

[약어]

3GPP	3rd Generation Partnership Project
CPL	Call Processing Language
GSM	Global System for Mobile communication
IMPP	Instant Messaging and Presence Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
MEGACO	Media Gateway Control
MGCP	Media Gateway Control Protocol
MMUSIC	Multiparty Multimedia Session Control
MoIP	Multimedia over IP
PSTN	Public Switched Telephone Network
RTP	Real-time Transport Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
SCTP	Stream Control Transmission Protocol
TCAP	Transaction Capability
VoIP	Voice over IP
VoPN	Voice Over Packet Network

# IPv6 응용

## 1. 개요

### 1.1. 추진경과 및 중점 추진방향

#### • 추진경과

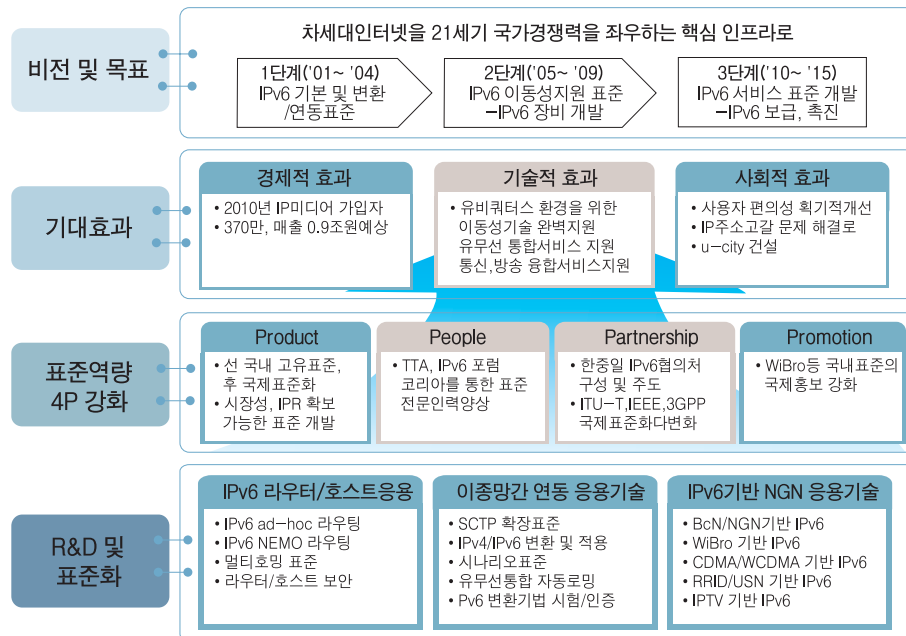
- 2003년에(ver.2004) 크게 IPv6 기본, 응용, 변환, 망구축 기술분야로 나누어서 IPv6 관련 표준을 발굴하였다. 특히, IPv6 관련 표준기술들에 대한 국내표준화가 전무한 상황에서 기본기술표준들에 대한 국내표준화에 중점을 두었다.
- 2004년에(ver. 2005)는 IPv6 변환/연동 기술 표준화에 중심을 두고 국내표준화와 연계하여 IETF 등을 중심으로 국제표준화를 선도할 수 있는 항목을 주로 발굴하였다.
- 2005년에(ver. 2006)는 IPv6 기본기술, 변환기술 등에 대한 기본적인 표준화방향이 수립된 상황에서, IPv6를 보급, 촉진하기 위한 측면에서 IPv6 확장표준 및 응용표준 발굴을 목표로 하였다. 특히, 국내에서 장점을 가지고 있는 Wibro와 IPv6의 연계, NGN과의 연계 등의 분야에 주력하였다.
- 2006년에(ver. 2007)는 기존의 "IPv6"에서 "IPv6 응용"으로 표준화로드맵의 제목이 변경되었다. 따라서, IPv6 응용분야를 중심으로 중점 표준화항목을 도출하고자 하였다.

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

#### • 중점 추진방향

- 2006년(ver. 2007)에는 2005년과 마찬가지로 IPv6 보급, 촉진 측면에서 IPv6 응용표준 발굴을 목표로 하였다. 특히, WiBro 등과 같은 이동통신 환경, NGN 등의 네트워크와 IPv6 연계 방안 등의 표준 발굴에 주력했다.
- 2006년(ver. 2007)에는 BcN Core 네트워크의 핵심 전달 프로토콜로서의 IPv6 확장표준 개발 및 BcN Access 네트워크 기술로서의 Ad-hoc/Sensor 네트워크 라우팅 프로토콜 및 보안표준, IPv6/IPv4 전환 및 연동 표준기술을 개발하였다.

## 1.2. 표준화의 Vision 및 기대효과



(그림 1) IPv6 응용 기술 표준화의 비전 및 기대효과

### 1.2.1. 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 보급을 촉진한다. 특히, 다가오는 차세대 패킷기반 네트워크에서의 핵심전달망 기술인 IPv6에 대한 표준화가 선행될 필요성이 있다

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

말끼리의 양방향 통신이 요구되는 서비스가 지속적으로 생성되고 있다.

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

#### • 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 있다.
- 현재 무선랜을 통한 인터넷접속은 이동성의 일정지역을 벗어나게 되면 연결이 끊기고 다시 재접속하는 불편함이 존재하여 끊임없는 서비스가 필수적인 온라인 결제서비스, 게임 등의 활용의 어려움이 있다.
- 따라서, 이동 중에도 인터넷을 끊임없이 사용하며, 세션의 재연결이 필요하지 않은 빠른 핸드오버가 가능한 IPv6는 이동형 인터넷기반 구축을 위해 최적의 해결책을 제시한다.

#### • 유·무선 통합서비스 전망

- 향후 유무선 간 연동 및 통합이 확대되면서 이동 네트워크(Mobile Network)의 필요성은 높아지고, WiBro, HSDPA 등 3.5G 무선통신망에서 무선인터넷 서비스가 강화되고 있으며, 4G는 IP기반의 무선망 통합으로 발전하고 있다.
- 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 15억 개로 43억 개 중 약 36%가 사용가능하며, 2005년에 예측된 것에 따르면 국제적으로 2012~2013년 경에 IPv4 주소가 고갈될 것으로 추정된다. 특히, 아시아, 남미 등을 중심으로 IT 산업이 급속히 성장하면서 IP 주소 수요가 급증하는 추세이다.
- 국내는 1994년 상용인터넷 서비스 개시 이후 급속히 주소 증가하여 지난 10년 간 약 1,122% IP 주소 증가 추세이다. 향후 IT 839전략과 u-City, u-Korea 등 관련 사업을 추진할 경우 급격한 IP주소 수요 증가가 예상되고 있다. 특히, 홈네트워크 아파트에 구축될 홈게이트웨이는 10년 후까지 사용될 것을 고려하여 IPv6 지원이 필요적으로 요구된다.

#### • 통신·방송 통합서비스 전망

- 통신사업자와 방송사업자는 기존의 사업영역에서 탈피하여 융합서비스를 개발 제공하고자 노력 중이며, 이에 따라 직간접적으로 상대 사업영역에 진출함으로써 새로운 수익모델을 발굴하고 있다. 향후 광대역통합망

을 기반으로 개인방송, 맞춤형 콘텐츠, 시청자 참여형 방송 등 다양한 융합형 서비스가 등장할 것으로 전망된다.

### 1.2.2. 표준화의 목표

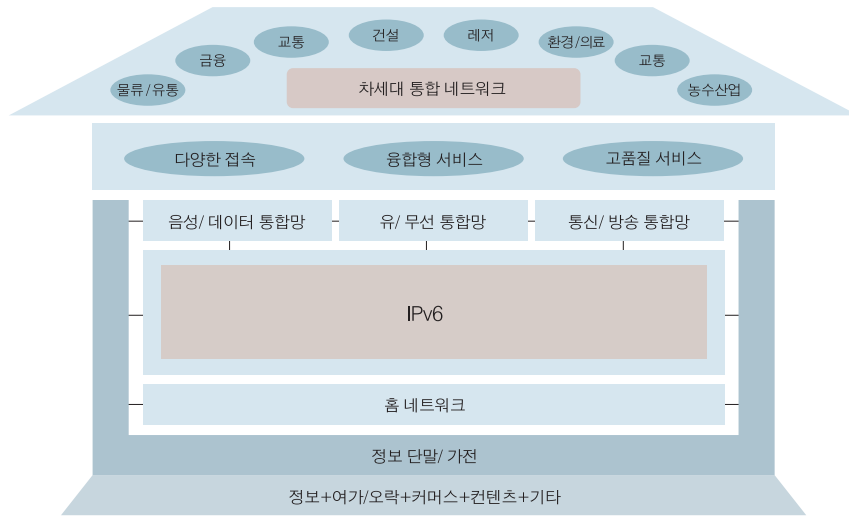
IPv6를 핵심전달망 프로토콜로 채택하고 다양한 이중 액세스 네트워크로 구성되는 NGN/BcN 환경 하에서, 이중망 간 전환/연동, 이동성관리 등의 핵심 기능을 제공하는 IPv6 확장표준 개발을 표준화 목적으로 한다

- IPv6 보급, 촉진 측면에서 IPv6 응용 및 서비스 표준 발굴을 주 목표로 한다. 특히, WiBro 등과 같은 이동통신 환경하에서 선 국내고유표준 개발 후 국제표준화 유도, NGN 등의 네트워크와 IPv6 연계 방안 등의 국제표준화에 주력한다.
- 2006년까지 WiBro 환경에서의 IPv6 표준 (Phase 1)을 개발 완료하고, Phase 2는 2007년에 완료할 예정이다. 또한, CDMA 환경 하에서의 IPv6 표준을 2006년에 완료할 예정이다.
- 2007년 상반기까지 NGN 환경 하에서의 IPv6 요구사항 표준을 개발 완료하고, BcN Core 네트워크의 핵심 전달 프로토콜로서의 IPv6 멀티호밍 확장 표준을 개발하며, BcN Access 네트워크 기술로서의 Ad-hoc/Sensor 네트워크 라우팅 프로토콜 및 보안표준, IPv6/IPv4 전환 및 연동 표준 등의 개발을 목표로 하고 있다.

### 1.2.3. Vision 및 기대효과

IPv6 기반으로 HD급 데이터 서비스와 유선전화 수준의 음성 패킷서비스를 효과적으로 제공하고, 음성·데이터 통합 및 단일 인증 단말을 통한 유무선망 간의 끊김없는 서비스 제공 함으로서 고품질의 양방향 주문형 방송서비스를 제공하는 통신·방송의 서비스 융합 시대가 기대된다

- 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 패킷 서비스의 경제적 제공을 통한 음성·데이터 통합 및 단일 인증 단말을 통한 유무선망 간의 끊김 없는 서비스 제공, 개인화 및 주문화된 고품질 양방향 주문형 방송 서비스 제공을 통한 통신·방송의 서비스 융합 시대의 도래가 예상된다.



(그림 2) IPv6 기술발전의 비전

- 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 한다. 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 주력한다.

## 2. 국내외 현황분석

### 2.1. 중점기술개요

#### 2.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

IPv6란 현재 사용하고 있는 IPv4의 32비트 주소체계를 확장하여, 민간 국제표준화기구인 IETF(Internet Engineering Taskforce)가 1996년에 표준화한 128비트 차세대 인터넷 주소체계이다. 특히, IPv6 응용은 응용계층 프로토콜들만을 의미하는 것이 아니며, 타기술과의 접목을 의미한다

- 차세대 인터넷이란 유·무선이 통합되고 통신과 방송이 융합되어 사용자 중심의 다양한 고품질 통신서비스를 안전하고 초고속으로 제공할 수 있는 인터넷을 의미하며, 여기서 IPv6는 차세대 인터넷을 구현하기 위한 필수 요소기술로 인식되고 있다. IPv6는 민간국제표준화기구인 IETF가 1996년에 의해 표준화되었으며, 현재는 1998년에 개정된 표준들이 사용되고 있다.
- IPv6는 기존에 사용 중인 IPv4의 주소길이(32비트)를 4배 확장하여 만든 128비트 주소 체계를 사용한다. 4배 늘어난 주소에 의해 제공되는 주소공간은 기존 IPv4 대비 4 제곱에 해당하는 3.4x10<sup>38</sup>개로서, 무선인터넷, 정보가전 등 폭발적으로 늘어나는 인터넷 주소 수요로 인한 주소 부족 문제에 대한 궁극적인 솔루션으로 인식되고 있다.
- ※ 32비트 IPv4 주소는 약 43억(232) 개의 주소 생성이 가능하나 비효율적인 할당과 신규 IP주소 수요가 증가하여 2012년 경 주소 부족문제가 대두될 것으로 예상된다(JPNIC, 'IPv4 주소고갈 대응 방안 제안', 2006.3).
- ※ 무선단말을 활용한 인터넷 제공 및 인터넷 정보가전의 활성화 등으로 2010년 경에는 추가적으로 최소한 2억 개 이상의 IP주소가 필요할 것으로 전망된다.
- 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 있다.
- 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 있다.

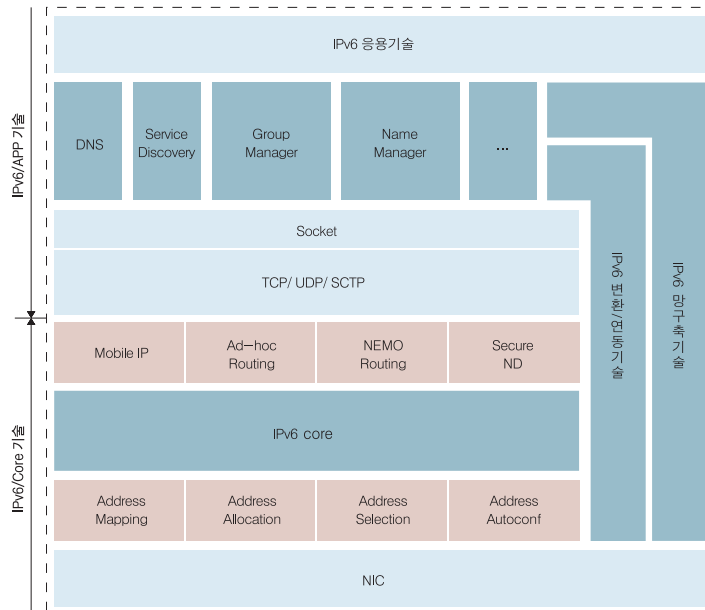
〈표 1〉 융합 환경 하에서의 IPv6 역할

구분	IPv6
음성 · 데이터의 통합	VolIPv6를 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

〈표 2〉 IPv4와 IPv6 비교

구분	IPv4	IPv6
주소 길이	32비트	128비트
주소 개수	약 43억 개	약 3.4x1,038개 (거의 무한대)
품질제어	품질보장 곤란(일부 QoS 특성 지원)	프로토콜 레벨에서 등급별, 서비스별로 패킷을 구분할 수 있어 품질보장 용이
보안기능	IPsec 프로토콜 별도설치	확장기능에서 기본으로 제공
자동네트워킹	곤란	자체 자동설정(Autoconfiguration) 기능 제공
이동성 지원	곤란(비효율적)	용이(효율적)

- IPv6 기술 표준화는 IETF의 IPv6와 v6ops 워킹그룹을 중심으로 관련 그룹들과 협력하여 진행하고 있다. IPv6 기술을 개념적으로 분류해보면, (그림 2)와 같이 망 계층 프로토콜 및 주소체계를 다루는 기본 기술, 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 있다. 또한, 최근 ITU-T SG13 Question 9을 중심으로 NGN 환경에서의 IPv6 적용을 위한 요구사항, 시그널링, 멀티호밍 및 IPv4/IPv6 전환 시나리오 표준화가 진행되고 있다.



(그림 3) IPv6 기술 분류

- IPv6 응용 기술 표준화는 IETF 내 mip6, mipshop, nemo, manet, shim6, hip, magma, dna, software, trill, nsis 등의 관련 워킹그룹에서 논의 중이다. 전반적인 IPv6 기본 기술에 대한 표준화는 IETF IPv6 워킹그룹이 대면회의 종료로 선언함으로써 완료 상태라 할 수 있다. 따라서, IPv6 보급 촉진, 활성화를 위해 IPv6 응용 표준개발에 주력해야 할 시점이다. IPv6 응용 기술은 넓은 의미에서 IPv6 라우터 응용, IPv6 호스트 응용, 이종망간 변환/연동 응용, NGN 응용 등의 4가지 분야로 분류한다.
- IPv6 라우터 응용기술은 비행기, 기차 등 이동 체내에서 임시 또는 상용으로 구성되는 네트워크를 지원하기 위한 표준들을 의미하며, NEMO 라우팅, 멀티호밍, 보안 등의 기술이 이에 포함된다.
- IPv6 호스트 응용기술은 주로 이동성 관리 기술들을 의미하며, 이동 IPv6를 확장한 기술들이 이에 해당된다. 향후 인터넷 단말들을 이동성을 기본적으로 제공해야 하기 때문에 빠른 핸드오버 및 로밍 등을 기본적으로 제공해야 한다. 또한, 부하분산이나 장애관리 등을 위한 멀티호밍 기술도 함께 표준화되어야 한다.
- 이종망간 변환/연동 응용기술은 이동 환경 하에서의 이종망 간 연동, 이종계층 간의 연동, 이종 프로토콜간의 연동 등을 포함한다.
- NGN 응용기술은 차세대네트워크 구조 개발 등을 포함한 NGN/BcN, RFID/USN, 홈네트워크 등 다양한 차세대네트워크 환경 하에서의 IPv6 적용을 위한 요구사항 및 시나리오 표준개발을 의미한다.

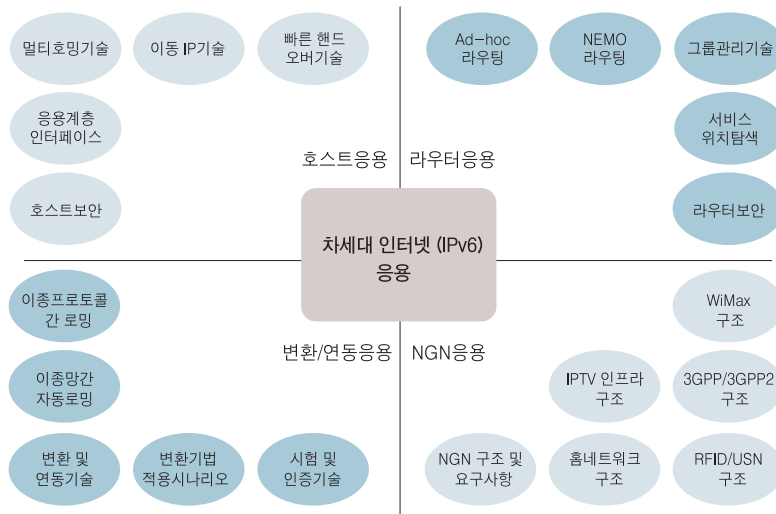
• 표준화 대상항목의 정의

구분	정의	표준화 대상항목	표준화내용
IPv6 라우터 응용기술	IPv6 라우터 상에서 IPv6 적용을 위한 확장규격. 주로 NEMO, ad-hoc 네트워크 환경에서 적용되는 표준을 개발	임시망(Ad-hoc) 지원 라우팅 프로토콜	IPv6기반 Ad-hoc 망에서의 라우팅
		Ad-hoc 망의 인터넷 연결지원 기술	Ad-hoc 네트워크를 위한 자동 네트워킹 및 인터넷 연결 지원 기술. 물론, 게이트웨이 탐색프로토콜을 포함
		NEMO 지원 프로토콜	이동 라우터에 의한 네트워크 단위의 이동성 지원 방안. 네트워크 이동성(Network Mobility, NEMO) 지원을 위한 프로토콜
		라우터 멀티호밍 지원 기법	인터넷 상의 라우터를 위한 다중 주소 관리, 부하분산, 장애관리 등을 통한 경로최적화 기법을 포함
		Ad-hoc 그룹관리 프로토콜	멀티캐스트를 위한 그룹 관리 프로토콜
		Ad-hoc 서비스 위치 탐색 프로토콜	IPv6 망내 서비스 제공 노드의 위치 탐색 프로토콜
		Ad-hoc 기반 P2P 확장 프로토콜	IPv6기반 Ad-hoc 응용을 위한 라우팅기반 P2P 응용개발기술
		IPv6 라우터 보안확장 기법	IPv6 라우터의 보안성 강화 기술
IPv6 호스트 응용기술	IPv6 호스트 상에서 IPv6 적용을 위한 확장규격. 이동성, 멀티호밍, 보안 기술 적용을 위한 방안 제시를 목표로 함	SHIM6 기반 API 표준	다중주소를 제공하는 shim6 환경 하에서 IPv6 응용 개발을 위한 응용 프로그래밍 인터페이스
		Mobile IPv6 확장 표준기술	이동 단말을 위한 이동성 지원 방안 및 경로 최적화 방안
		호스트P 멀티호밍 지원 기법	다중 인터페이스를 가진 호스트가 인터넷에 접속하기 위한 기술
		IPv6 호스트 보안확장 기법	IPv6 호스트의 보안성 강화 기술
이종망 간 연동 응용기술	이종망 간 연동, 이종계층 간 연동, 이종프로토콜 간의 연동 및 변환 기법에 대한 표준	SCTP기반 IPv6 자동네트워킹	SCTP 기반 자동 네트워킹 기술 적용
		한국형 IPv4/IPv6 변환기법	국내 IPv6 보급 현황 및 실정에 맞는 IPv4/IPv6 변환 기법 개발
		적용분야에 따른 변환기법 및 적용 프로파일	IPv6의 각 응용 분야별 적용 변환기법 및 적용 명세
		유무선 통합 자동 로밍 기술	유무선망 통합환경을 대비한 이종망 간의 로밍 기술API
		IPv6 변환기법 시험 및 인증 절차 표준	IPv6 구현 장비 및 소프트웨어의 시험 및 기술 인증
NGN 응용기술	향후 등장할 차세대네트워크에서 IPv6 적용을 위한 표준. 홈네트워크, USN 등의 환경에서 IPv6 적용을 위한 기법을 제시함	MPLS 망과의 IPv6 연동 및 서비스	MPLS 기반 IPv6 연동 기술 및 서비스 제공 기술
		NGN 기반 IPv6 표준	NGN에서 IPv6 적용시나리오 및 서비스 프레임워크 규격
		WiBro 기반 IPv6 표준	WiBro에서 IPv6 적용시나리오 및 서비스프레임워크 규격
		홈네트워크에서의 IPv6 적용표준	홈네트워크에서의 IPv6 적용시나리오 및 프레임워크 규격
		CDMA 환경에서의 IPv6 적용표준	3GPP/3GPP2 환경에서 IPv6 적용시나리오 및 프레임워크 규격
		IPTV 환경에서의 IPv6 적용표준	IPTV 환경에서 IPv6 적용을 위한 기법 제시
		USN에서의 IPv6 적용표준	USN 환경에서 IPv6 적용을 위한 프레임워크 규격

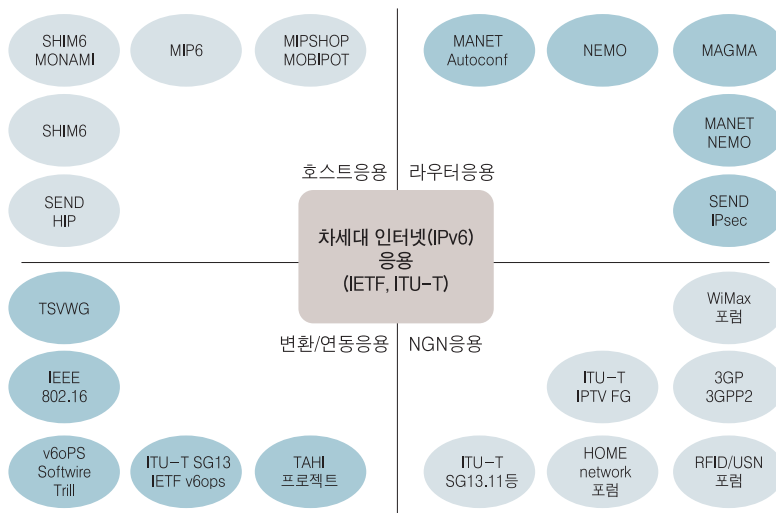
## 2.1.2. 연관기술 분석

### • 연관기술 관계도

- 아래 그림은 IETF IPv6 응용기술을 중심으로 한 상호기술 연관성과 각 연관기술들과 관련된 IETF 워킹그룹, ITU-T Question, 포커스그룹 등을 나타낸다.



(그림 4) IPv6 연관기술



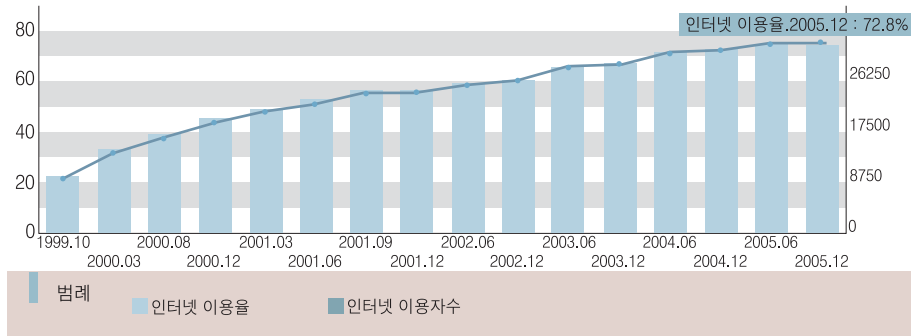
(그림 5) 국제표준화기구들의 IPv6 관련 워킹그룹

• 연관기술 분석표

연관기술	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	표준화 항목 승인	기술 프로토 타입	기술 프로토 타입
	기차, 비행기 내부에 구축된 망을 지원하는 이동라우터의 라우팅 프로토콜 (NEMO 라우팅)	라우팅 PG/IPv6 PG	IETF NEMO	표준개발	표준안 제/개정	기술 구현	기술관련
그룹관리 및 서비스 탐색 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	IETF MIP6, MIPSHOP, DNA 등	표준기획	표준안 제/개정	기술 구현	기술 상용화
멀티홈잉 기술	사이트상의 멀티홈잉 기법을 개발을 목표 함. 최근 호스트중심의 멀티홈잉 기법 개발에 주력함	IPv6 PGIETF shim6	IETF MIP6, MIPSHOP, DNA 등	표준기획	표준화 항목 승인	기술 기획	기술 설계
IPv6 변환/연동 기법	IPv4와 IPv6가 공존기에 주로 사용될 NAT-PT, ISATAP 등의 변환기법	IPv6 PG	IETF(ngtrans) v6ops	표준기획	표준안 최종검토	기술 구현	기술 상용화
	Unmanaged, 3G, ISP, 엔터프라이즈 환경에서의 IPv4/IPv6 간의 전환 요구사항 및 시나리오 개발	IPv6 PG	IETF v6ops	표준기획	표준안 제/개정	기술 기획	기술 프로토 타입
	IPv6 기반 효율적인 터널링 기법 개발	IPv6 PG	IETF softwire	표준기획	표준안 제/개정	기술 구현	기술 프로토 타입
광인터넷 기술	다양한 링크 상에서 레이블 스위칭 기술 및 IPv6와 연동, 매핑기술	NGN PG, IPv6 PG	IETF MPLS, v6ops	표준기획	표준기획	기술 구현	기술 구현

## 2.2. 시장 현황 및 전망

- 우리나라는 2006년 현재 인터넷 이용인구가 3,300만 명에 이르고 초고속인터넷 가입인구가 1,200만명을 넘어서는 등 인터넷 이용이 보편화되고 서비스 고도화에 대한 수요가 급증하고 있다. 인터넷의 급격한 확산과 BcN의 구축과 맞물려 현 인터넷주소(IPv4)의 고갈이라는 새로운 문제가 예견되고 있고, 가전제품 등을 중심으로 통신 기능이 추가되는 제품이 지속적으로 출시됨에 따라서, IPv6의 자동설정 기능을 통해 통신 기능을 결합하고 있는 모든 생활기기를 편리하게 이용할 수 있도록 하여 이용자의 편의성 증대를 통해 서비스 활성화를 유도하고 있다.



※ 출처 : 한국인터넷진흥원

(그림 6) 인터넷 이용률 증가 추이

- 2007년 1월 출시 예정인 Microsoft사의 Windows Vista의 경우 IPv6를 이용한 원격 기술지원 기능을 강화하는 등 제조업체의 기술지원 및 A/S 향상을 위하여 IPv6를 본격적으로 이용하기 시작하고, 기업용 PC의 자산관리, 보안관리를 위해 원격관리 기능 강화에 IPv6 기능을 활용한다.
- 이동 중에도 인터넷을 끊임없이 사용하며, 세션의 재연결이 필요하지 않은 빠른 핸드오버가 가능한 IPv6는 이동형 인터넷기반의 구축에 최적의 해결책을 제시한다. 향후 WiBro, 3.5G, 4G의 수많은 IP 단말을 수용하고, Mobile IP, Network 이동성, 이종망 연동 기능을 지원하기 위하여 IPv6 기능이 요구된다.

〈표 3〉 세계 라우터 시장, 2003-2009

(단위 : 만 명)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	CAGR
가입자	46	186	435	675	804	104%

※ 출처 : IPv6 보급 촉진 계획, 2003.9

- WCDMA는 영상통화, 데이터 통신 등 고도화된 개인 이동통신 서비스를 제공하면서 CDMA를 대체하는 망으로 발전할 전망이다. WCDMA 이동단말에 IP 주소를 할당할 경우, 많은 개수의 IP 주소가 필요하므로, 필연적으로 IPv6가 사용될 것으로 예상된다.

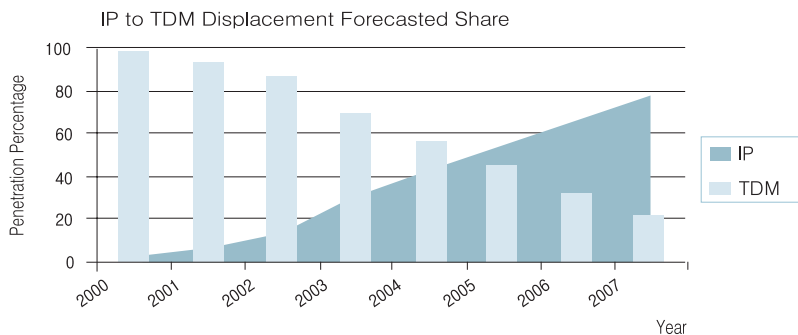
〈표 4〉 WCDMA 서비스시장 전망

(단위 : 만 명)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	CAGR
가입자(천명)	91	261	789	2,535	4,178	4,970	122.6%
매출액(억원)	546	1,260	3,603	10,925	17,563	19,904	105.3%

※ 출처 : KISDI, CDMA 서비스 및 마케팅 정책동향 조사분석에 관한 연구(2005)  
(정보통신부, 제2기 IT839전략 Action Plan, 8대서비스부문, 2005.11)

- 2005년 국내에서 홈네트워크 사업추진결과 가구당 최소 2개의 고정 IP 주소가 필요함이 검증되었다. 신규 홈네트워크 아파트에 구축될 홈게이트웨이는 10년 후 까지 사용될 것을 고려하여 서비스 확장을 위하여 IPv6 필수 지원이 필요하다. 홈네트워크 가구 1,000만을 달성하기 위해서는 IP 주소 필요 개수가 3~4배 이상으로 증가되어 IPv6가 필수적이다.
- 현재 전세계적으로 기존의 전화시스템(PBX)이 인터넷전화(VoIP)를 사용할 수 있는 환경으로 바뀌고 있다. 새로운 서비스인 VoIP를 IPv6 기반으로 구축하여 공공기관간 상호운용성을 확보하고, 이를 통해 향후 상호 연동을 위해 신규로 발생하는 투자를 절감할 수 있다. 대표적인 음성·데이터 통합서비스인 VoIP 시장은 2005년 949억 원 규모에서 2009년 9,149억 원 규모로 성장할 것으로 전망되고 있다. 다양한 IP 서비스와 단말을 수용하기 위해서는 충분한 IP 주소와 자동설정기능, 보안기능 등의 기능을 필요로 한다.



※ 출처 : Cisco

(그림 7) 전세계 PBX(TDM)가 IP PBX로 전이되는 추이

〈표 5〉 국내 VoIP 서비스시장 전망(2005. 2, ETRI)

(단위 : 만 명)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	CAGR
가정용	364	473	958	2,106	3,570	176.97%
기업용	585	842	1,888	3,825	5,579	175.73%
계	949	1,315	2,846	5,931	9,149	176.21%

※ 출처 : IDC, 2004

〈표 6〉 IP미디어 시장 규모 전망

시나리오		2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	CAGR
낙관적	가입자(가구)	670,506	1,484,453	2,540,543	3,318,711	3,701,095	53.28%
	매출액(억원)	1,931	4,074	6,871	8,796	9,664	49.57%
보수적	가입자(가구)	479,671	1,009,710	1,845,122	1,845,122	1,958,362	42.15%
	매출액(억원)	1,381	2,764	4,847	4,847	5,086	38.53%

※ 출처 : ETRI 통신경영연구팀 (2005.6)

- IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억 원으로 추산하고 있다.

〈표 7〉 IPv6 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모

(단위 : 만 명)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	CAGR
장비시장규모 (억원)	12,047	13,747	15,996	18,362	22,724	32,276	115.151%

※ 출처 : IPv6의 경제적 효과분석(2005. 1, ETRI)

## 2.2.1. 국내 시장 현황 및 전망

- 국내는 1994년 상용인터넷 서비스 개시이후 급속히 IP 주소의 개수가 증가하여 10년 간 약 1,122%의 IP주소가 증가하였다.

〈표 8〉 국내 IPv4 주소 증가 추이

년도	구분	구분
1994년	3,848,704	상용인터넷 서비스
1999년	10,402,304	초고속인터넷 서비스
2005년	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 예상된다.

〈표 9〉 IT839 8대 서비스 추진에 따른 신규 IP소요량

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
IP 소요량	20,295	31,985	45,959	62,970	74,423	84,562
IP소요량 + CPG소요량	40,955	82,585	114,959	154,970	67,623	285,582

※ 출처 : ETRI 보고서, 2005

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

〈표 10〉 IT 839 전략 추진에 따른 신규 IP 주소 증가 예측치

(단위 : 개)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2015년
낙관적 수요	6,328,723	22,770,135	38,875,097	54,036,704	69,000,203	150,271,385
보수적 수요	3,753,011	16,849,218	28,826,893	40,937,811	53,569,572	130,929,164

※ 출처 : 한국전산원, 2005

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

〈표 11〉 초고속인터넷과 홈네트워크 서비스에 필요한 IP 주소 비교

	초고속 인터넷	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 한발 앞서 IPv6를 도입하여 선진 인프라를 구축하여 새로운 서비스와 산업에서 선도지위를 확보해야 한다.
- 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 나아가야 한다. 국산 장비 산업을 정책적으로 육성하여 산업 경쟁력을 갖추고 미래 수출 품목으로 다음과 같은 품목이 선정되었다.
  - 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.

## 2.2.2. 국외 시장 현황 및 전망

- IDC는 2005년에서 2009년까지의 기간 동안 전세계 라우터 시장은 안정적으로 확장될 것으로 예측했다. 2004년 매출액은 전년 대비 16.3% 성장하여 110억 달러에 이르렀으며, 2009년에는 2003년대 대비 44.5% 성장한 1,370억 달러에 이를 것으로 예측된다. 소비자 라우터(consumer router)를 포함한 전세계 라우터 시장의 매출액은 2005년부터 향후 5년 동안 4.4%의 복합 연평균 성장률을 이룰 것이며, 소비자 라우터를 제외한 엔터프라이즈와 서비스 제공자 라우터 시장은 5.5%의 연평균성장률을 달성할 것으로 예측된다.
  - 2004년의 high-end 라우터 시장은 전년 대비 22.6% 성장했으며, high-end 서비스 제공자 에지 라우터 분야에 의해 성장이 주도되고 있고, 향후 5년간 high-end 라우터 시장은 연평균 9% 성장하여 69억 달러에 이를 것이다.
  - 지금까지 전체 라우터시장의 성장은 대부분 서비스 제공자 라우터의 시장의 성장에 기인하지만, 향후 라우터 시장은 엔터프라이즈 라우터 시장의 성장에 의해 주도될 것이다. 이는 방화벽, VPN, VoIP 등의 새로운 서비스의 등장에 그 원인이 있다.
  - midrange와 low-end 라우터 시장은 향후 5년 간 1.4~3.6% 범위 내에서 성장할 것으로 예측된다. low-end 라우터 시장은 엔터프라이즈 라우터 시장의 회복세에 영향받는 바가 매우 크다.
  - 2004년 SSOHO 라우터의 출하대수는 전년 대비 40.8%의 가격 감소에도 불구하고 56.2% 성장하였다.
- ※ 참고사항: High-end 라우터는 2만 달러 이상, mindrange 라우터는 8천 달러에서 2만 달러, low-end 라우터는 1천 5백 달러에서 8천 달러, SOHO 라우터는 5백불에서 1천 5백불, Small SOHO 라우터는 5백 불이하의 평균판매가를 가지는 경우를 의미한다.

〈표 12〉 세계 라우터 연도별 매출액 예측

(단위 : 백만 달러)

연도	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	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	-

※ 출처 : IDC, 2005)

〈표 13〉 세계 라우터 장비별 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

구분	세계 라우터 장비시장 매출액 전망(단위 : 백만달러)							2004~2009 평균성장률
	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	
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%

※ 출처 : 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 상황이다.
- 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 액세스네트워크 연결기능을 제공해야할 뿐만 아니라, 보안, 미들웨어, 트래픽처리, 원격관리 등과 같은 부가서비스를 제공해야 한다. 따라서 이와 같은 기능을 효과적으로 제공하기 위해서는 IPv6를 기반으로 하는 것이 적절하다.
- 전세계 레지덴셜 게이트웨이 매출액 전망을 살펴보면, 2002년까지 시장은 큰 성장을 보이고 않지만, 2002년 이후부터 큰 폭으로 성장하여, 2002년 약 4억 달러에서 2006년에는 50억 달러에 달할 것으로 전망된다.

〈표 14〉 전세계 레지덴셜 게이트웨이 시장전망

(단위 : 백만달러)

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

※ 출처 : ETRI, 홈네트워크기술/시장 보고서 2002.12

- 홈네트워크 세계 시장은 2002년 407억 달러에서 오는 2007년 1천26억 달러에 이르고, 2010년에는 1천620억 달러로 연평균 19%씩 성장할 것으로 전망된다. 특히, 홈서버, 홈게이트웨이는 연평균 48%씩 고속성장하는 유망산업으로 부상할 것으로 기대된다. 여기서, 지능형 정보가전은 DVD 플레이어, 인터넷오디오, 비디오게임기, 이동/고정 단말 등이 포함된다.

〈표 15〉 홈네트워크 세계 시장전망

(단위 : 억 달러)

구분	세계 라우터 장비시장 매출액 전망(단위: 백만달러)							평균성장률
	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2010년	
홈서버/홈게이트웨이	11	24	50	79	103	124	243	48%
홈네트워크	15	25	35	43	49	54	100	27%
지능형정보가전	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%

※ 출처 : Inews24, 2003.8

## 2.3. 기술개발 현황 및 전망

### 2.3.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- 정부정책기조

- 2001년 2월 정보통신부는 “인터넷 신 주소체계(IPv6) 도입을 통한 차세대 인터넷 기반구축 계획”을 발표하였고, 2003년 9월 인터넷 산업 강국 건설을 위한 “IPv6 보급 촉진계획”을 확정 발표하였다. 이 계획은 관련기관 및 산업체의 최고책임자로 구성된 “IPv6 전략협의회”를 통해 2004년 4월 최종 확정하였다. 그러나 IPv6만의 사업화 모델이 부각되지 못하고 통신사업자, 장비제조업체, 서비스·콘텐츠 업체가 동시에 IPv6로 이행되지 못함에 따라 IPv6 활성화가 지연되고 있다. 그 결과로 2006년 IPv6 산업의 발전을 지속적으로 추진하기 위하여 “IPv6 보급촉진 연동계획”을 수립하고 있다.
- “IPv6 보급촉진 연동계획”에서는 IPv6 보급 촉진을 통하여 차세대 인터넷 산업과 서비스를 육성함으로써 인터넷 소비국에서 생산강국으로 도약하는 데 목표를 두고 있다. 첫째로 2010년까지 IPv6 이용자 1,000만 명 달성할 것이며, 둘째로, 2010년까지 국가적 IPv4/IPv6 통신망 환경을 구축하기로 했다.
- 위의 목표를 달성하기 위한 추진 전략으로 IPv6 상용화 가능성이 높은 분야를 선정하고, 해당 분야의 서비스를 집중적으로 육성할 계획이다. 예를 들어 VoIPv6, Multicast 기반 IP-TV6, WiBro 등 분야와 같이 IPv6 주소의 장점인 이동성과 End to End 단말의 효용성을 높인 서비스가 집중 육성 대상 분야가 될 예정이다. 둘째로 IT 839 전략과 유비쿼터스 관련 사업에 IPv6 도입 적용할 계획이다. IT 839 전략 중에서도 BcN, VoIP, IPTV, u-City와 같은 중장기적 인프라 사업에는 반드시 포함하는 제도 도입을 추진한다. 셋째로 정부, 공공 및 연구분야에 선도적으로 보급하여 초기 시장을 조성할 계획이다. 넷째로 국내 IPv6의 조속한 확산을 위한 “IPv6 전략협의회”를 구성하여 최고책임자의 의사결정을 지원하고, 정부, 학계, 산업체, 연구계 및 사용자와의 협력체계를 강화하는 방향으로 사업을 추진할 예정이다.
- 차세대 인터넷 프로토콜(IPv6)의 조기 도입을 위해서는 음성·데이터 통합 서비스를 위한 서비스 품질 보장 기술, 유·무선 통합 서비스를 위한 단말 이동성 지원 기술, 통·방 융합 서비스를 위한 멀티캐스트 기술 등의 개발이 중요하며, 이를 위하여 IPv6 인프라 구축을 위한 장비를 산업체, ISP 및 연구 기관에서 공동으로 개발을 추진하고 있다.
- 이와 관련한 구체적인 사항으로는 첫째, 소프트웨어로 IPv6 기능을 구현한 기존 라우터의 성능 문제를 해결하기 위하여 IPv6 패킷 포워딩을 하드웨어로 구현한 중형 IPv6 라우터는 2.5Gbps POS(Packet Over SONET) 인터페이스에서도 wire-speed로 IPv6 패킷을 처리할 수 있도록 하였다. 또한, IPv6 QoS 기능도 하드웨어로 처리하도록 하여 성능 저하 없이 flow 구분 및 필터링, 우선순위 처리 등을 할 수 있음. 특히, 중형 IPv6 라우터는 Advanced-TCA(ATCA) 기반으로 개발하여 통신사업자용 장비로 활용이 가능하고, 아파트와 같은 밀집형 주거 지역의 사용자 트래픽을 집적하는 위치에 들어가며, 서비스 품질을 보장하면서 IPv6 기능 지원에 특화된 시스템으로 개발하였다. 이는 하향의 사용자측 트래픽을 집선하기 위하여 Gigabit Ethernet 및 10/100/1000 Mbps Ethernet 인터페이스를 제공하며, 상향 트래픽을 전송하기 위

- 하여 Gigabit Ethernet 및 2.5G POS 인터페이스를 제공하는 구조로 개발되었다.
- 둘째, 대부분의 네트워크 장비들이 전체 대역폭을 공유하여 자원에 대한 활용도 극대화에 치중하고 있으나, 다양한 서비스의 통합 환경을 필요로 하는 BcN과 기존 네트워크와의 가장 큰 차이점은 가입자/서비스별로 L2/L3+의 헤더 정보(VLAN ID, 5-tuple, 등)를 기반으로 개별적인 micro flow를 생성하여 대역폭, 지연, 지터 등 가입자/서비스 별로 요청되는 품질을 제공할 수 있어야 한다는 점이다. Flow 단위의 세밀한 트래픽 제어를 수행함으로써 congestion 발생 시 협상된 QoS를 위반한 flow로부터 협상된 QoS를 잘 지킨 flow를 보호할 수 있고, 또한 flow 단위의 통계 정보 처리 기능을 이용하여 flow 단위의 서비스 차별화 및 과금 능력 제공을 통하여 통신사업자의 수익 모델을 창출할 수 있다. 이에 따라 IPv4/IPv6 패킷으로부터 micro flow를 생성하고 flow 단위로 협상된 QoS를 엄격하게 보장하면서 데이터를 전달할 수 있는 IPv4/IPv6 패킷 기반 flow 처리 능력을 갖는 Flow 기반 QoS 보장 서비스 에지 라우터 연구 시제품을 개발하였다.
  - 셋째, IPv6 서비스 기술과 관련하여 IPv4/IPv6 연동 기술은 IETF RFC2766/RFC 2765 및 인터넷 드래프트 등으로 제안된 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation)와 DSTM(Dual Stack Transition Mechanism)을 기반으로 구현한 것으로 IPv4망과 IPv6망사이의 경계 게이트웨이에 위치하여 기존의 IPv4망에서 동작하던 노드들과 새로운 IPv6망에 존재하는 노드들이 각 프로토콜스택 및 응용의 변화 없이 그대로 상호 통신을 가능하게 해주는 기술이다. 이것은 IPv6 도입 초기 시점에 매우 유용한 기술로서, 새롭게 IPv6 전용망을 도입하고자 하는 사업자들이 기존의 IPv4망과 새롭게 구축한 IPv6망 사이에 위치하는 게이트웨이에 NAT-PT 또는 DSTM을 구동시킴으로써 새로운 IPv6망의 노드들이 기존에 제공받던 인터넷 서비스를 그대로 사용할 수 있으며, 기존의 IPv4망의 호스트들은 새로운 IPv6망의 서비스에 접근할 수 있도록 하여 자연스럽게 차세대 인터넷 IPv6를 도입할 수 있게 해준다. 그리고, IPv6 VPN(Virtual Private Network), 망 관리, AAA(Authentication, Authorization, Accounting) 인증기술 등을 확보하였으며, 이들은 IPv6sec을 이용한 가설 사설망 구성, 라우터와 같은 다양한 IPv6 장비들의 성능 및 장애 관리, 그리고 IPv6 공중 무선랜 등에서 요구되는 인증 기술을 핵심으로 포함하고 있다.
  - 넷째, BcN 망에서 단대단 QoS 보장형 IPv4/IPv6 통합 전달망을 구축하기 위한 핵심 노드로 활용하기 위한 Flow 기반 QoS 보장 IPv6 패킷 포워딩 라우터 개발을 추진한다. IPv4 기반의 기존 인터넷망과 새로운 IPv6 망간의 연동 서비스 제공이 가능하도록 하드웨어 기반의 IPv6 Tunneling 기술을 적용하도록 하며, VOD, IPTV, VoIP 등 다양한 서비스를 제공하는 서버 그룹에 접속하는 방법으로 활용되어 서비스의 품질 향상 및 접속의 용이성을 제공하도록 IPv6 기반 anycasting 서비스 기술을 개발하여 적용하고, IPv6 기반의 통·방송 서비스인 IPTV, 라디오, 원격 교육, 일반 방송 등 다양한 형태의 방송 서비스와 실시간 금융 등 자료 다중 전송, 파일/정보 캐싱, 자료 수집 등의 정보 배분 서비스와 멀티미디어 회의, 그룹 채팅, multi-player 게임, 즉흥 연주회 등 사이버상에서 회합, 모임 등 다양한 멀티캐스트 서비스 제공이 가능하도록 IPv6 기반 멀티캐스팅 기술을 적용하도록 한다. 그리고, WLAN, CDMA, WiBro와 같은 무선 이동 인터넷 서비스 환경이 우리 나라에서 활성화됨으로써 단말 이동성 기술 및 Smooth 핸드오버 기술은 시장 요구가 계속 증가할 것이 확실하므로 IPv6 기반의 단말 이동성 지원 기술을 적용하기 위하여 관련 기술개발을 추진할 계획이다.
  - 다섯째, 기존의 IPv4 망을 IPv6 차세대 인터넷망으로 전환하면서 발생할 수 있는 보안적인 문제점을 해결

하기 위한 보안 게이트웨이 장비 등을 개발한다. 기존 IPv4/IPv6 연동 게이트웨이의 상용화는 2005년부터 활발히 추진되고 있으나, NAT-PT 연동 메커니즘에서의 IPsec 보안 프로토콜 지원불가, 자동 터널상의 서비스 공격(DoS) 등 보안상의 취약점으로 인해 도입 시 애로점을 가지고 있다. 또한, 신규 Mobile IPv6 기반 WiBro, 3G 이동망에서 기존 Mobile IPv4와의 서비스 연동이 요구되고 있으나, 국내외 모두 이와 관련한 제품은 없는 상황이다. 따라서 IPv4 기반의 현재 인터넷망에서 IPv6 기반의 차세대 인터넷망으로 전환 시 반드시 필요한 IPv4/IPv6 연동기술에 IPv6 상용망 구축시 가장 현실적인 문제인 보안 및 단말이 이동성 지원이 가능하도록 개발함으로써 단지 기술 연구가 아닌, 실질적인 IPv6의 도입이 국내에 가능하도록 과제를 추진할 계획이다. 구체적인 개발 품목 및 기술개발내용을 살펴보면 IPsec 지원 IPv4/IPv6 연동기술, 방화벽/IPS 지원 IPv4/IPv6 연동보안 게이트웨이기술, Mobile IPv4/Mobile IPv6 프로토콜 연동기술 등이 있다. 이를 위해서 핵심기술 모듈들이 연차별로 기능이 추가되는 형태의 시제품 개발을 추진하고 국내 보안업체 및 IPv4/IPv6 연동장비 개발업체와의 공동연구를 통해 시장에서 필요한 장비의 성능, 가격, 용도 별 라인업(line up)이 가능하도록 상용화를 지원할 예정이다.

- IPv6 시범서비스는 2004년부터 추진되어 왔으며, 국내에서 개발한 IPv6 장비 및 솔루션의 성능 검증을 통하여 국내외 시장진출의 교두보를 제공하고, IPv6 기반의 서비스 제공으로 이용자 확대하여 왔다. 2005년도 시범사업은 IT839 8대 서비스인 VoIP, WiBro, 홈네트워크, RFID 등과 연계하여 추진되었다.

#### • 국책연구소

[한국전자통신연구원]

- IPv6와 관련하여 한국전자통신연구원이 핵심적으로 연구개발하고 있는 것은 IPv6를 지원하는 차세대 고기능 라우터 개발과 유무선 연동 환경에서의 IPv6 자동네트워킹 기술개발, 그리고 HDTV 기반의 고품질 멀티미디어 스트리밍 기술개발 등이다.
- IPv6 기반 차세대 고기능 라우터 개발의 최종 개발목표는 중형 IPv6 라우터 시제품 개발, 차세대 인터넷 서비스 라우터 시제품 개발, IPv4/IPv6 연동기술 및 IPv6 고기능 서비스 기술개발, 10Gbit 이더넷 액세스 스위치 개발 및 TEIN 기반 IPv6 광대역 통합 서비스 연동 등이다. 2004년 중형 IPv6 라우터 시제품의 개발을 완료하고, 차세대 인터넷 서비스 라우터의 구조설계를 완료하였다. 개발된 라우터는 IPv6의 보급을 촉진하기 위해서 필요한 다양한 고기능 서비스를 제공하고있다.
- 또한, 개발된 차세대 중형 IPv6 라우터 및 IPv4/IPv6 연동 게이트웨이, IPv6 VPN 시험장비, IPv6 NMS 장비에 대해서는 KOREAv6 시험운영을 통하여 국내 IPv6 제품들과의 상호운용성을 검증하였다.
- 유무선 연동 환경에서의 IPv6 자동네트워킹 기술개발에 있어서는, 현재 무선랜과 CDMA 인터페이스를 동시에 수용하는 무선라우터를 개발 중이다. 무선라우터에는 속도가 빠른 WLAN과 넓은 커버리지를 제공하는 CDMA 인터페이스를 조합함으로써, 장소에 구애받지 않는 무선 라우팅을 제공하는 것을 목적으로 하며, 지난해에 개발한 AODV Ad-hoc 라우팅 프로토콜에 이어서, Network Mobility(NEMO) 프로토콜을 탑재하였다.
- 더불어 Ad-hoc 네트워크를 위한 인터넷 연결성 기능제공을 통하여, Ad-hoc과 인터넷 간의 통신 기능도 제

공할 예정이다.

- 한국전자통신연구원은 2005년부터 2007년까지 “고성능 네트워크 정보보호시스템 개발사업”을 추진해 차세대 인터넷 환경에 맞는 정보보호기술 인프라를 구축할 계획이다. 또한 2005년부터 2006년까지 IPv4/IPv6 듀얼망 적응형 위협방지시스템을 비롯해 IPv6 인프라구축을 위한 라우터용 통합보안 기술, 다중 도메인에 적용가능한 이상 징후 수집 및 분석시스템을 중점 개발할 계획이다.
- 한국전자통신연구원은 2004년 20G급 보안 게이트웨이 기술을 비롯해 5G급 이상 트래픽 감지 및 대응 엔진용 칩셋 기술, 임베디드 라우터용 침입방지 기술 등을 개발했고, 에릭스, 캐나다와 팩스콤 등에 라우터용 침해방지기술을 이전했다.

#### [한국전산원]

- 2005년 8월, 한국전산원은 광대역 통합 연구개발망(KOREN)을 활용한 연구 및 시범과제 지원을 위해 총 9개 과제를 발굴하여 선정했다. 이번 연구과제 지원은 BcN 중심의 IT 관련 기초기술 및 응용기술에 대한 연구개발을 선도적으로 수행해 BcN 및 차세대 네트워크 발전을 도모하기 위한 것이다. 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 구축 등이다.
- 또한 한국전산원은 용인 죽전 홈타운에 2005년 9월부터 12월까지 ‘홈네트워크 IPv6 시범사업’을 제공하였다. 일반 가정 130가구에 IPv6 기반의 홈게이트웨이, VoIP 전화 및 네트워크 카메라 등을 활용하여 IPv6 시범서비스 환경이 만들어졌다. 이 시범사업은 일반 가정 내에서 IPv6 기반의 인터넷 서비스를 받을 수 있는 인프라를 만드는 데 목표가 있으며, 가정 내에서 주로 사용되는 전화통화서비스를 IPv6 기반의 인터넷전화로 활용하게 되어 차세대 인터넷 신기술을 일반인들이 접할 수 있는 기회가 될 것이다. 또한 가정 내 상하 및 좌우 조절이 가능한 IPv6 기반의 네트워크 카메라를 설치하여 집 밖에서도 가정 내에 침입 및 보안 상태를 점검할 수 있도록 하였다. 향후 BcN 기반의 네트워크가 각 가입자망까지 연결되는 시점에는 가정 내에 PC뿐 아니라 VoIP 전화기, HDTV, 인터넷 냉장고 및 홈 게이트웨이 등 인터넷 서비스가 가능한 IP 기반의 서비스 단말들이 다수 선보이게 될 것이다. 이때 다수의 IP 주소를 IPv6 기반으로 대체할 필요가 생기게 되므로, 그러한 상황이 오기 전에 본 ‘홈네트워크 IPv6 시범사업’을 통해 IPv6 기반의 상용서비스시대를 대비하는 기회를 마련하고, 정보통신부가 추진하고 있는 ‘IT839 전략’을 IPv6 기반의 홈네트워크 및 VoIP 서비스를 통합하여 제공하는 모델로도 큰 의미를 가지게 된다.

#### [한국인터넷진흥원]

- 한국인터넷진흥원은 2005년 정보통신부의 “인터넷 주소자원 관리기반 구축사업”의 일환으로 kr IPv6 DNS 확대 구축 및 운영을 추진하고 있다. NIDA의 kr IPv6 DNS 구축은 2003년 IPv4/IPv6 듀얼 네트워크 환경에서의 상호운영성 시험을 시작으로 2004년 7월 일본(jp DNS)과 함께 전세계 최초로 국가 최상위 네임 서버(ccTLD급 DNS)에 대한 서비스체계를 구현한 바 있다. IT839전략 3대 인프라 중 IPv6 기반의 다양한

응용서비스 지원을 위한 kr IPv6 DNS 서비스 기반제공의 필요성이 대두 되었으며, 2005년도 “정보화촉진 시행계획 작성지침”에 IPv6 적용근거를 명시함으로써 공공분야망 서비스에 IPv6 도입 본격화에 따라 기본 인프라인 국내 IPv6 기반 DNS 서비스 요구는 증대되고 있다.

- kr DNS는 2005년 9월 현재 총 8대가 구축, 운영 중에 있다. 총 6대의 IPv4 기반 kr DNS가 국내 · 외에서 서비스를 제공하고 있으며, 총 2대의 IPv4/IPv6 듀얼 스택 기반의 kr DNS가 서비스를 제공하고 있다. IPv4/IPv6 듀얼스택 kr DNS는 2004년 8월 서비스를 개시한 G.DNS.KR 서버 및 2005년 6월부터 E.DNS.KR 서버를 IPv4/IPv6 듀얼스택 서버로 전환 구축하여 IPv4/IPv6 DNS 서비스를 제공하고 있다.

#### [한국정보통신기술협회]

- IPv6에 관련된 한국정보통신기술협회의 주요활동으로는 크게 표준제정과 시험인증서비스 제공이라는 2가지 활동으로 요약될 수 있다.
- 먼저, 표준제정 측면에서는 한국정보통신기술협회는 IPv6 관련 표준을 제정하고 있다. 즉, 해당 조직의 구성원은 IPv6 관련 분야 전문가 및 산업체로 구성되어 있으며, 각 산업체 및 전문가의 의견을 수렴하여 표준을 제정하고 있다. 2004년에 추진된 주요 표준화관련 실적으로는 PPP상에서의 IPv6 패킷전송 등 IPv6 관련 16개 단체표준, 2005년도에는 변환기법 등 32건의 표준을 제정하였으며, IPv6 over CDMA에 관련하여 에서 보는 바와 같이 3개의 WG을 신설하였다. 해당 WG 설립의 주요 의의는 CDMA 부분에서의 국내 기술력을 바탕으로 IPv6 를 지원하기 위한 표준화체계가 마련되었다는 것이며, WG 활동결과 산출되는 표준을 통해, CDMA 기술 강국의 면모뿐 아니라, CDMA를 통한 IPv6 서비스에서도 세계 주도권을 잡기 위해 노력하고 있다.
- 또한 시험인증 활동에서는 한국정보통신기술협회 시험인증연구소를 주축으로 IPv6에 관련된 제3자 시험/인증 서비스와 상호운용성 시험행사를 개최하고 있으며, 해당 시험 활동을 통해 국내업체들의 IPv6 장비 제조능력을 향상시키기 위해 노력하고 있다.
- 2005년 한국정보통신기술협회가 국제 IPv6 포럼으로부터 ‘IPv6 Ready Logo’의 정식 시험기관으로 인정 받았다. 이번에 ‘IPv6 Ready Logo’ 시험수행이 가능한 기관으로 인정된 시험소는 전세계에서 TTA를 비롯해 미국의 UNH-IOL, 프랑스의 IRISA, 중국의 BII, 대만의 NICI 등 총 5개이다.
- 한국정보통신기술협회는 2003년 11월부터 IPv6 포럼의 기술적인 그룹 멤버로 활동했으며 국내 업체에 대한 로고 발급 기술 심사 및 각종 서류 심사를 수행하고 있다. 이를 통해 2005년 3월까지 IPv6 Ready Logo를 획득한 국내 제품은 14여 개에 달한다. 이로써 한국정보통신기술협회는 기존의 기술심사 및 서류심사는 물론, 시험서비스까지 제공할 수 있게 돼, 국내 업체들이 다른 나라 시험소를 통하지 않고 국내에서 신속하게 IPv6 Ready Logo를 발급 받을 수 있게 되었다.
- 또한 한국정보통신기술협회는 2005년 7월 한국전산원 · IPv6포럼코리아와 공동으로 차세대 인터넷주소체계인 IPv6 ION(상호운용성시험) 행사를 개최하였다. 한국정보통신기술협회는 지난 2002년 제1차 IPv6 ION 행사를 시작으로 매년 국내 IPv6 장비간의 상호운용성 및 성능 향상을 위한 ION 시험행사를 개최해 왔다. 이번 4차 IPv6 ION은 국내 최초로 IPv6 Ready Logo Phase-2 인증 항목을 중심으로 진행되었다.

- IPv6 Ready Logo Phase-2 인증은 IPv6 포럼이 운영하고 있는 국제 인증 로고프로그램으로 Phase-2 인증을 획득한 국내 업체는 아직 없는 실정이다. 한국정보통신기술협회는 이번 ION 시험행사를 통해 국내 업체의 Phase 2 인증 획득을 적극적으로 유도하였다. 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 제공하였다.

#### • 국내 산업계

##### [한국통신]

- KT는 2001년 1월 KRNIC으로부터 공식 IPv6 주소 (2001:2b0::/35)를 신규로 할당받아 운용 중이다. 같은 해 6월에는 KT 연구소 내 IPv6 시험망과 BT(British Telecom)의 IPv6 시험망을 연동하여 국제 간의 IPv6 상호연동시험을 수행하였고, 12월에는 시험실 수준에서 PC 기반 라우터와 홈 에이전트, 리눅스 기반의 Mobile node를 이용한 Mobile IPv6 시험을 수행하여 기본적인 이동성 지원 기능을 확인하였다.
- 2002년에는 MS Windows OS와 시스코 라우터, SUN 서버 등 네트워크 장비들에 대한 IPv6 기능시험과 성능시험이 이루어졌다. 특히 인터넷 네트워크의 핵심장비인 라우터에 대해서는 Dual Stack, 6to4, Tunneling, IPv6 over MPLS 등 IPv4 네트워크에서 IPv6 네트워크로 자연스럽게 전환하는데 필요한 전환 방식들에 대한 성능 시험이 진행되었다.
- 현재 라우터, 서버/클라이언트, DNS 등이 연계된 상호운용성 시험을 통하여 전환기술과 네트워크 운용관리 기술 확보를 추진하고 있다.
- 2004년에는 Mobile IPv6 지원 무선랜 네트워크를 서울대학교에 설치 운영하고 있으며, 2005년에는 양재동 연구소 주변 공원에 설치하여 운영하였다.

##### [데이콤]

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

##### [하나로통신]

- 하나로통신은 2002년 12월까지 IPv6 시험망을 점진적으로 확장하고, 다양한 IPv6 관련 프로토콜을 시험하여 2003년 1월 1일부터 2개월 간 서초구 센트럴 시티내 Hot Spot 4개소에서 IPv6 무선인터넷 접속서비스를 시행한 바 있다.

##### [SK텔레콤]

- SK텔레콤은 2000년에 분당연구소에 시험네트워크를 구축하고, Tunneling 방식을 이용하여 ETRI와 연동하고 있으며, 2001년에는 KRNIC을 통하여 IPv6 공식주소를 확보하여 IPv6 핵심기술축적과 IPv6 확산에

주력하고 있다.

- 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 있다.

#### [삼성전자]

- 2005년도 삼성전자는 'Ubiquitous Network Enabler' 실현이라는 비전 하에 IPv6를 연구 및 개발하고 있으며, IPv6 개발로드맵을 수립하여 IPv6 사업을 추진하고 있다.
- 삼성전자가 2005년 10월 국내 최초로 차세대 인터넷 주소 체계인 IPv6에 인터넷 음성통화인 VoIP를 접목시킨 VoIPv6 상용망을 구축했다. 삼성전자가 한국전산원에 구축한 VoIPv6는 보안성과 서비스품질(QoS)이 보장된 인터넷전화로 무한대에 가까운 인터넷주소 구축이 가능하고 이용자 맞춤형의 다양한 부가서비스가 가능한 것이 특징이다.
- VoIPv6 상용망구축을 위해 삼성전자가 공급한 제품은 IP 텔레포니 서비스를 지원하는 IP 교환기(OfficeServ 7200)와 IP 전화기(ITP-5021D)이다. 이들 제품은 한국전산원 서울사무소와 용인 본원에 설치돼 IPv6기반 VoIP서비스를 운영하고 있다. 삼성전자는 이번 상용망구축을 통해 공공기관들이 추진하는 IPv6기반 VoIP 시장을 주도하게 됐으며, 2010년 이후 All-IPv6 서비스를 제공하려는 정부 정책에 맞춰 서비스를 조기 실현할 수 있게 됐다.
- 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 조성하였다.

#### [LG-노텔]

- 2005년 LG-노텔(구 LG전자) IPv6활동으로는 BcN 및 차세대 인터넷전달망을 위한 기술을 확보하고, 홈네트워크 사업 추진과 3G 이동통신망의 IPv6 대응을 위해 다양한 형태의 IPv6 관련 기술활동을 추진하고 있다. 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 있다.
- IPv6 중형 라우터인 MSR-40 이외에도 액세스 게이트웨이를 포함한 여러 종류의 게이트웨이 제품, 소프트웨어 스위치, PON(Passive Optical Network), 그리고 셋톱박스 등에도 IPv6를 적용함으로써 LG-노텔의 모든 제품군에 IPv6 기능 탑재를 단계별로 개발 진행 중이다.
- 유선 전달망 장비의 IPv6 탑재뿐만 아니라 3G 이동통신망의 주요 구성노드인 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 위해 서드 제어국(ACR)과 기지국(RAS)에 IPv6 도입 전략을 수립해놓고 있다.

#### • 국내 학계

- 건국대학교에서는 현재 서울 캠퍼스를 중심으로 하나의 IPv6 로컬 테스트망을 가지고 있고, 현재 ETRI,

KRNIC과의 터널을 통해 6BONE에 참가하고 있다. FreeBSD 기반의 IPv6 라우터를 통해 여러 개의 실험 IPv6 Host들이 접속되어 있고, 이러한 IPv6 Host들은 MS(Micro Soft)사에서 제공하는 IPv6 스택이 설치되어 6BONE-KR, KOREN IPv6망과 상호 연동하고 있다. 현재 이러한 테스트망을 기반으로 SIP 기반의 VoIPv6 기술개발 프로젝트를 진행 중이며, BIND, Apache, Sendmail, POP, 오디오/비디오 툴 등 다양한 IPv6 응용들을 테스트하고 있다.

- 광주대학교는 ETRI로부터 3ffe:2e01:20::/48테스트 주소와 2001:230:207::/48의 공식주소를 받아서 망을 구성하고 있고 현재 ETRI와 터널링되어진 상태이고 가능한 다양한 지원호스트들과 라우터들을 시험하고 있다. 또한 실제 서비스되어질 IPv6의 준비를 위해 본 기관의 관련 연구실과 IPv6기술을 공유하고 있다. 지금 현재 테스트 중인 망은 순수 IPv6망으로 cisco라우터 5대를 이용하여 구성 중이다. 본 기관의 망구성은 windows2000과 FreeBSD, Linux, OpenBSD 등이 있으며 현재 IPv4에서의 응용들(HTTP, FTP, DNS, Mail등)을 IPv6에서 그대로 사용가능하도록 시험하고 있다. 현재 활동연구로는 DiffServ를 이용한 IPv6에서의 QoS관련연구와 모바일IPv6망에서의 QoS등 인터넷 QoS적용분야에 대해서 연구 중이고 네트워크간의 트래픽측정에 대해서 활발히 연구 중이며, 마지막으로 본기관의 백본망인 ATM망에 적용하기 위해 연구 중이다.
- 여주대학에서는 IPv6기반 자동네트워킹 표준기술 연구의 일환으로 SLP와 RDC를 이용한 IPv6 자동네트워킹 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 크게 IPv6 망의 자동 주소할당 기능, SLP를 이용한 서비스 자동 탐색 기능 및 SLPv6버전, 그리고 RDC를 이용한 원격장치 제어 기능으로 구성된다. 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 있다. 또한 냉장고와 전등과 같은 가전기기를 에뮬레이션하여 자동 네트워킹 및 서비스 자동탐색을 통한 원격지 제어기능을 구현하고 있다. 이 시스템은 IPv6의 대표적인 응용서비스로 기대되며, 사무자동화, 공장자동화 혹은 홈 네트워킹에 이용되어 다양한 서비스들이 연결된 망에서 자동서비스 검색 및 제어서비스로 활용될 것으로 기대된다.

#### • 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 나타났다. 이를 통해 IPv6 기술자체는 이미 성숙기에 접어든 것임을 알 수 있다.

### 2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

#### • 주요국가의 정책기조

[미국]

- 선도적인 인터넷도입을 통해 인터넷산업의 주요시장을 차지하고 있는 미국은 차세대 인터넷에서도 주도권을 유지하기 위하여 IPv6 정책을 적극적으로 추진 중이다. 미국 정부의 선도정책으로 인하여 전세계적으로

- 할당된 IPv4 주소의 50% 이상을 확보하고 있음에도 불구하고, 차세대 인터넷 시장을 선점하고자 정부가 수요자가 되어 IPv6로의 전환을 주도하고 있다.
- 신기술의 도입에 있어서 정부기관이 구매자로서의 역할을 하며 공공분야에서의 초기시장을 창출하는 역할을 담당하였다.
  - 미국방부 DoD는 2003년 10월부터 신규구입하는 통신방비에 IPv6를 필수적으로 적용하고, 2008년까지 국방정보망을 IPv6망으로 완전 전환할 예정이다. DoD는 연간 300억 달러 이상의 IT 인프라 구축 및 R&D 예산 중 상당 부분을 IPv6로의 이전을 위해 투입함으로써 IPv6 활성화에 크게 기여하고 있다.
  - 미의회 산하 감사국 GAO(Government Accountability Office)는 2005년 5월 DoD를 제외한 23개 연방정부의 IPv6 적용 현황을 조사하고, IPv6 전환 계획 수립을 촉구하였다.
  - 예산관리청 OMB(Office of Management and Budget)에서는 2005년 6월 연방정부에 2008년 6월까지 IPv6로 전환을 권고함과 동시에 망전환 계획 및 응용서비스 모델 수립을 요청하였다.
  - 국제상공회의소 ICC(International Chamber of Commercial)에서는 2004년 12월 민간 및 정부차원의 IPv6로의 적극적인 전환 필요성을 Policy Statement 문서를 통해 발표하였다.

#### [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 중이다.
- 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 전세계적으로 시작되고 있음을 선포했다.
- 유럽 산업체들은 라우팅 장비, 가전기기, 응용프로그램 부분에 걸쳐 사용가능한 IPv6 제품을 준비 중이다. 특히 Ericsson과 Nokia를 중심으로 모바일 기술 및 서비스 개발에 주력하고 있다. 스웨덴의 Skanova는 2001년부터 IPv6 상용서비스를 실시 중이다.
- EC는 IST(Informational Society Technology) 주관으로 2000년부터 40개 이상의 IPv6 프로젝트를 추진 하였으며, 2005년 현재 19개 프로젝트를 진행 중에 있다. 특히 IPv6를 4G(4세대 이동통신) 이동통신과 모바일 TV(DVB-H)의 핵심기술로 선정하고 관련된 원천 기술을 축적하고 있다.
- NATO C3(Consultation, Command and Control) Agency의 Rob Goode는 유럽각국 국방부의 IPv6 전환계획을 발표하였다. 오스트리아는 DoD 정책으로 2005년부터 2013년까지 IPv6 전환을 의무화하기로 하였다. 프랑스는 2003년 MoD에서 듀얼스택 시스템과 아키텍처 설계시 IPv6 기능의 반영을 직접 요구하였으며, 독일은 IPv6를 미래표준으로 선정하였으며, 스웨덴은 2005년부터 신규 클라이언트에 듀얼스택을 채택하기로 결정하였다.
- 독일은 2007년부터 독일 연방군의 IT 시스템에 IPv6를 적용하여 미국 등 동맹국과의 연합작전 및 육해공군 협력 작전의 효율향상을 위해 적극 노력하고 있다. 또한, 독일 연방군의 IPv6 로드맵을 작성하였다.

## [일본]

- 일본은 총리직속의 IT전략본부에서 2006년 초 'IT 신개혁 전략'을 발표하였고, 2008년까지 모든 일본 정부의 전자행정 서비스를 IPv6로 전환한다는 계획을 발표하였다(IT 신개혁 전략은 e-Japan의 차기전략).
- 일본은 1998년부터 WIDE 프로젝트를 통해 다른 국가들보다 IPv6 기술을 조기에 축적하고 히타치 등과 장비 산업을 육성하였다.
- 2001년 정부지원의 IPv6 Promotion Council을 구성하여 IPv6 시범서비스 및 응용서비스 개발을 지원하였다. 2004년 Post-JGN(Japan Gigabit Network) 사업을 통해 IPv6 기반의 R&D Network을 구축하였다.
- 2001년 e-Japan 전략 수립 이후 2004년 12월 u-Japan 계획 수립하여 IPv6 기반 네트워크 인프라와 IT서비스를 발전시켜 2010년 세계 최첨단 유비쿼터스 사회로 발전을 목표로 하고 있다.

## • 국외 산업계

## [미국]

- 미국의 산업체들도 IPv6 전환에 대해 발 빠른 대응을 하고 있다. 시스코, MS 등의 산업체가 중심이 되어 IPv6 제품을 출시하고 있다.
- 시스코는 2001년부터 상용운영체제에 IPv6 기능을 탑재하였고, 2003년부터 IPv6기능을 전제품으로 확대하여 탑재하고 있다.
- MS는 2002년부터 Windows XP에 IPv6 기능을 탑재하였고, 2003년부터는 서버용 OS인 Windows 2003과 PDA인 WinCE에 IPv6 기능을 탑재하였다. 2001년에 미국방성과 민간이 합동으로 NAv6TF를 조직하였고 2003년부터 IPv6기기의 상호접속성을 검증하는 대규모 네트워크 실험 프로젝트인 'Moonv6'가 진행 중에 있다.

## [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 중이다.
- 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 시범서비스 및 응용서비스 개발을 지원하는 등 정부차원에서 강력한 IPv6 추진 정책을 펴고 있다.
- 특히 2001년 1월에 발표된 e-Japan 전략은 "2005년까지 일본을 세계에서 가장 발전된 IT국가로 만든다"는 것을 목표로 한 야심찬 계획이다.
- 또한 e! Project를 통해 세계에서 가장 발전된 IT국가의 이미지를 보여주는 시연장으로서 실험적 환경을 구축함으로써 향후 인프라 구축의 모델로 삼으려 하고 있다.
- 일본은 e-Japan 전략과 e! Project의 기반기술로서 IPv6를 채택하여 IPv6 구축에 박차를 가하고 있다.
- 2004년 5월에는 IPv6 보급, 고도화 추진협의회에서 'IPv6 전환 가이드 라인'을 발간하였다. IPv6 전환 가

이드라인은 가정, SOHO, 대기업, ISP별로 IPv6 관련 정보와 IPv6 이행 시나리오를 제공함으로써 IPv6 도입에 오는 장벽을 최소화하고 IPv6 도입 비용을 감소시키는 것을 목표로 하고 있다.

- 일본의 산업체들은 1998년부터 산·학·연 협동 기술개발을 추진해오고 있다. 세계 최초로 IPv6 상용서비스를 실시한 이래로 대다수 ISP들은 이미 IPv6 서비스를 제공하고 있다. 인터넷이 사용 가능한 자동차나 기차, 원격 건강진단, 온라인 게임 등의 다양한 영역에서도 IPv6의 적용이 시도되고 있다.

#### [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 연구과제를 추진 중이다.
- 유럽연합(EU)은 2001년 유럽 내에서의 IPv6 보급과 대규모의 배치를 위해 유럽 산업계의 요청에 따라 EC IPv6TF를 설립하였다. Task Force에서 내린 결정사항과 권고사항들은 2002년 European Council 회의에 제출되었고, e-Europe 2005의 일부로 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6로의 전환이 추진되게 되었다. Task Force의 가장 큰 업적으로는 유럽 국가가 IPv6로의 전환을 위한 활동을 다루게 하였다는 것이다.
- 또한 보완적인 활동으로 EC는 IPv6 정책의 문제점들을 토론하기 위해 IPv6 Task Force의 발족을 요청했다. 그 결과 IPv6 TF-SC는 유럽에서의 IPv6 전개를 예측하기 위한 중요한 전략적인 조직되었다.
- 또한 EC IPv6TF는 유럽의 국가별로 IPv6TF를 만들어 IPv6 관련 정책의 조율과 기술개발에 협력하고 있다. 2004년 1월 브뤼셀에서 IPv6 Task Force의 협력으로 Global IPv6 Service Launch Event가 개최됐다. Global IPv6 Service Launch Event에는 몇몇 엔드유저를 위한 시연, 컨버전스, EuroNews의 발표와 전세계적인 IPv6의 연결이 가능해졌음을 축하하는 행사가 이루어졌다.

#### [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 불과하다.
- 중국은 이러한 IP 주소 부족 문제를 해결하기 위해 IPv6의 도입을 서두르고 있다. 중국은 2000년부터 연구 교육망인 CERNET을 통해 IPv6 테스트베드를 구축하여 IPv6 관련 연구를 시작하였다.
- 2002년 중국 신식산업부 주관으로 6TNET을 구축하여 상용화를 목적으로 하는 IPv6망 기술 및 응용 개발을 본격화하였다.
- 2003년에 유럽, 일본 등과의 국제협력을 바탕으로 하는 IPv6 기술의 개발 및 도입을 추진함과 동시에 민간 주도의 'IPv6 Council'을 설립하여 IPv6 보급활동을 진행 중이다.
- 중국 정부는 IPv6를 이용한 차세대 인터넷망의 구축을 계획하고 있다. 지금까지는 정보산업부와 국가개발 계획위원회(NRDC), 중국군이 각각 IPv6 대응을 검토해왔으나 중국 정부는 14억 위엔의 정부-민간 예산을 투입해 CNGI라는 차세대 네트워크에 관한 횡단적인 조직을 만들어 국가프로젝트로 IPv6 대응을 추진하고 있다.

- 2003년부터 구축하기 시작한 CNGI는 2005년 완료를 목표로 중국 전역에 30개의 IPv6 기가팜을 구성할 예정이다. 또한 중국 정부는 ISP를 이용한 테스트베드를 구축할 예정이다.

## 2.4. 표준화 현황 및 전망

### 2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 국내 정부의 표준화정책
  - IPv6 전략협의회: 정부는 2003년 IPv6 활성화를 위한 세부사업계획을 토의하고 정책제시 및 자문을 통한 국내 IPv6 산업의 발전을 위하여 산·학·연·관 협의기구인 IPv6 전략협의회를 출범시켰다. 2005년 1월에 개최된 제5차 IPv6 전략협의회에서는 IPv6 장비 간의 성능시험규격 및 시범서비스 추진 등에 대한 논의가 이루어졌다.
  - IT839: 2004년부터 IT 성장전략방향을 위한 8대 서비스, 3대 인프라, 9대 성장동력을 정해놓고 중점 추진해오고 있다. IPv6는 BcN, U-센서 네트워크와 함께 3대 인프라에 포함되었으나, 이중 가장 먼저 상용화의 가능성을 열고 BcN에 통합되었다.
  - 국방분야의 IPv6 적용: 국방부는 2015년까지 국방부의 모든 정보화체계를 차세대 인터넷 주소체계인 IPv6 기반으로 전환하기 위한 국방부 IPv6 로드맵 초안을 작성하였다.
- IPv6 라우터 응용기술 표준화현황 및 전망
  - 현재 국내 IPv6 포럼코리아 Convergence WG에서 저전력 단말 네트워크 상에서 동작하는 ad-hoc 라우팅 프로토콜을 제안하여 IETF관련 작업그룹인 6Lo제무 WG에서 표준화를 추진하고 있다.
- IPv6 호스트 응용기술 표준화현황 및 전망
  - IPv6 포럼 코리아, OSIA 등을 중심으로 TTA를 통해 IPv6 기본 규격들에 대한 국내표준개발을 수행하고 있으며, TTA PG210에서는 2003년까지 12건, 2004년에 16건, 2005년에 15건이 국내 단체표준으로 제정되었다.
  - TTA PG210에서는 이동 IPv6, MN과 HA간의 IPsec 등의 분야에 대한 표준화 중에 있다.
  - ETRI가 2002년에 IPv6 워킹그룹으로 제출된 IPv6 멀티캐스트 주소 확장기법인 “링크 범주의 IPv6 멀티캐스트 주소 생성기법”이 2006년 RFC 4489번을 할당받아 표준으로 출간되었다.
  - ETRI가 2004년에 DNSop 워킹그룹으로 제출된 IPv6 DNS 서버 정보 획득 방법인 “DNS 서버 정보를 위한 IPv6 호스트 설정기법”이 2006년 RFC 4339번을 할당받아 표준으로 제정되었다.
  - ETRI는 다중주소를 이용한 멀티홈밍과 관련된 Shim6 WG에서 필요한 구현 API를 구현하고 있으며, 향후 표준화추진 예정이다.

- 이종망 간 변환/연동 응용기술 표준화현황 및 전망

- TTA PG210에서는 2005년에 10건의 IPv6 전환기법 관련 국내 단체표준으로 제정되었다.
- ETRI를 중심으로 지난 2000년부터 본격적으로 IETF를 통한 국제표준화도 추진하고 있으며, BIA 변환기술이 RFC 3338, 응용전환기술이 RFC 4038 표준으로 각각 제정되었다.
- 현재 TTA의 PG210산하 CDMA6 WG에서 CDMA망 상의 IPv4/IPv6 연동 기술이 표준화작업 중에 있다.
- TTA에서는 IPv4/IPv6 연동을 위한 연동규격의 인증을 위한 표준인증규격을 제안하고 있다.
- ETRI에서는 SCTP를 기반으로 하는 단말이동성 표준을 국내에서 제안하여 ITU-T에서 추진하고 있다.

- NGN 응용기술 표준화현황 및 전망

- TTA PG210 산하 IPv6 over WiBro WG에서는 WiBro에 IPv6도입과 관련된 표준을 작업 중에 있다. 또한 ETRI, 삼성 등에서는 관련 결과물을 기반으로 IETF 16ng WG에서 표준화를 추진 중에 있다.
- 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 표준개발이다.
- ETRI에서는 USN에 IPv6 적용을 위한 표준제정을 위한 기술분석을 마친 상황이다.

## 2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

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

- 국외 정부의 표준화 정책

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

- IPv6 라우터 응용기술 표준화현황 및 전망

- Glowpan (IPv6 over Low power WPAN) WG은 무선 네트워크에서 대두되는 전원의 제약사항에 대한

IPv6 기반 솔루션을 제공하여 준다. 6lowpan의 연구영역은 다음과 같다. 첫째, IPv6를 기반으로 저전력 WPAN의 문제점과 목표를 정의하며, 둘째 기본패킷포맷을 정하고 IEEE 802.15.4의 패킷 전송을 위한 sub-IP adaption layer를 정의하며, 셋째 기존의 MANET 프로토콜을 lowpan에게 어떻게 적용시키는지에 대해 연구한다.

- Netlmm(Network Localized Mobility Management) WG은 망 기반의 단말이동성을 제공하는 방법에 대한 표준화를 진행 중인 작업그룹이다. netlmm WG은 현재 프로토콜 요구사항과 문제정의에 대한 표준문서가 RFC 작업이 완료되어 출간을 기다리고 있다. 또한 netlmm 기본프로토콜 및 이를 작업할 디자인팀이 선정되어 작업 중에 있다. 호스트 이동성 지원 프로토콜의 대표적인 Mobile IP 프로토콜이 그 복잡성과 중간 라우터 상의 상태관리에 대한 부담으로 거의 표준이 끝났음에도 적극적으로 도입되지 못하는 상황 하에서, 호스트에 거의 부담을 주지 않는 망 기반의 이동성 지원 프로토콜은 그 대안이 될 수 있으며 향후 이 분야의 표준화 전망은 밝다고 할 수 있다.
- MANET 워킹그룹은 IPv6와 직접적인 연관이 있지 않지만, IPv6의 대표적인 적용 환경 중에 하나로 인식되고 있는 이동 Ad-hoc 환경에서 이동단말들 간의 통신에 필요한 라우팅 프로토콜을 연구하고 개발 중이다. 이와 함께, IRTF의 ANS 연구그룹에서는 Ad-hoc 라우팅 프로토콜의 확장성 문제를 정의하고 그 해결책을 제안하고 대규모용 Ad-hoc 라우팅 프로토콜 표준을 수립할 계획이다. 현재, MANET 워킹그룹은 re-chartering된 상태이며 이전 작업결과물들을 기반으로 Reactive MANET Protocol (RMP)과 Proactive MANET Protocol (PMP) 두 개의 인터넷 스탠다드 RFC를 만드는 것을 목표로 하고 있다.
- NEMO 워킹그룹은 단말을 포함한 네트워크 자체에 대한 이동성 지원을 제공하기 위한 IPv6기반의 프로토콜 규격을 만드는 것을 목표로 하고 있다. 현재, 기본적인 NEMO 요구사항을 정의하였다. NEMO WG은 기본적인 목표를 모두 달성하고 re-chartering되었다. 새로운 charter에서는 경로 최적화이슈와 IPv4 통과가 주요 이슈로 남아있는 상태이다.

#### • IPv6 호스트 응용기술 표준화현황 및 전망

- IETF IPv6 WG은 대부분의 작업이 완료되었으며, 현재의 core spec을 internet standard로 끌어올린 후 2005년 11월 closing되었다. 이후로 오프라인 미팅은 없는 상태이며 메일링 리스트는 계속 남아있어 몇 가지 현안 위주의 논의만이 진행되고 있다. 특히, ene site로의 IPv6 주소할당방안에 관한 사안과 IPv6 RA 메시지의 M 및 O 플래그의 사용상 모호함과 관련된 이슈들이 남아있는 상태이다.
- MIP6(Mobile IPv6) 워킹그룹은 최근 들어 MIPv6의 기본 규격이 RFC3775로 승인되었으나 궁극적인 seamless mobility 제공을 위한 핸드오버 측면에서는 아직 개선해야 할 점이 남아 있다. 즉, 세션을 유지하며 이동 중인 단말에 대한 IP 핸드오버 기능을 제공하기에는 핸드오버 지연이 너무 커서 실시간 서비스 제공에 부적합하며, 또한 바인딩 갱신 등의 제어 트래픽 오버헤드 및 확장성 문제는 여전히 미해결 문제로 남아 있다. 이러한 실시간 핸드오버 문제 및 제어 트래픽 오버헤드 문제를 다루기 위해, FMIPv6, HMIPv6 및 기타 MIPv6 최적화 이슈 등은 현재 MIPSHOP WG에서 논의되고 있다. 또한 MIPv6 부트스트랩, 방화벽, MN과 HA 간에 SA 설정 시 IKEv2의 사용 등 MIPv6 보안에 관련된 문제점들과 IPv4와 IPv6가 혼재된

망에서의 MIPv6의 도입문제 등이 주된 논의 관심사가 되고 있으며, MIPv6와 AAA 결합, HA 신뢰성, 부하 분산, MIPv6를 위한 프라이버시 요구사항 등이 논의되고 있다. 특히 MIPv6프로토콜의 시그널링 메시지 교환상의 보안문제에 대해서 많이 논의되고 있다.

- shim6 WG은 호스트 상에서 IPv6 사이트 멀티호밍을 위한 표준화를 진행하는 WG이다. 이 WG은 L3Shim을 통한 멀티호밍 솔루션 개발 및 분석을 목표로 작업 중이다.

- 이종망간 변환/연동 응용기술 표준화현황 및 전망

- v6ops WG은 IPv6 전환을 위한 시나리오 작업 및 IPv6 운용과 IPv6 응용개발에 대한 가이드라인을 표준화하는 WG이다. v6ops WG의 주요 표준화이슈는 3GPP, ISP, Enterprise, Unmanaged 망에서의 각각의 시나리오 및 솔루션에 대한 가이드라인 개발로서, 현재 관련문서의 표준화가 완료된 상태이다.
- 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 있다.

- NGN 응용기술 표준화현황 및 전망

- 현재 ITU-T SG 13에서 표준화를 진행 중인 NGN은 4개의 WP(Working Party)로 각각의 세부 이슈를 다루는 question들이 그룹지어져 표준화가 진행되고 있다. 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 한다.
- 현재 Q9에서 표준화가 진행되고 있는 아이тем은 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 표준화작업승인을 얻어 모두 4개의 표준화 아이тем이 작업되고 있다.
- 기본적으로 IP망을 전송수단으로 채택하고 있는 NGN의 특성상 IPv6도입은 거의 확실시되어 보이며, 이 때문에 본 question에서의 작업결과물들은 향후 NGN 표준화에서 중요한 위치를 차지할 것이라고 판단된다.

## 2.5. 표준화 대상항목별 현황 분석표

구 분		IPv6 라우터 응용기술		IPv6 호스트 응용기술	
표준화 대상항목		- NEMO 라우팅 표준 - (라우터) 이동성지원 보안 확장 표준	- Ad-hoc 라우팅 표준 - Ad-hoc 인터넷 연결성 표준	- 멀티호밍(SHIM6) 표준 - SHIM6 기반 API 표준 - 이동성지원 멀티호밍 표준	- Mobile IPv6 확장표준 - (호스트) 이동성지원 보안확장 표준
시장 현황 및 전망	국내	- 국내 통신장비 시장규모는 2004년 현재 약 1조 9,675억 원에서 향후 5년 간 연평균 성장률(CAGR) 12.8%를 기록, 2009년에는 약 3조 5,873억 원 시장 이 될 것으로 전망됨(IDC) - 국내 라우터 장비 시장규모는 2003년 말 6,400억 원에서, 연평균 10% 이상 성장하여 2005년에는 9,822억 원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임 - IPv6 조기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억 원으로 추산되고 있음(ETRI) - 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 - VoIP 시장은 2009년 9,149억 원 규모의 시장으로 성장할 것으로 전망됨 - WiBro 서비스 개시 6년 후, 가입자 수가 최대 945만 명에 달하고, 연간 매출규모는 3조 2,000억~3조 7,000억 원에 이를 것으로 예상됨. 생산유발 효과와 부가가치 창출효과는 각각 6조 1000억 원과 3조 3000억 원에 달할 것으로 예측됨			
	국외	- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억 달러에 이를 것으로 예측됨(IDC) - 홈네트워킹 시장은 2010년에는 1천 620억 달러로 연평균 1% 씩 성장할 것으로 전망됨			
기술 개발 현황 및 전망	국내	ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발 중임	- ETRI, 서울시립대 등에서 AODV/MAODV를 구현 완료함 - ETRI, 경북대, 숭실대 등에서 DYMO6를 구현 중임	- ETRI, 서울대를 중심으로 응용 API를 개발 중임	- KT, ETRI, NCA, KAIST 등에서 Mobile IPv6 관련 기술 개발 및 라우터 탑재를 고려 하고 있으며, 시험망 운영 중
	국외	- 일본 WIDE, Nokia 등에서 NEMO 라우팅 프로토콜을 개발 중임	- 미국 NIST 등에서 DYMO를 IPv4 기반으로 구현함	- Ericsson 등에서 HIP을 구현하였으며, 추가적으로 Shim 기능을 확장 구현 중	- Ericsson, Nokia, KAME 프로젝트, 헬싱키 대학 등에서 Mobile IPv6기반 라우터기술을 개발 중임
기술 개발 수준	국내	프로토타입	프로토타입	프로토타입	프로토타입
	국외	구현	구현	프로토타입	구현
	기술격차	미국 1년	유미국 0.5년	핀란드 1년	미국 1년
	관련제품				Cisco, Juniper, Ericsson, Nokia 등
IPR 보유현황	국내				
	국외	ND 보안기법: Ericsson, Microsoft		CGA: EricssonIPR	
IPR확보 기능분야		NEMO 경로최적화	Ad-hoc 인터넷 연결성	타계층과의 연계기법	빠른 핸드오버, 지역이동성
IPR확보 가능성		낮음	높음	높음	보통
표준화 현황 및 전망		- IETF NEMO WG에서 표준화 중임. 표준화는 거의 완료단계임	- manet WG을 중심으로 새로운 ad-hoc 라우팅 표준 개발 중이며, autoconf 프레임워크 개발 중임 - 6lowpan 관련 기본규격을 완성하고 라우팅, 보안 관련 표준 개발 추진 중임	- IETF SHIM6 WG 중심으로 표준화가 이루어지고 있으나, 이동성, TE 등 큰 확장성을 가지고 있어 지속적인 표준화 쟁점사항들이 발생하고 있음	- IETF MIP6, MIPSHOP, DNA WG 등에서 이동성 관련 표준기술을 개발 중임
표준화 기구/ 단체	국내	TTA IPv6	TTA IPv6	TTA IPv6	TTA IPv6
	국외	IETF nemo	IETF manet, autoconf, 6lowpan	IETF shim6	IETF mipshop, mip6, netlmm
	국내 참여업체 및 기관현황	ETRI, KT, 삼성전자, 삼성종합기술원 등	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원, 전산원, 숭실대, 경북대 등	ETRI, 서울대 등	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등
	국내 기여도	보통	높음	보통	높음
표준화 수준	국내	표준안 항목승인	표준안 항목승인	표준안 항목승인	표준안 개발/검토, 표준안기획
	국외	표준안 최종검토	표준안 개발/검토	표준안 최종검토	표준제/개정(mipshop), 표준안항목승인(netlmm)
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	보통	높음	높음

구분		이종망간 IPv6 연동 응용기술		IPv6기반 NGN 응용기술		
표준화 대상항목		- 이종망 간 변환표준 - IPv6 변환기법 적용프로파일	- 이종계층 간 연동표준 - 유무선통합 자동로밍표준 - SCTP기반 IPv6 표준	- NGN 기반 IPv6 프레임워크	- 홈네트워크에서의 IPv6 적용표준	- WiBro에서의 IPv6 적용표준
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 2003년 말 6,400억 원에서, 연평균 10% 이상 성장하여 2005년에는 9,822억 원에 달할 것으로 전망되며, IPv6 장비 시장의 경우, 당분간 듀얼스택과 변환기능을 지원하는 중소형 라우터를 중심으로 시장이 형성될 것임</li> <li>- IPv6 초기 도입에 따른 네트워크 장비시장 규모는 2005년부터 2010년까지 총 11조 5천억 원으로 추산되고 있음(ETRI)</li> <li>- 통신과 방송의 융합 등의 이유로, IP 미디어 가입자는 매년 53.3%씩 증가하여 2010년에는 370만 가입자를 예상하며, 매출은 약 0.9조원에 이를 것으로 전망됨</li> <li>- VoIP 시장은 2009년 9,149억 원 규모의 시장으로 성장할 것으로 전망됨</li> <li>- WiBro 서비스 개시 6년 후, 가입자 수가 최대 945만 명에 달하고, 연간 매출규모는 3조 2,000억~3조7,000억 원에 이를 것으로 예상됨. 생산유발 효과와 부가가치 창출효과는 각각 6조1000억 원과 3조3000억 원에 달할 것으로 예측됨</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 1,370억 달러에 이를 것으로 예측됨(IDC)</li> <li>- 홈네트워크 시장은 2010년에는 1천 620억 달러로 연평균 1% 씩 성장할 것으로 전망됨</li> </ul>				
기술 개발 현황 및 전망	국내	- ETRI를 중심으로 IPv6 중형라우터를 개발하고 있으며, NAT-PT, DSTM 변환 기능을 장비에 탑재 추진 중에 있음 (DSTM의 경우, 국제표준선도)	- 2006년 ETRI는 SCTP 기반 종단간 이동성지원 및 연동기술개발 중임	- IT 839 3대 인프라 중 하나인 BcN에 적용하기 위한 ETRI 등에서 라우터를 개발 중에 있음	- ETRI를 중심으로 홈 게이트웨이를 개발 중에 있으며, IPv4/IPv6 변환기를 탑재 예정 - 서울통신기술, 삼성네트웍스 등의 업체에서 IPv6, BcN 등 홈네트워크 기반기술 및 다양한 응용을 개발 중임	- ETRI, 삼성 등을 중심으로 WiBro 관련 기술 개발을 진행하고 있으며, KT 등을 중심으로 상용서비스를 실시하고 있음 - IPv6 기반 WiBro 시범망이 전산원 등을 중심으로 추진예정임
	국외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국은 Moonv6 사업을 통해 DSTM 개발 및 시험을 추진하고 있음</li> <li>- Cisco, Telebit 등의 대부분의 라우터 개발 업체들이 변환기법을 탑재하고 있음</li> <li>- 일본 USAGI 프로젝트에서는 ISATAP 등을 구현하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cross layer 연구는 MAC과 PHY간의 협력 모델 개발에 초점이 맞추어져 있으며, IP 계층과의 연동에 대한 연구는 활발하지 않은 상황임</li> <li>- IEEE 802.21에서 MIH 연구가 진행 중에 있음</li> </ul>	- NGN을 위한 새로운 망을 구축하기 보다는 기존의 3GPP, 3GPP2 등의 이동망 등을 기반으로 All-IP 망 구축하는 방향으로 기술개발을 진행하고 있음	- 소니, 삼성전자 등을 중심으로 DLNA 포럼을 구성하여, IP기반의 UPnP를 중심으로 홈네트워크 솔루션 개발을 진행하고 있음	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인텔 주도로 모바일 WiMax 표준이 개발 중이며, 인텔은 휴대전화, 노트북, 자동차 등 다양한 단말기에서 사용될 수도 개발 중</li> <li>- 일본에서 KDDI, 소프트뱅크 등을 중심으로 필드실험이 진행되고 있음</li> <li>- 핀란드의 노키아는 2005년 독일에서 WiMAX 관련 필드실험을 진행함</li> </ul>
기술 개발 수준	국내	시제품	설계	설계	설계	구현 및 상용화
	국외	시제품	설계	설계	설계	시제품
	기술격차	미국 0.5년	미국 0.5년	유럽 0년	미국/일본 2년	미국 0년
IPR 보유현황	국내	Juniper, Hitachi, Ericsson, Cisco 등				
	국외					
IPR확보 가능성		변환기법 간의 연계방안	이종망 간 자동로밍	IPTV 등 신규응용과의 연계	외부 망과의 연계분야	WiBro의 IPv6와의 연계 및 확장
IPR확보 가능성		보통	높음	보통	보통	보통

구 분		이종망간 IPv6 연동 응용기술		IPv6기반 NGN 응용기술		
표준화현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관련 변환기법 표준은 대부분 표준화 완료단계임</li> <li>- IETF v6ops WG에서는 4가지 분야에 대한 분석 및 시나리오문서를 개발 중임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEEE 802.21, IETF mipshop 등에서 MIH 기술 표준화 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-T SG13 Q.9을 중심으로 NGN에서의 IPv6 표준화를 진행중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-T 산하에 홈네트워크 FG를 구성하여 표준화를 추진 중에 있음</li> <li>- DLNA는 2004년 HNV1.0 표준을 발표한 바 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 TTA IPv6 PG를 중심으로 국내고유표준 개발 중</li> <li>- WiMax포럼, IETF 16ng를 중심으로 관련 표준 개발 중이며, 2006년에 주요 표준 완료를 목표로 함</li> </ul>
표준화 기구/ 단체	국내	TTA IPv6	TTA IPv6	IPv6, NGN, IPTV	TTA	TTA IPv6
	국외	IETF, ITU-T, IEEE, ISO/IEC	EEE, IETF	ITU-T, ETSI	ITU-T, ISO/IEC, DLNA	IETF, WiMax
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등	ETRI, ICU 등	ETRI, 삼성전자, 삼성네트웍스 등	ETRI, KT, 삼성전자, 삼성종합기술원, LG전자, 포스테이다 등
	국내기여도	높음	높음	높음	높음	높음
표준화 수준	국내	표준안 개발/검토	표준안 기획	표준안 기획	표준안 기획	표준안 개발/검토
	국외	표준제 개정	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 최종검토
국내표준화의 인프라수준 (시정요구정도 및 참여도)		높음	보통	보통	보통	높음

### 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 있다. 따라서, 기술적으로 우위에 따른 특허권 확보로는 시장지배력을 행사하기 어렵다. 선 제품 개발, 후 표준화 정책을 취해야 하는 문제점이 있다.
- 국제적으로 표준화가 진행되고 있는 기술들은 대부분 선행 표준화 성격이다. 즉, 장기적인 기술개발을 목표로 진행되고 있다고 할 수 있다. 현재, 대부분 단기간에 제품개발로 이익을 창출하고자 하고자 함에 따라, 표준화와 기술개발은 괴리가 있다.
  - 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 있다. 대부분 적당한 때가 되면, 그 때부터 기술개발을 진행하겠다는 입장이다. 따라서, 현시점에서 표준화에도 관심이 적다.
  - IPv6 고기능 응용 및 서비스 표준기술들은 아직 세계적으로 초기단계에 있어, 국내 산업체에서의 과감한 연구개발 투자를 기대하기 어려운 실정이다.
  - 외국의 선진 업체들에 비하여 뒤늦게 개발에 착수한 우리의 경우, 축적된 기술과 전문인력 뿐만 아니라 연구개발 재원 투입도 과부족이다. 향후 외국 산업체가 관련 기술을 먼저 개발할 경우, 지속적인 경쟁력 확보 및 시장 선점을 위해 관련 기술을 공개하지는 않을 것으로 예측되어 기술격차는 심화될 것이다.
  - 단기간에 시장 확보가 가능한 제품 개발에 자원이 투자되고 있는 국내 형편으로는 장기간 투자가 요구되는 경쟁력 있는 기술과 인력을 확보하기 어렵다.
- 현재, IPv6 관련 표준화는 IETF에만 한정하지 않고, ITU-T, IEEE 등으로 다변화하고 있는 추세이다.

### 3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

		강점요인 (S)		약점요인 (W)	
		시장	기술	시장	기술
국내 역량요인		- 세계 최고 수준의 정보통신 및 인터넷 인프라 기반 무한 잠재시장	- IT839 전략의 3대 첨단인프라 기술로 부각(BcN 포함)	- IPv6 단독 사업모델 부재에 따른 산업체의 참여의식 미비(IPv4와의 연계 모델 개발이 요구됨)	- 국내 원천기술 부족 및 높은 해외 장비기술 의존도
			- IPv6 핵심 표준기술 및 망 구축 기술보유, 풍부한 시험서비스 경험		- IPv6 관련전문 연구/개발 인력 및 선행 참여기업 부족
		표준	- IETF, ITU-T 등에서의 IPv6 표준화 주도 - BcN 분야 표준화에 대한 높은 관심도	표준	- IPv6 표준만의 특화된 장점 부각의 어려움 - 표준화에 따른 지적재산권 확보의 어려움
국외 환경요인	시장	- WiBro, USN 등과의 연계를 통한 IPv6 신규시장 창출 호기	<div> <div> <div>현황분석에 의한 우선순위 : 1</div> <div>차세대 인터넷 핵심 인프라 표준기술개발</div> <div>IT839의 3대 인프라 간 연동기술개발 및 선행 표준화 유도</div> <div>미래 시장 가치가 높은 고기능 서비스 기술의 선행 표준화</div> </div> <div> <div>(SO전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용))</div> <div>(ST전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피))</div> </div> <div> <div>전략</div> <div>WO</div> <div>ST</div> <div>WT</div> </div> <div> <div>(WO전략 : 만회 전략(약점극복-기회활용))</div> <div>(WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피))</div> </div> </div>	<div> <div>현황분석에 의한 우선순위 : 2</div> <div>IPv6 관련 연구/개발 인력 확충 및 관련기업 육성</div> <div>홈네트워크, Wibro, RFID/USN 등과의 IPv6 연동을 통한 새로운 사업 모델 제시</div> <div>한/EU 공동연구 및 한·중·일 정부 주도의 동북다 협력을 통한 잠재시장 확보 및 공동 대응</div> </div>	
	기술	- IPv6 핵심 표준기술에 대한 기술력 확보로 확장 표준기술을 개발할 시기 - IPv6 기본표준에 대한 기술 및 구현 기술의 공개원칙			
	표준	- NGN에서의 IPv6를 핵심 전달망 표준으로 인식(ITU-T SG13 Q.9 표준화 주도) - ITU-T IPTV FG를 통한 표준화추진으로 IPv6 보v6 보급, 촉진 기획			
위협요인	시장	- 지속적인 경쟁력 확보 및 해외시장 선점을 위한 기술 비공개 가능성	<div> <div>현황분석에 의한 우선순위 : 3</div> <div>IPv6 핵심 장비의 국내기술 확보 및 경쟁력 있는 틈새 장비 개발 주도</div> <div>IT839 전략의 3대 인프라간 연동기술의 국제 선행 표준화 노력 필요</div> </div>	<div> <div>현황분석에 의한 우선순위 : 4</div> <div>틈새시장 발굴 육성</div> <div>국제표준화활동에 따른 원천 기술 확보 추진</div> <div>국제표준 개발 전문 인력 지속적 양성</div> </div>	
	기술	- 선행 표준기술개발의 해외 대형 장비업체 주도 - 핵심 IPR은 해외 업체가 가지고 있음			
	표준	- 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 있다. 또한, WiBro, DMB, 홈네트워크와 같은 새로운 IPv6 적용 환경이 등장하고 있다. 특히, NGN/BcN 환경에 최적의 전달 프로토콜로서 IPv6의 입지를 굳혀가고 있는 시점에서 국내 관련 산·학·연 합동으로 국내 고유표준을 선 개발하여 국제표준화를 시도한다면 원천기술을 확보하면서 국제표준화를 이룰 수 있다.

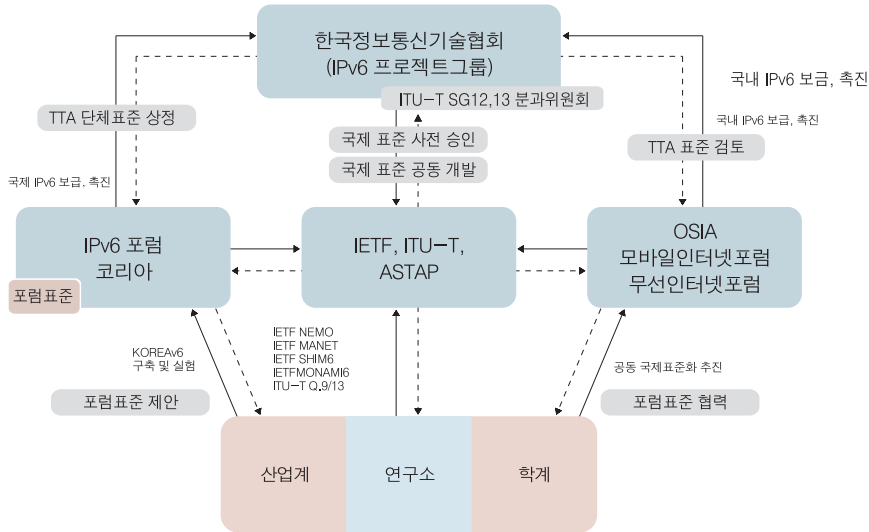
#### • 표준화 추진방향

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

- 지금까지 IPv6 관련 표준화는 연구소 중심으로 국내에서 연구되거나 개발되지 않은 장기적인 선행기술 표준화에 주력했다. 이와 같은 표준화는 새로운 제품 및 기술개발을 위한 사전연구 측면에서 장기적으로 계속 수행되어야 할 것이다. 그러나, 산·학·연이 연계하여 개발되고 있는 자국 제품의 핵심기술 표준화를 통해 지적재산권 확보 및 자국 시장보호 등을 이룰 수 있는 단기적인 표준화가 요구된다.
- IPv6의 보급 확산을 위한 응용개발에도 주력해야 할 것이며, 개발된 응용들은 구축된 Koreav6 망을 통해 실질적인 실험을 거쳐 효용성을 입증해야 할 것이다. 또한, 국내 산·학·연을 중심으로 국내표준화와 시험망 구축 활동을 추진하면, IT 839 정책의 3대 인프라 기술과 연계하여 조기에 큰 성과를 얻을 수 있을 것이다.
- IETF에서의 IPv6 기본기술 표준은 대부분 완료된 상황이며, IPv6 기술이 개발되던 초장기부터 국제표준화를 진행해왔기 때문에 국제적인 수준의 기술력을 확보하고 있다. 따라서 이를 바탕으로 국내의 BcN 모델 및 IPv6와의 연계 표준을 ITU-T SG13 중심으로 국제표준화를 추진하는 것이 바람직하다. 현재, IUT-T는 많은 한국인들이 표준전문가로서 활동하고 있으며, 특히 IPv6 관련 New Question인 Q.9은 한국에서 라포타를 맡고 있으므로 표준화가 한층 가속화될 것이다.
- 기 확보한 IPv6 기본기술 표준을 바탕으로 IETF MANET, NEMO, MIP6 등의 이동통신 및 이동네트워크 분야, 보안분야를 중심으로 표준화를 추진하는 것이 바람직하다. 또한, RFID/USN 개발에 활용할 수 있는 표준개발이 중요하다. 또한, 세계적인 수준의 기술력을 확보하고 있는 CDMA 환경에서의 IPv6 주소체계, 변환기술, 이종망간의 연동기술 등에 대한 국내표준화를 완료 후에, IETF 및 IEEE를 중심으로 국제표준화를 추진해야 한다.

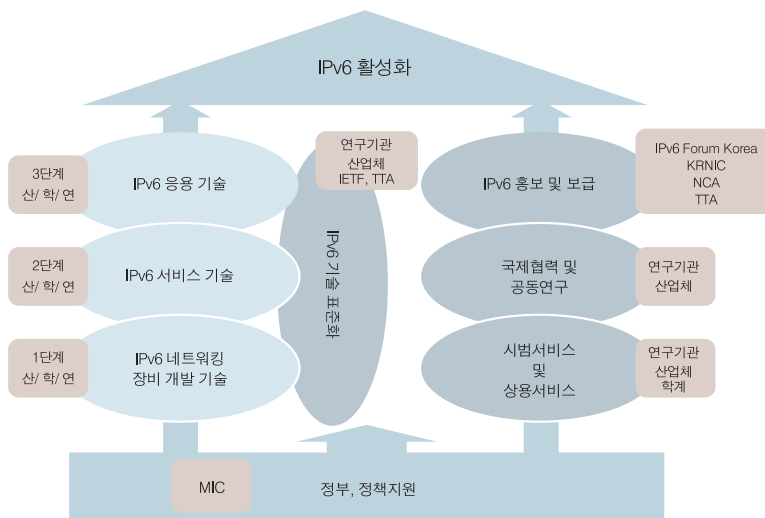
### 3.1.3. 표준화 추진체계

- IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 OSIA 및 IPv6 포럼 코리아를 통하여 국내표준화활동을 주도하고, IPv6 관련 표준전문가들로 하여금 국제표준화활동 및 국내 IPv6 기술 보급, 표준기술 공동 연구 등을 지원한다. 이를 통해, 개발된 국내표준(안)은 한국통신기술협회에 상정하여 표준으로 제정될 수 있도록 하여야 할 것이다. 현재, 한국통신기술협회 산하에 IPv6 표준화 전담반이 조직되어 있으며, IPv6 관련 표준화 업무를 전담하고 있다. 또한, 한국통신기술협회 주관으로 국제표준전문가 육성 프로그램이 진행되고 있다.



(그림 8) 국내 주요기관의 IPv6 표준화 추진체계

- 아래 그림은 IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 단계적인 표준화 방안을 기술한 것이다. 1단계는 선 장비 개발 후 표준화를 의미하며, 조속한 네트워크 장비 개발로 국내 시장을 효과적으로 방어할 수 있어야 한다. 2단계는 선 표준화, 후 기술개발을 의미하며, 1단계를 통해 축적된 기술력을 바탕으로 네트워크 장비에 탑재될 고기능 서비스를 개발한다. 3단계는 1, 2단계에서 제공되는 장비를 이용한 응용서비스 개발을 의미하며, 상대적으로 표준화의 중요성이 떨어진다고 할 수 있다. 그렇지만, 시범서비스와 상용서비스와 연계하여, 시험 및 인증, 타 망과의 연동 등에 관련 표준개발이 병행되어야 한다.



(그림 9) 단계별 IPv6 표준화 및 기술개발

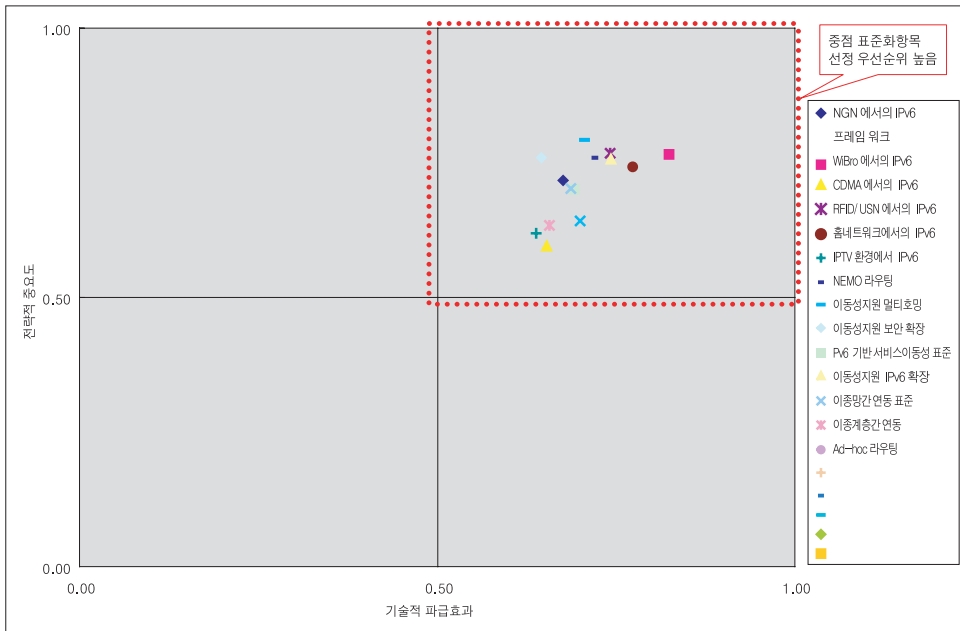
## 3.2. 중점 표준화항목 선정

### 3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

표준화 대상항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석														
고려요소	전략적 중요도									기술적 파급효과				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P1	E1	E2	E3	E4	E1
고려요소별 가중치	0.16	0.21	0.10	0.12	0.13	0.12	0.07	0.10	-	0.29	0.24	0.32	0.15	-
NGN에서의 IPv6 적용프레임워크 표준	4.4	3.1	2.9	3.4	2.7	3.1	3.9	2.9	0.66	3.2	3.6	3.3	3.9	0.68
Wibro 환경에서의 IPv6 적용표준	4.4	4.2	3.5	3.7	4.3	4.1	4.0	4.0	0.82	4.0	3.3	3.5	3.8	0.73
CDMA 환경에서의 IPv6 적용표준	3.7	3.3	3.1	3.0	3.0	3.2	2.7	3.0	0.64	3.0	2.7	3.0	2.3	0.56
RFID/USN 환경에서의 IPv6 적용표준	3.5	4.0	3.0	3.1	3.6	3.0	2.7	3.7	0.69	3.3	3.0	2.8	3.2	0.61
홈네트워크에서의 IPv6 적용표준	3.3	4.1	4.0	3.3	3.8	3.2	2.7	4.2	0.73	3.4	3.7	4.1	3.2	0.73
IPTV에서의 IPv6	4.3	4.0	3.5	3.4	4.2	3.2	3.4	4.0	0.76	3.8	3.6	3.4	3.4	0.71
NEMO 라우팅	3.0	3.1	3.5	3.3	3.2	2.4	2.8	3.6	0.62	3.3	2.8	2.6	3.2	0.59
이동성지원 멀티호밍	3.1	3.3	3.7	3.7	4.2	3.7	3.8	3.0	0.70	3.9	3.5	3.2	4.2	0.73
이동성지원 보안확장	3.7	3.8	3.9	3.3	3.2	3.3	3.5	2.7	0.69	4.0	3.7	3.7	3.8	0.76
IPv6기반 서비스 이동성	2.8	3.0	3.8	2.8	3.5	3.3	2.8	3.2	0.63	3.7	3.8	3.7	3.7	0.74
이동성지원 IPv6 확장	3.0	3.2	3.6	3.2	4.0	3.4	3.6	3.4	0.68	3.4	3.4	3.2	3.4	0.67
이동망 간 연동	3.4	4.0	3.4	3.6	4.0	3.6	3.4	3.4	0.73	3.8	3.8	3.4	3.4	0.72
이종계층 간의 연동	3.2	3.0	3.6	3.8	3.2	4.0	3.2	3.2	0.67	3.8	3.2	3.2	3.0	0.67
Ad-hoc 라우팅	3.3	3.3	3.7	3.1	3.2	2.8	3.4	2.8	0.64	3.3	3.0	2.9	2.8	0.60

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

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



### 3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

#### • 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 11명의 IPv6 관련 표준전문가 설문 취합하여, 전략적인 중요도 및 기술적 파급효과 고려요소 각각 8개, 4개에 대한 가중치를 결정한다. 이 가중치에 따라, 중점 표준화항목을 선정하였다.
- 전략적인 중요도 고려요소들에 대한 가중치를 점수가 높은 것부터 살펴보면, P2(산업체의지)가 0.21, P1(정부의지)가 0.16, P5(시장파급성)이 0.13, P4(적시성)이 0.12, P6(기술적 선도가능성)이 0.12, P3(공공성)이 0.10, P8(상용화가능성)이 0.10, 마지막으로 P7(국제표준화이슈정도)가 0.07이다. 대부분의 전문가들이 IPv6 보급 확산에 대해서는 무엇보다도 산업체의 의지가 중도하다고 판단하였다.
- 기술적 파급효과 고려요소 가중치 점수를 살펴보면, E3(산업적 파급효과)가 0.32, E1(기술 내 중요도)가 0.29, E2(타 기술에 파급효과)가 0.24, E4(미래영향력)이 0.15으로, 기술적인 측면에도 전략적인 측면과 마찬가지로 단시일 내에 산업체 파급효과가 큰 표준화항목이 중요하다고 판단하였다.

#### • 중점 표준화항목별 선정사유

- 기본적으로 위의 그림에서 1사분면에 속하는 항목을 선정하였으며, 총 14개의 주요 표준화항목 중에서 전략적인 중요도와 기술적 파급효과 측면에서 0.7점 이상인 것들을 위주로 표준화항목을 선정하였다.
- 먼저, 전략적인 중요도 측면에서 0.7점 이상인 항목을 살펴보면, WiBro에서의 IPv6(0.82), IPTV 환경에서의 IPv6(0.76), 홈네트워크에서의 IPv6(0.73), 이종망 간 연동표준(0.73), 이동성지원 멀티호밍 (0.70)

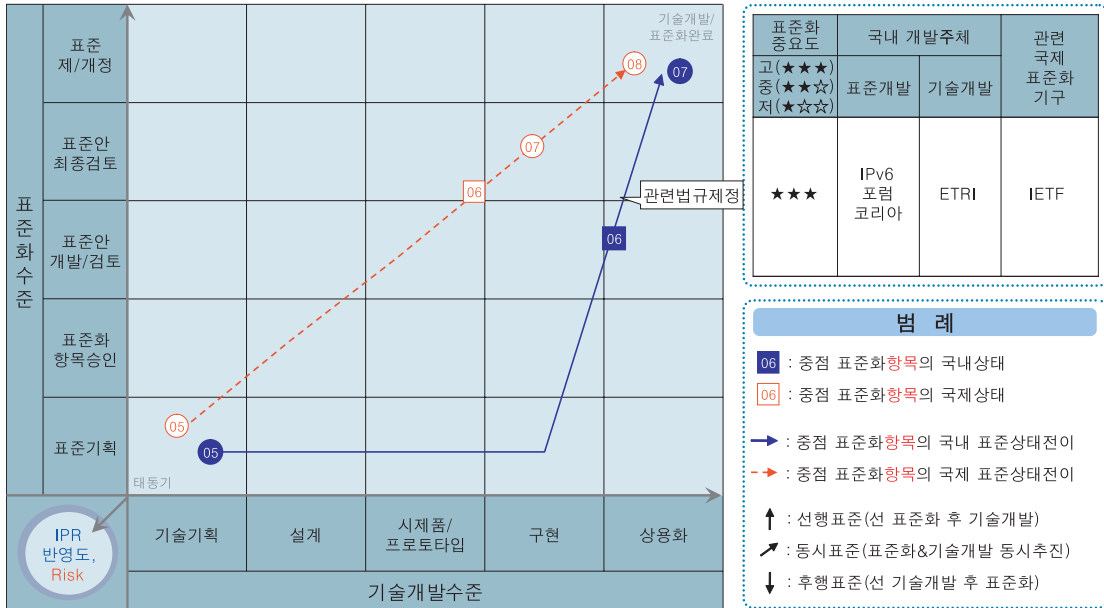
등 총 5개이다.

- 기술적인 파급효과 측면에서 살펴보면, 이동성지원 보안확장(0.76), WiBro에서의 IPv6(0.73), 홈네트워크에서의 IPv6(0.73), 이동성지원 멀티호밍(0.73), IPv6 기반 서비스이동성표준(0.73), 이중망 간 연동표준 (0.72) 등 총 6개가 0.7점 이상이다.
- 최종적으로, WiBro에서의 IPv6(0.82, 0.73), 홈네트워크에서의 IPv6(0.73, 0.73), 이동성지원 멀티호밍 (0.70, 0.73), 이동성지원 보안확장(0.69, 0.76), 이중망 간 연동 (0.73, 0.72) 등 5가지를 중점 표준화항목으로 선정하였다. IPTV 환경에서의 IPv6 (0.76, 0.71)는 비록 점수는 높게 나왔지만, IPTV 표준화를 좀 더 지켜본 다음에 수행해야 할 것으로 사료되어 제외시켰으며, 보안확장분야는 기술적인 파급효과 점수가 최고점이라 선정하였다.

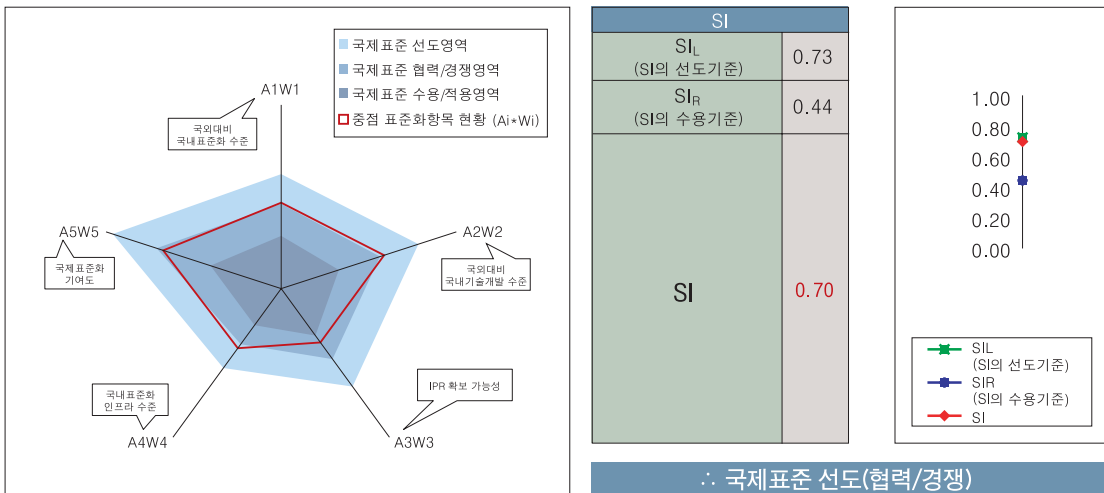
### 3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

#### 3.3.1. WiBro에서의 IPv6

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



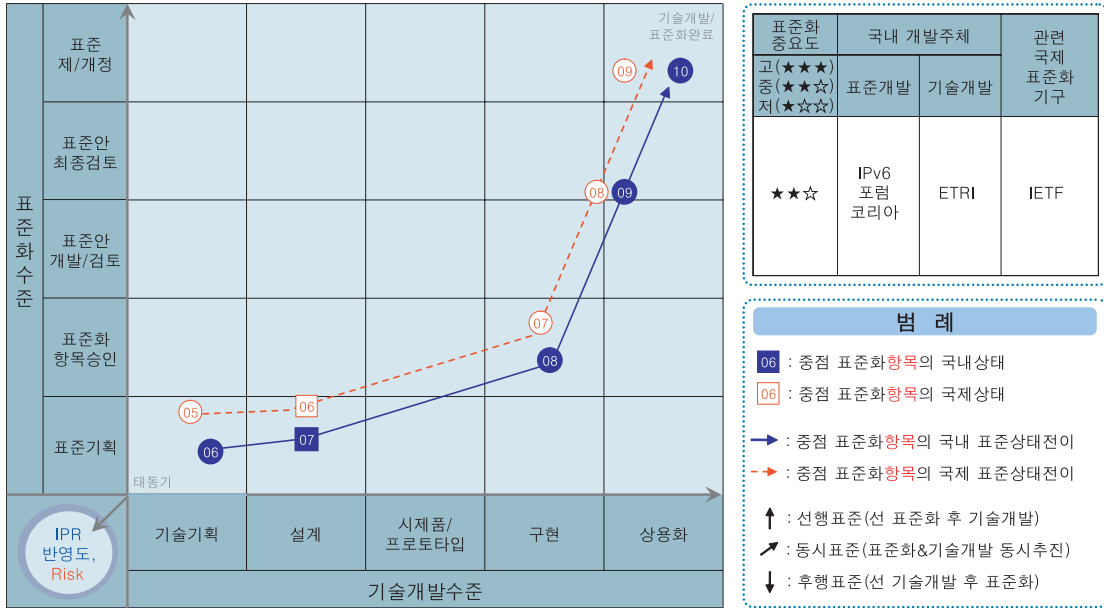
- 국제표준화 전략목표 도출



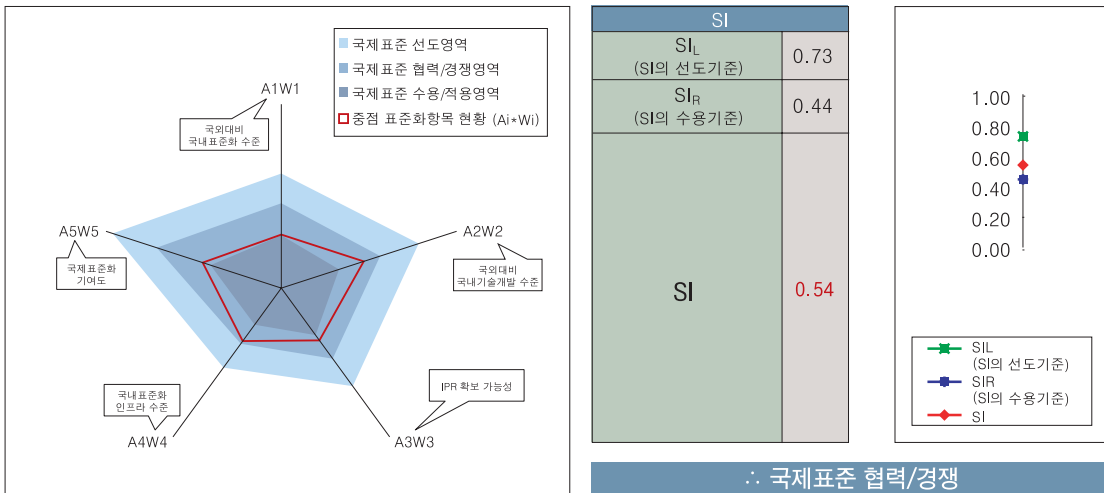
- 세부전략(안)
  - TTA IPv6 PG를 통한 선 국내 고유표준 개발 후, WiMax 포럼 및 IETF 16ng WG에 국제표준으로 제안한다.
  - 세부 표준화항목별로 각 산·학·연 기관별로 역할을 나누어, 국제표준화와 병행하여 국내표준화를 추진한다.
  - 전문가 의견에서는 협력/경쟁으로 판단되었지만, 국내 역량과 표준화 기여도 등을 고려해볼 때 충분히 선도할 수 있을 것으로 판단된다.

### 3.3.2. 홈네트워크에서의 IPv6

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



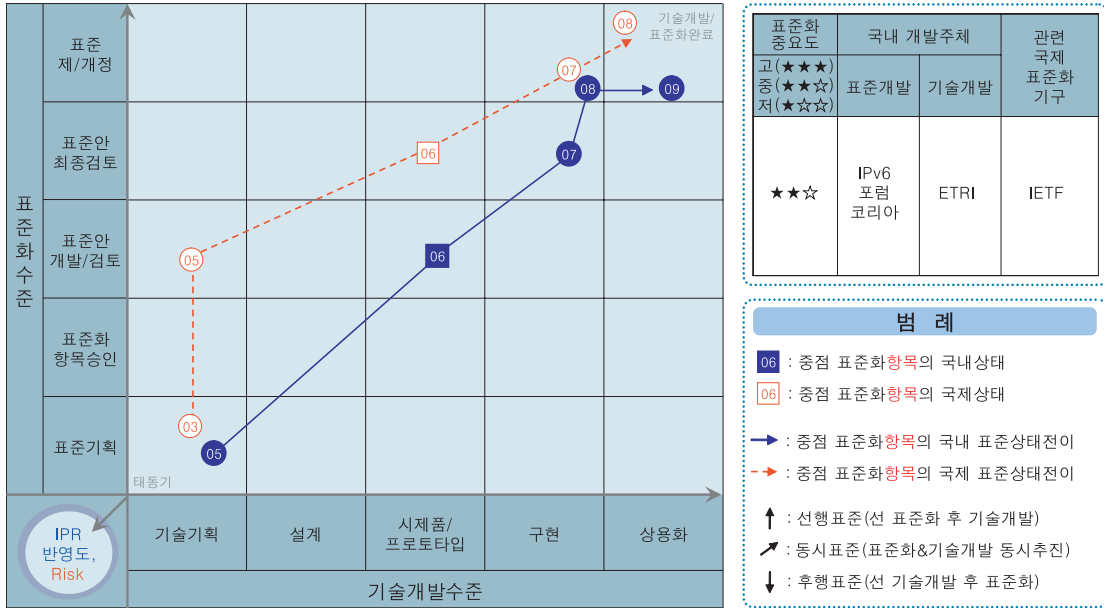
- 국제표준화 전략목표 도출



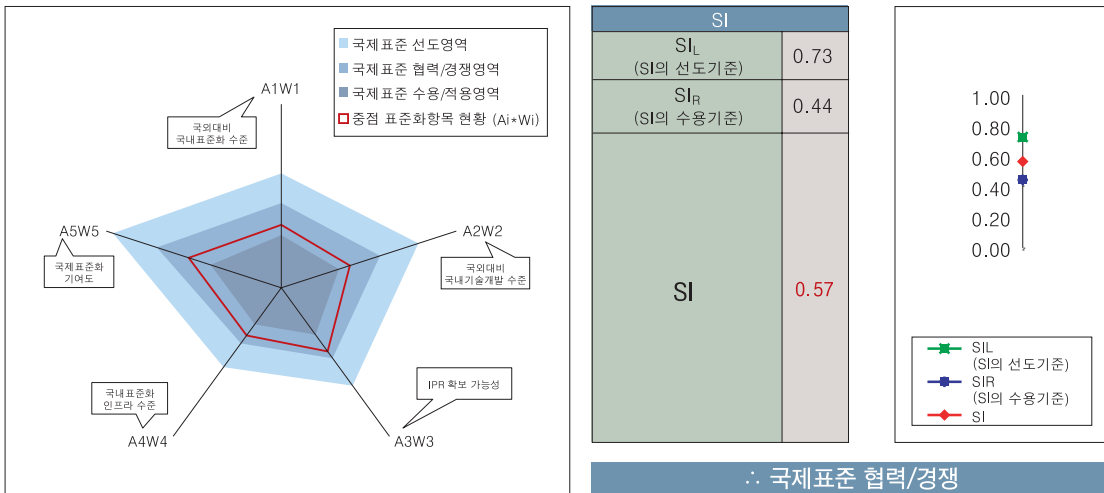
- 세부전략(안)
  - ITU-T SG13, SG16, SC6 등을 통한 국제표준화를 유도한다.
  - ITU-T IPTV FG에서의 IPv6 관련 홈네트워킹 분야 표준화추진을 유도한다.
  - IP를 기본으로 사용하는 UPnP 프로토콜을 기본으로 하는 홈네트워크 관련 포럼들을 중심으로 IPv6 표준화를 유도한다.

### 3.3.3. 이동성지원 멀티호밍

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



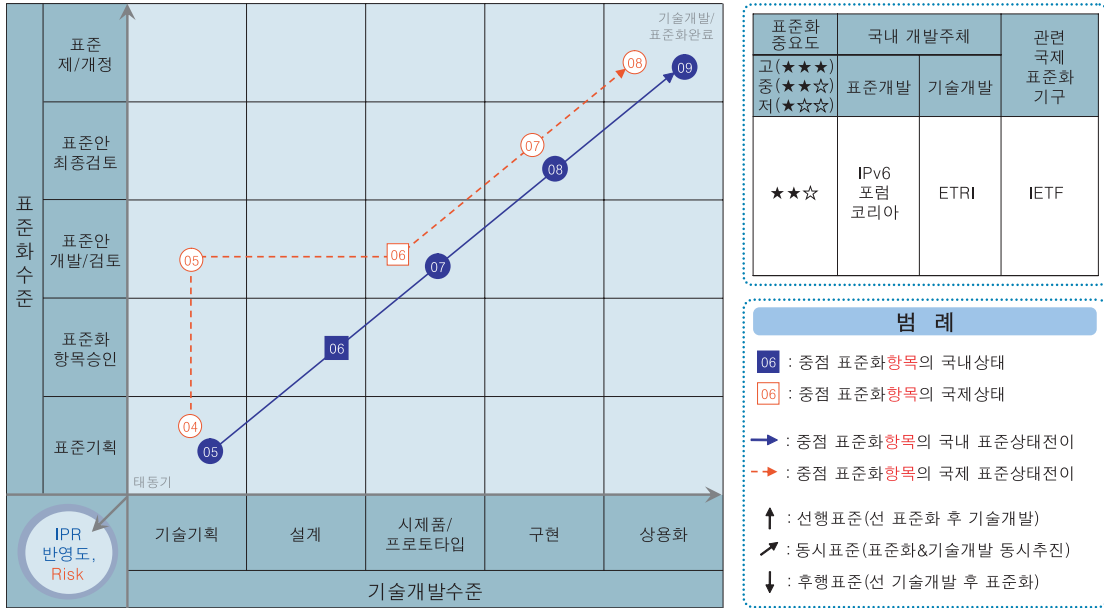
- 국제표준화 전략목표 도출



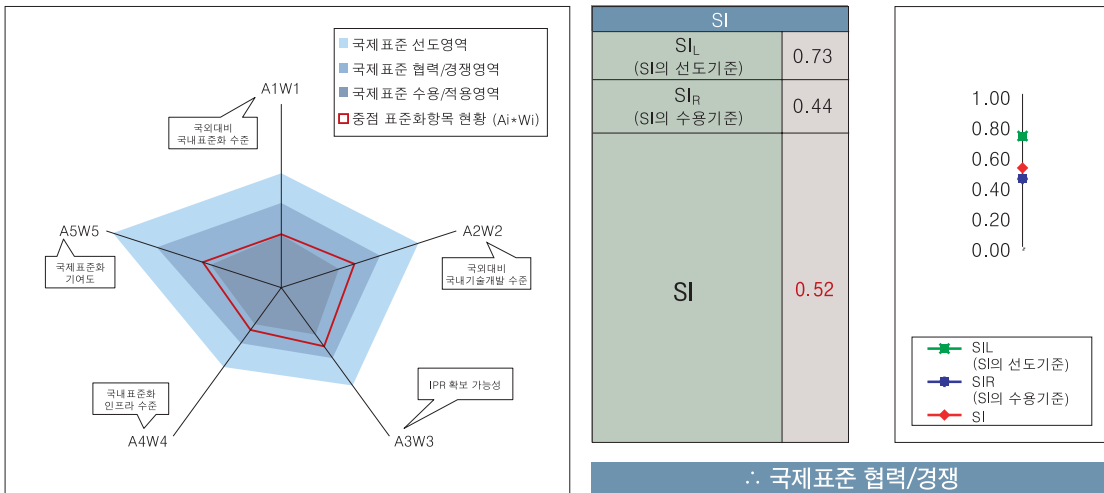
- 세부전략(안)
  - ITU-T SG13을 통한 ID/LOC 분리 개념 표준화추진하며, 궁극적으로 ID/LoC 분리 개념을 이동성분야 전반으로 확대 적용하는 방안을 강구한다.
  - IETF Shim6 WG을 통한 국제표준화유도. 관련 기술개발과 병행하여 국제표준화를 유도한다.

### 3.3.4. 이동성지원 보안확장

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



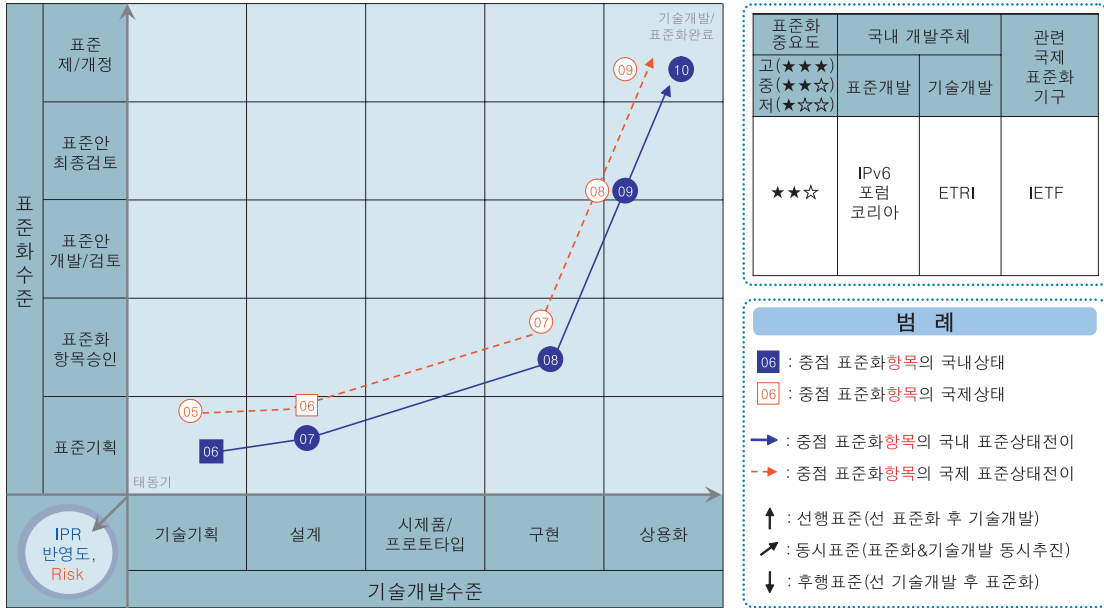
- 국제표준화 전략목표 도출



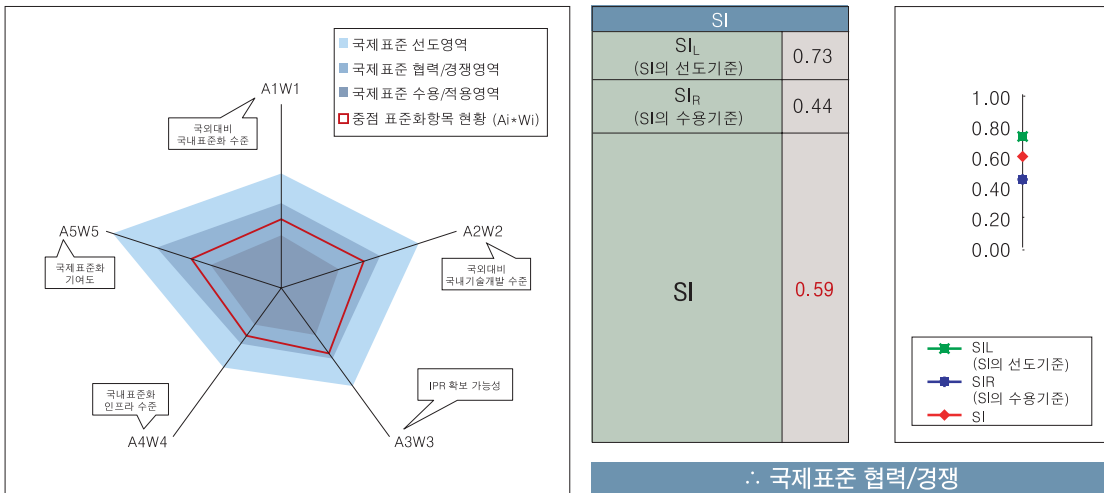
- 세부전략(안)
  - IETF mip6, mipshop, netlmm 등의 WG을 중심으로 표준화추진. 특히, NETLMM WG을 활용하여 IPR 선확보 및 기술개발 후 국제표준화를 추진한다.
  - IETF 6lowpan WG을 통한 저전력 환경에서의 보안확장 표준개발 및 표준화를 추진한다.

### 3.3.5. 이중계층간 연동

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



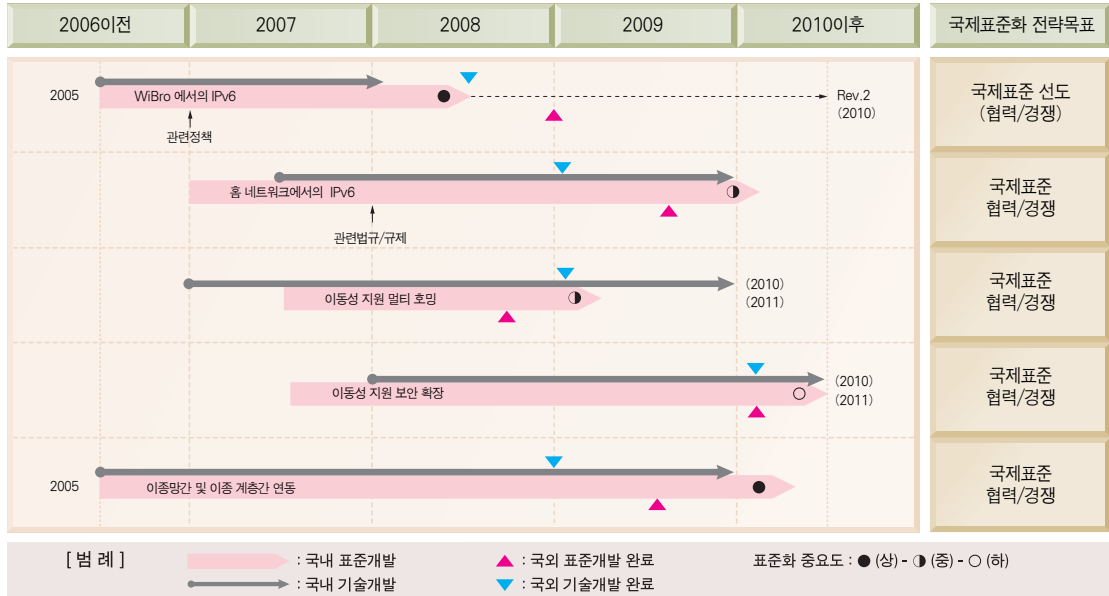
- 국제표준화 전략목표 도출



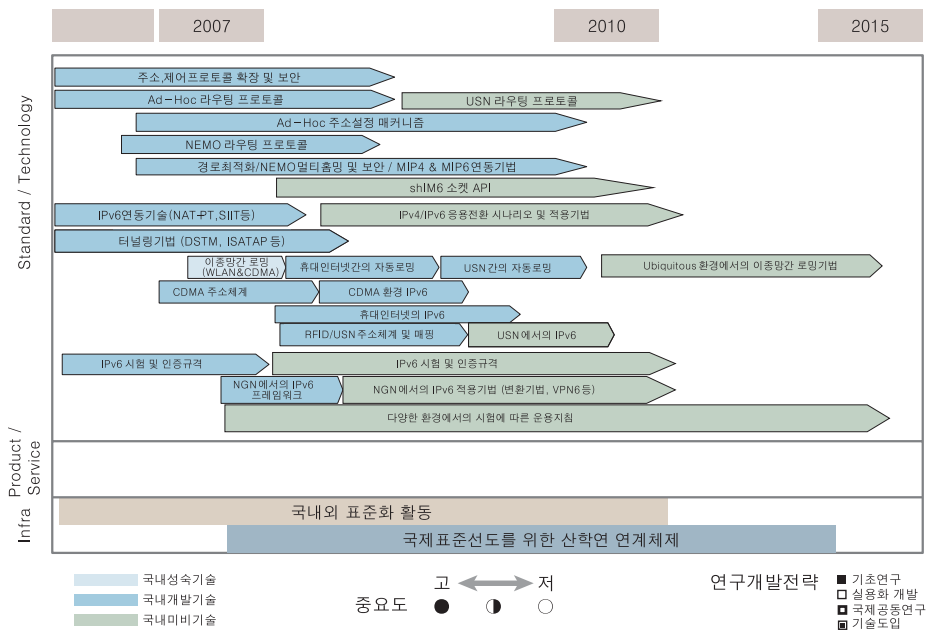
- 세부전략(안)
  - ITU-T SG11, SG13, SG19를 통한 이동성관리 관련 국제표준화를 추진한다.
  - IEEE 802.21 MIH 및 IETF 16ng, v6ops, mip6 등의 WG을 통한 이종망 간 연동분야에 대한 국제표준화를 추진한다.
  - IETF TSVWG을 통한 기술개발과 병행한 국제표준화를 추진한다.

### 3.4. 중장기 표준화로드맵

#### 3.4.1. 중기(2007~2009) 표준화로드맵



#### 3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술 예측)



[국내외 관련표준 대응리스트]

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
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	-	
		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

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 기본 기술		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	1995	-	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	RFC 3493	-	-
		IPv6 Jumbograms, (RFC 2675)	IETF IPv6	1999	RFC 3493	TTAS.IF-RFC2675 (2003)	TTA, ETRI
		Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6, (RFC 2710)	IETF IPv6	1999	RFC359 0/3810	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	RFC 3986	TTAE.IF-RFC2732 (2005)	TTA, ETRI
		DNS Extensions to Support IPv6 Address Aggregation and Renumbering, (RFC 2874)	IETF IPv6	2000	152,3226, 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
		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

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 기본 기술		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
		P Version 6 Addressing Architecture (RFC 3513)	IETF IPv6	2003	RFC2553	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
		IP Forwarding Table MIB (RFC2096)	IETF IPv6	2004	RFC 4292	TTAE.IF-RFC2096 (2003)	TTA
		Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (RFC2011)	IETF IPv6		RFC 4293	-	-
		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)	-

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 기본 기술		Unique Local IPv6 Unicast Addresses (RFC4193)	IETF IPv6			TTAE.IF-RFC4007 (2006)	TTA, ETRI
		Centrally Assigned Unique Local IPv6 Unicast Addresses	IETF IPv6			TTAE.IF-RFC4007 (2006)	TTA, ETRI
		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
IPv6 확장 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 MAGMA	2004	-	TTAS.IF-RFC3561 (2005)	TTA
		Optimized Link State Routing Protocol (RFC3626)	IETF MAGMA	2004	-	-	-
		Topology Dissemination Based on Reverse-Path Forwarding (RFC3684)	IETF MAGMA	2004	-	-	-
		The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks (DSR)	IETF MAGMA	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 Multi6	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

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 확장 기술		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)	TTA, ETRI
IPv6 변환 연동 기술		Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (RFC 1933)	IETF ngtrans	1996	RFC 2893	-	-
		Routing Aspects of IPv6 Transition (RFC 2185)	IETF ngtrans	1997		TTAE.IF-RFC2185 (2005)	TTA, ETRI
		6Bone Routing Practice (RFC 2546)	IETF ngtrans	1999	RFC 2772	-	-
		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	RFC 4213	TTAS.IF-RFC2893 (2004)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
		6BONE pTLA and pNLA Formats (pTLA) (RFC 2921)	IETF ngtrans	2000		-	-
		IPv6 Tunnel Broker (RFC 3053)	ETF 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
		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
		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

요소기술	표준화 대상항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 변환 연동 기술		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
IPv6 응용 기술		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 DHC	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 DHC	2005		TTAE.IF-RFC4380 (2006)	TTA, ETRI
		Use of VLANs for IPv4-IPv6 Coexistence in Enterprise Networks (RFC 4554)	IETF DHC	2005		TTAE.IF-RFC4554 (2006)	TTA, ETRI
		Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP) (RFC 4214)	IETF DHC	2005		TTAE.IF-RFC4214 (2006)	TTA, ETRI
		Mobile IPv6 and Firewalls: Problem Statement (RFC4487)	IETF ngtrans	2005		TTAE.IF-RFC4487 (2006)	TTA, ETRI
		Stream Control Transmission Protocol (2960)	IETF Transport	2002		TTAE.IF-RFC2960 (2002)	TTA
		Linklocal Multicast Name Resolution (LLMNR)	IETF DNSext	2005 (예정)	I-D	TTAE.IF-RFC2960 (2002)	TTA
		Pv6 Host Configuration of DNS Server Information Approaches	IETF DNSop	2004 (예정)	I-D	TTAE.IF-RFC2960 (2002)	TTA
		DService Location Protocol Modifications for IPv6	IETF svclloc	2002		TTAE.IF-RFC3111 (2003)	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.
- [3] 정보통신부, 한국전산원 “IPv6 동향 2005,” 2005.12.
- [4] 한국전산원, “2003 한국 인터넷 백서,” 2003. 3.
- [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] 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)

## [약어]

3GPP	3rd Generation Partnership Project
6INIT	IPv6 INternet INitiative
6LowPan	IPv6 over Low power WPAN
6KANet	IPv6 Korea Advanced Network
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
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
Euro6IX	European IPv6 Internet Exchanges Backbone
FTP	File Transfer Protocol
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