

BcN 전달망 발전방안

특집
03

목 차

1. 서 론
2. BcN 전달망 요구사항
3. BcN 전달망의 단계적 진화방안
4. BcN 전달망 발전을 위한 정책적 고려사항
5. 결 론

강국항 · 이순석 · 김영선
(한국전자통신연구원 네트워크연구그룹)

1. 서 론

지식정보사회의 성숙기에 접어들면서, 정보통신이 경제·사회·문화 전반에 걸쳐 많은 변화를 일으키고 있다. 이러한 환경변화에 대응하고 IT 산업을 국가성장의 핵심동력으로 활용하기 위해, u-IT839전략이 수립되고 그 일환으로써 BcN 구축이 추진되고 있다. BcN의 성공적인 추진을 위해서 산·학·관·연이 힘을 합쳐, 표준모델, 기술 개발 전략, 표준화 전략, 서비스개발 등 광범위한 분야의 추진과제들을 수행하고 있으며, 기타 여건조성을 위한 시범사업 추진, 테스트베드 구축, 법제도 정비 등도 함께 다루어지고 있다[1]. 현 시점은 2004~2005년까지의 1단계를 정리하고 2단계로 접어드는 시점으로서, 현재의 1세대 BcN의 개념을 보완하여 2세대 또 그 이후의 BcN 개념 및 비전을 어떠한 방향으로 정립할 것인가에 대한 고민을 다시 한 번 해 볼 필요가 있다.

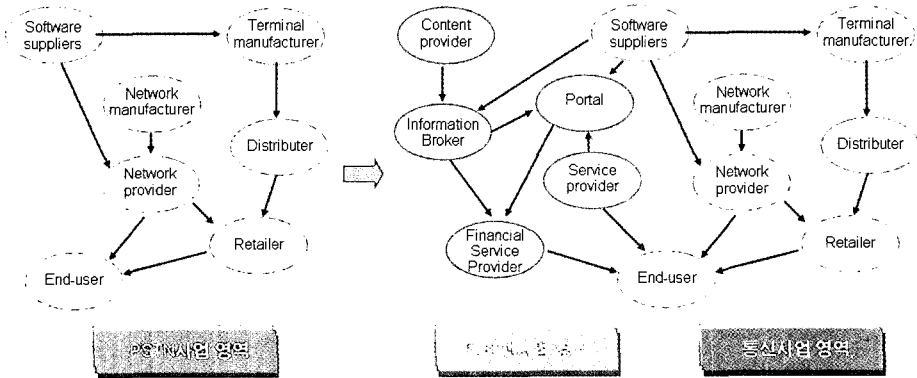
BcN이 추구하는 대표적인 네 가지 키워드는 다음과 같다. 통합·융합화, 광대역화, 품질보장

화, 그리고 고기능화가 그것이다[2]. 그러나 이러한 키워드들의 이면에는 접근하는 주체들간에 그들이 처해 있는 환경에 따라 다양한 시각의 차가 존재하게 된다. 이러한 시각차를 극복하기 위해서는 통신이용자들에게 새로운 가치를 경험하게 하고, 통신 사업자들에게는 새로운 수익환경을 제공해야 한다는 최종 목표 관점에서 접근하는 것이 필요하다.

본 고에서는 BcN이 궁극적으로 추구하는 서비스 관점과 서비스 제공에 필요한 기술의 현 주소 관점에서 BcN 전달망에 요구되는 요구사항을 정리하고, 이를 실현하기 위한 현실적이고 단계적인 BcN 전달망의 진화 방향과 이의 추진을 위한 정책적 고려사항에 대해서 기술한다.

2. BcN 전달망 요구사항

인터넷이 등장하면서, 통신산업의 가치사슬은 전통적인 PSTN의 영역에서 크게 확장되었다(그림 1).



(그림 1) 통신산업의 가치사슬 변화[6]

그러나, 이러한 가치사슬의 정점에는 포털, 커뮤니티, 종합쇼핑몰, 경매 등의 콘텐츠(content) 사업자들이 자리잡고 있으며 그 가치사슬의 기반이 되는 인프라를 제공하고 있는 통신사업자들은 상대적으로 가치사슬의 핵심에서 배제되고 있다. 가치사슬의 급속한 확대에도 불구하고 통신사업자의 수익은 정체되고 있는 것이다. 이는 현재의 네트워크 구조가 통신사업자들에게 매우 제한된 비즈니스 모델만을 제공하기 때문이다 [3]. 현재의 네트워크에서 제공하는 가입자와 통신사업자 사이의 가치사슬은 매우 단순한 구조로, 가입자 수 기반의 접속료가 중심적인 수익원이 되는데 그치고 있다. 다양한 이용자 특성과 요구사항을 현재의 네트워크에서는 인식할 수 없고 오직 가입자 회선만을 인식할 수 있기 때문이다. 다양한 가치사슬을 형성시키기 위해서는 가입자 회선이 아닌, 이용자의 다양한 개성과 욕구를 인식하고 그에 따른 트래픽 처리가 가능한 개별화(individualization)서비스[4]가 그 출발점이며 이를 기반으로 일인십색(一人十色)의 서비스를 제공할 수 있는 새로운 네트워크 아키텍처가 정립되어야 한다.

새로운 개념의 네트워크에 대한 필요성과 관련하여, 'Profitable network'[3], '가치통신'[4], '감성통신'[5] 등의 개념과 그 실현을 위한 아키텍처 제시가 있어왔다. 이들 연구들에서는 공통

적으로 향후에는 이용자들의 통신욕구 변화를 수용하여 새로운 가치를 제공할 수 있는 네트워크가 요구된다는 기본인식에서 출발하고 있다. 본고에서는 이의 연장선상에서, BcN이 추구해야 할 기본적인 방향성을 '이용자들에게 새로운 가치를 제공함으로써 통신사업자와 이용자 간에 새로운 가치사슬을 형성해주는 네트워크 아키텍처의 정립'이라고 설정한다.

가입자/이용자와 사업자간에 다양한 가치사슬을 형성하기 위하여 BcN 전달망이 가져야 할 핵심적인 요구사항을 간추려보면 다음과 같다[7].

2.1 가입자/이용자 인식 기능 및 서비스 자동 구별 기능

앞 절에서 언급하였듯, 다양한 비즈니스 모델이 가능하기 위해서는 기본적으로 이용자 개성 기반의 서비스를 제공할 수 있는 네트워크가 되어야 한다. 네트워크로 진입하는 트래픽이 어느 이용자의 트래픽인지 인식할 수 있어야 이용자별 개성을 수용하는 수익모델 전개가 가능하다. 아울러, 가입자 단말에서 발생하는 트래픽이 어떤 서비스에 속한 트래픽인지 구별하고 각 응용(application)별/서비스별 특성 및 요구사항에 맞추어 트래픽을 관리할 수 있는 네트워크가 되어야 한다. 이를 통하여 개별 서비스단위의 차별화된 품질정책, 요금정책 수립이 가능해진다.

2.2 서비스별 QoS 보장 기능(QoS guarantee)

서비스별로 요구되는 품질요구사항을 확정적으로 보장하여 이용자들의 위치에 상관없이 일관된 수준의 품질을 제공해줄 수 있는 네트워크가 되어야 한다. 이용자들에게 기존의 상황허락형(best-effort) 서비스와는 차별되는 가치를 인식시키고 지불용의(willingness to pay)를 높일 수 있는 필수적인 수단이다. 각 서비스 트래픽의 품질요구사항 또는 SLA에 정의되어있는 항목들을 만족시킬 수 있어야 한다.

2.3 서비스 정책 수행 기능(service policy-aware)

기존의 가입자 회선 단위의 서비스 구조에서는 매우 제한적인 네트워크 서비스만이 가능하였다. 예를 들어, KT의 경우 가입자별로 clean-i 및 time-codi라는 네트워크 서비스 상품을 제공하고 있는데 이러한 서비스는 가입자회선을 이용하는 다양한 이용자의 개성이 전혀 반영이 안 되는 상품이다. 네트워크에서 이용자 및 서비스를 인식할 수 있게 되면 이용자별·서비스별 특성을 활용하여 훨씬 다양한 네트워크 서비스 상품을 제공할 수 있을 것이다. BcN 전달망에서는 이와 관련된 서비스 정책에 따라 트래픽을 운용하는 기능을 갖추어 보다 풍부한 네트워크 서비스 창출이 가능해야 한다.

2.4 종량과금 기능(usage-based billing)

앞서 제시한 네 가지의 요구사항을 수용하여 이를 수익과 연결시키기 위해서는 이용자별·서비스별 특성을 반영한 과금기능이 필수적이다. 다양한 과금 파라미터의 운용을 기반으로 통신사업자의 수익극대화 및 이용자의 효용극대화를 동시에 만족시키는 서비스별 요금체계를 설계하는 것이 가능해야 하며, 네트워크에서는 각 서비스별 요금구조에 따라 요구되는 과금기능을 갖추어야 한다.

2.5 SLA 감시 기능(SLA monitoring)

이용자의 권리를 보호하는 측면에서 SLA에 대한 규제를 강화하는 것은 국제적으로 일반화된 추세이다. 앞에서 언급한 네 가지의 요구사항을 네트워크가 지원하면 훨씬 세련된 SLA 정책을 시행할 수 있는 반면에 더욱 정교한 SLA관리 기능이 요구된다. 전달망에서는 이용자별/서비스별 SLA 준수여부를 감시할 수 있는 기능이 필요하며, 품질기반의 네트워크에서는 SLA가 주요한 마케팅 파워로 작용한다.

2.6 트래픽 진입 인증 기능(traffic access verification)

트래픽의 속성 인식기능과 더불어, 해당 트래픽의 진입인가 여부를 구별하는 기능이 있어야 한다. 이용자와 사업자간에 약속된 트래픽에 대해서만 SLA에 따른 트래픽 처리 및 과금이 이루어져야 하기 때문이다. 또한 비정상 트래픽의 유입을 차단함으로써 인가된 트래픽을 보호하는 기능으로 역할한다.

2.7 끊김없는 이동성 제어 기능(Seamless mobility)

언제 어디서나 끊김없는 서비스를 제공하기 위해서는 진행 중인 서비스가 이동 중에서 끊김없이 연속적으로 서비스가 제공될 수 있어야 한다. 이동성 서비스는 이용자들이 이미 이동통신 서비스에서 경험한 관성으로 인하여 미래 서비스는 반드시 필요한 기능이다. 지금까지 이동성 서비스는 뒷받침하는 기술에 종속적인 제한적인 서비스였으나, BcN이 추구하는 Everything over Seamless IP 서비스는 새로운 가치 창출의 원천 기능을 담당하게 된다. 아울러 이용자 단위의 개별화 서비스를 제공하기 위해서는 이용자가 위치를 이동하더라도 위치에 관계없이 이용자 단위로 정의되어 있는 사용자 정책이 이동되어 제어 될 수 있어야 한다.

3. BcN 전달망의 단계적 진화 방안

BcN의 성공적인 정착을 위해서는 통신사업자에게는 새로운 수익모델, 이용자에게 BcN서비스를 기반으로 하는 새로운 가치혁신을 제공할 수 있어야 한다. 이를 위해 요구되는 BcN 전달망의 요구사항은 ‘멀티미디어’, ‘이동성’, ‘공정접속’ 등의 3가지 핵심 키워드로 압축할 수 있다.

첫째, ‘멀티미디어’. BcN의 기본 요구사항은 이용자에게 ‘Everything over IP+’ 기반의 멀티미디어 서비스를 제공하는 것을 기본 전제로 한다. 이를 위해서는 모든 서비스가 하나의 단말 상에서 사용자 중심으로 제공될 수 있어야 한다. 둘째, ‘이동성’. BcN이 목표로 하는 ‘이동성’ 서비스는 단순한 nomadic 서비스 수준을 목표로 하는 것이 아니라 서비스의 연속성을 보장할 수 있는 seamless mobility이다. 셋째, ‘공정접속’. BcN은 네트워크의 경제성 확보를 전제로 하기 때문에 기본적으로 패킷기반의 네트워킹을 지향하고 Everything over Seamless IP기반으로 유선과 무선, 통신과 방송 등을 융합하는 서비스를 전제로 한다. 따라서 이용자와 사업자간이나 사업자와 사업자간에 있어서 통신품질, 트래픽 종류, 통

화의 형태 등등에 따라 공정한 과금 기반의 접속을 지원할 수 있어야 한다.

그러나, 현재의 네트워킹 기술은 상기의 3대 요구사항을 만족시키기에는 많은 한계를 가지고 있다. 멀티미디어 단말 상에서 Everything over IP+ 서비스를 제공하기 위해서는 전달망 장비의 패킷을 보다 세밀하게 분류하고, 분류된 서비스 단위로 QoS를 제어 할 수 있어야 한다. 이동성 제어 관점에서는 현재 보완이 지속적으로 진행 중인 IMS, Mobile IP는 여전히 Roaming (Nomadic) 서비스를 제공하는 수준에 머물고 있으며, 공정접속의 근거를 제공하는 이용자의 서비스 이용에 대한 실시간 통계와 품질 관리가 제공되지 못하고 있다[8].

따라서 현재의 기술 수준을 바탕으로 서비스 요구사항을 만족시킨다는 차원에서 다음과 같은 단계적인 진화의 틀을 정리할 수 있겠다. (그림 2) 1단계는 현재와 같이 유선과 무선, 통신과 방송 등이 하나의 단말에 물리적으로 결합되거나 서비스를 제공하는 망은 개별적으로 존재하는 형태의 결합/연동 서비스망이다. BcN 관점에서는 기존의 인터넷과 이동통신의 전달망을 부분적으로 통합하는 형태를 가질 수 있다.

		현재망 - 결합/연동	통합서비스망	융합서비스망 → Ubiquitous 융합
특 징	구조			
	서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 1세대 BcN 서비스 • 광대역 기반 결합/연동 서비스 • 개별망 서비스/단말 통합 • 개별 과금/가입자/서비스 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 2세대 BcN 서비스 • 단일 청구/복합 서비스 • 통합 가입자/서비스/과금 관리 (단일 사용자 V/F 기반 연동 기능 포함) • Call 기반 통합 IP Billing • 개별망 서비스/단말 통합 	<ul style="list-style-type: none"> • 3세대/4세대 BcN 서비스 • 융합서비스 (ubiquitous 융합서비스) • 단일 가입자/서비스/과금 관리 (Group 이동, User context 교환) • SLA기반 통합 IP Billing • 단일 제어체계/단일 통합망 • Ubiquitous 액세스 서비스 • Fast Session(유/무선/방송) H/O

(그림 2) BcN의 단계적 진화 방향

2단계는 BcN전달망이 기존의 인터넷과 이동 통신의 전달망을 통합하여 Multi-service를 제공하는 형태로 진화할 것이다. 이 단계에서는 유선과 무선 서비스의 세션제어 Stratum이 통합되는 형태를 가진다. 이 단계에서는 이중 서비스망 간에 roaming 서비스가 제공되어, 유선 이용자들도 nomadic 서비스를 제공받을 수 있다.

3단계에서는 BcN이 기존의 모든 서비스망을 통합하고 부분적으로 방송을 위한 분배망이 BcN의 제어 하에 활용되는 형태를 가진다. 이 단계는 Seamless mobility를 제공하는 융합망 기반으로 Everything over Seamless IP 서비스를 제공하게 된다. 이어 4단계에서는 이용자의 단말 수준에서의 networking을 넘어 사물들간의 ubiquitous networking을 위한 액세스 네트워크의 확장과 서비스 제어를 제공하는 ubiquitous 융합 서비스망으로 진화할 것이다.

이러한 큰 틀의 단계적 진화 방향을 전제로 상기의 3대 요구사항을 만족하는 BcN 전달망을 구축하기 위하여 다음과 같은 세부 진화 방안을 설정해 볼 수 있겠다.[8]

3.1 공정접속 기반 구축

결합/연동 서비스를 제공하는 1단계에서는 일차적으로 대부분이 Best effort 기반의 서비스가 주종을 이루고 있기 때문에, IX나 IDC에서 사업자간의 공정접속을 위한 기반 구축과 이용자 단위의 서비스별 공정 접속 기반을 구축하는 것이 중요하다.

3.2 Flow-based TE[7]기반 패킷 전달망 구축

통합서비스를 제공하는 2단계에서는 통신품질을 요구하는 멀티미디어 서비스 제공이 요구되는 단계로 멀티미디어 단말을 사용하는 대규모 이용자 서비스를 위하여 패킷기반의 통합 전달망에서 QoS를 보장할 수 있는 전달망 구축이 중요하다. 이것은 패킷기반의 All IP 네트워크로의

진화에 필수적인 단계가 될 것이며 이용자 단위의 개별화 서비스를 위한 전제조건이 될 것이다.

3.3 대용량 Nomadic 서비스 전달망 구축

3단계는 유선과 무선에 상관없이 본격적인 Nomadic 서비스를 제공하는 단계로 기존의 무선인터넷 아키텍처에 확장성을 제공하는 형태로 네트워크 진화될 필요가 있다. 이 단계에서는 최소한 빠른 nomadic 서비스가 제공될 수 있도록 유/무선 액세스 서비스의 종단노드에 nomadic 서비스를 제공할 수 있도록 진화가 필요하다. 이 단계에서는 특히, 유선 액세스 서비스에서 가입자/이용자 인식 기능이 필수적으로 요구된다.

3.4 Seamless 이동성 서비스 전달망 구축

4단계는 BcN 궁극적으로 추구하는 유무선 및 방송 융합 서비스 제공에 필요한 seamless mobility가 제공되는 단계이다. 이 단계에서는 ubiquitous networking을 위한 액세스 네트워크의 확장과 연동을 위한 고려가 추가적으로 필요하게 된다. 이를 위해서는 Ad hoc 네트워크와의 연동, wireless mesh 네트워크와의 연동, Ad hoc 네트워크와 wireless mesh 네트워크간의 연동 기능이 필수적으로 요구된다.

4. BcN 전달망의 발전을 위한 정책적 고려사항

현재 우리나라 통신시장이 처해있는 환경을 요약하자면, 초고속인터넷 포화에 따라 새로운 개념의 서비스를 요구하는 이용자 욕구의 변화, 제한적인 비즈니스 모델로 인해 수익 정체에 신음하는 통신사업자의 위기, 외국 통신장비제조업자의 시장주도에 의해 설자리를 잃고 있는 국내 장비산업의 침체 등으로 정리할 수 있겠다.

이러한 환경 하에서 앞서 언급한 바와 같이 새로운 가치사슬의 형성을 통한 수익구조의 재정립만이 현재의 왜곡된 수익구조를 바로잡고 바람직한 수준에서의 투자회수(return on invest)

를 가능하게 하는 근본적인 방법일 것이다.

이를 위해서는 통신사업자 스스로의 발전 전략 수립도 중요하지만 정부차원에서 BcN 전달망의 발전을 위한 가시적인 비전 정립과 추진이 필요할 것이다.

첫째, All IP기반의 서비스 품질관리 기반의 이용자 권익보호를 위한 청사진을 조기에 마련할 필요가 있다. 이를 위해서는 서비스 품질 기준 제정과 통신 품질 관리 체계 구축, 그리고 BcN 서비스 과금체계 정립을 하여 통신사업자들로 하여금 중장기적인 진화의 동기를 부여할 필요가 있다.

두 번째, 통신서비스 산업의 활성화를 위한 역할을 강화할 필요가 있다. 이를 위한 실천방안으로 현재 추진 중인 초고속인터넷망 기반의 통신 방송 융합 서비스(BCS)보다는 BcN기반의 새로운 업무 도입을 통하여 통신사업자의 투자 촉진을 유도하는 것을 고려해 볼 수 있다.

셋째, 통신 서비스의 불공정 해소를 통한 통신사업자의 투자 촉진을 유도할 필요가 있다. 예를 들어, 인터넷 포털사의 인터넷 전용회선과 기업 가입자의 인터넷 전용회선의 과금체계 분리, ISP 들간의 서비스 기반 과금체계 도입 등을 고려할 필요가 있다.

마지막으로, 국내 장비산업의 활성화를 위하여 시장 선도력과 경쟁력을 확보한 장비 확보를 위하여 기술개발에 대한 투자를 지속적으로 강화할 필요가 있다.

5. 결론

본 고에서는 BcN이 추구해야 할 기본적인 방향성을 '이용자들에게 새로운 가치를 제공함으로써 통신사업자와 이용자 간에 새로운 가치사슬을 형성해주는 네트워크 아키텍처의 정립'이라는 관점에서, BcN에 요구되는 새로운 요구사항과 현재 진행 중인 기술의 현주소를 바탕으로 단계적인 BcN 전달망의 진화 방향을 제시하였다. 아

울러, 이의 촉진을 위한 정부차원의 고려사항들을 정리해 보았다.

컨버전스 시대, 유비쿼터스 시대를 담당하기 위한 인프라 구축 및 지속적인 고도화는 투자의 역할을 담당할 사업자들의 수익기반이 확보되지 않는 한 불가능하기 때문에, 본 고에서 다룬 전달망의 진화 모습은 가장 근본적인 방향성을 제시한 것에 그 의미가 있다 하겠다.

다시 한번 강조하자면, 현재의 네트워크에서 제공하는 가입자와 통신사업자 사이의 가치사슬은 매우 단순한 구조로, 가입자 수 기반의 접속료가 중심적인 수익원이 되는데 그치고 있다. 사업자와 가입자사이에 다양한 가치사슬을 형성시키기 위해서는 이용자의 다양한 개성과 욕구의 인식을 기반으로 일인십색(一人十色)의 서비스를 제공할 수 있는 새로운 BcN의 전달망 구축이 그 출발점이 될 것이다.

참고문헌

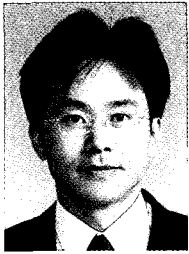
- [1] 광대역통합망 구축 기본계획, 정보통신부, 2004
- [2] 하상용, "Current Status and Future Plan for BcN Pilot Project," KRNET 2005, 2005
- [3] 이순석 등, "Profitable Network Architecture:필요성, 정의, 그리고 요구사항," OSIA Standards & Technology Review, 제22권 제1호, 2005
- [4] 이순석 등, "BcN의 핵심 인프라 : Flow기반 QoS 보장 네트워크," Telecommunication Review, Vol.15, 12월, 2005
- [5] 전경표, "3대 인프라 구축의 의미," 3대 인프라 워크샵, 2005
- [6] 홍길표 등, "통신산업과 인터넷산업의 융합에 대응하는 주요 통신사업자들의 전략적 패

턴,” Telecommunication Review, Vol.11, 3월, 2001

[7] 강국창, 이순석, 김영부, 김영선, “Flow-based TE기반의 Managed IP전달망”, 한국통신학회지-정보통신, Vol.22, No.12, 2005

[8] 이순석, “BcN 서비스 관점에서의 기술 현주소와 진화전략”, 광대역통합망(BcN) 기술워크샵 및 BcN 포럼 2006년도 정기총회, 2006. 6

저자약력



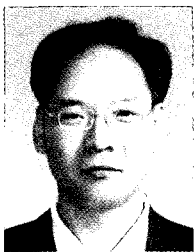
강 국 창

1990년 서울대학교 산업공학과 공학사
1992년 서울대학교 산업공학과 공학석사
1997년 서울대학교 산업공학과 공학박사
1997년 12월~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
관심분야 : 차세대 네트워크 및 서비스 아키텍처, QoS/SLA 아키텍처, 네트워크 최적설계
이 메 일 : kckang@etri.re.kr



김 영 선

1980년 고려대학교 전자공학과 공학사
1982년 고려대학교 전자공학과 공학석사
1991년 고려대학교 전자공학과 공학박사
1982년~현재 광대역통합망연구단 네트워크연구그룹장.
관심분야 : 광인터넷 및 차세대 네트워크, SLA, 차세대라우터, BcN 서비스 등
이 메 일 : sunkim@etri.re.kr



이 순 석

1988년 성균관대학교 산업공학과 공학사
1990년 성균관대학교 산업공학과 공학석사
1993년 8월 성균관대학교 산업공학과 공학박사
1993년 7월~현재 한국전자통신연구원 BcN설계팀장
관심분야 : 차세대 네트워크 및 서비스 아키텍처, 네트워크 진화 전략, 네트워크 구조 및 최적설계, 트래픽 엔지니어링, 네트워크 및 통신시스템 성능평가
이 메 일 : ssllee@etri.re.kr