

主題

광대역 통합망(BcN)을 위한 무선 네트워크 진화 및 통합방안

SK텔레콤 Network연구원 신 용 식, 박 용 길, 정 원 석, 이 주 식

차 례

1. 서 론
2. BcN 개념 및 특성
3. BcN 무선 네트워크 발전전망
4. BcN 서비스 분석 및 전망
5. BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경
6. 결 론

Abstract

본 고는 통신의 진화 방향인 통합 (convergence)의 추세를 나타낸다. 통합은 서비스, 네트워크, 비즈니스 등의 통합으로 실현되고 있다. 통합 서비스를 위한 기본 인프라인 광대역 통합망(Broadband convergence Network)의 개념, 서비스 특징 및 발전방향 등을 기술한다. 광대역 통합망은 유무선 통합, 통신/방송 융합, 음성 및 데이터의 통합을 위해 필요한 네트워크를 서비스 계층, 제어 계층, 전달망 계층, 접속 계층, 유비쿼터스 접속 및 가입자 단말 계층으로 구분한다. BcN은 사용자가 원하는 품질과 보안의 정도에 따라 차별화된 광대역 멀티미디어 서비스 제공 및 관리가 가능한 네트워크이다. 이러한 BcN진화를 위한 무선 네트워크 관점의 All-IP진

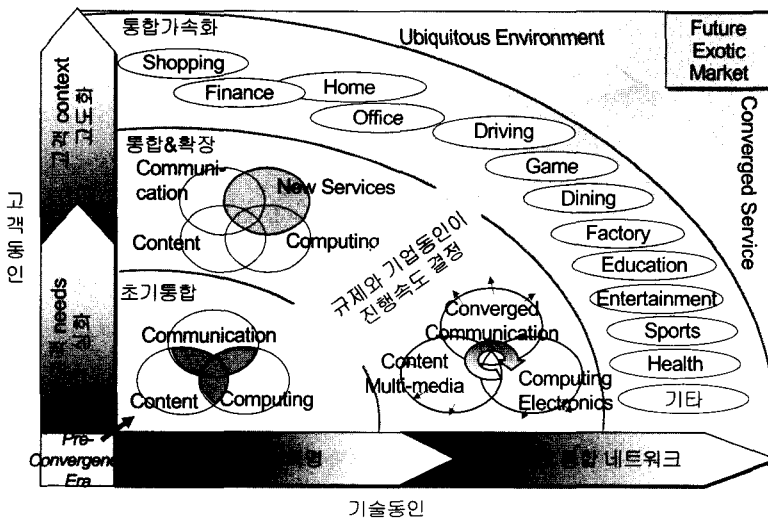
화 방향을 나타낸다. 먼저, 무선 네트워크에서의 광대역 멀티미디어 서비스의 특징 및 종류, 이를 위한 광대역 통합망의 특징을 살펴본다. 그리고 향후 BcN으로의 무선 네트워크의 진화 방향을 나타낸다. BcN의 무선 네트워크는 다양한 광대역 멀티미디어 서비스를 제공하기에 적합한 이동성 및 광대역 액세스가 가능한 시스템이 추가될 전망이다. 마지막으로, 향후 통신 서비스의 진화 방향인 유비쿼터스 서비스를 위해 필요한 유비쿼터스 네트워크를 전망한다. 미래의 유비쿼터스 네트워크를 위한 지능형 플랫폼, 통합 단말 등 기술적 요구사항들과 진화방향을 나타낸다.

Key words : 광대역 통합망, 무선 네트워크, 유비쿼터스 환경, 통합, 광대역 멀티미디어 서비스

1. 서 론

현재까지 통신망은 유선 네트워크와 무선 네트워크로 분리되어 발전되었으며 음성전화를 위한 통신망이 근간을 이루어 왔다. 이와는 별도로 패킷 기반의 인터넷망도 급속하게 확산이 되고 있으며 다양한 형태로 각자 발전되고 있다. 이러한 통신 네트워크들이 최근에는 서로 통합 또는 융합의 형태로 발전하고 있다. 이러한 통합현상은 IP기반의 NGN(Next Generation Network)과 All IP으로의 진화가 진행되고 있다. 이와 같은 현상을 수용한 통합 네트워크가 광대역 통합망(BcN, Broadband convergence Network)으로서 BcN은 현재의 음성, 인터넷 등 개별적인 망들이 갖고 있는 한계들을 극복하고 미래에 나타날 유무선 및 방송의 다양한 접속환경에서 고품질의 음성, 데이터 및 방송이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 이용할 수 있도록 하는 차세대 통합 네트워크이다. 광대역 통합망에서의 통합 서비스는 첫째, 음성과 데이터를 IP와

같은 패킷망 기반으로 통합하는 음성과 데이터 통합, 둘째, 가입자가 네트워크에 접속하는 유선과 무선 환경을 서로 결합하는 개념의 유무선 통합, 셋째, 통신망을 통한 방송 콘텐츠의 전달, 방송 인프라를 통한 통신 서비스의 제공 등 하나의 인프라를 통하여 통신과 방송 서비스를 동시에 제공하고자 하는 통신과 방송의 융합 서비스이다. 이와 같은 광대역 통합 네트워크의 등장처럼 현재의 통신환경은 사용자가 원하는 모든 서비스를 언제 어디서든지 다양한 형태의 통합단말을 통해 사용할 수 있는 유비쿼터스 환경 실현을 위해 발전되고 있는 추세이다. 이러한 유비쿼터스 환경하에서의 서비스는 통합(Convergence)과 확장(Extension)의 역할에 따라 그 실현 시기와 제공 서비스가 다양하게 나타날 전망이다. 먼저, 컨버전스는 기술, 고객, 정부(규제) 및 기업이라는 크게 4가지의 동인(Driver)들에 의해 가속화되고 있다. 기술동인은 디지털화라는 기술적 진보에 의한 음성, 방송, 데이터 및 콘텐츠의 통합과 차세대 광대역 통합 네트워크로 대변된다. 다음으로, 광대역 멀티미디어 서비스 및 이용환경



(그림 1) Convergence와 유비쿼터스 환경

에 대한 고객의 요구들이 또 하나의 동인이다. 또한 정부의 BcN추진계획과 같은 통합 서비스 제공을 위한 네트워크 정책 방향 및 규제 방향이 세번째 동인이다. 그리고 앞서 언급한 3가지 동인에 대한 기업의 반응이 마지막 동인이다. [그림 1]은 컨버전스와 유비쿼터스 환경의 관계를 나타낸 것으로 다양한 광대역 멀티미디어 서비스를 시공간에 관계없이 사용자가 언제 어디서나 사용할 수 있는 환경이다. 이를 위해서는 다양한 유무선 및 방송 접속망에 대한 접속이 끊김 없이 (seamless) 가능한 광대역 통합 네트워크(BcN)가 뒷받침되어야 실현 가능하다[1].

본 고의 2절은 BcN의 개념 및 특성을 소개한다. 3절에서는 BcN 무선 네트워크의 발전 전망을 나타내고, 4절에서는 BcN 무선 네트워크의 발전전망을 기술하고 5절은 BcN 기반 무선 네트워크의 서비스를 전망한다. 6절은 BcN기반의 유비쿼터스 네트워크 환경과 이를 위한 유무선 네트워크, 유비쿼터스 플랫폼, 통합단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 등을 나타낸다. 마지막으로 6절은 결론이다.

2. BcN 개념 및 특성

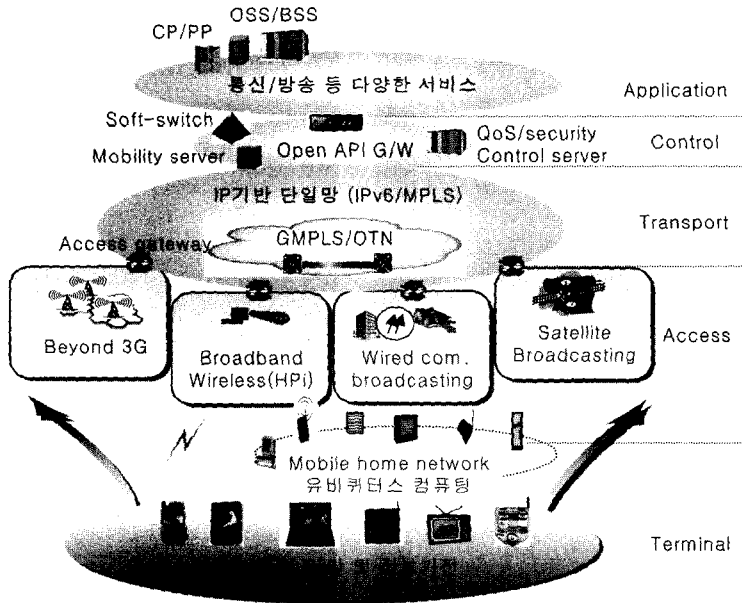
광대역 통합망(BcN)은 현재의 개별적인 망들이 갖고 있는 서비스 품질, 전송 용량, 서비스 수용의 용이성 등 여러 가지 한계들을 극복하고 미래에 나타날 유무선 및 방송의 다양한 접속환경에서 고품질의 음성, 데이터 및 방송이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 이용할 수 있도록 하는 광대역 통합 네트워크로서의 BcN은 다음과 같은 특징을 갖고 단계적으로 발전할 것이다.

- 음성과 데이터 통합 : IP기반으로 유선전화

또는 그 이상의 품질 수준을 가진 음성 서비스 및 멀티미디어 서비스를 경제적으로 제공한다.

- 유선과 무선 통합 : 단일 식별번호, 인증 및 통합 단말 등을 통하여 유선 및 무선망간 최적의 접속 조건으로 끊김 없는 광대역 멀티미디어 서비스가 제공 가능하다.
- 통신과 방송 융합 : 차세대 광대역 통신망(FTTH, beyond 3G 등)을 기반으로 개인화 및 주문화된 고품질 양방향 방송 서비스를 제공할 수 있다.
- 단-대-단 고품질 서비스가 제공 가능하도록 QoS가 보장되고, SLA에 기반한 고객의 품질 차별화가 가능하다.
- 유선과 무선 접속 계층, 전달 및 응용 계층 등 네트워크 전체 계층에서의 보안이 보장된다.
- 표준 Open API 도입에 의하여 통신 및 방송 응용 서비스가 네트워크 외부로 개방된다.
- 홈 네트워크 및 유비쿼터스 환경들이 네트워크 인프라를 통하여 통합된다.
- 유무선의 다양한 접속 환경에서 끊김없이 네트워크에 접속이 가능하고, 홈 네트워크의 디바이스 제어 등 기능을 함께 갖는 다기능 통합 단말이 제공된다.
- 홈네트워크, 정보가전 등의 광범위한 IP주소 수요를 충족하기 위하여 가입자 이용 환경부터 통합 전달망까지 전체 네트워크에 IPv6가 적용된다.

이와 같은 특성을 갖는 BcN은 IP기반의 전송망을 기반으로 다양한 접속망들이 상호 Seamless하게 연동되는 광대역 통합 네트워크로 [그림 2]와 같은 구조를 갖는다[2,3].



[그림 2] BcN 구조

[그림 2]의 BcN 구조에서 보는 바와 같이 서비스 및 제어계층은 개방형 API구현 및 소프트스위치를 도입하며, 전달망 계층은 IP기반 단일망, QoS, 보안 등이 보장되는 광대역 전달기능을 갖는 네트워크이다. 또한 접속계층은 광대역의 다양한 유무선 및 방송 네트워크들 간에 수직 핸드오버가 지원되는 구조이다. 마지막으로 단말계층의 경우, 통합단말을 이용한 직접 접속, 유비쿼터스 접속환경 또는 홈네트워크를 통한 접속이 가능한 환경이다. [그림 2]의 광대역 통합망은 단계별로 진화 발전할 전망으로 각 단계는 다음과 같은 특성을 갖는다.

- 1단계에서는 유무선 사업자별로 각각의 네트워크들이 IP 망으로의 진화를 모색한다. 유선 네트워크들은 NGN 개념에 의한 Softswitch, Media Gateway, Access GAateway 등의 도입을 통하여 회선 기반의 음성 전화 네트워크를 점차 IP 기반 네트워

크로 전환한다. 또한 이동통신 네트워크들도 3G를 진화시켜 데이터망과 분리 구축된 셀룰러 전화망을 All IP 개념에 의하여 단일 IP 네트워크로 전환할 것이다.

- 2단계에서는 1단계에서 나타났던 여러 종류의 유무선 IP 네트워크들이 유무선 통합 IP 네트워크로 진화할 것이다. 유무선 통합은 물론 통신과 방송의 융합 현상도 뚜렷하게 진전을 보이는 단계로 휴대인터넷 등 광대역 무선접속 서비스가 실현될 전망이다.
- 3단계에서는 모든 통신 및 방송 네트워크들이 IP 기반 단일 통합망으로 완성되어 유무선 및 통신/방송 통합이 완성되는 단계로 단-대-단 QoS 및 보안의 보장, 최대 10 ~ 100Mbps를 지원하는 고도화된 광대역 무선 통신 및 4세대 이동 통신망이 도입될 전망이다.

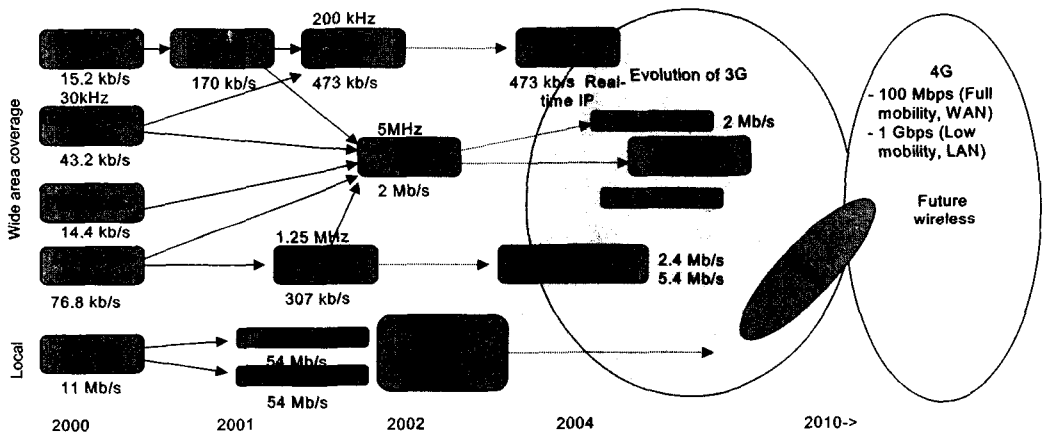
3. BcN 무선 네트워크 발전전망

BcN 진화를 위한 무선 네트워크는 [그림 3]과 같이 발전할 전망이다. 현재 서비스가 제공되고 3G 서비스는 WiBro(Wireless Broadband)의 구현 및 4G시스템의 등장을 통해 더욱 광대역화가 진행될 전망이다. 4G시스템의 경우, 개인 사용자에게 이동중에 최대 100Mbps의 전송속도 제공을 목표로 하고 있다.

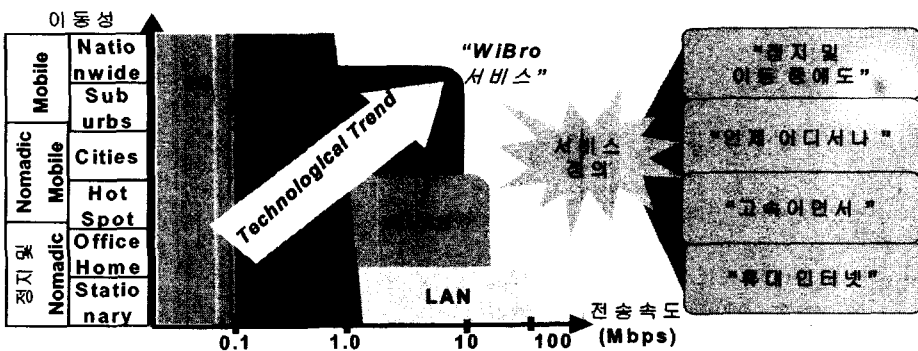
[그림 3]에서 WiBro는 Wi-Fi의 이동성에 대한 한계를 극복하고 셀룰러 시스템 보다 고속의

전송속도를 보장하기 위한 시스템으로 현재 IEEE802.16과 연계하여 새로운 국내의 표준으로 정의되고 있다. [그림 4]는 WiBro 시스템의 서비스 및 포지션을 나타낸 것이다.

[그림 4]의 WiBro 시스템은 BcN 무선 네트워크의 중요한 부분을 형성할 전망이며 현재 서비스가 제공중인 2.5세대 및 3세대 서비스와 향후 Seamless한 연동이 이루어질 전망이다. 이러한 BcN 무선 네트워크는 All-IP로 진화될 것이다. 즉, 무선 네트워크 관점의 BcN은 All-IP기반으로 end-to-end QoS 및 Security가 보장된 converged network이며, 이는 단일 전송망에 여



(그림 3) 무선 네트워크 진화 전망



(그림 4) WiBro 시스템 정의

러가지의 액세스망이 접속되는 모양을 형성하게 된다. [그림 5]는 무선 네트워크 관점의 BcN 을 나타낸 것이다.

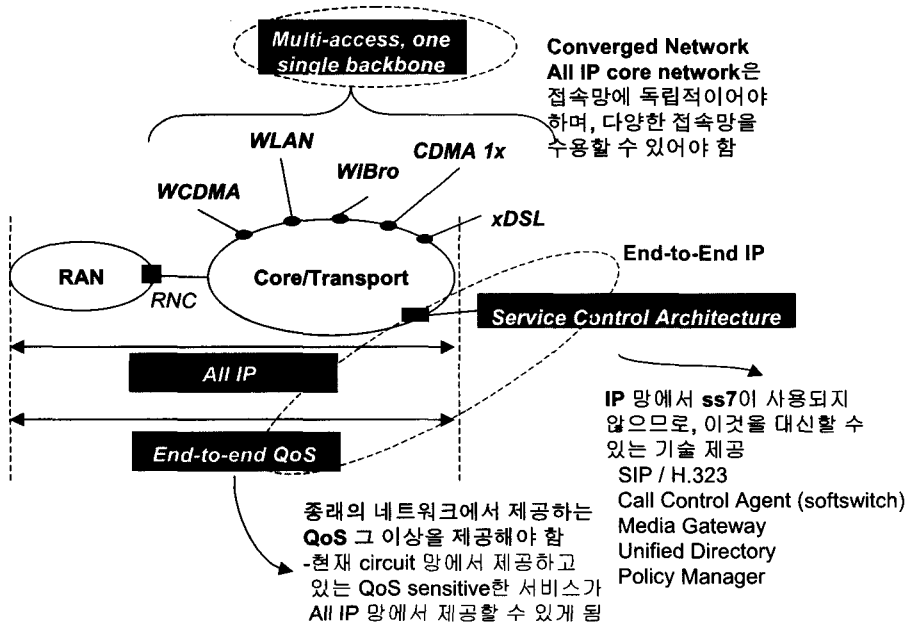
4. BcN 서비스 분석 및 전망

광대역 통합망을 도입하고 구축하는 목표 중 하나는 통신 이용자들에게 편리하고 저렴하게 세계 최고 수준의 통합형 서비스를 제공하고자 하는 것이다[4]. 광대역 통합망이 도입됨에 따라 확산될 것으로 예상되는 대표적인 서비스들에 대한 전망은 다음과 같다.

- HDTV급 고품질 방송 Streaming 서비스 : 실시간으로 고품질의 데이터 전송이 가능한 광대역 기술의 발달로 실감 영상의 구현이 가능하게 될 것이다. 따라서 서비스의 품질 (QoS)를 보장하고, HDTV급의 화상을 전달하는 고품질 디지털 콘텐츠 서비스가 제공

될 수 있다.

- MMoIP 서비스 : MMoIP(MultiMedia over IP) 서비스는 음성 데이터 통합을 지향하는 미래 서비스로서 지속적인 성장이 기대된다. 특히 초기의 품질 저하에서 벗어나 획기적인 기술 발전이 이룩되고, BcN과 같은 통합망 기반이 조성되면 MMoIP가 PSTN을 대체할 뿐 아니라 차세대 음성 데이터 통합에 의한 멀티미디어 서비스의 대표 서비스가 될 것이다.
- 이종망간 수직 Handover에 의한 유무선 통합형 서비스 : 미래 서비스의 주요 모습 중 하나는 유선 및 무선 통신 서비스 통합으로 인한 위치 및 이동성에 관계없는 통합 서비스의 등장이며, 이를 위하여 이종망간의 수직 Handover기술이 뒷받침되어야 한다. 현재 이러한 수직 Handover의 대표적인 형태로는 무선LAN, WiBro 및 Cellular간의 Handover를 들 수 있다.



[그림 5] BcN 무선 네트워크 발전 전망

• 통신과 방송 융합 서비스 : CATV의 디지털화 전환에 따라 HFC를 이용한 디지털 방송뿐만 아니라 초고속인터넷, VoIP 등의 통신 서비스를 통합 제공할 수 있다. 또한 디지털 지상파, 위성 DMB등과 통신망의 연동에 의한 대화형 방송 서비스가 준비 중이다. 통신과 방송의 융합은 통신/방송 통합 단말 및 다기능 정보기전의 출현과 결합되어 새로운 통신/방송 융합 서비스의 창출과 이용이 보다 가속화될 전망이다.

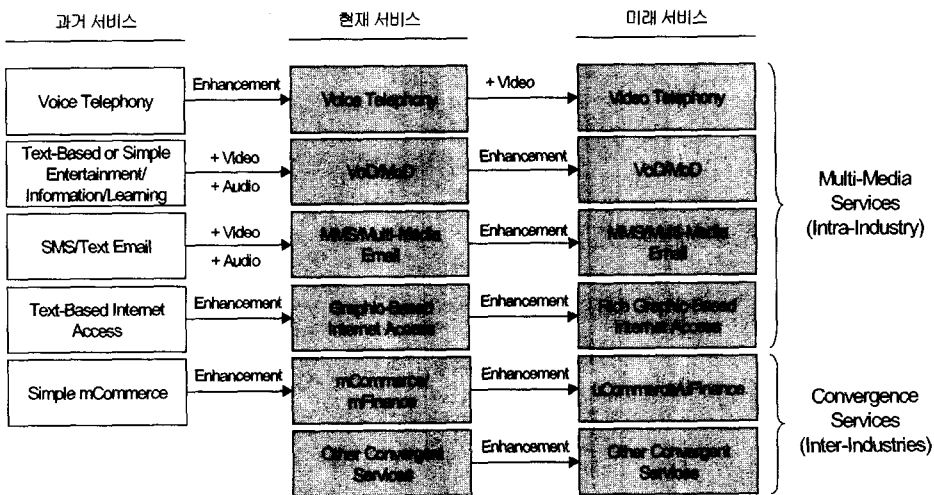
앞에서 언급한 BcN 대표 서비스들의 발전방향은 음성, 데이터, 콘텐츠 및 동영상 등 다양한 형태의 통합 멀티미디어 서비스가 활성화될 것임

을 의미한다. 멀티미디어 서비스는 첨단 IT 기술을 사용하여 주로 문자, 음성, 음향, 영상 등을 디지털 포맷으로 가공처리하여 정보통신망, 디지털 방송망, 디지털 저장 매체 등을 통하여 제공되는 서비스로 [표 1]과 같이 구분할 수 있다. 또한 [그림 6]은 BcN 무선 네트워크에 의한 서비스의 발전전망을 나타낸 것이다.

이와 같은 멀티미디어 서비스에 접속하기 위한 방법도 다양하게 발전되고 있다. 따라서 향후 네트워크는 [그림 7]과 같이 시간과 장소에 따라 다양하고 최적화된 유무선 접속 네트워크를 제공할 수 있어야 한다. 특히 BcN의 Seamless 한 서비스 제공을 위해서는 무선 네트워크간의 수직 핸드오버 제공이 중요하다.

[표 1] 멀티미디어 서비스 분류

구분	특징	대표 서비스 예
Conversational	양방향성, 실시간 서비스	화상전화
Streaming	단방향성, 실시간 서비스	VoD, MoD
Interactive	제한된 응답시간 요하는 서비스	Web, 게임, 정보조회
Back-ground	Bulk Data	E-mail, File전송 등



[그림 6] BcN 무선 네트워크 서비스 발전전망

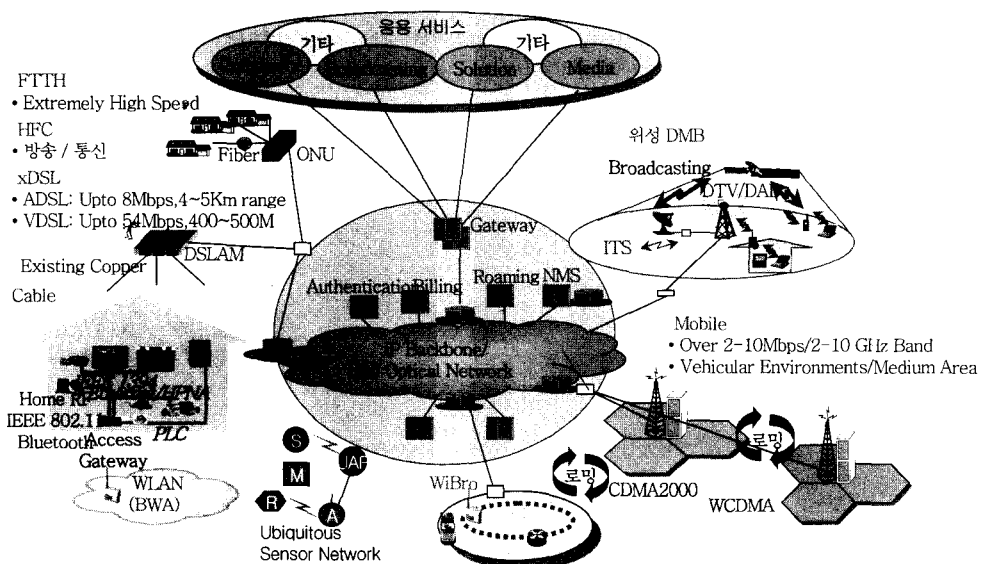
5. BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경

유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 사용자가 원하는 다양한 서비스에 접속할 수 있는 것으로 광대역 통합망에 기반한 네트워크 환경이다. 즉, 단말은 여러 개의 이종망을 끊김 없이 접속할 수 있는 지능형 통합단말이어야 하며 유비쿼터스

컴퓨팅이 지원되는 센서, MEMS, RFID 등이 활용될 것이다. 또한 광대역 멀티미디어 서비스 제공을 위해 서비스 플랫폼은 개방형 구조에 기반한 개인화, 차별화 및 주문화된 서비스의 제공이 가능한 통합 서비스 플랫폼이 되어야 한다. 유비쿼터스 환경에서의 데이터는 품질 및 보안이 보장된 다양한 유무선 네트워크를 통해 전달되어야 한다. [그림 8]은 BcN에 기반한 유비쿼터스 네트

Place/Time	Currently Available Access Methods					
	PSTN	Broadband	PAN	WLAN	Cellular	WAN
Home	✓	✓	✓	✓	HPI	✓
Travel (car, subway, bus, foot)				✓	✓	✓
Outdoor activity place					✓	✓
Indoor hotspot	✓	✓		✓		✓
Office/business place	✓	✓		✓		✓
Overseas	✓	✓			✓	✓

[그림 7] BcN 서비스 접속방법



[그림 8] BcN기반 유비쿼터스 네트워크

워크 환경을 나타낸 것으로 'Any-x possible'이 가능한 네트워크 환경이다.

BcN 기반의 유비쿼터스 네트워크 실현을 위해 필요한 몇 가지 요소기술들을 나타낸다. 먼저 [그림 8]에서 보는 바와 같이 다양한 유무선 접속망의 경우 모두 광대역화를 위해 발전할 전망이다. 이들 이종망간의 수직연동이 동반되어야 한다. 즉, 사용자가 위치하는 공간에 따라 서비스 및 네트워크의 단절이 없도록 적합한 BcN접속망이 제공되어야 한다. 또한 다양한 접속망에 접속 가능한 통합단말은 필수적인 요소로서 Multi-mode, Multi-band기능 또는 SDR 기능이 탑재된 통합단말이 필요하다. 기타 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 센서, RFID, MEMS 등이 일반화 되는 경우 이들과의 통신기능도 반드시 필요하다. 유비쿼터스 컴퓨팅 실현을 위한 주요 기반기술들을 살펴보면 [표 2]와 같다.

또한 품질이 보장된 BcN기반 유비쿼터스 환경에서의 플랫폼은 개인화, 차별화에 의한 맞춤형 서비스 제공이 가능한 것으로, 사용자 프로파일 분석에 의한 서비스 차원을 넘어 [그림 9]와 같은 context기반의 서비스가 제공 되어야 한다. Context형성을 위한 다양한 정보획득은 유비쿼터스 공간으로부터 센서, RFID 등을 활용하여 1

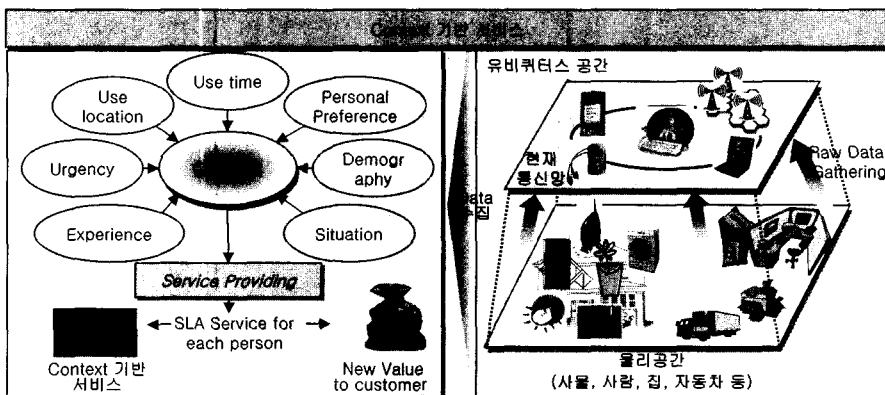
[표 2] 유비쿼터스 컴퓨팅 실현기술

구분	요소기술
초근거리통신	UWB, ZigBee, Bluetooth, Wireless 1394 등
Sensing 기술	환경,음성,문자 인식 등
기타	MEMS, 초소형 Chip, CPU/OS, 1 chip RF, 접는 디스플레이, 초소형 배터리 등

차적으로 수집한 뒤 BcN의 접속망을 통해 모아지며 이를 가공하여 Context기반의 유비쿼터스 서비스가 제공된다.

6. 결 론

통신 서비스는 음성 중심에서 데이터 중심으로 진화되고 있으며 향후에는 초고속 고품질의 IP기반 멀티미디어 서비스가 보편화될 전망이다. 언제 어디서나 사용자가 원하는 이용환경의 구축을 위한 노력이 증가되고 있다. 따라서 통신 사업자들은 음성 시장의 포화에 따른 수익 감소를 극복하기 위한 다양한 통합형 멀티미디어 서비스 제공을 추진 중에 있다. 유선 사업자의 경우 PSTN, 이더넷, IP, ATM, MPLS 등 여러 종류

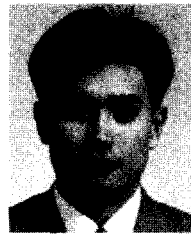


[그림 9] Context기반 서비스

의 기술들이 혼재된 네트워크를 음성과 데이터를 동시에 처리할 수 있는 패킷 기반의 단일망으로 통합하고 있다. 또한 무선 사업자는 데이터 서비스에 의한 수익 창출을 위해 All-IP기반의 무선 멀티미디어 사업을 적극 추진하고 있다. 또한 통신과 방송의 융합 현상도 점차 가속화 되고 있다. 이러한 상황에 대비한 광대역 통합망(BcN)은 이용자에게는 최적의 통합 서비스 이용환경을 제공하며, 사업자에게는 경제적인 네트워크 운용과 다양한 수익 모델을 가져다 줄 수 있는 기본 인프라가 된다. 본 고에서는 광대역 통합 네트워크(BcN)의 등장 배경, 컨버전스와 유비쿼터스 환경의 관계를 나타내었으며, BcN 서비스의 발전 전망을 살펴보았다. 특히 BcN의 무선 네트워크를 중심으로 네트워크 발전 전망 및 서비스의 진화 방향을 나타내었다. 또한 BcN이 기본 인프라로서 역할을 수행하게 되는 유비쿼터스 환경의 네트워크, 플랫폼, 단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 등 주요 요소기술들에 대해 나타내었다.

참 고 문 헌

- [1] 신용식, "Convergence환경에서 Ubiquitous service를 위한 이동통신의 발전방향", HSN 2004, 2004. 1.
- [2] 정보통신부, "차세대 초고속 인프라(NGcN) 구축 추진계획", 2003.5.
- [3] 정보통신부, "차세대 통합 네트워크(NGcN) 구축 추진계획(안)", 2003.7.
- [4] 한국전산원, "차세대 유무선 통합망(NGcN) 발전방안에 관한연구", 보고서, 2003. 1.



신 용 식

1990. 3 ~ 1994. 2 : 홍익대학교
산업공학과(공학사)
1994. 3 ~ 1996. 2 : 홍익대학교
산업공학과(공학석사)
1996. 3 ~ 2000. 8 : 홍익대학교
산업공학과(공학박사)

2000. 8 ~ 현재 : SK Telecom Network 연구원 차세대 기술개발팀

<관심분야> BcN, Home Network, Ubiquitous Network, Beyond 3G 등



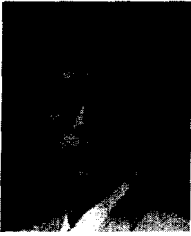
박 용 길

1986년 서울대학교 전자공학과
(공학사)
1988년 서울대학교 전자공학과
(공학석사)
1989년 ~ 1994년 KT 통신망 연구소

1995년 ~ 2001년 (주)신세기통신 기술연구소

2002년 ~ 현재 SK Telecom Network 연구원 차세대 기술개발팀

<관심분야> RF 성능개선, SDR, Home Network 등



정 원 석

1983. 3 ~ 1987. 2 : 서울대학교
전자공학과(공학사)

1987. 3 ~ 1989. 2 : KAIST 전
기 및 전자공학과(공학석사)

1989. 3 ~ 1994. 2 : KAIST 전
기 및 전자공학과(공학박사)

1994. 3 ~ 2001. 7 : ㈜신세기통신 기술연구소
2001. 7 ~ 현재 : SK Telecom Network 연구원 차
세대기술개발팀장

<관심분야> 휴대인터넷, SDR, Home Network, BcN
등



이 주 석

1980. 3 ~ 1984. 2 : 성균관대학
교 전자공학과(공학사)

1987. 3 ~ 1989. 2 : 성균관대학
교 전자공학과(공학석사)

1989. 3 ~ 1992. 2 : 성균관대학
교 전자공학과(공학박사)

1992. 3 ~ 한국이동통신 중앙연구소 연구실
2001. 1 ~ 2002.12 : SK Telecom Network 운영본부
장
2003. 1 ~ 2003. 7 : SK Telecom Mobile Device 본
부장
2003. 7 ~ 현재 : SK Telecom Network 연구원장

<관심분야> WCDMA, 차세대 이동통신, 휴대인터넷,
BcN 등