[UCI]I804:24011-200000235906

2008년 2월
석사학위논문

PSTN에서 BcN으로 전환 후의 음성호 품질 분석

조선대학교대학원
정보통신공학과
김 석

PSTN에서 BcN으로 전환 후의 음성호 품질 분석

An Analysis of the Quality for Voice Calls in Switchover PSTN to BcN

2008년 2월 25일

조선대학교대학원
정보통신공학과
김 석

PSTN에서 BcN으로 전환 후의 음성호 품질 분석

지도교수 한 승 조

이 논문을 공학석사학위신청 논문으로 제출함.

2007년 10월

조선대학교대학원
정보통신공학과
김 석

김 석의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 박 종 안

위 원 조선대학교 교수 변 재 영

위 원 조선대학교 교수 한 승 조

2007년 11월

조선대학교 대학원

목 차

표목차 ····· iv

도목차 ····· v

ABSTRACT ····· vi

제*1*장 서 론 ····· *1*

제*2*장 광대역통합망*(BcN)*의 개요 ····· *3*

제1절 광대역통합망(BcN)의 개념 ····· 3

1. 광대역통합망(BcN)의 정의 ····· 3

2. BcN 구축의 필요성 ····· 4

3. 상용망 구축 동향 ····· 5

제2절 광대역 정보통신 발전 전망 ····· 6

1. 정보통신 환경의 변화 ····· 6

2. 추진 목표 및 발전 전망 ····· 8

제*3*장 *KT-BcN* ····· *10*

제1절 KT-BcN의 개요 ····· 10

1. KT-BcN의 특징 ····· 10

2. KT-BcN의 정의 ····· 11

3. KT-BcN 추진 계획과 동향 ····· 12

제2절 KT-BcN의 주요 서비스 ····· 13
1. 서비스 제공 방향 ····· 13
2. KT-BcN 서비스 정의 및 형태 ····· 13
제3절 KT-BcN의 주요 장비 ····· 16
1. PSTN 과 BcN 의 비교 ····· 16
2. 옥타브 소프트 스위치 ····· 17
3. 엑세스 게이트웨이(AGW) ····· 19
4. 트렁크 게이트웨이(TGW) ····· 20
5. 시그널 게이트웨이(SGW) ····· 20
6. 레지던셜 게이트웨이(RGW) ····· 22
7. 응용 서버(AS) ····· 22
8. 미디어 서버(MS) ····· 24

제4장 BcN 상용망 전환 설계 ····· 25
제1절 단계별 망 전환 추진 계획 ····· 25
1. 단계별 망 전환 추진 ····· 25
제2절 BcN 상용망 전환 방법 ····· 27
1. 망 구성 방침 ····· 27
2. 망 구성 기준 ····· 28
제3절 교환망 전환에 따른 라우팅 설계 ····· 29
1. 망 구조별 라우팅 방법 ····· 29
2. PSTN에서 BcN망으로 전환 작업(KT 전남 목포권) ····· 32

제5장 BcN 전환 전/후 품질·트래픽 측정 결과 및 분석 ····· 33
제1절 측정시스템 및 측정 항목 ····· 33
제2절 측정 방법 및 구성도 ····· 34

제3절 전환후 품질·트래픽 결과 분석 ····· 35

제*6*장 결론 ····· ***39***

참 고 문 헌 ····· ***40***

표 목 차

표 1 BcN 가입자 추진 목표 ····· 8
표 2 정보통신서비스 시장현황 및 전망 (2004~2010) ····· 9
표 3 KT-BcN 서비스 정의 및 형태 ····· 14
표 4 ATGW-TXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기간 라우팅 내역 ····· 29
표 5 ATGW-ATGW Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기간 라우팅 내역 ····· 30
표 6 TXT-TXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기간 라우팅 내역 ····· 31
표 7 ATXT,TTGW-BTXT Type의 Toll교환기⇒시내교환기간 라우팅 내역 ····· 31
표 8 ATXT,TTGW-BTXT Type의 Toll교환기⇒시내교환기간 라우팅 내역 ····· 32
표 9 통신망 품질 측정 항목 ····· 33
표 10 측정결과 (시내호) <측정호: 전환전 550호, 전환후 213> ····· 35
표 11 측정결과 (시외호) <측정호: 전환전 3053호, 전환후 278호> ····· 35
표 12 PDD 구간별 분석 (시내호) ····· 36
표 13 BcN전환 전후 목포권 시외교환기 트래픽 ····· 37
표 14 지역별 BcN장비 트래픽 처리 내역 (2.22 24시간 데이터 기준) ····· 37

도 목 차

그림 1 BcN의 개념 ····· 3
그림 2 미래의 정보 환경 ····· 5
그림 3 BcN 기반의 미래 지식 정보사회 ····· 7
그림 4 BcN의 지향 목표 ····· 10
그림 5 KT-BcN의 범위 ····· 11
그림 6 서킷스위치와 소프트스위치의 비교 ····· 16
그림 7 기존망에서 BcN망으로 전환망도 ····· 18
그림 8 엑세스 게이트웨이와 트렁크 게이트웨이 구성도 ····· 19
그림 9 트렁크 게이트웨이와 시그널 게이트웨이 구성도 ····· 21
그림 10 BcN망 구성도 ····· 23
그림 11 현재의 PSTN 구성망도 ····· 25
그림 12 PSTN에서 BcN 전환 1단계 ····· 26
그림 13 PSTN에서 BcN 전환 2단계 ····· 26
그림 14 PSTN에서 BcN 전환 3단계 ····· 27
그림 15 망 구성 및 트래픽 처리기준 ····· 28
그림 16 ATGW-TXT Type 망 구성도 ····· 29
그림 17 ATGW-ATGW Type 망 구성도 ····· 30
그림 18 TXT-TXT Type망 구성도 ····· 30
그림 19 ATXT,TTGW-BTXT Type망 구성도 ····· 31
그림 20 ATXT,TTGW-BTXT Type망 구성도 ····· 31
그림 21 BcN 전환망 구성도 (KT 전남 목포권) ····· 32
그림 22 NPME 측정기 망 구성도 ····· 34

ABSTRACT

An Analysis of the Quality for Voice Calls in Switchover PSTN to BcN

Kim, Seok

Advisor: Prof. Han, Seung-Jo, Ph.D.

Department of Information & Communications,

Graduate School of Chosun University

Recently, information communication environment is expected to drastically evolve into the network based upon BcN (Broadband Convergence Networks), where all sorts of information such as voice, data, image and multimedia are connected as a Digital Convergence Services.

This research aims at analysis of voice quality while compressed voice signals transmit through in BcN. It was measured mainly at the Toll exchanger of Mokpo area, where it was transited first from PSTN to BcN in the country.

Various voice quality was measured through NPME (Network Performance Measurement Equipment) of KT, which includes PDD (Post Dialing Delay), the loss of signal transmission, noises in the circuit, jitter and bit error ratio.

The analysis after the transition to BcN shows that PDD increases by 0.11 second and is good within management standards, and other qualities are good.

In order to obtain good voice qualities in BcN, the voice traffic should be constantly monitored. By measuring and analyzing various performance factors, the voice qualities are expected to be improved.

제1장 서 론

최근 정보통신 환경은 음성, 데이터, 영상, 멀티미디어 등 모든 유형의 정보를 사용자를 위해 제공하고 있다. 이러한 양질의 정보들은 통합 단말기 및 서비스 시스템을 통해 디지털 융합(Digital Convergence) 서비스 형태로 제공되고 있다. 이러한 융합형 정보통신 환경과 더불어 다가올 지식정보사회는 컴퓨터, 통신, 방송 등 모든 정보통신 기기가 하나의 네트워크에 연결되는 BcN(Broadband Convergence Networks) 기반의 네트워크사회로 빠르게 진화할 전망이다[1].

BcN은 엑세스망, IP전달망, 제어/서비스망(교환망 IP전환)의 3개 계층으로 구성되는데, 현재 엑세스망과 IP전달망은 기존과 동일한 IP방식으로 추진 중이어서 IP기반의 제어/서비스망 신규 구축 및 교환망의 IP로의 전환을 협의의 BcN이라 정의 하고 있다.

기존의 PSTN망이 BcN망으로 전환 시 크게 3단계의 과정을 거치게 된다. 1단계는 시내계위의 QoS 불가 기종 및 지능망 서비스 불가 기종의 시외 계위를 BcN으로 전환하고, 2단계는 시외 노후 기종을 BcN으로 전환 한다. 3단계는 시내 대형기종, 탄뎀, 상호접속, 신호망, 지능망을 BcN으로 전환하면 End-to-End의 IP망의 패킷호 처리가 가능해 진다[3].

본 논문의 연구 목적은 PSTN의 음성 신호가 데이터 신호로 압축되고 패킷데이터로 변환하여 IP망인 BcN을 경유시 통화 품질의 변화로 인한 손실의 유무를 전환 전후의 데이터를 이용하여 분석하고 BcN으로 전환 전후의 장 단점을 비교 분석한다.

본 논문의 데이터 측정 방법은 전국 최초로 PSTN에서 BcN으로 전환된 전남 목포권의 KT 시외교환기를 중심으로 교환망 전환에 따른 망 구조별 라우팅을 설계하였고, PSTN에서 BcN으로 전환 후 음성호 분석을 위해서 NPME(통신망품질 자동측정기)를 이용하여 시내/시외교환기의 착,발신호를 측정하였으며, 측정항목은 PDD, 소통율, 전송손실, 회선잡음, 지터, 비트오율(BER) 등의 접속 품질 및 전송품질 항목을 측정한다.

본 논문의 구성은 2장에서 광대역통합망(BcN)의 개요 및 광대역 정보통신 발전 전망를 설명하고, 3장에서는 KT-BcN의 개요, KT-BcN의 주요 서비스, KT-BcN의 주요 장비에 대하여 설명한다. 4장에서는 KT-BcN의 상용망 전환 추진 계획에 대해 설명하고, 교환망 전환에 따른 상용망 전환 방법 및 망 구조별 라우팅 방법의 설계에 대해 고찰한다. 5장에서는 BcN전환 전/후 품질·트래픽의 측정 항목 및 방법을 설명하고, 전환후의 결과에 대한 비교 및 분석을 한다. 마지막으로 6장에서는 결론을 맺는다.

제2장 광대역통합망(BcN)의 개요

제1절 광대역통합망(BcN)의 개념

1. 광대역통합망(BcN)의 정의

광대역통합망은 통신·방송·인터넷이 융합된 품질보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김없이(Seamless) 안전하게 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크이다 [4].

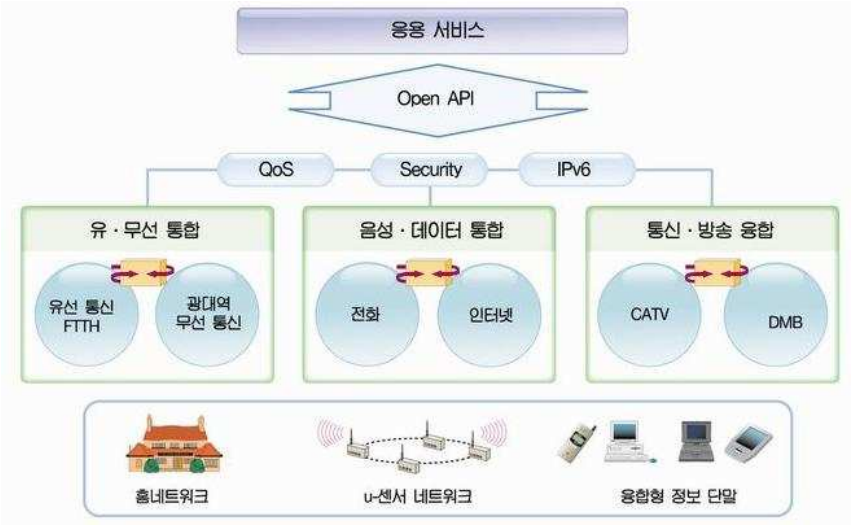

그림 1. BcN의 개념

BcN은 다양한 서비스를 용이하게 개발, 제공할 수 있도록 개방형 플랫폼(Open API)을 기반으로 하고 있으며 보안(Security), 품질보장(QoS), IPv6가 지원된다. 또한 Network 단말에 구애 받지 않고 다양한 서비스를 이용할 수 있는 유비쿼터스

환경을 지원하는 통신망이다.

BcN의 특징으로는 통합·융합화, 광대역화, 품질보장화 및 고기능화를 들 수 있다. 통합·융합화는 음성·데이터의 통합, 유·무선의 통합, 통신·방송의 융합형 서비스를 제공하도록 패킷 기반의 통합망을 구축하는 것을 의미한다. 광대역화는 HD급 고화질 동영상 멀티미디어 서비스가 가능하도록 50~100Mbps 이상의 대역폭을 제공하는 것이고, 품질보장화는 이용자/서비스별 차별화된 서비스 품질보장을 위한 전달망/가입자망 QoS 보장 기능을 의미한다.

유비쿼터스 네트워크 사회(Ubiquitous Network Society)에서는 누구나 언제 어디서나 원하는 서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 가전·자동차 등 모든 일상용품에 통신 및 컴퓨팅 기능이 내재되어 BcN에 연동·수용되므로 서비스망의 품질이 보장 되어야 한다. 이를 위하여 서비스 품질, 기술 고도화, 관리 체계 고도화 및 단계별 표준 SLA(Service Level Agreement) 제도 등이 도입되고 있다.

2. BcN 구축의 필요성

우리나라는 1995년부터 초고속정보통신망 구축계획을 범국가적으로 추진하여 왔으며, 세계 최고수준의 정보인프라 강국으로 발전하였다. 그러나 미래의 정보통신 환경은 디지털 융합 현상이 빠르게 진전되어 네트워크, 컨텐츠, 응용서비스 제공 등 다양한 산업간 경제가 모호해지면서 통합된 새로운 정보산업이 등장할 전망된다. 또한 기기의 소형화로 의류와 건물, 자동차를 비롯한 모든 사물에 컴퓨터가 내재되어 시간과 장소에 구애받지 않는 콘텐츠의 소비가 가능하여질 것으로 전망되고 있다.

즉 언제, 어디서나, 어떤 정보나 누구나 통신이 가능한 유비쿼터스 네트워크 환경은 다양한 정보를 끊김없이 소통시킬 수 있는 광대역통신망 기반위에서 첨단 IT 서비스 및 제품의 부가가치를 획기적으로 증대시킬 것으로 전망되고 있다.

그림 2. 미래의 정보 환경

유비쿼터스 사회로의 진입에 따라 미래의 정보 환경은 지능화, 융・복합화, 광대역화가 사회전반으로 확산될 전망이므로, 새로운 패러다임 변화에 적극 대응하여 QoS, Security, IPv6 등 고품질의 인프라 기능이 지원되는 통신인프라 구축이 필요하게 되었다. 특히 미래 국가전략산업인 홈네트워크, 지능형 서비스로봇 등 IT 신성장동력과 BT, NT 등 첨단기술개발의 핵심인프라로서의 역할을 위하여 국가차원의 새로운 정보인프라 구축의 비전과 전략 수립이 필요하게 되었다[4].

3. BcN 상용망 구축 동향

BcN은 일반전화망, 비동기전송방식(ATM), 프레임릴레이, 전용망, 무선통신망 등 모든 통신 네트워크를 패킷 기반의 공통망으로 통합해 망 구축비용 및 운용비용을 절감하고 유연하고 개방적인 네트워크 솔루션과 다양한 어플리케이션을 제공한다.

BcN 시대가 본격화되면 소프트웨어, 솔루션, 콘텐츠 등 새로운 지능형 단말기분야에 대규모 신규 수요가 창출돼 전반적인 IT산업 활성화에 큰 도움이 될 것이다.

또 장기적 관점에서 패킷 네트워크 고유의 효율성과 단일 네트워크로의 통합 등에 따라 투자비와 운용비 등 엄청난 비용절감을 가져올 수 있으며, 동시에 융통성 있는 서비스 생성 구조를 활용해 새로운 서비스를 신속하고 쉽게 제공할 수 있게 된다.

국내 통신 사업자들은 컨버전스 환경 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 자신에게 적합한 BcN의 도입 및 구축계획을 수립하여 추진하고 있다. KT, 데이콤, SK 텔레콤 등은 정부의 BcN 구축 기본계획 수립과 시범서비스 시행에 발맞춰 초고속 인터넷, FTTH 인프라 확충방안을 마련하고 있다[4].

통신·방송 사업자들은 BcN 시범사업 및 자체 망고도화를 통한 성과를 바탕으로 2007년부터는 QoS 제공을 위한 전달망 고도화, FTTH, 광랜, 광대역 HFC 등 가입자망의 광대역화 등 본격적인 BcN 인프라 구축을 추진하며, 이를 기반으로 한 IPTV, TPS(Triple Play Service), FMC(Fixed-Mobile Convergence), 디지털케이블 방송 등의 BcN 서비스를 본격적으로 상용화 한다는 전략이다.

제2절 광대역 정보통신 발전 전망

1. 정보통신 환경의 변화

디지털 정보기술은 음성·데이터·영상·멀티미디어 등 모든 형태의 정보를 디지털화가 가능하도록 만들었으며, 그 적용범위가 가전, 자동차, 영상, 콘텐츠, 센서 등 모든 분야로 확산되고 있다.

이에 따라 미래 지식정보사회는 컴퓨터, 통신, 방송 등 모든 정보통신 기기가 하나의 네트워크에 연결되는 BcN 기반의 네트워크사회로 빠르게 진화할 전망이다.

그림 3. BcN 기반의 미래 지식 정보사회

BcN의 구축 및 확산은 지식과 정보가 부의 원천이 되는 지식정보사회로의 이행을 촉진하고 있으며, 지식정보사회는 정부, 기업, 개인 및 기술 개발에서 획기적인 발전이 전망된다.

정부분야에서는 행정정보의 온라인 공개 등 모든 국민에게 개방된 전자정부 구현으로 대국민 행정서비스 혁신 및 효율성, 투명성이 획기적으로 향상될 전망이고, 시공간상의 제약 없이 서비스가 가능한 유·무선·방송 통합기반의 국가안전관리, 종합국세행정, 전자조달, 국가물류종합, 전자무역 등의 서비스가 제공될 예정이다.

기업분야에서는 온라인 인증마크제도 시행 등으로 사이버상의 기업 신뢰도가 제고되는 등 온라인거래에 대한 소비자 보호의 강화로 전자상거래가 확산되고 고도화될 전망이다.

개인 생활 분야에서는 원격 검진, 원격 수술, 원격 처치 등 고품질 의료정보 서비스가 확산되고, 실감 통신을 적용한 문화예술 분야 온라인콘텐츠의 질적 향상 및 상품성 제고로 사이버 관광, 공연 관람, 박물관 견학 등이 가능하게 된다.

의료, 문화 등 국민 복지와 관련된 분야에 광대역통합망을 활용한 u-Health, u-Culture 등의 서비스가 확산으로 삶의 질이 획기적으로 개선될 전망이다. 기술개발 측면에서 BcN은 홈네트워크, 지능형 서비스로봇 등 IT 신성장동력과 BT, NT 등 첨단기술개발의 핵심인프라를 제공함으로써 미래 국가전략산업의 육성에

기여할 전망이다.

미래사회는 여가시간의 증가, 삶의 질을 중시하는 사회·문화적 욕구가 더욱 커질 전망이고 모든 일상품에 유비쿼터스 컴퓨팅 기능이 내재되어 광대역 통합망에 연동·수용됨으로써 누구든지 언제 어디서나 원하는 서비스를 편리하게 이용할 수 있는 유비쿼터스 네트워크사회로 발전할 것이다. 유비쿼터스 네트워크 환경은 다양한 정보를 끊김없이 소통시킬 수 있는 광대역통합망(BcN) 기반위에서 첨단 IT서비스 및 제품의 부가가치를 획기적으로 증대시킬 것으로 전망된다[4].

2. 추진 목표 및 발전 전망

BcN의 구축 비전은 u-Korea의 핵심 인프라 및 IT 신성장 동력의 기반 구축으로 생산성의 획기적 증대와 삶의 질 향상에 기여하는 것이다.

표 1. BcN 가입자 추진 목표

구분		기반조성 단계 ('04~'05)	본격구축 단계 ('06~'07)	완성단계 ('08~2010)
통합서비스		유·무선연동 영상전화 고품질 VoIP	휴대인터넷 양방향 DMB	HD급 품질보장형 멀티미디어 서비스
유선 (가구)	50~100Mbps	256만	538만	890만
	100Mbps	0.1만	32만	110만
	소계	256만	570만	1,000만
무선 (가입자)	가입자당 평균 1Mbps이상	56만	250만	1,000만

정보통신부는 BcN 구축을 통해 2010년에 1,000만 가입가구에 50~100Mbps급으로 이종망간 끊김없는 멀티미디어 서비스 제공이 가능한 정보통신 인프라를 구축

할 방침이다.

통합서비스로는 기반조성단계(2004~2005년)에서는 유·무선연동 영상전화를 고품질VoIP를 제공하고, 본격구축단계(2006~2007년)에서는 휴대인터넷 양방향 DMB를, 완성단계(2008~2010년)에서는 HD급 품질보장형 멀티미디어 서비스를 제공할 계획이다[4].

2005년 정보통신 서비스의 매출액은 전년 대비 4.7% 증가한 44조 9,176억원 규모로 예상하였으며, 2010년 약 57조원으로 확대될 전망이며 이중 유선전화는 유·무선 대체 현상, 인터넷 전화의 보급 확대로 가입자 수가 지속적으로 감소할 것으로 전망되며, KT는 2010까지 BcN 음성 전화/영상 전화 서비스로 전환 완료할 예정이다[6].

표 2. 정보통신서비스 시장현황 및 전망 (2004~2010)

(단위 : 억원)

구분		2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	계 ('04~'10)	CAGR ('04~'10)
기간통신	유선	134,841	138,103	139,939	143,419	145,271	148,182	137,885	987,640	0.4%
	무선	166,919	173,922	178,921	186,232	196,845	209,230	232,036	1,344,105	5.6%
	소계	301,760	312,025	318,860	329,651	342,116	357,412	369,921	2,331,745	3.5%
별정통신		10,265	10,208	10,063	9,833	9,439	9,136	8,889	67,833	-2.4%
부가통신		46,482	46,900	48,000	49,950	52,900	56,000	58,520	358,752	3.9%
방송		70,693	80,043	89,399	99,829	111,309	123,800	138,037	713,110	11.8%
합계		429,200	449,176	466,322	489,263	515,764	546,348	575,368	3,471,441	5.0%

출처 : *KISDI, 정보통신산업 중장기 시장 전망 (2005.9)*

CAGR : Compound Annual Growth Rate (연평균성장율)

초고속인터넷은 2005년 이후로 가입자 포화 및 Wibro 등의 신규 서비스 등장에 따라 성장이 둔화될 전망이며, 2009년까지 평균 성장율은 2.9%대로 전망된다.

무선통신은 2005년 서비스 시장은 총 17.4조원 규모이며, Wibro의 성장에 따라 2009년 이후 매출액이 20조원을 넘어설 것으로 전망된다. 방송은 위성방송 매출의 증가세와 DMB 등의 신규사업 출시, DTV 활성화 등으로 인하여 고성장이 예상된다[6].

제3장 KT BcN

제1절 KT-BcN의 개요

1. KT-BcN의 특징

BcN에 대한 KT의 관점은 두가지로 볼 수 있다. 첫째는 운용 및 투자비 감소를 위한 PSTN Migration이고, 둘째는 고수준 QoS를 보장하고 다양한 수익창출이 가능한 IP멀티미디어 및 유비쿼터스서비스를 제공하는 IP네트워크의 구축이다.

고객에게 제공하는 서비스의 품질 및 이익을 한 옥타브 상승하는 비전을 갖는 '옥타브' 컨소시움에서는, 타 컨소시움에 대하여 KT의 강점인 전화(음성) 및 초고속 인터넷(데이터) 서비스를 멀티미디어 통신개념으로 융합한 음성-데이터 통합서비스를 제공하는 것이 서비스의 주요 특징이다[7].

그림 4. BcN의 지향 목표

Octave 컨소시움은 해수욕장을 워터파크로 바꾸는 것처럼 낮은 '도'에서 높은 '도'로 One Octave Up의 의미이며, BcN망의 구축은 그 인프라 역할을 수행한다.

아울러 정부에서 추진하는 2단계 BcN 추진 전략에 맞추어 KT는 통합/융합형 통신서비스 제공을 통해 IT 신성장 동력을 확보하고, ALL-IP 기반의 통합 멀티미디어망 구축을 통해 단계적으로 PSTN 및 메가패스 망을 BcN으로 통합함으로써 CAPEX(CAPital EXpenditure : 설비투자비용) 와 OPEX(Operating Expense : 유지보수비용)를 절감한다는 목표로 BcN 구축을 추진하고 있다.

KT는 지난 2004년부터 2010년까지 총 16.5조원을 투자하여 기존 음성전화를 BcN으로 전환하며, IP프리미엄망 구축 확대와 가입자망의 광대역화를 지속 추진한다는 계획이다. 이를 통하여 통방융합(TPS) 서비스 및 유무선통합 서비스 등융합형 통신상품을 출시하고 u-school, u-Work, Digital City, u-Robot 등 다양한 산업간 융합상품도 개발하여 수익모델을 확대한다는 전략이다[1].

2. KT-BcN의 정의

KT-BcN은 엑세스망, IP전달망, 제어/서비스망(교환망 IP전환)의 3개 계층을 모두 포함하는 개념이나, 엑세스망과 전달망은 기존과 동일한 IP 방식으로 추진 중이어서, IP기반의 제어/서비스망 신규 구축 및 교환망의 IP로의 전환을 협의의 『BcN』이라 정의한다[2].

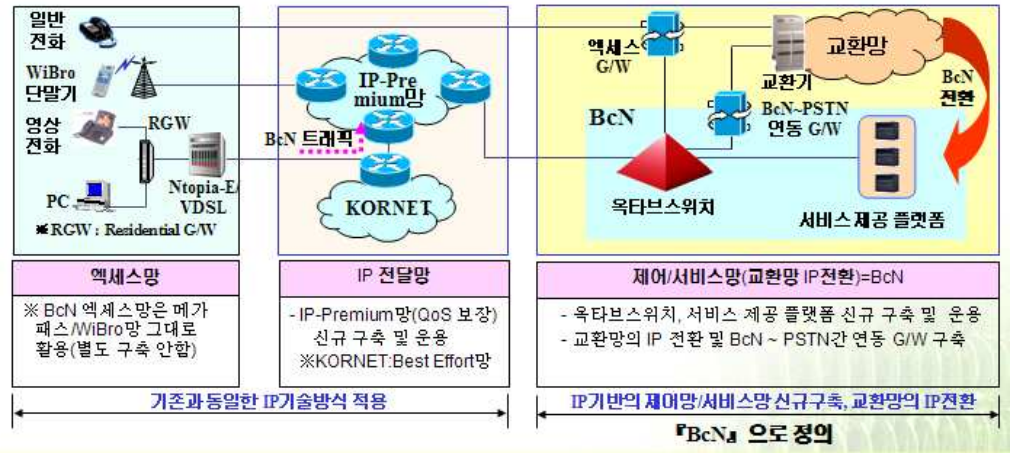

그림 5. KT-BcN의 범위

3. *KT*의 *BcN* 추진 계획과 동향

지난 수십 년간 방대한 통신시설을 구축 운용해 온 KT의 BcN 구축 계획은 일시적으로 기존 시설을 모두 대체하거나 새로운 장비를 도입하여 별도의 망을 구축하는 Revolution 방식은 막대한 재원이 충당, 기 투자시설의 매몰, 소요기간의 장기화 등을 따져 볼 때 대단히 어려운 일이며, 성공 가능성 또한 낮을 수밖에 없을 것이다. 즉 기존 네트워크를 기반으로 하여 단계적으로 차세대통신망을 구축함으로써 현안사항을 점차 해소하면서 투자비용의 최소화를 추구하고 있다. 그리고 KT-BcN 계획은 KT가 보유하고 있는 전화 가입자의 이탈을 막고 그대로 BcN가입자로 유지하기 위해서는 고품질의 음성과 영상서비스를 망라한 차세대 멀티미디어서비스를 기존 가입자에게 End-To-End 방식으로 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

KT는 세계 최초로 PSTN을 기반으로 한 ALL-IP망을 지향한 차세대통신망 구축 사업을 진행하고 있지만, 몇 가지 불확실성에 의한 딜레마에 놓여있다.

첫 번째는 지난 2003년 인터넷 대란이라고 한 소위 1.25사태를 맞이하고 나서 BcN을 ALL-IP망으로 하였을 때 순간적으로 모든 통신망이 마비되어 버릴 수도 있다는 불안감을 느꼈다. 그 동안 ATM과 IP라는 양대 기술 사이에서 전 세계 모든 인터넷이 이미 IP망으로 구축되어 있고 시장에서도 IP기술로 승부가 끝난 상황에서 IP로 가야 한다는 데는 누구도 이의를 제기하지 않았으나 1.25사태에서 IP망의 취약점을 인식하게 되었다. 하지만 ATM기술을 채택하기에는 너무 많은 비용과 시간이 필요하고 서비스 시장에서 입증되지 않았기 때문이다. 또한 과거 ISDN 사례를 보면 많은 비용을 들여 구축하였으나 이용자의 저조한 사용으로 실패하였으므로 이를 고려하지 않을 수 없다.

두 번째는 많은 비용을 들여 BcN을 구축하고 난후 이를 회수할 수 있는 진정한 서비스(Killer Application)의 부재가 있을 수 있다. 현재 떠오르고 있는 대부분의 서비스는 기존의 네트워크에서도 실현 가능한 서비스이고, Network Provider와 Service Provider를 분리할 수 있는 개방형 망인 BcN의 특성을 살려 CP들이 KT-BcN을 이용하여 서비스를 제공한다고 할지라도 Network Operator로서의 누릴 수 있는 유무선을 통한 플랫폼의 경쟁력을 유지하기 힘들 것이라는 우려가 있다.

세 번째는 위에서 대두한 Killer Application의 문제로 인해 다소 수익력이 낮아

지고 있기는 하지만 특별한 대안이 없는 한 통화수익이 Cash Cow인 KT의 입장으로서는 PSTN 대체 비용만큼의 경쟁력이 확보 되지 못 할 경우 기존 수익마저 잠식될 가능성이 내재 되어 있다는 것이다[8].

제2절 *KT-BcN* 주요 서비스

1. 서비스 제공 방향

PSTN 일반전화를 IP화하여 BCN에서 끊김없는 서비스 제공하고, IP전화 이외에 유·무선 영상통화, 통·방 융합서비스를 추가로 제공한다. KT의 유선 사업영역은 유·무선 통합 및 통·방 융합 영역으로 확대하는 인프라를 구축하며, 정부가 추진하는 IPv6, 표준모델개발, BcN 품질관리 등과 연계 구축하는데 있다.

정부주관으로 추진한 1차년도 BcN 시범사업에서는 국내의 주요 통신사업자와 장비업체들이 세 개의 컨소시움을 형성하여 다수의 통합서비스를 형성하여 일반가입자에게 시범서비스로써 제공하였으며 이를 통해 차세대 멀티미디어 인프라로써의 BcN가능성을 제시하였다.

2. KT-BcN 서비스 정의 및 형태

표 3 에서는 각 서비스에 대한 정의 및 형태를 나타내었다. 각 서비스의 형태는 다음과 같은 기준에 따라 구분하였다[7].

표 3. KT-BcN 서비스 정의 및 형태

서비스 명	서비스 정의	형 태
멀티미디어 *CID*	내가 전화를 걸때 상대방 전화기에 벨이 울리는 대신, 내가 만든 명함 이미지와 음악 또는 다양한 동영상이 보여지는 서비스	통화형
멀티미디어 링백	내게 전화가 걸려올 때, 상대방에게 내가 설정한 다양한 동영상(뮤직비디오 등)을 보여주는 서비스	통화형
메시지통화	상대방의 번호화 #을 누르면 음성 및 화상으로 메시지를 녹음하고 이를 상대방에게 즉시 전화로 전달하는 서비스	통화형
멀티미디어 메시징	영상전화기상에서 문자, 음성, 이미지, 오디오 및 동영상 등을 호함한 멀티미디어 메시지를 송/수신하는 서비스	데이터형
맞춤형 통화관리	부득이하게 전화를 받을 수 없을 때, 다른 전화번호로 연결시키거나 수신할 수 없음을 안내하는 서비스(영상사서함 포함)	통화형
프레즌스 통화	영상전화기 화면에 친구들의 통화중 여부 등 프레즌스 상태를 아이콘형태로 표시하고, 친구를 선택하여 전화걸기, 메시지 보내기 홈페이지 연결 등의 기능을 이용할 수 있는 서비스	통화형
영상 컨텐츠	영상전화기에서 영화, 뮤직비디오, 방송 등의 각종 도영상 감상 및 실시간 TV 시청이 가능한 멀티미디어 서비스	스트림형
B-learning	영상전화기를 이용하여 학습컨텐츠가 제공되며 전문 영어강사와의 1:1 회화 학습 등이 가능한 영어 교육 서비스	통화형
B-게임	가족중심의 다양한 게임과 노래방 서비스를 제공함으로써 가족상호간의 결속력을 강화시키고 즐거움을 배가시키는 서비스	데이터형
B-헬스케어	생체신호를 영상전화기에 부착된 측정기를 통해 측정하고 의료기관에 실시간으로 전달하여 전문적인 건강관리, 가정요양 환자에 대한 감시 및 응급의료 기능 등을 제공하는 서비스	데이터형
홈 뷰어	BcN 영상단말을 이용하여 집안 감시 기능을 제공해주는 보안 서비스	통화형
멀티미디어 센트릭스	기업고객을 대상으로 기존 PBX/Centrex 기본 기능 및 멀티미디어 고부가 응용을 기업 환경에 맞게 맞춤형으로 제공해주는 서비스	통화형
생생일기예보	지금까지 음성으로만 제공하던 131일기예보 서비스를 멀티미디어(동영상, 음성, 텍스트)로 제공하는 서비스	개방형
PushMovie	영상전화기를 이용하여 여러 사람드이 영화를 함께 관람할 수 있는 서비스	개방형
메시징 에이전트	1547번호로 문자메시지를 보내 원하는 부서의 전화번호, 팩스번호, 위치 등 병보를 얻어오는 서비스	개방형
커뮤니티콜	커뮤니티, 카페의 회원들간 전화 통화 및 문자·음성 메시지들을 주고 받을 수 있는 서비스	개방형

1) **통화형** : 소프트스위치 및 호기반 응용서버의 제어를 통해 제공되는 서비스. 가입자가 전화번호를 통해 서비스를 호출하고 접속하는 형태

2) **데이터형** : 영상단말 상의 클라이언트가 서비스 서버와 연동하여 제공되는 서비스. 가입자가(전화번호를 누르지 않고) 단말의 특정 아이콘을 클릭 하여 즉시 접속하는 형태

3) **스트림형** : 단말과 스트리밍 서버 간에 스트리밍 프로토콜(RTSP)로 접속이 되는 형태. 서비스 접속에 따라, 전화번호를 눌러 연결하는 통화형이거나 데이터형 일 수 있다. 또한 컨텐츠 접속 방식에 다라, 특정 스트리밍 컨텐츠로 직접 접속되는 형태이거나, 웹 URL을 접속하고 컨텐츠 메뉴를 통해 스트리밍 컨텐츠를 선택하도록 하는 간접접속 형태일 수 있다.

4) **개방형** : 개방형 플랫폼을 통해 제공되는 서비스 형태. 접속 방식은 통화형, 데이터형, 스트림형일 수 있다.

서비스에 따라 상기 구분이 명확하게 대응되는 것은 아니다. 예를 들어 프레즌스 통화서비스는 가입자의 버디 상태를 프레즌스 클라이언트-서버간의 연결을 통해 주기적으로 전달하는 데이터형의 서비스와 버디아이콘을 클릭 했을 때 상대방에게 전화발신이 되는 통화형 서비스가 결합된 것이다. 영상컨텐츠 서비스도 060-700-XXXX와 같이 전화번호로 접속하나 이후로는 웹페이지가 연결되고, 영상단말에서 스트리밍 컨텐츠 아이콘을 직접 선택하도록 되어 있어, 통화형+데이터형+스트림형이 혼용된 것이다. 따라서 표 3 형태분류는, 가입자가 서비스를 접속하는 대표적 방식에 따라 개략적인 분류로 보아야 한다[7].

제3절 KT-BcN 주요 장비

1. PSTN 과 BcN 의 비교

기존 PSTN 교환기는 음성호의 생성, 종단과 같은 호처리 기능을 담당하는 소프트웨어와 가입자와 중계선 트래픽의 정합과 교환 기능을 담당하는 하드웨어로 구성되며, 두 기능은 하나의 시스템으로 구현되어 있다.

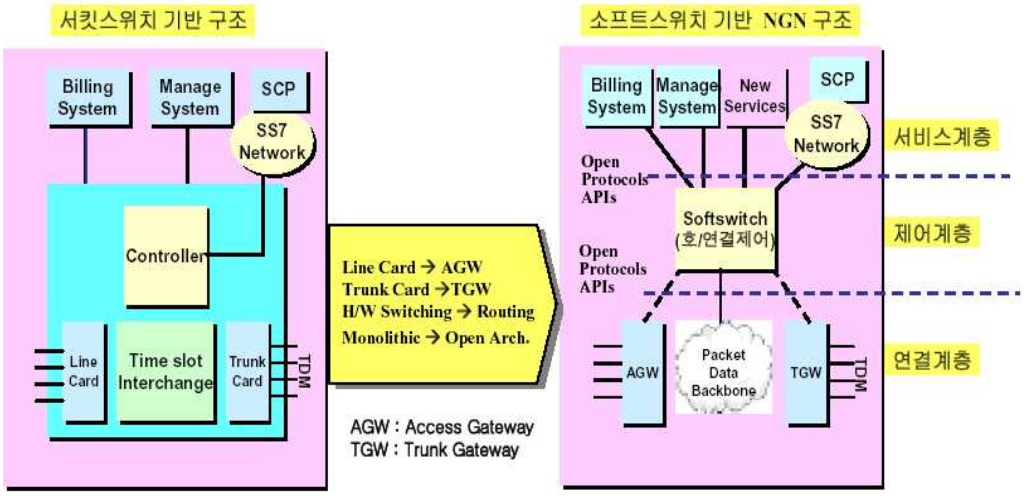

그림 6. 서킷스위치와 소프트스위치의 비교

서킷 스위치와 소프트스위치의 구성 요소들을 비교해 보면, 개념적으로 제어부(Controller)는 소프트스위치로 가입자부(Line Card)는 엑세스 게이트웨이로 중계선부(Trunk Card)는 트렁크 게이트웨이로 통화로부(Time slot interchange)는 패킷 네트워크(Packet data backbone)로 대응시킬 수 있다[9].

BcN에서 PSTN 교환기는 하드웨어에 해당하는 미디어 게이트웨이(Media Gateway : AGW,TGW,SGW)와 하드웨어에 해당하는 소프트스위치로 분리되며, 이

둘 사이에둘 사이에는 MGCP(Media Gateway Control Protocol), Megaco(Media gateway control)/H.248 같은 표준 인터페이스가 사용된다.

소프트스위치는 PSTN 교환기의 소프트웨어와 같이 호처리 기능을 수행하며, 미디어 게이트웨이 제어 및 관리 기능도 제공한다. 미디어 게이트웨이는 PSTN망의 TDM(Time Division Multiplexing) 트래픽을 패킷 트래픽으로 상호 변환하고 교환하는 기능을 제공한다[27].

제어기능과 스위칭 기능을 분리한 컴포넌트 기반의 스위치가 도입되면 신속하고 비용이 저렴한 신규서비스의 도입이 가능하고 스위치 선택이 보다 자유로워짐에 따라 벤더들의 상품개발이 활성화될 수 있다. 또한 신기능 추가시 소프트스위치 변경만으로 S/W 형상관리 및 버전관리가 용이하므로 지능망과 IP결합을 통해 응용서비스를 제공하는 새로운 비즈니스 모델의 기반을 형성할 수 있다.

2. 옥타브 소프트 스위치 (Soft Switch)

옥타브 소프트 스위치는 BcN에서 각종 호 처리를 전담하는 소프트웨어 중심의 제어 스위치로 시스템 하드웨어 플랫폼과는 독립적인 소프트웨어로 구성되어, 각각의 성능 향상이나 기능 추가에 상호 영향을 주지 않는다.

옥타브 소프트 스위치는 Software + Switch 조합이며 기존 전자교환기의 제어부 기능을 제공하며 모듈 및 분산 형태의 소프트웨어 기반 스위칭 플랫폼이다. 이는 실제적인 스위칭 기능은 수행치 않고 호 제어 및 중재 기능을 수행하며 다양한 게이트웨이(AGW,SGW,TGW)를 제어 및 상호 동작한다.

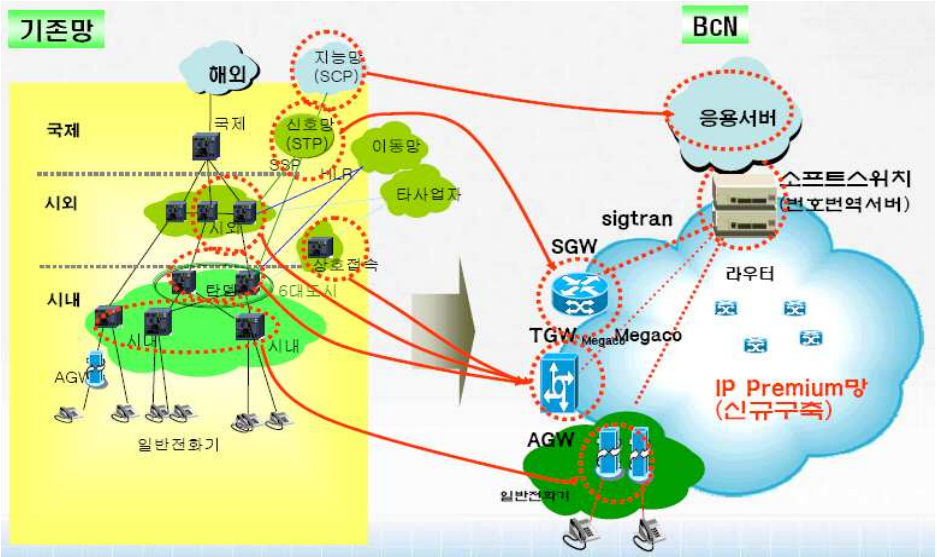

그림 7. 기존 망에서 BcN망으로 전환망도

소프트스위치는 기존 PSTN에서 제공하던 음성서비스를 패킷망에서 그대로 제공하기 위하여, 기존 PSTN 망과 연동이 가능한 신호 방식의 호환 및 가용성, 확장성, 신뢰성 등 기존 통신 장비에서 요구됐던 다양한 요구를 만족시키면서 패킷망에서 음성서비스를 가능하게 하는 H.323, SIP(Session Initiation Protocol), BICC(Bearer Independent Call Control), MGCP(Media Gateway Control Protocol), Megaco(Media gateway control)/H.248 프로토콜 등을 동시에 수용하며 기존 신호망, 지능망 프로토콜(No.7, INAP)을 지원 하는 소프트플랫폼이다.

○ 주요 기능

- 호처리 및 접속 제어 기능
- 타 구성장비와의 연동 기능
- 미디어게이트웨이 자원 관리 및 연결 제어
- 프로토콜 정합 기능
- 운용관리(OAM&P) 기능 등[2]

3. 엑세스 게이트웨이(AGW : Access Gateway)

엑세스 게이트웨이는 기존의 액세스 노드인 PBX나 FLC 등과 같은 통합형 가입자 접속 장치들을 수용할 수 있는 게이트웨이로서 PRI인터페이스 처리 기능 등을 수행한다[10]. 이는 일반전화, xDSL, 전용회선 등 다양한 가입자 서비스를 단일 플랫폼에 수용하는 통합 엑세스 장비로 향후 광대역통합네트워크 진화를 고려하여 음성 트래픽을 패킷화하여 패킷망에 직접 연동 하는 기능을 제공한다.

엑세스 게이트웨이는 패킷기반의 신규 가입자 수용을 위한 확장성을 보장할 뿐 아니라 기존 서비스를 QoS가 보장된 고품질 형태로 제공한다.

○ 주요 기능

- 가입자 수용, 해당 호를 패킷 전달망으로 전달
- Packetization, Echo Cancellation 기능 제공
- 소프트스위치에 의해 호 제어 명령 수행[2]

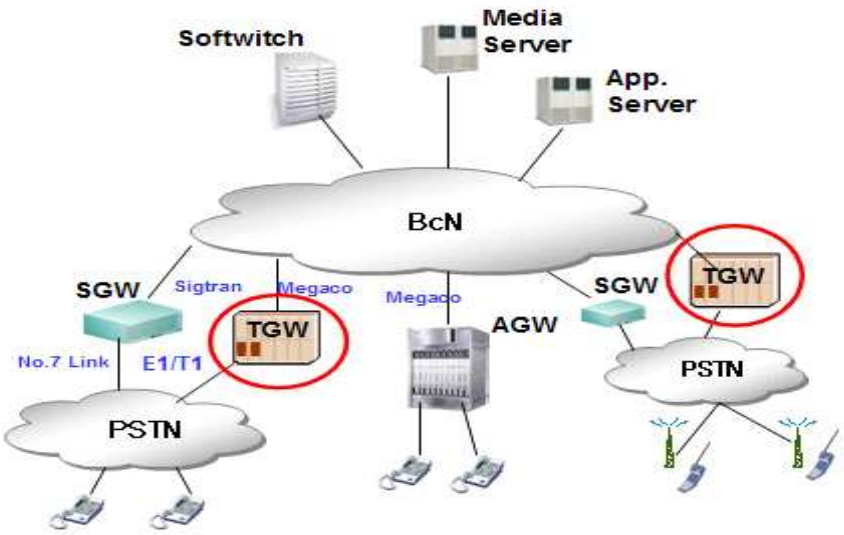

그림 8. 엑세스 게이트웨이와 트렁크 게이트웨이 구성도

4. 트렁크 게이트웨이(TGW : Trunk Gateway)

트렁크 게이트웨이는 기존의 Toll/Tandem 교환기를 대체할 수 있도록 로컬 교환기에 연결되어 있는 PSTN이나 N-ISDN의 중계선 라인과 연동할 수 있는 게이트웨이로서 중계선 신호 프로토콜 처리, VTOA 서비스를 위한 AAL1/AAL2 Trunking 기능 등을 수행한다. 이는 기존 망의 진화 단계에서 가장 먼저 설치되어 기존의 PSTN이나 N-ISDN망을 차세대 교환망으로 수용할 수 있는 기능을 제공해 준다[10]. 소프트스위치 제어를 받아 서킷망과 패킷망간 통화 트래픽을 전송하기 위해 미디어자원을 변환하고 상호연동기능 제공하는 중계 장비로 인코딩 및 코덱 변환 기능을 수행한다. PSTN과 BcN의 망종단 장치이며 특성이 상이한 망의 원활한 접속을 위한 베어러 채널 접속 장치이다. (음성데이터 ⇔ 패킷데이터)

○ 주요 기능

- 소프트스위치 제어를 받아 서킷망과 패킷망간 통화 트래픽을 전송하기 위해 미디어자원을 변환하고 상호연동기능 제공하는 중계 장비
- 소프트스위치 제어에 의한 트래픽 전송 연결 설정/관리
- Packetization, Echo Cancellation 기능
- 인코딩 및 코덱 변환 기능
- 묵음 검출 및 전달 억제 기능
- 시스템 운용 관리 기능[2]

5. 시그널 게이트웨이(SGW : Signal Gateway)

시그널 게이트웨이는 기존 회선교환망의 SS7 신호망과 패킷망간 호 설정/해제를 위해 전송되는 신호를 상호 변환해 주는 장비로 PSTN망의 ISUP, TCAP(Transaction Capabilities Application Part), SCCP(Signaling Connection Control Part) 등의 신호 메시지를 VoP 망의 소프트스위치와 상호 연동하기 위해

SIGTRAN (No.7 메시지를 IP망에서 Transparent 하게 전달하기 위한 IETF 프로토콜) 신호처리 기능 및 NO.7 신호처리 기능을 수행한다.

시그널 게이트웨이는 PSTN망의 No.7 신호와 BcN망의 IP 신호를 상호 변환하는 장치로 End-to-End 시그널링 연결은 TGW를 통한 VoP망과 PSTN간 연동시 활용한다. 또한 이기종 망간의 신호메시지 변환 및 정합기능 수행하며 PSTN망, 이동망, 타사업자망간 신호 게이트웨이 역할을 수행한다.

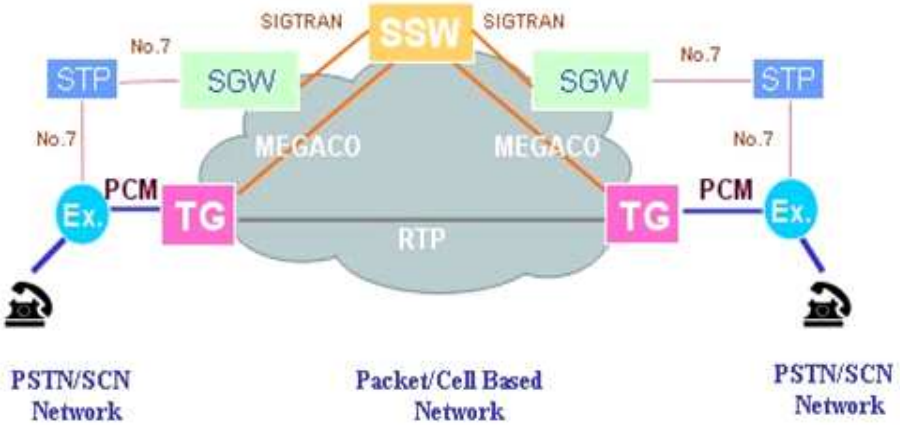

그림 9. 트렁크 게이트웨이와 시그널 게이트웨이 구성도

○ 주요 기능

- No.7 신호 처리 기능
- SIGTRAN 신호 처리 기능
- 서킷망과 패킷망 정합/연동 기능
- 신호점 관리 기능
- 운용관리 기능

6. 레지던셜 게이트웨이 (RGW : Residential Gateway)

레지던셜 게이트웨이는 가입자 망에 연결되어 직접 전화나 PC등의 PSTN/N-ISDN 및 xDSL 가입자를 수용할 수 있는 게이트웨이로서 다양한 종류의 가입자 인터페이스를 처리하여 가입자의 음성 서비스나 VoIP 서비스 등을 직접 패킷망으로 연동시켜주는 기능을 수행한다[10].

레지던셜 게이트웨이는 가입자 댁내에 위치하여 수용된 가입자 트래픽을 미디어 변환 수행하는 장비로 소형 게이트웨이 기능을 제공하고, 소프트스위치에 의한 호 제어가 가능하다.

네트워크 입장에서 구분하면, 가입자 연결 및 관리 기능이 있는 경우에는 RGW와 AGW이고 없는 경우에는 TGW인 반면, 트렁크 연결 및 관리 기능이 있는 경우는 AGW와 TGW라 하고, 없는 경우에는 RGW로 구분할 수 있다.

○ 주요 기능

- 소형 게이트웨이 기능 제공
- 소프트스위치에 의한 호 제어 가능[2]

7. 응용 서버(AS : Application Server)

응용 서버는 BcN 망의 최상위 계층에 위치하며 신규서비스를 창출 및 제공하기 위한 서비스 로직을 제공하며 소프트스위치에서 제공되는 기본서비스 이외의 모든 서비스를 생성 및 실행환경을 제공하는 시스템이다. PSTN의 지능망 서비스를 제공하는 SCP와 유사한 장치로 개방형 API와 웹서버 환경을 제공하여 새로운 서비스 요구에 신속히 대처 가능하다.

응용 서버는 사업자망 내부에 존재하는 응용 서버들과 개방형서비스 구조를 채택한 사업자의 외부에 존재하는 응용서버들로 구분되며, 시스템의 종류는 응용서비

스를 직접 Hosting하며 서비스가입자에게 다양한 응용서비스를 제공하는 SIP 응용서버와 서비스 제공을 위해 상부로는 Open API 지원, 하부로는 SIP 인터페이스를 통해 소프트스위치와 연동하는 OSA 게이트웨이가(Open Service Access Gateway) 있다.

응용서버는 고도의 서비스를 제공하기 위하여 필요한 서비스 전달, 실행, 그리고 관리와 같은 일련의 절차를 정의한 서비스 논리를 제공하는 소프트웨어 플랫폼으로서, 신속하게 서비스를 생성하고 용이하게 적용하기 위하여 JAIN, Parlay, CPL(Call Processing Language) 같은 서비스 APLs를 지원한다[21].

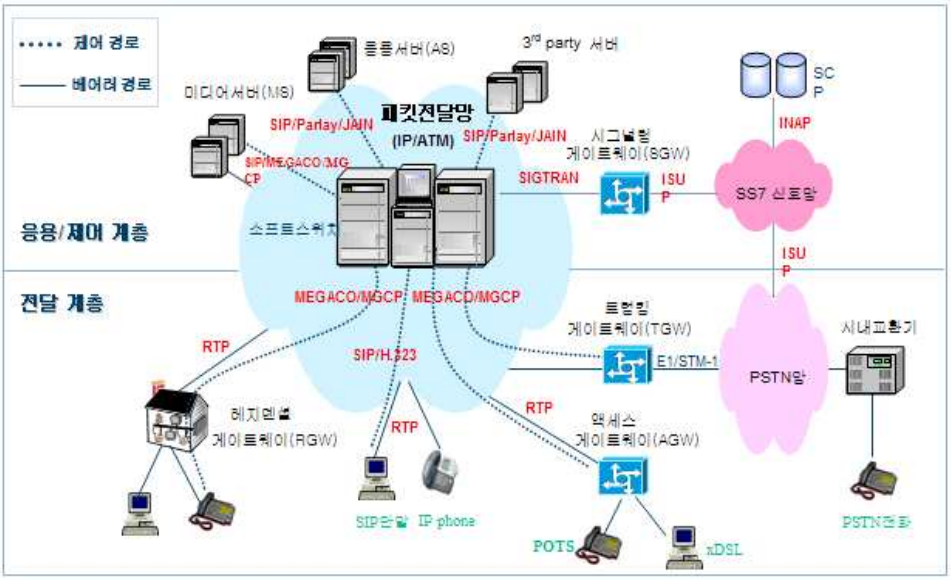

그림 10. BcN망 구성도

○ 주요 기능

- 소프트스위치와 JAIN, Parlay, JTAPI, AIN/IN과 같은 서비스 API(Application Program Interface)지원
- 다양한 응용서비스를 생성/실행/관리
- JAIN, Parlay, JTAPI, AIN/IN과 같은 서비스 API 지원
- 서비스 제어 및 서비스 가입자 정보관리 기능[2]

8. 미디어 서버 *(MS : Media Server)*

미디어 서버 응용 서버 또는 소프트스위치의 제어에 의해 미디어 게이트웨이 또는 IP 단말로 부가서비스에 필요한 다양한 기능을 제공하는 장비로 안내방송, 3자 회의통화, CID, 팩스 신호처리, 음성인식, 음성합성 등의 서비스를 제공한다.

미디어 서버는 응용 서버와 함께 고도의 서비스를 제공하기 위한 미디어 처리와 서비스 빌딩 블록으로 구성되며, 오디오, 비디오, 텍스트 그리고 팩스에 대한 미디어 처리를 수행한다. 미디어 서버와 응용 서버는 논리적으로 서로 독립적이어서, 동일한 물리적 플랫폼 또는 독립된 물리적 플랫폼에 구현할 수 있으며, 응용 서버 또는 소프트스위치의 제어를 받는다.

미디어 서버는 응용 서버 또는 소프트스위치에 있는 서비스 논리의 종속 제어 장치처럼 동작하고, 다양한 BcN 부가서비스 제공을 위해 미디어 자원을 변환하는 장비로 Megaco 또는 SIP 같은 프로토콜 인터페이스를 통하여 응용 서버 또는 소프트스위치에 의해 제어된다[21].

○ 주요 기능

- 음성 녹음/재생, 변환 및 압축, 미디어 스트리밍 기능
- DTMF, 문자, 음성, 영상 미디어 변환 기능
- IVR, 회의통화, TTS/ASR 기능 등[2]

제4장 BcN 상용망 전환 설계

제1절 단계별 BcN 전환 추진 계획

BcN은 일반전화망, ATM망, 인터넷망, 전용망, 무선통신망 등 모든 통신 네트워크를 패킷 기반의 공통망으로 통합해 망 구축비용 및 운용비용을 절감하고, 유연하고 개방적인 네트워크 솔루션과 다양한 애플리케이션을 제공하기 위한 음성, 데이터, 방송 통합망이다. 현재 국내 통신사업자들은 컨버전스 환경 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 자신에 적합한 BcN의 도입 및 구축계획을 수립하고 추진하고 있다.

1. 단계적 전환 추진

1) 현재

현재의 PSTN망은 7개의 계위 (시내, 탄뎀, 시외, 상호접속, 신호망, 지능망, 국제)를 가지고 있으며 BcN으로 전환시 3단계의 전환 과정을 거친다[3].

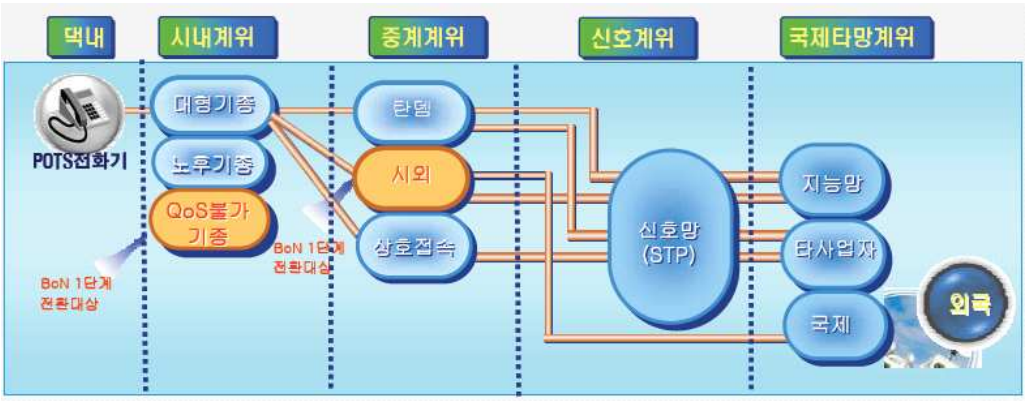

그림 11. 현재의 PSTN 구성망도

2) 1단계 (PSTN에서 BcN 전환)

BcN 1단계로 전환 대상은 시내 계위의 QoS 불가 기종 및 지능망서비스 불가 기종의 시외 계위를 BcN으로 전환 대체 한다. 1단계 전환후에도 PSTN의 망 계위는 7계위가 남아 있다

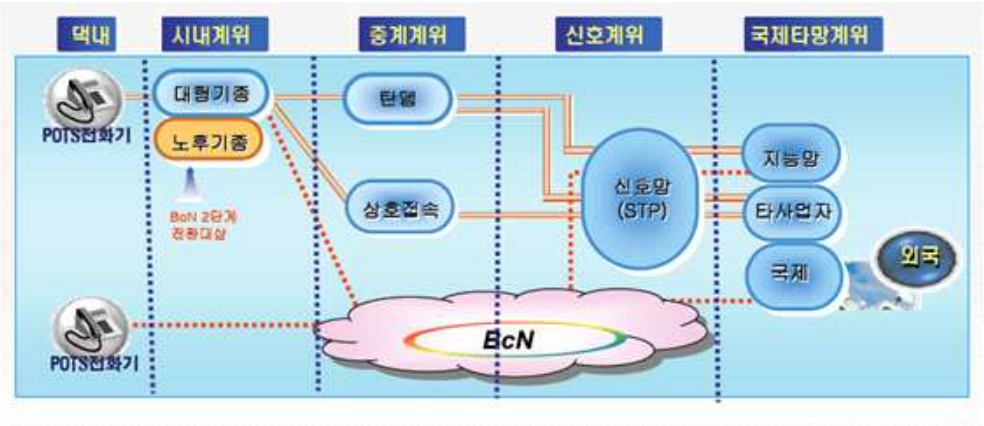

그림 12. PSTN에서 BcN 전환 1단계

3) 2단계 (PSTN에서 BcN 전환)

BcN 2단계로 전환 대상은 시내 노후 기종을 BcN으로 전환 대체한다. 시외 계위가 BcN으로 전환 되고 PSTN망은 6계위가 남게 되고 시내 계위에는 대형 기종의 시내 교환기가 남아 있게 된다.

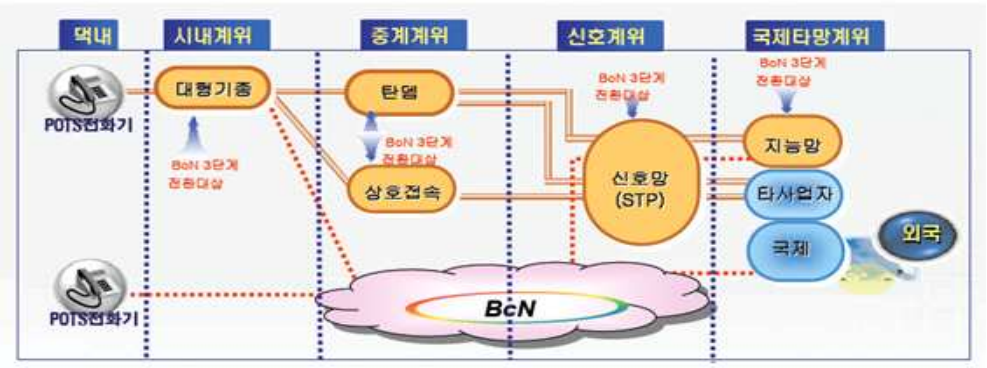

그림 13. PSTN에서 BcN 전환 2단계

4) 3단계 (PSTN에서 BcN 전환)

BcN 3단계로 전환 대상은 시내 대형기종, 탄뎀, 상호접속, 신호망, 지능망을 BcN으로 전환 대체한다. BcN에서 시내, 탄뎀, 시외, 상호접속, 신호망, 지능망 망기능을 수행하며 PSTN 망계위수는 1계위(국제)만 남는다. End-to-End의 IP망의 패킷호 처리가 가능해 진다[3].

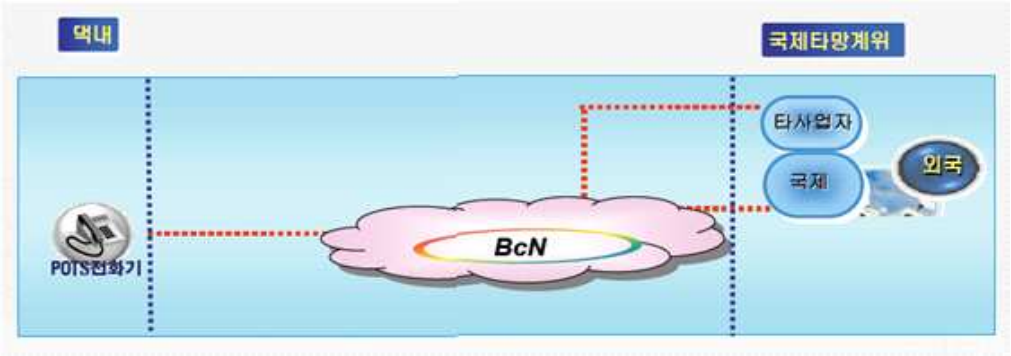

그림 14. PSTN에서 BcN 전환 3단계

제2절 *BcN* 상용망 전환 방법

지능망서비스 기능이 취약한 시외AXE-10(시외 전자교환기)을 BcN 시설(TGW)로 전환하여 전국 BcN서비스 기반 구축을 위한 망 전환(망 구성 및 트래픽 IP화) 사업으로 시외 AXE-10 12개 시스템을 BcN TGW로 전환을 목표로 한다.[11]

1. 망 구성 방침

- 대규모 망전환에 따라 인력, 지원업무 효율화를 고려하여 트래픽별 분리전환
- 시스템별 시내/시외/상호접속, 국제, 지능망, 특번 트래픽으로 분리 전환
- 시내구간 : 예비시설 범위 내 20% 이상 사전 망 구성, 잔여 시설은 망 전환

당일 운용시설 전환 구성

- 시외구간 : 예비시설, R2 Back-up용, 트래픽 대비 여유시설 등 활용 가용시설 범위내 사전망 구성하고, 잔여 시설은 망 전환 당일 운용시설 전환 구성
- 상호접속구간 : 접속점 변경으로 신규회선으로 전환구성(시설 부족시 사업자간 협의후 기존시설 전환 활용)
- HLR 및MNP호 직접처리를 위한 신규회선 구성 전환

2. 망 구성 기준

- AXE-10 대체 TGW 상호간 : IP-프리미엄 망으로 전환(ATGW-TXT간 미구성)
- AXE-10 대체 TGW와 미대체TGW 상호간 : IP 프리미엄 망으로 망구성 전환(TTGW-TXT간 미구성)
- AXE-10 대개체 TGW와 기타 권역의 시외TDX-10A간 : 망 구성 후 전환

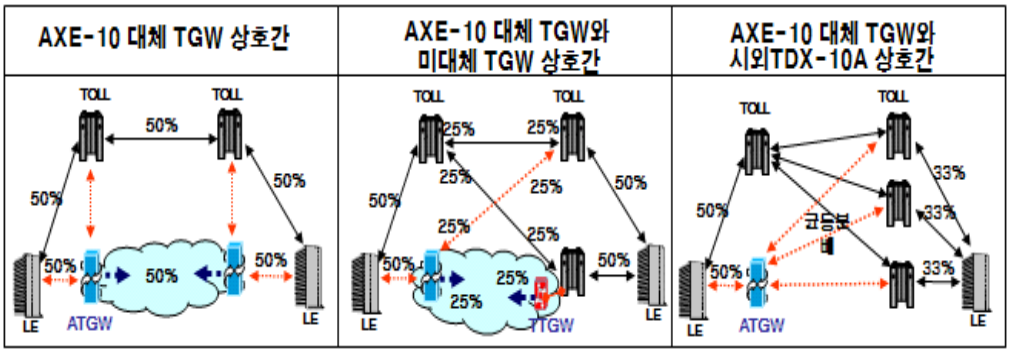

그림 15. 망 구성 및 트래픽 처리기준

※ *ATGW (AXE-10 Toll대체 등으로 단국을 수용하여 Toll기능을 수행하는 TGW)*
TTG (TDX-10A Toll국소에 BcN가입자용으로 설치되어 단국이 수용되어 있지 않은 TGW)

제3절 *BcN*전환에 따른 교환망 라우팅 설계

전국 시외교환망이 SSW, TGW등 BcN망 과 PSTN(TDX-10) 망이 혼재함에 따라 BcN망 전환시 통화권별 라우팅 계획 표준화를 통한 안정적 시외교환망 운용이 필요하다[12].

- 이원화 시내, 외 구간의 트래픽 불균형 최소화를 위해 평준화 분배율 적용
- AXE-10 대체 TGW 상호간 트래픽은 IP-프리미엄망으로 라우팅
- AXE-10 대체 TGW와 기타 권역의 시외TDX-10간 은 현행 라우팅 기준적용
- BcN망과 PSTN망 혼용에 따른 망 변환 최소화

1. 망 구조 별 라우팅 내역

1) ATGW-TXT Type망 구성도 및 라우팅 내역

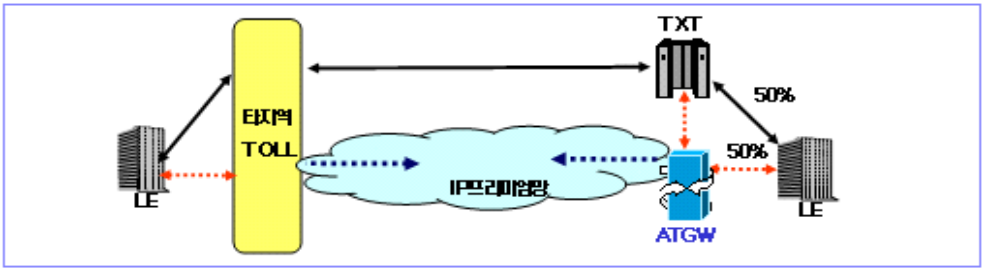

그림 16. ATGW-TXT Type 망 구성도

※ TXT : BcN으로 전환하지 않은 TDX-10A Toll 교환기

표 4. ATGW-TXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기(LE)간 라우팅 내역

착신 / 발신	시내교환기(*LE*)		비 고
	*1*차	*2*차	
TXT	DR	ATGW	
ATGW	DR	TXT	

ATGW-TXT Type망의 시내교환기에서 타 지역으로 전화를 걸때는 50%는 기존의 회선교환기로 음성호의 처리가 이루어 되고 50%의 호는 IP의 망을 경유하여 음성호가 처리 된다.

2) ATGW-ATGW Type망 구성도 및 라우팅 내역

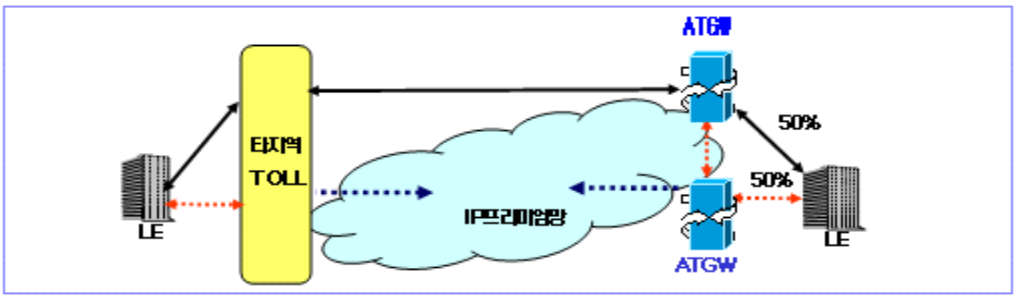

그림 17. ATGW-ATGW Type 망 구성도

표 5. ATGW-ATGW Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기(LE)간 라우팅 내역

착신 / 발신	시내교환기(LE)		비 고
	1차	2차	
AATGW	DR	BATGW	
BATGW	DR	AATGW	

3) TXT-TXT Type망 구성도 및 라우팅 내역

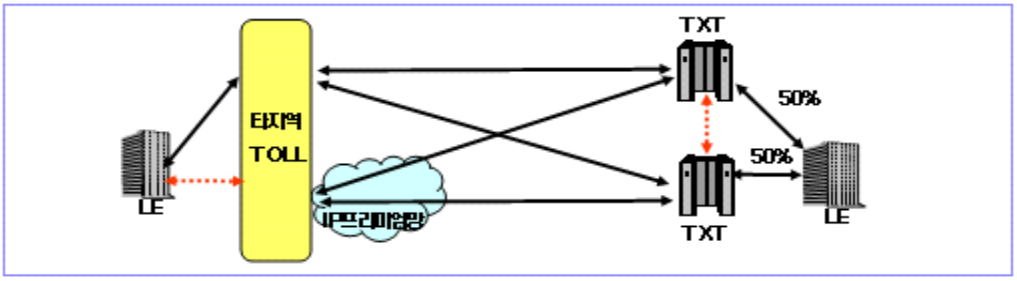

그림 18. TXT-TXT Type망 구성도

표 6. TXT-TXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기(LE)간 라우팅 내역

착신 / 발신	시내교환기(LE)		비 고
	1차	2차	
ATXT	DR	BTXT	
BTXT	DR	ATXT	

4) ATXT,TTGW-BTXT Type망 구성도 및 라우팅 내역

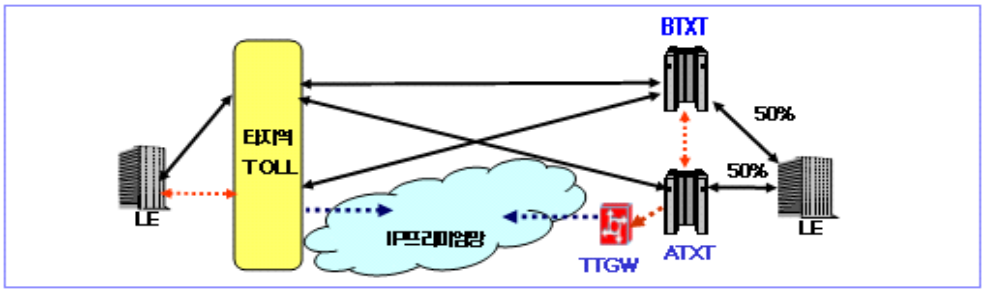

그림 19. ATXT,TTGW-BTXT Type망구성도

표 7. ATXT,TTGW-BTXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기(LE)간 라우팅 내역

착신 / 발신	시내교환기(LE)		비 고
	1차	2차	
ATXT	DR	BTXT	
BTXT	DR	ATXT	
TTGW	ATXT	BTXT	

5) ATXT,TTGW-BTXT Type망 구성도 및 라우팅 내역

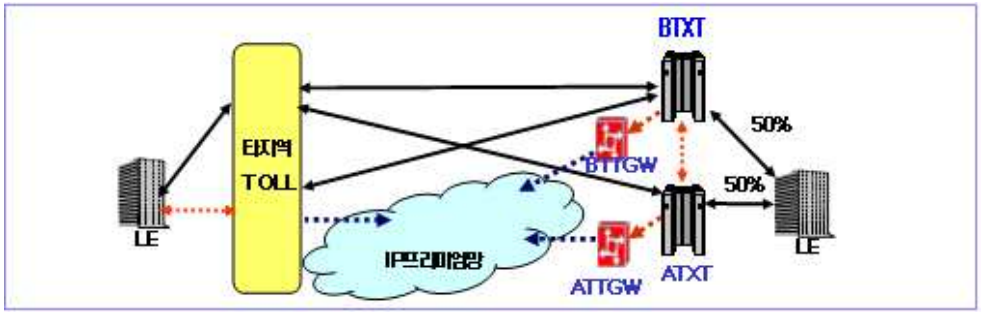

그림 20. ATXT,TTGW-BTXT Type망 구성도

표 8. ATXT,TTGW-BTXT Type의 Toll교환기 ⇒ 시내교환기(LE)간 라우팅 내역

착신 / 발신	시내교환기(LE)		비 고
	1차	2차	
ATXT	DR	BTXT	
BTXT	ATXT	BTXT	
TTGW	DR	ATXT	
BTTGW	BTXT	ATXT	

2. PSTN에서 BcN망으로 전환 추진 (KT 전남 목포권)

2007년 상반기에 전남 목포지역의 지능망 서비스 및 이동통신 호처리 기능이 불가한 시외 교환기를 패킷 방식의 BcN 장비(SSW/TGW)로 전환하여 다양한 서비스 제공이 가능하게 되었다.

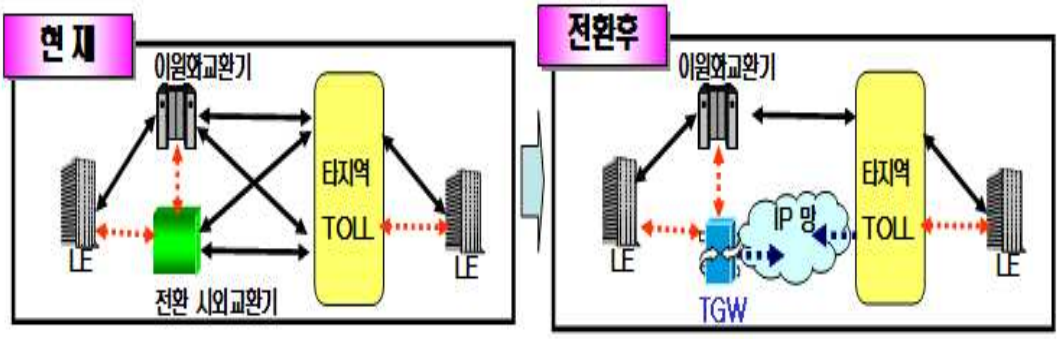

그림 21. BcN 전환망 구성도 (KT 전남 목포권)

시내교환기의 발,착신호는 이원화교환기와 BcN 전환 교환기인 트렁크 게이트웨이(Trunk Gateway)로 평준화 분배율을 적용하며 망 구성도는 그림21 과 같으며 목포권 시내에서 타 지역으로 음성호의 발신시 기존의 이원화교환기로 50%, 전환된 BcN 장비인 TGW를 통해 IP망을 경유하는 50%의 분배율로 음성호가 처리된다.

제5장 *BcN* 전환 전/후 품질·트래픽 측정 결과 및 분석

제1절 측정 시스템 및 측정 항목

통신망품질 자동측정시스템(NPMS : Network Performance Measurement System)은 중앙제어기의 명령에 의해 원격지에 설치되어 있는 측정기를 자동제어 하여 측정기간에 통신망의 접속품질 및 전송품질을 가입자 입장에서 느낄 수 있는 End-to-End 개념으로 측정, 분석, 평가 및 진단할 수 있는 시스템이다.

통신망품질 자동측정시스템의 HOST(중앙 제어기)는 중앙 운용센터에 한 식을 설치하여 운용되고 있으며, 전국의 측정기를 제어한다. 통신망품질 자동측정기(NPME : Network Performance Measurement Equipment)는 제어 및 분석 S/W와 더불어 통신망품질 자동측정시스템(NPMS)을 구성하는 주요 부분이며, 측정기는 용도 및 형태에 따라 고정형과 이동형으로 분류된다[13]. 통신망품질 측정 세부항목과 기준치는 표 9와 같다.

표 9. 통신망 품질 측정 항목

분류	관리항목	정의	*KT* 관리 기준
접속품질	소통율	소통호와 발생호의 백분율을 의미함 소통율 = (소통호/발생호) × 100	시내호 : 95.5%이상 시외호 : 92.2%이상
	발신음지연(DTD)	자동식 교환접속에서 가입자가 Hook off 한 후 발신음을 들을 때까지의 시간(Dial Tone Delay)	600ms 이하
	다이얼후 접속지연(PDD)	가입자가 다이얼링을 끝낸 순간부터 호출음 또는 녹음 방송을 들을때까지의 시간(Post Dialing Delay)	시내호 : 4.5초 이하 시외호 : 7초 이하
전송품질	전송손실	통신회선에서 LOOP 저항 및 절연 저항, 교환 접속 및 중계구간에서 신호 세력이 원신호보다 작아지는 현상(Loss)	11dB 이하
	회선잡음	상호 접속된 통화자가 통화하고 있지 않은 상태에서 발생하는 잡음	-53dBmp 이하
	신호대잡음(SNR)	일정한 세력으로 신호가 송출될 때 수신측에 도착한 신호 세력 대 잡음과의 비(Signal Noise Ratio)	28dB 이상
	위상지터	통신회선에 일정 레벨이 송출될 때 기준 시간 위치에서의 아날로그 신호의 위상이 변화하는 현상(Phase Jitter)	5° 이하
	비트오율	송신측에서 시험 패턴을 송출하여 수신측에서 에러비트를 측정하여 총 측정된 비트와 에러비트의 비율(Bit Error Ratio)	1×10^{-3} 이하

제2절 측정 방법 및 구성도

접속품질의 관리항목은 소통율, DTD, PDD 등이 있으며 측정을 위한 발생호가 이루어지는 각 Event 마다 ms단위로 시간을 결과 파일에 기록한다. 전송품질의 관리항목은 전송손실, 회선잡음, SNR, 위상지터, 비트오율 등이 있으며 측정호가 이루어진 상태에서 착신측에서 발신측으로 기준신호(1020Hz, 10dB)를 송출하면 발신에서 측정항목들의 Sequence에 따라 측정, 그 결과를 파일에 기록한다.

지능망 서비스가 불가한 시외교환기를 Trunk Gateway로 전환후 품질을 측정하였으며 목포권 시외교환기에 수용된 시내교환기 상호간 시내 발/착신호를 측정구간으로 하였다. 측정항목은 PDD(Post Dialing Delay), 소통율, 전송손실, 잡음, 지터, BER등 이며 전환전의 측정호 3053Call과 전환후 213Call의 평균치를 비교 분석하였다. 측정 장비는 통신망 품질 자동 측정기인 NPME 를 사용하였다[13].

- 대상 : 전남 목포권 시내, 시외교환기, BcN 시설 (TGW)
- 기간 : 2007년 2월 12일 ~ 2월 25일
- 측정 시스템 : NPMS (Network Performance Measurement System) CTMS (Centralized Traffic Management System), BcN-NMS (Network Management System)
- 측정항목 : PDD, 소통율, 전송손실, 회선잡음, 지터, 비트오율

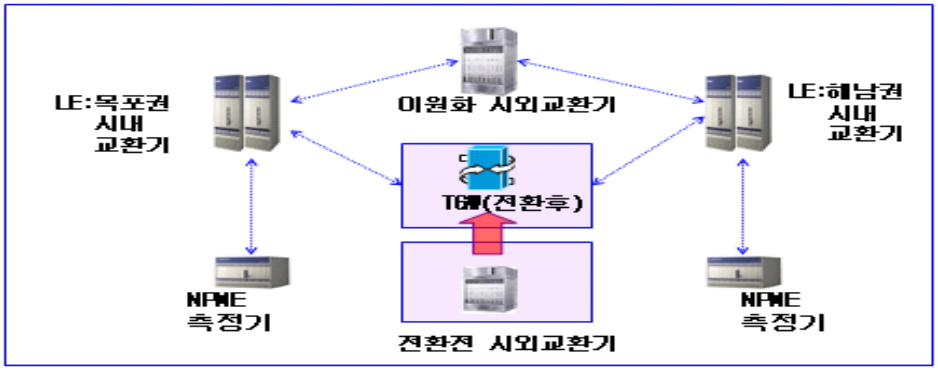

그림 22. NPME 측정기 망 구성도

제3절 전환후 품질·트래픽 결과 분석

PSTN에서 BcN장비인 TGW로 전환후 시내호 및 시외호를 MPME 측정기로 시내 교환기의 측정회선에서 측정하여 접속품질, 전송품질의 DATA를 분석한 결과 먼저 PDD가 시내호에서는 0.35초에서 0.46초로 0.11초 길어졌으며, 시외호에서는 0.72초에서 0.78초로 0.06초가 증가하였다. 공통적으로 PDD가 증가하였으나, 관리기준인 4.5초 보다는 매우 빠르며, 통화시 느끼지 못할 정도의 수준이었다.

표 10. 측정결과 (시내호) <측정호: 전환전 550호, 전환후 213>

구 분	측 정 항 목					
	PDD	소통율	전송손실	잡 음	지 터	*BER*
관리기준	4.5초이하	99.0%	11dB이하	-53dBmp이하	5°이하	$1*10^{-3}$이하
전환전	0.35	100	7.69	-73.50	0.82°	$2.6*10^{-7}$이하
전환후	0.46	100	7.67	-73.58	0.89°	0
전후대비	*0.11*↑	-	*0.02*↓	-	-	-

표 11. 측정결과 (시외호) <측정호: 전환전 3053호, 전환후 278호>

구 분	측 정 항 목					
	PDD	소통율	전송손실	잡 음	지 터	*BER*
관리기준	4.5초이하	99.0%	11dB이하	-53dBmp이하	5°이하	$1*10^{-3}$이하
전환전	0.72	99.77	7.66	-72.89	0.76 ◦	$7.8*10^{-6}$이하
전환후	0.78	99.64	7.75	-73.83	0.73 ◦	$7.6*10^{-7}$이하
전후대비	*0.06*↑	*0.13*↓	*0.09*↑	-	-	-

표 12. PDD 구간별 분석 (시내호)

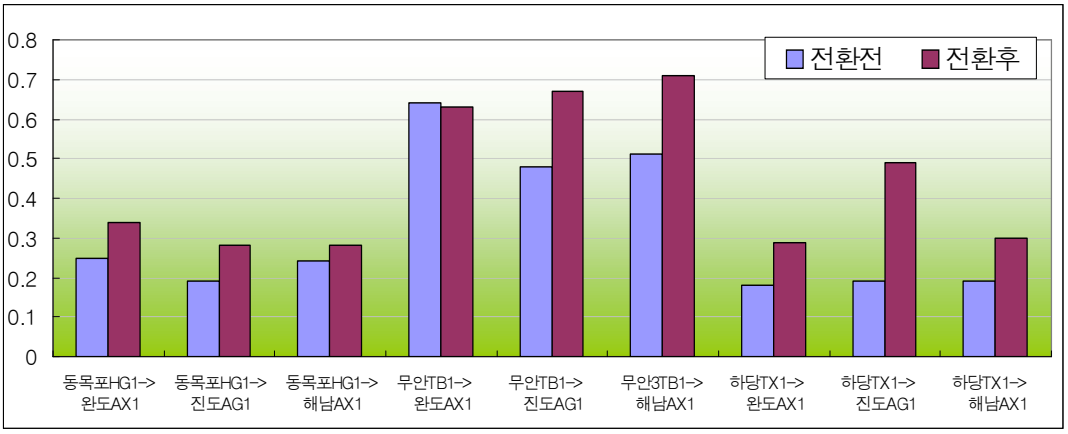

표 12에서 시내호의 구간별로 전환전/후의 DATA를 비교하고 있으며, 시내교환기에서는 회선교환방식에서 시외교환기에서는 IP망을 경유해서 패킷의 DATA로 변환하고 다시 시내교환기에 도착해서는 다시 TDM신호인 회선교환방식으로 변환하기 때문에 PDD는 늘어남을 알수 있다.

현재 KT-BcN망에서는 인터넷 QoS보장을 위해 기존의 "Best Effort" 방식의 인터넷망 대신에 신규로 IP-Premium망을 구축하였으며 인터넷 QoS보장 모델인 DiffServ방식을 사용하고 있으며 IP헤더의 TOS필드에서 BcN 음성호는 최상의 순위를 부여 받고 있으므로 점차적으로 개선이 될 것으로 본다.

소통율은 발신교환기에서 착신교환기의 회선점유율을 나타내는 것으로 음성호의 품질을 나타내는 지표중의 하나이며, 시내호에서는 100%이었으며, 시외호에서는 99.64%로 0.13%가 저조하였으나 관리기준인 99.0%에는 상향하는 수준이었다.

전송손실은 시내호에서는 7.67dB로 0.02dB가 줄었으나, 시외호에서는 7.75dB로 0.09dB가 향상 되었다. 이는 디지털 전송품질의 향상으로 전송시 손실은 크게 작용하지 않음을 알 수 있다

회선잡음도 시내호는 -73.58Bmp이고 시외호는 -73.58Bmp로 관리기준 이하의 양호한 측정치였다. 지터, 비트오율(BER) 등의 시내호와 시외호의 전송품질도 관리기준내의 양호한 결과를 나타내었다.

표 13. BcN전환 전후 목포권 시외교환기 트래픽

구 분	하당 *TT1*		목포 *AT1*/목포*TGW*		호처리 비율
	발생호	완료율(%)	발생호	완료율(%)	
전환전	60,294	74.42	69,143	76.22	46:54
전환후	70,109	74.13	77,316	76.16	48:52
증 감	+9,815	-0.29	+7,673	-0.06	

전환 전·후 시내교환기의 소통현황은 CTMS(종합트래픽관리시스템)의 자료를 추출하여 분석한 결과 전환 후 발생호가 증가 하였다. 이는 일일 트래픽의 변동함에 인함이고 완료율(완료호/발생호*100)은 전환전보다 0.06% 감소하였으나 실제로 발신가입자가 통화를 시도하여 착신가입자가 응답을 한 비율이며 TGW에서 더 높은 완료율을 보여 준다.

호처리 비율에서 전환 전의 이원화 비율은 46:54이었으나, 전환후 이원화 교환기와 TGW간의 호 처리 비율도 48:52로 양호한 수준이었고, 시내교환기의 라우팅을 분석하여 적용하면 향후 50:50의 비율로 운용하게 될 것이다

표 14. 지역별 BcN장비 트래픽 처리 내역

장치별	발생호	점유호	완료호	완료율(%)	비율(%)
목포*TGW*	1,519,279	1,518,884	1,152,456	75.88	96.3
북광주*TGW*	49,138	49,138	38,378	78.10	3.1
순천*TGW*	8,954	8,953	6,521	72.84	0.6
총계	1,577,371	1,576,975	1,197,355	75.93	100

표 14 의 데이터는 2월 22일 24시간 데이터 기준이며 BcN망 처리호중 KT 목포권의 시외교환기가 BcN 장비인 트렁크게이트웨이로 전환되었기에 북광주TGW, 순

천TGW, 목포TGW중에서 목포TGW가 96.3%를 호를 점유하였다. 상용망 BcN전환이 전국에서 전남의 목포권이 가장 먼저 이루어진 결과이고 추후 다른 지역의 BcN전환 작업시 호의 평준화된 지역적인 분배가 이루어 질 것으로 예측된다.

본 연구에서 제안된 라우팅 설계 방식에 의한 BcN전환후의 접속품질과 전송품질을 비교 분석한 결과 전환후의 데이타가 미세하게 저조하나 통화음성에 영향을 미칠 정도는 아니고 모든 항목에서 관리기준내의 양호한 품질을 보였다.

제6장 결 론

본 연구는 음성 신호가 데이터 신호로 압축되어 패킷 데이터로 변환 되고 BcN 장비인 TGW를 거쳐 다시 음성 신호로 변환시 통화 품질의 변화로 인한 손실의 유무를 분석하였으며 인터넷을 통하여 중계된 음성신호의 품질 저하에 대한 우려와 관심이 많았기에 PSTN에서 BcN으로 전환시 음성호의 품질 분석에 관한여 연구하여 다음과 같은 결론을 확인하였다..

-. 데이터 측정 방법은 전남 목포권의 KT 시외교환기를 중심으로 교환망 전환에 따른 망 구조별 라우팅을 설계하였고, 음성호 분석을 위해서 KT내의 품질측정 장비인 NPME(통신망품질 자동측정기)를 이용하여 시내교환기와 시외교환기의 전환 전후의 착,발신호를 측정하였으며, 측정항목은 PDD, 소통율, 전송손실, 회선잡음, 지터, 비트오율(BER)을 측정 하였다.

-. PSTN에서 BcN으로의 전환 전후의 IP망을 경유하는 음성호의 품질과 트래픽을 분석한 결과 PDD가 시내호에서는 0.11초 길어졌으며, 시외호에서는 0.06초가 증가하였다. IP망을 경유시 PDD가 길어짐을 알수 있으나 관리기준내의 양호한 수준이었다. 전송손실은 시내호에서는 0.02dB가 줄었으나, 시외호에서는 0.09dB가 향상 되었다. 회선잡음도 시내호는 -73.58Bmp이고 시외호는 -73.58Bmp로 관리기준 이하의 양호한 측정치였으며. 소통율, 지터, 비트오율(BER) 등의 접속품질과 전송품질 항목들도 관리기준내의 양호한 결과를 나타내었다.

향후 연구과제는 미세한 품질의 저조함에 비해 다양한 서비스와 비용 절감의 장점을 가진 BcN으로의 전환은 필연적으로 진행이 될 것이다. 지속적인 IP망의 QoS 보장 방법의 연구 및 시내교환기와 시외교환기간의 접속 품질을 향상시키기 위한 전송, 선로, 교환분야의 품질향상 노력과 함께 음성호의 통화 품질을 높이기 위해서 품질 측정을 통한 품질 저하 항목을 조치하고 트래픽 측정을 통한 소통율, 완료율 불량 구간에 대한 지속적인 개선 활동을 지속적으로 추진하겠다.

참 고 문 헌

[1] 김미애 "2단계 BcN구축 추진전략" 2007.1 TTA저널 NO. 109, 한국정보통신기술협회

[2] 황우근 "BcN 기술" KT 인재개발원 교재, 2006

[3] 남일성 "KT-BcN 인프라 및 서비스 전개 방안", 2005.7 BcN포럼 워크숍

[4] "BcN 동향 2005" 정보통신부, 한국전산원 공편, 2005.12

[5] "u-Korea를 향한 광대역 통합망(BcN) 구축" 2006.9 제42호, ETRI CEO Information

[6] "Dynamic u-Korea 건설을 위한 광대역 통합망(BcN) 구축 기본 계획Ⅱ", 정보통신부, 2006. 6

[7] 황진경, 우상우 "KT의 BcN서비스" 한국통신학회지VOL.23 NO.3 2006.3

[8] 곽진조 "차세대통신망(NGN) 사업화 전략 방안에 관한 연구 2004. 6

[9] "정보산업 뉴 페러다임, NGN(Next Generation Network, 차세대네트워크)", 2003.4 한국정보산업연합회 (www.fkii.or.kr)

[10] "Access Gateway기술 동향 및 제품 분석" 2002.8 주간기술동향, 정보통신연구진흥원

[11] "BcN 상용망 전환 추진 계획" KT 네트워크부문

[12] "BcN 망전환에 따른 시외교환망 라우팅 표준화 계획" KT 망관리센터

[13] "2007년 상반기 전화망 품질측정 추징 계획" KT 망관리본부

[14] 김 석, 최동유, 한승조 "교환망의 BcN전환 전후 음성 트래픽 비교에 관한 연구", 한국통신학회 춘계학술대회 pp. 397-400 2007.6

[15] 김 석, 한승조 "PSTN에서 BcN으로 전환후 음성호 품질 측정에 관한 연구" 한국전자통신학회학술대회 2007.5

[16] ITU-T FGNGN-OD-00259 'PSTN/ISDN emulation and simulation', 2005.12

[17] ITU-T Y.2001, General overview of NGN

[18] ITU-T Y.2011, General principles and general reference model for Next

Generation Networks
[19] ITU-T Y.2111, Resource and Admission Control Functions of the NGN
[20] ITU-T Y.2011, Functional requirements and architecture of the NGN
[21] “서비스 고도화를 위한 차세대네트워크의 형상 분석”
2003. 6, 전자통신동향분석 18권 3호 정보통신연구진흥원
[22] ″광대역통합망(BcN) 구축 정책″ 정보통신부, 한국통신학회지, 2004.8
[23] 김용범 ″BcN 서비스를 위한 소프트스위치 기술″ 주간기술동향 2004.10
[24] 최준균 ″BcN 기술 동향″ 주간기술동향 2005.6
[25] 김형수 ″ BcN 기술 및 표준화 동향′ 한국정보통신기술협회(TTA) 2004.12
[26] ″정보통신표준화백서, 2005″ 한국정보통신기술협회
[27] 오규태 “정보통신기술‘ 2006 도서출판 세화

저작물 이용 허락서

학 과	정보통신	학 번	20067221	과 정	석사
성 명	한글: 김 석 한문: 金 石 영문: Kim Seok				
주 소	광주광역시 남구 방림동 광명샤인빌 701호				
연락처	010-3450-9580				
논문제목	한글 : PSTN에서 BcN으로 전환 후의 음성호 품질 분석				
	영문 : An Analysis of the Quality for Voice Calls in Switchover PSTN to BcN				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(○) 반대( )

2008년 2월 25일

저작자: 김 석 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하