Ultra Wide Band)는 레이더 등에 군사 용 목적으로 사용하기 시작하였으며, 2002년 FCC(Federal Communications Commission)에서 상용을 허용한 이후 IEEE 802.15.3a에서 표준화가 시작되었다. IEEE 802.15.3a에서 물리계층 기술 채택에 있어서 인텔을 중심으로 하는 MB-OFDM(Multiband Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식과 모토롤러를 중심으로 하는 DS-CDMA(Direct Sequence Code Division Multiple Access) 방식이 제안되어 표준안 도출을 위한 노력을 오랫동안 지속하였으며, 각 방식은 MBOA(MB-OFDM Alliance)와 UWB Forum을 중심으로 각각 관련 기술 연구 및 표준안이 개발되고 있다. 인텔, Microsoft, HP 등이 주축인 WiMedia Alliance^[1]는 2002년 “PAN(Personal Area Network) 환경에서 장치들 간의 무선 멀티미디어 연결과 상호 운용성을 장려”하기 위하여 구성되었으며, 2005년 3월 MBOA-SIG와 합병하여 MBOA^[2] 기술을 기반으로 PHY 계층과

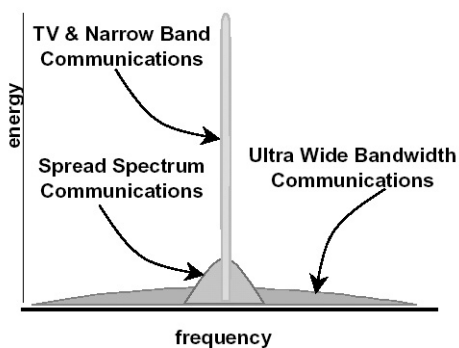
MAC 계층 기능뿐만 아니라 상호 운용성 및 기타 UWB 응용에 필요한 규격 등을 개선 및 제정하고 있다. MBOA와 DS-CDMA 간의 대립은 결국 표준안 도출에 실패하여 2006년 1월 IEEE 802.15.3a의 활동 중단을 선언하기에 이르렀으며, 이후 각 방식의 표준 활동은 UWB Forum^[3]과 WiMedia Alliance에서 수행하면서 시장점유에 의한 사실상의 표준으로 자리잡기 위한 경쟁에 놓이게 되었다.

WiMedia Alliance는 2005년 ECMA International(European association for standardizing information and communication systems)^[4] 표준 채택 및 Certified Wireless USB 1.0 규격 완료 등 표준화를 위한 노력과 무선 USB^[5], 블루투스, 무선 1394, IP(WiNet) 등의 응용에 활용하기 위한 활동을 활발히 전개하고 있다.

본고는 II장에서 WiMedia Alliance의 표준화 동향을 살펴보고, III장에서 한국전자통신연구원(ETRI, Electronics and Telecommunications Research Institute), 삼성전자, 인텔 등의 국내외 연구소 및 기업체들의 기술 동향에 대하여 기술하고, 마지막으로 IV장에서 결론을 맺는다.

II. WiMedia UWB 기술 개요

2002년 FCC는 상용화를 허용하면서 UWB 신호를 “중심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 또는 500MHz 이상의 대역폭을 차지하는 무선전송기술”로 정의하였다. 따라서 대역폭만 500MHz 이상 확보한 기존 캐리어 변조 기술도 UWB 기술로 분류된다. UWB는 일반적으로는 3.1~10.6GHz 대역에서 100Mbps 이상 속도로, 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 FCC part 15의 EIRP (Effective Isotropical Radiated Power) 기준 (-41.3dBm/MHz)의 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선통신기술로 규정하고 있다. 기존의 펄스 기반 고유의 장점을 살펴보면 근거리에서 최대 1Gbps급의 초고속 전송이 가능하고, 출력 전력을 낮출 수 있으므로 전력 증폭기(Power Amplifier)가 필요 없어 에너지 사용효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 다중경로 페이딩의 여러 문제점에 대응 가능하며, 펄스의 도달 시간으로부터 수 센티미터 정도의 정밀도로 기기 간 거리를 계산할 수 있어 위치 기반 저전력 ad-hoc 네트워크에 활용이 기대된다. 기술 구

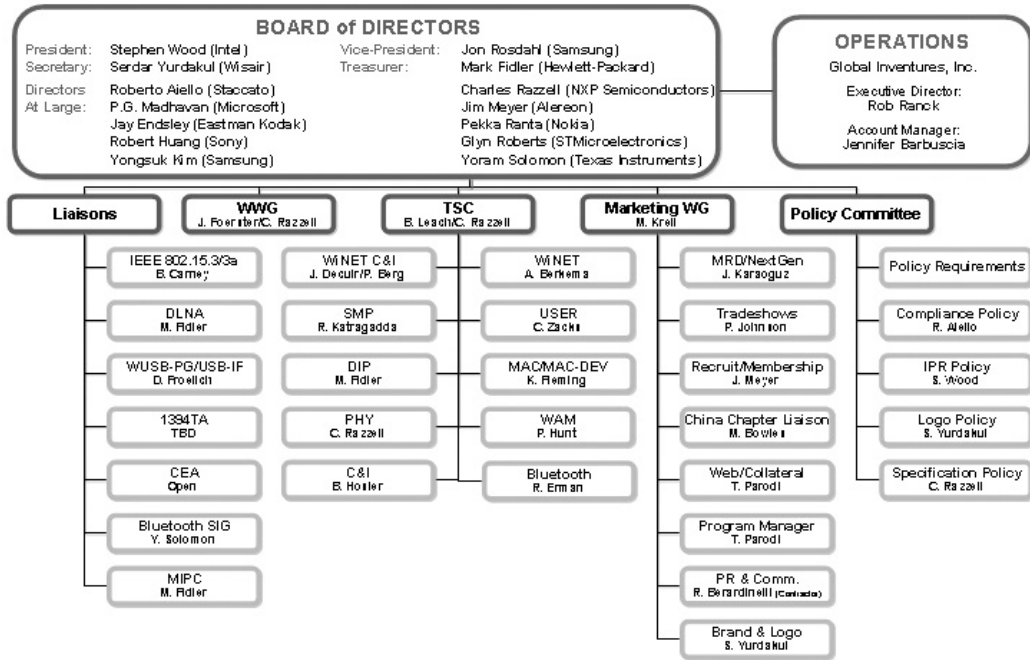


〈그림 1〉 UWB 주파수와 에너지 관계도

현의 난점으로는 다중경로 전송에 의한 ISI (Inter Symbol Interference)를 줄이기 위해 레이크(Rake) 수신기를 효율적으로 구현해야 하는 문제와, 기존의 통신기와 매우 가까운 위치에 있을 경우 나타나는 상호 간섭 문제, 기기 간 신속한 동기 및 링크 형성 기술 등이 필요하다.

〈표 1〉 MBOA와 DS-CDMA 기술 비교

구분	MB-OFDM	DS-CDMA
제안사	WiMedia Alliance (http://www.wimedia.org)	UWB Forum (http://www.uwbforum.org)
주파수 운용 방식	-14개 (대역폭 : 528MHz) - 3개 (Mandatory) : 3168~4752MHz	2개(대역폭 : 2GHz, 4.8GHz) - single band : 3.1~4.9 GHz - dual band : 3.1~4.9 GHz, 6.2~9.7 GHz
변조방식	OFDM (128-point FFT) / QPSK	CDMA / BPSK or 4-BOK
FEC	Convolutional code	Convolutional code
데이터 전송률	53.3~480 Mbps	27.5 Mbps~1.32 Gbps
Multiple Access	FDM / TF-interleaving	FDM / CDM / TDM
Piconet 수	4~16개	6~12개
회로복잡도	FFT/IFFT 구조	Rake receiver 구조
Location 인식	cm 단위의 Resolution	cm 단위의 Resolution
전송방식 특성	Peak to average ratio 문제	- 채널 및 타 시스템간 간섭에 강인 - Full digital 구현이 현재 어려움



〈그림 2〉 WiMedia 조직도

며, 생산원가와 전력소모를 낮추는 문제 등이 남아있다.(그림 1)은 UWB 주파수와 에너지 관계를 나타낸 것으로, 기존 통신에서 사용하던 방식과는 다르게 UWB는 넓은 주파수 대역 및 낮은 에너지 소모의 특성이 있음을 알 수 있다.

IEEE 802.15.3에서 정의하고 있는 MAC 프로토콜은 빠른 연결 설정(Fast Connection), Ad-Hoc 네트워크, QoS(Quality of Service), 보안(Security), 동적 멤버십(Dynamic Membership) 등의 기능을 제공하며, CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance)를 사용하여 자원을 요청하고, Slotted-ALOHA와 TDMA(Time Division Multiple Access)를 사용하여 사용자 데이터를 전송한다.

MBOA와 DS-CDMA 기술은 (표 1)에서와

같이 사용주파수, 변조방식, 전송율 등으로 간략히 비교할 수 있다.

III. WiMedia 표준화 동향

1. WiMedia Alliance

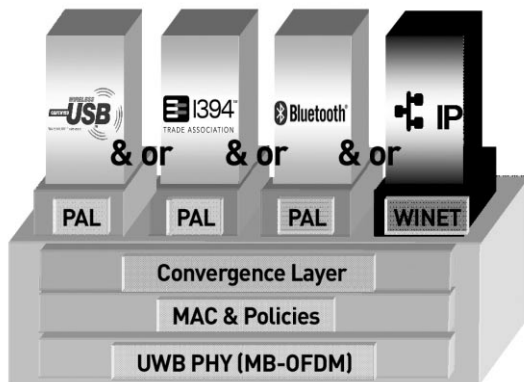
WiMedia는 2007년 1월 현재 Alereon, Hewlett-Packard, 인텔, Kodak, Microsoft, Nokia, NXP, 삼성전자, Sony, Staccato, STMicroelectronics, Texas Instruments, Wisair 등의 13개사가 프로모터(Promoters) 멤버로 활동하고 있으며, 그 외 Contributors 50개사, Adopters 48개사, Supporters 166개사 등으로

277개 회사를 회원으로 확보하고 있다. 최근에는 주로 Adopters 및 Supporters 회원이 증가하는 추세로서, 이는 응용 제품의 기반 무선 기술로서 WiMedia UWB를 고려하는 업체들이 증가하는 추세라는 것으로 이해된다.

(그림 2)는 WiMedia Alliance의 조직도를 나타낸 것이다. 그림에서와 같이 WiMedia Alliance는 BoD(Board of Directors)산하 5개의 위원회를 두어, 타 연구기관과의 연관 연구, 독자 표준 기술 연구, 시장 및 정책 연구 등의 역할을 분담하고 있다. 기술연구를 위한 TSC() 산하에는 WiMedia Alliance가 현재 표준화를 수행하고 있는 WiNet, SMP(Stream Media Profile), USER, DIP(Digital Imaging and Printing), MAC/MAC-DEV, PHY, WAM(WiMedia Association Model), C&I(Certification and Interoperability), Bluetooth 등의 워킹 그룹들이 있다.

2. WiMedia 표준화 현황

WiMedia Alliance는 WiMedia UWB 상의 응용으로서 (그림 3)과 같이 무선 USB, WiNet,



(그림 3) WiMedia의 UWB Platform 및 응용

W1394, Bluetooth 등을 제시하고 있다. 이 중에서 가장 활발히 논의되는 응용은 유선 USB의 성공을 발판으로 급부상 중인 무선 USB 기술과, IP 서비스를 무선으로 제공하기 위한 것으로 WiMedia Alliance의 자체 표준인 WiNet이 있다. 그 외 IEEE1394를 무선화하기 위한 W1394와, Bluetooth를 고속화하기 위한 서비스가 연구되고 있다.

현재까지의 WiMedia 규격은 (표 2)에서와 같이 표준화가 일정 수준까지 완료되어 일반 사용자에게 공고된 규격과 (표 3)에서와 같이 진행 중인 규격으로 구분할 수 있다. 공고된 규격은 PHY 계층^[6], MAC 계층^[7], PHY 계층 소자와 MAC 계층 소자 간의 인터페이스^[8], C&I 정책^[9], 및 PHY 계층 C&I 시험 규격^[10] 등으로 모두

(표 2) 표준 완료된 규격

번호	규격명	Version	일자
1	Multiband OFDM Physical Layer Specification	Release 1.1	2005.7.14
2	MAC-PHY Interface Specification	Release 1.0	2005.10.5
3	Distributed Medium Access Control(MAC) for Wireless Networks	Release 1.0	2005.12.8
4	WiMedia Alliance Compliance & Interoperability Policy	Release v1.0	2006.8.15
5	WiMedia PHY Compliance and Interoperability Test Specification	Version 1.0	2006.9.1

〈표 3〉 표준 진행 중인 주요 규격의 최종 상태

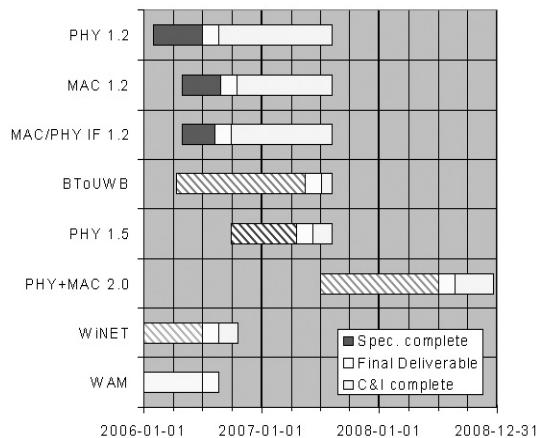
번호	규격명	Version	일자
1	Association Models Supplement to the Certified Wireless Universal Serial Bus Universal Serial Bus Specification	Revision 1.0	2006.3.2
2	WiMedia Platform Test Specification	Revision 0.91	2006.10.19
3	WiMCA Specification	Revision 0d	2005.6.27
4	WiMedia Networking Protocol	Draft 0.87	2006.10.19

2005년 하반기부터 최근까지 완성되었다. 진행 중인 규격은 연결 설정에 대한 기능 및 절차, PHY와 MAC 기능을 포함한 플랫폼 시험 규격, IP 서비스를 제공하기 위한 WiNet 규격 등이 활발히 진행되고 있으며, WiMCA는 다른 규격과 중복되는 기능 등도 포함하고 있어서 독립적인 규격으로 구분하기 난해한 상태이며 규격 진행도 느린 편이다. 그 외 PHY 계층, MAC 계층, 그리고 MAC-PHY 계층 인터페이스 등은 기능 보완 및 전송속도 개선 등으로 표준규격 개선이 이루어지고 있다.

2006년 6월 개최된 WiMedia Alliance 회의에서는 WiMedia Roadmap과 규격 작업 우선순위가 발표되었다. 다음은 규격 작업의 우선순위를 나타낸 것으로 PHY 계층 및 플랫폼에 대한 C&I 시험 규격이 최상위이며, 그 다음으로 WiNet^[11] 및 접속 연결에 관한 WAM^[12] 등이다.

- ① Compliance & Interoperability for WiMedia 1.0 (PHY and Platform Specs)
- ② WiNet specification
- ③ WiMedia AM(Association Model)
- ④ PHY 1.2 updating to the WiMedia PHY specification and supporting DAA (Detect and Avoid)
- ⑤ PHY 1.5 supporting full DAA(Detect and Avoid)
- ⑥ MAC 1.2 for PHY 1.2
- ⑦ SMP(Streaming Media Profile)
- ⑧ DIP(Digital Image and Printing)
- ⑨ Bluetooth over UWB
- ⑩ 2007년 중반까지는 WiMedia 2.0과 같이 고속 데이터 전송에 대한 표준화 수행하지 않음.

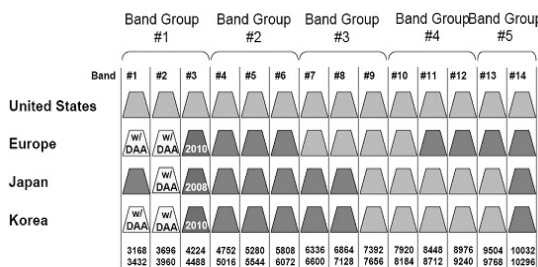
(그림 4)는 WiMedia 주요 규격에 대한 기술 로드맵을 나타낸 것이다. 그림에서 WiNet 및 WAM은 2006년 말까지 거의 완료될 예정이었으나 2007년 2월 현재 아직 1.0 규격이 발표되지 않았다. PHY 계층 및 MAC 1.2 등은 2007년



〈그림 4〉 WiMedia Technical Roadmap

말, 그리고 PHY 계층 및 MAC 2.0은 2007년 4분기부터 시작될 예정이다.

(그림 5)는 각국에서 UWB 용으로 허용한 주파수 대역을 MBOA의 대역군 및 대역에 맞게 표현한 것이다. 그림에서 초록색은 사용이 허가된 대역이며, 빨강색은 사용이 금지된 대역이며, 노랑색은 DAA(Detection and Avoid) 기능과 함께 사용이 허가된 대역이며, 파랑색은 해당 연도까지 DAA 기능 없이 사용하다가 이후 DAA를 사용해야 하는 대역을 나타낸 것이다. 미국의 경우 3.1~10.6GHz 전 대역을 허용하고 있으며, 유럽 및 그 외 국가에서는 많은 대역이 다른 용도로 사용되거나 또는 예정된 상태이다. 우리나라의 경우 대역 #1 및 #2는 반드시 DAA 기능을 사용해야 하며, 대역 #3은 2010년 6월말까지는 DAA 없이 사용 가능하며 이후에는 DAA를 사용해야 한다. 한편, DS-CDMA는 3.1~4.9GHz와 6.2~9.7GHz 두개의 대역을 규정하고 있는 바, 현재의 각국 주파수 규정에 따르면 DS-CDMA를 사용하는데 제약이 발생할 수 있다. 2006년 12월에 발표된 PHY 규격 1.1.70E에 따르면 대역 #9, #10, #11을 포함한 밴드그룹 #6이 새로이 정의되었으며, 이에 따라 MAC 및 MAC-PHY 인터페이스 규격도 변경되었다.



〈그림 5〉 각국의 UWB 주파수 규정

3. Compliance & Interoperability 시험

PHY 계층 C&I 시험은 2006년 1월부터 시작하여 4차례 수행되었다. 인텔 UWB 통합 연구실(Integration Lab)에서 시험하였으며, 시험과 함께 C&I 시험 규격 작업을 병행함으로써 9월 초에는 PHY 계층 C&I 표준을 완료하였다. 1차 시험은 2006년 1월 말에 수행되었으며, Alereon, Realtek, Staccato, WiQuest, Wisair 등의 5개 기업이 참여하였다. 2차 시험은 2006년 3월 28일-31일에 개최되어, Alereon, Realtek, Staccato, Tzero, WiQuest, Wisair 등의 6개 기업이 참여하였다. 3차 시험은 2006년 6월 13일에서 16일까지 4일 간 개최되었으며, Alereon, Focus, Realtek, Staccato, Tzero, WiQuest, Wisair 등의 7개 기업이 참여하였다. PHY 계층 시험규격 0.95를 적용하여 필수항목인 Tx EVM, Tx PSD 및 ACPR (Adjacent Channel Power), Tx Power Control, PER 등과 그 외 480Mbps 송수신 기능을 시험하였다. 4차 시험은 2006년 8월 14일부터 18일까지 개최되어, Alereon, Realtek, Staccato, Tzero, WiQuest, Wisair 등의 6개 기업이 참여하였다. PHY 계층 시험규격 0.99를 적용하여 필수항목인 Tx EVM, Tx PSD 및 ACPR, Preamble Cross Correlation, Preamble Relative Power, Tx Power Control, 및 PER(TxPER, RxPER) 등을 시험하였다. 시험 결과 모든 기업이 통과한 항목(EVM, Preamble Cross Correlation, Preamble Relative Power, Tx Power Control)과 일부 기업만 통과한 항목(ACPR/PSD, RX PER, TX PER) 등으로 구분되었으며, 상호 운용성 시험에서도 성능의 차이가 있었으나 480Mbps는 모두 지원하는 것으로 확인되었다. 2차 시험부터 Agilent,

LeCroy, Tektronix 등의 UWB 측정장비 기업이 시험결과 분석에 참여하였다. 4차 시험 결과에는 Agilent와 Lecroy 측정 장비 간의 EVM 측정 차이를 포함하였는데 전송속도, TFC, 신호세기에 따라 약간의 불일치를 나타내었다.

플랫폼 C&I 시험은 PHY 계층 기능과 MAC 계층 기능이 포함된 시험으로 2006년 8월 29일 Lecroy 실험실에서 Focus, 인텔, NEC, Realtek, Staccato, Tzero, WiQuest, Wisair 등의 8개 기업에서 준비한 9개의 플랫폼에 대하여 실시되었다. 그림 6과 그림 7은 각각 가장 좋은 채널과 모든 채널에 대한 상호 운용성 시험 결과이다. 그림에서 흰색은 양호, 빗금은 1개 항목에서 오류, 빨강은 2개 항목 이상에서의 오류, 그리고 검정은 시험 미실시를 의미한다.

(그림 6)에서와 같이 플랫폼 7은 다른 대부분

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Black						Black	Black	
2		Black		Black			Black	Black	
3			Black	Black			Black	Black	
4		Black	Black	Black			Black	Black	Black
5				Black	Black		Black	Black	
6				Black		Black	Black	Black	
7	Black	Black	Black	Black			Black	Black	Black
8	Black	Black					Black	Black	Black
9							Black	Black	Black

〈그림 6〉 가장 좋은 채널에 대한 상호운용성 시험 결과

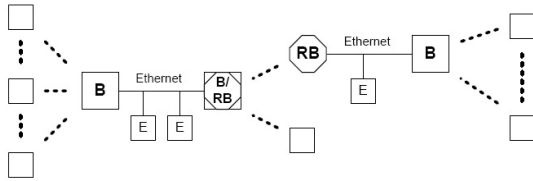
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Black						Black	Black	
2		Black		Black			Black	Black	
3			Black	Black			Black	Black	
4		Black	Black	Black			Black	Black	Black
5				Black	Black		Black	Black	
6				Black		Black	Black	Black	
7	Black	Black	Black	Black			Black	Black	Black
8	Black	Black					Black	Black	Black
9							Black	Black	Black

〈그림 7〉 모든 채널에 대한 상호운용성 시험 결과

의 플랫폼과 상호 운용이 어려운 것을 알 수 있다. (그림 7)에서, 플랫폼 7 및 8은 다른 대부분의 플랫폼과 상호 운용이 어려운 것을 알 수 있다. 플랫폼 C&I 시험 결과 플랫폼 7 및 8을 제외한 나머지 플랫폼은 상호 운용성이 양호한 것으로 나타났다. 플랫폼 상호 운용성 시험 절차는 먼저 한 플랫폼이 PNC로서 특정 채널로 비콘(Beacon)을 전송하면, 다른 플랫폼이 이 채널을 통하여 디바이스(Device)로서 접속한다. 다음에는 PNC가 해당 채널을 떠나게 한 다음 디바이스가 비콘 슬롯(Slot) 2로 재배치해야 한다. 모두 전원을 끈 다음 역할을 교환하여 동일한 절차로 시험함으로써 두 플랫폼 간의 시험은 종료한다.

4. WiNet

WiNet은 IP 기반 응용을 지원하기 위한 LLC(Logical Link Control) 계층의 기능을 표준화하고 있으며, 안전한 무선(Secured Wireless) 접속을 통하여 IP 패킷을 전송하기 위한 규격이다. (그림 8)은 디바이스, 브릿지(Bridge), 그리고 원격 브릿지(Remote Bridge)를 포함하고 있는 망의 예를 나타낸 것으로 브릿지들은 이더넷(Ethernet) 망으로 연결되어 있다. 그림에서 브릿지는 무선 디바이스들의 데이터를 이더넷으로 포워딩(Forwarding)하는 기능을 수행하며, 원격 브릿지는 서로 다른 브릿지 간의 전송 기능을 수행한다. 디바이스의 대부분은 단독기능을 수행하지만 B/RB 등의 장치는 브릿지 기능과 원격 브릿지 기능과 같이 여러 가지 기능을 수행할 수도 있다.



〈그림 8〉 디바이스와 브릿지Bridge를 포함한 망 구성 예

WiNet의 브릿지는 무선 장치를 가상 포트(Virtual Port)로 관리한다. 전송되는 WiNet 패킷은 기존 LAN 패킷이 수신주소(DA), 송신주소(SA), Type/Length, 그리고 페이로드(Payload)로 구성된 것에 헤더가 추가된 형태가 표준 데이터 프레임 형태이며, 무선 송수신 장치가 패킷의 DA 및 SA이면 단축된 데이터 프레임 형태도 사용할 수 있다.

IV. WiMedia 기술개발 동향

1. 국외 기술동향

가. 국외 시장 동향

초고속 UWB WPAN 기술이 적용될 수 있는 목표 시장은 크게 통신기기, 이미징, 차량, 위치 추적, 군용 등으로 나눌 수 있다. UWB Forum 규격에서 제안된 응용으로는 Cable Free USB 등이 있다. WiMedia Alliance의 UWB 기술은 전송속도 53.3~480Mbps의 고속 통신과 DRP(Distributed Reservation Protocol) 방식에 의한 QoS 보장, 보안의 안정성 등의 장점으로 WLAN과 차별화된다. WiMedia UWB 기술을 이용한 응용으로서 무선 USB 제품이 2007년부

터 출하될 예정이고, Bluetooth도 UWB 상에서 서비스를 실시할 예정이며, IP를 위한 WiNet, W1394 응용도 연구되고 있어 WiMedia UWB 시장은 매우 밝다고 전망할 수 있다. 인텔과 Microsoft는 카드(card) 타입 및 동글(dongle) 타입의 무선 USB 호스트 제품을 개발하고 있고, Wisair, Alereon, Staccato 등은 무선 USB 디바이스 제품에 주력하고 있다. 시장 조사기관인 In-stat의 2006년 4월 자료에 따르면 무선 USB는 2007년 약 천백만 개의 출하를 시작으로 2010년 약 3억 개 규모로 급성장할 것으로 전망된다. 또한, Alereon의 자료에 따르면 UWB 기술이 적용된 제품의 판매대수는 2006년 240만대, 2007년에 1,500만대, 2009년에는 1억대에 근접할 것으로 전망되고 있다.

〈표 4〉 UWB 적용 제품군의 비율(%)

연도	2005	2006	2007	2008	2009
PC 분야	72.87	73.02	78.08	65.47	68.88
디지털 영상기기	18.21	16.83	15.2	27.21	24.87
디지털 개인기기	8.92	10.15	6.72	7.41	6.26

2005년 ABIresearch 자료에 따르면 UWB 적용 제품군의 비율, 칩(chip) 단가, 그리고 출하량은 아래 표에서와 같이 예상된다. (표 4)에서와 같이 UWB 칩 사용은 주로 PC 기반 응용으로 69~78% 정도, 디지털영상기기에 대한 수요가 25%까지 성장할 전망이며, 디지털개인기기에 대한 수요는 감소하여 6.26% 정도 점유할 것으로 예상하고 있다. UWB 칩 단가 및 출하량은 (표 5)에 나타나 있다. 표에서 보듯이 칩 단가는 계속 하락하여 2009년 4달러 정도로 예상하고,

칩 소요량은 2006년부터 매년 2배 이상씩 증가하여 2009년에는 2억 개 이상이 사용될 것으로 예상된다.

〈표 5〉 UWB 칩 단가 및 출하량

연도	2005	2006	2007	2008	2009
칩 단가(\$)	16	10	8	5	4
칩 출하량 (백만)	0.39	22.3	61.61	113.78	214.69

나. 국외 기술개발 동향

미국은 UWB 기술의 양대 흐름인 WiMedia Alliance와 UWB Forum을 인텔과 Motorola가 주도하고 있다. WiMedia Alliance 진영의 인텔은 Microsoft와 더불어 USB 호스트에 응용하기 위한 무선 USB 기술을 주도하고 있으며, UWB Forum 진영의 Motorola 계열사인 Freescale은 DS-CDMA 기술을 확보하여 2003년 110Mbps 소자 개발을 완료하고 660Mbps 소자를 개발하고 있다.

WiMedia Alliance 측은 UWB Forum에 비해 규격 구현이 난해하여 제품 개발이 늦어졌으나, 2007년 제품 출시를 앞두고 있다. 인텔은 호스트용 무선 USB PCI 카드 및 동글용 WiMedia MAC 개발에 주력하고 있으며, Microsoft는 새로 출시될 Windows Vista에 무선 USB 디바이스 드라이버를 탑재할 예정이다. Alereon, Wisair, Staccato, Focus, Realtek, Tzero, WiQuest는 WiMedia UWB PHY를 개발하고 있으며, 무선 USB 디바이스용 제품을 출시할 예정이다. 인텔은 무선 USB PCI 카드의 프로토타입 형태인 PDK(Peripheral Developers Kit)를 개발하여 무선 USB 디바이스 제품과의 상호 운용성 시험을 위하여 무선 USB 디바이스 제품을 개발하는 업체들에게 제공해 왔다.

유럽은 WiMedia의 기술을 ECMA에서 표준으로 채택하였으며, Philips 등에서 Staccato의 WiMedia UWB PHY 기반의 WiMedia UWB MAC을 개발하였고, 이스라엘의 Wisair는 Alereon과 더불어 WiMedia UWB PHY 및 디바이스용 MAC 칩 개발에서 선두를 달리고 있다.

일본은 NEC 등에서 WiMedia UWB MAC 기술을 확보하고 있으며, WiMedia UWB PHY는 Staccato 등으로부터 협력하여 호스트 PC에 PCI로 연결되는 UWB 보드를 개발하였다.

최근 개발되고 있는 무선 USB 응용은 인텔의 동글 타입 호스트 제품과 호환되는 무선 USB 디바이스 제품이 주를 이루고 있으며, 디지털 카메라나 PMP(Portable Media Player) 등에 내장 또는 외장형의 무선 USB 제품과 허브 형태의 무선 USB 디바이스 제품도 선보이고 있다.

2. 국내 기술동향

가. 국내 시장 동향

ETRI에서는 (표 6)과 같이 2005년도 UWB 국내 산업 규모 전망을 발표하였다. 표에서와 같이 UWB 칩은 2005년 2만개의 생산을 시작으로 2009년까지 연평균 58.9% 성장을 통해 2009년에는 약 4,663만개가 출하될 것으로 전망되며, 또한 2009년에는 응용제품으로 국산제품의 세계 시장 점유율이 22%에 달할 것으로 전망하고 있다.

〈표 6〉 UWB 국내 산업 규모 전망

연도	2005	2006	2007	2008	2009	CAGR
출하량(백만)	0.02	0.78	4.28	22.08	46.63	589%
생산액(\$M)	0.33	7.82	34.26	110.40	186.52	387%
시장점유율(%)	5.3	3.5	7.0	19.4	21.7	-

출처 : UWB WPAN 기술 개발현황 및 시장전망, ETRI CEO Inforamtion 제34호

나. 국내 기술개발 동향

2006년 7월 정보통신부에서 산업 활성화가 예상되는 낮은 대역(3.1~4.8GHz)과 높은 대역(7.2~10.2GHz) 등 2개 대역에 주파수를 분배하였으며, 저주파수대에서는 기존 이용 주파수 및 차세대 이동통신 주파수와의 간섭을 고려, 간섭 회피기술(DAA)을 적용한 UWB 시스템만 사용할 수 있게 하였다. 그러나 차세대이동통신 주파수 결정과 이용 시기 등을 고려해 4.2G~4.8GHz 대역은 DAA 적용을 오는 2010년 6월까지 유예하기로 하였다^[13].

산업자원부 또한 최근 ‘UWB 산업응용 표준화포럼’ 출범을 주도하는 등 상용화 기술 및 제품 개발을 위한 산·연·관 연계 노력을 강화하고 있다.

ETRI는 2003년 2월부터 MBOA와 DS-CDMA 방식의 두 가지 UWB 칩을 개발하였다^[14, 15]. 이 가운데 MBOA 칩은 삼성종합기술원과 공동연구를 수행하여, 2005년 칩 개발을 완료하고, 2006년 CES에서 시연한 바 있다. 이와 연계하여, 2004년 12월부터 수행 중인 UWB 기반 무선 USB 전송 플랫폼 개발을 위해, WiMedia Alliance의 Contributor 멤버 및 무선 USB 개발자 포럼에서 활동하고 있으며, 삼성전자공업과도 공조하고 있다^[16-19].

전자부품연구원(KETI)은 범용 임펄스 라디오용 IC 등의 연구를 수행하고 있으며, 세종대, 금오공대, 광운대, 숭실대, 한동대, 한밭대 등과 함께 UWB 모뎀 구조, 안테나, 채널모델, 신호처리, 위치추적, 칩 기술 등의 연구를 수행하고 있다.

삼성전자에서는 HDTV 등 디지털 가전기기에 UWB 기술을 적용하는 것을 목표로 하고, WiMedia Alliance와 DS-CDMA 기술의 양진영에 참여하고 있으며, 특히 WiMedia Alliance

에서는 프로모터 멤버로서 초고속 UWB 표준화 작업에 적극적으로 참여하고 있다. 2006년 2월에는 3GSM 세계대회에서 DS-CDMA 방식의 소자를 사용한 UWB 폰을 전시한 바 있으며, 삼성전자의 디지털미디어연구소, 텔레커뮤니케이션연구소, SoC연구소 및 종합기술원이 연계하여 UWB 칩 및 UWB 폰 등의 무선 USB 제품을 개발하고 있다.

그 외에도, LG전자, TTA 등이 WiMedia Alliance의 Contributor 멤버로 활동하고 있으며, 신화 정보통신, 시코드 등도 UWB 프로토콜 및 MAC 개발을 추진하고 있다.

V. 결론

WiMedia Alliance는 IEEE 802.15.3a에서의 표준화 중단 이후 MBOA 기반의 PHY 계층 및 MAC 계층 기능 규격을 발표하였다. 또한, ECMA에 표준 규격으로 제안하였고, 무선 USB, WiNet, 무선 1394 및 차세대 블루투스 응용에 적용하기 위한 공동연구를 수행하는 등 UWB 시장을 선점하기 위하여 활발한 활동을 하고 있다. Alereon, Wisair, Staccato, Focus, Realtek, Tzero, WiQuest 등에서는 WiMedia UWB PHY 칩을 포함한 개발 장비를 UWB 시장에 제공하고 있고, 인텔 및 Microsoft는 호스트 PC 기반의 플랫폼 및 소프트웨어 개발을 수행하고 있다. 현재 WiMedia는 PHY 칩 간의 상호 운용성과 MAC 기능을 포함한 플랫폼 간의 상호 운용성 시험을 실시하고 있으며, 이는 실질적인 상호 운용성 확인 및 상호 운용성 시험 규격 작성이라는 두 가지 작업을 함께 수행하고 있다.

UWB를 응용한 무선 멀티미디어 서비스는 호

스트 PC 기반 응용이 가장 크게 기대되며, 그 외 디지털 영상기기 및 모바일 기기 등에 응용되어 2007년부터 시장에 출시된 이후 2009년에는 1억대의 장치가 사용될 것으로 예상된다. UWB 기술 중 무선 USB 제품만도 2010년에는 3억대가 소요될 것으로 예측되고 있으며, 그 외 PC, PC 주변 기기, 가전 기기 및 이동통신 기기 등의 수많은 분야에 UWB 기술이 적용될 전망이다.

국내에서도 UWB 칩, 플랫폼 및 응용 개발 등에 정부출연연구원, 대기업, 대학, 그리고 여러 중소기업들이 참여하고 있으며, 이러한 무선 기술의 발달로 인하여 선이 없는 디지털 홈 및 오피스 환경의 구축이 가까운 미래에 가능해질 전망이다.

참 고 문 헌

- [1] WiMedia Alliance, <http://www.wimedia.org/>
- [2] MBOA, <http://www.multibandofdm.org/>
- [3] UWB Forum, <http://www.uwbforum.org/>
- [4] ECMA, <http://www.ecma-international.org>
- [5] USB-IF, <http://www.usb.org/developers/wusb/docs/wirelessUSB.pdf>
- [6] WiMedia Alliance, "MultiBand OFDM Physical layer Specification," Release 1.1, 2005, 7, 14.
- [7] WiMedia Alliance, "Distributed Medium Access Control(MAC) for Wireless Networks," Release 1.0, 2005, 12, 8.
- [8] WiMedia Alliance, "MAC-PHY Interface Specification," Release 1.0, 2005, 10, 5.
- [9] WiMedia Alliance, "WiMedia Alliance Compliance & Interoperability Policy," Release 1.0, 2006, 8, 15.
- [10] WiMedia Alliance, "WiMedia PHY Compliance and Interoperability Test Specification," Version 1.0, 2006, 9, 1.
- [10] WiMedia Alliance, "WiMedia Platform Test Specification," Reversion 0.80b, 2006, 6, 27.
- [11] WiMedia Alliance, "WiMedia Networking Protocol," Draft 0.85, 2006, 9, 6.
- [12] WiMedia Alliance, "Association Models Supplement to the Certified Wireless Universal Serial Bus Specification," Revision 1.0, 2006, 3, 2.
- [13] 윤두영, 전수연, "UWB 기술 개요 및 주파수 정책 동향," 정보통신정책, 제18권 제13호, 2006. 7, 18, pp.1-20.
- [14] 최상성, 신철호, 강법주, "무선 홈네트워크 실현을 위한 고속 UWB 기술 및 표준화 동향," 전자통신동향분석, 제19권 제5호, 2004. 10, pp.87-94.
- [15] 최상성, 이광희, "UWB WPAN 기술 개발현황 및 시장 전망," ETRI CEO Information, 제34호, 2005. 11, 25, pp.1-18.
- [16] 이현정, 김종원, 허재두, "무선 USB 표준 및 기술 동향," 주간기술동향, VOL.1204, 2005.7, pp.1-13.
- [17] 이현정, 김종원, 허재두, "Graphic User Interface Scheme for Wireless Universal Serial Bus," Internation Conference on Computers, Communications and Systems 2005, Vol.1, No.1, 2005.11, pp.183-186.
- [18] 이현정, 김종원, 허재두, "An Automatic Generation Method of Wireless USB Test Cases for Wireless Environment," Internation Conference on Next Generation Network(NGNCON2006), Vol.1, No.1, 2006.7, pp.171-173.
- [19] 이현정, 백승호, 허재두, "무선 USB 기술 및 표준화 동향," 전자통신동향분석, 제20권 제5호, 2005. 10, pp.33-39.

저자소개



허재두

1987년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1990년 경북대학교 대학원 정보통신공학과(석사)
 2000년 경북대학교 대학원 정보통신공학과(박사)
 1987년 한국전자통신연구원 입소
 2000~2003년 2월 한국전자통신연구원 네트워크연구
 구소 팀장
 현재 한국전자통신연구원 디지털융연구단 홈네트워크
 그룹 팀장
 주관심분야 센서네트워킹 프로토콜, 무선 홈네트워크
 기술, 상황인지 기술



이현정

1997년 충북대학교 컴퓨터과학과(학사)
 1999년 충북대학교 대학원 전자계산학과(석사)
 1999년 한국전자통신연구원 입소
 현재 한국전자통신연구원 디지털융연구단 홈네트워크
 그룹 선임연구원
 주관심분야 유무선 프로토콜, 홈네트워크 기술, 상황
 인지 기술

저자소개



박광로

1982년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1985년 경북대학교 대학원(석사)
 2002년 충북대학교 대학원 정보통신공학과(박사)
 1984년 한국전자통신연구원 입소
 2000~2003년 2월 한국전자통신연구원 네트워크연구
 구소 홈네트워크팀장
 현재 한국전자통신연구원 디지털융연구단 홈네트워
 크그룹 그룹장
 주관심분야 홈네트워크 기술, 홈게이트웨어/홈서버
 기술, 미들웨어 기술



남윤석

1984년 경북대학교 전자공학과(학사)
 1987년 경북대학교 대학원 전자공학과(석사)
 1995년 경북대학교 대학원 전자공학과(박사)
 1987년 한국전자통신연구원 입소
 2000년 2월~현재 동국대학교 정보통신공학과 부교수
 2004년 2월~현재 한국전자통신연구원 디지털융연
 구단 홈네트워크그룹 초빙연구원
 주관심분야 홈네트워크 기술, UWB 기술, WPAN
 기술