

# BcN 표준모델

인제대학교 김철수, 손진혁, 박나정

차례

I. 서론

II. BcN기반의 사업추진 방향 및 전략

III. 해외 NGN 추진 현황

IV. BcN에서의 QoS

V. BcN 표준 모델

VI. 3대 인프라간 연계

VII. 결 론

## I. 서론

한국의 차세대 네트워크 사업의 일환으로 시작된 광대역 통합망(BcN : Broadband convergence Network)은 통신사업자의 수익이 점차 감소되고, 경쟁이 심화되는 독립적인 망이 갖고 있는 한계를 극복하고 음성, 방송, 통신, 무선 등 모든 서비스를 하나의 통합망으로 연결하여 추후 출현할 신규 서비스나 품질 보장형 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊임없이 안전하게 제공할 수 있는 정보통신 인프라로 정의 할 수 있다. 이는 통신 사업자로 하여금 유지보수 비용을 줄이며, 신규 서비스 창출의 발판이 되어 위촉되어가는 통신시장의 새로운 활력소가 될 것으로 기대된다.

국내의 광대역 통합망 구축 추진 전략의 일환으로 BcN 추진의 로드맵 및 발전 전략을 제시하는 BcN

표준 모델은 국제 표준화 기구의 망 구성도 및 표준 기술을 반영한다.

표준모델에서 제시될 단계별 망구조, 기술규격 및 서비스 모델은 국내 첨단 연구 개발망에 선도 적용되어 문제점의 검증에 활용 될 것이며, 상용망 적용시 발생될 문제점을 최소화하기 위해 2010년까지 지속적으로 보완될 계획이다.

본 고에서는 BcN의 개요와 국제 표준화 기구의 NGN 동향 및 국가별 동향에 대해 살펴보고, BcN 사업 추진 방향 및 전략을 비롯하여 현재까지 추진된 BcN 표준모델에 대해 살펴본다.

## II. BcN기반의 사업추진 방향 및 전략

### 1. BcN의 정의

광대역 통합망 (BcN : Broadband convergence Network)은 Korean NGN이라 불리는 차세대 통신망으로서 통신·방송·인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊어짐 없이 안전하게 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크이다.[1] BcN 이라고 명명된 차세대 통합망이 갖는 특성을 간략하게 언급한다면 “Broadband”와 “Convergence”라고 할 수 있다. 여기서 “Broadband”라 함은 xDSL 및 기타 무선을 기반으로 시작된 초고속 인터넷 등의 환경을 최소한의 기본 여건으로 이용자들의 다양한 멀티미디어 통신이 원활하게 이루어지는 대역을 의미한다.

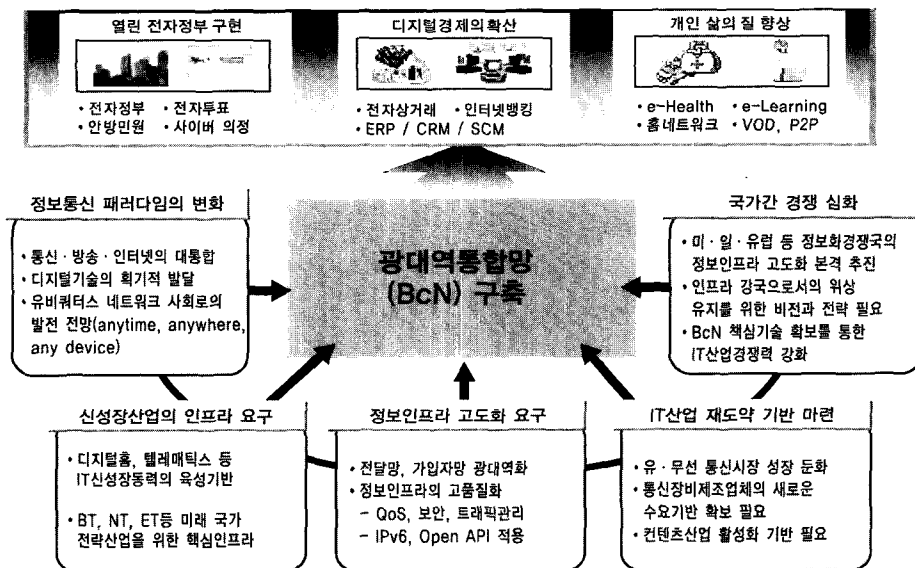
또한 “Convergence”라 함은 현재 기술적인 것과 사업적인 것으로 구분되고 격리되어 있는 서로 다른 형태의 서비스나 산업이 하나가 되어 이용자들이 궁극적으로 통신과 정보 이용에 대한 자유를 갖는 환경

을 의미한다.

이러한 BcN의 “Convergence”는 그 첫 번째 목표를 유선과 무선의 통합에 맞추고 있으며 두 번째 목표는 통신과 방송의 융합 그리고 모든 사물과 생활환경이 하나로 연결되어 통신과 정보의 종합 객체가 되는 유비쿼터스 환경을 최종 목표로 하고 있다.

상기 두 가지 주요 특성을 연결하여 생각하면, 결국 BcN이라고 하는 것은 유·무선을 망라한 통신망의 Broadband 능력을 기반으로 Convergence 환경을 제공하여 이용자들의 통신 및 정보 이용에 대한 자유를 확보하는 것으로 정의 될 수 있을 것이다.

국제표준 기구인 ITU에서는 NGN에 대하여 packet based network, IP based network라고 정의하고 있으며 ETSI에서는 개방형 인터페이스를 이용하여 신규서비스를 단계적으로 제공할 수 있는 패킷 기반 망이라고 정의하고 있다.[2]



(그림 1) BcN의 추진 필요성

## 2. BcN의 추진배경 및 필요성

지난 10년간 통신 시장은 구조와 규제 면에서 큰 변화가 있어왔다. 디지털 기술의 획기적 발달을 통한 통신·방송·인터넷의 통합, 유비쿼터스 네트워크 사회로의 진화 등 새로운 통신 패러다임의 변화가 BcN 구축의 계기를 마련하였다.

아울러 디지털홈, 텔레매틱스 등의 IT 신성장동력의 육성 및 미래 국가 전략 산업을 위한 핵심 인프라의 요구, 정보 인프라의 고도화 요구, 통신시장의 새로운 수익 창출의 문제점, 인프라 강국으로서의 위상 유지 등이 BcN의 등장을 야기 시켰다. 이러한 BcN으로의 요구와 필요성을 바탕으로 한 BcN의 추진 필요성을 다음의 몇 가지로 설명할 수 있다.

첫째, 국내 통신사업자들의 경우 음성서비스 시장의 포화로 인해 수익률이 저하되었다. 또한 급증하는 데이터 트래픽을 위해 투자되는 비용이 수익으로 창출 되지 않는 문제점도 광대역 통합망의 필요성을 느끼게 하는 계기가 되었다. 이를 극복하는 방편으로 음성 및 데이터 트래픽 통합을 통한 운영비 절감과 유무선 서비스 결합을 통한 신규서비스로 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 인식하였다. 뿐만 아니라 VoIP/MMoIP 및 디지털 TV 등의 서비스 개발로 인하여 통신사업자는 패킷 기반 통합망의 효율성을 인정하였다.

셋째, 기술의 발달을 들 수 있다. IPv6, 컴퓨터/메모리 능력 발달, 광 기술의 발전, 음성과 멀티미디어 트래픽 통합이 가능해 졌으며, 이런 기술의 발달로 MMoIP, IP-TV 등 융합형 신규 서비스가 가능해 졌다. 아울러 기술의 발달과 규제완화로 인해 유무선사

업자가 업무영역을 넓힐 수 있는 계기가 되었고, 이는 신규서비스를 통한 수익창출의 기회가 될 수 있다. [3]

넷째, 국내의 현재까지 구축된 통신 인프라 및 국가정책적 추진을 들 수 있다. 우리나라의 경우 초고속 국가망 사업을 통해 차세대 통합망을 위한 기반이 구축된 상태이며 BT, NT, ET 등 미래 국가의 전략적 산업의 핵심 인프라의 요구와 이러한 정보인프라를 광대역화, 고품질화 시키기 위한 정부의 강력한 정책적 지원으로 광대역통합망을 추진할 수 있는 단계라고 할 수 있으며 더 나아가 정보인프라 강국의 위상을 지속적으로 유지시키려는 전략적 정책도 BcN 구축을 촉진시켰다.

## 3. BcN의 추진 전략

정부는 2004. 2월 「광대역통합망(BcN) 구축 기본 계획」을 확정하고, 세계 최초의 광대역통합망 구축을 통해 Broadband IT Korea 건설을 위한 핵심 인프라를 제공한다는 비전을 제시하였다. 즉, 통신·방송·인터넷의 대통합 시대에 대응하여 세계를 선도하는 광대역통합망을 구축하고, 망구축과 연계한 첨단 기술개발과 표준화 등을 통해 정보통신 일등국가를 실현하며, 언제 어디서나 어떤 단말기로도 편리하고, 저렴하게 이용할 수 있는 세계 최고수준의 고품질 멀티미디어 서비스 이용환경을 조성한다는 계획이다.

2010년까지 기반조성 단계('04 ~ '05년), 본격구축 단계('06 ~ '07년), 완성단계('08 ~ '10년) 등 3단계로 구분하여 추진될 계획이며, 정부와 민간이 상호 역할분담을 통해 공동으로 추진할 예정이다. 또한 재원계획도 정부와 민간이 공동으로 투자할 예정이며, 총 예산규모는 약 2조원으로 정부에서 1조 2천 억원, 민간에서 8천여 억원이 투자될 전망이다. 그리고

2010년 2,000만 가입자에게 50~100Mbps급으로 이 중망간 끊김 없는 멀티미디어 서비스 제공이 가능한 정보통신 인프라를 구축하고, 2010년에는 BcN 관련 통신·방송장비 생산 26조원, 수출 135억불을 달성한다는 목표를 설정하였다.

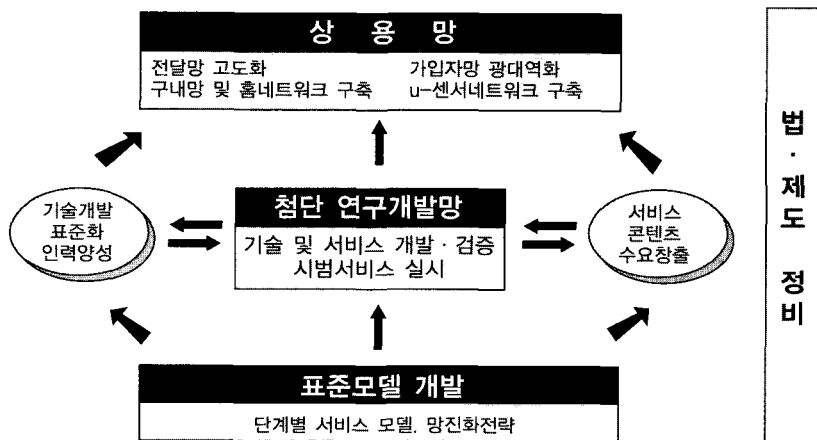
〈표 1〉 BcN구축 단계 및 가입자 추진목표

구분	기반조성 단계 ('04 ~ '05)	본격구축 단계 ('06 ~ '07)	완성 단계 ('08 ~ 2010)
통합서비스(예시)	유·무선연동 영상전화 고품질 VoIP	휴대인터넷 양방향 DMB	HD급 품질보장형 멀티미디어서비스
유선 (가입자)	50~100Mbps	120만	350만
	100Mbps급	30만	100만
	소계	150만	450만
무선 (가입자)	휴대인터넷/WLAN (50Mbps급)	50만	350만
	4G (100Mbps급)	-	-
	소계	50만	350만
합계	200만	800만	2,000만

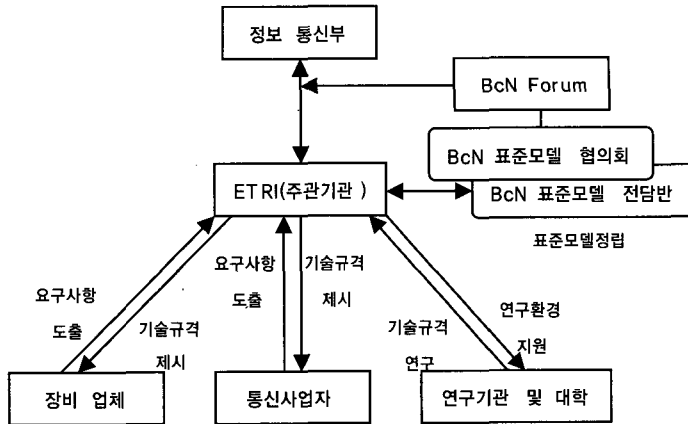
이러한 광대역통합망 구축 목표의 성공적인 달성을 위하여 먼저, 정부·민간 공동으로 BcN 구축의 비전 및 로드맵, 발전전략을 제시하는 표준모델의 개발과, 이를 토대로 첨단 연구개발망을 구축, 활용하여 기술 및 서비스를 표준화하고 이를 상용망에 보급·확산한다는 전략을 수립이 요구된다.

또한, 정부와 민간 역할을 분담하여 정부는 BcN 구축·확산을 위해 관련 법제도 정비, 기초기반기술 연구, 표준화, 인력양성 지원 등 여건 조성에 주력하고, 민간은 효율적인 BcN 구축 및 투자전략 수립·시행, 관련 핵심 및 응용기술 개발, 서비스 및 콘텐츠의 개발 및 보급 등을 추진할 방침이다.

상기 그림과 같이, 단계별 서비스 모델 및 망 진화 전략 등과 관련한 표준모델을 첨단 연구망에 적용하여 기술 및 서비스 개발과 검증에 활용하고 이를 상용망에 적용하여 광대역통합망 구축성과가 국내산업 경쟁력으로 이어질 수 있도록 단계별로 연동계획을 수립하고 추진한다.



(그림 2) BcN구축 추진 전략 개념도



(그림 3) 추진체계

#### 4. 추진 체계 및 현황

BcN 표준 모델 추진 체계는 BcN 표준 모델 협의회 및 전담반을 통하여 표준모델을 개발하고 있으며 조속한 추진을 위해서 정보통신부에서 ETRI를 주관 기관으로 지정, 개발하고 있다.

ETRI는 각 장비 업체 및 통신 사업자로부터 BcN 표준 모델에 필요한 요구사항을 도출하고 이를 표준 모델에 반영하여 연구 기관 및 대학에 기술 규격을 제시한다. 각 사업자들의 요구 사항들과 기술 규격들을 참고하여 BcN 표준모델 작업이 2004년 1월에 시작하여 2004년 6월에 1차 draft1.0이 완료되었으며 9월 보완작업 결과로 draft2.0이 완성되었으며, 2004년 12월 공청회 및 각 회사의 의견수렴을 거쳐 최종 표준모델 V1.0으로 채택되었다.

2004년 10월 까지 8차에 걸친 전담반 회의 및 7차에 걸친 워킹 그룹장 회의 및 2차에 걸친 전담반 워크숍을 통하여 전담반 운영방안 및 표준 모델 개발 방향 논의 및 세부 목차 설정, 국내의 통신사업자들의 NGN 전략 분석, 표준화 분석, 계층별 표준 모델 내용을 취합 조정 후 BcN 표준모델 1차 초안(2004. 6, 이

하 '표준모델'이라 칭함)을 완성하였다. 그리고 현재 NGN PG 내용반영 및 사업자/제조업체의 기획팀을 추가하여 V1.0이 완성되었다.

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, 전달 망 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 제시한다. 이는 BcN 표준 모델 수립의 궁극적 목표로 장비 개발 업체들의 중복투자를 방지하며, 서비스 사업자 망간의 연동을 가능케 하여 투자의 효율성을 증진에 큰 영향력을 발휘할 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 표

준모델 국제 표준화 추진에 중점을 두고 표준모델 개발이 진행 중이다.

### III. 해외 NGN 추진 현황

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 고민해야 하고, 이번 회기 동안 Traffic Management나 OAM과 같은 통신사업자의 자체 고유영역에 대해 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

이러한 우려는 작년 10월 WTSA회의에서 SG11이 “신호 및 요구조건, 프로토콜”을 이번 회기부터 시작해야 하나 실제 어떤 일을 해야 할지 고민하고 있다.

특히 QOS라는 커다란 화두를 두고 각 표준화 기관과 장비 회사들이 치열한 경쟁이 예상되며, 일부 국가의 경우 NGN의 솔루션중 하나인 soft스위치 도입을 통해 차세대 네트워크로 진화하려 하고 있다. Yankee Group에 의하면 유럽지역의 40% 사업자가 향후 2년 이내에 패킷기반 음성으로 전환하려는 계

획을 가지고 있고, 망사업자들이 구체적으로 NGN이라는 용어는 사용하지 않더라도 기본구조는 NGN을 따르고 있는 것으로 조사 되었다. 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 탄탄 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 되었음을 보고하고 있다.[3]

미국은 2010년까지 모든 통신망을 서킷 기반에서 패킷 기반의 단일 통신망으로 음성, 데이터 및 IP VPN(Virtual Private Network) 서비스 제공을 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 처리할 계획이다. 이를 위해 시스코사의 Class5 소프트 스위치와 Trunk G/W, Access G/W

를 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. 1단계에서는 2003~2005년까지 NGN 도입 및 2005년까지 PSTN의 60%를 소프트스위치로 대체할 계획이고 2 단계에서는 2006~2010년까지 NGN 서비스를 본격화 하고 PSTN 신설 및 증설 중지를 계획하며, 마지막 단계에서는 PSTN을 NGN으로 대체 완료할 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 풀 서버를 사용하여 제어하며, 지역 NGN에서는 액세스 및 엣지망에서 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 방법으로 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. 향

후 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.

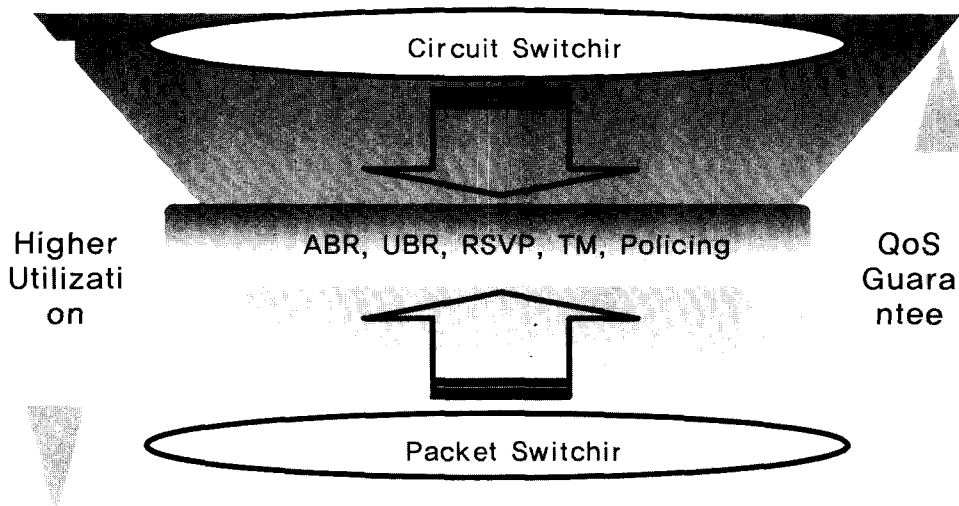
#### IV. BcN에서의 QoS

차세대 통합망이 IP를 근간으로 한다는 명백한 언급은 없으나, IMS에서 볼 수 있듯이 무선 통신사업자들이 거의 IP를 채용할 예정이다.

실제 IP는 QOS보장 메커니즘이 없어 Over-provisioning을 통해 제한적인 QOS를 제공해 왔으며, 이 또한 특정 Application입장에서 볼 때 망 체중(Congestion)시에 무작위로 packet을 폐기 시키므로 모든 사용자들에게 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 QOS보장이 절대적으로 보장되어야 하는 Premium 서비스 사용자를 위해서는 BcN 망 차원에서 별도의 메커니즘 도입이 필요할 것이다.

(그림 4)에서 볼 수 있듯이 전통적으로 Packet switching이 망의 efficiency를 추구하므로 real time traffic전송에 다소 문제가 있는 것으로 알려져 있다. 이는 Circuit Switching이 음성을 고려하여 만들어진 기술이고, 데이터 트래픽 전송 시에 망 자원낭비를 막고자, ATM의 경우 ABR은 Network에 의한 flow control, UBR서비스를 Best effort형태로 수용하고자 도입된 서비스들이다.

패킷 스위칭 기술인 IP가 QOS보장을 위해 RSVP 메커니즘을 도입한 것과 Circuit Switching인 ATM에서 UBR의 경우 CAC(Connection Admission Control)을 하지 않은 것은 Circuit Switching이



(그림 4) Packet Switching과 Circuit Switching

Packet Switching화 되려는 움직임이고 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

우선 QoS보장을 위해서는 필요한 대역폭이나 트래픽 특성을 망에 신고 해야 하고, 이를 통해 망에서는 적절하게 대역폭 예약과 요구되는 QoS 보장을 위한 라우팅이 이루어 져야 할것이다.

기존 FR이 망의 유휴 대역폭이 있을 때 협약초과 트래픽을 전송해 주었고, ATM의 경우 유휴대역폭이 남았다라도 협약을 초과하는 Cell을 Tagging혹은 Discarding해주어 엄격한 대역보장을 했는데, 현재 IP의 경우에서도 이러한 방법을 택해야 할 것이다.

마찬가지로 신고 대역폭에 대한 감시를 위해 Traffic Policing기능이 필수 적이며, 이러한 Traffic Management기능이 기존 Packet Switching장비에 추가된다면 가격적인 면에서 비슷해 질것으로 본다.

BcN 망에서는 이러한 Traffic Management기능이 추가된 교환장비가 되어야 할 것 이고, 기존 Telco가 과금을 전제로 BcN을 구축해야 하므로 다양한 OAM

기능이 추가 되어 고장이나 결함등을 OAM기능을 통해 쉽게 복구할 수 있어야 한다.

## V. BcN 표준 모델

### 1. 표준 모델의 필요성

국내 차세대 통합망의 개발을 위해 2004년 2월에 BcN협의회를 통해 표준모델 전담반이 조직 되었고, 정보통신부의 강력한 의지에 의해 ETRI, NCA, 통신사업자의 실무 기획진의 참여로 표준모델 개발을 시작하게 되었다. 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 개



발 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 BcN 표준 모델을 바탕으로 아직 국외에서 시도되지 않은 서비스를 창출하여 해외 시장에서의 우위를 선점할 수 있다.

장비 제조 업체 역시 국내 시험 망을 통한 안정성을 바탕으로 해외 차세대 망 설비 시 타사에 비하여 우위를 선점할 수 있다.

끝으로, BcN 기술의 국제 표준화 추진을 들 수 있다. 아직 국제 표준화 기구에서도 표준화 작업이 진행 중이므로 국내의 BcN 표준모델을 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.

## 2. 표준 모델의 내용

표준 모델 초안에서 제시된 4계층 중심으로 표준 모델 초안에 대해 살펴보도록 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, VDSL 등 xDSL 기술과 HFC 방식으로 이원화 되어 구축되어 왔다. xDSL 기술은 최근 FTTC

의 확산으로 저속인 ADSL에서 고속인 VDSL 방식으로 전환되고 있다. 2004년 6월에 ITU-T가 주최한 'All Star Network Access' 워크샵에서 발표된 자료에 의하면 xDSL 기술은 전세계 10억이 넘는 전화 가입자가 기존 선로를 이용하는 광대역 액세스 기술로 backward Compatibility를 유지하는 장점을 가지고 있다. 한국의 경우 세계 최고의 광대역 보유국으로 이중 xDSL이 57.6%를 차지하고, 일본은 지난 3년간 1100만 가입자가 이용하고 있다.

xDSL 기술은 현재 50Mbps의 ADSL2, ADSL2+를 거쳐 100Mbps의 VDSL+로 발전되고 있어, 보수적인 망사업자들에게 FTTH 대체 기술로 받아들여 지고 있다. 한편 HFC의 경우, 당초 BcN 정책에서 xDSL과 FTTH 위주로 계획이 되어 다소 소외되었지만 최근 HFC의 중요성을 인식하여 확대 적용 방침을 밝힌 바 있다.[4]

무선의 경우, 802.11 a/b/g 등을 비롯한 WLAN 기술과 802.16 및 802.20으로 표준화 되고 있는 휴대인터넷 기술이 있다. 그리고 이동통신망에서는 cdma 2000이나 WCDMA의 IMT-2000 및 향후 10Mbps급 이상의 차세대 이동통신망 기술을 ITU-R에서 표준화 진행 중이며 위성방송으로는 DMB 기술이 있다. 이러한 차세대 기술을 통한 무선 액세스 망의 ALL-IP화를 위하여 네트워크 자원의 효율적 활용과 QoS 보장 등의 요구사항을 비롯하여 각 기술들간의 Seamless한 연동이 필수적이다.

전달망 기술은 기존에 서비스 별로 별도로 구축하여 운용 중인 전달망들을 하나의 통합망에서 제공함으로써 투자비와 운영비를 감소 시킬 수 있다. 전달망의 통합을 위해 기존의 IP over ATM을 이용하는 방법 및 MPLS 기술을 활용한 Cell-switched MPLS와 IP-routed MPLS 그리고 WDM 기술을 활용한 IP over WDM 등 다양한 기술들이 제시되고 있다. 한편 전술했던 Traffic Management 기능이 보강된 Flow

based 스위치와 같이 QoS가 보장되는 장비가 채택되어야 할 것이다.

### 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 2>와 같다.

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 망 관리, 보안성 확보를 위한 OAM, Security 기능을 고려한다.

### 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.

1단계의 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 도입될 예정이며 2단계 이후부터는 전달망 계층에 도입될 예정이다.

이러한 전달망 계층의 단계별 요구사항을 다음 <표 3>과 같이 제시하였다.

표준모델에서는 QoS를 만족시키기 위한 트래픽 제어 방식을 호, 가상채널 및 흐름 단위의 수락 제어, 대역 할당, 버퍼 관리 및 스케줄링의 3가지 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

<표 2> 서비스 및 제어 계층에서의 서비스 분류

서비스 클래스	서비스	서비스 예	내용
통화기반	멀티미디어통화 (비디오, 오디오, 텍스트)	음성 및 영상통화 VMS, UMS	BcN단말을 통한 음성 혹은 영상 통화 서비스
	컨퍼런스	음성 및 영상 컨퍼런스	BcN단말 간 다중 세션제어를 통한 다자간 통화 서비스
데이터기반	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
방송기반	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

(표 3) 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

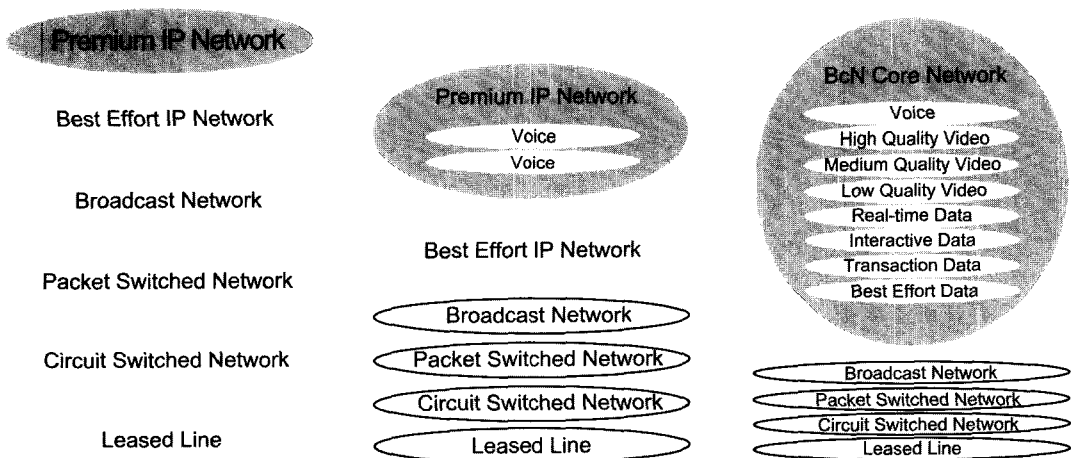
통신망간, 통신망과 단말간 상호 인증을 제공의 중요성과 이상 트래픽 감시 및 대응을 통한 안정성 및 생존성을 보장하는 전달망 구축을 강조한다.

마지막으로 IPv6 도입의 필요성과 터널링과 듀얼 스택을 이용한 IPv4와의 연동을 단계적으로 설명하고 있다. 전달망 발전 단계별로 볼 수 있듯이 3단계에서도 일부의 PSTN망을 여전히 존재 할 것으로 예상되며, 이는 가장 안정하고 QOS보장되는 망으로 사용될 수 있다

### 3) 가입자망

가입자 망 계층은 홈·단말 계층을 수용하여 전달망 계층으로 전해주는 계층으로 유선 가입자망, 무선 가입자망, 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.

유선 가입자망은 동일한 하나의 매체를 통해 여러



(그림 5) 전달망 발전 단계

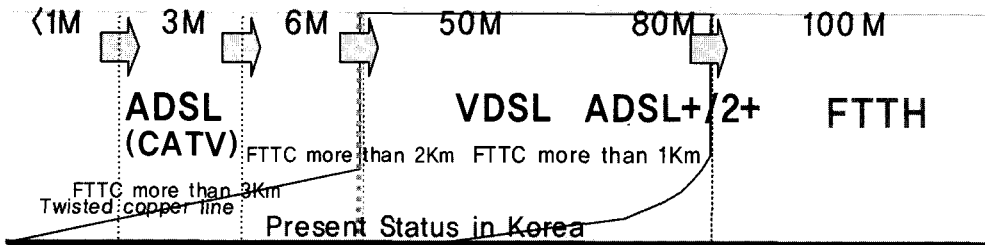
이질적인 서비스를 제공할 수 있어야 하므로 서비스 별로 트래픽을 분리하고 제어할 수 있어야 하며, 전송 속도의 고도화를 통하여 기존의 인터넷 서비스를 유지하면서 신규로 품질 보장형 서비스를 서로 조화롭게 접목시킬 수 있어야 한다.

이러한 유선 가입자 망은 HFC, xDSL, Ethernet, FTTH 등으로 구성된다. 아래 그림은 유선망의 발전 속도를 나타낸 그림으로, 현재 ADSL2+의 경우 80M 칩이 개발 완료된 상태로 우리나라의 경우 BcN을 통해 한국뿐만 아니라 외국시장의 진출을 고려하고 있기 때문에, 후보기술에 대한 어떠한 배제도 고려하고 있지 않다.

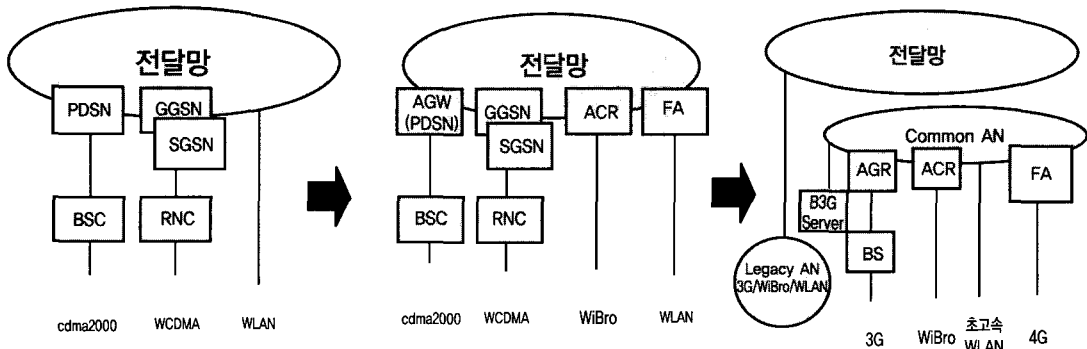
무선 가입자망은 멀티미디어 전송과 같은 다량의

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. Access망 단계별 진화 방안을 보면, 1차 망에서는 WLAN을 수용하고 있고



(그림 6) 유선기술 발전동향



(그림 7) Access망의 단계별 발전방향

2차 망에서는 휴대인터넷이 상용화되며, WLAN의 경우 이동성을 보장하는 FA(Foreign Agent)가 도입되며, 2010년 3차망에서는 Access망에서 각각의 인터페이스가 Common Access Node를 통해 전달망으로 연결된다.

4) 홈 및 단말

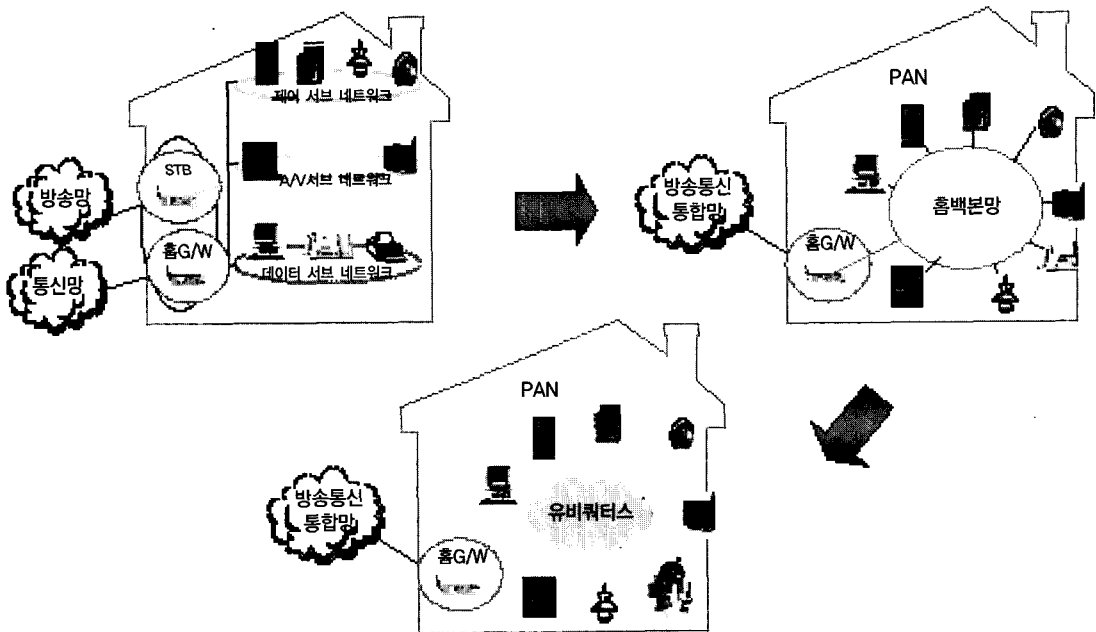
홈 계층은 가정내의 모든 정보단말, 가전기기 등을 유, 무선 네트워크로 연결하여 누구나 기기, 시간, 장소에 구애 받지 않고 다양한 홈 네트워크 서비스를 제공 받을 수 있는 통신망으로 QoS 보장, 광대역 제공, 맥내 망 관리 기능, 보안 기능, 상호 연동성 등의 요구사항을 가진다.

BcN 단말은 SDR(Software Defined Radio)나 SOC기술의 발달로 음성·데이터 통합, 유·무선 통

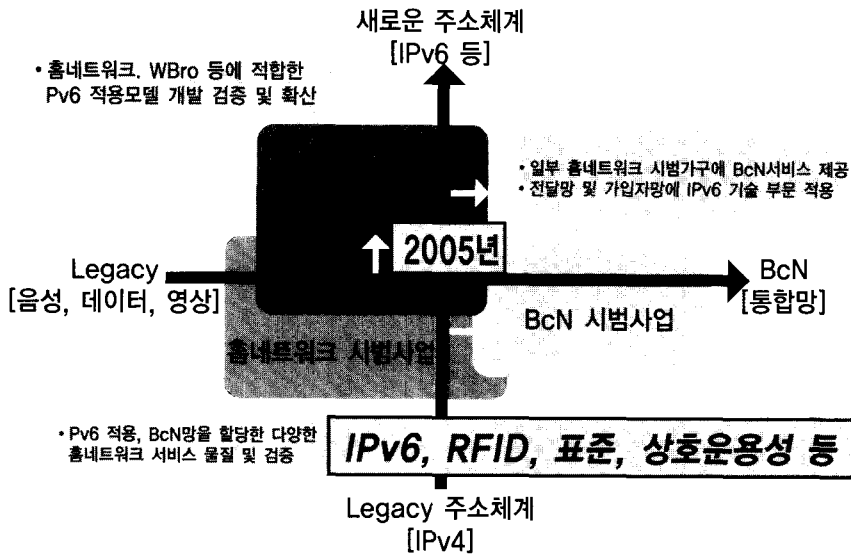
합, 통신·방송 통합으로 인해 등장한 All-IP기반의 다양한 통합 서비스를 제공하기 위한 단말로 정의되며 표준 모델에서는 All-IP 단말, 초고속 데이터 서비스 단말, BcN 이동단말, 홈 네트워크 단말, 텔레매틱스 단말, BcN 영상 단말로 분류하고 있다.

1단계의 홈 네트워크는 다양한 홈 네트워크 표준이 혼재하는 단계이며 제공하는 서비스에 따라 멀티미디어 통신을 위한 AV 서브 네트워크, 데이터 통신을 위한 데이터 서브 네트워크, 홈 오토메이션을 위한 제어 서브 네트워크로 구분된다.

2단계의 홈 네트워크는 톰 간 연결성의 어려움을 해결하기 위해 단일화된 홈 백본망과 다양한 전송 규격의 기기를 수용할 수 있는 톰 단위의 PAN(Personal Area Network)으로 구분되며 마지막 3단계의 홈 네트워크는 고속 무선 전송 중심으로 발전되



(그림 8) Home 및 단말계층의 단계별 발전 방향



(그림 9) IT389 기술들간의 연계

며 BcN을 통한 네트워크 기반의 유비쿼터스 서비스를 수용할 수 있는 구조로 발전이 예상된다

### VI. 3대 인프라간 연계

지난 12월 7~8일 BcN, IPv6, RFID/USN 및 홈네트워크 통합 워크숍을 통해 IT839 전략을 성공적으로 추진하기 위한 인프라 사업의 기술전략과 연계방안을 모색했다.

유비쿼터스 환경을 구축하는 3대 인프라와 홈네트워크의 통합을 추진하며 IPv6와 RFID의 경우 RFID 단말에는 IPv6 주소체계를 도입하고 USN의 노드가 인터넷에 연동돼야 하는 등 서로 연계성 있게 발전되어야 함을 강조하였다.[5]

전달망 및 가입자망의 광대역화, 서비스의 품질 보장, 보안, 트래픽 관리, IP고갈 문제 해소 등 정보인프

라의 고도화를 도모하고 이를 기반으로 생활 문화 전반에 혁명적 변화가 실현 되는 사회 구축을 위해 각 인프라간의 연계 및 상호운용은 필수적이다.

이러한 고도의 인프라 구축을 통하여 디지털홈, 텔레매틱스, RFID 서비스 등 미래 유비쿼터스 사회에 적합한 통신서비스를 제공함으로써, 국가 및 산업체에는 현재의 성장 정체를 해소하고 신기술의 개발·시험을 촉진하여 수익 및 수출 증대를 이루어야 할 것이며, 이용자에게는 고품질의 다양한 프리미엄 서비스를 제공함으로써 삶의 질을 향상시켜야 할 것이다.

### VII. 결 론

다양한 사업분야가 융합화를 통해 사업 영역 붕괴 현상으로 인해 서비스 제공 및 이용활성화를 위한

법·제도 개선방안을 도출하고, 관련 기술에 대한 국내·외 표준안 마련이 시급한 실정이다. 따라서 광대역통합망 구축 및 새로운 융합서비스 보급을 촉진하기 위해, 서비스 및 사업자 분류제도, 통신사업 규제제도, BcN 확충 지원 제도, 이용자 편익증진 제도 등을 적기에 발굴하고 정비하는 것이 필요하다고 본다. 많은 시행착오를 거쳐 검증된 기술의 개발과 수익성 있는 시장 창출을 위하여 BcN환경이 안정적으로 구축되어야 하며 BcN을 통한 2만불 시대를 훌쩍 뛰어넘는 그날을 위해 일련의 논란을 접어두고 한 목소리로 세계 최고의 선진국이 되는 날을 꿈꾸며 매진 해야 할 것이다.

**[참고문헌]**

- [1] 정보통신부, '광대역통합망(BcN) 구축 기본계획(안)', 2004. 2
- [2] 표준모델전담반, 'BcN표준모델' 2004. 6
- [3] OECD Report, 'NEXT GENERATION NETWORK DEVELOPMENT IN OECD' 2004. 5
- [4] 대한전자공학회 '텔레콤' 19권 제1호, 2003. 6
- [5] 한국전산원, 'BcN, IPv6, RFID/USN, 홈네트워크 시범사업', 2004. 12
- [6] ITU-T workshop 'All Star Network Access', 2004. 6

**김철수**



1985년 ~ 2000년 한국전자통신연구소 TDx개발단  
 2000년 ~ ITU-T SG3 Q.6(D.atmlite) 의장  
 1993년 ~ ITU-T SG3, SG11, SG13 국내 대표  
 2001년 ~ 정보통신부 ipv6 자문위원  
 2001년 ~ 한국 전자공학회 편집위원  
 2000년 ~ 2002년 포럼코리아 정보가전 워킹그룹 의장  
 2004년 ~ 지역혁신위원회위원  
 2004년 ~ BcN표준모델 전담반 의장  
 2000년 ~ 2001년 ㈜ 위즈넷 대표이사  
 2001년 ~ 현재 인제대학교 정보컴퓨터공학부 조교수

**손진혁**



2005년 인제대학교 공과대학 정보컴퓨터 공학부 졸업  
 현재 인제대학교 자연대학 전산학과 재학중

**박나정**



2003년 인제대학교 공과대학 정보컴퓨터 공학부 졸업  
 현재 인제대학교 자연대학 전산학과 재학중