

지그비(ZigBee)

TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 유지원
TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 김동호
TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 성종진

1. 서론

지그비(ZigBee)는 가정, 사무실 등의 무선 네트워킹에서 10~20m 내외의 근거리 통신시장과 최근 주목받고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 기술로써 무선통신 분야에서 IEEE 802.11이나 다른 802.15와는 달리 단순기능이 요구되는 매우 작은 사이즈, 저전력, 저가격 시장을 목표로 하고 있다. 이러한 지그비 기술은 지능형 홈네트워크, 빌딩 및 산업용기기 자동화, 물류, 환경 모니터링, 휴먼 인터페이스, 텔레메틱스, 군사 등 다양한 유비쿼터스 환경에 응용될 수 있다.

많은 산·학·연에서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 제공하는데 필요한 기술을 연구 및 개발 중에 있으며 지그비 얼라이언스(ZigBee Alliance)에서는 네트워크 프로토콜, 애플리케이션 프레임워크 및 애플리케이션 프로파일 등에 대해 표준화를 진행하여 2004년 12월에 버전 1.0을 완료하였다. 또한 인증 프로그램을 개발하여 시험 스펙을 작성하고 2005년 4월부터 시험서비스를 시작하였다. TTA에서는 900MHz 대역의 지그비 물리계층에 대한 표준규격을 작성하여 정보통신단체표준으로 제출하였고 국내 표준을 기반으로 국내 공인 시험소 운영을 준비 중에 있다. 장기적으로 TTA는 지그비 국제공인시험소 지정을 목표로 하고 있다.

본 고에서는 지그비 시장전망과 개발업체 동향을 알아보고 국내·외 지그비 기술 표준화 동향 및 시험인증 동향에 대해서 살펴보기로 한다.

2. 시장전망 및 업체동향

웨스트 테크놀로지 리서치의 조사에 의하면 세계적으로 지그비 칩의 출하가 올해 약 2,100만 개, 2006년 8,700만 개, 2007년 2억 5천만 개 이상의 수요로 연평균 약 218%의 성장을 기록할 것이라고 전망했다. 또 아그룹의 발표에 따르면 지그비 칩만 2007년에 16억 달러의 세계 시장을 형성, 본격적인 성장세에 들어갈 것이라고 밝혔다. 지그비 IC시장에 대한 전망에서 필립스는 올해 500만 개 이상의 지그비 IC가 팔릴 것이라고 예측했다. WTRS의 조사에 의하면 시장을 세그먼트별로 나눠보면 홈오토메이션과 홈네트워킹 시장이 전체 지그비 수요의 78.3%를 차지, 향후 지그비가 유비쿼터스의 핵심이 될 전망이다. 또 지역별 지그비 수요전망에서 WTRS는, 블루투스는 유럽 지역의 수요가 70~80%를 차지하지만 지그비는 유비쿼터스의 영향으로 북아메리카, 유럽, 아시아 등 세계 각지에서 고른 성장을 보일 것으로 예상했다.

이러한 밝은 전망으로 인해 지그비 표준규격이 확정되면서 관련 업체들의 움직임도 빨라지고 있다. 국외에서는 Chipcon, Ember, Freescale, Atmel, CompXs, ZMD 등에서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 제공하는데 필요한 근거리 무선통신용 소형, 저가, 저전력 및 저속의 무선 칩셋에 대하여 개발을 진행하거나 제품을 출시하고 있다. 그리고 Figure 8 Wireless에서는 지그비 애플리케이션과 제품개발을 위한 지그비 소프트웨어 개발 툴을 제공하고 있다. 국내에서는 삼성종합기술원, 전자부품연구원, 레이디오펀스 등에서 저가, 저전력 및 저속의 무선통신 칩을 개발하고 있다. 오렌지로직과 한국무선네트워크, SD시스템, TSC시스템, 누리텔레콤 등은 지그비 단말기 개발, 홈네트워크용 리모콘, 전등, 센서, 원격검침기 등 지그비 기술을 적용한 제품을 개발하고 있다.

3. 표준화 동향

3.1 국외 표준화 동향

저속 개인용 무선네트워크(Low Rate-Wireless Personal Area Network: LR-WPAN)인 IEEE 802.15.4는 무선 통합 리모컨, 가전 기기 컨트롤러, 빌딩제어, 장난감 등에 사용하기 위한 저속, 저가격, 저소비 전력의 무선전송기술 표준을 제정하기 위한 그룹으로 2003년도에 물리계층(PHY) 및 매체제어접근계층(MAC)의 표준화를 마무리한 상태이다. 표준안에는 전송속도를 주파수에 따라 듀얼 모드로 250kbps(전세계 용도인 2.4GHz ISM 대역에서 16개의 채널), 40kbps/20kbps(북미에서는 915MHz 대역에서 10개의 채널/유럽에서 868MHz 대역에서 1개의 채널)로 정하고 있으며, CSMA-CA 메커니즘을 사용해 무선 채널을 액세스하도록 하였다. 또한 255개의 기기를 연결할 수 있고 도달 거리는 1~100m로 설정할 수 있게 되어 있다. IEEE 802.15.4b는 IEEE 802.15.4의 MAC 등 몇몇 모호한 규격에 대한 구체화와 유럽과 중국의 새로운 주파수(862~868MHz) 대역 채택에 관련된 표준화 활동을 진행하고 있다.

비영리 조직인 지그비 얼라이언스는 IEEE 802.15.4의 상위 계층 설계를 위하여 결성되었다. 지그비 얼라이언스에서는 표준화 기반의 안정적 데이터 전송을 위해 IEEE 802.15.4의 PHY와 MAC을 기반으로 그 상위에 네트워크 구조, 라우팅, 시큐리티 등을 추가하였다. 이를 이용하여 지그비 프로파일은 서로 다른 생산자가 만든 비슷한 기기들 사이의 상호 운용성과 호환성을 제공하게 된다. 지그비 얼라이언스에서는 다양한 응용 분야에 활용될 수 있도록 응용 프로파일의 정의 및 개발에 역점을 두고 있다.

지그비 얼라이언스는 아키텍처, 애플리케이션 프레임워크, 네트워크, 보안, 게이트웨이 워킹그룹 및 마케

팅, 인증 워킹그룹으로 구성되어 있다. 현재 지그비 얼라이언스에는 Chipcon, Ember, Freescale, Honeywell, Mitsubishi, Motorola, Philips, 삼성전자 등 8개 사의 프로모터(Promoter)를 포함하여 150여 개의 멤버가 가입되어 있으며 국내기업으로는 삼성전자를 포함하여 전자부품연구원(KETI), LG전자, 한국전자통신연구원(ETRI), 레이디오펀스, TSC시스템, SD시스템, 오렌지로지, 한국무선네트워크 등 9개 회사가 가입하여 활동하고 있다.

3.2 국내 표준화 동향

TTA에서는 국내 통신 및 가전업체들이 개인용 무선 네트워크(WPAN: Wireless Personal Area Network) 도입을 위한 표준화를 위해 2004년 7월 ETRI, 삼성전자, 인텔코리아 등 30여 개 업체를 중심으로 WPAN에 관한 프로젝트 그룹(PG304)를 구성하였다. WPAN PG304에서는 20~30m 이내에서 근거리 무선통신 및 네트워크를 지원하는 지그비, UWB 등의 기술에 대한 표준화 작업을 담당하고 있다.

PG304에서는 IEEE 802.15.4b의 표준화 동향에 맞추어 국내에서 지그비 기술의 효율적 활용을 위해 '900MHz 대역의 지그비를 위한 PHY 규격 제안서'를 정보통신단체표준 초안으로 제출하였다. 900MHz 대역은 2.4GHz 대역에 비해 통신거리 및 주파수 간섭으로부터 다소 여유가 있기 때문에 사업자들은 900MHz 대역을 선호하고 있다. 908.5~914MHz 대역은 현재 RFID에 할당되어 있으므로 RFID와 주파수를 공유하는 방안이 현재 논의 중이다. 이 대역은 IEEE 802.15.4에서 정의된 2MHz 대역폭을 적용하게 되면 가능한 채널 수가 2개 밖에 되지 않으므로 IEEE 802.15.4b에서 제안한 600KHz 대역폭으로 표준화를 진행하고 있다.

2.4GHz 대역의 지그비에 대해서는 IEEE 802.15.4 표준에 따라 국내업체들이 제품을 개발하였고 사업자의

수요도 있으나, 2.4GHz 대역에 대한 국내 표준 및 기술 기준이 마련되지 않았으므로 이에 대한 표준화가 시급하다.

4. 시험인증 동향

4.1 국외 시험인증 동향

지그비 얼라이언스에서는 지그비 인증 워킹그룹(ZigBee Qualification Working Group: ZQG)을 통해서 지그비 인증 표준 규격을 완성하고 있다. ZQG는 상호운용성 이벤트를 계획하고 인증 프로그램에 대한 세부 시험 방안에 대한 도출을 목적으로 한다. ZQG에서는 이러한 인증프로그램을 수행할 업체로 TUV Rheinland, National Testing Systems(NTS) 2개사를 인증 테스트 기관으로 선정하였다.

지그비 인증대상 제품은 지그비 플랫폼(platform)과 최종제품(end product)으로 구분할 수 있다. 지그비 플랫폼은 IEEE 802.15.4 RF, PHY, MAC, 지그비 스택, 스택 프로파일 등을 포함하는 칩셋이나 모듈로써 컴플라이언스 인증(Compliance Certification) 프로그램을 통해 인증을 받을 수 있다. 컴플라이언스 인증을 통과한 지그비 플랫폼을 기반으로 개발된 최종 제품에 대한 인증 프로그램으로는 로고 인증(Logo Certification)이 있다. 이 프로그램은 지그비 얼라이언스에서 개발한 공식 프로파일(public profile)을 사용한 제품만 인증 가능하다. 현재 지그비 공식 프로파일로는 Home Control & Lighting(HCL) 프로파일이며 추가적인 프로파일 정의 작업이 이루어질 것이다. 컴플라이언스 인증을 통과하고 지그비 사설 프로파일(private profile)을 적용한 최종제품을 위한 사설 프로파일 인증(Private Profile Certification) 프로그램은

표 1. 지그비 얼라이언스 인증프로그램 추진일정

ZQG 활동	2005년												2006년			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Q1	Q2	Q3	Q4
지그비 표준 v1.0 완료(04/12)																
컴플라이언스 인증 시험스펙 초안																
컴플라이언스 인증 시험스펙 완료																
컴플라이언스 인증서비스 시작																
ZigFest																
로고 인증시험 스펙 초안																
로고 인증시험 스펙 완료																
로고 인증서비스 시작																

별도로 제공된다.

컴플라이언스 인증 프로그램은 IEEE 802.15.4 RF 적합성에 맞게 구현되었는지를 확인하고 지그비 스택 시험항목을 모두 성공적으로 만족시키는지 검증한다. 이 프로그램은 2005년 4월에 처음 서비스를 시작하였고 서비스 초기 1년 동안 인증 유효성 기간은 6개월이기 때문에 주기적으로 재테스트가 필요하다.

최종제품 인증시험은 컴플라이언스 인증을 마친 제품만 인증 가능하다. 로고인증은 지그비 디바이스 프로파일을 위한 응용 레벨 테스트 뿐만 아니라 같은 플랫폼이 아닌 2개 이상의 제품과의 상호운용성 테스트를 거친다. 로고는 인증을 받은 후 바로 사용할 수 있는 것이 아니라 인증 후 6개월 내에 로고 요청을 하고, 이에 대해 지그비 얼라이언스에서 승인하면 사용할 수 있다. 이 프로그램은 2005년 3사분기에 인증 스펙을 완료하고 서비스를 시작할 예정이다. 제품의 소프트웨어나 하드웨어가 변경되지 않으면 인증 유효성은 제품 유효기간 동안 계속 유지된다.

인증 프로그램과는 별도로 지그비 표준기술을 보완하고 다른 회사의 지그비 제품과의 상호운용성을 시험하는 행사의 일환으로 ZigFest가 있다. 이것은 분기별로 상호운용성 데모를 개최하여 다양한 프로토콜 레벨에서 상호운용성을 검증하는 것이다. ZigFest 시험 단

계로는 레벨 1, 2, 3으로 구분되며 레벨 1에서는 IEEE 802.15.4 RF, PHY, MAC에 대한 시험, 레벨 2에서는 기본 네트워크 기능, 네트워크 구성 및 종단간 메시지 전송 시험, 레벨 3에서는 응용레벨 제어 및 데이터 전송, 보안 서비스를 위한 스펙과 인터페이스 검증이 이루어진다.

컴플라이언스 인증 서비스를 시작한 이번 4월에 Chipcon, CompXs, Ember, Freescale 등 4개 업체가 이에 대한 인증을 받았으며, 지그비 얼라이언스에서 진행중인 인증프로그램 추진일정은 표 1과 같다.

4.2 국내 시험인증 동향

TTA 시험인증연구소에서는 지그비 제품에 대한 시험인증을 위한 1단계 방안으로 국내 표준에 기반한 국내 시험인증서비스를 제공할 계획이다. 이를 위해 TTA는 국내 지그비 표준화 기구에 참여하여 국내 산업체와 사용자들의 의견수렴을 통하여 국내 지그비 시험인증 표준을 개발할 예정이다. 앞으로 표준 적합성시험, 상호운용성시험에 대한 구체적인 시험항목, 시험방법, 시험절차 등을 포함한 시험 스펙을 작성할 것이다. 지그비 제품에 대한 802.15.4 표준 적합성 시험을 내년 초에 국

내업체들을 대상으로 제공할 계획이며, 또한 지그비 스택 표준 적합성시험과 상호운용성 시험은 2006년 중반 기부터 본격적으로 제공할 예정이다.

TTA에서 수행할 지그비 시험인증 분야는 크게 IEEE 802.15.4 표준 적합성시험, 지그비 스택 적합성 시험, 상호운용성시험으로 나뉠 수 있다. IEEE 802.15.4 표준적합성 시험 항목으로는 RF, PHY, MAC 테스트를 포함한다. 지그비 스택 표준 적합성시험 내용으로는 네트워크, 애플리케이션, 보안 테스트 등을 포함한다. 상호운용성시험은 다른 디바이스와의 호환을 통한 성능을 점검하게 될 것이다. 또한 TTA는 지그비 개발 업체에게 단기간에 다수의 장비와 상호운용성을 확인할 수 있는 기회를 제공하기 위하여 ION (Interoperability On) 상호운용성 시험 행사 계획을 준비 중이다.

지그비 시험인증 추진 2단계 방안으로 TTA는 지그비 국제공인시험소 지정을 목표로 하고 있다. 지그비 얼라이언스에서는 TUV Rheinland, NTS를 공인시험소로 지정하고 향후 3년 내에는 시험소 추가나 변경을 고려하지 않고 있다고 밝힘에 따라 TTA는 지그비 얼라이언스에서 적극적인 활동을 통해 그 후에 국제공인시험소로 지정되기를 기대하고 있다.

지그비 시험인증 서비스를 위한 TTA 추진일정은 표 2와 같다.

5. 결론

본 고에서는 지그비 시장전망과 업체동향을 살펴보고 국내·외 지그비 기술 표준화 동향 및 시험인증 동향에 대해서 살펴보았다. 향후 WPAN 계열의 지그비 솔루션은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하는데 광범위하게 이용될 것으로 보인다. 또한 현재까지 소형, 저가, 저전력을 지원하는 무선통신 및 애플리케이션 프로파일에 대한 표준화가 완료된 것은 IEEE 802.15.4와 지그비 얼라이언스에서 추진하고 있는 지그비 스택 밖에 없는 상황을 고려할 때 앞으로 도래할 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 자율적인 센싱, 저전력 통신기능 제공 및 수천 개 이상의 노드 객체들이 자율적인 무선센서 네트워크를 구성하여 언제 어디서나 다양한 정보서비스를 이용하여 편리함을 제공해 줄 수 있는 많은 응용분야에 지그비 솔루션이 활용되리라고 판단된다.

국내 지그비 표준화가 완료되고, 주파수 허가가 나고 기술기준이 완료되면 지그비 제품들이 국내 시장에 본격적으로 출시될 것으로 예상된다. 지그비 기술은 다양한 애플리케이션 형태로 적용이 가능한 기술이므로 TTA에서는 지그비 시험인증체계를 조기에 구축하고 다양한 지그비 애플리케이션에서 요구되는 시험인증 기술을 단계적으로 확보해나가야 할 것이다.

표 2. TTA 지그비 시험인증 서비스 추진일정

TTA 활동	2005년				2006년				2007년			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
IEEE 802.15.4 적합성 시험 준비												
IEEE 802.15.4 적합성 시험 서비스												
지그비 스택 적합성 시험 준비												
지그비 스택 적합성 시험 서비스												
지그비 상호운용성시험 준비												
지그비 상호운용성시험 서비스												
지그비 ION												

[참고문헌]

1. ZigBee Alliance Homepage, www.zigbee.org
2. IEEE 802.15 WPAN TG4,
www.ieee802.org/15/pub/TG4.html
3. TTA WPAN 프로젝트 그룹(PG304),
www.tta.or.kr
4. ZigBee Alliance Certification Program,
TUV Rheinland
5. dataNet, www.datanet.co.kr **TTA**