

광대역 통합망 기반 유비쿼터스 네트워크

신용식, 박용길, 정원석
SK 텔레콤

BcN Based Ubiquitous Network

Shin Yongsik, Park Yonggil, Chung Wonsuk
SK Telecom

Abstract - 본 고는 통신의 진화 방향인 통합 (convergence)의 추세에 관하여 논한다. 통합 서비스를 위한 기본 인프라인 광대역 통합망(BcN, Broadband convergence Network)의 개념, 서비스 특징 및 발전방향 등을 기술한다. 통합은 서비스, 네트워크, 비즈니스 등의 통합으로 실현되고 있다. 광대역 통합망은 유무선 통합, 통신과 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. 먼저, 무선 네트워크에서의 광대역 멀티미디어 서비스의 특징 및 종류, 이를 위한 광대역 통합망의 특징을 살펴보고, 향후 BcN으로의 진화 방향을 살펴본다. 그리고 향후 통신 서비스의 진화 방향인 유비쿼터스 서비스를 위해 필요한 유비쿼터스 네트워크를 전망하고, 미래의 유비쿼터스 네트워크를 위한 지능형 플랫폼, 통합 단말, USN(Ubiquitous Sensor Network) 등 기술적 요구사항들과 진화방향을 제시한다.

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 발전되고 있다. 이러한 통신 네트워크들이 최근에는 서로 통합 또는 융합의 형태로 발전되고 있으며 이것은 IP기반의 NGN(Next Generation Network)과 All IP로 진화되고 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 통합 단말을 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, 통합은 기술, 고객, 정부(규제) 및 기업이라는 4가지 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 이용 환경에 대한 고객들의 요구가 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 1은 통합과 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 끊임 없이(seamless) 가능한 광대역 통합 네트워크(BcN)가 뒷받침되어야 한다[1].

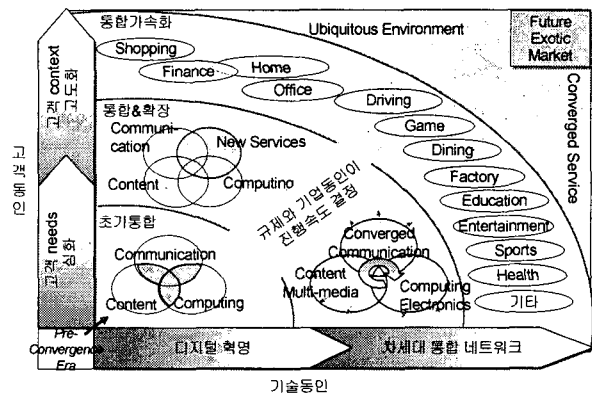


그림 1. 컨버전스와 유비쿼터스 환경

따라서 본 고의 2.1절은 BcN의 개념을 간단히 소

개한다. 2.2절에서는 BcN 멀티미디어 서비스의 발전 전망을 알아본다. 2.3절은 BcN의 발전방향인 BcN기반의 유비쿼터스 네트워크 환경과 이를 위한 유무선 네트워크, 유비쿼터스 플랫폼, 통합단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술, USN 등 세부 분야별 발전방향과 서비스를 나타낸다. 마지막으로 3절은 결론이다.

2. 본 론

2.1 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 유무선의 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 끊임 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 방송응용 서비스가 네트워크 외부로 개방된다.
- 홈 네트워크 및 유비쿼터스 환경들이 네트워크 인프라를 통하여 통합된다.
- 유무선의 다양한 접속 환경에서 끊임없이 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 네트워크으로 그림 2와 같은 구조를 갖는다[2,3].

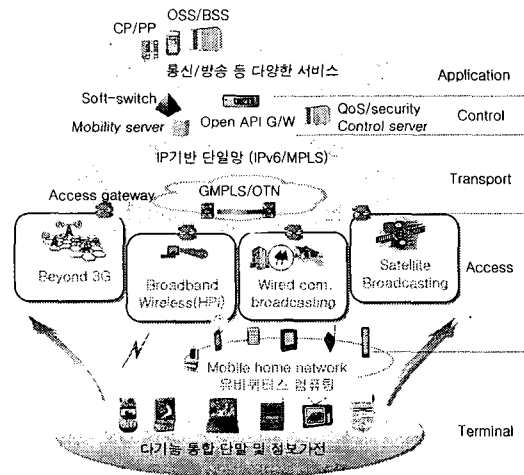


그림 2. BcN 구조

그림 2의 BcN 구조에서 보는 바와 같이 서비스 및 제어계층은 개방형 API구현 및 소프트 스위치를 도입하며, 전달망 계층은 IP기반 단일망, QoS, 보안 등이 보장되는 광대역 전달기능을 갖는 네트워크이다. 또한 접속계층은 광대역의 다양한 유무선 및 방송 네트워크들 간에 수식 핸드오버가 지원되는 구조이다. 마지막으로 단말계층의 경우, 통합단말을 이용한 직접 접속, 유비쿼터스 접속환경 또는 홈네트워크를 통한 접속이 가능한 환경이다. 그림 2의 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 Gateway 등의 도입을 통하여 회선 기반의 음성 전화 네트워크를 점차 IP 기반 네트워크로 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 무선통신 및 4세대 이동 통신망이 도입될 전망이다.

2.2 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)을 보장하고, HDTV급의 화상을 전달하는 고품질 디지털 콘텐츠 서비스가 제공될 수 있다.

- VoIP 서비스 : VoIP 서비스는 음성 데이터 통합을 지향하는 미래 서비스로서 지속적인 성장이 기대된다. 특히 초기의 품질 저하에서 벗어나 획기적인 기술 발전이 이룩되고, BcN과 같은 통합망 기반이 조성되면 VoIP가 PSTN을 대체할 뿐 아니라 차세대 음성 데이터 통합 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, 휴대인터넷 및 Cellular간의 Handover를 들 수 있다. 이는 미래 서비스 환경의 필수조건이 될 것이며 이러한 환경에서 사용될 통합 단말의 등장도 전망된다.

- 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 정보가전의 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 것임을 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.

표 1. 멀티미디어 서비스 분류

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

표 1에서 보는 바와 같이 향후 일반화될 BcN 무선망에서의 멀티미디어 서비스를 수용하기 위한 네트워크는 품질 및 보안 보장, 다양하고 끊임 없는 접속 제공, SLA기반의 차별화된 서비스 제공 등이 가능한 광대역 통합 네트워크(BcN)가 되어야 한다. 그림 3은 무선기반의 멀티미디어 서비스 현황 및 발전전망을 나타낸 것으로 역시 무선 접속망의 광대역화가 가장 중요한 이슈가 된다.

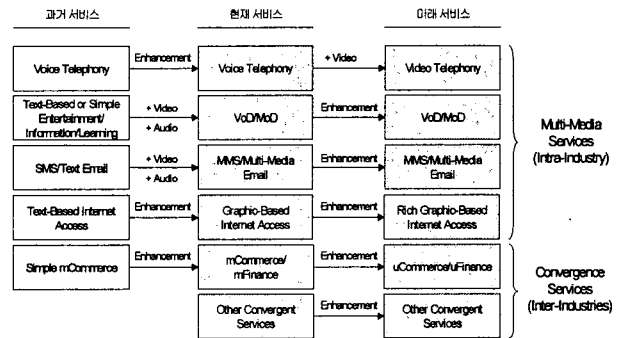


그림 3. BcN 무선 광대역 서비스 전망

그림 4와 같이 광대역 멀티미디어 서비스는 다양한 Context와 다양한 산업영역에 걸쳐 통합 서비스 형태로 제공될 전망이며 이를 제공하기 위한 인프라로서의 BcN 역할은 더욱 중요해질 전망이다.

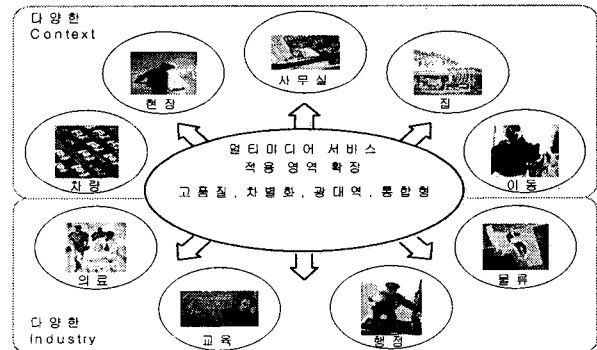


그림 4. 광대역 멀티미디어 서비스 활용분야

2.3 BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경

2.3.1 BcN 기반 유비쿼터스 네트워크

유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 사용자가 원하는 다양한 서비스에 접속할 수 있는 것으로 광대역 통합망에 기반한 네트워크 환경이다. 즉, 단말은 여러 개의 이종망을 끊임 없이 접속 할 수 있는 지능형 통합 단말이어야 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 전달되어

야 한다. 그림 5 는 BcN에 기반한 유비쿼터스 네트워크 환경을 나타낸 것으로 'Any-x possible'이 가능한 네트워크 환경이다.

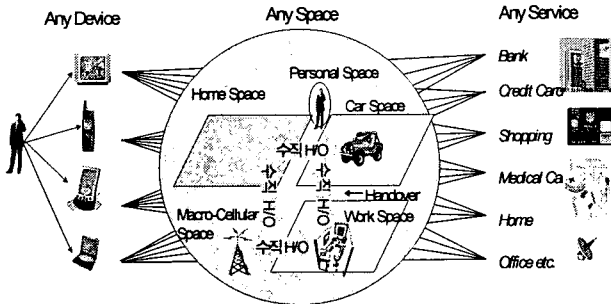


그림 5. BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경

그림 5에서 유비쿼터스 환경의 기반이 되는 BcN은 사용자가 어느 공간에 위치하는지에 관계없이 접속이 가능하며 공간을 이동하는 경우, 접속된 서비스 및 네트워크에 대한 Seamless한 연동이 보장되는 광대역 통합 네트워크이다.

2.3.2 유비쿼터스 환경 실현을 위한 분야별 발전전망

본 절에서는 BcN 기반의 유비쿼터스 네트워크 실현을 위해 필요한 분야별 발전전망을 나타낸다. 먼저 유무선 접속망의 경우 모두 광대역화를 위해 발전할 전망이다. 이종망간의 수직연동이 동반되어야 한다. 유무선 접속망의 발전 로드맵을 살펴보면 그림 6과 같다.

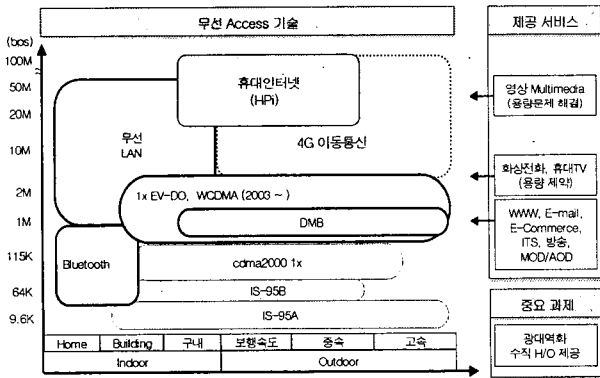


그림 6. 무선 광대역망 발전전망

그림 6에서 보는 바와 같이 BcN접속망의 경우 다양한 이종망들이 존재하는 상황으로 사용자가 위치하는 공간에 따라 적합한 접속망이 제공된다. 따라서 다양한 접속망에 접속 가능한 통합단말은 필수적인 요소로서 Multi-mode, Multi-band기능 또는 SDR 기능이 탑재된 통합단말이 필요하다. 또한 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 센서, RFID, MEMS 등이 일반화되는 경우 이들과의 통신기능도 반드시 필요하다. 그림 7은 BcN 환경에서 등장할 통합단말의 발전전망을 나타낸 것으로 휴대형 통합단말과 고정형 통합단말로 구분할

수 있다.

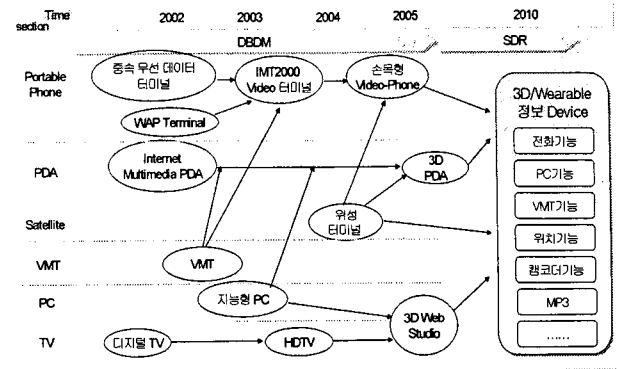


그림 7 통합단말 발전전망

특히 유비쿼터스 컴퓨팅 실현을 위한 주요 기반기술들을 살펴보면 표 2와 같다.

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, CUP/OS, 1 chip RF, 접는 디스플레이, 배터리 등

또한 품질이 보장된 BcN 기반 유비쿼터스 환경에서의 플랫폼은 개인화, 차별화에 의한 맞춤형 서비스 제공이 가능한 것으로, 사용자 프로파일 분석에 의한 서비스 차이를 넘어 그림 8과 같은 context기반의 서비스가 제공 되어야 한다. Context형성을 위한 다양한 정보획득은 유비쿼터스 공간으로부터 센서, RFID 등을 활용하여 1차적으로 수집한 뒤 BcN의 접속망을 통해 모아지며 이를 가공하여 Context기반의 유비쿼터스 서비스가 제공된다.

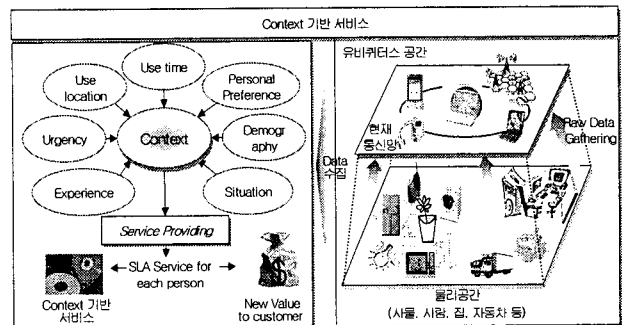


그림 8. Context기반 서비스

2.3.4 BcN기반 유비쿼터스 서비스에

BcN은 품질과 보안 기반의 광대역 접속망이 제공되는 환경으로 유무선 및 방송 통합에 의한 다양한 서비스의 출현이 예상된다. 따라서 BcN의 진화와 관련한 무선통신 중심의 서비스 발전전망을 나타내면 그림 9와 같다. 기존의 Person-to-Person 서비스에서 Person-to-machine을 거쳐 향후에는

Machine-to-machine 형태의 유비쿼터스 서비스로 발전할 전망이다.

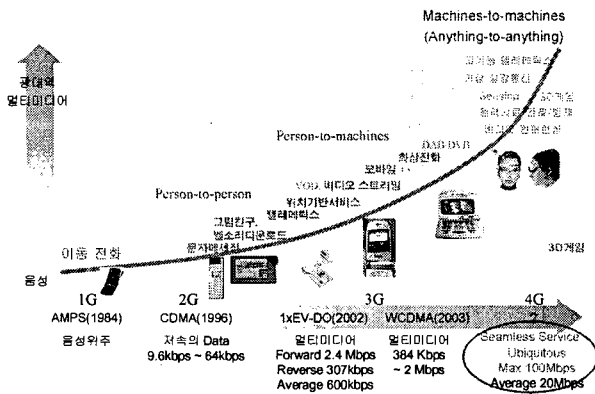


그림 9. BcN 기반 무선 통신 서비스에 광대역 통합 네트워크의 광대역 전송기능, 품질 및 보안 보장, 이동성 보장, 위치인식, 유비쿼터스 컴퓨팅 기능 제공 등에 의해 가능한 몇 가지 서비스를 정리하면 표 3과 같다.

표 3. BcN 기반 유비쿼터스 응용 서비스 예

서비스	내용
가상업무	원거리 face-to-face 업무환경 제공
지능형구매	상황인식과 자체판단에 의한 구매
지능형광고	위치인식에 의한 맞춤형 광고
가상인테리어	디지털 이미지로 인테리어 제공

또한 BcN 환경하에서 USN이 구축되면 그림 10과 같은 다양한 서비스가 가능해 진다.

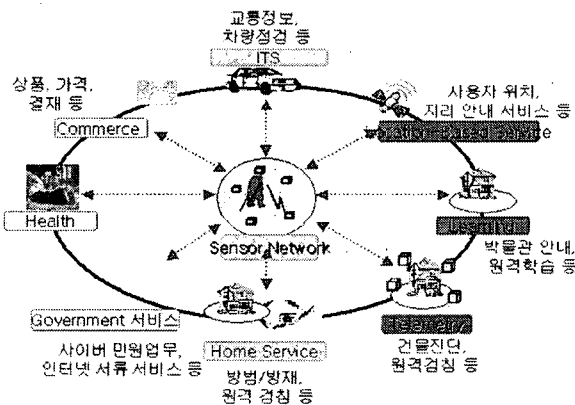


그림 10. USN 서비스 예

3. 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 종류의 기술들이 혼재된 네트워크를 음성과 데

이터를 동시에 처리할 수 있는 패킷 기반의 단일망으로 통합하고 있다. 또한 무선 사업자는 데이터 서비스에 의한 수익 창출을 위해 All-IP기반의 무선 인터넷 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. 또한 BcN이 기본 인프라로서 역할을 수행하게 되는 유비쿼터스 환경의 네트워크, 플랫폼, 단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 등 주요 요소 기술들에 대한 발전방향과 가능한 몇 가지 응용 서비스를 제시하였다.

(참 고 문 헌)

- [1] 신용식, "Convergence 환경에서 Ubiquitous service를 위한 이동통신의 발전방향", HNSN, 2004.
- [2] 정보통신부, "차세대 초고속 인프라(NGcN) 구축 추진 계획", 2003.5
- [3] 정보통신부, "차세대 통합 네트워크(BcN) 구축 추진 계획", 2003.12
- [4] 한국전산원, "차세대 유무선 통합망(NGcN) 발전방안에 관한연구", 보고서, 2003. 1