

## WiMedia-MBOA UWB기반 고속 WPAN



◀ 김동호 / TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 선임연구원  
유지원 / TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 전임연구원  
성종진 / TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 실장



### 요약

IEEE802.15에서 표준화가 진행 중인 WPAN(wireless personal network)은 개인영역 네트워크 혹은 근거리 무선 네트워크를 구축하기 위한 기술로, 개인용 컴퓨터, PDA, 주변기기, 휴대전화, 가전 등의 휴대나 이동 컴퓨팅을 위한 기술이다. IEEE802.15.1에서는 블루투스, IEEE802.15.4에서는 ZigBee를 위한 저속 WPAN(low rate WPAN) 그리고 IEEE802.15.3에서는 고속 WPAN(high rate WPAN)에 대한 표준화를 담당하고 있다.

본 고에서는 IEEE802.15 산하 TG3a에서 표준화 중인 Alt-PHY 기술로 경합을 벌이고 있는 MBOA(Multi-Band Orthogonal frequency division multiplexing Alliance) UWB(ultra-wideband)에 대한 활성화를 꾀하고 있는 WiMedia Alliance의 시험인증 동향을 고찰하고자 한다.

### 1. UWB 시장동향

UWB는 10m 이내의 근거리에 위치해 있는 가전 제품 및 PC 주변기기 그리고 모바일 기기들이 전력 소모는 최소화 하면서 상호간에 고속데이터 전송은 물론 고품질의 멀티미디어 콘텐츠를 무선으로 전송할 수 있게 해주는 무선 라디오 기술이다.

UWB 칩을 생산하고 있는 Alereon사의 연구자료에 따르면, 전세계적으로 UWB 기술이 접목된 제품의 판매대수는 2006년 240만대에 달하고 2007년 1,500만대, 2009년에는 1억대에 육박할 것이라는 전망을 내놓았다.

UWB 칩은 2005년 하반기쯤 나올 것으로 예상되고 있으며, 이르면 2005년 연말엔 칩을 장착한 제품이 출시될 것으로 보인다. 초기에 선보이는 제품은 기존의 제품들을 무선으로 연결하기

위한 어댑터가 대부분일 것이다. 이 어댑터를 사용해 소비자들은 TV 셋톱박스와 평면패널 텔레비전을, 혹은 디지털카메라와 노트북을 연결할 수 있다. 2006년부터 출시되는 가전제품에 점진적으로 적용될 전망이다. 2007년에는 일부 고성능 휴대폰과 MP3 플레이어에도 UWB 기술을 접목시켜 어댑터 없이도 음악과 비디오를 컴퓨터에서 직접 전송할 수 있게 될 것으로 보인다.

## 2. UWB 주파수 분배 동향

지난 2002년 2월 미국 FCC(Federal Communication Commission)는 UWB 기술의 상업적 이용을 허용하고 UWB 시스템을 위한 주파수 대역을 공표하였다. 그리고, 유럽의 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)에서는 UWB 표준 제정을 위해 1GHz ~ 40GHz에 이르는 주파수 대역을 고려하고 있으며 크게 통신과 레이더 분야를 위한 두 개의 Task Group을 결성하여 UWB에 대한 본격적인 기술개발을 착수하고 있는 상황이다. 또한, 국제전기통신연합 무선통신부문(ITU-R) 역시 UWB 기술 및 제약사항의 검토를 위해, Task Group을 중심으로 하여 UWB 장비와 기존의 무선 통신 서비스와의 호환성에 관한 연구를 수행 중에 있다.

그러나, UWB 기술이 발전을 거듭하기 위해서 우선 해결과제는 국제승인을 획득하고 업계표준을 마련하는 일이다. 미국에서 2002년에 FCC의 승인을 받았을 뿐, 유럽 주요 국가들과 아시아 일부 국가들은 이르면 2006년도 상반기에 이 기술을 승인할 것으로 보이며, 2007년 이후에러아 UWB 기반시설을 갖춘 대다수 국가들의 승인을 획득할 전망으로 보인다. 우리나라의 경우에는 UWB 포럼 코리아 산하에 UWB 주파수간섭 연구반이 발족되어 타 통신기기와의 간섭영향을 측정분석을 통하여 UWB 스펙트럼 마스크와 전파기술 기준을 마련하고자 노력하고 있다.

## 3. UWB 기술동향

2002년 IEEE802.15 TG3a가 결성되어 UWB 기술기반의 고속 WPAN Alt-PHY에 대한 기술표준화가 진행되고 있다. UWB의 사용 주파수대는 3.1~10.6GHz로 전송거리는 11m에서 110Mbps, 6m에서 200Mbps, 3m에서 480Mbps의 고속 데이터 전송이 가능하다. IEEE802.15.3a 규격에 기반한 무선기술인 UWB는 아직 국제표준이 정해지지 않은 상태로 프리스케일 등이 주도하는 DS-UWB(direct sequence UWB) 진영과 인텔, TI 등이 주축인

MBOA(multi-band OFDM alliance)가 표준 선정을 놓고 오랫동안 주도권 다툼을 벌이고 있다. 그러나 IEEE에서는 두 방식 모두 승인에 필요한 75% 득표에 이르지 못해 표준으로 채택되지 못한 상태이다.

## 4. UWB 시험인증 동향

UWB 기술표준화와는 별도로 DS-UWB 기술을 이용한 기기에 대한 시험인증은 UWB Forum([www.uwbforum.org](http://www.uwbforum.org))에서 추진중에 있으며, MBOA를 기반으로 한 기기에 대한 시험인증은 WiMedia Alliance([www.wimedia.org](http://www.wimedia.org))에서 추진 중에 있다. 2004년에 결성된 DS-UWB 기술에 대한 산업활성화 및 시험인증 표준화 포럼인 UWB Forum에는 시험인증을 추진할 계획은 가지고 있으나 아직 구체적인 방안은 외부로 공개되어 있지 않은 상태이다. 따라서, 본 고에서는 MBOA 기반 UWB 기술에 대한 시험인증을 준비중에 있는 WiMedia Alliance에서의 시험인증 동향을 분석한다.

### 4.1 WiMedia Alliance 개요

WiMedia는 Wireless multiMedia의 융합어이며, WiMedia Alliance는 UWB의 기술표준을 다루고 있는 IEEE802.15.3 표준안을 조기에 시장에 진입시키기 위한 표준화 포럼이다. 지난 2002년 각종 가전기기를 연결하는 유선케이블을 무선화시키는 무선 표준통신 규격을 논의하기 위해 삼성전자, HP, 모토로라, 필립스 등 9개 대형 가전사가 주축이 되어 WiMedia Alliance가 출범되었다. 또한, 차세대 무선통신 규격 UWB의 기술개발과 표준화를 진행시키고 있는 업체단체인 MBOA가 표준규격을 책정하기 위한 SIG(Special Interest Group)를 결성하였다. 이들 두 단체는 2004년 4월에 WiMedia Alliance와 MBOA-SIG가 상호 협력하기로 협의한 후 2005년 3월에는 WiMedia Alliance라는 이름 하에 하나의 조직으로 합병을 하였으며, 170여 개 업체의 지지를 받고 있는 두 단체의 합병은 사실상의 업체표준(de facto standard)을 수립하려는 움직임으로 볼 수 있다.

현재 WiMedia에서는 MBOA 물리계층 스펙 버전1.0 표준규격을 발표하였으며, MBOA-MAC에 대한 표준화를 진행 중에 있다. 특히, WiMedia Alliance는 무선 USB(Universal Serial Bus), 1394TA 등 표준 조직들과도 협력하여 완벽한 범용 플랫폼 개발에 박차를 가하고 있다. 이 플랫폼은 두 핵심계층인 UWB 라디오 계층과 컨버전스(WimCA: WiMedia Convergence Architecture) 계층으로 구성되어 있으며, 이 두 계층은 무선 USB, 무선

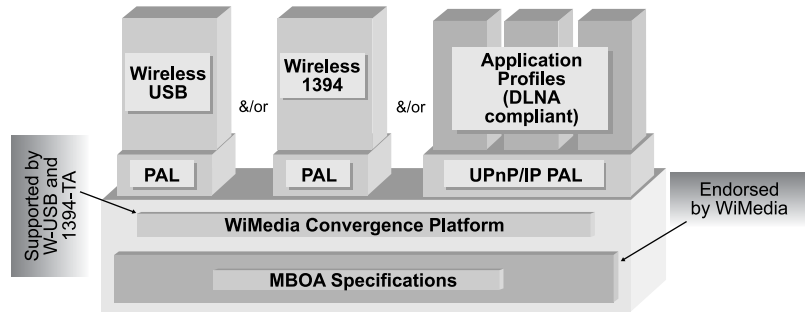


그림 1. UWB 공동 표준 기반 플랫폼(Multi-protocol Ecosystem)

IEEE1394, 차세대 블루투스 그리고 UPnP(Universal Plug and Play) 등과 같이, 단일 라디오의 상위계층에서 구동되는 각각의 다른 애플리케이션들을 위한 기본적인 전송 매커니즘을 제공하는 역할을 한다. 현재, 무선 USB와 1394TA는 WiMedia Alliance와 협력하기로 결정 하였으나, Bluetooth SIG는 WiMedia Alliance와 UWB Forum에 대해서 다소 중립적인 입장을 취하고 있다.

WiMedia는 UWB 표준 기반의 완벽한 범용 플랫폼을 개발하고 있으며, 이를 UWB가 구현된 기기를 위한 에코시스템이라고 정의하고 있으며 그림 1에 도시하였다. 에코시스템은 WiMedia 무선 플랫폼 상에 구축될 다른 상위 프로토콜과 공존되도록 설계되어, 무선 USB, 1394 혹은 블루투스 등과 같은 다수의 애플리케이션들이 UWB 라디오 플랫폼(MBOA PHY와 MAC) 상에서 구동될 수 있게 해준다.

또한, WiMedia Alliance는 각 표준화 포럼의 시험인증 체계를 존중하여 USB-IF(USB Implementers Forum)가 무선 USB의 상호운용성과 로고의 라이선싱, 마케팅을 담당할 것이다. 마찬가지로 1394TA가 UWB를 기반기술로 사용하는 무선 IEEE1394 블록에 대한 시험인증을 수행할 것으로 보인다. 또한, WiMedia Alliance 지정 공인시험소가 MBOA-PHY/MAC과 WiMCA 등과 같이 WiMedia에서 정의한 프로토콜에 대한 시험인증을 수행할 것이다.

#### 4.2 WiMedia Alliance C&I WG 동향

WiMedia Allinace에서는 C&I WG(Certification and Interoperability Working Group)을 통해 WiMedia 제품에 대한 시험인증을 위한 WARC(Registration and Certification Program of the WiMedia Alliance) 프로그램을 정의하고 있다. WARC의 주목적은 제조사에게는 최소 비용부담으로 인증획득을 사용자에게는 최소 성능보장, 상호운용성 및 유용성/편리성(usability)을 보증하는 것이다. WARC 프로그램은 WiMedia 기술 규격의 일

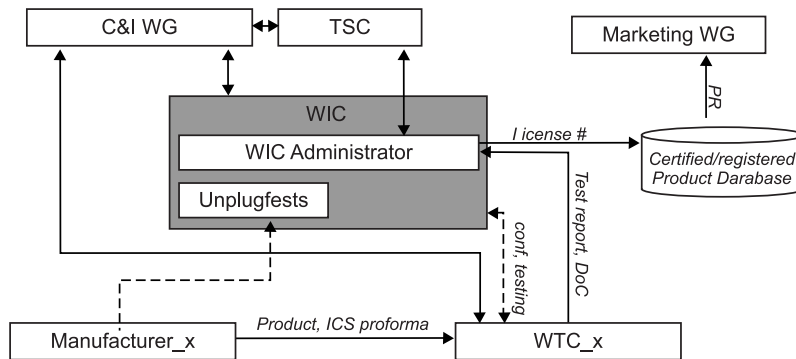


그림 2. WARC 구조

부 혹은 전체를 구현한 모든 제품에 적용가능하며, 현재 적용기술 규격으로는 MBOA-PHY, MAC, WiMCA(WiMedia Convergence Architecture) 및 프로파일 등이다.

현재, C&I WG는 WiMedia 공인시험기관인 WIC(WiMedia Interoperability Center)와 WTC(WiMedia Test Center) 지정에 관련된 지침과 정책을 마련 중에 있다. 그림 2에는 C&I WG에서 운영하는 WARC의 구조를 도시하고 있다.

먼저, WiMedia 이사회(BoD: Board of Directors)는 Alliance의 전반적인 운영을 책임지고 WI 지정과 WIC 관리자(administrator) 임명 및 WARC 프로그램에 관련된 문서들을 승인한다. 그리고 기술조정위원회인 TSC(Technical Steering Committee)는 BOD와 다른 기술워킹그룹 TWG(Technical Working Groups) 사이에 조정자 역할을 하며 전반적인 기술방향을 제시한다.

WIC는 WIC 관리자가 운영하는 조직으로 WARC의 운영과 실행에 관련된 모든 것을 담당하는 기구이다. 그리고 WIC는 WiMedia Alliance에서 적합성 시험을 수행할 수 있는 유일한 공식 시험기관으로서, WiMedia 컴포넌트의 적합성 시험에 대한 ETS(executable test suites) 개발은 물론 WTC와 WiMedia 회원사에 의해 제기되는 상호운용성 및 시험 관련 문제점들을 해결해야 하는 책임이 있다. WIC는 인증받은 제품과 등록된 컴포넌트를 상호운용성 행사와 향후 발생할 수 있는 문제의 신속한 해결을 위해 별도로 보관한다. 또한, WIC는 시험 스펙에 관련된 이슈에 대해 문제해결 및 잘못된 스펙을 수정보완하는 책임을 가진다.

WIC 관리자는 WARC의 집행관으로서 C&I WG에 의해 만들어지고 BOD에 의해 승인된 WARC 지침을 실행하고 인증/등록 관련 비용을 접수하고 인증/등록 번호할당 및 WTC 관리를 담당한다. 그리고, WTC에서 제출된 시험결과 보고서와 DoC(Declaration of Compliance)를 검토하여 인증/등록 승인여부를 판단하고 인증된 제품을 데이터베이스에 등록관리하고, 비적합 및 로고의 부당사용에 대한 불만들을 접수하고 해결한다. 또한, WIC 관리자는 비공식으로 매 분기마다 개최되는 plug-fest 이벤트를 WIC에서 개최해야할 의무를 가진다.

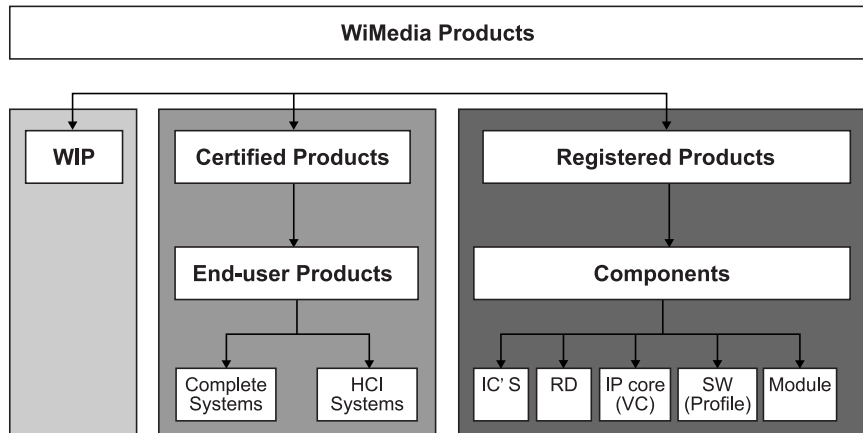


그림 3. WiMedia 제품군

WTC는 WiMedia 회원사가 시험의뢰한 제품에 대해 성능, 유용성 및 상호운용성 시험을 통해 WiMedia 규격의 준수여부를 시험평가하고 결과보고서를 작성하여 WIC 관리자로 보내는 역할을 한다. WTC는 WiMedia 제품과 서브 시스템에 대해 유용성과 성능시험뿐만 아니라 하위계층과 프로파일에 대한 상호운용성을 시험할 수 있는 WiMedia Alliance 지정 공인시험기관이다.

마지막으로 마케팅 WG(Marketing Working Group)는 로고와 브랜드 사용에 대한 정책과 지침을 정의하고 등록/인증된 제품/컴포넌트에 대한 홍보를 책임진다.

WiMedia에서는 제품군에 따른 WARC를 별도로 정의하고 있으며 그림 3에 나타내었다. C&I WG에서 구분하는 WiMedia 제품군은 크게 WIP(WiMedia Implementation Platform) 혹은 Golden Unit, 인증된 최종 제품(certified end-user products) 및 등록된 컴포넌트(registered components)로 나눌 수 있다. 인증된 최종 제품은 완전 시스템(complete system)과 서브 시스템(sub-systems)을 의미하며 등록된 컴포넌트는 IC, 기준 디자인(reference design), 가상 컴포넌트(virtual component), 소프트웨어 패키지, 모듈 등이 해당된다.

등록절차는 컴포넌트에만 적용되며 최종 제품은 반드시 인증절차를 따라야 한다. 또한, WIP는 상호운용성 시험에 사용되는 기준장비로 최소한 PHY, MAC, PAL(Protocol Adaptation Layer) 스펙은 지원할 수 있어야 한다. 표 1에는 각 제품군에 적용가능한 시험의 종류를 정리하여 나타낸 것이다.

표 1. WiMedia 제품군에 따른 시험종류 및 등록/인증 절차

Product Class \ Test Type	Test Type	Licensing Program
Components and Reference Design	Conformance	Registration
End User Product	Conformance and Interoperability	Certification

### 4.3 WiMedia Allianc 시험종류

WARC의 목적은 서로 다른 생산자의 제품들간의 상호운용성 보장뿐만 아니라 적합성 시험, 최소 성능보장과 유용성을 검증하는 데 있다.

#### 4.3.1 적합성 시험

적합성 시험은 컴포넌트와 최종 제품인 WSI(WiMedia Specification Implementation)에 대해 WiMedia 기술 규격에 적합한지를 검증하는 절차로 서로 다른 제품들간의 상호운용성 확률을 증가시키기 위함이다. 적합성 시험 대상은 WCTS(WiMedia Conformance Test Specification) 문서에 정의되어 있으며 주로 PHY, MAC, PAL과 상위 프로토콜인 프로파일 등이 해당된다.

#### 4.3.2 상호운용성 시험

상호운용성 시험은 최종 제품이나 일부 서브 시스템에 대해 WITS(WiMedia Interoperability Test Specification) 문서에 정의되어 있는 것처럼 WPAN의 구성요소로서 자신의 역할을 충실히 하면서 서로 다른 적합한 장비들과 상호호환이 되는가를 평가하기 위한 것이다.

#### 4.3.3 유용성(Usability) 시험

유용성 시험은 사용자가 기기의 동작을 얼마나 쉽게 터득하는지, 기기의 입력을 준비하고 시스템의 출력을 이해할 수 있는지에 관한 사용자 편리성을 주로 다루고 있다. 유용성을 측정하기 위해서는 먼저 사용환경(사용자, 환경, 장비)에 대해 정의하고 달성하고자 하는 목표를 구체화한 다음 4와 같은 유용성 평가모델을 통해 유효성(effectiveness), 효율(efficiency), 충족(satisfaction)을 결과로 얻는다. 이러한 유용성 시험은 WTC에서 행해진다.

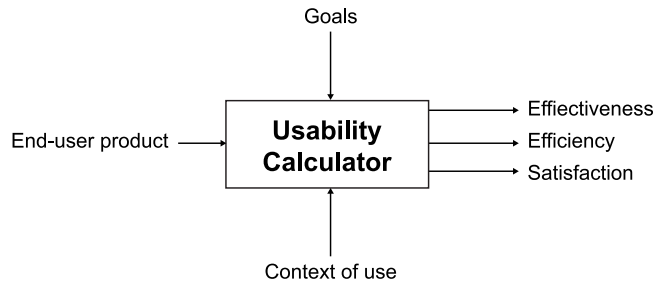


그림 4. 유용성 평가 모델

유효성은 설정된 목표가 달성되었는가를 측정하는 것이고 효율은 해당 목표를 달성하기 위해 자원을 얼마나 효율적으로 사용했는가를 측정하는 것이다. 마지막으로, 충족은 매우 주관적인 시험항목으로 정량적으로 측정하기 어려워 WiMedia에서는 아직 구체적인 시험방안을 제시하지 못한 상태이며 현재, 3-단계 원격제어 유틸리티, 에러 메시지 표기 방법, 오동작시 처리방안 제안, 도움말 메뉴 등을 시험할 것을 권고하고 있다.

#### 4.3.4 최소 성능시험

최종 제품은 WiMedia 인증로고를 획득하기 위해서는 요구된 최소 성능을 반드시 만족시켜야 하며, WiMedia에서 정의한 성능평가 기준은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 먼저, 라디오 플랫폼 기준은 모든 제품에 적용되며 controlled 환경에서 채널간섭, 불요발사, 주파수 편이 등에 대해 규격에서 정의한 최소한의 RF 성능을 보장하는가를 시험한다. 프로파일 관련 성능평가 기준은 각 제품별로 정의되며 해당 프로파일을 표준화한 기술 워킹그룹에서 정의한 최소한의 QoS 요구사항(평균 대역폭, 지연, 지연변이, 손실률 등)을 만족시키는가를 시험한다.

### 5. 결론

본 고에서는 UWB 시장전망과 주파수 정책 관련 동향 및 기술표준화 동향을 살펴보고 WiMedia Alliance에서 진행중인 MBOA 기반 UWB 시험인증 동향에 대해서 살펴보았다. WiMedia Alliance에서는 현재 MBOA-PHY 버전 1.0 스펙을 제정하였으며, MAC과 WiMCA 및 상위 프로파일에 대한 표준화에 박차를 가하고 있다. 또한, WiMedia 제품에 대한 시험인증 프로그램을 C&I WG 그룹을 통해 마련 중에 있으며, 조만간 WiMedia 공인시험소인 WIC와 WTC를 지정할 것으로 보인다. TTA는 2005년 4월 WiMedia Alliance에 가입을 하였으며 향후



C&I WG에서 적극적인 활동을 통하여 WTC로 지정되도록 노력할 예정이다.

### 참고문헌

1. IEEE 802.15 WPAN, [www.ieee802.org/15](http://www.ieee802.org/15)
2. TTA WPAN 프로젝트 그룹(PG304), [www.tta.or.kr](http://www.tta.or.kr)
3. WiMedia, [www.wimedia.org](http://www.wimedia.org)
4. dataNet, [www.datanet.co.kr](http://www.datanet.co.kr) **TTA**