

무선 USB용 UWB 기술동향

강민구*

백종호**

박경원**

전원기**

◆ 목 차 ◆

1. 서론
2. 국내외표준화와 기술개발동향
3. 시장동향과 활용방안
4. 결론

1. 서론

최근 들어 유무선 통신 및 방송 분야, 사무용 기기 및 가정용 전자기기 분야에서 디지털화가 급속도로 진행되어 가고 있는 추세이다.

또한, 각 분야에 국한되어 이루어지던 다양한 서비스들이 이종 분야에서도 지원되는 융합의 추세가 뚜렷하게 나타나고 있는 실정이다.

이러한 추세속에 서로 다른 분야의 기기들이 서로 연결되어 디지털 데이터를 전달 또는 공유해야 할 필요성이 크게 증대하게 되었으며, 특히 서비스 종류가 대용량 멀티미디어 데이터 위주로 발전됨에 따라 기기간의 연결은 사용자 편의를 위해 무선화, 휴대화, 고속화의 조건을 갖추어야 할 필요성이 크게 대두되었다.

이와 같은 시대적 요구에 따라 최근 근거리에서 다양한 디지털 기기간의 대용량 멀티미디어 데이터 전송을 위한 초광대역(Ultra Wide Band: UWB) 통신 관련 연구, 개발이 전세계적으로 활발하게 진행되고 있으며, 이의 국제 표준화를 위해 IEEE 802.15.3a Working Group이 결성되어 활발한 표준화 활동을 진행하여 왔다.

IEEE 802.15.3a에는 UWB 전송 방식으로 MBOA (Multi-band OFDM Alliance)의 MB-OFDM (Multi-Band

Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식과 Freescale사가 인수한 XtremeSpectrum사의 Dual-Band CDMA 방식이 표준 전송방식으로 제안되었다.

그런데, 2005년 5월 USB-IF에서 MB-OFDM 방식을 무선 USB 표준으로 발표함에 따라 근거리 대용량 전송을 위한 표준으로 유리한 위치를 차지하게 되었다 [1].

그러나, MB-OFDM 기반의 모뎀과 관련된 핵심 기술은 대부분 해외 업체에서 보유하고 있으며 일부 업체에서 상용 칩셋을 발표하고 있는 반면 현재 국내에서는 본격적인 연구, 개발이 미진한 상태에 있어 향후 전세계적으로 막대한 시장을 형성할 것으로 예상되는 무선 USB 관련 핵심 부품의 기술 종속이 심각하게 우려되고 있는 실정이다.

Intel에서 주도적으로 추진 중인 Wireless USB (Universal Serial Bus) 표준이 2005년 5월에 발표되었다.

Multi-Band 방식의 Chipset들은 Wireless USB를 주요 Target Application하여 개발될 것으로 예상되며, 삼성전자, Agere Systems, HP, Microsoft, NEC, Philips 등과 함께 무선 USB 프로모트 그룹을 결성함으로써 휴대용 컴퓨터 주변기기와 이동단말 및 디지털 카메라 등에 본격적인 활용이 기대된다.

2. 국내외표준화와 기술개발동향

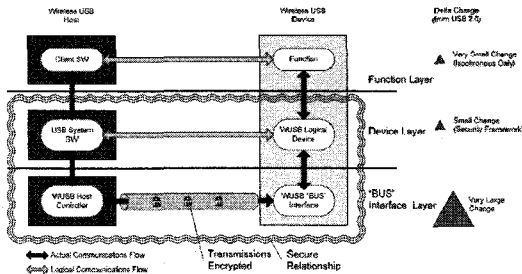
무선 USB는 현행 USB의 무선 버전으로서 와이미

* 한신대학교

** 전자부품연구원

디어(WiMedia) MAC 컨버전스 아키텍처를 기반으로 개발되었다.

근거리 고속 접속기술로 전송속도는 3m 거리에서 480Mbps, 10m에서 110Mbps로 유선 USB 수준이며, 주로 PC나 가전, 모바일 제품용으로 이용이 기대된다. 기존 USB 인프라와도 호환된다.



〈그림1〉 무선UWB 데이터통신 구조

업계에 따르면 현재 이 규격을 사용한 제품 개발이 진행중이며, 최초 무선 USB 제품은 연내 등장할 전망이다. 초기 제품은 탈착식 카드나 동글 형태가 예상되며, 향후 수요 확대에 따라 내장 칩이 등장할 가능성도 점쳐진다.

2.1 표준화동향

와이어리스 USB 프로모터 그룹은 향후 규격 인증을 위해 USB 규격 관할단체인 USB IF(USB Implementers Forum)에서 상호 교환성 테스트 및 로고 라이선스, 마케팅 등을 진행할 예정이다.

한편 지난해 2월 결성된 인텔의 주창으로 결성노디 와이어리스 USB 프로모터 그룹에는 인텔 MS의 삼성 전자, 아기어 시스템즈, 휴렛 팩커드(HP), NEC, 필립스 세미컨덕터 등 7사가 참여하고 있다.

2.1.1 무선USB용 UWB의 세계 표준화동향

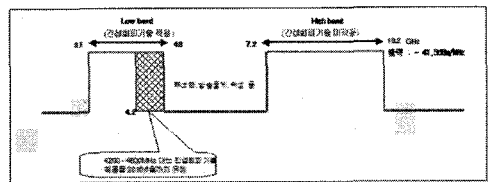
- 2002. 2: FCC가 UWB용 주파수 대역 (3.1GHz~10.6GHz) 공표
- 2002. 9: WiMedia Alliance 설립
- 2002.12: IEEE 802.15.3a Working Group 결성
- 2003. 3: IEEE 802.15.3a WG에 22개 제안서 발표
- 2003. 6: IEEE 802.15.3a 단일물리계층 표준 위한

Multiband OFDM Alliance (MBOA)결성

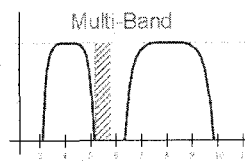
- 2004. 2: Wireless USB Promoter Group은 WiMedia Radio Platform을 Wireless Ultra-wideband Personal Area Networks로 선포
- 2004. 5: WiMedia Alliance MBOA UWB 표준지시
- 2005. 3: MBOA-SIG와 WiMedia Alliance 단일화
- 2005. 5: USB-IF에서 WiMedia의 PHY 및 MAC기반의 Wireless USB 표준 발표
- 2005.12: WiMedia 진영에서 ECMA(European Computer Manufactures Association)을 통해 PHY, MAC, PHY/MAC 인터페이스 표준 책정. ISO와 ETSI에 제안.

2.1.1 무선USB용 UWB 국내 표준화동향

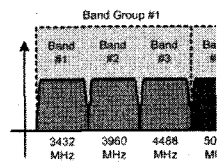
- 정보통신부 2006년 7월 UWB 주파수대역 공시
- 주파수 : 3.1~4.8 GHz(Low Band), 7.2~10.2 GHz(High Band) 2개 대역
- 저주파수대(Low Band)에서는 기존 주파수 및 차세대 이동통신 주파수와의 간섭을 고려, 간섭회피기술(DAA; Detection And Avoid)을 적용한 UWB 시스템만이 사용 가능
- 저주파수대(Low Band)의 DAA 적용은 차세대이동통신용 주파수와 표준화시기 감안 4.2~4.8 GHz (600MHz폭)는 DAA 기술적용 2010년 6월까지 유예
- 허용 출력 : 41.3 dBm/MHz
- 실내·외에서 통신용도로 허용
- DS-CDMA: MB-OFDM에 비해 DAA 적용난제



〈그림2〉 정보통신부의 UWB 주파수 대역 분배



〈그림3〉 MB-DS-CDMA

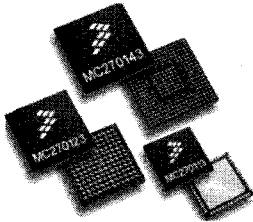


〈그림4〉 MB-OFDM

2.2 기술개발동향

2.2.1 무선USB용 UWB의 세계 기술동향

Freescale에서 2004년 하반기에 Direct Sequence (DS)-UWB 방식의 PHY/MAC Chipset인 XS110을 출시하였으며, XS110은 RF, BB, MAC의 3 Chip으로 구성되어 있다.



〈그림5〉 Freescale사 PHY/MAC Chipset XS110

2004년 말에 100 Mbps급 Mini PCI 모듈을 삼성전기와 공동 개발하였으며, BB와 MAC을 One-Chip화하여 RF와 BB/MAC의 2 Chip Solution인 XS220을 출시할 계획이다. MB-OFDM 방식의 Chipset은 2005년 상반기에 Alereon, Wisair, Staccato 등의 업체에서 PHY Chipset을 출시하였으며, RF와 BB가 분리된 2 Chip으로 PHY를 구현하였다.

Sony는 홈 네트워크 및 가전기기 연결용 응용 제품을 개발하여 카메라 일체형 VTR 및 PDA 등의 휴대형 기기에 적용 검토하고 있다.

일본은 UWB와 관련된 20여개 회사가 참여하는 컨소시엄을 구성, 다양한 축정을 비롯하여 장비, 칩셋, 단말기 시스템 개발에 매진하고 있으며, 통신종합연구소(CRL)는 마이크로파를 이용한 UWB 무선 시스템 개발 프로젝트를 시작하여 PDA 혹은 디지털 가전 등에서 100 Mbps 이상의 무선통신 시스템 개발을 목표로 실용화를 추진중에 있다.

최근에는 무라다제작소, NTT 그룹 등이 UWB 센서를 장착한 자동차용 충돌방지 레이더 시제품을 선보이기도 하고 있다.

분석을 기반으로 하여 UWB 관련 송수신 핵심 기술을 개발하고, UWB용 RF 및 모뎀 칩 개발, UWB MAC 프로토타입 개발 및 UWB 기반의 홈네트워크 시스템 개발을 목표로 연구를 수행 중이며, 세부적으로는 ETRI와 삼성종합기술원에서 MB-OFDM UWB 칩을 공동 개발하고 있다.

ETRI 단독으로 듀얼밴드 CDMA UWB 칩 개발을 진행하고 있으며, 2005년 6월경에 UWB 상용칩 개발을 마무리 할 계획으로 신화정보시스템과 함께 2007년까지 UWB칩과 모듈을 개발할 계획이다.

국내 민간 업체로는 삼성전기가 Mini PCI Type의 100 Mbps 고속 용량 모듈을 개발하여 2004년 Cebit, 2005년 CES Show에 삼성전자와 함께 전시하였다.

삼성종합기술원에서는 200Mbps급 기술을 FPGA 상에서 구현하였으며, 삼성전기와 모듈 개발을 진행 중에 있고, 동시에 저속 통신 기술인 ZigBee 솔루션 개발에도 삼성전기와 삼성종합기술원이 현재 각각 개발 중이며 3칩 type(RF+BB+MAC)의 Mini PCI 및 WUSB Dongle 지원 제품이 출시될 예정이다.

신화정보시스템은 2002년부터 UWB 프로토콜 및 프로파일을 개발하고 이를 바탕으로 High-End 비디오 전송장치, 다중통신용 Ad-Hoc Network Solution 개발을 수행예정이며, 2004년 2월 미국 현지법인인 Wisme Inc.가 Staccato Communication에 IEEE 802.15.3 MAC을 비롯한 UWB 기술을 제공하는 라이선스 계약 및 전략적 제휴를 체결하였다.

2006년 6월 에이로직스는 480Mbps 속도를 지원하는 차세대 근거리 무선 통신기술인 UWB(초광대역) 모뎀 개발을 위해 ETRI와 계약을 체결하였다.

티체로네크놀로지스는 초광대역 무선 애플리케이션용 통합 칩셋 솔루션인 TZ7000을 개발하였다. Z7000은 칩 형태로 제공되는 UWB 솔루션으로 WiMedia의 480 Mbps UWB 표준을 지키고 있다.

현재 2개의 칩으로 이뤄져 있으며 2007년 초 통합칩을 출시해 소형 디지털 기기, 모바일 기기로 영역을 확장시켜 나갈 예정이다.

2.3 무선 UWB 전송규격

2.3.1 MB-OFDM 시스템 개요

2.2.2 무선USB용 UWB의 국내 기술동향

ETRI는 2002년부터 UWB 신호 측정 및 간섭 현상

MB-OFDM은 다중 대역을 사용하지만 기본적으로 OFDM 기반 UWB 시스템이기 때문에 다중 경로 지연에 강건하며, 2.4GHz/5GHz의 비면허 대역을 사용하는 Bluetooth 및 무선랜에 의한 간섭에 쉽게 대처할 수 있는 장점이 있다[2]. MB-OFDM은 FCC에서 실내 무선통신 분야로 제한한 3.1GHz에서 10.6GHz까지의 전체 7.5GHz의 대역을 528MHz 대역폭의 작은 대역으로 나누고 3개의 인접 대역을 하나로 묶어 총 5개의 대역 그룹(band group)으로 스펙트럼을 할당하였다. 이 중에서 대역 그룹 1(3.1~4.8GHz)은 기본적으로 지원되어야 하지만, 그룹 2-5는 선택적으로 지원될 수 있다. 특히, 5GHz 비면허 대역을 사용하는 무선랜 등 이중 시스템에 간섭을 주거나 혹은 이들로부터 간섭을 받는 경우에는 밴드 그룹 2를 사용하지 않을 수도 있다. MB-OFDM 시스템은 하나의 그룹 내에서 3개의 대역에 걸쳐서 주파수 도약하는 TFC(Time-Frequency Code)를 이용하여 주파수 영역에서의 다이버시티 이득을 증가 시키며 SOP(Simultaneously Operating Piconet)간의 간섭을 최소화한다.

MB-OFDM 시스템에서 PPDU(PLCP Protocol Data Unit)은 그림 6과 같이 프리앰블, PLCP 헤더, 프레임 payload로 구성된다. PLCP 헤더는 payload를 수신하는데 필요한 정보를 포함한 물리계층 헤더와 MAC(Medium Access Control) 헤더 등으로 구성된다. 물리계층 헤더와 MAC 헤더는 외부 부호기(outer coder)로 shortened Reed-Solomon (23,17) 코드가 적용되어 강건한 성능을 제공하지만, 연집부호로 인하여 PLCP 헤더는 39.4Mbps의 전송률로 전송된다. PPDU를 구성하는 모든 OFDM 심볼은 SOP들과의 간섭을 줄이

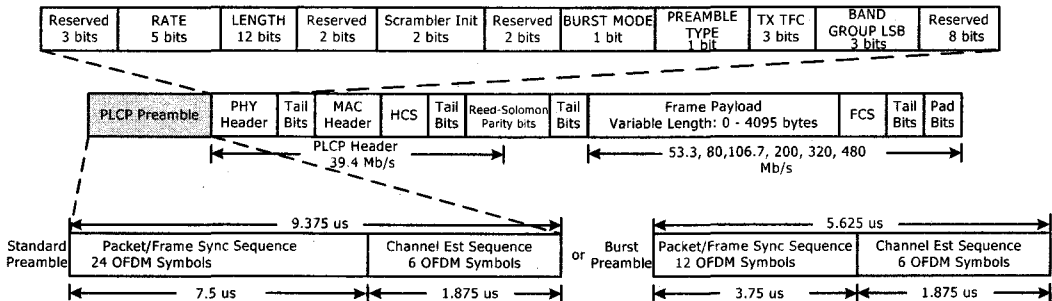
고, 주파수 다이버시티에 따른 시스템 용량을 증가시키기 위해 각 피코넷(piconet)에 할당된 TFC에 의해 주파수 도약되어 전송된다. 7.5GHz 스펙트럼의 대역에서 총 30개의 논리 채널을 생성할 수 있으므로 최대 30개의 피코넷(piconet)을 지원할 수 있다.

MB-OFDM은 패킷, 시간, 주파수 동기를 위해 30 OFDM 심볼로 구성된 표준 프리앰블을 PPDU의 시작 부분에 전송한다. 시간과 주파수 동기를 위해 표준 프리앰블은 24개로 구성된 PFS(Packet/Frame Synchronization) 시퀀스와 각 주파수 대역의 채널 추정을 위해 6개의 심볼로 구성된 CE(Channel Estimation) 시퀀스를 프리앰블을 통해 전송한다.

한편, 스트림 패킷을 전송하는 스트림 모드에서는 18 OFDM 심볼로 구성된 버스트 프리앰블을 전송된다. 버스트 프리앰블의 PFS 시퀀스는 표준 프리앰블의 절반인 12 OFDM 심볼로 구성되며, CE 시퀀스는 표준 프리앰블과 동일하다.

2.3.2 MB-OFDM Baseband 모델 구조

그림 7은 MB-OFDM 모델의 블록도를 보여준다. 송수신 신호의 시간과 주파수영역에서의 인터리빙은 RF단에서 주파수 합성기(Frequency Synthesizer)를 통해서 수행된다. 기본적인 MB-OFDM의 물리계층 사양은 표 1과 같다. 528MHz의 대역폭에서 128개의 다중 반송파를 사용하기 때문에 부반송파 간격은 4.125MHz이며, 보호구간을 포함한 OFDM 심볼의 총 길이는 312.5ns이다. 전체 128개의 부반송파 중 100개의 부반송파는 데이터를 전송하는 데이터 부반송파로 이용되고, 12개의 부반송파는 잔류 반송파 읍셋이나 위상잡



〈그림6〉 PPDU 구조

음 등에 의한 영향을 추적하기 위해 전체 주파수에 걸쳐 10개 부반송파 간격으로 균등하게 배치되는 파일럿 부반송파로 이용된다. 나머지 16개의 부반송파는 송수신단 필터의 구현을 용이하게 하고 최소 점유 대역폭 등의 나라·지역마다 다른 규정들을 충족시키는 등 다양한 목적으로 이용할 수 있는 보호 및 가상

에 의한 SNR 손실도 줄일 수 있다. 그러나 대역 밖에서의 누설전력(leakage power)은 ZPS 방식이 CP 방식보다 크므로 필터링 혹은 윈도잉을 통하여 누설전력을 제한할 필요가 있다. 또한, 다중경로 지연에 의한 ICI(Inter-channel Interference)는 여전히 발생하므로 이를 제거하기 위해서 수신단은 수신된 신호의 ZPS 부분에 채널의 영향을 받아 지연되어 나타나는 신호들을 앞쪽으로 복사해 더해줌으로써 CP를 삽입한 것과 동일한 효과(overlapped add 방식)를 얻는다.

〈표1〉 MB-OFDM의 물리계층 파라미터

Parameters	Value
System Bandwidth, BW	528MHz
Number of data subcarriers, N_{SD}	100
Number of defined pilot carriers, N_{SDP}	12
Number of undefined pilot carriers, N_{SUP}	10
Number of virtual carriers, N_{SVC}	6
Number of total subcarriers used, N_{ST}	$122(= N_{SD} + N_{SDP} + N_{SUP})$
Size of FFT/IFFT, N_{FFT}	128
Subcarrier frequency spacing, Δf	$4.125 \text{ MHz} (= BW / N_{FFT})$
Sampling period, T_s	$1/BW$ (1.894ns)
IFFT/FFT period, T_{FFT}	$242.42 \text{ ns} (1/\Delta f)$
Zero-padded prefix duration, T_{ZP}	$70.08 \text{ ns} (= 37 \times T_s)$
Symbol interval, T_{SYM}	$312.5 \text{ ns} (T_{FFT} + T_{ZP} + T_{GI})$
FEC	Convolutional code

표 2는 MB-OFDM 방식에서 제공하는 데이터 전송 속도를 나타내고 있다. 이 중 320, 400, 480Mbps 전송 모드에서는 QPSK 변조 대신에 4비트 정보로 두개의 16QAM 심볼을 생성하고 이를 206.25MHz(50개의 부반송파) 간격의 두 부반송파에 전송하는 DCM(Dual Carrier Modulation) 방식을 사용하여 주파수 다이버시티를 개선한다[4]. DCM 복호는 수신신호의 정상도는 16QAM이지만, 선형 결합에 의하여 두 QPSK 신호로 분리되기 때문에, 연판정 복호에서 작은 연산량의 증가만으로 주파수 다이버시티 이득을 얻을 수 있다.

반송파로 사용된다.

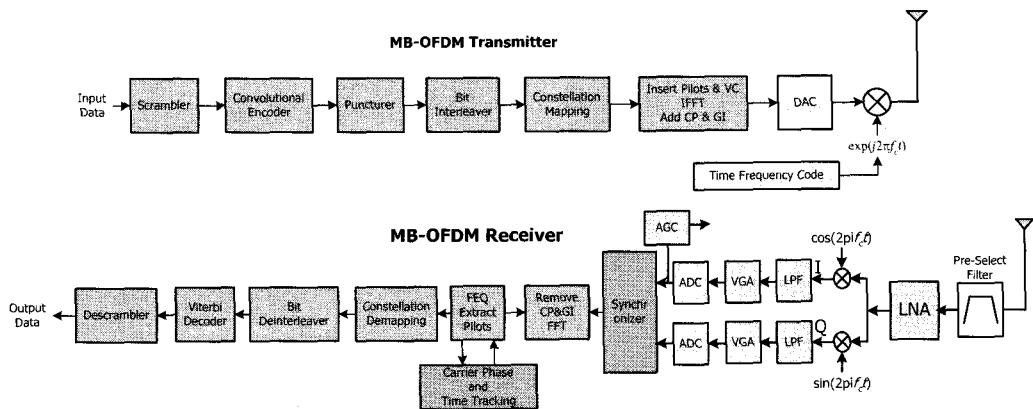
다중경로 지연에 의해 발생하는 심볼간 간섭을 제거하기 위해 보호 구간에 CP(Cyclic Prefix)를 삽입하는 대신 그림 8과 같이 '0'을 삽입한 ZPS(Zero-padded Suffix)로 그림 9와 같이 대역 내 리플을 줄인다[3]. ZPS는 보호구간에 전력이 할당되지 않기 때문에 CP

3. 시장동향과 활용방안

3.1 세계시장동향

3.1.1 무선USB용 UWB의 세계 시장동향

ABIresearch는 2005년 39만개의 생산을 시작으로 UWB 칩셋은 '05~'09년 동안 연평균 383% 성장을 통

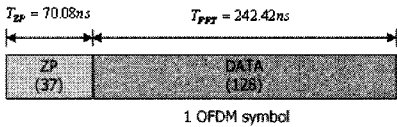


〈그림7〉 MB-OFDM 모뎀의 블록도

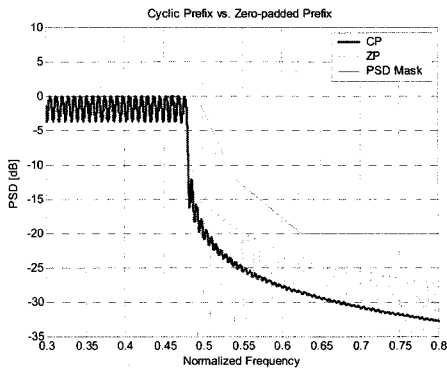
해 '09년에는 2.15억개의 출하가 이루어질 것이며, PC 제품군 72%, 디지털 영상기기 제품군 20%, 디지털 개인기기 제품군 8%으로 예상된다. UWB 칩셋 매출액은 연평균 242% 성장을 통해 2005년 630만 달러 규모에서 2009년 8.6억 달러 시장을 형성할 것으로 전망된다. 2006년 16달러 수준인 칩셋가격은 UWB 적용제품의 증가에 따른 대량 생산에 힘입어 연평균 29% 하락하여 2009년에는 4달러로 예상하고 있다.

년도	2005	2006	2007	2008	2009	CAGR
칩단가(\$)	16	10	8	5	4	-29%
출하량	0.39	22.30	61.61	113.78	214.69	383%
생산액(\$M)	6.30	222.96	492.91	568.89	858.75	242%

자료 : ABIresearch, "Ultra Wideband: Standards, Technology, OEM Strategy and Markets", 2005



〈그림8〉 ZPS를 포함한 OFDM 심볼 구조



〈그림9〉 CP와 ZPS의 스펙트럼 비교

〈표2〉 MB-OFDM의 데이터 전송속도

Information data rate	Modulation	Code rate	Frequency spreading	Time spreading	Coded bits / 6 OFDM symbols	Information bits / 6 OFDM symbols
53.3 Mbps	QPSK	1/3	Yes	Yes	300	100
80 Mbps	QPSK	1/2	Yes	Yes	300	150
106.7 Mbps	QPSK	2/3	No	Yes	600	200
110 Mbps	QPSK	11/32	No	Yes	600	206.25
160 Mbps	QPSK	3/2	No	Yes	600	300
200 Mbps	QPSK	5/8	No	Yes	600	375
320 Mbps	DCN	1/2	No	No	1200	600
400 Mbps	DCN	5/8	No	No	1200	750
480 Mbps	DCN	3/4	No	No	1200	900

3.1.2 무선USB용 UWB의 국내 시장동향

2005년 2만개의 생산을 시작으로 UWB 칩셋은 2005~2009년 동안 연평균 589% 성장을 통해 2009년 4,663만 개의 출하가 이루어질 것으로 전망된다.

국내에서 생산되는 UWB 칩셋 적용 제품의 증가에 따라 UWB 칩셋 세계 시장에서 국산제품이 차지하는 시장점유율은 2005년 5%에서 2009년에는 22%로 상승할 것으로 예상된다.

년도	2005	2006	2007	2008	2009	CAGR
출하량	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%	

자료 : ETRI 기술경제성 분석팀, 2005

3.2 활용방안

PC 주변 기기 및 홈 오피스 : PC, CE, 무선통신에서 디지털 미디어의 사용이 증가함에 따라 이들의 convergence를 위한 통신 방법이 무선 USB로 통합되어 2007년부터 시장이 급격히 성장할 예정이다.

프린터, 스캐너, 외장형 하드 디스크 등을 무선으로 PC에 연결가능하며, HDTV, DVD, STB, 오디오 시스템 등의 홈 엔터테인먼트 시스템을 무선화와 디지털 사진을 무선으로 키오스크에 전달할 것이다. 이러한 무선 연결이 인텔을 포함한 무선 USB 활성화 그룹에 의해 제시되고 규격 표준화가 진행 중이다. 또한, Smart Home : 정보가전 기기의 홈 네트워킹 기술이 진화한 형태로 인간 중심의 각종 서비스 제공과 홈 네트워킹, 홈 오토메이션, 홈 엔터테인먼트, 홈 에듀케이션의 제공이 가능할 것이다.

3.3 향후 기술개발 방향

무선 USB를 위한 초고속 근거리 무선통신용 IEEE 802.15.3a 규격을 지원하는 기술개발이 필요하며, 이를 위한 주요사양은 다음과 같다.

- 주파수 대역: 3.1 ~ 4.8 GHz (4.2 ~ 4.8 GHz)
- 전송방식: MB-OFDM

- 칩셋 구조: Baseband 칩(PHY + MAC)
- 최고 데이터 전송속도: 480 Mbps
- 최소 데이터 전송속도: 53 Mbps

아울러 무선 USB를 위한 초고속 근거리 무선통신용 IEEE 802.15.3a의 개발 내용은 다음과 같다.

- 480 Mbps급 MB-OFDM 기반 IEEE 802.15.3a
 - IEEE 802.15.3a PHY 규격 연구
 - IEEE 802.15.3a 채널모델 및 시뮬레이터 개발
 - IEEE 802.15.3a PHY 기본 블록 설계 및 검증
 - IEEE 802.15.3 MAC 프로그래밍 및 검증
- 480 Mbps급 MB-OFDM 기반 IEEE 802.15.3a Baseband 기능 검증
 - PHY/MAC 통합 ASIC위한 설계 및 RF 인터페이스 구현
 - 상용 RF-IC를 이용한 Baseband 검증
- 네트워크 프로토콜: IPv6 또는 IPv4
- 컨버전스 계층 S/W
- OS 기반 디바이스 드라이버

4. 결론

무선 USB를 위한 광대역무선통신(UWB)의 국제표준을 위해 와이미디어연맹(Wimedia alliance)과 UWB포럼 표준이 사실상의(de facto) 표준으로 자리잡기 위한 경쟁이 한창이다.

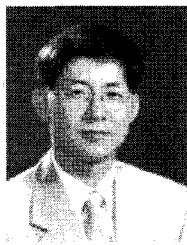
UWB는 인텔, TI, 위즈어어(Wisair), 스타카토, 삼성 등이 참여하는 MB-OFDM 방식의 MBOA 진영과 DS-SS 방식의 WUB포럼 진영(모토로라 주도)이 몇년째 표준 경쟁을 벌여왔다. 이후 MBOA 진영은 와이미디어연맹에 통합돼 표준화가 진행되고 있으며 UWB포럼도 독자적으로 표준화를 추진하고 있다. IEEE 표준화가 무산되자 와이미디어연맹은 국제표준화기구(ISO)로 표준화를 추진하는 것으로 알려졌다.

UWB기반의 무선 USB기술은 가전기기, 이동통신 단말기, PC 및 주변기기 분야에서 다양한 서비스를 창출해 거대 시장을 창출할 것으로 예상되고 있다. 또한, 고화질 영상이나 대용량 멀티미디어 파일을 순식간에 전송할 수 있기 때문에 홈네트워크 분야에서 활용될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] http://www.usb.org/developers/wusb/docs/WirelessUSBSpecification_r10.pdf
- [2] R. V. Nee and R. Prasad, OFDM for Wireless Multimedia Communications, Artech House, 2000.
- [3] Mitsuhiro Suzuki, Sony Corporation, Techniques for MB-OFDM improvement, IEEE P802.15-03/337r1, Sep. 2003.
- [4] ECMA-368, "High Rate Ultra Wideband PHY and MAC Standard", Dec. 2005.

◎ 저 자 소 개 ◎



강 민 구(Min-goo, Kang)

1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
1989년 연세대학교 대학원 전자공학과(공학석사)
1994년 연세대학교 대학원 전자공학과(공학박사)
2000년~현재 한신대학교 정보통신학과 교수
관심분야 : 이동통신, 정보통신시스템 etc.
E-mail : kangmg@hs.ac.kr



백 종 호(Jong-ho, Paik)

1994년 중앙대학교 전기공학과(공학사)
1997년 중앙대학교 전기공학과(공학석사)
2004년 중앙대학교 전기전자공학부(박사수료)
2003년 전자부품연구원 선임연구원
2003년~현재 전자부품연구원 DxB·통신융합 연구센터 센터장
관심분야 : 차세대 디지털방송통신 시스템
E-mail : paikjh@keti.re.kr



박 경 원(Kyung-won, Park)

1999년 중앙대학교 전기공학과(공학사)
2001년 중앙대학교 전기공학과(공학석사)
2005년 중앙대학교 전기전자공학부(공학박사)
2005년~현재 전자부품연구원 선임연구원
관심분야 : OFDM 셀룰러/LAN 모뎀
E-mail : kwpark@keti.re.kr



전 원 기(Won-gi, Jeon)

1994년 중앙대학교 전자공학과(공학사)
1996년 중앙대학교 전자공학과(공학석사)
1999년 중앙대학교 전자공학과(공학박사)
2001년~현재 전자부품연구원 책임연구원
관심분야 : OFDM 기반 차세대 무선통신
E-mail : jeonwg@keti.re.kr