



# IPv6 응용

## 1. 개요

### 1.1. 기술개요

#### 1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

IPv6란 현재 사용하고 있는 IPv4의 32비트 주소체계를 확장하여, 민간 국제표준화기구인 IETF가 1996년에 표준화한 128비트 차세대인터넷 주소체계임. 특히, IPv6 응용은 응용계층 프로토콜만을 대상으로 하지 아니하며, 광의의 개념으로 IPv6를 기본으로 한 타 기술, 특히 PHY/MAC 기술과의 접목을 의미함

- 차세대인터넷이란 유·무선이 통합되고 통신과 방송이 융합되어 사용자 중심의 다양한 고품질 통신서비스를 안전하고 초고속으로 제공할 수 있는 인터넷을 의미하며, 여기서 IPv6는 차세대인터넷을 구현하기 위한 필수 요소 기술로 인식되고 있음. IPv6는 민간국제표준화기구인 IETF가 1996년에 의해 표준화 되었으며, 현재는 1998년에 개정된 표준들이 사용되고 있음
- IPv6는 기존에 사용 중인 IPv4의 주소길이(32비트)를 4배 확장하여 만든 128비트 주소 체계를 사용함. 4배 늘어난 주소에 의해 제공되는 주소공간은 기존 IPv4 대비 4 제곱에 해당하는  $3.4 \times 10^{38}$ (2128)개로써, 무선인터넷, 정보대전 등 폭발적으로 늘어나는 인터넷 주소 수요로 인한 주소 부족 문제에 대한 궁극적인 솔루션으로 인식되고 있음
  - 32비트 IPv4 주소는 약 43억(232)개의 주소 생성이 가능하나 비효율적인 할당과 신규 IP주소 수요가 증가하여 2013년경 주소 부족문제가 대두될 것으로 예상됨 (APNIC, 'IPv4 주소보고서', 2005.12)
  - 무선단말을 활용한 인터넷 제공 및 인터넷 정보가전의 활성화 등으로 2010년경에는 추가적으로 최소한 2억개 이상의 IP주소가 필요할 것으로 전망
- 또한, IPv6라는 새로운 주소체계의 보급을 통하여 기존 IPv4 주소의 절대적인 수적 부족 문제는 물론, 비효율적이고 불공평한 주소 분배에서 나타나는 여러 파생 문제점들에서 벗어날 수 있을 뿐만 아니라, 품질제어, 보안, 자동 네트워킹 등의 새로운 기술에 대한 다양한 응용 및 서비스 제공의 용이함을 기대할 수 있음
- 특히, 기존의 인터넷보다 보안성이 뛰어나고 이동성을 지원하며 품질에 대한 고려가 가능하기 때문에, 음성·데이터 및 유선·무선의 통합과 통신·방송의 융합을 추진하는 BcN의 구축을 가능하게 하는 기반을 조성할 수 있음

〈표1〉융합 환경 하에서의 IPv6 역할

구분	표준화 내용
음성 · 데이터의 통합	VoIPv6를 활용한 유선 전화 수준의 음성 서비스 제공
유 · 무선통합	Mobile IP 기술을 적용하여 유 · 무선 통합 IP 망 구성
통신 · 방송 융합	Multicasting 등을 활용하여 고품질의 주문형 양방향 인터넷 방송 서비스 제공

〈표2〉IPv4와 IPv6 비교

구분	IPv4	IPv6
주소길이	32비트	128비트
주소개수	약 43억 개	약 $3.4 \times 10^{38}$ 개 (거의 무한대)
품질제어	품질보장 곤란(일부 QoS 특성 지원)	프로토콜 레벨에서 등급별, 서비스별로 패킷을 구분할 수 있어품질보장 용이
보안기능	IPsec 프로토콜 별도설치	확장기능에서 기본으로 제공
자동네트워킹	곤란	자체 자동설정(Autoconfiguration) 기능 제공
이동성지원	곤란(비효율적)	용이(효율적)

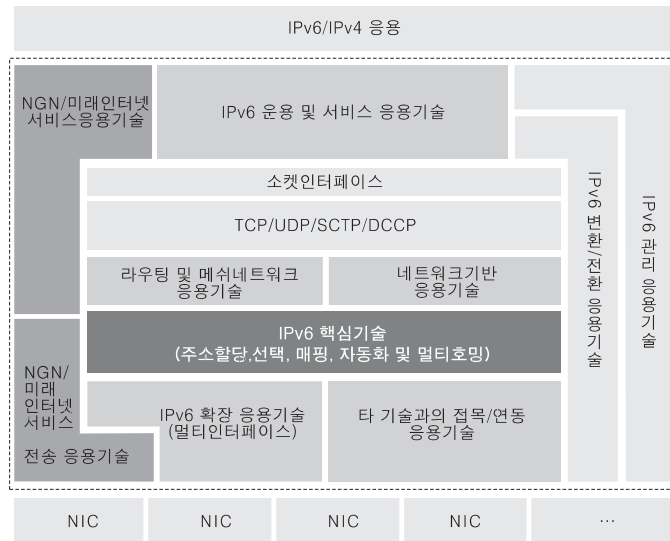
- IPv6 핵심기술 표준화는 IETF의 IPv6와 v6ops 워킹그룹을 중심으로 관련 그룹들과 협력하여 진행하고 있음. 현재, 전반적인 IPv6 기본기술에 대한 표준화는 IETF IPv6 워킹그룹이 대면회의 종료를 선언함으로써 완료 상태라 할 수 있음. IPv6 기술을 개념적으로 분류해 보면, 아래 그림과 같이 망계층 프로토콜 및 주소체계를 다루는 기본기술, IPv6에 특화된 응용기술, IPv4 망에서 IPv6로의 전환 및 타망과의 연동을 다루는 IPv6 변환/연동기술, 그 외 IPv6 상용망과 실험망 구축을 포함한 망 구축 기술 등이 있음



〈IPv6 기술 분류〉



- IPv6 응용 기술 표준화는 IETF 내 IPv6 관련 주요 워킹그룹에서 논의 중인. 예로, mexst, mip6, mipshop, nemo, manet, shim6, dna, softwires, trill, nsis 등이 있음. IPv6 핵심기술 표준화는 대부분 완료된 상태이므로, IPv6 보급 촉진을 위해 IPv6 응용 표준화에 주력하고 있는 것임. IPv6 응용 기술은 v.2007에서는 IPv6 라우터 응용, IPv6 호스트 응용, 이종망간 변환/연동 응용, NGN 응용 등의 4가지 분야로 분류한 바 있음. 이번에는 좀더 세부적인 기술별로 분류하고자 함. 따라서, v.2007에서 제기된 라우터와 호스트 응용분야의 모호성을 배제하기 위해, 라우터와 호스트 응용범주에 속하는 IPv6 운용 응용분야, 라우팅 및 메쉬네트워크 응용분야, 네트워크기반 응용분야로 분류 하였고, NGN 응용분야는 NGN 응용 및 미래인터넷 응용분야, 이종망간 IPv6 연동 응용분야는 타 기술과의 접목 응용분야로 변경함. 아래 그림에서 상세하게 제시함



〈 IPv6 응용기술 분류 〉

- IPv6 운용(Operation) 응용기술은 IETF 6man(maintenance), v6ops(operation), softwires, trill(transparent interconnection of lots of links) 워킹그룹 등 IPv6 주소변환, 터널링, 운용 등의 관련 표준기술을 다룸. 또한 IPv6 주소설정 및 주소할당 표준도 이에 해당됨. IPv6의 보급 촉진을 위해 시급히 해결되어야 할 표준 분야임
- 라우팅 및 메쉬네트워크 응용기술은 IETF MANET, autoconf WG 등 ad-hoc 네트워크 표준기술, IETF vrrp(virtual router redundancy protocol) WG 등의 라우팅 표준기술, IETF nemo, manemo WG 등 ad-hoc 망과의 접목 표준, IEEE 802.11s 등 무선 매쉬 라우팅 표준기술 등을 다룸
- 네트워크기반 응용기술은 IETF mip6, mipshop, monami6, nemo WG 등을 중심으로 이동성 확장분야 (MEXT), IETF netlmm WG 등을 중심으로 한 지역이동성 관련 표준기술을 다룸. 이외에도 차량간 통신 등의 분야를 다룸

- NGN 및 미래인터넷 응용기술은 IETF shim6, hip, roap 등을 중심으로 차세대 라우팅 및 주소체계, ITU-T SG13 Q.3를 중심으로한 IP 주소 분리, ITU-T SG13 Q.9을 중심으로 한 NGN과 IPv6와의 접목 등을 다룸. 다시 말해, 다양한 차세대네트워크 환경 하에서의 IPv6 적용을 위한 요구사항 및 시나리오 표준 개발뿐만 아니라, 미래 인터넷 또는 미래 네트워크라고 불리는 환경에서 IPv6뿐만 아니라 다양한 네트워크 프로토콜을 고려하는 환경을 의미함
- 타 기술과의 접목 응용기술은 IETF 16ng, 6lowpan WG 등 IPv6와 타 기술과의 접목분야, USN 분야, 유비쿼터스 네트워킹 분야, IEEE 802.11 등에서 새롭게 제기되고 있는 다중 라디오와의 IPv6 접목 등을 다룸. 이외에도 이동 환경 하에서의 이종망간 연동, 이종계층간의 연동, 이종 프로토콜간의 연동 등을 포함함



- 표준화 대상항목의 정의

- 전문가들의 의견을 반영하여 총 5가지 분야에서 총 38가지 표준화 항목을 도출함

- IPv6 운용(Operation) 응용기술로는 동적 터널링을 위한 softwires 설정 협상 프로토콜 표준, softwires 종단 주소 획득 표준, 동적 터널링을 위한 softwires 종단(end-point) 검색 프로토콜, softwires Hub/Spoke 프레임워크 표준, softwires 메쉬 프레임워크 표준, 다중 링크 상호 동작을 위한 Rbridge 규격 표준, 다중 링크 상호동작을 위한 최소 경로 설정 라우팅 표준, IPv6 보안확장 표준 등이 있음

- 라우팅 및 메쉬 네트워킹 프로토콜 응용기술은 Adhoc 네트워크 자동화를 위한 프레임워크 표준, Adhoc 네트워크를 위한 주소 자동화 표준, 차세대adhoc네트워크라우팅표준, 차세대 adhoc 네트워크 액티브 링크 모니터링 표준, Ad hoc 네트워크상의 이웃노드 탐색 프로토콜, 무선 라디오특성을이용한 메쉬 라우팅 프로토콜, 다중 무선 네트워크 인터페이스를 탑재한 메쉬 라우터를 위한 메쉬 라우팅 프로토콜, 메쉬 네트워크에서 이기종 네트워크 간의 인터워킹 표준 등이 있음

- 네트워크기반 응용기술은 PMIPv6 도메인 내에서의 빠른 핸드오버 표준, PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준, NEMO기반 차량간 통신 표준, NEMO 경로 최적화 기술기반 차량과 도로주변 인프라와의 통신표준, PMIPv6 domain내에서 IPv6 이동 멀티캐스트에 관한 표준, PMIPv6기반 이중망간 핸드오버 기술 표준, MEXT분야의라우팅 표준 등이 있음

- NGN 응용 및 미래인터넷 응용기술은 미래 인터넷 네트워크 구조 표준, NGN/BCN에서의IP주소분리표준, 차세대 라우팅 및 주소체계 표준, 식별자와 로케이터간 동적매핑 서비스 표준 등이 있음

- 타 기술과의 접목 응용분야는 6LowPAN노드의IPv6이동성표준, 다중 네트워크인터페이스/다중 IPv6주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준, 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평 핸드오버 표준, 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수직 핸드오버 표준, 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준, 다중 네트워크 인터페이스/다중IPv6 주소기반 네트워크 인터페이스 선택표준, 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소환경하에서 IPv6 주소선택표준, 다중 네트워크 인터페이스 환경에서네트워크인터페이스간의상호동작표준, 다중 네트워크 인터페이스 상에 다중 IPv6 주소관리 표준, 다중 네트워크 인터페이스 상에다중 IPv6 주소기반 수송계층 관리 표준, 다중 네트워크 인터페이스 상에 다중 IPv6 주소기반 응용 세션 관리 표준 등이 있음

- 총 38가지 표준화 항목 중에서 기술중요도와 표준화 시급성 등을 고려하여 20가지만을 대상으로 표준화 설문을 실시함

구분	정의	표준화 대상항목	표준화 내용
IPv6 운용 응용기술	IPv6 주소변환, 터널링, 운용, 주소설정 및 주소할당 표준기술	동적 터널링을 위한 softwires 설정 협상 프로토콜 표준	다양한 종류의 softwires(터널) 중에서 협상을 통해 어떤 것을 선택할 지를 결정하게 됨
		softwires 메쉬 프레임워크 표준	일반적인 네트워크는 IPv4 또는 IPv6 단일 프로토콜로 구성된다. 응용 서비스를 위해 transition 망으로 역할을 할 경우, 네트워크의 에지에서 다른 종류의 라우팅 정보를 획득하고 데이터 패킷을 다른 프로토콜을 통해 전달할 수 있어야 한다. 이와 같은 기능은 터널을 통해 이루어지며, 이를 softwires라고 한다. 이와 같은 softwires를 설정하기 위해 필요한 전반적인 프레임워크를 다룸
		다중 링크 상호동작을 위한 Rbridge 규격 표준	RBridge는 zero-configuration에 기반한 최적 양방향 포워딩, 안전한 포워딩, 유니캐스트 및 멀티캐스트 트래픽에 대한 다중경로설정 등의 기능을 제공함
		다중 링크 상호동작을 위한 최소경로 설정 라우팅 표준	RBridge 도메인은 비록 다중 물리 링크를 가지고 있지만 단일 서브넷으로 간주된다. 따라서, 이와 같은 환경을 지원하기 위한 라우팅 표준
IPv6 라우팅 및 메쉬 네트워크	Ad-hoc 네트워크, 가상 라우팅, 무선 메쉬 라우팅 표준기술	Ad hoc 네트워크를 위한 주소 자동화 표준	IETF Autoconf 워킹그룹에서 표준화를 진행하고 있으며, MANET 환경에서 주소 자동화를 위한 프레임워크 표준
		Ad hoc 네트워크 자동화를 위한 프레임워크 표준	IETF Autoconf 워킹그룹에서 표준화를 진행하고 있으며, MANET 환경에서 주소 자동화를 위한 주소 표준
		무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜	다중 라디오에 기반한 라우팅 프로토콜을 의미
		다중 무선 네트워크 인터페이스를 탑재한 메쉬 라우터를 위한 메쉬 라우팅 프로토콜	다중 인터페이스에 기반한 라우팅 프로토콜을 의미
네트워크기반 응용기술	지역 이동성 관련 표준기술	PMIPv6 도메인 내에서의 빠른 핸드오버 표준	지역이동성 프로토콜인 PMIPv6를 기반으로 MAG 간의 빠른 핸드오버 표준
		PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준	PMIPv6 도메인 내에서 빠른 이동성을 지원하기 위한 최적 경로를 설정하는 규격표준
		NEMO 기반 차량간 통신 표준	차량용 라우팅 프로토콜인 NEMO를 기반으로 차량간 통신을 위한 라우팅 규격
NGN 및 미래인터넷 응용기술	향후 등장할 차세대 네트워크에서 IPv6 적용을 위한 표준, 홈네트워크, USN 등의 환경에서 IPv6 적용을 위한 기법을 제시함	PMIPv6 domain 내에서 IPv6 이동 멀티캐스트에 관한 표준	기본적으로 멀티캐스트를 지원하지 않는 PMIPv6 도메인내에서 멀티캐스트를 지원하기 위한 표준규격
		NGN에서 IPv6 전환 및 멀티호밍 표준	최종적으로 "미래인터넷 네트워크 구조 표준" 개발을 목표로 하며, IPv6를 포함한 다양한 네트워크 프로토콜을 대상으로 현재 인터넷의 한계를 극복한 새로운 네트워크 규격을 제시하는 표준
		NGN/BCN에서의 IP 주소 분리 표준	ITU-T Q.3/13에서 논의 중이며, IP 주소를 2가지 기능으로 분리하고자 하는 표준
		식별자와 로케이터간 동적 매핑 서비스 표준	식별자와 로케이터로 IP 주소의 기능을 분리한 경우, DNS처럼 서로 간의 매핑을 위한 표준
타 기술과의 접목기술	IPv6와 타 기술과의 접목, 다중 라디오 기술과의 접목, 이중망간 연동, 이중계층간의 연동, 이중 프로토콜간의 연동 표준기술	6LowPAN 노드의 IPv6 이동성 표준	IEEE 802.15.4를 지원하는 노드에 IPv6를 탑재한 경우, 이 노드들에 대한 이동성을 지원하기 위한 규격
		다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준	다중 인터페이스 환경하에서 IPv6 주소를 사용하기 위한 프레임워크 표준
		다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준	다중 인터페이스 환경하에서 IPv6 주소를 기반으로 수직 또는 수평 핸드오버를 제공하기 위한 표준
		다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준	다중 인터페이스 환경하에서 IPv6 주소를 이용한 멀티호밍 기능을 제공하기 위한 표준
		다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 기반 네트워크 인터페이스 선택 표준	다중 인터페이스에 다양하게 할당된 IPv6 주소를 동적으로 선택하기 위한 표준



## 1.1.2. 연관기술 분석

### • 연관기술 관계도

- 위 그림은 IETF IPv6 응용기술을 중심으로 한 상호기술 연관성을 나타내며, 아래 그림은 각 연관 기술들과 관련된 IETF 워킹그룹, ITU-T Question, 포커스그룹 등을 나타냄



## • 연관기술 분석표

관련기술	내용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
Ad-hoc/NEMO 라우팅기술	회의장, 기차, 비행기 등에서 임시로 구축된 망상에서의 표준 라우팅 프로토콜 (Ad-hoc 라우팅)	라우팅 PG/IPv6 PG	IETF MANET	표준 기획	표준안 개발/검토	기술프로 토타입	기술프로 토타입
	기차, 비행기 내부에 구축된 망을 지원하는 이동라우터의 라우팅 프로토콜 (NEMO 라우팅)	라우팅 PG/IPv6 PG PG	IETF NEMO	표준 기획	표준안 제/개정	기술 구현	기술 구현
그룹관리 및 서비스탐색 기술	IPv6기반 멀티캐스트 및 애니캐스트 주소를 지원하는 표준기술	IPv6 PG	IETF magma	표준안 개발/검토	표준안 제/개정	기술 구현	기술 상용화
이동 IP 기술	완성된 Mobile IPv6 규격을 기반으로 계층적 이동 IP기술, fast handover 기술, 주소자동설정 등의 분야	라우팅 PG/IPv6 PG PG	IETF MIPv6, MIPSHOP, DNA 등	표준안 개발/검토	표준안 제/개정	기술 구현	기술 상용화
멀티홈인 기술	사이트상의 멀티홈인 기법을 개발을 목표로 함. 최근 호스트중심의 멀티홈인 기법 개발에 주력함.	IPv6 PG	IETF shim6	표준안 개발/검토	표준안 제/개정	기술 기획	기술 설계
IPv6 변환/연동 기법	IPv4와 IPv6가 공존기에 주로 사용될 NAT-PT, ISATAP 등의 변환기법	IPv6 PG	IETF (ngtrans) v6ops	표준안 제/개정	표준안 최종검토	기술 구현	기술 상용화
	Unmanaged, 3G, ISP, 엔터프라이즈 환경에서의 IPv4/IPv6 간의 전환 요구 사항 및 시나리오 개발	IPv6 PG	IETF v6ops	표준안 제/개정	표준안 제/개정	기술 기획	기술프로 토타입
	IPv6 기반 효율적인 터널링 기법 개발	IPv6 PG	IETF v6ops	표준 기획	표준안 제/개정	기술 기획	기술프로 토타입





## 1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

### •추진경과

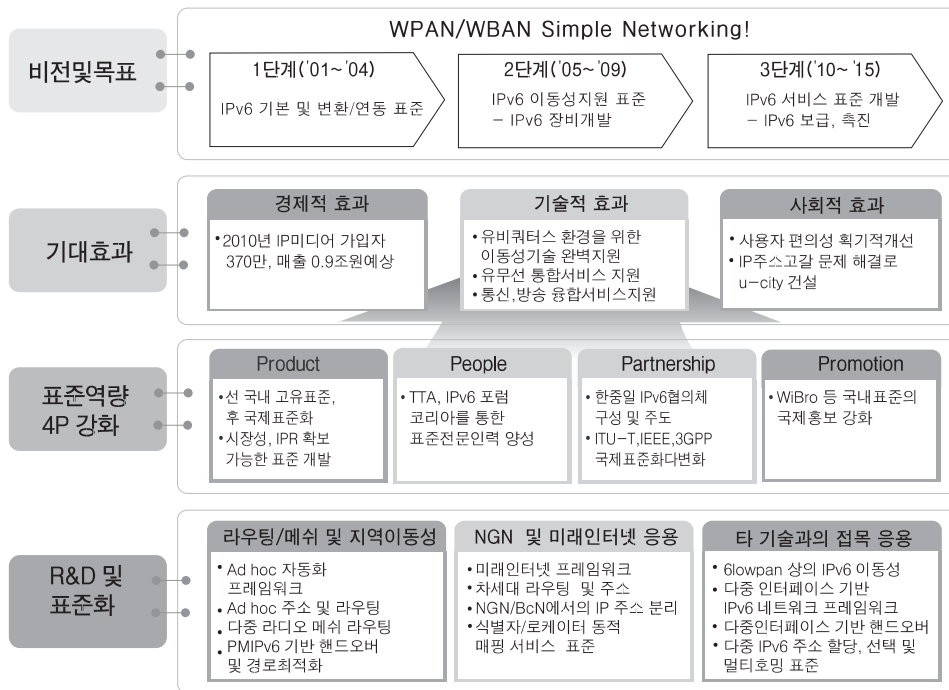
- 2003년도는(ver.2004) 크게 IPv6 기본, 응용, 변환, 망구축기술분야를 나누어서 IPv6 관련 표준을 발굴하였음. 특히, IPv6 관련 표준기술들에 대한 국내표준화가 전무한 상황에서 기본기술표준들에 대한 국내표준화에 중점을 둠
- 2004년도(ver. 2005)는 IPv6 변환/연동 기술 표준화에 중점을 두고 국내표준화와 연계하여 IETF 등을 중심으로 국제표준화를 선도할 수 있는 항목을 주로 발굴함
- 2005년도(ver. 2006)는 IPv6 기본기술, 변환기술 등에 대한 기본적인 표준화 방향이 수립된 상황에서, IPv6를 보급, 촉진하기 위한 측면에서 IPv6 확장표준 및 응용표준 발굴을 목표로 함. 특히, 국내에서 장점을 가지고 있는 Wibro와 IPv6의 연계, NGN과의 연계 등의 분야에 주력함
- 2006년도(ver. 2007)는 기존의 “IPv6”에서 “IPv6 응용”으로 표준화로드맵의 제목이 변경되었음. 따라서, IPv6 응용 분야를 중심으로 중점표준화 항목을 도출하고자 함

2003년(Ver.2004)	2004년(Ver.2005)	2005년(Ver.2006)	2006년(Ver.2007)
IPv6 기본 표준기술	IPv6기반 라우팅프로토콜	멀티호밍과 보안 기술에 기반한 IPv6 확장 기술	라우터 응용기술
IPv6 주소 자동화	주소할당분야 (DHCP 등)	상위프로토콜과의 연계기법	호스트 응용기술
주소탐색 (DNS 등)	IPv4/IPv6 주소변환기법	이동 IPv4/IPv6 연동, 이종망간 연동 및 보안확장	이종망간 연동기술
-	-	BcN 액세스 망으로서의 ad-hoc, 센서네트워크 기술	NGN 응용기술

### •중점 추진방향

- 2007년(ver. 2008)에는 2006년과 마찬가지로 IPv6 보급, 촉진 측면에서 IPv6 응용표준 발굴을 목표로 함. 특히, 지역이동성 규격 등과 같은 이동통신 환경, NGN 등의 네트워크와 IPv6 연계 방안 등의 표준 발굴에 주력함
- 2007년(ver. 2008)에는 IPv6 운용 응용기술 분야를 신규로 다루고자 하며, IPv6를 효과적으로 보급하기 위해서는 IPv6 운용에 관련된 기술을 반드시 고려해야 함
- 2007년(ver. 2008)에는 NGN 응용기술과 함께 미래인터넷 분야를 고려하여 IPv6 뿐만 아니라 타 네트워크 프로토콜 기술들을 함께 고려하고자 함
- 2007년(ver. 2008)에는 무선 메쉬 네트워크, 라우팅, 네트워크 이동성 등 호스트보다는 라우터/네트워크 중심으로 표준화 항목을 도출하고자 함. IPv6를 보급 촉진하기 위해, 호스트 단말에 변경을 요구하지 않고 네트워크에 변경하는 것이 효율적이라고 판단됨

## 1.3. 표준화의 Vision 및 기대효과



## 1.3.1. 표준화의 필요성

인터넷 주소의 부족문제를 근본적으로 해결하고 인터넷망의 고도화, IT산업의 육성, 인터넷 비즈니스의 활성화 및 이용환경을 개선하기 위해 차세대 인터넷망을 구축하는 기반기술인 IPv6의 연구개발, 교육 및 보급 촉진. 특히, 다가오는 차세대 패킷기반 네트워크에서의 핵심전달망 기술인 IPv6에 대한 표준화가 선행되어야 함

- 사용자 편의성의 획기적인 개선을 통한 쉽고 편리한 인터넷 실현
  - 국내 인터넷의 이용자수는 2005년 12월 기준으로 3,300만명 이고 이용률은 72.8%로 성숙기에 접어들어 있으나, 여전히 인터넷을 사용하기 위해서는 복잡한 절차가 필요함
  - 이와 함께, 가전제품등을 중심으로 통신기능이 추가되는 제품이 지속적으로 출시됨에 따라서, 일반이용자들에게 전문가 수준의 설정을 요구하게 되어 서비스에 대한 적응도를 감소시키고 있음
  - IPv6의 자동설정 기능을 통해 통신기능을 결합하고 있는 모든 생활기기를 편리하게 이용할 수 있도록 하여 이용자의 편의성을 증대를 통한 관련 서비스의 활성화를 유도함
- 신규 서비스 확산에 대비한 인터넷 구조 개선
  - 인터넷의 고도화에 따라, 개인 이용자들끼리 파일을 주고받는 경우가 급격히 증가하고 있으며, 서버없이 단말끼리의



양방향 통신이 요구되는 서비스가 지속적으로 생성되고 있음

- 특히, 홈네트워크, u-Health, Home Security 등 서비스들은 외부에서 상시 접속을 해야 하므로, 고정된 주소를 요구하고 있음. 이와 같은 신규 서비스에서는 단대단 양방향 서비스 요구는 증가하고 있으나, 사설주소 사용으로 인하여 서비스마다 신규로 부가적인 설정이 필요하게 되어 서비스 확산의 병목을 유발함
- 또한, 통신사업자들의 신규 멀티단말/멀티 IP서비스에 대응하기 위한 기반 마련해야 할 것임

#### • 유비쿼터스 통신환경을 위한 이동성의 완벽한 구현

- 유선초고속인터넷 또는 무선랜을 이용하여 인터넷 서비스를 이용할 경우 단말의 이동시 네트워크 지역이 변경됨에 따라, 서비스 세션이 끊어져서 재설정과 재접속의 과정을 거치고 있음
- 현재 무선랜을 통한 인터넷접속은 이동성의 일정지역을 벗어나게 되면 연결이 끊기고 다시 재접속 하는 불편함이 존재하여 끊임없는 서비스가 필수적인 온라인 결제서비스, 게임 등의 활용이 어려움이 있음
- 따라서, 이동중에도 인터넷을 끊임없이 사용하며, 세션의 재연결이 필요하지 않은 빠른 핸드오버가 가능한 IPv6는 이동형 인터넷기반의 구축에 최적의 해결책을 제시함

#### • 유 · 무선 통합서비스 전망

- 향후 유무선간 연동 및 통합이 확대되면서 이동 네트워크(Mobile Network)의 필요성은 높아지고 있으며, WiBro, HSDPA 등 3.5G 무선통신망에서 무선인터넷 서비스가 강화되고 있으며, 4G는 IP기반의 무선망 통합으로 발전하고 있음
- 따라서, WiBro, 3.5G, 4G의 수많은 IP 단말을 수용하고, Mobile IP, Network 이동성, 이종망 연동 기능을 지원하기 위하여 IPv6 기능이 요구하게 될 것이며, WCDMA는 영상통화, 데이터 통신 등 고도화된 개인 이동통신 서비스를 제공하면서 CDMA를 대체하는 망으로 발전할 전망이다

#### • IPv4 주소 부족 문제를 근본적으로 해결

- 전세계적으로 사용가능한 IPv4 주소는 약 15억개로 43억개중 약 36%가 사용가능하며, 2005년에 예측된 것에 따르면 국제적으로 2012~2013년 경에 IPv4 주소가 고갈될 것으로 추정됨. 하지만, 아시아, 남미 등을 중심으로 IT 산업이 급속히 성장하면서 IP 주소 수요가 급증하는 추세임
- 국내는 1994년 상용인터넷 서비스 개시 이후 급속히 주소 증가하여 지난 10년간 약 1122% IP 주소 증가 추세임. 향후 IT 839전략과 u-City, u-Korea 등 관련 사업을 추진할 경우 급격한 IP주소 수요 증가가 예상되고 있음. 특히, 홈네트워크 아파트에 구축될 홈게이트웨이는 10년 후 까지 사용될 것을 고려하여 서비스 확장을 위하여 IPv6 지원이 필요적으로 요구됨

### • 통신·방송 통합서비스 전망

- 통신사업자와 방송사업자는 기존의 사업영역에서 탈피하여 융합서비스를 개발 제공하고자 노력중이며, 이에 따라 직간접적으로 상대 사업영역에 진출함으로써 새로운 수익모델을 발굴하고 있음. 향후 광대역통합망을 기반으로 개인방송, 맞춤형콘텐츠, 시청자 참여형 방송 등 다양한 융합형 서비스가 등장할 것으로 전망됨

### 1.3.2. 표준화의 목표

IPv6를 핵심전달망 프로토콜로 채택하고 다양한 이중 액세스 네트워크로 구성되는 NGN/BcN 환경하에서, 이 종말간 전환/연동, 이동성관리 등의 핵심 기능을 제공하는 IPv6 확장표준 개발

- IPv6 보급, 촉진 측면에서 IPv6 응용 및 서비스 표준 발굴을 주요 목표로 함. 특히, 네트워크 이동성 지원 표준화, NGN에서의 IPv6 연계 방안 등의 분야에서 국제 표준화를 주도하고자 함
- 2006년까지 WiBro 환경에서의 IPv6 표준 (Phase 1)을 개발 완료한 바 있으며, WiBro와 IPv6의 연관성을 기술한 Phase 2 문서는 2008년에 상반기에 완료할 예정임. 주요 포함될 기술로는 PMIPv6의 기본규격, IPv4와의 연동, 멀티캐스트 지원 등임
- 2006년까지 WiBro 환경에서의 IPv6 표준 (Phase 1)을 개발 완료한 바 있으며, WiBro와 IPv6의 연관성을 기술한 Phase 2 문서는 2008년에 상반기에 완료할 예정임. 주요 포함될 기술로는 PMIPv6의 기본규격, IPv4와의 연동, 멀티캐스트 지원 등임
- ITU-T SG13을 통해 Y.ipv6-ngn, Y.ipv6multi, Y.ipv6transit 및 Y.ipv6sig 문서는 2008년 1월 승인을 목표로 추진 함. 위 4개의 표준 개발 완료로 NGN 환경 하에서의 기본 IPv6 요구사항 표준을 개발 완료하고, 그 후에 BcN Core 네트워크의 핵심 전달 프로토콜로서의 IPv6 멀티호밍 확장 표준을 개발하고, BcN Access 네트워크 기술로서의 Ad-hoc/Sensor 네트워크 라우팅 프로토콜 및 보안표준, IPv6/IPv4 전환 및 연동 표준 등을 개발함. ITU-T SG는 2009년부터 새로운 회기가 시작되므로 2008년 국제표준화에 적극적으로 참여하여, ITU-T Q.9/13의 ToR을 변경하여 위와 같은 국내 산학연의 국제표준화 방향을 반영하여 변경하고자 함. 또한, IP 주소 분리 표준을 차기 회기에서 다룰 수 있도록 하고자 함
- IETF 국제표준화는 IETF v6ops, dnsop WG에서 추진하고 있는 문서는 2007년말 또는 2008년 초에 완료를 목표로 추진 중에 있음. 호스트에서의 DNS 설정을 위한 라우터 RA 메시지 기반 설정기법(IPv6 Router Advertisement Option for DNS Configuration) 표준은 2007년말을 목표로, IEEE 802.16 네트워크 상에서의 IPv6 보급 시나리오 (IPv6 Deployment Scenarios in 802.16 Networks) 표준은 2008년 상반기를 목표로 추진하고자 함. 또한, 2008년

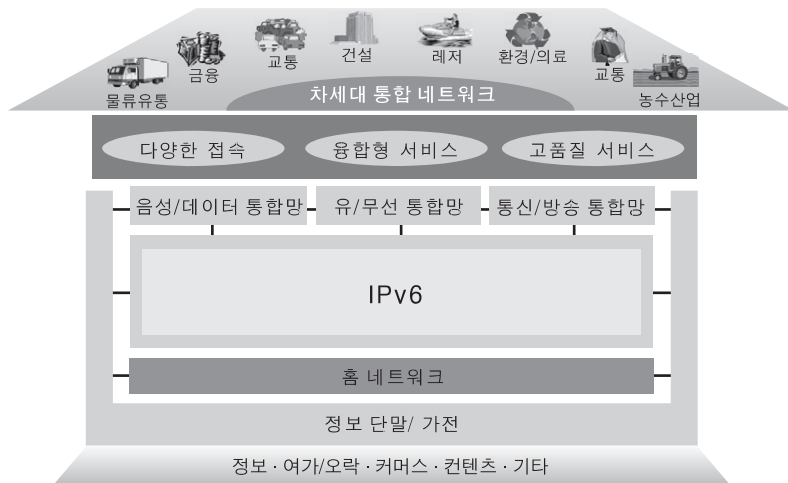


부터의 IETF 국제표준화는 IPv6 응용 확산 및 타 기술과의 접목을 목표로 하며, softwires, trill, 6lowpan, 16ng 등 WG을 중심으로 표준화를 추진할 예정임

### 1.3.3. Vision 및 기대효과

IPv6를 핵심전달망 프로토콜로 채택하고 다양한 이종 액세스 네트워크로 구성되는 NGN/BcN 환경하에서, 이종 망간 전환/연동, 이동성관리 등의 핵심 기능을 제공하는 IPv6 확장표준 개발

- IPv6기반 서비스의 활성화를 위해 NGN (BCN) 인프라를 활용하여 유·무선 및 방송 등 현재 및 미래의 멀티미디어 서비스를 효율적·경제적으로 통합하며, IPv6 기반의 서비스 품질이 보장된 유선전화 수준 음성 패킷서비스의 경제적 제공을 통한 음성·데이터 통합 및 단일 인증 단말을 통한 유무선망간의 끊김 없는 서비스 제공, 개인화 및 주문화된 고품질 양방향 주문형 방송 서비스 제공을 통한 통신·방송의 서비스 융합 시대의 도래가 예상됨

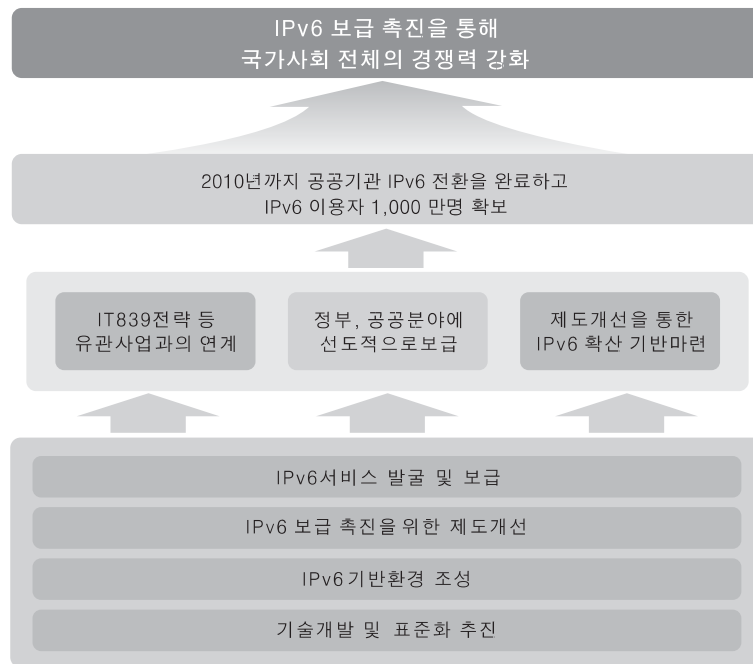


〈 IPv6 기술발전의비전 〉

- IPv6기반의 신기술을 바탕으로, 새로운 서비스와 비즈니스 모델이 개발되고, 이를 활용한 새로운 시장이 창출되어 국민의 편익을 증진시킬 수 있는 유비쿼터스 환경을 지원하는 방향으로 기술개발 및 표준화가 진행되어야 함. 유무선 통합 및 연동에 따른 사용자의 이동성 지원, 망의 고도화(high-speed), 안정화 및 자동화(autoconfiguration), IPv6 기반의 정보가전 기기 통합연동 및 제어, 텔레매틱스 분야, RFID 기술분야, IPv4/IPv6 변환/연동분야 등 다양한 분야에서 IPv6 응용 기술 표준화에 주력함

- 우리나라의 IPv6 보급촉진을 위한 비전 및 추진전략

- 2010년까지 공공기간 IPv6 전환을 완료하고 IPv6 이용자 1,000만명 확보를 목표로 함



〈 'IPv6 보급촉진 기본계획 II' 비전 및 목표,전략 〉

- 통신망은 2013년까지 도입 완료를 목표로 하며, 다음과 같은 이용자 수 증가를 목표로 함

구분	2007	2008	2009	2010
주소 확보	세계 10위권 유지			
이용자수(만명)	20	200	525	1,000
통신망 도입률(%)	20	30	50	70

- 구체적인 추진전략으로 먼저 BcN으로 고도화되어 가는 인터넷환경에 맞는 IPv6 서비스 및 관련 장비를 개발하여, VoIP, IPTV, WiBro 등 성장가능성이 큰 분야에 IPv6 기반으로 기술 개발이 이루어지도록 적극 추진함. 두 번째로 u-IT 839 전략과 유비쿼터스 관련 사업에 IPv6 도입 적용해야 함. BcN, VoIP, IPTV, u-City 등 유비쿼터스 관련 사업 추진시 IPv6의 적용을 유도하고 BcN, u-City 등과 연계하여 시범사업을 추진하고, 관련분야의 제도수립 및 변경시 IPv6를 반영할 수 있을 것임. 세 번째로 중장기적으로 IPv6 도입이 필수적인 공공분야에 IPv6를 선도적으로 도입하여 IPv6 확산을 가속화해야 함. 관련부처와 협의하여 공공부문 통신망에서 IPv6의 본격적인 도입을 유도하여 산업체의 개발의욕 고취시키고, 재난재해관리, 국방 등 대규모의 주소자원이 필수적인 분야에 대한 IPv6 도입을 선도적으로 추진함. 특히, 특히, 규모가 큰 공공부문 통신망을 선도적으로 전환이 요구됨. 네 번째로 유비쿼터스 서비스 구현을 위한 충분한 IPv6 주소자원을 확보하고,인터넷 구조 개선을 통하여 다양한 신규 서비스를 활성화함. 충분한 주소 공급을 통해 다양한 신규 서비스들을 활성화하고, 현재의 복잡한 인터넷 구조를 개선하고 IPv6로의 전환은



개별요소들의 경제성뿐만 아니라 장기적 관점에서 국가자원이 낭비되는 요소를 줄일 수 있음. 또한, 주소부족 현상 발생시 일시전환에 따르는 혼란을 최소화하기 위한 단계적 전환 전략을 채택할 필요가 있음. 다섯째로 정부, 학계, 산업체, 연구계 및 사용자와의 협력체계 강화해야 함. 국내 IPv6의 조속한 확산을 위한 'IPv6 보급 촉진 협의회'를 구성하여 IPv6 확산을 위한 추진계획을 체계적으로 실행하고 실무 중심의 'IPv6 보급 촉진 협의회' 활동을 지원하기 위해 사무국을 구성·운영해야 함

## 2. 국내외 현황분석

### 2.1. 시장 현황 및 전망

#### 2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

- 국내는 1994년 상용인터넷 서비스 개시이후 급속히 IP 주소의 개수가 증가하여 10년간 약 1122%의 IP주소가 증가

〈 국내 IPv4 주소 증가 추이년도 〉

구분	2009	2010
1994	3,848,704	상용인터넷 서비스
1999	10,402,304	초고속인터넷 서비스
2005	43,195,648	IT 839 전략

- 특히 우리나라는 할당받은 주소 사용율이 높아 예비주소가 적으므로 APNIC으로부터 신규 주소 할당에 의존해야 한다. 향후 IT 839 전략과 u-City, u-Korea 등 관련 사업을 추진할 경우 급격한 IP 주소 수요 증가가 예상

〈 IT839 8대 서비스 추진에 따른 신규 IP소요량 〉

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010
IP 소요량	20,295	31,985	45,959	62,970	74,423	84,562
IP소요량 + CPG소요량	40,995	82,585	114,959	154,970	67,623	285,582

\* 자료출처 : ETRI 보고서, 2005

\* CPG(Consumer Packaged Goods) 소요량 : RFID에 1개씩 IP 사용할 경우

〈 IT 839 전략 추진에 따른 신규 IP 주소 증가 예측치 〉

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2015
낙관적수요	6,328,723	22,770,135	38,875,097	54,036,704	69,000,203	150,271,385
보수적수요	3,753,011	16,849,218	28,826,893	40,937,811	53,569,752	130,929,164

(단위: 개)

\* 자료출처 : 한국전산원, 2005

- 홈네트워크 서비스를 위해서는 충분한 IP 주소 인프라 제공이 필요하다. 초고속인터넷의 경우 PC 전원을 켜 때 IP 주소가 할당되고, 전원을 끄면 자동으로 회수가 되는 동적 할당 구조이나 홈네트워크 기기는 항상 활성화 되어져 있어야하기에 고정주소가 필요





〈 초고속인터넷과 홈네트워크 서비스에 필요한 IP 주소 비교 〉

구분	초고속인터넷	홈네트워크
IP 할당 수 (1,000가구 가입자 기준)	500개 ~ 700개	2,000개 이상
IP 할당 방법	동적 주소(DHCP) 할당 일부 사설 IP 사용	공인-고정 IP 할당

\* 홈네트워크 사업 추진 시 가구당 2개의 고정IP (홈네트워크 게이트웨이, 홈네트워크 셋톱박스 또는 데스크 탑 PC) 필요

- 인터넷시장에서 선도사업을 추진한 사업자가 선두지위를 지속하고 있어, 국내산업체들은 이렇다할 성과를 거두지 못하고 있으며, 시장진입에 어려움을 겪고 있다. 미국, 일본 등 IPv6 확산을 적극적으로 추진하고 있는 국가들보다 한 발앞서 IPv6를 도입하여 선진 인프라를 구축하여 새로운 서비스와 산업에서 선두지위를 확보해야 함
- 중국, 인도, 남미 등 인터넷 후발주자는 인터넷 보급률이 높지 않으나 향후 인터넷 후발 주자들은 IPv4/IPv6 듀얼 또는 IPv6로 인터넷망을 구축하고 있으므로 해외 시장을 고려하여 한국이 먼저 IPv6 시장으로 나가야 한다. 국산 장비 산업을 정책적으로 육성하여 산업 경쟁력을 갖추고 미래 수출 품목으로 다음과 같은 품목이 선정됨
  - IPv6 통신장비 시장: 중형라우터, 소형라우터, 홈게이트웨이, 초고속통신망 장비, 무선 장비 (WiBro 등)
  - IPv6 단말: VoIPv6 단말, Windows Vista 단말, PDA 등 이동 단말, 센서/싱크 노드, RFID 리더 등
- NGN 및 미래인터넷 응용기술 분야의 국내시장 현황 및 전망
  - 향후 20 30년 이후의 새로운 인터넷 기술체계에 대한 연구 개발활동으로, 국가적으로 2007년부터 2010년까지 36억 원의 출연금을 들여 핵심기술 연구를 추진하고 있음
  - 미래인터넷 연구 개발은 앞으로 수많은 이동단말들에게 충분한 서비스를 제공할 수 있는 네트워크 인프라 및 기술들을 모두 포함한다. 산업연구원 추산에 따르면 특히 이와 관련한 차세대 이동통신단말의 국내 산업규모는 2010년 약 70억달러에서 2012년 약 120억 달러의 지속적인 증가 추세를 보이고 있음
  - 또한 미래의 인터넷의 주요한 대상이 되는 RFID와 USN의 경우도 각각 2010년에 약 26억과 12억 달러의 성장을 이룰 것으로 예상되고 있음
- 타 기술과의 접목기술 측면에서의 네트워크 환경의 변화 및 전망
  - 지금까지 네트워크 단말들은 이더넷 포트와 무선랜카드를 장착한 노트북/PC/PDA/스마트폰 등이 대부분이었지만, WiBro, HSDPA 등의 새로운 무선 기술이 등장하면서 다양한 유무선 액세스 네트워크에 접속할 수 있는 네트워크 인터페이스를 탑재하게 됨
  - 새로 출시되는 노트북/PDA/스마트폰 등은 다양한 액세스 네트워크에 접속 할 있는 네트워크 인터페이스를 장착하고 있음

- 타 기술과의 접목기술 측면에서의 네트워크 서비스의 변화 및 전망
- 통신을 하면서 이동을 하더라도 끊김 없는 서비스에 대한 사용자들의 요구가 증대하고 있기 때문에, 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소에 기반한 네트워크 서비스가 대두됨
- 대용량의 데이터를 처리하기 위해서 무선 액세스 기술의 대역폭을 향상시키는데에는 한계가 있으므로, 다중 네트워크 인터페이스를 사용하여 한번에 많은 데이터를 전송할 수 있는 네트워크 단말이 요구됨

### 2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

- IDC는 2005년에서 2009년까지의 기간 동안 전세계 라우터 시장은 안정적으로 확장될 것으로 예측했음. 2004년 매출액은 전년 대비 16.3% 성장하여 110억불에 이르렀음. 2009년에는 2003년대 대비 44.5% 성장한 1,370억불에 이를 것으로 예측됨. 소비자 라우터(consumer router)를 포함한 전세계 라우터 시장의 매출액은 2005년부터 향후 5년 동안 4.4%의 복합 연평균 성장률을 이룰것으로 보임. 소비자 라우터를 제외한 엔터프라이즈와 서비스 제공자 라우터 시장은 5.5%의 연평균성장률을 달성할 것으로 예측됨
- 2004년의 high-end 라우터 시장은 전년 대비 22.6% 성장했으며, high-end 서비스 제공자 에지 라우터 분야에 의해 성장이 주도되고 있음. 향후 5년간 high-end 라우터 시장은 연평균 9% 성장하여 69억불에 이를 것임
- 지금까지 전체 라우터시장의 성장은 대부분 서비스 제공자 라우터의 시장의 성장에 기인하지만, 향후 라우터 시장은 엔터프라이즈 라우터 시장의 성장에 의해 주도될 것임. 이는 방화벽, VPN, VoIP 등의 새로운 서비스의 등장에 그 원인이 있음
- midrange와 low-end 라우터 시장은 향후 5년간 1.4~3.6% 범위 내에서 성장할 것으로 예측됨. low-end 라우터 시장은 엔터프라이즈 라우터 시장의 회복세에 영향받는 바가 매우 큼
- 2004년 SSOHO 라우터의 출하대수는 전년 대비 40.8%의 가격 감소에도 불구하고 56.2% 성장하였음
  - ※ 참고사항 : High-end 라우터는 2만불 이상, mindrange 라우터는 8천불에서 2만불, low-end 라우터는 1천 5백불에서 8천불, SOHO 라우터는 5백불에서 1천 5백불, Small SOHO 라우터는 5백불이하의 평균판매가를 가지는 경우를 의미함

〈 세계 라우터 연도별 매출액 예측 〉

(단위: 백만달러)

연도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004-2009 CAGR(%)
Revenue (%M)	9,491	11,042	11,779	13,152	13,198	13,586	13,711	4.4
Growth (%)	-	16.3	6.7	11.7	0.3	2.9	0.9	-

\* 자료출처 : IDC, 2005



### 〈 세계 라우터 장비별 시장 전망 〉

(단위: 백만달러)

구분	세계 라우터 장비시장 매출액 전망 (단위: 백만달러)							2004~2009 평균성장률
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
High-End 라우터	3,654	4,481	4,804	5,246	5,770	6,324	6,887	9%
Mid-range 라우터	1,708	1,752	1,790	1,819	1,844	1,865	1,881	1.4%
Low-end 라우터	2,069	2,133	2,268	2,365	2,453	2,509	2,549	3.6%
SOHO 라우터	500	480	432	376	319	278	235	-13.3%
SSOHO 라우터	1,560	2,196	2,486	3,347	2,812	2,610	2,158	-0.3%
총계	9,491	11,042	11,780	13,153	13,198	13,586	13,710	4.4%

\* 자료출처: IDC, 2005

- 홈네트워킹이 일반화되기 위해서는 가입자망과 홈네트워크를 상호 접속하여 중재하는 홈게이트웨이가 반드시 필요하며, 서비스 제공사업자를 비롯한 대규모 사업자들이 홈게이트웨이를 미래의 통합서비스를 제공하기 위한 유일한 플랫폼으로 인식하고 있는 상황임
- 따라서, 홈게이트웨이는 최종사용자에게 음성, 영상 및 데이터 등의 통합서비스를 제공할 수 있어야 하고, 서로 다른 장치들 간에 통신을 위한 프로토콜변환, 라우팅 및 네트워크 주소변환, 홈네트워크와 엑세스네트워크 연결 기능을 제공해야 할 뿐만 아니라, 보안, 미들웨어, 트래픽처리, 원격관리 등과 같은 부가서비스를 제공해야 함. 따라서 이와 같은 기능을 효과적으로 제공하기 위해서는 IPv6를 기반으로 하는 것이 적절함
- 전세계 레지덴셜 게이트웨이 매출액 전망을 살펴보면, 2002년까지 시장은 큰 성장을 보이고 않지만, 2002년 이후부터 큰 폭으로 성장하여, 2002년 약 4억달러에서 2006년에는 50억달러에 달할 것으로 전망됨

### 〈 전세계 레지덴셜 게이트웨이 시장전망 〉

(단위: 백만달러)

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
레지덴셜 게이트웨이	50	100	400	1,100	2,600	4,000	5,000

\* 자료출처: ETRI, 홈네트워크기술/시장 보고서 2002.12

- 홈네트워크 세계시장은 2002년 407억달러에서 오는 2007년 1천26억달러에 이르고, 2010년에는 1천620억달러로 연평균 19%씩 성장할 것으로 전망됨. 특히, 홈서버, 홈게이트웨이는 연평균 48%씩 고속성장하는 유망산업으로 부상할 것으로 기대됨. 여기서, 지능형 정보가전은 DVD 플레이어, 인터넷오디오, 비디오게임기, 이동/고정 단말 등이 포함됨

## 〈 홈네트워크 세계시장전망 〉

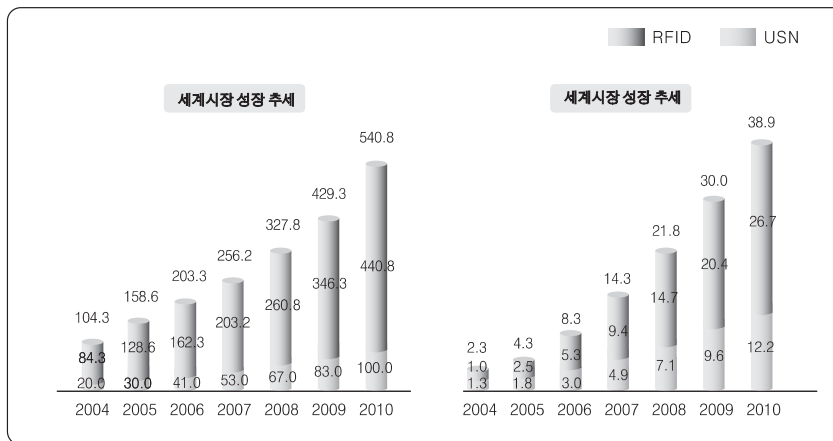
(단위: 억달러)

구분	세계 시장 전망 (단위: 억달러)							평균성장률
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2010	
홈서버/ 홈게이트웨이	11	24	50	79	103	124	243	48%
홈네트워크	15	25	35	43	49	54	100	27%
지능형 정보가전	373	457	537	626	717	813	1,200	16%
유비쿼터스 컴퓨팅	8	12	16	20	25	35	77	33%
계	407	518	638	768	894	1,026	1,620	19%

\* 자료출처 : Inews24, 2003.8

## • NGN 및 미래인터넷 응용기술 분야의 국외시장 현황 및 전망

- 미래 인터넷은 앞으로 다가올 네트워크 구조에 대한 기술개발을 목표로 하고 있음. 따라서 이러한 미래 네트워크의 시장 현황을 알기 위해서는 앞으로 다가올 무선 기반의 네트워크 시장을 통해 가늠할 수 있음. 특히 wireless mesh network, 그리고 센서 네트워크 등이 대표적인 기술들임
- RFID와 USN을 대표로 하는 국외 센서 네트워크 시장 역시 국내와 비슷하게 2004년 이후 급속한 성장 추세로 보이며, 각각 2010년 약 440억과 100억 달러의 시장이 성장할 것으로 예측됨



한국전자통신연구원 · IC TeckEX · VDC. 각 기관 조사 · 분석자료. 2004.11

## • 타 기술과의 접목 측면에서의 새로운 서비스 창출 및 전망

- 나라마다 정도의 차이는 있지만, 새로운 유무선 기술이 사용자의 요구 및 사업자의 시장성 판단에 따라 시장에 속속 새로이 등장하고 있음. 이러한 새로운 유무선 기술을 이용할 수 있는 네트워크 단말에 대한 요구가 증대하고 있어 네트워크 단말들은 다양한 유무선 기술을 탑재할 수 있어야 하며, 이를 기반으로 새로운 서비스 창출이 가능함



## 2.2. 기술개발 현황 및 전망

### 2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

#### • 정부정책기조

- 2001년 2월 정보통신부는 “인터넷 신 주소체계(IPv6) 도입을 통한 차세대인터넷 기반구축 계획”을 발표하였고, 2003년 9월 인터넷 산업 강국 건설을 위한 “IPv6 보급 촉진계획”을 확정 발표함. 이 계획은 관련기관 및 산업체의 최고책임자로 구성된 “IPv6 전략협의회”를 통해 2004년 4월 최종 확정함. 그러나 IPv6만의 사업화 모델이 부각되지 못하고 통신사업자, 장비제조업체, 서비스·컨텐츠업체가 동시에 IPv6로 이행되지 못함에 따라 IPv6 활성화가 지연되고 있음. 그 결과로 2006년 IPv6 산업의 발전을 지속적으로 추진하기 위하여 “IPv6 보급촉진 연동계획”을 수립하고 있음
- “IPv6 보급촉진 연동계획”에서는 IPv6 보급 촉진을 통하여 차세대인터넷 산업과 서비스를 육성함으로써 인터넷 소비국에서 생산강국으로 도약하는데 목표를 두고 있음. 첫째로 2010년까지 IPv6 이용자 1,000만명 달성할 것이며, 둘째로, 2010년까지 국가적 IPv4/IPv6 통신망 환경을 구축함
- 우리나라는 인터넷 이용인구가 3,412만 명(2006년 12월)에 이르고 초고속인터넷 가입가구가 1,422만(2007년3월)을 넘어서는 등 인터넷 이용이 보편화되고, IPTV 등 서비스 고도화에 대한 수요가 급증하고 있음. 이에 따라 정보통신부에서는 2006년 6월부터 12월까지 산.학.연.관이 공동 참여한 가운데 ‘IPv6 보급촉진 기본계획 II (2006)’를 수립하여 IPv6 확산을 도모, 차세대 인터넷산업을 지속적으로 육성하고 있음
- 정부 및 공공기관의 IPv6 선도 도입을 위해 공공부문의 IPv6 도입 요건화 및 관련 제도화를 지속적으로 추진하고 있음. 특히 2006년에는 ‘정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률(ITA법)’에 IPv6 도입을 명문화하여 공공부문 IPv6 도입 확대를 위한 기반을 마련함. 또한, ITA법에 반영된 IPv6 요건화 사항을 적극 홍보하고, 기획예산처의 ‘세출예산집행지침’, 조달청의 ‘조달청수요물자구매업무처리규정’ 등에 IPv6를 요건화 하는 것에 대해 관련기관과 지속적으로 협의해 추진할 예정임. 그밖에 ‘u-인프라 통합 콘퍼런스:BeN, IPv6, USN, 4G-Mobile’, ‘Global IPv6 Summit’, IPv6 전문가 양성 교육 등을 통하여 IPv6의 기술을 보급하였고 관련기술 사업화를 지속적으로 추진하고 있음
- IPv6 시범서비스는 2004년부터 추진되어 왔으며, 국내에서 개발한 IPv6 장비 및 솔루션의 성능 검증을 통하여 국내외 시장진출의 교두보를 제공하고, IPv6 기반의 서비스 제공으로 이용자 확대를 하여 왔음. IT839 전략과 연계한 IPv6 서비스 모델 발굴을 통하여 초기시장을 조성하고, IPv6 장비/솔루션의 품질 및 안정성을 검증하여 IPv6로 이행하기 위한 장애요인을 해소하고자 한국정보사회진흥원은 2004년부터 IPv6 시범사업을 추진하고 있음. 이를 통해 VoIPv6, 영상전화, Wi-Fi Phone, VoD 콘텐츠, 네트워크 카메라 등 IPv6 통신망을 유용하게 활용할 응용 서비스 및 콘텐츠를 확보하였고, 상용서비스로 발전시킬 수 있는 모델을 실현하였음. 그 결과 2004년 10건, 2005년 7건, 2006년 3건의 시범사업을 통하여, 2004년 5,000명, 2005년 4만 4,000명, 2006년 13만 명의 IPv6 이용자를 확보하였고, 2007년 현재 IPv6 UCC 포털, IPv6 기반 치안서비스 등 총 5건의 시범사업을 추진하여 연말까지 20만 명의 IPv6

## 사용자 확보를 목표로 하고 있음

과제명	주요내용	참여기관	사업기간
IPv6 인터넷 서비스	데이콤주관으로 전국 6대 도시의 IPv6 사용량 확보 및 1,000여명의 일반 이용자 확보	데이콤	2004
자연생태계 모니터링 서비스	전국 어디서나 이용할 수 있는 자연생태계 모니터링 체계 구축	KTF	2004
통합 모바일 홈네트워크 시험망 구축	IPv6 기반의 이동통신망 구축 및 홈네트워크에 IPv6 적용 기술을 확보	위즈넷, 부산시청	2004
VoIPv6	IP Phone, PBX 등 VoIPv6 기술을 확보하여 국가망 도입 및 상용화 준비	데이콤	2004
영상 전송시스템 구축	IPv6 기반 HD급 고품질 영상전송 기술개발 및 운영노하우 확보	위즈넷, 부산시청	2004-2005
SOHO용 시범서비스	가정/소호내 IPv6망 구성에 필요한 장비 확보	에스넷시스템	2004
택내광가입자(FTTH) 디지털홈 서비스	IPv6 기반 홈네트워크 비즈니스모델 및 효율적 인프라 구축	위즈넷	2004
대학 원격강의(서강대)	넓은 캠퍼스를 대상으로 유무선 IPv6 인터넷 서비스를 제공하여 관련 기술 습득	서강대	2004
대학 원격강의(동서대)	무선저장단말기를 활용한 이동형 교육서비스 제공	동서대	2004
장비 및 솔루션 시범운영	중소형 라우터 등 18개 기관 39개 장비를 대상으로 시험운영	KT	2004
공공부문의 VoIPv6 도입	국방부, 대전시청, 기상청 등 공공기관 대규모 이용자에 VoIPv6 시범 서비스 제공	데이콤, 대전시청, 기상청, 국방부	2005-2006
WiBro 응용/콘텐츠	KAIST 학생 440명 대상 상용포털서비스 제공 및 AP 40여대를 이용한 IPv6 기반의 무선망 구축	KTF, 모다정보통신, KTH, KAIST	2005-2006
홈네트워크 시범서비스	홈네트워크 시범단지 내 130가구에 VoIPv6, 웹카메라 등을 제공하고, IPv6 기반 홈게이트웨이 개발	퓨처시스템	2005
재난재해 예방관리	실시간 재난재해 모니터링, 기상정보 등을 시범지역(181세대) 및 일반인을 대상으로 서비스	강릉정보산업진흥원, 강릉시청, 강릉대학, (주)씨엠	2005
의료솔루션 모델에 관한 시범서비스	경희의료원 의료진과 환자에 IPv6 기반 의료서비스 제공	위즈정보기술, 경희의료원	2004-2005
터널브로커 이용 고정주소 시범서비스	일반이용자 및 기업에 고정 IPv6 주소서비스를 보급하고 IPv6 기반 상용 포털서비스(nehom.com)육성	유미테크	2005
u-행정 시범서비스	IPv6 기반의 u-행정 서비스(IPTV, USN 무인당직, VoIPv6)를 제공하여 행정업무 효율화를 극대화	KT, 강릉시청	2006
IPv6 UCC 포털 서비스	IPv6 기반의 UCC를 일반인에게 제공하여 4만 명의 사용자 확보	프리텔, 아이비트	2007
미래환경변화에 대비한 IPv6 기반의 치안서비스 고도화	HSDPA-VoIPv6 영상전화연동 기술적용, IPv6 네트워크를 통하여 범죄자 검거에 활용	경찰청, 삼성전자	2007
대구시의 VoIPv6 분야 u-행정기반 구축을 위한 IP망 시범사업	VoIPv6를 대구시청에 구축 후, 2008년 전 산하기관에 상용화 추진	LG데이콤, 대구시청	2007
IPv6기반 u-Blue City 구현 및 시범서비스	IPv6 유.무선망을 구축하여 재난감시 서비스 제공	KT, 강릉시청, A&D ENG	2007
IPv6 기반 도농복합중소도시 맞춤형 u-City 서비스	IPv6 기반 u-City 맞춤형 서비스 제공, VoIPv6 민원상담 서비스 제공, IPv6 기반 관광안내 시스템 구축	KT, 공주시청, 에듀테크	2007



## • 국책연구소

### [한국전자통신연구원]

- IPv6와 관련하여 한국전자통신연구원이 핵심적으로 연구개발하고 있는 것은 IPv6를 지원하는 차세대 고기능 라우터 개발과 유무선 연동 환경에서의 IPv6 자동네트워킹 기술 개발, 그리고 HDTV 기반의 고품질 멀티미디어 스트리밍 기술 개발 등임
- IPv6 기반 차세대 고기능 라우터 개발의 최종 개발 목표는 중형 IPv6 라우터 시제품 개발, 차세대 인터넷 서비스 라우터 시제품 개발, IPv4/IPv6 연동기술 및 IPv6 고기능 서비스 기술 개발, 10Gbit 이더넷 액세스 스위치 개발 및 TEIN 기반 IPv6 광대역 통합 서비스 연동 등임. 2004년 중형 IPv6 라우터 시제품의 개발을 완료하고, 차세대 인터넷 서비스 라우터의 구조 설계를 완료함. 개발된 라우터는 IPv6의 보급을 촉진하기 위해서 필요한 다양한 고기능 서비스를 실장하고 있음
- 또한, 개발된 차세대 중형 IPv6 라우터 및 IPv4/IPv6 연동 게이트웨이, IPv6 VPN 시험 장비, IPv6 NMS 장비에 대해서는 KOREAv6 시험운동을 통하여 국내 IPv6 제품들과의 상호 운용성을 검증하였음
- 유무선 연동 환경에서의 IPv6 자동네트워킹 기술 개발에 있어서는, 현재 무선 LAN과 CDMA 인터페이스를 동시에 수용하는 무선 라우터를 개발 중임. 무선라우터에는 속도가 빠른 WLAN과 넓은 커버리지를 제공하는 CDMA 인터페이스를 조합함으로써, 장소에 구애받지 않는 무선 라우팅을 제공하는 것을 목적으로 하며, 지난 해에 개발한 AODV Ad-hoc 라우팅 프로토콜에 이어서, Network Mobility(NEMO) 프로토콜을 탑재하였음
- 더불어 Ad-hoc 네트워크를 위한 인터넷 연결성 기능 제공을 통하여, Ad-hoc과 인터넷간의 통신 기능도 제공할 예정임.
- 한국전자통신연구원은 2005년부터 2007년까지 “고성능 네트워크 정보보호시스템 개발사업”을 추진해 차세대 인터넷 환경에 맞는 정보보호기술 인프라를 구축할 계획임. 또한 2005년부터 2006년까지 IPv4/IPv6 듀얼망 적응형 위협방지시스템을 비롯해 IPv6 인프라 구축을 위한 라우터용 통합보안 기술, 다중 도메인에 적용 가능한 이상 징후 수집 및 분석시스템을 중점 개발할 계획임
- 한국전자통신연구원은 2004년 20G급 보안 게이트웨이 기술을 비롯해 5G급 이상 트래픽 감지 및 대응 엔진용 칩셋 기술, 임베디드 라우터용 침입방지 기술 등을 개발했고, 에릭스, 캐나다와 파스콤 등에 라우터용 침해방지 기술을 이전했음
- 2003년부터 기술개발을 추진하여 홈·소형·중형라우터, IPv4/v6 변환장비, 홈게이트웨이, 망관리시스템 등 8종의 장비 개발하였음. 관련기술 17건을 민간에 이전하여 상용화를 지원하였고, 전자정부통신망에 국산 중형라우터 26식을 도입한 바 있음

구분	2003	2004	2005
장비명	홈라우터	소형라우터 중형라우터 홈게이트웨이	연동게이트웨이 보안장비(VPN) 망관리시스템 가입자인증서버



- 한국전자통신연구원은 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소/다중 네트워크 연결 단말 개발 등을 통해 유비쿼터스 환경을 위한 단말 개발하고자 함. 예전에 나온 노트북/PDA/스마트폰 등은 비록 다중 네트워크 인터페이스를 탑재하고 있더라도 한 순간에 한 개의 네트워크 인터페이스만 활성화 되었고, 네트워크 인터페이스 간의 전환 시 통신이 단절되며, 다중 네트워크 인터페이스를 통합적으로 관리하지 못하였음. 하지만 이종망간 연동과 수직 핸드오버(Vertical Handover)에 대한 요구에 따라서 다중 네트워크를 탑재한 네트워크 단말이 이러한 요구를 수용하기 위하여 다중 네트워크 인터페이스에 대한 새로운 기술과 표준이 필요함. 또한, 다중 네트워크 인터페이스 탑재에 따라 다중 IPv6 주소 사용이 본격적으로 가능하며 다중 네트워크 연결이 가능하다. 유비쿼터스 네트워킹의 핵심인 언제 어디서나 네트워크에 연결되기 위해서는 단말이 다중 네트워크 연결을 가져야만 함. 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소에 기반한 다중 네트워크 연결 기술을 활용한 단말 개발이 최근 시작되고 있음

#### [한국정보사회진흥원(NIA)]

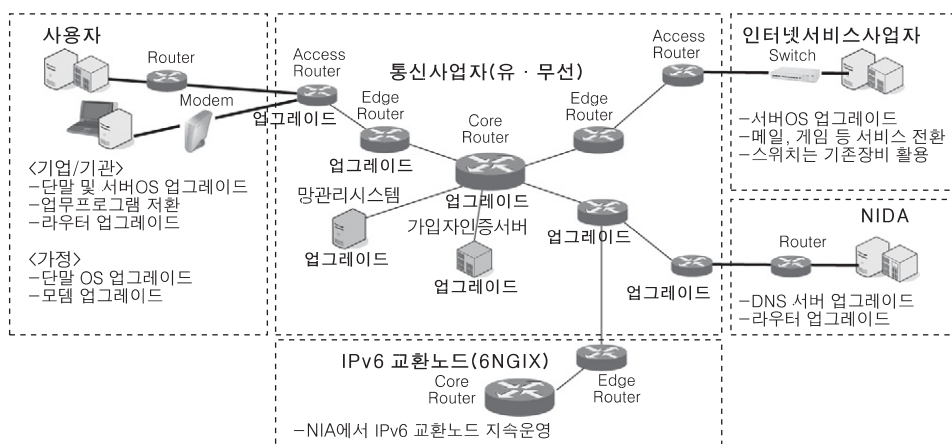
- 2005년 8월, 한국전산원은 광대역 통합 연구개발망(KOREN)을 활용한 연구 및 시범과제 지원을 위해 총 9개 과제를 발굴하여 선정했음. 이번 연구과제 지원은 BcN 중심의 IT 관련 기초기술 및 응용기술에 대한 연구개발을 선도적으로 수행해 BcN 및 차세대 네트워크 발전을 도모하기 위한 것임. 선정과제는 첫째, KOREN 환경에서 IPv6 분산 중계기반 멀티캐스트 및 보안 기술개발 둘째, BcN 환경에서 효율적인 VOD 서비스를 위한 적응 스트리밍 기술 셋째, 광대역 통합 연구개발망 활용, BcN 기반 지능로봇 서비스 개발 및 시험 검증 넷째, 의학교육, 연구 및 진료를 위한 대용량 입체영상 데이터 네트워크 구축등임
- 또한 한국전산원은 용인 죽전 홈타운에 2005년 9월부터 12월까지 '홈네트워크 IPv6 시범사업'을 제공하였음. 일반 가정 130가구에 IPv6 기반의 홈게이트웨이, VoIP 전화 및 네트워크 카메라 등을 활용하여 IPv6 시범서비스 환경이 만들어졌음. 이 시범사업은 일반 가정 내에서 IPv6 기반의 인터넷 서비스를 받을 수 있는 인프라를 만드는데 목표가 있으며, 가정 내에서 주로 사용되는 전화통화 서비스를 IPv6 기반의 인터넷 전화를 활용하게 되어 차세대 인터넷 신 기술을 일반인들이 접할 수 있는 기회가 될 것임. 또한 가정 내 상하 및 좌우 조절이 가능한 IPv6 기반의 네트워크 카메라를 설치하여 집 밖에서도 가정 내에 침입 및 보안 상태를 점검 할 수 있도록 하였음. 향후 BcN 기반의 네트워크가 각 가입자망까지 연결되는 시점에는 가정 내에 PC 뿐 아니라 VoIP 전화기, HDTV, 인터넷 냉장고 및 홈 게이트웨이 등 인터넷 서비스가 가능한 IP 기반의 서비스 단말들이 다수 선보이게 될 것임. 이때 다수의 IP 주소를 IPv6 기반으로 대체할 필요가 생기게 되므로, 그러한 상황이 오기 전에 본 '홈네트워크 IPv6 시범사업'을 통해 IPv6 기반의 상용 서비스 시대를 대비하는 기회를 마련하고, 정보통신부가 추진하고 있는 IT839 전략을 IPv6 기반의 홈 네트워크 및 VoIP 서비스를 통합하여 제공하는 모델로도 큰 의미를 가지게 됨
- 2006년까지 IPv6 기반 VoIPv6, WiBro 등 총 20종의 시범사업을 추진하여 IPv6 이용자 103,007명 및 157개 이용기관을 확보하는 등 국내 IPv6 기술 저변 확대되고, VoIPv6는 데이콤에서 공공기관을 대상으로 상용화 하였으며, 자연생태계모니터링의 경우 현재 부산시에서 민간에 서비스를 제공하고 있음





## [한국인터넷진흥원]

- 한국인터넷진흥원은 2005년 정보통신부의 “인터넷 주소자원 관리기반 구축사업”의 일환으로 kr IPv6 DNS 확대 구축 및 운영을 추진하고 있음. NIDA의 kr IPv6 DNS 구축은 2003년 IPv4/IPv6 듀얼 네트워크 환경에서의 상호운영성 시험을 시작으로 2004년 7월 일본(jp DNS)과 함께 전 세계 최초로 국가 최상위 네임 서버(ccTLD급 DNS)에 대한 서비스 체계를 구현한 바 있음. IT839전략 3대 인프라 중 IPv6 기반의 다양한 응용서비스 지원을 위한 kr IPv6 DNS 서비스 기반 제공의 필요성이 대두 되었으며, 2005년도 “정보화촉진실행계획 작성지침”에 IPv6 적용근거를 명시함으로써 공공분야 망 서비스에 IPv6 도입 본격화에 따라 기본 인프라인 국내 IPv6 기반 DNS 서비스 요구는 증대되고 있음
- kr DNS는 2005년 9월 현재 총 8대가 구축, 운영 중에 있음. 총 6대의 IPv4 기반 kr DNS가 국내 외에서 서비스를 제공하고 있으며, 총 2대의 IPv4/IPv6 듀얼 스택 기반의 kr DNS가 서비스를 제공하고 있음. IPv4/IPv6 듀얼스택 kr DNS는 2004년 8월 서비스를 개시한 G.DNS.KR 서버 및 2005년 6월부터 E.DNS.KR 서버를 IPv4/IPv6 듀얼 스택 서버로 전환 구축하여 IPv4/IPv6 DNS 서비스를 제공하고 있음
- 현재 한국인터넷진흥원은 DNS 서버 및 라우터 장비를 IPv6 기능이 지원될 수 있도록 업그레이드하고, IPv6 교환노드(6NGIX) 지속적으로 운영하고 있음



## [한국정보통신기술협회]

- IPv6에 관련된 한국정보통신기술협회의 주요활동으로는 크게 표준 제정과 시험인증 서비스 제공이라는 2가지 활동으로 요약될 수 있음
- 먼저, 표준제정 측면에서는 한국정보통신기술협회는 IPv6 관련 표준을 제정함. 즉, 해당 조직의 구성원은 IPv6 관련 분야 전문가 및 산업체로 구성되어 있으며, 각 산업체 및 전문가의 의견을 수렴하여 표준을 제정함. 2004년도에 추진된 주요 표준화관련 실적으로는 PPP상에서의 IPv6 패킷전송 등 IPv6 관련 16개 단체표준, 2005년도에는 변환기법 등 32건의 표준을 제정하였으며, IPv6 over CDMA에 관련되어 에서 보는 바와 같이 3개의 WG을 신설함. 해당

- WG 설립의 주요 의의는 CDMA 부분에서의 국내 기술력을 바탕으로 IPv6 를 지원하기 위한 표준화 체계가 마련되었다는 것이며, WG 활동 결과 산출되는 표준을 통해, CDMA 기술 강국의 면모 뿐 아니라, CDMA를 통한 IPv6 서비스에서도 세계 주도권을 잡기 위해 노력하고 있음
- 또한 시험인증 활동에서는 한국정보통신기술협회 시험인증연구소를 주축으로 IPv6에 관련된 제3자 시험/인증 서비스와 상호운용성 시험행사를 개최하고 있으며, 해당 시험 활동을 통해 국내업체들의 IPv6 장비 제조 능력을 향상시키기 위해 노력하고 있음
  - 2005년 한국정보통신기술협회가 국제 IPv6 포럼으로부터 'IPv6 Ready Logo'의 정식 시험 기관으로 인정받음. 이번에 'IPv6 Ready Logo' 시험 수행이 가능한 기관으로 인정된 시험소는 전 세계에서 TTA를 비롯해 미국의 UNH-IOL, 프랑스의 IRISA, 중국의 BII, 대만의 NICI 등 총 5개
  - 한국정보통신기술협회는 2003년 11월부터 IPv6 포럼의 기술적인 그룹 멤버로 활동했으며 국내 업체에 대한 로고 발급 기술 심사 및 각종 서류 심사를 수행하고 있음. 이를 통해 2005년 3월까지 IPv6 Ready Logo를 획득한 국내 제품은 14여 개에 달함. 이로써 한국정보통신기술협회는 기존의 기술 심사 및 서류 심사는 물론, 시험 서비스까지 제공할 수 있게 돼, 국내 업체들이 다른 나라 시험소를 통하지 않고 국내에서 신속하게 IPv6 Ready Logo를 발급 받을 수 있게 됨
  - 또한 한국정보통신기술협회는 2005년 7월 한국전산원 IPv6포럼코리아와 공동으로 차세대인터넷 주소체계인 IPv6 ION(상호운용성시험) 행사를 개최하였음. 한국정보통신기술협회는 지난 2002년 제 1차 IPv6 ION 행사를 시작으로 매년 국내 IPv6 장비간의 상호운용성 및 성능 향상을 위한 ION 시험행사를 개최해 왔음. 이번 4차 IPv6 ION은 국내 최초로 IPv6 Ready Logo Phase-2 인증 항목을 중심으로 진행되었음
  - IPv6 Ready Logo Phase-2 인증은 IPv6 포럼이 운영하고 있는 국제 인증 로고프로그램으로 Phase-2 인증을 획득한 국내업체는 아직 없는 실정임. 한국정보통신기술협회는 이번 ION 시험행사를 통해 국내업체의 Phase 2 인증 획득을 적극적으로 유도하였음. 한국정보통신기술협회는 이번 IPv6 ION 행사의 시험 결과를 7월 서울에서 개최되는 '글로벌 IPv6 Summit Korea 2005'에서 전시, 국내 외 IPv6 전문가들에 IPv6의 장비 및 기술 현황을 정확하게 파악할 수 있는 기회를 제공하였음
  - 기술개발 및 시험사업을 통해 개발된 국내 장비 및 솔루션의 성능 및 상호운용성 검증을 위하여 IPv6 시험·인증을 실시하여, IPv6 장비 성능시험 35건을 실시하여 "IPv6 Ready Logo" 시험업무를 지원하였고, TTA 인증 40건을 실시하여 인증서 발급하였고, 2005년까지 26개 업체 49개 IPv6 장비에 대한 상호운용성시험행사(ION)를 통해 총 32개 기능 오류를 수정하여 성능향상 및 상호운용성 확보하고 있음

#### • 국내 산업계

##### [한국통신]

- KT는 2001년 1월 KRNIC으로부터 공식 IPv6 주소 (2001:2b0::/35)를 신규로 할당받아 운용 중임. 같은 해 6월에는 KT 연구소 내 IPv6 시험망과 BT(British Telecom)의 IPv6 시험망을 연동하여 국제간의 IPv6 상호 연동 시험을



수행하였고, 12월에는 시험실 수준에서 PC 기반 라우터와 홈 에이전트, 리눅스 기반의 Mobile node를 이용한 Mobile IPv6 시험을 수행하여 기본적인 이동성 지원 기능을 확인하였음

- 2002년에는 MS Windows OS와 시스코 라우터, SUN 서버 등 네트워크 장비들에 대한 IPv6 기능 시험과 성능 시험이 이루어짐. 특히 인터넷 네트워크의 핵심 장비인 라우터에 대해서는 Dual Stack, 6to4, Tunneling, IPv6 over MPLS 등 IPv4 네트워크에서 IPv6 네트워크로 자연스럽게 전환하는데 필요한 전환 방식들에 대한 성능 시험이 진행됨
- 현재 라우터, 서버/클라이언트, DNS 등이 연계된 상호운용성 시험을 통하여 전환 기술과 네트워크 운용 관리 기술 확보를 추진하고 있음
- 2004년에는 Mobile IPv6 지원 무선 랜 네트워크를 서울대학교에 설치 운영하고 있으며, 2005년도에는 양재동 연구소 주변 공원에 설치하여 운영하였음

#### [데이콤]

- 데이콤은 2000년 9월 APNIC으로부터 IPv6 공식주소를 할당받아 시험 네트워크를 구축하였고, 6NGIX를 통하여 6Bone 등의 외부 IPv6 망과 순수 IPv6 및 IPv4/IPv6 전환 방식으로 두가지 형태로 연결되어 구축된 시험망에서 DNS, 웹, 전자 메일, Quake, FTP 등의 IPv6 응용시험을 하고 있음

#### [하나로통신]

- 하나로 통신은 2002년 12월까지 IPv6 시험망을 점진적으로 확장하고, 다양한 IPv6 관련 프로토콜을 시험하여 2003년 1월 1일부터 2개월간 서초구 센트럴 시티내 Hot Spot 4개소에서 IPv6 무선 인터넷 접속 서비스를 시행한 바 있음

#### [SK 텔레콤]

- SK 텔레콤은 2000년에 분당 연구소에 시험 네트워크를 구축하고, Tunneling 방식을 이용하여 ETRI와 연동하고 있으며, 2001년에는 KRNIC을 통하여 IPv6 공식 주소를 확보하여 IPv6 핵심 기술 축적과 IPv6 확산에 주력하고 있음
- 향후, 유무선망에 IPv6 도입을 위한 망 진화 전략을 수립하여, 동기(CDMA2000) 및 비동기(WCDMA) 방식의 IMT-2000, 홈네트워킹, 무선랜 등 다양한 무선환경에서의 통합 IPv6 서비스를 구상하고 있음

#### [삼성전자]

- 2005년도 삼성전자는 'Ubiquitous Network Enabler' 실현이라는 비전 하에 IPv6를 연구 및 개발하고 있으며, IPv6 개발 로드맵을 수립하여 IPv6 사업을 추진하고 있음
- 삼성전자가 2005년 10월 국내 최초로 차세대 인터넷 주소 체계인 IPv6에 인터넷 음성통화인 VoIP를 접목시킨 VoIPv6 상용망을 구축했음. 삼성전자가 한국전산원에 구축한 VoIPv6는 보안성과 서비스품질(QoS)이 보장된 인터넷 전화로 무한대에 가까운 인터넷주소 구축이 가능하고 이용자 맞춤형의 다양한 부가서비스가 가능한 것이 특징임

- VoIPv6 상용망 구축을 위해 삼성전자가 공급한 제품은 IP 텔레포니 서비스를 지원하는 IP 교환기(OfficeServ 7200)와 IP 전화기(ITP-5021D)임. 이들 제품은 한국전산원 서울 사무소와 용인 본원에 설치돼 IPv6기반 VoIP서비스를 운영하고 있음. 삼성전자는 이번 상용망 구축을 통해 공공기관들이 추진하는 IPv6기반 VoIP 시장을 주도하게 됐으며, 2010년 이후 All-IPv6 서비스를 제공하려는 정부 정책에 맞춰 서비스를 조기 실현할 수 있게 되었음
- 또한, 기존 상용제품인 IP 교환기/KP 4종과 표준형 IP Phone, Access Point, PDA에 IPv6 기술을 적용, TTA의 IPv6 인증을 확보하여 공공기관에 IPv6가 적용된 제품으로 진입할 수 있는 여건을 조성하였음

#### [LG-노텔]

- 2005년도 LG-노텔(구 LG전자) IPv6활동으로는 BcN 및 차세대 인터넷 전달망을 위한 기술을 확보하고, 홈 네트워크 사업 추진과 3G 이동통신망의 IPv6 대응을 위해 다양한 형태의 IPv6 관련 기술 활동을 추진하고 있음. 먼저 IPv6 지원 장비 개발 및 망 적용 측면에서는 광대역 통합 국가망에서 기 운용 중인 MSR-40에 IPv6 기능을 탑재함으로써 광대역 통합 국가망의 IPv6 진화 및 서비스 수용을 추진하고 있음
- IPv6 중형 라우터인 MSR-40 이외에도 액세스 게이트웨이를 포함한 여러 종류의 게이트웨이 제품, 소프트웨어, PON(Passive Optical Network), 그리고 셋톱박스 등에도 IPv6를 적용함으로써 LG-노텔의 모든 제품군에 IPv6 기능 탑재를 단계별로 개발 진행 중임
- 유선 전달망 장비의 IPv6 탑재 뿐만 아니라 3G 이동통신망의 주요 구성 노드인 SGSN(Serving GPRS Support Node), GGSN(Gateway GPRS Support Node), RNC(Radio Network Controller)에도 IPv6 기능을 부가함으로써 이동통신망의 IPv6 진화를 추진하고 있으며 휴대인터넷의 IPv6 기반 서비스를 위해서도 제어국 (ACR)과 기지국 (RAS)에 IPv6 도입 전략을 수립해 놓고 있음

#### • 국내 학계

- 건국대학교에서는 현재 서울 캠퍼스를 중심으로 하나의 IPv6 로컬 테스트망을 가지고 있고, 현재 ETRI, KRNIC과의 터널을 통해 6BONE에 참가하고 있음. FreeBSD 기반의 IPv6 라우터를 통해 여러개의 실험 IPv6 Host들이 접속되어 있고, 이러한 IPv6 Host들은 MS(Micro Soft)사에서 제공하는 IPv6 스택이 설치되어 6BONE-KR, KOREN IPv6망과 상호 연동하고 있음. 현재 이러한 테스트망을 기반으로 SIP 기반의 VoIPv6 기술 개발 프로젝트를 진행 중이며, BIND, Apache, Sendmail, POP, 오디오/비디오 톨 등 다양한 IPv6 응용들을 테스트하고 있음
- 광주대학교는 ETRI로부터 3ffe:2e01:20::/48테스트 주소와 2001:230:207::/48의 공식주소를 받아서 망을 구성하고 있고 현재 ETRI와 터널링 되어진 상태이고 가능한 다양한 지원호스트들과 라우터들을 시험하고 있음. 또한 실제 서비스되어질 IPv6의 준비를 위해 본 기관의 관련 연구실과 IPv6기술을 공유하고 있음. 지금 현재 테스트중인망은 순수 IPv6망으로 cisco라우터 5대를 이용하여 구성중임. 본 기관의 망구성은 windows2000과 FreeBSD, Linux, OpenBSD등이 있으며 현재 IPv4에서의 응용들(HTTP, FTP, DNS, Mail등)을 IPv6에서 그대로 사용가능하도록 시험하고 있음. 현재 활동연구로는 DiffServ를 이용한 IPv6에서의 QoS관련연구와 모바일IPv6망에서의 QoS등



인터넷 QoS적용분야에 대해서 연구 중이고 네트워크간의 트래픽측정에 대해서 활발히 연구 중이며, 마지막으로 본 기관의 백본망인 ATM망에 적용하기 위해 연구 중임

- 여주대학에서는 IPv6기반 자동네트워킹 표준기술 연구의 일환으로 SLP와 RDC를 이용한 IPv6 자동네트워킹 시스템을 개발하였음. 이 시스템은 크게 IPv6 망의 자동 주소할당 기능, SLP를 이용한 서비스 자동 탐색 기능 및 SLPv6 버전, 그리고 RDC를 이용한 원격 장치 제어 기능으로 구성됨. 이 시스템을 통하여 v6를 지원하는 카메라를 v6망에 연결할 경우 이를 자동 네트워킹하며, 서비스 자동 탐색을 통하여 원격지에서 카메라의 제어와 카메라 입력정보의 입수 등 서비스를 시험적으로 보이고 있음. 또한 냉장고와 전등과 같은 가전기기를 에뮬레이션하여 자동 네트워킹 및 서비스 자동 탐색을 통한 원격지 제어 기능을 구현하고 있음. 이 시스템은 IPv6의 대표적인 응용 서비스로 기대되며, 사무 자동화, 공장 자동화 혹은 홈 네트워킹에 이용되어 다양한 서비스들이 연결된 망에서 자동 서비스 검색 및 제어 서비스로 활용될 것으로 기대됨

#### • NGN 및 미래인터넷 응용분야의 국내 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서는 정부 차원에서 2007년부터 오는 2010년까지 3년간 36억원의 출연금을 지원하여 미래인터넷 핵심기술 연구를 추진하고 있으며, 이와 관련 국내 기업들 역시 대응 연구조직을 운영하여 각기 전략적인 입장으로 기술 개발을 진행하고 있음
- 국내에서는 산.학.연 전문가를 중심으로 발족한 미래인터넷포럼(Future Internet Forum)을 중심으로, 식별체계, 멀티홈 무선 네트워크, 컨텍스트기반 서비스 등의 원천기술과 함께 테스트베드 개발을 진행하고 있음
- 삼성, KT, 그리고 LG 등은 미래인터넷과 관련 각각 대응 연구조직을 운영하고 있으며, 멀티홈 무선네트워크 환경 기반의 서비스 모델, 자동적인 이동성 지원, 그리고 유비쿼터스 컴퓨팅 등의 기술개발이 진행되고 있음
- ETRI는 미래인터넷포럼을 중심으로 하는 미래인터넷 기술개발과 함께, IP 중심의 상호호환성 기반의 인터넷 구조 변경 기술개발에도 참여하고 있음

#### • 국내 특허출원 현황 및 전망

- 2005년 11월 특허청의 발표에서 나온 특허출원 동향을 살펴보면 IPv6 관련 국내특허의 출원은 2000년 34건에서 2003년 222건으로 급증하였고 2004년부터는 감소세로 접어든 것으로 나타남. 이를 통해 IPv6 기술자체는 이미 성숙기에 접어든 것임을 알 수 있음



## 2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

### • 주요국가의 정책기조

#### [미국]

- 선도적인 인터넷도입을 통해 인터넷 산업의 주시장을 차지하고 있는 미국은 차세대인터넷에서도 주도권을 유지하기 위하여 IPv6 정책을 적극적으로 추진중임. 미국정부의 선도정책으로 인하여 전 세계적으로 할당된 IPv4 주소의 50% 이상을 확보하고 있음에도 불구하고, 차세대인터넷 시장을 선점하고자 정부가 수요자가 되어 IPv6로의 전환을 주도하고 있음
- 신기술의 도입에 있어서 정부기관이 구매자로서의 역할을 하며 공공분야에서의 초기시장을 창출하는 역할을 담당함
- 미국방부 DoD는 2003년 10월부터 신규 구입하는 통신방비에 IPv6를 필수적으로 적용하고, 2008년까지 국방정보망을 IPv6망으로 완전 전환할 예정임. DoD는 연간 300억 달러 이상의 IT 인프라 구축 및 R&D 예산 중 상당 부분을 IPv6로의 이전을 위해 투입함으로써 IPv6 활성화에 크게 기여하고 있음. 2006년 6월 Lucent 社를 통해 \$40억(약 4조원) 규모로 군 인프라 현대화를 위해 IPv6망으로 고도화하고, 모든 통신서비스를 IP 기반 구조로 업그레이드 추진하고 있음
- 미의회 산하 감사국 GAO(Government Accountability Office)는 2005년 5월 DoD를 제외한 23개 연방정부의 IPv6 적용 현황을 조사하고, IPv6 전환 계획 수립을 촉구함
- 예산관리청 OMB(Office of Management and Budget)에서는 2005년 6월 연방정부에 2008년 6월까지 IPv6로 전환을 권고함과 동시에 망전환 계획 및 응용서비스 모델 수립을 요청함
- 국제상공회의소 ICC(International Chamber of Commercial)에서는 2004년 12월 민간 및 정부차원의 IPv6로의 적극적인 전환 필요성을 Policy Statement 문서를 통해 발표함

#### [유럽]

- 1998년부터 유럽집행위원회(EC)에서 연 1,100억 원을 연구목적으로 투자하여 6INIT, 6WINIT, Euro6IX, 6NET 등 40개 이상의 프로젝트를 수행하는 등 유럽은 IPv6 적용을 위한 다양한 연구 과제를 추진 중임
- 또한 EC는 2001년 "IPv6 Task Force"를 구성하여 2005년부터 IPv6 도입.확산을 위한 준비를 추진하고 있으며, 2004년 1월 "Global IPv6 Service Launch Event"를 통해 본격적인 IPv6 서비스가 전 세계적으로 시작되고 있음을 선포했음
- 유럽산업체들은 라우팅 장비, 가전기기, 응용프로그램 부분에 걸쳐 사용 가능한 IPv6 제품을 준비 중임. 특히 Ericsson과 Nokia를 중심으로 모바일 기술 및 서비스 개발에 주력하고 있음. 스웨덴의 Skanova는 2001년부터 IPv6 상용서비스를 실시 중임
- EC는 IST(Informational Society Technology) 주관으로 2000년부터 40개 이상의 IPv6 프로젝트를 추진하였으며, 2005년 현재 19개 프로젝트를 진행 중에 있음. 특히 IPv6를 4G(4세대 이동통신) 이동통신과 모바일 TV(DVB-H)



의 핵심기술로 선정하고 관련된 원천 기술을 축적하고 있다. EC에서는 연 1,100억원을 투자하여 IPv6 도입을 추진하고 있음

- NATO C3(Consultation, Command and Control) Agency의 Rob Goode는 유럽각국 국방부의 IPv6 전환계획을 발표하였다. 오스트리아는 DoD 정책으로 2005년부터 2013년까지 IPv6 전환을 의무화하기로 하음. 프랑스는 2003년 MoD에서 듀얼스택 시스템과 아키텍처 설계시 IPv6 기능의 반영을 직접 요구하였으며, 독일은 IPv6를 미래표준으로 선정하였으며, 스웨덴은 2005년부터 신규 클라이언트에 듀얼스택을 채택하기로 결정함
- 독일은 2007년부터 독일 연방군의 IT 시스템에 IPv6를 적용하여 미국 등 동맹국과의 연합작전 및 육해공군 협력 작전의 효율 향상을 위해 적극 노력하고 있음. 또한, 독일 연방군의 IPv6 로드맵을 작성함
- 유럽항공안전기구(EUROCONTROL)에서는 기존의 통신환경(X.25 및 IPv4)을 2009년까지 듀얼스택으로 전환할 것을 결정하였으며, IPv6를 채택하여 최근 유럽지역에서 늘어나는 항공 트래픽을 보다 효율적으로 제어하고자 하고 있음
- 유럽은 대규모의 네트워크뿐만 아니라 홈네트워크 및 인터넷 자동차와 같은 소규모의 무선 네트워크에도 IPv6를 적용하여, 산업체에서는 네트워크장비 이외에 가전기기, 응용프로그램 등 다양한 분야에서 IPv6 제품을 개발하고 있음

#### [일본]

- 일본은 총리직속의 IT전략본부에서 2006년 초 'IT 신개혁 전략'을 발표하였고, 2008년까지 모든 일본정부의 전자행정 서비스를 IPv6로 전환한다는 계획을 발표함 ('IT 신개혁 전략'은 'e-Japan'의 차기전략)
- 일본은 1998년부터 WIDE 프로젝트를 통해 다른 국가들보다 IPv6 기술을 조기에 축적하고 히타치 등과 장비 산업을 육성함. 총무성은 IPv6 도입을 위해 2003년부터 2005년까지 매년 16억엔, 총 48억엔을 투자한 바 있음
- 통신사업자들은 상용서비스를 부분적으로 제공하여 민간분야의 IPv6 전환을 단계적으로 유도함. NTT, KDDI 등에서는 IPv6 접속서비스를 부분적으로 제공하고 있으며, 향후 M2M, IP-TV 등의 신규서비스로 확산할 계획임. 일본의 IPv6 서비스 시장규모는 2005년 17억엔, 2010년 1200억엔에 이를 것으로 예측함(IDC Japan). 또한, NTT는 2003년부터 글로벌 백본망을 구축하였고, 일본내 IPv6 백본망은 2005년 구축을 완료하였음
- NTT, 히타치, 파나소닉, 캐논 등 주요 IT업체를 중심으로 세계 최고수준의 IPv6 상용제품을 출시하고, 세계 각국의 IPv6 시장 상황에 적극적으로 대응하고 있으며, 현재 일본에는 IPv6 카메라, 프린터, 라우터, Chip 등 다양한 기기들이 출시되어 상용서비스를 제공하고 있음

#### • 국외 산업계

##### [미국]

- 미국의 산업체들도 IPv6 전환에 대해 발 빠른 대응을 하고 있음. 시스코, MS 등의 산업체가 중심이 되어 IPv6 제품을 출시하고 있음
- 시스코는 2001년부터 상용운영체제에 IPv6 기능을 탑재하였고, 2003년부터 IPv6기능을 전 제품으로 확대하여 탑

재하고 있음

- MS는 2002년부터 Windows XP에 IPv6 기능을 탑재하였고, 2003년부터는 서버용 OS인 Windows 2003과 PDA인 WinCE에 IPv6 기능을 탑재함. 2001년에 미국방성과 민간이 합동으로 NAv6TF를 조직하였고 2003년부터 IPv6기기의 상호접속성을 검증하는 대규모 네트워크 실험 프로젝트인 'Moonv6'가 진행 중에 있음

#### [일본]

- 1998년부터 WIDE 등의 프로젝트를 통해 다른 국가들보다 일찍 IPv6 도입을 추진하였던 일본은 IPv6를 신기술로서가 아닌 사회 기반기술로서 인식하고 2004년부터 Post-JGN 사업을 IPv6 기반으로 추진 중임
- 2001년 모리 총리의 연설을 통해 IPv6 추진에 대한 일본 정부의 강한 의지를 표명한 이후에 세계 최초로 IPv6장비 개발 및 채택에 대한 세금우대정책을 실시하고 2001년에는 정부지원으로 IPv6 촉진위원회를 구성하여 IPv6의 시범 서비스 및 응용서비스 개발을 지원하는 등 정부차원에서 강력한 IPv6 추진 정책을 펴고 있음
- 특히 2001년 1월에 발표된 e-Japan 전략은 "2005년까지 일본을 세계에서 가장 발전된 IT국가로 만든다"는 것을 목표로 한 야심찬 계획임
- 또한 e! Project를 통해 세계에서 가장 발전된 IT국가의 이미지를 보여주는 시연장으로서 실험적 환경을 구축함으로써 향후 인프라 구축의 모델로 삼으려 하고 있음
- 일본은 e-Japan 전략과 e! Project의 기반기술로서 IPv6를 채택하여 IPv6 구축에 박차를 가하고 있음
- 2004년 5월에는 IPv6 보급,고도화 추진 협의회에서 'IPv6 전환 가이드 라인'을 발간하였다. IPv6 전환 가이드라인은 가정, SOHO, 대기업, ISP별로 IPv6 관련 정보와 IPv6 이행 시나리오를 제공함으로써 IPv6 도입에 오는 장벽을 최소화 하고 IPv6 도입 비용을 감소시키는 것을 목표로 하고 있음
- 일본의 산업체들은 1998년부터 산.학.연 협동 기술개발을 추진해오고 있음. 세계최초로 IPv6 상용서비스를 실시한 이래로 대다수 ISP들은 이미 IPv6 서비스를 제공하고 있음. 인터넷이 사용 가능한 자동차나 기차, 원격 건강진단, 온라인 게임 등의 다양한 영역에서도 IPv6의 적용이 시도됨

#### [EC]

- 1998년부터 유럽집행위원회(EC)에서 연 1,100억 원을 연구목적으로 투자하여 6INIT, 6WINIT, Euro6IX, 6NET 등 40개 이상의 프로젝트를 수행하는 등 유럽은 IPv6 적용을 위한 다양한 연구 과제를 추진 중임
- 유럽연합(EU)은 2001년 유럽 내에서의 IPv6 보급과 대규모의 배치를 위해 유럽 산업계의 요청에 따라 EC IPv6TF를 설립함. Task Force에서 내린 결정사항과 권고사항들은 2002년 European Council 회의에 제출되었고, e-Europe 2005의 일부로 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6로의 전환이 추진되게 되었음. Task Force의 가장 큰 업적으로는 유럽 국가가 IPv6로의 전환을 위한 활동을 다루게 하였다는 것임
- 또한 보완적인 활동으로 EC는 IPv6 정책의 문제점들을 토론하기 위해 IPv6 Task Force의 발족을 요청함. 그 결과 IPv6 TF-SC는 유럽에서의 IPv6 전개를 예측하기 위한 중요한 전략적인 조직이 됨





- 또한 EC IPv6TF는 유럽의 국가별로 IPv6TF를 만들어 IPv6 관련 정책의 조율과 기술개발에 협력하고 있음. 2004년 1월 브뤼셀에서 IPv6 Task Force의 협력으로 Global IPv6 Service Launch Event 가 개최됐다. Goba IPv6 Service Launch Event에는 몇몇 엔드유저를 위한 시연, 컨퍼런스, EuroNews의 발표와 전 세계적인 IPv6의 연결이 가능해 졌음을 축하하는 행사가 이루어짐

#### [중국]

- 13억 인구를 가진 중국은 인터넷 접속자수가 지난해 말로 7,950만 명을 기록해 세계 2위, 휴대폰 사용자수는 2억 6900만 명으로 1위로 떠올랐지만 중국이 보유한 IPv4 주소는 5,510만 개에 불과함
- 중국은 이러한 IP 주소 부족 문제를 해결하기 위해 IPv6의 도입을 서두르고 있다. 중국은 2000년부터 연구교육망인 CERNET을 통해 IPv6 테스트베드를 구축하여 IPv6 관련 연구를 시작하였음
- 2002년 중국 신식산업부 주관으로 6TNET을 구축하여 상용화를 목적으로 하는 IPv6망 기술 및 응용 개발을 본격화 하였음
- 2003년에 유럽, 일본 등과의 국제협력을 바탕으로 하는 IPv6 기술의 개발 및 도입을 추진함과 동시에 민간주도의 IPv6 Council 을 설립하여 IPv6 보급 활동을 진행 중임
- 중국 정부는 IPv6를 이용한 차세대 인터넷망의 구축을 계획하고 있음. 지금까지 는 정보산업부와 국가개발계획위원회(NRDC), 중국군이 각각 IPv6 대응을 검토해 왔으나 중국정부는 14억 위엔의 정부-민간 예산을 투입해 CNGI라는 차세대 네트워크에 관한 횡단적인 조직을 만들어 국가프로젝트로 IPv6 대응을 추진하고 있음
- 2003년부터 구축하기 시작한 CNGI는 2005년 완료를 목표로 중국 전역에 30개의 IPv6 기가팝을 구성할 예정임. 또한 중국 정부는 ISP를 이용한 테스트베드를 구축할 예정임

#### • NGN 및 미래인터넷 응용분야의 국내 기술개발 현황 및 전망

- 현재 인터넷은 수십 년 전에 설계된 IP (Internet Protocol) 중심의 아키텍처 및 프로토콜 구조는 그대로 유지한 채 이동성, 보안 등과 같은 새로운 요구사항을 위해 부분적으로 수정을 가하는 방식을 통해 발전해왔음. 그러나 기존 인터넷기반 진화 발전 방법은 새로운 응용 서비스의 지원, 다양한 무무선 네트워크와의 연동, 유비쿼터스 환경의 지원 등의 측면에서 봤을 때 본질적인 한계점을 지니고 있음. 따라서 이러한 인터넷의 한계를 극복하고 새로운 형태의 인터넷을 설계, 구축하려는 clean-slate기반의 연구 활동이 최근에 활발히 진행되고 있음
- 이와 동시에, 새로운 형태의 인터넷 구조를 설계하려는 목적은 같으나, 기존 네트워크 및 모든 인터넷기반 서비스들과 호환성 지원을 기반으로 하는 인터넷구조 변경개발 역시 IETF (Internet Engineering Task Force)를 기반으로 시스코 등의 기업을 중심으로 병행 진행되고 있음
- 미국: 미국은 인터넷의 시초인 ARPANet을 만들고, 인터넷을 계속해서 발전시켜왔으므로, 미래인터넷 관련 연구 역시 주도권을 지속하기 위해 미래인터넷 관련 연구를 활발히 추진하고 있음. 구체적으로 미국에서는 향후 2013년까지 총 3억7000만달러 규모의 예산으로 미국 과학 재단 (National Science Foundation: NSF)을 통해 미래 인터넷과

관련된 기초 기술을 연구하는 것을 목표로 하는 NeTS (Networking Technology and Systems) 프로그램과 인터넷 구조를 전면적으로 개선하기 위한 GENI (Global Environment for Network Innovations) 프로젝트가 전개되고 있음. 이와 동시에 IETF는 기존 IP 중심의 인터넷을 수용하면서 새로운 구조 변경작업을 진행하고 있으며, 그 중심에는 네트워크 라우팅 장비를 개발하고 있는 시스코와 함께 에릭슨 등이 존재함

- 유럽: 유럽 연합은 최근 “Pervasive and Trusted Network and Service Infrastructures” 이름을 통해 통신, 컴퓨팅, 미디어 전송을 위한 차세대 유비쿼터스 통합 네트워크와 서비스 구조를 설계하려는 목표를 가진 대규모 FP7 ICT (Framework Programme 7 Information and Communication Technologies) 프로그램을 시작함. 특히 미래 인터넷과 관련해서 총 171만 유로의 규모로 “The Network of the Future”라는 이름을 통해 유비쿼터스 네트워크 인프라 및 아키텍처 설계, 네트워크 인프라에서의 최적화된 제어, 관리, 유연성 확보, 미래 인터넷의 요소 기술과 시스템 아키텍처와 관련된 연구를 공모한 상태임
- 일본: 일본의 경우 인터넷을 기반으로 한 접근 방법 (Next Generation Network: NXGN)에서 벗어나 혁신적인 형태의 새로운 인터넷 (New Generation Network: NWGN)을 설계하고자 하는 미래 인터넷 연구의 중요성을 인식하고, NICT (National Institute of Standards and Technology) 주도로 2006년 12월에 오버레이 워크샵을 통해 미국, 유럽 등지의 미래 인터넷 연구와 연계하려는 움직임을 보이고 있음



## 2.3. 표준화 현황 및 전망

### 2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 국내 정부의 표준화 정책

- IPv6 전략협의회: 정부는 2003년도 IPv6 활성화를 위한 세부사업계획을 토의하고 정책제시 및 자문을 통한 국내 IPv6 산업의 발전을 위하여 산, 학, 연, 관 협의기구인 IPv6 전략협의회를 출범시켰음. 2005년 1월에 개최된 제 5차 IPv6 전략협의회에서는 IPv6 장비간의 성능시험규격 및 시범서비스 추진 등에 대한 논의가 이루어짐
- IT839: 2004년부터 IT 성장전략방향을 위한 8대 서비스, 3대 인프라, 9대 성장동력을 정해놓고 중점 추진해오고 있음. IPv6는 BcN, U-센서 네트워크와 함께 3대 인프라에 포함되었으나, 이중 가장 먼저 상용화의 가능성을 열고 BcN에 통합되었음
- 국방 분야의 IPv6 적용: 국방부는 2015년까지 국방부의 모든 정보화 체계를 차세대 인터넷 주소체계인 IPv6 기반으로 전환하기 위한 국방부 IPv6 로드맵 초안을 작성함

- 국내 IPv6 표준화 주요 결과 요약

- 적극적인 표준화 활동으로 2006년까지 국내표준 91건을 제정하였고, 이중 4건을 국제표준화기구인 IETF의 국제표준으로 채택되었으며, 5건은 ITU-T에서 현재 개발 중에 있음

- IPv6 운용 응용기술 표준화 현황 및 전망

- 국내에서는 IETF softwires WG의 활동과 표준 기고서에 대한 세부적인 분석과 함께 표준안 추진을 준비중이며, IPv6와 IPv4망이 혼재된 망에서는 활용 가능한 기술은 ETRI를 중심으로 다수 확보된 상태임. 대표적인 기술로는 NAT-PT, DSTM기술 등이 있음
- IPv6 포럼 코리아, OSIA 등을 중심으로 TTA를 통해 IPv6 기본규격들에 대한 국내 표준 개발을 수행하고 있으며, TTA PG210에서는 2003년까지 12건, 2004년에 16건, 2005년에 15건이 국내 단체표준으로 제정됨
- TTA PG210에서는 이동 IPv6, MN과 HA간의 IPsec 등의 분야에 대한 표준화 중에 있음
- ETRI가 2002년에 IPv6 워킹그룹으로 제출된 IPv6 멀티캐스트 주소 확장기법인 “링크 범주의 IPv6 멀티캐스트 주소 생성기법”이 2006년 RFC 4489 번을 할당받아 표준으로 출간됨
- ETRI가 2004년에 DNSop 워킹그룹으로 제출된 IPv6 DNS 서버 정보 획득 방법인 “DNS 서버 정보를 위한 IPv6 호스트 설정기법”이 2006년 RFC 4339 번을 할당받아 표준으로 제정됨
- ETRI는 다중 주소를 이용한 멀티홈밍과 관련된 Shim6 WG에서 필요한 구현 API를 구현하고 있으며, 향후 표준화 추진 예정임

- NGN 및 미래인터넷 응용기술 표준화 현황 및 전망

- TTA PG210 산하 IPv6 over WiBro WG에서는 WiBro에 IPv6도입과 관련된 표준을 작업중에 있음. 또한 ETRI, 삼

성 등에서는 관련 결과물을 기반으로 IETF 16ng WG에서 표준화를 추진중에 있음

- TTA PG210에서는 2006년 현재 3건의 국내 고유표준이 진행되고 있음. 주요 내용을 살펴보면, CDMA에서의 IPv6 주소할당기법, CDMA망에서의 IPv6 네트워크 전환기법, CDMA망에서의 CDMA/WLAN 이중망간의 인터워킹에 관련된 표준개발임
- ETRI에서는 USN에 IPv6 적용을 위한 표준제정을 위한 기술분석을 마친 상황임
- 미래인터넷 네트워크 구조와 관련한 국내 표준화는 현재 준비단계이며, 국내 표준안 개발을 통한 관련기술 경쟁력 확보에 주력하기 위해 미래인터넷 표준화 동향 및 기술 분석 보고서 작업을 선행하고 있음
- 미래인터넷분야의 국내표준화는 미래인터넷포럼을 통해 국내 각 대학, 삼성, LG, KT, 그리고 ETRI등의 관련 표준 전문가 그룹을 만들어 진행 할 예정이며, 2008년부터 구체적인 표준안 개발과 함께 구체적인 표준화 작업이 진행될 예정임. BCN에서의 IP주소 분리 표준화는 현재 TTA IPv6 프로젝트그룹(PG210)에서 IP주소의 Identifier와 locator 분리 (ID/LOC 분리)를 위한 워킹그룹이 만들어졌으며, 이 워킹그룹을 통해 선행 작업으로 ID/LOC 분리 요 구사항 문서를 작성하고 있으며, 2008년부터 구체적인 표준안을 개발할 예정임

#### • 이중망간 변환/연동 응용기술 표준화 현황 및 전망

- TTA PG210에서는 2005년에 10건의 IPv6 전환기법 관련 국내 단체표준으로 제정되었음
- ETRI를 중심으로 지난 2000년부터 본격적으로 IETF를 통한 국제 표준화도 추진하고 있으며, BIA 변환기술이 RFC 3338, 응용전환 기술이 RFC 4038 표준으로 각각 제정됨
- 현재 TTA의 PG210 산하 CDMA6 WG에서 CDMA망 상의 IPv4/IPv6 연동 기술이 표준화 작업중에 있음
- TTA에서는 IPv4/IPv6 연동을 위한 연동규격의 인증을 위한 표준인증규격을 제안하고 있음
- ETRI에서는 SCTP를 기반으로 하는 단말이동성 표준을 국내에서 제안하여 ITU-T에서 추진하고 있음

#### • 타 기술과의 접목기술 표준화 현황 및 전망

- TTA IPv6 PG에서 최근까지 IETF에서 개발된 네트워크 관점의 멀티호밍(multi-homing) 관련 표준에 대하여 작업을 하였음. 지금까지 완료된 표준은 다음과 같음. TTAE.IF-RFC4219: Things Multihoming in IPv6 (MULTI6) Developers should think about, TTAE.IF-RFC4218: Threats Relating to IPv6 Multihoming Solutions, TTAE.IF-RFC4177: Architectural Approaches to Multi-homing for IPv6, TTAE.IF-RFC3582: Goals for IPv6 Site-Multihoming Architectures, TTAE.IF-RFC3178: IPv6 Multihoming Support at Site Exit Routers 등이 개발되었다. 그러나, 국내에서 단말 관점의 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 사용에 관한 표준은 없음
- TTA PG210은 초소형TCP/IPv4 기능 프로파일, 초소형 TCP/IPv6 기능 프로파일, IPv4-USN을 위한 저전력 ARP 프로토콜 운용, 저전력 IPv6 이웃탐색 프로토콜, IP-USN에서의 SNMP기반 MIB 확장 표준, 저전력 센서네트워크를 위한 IPv6 라우팅, 저전력 센서네트워크를 위한 IPv6 이동성지원 표준 등을 개발하고 있음



## 2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

### • 전세계 IPv4/IPv6 주소할당 현황

- 전세계적으로 IPv4 주소 43억개 중 24억개(67.8%)가 할당되었고, IPv6는 총 3.4 1038개 중에서 4.0 1033개 (0.01%이하)가 할당되었음

(2006. 11월 기준)

구 분	IPv4	IPv6
총 개수	$4.3 \times 10^9$	$3.4 \times 10^{38}$
할당 개수	$2.4 \times 10^9$ (67.8%)	$4.0 \times 10^{33}$ (0.01 %이하)
잔여 개수	$1.4 \times 10^9$ (32.2%)	$3.4 \times 10^{38}$ (99.99%이상)

- IPv6 주소는 독일이 7.9 1032(19.3%)개를 확보하여 세계 1위이며, 우리나라는 4.1 1032개(10.18%)를 확보하여 세계 5위임

(2006. 11월 기준)

순위	구 분	IPv4	IPv6
1	독일	$6.2 \times 10^7$ (2.57%)	$7.9 \times 10^{32}$ (19.30%)
2	프랑스	$5.8 \times 10^7$ (2.43%)	$6.5 \times 10^{32}$ (16.17%)
3	일본	$1.5 \times 10^8$ (6.29%)	$5.8 \times 10^{32}$ (14.28%)
4	유럽연합(EU)	$1.2 \times 10^8$ (4.83%)	$4.9 \times 10^{32}$ (12.09%)
5	한국	$5.1 \times 10^7$ (2.13%)	$4.1 \times 10^{32}$ (10.18%)

\* 순위는 IPv6 주소 기준이며, ( )의 각 비율의 모수는 상기표의 전세계 할당개수 임

- IPv6 기술 표준화는 IETF의 관련 워킹그룹들에서 수행되고 있으며, IPv6, v6ops, 16ng, Shim6, MANET, NEMO, MIP6, MIPSHOP 워킹그룹 등에서 주도적으로 진행되고 있음. 또한, 표준화와 병행하여 IPv6 국제포럼을 중심으로 국제 IPv6 서밋 행사를 통해 IPv6 조기 정착을 위한 홍보 및 교육이 이루어지고 있음

### • 국외 정부의 표준화 정책

- 미국에서는 Moonv6 프로젝트를 통해 표준화와 병행하여 국방망에 실제적으로 IPv6를 적용을 목표로 함
- 일본은 WIDE 프로젝트를 통해 IPv6 표준기술의 가전, 교통, 센서 등의 다양한 분야에 실제적인 적용을 통한 IPv6 기술의 확장 및 최적화 분야에 표준화를 추진함
- 유럽은 EU를 중심으로 다양한 IPv6 관련 다국적 프로젝트를 진행하고 있으며, IPv6 전용망 구축과 함께 유, 무선망, 이동통신망 연계 등을 대상으로 상용서비스를 준비하고 있음
- 중국도 IPv6 전환을 위한 적극적인 노력을 추진 중에 있으며, 자국 내에 대규모의 IPv6 파일럿망 구축을 진행하고 있음

#### • IPv6 운용 응용기술 표준화 현황 및 전망

- 현재 Softwire WG은 IPv4와 IPv6망이 공존하는 환경에서 서로간 이동망을 경유해서 통신할 수 있는 터널링 방식에 대하여 표준화 하는 WG임. softwire WG의 주요표준화 이슈는 IPv4-over-IPv6 또는 중간단계의 계층과 공조 가능한 IPv6-over-IPv4이 있음. 현재 문제점에 softwire 문제점에 대해 작성된 문서가 RFC4925로 나와 있음. Softwire 워킹그룹은 IPv6 망이 활성화 되었을 때 기존의 IPv4망과 협력하여 통신이 가능하도록 Hubs and Spokes와 Mesh 부분으로 분류하여 표준화를 진행하고 있음. 현재 논의되고 있는 표준 문서는 Softwires Hub & Spoke Deployment Framework with L2TPv2 (2008), Softwire Security Analysis and Requirements (2009), Softwire Mesh Framework (2009), Softwire Problem Statement (RFC 4925) ( 2007.07) 등이 있음
- IETF의 TRILL(Transparent Interconnection between Lots of Links) WG은 본 63차 회의를 통해 신생 워킹그룹으로 활동을 시작하였음. Rbridge 란 이더넷 프레임 스위칭 기능만을 갖는 2계층 브리지 장치에 IS-IS 를 변형한 라우팅 프로토콜을 적용함으로, 기존의 스페닝 트리 프로토콜 등 브리지 프로토콜이 갖는 단점인 확장성, 경로 효율성 등을 개선한 것임. 현재 논의되고 있는 표준 문서는 Rbridges: Base Protocol Specification(2008), The Architecture of an RBridge Solution to TRILL (2008), TRILL Routing Requirements in Support of RBridges (2009) 등이 있음
- IETF IPv6 WG은 대부분의 작업이 완료되었으며, 현재의 core spec을 internet standard로 끌어올린 후 2005년 11월 closing되었음. 이후로, IPv6 운용, 보급을 위한 관련 문제점 및 쟁점사항을 다루기 위해 6man WG이 조직되어 활동 중에 있음
- MIP6(Mobile IPv6) 워킹그룹은 MIPv6의 기본 규격이 RFC3775로 승인되었으며, 궁극적인 seamless mobility 제 공을 위한 핸드오버 측면에서의 규격인 FMIPv6, HMIPv6 기술이 각각 RFC 4068, 4140으로 제정되었음. 현재, IPv4/IPv6 네트워크 간의 MIP6 전환을 위한 문제점, MIPv6 부트스트래핑 문제 등이 쟁점 사항임. 따라서, 병행하여 RFC3775에 대한 세부적인 업데이트가 추진되고 있음. 또한 MIPSHOP WG은 MIH의 상위계층 전송방안에 대한 논의를 주로 진행하고 있음
- shim6 WG은 SHIM6 구조와 실패검출을 주로 연구하고 있으며, HBA 기법, SHIM6의 적용방안 등에 대해 연구가 진행되고 있음. 현재, SHIM6 핵심 프로토콜, 실패검출 및 복구, HBA 기법 등은 WGLC를 완료하고 IESG에서 검토 중에 있음

#### • IPv6 라우터 응용기술 표준화 현황 및 전망

- 6lowpan WG은 무선 네트워크에서 대두되는 전원의 제약사항에 대한 IPv6 기반 솔루션을 제공하여 준다. 69차 IETF 회의 후, 6LoWPAN이 진행할 표준화 아이템에 대한 재조정을 완료하였으며, Rechartering 이슈로 부트스트래핑 과 ND (Neighbor Discovery) 최적화, 응용 시나리오 / "Architecture", 메쉬 라우팅 요구사항, 보안 (Security) 이 논의 됨. 특히, 메쉬 라우팅에 대해서는 6LoWPAN에서는 요구사항만을 다루며, 새로이 생성될 RL2N에서 L3 라우팅을 연구하기로 결정됨





- Netlmm WG은 망 기반의 단말이동성을 제공하는 방법에 대한 표준화를 진행 중인 작업그룹임. 최근 Proxy Mobile IPv6를 최적 솔루션을 채택하였으며, 이 기법은 기존 Mobile IPv6의 도입이 이루어지지 않음에 따라 Mobile IPv6의 최대 단점인 단말에 별도의 이동성 관리 프로토콜을 탑재시키는 문제를 해결하기 위한 기술임. 현재 NetLMM WG의 공식 솔루션으로 채택된 Proxy Mobile IPv6 프로토콜은 멀티홈 이슈만 해결한다면 2007년에 WGLC를 추진할 예정임
  - MANET 워킹그룹은 IPv6와 직접적인 연관이 있지 않지만, IPv6의 대표적인 적용 환경중에 하나로 인식되고 있는 이동 Ad-hoc 환경에서 이동단말들 간의 통신에 필요한 라우팅 프로토콜을 연구하고 개발 중임. 이 워킹그룹은 re-chartering된 상태이며 이전 작업결과물들을 기반으로 Reactive MANET Protocol (RMP)과 Proactive MANET Protocol (PMP) 두개의 인터넷 스탠다드 RFC를 만드는 것을 목표로 하고 있음. Proactive 방식은 olsrv2로, reactive 방식으로는 DYMO가 연구되고 있음. 그 외에도 패킷 BB 및 SMF 기술 등에 대한 표준화를 진행중이며 지난 69차 회의에서 WGLC를 요청한 상태임
  - Autoconf 워킹그룹은 Ad-hoc node들의 인터페이스 및 라우팅가능 주소 생성 기술 분야에 대한 표준화를 진행하고 있으며, 최근 MANET 구조에 대한 표준화에 집중하고 있음. 아직 개발중인 기술로서 완성단계까지는 조금 더 진행되어야 할 것으로 보임
  - NEMO 워킹그룹은 단말을 포함한 네트워크 자체에 대한 이동성 지원을 제공하기 위한 IPv6기반의 프로토콜 규격을 만드는 것을 목표로 하고 있다. 현재, 기본적인 NEMO 요구사항을 정의하였다. 현재 NEMO WG은 기본적인 목표를 모두 달성하고 re-chartering 되었음. 새로운 charter에서는 네트워크 이동성 지원기술, 이동네트워크를 위한 경로최적화기술 등을 다루고 있음. 현재 워킹그룹은 "aircraft", "automobile", "personal mobile router" 등의 3개의 영역으로 구분하여 각각의 경우에 필요한 경로최적화 요구사항을 도출하고 있는 중임. 이 이슈에 대해서는 실제 산업계의 기고가 많이 이루어지고 있으며, 향후 뚜렷한 요구사항이 도출된 분야에 대해서 그에 대한 솔루션을 빠르게 진행할 예정임
  - MONAMI6 워킹그룹은 다중 인터페이스를 가진 이동단말의 이동성 및 멀티호밍 지원 분야에 대한 표준화를 진행하고 있으며, 다중 인터페이스 기반 이동단말의 시나리오, 다중 인터페이스 기반 이동단말을 위한 MIP6 분석, 다중 Care-of address 등록 등에 대한 표준화를 진행하고 있음. 현재, 다중 인터페이스 기반 이동단말의 서비스 시나리오 및 MIP6 분석, 다중 CoA 등록 (Multiple CoA registration) 분야는 2007년에 WGLC를 완료할 예정이며, Flow binding 및 Policy exchange 분야는 초기단계이며 많은 기고가 요구됨
- NGN 및 미래인터넷 응용기술 표준화 현황 및 전망
- 현재 ITU-T SG 13에서 표준화를 진행 중인 NGN은 4개의 WP(Working Party)로 각각의 세부 이슈를 다루는 question들이 그룹지어져 표준화가 진행되고 있음. 모두 15개의 question중 NGN에서의 IPv6 적용 이슈를 다루는 question은 Q9(Impact of IPv6 for NGN)으로, 이 question에서는 NGN상에 IPv6를 도입할 때 각 functional equipment별 요구사항 및 시나리오를 도출하는 것을 주 목적으로 함

- 현재 ITU-T Q9/13에서 표준화가 진행되고 있는 아이템은 IPv6 requirements for NGN, IPv6 multihoming for NGN, IPv6 signaling for NGN 등이 있으며, 2006년 7월에 개최된 SG13회의에서 NGN상에서의 IPv4와 IPv6의 연동 이슈를 다룬 기고서가 추가로 표준화 작업 승인을 얻어 모두 4개의 표준화 아이템이 작업되고 있다. 또한, Q.9/13은 차기회의에서 그 작업영역을 확장하여 퓨처네트워크에 대한 이슈로 다루고자 하고 있음
- 기본적으로 IP망을 전송수단으로 채택하고 있는 NGN의 특성상 IPv6도입은 거의 확실히 되어 보이며, 이 때문에 본 question에서의 작업결과물들은 향후 NGN 표준화에서 중요한 위치를 차지할 것이라고 보여짐
- 미래인터넷 네트워크 구조 분야는 현재 ITU-T는 미래인터넷과는 다른 성격의 NGN (Next Generation Network) 작업이 진행 중이나, 이번 Study Period는 2008년에 끝나게 됨. 따라서 2009년부터 시작할 새로운 stud period를 대비해 IP 기반의 네트워크가 아닌 Future Network와 관련된 표준을 제안할 예정이며, 이 표준이 채택이 되면 Question 수준에서 표준화작업이 본격적으로 시작될 전망이다. 또한, ISO/IEC JTC1/SC6는 2007년 4월 중국 시안 회의에서 Future Networks Ad Hoc Meeting 주최에 대한 총회 결의가 채택되어, 9월 프랑스 파리 AFNOR(프랑스 표준국) 회의실에서 Future Network Ad Hoc Meeting이 열릴 예정임. 이후 2008년 4월 제네바에서 개최될 다음 총회에서 Future Network Framework 표준에 대한 NP(New work item Proposal)의 Ballot 투표에 대한 결의안을 통과시킬 예정이며, 통과된다면 2008년 11월 제네바 ECMA에서 열릴 차기 SC6 총회에서부터정식으로 FN/FT에 대한 표준화가 시작될 예정임
- NGN에서의 IP주소 분리 표준화 분야는 IETF에서 현재 인터넷 표준개발을 진행하는 기관으로, clean-slate기반의 미래인터넷 네트워크 표준은 다뤄지지 않고 있음. 따라서 IETF는 상호호환성을 기반으로 하는 인터넷의 라우팅과 어드레싱 구조 변경에 대한 표준 요구사항을 결정하였으며, IP 주소의 Identifier와 locator 분리와 동시에 확장성(Scalability)을 지원해야 함. 이 표준작업에 앞서 관련 기술 개발과 충분한 검증작업이 필요하므로, 현재 IRTF에서 새로운 디자인 제안 및 토론작업이 이루어지고 있음. 또한 ITU-T는 현재 NGN의 기본적인 구조 표준을 다루는 Question 3에서는 IP 주소의 Identifier와 locator를 분리하는 표준 권고안(Y.ipsplit)이 ETRI에 의해 진행되고 있음. 이 표준 권고안과 함께, 새롭게 진행 중인 NGN Release scope 2 작업에 ID/LOC 분리 기능을 추가하려는 작업이 이루어지고 있음

#### • 이종망간 변환/연동 응용기술 표준화 현황 및 전망

- v6ops WG은 IPv6 전환을 위한 시나리오 작업 및 IPv6 운용과 IPv6 응용 개발에 대한 가이드라인을 표준화하는 WG이다. v6ops WG의 주요 표준화 이슈는 IPv6 보안, 보급 시나리오, 전환 시 CPE 문제, Teredo 보안문제 등이 있음
- v6ops 워킹그룹의 작업도 막바지에 이르렀으며, 현재 남아있는 이슈는 주로 전환 과정에서의 보안 이슈와 관련된 것들이다. 또한 WiMax와 관련하여 브로드밴드 망 도입 시나리오 문서에 WiMax(WiBro)가 액세스 망으로 쓰여질 경우에 대한 작업이 진행되고 있음





- 타 기술과의 접목기술 표준화 현황 및 전망

- NGN에서 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 사용에 관한 권고안 작업이 진행 중에 있음. 한국 ETRI 주도로 ITU-T SG13 Q.9 (Impact of IPv6 Multi-homing to NGN)에서 Y.ipv6multi “Framework of Multi-homing for IPv6-based NGN” 권고안이 작업 중에 있음. 특히, Y.ipv6multi 권고안에서는 NGN에서 단말이나 네트워크가 다양한 액세스 기술을 사용하는 액세스 네트워크에 접속할 것이므로 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소/다중 네트워크 연결을 다루는 멀티호밍에 관한 프레임워크를 기술하고 있음. 2008년 하반기에 승인을 목적으로 하고 있음
- IEEE 802.11 TG에서 다중 네트워크 인터페이스 사용에 관한 선행 연구가 진행중에 있음. 메쉬 네트워크를 다루는 IEEE 802.11s 에서는 multi-channel 에 대한 연구가 진행되고 있음. 2007년 7월 샌프란시스코에서 열린 IEEE 802.11 Plenary 회의의 WNG SC(Wireless Next Generation Standard Committee)에서 인텔이 “WPAN/WLAN/WWAN Multi-radio Coexistence”에 관하여 발표를 하였고 많은 사람들의 관심을 받았음. 향후 IEEE 802.11에서 어떤 방향으로 연구 및 표준화가 진행될 지 가늠할 수 있는 WNG SC에서 Multi-radio Coexistence에 관심을 가진 만큼 다중 네트워크 인터페이스 사용에 관한 표준이 진행될 예정임

## 2.4 표준화 대상항목별 현황 분석표

구 분		IPv6 운용 응용기술 분야	
표준화 대상항목		<ul style="list-style-type: none"> <li>- softwires Hub/Spoke 프레임워크 표준</li> <li>- softwires 메시 프레임워크 표준</li> <li>- 동적터널링을 위한 softwires 설정 협상 프로토콜 표준</li> <li>- softwires 종단 주소 획득 표준</li> <li>- 동적터널링을 위한 softwires 종단(end-point) 검색 프로토콜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다중 링크 상호동작을 위한 Rbridge 규격 표준</li> <li>- 다중 링크 상호동작을 위한 최소경로 설정 라우팅 표준</li> </ul>
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 라우터 장비 시장규모는 2003년말 6,400억원에서, 연평균 10%이상 성장하여 2005년에는 9,822억원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임.</li> <li>- IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억원으로 추산되고 있음(ETRI)</li> <li>- 통신과 방송의 융합 등의 이유로, IP 미디어 가입자는 매년 53.3%씩 증가하여 2010년에는 370만 가입자를 예상하며, 매출은 약 0.9조 원에 이를 것으로 전망됨.</li> </ul>	
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)</li> </ul>	
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETRI는 관련 기술로서 Dual stack 및 NAT-PT등 변환 예지 네트 워크에서 IP 프로토콜 변환 기술을 개발하여 왔으며, 이를 softwire와 연계하여 망 연동하는 기술 개발중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rbridge관련 기술 연구 단계 임</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linksys에서 IPv4단말에서 IPv6망의 연결할 수 있는 기술을 개발 중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 표준화 단계로 기술 연구중 임 (관련 기업 : 선 마이크로시스템즈, 시스코, Nuova 시스템즈, 모토롤라)</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	부분적인 연동 방병에 대한 기술을 보유중	부분적인 연동 방병에 대한 기술을 보유중
	국외	시나리오 개발과 표준화에 근거한 기술 계획 단계	표준화 단계에 머물러 있음
	기술 격차	1년	1년
	관련 제품	라우터, 스위치	라우터, 스위치
IPR 보유현황	국내		
	국외	softwire관련 시나리오 작업에 관련된 동작의 IPR확보 가능성 있음	Layer2 와 Layer3사이의 신호 전달방법 및 운용에 관련되 IPR확보 가능성 있음
IPR확보 가능분야		<ul style="list-style-type: none"> <li>- softwires Hub/Spoke 프레임워크 동작 메커니즘</li> <li>- softwires 메시 프레임워크 동작 메커니즘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다중 링크 상호동작을 위한 Rbridge 계층간 신호전달 방법</li> <li>- 다중 링크 상호동작을 위한 최소경로 설정 방법</li> </ul>
IPR확보 가능성		높음	중간
표준화 현황 및 전망		현재 국내에서는 구체적인 표준화 활동이 없으며, ETRI에서 새롭게 표준화를 진행할 예정임	현재 국내에서는 구체적인 표준화 활동이 없으며, ETRI에서 새롭게 표준화를 진행할 예정임
표준화 기구/ 단체	국내	TTA IPv6 PG201	TTA IPv6 PG201
	국외	IETF	IETF
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI, 학계	ETRI, 학계
	국내기여도	중간	중간
표준화 수준	국내	표준기획	표준기획
	국외	표준화 추진중	표준화 추진중
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		<ul style="list-style-type: none"> <li>연구소, 학계의 참여가 있을 것으로 예상되며</li> <li>IPv6 보급을 위한</li> <li>정부의 리드가 예상됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구소, 학계의 참여가 있을 것으로 예상되며</li> <li>IPv6 보급을 위한</li> <li>정부의 리드가 예상됨</li> </ul>



구 분		IPv6 라우팅 및 메쉬 네트워크 운용 응용기술 분야	
표준화대상항목		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ad hoc 네트워크 자동화를 위한 프레임워크 표준</li> <li>- Ad hoc 네트워크를 위한 주소 자동화 표준</li> <li>- 차세대 ad hoc 네트워크 라우팅 표준</li> <li>- 차세대 ad hoc 네트워크 active link 모니터링 표준</li> <li>- Ad hoc 네트워크 상의 이웃노드 탐색 프로토콜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜</li> <li>- 다중 무선 네트워크 인터페이스를 탑재한 메쉬 라우터를 위한 메쉬 라우팅 프로토콜</li> <li>- 메쉬 네트워크에서 기기중 네트워크 간의 인터워킹 표준</li> </ul>
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 라우터 장비 시장규모는 2003년말 6,400억원에서, 연평균 10%이상 성장하여 2005년에는 9,822억원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임</li> <li>- IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억원으로 추산되고 있음(ETRI)</li> <li>- 통신과 방송의 융합 등의 이유로, IP 미디어 가입자는 매년 53.3%씩 증가하여 2010년에는 370만 가입자를 예상하며, 매출은 약 0.9조 원에 이를 것으로 전망됨</li> </ul>	
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)</li> </ul>	
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발 중임</li> <li>- ETRI, 서울시립대 등에서 AODV6/MAODV6 구현 완료</li> <li>- ETRI, 경북대, 숭실대 등에서 DYMO6를 구현 완료</li> <li>- ETRI, 경북대를 중심으로 nanoDYMO 구현 완료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발 중임</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 NIST 등에서 DYMO를 IPv4 기반으로 구현함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단일 라디오용 메쉬 라우터 시제품 출시</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	프로토타입	설계
	국외	구현	구현
	기술 격차	미국 -0.5년	미국 -1년
	관련 제품	라우터, 스위치	-
IPR 보유현황	국내		-
	국외		-
IPR확보 가능분야		Ad-hoc 인터넷 연결성, 주소자동화	멀티호밍, 빠른 주소선택 알고리즘, 빠른 핸드오버 등
IPR확보 가능성		높음	높음
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- manet WG을 중심으로 새로운 ad-hoc 라우팅 표준 개발 중이며, autoconf 프레임워크 개발중임</li> <li>- 6lowpan 관련 기본규격을 완성하고 라우팅, 보안 관련 표준 개발 추진중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 IEEE 802.11s를 중심으로 표준화의 필요성이 검토되고 있음</li> <li>- ITU-T SG13 Q.9에서 멀티호밍 관련 연구가 진행되고 있음</li> </ul>
표준화 기구/단체	국내	TTA IPv6	TTA IPv6 PG
	국외	IETF manet, autoconf, 6lowpan	IEEE 802.11s, IEEE 802 WNG SC, ITU-T SG13
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원, 전산원, 숭실대, 경북대 등	ETRI, Samsung 종합기술원, 삼성전자, 학계 등
	국내기여도	높음	보통
표준화 수준	국내	표준안항목승인	표준화 기획
	국외	표준안개발/검토	표준화 기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	보통

구 분		네트워크기반 응용기술
표준화대상항목		<ul style="list-style-type: none"> <li>- PMIPv6 도메인 내에서의 MAG간 빠른 핸드오버 표준</li> <li>- PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준</li> <li>- NEMO 기반 차량간 통신 표준</li> <li>- NEMO 경로 최적화기술기반 차량과 도로주변 인프라와의 통신 표준</li> <li>- PMIPv6 domain 내에서 IPv6 이동 멀티캐스트에 관한 표준</li> <li>- PMIPv6 기반 이중망간 핸드오버 기술 표준</li> <li>- MEXT 분야의 라우팅 표준</li> </ul>
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 통신 장비 시장 규모는 2004년 현재 약 1조 9,675억 원에서 향후 5년간 연평균 성장률(CAGR) 12.8%를 기록, 2009년에는 약 3조 5,873억 원 시장이 될 것으로 전망됨(IDC)</li> <li>- 국내 라우터 장비 시장규모는 2003년말 6,400억원에서, 연평균 10%이상 성장하여 2005년에는 9,822억원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임</li> <li>- IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억원으로 추산되고 있음(ETRI)</li> <li>- WiBro 서비스 개시 6년 후, 가입자 수가 최대 945만 명에 달하고, 연간 매출규모는 3조 2,000억~3조7,000억원에 이를 것으로 예상됨</li> <li>- 생산유발 효과와 부가가치 창출효과는 각각 6조1000억원과 3조3000억원에 달할 것으로 예측됨</li> <li>- 현재 WiBro로 대표되는 이동인터넷 서비스의 활성화에 필요한 기존의 기술인 MIPv6의 보급은 매우 더딘편이며 향후에도 보급률은 높지 않을것으로 예상됨</li> <li>- 이러한 상황을 극복하고 무선인터넷 서비스를 제공하기 위해서 네트워크 기반의 이동성제공 기술에 대한 연구가 진행되고 있으며, MIPv6를 확장한 PMIPv6 기술이 IETF 표준화단계에서 개발되어지고 있음, PMIPv6 기술은 사용자 단말에 무관하게 서비스를 제공하는 측의 장비전환 만으로도 서비스 제공이 가능하며, 향후 조기 도입및 활성화가 기대되고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)</li> <li>- 국내의 경우와 마찬가지로 MIPv6의 도입은 매우 부진한 상황이며 PMIPv6에 대한 표준화 및 장비개발에 박차를 가하고 있음</li> </ul>
기술 개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발중임</li> <li>- 일부 학계를 중심으로 PMIPv6 프로토타입 개발이 진행되고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본 WIDE, Nokia 등에서 NEMO 라우팅 프로토콜을 개발중임</li> <li>- 외국에서도 일부 학계를 중심으로 01버전 드래프트기반 구현이 완료된 상황임</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	프로토타입
	국외	프로토타입
	기술격차	미국 -0.5년
	관련제품	
IPR 보유현황	국내	경로최적화, 빠른 핸드오버 기법 등 (ETRI)
	국외	NTT docomo 및 Nortel 등에서 PMIPv6 관련 IPR을 다수 가지고 있음
IPR확보 가능분야		경로최적화, 빠른 핸드오버
IPR확보 가능성		보통
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 IETF의 NEMO, NetLMM, MEXT WG을 중심으로 표준화가 진행되고 있음</li> <li>- PMIPv6의 경우 산업계의 요청으로 빠른 표준화가 진행되고 있으며, NEMO관련 기술 표준화는 현재 MEXT WG으로 통합되어 진행될 예정임</li> </ul>
표준화 기구/ 단체	국내	TTA IPv6 PG
	국외	IETF NEMO, NetLMM, MEXT WG
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI, KT, Samsung 종합기술원, 삼성전자 등
	국내기여도	보통
표준화 수준	국내	표준안항목승인
	국외	표준안 작업중
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통



구 분		미래인터넷분야	
표준화대상항목		- NGN에서 IPv6 전환 및 멀티호밍 표준 - 미래인터넷 네트워크구조 표준	- NGN/BCN에서의 IP주소 분리 표준 - 차세대 라우팅 및 주소 체계 표준 - 식별자와 로케이터간 동적 매핑 서비스 표준
시장 현황 및 전망	국내		
	국외		
기술 개발 현황 및 전망	국내	정부 차원에서 2010년까지 36억원의 출연금을 지원하였으며, 산학연 중심의 미래인터넷 포럼을 중심으로 추진되고 있다. 국내 기업들 역시 대응 연구조직을 운영하여 각기 전략적인 입장으로 기술 개발을 진행하고 있음	국가정책으로 추진되는 BCN 기술개발은 All IP 기반으로 진행 중이므로, 이 IP 주소의 ID와 LOC을 분리하는 기술과 함께, 새로운 식별자와 로케이터간 동적 매핑 기술 개발의 필요성이 요구되고 있음
	국외	인터넷 기술의 주도권을 지닌 미국은 NSF를 통해 clean-slate 기반의 미래인터넷 구조 기술을 위한 NeTS와 GENI 프로젝트가 진행 중임. 유럽은 통신, 컴퓨팅, 미디어 전송을 위한 차세대 유비쿼터스 통합 네트워크와 서비스 구조를 설계하려는 목표를 가진 대규모 FP7 ICT (Framework Programme 7 Information and Communication Technologies) 프로그램이 2007년부터 시작됨	IP 중심의 호환성을 기반으로 하는 이 기술은 IETF의 표준개발과 함께 네트워크 라우팅 장비를 개발하고 있는 시스코와 함께 에릭슨 등의 기업이 기술개발에 참여하고 있음. 이 기술들은 현재까지 진행 중인 인터넷의 진화 방식을 따라, 새로운 요구사항과 필요에 의한 인터넷 구조의 변경을 시도하고 있음
기술 개발 수준	국내	기술 기획	기술 기획
	국외	기술 기획	기술 기획
	기술 격차	1년	0년
	관련 제품	라우터, 스위치, 단말	라우터, 스위치, 단말
IPR 보유현황	국내	원천 특허는 보유하고 있지 않으며 세부 기술에 대한 일부 구현 특허 보유	원천 특허 보유하지 않으며 세부 기술에 대한 일부 구현 특허 보유
	국외	새로운 네트워크 설계에 관한 특허들을 보유하고 있을 것으로 파악	오버레이 및 분산 관련 기술들에 대한 특허들을 보유하고 있을 것으로 파악
IPR확보 가능분야		- Wireless mesh network 기반 서비스 - 이종망간 mobility management - Overlay/DTN network - user 기반 service	- ID/LOC 분리를 위한 구조적 기능 - Management of dynamic mapping database - Distribute mapping database - addressing architecture
IPR확보 가능성			
표준화 현황 및 전망		국내표준화는 미래인터넷포럼을 통해 국내 각 대학, 삼성, LG, KT, 그리고 ETRI등의 관련 표준 전문가 그룹을 만들어 진행 할 예정이며, 2008년부터 구체적인 표준안 개발과 함께 구체적인 표준화 작업이 진행될 예정임 국외 표준화는 ITU-T와 ISO를 중심으로 2009년 이후 진행될 것으로 예상됨	현재 TTA IPv6 프로젝트그룹(PG210)에서 IP주소의 Identifier와 locator 분리 (ID/LOC 분리)를 위한 워킹그룹이 만들어졌으며, 이 워킹그룹을 통해 선행 작업으로 ID/LOC 분리 요구사항 문서를 작성하고 있으며, 2008년부터 구체적인 표준안을 개발할 예정임 국외 표준화는 IETF와 ITU-T를 중심으로 진행 중이며, IETF는 표준화에 앞선 기술 개발 작업과 검증 작업이 선행될 것이며, ITU-T는 Y.pspllit 표준권고안이 작업중임
표준화 기구/ 단체	국내	미래인터넷포럼	TTA, IPv6 포럼
	국외	ITU-T, ISO/ETS	IETF, ITU-T
	국내참여 업체 및 기관현황	학계, 삼성전자, LG전자, KT, ETRI 등	하계, 삼성전자, KT, ETRI 등
	국내기여도	중간	중간
표준화 수준	국내	표준기획	표준기획
	국외		
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		연구소와 학계 및 산업체의 참여가 활발히 진행될 것으로 예상됨	연구소와 학계 및 산업체의 참여가 활발히 진행될 것으로 예상됨

구분		타 기술과의 접목기술
표준화대상항목		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6LoWPAN 노드의 IPv6 이동성 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 기반 수평 핸드오버 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 기반 수직 핸드오버 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 기반 네트워크 인터페이스 선택 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경하에서 IPv6 주소 선택 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스환경에서 네트워크 인터페이스 간의 상호 동작 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스 상에 다중 IPv6 주소 관리 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스 상에 다중 IPv6 주소 기반 수송계층 관리 표준</li> <li>- 다중 네트워크 인터페이스 상에 다중 IPv6 주소 기반 응용세션 관리 표준</li> </ul>
시장 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 통신 장비 시장 규모는 2004년 현재 약 1조 9,675억 원에서 향후 5년간 연평균 성장률(CAGR) 12.8%를 기록, 2009년에는 약 3조 5,873억 원 시장이 될 것으로 전망됨(IDC)</li> <li>- 국내 라우터 장비 시장규모는 2003년말 6,400억원에서, 연평균 10%이상 성장하여 2005년에는 9,822억원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임</li> <li>- IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억원으로 추산되고 있음(ETRI)</li> <li>- WiBro 서비스 개시 6년 후, 가입자 수가 최대 945만 명에 달하고, 연간 매출규모는 3조 2,000억~3조 7,000억원에 이를 것으로 예상됨. 생산유발 효과와 부가가치 창출효과는 각각 6조1000억원과 3조3000억원에 달할 것으로 예측됨</li> <li>- 현재 WiBro로 대표되는 이동인터넷 서비스의 활성화에 필요한 기존의 기술인 MIPv6의 보급은 매우 더딘편이며 향후에도 보급률은 높지 않을것으로 예상됨</li> <li>- 이러한 상황을 극복하고 무선인터넷 서비스를 제공하기 위해서 네트워크 기반의 이동성제공 기술에 대한 연구가 진행되고 있으며, MIPv6를 확장한 PMIPv6 기술이 IETF 표준화단계에서 개발되어지고 있음. PMIPv6 기술은 사용자 단말에 무관하게 서비스를 제공하는 측의 장비전환 만으로도 서비스 제공이 가능하며, 향후 조기 도입및 활성화가 기대되고 있음</li> </ul>
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)</li> <li>- 국내의 경우와 마찬가지로 MIPv6의 도입은 매우 부진한 상황이며 PMIPv6에 대한 표준화 및 장비개발에 박차를 가하고 있음</li> </ul>
기술 개발 현황 및 전망	국내	- ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발 중임
	국외	- 단일 라디오용 메쉬 라우터 시제품 출시되어 있으나, 다중 라디오용은 아직 설계단계임
기술 개발 수준	국내	설계
	국외	설계
	기술격차	미국 - 1년
IPR 보유현황	관련제품	-
	국내	-
	국외	-
IPR확보 가능분야		멀티호밍, 빠른 주소선택 알고리즘, 빠른 핸드오버 등
IPR확보 가능성		높음
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 IEEE 802.11s를 중심으로 표준화의 필요성이 검토되고 있음</li> <li>- ITU-T SG13 Q.9에서 멀티호밍 관련 연구가 진행되고 있음</li> </ul>
표준화 기구/ 단체	국내	TTA IPv6 PG
	국외	IEEE 802.11s, IEEE 802 WNG SC, ITU-T SG13
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI, Samsung 종합기술원, 삼성전자, 학계 등
	국내기여도	보통
표준화 수준	국내	표준화 기획
	국외	표준화 기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통



### 3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

#### 3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

##### 3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- IETF는 지적재산권과 관련하여, RFC 표준으로 제정시 대부분 무상공개를 원칙으로 하고 있음. 따라서, 기술적으로 우위에 따른 특허권 확보로는 시장지배력을 행사하기 어려움. 선 제품 개발, 후 표준화 정책을 취해야 하는 문제점이 있음
- 국제적으로 표준화가 진행되고 있는 기술들은 대부분 선행 표준화 성격인. 즉, 장기적인 기술개발을 목표로 진행되고 있다고 할 수 있음. 현재, 대부분 단기간에 제품개발로 이익을 창출하고자 하고자 함에 따라, 표준화와 기술개발은 괴리가 있음
- 아직도 IPv6에 대해 기술적인 검증에 기반하지 않고 단순히 부정적이거나, 편견을 가지고 있는 사람들이 많다. 따라서, 아직은 많은 이익을 낼 수 있는 IPv4 기반 기술개발에 전력하고 있음. 대부분 적당한 때가 되면, 그 때부터 기술개발을 진행하겠다는 입장임. 따라서, 현시점에서 표준화에도 관심이 적음
- IPv6 고기능 응용 및 서비스 표준기술들은 아직 세계적으로 초기 단계에 있어, 국내 산업체에서의 과감한 연구개발 투자를 기대하기 어려운 실정임
- 외국의 선진 업체들에 비하여 뒤늦게 개발에 착수한 우리의 경우 축적된 기술과 전문인력 뿐만 아니라 연구개발 재원 투입도 과부족임. 향후 외국 산업체가 관련 기술을 먼저 개발할 경우, 지속적인 경쟁력 확보 및 시장 선점을 위해 관련 기술을 공개하지는 않을 것으로 예측되어 기술격차는 심화될 것임
- 단시간에 시장 확보가 가능한 제품 개발에 자원이 투자되고 있는 국내 형편으로는 장기간 투자가 요구되는 경쟁력 있는 기술과 인력을 확보하기 어려움
- 현재, IPv6 관련 표준화는 IETF에만 한정하지 않고, ITU-T, IEEE 등으로 다변화하고 있는 추세임



## 3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내외환경요인		국내역량요인		강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
		시 장	- 세계 최고 수준의 정보통신 및 인터넷 인프라기반 무한 잠재시장	시 장	- IPv6 단독 사업모델 부재에 따른 산업체의 참여의식 미비 (IPv4와의 연계 모델 개발이 요구됨)		
		기 술	- IT839 전략의 3대 첨단인프라 기술로 부각 (BcN 포함) - IPv6 핵심 표준기술 및 망 구축 기술보유, 풍부한 시범서비스 경험	기 술	- 국내 원천기술 부족 및 높은 해외 장비기술 의존도 - IPv6 관련 전문연구/개발 인력 및 선행 참여 기업 부족		
		표 준	- IETF, ITU-T 등에서의 IPv6 표준화 주도 - BcN 분야 표준화에 대한 높은 관심도	표 준	- IPv6 표준만의 특화된 장점 부각의 어려움 - 표준화에 따른 지적재산권 확보의 어려움		
기 회 요 인 (O)	시 장	- WiBro, USN 등과의 연계를 통한 IPv6 신규시장 창출 호기	현황분석에 의한 우선순위 : 1  - 차세대인터넷 핵심 인프라 표준기술 개발 - IT839의 3대 인프라간 연동기술 개발 및 선행 표준화 유도 - 미래 시장 가치가 높은 고기능 서비스 기술의 선행 표준화		현황분석에 의한 우선순위 : 2  - IPv6 관련 연구/개발 인력 확충 및 관련기업 육성 - 홈네트워킹, WiBro, RFID/USN 등과의 IPv6 연동을 통한 새로운 사업 모델 제시 - 한/EU 공동연구 및 한중일 정부 주도의 동북대 협력을 통한 잠재시장 확보 및 공동 대응		
	기 술	- IPv6 핵심 표준기술에 대한 기술력 확보로 확장 표준기술을 개발할 시기 - IPv6 기본표준에 대한 기술 및 구현 기술의 공개원칙					
	표 준	- NGN에서의 IPv6를 핵심 전달망 표준으로 인식 (ITU-T SG13 Q.9 표준화 주도) - ITU-T IPTV FG를 통한 표준화 추진으로 IPv6 보v6 보급, 촉진 기회					
위 협 요 인 (T)	시 장	- 지속적인 경쟁력 확보 및 해외시장 선점을 위한 기술 비공개의 가능성	현황분석에 의한 우선순위 : 3  - IPv6 핵심 장비의 국내기술 확보 및 경쟁력 있는 틈새 장비 개발 주도 - IT839 전략의 3대 인프라간 연동기술을 기반으로 한 IPv6 관련 국제 선행표준화 노력 필요		현황분석에 의한 우선순위 : 4  - 틈새시장 발굴 육성 - 미래인터넷/네트워크 분야와 연계한 장기적인 표준화 및 기술개발 전략 수립 - 국제 표준화 활동에 따른 원천 기술 확보 추진 - 국제 표준 개발 전문 인력 지속적 양성		
	기 술	- 선행 표준기술 개발의 해외 대형 장비업체 주도 - 핵심 IPR은 해외 업체가 가지고 있음					
	표 준	- IETF 등에서의 국제표준화 영향력 미흡 (전문인력 부재)					

## • 현황분석을 통한 우선순위: SO→WO→ST→WT

- SO전략 : IPv6 표준기술은 성숙단계인 반면, IPv6 응용분야는 무한한 시장 잠재력을 가지고 있음. 또한, WiBro, DMB, 홈네트워크와 같은 새로운 IPv6 적용 환경이 등장하고 있음. 특히, NGN/BcN 환경에 최적의 전달 프로토콜로서 IPv6의 입지를 굳혀가고 있는 시점에서 국내 관련 산학연 합동으로 국내 고유표준을 선개발하여 국제 표준화를 시도한다면 원천기술 확보하면서 국제표준화를 이룩할 수 있을 것임

## • 표준화 추진방향

- IPv6 기술 개발은 정부의 IPv6 도입전략, BcN 프로젝트, 디지털홈, RFID/USN 개발계획 등에 따라 IPv6 기반의 차세대인터넷을 국내 가입자망에 보급·확산하고, 현재의 IPv4기반 인터넷에서 차세대인터넷으로의 자연스러운 전환을 위한 핵심 시스템 개발 및 시험서비스 운영을 통한 응용개발을 목표해야 할 것임. 국내의 표준화는 이와 같은 기술개발의 추진 일정과 전략에 따라 국내 개발 제품의 시장 보호측면을 고려하여 추진해야 함

- 지금까지 IPv6 관련 표준화는 연구소 중심으로 국내에서 연구되거나 개발되지 않은 장기적인 선행기술 표준화에 주력했음. 이와 같은 표준화는 새로운 제품 및 기술 개발을 위한 사전연구 측면에서 장기적으로 계속 수행되어야 할 것

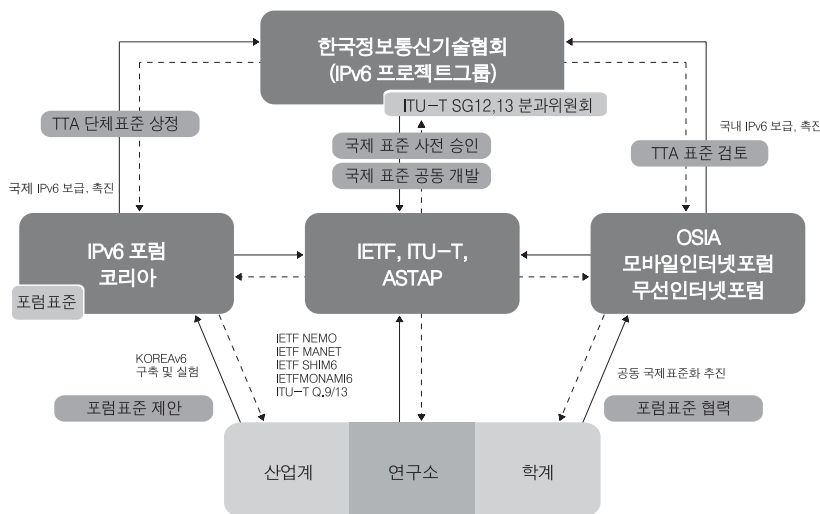


이다. 그러나, 산·학·연이 연계하여 개발되고 있는 자국 제품의 핵심기술 표준화를 통해 지적재산권 확보 및 자국 시장보호 등을 이룰 수 있는 단계적인 표준화가 요구됨

- IPv6의 보급 확산을 위한 응용 개발에도 주력해야 할 것이며, 개발된 응용들은 구축된 KoreaV6 망을 통해 실질적인 실험을 거쳐 효용성을 입증해야 할 것임. 또한, 국내 산·학·연을 중심으로 국내 표준화와 시험망 구축 활동을 추진 하면, IT 839 정책의 3대 인프라 기술과 연계하여 조기에 큰 성과를 얻을 수 있을 것임
- IETF에서의 IPv6 기본기술 표준은 대부분 완료된 상황이며, IPv6 기술이 개발되던 초창기부터 국제 표준화를 진행 해왔기 때문에 국제적인 수준의 기술력을 확보하고 있음. 따라서 이를 바탕으로 국내의 BcN 모델을 기반으로 IPv6 와의 연계 표준을 ITU-T SG13을 중심으로 국제표준화를 추진하는 것이 바람직함. 현재, ITU-T는 많은 한국인들이 표준전문가로서 활동하고 있으며, 특히 IPv6 관련 New Question인 Q.9은 한국에서 라포타를 맡고 있으므로 표준 화가 한층 가속화될 것임
- 기 확보한 IPv6 기본기술 표준을 바탕으로 IETF MANET, NEMO, MIP6 등의 이동통신 및 이동네트워크 분야, 보안분야를 중심으로 표준화를 추진하는 것이 바람직함. 또한, RFID/USN 개발에 활용할 수 있는 표준개발이 중요함. 또한, 세계적인 수준의 기술력을 확보하고 있는 CDMA 환경에서의 IPv6 주소체계, 변환기술, 이종망간의 연동기술 등에 대한 국내 표준화를 완료 후에, IETF 및 IEEE를 중심으로 국제표준화를 추진해야 함

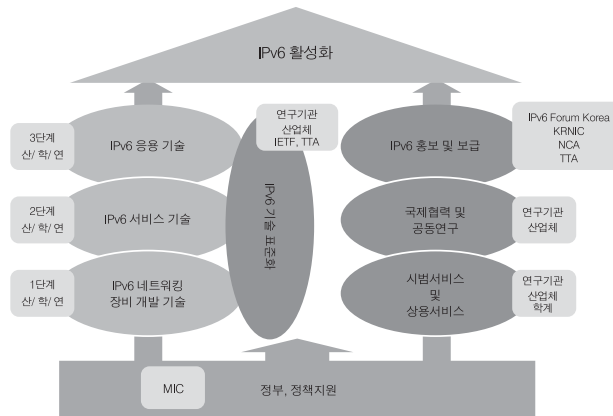
## 3.1.3. 표준화 추진체계

- IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 OSIA 및 IPv6 포럼 코리아를 통하여 국내 표준화 활동을 주도하고, IPv6 관련 표준전문가들로 하여금 국제 표준화 활동 및 국내 IPv6 기술 보급, 표준기술 공동 연구 등을 지원함. 이를 통해, 개발된 국내 표준(안)은 한국통신기술협회에 상정하여 표준으로 제정될 수 있도록 하여야 할 것임. 현재, 한국통신기술협회 산하에 IPv6 표준화 전담반이 조직되어 있으며, IPv6 관련 표준화 업무를 전담하고 있다. 또한, 한국통신기술협회 주관으로 국제 표준전문가 육성 프로그램이 진행되고 있음



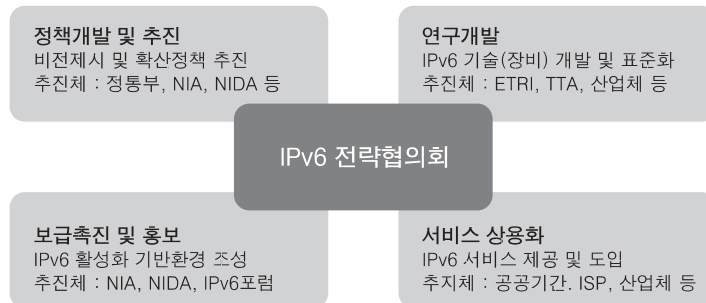
〈 국내 주요기관의 IPv6 표준화 추진체계 〉

- 다음 그림은 IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 단계적인 표준화 방안을 기술함. 1단계는 선 장비 개발 후 표준화를 의미하며, 조속한 네트워크 장비 개발로 국내시장을 효과적으로 방어할 수 있어야 할 것이다. 2단계는 선 표준화, 후 기술 개발을 의미하며, 1단계를 통해 축적된 기술력을 바탕으로 네트워크 장비에 탑재될 고기능 서비스를 개발한다. 3단계는 1,2단계에서 제공되는 장비를 이용한 응용 서비스 개발을 의미하며, 상대적으로 표준화의 중요성이 떨어진다고 할 수 있겠음. 그렇지만, 시범 비스와 상용 서비스와 연계하여, 시험 및 인증, 타 망과의 연동 등에 관련 표준개발이 병행되어야 함



〈 단계별 IPv6 표준화 및 기술개발 〉

- IPv6 활성화를 위한 세부사업계획 토의, 정책제시 및 자문을 통한 국내 IPv6 산업의 발전을 위해「IPv6 전략협의회」지속 운영
- 협의회는 정부, 연구기관, 학계, 통신사업자 등 각 기관의 최고책임자 25인 내외로 구성하고, 반기별로 회의를 개최 하되 필요시 수시 개최함

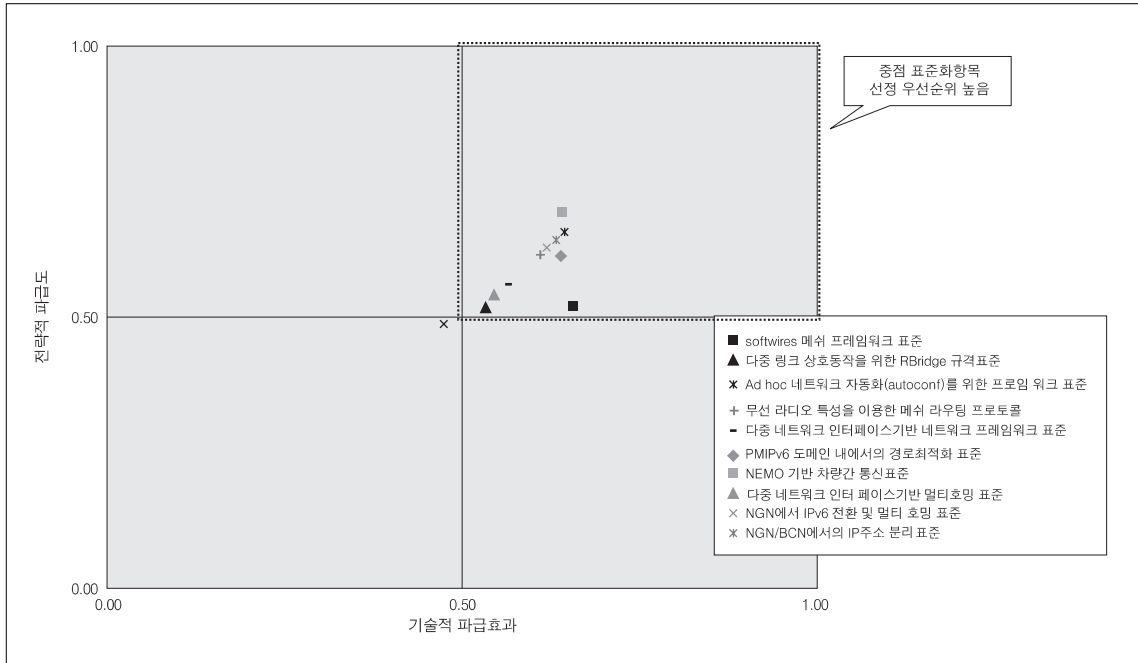


- 장비제조업체에서 상용화가 요구되는 기술에 대한 연구개발을 도모하고 통신사업자의 적극적인 투자 유도, 관련된 국내 · 외 추진현황을 지속적으로 분석하여 상황변화를 점검하고, 적합한 IPv6 확산 전략 도출 등을 협의회의 주요 역할로 함
- 「IPv6 전략협의회」의 운영을 지원하기 위하여 각 분야의 실무전문가로 구성된 정부와「IPv6 포럼」이 참여하는「IPv6 실무추진반」을 지속적으로 운영함. IPv6와 관련하여 추진하고 있는 다수의 국책연구과제를 검토하고, 중요한 사항은 전략협의회에 상정함

## 3.2. 중점 표준화항목 선정

### 3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

표준화 대상항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급 효과 분석												
고려요소	전략적 중요도						전략적 파급도					
	산학연 관심도 (투자등)	정부 관심도 (정책 등)	표준선도 가능성 (표준투자 정도)	표준(기술) 개발의 시급성	기술(표준) 격차	Priority Index	타 산업 파급효과	경제력 파급효과	국내외 시장규모	IPR 확보가능성 (로열티 수입)	사용자편의 (호환성/ 공공성 등)	타감 (Effect Index)
고려요소별 가중치	0.24	0.21	0.21	0.18	0.15	1	0.19	0.23	0.19	0.20	0.19	1
동적터널링을 위한 softwires 설정 협상 프로토콜 표준	2.6	2.0	2.9	2.8	2.8	0.52	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	0.51
softwires 매쉬 프레임워크 표준	3.3	2.4	3.1	3.1	2.7	0.59	2.7	2.6	2.5	2.6	2.3	0.51
다중 링크 상호동작을 위한 RBridge 규격표준	2.7	2.2	2.5	2.9	2.7	0.52	2.4	2.7	2.4	2.7	2.7	0.52
다중 링크 상호동작을 위한 최소경로 설정 라우팅 표준	2.6	1.9	2.5	2.5	2.4	0.48	2.4	2.7	2.1	2.5	2.5	0.49
Ad hoc 네트워크 자동화(autoconf)를 위한 프로임 워크 표준	3.3	2.4	3.2	3.2	2.6	0.59	2.8	2.8	3.2	2.8	3.2	0.59
Ad hoc 네트워크를 위한 주소 자동화 표준	3.0	2.3	2.8	3.3	2.4	0.55	2.6	2.8	2.8	2.5	3.0	0.555
무선 라디오 특성을 이용한 매쉬 라우팅 프로토콜	3.5	2.7	3.1	3.3	2.7	0.62	3.0	3.3	3.3	3.3	2.5	0.62
다중 무선 네트워크 인터페이스기반 매쉬 라우팅 프로토콜	3.0	2.4	3.0	2.7	2.4	0.55	2.7	2.8	2.9	2.9	2.7	0.56
PMIPv6 도메인 내에서의 빠른 핸드오버 표준	3.2	2.6	3.3	3.0	2.9	0.60	2.6	2.8	2.7	2.9	3.0	0.56
PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준	3.4	2.4	3.4	3.3	2.9	0.62	3.0	2.9	2.7	3.1	2.8	0.58
NEMO 기반 차량간 통신표준	3.4	2.8	3.3	3.3	2.5	0.62	3.4	3.3	3.2	3.0	3.3	0.65
PMIPv6 도메인 내에서의 IPv6 멀티캐스트 표준	2.7	2.1	2.9	2.8	2.5	0.52	2.7	2.4	2.4	2.8	2.9	0.53
NGN에서 IPv6 전환 및 멀티 호밍 표준	3.3	2.8	2.8	2.9	2.7	0.58	3.1	2.9	2.7	2.7	3.0	0.58
NGN/BCN에서의 IP주소 기준	2.8	2.7	3.3	3.7	2.8	0.61	3.4	2.8	2.9	3.1	2.8	0.60
식별자와 로케이터간 동적 매핑 서비스 표준	2.7	2.5	3.3	3.9	2.8	0.60	2.9	2.9	2.7	3.0	2.6	0.57
6LowPAN 노드의 IPv6 이동성 표준	3.0	2.8	3.0	2.9	2.8	0.58	3.3	3.0	2.8	2.5	2.4	0.56
다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임 워크	3.1	2.7	3.0	3.6	2.7	0.60	2.9	2.7	2.6	3.1	3.1	0.58
다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 기반 수평 / 수직 핸드오버 표준	3.5	2.5	2.9	3.2	2.7	0.60	3.4	3.1	2.8	3.1	3.0	0.62
다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준	3.3	2.6	3.3	3.5	2.7	0.62	3.0	3.0	2.9	3.2	3.0	0.60
다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 기반 네트워크 인터페이스선	3.1	2.3	3.1	2.8	2.8	0.57	2.7	2.4	2.1	2.9	2.8	0.52



#### • 작업절차

- IPv6 응용분야 1차 offline 회의 (7/20) : “IPv6 응용” 중점표준화 항목 도출을 위한 5가지 중분류 분야 선정 완료
- IPv6 응용분야 1차 작업반 회의에서 1차 설문실시(7/20) : “IPv6 응용” 중점표준화 항목 도출을 위한 고려요소 관련 설문 실시. 전략적 중요도(P) 및 기술적 파급효과(E)의 고려요소들에 대한 설문을 완료함
- IPv6 응용 분야 표준화 대상 항목 도출 (8/13~8/17) : 전자우편 논의를 통해, 5가지 분야에 속하는 38가지의 표준화 대상 항목을 선정함
- IPv6 응용 분야 표준화 대상 항목 도출 (8/20~8/23) : 전자우편 논의를 통해, 38가지 항목 중에서 20가지만 중점 표준화 대상 항목 선정을 위한 설문 항목으로 결정
- IPv6 응용분야 2차 offline 회의 (8/29) : 설문을 위한 표준화 대상으로 20가지만 최종 확정함. 20가지 항목에 대해서 중점표준화 대상 선정을 위한 설문을 실시하여, 10가지를 중점표준화 대상으로 선정함. 이와 병행하여, 전략적 중요도(P) 및 기술적 파급효과(E)의 고려요소들에 대한 2차 설문을 실시함
- 높은 점수를 획득한 항목만 선정하는 것은 아니며, 전문가들의 의견을 반영하여, 5가지 분야별로 2개씩 선정하기로 함

### 3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

#### • 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 11명의 IPv6 관련 산학연 표준 전문가 설문을 취합하여, 전략적인 중요도 및 기술적 파급효과 고려요소 각 5개씩에 대한 가중치를 결정함. 이 가중치에 따라, 중점 표준화 항목을 선정함
- 전략적인 중요도 고려요소 들에 대한 가중치를 점수가 높은 것부터 살펴보면, “산학연의 관심도”가 0.24, “정부관심도” 및 “표준선도가능성”이 각각 0.21, 표준(기술) 개발의 시급성이 0.18, 기술(표준) 격차가 0.15의 가중치를 받았음. 대부분의 전문가들이 IPv6 보급 확산에 대해서는 무엇보다도 산업체의 의지가 중도하다고 판단하고 있음. 이미 기술 개발은 거의 완료되었으므로 “표준(기술) 개발의 시급성”이나 “기술(표준) 격차”는 크지 않다고 판단되므로,
- 정부 및 산업체의 관심도가 중요하다고 하겠음. 이와 함께, “표준선도 가능성”도 높은 가중치를 받았는데, 이는 타 기술들과의 접목을 통하여 이룰 수 있을 것으로 판단됨
- 기술적 파급효과 고려요소 가중치 점수를 살펴보면, “경제적 파급효과”가 0.23, “IPR 확보가능성”이 0.20, “타산업 파급효과”, “국내외 시장규모” 및 “사용자 편의성(화환성/공공성)”이 각각 0.19의 가중치를 받았음. 기술적인 측면에도 전략적인 측면과 마찬가지로 단시일 내에 “경제적 파급효과”가 가장 중요한 고려요소로 설문되었음. 또한 “IPR 확보가능성”이 2번째로 고려해야 할 요소로 평가되었는데, 현재의 IPv6 기술만으로는 IPR을 확보하기가 쉽지 않기 때문에 타 기술과의 접목, 연동 등의 측면에서 IPR 확보 전략을 세우는 것이 중요

#### • 중점 표준화항목별 선정사유

- 기본적으로 위의 그림에서 1사분면에 속하는 항목을 선정하였으며, 총 20개의 주요 표준화 항목 중에서 전략적인 중요도와 전략적 파급도 측면에서 0.6점 이상인 것들을 위주로 표준화 항목을 선정함. 2 가지 측면에서 하나라도 0.6 점 이상인 것은 모두 9가지였음. 각 표준화 항목들의 점수 차이는 그렇게 크지 않기 때문에, 각 표준화 항목들이 모두 중요하다고 할 수 있을 것임. 다만, 좀더 시급성을 다뤄야 할 항목들을 전문가들의 자문을 통해 결정하였음
- 먼저, 전략적 중요도 측면에서 살펴보면, 무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜 (0.62), PMIPv6 도메인 내에서의 빠른 핸드오버 표준 (0.60), PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준 (0.62), NEMO 기반 차량간 통신 표준 (0.62), NGN/BCN에서의 IP주소 분리 표준 (0.61), 식별자와 로케이터간 동적 매핑 서비스 표준 (0.60), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준 (0.60), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준 (0.60), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준 (0.62) 등 총 9 개가 0.6점 이상임
- 전략적 파급도 측면에서, 무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜 (0.62), NEMO 기반 차량간 통신 표준 (0.65), NGN/BCN에서의 IP주소 분리 표준 (0.60), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준 (0.62), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준 (0.60) 등 총 5 개가 0.6 점 이상임



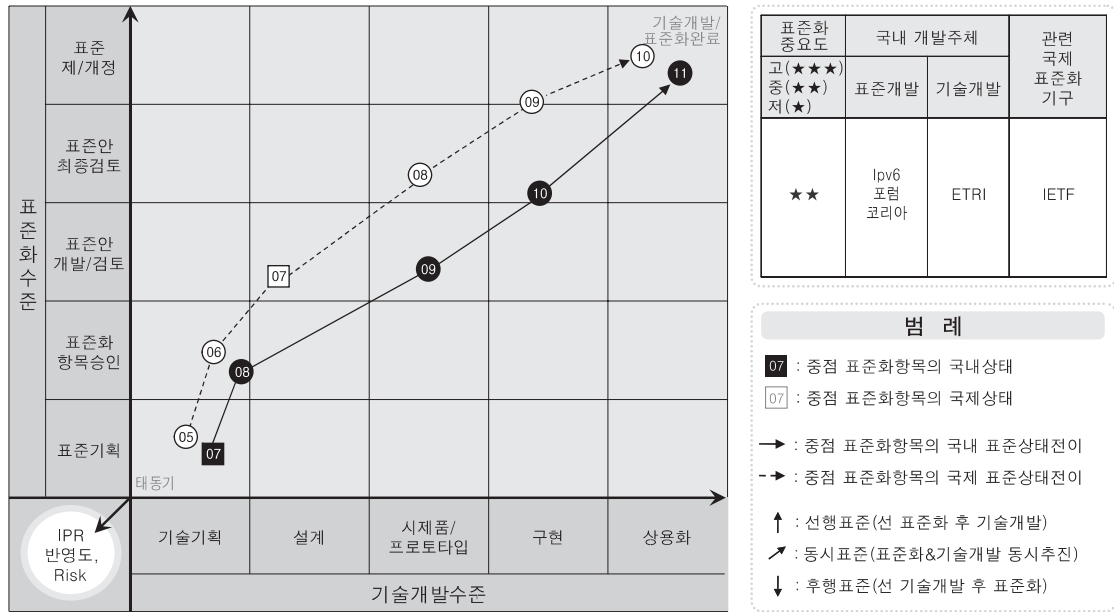


- 2가지 측면을 동시에 고려해 보면, 무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜 (0.62, 0.62), NEMO 기반 차량간 통신 표준 (0.62, 0.65), NGN/BCN에서의 IP주소 분리 표준 (0.61, 0.60), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준 (0.60, 0.62), 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준 (0.62, 0.60) 등 5가지 표준화 항목이 동시에 0.6점 이상을 획득하였음. 이 중에서 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준을 제외한 4가지 항목만을 중점 표준화 항목으로 선정하였음. “다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소기반 수평/수직 핸드오버 표준” 대신 “다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준”을 대신 선정하였음. 설문에서는 핸드오버 표준이 더 높은 평가를 받았지만, 관련 분야에 대한 전반적인 네트워크 구조 표준인 프레임워크 표준이 먼저 개발되어야 한다고 판단하였음
- 이외에, 0.5점 이상을 획득한 항목 중에서 각 분야별로 중요하다고 생각되는 것들을 각각 2개씩 선정하여 중점표준화 항목은 총 10개가 되었음. “IPv6 운용 응용기술” 분야에서 softwires 매쉬 프레임워크 표준(0.59, 0.51)과 다중 링크 상호동작을 위한 RBridge 규격 표준 (0.52, 0.52)를 선정하고, “라우팅 및 메쉬네트워크 응용기술” 분야에서는 ad hoc 네트워크 자동화를 위한 프레임워크 표준(0.59, 0.59)를 추가로 선정하였음. “네트워크기반 응용기술” 분야에서는 PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준 (0.62, 0.58)을 추가로 선정하고, “NGN 및 미래인터넷 응용기술”에서는 NGN에서 IPv6 전환 및 멀티호밍 표준 (0.58, 0.58)을 추가로 선정하고, “타 기술과의 접목기술” 분야에서는 핸드오버 표준 대신 다중 네트워크 인터페이스/다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준 (0.60, 0.58)을 선정하였음

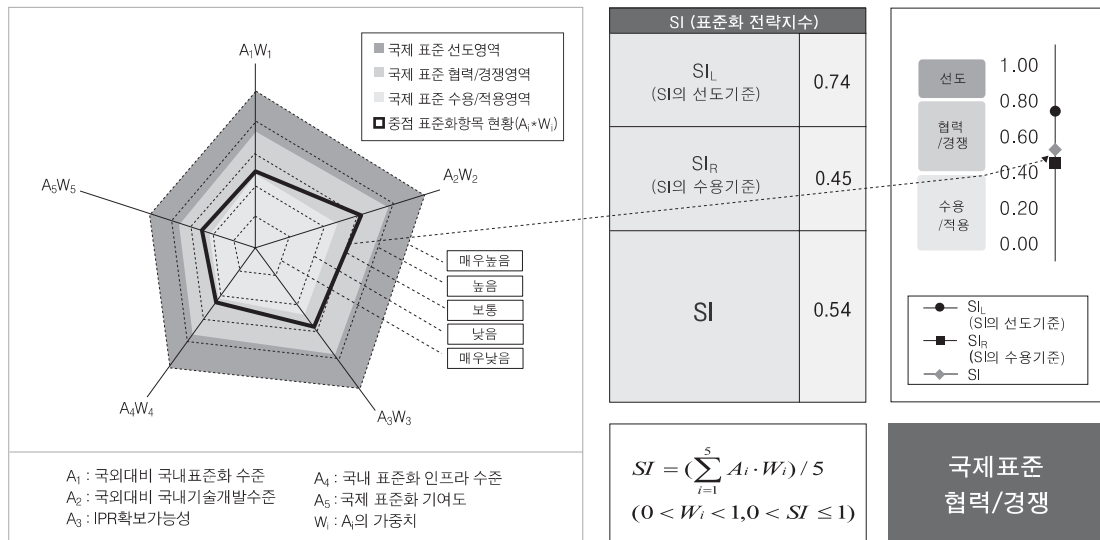
### 3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

#### 3.3.1. Softwires 매쉬 프레임워크 표준

##### • 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



##### • 국제표준화 전략목표 도출



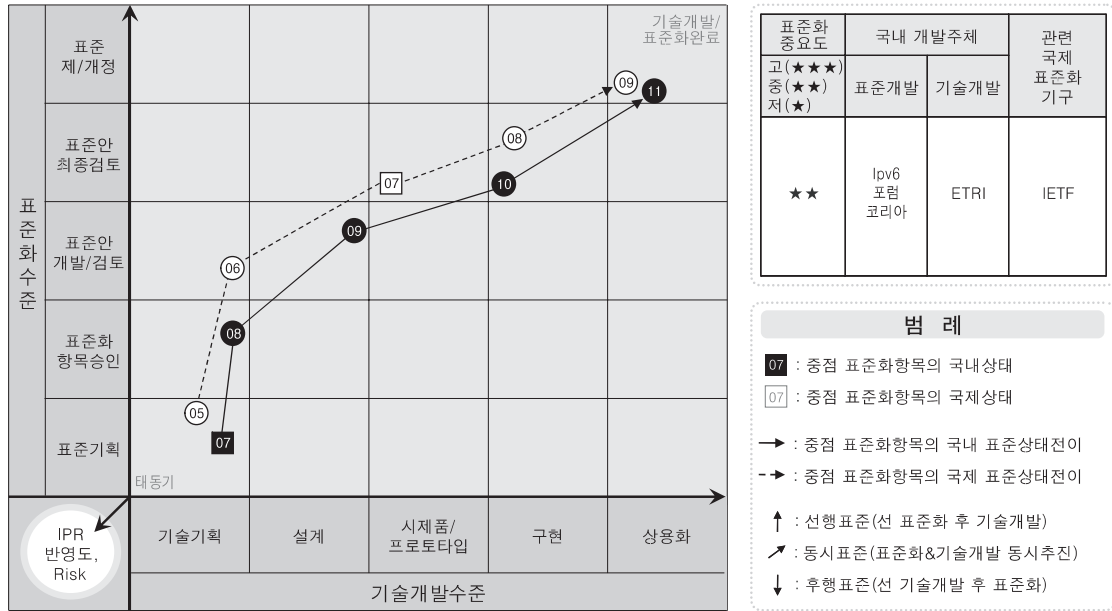


- 세부전략(안)

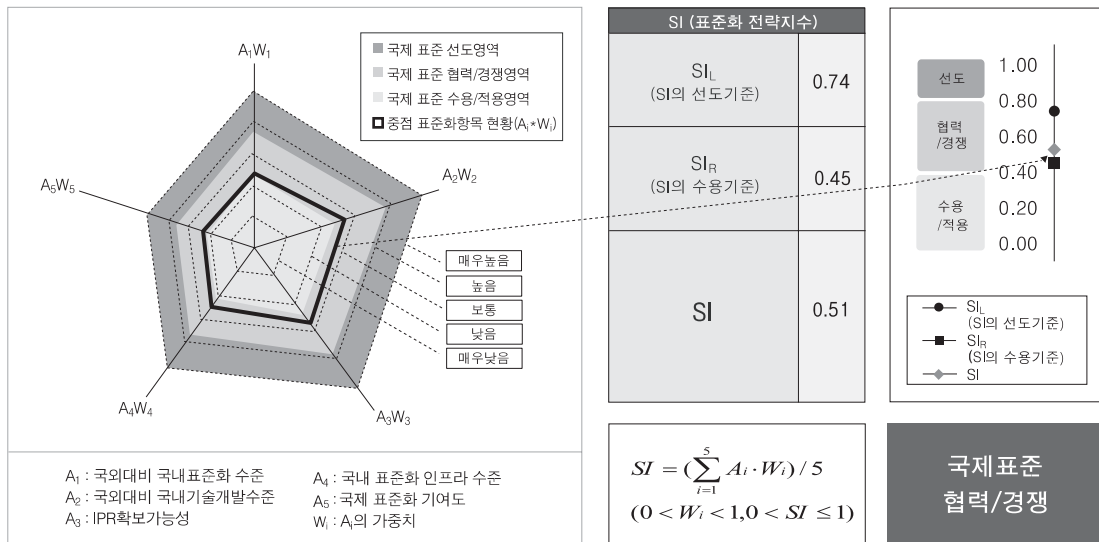
- 국외대비 국내 표준화 수준 : Softwires는 IPv4와 IPv6가 혼재된 망에서 터널링을 통한 통신연결성 확보 및 서비스를 가능하도록 하는 분야로서 IPv6망의 보급에 중요한 역할을 하게 될 것임. 현재 IETF softwire WG에서 활발히 국제 표준화가 진행되고 있는 기술
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : 현재 IPv4/IPv6 전환기술 측면에서 DSTM, Tunnel Broker, Gto4, ISATAP 등의 터널링 기법을 개발완료한 상태이므로, 관련 기반기술들은 확보하고 있는 상태임
- IPR 확보 가능성 : 현재 국내에는 이미 IPv4망이 광범위하게 설치/제공되고 있고, 세부 시나리오별로 관련 기술개발이 많이 이루어져 있기 때문에 본 표준의 개발에 유리한 잇점을 가지고 있으며, 관련 IPR확보가 용이할 것임
- 국내 표준화 인프라 수준: 국내 TTA를 통해 IPv4/IPv6 전환기술 및 시나리오 표준을 대부분 개발 완료한 상태임
- 국제표준화 기여도 : 연구소와 학계 전문가를 통한 세부적인 기술 검토를 거쳐 국제 표준화 선도가 가능한 softwire mesh 시나리오별 적용 표준을 선별하여 개발을 추진하여, 국내에서는 TTA IPv6 PG를 통하여 고유표준을 개발하고, 이를 IETF softwires 워킹그룹에 국제 표준으로 제안할 것임
- 국제표준화 기여도 : 터널링 타입 및 터널링 설정을 위한 시그널링에 관련한 이슈 분야  
여러 타입의 터널링 기반의 메커니즘(IPv6-in-IPv4, IPv4-in-IPv6 터널링 기술)을 기반으로 하여 터널링 설정에 필요한 정보들을 교환하기 위한 시그널링과 관련한 이슈들을 다루고 있으며, 다음과 같은 분야에 적극적으로 참여 표준화를 추진할 수 있을 것으로 사료됨. 기존의 터널링 메커니즘(RFC 2893, RFC 2473, GRE, L2TP)을 수용하면서 현재 정적터널링 방식의 문제점을 해결함으로써 터널링의 양단간의 정보, 터널링 파라미터, 설정 등과 같은 시그널링 정보를 효과적으로 처리할 수 있는 표준이 필요한 시점임
- . Softwire Problem Statement
- . Softwire Mesh Framework
- . Softwire Security Analysis and Requirements
- . Softwires Hub & Spoke Deployment Framework with L2TPv2
- 국제표준화 기여도 : ITU-T SG13 Q.9을 통해 NGN에서의 IPv6 전환시나리오를 개발하고 있으며, 2008년에 국제 표준으로 제정할 예정임

### 3.3.2. 다중 링크 상호동작을 위한 Rbridge 규격 표준

#### 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### 국제표준화 전략목표 도출



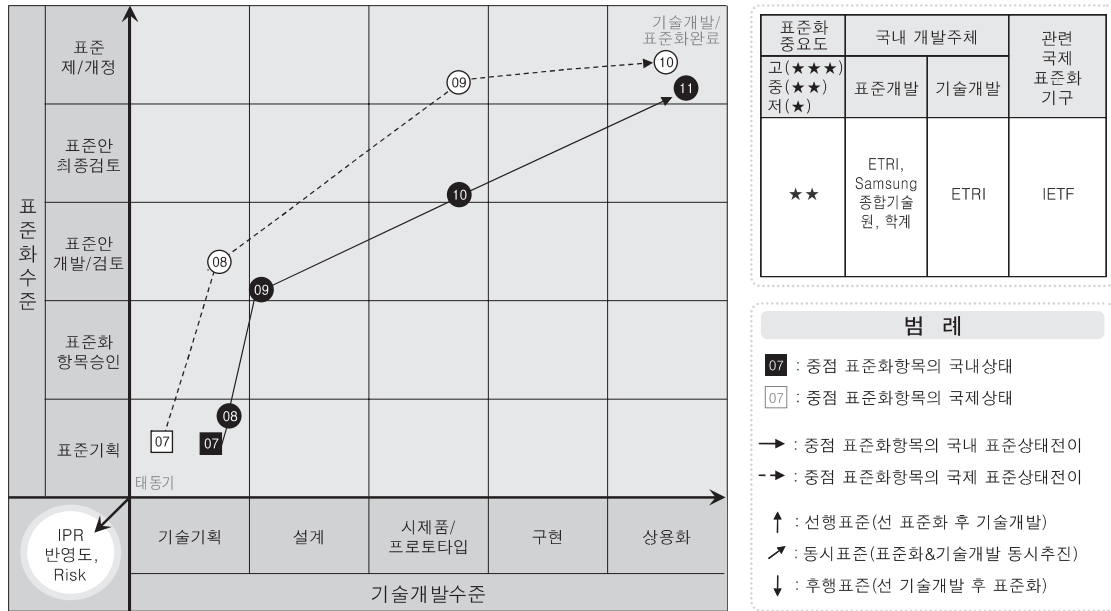


- 세부전략(안)

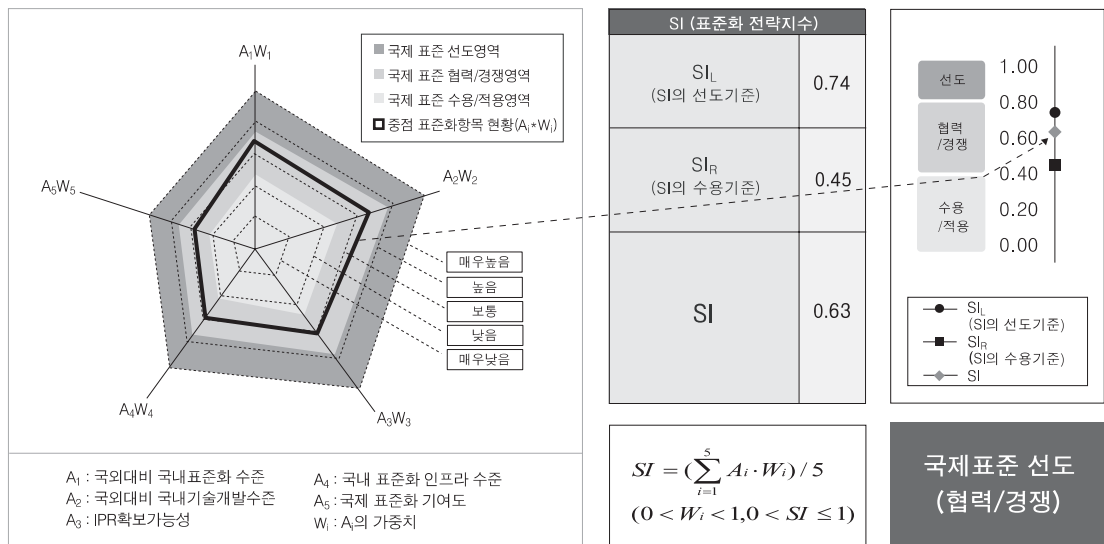
- 국외대비 국내 표준화 수준: 이제 본 기술을 연구소, 학계 및 산업계 쪽에서 표준 및 기술 개발을 통하여 이제 시작단계에 있는 국제표준을 주도할 수 있을 것임
- 국외대비 국내 기술개발 수준: 네트워크 장비시장은 인터넷의 발달과 더불어 고도의 발전을 거듭해 왔다. 하지만 고부가가치, 고성능의 장비는 Cisco, 3Com, Juniper등의 시장의 대부분을 점유하고 있으며, 국내의 후발주자들은 가격경쟁이 심한 증소형 LAN 장비에만 국한되어 있어서 어려움을 겪고 있음. 이러한 환경에서 Rbridge 기술은 새로운 가치를 창출할 수 있는 기술로 평가받고 있으며, 중급 규모의 사설망에서 고가의 라우터를 대체할 수 있을 것으로 판단됨
- IPR 확보 가능성 : 기술적인 개발과 연계해 세부프로토콜 측면에서 IPR 작업이 진행되어야 할 것임
- 국내 표준화 인프라 수준: 관련 기술에 대한 표준화를 조속히 추진할 필요가 있음
- 국제표준화 기여도 : 표준화 작업은 국내의 TTA IPv6 PG를 통하여 고유표준을 개발함과 동시에 이를 IETF TRILL 워킹그룹에 국제 표준으로 제안할 것임

### 3.3.3. Ad hoc 네트워크 자동화를 위한 프레임워크 표준

#### 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### 국제표준화 전략목표 도출





- 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 패킷 BB 및 SMF 이슈

패킷 BB는 MANET WG에서 다루는 다양한 Ad-Hoc 라우팅 프로토콜에서 공통으로 쓸수 있는 패킷 빌딩 블록을 정의한 것임. 문서가 완성단계임. SMF는 Simplified Multicast Forwarding 방법으로 새로운 헤더 변경을 다루고 있음. IPv6 SMF-DPD 헤더 확정을 위해 옵션 헤더 변경 등 포맷 정의와 다중 게이트웨이에 대한 동작 및 구현 피드백 반영을 통하여 완성단계로 감. 이 분야는 모든 MANET 라우팅 프로토콜에 공통으로 사용될 것이므로 수용할 필요가 있음. 다만, 패킷 BB를 수용하여 우리나라에 특화된 응용 및 시나리오 분야에서 활용할 수 있도록 하는 minimize하는 작업이 병행되어야 할 것으로 판단됨

- 국외대비 국내 기술개발 수준 : MANET 용 실험 라우팅프로토콜인 AODV를 ETRI를 중심으로 IPv4용과 IPv6용으로 각각 개발 완료하였으며, 표준 프로토콜로 제정중에 있는 DYMO Reactive 라우팅 프로토콜도 개발완료한 상태임. 특히 Building Block 방식에 따라 세계 최초로 이미 개발 완료한 바 있음

- IPR 확보 가능성 : 기본적으로 라우팅 프로토콜들은 OLSRv2와 DYMO 2가지 방식으로 통일되고 있는 추세이지만, 멀티캐스트 포워딩 방식, MANET 자동화 구조 및 기법 등의 측면에서 IPR 확보 가능성이 있다고 판단됨

- 국내 표준화 인프라 수준 : TTA IPv6 PG를 통해 AODV를 표준 제정 완료한 바 있으며, 관련 라우팅 프로토콜을 저전력화 하여 초규모 디바이스 등에서 활용할 수 있도록 관련 표준을 개발 중에 있음

- 국제표준화 기여도 : Ad-Hoc 라우팅 프로토콜 이슈

Link State 라우팅 프로토콜로서, 기존의 OLSR이 실제 구현 활용에 문제가 있는 보고들을 바탕으로 기존 문제를 해결하기 위한 OLSR 버전 2 작업이 진행되고 있음. 일반적 프래그멘테이션을 삭제하는 등 스펙 상세 작업이 진행 중임. 동적 라우팅으로 AODV를 간소화한 라우팅 프로토콜로서 DYMO 프로토콜 상세 스펙을 개발하고 있음. 현재는 라우팅 freshness 등 세부 이슈가 마무리되어가며, 구현 보고들을 통하여 오류 및 파라미터 등을 정리하는 단계임. 관련 DYMO 라우팅 프로토콜은 현재 개발 중에 있음. ad hoc 환경은 홈네트워크, 전장, 위험지역 등 다양한 형태로 나타날 수 있으므로, 국내 환경에 특화된 라우팅 프로토콜을 개발하여 국제 표준화를 진행할 필요가 있음. 센서네트워크 등에 특화시킬 필요가 있으며, IETF 6lowpan WG에 적극적으로 참여할 필요 있음

- 국제표준화 기여도 : BB 및 SMF 기술 분야

패킷 BB는 MANET WG에서 다루는 다양한 Ad-Hoc 라우팅 프로토콜에서 공통으로 쓸수 있는 패킷 빌딩 블록을 정의한 것임. SMF 는 Ad-hoc을 위하여 멀티캐스트 포워딩을 간략화한 기술이며 표준 트랙 (Standard Track)이 아님. 이 두 가지 기술은 현재 개발 중인 라우팅 프로코콜의 디자인 및 활용에 관련된 것으로 패킷 BB는 현재 MANET에서 개발 중인 3가지 라우팅 프로토콜에 공통으로 적용하는 기본 정보들을 모은 패킷 블록이며, 현재 완성단계임. SMF는 표준 트랙이 아니고 Experimental 트랙이므로 모든 게이트웨이 문제를 풀려고 하지는 않으며, 현재 옵션 헤더 정보의 변경 등만 남긴 완성단계임. 이 분야는 대부분 완료단계이므로 현재로 기여할 것이 많지 않지만, 각 국가별 특성을 반영하여 특화시킬 필요가 있는 분야라고 판단됨

- 국제표준화 기여도 : 자동네트워킹을 위한 MANET architecture

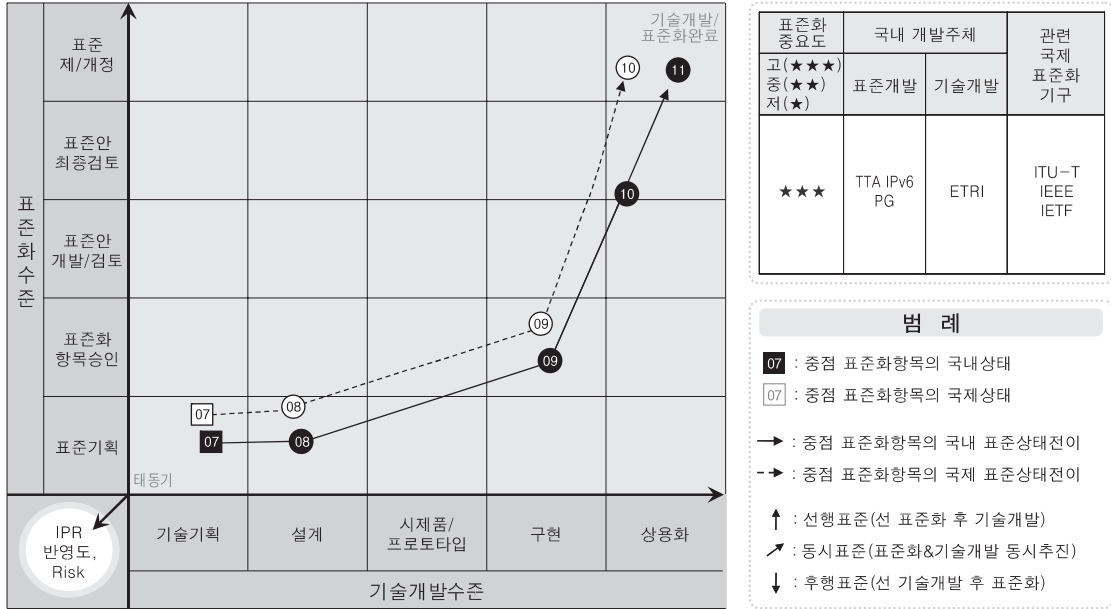


AUTOCONF 워킹그룹은 Ad-hoc 노드들이 지역 주소와 그들의 네트워크 인터페이스를 구성하는 것과, Ad-hoc 노드들이 광역으로 라우팅가능한 주소를 구성하는 이슈를 해결하고자 구성된 그룹임. 그러므로, MANET WG과 밀접한 관련이 있고, 현재 이 워킹그룹에서 MANET 아키텍처 문서만이 유일하게 WG문서로서 작업을 진행하고 있음. 현재 가상 Ethernet 인터페이스라는 IP 인터페이스 아래, MANET 인터페이스 위에 놓이는 개념을 통하여 MANET의 ad-hoc 노드들이 자동으로 주소 생성하는 규칙을 정하고 있음. 본 표준화는 활발히 진행되고 있는 단계이므로 현 단계에서도 충분히 참여하여 기여할 수 있을 것임. 현재 DAD와 같은 주소충돌 검출 알고리즘들에 대해 활발히 기고하고 있음

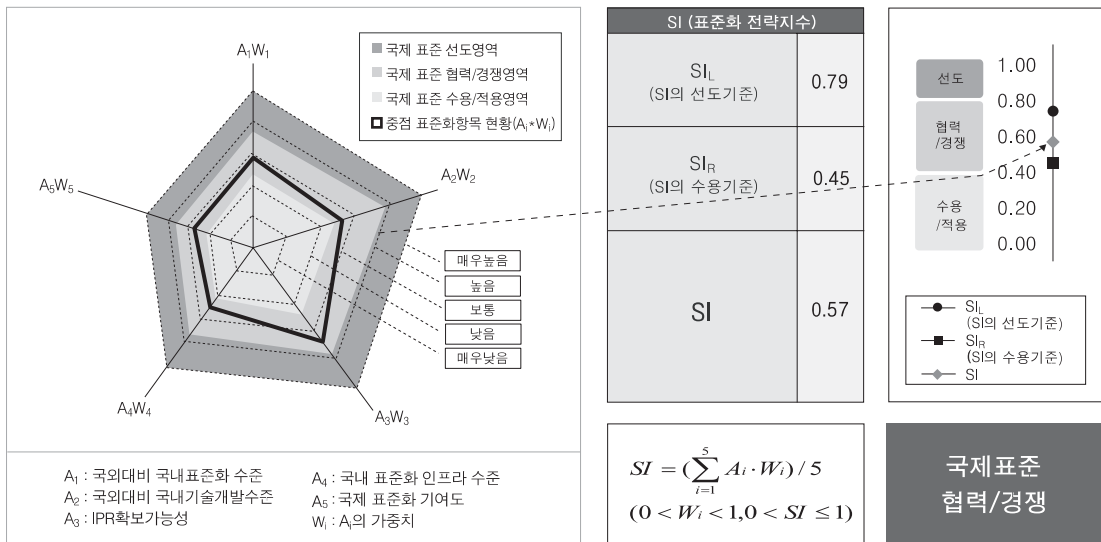


### 3.3.4. 무선 라디오 특성을 이용한 메쉬 라우팅 프로토콜

#### • 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### • 국제표준화 전략목표 도출



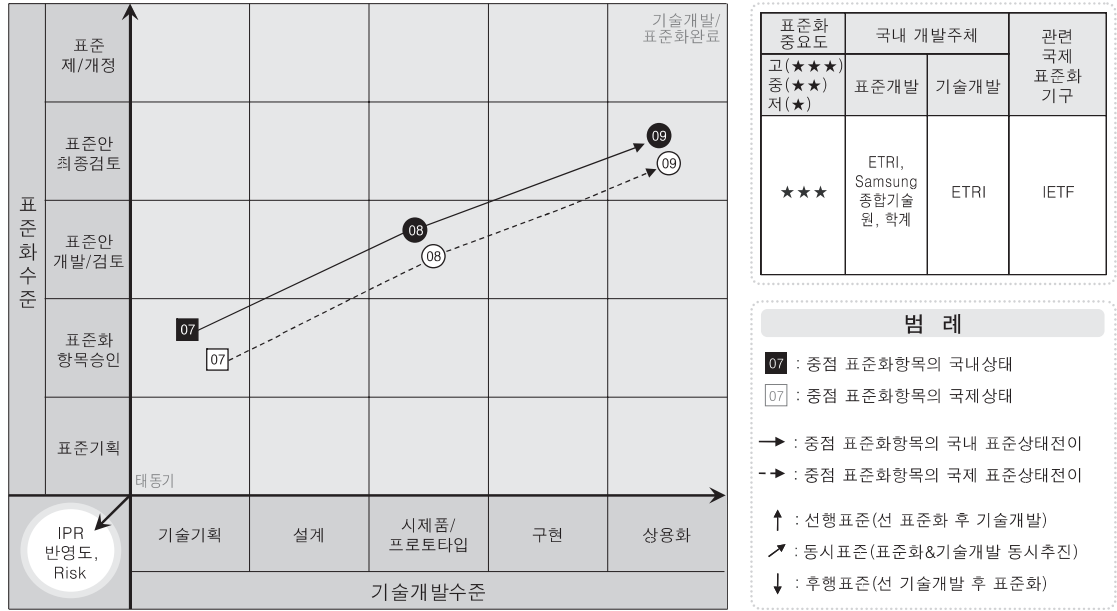
• 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 관련 분야에 대한 국내 표준화를 기획할 필요가 있음
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : 메쉬 라우팅 프로토콜 개발은 진행되고 있지만, 무선 라디오 특성을 전적으로 고려하고 있지는 못함. 특히, 여러 개의 무선 라디오가 공존하는 환경은 더 많은 고려가 있어야 할 것임
- IPR 확보 가능성 : 이종망간 메쉬 네트워크 구성방안, 이 환경 하에서의 메쉬 라우팅 등의 분야는 IPR 확보 가능성이 높은 분야임
- 국내 표준화 인프라 수준 : IETF 6lowpan 워킹그룹, IEEE 802 그룹 등 다양한 분야에서 국내 표준 전문가들이 표준화를 진행하고 있으며, 관련 표준전문가들을 다수 확보하고 있는 상황임
- 국제표준화 기여도 :  
메쉬 네트워크는 IEEE 802.11, IEEE 802.15.4 등 다양한 네트워크 환경에서 구현할 수 있다. 따라서 산업체의 필요성에 기반한 응용 용도에 맞게 메쉬 라우팅 프로토콜을 개발할 필요가 있다. 따라서, IETF, IEEE 등 다양한 표준화 기구를 대상으로 표준화를 추진할 필요있음
- 국제표준화 기여도 :  
ITU-T SG13 차기 회기에는 USN 분야 등에 대한 상세 연구를 필요로 하고 있으며, 또한 미래인터넷에 대한 요구도 반영될 것으로 예측됨. 따라서, ad-hoc, 메쉬네트워크 등은 미래네트워크에서 기본적으로 고려되어야 할 네트워크 형태이므로, 관련 기술력을 바탕으로 ITU-T를 통해 국제 표준화를 선도해 갈 수 있을 것으로 판단됨



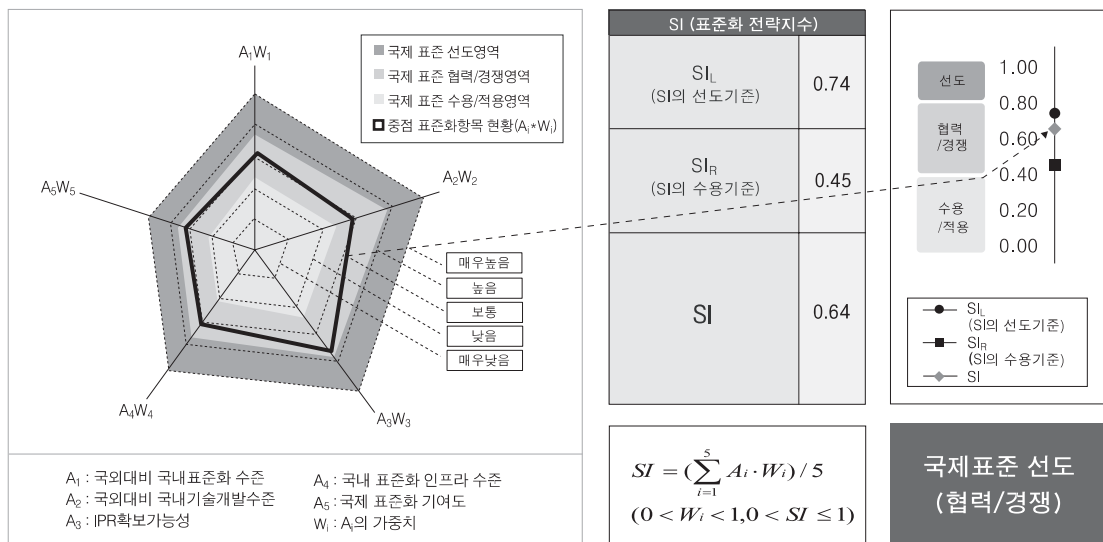
### 3.3.5. PMIPv6 도메인 내에서의 경로최적화 표준

#### • 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### • 국제표준화 전략목표 도출

- 이 분야는 설문조사에서 “협력/경쟁”으로 평가되었으나, 지금까지 축적된 연구능력을 바탕으로 볼 때 “선도”할 수 있는 분야라고 판단됨. PMIPv6 그 기술 자체는 이미 표준화 완료단계이지만, 이 기술을 바탕으로 국내 WiBro 환경, 3GPP 환경, NEMO 환경으로 확대 적용하는 분야에서 국제 표준화를 선도할 수 있을 것으로 판단됨



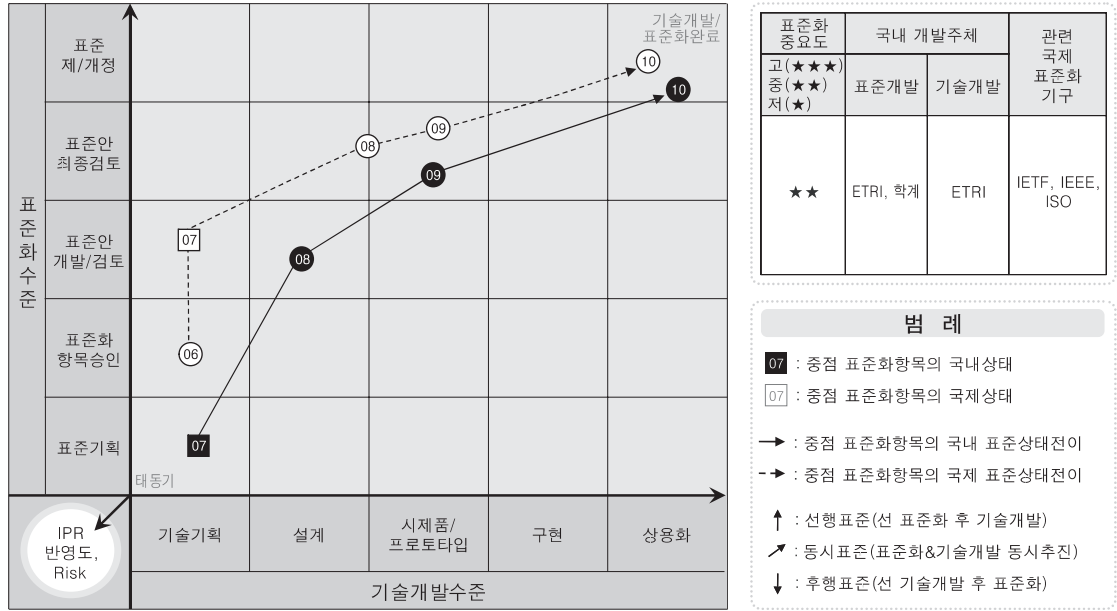
• 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 국내 표준화의 관점에서는, 일단 국제표준이 존재하는 만큼 그 표준을 수용해야 하겠지만, 세계에서 인터넷 및 이동통신 환경을 주도하는 국내의 환경을 고려하여 국내 산업계의 요구사항을 적극적으로 수용한 국내표준의 재정필요성도 충분히 타당성이 있어 보이며, 관련된 작업을 현재 TTA IPv6 PG산하의 WiBro6 WG에서 진행하고 있음
- 국외대비 국내 표준화 수준 : Proxy Mobile IPv6 분야  
IETF NetLMM의 공식 솔루션으로 채택된 Proxy Mobile IPv6 프로토콜로, Mobile IPv6 기반 프로토콜임. 이 기술은 기존 Mobile IPv6의 도입이 이루어지지 않음에 따라 Mobile IPv6의 최대 단점인 단말에 별도의 이동성 관리 프로토콜을 탑재시키는 문제를 해결하기 위한 기술임. 현재 멀티홈 이슈가 남아있는 상태이나, 2007년 8월 WG Last Call을 추진할 예정임. 국내에서는 관련 표준화를 수용하여 WiBro 환경에 적합하게 적용한 국문 표준을 2008년 상반기에 완료할 예정임. 이와 함께 PMIPv6 표준규격도 국제표준으로 제정되는 시점에 맞추어 함께 국내표준으로 추진할 필요가 있음
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : 당 기술이 현재 산업계에서 적극적으로 수요가 요구되는 기술인 만큼 실제 서비스를 제공할 산업계의 요구를 적극적으로 수용하여 표준화 작업을 추진해야 할 것임. 아울러 본 기술은 당장 상용화가 임박한 기술로써 현재 추진화 진도 및 산업계의 요구사항을 빠르게 수용하는 시의 적절한 대응이 중요하다고 생각됨
- IPR 확보 가능성 : 기 추진되고 있는 기관별 표준안 작업을 통하여 이미 선 IPR확보가 이루어지고 있는 것으로 보임. 향후 관련 표준안 제정시에도 선 IPR출원 후 표준안제안 의 수순으로 작업이 진행되어야 할 것으로 보임
- 국제표준화 기여도 : TTA IPv6 PG를 통한 선 국내 고유표준 개발 후, IETF NetLMM WG에 국제표준으로 제안할 필요가 있음. 현재 산업계 및 ETRI와 같은 정부출연연구소에서 개별적으로 국제표준안 제안 작업을 추진 중이며, 이것을 TTA IPv6 PG 등으로 통한 공통된 창구에서 다양한 의견을 수렴하여 국제 표준화 기구에 제안하는 조직적인 추진방안이 필요하다고 보여짐
- 국제표준화 기여도 : IPv4 Support for Proxy Mobile IPv6  
Proxy Mobile IPv6를 기반으로 IPv4 단말과 IPv4 네트워크를 직원하기 위한 확장 스펙으로, ETRI가 공동으로 작업에 참여하고 있음. 핸드오버 시 DHCP관련 이슈가 남아 있었으나 현재 해결된 상태이므로, 8월에 WG Last Call을 추진하고, 10월에 IESG에 제출 예정임



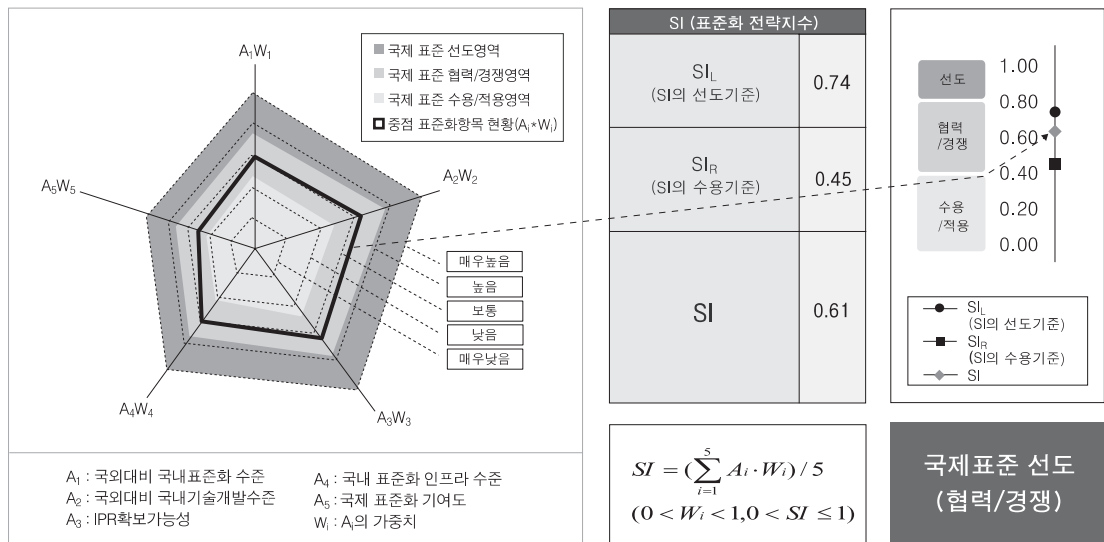
### 3.3.6. NEMO 기반 차량간 통신 표준

#### • 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### • 국제표준화 전략목표 도출

- 이 분야는 설문조사에서 “협력/경쟁”으로 평가되었으나, 지금까지 축적된 연구능력을 바탕으로 볼 때 “선도”할 수 있는 분야라고 판단됨. 이 분야에 핵심기술인 NEMO와 Ad-hoc 라우팅 기술은 이미 국내 기술 및 표준화를 완료한 상태이므로 충분한 국제 경쟁력을 보유하고 있다고 판단됨



• 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 현재 관련기술의 단계는 태동단계이며, NEMO를 개발한 IETF에서도 현재 업체의 요구사항을 수렴하고 있는 중임. 국내표준의 경우, 그동안은 자동차업체 자체의 개발을 통한 보급이 주를 이루었으나 보다 발전된 서비스의 제공을 위해서는 국제 표준 프로토콜 (NEMO) 를 도입한 시스템의 개발이 필요하다고 보여짐. 이를 위해 정부출연연구소와 산업계의 협력 및 개발이 필요하다고 생각됨
- 국외대비 국내 기술개발 수준: 해외의 경우는 관련 업체들 (자동차 업체들)이 모여서 컨소시움을 구성하고 그 컨소시움을 중심으로 도출된 요구사항들을 IETF의 관련 WG에 기고하는 형태로 표준화작업을 추진하고 있음. 국내의 경우도 세계 10위권 안에 드는 자동차 메이커를 보유하고 있는 만큼 업체자체적인 표준화 참가가 아닌 기관이나 업체를 중심으로 한 컨소시움등을 구성하여 의견을 수렴한 후 기고작업을 하는것이 타당해 보임
- IPR 확보 가능성: 관련 IPR의 경우 실제 본격적인 연구가 이루어지면 연구소나 업체로부터의 다양한 선행 IPR확보가 가능하다고 보여짐
- 국내 표준화 인프라 수준 : NEMO 및 Ad-hoc 라우팅 프로토콜에 관련된 국내 표준을 이미 확보하고 있는 상태임
- 국제표준화 기여도 : IETF MONAMI6와 MANEMO 중심의 표준화 추진  
이 분야와 핵심이 되는 프로토콜을 먼저 IETF NEMO, MONAMI6, MEXT, MANET, Autoconf 워킹그룹과 ITU-T SG13을 통해 표준화할 필요가 있음. 특히, IETF MONAMI6 및 MANEMO를 통해 ad-hoc 기술과 NEMO 기술을 접목시키는 분야에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대됨
- 국제표준화 기여도 : 다중 인터페이스 기반 이동단말의 서비스 시나리오 및 MIP6 분석  
이동성을 지원하는 표준인 Mobile IP와 NEMO 기본 규격 표준만으로는 다중 인터페이스로 인해 발생하는 멀티호밍을 지원하지 못하기 때문에, 이를 위한 새로운 시나리오 및 Mobile IP를 분석한 표준이 요구됨. 따라서 이동 단말이 가지는 멀티호밍 환경에 의해 발생할 수 있는 여러 가지 서비스 시나리오등과 기존 Mobile IPv4/6를 분석한 문서에 의해 MONAMI6 프로토콜의 필요성이 있음. 현재, 서비스 시나리오 및 여러 멀티호밍 환경 상황에서 MIP6가 지원하지 못하는 상황 및 필요 기술들을 분석이 거의 완료된 상황임
- 국제표준화 기여도 : 다중 CoA 등록 (Multiple CoA registration) 분야  
다중 인터페이스를 가진 이동 단말은 두 개 이상의 CoA들을 갖게 되며, 이 다중 CoA는 한 번의 등록 또는 각각의 등록 절차를 통해 HA에 등록될 수 있다. 따라서 다중 인터페이스로 인해 이동 단말이 획득한 다중 CoA들과 HoA 주소와 매핑된 결과와 함께, 각각 CN에 등록되어 있는 결과를 보여주고 있음. 이 두 개 이상의 CoAs를 등록하기 위해서는 특별한 field를 추가해야 하며, home network와 foreign network에 동시에 연결되어 있는 상황 등 복잡한 상황을 고려한 표준 개발이 요구됨. 현재 이와 관련해서는 다중의 CoA를 등록 및 해제하기 위한 bulk registration과 인터페이스가 home network와 foreign network에 동시에 연결되어 있는 상황 등을 해결하기 위한 이슈들이 존재함
- 국제표준화 기여도 : Flow binding 및 Policy exchange 분야  
현재 이동성 프로토콜은 주소를 통한 binding이 이루어지는데 반해, flow binding은 flow를 정의하고, flow기반의 binding을 시도하여 flow별로 경로를 분산시킬 수 있음. 기존 이동성을 지원하는 Mobile IPv4/IPv6는 foreign





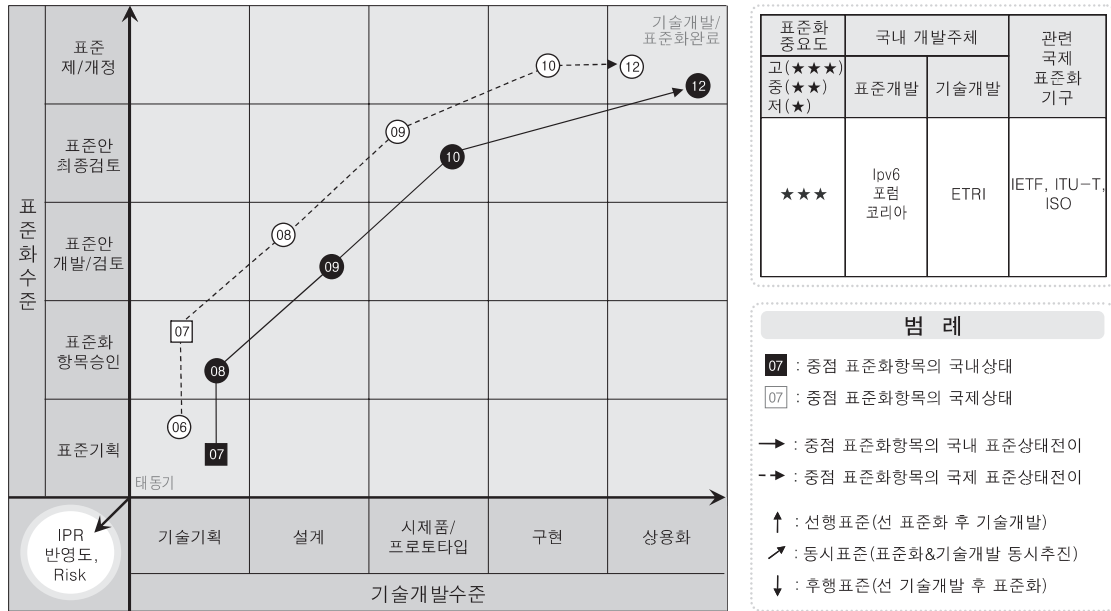
network를 이동하며 획득한 CoA를 이용해 binding을 하였음. 그러나 다중 인터페이스를 가진 이동 단말은 각각의 인터페이스를 통해 생성된 CoA를 이용한 binding과 함께 flow별로 각 인터페이스에 binding하여 중요한 flow들을 해당 인터페이스를 통해 받는 것이 가능해졌음. 이를 위해 flow를 정의하고, packet format 및 binding 프로토콜 표준이 필요한 상황이다. 현재 flow binding 문서는 flow 정의, packet format 결정, 그리고 binding 과정에 대한 표준화가 계속해서 진행 중이며, 작업 중인 flow binding 문서는 완료단계임. 또한 flow binding을 위한 policy의 관리 및 분산을 위한 이슈들이 논의되고 있으며, policy exchange 관련 솔루션에 대해 많은 기고가 가능함

- 국제표준화 기여도 : NEMO를 위한 경로최적화 기술 분야

네트워크 이동성 지원기술의 NEMO 기본규격에 대한 표준화는 완료된 상황이다. 네트워크 이동성 지원기술이 MIPv6의 확장기술임을 고려하면, MIPv6에서 지원하는 경로최적화가 네트워크 이동성 지원기술에서도 지원되어야 하나, 실제 시그널링을 수행하는 대상이 상대노드와 이동라우터 하의 단말인 관계로 기존의 경로최적화 방법을 적용하는데 문제가 있음. 따라서 현재의 네트워크 이동성 지원기술은 여전히 삼각라우팅의 문제를 안고 있는 상황임으로, 이동네트워크 환경에 맞는 경로최적화 기술의 표준화가 필요한 상황임. 현재 IETF NEMO 워킹그룹에서는 “aircraft”, “automobile”, “personal mobile router”등의 3개의 영역으로 구분하여 각각의 경우에 필요한 경로최적화 요구사항을 도출하고 있는 중임. 이 이슈에 대해서는 실제 산업계의 기고가 많이 이루어지고 있으며, 향후 뚜렷한 요구사항이 도출된 분야에 대해서 그에 대한 솔루션을 빠르게 진행할 예정임. 기 확보한 기술을 바탕으로 이 분야에 대한 국제 표준화를 주도할 수 있을 것으로 판단됨

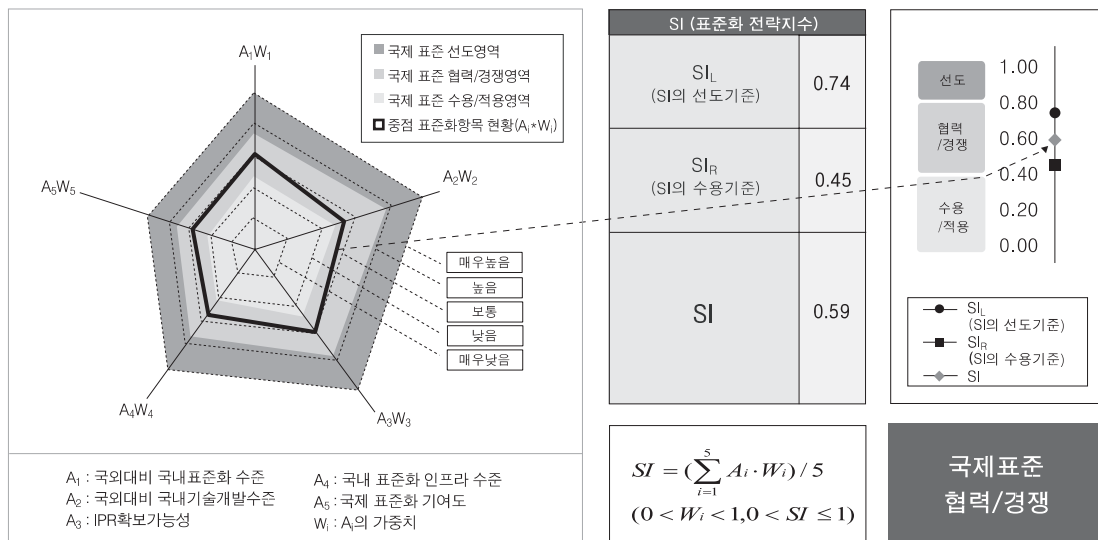
### 3.3.7. NGN에서 IPv6 전환 및 멀티호밍 표준

#### 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### 국제표준화 전략목표 도출

- 이 분야는 현재 ITU-T SG13을 중심으로 국제표준화를 선도하고 있으며, 향후 미래인터넷 분야와 연계하여 지속적으로 표준화 선도할 수 있는 분야로 판단됨. 현재 국내 연구자들이 ITU-T, ISO 등을 중심으로 미래인터넷분야에 대한 표준화를 준비하고 있는 상황이며, 충분히 선도할 수 있음. 세부전략(안)은 미래인터넷 분야를 중심으로 서술함



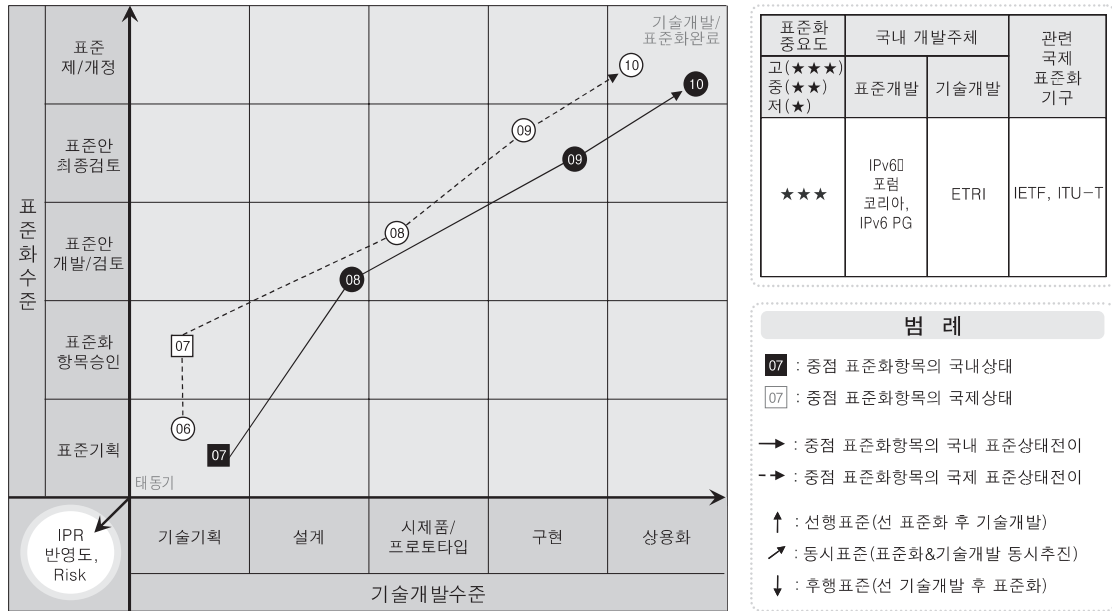


- 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 무선 네트워크 중심의 국외 표준화의 경우, 세부 기술 부분에 대한 표준화는 진행 중이나 큰 범주의 clean-slate기반 미래인터넷 네트워크구조 표준화는 국내외적으로 모두 초기 단계에 이루고 있으므로, 국내 표준 제정과 함께 국외 표준화를 함께 시도해야 함
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : 통신, 전송, 그리고 차세대 유비쿼터스 네트워크에 대해서 국가적인 프로젝트와 함께 각각 구체적인 기술들이 별도로 개발되고 있으므로, 국내에서는 특히 강점을 가질 수 있는 기술들을 중심으로 기술개발과 함께 표준화를 동시에 시도해 기술경쟁력을 가져야함
- IPR 확보 가능성 : 큰 범위의 네트워크 인프라에 관한 IPR 보다는 사용자와 서비스 등의 상위 계층의 요구와 필요에 의한 인프라의 변경 또는 기술에 관한 IPR 확보가 가능함
- 국내 표준화 인프라 수준 : 연구소와 함께 학계 그리고 기업들 간의 전문가 인력을 이미 확보하고 있으므로, 포럼 또는 새로운 PG를 통한 국내 표준화 작업을 가속화 할 필요가 있음
- 국제표준화 기여도 : ITU-T와 ISO등 앞으로 국제 표준화를 진행할 수 있는 여건이 조성되어 있으므로, 먼저 국내 표준화 항목과 검증을 통한 국제 표준 기여를 진행해야 함
- 국제표준화 기여도 : ITU-T SG13, SG16 등을 통해 미래인터넷, 미래네트워크에 대한 표준화에 대한 연구항목을 제기하였으며, 2009년부터 시작되는 차기회기에서 연구가 진행될 수 있을 것으로 판단됨. 우리나라가 먼저 선점하여 진행할 수 있을 것으로 판단됨

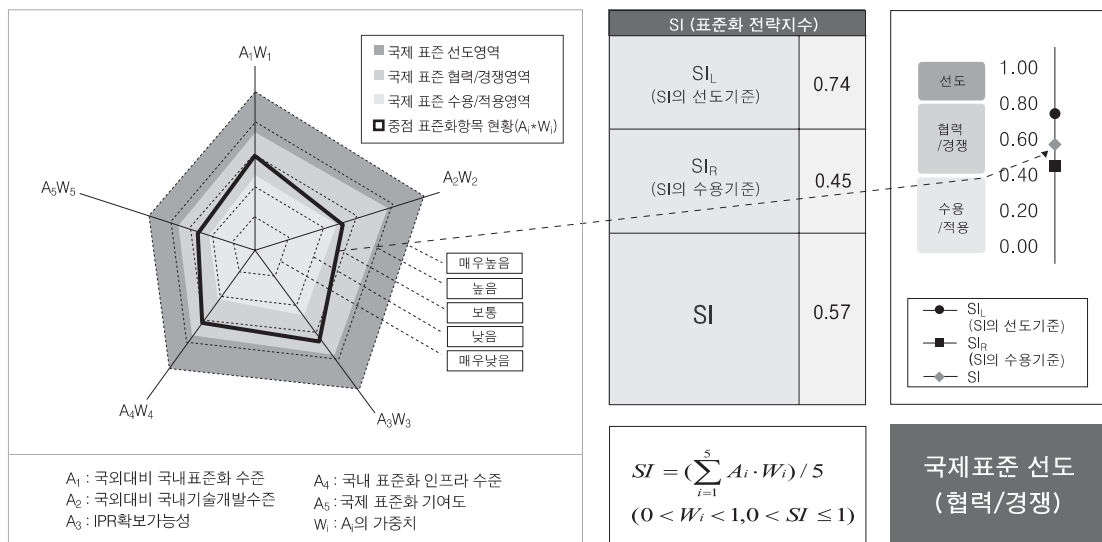
### 3.3.8. NGN/BcN에서의 IP주소 분리 표준

#### 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### 국제표준화 전략목표 도출

- 이 분야는 “협력경쟁”으로 평가되었으나, ITU-T SG13 등을 통해 이미 우리나라가 진행하고 있으므로 충분히 “선도”할 수 있는 분야임. 미래인터넷 분야와도 연계를 고려해야 함



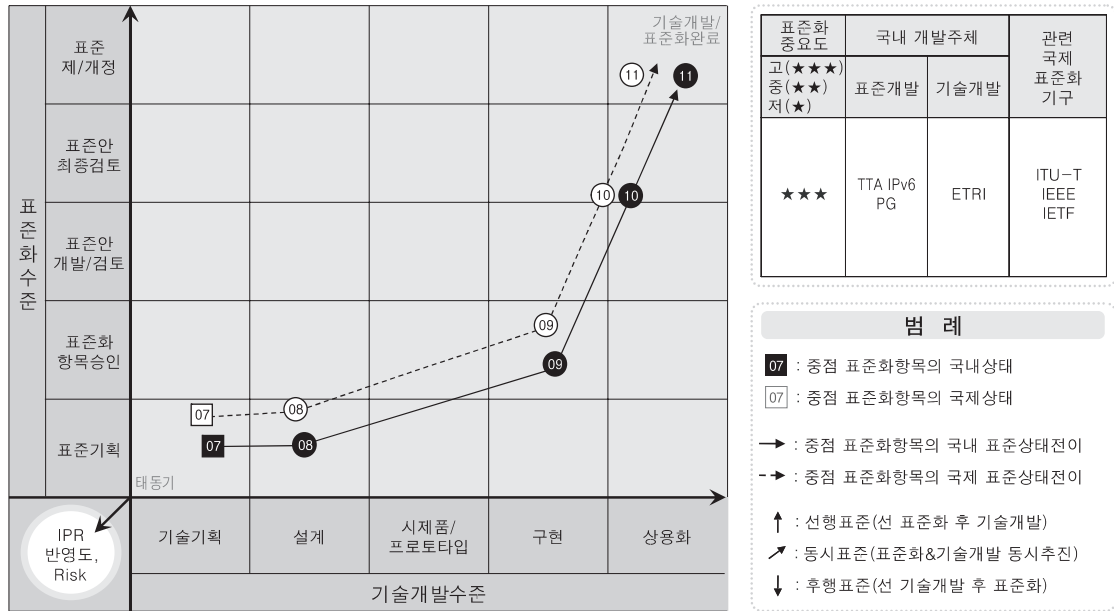


- 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 국외 표준은 현재 ITU-T에서 진행 중이나 관련 국내 표준은 현재 기획단계에 있음. 그러나 ITU-T의 표준 작업이 아직 초기 단계이므로, 국내 BCN 기반의 ID/LOC 분리 표준 작업을 빨리 진행하여, 전략적으로 국내 표준을 국제 표준에 반영할 수 있도록 해야 함
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : IP 주소 분리 네트워크 구조와 관련, IETF는 표준화 작업보다 기술 개발을 먼저 선행하려 하고 있으며, 다양한 기술들이 개발되고 논의되고 있음. 따라서 국내에서는 BCN기반 분리 표준 진행과 함께 기술 개발을 함께 시도하고, 이 기술을 표준에 반영시키도록 해야함
- IPR 확보 가능성 : 각기 기반이 되는 구체적인 네트워크 인프라의 기술에 따른 분리 기술에 대한 IPR을 확보할 수 있음
- 국내 표준화 인프라 수준 : 먼저 연구소와 함께 학계 그리고 기업들 간의 전문가 인력을 확보하고, IPv6 포럼과 IPv6 PG를 통해서 활발한 토론과 함께 국내 표준화 작업을 가속화 할 필요가 있음
- 국제표준화 기여도 : ITU-T의 NGN의 표준의 경우 2009년부터 새로운 Study period가 시작되므로, 선행적으로 IP 주소 분리뿐만 아니라, 네트워크 구조에 관한 이슈들을 발굴하여 국제 표준화를 대비해야함. IETF 표준화 역시 기술 개발과 동시에 구체적인 설계 및 구현 기술을 가지고 표준화에 참여해야함

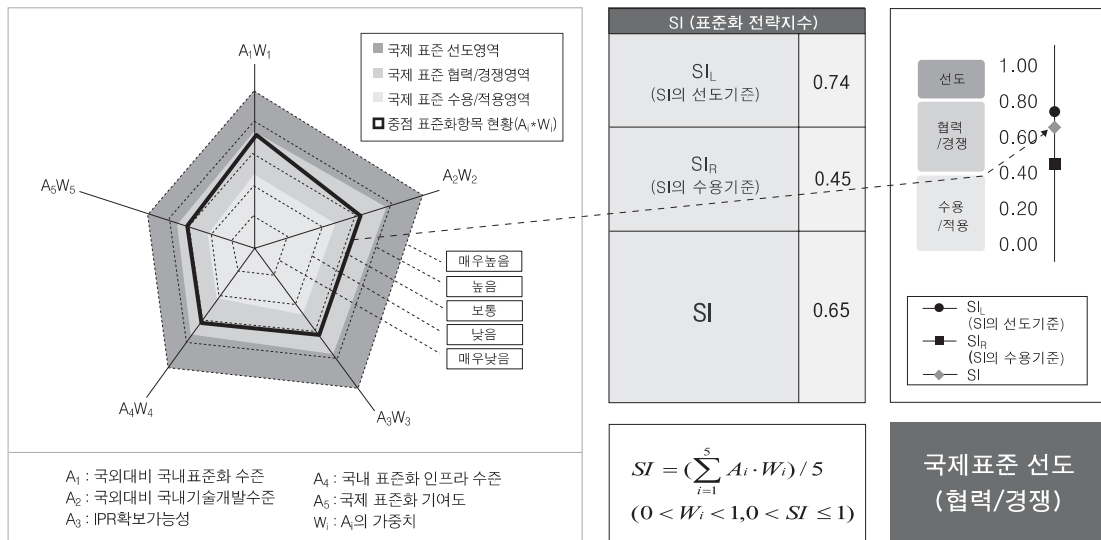
### 3.3.9. 다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 환경에서의 네트워크 프레임워크 표준

#### 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



#### 국제표준화 전략목표 도출

- 이 분야는 “협력경쟁”으로 평가되었으나, 아직 전세계적으로 초기단계이므로 우리가 기 확보한 기술력을 바탕으로 IEEE 802 그룹을 통해 충분히 “선도”할 수 있음





- 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준: 다중네트워크 인터페이스 기반 IPv6 확장 분야에 대한 관련 국내표준화는 기획단계임
- 국외대비 국내 기술개발 수준: 다중 스트림 기반의 SCTP와 IPv6 멀티호밍 기법을 연계하는 방안 연구, CDMA와 WLAN 간의 이중망간 연동을 지원하는 이동 무선 라우터 개발 등을 통해 관련 기본 기술개발을 완료한 상태임
- IPR 확보 가능성 : 관련 분야에 대한 IPR 확보가능성이 높으며, 다중 인터페이스 간의 빠른 핸드오버, 다중라디오 선택 및 간섭 방지 분야는 조기에 특허를 확보할 수 있음
- 국내 표준화 인프라 수준 : 아직 연구형태의 테스트베드도 구축되지 않는 상태임
- 국제표준화 기여도 : IEEE 802.11s 분야

IEEE 802.11s 그룹은 단일 라디오만 표준화 대상임. 현재 관련 표준화가 완료되고 있는 시점이므로, 표준화 대상을 다중 라디오 환경으로 확장할 필요가 있음

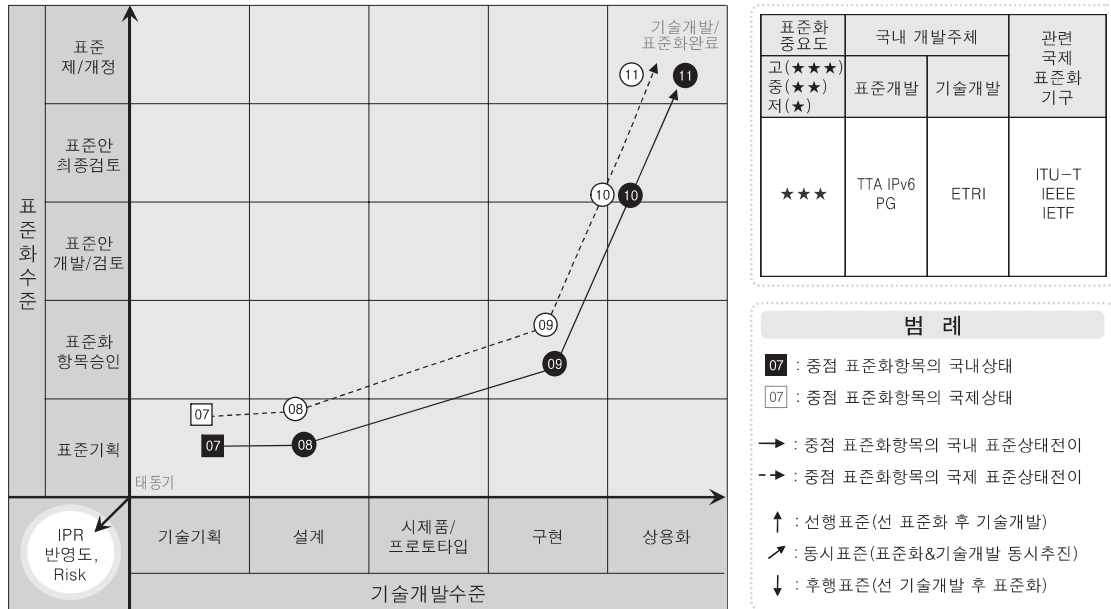
- 국제표준화 기여도: MIH 분야

현재 MIH를 표준화하고 있는 IEEE 802.21과 MIPSHOP 워킹그룹은 MIH에 대해 공통의 관심사를 가지고 있음. IEEE 802.21 그룹에서는 관련 메시지들을 MAC 계층에서만 고려하고 있으며 이 메시지들이 layer 3에서 어떻게 전송될지에 대해서는 아직 연구되어진 바 없음. 따라서 MIH의 상위계층(계층 3 이상)의 전송 방안이 표준화 대상임. 또한 IETF MIPSHOP워킹그룹에서는 IEEE 802.21 그룹과 연계하여 IEEE 802.21 관련 메시지들을 계층 3에서 전송할 수 있는 방안을 개발하고 있음. IEEE 802.21 기술은 향후 끊임없는 핸드오버를 구현하는데 중요한 기술로써 상기 언급한 관련 기술개발은 매우 중요하다고 여겨짐. 이와 같은 환경 하에서도 다중 라디오와 다중 인터페이스를 고려할 필요가 있으므로, 관련 표준화 기구에 표준화를 추진할 필요가 있음



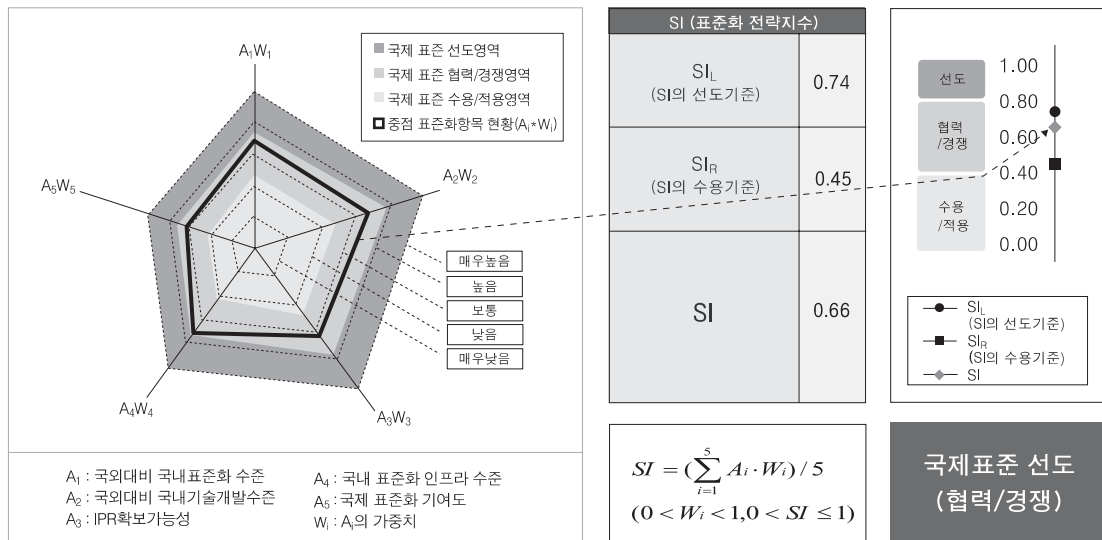
### 3.3.10. 다중 네트워크 인터페이스 / 다중 IPv6 주소 환경에서의 멀티호밍 표준

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

-이 분야는 “협력경쟁”으로 평가되었으나, 아직 전세기적으로 초기단계이므로 우리가 기 확보한 기술력을 바탕으로 IEEE 802 그룹을 통해 충분히 “선도”할 수 있음



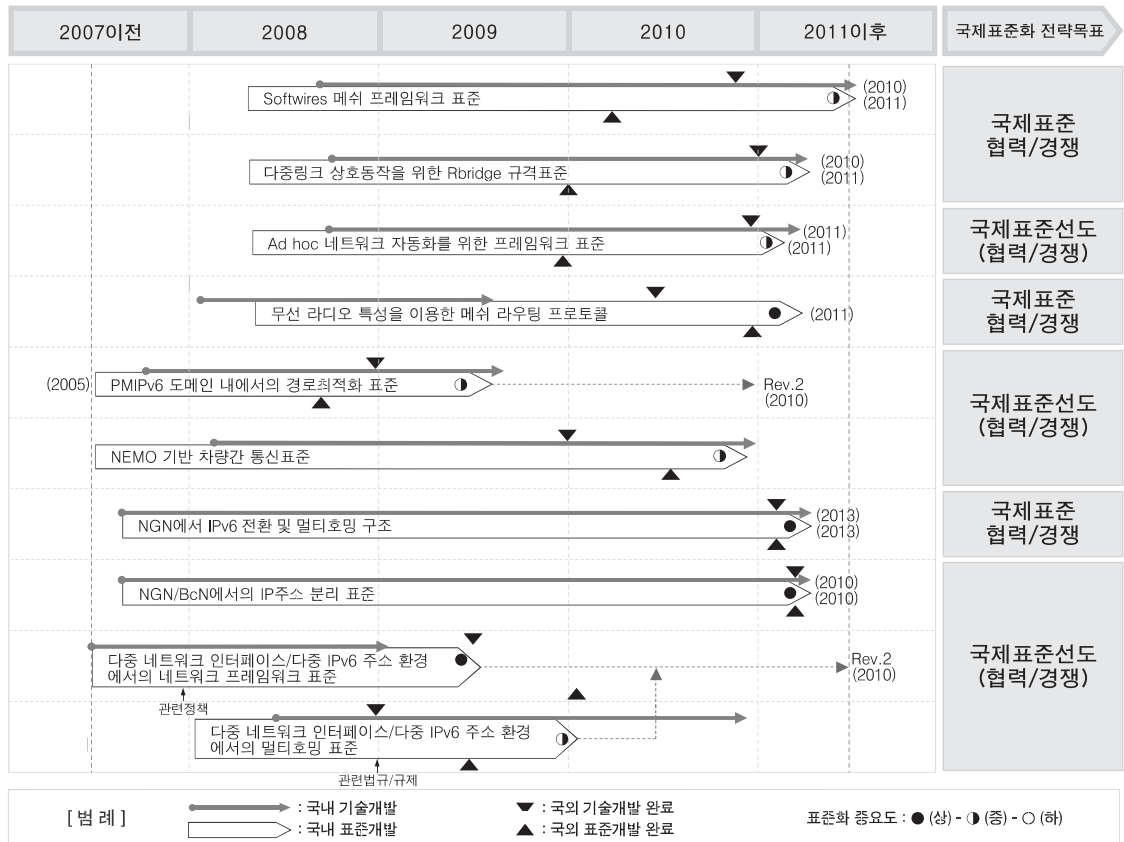


- 세부전략(안)

- 국외대비 국내 표준화 수준 : 표준화 기획 단계이므로 국내 표준화 수준은 국외와 별 차이가 없는 상태이다. 또한 관련 기술들에 대한 표준화는 진행하고 있으므로 충분히 경쟁력이 있다고 판단됨
- 국외대비 국내 기술개발 수준 : 다중 스트림 기반의 SCTP와 IPv6 멀티호밍 기법을 연계하는 방안 연구, CDMA와 WLAN 간의 이중망간 연동을 지원하는 이동 무선 라우터 개발 등을 통해 관련 기본 기술개발을 완료한 상태임
- IPR 확보 가능성 : 관련 분야에 대한 IPR 확보가능성이 높으며, 주소설정 및 선택 분야는 특히 우리가 조기에 특허를 확보할 수 있을 것으로 기대됨
- 국내 표준화 인프라 수준 : 아직 연구형태의 테스트베드도 구축되지 않는 상태임
- 국제표준화 기여도 : ITU-T SG13 분야  
현재 ITU-T SG13 Q.9은 멀티호밍 관련 표준을 개발하고 있음. 2008년 최종 완료를 목표로 하고 있으므로, 관련 표준 개발을 조속히 완료하고 관련 기술들에 대한 알고리즘, 메커니즘 등의 핵심 표준 개발을 IEEE, IETF 등 타 표준화 기구와 연계하여 진행해야 함

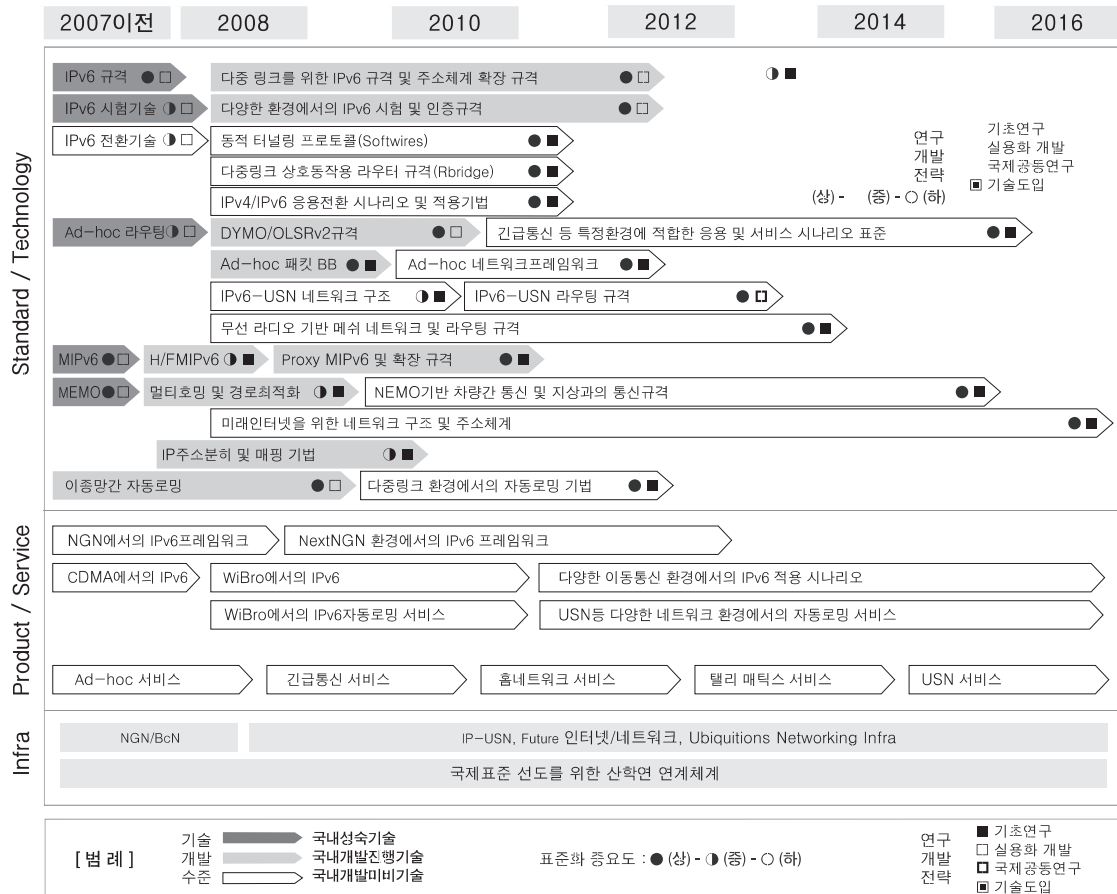
## 3.4. 중장기 표준화로드맵

## 3.4.1. 중기('08~'10) 표준화로드맵(3개년)





### 3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



## [국내외 관련표준 대응리스트]

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재계정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification (RFC 1883)	IETF IPv6	1995	RFC2460	TTAS,IF-RFC1883 (1997)	TTA
		IP Version 6 Addressing Architecture (RFC 1884)	IETF IPv6	1995	RFC2373	TTAS,IF-RFC1884 (1997)	TTA
		Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) (RFC 1885)	IETF IPv6	1995	RFC2463	TTAS,IF-RFC1885 (1997)	TTA
		DNS Extensions to support IP version 6 (RFC 1886)	IETF IPv6	1995	RFC3152, 3363	TTAS,IF-RFC1886 (1997)	TTA
		An Architecture for IPv6 Unicast Address Allocation (RFC1887)	IETF IPv6	1995	RFC2471	TTAS,IF-RFC1887 (1997)	TTA
		IPv6 Testing Address Allocation (RFC 1897)	IETF IPv6	1996	RFC2471	TTAS,IF-RFC1897 (1998)	TTA
		A Method for the Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks (RFC 1972)	IETF IPv6	1996	RFC2464	TTAS,IF-RFC1972 (1998)	TTA
		Path MTU Discovery for IP version 6 (RFC 1981)	IETF IPv6	1996	-	TTAE,IF-RFC1981 (2005)	TTA
		Transmission of IPv6 Packets Over FDDI (RFC 2019)	IETF IPv6	1996	RFC2467	TTAS,IF-RFC2019 (1998)	TTA
		IP Version 6 over PPP (RFC 2023)	IETF IPv6	1996	RFC2472	TTAS,IF-RFC2023 (1998)	TTA
		Advanced Sockets API for IPv6, (RFC 2292)	IETF IPv6	1998	RFC3542		
		IP Version 6 Addressing Architecture, (RFC 2373)	IETF IPv6	1998	RFC3513	TTAS,IF-RFC2373/R1 (개정,2002)	TTA, ETRI
		An IPv6 Aggregatable Global Unicast Address Format, (RFC 2374)	IETF IPv6	1998	RFC3587		
		IPv6 Multicast Address Assignments, (RFC 2375)	IETF IPv6	1998	-	TTAE,IF-RFC2375 (2005)	TTA, ETRI
		Proposed TLA and NLA Assignment Rules, (RFC 2450)	IETF IPv6	1998	-	-	
		IP Version 6 Management Information Base for the Transmission Control Protocol, (RFC 2452)	IETF IPv6	1998	RFC4022	-	-
		IP Version 6 Management Information Base for the User Datagram Protocol, (RFC 2454)	IETF IPv6	1998	RFC4113	-	-



구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재계정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, (RFC 2460)	IETF IPv6	1998	-	TTAS,IF-RFC2460/R1 (개정,2001)	TTA
		Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6), (RFC 2461)	IETF IPv6	1998		TTAS,IF-RFC2461 (2003)	TTA, ETRI
		IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, (RFC 2462)	IETF IPv6	1998		TTAS,IF-RFC2462 (2003)	TTA, ETRI
		Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification, (RFC 2463)	IETF IPv6	1998	RFC4443	TTAS,IF-RFC2463 (2003)	TTA, ETRI
		Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks, (RFC 2464)	IETF IPv6	1998	-	TTAS,IF-RFC2464 (2003)	TTA, ETRI
		Management Information Base for IP Version 6: Textual Conventions and General Group, (RFC 2465)	IETF IPv6	1998	RFC4293	-	-
		Management Information Base for IP Version 6: ICMPv6 Group, (RFC 2466)	IETF IPv6	1998	RFC4293	-	-
		Transmission of IPv6 Packets over FDDI Networks, (RFC 2467)	IETF IPv6	1998	-	-	-
		Transmission of IPv6 Packets over Token Ring Networks, (RFC 2470)	IETF IPv6	1998	-	-	-
		IPv6 Testing Address Allocation, (RFC 2471)	IETF IPv6	1998	RFC3701	-	-
		IP Version 6 over PPP (RFC 2472)	IETF IPv6	1998		TTAS,IF-RFC2472 (2004)	TTA, ETRI
		Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification (RFC 2473)	IETF IPv6	1998	-	TTAE,IF-RFC2473 (2005)	TTA, ETRI
		IP Header Compression, (RFC 2507)	IETF IPv6	1999	-	TTAE,IF-RFC2507 (2002)	TTA, ETRI
		Reserved IPv6 Subnet Anycast Addresses, (RFC 2526)	IETF IPv6	1999	-	TTAE,IF-RFC2526 (2005)	TTA, ETRI
		Transmission of IPv6 over IPv4 Domains without Explicit Tunnels, (RFC 2529)	IETF IPv6	1999	-	-	-
		Basic Socket Interface Extensions for IPv6, (RFC 2553)	IETF IPv6	1999	RFC3493	-	-
		IPv6 Jumbograms, (RFC 2675)	IETF IPv6	1999	-	TTAS,IF-RFC2675 (2003)	TTA, ETRI
		Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6, (RFC 2710)	IETF IPv6	1999	RFC3590/ 3810	TTAE,IF-RFC2710 (2005)	TTA, ETRI
		IPv6 Router Alert Option, (RFC 2711)	IETF IPv6	1999	-	TTAS,IF-RFC2711 (2003)	TTA, ETRI
		Format for Literal IPv6 Addresses in URL's, (RFC 2732)	IETF IPv6	1999	RFC3986	TTAS,IF-RFC2732 (2005)	TTA, ETRI

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재계정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		DNS Extensions to Support IPv6 Address Aggregation and Renumbering, (RFC 2874)	IETF IPv6	2000	3152, 3226, 3363, 3364	TTAS,IF-RFC2874 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		Router Renumbering for IPv6, (RFC 2894)	IETF IPv6	2000	-	TTAS,IF-RFC2894 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		Initial IPv6 Sub-TLA ID Assignments, (RFC 2928)	IETF IPv6	2000	-	-	-
		IP Version 6 Management Information Base for the Multicast Listener Discovery Protocol, (RFC 3019)	IETF IPv6	2001	-	TTAE,IF-RFC3019 (2005)	TTA, ETRI
		Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6, (RFC 3041)	IETF IPv6	2001	-	TTAE,IF-RFC3041 (2006)	-
		Extensions to IPv6 Neighbor Discovery for Inverse Discovery Specification, (RFC 3122)	IETF IPv6	2001	-	TTAS,IF-RFC3122 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		Transmission of IPv6 Packets over IEEE 1394 Networks, (RFC 3146)	IETF IPv6	2001	-	TTAS,IF-RFC3146 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		IPv6 multihoming support at site exit routers, (RFC 3178)	IETF IPv6	2001	-	TTAS,IF-RFC3178 (2003)	TTA
		Unicast-Prefix-based IPv6 Multicast Addresses (RFC 3306)	IETF IPv6	2002	RFC3956 /4489	TTAE,IF-RFC3306 (2005)	TTA, ETRI
		Default Address Selection for Internet Protocol version 6 (IPv6) (RFC 3484)	IETF IPv6	2003	-	TTAS,IF-RFC3484 (2004)	TTA, ETRI
		Basic Socket Interface Extensions for IPv6 (RFC 3493)	IETF IPv6	2003	RFC2553	TTAE,IF-RFC3493 (2004)	TTA
		IP Version 6 Addressing Architecture (RFC 3513)	IETF IPv6	2003	-	TTAS,IF-RFC3513 (2004)	TTA, ETRI
		A Flexible Method for Managing the Assignment of Bites of an IPv6 Address Block (RFC 3531)	IETF IPv6	2003	-	TTAE,IF-RFC3531 (2005)	TTA, ETRI
		Advanced Sockets Application Protocol Interface (API) for IPv6 (RFC 3542)	IETF IPv6	2003	-	TTAE,IF-RFC3542 (2004)	TTA
		IPv6 Global Unicast Address Format (RFC 3587)	IETF IPv6	2003	-	TTAE,IF-RFC3587 (2005)	TTA
		IPv6 Flow Label Specification (RFC 3697)	IETF IPv6	2004	-	TTAE,IF-RFC3697 (2005)	TTA, ETRI
		Requirements for IPv6 Prefix Delegation (RFC 3769)	IETF IPv6	2004	-	TTAE,IF-RFC3769 (2005)	TTA, ETRI
		Deprecating Site Local Address (RFC 3879)	IETF IPv6	2004	-	TTAE,IF-RFC3879 (2005)	TTA, ETRI





구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재제정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		IP Forwarding Table MIB (RFC2096)	IETF IPv6	RFC4292		TTAE,IF-RFC2096 (2003)	TTA
		Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (RFC2011)	IETF IPv6	RFC4293		-	-
		IP Tunnel MIB (RFC4087)	IETF IPv6	-	RFC4087	-	-
		Default Router Preferences and More-Specific Routes (RFC4191)	IETF IPv6	-		-	-
		IPv6 Host to Router Load Sharing (RFC4311)	IETF IPv6	-		-	-
		Link Scoped IPv6 Multicast Addresses (RFC4489)	IETF IPv6	-		-	-
		IPv6 Scoped Address Architecture (RFC4007)	IETF IPv6	-		TTAE,IF-RFC4007 (2006)	-
		Unique Local IPv6 Unicast Addresses (RFC4193)	IETF IPv6	-		TTAE,IF-RFC4007 (2006)	-
		Centrally Assigned Unique Local IPv6 Unicast Addresses	IETF IPv6				
		Optimistic Duplicate Address Detection for IPv6 (RFC4429)	IETF IPv6	-		-	-
		IP Version 6 Management Information Base for the Transmission Control Protocol (RFC 4022)	IETF IPv6			TTAE,IF-RFC4022 (2006)	TTA, ETRI
		IP Version 6 Management Information Base for the User Datagram Protocol (RFC 4113)	IETF IPv6			TTAE,IF-RFC4113 (2006)	TTA, ETRI
		IP Tunnel MIB (RFC 4087)	IETF IPv6			TTAE,IF-RFC4087 (2006)	TTA, ETRI
		Internet Control Message Protocol ICMPv6 for the Internet Protocol Version 6 IPv6 Specification (RFC 4443)	IETF IPv6			TTAE,IF-RFC4443 (2006)	TTA, ETRI

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재계정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Recommendations for IPv6 in Third Generation Partnership Project (3GPP) Standards (RFC 3314)	IETF IPv6	2002	-	TTAS,IF-RFC3314 (2004)	TTA, ETRI
		IPv6 for Some Second and Third Generation Cellular Hosts (RFC 3316)	IETF IPv6	2003	-	TTAE,IF-RFC3316 (2005)	TTA, ETRI
		Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing (RFC 3561)	IETF MANET	2003	-	TTAS,IF-RFC3561 (2005)	TTA
		Optimized Link State Routing Protocol (RFC3626)	IETF MANET	2004	-	-	-
		Topology Dissemination Based on Reverse-Path Forwarding (RFC3684)	IETF MANET	2004	-	-	-
		The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks (DSR)	IETF MANET	2004	-	-	-
		Nemo Basic Support Protocol (RFC3963)	IETF NEMO	2005	-	-	-
		Source Address Selection for Multicast Listener Discovery Protocol (RFC 3590)	IETF MAGMA	2004		TTAE,IF-RFC3590 (2005)	TTA, ETRI
		Socket Interface Extensions for Multicast Source Filters (RFC 3678)	IETF MAGMA	2004		TTAE,IF-RFC3678 (2005)	TTA, ETRI
		Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6 (RFC 3810)	IETF MAGMA	2004		TTAE,IF-RFC3810 (2005)	TTA, ETRI
		Goals for IPv6 Site-Multihoming Architectures (RFC3582)	IETF Muiti6	2003		TTAE,IF-RFC3582 (2005)	TTA, ETRI
		RADIUS and IPv6 (RFC 3162)	IETF IPsec	2003		TTAE,IF-RFC3162 (2004)	TTA
		Cryptographically Generated Addresses (CGA) (RFC3972)	IETF SEND	2004		TTAE,IF-RFC3972 (2006)	-
		IPv6 Neighbor Discovery (ND) Trust Models and Threats (RFC 3756)	IETF SEND	2005		TTAE,IF-RFC3756 (2005)	TTA, ETRI
		SEcure Neighbor Discovery (SEND), (RFC3971)	IETF SEND	2005		TTAE,IF-RFC3971 (2006)	-
		Mobility Support in IPv6 (RFC3775)	IETF MIP6	2004		TTAE,IF-RFC3775 (2006)	TTA, ETRI
		Using IPsec to Protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents (RFC3776)	IETF MIP6	2004		TTAE,IF-RFC3776 (2006)	



구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재제정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (RFC 1933)	IETF ngtrans	1996	-	-	-
		Routing Aspects of IPv6 Transition (RFC 2185)	IETF ngtrans	1997	-	TTAE,IF-RFC2185 (2005)	TTA, ETRI
		6Bone Routing Practice (RFC 2546)	IETF ngtrans	1999	-	-	-
		Stateless IP/ICMP Translation Algorithm (SIIT) (RFC 2765)	IETF ngtrans	2000	-	TTAS,IF-RFC2765 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT) (RFC 2766)	IETF ngtrans	2000	-	TTAS,IF-RFC2766 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		Dual Stack Hosts using the Bump-In-the-Stack Technique (BIS) (RFC 2767)	IETF ngtrans	2000	-	TTAS,IF-RFC2767 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		6Bone Backbone Routing Guidelines (RFC 2772)	IETF ngtrans	2000	-	-	-
		Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (RFC 2893)	IETF ngtrans	2000		TTAS,IF-RFC2893 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		6BONE pTLA and pNLA Formats (pTLA)(RFC 2921)	IETF ngtrans	2000		-	-
		IPv6 Tunnel Broker (RFC 3053)	IETF ngtrans	2001		TTAE,IF-RFC3053 (2005)	TTA, ETRI
		Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds (RFC 3056)	IETF ngtrans	2001		TTAE,IF-RFC3056 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		An anycast prefix for 6to4 relay routers (RFC 3068)	IETF ngtrans	2001		TTAE,IF-RFC3068 (2005)	TTA, ETRI
		A SOCKS-based IPv6/IPv4 Gateway Mechanism (RFC 3089)	IETF ngtrans	2001		TTAE,IF-RFC3089 (2005)	TTA, ETRI
		An IPv6-to-IPv4 transport relay translator (RFC 3142)	IETF ngtrans	2001		TTAE,IF-RFC3142 (2005)	TTA, ETRI
		Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) (RFC 3315)	IETF DHC	2003		TTAE,IF-RFC3315 (2005)	TTA, ETRI

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재계정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Dual Stack Hosts using 'Bump-in-the-API' (BIA) (RFC 3338)	IETF ngtrans	2002		TTAE,IF-RFC3338 (2005)	TTA, ETRI
		Transition Scenarios for 3GPP Networks (RFC3574)	IETF v6ops	2002		TTAE,IF-RFC3574 (2006)	-
		IPv6 Prefix Options for DHCPv6 (RFC 3633)	IETF DHC	2003		TTAE,IF-RFC3633 (2005)	TTA, ETRI
		DNS configuration options for Dynamic host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) (RFC 3646)	IETF DHC	2003		TTAE,IF-RFC3646 (2005)	TTA, ETRI
		Stateless DHCP Service for IPv6 (RFC 3736)	IETF DHC	2004		TTAE,IF-RFC3736 (2005)	TTA, ETRI
		Unmanaged Networks IPv6 Transition Scenarios (RFC 3750)	IETF v6ops	2004		TTAE,IF-RFC3750 (2006)	TTA, ETRI
		Evaluation of Transition Mechanisms for Unmanaged Networks (RFC 3904)	IETF v6ops	2004		TTAE,IF-RFC3904 (2006)	TTA, ETRI
		Application Aspects of IPv6 Transition (RFC4038)	IETF v6ops	2004		TTAE,IF-RFC4038 (2006)	TTA, ETRI
		Security Considerations for 6to4 (RFC3964)	IETF v6ops	2004		TTAE,IF-RFC3964 (2005)	TTA, ETRI
		Evaluation of Transition Mechanisms for Unmanaged Networks (RFC 3904)	IETF v6ops	2004		TTAE,IF-RFC3904 (2006)	TTA, ETRI
		Scenarios and Analysis for Introducing IPv6 into ISP Networks (RFC 4029)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4029 (2006)	TTA, ETRI
		IPv6 Enterprise Network Scenarios (RFC 4057)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4057 (2006)	TTA, ETRI
		Analysis on IPv6 Transition in Third Generation Partnership Project 3GPP Networks (RFC 4215)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4215 (2006)	TTA, ETRI
		Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (RFC 4213)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4213 (2006)	TTA, ETRI
		Teredo: Tunneling IPv6 over UDP through Network Address Translations (NATs) (RFC 4380)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4380 (2006)	TTA, ETRI
		Use of VLANs for IPv4-IPv6 Coexistence in Enterprise Networks (RFC 4554)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4554 (2006)	TTA, ETRI
		Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP) (RFC 4214)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4214 (2006)	TTA, ETRI
		Mobile IPv6 and Firewalls: Problem Statement (RFC4487)	IETF v6ops	2005		TTAE,IF-RFC4487 (2006)	TTA, ETRI



구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정년도	재제정현황	국내관련표준	국내추진기구
IPv6 기본 기술		Stream Control Transmission Protocol (2960)	IETF Transport	2002		TTAE,IF-RFC2960 (2002)	TTA
		Linklocal Multicast Name Resolution (LLMNR)	IETF DNSext	2005 (예정)	I-D		
		IPv6 Host Configuration of DNS Server Information Approaches	IETF DNSop	2004 (예정)	I-D		
		Service Location Protocol Modifications for IPv6	IETF svclloc	2002		TTAE,IF-RFC3111 (2003)	TTA, ETRI
		Transmission of IPv6 Packets over IEEE 802.15.4 Networks	IETF	2007	RFC4944	TTAE,IF-RFC4944 (2007)	TTA, ETRI
		Mobile Node Identifier Option for Mobile IPv6	IETF	2005	RFC4283	TTAE,IF-RFC4283 (2007)	TTA, ETRI
		Problem Statement for Bootstrapping Mobile IPv6 (MIPv6)	IETF	2006	RFC4640	TTAE,IF-RFC4640 (2007)	TTA, ETRI
		Analysis of IPv6 Link Models for 802.16 based Networks	IETF	2007	RFC4968	TTAE,IF-RFC4968 (2007)	TTA, ETRI
		IPv6 Transition/Co-existence Security Considerations	IETF	2007	RFC4942	TTAE,IF-RFC4942 (2007)	TTA, ETRI
		IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks (6LoWPANs): Overview, Assumptions, Problem Statement, and Goals	IETF	2007	RFC4919	TTAE,IF-RFC4919 (2007)	TTA, ETRI
		Fast Handovers for Mobile IPv6	IETF	2005	RFC4068	TTAE,IF-RFC4068 (2007)	TTA, ETRI
		Goals of Detecting Network Attachment in IPv6	IETF	2005	RFC4135	TTAE,IF-RFC4135 (2007)	TTA, ETRI
		The Network Access Identifier	IETF	2005	RFC4282	TTAE,IF-RFC4282 (2007)	TTA, ETRI
		Hierarchical Mobile IPv6 mobility management (HMIPv6)	IETF	2005	RFC4140	TTAE,IF-RFC4140 (2007)	TTA, ETRI
		Mobile IPv6 Fast Handovers for 802.11 Networks	IETF	2005	RFC4260	TTAE,IF-RFC4260 (2007)	TTA, ETRI
		ISP IPv6 Deployment Scenarios in Broadband Access Networks	IETF	2007	RFC4779	TTAE,IF-RFC4779 (2007)	TTA, ETRI
		IPv6 Node Requirements	IETF	2006	RFC4294	TTAE,IF-RFC4294 (2007)	TTA, ETRI
		Neighbor Discovery Proxies (ND Proxy)	IETF	2006	RFC4389	TTAE,IF-RFC4389 (2007)	TTA, ETRI
		A Method for Generating Link-Scoped IPv6 Multicast Addresses	IETF	2006	RFC4489	TTAS,IF-RFC4489 (2007)	TTA, ETRI
		Pv6 Node Information Queries	IETF	2006	RFC4620	TTAE,IF-RFC4620 (2007)	TTA, ETRI

## [참고문헌]

- [1] 정보통신부, “인터넷 산업강국 건설을 위한 IPv6 보급촉진 계획(안),” 2003. 7
- [2] 정보통신부, “인터넷 산업강국 건설을 위한 IPv6 보급촉진 계획(안) II,” 2006.12
- [3] 정보통신부, 한국전산원 “IPv6 동향 2005,” 2005.12
- [4] 한국전산원, “2003 한국 인터넷 백서,” 2003.03
- [5] 한국정보사회진흥원, “국가정보화백서,” 2007.07
- [5] 한국전자통신연구원, “50대 품목 기술/시장 보고서: 라우터 기술/시장 보고서,” 2001.12
- [6] 한국전자통신연구원, “IT 전략품목 기술/시장보고서 02-1: 고속 LAN 기술/시장 보고서,” 2002.10
- [7] 한국전자통신연구원, “IT 전략품목 기술/시장보고서 02-13: 홈네트워크 기술/시장 보고서,” 2002.12
- [8] 한국정보통신기술협회, “미래네트워크,” TTA Journal 제112호 표준화 논단, 2007.7
- [8] 한국전자통신연구원, “IPv6현황 및 발전방향,” ETRI, 2002.11
- [9] 신명기, “IPv6 네트워크 구축,” 성안당, 2003
- [10] IPv6 포럼 코리아, “IPv6 표준기술 개론,” 2000.7
- [11] 사카무라켄, “유비쿼터스 컴퓨팅 혁명,” 동방미디어, 2003
- [12] The Internet Engineering Task Force, [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- [13] IPv6 포럼 코리아 [www.ipv6.or.kr](http://www.ipv6.or.kr)
- [14] KAME Project, [www.kame.net](http://www.kame.net)
- [15] TAHI Project, [www.tahi.org](http://www.tahi.org)
- [16] NGIX, [www.ngix.ne.kr](http://www.ngix.ne.kr)
- [17] Trans Eurasia Information Network, [www.transeurasia.org](http://www.transeurasia.org)
- [18] 6INT Project [www.6int.org](http://www.6int.org)
- [19] 한국정보사회진흥원, 2007 국가정보화백서, 2007.7
- [20] 한국정보사회진흥원, 서비스 프로바이더 및 최종 사용자를 위한 IPv6 서비스 제공 및 이용방안에 대한 연구, 2005.



## [약어]

3GPP	3rd Generation Partnership Project
6INIT	IPv6 INternet IniTiative
6KANet	IPv6 Korea Advanced Network
6LowPan	IPv6 over Low power WPAN
6NGIX	IPv6 Next Generation Internet Exchange
6TNET	IPv6 Telecom Trial Network
6WINIT	IPv6 Wireless Internet IniTiative
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AODV	Ad hoc On-Demand Distance Vector
API	Application Programming Interface
APNIC	Asia Pacific Network Information Centre
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BCN	Broadband Convergence Network
BGP4+	Border Gateway Protocol Version 4+
CDMA2000	Code Division Multiple Access 2000
CN	Correspondent Node
CoA	Care-of-Address
CPE	Customer Premises Equipment
DHC	Dynamic Host Configuration
DHCPv6	Dynamic Host Configuration Protocol Version 6
DNA	Detecting Network Attachment
DNS	Domain Name System
DNSext	Domain Name System Extensions
DNSop	Domain Name System Operations
DSR	Disturbing Search Requests
DSTM	Dual Stack Transition Mechanism
DYMO	DYnamic MANET On-demand routing protocol
Euro6IX	European IPv6 Internet Exchanges Backbone
FTP	File Transfer Protocol
HA	Home Agent
HBA	Hash based Address

HoA	Home Address
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
IETF	Internet Engineering Task Force
IJJ	Internet Initiative Japan
IMT-2000	International Mobile Telecommunications-2000
IPsec	IP Security Protocol
IPv4	Internet Protocol Version Four
IPv6	Internet Protocol Version Six
ISATAP	Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol
KOREN	Korea Advanced Research Network
KRNIC	KOREA Internet Information Center
LAN	Local Area Network
MAGMA	Multicast & Anycast Group Membership
MAG	Mobile Access Gateway
MANET	Mobile Adhoc Network
MIB	Management Information Base
mipshop	MIPv6 Signaling and Handoff Optimization
mipv6	Mobile Internet Protocol for IPv6
MPLS	Multiprotocol Label Switching
M RTP	Multi-Role Tactical Platform
Multi6	Multihoming for IPv6
NAT-PT	Network Address Translation - Protocol Translation
ND	Neighbor Discovery
NEMO	NEtwork MObility
NETLMM	Network Localized Mobility Management
NGcN	Next Generation Convergence Network
NGTrans	Next Generation Transition
NTT	Nippon Telegraph and Telephone Corporation
OLSR	Optimized Link State Routing Protocol
OSIA	Open Standards and Internet Association
PDA	Personal Digital Assistance
pmipv6	Proxy Mobile Internet Protocol for IPv6





PMP	Proactive Manet Protocol
PMP	Proactive MANET Protocol
PSTN	Public Switched Telephone Network
QoS	Quality of Service
RFC	Requests for Commnets
RMP	Reactive MANET Protocol
RMP	Reactive Manet Protocol
SCTP	Stream Control Transmission Protocol
SEND	SEcure Neighbor Discovery
SHIM6	Site Multihoming by IPv6 Intermediation
SOHO	Small Office Home Office
sTLA	sub Top Level Aggregation
TBRPF	Topology Broadcast based on Reverse-Path Forwarding
TCP	Transmision Control Protocol
TEIN	Trans-Eurasia Information Network
UDP	User Datagram Protocol
v6ops	IPv6 Operation
VPN	Virtual Private Network
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WIDE	Widely Integrated Distributed Environment
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WP	Working Party