

WPAN / WBAN

1. 개요

1.1. 기술개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

• 중점기술의 정의

WPAN/WBAN(wireless personal/body area network)은 사용자 주변의 근거리에 존재하는 다양한 객체들 간에 무선기반 소형 · 저전력 · 저가형 · 친환경 전송방식 및 응용 프로토콜을 제공하여 녹색성장 및 미래 그린 컴퓨팅을 지원하고 유비쿼터스 사회를 실현하는 핵심기술임

- WPAN의 중점기술은 최대 2Gbps 이상의 전송율을 제공하는 60GHz mmW WPAN, WiMedia UWB, 이동통신단말기에 블루투스 응용서비스 적용시 기기간의 호환성을 높이기 위한 이동통신블루투스, 지그비텔레콤응용 · 스마트그리드 · 초저전력디바이스 기반의 저속 WPAN 기술로 구성됨
- WBAN의 중점기술은 건강보조 및 의료용 목적으로 인체 내 · 외부의 센서 및 디바이스간의 무선통신을 지원하는 Medical WBAN기술과 가전기기를 비롯한 다양한 정보통신 서비스를 제공하기 위한 Non-medical WBAN 기술을 포함함
- 60GHz mmW 기술은 Multigiga-Bit 모뎀을 포함하는 물리계층 기술, 고속 QoS 처리 및 다중접속을 포함하는 Multigiga-Bit MAC 기술 및 모바일기기 · 가전기기 · PC 등의 응용서비스를 위한 응용 프로토콜 기술로 정의됨
- WiMedia UWB 전송기술은 반경 10m 내에서 53.3Mbps ~ 480Mbps의 data 전송속도를 제공하는 고속근거리무선통신을 구현하기 위한 MB-OFDM 방식의 UWB PHY기술의 규격과, 기기간 충돌 없는 원활한 고속통신을 위한 분산 MAC(TDMA/parameterized QOS)기술의 규격을 정의함
- WiMedia UWB 응용기술은 WiMedia UWB 전송규격을 common radio platform 기반으로 삼아 PC · CE · Mobile 기기들을 WPAN 응용으로 활용할 수 있게 하는 프로토콜 규격과 PAL을 정의함
- 이동통신블루투스 기술은 블루투스 API 규격 · JSR 82 · GPOS · AP · 네트워크 관리 · 암호화 등을 포함하는 이동통신단말 블루투스 기능을 수행하는 WPAN 플랫폼 기술과 게임 · 채팅 · 존서비스 등을 위한 블루투스 서비스 프로파일 기술로 정의됨
- LR-WPAN 기술은 지그비 기반의 정보전달 · 음성전달 · 채팅 · 게임 · 위치인식서비스 등의 프로파일을 정의하는 지그비텔레콤응용 기술, 스마트에너지 2.0 · SUN(smart utility network)을 포함하는 스마트그리드 기술, Batteryless · LPR(low power router) 기술을 포함하는 ULP(ultra low power) 기술로 정의됨
- WBAN은 의료용과 비의료용으로 구분하여 변복조 방식 · 채널모델 · RF기술 · 초저전력기술 등을 포함하는 PHY 기술, 액세스제어 · 무선링크제어 · 초저전력 프로토콜 스택 기술 등을 포함하는 MAC 기술로 구분되는 의료용도의 Medical WBAN 기술과 Non-medical WBAN으로 정의됨

• 표준화 대상항목의 정의

구 분	표준화 대상항목	표준화 내용
60GHz mmW	60GHz mmW PHY	- 변복조기술, 장애물 회피 및 극복기술 - 다중 안테나 기술, 채널추정 및 이득제어 기술 - 채널 부호화 기술
	60GHz mmW MAC	- 고속 QoS MAC 처리 기술 - 상황인식 MAC 처리 기술
	60GHz mmW 응용프로파일	- Multi-Gbps급 무선전송 시스템 - 수십 Gbps급 무선 전송 응용 프로토콜
	60GHz mmW 주파수 regulation	- 국내 · 국외 주파수 regulation 상호운용
WiMedia UWB	WiMedia UWB 전송 (DRE : data rate extension)	(물리계층 성능향상기술 표준) - Data rate 확장을 위한 진보된 채널 코덱 및 변복조 기술 - MAC계층 성능향상기술 표준 - Input data throughput 향상에 따른 내부처리 속도향상 기술 및 외부 interface와 throughput을 조율하는 기술
		(MAC PHY Interface 성능향상 기술) - Data line의 확장 및 Clock rate 향상 기반 MB-OFDM 방식의 UWB 물리계층 기술 - 기기간 충돌없는 원활한 고속통신을 위한 WiMedia UWB 분산 MAC 기술
	WiMedia UWB 응용	WiMedia UWB 전송규격을 기반으로 하는 응용프로토콜들의 PAL (Protocol Adaptation Layer) 규격의 정의
이동통신 블루투스	이동통신 블루투스 플랫폼	- 블루투스 응용 서비스를 위한 API 규격 정의 - OMA CPNS를 위한 공통 플랫폼 규격 정의(AP, 네트워크 등)
	이동통신 블루투스 프로파일	- 블루투스 AP 기반 Zone 서비스 프로파일 - 블루투스 전자펜 프로파일
	이동통신블루투스 시험인증	- 서비스 인프라 연동 위한 암호화 및 인증 기술
저속 WPAN	지그비 텔레콤 응용	지그비 텔레콤 응용(정보전달, VoZ, 게임, 채팅 등)
	스마트그리드(SUN 포함)	저속 WPAN 기반 스마트그리드로서 스마트에너지2.0 IEEE 802.15.4g(SUN)을 포함함
	ULP	지그비 Batteryless, LPR, Bluetooth ULP
Medical WBAN	Medical-WBAN PHY	체내용 주파수 이용, 변복조 방식, 인체에 대한 전자파 채널 모델링, 초전전력(ULP) 및 인체 단위 초소규모 전파 셀(Atto Cell) 설계 등의 무선 기술 규격 표준
	Medical-WBAN MAC	인체내부 및 의료용도의 장치에 대한 Multiple Access 제어,무선 링크 제어, QoS, ULP를 위한 MAC Protocol 등의 기술 규격 표준
	Medical-WBAN 네트워킹 및 응용프로파일	의료용 장치를 위한 라우팅, 보안, 응용계층 프레임워크 및 이에 대한 프로파일 등의 기술 규격 표준
Non-medical WBAN	Non-medical WBAN PHY	체외용 주파수 이용, 변복조 방식 및 타용도와와의 간섭회피 등의 무선 기술 규격 표준 - 변복조 방식, 신호 검출, 시퀀스 및 동기 메커니즘 - 회절 및 반사를 고려한 주파수별 무선 채널 모델 - 채널 추정 및 보상 위한 심볼 구조
	Non-medical WBAN MAC	인체외부 및 비의료용도 장치에 대한 Multiple Access 제어, 무선 링크 제어, QoS, 등을 위한 기술 규격 표준
	Non-medical WBAN 네트워킹 및 응용프로파일	비의료용 장치를 위한 라우팅, 보안, 응용계층 프레임워크 및 이에 대한 프로파일 등의 기술 규격 표준

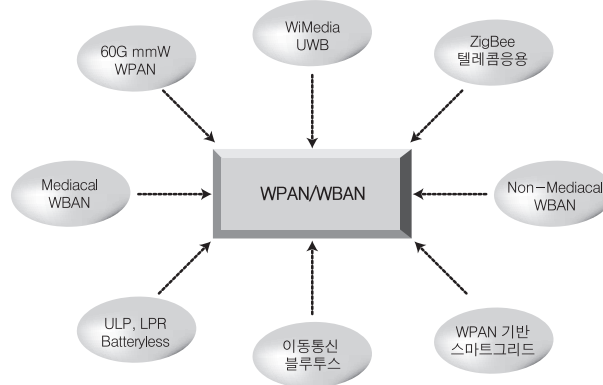
• 표준화 대상항목의 그린ICT 관련성

표준화 대상항목 (중점표준화항목)	1 물건의 소비감소	2 전력·에너지 소비감소	3 인간의 이동감소	4 물류의 이동감소	5 공간 효율화	6 폐기물 감소	7 고효율화 (업무효율화)	그린ICT와 연관 특징 (CO ₂ 배출 감소효과)
	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제 물건의 소비량(종이 소비량 등)을 줄일 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제 전력 및 에너지 소비량을 줄일 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제로 사람의 이동을 줄일 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제로 물류의 이동을 줄일 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제로 사무실, 공장 등 공간을 효율적으로 이용할 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제로 폐기물의 배출량을 줄일 수 있습니까?	표준화항목 기술 사용에 있어 기존 기술에 비해 실제로 효율화를 도모할 수 있습니까?	
1 60GHz mmWWPAN PHY	-	-	●	○	●	-	●	근거리에서 기기간의 대용량 멀티미디어 데이터전송을 무선기반으로 빨리할 수 있어 인간의 이동감소, 공간효율성 및 업무효율화를 가능하게 할 수 있음
2 60GHz mmWWPAN MAC	-	-	●	○	●	-	●	
3 60GHz mmWWPAN 응용프로파일	-	-	●	○	●	-	●	
4 60GHz mmWWPAN 주파수 Regulation	-	-	●	○	●	-	●	60GHz 항목과 동일한 특성을 가지고 있으며 기존의 가전기기, PC/PC 주변장치, 모바일 단말기기 등에 적용이 가능함
5 UWB 전송규격	-	-	●	○	●	-	●	
6 USB 응용	-	-	●	○	●	-	●	
7 이동통신 BT 플랫폼	-	-	●	○	●	-	●	모바일 단말기 내의 블루투스 응용을 이용하여 블루투스 AP가 있는 공간에서 다양한 Zone 서비스 등을 이용할 수 있어 인간 이동감소, 공간효율성 및 업무효율성이 높음
8 이동통신 BT시험인증	-	-	●	○	●	-	●	
9 이동통신 BT프로파일	-	-	●	○	●	-	●	
10 ZigBee-TA (Telecomm, APP.)	-	-	●	○	●	-	●	지그비 기반의 WPAN 망과 외부 텔레콤 망을 연동하여 정보전달, 위치서비스, 음성전송, 게임 등의 응용을 구현할 수 있어 인간, 물류의 이동감소, 공간효율성 및 업무효율성을 증대시킬 수 있음
11 Smart Grid (HAN, SUN)	-	-	●	●	●	-	●	가정, 빌딩 내의 전력사용량을 양방향으로 지능적으로 전송하는 WPAN 기반의 스마트그리드 전송방식 및 응용프로파일을 제공함으로써 전항목에 대하여 상당한 기여를 할 것으로 예상됨
12 ULP	-	●	○	○	●	○	○	모바일 단말기에서 초전전력기술을 사용할 수 있는 기술 뿐만 아니라 진동, 온도변화 등과 같이 자연현상을 이용하여 에너지 수확(harvesting) 기반으로 생성된 전원을 이용함으로써 CO ₂ 배출을 줄일 수 있음
13 Medical WBAN PHY	-	-	●	○	●	-	●	인체 내에 디바이스를 이식하여 체내 건강정보를 수집 및 관리하는 것으로 소형/이동성이 필요하며 기본적으로 그린 ICT 기술이 필요함
14 Medical WBAN MAC	-	-	●	○	●	-	●	
15 Medical WBAN Network 및 응용프로파일	-	-	●	○	●	-	●	
16 Non-Medical WBAN PHY	-	-	●	○	●	-	●	신체 표면 혹은 인체 주변에서 사람의 건강정보를 수집 및 관리하는 기술로서 소형 이동성이 필요함
17 Non-Medical WBAN MAC	-	-	●	○	●	-	●	
18 Non-Medical WBAN Network 및 응용프로파일	-	-	●	○	●	-	●	

〈범례〉 - (관련없음) ○(소) ●(중) ●(대)

1.1.2. 연관기술 분석

• 연관기술 관계도



• 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
60GHz mmW WPAN	mmW Multi Gigabit PHY/MAC 전송방식	TTA	ISO / IEEE	표준기획	제정	시제품	시제품
WiMedia UWB	WiMedia UWB 전송방식 및 응용프로토콜 (DRE, WUSB, IP over UWB)	TTA	ISO WiMedia Alliance	표준화 항목승인	제정	구현	시제품
이동통신 블루투스	WPAN 플랫폼 및 응용 프로파일	TTA	OMA	표준안 검토	표준안 검토	시제품	시제품
저속 WPAN	지그비 텔레콤응용, 스마트그리드, ULP	TTA	IEEE ZigBee Alliance	표준기획 (항목승인)	표준화 항목승인	설계 구현	설계 구현
WBAN	Medical/Non-medical WBAN 전송규격	TTA	IEEE	표준안 개발	표준안 개발	구현	구현

1.2. 중점기술의 년도별 주요현황 및 이슈



- 국내에서는 2005년부터 저속 및 고속 WPAN의 de-factor 산업 표준기구인 ZigBee Alliance와 WiMedia Alliance를 통하여 표준 및 기술개발이 활성화 되었으며 저전력·저비용·소형의 one chip 기반 모바일기기·가전기기·PC 및 주변장치 등의 다양한 응용솔루션 개발에 집중하고 있음
- IEEE 802.15.4-2003/2006 전송규격 기반으로 ZigBee Alliance의 활동이 구체화되어 홈·빌딩 자동화, 전등제어, 헬스케어, 텔레콤응용, 원격검침 등의 프로파일 규격이 제정되고 있음
- 2008년 이후에는 WBAN 및 지능형 전력망을 위한 IEEE 802.15.4e/4g TG(task group)를 통하여 SUN 전송방식 규격에 대한 표준 작업을 수행중임
- ZigBee Alliance의 스마트에너지 2.0은 HomePlug Alliance의 PLC 기술을 수용하여 상호호환성을 제공하는 프로파일을 개발 중이며 스마트그리드의 WPAN 영역의 표준화 후보군으로 채택되었음
- WiMedia UWB와 60GHz mmW 전송규격은 Ecma international과 ISO/IEC 기구를 통하여 표준 제정되었음(mmW는 2009년 하반기에 ISO/IEC, IEEE 802.15.3c 제정예정임)
- 2005년 이후부터 TTA의 PG304를 통하여 저속 및 고속 WPAN 전송방식 및 응용프로파일 표준을 제정하고 있으며 WBAN 물리계층 및 MAC 규격은 PG317을 통하여 표준작업이 이루어지고 있음
- WPAN 기술은 2007년 UWB, mmW, MICS를 위한 주파수 분배고시를 통하여 활발해졌으며 최근에는 융합서비스 및 녹색 성장 기반의 신성장동력 아이템으로 주목받고 있음

1.3. 추진경과 및 중점 추진방향

• 추진경과

- 2004년(Ver.2005)에서는 WLAN 산업에 대한 기술 위주 표준화로부터 분리 추진
- 2005년(Ver.2006)에서는 근거리 통신 실현을 위한 WPAN 기술 위주 IEEE802.15.3/3a, IEEE802.15.4/4b 중심의 표준화 추진
- 2006년(Ver.2007)에서는 유비쿼터스 실현을 위한 WPAN 기술 위주 IEEE802.15.3/3a, IEEE802.15.4/4b 및 WiMedia 중심의 WUSB 응용 핵심 표준화 추진
- 2007년(Ver.2008)에서는 초고속 무선 AV 스트림 전송을 위한 mmW, IEEE802.15.3/3c 표준화, 802.15.4a 기반 위치인식 및 지그비 WPAN, WiMedia UWB, 저전력/신뢰성데이터 전송을 위한 메쉬네트워크 및 WBAN 중심의 표준화 추진
- 2008년(Ver.2009)에서는 Gbps급 60GHz 근거리무선전송을 위한 mmW, 저속 WPAN 기반 지그비 응용·ULP, WiMedia UWB, 이동통신 단말용 블루투스 플랫폼 인터페이스 및 WBAN 표준화 추진
- 2009년(Ver.2010)에서는 멀티 Gbps급 60GHz mmW WPAN, WiMedia UWB, 지그비텔레콤응용·ULP·WPAN 기반 스마트그리드를 포함하는 저속 WPAN 및 이동통신 단말용 블루투스 플랫폼 표준화 추진
- 이와 병행하여 최근 IEEE802.15.6 WBAN(Wireless Body Area Network) 표준화를 추진하고 있는 Medical WBAN/Non-medical WBAN PHY/MAC 등을 중점 표준항목으로 추진하고자 함

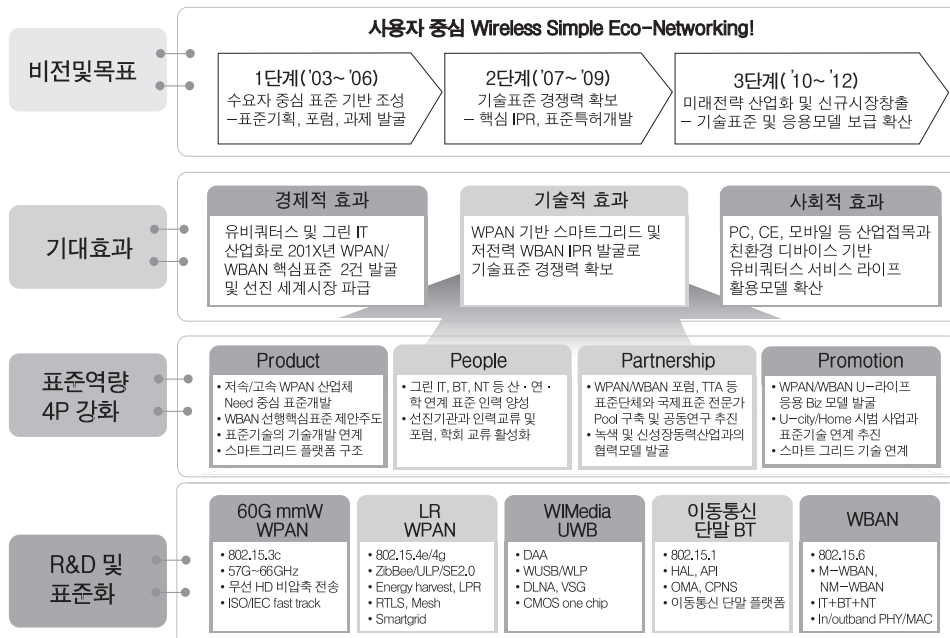
• 버전별 중점기술의 변천

Ver.2007	Ver.2008	Ver.2009	Ver.2010
초고속 UWB	60GHz mmW WPAN	60GHz mmW WPAN	60GHz mmW WPAN
위치인식 UWB	위치인식 WPAN	저속 WPAN (지그비, ULP)	저속 WPAN (지그비텔레콤응용, 스마트그리드, ULP)
지그비	지그비 WPAN		
무선 USB	WiMedia UWB	WiMedia UWB	WiMedia UWB
	Mesh Network	이동통신 블루투스	이동통신 블루투스
	WBAN	WBAN	WBAN

• 중점 추진방향

- 2009년(Ver.2010)에는 저전력, 이동성 기반의 60GHz mmWave WPAN, WiMedia UWB, 저속 WPAN, 이동통신 블루투스 기술 및 WBAN 기술과 특히 WPAN 기반의 스마트 그리드 표준 이슈 기술에 대한 중장기적 비전 수립을 위한 WPAN/WBAN 핵심기술 중심의 IPR 확보 전략에 따른 표준화 분야에 집중하고자 함
- 60GHz mmW WPAN은 변복조 기술 및 채널 부호화를 포함하는 PHY 기술과 고속 QoS 및 상황인식 기반의 MAC 규격에 중점을 두어 표준규격을 추진할 예정임
- WiMedia UWB는 DRE(ver. 1.5)에서 최대 1.024 Gbps 급 데이터전송을 위한 물리계층 및 무선 USB, IP over UWB 응용 연동을 위한 PAL 규격에 중점을 두어 표준 추진할 예정임
- 이동통신블루투스는 단순한 기기간의 연결 뿐만 아니라 셀룰러 네트워크를 함께 이용하는 CNS(converged network service)를 고려하는 프로파일 표준화 및 이를 효율적으로 사용할 수 있는 이동통신단말 플랫폼에 대한 규격 표준을 추진하여 이동통신단말기를 통한 유비쿼터스 서비스의 중요한 표준화를 선도화 할 예정임
- 저속 WPAN은 WPAN과 기존 통신망과의 연동서비스에 의한 응용프로파일을 표준화하는 지그비 텔레콤응용, WPAN 기반의 스마트그리드 구현을 위한 지그비 스마트에너지, IEEE 802.15.4g 기반의 SUN, 에너지 수확 및 초저전력 디바이스를 위한 ULP에 집중하여 표준 추진할 예정임
- WBAN은 체내 · 체외용 주파수 이용, 변복조 방식, 인체에 대한 전자파 채널 모델링 등과 같은 PHY 규격과 무선 링크제어, QoS, 저전력 유지를 위한 MAC 프로토콜 등을 표준화 할 예정임

1.4. 표준화의 Vision 및 기대효과



1.4.1. 표준화의 필요성

그런 IT 실현에 동참하는 WPAN/WBAN은 언제, 어디서나, 누구나가 정보통신의 혜택을 누릴 수 있는 유비쿼터스 시대를 실현하기 위한 네트워킹 요소기술로서 저전력/소형/저가격의 특징을 보장하기 위한 다양한 응용 프레임워크, 네트워킹 및 데이터 전송방식 등에 관한 표준개발이 필요함

1.4.1.1. 60GHz mmW WPAN

- 밀리미터파 대역에서 Gbps 무선전송시스템개발 분야는 3G 이동기술, IMT-advanced, nomadic wireless access 기술개발 등 그동안 쌓아올린 역량으로 볼 때 세계 Gbps 무선 전송시스템 기술과 격차를 없앨 수 있고 해외 기술을 선도할 수 있는 국가 기술 경쟁력을 키울 수 있는 시점으로 판단됨
- 국내기업이 세계시장을 장악하고 있는 LCD, PDP 및 차세대 DVD 플레이어 등에 적용될 Wireless HDMI(High Definition Multimedia Interface)/DVI(Digital Visual Interface)와, 외장 하드 디스크, 메모리 등 외부 기억 장치와의 자원 공유에 사용될 WPAN 등에 대한 무선 전송 원천기술 개발을 통해 차세대 해외 신기술 선도 및 신규 세계 시장 창출을 획기적으로 넓힐 것으로 기대됨
- 최근 밀리미터파 대역 무선전송 첨단기술로 IEEE802.15.3c에서 국제 표준화가 진행되고 있는 고정 및 nomadic 개인 단말 초고속 전송 기술은 미개척 스펙트럼에 대한 활용 증대와 신규 시장 규모가 매우 클 것으로 기대되어 선진국들 사이에 개발경쟁이 치열하므로 관련 원천기술, 국제 표준기술 개발이 시급함
- 60GHz 대역의 새로운 주파수 영역에 대한 이용 방안 제시 및 소출력 비허가 대역 기술 표준 개발은 불법 무선통신 및 통신교란 등의 목적으로 활용 될 수 있으므로 범국가적인 차원의 문제를 내포하고 있음
- 미국과 일본은 비/저활용 대역 60GHz에서 각각 7GHz 대역폭의 주파수를 할당하여 이미 기술 기준을 마련하여 원천 기술개발 및 산업활성화를 주도해 왔으며, 현재 일본의 경우 산업활성화를 가속화시키기 위하여 추가 대역폭 할당을 계획하고 있음

1.4.1.2. WiMedia UWB

- 고품질 디지털컨텐츠의 등장과 이를 제공하는 서비스 발달에 따라, 데이터의 고속전송, QoS 보장, 보안 요구 등 기능의 보완 필요성이 대두되었으며, 음성서비스 중심의 이동통신 시장에서 고속데이터 서비스에 대한 소비자의 기대 증가로 고속 WPAN 기술에 대한 수요 증가가 예상됨
- IEEE802.15.3a에서의 연구결과가 표준화로 도출되지 못하고 중단되었으며, DS-CDMA 기반의 UWB Forum과 MB-OFDM 기반의 WiMedia Alliance에서 별도로 연구되고 있음. 특히 WiMedia Alliance의 UWB 기술은 고속 UWB 기술을 선도하고 있으며, 물리계층, MAC 계층, 상호운용성, 각종 응용 등에서 필요로 하는 기술 표준과 소자의 안정적인 동작으로 기술시장 점유가 두드러짐
- WiMedia UWB 응용 분야는 2009년 현재 무선 USB가 시장을 형성하고 있으며, 2010년에는 Bluetooth 3.0 + HS(high speed) 기술규격에 적용되어 시장확대를 기대하고 있으며, IP기반 네트워킹인 NET 기술규격이 연내 발표되면 DLNA 등으로 확산되어 다양한 대규모 응용시장이 열릴 것으로 예상됨
- 무선 USB는 기존 USB 인터페이스를 사용하는 거대한 시장을 기반으로 가지고 있으며 기존 유선 사용자들을 거부감 없이 친숙하게 무선시장으로 유도할 수 있다는 큰 장점을 가지고 있음
- NET는 WiMedia UWB에서 기존의 IP 통신 응용서비스를 사용할 수 있도록 TCP/IP를 지원하기 위한 규격이며, 무선 USB와 더불어 많이 사용할 것으로 기대되는 응용으로 표준화를 조기에 선점할 필요가 있음

1.4.1.3. 이동통신용 블루투스

- 이동통신단말기에 블루투스는 점점 더 많이 적용되고 있는 추세이며, 이러한 추세는 대체기술이 성숙기에 접어들 4~5년 간은 계속될 것으로 전망됨
- 특히 최근 국내외 이동통신단말기의 블루투스 적용률은 급등세에 있으며, 2010년에는 전 세계 이동통신단말기 출시 대비 약 75%에 적용될 전망이다
- 블루투스의 기능 규격 제정을 담당하는 Bluetooth SIG는 지속적으로 다양한 응용 서비스 프로파일을 신규, 보완하고 있으며, 특히 이동통신단말기에서 필요로하는 응용 서비스 프로파일들의 표준화가 다양하게 진행되고 있음

1.4.1.4. 저속 WPAN

- u-City등과 같은 정부 주도의 사업과 관심이 증대되고 있는 USN의 활성화로, 향후 배터리로 운용되는 센서의 배터리 교체로 인한 유지 보수 문제가 예상됨으로 자가 전력 공급 기술이 적용된 초저전력 저속 무선 통신기술 확보 필요
- 특히 전체 네트워크를 배터리로 운용이 가능하도록 하는 LPR기술과 energy harvesting 기술을 적용하여 배터리 조차도 사용하지 않는 Batteryless ZigBee에 대해서 연구 필요
- 최근 저속 WPAN에서도 ZigBee Alliance와 IEEE 802.15.4 표준기구를 통하여 모바일 기반 응용서비스 및 스마트그리드 관련 표준 활동이 활성화되고 있음.
- IEEE802.15.4e는 기존의 저속 WPAN의 MAC을 보완하였으며, IEEE 802.15.4g는 스마트그리드에서 활용될 안정성이 보장되는 alternative PHY에 대한 규격을 정의하고 있음
- ZigBee Alliance에서도 스마트에너지 2.0 규격 작업을 시작하고 있으며 이는 기존의 HomePlug Alliance의 PLC 기반의 디바이스와 상호 호환성을 제공하는 프로파일을 개발할 예정임
- ZigBee Alliance에서는 지속적으로 시장의 요구사항을 받아들여 다양한 응용을 발굴하고, 이를 지그비 규격에 적용하고 있음. 지그비 텔레콤응용 프로파일은 WPAN과 텔레콤망을 연계하는 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 규격임
- ZigBee Alliance의 텔레콤응용에서는 모바일폰 기반의 다양한 응용서비스 제공을 위한 디바이스 규격과 응용프로파일 V0.9를 작성하고 있으며 2009년 하반기에 시험 프로파일 까지 완성할 예정임
- 메쉬네트워크는 송신 전력 및 수신 감도의 증가 없이 서비스 영역을 확장하기 위한 것임. 저속 WPAN 메쉬는 IEEE802.15.4-2006 MAC/PHY 호환 기반이며, 고속 WPAN 메쉬는 IEEE802.15.3-2003 및 IEEE802.15.3b-2005 기반임. ETRI의 주도하에 2009년 3월 표준제정이 완료됨
- 지구온난화의 심각성에 대응하기 위한 현실적인 대안 중 하나로 스마트그리드가 최근 제시되었으며 미국은 2003년부터 DoE(Department of Energy)의 지원 아래 EPRI(Electric Power Research Institute)에 의해 시작되었음
- 미국은 전력기술과 IT를 융합한 새로운 전력 시스템 개발의 요구로 Grid2030 프로젝트의 10년별 계획을 제시하고 관련 프레임워크를 구축하고 있음
- 우리나라에서도 2005년부터 산자부 산하 전기위원회의 주도로 전력 IT 프로젝트를 통하여 '전력 IT 종합대책'을 마련하였고 2009년 하반기에 국내 스마트그리드의 구체적인 로드맵을 완성할 예정임

1.4.1.5. Medical WBAN

- u-Health 환경에서 인간중심의 다양한 의료 및 건강을 위한 서비스와 인체 내 · 외부의 이종 센서노드들 간의 호환성을 제공하기 위해 Medical WBAN 표준 개발이 필요함
- Medical WBAN은 인체 내부 또는 외부에 장착된 여러종류의 디바이스간의 통신을 위한 기술이며, 효율적인 통신메커니즘을 제공하기 위한 PHY/MAC 표준화를 통한 다양한 응용분야에 적용이 가능함. 또한, IT · NT · BT 관련 융합산업 및 미래사회의 인간생활에 막대한 영향을 미칠 것으로 전망됨

- 표준기술 로드맵 관점에서, 현재 단계는 국제적으로 IEEE 802.15.6 TG BAN을 중심으로 Medical WBAN의 주파수 정책, 기술적인 요구사항 및 응용분야 정립에 필요한 논의 및 각 기술 분야에 대한 표준 초안을 마련하기 위한 proposal들에 대한 검토가 진행 중임. 따라서, 국내 산학연에서도 이러한 추세에 부합하기 위한 활발한 표준화 활동 및 표준기초 준비가 절실히 필요함
- 국제적으로 체내이식무선의료기기(MICS : Medical Implant Communication System), 인체 외부에 대한 무선의료원격측정서비스(WMTS : Wireless Medical Telemetry Service)에 대한 주파수 분배 및 할당에 대한 개괄적인 가이드라인이 제시되고 있으며, FCC의 2006 MedRadio NPRM(Notice of Proposed Rule Making)의 공개로 Medical BAN의 주파수 표준에 대한 체계적이고 정책적인 연구가 필요함
- Medical WBAN의 경우 Reliability 보장이 특히 중요시되며, Implant 기기의 경우 극저전력 통신 프로토콜 및 Power Scavenging 기술이 필요함

1.4.1.6, Non-medical WBAN

- 도래할 ubiquitous networking 환경에서 인체를 중심으로 한 초근거리 영역에서 privacy 보호를 위한 Atto Cell 개념 기반의 초근거리 고속 데이터 정보전송, 엔터테인먼트, 게임, 인체 무병 응용 등의 다양한 서비스와 인체 주위의 각종 노드들 간의 호환성을 제공하기 위한 Non-medical WBAN 표준 개발이 필요함
- 표준기술 로드맵 관점에서, 현재 단계는 국제적으로 IEEE 802.15.6 TG BAN을 중심으로 Medical WBAN 이외의 새로운 활용영역으로써 Non-medical WBAN에 대한 기고와 관심이 증폭되고 있는 상황이며, 이에 대한 PHY/MAC 기술사항 및 응용분야 정립에 필요한 논의 및 기고가 활발히 진행 중에 있으며, 2009년도 상반기에 WBAN 각 기술 분야에 대한 표준 초안 proposal들에도 UWB 및 ISM 대역을 이용한 Non-medical WBAN 분야가 포함되어 있음
- 인체 표면이나 주변에 착용 또는 부착이 가능한 wearable device들을 이용한 non-medical 응용 서비스를 제공하기 위해서는 기존의 ISM 대역 활용 기술의 확장 혹은 UWB 기술의 응용 등 초근거리 초고속 데이터 서비스를 제공할 수 있는 새로운 기술들에 대한 주파수 할당 및 관리에 대한 연구가 선행되어야 함

1.4.2. 표준화의 목표

근거리에서 다양한 객체간의 편리한 u-서비스를 제공하기 위하여 60GHz mmW, WiMedia UWB, LR-WPAN, 이동통신 블루투스 및 WBAN에 대한 전송규격과 프로토콜 규격 국제표준화 선도 및 해당 기술에 대한 IPR 10% ~ 30% 확보를 목표로 함

1.4.2.1, 60GHz mmW WPAN

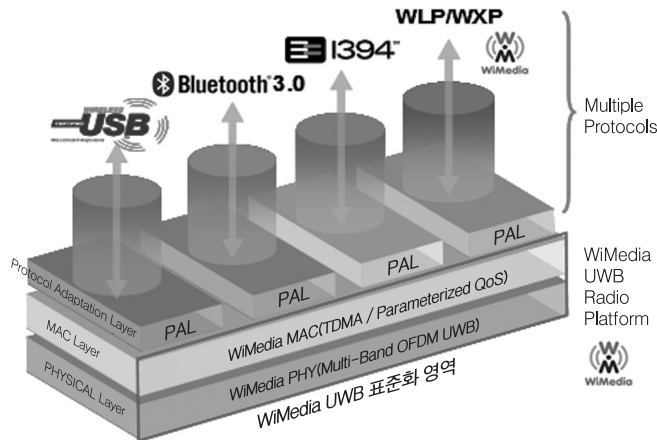
- 60GHz mmW WPAN은 IEEE 802.15.3 WPAN과의 호환성을 유지하면서 57GHz~66GHz의 밀리미터파 주파수 대역을 이용하여 PHY-SAP Payload Bit Rates 측면에서 의무조항으로 2Gbps 이상, 선택조항으로 3Gbps 이상의 전송률을 제공하는 새로운 PHY 표준을 개발을 목표로 함
- Multi-Gigabit WPAN의 응용으로 HD급 무압축 영상의 고속 실시간 스트리밍, 고속 무선 Ad-hoc 통신, 고속파일전송, 무선 USB 등을 3Gbps급 데이터 속도를 원활히 지원할 수 있는 MAC 계층 표준개발을 목표로 함

1.4.2.2, WiMedia UWB

- WiMedia 표준화는 각국의 RF 규정과 DAA 기능을 반영한 물리계층과 MAC계층의 기능개선, 물리계층 및 플랫폼 상호 운용성 시험의 규격이 완료되었으며, 플랫폼 상호운용성 시험 지원, 새로운 응용개발 등이 계속 추진되고 있음. 따라서 국내 주

파수규정반영, 조기 서비스플랫폼 구축, 국내 상호운용성 시험 지원체계 구축, 인증 획득 기반 구축, 핵심기술 개발 및 표준화를 목표로 함

- 차기 기술규격으로 최대 1.024 Gbps의 전송속도를 낼 수 있는 물리계층 성능개선을 포함한 DRE (ver 1.5)규격이 완성되어 정리단계에 있음. 또한 이렇게 향상된 물리계층 기능을 지원하는 MAC 규격과 인증 규격을 개발하여 2010년 상반기에 발표할 예정임
- WiMedia Platform 상위에 무선 USB, Bluetooth 3.0+HS, NET(IP over UWB) 등 다양한 응용에 활용될 수 있으므로 WiMedia UWB 기반기술뿐만 아니라 구체적인 응용서비스의 표준규격 제정에도 적극 협조하고 있음
- 장치개발 및 운용을 통하여 표준에서 제외된 필수기능에 구현에 대한 기술을 확보하고, 응용서비스를 개발하여 시장경쟁력을 갖추고, 세계시장을 선점하는 것을 목표로 함
- WiMedia UWB 표준화의 궁극적인 목표는 UWB를 이용한 WPAN의 'One Radio Platform - Multi Protocol' 기반기술을 마련하는 것임. UWB Forum과 MB-OFDM 방식의 WiMedia Alliance에서 각각의 기술로 시장을 점유하기 위한 표준화 작업이 수행되고 있음. WiMedia UWB 기술이 주요 응용시장을 선점함에 따라 WiMedia UWB 기반의 핵심 기술 확보 및 표준화에 주력할 것임



〈WiMedia UWB의 'One Radio Platform - Multi Protocol' 개념도〉

1.4.2.3. 이동통신용 블루투스

- Bluetooth SIG는 2001년도부터 Nokia의 주도로 개발되어온 초저전력 근거리무선통신 기술인 Wibree를 블루투스의 저전력 확장 규격인 ULP 블루투스 규격으로 채택하여 더 작은 배터리, 기기의 소형화, 무게의 경량화, 비용의 절감을 통해 새로운 응용분야 개척하는 것을 목표로 함
- 또한 Bluetooth SIG는 IEEE 802.11을 고속 데이터를 위한 블루투스 전송 기술로 도입할 예정임
- Bluetooth SIG에서 추진 중인 신규 프로파일들은 휴대폰을 중심으로 확장 중임. 즉, PBAP(Phone Book Access Profile)와 SAP(SIM Access Profile)가 최근 휴대폰에 탑재되기 시작하고 있으며, MAP(Message Access Profile)이 신규 추가되었음. VDP(Video Distribution Profile)가 기존의 A2DP(Advanced Audio Distribution Profile)와 연계되어 휴대폰에 적용됨
- 블루투스 액세스 포인트 기반 Zone 서비스 프로파일, 블루투스 전자펜 프로파일 등 블루투스의 다양한 응용 서비스를 규격화 하는 신규 블루투스 프로파일 표준화를 추진 중임
- OMA에서 CPNS 라는 근거리 무선 네트워크와 셀룰러 네트워크를 복합한 서비스의 국제 표준을 진행하고 있으며, Working Item 선정 이후 요구사항 문서화 과정을 진행 중임
- Bluetooth SIG에서 표준이 공식 발표된 는 블루투스와 와이파이를 동시에 사용할 수 있는 구조의 Bluetooth 3.0을 공식

발표하였음

1.4.2.4. LR-WPAN

- LR-WPAN의 대표적인 기술인 지그비 기술은 10~20m 내외의 근거리 통신 시장과 최근 주목 받고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 기술로서 구현 및 운용·유지를 단순화하고 저전력, 저비용의 하드웨어, 소프트웨어 스택, 그리고, 각종 응용 프로파일 기술을 정의하고 기기간의 상호 운용성, 보안성 및 시험·인증규격 정의를 목표로 함
- 2010년까지 지그비 기반의 센서네트워크 응용과 음성데이터 전달서비스, 위치기반서비스 등을 위한 프로파일 표준을 개발하여 ZigBee Alliance를 통하여 국제표준화 추진 중임
- 2012년까지 WBAN, WPAN, WLAN, WMAN 및 WWAN 연동을 위한 Cognitive 홈네트워크에 대한 국제표준(안) 개발을 적극적으로 주도하여 관련 표준특허 IPR 기반 마련
- ZigBee Alliance를 통해 저전력 네트워크 기술인 LPR 기술과 Batteryless ZigBee에 대한 연구를 적극 주도하여 관련 표준특허 IPR 기반 마련
- 지그비 스마트에너지 2.0은 PLC기반의 'HomePlug Alliance'와 공동으로 스마트그리드 표준의 대표 후보기술로 선정되어 Backward 호환성을 유지하는 표준 기술로서 향후 20년까지 활용될 표준 작업을 추진 중이므로 조기에 참여하여 미래표준 기술에 보조를 맞추어야 함
- IEEE 802.15.4g에서도 스마트그리드의 전송기술로 물리계층 규격을 표준화하기 위한 CFP를 접수하고 2010년 상반기에 초안 규격을 제시할 예정임

1.4.2.5. Medical WBAN

- 국내표준과 IEEE 802.15.6의 BAN 채널모델, application metrics, 네트워크 구조와 토폴로지에 적합한 scalability, bitrate, throughput, range, QoS, power consumption, power saving support 등과 같은 기술요구사항을 충족시키는 PHY/MAC 표준규격 제정을 목표로 함
- WBAN의 Medical 응용분야의 기술적인 요구사항들을 기반으로 하는 PHY/MAC 기술들의 스택구조와 메커니즘에 대한 기술 정립이 필요하며, 각 응용서비스 제공을 위한 데이터의 전송속도와 대역폭에 대한 기술연구를 통한 세부적인 가이드라인 제시를 목표로 함
- Medical 응용분야를 위한 MICS 대역과 WMTS 대역에 대한 주파수 분배 및 할당과 이들의 확장대역 표준화를 추구하며, IEEE 802.15.6과 미국 FCC 중심의 주파수 규제 및 할당 정책에 대한 연구를 기반으로 Regulatory compliance 스펙트럼 할당 및 coexistence 보장을 위한 기술표준 제정을 목표로 함
- 간섭 등의 이유로 생명과 직결되는 응용 분야는 ISM 등의 용도가 혼합된 대역을 사용할 수 없고 MICS 등의 별도의 대역을 사용해야 하며, 인체 단위의 Atto Cell 과 주변 전자파와의 상호 작용으로 인한 위험을 차단시키는 고려가 있어야 함

1.4.2.6. Non-medical WBAN

- Non-medical WBAN 응용분야의 경우엔 고속의 데이터 전송과 실시간 전송특성이 요구되는 서비스가 중요하므로, 이러한 요구사항을 충족시킬 수 있는 채널모델링 기술, 안테나 기술, 사람단위의 Atto Cell간 간섭 대책 기술과 PHY/MAC 기술들에 대한 세부적인 기술연구를 통한 요소기술들에 대한 프레임워크 제시를 목표로 함
- 또한, 인체 표면이나 주변에 착용 또는 부착이 가능한 Wearable Device들을 이용한 non-medical 응용 서비스를 위한 주파수 대역의 발굴 및 당해 대역에 대한 Regulatory compliance 스펙트럼 할당 및 coexistence 보장을 위한 기술표준 제정과 기존의 고속 데이터 전송 서비스를 위한 기술들에서 사용 중인 주파수 대역의 Non-medical WBAN 적용에 필요한 주파수 활용 정책에 대한 방안 제시를 목표로 함

1.4.3. Vision 및 기대효과

유비쿼터스 네트워킹을 위해 저속(kbps)에서부터 초고속(Gbps)에 이르기까지 다양한 형태의 WPAN/WBAN 네트워킹 표준화를 통해 홈네트워크, 빌딩/사무실, 병원 등 Indoor/outdoor 환경에 적용효과가 기대되며 지능형전력망 구성에 따른 전력기기와 유틸리티간의 양방향 전송을 위한 스마트그리드의 기초 인프라 및 응용서비스를 제시할 것으로 기대

- 국내 · 외 인터넷 서비스 시장에서 무선인터넷 서비스가 차지하는 비중이 갈수록 확산되고 있으며, 차세대 IT 패러다임으로 주목받고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅, 혹은 유비쿼터스 네트워킹은 개인용 컴퓨터 및 이들을 연결한 인터넷뿐만 아니라, 휴대전화, 단말기, 가전기기, 센서 등을 비롯하여 주위의 모든 사물에 컴퓨팅 능력을 부여하고 이를 네트워크화 하는 환경을 의미함
- WPAN/WBAN 기술의 표준에서 전송속도의 초고속화, 전력소모의 최소화, 저가격화, QoS 보장기술의 개발 등은 미래의 유비쿼터스 네트워크 적용을 위해 필수적임
- 이러한 기술의 표준화는 무선LAN의 경우에 사용의 편리성, 호환성 및 저 가격 등의 장점으로 인하여 유선 LAN의 대체와 무선인터넷 서비스의 사용 확대를 촉진시킬 것이고, 무선 PAN의 경우에는 개인 단말 및 가전기기의 네트워크화와 특정 응용 중심의 센서네트워크 개발 및 적용을 가속화 될 것임. 이는 결국 궁극적으로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 연구개발 및 조기 구축을 촉진하는 역할을 하게 될 것임
- 유선망과의 연결없이 망 확장이 용이하며, 이에 따른 망 설치의 신속성, 경제성, 유연성과 더불어 무선의 단점으로 지적되는 방해물에 의한 전파방해를 극복하고 원거리까지 메시지를 전달하기 위한 메쉬네트워킹 구성이 필수적이며, 이를 기반으로 하는 무선 USB, 무선 IP(WiMedia NET, ZigBee IP Networking), 블루투스 등의 응용 계층 기술과 접목되어 기술적 파급 효과 기대되며, 향후 유비쿼터스 시대를 대비한 필수적인 기술임
- 유비쿼터스 시대에는 인간의 몸을 중심으로 하는 Medical WBAN이 네트워크 구성의 중추적인 역할을 하게 될 것으로 예상되고, Medical WBAN의 PHY/MAC 기술이 인체 이식 장치, 인체 착용 장치 및 u-Health 서비스의 핵심 기술이 될 것임
- 가까운 미래에는 빛과 마이크로파의 중간영역에 속하는 전자파로 30um ~ 1mm의 파장을 가지는 테라헤르츠(Tera-hertz : THz)파에 대한 기술이 주목을 받고 있음. 이 기술은 물리, 화학, 생물학, 의학 등의 기초 과학 뿐만아니라, 마약, 폭발물, 생화학무기 등을 감지하고 공항 수하물을 검색하며 산업구조물을 비파괴검사하는 등 산업, 국방, 보안 등의 분야에서도 광범위하게 활용될 것으로 기대됨
- THz에 대해서 각국에서는 BT, ET, IT 및 NT 등의 차세대 미래 무선통신 산업분야의 대역별 응용이 가능한 핵심 기반기술의 중장기적 주파수 정책 수립 중이며 주요선진국은 핵심소재와 소자/부품기술, 이미지 센싱기술 등의 분야에 대한 산업적용을 선행연구 중임
- THz WPAN은 IEEE 802.15 워킹그룹의 Interest group으로 인텔주도로 추진 중이며 09년 7월 샌프란시스코 회의에서 work plan과 PAR(Project Authorization Request), 5C(Criteria: 시장잠재성) 등의 필요성이 논의 되었으며 300GHz ~ 1THz 대역에서의 채널특성을 분석하기 위한 내용 등을 검토하였음

2. 국내외 현황분석

2.1. 시장 현황 및 전망

2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

2.1.1.1. 60GHz mmW WPAN

- Gbps급 WPAN 구성을 위해 60GHz 기술을 채택할 것으로 예상되는 위의 12개 제품(스캐너, 외장형 HDD, 프린터, 디지털 카메라, Home Audio, 게임콘솔, 휴대용 게임기, Dongle, 휴대용 음악 재생기, 휴대용 영상 재생기, 휴대전화 핸드셋, Removable memory)을 대상으로 예측한 WPAN 세계 시장의 규모는 2007년 약 1억 달러, 2011년 약 12억 달러로 추산(ABIresearch, 2006)
- 60GHz대역 무선 통신 기술을 활용한 WPAN의 시장규모는 2009년 약 7.6억 달러, 2011년에는 약 12억 달러로 연평균 79%의 성장률을 보여, 2013년에는 49억 달러 규모가 예상되고 있음
- 무선 HDMI 구현을 위해 60GHz 기술을 채택할 것으로 예상되는 위의 4개 제품을 대상으로 예측한 무선 HDMI 세계 시장의 규모는 2008년 36만개로 시작하여, 2012년 1900만개로 64%의 시장 성장률을 보일 것으로 예상됨(ABIresearch, 2006)
- 60GHz대역 무선 통신 기술을 활용한 HDMI 세계시장 규모는 2009년 약 8백만 달러, 2011년에는 약 1.7억 달러로 연평균 134%의 성장률을 보여, 2013년에는 12억 달러 규모가 예상되고 있음
- Gigabits 칩셋 시장은 2009년 3천7백만 개의 생산을 시작으로 '09~'13년 동안 연평균 158% 성장을 통해 2013년에는 8.93억 개의 생산이 이루어질 것으로 전망되며 생산액은 연평균 74% 성장을 통해 2009년 370백만 달러 규모에서 2013년 35.7억 달러 시장을 형성할 것으로 전망되므로 관련 해외 시장에 대한 획기적인 창출(자료: ABIresearch의 Ultra Wideband: Standards, 2006년)
- 위 인용 자료를 토대로 밀리미터파 대역 대역인 60GHz 국내 산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용창출효과 등의 산업과급효과를 2009년부터 2013년까지 분석해 본 결과, 2013년까지 생산유발은 2조 4백억원, 부가가치유발은 7천9백억원 그리고 약 7,477명의 고용유발이 파생될 것으로 전망됨(자료: ETRI 이동통신기술기획팀, 2007년 11월)

(단위: 억원, 명)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	합 계
생산 유발효과	871.9	1620.3	2206.5	4914.5	10698.6	20440.5
부가가치 유발효과	338.2	630.6	859.4	1917.6	4178.4	7972.2
고용 창출효과	310.1	586.1	801.5	1802.1	3941.7	7477.8

2.1.1.2. WiMedia UWB

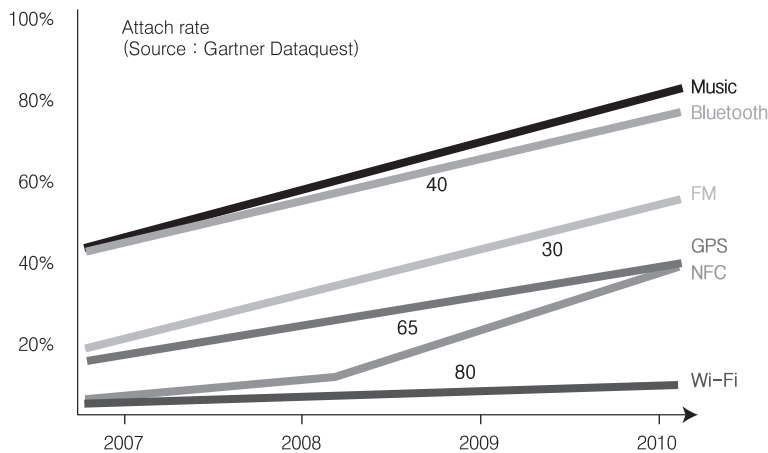
- 2008년 Intel이 무선 USB 개발 중단을 발표하면서 UWB 개발 열기가 식기 시작함. 이로 인해 UWB의 시장 안착이 1~2년 늦어질 것으로 전망됨
- LG 이노텍, 삼성전자 등과 같은 모듈 개발 업체와 UWB 기술을 모바일기기에 적용하려던 이동통신 단말기 업체 등도 상대적으로 이 분야의 관심도가 하락하고 있음
- 삼성전자는 WiMedia Alliance를 leading 하는 기업으로 이 분야의 칩개발을 지속적으로 추진하고 있으며 2010년에 65나노 공정을 이용한 초저전력 칩 개발과 DLNA 응용을 위한 솔루션을 제시할 예정임

2.1.1.3. 이동통신 블루투스

- 2004년 KT가 원폰을 출시한 이후 국내의 대기업(삼성전자, LG전자 등)에서 블루투스 기능을 지원하는 휴대폰의 출시 비율

이 높아짐

- GSM, CDMA 등의 수출용 단말기에 대한 블루투스 탑재가 증가하면서 휴대폰 시장에서만 약 2,000만개의 블루투스 모듈이 소요될 것으로 전망됨 (KETI, 2007 블루투스 국내의 시장동향)
- 주요 이동통신 업체들도 블루투스를 이용한 서비스를 제공하거나 프로젝트를 추진하고 있음. LGT에서는 LGT 기본 Zone 서비스를 시행 중, SKT는 2007년 국내 최초로 WPAN 플랫폼을 탑재한 휴대폰 IM-U200을 출시하였으며, WPAN 영역내에서 휴대폰과 연계하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 WPAN 프로젝트를 진행 중에 있음
- 국내의 휴대폰 시장에서 블루투스 모듈을 부착하는 비율은 2003년 8%에서 2005년 25%까지 증가하였고 2010년에는 75%에 이를 것으로 전망됨 (출처 : Gartner Dataquest)
- 블루투스 헤드셋은 휴대폰과 함께 블루투스 시장을 활성화 시킬 주요 품목으로 기대를 받고 있지만 판매 실적은 유럽이나 미국에 비해 매우 저조한 편임



〈국내의 휴대폰 시장에서 블루투스 모듈 실장율 :Gartner Dataquest〉

- 국내 블루투스 관련 제품의 Logo 인증은 꾸준히 증가되고 있으며, 2003년 이후 세계 전체 Logo 인증 제품 560개중 국내 제품이 8% 이상을 차지하고 있음 (KETI, 2007 블루투스 국내의 시장동향)
- 2008년 2월 블루투스 SIG 한국지사가 설립되었기 때문에 우리나라 상품의 블루투스 로고 인증과 더불어 블루투스 장착 TV 등 휴대폰과 블루투스 기술을 이용한 제품들이 더욱 늘어날 것으로 전망 (전자신문, 2008년 3월6일, '블루투스 한국' 기술지원강화)
- 정보통신기술협회(TTA)는 미국 이동통신사업자연합회(CTIA)로부터 블루투스 분야 국제공인시험기관 자격을 정식으로 획득함으로써 AT&T, 버라이즌 등 미국 사업자에게 납품하기 위해서 반드시 필요한 BCCP인증을 운영하게 되었음

2.1.1.4. LR-WPAN

- 삼성전기는 전자가격표시기를 개발완료하고 출시할 계획임. 이는 전자회로 기술을 기반으로 무선통신 기술인 ZigBee를 활용한 양방향 시스템으로 대형마트와 편의점에서 사용하는 종이가격표가 차츰 전자가격표시기로 대체될 것으로 예상됨
- 대우조선해양은 선박 화재사고에 대한 능동적 대처를 위해 'USN/ZigBee 기반 통합화재 감시시스템' 구축 완료로 최첨단 IT 기술 접목을 통한 경쟁력 강화가 될 것으로 기대됨. 향후 대우조선해양은 2, 3차 사업도 추진할 계획으로 모든 선박 및 해외 지사에도 USN 설비를 적용할 계획으로 이는 조선 업계의 USN 구축을 위한 ZigBee 기술의 시장 범위가 한층 넓어질 것으로 전망됨

- SK텔레콤이 휴대전화를 비롯한 휴대용 IT기기에서 외부 추가 메모리로 쓰이는 마이크로SD(T-플래시) 카드에 ZigBee를 탑재하고 파생 서비스 개발에 나설 계획임. 이 기술을 통해 가정내 단말기 간 데이터 송수신은 물론, 소형 AP를 이용한 자녀 위치 파악, 가정내 정보전달, 위치기반 정보 등을 서비스 할 예정임. 이는 대부분 ZigBee-TA에서 제공하는 기능으로 국내 시장의 성장이 예상됨
- ZigBee-TA에서 음성통신의 기능을 담당하는 VoZ(voice over ZigBee) 표준규격은 ETRI가 주도적으로 수행하고 있으며, 2009년 하반기 TA-ZigFest에서 TA Golden 플랫폼 준비 단계임
- 대전시는 ETRI와 ZigBee를 이용한 시민공용자전거 '타슈~무인대여시스템'을 개발하여 하반기에는 시험가동할 예정임. 이는 자전거 사용율을 높여 저탄소 녹색성장을 위한 초석을 마련할 것이며, 다른 시에도 확산될 가능성이 높음. 1곳의 게이트웨이에서 일정 구간 내 여러 자전거 보관소를 한꺼번에 관리할 수 있는 무선기술이 적용되어 대당 운영단가(300만원)를 30% 수준으로 낮출 수 있는 장점도 있음. 프랑스 파리의 공용자전거 '벨리브'의 대당 단가가 700만원 정도 됨을 감안 할 때 가격 경쟁력도 있음
- 스마트그리드 관련 송배전 분야 중전기 시장규모를 전망해 보면, 내수시장은 2020년에 연간 1.2조원, 2030년에 2.1조원의 시장이 형성되고, 세계시장은 2020년에 400억달러, 2030년에 780억달러의 시장이 형성될 전망이다. 이 중 일부분은 현존 중전기시장을 대체하는 측면도 있지만, 상당 부분은 신규로 형성되는 것이기 때문에 중전기시장의 성장이 예측됨
- 또한 현존 중전기산업은 수십년 전 기술을 토대로 대체로 기술적 평준화가 이루어진 가운데, 초고압 구현 능력 정도가 부가가치를 좌우하고 있는데, 스마트그리드용 제품은 기술적 장벽이 높고, 점차 사업 영역이 확대되기 때문에 초기 선도 업체들은 높은 부가가치를 얻게 될 것임
- 아직 스마트 그리드의 사업 영역이 확정되지 않은 상태에서 시장 규모를 추정하기는 쉽지 않지만 스마트미터, 수요반응시스템, 스마트그리드용 송배전 시스템으로 제한하여 시장 규모를 추정하면 수용가의 스마트그리드 보급률을 2015년 34%, 2020년 90%, 2030년 100%로 예측
- 수요반응시스템은 아직 제품형태가 확정되지 않은 상태이지만, 스마트미터 시장 규모의 90%로 예측되며 스마트미터와 수요반응시스템의 교체주기는 10년으로 예상됨
- 정부가 올해부터 2013년까지 3,939억원을 투자하고, 2012년부터 2030년까지 설비투자에 20조원을 투자하겠다는 계획을 밝혔음. 이는 국내 중전기 업체들의 매출 근거가 될 것임
- 세계적인 관심인 지구 온난화 및 이상 기후현상 등으로 인한 대책 마련에 고심하고 있는 가운데 무선센서네트워크 역시 전력을 보다 효율적으로 사용하여 저전력을 기반으로 그린 ICT를 추구하는 친환경 기술 연구가 진행 중임
- 전력을 보다 효율적으로 사용하여 네트워크 수명을 오랫동안 지속하고 환경 보호를 위해 배터리 대신 천연 에너지원에서 전력을 획득하여 동작하는 기술에 대한 연구가 활발함
- 국내 중전기 업체들은 스마트 그리드를 통해 수출을 확대하고, 글로벌 업체로 도약할 기회를 얻게 될 것임. 지난해 국내 업체들의 중전기 수출액은 53억달러로 23% 증가했고 제품별로는 변압기가 43% 증가했고, 다음으로 발전기가 36%, 배전 및 제어기가 27% 증가하며 호조를 보였음

2.1.1.5. Medical WBAN

- 국내 U-Health 시장 규모는 2006년 1,400억 원에서 2010년 1조800억 원으로 연평균 66.7% 성장 예상(한국전자통신연구원/NIA 유비쿼터스사회연구 시리즈 17호)
- Medical WBAN의 응용분야인 u-Health 산업의 육성을 위해 보건복지부는 2006년~2010년 까지 약 1조 1,290 억원의 예산을 투입할 계획이며, 2010년 까지 보건의료 서비스 산업에 약 3,820 억원을 투자할 예정임
- 정부가 마련한 'U-Health 활성화 계획'에서 2013년까지 약 1,400만 명에게 U-Health 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있으며 서비스와 장비 매출규모는 2조650억 원에 달할 것으로 전망
- 국내 MICS 시장규모는 2007년 177억원에서 2013년 494억원으로 연평균 18.7% 성장 전망(국내 MICS 시장규모, ETRI신

기술정책연구팀(2007))

- 2007년 의료기기 산업협회 자료에 따르면, 2005년도 기준 국내 의료기기 산업의 총 생산액은 약 1.7조원으로 추산(시장 규모는 2007년 기준 2.7조원)되며, 이 중 전자파 응용 설비의 비율이 약 30 % 이상을 차지하고, 단일 품목 군으로는 디지털 영상진단장치 분야가 50 % 수준임
- 전자파를 응용하여 신체 내 · 외부를 모니터링 및 치료하는 분야는 WBAN 이 추구하는 영역이며, 디지털 영상진단장치 시장만을 고려해도 Medical 분야에서만 WBAN 으로 대체 및 보완적 성격을 가진 Potential Market 규모는 2,000억원 규모 이상임

2.1.1.6. Non-medical WBAN

- Non-medical WBAN ISM 및 UWB 에 대한 통계는 정립되지 않았으나, Medical WBAN의 MICS 가 저속 모니터링을 주목표로 하고 있는 만큼, 2개 대역을 이용한 시장전망은 MICS의 최소 2배 이상이며, 직 · 간접적인 산업 규모 확장 효과는 WBAN 과 관련된 모든 영역에 긍정적 영향을 줄 것으로 예상
- Non-medical WBAN은 IT 및 NT 가 접목하고 센서 산업 발전을 동반하는 분야인 점을 고려할 때, 향후 시장의 규모가 현재의 의료기기 및 Medical WBAN 단독 시장보다 급격히 커질 가능성이 엿보이며, 또한 개인용 엔터테인먼트 산업과의 시너지 효과로 현재 시점에서 향후 시장 규모를 예단하기가 불가능할 정도로 커질 전망
- 국내 USN 시장 규모는 2005년 568억원에서 2007년 1,830억원으로 연평균 79.4 % 성장 예상(2006년 USN 기반 응용서비스 산업실태조사, 한국 RFID/USN 협회)이 예상되며, WBAN에 사용되는 Sensor System 의 성장률도 이와 유사할 것으로 예상

2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

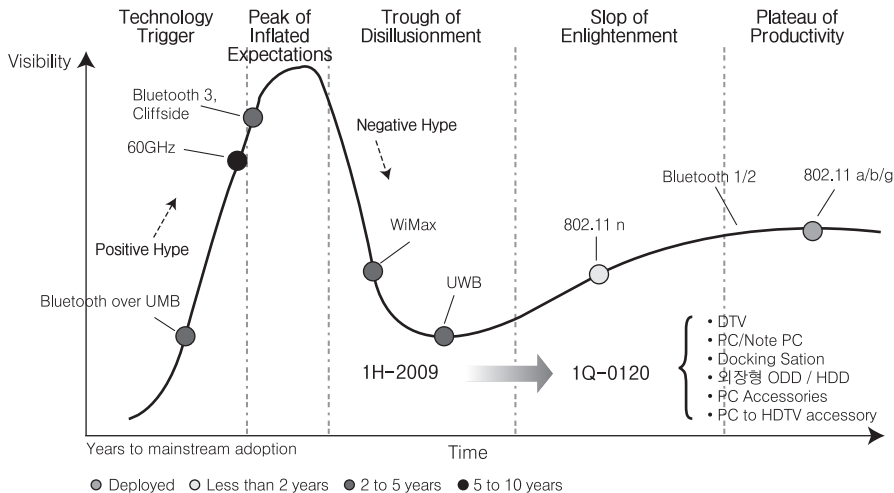
2.1.2.1. 60GHz mmW WPAN

- 밀리미터파 대역 무선 통신 기술은 광대역 전송 및 부품의 소형화가 가능하기 때문에 홈네트워크에 활용성이 아주 크며, 특히 기기간 영상정보의 전송비율이 높은 디지털 영상기기를 중심으로 보급될 것이 예상됨
- 따라서 홈네트워크 등 WPAN 구현을 위하여 밀리미터파 대역 무선통신기술을 채택할 것이 예상되는 제품은 스캐너, 데스크탑, 노트북, 외장형 HDD, 프린터, 허브, 디지털 카메라, DVD/DVD-R/PVR(Personal Video Recorder), Home Audio, 디지털 TV, 디지털 캠코더, 게임콘솔, 디지털 셋탑박스, 휴대용 게임기, Dongle, 휴대용 음악 재생기, 휴대용 영상 재생기, 휴대전화, Removable memory 등 일 것으로 전망됨(ABI Research, 2006)
- 그러나 홈네트워크 및 WPAN 시장은 UWB 방식이 선점을 할 것으로 예상이 되며, 제품이나 서비스 특면에서도 밀리미터파 대역 무선 통신 기술과 매우 유사할 것으로 판단되어, UWB와의 필연적 상호 경쟁 관계를 유지하면서 시장이 성장할 것으로 예상됨
- 60GHz 대역 Gigabits 칩셋 시장은 2008년 45만개의 생산을 시작으로 '08~' 12년 동안 연평균 428% 성장을 통해 2012년에는 3.48억 개의 생산이 이루어질 것으로 전망되며 생산액은 연평균 273% 성장을 통해 2008년 717만 달러 규모에서 2012년 13.9억 달러 시장을 형성할 것으로 전망(자료: ABIresearch의 Ultra Wideband: Standards, Technology, OEM Strategy and Markets, 2005년)
- 대용량 데이터 전송을 위해 밀리미터파 기술을 채택할 것으로 예상이 되는 위의 20개 제품을 대상으로 예측한 WPAN 세계 시장의 규모는 2008년 약 2.5억 달러, 2012년 약 10.7억 달러로 추산되고 있음(ABIresearch, 2006)
- 제품별로는 휴대전화, 노트북, 휴대용 음악 재생기가 가장 큰 시장을 구성할 것으로 예상되며, 반대로 Home audio, 스캐너 등은 시장이 작을 것으로 예상 되었다. 그리고 Removable memory와 외장형 HDD는 2011년까지 그 시장이 그리 크지는 않으나 높은 성장률을 보일 것으로 예상됨
- 지역별로는 아메리카 지역이 가장 큰 시장으로, 2009년에 칩셋의 판매량이 0.13억 개에서 2013년에 1.03억 개로 103%의

성장률을 보일 것으로 예상되며, 아시아-태평양 지역 역시 2009년 14만 개 에서 2013년에 9000만개로 시장이 급속히 성장할 것으로 예상됨(ABI Research, 2006)

2.1.2.2. WiMedia UWB

- 2008년 Intel이 무선 USB 개발 중단을 발표하면서 UWB 개발 열기가 식기 시작함. 또한 전세계적인 금융 위기의 여파로 인해 신기술을 선도해 오던 많은 UWB 개발 업체들이 어려움을 겪고 있음
- 이로 인해 UWB의 시장 안착이 1~2년 늦어질 것으로 전망되나, PC 시장에 제한되어있던 무선 USB가 CE시장에 본격적으로 채택되기 시작함. 바야흐로 2010년은 UWB 기술에 대한 환상과 거품이 걷히고 기술 시장의 안정화로 향하는 시점이 될 것으로 전망함
- 디지털 기기에 내장되는데 필요한 S/W 및 메모리, 주변부품 등과 장비의 교체수요 유발효과를 고려한 파급효과는 칩셋 시장 규모의 2~4배 이상이고, 아직 개발되지 않은 유비쿼터스 센서네트워크, 차세대 통합 휴대단말기, 지능형 HDTV 등의 신규 시장까지 포함하면, 2010년 이후 40억~100억 달러 규모의 시장으로 성장이 예상됨



〈무선접속 기술에 대한 Hype Curve〉

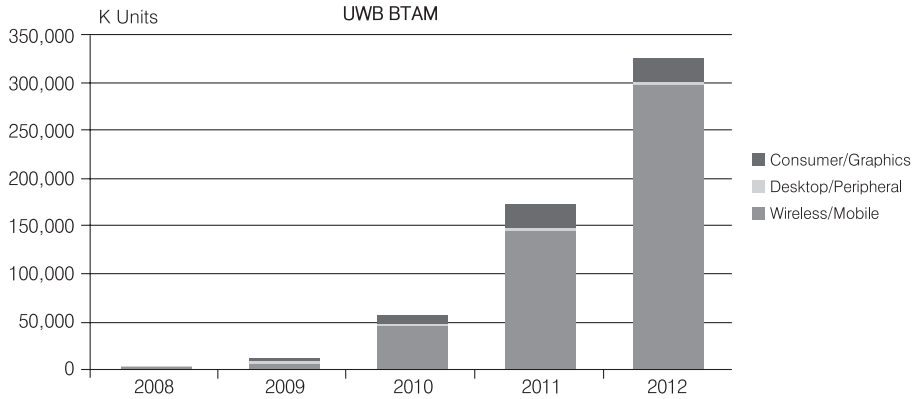
• 무선 USB 시장 경향

- Laptop 업체: Dell, Lenovo, Toshiba, Sony
- 2008년 상반기부터 미국과 일본 시장에 WUSB 장착 Laptop 출하 시작
- 2008년 하반기부터 유럽시장으로 출하 확대
- HP는 2009년 4Q부터 WUSB 장착 model 출시 예정
- 가전기기 및 모바일 디바이스에서는 2009년부터 DSC, PMP, Camcorder 등에서 WUSB 기술 채택이 증가 예상되며 2010년부터 Mobile phone에 WUSB 기술 채택 증가 예상됨
- 2008년 Laptop 및 PC peripheral을 시작으로 CE 및 모바일 기기까지 채택되면서 2010년 이후 괄목할만한 성장 전망 예상

• UWB 시장 예측

- 2008년부터 2009년에 걸쳐 무선 USB 응용을 중심으로 하는 PC · PC 주변기기 시장이 열릴 것으로 보임
- 무선 · 모바일 시장은 2010년을 기점으로 극적으로 증가할 것으로 예상

- 무선 · 모바일: 휴대전화, 스마트폰, 모바일/노트 PC, 휴대용 이동기기, 차량 장착 기기
- 데스크탑 · 주변기기: 데스크탑 PC, 도킹 스테이션, Printer, USB Hubs & Dongles
- 가전 · 영상기기: 디지털 카메라 · 캠코더, PMP, HDD · SDD · ODD, 디지털 TV



〈UWB 활용 분야 수요예측 : IDC, Dec, 2008/IDC, Sept, 2008〉

2.1.2.3. 이동통신 블루투스

- 휴대폰에 블루투스를 적용하기 시작한 것은 유럽에서 최초 활성화되기 시작하였고 2004년 최초로 10%를 초과한 이래 2007년 예상을 넘어서 2010년까지 75% 이상의 시장을 점유할 것으로 전망하고 있음

〈블루투스의 모바일폰 진입율 : IMS, 2007〉

Estimate of Bluetooth Penetration into Mobile Phones		
	2007	2012
Mobile Phones	47%	73%

Source: IMS, the worldwide Bluetooth market(2007 edition)

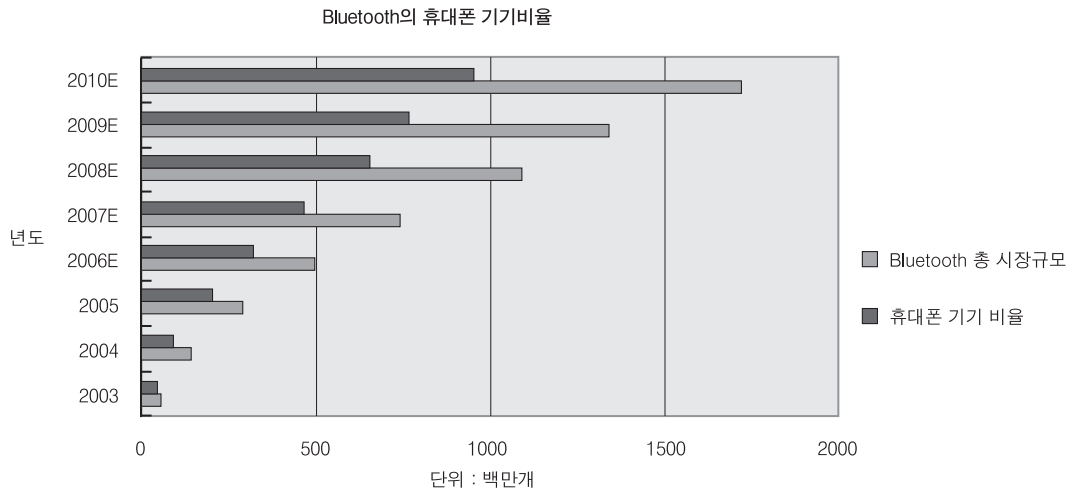
- 유럽의 GSM 단말기를 중심으로 시장이 형성되어 있는 블루투스는 2004년 전세계적으로 1억 3천만개 이상의 Chipset이 판매되었고, 이중 8천만 개 이상이 단말기에 장착된 것으로 집계되었으며, 나머지 5천만개는 헤드셋, PC 및 주변기기 등의 액세서리로 탑재되어 이와 관련된 시장이 급격히 성장하고 있음
- JCP(Java Community Process)에서 표준으로 채택한 JSR-82는 블루투스를 J2ME 환경에서 사용할 수 있는 API를 정의한 것으로 노키아제품이 출시되고 있음
- 블루투스는 유선 USB를 대체하는 개념이며, 기술이 적용될 수 있는 목표시장은 휴대폰 기반의 무선헤드셋 등의 모바일 기반의 제품이 대부분임
- 칩셋 제조사의 경우 블루투스의 one-chip에 GPS수신기, FM 멀티미디어 지원의 여러 기능이 추가적으로 들어가고 있는 추세임
- 2006년 IMS Research에 따르면 CSR 회사의 경우 시장 점유율이 가장 높으며, 아래의 표에서 CSR사의 블루투스 칩셋 기능의 다양성을 확인 할 수 있음
- In-Stat Market Research는 휴대전화의 블루투스 장착률은 2009년까지 9억 개의 휴대전화 중 66%이상이 될 것으로 예측하며, 노트북 PC 시장도 2005년 1천 4백만대에 장착되는 것을 시작으로 2010년에는 8천8백만 대에 장착될 것으로 예측하고 있음

〈2009 CSR 블루투스 관련 칩셋 제품〉

BlueCore4	BlueCore5	BlueCore6	BlueCore7
Bluetooth 2.0+EDR -eSCO	Bluetooth2.0+EDR eSCO FM 멀티미디어 지원	Bluetooth2.1+EDR eSCO CODEC option	Bluetooth2.1+EDR GPS receiver FM radio ULP(저전력) RDS

[출처] www.csr.com 2009. 8. 7

〈블루투스의 총 시장 규모와 휴대폰 기기 비율〉

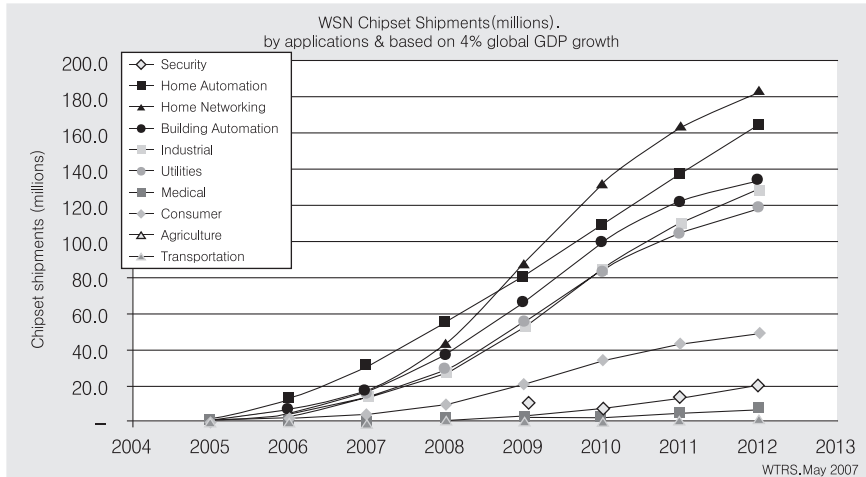


[출처] 블루투스 국내외 시장동향, ETRI, 2007. 6. 11

2.1.2.4. LR-WPAN

- 파나소닉, 필립스, 삼성전자, 소니에 의해 적외선 무선 기술 등으로는 이용할 수 없는 신기능에 대한 수요 증가에 대비해 공동으로 설립된 RF4CE와 ZigBee Alliance는 무선 주파수 기반RF 원격제어를 위한 표준규격을 제공하기로 합의함. 이번 합의를 통하여 ZigBee Alliance는 장기적 통합 및 성장 계획을 추구하는 노력의 일환으로 폭넓은 소비자 전자제품 시장에 진출하게 될 것으로 전망됨
- 2010년에 사용되는 무선 센서노드의 65%정도를 지그비가 차지하게 되며, 칩셋 가격을 개당 2달러로 계산할 경우, 전체 시장 규모는 53억 달러에 이를 것으로 추산. Crossbow Technology에 의하면 2008년까지 5,000만개의 sensor net units 혹은 1억 달러의 시장을 형성할 것으로 예상
- 글로벌 홈자동화 시장이 2010년에는 20억 4천만 US\$에 이를 것으로 예상(Global Industry Analysts, Inc. 2008)
- ON World의 최근 조사에 의하면, WSN 분야의 전문가들은 WSN의 약 44%를 ZigBee기술이 차지할 것으로 예상하고 있음
- WSN 칩셋은 보안 · 홈자동화 · 홈네트워킹 · 빌딩자동화 · 산업 · utility · 의료 · 가전 · 농업 · 운송 등과 같은 다양한 응용에 사용되며 2012년까지 꾸준히 성장할 것으로 예측함(WTRS, 2007/5)

WSN Chipset Shipment Forecast by Application(2005~2012)

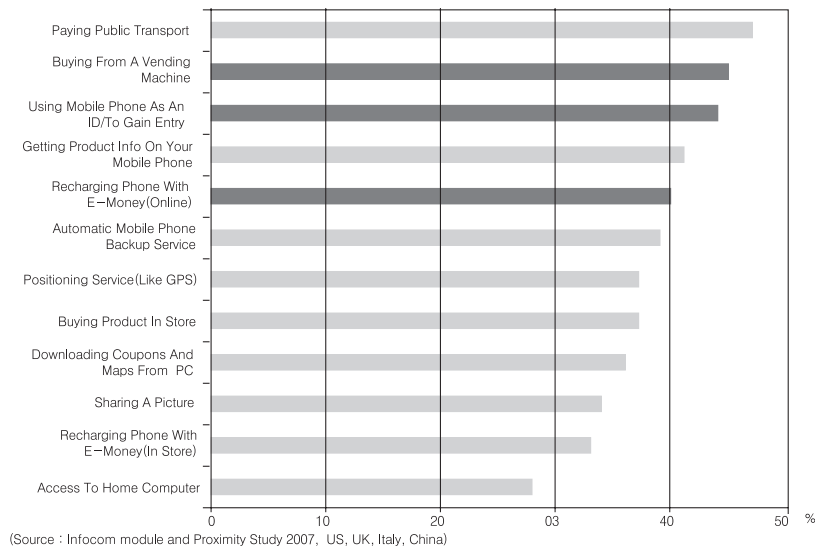


〈응용별 WSN 칩셋 양산 예측 1 : WTRS, 2007/5〉

Shipments(millions), by global GDP Growth									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	GAGR(%)
Building	0,41	6,00	17,0	37,0	66,0	100	123	134	129
Home automatic	1,22	12,1	31,5	55,0	80,6	110	138	165	102
Industrial	0,36	2,30	12,9	26,6	52,8	85,3	110	129	132
Utilities	0,51	3,70	14,0	29,0	55,0	84,0	105	119	118
Medical	-	0,10	0,20	0,76	1,62	2,69	4,15	6,15	98,7
Consumer	0,30	1,10	3,90	9,30	20,3	34,0	43,1	48,5	107
Agriculture	-	-	-	0,03	0,08	0,15	0,30	0,53	102
Transportation	-	-	-	0,07	0,16	0,34	0,64	0,86	87,6
Home Networking	0,81	4,07	17,0	42,9	87,8	132	164	184	117
Security	0,01	0,05	0,19	0,60	2,67	6,81	13,3	18,8	196
Total	3,62	29,5	96,7	201	367	555	700	806	117

〈응용별 WSN 칩셋 양산 예측 2 : WTRS, 2007/5〉

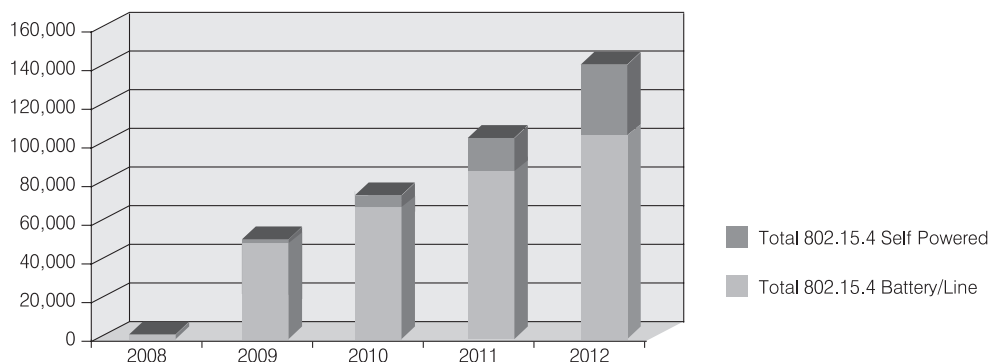
- 모바일폰의 판매가 전세계적으로 2008년도 2분기에 3억여개로 2007년도 같은 시기보다 11.8%의 증가를 보이고 있음 (Gartner 2008년 9월)
- 모바일폰을 이용한 WPAN 응용은 모바일폰의 증가로 확대되고 있음(Ovum and Ericsson Consumer Lab 2008)
- M-ticketing이 기술적으로 성숙되면 2008년도에 2천2백만 사용자에서 2013년에 4억명의 가입자가 사용할 것으로 예측하고 있음. 또한 M-coupon은 2011년경에 30억장 정도 사용될 것으로 예측됨(Juniper Research, 2008)



〈모바일폰 기반 WPAN 응용 서비스 현황 : Ovum and Ericsson Consumer Lab 2008〉

- 스마트 그리드 세계 시장 추정을 위해서는, 수용가의 스마트 그리드 보급률을 2015년 7%, 2020년 20%, 2030년 30%로 가정할 경우, 스마트 미터의 판가는 80달러이고 매년 소폭씩 하락할 것임
- 국제에너지기구(IEA)는 세계 스마트 그리드 시장이 2030년까지 3조달러가 될 것이라고 전망했는데, 이는 현재 추정치보다 3배 이상 많은 것임. 'World Energy Outlook 2008'에서는 2030년까지 송전 분야에서 1조 8,400억달러, 배전 분야에서 4조 2,500억달러 규모의 신규 투자가 이루어질 것으로 전망됨
- 최근 5년간 평균 수출 증가율은 24%에 달하고 있으며 이는 선진 국가들의 송배전망 교체 주기가 도래한 상황에서 공급 업체 수가 제한되어 있고, 국내 업체들의 시장 지위가 상승하고 있기 때문임. 스마트그리드 환경에서는 IT 분야의 우수한 기술력 및 인프라, 앞선 상용화를 통한 시장 선점 효과가 부각될 것임
- Darnel Group에 의하면, Energy Harvested 노드의 경우, 65%의 성장을 이루어 2010년에는 2억 노드에 이를 것으로 예상함. 그리고 2012년에는 전체 IEEE802.15.4 디바이스의 25%를 self-powered 디바이스가 차지할 것으로 예상함

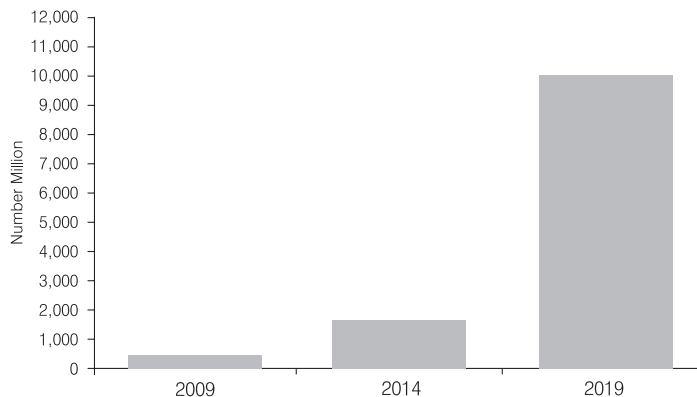
Self Powered 802.15.4 forecast - K#



〈IEEE802.15.4 기반 Energy Harvesting node 예상 수요 : Darnel Group〉

- Bluetooth Low Energy 규격과 관련 Chip은 2009년에 완료될 예정이며, 2010년 디바이스들이 생산될 예정
- 헬스케어 관련 단체인 Continua Health Alliance는 ZigBee기술과 함께 Bluetooth Low Energy기술을 원격 진료 분야의 정식 규격으로 채택함
- IMS Research에 의하면 2013년까지 전체 Bluetooth지원 모바일 단말기의 70%에 Bluetooth Low Energy 가 적용될 것으로 전망하고, 1,300만개 이상의 스포츠 단말기와 1,600만개의 시계에 Bluetooth Low Energy 기술이 적용될 것으로 예상함
- IMS Research는 원격 환자 모니터링 시스템이 Bluetooth Low Energy의 큰 시장이 될 것으로 예상함
- ABI Research는 2010년 내에 Bluetooth low energy chipset이 약 3천만개 팔릴것으로 예상
- Bluetooth SIG는 “Bluetooth INNOVATION WORLD CUP”이라는 대회를 통해, 경쟁적으로 아이디어 도출 및 제품 개발을 유도하여 Bluetooth Low Energy 기술 확산을 도모하고 있음
- Schneider Electric는 ZigBee호환 self-powered switch를 ZigBee European Forum(2009년 6월)에서 소개함
- ABI Research의 최근 보고에 따르면 2009년에서 2014년까지 RF 리모컨 시장의 경우 매년 55%씩 성장할것으로 예상하고 있으며, Bluetooth SIG에서는 Bluetooth low energy 솔루션이 기존 Infrared(IR) 기술의 대체 기술로 보고 있음
- OnWorld(2008.10)에 의하면 Harvested Energy를 사용하지 않는다는 가정에서 2006년부터 2015년 사이에 설치된 무선 센서 노드들의 배터리 교체에 소요되는 노동 비용이 \$11억불에 이를 것으로 전망하고 있음
- AdaptivEnergy, Cymbet, EnOcean, KCF, Konarka, Perpetuum 등이 Energy Harvesting 관련 솔루션 개발을 주도하고 있음
- WTRS에 의하면, 1만개 이상의 빌딩에 EnOcean Batteryless 솔루션을 적용했으며, 2013년안에 140만개의 Batteryless 모듈을 선적할 수 있을것으로 전망함(2008.7)
- EnOcean사는 스페인의 마드리드의 빌딩에 4,200개의 batteryless wireless light switch, occupancy sensor, daylight sensor 등을 설치하여 운용중임

Global market for energy harvesting devices for small electronic and electrical equipment



Source : “Energy Harvesting and storage for Elctronic Devices 2009~2019” IDTechEx.
www.IDTechEx.com/energy

(소형 전기전자 장치의 Energy harvesting 시장 전망 : IDTechEx)

2.1.2.5. Medical WBAN

- 미래 차세대 수중사업으로 부각되고 있는 U-Health 관련기기 및 솔루션 사업은 의료분야와 IT 융합으로 인해 현재의 병원 시스템은 U-Healthcare를 포함한 U-Hospital로 발전할 전망이다 이에 따라 관련 시장 또한 급속하게 커질 것으로 전망
- 세계 U-Health 시장 규모는 2006년 1,770억 달러에서 2010년 3,800억 달러 연평균 21% 성장 예상(일본 미쓰비시 종합연구소/NIS 유비쿼터스사회연구 시리즈 17호)

- 세계 MICS 시장규모는 2007년 99억 달러에서 2013년 198억 달러로 연평균 8.65% 성장 전망(Marketstreet, Cardiac Rhythm Management Devices Worldwide(2007))
- 2005년 한국보건사회진흥원 자료에 따르면, 2005년도 기준 세계 의료기기 산업규모는 약 1,560억 달러로 추산(2007년 1,700억 달러 규모로 성장하며, 연평균 4.54% 증가)되며, 이 중 전자과 응용 설비의 비율이 국내(30%)와 비슷할 것으로 예상됨
- 국내뿐만 아니라 세계적으로도 Medical WBAN 은 IT 와 BT 가 접목하는 분야인 점을 고려할 때, 향후 시장의 규모가 현재의 단순 의료기기 시장보다 급격히 커질 가능성이 엿보임

2.1.2.6. Non-medical WBAN

- 세계 USN 시장은 2006년 77억 달러에서 2010년 668억 달러로 성장할 것으로 전망(2004년 1월 ETRI 및 IDTechEX 공동 조사)되며, WBAN 에 사용되는 Sensor System 의 성장률도 이와 유사할 것으로 예상
- Non-medical WBAN 은 IT, NT 및 경우에 따라 BT 가 접목하는 분야인 점을 고려할 때, ISM 과 UWB 대역들을 이용한 엔터테인먼트 및 개인정보 관리 시스템은 규모가 매우 커질 것으로 예상됨

2.2. 기술개발 현황 및 전망

2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

2.2.1.1. 60GHz mmW WPAN

- 2006년 7월 舊정보통신부가 새로 57GHz에서 64GHz에 걸친 7GHz의 주파수 대역을 무선 통신용으로 할당하였고 2007년 4월에는 이에 대한 기술 기준이 완료되었음
- ETRI에서 60GHz mmW WPAN의 전송방식에 대한 기초 연구를 2003년부터 시작하여 2007년 3월에는 IEEE802.15.3c 표준화 단체에 60GHz mmW WPAN 표준안을 제출하였으며, 2007년부터 시작된 국책 과제를 통하여 모뎀과 MAC, PAL (Protocol Adaptation Layer)에 대한 기술 개발과 시험 시스템 및 칩셋을 제작하고 있음
- 삼성과 LG 전자는 꾸준히 IEEE 802.15.3c WPAN 표준화에 참여하고 있으며, 60GHz mmW WPAN을 위 OFDM 전송 방식의 제안서를 제출하였고 관련 기술 구현을 위한 연구를 진행하고 있음
- 인하대학교는 ETRI와 공동으로 60GHz mmW WPAN에 관한 기반 연구를 수행하고 있음

2.2.1.2. WiMedia UWB

- 2006년 7월 舊정보통신부는 산업 활성화가 예상되는 낮은 대역(3.1~4.8GHz)과 높은 대역(7.2~10.2GHz) 등 2개 대역에 주파수를 분배하였음
- 낮은 대역(3.1~4.8GHz)에서는 기존 이용 주파수 및 차세대 이동통신 주파수와의 간섭을 고려, 간섭회피기술(DAA)을 적용한 UWB 시스템만 사용할 수 있게 하였음
- 그러나 차세대이동통신 주파수 결정과 이용 시기 등을 고려해 4.2G~4.8GHz대역은 DAA 적용을 오는 2010년 6월까지 유예하기로 하고 판매는 2008년까지 하도록 함
- 정부는 기본적으로 주파수 정책 및 기본방향을 ITU-R의 권고 사항을 충실히 수용하기로 함
- 2008년 1월 1일부터 Mandatory BG 설정이 없어짐. 각국의 주파수 할당 규정은 유럽(2007년 2월), 미국(2002년 2월), 한국(2006년 3월), 일본(2006년 8월), 캐나다(2007년 2사분기), 중국(2007년 12월) 등으로 완료되었음
- ETRI는 2008년 후반기에 UWB RF 송수신기 및 모뎀/MAC SoC와 SiP 형태의 단일칩 등에 대하여 WiMedia UWB 플랫폼

인증을 받았음

- ETRI는 2008년 1월 CES 2008에서 WiMedia UWB 기반의 Device Wire Adapter, WUSB/WLP Combo 플랫폼, 무선 프린팅 응용 및 Video over UWB 기술을 전시 및 시연하였음
- 삼성전자는 WiMedia PHY1.0 Bandgroup 1 기반의 'DolPhin' 칩을 개발하여 08년 2월에 WiMedia PHY test를 통과하였음
- 삼성전자는 무선 USB-IF 및 WiMedia Alliance에 프로모터 회원으로 참여하고 있음. 모바일기기·가전기기에 UWB 기술을 적용하는 것을 목표로 하고 있으며, 2010년 후반기에 초저전력 UWB 칩셋 개발 및 DLNA 연동 솔루션을 개발 예정임
- SKT는 2008년 6월 WiMedia UWB 기반 소규모 지역방송 등 응용서비스 개발을 위하여 미국의 알레리온과 공동개발 협정을 체결하였음

2.2.1.3. 이동통신 블루투스

- 2006년 11월 WPAN Alliance가 설립되었으며, SKT, KT, LGT 등 이동통신 3사 및 삼성전자, LG전자, 팬택 등 이동통신 단말 제조사, 그리고 WPAN 관련 솔루션사등 약 35개사가 활동 중임. 2007년 WIPI Bluetooth HAL API 및 C API 관련 14건의 표준을 제정하였으며, 2008년에는 WIPI Bluetooth Java API 표준을 추진 중임
- RAPA가 주관하여 이동통신 단말기의 블루투스 기능을 이용한 WPAN 서비스 솔루션을 개발하고 있음
- TTA는 2003년 BQTF (Bluetooth Qualification Test Facility: 블루투스 국제 공인 시험소)로 선정되었으며, 현재 두 명의 BQE (Bluetooth Qualification Expert)가 있음. 이는 국내외 블루투스 시험 인증 수요를 빠르게 처리 할 수 있어 블루투스 관련 산업활성화에 기여함. 또한, 2008년 블루투스 영상전송 프로파일 VDP 시험기를 개발하였음
- 이외에 블루투스와 관련하여 게임, 응용단말 연동, AP 연동 등 WPAN 서비스 표준화를 추진하여, 이 결과를 바탕으로 Bluetooth SIG, OMA등 국제 표준화 단체의 표준으로 제안할 예정임
- 삼성전자, ETRI, LG전자, TTA 등이 Bluetooth SIG에 Associate 멤버로 등록 되어 있으며, 많은 기업들이 Adopter 멤버로 활동 중임. 2008년 2월 Bluetooth SIG가 한국 지사를 설립함에 따라 국내 회원사와 Bluetooth SIG간의 원활한 협력 및 기술 저변 확대가 예상됨
- SKT에서는 블루투스를 포함한 다양한 WPAN기술을 이용하여 헤드셋, 어플리케이션 디바이스 그리고 액세스 포인트와 연계하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 WPAN 플랫폼을 개발 중임
- SKT, LGT는 휴대폰과 블루투스를 이용하여 위치 기반 서비스를 제공하고 있으며, 추후 다양한 서비스를 제공할 것으로 예상됨
- 이동통신사를 중심으로 휴대폰과 블루투스 연동 기술에 대한 인증 체계 구축 예정
- 휴대폰과 차량, 운동기기, 헬스케어 시스템 등의 기기들을 블루투스로 연결하는 다양한 어플리케이션에 관한 특허들이 등록 되어 있음

2.2.1.4. LR-WPAN

- 대우조선해양은 선박 화재사고에 대한 능동적 대처를 위한 'USN/ZigBee 기반 통합화재 감시시스템'은 대우정보시스템이 주축으로 2.4GHz ZigBee 통신 모듈 기반 연기센서노드, 산소센서노드, 중계 노드, 게이트웨이 등을 개발 하였음. 추가적인 프로젝트를 통해 조선 업계의 다양한 ZigBee 응용 기술이 적용될 것으로 전망됨
- SK텔레콤이 휴대전화를 비롯한 휴대용 IT기기에서 외부 추가 메모리로 쓰이는 마이크로SD(T-플래시) 카드에 ZigBee를 탑재 기술을 개발 중임. 이미 SK텔레콤은 2008년에 USIM 카드에 ZigBee를 탑재하는 기술을 레이디오펜스를 통해 개발 완료함. 여기서 서비스 하고자 하는 기술은 ZigBee-TA에서 표준으로 제공하는 기능이 많아 기술의 활용도가 높아질 것으로 전망됨
- 대전시는 ETRI와 ZigBee를 이용한 시민 공용 자전거 '타슈~무인대여시스템'을 개발 하였음. 여기서 ETRI는 ZigBee 기반

- 게이트웨이, 대역단말기(자전거 본체에 설치), 수동형 태크(자전거 거치대에 설치) 등을 개발하였음
- 국립과천과학관에 ZigBee 무선통신기술을 응용한 관람안내시스템이 설치됨. 임베디드 SW 연구센터(CEST)는 '지그비 액티브 태그(ZigBee Active Tag)' 솔루션을 구축하여 전시물 앞에 서면 해당 정보를 음성으로 제공하는 휴대형 PDA 및 이에 대응되는 정보 송신기를 개발함
 - 우리 정부가 스마트 그리드 구축에 가장 적극적임. 저탄소 녹색 성장을 핵심 국정과제로 선정하고, 세계 최초로 국가 단위의 스마트 그리드 구축을 완료하는 동시에 수출 산업으로 적극 육성하겠다는 비전을 제시하고 있음
 - 우리나라는 스마트 그리드를 구축하기에 유리한 여건을 갖추고 있으며 국토가 좁고, 초고속 인터넷망이 가장 발달해 있으며, 단일 송배전 회사 체제를 가지고 있다. 한전이 경쟁 체제를 수용하고, 스마트 그리드 체제에서 새로운 성장 기회를 찾고자 하면, 스마트 그리드 구축에 속도를 낼 수 있음
 - 미국과 비교하면, 미국은 전력망이 10개 지역망으로 나뉘고, 3,300개 이상의 전력 회사가 참여하고 있어 이해관계를 조정하기가 쉽지 않을 것임. Boulder시에 구축된 시범 도시는 통신망이 느리다는 문제점이 지적되고 있고 여기에 우리나라는 중전기 분야의 기술력이 유럽, 일본 등과 비슷한 수준에 도달하고 있고, IT와 통신 분야 기술력은 가장 앞서 있다는 자신감이 결부되어 있음
 - 스마트그리드 사업 추진 일정은 2004년부터 추진된 전력IT 정책이 현재 스마트그리드의 모태가 되고 있음. 이후 2008년에 그린 에너지 산업 발전 전략으로 확대 개편되어 15대 유망 분야에 선정되었으며, 올해 3월에 지식경제부 주도로 지능형 전력망 구축 추진위원회가 공식 발족하면서 Roadmap이 수립되고 있는 단계이다.
 - 2009년 6월에 통합실증단지로 제주시가 낙점되었음. 제주도는 독립 전력망을 보유하고 있고, 관광단지로 전력 수요가 풍부해 실증 결과치를 얻기 용이하며, 풍력 등 신재생 에너지 단지가 다수 분포해 있는 등 최적의 여건을 갖춘 것으로 평가받고 있음. 실증단지 조성 사업의 대상 가구 수는 3,000호이고, 2013년까지 810억원의 예산이 투입될 예정임
 - 또한 2009년 6월에 미국과 정부 차원에서 스마트 그리드 관련 포괄적인 협력 양해각서(MOU)를 체결하였음. 한미간 녹색 성장 사업의 첫 협력 사례가 스마트 그리드가 된다는 점에서 양국 정부의 스마트 그리드에 대한 강한 의지를 엿볼 수 있음. 또한 정부간 MOU 체결에 신중한 미국 정부가 적극적으로 나서는 것은 한국의 IT 기술에 대한 신뢰에서 비롯하는 것으로 해석됨
 - 11월에는 Roadmap이 최종 확정되어 발표될 것임. Roadmap은 지능형 전력망 촉진법(안), 실시간 전기요금제 도입 방안 등을 담은 법·제도적 지원체계, 기술개발 지원체계, 국제협력 체계, 단계적·체계적 보급 방안 등이 포함됨
 - 이와 함께 올해 아파트 8,000호를 대상으로 전력 효율화를 위한 스마트 계량 시스템 보급 시범사업을 실시함
 - Roadmap이 수립되고 나면, 2011년에 시범도시를 지정하여 운영하고, 단계적으로 전국으로 확산되어, 2020년에는 소비자층의 지능화가 완료되고, 2030년에 국가 단위의 스마트 그리드가 완성될 예정임. 정부의 재정지원 근거를 확보하고, 전력회사의 설비투자를 촉진하기 위한 '지능형 전력망 촉진법(가칭)'은 내년에 제정될 것으로 예상됨.
 - 정부는 지난 5월에 그동안 각 부처별로 추진되던 그린IT 관련 계획을 통합한 '그린IT 국가 전략'을 발표했음. 스마트그리드는 IT 융합에 의한 녹색화(Green by IT) 과제 6개에 포함되었고 올해부터 2012년까지 1단계 과정에서는 AMI, 스마트 배전 등 핵심 기술을 개발하고, 시범 서비스를 수행하며, 2020년까지 2단계 과정에서 양방향 전력시장을 창출하고, 다양한 전력망 서비스를 생성하기 위한 개방형 전력 인프라를 구축할 계획임. 2010년부터 2013년까지는 실증단지 구축과 스마트 미터 보급이 이루어질 것임
 - 스마트 그리드의 조기 상용화를 위해 IT 인프라와 연계 작업이 활발하게 이루어질 것임. 2012년까지는 AMI와 초고속 인터넷, 홈네트워크를 연동한 기술의 개발과 표준화를 통해 사용자층 인프라를 구축하고, 2013년까지는 IPTV, 홈서버, 휴대단말기 기반의 사용자 친화형 디스플레이 및 전력 제어 서비스를 개발하여 보급하는 동시에, 유무선 홈네트워크와 연계된 정보가전 및 전력기기 제어 및 응용 서비스를 창출할 계획임
 - TTA PG304에서는 그린 WPAN 실무반을 운영하여 WPAN ULP 및 스마트그리드 관련 규격을 정의하고 관련 산업체의 의견을 수렴하여 국제 표준을 위한 아이টে를 도출할 예정임

2.2.1.5. Medical WBAN

- 지난 2005년 10월 국회 과학기술정보통신위원회에서 U-Health를 위한 인프라 구축 및 시범사업 추진을 요구하였고, 이에 부응하여 정부에서는 앞선 IT 인프라를 이용하여 국민 편의를 제고하고 의료비용을 절감하기 위한 종합적인 U-Health 활성화 계획을 마련하여 추진
- 2007년 9월에 舊정보통신부는 체내 무선의료기기를 위한 MICS (402~405MHz) 대역을 분배 · 고시하였음
- 2008년도 지식경제부 IT 표준화활동 강화사업으로 WPAN/WBAN 표준개발과제가 지정되었으며, WBAN 표준개발과제가 공동연구개발과제로 분리되어 진행 중임
- 2008년도 부터 지식경제부와 보건복지부를 중심으로 부품산업과 서비스 산업의 진흥을 위해 다양한 정부과제를 추진 중이며, IT · BT · NT 간의 산업융합을 통한 산업 활성화의 극대화를 꾀하고 있음
- ETRI는 WPAN 그룹을 중심으로 WPAN/WBAN 표준개발과제를 진행 중이며, 선도기술개발 과제를 통한 산학연 간의 공동개발 연구를 수행 중임
- KETI 는 KORPA 및 LG 등과 공동으로 Medical WBAN PHY/MAC 국제표준기술 제안
- KORPA가 2008~2010년 3개년 간 계획으로 Medical과 non-Medical 개념이 모두 포함됨
- “WBAN 표준개발” 과제를 수행 중이며, 2010년 이후 두 분야로 분리할 필요성이 대두
- KRICT, KRIBB, KIST 등에서는 인체통신과 관련된 생체신호특성분석 및 신호처리를 위한 소자 및 시스템에 관련된 연구를 진행 중이며, KETI에서는 바이오 나노 부품 개발을 위한 연구개발을 진행 중임
- LG전자 중앙연구소를 중심으로 2007년 까지는 BAN 관련 연구를 활발히 진행하였고, 현재는 안양 무선기술연구소를 중심으로 MAC 표준 기술개발을 추진하고 있음
- 카서와 오스트론을 중심으로 하는 국내중소기업에서는 바이오나노 센서 개발, 무선내시경개발 등과 같은 제품 개발에 주력하고 있으며, 인포피아 등에서도 혈당 측정 센서 및 무선 전송시스템 개발을 추진하고 있음

2.2.1.6. Non-medical WBAN

- 2007년 9월에 舊정보통신부는 센서용 UWB (3.1~4.8GHz, 7.2~10.2GHz) 대역을 분배 · 고시하였음
- 2009년 부터 방송통신위원회 전파 기획과와 주파수 정책과에서 WBAN 관련 극소출력 주파수 대역에 대한 배치 및 분배 예정
- 2008년 KORPA와 ETRI 공동으로 “WPAN/WBAN 표준개발” 과제에서 ISM 및 UWB 대역에 대한 국내 NM-WBAN 주파수 할당정책에 관련 선행연구를 수행 중임
- 2008년 8월 현재 삼성전자는 신사업 발굴을 위해 Non-medical 용도의 10 Mbps 급 WBAN 용 주파수 사용을 위한 채널 모델 기반의 실험을 진행 중임
- 삼성전자 통신연구소에서는 무선 전송 제어 방식, 다중접속 프로토콜 및 프레임구조 등 PHY/MAC 전반에 걸쳐 표준개발을 위한 연구가 진행되고 있으며 WBAN의 응용분야 개발과 IEEE 802.15.6에서의 활발한 표준화 활동 중이며, NM-WBAN 을 차세대 주요 신사업 영역으로 고려하고 있음

2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

2.2.2.1. 60GHz mmW WPAN

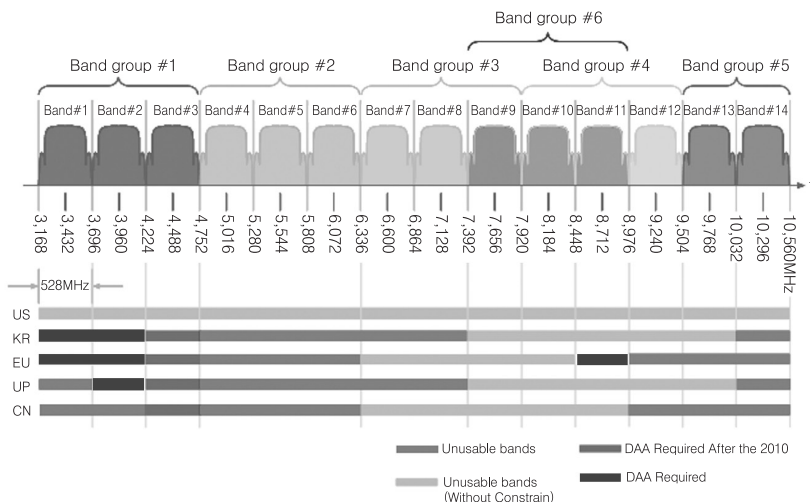
- 밀리미터파 대역에 대한 사용 방안이 비허가 또는 ISM 대역으로 할당되면서 관심이 집중되고 있음
- 미국의 경우 1994년 FCC는 59~64GHz 주파수 대역을 허가 없이 사용할 수 있는 저 전력 장치에 할당하였고 1997년과 2000년 규칙 개정을 통해 주파수 대역을 57~64GHz 대역으로 확장하였음
- 일본과 캐나다, 유럽 등도 이러한 국제 주파수 정책을 발맞추어 빠르게 대응하고 있음
- 60GHz 대역에 대한 새로운 주파수 자원을 개척하여 HDTV를 케이블, 위성방송 셋톱박스, 게임콘솔, DVD플레이어, 캠코더

및 이동식 멀티미디어 장비와 무선으로 연결시키는 전송 기술 개발을 위하여 Intel, Philips, Motorola, IBM, SiBeam, NICT, Sony 등 세계적인 대기업들이 국제 표준화 공동 협력 및 기술 개발 경쟁을 벌이고 있는 상황임

- 유럽은 독일 정부 주도의 1500만 유로(300억원) 규모의 WIGWAM(Wireless Gigabit with Advanced Multimedia Support) 프로젝트와 프랑스 주도의 BroadWay 프로젝트를 진행시켜 비/저활용 대역에서 Multi-Gigabit 무선 전송 기술 및 부품 개발을 진행 중임(자료: www.wigwam-project.com)
- 미국과 일본은 비/저활용 대역 60GHz에서 각각 7GHz 대역폭의 주파수를 할당하여 이미 기술 기준을 마련하여 원천 기술 개발 및 산업 활성화를 주도해 왔으며, 현재 일본의 경우 산업 활성화를 가속화시키기 위하여 추가 대역폭 할당을 계획하고 있음
- 60GHz 대역 칩셋 시장은 '08~' 12년 동안 연평균 428% 성장을 통해 2012년에는 3.48억 개의 생산이 이루어질 것으로 전망되며 생산액은 연평균 273% 성장을 통해 2008년 717만 달러 규모에서 2012년 13.9억 달러 시장을 형성할 것으로 전망(자료: ABIresearch의 Ultra Wideband: Standards, Technology, OEM Strategy and Markets, 2005년)

2.2.2.2. WiMedia UWB

- 2008년 1월 1일부터 Mandatory BG 설정이 없어짐. 각국의 주파수 할당 규정은 유럽(2007년 2월), 미국(2002년 2월), 한국(2006년 3월), 일본(2006년 8월), 캐나다(2007년 2사분기), 중국(2007년 12월) 등으로 완료되었음
- UWB 주파수 regulatory status
 - PHY ver. 1.2에서는 각국의 주파수 할당 규정을 고려하여 공통적으로 사용 가능한 대역 BG6을 새롭게 추가하였음
- 미국은 UWB 기술의 양대 흐름인 WiMedia Alliance와 UWB-Forum을 주도하고 있음. 특히 Intel은 무선 USB 프로모터 그룹, WiMedia Alliance의 선도자로서 무선 USB 1.0 규격 및 WiMedia의 PHY/MAC/WLP 등의 규격을 주도하고 있고, Microsoft와 더불어 PC에 응용하기 위한 WUSB 기술을 개발하고 있으며, PCI 카드를 포함하여 Host측 기술은 거의 독점적으로 개발하고 있음
- Intel은 Microsoft, Alereon, Wisair, Staccato 등과 협력하여 무선 USB의 Device 드라이버를 개발하고 있음. 또한 Intel은 PCI 카드 형태의 PDK를 개발하여 무선 USB의 Device 드라이버를 개발하는 협력업체에 제한적으로 판매하고 있으며, 무선 USB 개발자 회의를 통해 무선 USB 표준동향 및 기술세미나를 개최하고 있음
- Alereon은 UWB PHY 및 디바이스 MAC에 대한 핵심기술을 확보하고, 표준화 초기부터 WiMedia UWB 소자를 개발해 왔음. 최근에는 UWB 전 대역에서 사용 가능한 PHY 소자를 시장에 release 하였음



〈UWB 주파수 regulatory 상태도: 2009년 3월 현재〉

- 유럽은 WiMedia UWB PHY 및 MAC기술을 ECMA 368, MAC-PHY 연동규격을 ECMA369로 규격화 하고 ISO 표준으로 채택하였으며, Philips 등에서 Staccato Communications 소자를 사용한 응용을 개발하고 있음
- Staccato는 UWB 핵심기술을 확보하고, 표준화 초기부터 WiMedia UWB 소자를 개발해 왔으며, 처음으로 PHY/MAC 단일 소자를 공급하였으며, 모바일폰, Bluetooth, WiFi 등의 상업용 솔루션을 제공하고 있음. 노트북 PC에 적합한 미니카드 형태의 HWA와 USB2.0을 내장한 DWA를 개발하였으며, SDIO 형태의 제품도 개발 예정임. 2008년 12월, 높은 S/W 완성도를 지닌 Artimi사와 합병하여 시장진입에 더욱 박차를 가하고 있음
- 이스라엘의 Wisair는 UWB 핵심기술을 확보하고, 표준화 초기부터 WiMedia UWB 소자를 개발해 왔음. 최근에는 PHY/MAC을 포함한 소자를 개발하였으며, 이동식 하드디스크, 휴대폰, Bluetooth 등에 공동개발하고 있음
- NEC는 현재 USB 시장의 50%를 점유하고 있고, 무선 USB 제어기와 디바이스 제어기, 허브 제어기 등의 시장을 중심으로 기술개발을 수행하고 있음. 또한 PCI 인터페이스를 통하여 호스트에 연결하는 호스트 제어기와 유선 USB를 위한 DWA로 구성된 무선 USB 제품을 개발하였음
- Philips는 호스트, 디바이스, 허브 등 유선 USB 기술을 확보하고 있는 업체로 Alereon, Staccato 등의 UWB PHY를 이용하여 DWA를 개발하였으며, 무선 USB 디바이스 MAC 개발에 주력하고 있음. 2006년 CES에서는 Philips DWA와 Intel의 호스트와 파일전송을 시연하였음
- Microsoft는 Window Vista에 WUSB 탑재를 목표로 개발 중이며, 특히 WLP와 WUSB Combo구조를 채택하고 있음
- Bluetooth는 저속 및 고속 PHY를 통하여 Bluetooth Platform을 제공하며, 특히WiFi와 UWB를 이용한 고속 PHY에 의한 고속서비스가 추가되었음

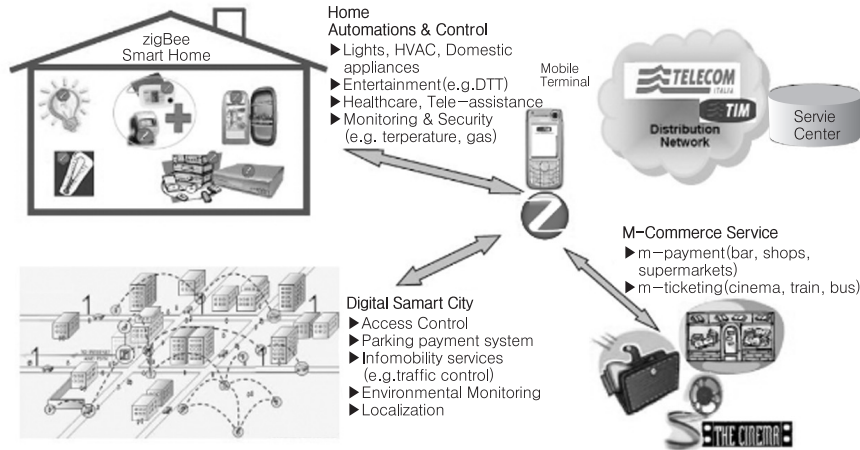
2.2.2.3. 이동통신 블루투스

- 휴대폰과 상호 작용하는 블루투스 무선 기술 구현의 품질 향상을 위한 테스트 프로그램을 배포하기 위해 블루투스 SIG와 CTIA간의 협력
- Bluetooth SIG의 도구에 CTIA 인증 연구소의 품질 시험을 추가함으로써 휴대폰과 함께 사용할 수 있는 최종 제품을 인증하는 테스트 프로그램을 실행중임을 공식 발표
- 블루투스 적합성 심사 및 QDL 설계 등록, 블루투스 EPL에 최종 제품 구성 제출 등록 및해당하는 PTS-EITS 시험항목을 통한 시험
- 2007년 6월 블루투스 SIG는 2001년도부터 Nokia의 주도로 개발되어온 초저전력 근거리 무선 통신 기술인 Wibree를 블루투스의 저전력 확장 규격인 ULP 블루투스 규격으로 채택함
- 더 작은 배터리, 기기의 소형화, 무게의 경량화, 비용의 절감을 위한 새로운 표준화를 진행하고 있음
- Bluetooth SIG는 WiMedia Alliance와 협력하여 UWB를 고속 데이터를 위한 블루투스 전송 기술로 도입할 예정이며 IEEE 802.11 과도 협력하여 Wi-Fi 기반 고속 데이터 전송기술을 적용한 Bluetooth 3.0 규격을 발표함
- 블루투스의 응용은 휴대폰을 중심으로 확장하고 있으며, PBAP와 SAP가 최근 휴대폰에 탑재되기 시작하고, VDP가 기존의 A2DP와 연계되어 휴대폰에 적용되기 시작함
- 블루투스 링크를 이용하여 휴대폰의 SIM 카드를 접속 제어하기 위해 정의된 프로파일인 SAP도 역시 유럽을 중심으로 최근 휴대폰에 탑재되기 시작함
- MAP이 채택되어 자동차 제조사와 연계하여 기능이 적용되고 있음
- JCP의 JSR-82 : 모토로라와 Nokia에서 출시되는 이동통신단말에 Java platform을 도입하고 출시함
- 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 PNM(Personal Network Managemnet) : 3GPP에서 2001년부터 진행 중인 PNM 표준화는 UMTS, GSM Network을 구성하고 어떻게 UE를 제어할 것인가 다름

2.2.2.4. LR-WPAN

- 이탈리아의 Telecom Italia에서는 Z-SIM이 탑재된 PC/Laptop, 핸드폰, 지문 인식기와 같은 장비 간 통신을 통해 인증하기 위한 보안 시스템을 설계 중에 있음
- 일본의 OKI는 일본 국토교통성, 코베 공항과 도시 간 협력을 통해 유비쿼터스 공항을 구축하기 위해 ZigBee-텔레콤응용 기술을 적용하여 사용자들에게 위치와 상황에 의존하여 출발시간의 변경사항, 휴게소에 대한 정보 등 다양한 정보들을 제공하는 시스템을 개발하고 시험 하였음
- KDDI는 ZigBee 핸드폰 게이트웨이 프로젝트를 통해 기지국 없이 핸드폰만으로 SMS 문자 전송이 가능한 시스템에 대한 프로토타입과 응용을 개발하였음
- 중국의 Huawei는 위치 인식을 통한 정보 전달 솔루션을 계획하고 있음
- ZigBee Alliance에서는 LPR 기술을 ZigBee Spec. r18에 넣는 작업을 진행중임
- ZigBee Alliance에서는 배터리로부터 전력을 공급받지 않고도 반 영구적으로 사용할 수 있는 ZigBee Batteryless 기술과 저 전력 설계기술을 통하여 최장의 수명을 보장 받도록 하는 LPR 기술에 대한 워킹그룹을 구성하여 시장 및 기술 요구사항을 분석하고 이에 필요한 기술 개발을 진행하고 있음
- ZigBee Batteryless 표준은 표준화 제정을 위한 MRD초안이 완성되었으며, 현재 TRD작업이 진행중임
- Bluetooth Low Energy기술은 반도체 제조회사 등 여러 개 회사들의 공동 기술로, 미국의 Broadcom, 노르웨이 Nordic Semiconductor, 영국의 CSR, 일본의 Epson사가 라이선스 계약을 체결하고, 현재 대응 IC를 개발하고 있으며, Nordic Semiconductor, Texas Instruments, Cambridge Silicon Radio(CSR), TI가 Bluetooth Low Energy chipset을 추가로 발표 함
- 심박계 등의 각종 센서를 탑재한 손목시계를 제조하는 핀란드의 Suunto사와 Bluetooth의 상호 접속성 인증 사업을 진행하고 있는 일본의 타이요유우엔사가 탑재 기기의 상호 접속성 사양 만들기에 참여하고 있음
- Energy Harvesting을 지원하는 ULP 트랜시버와 ULP 네트워킹프로토콜 기술을 보유하고 있는 Battery-free 솔루션 전문회사인 Greenpeak사는 Contract Engineering Service 전문회사인 미국의 Comit Systems사와 전략적으로 제휴하여 사업 영역을 Energy demand response와 Energy Consumption tracking 분야 등으로 확장하고 있음
- Jennic사는 IEEE802.15.4기반의 solar, thermal, radio frequency, vibrational 에너지 등으로부터 wireless sensor network 에 전원을 공급하여 동작하는 demonstration platform을 발표함(2009.7월)
- Zarlink semiconductor사는 WBAN(Wireless Body Area Network)용 ULP radio를 개발중이며, 평균 전력소모가 250uW 정도임. 체온, 팔다리 움직임, 숨쉴때 폐의 확장을 이용하여 전원 공급으로 동작이 가능한 수준인 100~200uW 정도로 소모 전력을 낮추는 노력을 하고 있음
- ANT+ Alliance에서는 ANT라는 2.4GHz ULP 네트워크 프로토콜 스택이 탑재된 건강 및 스포츠 분야의 제품들 간의 호환성, 마케팅, 개발 등을 지원해주고 있음. ANT+ Alliance는 Nordic, Microsolf, TI 등 약 150개 회원사로 구성되어 있음
- 미국은 우리나라와 더불어 스마트 그리드 구축에 적극적임. 미국은 노후 설비에 대한 교체 필요성에서 스마트 그리드 논의가 본격화됨. 송배전망에 대한 투자가 1960년대와 1970년대에 집중됐고, 이후 민영회사들이 투자를 유보하면서 설비가 노후화 되었음. 송배전단에서의 전력 손실률이 1970년대에는 5% 수준이었던 것이 현재는 7% 수준으로 증가했음

Handset is the hub of the interaction between user and objects

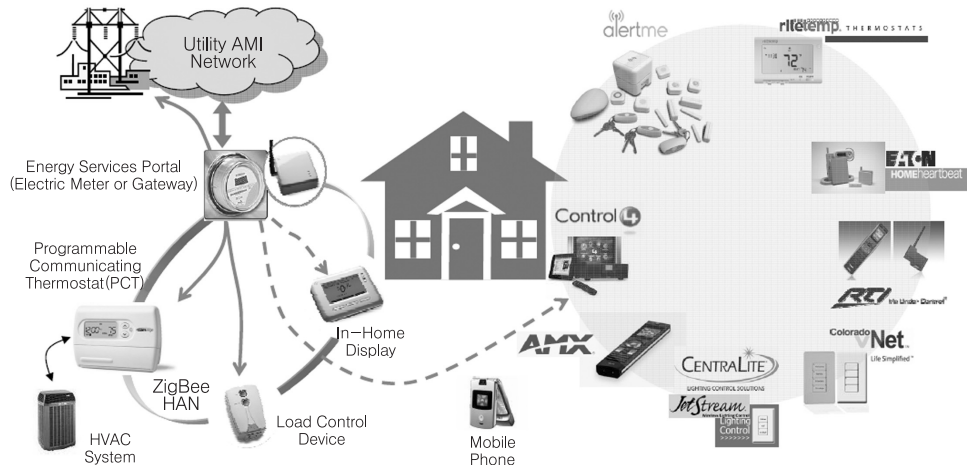


〈지그비 TA 응용 서비스〉

- 1990년대부터 2000년대 초반까지 빈번한 대규모 정전 사태를 겪고 나서 2003년에 에너지부가 내놓은 2030년까지의 전력 인프라 발전 계획인 'Grid2030'이 논의의 시발점이 되었음. 이후 2007년에 에너지부가 제정한 '에너지 자립 및 안보법 (Energy Independence and Security Act)'에서 스마트 그리드를 명시하여, 2020년까지 국가 송배전망 고도화, 수용가 전력 사용 효율화 등을 추진하기로 했음. 설비 투자시 연방정부가 20%의 보조금을 지급하는 내용도 포함되어 있음
- 특히 오바마 정부는 스마트 그리드를 그린뉴딜 정책의 핵심 정책으로 삼고 적극적으로 지원하고 있음. 경기부양책(American Recovery and Reinvestment Act of 2009)에 포함된 내용을 보면, 스마트 그리드 개발 프로젝트에 110억달러를 투자하는 것 이외에도, 첨단 에너지 설비 투자 세액 공제 23억달러, 에너지 효율화 및 신재생 에너지 연구 25억달러, 신재생 에너지 프로젝트 대출 60억달러 등이 관련돼 있음. 초고속 인터넷망에 대한 투자를 확대하는 것도 스마트 그리드의 인프라 측면으로 해석할 수 있음
- 미국 정부의 적극적인 행보는 세계 전력 시장에서 입지를 회복하고자 하는 의도로 해석됨. 미국은 전기를 발명한 중국국이지만, 전력 산업의 주도권을 유럽에 빼앗긴 상태임. 세계 중전기 시장은 ABB, Siemens, Areva, Schneider 등 유럽 4사가 80%를 장악하고 있고, 미국은 GE 정도가 맞서고 있음. 초고압 케이블 시장도 다르지 않아서 Nexans, Prysmian, ABB 등 유럽 업체들이 주도하는 가운데, 미국 업체로는 General Cable 정도가 시장에 참여하고 있는 상황임
- 미국은 특히 송전 분야에서 열세를 보이고 있음. 스마트그리드는 기존의 시장 질서를 뒤엎고, 배전단을 중심으로 새로운 시장을 창출하자는 것인 만큼, 유럽에 비해 미국이 적극적으로 나서고 있음
- 미국은 정부의 지원 아래 민간 회사들이 적극적으로 나서고 있음. 대표적으로 Xcel Energy사는 콜로라도 Boulder시에 스마트그리드 시티를 구축했음. 1차로 1만 5천가구에 스마트미터를 공급했고, 추가로 3만 5천가구에 공급할 예정임
- 미국 내 스마트미터 보급률은 4.5% 수준인데, 오바마 정부는 4천만대의 스마트미터 구축을 요구한 상황임. Itron, Landis+Gyr, Sensus, Elster 등의 업체가 초기 스마트미터 시장을 주도하고 있음. 이외에 최근에는 Google이 GE와 제휴하고, Microsoft가 Alstom과 제휴하는 등 인터넷 포털업체들이 스마트 그리드 시장에 진입하려 하고 있고, IBM, Cisco 등 IT 업체들도 시장 참여를 선언했음
- 유럽은 전통적으로 풍력 등 신재생 에너지의 확산에 가장 적극적이다. 유럽이 추진하고 있는 스마트그리드는 신재생 에너지 등 고효율 저탄소 분산형 전원의 보급 확대, 환경 보전, EU 국가간 전력 거래에 좀 더 초점을 맞추고 있음. 다양한 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 유연성 부분도 강조되고 있음
- 유럽은 EU 집행위원회의 지원을 받아 2005년에 사업 추진 조직을 구축하여 유럽형 스마트그리드를 독자적으로 구축하고 있

음. EU는 2022년까지 전 건물의 80%를 스마트그리드에 포함시키겠다는 계획을 밝혔다. 같은 맥락에서 영국은 2020년까지 70억파운드를 투입해 전 가정에 스마트 미터를 설치하는 계획을 밝혔다

- 네덜란드는 인공섬을 조성하여 조력, 태양광, 연료전지를 기반으로 하는 스마트 시티를 건설하고 있음
- 미국 정부 에너지국은 무선 조명제어 장치에 ZigBee 기술을 활용키 위해 더스트네트웍스 테스트 의뢰. 미국 에너지국은 ZigBee 기반 무선 조명제어 장치를 활용하면 전력소비량을 30% 줄여 연간 80억 달러를 절감할 수 있을 것으로 보고 있으며 가정이나 공장에 보급될 경우 에너지 절약 효과가 매우 클 것으로 기대하고 있음



〈지그비 스마트에너지와 홈네트워킹 연계도〉

2.2.2.5. Medical WBAN

- 미국, 유럽 일본 등 세계 각국은 ITU-R 의 권고안에 따른 MICS 대역 분배
- 미국 및 일본은 WMTS 대역을 별도로 할당하고, 유럽은 소출력 텔리메트리와 공유
- 일본이 타국에 비해 정책적으로 가장 큰 관심을 가지고 있으며, 정부 산하기관인 NICT 를 통하여 Wireless Medical BAN에 대한 기술 연구 및 산업화를 위한 연구개발을 진행 중이며, IEEE 802.15.6에서의 표준화 선점을 위해 활발히 활동하고 있음
- 미국은 FCC에서 Medical WBAN에 대해 주파수정책을 발표했으며, 국립정보통신연구소인 NIST에서 인체통신을 위한 다양한 연구결과를 도출하고 있음
- 호주의 NICTA에서는 응용분야에 대한 활발한 연구를 진행 중이며, 채널모델링에 대한 이론적인 결과와 Application 분야에 대한 연구결과를 IEEE 802회의에서 발표하였음
- 일본 NICT 에서는 BAN Channel Model 및 Bio Sensor System 등에 대해 프로토타입 개발
- 미국은 University of Alabama 에서 WBAN 프로젝트를 수행
- Phillips나 GE medical과 같은 의료장비 업체에서 WBAN에 대한 연구를 수행

2.2.2.6. Non-medical WBAN

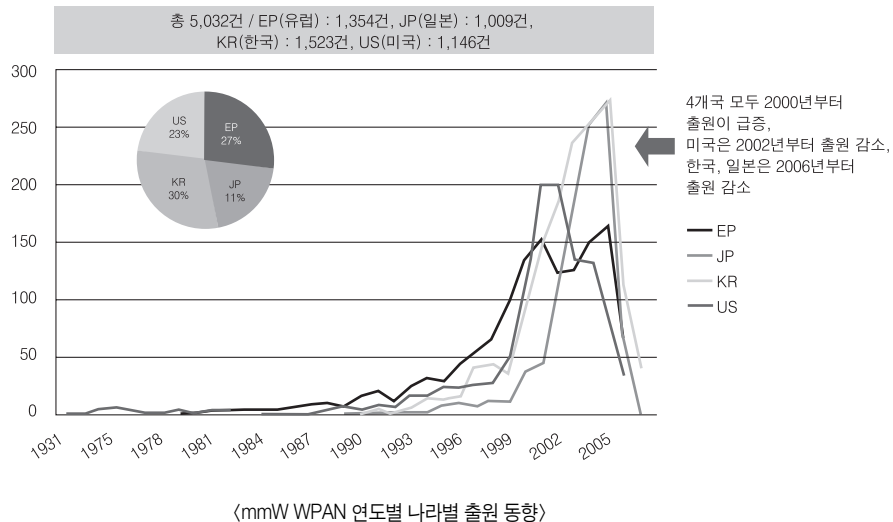
- 미국, 유럽 일본 등 세계 각국은 ITU-R 의 권고안에 따른 ISM 및 UWB 대역 분배
- WBAN 을 목표로 한 것은 아니나 이미 세계 각국은 Spectrum allocation, Coexistence 및 EMI/EMC 기준 등에 대한 기본 기술을 확보
- 유럽 CSEM은 기존의 무선센서네트워크에서의 연구결과를 WBAN에 적용하기 위한 선행연구를 수행 중이며, IMEC에서는

- ISM 대역의 Channel model 연구를 중심으로 WBAN 연구사업을 진행 중임
- 미국 Qualcomm은 UWB 기술에 대한 자사의 특허를 기반으로 한 ULP Bluetooth 대응의 규격을 연구 중임

2.2.3. IPR 보유현황 및 확보가능분야

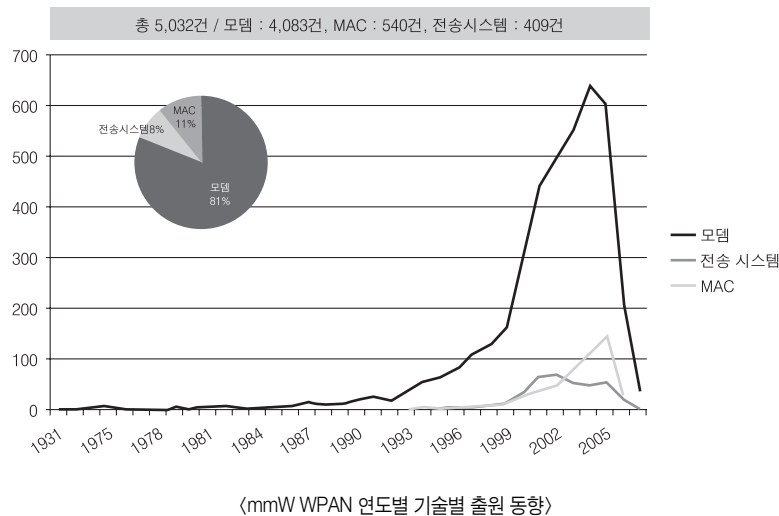
2.2.3.1. 60GHz mmW WPAN

- 미국은 2000년에서 2002년까지 가장 많이 건이 출원되었으나 그 증가세가 최근 둔화되고 있음. 이는 등록되지 않은 특허의 경우는 공개되지 않았기 때문임. 또한 미국의 경우는 초고주파 무선 통신 기술에 있어서의 원천 기술을 다수 보유하고 있으므로 관련 개량 기술이 추후 지속적으로 출원될 것으로 예상됨. IBM, UC Berkeley 및 Georgia Tech. 등을 중심으로 60GHz 주파수 대역 RF 칩셋 개발에 따른 특허출원도 미국에 의해 주도될 것으로 예상됨.
- 일본의 경우 2003년 이후 관련 특허 출원 건수가 증가하고 있음. 이전부터 미래 첨단 분야라 할 수 있는 60GHz 주파수 대역 무선 통신 기술에 많은 투자가 있었고, IEEE 802.15.3c 표준화를 주도함에 따라 파나소닉 등을 비롯한 업체들을 중심으로 해당 무선 통신 기술을 응용한 구현 기술을 본격적으로 연구하고 있음에 기인하는 것으로 판단됨.
- 60GHz 주파수 대역의 특성상 Beam-Forming 및 Beam-Steering 기술과 관련한 원천 기술 및 이에 따른 특허의 중요도가 상당히 높은 것으로 판단되는데, SiBeam(UC Berkeley) 등의 미국 업체에서 관련 기술의 구현 특허를 보유 및 출원함에 따라 이의 개량 기술이 계속 출원될 것으로 예상됨



- 국가별로 살펴보면, 한국 특허청에 출원되는 건은 전체 출원 건의 동향과 거의 유사한 동향을 보이는 것을 알 수 있음. 또한, '2003~2005년'에는 가장 많은 것들이 한국 특허청에 출원되고 있으며, 출원 건수도 현저한 증가추세를 보이는 것을 확인할 수 있음. 이는 삼성전자로 대표되는 한국 기업의 초고주파 무선통신 기술이 급속도로 향상되었다는 것 뿐만 아니라, 변복조, 안테나 등과 같이, 무선 통신 기술을 활용한 분야가 보다 널리 보급되면서 국내에 관련 시장이 확산되고 있기 때문이라고 판단됨
- 미국의 경우에는 '2000~2002년'에는 가장 많은 건이 출원되었으나, 그 증가세가 둔화되어, '2003~2005년' 이후에는 한국, 일본에 뒤처지고 있음. 이는 2001년 이전에 출원된 건들은 등록된 건들에 한하여 공개하였기 때문에, 등록되지 않은 건은 전혀 확인되지 않은 것이 이유가 될 수 있음. 또한, 미국의 경우, 초고주파 무선 통신 기술에 있어서의 원천 기술을 다수 보유하고 있어, 관련한 개량 기술이 차후에도 지속적으로 출원될 것으로 예상됨

- 일본의 경우, '2003~2005년' 부터 급성장하고 있음. 이는 일본이 불황을 빠져나와 경기가 활황기에 진입하면서 전체적인 특허 출원 건수가 증가하고, 또한 미래 첨단 분야라 할 수 있는 초고주파 무선통신 기술에 많은 투자가 있음에 기인하는 것으로 판단됨. 차후, 초고주파 무선통신 기술을 응용한 상용화된 제품이 본격적으로 출시되는 경우, 일본의 관련 출원 건수는 두드러지게 증가할 것으로 예상됨
- 유럽의 경우, 꾸준한 출원 건수를 보여주고 있지만, 유럽 내 속하는 국가에서 독자적으로 출원한 건 보다는 한국, 미국 등 외국 특허청에서 기출원된 특허건을 유럽특허청에 출원하는 경우가 다수임. 앞으로도 이러한 추세는 지속될 것으로 보임
- 60GHz 대역 무선 통신 분야의 각 기술 분야별(자체개발기술) 특허 동향을 나타낸 그래프임. 그림에서는 모뎀, MAC(Media Access Control), 전송시스템의 3가지 기술 분야를 나누고, 특정 기간 단위로 각 기술 분야에서 출원된 건수를 그래프로 나타내고 있음. 전체적으로 모든 기술 분야에서 해마다 출원이 증가하고 있다는 것을 알 수 있음. '2006년 이후' 구간에서 건수가 다소 줄어들고 있는 것으로 보이지만, 전체 출원 동향에서 살펴본 바와 같이, 이는 조사 시기에 따른 문제로 전체적으로 증가 추세에 있다고 판단됨



- 기술 분야별로 보면, 모든 기술 분야에서 상승추세를 보이고 있지만, 특히 2000년대 들어서 'MAC' 분야에서 급격한 출원의 증가를 확인할 수 있음. 또한, '모뎀' 분야에서도 꾸준한 출원 건의 증가를 나타내고 있음. 하지만, '전송시스템' 분야는 전반적으로 출원 건수도 다른 분야에 비하여 부족하고, 다른 분야에 비하여 급격한 증가 추세를 보이고 있지 못함. 이로부터 '전송시스템' 분야의 기술 개발이 다른 분야에 비하여 다소 부족하다는 사실을 확인할 수 있음
- 초고주파 무선통신 분야에서 선도적인 위치에 있는 퀄컴계열, 인텔계열, 오키계열(oki) 등은 많은 수의 출원을 하고 있지 않으나, 평균적인 출원 건수를 꾸준히 유지하고 있음
- 향후 집중적으로 IPR을 획득할 수 있는 분야들은 60 GHz 대역은 그동안 저가형 RFIC Solution이 없어서 활성화되지 못했던 주파수 대역의 무선 전송 기술 개발로, 빔 스티어링(Beam Steering) 기술, 적응형 무선 전송 기술, 채널 부호화 기술, 고속 QoS MAC 처리 기술, 상황인식 MAC 처리 기술, 고속 CMOS AD/DAC 설계기술, CMOS RFIC 설계기술 등으로 요약 정리하면 다음과 같음

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
PHY 계층 기술	변복조 기술	- 무선 PAN/Display/SAN 응용(전송거리 100m 이하)의 밀리미터 주파수(57~66GHz) 대역 채널 특성에 적합한 변복조 기술
	장애물 회피 및 극복 기술	- 무선 PAN/Display/SAN 응용의 밀리미터 주파수 대역 채널 특성에서 적합한 Beam Steering 및 Beam Forming 기술 - 우회경로 선택과 전송거리 확장을 위한 Relay 기술
	다중 안테나 기술	- 수십 Gbps급 무선 전송을 위한 2x2, 4x4 다중 안테나 송수신 기술
	채널 추정 및 이득 제어 기술	- 밀리미터 주파수 대역에 대한 채널 추정 및 보상 기술 - 밀리미터 주파수 대역용 채널 이득 제어 기술
	채널 부호화 기술(UEP)	- 수십 Gbps급 비대칭 채널 부호기/복호기 기술 - 수십 Gbps급 초고속 복호가 가능한 효율적 구조의 채널 디코더 기술
MAC 계층 기술	고속 QoS MAC 처리 기술	- 수십 Gbps급 데이터 처리용 고속 QoS MAC 처리 기술
	상황 인식 MAC 처리 기술	- 채널 및 서비스 환경 등에 적응적인 상황 인식 및 상호 협력 MAC 처리 기술
응용 프로파일 기술	Multi-Gbps급 무선 전송 시스템	- Multi-Gbps 급 무선 Display 시스템 구조 - Multi-Gbps 급 무선 PAN 시스템 구조 - Multi-Gbps 급 무선 SAN 시스템 구조
	수십 Gbps급 무선 전송 응용 프로토콜	- 수십 Gbps급 무선 인터페이스 응용 프로토콜 구조

2.2.3.2. WiMedia UWB

- 국내에서는 ETRI, 삼성전자, LG전자, 전자부품연구원 등에서 2008년 9월 현재 260여 건의 관련 특허를 공개하고 있음. 이는 2년전인 2006년의 130 여건 보다 2배 정도 증가한 것으로 UWB 송수신 장치, UWB용 칩 설계 방식, UWB를 이용한 응용서비스 방법 등과 같이 다양한 종류의 특허가 공개되고 있음
- 국제적으로는 Intel, NEC, Philips, Alereon, Wisair 등과 같은 UWB 칩 및 모듈 개발업체 등에서 UWB 칩의 저전력, 소형을 위한 다양한 설계 방식 및 안테나 설계 방법에 대한 특허를 공개하고 있음. 또한 UWB와 모바일 단말기간의 연동방식, 고속 통신을 위한 주기적인 연동방식, 고속으로 동기를 얻을 수 있는 방식 및 장치 등과 같이 다양한 종류의 특허가 공개되고 있음
- 국내에서는 삼성전자, LG, ETRI 등에서 WiMedia UWB의 응용으로 WUSB 관련 특허가 공개되고 있으며 최근에는 IP over UWB와 Video over UWB 관련 특허들이 출원 및 등록되고 있음
- 최근에는 UWB 디바이스 간의 DAA 방법, 초저전력/고속통신을 위한 3차원 변조방식, 휴대폰 및 차량용 오디오시스템 간의 UWB 기반 무선통신 방법 서비스에 대한 특허들이 공개되고 있음

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
WiMedia UWB 전송 기술	Fast channel acquisition 및 동기화	채널 효율성을 향상시키기 위한 기술
	DAA	대역내에서 WiMax 등의 전송신호를 검출 혹은 회피하여 UWB 및 WiMax 서비스가 계속될 수 있도록 하는 기술
	Low Duty Cycle	저전력 모바일을 위한 LDC 생성 및 제어 방식
	다중 접속 기술	WLP(link layer) 연동 및 WAM(Association) 기술
	이동성 지원	Portable 및 Mobile 단말기의 이동성을 지원할 수 있는 기술
WiMedia UWB 응용 기술	Multiple 프로토콜 Convergence 기술	상위의 다양한 프로토콜을 적응적으로 수용할 수 있는 convergence 기술
	IP over UWB 브릿지 및 DLNA 연동 기술	WLP 기반의 IP 프로토콜 브릿지 및 transport 계층 연동 기술

2.2.3.3. 이동통신 블루투스

- 휴대폰과 차량, 운동기기, 헬스케어 시스템 등의 기기들을 블루투스로 연결하는 다양한 어플리케이션에 관한 특허들이 등록되어 있음
- 블루투스가 적용된 이동통신단말에서는 블루투스를 이용한 서비스를 구현할 수 있도록 단말 플랫폼에서 블루투스 API를 지

원해야 함

- 다양한 이동통신단말 플랫폼 및 OS에 관계없이 블루투스 응용 서비스를 개발할 수 있도록 동일한 블루투스 API를 지원해야 함
- 서비스 Infra와 연동하기 위하여 암호화 및 인증 기술이 필요함

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
이동통신블루투스 WPAN 플랫폼	이동통신단말 블루투스 AP기능	이동통신단말기와 블루투스 AP간의 fast association 및 연동 메커니즘
	네트워크 관리 기술	다중접속 및 연결관리를 위한 네트워킹 관리 기법
	암호화 및 인증기술	사용자 인증 및 결제 등에 활용되는 암호화 및 인증 절차
이동통신블루투스 서비스 프로파일	서비스 프로파일 관리 및 변환 기술	복수의 서비스 프로파일을 충돌없이 효과적으로 구동 · 관리 · 변환할 수 있는 방법

2.2.3.4. 저속 WPAN

- ZigBee-TA에서 음성 통신 기술은 국내 ETRI에서 주도하고 있기 때문에, IPR 확보를 위한 기반 마련이 가능할 것으로 전망 됨
- 우리나라가 선도적으로 스마트그리드를 구축한다면, 과거에 최초로 상용화를 이룬 CDMA 휴대폰처럼, 스마트 미터 중심의 AMI(advanced metering infrastructure)분야에 IPR 확보가 가능할 것으로 전망됨. 또한 스마트 그리드는 전력과 충전기는 물론이고 통신, 가전, 건설, 자동차, 에너지 등 산업 전 반과 연계되어 큰 파급 효과를 미칠 것임
- 국내에서는 ETRI, 삼성전자, LG전자 및 통신회사 등에서 지그비 기반 네트워킹에서의 데이터 송수신방법, 이동통신 단말기와 지그비를 이용한 응용제공 방법 등에 관한 특허가 대부분이며, 향후 지그비 기반 Location Awareness, 음성, 영상 전송등과 같은 서비스 기반의 응용기술 제공 방식에 관한 특허가 활발히 출원될 전망
- 국제적으로는 응용기반 보다는 지그비 데이터의 멀티캐스팅, 브로드캐스팅등과 같은 네트워킹 기반의 효율적인 전송을 위한 방법과 장치에 관한 기술이 대부분임

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
지그비 텔레콤 응용	저전력 음성통신 전송 방식	- 지그비 스택기반에서 저전력 양방향 음성 전송 및 멀티홉 메커니즘
	지그비 통신응용을 위한 security 방법	- 응용프로파일서브 계층에서 지그비 텔레콤통신을 위한 부호화 및 복호화 알고리즘
	고신뢰성 실시간 데이터 전송	- IEEE 802.15.4 기반의 GTS 활용방식을 보완하여 의사실시간성 · 보장성 데이터를 전송 방법
저속 WPAN 기반 스마트그리드	저속 WPAN용 스마트그리드를 위한 저전력 변조방식 및 MAC 구조	- IEEE 802.15.4g를 위한 저전력 변조방식 - 전력 IT에서 수요 · 반응 보장을 위한 MAC 구조
	마이크로그리드와 레거리 홈디바이스와의 연동 방식	- 전력 IT 디바이스와 기존의 홈어플라이언스와의 상호호환을 제공하는 연동 방식
	저속 WPAN용 스마트그리드 관리 및 제어를 위한 시스템 구조	- 전력 IT 데이터의 효율적인 관리 및 제어를 위한 시스템 아키텍처
	저속 WPAN용 스마트그리드 보안 알고리즘	- 보안성을 요구하는 스마트그리드 데이터 전송을 위한 보안 알고리즘
ULP	Energy harvesting용 디바이스를 위한 네트워킹 토폴로지 기술	- Class 별 Energy harvesting 디바이스의 네트워킹 방식 - Energy harvesting 디바이스의 AP 연동 구조 - Energy harvesting 디바이스와 legacy 지그비 디바이스 간의 연동 기법
	ULP 디바이스의 외부망연동을 위한 저전력 association 방식	- 저전력 디바이스를 위한 네트워킹 연동 및 ad-hoc 라우팅 방식

2.2.3.5. Medical WBAN

- Medical WBAN 분야는 현재 전 세계적으로 표준기획이 진행되고 있는 단계이므로, 국내의 관련 연구기관 및 포럼들의 노력과 협력 여하에 따라 분야별 국제표준의 부분선도도 가능하며 국내 산업체와의 전략적 제휴 등의 추진도 가능할 것으로 보임

- Medical WBAN 분야는 현재 MICS 대역만 전 세계적으로 고려되고 있지만, 궁극적으로 인체의 모니터링 및 진단, 치료 등에 까지 산업의 확대가 예상되는 만큼 관련 대역의 확대는 필수 불가결한 요소이고, 이를 위해서는 대역할당, 간섭회피 및 전자파 인체 영향에 대한 수많은 IPR이 가능한 분야임
- 일본은 정책적으로 NICT를 중심으로 기술개발 연구를 진행하고 있으므로, 이들과의 전략적 제휴를 고려하여 크로스 라이선싱을 추진 가능함
- 변복조 기술, 신체 주변의 채널모델 기술, 채널제어 기술 및 각 Application 별 무선통신 적용 기술 등을 중점적 IPR 대상으로 추진

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
M-WBAN 물리계층	변복조 기술	변복조방식, 신호검출, 시퀀스 및 동기 메카니즘
	초저전력통신기술	Implant 경우, 전력사용을 최소화하는 duty cycle 기반의 RF 트랜시버 설계 기술
	Atto Cell 단위 Protection 기술	동일 주파수 Atto Cell 의 중첩 및 간섭 시 Coexistence 기술
M-WBAN MAC 계층 기술	액세스제어 기술	복MICS, WMTS 및 ISM band에서의 신뢰성있는 프레임 전송을 보장하는 access 방식
	무선링크제어 및 QoS 기술	무선링크제어, 토폴로지 및 링크 Quality를 제공하기 위한 효율적인 메카니즘
	초저전력 프로토콜 스택기술	다양한 프레임 생성, 연결/재연결/해제, 보안기능을 단순화하여 전력소모를 최적화하는 기술

2.2.3.6. Non-medical WBAN

- Non-medical WBAN 분야는 현재 ISM 및 UWB 대역이 전 세계적으로 고려되고 있고, 궁극적으로 인체 주변의 정보교환, 극소영역 통신(인체단위 Pico Cell) 및 보안, 엔터테인먼트, 오락 등에 까지 산업의 확대가 예상되는 만큼 관련 대역의 확대는 필수 불가결한 요소이고, 이를 위해서는 대역할당, 간섭회피 및 전자파 인체 영향에 대한 수많은 IPR이 가능한 분야임
- 국내의 관련 정부 직할 및 산하기관, 연구기관 및 포럼들과 협력하여 주파수 분배 및 관계기술개발 국제표준에 참여하며 국가적 이익에 일조
- 간섭회피기술 및 전자파에 따른 인체 영향 분석 기법 등을 중점적 IPR 대상으로 추진

기술영역	세부 기술	주요 IPR 획득 가능 내용
NM-WBAN 물리계층	변복조 기술	변복조방식, 신호검출, 시퀀스 및 동기 메카니즘
	Coexistence 기술	NM-WBAN과 ISM 및 UWB 대역의 기존 용도 지정 주파수들과의 감섭회피 기술
	인체무해성 보장 기술	주파수, 센서 혹은 디바이스의 인체주위위치 등에따른 사용 전자파 인체흡수 강도 자동조정을 통한 노출허용 시간 최소화 기법
NM-WBAN MAC 계층 기술	액세스제어 기술	복MICS, WMTS 및 ISM band에서의 신뢰성있는 프레임 전송을 보장하는 access 방식
	무선링크제어 및 QoS 기술	무선링크제어, 토폴로지 및 링크 Quality를 제공하기 위한 효율적인 메카니즘
	초저전력 프로토콜 스택기술	다양한 프레임 생성, 연결/재연결/해제, 보안기능을 단순화하여 전력소모를 최적화하는 기술

2.3. 표준화 현황 및 전망

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

2.3.1.1. 60GHz mmW WPAN

- TTA에서는 가전업체들이 mmW WPAN 도입을 위한 표준화를 위해 2007년 5월 ETRI, 삼성, LG 등 업체를 중심으로 WPAN에 관한 프로젝트 그룹(PG304)에 WG3을 구성하였음

- TTA PG304 WG3에서는 10m 이내에서 근거리 무선통신 및 네트워크를 지원하는 mmW WPAN 물리 계층 및 MAC 계층 등의 기술에 대한 표준화 작업을 담당하는 곳으로써, IEEE 802.15.3c의 표준화 동향에 맞추어 국내에서도 57GHz~64GHz의 밀리미터파 주파수 대역을 이용하여 PHY-SAP Payload Bit Rates 측면에서 의무조항으로 1Gbps 이상, 선택조항으로 2Gbps 이상의 전송률을 제공하는 새로운 PHY 및 MAC 계층 표준 규격을 개발하기 위한 표준화 활동이 활발히 진행 중임
- ETRI와 삼성전자, LG전자, 인하대학교, 고려대학교가 지속적으로 국제 표준화 활동을 하면서 관련 연구를 추진하고 있음
- ETRI는 IEEE802.15.3c 및 ECMA international의 Technical Editor 및 member로 표준화 활동하면서, TTA PG 304와 연계하여 국내 표준화 활동을 하고 있으며, 관련 기술 개발도 병행하고 있음

2.3.1.2. WiMedia UWB

- IEEE 802.15 WG에서 다루고 있는 고속 무선 PAN 및 저속 무선 PAN에 대한 논의 및 표준개발은 TTA PG304를 중심으로 논의되고 있음. 이외에 ETRI, TTA, KETI, 삼성 등의 국내 관련 연구기관에서 국제표준기술의 개발에 참여하고 있음
- ETRI는 WiMedia Alliance 및 USB-IF의 member로 활동하면서 표준화 동향 및 기술동향을 파악하고 이를 TTA PG 304와 연계하여 연구하고 있음
- 삼성 및 LG도 WiMedia Alliance 및 USB-IF member로 활동하고 있으며, 삼성은 MBOA MAC-PHY 인터페이스 규격 정의에 참여하였음
- TTA는 WiMedia Device에 대한 pre-compliance testing을 수행하고 있음
- TTA PG 304는 ECMA 368, 369의 WiMedia UWB PHY, MAC, MAC-PHY 연동 규격을 2008년도 하반기에 정보통신단체표준 제정하였음
- TTA PG 304는 WUSB Ver 1.0을 정보통신단체표준으로 상정하여 2009년 하반기에 단체표준으로 제정될 예정임
- TTA PG 304는 내부적으로 WiMedia UWB 실무반을 구성하여 WiMedia UWB 전송 및 응용 규격 연구 및 산업체 기술 및 시장 동향을 분석하고 있음

2.3.1.3. 이동통신 블루투스

- 현재 별도의 이동통신 블루투스에 대한 표준화 계획은 없으나 WPAN Alliance 표준을 기본으로 국내 산업과 연관된 표준을 추진할 것으로 예상됨
- WPAN Alliance를 중심으로 이동통신단말 블루투스에 대한 표준화를 진행하고 있으며 현재 WIPI API 및 HAL 인터페이스 규격을 표준화 하였고, 신규 블루투스 서비스 프로파일인 블루투스 Zone 프로파일, 블루투스 전자펜 프로파일 표준화를 진행 중임

2.3.1.4. LR-WPAN

- TTA에서는 국내 통신 및 가전업체들이 WPAN 도입을 위한 표준화를 위해 2004년 7월 ETRI, 삼성전자, 인텔 코리아 등 30여개 업체를 중심으로 구성한 WPAN에 관한 프로젝트 그룹(PG304)내에서 지그비 관련 표준화를 진행 중
- TTA PG304에서는 20~30m 이내에서 근거리 무선통신 및 네트워크를 지원하는 ZigBee, UWB 등의 기술에 대한 표준화 작업을 담당하는 곳으로써, IEEE 802.15.4b의 표준화 동향에 맞추어 국내에서 ZigBee 기술의 효율적 활용을 위해 '900MHz 대역의 ZigBee를 위한 PHY 규격 제안서'를 기술보고서로 제출하였음. 특히 IEEE 802.15.4b의 표준화 동향에 맞추어 국내에서 ZigBee 기술의 효율적 활용을 위해 최근 900MHz RFID에 배정된 908.5 ~ 914MHz 대역에서 ZigBee 용 주파수 대역을 할당 받기 위한 표준화 활동도 진행 중임
- ZigBee-TA 표준화 문서인 '지그비 텔레콤응용 일반 프로파일'을 시작으로 '지그비 음성 클러스터 라이브러리', '지그비 데이터 공유클러스터 프로파일', '지그비 데이터속도제어클러스터 프로파일', '지그비 RSSI 위치클러스터 프로파일', '지그비

빌링클러스터 프로파일', '지그비 파티션클러스터 프로파일', '지그비 지불클러스터 프로파일', '지그비 채팅클러스터 프로파일', '지그비 정보전달 클러스터 프로파일', '지그비 게임클러스터 프로파일' 등이 TTA에 작성되어 등록되었으며, 국제 표준화 진행에 따라 갱신됨

- 지그비 포럼에서는 관련 업계 중심으로 ZigBee Alliance에서 규격 작업을 진행하지 않고 있는 어플리케이션을 중심으로 프로파일 제정 작업 및 국제 표준화 진행
- 스마트 그리드 사업이 향후 정권 교체 여부와 무관하게 연속성을 가지려면 사업 주체가 정부 주도에서 민간 주도로 변모해야 함
- 이런 의미에서 최근 중전기, 전력, 통신, 가전, 자동차 등 유관 기업들로 구성된 한국스마트그리드협회의 출범은 긍정적인 의미를 가진. 협회 회원사로는 LS산전이 회장을 맡아 스마트그리드 산업에서의 위상을 보여줬고, 한전, 전력거래소, SK텔레콤, 우암이 부회장을 맡고, 현대중공업, 효성, 일진전기, GS건설, LG파워콤, KT, LG전자, 한국IBM, 누리텔레콤, 한전 KDN이 이사사로 참여하고 있음
- 블루투스 SIG에서 Bluetooth Low energy에 대한 규격이 확정되면, Healthcare와 스포츠 분야를 중심으로 응용 프로파일에 대한 연구가 활발히 일어날 것으로 예상
- ETRI와 삼성은 ZigBee Alliance의 LPR TG와 Batteryless ZigBee SG에서 활동중임
- WPAN국가표준화로드맵 2009년부터 ULP 기술을 향후 표준화가 필요한 중점표준대상 항목으로 지정하고 있으며, TTA PG304를 통하여 이 분야의 국내의 표준 기술에 대한 동향을 분석하고 표준화 활동을 진행중임

2.3.1.5. Medical WBAN

- 2007년도 舊정보통신부의 MICS 대역의 고시를 통해 국내 WBAN 관련 표준화와 산업발전에 기반이 마련됨
- 2008년도 지식경제부 IT표준화활동강화사업인 “WPAN/WBAN 표준개발” 과제를 ETRI와 KORPA가 공동으로 수행 중이며, WBAN 표준개발은 KORPA가 연구개발 중으로 IEEE 802.15.6에서의 표준화 활동을 통해 국내표준의 국제표준화를 위해 다각도로 노력하고 있음
- KORPA는 KETI, LG전자 등과 함께 IEEE 802.15.6 WBAN TG에 물리계층 규격을 제안하고 있음
- ETRI는 삼성전자와 함께 IEEE 802.15.6 WBAN TG에 물리계층 규격을 제안하고 있음
- WBAN 관련 국내 표준화 그룹(TTA PG304, 317, 311, 419) 간의 Joint-WG의 결성을 위한 논의가 KORPA와 ETRI를 중심으로 진행 중임

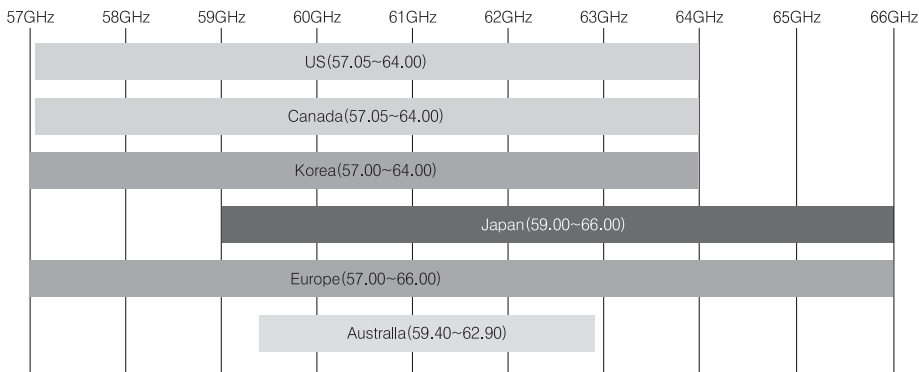
2.3.1.6. Non-medical WBAN

- 2007년도 舊정보통신부의 센서용 UWB (3.1~4.8GHz, 7.2~10.2GHz) 대역 분배 · 고시를 통해 국내 NM-WBAN 관련 표준화와 산업발전에 기반이 마련됨
- 2008년도 지식경제부의 IT 표준화활동 강화사업의 “WPAN/WBAN 표준개발” 과제를 통해 NM-WBAN 의 국내 표준의 정립과 국제 표준화로의 확대를 위해 노력하고 있음
- KORPA는 ETRI와 공동으로 수행 중인 IT 표준화활동 강화사업의 WPAN/WBAN 표준개발 과제 중 “WBAN 표준개발” 표준과제를 통해 국내 Non-medical WBAN 관련 주파수 대역에 대한 Channel modeling, Interference/coexistence 기술들에 대한 연구를 수행 중임
- Non-medical WBAN과 분리된 표준개발 업무로 추진된다면 Atto Cell, 개인정보보안 등에 대한 세부적인 연구가 진행될 예정

2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

2.3.2.1. 60GHz mmW WPAN

- 밀리미터파 주파수인 57~66GHz 대역에 대한 새로운 주파수 자원을 개척하여 HDTV급 신호를 케이블, 위성방송 셋톱박스, 게임콘솔, DVD플레이어, 캠코더 및 이동식 멀티미디어 장비와 무선으로 연결시키는 전송 기술임.
- IEEE 802.15 High Rate Alternative PHY Task Group (TG3c)은 이미지 처리와 멀티미디어 응용데이터의 처리를 위한 고속 PHY 확장을 제공하는 의무조항으로 1Gbps 이상, 선택조항으로 2Gbps 이상의 전송률을 제공하는 새로운 PHY 및 MAC 계층 기술 표준화를 수행하고 있음
- 이에 대한 표준 기술 주도권을 쟁탈하기 위하여 Intel, Philips, Motorola, IBM, SiBeam, NICT, Sony 등 50 여 개 세계적인 대기업들이 국제 표준화(IEEE802, ETSI/BRAN, ECMA/ISO) 기구에서 협력 및 경쟁을 벌이고 있는 상황임
- 더구나 국내 기업이 세계 시장을 장악하고 있는 LCD, PDP 및 차세대 DVD 플레이어 등에 적용될 Wireless HD-SDI(High Definition Serial Data Interface)/DVI와, 외장 하드 디스크, 메모리 등 외부 기억장치와의 자원 공유에 사용될 Muti-Gbps급 Wireless LAN, Wireless PAN 등에 적용될 차세대 무선 전송 표준기술이라는 점에서 더욱 중요한 위치를 차지한다고 판단됨
- 각 국가별로 할당된 주파수에 다소간의 차이가 있으므로 IEEE 802.15.3c PHY 표준을 제안하는 그룹 및 업체별로 다음 그림과 같이 서로 다른 채널 분배 정책을 제안하고 있음



〈각 국가별 60GHz 대역 주파수 분배 현황〉

- 밀리미터파 (57~66GHz) 대역에 대한 표준화 활동은 유럽의 ETSI/BRAN(무선 LAN 응용), 북미의 IEEE 802(무선 PAN/LAN 응용, 사실상 국제 표준(de-facto international standard)), ISO 21216(ITS 통신 응용), 그리고 최근에 60GHz 대역 WPAN 응용과 관련하여 WiHD 컨소시엄과 Ecma International TC48, IEEE 802.15.3c 등에서 활발히 진행 중임
- 세계적인 대기업들이 아직은 표준기술의 초보적인 단계에서 국제 표준화 협력과 기술 개발 경쟁을 벌이고 있는 상황임. 그러나 국내 산업체들은 관련 기술 개발에 대한 필요성을 느끼나 관련 기반 원천기술 부족으로 적극적이고 체계적인 핵심기술 개발이 이루어지지 않는 상황이므로 국내 기술 개발 역량을 집중시키며 해외 기업 등과 효과적으로 표준기술 경쟁에 대응할 수 있는 구심체가 필요함을 내포하고 있음

2.3.2.2. WiMedia UWB

- WiMedia UWB 기술 이관
 - 2009년 3월 WiMedia Alliance는 지금까지 WiMedia Alliance에서 진행해온 UWB 관련 기술 표준 작업을 Bluetooth SIG, WUSB Promoter Group으로 이관하기 시작, 모든 이관작업이 끝나면 WiMedia Alliance는 해산한다는 발표를 함

- WiMedia Alliance의 이번 결정은 BT SIG와 WUSB Promoter Group의 내부에서 WiFi가 WPAN시장을 잠식할 지도 모른다는 위기의식으로부터 출발함
- Bluetooth SIG는 UWB를 Bluetooth의 차기 PHY로 선택해야, 장기적으로 생존할 수 있다는 결론에 다다르자 WiMedia Alliance에게 기술이전 요청을 함. 무선 USB 역시 이러한 관점에서 기술이전을 요청 하였고, 이를 계기로 WiMedia Alliance와 두 어플리케이션 그룹은 6개월간 협의 끝에 BT와 WUSB에게 동등한 자격에서 기술이전을 해 갈수 있도록 결정을 내림
- 이렇게 각각 다른 그룹으로 기술 표준 작업이 이전되어도 대부분의 멤버 회사들이 공통 무선 플랫폼(common radio platform) 개발을 원하고 있고, WiMedia IP(intellectual Property)또한 BT SIG와 RAND-Z(zero royalty) 라이선스를 추진하고 있으므로 UWB 표준 개발이 분리되거나, 새로운 IP 이슈로 분리 되지 않을 것을 약속함
- 또한 개발자들에게는 이전에 WiMedia Alliance와 각 어플리케이션 그룹으로 이원화 되어있던 인증체제를 일원화된(one-stop) 인증으로 정리되어 보다 빠르게 개발, 인증 프로세스를 거칠 수 있어 제품 및 기술의 시장 접근성이 더욱 좋아 질 것이라고 기대
- 이러한 조치가 일반 사용자에게는 BT와 WUSB를 하나의 공통 무선 플랫폼으로 묶어주어 휴대폰, 가전, 컴퓨터 등의 연결성이 훨씬 넓어질 것으로 기대
- 또한 기존 Bluetooth를 사용하면서 느꼈던 한계성을 해소할 가능성을 제시, 프로토콜 변환이 가능해져서 새로운 사용자 시나리오가 더 많이 만들어질 것으로 예상

• WiMedia UWB 기술의 향후 전망

- UWB 기술은 신제품 적용 Hype curve의 관점에서 보면 기존 신기술 기대에 대한 거품이 빠지고 확산의 단계에 접어들었으나, 전세계적인 금융위기로 인해 현재 확산의 속도가 더디게 진행된다고 판단됨
- UWB도 기술적 숙성기간을 거치면 반듯이 WPAN의 핵심 솔루션이 될 수 있다는 것을 다음을 근거로 설명하고자 함

첫째, 최근 멀티미디어 콘텐츠는 고품질, 대용량화 추세로 그 전송에 있어 고속전송 기능은 필수 불가결한 요소임. UWB는 현재 상품화된 근거리 무선통신 기술 중 실제 어플리케이션 레벨에서 200Mbps이상을 전송할 수 있는 유일한 기술이며, MAC 계층에서 기본적으로 전용채널을 할당해 주기 때문에 근본적으로 서비스 품질(QoS)가 보장이 된다는 장점을 가지고 있음. WiFi의 경우 그 동안 많은 기술개발로 인해 안정화가 이루어 졌다고 하나, 기본적으로 경쟁기반의 MAC을 사용하고 있기 때문에 완벽한 QoS를 보장한다고 하기에는 무리가 있음

둘째, UWB의 킬러 어플리케이션인 무선 USB는 일반 사용자에게 익숙한 USB기술을 기반으로 하고 있음. 일반 사용자가 가질 수 있는 무선기술에 대한 거부감을 최소화 하여 매우 친숙하게 접근할 수 있음. 기본 설계 단계부터 사용 편의(Ease of use)기능을 바탕으로 설계 되었고 2009년 하반기 발표될 WUSB 1.1 Spec. 에서는 그 기능 또한 점점 강화되고 있음. 2008년 시작된 세계 경제 침체로 인해 시장 진입이 늦어지고 있기는 하나, 새로운 기술임과 동시에 기존 USB 시장의 레버리지(leverage) 효과를 그대로 받을 수 있는 큰 시장을 기대함

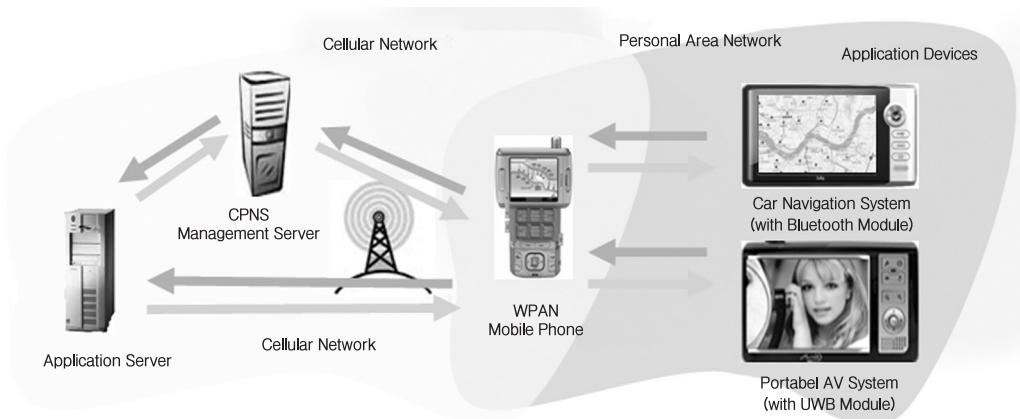
셋째, 국제시장조사 기간인 IDC의 조사결과에 의거하면 연평균 시장성장률(compound annual growth rate: CAGR) 14.5% 에, 2012년 33억불의 시장을 형성할 것으로 예상되는 Bluetooth 또한 차기 표준에 UWB를 채용함으로써 공통 무선 플랫폼 형성에 더욱 가까워짐

- 디지털 기기 시장은 이미 부분적으로 융/복합화가 시작 되었고 (프로젝터 기능을 가진 휴대전화, 넷북의 보급 등), 이 디지털 기기들은 네트워크를 이루지 않고서는 그 기능을 충분히 발휘하기가 어려움
- 무선통신기술도 각각 독립적으로 난무하여 주파수 자원을 낭용하거나 간섭으로 인한 비효율성을 감소하기 위해 공통 무선 플랫폼으로 접근해야 하는 것은 향후 무선통신기술이 반드시 고려해야 하는 필수불가결한 요소가 될 것으로 판단됨
- UWB 무선통신은 향후 이 모든 시장에 접근할 수 있어, 시장 확대가 유리하고, 규모의 경제가 적용될 수 있는 환경이 만들어

지고 있음

2.3.2.3. 이동통신 블루투스

- OMA에서는 핸드프리, 헤드셋, 스테레오 헤드셋을 사용하는 단순 음성 서비스뿐만 아니라 멀티미디어, 실시간 교통 정보, WPAN 게임, 콘텐츠 서비스 등의 데이터 서비스를 다양한 WPAN 기술에 맞추어 서비스를 제공할 수 있어야 하는 조건을 만족시킬 수 있도록 하기 위해 WPAN의 Physical Layer 및 Data Link Layer 기술 관련 표준화는 IEEE 802.15 등을 중심으로 진행 중에 있으나, 서비스를 가능하게 만드는 프로토콜과 인터페이스에 관련된 국제 표준화 작업은 전무한 상태임
- 이에 WPAN Alliance에서 진행 중인 Wireless Personal Area Network 표준을 국제 표준 기구인 Open Mobile Alliance(OMA)에 (제안명 : Converged Personal Network Services)에 제안하여, Working Item으로 상정 되었고, Requirement Doc. 과정 진행중임
- 이를 기반으로 WPAN 기술을 적용하여 WPAN 서비스를 제공하고자 하는 제조사, CP(Contents Provider), SP(Service Provider)가 국내와 동일한 환경으로 해외 시장에 진출 하는 것을 도울 수 있으며 나아가 관련된 산업 및 서비스 확산을 도모할 수 있을 것으로 예상됨
- 블루투스 표준화는 크게 IEEE에서의 표준화와 WPAN 기술별 표준화 단체에서의 표준화로 구분되며, IEEE 표준은 주로 하드웨어에 관련되어 있으므로 Chip Vendor들이 주로 활동하며, WPAN 기술별 표준화 단체에서의 표준은 시스템 회사들이 주로 활동하고 있음
- 즉, IEEE에서는 주로 ISO 7 Layer로 볼 때 Physical Layer 및 Data Link Layer를 다루며, WPAN 기술별 표준화 단체에서는 그 상위 Layer를 다룬다고 할 수 있음
- 현재 무선 네트워크 기술들은 표준화가 거의 완료되었으며, 보완을 통한 기술의 완성도를 높여가고 있는 상태임. WPAN 기술들에 대한 특허를 가지고 있는 Chip Vendor들은 대중화를 위해 특허 로열티를 요구하지 않고 Chipset과 표준에 따라 구현한 S/W Solution 판매를 BM으로 하고 있음



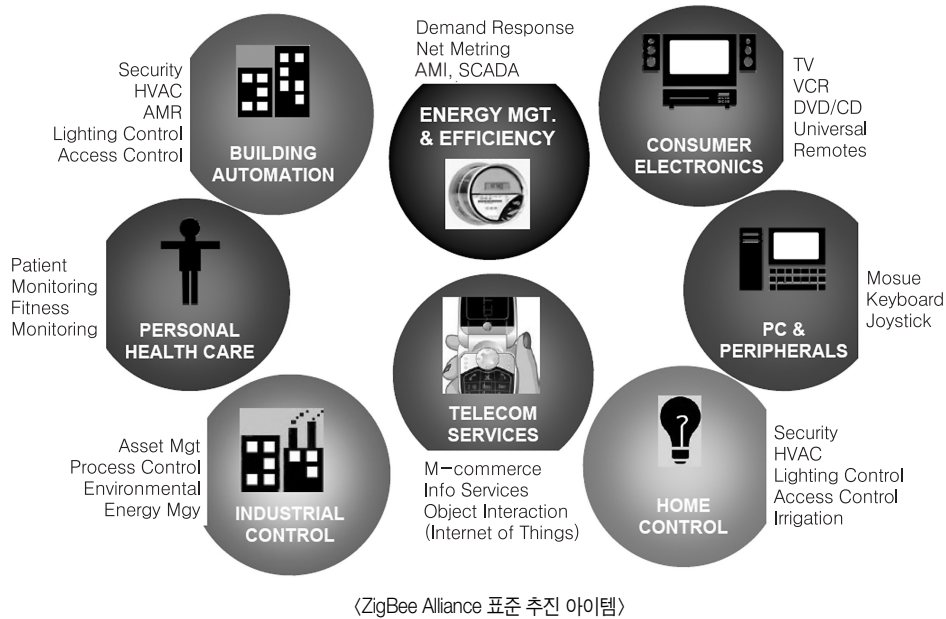
〈CPNS 개념〉

- Home에 적용 가능한 경쟁력 있는 솔루션들은 IEEE 802.11과 802.15에서 다루어지고 있으며 블루투스는 802.15.1에서 표준으로 채택되었지만 Bluetooth SIG에 의해 독자적인 버전업이 진행되고 있고 각 무선 네트워크 표준화 단체들은 호환성 보장을 위해 인증 서비스도 함께 제공하고 있음
- Bluetooth SIG에서는 현재 Bluetooth 3.0 Spec을 Release 했으며, Wi-Fi의 기능을 포함하여 High Speed (24Mbps)를 지원함

- 최근에 Nokia에서 제안한 Wibree 기술을 적용하여 특정 시나리오나 Use case에서는 소비 전력을 최소화 하는 기술도 주목 받고 있고 Broadcasting이나 Multicasting 지원을 위한 표준화도 진행 중임

2.3.2.4. LR-WPAN

- ZigBee-TA 표준화는 비영리 조직인 ZigBee Alliance의 TA-PTG(Telecom Application Profile Task Group)에서 수행하고 있으며, 현재 Partition, RSSI Location, Information Delivery, Data sharing, Gaming, Data Rate control, Voice over ZigBee, Chatting, Payment, Billing 등에 대한 표준 규격의 초안 버전 0.9를 작성하고 있음. 또한 이를 테스트 하기 위한 ZigBee-TA 테스트 규격 표준화 문서 작성도 병행하고 있음
- ZigBee Alliance는 에너지 수확 기술을 통해 동작하는 자가 발전 기기들을 위한 전 세계, 표준 기술을 설립하기 위한 ZigBee Green Power 특징 셋트를 소개하였음. 이러한 기기들은 기존의 ZigBee와 ZigBee PRO와 호환성을 유지하고, 유선과 배터리의 필요성을 제거하며 보수비용을 최소화하는 환경 친화적 제품 개발을 가능하게 해줄 것으로 전망됨. ZigBee Green Power 표준은 2009년 말까지 구성원들에게 이용가능할 것이라고 함. 이는 ZigBee-TA가 다소 높은 통신량을 요구하는 만큼 배터리 소모의 단점을 극복하는 요소 기술이 될 것으로 예상됨
- 스마트 그리드의 산업화, 활성화를 위한 기반 조성도 강화될 것임. 실시간 전력 거래 제도 등의 법·제도가 제정, 개정되고, PLC, SUN 등의 국제 표준화를 주도할 계획임
- 미국도 스마트 그리드 유관 기업 90개사가 참여하는 Gridwise Alliance를 구성해 업계간 소통과 대정부 창구 역할을 수행하고 있음
- ZigBee Alliance의 스마트에너지 TG는 원격검침, AMI 등의 프로파일 규격 제정하고 있으며 스마트그리드의 후보 표준 규격으로 스마트그리드 2.0 규격 작성을 시작하고 있음. 현재 MRD 및 TRD초안을 작성중임
- ZARC IP Connectivity Task Group이라는 새로운 그룹을 만들어 지그비와 IP망과의 연동 규격 작업을 진행하기로 함
- 2008년 6월에 Smart Energy 프로파일 V1.0을 발표하고, 2009년 상반기부터 스마트그리드의 후보 표준 기술로 스마트그리드 2.0 표준 작업을 진행 중임
- ZigBee Alliance는 규격 작업의 진행이 더디고, Smart Energy에 대한 높은 관심 등을 해결하기 위해 2008년 Q1에 TSC(Task Steering Committee)를 없애고, ZARC(ZigBee Architecture Review Committee)를 신설, 기존 Working Group(WG), Study Group(SG), Profile Task Group(PTG)을 CS(core stack) WG, ZQG(ZigBee qualification group), Smart Energy PTG, HA(home automation) PTG, CBA(commercial building automation) PTG 등으로 나누고, PHHL, TA, WSA, GWG는 Study Group으로 개편함. 한편 MSC(market steering committee)를 신설하여 지그비 마케팅을 더욱 강화하고 있음
- Marketing Work Group(MWG)에서는 ZigBee 시스템이 활용될 응용을 서비스하기 위한 전체 서비스 모델을 정립하고, 구체적인 응용 서비스 도출을 통한 공략 시장 범위 도출 및 OEM을 위한 세부 규칙을 정의하는 작업을 하고 있음. ZigBee Alliance 멤버사가 프로파일 표준화를 원하는 경우, MWG는 프로파일 MRD(Market Requirement Document) Screening과 표준화 우선 순위를 정하는 절차에 들어감
- Bluetooth Low energy 규격은 2009년 4월에 완성되었으며, 2009년 말까지 완전한 버전을 만들기 위해 시험 단계가 시작되었음
- ZigBee Alliance는 Energy Harvesting 기술을 통해 자가 전원 공급이 가능한 디바이스들을 수용할 수 있는 "ZigBee Green Power Feature Set"을 2009년 말까지 개발 예정
- EnOcean Alliance는 EnOcean사를 포함한 30개 업체가 참여한 산업 표준 단체로서, 배터리가 없는 무선 센서 네트워크 기술 및 전력 획득에 대한 표준화를 진행 중임



2.3.2.5. Medical WBAN

- IEEE802.16 TG BAN에서는 2009년 하반기를 1차 목표로 표준 Draft 를 완료 예정이나, 각 이해당사자의 이해 관계가 대립되어서 2010년으로 늘어질 가능성이 높음

〈IEEE 802.15.6 Timeline especially for WBAN〉

	2009								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Issue CFP (Call for Proposals)									
Close CFP (Call for Proposals)		√							
Hear Proposals	〉	〉							
Merge Proposals		〉	〉	〉					
Technical Comments Resolution				〉	〉	〉	〉	〉	
Draft ready for Letter Ballot								〉	
Letter Ballot (#1)								〉	
Recirculation								〉	〉

2.3.2.6. NM-WBAN

- 2009년 이후 Medical WBAN 과 기본적으로 같은 타임라인을 가짐

2.4. 표준화 대상항목별 현황

〈mmW WPAN 표준화 항목별 현황 분석표〉

구 분		mmW WPAN		
표준화 대상항목		mmW WPAN PHY 기술	mmW WPAN MAC	mmW WPAN 응용프로파일
시장현황 및 전망	국 내	- LCD, PDP 및 차세대 DVD 플레이어 등에 적용될 Wireless HDMI(High Definition Multimedia Interface)/ DVI(Digital Visual Interface)와, 외장 하드 디스크, 메모리 등 디지털 가전기기에 적용. - 60GHz 국내 산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용창출효과 등의 산업파급효과를 2009년부터 2013년까지 분석해 본 결과, 2013년까지 생산유발은 2조 4백억원, 부가가치유발은 7천9백억원 그리고 약 7,477명의 고용유발이 파생될 것으로 전망됨(ETRI 이동통신기술기획팀 2007년 11월)		
	국 외	- Gigabits 칩셋 시장은 2009년 3천7백만 개의 생산을 시작으로 '09~' 13년 동안 연평균 158% 성장을 통해 2013년에는 8,93억 개의 생산이 이루어질 것으로 전망되며 생산액은 연평균 74% 성장을 통해 2009년 370백만 달러 규모에서 2013년 35.7억 달러 시장을 형성할 것으로 전망됨(자료: ABIresearch의 Ultra Wideband; Standards, 2006)		
기술개발 현황 및 전망	국 내	- ETRI, 삼성, LG 등은 프로토타입 형태 설계 - ETRI, 삼성, LG 등이 가전기구나 휴대폰 등에 응용 기술을 프로토타입 형태로 설계 및 구현함. - ETRI 3Gbps급 uncompressed Full HD Audio/video streaming 전송 시연		
	국 외	- Intel, Philips, Motorola, Freescale, Samsung, Fujitsu, SANYO, Panasonic 등 26개 회사가 IEEE802.15.3c에 모여 국제 표준 규격을 제정하고 있으며, 표준이 완료됨과 동시에 칩셋 양산을 목적으로 기술 개발에 박차를 가하고 있음 - IBM 사는 0.13um SiGe RF 모듈로 구성된 60 GHz 대역 무선 전송 시스템으로 10m 거리에서 630 Mbps 데이터 전송 시연. - SIBeam 사는 Berkeley의 Bob Brodersen 등이 설립한 60GHz RF 전문 회사로 SiGe RF 모듈로 구성된 60 GHz 대역 무선 전송 시스템으로 3m 거리에서 1.5Gbps급 uncompressed 1080i HD video streaming 전송 시연.		
기술개발 수준	국 내	구현	구현	설계
	국 외	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입	구현
	기술격차	-1년	-1년	-1년
IPR 보유현황	국 내	MODEM 기술	QoS MAC 기술	무선 HDMI/DVI 기술
	국 외	MODEM 기술	QoS MAC 기술	무선 HDMI/DVI 기술
IPR확보 가능분야		MODEM 기술	QoS MAC 기술	무선 HDMI/DVI, 무선 SATA/PATA
IPR확보 가능성		높음	높음	
표준화 현황 및 전망	국 내	- 국내에서 TTA PG304를 통해서 표준 작업반을 구성한 상태임.		
	국 제	- IEEE 802.15.3c에서 uncompressed video 데이터 및 멀티미디어 응용데이터의 처리를 위한 고속 PHY 확장을 제공하는 프로젝트를 정의함. - Ecma 에서는 - 현재 CoMPA, SCUPE, WiHD 진영으로 나누어져 down selection 진행 중임, Ocean Alliance등을 중심으로 표준화 추진		
	표준화격차	-1년	-1년	
표준화 수준	국 내	항목승인	항목승인	기획
	국 제	개발/검토	개발/검토	항목승인
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG304		
	국 제	IEEE 802.15.3c, Ecma international TC48		
	국내 참여 업체/기관	ETRI, 삼성전자, LG 전자	ETRI, 삼성전자, LG 전자	
	국내 기여도	보통	보통	보통
국내표준화의 인프라수준		낮음	낮음	낮음
개발주체	표준개발	TTA PG304		
	기술개발	산업체(LG전자, 삼성전자), 연구계(ETRI, KETI), 학계(연세대, 고려대)		

〈WiMedia UWB 표준화 항목별 현황 분석표〉

구 분		WiMedia UWB	
표준화 대상항목		WiMedia UWB 전송 표준	WiMedia UWB 응용 표준
시장현황 및 전망	국 내	- PC, PC 주변장치, 가전기기, 모바일기기 등에서 cable replacement 응용 기술로 활용가능함 - WiMedia UWBsms 최대 480Mbps의 PHY 속도를 제공하므로 기존 무선 LAN 기술보다 5배 이상 전송속도가 높음 - 노트북, PC의 docking station, 빔프로젝터, 프린터 및 WA 기기에 활용될 수 있도록 동글 혹은 PCI 카드형태로 제공됨 - 국외시장 전망에 따라 IT 강국인 한국에서도 WiMedia UWB 응용기술에 다양하게 적용 될 것임 - UWB 칩셋은 매년 400% 이상 급성장이 전망됨	
	국 외	- 노트북, 데스크탑, docking station을 포함하는 PC 시장에서 2011년에 1.7억 달러의 판매가 예상됨. 도시바 R400S4834, 4835는 약 3,000 달러에 판매되고 있음 - 프린터, 다기능주변장치, 스캐너, 외장형하드, 외장형 DVD writer, LCD 모니터, UWB 허브 등을 포함하는 PC 주변장치는 2011년에 3.3억 달러 시장 형성이 예상됨 - 디지털카메라, 캠코더, D-TV, 셋톱박스 등을 포함하는 가전기기 시장은 2011년에 8.3억 달러의 판매가 예상됨 - 모바일폰, 게이머웨이와 같은 통신시장에서는 2011년에 약 3억 달러의 판매가 예상됨 - UWB chip은 2008년 12월에서 2011년 3.75불로 하락할 예정임	
기술개발 현황 및 전망	국 내	- LG이노텍, 삼성전자는 UWB 모듈을 개발하고 있음 - 지경부, TTA 등에서는 관련 근거 및 기술 자료 분석 중 - 삼성전자와 LG전자 등이 생활가전기기나 휴대폰등에 응용 기술을 프로토타입형태로 개발함.	
	국 외	- Alereon, RealTek, Staccato, Wisair Ltd. 삼성전자 등에서 소자 생산 - PHY 1.2에 각국의 규정을 반영하였음, DAA, LDC, Mobile 제공을 위한 PHY, MAC 표준 검토 및 보완 중 - Alereon, NEC 등은 무선 USB의 호스트 MUE 및 응용프로토콜을 개발을 하고 있음 - Alereon, Wisair 등은 무선 USB의 디바이스 MUE 및 응용프로토콜을 개발하고 있음 - NXP 등은 HD급 영상전송 기능을 가진 LCD, 셋톱박스 등과 같은 CE 분야 적용 연구를 하고 있음 - 1단계는 2010년 까지 UMR(Ultra Mobile Release)을 2단계는 2012년까지 UHS(Ultra High Speed) 로드맵을 가지고 있음	
기술개발 수준	국 내	프로토타입	프로토타입
	국 외	프로토타입/구현	프로토타입/구현
	기술격차	1년	1년
IPR 보유현황	국 내	- RF/MODEM 설계 기술 - Beacon 제어, MAS 제어	WUSB WA, WLP Bridge, Bluetooth 3.0
	국 외	- 저전력 PHY 기술 - Distributed MAC, MUE(MAC Upper Edge) 인터페이스	DRD, WLP Bridge, DLNA, WAM
IPR확보 가능분야	CMOS RF/Modem 기술, 무선USB, WLP		WUSB Device MUE, WUSB WA
IPR확보 가능성	보통		보통
표준화 현황 및 전망	국 내	- 국내에서 TTA PG304를 중심으로 실무반을 구성하여 표준화작업 - ECMA 368/368 규격 및 무선 USB V1.0 정보통신단체 표준 진행중	
	국 제	- WiMedia alliance를 중심으로 MUE WG, WLP WG, WXP WG등이이 분야를 선도하고 있음 - USB-IF는 CWUSB, DLNA는 WLP/WXP, Bluetooth SIG는 Bluetooth 3.0 프로토콜 표준을 위한 협력 단체임	
	표준화격차	-1년	-1년
표준화 수준	국 내	항목승인	항목승인
	국 제	개발/검토	개발/검토
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG304	
	국 제	WiMedia Alliance, Ecma, USB-IF, DLNA	
	국내참여 업체/기관	ETRI, 삼성전자, LG 전자	ETRI, 삼성전자, LG 전자
	국내기여도	보통	보통
국내표준화의 인프라수준		낮음	낮음
개발주체	표준개발	TTA PG304	
	기술개발	산업체(삼성전자, LG 이노텍, SK텔레콤), 연구계(ETRI, KETI), 학계(인하대, 포항공대)	

〈이동통신 블루투스 표준화 항목별 현황 분석표〉

구 분		이동통신 블루투스	
표준화 대상항목		WPAN 플랫폼 기술	블루투스 서비스 프로파일
시장현황 및 전망	국 내	- 주요 이동통신 업체들을 중심으로 블루투스를 이용한 서비스를 제공하거나 프로젝트를 추진하고 있음. LGT에서는 기본 Zone, PassOn 서비스를 상용 서비스 중이며 SKT는 2007년 국내 최초로 WPAN 플랫폼을 탑재한 휴대폰 IM-U200을 출시 하였으며, WPAN 영역 내에서 휴대폰과 연계하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 WPAN 프로젝트를 진행 중에 있음. - 블루투스 헤드셋은 휴대폰과 함께 블루투스 시장을 활성화 시킬 주요 품목으로 기대를 받고 있지만 판매 실적은 유럽이나 미국에 비해 매우 저조한 편임 - 국내 블루투스 관련 제품의 Bluetooth SIG 로고 인증은 꾸준히 증가되고 있으며, 2003년 이후 세계 전체 Logo 인증 제품 560개중 국내 제품이 8% 이상을 차지하고 있음 - 2008년 2월 블루투스 SIG 한국지사 설립을 계기로 우리나라 상품의 블루투스 로고 인증과 더불어 블루투스 장착 TV ,카 네비게이션 등 휴대폰과 블루투스 기술을 이용한 제품들이 더욱 늘어나고 있음	
	국 외	- 유럽의 GSM 단말기를 중심으로 시장이 형성되어 있는 블루투스는 2004년 전세계적으로 1억 3천만개 이상의 Chipset이 판매되었고, 이중 8천만 개 이상이 단말기에 장착된 것으로 집계되었으며, 나머지 5천만개는 헤드셋, PC 및 주변기기 등의 액세서리 탑재되어 이와 관련된 시장이 급격히 성장하고 있음 - JCP(Java Community Process)에서 표준으로 채택한 JSR-82는 블루투스를 J2ME 환경에서 사용할 수 있는 API를 정의한 것으로 노키아 제품이 출시되고 있음 - 칩셋 제조사의 경우 블루투스의 one-chip에 GPS 수신기, FM, 멀티미디어 자원의 여러 기능이 추가적으로 들어가고 있는 추세임 - In-Stat Market Research는 휴대폰의 블루투스 장착률은 2010년까지 75% 이상이 될 것으로 예측하며, 노트북 PC 시장도 2005년 1천 4백만대에 장착되는 것을 시작으로 2010년에는 8천8백만 대에 장착될 것으로 예측하고 있음	
기술개발 현황 및 전망	국 내	- SKT는 2007년 WIPI 기반의 블루투스 플랫폼 및 서비스를 개발함	
	국 외	- JCP(Java Community Process)에서는 블루투스를 Java App.들이 사용가능하도록 하는 JSR-82 규격을 표준화 하였음	
기술개발 수준	국 내	상용화	구현
	국 외	상용화	구현
	기술격차	1년	1년
IPR 보유현황	국 내	WPAN Platform 관련 기술	
	국 외	JSR-82 관련 기술	
IPR확보 가능분야		WPAN Platform 관련 기술	블루투스 Service 프로파일 기술
IPR확보 가능성		높음	높음
표준화 현황 및 전망	국 내	- 국내에서 TTA PG304를 통해서 이동통신단말용 블루투스 WIPI API 규격 및 HAL 인터페이스 규격 표준 제정 - 국내에서 WPAN Alliance를 중심으로 블루투스 서비스 프로파일 표준화를 추진 예정임	
	국 제	- 국외에서 OMA에서 CPNS Work Item 채택을 위한 표준화 제안	
	표준격차	-1년	-1년
표준화 수준	국 내	표준안최종검토	표준기획
	국 제	표준제안	표준제정 및 신규 표준기획
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG304	
	국 제	OMA, Bluetooth SIG	
	국내참여 업체/기관	ETRI, RAPA, 삼성전자, LG전자, 팬택, SK텔레콤, KT	RAPA, 삼성전자, LG전자, 팬택, SK텔레콤, KT
	국내기여도	보통	보통
국내표준화의 인프라수준		높음	높음
개발주체	표준개발	TTA PG304	
	기술개발	산업체(SK텔레콤, 삼성전자, LG전자), 연구계(ETRI)	

〈저속 WPAN 표준화 항목별 현황 분석표〉

구 분		저속 WPAN		
표준화 대상항목		ZigBee-텔레콤응용	스마트그리드	ULP
시장현황 및 전망	국 내	- 유비쿼터스 환경을 구축하기 위한 선박 화재 감시, 전자기격표시기, 휴대용 IT 기기 등 다양한 필드의 ZigBee 응용 시스템 시장이 형성되고 있음 - 이산화탄소 배출, 에너지 고갈 및 환경 문제에 대한 관심이 높아지면서 에너지 관리 분야에 많은 수요가 예상됨 - u-City, Eco-City 등에 적용될 센서 네트워크의 배터리 교체에 대한 유지보수 문제점 부각		
	국 외	- 모바일 관련 업체들을 중심으로 ZigBee-TA 기술을 이용한 서비스 제공을 하기 위한 연구가 진행 중에 있음 - 다양한 방법의 Low Power Routing 기술 연구		
기술개발 현황 및 전망	국 내	- ETRI에서는 ZigBee 기반 음성 통신 기술에 대한 장비를 개발 하였으며, 테스트 인증을 받기 위한 Voice over ZigBee 기술을 탑재한 테스트 장비를 개발 중 - Energy Harvesting 기술 및 Bluetooth SIG에 참여하여 Low Power 기술 확보		
	국 외	- ZigBee Alliance를 중심으로 참여하고 있는 업체들이 표준화 진행과 함께 기술을 확보하고 있음 - ZigBee Alliance, Bluetooth SIG, EnOcean Alliance 등을 중심으로 기술 확보 중		
기술개발 수준	국 내	구현	설계	설계
	국 외	구현	설계	시제품/프로토타입
	기술격차	-1년	-1년	-1년
IPR 보유현황	국 내	지그비에서 음성·정지영상 전송 방식	사용자 기반 demand response 방식	네트워크 알고리즘
	국 외	보안 및 association 방식	스마트그리드 구조 및 전송 방식	Energy harvesting 연동 기술
IPR확보 가능분야		Voice over ZigBee 기술	콤보형 스마트그리드 디바이스	초저전력 네트워킹 알고리즘
IPR확보 가능성		높음	높음	높음
표준화 현황 및 전망	국 내	- TTA 표준으로 ZigBee-TA 기술인 '지그비 텔레콤응용 일반 프로파일' 과 이에 관련된 클러스터 프로파일들이 문서로 등록됨 - 국내에서 TTA PG304를 중심으로 표준화작업		
	국 제	- ZigBee Alliance에서 ZigBee-TA 기술에 대한 초안 버전 0.9가 작성 완료되었으며, 테스트 표준 규격도 표준화 진행 중임 - IEEE 802.15.4g에서 alternative PHY 전송규격 표준화 중임 - ZigBee Alliance, Bluetooth SIG, EnOcean Alliance등을 중심으로 표준화 추진		
	표준화격차	-1년	-1년	-1년
표준화 수준	국 내	개발/검토	기획	개발/검토
	국 제	개발/검토	항목승인	개발/검토
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG304, WPAN alliance		
	국 제	ZigBee Alliance, Bluetooth SIG, EnOcean Alliance, IEEE 802.15.4e, IEEE 802.15.4g		
	국내 참여 업체/기관	ETRI, 레이디오펬스, 코원	LS산전, ETRI, 삼성전기	ETRI, KETI, 삼성전자, 삼성전기, 한국무선네트워크, SD시스템, TSC시스템, RadioPulse
	국내 기여도	높음	높음	보통
국내표준화의 인프라수준		보통	보통	보통
개발주체	표준개발	TTA PG304, 한국 ZigBee 포럼	TTA PG304, 스마트그리드 포럼	TTA PG304
	기술개발	산업체(레이디오 펄스, 코원), 연구소(ETRI)	산업체(LS산전, 삼성전기), 연구소(ETRI, KETI), 학계 (서울대, KAIST, 경북대)	산업체(삼성전기, 오렌지로직, 코원, SD시스템, 파이스시스템네트워크, 레이디오펬스), 연구소 (ETRI, KETI)

〈Medical WBAN 표준화 항목별 현황 분석표〉

구 분		Medical WBAN		
표준화 대상항목		Medical WBAN PHY 기술	Medical WBAN MAC 기술	Medical WBAN 네트워크 및 응용 프로파일
시장현황 및 전망	국 내	- 국내 MICS 시장규모는 2007년 177억원에서 2013년 494억원으로 연평균 18.7% 성장 전망(국내 MICS 시장규모, ETRI신기술정책연구팀(2007)) - 전자파를 응용하여 신체 내외부를 모니터링 및 치료하는 분야는 Medical WBAN 이 추구하는 영역이며, 디지털 영상진단장치 시장만을 고려해도 Medical 분야에서만 WBAN 으로 대체 및 보완적 성격을 가진 Potential Market 규모는 2,000억원 상회		
	국 외	- 세계 MICS 시장규모는 2007년 99억달러에서 2013년 198억달러로 연평균 8.65% 성장 전망(Marketstreet, Cardiac Rhythm Management Devices Worldwide(2007)) - Medical WBAN 은 IT 와 BT 가 접목하는 분야인 만큼 산업간 시너지 효과를 고려할 때, 향후 시장의 규모가 현재의 단순 의료기기 시장보다 급격히 커질 전망		
기술개발 현황 및 전망	국 내	- 삼성, LG 등에서 BT와 IT 기술의 융합영역 및 Entertainment 분야의 신사업 발굴을 위해 IEEE 802.15.6 TG BAN 에 지속적으로 참여 및 연구소 기술진과 협의 기술협업	- KORPA에서 IEEE 802.15.6에 "Display equipment for the ban" 과 "MAC requirements for the ban" 2건을 국제 기고	- 일본 NICT 를 중심으로 주파수 및 강도에 따른 생체 영향 관심 - KRICT, KRIBB, KIST, 서울대, 경북대 등의 생명공학과 의공학공학과 관련된 연구그룹에 의해 응용 연구
	국 외	- Philips, 일본 NICT 등에서 돼지 등 동물을 이용한 채널모델 연구 - 미국, 일본, 유럽에서 MICS 대역 확정 및 WMTS 대역 이용 - IEEE802.15에서 Medical WBAN 주파수 대역 논의 중	- IEEE802.15 계열의 유사 MAC 구조 적용 연구 - 일본 NICT, ETSI 등에서 MAC 프로토콜 연구	- 일본 NICT 및 Philips 등에서 의료용 애플리케이션 연구 - 미국 알라바마 대학교 등에서 BAN 테마로 응용 기술 연구 진행
기술개발 수준	국 내	기술 기획	기술 기획	기술기획
	국 외	기술 기획	기술 기획	기술기획
	기술격차	-1년	-1년	-1년
IPR 보유현황	국 내	-없음	-없음	-무선통신 분야는 없음
	국 외	- Philips 및 NICT가 IPR 보유한 것으로 예측	- 없음	- 무선통신 분야는 없음
IPR확보 가능분야		- Medical WBAN 채널모델 - Medical WBAN 변복조	- Medical WBAN 다중접속 - Medical WBAN QoS	- Medical WBAN 네트워크 토폴로지 - 각 Application 별로 다수
IPR확보 가능성		보통	높음	높음
표준화 현황 및 전망	국 내	- 국내에서 TTA PG317를 통해서 표준화 준비 중임 - ETRI, KORPA 가 주축이 된 주파수연구반에서 MICS 연구 및 정보통신부에 의한 2007년 9월 고시		
	국 제	- ITU-R 은 MICS 대역 권고안을 제정하였으며, IEEE 802.15.TG-BAN 은 Medical Implant 대역 준용 예정으로 IEEE는 WMTS 등 타 대역에 대해서도 Medical WBAN 주파수 확장 움직임 - IEEE 802.15.6 TG WBAN CFP 제안		
	표준화격차	-2년	-2년	-2년
표준화 수준	국 내	표준화목승인/개발	표준화목승인/개발	표준기획
	국 제	표준개발/검토	표준개발/검토	표준기획
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG 317		
	국 제	IEEE 802.15.6		
	국내참여 업체/기관	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자 등	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자 등	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자, KRICT, KRIBB, KIST 등
	국내기여도	높음	높음	높음
국내표준화의 인프라수준		보통	보통	보통
개발주체	표준개발	TTA PG317, PG304		
	기술개발	산업체(삼성전자, LG전자), 연구소(ETRI, KORPA, KETI), 학계(인하대, 충북대, 연세대)		

(Non-medical WBAN 표준화 항목별 현황 분석표)

구 분		Non-medical WBAN		
표준화 대상항목		Non-medical WBAN PHY 기술	Non-medical WBAN PHY 기술	Non-medical WBAN 네트워크 및 응용 프로파일
시장현황 및 전망	국 내	- 국내 USN 시장 규모는 2005년 568억원에서 2007년 1,830억원으로 연평균 79.4 % 성장 예상(2006년 USN 기반 응용서비스 산업실태조사, 한국 RFID/USN 협회) 이 예상되며, WBAN 에 사용되는 Sensor System 의 성장률도 이와 유사할 것으로 예상 - MICS 확장, WMTS 및 WBAN ISM 에 대한 통계는 정립되지 않았으나, MICS 가 저속 모니터링을 주 목표로 하고 있는 만큼, 나머지 3개 대역을 이용한 시장전망은 MICS 의 최소 3배 이상이며, WBAN 주파수 정책은 PHY/MAC 을 위한 기반 영역이므로 직간접적인 산업 규모 확장 효과는 WBAN 과 관련된 모든 영역에 긍정적 영향을 줄 것으로 예상		
	국 외	- 세계 USN 시장은 2006년 77억 달러에서 2010년 668억 달러로 성장할 것으로 전망(2004년 1월 ETRI 및 IDTechEX 공동조사)되며, WBAN 에 사용되는 Sensor System 의 성장률도 이와 유사할 것으로 예상 - Medical WBAN이 의료 및 건강 산업과의 시너지를 주 목표로 하고 있는 반면 Non-medical WBAN 은 Entertainment 및 개인형 컴퓨팅/관리 산업과의 시너지를 고려하므로 상대적으로 시장의 규모가 Medical WBAN 에 비해 훨씬 커질것으로 예상		
기술개발 현황 및 전망	국 내	- 2007년 9월 비통신용 UWB eodur 고시	- 2008년 KORPA와 ETRI 공동으로 WPAM/WBAN 표준 개발 정부과제에서 관련 선행 연구 수행 중	- 전파연구소, ETRI, KORPA 등을 중심으로 EMI/EMC 는 오래전부터 연구된 분야 - WBAN 분야에서의 정보 보안 연구는 관심 태동단계
	국 외	- IEEE802.15.6 TG BAN에서 기술안으로 Coexistence 연구 - ITU-R에서 ISM 및 UWB 권고안 제정	- IEEE802.15.6 TG BAN에서 기술안으로 Coexistence 연구	- 인체 Wearable 장치를 이용한 멀티미디어 서비스 및 게임과 같은 엔터테인먼트 분야에 대한 국내 기업의 관심이 높음 - IEEE802.15.6 TG BAN에서 PAR 대상으로 관심을 가짐
기술개발 수준	국 내	기술 기획	기술 기획	기술 기획
	국 외	기술 기획	기술 기획	기술기획
	기술격차	-1년	-1년	-0년
IPR 보유현황	국 내	-없음	-없음	-없음
	국 외	-없음	-없음	-없음
IPR확보 가능분야		- Non-medical WBAN 채널 할당 모델 - Non-medical WBAN에서 간섭회피 기법	- Priority based Non-medical WBAN QoS - Non-medical WBAN Frame Architecture	- 초근거리 전자파의 인체영향 측정법 - 개인 정보 보안
IPR확보 가능성		보통	높음	높음
표준화 현황 및 전망	국 내	- 국내에서 TTA PG317를 통해서 표준화 준비 중임 - ETRI, KORPA가 주축이 된 주파수연구반에서 MICS 연구 및 정보통신부에 의한 2007년 9월 고시		
	국 제	- ITU-R 은 MICS 대역 권고안을 제정하였으며, IEEE 802.15.6-TG-BAN 은 Medical Implant 대역 준용 예정으로 IEEE는 WMTS 등 타 대역에 대해서도 Medical WBAN 주파수 확장 움직임 - IEEE 802.15.6 TG WBAN CFP 제안		
	표준화격차	-2년	-2년	-2년
표준화 수준	국 내	표준화목승인/개발	표준화목승인/개발	표준기획
	국 제	표준개발/검토	표준개발/검토	표준기획
표준화 기구/단체	국 내	TTA PG 317		
	국 제	IEEE 802.15.6		
	국내 참여 업체/기관	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자 등	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자 등	KORPA, ETRI, 삼성전자, LG 전자, KRICT, KRIBB, KIST 등
	국내기여도	표준기획	표준기획	표준기획
국내표준화의 인프라수준		표준개발/검토	표준개발/검토	표준기획
개발주체	표준개발	TTA PG317, PG304		
	기술개발	산업체(삼성전자, LG전자), 연구소(ETRI, KORPA, KETI), 학계(인하대, 충북대, 연세대)		

3. 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

3.1.1.1. 60GHz mmW WPAN

- IEEE 802.15.3c에서 국제 표준화가 진행되고 있는 고정 및 Nomadic 개인 단말 초고속 전송 기술은 미개척 스펙트럼에 대한 활용 증대와 신규 시장 규모가 매우 클 것으로 기대 됨에 따라 선진국들 사이에 개발경쟁이 치열하므로 관련 원천기술 및 후속 표준기술에 대한 대책 마련과 지원이 필요함
- 국내 산업체들은 관련 표준기술 개발과 표준화 활동에 있어서 선진 기관과 경쟁에서 우위를 차지하기 위하여 국내 기술 개발 역량을 집중시킴과 해외 기업등과 효과적으로 기술 경쟁에 대응할 수 있는 구심체로서의 역할과 국내 기업에 대한 표준화 지원이 필요함

〈60GHz mmW WPAN 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
mmW WPAN PHY/MAC기술	국내 업체 및 연구소에서 mmW WPAN 모델/MAC 관련 표준 IPR을 확보하여 국제적으로 경쟁력을 가질 수 있음
mmW WPAN 응용 기술	ETRI와 삼성 전자 업체에서 활발한 활동을 하고 있으며, Wireless HDMI/DVI, Wireless SATA/PATA 등의 응용 기술을 확보하고자 활동하고 있음

3.1.1.2. WiMedia UWB

- PHY 및 MAC 소자에 대한 국내 기술 확보 및 응용서비스를 개발하기 위한 독자 Platform 확보가 필요함
- WUSB 및 WLP 기반의 다양한 응용서비스 개발이 필요함
- PHY ver 1.5에 대비한 DAA 기능 개발 및 PHY ver 2.0에 대비한 전송성능 개선에 대한 연구가 필요함
- 홈네트워크, 텔레메틱스, BcN등과 연계한 상업 및 응용 비즈니스 모델 제시가 필요함
- 무선 USB는 WiMedia Alliance와 USB-IF에서 표준 및 기술 개발을 주도하고 있음. 특히 Intel과 Microsoft사와 같은 대기업은 관련 기술에 대한 내용을 전략적으로 release 함으로써 후발로 참여하는 기업은 종속적인 상황에서 기술을 따라 갈 수밖에 없는 입장임

〈WiMedia UWB WPAN 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
WiMedia 전송	- 국내 업체 및 연구소에서 초고속 UWB WPAN PHY 및 MAC 칩을 구현하여 국제적으로 경쟁력을 가질 수 있음 - 차기기술규격(DRE)에 대한 진보된 채널 코덱 및 변복조 기술, 외부 연동, 데이터라인 확장, clock rate 향상 기술등의 표준화가 필요함
WiMedia 응용	- 무선 USB, IP over UWB, DLNA 연동을 위한 PAL 및 계층 간의 연동 규격 - WUSB와 WLP를 통합한 Software 구조로 개발이 이루어지고 있음. WUSB, WLP, W1394, Bluetooth 3.0 등 여러 프로토콜에 대한 Conversion 연구는 없는 상태임

3.1.1.3. 이동통신 블루투스

- 블루투스를 이용한 다양한 모바일 제품이 출시되고 있고, 이동통신단말기와 연결하는 Convergence 서비스에 대한 요구와 기대가 높아지고 있음
- 또한, 동일한 종류의 Convergence 서비스의 경우에는 표준화를 통해 이동통신단말 제조사, 이동통신사, 응용단말 제조사에

상관없이 호환되도록 하는 것이 중요함

- 이를 위하여 이동통신단말기용 WPAN 플랫폼의 개발과 표준화가 필요하나 제조사에 따라 블루투스를 이용하여 타 제조사와 차별화된 특화기능 개발이 어려워진다는 이유로 플랫폼 표준화에 소극적인 경우도 있음
- 블루투스 기능 또한 제조사별 구현의 차이로 인해 Bluetooth SIG 인증을 받은 제품끼리 호환에 문제가 발생하는 경우가 있음. 이 때문에 블루투스 사용자는 폰을 바꿀 경우 기존의 블루투스 폰에서는 되던 기능이 안된다는지, 다른 방식으로 사용해야 하는 불편함을 감수하여야 함
- 이를 해결하기 위하여 블루투스 기능 표준화 및 시험인증 규격이 필요하나 이동통신단말 제조사의 입장에서는 인증 프로세스가 하나 더 늘어나는 것이므로 표준화에 소극적임
- 그러나 사용자 입장에서는 제조사에 상관없이 호환되는 것을 원하므로 국내 산업체들이 함께 노력해 나가야 하며, 정부차원의 적극적인 지원도 요구됨

〈이동통신 블루투스 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
WPAN 플랫폼 기술	동일 종류의 블루투스 서비스의 구현의 차이를 제거함으로써 이동통신단말 제조사에 상관없이 호환성을 확보하고 서비스 활성화 가능
블루투스 서비스 프로파일	신규 블루투스 서비스에 대한 규격화를 통해 Bluetooth SIG, OMA 등에서 주도권을 확보하고 IPR 선점이 가능함

3.1.1.4. LR-WPAN 기술

- WPAN과 기존의 텔레콤망과의 연동을 통한 융합기술서비스에 대한 필요성이 대두되고 있으나 세계경제의 불황 등으로 인하여 적극적으로 투자하는 기업이 줄어들고 있음
- 스마트그리드와 연관된 ICT 기술은 주로 배전부와 홈네트워크와의 연동부문임. PLC 기반의 전력 IT 개발 및 표준을 수용하면서 무선의 장점을 최대한 보장할 수 있는 기술 및 표준이 필요함
- Batteryless와 관련된 Energy harvesting 기술을 이용한 서비스는 사용자에게 많은 편리를 줄 수 있지만 아직까지 기술적인 성숙도가 낮아 적극적인 기술 개발이 필요함
- ZigBee가 활용되고 있는 분야 중 가장 높은 비율을 차지하는 분야는 Home Control과 BA, IA 등으로 앞으로 급격히 성장할 것으로 예상되며, 국내의 기술 수준도 상당한 수준임
- Bluetooth Low Energy는 Bluetooth SIG가 주도적이며, 응용 프로파일에 대한 연구의 여지는 많이 있음
- Low Power Routing 및 Batteryless ZigBee 기술은 향후 센서 네트워크가 대규모화 될 경우 배터리 교체 및 전원 공급의 문제점을 해결할 수 있는 매우 중요한 필수 기술임

〈저속 WPAN 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
지그비 텔레콤응용 기술	국내 지그비 솔루션 및 이동단말기 업체의 적극적인 참여를 통하여 시험프로파일 검증 및 Golden platform 인증을 받는 것이 필요함
스마트그리드 기술	- 지그비 스마트에너지 2.0 MRD, TRD를 분석하여 기존의 PLC 기반의 데이터 전송방식과 프로파일과 상호호환성을 제공할 수 있는 프로파일 작업의 적극적인 참여가 필요함 - 스마트그리드를 위한 새로운 저속 WPAN 주파수대역, 변조방식, QoS 제공 방식 등에 대한 IEEE 표준화에 적극 참여하여야 함
ULP 기술	- Energy harvesting 디바이스의 연동규격 정의 - 초저전력 라우팅 기술 - Batteryless 디바이스와 기존 디바이스와의 상호호환성 유지 및 네트워킹 방식 등에 대한 산·학·연의 관심이 필요함

3.1.1.5. Medical WBAN

- IEEE 802.15.6 TG BAN의 표준화가 가속화될 것으로 예상되므로, 국내에서는 유관기관 간의 상호협력과 협의를 통한 국내 대응이 필요하며, TTA PG 317을 중심으로 국내표준화를 위한 추진일정을 가속화하고 국제표준 대응에 필요한 별도의 추진 전략과 체계가 필요함
- ITU-R 에서는 MICS 대역을 401 ~ 406 MHz 로 권고하고 있고, 미국, 일본, 유럽 등도 권고안 내에서 자국 대역 분배를 마친 상태이고, 우리나라는 20008년 9월에 MICS 대역으로 402 ~ 405 MHz 주파수 대역을 분배 · 고시되었으며, 2009년 3월 미국 FCC에서 ITU-R에서 릴리즈 한 대역을 모두 이용할 수 있는 Extended MICS를 고시함으로써, Medradio 대역을 MICS 대역으로 모두 매핑함
- WMTS 대역 등으로 Medical WBAN 주파수 대역 표준화를 확장시켜 신체 주변의 의료용 유비쿼터스 센서 네트워킹 분야에 대한 주파수 정책 표준화를 마련하는 것이 관련 산업 육성 및 기술 개발에 매우 중요하며, 우리나라도 600MHz 대역의 WMTS 대역을 조기에 고시할 예정
- IEEE 802.15.6 TG BAN을 중심으로 채널 모델, 토폴로지 및 WBAN MAC 구조 등에 대한 표준설계 작업이 진행되고 있으며, Application 분야로는 캡슐형 내시경, 혈당 측정, ECG, EMG, First Aids 등 U-Health 및 Healthcare 전 분야에 대한 관심도가 고조되고 있음

〈Medical WBAN 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
Medical WBAN PHY 기술	국내 업체, 정부산하기관 및 연구소에서 WBAN 인체 Channel Model 및 저속위주의 변복조 방식을 연구 및 제안하여 국제 표준에 반영 노력 중
Medical WBAN MAC 기술	In Body WBAN 무선제어방식 및 QoS 등에 대해 국제 표준에 제안 중

3.1.1.6. Non-medical WBAN

- ITU-R 에서는 ISM 및 UWB 대역을 이미 릴리즈 했고, 미국, 일본, 유럽 등도 권고안 내에서 자국 대역 분배를 마친 상태이고, 우리나라는 20007년 9월에 비통신용 UWB 대역까지 분배 · 고시함
- UWB, ISM 으로 WBAN 주파수 대역 표준화를 할당하여 신체 주변의 유비쿼터스센서네트워킹 및 극소출력 Non-medical WBAN 분야에 대한 주파수 정책 표준화를 마련하는 것이 관련 산업 육성 및 기술 개발에 매우 중요함
- IEEE 802.15.6 TG BAN을 중심으로 채널 모델, 토폴로지 및 Non-medical WBAN 주파수, MAC 구조 등에 대한 표준안의 필요성이 제기되고 있으며, Application 분야로는 개인정보 교환 및 보안, 엔터테인먼트, 인체 부착형 가상현실 게임 등에 대한 관심도가 고조되고 있음

〈Non-medical WBAN 표준화 현안사항〉

세부 표준화항목	표준화 현안사항
Non-medical WBAN PHY 기술	국내 업체 및 연구소에서 ISM 또는 UWB 대역 등에 적합한 WBAN Channel Model 및 변복조 방식을 연구하여 국제 표준에 반영 노력 중
Non-medical WBAN MAC 기술	인체근접 Out Body 무선망을 대상으로 광대역 고속 WBAN 무선제어방식 및 QoS 등에 대해 국제 표준에 제안 중

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

			강점 요인(S)		약점 요인(W)	
			시장	기술	시장	기술
국내역량요인			<ul style="list-style-type: none"> - 다각구 중심의 집단 주거 환경으로 인한 새로운 인프라 구축용이 - 다양한 IT 관련 기업들의 활동으로 인한 새로운 서비스 창출에 요구가 강하고 조기 정착이 가능한 인프라를 가지고 있음 - IT관련 시장의 적극적인 구매 의욕을 가진 소비자층을 보유 	<ul style="list-style-type: none"> - WPAN 표준화를 통한 관련 기술을 파악하고 개발할 수 있는 단계에 접어들었음 - WBAN 표준화를 통한 관련 기본 기술을 분석하고 초기 개발 단계에 접어들었음 	<ul style="list-style-type: none"> - 협소한 국내 시장으로 인한 대기업 및 중소기업들의 적극적인 상용화 계획 부재 - 홈네트워킹 및 헬스케어 등 국내 WPAN/WBAN 관련 서비스 업체들의 핵심 칩 개발 및 관련 장비의 개발에 대한 외국 제품 의존도가 높아서 국내 시장 잠식 및 국내 업체 경쟁력 약화 	<ul style="list-style-type: none"> - 고부가 핵심 칩 및 부품기술 기반 취약 - 표준화 이전 단계의 선도 핵심 기술 발굴 능력 부재 - 표준관련 기술의 상당부분 해외 의존
			<ul style="list-style-type: none"> - 정부가 확고한 의지를 가지고 표준화 작업을 지원 - 업체 및 관련 기관들의 높은 표준화 참여율 - 비교적 초기 단계부터 WPAN/WBAN 표준화에 참여하기 시작한 점 		<ul style="list-style-type: none"> - 표준화 단계 이전의 선도 핵심 기술 개발을 통한 표준화 주도 능력 부족 - 기술력을 가진 표준 전문 인력 부족 - 표준화 태동기부터 과감한 표준 기술 개발 및 투자가 필요 - 정부 주도의 표준화 추진의 한계 	
			표준		표준	
국외환경요인	시장	<ul style="list-style-type: none"> - 신흥 시장인 중국과 동남아에 근접 - 새로운 서비스의 개발로 관련 제품 및 서비스 시장 확대 - 시장의 확대로 인해 이동통신 관련 국내 업체들이 세계시장에서 큰 경쟁력 확보 	<ul style="list-style-type: none"> - 현황분석에 의한 우선순위 : 4 - WPAN/WBAN 표준화를 통한 관련 기술에 대한 이해도가 높고 적극적인 개발 분위기가 조성됨 - 표준화 추진 방향을 예측하고 표준 시작 단계에 적극적인 기술 개발 및 표준화 주도할 수 있는 가능성을 가짐 - 다양한 분야의 응용기술을 접목시켜 우선적인 국내 보급 및 새로운 서비스 창출하여 해당 기술에서 선도적 지위를 가질 수 있음 - 해외 표준화와 국내 표준화를 동시에 추진하여 적극적으로 기술 개발을 추진하도록 하는 환경을 형성해야 함 - 의료 및 디지털 가전 등의 분야의 응용기술을 접목시킨 새로운 융합 기술에서 선도적 지위를 가질 수 있음. 		<ul style="list-style-type: none"> - 현황분석에 의한 우선순위 : 2 - 협소한 국내시장만을 보지 않고 초기 기술 개발 단계부터 해외시장 공략을 위한 정부와 민간 차원의 지원 방안을 제시할 필요가 있음 - IEEE WPAN/WBAN의 경우 SG가 시작될 때 표준화 기술 개발을 지원하여 관련 기반 기술을 최대한 확보하고, WG이 형성된 이후에 지속적인 기술 개발과 아울러 국내 관련 기관의 단체의 적극적인 표준화 지원 및 과제 지원이 필요함 - IEEE WPAN/WBAN의 표준화 핵심 기술이 PHY와 MAC 중심으로 이루어지므로 핵심 칩 개발 지원 및 상용화 체계를 형성 필요 	
	기술	<ul style="list-style-type: none"> - 킬러 어플리케이션의 개발로 기술 우위에 설 수 있음 - 산·학·연의 다양한 기술 인력의 활용이 가능함 - 업체들과의 적극적인 교류를 통한 표준화 그룹을 형성하고 있음 				
	표준	<ul style="list-style-type: none"> - 정부 및 민간 차원의 표준화 지원에 힘입어 WPAN 및 관련 표준화에 적극적으로 참여함 - 향후 관련 분야의 표준화 작업에서 주도적 역할을 위한 기반 마련 				
기회요인(O)	시장		SO전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용) ST전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피)		WO전략 : 만회전략(약점극복-기회활용) WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피)	
	기술					
	표준					
위협요인(T)	시장	<ul style="list-style-type: none"> - 핵심 칩 및 부품분야의 선진국의 시장잠식 - 국내 기업 간의 미흡한 협력체계 - 중국업체의 급속한 성장으로 가격경쟁력 약화 - 세계경제의 불황으로 인한 중소형 ICT 업체의 재정 악화로 인한 기술력 발전 둔화 및 시장 위축의 장기화 조짐 	<ul style="list-style-type: none"> - 현황분석에 의한 우선순위 : 3 - 선행 연구과제의 지속적인 투자를 통한 선진국 수준의 기반기술 확보 - 국내 서비스 중심 기업과 개발 중심 기업간의 상호 협력을 통한 기술력 확보를 위한 시너지 효과를 유도 - 기술력을 가진 업체들의 표준화 참여를 위한 지원 방안을 마련하고 기술 협력을 추진하여 표준화 회의에서 주도권을 확보하도록 해야함 - 기술 개발 제품의 다양한 응용분야의 조기 적용을 통한 기술 검증 및 표준화 선도 필요 		<ul style="list-style-type: none"> - 현황분석에 의한 우선순위 : 1 - 핵심 기술을 확보하기 위해서는 관련 서비스 중심의 접근보다는 체계적인 핵심 기술 및 상용화 지원 방안 마련 필요함 - 해외 선도 업체의 지속적인 기술 개발 동향 분석 및 핵심 기술 연구 필요 - 발 빠른 기술의 도입 및 개발 과제를 통한 관련 기술 인력의 능력 배양을 추진 	
	기술	<ul style="list-style-type: none"> - 무선통신 기술 간의 간섭 발생 가능성 및 보안기술 확보 필요성 증대 - 선진국과의 기술 격차로 인한 기술 종속 				
	표준	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 업체들의 높은 기반 기술 수준으로 인한 표준화 주도권을 가지기 어려움 				

• 현황분석을 통한 우선순위 : WT->WO->ST->SO

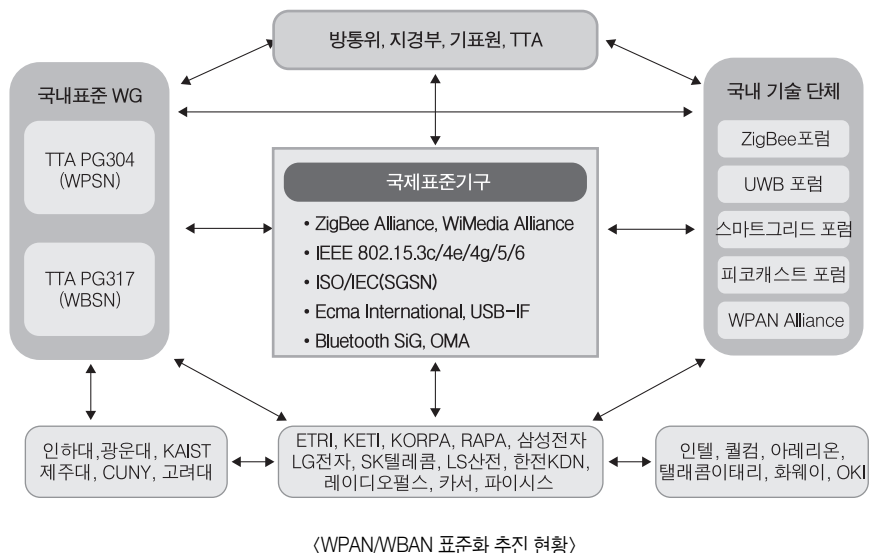
- WT 전략 : WPAN/WBAN 기술 분야는 핵심 기술과 인력이 부재하기 때문에, 가장 먼저 해외 선도 업체의 핵심 기술을 연구하고 이를 위한 국내의 전문 인력 육성 추진
- WO 전략 : 협소한 국내 시장을 가진 WPAN/WBAN 기술 분야는 여기에 얼마이지 않고 해외시장을 활성화시키기 위해서 적극적인 정부의 지원을 최대한 활용하여, 해외 표준화 작업을 주도하기 위한 밑거름으로써, 수요자 중심의 표준 개발을 통한 핵심 칩 개발 지원 및 상용화 체계 마련
- ST 전략 : 국내가 보유한 WPAN/WBAN 기술 성숙도의 활용과 국제 표준 전문가와의 공동연구를 추진함으로써, 세계 표준화 추진 및 주도권 확보
- SO 전략 : WPAN/WBAN 표준화를 통한 관련 기술의 높은 파악도와 개발력, 그리고 국외 업체들과 교류가 활발한 강점을 최대한 활용하여, WPAN/WBAN 기술 분야의 핵심 IPR, 표준 특허 개발 추진

• 표준화 기본 추진방향

- 민간 중심의 표준화 기구가 필요하며 이 표준기구를 중심으로 ISO, IEEE, IETF 등 표준화 기구의 활동에 지속적으로 참여하여 국제표준의 진행을 공유하며, 국내 기술의 국내표준을 수립하여 국제 표준화에 적극 반영함으로써 국내 고유기술의 세계화를 추진하는 전략 필요
- 국가 기관에서 국제 시장 변화에 빠르게 발맞추어 신성장동력 및 뉴 IT 정책에 부합하는 프로젝트부터 개별적인 연구 개발 프로젝트 등 적극 추진하고 있음
- 60 GHz mmW WPAN은 대역 무선 전송 첨단기술로 IEEE802.15.3c에서 국제 표준화가 진행되고 있는 고정 및 Nomadic 개인 단말 초고속 전송 기술은 미래적 스펙트럼에 대한 활용 증대와 신규 시장 규모가 매우 클 것으로 기대 됨에 따라 선진국들 사이에 개발경쟁이 치열하므로 관련 원천기술, 국제 표준기술 개발이 시급함
- 2012년에는 Multi-Giga 급의 UWB 전송 및 응용 시장이 창출될 것으로 예상됨으로 지금부터 DRE의 core가 되는 모뎀, 저전력 관리, iso 전송 응용 기술에 대한 표준 및 기술 개발에 주력을 할 필요가 있음
- 지그비와 UWB는 Hype 곡선을 통해서도 알수 있듯이 기술적인 버블이 소진되는 2010년 이후에는 새로운 시장이 열릴 것으로 기대하고 있어 이분야의 꾸준한 표준활동 및 기술개발이 필요할 것으로 예측됨
- 이동통신 블루투스에는 국내 WPAN alliance를 중심으로 산업체에서 제안된 서비스를 TTA 및 OMA를 통하여 국내 및 국외 표준을 추진하고 있음
- 국내 기술개발을 통해 로열티가 적은 표준안이 되도록 하고, 유비쿼터스 네트워크를 위한 국내 기술력과 인프라의 충분한 조사가 선행되어야 하며, ZigBee에 필수적인 기술들을 우선적으로 연구하여 IPR을 획득하여 로열티를 줄여야 함
- 스마트그리드 및 ULP 기술은 현 정부의 관심이 높은 ICT 분야임. 초기 기획단계부터 국제표준의 동향을 파악하고 표준화 활동에 적극 참여하고 기여할 필요가 있음
- WBAN의 표준화 핵심 기술이 PHY와 MAC 중심으로 이루어지므로 ISO, IEEE, IETF 등 표준화 기구의 활동에 지속적으로 참여하여 국제표준의 진행을 공유하며, 아직 WBAN은 초기 표준화 작업을 하고 있으므로 지속적인 기술 개발과 아울러 국내 관련 기관의 단체의 적극적인 표준화 및 과제를 지원하는 방향으로 추진하고 있음
- WBAN 국내 기업 및 연구소 등의 개발 중심 기관 간의 상호 협력을 통한 기술력 확보를 위한 시너지 효과를 유도함
- WBAN 응용 분야인 헬스케어 및 엔터테인먼트를 중심으로 국내외 시장이 확대될 것으로 예상되며, 의료 및 게임 등의 새로운 응용 서비스를 제공할 수 있는 WBAN 표준화를 추진하고 있음
- WBAN을 의료 및 가전 분야로 나누어 각 응용 분야를 조사하고 이를 지원하는 의료용 WBAN PHY와 MAC을 표준화하고, 엔터테인먼트용 PHY와 MAC의 표준을 추진하고 있음
- WBAN은 아직 초기 단계라고 현재 상황을 분석하고 있지만, 이런 기업들이 WBAN의 전망을 밝게 보고 연구를 진행하고 있는 상황에서 국내 기술 개발이 더 뒤쳐지게 될 경우 국외 기술을 수용/적용하게 될 가능성이 매우 큰 분야임. 따라서 기반 기술이나 시장 점유율에서 선점이 어려운 상황이므로 국내 표준안은 국제 표준의 수용/적용의 방안이 적합하다고 사료됨

3.1.3. 표준화 추진체계

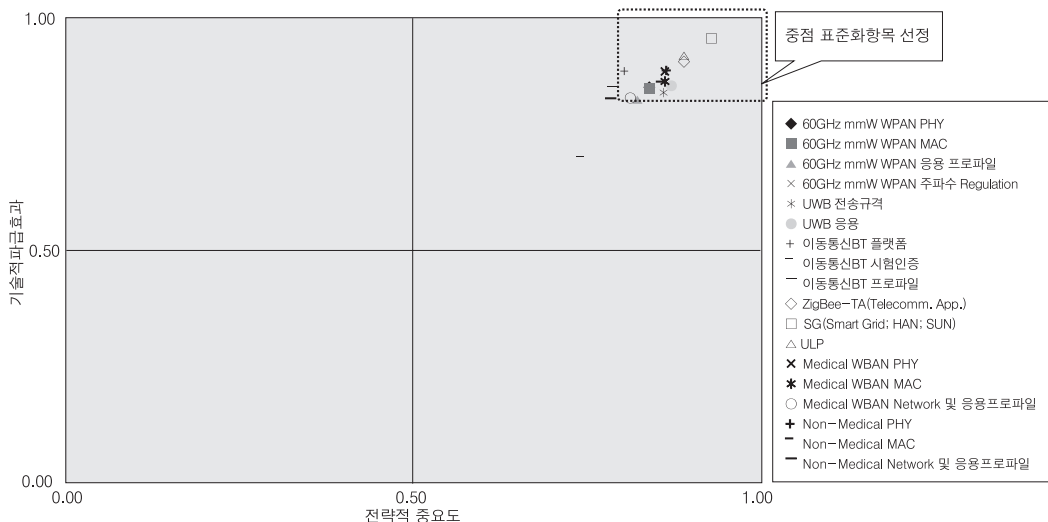
- 60GHz mmW, 저속 WPAN, WBAN 전송규격은 IEEE 802.15 혹은 Ecma international, ISO/IEC 를 통하여 표준화를 진행하고 있으며, 네트워킹 · 보안 · PAL · 응용프로파일 등은 ZigBee Alliance, WiMedia Alliance, Bluetooth SIG, USB-IF 등을 통하여 표준 제정을 진행하고 있음
- 이동통신블루투스 표준은 다양한 이동단말기에서 블루투스 프로파일이 상호호환을 용이하게 하기위하여 국내의 이통사 · 단말기 제조업체 · 솔루션 업체 등이 WPAN Alliance를 통하여 표준화 작업을 진행중이며 국내에서는 TTA를 통하여 정보통신 단체표준화를 수행하고 국외에서는 OMA와 Bluetooth SIG를 통하여 표준화 작업을 수행 중임
- 저속 WPAN에서는 스마트그리드와 연계한 전송규격을 IEEE 802.15.4g에서 표준화 작업중이며 지그비텔레콤응용 · 스마트에너지 · ULP 등은 ZigBee Alliance를 통하여 표준화 진행중임
- 국내에서는 TTA PG304(WPAN), PG317(WBAN)을 통하여 표준화가 진행중이며, ZigBee 포럼, UWB 포럼, 스마트그리드 포럼, 피코캐스트 포럼, 홈네트워크 산업협회, WPAN Alliance 등과 같은 산업체 포럼이 형성되어 있음
- ETRI, 삼성전자, LG전자, KORPA, RAPA, KETI, LS산전, SK텔레콤, 레이디오펀스, TSC 시스템즈, 파이스스 등은 WPAN/WBAN 표준 및 기술개발에 적극적으로 참여하고 있음
- 인하대, 광운대, KAIST, 고려대, 제주대, 뉴욕주립대, 인텔코리아, 웰컴코리아 등도 표준화 활동에 참여중이며 텔레콤이테리, 화웨이, OKI 등은 ETRI와 텔레콤응용 표준화에 참여중임
- 국제 표준의 위상이 지역 표준 및 사실 표준 위주로 급변하고 있으므로 시장 선점이 보다 중요할 것으로 예상됨. 국내 기업들의 신속한 의사 결정을 통한 표준 제정 완성과 동시에 제품이 나올 수 있도록 표준 제정을 제품 개발과 병행시키는 것이 중요함. 따라서 산업체의 표준화에 대한 관심 및 이해도를 정부차원에서 고취 시킬 수 있는 정책이 필요함



3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

중점기술 후보별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석												
평가지표	전략적 중요도(Priority)						기술적 파급효과(Effect)					
	P1 정부 및 산업 체 의지(국가 산업전략과의 연관성, 국내 기업의 표준화 참여 및 관심 도 등)	P2 공공성(사용자 편리성, 중복 투자 방지 등)	P3 적시성	P4 기술적 선도 가능성(국제표 준경쟁력, IPR 확보 등)	P5 국제표준화 이 슈정도	Pi (Priority Index)	E1 기술적 중요도 (원천성 등)	E2 타 기술에 파 급 효과 (연관 성, 활용성 등)	E3 시장파급성 및 상용화 가능성 (구현가능성 등)	E4 산업적 파급효 과 (산업화로 인한 이득, 국내 관련 산업 성 숙도 등)	E5 미래 영향력 (미래 표준화 목예의 적용/ 응용성)	Ei (Effect Index)
표준화 대상항목	평가지표의 중요도	0,20	0,20	0,20	0,21	0,19	-	0,21	0,19	0,20	0,20	-
60GHz mmW WPAN PHY	4,01	3,92	4,01	4,53	4,19	0,83	4,72	4,10	4,01	4,19	4,25	0,85
60GHz mmW WPAN MAC	4,01	3,93	4,01	4,51	4,30	0,83	4,64	4,10	4,01	4,18	4,24	0,85
60GHz mmW WPAN 응용 프로파일	4,01	3,93	3,79	4,37	4,18	0,81	4,32	4,24	4,01	4,18	4,18	0,84
60GHz mmW WPAN 주파수 Regulation	4,01	3,93	3,82	4,18	4,17	0,80	4,13	4,09	4,18	4,18	4,18	0,83
UWB 전송규격	4,74	4,29	4,47	4,66	4,07	0,89	4,61	4,64	4,25	4,25	4,33	0,88
UWB 응용	4,72	4,28	4,38	4,77	3,93	0,89	4,59	4,85	4,25	4,25	4,15	0,88
이동통신BT 플랫폼	4,14	4,07	3,94	4,18	3,78	0,81	4,43	4,71	4,14	4,39	4,12	0,87
이동통신BT 시험인증	4,04	3,48	3,68	3,74	3,79	0,75	3,70	3,48	3,80	3,59	3,59	0,73
이동통신BT 프로파일	3,98	4,00	3,88	4,00	3,97	0,79	4,06	4,30	4,26	4,26	4,00	0,83
ZigBee-TA(Telecomm, App.)	4,28	4,47	3,94	4,66	4,22	0,86	4,16	4,51	4,61	4,32	4,72	0,89
SG(Smart Grid; HAN; SUN)	4,99	4,63	4,47	4,16	4,70	0,92	4,29	4,70	4,86	4,94	4,84	0,94
ULP	4,89	4,48	4,18	4,18	4,72	0,90	4,42	4,89	4,45	4,38	4,78	0,92
Medical WBAN PHY	4,17	4,13	4,28	4,33	4,51	0,86	4,74	4,33	4,12	4,14	4,59	0,88
Medical WBAN MAC	4,17	4,13	4,19	4,33	4,51	0,85	4,74	4,24	4,12	4,14	4,41	0,87
Medical WBAN Network 및 응용프로파일	3,91	4,15	3,88	3,73	3,93	0,78	4,13	4,18	4,28	3,69	4,25	0,82
Non-medical PHY	4,02	3,98	4,28	4,50	4,50	0,85	4,53	4,40	4,29	3,94	4,36	0,86
Non-medical MAC	4,02	3,98	4,02	4,38	4,49	0,84	4,53	4,21	4,20	3,94	4,26	0,85
Non-medical Network 및 응용프로파일	3,87	4,01	3,89	3,66	3,77	0,77	3,94	3,93	4,28	3,50	4,13	0,79



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

3.2.2.1. 60GHz mmW WPAN

- 새로운 주파수 자원을 개척하여 HDTV를 케이블, 위성방송 셋톱박스, 게임콘솔, DVD플레이어, 캠코더 및 이동식 멀티미디어 장비와 무선으로 연결시키는 전송 기술 개발을 위하여 Intel, Philips, Motorola, IBM, SiBeam, NICT, Sony 등 세계적인 대기업들이 국제 표준화 공동 협력 및 기술 개발 경쟁을 벌이고 있는 상황이므로 Multi-Gbps급의 초고속 데이터 전송 및 표준화가 필요함
- 국내 기업이 세계 시장을 장악하고 있는 LCD, PDP 및 차세대 DVD 플레이어 등에 적용될 Wireless HDMI/DVI와, 외장 하드 디스크, 메모리 등 외부 기억 장치와의 자원 공유에 사용될 Wireless SAN 등에 대한 무선 전송 원천기술 개발을 통해 차세대 해외 신기술 선도 및 신규 세계 시장 창출을 획기적으로 넓힐 것으로 기대됨

3.2.2.2. WiMedia UWB

- 새로운 멀티미디어 어플리케이션들이 등장함에 따라서 PAN 환경, 무선에 의한 편리성, 고속 데이터 전송, 보안유지 등을 포함한 다양한 특성을 구비한 전달매체를 필요로 함
- DS-CDMA 방식의 UWB Forum과 MBOA 방식의 WiMedia Alliance 간의 기술 및 시장 경쟁에서 WiMedia Alliance가 대세를 장악. 특히 UWB Forum의 주도적 역할을 해온 Motorola와 Freescale의 탈퇴 및 소규모 회원사는 계속적으로 회원이 증가하는 WiMedia와의 경쟁에서 열세임. 또한 WiMedia의 표준화 활동이 개방되어 있고, CES 및 IDF 등에서 서비스 시장이 가시화되면서 관심과 영향력이 증대하고 있음
- 차기 기술규격 (DRE: Data Rate Extension - ver 1.5)은 최대 1.024 Gbps의 전송속도를 낼 수 있도록 각 계층의 성능을 개선하고 있음. 이에 따라 Data rate 확장을 위한 진보된 채널 코덱 및 변복조 기술, Input data throughput 향상에 따른 내부 처리 속도향상 기술, 외부 interface와 throughput을 조율하는 기술 및 Data line의 확장 및 Clock rate의 향상 기술에 대한 표준화가 필요함
- WPAN 환경에서 저전력 소모, 음성통신, 암호화에 의한 보안유지, 기존 무선 서비스와의 Coexistence, 향후 무선서비스와의 충돌회피, 고품질 고속 멀티미디어 서비스, 위치기반 응용서비스 등에 대한 기대가 증가하고 있으며, WiMedia UWB는 이와 같은 다양한 사용자 요구를 통합할 수 있는 특성을 갖추었음
- Distributed MAC 등의 기능으로 다양한 망 구성이 용이하여 향후 유비쿼터스 응용기술의 핵심이 될 것으로 기대됨

3.2.2.3. 이동통신 블루투스

- 블루투스 기술은 다양한 디바이스에 적용되고 있으며, 향후 Bluetooth SIG의 표준화를 통한 향상된 규격으로 인하여 더욱 다양하고 강력한 무선 통신기술로 자리매김할 것으로 예상됨
- 다양한 디바이스에 적용되는 이점과 기 적용된 디바이스의 수를 자원으로 하는 다양한 서비스가 가능해질 것으로 판단됨
- 다양한 WPAN 기술들의 PHY 계층을 활용하는 블루투스 v3.0 AMP가 채택됨으로써 데이터 전송 속도의 향상을 가져올 것으로 기대되며, 다양한 WPAN 기술에 대한 공통의 응용 계층을 제공함으로써 향후 WPAN 기술에 독립적으로 WPAN 응용 S/W를 개발할 수 있는 기반이 마련될 것으로 예상됨
- 이동통신단말을 중심으로 하는 컨버전스 서비스가 확대될 것으로 전망되며 추가적인 서비스를 효과적으로 지원하기 위한 단말 플랫폼 개발 및 표준화가 요구됨
- 특히 국내 WPAN 서비스 표준화 단체인 WPAN Alliance가 Bluetooth를 이용한 신규 서비스 개발과 이동통신 3사의 공동표준 및 상용화를 추진하고 있으며, 이를 Bluetooth SIG의 새로운 프로파일로 제안하는 것을 추진하고 있으므로 중점 표준화 항목으로 선정이 필요함
- 또한, 블루투스는 OMA의 CPNS(Converged Personal Network Service) Work Item의 주요 WPAN 기술의 하나이며, 폰을

중심으로하는 CPNS의 IPR 확보에 가장 효과적임

3.2.2.4. LR-WPAN 기술

- 국가 차원에서 진행 중인 u-City, Eco-City등의 USN에 적합한 초저전력 저속 무선통신기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워킹 환경을 구축하는데 광범위하게 이용될 전망이며 무엇보다, 일상생활에 보편적으로 활용되는 기술로써 주목 받고 있음
- 센서네트워크가 대규모화 될 경우, Low Power Routing 및 Batteryless ZigBee 기술은 배터리 교체 및 전원 공급의 문제점을 해결할 수 있는 매우 중요한 필수 기술임
- 최근에는 WPAN과 외부 텔레콤망(특히, 모바일망)의 연동을 이용하여 음성전달, 광고, 방송, kiosk 정보전달, 채팅 등과 같은 push/pull 기반의 응용 서비스 시장이 형성되고 있음
- Bluetooth Low Energy는 블루투스 기반의 휴대 전화(센서 게이트 웨이 역할 수행) 중심의 많은 주변 기기들에 이 기술이 적용될 것으로 예상됨
- 스마트그리드는 지능형 전력IT 기반의 융합기술이며, 수요-공급의 상호작용을 통한 실시간 가격변동제를 가능하게 함으로써 새로운 전력 시장을 창출하여 미래의 신성장 동력원임
- 미국에서는 스마트그리드 분야에서 2012년까지 약 30십만명, 2018년까지 약 45만명의 일자리 창출이 가능할 것으로 기대하고 있음(KEMA 보고서, 2009/1)

3.2.2.5. Medical WBAN

- 국제적으로 IEEE 802.15.6 TG BAN에서 2009년을 분기점으로 표준제안이 완료 되었으며, 이에 따라 국내표준화중점사업화를 통한 국내 표준개발이 시급함
- Medical WBAN은 IT · NT · BT 산업간 융합을 통한 표준화와 산업발전의 상당한 기대효과를 전파할 신산업분야의 핵심기술로 향후 WBAN 기술과 유관 산업 발전에 아주 중요함.
- 인체 중심의 통신 분야인 WBAN은 극소출력 산업 발전의 주요 응용분야이며, 정부의 IT표준화활동강화사업에 포함이 되어 있는 국내 표준의 국제 표준화가 절실히 요구되는 중점 분야임

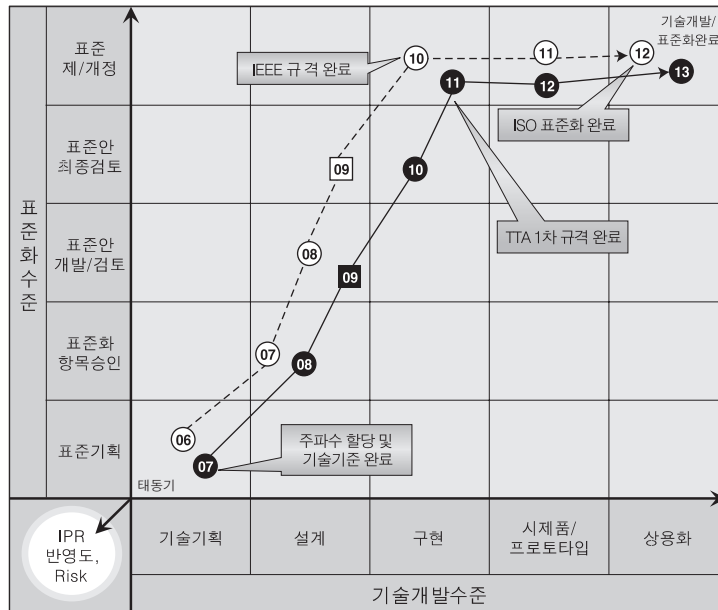
3.2.2.6. Non-medical WBAN

- Non-medical WBAN은 인체 최근거리에서 극소출력 무선 통신을 위해 주파수를 이용하는 표준화이므로, 주파수의 할당 및 배분과 관리가 아주 중요하고 정부기조와 표준화가 상호 잘 조화를 이루어야 함
- 국제적으로 IEEE 802.15.6 TG BAN에서 2008년 본격적으로 동 분야에 대한 표준 논의가 이루어 졌으며, 2009년 표준제안에 삼성전자 등 국내 굴지의 기업이 참여하는 등의 산업체의 관심도가 높은 등의 이유로 국내표준화중점사업화를 통한 국내 표준개발이 시급함
- Non-medical WBAN PHY/MAC은 센서를 중심으로 IT · NT 산업간 융합을 통한 표준화와 산업발전의 상당한 기대효과를 전파할 신산업분야의 핵심기술로 향후 WBAN 기술과 유관 산업 발전에 아주 중요함
- Non-medical WBAN은 센서산업 발전을 모태로 하여 차세대 IT 와 NT 산업 간의 융합분야를 위한 기반 영역으로 Non-medical WBAN 주파수 정책 표준화가 선행되지 않으면 유관분야의 기술개발 및 산업 육성에 상당한 어려움이 야기됨

3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

3.3.1. 60GHz mmW WPAN PHY

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	삼성전자, LG전자, ETRI 등	제조업 서비스 공공	IEEE 802.15.3c ISO/IEC, Ecma

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내 상태

09 : 중점 표준화항목의 국제 상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-> : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

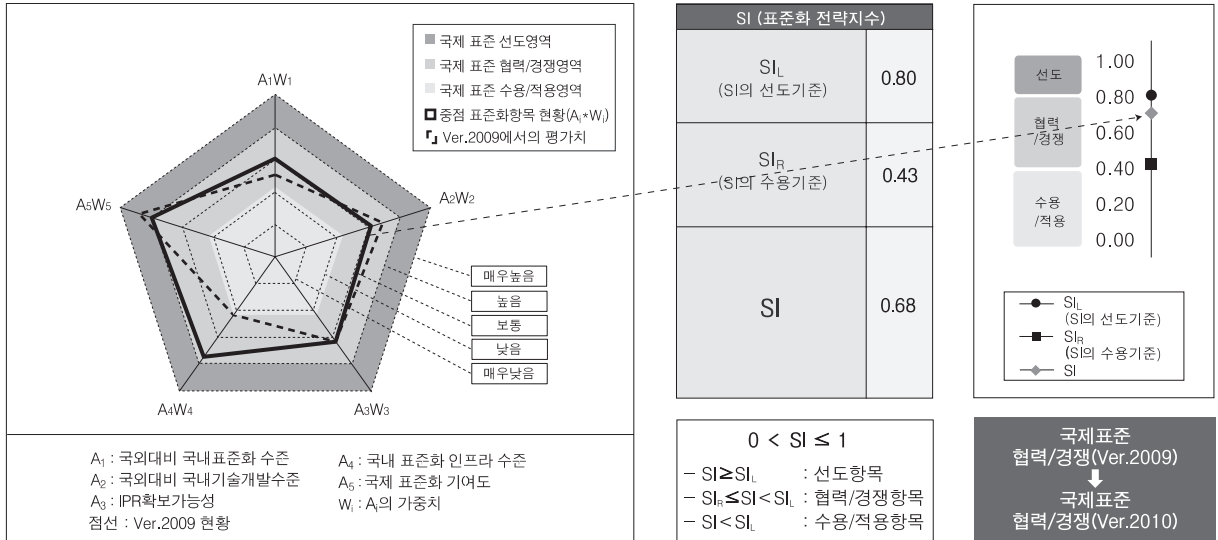
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 60GHz mmW WPAN PHY 표준 규격(안) 선도 개발을 통한 IPR 선점 시도 및 국제 공동 표준 규격 개발 선도 - 국제 표준규격 개발 진행함과 동시에 PHY 시험 시스템 검증을 하기 위한 프로토타입을 구현함으로써 기술 개발 선도 - 이에 따른 결과물을 통해 얻은 경험을 기반으로 조기 상용화 시도로 세계 시장 선점

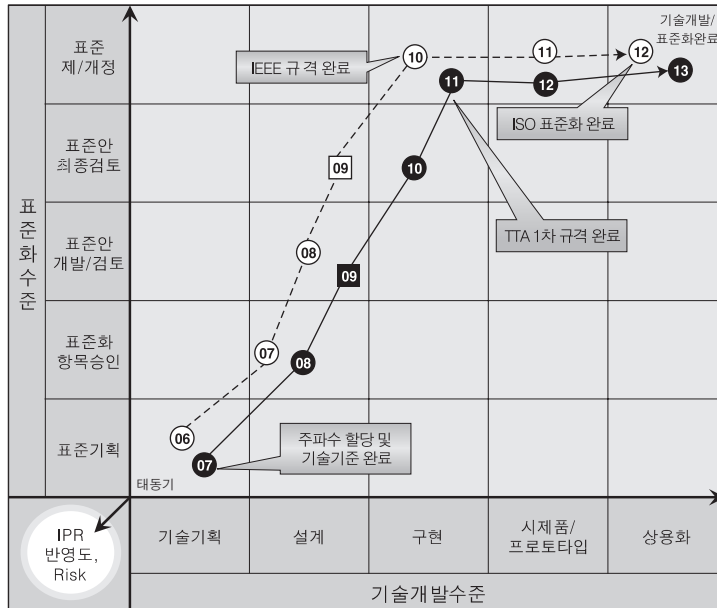
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 "보통"으로 분석되었으며, 향후 지속적인 표준 기술 선도 및 표준화 활동 강화 등에도 불구하고 선진국의 보다 거센 대응 전략과 활동이 예상되므로 Ver.2010에서도 현 상태 유지가 어려우므로 보통으로 평가됨
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: 국제 표준화에 직접 참여하여 선도하고 있는 현 상황을 최대한 활용하여 국내 산업계의 환경 변화에 맞추어 국내 표준화에 적용하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW PHY 무선전송 기술에 대한 수준은 높으나, 다른 기술에 대한 개발수준이 상대적으로 낮은 편이기 때문에, 이에 대한 산학연 연계를 통한 기술 개발 추진으로 경쟁우위를 확보하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - IPR 확보가능성 분석에 따른 전략: 선진국의 보다 거센 대응 전략과 활동이 예상되어 보다 어려운 상황이 예상되나 보유된 60GHz mmW PHY 무선전송 기술을 기반으로 산학연 연계하여 기술 확보를 위한 연구 진행하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW PHY 무선전송 기술에 대하여 국제 경쟁력 향상을 위하여 TTA 관련 PG의 실무 반 활동 강화를 관련 표준화 작업을 활발히 진행시킴 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: 60GHz mmW PHY 무선전송 기술에 관련 PG에서 적극적 표준화 참여를 유도하여 국제 표준화 기여도에서 높음 이상으로 평가 될 수 있도록 강화
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - 기술과 관련한 기존 특허를 보유하고 있는 국내 기관의 특허를 발굴하고 신규 특허를 지속적으로 개발하여 국제 표준화 활동 역량 강화 - 60GHz mmW PHY 무선전송 기술에 대한 시험시제품 선도 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제 표준 기술 선도 및 조기 상용화를 통한 시장 경쟁력 확보 - 60GHz mmW PHY 무선전송 기술에 대한 신규 비즈니스 모델 발굴 및 관련 IPR 확보를 통한 다양한 서비스 창출

3.3.2. 60GHz mmW WPAN MAC

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	삼성전자, LG전자, ETRI 등	제조업 서비스 공공	IEEE 802.15.3c ISO/IEC, Ecma

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

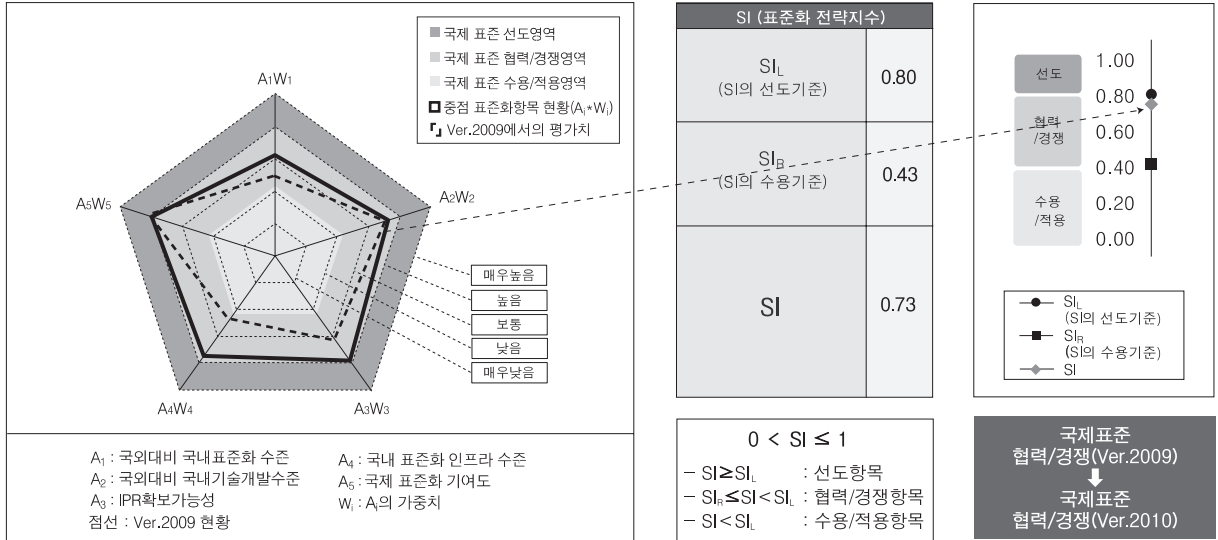
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	- 60GHz mmW WPAN MAC 표준 규격(안) 선도 개발을 통한 IPR 선점 시도 및 국제 공동 표준 규격 개발 선도 - 국제 표준규격 개발 진행함과 동시에 고속 QoS MAC 시험 시스템 검증을 하기 위한 프로토타입을 구현함으로써 기술 개발 선도 - 이에 따른 결과물을 통해 얻은 경험을 기반으로 조기 상용화 시도로 세계 시장 선점

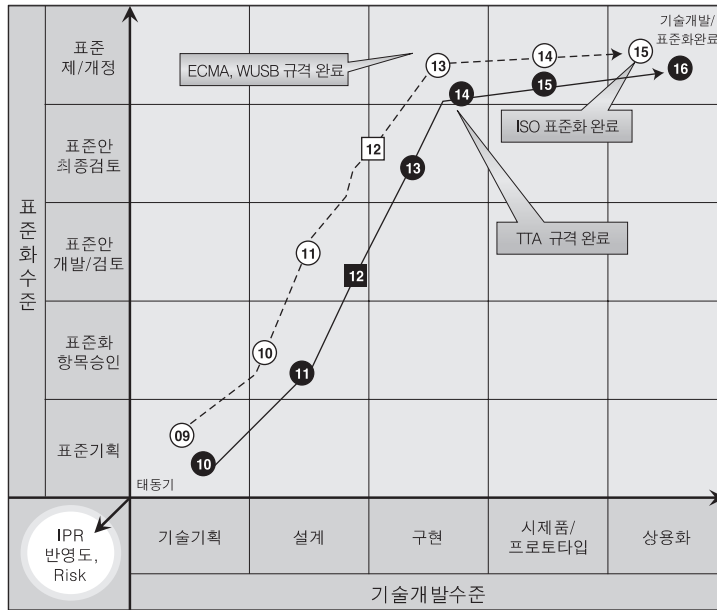
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 “보통”으로 분석되었으며, 향후 계속적인 표준 기술 선도 및 표준화 활동 강화 등에도 불구하고 선진국의 보다 거센 대응 전략과 활동이 예상되므로 Ver.2010에서도 현 상태 유지가 어려우나 보통에서 높음에 가까이 평가될 수 있을 것으로 전망됨.
세부전략(안)	- 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: 국제 표준화에 직접 참여하여 선도하고 있는 현 상황을 최대한 활용하여 국내 산업계의 환경 변화에 맞추어 국내 표준화에 적용하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW MAC 무선전송 기술에 대한 수준은 높으나, 다른 기술에 대한 개발수준이 상대적으로 낮은 편이기 때문에, 이에 대한 산학연 연계를 통한 기술 개발 추진으로 경쟁우위를 확보하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - IPR 확보가능성 분석에 따른 전략: 보유된 60GHz mmW MAC 무선전송 기술을 기반으로 산학연 연계하여 기술 확보를 위한 연구 진행하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW MAC 무선전송 기술에 대하여 국제 경쟁력 향상을 위하여 TTA 관련 PG의 실무 반 활동 강화를 관련 표준화 작업을 활발히 진행시킴 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: 60GHz mmW MAC 무선전송 기술에 관련 PG에서 적극적 표준화 참여를 유도하여 국제 표준화 기여도에서 높음 이상으로 평가 될 수 있도록 강화
IPR 확보방안	- 기술과 관련한 기존 특허를 보유하고 있는 국내 기관의 특허를 발굴하고 신규 특허를 지속적으로 개발하여 국제 표준화 활동 역량 강화 - 60GHz mmW MAC 무선전송 기술에 대한 시험시제품 선도 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제 표준 기술 선도 및 조기 상용화를 통한 시장 경쟁력 확보 - 60GHz mmW MAC 무선전송 기술에 대한 신규 비즈니스 모델 발굴 및 관련 IPR 확보를 통한 다양한 서비스 창출

3.3.3. 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	삼성전자, LG전자, ETRI 등	제조업 서비스 공공	IEEE 802.15.3c ISO/IEC, Ecma

범례

00 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

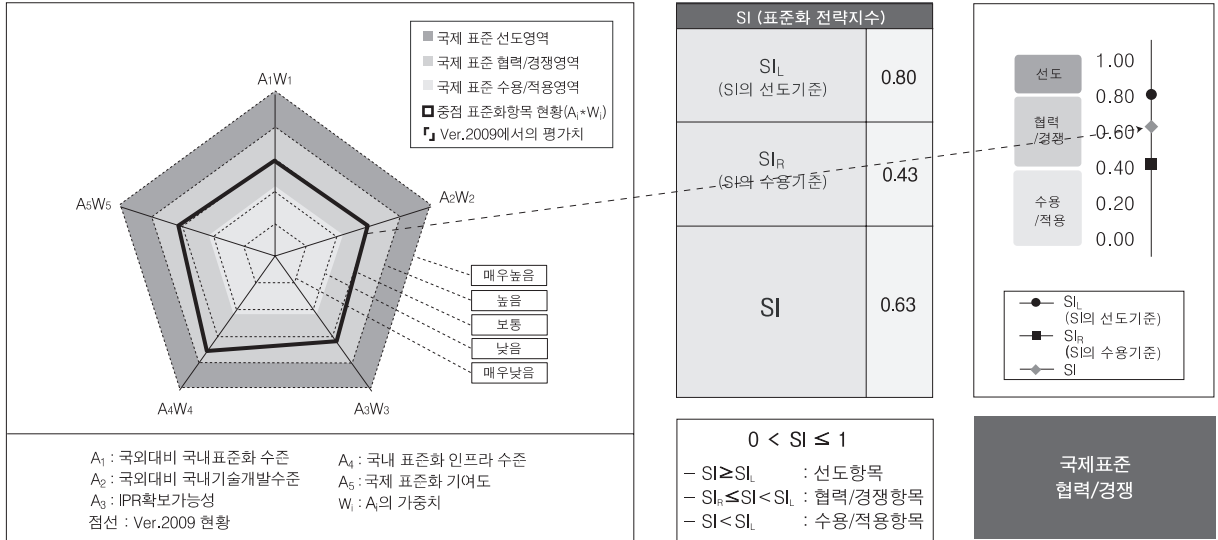
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 표준 규격(안) 선도 개발을 통한 IPR 선점 시도 및 국제 공동 표준 규격 개발 선도 - 국제 표준규격 개발 진행함과 동시에 응용 프로파일 규격 시험 시스템 검증을 하기 위한 프로토 타입을 구현함으로 기술 개발 선도 - 이에 따른 결과물을 통해 얻은 경험을 기반으로 조기 상용화 시도로 세계 시장 선점

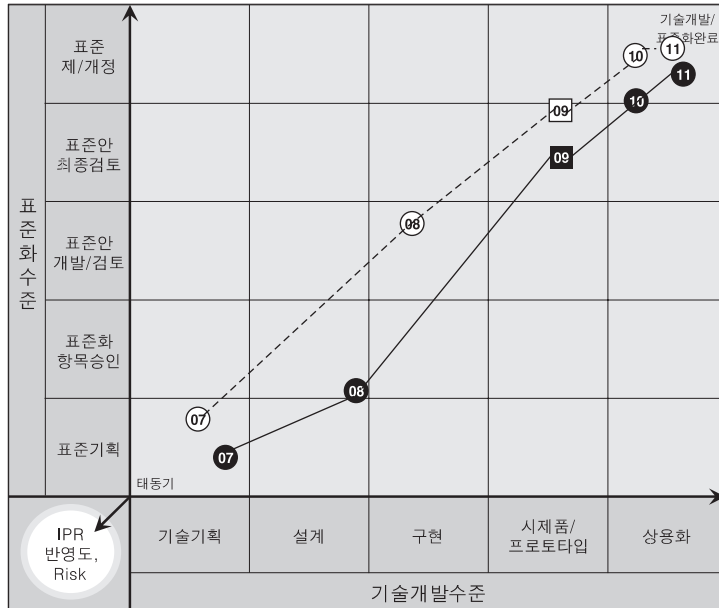
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 아직 국내외 표준화 단계가 태동 단계이기 때문에 분석이 어려우나, 향후 이 분야에 대한 표준화 활동 강화 등에도 불구하고 역시 선진국의 보다 거센 대응 전략과 활동이 예상되므로 Ver.2010에서 보통으로 평가될 수 있을 것으로 전망
세부전략(안)	- 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: 국제 표준화에 직접 참여하여 선도하고 있는 현 상황을 최대한 활용하여 국내 산업계의 환경 변화에 맞추어 국내 표준화에 적용하여 높음으로 평가될 수 있도록 강화 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술에 대한 수준은 높으나, 다른 기술에 대한 개발수준이 상대적으로 낮은 편이기 때문에, 이에 대한 산학연 연계를 통한 기술 개발 추진으로 경쟁우위를 확보하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - IPR 확보가능성 분석에 따른 전략: 보유한 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술을 기반으로 산학연 연계하여 기술 확보를 위한 연구 진행하여 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술에 대하여 국제 경쟁력 향상을 위하여 TTA 관련 PG의 실무반 활동 강화를 관련 표준화 작업을 활발히 진행시킴 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술에 관련 PG에서 적극적인 표준화 참여를 유도하여 국제 표준화 기여도에서도 높음 이상으로 평가될 수 있도록 강화
IPR 확보방안	- 기술과 관련한 기존 특허를 보유하고 있는 국내 기관의 특허를 발굴하고 신규 특허를 지속적으로 개발하여 국제 표준화 활동 역량 강화 - 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술에 대한 시험시제품 선도 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제 표준 기술 선도 및 조기 상용화를 통한 시장 경쟁력 확보 - 60GHz mmW WPAN 응용 프로파일 기술에 대한 신규 비즈니스 모델 발굴 및 관련 IPR 확보를 통한 다양한 서비스 창출

3.3.4. WiMedia UWB 전송규격

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	ETRI, 삼성전자	제조업 서비스 공공	WiMedia Alliance ECMA ISO/IEC

범례

07 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

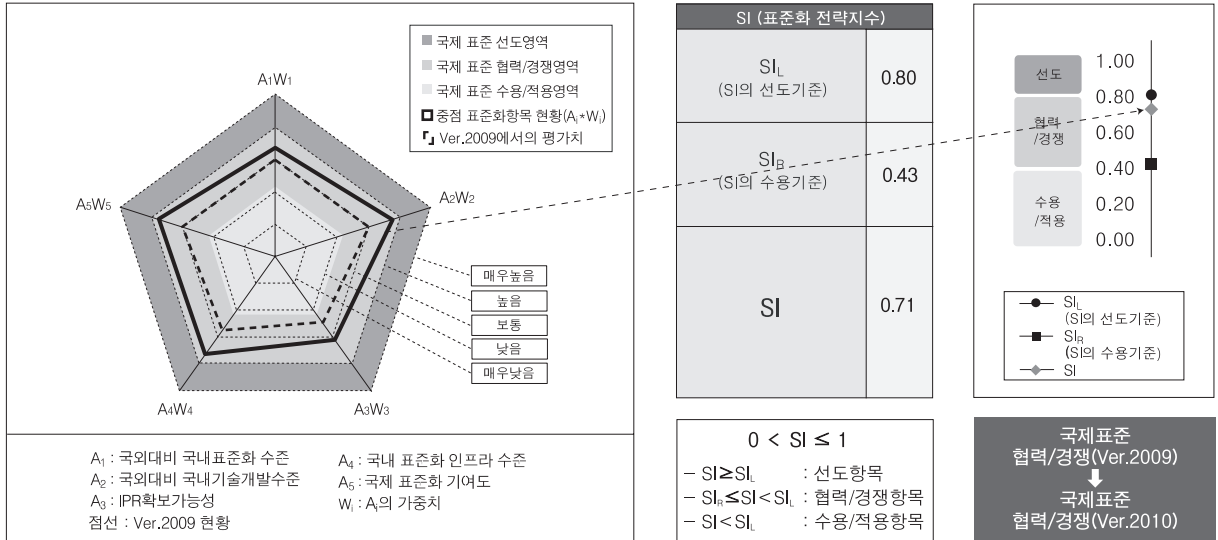
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	산업표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	- 미래 유비쿼터스 환경 구현을 위한 핵심 solution인 고속무선 연결방식(UWB/WUSB기술)의 국제 산업표준 선도 - WiMedia UWB 전송 및 응용 프로토콜에 관한 기술규격 개발 및 기술분석을 통한 시작 모델 개발 - 기술 안정화와 사업화 기반 마련을 위한 Silicon IP 및 IPR확보

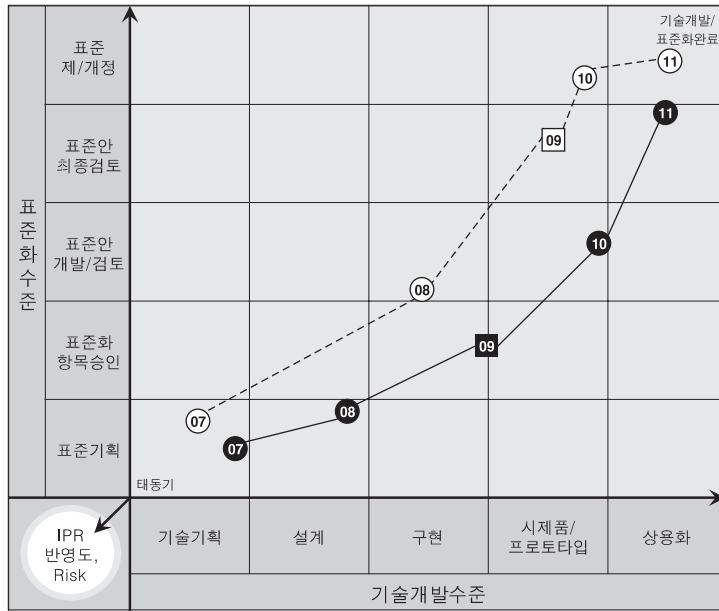
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver. 2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 “보통”으로 분석되었으나, 최근 차기 UWB 전송 기술규격(DRE) 개발 참여로 인해 Ver.2010에서는 표준화 수준이 “보통”에서 “높은” 사이로 소폭 상향 평가됨
세부전략(안)	- 2009년 WiMedia Alliance는 UWB 관련 기술 표준 작업을 Bluetooth SIG 및 USB-IF 으로 이관하는 계획을 발표 - 2009년에는 차기 버전인 DRE(Data Rate Extension)에 대한 기술적 Design을 마치고 실제 기술적용 검토를 하는 activity가 이루어지고 있어 이에 적극적인 참여가 필요 - 차기 버전에서의 핵심기술인 1Gbps급 전송기술과 저전력 소모, 이전 버전과의 하위 호환 문제해결 등이 기술적으로 priority를 확보해야 함
IPR 확보방안	- 1Gbps의 성능을 구현하기 위한 차기 버전 기술규격에 있어 물리계층 성능향상을 위한 기술 표준으로 Data rate 확장을 위한 진보된 채널 코덱 및 변복조 기술의 역량 강화 - MAC기능에서 input data throughput 향상에 따른 내부처리 속도향상 기술 및 외부 interface와 throughput을 조율하는 기술의 확보 - MAC PHY Interface 성능향상을 위한 Data line의 확장 및 Clock rate를 향상 기술에 대한 IPR확보가 필요할 것으로 판단됨

3.3.5. WiMedia UWB 응용

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고 (★★★) 중 (★★☆) 저 (★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	ETRI, 삼성전자, LG전자,	제조업 서비스 공공	WiMedia Alliance ECMA ISO/IEC USB-IF Bluetooth SIG

범례

07 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

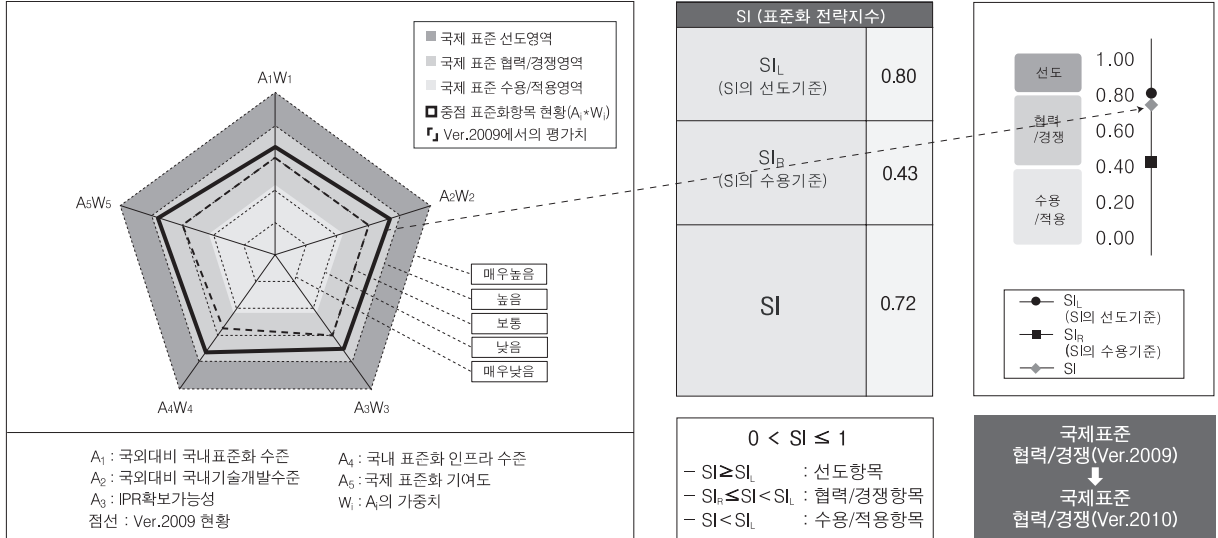
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	산업표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 미래 유비쿼터스 환경 구현을 위한 핵심 solution인 고속무선 연결방식(UWB/WUSB기술)의 국제 산업표준 선도 - WiMedia UWB 전송 및 응용 프로토콜에 관한 기술규격 개발 및 기술분석을 통한 시작 모델 개발 - 기술 안정화와 사업화 기반 마련을 위한 Silicon IP 및 IPR확보

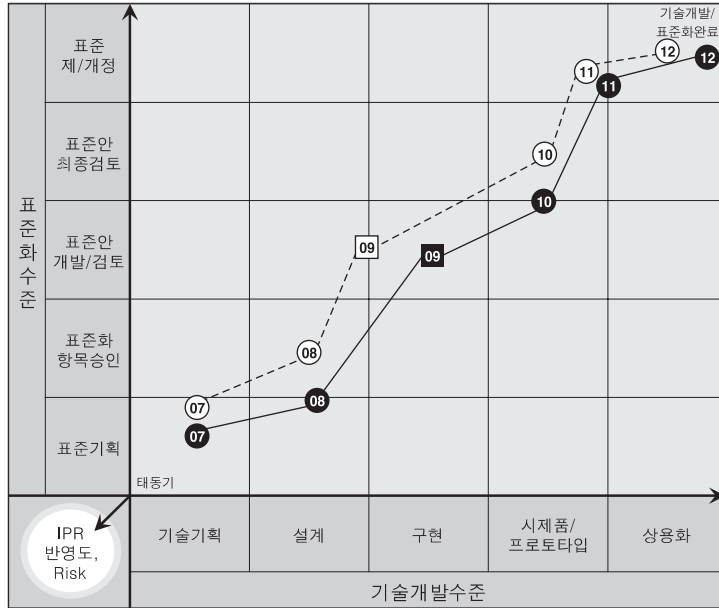
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver., 2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 “보통”으로 분석되었으나, 최근 차기 UWB 전송 기술규격(DRE) 개발 참여로 인해 Ver.2010에서는 표준화 수준이 “보통”에서 “높은” 사이로 소폭 상향 평가됨
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - UWB의 킬러 어플리케이션(Killer Application)인 WUSB가 2008년 초기 시장진입을 하였고, 2009년 하반기 발표될 WUSB 1.1 Spec, 에서는 사용 편의(Ease of use)기능을 더욱 강화하여 시장확대를 하고자 함 - WUSB 시장은 2010년 이후에는 크게 성장할 것으로 예측되므로 UWB 칩, 모듈, 디바이스 드라이버 및 응용 소프트웨어 등 각 계층에서 필요한 기술에 대한 습득이 필요 - 블루투스 SIG는 2010년에 UWB를 적용할 블루투스 3.0 + HS 기술규격을 발표할 준비를 하고 있음. 이에 따른 응용 프로그램 및 서비스의 호환기술의 확보 - WiMedia Alliance는 IP기반 Network기술인 NET 기술규격이 연내 완성되면 DLNA의 표준 PHY로 등록하여 적용시장의 규모를 확대하려 함. 이에 대한 응용서비스 개발 기술을 조기에 확보하여 경쟁력을 갖추어야 함
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - UWB의 시장은 PC와 PC 주변장치와 연동되는 WUSB 관련 전송 및 응용서비스로 시작되어 점차 가전기와 모바일 시장으로 확산되면서 고화질의 멀티미디어 전송 및 이동성 제공의 seamless 서비스 영역으로 확산되고 있음 - 따라서 초고속 UWB와 Wireless HD를 접목시킬수 있는 다양한 coding 기법 구조를 연구하고 저전력, 고화질, 실시간 지원 가능한 IPR 확보에 대한 노력이 필요함 - 또한 초고속 UWB 기술이 지원해야할 유효거리에서 이동성을 제공할 수 있는 MAC 및 응용 프로토콜 관련 IPR 확보도 필요함 - 경쟁력 있는 국내 관련 기술의 표준화를 통한 집중화 전략으로 국내 표준의 조기 확보를 위해 TTA 및 UWB 포럼간의 연계를 위한 협의체 구성을 통해 체계적인 표준화를 추진하고, 정부주도의 시범사업을 통한 초고속 UWB WPAN 모델의 검증을 통해 국내규격의 조기 표준화 및 국제경쟁력 우위를 확보함 - 초고속 UWB WPAN 관련한 기존 특허를 보유하고 있는 기관과의 Cross-Licensing 전략으로 특허에 따른 라이선스 비용 최소화 - 무선 USB에서의 association 방법, Dual-role-device에서의 전송방식, 에너지 절약형 isochronous 데이터 전송 방식, 물리계층에 독립적인 무선 USB 프로토콜 등은 현재 표준화가 진행 중인 상태이며 향후 무선 USB의 구현에서 꼭 필요한 기술이므로 이러한 기술에 대한 IPR 확보가 필요함

3.3.6. 이동통신 BT 플랫폼

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	WPAN Alliance	이동통신 서비스 확장, 공공	OMA

범례

07 : 중점 표준화항목의 국내 상태

09 : 중점 표준화항목의 국제 상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

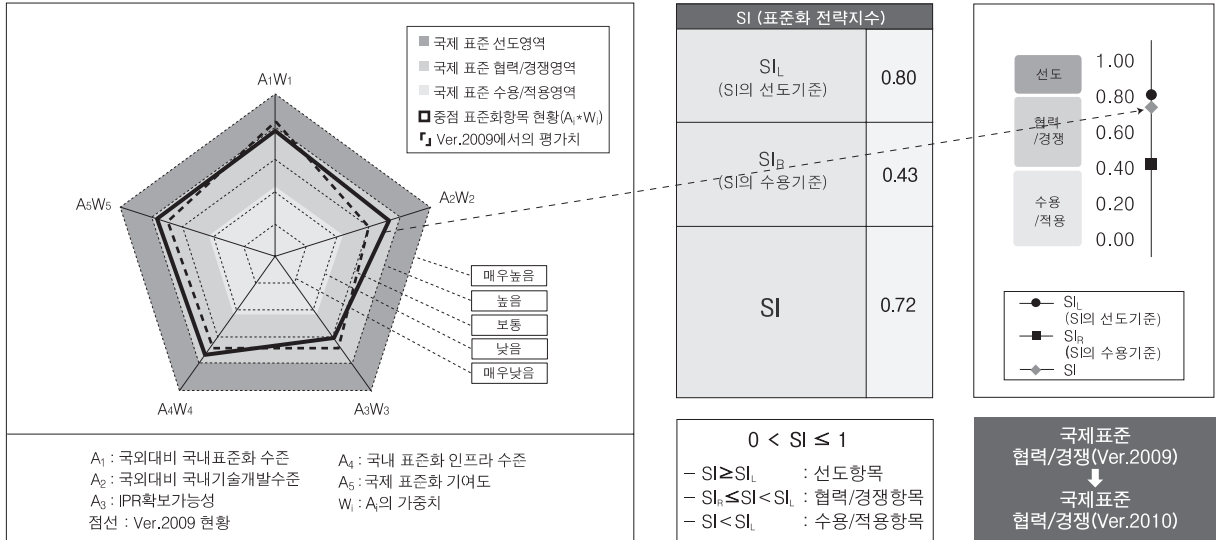
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	동시표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - Converged Personal Area Network 기반 서비스를 국내 이동통신사 및 솔루션 개발사 중심으로 Prototype 개발 및 상용화를 추진 및 지원하는 동시에 OMA의 CPNS Work Item 표준화에 적극 참여 - 이동통신 서비스 확장 및 공공 서비스 상용화를 기반으로 기술 개발을 주도하는 동시에 이를 표준화에 반영하는 전략이 필요

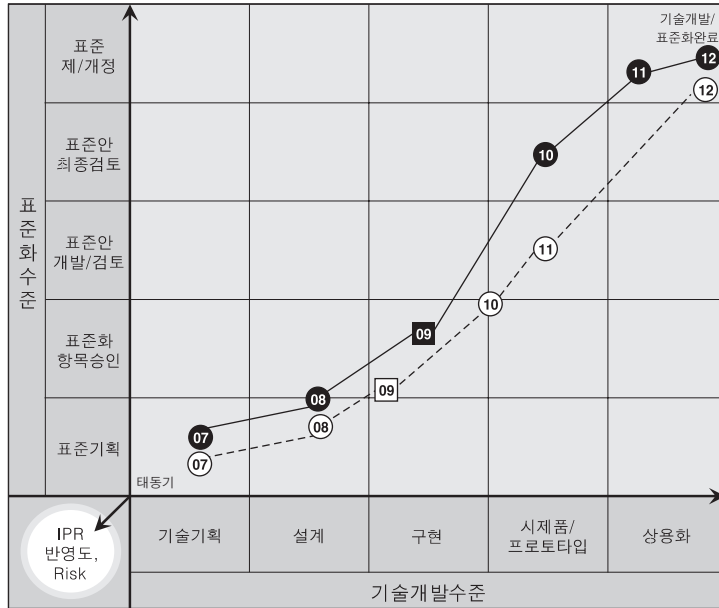
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에는 OMA(Open Mobile Alliance)에서 CPNS 관련 표준 아이템 선정 및 기고를 주도적으로 선도해 나갔음. 2010년 부터는 CPNS Work Item에 참여하고 있는 이동통신사(NTT DoCoMo), 칩셋 제조사(Qualcomm), 장비 개발사 (Ericson, Huawei), 이동통신단말기 제조사(삼성전자, LG전자) 등의 다양한 이해 관계자들에 의해 국제 표준 선정을 협력/경쟁해 나가야 할 것으로 판단됨
세부전략(안)	- 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: 국내 표준화 수준과 국외 표준화 수준 차이는 크지 않으며 기업, 국가간 표준 경쟁 상황이므로 국내 표준화를 빠르게 추진하여 국외 표준에 반영하는 노력이 필요 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 국내 이동통신사와 솔루션사를 중심으로 구현 및 Prototype 개발은 국외보다 빠르게 진행되고 있으나 상용화 및 활성화를 위해서는 국가주도의 공공 서비스와의 접목이 필요 - IPR확보가능성 분석에 따른 전략: 다양한 WPAN 기술을 이동통신 단말기에서 사용하기 위한 API 규격 표준화를 우선적으로 진행함으로써 이동통신사, 제조사, 솔루션 사의 중폭 개발 부담을 최소화 하는 것이 중요함. 이후 서비스에 필요한 네트워크 관리기술, 암호화 및 인증 기술 등의 IPR 확보 가능성이 높음 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: 국내에서는 WPAN 관련 서비스의 표준화를 목표로 창립된 WPAN Alliance가 WPAN 플랫폼 표준화 및 개발을 주도하고 있으며 SK텔레콤, KTF, LGT 등 국내 이동통신사 및 삼성전자, LG전자, 팬택 등 이동통신 단말기 제조사, 레인콤, 아이레보, 삼성테크윈 등 응용단말 제조사 등이 모두 가입되어 있어 표준화 인프라의 수준은 높은 편이며, WPAN 서비스 관련 Use Case 발굴 및 플랫폼 표준화에 기여 가능 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: 서비스에 필요한 네트워크 관리기술, 암호화 및 인증 기술의 표준화를 WPAN Alliance 및 TTA를 중심으로 진행한 후 OMA 등 이동통신 서비스 표준화 단체의 표준화에 주도적으로 참여함으로써 경쟁력 확보 및 표준 채택의 가능성 높임
IPR 확보방안	- 이동통신 블루투스를 이용한 서비스 관련 기존 IPR 검토를 최우선 진행하고 핵심 기술 특허가 존재할 경우 회피 방안을 설계하는 등 방어 전략이 필요함 - WPAN Alliance 등 WPAN 서비스 및 플랫폼의 de facto 표준을 선도하는 단체가 핵심 기술에 대한 IPR 이슈가 발생하지 않도록 특허 자문 서비스 등을 지원 - 국내 표준의 조기 확보를 위해 WPAN 관련 포럼간의 연계를 위한 협의체 구성을 통해 체계적인 표준화를 추진 - WPAN 서비스 및 플랫폼 관련 기존 특허를 보유하고 있는 기관과의 Cross-Licensing 전략으로 특허에 따른 라이선스비용 최소화 필요 - 국내 표준안을 바탕으로 한 시제품 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제 경쟁력 확보 및 표준 채택의 가능성 높임

3.3.7. 이동통신 BT 프로파일

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
	표준개발	기술개발		
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발	활용도	관련 국제 표준화 기구
★★★	TTA -PG304	WPAN Alliance	이동통신 서비스 확장, 공공	Bluetooth SIG, OMA

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

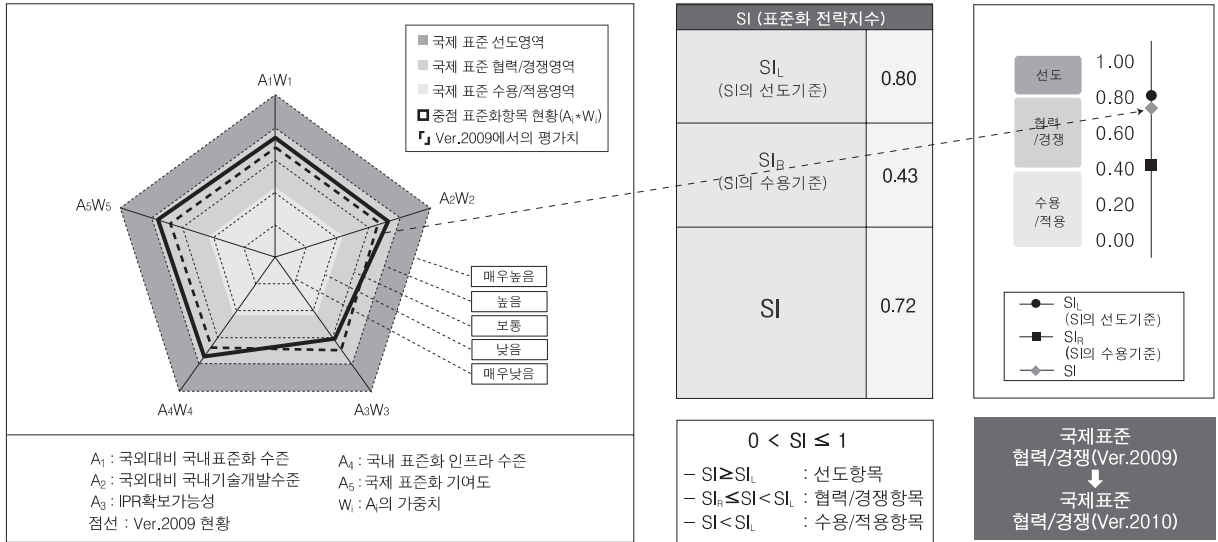
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	신규 블루투스 프로파일 Prototype 선행 개발 및 IPR 확보 후 Bluetooth SIG의 새로운 서비스 프로파일로 제안하고 이를 기반으로 OMA 표준화 추진

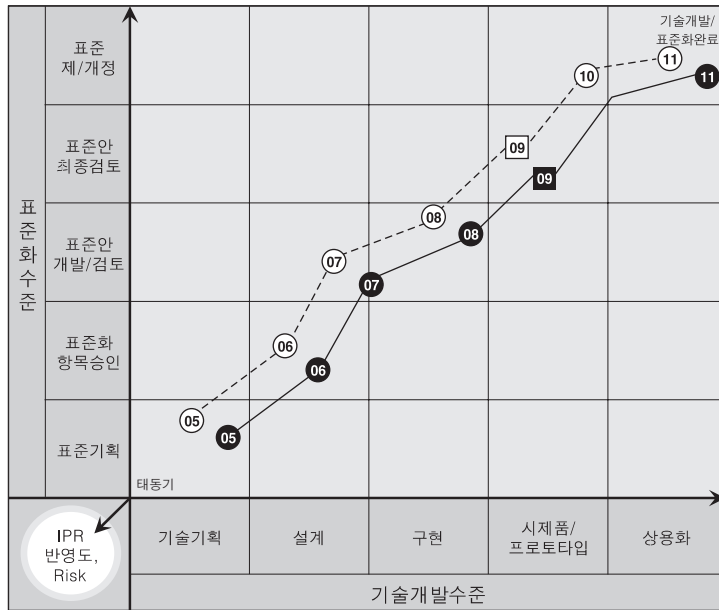
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국내외 표준화 수준이 비슷한 수준으로 분석되었으나, 최근 국내 표준화 단체인 WPAN Alliance와 이동통신사를 중심으로 Bluetooth 신규 서비스를 추진하고 있으며 이를 Bluetooth SIG에 제안 추진 중임. 또한 이를 기반으로 OMA의 CPNS Work Item 표준화에 적극 참여 예정이므로 Ver.2009에서 "보통"이었던 협력/경쟁 수준에서 Ver.2010에서는 "보통"과 "높음"의 중간 정도 수준의 협력/경쟁으로 상향 평가됨
세부전략(안)	- 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: Bluetooth 프로파일 표준화는 기기간 통신규격에 머물러 있으나 국내표준화 수준은 이동통신 서비스와의 융합에 맞춰져 한 단계 더 앞서 나가고 있다고 판단됨. 이러한 장점을 살려 이동통신 서비스와 접목한 Bluetooth 프로파일 표준화 추진이 필요함 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 이동통신 단말기에서 성공적으로 서비스되고 있는 이동통신 서비스를 다양한 모바일 디바이스로 확장하는 Convergence 기술개발이 필요함 - IPR확보가능성 분석에 따른 전략: 이동통신망과 WPAN을 융합한 서비스에 대한 IPR은 많지 않은 상황이므로 이동통신망을 연계하는 Bluetooth 프로파일 및 그 서비스에 대한 IPR 확보에 주력할 필요가 있음. 특히 블루투스 대전 게임, 블루투스 채팅 등 폰-to-폰 관련 신규 서비스, 블루투스 AP 기반의 Zone 서비스, 이동통신 단말과 응용단말 간의 다양한 블루투스 서비스 등의 IPR 확보를 우선적으로 추진 필요 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: 국내에서는 WPAN 관련 서비스의 표준화를 목표로 창립된 WPAN Alliance가 WPAN 플랫폼 표준화 및 개발을 주도하고 있으며 SK텔레콤, KTF, LGT 등 국내 이동통신사 및 삼성전자, LG전자, 팬택 등 이동통신 단말기 제조사, 레인콤, 아이레보, 삼성테크윈 등 응용단말 제조사 등이 모두 가입되어 있어 표준화 인프라의 수준은 높은 편이며, WPAN 서비스 관련 Use Case 발굴 및 플랫폼 표준화에 기여 가능 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: WPAN Alliance 및 TTA를 중심으로 진행한 후 Bluetooth SIG와 공조하여 신규 프로파일 표준으로 제정 추진. OMA 등 이동통신 서비스 표준화 단체의 표준화에 주도적으로 참여함으로써 경쟁력 우위 확보
IPR 확보방안	- 국내 블루투스 기기 제조사들의 요구사항을 수렴하여 신규 프로파일화를 추진할 아이템을 선정함으로써 실질적으로 표준이 블루투스 제품에 적용될 수 있도록 함 - 신규 프로파일 표준 개발을 위하여 WPAN Alliance와 같은 활발한 국내 포럼들에 대한 지원 방안을 마련 - 국내 표준화 추진과 동시에 Bluetooth SIG에서 신규 프로파일화 표준 아이템으로 선정될 수 있도록 국내 제조사, 이동통신사의 Bluetooth SIG 표준화 활동도 활발히 지원 - 국내 표준의 조기 확보를 위해 WPAN 관련 포럼간의 연계를 위한 협의체 구성을 통해 체계적인 표준화를 추진 - WPAN 시험인증기술 관련 기존 특허를 보유하고 있는 기관과의 Cross-Licensing 전략으로 특허에 따른 라이선스 비용 최소화 함 - 국내 표준안을 바탕으로 한 시험인증 Tool 시제품 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제 경쟁력 확보 필요

3.3.8. ZigBee-TA(Telecomm, App.)

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	ETRI, 레이디오 펄스, 코원 등	제조업 서비스 공공	ZigBee Alliance, IEEE 802.15.4

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

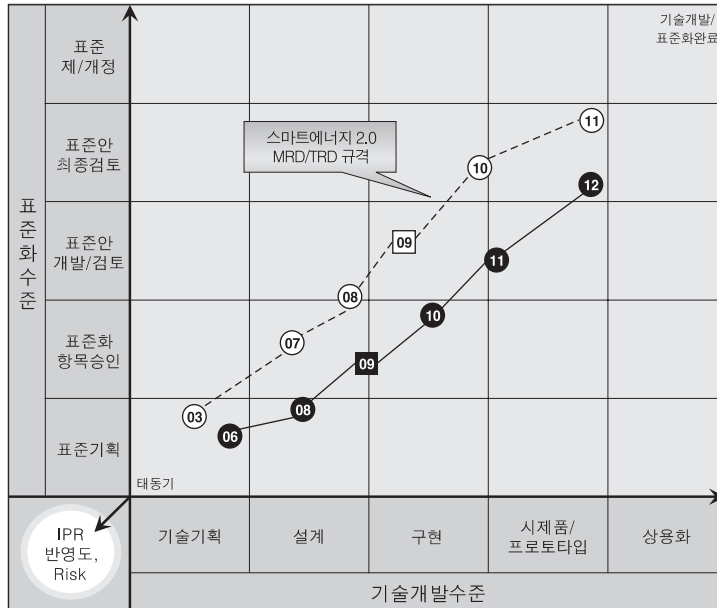
→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	동시표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - ZigBee-TA 표준화 작성과 테스트 규격을 진행함과 동시에 테스트 규격에 따른 검증을 하기 위한 프로토 타입을 구현함. 이에 따른 결과물을 통해 얻은 경험을 기반으로 IPR을 보유하기 위한 선점 시도 - ZigBee-TA의 다양한 프로파일에 대한 Golden platform 개발을 우선하여 조기 상용화 시도로 세계 시장 선점

[illegible]262 정보통신 중점기술 표준화로드맵 Ver. 2010

3.3.9. Smart Grid(HAN, SUN)

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	ETRI, LS산전, 한전KDN, 누리텔레콤	제조업 서비스 공공	ZigBee Alliance, IEEE 802.15.4

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	동시표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 저속 WPAN 기반의 스마트그리드는 IEEE 802.15.4e/4g를 통하여 표준 초기에 전송규격에 대한 기술개발 및 IPR 확보 필요 - 기존의 PLC 기반의 표준을 포함하는 무선 기반의 스마트에너지 2.0 프로파일 규격에 공동참여하고 특히, 상호호환성 제공을 위한 국내 포럼, 산업체와의 연계를 통한 이 분야의 IPR 확보 기대 - TTA PG304에 '그린 WPAN' 실무반을 구성하여 산·학·연 공동의 국내 단일 표준안 도출 필요

Figure 1: Evaluation of the current status of the IPR development index

Legend for Radar Chart:

- 국제 표준 선도영역 (International Standard Leading Area)
- 국제 표준 협력/경쟁영역 (International Standard Cooperation/Competition Area)
- 국제 표준 수용/적용영역 (International Standard Adoption/Application Area)
- 중점 표준화항목 현황 ($A_i \cdot W_i$) (Current status of key standardization items)
- ┌ Ver.2009에서의 평가치 (Evaluation value in Ver.2009)

Table 1: SI (표준화 전략지수) (SI (Standardization Strategy Index))

SI	SI (표준화 전략지수)
SI_L	0.80
SI_R	0.43
SI	0.65

Vertical Scale for SI:

- 선도 (Leading): 1.00
- 협력/경쟁 (Cooperation/Competition): 0.60
- 수용/적용 (Adoption/Application): 0.20
- 0.00

Legend for Vertical Scale:

- SI_L (SI의 선도기준) (SI Leading Standard)
- SI_R (SI의 수용기준) (SI Adoption Standard)
- ◆ SI (SI)

SI Formula:

$$SI = \frac{SI_L + SI_R}{2}$$

SI Range:

$0 < SI \leq 1$

SI Interpretation:

- $SI \geq SI_L$: 선도항목 (Leading Item)
- $SI_L < SI < SI_R$: 협력/경쟁항목 (Cooperation/Competition Item)
- $SI < SI_R$: 수용/적용항목 (Adoption/Application Item)

Legend for Radar Chart (A1 to A5):

- 매우높음 (Very High)
- 높음 (High)
- 보통 (Average)
- 낮음 (Low)
- 매우낮음 (Very Low)

Legend for Radar Chart (A1 to A5):

- A1: 국외대비 국내표준화 수준 (Level of domestic standardization compared to foreign)
- A2: 국외대비 국내기술개발수준 (Level of domestic technology development compared to foreign)
- A3: IPR확보가능성 (IPR security possibility)
- A4: 국내 표준화 인프라 수준 (Level of domestic standardization infrastructure)
- A5: 국제 표준화 기여도 (Contribution to international standardization)

Legend for Radar Chart (A1 to A5):

- W1: A의 가중치 (Weight of A)

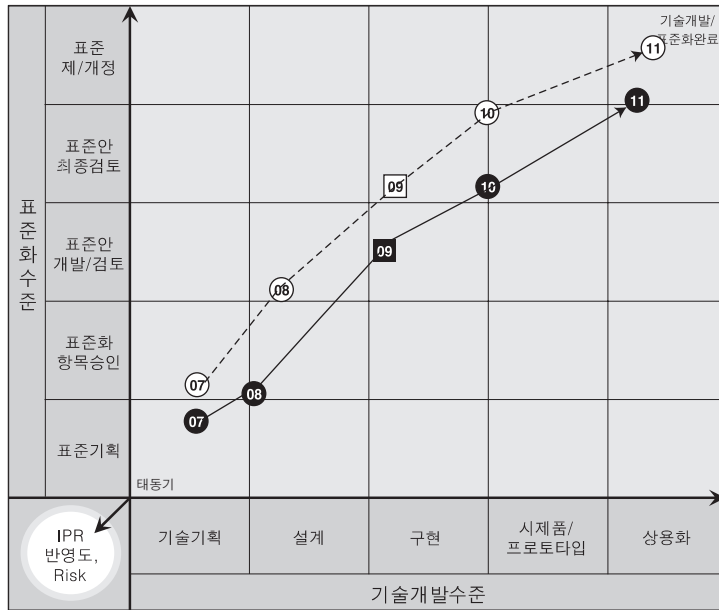
Legend for Radar Chart (A1 to A5):

- Ver.2009 현황 (Current status in Ver.2009)

264 정보통신 중점기술 표준화로드맵 Ver. 2010

3.3.10. ULP

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG304	ETRI, 삼성전자 등	서비스 공공	ZigBee Alliance, Bluetooth SIG 등

범례

00 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

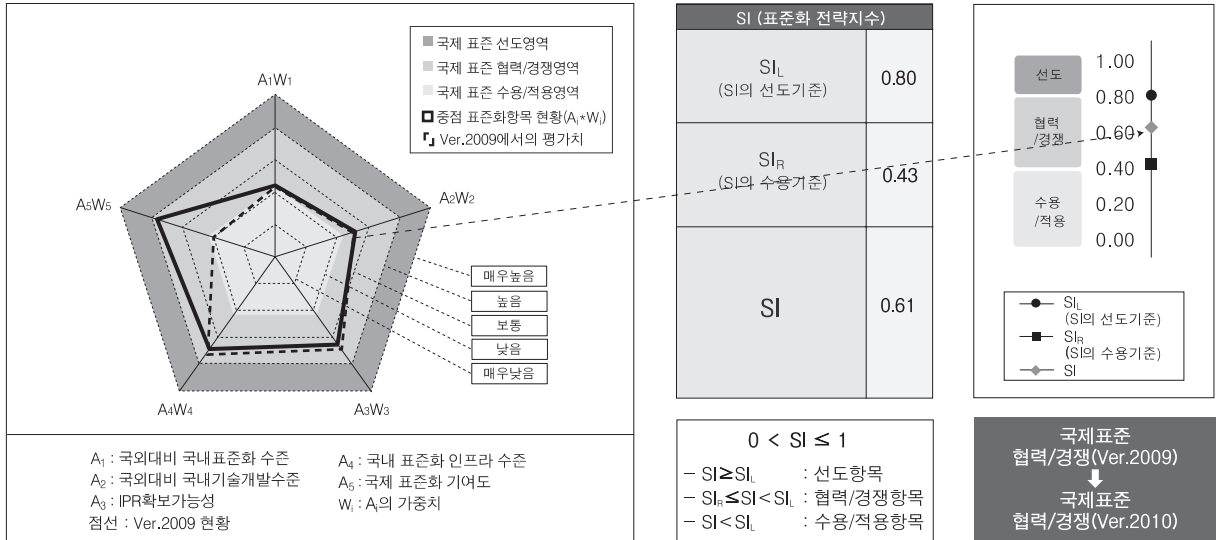
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	동시표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - Batteryless ZigBee TG와 Bluetooth SIG의 표준화에 적극 참여하여 IPR 확보 노력 - 스마트 그리드, u-City등과 같은 정부 주도의 사업과 관심이 증대되고 있는 USN(Ubiquitous Sensor Network)의 활성화로, 향후 배터리로 운용되는 센서의 배터리 교체로 인한 유지 보수 문제가 예상됨으로 자가 전력 공급 기술이 적용된 초저전력(Ultra Low Power) 센서 네트워크 기술 개발 및 시범 적용을 표준화와 병행

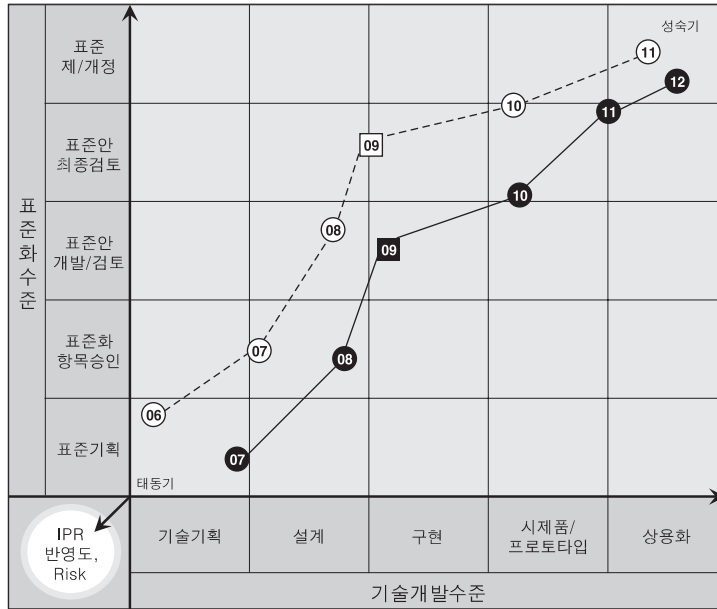
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- 대체적으로 Ver.2009와 비슷하나, 국제표준화 기여도의 경우, Ver.2009에서는 낮게 평가되었으나, 최근 스마트 그리드, u-City등과 같은 정부 사업에서의 ULP 수요가 늘어남과 국내 전문가의 활발한 국제표준화 활동으로 Ver.2010에서는 국제표준화 기여 수준이 높게 상향
세부전략(안)	- 국외대비 국내표준화수준 분석에 따른 전략: 국제표준화 활동에 적극 참여하여 국내 IPR확보 노력 필요 - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: 4대강 살리기 사업 등과 같은 기술 적용/검증을 할 수 있는 환경을 적극 활용하여 TTA PG304를 중심으로 국제표준에 국내 시험 운용 결과를 적극 반영하여 우위 선점 노력 필요 - IPR확보가능성 분석에 따른 전략: 정부 USN시험 사업 등을 통해 국제표준 검증 및 보완 작업을 통해 IPR확보 - 국내표준화인프라수준 분석에 따른 전략: USN관련 국내 단체가 유기적으로 연계하여 기술 및 표준화 작업 필요 - 국제표준화기여도 분석에 따른 전략: 국제표준화 활동에 적극 참여 및 기술 선도 필요
IPR 확보방안	- 경쟁력 있는 국내 관련 기술의 표준화를 통한 집중화 전략으로 국내 표준의 조기 확보를 위해 저속 WPAN 관련 포럼간의 연계를 위한 협의체 구성을 통해 체계적인 표준화를 추진하고, 정부주도의 시험사업을 통한 저속 WPAN 모델의 검증을 통해 국내규격의 조기 표준화 및 국제경쟁력 우위 확보 - 저속 WPAN 관련한 기존 특허를 보유하고 있는 기관과의 Cross-Licensing 전략으로 특허에 따른 라이선스 비용 최소화 함 - 국내 표준안을 바탕으로 한 시제품 개발 및 시연을 통해 실제 동작 가능성을 보여줌으로써 국제경쟁력 확보 및 표준 채택의 가능성을 높임

3.3.11. Medical WBAN PHY

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
고(★★★)	표준개발	기술개발	
중(★★☆)			
저(★☆☆)			
★★☆	TTA PG 317	ETRI KETI KORPA	IEEE 802.15.6 TG-WBAN

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내 상태

09 : 중점 표준화항목의 국제 상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

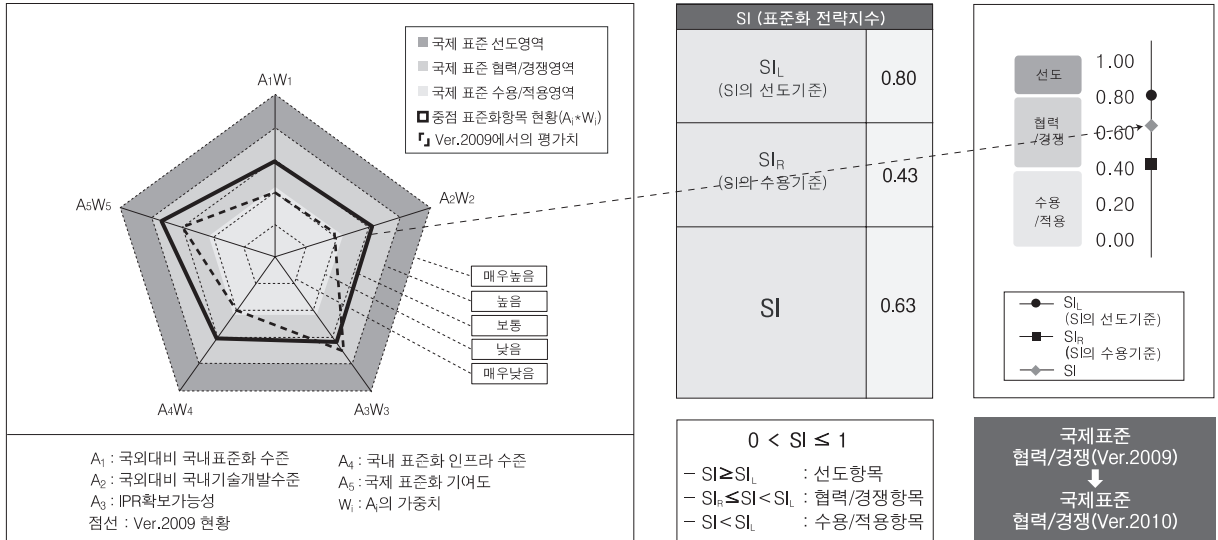
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	정부산하기관인 KORPA가 국책연구기관인 ETRI 및 KETI와 공동으로 표준개발 추진 및 ETRI를 중심으로 한 기술 개발 추진 및 삼성 등의 산업체와 연계하여 IPR 확보

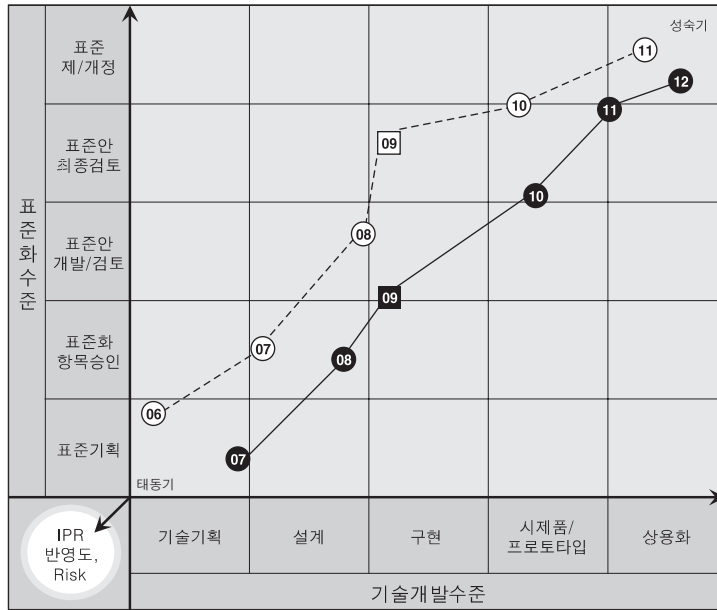
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver. 2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver. 2010)
Trace Tracking (Ver. 2009 → 2010)	- Ver. 2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 “낮음”으로 분석되었으나, 2009년 국제표준제안에서 국내 관계 기관들이 대거 제안함에 따라 표준화 수준이 상향 평가됨
세부전략(안)	- 국내기관이 국제 표준화에 대거 참여하고 있으나, 국내 표준화 자체는 지지부진한 면이 있음: - 따라서 국내 각 기관의 표준기술을 선행적으로 규합하여 국제적으로 공동대응할 수 있도록 유도
IPR 확보방안	- 국내 각 연구기관의 자체 연구에 따른 자율적 IPR 확보 체제를 기반으로 Cross licence 유도 - 변복조 기술, 신체 주변의 채널모델 기술, 채널제어 기술 및 각 Application 별 무선통신 적용 기술 등을 중점적 IPR 대상으로 추진

3.3.12. Medical WBAN MAC

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
고(★★★)	표준개발	기술개발	
중(★★☆)			
저(★☆☆)			
★★☆	TTA PG 317	ETRI 인하대 LG	IEEE 802.15.6 TG-BAN

범례

06 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

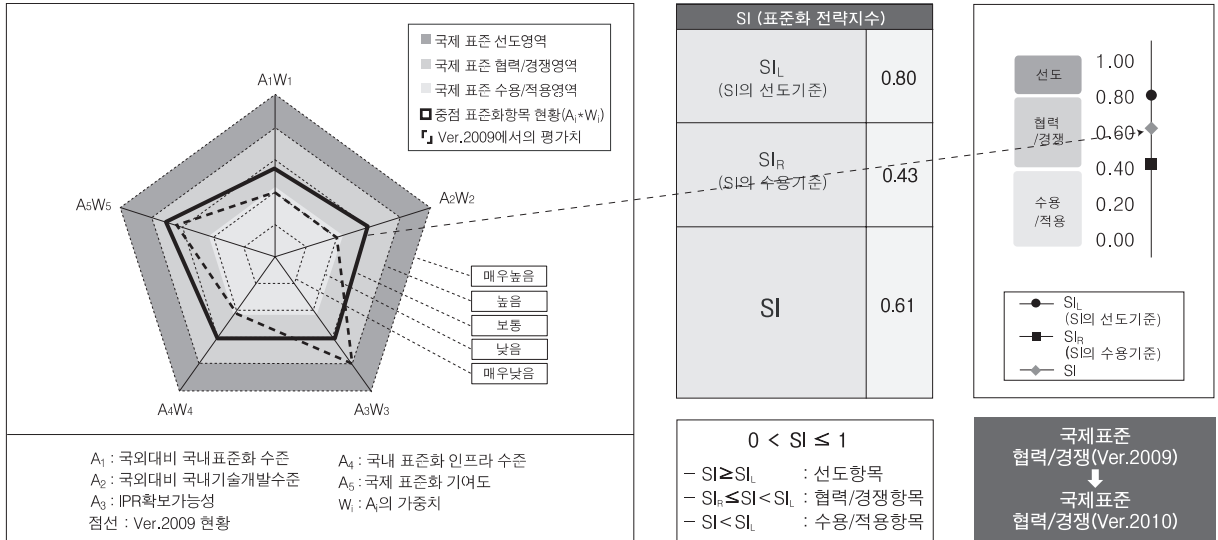
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	정부산하기관인 KORPA가 국책연구기관인 ETRI 및 KETI와 공동으로 표준개발 추진 및 ETRI를 중심으로 한 기술 개발 추진 및 LG, 삼성 등의 산업체와 연계하여 기술개발 및 IPR 확보

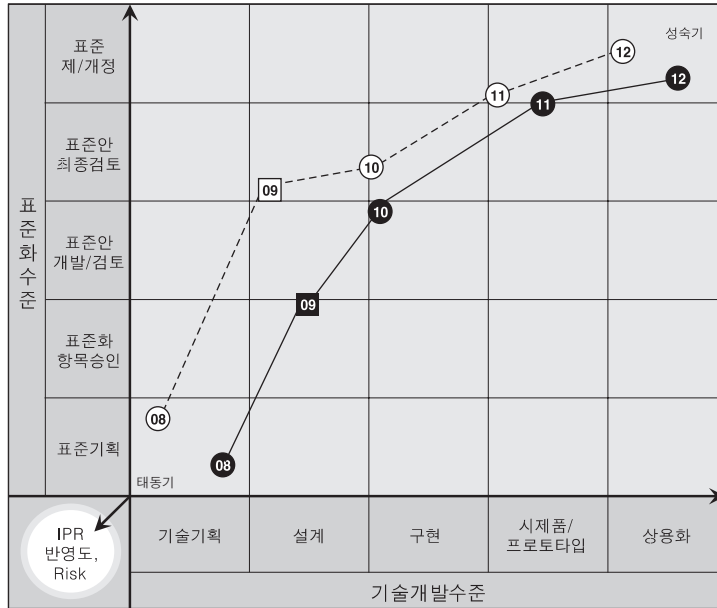
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 "낮음"으로 분석되었으나, 2009년 국제표준제안에서 국내 관계 기관들이 대거 제안함에 따라 표준화 수준이 상향 평가됨
세부전략(안)	- 국내기관이 국제 표준화에 대거 참여하고 있으나, 국내 표준화 자체는 지지부진한 면이 있음 - 또한, PHY 항목에 비해 상대적으로 표준개발의 투자비용이 저렴하다는 장점을 활용하여 더욱 다양한 개발 주체들이 국내 표준화에 참여할 수 있게 노력 - 따라서 국내 각 기관의 표준기술을 선택적으로 규합하여 국제적으로 공동대응할 수 있도록 유도
IPR 확보방안	- 국내 각 연구기관의 자체 연구에 따른 자율적 IPR 확보 체제를 기반으로 Cross licence 유도.

3.3.13. Non-medical WBAN PHY

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
	표준개발	기술개발	
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	TTA PG 317	KORPA KETI 삼성	IEEE 802.15.6 TG-BAN

범례

09 : 중점 표준화항목의 국내상태

09 : 중점 표준화항목의 국제상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

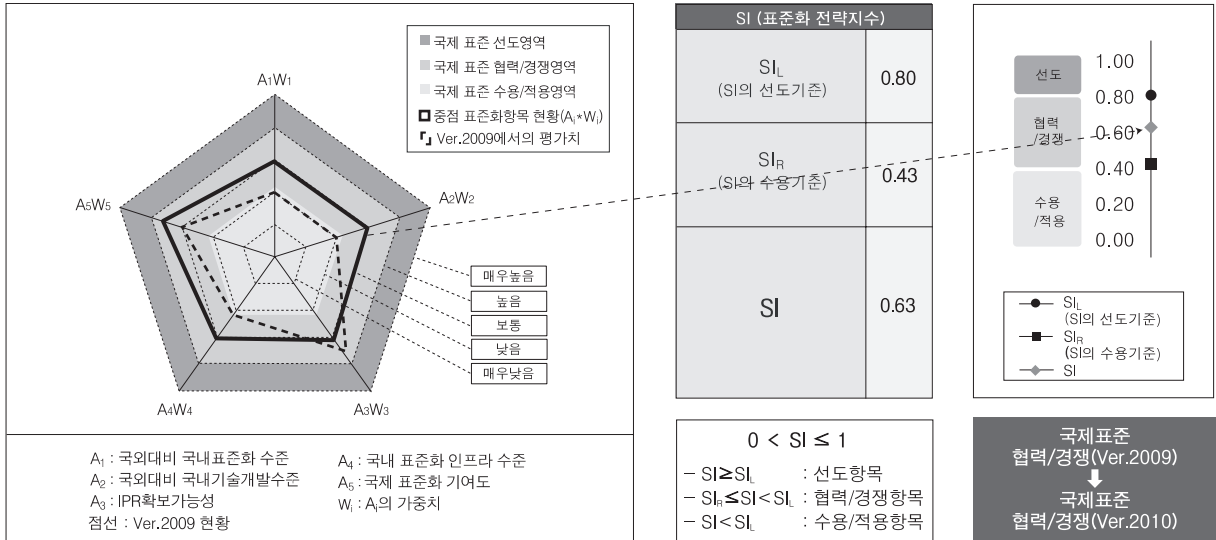
↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	정부산하기관인 KORPA가 국책연구기관인 ETRI 및 KETI와 공동으로 표준개발 추진 및 ETRI를 중심으로 한 기술 개발 추진 및 LG, 삼성 등의 산업체와 연계하여 IPR 확보

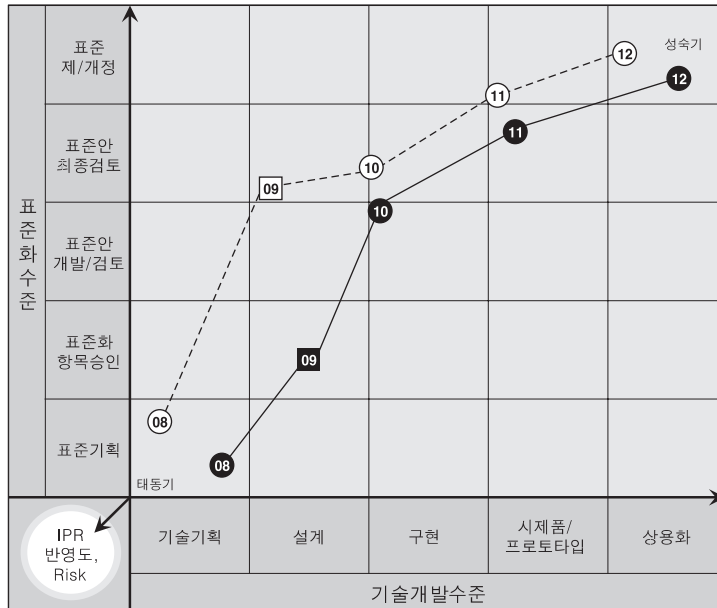
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 "낮음"으로 분석되었으나, 2009년 국제표준제안에서 국내 관계 기관들이 대거 제안함에 따라 표준화 수준이 상향 평가됨
세부전략(안)	- 국내기관이 국제 표준화에 대거 참여하고 있으나, 국내 표준화 자체는 현재 존재하지 않음 - 2009년 내로 국내 표준화목 채택을 추진하고 국내 관련기관들의 공동 대응체계 기반 마련 - 국내 각 기관의 표준기술을 선행적으로 규합하여 국제적으로 공동대응할 수 있도록 유도
IPR 확보방안	- 국내 각 연구기관의 자체 연구에 따른 자율적 IPR 확보 체제를 기반으로 Cross licence 유도.

3.3.14. Non-medical WABN MAC

• 표준화-기술개발-IPR 연계분석



표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
	표준개발	기술개발	
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	TTA PG 317	ETRI 삼성 인하대	IEEE 802.15.6 TG-BAN

범례

08 : 중점 표준화항목의 국내 상태

09 : 중점 표준화항목의 국제 상태

→ : 중점 표준화항목의 국내 표준상태전이

-→ : 중점 표준화항목의 국제 표준상태전이

↑ : 선행표준(선 표준화 후 기술개발)

↗ : 동시표준(표준화&기술개발 동시추진)

→ : 후행표준(선 기술개발 후 표준화)

표준화 특성	선행표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	정부산하기관인 KORPA가 국책연구기관인 ETRI 학계와 공동으로 표준개발 추진 및 ETRI 를 중심으로 한 기술 개발 추진 및 LG, 삼성 등의 산업체 및 대학연구소와 연계하여 IPR 확보

Figure 1: Evaluation of the internationalization level of a university

Legend for Radar Chart:

- 국제 표준 선도영역
- 국제 표준 협력/경쟁영역
- 국제 표준 수용/적용영역
- 중점 표준화항목 현황(A_i+W_i)
- ▤ Ver.2009에서의 평가치

SI (표준화 전략지수) Table:

SI (표준화 전략지수)	Value
SI_L (SI의 선도기준)	0.80
SI_R (SI의 수용기준)	0.43
SI	0.60

SI Scale (0.00 to 1.00):

- 선도 (0.80)
- 협력/경쟁 (0.60)
- 수용/적용 (0.40)

SI Legend:

- SI_L (SI의 선도기준)
- SI_R (SI의 수용기준)
- ◆ SI

SI Formula:

$$0 < SI \leq 1$$

- $- SI \geq SI_L$: 선도항목
- $- SI_L < SI < SI_R$: 협력/경쟁항목
- $- SI < SI_R$: 수용/적용항목

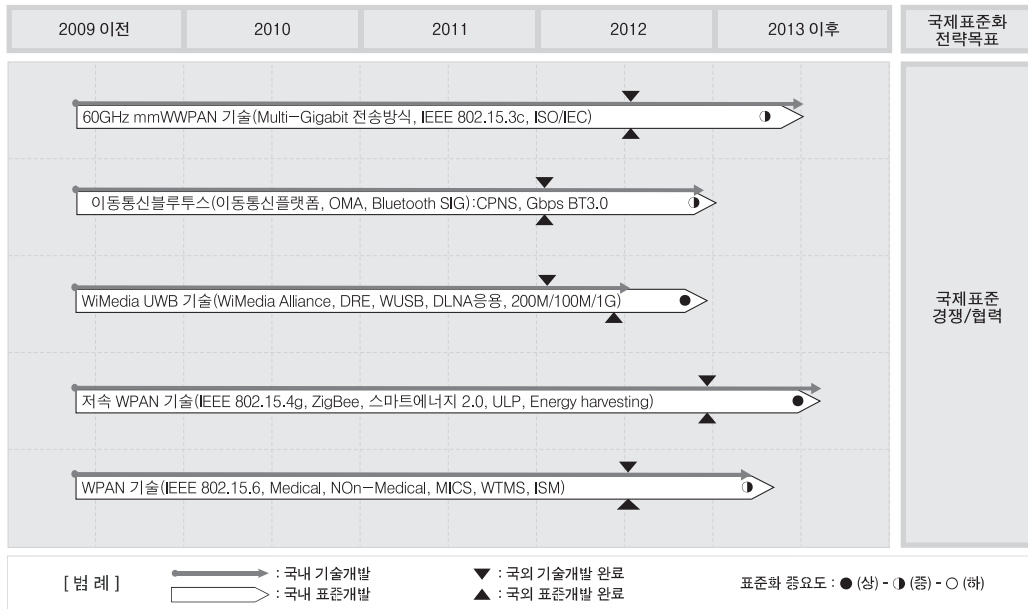
SI Legend:

- 국제표준 협력/경쟁(Ver.2009)
- ↓
- 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)

274 정보통신 중점기술 표준화로드맵 Ver. 2010

3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중점 표준화항목별 중기('10~' 12) 표준화로드맵



〈중기 표준화 로드맵(60GHz mmW WPAN)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점										표준화중요도			
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점					▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점								
			09 이전	10	11	12	13 이후	09 이전	10	11	12	13 이후				
60GHz mmW WPAN 기술	60GHz mmW PHY	변복조 기술 및 장애물 회피 · 극복 기술								▶		●	★★★			
									▷			○				
		다중안테나 기술, 채널추정 및 이득제어 기술									▶		●	★★★		
										▷						
		채널 부호화 기술									▶		●	★★☆		
											▷		○			
	60GHz mmW MAC	고속 QoS MAC 처리 기술									▶		●	★★☆		
											▷		○			
		상황 인식 MAC 처리 기술										▶		●	★★★	
											▷					
	60GHz mmW 응용 프로파일	수십 Gbps 급 무선 전송 응용 프로토콜										▶	●	★★☆		
													▷			
															○	
															○	

〈중기 표준화 로드맵(WiMedia UWB 기술)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도 고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)			
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점		▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점						
			09 이전	10	11	12	13 이후				
WiMedia UWB 기술	WiMedia UWB 전송기술	Gbps 확장용 채널 코덱 및 변복조기술					▶			★★★	
							▷		●		
								○			
		Gbps 처리 MAC 성능 향상기술							▶		★★★
								○		●	
								▷			
		MAC-PHY 인터페이스 향상 기술							▶		★★☆
								○		●	
								▷			
		모바일기기 응용을 위한 초저전력 기술							▶		★★★
									○	●	
									▷		
	WiMedia UWB 응용기술	WUSB PAL 규격						▶		★★☆	
								▷			●
									○		
		Networking 및 DLNA 연동 규격							▶		★★☆
										●	
								▷			
		Bluetooth 3.0 기술								▶	★★☆
									○	●	
									▷		

〈중기 표준화 로드맵 (이동통신블루투스 기술)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도 고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)				
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점		▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점							
			09 이전	10	11	12	13 이후					
이동통신 블루투스	이동통신 블루투스 플랫폼	블루투스 Profile 별 API 표준화					▶				★★★	
							●					
		OMA CPNS 공통플랫폼 규격 정의						▷				★★★
									○			
	이동통신 블루투스 프로파일	블루투스 AP 기반 Zone 서비스 프로파일							▶			★★☆
									●			
		블루투스 전자펜 프로파일							▷			★★☆
									○			
		응용 단말 프로파일							▶			★★☆
									●			
		셀룰러망 연계 응용 기술							▷			★★☆
									○			

〈중기 표준화 로드맵 (저속 WPAN)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도			
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점		▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점				고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)		
			09 이전	10	11	12	13 이후				
저속 WPAN 기술	지그비 텔레콤 응용	지그비 텔레콤서비스 프로파일(모바일기기 연동)					▶			★★★	
							▷				
							○				
		지그비 텔레콤서비스 상호호환 및 인증						▶		●	★★★
								▷			
								○			
		지그비 텔레콤서비스 융합 프로파일								▶	★★☆
										▷	
										○	
		지그비 텔레콤서비스 보안						▶		●	★★☆
									▷		
									○		
	스마트 그리드 (SUN 포함)	IEEE 802.15.4e/4g 기반 전송방식								▶	★★☆
										▷	
										○	
		지그비 스마트에너지 2.0 프로파일								▶	★★☆
										▷	
										○	
	ULP	Low Power Routing						▶	●		★★☆
								▷			
								○			
		Batteryless ZigBee 기술								▶	★★☆
										▷	
										○	

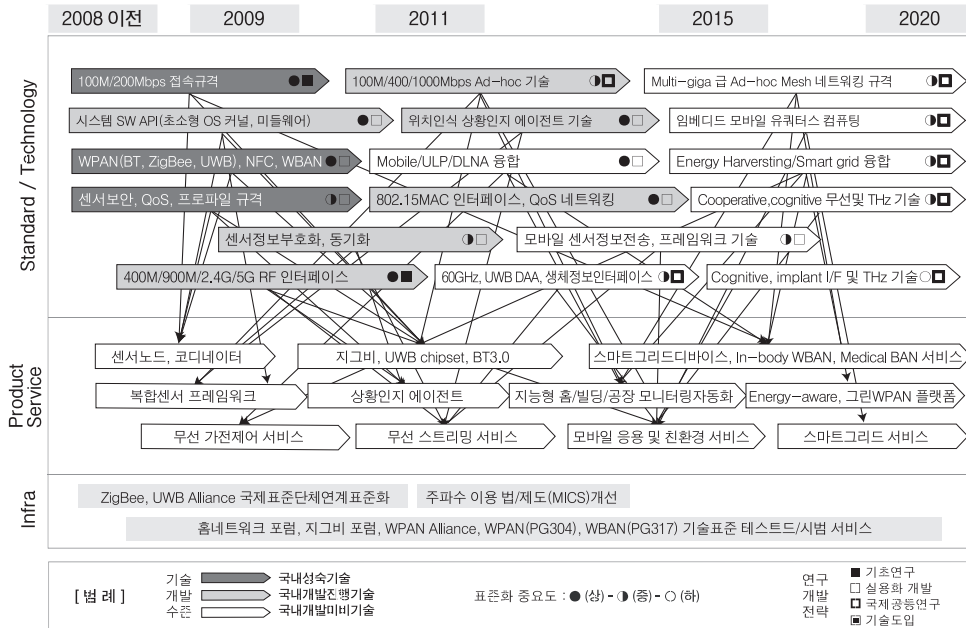
〈중기 표준화 로드맵 (M-WBAN)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도			
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점		▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점				고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)		
			09 이전	10	11	12	13 이후				
Medical WBAN 기술	Medical WBAN PHY 기술	변복조 및 RF 기술						▶		★★★	
								●			
							▷				
		채널모델링 기술						▶		★★★	
								●			
							▷				
		초저전력 통신기술							▶	★★☆	
									●		
								▷			
	Atto Cell 단위 Protection 기술						▶		★★☆		
								●			
							▷				
	Medical WBAN MAC 기술	엑세스 제어 기술							▶	★★☆	
									●		
								▷			
		무선링크 제어 및 QoS 기술								▶	★★☆
										●	
									▷		
		초저전력 프로토콜 스택 기술								▶	★★☆
										●	
									▷		

〈중기 표준화 로드맵 (NM-WBAN)〉

구 분	중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도 고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)				
			▶: 국내표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점		▷: 국제표준화 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점							
			09 이전	10	11	12	13 이후					
Non-medical WBAN 기술	Non-medical WBAN PHY 기술	변복조 및 RF 기술						▶		★★★		
								○				
								▷				
		채널모델링 기술							●		★★★	
								▷				
								○				
		초저전력 통신기술								▶	★★☆	
										●		
									▷			
		Atto Cell 단위 Protection 기술								○	★★☆	
									▶			
									▷			
	Medical WBAN MAC 기술	엑세스 제어 기술								▶	★★☆	
										●		
									▷			
		무선링크 제어 및 QoS 기술								○	★★☆	
										▶		
									▷			
		초저전력 프로토콜 스택 기술								▶	★★☆	
										●		
									▷			

3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



[국내외 관련 표준 대응리스트]

요소기술	표준명	기구(업체)	제정연도	제개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
기본기술	60GHz mmW WPAN	Ecma, ISO WiMedia	2010	PHY/MAC 규격 표준화중		UWB 포럼 TTA PG304
	WiMedia UWB	WiMedia ISO, Ecma, USB-IF DLNA	2010	MAC/PHY보완 표준화중	Ecma 368,369	UWB 포럼 TTA PG304
	저속 WPAN	IEEE 802.15.4x ZigBee Alliance Bluetooth	2010	표준화중		ZigBee 포럼 TTA PG304
	이동통신 블루투스	Bluetooth SIG	2010	표준화중		TTA PG304
	WBAN	IEEE 802.15.6	2010	표준화중		TTA PG317

〈PG304/PG317 표준화 추진 현황〉

순번	표준화 및 기타 결과물	국제		국내		제출처	등록번호
		채택	제안	채택	제안		
1	Chaotic Pulse based communication system proposal		○			IEEE	15-05-0010-04-004a
2	Merged Proposal of Chaotic UWB System for 802,15,4a	○				IEEE	15-05-0132-04-004a
3	Robust Ranging Algorithm for UWB radio		○			IEEE	15-05-0426-01-004a
4	저속 WPAN을 위한 무선 MAC과 900MHz PHY 규격				○	TTA	2005-PG304-027
5	저속 WPAN을 위한 무선 MAC과 2.4GHz PHY 규격			○		TTA	TTAE,IE-802,15,4
6	ZigBee Application 구조 규격서 Revision 6			○		TTA	TTAE_OT-06-0002
7	ZigBee 응용 프로파일 홈 제어 중에서 전등 응용 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06-0003
8	ZigBee 디바이스 규격: Dimmer Remote Control			○		TTA	TTAE_OT-06-0004
9	ZigBee 디바이스 규격: Dimming Load Controller			○		TTA	TTAE_OT-06-0005
10	ZigBee 디바이스 규격: Light Sensor Monochromatic			○		TTA	TTAE_OT-06-0006
11	ZigBee 디바이스 객체			○		TTA	TTAE_OT-06-0007
12	ZigBee 디바이스 규격: Occupancy Sensor			○		TTA	TTAE_OT-06-0008
13	ZigBee 디바이스 프로파일 Revision 7			○		TTA	TTAE_OT-06-0009
14	ZigBee 디바이스 규격: Switch Remote Control			○		TTA	TTAE_OT-06-0010
15	ZigBee 디바이스 규격: Switching Load Controller			○		TTA	TTAE_OT-06-0011
16	ZigBee Application Support(APS) sub-layer			○		TTA	TTAE_OT-06-0012
17	ZigBee Device Profile Stage 2 : 지그비에 의한 위험감지 프로파일(가스, 도어락)			○		TTA	TTAS,KO-06,0113
18	ZigBee Device Profile Stage 2 : 지그비 HVAC 인터페이스			○		TTA	TTAS,KO-06,0114
19	LR-WPAN 무선 PHY 규격(IEEE802-15,4-2006)			○		TTA	TTAs,IE-802,15,4-2006part3
20	LR-WPAN 무선 MAC 규격(IEEE802-15,4-2006)			○		TTA	TTAs,IE-802,15,4-2006part2
21	LR-WPAN 기능 규격(IEEE802-15,4-2006)			○		TTA	TTAs,IE-802,15,4-2006part1
22	근거리 무선 다중 데이터 전송을 위한 Binary CDMA MAC/PHY		○	○		TTA	TTAS,KO-06,0157
23	2.4GHz 대역의 LR-WPAN을 위한 칩 신호 확산스펙트럼 (CSS: Chirp Spread Spectrum)- 물리계층 -	○		○		TTA	TTAS,KO-06,0156
24	저속 WPAN을 위한 거리 및 위치정보 전송 프레임워크			○		TTA	TTAS,KO-06,0155
25	지그비 음성 클러스터 라이브러리		○	○		TTA	TTAK_OT-06,0015
26	지그비 데이터공유클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0020
27	지그비 데이터속도제어클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0019
28	지그비 텔레콤응용 일반 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0016
29	지그비 RSSI 위치클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0025
30	지그비 파티션클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0016
31	지그비 지볼클러스터클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0024
32	지그비 정보전달클러스터 프로파일			○		TTA	TTAE_OT-06,0018
33	60GHz WPAN의 물리계층 및 매체접속제어계층		○	○		TTA	TTAK,KO-06,0187
34	이동통신 단말용 블루투스-위피 API			○		TTA	TTAK,KO-06,0183
35	이동통신 단말용 블루투스-위피 HAL 인터페이스			○		TTA	TTAK,KO-06,0182
36	WiMedia UWB 멀티밴드 직교주파수 분할 물리계층			○		TTA	TTAE_OT-06,0026
37	WiMedia UWB MAC-PHY 인터페이스	○		○		TTA	TTAE_OT-06,0028
38	WiMedia UWB 무선네트워크를 위한 분산형 매체접근제어 계층			○		TTA	TTAE_OT-06,0027
39	무선USB 호스트-디바이스 전송 프로토콜				○	TTA	2009-020
36	무선 USB 정보보안				○	TTA	2009-021
37	무선 USB 프레임워크 정의				○	TTA	2009-022
38	유선 USB 수용을 위한 와이어어댑터 기능				○	TTA	2009-023

순번	표준화 및 기타 결과물	국제		국내		제출처	등록번호
		채택	제안	채택	제안		
39	WBAN 주파수 - Frequency allocation status of the BAN		○			IEEE	IEEE802,15-07-0871-00-0ban
40	WBAN MAC 규격 - QoS of the BAN - MAC requirements for the BAN		○			IEEE	IEEE802,15-07-0649-00-0ban IEEE802,15-07-0756-00-0ban
41	NM WBAN MAC 규격 - MAC Consideration for non-medical application in BAN		○			IEEE	IEEE802,15-08-0305-00-0ban
42	WBAN 응용장치 - Display equipment in BAN		○			IEEE	IEEE802,15-08-0306-00-0ban
43	Block based PHY and packet transmission for low data rate in body WBAN		○			IEEE	IEEE802,15-09-0317-02-0006
44	Limitations of WPT carrier frequency for the implant devices		○			IEEE	IEEE802,15-09-0158-01-0006
44	PSSK proposal for high-data-rate in-body WBAN PHY		○			IEEE	IEEE802,15-09-0179-04-0006
44	Needs of High-data-rate In-body WBAN		○			IEEE	IEEE802,15-09-0566-00-0006
45	Market potential of SUN		○			IEEE	IEEE802,15-09-0121-01-0004g
46	Korean regulatory considerations		○			IEEE	IEEE802,15-09-0189-00-0004g
47	MFPP-SUN : Performance results of Option 1 in scalable OFDM PHY		○			IEEE	IEEE802,15-09-0488-01-0004g
48	PHY proposal for 802,15,4g based on OFDM technology using TV white space		○			IEEE	IEEE802,15-09-0275-02-0004g
49	Robust Multi-channel adaptation for SUN		○			IEEE	IEEE802,15-09-0308-04-0004g
50	Two rate DSSS for smart grid network		○			IEEE	IEEE802,15-09-0301-01-0004g
계							

[참고문헌]

- [1] 한국정보통신기술협회(TTA) - 정보통신용어사전 - www.tta.or.kr/word_db/wording_index.html
- [2] Ultrawideband 2007 : PCs Finally Hit the Global Market, In-Stat, 2007. 2
- [3] 허재두 외, 저속 WPAN 프로토콜 완전해석, 홍릉과학출판사
- [4] 최은창, WiMedia UWB 기반 무선 USB 응용 기술동향, TTA journal, 2009. 7 · 8
- [5] 최용철 외, WPAN 표준화 동향 : 지그비 텔레콤응용 포함해서, 정보처리학회지, 2009. 5
- [6] 정창모 외, UWB 표준화 현황 정보처리학회지, 2009. 5
- [7] 홍승은 외, Multi-Giga bps 무선속도를 실현하는 IEEE 802.15.3c 표준기술, 정보처리학회지, 2009. 5
- [8] 윤양문, WBAN 국제 표준화 동향, 정보처리학회지, 2009. 5
- [9] itfind - www.itfind.or.kr
- [10] 전자정보센터 - www.eic.re.kr
- [11] 전자신문 - www.etnews.co.kr
- [12] 최동훈 외, 지그비 기술과 활용, 도서출판 세화
- [13] WPAN/WBAN 핵심기술 워크샵, 2009. 4.16 ~ 17
- [14] IEEE 802.15.4e - <http://www.ieee802.org/15/pub/TG4e.html>
- [15] IEEE 802.15.4g - <http://www.ieee802.org/15/pub/TG4g.html>
- [16] IEEE 802.15.3a - <http://www.ieee802.org/15/pub/TG3a.html>

-
- [17] Great Challenges in Software & Computing, 2007. 7. 20
 - [18] ETRI - ETRI CEO Information 제 34호, 2005. 11. 25
 - [19] 한국통신학회 - 센서네트워크 및 U-홈 서비스 기술 워크샵, 2006. 12. 19~20
 - [20] ETRI - WPAN 및 홈센서네트워크 표준개발 최종보고서, 2007. 12
 - [21] ETRI - UWB 기술 동향 및 간섭분석 결과 2006. 4. 26
 - [22] Wireless Universal Serial Bus Specification, Revision 1.0, 2005.5.12
 - [23] USB2007 : Wireless Finally Arrives, In-Stat, 2007, 2.
 - [24] WUSB homepage - <http://www.usb.org/developers/wusb/>
 - [25] WiMedia Alliance homepage - <http://www.wimedia.org>
 - [26] ZigBee Alliance homepage - <http://www.zigbee.org>
 - [27] DLNA homepage - <http://www.dlna.org>

[약어]

A2DP	Advanced Audio Distribution Profile
AP	Access Point
APS	Application Support Sub-layer
APSDE-SAP	Application Support Sub-layer Protocol Data Entity-Service Access Point
ASK	Amplitude Shift Keying
BcN	Broadband Convergence Network
BPF	Band Pass Filter
BPSK	Binary Phase Shift Keying
CE	Consumer Electronics
CSS	Chirp Spread Spectrum
CNS	Converged Network Service
CPNS	Converged Personal Network Services
CPU	Central Processing Unit
CSMA-CA	Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
CTIA	Cellular Telephone Industries Association
DAA	Detection And Avoidance
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
DRE	Data Rate Extension
DRP	Distributed Reservation Protocol
DS-CDMA	Direct Sequence Code Division Multiple Access
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum
DVI	Digital Video Interactive
DWA	Device Wire Adapter
Ecma	European Computer Manufacturer' s Association
EIRP	Effective Isotropically Radiated Power
FCC	Federal Communications Commission (USA)

FEC	Forward Error Control
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
HDTV	High Definition Television
HWA	Host Wire Adapter
IETF	Internet Engineering Task Force
IPv6	Internet Protocol version 6
ISI	Inter Symbol Interference
ISM	Industrial, Scientific, and Medical
LAN	Local Area Network
LBS	Location Based Service
LDC	Low Duty Cycle
LPR	Low Power Router
LQI	Link Quality Indication
MAC	Medium Access Control
MAP	Message Access Profile
MBOA	Multi-Band OFDM Alliance
MB-OFDM	Multi-Band Orthogonal Frequency Division Multiplexing
MICS	Medical Implant Communication System
MLDE-SAP	Medium Access Control Sub-layer Data Entity-Service Access Point
MLME-SAP	Medium Access Control Sub-layer Management Entity-Service Access Point
MMC	Micro-scheduled Management Control
MRD	Market Requirement Document
MUE	MAC Upper Edge
NLDE-SAP	Network Layer Data Entity-Service Access Point
NPRM	Notice of Proposed Rule Making
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
O-QPSK	Offset-Quadrature Phase Shift Keying
PAL	Protocol Adaptation Layer
PBAP	Phone Book Access Profile
PCA	Prioritized CSMA/CA Access
PCI	Peripheral Component Interconnect
PDP	Plasma Display Panel
PHY	Physical layer
PPM	Pulse Position Modulation
QoS	Quality of Service
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RFID	Radio Frequency Identification
SAP	SIM Access Profile
SG	Study Group
SoC	System on Chip
SUN	Smart Utility Network

TG	Task Group
TDMA	Time Division Multiple Access
UHS	Ultra High Speed
ULP	Ultra Low Power
UMR	Ultra Mobile Release
USN	Ubiquitous Sensor Network
USB	Universal Serial Bus
UWB	Ultra-WideBand
VDP	Video Distribution Profile
VoZ	Voice over ZigBee
WAM	WiMedia Association Model
WBAN	Wireless Body Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
WLP	WiMedia Link-layer Protocol
WPAN	Wireless Personal Area Network
WMTS	Wireless Medical Telemetry Service
WMAN	Wireless Metropolitan Area Network
WUSB	Wireless Universal Serial Bus
WWAN	Wireless Wide Area Network
WXP	WiMedia wXtended Platform
ZCP	ZigBee Compliant Platform
ZDO	ZigBee Device Object