

IPv6

1. 개요

1.1. 추진경과 및 Ver. 2006 중점 추진방향

■ Ver. 2004~Ver. 2006 중점 표준화항목 비교

- Ver. 2004에서는 크게 IPv6 기본, 응용, 변환, 망구축기술분야를 나누어서 IPv6 관련 표준을 발굴하였음. 특히, IPv6 관련 표준기술들에 대한 국내표준화가 전무한 상황에서 기본기술표준들에 대한 국내표준화에 중점을 둠.
- Ver. 2005에서는 IPv6 변환/연동 기술 표준화에 중점을 두고 국내표준화와 연계하여 IETF 등을 중심으로 국제표준화를 선도할 수 있는 항목을 주로 발굴함.
- Ver. 2006에서는 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.

■ Ver. 2006 중점 추진방향

- BcN Core 네트워크의 핵심 전달 프로토콜로서의 IPv6 표준기술 및 확장표준 개발
- BcN Access 네트워크 기술로서의 Ad-hoc, Sensor 네트워크 등과의 IPv6 변환 및 연동 표준 개발
- IPv6 기술의 보급, 촉진 측면에서의 보안기술 및 보안확장 표준 개발

Ver. 2004	Ver. 2005	Ver. 2006	차이점 (Ver. 2004~Ver. 2006)	추진경과
기본기술	-	-	- IPv6 기본 표준기술 발굴에 주력 (2004)	- IPv6 보급촉진계획 (2003) 및 IT839 정책 (2004) 수립 - IPv6 주소체계 등 15건 표준제정(2004)
확장기술 (라우팅)	확장기술 (라우팅)	확장기술 (멀티호밍, 보안)	- IPv6 주소 자동화 (2004) - IPv6 기반 라우팅 프로토콜(2004) - 멀티호밍과 보안기술에 기반한 IPv6 확장 기술(2004)	- IPv6 규격 등 32건 표준제정(2005) - 링크범주 멀티캐스트 주소자동화 RFC 표준 예정(2005)
응용기술	응용기술	응용기술	- 주소탐색 (DNS 등) (2004) - 주소할당분야 (DHCP 등)(2005) - 상위프로토콜과의 연계기법(2006)	- 한, EU간 망/응용 시험 환경 구축 및 운용 - DNS 서버 탐색 RFC 표준예정(2005)
-	변환/연동 (주소변환기법)	변환/연동 (이종망간연동)	- IPv4/IPv6 주소변환기법 (2005) - 이동 IPv4/IPv6 연동, 이종망간 연동 및 보안확장 (2006)	- IPv4/IPv6 주소변환기법 최초개발(2002) - BIA 등 2건의 RFC 제정 (2004,2005) - IPv6기반 CDMA표준 개발중(2005) - Wibro 상용서비스(2006)
-	-	망구축/ 시험기술	- BcN 에서의 IPv6 확장표준 (2006) - BcN 액세스 망으로서의 ad-hoc, 센서네트워크 기술 (2006)	- KOREAv6 시범운영(2004) - IPv6기반 NGN 표준 3건 개발중(2005)

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

1.2. 표준화의 목표, 필요성, Vision 및 기대효과

1.2.1. 표준화의 목표

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

1.2.2. 표준화의 필요성

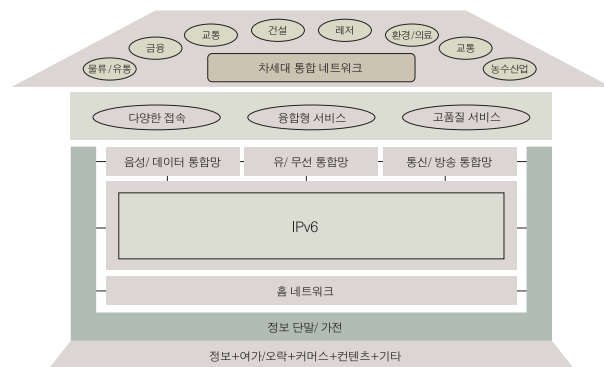
- 우리나라 정부에서 주도하고 있는 BcN은 급변하는 정보통신 환경변화에 능동적으로 대응하고 세계 최고 수준의 초고속 정보통신망을 지속적으로 발전시키기 위한 종합적 · 장기적인 정보 인프라이다. 다시 말해, BcN은 유 · 무선 및 방송 등 새로운 서비스를 창출하고, 현재 및 미래의 멀티미디어 서비스를 수용하는 패킷기반 통합 네트워크로서 향후 유비쿼터스 네트워크 환경 하에서 통신 및 방송서비스를 효율적, 경제적으로 제공할 수 있게 될 것이다.
- 이러한 상황 속에서 차세대 인터넷의 핵심 기반기술인 IPv6는 e-Society, 유비쿼터스 컴퓨팅, GRID 등 21세기 국가경쟁력을 좌우하는 제반기술을 위한 핵심 인프라로서 미국, 일본 등 선진 각국은 국가차원에서 전략적으로 추진하고 있는 상황임. 우리나라의 경우 IPv6 는 정부주도 프로젝트인 IT839 프로젝트 (8대 서비스, 3대 인프라, 9대 신기술)의 3대 인프라 중 하나로서 명실 공히 미래 국민소득 2만 불 시대를 이끌어갈 첨단 인프라 기술로 자리 매김하고 있음.
- 현재 우리나라는 인터넷 이용인구가 약 3,000만 명에 이르고 초고속인터넷 가입가구가 1,000만 명을 넘어서는 등 인터넷 이용이 보편화 되고, 향후 유비쿼터스 환경에서의 공중무선랜, 3세대 이동통신을 이용한 고속 무선 인터넷, 디지털홈 등의 신규 인터넷 정보단말 및 정보가전 기기의 급격한 확산과 맞물려 2006년경부터는 인터넷주소(IPv4주소)의 고갈이라는 새로운 문제가 예견되고 있음.
- 인터넷 이용자 측면에서 보면, 세계 인터넷 이용자는 1997년 1억 돌파, 1999년 3억 돌파, 2005년 10억 돌파가 예상되며, 국내 인터넷 이용자수는 1997년 1백만 돌파, 1999년 1천만 돌파, 2005년에는 3천만 명을 훨씬 넘어설 것으로 예상됨.
- 서비스 측면에서 보면 기존의 전자우편, 고정(Static) 웹에서 게임, 뉴스, 분산컴퓨팅, 멀티미디어 회의, 스트리밍 오디오와 비디오, 디지털 TV, 가전 인터넷 등 멀티미디어 서비스 비중이 대부분을 차지해 가고 있으며 점차 실시간 동영상 서비스 요구가 증대되고 있음.
- 이용자의 속도 측면에서 보면 기존의 전화 모뎀에서 ISDN, ADSL, 케이블 모뎀, BWLL의 보급 확대로 residential 사용자액세스 전송 대역폭이 56Kbps에서 수 Mbps로 100배 이상 빨라지고 있으며, 앞으로는 VDSL, PON 등의 보급과 FTTH, 기가비트 이더넷 등의 도입으로 가입자망이 더욱 고속화되어 가입자망 장비의 출력 포트 전송 속도가 10Gbps에 이를 것으로 전망.
- IT839 정책을 통해 8대 신규 정보통신 서비스가 도입되고 활성화되면 국민 1인당 필요한 IP 주소 개수는 수십 배

증가하고, 2010년까지 최소 1억 3천만개의 IP 주소가 추가로 필요하고, 차량의 바퀴, 교통 신호등, 가로등, 광고판, 온도, 압력, 강우량 센서 등 각종 사물이 정보화 시대에 편입되는 유비쿼터스 환경인 도래할 때는 최대 29억개의 IP 주소가 더 필요한 것으로 분석되었으며, 지금의 IPv4 기반 통신 환경으로는 불가능할 것으로 예측됨. 따라서 IPv6의 도입은 거역할 수 없는 대세이며, 부족한 IPv4 주소 문제에 대한 근본적인 해결책이라 할 수 있음.

- 인터넷은 데이터서비스 뿐만 아니라 전화, 방송 등 기존의 정보통신서비스를 전송할 수 있는 기술적 기반을 이미 확보하고 있으며, 이동통신망과 유선 ISP망의 연동이 용이하도록 2004년 이후에 IPv6를 적용하고 2010년 이후에는 All-IPv6 망으로 발전할 전망이다. 따라서 대부분의 네트워크가 IP를 수용하면서 인터넷이 모든 정보통신서비스를 전송하는 종합 전달망으로 발전할 전망이다. 이에, 다가오는 디지털 컨버전스 시대를 준비하기 위해서는 현재의 IPv4 체계로는 서비스 수용에 한계가 예상되는바 IPv6 도입은 필수적임.
- PC·주변장치의 다수 보유, 정보가전의 등장 및 가입자망의 전송속도 향상 등의 요인으로 홈네트워킹의 구축 필요성 증대되고 있음. 향후 홈네트워크가 활성화될 경우, 인터넷을 통하여 정보가전 기기들에 접속하고 통제하기 위해 IP주소의 필요성은 급격히 증가할 것이며 IPv6는 선택이 아닌 필수 요건임.
- 핸드폰 사용자들의 급속한 증가로, 핸드폰을 이용한 데이터통신 사용의 급속한 성장과 함께, Post PC 형태의 무선 단말에 IP 주소를 부여하여, 하나의 단말이 유·무선 네트워크상의 모든 단말과 자유롭게 통신하여 인터넷에 접속된 모든 콘텐츠에 접근 가능한 서비스의 제공에 대비하며, 유무선 통합망 또는 NGcN(BcN)을 기반으로 한 다양한 유무선 및 방송 단말 등이 탑재된 이동체를 이용하여 다양한 인터넷 및 부가서비스를 제공하는 텔레메틱스 서비스가 등장하는 유비쿼터스 시대의 도래를 준비해야 함.
- 인터넷주소의 부족문제를 근본적으로 해결하고 IT산업의 육성, 인터넷망의 고도화, 인터넷 비즈니스의 활성화 및 인터넷 이용환경의 개선을 위해 IPv6의 연구 개발, 보급 및 교육이 요구됨.

1.2.3. 표준화의 Vision 및 기대효과

- 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.



(그림 1) IPv6 기술발전의 비전

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

- 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 하며, 여기에는 다음과 같은 기술개발을 필요로 함.
 - [유무선 통합 및 연동에 따른 사용자의 이동성 지원] 사용자는 다양한 이종망 환경에서 다양한 유형의 서비스를 지원하는 즉, 유비쿼터스 환경 하에서 통합 단말로 인터넷을 이용하고자 할 것이므로 기존의 유선 인터넷 통신망뿐만 아니라 가정, 기차, 또는 비행기 내에서 자체적으로 구성되는 네트워크와 이 네트워크의 글로벌 인터넷 연결지원 등을 통한 사용자 편리성을 제고할 수 있는 분야
 - [망의 고도화(high-speed), 안정화 및 자동화(autoconfiguration)] 패킷기반 서비스를 제공하고자 하는 이동통신 서비스 업체는 보유하고 있는 통신망의 유지관리에 매우 높은 비용 부담을 하고 있으나 주소 자동설정 및 로밍 기술을 통해 많은 통신 관리 요소가 자동화될 수 있으므로 통신서비스 회사의 기반 통신망 기술로 활용될 수 있음. 특히, 계층적으로 구성된 IPv6 라우터기반의 망 관리 분야
 - [IPv6 기반의 정보가전 기기 통합연동 및 제어] 가정 내 주요 정보 가전기기(TV, 냉장고, 오븐, 에어컨 등)에 인터넷 접속 기능을 제공함으로써 외부 인터넷을 통해 원격의 주문 및 대화형 서비스 분야
 - [텔레메틱스 분야] 자동차 내의 모든 장치에 인터넷 주소 부여를 통해 자동으로 적정 운행속도 유지, 휘발유의 잔량 확인, 차체 이상 유무 감지, 인터넷과의 자유로운 연결 등 자동차 공간 내에서의 새로운 서비스 분야. 또한, 자동차를 하나의 주거시설로 활용할 수 있게 하는 새로운 기술 및 서비스 분야
 - [RFID 기술분야] 홈 네트워크, 물류시스템 등에서 특정 장비에 부여된 RFID 기반 개별 장치 식별자를 활용한 자동 네이밍 분야
 - [IPv4/IPv6 변환/연동분야] IPv4 주소의 신규 확보가 어려운 xDSL, 무선인터넷, 공중무선랜 망 등을 IPv6 전용망 형태로 구성하고, IPv4 기반의 기존 인터넷 망과 새로운 IPv6 통신망간의 연동 서비스를 제공함. 다시 말해, 방송과 통신의 융합기술, 전화망과 패킷전화망의 연동기술분야에 활용될 것이며, 향후 WLAN/CDMA, WLAN/Wibro 간의 유연한 자동로밍에도 활용될 것임
 - [차세대 인터넷 시범망 구축] IPv6 관련 핵심 표준기술을 조기에 확보함으로써 IPv6 기반의 차세대 라우터 대규모 시범망을 구축하여 차세대 라우터 시장 및 국제 표준화에서의 국제적인 경쟁력을 제고함. 특히, IT839 전략과 연계한 유비쿼터스 네트워킹 기술의 인프라로 활용함
 - [상향식 IPv6 표준화] 연구수행을 통한 개발 표준기술은 IETF, ITU-T 등의 국제 표준화 기구를 통해 상향식 선행 표준 기술로 확보할 수 있음

2. 시장, 기술, 표준화 현황분석

2.1. 기술개요

2.1.1. 기술의 정의

IPv6란 현재 사용하고 있는 IPv4의 32비트 주소체계를 확장하여, 민간 국제표준화기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)가 1996년에 표준화한 128비트 차세대인터넷 주소체계

- 차세대인터넷이란 사용자 중심의 고품질 멀티미디어 서비스를 유무선 관계없이 안전하고 초고속으로 제공할 수 있는 인터넷이며, IPv6 기술이 차세대인터넷의 핵심 기반기술로 인식되고 있다. IPv6 는 민간국제표준화기구인 IETF가 1996년에 의해 표준화 되었으며, 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 IPv4의 43억 개 대비 4 제곱에 해당하는 3.4x1038개로써, 무선 인터넷, 정보가전 등 폭발적으로 늘어나는 인터넷 주소 수요로 인한 주소 부족 문제에 대한 궁극적인 솔루션으로 인식되고 있다.
- 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.

〈표 1〉 IPv4와 IPv6 비교

구 분	IPv4	IPv6
주소길이	32비트	128비트
주소개수	약 43억개	약 3.4X1038개(거의 무한대)
품질제어	품질보장 곤란(일부 QoS특성 지원)	프로토콜 레벨에서 등급별, 서비스별로 패킷을 구분 할 수 있어 품질보장 용이
보안기능	IPsec 프로토콜 별도설치	확장기능에서 기본으로 제공
자동네트워킹	곤 란	자체 자동설정 기능 제공
이동성지원	곤 란 (비효율적)	용이(효율적)

- IPv6 기술 표준화는 IETF내 IPv6, v6ops, mipv6, mipshop, mobiopts, nemo, manet, shim6, magma, dna, hip 등의 관련 워킹그룹에서 논의 중이다. 전반적으로 기본기술에 대한 표준화는 완료된 상황이며, 보급 촉진을 위한 변환기술 및 응용기술 개발에 주력하고 있는 상황이다.

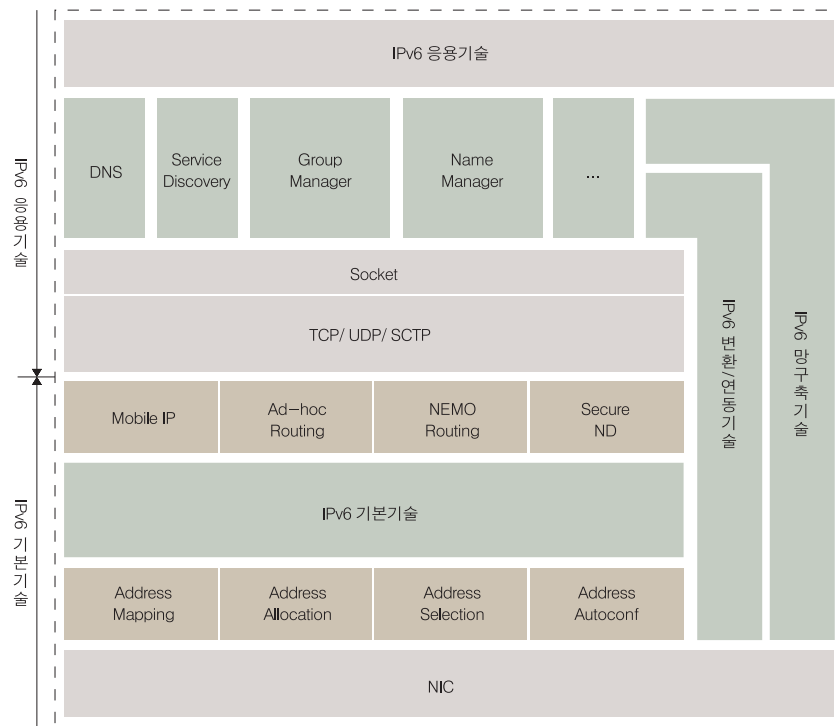
Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.1.2. 요소기술 분석

요소기술	세부 요소기술	내 용
IPv6 기본기술	IPv6 기본규격 및 주소체계	IPv6 기본 프로토콜 및 주소 체계 정의
	IPv6 플로우 레이블 규격	IPv6 제어프로토콜
	기본 및 확장 API	IPv6 응용 개발을 위한 응용 프로그래밍 인터페이스
	적용환경에 따른 IPv6 노드 요구사항	IPv6 노드의 각 적용환경별 규격 및 요구 사항
	범주에 따른 IPv6 주소체계 및 사용방법	망의 사용 범주에 따른 IPv6 주소체계 정의 및 활용 방안
	임시망(Ad-hoc) 지원 라우팅 프로토콜, 등	IPv6기반 Ad-hoc 망에서의 라우팅
IPv6 확장기술	Ad-hoc 네트워크를 위한 자동 네트워킹 및 인터넷 연결 지원 기술	Ad-hoc 네트워크를 위한 자동 네트워킹 및 인터넷 연결 지원 기술
	Mobile IPv6 (MIPv6) 기술	이동 단말을 위한 이동성 지원 방안 및 경로 최적화 방안
	네트워크 이동성(Network Mobility) 지원 기술	이동 라우터에 의한 네트워크 단위의 이동성 지원 방안
	호스트와 라우터 멀티홈인 지원 기법	인터넷 호스트와 라우터를 위한 멀티플 포인트 인터넷 접속 기술
	3GPP 망을 위한 자동 네트워킹 기술	3GPP에서의 자동네트워킹기술
	IPv6 제어프로토콜의 보안확장기법	IPv6 제어 프로토콜에서의 보안성 강화 기술
IPv6 응용기술	그룹관리 프로토콜	멀티캐스트를 위한 그룹 관리 프로토콜
	서비스 위치 탐색 프로토콜	IPv6 망내 서비스 제공 노드의 위치 탐색 프로토콜
	네임서비스 프로토콜	도메인 네임 서비스 관련 프로토콜
	SCTP기반 자동네트워킹기술	SCTP 기반 자동 네트워킹 기술 적용
	멀티캐스트 청취자 탐색 프로토콜	IPv6 망내 멀티캐스트 청취자 탐색 프로토콜
	망관리를 위한 MIB, 등	IPv6 망 관리 Management Information Base
	Ad-hoc 기반 P2P 프로토콜	IPv6기반 Ad-hoc 응용을 위한 라우팅기반 P2P 응용 개발 기술
	한국형 IPv4/IPv6 변환기법	국내 IPv6 보급 현황 및 실정에 맞는 IPv4/IPv6 변환 기법 개발
IPv6 변환 및 연동기술	적용분야에 따른 변환기법 및 적용 프로파일	IPv6의 각 응용 분야별 적용 변환기법 및 적용 명세

요소기술	세부 요소기술	내 용
IPv6 변환 및 연동기술	유무선 통합 자동 로밍 기술	유무선망 통합환경을 대비한 이종망간의 로밍 기술
	변환 기술 하드웨어 개발	네트워크 프로세서에의 변환 기술 탑재를 통한 변환기술의 고성능화 및 고신뢰도화 기술
IPv6 망구축 및 시험 기술	MPLS 망과의 IPv6 연동 및 서비스	MPLS 기반 IPv6 연동 기술 및 서비스 제공 기술
	NGN/Wibro 기반 IPv6 표준	NGN, Wibro 기반 IPv6 표준기술의 적용 시나리오 및 서비스 프레임워크
	IPv6 시험 및 인증 기술	IPv6 구현 장비 및 소프트웨어의 시험 및 기술 인증

- IPv6 기술 표준화는 IETF의 IPv6와 v6ops 워킹그룹을 중심으로 관련 그룹들과 협력하여 진행하고 있다. IPv6 기술을 개념적으로 분류해 보면, (그림 2)와 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 있다. 최근 ITU-T SG13 Question 9을 중심으로 NGN 환경에서의 IPv6 적용을 위한 요구사항 및 멀티호밍 표준화가 진행되고 있음.



(그림 2) 개방형 서비스 기술 및 관련 기술에 의한 BcN 통합 서비스 네트워크 구조 구조

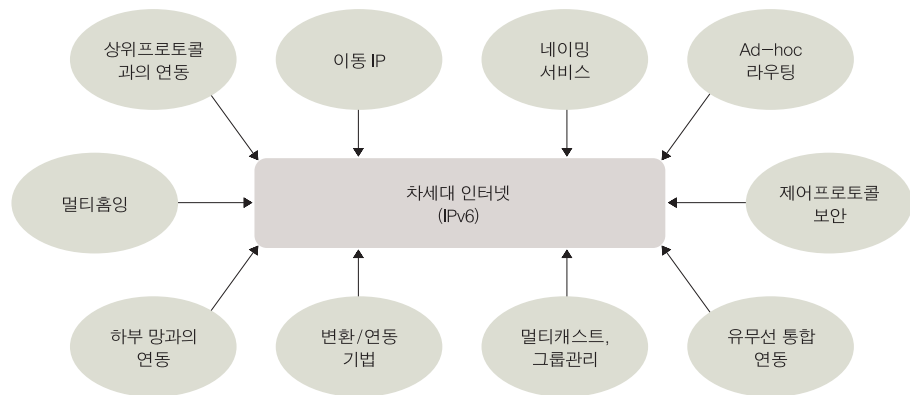
Standardization Roadmap for IT839 Strategy

- IPv6 기본기술은 IETF IPv6 워킹그룹에서 논의되고 있으며, 주로 IPv6 기본규격, 주소체계 및 제어프로토콜을 통칭하는 IPv6 규격 표준 개발에 주력하고 있다. 1996년 규격표준이 제정되었으며, 1998년에 개정된 규격이 표준이 요즈음 사용되고 있다. 최근, Scoped 주소체계, IPv6 기본헤더에 포함되어 있는 20비트의 흐름제어 영역의 사용방법 정의 등의 IPv6 기본 규격에 대한 확장표준과 3GPP, 정보가전 등에 IPv6를 적용하기 위한 노트 요구사항, IPv6 제어프로토콜 표준을 개발 완료하였음. 2006년 상반기에 IPv6 워킹그룹은 대부분의 IPv6 관련 표준을 DS 및 Standard RFC로 개발하고 종료될 예정임.
- IPv6 변환/연동기술은 지금은 활동이 종료된 NGTrans 워킹그룹에서 주로 논의되었으며, 듀얼스택(Dual-stack), 터널링(tunneling) 및 변환(Translation)이라는 3가지 대분류에 따라 다양한 변환기법들이 표준으로 제정되었다. 그러나, 이 변환기술들은 각자 장단점을 가지고 있기 때문에 어느 한 가지 방법으로 통일하는 것은 불가능하며, 환경과 적용 시나리오에 따른 적절한 변환기법을 제시하는 것이 요구된다. 따라서 이와 같은 목적을 달성하기 위해 v6ops 워킹그룹이 2002년 7월에 새롭게 만들어졌으며, 이 워킹그룹은 여러 가지 변환기법들의 장단점에 따라 3G, 홈네트워크(unmanaged network), 엔터프라이즈(managed network) 및 ISP 등의 환경에 적합한 변환기법을 찾고 적용 시나리오 표준을 대부분 개발 완료하였음.
- IPv6 응용기술 개발은 주로 IPv6 워킹그룹에서 제안되어 논의를 마친 후에, 관련 응용 워킹그룹의 자문을 구하는 형태로 진행된다. 아직은 많은 논의가 진행되지 못한 상황이며, 3GPP나 홈네트워크에서 IPv6를 적용하기 위한 요구사항들이 IPv6 워킹그룹에서 논의되고 있다. 또한, IPv6의 중요한 특징중에 하나인 멀티호밍을 기반으로 HIP, shim6 워킹그룹에서 다중 주소사용을 위한 표준화를 추진하고 있음. 3GPP의 경우 IPv6 기본규격에 맞추도록 권고할 뿐, 강제할 수는 없으며, SCTP는 TCP와 UDP의 단점을 동시에 보완한 프로토콜로서 멀티스트리밍과 멀티홈잉(multi-homing) 등의 특성 때문에 특수한 목적으로 사용되고 있지만 아직 특화된 응용이 없어, 널리 사용되고 있지는 못하다. SCTP는 IPv6의 자동네트워킹과 멀티홈잉 특성과 잘 맞기 때문에, 두 기술을 연관시킨 기술개발이 IPv6와 SCTP의 보급촉진을 위해 매우 중요함.
- IPv6 망 구축 및 시험기술은 엄밀히 말해 표준화 이슈는 많지 않으며, 무선 LAN, 광인터넷, MPLS 등의 기반 네트워크와 IPv6의 매핑에 관련된 표준 개발이 주로 논의되고 있다. 최근, ITU-T Q.9/13을 중심으로 NGN 환경에서의 IPv6 적용을 위한 표준화가 진행되고 있음. 이와 함께 IPv6 국제 포럼을 중심으로 일본 TAHI, 유럽 ESTI 등에서 IPv6 적합성 및 상호 운용성 시험을 통한 IPv6 Ready Logo를 제공하는 작업이 진행 중이다.
- 향후 차세대 인터넷은 IPv6 기술을 중심으로 정보가전, 무선인터넷, 이동 네트워크 등 다양한 응용 환경에 적합한 멀티미디어형, 유무선 통합형 단말에서 널리 사용될 것이다. 따라서 자동차, 기차, 비행기 등의 교통수단 내부에서의 이동 단말 사용을 위한 Mobile IP 기술이나 이동 네트워크 (Network Mobility) 기술, 임시적으로 구성되는 Ad hoc 관련 라우팅 기술과 유무선 통합 연동 기술, 패킷망을 통한 방송과 음성서비스 관련 기술표준화에 중점을 두어야 할 것이다. 다시 말해, IPv6의 Killer 응용분야는 이동성 분야와 서비스의 연동 및 융합분야가 될 것이다.
- 또한, 3G 또는 WLAN 기반의 무선인터넷 서비스가 시작되면서 각 이동 단말에서의 주소 자동 설정 등이 주요 이슈로 대두되고 있으며, 단말의 이동성과 프라이버시를 보장하기 위해 기존 인터넷 통신망과의 연결을 위한 자동네트워킹과 보안 기술표준 개발이 절실히 요구된다.

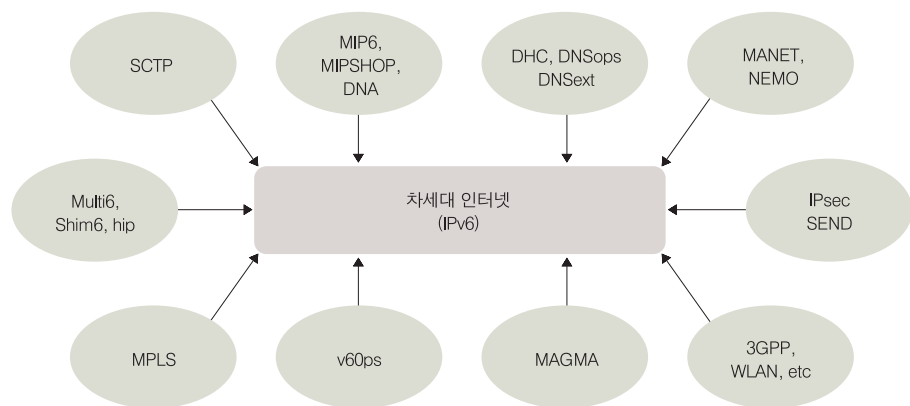
- (그림 3)에서 제시된 것처럼, 사실표준화기구인 IETF를 중심으로 진행되고 있는 IPv6 기본 및 확장기술, IPv6 응용기술, IPv6 망 구축 및 시험서비스 관련 기술, IPv6 변환 및 연동기술 등의 핵심 표준화 대상기술 분야에서 세부적으로 기술한다.

2.1.3. 연관기술 분석

2.1.3.1. 연관기술 관계도



(그림 3) IPv6 연관기술



(그림 4) IPv6 관련 워킹그룹

- (그림 3)은 IETF IPv6 기본기술을 중심으로 한 상호기술 연관성을 나타내며, (그림 4)는 각 연관기술들과 관련된 IETF 워킹 그룹을 나타낸다.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.1.3.2. 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국 내	국 외	국 내	국 외	국 내	국 외
IPv6 변환/연동 기법	IPv4와 IPv6가 공존기에 주로 사용될 NAT-PT, ISATAP 등의 변환기법	IPv6 PG	IETF (ngtrans) v6ops	표준 기획	표준 안 개발/검토	기술 구현	기술 상용화
	Unmanaged, 3G, ISP, 엔터프라이즈 환경에서의 IPv4/IPv6 간의 전환 요구사항 및 시나리오 개발	IPv6 PG	IETF v6ops	표준 기획	표준 안 제/개정	기획 기술	기술프로토타입
Ad-hoc 라우팅기술	회의장, 기차, 비행기 등에서 임시로 구축된 망상에서의 표준 라우팅 프로토콜	라우팅 PG/IPv6 PG	IETF MANET	표준 기획	표준화 항목승인	기술프로토타입	기술프로토타입
	기차, 비행기 내부에 구축된 망을 지원하는 이동라우터의 라우팅 프로토콜라우팅	라우팅 PG/IPv6 PG	IETF MANET	표준 기획	표준 안 제/개정	기획 기술	기술 구현
멀티홉잉기술	사이트상의 멀티홉잉 기법을 개발을 목표로 함. 최근 호스트중심의 멀티홉잉 기법 개발에 주력함.	IPv6 PG	IETF shim6	표준 기획	표준화 항목승인	기획 기술	기획 설계
그룹관리 기술	IPv6기반 멀티캐스트 및 애니캐스트 주소를 지원하는 표준기술	IPv6 PG	IETF magma	표준 안 개발/검토	표준 안 제/개정	기획 기술	기획 기술
광인터넷 기술	다양한 링크상에서 레이블 스위칭 기술 및 IPv6와 연동, 매핑기술	NGN PG, IPv6 PG	IETF MPLS v6ops	표준 기획	표준 기획	기술 기획	기술 기획
상위계층 프로토콜	SCTP, DCCP 등의 Post-TCP 프로토콜	IPv6 PG, NGN PGI	ETF transport area	표준 기획	표준 안 제/개정	기획 기술	기술 기획
이동 IP 기술	완성된 Mobile IPv6 규격을 기반으로 계층적 이동 IP기술, fast handover 기술, 주소자동 설정 등의 분야	라우팅 PG/IPv6 PG	IETF MIP6, MIPSHOP, DNA 등	표준 기획	표준 안 제/개정	기술 구현	기술 상용화

2.2. 시장현황 및 전망

- 정보통신부 발표자료에 따르면, 현재 국산 IPv6 제품의 보급전망은 2004년에 695억원대에서 2007년경에는 4조 9천억원에 이를 것으로 추산되고 있다. 이 전망은 IPv6 보급 촉진을 통하여 차세대 인터넷 산업과 서비스를 육성하고, 인터넷 소비국에서 생산 강국으로 도약하는 것을 목표로 2007년까지 국산 IPv6 장비를 국내 시장 40%, 해외 시장 5%를 점유하는 것을 기반으로 하고 있다.
- 2004년 현재 IPv6 관련 제품들의 시장 전망을 H/W, 호스트 OS, 단말 및 서버 분야에서 살펴보자.
 - H/W 측면에서는 라우터, 스위치, 게이트웨이, VPN장비들이 히다찌, 후지쯔, 6WIND, 3COM, 에릭슨 등에서 IPv4/IPv6 듀얼 스택을 출시했다.
 - Host OS 측면에서는 MS Windows, Apple의 Mac OS X v10.2, FreeBSD 4.0, IBM AIX 4.3, Integrated

systems Inc의 embedded system 등 IPv6가 가능한 OS들이 다수 출시되었다.

- 컴퓨터 단말 분야에서는 UNIX, Linux, Windows 등 각종 운영체제 하에 IPv4/IPv6 듀얼 스택 프로토콜이 내장되고 있는 추세이므로 기존의 단말에 약간의 비용이 추가되거나 무료로 IPv6화가 진행될 전망이다. 그러나 향후 Post-PC형의 각종 인터넷 통신 단말들의 출현이 예상된다.
- IPv6 서버의 입장에서조차 킬러 애플리케이션의 등장에 따른 콘텐츠 등과 연계될 수 있는데 당장에 큰 시장을 기대하기는 어려워 보인다. 따라서 당분간은 IPv4/IPv6 지원 듀얼 스택과 IPv4/IPv6 변환기가 내장된 라우터 그리고 IPv6 전용 라우터를 중심으로 시장이 형성되리라 여겨진다.
- IPv6 제품의 국내시장 규모를 전망하고 있는 것으로 라우터, 서버, 단말기 등 IPv6 제품의 시장규모가 2004년에는 2,170억 원에서 2007년이면 3조 4천억 원 규모의 거대한 시장이 형성될 것으로 정부는 전망하고 있다.
- 현재 외산 네트워크 장비에 비해 떨어지는 국산 장비의 성능과 시장 점유율을 고려할 때, IPv6는 국내,외 시장에서 국산 장비를 차별화 시키고 경쟁력을 부여할 수 있는 거점 기술로서 평가받고 있다. 또한 IPv6 인프라 구축을 위한 라우터, 단말기 등의 네트워크 장비들의 개발은 국책 연구기관과 산업체가 공동 개발함으로써 미래 IPv6의 장점을 살린 VoIP, P2P, 텔레메틱스 서비스 등 첨단 응용 서비스 제공의 주춧돌이 될 것으로 전망된다.

〈표 2〉 국산 IPv6 제품의 국내,외 시장진출 전망

연 도	2004	2005	2006	2007	합 계
국내시장 진출 전망	233	1,087	3,999	13,429	18,748
해외시장 진출 전망	462	2,078	7,378	20,297	30,215
총 계	695	3,165	11,377	33,726	48,963

[출처] IPv6 보급 촉진 계획, 2003.9

- 여기서는 IPv6는 차세대인터넷을 지원하기 위한 핵심 기반 기술로서 IPv6 자체 뿐 아니라 이를 통해 산업 전반에 파생되는 효과를 고려, 현재의 IPv4기반의 인터넷을 IPv6 기반으로 전환하기 위해 필수적으로 필요한 라우터의 시장과 최근 새롭게 부각되고 있는 휴대 인터넷 시장의 규모를 알아봄으로써 그 시장 현황 및 전망을 살펴보고자 한다.
- 라우터는 그 규모에 따라 크게 개인용 라우터, 소기업/지사용 라우터, 중형라우터, 고성능 라우터 및 멀티기가비트 라우터로 구분된다. 이 5가지 범주는 네트워크상에서 놓이는 위치에 따라 다시 2가지 범주로 요약할 수 있는데, 개인용 라우터와 소기업/지사용 라우터를 한데 묶어서 액세스 라우터(access router)로, 중형 라우터와 고성능 라우터, 그리고 멀티기가비트 라우터를 에지 및 백본 라우터(edge or backbone router)라고 정의한다.
- 최근 라우터 시장의 성장을 주도하고 있는 코어 라우터 장비의 시장 동향과 IPv6가 적용됨에 따라 액세스 망에서 가장 큰 규모로 성장할 것으로 예측되는 홈네트워크, 무선 LAN 등의 시장규모를 알아본다.
- 또한, 정보통신부가 추진하는 IT839 프로젝트의 8대 신규서비스로서, 그 파급효과가 크며 원천기술 확보를 인한 지속적인 경쟁우위를 통해 시장성, 기술, 글로벌 역량 측면에서 핵심이 되는 미래 서비스로 평가 받고 있는 휴대인터넷(Wibro)의 시장규모 전망을 통해 IPv6 관련 산업의 미래를 알아본다.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.2.1. 국내 시장현황 및 전망

- 지난 2004년 국내 통신 장비 시장 규모는 1조 9,675 억원으로, 2003년의 1조 9,039 억 원보다 약 3.3% 성장하는데 그쳤다. 이중에서 2004년 현재 유선통신 장비 비중은 약 57.8%, 이동통신 장비는 42.2%로 나타났으며 2003년 대비 성장률은 유선통신 장비 시장의 경우 소폭 감소한 반면 이동통신 장비 시장은 9%의 성장을 유지하고 있음.
- 이러한 이동통신 장비 시장의 성장은 HSDPA 네트워크 구축을 위한 장비 시장의 성장에서 기인하고 있으며, 유선통신 장비의 경우 향후 5년간 연평균 성장률이 약 3.9%로 향후에도 시장 정체가 예상되지만, IP 관련 장비 시장의 경우에는 연평균 성장률 32%를 보이며 성장을 지속할 것임.
- 유선통신 장비 부문은 크게 LAN, IP, 브로드밴드 및 광전송 장비로 나눌 수 있음. 스위치와 라우터를 포함하는 LAN과 광전송 장비 시장은 감소 추세이지만, 소프트웨어, 미디어게이트웨이, IP 폰, IP VPN 등을 포함하는 IP 장비 분야는 급속히 성장하고 있음.
- 유선 LAN 장비 분야에서, BcN 도입과 함께 IPv4에서 IPv6로의 전이가 이행되고, 전자정부 구축, 통신 사업자들의 프리미엄 망 구축 등과 함께, IP TV, TPS, 휴대인터넷 서비스 실시에 따른 트래픽 증가가 예상돼 향후에도 견고한 성장을 지속할 것으로 전망됨. 스위치는 10Gb 이더넷 스위치가 네트워크 속도 및 성능 향상 뿐만 아니라 운영 비용 절감과 네트워크 안정성 개선 측면에서, 라우터는 보안 기능 등의 다양한 새로운 기능 추가 측면에서 점진적인 수용 증가 요인이 있음.
- IP 장비 분야에서, IP VPN과 VoIP 시장이 전반적인 IP 장비 시장의 확산에 기여한 바가 매우 큼. IP VPN은 지금까지의 범용서버에 소프트웨어를 탑재하는 방식에서 전용 어플라이언스로 추세가 변화하고 있으며, 속도와 성능 면에서 강점을 보이고 있음. 또한, VoIP 장비 시장은 그동안의 시장 확산의 걸림돌이었던 제도적인 측면이 거의 확정됨에 따라 향후 급속한 시장 성장이 예상됨
- 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.

〈표 3〉 국내 통신 장비 시장규모 예측 연도

(단위:백만원)

연 도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	CAGR
LAN	566,160	610,100	676,100	732,500	790,400	852,000	8.5%
Broadband	437,200	413,200	375,200	318,800	256,500	179,800	-16.3%
Optical	62,400	64,800	70,500	70,100	65,300	56,700	-1.9%
IP	71,900	109,400	164,200	220,800	259,400	288,100	32.0%
Mobile	829,900	992,800	1,282,600	1,608,400	1,944,600	2,210,700	21.6%
Total	1,967,500	2,190,200	2,568,600	2,950,600	3,316,200	3,587,300	12.8%

[출처] IDC, 2005

- 향후 국내 통신 서비스 시장은 광대역 네트워크를 기반으로 융합 서비스에 초점이 맞추어짐에 따라 통신 장비

업체도 이러한 융합 서비스 지원을 위한 장비 개발에 중점을 두고 있다. 다시 말해 컨버전스 시대로 진화함에 따라 개별 네트워크를 통합할 수 있는 다양한 플랫폼을 수용하는 장비에 대한 수요가 증가할 것이며, 이러한 장비는 다양한 요구사항을 지원할 수 있도록 유연성을 제공해야 할 것임.

- 국내 홈네트워크 시장은 초고속 인터넷의 접속장치로서 ADSL 모뎀과 케이블 모뎀이 급속하게 발전하고 있으며, 사이버아파트, 디지털방송과 관련하여 홈네트워크와 액세스 네트워크를 연결해주는 정합장치 및 이중 홈네트워크기간의 네트워킹 장치 등의 시장이 빠르게 형성되고 있음.
- 따라서 홈네트워크 기술은 고품질의 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있도록 고속화, 저전력화된 무선통신 기술이 중심임. 홈서버와 홈게이트웨이는 2005년부터 기능이 융합되고, 통신/방송/게임이 복합적으로 제공되는 융합형 홈서버로 발전하고, 2007년 이후에는 모바일 기능이 부가된 유비쿼터스 홈서버로 발전할 전망이다. 향후, IPv6 기술은 초기단계에 홈게이트웨이에만 포함되고, 향후 정보가전 단말 전반으로 확대될 것임. 따라서, 홈서버/게이트웨이, 정보가전단말 등에서의 시장예측은 IPv6 보급 확대를 기본적으로 살펴봐야할 것임.

〈표 4〉 국내 홈네트워크 시장전망

구 분	국내시장(단위:억원)							평 균 성장율
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2010	
홈서버/홈게이트웨이	1.4	3.1	7.2	11.4	21.0	29.0	63.9	62%
홈네트워크	2.3	4.4	7.5	7.9	11.3	13.8	30.4	38%
지능형정보가전	21.3	30.1	41.1	51.0	60.0	74.2	137.3	26%
유비쿼터스컴퓨팅	0.1	0.2	0.2	0.5	0.7	0.9	2.9	51%
계	25.1	37.8	56.0	70.8	93.0	117.9	234.5	32%

[출처] 2003년도 디지털콘텐츠산업 시장조사 보고서(KIPA 2004)

- 2004년 3월 한국전자통신연구원 네트워크경제연구팀에서 시행한 휴대인터넷의 수요 전망 및 이용의향 분석에 따르면, 휴대인터넷은 아직 상용화되지 않은 점에도 불구하고, 높은 이용 의향을 보여줌으로써 독립적인 서비스로서의 사업성을 충분히 나타내었으며, 이로 인한 시장 규모 또한 매우 높을 것으로 예상됨.
- 아래 표 5는 휴대 인터넷의 서비스 개시 년도를 Y로 보았을 때, 이에 따른 년도별 수요를 나타낸다. 서비스 도입 기에는 그 확산 속도가 다소 낮지만, 상용화 이후 5년이 지난 시점에서는 다른 결과들과 유사하게 나타나며, 그 가입자 규모는 855만 9천 명에 이를것으로 전망되며, 서비스 확장계획이 빨라진다면 서비스 수요 확산 역시 더욱 빨라지는 결과를 나타낼 것으로 예상됨.
- 휴대인터넷 서비스의 시장 규모는 가입비 3만원, 월평균 이용료 3만원으로 가정하였을 때, 서비스 시작 년도 기준 500억 원대에서 시작하여 서비스 개시 5년 후에는 2조 9천여 억원 대에 이를 것으로 전망됨.

〈표 5〉 휴대인터넷 서비스 연도별 수요

연 도	Y	Y+1	Y+2	Y+3	Y+5	Y+6
휴대인터넷 수요	26.6	140.5	374.5	571.5	749.5	855.9

[출처] ETRI 주간기술동향 2004

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

〈표 6〉 휴대인터넷 서비스 시장규모 추정

연 도	Y	Y+1	Y+2	Y+3	Y+4	Y+5
가입비 수익	80	342	621	672	534	319
이용료 수익	479	3,088	8,784	16,542	23,780	28,899
단위년도 수익	559	3,350	9,405	17,214	24,314	29,218
누적수익	559	3,908	13,313	30,527	54,841	84,059

[출처] ETRI 주간기술동향 2004

- 휴대인터넷의 선호 단말기로는 PDA가 36.4%로 가장 높게 나타났으며, 스마트폰과 노트북이 23.9%와 22.6%로 그 뒤를 이을 것으로 전망됨. 결과적으로 휴대인터넷은 PDA, HPC, 스마트폰, 노트북 등 다양한 휴대성 기기들의 사용을 촉진시키며, 이로 인한 인터넷 이용 인구의 확산은 물론 더 많은 인터넷 주소의 필요성, 인터넷 사용 및 접속의 편의성, 개인 정보 보안의 필요성 등에 더 높은 수준의 요구사항을 발생시킬 것으로 예측됨.
- 이러한 급속한 보급에 더하여, 기존 홈네트워크와 액세스네트워크와의 연결 기능은 물론, 보안, 미들웨어, 트래픽처리, 원격관리 등과 같은 다양한 부가서비스의 제공을 고려할 때, 휴대인터넷의 기반 기술로서 주소 공간이 충분하고 이동 노드에 대한 지원성이 풍부하며, 다양한 서비스의 제공이 가능한 IPv6를 기반으로 한 솔루션이 적절할 것으로 판단됨.

2.2.2. 국외 시장현황 및 전망

- LAN 스위치에 밀려, LAN 환경에서의 영향력을 상실하고 있는 라우터는 이제 서비스 제공자 위주의 네트워크 장비로 진화할 것임. 따라서 많은 통신 사업자들과 서비스 제공자들은 기업 및 개인 사용자들의 인터넷 접속 통합 및 제어, 다른 서비스 제공자에 트래픽 제공, 그리고, 네트워크 코어에서 대량의 IP 패킷 처리 등을 목적으로 기가비트급 이상의 초고속 라우터를 구입해서 사용하는 추세임.
- 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 5년동안 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 라

우터 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.

〈표 7〉 세계 라우터 연도별 매출액 예측 (단위:백만달러)

연 도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004~2009 CAGR(%)
Revenue (M)	9,491	11,042	11,179	13,152	13,198	13,586	13,711	4.4
Growth(%)	-	16.3	6.7	0.3	0.3	2.9	0.9	

[출처] IDC, 2005

〈표 8〉 세계 라우터 장비별 시장 전망

구 분	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%
High-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%
총 계	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 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 제공해야할 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.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

〈표 9〉 세계 라우터 연도별 매출액 예측 (단위:백만달러)

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

[출처] ETRI, 홈 네트워크기술/시장 보고서 2002.12

- 홈네트워크 세계시장은 2002년 407억달러에서 오는 2007년 1천26억달러에 이르고, 2010년에는 1천620억 달러로 연평균 19%씩 성장할 것으로 전망됨. 특히, 홈서버,홈게이트웨이는 연평균 48%씩 고속성장하는 유망 산업으로 부상할 것으로 기대됨. 여기서, 지능형 정보가전은 DVD 플레이어, 인터넷오디오, 비디오게임기, 이동/고정 단말 등이 포함됨.

〈표 10〉 홈네트워크 세계시장 전망

구 분	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%
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

- 기술개발 정부정책 및 기본계획
 - 2004년 5월 정보통신부는 IT산업의 경쟁력을 지속적으로 강화하여 세계 IT산업 발전을 선도하는 'IT839 전략'을 마련하였다. 새로운 정보통신 서비스를 도입, 활성화하여 네트워크 인프라에 대한 투자를 유발하고, 이를 바탕으로 첨단 기기와 단말기, 소프트웨어 및 콘텐츠 산업이 시너지 효과를 이루면서 동반 성장할 수 있는 IT산업 기반을 마련하고자 8대 신규서비스, 3대 첨단인프라, 9대 신성장동력 항목을 정하였다. 3대 첨단인프라에는 광대역 통합망(BcN), U-센서 네트워크(USN), IPv6 도입이 있는데, 광대역통합망, 홈 네트워크, 텔레메틱스 등의 구현에 필수적인 핵심요소인 IPv6를 조기 활성화하여 인터넷 생산 강국으로 부상하고자 2004년 IPv6 시범망 확대 구축, 2005년부터 상용서비스 개시, 2010년 이후에는 All-IPv6 기반의 서비스를 제공하고자 하는 추진 목표 및 전략을 만들었다.
 - 2004년 정보통신부는 국내 IPv6의 보급이 IPv4의 주소 고갈에 대한 근본적 해결책 뿐 아니라 광대역통합망

(BcN) 구축에 적합한 기초 환경이라고 보고 있다. 이러한 중요성을 감안하여 2003년에는 정보통신부 장관을 의장으로 하는 IPv6 전략협의회가 출범했고, IPv6 상용서비스 시장을 확산시키고, 국산화 기술을 도모하기 위한 KOREAv6 시범서비스 사업이 본격화되고 있다.

- 정보통신부는 시범사업과 함께, 2004년 9월부터는 주요 공공기관에 도입되는 통신 네트워크 자원을 IPv6 기반으로 우선 도입한다는 계획이며, 이를 통해 국내 IPv4 주소자원이 고갈될 것으로 전망되는 2006년 이전까지 IPv6 도입을 단계적으로 확대해 나간다는 구상이다. 또한 정보통신부는 현재 IPv4의 주소 부족문제를 근본적으로 해결할 IPv6를 적극 보급하고 우리나라를 인터넷 소비국에서 생산 강국으로 발전시켜 나가기로 했다.
- 2004년 현재 인터넷 이용이 보편화된 우리나라로서는 오는 2006년경 예상되는 인터넷주소 고갈 문제에 적극 대처해야 한다. 외국의 경우도 일본, 미국, 중국 등이 민, 관 협력으로 IPv6 연구개발과 상용화를 전략적으로 추진하고 있다. 이에 맞춰 정보통신부는 지난 2001년 2월 '인터넷 신 주소체계 도입을 통한 차세대인터넷 기반 구축계획'을 마련하였고, IPv6 관련 표준화와 서비스 개발 사업을 추진해 왔으며, 이를 더욱 활성화하기 위해 정부 차원에서 IPv6 보급에 적극 나서기로 했다.
- 정보통신부는 이를 위해 특화된 기능을 갖춘 장비와 단말기를 집중 개발, 세계시장 점유율을 넓히고, BcN, 휴대 인터넷, 홈 네트워크등 유관사업과 연계하는 한편, 정부, 공공, 연구 분야에 선도적으로 보급해 초기시장을 조성한다는 방침이다. IPv6 인프라 기반의 라우터, 단말기 등 핵심장비 개발은 국책연구기관과 산업체가 공동으로 맡고, IPv6 장점을 활용할 수 있는 VoIP, P2P 응용서비스, 텔레메틱스, 전자정부서비스 등 첨단 응용 애플리케이션 개발도 지원한다.
- 또한 디지털 홈 구축 시범사업과 연계 및 IPv6 기반의 디지털 홈서비스를 개발 보급하고, 중국,일본과 협력해 IPv6 주소자원을 체계적으로 관리하기 위한 연구와 국제표준화를 함께 추진하기로 했다. KOREN등 기존 연구망을 최대한 활용하여 KOREAv6 서비스를 확대 구축, 운영하고, 유선 인터넷망을 가입자망부터 IPv6망으로 점차 전환해 오는 2007년 이후에는 IPv6망으로 발전시켜 나갈 계획이다. 이를 위해 정부,연구기관,학계,통신사업자,장비업체,가전업체를 비롯, BcN, 디지털홈, 텔레메틱스 등 프로젝트 책임자들이 참여하는 'IPv6 전략협의회'를 구성, 연구개발과 서비스 상용화를 효율적으로 추진 관리하기로 했다. 정보통신부는 이를 통해 차세대 인터넷산업과 서비스를 육성, 오는 2007년까지 국산IPv6 장비로 국내 시장 40%, 해외시장 5%를 점유한다는 방침이다.

• 국책연구소

[한국전자통신연구원]

- 한국전자통신연구원은 '선도기반개발사업'의 일환으로 2000년부터 2002년까지 기초기술개발 및 표준화를 추진한바 있다. 이를 통해, 국내 IPv6 시험망인 6Bone을 구축 및 운영, IPv4망과 IPv6 망과의 호환을 위한 6Talk이라는 IPv6 전환장치를 개발하였다.
- 그리고 정보통신부 출연과제인 '초고속 광가입자망 기술개발사업'의 일환으로 차세대 라우터 구축에 필수적인 IPv4 및 IPv6용 IS-IS 라우팅 프로토콜 기술을 개발하였으며, IPv6 기반으로 구축된 가정 내 네트워크를 이용해 정보가전기기를 원격지에서 제어할 수 있는 'IPv6 기반 정보 가전기기 원격제어' 기술을 개발하였다.
- 또한 보안업체인 퓨처시스템과 공동으로 IPv6환경에 맞는 VPN 기술을 개발하였다.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

- 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 등이다.
- 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 등이다. 2004년 중형 IPv6 라우터 시제품의 개발을 완료하고, 차세대 인터넷 서비스 라우터의 구조 설계를 완료하였다. 개발된 라우터는 IPv6의 보급을 촉진하기 위해 필요한 다양한 고기능 서비스를 실장하고 있다.
- 또한, 개발된 차세대 중형 IPv6 라우터 및 IPv4/IPv6 연동 게이트웨이, IPv6 VPN 시험 장비, IPv6 NMS 장비에 대해서는 KOREAv6 시험운영을 통하여 국내 IPv6 제품들과의 상호 운용성을 검증하였다.
- 유무선 연동 환경에서의 IPv6 자동네트워킹 기술 개발에 있어서는, 현재 무선 LAN과 CDMA 인터페이스를 동시에 수용하는 무선 라우터를 개발 중이다. 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 탑재하였다.
- 더불어 Ad-hoc 네트워크를 위한 인터넷 연결성 기능 제공을 통하여, Ad-hoc과 인터넷간의 통신 기능도 제공할 예정이다.

[한국전산원]

- 한국전산원은 IPv6 활성화를 촉진하고 차세대 응용서비스 개발을 위해 2000년부터 「차세대인터넷기반구축사업」을 추진하고 있다.
- 현재, 차세대인터넷교환노드(6NGIX) 및 차세대가입자망(6KANet)의 구축/운영, 관련 응용서비스를 조기에 개발하기 위한 연구활동 지원 및 IPv6 동향 등 IPv6관련 기술 발간사업을 통한 IPv6 기반여건 조성에 힘쓰고 있다.
- 2004년 한국전산원의 IPv6사업 목표는 IPv6로의 조기전환을 위한 IPv6 이용 활성화 및 초기 시장 창출을 위해서 차세대 인터넷 시범망(KOREAv6)을 확대 구축하여 IPv6 제품 완성도 제고 및 상용화를 조기에 유도한다는 것이다.
- 또한 IPv6 시범서비스 실시 및 핵심사업 발굴을 통해 IPv6 사용자 저변을 확대하고, IPv6 여건 조성 및 정책 지원을 통한 IPv6의 조기 보급 및 전면 확산을 유도하는 것이다.
- 이 목표를 위하여 2004년 한국전산원이 진행 중인 사업내용은 크게 3가지이다. 첫째, KOREAv6 인프라 확충 및 운영으로 KOREAv6 망 고도화와 KOREAv6 장비 및 솔루션의 시험운영, KOREAv6 망 운영을 조기에 정착시킨다. 둘째, IPv6 응용서비스 발굴, 보급 및 이용촉진으로 KOREAv6 시범사업, IPv6 포털 사이트 서비스 제공 및 고도화, IPv6 체험관 고도화를 제공한다. 셋째, 차세대 인터넷 정책 수립 지원 및 여건 조성으로 IPv6 전략협의회 및 실무협의회, IPv6 보급 촉진 기본 계획, IPv6 선도국가와 국제 협력, IPv6 전문가 양성교육을 실시한다.

[한국인터넷진흥원]

- 2004년 9월 21일자로 민간기구였던 효율성과 상업성을 추구했던 한국인터넷정보센터(KRNIC)를 공익과 공공성을 우선시하는 정부기구로 승격된 한국인터넷진흥원이 되었다.
- 한국인터넷진흥원은 2004년 6월에 최근 KR도메인 및 국내 IPv4 주소, AS번호에 대한 “Who is” 서비스를 확장해 IPv6 주소와 국외 IP 주소에 대한 “Who is” 서비스를 개시하였다. “Who is” 서비스 (whois.nic.or.kr)란 인터넷에서 사용하는 주소(도메인, IP주소, AS 번호 등)에 대한 사용기관 및 관리자 정보를 제공하여 네트워크 장애 및 인터넷에서 발생하는 각종 역기능에 신속한 대응을 할 수 있도록 지원하는 서비스이다.
- 최근 유비쿼터스, 홈 네트워크 및 휴대 인터넷과 관련해 차세대 인터넷 주소체계로 IPv6주소에 대한 관심이 높아지고 국외 IP주소 및 AS번호에 대한 관련 정보 제공 요구가 증가함에 따라 한국인터넷진흥원은 IPv6 및 Global who is 서비스를 새로 도입하게 되었다.
- 현재 정보통신부는 향후 BcN, 홈 네트워크, 텔레매틱스 등의 핵심 인프라를 위해 차세대 인터넷 주소 체계인 IPv6 도입을 적극 추진 중으로, 이를 위해서는 IPv6 기반 응용 서비스를 안정적으로 연결하고 운영할 DNS 구축이 필수적이다.
- 이를 위해 한국인터넷진흥원은 2002년부터 IPv6 DNS에 관한 국제동향 분석 및 선도기술 연구를 추진했고, IPv6 DNS 관련 시험 서비스망을 구축해 운영기술 전반에 대한 연구를 수행해 왔다.
- 한국인터넷진흥원은 정보통신부의 IPv6 보급촉진 계획에 따른 .KR DNS IPv6 기본계획 수립을 통하여 추진 계획을 수립하였으며, 국내 .KR 2차 Name Server 운영기관 및 DNS 관련 전문가 자문회의를 통해 구체적인 추진계획을 논의 및 협의하여 2004년 2월에 ‘IPv6 보급 촉진을 위한 .KR DNS IPv6 도입계획(안)’ 수립안을 완성하였다.

[한국통신기술협회]

- 한국정보통신기술협회는 우리나라 정보통신표준을 제정하는 민간기구로서 설립된 이래, 국내 정보통신표준의 제정은 물론이고, 2001년 12월 시험인증연구소를 설립함으로써, 표준의 발굴과 제정에서부터 시험인증에 이르기까지 우리나라의 정보통신표준화를 일괄적으로 추진할 수 있는 One-stop 표준화 서비스를 제공하는 기관이다.
- IPv6에 관련된 한국정보통신기술협회의 주요활동으로는 크게 표준 제정과 시험인증 서비스 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. 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 신설하였다. 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 있다.
- 또한 시험인증 활동에서는 한국정보통신기술협회 시험인증연구소를 주축으로 IPv6에 관련된 제3자 시험/인증 서비스와 상호운용성 시험행사를 개최하고 있으며, 해당 시험 활동을 통해 국내업체들의 IPv6 장비 제조

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

능력을 향상시키기 위해 노력하고 있다.

• 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 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 확인하였다.
- 2002년에는 MS Windows OS와 시스코 라우터, SUN 서버 등 네트워크 장비들에 대한 IPv6 기능 시험과 성능 시험이 이루어졌다. 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 진행되었다.
- 현재 라우터, 서버/클라이언트, DNS 등이 연계된 상호운용성 시험을 통하여 전환 기술과 네트워크 운용 관리 기술 확보를 추진하고 있다.
- 2004년에는 Mobile IPv6 지원 무선 랜 네트워크를 서울대학교에 설치 운영하고 있으며, 2005년도에는 양재동 연구소 주변 공원에 설치하여 운영할 예정임.

[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 있다.

[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 있다.

[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 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]

- 삼성전자는 IPv6 조기 활성화 및 All IP 기반기술을 확보하기 위한 연구개발을 활발히 진행 중이다.
- 현재 삼성전자에서 진행중인 IPv6 관련 프로젝트는 IPv6를 지원하는 고속 라우터 기술개발과제 및 디지털 홈 서버 개발 과제 등이 있다.
- 고속 라우터는 IPv6 전용 장비라기 보다는 차세대 인터넷 망에 적용할 수 있는 액세스, Edge 및 백본급 라우

터 개발하는 과제의 일환으로써 IPv6를 지원하고자 하는 것이다. 연구개발은 크게 3단계로 나눌 수 있으며, 1단계는 2003년 말까지 MPLS 등 기능이 포함되는 10기가급 IPv4 기반 라우터 개발 기술 및 플랫폼을 확보하는 것이다. 2단계는 이를 기반으로 2004년 6월까지 IPv6 기능 및 10기가 이더넷 구현기술을 추가로 개발하는 것이고, 3단계는 2004년 말까지 스위칭 용량 160G 이상으로 확장하는 기술을 개발하는 것이다.

- 또한, 홈 네트워크 구축의 중추적인 역할을 담당할 홈 서버를 개발하고 있으며, 다양한 유무선 인터페이스 뿐만 아니라 홈 네트워크 인터페이스를 수용하고 통신/방송 미들웨어 및 다양한 서비스 응용을 갖추도록 개발되며 차세대 네트워크에 필수적인 IPv6를 지원을 목표로 하고 있다. 연구개발은 크게 3단계로 나눌 수 있으며, 2005년 상반기 최종단계에서 가정 내의 모든 기기(TV, PC, 가전기기, 전등 등)가 하나의 네트워크로 구성되어 기기에 관계없이 서비스 가능하고 또한 지능화되어 음성인식 등 다양한 편리성이 지원되는 방송, 통신융합 멀티미디어, 홈오트메이션 및 디지털 방송 서비스 제공 등이 가능한 Home Server가 개발될 것이다.

[LG 전자]

- LG 전자는 현재 IPv6와 관련된 LG전자의 연구 개발 활동은 IPv6 Stack, IP Security, Mobile IPv6, SIP 등이 있으며, 서울 우면동 연구단지내에 3개의 독립된 IPv6 시험망을 구성하여 운영 중이다. 그 중 하나는 ETRI를 통해 6Bone에 연결되었고, 또 다른 하나는 KT를 통해 KOREN IPv6망에, 나머지 하나는 데이콤의 IPv6 시험서비스 망에 각각 연결된 테스트베드를 구축하였다.

- 현재 IPv6 Stack은 IPv6 실험 및 인증을 위한 TAHI 테스트를 통해 시스템에 채택되기 위한 함수의 적합성 테스트, Windows, 시스코 라우터, FreeBSD 등 다양한 IPv6 플랫폼과 상호운용 테스트, 6Bone 네트워크, 데이콤 ISP에 성공적으로 연결하기 위한 Configured Tunneling 테스트가 진행 중이다.

• 국내 학계

- 광운대학교의 IPv6망은 ETRI로부터 2001:230:203::/48의 IPv6 주소를 할당 받아 시험적인 IPv6 망을 운영하고 있으며 향후 본격적인 IPv6 개발을 위해 본 기관의 관련 연구실들과 IPv6 기술을 공유하고 있다. 그리고 2000년부터 ETRI와 공동으로 IPv6 관련 프로젝트를 수행하고 있으며 2001년 3월부터는 10월까지 native IPv6망의 dual stack host와 IPv4망의 호스트와의 연동을 위한 리눅스 기반의 DSTM을 개발 완료하였다. 그리고 IPv6 표준과 관련 기술의 공유를 위해 관련기술 원고 기고 및 프로젝트 수행 중에 작성된 문서들을 홈 페이지를 통해 오픈하고 있으며 향후 IPv6에 관련된 프로젝트를 지속적으로 추진할 예정이다.

- 건국대학교에서는 현재 서울 캠퍼스를 중심으로 하나의 IPv6 로컬 테스트망을 가지고 있고, 현재 ETRI, KRNIC과의 터널을 통해 6BONE에 참가하고 있다. 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 있다. 현재 이러한 테스트망을 기반으로 SIP 기반의 VoIPv6 기술 개발 프로젝트를 진행 중이며, BIND, Apache, Sendmail, POP, 오디오/비디오 톨 등 다양한 IPv6 응용들을 테스트하고 있다.

- 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 있다. 또한 실제 서비스되어질 IPv6의 준비를 위해 본 기관의 관련 연구실과 IPv6기술을 공유하고 있다. 지금 현

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

재 테스트중인망은 순수 IPv6망으로 cisco라우터 5대를 이용하여 구성중이다. 본 기관의 망구성은 windows2000과 FreeBSD, Linux, OpenBSD등이 있으며 현재 IPv4에서의 응용들(HTTP, FTP, DNS, Mail 등)을 IPv6에서 그대로 사용가능하도록 시험하고 있다. 현재 활동연구로는 DiffServ를 이용한 IPv6에서의 QoS관련연구와 모바일IPv6망에서의 QoS등 인터넷 QoS적용분야에 대해서 연구 중이고 네트워크간의 트래픽 측정에 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 원격 장치 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 자동 탐색을 통한 원격지 제어 기능을 구현하고 있다. 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 기대된다.

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

• 국외 정부정책 추진현황

[미국]

- 현재의 IPv4 체계 하에서 전체 IP의 70%를 점유하고 있는 미국은 IPv6로의 전환에 소극적이었다. 그러나 주변국가들이 차세대 인터넷에서 주도권을 잡기위한 발 빠른 움직임을 보임에 따라 2004년 들어 미국은 정부부처를 중심으로 IPv6로의 대응을 빠르게 진행하고 있다.

- 미국방성(DoD)은 공식적으로 IPv6로의 전환을 표명하였다. 연 300억 달러 이상의 DoD의 IT예산을 활용하여 2003년 10월부터 신규 구입하는 통신장비에 IPv6를 필수적으로 적용하고, 2008년까지 국가정보망을 IPv6망으로 완전 전환할 예정이며 분산형 작업이 가능하고 보안성을 강화한 새로운 통신망 구축을 목표로 하고 있다.

- 또한, 미상무부에서 IPv6 이용에 관한 경제적 효과를 검토하는 태스크포스가 설치되었다.

[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 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 전 세계적으로 시작되고 있음을 선포했다.

- 유럽산업체들은 라우팅 장비, 가전기기, 응용프로그램 부분에 걸쳐 사용 가능한 IPv6 제품을 준비 중이다.

- 특히 Ericsson과 Nokia를 중심으로 모바일 기술 및 서비스 개발에 주력하고 있다. 스웨덴의 Skanova는 2001년부터 IPv6 상용서비스를 실시 중이다.

• 나라별 기술개발 현황

[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 전 제품으로 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 신 기술로서가 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 IPv6 장비 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 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 있다.
- 일본의 산업체들은 1998년부터 산·학·연 협동 기술개발을 추진해오고 있다. 세계최초로 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 연구 과제를 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.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

그 결과 IPv6 TF-SC는 유럽에서의 IPv6 전개를 예측하기 위한 중요한 전략적인 조직이 되었다.

- 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 Event 가 개최됐다. Goba IPv6 Service Launch Event에는 몇몇 엔드유저를 위한 시연, 컨퍼런스, EuroNews의 발표와 전 세계적인 IPv6의 연결이 가능해 졌음을 축하하는 행사가 이루어졌다.
- Eurov6는 언제나 누구나 IPv6 제품과 서비스를 경험해 보고 그 효과를 체감할 수 있게 해주는 유럽의 IPv6 체험관이다. Eurov6는 고정형 체험관과 이동형 체험관으로 구성되어 있다. 고정형 체험관은 IPv6 제품과 서비스 기반의 응용프로그램을 전시하며 체험관을 찾은 고객이나 네트워크를 통한 원격 방문자가 직접 체험해 볼 수 있다. 이동형 체험관은 임시장소에서 일시적인 시연들을 합쳐 이벤트성 시연을 보여준다. 이러한 체험관을 통해 벤더들과 스폰서들 모두 그들의 장비와 시스템을 테스트하고 시험해볼 수 있는 환경을 제공받을 수 있다.

[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 연구교육망인 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 민간주도의 'IPv6 Council' 을 설립하여 IPv6 보급 활동을 진행 중이다.
- 중국 정부는 IPv6를 이용한 차세대 인터넷망의 구축을 계획하고 있다. 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 있다.
- 2003년부터 구축하기 시작한 CNGI는 2005년 완료로 목표로 중국 전역에 30개의 IPv6 기가팍을 구성할 예정이다. 또한 중국 정부는 ISP를 이용한 테스트베드를 구축할 예정이다.

2.4. 표준화 현황 및 전망

2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

• IPv6 기본 및 확장기술 표준화 현황 및 전망

- 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 PG210/PG207에서는 Ad-hoc 라우팅 프로토콜 중에 하나인 AODV 라우팅프로토콜이 2005년에 표준화됨.
- 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 2005년 RFC 표준으로 제정됨(예정).
- IPv6 변환/연동기술 표준화 현황 및 전망
 - TTA PG210에서는 2005년에 10건이 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.
- IPv6 응용 및 망구축기술 표준화 현황 및 전망
 - TTA PG210에서는 2005년에 7건이 국내 단체표준으로 제정되었으며, 3건의 고유표준이 진행되고 있음. 주요 내용을 살펴보면, CDMA에서의 IPv6 주소할당기법, CDMA망에서의 IPv6 네트워크 전환기법, CDMA망에서의 CDMA/WLAN 이중망간의 인터워킹에 관련된 표준개발임.
 - ETRI가 2004년에 DNSop 워킹그룹으로 제출된 IPv6 DNS 서버 정보 획득 방법인 “DNS 서버 정보를 위한 IPv6 호스트 설정기법”이 2005년 RFC 표준으로 제정됨(예정).

2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- IPv6 기술 표준화는 IETF의 관련 워킹그룹들에서 수행되고 있으며, IPv6, v6ops, MANET, NEMO, MIP6, MIPSHOP 워킹그룹 등에서 주도적으로 진행되고 있다. 또한, 표준화와 병행하여 IPv6 국제포럼을 중심으로 국제 IPv6 서밋 행사를 통해 IPv6 조기 정착을 위한 홍보 및 교육이 이루어지고 있다.
- 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.
- IPv6 기본기술 표준개발 현황 및 전망
 - IPv6 WG은 대부분의 작업이 완료되었으며, 2005년 말중으로 현재의 core spec을 internet standard 상태로 끌어올린 후 WG을 closing할 예정이다. 현재는 몇 가지 현안 위주의 논의 만이 진행되고 있다. 특히 ene site 로의 IPv6 주소할당방안에 관한 사안과 IPv6 RA 메시지의 M 및 O 플래그의 사용상의 모호함과 관련된 이슈 들이 남아있는 상태이다.
- IPv6 확장기술 표준개발 현황 및 전망
 - MIP6(Mobile IPv6) 워킹그룹은 최근 들어 MIPv6의 기본 규격이 RFC3775로 승인 되었으나 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 MIPv4와 MIPv6 간의 상호운용성이 주된 논

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

- 의 관심사가 되고 있으며, MIPv6와 AAA 결합, HA 신뢰성, 부하분산, MIPv6를 위한 프라이버시 요구사항 등이 논의되고 있다. 특히 MIP프로토콜의 시그널링 메시지 교환상의 보안문제에 대해서 많이 논의되고 있다.
- 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 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 4개의 기본적인 Ad-hoc 라우팅 프로토콜(DSR, AODV, OLSR, TBRPF)을 2003년내로 Experimental RFC로 등록할 예정이다.
- 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 에서의 중요 이슈는 멀티호밍과 경로 최적화 이슈로서 이러한 이슈에 관련된 문서작업을 완료하고 올 연말에 charter 를 재개정하거나 워킹그룹을 closing 할 예정이다.
- Multi6 워킹그룹은 현재 close 되었으며 이 워킹그룹에서의 작업한 3개의 RFC문서를 기반으로 SHIM6라는 워킹그룹이 만들어져 L3Shim을 통한 멀티호밍 솔루션 개발 및 분석을 목표로 작업중이다.
- IPv6 변환/연동기술 표준개발 현황 및 전망
 - v6ops WG은 IPv6 전환을 위한 시나리오 작업 및 IPv6 운용과 IPv6 응용 개발에 대한 가이드라인을 표준화 하는 WG이다.
 - v6ops WG의 주요 표준화 이슈는 3GPP, ISP, Enterprise, Unmanaged 망에서의 각각의 시나리오 및 솔루션에 대한 가이드라인 개발로서, 현재 이를 위한 4개의 디자인 팀이 구성되어 작업 중에 있다.
 - 이 4가지 시나리오 중 아직도 작업이 끝나지 않은 시나리오는 엔터프라이즈 분야이며, 아직 분석문서가 작업 중에 있다.
 - v6ops 워킹그룹의 작업도 막바지에 이르렀으며, 현재 남아있는 이슈는 주로 전환 과정에서의 보안 이슈와 관련된 것들이다. 이외에 ETRI에서 발표한 “draft-shin-v6ops-application-transition-03.txt” 기고서가 RFC 문서로 출판되어 RFC 4038의 번호를 부여받았다.
- IPv6 응용기술 표준개발 현황 및 전망
 - DNSop 워킹그룹에서는 DNS 서버 탐색 및 Zone 파일 관리에 관련된 표준화 기술을 개발하고 있다.
 - ETRI에서 주도하고 있는 DNS 탐색기법 요구사항 문서는 지난 56차 회의에 서부터 표준화가 진행되어, 지난 2004년 8월, 제 60 차 샌디에고 회의에서 WG Last Call이 승인되었다. 이 문서에는 크게 3가지 방식 별로 요구사항을 정의하고 있다.
 - 즉, Stateful 및 Stateless 두 가지를 공히 지원하는 DHCPv6 방식, Stateless 방식의 RA 방식, Well-known 주소를 이용하는 방식에 대한 요구 사항을 각각 정의하고 있다. 이 문서는 IESG에 제출되어 빠르면 2005년 말에 RFC로 승인될 예정이다.
 - 이 문서의 표준화가 완료되면, 관련 메커니즘 문서에 대한 표준화가 진행될 것으로 예상된다. 현재 DHCPv6 를 이용한 방식은 표준화가 완료된 상태이다. 따라서 RA 방식과 Well-known 주소방식이 표준화가 진행될 것으로 예상되며, 한국전자통신연구원에서 제안한 RA 방식은 IPv6 RA 메시지에 빠져있는 Recursive DNS 서버 주소를 알려주는 옵션을 포함하고 있다.

- 이 RA 기반 DNS 탐색 방식은 계층적 MIPv6, 이동네트워크에서의 DNS 서버 주소를 알려주는데 적합할 뿐 아니라 이동통신에서 핸드폰을 통한 인터넷 서비스 시 IPv6 주소 자동설정과 DNS 서버 주소를 한 번에 전달 받을 수 있기 때문에 메시지 교환 측면에서 RA 기반 방식이 DHCPv6 방식에 비해 유리한 측면이 많다. 2005년에 개인 드래프트 형태로 IESG에 직접 제출할 예정이며, 2006년 상반기에는 RFC로 추진될 것임.
- 즉, 이동통신망에서는 대개 Stateless Address 주소 자동설정 기능을 통해 주소를 설정하기 때문에, DNS 정보도 함께 포함시켜 단말에게 알려 주면 DHCPv6 서버 탐색 및 DNS 수신에 필요한 메시지 교환으로 인한 지연시간을 제 거할 수 있는 장점이 있기 때문이다.

3. 중장기 표준화로드맵 및 추진전략(안)

3.1. 표준화 SWOT 분석

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.
- IPv4/IPv6 변환/연동기술을 포함한 IPv6 고기능 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.
- 우리나라가 IPv6에 본격적인 관심을 가진 것은 최근 2~3년 사이의 일로 IPv6 핵심 기술을 확보하고 있는 기관은 ETRI 및 일부 공동연구를 수행한 업체를 제외하고는 전무한 실정이며, IPv6 기반 라우터 및 단말 장비 개발 등의 기술력도 ETRI 및 일부 산업체가 초기 수준으로 확보하고 있는 실정임. 따라서, 관련 기술의 국내외 표준화에 대한 관심도의 부족으로 표준개발에 국내 업체들의 실질적인 의견이 반영되지 못하고 있음.
- 현재, IPv6 관련 표준화는 IETF에만 한정하지 않고, ITU-T, IEEE 등으로 다변화하고 있는 추세임.

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내 역량 요인			강점요인(S)		약점요인(W)	
			시 장	- 세계 최고 수준의 정보통신 및 인터넷 인프라 기반 무한 잠재시장	시 장	- IPv6 기반 사업모델 부재에 따른 산업체의 참여의식 미비
			기 술	- IT839 전략의 3대 첨단 인프라 기술로 부각 - IPv6 핵심 표준기술 및 망 구축 기술보유	기 술	- 국내 원천기술 부족 및 높은 해외 장비 기술 의존도 - IPv6 관련 전문연구/개발 인력 및 선행 참여기업 부족
국외 환경 요인			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 (T)	시 장	- Wibro, USN 등을 기반으로 IPv6 신규시장 창출 호기	<div> <div>SO</div> <div>WO</div> <div>ST</div> <div>WT</div> <div>전략</div> </div>		- IPv6 관련 연구/개발 인력 확충 및 관련 기업 육성 - 홈네트워크, Wibro, RFID/USN 등과 의 IPv6 연동을 통한 새로운 사업 모델 제시 - 한/EU 공동연구 및 한중일 정부 주도의 동북다 협력을 통한 잠재시장 확보 및 공 동대응	
	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) - 국제적으로 IPv6 보급, 촉진, 노력 확산 (예, Moonv6)				
위 협 요 인 (T)	시 장	- 지속적인 경쟁력 확보 및 해외시장 선점을 위한 기술 비공개 가능성	- IPv6 핵심 장비의 국내기술 확보 및 경쟁력 있는 틈새 장비 개발 주도 - IT839 전략의 3대 인프라간 연동기술의 국제 선행 표준화 노력 필요		- 틈새시장 발굴 육성 - 국제 표준화 활동에 따른 원천 기술 확보 추진 - 국제 표준 개발 전문 인력 지속적 양성	
	기 술	- 선행 표준기술 개발의 해외 대형 장비업체 주도표준				
	표 준	- IETF 등에서의 국제표준화 영향력 미흡 (전문인력 부재)				

• 표준화 기본 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 것이다. 국내외 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 주력했다. 이와 같은 표준화는 새로운 제품 및 기술 개발을 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 요구됨.

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

- 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 추진하면, IT839 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 진행해왔기 때문에 국제적인 수준의 기술력을 확보하고 있음. 따라서 이를 바탕으로 국내의 BcN 모델을 기반으로 IPv6와의 연계 표준을 ITU-T SG13을 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 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 활용될 수 있는 표준개발이 중요함. 또한, 세계적인 수준의 기술력을 확보하고 있는 CDMA 환경에서의 IPv6 주소체계, 변환기술, 이중망간의 연동기술 등에 대한 국내 표준화를 완료 후에, IETF 및 IEEE를 중심으로 국제표준화를 추진해야 함.

3.2. 중점 표준화항목

3.2.1. 중점 표준화항목 도출

- 최근, IETF를 중심으로 진행되고 있는 IPv6 기술표준화 동향을 중심으로 중점 표준화항목을 도출한다. 현재 IPv6 기본기술들이 대부분 완료됨에 따라, IPv6기반 이동성관련 기술, IPv4/v6 전환기술에 큰 비중이 있다.
- 국제적으로 우리나라가 표준화를 주도하고 있거나, 주도할 잠재력을 가지고 있는 분야, 기술개발시 국내외적으로 시장경쟁력을 확보할 수 있는 분야를 중심으로 중점 표준화항목을 도출한다.
- 이와 같은 기준에 따라, IPv6 확장기술, IPv6 변환 및 연동기술, IPv6 응용기술을 중점 표준화항목으로 도출한다.

• 중점 표준화항목의 국내 기술경쟁력 현황

중점 표준화항목	국내 산업계 경쟁력
확장기술	Mobile IPv6에서 확장 기술을 이용한 라우팅 기술 및 security 기술 확보
변환/연동 기술	ETRI의 BIA 기술을 비롯하여 라우터에서의 변환/연동 기술 확보
응용기술	IPv6 위에서 VoIP 기술과 P2P 기술, DNS 확장기술력 확보
망구축/시험	IPv6 시험사업 추진 등을 망구축 경험풍부

3.2.2. 중점 표준화항목 현황표

중점 표준화항목		확장기술	응용기술
세부 표준화 항목		- 라우팅프로토콜 (MIPv6/Ad-hoc/NEMO 등) - 멀티홈기술 - 보안 확장기술	- DNS 확장기술 (주소탐색, 주소할당기술 등) - 상위계층과의 연계기법(SCTP와 IPv6 등) - IPv6 주소 망관리기법
시장 현황 및 전망	국내	- 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) - 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.	
	국외	- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)	
기술 개발 현황 및 전망	국내	- KT, ETRI, NCA 등에서 Mobile IPv6 관련 기술 개발 및 라우터 탑재를 고려하고 있으며, 시험망 운영중 - ETRI는 MANET/NEMO 라우팅프로토콜을 탑재한 이동라우터를 개발중임	- NCA를 중심으로 KOREAv6 프로젝트가 2004년부터 추진 중에 있으며, 이를통해 다양한 장비 시험 및 응용의 시범서비스가 진행되고 있음
	국외	- Ericsson, Nokia, KAME 프로젝트, 헬싱키 대학 등에서 Mobile IPv6기반 라우터기술을 개발중임 - 일본 WIDE, Nokia 등에서 NEMO 라우팅프로토콜을 개발중임 - IETF MIP6, MIPSHOP,DNA WG 등에서 이동성관련 표준기술을 개발중임	- Ericsson,Nokia를 중심으로 모바일 서비스 개발에 주력하고 있으며, VoIP, 텔레메틱스, P2P, 홈네트워크 등의 분야에서 IPv6를 적용한 장비와 응용을 개발중임 - IETF DNSop, DHC, IPv6 WG 등에서 DNS 탐색 및 할당 표준을 개발중임
기술 개발 수준	국내	시제품	설 계
	국외	구 현	시제품
	기술격차	1년	1년
	관련 제품	Cisco, Junifer, Ericsson, Nokia 등	Microsoft, SUN, HP 등
IPR 보유현황	국내		
	국외	ND 보안기법: Ericsson, Microsoft	
IPR 확보가능분야		Ad-hoc/NEMO 경로최적화 분야	IPv6 주소할당 기법, SCTP와 매핑분야
표준화 현황 및 전망			
표준화 기구 / 단체	국내	TTA	TTA
	국외	IETF	IETF
	국내참여 업체 및 기관	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원, 숭실대, KISA 등	NCA, NIDA, ETRI, 삼성전자 등

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

중점 표준화항목		확장기술	응용기술
표준화 추진형태		사실표준화(IETF표준)	사실표준화(IETF표준)
표준화 수준	국내	표준기획	표준안 개발/검토
	국외	표준안 최종검토	표준안 개발/검토
시급성(신속성)		2년	3년
중점 표준화항목		변환/연동기술	망구축/ 시험기술
세부 표준화 항목		- 변환 및 터널링 기법 - 망간의 연동기법 - IPv4/IPv6 주소 연동 매커니즘 및 보안확장	- NGN에서의 IPv6 서비스 프레임 워크 - Wibro에서의 IPv6 서비스 프레임 워크
시장 현황 및 전망	국내	- 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) - 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.	
	국외	- 세계 라우터 시장은 2009년까지 안정적인 성장을 계속할 것이며, 2003년 대비 2004년에는 16.3%, 2009년에는 44.5% 성장하여 1,370억불에 이를 것으로 예측됨 (IDC)	
기술 개발 현황 및 전망	국내	- ESTI를 중심으로 IPv6 중형라우터를 개발하고 있으며, NAT- PT, DSTM 변환 기능을 장비에 탑재 추진 중에 있음(DSTM의 경우, 국제표준선도)	- 2000년도부터 ETRI 중심으로 ‘한- EU간 IPv6 Native 망 및 응용연구 연구’, 한국전산원중심으로 ‘차세대인터넷기반구축사업’ 등을 중심으로 IPv6 관련 응용 기술을 개발함
	국외	- 미국은 Moonv6 사업을 통해 DSTM 개발 및 시험을 추진하고 있음 - Cisco, Telebit 등의 대부분의 라우터 개발 업체들이 변환- 기법을 탑재하고 있음 - 일본 USAGI 프로젝트에서는 ISATAP 등을 구현하고 있음 - IETF v6ops WG에서는 4가지 분야에 대한 분석 및 시나리오 문서를 개발중임	- 유럽은 1998년부터 6INT, 6WINT, 6NET, Euro6 등 IPv6 관련 차세대 망 구축 및 관련 기술 개발을 수행중 - 일본은 NTT, IJ 등이 이미 상용망을 구축하여 서비스 중에 있음. 또한, TAHI 프로젝트를 중심으로 적합성 및 상호운용성 시험 슈트를 개발하고 있음
기술 개발 수준	국내	시제품	기술기획
	국외	시제품	기술기획
	기술격차	0년	0년
	관련 제품	Junifer, Hitach, Ericsson, Cisco 등	Cisco, Junifer, Hitach 등
IPR 보유 현황	국내	-	-
	국외	-	-
IPR 확보가능분야		이종망간의 연동, RFID/USN 분야	Wibro에서의 IPv6 적용분야

중점 표준화항목		변환/연동기술	망구축/ 시험기술
표준화 기구 / 단체	국내	TTA	TTA, IPv6 포럼코리아
	국외	IETF, ITU-T, IEEE, ISO/IEC	IETF, ITU-T
	국내 참여 업체 및 기관	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등	ETRI, 삼성전자, 삼성종합기술원 등
표준화 추진형태		사실표준화(IETF표준)	사실표준화(IETF표준) 공식표준화(ITU-T)
표준화 수준	국내	표준기획	표준안 항목승인
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
시급성(신속성)		3년	1년

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

3.3. 중점 표준화항목별 세부추진전략(안)

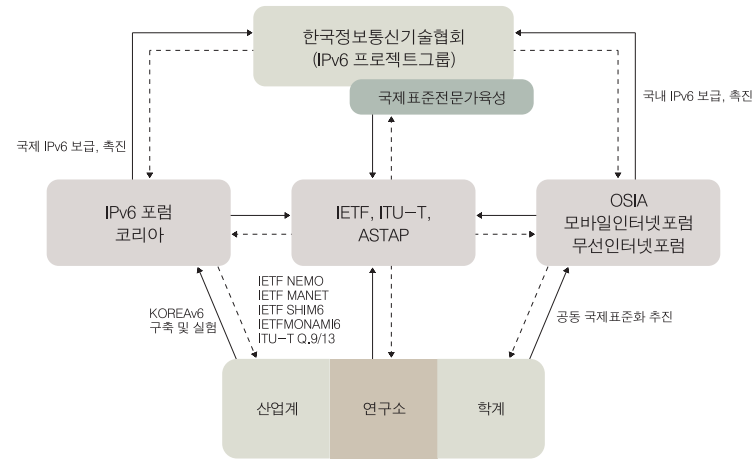
3.3.1. 중기 표준화로드맵(2006~2008)

중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도 고(★★★) 중(★★☆) 저(★☆☆)
		▶: 국내표준화 완료시점▷: 국제표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점					
		05 이전	06	07	08	09 이후	
확장기술	- NEMO 리무팅 프로토콜	03 01 00 ▶		●			★★★
	- Ad- hoc 라우팅 프로토콜	05 05			▷	●10	★★☆
	- USN 라우팅 프로토콜			▶	● ▷		★★☆
	- MIPv6 확장규격(HMPv6, FMIPv6 등)	04 05 05 ○	●	▶			★★★
	- 멀티홈잉 기술	05 05			▷ ○	●10	★★☆
	- ND 기술 및 보안확정				▷ ○	●	★★★
응용기술	- DNS 기술 (DNS 탐색기술, DHCPv6, ODS 등)	04 05 05	▷	●			★★☆
	- 상위계층과의 연계기법 (SCTP기반 IPv6 확장, 자동네트워킹, 멀티홈잉 등)			▷	○	●10	★★☆
	- 그룹 및 망관리 기술(MIB, MLD 프로토콜 등)	05 04 05 05 ○	▶	●			★★★
변화/연동 기술	- 주소 및 프로토콜 변환기법 (NAT-PT, SIIT 등)	05 04 05 05 ○	▶	● ▷			★★☆
	- 터널링 기법 (DSTM, ISATAP 등)	05 04 05 05 ○	▶	●			★★☆
	- IPv6/IPv4 주소 연동 매커니즘 및 보안확장 기법	05 04 05 05 ○			▶ ● ▷ ○		★★★
	- 유/무선 통합 자동로밍 및 망간 연동기술 (WLAN 과 CDMA 등)	05 04 05 05	▶ ●	▷ ○			★★★
	- MAC 계층과 IPv6 연동기술 (IPv6 over RFID/USN 등)			▷	○	●10	★★★
망구축/ 시험 기술	- IPv6 기반 NGN 서비스 프레임 워크	05 05		▷	○	●10	★★☆
	- IPv6 기반 Wibro 서비스 프레임워크	05 04 05 05 ○	▶ ● ▷				★★★

3.3.2. 표준화 추진체계

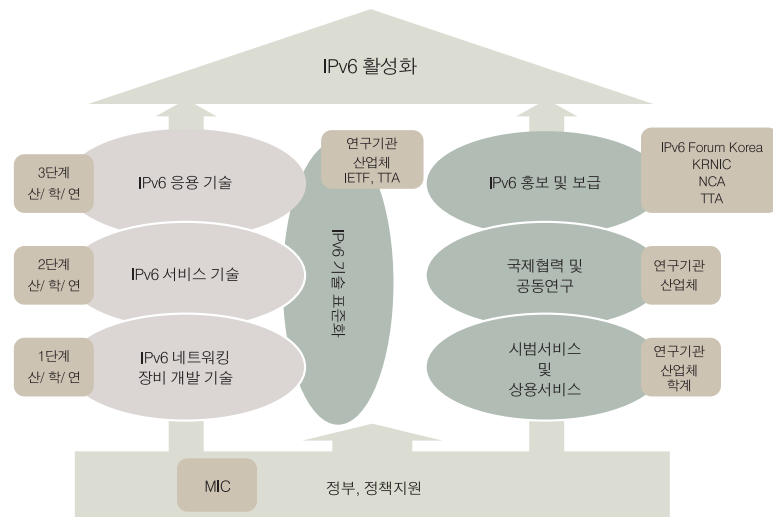
- IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 OSIA 및 IPv6 포럼 코리아를 통하여 국내 표준화 활동을 주도하고, IPv6관련 표준전문가들로 하여금 국제 표준화 활동 및 국내 IPv6 기술 보급, 표준기술 공동 연구 등을 지원한

다. 이를 통해, 개발된 국내 표준(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 국제 표준전문가 육성 프로그램이 진행되고 있다.



(그림 5) 국내 주요기관의 IPv6 표준화 추진체계

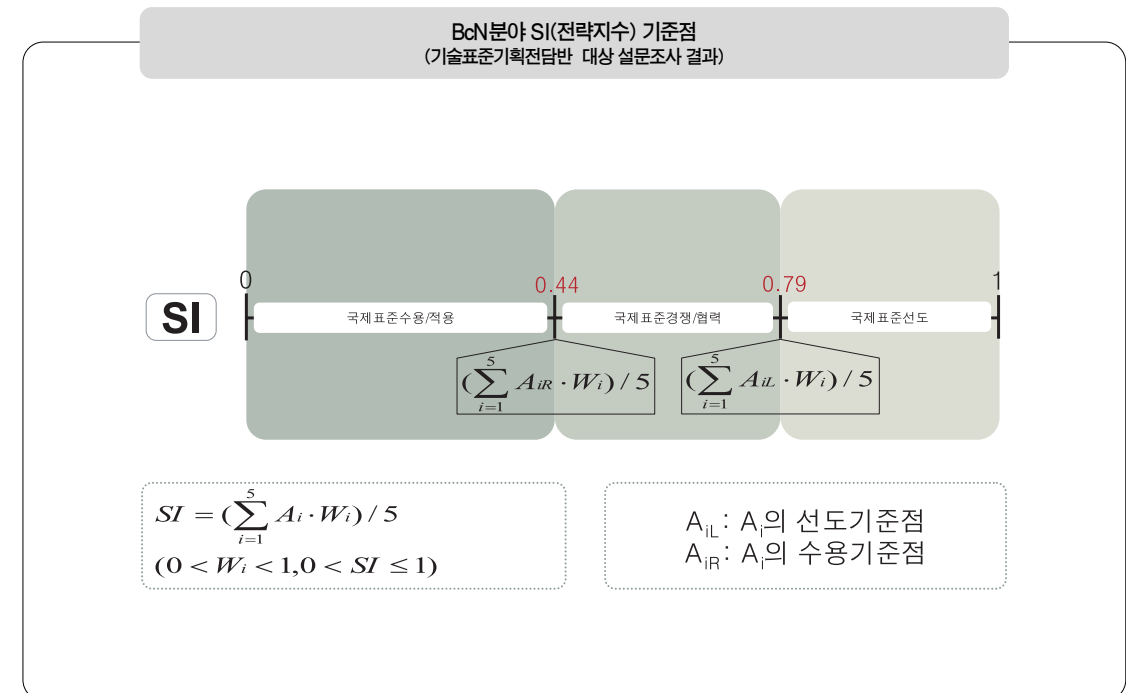
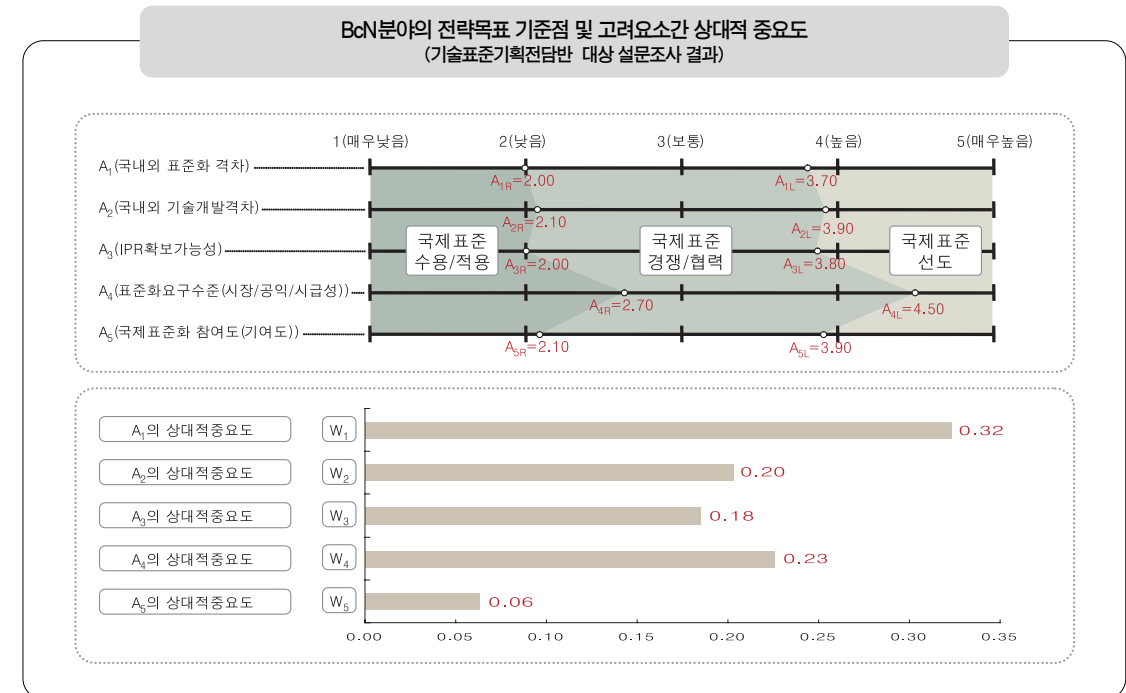
- (그림 6)은 IPv6 관련 국내 산·학·연을 중심으로 단계적인 표준화 방안을 기술한다. 1단계는 선 장비 개발 후 표준화를 의미하며, 조속한 네트워크 장비 개발로 국내시장을 효과적으로 방어할 수 있어야 할 것이다. 2단계는 선 표준화, 후 기술 개발을 의미하며, 1단계를 통해 축적된 기술력을 바탕으로 네트워크 장비에 탑재될 고기능 서비스를 개발한다. 3단계는 1,2단계에서 제공되는 장비를 이용한 응용 서비스 개발을 의미하며, 상대적으로 표준화의 중요성이 떨어진다고 할 수 있겠다. 그렇지만, 시험 비스와 상용 서비스와 연계하여, 시험 및 인증, 타 망과의 연동 등에 관련 표준개발이 병행되어야 한다.



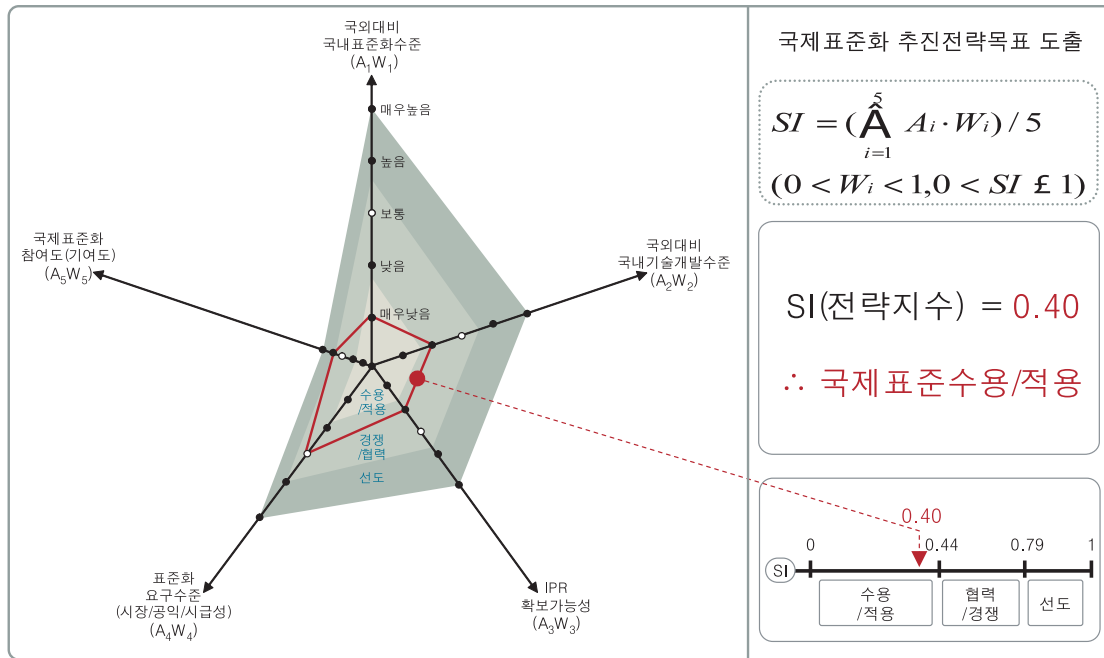
(그림 6) 단계별 IPv6 표준화 및 기술개발

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

3.3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)



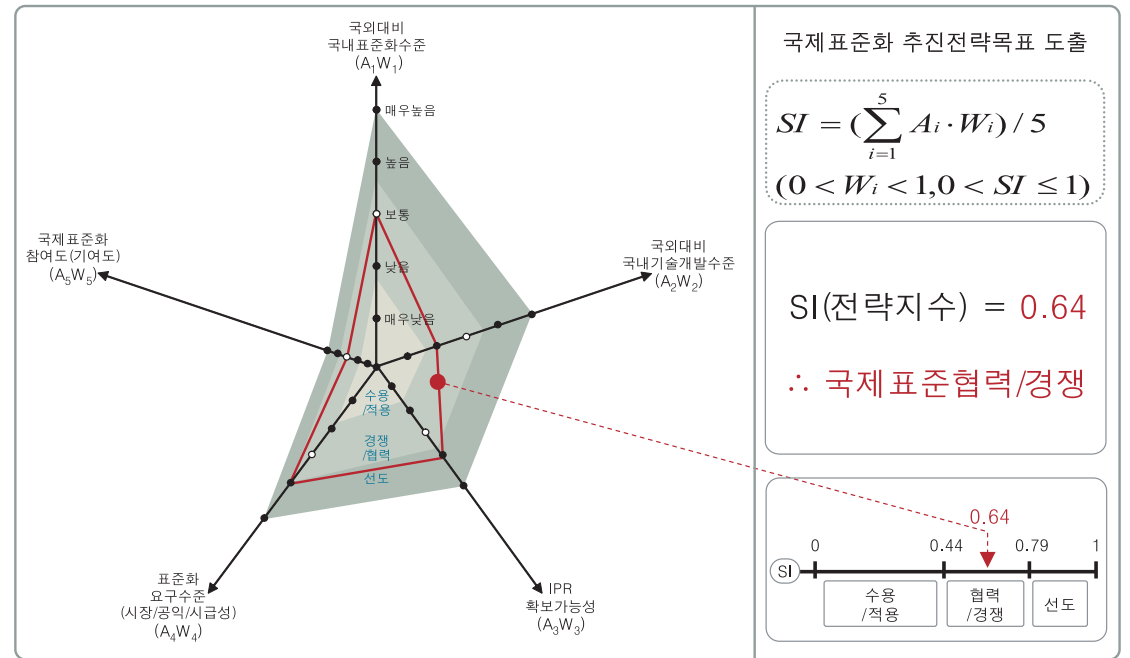
• IPv6 확장표준



- 기 확보한 IPv6 기본기술 표준을 바탕으로 IETF MANET, NEMO, MIP6 등의 이동통신 및 이동네트워크 분야, 보안분야 등을 중심으로 표준화를 추진하는 것이 바람직함. 또한, RFID/USN 개발에 활용할 수 있는 표준개발이 중요함.
- IPv6 고기능 서비스를 제공하기 위한 이동 IP 분야, 홈네트워크분야, 이동네트워크 등의 분야에서 IPR을 확보할 수 있을 것으로 예측됨. 이 분야들은 아직 기술적으로 성숙되지 않은 상황이기 때문임.
- 그러나, IETF 지적재산권의 무상 허여 원칙에 따라, 선 기술 개발을 통한 잠재시장을 확보하는 방향으로 추진 필요함.

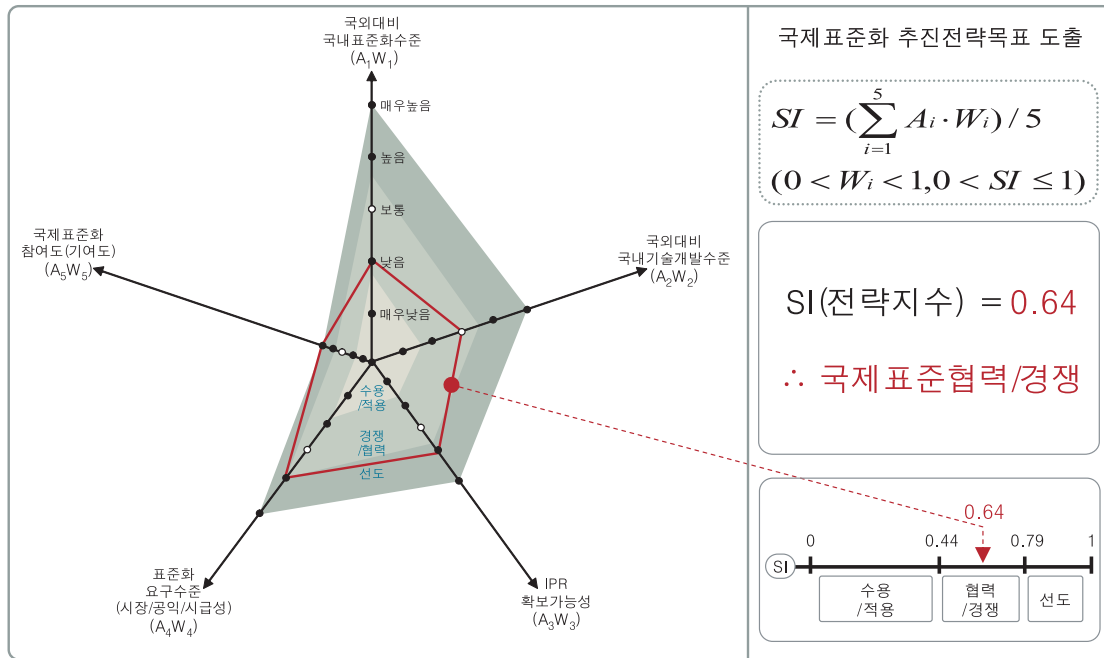
Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

• IPv6 응용표준



- IPv6의 보급 확산을 위한 응용 개발에도 주력해야 할 것이며, 개발된 응용들은 구축된 Koreav6 망을 통해 실질적인 실험을 거쳐 효용을 입증해야 할 것임.
- 따라서, 응용 개발과 병행한 국내표준 개발에 주력해야 함.
- 지적재산권에 관련된 사항은 이분야에는 도출하기가 어려움.

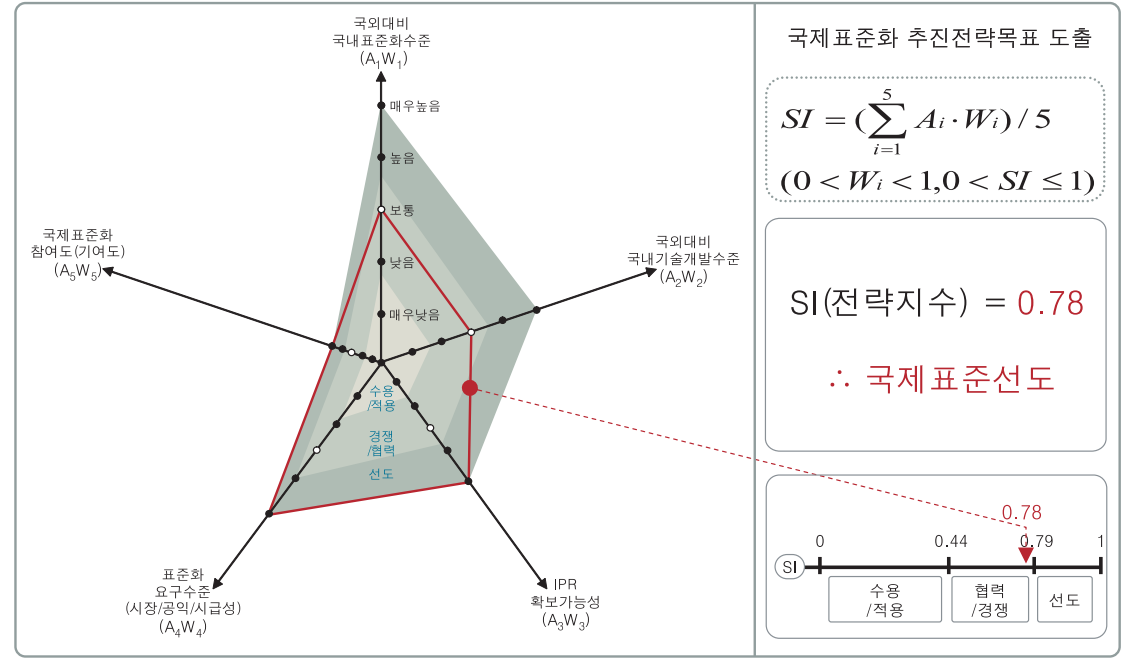
• IPv6 변환/연동표준



- 세계적인 수준의 기술력을 확보하고 있는 CDMA 망상의 변환기술 및 이종망간의 연동기술 등에 대한 국내표준화를 완료 후에, IETF 및 ITU-T SG13을 중심으로 국제표준화를 추진함.
- 현존하는 IPv4/IPv6 연동 메커니즘은 심각한 보안상의 취약점을 내포하고 있어, 관련 장비의 시장활성화에 걸림돌이 되고 있으며, 최근 IETF를 통해 보안 기능 확장이 표준화 쟁점사항이 되고 있는 추세임. 이를 고려하여 표준화를 추진해야 함
- 2006년 상반기 상용화를 목표로 하고 있는 Wibro 기술과 연계한 IPv6 표준을 선 개발하고, IETF 등을 통해 표준화를 추진해야 함. 아울러 이동 IPv4와 이동 IPv6 간 호환 메커니즘의 개발 요구가 발생하고 있음. 따라서, 이의 선행 표준 개발이 시급히 추진되어야 함.

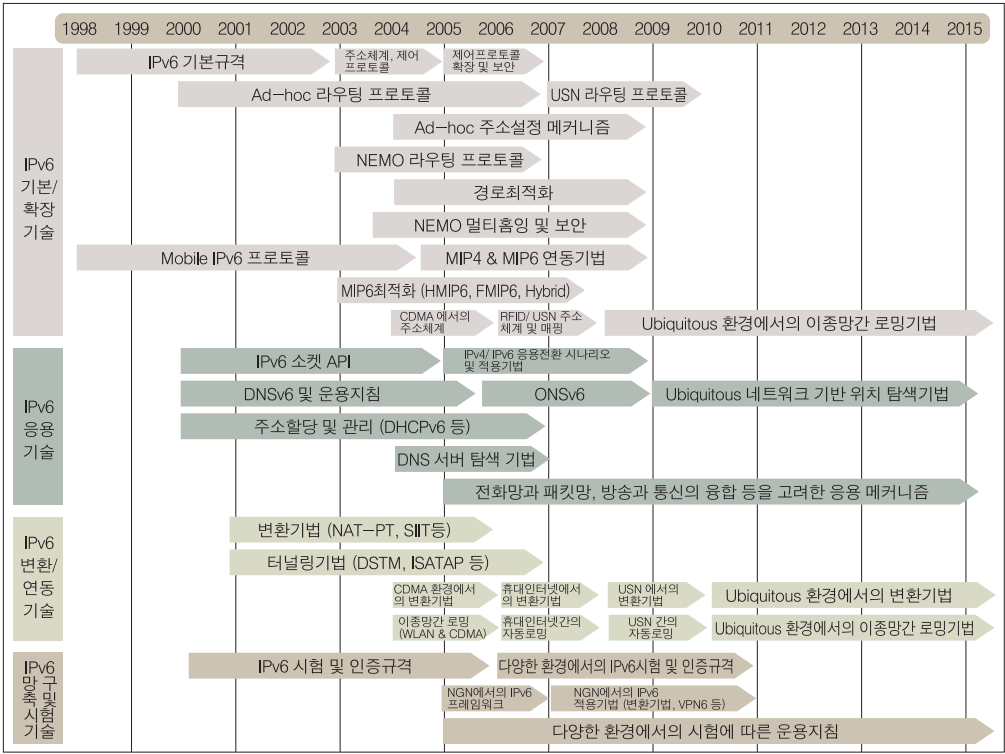
Standardization Roadmap for IT839 Strategy

• IPv6 망구축 및 시험표준



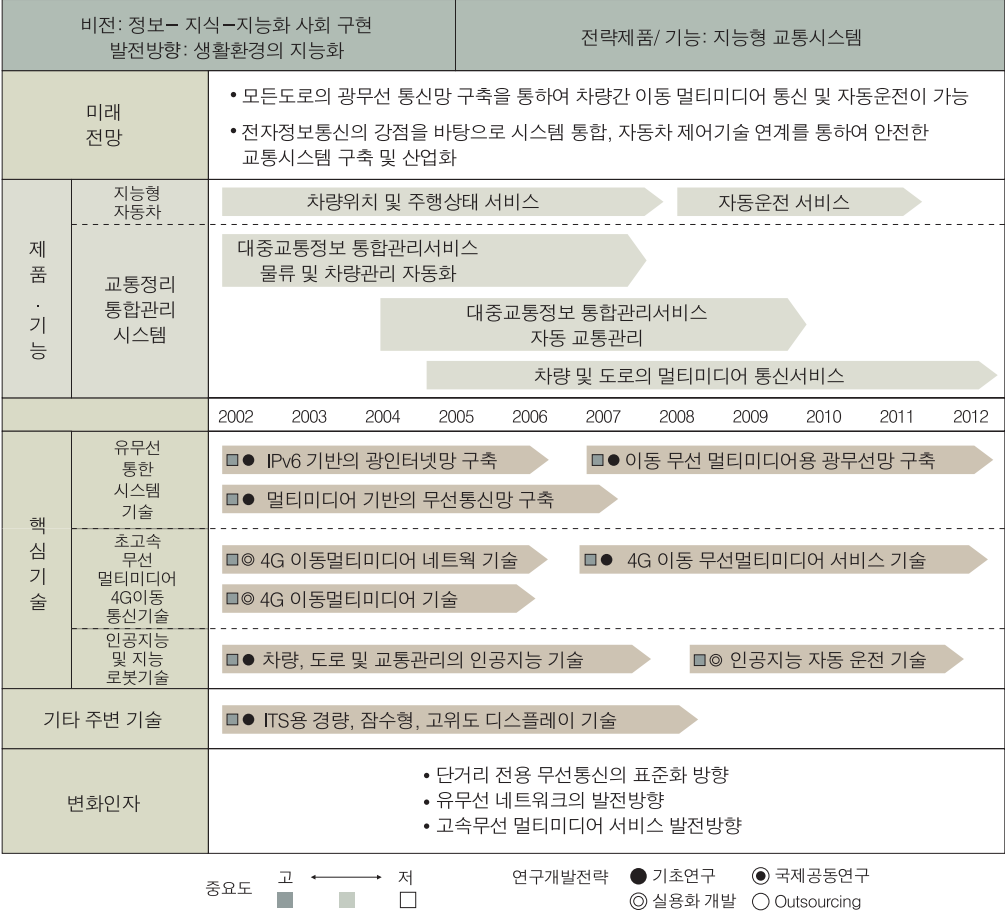
- 국내의 BCN 모델을 기반으로 IPv6와의 연계 표준을 ITU-T SG13 중심으로 국제표준화를 추진하는 것이 바람직함.
- 현재, ITU-T Q.9/13의 라포타를 ETRI에서 맡고 있기 때문에 표준화가 한층 가속화될 것임.

3.3.4. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)

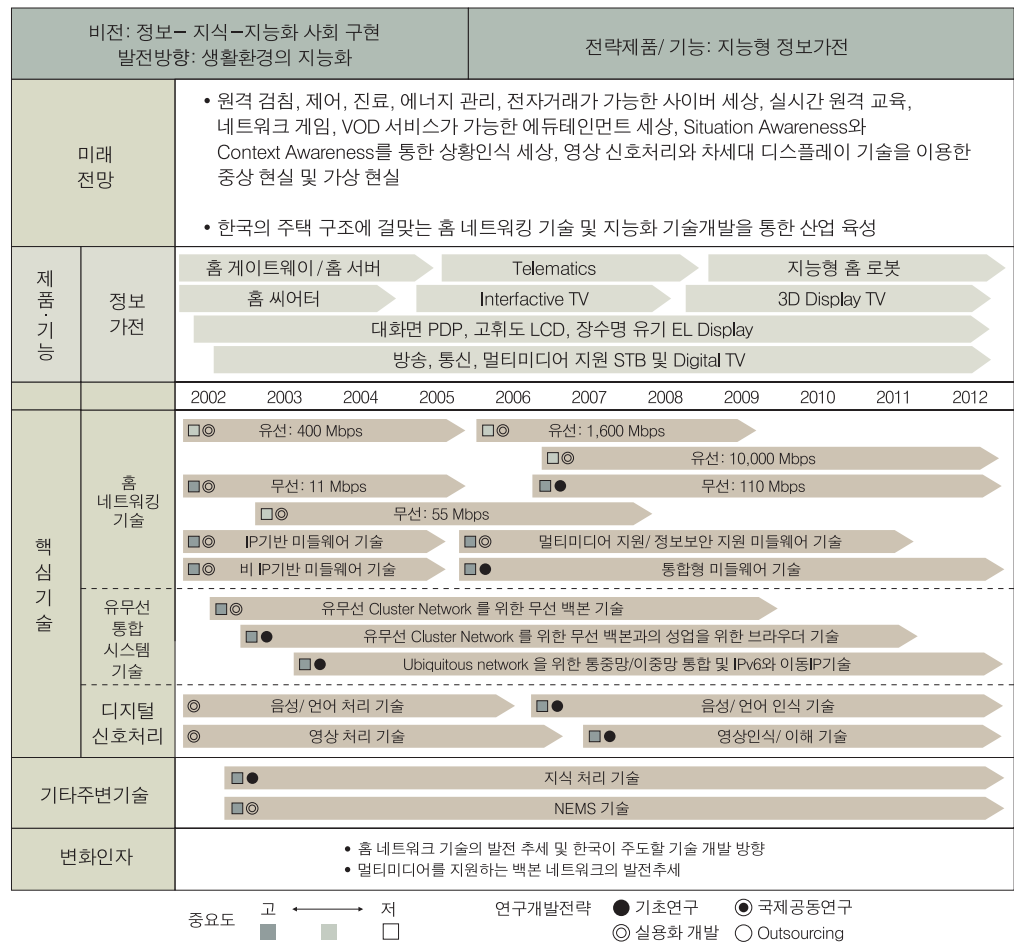


Standardization Roadmap for IT839 Strategy

〈참고(과기부 자료 1) : 지능형 교통시스템〉



〈참고(과기부 자료 2) : 정보가전 분야〉



Standardization Roadmap

for IT839 Strategy

〔국내외 관련 표준 대응리스트〕

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	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	995	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		(2005 예정, 영문표준)	
	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 TTA, ETRI	(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	IPv6 Multicast Address Assignments, (RFC 2375)	IETF IPv6	1998		(2005 예정, 영문표준)	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		

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 기본 기술	Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, (RFC 2460)	IETF IPv6	1998		TTAS.IF-RFC 2460/R1 (개정,2001)	TTA
	Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6), (RFC 2461)	IETF IPv6	1998	I-D(BIS)	TTAS.IF-RFC2461 (2003)	TTA, ETRI
	IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, (RFC 2462)	IETF IPv6	1998	I-D(BIS)	TTAS.IF-RFC2462 (2003)	TTA, ETRI
	Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification, (RFC 2463)	IETF IPv6	1998	I-D	TTAS.IF-RFC2463 (2003)	TTA, ETRI
	Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks, (RFC 2464)	IETF IPv6	1998 (2003)		TTAS.IF-RFC2464	TTA, ETRI
	Management Information Base for IP Version 6: Textual Conventions and General Group, (RFC 2465)	IETF IPv6	1998			
	Management Information Base for IP Version 6: ICMPv6 Group, (RFC 2466)	IETF IPv6	1998			
	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			
	IP Version 6 over PPP (RFC 2472)	IETF IPv6	1998	I-D	TTAS.IF-RFC2472 (2004)	TTA, ETRI
	Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification (RFC 2473)	IETF IPv6	1998		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	IP Header Compression, (RFC 2507)	IETF IPv6	1999			
	Reserved IPv6 Subnet Anycast Addresses, (RFC 2526)	IETF IPv6	1999		(2005 예정, 영문표준)	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 (2003)		TTAS.IF-RFC2675	TTA, ETRI
	Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6, (RFC 2710)	IETF IPv6	1999		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	IPv6 Router Alert Option, (RFC 2711)	IETF IPv6	1999 (2003)		TTAS.IF-RFC2711	TTA, ETRI
	Format for Literal IPv6 Addresses in URL's, (RFC 2732)	IETF IPv6	1999		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
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 (2004)		TTAS.IF-RFC2894	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		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6, (RFC 3041)	IETF IPv6	2001	I-D		
	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		(2005 예정, 영문표준)	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		(2005 예정, 영문표준)	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			
	IPv6 Flow Label Specification (RFC 3697)	IETF IPv6	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Requirements for IPv6 Prefix Delegation (RFC 3769)	IETF IPv6	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Dprecating Site Local Address (RFC 3879)	IETF IPv6	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 기본 기술	IP Forwarding Table MIB (RFC2096)	IETF IPv6		I-D		
	Management Information Base for the Internet Protocol (IP) (RFC2011)	IETF IPv6		I-D		
	IP Tunnel MIB	IETF IPv6		RFC4087		
	Default Router Preferences and More-Specific Routes	IETF IPv6		I-D		
	IPv6 Host to Router Load Sharing	IETF IPv6		I-D		
	Link Scoped IPv6 Multicast Addresses	IETF IPv6		I-D		
	IPv6 Scoped Address Architecture	IETF IPv6		I-D		
	Unique Local IPv6 Unicast Addresses	IETF IPv6		I-D		
	Centrally Assigned Unique Local IPv6 Unicast Addresses	IETF IPv6		I-D		
	Optimistic Duplicate Address Detection for IPv6	IETF IPv6		I-D		

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
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		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing (RFC 3561)	IETF MANET	2003			
	Optimized Link State Routing Protocol	IETF MANET	2004			
	Topology Dissemination Based on Reverse-Path Forwarding (TBRPF)	IETF MANET	2004			
	The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks (DSR)	IETF MANET	2004 (예정)			
	Nemo Basic Support Protocol	IETF NEMO	2005 (예정)			
	Source Address Selection for Multicast Listener Discovery Protocol (RFC 3590)	IETF MAGMA	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Socket Interface Extensions for Multicast Source Filters (RFC 3678)	IETF MAGMA	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6 (RFC 3810)	IETF MAGMA	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Goals for IPv6 Site-Multihoming Architectures (RFC3582)	IETF Multi6	2003		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	RADIUS and IPv6 (RFC 3162)	IETF IPsec	2003		TTAE.IF-RFC3162 (2004)	TTA
	Cryptographically Generated Addresses (CGA) draft-ietf-send-cga-06.txt	IETF SEND	2004 (예정)			
	IPv6 Neighbor Discovery (ND) Trust Models and Threats (RFC 3756)	IETF SEND	2004 (예정)		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	SEcure Neighbor Discovery (SEND), draft-ietf-send-ndopt-06.txt	IETF SEND	2004 (예정)			

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
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		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	6Bone Routing Practice (RFC 2546)	IETF ngtrans	1999	RFC 2772		
	Stateless IP/ICMP Translation Algorithm (SIIT) (RFC 2765)	IETF ngtrans	2000		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
	Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT) (RFC 2766)	IETF ngtrans	2000		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
	Dual Stack Hosts using the Bump-In-the-Stack Technique (BIS) (RFC 2767)	IETF ngtrans	2000		(2005 예정, 영문표준)	포럼코리아
	6Bone Backbone Routing Guidelines (RFC 2772)	IETF ngtrans	2000			
	Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers (RFC 2893)	IETF ngtrans	2000		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
	6BONE pTLA and pNLA Formats (pTLA) (RFC 2921)	IETF ngtrans	2000			
	IPv6 Tunnel Broker (RFC 3053)	IETF ngtrans	2001		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds (RFC 3056)	IETF ngtrans	2001		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI, IPv6 포럼코리아
	An anycast prefix for 6to4 relay routers (RFC 3068)	IETF ngtrans	2001		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	A SOCKS-based IPv6/IPv4 Gateway Mechanism (RFC 3089)	IETF ngtrans	2001		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	An IPv6-to-IPv4 transport relay translator (RFC 3142)	IETF ngtrans	2001		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) (RFC 3315)	IETF DHC	2003		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Dual Stack Hosts using 'Bump-in-the-API' (BIA) (RFC 3338)	IETF ngtrans	2002		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Transition Scenarios for 3GPP Networks (RFC3574)	IETF v6ops	2002			
	IPv6 Prefix Options for DHCPv6 (RFC 3633)	IETF DHC	2003		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	DNS configuration options for Dynamic host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) (RFC 3646)	IETF DHC	2003		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Stateless DHCP Service for IPv6 (RFC 3736)	IETF DHC	2004		(2005 예정, 영문표준)	TTA, ETRI
	Unmanaged Networks IPv6 Transition Scenarios (RFC 3750)	IETF v6ops	2004			
	Evaluation of Transition Mechanisms for Unmanaged Networks (RFC 3904)	IETF v6ops	2004			
	Application Aspects of IPv6 Transition	IETF v6ops	2004 (예정)			

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
IPv6 변환 연동 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		TTA, ETRI
	Service Location Protocol Modifications for IPv6	IETF svcloc	2002		TTAE.IF-RFC31 11 (2003)	TTA, ETRI

[참고문헌]

[1] 정보통신부, “인터넷 산업강국 건설을 위한 IPv6 보급촉진 계획(안),” 2003. 7

[2] 정보통신부, “NGcN IPv6 소분과 보고서,” 2003.6.

[3] 정보통신부, 한국전산원 “IPv6 동향 2004,” 2004.12

[4] 한국전산원, “2003 한국 인터넷 백서,” 2003.03

[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 : <http://www.ietf.org>

[13] IPv6 포럼 코리아 : <http://www.ipv6.or.kr>

[14] KAME Project : <http://www.kame.net>

[15] TAHI Project : <http://www.tahi.org>

[16] NGIX : <http://www.ngix.ne.kr>

[17] Trans Eurasia Information Network : <http://www.transeurasia.org>

[18] 6INT Project : <http://www.6int.org>