



Mobility Management

1. 개요

1.1. 기술개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

Mobility Management 기술은 IEEE 802.16m/11n, 3GPP-LTE, 4G 등 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 간의 심리스 핸드오버 서비스를 제공하기 위하여 이동 액세스망 간 연동을 위한 네트워크 프레임워크 기술이 전제되어야 하고, 이러한 네트워크의 프레임워크 상에서 무선 이동단말 이동 시에도 서비스 이용자가 이전 액세스 네트워크에서 서비스 중인 Application이나 Session을 이동한 새로운 액세스 네트워크에서 계속 유지시켜 연속적인 서비스를 제공받을 수 있어야 함. 이와 같이 단말 이동성 서비스 제공을 위한 Mobility Management 기술에 대한 표준화 기술이 필요

- 차세대 이동통신망의 이중 액세스 망간 연동 프레임워크(Framework) 기술

- ITU-T NGN GSI에서 차세대 유무선 통합 네트워크에서 이동성 관리를 위한 프레임워크 표준기술로 차세대 유무선 통합 네트워크에서의 이동성 관리를 위한 일반적 구조, 위치 관리, 핸드오버, 페이징 구조 및 절차 표준기술을 포함
- 3GPP의 SAE에서는 3G evolution 네트워크에서 액세스 네트워크 간 이동성 지원을 위한 프레임워크 기술로 기존의 3G 액세스 네트워크와 LTE (Long Term Evolution) 액세스 네트워크 간의 이동성 관리, LTE 내부의 이동성 관리, 3GPPx 액세스 네트워크와 비 3GPPx 액세스 네트워크 간의 핸드오버를 지원하기 위한 핵심/액세스 네트워크 구조 및 필요 엔터티를 규정하기 위한 표준기술을 포함

- 레디오 도메인의 심리스 핸드오버 지원 기술

- 인접 시스템 측정 기술 (Neighbour System Measurement) : 단말이 통신을 잠시 멈추고 접속 가능한 인접 시스템의 무선 채널을 측정하는 기술이며, 주로 무선채널의 신호세기, 간섭세기 및 오류율 등을 측정함. 이 기술은 단말 배터리 수명 및 핸드오버 소요시간 등에 직접 영향을 주며, 대표적 측정 방법으로는 MAC (Medium Access Control)의 스케줄링에 의한 방법과 DRX/DTX (Discontinuous Reception/Transmission) 기간을 이용하는 방법

등이 고려중임

- 패킷 손실 제어 기술(Packet Loss Management) : 통신 중에 핸드오버로 인한 패킷 손실을 최소화하기 위한 기술. 단말이 핸드오버 시 타겟 시스템을 액세스하는 초기 동기 과정에서 잠시 동안 통신이 두절되거나 통신 중인 패킷을 잃게 되는 현상(Handover interruption time)에 해당되며 그 손실을 감소시키는 방법으로 Data Forwarding, Bi-casting 및 Switching 기술이 제안되어 있음
- 이종 시스템간 QoS 맵핑 기술 (Inter-system QoS Mapping) : 핸드오버 기간 동안 서빙 시스템의 통신 서비스 품질 (QoS)을 타겟 시스템에서도 동일하게 유지시키기 위한 통신 품질 보장 기술
- 글로벌 무선자원 관리 기술(Global Radio Resource Management) : 단말이 타겟 시스템을 초기 액세스할 때 핸드 오버 실패 확률을 최소화하면서 무선자원 활용을 최대화하기 위한 기술. 특히, 이종 액세스 네트워크가 Overlay되어 있는 환경에서 이종 시스템 간의 트래픽 과부하 제어 기술(load balancing)과 동종시스템 간 (혹은 이종시스템 간) 상호간섭 제어기술(interference coordination) 등이 중요
- 동시 다중 접속 기술 (Simultaneous Multiple Access) : 여러 액세스 네트워크에 동시 접속하여 멀티미디어 서비스를 제공하는 기술. 무선자원의 효율화와 트래픽 분산을 꾀할 수 있으며, 가입자 프로파일에 맞는 네트워크 선택 기술, 트래픽 플로우별 최적 루팅 기술 등을 포함함. VoIP, Gaming, FTP 및 Mobile IPTV 등의 “Quadruple Play”를 각각의 서비스 특성에 맞는 액세스 네트워크를 통하여 전송하고자 할 때 유용한 기술이며, 특히, 동일 사업자가 WiMax/WiBro 및 Cellular 등으로 구성되는 다수 액세스 네트워크를 운용할 때 적용 가능함
- 단말위치의 정밀 추적 기술 (Terminal positioning): 단말을 둘러싸고 있는 인접 시스템을 신속 정확히 탐색하고, 타겟 시스템을 효과적으로 액세스하기 위하여 단말의 현 위치를 정밀 추적하는 기술. 단말과 인접 시스템 간의 거리 및 신호세기 등의 정보를 실시간적으로 데이터 베이스에 축적 관리하는 기술이 포함됨
- 터널링 및 인캡슐레이션 기술 (Tunnelling & encapsulation): 이종 액세스 네트워크 간 핸드오버 시 “터널링 및 인캡슐레이션 기술”을 이용하여 서빙 시스템 및 타겟 시스템 양자의 소프트웨어 변경을 최소화하기 위한 기술. 서빙 시스템과 타겟 시스템 간 통신 터널을 뚫고 이를 통하여 이종의 시그널링 정보를 캡슐화하여 전달하게 되며 단말은 다중 모드 단말을 전제로 함
- 홈셀 모빌리티 기술 (Home Cell Mobility, Home cell - Macro cell) : 가정 혹은 비즈니스 목적의 옥내 통신 용도를 위한 초소형 셀 (Femto-cell, Home-cell)과 일반 매크로 셀룰러 셀 (Macro-cell) 간의 mobility 지원 기술. Mobility는 단말의 대기상태 (Idle-mode)에서 수행되는 로-밍과 통신 상태 (Active-mode)에 일어나는 핸드오버 기능을 통칭함
- 트래픽 부하 밸런싱 및 네트워크 셰어링 기술 (Traffic load balancing 및 Network sharing) : 코어 네트워크만을 보유한 사업자가 타 사업자의 액세스 네트워크를 빌려 쓰는 네트워크 차용 기술과 트래픽 부하가 특정 액세스 네트워크에 치우쳐 있는 경우 과부하 트래픽을 분산시키는 기술. 후자는 액세스 네트워크의 트래픽 부하 정도에 따라 셀 커버리지를 조정함으로써 해결하는 기술이 포함됨
- MBMS 서비스 연속성 기술 (MBMS Service Continuity) : 멀티캐스팅 혹은 mobile IPTV와 같은 방송 서비스



지역 (MBMS service area)의 경계 사이를 단말이 이동하는 경우, 단말에게 방송 서비스를 끊기지 않도록 제공해 주는 기술

- 음성호 연속성 기술 (Voice Call Continuity, CS-PS Domain) : 패킷 네트워크 내에서 통신 중이던 단말이 패킷 네트워크가 없는 서킷 네트워크 지역으로 이동하는 경우, 패킷 도메인(e.g. GPRS)에서 서킷 도메인(e.g. MSC)으로 핸드오버 시 음성 서비스를 끊기지 않도록 제공해 주는 기술
- 최상의 통신 접속로 제공 기술 (Always-best & Reliable Connection, 군사통신) : 서로 다른 액세스 네트워크가 공존하는 환경에서 단말이 셀을 수시로 변경할 때 최상의 통신 접속로를 제공해 주는 기술. 최상의 통신 접속로는 일반 공중통신의 경우는 통신품질이 좋으면서 과금이 저렴한 액세스 네트워크를 선택하는 것이고, 군사 통신의 경우는 가장 신뢰성있는 액세스 네트워크를 선택해 주는 기술에 해당
- 이종 망간의 심리스 핸드오버 지원 기술 : IEEE 802.21의 MIH (Media Independent Handover)와 같이 이종 네트워크 간의 핸드오버를 지원하기 위한 계층2와 계층3의 중간 계층에서의 핸드오버 지원 기술로 이종 망간의 심리스 핸드오버를 위한 이벤트, 코맨드 및 정보 서비스 및 원격 MIH 엔터티 간의 정보 교환을 위한 MIH 프로토콜 기술이 대표적이며 세부 기술은 다음과 같음
- Mobility 지원기술: 이기종 네트워크 환경에서 원격 엔터티 간 메시지 전송, 로컬 엔터티 내에서의 정보 전달을 통하여 이동 단말의 심리스 이동성을 제공하는 기술로 이벤트, 코맨드, 정보 서비스를 포함하는 기술임. 이벤트 서비스는 링크의 시그널 세기 정도 및 링크 파라미터 변화 등의 하위 PHY 또는 MAC에서 발생하는 링크 상태 변화 정보를 상위 계층 (이동성 관리 프로토콜 및 상위 응용 시그널링 프로토콜)에 전달하기 위한 서비스임. 코맨드 서비스는 상위 계층에서 하위 PHY 또는 MAC을 제어하기 위하여 사용하는 서비스임. 정보 서비스는 이기종 인접 네트워크에 위치하고 있는 무선 접속 장치 및 IP 라우터 등의 식별자, MAC 주소, IP 주소, 네트워크 운용사 등의 정보를 통합 제공하는 서비스임. 이러한 이벤트, 코맨드 및 정보 서비스를 활용하여, 상위 계층 이동성 관리 프로토콜 및 응용 시그널링 프로토콜은 PHY 또는 MAC 계층과의 긴밀한 상호작용을 통하여 사용자 이동단말의 무선 이기종 네트워크간 핸드오버 시, 이동 사용자가 이용 중인 응용 서비스의 성능을 최적화 할 수 있음. 해당 기술은 IEEE 802.21 WG에서 표준화 진행 중이며, 2007년 9월 현재 Sponsor Ballot을 진행 중임
- 인증처리 기술: 이기종 네트워크간 핸드오버 시 발생하는 여러 지연 요소 중에서, 각 이기종 무선 액세스 네트워크 측에서 이동 단말의 존재를 확인하여 적절한 네트워크 접근 권한을 결정하는 인증처리 과정은 수초의 지연을 유발하고 있음. 이러한 지연은 사용자 응용 서비스의 단절을 초래하므로, 이기종 네트워크간 심리스 핸드오버를 위해서는 필수적으로 해결되어야 하는 과제임. 최근에는 이러한 이기종 네트워크간 핸드오버시의 인증에 따른 시간지연을 해결하기 위하여, 선 인증처리 및 인증기 구조 재정의 기술 등이 IEEE 802.21 WG 및 IETF HoKEY WG 등에서 제안되고 있음. 이기종 네트워크 간 선 인증처리기술은 새로운 액세스 네트워크에서의 인증 처리과정을 이동단말이 현재 접속한 네트워크에서 처리하는 것을 주요 골자로 하고 있음. 이기종 망간 인증기 구조 재정의 기술은 이기종 네트워크 간 핸드오버를 위한 보안 도메인을 설정하여, 해당 도메인에서 보안키를 공유하는 것을 특징으로 함. 즉, 이동 단말이 해당 도메인내의 이기종 네트워크간 이동 시 이동 단말의 홈 네트워크에 위치한 보안 서버를 통하

- 여 보안기를 재생성하지 않고, 기 설정된 보안기를 재사용할 수 있도록 보안 키 계층 구조를 재정의하고 있음.
- 전력 관리 기술: 두개 이상의 무선 접속 인터페이스를 갖는 멀티모드 단말이 여러 무선 접속 인터페이스 사용에 따른 전력 소모를 최소화하기 위한 기술임. 현재 접속한 네트워크를 통한 타 무선 접속 링크에 대한 페이징 처리, 이기종 무선 위치 관리 시스템간의 연동 등이 주요 요소 기술임
 - 자원 예약기술: 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 목적 네트워크의 가용한 자원을 미리 예약하는 기술임. 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 사용자에게 심리스한 서비스를 제공하기 위해서는 현재 네트워크에서 서비스 받는 정도의 링크 접속 품질 (대역폭, 시그널 강도, 지연 및 지연 변이 등) 이 새로운 네트워크에서 동일하거나 사용자가 수용할 수 있는 수준으로 지원되어야 함. 이를 위하여 이기종 네트워크 간 자원 예약을 수행하기 위해서는 현재 접속한 네트워크에서 인접한 네트워크들의 자원 가용도 체크, 이기종 네트워크 간 자원 상태 전달, 타겟 네트워크에 대한 자원 예약 처리 등이 필요함
 - 이동성 관리 프로토콜 최적화 기술: 여러 이동성 관리 프로토콜은 각각의 고유한 동작 처리 과정을 가짐. 따라서, 특정 이동성 관리 프로토콜을 최적화하기 위해서는 각각의 프로토콜에서 필요로 하는 정보를 해당 프로토콜의 동작 처리 과정 중 최적의 시점에 제공해야 함. 또한, 각 이동성 관리 프로토콜의 요청에 따라 하위 PHY 및 MAC 계층의 동작이 제어될 필요가 있음. 이를 위하여, 상위 이동성 관리 프로토콜에서는 각각 필요한 정보 및 해당 정보가 필요한 시점을 하위 계층에 등록 처리해야 하며, 하위 계층에서는 해당 시점에 필요 정보를 등록된 상위 이동성 관리 프로토콜로 전달해야함
 - DLS (Dynamic Link Setup) Service 기술: 무선 접속 장치를 통하지 않고 무선 이동 단말 간 직접적인 통신을 지원하는 기술임
 - MICS(Media Independence Coexistence Service) 기술: 여러 이기종 무선 네트워크가 동시 존재하고 있는 것을 무선 접속 단에서 인식하여 무선 미디어 및 스펙트럼의 효과적인 사용 및 상호 간섭을 최소화하는 기술임
 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) over MIH 기술: MIH의 이기종 네트워크 간 이벤트, 코맨드 및 정보 서비스를 활용하여 상위 Proxy Mobile IP 프로토콜의 동작을 최적화하는 기술임
- IP 기반의 글로벌 이동성 지원 기술 : IP 기반의 글로벌 이동성 서비스를 제공하기 위하여 OSI 7 계층 모델에 있어서 계층 3 이상에서의 이동성 서비스 제공 기능인 IP, TCP, Application 계층에서의 서비스가 액세스 네트워크가 변경되는 경우에도 끊이지 않도록 지원하는 기술
- IETF에서의 IP mobility 기술, TCP enhancement for seamless handoff, SIP를 포함한 응용 계층 이동성 처리 등과 같은 기본적인 Vertical Mobility 지원 기술
 - IETF monami6, multi6, shim6 WG과 관련된 Vertical Mobility 지원을 위한 다중 인터페이스 단말의 이동성 처리 방안에 관한 기술
 - IETF의 netlmm, hip, mobopts, mipshop WG과 같이 기본적인 MIPv4, MIPv6 이동성 이외의 다른 개념의 표준 기술
 - 계층적 Mobile IP나 Mobile IP 기반 빠른 핸드오버 프로토콜과 같이 Mobile IP 기반에서 심리스 핸드오버를 성취



하기 위한 이동성 최적화 방안 기술

- 이종 네트워크 간 이동 시 심리스한 서비스 제공을 위해 각종 컨텍스트 (AAA, security, QoS, coding, ...) 정보를 전달하며 이 정보를 새로운 네트워크의 특성에 맞도록 맵핑하는 기술
 - IETF에서의 seamoby WG에서의 작업과 같이 서로 다른 네트워크 간 이동 시 컨텍스트 정보를 전달하기 위한 IP 계층의 전달 프로토콜 기술
- 표준화 대상항목의 정의

구분	정의	표준화 대상항목	세부 표준화 내용
차세대 이동통신망의 네트워크 프레임 기술	차세대 이동통신망과 기존의 다양한 이동 무선 액세스 망 간의 network convergence 서비스 기술	차세대 이동통신망(4G)의 네트워크 프레임 기술	3GPP-LTE/SAE 네트워크 프레임 기술
			IEEE 802.16m(Mobile WiMax) 네트워크 프레임 기술
			IEEE 802.11n 네트워크 프레임 기술
			3GPP2 네트워크 프레임 기술
레디오 도메인에서의 심리스 핸드오버 지원 기술	레디오 도메인 간의 Vertical Handover를 이용한 이동성 제공 기술	레디오 도메인에서의 심리스 핸드오버 지원 기술	인접 시스템 측정 기술
			패킷 손실 최소화 기술
			이종 네트워크 간 QoS 맵핑 기술
			글로벌 무선자원 관리 기술
			동시 다중 접속 기술
			단말위치의 정밀 추적 기술
		심리스 핸드오버 지원을 위한 응용 기술	터널링 및 인캡슐레이션 기술
			휴셀 모빌리티 기술
			트래픽 부하 밸런싱 및 네트워크 셰어링 기술
			MBMS 서비스 연속성 기술
이기종 망간 심리스 핸드오버 기술	이종 액세스 네트워크 간의 Vertical Handover를 이용한 심리스 핸드오버를 지원하기 위한 중간 계층에서의 이동성 제공 기술	이기종 망간 심리스 핸드오버 기술	음성호 연속성 기술
			최상의 통신 접속로 제공 기술
			Mobility 지원기술
			인증처리 기술
			전력 관리 기술
		이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 확장 기술	목적 네트워크 선택 기술
			자원 예약기술
			이동성 관리 프로토콜 최적화 기술
			DLS (Dynamic Link Setup) Service 기술
			MICS (Media Independence Coexistence Service) 기술
IP 기반 mobility 지원 기술	IP(IPv4/IPv6) 기반의 글로벌 이동성을 제공하기 위한 단말 및 네트워크 이동성 지원 기술	IP 기반 mobility 성능 향상 기술	Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) over MIH 기술
			IP mobility support in both IPv4/IPv6 network 기술
			Network Mobility support 기술
			Auto-configuration을 위한 MIP client extension 기술
		IP 기반 mobility 성능 향상 기술	Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) 기술
			Fast-Seamless HO 기술
			다중 인터페이스 지원 기술
			L3 - L2 Mobility Signal Integration 기술
			Vertical HO를 위한 Context HO 기술

1.1.2. 연관기술 분석

• 연관기술 관계도



• 연관기술 분석표

연관기술	내용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
B3G 네트워크 구조 표준기술	Vertical Mobility가 적용될 차세대 이동통신 네트워크의 전체 구조에 대한 표준기술	TTA/ITU-T연구반 /BcN 포럼	ITU-T NGN-GSI/ ETSI/ ATIS	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	구조안 개발중	프로토 타입
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 IP 기반의 액세스 네트워크 기술	TTA	3GPPs/ IEEE/WiMax 포럼	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용화	상용화
IPv6 기술	IP 기반의 차세대 이동통신 시스템에서 IP 주소 할당 및 라우팅을 위한 표준기술	TTA /IPv6포럼	IETF/IPv6 포럼	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



1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

■ 추진경과

- 인터넷 이동성 지원을 위한 IP 도메인 상의 Mobility Management 기술 중심으로 작성 (Ver.2004)
- Radio domain상의 Mobility Management를 표준화 대상항목에 추가 (Ver.2005)
- Global roaming 및 이종 시스템 간의 인터워킹을 추가하고 Vertical Mobility에 중점을 두어 작성 (Ver.2006)
- Vertical Mobility 이슈를 중심으로 재작성 (Ver.2007)
- 차세대 이동통신망과 기존 이기종 무선 액세스망 간 심리스 핸드오버 기술 및 IP 기반의 이동성 제공기술을 중심으로 작성 (Ver.2008)

Ver.2004	Ver.2005	Ver.2006	Ver.2007	Ver.2008
인터넷 이동성을 중심으로 초안 작성	Radio mobility 항목 추가	Global roaming 항목 추가	Vertical Mobility를 위주로 재작성	이기종 무선액세스 망간 심리스 핸드오버 기술
	인터넷 이동성	Radio mobility		IP기반의 이동성 기술

■ Ver.2008 중점 추진방향

- Version 2008에서는 현재 표준화 작업이 활발히 진행되고 있는 IEEE 802.16m/11n, 3GPP-LTE, 4G 등 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망인 3GPP와 3GPP2, 그리고 Mobile WiMax(WiBro), WiFi 등과 같은 기존의 이동통신망 간의 심리스 핸드오버 서비스를 제공하기 위한 Mobility Management 기술을 중심으로 재수립함
- Mobility Management를 구현하기 위한 핵심 표준기술을 도출하고, 국내 산업계의 국제 경쟁력을 강화시킬 수 있는 표준화 부분에 집중하여 표준화로드맵을 수립함

1.3. 표준화 Vision 및 기대효과

1.3.1. 표준화의 필요성

향후, IEEE 802.11n/16m, 3GPP-LTE 등의 다양한 무선 액세스 기술로 구성되는 차세대 이동통신망을 기반으로 하는 서비스가 활성화될 것이며, 다양한 무선 이동 단말 및 이동 네트워크 서비스 이용자가 이들 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 간의 이동 시에도 끊김없는 서비스 지원이 필수적이며, 이를 위하여 차세대 이동통신망과 기존 통신망 간의 Mobility Management에 대한 표준개발이 필수적임

- 최근 기존의 이동통신 액세스 네트워크에 외에 무선랜, Wibro 등 다양한 무선 액세스 네트워크의 등장에 따라 이종 네트워크 간의 이동성을 지원하기 위한 Vertical Mobility 기술에 대한 요구가 증대하고 있음

- WiFi/WiBro/IMT-2000/New Mobile System/Satellite Systems 등 Multi-RAT 간의 컨버전스 네트워크 환경과 이들 간의 Seamless Mobility 제공이 요구됨
- 이와 같은 Multi-RAT 환경에서 가입자는 위치, 전파환경 및 서비스 특성에 따라 통신품질 및 과금에 유리한 기지국과 선택인 접속을 할 수 있는 기술을 요구함
- 사업자는 이동성 관리 및 자원 관리 플랫폼을 글로벌하게 구축하여 무선자원의 효과적 사용, 기지국간의 트래픽 분배, 가입자 수용 능력의 증대 그리고 경제적 시설 인프라 투자 등을 성취할 수 있음
- 하지만, 국가별, 사업자별, 시스템별, 서비스별 동작 및 관리 방식이 상이하므로, Multi-RAT 환경에서 Mobility를 실현하기 위해서는 여러 이종 시스템을 결합시키는 네트워크 인터워킹 기술 표준이 필수 선결사항임
- 아울러, Mobility Management 기술은 여러 이종 시스템을 통합하는 유비쿼터스 서비스를 위한 통신 인프라 건설의 실현기술이기도 함
- IEEE 802.11n/16m과 3GPP-LTE 그리고 4G 등에서 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 망의 표준화 기술을 개발 중에 있으며, 이들 차세대 이동통신망과 기존의 이동통신망 간의 심리스 핸드오버를 위한 서비스 요구 사항이 제시되고 있음
- 더욱이 Mobility Management는 관련기술이 아직 표준화가 초기단계로 국내 기술의 표준화 반영 가능성이 높음
- 이러한 차세대 이동통신 네트워크 환경에서 이종 네트워크 간 이동 시 사용자에게 대한 서비스 연속성 지원은 가장 필수적인 요구조건이 될 것이며, 이를 지원하기 위한 Mobility Management 표준기술이 차세대 이동통신의 핵심 표준기술임

1.3.2. 표준화의 목표

- 유비쿼터스 서비스 환경을 위한 All IP 기반의 심리스 핸드오버 실현
 - 2010년까지 기존의 이기종 액세스 망에서 컨버전스 네트워크 환경을 위한 Partial Vertical Mobility 서비스 실현을 위한 Mobility Management 핵심 요소기술의 국제표준을 선도하고, 이를 국내 실정에 적합한 TTA 표준으로 제정
 - 2010년까지 국내 시장 및 기술 환경을 고려한 Mobility Management 관련 주요기술에 대한 표준기술을 개발하고, 이를 3GPP, IEEE, IETF, ITU 등을 통해 국제표준화를 추진하며 표준특허 10~30%를 획득함
 - 013년까지 Full Vertical Mobility 서비스 실현을 위한 “All IP based Seamless Mobility Management” 국제 표준화를 추진
- 국내 네트워크 환경 및 국내 산업체의 기술 경쟁력을 고려한 Vertical Handover를 위한 Mobility Management 프레임워크 표준기술을 개발하고, 이를 3GPP-LTE, 3GPP SAE, IEEE 802.11u/16m/21, IETF, ITU-T NGN-



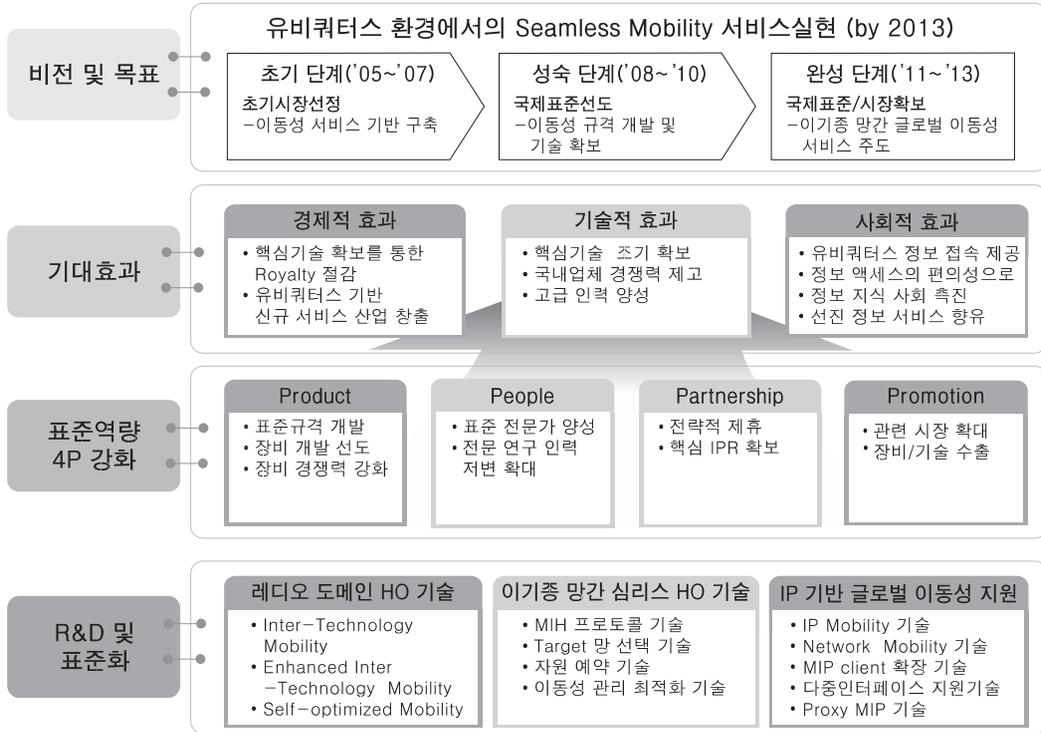
GSI 등에서의 표준화 활동을 통해 국제표준에 반영시킴으로써 국내 산업계의 경쟁력 강화에 유리한 방향으로 국제 표준화를 유도

- 다양한 이종 액세스 네트워크 환경에서 최적의 액세스 네트워크를 발견하고 선택하기 위한 알고리즘 개발 및 이에 대한 특허를 확보하고, 이를 3GPP, IEEE 등을 통해 국제표준화 함으로써 국내 산업 경쟁력을 강화
- 차세대 이동통신 시스템에서의 가장 대표적인 서비스인 실시간 멀티미디어 서비스를 이종 네트워크 간 이동 시에도 심리스하게 구현하기 위한 프로토콜 기술 개발 및 특허권을 확보하고 이를 IEEE, IETF 등을 통해 국제 표준화 함으로써 국내 산업 경쟁력을 강화

1.3.3. Vision 및 기대효과

차세대 이동통신망에서 이동 서비스 제공을 위한 핵심 표준기술인 Mobility Management 표준기술을 선도할 수 있는 가능성이 높으며, 이 경우 국내 차세대 이동통신 관련 사업자 및 장비 업체의 경쟁력을 획기적으로 강화시킬 수 있음

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



• 기대효과

- Multi-RAT 기술 기반의 컨버전스 액세스 시스템 실현으로 하나의 단말을 이용하여 언제 어디서나 고품질의 저렴한 멀티미디어 서비스를 받을 수 있는 유비쿼터스 통신 인프라 제공
- 가입자는 셀룰러, 무선랜, WiBro 및 위성 DMB 간의 연동을 통한 상호 보완적인 서비스가 하나의 단말로 가능하여 가입자의 요금 할인, 통합 과금 등 사용자의 편의 증대를 꾀할 수 있으며, 특히, 전파 환경과 서비스 특성에 따라 통신 품질 및 과금에 유리한 액세스 네트워크를 선택적으로 접속함으로써 양질의 저렴한 서비스 수혜를 받게 됨
- 이동통신 사업자는 단계적인 시스템 결합 경험을 통해 4세대 서비스로 부담 없이 진화할 수 있도록 시스템 발전 방향 제시 가능
- 고기능 융합 단말의 조기 개발이 가능하여 단말 산업의 활성화 기대 및 고용 창출
- 차세대 무선랜, 셀룰러, 휴대인터넷 시스템 등 여러 이종시스템 간의 지속적인 통합이 가능함으로써 서비스 인프라의 확대 재생산 가능



- Mobility Management의 핵심 요소기술 확보로 이동성 서버 분야 및 시스템 통합관리 분야의 경쟁력 강화, 기술료 수입 혹은 기술료 대체 효과 발생
- B3G 및 4G Mobility 핵심기술 및 지적재산권(IPR) 사전 확보
- 가입자와 사업자 양자 간의 Win-Win 비즈니스 모델 창출이 가능함

2. 국내외 현황분석

2.1. 시장 현황 및 전망

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

2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

2.1.1.1. 단말기 시장

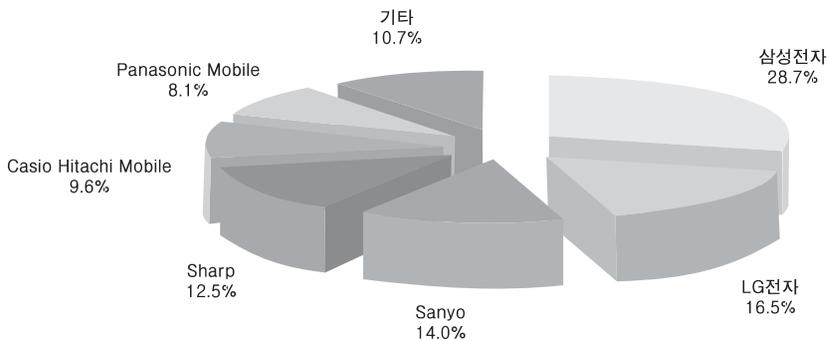
- 2008년경 우리나라는 세계 이동전화 단말기 생산의 35%, 이동통신 시스템 생산의 3.0%를 점유함으로써 세계적인 이동통신 강국으로 성장할 것으로 예측되며, 2003년에 시작되어 2004년부터 본격화되고 있는 IT 차세대 성장 동력은 이와 같은 이동통신 분야의 발전을 더욱 확고히 하는 계기가 됨
- 향후 이동통신 단말기 부문에서 발생 가능한 기술혁신에 대한 전망에서 국내 업체들은, 이동성 관리 기술을 사용한 TV와 단말기와의 결합, 무선랜과의 결합, 3D 디스플레이의 출현 등이 발생할 것으로 예상
- 이동성 관리 기능이 직접 탑재되는 이동 단말기 산업의 국내 동향을 살펴보면, 다음 표는 2006년 전세계 휴대폰 시장 점유율을 나타낸 것으로 삼성전자가 11.8%(세계 3위), LG전자가 6.3%(세계 5위)의 시장 점유율을 차지. 2007년 2분기 모토로라의 지속적인 하락 속에 삼성전자는 판매 규모 및 매출 기준 세계 2위를 기록하였으며, LG 전자는 영업이익률 측면에서 세계 2위를 기록하였음(IITA, 2007)



〈2006년 전세계 휴대폰 시장 점유율〉

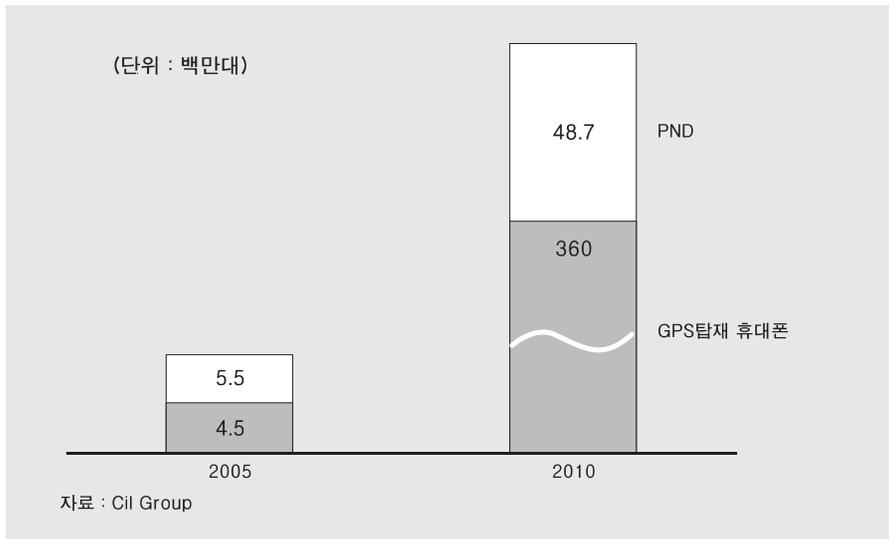
Company	2006판매	2006 M/S(%)	2005판매	2005 M/S(%)
Nokia	344,915,9	34,8	265,614,8	32,5
Motorola	209,250,9	21,1	144,920,4	17,7
Samsung	116,480,1	11,8	103,753,6	12,7
Sony Ericsson	73,641,6	7,4	51,773,8	6,3
LG	61,986,0	6,3	54,924,6	6,7
BenQ Mobile	23,558,2	2,4	39,692,3	4,9
Others	161,029,8	16,2	155,883,4	19,2
TOTAL	990,862,5	100,0	816,562,9	100,0

- 모바일 TV 탑재 휴대폰의 세계시장규모는 2006년에 680만대로 휴대폰 전체에서 차지하는 비중은 0.7%에 불과하지만 2007년에는 4배 이상인 2,070만대로 휴대폰의 3.0%점유율로 2011년에는 1억 8,340만대로 14.3%로 점유할 것으로 예측됨. 모바일 TV 튜너 탑재 휴대폰의 개발 및 상품화는 한국 휴대폰 업체가 가장 앞서며 일본의 휴대폰 업체는 그 다음을 차지하고 있으며, 유럽 휴대폰 업체는 2008년부터 이루어질 전망이다



〈2006년 모바일 TV 탑재 휴대폰의 업체별 점유율(출하대수 기준)〉

- 지금까지 MP3, 카메라, TV 등의 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)



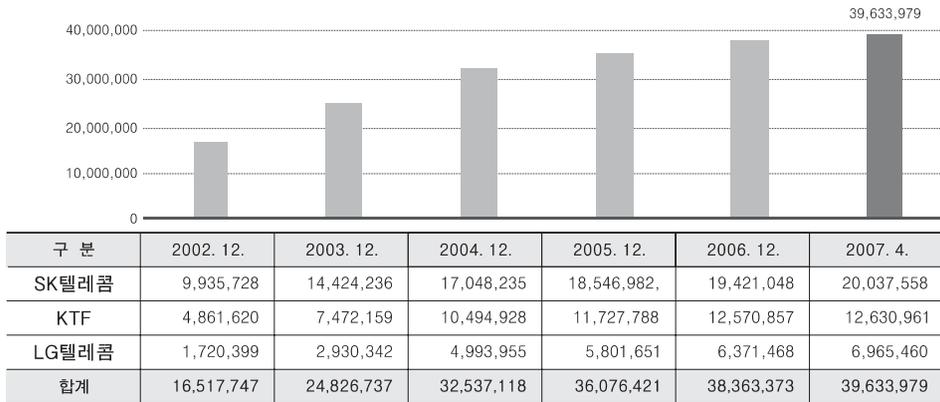
〈 LBS 디바이스 세계 시장 규모 〉

- 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 예상됨
- 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 3G 서비스 가입자 수는 2000년 10월 cdma2000 1X를 상용화한 이래로 2007년 4월까지 약 3,960만 명에 달하는 것으로 나타나고 있으며, 이는 전체 이동전화 가입자 수 4,140만 명의 약 95.6%에 달하는 규모임(아래 그림 참조)



주 : 1. cdma2000 1X 가입자에는 EV-DO 가입자(SKT 11,124,782명 KTF 5,704,499명) 포함
 2. 가입자 = 단말기 보급대수
 자료 : 정보통신부, '유·무선 통신서비스 가입자 현황', 2007. 5.

〈국내 cdma2000 누적 가입자수 변화 [출처: 정보통신부, 2007.05]〉

- 2006년 5월 SKT가 HSDPA 서비스를 시작했으며, 이어 KTF는 6월부터 서비스를 시작하고, 2007년 상반기부터 전국 서비스를 시작하는 등 본격적인 3G 서비스 경쟁을 시작, 현재 국내 WCDMA 서비스 업체들의 투자를 살펴보면 다음 표와 같음

〈연도별 WCDMA 투자동향〉

(단위: 억 원)

	2003	2004	2005	2006	2007(e)	합계
SKT	2,100	2,200	5,800	7,800	6,100	24,000
KTF	2,640	2,195	2,113	7,222	4,000	18,170

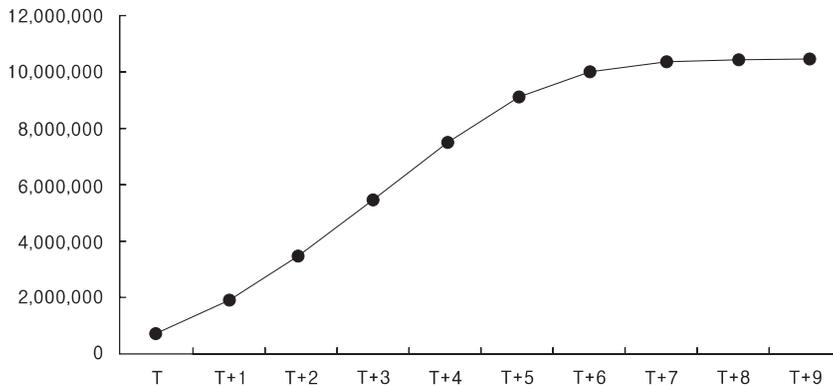
- WCDMA 초기 가입자 경쟁에서 먼저 전국 서비스를 실시한 KTF의 WCDMA/HSDPA 서비스인 SHOW는 2007년 5월 16일 누적 가입자 50만명을 초과하여 시장 1위를 유지하고 있음

〈KTF의 쇼(WCDMA/HSDPA 서비스) 가입자 수〉

시기	2월 말	3월 23일	4월 6일	4월 17일	5월 2일	5월 16일
가입자수	6만 4천	20만	30만	40만	40만	50만

〈자료〉 KTF 홈페이지 참조

- 무선으로 이동 중에 휴대전화처럼 고속 대용량 데이터 서비스를 지원하는 Wibro 서비스는 한국내 사업자인 KT와 SKT에 의해 지난 2006년 6월에 상용화를 시작으로 국내 와이브로 가입자 수는 2011년 929만명으로 예상하고 있으며(한국전자통신연구원) 한편, 정보통신정책연구원(KISDI)에서 조사한 사용자 예측치를 보면, 국내에서 최고 1,050만 명까지 예측하고 있음



〈와이브로 가입자 예측 : KISDI〉

- 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 국내환경에 적합한 신규 서비스의 제공이 가능할 것으로 예상됨
- SKT는 현재 서비스를 제공하고 있는 HSDPA와 Wibro 망 간의 핸드오버를 제공하기 위해 미국의 InterDigital사와 공동으로 IEEE 802.21 MIH 기술과 SIP 기반의 솔루션을 2008년까지 개발 중이며, 이미 WCDMA와



CDMA 간의 음성 핸드오버 기술을 독자 개발해 상용화하여 제공중에 있음

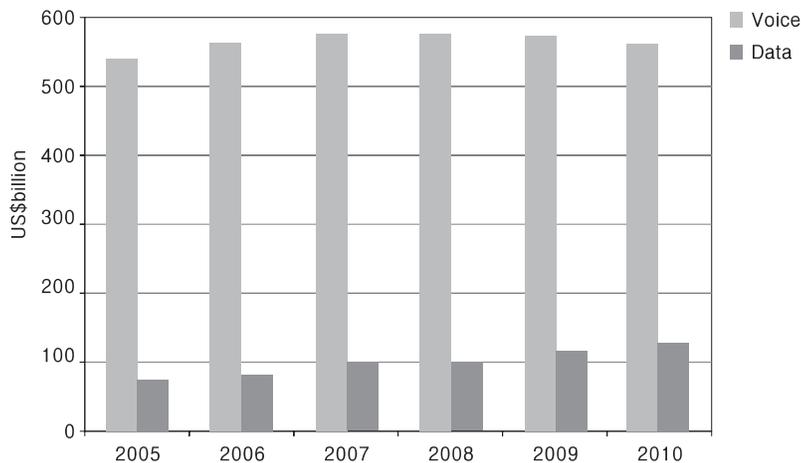
- KT/KTF도 서비스 중인 HSDPA 및 Wibro 망 간의 vertical 핸드오버를 위한 MIH 기반 솔루션을 개발 중임
- SKT와 KT는 1차적으로 올해 말까지 와이브로에서 HSDPA로 내년에는 HSDPA에서 와이브로로 핸드오버 기술을 개발할 계획
- 삼성은 WLAN과 Wibro 망 간의 액세스 제어 및 핸드오버를 위한 MIH 기반 기술을 개발 중에 있음

2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

2.1.2.1 세계 이동 통신 시장 트렌드

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

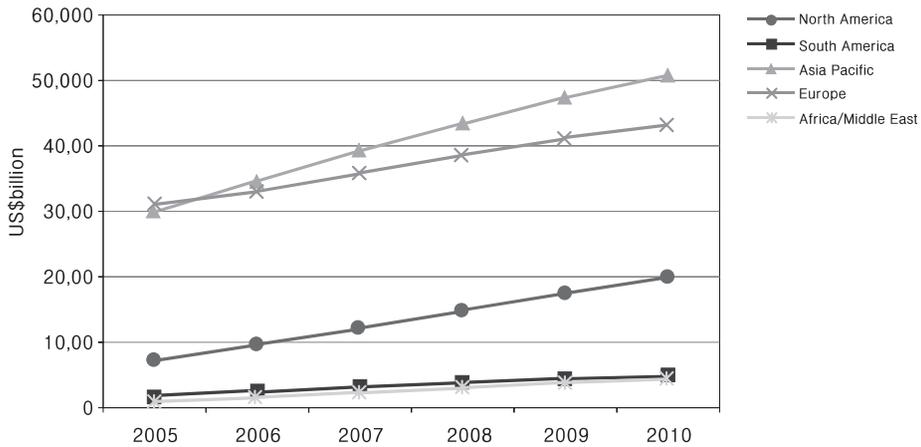
(US\$illion)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Voice	528.5	553.9	565.9	568.2	559.0	549.7
Data	71.6	82.5	94.0	104.5	114.9	124.2
Total	600.0	636.4	659.8	672.7	673.9	673.8



〈전세계 이동통신 사업자 수익 전망 [출처: informa 2006]〉

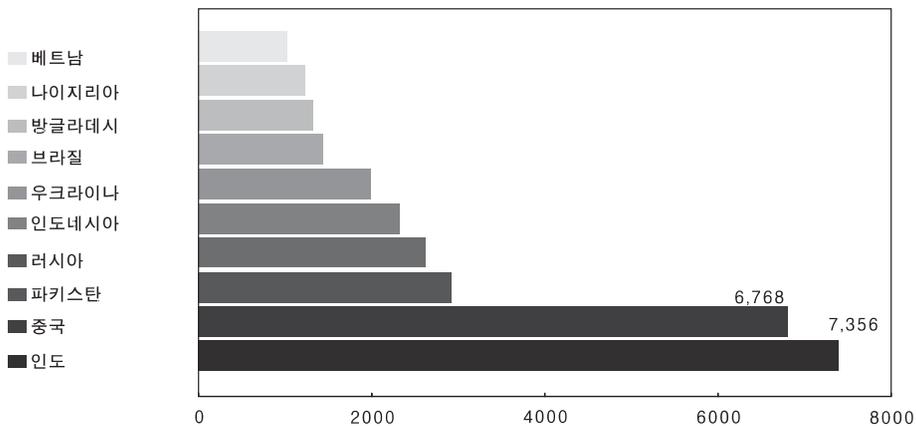
- 또한 차세대 이동통신의 주요 서비스가 될 무선 데이터 사업자 수익은 아래 표에서와 같이 2010년경이면 1,200억 달러를 넘어설 것으로 전망 됨

US\$million	2005	2006	2007	2008	2009	2010
North America	7,153.4	9,524.8	12,137.0	14,603.7	17,291.8	19,755.7
South America	1,977.3	2,683.9	3,410.2	4,036.5	4,589.3	5,057.2
Asia Pacific	30,098.2	34,835.8	39,479.5	43,565.4	47,459.8	50,853.4
Europe	30,649.0	33,068.1	35,776.0	38,461.7	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 [출처: infoma 2006]〉

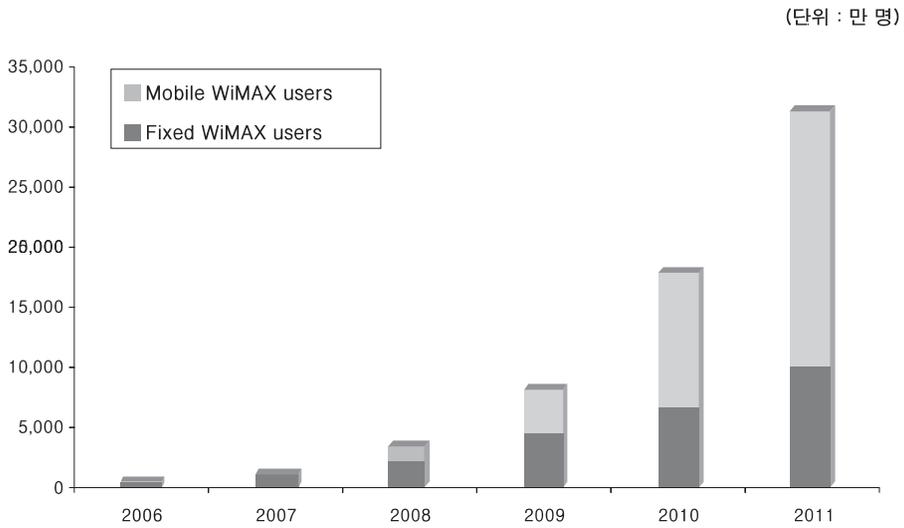
- 선진국 중심으로 가입자 정체 현상이 수년째 나타나고 있는 상황에서 중국과 인도, 파키스탄, 러시아, 인도네시아 등 이동통신 서비스 분야에서 신흥시장으로 분류되고 있는 지역의 가입자가 크게 증가. 2006년말 기준으로 이들 시장은 세계통신 시장의 약 50%를 차지



〈2006년 국가별 이동통신 신규 가입자 수 : Lightreading, 2007〉

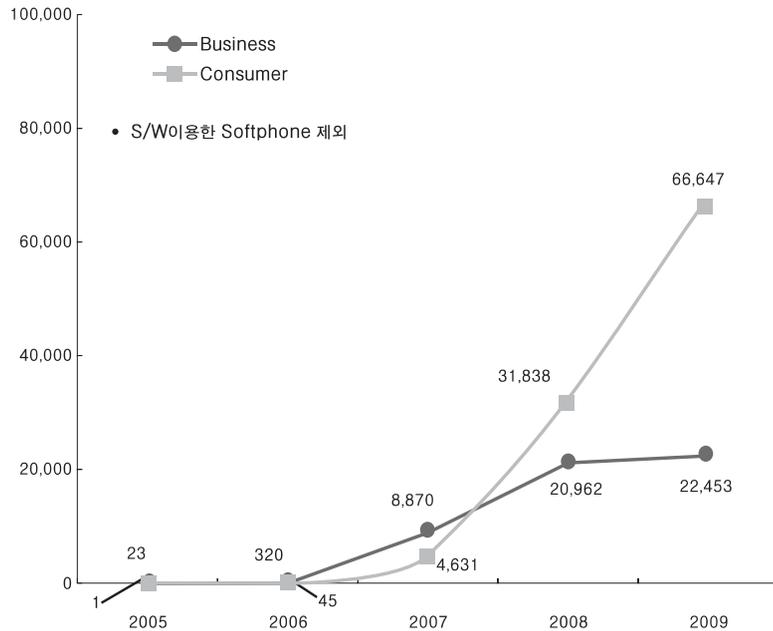


- 전세계 와이맥스 가입자 수는 2006년말 기준 260만명에서 2011년에는 3억1천만명으로 급증할 것으로 전망. 이 중 모바일 와이맥스 가입자 수는 2008년 858만명을 시작으로 2011년에는 2억1천만 명으로 고정 와이맥스보다 더욱 빠른 증가세를 보일 것으로 예측



〈전세계 와이맥스 가입자 증가 예상 추이〉

- VoWLAN/Cellular 듀얼모드 휴대폰 시장은 2007년을 기점으로 본격적으로 형성되기 시작하여, 2008년부터는 일반 소비자를 중심으로 시장을 확대해 나가, 2010년에는 VoWLAN/Cellular 지원 단말 시장이 1억 4천만대 규모로 확대될 것으로 전망



[자료원 : In-Stat, 2005]

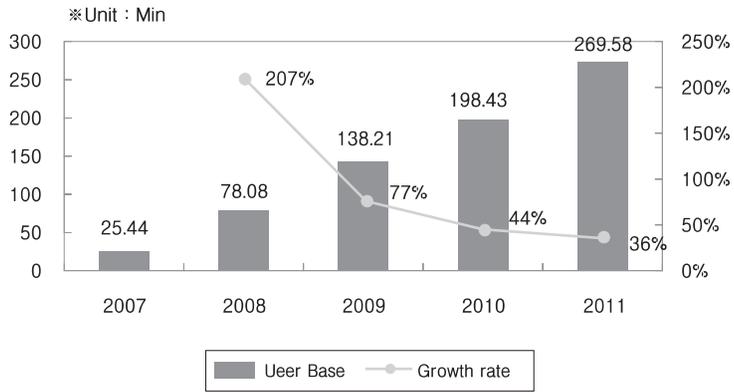
〈전세계 VoWLAN/Cellular Handset 시장 전망(단위:천대)〉

2.1.2.2. 국가 별 이동 통신 시장

- 이동통신 가입자 및 단말 시장 현황 및 전망을 살펴보면, 중국의 경우, 1992년 GSM 도입 후 약 10년 만에 중국은 미국을 제치고 가입자 수 기준 세계 최대 이동통신시장으로 성장. 2005년 11월 중국의 신식산업부의 China Academy of Telecommunications는 중국의 3G 시장이 2006년부터 2007년까지 급격하게 성장하여 2010년에는 3G 사용자가 2천만명에 이르고, 3G 산업의 수입이 1백억 위안을 넘어 설 것으로 발표. 또한, 이 기관은 단기간 내 중국 이동통신산업 총수입의 10%를 차지하게 될 것으로 전망



China 3G Subscriber Base Development Forecast



자료 : Analysys Internafional, 2006

<중국의 3G 시장 전망>

- 미국은 Sprint Nextel이 주도적으로 모바일 와이맥스 네트워크를 구축하고 있음. Sprint는 2006년 8월 삼성, Intel, Motorola와 손잡고 모바일 와이맥스를 차세대 통신 기술인 4G의 플랫폼으로 공식 채택하고, 2007년 말부터 볼티모어, 시카고, 워싱턴 지역을 대상으로 와이맥스 서비스를 개시하여 2009년까지 미국 35개 지역 1억명 이상을 대상으로 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있음

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 초기단계인 상황으로, 관련 기술 개발 및 표준화를 지원하기 위한 지원 정책을 조속히 마련할 필요가 있음
- Mobility Management 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 이중 시스템간 인터워킹 프로젝트를 자체 추진 중임(타 시스템과 결합하여 시스템 기능 보강, 커버리지 확장 수단)
 - 컨버전스 네트워크 건설은 부분적으로 추진되면 비효과적임. 이는 사업자간, 시스템간 거시적으로 구축되어야 하는 건설사업이므로 정부차원에서 체계적이고 단계적인 추진전략과 함께 관련 과금 및 인증 정책, 규정 개정 등의 검토가 필요함

2.2.1.2. 국책연구소

- 한국전자통신연구원
 - 2004년부터 멀티 모드 동작을 위한 단말 플랫폼 개발을 비롯하여, BcN 사업의 일환으로 네트워크 및 단말에 구애 받지 않고 서비스를 끊김없이(Seamless) 지원하는 E2E 이동성 프레임워크 기초연구를 추진 중. 특히, 2005년부터 시작된 3G Evolution 시스템 개발사업에서는 E2E QoS 기술과 함께 Multi-RAT간의 Vertical Mobility 요소 기술을 개발을 추진하고 있음
- 한국전자통신연구원 표준연구센터
 - 차세대 이동통신의 이동성 표준기술 연구를 다음과 같은 내용으로 추진하고 있음
 - 여러 액세스 네트워크가 존재하는 차세대 이동통신 환경에 적합한 이동성관리 요구사항을 도출하고, 차세대 위치 관리 및 핸드오버 관리 구조와 절차에 대한 표준을 개발하여, ITU-T SG13과 SG19를 통해 국제 표준화를 선도하고 있음
 - 단기적으로는 WiBro 등의 차세대 액세스 네트워크에 적용 가능한 네트워크 계층의 MIP 및 FMIP/HMIP 연구를 비롯하여 트랜스포트 계층의 mobile SCTP 연구, 응용계층의 SIP 적용성 연구 등이 이루어지고 있으며, 이들 연구 결과를 IETF를 통해 국제표준화로 추진하고 있음



· 또한 IEEE 802.21 표준화 작업에 참여하여 현재 작성 중인 MIH 프레임워크 문서의 주요 기고자로 참여하고 있음

2.2.1.3. 국내 산업계

- 2006년도부터 서비스 되고 있는 WiBro 및 HSDPA 시스템 구축과 함께 컨버전스 네트워크로의 구축의 필요성이 부각되면서, 국내 이동통신사는 이종 시스템 간 인터워킹 프로젝트를 자체 추진 중 (타 시스템과 결합하여 시스템 기능 보강, 커버리지 확장 수단)
- 삼성전자
 - 2004년 WCDMA-CDMA20001X간 음성 Handover 기술을 적용한 단말기를 성공리에 개발하여 2005년 상반기에 SK텔레콤 시장에 납품하고, SK텔레콤은 현재 이 단말기를 이용하여 상용 서비스 중임
- SK텔레콤
 - 삼성전자와 함께 음성 핸드오버에 이어 WCDMA와 CDMA2000 1x EVDO 네트워크 간에 데이터를 송·수신 할 수 있는 WCDMA용 패킷 Handover 기술을 2005년말 전후로 개발 완료예정이고 더 나아가, 음성과 데이터를 통합적으로 핸드오버 시키는 핵심기술을 개발 중임. 이 두 회사는 또 2006년 상반기를 목표로 WCDMA 보다 진화된 3.5세대 HSDPA와 CDMA2001X EvDO 네트워크 간에도 데이터를 송·수신할 수 있는 HSDPA용 패킷 핸드오버 단말기를 개발 예정
 - 네트워크 연동 계획에 따르면, 고속 대용량의 데이터 수요가 많은 도심지역은 WiBro 서비스를 제공하고 그 밖의 커버리지 지역은 셀룰러 시스템과의 연동 기술을 개발하여 서비스를 추진 계획임. 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 계획임
- LG전자
 - GSM과 WLAN간 로-밍을 지원하는 유무선 통합 서비스용 UMA(Unlicensed Mobile Access) 기술을 활용한 와이 파이 휴대폰을 2006년 초에 개발함. 이 기술은 이동통신 신호가 약하고 와이파이 신호가 강한 실내로 이동시 접속 중단없이 WLAN으로 전환되는 기술이며, 사용자는 휴대폰의 통화품질 향상과 획기적인 이동통신 요금 절감 효과를 거둘 수 있으며, 이동통신 사업자들은 기지국에 대한 추가 투자 없이 이동통신망의 혼잡도 감소 및 음영지역 해소 효과를 거둘 수 있을 것임. 이 기술은 UMA 핵심기술을 보유한 미국의 키네토 와이어리스(Kineto Wireless)사와 공동으로 진행되어 왔음. 이 휴대폰은 GSM과 GPRS를 모두 지원하는 Dual-Mode 방식과 3개의 주파수 영역(850/1800/1900MHz)에서 모두 통화가 가능한 트라이밴드(Tri-Band)를 적용하고 있음(LG 전자 기사)
- KTF
 - 이종 시스템간의 Mobility 기능을 실현하기 위하여 3단계의 결합형 단말을 개발 추진중임 ; 도입기에 CDMA와 WiBro가 결합된 DMDB 단말, 성장기에 WLAN/DMB가 추가된 TBTM 단말, 그리고 성숙기에 이들을 원칩화

시킨 원칩 단말 개발 예정임

- 또한, WCDMA-CDMA2000간 통화끊김 현상을 막아주는 WCDMA용 핸드오버 전용칩 개발을 미국의 애질런트사와 공동으로 추진 중임. 이 전용 칩은 기존 핸드오버 솔루션 칩셋(Diplexer + 2Duplexer) 대비 크기가 약 절반으로, 단말기의 소형화와 가격 경쟁력을 확보할 수 있으며, WCDMA 주파수인 1.8GHz과 2GHz대에서의 간섭현상을 제거, 기존 단말기에 비해 통화품질이 우수할 것으로 예견됨

- 한국전산원

- IPv6 기반 네트워크 연동을 위한 차세대 인터넷 기반 구축사업인 BANDI 프로젝트를 추진. 장비기술로는 ISP 주도하에 무선랜 장비 업체 및 소프트웨어 업체간의 공동개발 형태로 모바일 IPv6 프로토콜 스택을 탑재, 무선랜 네트워크에 접속하는 이동 단말기에 모바일 IPv6 및 심리스한 핸드오버 구현이 가능하도록 하는 기술을 개발함

- 모다정보통신

- 2006년 상반기 FMIPv6 및 VPN을 지원하는 MIPv6전용 라우터를 개발하였으며 CDMA 전용폰에 탑재 가능한 MIPv6용 프로토콜 스택을 개발한 바 있음

2.2.1.4. 국내 학계

- 광운대학교

- 모바일 IPv6와 관련 하나로통신, 아이엠 넷피아와 공동 수행하는 '차세대 인터넷망에서의 이동통신 서비스 개발 및 구현' 프로젝트를 수행함. 이 프로젝트는 지난 2003년 말까지 2년 6개월 동안 모바일 IPv6 기반의 WLAN 구성기술 연구, MIPv6 WLAN AP 및 단말 장비 개발 및 구현, 핸드오버 알고리즘 개발, 타 무선망 및 이동통신과의 연동 장비 개발 및 구현 등을 수행한 바 있음.

2.2.1.5. 국내 특허출원 현황 및 전망

- WCDMA 서비스 활성화 일환으로, 국내 독자규격을 적용한 WCDMA-CDMA 간 Mobility(로밍/핸드오버) 기능이 2005년 이후 세계최초로 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. 특허 출원 이슈는 이종 시스템간의 위치등록, 로밍 및 핸드오버 분야가 주를 이룰 전망이다

- 특히, 다양한 종류의 시스템 개발과 풍부한 운용 경험을 보유하고 표준인력을 집중 육성하고 있는 국내의 경우 기반 기술은 물론 구현, 운용기술 등 모든 분야에서 다량의 특허가 나올 전망이다



2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

2.2.1.1. 주요 국가의 정책 기초

- 주요 선진국들의 경우 국가가 Vertical Mobility 단일 기술에 대한 독립적인 정책을 가지고 있지는 않으나 기초 연구 차원의 지원을 하고 있음
 - 일본의 경우 국책연구기관인 NICT를 통해 Vertical Mobility에 대한 기초 연구를 MIRAI 프로젝트로 수년전부터 수행하고 있음
 - 미국, 유럽 등에서도 국가가 지원하는 기초 연구의 일환으로 관련 연구를 수행하고 있음
 - 미국에서는 정부 주도로 추진하는 개발 프로젝트는 별도로 존재하지 않으며, IEEE 802.21 (MIH) 표준기관을 중심으로 IEEE 802 계열과 3GPPx 계열을 총망라하는 표준화가 추진 중임. IEEE 802.21에서는 특히 하위 미디어에 무관한 핸드오버 기술(Media Independent Handover)에 대한 표준화를 추진하고 있음. 중국에서는 Future 프로젝트를 비롯하여 화웨이 등의 일부 기관에서 Mobility Management의 요구사항과 시스템 구조 등을 3G Evolution 표준화에 적극 기고중인 상태임
 - 하지만, 유럽연합 및 일본 정부에서는 Mobility management의 중요성을 일찍이 깨닫고, 이 기술을 시스템 개발에 선행되어야 할 핵심기술로 선정하여 중점 추진 중임

2.2.1.2. 나라별 기술개발 현황

- 선진 각국을 중심으로 정부 주도보다는 관련 업체를 중심으로 기술 개발이 활발히 이루어지고 있음
- 일본
 - NTT DoCoMo, NEC 등에서 자체적인 Vertical Mobility 기술을 개발하고 이를 3GPP, IETF 등을 통해 국제 표준화를 추진하고 있음. 특히, NTT DoCoMo에서는 EMP (Edge Mobility Protocol)이라는 독자적인 프로토콜을 개발하여 테스트베드 운영 등을 통해 Vertical Mobility를 위한 방안으로 제안하고 있음.
 - KAME 프로젝트에서는 FreeBSD기반의 IPv6/IPsec 스택을 개발 중이며, NEC의 Mobile IPv6는 이 KAME를 기반으로 구현되어 Mobile IPv6를 지원
 - DoCoMo가 Wi-Fi 무선 LAN 기능을 3G 단말인 'FORMA'에 탑재한 듀얼모드 개발을 완료했다고 2007년 7월 발표하였음. NEC 제품인 이 단말은 올 가을 출시 예정으로 일반 소비자용이 아니라 구내전화와 휴대전화 기능을 1대의 단말로 이용하고자 하는 법인을 대상으로 하며, 동 단말은 무선 LAN을 이용한 인터넷 접속, VoIP를 이용한 IP 전화로도 이용할 수 있음
- 중국
 - Hawei, China mobile 등에서 관련 기술을 연구하고 있으며 이를 기반으로 3GPP, IETF, IEEE 등의 표준화에 적

극적으로 참여하고 있음

- 영국

- 케임브리지 대학 주관으로 수행중인 COMS* 프로젝트는 3G - 4G간의 Vertical handover 테스트베드 실현을 목표로 2001년도 이후 관련 테스트베드를 단계적으로 개발해 오고 있음: GPRS (2.5G, Vodafone 상용 시스템 사용)와 3G 실험시스템간 테스트베드 개발 (2001년)을 시작으로, Loosely 접속되고 MIPv6 기반으로 설계된 GPRS/3G/WLAN/LAN간 테스트베드 개발 (2003년) 그리고 Bluetooth 기반의 WPAN을 추가 접속한 무선 액세스 통합 테스트베드 개발 (2004년) 등

* COMS : Cambridge Open Mobile System

2.2.2.3. 업체 및 기술별 개발 현황

- SCCAN : Seamless Converged Communications Across Networks (IEEE, ITSO 프로그램의 일환)

- Avaya, Motorola 및 Proxim 등의 장비 제조업체가 주축이 되어 2004년도 발족된 SCCAN Forum에서는 여러 유형의 이종 네트워크가 통합되어도 seamless mobility가 제공되는 것은 물론 궁극적으로는 한 개 단말과 한 개 번호로 유비쿼터스 통신이 가능한 새로운 비즈니스 모델을 목표로 삼고 필요한 기술 규격과 상호 호환성 검증 기술을 개발 중임

- VHO (Vertical Hand-over) 프로젝트

- TeliaSonera, Ericsson, Helsinki University 및 Radionet 중심으로 2002년 결성한 VHO 프로젝트는 vertical handover 기술의 선도적 개발과 프로토타입 모델 개발을 중점 추진하여, 개발 결과물이 미래 서비스 개발에 대한 지침, 방법론, 알고리즘 및 프로토타입 등으로 활용되고 더 나아가 IETF와 3GPP 표준 규격 등에 수용되도록 추진 중임

- 마이크로소프트

- LandMARC 프로젝트의 일환으로 Lancaster 대학과 함께 window2000 기반의 Mobile IPv6를 개발하였으며, Microsoft Windows server 2003과 Windows CE.NET에 Mobile IPv6소스 코드를 제공
- Mobile IPv6 기능을 구현하여 코드를 공개하고 있으며, Windows XP에 IPv6 듀얼스택이 탑재되어 있음

- 노키아

- IP 멀티미디어 서비스가 가능한 Mobile IPv6를 최초 개발

- 시스코

- 최근 기존의 모바일 IP 지원을 확대하여 전체 네트워크의 로밍을 가능하게 해주는 시스코 IOS 소프트웨어 릴리즈 12.2(4)T를 개발. 시스코 모바일 네트워크로 불리는 이러한 새로운 기능을 통해 라우터와 서브넷은 라우터에 연결된 LAN 상에서 IP 호스트에 대한 IP 접속 연속성을 유지해주는 동시에 모바일 기능을 가질 수 있음. 모바일 환경의 라우터에서 운영되는 시스코 모바일 네트워크의 기능은 로컬 IP 노드로부터 IP 로밍을 감출 수 있기 때문에 로컬



노드는 지속적으로 남아 있으며 홈 네트워크에 직접 부착되어 있는 것처럼 보여 LAN이 이동 중에도 네트워크 접속을 가능하게 함

- 또한, 인터넷 기술을 이동전화에 결합한 와이파이(WiFi) 휴대폰(모델명 7960 IP)을 출시한 바 있음

-Mobile IP 관련

- Mobile IP 관련 장비의 경우 내년 상반기 중에 미국, 일본, 유럽 등에서 적어도 10개 이상의 상용 제품이 출시되리라 예상되며, 한국에서도 몇몇 업체가 시제품을 개발 중에 있음. 한편, 시범 네트워크 및 서비스 측면에서는 인터넷 관련 산업에서의 부진을 만회하려는 일본이 상당히 공격적으로 투자하려는 추세가 감지되고 있음
- 위와 같은 배경으로 인해 많은 네트워크 장비 벤더들은 Mobile IP관련 장비를 생산하고 판매중. Cisco를 필두로 대부분의 메이저 벤더들은 Mobile IP기반 라우터를 출시한 상태이고 소프트웨어 쪽의 경우, Microsoft 사에서는 Mobile IPv6 기능을 구현하여 코드를 공개하고 있으며, Windows XP에 IPv6 듀얼스택이 탑재되어 있음. 리눅스의 경우 redhat 8.0이후부터 커널에서 IP-in-IP터널링을 지원하고 있음
- 이미 Nokia, Cisco, Microsoft 등에서는 Mobile IP기능을 지원하는 IPv6 라우터를 개발하여 판매중. Nokia에서는 2001년 상반기에 Micro-mobility 기능을 포함한 Mobile IPv6를 구현하여 시연하였으며, Cisco에서도 2001년 상반기에 Mobile IPv6의 에이전트 기능이 탑재된 라우터와 IPv6 듀얼스택 라우터를 개발함. Microsoft 사에서는 Mobile IPv6 기능을 구현하여 일부 코드를 공개하고 있으며, Windows XP에 IPv6 듀얼스택이 탑재되어 있음
- 헬싱키 대학에서는 HUT(Helsinki University of Technology) S/W 개발 프로젝트의 일환으로 리눅스 기반의 Mobile IPv6 인 MIPL(Mobile IPv6 for Linux)를 구현함. MIPL은 IETF의 Mobile IPv6 기본 스펙을 기반으로 구현되었으며, IPv6를 사용하는 응용들이 상위계층에 대한 투명한 이동성을 지원
- 싱가포르 국립대학과 에릭슨, Sun Microsystems, Compaq에서도 Mobile IP를 구현 개발 중
- Mobile IPv6의 도입 활성화를 위한 대표적인 프로젝트로는 Moby Dick과 WINE GLASS가 있음
- Moby Dick 프로젝트
 - Moby Dick의 목적은 많은 IP 기반 응용들을 심리스하게 액세스를 할 수 있도록 하는 것이며, 핸드오버가 발생하는 동안 또는 그 이후에 AAA같은 인증문제나 QoS 지원문제, 요금부과 문제에 대해 심리스 핸드오버를 가능하게 하기 위한 무선 인터넷 접근 구조를 제안하는 것임. 또한 망 운영자나 제조업자, ISP(Internet Service Provide) 그리고 무선 액세스망과 백본망 기술 및 서비스들에 대한 콘텐츠 제공자들에게 새로운 산업적 기회를 제공하는 것이며, IETF와 IRTF와 같은 표준화 단체에 적극적으로 기고하는 것임
 - 현재 IETF 에서 표준화하고 있는 종단간 QoS 구조와 Mobile-IPv6, AAA 프레임워크가 지원되는 IPv6기반의 이동성을 정의, 구현, 검증할 예정. 몇가지 대표적인 멀티미디어 응용들은 UMTS, 802.11, 이더넷으로 구성된 테스트베드에서 Moby Dick 구조를 검증하고 시연하기 위한 시스템 요구사항을 찾아내기 위하여 사용될 것임
- WINE GLASS 프로젝트
 - 글로벌 연결성을 보장하고 어느 누구나 어디에서나 언제라도 무선 멀티미디어 통신과 서비스에 접근 가능하게 하는 것을 목표로 하고 있음. UMTS기반의 무선 인터넷 구조에서 이동성과 QoS를 지원하기 위한 새로운 진보된

IP기반의 기술들을 개발할 때까지 그런 혁신적인 기술들과 응용들을 검사하고 평가하고 테스트하는 수단으로 사용하기 위해 UTRAN 또는 WLAN으로 액세스되는 IP기반 코어네트워크 등의 무선 인터넷 테스트베드를 개발하고 있음

- 무선랜 장비와의 연동을 이용한 서비스

- BT와 스웨덴의 Telia가 제공하는 Home Run 로밍 서비스
- 핀란드의 Sonera는 Nokia의 SIM 카드 기능을 무선랜 카드에 적용한 wGate 서비스를 제공하여 가입자에게 높은 수준의 로밍 서비스를 지원
- 미국의 Sprint사는 sniffer서비스를 제공함으로써 소비자들이 특정 사업자에 종속되지 않고 자유롭게 무선랜 서비스를 이용할 수 있는 모델도 제시

2.2.2.4. 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 총297건으로 전체 특허건수의 297/4058을 차지함(유럽(50), 일본(27), 한국(94) 및 미국(126))



2.3. 표준화 현황 및 전망

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

2.3.1.1. 정부의 표준화 정책

- 2004년 6월 비동기 시스템 (WCDMA)의 서비스 활성화 방안으로 WCDMA- CDMA20001X간 Mobility 기술규격 개발을 성공적으로 추진한 바 있음. 이 기술규격은 국내 WCDMA-CDMA20001X간 음성호의 로-밍 및 핸드오버를 위한 구현규격이며, ETRI를 포함하여 SK Telecom, KTF, LG 전자 및 삼성전자 4사가 참여하여 동기-비동기 시스템간 Inter-RAT 핸드오버 기술규격을 세계 최초로 개발한 정부 주도의 좋은 표준화 사례임
- 2006년도의 WiBro 및 HSDPA 시스템 건설을 시작으로, 국내 이동통신 사업자 및 제조업자의 효과적인 시스템 구축 및 개발을 지원하기 위해서는 이동성 관리 정책 전반에 대한 체계적이고 종합적인 표준 지침이 정부차원에서 검토될 필요가 있음
- 전자통신연구원 표준연구센터에서는 정보통신표준화 사업의 일환으로 이동성 관리와 관련하여 다음과 같은 표준화 업무를 수행하고 있으며 주요 문서에 대한 에디터십을 기 확보하여 표준화를 선도하고 있음
 - ITU-T NGN-GSI 이동성 관리 프레임워크 표준화
 - IETF 16ng, NetLMM 프로토콜 표준화
 - IEEE 802.21 MIH 표준화

2.3.1.2. 레디오 이동성 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 국내 사업자, 제조업자는 현재의 CDMA2000과 WCDMA 네트워크 사이의 서비스 연결뿐 아니라, 3.5세대, WiBro, HSDPA 및 4G 등으로 진화될 경우 사업자들이 일시에 차세대 네트워크를 구축하기 불가능해 이중 시스템 간 핸드오버 기술 표준의 필요성을 부각시키고 있으며, 더 나아가 차세대 네트워크의 상호 결합 수단으로도 이 기술의 필요성을 제기하고 있음
- 이에 따라 핸드오버 기술을 국가표준이나 TTA표준으로 제정하는 작업이 필요하다고 지적되고 있으며, 현재 WLAN-WiBro간의 핸드오버 초안규격은 준비중에 있고, CDMA2000, WCDMA, WiBro-WCDMA 등에 대한 규격은 없는 상태임
- 차세대 진화 시스템 관련해서는 LG 전자, 삼성전자 및 ETRI를 중심으로 국외 표준화 일정에 맞추어 기고 활동을 활발히 하고 있으며 특히, ITU-T (SG19/SG13), IEEE 802 (16), 3GPP (Rel7, LTE) 등에 상당수의 기고실적을 올리고 있음

2.3.1.3. 인터넷 이동성 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 국내의 경우 ETRI, 삼성 중기원을 중심으로 IETF에 다수의 기고가 제안됨. 이 결과로 한국이 주도적으로 참여한 DNA(Detection of Network Attachment) WG이 생성되어 한국 주도의 WG 문서들이 개발중이며 최근, WiBro 시스템에 IPv6를 적용하는 Bof(Birds of a Feather)이 발족되어 우리나라가 이에 대한 표준화를 주도함. 또한 이종망 간 핸드오버를 다루는 IEEE 802.21과 WiMax/WiBro의 네트워크 측면을 다루는 WiMax 포럼 네트워크 WG에서도 ETRI 및 삼성의 기고가 활발함
- ETRI, 삼성중기원을 중심으로 IETF의 IP Mobility 관련 WG에 다수의 기고가 제안되고 있음
- 세션 제어를 위한 SIP는 VoIP 기술의 일환으로 표준화가 진행 중이며, SIP 기반의 인터넷 폰, 메신저 등의 제품이 출시되고 있으며 국내 BcN의 시그널링 프로토콜로써 채택 전망
- Context transfer & mapping 기술은 표준화 이슈보다는 구현 기술의 성격이 강함. 따라서 각 업체에서는 자사의 기술 및 서비스 전략에 따라 관심 네트워크 간의 이동성 지원 시 컨텍스트 전달 및 맵핑 지원 방안에 대하여 자체적으로 연구 중임
- 국내 ITU-T SG19 연구반에서 ITU-T NGN-GSI 대응 차원에서 국내 BcN 개발부서와의 공조로 한국의 네트워크 환경에 맞는 이동성 관리 프레임워크의 개발을 추진하고 있으며 한국전자통신연구원 표준연구센터에서는 NGN-GSI 활동을 통해 NGN에서의 이동성 관리 프레임워크 표준화에 참여하고 있음

2.3.1.4. Vertical Mobility 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 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 시스템간 핸드오버 기술표준의 필요성을 절감하고 있으며, 더 나아가 미래의 유비쿼터스 인프라 구축 수단으로도 이 기술의 필요성을 공감하고 있음
- 이에 따라 핸드오버 기술을 국가표준이나 TTA표준 등으로 제정하는 작업이 필요하다고 지적되고 있음
- 각 업체에서는 자사의 기술 및 서비스 전략에 따라 관심 네트워크에서 대한 이동성 지원 방안에 대하여 자체적으로 연구 중임
 - 삼성전자와 LG 전자는 3GPP SAE, WiMAX forum 활동을 통해 자사가 개발한 Vertical Mobility 구조에 대한 국제 표준화를 추진하고 있음
 - SKT, KTF, KT 등에서도 자사네트워크의 발전 방향을 고려한 Vertical Mobility 구조에 대한 자체적인 연구를 수행하고 있음



2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

2.3.2.1. 주요국가의 표준화 정책기조

- 주요 선진국들의 경우 국가가 Vertical Mobility 단일 기술에 대한 독립적인 정책을 가지고 있지는 않으나 기초 연구 차원의 지원을 하고 있음
- 일본의 경우 대책연구기관인 NICT를 중심으로 Mobility management에 대한 연구 개발이 장기적 연구 차원에서 수행되었으며 Vertical Mobility에 대한 기초 연구를 MIRAI 프로젝트로 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(Media Independent Handover) 표준화 작업이 추진중
- 유럽연합에서는 Mobility management의 중요성을 일찍이 깨닫고, 산학연 및 정부 합동으로 범 유럽연합 차원에서 FP6의 IST 프로젝트 일환으로 장기적이고 체계적으로 기반기술 확보와 국제 표준 선점을 위해 노력중임
- 중국에서는 Future 프로젝트를 비롯하여 화웨이 등의 일부 기관에서 Mobility management에 대한 요구사항과 시스템 구조 등을 3G Evolution 표준화에 적극 기고중인 상태

2.3.2.2. Radio mobility 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 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 IP이동성을 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
- 3GPP에서는 SAE의 일환으로 GERAN/UTRAN과 LTE 간 이동성 지원에 대한 표준화를 진행하고 있으며 상세 프로토콜에 대한 표준화 작업을 준비 중임. 3GPP RAN과 non-3GPP RAN 간의 이동성 지원에 대해서는 3GPP family system간의 이동성 지원이 일단락되면 바로 착수할 예정임

2.3.1.3. 인터넷 이동성 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 인터넷 mobility의 표준개발 현황 및 전망에 대한 세부 내용은 부록 A.2 참조 : IETF에서의 MIP 프로토콜 기술, Hierarchical Mobile IP 기술, Fast Handover MIPv6 기술, mSCTP 기술 및 Service/Session mobility 기술 내용과 ITU-R, ITU-T 및 IEEE 표준 단체의 Mobility management 관련 기술의 표준화 개발 현황을 다루고 있음
- IP Mobility 지원기술은 IETF를 중심으로 MIPv4, MIPv6, MIPSHOP, NEMO 등 여러 워킹그룹에서 표준화가 진행 중임
 - MIPv4
 - MIPv4는 RFC3344로 기본 규격이 완성되어 상용 네트워크에 적용 후 현재는 성능개선 단계임
 - 대규모 운용시의 단점 및 주소 할당시의 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 (MM)프로토콜로 채택되고 있으며(SKT2002년 이후), WiBro 및 BcN의 MM프로토콜로 유력시됨. 하지만, BcN의 로드맵에 따라 MIPv6와 선택적으로 사용될 전망이다
 - MIPv6
 - MIPv6는 RFC3775로 기본 규격이 완성되고 네트워크를 구축하고 시험하는 단계임
 - 경로 최적화, 홈링크 리넘버링, 홈에이전트 발견 등은 기본 표준이외에 별도의 표준으로 표준화가 진행 중이고 특히, 최적화를 위한 FMIP, HMIP 등은 별도의 WG로 제정되어 표준화 추진 중임
 - MIPv6 규격은 IPv6상의 유일한 L3 MM 프로토콜로써 추후 NGcN의 MM프로토콜로 유력시되며, 기술적으로 MIPv4에 비해 우월한 특징을 다수 가지고 있어 IPv6의 글로벌 구축이 해결되면 빠른 속도로 MIPv6가 MIPv4를 대체할 전망이다
 - MONAMI6(Mobile Nodes and Multiple Interfaces in IPv6) WG(Working Group)은 이동 노드, 즉 이동 호스트 또는 이동 라우터를 위한 멀티호밍 기술의 표준화를 목적으로 하고 있으며 2005년 11월, 캐나다 밴쿠버에서 개최된 국제 인터넷 표준화 회의인 제 64차 IETF회의에서 신설되어 첫 회의를 개최함
- Seamless Handover 기술
 - Application/Session continuity를 위해서는 seamless 한 핸드오버 기술이 매우 중요함
 - seamless handover 기술은 MIPv4와 MIPv6에서 동시에 개발 중임
 - L2 트리거를 이용한 빠른 handover 기술(FMIPv6, Low Latency Handoff 등)과, 지역적 이동성을 지원하는 Localized Moility 기술(Regional Registration, HMIPv6 등)로 구분할 수 있음
 - 현재 security 지원을 위한 기술을 표준화 중임
- 세션 메시지 전송 기술
 - 세션 시그널링 메시지 전송을 위해 IETF에서는 새로운 전송 프로토콜인 SCTP를 개발 중임



- SCTP는 TCP와 같은 연결지향 및 신뢰전송 프로토콜이나, TCP의 성능향상을 위해 메시지 기반 전송, 멀티 스트리밍(multi-streaming) 및 멀티호밍(multi-homing) 특징을 제공
- SCTP 확장규격으로써 실시간 응용 서비스를 위한 PR-SCTP(Partial Reliable SCTP) 표준규격이 승인되었고, 또한 세션 도중에 IP 주소를 변경할 수 있는 '동적 주소 설정(dynamic address configuration)' 규격 개발 작업이 진행 중임
- SCTP의 동적주소설정 기능은 이동 단말의 핸드오버 시에 유용하게 사용될 수 있음. 즉, 세션 도중에 단말의 이동으로 인해 새로운 IP 주소를 사용해야 하는 경우, 신규 주소를 SCTP 세션에 추가함으로써 세션의 끊김을 방지하는 핸드오버 기능에 활용 될 수 있으며, 관련 기술 개발 및 표준화 작업이 mobile SCTP라는 이름으로 독일 및 한국을 중심으로 진행 중임
- SCTP프로토콜은 차후에 개발되는 차세대 유무선 통신응용 서비스의 하부 수송계층 프로토콜로써 널리 사용될 것으로 전망됨

- 세션 제어 기술

- 1999년 3월 IETF MMUSIC 워킹그룹에서 인터넷상의 멀티미디어 세션을 제어하기 위해 개발된 SIP는 이후 SIP WG에서 독자적 표준화 진행이 이루어지고 있으며 다양한 응용으로 인해 확장이 두드러지게 나타나고 있음
- 이동성 지원의 측면에 있어서 MIP가 IP 핸드오프를 지원하여 TCP 링크를 유지하는 것과는 달리 SIP는 링크의 이동과 무관하게 SIP ID를 이용하여 상대방 현재 접속점의 위치를 찾는 서비스만을 지원함
- SIP는 3GPP의 IMS의 세션 프로토콜, ITU의 세션 프로토콜로 채택됨

- ITU-T NGN-GSI MM(Mobility Management) group에서는 NGN과 B3G에 적용할 이동성 관리 프레임워크 표준을 개발 중이며 2006년 7월 이를 위한 요구사항을 정의한 Q.1706 표준이 작성되었으며 현재 이동성 관리의 프레임워크를 규정하는 Q.MMF, LMF, HMF 에 대한 표준화 작업이 진행 중임

- 먼저, 이동성 관리 기술 관점에서 표준화 기구 및 시장의 동향을 살펴보면, 현재 3GPP에서는 백본망에 IPv6를 사용하기로 확정되어 있는 상태이며, 3GPP2에서는 IPv6 및 이동성관리 방법으로 Mobile IPv6를 사용하기로 확정된 상태임. 향후, 3G Evolution 및 4G 이동통신망 서비스가 본격화되면 IPv6 및 Mobile IPv6가 탑재된 많은 장비의 구매가 발생할 것으로 예상

2.3.1.4 Vertical mobility 요소기술의 표준화 현황 및 전망

- 새로운 액세스 네트워크의 등장으로 이종 네트워크 간 네트워크의 결합 기술이 관심을 받으면서 관련 이동성 관리 표준 개발이 전 세계적으로 활발히 추진되고 있음
- 3GPP에서는 SAE의 일환으로 GERAN/UTRAN과 LTE 간 이동성 지원에 대한 표준화를 진행하고 있으며 상세 프로토콜에 대한 표준화 작업을 준비 중임. 3GPP RAN과 non-3GPP RAN 간의 이동성 지원에 대해서는 3GPP family system간의 이동성 지원이 일단락되면 바로 착수할 예정임

- IEEE 802.21에서는 IEEE 기반의 액세스 네트워크 뿐 아니라 3GPP, 3GPP2 시스템 간에 핸드오버를 지원하기 위한 MIH(Media Independent Handover) 표준을 개발 중임
- 당초 차세대 이동통신(SB3G/4G)에서 실현될 것으로 전망된 이종 시스템간의 Vertical Mobility 표준 기술은 3G Evolution 및 IEEE802.21 그룹의 등장으로 그 결과가 당초보다 앞당겨 가시화될 전망이다. IEEE 802 family 시스템 위주(WLAN, WMAN, Wire-line 등)의 이종 시스템 간 핸드오버를 연구 중인 IEEE 802.21 그룹은 Network discovery & selection에 필요한 프레임워크 및 인터페이스 등을 포함하는 기본 표준안을 2005년 3월 완성하고 현재 Ballot 준비 상태임
- 또한, 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 중인 데, 이를 위한 시스템 요구사항, 구조 및 인터페이스 등(stage 1&2)을 2006년 중순 완성하고 이에 대한 코어 표준 규격(stage3)을 2007년 9월까지 작성 예정임
- 3GPP, IEEE/IETF 기관간의 Mobility management 표준 활동은 경쟁적이면서도 상호 보완적으로 이루어져 이들 기관간의 공조가 가속화되면서 동일 시스템 계열간 Inter-system mobility의 표준화 속도가 당초 예상보다 수년 앞당겨 질 것으로 예측됨
- 한편, 동일 시스템 내로 제한한 Network discovery & selection 이슈는 지난 수년간 IETF, 3GPP 등에서 연구된 바 있는데, IETF(EAP WG)는 SEAMOBLY CARD protocol 연구를 통해 인접 기지국(AP)을 탐색하기 위한 "network device capabilities" 전달 기술과 멀티캐스트 ASN.1을 이용한 Device Discovery Protocol (DDP)을 연구한 바 있고, IEEE 802.11는 신호세기와 함께 인접 AP의 트래픽 부하를 동시에 고려한 Network selection을 연구한 바 있음
- 3GPP에서도 UMTS-WLAN간 연동을 위한 사전 연구 형태로써 common charging, SIM 기반의 인증, WLAN의 IMS 액세스 기능 등의 표준을 추진한 바 있으나 이종 네트워크 간의 seamless service를 위한 Vertical Mobility (로밍과 핸드오버)는 추진된 바가 없고 앞으로 계획 중임

2.3.1.5. Mobility Management 관련 표준단체의 규격 개발 현황

- 참고로 ITU, IETF, IEEE 및 3GPP 등의 국제 표준 단체에서 Mobility management 기술 규격 관련하여 추진중인 표준화 현황을 요약하면 아래 표와 같음



〈 Mobility management 관련 표준단체의 규격 개발 현황 〉

국외 표준기관	Mobility Task	표준화 완료 예상 년도
ITU-R SB3G (WP8F)	- Basic Model of Mobility Management for SB3G Spectrum	2004년
ITU-T FGNGN (WG2)	- Mobility Management Capability Requirements for NGN	tbd
ITU-T SG13 (Q6/WP2)	NGN Mobility and Fixed-mobile Convergence	tbd
ITU-T SG19 (WG2)	- Mobility Management Requirements (MMR) - Mobility Management Framework (MMF) - Mobility Management Protocols (MMP) . Functional Architecture and Framework of Inter-Network MM . Functional Architecture and Framework of Inter-AN MM . Functional Architecture and Framework of Intra-AN MM	2004년 2006년 2007년
IETF	L3 Mobility management 기술 표준 - Mip4 : Mobility for IPv4 - Mip6 : Mobility for IPv6 - Mipshop : MIPv6 Signaling and Handoff OPTimization - Nemo : Network Mobility - Manet : Mobile Ad-hoc Networks - Mobopts : IP mobility optimization - EAP : Network discovery and selection - 16ng Bof : IPv6 over IEEE 802.16(e) Networks	
IEEE 802.21	L2,5 Mobility management - Framework & Interface for Media Independent Handover - Spec for Media Independent Handover	2008년
3GPP	UMTS-WLAN간 인터워킹 기술 표준(Rel6&Rel7) - Roaming/Handover 연구와 관련 인증 및 과금 연구 - Session continuity - Seamless service Inter-RAT Handover 기술 표준(3G LTE) - System Architecture for Mobility Manager - Inter-RAT Roaming - Inter-RAT Handover	2004년(Rel6) tbd(Rel7) tbd(Rel7) 2005년 2007년 2007년
3GPP2	- tbd	tbd
ETSI (BRAN)	- HiperLAN2와 UMTS간 요구사항 및 구조 정의	2001년

2.4. 표준화 대상항목별 현황 분석표

표준화 대상항목	차세대 이동통신망(4G)의 네트워크 프레임 기술	라디오 도메인에서 심리스 핸드오버 지원 기술	심리스 핸드오버 지원을 위한 응용 기술	
세부 표준화항목	<ul style="list-style-type: none"> - 3GPPLTE/SAE 네트워크 프레임 기술 - IEEE 802.16m (mobile_WiMAX)의 네트워크 프레임기술 - IEEE 802.11n (WLAN)의 네트워크 프레임 기술 - 3GPP2 네트워크 프레임 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 인접 시스템 측정 기술 - 패킷 손실 최소화 기술 - 이종 네트워크간 QoS 맵핑 기술 - 글로벌 무선자원 관리 기술 - 동시 다중 접속 기술 - 단말위치의 정밀 추적 기술 - 터널링 및 인캡슐레이션 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 트래픽 밸런싱 및 네트워크 셰어링 기술 - MBMS 서비스 연속성 기술 - 음성호 연속성 기술 - 최상의 통신접속로 제공 기술 - 홈셀 모빌리티 기술 	
시장 현황 및 전망	국내	- 2012년 이후 mobile-WiMAX 기반의 B3G 서비스 출현과 함께 시장 형성이 본격화될 전망이며, 2007년경부터는 제한된 시스템에서 부분적 시장 형성 - Mobility management(MM)의 시장 규모 산출은 FFS : MM은 이동성지원 기술 방식(알고리즘, 프로토콜)에 속하므로 독립된 장치로 존재하지 않을 수 있음. (독립 서버로의 구현 여부는 사업자의 시스템 운영전략에 따름)		
	국외	- 유럽 연합의 경우 GERAN, UTRAN 및 E-UTRAN을 대상으로 제한적인 MM 기능을 2010년경부터 서비스할 것으로 보이며, 이를 기반으로 진화하는 SB3G MM 서비스 (4G 포함)는 2012년 경 이후 가능할 것으로 예상됨		
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 초고속무선랜(NOLA)과 차세대 셀룰러(NEMA)간의 총체적 이동성 프레임워크 기술 연구중 (2006년, ETRI)	- KTF/KT, SKTelecom, 삼성전자, LG전자, ETRI 등에서 WLAN-WiBro- Cellular간의 MM 기술 연구/개발중	- LG전자, 삼성전자 등에서 WiBro/LTE 테스트 베드에 수용하여 관련기능 개발중
	국외	- 유럽 연합의 WINNER 프로젝트를 중심으로 B3G/4G 전반에 대한 Vertical Mobility 프레임워크 연구가 진행됨바 있고, - 현재, IEEE802.21 MIH 및 3GPP IMS를 중심으로 각종 액세스 네트워크를 결합하기 위한 프레임 기술을 개발중	- 일본 NICT(MIRAE), 유럽 연합(IST) 등에서 B3G/4G 기술 선도를 위해 Seamless Mobility 요소기술을 장기 프로젝트로 개발.	- 유럽의 노키아/에릭슨/헬싱키 대학/케임브리지 대학 등에서 테스트베드 구축하여 기본 기능 확인 및 Upgrade 추진 - Nokia-Siemens Network사는 2007년 PBMM (Policy Based Mobility Management) 플랫폼 개발
기술 개발 수준	국내	프로토타입	프로토타입	프로토타입
	국외	프로토타입	프로토타입	프로토타입
	기술격차	1~2년	1~2년	1~2년
IPR 보유 현황	국내	- 인텔에서 MIH 관련 제품 개발, 에릭슨, 노키아 등에서는 차사 장비 개발 시 관련 기술 반영	- Cisco, 삼성전자, LG전자, Ericsson, Motorola, Lucent 등(Access G/W, L3 switch, L2 switch, Mobile IP router, HSS/AAA server)	- 각종 모빌리티 서버 (MM Sever, Location Server, Information server)과 멀티모드 단말
	국외	- 이종 시스템간 인터워킹 모델링 기술 (추정)	- 타겟셀 고속 서칭 기술 - 초기 동기 및 전력제어 기술 - nter-RAT 핸드오버 기술외 다수 추정 (WCDMA-cdma2000 포함)	- 정책 기반의 무선자원관리 기술 - 트래픽 부하 밸런싱 기술 - 패킷 수락제어 기술 외
IPR확보 가능성	- 고속 인터워킹 기술 - 프로토콜 변환 기술 등	- 핸드오버 트리거링 기술 - 터널링 및 인캡슐레이션 기술 - 핸드오버중 패킷 유실 최소화 기술	- MBMS 서비스 지역간 핸드오버 기술 - 홈-셀과 마크로 셀간의 핸드오버 기술 - 시스템 인터워킹 프로토콜 변환 기술	
IPR확보 가능성	보통	높음	높음	



표준화 대상항목	차세대 이동통신망(4G)의 네트워크 프레임 기술	레디오 도메인에서 심리스 핸드오버 지원 기술	심리스 핸드오버 지원을 위한 응용 기술	
표준화 현황 및 전망	- 국내 NGMC에서 차세대 이동통신을 위한 MM의 요구사항 및 시스템 구조에 관한 백서 제작 - 3GPP SAE/LTE를 위하여 Inter-RAT mobility와 Non-3GPP mobility를 위한 시스템 구조 초안 완성 (2007년 2월)	- Ericsson, Nokia, Motorola, Nortel, Alcatel-Lucent 등을 중심으로 3GPP LTE 표준 개발중 (2007년 초안 완성) - 주요 이슈는 Inter-RAT Mobility 기술과 3GPP와 EvDO/mobile-WiMAX간 인터워킹을 위한 Non-3GPP Mobility	- Ericsson, Nokia, Motorola, Nortel, Alcatel-Lucent 등을 중심으로 3GPP LTE 표준 개발중 (2007년 초안 완성) - 홈셀 모빌리티 기술 초안은 2008년 이후 초안 완성 예상	
표준화 기구/단체	국내	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC
	국외	ITU-T SG19, 3GPP LTE, 3GPP2 UMB, IEEE802.16m/21	3GPP LTE, 3GPP2 UMB, IEEE802.16m	ITU-T SG19, 3GPP LTE, 3GPP2 UMB, IEEE802.16m
	국내 참여 업체 및 기관 현황	ETRI, 삼성전, LG전자, 삼성종합기술원 등	LG전자, 삼성전자, ETRI, 삼성종합기술원 등	삼성전자, LG전자, ETRI, 삼성종합기술원 등
	국내 기여도			
표준화 수준	국내	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)	높음	높음	높음	

표준화 대상 항목	이종 망간 심리스 핸드오버 기술	이종 망간 심리스 핸드오버 지원 확장 기술	IP 기반 mobility 지원 기술	IP 기반 mobility 성능향상 기술
세부 표준화 항목	- Mobility 지원기술 - 인증 처리 기술 - 전력 관리 기술 - 목적 네트워크 선택 기술 - 자원 예약기술 - 이동성 관리 프로토콜 최적화 기술	- DLS Service 기술 - MICS(Media Independence Coexistence Service) 기술 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) over MIH 기술	- IP mobility support in both IPv4/IPv6 network 기술 - Network Mobility support 기술 - auto-configuration을 위한 MIP client extension 기술 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) 기술	

시장 현황 및 전망	국내	국외
	- 2012년 이후 B3G 출현과 함께 시장 형성이 본격화 될 전망이나 2007년경부터 제한된 시스템에서 부분적 시장 형성 - Mobility management(MM)의 시장 규모 산출은 FFS : MM은 이동성을 지원하는 기술 방식(알고리즘, 프로토콜)에 속하므로 독립된 장치로 존재하지 않을 수 있음. 특정 장비 내에 함께 묶어 개발 가능 (독립된 특정 서버로 구현은 ffs)	- 유럽 LTE 시장의 경우 GERAN, UTRAN 및 E-UTRAN을 대상으로 제한적인 MM 기능을 2010년경부터 서비스할 것으로 보이며, 이를 기반으로 진화하는 SB3G MM 서비스 (4G 포함)는 2012년 개시되어 2015년경 본격 제공될 것으로 예상됨

기술 개발 현황 및 전망	국내	국외
	- ETRI, 삼성전자 및 SKT 등에서 MIH 관련 시스템에 대한 프로토타입 구현이 진행되고 있음	- ETRI, 삼성전자 및 SKT 등에서 MIH 관련 시스템에 대한 프로토타입 구현이 진행되고 있음
	- INTEL, NOKIA, BT, Inter Digital, TOSHIBA 등이 MIH 관련 프로토타입 시스템을 구현중임	- INTEL, NOKIA, BT, Inter Digital, TOSHIBA 등이 MIH 관련 프로토타입 시스템을 구현 중임
	- 일본 NICT(MIRAE), IST 등에서 B3G 기술 선도를 위해 Seamless Mobility 관련 요소 기술 구현중임	- 일본 NICT(MIRAE), IST 등에서 B3G 기술 선도를 위해 Seamless Mobility 관련 요소 기술 구현중임
		- Mobile IPv4, Mobile IPv6 프로토콜 개발 - 상용 서비스에 적용 사례는 없음
		- Mobile IPv4, Mobile IPv6 프로토콜 개발 - 상용 서비스에 적용 사례는 없음

표준화 대상항목		이기종 망간 심리스 핸드오버기술	이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 확장 기술	IP 기반 mobility 지원 기술	IP 기반 mobility 성능향상 기술
기술 개발 수준	국내	프로토타입	프로토타입	구현	프로토타입
	국외	프로토타입	프로토타입	시제품	프로토타입
	기술 격차	0년, (표준화는 2년)	0년, (표준화는 2년)	0년	0년
	관련 제품	- 없음	- 없음	- Cisco, 삼성 전자, LG전자, Ericsson, Motorola, Lucent 등 (Access G/W, L3 switch, L2 switch, Mobile IP router, HSS/AAA server)	- 최종
IPR 보유현황	국내	- MIH 망 선택 기술 - MIH Capability Discovery 기술 - 무선자원 관리 기술 - Inter-RAT 핸드오버 기술 외 다수 추정 (WCDMA와 cdma 2000 포함)	- MIH 망 선택 기술 - MIH Capability Discovery 기술 - 무선자원 관리 기술 - Inter-RAT 핸드오버 기술 외 다수 추정 (WCDMA와 cdma 2000 포함)	- 일부 보유 추정(Hierarchical FA structure, mSCTP 단말 구현)	- 일부 보유 추정(Hierarchical FA structure, mSCTP 단말 구현)
	국외	- Intel, Motorola 및 InterDigital 등에서 다수 보유 - 기타 유럽 IST 및 일본 MIRAI 프로젝트를 통하여 다수 보유 추정	- Intel, Motorola 및 InterDigital 등에서 다수 보유 - 기타 유럽 IST 및 일본 MIRAI 프로젝트를 통하여 다수 보유 추정	- 다수 보유 추정 (유럽의 IST, 일본의 MIRAI 프로젝트 결과)	- 다수 보유 추정 (유럽의 IST, 일본의 MIRAI 프로젝트 결과)
IPR확보 가능분야	- 네트워크 선택 기술 - 자원 예약 기술 - 전력 관리 기술 - 인증처리 기술	- 네트워크 선택 기술 - 자원 예약 기술 - 전력 관리 기술 - 인증처리 기술	- 다중 인터페이스 지원 기술 - L3/L2 mobility signal Integration 기술 - Vertical HO를 위한 Context HO 기술	- 최종	
IPR확보 가능성	- IEEE 802.21 WG 에서 ETRI, Intel, Motorola 등을 중심으로 현재 Sponsor Ballot 진행 중이며, 2008년중에 표준안이 최종 검토될 것으로 예상됨	- IEEE 802.21 WG 에서 ETRI, Intel, Motorola 등을 중심으로 현재 Sponsor Ballot 진행 중이며, 2008년중에 표준안이 최종 검토될 것으로 예상됨	-	-	
표준화 현황 및 전망	-IEEE802.21(MIH)에서 Lucent, Motorola 등을 중심으로 초안 개발중	-IEEE802.21(MIH)에서 Lucent, Motorola 등을 중심으로 초안 개발중	- IETF DHC에서 호스트 자동화 방식 표준화중	- IETF 표준화 추진중	
표준화 기구/단체	국내	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC	TTA, 무선인터넷 표준화 포럼, NGMC
	국외	IEEE 802.21, 3GPP LTE, IST, NICT	IEEE 802.21, 3GPP LTE, IST, NICT	IEEE802.21, IETF, IST, NICT	IETF, IST, NICT
	국내 참여 업체 및 기관 현황	ETRI, 삼성전자, LG전자, 삼성종합기술원 등	ETRI, 삼성전자, LG전자, 삼성종합기술원 등	LG전자, ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등	LG전자, ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등
	국내 기여도	사실 표준화 (IEEE 표준, 3GPP)	사실 표준화 (IEEE 표준, 3GPP)		
표준화 수준	국내	표준기획	표준기획	표준안 최종 검토	표준안 최종 검토
	국외	표준안 기획/검토	표준기획	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
국내표준화의 인프리스준 (시장요구정도 및 참여도)		낮음	낮음	높음	높음



3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경 분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- Mobility Management 기술은 레디오 도메인 기술과 인터넷 도메인 기술 모두를 포함하는 All IP 기반의 유·무선 통합 분야로써, 유·무선 분야 엔지니어 간의 긴밀한 공조가 필요하고, 무선과 유선 인터넷 인프라 분야 간의 밀접한 연계가 요구됨
 - 현재 국내 표준화는 핵심 네트워크 인프라와 관련된 BcN 표준화와 무선 액세스 네트워크와 관련된 4G 표준화로 나누어져 있으며, 상호 간의 협력은 낮은 수준임
 - BcN 표준화는 핵심 네트워크 기술 관련 표준에 집중하고 있으며, 4G는 무선 전송 기술 (PHY/MAC) 위주로 연구가 이루어지고 있음
 - 이에 따라 본 기술이 차세대 이동통신에서 All IP 기반의 심리스 서비스를 제공하기 위한 핵심 기술임에도 불구하고, 이 분야의 연구 및 표준화를 전담하여 중점 추진하고 있는 기관은 현재 미흡한 상황임
 - 따라서 관련 표준기술에 대한 최신 동향 파악과 선행 기술 연구를 통한 국내외 표준화를 추진할 수 있는 체계의 수립이 매우 시급한 상황임

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

		국내역량요인		강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
국외환경요인		시장	- 통방융합 서비스와 유·무선 통합을 비롯하여 Cellular, WiBro, WLAN 등의 유·무선 컨버전스 환경 성숙 및 이기종 액세스 망간 핸드오버 서비스의 시장 요구 증대	시장	- 현재 IP mobility 기술을 이용한 상용 서비스 지원 미흡		
		기술	- 국내 사업자/제조업체의 이동통신 기술 개발 강화 및 운용 경험 풍부 - 시장의 수요에 따라 산업체를 중심으로 3G/WiBro/WLAN 간 연동 기술 개발이 이루어지고 있음	기술	- 유럽/미국/일본 대비 국내 원천기술 개발이 미흡 - 국내 유무선 연구 조직 간의 공동 대응 체제 미흡		
		표준	- 산업체 및 ETRI를 중심으로 IPR 확보 기술에 대한 관련 표준화에 적극적으로 참여를 추진하고 있음	표준	- 관련 표준화에 대한 예산, 인력 지원 미흡		
기회 요인 (O)	시장	- 새로운 Business Model로 부각 (Mobility가 제공되는 결합 모델)	현황분석에 의한 우선순위: 1 - Cellular/WiBro/WLAN/WPAN 등 국내의 다양한 무선 이동 서비스 네트워크 환경 이용 - 유·무선 통합을 위한 유선 모바일 컨버전스 서비스 여건 조성을 활용한 Mobility Business Model의 조기 창출, 기술 검증 및 표준 선도 - 새롭고 경쟁이 덜한 radio domain mobility / 이기종 액세스 망간 미디어 독립 핸드오버 분야의 주도권 선점 SO전략 : 공격적 전략(감점사용-기회활용)	현황분석에 의한 우선순위: 2 - 해외 기초 공동기술연구 강화 - 국가차원의 해외 공동 표준 센터 설립 - 국내 관련 전문가 간의 협력 체계 구축 - 관련 표준화 이슈 발굴 및 표준화 지원 체계 확립 WO전략 : 만회전략(약점극복-기회활용)			
	기술	- 기존의 단일네트워크에 단순한 고려가 아닌 이종 네트워크 간의 복잡한 고려가 필요 - 새로운 패러다임을 갖는 기술 요구(위치 추적, 통합 과금, 인증 기술 등)					
	표준	- 표준화의 초기 단계					
위협 요인 (T)	시장	- 유럽, 미국의 기술 및 시장 선점	현황분석에 의한 우선순위: 3 - 국내 Mobility 선도 기술의 적극적 대외 공세 (기고, 워킹 개최 등) - 산학연 공동 무선 이동환경의 테스트베드 개발을 통한 IPR 창출, 검증, 보완 환경 구축 - 유럽 대규모 프로젝트 본격 참여 ST전략 : 다각화 전략(감점사용-위협회피)	현황분석에 의한 우선순위: 4 - 산업체간의 표준화 공조 강화 - 관련 표준화 기구간의 협력 강화 - 기술이 상용화하기 이전에 표준화 작업 추진 WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피)			
	기술	- 유럽, 미국, 일본의 집중적인 기술 개발로 주도권 상실					
	표준	- 유럽, 미국, 일본의 범국가적 IPR 확보 및 표준 정책 강화					

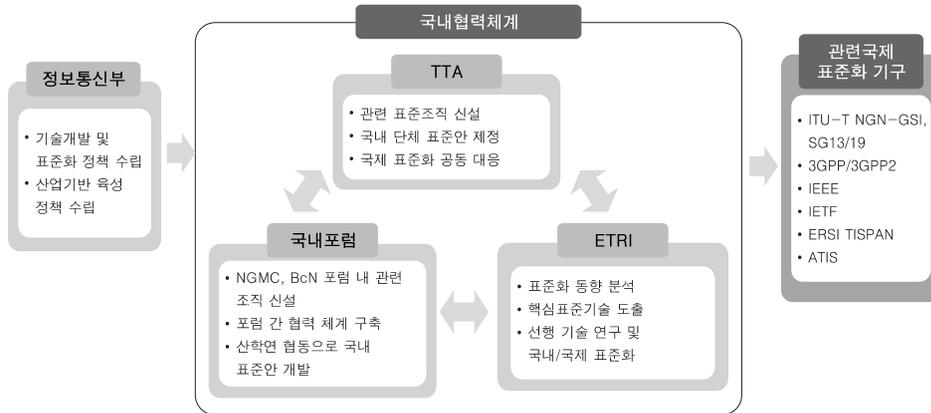
• 현황분석을 통한 우선순위

- 유럽, 미국, 일본 등이 표준화를 주도하고 있으나 아직 초기 단계로 핵심 표준에 대한 국내 기술 반영의 가능성이 높음
- Mobility Management를 구현하기 위한 핵심 기술은 다음과 같음
 - 레디오 도메인에서의 심리스 핸드오버 기술 : 이기종 무선 네트워크 환경에서 트래픽 품질 측정 및 트리거링 기술을 수행하면서 Network Discovery & Target Selection을 통하여 이종 네트워크를 발견하고, 최적의 연결성을 제공하는 네트워크를 선택하는 기술
 - 이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 프로토콜 기술 : Vertical Mobility를 지원하기 위한 이기종 액세스 네트워크 간의 이동성 지원을 위한 핸드오버 기술과 인증 및 전력 관리 기술 등을 개발하는 기술



- IP 기반의 이동성 지원 기술 : 이종 네트워크 간의 이동 시에도 IP 이상의 상위 계층에서의 연결성을 유지시켜주는 기술로 단말 및 네트워크의 글로벌 이동성 서비스 제공 기술
- 구현 기술 보다는 표준화 기술 위주로 중점 표준화항목을 설정하고, 관련 기술에 대한 적극적인 지원을 통해 국제 표준을 주도
- 위의 세가지 기술이 현재 시급히 추진이 필요한 표준화 이슈 기술이라 할 수 있음
- 표준화 추진방향
 - 국내 포럼, TTA 등을 통한 국내 관련 전문가 모임을 구성하여 상호 정보 교환 및 표준화 공동 대응 방안 개발이 필요
 - 따라서, TTA 및 NGMC/BcN 포럼 내에 관련 대응 조직을 신설하여 국내 관련 전문가의 의견 수렴의 장을 마련하는 것이 필요하며, 이 경우 하나의 조직 내부가 아닌 타 연관 조직과의 공동 연계가 필수적임
 - 관련 표준화를 선도하고 이질적인 조직 간의 원활한 협력 관계를 구축을 가능하게 하기 위하여 국가 차원의 예산 및 인력 지원이 필요함
 - Mobility Management 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 공통 검증 플랫폼을 정부차원에서 구축할 필요가 있음

3.1.3. 표준화 추진체계



- 국제 표준화의 효율적인 대응을 위해 관련 국내 포럼, TTA 및 ETRI로 구성되는 국내 대응 체계 수립
 - TTA 산하에 관련 대응 조직을 신설하여 국제 표준화 공동 대응, 국내 단체 표준 제정을 담당
 - 국내 관련 포럼 (NGMC, BcN 포럼 등)에 관련 대응 조직을 신설하고, 관련 포럼 간 공동 협력 체계를 구축하며, 산학연 합동으로 국내 표준안을 개발
 - ETRI는 관련 연구를 선도하고 국내/국제 표준화 활동을 활성화시키기 위한 선행 기술 연구 및 표준화 활동을 수행



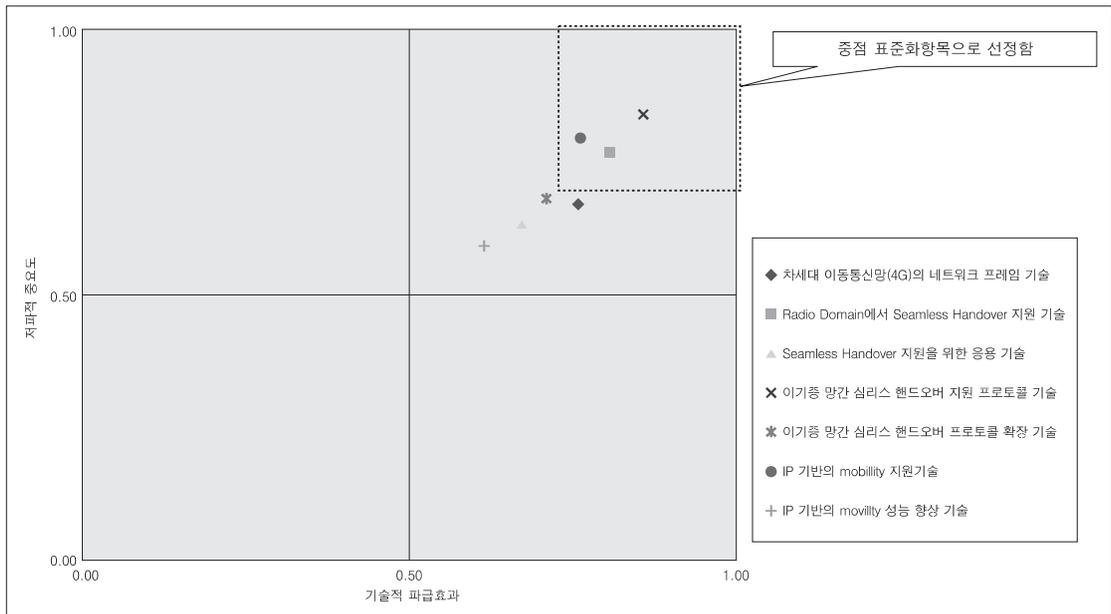
3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

표준화 대상항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석														
고려요소	전략적 중요도									기술적 파급효과				
	P ₁ 정부의지 (국가산업전 략과의 연관 성 등)	P ₂ 산업체의지 (국내기업 산업경쟁력 제고 등)	P ₃ 공공성 (사용자편리 성 등)	P ₄ 적시성	P ₅ 시장파급성	P ₆ 기술적 선도 가능성 (국제경쟁력, IPR확보 필 요성 등)	P ₇ 국제표준화 이슈정도	P ₈ 상용화 가능성 (구현가능성 등)	P ₉ Priority Index	E ₁ 기술내 중요도 (원천성 등)	E ₂ 타 기술에 파급효과 (연관성, 활용성 등)	E ₃ 산업적파급 효과 (산업화로 인한 이익, 국내 관련 산업 규모 및 성숙도 등)	E ₄ 미래 영향력 (미래 표준화 목표의 적용/ 응용성)	E ₅ EI (Effect Index)
고려 요소별 가중치	0.11	0.13	0.12	0.12		0.13	0.13	0.13	-	0.23	0.26	0.26	0.25	-
차세대 이동통신망(4G)의 네트워크 프레임 기술	2.50	3.06	2.72	3.56	3.67	3.72	3.78	3.72	0.67	3.44	3.94	3.89	3.89	0.76
Radio Domain에서 Seamless Handover 지원 기술	3.11	3.50	3.22	4.06	3.94	4.11	4.33	4.33	0.77	4.17	3.78	4.06	4.11	0.80
Seamless Handover 지원을 위한 응용 기술	2.39	3.11	2.78	3.39	3.28	3.50	3.44	3.39	0.64	3.11	3.50	3.39	3.33	0.67
이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 프로토콜 기술	3.28	4.22	3.72	4.28	4.44	4.44	4.56	4.56	0.84	4.11	4.44	4.33	4.22	0.86
이기종 망간 심리스 핸드오버 프로토콜 확장 기술	2.78	3.39	3.06	3.61	3.61	3.61	3.72	3.44	0.68	3.56	3.50	3.56	3.56	0.71
IP 기반의 mobility 지원 기술	3.59	3.76	3.92	4.09	4.09	4.09	4.03	4.14	0.79	4.03	3.81	3.87	3.53	0.76
IP 기반의 mobility 성능 향상 기술	2.72	2.80	2.89	3.00	2.94	2.89	3.17	3.17	0.59	3.00	3.06	3.11	3.06	0.61

* 표준화 대상항목의 각 고려요소별 평가점수는 해당 중점기술의 전문가들 의견을 종합하여 산출함.
 * 각 고려요소별 평가점수는 1(매우낮음) - 2(낮음) - 3(보통) - 4(높음) - 5(매우높음)의 5점 척도임.

- 1) 차세대 이동통신망(4G)의 네트워크 프레임 기술
 - 3GPP-LTE/SAE 기술
 - IEEE 802.16m(WiMax) 기술
 - IEEE 802.11n 기술
 - 3GPP2
- 2) Radio Domain에서의 Seamless Handover 지원 기술
 - 인접 시스템 측정 기술
 - 패킷 손실 최소화 기술
 - 이종 네트워크간 QoS 매핑 기술
 - 글로벌 무선자원 관리 기술
 - 동시 다중 접속 기술
 - 단말위치의 정밀 추적 기술
 - 터널링 및 인덱싱레이션 기술
- 3) Seamless Handover 지원을 위한 응용 기술
 - 핸드오버를 이용한 Traffic load balancing 및 Network sharing 기술
 - MBMS service continuity 기술
 - Voice call continuity 기술
 - 이상의 통신 접속보 제공 기술
- 4) 이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 프로토콜 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 Mobility 지원기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 목적 네트워크 선택 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 자원 예약기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 이동성 관리 프로토콜 최적화 기술
- 5) 이기종 망간 심리스 핸드오버 프로토콜 확장 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 인증처리 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 전력 관리 기술
 - DLS(Dynamic Link Setup) Service 기술
 - MICS(Media Independence Coexistence Service) 기술
 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) over MIH 기술
- 6) IP 기반의 mobility 지원 기술
 - IP mobility support in both IPv4/IPv6 network 기술
 - Network Mobility support 기술
 - auto-configuration을 위한 MIP client extension 기술
 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) 기술
- 7) IP 기반의 mobility 성능 향상 기술
 - Fast-Seamless HO 기술
 - 다중 인터페이스 지원 기술
 - L3 - L2 mobility signal Integration 기술
 - Vertical HO를 위한 Context HO 기술



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

- 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- Mobility Management 기술은 향후 차세대 이동통신에 있어서 IMT-Advanced 망과 기존의 다양한 이동통신망간의 단말의 이동성 제공 서비스를 제공하기 위하여 반드시 필요한 핵심 요소기술분야로써, 현재 우리 나라의 이동통신 환경이 세계 최고 수준임에도 불구하고 IPR 기술 확보 및 표준화 작업은 많이 미흡한 단계에 머무르고 있는 상태임. 현재의 다양한 이동통신망 환경을 이용한 Mobility Management 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 표준화항목은 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

- Mobility Management를 달성하기 위한 중점 표준화항목의 선정은 7개의 표준화 대상항목 중에서 실제 표준화를 선도 할 수 있는 분야와 IPR을 확보할 수 있는 항목에 대하여 중요도가 높게 평가됨. 따라서, Mobility Management를 위한 중점 표준화항목의 선정 사유는 IPR 확보를 통한 핵심 기술의 표준화 가능성을 중점으로 아래와 같은 이유로 중점 표준화 항목으로 선정함

- 레디오 도메인의 심리스 핸드오버 지원 기술

- 이기종 무선 액세스 망간 이동성 서비스의 최초 단계이며, 실제 서비스 품질에 대하여 가장 중요한 기술로써, IPR 확보를 통한 표준화 작업을 수행함으로써 원천 특허 기술을 가장 확보하기에 적합한 기술 분야임.

- 3GPP, IEEE 등에서 표준화 작업 진행 중임

- Vertical Mobility를 위한 핵심 기반 표준기술로 아직 표준화 초기 단계로 한국에서 적극참여시 주도의 가능성이 높음

- 이기종 액세스 망상에서 인접 시스템 측정 기술 (Neighbour System Measurement), 패킷 손실 제어 기술(Packet Loss Management), 이종 시스템 간 QoS 맵핑 기술 (Inter-system QoS Mapping), 글로벌 무선자원 관리 기술 (Global Radio Resource Management) 등의 표준화 작업 등이 중요

- 이종 망간의 심리스 핸드오버 지원 기술

- 최근 이기종 액세스 망간 이동 서비스의 요구사항 증가.

- 이동단말의 사용자는 자신의 현재 위치에서 최적의 네트워크 접속 서비스를 요구함

- IEEE 등에서 표준화 작업 진행 중임

- Vertical Mobility를 위한 핵심 기반표준기술로 아직 표준화 초기단계로 한국에서 적극참여시 주도의 가능성이 높음

- 이기종 네트워크 간 이동성 지원 기술, 이기종 무선 액세스 망에 대한 접근 시 단말의 인증에 따른 시간 지연을 해결



하기 위한 인증처리 기술, 멀티모드 단말의 여러 인터페이스의 동시 사용 및 비활성 모드 시 전력소모를 최소화시키기 위한 전력 관리기술, 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 인접한 여러 무선 액세스 네트워크 중 최적의 타겟 네트워크의 선택을 지원하는 네트워크 선택 기술, 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 타겟 네트워크의 가용한 자원을 미리 예약하는 기술, 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 상위 이동성 관리 프로토콜의 동작에 따른 응용 서비스 지연 및 손실을 최소화하는 이동성 관리 프로토콜의 최적화 기술 등이 있음

- IP 기반의 글로벌 이동성 지원 기술

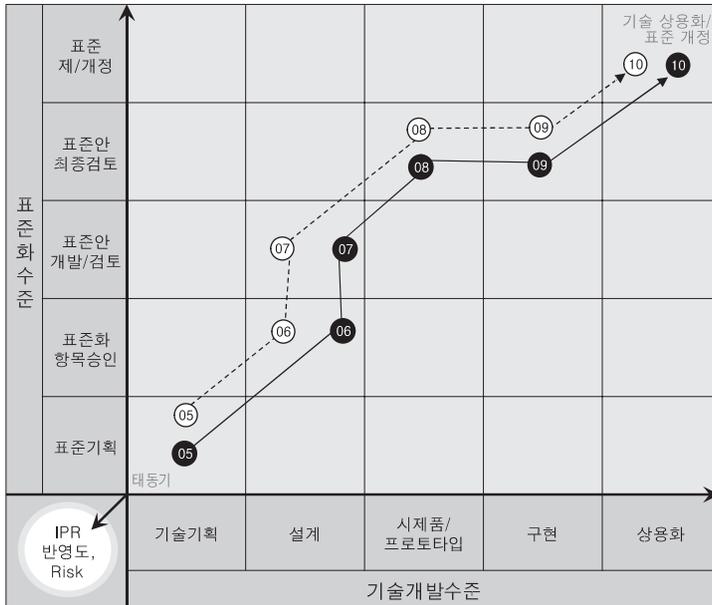
- 이종 네트워크 간 이동 시 응용, 세션의 연결성을 유지시켜주기 위한 기술 표준화
- 차세대 이동통신에서 이종 네트워크 간을 이동하는 경우에도 응용 및 세션의 연결성을 유지시킬 수 있도록 해주기 위한 IP, UDP/TCP, Application 계층에서의 지원 기술
- IETF, 3GPPs, WiMax forum 등에서 표준화 진행 중임
- 국제적으로 표준화가 현재 진행 중인 항목이며, 국내 연구 인력의 표준화 참여가 활발한 분야이므로, 중점 표준화 항목으로 선정하여 국제표준의 수용/적용 전략 및 국제표준 선도 전략을 제시할 수 있음
- IPv4와 IPv6를 위한 IP 기반의 이동성 프로토콜 기술, 네트워크 이동성 지원 프로토콜 기술, 프락시 MIP 기술 등의 표준화 작업 등이 중요

3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

3.3.1. 라디오 도메인에서 심리스 핸드오버 지원 기술

- 세부 표준화항목
 - 이기종 네트워크 환경에서의 Measurement & HO Triggering 기술
 - Network discovery & Target selection 기술
 - Packet loss management 기술
 - 이종 네트워크 간 QoS 맵핑 기술
 - 글로벌 무선자원관리 기술(Global RRM)
 - 동시 다중 접속기술 (Simultaneous Multi-Interface)
 - 단말 위치의 정밀 추적 기술(Positioning estimation)
 - Home cell mobility 기술 (Home cell - Macro cell)

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



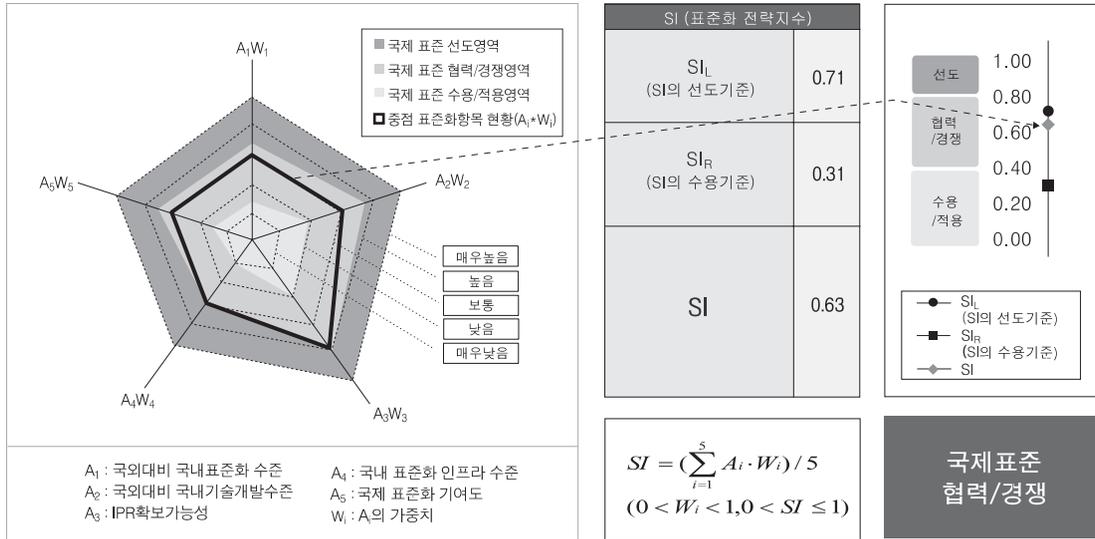
표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
	표준개발	기술개발	
고(★★★) 중(★★) 저(★)			
★★★	TTA, NGMC	삼성전자, LG전자, ETRI 등	3GPP LTE, 3GPP2 UWB, ITU-T SG19, IEEE 802.21, IEEE 802.16m

범례

- 07 : 중점 표준화항목의 국내상태
- 07 : 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 전략 분석



• 세부전략(안)

- 표준화 현황 및 전략

- 최근, ITU-T/3GPP/3GPP2/IEEE 표준화 단체에서 이종 시스템 간 핸드오버가 핵심 이슈로 부각되면서 관련 국제 표준기술이 본격 개발 중이나, 국내 산학연은 자사 전략에 따른 표준활동을 개별적으로 추진하고 있어 에릭슨/노키아/알카텔-루슨트/노텔/버라이즌-와일이어리스社 등의 강력한 연합활동에 대비한 상응전력 마련은 물론 대외 표준화 활동에 있어 한 목소리를 내기 어려운 실정임
- 한편, 세계 셀룰러 시장의 80% 이상을 점유하고 있는 3GPP RAN 그룹(Radio Access Network for LTE)의 경우 2007년 5월 WCDMA, CDMA2000-1X 및 mobile-WiMAX를 포함하는 Non-3GPP Mobility (3GPP와 Non-3GPP시스템간 로밍과 핸드오버를 제공하기 위한 일종의 Vertical Mobility)를 새로운 연구항목(New Study Item)으로 채택하기에 이르렀고 따라서, 이들 시스템 모두를 운용중인 국내 사업자의 경우 자사의 기술을 국제 표준화할 수 있는 좋은 기회를 맞게 됨
- 이에 국내 표준화 전략은 CDMA/WiBro/WCDMA/WiFi 간의 인터워킹을 위해 연구 개발한 기술과 경험을 심분 활용하여 TTA 혹은 MIC 차원의 “이동성 표준 합동반”을 국내 산학연 합동으로 설립하고, 양질의 검증된 MM 표준 기술을 집대성하여 (각 기관이 허용하는 범위에서) 표준기관에 공동 제안하는 방안을 강력히 추진할 필요가 있음. 특히, 이와 같은 표준화 전략은 LTE를 비롯하여 IMT_Advanced와 같은 신규 분야에 우선적으로 적용하는 것이 필요함

- 기술개발 현황 및 전략

- 유럽의 경우, IST 프로젝트를 비롯하여 케임브리지/헬싱키 대학의 GPRS-WLAN간 핸드오버 기능 개발, Nokia/Motorola의 Wireless PBX를 이용한 GSM-WLAN 핸드오버 기능 개발, 그리고 유럽 4개 기관 합동 (텔리아 소네라, 에릭슨, 헬싱키 대학, Radionet)으로 UMTS-GPRS-WLAN 간의 Vertical Handover 기능 개발이 테스트 베드 수준으로 2000년 초 이후 꾸준히 추진되어 왔음
- 일본의 경우도 정부 산하 연구기관인 NICT의 MIRAE 프로젝트를 중심으로 이동 사업자 및 학계와 연합하여 Service Continuity, Voice Call Continuity, Cellulars-WLAN 간 핸드오버 및 Seamless Mobility 기능을 지속적으로 개발해 오고 있음
- 국내에서는 정보통신부 주관으로(ETRI), SK Telecom/KTF/삼성전자/LG전자 등이 연합하여 2003년초 CDMA20001X-WCDMA간 음성 로-밍 및 핸드오버 기능 개발을 시발점으로, WCDMA-CDMA2000 1X EVDO 및 HSDPA-CDMA20001X EvDO간 패킷 핸드오버 기술, WLAN-Cellulars 간의 인터워킹 기술 등이 지속적으로 추진되어 왔으며, 최근 들어WiBro-WCDMA 간 인터워킹 기술을 본격 개발 중에 있으나, 현재의 인터워킹 기술은 로-밍 기술에 머물러 있는 상태임
- 앞서 말한 바와 같이 WCDMA-CDMA20001X-WiBro 간의 핸드오버는 국/내외적으로 아직 실현되지 않은 상태이고 더욱이, 여러 유형의 이기종 액세스 네트워크 간 완벽한 인터워킹 (Seamless Convergence, 결합) 실현은 기술 측면이나 시스템 운용 측면에서 많은 변수와 문제점을 내포할 것으로 예상되므로, 이의 효과적 개발을 위해 아래 두 단계 추진 방안을 제안함
 - (1단계) 이기종 시스템 간 인터워킹 과제를 각 사업자가 상호 분담하여 심도있는 테스트를 수행하고, 이를 통하여 기술/운용상의 문제점 발굴과 솔루션 개발을 추진함. 이를테면, A사는 WCDMA-WiBro 간 인터워킹을, B사는 CDMA20001X-WiBro 인터워킹 기술 개발을 집중 개발함
 - (2단계) 각 사업자가 테스트 단계에서 획득한 문제점 및 솔루션을 국가 차원에서 집대성하여, 유비쿼터스 통신 환경을 위한 Full mobility (Roaming + Handover) 기술의 최적화를 실현함

- IPR 확보 전략

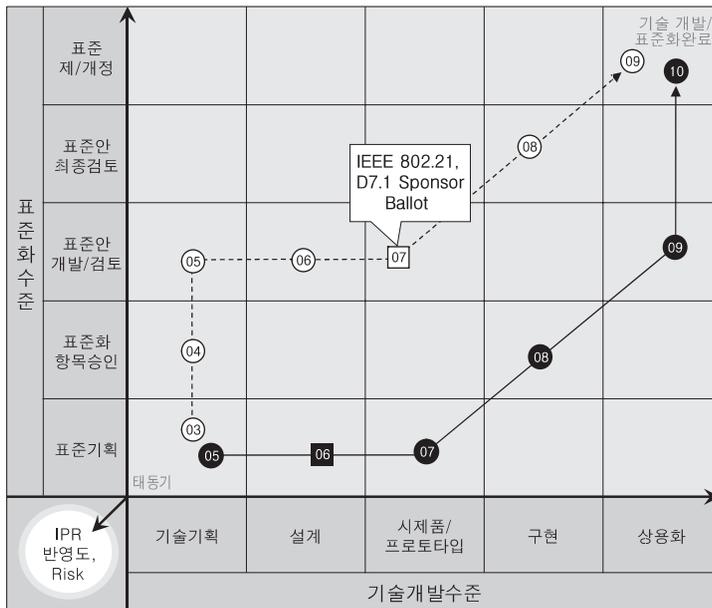
- 3.5G/3.9G와 같이 표준화가 무르익은 MM (Mobility Management) 분야의 IPR은 국내의 시스템 개발 및 운용 경험을 바탕으로 시스템의 효율화 및 최적화를 위한 응용 IPR에 주력함
- 4G/Beyond 4G (e.g. Machine-to-machine, Thing-to-things)와 같이 표준화가 진행되지 않은 MM 분야의 IPR은 3-4개의 MM 주요 이슈 선별과 이의 집중 개발을 통한 원천 IPR에 주력하는 조치가 강구되어야 함. MM 주요 이슈는 "인접 시스템의 효과적 측정/탐색 기술 및 단말 위치의 정밀 추적 기술 등을 비롯하여, Medical IT, Mobile IPTV, 무선 센서/지능 차량/선박/항공/군사통신 등과의 결합기술을 대상으로 하는 Mobility 기술 등을 고려할 수 있음



3.3.2. 이기종 망간 심리스 핸드오버 지원 프로토콜 기술

- 세부 표준화항목
 - 이기종 네트워크 환경에서의 Mobility 지원기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 인증 처리 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 전력 관리 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 목적 네트워크 선택 기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 자원 예약기술
 - 이기종 네트워크 환경에서의 이동성 관리 프로토콜 최적화 기술

• 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
	표준개발	기술개발	
고(★★★) 중(★★) 저(★)			
★★★	TTA	ETRI, 삼성전자, SKT	IEEE 802.21, 3GPP LTE, 3GPP SA2, IEEE 802.16m

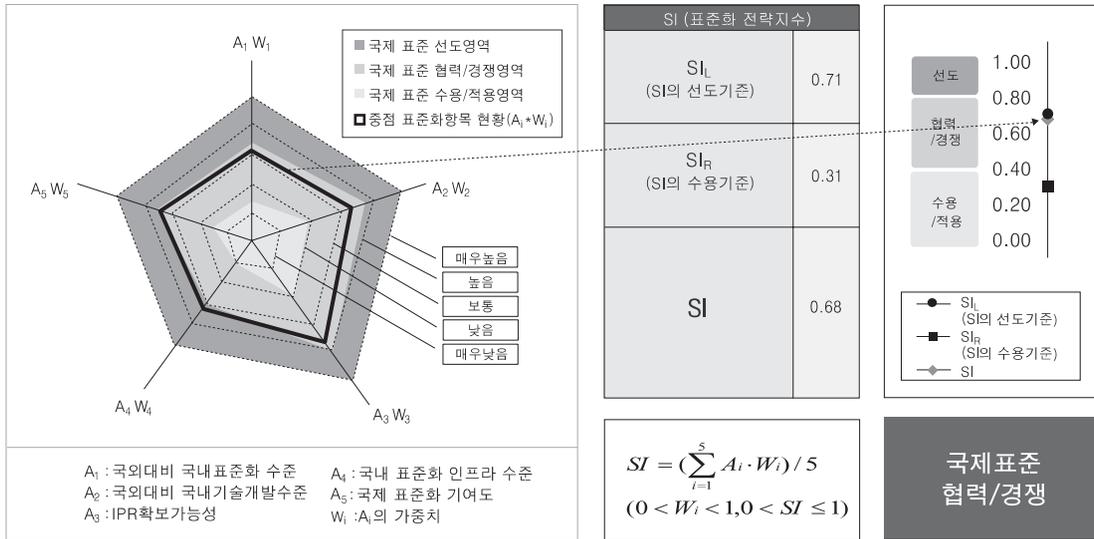
범례

07 : 중점 표준화항목의 국내상태
 07 : 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 전략 분석



세부전략(안)

- 표준화 현황 및 전략

- 이기종 네트워크 간의 심리스 핸드오버 기술에 대한 표준화는 IEEE 802.21 WG에서 이루어지고 있으며, 최근 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버를 위한 세부 작업으로 다중 무선 링크 전력 관리 기술 및 이기종 네트워크 간 인증 처리 기술이 제안되고 있음
- ETRI, Motorola 및 Intel 에서는 이기종 네트워크 간 프로토콜에 대한 표준화를 주도적으로 진행하였음.
- 다중 무선 링크 전력 관리와 관련한 기존의 작업으로, 서울대 및 Intel 에서는 무선랜에서 최소 전력 소비를 위한 작업을 IEEE 802.11v Task Group에서 진행해왔음
- Toshiba 및 Telcordia에서는 이기종 네트워크 간 보안 최적화를 위하여 선 인증처리기술을 확보하고 있으며, 이를 IETF HoKey 및 PANA WG 에서 표준화를 진행 중이며, IEEE 802.21 WG 내에 관련한 신규 Study Group 결성을 주도하였음
- 다중 무선 링크 전력 관리 및 이기종 네트워크 간 인증 처리를 위한 새로운 Study Group 이 2007년 7월 IEEE 802.21 WG 내 신규 결성되었음
- 3GPP 에서는 3GPP 와 Non-3GPP 액세스 네트워크 간 로밍 및 핸드오버를 위한 표준화를 진행하고 있음. 지금까지는 이기종 네트워크 간 로밍등이 주된 관심사였으나 점차 심리스 핸드오버 기술이 주목을 받고 있음
- IETF에서는 Mobile IP의 최적화 프로토콜인 FMIP (Fast Handover for Mobile IP) 및 HMIP (Hierarchical



Mobile IP)에 대한 표준화를 IETF MIPSHOP WG에서 진행하였으며, IEEE 802.21의 MIH (Media Independent Handover) 메시지 전송에 대한 표준화를 진행중임

- ITU-R에서 요구사항을 규정중인 IMT-Advanced 시스템에서는 이기종 네트워크 간 핸드오버를 작업 범위로 포함하고 있음
- 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버 기술의 표준화와 관련하여, 시스템 표준화를 진행하는 3GPP와 이기종망 간 핸드오버 프로토콜에 대한 표준화가 진행되는 IEEE 802.21 표준화를 연계하여 진행할 필요가 있음
- 즉, 3GPP 시스템이 Non-3GPP 시스템과 연동될 경우, 심리스 핸드오버에 관련된 요구사항 및 관련 시스템 구성요소를 파악하여, 기존 IEEE 802.21에서 규정한 이기종 네트워크 간 핸드오버 프로토콜의 개선 및 구체적 적용 방안에 대한 표준화를 진행할 필요가 있음
- 또한, IMT-Advanced를 위한 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술에 대한 표준화를 진행할 필요가 있으며, 관련한 표준화 그룹으로는 IEEE 802.21, IEEE 802.16m, IEEE 802.18, 3GPP LTE, 3GPP SAE 등이 있음
- 최근 이기종망 간 심리스 핸드오버 세부 작업과 관련하여, 다중 무선 링크 전력 관리 및 이기종 네트워크 간 인증 처리 기술은 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버를 위한 핵심기술이며, 이에 대한 표준화에 적극적으로 참여할 필요가 있음. 현재, 이에 대한 표준화가 초기 단계이므로 조속한 참여를 통한 효과적인 대응이 가능하리라 판단됨
- IETF에서 정의하는 상위 이동성 관리 프로토콜의 최적화를 위해서는 하부 PHY 및 MAC 계층과 연동할 수 있는 MIH (Media Independent Handover) 와의 인터페이스를 갖는 것이 필요함. 이를 위하여 기존 MIP, FMIP, HMIP 및 PMIP (Proxy Mobile IP) 등 이동성 관리 프로토콜과 MIH 와의 결합에 관한 표준화 작업을 주도적으로 진행할 필요 있음

- 기술개발 현황 및 전략

- 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술은 ETRI, Samsung, SK Telecom, Intel, Nokia, British Telecom, InterDigital 등에서 프로토타입을 구현 중이며, 현재까지는 주로 Layer 3 이상 상위 전송 프로토콜을 활용하고 원격 MIH 엔터티 간 통신을 지원하고 있음
- 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버를 위해서는 Layer 2 인 MAC 프레임을 활용하여, 보다 빠른 최적의 시점에 이기종 네트워크 간 핸드오버 메시지를 전송하는 것이 효과적이므로 이를 위한 기존 무선 액세스 장치의 시스템 구조 및 기능 구조의 개선이 필요함
- 다만, 이러한 기존 무선 액세스 장치의 수정은 비용 및 기존 시스템과의 호환성 측면에서 다소 부담이 지적되고 있음
- 4세대 이동통신 시스템으로 대별되는 IMT-Advanced 및 이후의 5세대 이동통신 시스템에서는 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버 지원을 설계 단계에서부터 고려한 PHY 및 MAC 이 개발될 필요가 있으며, 이를 위해서는 국가 차원의 정책 수립 등의 지원이 필요함

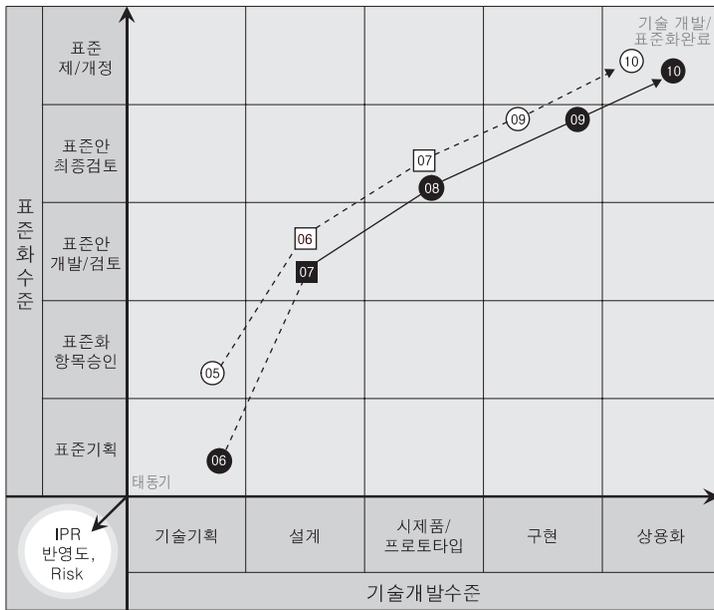
- IPR 확보 전략

- 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버에 대한 프로토콜에 대한 전체적인 절차는 일단락된 상태임
- 각 이기종 네트워크 핸드오버 시나리오에 따른 세부 절차가 규정될 필요가 있으며, 현 시점에서 필요한 세부 시나리오의 예로는 3GPP 와 IEEE 802.16 네트워크 간 핸드오버와 IEEE 802.16 과 IEEE 802.11 네트워크 간 핸드오버 등이 있음
- 또한, 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버를 지원하기 위한 네트워크 접속 시스템 및 이기종 네트워크 시스템 컨트롤러 및 각 무선 네트워크 리소스 관리자와의 연동 등에 관련된 IPR 확보가 필요함
- 이기종 네트워크 간 심리스 핸드오버 확장기술인 다중 무선 링크 전력 관리 및 이기종 네트워크 간 인증 처리 기술은 아직 표준 및 기술개발에 있어 초기 단계이므로, 관련한 IPR 을 선점할 필요가 있음. 다만, 해당 분야가 PHY, MAC, 상위 프로토콜 및 보안등 폭넓은 분야에 관련되므로 산한연의 긴밀한 협조체계가 요구됨
- 이동성 관리 프로토콜과 MIH와의 연동에 관련된 IPR을 선점할 필요 있음



3.3.3. IP 기반의 mobility 지원 기술

- 세부 표준화항목
 - IP mobility support in both IPv4/IPv6 network 기술
 - Network Mobility support 기술
 - auto-configuration을 위한 MIP client extension 기술
 - Proxy Mobile IP (for IPv4 & IPv6) 기술
- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)

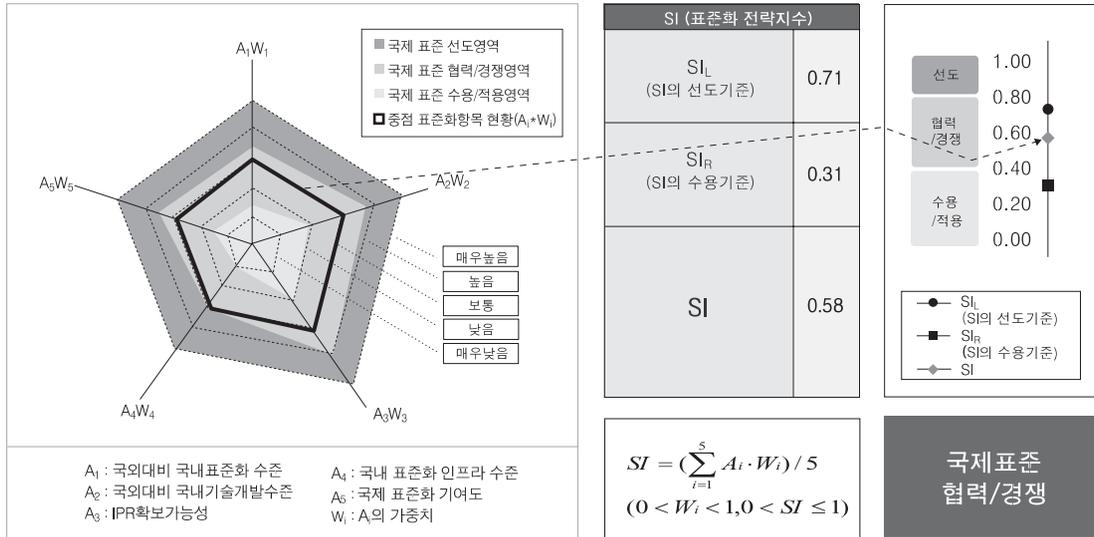


표준화 중요도	국내 개발주체		관련 국제 표준화 기구
고 (★★★)	표준개발	기술개발	ITU-T SG19, 3GPP LTE, IEEE802.21, IETF, IST, NICT
중 (★★)			
저 (★)			
★★	TTA, 무선인터넷 표준화포럼, NGMC	ETRI, 삼성전자, LG전자, 삼성중기원	

범례

07 : 중점 표준화항목의 국내상태
 07 : 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 전략 분석



• 세부전략(안)

- 표준화 현황 및 전략

- IP기반의 Mobility 지원 분야는 IETF를 중심으로 국제적인 표준화가 진행 중임. 그 대표적인 경우가 MIP4, MIP6 WG을 중심으로 한 Mobile IP기반 이동성 관리 방식으로 현재 Mobile IPv4, Mobile IPv6 기본 프로토콜에 대한 표준화가 완료된 상태임. 그리고 현재는 Mobile IP에 대한 최적화 방법, 보안 및 인증 방법에 대한 표준화가 진행 중에 있음
- 최적화의 경우, Fast 핸드오버를 위한 기술들은 많이 표준화가 진행된 상태에 있으며 MIPv6의 최적화를 위해 FMIP/HMIP 등은 별도 그룹에서 표준화가 진행 중임
- 기존의 Mobile IP가 가지고 있는 단점을 해결하기 위해 IETF의 netmm, hip WG 등에서 Mobile IP와는 다른 개념으로 이동성을 처리하는 기술에 대한 표준화가 진행되고 있음
- 또한 Mobile IP와 같은 IP계층에서의 이동성 관리가 아닌 상위 계층에서 이동성 문제를 해결하고자 하는 시도로 전송 계층의 SCTP를 이용한 nSCTP, SIP를 이용한 이동성 관리 기술 등이 제안되고 있음
- IETF 내 netmm WG에서는 위 기술을 결합한 프락시 MIP기술을 기본 프로토콜로 결정하였으며, 이를 기반으로 향후에는 IPv4 지원 방법, PMIPv6와 MIPv6와의 연동 방안 및 고속 핸드오버 제공 등에 대한 표준화가 진행될 전망이다



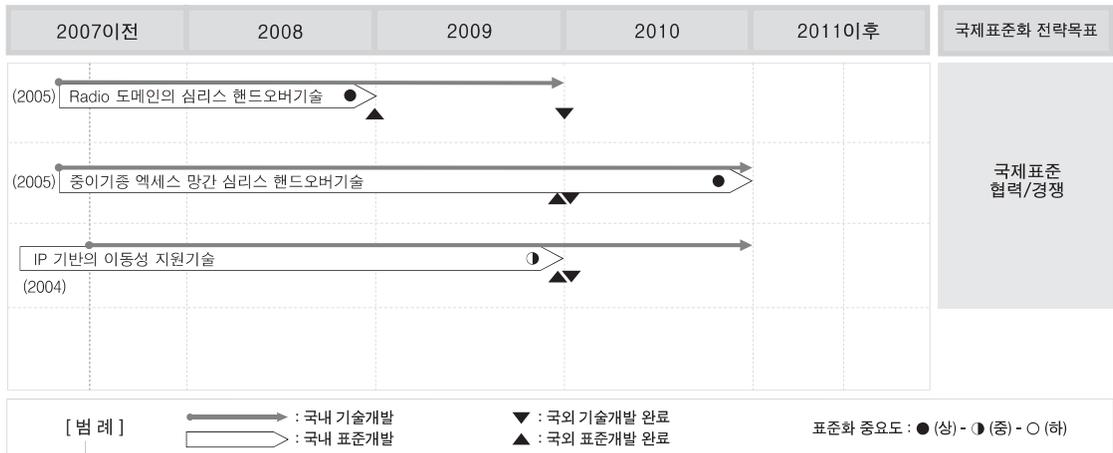
- 존의 Mobile IP의 경우 이미 표준화가 많은 부분 완료된 상태이며, 개발 제품도 이미 나와 있는 상태임. Mobile IP의 경우 기존의 end-to-end 인터넷 개념을 따르고 있기 때문에 실제 이동통신 네트워크의 적용하기 어려움 점이 있으므로 Mobile IP를 실제 시스템에 적용하기 위한 최적화 기술과 아직 표준화가 끝나지 않은 비 Mobile IP 기술에 집중하여 표준화를 추진하는 것이 필요함
- 또한 IETF에서는 monami6, multi6, shim6 WG 등을 중심으로 멀티호밍 다중 인터페이스 단말의 이동성 처리가 주요 표준화 이슈로 표준화가 진행되고 있음

- IPR 확보 전략

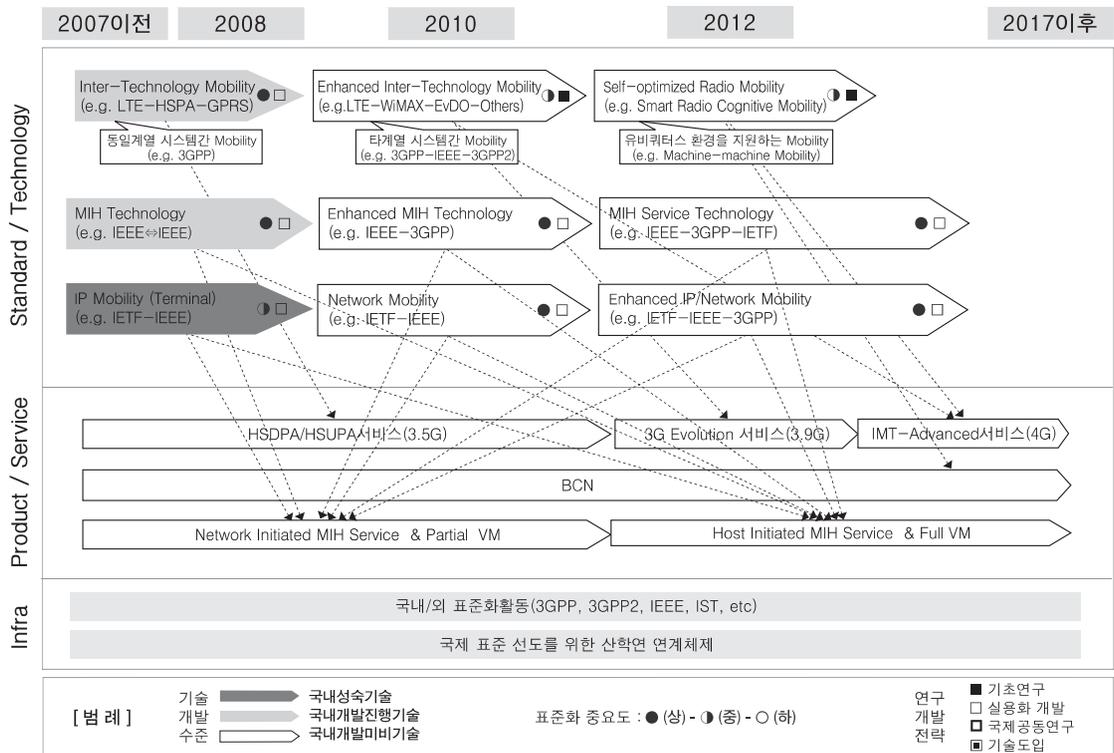
- Mobile IP 프로토콜 자체에 대한 내용보다는 Mobile IP를 실제 시스템에 적용하기 위한 최적화 기술, Mobile IP 연계 기술을 통한 이동성 지원 기술 등에 대해 집중적으로 개발을 진행하여 특허권을 확보하며, 이를 통해 국내 산, 학 연이 공동으로 운영하는 테스트베드를 통해 성능을 검증하고, 국제 표준화도 국내 관련 기관이 공동으로 대응하는 체제를 갖추는 것이 IPR 확보를 위해 필요함
- Mobile IP 기반의 Mobility 성능향상과 더불어 아직 표준화 작업이 많이 이루어지지 못한 이기종 망 간의 Mobility 지원과 서비스 지원 분야에 대해 특허권을 확보하며, 국제 표준화도 국내 관련 기관이 공동으로 대응하는 체제를 갖추는 것이 IPR 확보를 위해 필요함

3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중기('08~'10) 표준화로드맵(3개년)



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)





[국내외 관련표준 대응리스트]

요소기술	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
Global roaming	Mobility Management Protocols (MIPv4)	ITU-T	(2006예정)	-	없음	TTA
	Media Independent Handover	IEEE	(2006예정)	-	없음	TTA
	Inter-RAT Handover (3G Long Term Evolution)	3GPP	(2007예정)	-	없음	TTA
Radio mobility	Mobility Management Protocols	ITU-T	(2006예정)	-	없음	TTA
	Media Independent Handover	IEEE	(2006예정)	-	없음	TTA
	Inter-RAT Handover (3G Long Term Evolution)	3GPP	(2007예정)	-	없음	TTA
	Tech, Aspects for spectrum Estimation of SB3G	ITU-R	-	-	없음	TTA
Media Independent Handover	802.21 MIH	IEEE	(2003)	-	없음	
	802.11u	IEEE	(2006)	-	없음	
	802.16m	IEEE				TTA
Internet mobility	IP Mobility Support for IPv4	IETF	2002	개정	없음	TTA
	Mobile IP Authentication, Authorization, and Accounting Requirements (RFC 2977)	IETF	2000	초안	ifs	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] <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/>
- [2] <http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com19/>
- [3] <http://www.3gpp.org/>
- [4] <http://www.ieee802.org/21/>
- [5] IEEE 802.16 Task Group e(Mobile WirelessMAN), <http://www.ieee802.org/16/tge/>
- [6] <http://www.ietf.org>
- [7] TTA 정보통신표준화백서, 2007년도판,
- [8] ITU-T SG 19, "Meeting Report", 2005
- [9] ITU-R WP8F, "Technical Report", 2003
- [10] IST, E2R Project, "Workshop Materials", 2004
- [11] IEEE 802.21, "MEDIA INDEPENDENT Handover Draft Specification", 2007
- [12] GIX, www.ngix.ne.kr



[약어]

3D	3 Dimension
3GPP	3rd Generation Partnership Project
3GPPx	3GPP and 3GPP2
3G LTE	3GPP Long Term Evolution
4G	4th Generation
AAA	Authentication, Authorization and Accounting
AN	Access Network
BAN	Basic Access Network
B3G	Beyond 3rd Generation
BcN	Broadband Converged Network
CCN	Common Core Network
CN	Core Network
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DSTM	Dual Stack Transition Mechanism
E2E	End-to-End
E2R	End-to-End Reconfigurability
EMP	Edge Mobility Protocol
EVDO	Evolution Data Only
FE	Functional Entity
FMIP	Fast Hand-over for MIP
FMIPv6	Fast Hand-over for MIPv6
GPRS	General Packet Radio System
GSM	Global System for Mobile Communications
HMIP	Hierarchical MIP
HMIPv6	Hierarchical MIPv6
HO	Handover, Handoff, Hand-Over
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
IETF	Internet Engineering Task Force
IPR	Intellectual Property Rights
ISHO	Inter-System Handover
IST	Information Society Tech.

I-WAN	Wireless LAN Interworking
MIH	Media Independent Hand-over
MIHS	Media Independent Hand-over Services
MIP	Mobile IP
MM	Mobility Management
MMF	Mobility Management Framework
MMP	Mobility Management Protocol
MMR	Mobility Management Requirement
MONAMI6	Mobile Nodes and Multiple Interfaces in IPv6
NGN	Next Generation Network
NGN-GSI	Next Generation Network-Global Standards Initiative
NEMO	Network Mobility
QoS	Quality of Service
RAT	Radio Access Tech.
RFC	Request For Comment
RR	Return Routability
SA	Service and System Aspects
SAE	System Architecture Evolution
SB3G	System Beyond 3 Generation
SBI2K	System Beyond IMT 20000
SCTP	Stream Control Transmission Protocol
mSCTP	mobile Stream Control Transmission Protocol
SDR	Software Defined Radio
SIP	Session Initiation Protocol
SoC	System on Chip
UMA	Unlicensed Mobile Access
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
VPN	Virtual Private Network
WCDMA	Wideband CDMA
WG	Working Group
WLAN	Wireless Local Area Network
WWI	Wireless World Initiative