

# Vertical Mobility

## 1. 개요

### 1.1. 추진경과 및 중점 추진방향

#### ■ 추진경과

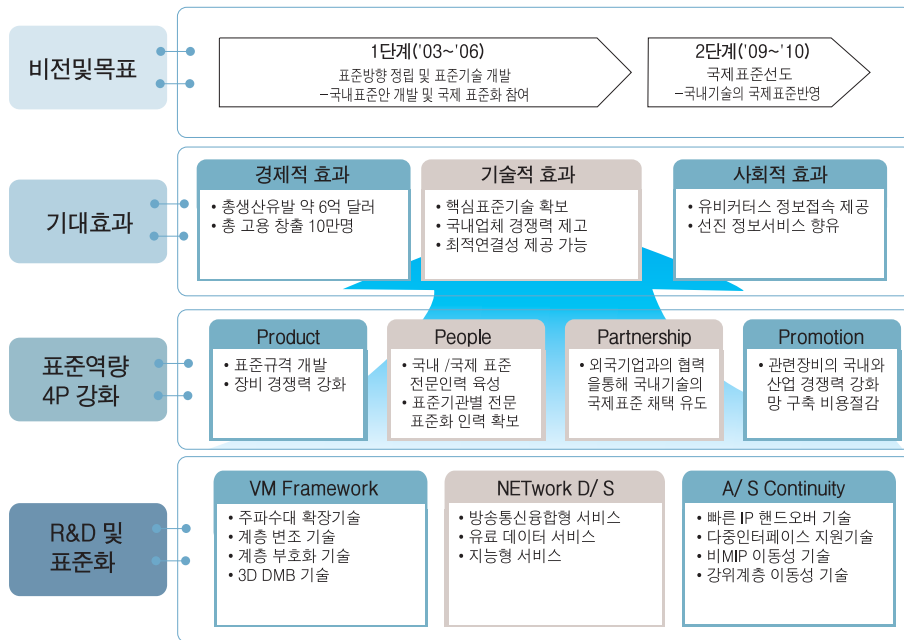
- Ver.2004 : Internet 이동성 지원을 위한 IP domain 상의 mobility management 기술 중심으로 초안 작성
- Ver.2005 : Radio domain상의 mobility management를 중점 표준화항목에 추가
- Ver.2006 : Global roaming 및 이종 시스템 간의 인터워킹을 추가하고 Vertical Mobility에 중점을 두어 작성
- Ver.2007 : Vertical Mobility 이슈를 중심으로 재작성

Ver.2004	Ver.2005	Ver.2006	Ver.2007
Internet mobility를 중심으로 초안 작성	Radio mobility 항목 추가	Global roaming 항목 추가	Vertical Mobility를 위주로 재작성
		Radio mobility	
	Internet mobility	Internet mobility	

#### ■ Ver.2007 중점 추진방향

- Version 2007에서는 최근 핫이슈가 되고 있는 Vertical Mobility 기술을 중심으로 재작성하였다.
- Vertical Mobility를 구현하기 위한 핵심 표준기술을 도출하고, 국내 산업계의 국제 경쟁력을 강화시킬 수 있는 표준화 부분에 집중하여 표준화로드맵을 작성하였다.

## 1.2. 표준화의 Vision 및 기대효과



(그림 1) Vertical Mobility 기술 표준화의 비전 및 기대효과

### 1.2.1. 표준화의 필요성

다양한 액세스 네트워크로 구성되는 차세대 이동통신 시스템에서 이종 네트워크 간의 이동 시에도 끊김없는 서비스를 지원하기 위해 Vertical Mobility에 대한 표준개발이 필수적

- 최근 기존의 이동 통신 액세스 네트워크에 외에 무선랜, Wibro 등 다양한 무선 액세스 네트워크의 등장에 따라 이종 네트워크 간의 이동성을 지원하기 위한 Vertical Mobility 기술에 대한 요구가 증대하고 있다.
- 차세대 이동통신 시스템은 이러한 새로운 무선 액세스 네트워크 외에도 유선네트워크, 방송네트워크 까지 포함하는 유무선/방송 통합네트워크로 발전하고 있다.
- 이러한 차세대 이동통신 네트워크 환경에서 이종 네트워크 간 이동 시 사용자에게 대한 서비스 연속성 지원은 가장 필수적인 요구조건이 될 것이며, 이를 지원하기 위한 Vertical Mobility 표준기술이 차세대 이동통신의 핵심 표준기술이다.
- 더욱이 Vertical Mobility는 관련 기술이 아직 표준화가 초기 단계로 국내 기술의 표준화 반영 가능성이 높다.

### 1.2.2. 표준화의 목표

2010년까지 국내 시장 및 기술 환경을 고려한 Vertical Mobility 관련 주요기술에 대한 표준기술을 개발하고 이를 ITU-T, 3GPP, IEEE, IETF 등을 통해 국제표준화를 추진하며 표준특허 10~30%를 획득

- 국내 네트워크 환경 및 국내 산업체의 기술 경쟁력을 고려한 Vertical Mobility 프레임워크 표준기술을 개발하고 이를 ITU-T NGN-GSI, 3GPP SA, IEEE 802.21 등에서의 표준화활동을 통해 국제표준에 반영시킴으로써 국내 산업계의 경쟁력 강화에 유리한 방향으로 국제표준화를 유도한다.
- 다양한 이종 네트워크 환경에서 최적의 액세스 네트워크를 발견하고 선택하기 위한 알고리즘을 개발 및 이에 대한 특허를 확보하며 이를 3GPP, IEEE 등을 통해 국제표준화함으로써 국내 산업 경쟁력을 강화한다.
- 차세대 이동통신 시스템에서의 가장 대표적인 서비스인 멀티미디어 서비스를 이종 네트워크 간 이동 시에도 심리스하게 구현하기 위한 프로토콜을 개발 및 특허권을 확보하고 이를 IETF, IEEE 등을 통해 국제표준화시킴으로써 국내 산업 경쟁력을 강화한다.

### 1.2.3. Vision 및 기대효과

아직 초기 단계이나 차세대 이동통신의 핵심 표준기술인 Vertical Mobility 표준기술을 주도적으로 추진함으로써 이 분야의 표준화를 선도할 수 있는 가능성이 높으며, 이 경우 국내 차세대 이동통신 관련 사업자 및 장비업체의 경쟁력을 3G에 비하여 획기적으로 강화시킬 수 있음

- Vertical Mobility 기술은 차세대 이동통신의 핵심기술이나 아직 그 기술개발 및 표준화가 초기단계이다. 따라서 한국이 이 분야에 대한 기술개발 및 표준화를 주도적으로 추진한다면 관련 표준화를 주도할 가능성이 다른 분야에 비하여 상대적으로 높다.
- Vertical Mobility 기술에 대한 표준화 주도는 국내 차세대 이동통신사업자 및 장비 업체의 경쟁력을 강화시켜줌으로써 수출 증대, 고용 증대에 기여한다.
- 이용자는 다양한 액세스 네트워크가 혼재하는 차세대 이동통신 환경에서 낮은 비용으로 고품질의 심리스한 서비스를 제공받을 수 있으므로 인해 차후 지속적으로 세계적으로 앞선 정보통신 환경을 유지할 수 있다.

## 2. 국내외 현황분석

### 2.1. 중점기술 개요

#### 2.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

Vertical Mobility 기술은 다양한 액세스 네트워크가 혼재하는 차세대 이동통신 환경에서 이용자에게 이종 네트워크 간의 이동 시에도 심리스한 서비스를 지원하기 위한 이동성 지원 기술로서 Vertical Mobility framework 기술, Network discovery&selection 기술, Application/Session continuity 지원 기술, Context transfer&mapping 기술 등을 대상으로 함

- Vertical Mobility를 구현하기 위해서는 먼저 이종 네트워크 간의 이동을 발견하고 새로운 액세스 네트워크를 선택할 수 있어야 하며, 이동한 새로운 액세스 네트워크에서 이전 액세스 네트워크에서 서비스되던 Application이나 Session을 유지시켜 연속적인 서비스 제공할 수 있어야 하며, 또한 실시간 서비스의 제공을 위해 이전 액세스 네트워크에서 사용되던 컨텍스트 정보(QoS, Security 등)를 재설정하지 않고 두 네트워크 간에 전달되고 상호 맵핑될 수 있어야 한다. 이를 위해 아래와 같은 기술이 필요하다.
- Vertical Mobility 프레임워크(framework) 기술 : Vertical Mobility를 지원하기 위한 네트워크 구조 기술
  - NGN 및 B3G과 같은 차세대 유무선 통합 네트워크에서 이동성 관리를 위한 프레임워크 표준 기술로 차세대 유무선 통합 네트워크에서의 이동성 관리를 위한 일반적 구조, 위치 관리, 핸드오버, 페이징 구조 및 절차 표준기술을 포함한다.
  - 3GPP의 SAE와 같이 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 포함한다.
  - IEEE 802.21의 MIH(Media Independent Handover)와 같이 이종 네트워크 간의 핸드오버를 지원하기 위한 중간 계층에서의 핸드오버 지원 프레임워크 표준 기술로 Vertical Mobility를 지원하기 위한 Event, Command, Information 서비스 및 MIH 간의 정보 교환을 위한 MIH 프로토콜 표준기술을 포함한다.
- 네트워크 탐색 및 선택 기술 (Network discovery&selection) : 이종 액세스 네트워크 환경에서 접속 가능한 인접 네트워크들을 발견하고, 이동할 목표 네트워크를 결정하는 기술이다.

- 네트워크의 탐색 기술(fast network discovery) : WLAN, WiMax/WiBro, Cellular 및 DMB 등으로 구성되는 융합 네트워크 환경에서 단말이 신호세기, 지리정보 등을 이용하여 인접 액세스 네트워크를 빠르고 신속하게 탐지하는 기술이며, 이때 단말은 멀티모드&멀티밴드(혹은 SDR 모드)로 동작한다.
  - 네트워크 선택 기술(optimum network selection) : 탐색한 인접 네트워크 중 가입자, 사업자 및 시스템에 가장 적합한 네트워크를 결정하는 기술이며, 네트워크 결정(실제로는 기지국)은 가입자의 위치, 전파 환경, 서비스 특성, 네트워크의 트래픽 부하, 요금, 전력 소비량 및 사용자 프로파일 등에 따라 통신품질 및 과금에 유리하도록 결정되며, 결정 주체는 단말 혹은 네트워크이다.
  - 또한 단말의 이동 속도, 이동 패턴, 타겟 액세스 네트워크의 커버리지 등을 고려하여 핑퐁 효과(ping-pong effect)가 발생하지 않도록 핸드오버 시점을 결정하는 기술과 인접 네트워크를 빠르고 정확하게 탐색하기 위한 단말 위치 추적 기술 등을 포함한다.
- 응용/세션 연속성 (Application/Session continuity) 지원 기술 : IP 멀티미디어 서비스가 이종 네트워크 간의 이동 시에도 서비스되고 있는 IP, TCP, Application 계층에서의 서비스가 네트워크가 변경되는 경우에도 끊기지 않도록 지원하는 기술이다.
- 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, mobopt, 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 seamless handoff를 성취하기 위한 이동성 최적화 방안 기술
- 컨텍스트 전달 및 매핑 (Context transfer 및 mapping) 기술 : 이종 네트워크 간 이동 시 심리스한 서비스 제공을 위해 각종 컨텍스트 (AAA, security, QoS, coding, ...) 정보를 전달하며 이 정보를 새로운 네트워크의 특성에 맞도록 매핑하는 기술이다.
- IETF에서의 seamoby WG에서의 작업과 같이 서로 다른 네트워크 간 이동 시 컨텍스트 정보를 전달하기 위한 IP 계층의 전달 프로토콜 기술
  - 3GPP I-WLAN 표준기술과 같이 3GPPx 액세스 네트워크와 WLAN과 같은 비 3GPPx 네트워크와의 연동 시 서비스의 연속성을 지원하기 위한 컨텍스트 전달 및 매핑 기술

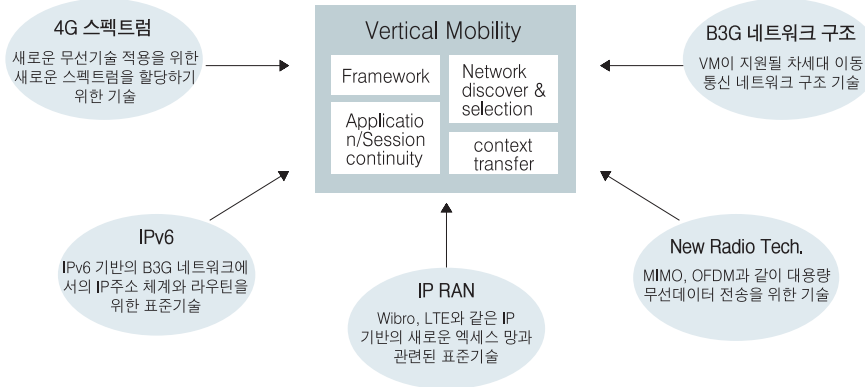
• 표준화 대상항목의 정의

구분	정의	표준화 대상항목	표준화내용
Vertical Mobility 기술	Vertical Mobility 기술은 다양한 액세스 네트워크가 혼재하는 차세대 이동통신 환경에서 이용자에게 이종 네트워크 간의 이동 시에도 심리스한 서비스를 지원하기 위한 기술	Vertical Mobility framework 기술	<p>Vertical Mobility를 지원하기 위한 네트워크 구조, 기능 엔터티 등을 개발하는 기술로 다음의 세부 기술을 포함함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NGN-GSI mobility management framework 기술 : ITU-T NGN-GSI, TISPA, ATIS 등에서 이루어지고 있는 NGN/B3G 네트워크에서 이동성 관리를 지원하기 위한 위치관리, 핸드오버 프레임워크 표준기술</li> <li>- 3GPP/3GPP2 SAE 기술 : 3GPP/3GPP2에서 이루어지고 있는 3G evolution 시스템 (SAE : System Architecture Evolution)에서 이종 액세스 네트워크 간 이동성을 지원하기 위한 네트워크 구조, 기능 엔터티, 인터페이스 등을 지원하기 위한 표준기술</li> <li>- IEEE 802.21 MIH 기술 : IEEE 802.21에서 이루어지고 있는 이종 네트워크 간 핸드오버 지원을 위한 중간 계층의 MIH (Media Independent Handover) 표준 기술 등</li> </ul>
		Network discovery & selection 기술	<p>이종 액세스 네트워크 환경에서 연결 가능한 새로운 네트워크를 발견하고, 이동할 타겟 네트워크를 결정하기 위한 기술로 다음의 세부기술을 포함함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Measurement &amp; Triggering 기술 : 인접 셀의 신호 측정 기술, 핸드오버 트리거링 기술</li> <li>- Network discovery 기술 : 단말 배터리 효율 개선 기술, 디스커버리 시간 절감기술, 단말 배터리 효율과 디스커버리 시간간의 trade-off 최적화 기술 등</li> <li>- Network selection 기술 : 인접 후보 셀 중 최적의 타겟셀을 결정하는 Policy 및 메커니즘, 전파환경/요금/QoS/트래픽 부하 등의 파라미터 표준</li> <li>- 이종 네트워크 간 QoS 매핑 기술 : QoS 협상 절차, QoS 파라미터 정의, QoS 매핑 기준</li> <li>- 글로벌 무선자원관리 기술(Global RRM) : 이종 액세스 네트워크의 실시간 자원 관리 기술, 세션 수락 제어 기술, 트래픽 부하 제어 기술 등</li> <li>- 동시 다중 접속기술 (Simultaneous Multi-Interface) : 단말 하나를 이용하여 여러 서비스를 여러 네트워크에 동시 접속하는 기술, 가입자 프로파일에 알맞는 네트워크 선택 기술, 트래픽 플로우별 최적 루팅 기술 등</li> <li>- 단말의 위치 추적 기술(Positioning estimation)</li> </ul>

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
		Application/Session continuity 지원 기술	<p>이중 액세스 네트워크로 이동 중 및 이동 후에도 상위 프로토콜 계층(ex, IP, TCP, Application)의 이동성을 보장하는 기술로 다음의 세부기술을 포함함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic IP mobility 지원 기술 : 이 기중 네트워크 간 이도성 처리를 위한 기본 MIP 이동성 처리 방안</li> <li>- 계층적 MIP 등록 방식 : 부하분산과 짧은 지연응답을 위한 등록 에이전트의 계층적 설정 및 등록 프로토콜 규격</li> <li>- 심리스 핸드오버 지원 기술 : 짧은 지연응답과 신속한 이동을 보장하는 L2 시그널 규격, L3시그널 규격 및 이음 이용한 HO프로토콜 규격</li> <li>- 다중 인터페이스 이동성 지원 기술 : 다중 인터페이스 단말을 사용한 seamless handoff 기술, 다중 CoA 등록 및 flow binding 기술</li> <li>- IETF의 netlmm, hip, mobopt의 WG과 같이 기본적인 MIPv4, MIPv6 이동성 이외의 다른 개념의 표준 기술</li> <li>- 세션 제어 기술 : SIP 기반의 세션 관리 및 유지, 멀티 세션 제어, 멀티세션통신에서 세션 간 mobility 제어기술 및 Device간 mobility 제어 기술</li> <li>- 세션 제어 메시지 전송 기술 : IP 기반의 새로운 전송 계층프로토콜인 SCTP를 기반으로 하는 시그널링 메시지 전송 및 이동성 지원 기술 등</li> </ul>
		Context transfer&mapping 기술	<p>이중 네트워크 간 이동시 서비스의 연속성을 유지하기 위하여 컨텍스트(QoS, security, AAA 등)를 전달하거나 매핑하기 위한 기술로 다음의 세부 기술을 포함함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Context 전송 프로토콜 기술 : 다른 서브넷 간 이동시 실시간 서비스를 제공하기 위한 IP 계층에서의 컨텍스트의 전송 프로토콜 표준 기술</li> <li>- 이동통신네트워크와 타 네트워크 간 컨텍스트 전송 및 매핑 기술 : 3GPP 등과 같은 이동통신 액세스 네트워크와 WLAN 네트워크와 같은 타 네트워크 간의 컨텍스트 전달 및 매핑 표준기술 등</li> </ul>

## 2.1.2. 연관기술 분석

### • 연관기술 관계도



(그림 1) Vertical Mobility 연관기술 관계도

### • 연관기술 분석표

연관기술	내용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국제	국내	국제	국내	국제
4G 스펙트럼 기술	새로운 무선 기술을 적용하기 위한 새로운 무선 스펙트럼을 할당하기 위한 기술	TTA/N GMC	ITU-R WP8F	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	시스템 요구사항 개발 중	시스템 요구사항 개발 중
B3G 네트워크 구조 표준기술	Vertical Mobility가 적용될 차세대 네트워크의 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	프로토 타입
IPv6 기술	IP 기반의 차세대 이동통신 시스템에서 IP 주소 할당 및 라우팅을 위한 표준기술	TTA/IP v6포럼	IETF/IP v6포럼	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용화	상용화
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
새로운 무선전송 기술	무선 구간에서 대용량 패킷 데이터를 전송하기 위한 새로운 무선 전송 기술	TTA	3GPPs/IEEE	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	프로토 타입	상용화



## 2.2. 시장 현황 및 전망

- Vertical Mobility 시장은 독자적인 시장으로 형성되기보다는 이동통신 및 무선 데이터 네트워크, 유선 네트워크, 방송 네트워크 시장과 밀접한 관련을 가지며 이들 네트워크를 통해 창출되는 시장의 일부가 Vertical Mobility의 시장이 될 것으로 보인다.
- 그러나 차후 통신네트워크가 이동통신 위주로 발전할 것으로 전망되는 것을 고려할 때 Vertical Mobility 시장은 이동통신 전체 시장의 10~20% 정도의 시장 규모를 가질 것으로 예상된다.

### 2.2.1. 국내 시장 현황 및 전망

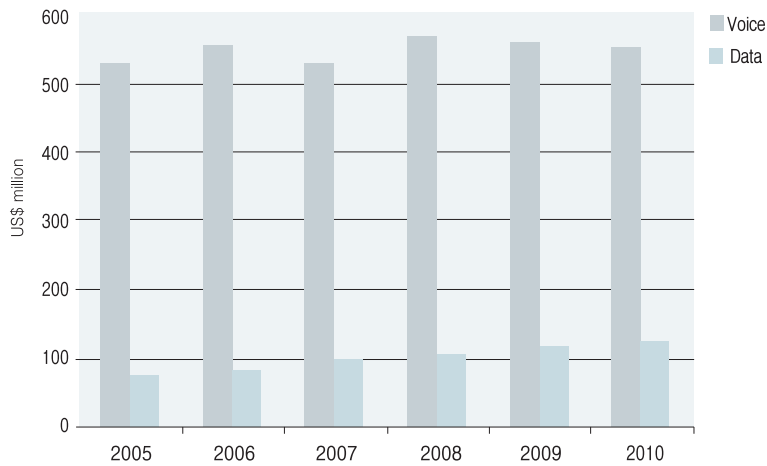
- 2008년경 우리나라는 세계 이동전화 단말기 생산의 35%, 이동통신 시스템 생산의 3.0%를 점유함으로써 세계적인 이동통신 강국으로 성장할 것으로 예측되며 2003년에 시작되어, 2004년부터 본격화되고 있는 IT 차세대 성장 동력은 이와 같은 이동통신 분야의 발전을 더욱 확고히 하는 계기가 되었다.
- 향후 이동통신 단말기 부문에서 발생 가능한 기술혁신에 대한 전망에서 국내 업체들은, 이동성 관리 기술을 사용한 TV와 단말기와의 결합, 무선랜과의 결합, 3D 디스플레이의 출현 등이 발생할 것으로 예상된다.
- 2007년 이후에는 SoC의 진전으로 단말기의 원칩화(One-chip)가 이루어질 것으로 보이며, 이는 장비 제조업 전반에 큰 영향을 미칠 전망이다. 이에 따라 Vertical Mobility 시장이 활성화되는 기반이 마련될 것이다.
- 최근 무선데이터 시장의 급성장에도 불구하고 이에 대한 고객의 불만이 적지 않으며 이로 인해 신규 서비스 형태에 대한 욕구가 상당수 존재하는 상황에서, 새로운 무선 시스템에 대한 이용 욕구 형태는 WiBro의 경우, 이동성(56%) 및 커버리지(19%)가 전체의 75%로 나타남에 따라 차후 무선 데이터 시장에서 이동성 지원의 중요성이 증대되고 있다.
- 국내 데이터 사용자는 사용요금이 비싼 이동통신 인프라 대신 상대적으로 요금이 싼 무선랜이나 Wibro로 이용하고자 하는 수요가 증가하고 있으나 제한된 서비스 영역으로 사용률이 낮은 상황이다. 만일 Vertical Mobility 기술이 보급된다면 사용자에게 위치에 따른 최적의 데이터 서비스 사용이 가능하므로 무선 데이터 서비스 사용을 획기적으로 증가시킬 수 있을 것으로 전망된다.

### 2.2.2. 국외 시장 현황 및 전망

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

〈표 1〉 전세계 이동통신사업자 수익 전망

US\$ million	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
Voice	528.5	565.9	568.2	568.2	559.0	549.7
Data	71.6	94.0	104.5	104.5	114.9	124.2
Total	600.0	659.8	672.7	672.7	673.9	673.8

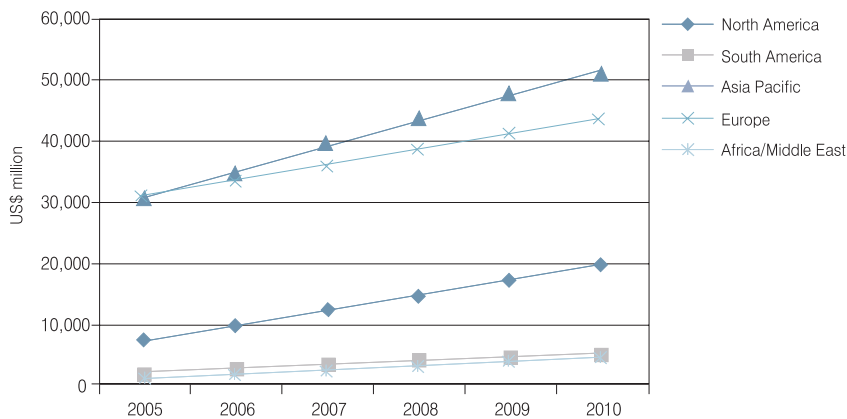


출처 : informa 2006

- 또한 차세대 이동통신의 주요 서비스가 될 무선 데이터 사업자 수익은 아래 표에서와 같이 2010년 경이면 1,200억 달러를 넘어설 것으로 전망된다.

〈표 2〉 전세계 무선데이터 사업자 수익 전망

US\$ million	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
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	33,058.1	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



출처 : informa 2006

- 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 있다. 한편, 시범 네트워크 및 서비스 측면에서는 인터넷 관련 산업에서의 부진을 만회하려는 일본이 상당히 공격적으로 투자하려는 추세가 감지되고 있다.
- 위와 같은 배경으로 인해 많은 네트워크 장비 벤더들은 Mobile IP 관련 장비를 생산하고 판매 중이다. Cisco를 필두로 대부분의 메이저 벤더들은 Mobile IP 기반 라우터를 출시한 상태이고 소프트웨어쪽의 경우, Microsoft 사에서는 Mobile IPv6 기능을 구현하여 코드를 공개하고 있으며, Windows XP에 IPv6 듀얼스택이 탑재되어 있다. 리눅스의 경우 redhat 8.0이후부터 커널에서 IP-in-IP터널링을 지원하고 있다.

## 2.3. 기술개발 현황 및 전망

### 2.3.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- 정부정책기조
  - Vertical Mobility 기술 분야와 관련하여 4G 사업의 일환으로 일부 과제에서 관련 기술에 대한 연구를 수행 중이니 아직 초기 단계인 상황으로, 관련 기술개발 및 표준화를 지원하기 위한 지원 정책을 조속히 마련할 필요가 있다.
- 국책연구소
  - 한국전자통신연구원은 2004년부터 멀티 모드 동작을 위한 단말 플랫폼 개발을 비롯하여, BcN 사업의 일환으로 네트워크 및 단말에 구애받지 않고 서비스를 끊김없이(Seamless) 지원하는 E2E 이동성 프레임워크 기초 연구를 추진 중이다. 특히, 2005년부터 시작된 3G Evolution 시스템 개발사업에서는 E2E QoS 기술과 함께 Multi-RAT간의 Vertical Mobility 요소기술 개발을 추진하고 있다.
  - 한국전자통신연구원 표준연구센터는 2005년도에 정보통신부 표준화사업의 일환으로 차세대 이동통신의 이동성 표준기술연구 사업을 다음과 같은 내용으로 추진하고 있다.
    - 여러 액세스 네트워크가 존재하는 차세대 이동통신 환경에 적합한 이동성관리 요구사항을 도출하고, 차세대 위치관리 및 핸드오버 관리 구조와 절차에 대한 표준을 개발하여, ITU-T SG13과 SG19를 통해 국제표준화를 선도하고 있다.
    - 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 연구결과를 IETF를 통해 국제표준화로 추진하고 있다.
    - 또한 IEEE 802.21 표준화 작업에 참여하여 현재 작성 중인 MIH 프레임워크 문서의 주요 기고자로 참여하고 있다.
- 국내 산업계
  - 2006년도부터 서비스되고 있는 WiBro 및 HSDPA 시스템 구축과 함께 컨버전스 네트워크로의 구축의 필요성이 부각되면서, 국내 이.통 각 사는 이종 시스템 간 인터워킹 프로젝트를 자체 추진 중이다(타 시스템과 결합하여 시스템 기능 보강, 커버리지 확장 수단).
  - 삼성전자는 2004년 WCMA-CDMA20001X간 음성 Handover 기술을 적용한 단말기를 성공리에 개발하여 2005년 상반기에 SK텔레콤 시장에 납품하고, SK텔레콤은 현재 이 단말기를 이용하여 상용 서비스 중이다.
  - SK텔레콤과 삼성전자는 음성 핸드오버에 이어 WCDMA와 CDMA2000 1x EVDO 네트워크 간에 데이터를 송·수신할 수 있는 WCDMA용 패킷 Handover 기술을 2005년 말 전후로 개발 완료예정이고 더 나아가, 음성과 데이터를 통합적으로 핸드오버시키는 핵심기술을 개발 중이다. 이 두 회사는 또 2006년 상반기

- 를 목표로 WCDMA 보다 진화된 3.5세대 HSDPA와 CDMA2001X EvDO 네트워크 간에도 데이터를 송·수신할 수 있는 HSDPA용 패킷 핸드오버 단말기를 개발 예정이다.
- SK텔레콤의 네트워크 연동 계획에 따르면, 고속 대용량의 데이터 수요가 많은 도심지역은 WiBro 서비스를 제공하고 그 밖의 커버리지 지역은 셀룰러 시스템과의 연동 기술을 개발하여 서비스를 추진 계획이다. 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 계획이다.
- LG전자는 GSM과 WLAN간 로-밍을 지원하는 유무선 통합 서비스용 UMA(Unlicensed Mobile Access) 기술을 활용한 와이파이 휴대폰을 2006년 초에 개발하였다. 이 기술은 이동통신 신호가 약하고 와이파이 신호가 강한 실내로 이동시 접속 중단 없이 WLAN으로 전환되는 기술이며, 사용자는 휴대폰의 통화품질 향상과 획기적인 이동통신 요금 절감 효과를 거둘 수 있으며, 이동통신사업자들은 기지국에 대한 추가 투자 없이 이동통신네트워크의 혼잡도 감소 및 음영지역 해소 효과를 거둘 수 있을 것이다. 이 기술은 UMA 핵심 기술을 보유한 미국의 키네토 와이어리스(Kineto Wireless)사와 공동으로 진행되어 왔다. 이 휴대폰은 GSM과 GPRS를 모두 지원하는 Dual-Mode 방식과 3개의 주파수 영역(850/1800/1900MHz)에서 모두 통화가 가능한 트라이밴드(Tri-Band)를 적용하고 있다(LG 전자 기사).
- KTF는 이중 시스템간의 Mobility 기능을 실현하기 위하여 3단계의 결합형 단말을 개발 추진 중이다 ; 도입기에 CDMA와 WiBro가 결합된 DMDB 단말, 성장기에 WLAN/DMB가 추가된 TBTM 단말, 그리고 성숙기에 이들을 원칩화시킨 원칩 단말을 개발 예정이다. 또한 KTF는 WCDMA-CDMA2000간 통화끊김 현상을 막아주는 WCDMA용 핸드오버 전용칩 개발을 미국의 애질런트사와 공동으로 추진 중이다. 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 예상된다.
- 한국전산원에서는 IPv6 기반 네트워크 연동을 위한 차세대 인터넷 기반 구축사업인 BANDI 프로젝트를 추진하고 있다. 장비기술로는 ISP 주도 하에 무선랜 장비 업체 및 소프트웨어 업체 간의 공동개발 형태로 모바일 IPv6 프로토콜 스택을 탑재, 무선랜 네트워크에 접속하는 이동 단말기에 모바일 IPv6 및 심리스한 핸드오버 구현이 가능하도록 하는 기술을 개발하였다.
- 모다정보통신의 경우, 2006년 상반기 FMIPv6 및 VPN을 지원하는 MIPv6전용 라우터를 개발하였으며 CDMA전용폰에 탑재 가능한 MIPv6용 프로토콜 스택을 개발한 바 있다.

#### • 국내 특허출원 현황 및 전망

- IT839의 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 200여 건 이상에 달하는 것으로 추정된다(SK텔레콤, KTF, LG 전자, 삼성전자, ETRI 등).
- 차세대 이동통신 분야인 3G evolution, WiBro evolution 및 SB3G 등의 분야에서도 시스템 요구사항과 구

조가 상당부분 가시화되어 있는 현 상황에서 이를 기반으로 개발 중인 Vertical Mobility 기술은 국내 산업체, 사업자, 학계 및 연구기관 등에서 본격 다루어지고 있어 시제품이 선보일 2009년 경 이전에는 관련된 국내 특허 출원수가 수백 건에 이를 것으로 전망된다. 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 기반기술은 물론 구현, 운용기술 등 모든 분야에서 다량의 특허가 나올 전망이다.

### 2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

#### • 주요국가의 정책기조

- 주요 선진국들의 경우 국가가 Vertical Mobility 단일 기술에 대한 독립적인 정책을 가지고 있지는 않으나 기초 연구차원의 지원을 하고 있다.
- 일본의 경우 국책연구기관인 NICT를 통해 Vertical Mobility에 대한 기초 연구를 MIRAI 프로젝트로 수년 전부터 수행하고 있다.
- 미국, 유럽 등에서도 국가가 지원하는 기초 연구의 일환으로 관련 연구를 수행하고 있다.

#### • 나라별 기술개발 현황

- 선진 각국을 중심으로 정부 주도보다는 관련 업체를 중심으로 기술개발이 활발히 이루어지고 있다.
- 일본에서는 NTT DoCoMo, NEC 등에서 자체적인 Vertical Mobility 기술을 개발하고 이를 3GPP, IETF 등을 통해 국제표준화를 추진하고 있다. 특히 NTT DoCoMo에서는 EMP(Edge Mobility Protocol)이라는 독자적인 프로토콜을 개발하여 테스트베드 운영 등을 통해 Vertical Mobility를 위한 방안으로 제안하고 있다.
- 중국에서는 Hawei, China mobile 등에서 관련 기술을 연구하고 있으며 이를 기반으로 3GPP, IETF, IEEE 등의 표준화에 적극적으로 참여하고 있다.
- Avaya, Motorola 및 Proxim 등의 장비 제조업체가 주축이 되어 2004년도 발족된 SCCAN Forum\*에서는 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 중이다.

\* SCCAN : Seamless Converged Communications Across Networks (IEEE ITSO 프로그램의 일환)

- 영국 케임브리지대학 주관으로 수행 중인 COMS\* 프로젝트는 3G - 4G간의 Vertical handover 테스트베드 실현을 목표로 2001년 이후 관련 테스트베드를 단계적으로 개발해오고 있다 : GPRS (2.5G, Vodafone 상용 시스템 사용)와 3G 실험시스템 간 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

- TeliaSonera, Ericsson, Helsinki University 및 Radionet 중심으로 2002년 결성한 VHO (Vertical Hand-over) 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 중이다.
- 헬싱키대학에서는 HUT(Helsinki University of Technology) S/W 개발 프로젝트의 일환으로 리눅스 기반의 Mobile IPv6 인 MIPL(Mobile IPv6 for Linux)를 구현하였다. MIPL은 IETF의 Mobile IPv6 기본 스펙을 기반으로 구현되었으며, IPv6를 사용하는 응용들이 상위계층에 대한 투명한 이동성을 지원한다.
- 마이크로소프트는 LandMARC 프로젝트의 일환으로 Lancaster 대학과 함께 window2000 기반의 Mobile IPv6를 개발하였으며, Microsoft Windows server 2003과 Windows CE.NET에 Mobile IPv6소스 코드를 제공하고 있다.
- 일본의 KAME 프로젝트에서는 FreeBSD 기반의 IPv6/IPsec 스택을 개발 중이며, NEC의 Mobile IPv6는 이 KAME를 기반으로 구현되어 Mobile IPv6를 지원한다.
- 통신 업체인 노키아에서도 IP 멀티미디어 서비스가 가능한 Mobile IPv6를 최초로 개발하였다.
- 싱가포르 국립대학과 에릭슨, Sun Microsystems, Compaq에서도 Mobile IP를 구현 개발 중이다.
- Mobile IPv6의 도입 활성화를 위한 대표적인 프로젝트로는 Moby Dick과 WINE GLASS가 있다.
  - Moby Dick 프로젝트는 현재 IETF에서 표준화하고 있는 종단간 QoS 구조와 Mobile-IPv6, AAA 프레임워크가 지원되는 IPv6기반의 이동성을 정의, 구현, 검증할 것이다.
  - WINE GLASS 프로젝트는 글로벌 연결성을 보장하고 어느 누구나 어디에서나 언제라도 무선 멀티미디어 통신과 서비스에 접근 가능하게 하는 것을 목표로 하고 있다. 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 있다.
- 하드웨어 장비로는 스위치 · 라우터 등 네트워크 시장의 60~70%를 장악하고 있는 시스코가 최근 기존의 모바일 IP 지원을 확대하여 전체 네트워크의 로밍을 가능하게 해주는 시스코 IOS 소프트웨어 릴리즈 12.2(4)T를 개발하였다. 시스코 모바일 네트워크로 불리는 이러한 새로운 기능을 통해 라우터와 서버넷은 라우터에 연결된 LAN 상에서 IP 호스트에 대한 IP 접속 연속성을 유지해주는 동시에 모바일 기능을 가질 수 있다. 모바일 환경의 라우터에서 운영되는 시스코 모바일 네트워크의 기능은 로컬 IP 노드로부터 IP 로밍을 감출 수 있기 때문에 로컬 노드는 지속적으로 남아 있으며 홈네트워크에 직접 부착되어 있는 것처럼 보이며 LAN이 이동 중에도 네트워크 접속을 가능하게 해준다. 또한, 인터넷 기술을 이동전화에 결합한 와이파이(WiFi) 휴대폰(모델명 7960 IP)을 출시한 바 있다.
- 그 외에도 무선랜 장비와의 연동을 이용한 서비스로는 다음과 같은 것들이 있다.
  - 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

- 주요 국가별 특허출원 동향

- 특허기술분석센터(WIPS) 조사(2005년)에 따르면 EDGE, WCDMA를 포함한 GSM 휴대폰 특허 건수는 총 4,058여 건으로 나타나는데 우리나라가 전체의 25%를 차지하는 것으로 조사되었다(유럽(522), 일본(555), 한국(1,081) 및 미국(1,900)). 이중 Mobility 기술 분야(핸드오버, 로밍 및 위치등록)는 총 297건으로 전체 특허건수의 297/4,058을 차지함(유럽(50), 일본(27), 한국(94) 및 미국(126)).

## 2.4. 표준화 현황 및 전망

### 2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 정부의 표준화 정책

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

- Vertical Mobility 기술의 표준화현황 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, 초기시설투자비 등의 이유로 사실상 불가하므로 이중 시스템간 핸드오버 기술 표준의 필요성을 절감



- 하고 있으며, 더 나아가 미래의 유비쿼터스 인프라 구축 수단으로도 이 기술의 필요성을 공감하고 있다.
- 이에 따라 핸드오버 기술을 국가 표준이나 정보통신기술협회(TTA)의 단체표준 등으로 제정하는 작업이 필요하다 고 지적되고 있다.
  - 차세대 진화 시스템 관련해서는 삼성전자, LG전자 및 ETRI를 중심으로 국외 표준화 일정에 맞추어 기고 활동을 활발히 하고 있으며 특히, ITU-T (SG19/SG13), IEEE 802 (16), 3GPP (Rel7, LTE) 등에 상당 수의 기고실적을 올리고 있다.
  - 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 있다.
  - 각 업체에서는 자사의 기술 및 서비스 전략에 따라 관심 네트워크에서 대한 이동성 지원 방안에 대하여 자체적으로 연구 중이다.
    - 삼성전자와 LG 전자는 3GPP SAE, WiMAX forum 활동을 통해 자사가 개발한 Vertical Mobility 구조에 대한 국제표준화를 추진하고 있다.
    - SKT, KTF, KT 등에서도 자사네트워크의 발전 방향을 고려한 Vertical Mobility 구조에 대한 자체적인 연구를 수행하고 있다.
  - ETRI, 삼성중기원을 중심으로 IETF의 IP Mobility 관련 WG에 다수의 기고가 제안되고 있다.
  - 세션 제어를 위한 SIP는 VoIP 기술의 일환으로 표준화가 진행 중이며, SIP 기반의 인터넷 폰, 메신저 등의 제품이 출시되고 있으며 국내 BcN의 시그널링 프로토콜로써 채택될 전망이다.
  - Context transfer&mapping 기술은 표준화 이슈보다는 구현 기술의 성격이 강하다. 따라서 각 업체에서는 자사의 기술 및 서비스 전략에 따라 관심 네트워크 간의 이동성 지원 시 컨텍스트 전달 및 매핑 지원 방안에 대하여 자체적으로 연구 중이다.

## 2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 주요 국가의 정책기조
  - 주요 선진국들의 경우 국가가 Vertical Mobility 단일 기술에 대한 독립적인 정책을 가지고 있지는 않으나 기초 연구차원의 지원을 하고 있다.
  - 일본의 경우 국책연구기관인 NICT를 통해 Vertical Mobility에 대한 기초 연구를 MIRAI 프로젝트로 수년 전부터 수행하고 있다.
  - 미국, 유럽 등에서도 국가가 지원하는 기초 연구의 일환으로 관련 연구를 수행하고 있다.
- Vertical Mobility 표준화현황 및 전망
  - 새로운 액세스 네트워크의 등장으로 이종 네트워크 간 네트워크의 결합 기술이 관심을 받으면서 관련 이동성 관리 표준 개발이 전세계적으로 활발히 추진되고 있다.

- 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 중이다.
- 3GPP에서는 SAE의 일환으로 GERAN/UTRAN과 LTE 간 이동성 지원에 대한 표준화를 진행하고 있으며 상세 프로토콜에 대한 표준화 작업을 준비 중이다. 3GPP RAN과 non-3GPP RAN 간의 이동성 지원에 대해서는 3GPP family system간의 이동성 지원이 일단락되면 바로 착수할 예정이다.
- IEEE 802.21에서는 IEEE 기반의 액세스 네트워크뿐 아니라 3GPP, 3GPP2 시스템 간에 핸드오버를 지원하기 위한 MIH(Media Independent Handover) 표준을 개발 중이다.
- 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 시스템간 핸드오버를 연구 중인 IEEE 802.21 그룹은 Network discovery&selection에 필요한 프레임워크 및 인터페이스 등을 포함하는 기본 표준안을 2005년 3월 완성하고 현재 Ballot 준비 상태이다.
- 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 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 예정이다.
- 3GPP, IEEE/IETF 기관간의 Mobility management 표준 활동은 경쟁적이면서도 상호 보완적으로 이루어져 이들 기관간의 공조가 가속화되면 관련 표준 개발에 가속도가 붙을 전망이다.
- 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 있다.
- 3GPP에서도 UMTS-WLAN 간 연동을 위한 사전 연구 형태로서 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 바 없고 앞으로 계획 중이다.
- IP Mobility 지원기술은 IETF를 중심으로 MIPv4, MIPv6, MIPSHOP, NEMO 등 여러 워킹그룹에서 표준화가 진행 중이다.
- MIPv4
  - MIPv4 는 RFC3344로 기본 규격이 완성되어 상용 네트워크에 적용 후 현재는 성능개선 단계이다.
  - 대규모 운용시의 단점 및 주소 할당시의 문제점을 보완하는 업무가 진행 중이고 cdma2000의 패킷 서비스 이동성 지원 프로토콜로 도입된다.
  - 최근 제정되는 Draft는 최적화, 보안, 확장, 연동 및 구축 이슈를 포함하고 있다.

- 현재 국내 이동사의 Mobility Management (MM)프로토콜로 채택되고 있으며(SKT 2002년 이후), WiBro 및 BcN의 MM프로토콜로 유력시된. 하지만, BcN의 로드맵에 따라 MIPv6와 선택적으로 사용될 전망이다.

#### - MIPv6

- MIPv6는 RFC3775로 기본 규격이 완성되고 네트워크를 구축하고 시험하는 단계이다.
- 경로 최적화, 홈링크 리넘버링, 홈 에이전트 발견 등은 기본 표준 이외에 별도의 표준으로 표준화가 진행 중이고 특히, 최적화를 위한 FMIP, HMIP 등은 별도의 WG로 제정되어 표준화추진 중이다.
- MIPv6 규격은 IPv6상의 유일한 L3 MM 프로토콜로써 추후 NGnN의 MM 프로토콜로 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 개최하였다.

#### - Seamless Handover 기술

- Application/Session continuity를 위해서는 seamless 한 핸드오버 기술이 매우 중요하다.
- seamless handover 기술은 MIPv4와 MIPv6에서 동시에 개발 중이다.
- L2 트리거를 이용한 빠른 handover 기술(FMIPv6, Low Latency Handoff 등)과, 지역적 이동성을 지원하는 Localized Mobility 기술(Regional Registration, HMIPv6 등)로 구분할 수 있다.
- 현재 security 지원을 위한 기술을 표준화 중이다.

#### - 세션 메시지 전송 기술

- 세션 시그널링 메시지 전송을 위해 IETF에서는 새로운 전송 프로토콜인 SCTP를 개발 중이다.
- SCTP는 TCP와 같은 연결지향 및 신뢰전송 프로토콜이나, TCP의 성능향상을 위해 메시지 기반 전송, 멀티스트리밍(multi-streaming) 및 멀티호밍(multi-homing) 특징을 제공한다.
- SCTP 확장규격으로 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 중이다.
- SCTP의 동적주소설정 기능은 이동 단말의 핸드오버 시에 유용하게 사용될 수 있다. 즉, 세션 도중에 단말의 이동으로 인해 새로운 IP 주소를 사용해야 하는 경우, 신규 주소를 SCTP 세션에 추가함으로써 세션의 끊김을 방지하는 핸드오버 기능에 활용될 수 있으며, 관련 기술개발 및 표준화 작업이 mobile SCTP라는 이름으로 독일 및 한국을 중심으로 진행 중이다.
- SCTP프로토콜은 차후에 개발되는 차세대 유무선 통신응용서비스의 하부 수송계층 프로토콜로써 널리 사용될 것으로 전망된다.

#### - 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 있다.

- 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 지원한다.
- SIP는 3GPP의 IMS의 세션 프로토콜, ITU의 세션 프로토콜로 채택된다.

## 2.5. 표준화 대상항목별 현황 분석표

구분		Vertical Mobility			
표준화 대상항목		Vertical Mobility framework	Network discovery & selection	Application/Session continuity	Context transfer & mapping
시장 현황 및 전망	국내	- IT839의 WCDMA 서비스 활성화 일환으로, 국내 독자규격을 적용한 WCDMA-CDMA 간 로밍/핸드오버 기능이 2004년 이후 세계 최초로 국내에 상용화되었고, 3G/WiBro/WiFi evolution 등 새로운 액세스 네트워크의 지속적 출현으로 Vertical Mobility의 시장 요구가 커지고 있음 - Vertical Mobility가 제공되면 가입자는 통신품질 향상과 획기적인 요금 절감 효과를 경험하고, 사업자는 최소한의 추가 투자로 네트워크의 신규 건설이 가능하여(음영지역의 해소 효과도 동시에 거둠) 신규시장 규모 확대에 핵심 역할을 담당할 전망이다			
	국외	- GSM/GPRS 계열에서 부분적 기능 제공, 3GE 시스템에서 2009년 이후 제한적 서비스 예정이고, SB3G(4G 포함)에서 2012년 경 이후 본격 기능 제공 예상 - Mobile IP가 Vertical Mobility를 위한 유력한 후보 기술로 고려되고 있으며 메이저급 벤더들은 모두 MIP관련 장비 출시 상태임			
기술 개발 현황 및 전망	국내	- WCDMA-CDMA 간 로밍/핸드오버 기능 개발(2004년), WLAN-GSM 연동기술개발(2006년, LG 전자), WCDMA-1x EVDO간 패킷 핸드오버 기술과 HSDPA-1X EVDO간 패킷 핸드오버 기술 (2006년 완료예정, SK텔레콤과 삼성전자) WiBro와 셀룰러간의 연동기술은 연구개발 중임 - KT/KTF, SKTelecom, 삼성전자 및 LG전자 등에서 이종 시스템의 단계적 연동을 위한 연구 개발 단계이고, 완전한 융합 시스템은 4G/SB3G 단계인 2010년 이후 실현될 전망이다 - 이외에 Mobile IP를 이용한 EVDO 및 HSDPA 서비스가 제공 중이고(SKT 및 KTF), Mobile IP를 이용한 WiBro 시범서비스가 진행 중임(KT)			
	국외	- 일본 NICT(MIRAI), 유럽 연합(IST), 미국의 모토로라, 루슨트 등에서 SB3G 기술 선도를 위해 Seamless Mobility 요소기술 확보에 집중하고 있으며, 이들 요소기술을 이용한 Seamless Mobility 개발은 단계적으로 이루어질 전망이다 - 3GPP family (GPRS/HSDPA/3GE)간의 Vertical Mobility를 우선적으로 개발하고, 이후 non-3GPP 시스템과의 연동을 통해 4G/SB3G 단계에서 완전한 융합 시스템을 실현할 전망이다(2012년 이후) - Vertical Mobility framework은 프로토타입 개발 및 시험 운용 중이고, - Application/Session continuity를 위한 HMIP 및 FMIP프로토콜 기술은 현재 실험실 수준으로 개발 중이며 상용서비스 사례는 없음 - Context transfer & mapping 기술은 주요 장비 업체의 장비에 관련 기능을 구비한 상태임			
기술 개발 수준	국내	기술 기획 단계	구현 및 기술기획	구현 및 기술기획	구현 및 상용화 단계
	국외	초기 제품 개발 단계	구현 및 기술	구현 및 기술	구현 및 상용화 단계
	기술격차	1~2년	0~1년	1~2년	1~2년
	관련 제품	인텔에서 MIH 관련 제품 개발, 에릭슨, 노키아 등에서는 자사 장비 개발 시 관련 기술 반영	각종 모빌리티 서버 제품 (MM Sever, Location Server, Information server)과 멀티모드 단말	Cisco, 삼성전자, LG전자, 에릭슨, 모토로라, 루슨트	Cisco, 삼성전자, LG전자, 에릭슨, 모토로라, 루슨트

구분		Vertical Mobility			
IPR 보유 현황	국내	확보 추진 중	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 탐색 및 선택 기술</li> <li>- 무선자원관리기술</li> <li>- Inter-RAT 핸드오버 실현 기술(WCDMA-cdma2000 포함)</li> <li>- SKT, 삼성전자, ETRI 등</li> </ul>	일부 보유 추정(HMIP)	일부 보유 추정
	국외	다수 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽 IST의 WINNER/E2R 프로젝트와 일본 MIRAI 프로젝트 결과로 기반기술 다수 보유 추정</li> <li>- 미국 모토로라와 루센트사의 심리스 이동성 기술 다수</li> </ul>	다수 보유 추정(HMIP, FMIP 등)	다수 확보 추정
IPR 확보 가능분야		<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEEE MIH 기술</li> <li>- 네트워크 간 연동 구조 및 절차</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 핸드오버 트리거링 기술</li> <li>- 최적 네트워크 선택 기술</li> <li>- 핸드오버 단절시간 감소 기술 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HMIP 및 FMIP를 활용한 WiBro 서비스</li> <li>- SIP를 활용한 Session Continuity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 네트워크 간 이동성 최적 QoS 지원 및 변환 기술</li> <li>- 네트워크 간 이동 시간락화된 AAA 구조 및 절차</li> </ul>
IPR 확보 가능성		보통	높음	보통	보통
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-T NGN-GSI에서 NGN/B3G에서의 프레임워크 표준 개발 중</li> <li>- 3GPP SA2에서 3G evolution에서의 프레임워크 표준기술을 개발 중</li> <li>- IEEE 802.21에서 MIH 표준을 개발 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3GPP에서 3G evolution을 위해 2007년 9월 목표로 GSM family 시스템 중심의 표준규격을 개발, 시스템 개발은 2009년 경 목표</li> <li>- IEEE 802.21(MIH)에서 Lucent, Motorola 등을 중심으로 2007년 말 목표로 기본 프레임워크를 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IETF MIPSHOP에서 FMIP 및 HMIP 기반 핸드오프 확장 표준 개발 중</li> <li>- IETF에서 IEEE 802.16 및 802.16e에 관련된 HO 표준화 진행 중</li> <li>- IETF monami6, multi6에서 다중 인터페이스 관련된 표준화 진행 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IETF seamoby WG에서 IP 계층에서의 컨텍스트 전송 프로토콜을 개발했으나 현재는 활동이 없음</li> <li>- 3GPP에서 WLAN과의 연동 시 필요한 표준기술을 개발 중</li> <li>- 표준기술보다 구현기술 위주로 될 가능성이 높음</li> </ul>
표준화 기구/단체	국내	TTA	TTA, NGMC	TTA	TTA
	국외	ITU-T, 3GPP, IEEE	ITU-T, IEEE 802.21, 3GPP, 3GPP2, IETF, WINNER/NICT	IETF, IEEE 802.16e, 3GPP, 3GPP2	IETF, 3GPP
	국내 참여 업체 및 기관 현황	ETRI, 삼성전자, LG전자	삼성전자, ETRI, LG전자, 삼성종합기술원 등	삼성전자, ETRI, LG전자 등	KT, 삼성전자, ETRI, LG전자 등
	국내 기여도	높음	높음	높음	보통
표준화 수준	국내	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준기획
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준기획
국내 표준회의 인프라 수준 (시정요구정도 및 참여도)		높음	높음	보통	보통

### 3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

#### 3.1. 중점기술의 표준화 환경 분석

##### 3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 본 기술은 핵심 네트워크 기술과 액세스 네트워크 기술을 모두 포함하며 두 기술 간의 밀접한 연계가 필요하다.
  - 현재 국내표준화는 핵심 네트워크와 관련된 BcN 표준화와 액세스 네트워크와 관련된 4G 표준화로 나누어져 있으며 상호 간의 협력은 낮은 수준이다.
  - BcN 표준화는 핵심 네트워크 관련 표준에 집중하고 있으며, 4G는 무선 전송 기술 (PHY/MAC) 위주로 연구가 이루어지고 있다.
  - 이에 따라 본 기술이 차세대 이동통신에서 심리스 서비스를 제공하기 위한 핵심기술임에도 불구하고 이 분야의 연구 및 표준화를 전담하여 중점 추진하고 있는 기관은 현재 없는 상황이다.
  - 따라서 관련 표준기술에 대한 최신 동향 파악과 선행 기술 연구를 통한 국내외 표준화를 추진할 수 있는 체계의 수립이 매우 시급한 상황이다.

### 3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내 역량요인			강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
			시장	통방융합, 유무선융합 추세에 따라 네트워크 간 연동 서비스에 대한 요구가 증대하고 있음	시장	아직 요금 등의 문제로 인하여 데이터 서비스가 활성화 되고 있지 못함
국외 환경요인			기술	시장의 수요에 따라 산업체를 중심으로 3G/WLAN/Wibro 간 연동 기술개발이 이루어지고 있음	기술	- 유럽/미국/일본 대비 국내 원천기술개발이 미흡 - 국내 유무선 연구 조직 간의 공동 대응 체제 미흡
			표준	산업체 및 ETRI를 중심으로 관련 표준화에 적극적으로 참여를 추진하고 있음	표준	관련 표준화에 대한 예산, 인력 지원 미흡
기획요인 (O)	시장	새로운 비즈니스 모델로 부각 (오버레이 네트워크 모델에서 최적화 연결 제공)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>- 현황분석에 의한 우선순위 : 1</p> <p>- 시장의 수요는 증가하고 있으나 아직 표준화는 초기 단계이므로 적극적인 기술개발 및 표준화로 표준화 주도</p> <p>&lt;SO전략&gt; 공격적 전략(강점사용-기획활용)</p> <p>&lt;ST전략&gt; 다각화 전략(강점사용-위협회피)</p> </div> <div> <p>SO WO 전략 ST WT</p> </div> <div> <p>&lt;WO전략&gt; 만회 전략(약점극복-기획활용)</p> <p>&lt;WT전략&gt; 방어적 전략(약점최소화-위협회피)</p> </div> </div>		<p>- 현황분석에 의한 우선순위 : 3</p> <p>- 국내 관련 전문가 간의 협력 체계 구축</p> <p>- 관련 표준화 이슈 발굴 및 표준화 지원 체계 확립</p>	
	기술	기술 기존의 단일 네트워크에 단순한 고려가 아닌 이중 네트워크 간의 복잡한 고려가 필요				
	표준	표준화의 초기 단계				
위협요인 (T)	시장	유럽, 미국의 기술 및 시장 선점	<p>- 현황분석에 의한 우선순위 : 2</p> <p>- CJK 협력 체계를 활용하여 유럽과 미국에 대응할 수 있는 표준화 체계 수립</p> <p>- 산·학·연 공동 테스트베드 개발을 통한 IPR 창출, 검증, 보완 환경 구축</p>		<p>- 현황분석에 의한 우선순위 : 4</p> <p>- 한국이 경쟁력을 가질 수 있는 중점 표준화 이슈를 발굴을 통한 집중화로 해당 분야에서 표준화 경쟁력 확보</p>	
	기술	유럽, 미국, 일본의 집중적인 기술개발로 주도권 상실				
	표준	유럽, 미국이 관련 표준화를 주도				

#### • 현황분석을 통한 우선순위

- 유럽, 미국, 일본 등이 표준화를 주도하고 있으나 아직 초기 단계로 핵심 표준에 대한 국내 기술 반영의 가능성이 높다.
- Vertical Mobility를 구현하기 위한 핵심기술은 다음과 같다.
  - Network discovery&selection : 이중 네트워크를 발견하고 최적의 연결성을 제공하는 네트워크를 선택하는 기술
  - Vertical Mobility framework : Vertical Mobility를 지원하기 위한 네트워크 구조 및 FE(Functional Entity)를 개발하는 기술
  - Application/Session continuity : 이중 네트워크 간의 이동 시에도 IP 이상의 상위 계층에서의 연결성을 유지시켜주는 기술
  - Context transfer&mapping : 실시간 서비스에 대한 서비스 연속성을 제공하기 위하여 이중 네트워크 간 QoS, AAA, Security, Coding 정보 등을 교환하기 위한 기술
- 구현기술 보다는 표준화 기술 위주로 중점 표준화항목을 설정하고 관련 기술에 대한 적극적인 지원을 통해 국제표준을 주도해야 한다.
- 현재 시급히 추진이 필요한 표준화 이슈로는 Vertical Mobility framework, Application/Session



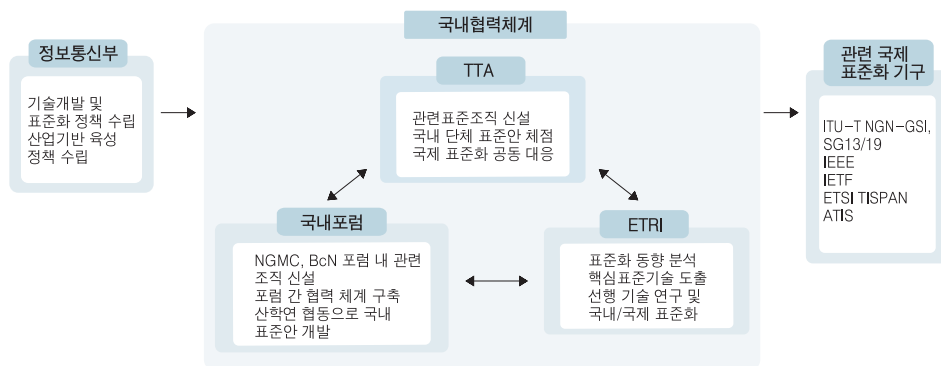
continuity, Network discovery&selection 기술을 들 수 있다.

### • 표준화 추진방향

- 국내 포럼, TTA 등을 통한 국내 관련 전문가 모임을 구성하여 상호 정보 교환 및 표준화 공동 대응 방안 개발이 필요하다.
- 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 필수적이다.
- 관련 표준화를 선도하고 실질적인 조직 간의 원활한 협력 관계를 구축을 가능하게 하기 위하여 국가 차원의 예산 및 인력 지원이 필요하다.
- Vertical Mobility 분야에 관해서는 인터넷 전문가와 무선기술전문가 간의 요소기술에 대한 중요도 시각과 문제해결에 대한 관점의 차이가 심하여 전체를 총괄하는 관점에서 이를 체계화시키는 것이 우선적으로 시급하며 이 자체가 국제표준화 제안의 한 분야가 될 수 있다.
- 무엇보다도 역량있는 표준인력을 확보하여 한 수준 높은 연구개발을 시도하고 도출된 결과를 효율적으로 평가할 수 있는 공통 검증 플랫폼을 정부차원에서 구축할 필요가 있다.

### 3.1.3. 표준화 추진체계

- 국제표준화의 효율적인 대응을 위해 TTA, 관련 국내 포럼 및 ETRI로 구성되는 국내 대응 체계를 수립한다.
- TTA 산하에 관련 대응 조직을 신설하여 국제표준화 공동 대응, 국내 단체 표준제정을 담당하였다.
- 국내 관련 포럼(NGMC, BcN 포럼 등)에 관련 대응 조직을 신설하고 관련 포럼 간 공동 협력 체계를 구축하며, 산·학·연 합동으로 국내표준안을 개발한다.
- ETRI는 관련 연구를 선도하고 국내/국제표준화활동을 활성화시키기 위한 선행 기술 연구 및 표준화활동을 수행한다.



(그림 3) Vertical Mobility 표준화 추진체계



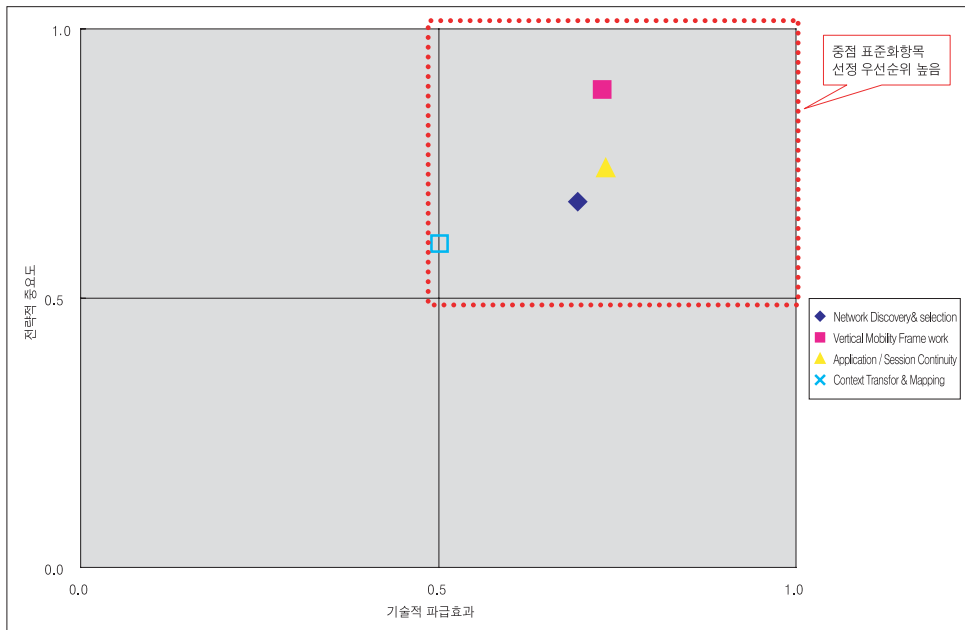
## 3.2. 중점 표준화항목 선정

### 3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

표준화 대상항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석														
고려요소	전략적 중요도									기술적 파급효과				
	P1 정부의지 (국가 산업전략 과의 연관성 등)	P2 산업체 의지 (국내 기업 산업 경쟁력 제고 등)	P3 공공성 (사용자 편리성 등)	P4 적시성	P5 시장 파급성	P6 기술적 선도 가능성 (국제경 쟁력, IPR 확보 필요 성 등)	P7 국제 표준화 이슈정도	P8 상용화 가능성 (구현 가능성 등)	PI (Priority Index)	E1 기술내 중요도 (원천성 등)	E2 타 기술에 파급효과 (연관성, 활용성 등)	E3 산업적 파급효과 (산업화 로 인한 이득, 국내 관련 산업 규모 및 성숙도 등)	E4 미래 영향력 (미래 표준 항목에의 적용/ 응용성)	EI (Effect Index)
고려요소별 가중치	0.11	0.11	0.13	0.13	0.11	0.19	0.14	0.09	-	0.35	0.24	0.23	0.19	-
Network Discovery & s election	5	4	3	4	3	3	3	4	0.7	4	3	4	2	0.7
Vertical Mobility Framework	5	3	3	4	3	4	5	2	0.7	4	5	4	5	0.8
Application/ Session Continuity	3	3	3	4	4	5	4	3	0.8	5	3	3	3	0.7
Context Transfer & Ma pping	3	3	3	3	2	2	2	3	0.5	3	3	3	3	0.6

\* 표준화 대상항목의 각 고려요소별 평가점수는 해당 중점기술의 전문가들 의견을 종합하여 산출

\* 각 고려요소별 평가점수는 1(매우 낮음), 2(낮음), 3(보통), 4(높음), 5(매우 높음)의 5점 척도



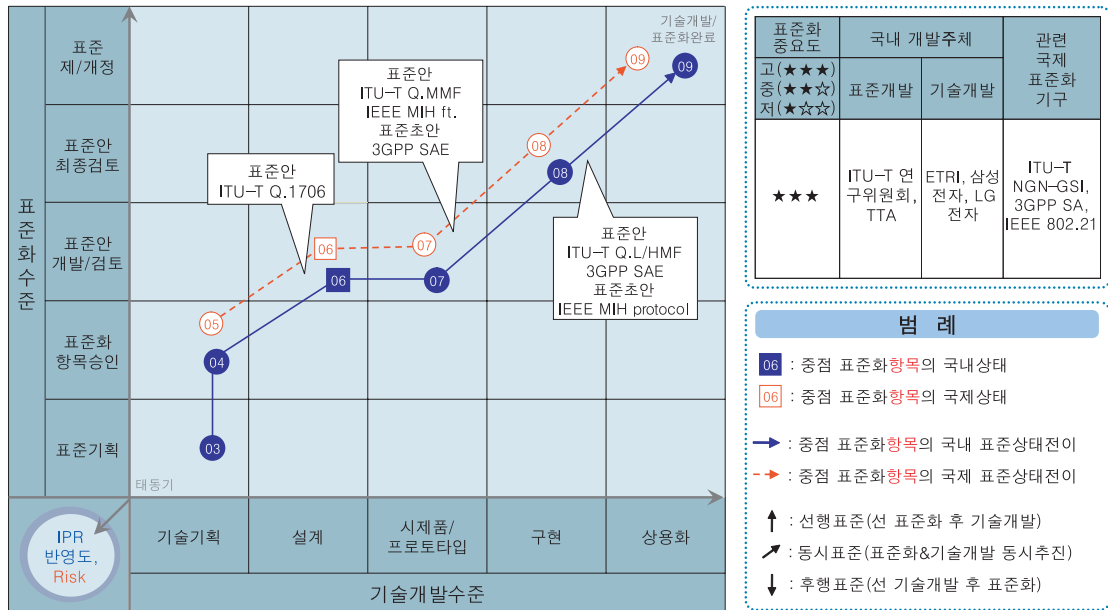
### 3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

- 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소
  - 심리스한 Vertical Mobility를 달성하기 위한 핵심기술 중 구현 기술보다는 실제로 표준화가 이루어지고 있는 기술을 중심으로 선정한다.
- 중점 표준화항목별 선정사유
  - Vertical Mobility를 위한 핵심기술로 현재 주요 표준화 기구에서 중점 표준화 중인 이슈 위주로 선정한다.
  - Vertical Mobility framework
    - Vertical Mobility를 위한 전체적인 구조를 구성할 것인가에 대한 프레임워크 표준화
    - 차세대 이동통신 네트워크는 IP 기반의 핵심 네트워크, 유선, 무선, 방송등의 다양한 액세스네트워크, IP 기반의 새로운 액세스 네트워크 등 새로운 네트워크 구조를 가지므로 이러한 구조에서 Vertical Mobility를 효율적으로 지원하기 위한 프레임워크 기술
    - ITU-T, 3GPP, IEEE 등에서 표준화 진행 중
    - Vertical Mobility를 위한 기반 표준기술로 관련 기술의 표준화 방향을 결정하는 중요한 표준기술이나 아직 표준화 초기 단계로 한국에서 적극참여시 주도의 가능성이 높음
  - Application/Session Mobility
    - 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 중
    - 국제적으로 표준화가 현재 진행 중인 항목이며, 국내 연구 인력의 표준화 참여가 활발한 분야이므로, 중점 표준화항목으로 선정하여 국제표준의 수용/적용 전략 및 국제표준 선도 전략을 제시
  - Network discovery&selection
    - Vertical Mobility가 Horizontal mobility와 차별되는 대표적 이유는 “네트워크 탐색 및 선택 기술”을 추가로 요구한다는 점이고, 이런 이유로 네트워크 탐색 및 선택 기술이 이종 네트워크 연동을 위한 핵심기술로 분류
    - 이 기술은 IST WINNER, ITU, 3GPPx, IETF, IEEE 802.21 등에서 핫이슈로 처리되고 있으며, 연구대상이 물리계층, 링크계층, 네트워크 계층 및 무선자원관리 모듈 모두에 걸쳐 있어 표준 달성을 위해서는 종합적 대처가 필요

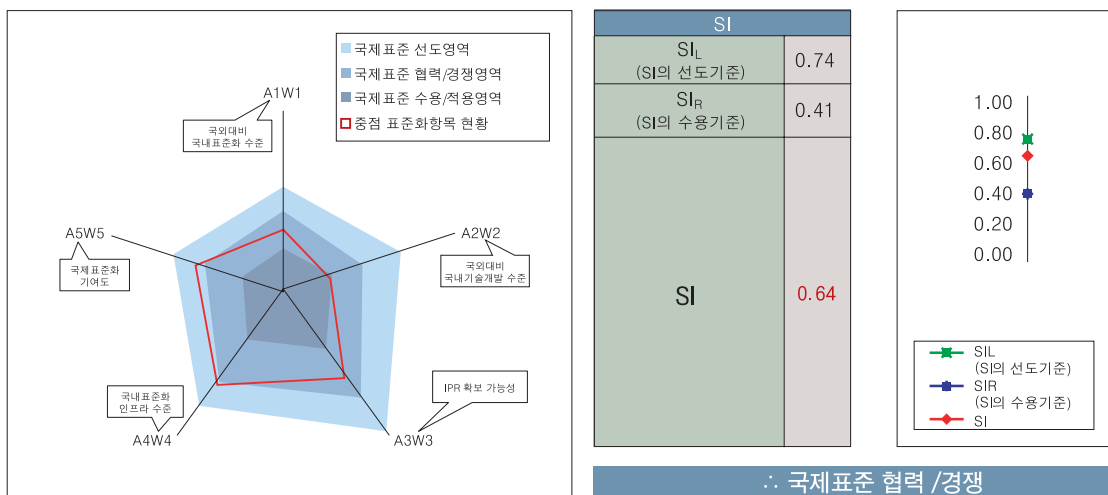
### 3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

#### 3.3.1. Vertical Mobility Framework

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



- 세부전략(안)

- 표준화현황 및 전략

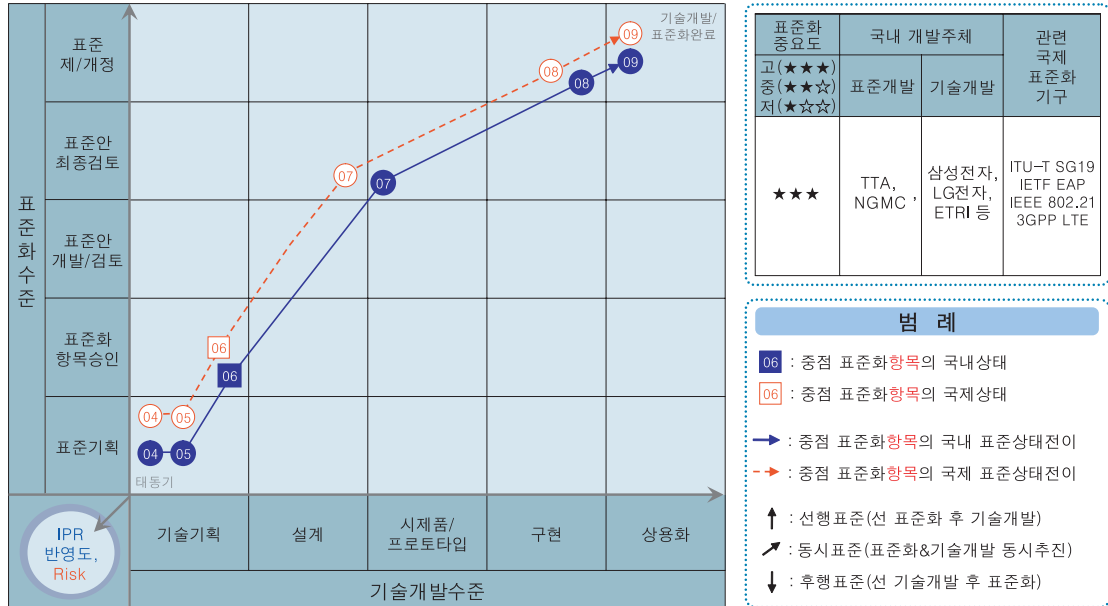
- 이동통신 부분에서의 관련 표준화는 3GPP SAE를 중심으로 이루어지고 있으며, 유선분야에서의 관련 표준화는 ETSI TISPAN, ATIS 등에서 이루어지고 있으며, ITU-T에서 전반적인 표준화를 진행하고 있다.
    - 또한 네트워크 간의 핸드오버 지원을 위한 중간 계층 MIH 표준기술이 IEEE 802.21에서 표준화가 진행되고 있다.
    - ETSI TISPAN, ATIS 등의 유선 분야는 ITU-T를 통해 논의가 되고 있으나, 3GPP는 독자적으로 표준화를 진행 중이며 IEEE 802.21은 3GPP의 SAE에 관련 기술을 반영하기 위해 노력하고 있다.
    - 따라서 전반적인 프레임워크 표준화에 대응하기 위하여 ITU-T에서의 NGN-GSI, 3GPP의 SAE, IEEE 802.21 모두에 대한 대응이 필요하다.

- IPR 확보 전략

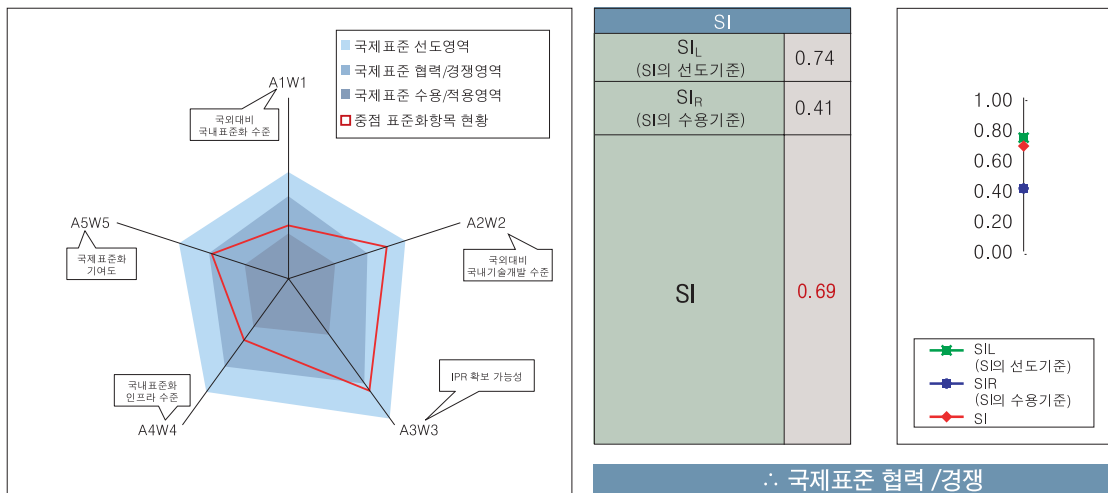
- 프레임워크 표준화는 상위 계층의 표준화로 표준화를 통해 직접적인 IPR 확보는 용이하지 않다.
    - 직접적인 IPR 확보보다는 표준화 방향을 국내 네트워크 환경에 유리하게 유도함으로써 생기는 간접적인 효과나, 프레임워크와 관련된 구현 기술에 대한 IPR 확보가 가능한 방향일 것이다.
    - 그러나 3GPP에서의 Inter-AS 핸드오버나 IEEE 802.21 MIH 프로토콜 등에서는 직접적인 IPR 확보도 가능할 것으로 보이므로 이에 위한 국내 관련 기술개발 및 특허권 확보가 필요하다.

### 3.3.2. Network discovery & selection

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



- 세부전략(안)

- 표준화현황 및 전략

- 네트워크 탐색 및 선택 기술은 IETF EAP WG에서 무선랜 계열 중심의 표준화가 시도된 바 있고, IEEE 802.21.에서는 이종 시스템간의 연동을 위한 프레임워크를 개발 중이며, 3GPP evolution에서는 시스템 구조와 요구사항 정도를 정의 완료한 상태이다.
- 국내에서는 사업자별, 업체별로 내부 사업 전략에 따라 WLAN, GSM, CDMA2001x Ev-DO, WCDMA, WiBro 및 HSDPA 등을 대상으로 이종 시스템간 연동 기술(현재까지 로밍 수준)을 연구 개발하고 있으나 TTA를 비롯한 국내표준은 정해져 있지 않은 상태이다.
- ITU-T, IEEE 및 3GPP 등에 대한 국제표준 대처 활동도 이에 따라 국내 기관별로 추진되고 있어 다소 산발적이고 비효율적이며 한 목소리를 내기에 어려운 실정이다.
- 따라서, 국가표준 단체를 중심으로 기관별 전문성을 수용하여 전체 기술 체계를 정의하고, 주요 사안별로 각 기관의 고유 기술을 종합하여 국내규격으로 일차 정리할 필요가 있다.
- 이후 주요 이슈별로 각 기관의 내부전략에 따라 표준활동을 전개하고 그 활동결과를 TTA 등에 피드백하여 다음 단계 표준화에 종합 대처하는 체계를 고려해볼 수 있다. 이같은 표준화 전략은 SB3G/4G와 같은 신규 표준화 분야부터 적용하면 유리하다.

- 기술개발 현황 및 전략

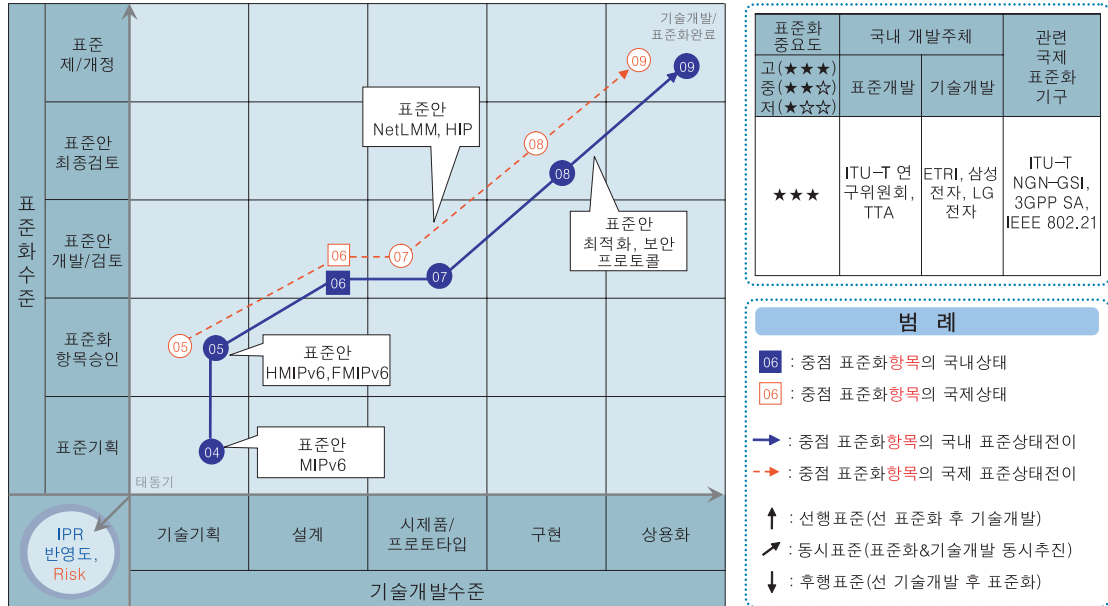
- 네트워크 탐색 및 선택 기술은 유럽에서는 멀티모드 단말을 이용하여 GSM/GPRS/WCDMA간 시스템 연동을 부분적으로 실현하였고, 국내에서는 WCDMA-CDMA 간 로밍/핸드오버 기능 개발을 비롯하여, WLAN-GSM 연동기술개발, WCDMA-1x EVDO간 패킷 Handover 기술과 HSDPA-1X EvDO간 패킷 핸드오버 기술, WiBro와 셀룰러 간의 연동기술 등이 현재 추진 중이다.
- Vertical Mobility 기술개발은 새로운 시스템의 출현 시점과 셀 커버리지 특성을 고려하여 단계적으로 추진함이 효율적이다(이종 시스템 간에 상호 기능 보완이 유리하게 작용하는 시스템 그룹부터 우선적으로 추진).
- 또한, 사업자간 시스템 간 상호 연동이 가능하므로 이를 위한 통신 규제 완화 및 효과적 네트워크 통합을 위한 국가 차원의 지원 정책 수립이 결들여져야 한다.

- IPR 확보 전략

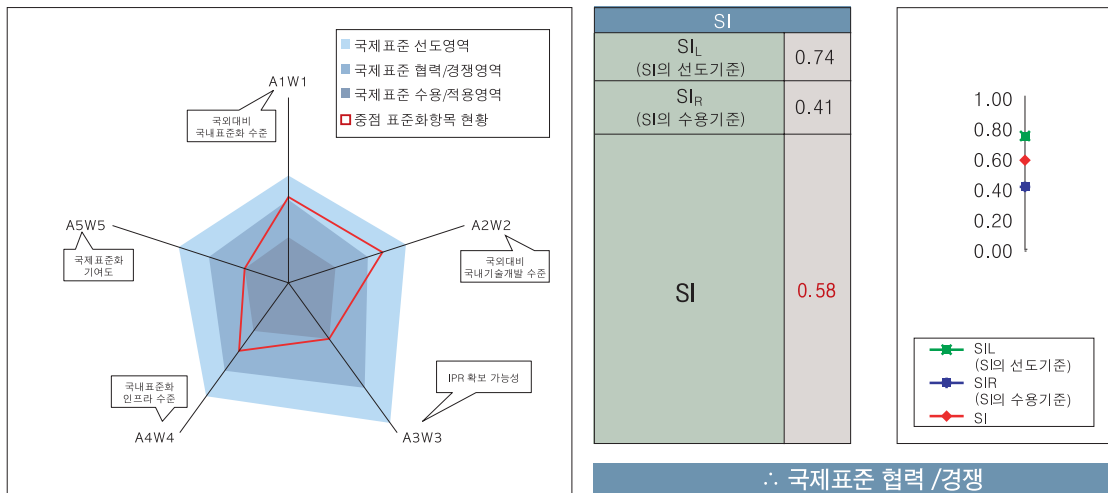
- 현재 WCDMA-CDMA간 이동전화 Mobility와 같이 남보다 앞서 개발 중인 이종 시스템 연동기술을 바탕으로 IPR 기반기술은 물론 구현기술 확보가 필요하며, 핸드오버 트리거링 기술, 최적 네트워크 선택 기술, 핸드오버 단절시간 감소기술 등에 주력할 필요가 있다.
- 특히, 앞선 기술개발 및 운용 경험에서 나오는 실질적인 데이터를 바탕으로 보다 안정적이고 효율적인 Vertical Mobility 메커니즘과 제어 방안을 확보하여, 향후의 컨버전스 네트워크 및 SB3G 분야의 원천 및 구현 IPR을 확보할 필요가 있다.

### 3.3.3. Application/Session continuity

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



- 세부전략(안)

- 표준화현황 및 전략

- 국제적으로 표준화추진은 IETF를 중심으로 이루어지고 있으며 그 대표적인 경우가 mip4, mip6 WG를 중심으로 한 Mobile IP 기반 이동성 관리 방식으로 현재 Mobile IPv4, Mobile IPv6 기본 프로토콜에 대한 표준화는 완료 되었으며 현재는 Mobile IPv4/v6에 대한 최적화 방법, 보안 및 인증 방법 등에 대한 표준화의 처리가 이루어지고 있다. 관련하여 mipshop WG에서는 Mobile IP 기반에서 핸드오버 성능을 향상시키기 위한 FMIP, HMIP에 대한 표준화가 진행되고 있다.
- 또한 IETF에서는 monami6, multi6, shim6 WG 등을 중심으로 멀티호밍 다중 인터페이스 단말의 이동성 처리가 주요 표준화 이슈로 표준화가 진행되고 있으며, 기존의 Mobile IP가 가지고 있는 단점으로 인하여 Mobile IP와는 다른 개념으로 이동성을 처리하는 기술에 대한 표준화가 netlmm, hip WG 등에서 이루어지고 있다.
- Mobile IP와 같이 IP 계층에서의 이동성 관리가 아닌 상위 계층에서 이동성 문제를 해결하고자 하는 시도로 전송 계층의 SCTP를 이용한 nSCTP, SIP를 이용한 이동성 관리 기술 등이 제안되고 있다.
- 기존의 Mobile IP의 경우 이미 표준화가 대부분 완료되었으며 개발 제품도 이미 나와 있는 상황이다. 또한 Mobile IP의 경우 기존의 end-to-end 인터넷 개념을 따르고 있기 때문에 이를 실제로 이동통신 네트워크에 적용하기는 어려움이 있다. 따라서 Mobile IP를 실제 시스템에 적용하기 위한 최적화 기술이나 아직 시작 단계인 비 Mobile IP 기술에 집중하여 표준화를 추진하는 것이 필요하다.

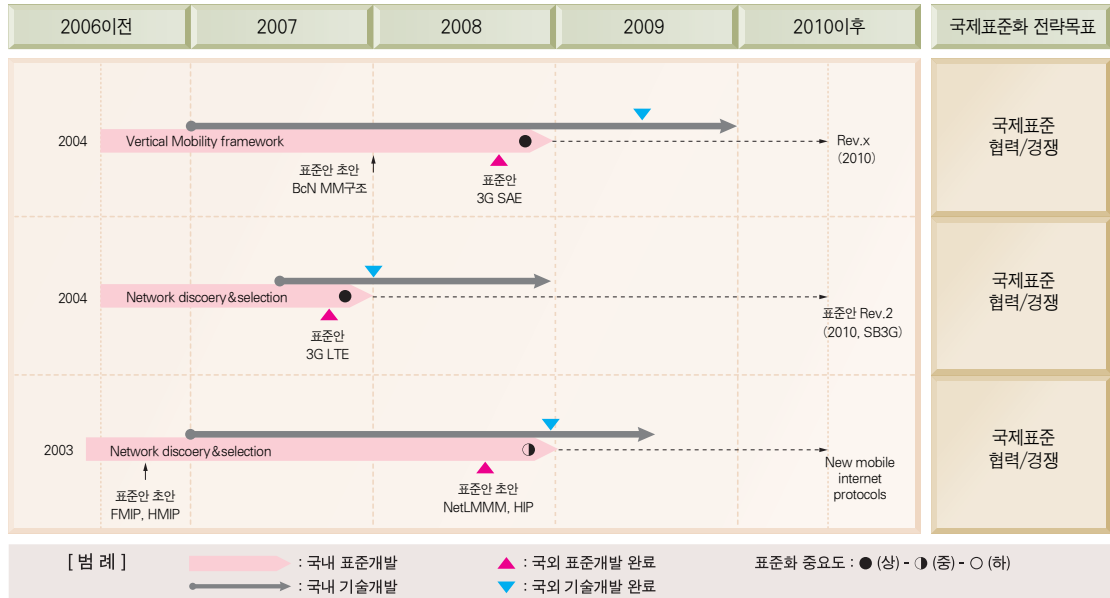
- IPR 확보 전략

- 대표적인 Mobile IP 프로토콜 자체 보다는 Mobile IP를 실제 시스템에 적용하기 위한 최적화 기술이나 아직 시작 단계인 비 Mobile IP 기술을 집중적으로 개발하여 특허권을 확보하며, 이를 국내 산·학·연이 공동으로 운영하는 테스터베드를 통해 성능을 검증하고, 국제표준화도 국내 관련 기관이 공동으로 대응하는 체계를 갖추는 것이 IPR 확보를 위해 필요하다.

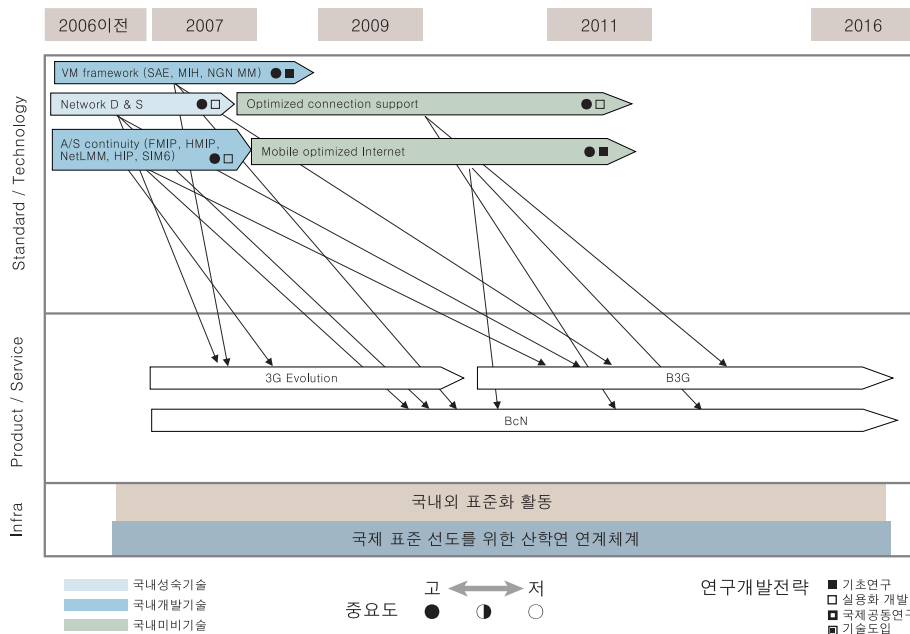


### 3.4. 중장기 표준화로드맵

#### 3.4.1. 중기(2007~2009) 표준화로드맵



#### 3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술 예측)



[국내외 관련 표준 대응리스트]

구분	표준화 대상항목	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
데이터 서비스 기술	Vertical Mobility Framework	3GPP System Architecture Evolution(SAE)	3GPP	2007년 예정	-	-	TTA
		Media Independent Handover (MIH) services	IEEE	2007년 예정	-	-	TTA
		Mobility Management Requirements for NGN	IEEE	2007년 예정	-	-	TTA
		Generic Mobility Management Framework for NGN	ITU-T	2007년 예정	-	-	TTA
		Location Management Framework for NGN	ITU-T	2007년 예정	-	-	TTA
		Handover Management Framework for NGN	ITU-T	2007년 예정	-	-	TTA
		Framework Architecture of NGN	ITU-T	2007년 예정	-	-	TTA
	Application/ Session continuity	Media Independent Handover (MIH) services	IEEE	2007년 예정	-	없음	TTA
		3GPP System Architecture Evolution(SAE)	3GPP	2007년 예정	-	없음	TTA
		3GPP Long Term Evolution(LTE)	3GPP	2007년 예정	-	없음	TTA
		Network Discovery and Selection (EAP)	IETF	2005년 (?)	-	-	-
		IP Mobility Support for IPv4	IETF	2002	개정	없음	TTA
		Mobility Support in IPv6	IETF	2004	"	"	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
		SIP : Session Initiation Protocol	IETF	2003	"	"	TTA
		The Stream Control Transmission Protocol (SCTP) as a Transport for the Session Initiation Protocol (SIP)	IETF	2003	"	"	TTA

구분	표준화 대상항목	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
		Input 3rd-Generation Partnership Project (3GPP) Release 5 Requirements on the Session Initiation Protocol (SIP)	IEEE	2006	“	“	TTA
		Multiple Care-of Addresses Registration	IEEE	2006	“	“	TTA
		Analysis of Multihoming in Mobile IPv6	IEEE	2006	“	“	TTA

#### [참고문헌]

- [http : //www.itu.int/ITU-T/ngn/](http://www.itu.int/ITU-T/ngn/)
- [http : //www.itu.int/ITU-T/studygroups/com19/](http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com19/)
- [http : //www.3gpp.org/](http://www.3gpp.org/)
- [http : //www.ieee802.org/21/](http://www.ieee802.org/21/)
- IEEE 802.16 Task Group e(Mobile WirelessMAN)?, [http : //www.ieee802.org/16/tge/](http://www.ieee802.org/16/tge/)
- [http : //www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- TTA 정보통신표준화백서, 2005년도판, 2006. 03.

[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
B3G	Beyond 3rd Generation
BcN	Broadband Converged Network
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
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
IST	Information Society Tech.
I-WAN	Wireless LAN Interworking
MIH	Media Independent Hand-over
MIP	Mobile IP
MM	Mobility Management
MMF	Mobility Management Framework
MMR	Mobility Management Requirement
MONAMI6	Mobile Nodes and Multiple Interfaces in IPv6
NGN	Next Generation Network

NGN-GSI	Next Generation Network-Global Standards Initiative
QoS	Quality of Service
RAT	Radio Access Tech.
RFC	Request For Comment
SA	Service and System Aspects
SAE	System Architecture Evolution
SB3G	System Beyond 3 Generation
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