

유무선 통합

1. 개요

1.1. 기술개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

• 중점기술의 정의

유무선 통합 기술은 다양한 액세스 망이 혼재하는 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 및 유선 데이터 네트워크 환경에서, 서비스 이용자가 액세스 망 종류에 관계없이 일관되고 끊김이 없는 서비스를 받을 수 있도록 하기 위해 유무선 통합 네트워크를 위한 버티컬 핸드오버 지원을 위한 액세스 망 지원 기술, 이종 액세스 망 간의 버티컬 핸드오버 제어 및 관리 기술, 핸드오버 지원 기술과 단말의 글로벌 이동성을 보장하기 위한 All IP 기반의 이동성 지원 기술 그리고 QPS 제공을 위한 이동성 서비스 지원 기술 등을 대상으로 함

유무선 통합 기술은 다양한 액세스 망으로 구성된 무선 이동통신망 환경에서 FMC(Fixed Mobile Convergence), FMS(Fixed Mobile Substitution) 서비스 등과 같은 이종 망에서 심리스한 핸드오버를 제공하기 위한 차세대 이동통신 분야의 핵심기술이며, Multi-Radio 인터페이스 기술, Vertical Handover 기술, IP Mobiltiy 기술, 그리고 IMS 기술과 같은 다양한 핵심 기술로 구성됨. 그리고 유무선 통합 기술은 IEEE 802.11ac/ad, 802.16m, 3GPP-LTE, 4G 등 차세대 이동 통신망과 기존의 이동 통신 망 간의 심리스 핸드오버 서비스를 제공하기 위한 것으로, 각 액세스 망에서의 Vertical Handover 지원 기술, MIH(Media Independent Handover) 기반의 Multi-RAT(Radio Access Technology) 서비스 지원 기술, 다중 모드 단말을 위한 전력관리 기술 그리고 디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술, 그리고 Vertical Handover를 위한 인증처리 최적화 기술 등이 필요하며, All IP 기반의 이동성 지원 등과 같은 핵심 요소 기술과 QPS 제공을 위한 펌토셀 기반의 컨버전스 서비스 기술, IMS 기반의 이동성 지원 기술 그리고 유무선 통합망의 E2E 자원할당 기술 등이 필요하며 각 분야별 상세 기술은 아래와 같음

- 3GPP 네트워크에서의 Vertical Handover 지원 기술은 이동통신망의 컨버전스(Network Convergence) 추세에 따라 서로 다른 액세스 망을 통합하고 이들 액세스 망 간의 이동성을 지원하기 위한 표준 기술로써, LTE (Long Term Evolution)와 3GPP 패밀리 시스템(GERAN/UMTS) 간의 이동성 기술 (3GPP Mobility), 그리고 LTE와 비 3GPPx 액세스 망(CDMA 20001X/Mobile WiMAX) 간의 이동성 기술 (Non-3GPP Mobility)등 다양한 형태의 이동성을 지원할 수 있도록 되어 있음. 또한, 이종 서비스 간의 컨버전스에 따른 새로운 비즈니스 모델 발굴을 위해서는 네트워크 컨버전스가 필요하며, 3GPP Vertical Handover 기술은 이를 실현하기 위한 필수 기술로 간주됨. 현재, 3GPP Vertical Handover 기술이 주는 이점은 사업자의 초기 투자 부담 감소, 이종망 간의 트래픽 부하 밸런싱, 가입자의 통신품질 개선 및 과금 부담 감소, 그리고 최단 거리의 기지국을 자유롭게 선택 접속함으로써 단말의 power - saving 등을 꼽을 수 있음
- WiMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술은 3GPP SAE에서 표준화하고 있는 non-3GPP 액세스를 위한 Architecture Enhancement 기술과 IEEE 802.21 MIH 서비스 기술을 포함함. LTE 기반의 네트워크 구조를 가지는 3GPP 에서는 WiMAX 액세스 망을 3GPP 망의 인증을 그대로 사용하는 Trusted 망으로 간주하여 ASN GW를 통해 3GPP 망에 연동되는 구조에서 Vertical Handover를 지원하는 기술을 표준화함. IEEE 802.21 MIH 서비스는 IEEE 802 계열의 무선 망 및 3GPP 망 간의 Vertical Handover를 위한 기본 서비스 프레임워크를 표준화하였고, 인증 및 전력 관리 관련 기술을 위한 서비스 확장을 표준화하고 있는 중이고, WiMAX 포럼에서는 3GPP와 IEEE 802의 Vertical Handover 기술을 수용하는 방향으로 진행 중임
- IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술은 IEEE 802.21 WG은 IEEE Std 802.21 TM-2008의 발간으로 이기종망 간 핸드오

버의 최적화에 초점을 맞춘 1차 표준화 작업을 완료하였음. 해당 표준화의 차기 작업으로 다중 모드 단말을 대상으로 하는 보다 폭넓은 표준 작업을 계획하고 있으며, 이와 관련한 세부 기술로는 다중 모드 단말의 Idle 및 Active 모드를 위한 Multi-RAT 선택, 이기종망 핸드오버 Policy 정의 및 전달, 이기종망 간 Single Radio 핸드오버 기술이 포함됨. 이기종망 핸드오버와 관련한 Policy로는 특정 네트워크로의 핸드오버에 대한 선호, 특정 네트워크의 핸드오버에 관련한 기능 여부 등이 있음. Single Radio 핸드오버란 이동 단말의 특정 단일 무선 접속 인터페이스만 송수신이 가능한 상태에서 진행되는 핸드오버로 현 접속 네트워크 인터페이스를 통하여 목적 무선 접속에 따른 등록 절차를 선 처리하는 것을 특징으로 함

- 다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술은 둘 이상의 활성화된 무선 접속 인터페이스에서 발생하는 전력 소모를 최소화하기 위한 기술이며 다중 모드 단말의 네트워크 연결성 관리 기술, 최적 전력 관리를 위한 무선 인터페이스 제어 기술 및 다중 모드 단말을 위한 위치 관리 기술을 포함함. 다중 모드 단말의 네트워크 연결성 관리 기술은 특정 무선 접속 인터페이스의 연결성이 확보되지 않을 경우, 타 가용 무선 인터페이스를 활용하여 다중 모드 단말의 전체적인 네트워크 연결성을 확보하는 기술임. 최적 전력 관리를 위한 인터페이스 제어 기술은 무선 링크 커버리지, 응용 서비스 특성, 각 무선 접속 인터페이스의 네트워크 접속 가능 여부에 따라 불필요하게 활성화되어 있는 무선 접속 인터페이스를 비활성화하여 전체적으로 이동 단말에서 소모되는 전력을 최소화 함. 다중 모드 단말을 위한 위치 관리 기술은 다중 모드 단말을 위한 페이징 및 위치 업데이트 처리를 지원하는 기술임
- 디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술은 DMB, DVB-H, Media-FLO 및 ATSC-M/H 등 디지털 방송 네트워크와 WiBro, WiFi 및 Cellular Network 등 무선 액세스 망 간 디지털 방송 스트림의 끊임없는 서비스를 지원하기 위하여 제공해야 할 기술로서 이기종 무선 링크 상태 감시 기술, 이기종 무선 링크 선택 및 제어 기술, 디지털 방송 콘텐츠 동기화 기술을 포함함. 이기종 무선 링크 상태 감시 기술은 디지털 방송 링크 및 무선 액세스 링크의 상태를 측정하여 특정 링크의 신호 세기 감소 및 보다 나은 품질의 링크 감지 시 해당 링크에 대한 정보를 상위 계층으로 전달하는 기술임. 이기종 무선 링크 선택 및 제어 기술은 하부에서 측정된 링크 상태 및 사용자의 요구, 현재 네트워크 상태에 따라 적절한 타깃 네트워크를 선택하여 해당 타깃 네트워크로 새로운 링크 접속을 시도하여 방송 서비스를 받는 등 하부 무선 링크의 접속 상태를 제어하는 기술 및 단방향 방송망과의 핸드오버 절차를 수행하는 기술임. 디지털 방송 콘텐츠 동기화 기술은 특정 디지털 방송 스트림을 디지털 방송 네트워크와 무선 액세스 망으로 전송 시 서로 다른 무선망에서 전송되는 동일 방송 스트림에 대한 시간 동기화를 맞추는 기술임
- Vertical Handover를 위한 인증 처리 최적화 기술은 이기종망 간 핸드오버 시 각 이기종 무선 액세스 인증에 따라 발생하는 접속 지연을 최소화하기 위한 기술임. 해당 기술은 새로운 무선 접속 액세스 망에서 처리되어야 할 인증 처리 과정을 이동 단말이 현재 접속한 네트워크에서 사전 처리하는 것을 주요 특징으로 하며, 이기종망 간 선인증 처리 기술 및 이기종망 환경에서의 보안키 전달 기술을 포함함
- All IP 기반의 이동성 관리 프로토콜 기술은 All IP 기반의 이동 무선망 환경에서 단말의 이동시에도 IP 서비스를 계속해서 유지하기 위한 IP 이동성 관리 표준 기술임. IP 이동성 관련 표준은 IETF에서 진행 중이며, 대표적인 세부 표준 기술로는 호스트 기반 이동성 기술인 Mobile IP(IPv4/IPv6)와 네트워크 기반 이동성 기술인 Proxy Mobile IP가 있으며, 서버-Cilent 기반의 Mobike 기술이 있음. 현재 이러한 기술들의 기본 프로토콜들은 표준화가 완료된 상태이며, IPv4와 IPv6의 연동, 이기종망 간 핸드오버에 적용하기 위해 고려되어야 할 기능인 Multiple Interface 지원 기술, Inter-technology Handover 기술의 표준화가 논의 중이며, IP Mobility를 위한 성능 개선 및 핸드오버 최적화를 위해 L2 정보를 이용한 빠른 핸드오버 기술에 대한 표준화는 Liason을 통해 IEEE 802.21 MIH 기술과의 연계하여 진행 중임
- IMS 기반 이동성 지원 기술은 모바일, 유선, 그리고 컨버전스 환경에서 IP 멀티미디어 서비스를 가능하게 해주는 개방형 아키텍처인 IMS를 기반으로 음성호에 대해 기존 회선망과 패킷망 간의 단말 이동에 대한 서비스 연속성을 제공하기 위해 VCC(Voice Call Continuity)기술의 표준화가 거의 마무리 단계에 와 있으며, 현재는 Emergency Call 등 부가적인 서비스 고려되고 있음. 3GPP Rel.8에서부터는 VCC의 음성 서비스를 멀티미디어로, 회선망(CS)-패킷망(PS)간 단말 이동을 패킷망간(PS-PS)까지 확장하기 위한 기술로 IMS 서비스 연속성(IMS Service Continuity)을 표준화하고 있음. IMS는 단말의 이동성에 대해서는 기존 이동성 제어 기술에 의존하고 제외되어 왔으나 다양한 형태의 무선 액세스 망이 통합된 형태로 존

재하는 NGN/BcN환경에서 액세스 무선 망간의 단말 이동이 고려되면서 IMS 제어에 영향을 미치는 액세스 제어 도메인 간 단말 이동에 대해 멀티미디어 서비스의 연속성 제공 구조와 기본 시나리오에 대한 표준화를 진행하였으며, 현재는 단말 간의 서비스 이동을 위한 요구사항을 정의하고 시나리오에 대한 표준화를 진행 중에 있음. 또한 국내에서는 IMS 서비스의 액세스 간, 단말 간 서비스 연속성 제공과 함께 NGN 망에서의 하부 IP 이동성 제어 기술이 제공되는 환경에서의 IMS 구조에 미치는 영향과 IMS 서비스 연속성 기술 최적화를 위한 하부망 연동 기술을 연구하고 있음

- 유무선 통합망의 E2E 자원할당 기술은 다양한 멀티미디어 서비스들이 등장하고 이들 서비스들이 다양한 액세스 망 간을 핸드오버할 때 끊임없이 서비스 세션을 유지하면서 서비스 품질을 보장하기 위해서는 End-to-End 자원할당이 필요로 되었고 이를 위해서 3GPP에서는 IMS 기반으로 세션의 자원을 할당하기 위해 PCRF와 연동하는 표준이 진행 중이며, 더 나아가 전달망의 IP 네트워크 장비와의 연동 표준화가 필요함

• 표준화 대상항목의 정의

구 분	표준화 대상항목	표준화 내용
Vertical Handover를 위한 액세스 망 지원 기술	3GPP 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술	- 3GPP 네트워크 내에서 Vertical Handover 지원 기술 - 3GPP와 3GPP2 네트워크간 Vertical Handover 지원 기술 - 3GPP와 Mobile WiMAX 네트워크간 Vertical Handover 지원 기술 - 3GPP와 WiFi 네트워크간 Vertical Handover 지원 기술
	WiMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술	- WiMAX 네트워크 내에서 Vertical Handover 지원 기술 - WiMAX 와 IEEE802 네트워크간 Vertical Handover 지원 기술 - WiMAX 와 3GPP 네트워크간 Vertical Handover 지원 기술
Vertical Handover 제어 및 관리 기술	IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술	- 다중 라디오 단말을 위한 Multi-RAT 선택 및 위치 관리 기술 - 다중 라디오 단말을 위한 인터페이스 상태 제어 기술 - 이기종 액세스 망 연동을 위한 Policy 및 시그널링 기술 - IEEE 802 계열 Network간 연동을 위한 L2 확장 기술 - IEEE 802와 non-IEEE 802 계열 Network간 연동을 위한 L2 확장 기술
	다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술	- 최적 전력 관리를 인터페이스 제어 기술 - 다중 모드 단말을 위한 위치 관리 기술
	디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술	- 이기종 무선 링크 상태 감지 기술 - 이기종 무선 링크 선택 및 제어 기술 - 디지털 방송 콘텐츠 동기화 기술
	Vertical Handover를 위한 인증 처리 최적화 기술	- 이기종망 간 선인증 처리 기술 - 이기종망 환경에서의 보안키 분배기술
All IP 환경에서의 IP 이동성 관리 핵심 프로토콜 기술	All IP 기반의 이동성 프로토콜 최적화 기술	- Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) 최적화 기술 - Mobile IP (for IPv4 and IPv6) 최적화 기술 - Mobike 최적화 기술 - 계층 2 및 계층 3 이동성 절차 최적 결합 기술
QoS 제공을 위한 이동성 서비스 지원 기술	펌토셀 기반의 convergence 서비스 기술	- WCDMA 기반의 펌토셀 서비스 기술 - WiBro 기반의 펌토셀 서비스 기술 - LTE 기반의 펌토셀 서비스 기술 - 홈셀 모빌리티 서비스 기술
	IMS 기반 이동성 지원 기술	- VOC 완료, 현황 - IMS-SC : CS-PS, PS-PS 간 서비스 기술 - IMS-SC 확장 : 단말간 SC, 이동성 지원 계층간 연동 지원
	유무선통합망의 E2E 자원할당 기술	- 3GPP, WiMAX Forum에서의 E2E QoS 보장 기술 - 유무선통합망에서의 E2E 자원제어 및 수락제어 기술 - all IP 기반의 E2E 자원 할당 기술

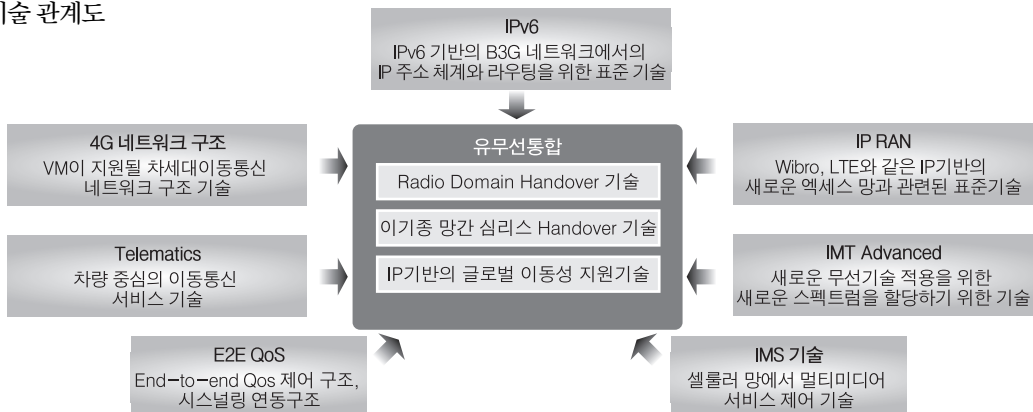
• 표준화 대상항목의 그린ICT 관련성

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(종이소비량 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 실제 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	3GPP 네트워크에서 Vertical Handover 지원기술	-	-	-	-	-	●	고속의 전송이 가능한 브로드밴드 네트워크(e.g. WiMAX, WiFi)와의 Vertical handover 서비스를 제공함으로써 대용량 데이터의 전송에서 상대적으로 적은 전력을 소모함.
2	WiMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원기술							
3	IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술	-	-	-	-	-	●	서비스의 특성에 따라 적절한 네트워크를 선택, 이용함으로써 서비스 특성에 따른 단말의 전력 소모를 최소화할 수 있음.
4	다중모드 단말을 위한 전력 관리 기술	-	●	-	-	-	●	- 휴대용 단말기의 CO ₂ 배출량 중 랩탑 및 휴대폰이 차지하는 비율은 95%임(Renewable and Sustainable Energy Review, ELSEVIER, 2009) - 랩탑 및 휴대폰에 다양한 통신 인터페이스가 추가 되면 이로 인한 CO ₂ 배출량은 더욱 급증할 것으로 예상됨. - 다중 모드 단말기의 전력 소모를 효율적으로 관리함으로써 효과적인 CO ₂ 감축이 가능함. - 디지털 방송 네트워크는 브로드캐스팅 서비스에 효율적임. (e.g. DVB-H 경우 Time Slcing 방법을 단말의 전력소모를 대폭 줄임) - 사용자 단말이 브로드캐스팅 서비스를 요청하는 경우에 모바일 네트워크에서 방송 네트워크로 Vertical handover 서비스를 제공함으로써 에너지를 포함하여 전체적인 효율성을 높임.
5	디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술	-	○	-	-	-	●	
6	Vertical Handover를 위한 인증처리 최적화 기술							
7	All IP 기반의 이동성 프로토콜 최적화 기술							
8	웹툰셀 기반의 convergence 서비스 기술	-	-	-	-	○		실내통신에 적합한 새로운 단말을 개발할 필요없이 기존 단말을 그대로 활용할 수 있다는 장점을 가진.
9	IMS 기반 이동성 지원기술	-	-	-	-	-		
10	유무선 통합망의 E2E 자원할당서비스							

〈범례〉 - (관련없음) ○(소) ●(중) ●(대)

1.1.2. 연관기술 분석

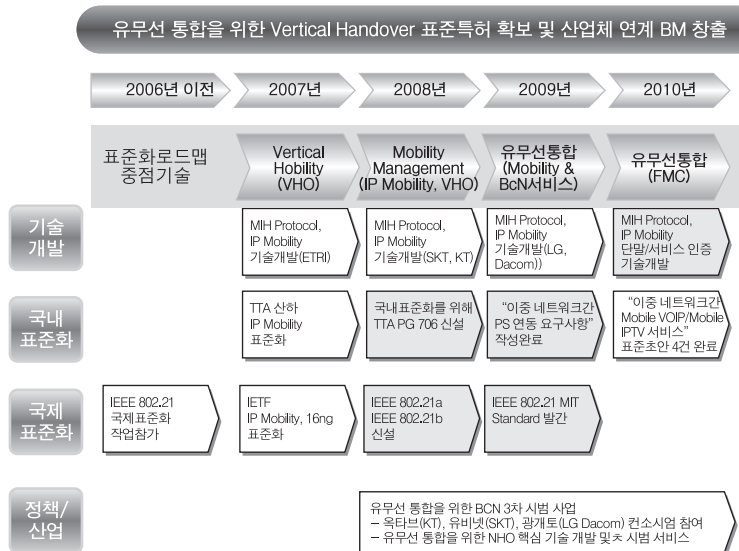
• 연관기술 관계도



• 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
B3G 네트워크 구조 표준기술	Vertical Mobility가 적용될 차세대 이동통신망의 전체 구조에 대한 표준기술	TTA/ITU-T 연구반/BcN 포럼	ITU-T NGN-GSI/ETSI/ATIS	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	구조안 개발 중	프로토타입
IMT Advanced 기술	새로운 무선 기술을 적용하기 위한 새로운 무선 스펙트럼 할당 기술	TTA/NGMC	ITU-R WP8F	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	기술기획	기술기획
IP RAN 기술	IP 기반 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 새로운 IP기반 액세스 망 기술	TTA	3GPPs/IEEE/WiMax포럼	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용화	상용화
IPv6 기술	IP기반의 차세대 이동통신 시스템에서 IP주소 할당 및 라우팅을 위한 표준기술	TTA /IPv6포럼	IETF/IPv6포럼	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용화	상용화
IMS 기술	셀룰러 망에서 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 표준화된 망 기술	TTA	3GPP	표준제정	표준제정	상용화	상용화
Telematics	차량 중심의 이동통신 서비스 기술	TTA/KOTBA	IEEE, ISO	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	설계	설계
E2E QoS	End-to-end QoS, 제어구조, 시그널링, 이중 도메인간 QoS 연동 기술	TTA, OSIA	ITU-T, IETF	표준 기획	표준 개발	기술 기획	설계, 시제품

1.2. 중점기술의 연도별 주요현황 및 이슈



• 국제 표준화

- IEEE 802.21 WG은 IEEE 802 계열표준(802.3, 802.11, 802.16 등) 및 비 IEEE 계열표준 (예: 3GPP, 3GPP2) 간의 하위 미디어에 독립적인 이동성 및 핸드오버 구조(MIH)를 표준화하는 그룹으로 2004년 3월 생성됨
- IEEE 802.21 Draft 14.0 버전은 2008년 11월 10일 IEEE-SA Standards Board 의 승인을 받았으며, 2009년 1월 21일 최종 표준으로 발간되었음
- IEEE 802.21 WG 산하의 Emergency Service SG이 EC(Executive Committee) 산하로 이동이 승인됨
- IEEE 802.21 WG 산하의 MRPM(Multi-Radio Power Management) SG는 PAR/5C 문서 작성 및 검토 과정으로 TG 로 가기 위해 EC 승인을 요청하는 단계에 있음
- IEEE 802.21 WG 산하 공식 TG 현황은 다음과 같음

- IEEE 802.21a: Security Signaling Optimization for Handover
- IEEE 802.21b: Handover with Down-link Broadcast Services

1.3. 추진경과 및 중점 추진방향

• 추진경과

- Ver. 2007에서는 Vertical Mobility 이슈를 중심으로 재작성하였고, ITU-T NGN-GSI 차원에서 추진되고 있는 NGN 관련 표준에 초점을 맞추어 NGN, 시그널링 및 이동성 중심으로 작성함
- Ver. 2008에서는 차세대 이동통신망과 기존 이기종 무선 액세스 망 간 심리스 핸드오버 기술 및 IP 기반의 이동성 제공 기술, Convergence Service, Open Service, User Terminal, IMS Extension, Mobility(FMC 포함), Accounting/Charging 기술, QoS(RACF 포함), 통방융합 전달기술, Ubiquitous Networking Support 기술, Network Security, Monitoring/Measurement 기술을 중심으로 작성함
- Ver. 2009에서는 FMC와 BcN 액세스 및 전달망 기술, BcN 서비스 기술을 통합한 유무선 통합 기술로 이기종 무선 액세스 망 간 핸드오버 기술과 FMC/FMS(팜토셀), IMS기반의 이동성 기술을 중점으로 작성함
- Ver. 2010에서는 이기종 액세스 망 간의 Vertical Handover 기술과 이를 제어 관리하기 위한 IEEE 802.21의 Multi-RAT 서비스, 다중 모드 단말의 전력 관리 기술 및 인증 처리 기술을 중심으로 이와 연관된 기술인 IMS, IP 이동성, 팜토셀 등과 같은 기술을 중점적으로 작성함

• 버전별 중점기술의 변천

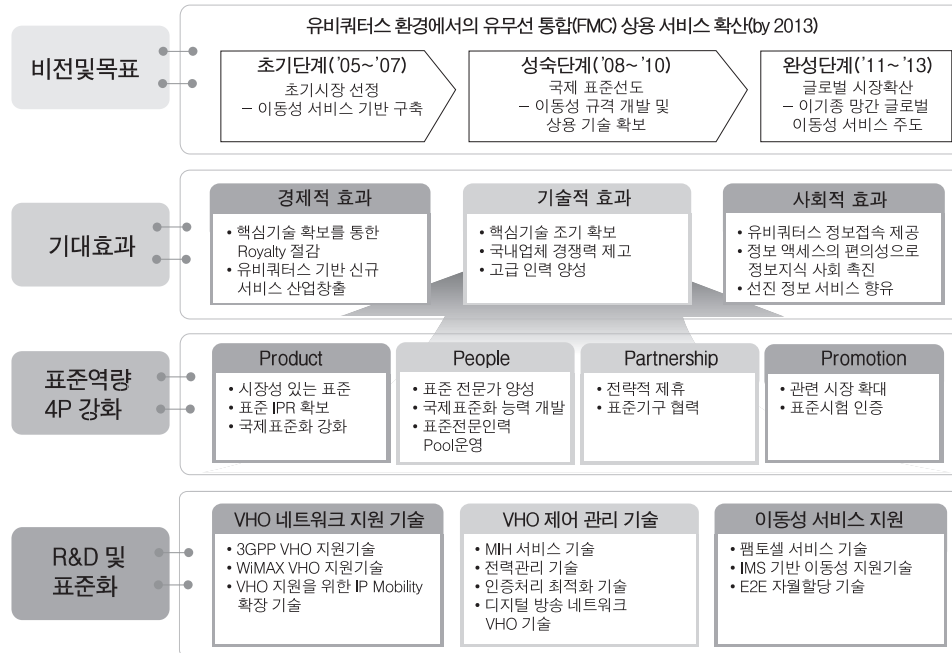
Ver.2007	Ver.2008	Ver.2009	Ver.2010
Vertical Mobility를 위주로 재작성	이기종 무선액세스 망 간 심리스 핸드오버 기술	이기종 무선액세스 망 간 심리스 핸드오버 기술	이기종 무선액세스 망 간 심리스 핸드오버 기술
	인터넷 이동성	All IP기반의 이동성 기	All IP 기반 이동성 최적화 기술
		QPS 제공 이기종 무선 액세스 망 간 심리스 핸드오버 서비스 기술	액세스망에서의 Vertical Handover 지원 기술 Quadruple Play Services 제공을 위한 이동성 서비스 지원 기술
QoS, Mobility, OAM Multicast, Monitoring/Mgmt, Accounting/Charging, Convergence, Streaming, Network Security, Identification, IMS Extension, User Equipment	차세대 Convergence Service 통방융합 전달기술, Open Service, Mobility(FMC 포함), User Terminal, QoS(RACF 포함), Monitoring/ Measurement, Accounting/ Charging, Network Security, IMS Extension,	Ubiquitous Networking 지원 BcN 전달망 및 서비스 구조 QoS (RACF 포함), Ubiquitous Networking 지원, Multicast, 오버레이 전송 및 제어, Convergence	

• 중점 추진방향

- Version 2010에서는 3GPP SAE/LTE와 WiMAX에서 현재 표준화를 진행 중인 이종망과의 Vertical 핸드오버를 위한 기술을 중심으로 재작성함
- 이기종 무선 액세스 망 간 핸드오버를 위한 Multi-RAT 서비스 기술과 이러한 기술을 제어 관리하기 위한 다중모드 단말 전력관리, 인증 최적화 기술의 표준화 및 다양한 무선망에서 디지털 방송 서비스를 위한 Vertical Handover 기술 표준화에 집중하여 표준화 로드맵을 작성함
- All IP 환경에서의 FMC 기술을 위해 기 도출된 핵심 표준 기술에 더해 이러한 기술을 최적화할 수 표준 기술 및 이기종 망 간 핸드오버를 위한 계층 2와 계층 3 이동성 절차에서의 최적 결합 기술 표준화를 작성함

- Version 2010에서는 다양한 액세스 망에서 QPS를 제공하기 위한 이동성 서비스 기술로 펌토셀 서비스, IMS 기반 이동성 지원 기술, IMS를 이용한 유무선 자원할당 기술에 대한 표준화 핵심 기술을 추가하여 작성함

1.4. 표준화의 Vision 및 기대효과



1.4.1. 표준화의 필요성

다양한 차세대 무선 액세스 기술인 IEEE 802.11ac/ad, IEEE 802.16m, 3GPP-LTE 등으로 구성되는 차세대 이동통신망을 기반으로 하는 서비스가 활성화될 것이며, 다양한 무선 이동 단말 및 이동망 서비스 이용자들에게 이들 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 간 이동 시 끊김없는 서비스 지원이 필수적이며, 이를 위하여 차세대 이동통신망과 기존 통신망 간의 FMC 기술에 대한 표준개발이 필수적이고, 또한 통합된 네트워크를 구축하기 위해 유선망, 무선망, 방송망 등의 액세스 기술이 영역별로 진행되어 왔으나, 이들 기술 간 경계가 허물어지고, 통합화/융합화가 진행됨에 따라 통합 차세대 네트워크가 가져야 할 요구사항 및 속성을 종합적으로 도출하고, 새로운 네트워크 아키텍처를 설계하는 표준화 작업이 필요

- 최근 기존의 이동 통신 액세스 망 외에 고속 무선랜, Wibro 등 다양한 무선 액세스 망의 등장에 따라 이종망 간의 이동성을 지원하기 위한 Vertical Handover 기술에 대한 요구가 증대하고 있음
- 이를 지원하기 위한 FMC 표준기술이 차세대 이동통신의 핵심 표준기술임.
- IEEE 802.11 ac/ad, 802.16m과 3GPP-LTE 그리고 4G 등에서 차세대 이동통신망을 위한 무선 액세스 망의 표준화 기술을 개발 중에 있으며, 이들 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 간의 심리스 핸드오버를 위한 서비스 요구사항이 제시되고 있음
- 더욱이 FMC 분야는 관련 기술이 아직 표준화 초기단계로 국내 기술의 표준화 반영 가능성이 높음

- 이러한 차세대 이동통신망 환경에서 이종망 간 이동 시 사용자에게 대한 서비스 연속성 지원은 가장 필수적인 요구조건이 될 것이며, 이를 지원하기 위한 FMC 표준기술이 차세대 이동통신의 핵심 표준기술임
- 유무선 통합이나 방통 융합기술은 기술적으로 경계기술, 복합 기술에 해당한다고 볼 수 있으며, 전문 인력이 충분치 못한 분야로써, 표준화를 통한 공통 기술의 보급은 우리나라와 같이 기술 자원이 한정된 상황에서 국가적으로 바람직함

1.4.2. 표준화의 목표

유비쿼터스 서비스를 위한 All IP 기반의 유무선 통합

- 2010년까지 기존의 이기종 액세스 망에서 컨버전스 네트워크 환경을 위한 Partial Vertical Mobility 서비스 실현을 위한 FMC 핵심 요소기술의 국제 표준을 선도 추진하고, 이를 국내 실정에 적합한 TTA 표준으로 제정
- 2010년까지 국내 시장 및 기술 환경을 고려한 FMC 관련 주요기술에 대한 표준기술을 개발하고, 이를 3GPP, IEEE, IETF, ITU 등을 통해 국제표준화를 추진하며 표준특허 10~30%를 획득함
- 2013년까지 Full Vertical Mobility 서비스 실현을 위한 “All IP based Seamless Handover를 위한 FMC 기술”의 국제 표준화를 추진
- 국내 네트워크 환경 및 국내 산업체의 기술 경쟁력을 고려한 Vertical Handover를 위한 FMC 프레임워크 표준기술을 개발하고, 이를 3GPP LTE/SAE, IEEE 802.11ac/11ad/16m/21, IETF, ITU-T 등에서의 표준화 활동을 통해 국제표준에 반영시킴으로써 국내 산업계의 경쟁력 강화에 유리한 방향으로 국제 표준화를 유도
- 다양한 이종 액세스 망 환경에서 최적의 액세스 망을 발견하고 선택하기 위한 알고리즘 개발 및 이에 대한 특허를 확보하고, 이를 3GPP, IEEE 802 등을 통해 국제표준화 함으로써 국내 산업 경쟁력을 강화
- 차세대 이동통신 시스템에서의 가장 대표적인 서비스인 실시간 멀티미디어 서비스를 이종망 간 이동 시에도 심리스하게 구현하기 위한 프로토콜 기술 개발 및 특허권을 확보하고, 이를 IEEE 802, IETF 등을 통해 국제 표준화함으로써 국내 산업 경쟁력을 강화

1.4.3. Vision 및 기대효과

다양한 무선 액세스 망과 이동통신망이 혼재하는 차세대 이동통신망에서 심리스한 이동 서비스 제공을 위한 핵심 표준기술인 FMC 표준기술로 국내외 차세대 통신관련 사업자 및 장비 업체의 경쟁력을 확보할 수 있음

- FMC 기술은 차세대 이동통신의 핵심기술이나 아직 그 기술 개발 및 표준화가 진행 중인 상태이므로 한국이 이 분야에 대한 기술 개발 및 표준화를 주도적으로 추진한다면 관련 표준화를 주도할 가능성이 다른 분야에 비하여 상대적으로 높음
- FMC 기술에 대한 표준화 주도는 국내 차세대 이동통신 사업자 및 장비 업체의 경쟁력을 강화시켜줌으로써 수출 증대, 고용 증대에 기여함
- 이용자는 다양한 액세스 망이 혼재하는 차세대 이동통신 환경에서 낮은 비용으로 고품질의 심리스한 서비스를 제공받을 수 있음으로 인해 차후 지속적으로 세계적으로 앞선 정보통신 환경을 유지할 수 있음

2. 국내외 현황분석

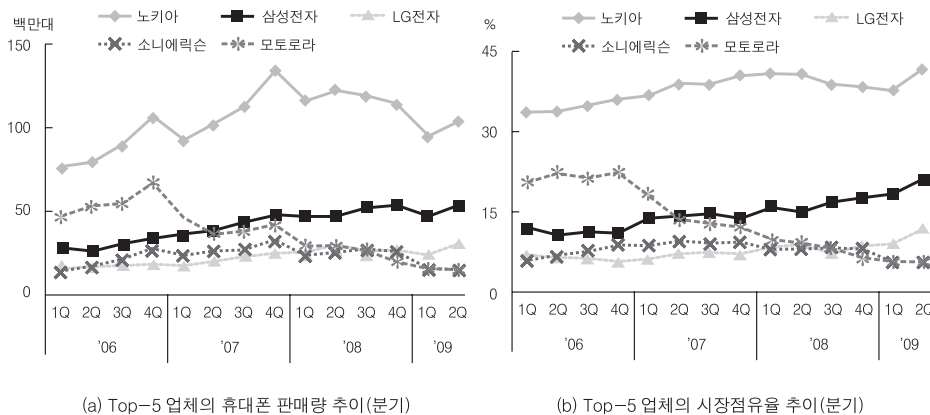
2.1. 시장 현황 및 전망

- FMC 시장은 독자적인 시장으로 형성되기 보다는 이동통신 및 무선 데이터 네트워크, 유선 네트워크, 방송 네트워크 시장과 밀접한 관련을 가지며 이들 네트워크를 통해 창출되는 시장의 일부가 FMC 시장이 될 것으로 보임
- 차후 통신 네트워크가 이동통신 위주로 발전할 것으로 전망되는 것을 고려할 때 FMC 시장은 이동통신 전체 시장의 10~20% 정도의 시장 규모를 가질 것으로 예상됨

2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

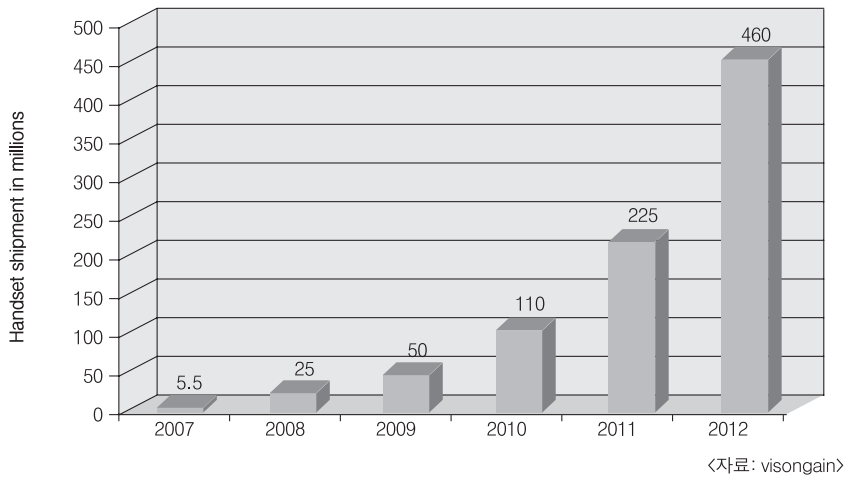
2.1.1.1. 이동 단말기 시장

- 세계 휴대폰 시장은 국내 업체인 삼성전자와 LG 전자의 선전, 모토로라와 소니에릭슨의 부진으로 노키아, 삼성전자, LG 전자의 3강 체제가 사실상 확립되고 있음. 2009년 들어 삼성전자는 적극적인 해외 시장 세분화 전략을 통해 시장점유율을 확대해 나가고 있으며, 특히, 북미와 유럽지역은 터치스크린 계열의 스마트폰 중심으로 중국 등 신흥시장은 중/저가폰 중심의 시장 세분화를 통해 판매를 강화하고 있음. LG 전자는 다양한 제품군을 통한 제품 경쟁력을 강화하여 인도/중국 등 신흥시장에서의 중저가 모델 판매 증대로 글로벌 Top-3 입지를 확립하고 있음

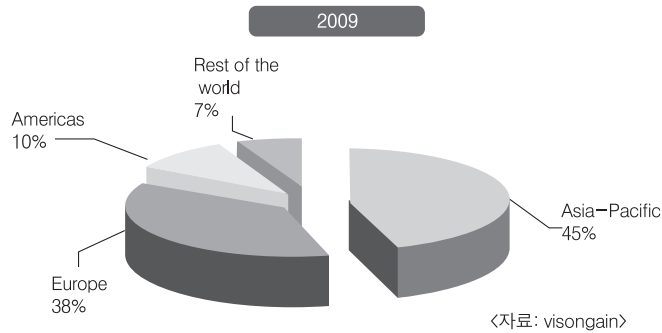


〈글로벌 휴대폰 Top-5 업체의 분기별 실적 비교〉

- 향후 이동통신 단말기 부문에서 발생 가능한 기술혁신에 대한 전망에서 국내 업체들은, 이동성 관리 기술을 사용한 TV와 단말기와의 결합, 무선랜과의 결합, 3D 디스플레이의 출현 등이 발생할 것으로 예상
- 모바일 TV 탑재 휴대전화기의 세계시장규모는 2007년에 550만에서 2009년에는 10배 이상인 5,000만대로 크게 증가하며, 2012년에는 4억 6,000만대로 휴대전화기 전체에서 차지하는 비중은 약 30% 정도로 예측됨. 모바일 TV 튜너 탑재 휴대전화기의 개발 및 상품화는 한국 휴대전화기 업체가 가장 앞서며 일본의 휴대전화기 업체는 그 다음을 차지하고 있으며, 유럽 휴대전화기 업체의 본격적인 참여는 2009년부터 이루어질 전망

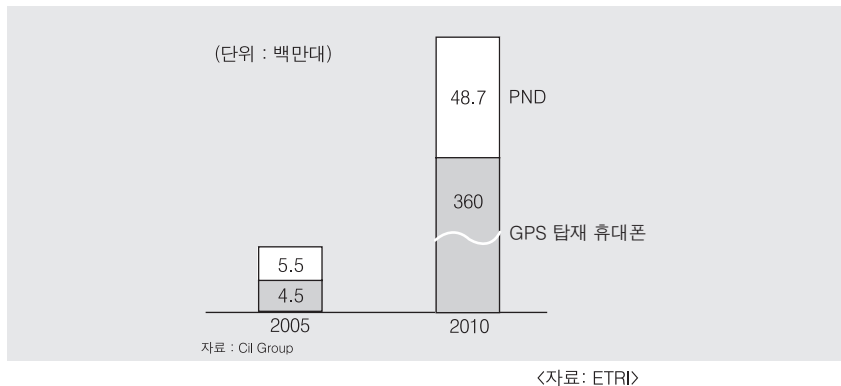


〈 2007 ~ 2012년 모바일 TV 탑재 휴대전화기의 출하대수 〉



〈 2009년 모바일 TV 탑재 휴대전화기의 지역별 점유율 〉

- 지금까지 MP3, 카메라, TV와의 컨버전스가 진행되어 왔던 휴대폰이 이제는 PND (Personal Navigation Device) 또는 텔레매틱스와의 융·복합화되고 있으므로 휴대폰에서 LBS(Location Based Service)가 활성화되고 있는 것임. 미국의 전문 리서치 기관인 BCC에 따르면 2010년 전세계 LBS 시장 규모가 394억 달러에 달할 것으로 예상되고, 국내 또한 2008년이면 LBS 관련 시장 규모가 1조원을 넘을 것으로 예상(출처: ETRI)

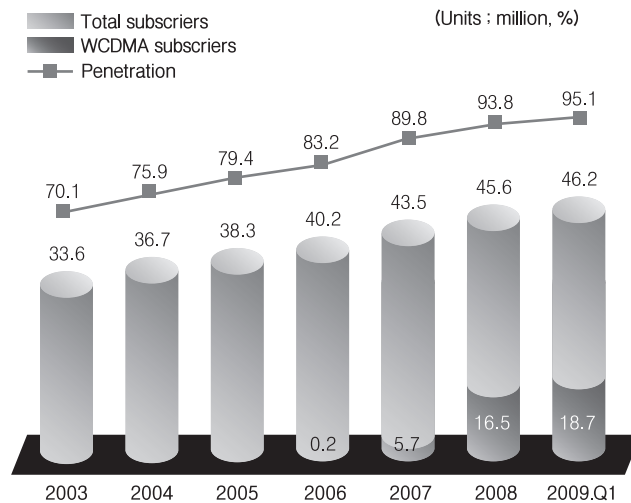


〈 LBS 디바이스 세계 시장 규모 〉

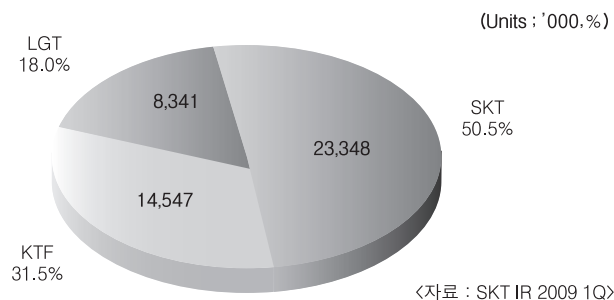
- 종합적으로 휴대 단말기 시장을 살펴보면, 기존의 이동통신 음성 서비스, 이동 인터넷 서비스뿐만 아니라 MP3, 카메라, 모바일 TV, LBS 등의 다기능 컨버전스로 단말기에 융합 고도화되어 나갈 것으로 예상됨. 또한, 다양한 액세스 망(WLAN, WiMax, HSDPA 등)에 접속할 수 있는 다중 인터페이스를 가진 단말기 형태를 가질 것으로 예상
- 향후 SoC의 진전으로 단말기의 다중 인터페이스가 원칩화(One-chip)될 것으로 보이며, 이는 장비 제조업 전반에 큰 영향을 미칠 전망이다. 이에 따라 Vertical Mobility 시장이 활성화되는 기반이 마련될 것임

2.1.1.2. 무선 인터넷 시장

- 국내 이동통신 가입자 수는 2000년 10월 cdma2000 1X를 상용화한 이래로 2006년까지 지속적으로 증가하였으며 2006년부터 WCDMA 상용화로 최근 WCDMA 가입자가 급격히 증가하고 있어 전체 이동통신 가입자 수는 2009년 전체 합계 4,620만명으로 추산되어 전체 인구의 95.1% 정도가 이동통신 서비스를 받고 있는 것으로 조사되고 있음. 현재 사업자별 점유 현황은 SKT가 50.5%로 시장 1위를 유지하고 있음

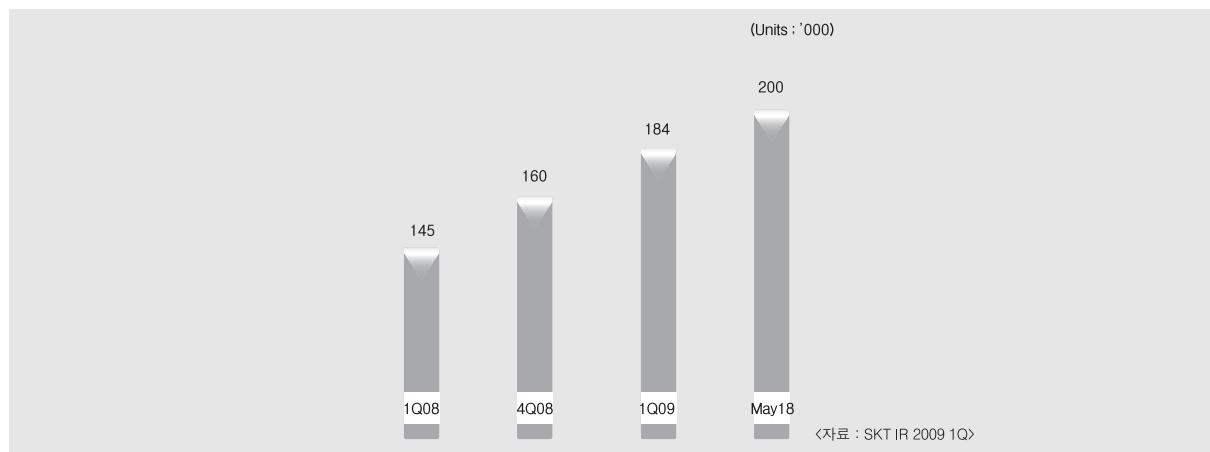


〈 국내 이동통신 가입자 수 변화 〉



〈 국내 이동통신 시장의 사업자별 점유 현황 〉

- 무선으로 이동 중에 휴대전화처럼 고속 대용량 데이터 서비스를 지원하는 Wibro 서비스는 한국 내 사업자인 KT와 SKT에 의해 지난 2006년 6월에 상용화를 시작으로 현재 서울 전역 및 23개 도시에서 상용서비스를 제공하고 있음. KT에서는 2009년 5월 18일을 기준으로 약 20만 명의 Wibro 서비스 가입자를 확보하고 있음



〈 KT Wibro 가입자 누계 현황〉

- 국내 Wibro 가입자 수는 2011년 929만 명으로 예상하고 있으며(한국전자통신연구원) 한편, 정보통신정책연구원(KISDI)에서 조사한 사용자 예측치를 보면, 국내에서 최고 1,050만 명까지 예측하고 있음
- Wibro는 경쟁기술보다 뛰어난 성능을 바탕으로 2006년 통신 중주국인 미국 대륙에도 당당히 입성하는 쾌거를 이루었으며, 현재 전 세계 약 40여 개국이 2.3GHz, 2.5GHz, 3.5GHz 대역에서 Wibro 서비스 도입을 추진 중 또는 추진 검토하는 등 표준채택 이후 세계 각국에서 유수의 기업들이 Wibro를 속속 선택하면서 관련 시장은 급속도로 늘어날 전망
- 국내 제조업체들이 해외업체에 로열티를 부담하지 않아도 될 충분한 지적재산권(IPR)을 확보하고 있어, Wibro 네트워크 구축이 국내 이동통신 산업의 선 순환적 발전을 유도할 것으로 기대되고 있음
- Wibro 세계시장은 향후 5년간 급속히 성장하여 2012년 약 38조원에 이르는 등 향후 5년간 약 94조원의 시장을 형성할 것으로 예상

〈3G 표준 채택 이후의 와이브로 세계시장 규모 전망〉

(단위 : 억원)

구 분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	합계
3G 표준 채택 전		38,000	66,000	116,000	176,000	248,000	644,000
시장규모 증가분	기존 시장 확대	1,602	2,799	4,947	7,566	10,743	27,656
	추가 시장 발생	0	5,828	42,895	96,977	121,423	267,123
	소 계	1,602	8,627	47,842	104,542	132,166	294,779
3G 표준 채택 후		39,602	74,627	163,842	280,542	380,166	938,779

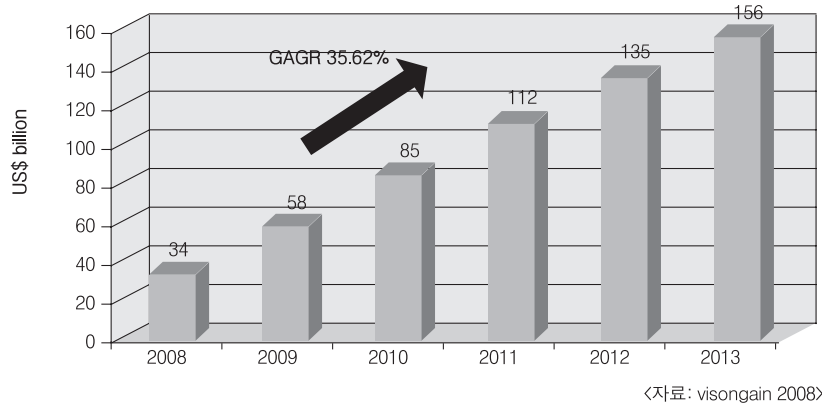
※ 자료 : ETRI 신기술정책연구팀 2007

- 새롭게 등장하고 있는 VoWLAN(Voice over WLAN)은 무선랜망을 이용하여 음성신호를 전송하는 서비스임. 국내에서 WLAN 시장은 KT가 단일사업자로 세계에서 가장 많은 14,000여곳의 핫스팟을 구축하면서 WLAN 사업을 적극적으로 추진하여 왔으나, 현재까지 투자 대비 성과가 크지 않은 상황이므로 VoWLAN 사업에 대한 부정적인 시각이 크나, WLAN 환경이 많이 구축되어 있는 상황이고, WLAN 지원 단말을 가진 이용자가 많으므로 국내 환경에 적합한 신규 서비스의 제공이 가능할 것으로 예상

2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

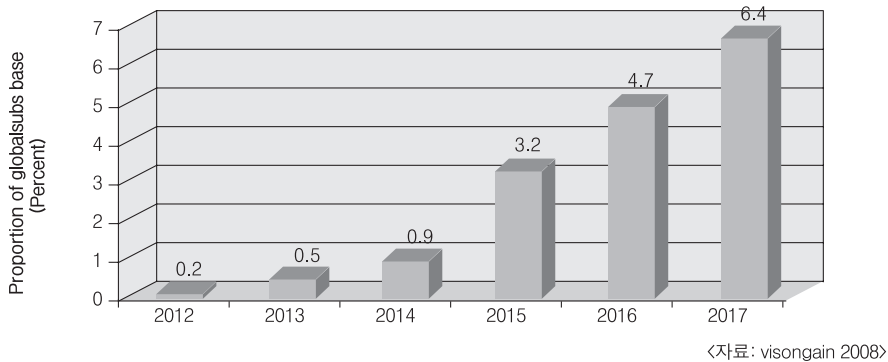
2.1.2.1. 세계 이동 통신 시장 트렌드

- 셀룰러/와이파이 듀얼모드 이동 단말기 시장의 수익 규모는 2007년에 268억 달러에 이르렀고, 2008년 이후 2013년까지 연평균 35.62%로 성장하여 2013년경에는 그 수익규모가 1,500억 달러에 이를 것으로 예상



〈 2008 ~2013년 듀얼모드 이동 단말기의 연간 수익 규모 전망 〉

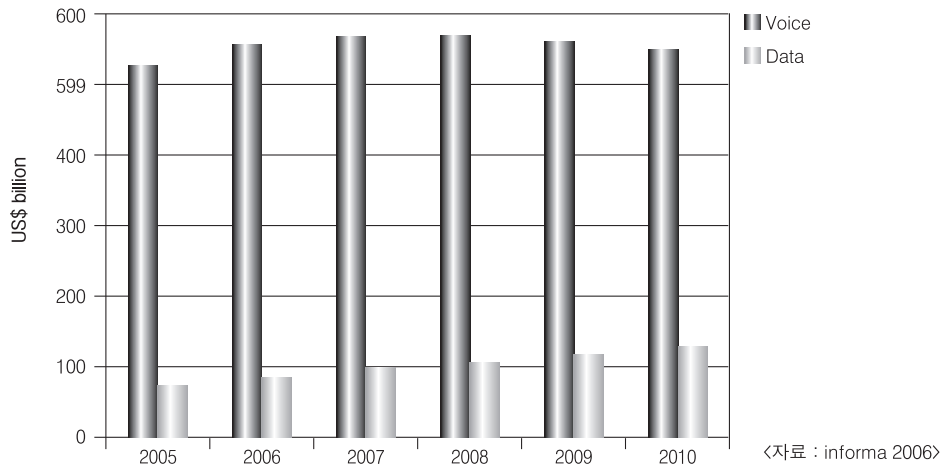
- 차세대 통신환경은 3GPP LTE 기술 뿐 아니라 Mobile WiMAX, UMB 기술이 혼재된 형태로 진화될 것으로 예상. 아래 그림과 같이 LTE, Mobile WiMAX, UMB 기술을 통합적으로 사용하기 위한 가입자의 비율을 계속해서 높아질 것으로 예상



〈 2012 ~2017년 LTE/UMB/Mobile WiMAX 통합 가입자 비율 전망 〉

- Vertical Mobility가 주로 적용될 전세계 이동통신 사업자의 수익 규모는 아래 그림에서와 같이 음성과 데이터 시장을 합쳐서 2010년 경에 6,700억 달러에 이를 것으로 예상

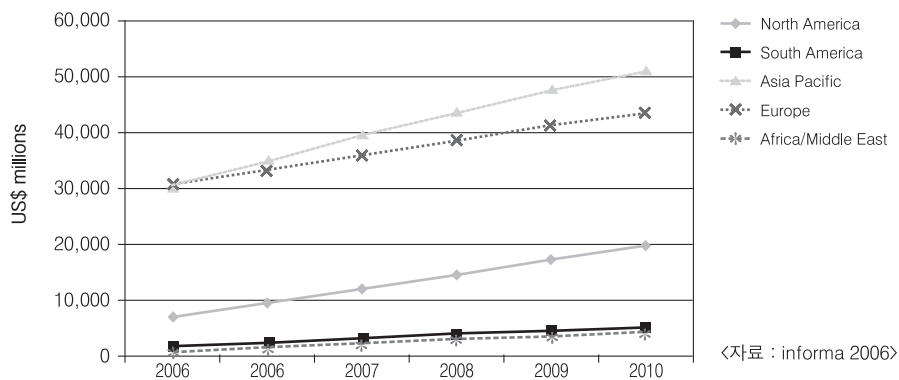
US\$ billion	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Voice	528,5	553,9	565,9	568,2	559,0	549,7
Data	71,6	82,5	94,0	104,5	114,9	124,2
Total	600,0	636,4	659,8	672,7	673,9	673,8



〈 전세계 이동통신 사업자 수익 전망 〉

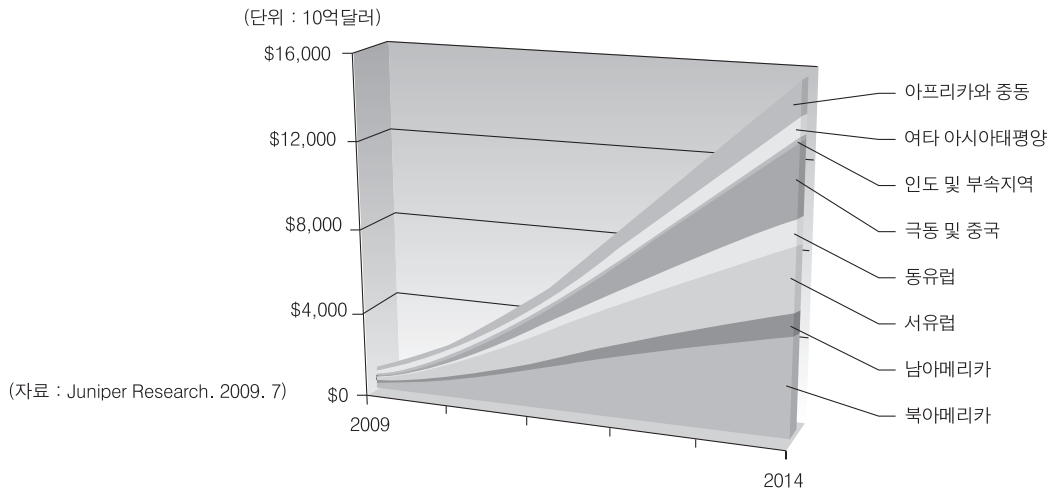
- 또한, 차세대 이동통신의 주요 서비스가 될 무선 데이터 사업자 수익은 아래 표에서와 같이 2010년경이면 1,200억 달러를 넘어설 것으로 전망

(US\$ billion)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
North America	7,153.4	9,254.8	12,137.0	14,603.7	17,291.8	19,755.7
South America	1,997.3	2,683.9	3,410.2	4,036.3	4,589.3	5,057.2
Asia Pacific	30,098.2	34,835.8	39,479.5	43,565.4	47,459.8	43,230.7
Europe	30,649.0	33,068.1	35,776.0	34,461.7	41,008.3	43,230.7
Africa/Middle East	1,141.6	1,675.8	2,389.8	3,148.6	3,847.4	4,577.3
Total	71,553.7	82,502.4	93,951.3	104,514.6	114,926.4	124,161.3



〈 전세계 무선데이터 사업자 수익 전망 〉

- 영국의 Juniper Research가 2009년 7월 28일 발표한 무선 브로드밴드 기술 WiMAX 802.16e에 대한 조사 결과 보고서 'WiMAX, The New DSLs'에 따르면, 현재 브로드밴드가 제공되지 않는 지역(주로 극동 및 중국)에서 이 기술 수요가 높으므로 WiMAX 802.16e 무선 브로드밴드의 가입자 수가 2014년에는 약 5,000만 명까지 증가할 것으로 전망



〈 2009~2014년 주요 8개 지역의 WiMAX 서비스 매출 추이 전망 〉

- 대표적인 두 개의 시장조사 기관의 전망치를 살펴보면 In-Stat는 Mobile WiMAX 가입자 수가 2008년 274만 명에서 연평균 98.9%로 증가하여 2013년 8,519만 명에 달할 것으로 전망하였고, OVUM의 경우 2008년 3,000명에서 4,264만 명으로 늘어나 연 평균 118%의 증가율을 보일 것으로 예측함. 2009년 지역 가입자 수는 아시아/태평양 지역 및 북미 지역의 가입자가 전체 가입자의 약 72%를 차지하여 Mobile WiMAX의 확산을 주도할 것으로 예측되고 있으며, 2013년에는 동 유럽 및 중동/아프리카 등의 지역에서도 가입자 수가 빠르게 증가할 것으로 전망

〈 기관별 전세계 Mobile WiMAX 가입자 전망 〉

(단위 : 천명)

시장조사기관	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	CAGR
In-Stat	2,740	9,447	22,974	41,704	61,822	85,189	98.9%
OVUM	863	3,423	8,754	17,619	28,386	42,455	118.0%

(자료) : In-Stat, 2009.03[2], OVUM, 2008.10[3] 재구성

〈 전세계 Mobile WiMAX 가입자 전망 〉

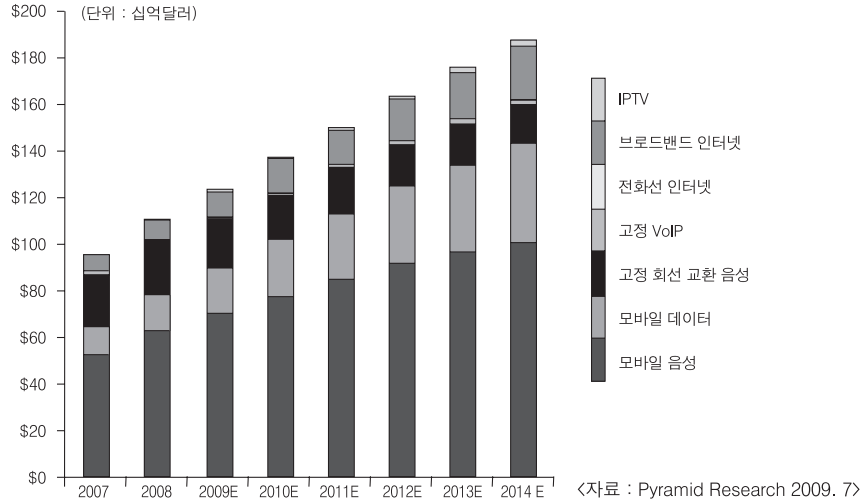
(단위 : 천명)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
Asia Pacific	1,607	3,691	8,492	15,596	23,501	33,860
North America	552	3,106	7,370	12,201	16,148	18,400
Caribbean/Latin America	229	1,690	3,375	5,901	8,826	12,655
Eastern Europe	181	585	2,591	5,558	8,820	12,580
Western Europe	102	223	523	1,123	1,998	3,256
Middle East/Africa	69	152	623	1,325	2,529	4,438
계	2,740	9,447	22,974	41,704	61,822	85,189

(자료) : In-Stat, 2009.03 분기[2])

2.1.2.2. 국가 별 이동 통신 시장

- Pyramid Research가 발표한 중국의 통신 서비스 시장에 관한 조사 결과에 따르면, 2008년 중국의 모바일 신규 가입자 수는 7,120만 명이었는데, 이는 세계 전체의 신규 가입자 수의 약 12%를 차지하며, 중국의 모바일 보급률은 2009년 말에 58%에 이르고, 2014년 말에는 80%까지 확대될 전망이어서 2014년에는 중국 전기통신 서비스 전체의 약 76%를 차지할 것으로 예상



(2007~2014년 중국의 전기통신 서비스 시장 매출 증가 추이)

- 인도 전기 통신관리국이 발표한 인도의 휴대전화 가입자 수에 대한 조사 결과에 따르면 2009년 4월 현재 가입자 수는 전년도 대비 49.89% 증가하여 4억 명을 돌파

(2007~2009 인도의 전화 가입자 수 추이)

(단위 : 백만원)

기 간		무 선	유 선	전 체
2007~2008	2007년 4월 현재	171,22	40,54	211,76
	2008년 3월 현재	261,09	39,42	300,51
	2008년 4월 현재	269,30	39,21	308,51
	2007년 4월 ~ 2008년 4월의 증가율	57,28%	-3,28%	45,68%
	2008년 4월의 월간 증가 수	8,21	-0,21	8,00
2008~2009	2009년 3월 현재	391,76	37,96	429,72
	2008년 4월 현재	403,66	37,81	441,47
	2008년 4월 현재 ~ 2009년 4월의 증가율	49,89	-3,57	43,09
	2009년 4월의 월간 증가 수	11,90	-0,15	11,75

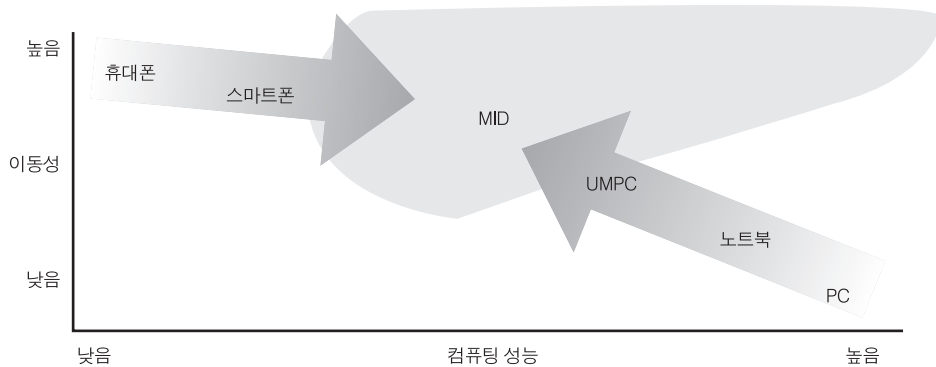
<자료> : TRAI, 2009년 6월

2.1.2.3. 이동 단말기 시장

- 최근 이동통신 망 기술 및 정책이 발전하고 모바일 플랫폼 성능이 진화하면서 이동통신 휴대폰을 통한 인터넷 접속 및 이용이 가능해져 휴대폰이 점차 PC화 되어 가고 있는 상황임. 캐나다 RIM (Research In Motion) 사의 블랙베리 휴대폰과 미국 Apple 사의 아이폰이 이와 같은 휴대폰의 PC화를 대중화시킨 대표적인 제품이라 할 수 있음. 아울러, PC는 컴퓨팅 성능보다

는 이동성을 강조하면서 저전력 설계 및 무선 인터페이스를 강화시키는 등 점점 휴대폰화 되어가는 상황임. 결과적으로, 아래 그림과 같이 서로 다른 형태의 목적을 가졌던 휴대폰과 PC가 인터넷을 통한 정보 교환 기기라는 공통점을 갖는 새로운 형태의 단말인 MID (Mobile Internet Device)로 진화해 올 것으로 전망

- MID는 각종 유/무선 액세스 기술로 인터넷에 항상 접속하여 각종 인터넷 서비스를 이용할 수 있는 기기를 말하며 WiFi,

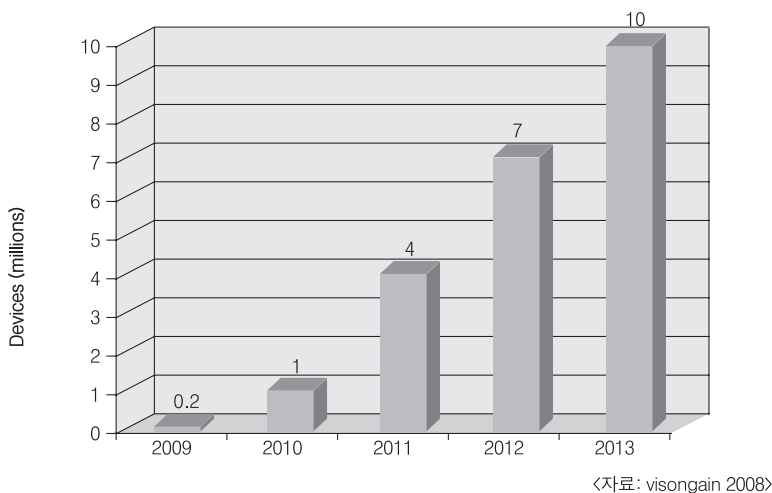


(자료 : IITA 주간기술동향 제1358호)

WiMAX, 3GPP, Bluetooth, Ethernet 등 다양한 유/무선 통신 기능이 내장되어 인터넷 접속이 자유로운 특징을 가짐

〈 휴대폰과 PC 진화 로드맵 〉

- 현재 이동통신과 Wi-Fi를 모두 지원하는 이동전화 단말기인 스마트폰은 2008년 약 6천만대로 세계 이동전화단말기의 약 4.7% 수준이나, 2012년에는 약 5억 7천만대로 세계 이동전화단말기의 약 31.5% 수준에 이를 전망(Gartner DataQuest(2008))
- 멀티모드 이동단말의 보급이 늘어남에 따라 이기종망 간 이동성 지원 기술을 지원하는 단말의 수요가 요구됨. IEEE 802.21 WG에서 이기종망 간 이동성 서비스를 지원하기 위해 표준화한 MIH 기술을 지원하는 단말의 수는 2013년 약 1,000만대에 이를 것으로 예상



〈 2009 ~2013년 IEEE 802.21 지원 단말 시장 전망 〉

2.2. 기술개발 현황 및 전망

2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

2.2.1.1. 기술개발 정부정책 및 기본 계획

- Vertical Mobility 기술 분야와 관련하여 4G 사업의 일환으로 일부 과제에서 관련 기술에 대한 연구를 수행 중이나 아직 초기 단계인 상황으로, 관련 기술 개발 및 표준화를 지원하기 위한 지원 정책을 조속히 마련할 필요가 있음
- FMC 기술 분야는 IT839와 같이 정부차원에서 독립적으로 추진하는 프로젝트는 아직 찾기 어려우며, 관련 정책과 계획은 조속히 마련될 필요가 있는 과제임
 - 2006년도에 시행될 WiBro 및 HSDPA 시스템 건설과 함께 컨버전스 네트워크 (혹은 융합 네트워크) 구축의 필요성이 부각되면서, 국내 이동통신사는 이종 시스템 간 인터워킹 프로젝트를 자체 추진 중(타 시스템과 결합하여 시스템 기능 보강, 커버리지 확장 수단)
 - 컨버전스 네트워크 건설은 부분적으로 추진되면 비효율적임. 이는 사업자 간, 시스템 간 거시적으로 구축되어야 하는 건설 사업이므로 정부차원에서 체계적이고 단계적인 추진 전략과 함께 관련 과금 및 인증 정책, 규정 개정 등의 검토가 필요
- 정보통신부에서는 2004년 2월에 수립한 연동계획(rolling plan) 성격의 Broadband IT Korea 건설을 위한 “광대역통합망(BcN) 구축 기본계획”을 개정하여 2006년 6월 Dynamic u-Korea 건설을 위한 “광대역통합망(BcN) 구축 기본계획 II”를 발간함. 그리고 2008년 ~ 2010년까지 연동계획 성격의 “광대역통합망(BcN) 구축 기본계획 III” 작업을 진행 중
- 광대역통합망 구축 계획 III은 멀티모드 단말을 통해 언제 어디서나 최적의 연결성을 제공하여 FMC 서비스를 가능케 하는 것이 그 목적이고, KT를 주축으로 한 옥타브 컨소시엄, SKT를 중심으로 한 유비넷 컨소시엄, LT Dacom을 중심으로 한 광개토 컨소시엄, 이 세 개의 컨소시엄에서 다양한 액세스 망 간의 Vertical Handover 기술을 개발하여 시범망을 구축 중

2.2.1.2. 국책연구소

- 한국전자통신연구원
 - 2004년부터 멀티 모드 동작을 위한 단말 플랫폼 개발을 비롯하여, BcN 사업의 일환으로 네트워크 및 단말에 구애받지 않고 서비스를 끊임없이 지원하는 E2E 이동성 프레임워크 기초 연구를 추진 중. 특히, 2005년부터 시작된 3G Evolution 시스템 개발 사업에서는 E2E QoS 기술과 함께 Multi-RAT 간의 Vertical Mobility 요소기술을 개발을 추진하고 있음
 - BcN에서의 IMS 기반의 유무선 통합 제어를 위한 플랫폼 기술을 개발하고, 통신·방송 융합 서비스의 대표적인 형태인 IPTV 서비스 제공과 관련하여 IMS 기반의 IPTV 제공을 위한 구조를 정립하였으며, 망 제어 핵심 요소 기술들을 개발하고 있음
 - 전달망 기술로서 가입자 관리기술, 서비스 관리기술, 가입자/서비스 관리를 통한 Total Network 제어 기술들을 개발하고 있으며, IPv6 기반 이동성 지원 (Mobile IPv6) 기술, 가입자 이동 환경에서 Flow 기반 QoS 보장 기술, 이종 무선망 간의 IP 이동성 연동기술 등을 개발하고 있음
 - 차세대 이동통신의 이동성 표준기술 연구를 위해 IEEE 802.21 WG의 MIH 표준화 작업을 주도적으로 참여하고 있으며, 신규 TG 생성을 하여 Multi-Radio Power Management SG과 Broadcast Handover SG에서 의장단 활동 등을 통하여 표준 특히 확보를 위하여 적극적으로 참여하고 있음

2.2.1.3. 국내 산업계

- 삼성전자
 - 삼성전자는 2006년부터 2008년까지 한국전자통신연구원과 공동 연구로 진행하였던 WiBro Evolution 시스템은 ITU-R의

IMT Advanced 시스템 요구사항을 만족시키고 WiBro Evolution 기술들은 국제 표준에 반영할 수 있는 원천 기술들을 확보하고 있어 4세대 이동통신 규격으로 만들기 위하여 국제 표준화가 진행되고 있는 IEEE 802.16m에서 IPR을 확보하는 과정을 진행 중

- 삼성전자는 2008년 10월 7일 개최된 국제전기통신연합 전파통신부문(ITU-R) 서울회의에서 '모바일 와이맥스 에볼루션' 시연에 성공한 바 있음
- 삼성전자가 스페인에서 열리는 'MWC 2009'에서 모바일 와이맥스와 LTE 기술 등 4G 이동통신 후보 기술을 동시에 선보임
- 삼성전자는 이번 전시회에서 모바일 와이맥스 기술을 가정 내 통신 기지국인 '팜도셀'에 접목해 가정 및 소규모 사무실 등 실내에서도 모바일 와이맥스 서비스를 이용할 수 있도록 하는 장비인 '모바일 와이맥스 유비셀'을 처음으로 선보이는 한편 모바일 와이맥스용 '모바일 인터넷 디바이스(MID)' 등 다양한 단말기 라인업을 선보임. 4.3인치 풀터치 스크린을 장착한 QWERTY 슬라이드 타입의 '모바일 인터넷 디바이스(MID)'와 모바일 와이맥스/HSDPA 듀얼모드 풀터치 스크린 스마트폰, 모바일 와이맥스를 내장한 다양한 넷북과 노트북 등이 공개됨
- 삼성전자는 특히, 최근 확정된 3GPP LTE Rel-8 표준을 완벽히 반영한 시스템과 단말기를 이용해 VoD(주문형 비디오) 및 VoIP(인터넷 전화) 등의 서비스를 시연하기 위해 삼성전자가 독자 개발한 LTE 단말 모뎀칩을 탑재한 풀터치 스크린 스마트폰과 데이터 카드 타입 LTE 단말을 사용. 시스템은 자체 개발한 기지국과 코어 장비로 구성되며, 타업체 장비와의 연동도 구현. 삼성전자가 이번에 선보이는 LTE 단말 모뎀칩은 모뎀 구현의 유연성을 최대화해 이후 LTE 표준이 변경될 경우에도 탄력적 대응이 가능하다는 장점을 갖고 있음

• SK텔레콤

- 네트워크 연동 계획에 따르면, 고속 대용량의 데이터 수요가 많은 도심지역은 WiBro 서비스를 제공하고 그 밖의 커버리지 지역은 셀룰러 시스템과의 연동 기술을 개발하여 서비스를 추진 중. 또한, WiBro의 보급 시점에 맞추어 셀룰러, 무선랜 및 위성 DMB와의 연동을 통한 상호 보완적인 서비스가 한 개 단말로 가능하도록 하여 가입자의 요금 할인, 통합 과금 등 사용자의 편의 증대를 연구 중이며, 인증 및 QoS와 함께 핸드오버 기술의 기능개선을 통해 서비스 품질과 시스템 향상을 2010년까지 지속적으로 추진할 계획
- SKT를 중심으로 한 유비넷 컨소시움에는 장비 및 솔루션 개발업체로 삼성전자, 헤리트, 제너시스시스템즈, 텔코웨어, 미리넷, 옥성전자, 리젠, 유엔셀 등이 참여하였음. 헤리트는 부가서비스 솔루션 연구개발에 집중하면서, SIP 어플리케이션 서버, SMP, SCE, Parlay 게이트웨이 및 어플리케이션 서버, 미디어 서버 등을 개발하였음. 제너시스시스템즈는 IMT-2000 무선망 및 유무선 통합망 환경을 모두 수용하는 NGN 솔루션을 개발하였음. 텔코웨어는 다양한 망 환경에서의 HLR 및 음성핵심망 솔루션, 무선 데이터 솔루션, 텔코데이터베이스, SS& 프로토콜 스택 등을 개발하였음
- SKT는 현재 서비스를 제공하고 있는 HSDPA와 Wibro 망 간의 핸드오버를 제공하기 위해 미국의 InterDigital사와 공동으로 IEEE 802.21 MIH 기술과 SIP 기반의 솔루션을 2008년 개발하였고, 이미 WCDMA와 CDMA 간의 음성 핸드오버 기술을 독자 개발해 상용화하여 제공 중
- SKT와 KT는 3차 광대역통합망 구축 계획의 일환으로 Wibro와 HSDPA 간의 핸드오버 기술을 개발하여 시범 서비스 예정

• LG전자

- 지난 2007년 세계 최초로 LTE 상용기술 시연에 성공한 LG전자는 LTE 관련 300여 건의 특허와 3,000여 건의 기고문 등을 통해 세계시장에서 LTE 표준화를 주도하고 있으며, 2008년 12월에는 세계 최초로 'LTE 단말 모뎀칩'을 독자 개발, 하향 60Mbps, 상향 20Mbps 속도로 HD급 고화질 영화 4편 동시 전송에 성공하였을 뿐만 아니라, 2009년 4월 일본 최대 이동통신 사업사이자 역시 내년 LTE 서비스 시작 예정인 NTT 도코모社에 LTE 데이터 모뎀을 공급하는 업체로 선정됨
- 2009년 8월 LG 전자는 LTE와 CDMA 망 간 자연스러운 네트워크 전환이 가능한 '핸드오버' 단말 시연을 캐나다 수도 오타와(Ottawa)에 위치한 호텔 연구개발센터에서 하였으며, 독자 개발한 단말을 이용해 LTE와 CDMA 기지국 사이를 이동하며 끊김없는 동영상 다운로드, 웹 서핑, 인터넷 통화(VoIP) 등 데이터 전송 기술을 선보임

- 이번 시연에 성공한 단말은 지난 6월 미국 연방통신위원회의 승인을 획득한 4G LTE 시험용 단말 'M13' 으로 CDMA EV-DO(850/1900MHz) 방식과 LTE(700MHz) 방식을 모두 지원하므로 버라이즌 와이어리스(Verizon Wireless) 등 CDMA 기반 이동사들이 초기 투자비를 줄이며 4G 서비스를 조기 제공할 수 있는 해법을 제시하여 내년 세계 최초로 LTE 상용화에 나설 계획인 버라이즌 와이어리스사의 실제 네트워크 테스트에도 사용되고 있음

• KT

- 2009년 3월 (주)KT와 (주)KTF에 대한 합병인가 승인이 이루어짐으로써 유무선·통신방송 융합시장으로 개편이 진행 중인 국내 통신시장에서 통신시장 구조개편의 기폭제가 되어, 향후 유무선 종합통신기업群 시장체제로의 개편이 가속화될 것으로 전망. KT-KTF 합병으로 유·무선 사업 통합에 따른 Synergy 효과와 함께 규모의 확대에 따라 Global 사업자로서 활동하기 위한 기반을 갖추는 것으로 예상
- 통합 KT의 무선 사업 전략으로 '3W(WCDMA-Wibro-WiFi)' 컨버전스를 표방하며 추진 방향을 음성(WCDMA)과 무선 인터넷(Wibro/WiFi)을 분리하는 분리형, VoIP를 이용하여 음성과 데이터를 융합하는 융합형, 음성 서비스를 WCDMA와 VoIP를 병행하는 Hybrid 형 세 가지가 모두 가능하도록 추진하고 있음
- 2009년 11월 차세대 KT 전용 스마트폰(3G/Wibro) 출시 시기에 맞추어 유무선 통합 앱스토어를 오픈하여 자사 SDP를 개방하고 과금, 인증, 광고 등을 포함한 다양한 오픈 API를 제공하여 협력사들이 KT 네트워크 및 서비스 지원을 활용해 Web 2.0 기반의 매쉬업과 애플리케이션을 보다 손쉽게 구현하도록 함
- KT를 중심으로 한 옥타브 컨소시움에는 장비 및 솔루션 개발업체로 코어커뮤니케이션즈, 아이크로스테크놀로지, 코어세스, C&S테크놀로지, 유엔젤, 헤리트 등이 참석하였으며, 코어커뮤니케이션즈는 브로드밴드 솔루션, 홈 네트워크 솔루션, 멀티미디어 솔루션 제품을 개발하고 있으며, BcN QoS 게이트웨이를 출시하였음. 아이크로스테크놀로지는 홈 게이트웨이, 홈 서버, 홈 게이트웨이 서버 등을 개발하였음. 코어세스는 Ethernet Switch 시리즈, xDSL System, Mobile IP System 등의 상품군을 개발하였음. C&S 테크놀로지는 멀티미디어 통신방송 관련 칩셋을 개발하고 있음
- 이종 시스템 간의 Mobility 기능을 실현하기 위하여 3단계의 결합형 단말을 개발 추진 중임. 도입기에 CDMA와 WiBro가 결합된 DMDB 단말, 성장기에 WLAN/DMB가 추가된 TBTM 단말, 그리고 성숙기에 이들을 원칩화시킨 원칩 단말 개발 예정
- 또한, WCDMA-CDMA2000 간 통화 끊김 현상을 막아주는 WCDMA용 핸드오버 전용칩 개발을 미국의 애질런트사와 공동으로 추진 중임. 이 전용 칩은 기존 핸드오버 솔루션 칩셋(Duplexer + 2Duplexer) 대비 크기가 약 절반으로, 단말기의 소형화와 가격 경쟁력을 확보할 수 있으며, WCDMA 주파수인 1.8GHz와 2GHz대에서의 간섭현상을 제거, 기존 단말기에 비해 통화품질이 우수할 것으로 예견됨
- KT/KTF도 서비스 중인 HSDPA 및 Wibro 망 간의 Vertical 핸드오버를 위한 MIH 기반 솔루션을 개발하여 시연

2.2.1.4. 국내 특허출원 현황 및 전망

- WCDMA 서비스 활성화 일환으로, 국내 독자규격을 적용한 WCDMA-CDMA 간 Mobility(로밍/핸드오버) 기능이 2005년 이후 세계 최초로 국내에 상용 서비스되었고, 이로 인한 Mobility 특허출원만도 총 200여건 이상에 달하는 것으로 추정됨 (SK 텔레콤, KTF, LG 전자, 삼성전자, ETRI 등)
- 차세대 이동통신 분야인 3G evolution, WiBro evolution 및 SB3G 등의 분야에서도 시스템 요구사항과 구조가 상당부분 가시화되어 있는 현 상황에서 이를 기반으로 개발 중인 Vertical Mobility 기술은 국내 산업체, 사업자, 학계 및 연구기관 등에서 본격 다루어지고 있어 시제품이 선보일 2009년경 이전에는 관련된 국내 특허 출원수가 수백 건에 이를 것으로 전망됨. 특허출원 이슈는 이종 시스템간의 위치등록, 로밍 및 핸드오버 분야가 주를 이룰 전망
- 특히, 다양한 종류의 시스템 개발과 풍부한 운용 경험을 보유하고 표준인력을 집중 육성하고 있는 국내의 경우 기반기술은 물론 구현, 운용기술 등 모든 분야에서 다량의 특허가 나올 전망

2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

2.2.2.1. 국가별 기술개발 현황

• 미국

- 동부 볼티모어에서 보스턴까지 이어지는 모바일 와이맥스 벨트가 형성될 예정이며, Spirent는 3년 안에 전국망을 설치하기 위해 기존 CDMA와도 연동하는 기술을 개발 중
- 버라이즌 와이어리스는 Vodafone과 LTE 장비 선정을 진행해 왔으며, 2009년 2월 Ericsson과 Alcatel-Licent를 장비 공급 업체로 선정했고, 2009년 내 LTE 상용 네트워크를 구축할 예정이며, 2010년까지 미국 내 25~30 개 지역으로 확장할 계획
- 미국 최대 케이블 사업자인 Comcast가 2009년 6월 오리건 주의 포틀랜드에서 4G 무선 브로드밴드 서비스인 'High-Speed 2go'를 개시함. Comcast는 무선 브로드밴드 서비스는 USB 단 말을 사용해 4Mbps의 다운로드 속도로 노트북에서만 이용할 수 있음

• 일본

- HP는 일본 최대 이동사 NTT DoCoMo의 망을 임대하여 통신 서비스를 제공하고 있는 MVNO 사업자인 JCI와 제휴를 맺고 이동사 가입없이 단말기 유저에게 바로 무선 인터넷 서비스를 제공하게 됨에 따라, 2009년 9월에 3G 및 WiFi 기반의 무선 브로드밴드가 탑재된 노트북, 넷 북, 터치 스크린 태블릿 등을 출시할 예정
- NTT DoCoMo는 2006년부터 LTE 네트워크의 연구와 시범 서비스를 지속해 왔으며, 2008년 CTIA Wireless에서 4X4 MIMO 안테나를 적용해 250Mbps의 다운로드 시연에 성공. 2010년 상용서비스가 예정되어 있으며, NEC, Fujitsu, Panasonic, Nokia Siemens Networks, Ericsson 등과 장비 테스트 중

• 중국

- 중국 자체 개발 기술인 SCDMA 무선 브로드밴드 접속 기술인 McWiLL은 중국 공업신식화부에 의해 통신산업 표준으로 채택되었으며, WiFi 및 CDMA 1xDO와 호환이 가능.
- Mobile WiMAX와 기술적으로 비슷하고 주파수 충돌 문제가 있어 중국내 WiMAX 입지는 더욱 좁아질 전망

• 유럽

- 스웨덴 텔리아소네라는 2009년 1월 15일 Ericsson과 Huawei를 자사의 LTE 네트워크 장비 공급자로 선정하고, Ericsson은 수도인 스톡홀름에, Huawei는 노르웨이의 수도인 오슬로에 LTE 네트워크 구축과 장비공급을 담당하게 됨
- 프랑스 Bolloré Telecom은 Alvarion을 장비 사업자로 선정하여 모바일 WiMAX 시범 서비스를 실시하겠다고 발표

2.2.2.2. 주요 업체 및 기술별 개발 현황

• Augere

- 런던에 본사를 두고 있으며 “모두를 위한 브로드밴드”라는 비전 아래, 개발도상국에 WiMAX를 보급하기 위해 Orange 전 CEO가 2007년 9월 설립
- 유선 인프라가 발달하지 않은 아프리카와 중동, 아시아 국가를 중심으로 무선 브로드밴드인 WiMAX를 보급하는 것이 목표이며, WiMAX 서비스 브랜드는 'QUBEE' 이고, 개발도상국의 경제 여건을 고려하여 저렴한 요금이 이들의 전략 중 하나임
- 2009년 7월 처음으로 파키스탄에 서비스를 개시했고, 이어 방글라데시에서 두 번째 서비스를 개시
- 내년 초에 르완다와 우간다 등에서 서비스를 개시할 예정이며, 각국 라이선스 획득에 주역하고 있음
- 타깃이 되고 있는 동남아시아, 중동, 아프리카 등 신흥 국가는 인구가 분산되어 있거나 지리적 환경으로 유선 인프라가 발달되지 못한 공통점을 있으며, 열악한 유선 인프라의 대안으로서 WiMAX 사장의 기회가 존재

- Intel

- WiMAX/WiFi 칩셋이 내장된 'Echo Peak' 칩셋을 내장한 최초의 노트북이 2009년 1분기에 출시될 것으로 예상했으며, Asus와 Dell외에 8개의 OEM 업체가 준비 중이라고 밝혔음

- 마이크로소프트

- MS에서는 Windows Mobile을 탑재한 휴대전화를 "Windows Phone"라고 부를 방침을 밝히며, Windows Mobile 비즈니스가 급속히 확대되고 있다. Windows Mobile 6.5로 도입된 새로운 대기 화면과 Web 브라우저(Internet Explorer mobile)에는 휴대전화를 위한 한 손 조작을 의식한 업그레이드가 더해지고 있으며, 향후 Mobile이라는 말이 의미하는 디바이스는 "PDA"가 아닌, "Phone"이라는 것을 어필하고 있는 것으로 보임
- MS는 2009년 2월 Mobile World Congress 2009에서 LG 전자와 스마트폰을 포함한 모바일 컨버전스 분야에 관한 포괄적 사업협력 계약을 맺음. LG전자는 스마트폰 운영체제(OS)의 중심축을 MS社의 'Window Mobile'로 가져갈 것임을 밝혔고, 양社は 'Window Mobile' OS를 적용한 스마트폰을 2012년까지 4년간 총 50종 이상 선보일 계획

- 노키아

- 2008년 12월 세계적 통신업체인 Nokia Siemens는 북미 지역에서의 LTE 무선 기술의 발달을 앞당기기 위해서 네트워크 인프라부터 모바일 장치에 이르기까지 제반 통신기술의 개발과 실증작업을 지원할 차세대 LTE 연구소를 미국 달라스(Dallas)에 설립
- 이 연구소는 북미 지역적 특성에 맞는 기술과 설비를 개발할 것이며, LTE 네트워크가 설치될 즈음에는 관련된 서비스를 수용하는 데 도움이 되는 환경을 구축하는 역할을 할 것임. 또한, 2009년부터 미국과 캐나다에서 시범적으로 서비스될 예정인 LTE의 허브로 기능할 것임
- RBB Today의 2009년 2월 6일자 뉴스에 의하면, 노키아 지멘스 네트워크스가 2G/3G에서 LTE로 원활히 이행하기 위한 기지국 플랫폼 'Multiradio Flexi'를 판매한다고 발표했다. 이 'Multiradio Flexi'는 기존의 Flexi 기지국 플랫폼을 기반으로 대응 기술을 확대, GSM/EDGE, WCD MA/HSPA, LTE 모두를 지원하는 제품임
- 같은 날, 노키아 지멘스 네트워크스는 앞으로 무선망 컨트롤러 제품의 기반이 될 플랫폼 'Multicontroller'를 발표하기도 했음. 'Multicontroller'는 다양한 트래픽 조합에 대응하며, 최대 35Gbps의 용량 확대를 지원함. 2010년 후반부터 판매될 예정이라고 함

- 시스코

- 통신사업자들의 4G 모바일 인터넷 사업을 지원할 목적으로 발표된 '시스코 IP NGN 모바일 트랜스포메이션 솔루션'은 모바일 브로드밴드 서비스 사용 증가로 인한 IP 통신 사용량의 폭발적인 증가 환경 속에서, 효율적인 모바일 접속 지원 및 지능형 제어는 물론 커버리지 및 어플리케이션 확장을 지원하는 것임
- HSPA+, WiMAX, LTE 등 용량이 대폭 증가된 신규 라디오 액세스 망(RAN) 기술은 RAN 백홀 네트워크에서 유발되는 병목현상을 해결하기 위한 기술인 MTOP(Mobile Transport over Pseudo-wire)를 위해 시스코 MWR 2941 셀 사이트(cell site) 라우터, 시스코 7600 라우터 시리즈, 시스코 ASR 9000 라우터 시리즈 등의 솔루션이 있으며, 시스코는 국제적인 MPLS 포럼이 부여하는 모바일 백홀 인증 MPLS(MPLS in Mobile Backhaul Certification)를 업계 최초로 획득
- 시스코 7600 시리즈에서 4G 호환이 가능한 라인카드/플랫폼을 추가로 제공하여 LTE 게이트웨이를 지원함. 이에 통신사업자들은 기존 8만 개 이상의 노드에 설치, 사용되고 있는 시스코 7600 시리즈에 단 하나의 라인카드를 추가하여 기능 지원 및 투자 보호를 얻을 수 있게 됨. 현재 WiMAX 및 ASN 게이트웨이 등을 비롯한 주요 액세스 기술들은 라인 카드의 추가를 통한 지원이 이뤄지고 있음
- 시스코는 통신사업자들의 서비스 확대를 돕고자 UMA, 펌토(Femto) 등 다양한 가정 내 무선 브로드밴드 기술의 보안을 지원하는 '시스코 WSG(Cisco Wireless Security Gateway)'도 선보일 계획임. 이 솔루션은 시스코 7600 장비를 통해 900,000 개까지의 IPSec 세션을 지원
- 시스코는 첨단 WiMAX 기술을 전세계 20 여 곳 이상의 통신 사업자들에게 공급, 커버리지 확장을 꾀하는 동시에 아이폰에

탑재되는 모바일용 협업 애플리케이션 '시스코 웹엑스 미팅 센터 아이폰(Cisco WebEx Meeting Center iPhone)' 출시를 통해 모바일 인터넷 사업부문에서 영역 확대 및 기술력을 보여 주고 있음

- 시스코가 이 같이 4G 모바일 인터넷 기술에 주력하는 것은 2013년까지 IP 트래픽은 모바일 브로드밴드 애플리케이션 등의 급증으로 현재보다 66배 성장할 것이라 예측 때문임. 최근 시스코가 자체 조사한 '2008-2013 시스코 비주얼 네트워킹 인덱스 모바일 전망' 보고서에 따르면 비디오와 리치 미디어 애플리케이션, 광대역 서비스 등을 제공하는 4G 모바일 인터넷으로 전환이 빠르게 진행될 것이라는 전망

• 인텔

- MWC 2009에서 이동통신을 위한 프로세서라 할 수 있는 아톰 프로세서를 기반으로 하는 MID(Mobile Internet Device, 이동 인터넷 단말)를 전시하였고 특히, 인텔은 장비 업체인 알바리온(Alvarion)과 함께 3G-WiMAX의 핸드오버를 시연. 이를 위해 음성은 기존 3G를 이용하고 대용량 데이터는 WiMAX를 이용하는 방식의 4G를 이용하는 방식으로 구현함

• TI

- 대표적인 멀티미디어 칩셋으로 이번에 출시된 OMAP(Open Multimedia Application Platform) TM 4 제품의 경우 이 칩셋 하나만으로도 20메가 픽셀의 카메라 기능, HD 동영상의 재생 등 더 강력해진 멀티미디어 성능에 더하여, Wi-Fi, GPS 등의 기능을 내장하고 있음. 즉, 이 칩셋을 채택할 경우 이제 휴대폰 제조사는 더 이상 회로를 어떻게 구성할지, 소프트웨어 플랫폼에 Wi-Fi와 GPS를 어떻게 구성할지 따위로 고민하지 않아도 되는 것

• 퀄컴

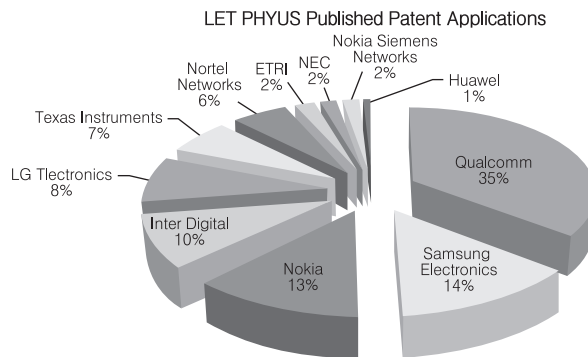
- 퀄컴의 Snapdragon은 기본 모뎀 칩에 다양한 멀티미디어 기능과 접속기능을 내장하여 제조사의 고민과 수고를 덜어주도록 설계

2.2.2.3. 주요 국가별 특허출원 동향

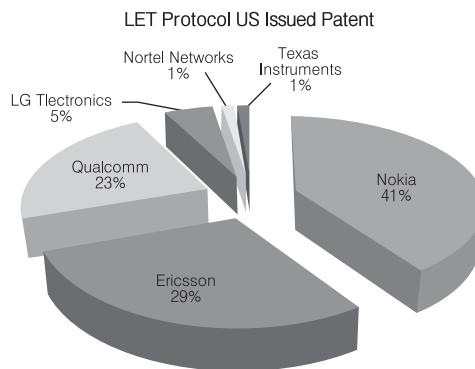
- 특허기술분석센터(WIPS) 조사(2005년)에 따르면 EDGE, WCDMA를 포함한 GSM 휴대폰 특허건수는 총 4058여건으로 나타나는데 우리나라가 전체의 25%를 차지하는 것으로 조사됨(유럽(522), 일본(555), 한국(1081) 및 미국(1900)). 이중 Mobility 기술 분야(핸드오버, 로밍 및 위치등록)는 총 297건으로 전체 특허건수의 297/4058을 차지(유럽(50), 일본(27), 한국(94) 및 미국(126))

2.2.3. IPR 보유현황 및 확보가능분야

- 3GPP LTE, WiMAX 및 웹토셀 관련 특허 현황을 살펴보면 다음과 같음 (출처: www.techipm.com)
- LTE 특허 현황 (미국)
 - 3GPP 표준 Spec.에서 LTE digital baseband관련 기술인 OFDM/MIMO Modem(TS36.211 + TS36.213) 기술과 Channel Coder(TS36.212) 기술에 대한 특허 현황을 살펴보면, 퀄컴 (35%)이 주도하고 있으며 삼성(14%)과 노키아(13%)가 뒤따르고 있다. 그리고 Inter Digital(10%)와 LG 전자(8%)가 그 뒤를 잇고 있으며 연구 기관인 ETRI(2%)도 특허를 보유

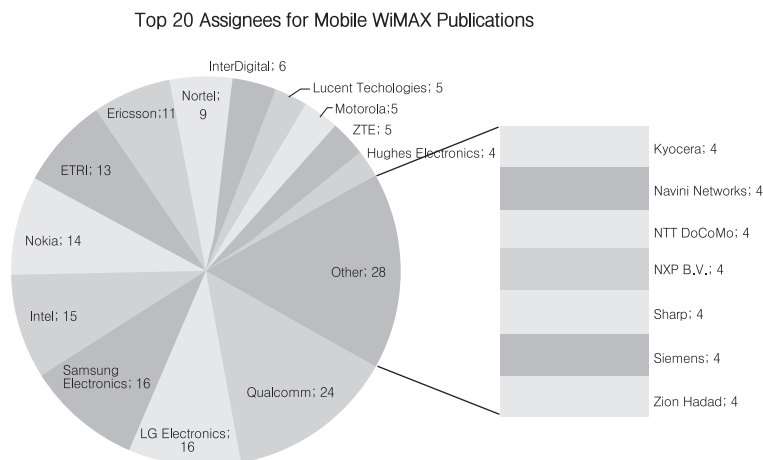


- 3GPP 표준 Spec.에서 LTE Protocol Stack 관련 기술인 MAC (TS36.32) 기술, RLC (TS36.322) 기술, PDCP (TS36.323) 기술, RRC (TS36.331) 기술에 대한 특허 현황으로 노키아 (41%)가 주도하고 있으며, 에릭슨(29%)과 퀄컴 (23%)이 뒤따르고 있음



• Mobile WiMAX 특허 현황(PCT 국제 출원)

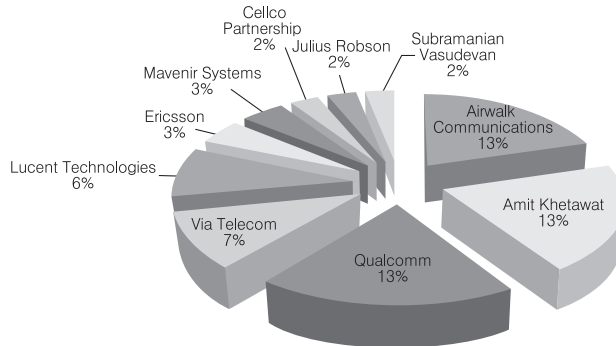
- Mobile WiMAX 에서의 특허 출원 현황을 살펴보면 퀄컴(24%)의 주도로 LG전자(16%),삼성전자(16%), 인텔(15%), 노키아(14%), 그리고 ETRI(13%) 등의 순으로 특허권을 점유



• 펌토셀 기술 특허 현황(미국)

- 펌토셀 관련 기술 특허는 Airwalk Communications(13%)와 퀄컴(13%) 주도로 Via Telecom(7%), 루슨트(6%) 등이 뒤를 따르고 있으며, 이 분야에서는 한국 업체의 특허 보유 현황이 거의 없는 상황

Top 10 Assigns(Inventors) for Femto Cell Published patent Applications



- 위의 특허 분석 결과를 살펴보면 유무선 통합을 위한 기반 기술인 LTE 및 WiMAX 기술 분야에서 우리나라의 IPR 확보 상황은 비교적 양호한 편이므로 이러한 기반 기술을 바탕으로 이들 간의 Vertical Handover 기술에 대한 IPR 확보는 무엇보다 중요하며, 현재 IEEE 802 및 3GPP SAE에서 표준화 중인 기술이므로 IPR 확보가 가능한 분야

2.3. 표준화 현황 및 전망

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

2.3.1.1. FMC 기술

• 정부의 표준화 정책

- 전자통신연구원 표준연구센터에서는 정보통신표준화 사업의 일환으로 이동성 관리와 관련하여 다음과 같은 표준화 업무를 수행하고 있으며, 주요 문서에 대한 에디터십을 기 확보하여 표준화를 선도하고 있음
 - IEEE 802.21 MIH 표준화
 - ITU-T SG13 이동성 관리 프레임워크 표준화
 - IETF 16ng, NetLMM 프로토콜 표준화
- 국내 사업자, 제조업자는 현재의 CDMA2000과 WCDMA 네트워크 사이의 서비스 연결뿐 아니라, 3.5세대, WiBro, HSDPA 및 4G 등으로 진화될 경우 사업자들이 일시에 차세대 네트워크를 구축하기에는 신규 수요, 초기 시설투자비 등의 이유로 사실상 불가하므로 이종 시스템 간 핸드오버 기술표준의 필요성을 절감하고 있으며, 더 나아가 미래의 유비쿼터스인 프라 구축 수단으로도 이 기술의 필요성을 공감하고 있음
- 이에 따라 핸드오버 기술을 국가표준이나 TTA 표준 등으로 제정하는 작업이 필요하다고 지적되고 있으며, 특히, ITU-T (SG13), IEEE 802 (16), 3GPP (Rel7, LTE) 등에 상당수의 기고 실적을 올리고 있음
- 또한 각 업체에서는 자사의 기술 및 서비스 전략에 따라 관심 네트워크에 대한 이동성 지원 방안에 대하여 자체적으로 연구 중

- 삼성전자와 LG 전자는 3GPP SAE, WiMAX Forum 활동을 통해 자사가 개발한 Vertical Mobility 구조에 대한 국제 표준화를 추진하고 있음
- SKT, KT 등에서도 자사 네트워크의 발전 방향을 고려한 Vertical Mobility 구조에 대한 자체적인 연구를 수행하고 있음
- 국내 ITU-T SG13 연구반에서 국내 BcN 개발부서와의 공조로 한국의 네트워크 환경에 맞는 이동성 관리 프레임워크의 개발과 이동성 관리 프레임워크 표준화에 참여하고 있음

2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

2.3.2.1. FMC 관련 주요 국가의 표준화 정책 기초

- 주요 선진국들의 경우 국가가 Vertical Mobility 단일 기술에 대한 독립적인 정책을 가지고 있지는 않으나 기초 연구차원에서 지원하고 있음
- 일본의 경우 국책연구기관인 NICT를 중심으로 유무선 통합에 대한 연구 개발이 장기적 연구 차원에서 수행되었으며 Vertical Mobility에 대한 기초 연구를 MIRAI 프로젝트에서 수년전부터 수행하고 있음. 또한, 최근 들어서는, NTT DoCoMo가 IP2를 기반으로 차세대 이동통신에 대한 표준화를 활발히 추진하고 있음. 정부차원의 별도 표준화 정책은 존재하지 않음
- 미국, 유럽 등에서도 국가가 지원하는 기초 연구의 일환으로 관련 연구를 수행하고 있음
- 미국은 정부 주도로 추진하는 표준화 정책은 별도로 없으며, IEEE 802.21 (MIH) 표준기관을 중심으로 MIH 표준화 작업이 추진 중
- 유럽연합에서는 FMC의 중요성을 일찍이 깨닫고, 산학연 및 정부 합동으로 범 유럽연합 차원에서 FP6의 IST 프로젝트 일환으로 장기적이고 체계적으로 기반기술 확보와 국제 표준 선점을 위해 노력 중임
- 중국에서는 Future 프로젝트를 비롯하여 Huawei 등의 일부 기관에서 FMC에 대한 요구사항과 시스템 구조 등을 3G Evolution 표준화에 적극 기고중인 상태

2.3.2.2. FMC 기술

- ITU-R
 - 이동통신 서비스의 전세계 표준화를 주도하고 있는 ITU에서는 4G 이동기술을 IMT-Advanced로 명명하고, 고속 이동시에 100Mbps 이상, 저속 이동시나 정지 시에는 1Gbps 이상의 전송속도가 보장되어야 한다고 정의
- 3GPP
 - 3GPP는 비동기 방식 IMT-2000 표준화 조직으로, 3세대 비동기 IMT-2000 시스템 이후의 차세대 이동통신 시스템 규격으로써 HSDPA, IP RAN, IP Multimedia Subsystem 등 진보된 특성들에 대한 표준화를 진행 중
 - 3GPP가 추진하는 All-IP 네트워크는 데이터와 시그널링 전송을 모두 IP 기반의 기술을 사용하며, 베어러 기능, 제어 기능, 서비스 기능들이 서로 분리된 개방형 구조
 - IP 멀티미디어를 위한 서비스 요구사항, 세션 핸들링을 위한 호 모델, IMS, SIP과 SDP를 이용한 IP 멀티미디어 호 모델을 위한 시그널 흐름들에 관한 표준화 작업이 완료 단계에 접어들
 - 특히, 3GPP SA2와 CT는 각각IMS 구조와 프로토콜을 더욱 발전시키는 작업을 진행 중
 - 3GPP는 TISPA의 요구에 따라서 IMS가 유선 액세스(IMS over Fixed Access)까지 확장하도록 정의하고 있음
 - 3GPP CT5에서는 Parlay Group, ETSI와 합동으로 Open API 표준을 제정하는 JW(Joint Working Group)을 결성하여 개방형 서비스 분야의 국제표준 규격화 작업을 진행하고 있음
 - 3GPP에서는 SAE의 일환으로 GERAN/UTRAN과 LTE 간 이동성 지원에 대한 표준화를 진행하고 있으며, 상세 프로토콜

에 대한 표준화 작업을 준비 중임. 3GPP RAN과 non-3GPP RAN 간의 이동성 지원에 대해서는 3GPP Family System 간의 이동성 지원이 일단락되면 바로 착수할 예정임

- GSM Family Systems 위주(GERAN, UTRAN, E-UTRAN)의 핸드오버를 연구 중인 3G Evolution 그룹은 Network Discovery & Selection 단계 이후에 발생하는 핸드오버 실행 기술(Handover Execution) 규격을 준비 중인데, 이를 위한 시스템 요구사항, 구조 및 인터페이스 등(stage 1&2)을 2006년 중순 완성하고, 이에 대한 코어 표준규격(stage3)을 2007년 9월까지 작성 예정임
- 3GPP, IEEE/IETF 기관 간의 유무선 통합 표준 활동은 경쟁적이면서도 상호 보완적으로 이루어져 이들 기관 간의 공조가 가속화되면서 동일 시스템 계열 간 Inter-System Mobility의 표준화 속도가 당초 예상보다 수년 앞당겨 질 것으로 예측됨
- UMTS-WLAN 간 연동을 위한 사전 연구 형태로써 common charging, SIM 기반의 인증, WLAN의 IMS 액세스 기능 등의 표준을 추진한 바 있으나 이중망 간의 seamless service를 위한 Vertical Mobility (로밍과 핸드오버)는 추진된 바가 없고 앞으로 계획 중
- IMT-Advanced의 제안을 LTE의 확장 기술인 LTE-Advanced로 보고 있으며 이는 고속 이동 환경 하에서 최대 100 Mbps, 고정 EH는 저속 이동 환경 하에서 최대 1Gbps의 데이터 전송 속도로 비대칭/대칭 패킷 서비스 및 방송 서비스를 포함한 다양한 서비스를 IP 기반으로 통합 제공하는 기술을 표준화 진행 중

• 3GPP2

- 3GPP2(3rd Generation group Partnership Project 2)에서의 무선 IP 네트워크에서는 3계층 프로토콜로 Mobile IP를 수용하고 있고, UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 경우 GPRS(General Packet Radio System) 내에서 글로벌한 IP 이동성을 지원하기 위해서 Mobile IP를 수용하는 표준을 정하고 있음. 향후 All IP의 코어 네트워크는 Mobile IP를 지원하는 라우터로 구성되어 멀티미디어 실시간 서비스를 IP기반의 망에서 제공할 것임
- CDMA 사업자들은 CDMA 계열의 차세대 기술인 UMB가 사장될 것으로 예상하여 LTE 도입을 네트워크 업그레이드를 위한 최적의 대안으로 생각

• IEEE

- IEEE 802.21 WG은 IEEE 802 계열표준(802.3, 802.11, 802.16 등) 및 비 IEEE 계열표준 (예: 3GPP, 3GPP2) 간의 하위 미디어에 독립적인 이동성 및 핸드오버 구조(Media Independent Handover, 이하 MIH)를 표준화하는 그룹으로 2004년 3월 생성되어 2008년 11월에 Draft 14.0 버전으로 IEEE-SA Standards Board의 승인을 받았으며, 2009년 1월 21일 최종 표준인 IEEE Std 802.21-2008이 발간되었음
- 다양한 액세스 망에 접속하기 위해서는 Multiple Interface를 장착한 단말이 요구되므로 단말의 전력 소모를 최적화할 수 있는 전력관리 기술이 필요하게 되어 IEEE 802.21에서는 Multi-mode 단말을 위한 전력관리 기술의 표준화를 진행 중
- 현재의 이동 통신망들과 무선망들은 각기 서로 다른 Security 메커니즘을 가지므로 이들 액세스 망 간의 Vertical Handover 시 성능을 저하를 최소화하기 위해서는 인증 절차의 최적화가 요구되므로 IEEE 802.21a에서는 이에 대한 표준화를 진행 중

• IETF

- IETF는 현재 8개의 표준화 영역으로 구성되어 있으며, Mobility Management 관련된 표준화는 Internet Area에서 진행되고 있음
- MIPv4 는 RFC3344로 기본 규격이 완성되어 상용 네트워크에 적용 후 현재는 성능개선 단계
- 대규모 운용 시의 단점 및 주소 할당 시의 문제점을 보완하는 업무가 진행 중이고 cdma2000의 패킷 서비스 이동성 지원 프로토콜로 도입됨
- 최근 제정되는 Draft는 최적화, 보안, 확장, 연동 및 구축 이슈를 포함하고 있음
- 현재 국내 이동사의 Mobility Management 프로토콜로 채택되고 있으며, WiBro 및 BcN의 Mobility Management 프로토콜로 유력시됨. 하지만, BcN의 로드맵에 따라 MIPv6와 선택적으로 사용될 전망

- MIPv6는 RFC3775로 기본 규격이 완성되고 네트워크를 구축하고 시험하는 단계
- 경로 최적화, 홈링크 리넘버링, 홈에이전트 발견 등은 기본 표준 이외에 별도의 표준으로 표준화가 진행 중이고 특히, 최적화를 위한 FMIP, HMIP 등은 별도의 WG로 제정되어 표준화 추진 중
- MIPv6 규격은 IPv6 상의 유일한 L3 Mobility Management 프로토콜로써 추후 NGcN의 Mobility Management 프로토콜로 유력시되며, 기술적으로 MIPv4에 비해 우월한 특징을 다수 가지고 있어 IPv6의 글로벌 구축이 해결되면 빠른 속도로 MIPv6가 MIPv4를 대체할 전망
- IPv6 Mobility의 확장을 위한 Mext WG에서는 이동 라우터를 위한 Network Mobility Management 기술과 기존 MIPv6를 확장하여 IPv4 단말과 망을 지원할 수 있는 DSMIPv6 기술을 표준화하였음
- 단말에 IP Mobility 기능없이 네트워크 기반의 Mobility Management 기능을 제공하기 위한 PMIPv6를 Netlmm WG에서 2008년 8월에 표준안을 확정
- PMIPv6를 이기종망 간 핸드오버에 적용하기 위해 고려되어야 할 기능인 Multiple Interface 지원 기술, Inter-technology handover 기술 등이 논의되면서 NetExt BoF가 2008년 만들어짐
- IP Mobility를 위한 성능 개선, Signaling 및 핸드오버 최적화를 위한 MipShop WG에서는 L2 정보를 이용한 빠른 핸드오버 기술인 FMIPv6를 표준화 하였고, 이를 각각 액세스망에 적용한 시나리오를 표준화하였으며, Liason을 통해 IEEE 802.21 MIH 기술과의 연계하여 표준화

• ETSI TISPAN

- 유럽 표준화 기관인 ETSI는 2001년 NGN Starter Group에서 NGN 표준화를 시작하였고, SPAN과 TIPHON 연구반에서 NGN 표준화를 본격화하였으며, 2003년 두 연구반이 통합되어 NGN 표준은 TISPAN 연구반에서 전담하게 되었음
- TISPAN의 NGN 1단계 규격에서 지원하는 서비스는, PSTN/ISDN 에뮬레이션 서비스 (PSTN/ISDN 대체 및 네트워크 진화 관점), 멀티미디어 실시간통화 서비스, 인터넷 및 인터넷 응용 접속, 콘텐츠(VoD, 영상, TV 프로그램 등) 전달 등이 있음
- TISPAN의 주요 연구 분야는 NGN 서비스, 구조, 프로토콜, 번호 및 라우팅, QoS, 테스트, 보안 그리고 망 관리임
- TISPAN은 NGN이 궁극적으로 멀티 서비스, 멀티 프로토콜, 멀티액세스, IP 기반의 네트워크로서 안전하고 신뢰감과 신임을 줄 수 있어야 하며, 모든 사용자와 장비에 Nomadicity과 Mobility를 제공하는 것을 기대하고 있음
- TISPAN의 표준화 방향은 3GPP의 IMS 표준을 기반으로 유선 특성을 추가한 유무선 통합을 위한 IMS를 재정의하는 것임
- 최근 3GPP와 IMS 표준의 분열을 방지하고, 단일 IMS를 완성하기 위하여 Common IMS 표준을 2007년 4월 시작

• 표준 단체 규격 개발 현황

〈 유무선 통합 관련 표준단체의 규격 개발 현황 〉

국외 표준기관	Mobility Task	표준화 완료 예상 년도
IETF	L3 Mobility management 기술 표준	
	• Mip4 WG: Revised MIPv4 specification	2010년
	• Mext WG:	
	- Revised MIPv6 specification	2010년
	- Network mobility extension	2011년
	- MIPv6 security enhancement	2011년
	• Mipshop WG:	
	- 802.21 Supporting protocol	2009년
	- Proxy Mobile IPv6 extension	2010년
	• Manet WG:	
IEEE 802.21	- Forwarding protocol	2011년
	- OSPF-MANET protocol	2012년
	• 16ng WG: IPv6 over IEEE 802.16(e) Networks	2009년
	L2.5 Mobility management	2012년
	• Single Radio Handover	2011년
3GPP	• Security extension to MIH	2011년
	• Broadcast Handover	2011년
	• Multi Radio Power Management	
	Mobility management	
	▶ Release 8	2008년
	• SAE Specification Stage 1	
	• SAE Specification Stage 2	
	- 3GPP LTE와 legacy access interworking	
	- Non-3GPP access와의 interworking	
	• SAE Specification Stage 3	
	- TR 24,801, TR 24,803, TR 29,804 규격 작업	
	▶ Release 9	2009년
	• SAE Enhancement	
	• Support of WiMAX-LTE Mobility	
	• Support of WiMAX-UMTS Mobility	
	• ANDSF	
	▶ Release 10	2011년
	• LTE-Advanced	

2.4. 표준화 대상항목별 현황 요약

구 분		이동통신망에서의 Vertical Handover 지원기술	
표준화 대상항목		3GPP 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술	WiMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술
시장현황 및 전망	국 내	- 현재 국내시장은 WCDMA를 비롯하여 CDMA/Ev-DO/HSDPA/HSUPA 등 대체로운 기종이 운용 중이며, KT, SKTelecom 등의 국내 사업자는 LTE 초기 도입 시 전국시설 투자 부담을 줄이기 위한 수단으로 LTE를 중심으로 WCDMA/HSXPA 간의 Vertical Handover를 적극 고려할 것으로 전망됨. - KT, SKTelecom 및 LG Telecom은 2012년 경을 전후로 LTE 시스템을 도입할 계획으로 알려졌다.	- 통합 KT의 무선 사업전략은 3W (WCDMA-Wibro -WiFi) 컨버전스로 Wibro와 WCDMA의 지능망 서비스 플랫폼 등 인프라 통합 작업 착수 - 연내 차세대 KT 전용 스마트폰 (3G/Wibro) 출시 예정이며, 이 시기에 맞춰 유무선 통합 앱스토어 오픈 예정
	국 외	- Verizon Wireless, NTT DoCoMo 등은 2010년 상반기중 LTE 시범 시스템 도입과 함께 HSDPA/HSUPA 네트워크와의 Vertical Handover 서비스를 제공할 것으로 보임 - LTE 세계 시장은 2015년경 5억명 수준이 될 것으로 예측됨.	- 미국의 Clearwire연합(Clearwire, Sprint, 케이블 3사, Intel, Google)을 중심으로 Mobile WiMAX 서비스를 본격화
기술개발 현황 및 전망	국 내	- ETRI는 LTE-WiFi 간의 핸드오버 기술을 확보한데 이어, 현재 Multi-carrier를 사용하는 LTE-Advanced 시스템과 WiFi 간의 Vertical Handover 기술을 개발 중임. - 퀄컴, TI 및 인피니언 테크놀로지 및 ETRI 등이 LTE 칩을 본격 개발중, 특히, 삼성전자의 경우 최근 LTE 상용 모뎀칩 개발 성공에 이어 LTE-Mobile WiMAX 듀얼모드 칩을 개발중	- ETRI, KT, SKT 등에서 MIH 기반으로 WiMAX와 WCDMA의 Vertical Handover 기술 개발. - SKT 및 KT에서는 듀얼 모드 단말을 개발
	국 외	- 에릭슨은 LTE/SAE를 중심으로 Vertical Handover 기반 기술을 개발 중. - Nortel의 LTE 네트워크와 LG 전자의 LTE 이동단말을 이용한 LTE 시스템 내부에서의 핸드오버 기술이 현장 데모에 성공(2008년). - Nortel의 2중 패킷 네트워크 (LTE, CDMA 1xEv-DO)과 LG 전자의 듀얼 모드 단말 (LTE + CDMA)을 이용한 CDMA-LTE 간의 이기종 핸드오버 기술 개발이 확인됨 (오타와 현장데모, 2009년)	- Intel 에서는 듀얼 모뎀(3G/WiMAX)이 판매중이며 트리플모드 단말(WiFi, WiMAX, CDMA)이 2009-2010년에 출시 예정
기술개발 수준	국 내	시제품	시제품
	국 외	시제품	시제품
기술격차		0년 (표준화 처리는 존재하나 기술적 수준은 유사)	거의 없음.
IPR 보유현황	국 내	- SK 텔레콤 및 ETRI는 Non-3GPP Mobility 관련 IPR 확보. - 삼성전자 및 LG 전자는 LTE-WCDMA 간의 Mobility 관련 IPR 확보.	IEEE 802.21 기반의 Vertical Handover 기술은 ETRI를 중심으로 다소 확보
	국 외	에릭슨을 비롯한 유럽 계열사는 3GPP Mobility 위주의 IPR을, 퀄컴사에서는 Non-3GPP Mobility 위주의 IPR 확보.	InterDigital에서 MIH 개념 특허를 확보하고 있음.
IPR확보 가능분야		3GPP 표준 완성이 미숙한 LTE- Mobile WiMAX 간의 Mobility와 LTE-Advanced 관련 IPR이 가능.	IEEE 802.21 기반의 Vertical Handover 기술에 대한 IPR 확보 가능성이 있음.
IPR확보 가능성		높음.	보통
표준화 현황 및 전망	국 내	TTA PG701 을 통하여 표준화 진행 중	TTA PG 706을 중심으로 표준화 진행중
	국 제	- 3GPP TSG RAN 그룹에서 LTE 관련 핸드오버 기술 표준을 마무리 중이고 LTE- Advanced 관련 핸드오버 성능 개선 및 평가 작업을 진행중 - 3GPP TSG SA 그룹에서 SAE 관련 핸드오버 표준화 진행중 - LTE와 Mobile WiMAX 간의 Mobility	- IEEE 802.21에서 MIH 서비스 기반의 Vertical Handover 관련 기술 표준화 진행중 - 3GPP SAE에서 LTE 기반의 Vertical Handover 관련 Release 8 표준화 작업중
표준화 수준		다소 존재 (표준화 처리는 존재하나 기술적 차이는 유사)	다소 있음.
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG701	TTA PG706
	국 제	3GPP	- IEEE 802.21 - 3GPP SAE
국내표준화의 인프라수준	국내참여 업체/기관	LG전자, 삼성전자, ETRI	ETRI, KT, SKT, 삼성, LG
	국내기여도	높음.	높음.
개발주체	표준개발	TTA PG 701	TTA PG 706
	기술개발	연구소, 산업체	연구소, 산업체

구 분	Vertical Handover 핵심 기술			
표준화 대상 항목	IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술	다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술	디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술	Vertical Handover 를 위한 인증 처리 최적화 기술

시장현황 및 전망	국 내	- KT, SKT에서 WiBro와 HSDPA 간 Vertical Handover 서비스를 계획하고 있음. - NIA에서 WiBro, WiFi 및 HSDPA 간 Vertical Handover 에 관련한 시범 사업을 진행중이며, 해당 사업에 KT, SKT, LG 데이터가 참여하고 있음. - T-DMB의 활성화와 연계하여 주목할 만한 표준 기술이지만 관련 분야에서 적극적인 참여가 이루어지고 있지 않음. LG데이터 등이 참여하고 있음.		
	국 외	- FMCA에서 2009년 10월 MIH Plugtest를 계획하고 있음. - 유럽에서 UMA 기술을 토대로 한 Vertical Handover 서비스가 있었음. - 유럽 DVB-H 진영에서 매우 적극적인.		

기술개발 현황 및 전망	국 내	- ETRI에서 IEEE 802.11에서 MIH 기반 Vertical Handover 기술을 지원하기 위하여 MSGCF 기능에 대한 프로토타입 구현중임. - ETRI, SKT, KT 등에서 MIH를 구현하였음. - 아직 멀티 모드 단말의 전력 소모를 줄이기 위한 기술 개발이 적극적으로 이루어지고 있지 않음. - ETRI를 중심으로 Triple 모드 단말을 위한 보안 처리 기술이 개발되었음.			
	국 외	- BT, Nokia, Intel 등에서 MIH를 구현하였음. - MS사에서 Wake on Wireless 기술 등을 확보하고 있음. - Intel 등에서 다중 모드 단말을 위한 위치 관리 방안과 관련한 연구 성과를 학술지에 발표하였음. - Toshiba, Telcordia, 퀄컴 측에서 기기종량 간 선인증 처리 기술 및 보안기 분배기술을 확보하고 있음.			
기술개발 수준	국 내	설계	설계	초기 기획 단계임.	프로토타입 수준
	국 외	설계	설계	유럽 DVB 프로젝트를 중심으로 기획 단계인 것으로 예상됨.	- 시제품/프로토타입
	기술격차	거의 없음.	다소 존재함.	0.5년	다소 존재함.
IPR 보유현황	국 내	MIH 핸드오버 절차 및 WiBro 확장에 관련한 IPR을 확보하고 있음.	적용할 IPR 없음.	ETRI에서 Use Case 및 개념 특허 작업이 진행 중임.	ETRI를 중심으로 다소 확보하고 있음.
	국 외	InterDigital에서 MIH 개념 특허를 확보하고 있음.	다중 모드 단말의 전력 소모와 관 련한 다수의 IPR이 존재함.	InterDigital 및 Fraunhofer 사를 중 심으로 개념 특허 작업이 진행된	것으로 예상됨. 다수 확보하고 있음.
IPR확보 가능분야		- 다양한 기기종량 간 MIH 핸드오 버 절차에 대한 IPR 확보가 가능 하리라 예상됨.	- 다중 모드 단말을 위한 위치 관 리 방법 - 전력 소모를 고려한 다중 모드 이동 단말 구조	- MIH 기반 방송-통신 간 핸드오 버 메시지 및 절차	- 3GPP 와 IEEE 802 계열 네트워 크 간 보안 처리 최적화 기술
IPR확보 가능성		보통	높음	높음	낮음

표준화 현황 및 전망	국 내	TTA PG706 을 통하여 표준화 진행되고 있음.			
	국 제	- IEEE 802.21에서 IEEE Std 802.21TM-2008 표준 작업이 마무리되었음. - IEEE 802.21 WG 산하 MRPM SG를 통하여 2007년 7월부터 표준화 논의가 시작됨. - IEEE 802.21 WG 산하 802.21b Broadcast Handover TG를 통하여 표준화가 진행되고 있음. - IEEE 802.21 WG 산하 802.21a Security TG를 통하여 표준화가 진행되고 있음.			
	표준화격차	다소 있음.	다소 있음.	0년	국내 미비함.
표준화 수준	국 내	기획	기획	기획	기획
	국 제	기획	기획	기획	개발/검토
표준화 기구/ 단체	국 내	TTA PG706	TTA PG 706	TTA PG 706	TTA PG 706
	국 제	IEEE 802.21	IEEE 802.21 MRPM SG	IEEE 802.21b	IEEE 802.21a TG
	국내 참여 업체/기관	ETRI, KT, NIA, LG, SKT	ETRI, KT, NIA, SKT, LG	ETRI, KT, LG DACOM	ETRI, SKT, KT
	국내기여도	높음.	높음.	높음	미비함.
국내표준화의 인프라수준	TTA PG706의 결성 및 NIA 시범 사업으로 본격화되고 있음.	SKT 및 KT 측에서 해당 표준 기 술의 필요성을 절감하고 있음.	보통	적극적인 활동 미비함.	

개발주체	표준개발	TTA PG 706	TTA PG 706	TTA	TTA PG 706
	기술개발	연구소, 산업체	연구소, 산업체		연구소, 산업체

구 분		QPS 제공을 위한 이동성 서비스 지원 기술			
표준화 대상항목		All IP 기반의 이동성 관리 프로토콜 기술	팜토셀 기반의 convergence 서비스 기술IMS 기반 이동성 지원 기술	IMS 기반 이동성 지원 기술	유무선통합망의 E2E 자원할당 기술
시장현황 및 전망	국 내	- 통합 KT의 무선 사업전략은 3W(WCDMA-Wibro-WiFi) 컨버전스로 이중망 간 Handover 서비스에 대한 멀티모드 단말 개발이 요구됨. - IP Mobility 관련 표준화와 기술개발은 성숙되어 있지만 시장 형성이 초기 단계임.			
	국 외	- 미국 및 일본 등에서 WiMAX 서비스가 확장됨에 따라 기존의 WCDMA, WiFi와의 연동이 필요하므로 IP Mobility 개발이 요구됨.			
기술개발 현황 및 전망	국 내	- SKT에서 Mobile IP를 적용한 영상전화 서비스 제공 - KT, SKT에서 Wibro와 HSDPA 간 Vertical Handover 서비스는 IP Mobility (MIPv4/v6, PMIP, Mobike 등)를 기반으로 개발되어 상용화 준비 단계임. - SKT, KTF 등이 서비스 고도화를 꾀하기 위한 기반 플랫폼으로 IMS 채택 - KT 등의 유선 사업자망에서도 BcN 시범 사업을 위한 IMS 기반의 서비스 제어 이외에 기존 PSTN 망의 교환기를 대체하기 위한 소프트웨어 위치에도 IMS 기반의 제어 서버 도입 - Xener 시스템즈에서 IMS Core 시스템 개발 중임 - Wibro 망에서의 IM 서비스 등을 위해 IMS 도입 - ETRI에서는 IMS 기반 IPTV 등 방송 통신 융합 서비스를 위한 IMS 확장 기술 개발			
	국 외	- Mobile IPv4, Mobile IPv6, PMIP 프로토콜 개발 - 상용 서비스에 적용 사례는 없음 - BT에서는 IMS 기반 FMC 서비스 제공 - Sprint에서는 IMS를 기반으로 제공되는 CDMA 기반의 PTT 서비스			
기술개발 수준	국 내	구현	구현	- IMS VCC:상용 제품 - IMS 서비스 연속성 서버: 구현	기획
	국 외	시제품	구현	- IMS VCC:상용 제품 - IMS 서비스 연속성 서버: 구현	설계
	기술격차	다소 있음	0년	0년	다소 있음
IPR 보유현황	국 내	일부 보유 추정(Hierarchical FA structure, mSCTP 단말 구현)	다수 보유 추정	다수보유 추정(삼성전자, LG전자 등 3GPP IMS 표준화에 적극 참여)	적용할 IPR 없음
	국 외	다수 보유 추정 (유럽의 IST, 일본의 MIRAI 프로젝트 결과)	다수 보유 추정	다수 보유 추정 (네트워크 장비, 단말 벤더들)	다수 보유 추정 (3GPP 장비 벤더들)
IPR확보 가능분야		- 다중 인터페이스 지원 기술 - L3/L2 mobility signal Integration 기술 - Vertical HO를 위한 Context HO 기술	- 매크로-팜토 핸드오버 기술 - Idle Mode 지원 기술 - 동기화 및 Interference mitigation 기술 - SON (Self-Organizing Network) 기술	- 단말간 서비스 연속성 - QoS와 IP Mobility, IMS서비스 제어의 연동	IMS 기반의 E2E 자원할당 기술은 시작하는 분야이므로 가능.
IPR확보 가능성		낮음	높음	보통	시작단계이므로 표준화에 집중하면 확보 가능성 있음.
표준화 현황 및 전망	국 내	- TTA PG210을 중심으로 IETF IP 이동성 표준화 참여 - TTA PG204를 중심으로 ITU-T 이동성 관리 표준화 참여 - 삼성전자, LG전자 등 3GPP IMS서비스 연속성 표준화에 적극 참여			
	국 제	- ITU-T에서 IMS 기반 이동성 관리 관련 표준을 SG 13과 SG 19에서 진행중임. - IP Mobility 관련 기본 프로토콜 (MIPv4/v6, PMIP, Mobike 등)은 완성된 단계이고, IPv4 Mobility와 IPv6 Mobility 간의 연동, 이기종망 간 핸드오버에 적용하기 위해 고려되어야 할 기능인 Multiple Interface 지원 기술, Inter-technology Handover 기술의 표준화가 진행중임. - 3GPP와 TSPAN에서 표준화 진행중인 Common IMS는 Service level에서의 Mobility 및 Inter-working을 지원하기 위해서 공통된 IMS 서비스 규격임. - ITU-T에서 IMS 기반 이동성 관리 관련 표준을 SG 13과 SG 19에서 진행중임.			
	표준화격차	높음	없음	낮음	다소 있음
표준화 수준	국 내	표준안 최종 검토	표준안 개발	표준안 개발/검토	기획
	국 제	표준안 개발/검토	표준안 개발	표준안 개발/검토	기획
표준화 기구/단체	국 내	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, FMC 포럼	-	-
	국 제	IEEE802.21, IETF, ITU-T	IEEE 802.16, WiMAX Forum, Femto Forum	3GPP, TSPAN, ITU, OMA	3GPP, TSPAN, ITU, OMA
	국내참여 업체/기관	LG전자, ETRI, 삼성전자, 등	KT, 삼성전자, ETRI, LG전자	LG전자, 삼성전자	KT, SKT
	국내기여도	낮음	높음	높음	
국내표준화의 인프라수준		낮음		높음	낮음
개발주체	표준개발	TTA	TTA	TTA	TTA
	기술개발	연구소, 산업체	연구소, 산업체	연구소, 산업체	연구소, 산업체

3. 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 유무선 통합 기술은 라디오 도메인 기술과 인터넷 도메인 기술 모두를 포함하는 All IP 기반의 유무선 통합 분야로써, 유무선 분야 엔지니어 간의 긴밀한 공조가 필요하고, 무선과 유선 인터넷 인프라 분야 간의 밀접한 연계가 요구됨
- 기술개발 인력과 표준화 인력과의 유기적인 협력이 이루어지지 못하고 있어, 기술개발 과정 중에서 얻은 아이디어가 표준으로 반영되지 못하고 있으며, 표준기술이 시스템 개발에 빠르게 적용되지 못하고 있음
- 국내 표준전문가들은 표준화 활동 연한이 짧아 다양한 기술분야를 연계/통합하는데 어려움이 있음. 이에 반하여 외국 전문가들은 오랫동안의 표준화 활동 관록으로 인해 유관 기술 전반에 대하여 폭넓게 이해하고 있으며, 두터운 표준화 인맥을 확보하고 있음

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내역량요인			강점 요인 (S)		약점 요인 (W)			
			시 장	- Wibro 서비스 지역 확장으로 기존 액세스 망과의 연동을 위한 Vertical Handover 서비스의 시장 요구 증대 - 스마트 폰 형태의 멀티모드 단말에 대한 수요 증대 - 신규서비스에 대한 수용도 높음	시 장	- 현재 IP mobility 기술을 이용한 상용 서비스 지원 미흡 - 이미 개인 이동통신 가입자가 포화된 상태에서 통신비 추가 지불에 대한 한계		
				기 술		- 국내 사업자/제조업체의 이동통신 기술 개발 강화 및 운용 경험 풍부 - 산업체를 중심으로 이기종 액세스 망간 연동에 대한 시범 사업 진행	기 술	- 기초기술에 대한 소극적인 투자로 원천 IPR의 확보 미약 - 유무선 조직 간의 공동 대응 체제 미흡
						표 준		- 산업체 및 ETRI를 중심으로 IPR 확보 기술에 대한 관련 표준화에 적극적으로 참여를 추진하고 있음
기 회 요 인 (O)	시 장	- 새로운 Business Model로 부각 (Mobility가 제공되는 결합 모델)	<div><div>SO전략 : 공격적 전략(감점사용-기회활용)</div><div>WO전략 : 만회전략(약점극복-기회활용)</div><div>ST전략 : 다각화 전략(감점사용-위협회피)</div><div>WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피)</div><div>전략</div></div>		<p>〈현황분석에 의한 우선순위 : 1〉</p> <ul style="list-style-type: none">- Cellular/WiBro/WLAN/WPAN 등 다양한 무선 이동 서비스 네트워크 환경 이용- 표준화 진행중인 이기종 액세스 망간 미디어 독립 핸드오버 분야의 IPR 확보 및 표준화 주도권 선점- 유·무선 통합을 위한 유선 모바일 컨버전스 서비스 여건 조성을 활용한 Mobility Business Model의 조기 창출, 기술 검증 및 표준 선도			
	기 술	- 이종망 간의 복잡한 고려가 필요 - 새로운 패러다임을 갖는 기술 요구 (위치추적, 통합 과금, 인증 기술 등)					<p>〈현황분석에 의한 우선순위 : 3〉</p> <ul style="list-style-type: none">- 해외 기초 공동기술연구 강화- 국내 관련 전문가 간의 협력 체계 구축- 관련 표준화 이슈 발굴 및 표준화 지원 체계 확립- 통합, 융합형 서비스를 위한 신규 분야의 IPR 확보에 주력하고, 원천특허와의 cross licensing 실현	
	표 준	- FMC 관련 표준화의 초기 단계 - 산업체(삼성, LG) 및 ETRI를 중심으로 Vertical Handover의 기반 기술인 3GPP LTE 및 WIMAX 관련 IPR 다수 확보						
위 협 요 인 (T)	시 장	- 유럽, 미국의 기술 및 시장 선점 - 망사업자의 수익감소와 경쟁 심화로 투자 여건 불확실	<p>〈현황분석에 의한 우선순위 : 2〉</p> <ul style="list-style-type: none">- 국내 Vertical Handover 선도 기술의 적극적 대외 공세 (기교, 확산 개최 등)- 산업체 및 연구소 주도로 진행중인 이종망 간 연동 서비스에 대한 시범 서비스를 기반으로 표준화 주도- 산학연 공동 무선 이동환경의 테스트베드 개발을 통한 IPR 창출, 검증, 보완 환경 구축- 국내 FMC 표준화체계 구축을 위해, TTA Project Group 및 포럼, 표준전문가의 유기적인 협력 체계 구축		<p>〈현황분석에 의한 우선순위 : 4〉</p> <ul style="list-style-type: none">- 산업체간의 표준화 공조 강화- 관련 표준화 기구간의 협력 강화- 기술이 상용화하기 이전에 표준화 작업 추진- 시범 서비스를 통해 표준 기술을 적용하고 평가할 수 있는 환경을 구축하여 불확실성 축소			
	기 술	- 유럽, 미국, 일본의 집중적인 기술 개발로 주도권 상실						
	표 준	- 유럽, 미국, 일본의 범국가적 IPR 확보 및 표준 정책 강화 - 새롭게 등장하고 있는 Vertical Handover 관련 표준에 적극 참여 요구됨.						

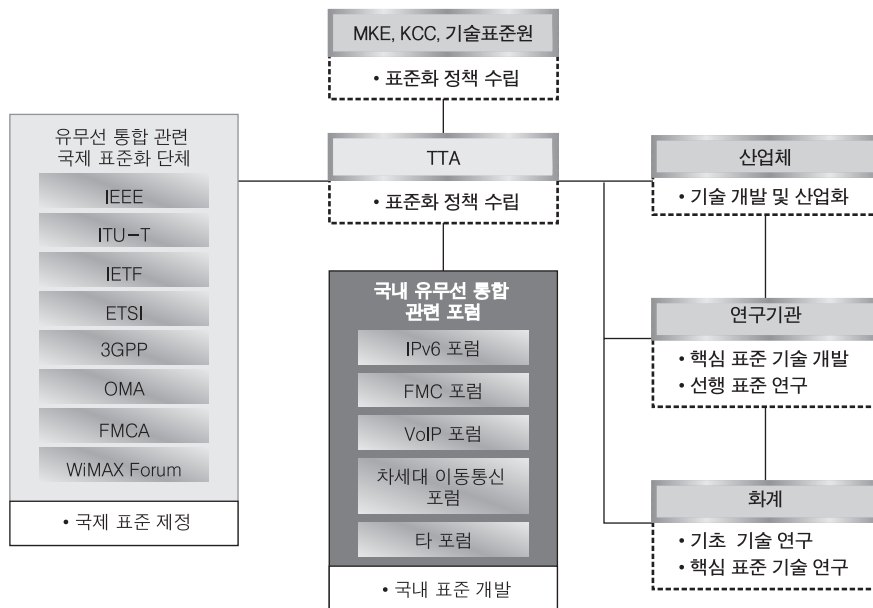
• 현황분석을 통한 우선순위 : SO→ST→WO→WT

- SO전략 : Cellular/WiBro/WLAN/WPAN 등 다양한 무선 이동 서비스 네트워크 환경에서 Mobility Business Model의 조기 창출, 기술 검증 등을 통해 이기종 액세스 망 간 미디어 독립 핸드오버 분야의 IPR 확보 및 표준화 주도권 선점
- ST전략 : 산업체 및 연구소 주도로 진행 중인 이종망 간 연동 시범 서비스에 대한 적극적 대외 공세 (기고, 워크샵 개최 등)를 통해 표준화를 주도하고, 국내 FMC 표준화 체계 구축을 위해, TTA Project Group 및 포럼, 표준전문가의 유기적인 협력 체계 구축
- WO전략 : 국내 관련 전문가 간의 협력 체계를 구축하고, 해외 기초 공동기술연구를 강화하여 관련 표준화 이슈를 발굴, 지원하여 유무선 통합 서비스를 위한 IPR 확보에 주력
- WT전략 : 관련 표준화 기구 간의 협력 강화 기술이 상용화 이전에 표준화되기 위한 작업 추진하기 위해 산업체 간의 표준화 공조를 강화하고, 시범 서비스를 통해 표준 기술을 적용, 평가할 수 있는 환경을 구축하여 불확실성 축소

• 표준화 추진방향

- 국내 포럼, TTA 등을 통한 국내 관련 전문가 모임을 구성하여 상호 정보 교환 및 표준화 공동 대응 방안 개발이 필요
- 따라서, TTA PG706 및 FMC 포럼 내에 관련 대응 조직의 국내 관련 전문가의 의견 수렴의 장을 마련하는 것이 필요하며, 이 경우 하나의 조직 내부가 아닌 타 연관 조직과의 공동 연계가 필수적
- 관련 표준화를 선도하고 이질적인 조직 간의 원활한 협력 관계를 구축을 가능하게 하기 위하여 국가 차원의 예산 및 인력 지원이 필요
- FMC 분야에 관해서는 인터넷 전문가와 무선기술 전문가 간의 요소기술의 중요도에 대한 시각과 문제해결에 대한 관점의 차이가 심하여 전체를 총괄하는 관점에서 이를 체계화시키는 것이 우선적으로 시급하며, 이 자체가 국제 표준화 제안의 한 분야가 될 수 있음
- 무엇보다도 역량있는 표준인력을 확보하여 한 수준 높은 연구개발을 시도하고, 도출된 결과를 효율적으로 평가할 수 있는 공동 검증 플랫폼을 정부차원에서 구축할 필요가 있음

3.1.3. 표준화 추진체계



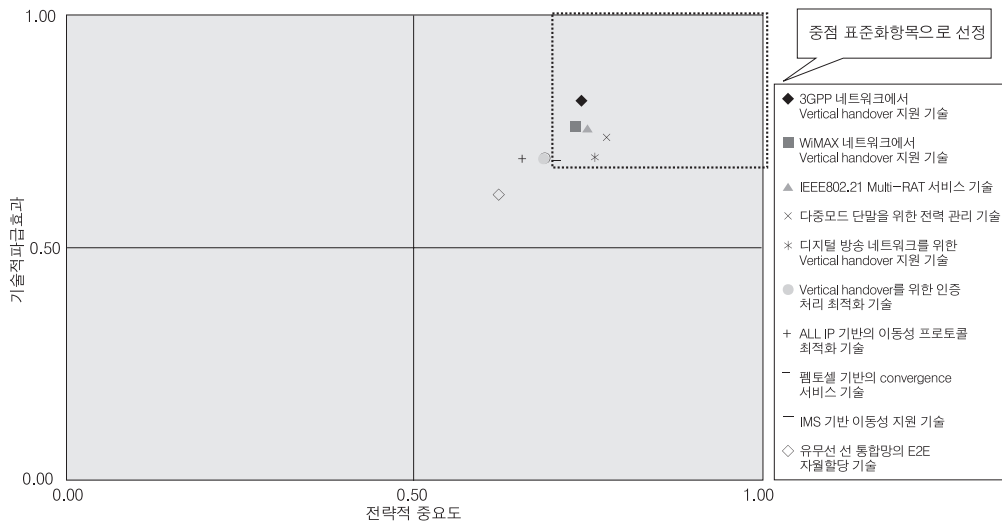
〈유무선통합 표준화 협력 추진 체계〉

- 국제 표준화의 효율적인 대응을 위해 관련 국내 포럼, TTA 및 ETRI로 구성되는 국내 대응 체계 수립
- 산,학,연의 유무선 통합기술 전문가는 FMC 포럼을 통하여 표준화 활동을 수행함. FMC 관련 포럼들은 각 기술 분야를 분담하여 해당 분야의 국내 표준안을 개발하고, 이와 관련되는 다른 포럼이나 기관과의 협의를 거쳐 TTA에 상정함. 여러 기관에서 개발되는 FMC 관련 국내 표준안은 TTA의 이동통신 기술위원회(TC07)에서 이동통신 기술 전반에 대한 표준안을 조정, 심의하는 역할을 수행하며, 이를 위해 이동통신 기술위원회 산하의 VHO프로젝트 그룹을 활용
- 또한, TTA에서는 표준과제를 통하여 국내 표준안을 개발할 수 있고, 국제 표준전문가 과제를 통하여 국제 표준화 활동을 지원함. 효율적인 국제 표준화 활동을 위해서는 유무선 통합관련 주요 기술 분야에 대한 표준 연구를 국내 포럼들에게 효율적으로 분담하는 것이 필요

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 의제(국가 산업전략과의 연관성, 국내 기업의 표준화 참여 및 관심 도등)	P2 공공성(사용자 편의성, 중복 투자 방지 등)	P3 적시성	P4 기술적 선도 가능성(국제표 준장영력, IPR 확보 등)	P5 국제표준화 이슈정도	PI (Priority Index)	E1 기술적 중요도 (원천성 등)	E2 타 기술에 파 급 효과 (연관 성, 활동성 등)	E3 시장파급성 및 상용화 가능성 (구현 가능성 등)	E4 산업적 파급효 과 (산업화로 인한 이득, 국 내 관련산업 규모 및 성숙 도등)	E5 미래 영향력 (미래 표준화 목표의 적중/ 등등성)	EI (Effect Index)
표준화 대상영역 / 평가지표의 중요도	0,18	0,13	0,21	0,28	0,20	-	0,23	0,18	0,22	0,22	0,16	-
3GPP 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술	4,04	3,63	3,88	3,33	3,77	0,74	3,81	3,92	4,65	3,92	4,10	0,82
WIMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술	3,93	3,43	4,00	3,43	3,55	0,73	3,57	3,59	4,34	3,82	3,68	0,76
IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술	3,52	3,68	3,80	4,06	3,52	0,75	3,76	3,92	3,82	3,74	3,78	0,76
다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술	3,52	3,81	4,04	4,23	3,63	0,78	3,88	3,62	3,65	3,58	3,81	0,74
디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술	2,92	3,63	3,96	4,25	3,92	0,76	3,46	3,33	3,71	3,46	3,42	0,70
Vertical Handover 를 위한 인증 처리 최적화 기술	3,31	3,25	3,56	3,36	3,64	0,69	3,47	3,03	3,94	3,25	3,61	0,69
All IP 기반의 이동성 프로토콜 최적화 기술	3,30	3,19	3,44	3,22	3,22	0,66	3,37	3,48	3,70	3,26	3,52	0,69
팜토셀 기반의 convergence 서비스 기술	3,52	3,52	3,32	3,52	3,64	0,70	3,11	3,45	3,80	3,39	3,52	0,69
IMS 기반 이동성 지원 기술	3,27	3,49	3,14	2,94	3,36	0,64	2,89	3,60	3,79	3,14	3,66	0,68
유무선통합망의 E2E 자원할당 기술	3,10	4,00	3,00	2,90	2,93	0,62	3,19	2,98	3,10	2,76	3,48	0,62



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

• 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 평가 결과

- 유무선 통합기술은 향후 차세대 이동통신에 있어서 IMT-Advanced 망과 기존의 다양한 이동통신망 간의 단말 이동성 서비스를 제공하기 위하여 반드시 필요한 핵심 요소기술분야로써, 현재 우리나라의 이동통신 환경이 세계 최고 수준임에도 불구하고 IPR 기술 확보 및 표준화 작업은 많이 미흡한 단계에 머무르고 있는 상태임. 현재의 다양한 이동 통신망 환경을 이용한 유무선 통합 기술의 핵심 기술 확보 및 표준화 작업은 이 분야에서 상당히 경쟁력이 있으며, 국제 표준화 단계도 초기단계이므로 전략적으로도 아주 중요하다고 할 수 있음. 그리고 상용화에 있어서도 이들 중점 표준화 항목은 이동통신 시장에서 실제로 사용되기에는 아직 시간이 있으므로 사전에 IPR 확보 및 표준화를 위한 기회가 있다는 점에서 전략적 중요성 및 기술적 파급 효과가 상당히 클 것으로 예상

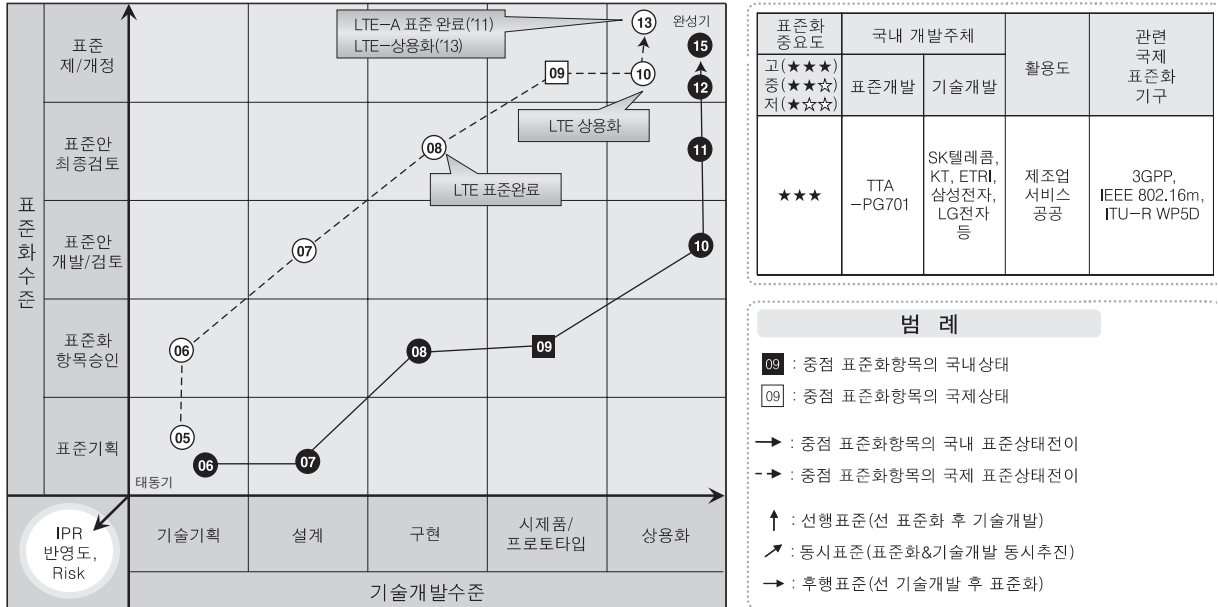
• 중점 표준화항목별 선정사유

- IEEE802 계열 액세스 망에서 Vertical Handover 지원 기술은 IEEE802 계열의 유/무선 LAN, MAN에서 MIH 기능 지원을 위해 필히 요구되는 기술임. 이기종망 간 Vertical Handover를 지원하는 IEEE 802.21 MIH 기술은 MIHF (MIH Function) 라는 가상적인 2.5 계층을 정의함. MIHF는 상위 계층에 공통적인 인터페이스를 제공하는 반면 IEEE802 계열 기술을 포함하여 하위 2계층을 구성하는 각각의 기술들에 개별적인 인터페이스를 제공함. 결국, IEEE802 계열의 유/무선 LAN, MAN에서 MIH 기술 지원을 위해서는 각각의 PHY/MAC 계층에서의 지원이 필수적으로 요구됨
- IEEE 802.21 MIH 확장 기술은 최근 국내외 사업자 (SKT, KT, BT) 측에서 새로운 비즈니스 창출 및 기존 3G 네트워크의 부족한 광대역 무선 자원을 보완하기 위하여 이기종 액세스 망 간 핸드오버 표준 기술에 대한 요구가 증가하고 있고, 서비스 사용자 측면에서는 자신의 현재 위치에서 비용 및 효과 측면에서 최적의 네트워크 접속 서비스를 요구하며, 무선 접속 링크의 변경 시 사용하고 있는 서비스 품질의 투명한 보장을 원함. IEEE 802.21, 3GPP SA2, 3GPP CT 및 WiMAX NWG 등에서 관련 표준화가 활발히 진행 중
- 다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술은 다중 모드 단말을 대상으로 하는 Vertical Handover 서비스를 사업자가 도입할 때 큰 애로 사항 중의 하나가 멀티모드 단말에 대한 전력 소모 문제임. (UMA가 성공적으로 도입되지 못한 이유 중 하나가

- 바로 멀티모드 단말의 전력 소모 문제임.) IEEE 802.21 WG 산하 MRPM SG 을 통하여 국제 표준화 초창기 단계이므로, 국내에서 적극 참여시 표준 주도 가능성이 높음
- 디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술은 방송, 통신의 융합과 관련하여 기존 디지털 방송 네트워크와 무선 접속 네트워크 간 연동에 관한 새로운 표준 이슈가 IEEE 802.21 WG 산하 Digital Broadcast SG 을 통하여 활발히 진행되고 있음. 국내 기존 DMB 서비스의 활성화, 디지털 방송 네트워크의 커버리지 문제에 대한 해결 및 다양한 신규 복합 서비스 창출과 관련하여 적극 대응할 필요 있음. 유럽 DVB-H 측에서 IP 네트워크와의 통합을 고려하여 IEEE 802.21 Digital Broadcast SG 표준화에 적극적 활동하고 있으므로, 국내 T-DMB 측에서도 적극적으로 대응할 필요 있음
 - All IP 기반의 이동성 관리 프로토콜 기술은 All IP 기반의 코어 네트워크를 갖는 다양한 형태의 액세스 망을 이동하는 호스트의 IP 서비스를 유지하기 위해 기본적으로 요구되는 기술이므로 중점 표준화 항목으로 선정됨. 국내 연구 인력의 표준화 참여가 활발한 분야이므로 중점 표준화 항목으로 선정하여 국제표준의 수용, 적용 전략 및 국제표준 선도 전략을 제시할 수 있음
 - 이기종 네트워크 연동 방안에 따른 프로토콜 최적화 기술은 주요 액세스 망 간의 핸드오버 환경을 고려한 IP 이동성 프로토콜의 최적화 작업은 시장성이 높은 전략적인 분야이며 관련 표준의 초기 주도권을 선점할 수 있는 분야이므로 중점 표준화 항목으로 선정함

3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

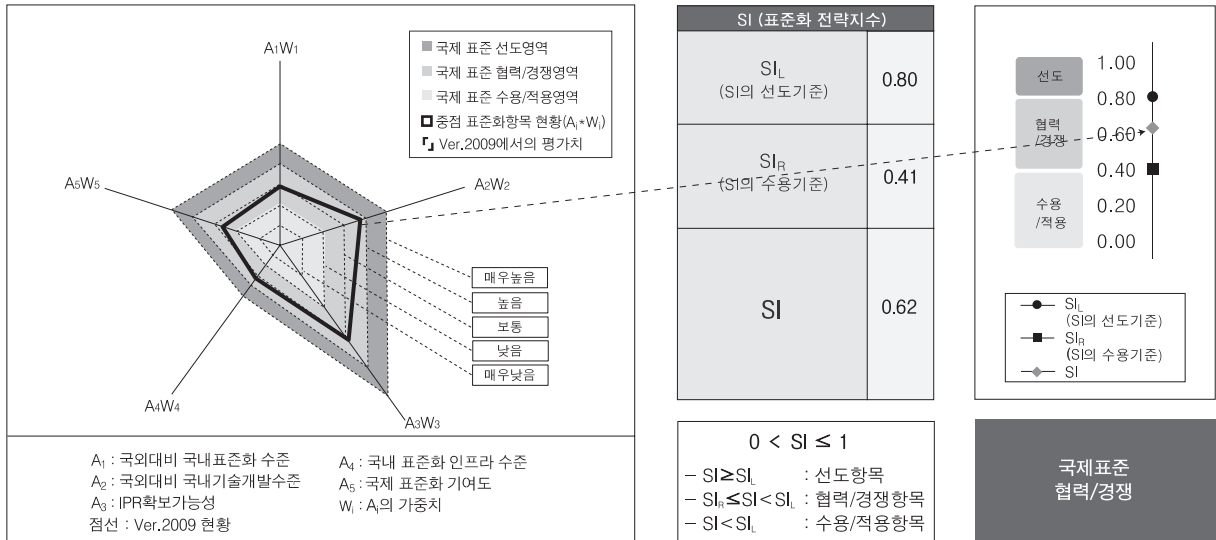
3.3.1. 3GPP 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술



• 표준화-기술개발-IPR 연계분석

표준화 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 선행 표준 - 3GPP에서의 Vertical Handover 기술은 LTE가 추구하는 하나의 Feature이고, 이 LTE 기술을 기반으로 이루어지는 네트워크 간의 컨버전스 기술로 이해되므로 독립적으로 수행되지 않고 LTE 여타기술과 유사하게 진행되고 있음 - 3GPP LTE 기술은 국내 3개 사업자 모두 2012년경 사업화할 기술로 예상 - 2004년 11월(토론토)과 2005년 3월(토코) 2차례에 걸친 LTE 기술 워크숍을 개최하고 각 사의 의견 수렴 후, 2005년 3월 LTE 표준화 작업이 3GPP RAN 그룹에 정식 상정되어 승인된 이후로, 2007년 Stage.1과 Stage.2 레벨의 표준문서작업을 선행 후 2008년 Stage.3 레벨의 표준화가 본격 개발/검토되었으며, 그 결과로 2008년 말 LTE Rel.8을 위한 전체 표준이 완성 되었음 - 그 이후로 LTE Rel.8 이슈에 대한 안정화를 추진하는 한편, 당초 LTE Rel.8에서 구현하고자 했으나 일정 및 기술의 복잡도 등으로 우선순위에 밀렸던 기술 이슈 (MBMS, CSG, SON, Positioning, Mobility 개선 등)가 LTE Rel.9 버전으로 개발되어 2009년 1년동안 개발되어 2009년 말 완료될 예정 - 이와 더불어 LTE (Rel.8)를 기반으로 광대역화 기술, 다중안테나 확장 및 릴레이 통신 등의 기술 확장을 추구하기 위한 LTE-Advanced (Rel.10) 표준은 2008년 3월 3GPP RAN 39차 총회에서 정식 Study Item으로 채택된 이후, 2011년 목표로 관련 표준을 개발 중
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 현업에서는 표준화와 기술개발이 거의 동시 진행되므로 표준인력과 개발인력 간의 Win-Win 협업 전략이 바람직 - 원천 방식 IPR에 대해서는 미래 기술을 중장기적으로 전망하고, 표준 시점에 앞선 사전 특허를 확보하는 표준 전략이 요구됨 - 국내 체제의 여건상 해결되기 어려운 이슈이긴 하나, 최소의 투자로 최대의 효과를 짧은 시간에 강요하는 고착화된 국내의 단기적 안목으로는 원천기술 확보가 사실상 요원하므로, 표준 정책자의 기본 마인드를 개선할 수 있는 환경 변화가 무엇보다도 중요

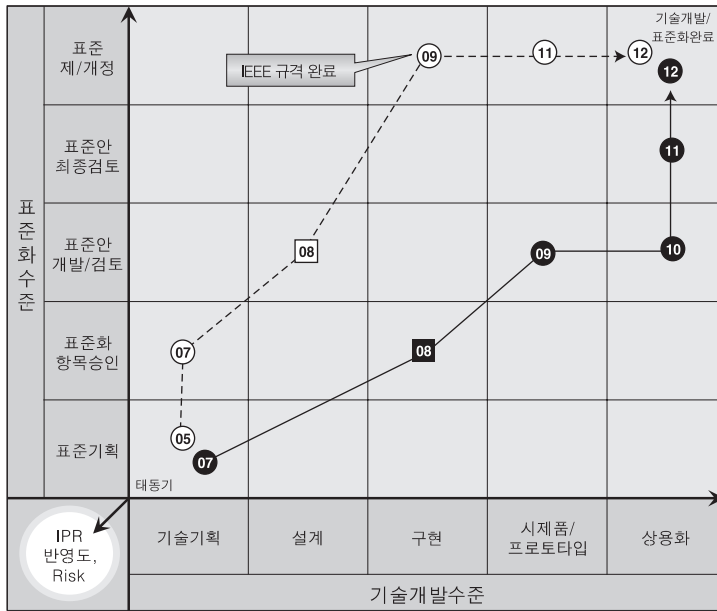
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



• 세부전략(안)

국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 수준이 "낮음"으로 분석되었으나, 최근 3GPP 표준화 회의에서의 활성화 작업으로 Ver.2010에서는 표준화 수준이 상향 평가됨
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - 국외대비 국내표준화 수준 분석에 따른 전략: 3GPP LTE의 Vertical Handover 기술 개발 수준 자체는 국내/외 간에 큰 차이가 없음. 다만, 통신 여건에 따라, 국내는 SK 텔레콤이나 KT 중심으로 IEEE의 MIH 기술을 이용한 Vertical Handover 기능에, 국외는 3GPP LTE가 제공하는 Vertical Mobility Platform을 이용한 Vertical Handover 기능에 주력하고 있음. 하지만, IEEE의 MIH 기능이 국제 마켓 기술로 인정받지 못할 경우를 대비, 국내 사업자는 3GPP 기반의 Vertical Handover에 대한 표준화 의지가 필요 - IPR 확보가능성 분석에 따른 전략: IPR 확보 가능성을 높이기 위해서는 3GPP LTE Mobility 이슈 중 표준화 완성도가 낮고 국내 기관이 잘할 수 있는 분야에 집중하여 사업자를 비롯한 연구소 및 업체 간의 강한 Co-work이 효과적 - 국내표준화 인프라수준 분석에 따른 전략: 국내 TTA와 기술표준원 등에서의 네트워크 컨버전스에 대한 국가 차원의 정책과 전력 수립에 대한 지속적 의지, 그리고 일부 업체를 비롯하여 SK 텔레콤 및 KT 등 현업 기반의 우수한 Vertical Handover 기술 수준을 고려하면 Vertical Handover 기술의 국내 표준화 인프라 수준은 양호한 편 - 국제표준화 기여도 분석에 따른 전략: 삼성전자, LG 전자, ETRI 및 Pantech 사 등의 활발한 표준 활동으로 국제표준화 기여도는 아주 좋음. 하지만, Vertical Handover 기술은 그 특성상, 사업자의 기지국 시설 현황, 셀 운용 경험, 이종망 간의 트래픽 밸런싱 및 차별화된 과금 정책 등 현장의 운용경험에 대한 탄탄한 기술 배경을 요구하므로 국내 사업자의 참여가 필수적
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - 3GPP LTE Mobility 이슈 중 표준화 완성도가 비교적 낮고 국내 기관이 잘할 수 있는 분야에 집중하여 사업자, 연구소 및 업체 간의 강한 Win-Win 협업 체제를 구성하고, 이를 통한 각 개별사의 IPR을 평가, 개선할 수 있는 기술 소통 체제를 구성하기 위한 장치 마련 필요 - 주요 IPR 이슈로는 산적한 LTE 주요 이슈에 밀려 2007년말 이후 진전이 없는 대표적 미완성 기술인 "LTE-Mobile WIMAX 간의 Mobility 이슈", 그리고 LTE-Advanced에서의 Mobility 성능 개선 기술, LTE에 앞서 서비스될 가능성이 커진 CSG의 Mobility 기술, Vertical Handover 시 코덱 변환/ 프로토콜 변환 등으로 인한 핸드오버 인터럽션 타임을 줄이기 위한 핸드오버 최적화 기술 등이 추가로 연구될 필요가 있으며, 국내 보유 IPR을 이들 이슈에 적용시키면 IPR 확보 가능성이 다소 높아질 수 있겠음

3.3.2. WiMAX 네트워크에서 Vertical Handover 지원 기술



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG701 PG706	삼성전자, LG전자, ETRI	제조업 서비스 공공	IEEE 802.21, Wimax Forum, 3GPP LTE/8AE

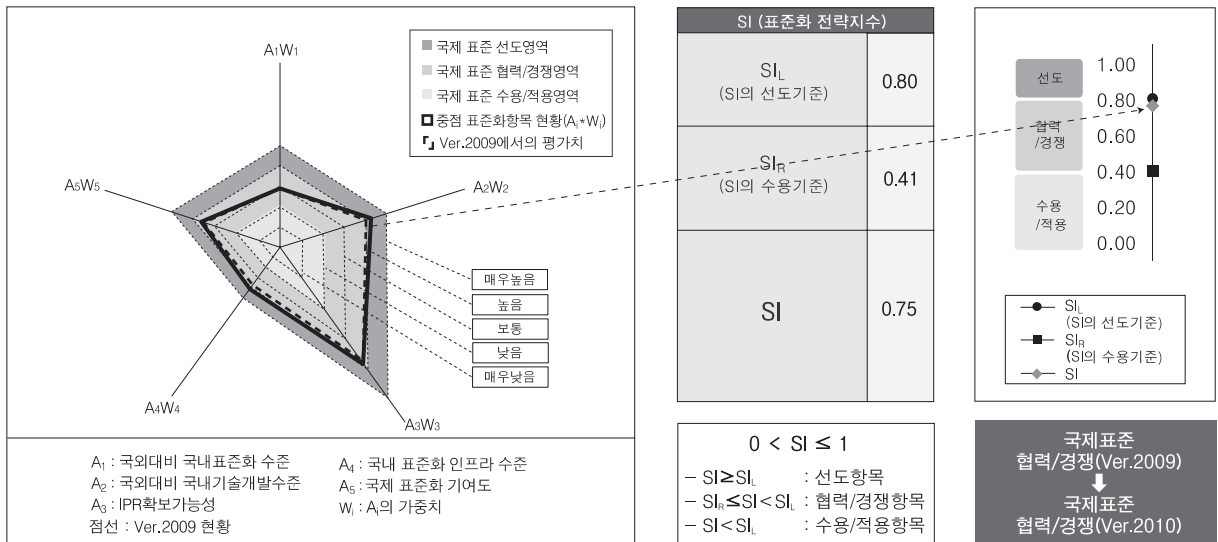
범 례

- 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-기술개발-IPR 연계분석

표준화 특성	기존의 선행 기술(WiMAX, 3GPP, WiFi, IP Mobility 등)을 바탕으로 이종망 간의 연동을 위한 선행 기술 표준화로서 현재 기본 서비스 및 구조 표준화를 완료하고 제어 및 관리, 서비스를 위한 기능 확장 단계이고, 초기부터 표준화 참여하고 있음
표준화-기술개발- IPR 연계방안	기술 표준화 초기 단계부터 참여 중이고, 산업체 및 연구소를 중심으로 시범 서비스를 개발 중이며, 개발 결과를 표준화하여 IPR 확보

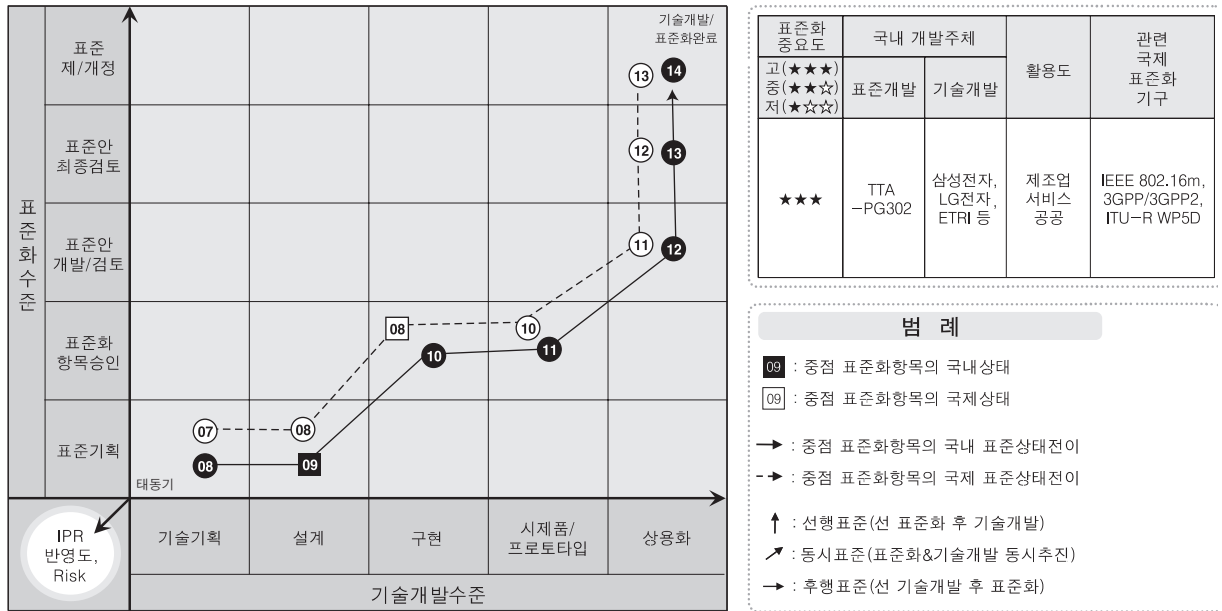
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



• 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, 최근 국내 전문가의 ITU-T SG13 의장단 진출 등으로 Ver.2010에서는 표준화 수준이 상향 평가됨
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - 국외대비 국내표준화 수준 분석에 따른 전략: TTA PG 706에서는 연구소와 산업체에서 시범망을 위해 개발하고 있는 기술에 대해 표준 연구를 하고 있으며 이를 국제 표준에 반영하기 위한 활동 수행. - 국외대비 국내기술개발수준 분석에 따른 전략: WIMAX 액세스 망 구축 범위가 확장되고 있으므로 기존 이동망 또는 무선광과의 연동 기술이 시범망 수준에서 개발되고 있고, 조만간 상용화가 예측되므로 국외대비 기술개발 수준은 높은 단계 - IPR 확보가능성 분석에 따른 전략: WIMAX 망에서의 Vertical Handover 시범망 개발 기술에 대한 표준화를 진행하여 IPR 확보에 집중 - 국내표준화 인프라수준 분석에 따른 전략: TTA PG 706, 702를 중심으로 WIMAX 망에서의 Vertical Handover에 대한 표준화를 진행 중 이므로 이를 기반으로 국제 표준화 수행 - 국제표준화 기여도 분석에 따른 전략: IEEE 802.21에서 표준화를 주도적으로 진행 중이며, 국내 표준화 기관 및 산업체와의 긴밀한 협력 과 지원 필요
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - WIMAX 기술에 대한 IPR은 산업체를 중심으로 어느 정도 확보하고 있는 상황이고, 이를 기반으로 한 Vertical Handover에 대한 표준에 대한 IPR 확보가 요구됨 - 국내 산업체와 ETRI를 중심으로 Vertical Handover에 대한 시범망을 구축하고 있고, 상용망을 계획하고 있으므로 이를 바탕으로 한 IPR 확보 추진이 요구됨 - IEEE 802.21을 기반으로 한 WIMAX Vertical Handover 기술에 대한 IPR 확보를 위한 표준활동은 활발하게 진행 중 - 3GPP LTE/SAE에서의 WIMAX Vertical Handover 기술에 대한 표준화는 현재 진행 중이나 표준활동이 미비하여 IPR 확보에 대한 어려움이 있을 것으로 예상되어 이에 대한 대처가 요구됨

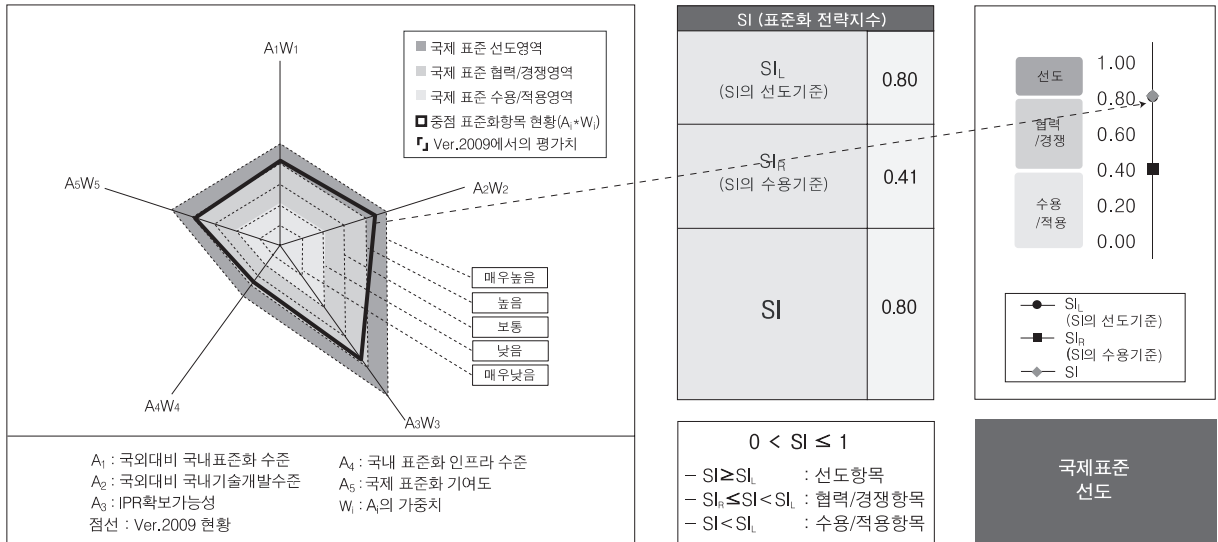
3.3.3. IEEE 802.21 Multi-RAT 서비스 기술



• 표준화-기술개발-IPR 연계분석

표준화 특성	선행 표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	선행 표준화 전략으로 IPR 확보는 표준 이슈 선점을 통한 표준 특허를 확보하고 기술 개발을 통한 구현 특허를 추가로 확보해야 함. IPR 확보를 위한 표준화 작업과 이를 검증하기 위한 기술 개발이 필요

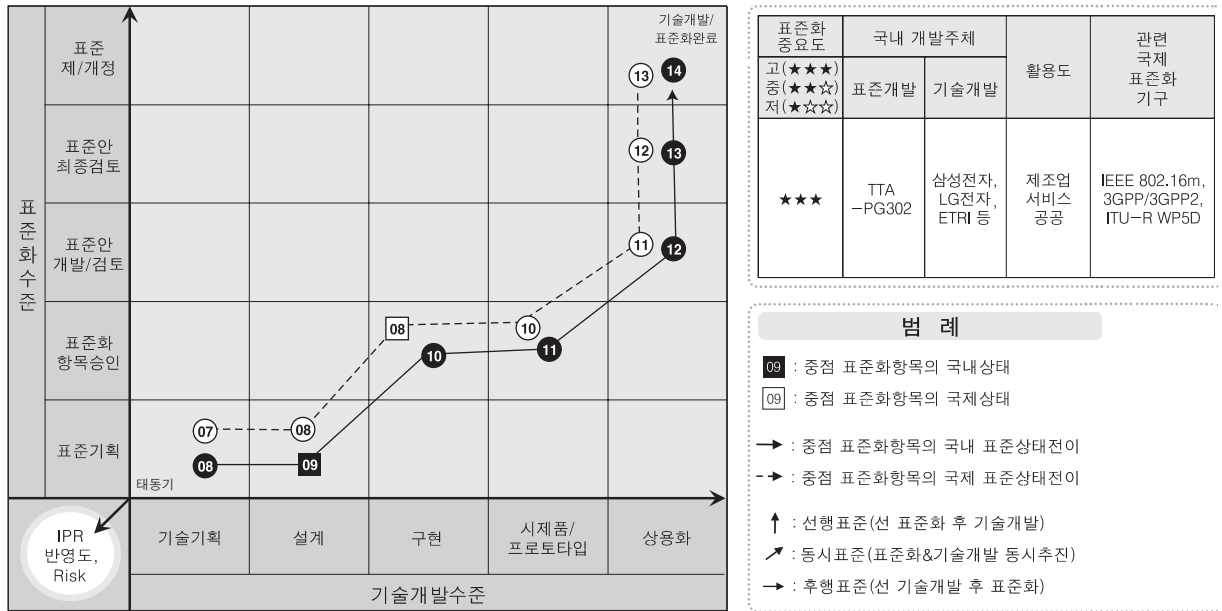
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



• 세부전략(안)

국제표준화 전략목표	국제표준 선도
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	해당 사항 없음.
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - 국외대비 국내표준화 수준이 다소 낮아지고 있음. 다만, 국외표준화 기구에 국내 전문가들이 적극적으로 참여하고 있음. 따라서, 국내표준 기구의 활성화 및 국내 표준전문가들의 국제표준화 활동을 보다 적극 지원해야 함 - 국외에서 보다 적극적으로 기술개발이 이루어지고 있음. 따라서, 국내에서도 해당 기술에 보다 많은 관심을 가지고 기술개발을 진행해야 함 - 해당 기술이 아직 성숙기에 접어들지 않았으므로, 적극적인 아이템 발굴을 통한 IPR 확보에 전념해야 함. - TTA를 통하여 관련 표준화가 진행되고 있으나 관련 산업체 포럼과의 적극 연계를 통해서 국내표준 인프라를 활성화할 필요 있음 - 기업체 및 연구소를 통해서 적극적으로 참여하고 있으나, 국내의 의견을 국제표준화기구에 보다 적극 반영하기 위하여 사전 조율 및 협조가 요구됨
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - IPR 아이템을 확보하기 위하여 산학연의 공동 연구 및 개발이 요구됨 - IEEE 802, 3GPP, WiMAX 국제 표준화 기구 참여자 간의 공동 논의를 통하여 각 기구의 최신 표준화 경향 및 대응 방안에 상호 협조해야 함

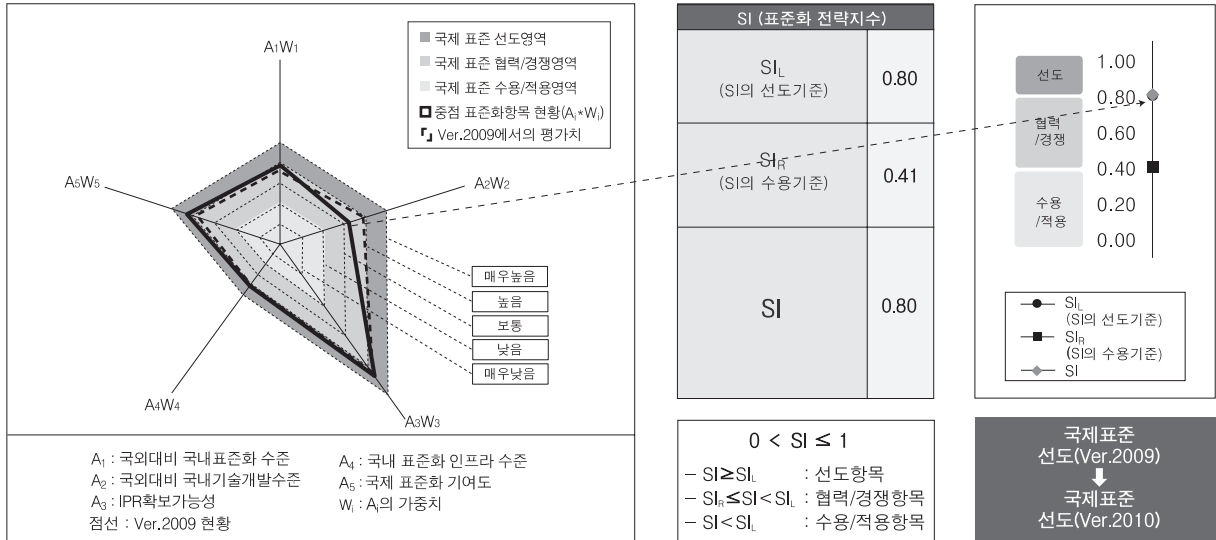
3.3.4. 다중 모드 단말을 위한 전력 관리 기술



• 표준화-기술개발-IPR 연계분석

표준화 특성	선행 표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	선행 표준화 전략으로 IPR 확보는 표준 이슈 선점을 통한 표준 특허를 확보하고 기술 개발을 통한 구현 특허를 추가로 확보해야 함. IPR 확보를 위한 표준화 작업과 이를 검증하기 위한 기술 개발이 필요

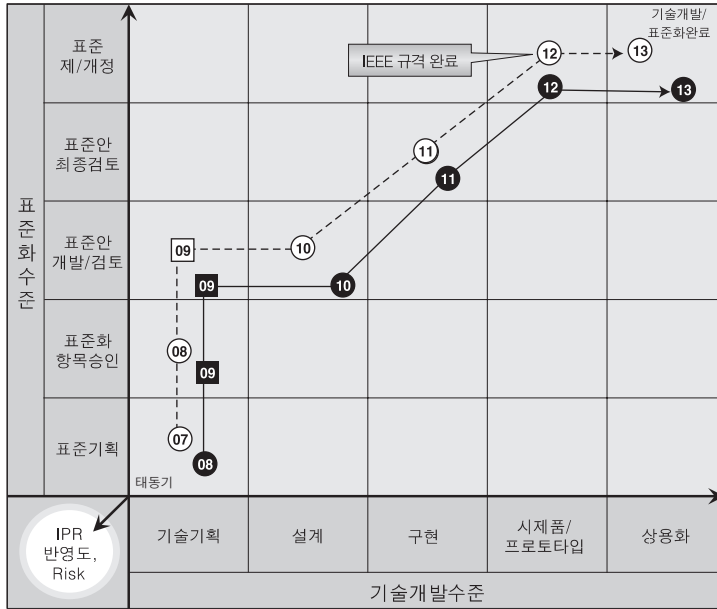
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



• 세부전략(안)

국제표준화 전략목표	국제표준 선도(Ver.2009) → 국제표준 선도(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- 2009년과 2010 전략상에 변경사항 없음
세부전략(안)	<ul style="list-style-type: none"> - 국외대비 국내표준화 수준은 대략 1년 정도 늦어지고 있음. 다만, 국외표준화 기구에 국내 전문가들이 적극적으로 참여하고 있음. 따라서, 국내표준화기구의 활성화 및 국내 표준전문가들의 국제표준화 활동을 보다 적극 지원해야 함 - 국외에서 보다 적극적으로 기술개발이 이루어지고 있음. 따라서, 국내에서도 해당 기술에 보다 많은 관심을 가지고 기술개발을 진행해야 함 - 해당 기술에 대하여 아직 표준화가 본격적으로 진행되지 않음. 따라서 적극적인 아이템 발굴을 통한 표준 IPR을 선점할 필요 있음 - TTA를 통하여 관련 표준화가 진행되고 있으나 관련 산업체 포럼과의 적극 연계를 통해서 국내표준 인프라를 활성화할 필요 있음 - 기업체 및 연구소를 통해서 적극적으로 참여하고 있으나, 국내의 의견을 국제표준화 기구에 보다 적극 반영하기 위하여 사전 조율 및 협조가 요구됨
IPR 확보방안	<ul style="list-style-type: none"> - IPR 아이템을 확보하기 위하여 산학연의 공동 연구 및 개발이 요구됨 - IEEE 802, 3GPP, WIMAX 국제 표준화 기구 참여자 간의 공동 논의를 통하여 각 기구의 최신 표준화 경향 및 대응 방안에 상호 협조해야 함

3.3.5. 디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술



표준화 중요도	국내 개발주체		활용도	관련 국제 표준화 기구
고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)	표준개발	기술개발		
★★★	TTA -PG706	ETRI, 삼성전자, LG전자 등	제조업 서비스 공공	IEEE 802.21b, DVB, OMA

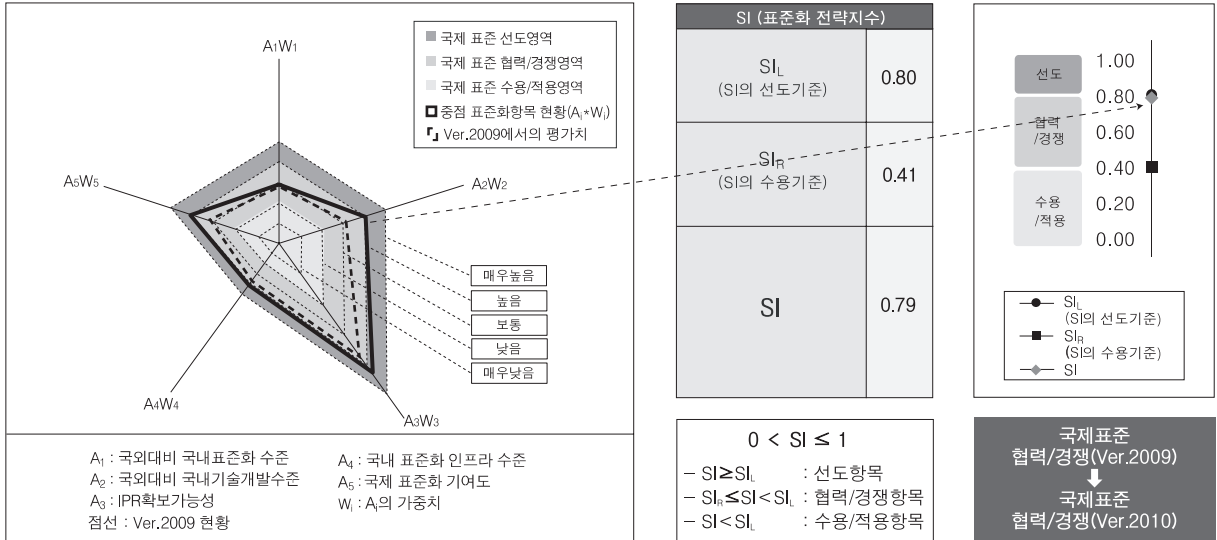
범 례

- 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-기술개발-IPR 연계분석

표준화 특성	선행 표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.21b 태스크 그룹에서 관련 표준화 작업을 시작하였음. IEEE 802.21b는 IEEE 802.21 WG 산하의 태스크 그룹으로 2009년 3월에 공식 승인됨. 해당 표준화 영역으로 양방향 전송이 가능한 통신망과 단방향 전송만이 가능한 방송망 간에 이동성 서비스 지원을 명시하고 있으며 DVB-H, T-DMB와 같이 이기종의 휴대이동 방송망 간의 이동성 지원은 표준화 영역에서 제외됨. 하지만, 최근 IEEE 802.21 WG 회의에서 WG 표준화 영역을 확장하려는 논의가 진행됨에 따라, IEEE 802.21b의 표준화 영역 또한 통신망과 방송망 간에 이동성 지원이라는 범위를 넘어 통신망과 방송망에 동시에 접속된 구조에서 제공할 수 있는 부가적인 서비스로 영역을 확장 할 수 있을 것으로 예상됨. IEEE 802.21b는 2009년 9월부터 Call for Proposal을 진행할 예정임. 현재 IEEE 802.21b의 표준화 작업은 유럽의 DVB-H 진영에서 적극적인 관심을 가지고 있는 상태이며 국내에서는 T-DMB 서비스 활성화 및 통신 방송 융합화와 관련하여 해당 표준화 작업에 적극적으로 참여 할 필요가 있음 - 디지털 방송 네트워크를 위한 Vertical Handover 기술이 개발된 사례는 아직 발견할 수 없을 정도로 해당 기술은 초창기 표준화 단계임. 국내에서 적극적으로 관련 기술에 대한 기술 개발이 이루어질 경우, 향후 기술 개발 방향을 상당부분 선점할 수 있을 것으로 기대됨 - 해당 표준화 작업에 InterDigital, Fraunhofer 등 표준 특허 기술에 많은 영향력과 노하우를 갖고 있는 회사가 참여하고 있는 점에 주목할 필요가 있음. 이러한 신규 표준 아이템은 초창기 상당 부분의 개념 특허가 기 확보된다는 점에서 적극적인 대응이 필요하며 또한, 국내 T-DMB 서비스의 향후 발전 방향을 염두에 둔 대응이 필요해 보임

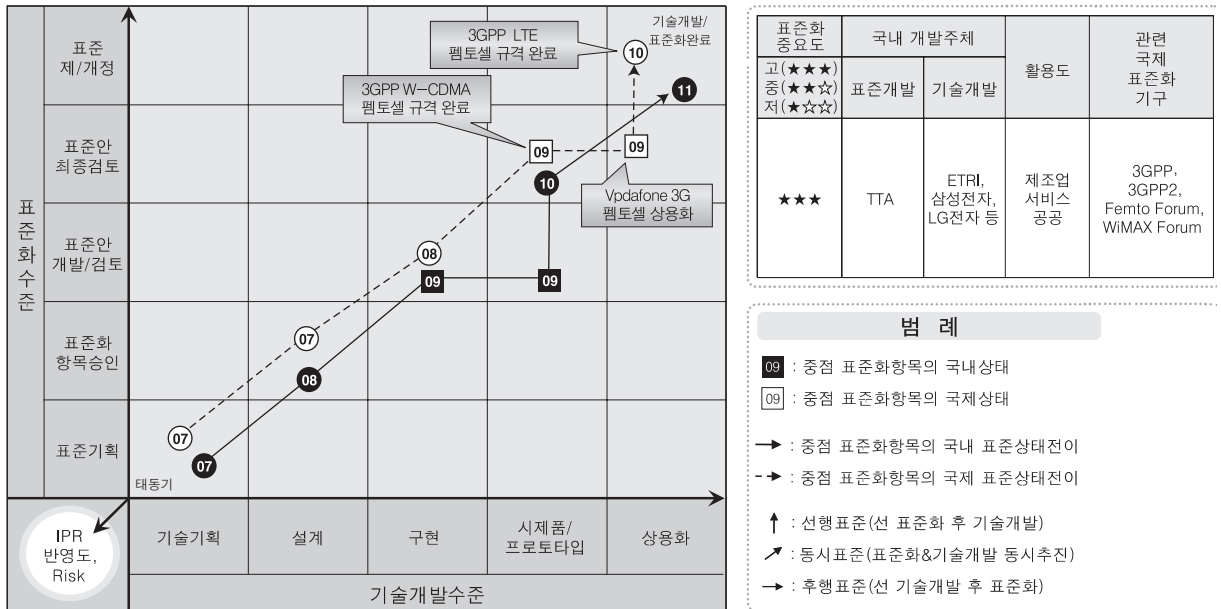
• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)



• 세부전략(안)

국제표준화 전략목표	국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2010)
Trace Tracking (Ver.2009 → 2010)	- Ver.2009에서는 국외대비 국내 표준화 기여도 및 기술개발 수준이 "낮음"으로 분석되었으나, 최근 국내 전문가의 IEEE 802.21b 기고서 발표 및 적극적인 참여 등으로 Ver.2010에서는 표준화 기여도 및 기술개발 수준, IPR 확보 가능성이 상향 평가됨
세부전략(안)	<p>- 국외 대비 국내 표준화 수준 분석에 따른 전략:</p> <p>국외대비 국내 표준화 수준은 비교적 낮은 것으로 조사됨. 국내에서 많은 관심을 받고 있는 IPTV 기술의 확장된 형태로 해석 가능하므로 IPTV 표준화 작업과 함께 적극적인 참여가 필요</p> <p>- 국외 대비 국내 기술 개발 수준 분석에 따른 전략:</p> <p>국외 대비 국내 기술 개발 수준은 보통인 것으로 조사됨. 국내외적으로 아직까지 통신망과 방송망 간의 이동성 서비스를 제공한 사례가 없다는 관측에서 비롯된 것으로 해석됨. 현재 국외에서는 UMTS, MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) 방식을 이용하여 통신망에서 방송 서비스를 제공하는 시범 서비스가 2008년에 시작됨. 반면, 국내에서는 DMB와 같은 휴대 이동 방송망 인프라를 확장하고 있으며 관련 노하우를 보유하고 있음. 국내 역량이 상대적으로 높은 휴대 이동 방송 기술을 기반으로 통신망과의 연동 기술 및 WiBro에서의 방송 서비스 기술 개발에 집중할 필요가 있음</p> <p>- IPR 확보가능성 분석에 따른 전략:</p> <p>IEEE 802.21b 태스크 그룹은 2009년 9월부터 Call for Proposal을 진행할 예정임. 2010년 3월까지 여러 개의 후보 표준 기술들이 제안 및 경쟁을 할 것으로 예상되므로 IPR 확보를 위한 빠른 행보가 필요</p> <p>- 국내표준화 인프라수준 분석에 따른 전략:</p> <p>국외 대비 국내 표준화 수준은 아직 표준기획 및 검토 단계에 있음. 방송망과 통신망 사업자간의 협력을 기반으로 방송과 통신의 융합이라는 새로운 시장이 활성화 될 필요가 있음. IPTV 표준화 인프라와 연계하여 진행할 필요가 있음</p> <p>- 국제표준화 기여도 분석에 따른 전략: IEEE 802.21b가 신규 태스크 그룹으로 승인되면서 국내 전문가들의 참여가 늘고 있음. 2009년 9월부터 Call for Proposal이 진행되는 만큼 더 많은 관심과 참여가 요구됨</p>
IPR 확보방안	- 해당 표준화 작업에 InterDigital, Fraunhofer 등 표준특허 작업에 많은 노하우를 갖고 있는 회사가 참여하고 있는 점에 주목할 필요가 있음. 2009년 9월부터 Call for Proposal이 진행되므로 이미 관련 특허 작업이 어느 정도 마무리 되었을 것으로 판단됨. 관련 선행특허 검색 및 분석을 통해 계량특허를 개발하는 것도 하나의 IPR 확보방안이 될 수 있을 것으로 보임

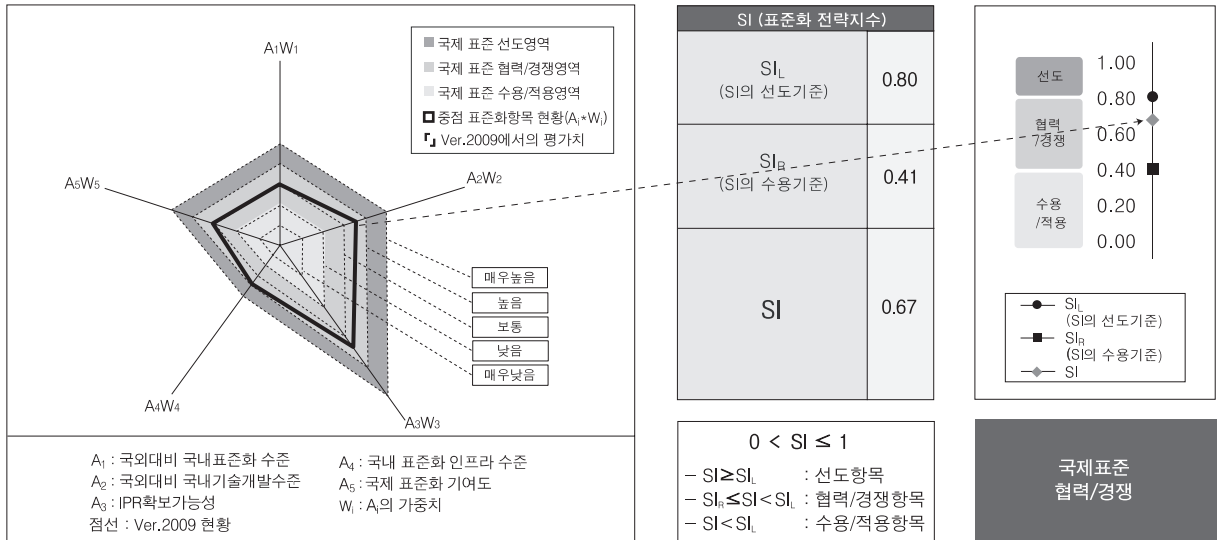
3.3.6. 펌토셀 기반의 convergence 서비스 기술



• 표준화-기술개발-IPR 연계분석

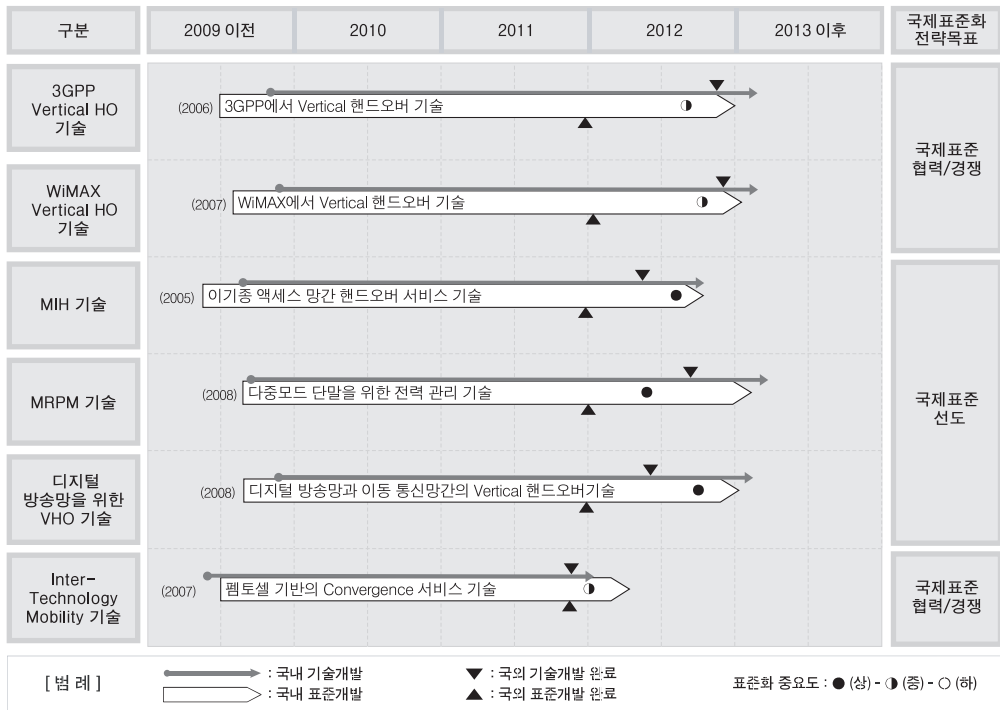
표준화 특성	선행 표준
표준화-기술개발- IPR 연계방안	<p>- 이동통신 서비스의 취약점이었던 건물 내 통화범위의 확대와 새로운 응용서비스 제공을 위한 이동전화를 중심으로 유선 네트워크를 이용하는 펌토셀에 대한 관심이 증대되면서 3G망에서의 펌토셀 기술에 대한 표준화 작업이 3GPP와 3GPP2에서 2007년부터 시작됨. WiMAX Forum에서도 2008년 3월에 펌토셀 기술을 표준화 아이템으로 정식 승인함. 펌토셀 관련 국내 표준화 작업은 TTA를 중심으로 2008년 2월에 WiBro 펌토셀 표준화 작업에 대한 요구사항이 제출됨. 2008년 12월에 3GPP를 통해 W-CDMA 펌토셀 표준(네트워크 구조, 라디오의 간섭 양상)이 최초로 확정이 되었고, 2009년 8월에는 3GPP와 Femto Forum, Broadband Forum이 협력하여 펌토셀 관리/공급 및 보안에 대한 표준을 완료함. 3GPP2와 WiMAX Forum에서의 펌토셀 표준화 또한 활발히 추진되고 있으며 2009년 말에는 가시적인 성과가 있을 것으로 예상</p> <p>- 2007년 9월에 Spring Nextel이 2G CDMA 펌토셀 상용화 서비스를 최초로 제공한 이후 2009년 7월에 Vodafone은 유럽 최초로 영국에서 "Vodafone Access Gateway"라는 브랜드로 3G 펌토셀 상용화 서비스를 개시함. 이번 Vodafone이 출시한 펌토셀 장비는 Alcatel-Lucent가 제조함. 현재, 미국의 Verizon, Sprint, AT&T가, 싱가포르의 StarHub, 일본의 소프트뱅크모바일, 독일의 T-Mobile, 프랑스의 Orange 등이 3G 펌토셀 상용화를 준비 중에 있음. 국내 기술개발 현황은 SKT가 2007년부터 Huawei와 공동으로 3G 펌토셀 기술 개발에 나섰고, 2009년 6월에는 KT가 IT 종합 전시회인 "월드 IT 쇼"에서 Wibro 기반의 펌토셀 기술을 선보임. SKT, KT는 펌토셀 서비스에 대한 본격적인 상용화 시기를 저율질하고 있는 상태임. 이와 같이 3G 펌토셀 기술개발은 성숙 단계에 있는 것으로 판단됨</p> <p>- 현재 3G 펌토셀 관련 표준화 작업이 어느 정도 마무리되었고 일부 상용화가 진행되고 있음. 따라서 3G 펌토셀 관련 IPR 전략은 신규특허의 개발보다는 기 출원된 특허를 집중 관리하는 측면으로 진행되어야 함. 현재, 노키아, 소니에릭슨 등 외국산 휴대폰의 국내 시장 진입이 거세지고 있는 가운데 외국기업의 국내 특허출원이 급증하고 있는 상황임. 따라서, 3G 펌토셀 관련하여 외국기업들과의 특허 분쟁시 경쟁력을 확보하기 위한 준비가 필요함. 4G 펌토셀 기술과 관련해서는 계속적으로 표준화 작업과 적극적인 IPR 확보 전략이 필요</p>

• 국제표준화 전략목표 및 세부전략(안)

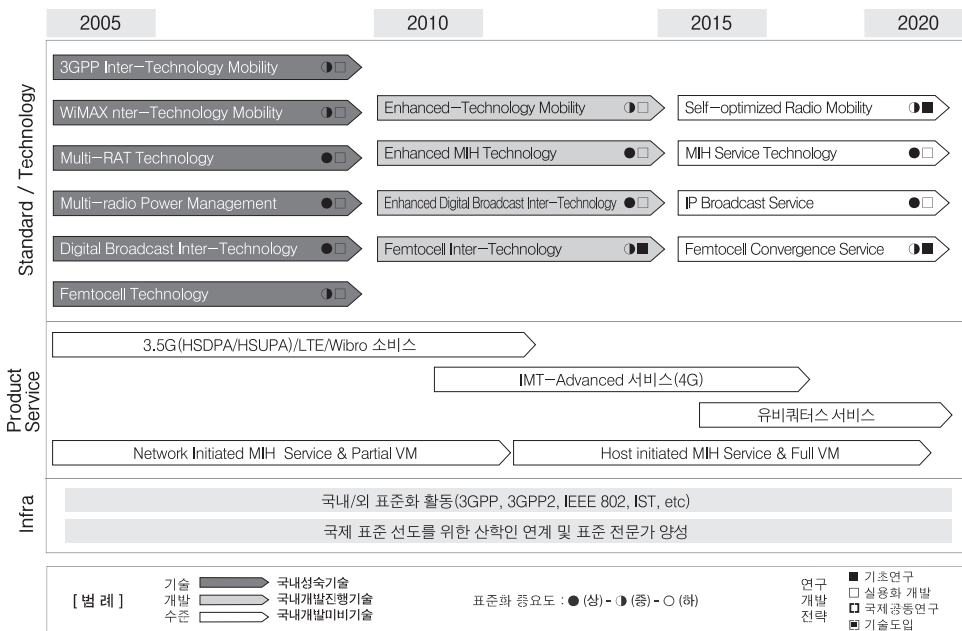


3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중점 표준화항목별 중기('10~' 12) 표준화로드맵



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



[국내외 관련 표준 대응리스트]

요소기술	표준명	기구(업체)	제정연도	제개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
Global roaming	Mobility Management Protocols	ITU-T	2006	-	없음	TTA
	Media Independent Handover	IEEE	2008	-	없음	TTA
	Inter-RAT Handover (3GPP LTE)	3GPP	2007	-	없음	TTA
Radio mobility	Mobility Management Protocols	ITU-T	2008	-	없음	TTA
	Media Independent Handover	IEEE	2008	-	없음	TTA
	Inter-RAT Handover (3G LTE)	3GPP	2008 이후	-	없음	TTA
	Tech. Aspects for spectrum Estimation of SB3G	ITU-R	-	-	없음	TTA
Media Independent Handover	802.21 MIH	IEEE	2008	-	없음	TTA
	802.11u	IEEE	2008	-	없음	
	802.16m	IEEE				TTA
Internet mobility	IP Mobility Support for IPv4	ETF	2002	개정	없음	TTA
	Mobile IP Authentication, Authorization, and Accounting Requirements (RFC 2977)	IETF	2000	초안	"	TTA
	Mobile IP Traversal of Network Address Translation (NAT) Devices (RFC 3519)	IETF	2003	"	"	TTA
	Registration Revocation in Mobile IPv4	IETF	2003	"	"	TTA
	Hierarchical Mobile IPv6 mobility management	IETF	2003	"	"	TTA
	Fast Handovers for Mobile IPv6	IETF	2003	"	"	TTA
	Localized Mobility Management Requirements	IETF	2003	"	"	TTA
	Mobile IPv4 Extension for AAA Network Access Identifiers	IETF	2003	"	"	TTA
	The Definitions of Managed Objects for IP Mobility Support using SMIv2	IETF	2003	"	"	TTA
	AAA Registration Keys for Mobile IPv4	IETF	2003	"	"	TTA
	Mobile IPv4 Traversal of VPN Gateways	IETF	2003	"	"	TTA
	Mobile IPv4 Challenge/Response Extensions	IETF	2003	"	"	TTA
	The Mobile IPv6 MIB	IETF	2003	"	"	TTA

[참고문헌]

- [1] Visiongain, "UMA-enabled dual-mode handsets and 3G femtocells 2007-2012 : Market analysis and forecast", 2008
- [2] Visiongain, "Seamless Multimedia and Vertical Handover", 2008
- [3] Visiongain, "Mobile TV 2007-2012", 2008
- [4] 3GPP TS 23.401, 2008
- [5] 3GPP TS 23.402, 2008
- [6] ITU-T: <http://www.itu.int/ITU-T/>
- [7] MSF: <http://www.msforum.org>
- [8] ISC: <http://www.softswitch.org>
- [9] IEEE P1520: <http://www.ieee-pin.org>
- [10] ETSI: <http://www.etsi.org>
- [12] Parlay: <http://www.parlay.org>
- [13] OSGi: <http://www.osgi.org>
- [14] NPF: <http://www.npforum.org>
- [15] IETF: <http://www.ietf.cnri.reston.va.us/home.html>
- [16] 3GPP: <http://www.3gpp.org>
- [17] IETF: <http://www.ietf.org>
- [18] IST: <http://www.cordis.lu/ist/>
- [19] 광대역통합네트워크(BcN) 포럼: <http://www.bcnforum.or.kr>
- [20] 한국전산원, 2006 국가정보화 백서, 2006.8
- [21] TTA, 정보통신 중점기술 표준화로드맵 종합보고서 (Ver.2007)
- [22] TTA, 정보통신 중점기술 표준화로드맵 종합보고서 (Ver.2008)
- [23] TTA, 정보통신 중점기술 표준화로드맵 종합보고서 (Ver.2009)
- [24] <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/>
- [25] <http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com13/>
- [26] IST, E2R Project, "Workshop Materials", 2004
- [27] IEEE 802.21, "MEDIA INDEPENDENT Handover Standard", 2008
- [28] NGIX, <http://www.ngix.ne.kr/>

[약어]

3D	3 Dimension
3GPP	3rd Generation Partnership Project
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2
4G	4th Generation
API	Application Programming Interface
ASN	Access Service Network
ATSC-M/H	Advanced Television Systems Committee-Mobile/Handheld
BcN	Broadband convergence Network
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DVB-H	Digital Video Broadcast-Handheld
DSL	Digital Subscriber Line
DSMIP	Dual Stack MIP
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EV-DO	Evolution-Data Optimized
FMC	Fixed Mobile Convergence
FMCA	FMC Alliance
FMIP	Fast MIP
GERAN	GSM/EDGE RAN
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HMIP	Hierarchical MIP
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
IETF	Internet Engineering Task Force
IMS	IP Multimedia Subsystem
Inter-RAT	Inter-Radio Access Technology
IP	Internet Protocol
IPv6	Internet Protocol version 6
ITU-T	International Telecommunication Union-Telecommunication Standards Sector
ITU-R	International Telecommunication Union-Radiocommunication Sector
LBS	Location Based Service
LTE	Long Term Evolution
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Service
MID	Mobile Internet Device
MIH	Media Independent Handover
MIMO	Multi-Input Multi-Output
MM	Mobility Management
MPLS	Multiprotocol Label Switching

MRPM	Multi-Radio Power Management
MToP	Mobile Transport over Pseudo-wire
MVNO	Mobilr Virtual Network Operator
NGN	Next Generation Network
NGN-GIS	NGN-Global Standards Initiative
OMA	Open Mobile Alliance
PCRF	Policy and Charging Rules and Function
PMIP	Proxy Mobile IP
PND	Personal Navigation Device
RACF	Resource and Admission Control
RAN	Radio Access Network
SAE	System Architecture Evolution
SCDMA	Synchronous CDMA
SDP	Service Delivery Platform
SG	Study Group
SIP	Session Initiation Protocol
SoC	System on Chip
QoS	Quality of Service
QPS	Quadruple Play Service
TIPHON	Telecommunications and IP Harmonization Over Networks
TISPAN	Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks
TTA	Telecommunication Technology Association
UMB	Ultra Mobile Broadband
USN	Ubiquitous Sensor Network
UTRAN	UMTS Terrestrial RAN
VCC	Voice Call Continuity
VHO	Vertical Handover
VoD	Video on Demand
VoIP	Voice on IP
VoWLAN	Voice over WLAN
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WLAN	Wireless Local Area Network