

主 題

# BcN(Broadband convergence Network)

## 표준모델

인제대학교 컴퓨터공학부 김철수

한국전자통신연구원(ETRI) 김해숙, 강성수, 박영식

차 례

1. 서 론
2. BcN 개요
3. 해외 NGN 추진 현황 및 표준 동향
4. BcN 표준 모델 개발
5. 결 론

### 1. 서 론

통신기술 발전의 한 측면을 살펴보면 TMN을 통한 이종 장비의 관리, 망의 통합을 통한 비용의 절감, 신규서비스 개발에 의한 수익 창출을 목표로 해왔다고 볼 수 있다. 광대역 통합망은 현재 독립적인 망이 갖고 있는 한계를 극복하고 음성, 데이터, 방송 등 모든 서비스를 하나의 네트워크로 연결하여 미래 출현할 품질 보장형 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김 없이 안전하게 제공할 수 있는 정보통신 인프라로 정의할 수 있다.

광대역 통합망 구축 추진 전략의 일환으로 BcN추진의 로드맵 및 발전전략을 제시하기 위한 BcN 표준 모델은 국제 표준화 기구의 망 구성도 및 표준기술을 반영한다. 표준모델에서 제시될

단계별 망구조, 기술규격 및 서비스 모델은 국내 첨단 연구 개발망에 선도 적용되어 문제점의 검증에 활용 될 것이며, 상용망에 적용 시 발생될 문제점을 최소화 하기 위해 2010년까지 지속적으로 보완될 계획이다.

본 고에서는 BcN의 개요와 추진 배경을 비롯하여 BcN 과 NGN의 차이, 아울러 해외에서 NGN개발과 관련하여 국제 표준화기구별 동향 및 국가별동향에 대해 살펴보고, 현재까지 추진된 BcN표준모델에 대해 살펴본다.

### 2. BcN 개요

#### 2.1 BcN의 정의

광대역 통합망 (BcN: Broadband convergence

Network)은 통신·방송·인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김 없이 안전하게 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크이다.[1]

기술적인 의미에서 BcN과 유사한 작업을 진행하는ITU-T 권고안 초안에서는 NGN 정의에 관해 초기 몇몇 회원국에서 어떠한 기술이라도 배제됨이 없어야 한다는 점을 반영하여 packet based network(IP, MPLS, ATM, Ethernet), IP-managed network 라고 정의하고 있다.[2] 그리고 ETSI의 경우, NGN은 개방형 인터페이스를 이용하여 신규서비스를 단계별로 진화하면서 서비스 할 수 있는 패킷 기반 망이라고 정의하고, NGN을 구체적으로 IP기반이라 언급하지 않고 있다. 그러나 무선망의 통합시스템인IMS 경우를 살펴보면 All-IP 기반임을 짐작할 수 있으며, 우리나라의 무선 사업자의 진화 전략 역시 All-IP로의 진화를 구체화 하고 있다.

## 2.2 추진 배경 및 계획

BcN의 추진 배경은 다음의 몇 가지로 설명할 수 있다.

첫째, 통신 사업자의 수익 변화이다. 지난 10년간 통신 시장은 구조와 규제 면에서 큰 변화가 있었으며, 국내 통신사업자들은 음성서비스 시장의 포화로 인해 수익률이 저하되었다. 또한 급증하는 데이터 트래픽을 위해 투자되는 비용이 수익으로 창출 되지 않는 문제점도 광대역 통합망의 필요성을 느끼는 계기가 되었다. 이를 극복하는 방편으로 음성 및 데이터 트래픽 통합을 통한 운영비 절감과 유무선 서비스 결합을 통한 신규 서비스로 새로운 수익창출을 꾀하고 있다. [3]

둘째, 서비스와 사용자 요구의 변화이다. 서비스 제공자는 초고속 인터넷 서비스의 급속한 확산으로 소비자가 원하는 광대역 멀티미디어 서비스를 기존의 망에서 제공하기 곤란함을 인식하였

다. 뿐만 아니라 VoIP, WCDMA 및 디지털 TV 서비스 개발로 인하여 통신사업자는 패킷 기반 통합망의 효율성을 인정하였다.

셋째, 기술의 발달을 들 수 있다. IPv6, 컴퓨터/메모리 능력 발달, 광 기술의 발전, 유무선 기술의 발전으로 음성과 멀티미디어 트래픽 통합이 가능해 졌으며, MMoIP, IP-TV 등 융합형 신규 서비스가 가능해 졌다. 아울러 기술의 발달과 규제완화로 인해 유무선사업자가 업무영역을 넓힐 수 있는 계기가 되었고, 이는 신규서비스를 통한 수익창출의 기회가 될 수 있다.[3]

넷째, 기존TDM장비 노후화를 들 수 있다. TDM장비의 노후화로 인해 유지보수 비용이 증가되고, 신규서비스 출현이 예상되는 이 시점에서 통신사업자들은 또 다시 TDM장비에 투자하는 것을 꺼려하고 있다. 아울러 대부분의 통신망 장비 제조업체들이 수요가 줄어드는 구식교환기에 대한 기술지원을 포기함으로써 차세대 통신망의 도입을 가속화 시키는 계기가 되었다고 본다.

다섯째 국내의 현재까지 구축된 통신인프라 및 지형적 특성을 들 수 있다.

BcN 가입자 대역 목표인 100Mbps에는 미치지 못하지만, 이미 초고속 국가망 사업을 통해 1100만 가입자들의 광대역화가 이루어진 성숙 단계에 있으며, 지형적 특성상 국민의 47% 가량이 아파트와 같은 집단 거주지에 살고 있으므로 어떠한 기술이라도 쉽게 적용할 수 있는 환경적 특성을 가지고 있다. 아울러 통신사업자간의 경쟁으로 당일신청 당일 개통이 일반화되어 있다. 이에 비해 스위스 등(초고속 가입자 퍼센트가 나타나야 하고) 유럽 국가의 경우 ADSL신청에서 설치까지 짧게는 2주부터 5주 이상 걸리기도 하고 설치가 불가능한 곳이 많은 실정이다. 속도의 경우, 가입자 선택에 따라 256Kbps, 512Kbps, 1Mbps, 2Mbps로 차등화 되어 있으며, 512Kbps의 경우 월 79스위스프랑으로 약7만원 정도의 서

비스 이용료를 지불한다. 미국의 경우 케이블회사를 이용할 시 설치기간이 3~4일간 소요되며, 우리나라보다 저속으로 우리나라 수준의 초고속 환경과는 비교가 되지 않는다. 우리나라의 경우 앞서 말한 듯이 초고속 국가망 사업을 통해 차세대 통합망을 위한 기반이 구축된 상태이며 정부의 강력한 정책적으로 지원으로 광대역 통합망을 추진할 수 있는 단계이나, 외국의 경우 기본인프라 부족으로 인해 관망하고 있다고 해도 과언이 아니다.

정부의 BcN 추진 계획은 3단계로 나누어 2005년까지 유·무선 연동 및 통신·방송 융합의 초기 서비스를 제공하고, 2007년까지 유·무선 통합 및 통·방 융합의 본격 서비스를 가능하게 하며, 2010년까지 광대역 통신·방송·인터넷 통합망을 완성한다는 것이다. 궁극적으로 BcN의 목표는 2,000만 유·무선 가입자에게 이중망간 끊임 없는 멀티미디어 서비스 제공이 가능한 100Mbps급 BcN을 구축하여 관련 통신·방송 장비 시장의 43조원 내수, 496억 달러 수출, 82만 명의 고용창출, 유발효과 163조원의 서비스 시장 산업과급 효과를 기대하는 것이다.

### 2.3 광대역 통합망의 시초 및 BcN과 NGN의 차이

차세대 통합망의 기원을 ITU-T의 GII(Global Information Infrastructure)에서 찾을 수도 있지만, 그 이전의 B-ISDN을 통해 찾을 수 있다. B-ISDN은 디지털 네트워크로서 서비스의 통합과 PSTN, PSDN, CATV, FR등을 ATM망으로 통합하고자 한 것으로 볼 수 있다. 그러나 프로토콜이 복잡하고, FTTH를 근간으로 한 고속 액세스 기술은 많은 투자비대 수익이 불분명하여, 지금의 전달망 역할로 전락하고 말았다. 이후 1993년경에 연구되었던 GII는 NGN역사의 또 다른 한 축으로, 권고안 Y.110(GII principles and

framework architecture)에서 GII의 통합(convergence) 특성을 보여주고 있으며, 기존 전기통신망뿐 아니라 컴퓨터/정보산업과 소비자/오락 산업간의 융합을 통한 진화를 목표로 하였다면, 여기에 유무선, 방송을 포함한 것을 NGN으로 볼 수 있다.

추구하는 목표와 추진배경이 유사한 BcN과 NGN에 대해 차이점을 든다면 첫째, 용어자체의 명확성이다. BcN(Broadband Convergence Network)은 이름 그 자체로 광대역화를 기본으로 네트워크의 통합, 서비스융합을 추구하므로 방법과 이를 통한 목표가 구체적으로 명시되어 있으나, NGN(Next Generation Network)은 차세대 통신망이라는 시간적 모호함과 개념적 의미로만 정의 되어 있으며, ITU의 많은 외국 참가자들의 경우 NGN의 실체에 대해 반문하고 있으며, 실제 망사업자들에게 수익을 주는 네트워크라고 이야기 하는 이도 있다. 한국의 BcN은 차세대 네트워크에 대한 정부의 의지를 나타낸 용어이며, 표준화 기관에서 외국발표자의 표현으로는 BcN이 한국의 NGN이라 소개하고 있다.

둘째, 통방융합 시도시점이다. 처음 NGN이슈가 논의되었던 2002년에는 위성을 통한 방송이 논의 되었지만, 통방융합 개념은 반영 되지 않았고, 이번 2004년 6월 이후에 Y.SatIP\_arch, Y.SatIP\_mcast, Y.SapIP\_qos 작업이 진행되고 있다.[4] 이에 비해 BcN의 경우 기획단계부터 통방 융합을 목표로 하고 있었다는 것이 다른 점이라 할 수 있다.

초기 발전 과정이나 단어 의미상 다소 차이가 있어 보이나, 패킷형 통합망의 구축과 이동성 보장, QoS 보장, 융합형 서비스 제공 등 NGN이나 BcN은 같은 맥락을 유지한다고 볼 수 있다. 현재까지 진행된 연구내용을 볼 때, ITU의 NGN초안은 아직 개념적인데 반하여 BcN의 경우 구현을 중심으로 연구가 진행 중이다.

### 3. 해외 NGN 추진 현황 및 표준 동향

#### 3.1 표준화 기구 동향

국제 표준화 기구 및 Regional 표준 단체에서 NGN과 관련된 다양한 기술 및 서비스에 대한 표준화가 진행 중이다. ITU-T와 ETSI(European Telecommunications Standardization Institute)에서는 각 Study Group 및 Starter Group별로 표준화 활동이 이루어지고 있으며, 이동통신망 분야에서는 3GPP/3GPP2, 이 외에 MSF(Multiservice Switching Forum), IETF(International Engineering Task Force) 등 여러 기관들이 서로 연계하여 표준화 작업을 수행 중에 있다.

IETF는 NGN을 개별적 주제로 다루지는 않지만 기존 프로토콜의 확장 및 신규 프로토콜 연구가 이루어지고 있고, ETSI의 경우 프로토콜을 포함하는 다소 현실적인 연구가 진행 중이다. ITU-T는 IP프로토콜에 대해 Originality가 없어 NGN구축에 어떤 역할을 담당해야 할지를 고민

해야 하고, 이번 회기 동안 Traffic Management 나 OAM과 같은 통신사업자의 자체 고유영역에 대해 연구가 이루어 져야 할 것으로 생각된다. 이러한 표준 흐름을 살펴봄으로써 국제적 시장을 고려하는 BcN의 기술개발의 방향을 모색해 보도록 하자.

##### 3.1.1 ITU-T

ITU-T는 GII 프로젝트의 결과로 차세대 네트워크 표준화 기반을 갖추고 SG13에서 2002년 'NGN 2004 프로젝트'를 결성하였다. 2002년 11월 회의에서 표준관련 초안을 마련하였고, NGN 특성과 능력, 목적을 고려하여 7개의 표준화 분야로 나누어 망과 서비스의 융합을 촉진하는데 주력하고 있다. 2003년 7월 NGN 워크샵의 결과로 NGN on JRG를 결성하여 NGN 표준 프레임워크를 작성 하였으며 이에 대한 기고서들이 제안되고 있다. 2004년 6월까지 JRG on NGN 활동결과는 [표1]과 같다. Y.SatIP\_arch, Y.SatIP\_mcast, Y.SatIP\_qos 는 위성과 관련된 초안으로 NGN에서의 위성 방송에 대한 표준 노력을 가늠 할 수 있다.[4]

[표 1] JRG on NGN 표준문서 목록

문서명	제 목
Y.NGN-FRA	Functional Requirements and Architecture of the N
Y.GRM-NGN	General Reference Model for Next Generation Networks
Y.NGN-SRQ	NGN Service Requirements
Y.NGN-MOB	Mobility Management Requirements and Architecture for NGN
Y.NGN-MIG	Migration of Networks (including TDM Networks) to NGN
Y.NGN-MAN	Framework for Manageable IP Network
Y.NGN-123qos	A Qos Architecture for Ethernet-based IP Access Network
Y.NGN-e2eqos	End-to-end QoS Architecture for IP/MPLS Networks
Y.vsmpls	Voice Services over MPLS Network Interworking
Y.SatIP_arch	Satellite IP Networking Architecture
Y.SatIP_mcast	Satellite IP Multicasting
Y.SatIP_qos	IP QoS for Satellite-terrestrial Networks

최근ITU-TS G13에 제안된 NGN 기고서가 12편에 지나지 않았고, 이들 내용 또한 앞서 제시한 권고안들의 정의나 요구사항의 부분적 수정이나 추가적인 내용 삽입에 지나지 않았다, 이를 고려해 볼 때 ITU-T NGN관련 표준활동은 아직 개념적 모델에 지나지 않으며 실질적인 기술 및 프로토콜에 대한 연구가 미흡함을 알 수 있다. ITU가 NGN에 대해 큰 역할을 하기 위해 Traffic Management나 OAM과 같은 통신사업자의 자체 고유영역에 대해 연구가 이루어 져야 할 것으로 생각된다.

### 3.1.2. ETSI

유럽 표준화 기구ETSI에서는 2001년 4월 NGN-SG(Starter Group)를 결성하여 NGN관련 표준 환경을 연구하고, 관련된 기술 표준 영역을 정의하였다. NGN-SG에서는 구조 및 프로토콜(Architecture and Protocol)/ 종단간 QoS(End to end QoS)/ 서비스 플랫폼(Service Platforms)/ NGN을 위한 망 관리(Network management for NGN)/ 적법한 감청(Lawful/legal interception)/ 보안(Security) 6개의 기술영역을 정의하였고, 이를 수정 보완하여 제7차 GSC회의에서 표준화 기구 간 주요협력분야(HIS: High Interest Subject)로 합의하였다.

NGN-SG 종료 후 결성된 NGN-IG(NGN Implementation Group)에서는 이미 규정된 기술영역에 대한 NGN1?NGN6까지의 작업 계획 아래 표준화를 추진하였다. 그리고 고정망 표준과 VoIP 기반 망 표준을 다루는 두 위원회를 통합하여 2003년 11월에 TISPAN(Telecommunications Internet converged Service Protocol for Advanced Networks)을 결성하였다. NGN 표준화에 있어 ETSI의 중심적 역할은 위해TISPAN에서는 서비스구조/ 프로토콜/ 번호부여/ 주소 및 라우팅/

QoS/ 시험/ 보안/ 망 관리 8개의 워킹 그룹으로 NGN 관련 표준을 연구하고 있다. ETSI에서 정의한 기술 영역은 NGN 표준화를 위한 각 작업 분과의 가이드라인을 제시 했다는 점에서 큰 의미를 시사하며, 구체적인 서비스 및 망 구조, 프로토콜에 대한 언급은 개념적이었던 ITU-T 보다 현실성이 있다고 볼 수 있다.

### 3.1.3 IETF

IETF에서는 NGN 관련 다양한 표준을 종합적으로 추진하고 있으며, 특히 차세대 IP기반 네트워크/전송/호 처리 관련 프로토콜인 MMUSIC(Multiparty Multimedia Session Control), SIP, MEGACO, ENUM, IPv6, Mobile IP, MPLS, GMPLS에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

IETF에서 가장 활발한 활동과 토의가 이루어지고 있는 SIP WG은 텍스트 기반에서 초기 세션 설정에 필요한 프로토콜을 담당하며 SIP 명세와 서비스의 요구사항을 반영하여 RFC3261, RFC3204, RFC 3262등의 표준을 만들었다. 이외에도 SIMPLE WG은 MS사의 MSN메신저나 SKT의 네이트온과 같은 서로 다른 메신저 간 상호운용을 지원하기 위하여 IMPP(Instant Messaging and Presence Protocol)관련 국제 표준 규격에 대한 연구와 프리젠텔스 및 인스턴트 메시징 프로토콜로 SIP를 이용하고자 하는 연구가 진행 중이다.

VoIP서비스로 인해 급부상한 ENUM(Telephone Number Mapping)은 IETF에서 2000년 RFC2916(E.164 number and DNS) 표준으로 제정된 후 ETSI나 ITU에서 후속 표준화 작업이 진행 중이다. 이와 관련하여 IETF에서 'ENUM Service Registration for H.323 URL', 'enumservice E.164 numbers with SIP', 'enumservice registration for SIP Addresses of

Record' 등의 많은 Internet draft가 검토 중이고, ENUM을 이용한 시나리오 작업이 진행 중이다. 그리고 IPv6를 비롯하여 Mobile IP와 같은 프로토콜에 대한 표준화 연구도 활발하다. 이와 같이 IETF에서는 NGN을 위한 핵심 프로토콜의 표준화를 위하여 NGN관련 분야의 연구에 관한 프로토콜을 정의 및 요구사항, 구조, 프로토콜 표준화에 주력함을 알 수 있다.

### 3.1.4 3GPP/3GPP2

차세대 이동통신망에서 가장 큰 이슈는 All-IP 기반 망으로 통합하려는 움직임으로 여러 표준기관들의 협동과 파트너십이 요구되고 있다. 이동통신망의 주요 표준화 기구인 3GPP/3GPP2에서는 3G 기술들을 보다 진보시키기 위한 논의와 Beyond IMT-2000 또는 4G라는 이름으로 차세대 이동통신 기술에 대한 논의가 활발하다. 3GPP에서는 최근 급증하는 무선인터넷과 같이 무선 이동 환경에서 고속 패킷 데이터 서비스를 위하여 최대 10Mbps까지의 데이터 전송률을 제공하는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 표준이 개발되었으며, ITU에서는 차세대 이동통신 관련 서비스 및 기술에 대하여 2010년 이후는 고속이동을 위한 100Mbit/s, 저속이동을 위한 1Gbit/s를 연구 목표로 삼고 있다.

3G에서의 표준은 ITU에서 단일 규격을 작성하려고 노력하였으나 3GPP/3GPP2의 대립으로 이루지 못하였다. 그러나 4세대에서 완전히 구현될 All-IP망은 세계 단일 표준을 작성할 수 있는 가능성이 매우 크므로 표준화 기관들의 상호 협력이 요구된다. 그리고 All-IP 표준을 성공적으로 이끌어 내기 위한 QoS 및 신뢰성 확보에 대한 문제를 해결해야 할 것이다. 또한 차세대 기술로 부각되는 휴대인터넷 등의 기술과의 경쟁구조도 고려되어야 하며 이러한 이유들로 3GPP/3GPP2에서의 국제 표준화 활동은 여전히

높은 중요성을 가진다.

## 3.2 국가별 동향

Yankee Group에 의하면 유럽지역의 40% 사업자가 향후 2년 이내에 패킷기반 음성으로 전환하려는 계획을 가지고 있고, 망사업자들이 구체적으로 NGN이라는 용어는 사용하지 않더라도 기본구조는 NGN을 따르고 있는 것으로 조사되었다. 그 예로서 DT의 경우 2001년 TGN(Telecom Global Network)이라는 이름으로 IP 기반망 설치를 시작하였고 일본 NTT의 경우 RENA(Resonant Communication Network Architecture)프로그램, 한국의 BcN, 영국의 21CN라는 명칭의 프로그램을 발표하였다.

먼저 영국에서는 가장 활발하게 NGN에 관심을 보이고 있는 BT를 중심으로 백본망은 탄탈 교환기를 Class 4 소프트 스위치로 교체하고 가입자망은 로컬 교환기를 Class 5 소프트 스위치로 교체하거나 광대역 xDSL, 옵티컬 매트릭스 이터넷, WiFi, 무선랜으로 구축하는 추진 하려는 계획을 만들었다.

이탈리아의 경우 실제 소프트스위치를 도입 서비스 중으로 2002.4까지 전국적으로 14개의 BBN PoP를 구축하여 밀란과 로마간 모든 트래픽을 수용하였고, 2003년 이후 추가 10개 이상 BBN PoP 구축하여 Telecom Italia 내 및 타 통신사업자의 모든 트래픽을 수용하고 있다. 이 결과 월 23.5억 분(연간 270억 분)의 실제 트래픽을 처리함으로써 2003년까지 20%의 비용 절감을 가져왔고, 2004년에는 50%의 비용절감이 예상된다.[3]

미국은 2010년까지 모든 통신망을 서킷 기반에서 패킷 기반의 단일 통신망으로 음성, 데이터 및 IP VPN(Virtual Private Network) 서비스 제

공을 목표로 한다. 2003년 50만, 2004년 100만 가입자 수용을 추진 중이며 향후 2005년 이내 미국 전역에 MCI장거리 망을 IP 백본망으로 구축할 예정이다. 미국 내 장거리 51개 사이트에 음성 패킷 게이트웨이를 구축하고 2003년 말 전 시외 트래픽의 25%, 2004년 80~90%, 2005년에는 100% PSTN 시외 트래픽을 IP로 처리 할 계획이다. 이를 위해 시스코사의 Class5 소프트웨어와 Trunk G/W, Access G/W를 구축 중이며 30개 사이트에 액세스 게이트웨이를 설치하여 POTS, DSL, 전용 회선 가입자를 수용하고 있다.

인도네시아에서는 NGN 구축을 위해 3단계 구축 전략을 세워 2003.3월경 RFP를 발표하였다. 1 단계에서는 2003~2005년까지 NGN도입 및 2005년까지 PSTN의 60%를 소프트스위치로 대체할 계획이고 2단계에서는 2006~2010년까지 NGN 서비스를 본격화 하고 PSTN 신설 및 증설 중지를 계획하며, 마지막 단계에서는 PSTN을 NGN으로 대체 완료를 계획하고 있다. Indonesia Telecom은 자국 신호 망 100%를 소프트스위치로 제어토록 신호 망 고도화를 추진 중이다. 수마트라 등 대도시 지역에 IP-VPN, MPLS 백본망 구축을 계획하여 신설지역 및 가정용으로 HFC 기술을 활용하여 NGN 서비스를 제공하고자 한다. 2003년도 시범 망 구조를 제시하였으며 현재 시범 망을 바탕으로 소프트스위치를 도입 중이다.

프랑스에서는 통신망 구성 관점에서 NGN을 코어 NGN과 지역 NGN으로 분류 하였다. 'IP over ATM'을 이용한 코어 NGN에서는 지역적으로 분산되어 있는 미디어 게이트웨이 간의 상호 접속을 콜 서버를 사용하여 제어하며, 지역 NGN에서는 액세스 및 엣지 망에서 xDSL, Optical Fiber, SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 등과 같은 다양한 액세스 기술을 고려한 광범위한 서비스를 제공한다.

일본에서는 2010년까지 광대역 서비스 플랫폼인 히카리 소프트 서비스와 사용자에게 언제, 어디서나, 어떠한 방법으로도 서비스 이용이 가능한 유비쿼터스 서비스를 추진 중이다.[1] 이러한 추진 전략에 따라 NTT com에서는 NGN을 가상의 네트워크로 가정하고 히카리와 유비쿼터스의 두 가지 서비스를 이용한 정보 공유는 물론 다양한 서비스들의 통합적인 제공과 광 백본망을 통한 광대역 전송을 실현할 예정이다.

향후 NGN의 거대 시장으로 대두될 중국 China Telecom에서는 2002년부터 소프트스위치를 업체를 선정하기 위해 시범 테스트를 진행 중에 있다. NGN 초기 단계에서는 기존의 전화망 서비스에 다양한 가입자 접속 장비를 지원하고 핵심 서비스로 'VoIP over MAN'과 장거리 VoIP over ATM이 있으며 SIP 프로토콜을 이용한 상용 서비스를 개시 하였다.

### 3.3 장비 제조업체 동향

장비제조업 시장에서는 전쟁을 통해 미 군수업체들이 수익을 창출하는 원리와 비슷하게 기존 교환기의 수요가 줄어 들고 있어 신기술에 의한 새로운 장비 생산을 통해 시장수요를 창출하려는 노력들이 일어나고 있다. NGN망 구축을 구현하기 하기 위해 여러 망 장비 제조업체들이 다양한 해결방안들을 제시 하고 있으며 NGN망으로의 전환 방법 또한 여러 통신사업자의 상황에 맞게 제공하고 있다. Nortel, CoSine, Lucent, Alcatel, Cisco 및 Ericsson등과 같은 교환기 제조업체들은 IP망과 PSTN망의 통합기능을 제공하는 소프트스위치 및 게이트웨이를 개발한다. 그리고 NGN에서 요구하는 패킷기반의 광대역망을 지원하기 위해 All-Optical 패킷 스위치 및 서버를 포함한 광 전송 장비도 제공 하고 있다.

Lucent에서는 Network Convergence를 위한 다양한 해결책을 제공하고 있으며 F/R, ATM보

다는 IP에 큰 기대를 가지고 있다. 주요 선택요인으로는 VoAT(Voice over Alternative Technologies)로 IP, F/R 및 ATM을 고려하고 있다. Telephony와 Data 통합에서 다양한 서비스통합으로 방향을 제시하고 있다. Nortel의 경우 SUCCESS Solution이란 이름으로 고객의 요구사항을 만족시키기 위한 다양한 구축방안을 제시하고 있다. ATM 스위치와 IP 라우터 모두 제공 가능하며 NGN에 필요한 거의 모든 제품군을 출시하며 다양한 NGN 구축 경험을 보유하고 있다.

세계 18% 시장점유율을 보유한 최대의 교환기 생산업체인 알카텔은 NGN 백본으로 Interoperability, Scalability, Deployment Experience에 근거하여 ATM에 기반한 백본망을 제안하고 있으며 SVC, PNNI, UNI 4.0, Megaco/H.248 등의 다양한 프로토콜을 지원한다. 특히 QoS와 Reliability를 강조하고, 향후 MPLS를 활용한 IP망과의 Mediation 전략을 제시하고 있다. 시스코는 IP와 ATM 트래픽을 분리하여 처리함으로써, 어플리케이션 특성 별 전달 기술을 제공한다. Edge Node의 Multi-Service 능력을 활용한 분리형 백본망을 제안하며 IP over ATM과 대비되는 IP + ATM Solution으로 GMPLS를 고려하고 있다. Marconi는 NGN 백본망으로 적은 투자비용으로 최대의 효과를 기대할 수 있는 ATM/MPLS를 제안하며 ATM 스위치 기반에 IP, ATM, MPLS를 모두 제공하는 해결책을 제시하고 있다.

국내 업체인 LG전자는 2002년 12월 KT의 소프트웨어 공동개발업체로 최종 선정되어 ATM, IP, MPLS를 모두 지원하는 장비를 개발 중이며 2004년 2/4분기부터 MPLS 기능을 탑재한 제품의 상용화를 시작할 예정이다. 국내 벤처인 시스월은 2002년 12월 소프트웨어인 '톱 CPX(Command Post Exercise) 1000'과

MGCP(Media Gateway Control Protocol), MEGACO/H.248, H.323, SIP, SS7 시그널링 등 다양한 표준을 지원하는 미디어게이트웨이인 '톱 게이트웨이 2000'의 개발을 완료하였다.

## 4. BcN 표준 모델 개발

### 4.1 표준 모델의 필요성

국내 차세대 망의 개발에 있어서 BcN 표준 모델은 다음과 같은 필요성에 의해 개발되었다. 첫째, BcN망 구조 및 기술 규격, 서비스 제공 기준을 제시하여, 통신 사업자 및 장비제조업체로 하여금 BcN 장비의 상호 운용성을 확보하고 효율적인 투자를 유도하기 위한 발전전략을 제시한다. 즉, 장비 개발 업체경우 다양한 표준에 따른 중복된 장비 개발 방지 하고 서비스 사업자 간의 망간 연동 문제점을 최소화하기 위함이다.

둘째, BcN 상용 망 구축의 가이드라인을 제공한다. 서비스 제공자는 BcN표준 모델을 바탕으로 아직 국외에서 시도되지 않은 서비스를 창출하여 해외 시장에서의 우위를 선점할 수 있다. 장비 제조업체 역시 국내 시험 망을 통한 안정성을 바탕으로 해외 차세대 망 설비 시 타사에 비하여 우위를 선점할 수 있다.

끝으로, BcN기술의 국제 표준화 추진을 들 수 있다. 아직 국제 표준화 기구에서도 표준화 작업이 진행 중이므로 국내의 BcN표준모델을 표준안에 적극 반영하여 NGN 표준 기술의 우위를 확보하도록 한다. 이는 국내 기술 및 장비 업체들은 국제 경쟁력을 갖추어 차세대 망에서의 한국의 입지를 더욱 높이는 기회가 될 것이다.

### 4.2 추진 방향 및 추진 체계

BcN 표준 모델 추진 체계는 BcN 표준 모델 협의회 및 전달반을 통하여 표준모델을 개발하고



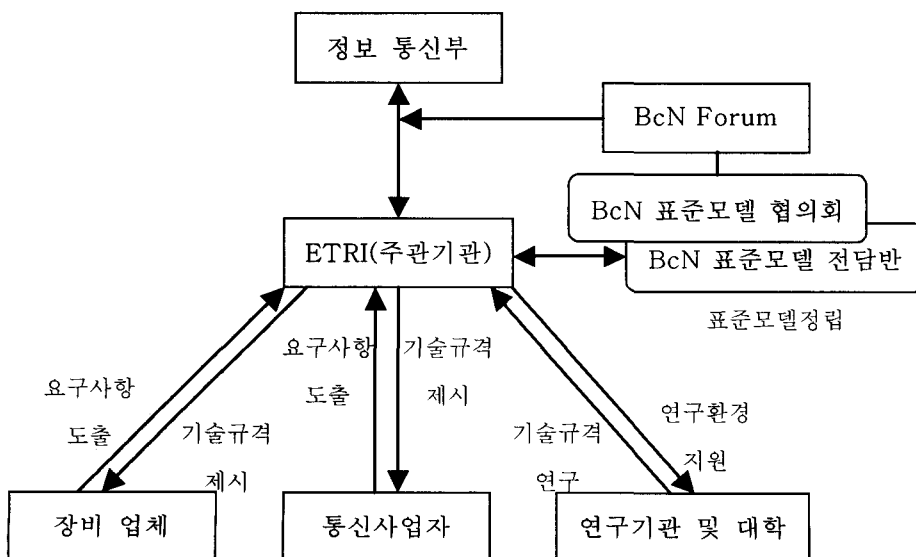
있으며 조속한 추진을 위해서 정보통신부에서 ETRI를 주관기관으로 지정, 개발하고 있다. ETRI는 각 장비 업체 및 통신 사업자로부터 BcN 표준 모델에 필요한 요구사항을 도출하고 이를 표준모델에 반영하고자 한다. 즉, 2003년까지 마련된 정보통신부의 "광대역통합망 구축 기본계획"을 근간으로 하고, 각 사업자들의 요구사항들과 기술 규격들을 반영하여 2004년 초부터 시작하여 2004년 6월에 1차 BcN 표준모델 초안을 작성하였으며 9월 중 보완작업을 거쳐 계속 2004년 말에는 표준모델(안)을 제시할 계획이다. 표준모델에서 제시될 단계별 망구조, 기술규격 및 서비스 모델은 국내 첨단 연구 개발망에 선도 적용되어 문제점의 검증에 활용 될 것이며, 상용망에 적용 시 발생될 문제점을 최소화 하기 위해 2010년까지 지속적으로 보완될 계획이다.

### 4.3 추진 활동 및 현황

2004년 8월 현재까지 3차에 걸친 전담반 회의 및 3차에 걸친 워킹 그룹장 회의를 통하여 전담

반 운영방안 및 표준 모델 개발 방향 논의 및 세부 목차 설정, 국내외 통신사업자들의 NGN 전략 분석, 표준화 분석, 계층별 표준 모델 내용을 취합 조정 후 BcN 표준모델 1차 초안(2004.6, 이하 '표준모델'이라 칭함)을 작성하였다. 그리고 현재 NGN PG 내용반영 및 사업자/제조업체의 기획팀을 추가 하여 2차 보완 작업이 진행 중이다.

표준모델에서는 국내 BcN의 기술 규격과 바람직한 서비스 방향을 제시하기 위해 다음과 같은 몇 가지 중점 사항과 그에 따른 추진 방향을 가진다. 먼저 표준 모델은 BcN 구조의 구체적인 모습을 제시해야 한다. 이를 위해 전담반에서는 4계층 망 구조 즉, 서비스 및 제어계층, 전달망 계층, 가입자 망 계층, 홈·단말 계층에 대한 기능규격 및 정합규격을 제시하였다. 둘째 BcN 망 구조를 기반으로 장비들의 구체적인 기능 규격 및 장비들간의 정합 규격을 제시 한다. 이는 BcN 표준 모델 수립의 궁극적 목표로 장비 개발 업체들의 중복투자를 방지하며, 서비스 사업자



망간의 연동을 가능케 하여 투자의 효율성을 증진에 큰 영향력을 발휘 할 것이다. 셋째 BcN 표준모델의 무결성 보장을 위한 서비스 시나리오를 제시해야 한다. 그러한 노력의 일환으로 표준 모델에서는 망 구조의 장비 규격을 정의 한 후 서비스 시나리오를 작성, 표준모델의 누락 부분이나 보완에 노력하고 있다. 그 밖에 연구 개발 망 적용 방안 제시 및 BcN 표준모델 국제 표준화 추진에 중점을 두고 표준모델 개발이 진행 중이다.

#### 4.4 표준모델의 내용

표준 모델 초안에서 제시된 4계층 중심으로 표준 모델 초안에 대해 살펴보고자 한다. 우선 단말계층에서는 DBDM(Dual Band Dual Mode) 단말이 SDR(Software Defined Radio)기술을 이용하여 다양한 형태의 복합기능 구현이 예상된다. 이는 현재 KT가 서비스를 시작한 One phone의 형태이거나 추후 3G 혹은 4G와 DMB, 혹은 3G(4G)와 Wibro가 복합된 단말의 형태가 될 수 있으며, 이를 통한 망사업자의 수익 증대와 유무선 사업자들의 영역이 자연스럽게 공유될 수 있는 계기가 될 수 있을 것이다.

가입자 망 계층은 가장 많은 유무선 기술로 인해 여러 가지 의견이 대두 되고 있다. 우선 유선의 경우 ADSL, VDSL등 xDSL 기술과 HFC

방식으로 이원화 되어 구축되어 왔다. xDSL기술은 최근 FTTC의 확산으로 저속인 ADSL에서 고속인 VDSL방식으로 전환되고 있다. 2004년 6월에 ITU-T가 주최한 'All Star Network Access' 워크샵에서 발표된 자료에 의하면 xDSL기술은 전세계 10억이 넘는 전화 가입자가 기존 선로를 이용하는 광대역 액세스 기술로 backward Compatibility를 유지하는 장점을 가지고 있다. 한국의 경우 세계최고의 광대역 보유국으로 이중 xDSL이 57.6%를 차지하고, 일본은 지난 3년간 1100만 가입자가 이용하고 있다. xDSL기술은 현재 50Mbps의 ADSL2, ADSL2+를 거쳐 100Mbps의 VDSL+로 발전되고 있어, 보수적인 망사업자들에게 FTTH대체 기술로 받아들여 지고 있다. 한편 HFC의 경우, 당초 BcN 정책에서 xDSL과 FTTH위주로 계획이 되어 다소 소외되었지만 최근 HFC의 중요성을 인식하여 확대 적용 방침을 밝힌 바 있다.[6]

무선의 경우, 802.11 a/b/g등을 비롯한 WLAN 기술과 802.16 및 802.20으로 표준화 되고 있는 휴대인터넷 기술이 있다. 그리고 이동통신망에서는 cdma2000이나 WCDMA의 IMT-2000 및 향후 10Mbps급 이상의 차세대 이동통신망 기술을 ITU-R에서 표준화 진행 중이며 위성방송으로는 DMB기술이 있다. 이러한 차세대 기술을 통한 무선 액세스 망의 ALL-IP화를 위하여 네트워크

[표 2] IP over ATM, Cell-switched MPLS 및 IP routed MPLS의 비교

	IP over ATM	Cell-switched MPLS	IP-routed MPLS
Elimination of SAR bottleneck	No	No	Yes
A single control plane to manage	No	Yes	Yes
A single type of equipment to manage	No	No	Yes
Elimination of ATM cell tax	No	No	Yes
Native support for IP DiffServ CoS	No	No	Yes
Elimination of IGP stress	No	Yes	Yes

자원의 효율적 활용과 QoS보장 등의 요구사항을 비롯하여 각 기술들간의 Seamless한 연동이 필수적이다.

전달망 기술은 기존에 서비스 별로 별도로 구축하여 운용 중인 전달망들을 하나의 통합망에서 제공 함으로써 투자비와 운영비를 감소 시킬 수 있다. 전달망의 통합을 위해 기존의 IP over ATM을 이용하는 방법 및 MPLS기술을 활용한 Cell-switched MPLS와 IP-routed MPLS 그리고 WDM 기술을 활용한 IP over WDM등 다양한 기술들이 제시되고 있다. 각 기술 별 장단점은 아래의 도표와 같다.

위에서 제시된 다양한 기술의 선택 기준은 차세대 네트워크를 위한 통합적 측면 이외에도 국내 통신사업자들의 기존 전달망 인프라와 밀접한

관계를 맺고 있음으로 신중한 고려를 통한 발전 방향 모색이 필요하다. 아울러 기존 IP/MPLS/SPNET/SDH/WDM의 layering통합도 이루어 질 것이다.

#### 4.4.1 서비스 및 제어

서비스 및 제어계층에서는 1단계 목표 망 범위 내에서 제공 가능한 서비스 분류 및 범위를 정의하고 이러한 서비스 제공을 위하여 필요한 일반적인 요구사항을 제시한다. 1단계에서 제공되는 서비스는 통화기반 서비스, 데이터기반 서비스, 방송기반 서비스, 홈 기반 서비스로 분류될 수 있으며, 해당 서비스와 내용은 다음 [표 3]와 같다.

[표 3] 서비스 및 제어 계층에서의 서비스 분류

서비스 클래스	서비스	서비스 예	내 용
통화 기반	멀티미디어통화(비디오, 오디오, 텍스트)	음성 및 영상통화 VMS, UMS	BcN단말을 통한 음성 혹은 영상 통화 서비스
	컨퍼런스	음성및 영상 컨퍼런스	BcN단말 간 다중 세션제어를 통한 다자간 통화 서비스
데이터 기반	데이터 응용	게임	데이터 서버기반으로 제공되는 서비스
	데이터 검색	웹 검색	웹 정보서버 기반으로 제공되는 서비스
	스트리밍	뮤직비디오	스트리밍 서버 기반으로 제공되는 서비스
	메시징 (즉시형) (비즉시형)	IM, SMS, MMS email	메시징 서버에 의해 저장 및 전달되는 서비스
방송 기반	아날로그	기존 TV방송	기존 아날로그 방송 서비스
	디지털	DTV, 디지털오디오, VOD	디지털방송 가입자 망을 통해 제공되는 서비스
	데이터	프로그램중속형, 독립형	IP방송가입자 망을 통해 제공되는 서비스
홈 기반	홈GW내 장비제어 서비스(비디오, 오디오, 데이터)	원격검침, 원격교육	홈GW와 단말들과 홈 응용서버간 데이터 송수신을 통하여 제공하는 서비스

그 밖에 이들 개별 서비스를 복합형 서비스의 형태로 VoIP서비스, 멀티미디어 영상 통화 등의 음성·데이터 통합서비스, 위치기반 서비스(LBS), WiBro 서비스와 같은 유·무선통합서비스, T-Commerce, DMB와 같은 방송·통신 융합 서비스를 기술한다. 표준 모델에서는 BcN에서 제공되어야 할 광대역 멀티미디어 서비스의 QoS 보장을 위하여 대역폭 관리, 자원관리 등의 기능에 대한 고려와 3rd Party 서비스 수용을 위한 Open API를 채용하는 구조를 반영하였으며, 또한 망관리, 보안성 확보를 위한 OAM, Security 기능을 고려한다.

#### 4.4.2 전달망

전달망 계층은 유선, 무선, 방송 등의 다양한 가입자망의 특성을 통합 수용해야 하며, 다양한 응용 서비스의 개발 및 이용 환경을 제공하는 서비스 및 제어 계층과 연동 되어야 하므로, 표준 모델에서는 QoS 보장 및 보안, IPv6 에 중점을 두고 있다. 1 단계의 목표 수준을 살펴보면, QoS의 경우 일부 서비스 및 가입자 대상 MPLS 기반 품질보장 서비스를 제공하고, 보안의 경우 비정상적인 과다 트래픽의 감시 등의 보안 모니터링 체계를 구축하는 것이다. IPv6 기능은 1단계에서는 홈·단말 계층부터 도입 될 예정이며 2단계 이후부터는 전달망 계층에 도입될 예정이다.

이러한 전달망 계층의 단계별 요구사항을 다음 [표 4]와 같이 제시 하였다.

표준모델에서는 QoS를 만족시키기 위한 트래픽 제어 방식을 호, 가상채널 및 흐름 단위의 수락 제어, 대역 할당, 버퍼 관리 및 스케줄링의 3 가지 형태로 구분하며 ITU-T에서 제시한 class 0 ~ class 5까지 6단계의 QoS 품질 기준에 대해 기술한다. 그리고 보안 요구사항에서는 개별 망 단위의 정보보호 시스템과 상호 연동할 수 있는 통합 정보보호 시스템을 구축하고 통신망간, 통신망과 단말간 상호 인증을 제공의 중요성과 이상 트래픽 감시 및 대응을 통한 안정성 및 생존성을 보장하는 전달망 구축을 강조한다. 마지막으로 IPv6 도입의 필요성과 터널링과 듀얼 스택을 이용한 IPv4와의 연동을 단계적으로 설명하고 있다.

#### 4.4.3 가입자망

가입자 망 계층은 홈·단말 계층을 수용하여 전달망 계층으로 전해주는 계층으로 유선가입자망, 무선가입자망, 방송가입자 망으로 대별되며 또한 최근 많은 기대를 받고 있는 휴대인터넷(WiBro)을 포함한다. 표준 모델에서는 가입자 망을 유선망, 무선망 각각의 측면에서의 요구사항과 다양한 가입자 망 기술들에 대해 언급하고 있다.

[표 4] 전달망 계층 단계별 요구사항

1단계	QoS	일부 서비스 및 가입자 대상 MPLS 기반 품질보장 서비스 제공
	보안	비정상적 과다 트래픽 감시 등 보안 모니터링 체계 구축
	IPv6	일부 단말기 및 가입자 망에 IPv4/IPv6 동시지원
2단계	QoS	MPLS기반 품질보장 망 확대 구축 및 GMPLS망 도입
	보안	유해 트래픽 차단 등 침해대응체계 구축
	IPv6	가입자 망 적용 확대 및 전달망에 부분 적용
3단계	QoS	GMPLS망 확대, 통합 망 관리 등을 통한 End-to-End 품질보장
	보안	비정상 트래픽 제어 등 능동보안체계 구축
	IPv6	모든 계층에 전면 적용

유선 가입자망은 동일한 하나의 매체를 통해 여러 이질적인 서비스를 제공할 수 있어야 하므로 서비스 별로 트래픽을 분리하고 제어할 수 있어야 하며, 전송 속도의 고도화를 통하여 기존의 인터넷 서비스를 유지하면서 신규로 품질 보장형 서비스를 서로 조화롭게 접목시킬 수 있어야 한다. 이러한 유선 가입자 망은 HFC, xDSL, Ethernet, FTTX 등으로 구성된다.

무선 가입자망은 멀티미디어 전송과 같은 다량의 정보를 전송하기 위한 무선전송기술, 망구조, 그리고 이를 지원하기 위한 프로토콜이 필요하며 핸드오버, 보안 등이 제공되어야 한다. 그리고 IP를 기반으로 음성 서비스를 지원하기 위해서 종단간 QoS의 확보와 기존의 다양한 무선 데이터망(이동통신망, WLAN, 방송망 등)과의 연동을 필요에 따라 지원하여야 한다. 이러한 무선 가입자 망의 구성요소로는 3GPP2가 주도하는 CDMA2000 1x-EV/DO망, 3GPP 규격에 따른 WCDMA 망, WiBro(휴대인터넷), 그리고 WLAN등 있으며 표준 모델에서 각 기술의 요구사항 및 구성요소를 제시하고 있다.

#### 4.4.4 홈 및 단말

홈 계층은 가정내의 모든 정보단말, 가전기기 등을 유, 무선 네트워크로 연결하여 누구나 기기, 시간, 장소에 구애 받지 않고 다양한 홈 네트워크 서비스를 제공 받을 수 있는 통신망으로 QoS 보장, 광대역 제공, 대내 망 관리 기능, 보안 기능, 상호 연동성 등의 요구사항을 가진다.

BcN 단말은 음성·데이터 통합, 유?무선 통합, 통신?방송 통합으로 인해 등장한 All-IP기반의 다양한 통합 서비스를 제공하기 위한 단말로 정의되며 표준 모델에서는 All-IP 단말, 초고속 데이터 서비스 단말, BcN 이동단말, 홈 네트워크 단말, 텔레매틱스 단말, BcN 영상 단말로 분류하고 있다.

## 5. 결 론

BcN의 도입을 위해 망 사업자로서는 많은 투자와 시일이 요구되고 투자 비용의 회수를 위해 BcN killer application 개발이 시급한 시점이다. 무엇보다 통신사업자의 수익이 감소되고 있는 이때, 통신사업자들의 재정난이 BcN 구축에는 걸림돌이 될 것이다. BcN 구축 안 계획 당시에 비해 차세대 네트워크의 관한 기술의 경우 일부 국가가 우리보다 다소 앞서 있는 것이 사실이다.

표준 기술의 선점을 통한 IT 강국을 위해서는 현재의 개념적인 NGN보다 장비 제조업체들이 구현할 표준 기술에 더욱 힘써야 할 것이다. 또한 NGN 기술에 있어 ITU의 역할이 다소 한정되어 있으므로 traffic management와 OAM기술 등에 대한 국내 연구가 더욱 활발히 이루어져야 할 것이고 이를 표준안에 반영하여 우리 장비의 비교 우위를 가져야 할 것으로 본다.

BcN 표준 모델에서 제시하고 있는 비전, 로드맵, 네트워크 구조 규격의 요구사항 및 방향은 국내 BcN 서비스에 적용될 기술 규격과 서비스 제공기준, 사업자간 통신망 상호운용성 에 가이드 라인을 제공 한다. 뿐만 아니라 BcN 연구 개발 망의 신규 서비스 개발 및 검증, 핵심 기술과 시험 및 검증에 적용될 것이며, Open API나 통합 단말을 비롯한 다양한 차세대 기술 개발 및 표준화에도 공헌 하리라 본다. 궁극적으로 BcN 표준 모델은 BcN 상용망인 차세대 통합 네트워크 구축과 BcN 서비스 및 콘텐츠 제공에 큰 틀을 제공함으로써 BcN 추진에 적극적으로 활용 될 것이다.

### 참 고 문 헌

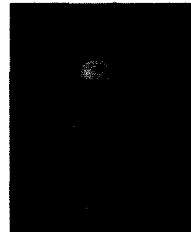
- [1] 정보통신부, '광대역통합망(BcN) 구축 기본 계획(안)', 2004.2
- [2] 표준모델전담반, 'BcN표준모델'2004.6
- [3] OECD Report, 'NEXT GENERATION NETWORK DEVELOPMENT IN OECD', 2004.5
- [4] ITU-T NGN, 'Draft ITU-T recommendation Y 시리즈', 2004.6
- [5] ITU-T workshop 'All Star Network Access', 2004.6
- [6] 대한전자공학회 '텔레콤' 19권 제1호, 2003.6



**김 해 속**

1979.12 ~ 현재 한국전자통신연  
구원 BcN 기술분석팀장  
TDX 교환기, TDX-ISDN 교환기  
및 ATM 교환기 개발  
품질경영/지식경영

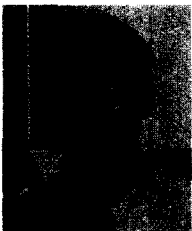
<관심분야> 소프트웨어공학, 광대역통합망, 정보보호



**강 성 수**

1980.3 ~ 현재 한국전자통신연구  
원 근무  
1993.3 ~ IEEE ComSoc 및 Sig.  
Proc. 회원  
1999.3 ~ ITU-T SG XV 전문위  
원

2004.1 ~ BcN표준모델 전담반 부의



**김 철 수**

1985.1.28 ~ 2000.6.30한국전자  
통신연구소 TDX개발단  
2000 ~ ITU-T SG3  
Q,6(D.atmlite) 의장  
1993 ~ ITU-T SG3, SG11,  
SG13 국내 대표

- 2001 ~ 정보통신부 Ipv6 자문위원
- 2001 ~ 한국 전자공학회 편집위원
- 2000 ~ 2002 포럼코리아 정보가전 워킹그룹 의장
- 2004 ~ 지역혁신위원회위원
- 2004.1 ~ BcN표준모델 전담반 의장
- 2000.7.1 ~ 2001.8.10 ㈜ 위즈넷 대표이사
- 2001.9.1~현재 인제대학교 정보컴퓨터공학부 조교수



**박 영 식**

1985.1 ~ 현재 한국전자통신연구  
원 근무  
2004.1 ~ BcN표준모델 전담반  
간