

차세대 통합네트워크

정희창 | TTA, IT응용 기술위원회 위원
한국전산원 국가망기획부 연구위원

1. BcN 배경

IT산업, 정보화의 주요 흐름은 IT의 발전을 토대로 한 디지털경제의 대두가 기존의 기업 및 산업구조를 변화시키고, 주요 선진국의 경제 성장 중심으로 자리 잡고 있으며, 메카프 법칙에 따라 네트워크를 통한 정보화는 사회 생산성을 획기적으로 증가시켰으며, 국가 경쟁력 향상의 원동력이 되고 있다. IT산업은 디지털 경제의 성장원동력으로 2000년까지 급속한 성장을 보여왔으나, 2001년 세계적인 경제침체 및 IT산업의 과잉투자로 현재, 불황국면을 맞고 있으며, 세계적으로 유·무선 통신사업은 모두 한계에 직면하고 있다. 유선통신사업자는 시장포화로 인해 매출액 증가율이 감소하고 있으며, 신규 투자요인이 소멸하여 전후방 연관효과를 가진 관련산업의 정체로 이어지고 있다. 이 동통신사업의 가입자 증가율은 해마다 감소하고 있으며, 차세대 무선데이터 통신의 대안인 IMT-2000 서비스는 기대를 충족시키지 못하고 있다.

유·무선·방송 사업자별 네트워크 진화전략에 따른 유사한 망의 중복투자과 망간의 연동문제, 서비스 영역의 제도적 제약으로 이용자에게 편리하고 저렴한 복합서비스 제공이 어렵다는 의견이 지배적이다. 따라서 세계적인 통신망 진화방향은 통합, 개방의 추세로 요약할 수 있으며, 초고속정보통신망 고도화를 위해

차세대 통합네트워크(BcN) 도입이 추진되고 있다. 통합네트워크의 도입을 통해 현재 전자정부, e-커머스 등의 한정된 패러다임에서 모바일 전자정부, 방송/통신의 융합 통한 멀티미디어 서비스, T-커머스 등 폭넓은 영역의 서비스 혁신이 일어날 것으로 예상되고 있다.

국내 초고속정보통신 인프라가 세계 최고 수준으로 발전하면서 인터넷 등 정보통신망의 확산에 따른 QoS 및 보안의 취약성이 증가하고 인터넷의 순기능에 역행하는 해킹 및 바이러스 등 전자적 침해행위가 증가하는 상황이다. 이에 따라, 전자적 침해행위를 예방하고 안전하고 신뢰성 있는 인터넷서비스를 제공하기 위한 QoS, 보안기술 및 BcN 도입 확산방안에 대한 연구가 전 세계적으로 활발하게 추진되고 있다.

본 고에서는 세계적인 통신망 진화방향으로 통합, 개방의 추세로 요약되는 세계적인 통신망 진화방향과 초고속정보통신망 고도화를 위해 차세대 통합네트워크 도입의 추진을 위한 세계 표준화 동향을 서술하였다.

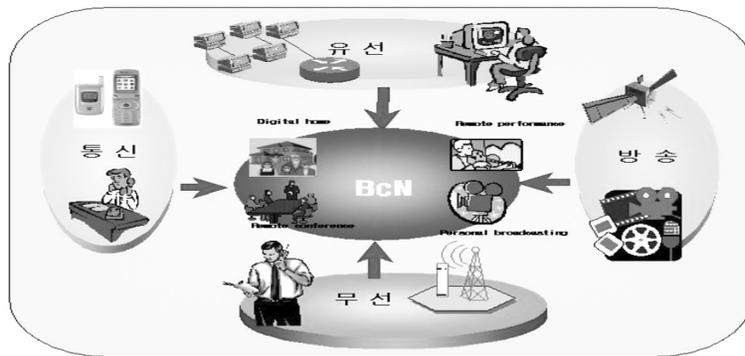
2. BcN 개념 및 정의

BcN은 유선·무선, 통신·방송이 융합된 복합 서비

스를 멀티미디어 통신단말기와 정보가전 기반 디지털 홈 등 다양한 환경에서 언제 어디서나 안전하고 일관성 있게 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크이다. 유선망과 무선망, 회선망과 패킷망의 통합, 유무선 서비스의 통합과 각종 규제제도 개선을 위한 광대역통합망(BcN : Broadband convergence Network)으로 정의되며, 주요 구성도는 <그림 1>과 같다.

3. BcN 계층구조 모델

BcN의 통합망 구조는 유선망에서의 NGN 및 무선망에서의 All-IP 등의 통합기술을 이용하여 음성과 데이터가 공존하는 패킷망으로 발전하고, 유·무선망이 패킷기반의 단일 통신망 구조로 발전하여 유·무선 방송이 통합형태의 서비스가 실현되면 타 사업자의 통신



<그림 1> 광대역통합망(BcN)구성도

국내 BcN의 경우 전화망(PSTN)과 ATM(Asynchronous Transfer Mode), FR(Frame Relay), 인터넷, 전용망, 무선망 등의 서로 다른 망을 하나의 공통된 망으로 통합하여 음성과 데이터가 통합된 다양한 멀티미디어 서비스를 단일망 체계에서 제공할 수 있는 차세대 통신 네트워크를 지칭한다. 따라서 이용자들은 어떠한 형태로도 어떠한 장치를 통하든지 언제, 어디서나 어떠한 크기의 정보라 할지라도 얻을 수 있는 유비쿼터스 개념이 실현된다. 즉, 개방형 인터페이스(Open Application Interface)를 제공하고 높은 대역폭과 보안성 및 신뢰성을 기반으로 하는 초고속 유무선 서비스를 실시간으로 제공한다는 의미다.

망 자원 및 가입자 정보 등을 공유하는 통합망 관리가 가능하게 된다. 품질보장(QoS)은 다양한 QoS 및 트래픽 제어가 요구되는 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스를 지원하기 위하여 MPLS 등 품질보장형 패킷 전달 기술을 적용하여 이종 통신망간 상이한 QoS 제어정보의 변환 및 복구능력을 연동함으로써 가능하게 된다.

개방형 구조(Open API)는 각 네트워크 요소 및 애플리케이션의 인터페이스를 표준화하여 활발한 신규 서비스 창출 및 3rd Party 사업자 활성화를 유도할 수 있으며, 보안(Security)은 복합 보안구조 및 보안 프로토콜을 통하여 네트워크 보안 및 사용자의 개인정보(Privacy) 보호가 가능하며, 인터넷 주소자원(IPv6)을 적용하여 정보가전, 이동 단말 등 모든 단말에 주소를 부여할 수 있는 IPv6 인터넷 주소체계를 갖도록 한다. 주요 계층별 구조도<그림 2>와 기능은 다음과 같다.



〈그림 2〉 BcN 통신망 구조

- 서비스 계층은 OSS/BSS 및 다양한 응용서비스 서버들로 구성되어 모든 네트워크에서 동일한 개방형 서비스 플랫폼을 적용하여 “plug and play” 형태로 서비스 구현, 네트워크의 통합망 관리가 가능하여 경제적인 망 운용, 단일 인증체계(Single Signed Online) 도입으로 보안기능 강화기능을 갖는다.
- 제어 계층은 통신망을 제어하는 소프트웨어 플랫폼을 구성하여 통신망 자원정보와 가입자 정보의 통합관리가 가능하며, ATM, IP, 무선망 등 다양한 형태의 네트워크 접속을 제어(Open API 제공)한다.
- 전달 계층은 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스를 동시에 제공할 수 있는 QoS가 보장되는 패킷 기반의 단일망 구축을 목표로, 필요한 경우 논리적인 네트워크의 분할기능을 이용하여 사업자들이 공동으로 이용가능할 것이다.
- 액세스 계층은 유·무선의 다양한 가입자망을 모두 수용함으로써 이용자 환경에 따라 적절히 가입자망을 선택하여 끊김없는(seamless) 서비스를 지원하며, 홈네트워크 및 액세스 계층에서 광

대역 무선 액세스(BWA : Broadband Wireless Access) 기술을 도입하고, 정보가전 및 이동단말 등의 확산으로 인터넷 주소부족 문제는 차세대 인터넷 주소체계(IPv6)의 도입으로 해결이 가능하다.

- 단말 및 사용자 계층은 SDR 기술, 퍼스널 ID 칩, 비접촉용 IC 카드 등을 이용하여 어떠한 단말이라도 자신의 단말로 사용할 수 있는 새로운 형태의 단말을 이용하여 어떠한 네트워크와도 연결 가능하고, 언제, 어디서나 어떤 것이나 정보통신망에 접속하여 서비스를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 단말을 이용할 수 있다.

4. BcN 표준화 동향

BcN은 요소 기술이 다양하고 광범위하기 때문에 관련된 국제 표준화 기구도 매우 다양하다. 네트워크 구조와 소프트웨어 분야에서는 ETSI(European Telecommunications Standardization Institute)와 ITU-T에서 각 Study Group별로 표준화 활동이

이루어지고 있으며 MSF(Multiservice Switching Forum), ISC(International Softswitch Consortium)에서도 활발하게 연구가 진행되고 있다. 서비스 분야에서는 개방형 서비스 액세스를 다루고 있는 Parlay와 JAIN이 있다. 또한, 망관리 분야에서는 TMF(Telecommunications Management Forum)와 T1, 이동통신망 분야에서는 3GPP가 주요 표준화 기구이다. NGN에서의 주요 프로토콜 표준화를 진행 중인 IETF(Internet Engineering Task Force)와 그 외에도 TISPAN, MPLS Forum, ETSI 산하의 BRAN(Broadband Radio Access Networks) 등 수많은 기관들이 서로 연계하여 표준화 작업을 하고 있다.

4.1 ITU-T

2003년 9월 제네바에서 NGN과 관련하여 통신사업자, 정부 및 산업체의 전문가들이 참석한 가운데 SG13과 SSG(Special Study Group)가 연합으로 워크숍을 개최하여 NGN에 관련된 표준화 추진에 대하여 논의를 하였다.

주요내용으로는 모바일(Mobile) 네트워크와 유선(Fixed) 네트워크의 상호연결(Interconnection), 상호연동(Interworking), 통합(Convergence)을 작업 범위로 선정하였으며, NGN을 정의하기 위한 기본적인 특징으로 패킷기반의 전송, 제어기능과 전송기능의 분리, 개방형 인터페이스의 제공으로 서비스와 네트워크의 분리, 많은 범위의 다양한 서비스 제공(realtime, streaming, non-realtime, multimedia 등), 단대단에서 볼 때 투명한 광대역 전송능력, 기존의 네트워크와의 연계(interworking), 일반적인 이동성에 대한 내용을 논의하였으며, NGN이 무엇을, 언제 어떻게(What, When and How?)할 것인가를 협의하

기 위해 NGN의 서비스와 기술이해, 차세대 서비스 연구, NGN 접근을 위한 고정망과 이동망을 비교·검토하였다. “NGN과 인터넷을 어떻게 상호 보완할 것인가?”에서는 NGN에서 고정망과 이동망의 통합 방법, 필요한 주요 표준 도출, 표준화 갭을 어떻게 해결할 것인가에 대하여 논의하였다.

세계 주요 SDO와 산업체의 인사를 포함한 전문가의 논의에서 고정-이동-방송 통합에 대하여, 현재 미래 멀티미디어 서비스를 위해 NGN의 표준에서 고정유저에 대한 일반적인 요구사항 정의, 고정망에서 음성전환의 전환 방안, NGN의 필수적이고 통합부분인 이동성 역할에 대한 연구방안은, 두 가지 접근 방법으로 인터넷의 진화와 함께 PSTN의 자연적인 진화가 이루어져야 하며, 하나의 통합망과 관련하여 표준화와 정의가 요구되며, 서비스/응용 전달멀티밴더 개방형 접속과 망구조와 관련된 코어네트워크의 요구조건과 동향연구가 필요하다.

NGN이 고정망(유선과 케이블망)을 위해 마켓에 유용한 해결책을 찾기 위해, 21세기 망 요구조건을 정립, 가능한 개발과 배치 로드맵을 수립해야 한다. 이러한 워크숍과 NGN 프로젝트관리 회의결과로 ITU-T SG13에 Joint Rapporteur Group on Next Generation Network(JRG-NGN)를 설립하여 2004년 2월 회의까지 운영하기로 하였으며, NGN의 지원을 위한 표준화 작업의 플랫폼을 제시하기 위해 NGN 권고안 기본체계를 제시하도록 하였다.

“What is NGN?”에 대하여 통신서비스의 비즈니스 서비스 네트워크로 구분하여 정의하고 있으며, 주요서비스 대상으로는 전화를 포함한 기존 서비스(including Internet access), 고속 인터넷 액세스를 포함한 데이터 및 응용, Video(VOD, Streaming), 디지털방송, 멀티미디어 서비스, 이동성(Nomadism) 및 연동 서비스, 인간과 기기 유저(including RFIDs

machines) 서비스로 구분하고 있다.

망 특성과 기술 특성은 패킷기반 전달망(IP, MPLS, ATM, Ethernet), IP-managed network에서 IP와 서비스 지능망, 분산 독립적인 제어(전달망-자원관리-세션-서비스), IP 프로토콜 구현방안(well defined profile)으로 구분하였다.

“When is NGN coming in?”에 대하여 pre-NGN은 PSTN(VoIP, VoATM) trunking, VoIP와 개인/회사 망(Centrex IP, IP VPN...) 서비스가 시작되고 있다. 또한 전화 데이터(IT, Internet) 통합은 21세기 망으로 좀더 시간이 걸릴 것으로 예상되며 주요 예상 일정은 다음과 같다.

PSTN/ISDN network는 2005년 이후 부분적으로 철거될 것이며, Packet Data networks(Fixed-Internet convergence)는 현 초고속인터넷(ADSL, WLAN, etc) platforms의 진화를 통하여 2005년 경 신규 차세대 서비스 출현이 예상되고, 2006년 경부터 Mobile convergence(IMS)가 시작될 것으로 예상하고 있다.

“How will NGN be developed and deployed?”에 대하여 legacy PSTN elements는 OPEX/CAPEX가 너무 적기 때문에 점차적으로 대체되어 2010년 이후에 PSTN이 NGN으로의 전환이 가속(PSTN lines moved to DSLAMs → VoIP)될 것이며, 오버레이 방식으로는 xDSL을 기반으로 인터넷 접속망이 구축되면서 새로운 멀티미디어 서비스(audio-data-video) 제공 기회가 확대될 전망이고, 이동통신과 방송서비스의 융합은 로밍을 위한 이동관리기능과 고정 WLAN을 통한 이동성(고정망에서 핸드오버 기능), Mobile IMS(and Cable)와 함께 통합될 것이다.

NGN과 관련하여 예상되는 권고안 대상은 다음과 같다. 서비스 프레임워크 정의(Services Framework) 권고안은 서비스 빌딩 블록 및 능력(Building blocks

or Capabilities)과 이동/케이블/방송간에 통합방안이 정의될 것이다.

참조 구조 정의는 xDSL access를 포함한 IMS 구축에 필요한 서비스 시나리오와 진화단계 정의 표준화를 위한 인터페이스 정의, 서비스 프로토콜 선정과 프로파일 정의가 요구된다. 효과적인 표준화를 위해 요구사항과 표준화의 우선순위 등과 관련하여 SDOs(IETF, 3GPP)와 포럼(e.g. DSL, MSF 등)간에 상호 교류 및 협력이 요구되고 있다.

ITU-T SG13에서는 Joint Rapporteur Group on NGN(JRG-NGN)을 설립하여 Future network에 대한 표준화 활동 요구증대와 이러한 요구가 차세대 통신사업을 위해 매우 중요하다는 인식 아래 NGN 표준화를 위한 전문가 그룹을 신설 운용하기로 하였다. 이는 지난 2년에 걸쳐 SG13내에서 운용되었던 결과이기도 하다. 또한 2003년 7월 9일부터 11일까지 제네바에서 열렸던 NGN 워크숍에서 제기되었던 열띤 논쟁을 ITU-T의 표준화 활동으로 받아들이기로 한 것과, 이번 회의 기간중 열렸던 brain storming session에서 많은 참가자들과 각 special rapporteur들이 다양한 분야에서 NGN 표준화의 필요성을 제기함에 따라 나타난 결과로 볼 수 있다.

JRG NGN 운용의 필요성은 규제완화, 자유경쟁 및 이용자 요구에 적응하기 위한 다양한 기술들의 출현으로 현재의 사업환경은 매우 복잡한 양상으로 전개되고 있으며, 이러한 상황은 미래 통신망에 대한 방향설정 및 관련기술의 표준화 추진을 요구하고 있다. 다음의 상황들은 이러한 요구사항에 적응하기 위하여 SG13에 요청되는 사항들이다.

JRG 구성 및 운영방법은 SG들간의 연합형태로 구성하여 운영하며, 원활한 운영을 위하여 SG13내에 관련 Question을 중심으로 구성하고 기타 연구반의 관련된 Question들을 중심으로 관련 전문가들의 참여를

권장하였다.

2004년 2월 SG13 회의전까지 SG13 내부는 물론 기타 연구반에서 활용할 수 있는 수준의 Framework 문서를 먼저 작업하기로 하고, 이를 위해서 두 번의 JRG-NGN 회의를 개최하여 지난 수회에 걸친 brain storming과 NGN 관련 워크숍 등의 결과를 반영하여 NGN 관련 연구과제의 제안내용을 검토하고, 아래와 같은 주요 연구분야를 우선순위로 선정하였다. 이에 따른 Foundation 문서를 향후 JRG NGN을 통해 작업하기로 하였으며, 10월 독일 민헨회의에서 표준과제로 General Reference Model(Y. GRM-NGN), Functional Requirements and Architecture(Y. FRA-NGN), Service on Requirements(Y.SRQ-NGN), Regulatory consideration(Y.POL-NGN), Mobility Management Architecture(Y.MOB-NGN), QoS aspects(Y.QoS-NGN) 등 총 6건을 차기 과제로 선정하였다.

주요 논점으로는 NGN기반을 Packet기반으로 할 것인지 IP기반으로 할 것인지에 대하여 많은 논의가 있었다. 현재 상용망에서 IP기반이 대세이나 향후 QoS 보안과 ATM, FR 등을 고려하여 폭넓게 Packet기반으로 하자고 독일과 캐나다에서 제안하였으며, 시스코 전문가는 현 시장을 고려하여 IP기반을 제안하였다. 그러나 IP기반으로 하여도 IP계층 프레임만 적용되고, 하위 전송 계층에서는 ATM, Frame Relay, IP MAC 등 대부분을 검토하고 있어서, 크게 문제될 것이 없다는 것으로 절충안을 제시하였으며, 본문은 아래와 같다.

“The vision for NGN program is based on the separation of application services from the transport network. IP is considered to be a basis of the ubiquitous end-to-end transport for a global NGN. Consequently, the work

program is based on identifying the architectures, elements and related network aspects necessary to support Packet based networking, and to ensure that IP-based networks can meet the requirements of telecommunications services(e.g. QoS, reliability, operational and management issues).

identifying the architectures necessary to operate telecommunications services over an IP-based environment.”

4.2 ETSI

ETSI는 유럽연합의 통신 관련 표준화 기구로서 현재 가장 활발히 NGN 표준화를 추진하고 있다. NGN-IG(Next Generation Networks Implementation Group)에서는 2002년 3월 OCG (Operational Co-ordination Group)16(02)08 문서를 기반으로한 보고서 version1을 시작으로 2001년 11월에 NGN SG에서 완료된 보고서인 [ETSI GA38 (01)18]에서 규정한 6개의 기술영역인 구조와 프로토콜, 종단간 QoS, 서비스 플랫폼, NGN을 위한 망관리, 적법한 감청, 보안에 대하여 2002년 4월에 NGN-IG의 하부 프로젝트로 NGN1에서 NGN6까지의 작업계획을 만들고 표준화를 추진중에 있으며 2002년 11월 5일에는 NGN 경과보고서의 버전4를 발표했다.

버전4에서는 앞서 발표된 버전들의 내용을 승인하였고, TC SEC(Technical Committee Security)는 종결되었으며 새롭게 TC LI(Technical Committee Lawful Interception)와 TC ESI(Technical Committee Electronic Signatures and

Infrastructures)가 개설되었다. 또한 SPAN NM(Network Management)에 대한 내용이 추가되어 변경이 필요한 모든 관련된 참조문서들을 갱신하였다.

그러나 ETSI에서는 효과적인 표준화 추진을 위하여 지난 2003년 9월에 새로운 TISPAN(Telecom, Internet converged Service protocols for Advanced Networks) 기술위원회를 설립하였다. 그 간 분산되어 있는 유선망 표준을 담당하는 SPAN 기술위원회와 VOIP 표준을 담당하는 TIPHON 기술위원회를 하나로 통합하여 TISPAN 기술위원회를 신설하였다. TISPAN의 설립은 NGN 표준활동을 강화할 목적으로 회선교환에서 IP망을 포함하여 패킷기반으로 전환하는것을 포함하여 유선망 표준 전반을 담당하여 차세대 통합망의 모든 표준을 신속하게 추진하는 계기를 마련하였다. 각 기술위원회를 통합함으로써 전문가간에 의견일치와 지식교환을 통하여 산업계에서 요구하는 범유럽 멀티미디어망(pan-European Multimedia Network) 도입을 촉진할 수 있으며, 시장요구에 만족하는 규격개발이 활발하게 추진될 전망이다. TISPAN 설립회의에서는 통신사업자와 산업계의 요구에 따른 새로운 로드맵을 제정하고, 이 로드맵에 따라 장비의 수요, 공급과 운용이 효과적으로 추진될 수 있도록 공통표준을 추진하여 NGN 분야의 세계 리더쉽 강화를 목표로 하고 있다.

Services는 TISPAN1, Architecture는 TISPAN2, Protocols은 TISPAN3, Numbering, Addressing & Route는 TISPAN4, Quality of Service는 TISPAN5, Testing은 TISPAN6, Security는 TISPAN7, Network Management는TISPAN8에서 담당하기로 하였다.

현재까지 ETSI의 NGN 표준활동을 각각 살펴보면, TIPHON 프로젝트에서 제시하는 NGN의 모델을 따

르며, 네트워크 프로토콜 부분에서는 NGN 이전의 단말기들을 지원할 수 있도록 IWF(Inter-Working Function)의 기능과 IETF의 MEGACO(H.248, RFC3015)와 ITU-T(SG11, SG16)의 BICC(Bearer Independent Call Control)를 포함하는 트렁크 수준의 상호접속방법을 정의한다. 향후 IWF를 유지하지 않고 NGN망을 구축하는 방안도 연구중이다.

또한, 서로 다른 네트워크간의 단대단 서비스와 호 설정, 사용자의 이동성, QoS 협정을 지원하는 방법 및 상호설정의 필요성과 전송용량의 비교·분석, 다양한 QoS간의 상호연결, 경로예약 메커니즘에 대한 내용도 다루고 있다.

NGN을 지원하는 단말기의 기능에 대한 정의는 일반적인 단말기들은 대부분 업그레이드가 가능한 OS와 소프트웨어 방식을 사용하여 비용과 새로운 단말기의 발생 및 중복을 줄이는 한편 버전에 대한 협의와 관리에 대한 내용도 포함된다.

NGN에서 단대단 QoS를 연구하고 있으며, 다섯 개의 세부항목으로 나뉘어 연구가 진행중이다. 텔레포니(Telephony)는 사용되는 단대단 QoS의 클래스를 정의하였으며, TIPHON과 STQ를 연계하여 개발중이다. 이미 TIPHON 프로젝트에 의해서 최상위 레벨의 서비스 클래스의 정의가 완료된 상태이다.

멀티미디어를 위한 단대단 QoS 클래스의 정의는 이미 TIPHON과 IETF, ITU-T SG16과 SG12에서 비슷한 작업이 시작되었으며, 프레임워크의 정의와 음성, 화상, 음성과 화상이 합쳐진 MPEG(Moving Picture Experts Group) 형태, 인스턴트 메시징 등과 같은 멀티미디어 요소 각각의 QoS 클래스를 등록하는 방법이 주요 내용이다.

상위계층의 QoS를 보장하기 위해 하위계층의 QoS 메커니즘을 사용하는 방법에 대한 사항도 연구중이며 IETF의 MIDCOM, MMUSIC(Multiparty

Multimedia Session Control)과 ITU-T의 H.323, H.248을 기반으로 개발 중이다.

하위계층에서 네트워크 사이에 QoS의 협약에 대한 내용과 관련하여 THIPHON에서는 대부분의 응용레벨에 중점을 두어 작업하고 있다. MPLS, Diffserv, RSVP(Resource reSerVation Protocol) 같은 패킷 관련 기술에서 전송 레벨에서의 작업은 IETF에 잘 정리되어 있으나, 단대단 패킷전송을 보장할 수 있는 기술들의 연결 기법없이 정의만을 허용하고 있다. 세분화된 QoS 클래스를 갖춘 서비스에 대해서 네트워크의 정적 QoS가 충분한지, 또는 요구되는 QoS 수준들에서 동적 협상과정이 필요한지를 각각의 베어러(bearer)의 관계나 전체적인 수준의 판단을 통해서 한 가지를 결정해야 하는 추후 과정이 필요하다.

새로운 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 서비스 플랫폼의 표준화는 3GPP와 Parlay 그리고 JAIN이 공동으로 작업을 하고 있다.

소프트 스위치구조에 기반을 둔 Parlay, JAIN, H.2481/MEGACO, SIP 같은 서비스 창출 API의 표준화에 대하여 연구중이며 회선교환 네트워크와 IP기반 네트워크사이에서의 상호작용, IP기반 서버에서 서비스의 구현을 회선교환 네트워크의 서비스 사용자에게도 가능하게 하는 방법, QoS 클래스의 정의와 관련하여 QoS와 다른 관리자에게 QoS가 가능한 세션의 경로설정에 필요한 요금정산의 내용도 포함된다. QoS가 항상 송신측에게 요금이 부과되었지만 역방향 요금 부과를 가능하게 하여 수신측에서의 요금부과가 가능하게 하는 기능, 사용자의 상태(Presence)에 따른 서비스 제공이 가능한 기법도 개발중이다. 또한 콘텐츠 스위칭에서 핸드오버(Handover)와 패킷 재배치(relocation), 라우팅에 대해서도 조사가 필요하며 사용자의 이동성과 종류가 다른 액세스 장비에 대해서 로밍을 지원하는 서비스의 제어표준이 없는 상황이기

때문에 표준화 작업이 더욱 필요하다. 통합된 네트워크를 경유해서 서비스 사업자에 의해 중단 사용자에게 서비스가 제공되는 방법, 각 서비스 사업자 사이에서 인터페이스의 운영과 서비스 수준 협정(SLA : Service Level Agreement), 지역 서비스 사업자의 네트워크를 위한 ad-hoc 서비스 등에 대한 연구도 포함된다.

네트워크 관리부분의 표준화는 유선망과 무선망, IP망, 액세스망 등 다양한 네트워크의 출현으로 더욱 복잡해진 네트워크의 운영에 관련한 표준화이다. ETSI에서는 유럽형 표준을 우선 개발하여 ITU-T SG4에서의 유럽형 표준에 참여할 계획이다. SPAN 망관리에서는 ENUM을 연구중이며 ITU-T의 SG2, SG16과 협력 작업중이다.

NGN은 유·무선망이 통합되기 때문에 기존의 유선망은 물론 감청이 비교적 쉬운 무선망에서 합법적으로 감청을 하기 위한 표준의 제정이 필요하다. 따라서 기존에 사용되던 각각의 서비스에 대하여 유사한 프로토콜 표준에 설명되어 있는 합법적인 감청 표준을 조사하고, 많은 새로운 프로토콜과 서비스들을 제공하게 될 NGN에서 적법한 감청이 아닌 경우에도 서비스의 제공이 가능하도록 할 예정이다.

마지막으로 보안 부분에서는 기존망에서 사용하던 보안체계를 그대로 유지하며, 보안이 유지된 안전한 NGN은 다양한 SDO(Standards Development Organizations)들의 보안체계를 포함하여 ITU-T, IETF, 3GPP에서 개발된 작업과 조화가 이루어지도록 해야 하며 보안 프로토콜과 보안이 유지되는 API를 개발하고 있다.

4.3 IETF

NGN의 표준화 작업과 관련하여 IETF에서 추진중

인 프로토콜의 범위에는 MOBILEIP(IP Routing for Wireless/Mobile Hosts), SIP, MEGACO, MPLS, NSIS(Next Steps in Signaling), MANET(Mobile Ad-hoc Networks), IEPREP(Internet Emergency Preparedness), ENUM 등이 포함된다. 핵심적인 표준 프로토콜은 MMUSIC, SIP, MEGACO, ENUM, NSIS 등이며, NGN의 핵심 표준은 아니지만 연관되어 표준화가 추진중인 표준은 SIPPING, IPV6, MOBILEIP, IEPREP, MPLS, GMPLS(Generalized MPLS) 등으로 나눌 수 있다.

NGN 핵심 표준 프로토콜의 표준화 진행현황을 살펴보면 NSIS에서 자원예약이나 트래픽 엔지니어링과 같은 QoS 관련 분야의 연구에 관한 프로토콜을 정의하며 QoS를 제공할 수 있는 시그널링(Signaling) 기술을 개발하기 위한 요구사항, 구조 그리고 프로토콜을 정의하는 것이 목적이다. 또한 단대단 통신에서도 메인 사이의 QoS 서비스를 제공하기 위한 전체적인 인터넷 구조와 QoS 시그널링을 위한 요구사항, 그리고 프레임워크 설정에 대한 표준화를 진행하고 있다.

요구사항(Requirement)과 관련 NSIS는 호 설정에 앞서 QoS를 보장하는 표준을 요구하고 있다. 최근 기술쟁점으로서의 차세대 신호 프로토콜의 요구사항을 정리중이며 유선 네트워크와 무선 네트워크의 요구사항을 동시에 반영중이다. IETF의 WG 중 가장 활발하게 활동하고 있는 SIP WG은 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)와 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)처럼 텍스트 기반에서 초기 세션 설정이 필요한 프로토콜을 개발하기 위해 구성되어졌다. SIP WG은 SIP의 명세와 확장에만 관여를 하고 응용은 SIPPING WG에서 담당한다. WG에서는 SIP 표준의 대체용인 RFC 3261을 비롯한 RFC 3204(MIME media types for ISUP and QSIG), RFC 3262(Reliability of Provisional Responses

in the SIP), RFC 3263(SIP - Locating SIP Servers), RFC 3265(SIP - Specific Event Notification) 등의 표준이 제정되었고 거의 마무리 단계이다.

MMUSIC WG은 인터넷 원격회의의 프로토콜을 개발하기 위해 만들어진 그룹으로 여기서 작성된 표준들 중 많은 부분이 진행된 상태이며, 현재는 AVT(Audio/Video Transport), SIP, MEGACO와 같이 다른 WG의 추가적인 요구사항들에 대한 수정에 중점을 두고 있다. SDPng(next generation of Session Description Protocol) 갱신과 관련하여 몇몇 부분이 없어지고 일부 부분에서 통합과 간소화가 이루어졌으며, 프레임 속도(Frame rate)와 해상도 의존성(resolution dependency), 비디오소스의 클린 스위치(clean switch)와 같은 속성이 새로 제안되었다. 또한 RTSP(Real Time Streaming Protocol) 사양의 변경사항과 관련된 draft가 발표되었는데 변경내용으로는 헤더 테이블, RFC2616의 모든 HTTP 레퍼런스, PING 메소드 추가 등이 있다.

그외 중요한 NGN 관련 표준인 MEGACO는 RFC 2885 표준이 제정되었으며, ITU-T SG16의 H.248 권고사항에 대한 수렴이 완료된 상태이다. ENUM(Telephone Number Mapping)은 'E.164 number and DNS(Domain Name System)' RFC 2916 표준이 제정되었고, 현재 ENUM을 사용한 시나리오 Draft가 진행 중에 있다.

5. BcN 국내 추진현황

국내에서는 2002년 7월 '차세대 정보통신통합망 발전계획' 초안을 마련하였으며, NGeN 포럼을 설립하여 기존에 MPLS포럼과 개방형포럼을 통합하여 통합망

구축 관련 핵심기술 분석, 표준화 및 법제도 정비 등 관련 연구반을 구성하여 활동중에 있으며, 2003년도 4월부터 산·학·연·관이 참여하는 BcN 연구전담반을 구성하여 BcN 표준 진화모델 및 BcN 구축 방안, BcN 표준화 및 핵심기술개발 계획 연구, 법제도 개선 방안 연구 등의 3대 연구과제에 대한 “광대역통합망 구축 기본 발전계획”을 마련하여 2004년부터 본격 추진할 예정이다.

광대역통합망(BcN : Broadband convergence Network)은 차세대 국가 IT인프라로서 “유·무선 및 통신·방송 등이 융합되는 정보통신환경에서 품질이 보장되는 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊임없이 안전하게 이용할 수 있는 광대역통합 네트워크로 정의하고 있다. 광대역통합망은 논리적으로 다양한 서비스를 생산·관리하는 서비스 제어계층, 정보를 교환·전송하는 전달망계층, 유무선 방송접속을 지원하는 가입자계층 등으로 구분한다.

BcN의 추진 기본방향은 첫째, BcN 구축추진의 로드맵을 제시하는 표준모델을 기반으로 연구개발망을 구축하고, 이를 토대로 기술 및 서비스를 개발·검증·표준화하여 상용망에 보급·확산시키고, 둘째로 효율적인 BcN 구축을 위해 정부와 민간이 공동참여하여 공급부문(망구축, 기술개발, 표준화 등)과 수요부문(서비스, 콘텐츠 보급)을 상호연계하여 추진함으로써 통신환경 변화, 기술개발 및 산업화 여건이 향상될 것이다.

BcN 연구개발망(Research and Development Network)은 BcN 관련 상용화기술 개발, 표준화, 서비스 창출, 시범 서비스 등 광대역통합망의 구체적 비전을 실현·제시하기 위한 첨단 연구개발 네트워크이며, 주요개념은 다음과 같다.

- 상용망에서 제공되지 않거나 시험할 수 없는 네트워크 기술, 장비, 서비스를 개발하기 위한 파일

럿 네트워크

- 상용화 이전에 개발된 기술, 장비, 서비스를 시험 검증하고, 관련 제도도입의 적정성 검토
 - ※ BcN 연구개발망을 선도적으로 추진함으로써 미래 IT 신산업의 창출 및 수요유발을 통한 산업 경쟁력 강화
- IT 인프라 확충을 통하여 물류유통, 금융 등 국가 SoC 분야의 효율성을 제고할 수 있는 관련 기술 개발 및 시범 서비스 개발

BcN 연구개발망의 역할은 사업자별 기술개발 및 망 구축운영에 따른 중복투자 방지와 투자 위험요소를 완화함으로써 기반기술의 단계별 비전과 구현방안을 구체적으로 검증할 수 있는 기반을 마련하고, 국내 기술 개발 결과를 즉시 상용화할 수 있도록 상용 기술개발 갭을 줄임으로써 연구개발과 상용화가 상호 연계되도록 산업체를 적극 지원한다. 또한 국제표준이 세계시장 주도권 확보를 위한 전략적 도구로 활용됨에 따라 초고속정보통신 관련 기술에 대한 국제표준화를 적극 추진하여 관련산업 육성의 기반을 마련할 필요가 있다.

BcN의 특징으로 통합네트워크에서 다양한 서비스 제공, 표준화된 개방형 네트워크 구조, 패킷 기반의 유무선방송 멀티미디어 통합 네트워크, 운영비용 및 투자비 최소화 등을 들 수 있다. BcN을 구축하기 위해 발전된 패킷 전송기술, 트래픽엔지니어링 프로토콜, 멀티프로토콜라벨 스위칭(MPLS)과 같은 서비스품질(QoS) 보장과 같은 핵심 기술, 실시간 멀티캐스트 등 멀티파티 통신 기술, 세션 컨트롤 기술, 소프트스위치와 다른 시스템간의 다양한 통신 프로토콜 기술에 대한 지속적인 BcN 기반기술 개발이 필요하다.

국가 기술 SoC 시설인 BcN 연구개발망을 통하여 개발된 장비의 상용화 기술개발을 추진함으로써 BcN망을 중심으로 국가 종합추진계획인 BcN 표준모

델과 국책기술개발을 연계하여 신성장 IT제품의 상업화를 보다 용이하게 달성할 것으로 예상된다. 또한 초고속인터넷기술의 국내개발 등 지속적인 정보화산업육성을 위하여 음성, 데이터, 멀티미디어 등 다양한 유무선 방송 서비스를 수용할 수 있는 차세대 정보통신 통합망 구축전략을 마련하고, 이를 근간으로 공공부문에서 새로운 수요창출과 BcN 연구개발망 구축시범을 통한 상용화 기술개발 환경을 제공하여, 국내 IT산업의 재도약의 발판을 마련할 예정이다.

또한 현재 세계 선두그룹을 달리는 전자정부 서비스 등 공공부문 응용서비스 기반으로 초고속정보통신장비와 응용 서비스를 패키지화하여 외국시장을 개척함으로써 다시 한번 IT산업의 번영기를 갖도록 모든 역량의 집중화가 필요하다.

6. 시사점

최근 정보통신환경은 유무선·통신·방송이 대통합되고, 지능화, 광대역화로 멀티미디어 서비스가 기본 서비스가 될 전망이다. 이를 위하여 통신망은 통합 네트워크에서 다양한 서비스 제공, 표준화된 개방형 네트워크 구조, 패킷 기반의 유무선·통신·방송 멀티미디어 융합 네트워크, 운영비용 및 투자비 최소화 등의 기반연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 외국에서는 NGN, 국내에서는 BcN이란 브랜드 네임을 가지고 종합적인 추진계획을 수립하고 있다. BcN을 구축하기 위해 발전된 패킷전송기술, 트래픽엔지니어링 제어프로토콜, 멀티프로토콜라벨 스위칭(MPLS)과 같은 서비스품질(QoS) 보장과 같은 핵심 기술, 실시간 멀티캐스트 등 멀티파티 통신 기술, 세션 콘트롤 기술, 소프트웨어와 다른 시스템간의 다양한 통신 프로토콜 기술 등에 대한 기반기술 개발과 개방형 네트워크 구조

에 대한 표준화연구가 활발하게 추진될 전망이다.

국가 기술 SoC 시설인 BcN 연구개발망을 통하여 개발된 장비의 상용화 기술개발을 추진함으로써 그동안 부분적으로 추진되어온 기술개발과 상용화 연계체계를 마련하고, 산·학·연 협력을 강화함으로써 세계 IT선도국가로 올라서는 계기를 만들어갈 것으로 예상된다. 또한 단계적으로 진화하는 BcN 표준모델을 지속적으로 수정 보완하여 광대역통합망이 나가야할 방향을 제시하고, 상용망의 기준모델로서 광대역통합망의 구축 비전을 제시, 다양한 BcN 서비스를 수용할 수 있도록 공공부문에서 새로운 수요창출을 유도함으로써 국내 IT산업의 재도약의 발판이 마련될 것이다. 또한 현재 세계 선두그룹을 달리는 전자정부 서비스 등 공공부문 응용서비스를 기반으로 초고속정보통신 장비와 응용서비스를 BcN과 연계하여 외국시장을 개척함으로써 다시 한번 IT산업의 번영기를 갖도록 모든 역량의 집중화가 요구된다.

참고문헌

- [1] ITU-T SG13 NGN-WD-38 : Draft Version 2 of the NGN 2004 Project description document WP1/13 Chairman
- [2] ITU-T SG13 NGN-WD-40 : Information on ETSI new Technical Committee TISPAN and its future work plans relating to NGN ETSI TISPAN Technical Committee
- [3] ITU-T SG13 NGN workshop ngn-con-pp7 : Next Generation Networks : What, When, How : Highlights & Conclusions (2003. 7. 09-10)
- [4] Thomas towel, "3GPP IMS Standardization

Update” IMS Workshop(San Diego, 2003.
5. 14)
[5] RFC3525, Gateway Control Protocol

version 1, 2003. 6
[6] BcN 연구개발망 구축방향, 정희창, 텔레콤 제19
권 제1호 2003. 6 **TTA**

저자약력

1980. 2 고려대학교 전자공학 학사
1989. 2 아주대학교 전자공학 석사
1997. 2 아주대학교 전자공학 박사
1980. 4 ~ 2000. 11 한국전자통신연구원 책임연구원
2000. 11 ~ 현재 한국전산원 국가망기획부 연구위원

