

BcN 및 유비쿼터스 네트워크 진화를 위한 SKT의 발전방향

□ 신용식, 정원석, 박용길 SK Telecom Network 연구원

I. 서론

현재까지 통신망은 유선 네트워크와 무선 네트워크로 분리되어 발전하였다. 그동안 유무선 네트워크는 음성전화를 위한 통신망이 근간을 이루어 왔으나, 이와는 별도로 패킷 기반의 인터넷망 또한 최근에 급속하게 확산이 되고 있으며 다양한 형태로 각자 발전되어 온 통신 네트워크들이 최근에는 서로 통합 또는 융합의 형태로 진화를 모색하고 있다. 예를 들어, 음성 전화와 인터넷 서비스를 IP기반으로 통합함으로써 VoIP 및 MMoIP를 제공하고자 하는 NGN(Next Generation Network)과 All IP로의 진화가 진행되고 있다. 이러한 경향을 반영한 광대역 통합망(BcN)은 현재의 개별적인 망들이 갖고 있는 한계들을 극복하고 미래에 나타날 유무선의 다양한 접속환경에서 고품질의 음성, 데이터 및 방송이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제,

어디서나 이용할 수 있도록 하는 차세대 통합 네트워크이다. 광대역 통합망에서는 크게 3개 분야의 네트워크 통합 서비스를 제공하려는 목표를 가지고 있다. 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 융합이다.

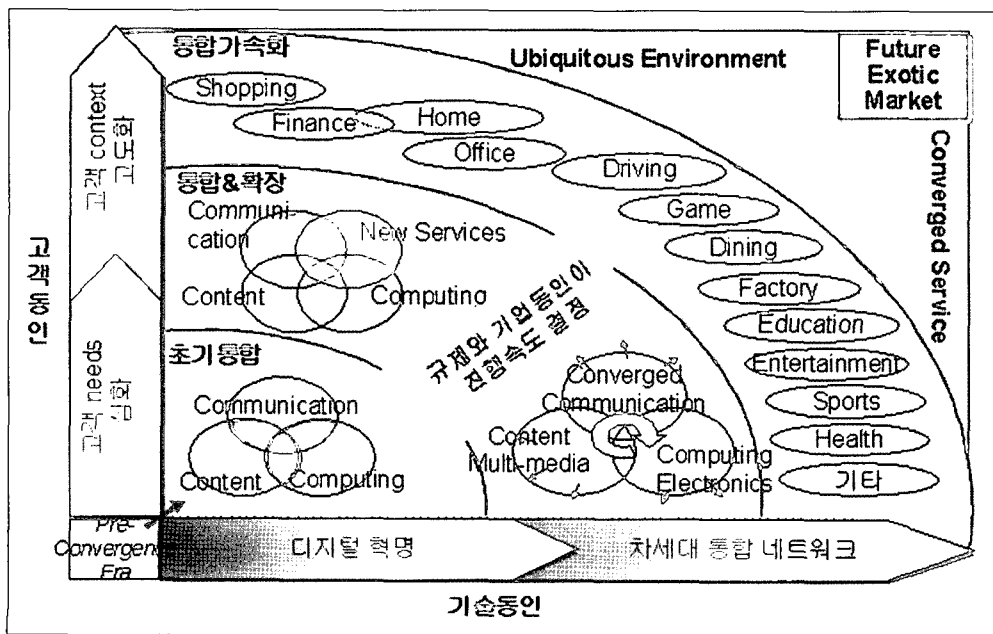
차세대 통합 네트워크의 등장 처럼 현재의 통신 환경은 사용자가 원하는 모든 서비스를 언제, 어디서든지 다양한 형태의 통합단말을 통해 사용할 수 있는 유비쿼터스 환경 실현을 위해 발전되고 있는 추세이다. 이러한 유비쿼터스 환경하에서의 서비스는 통합(Convergence)과 확장(Extension)의 역할

에 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 네트워크(BcN: Broadband convergence Network)로 대변되고 있다. 다음으로, 고객의 통합 서비스에 대한 요구들은 서비스 내용 및 이용환경 측면에서 대두되는 개념으로 통합의 동인이다. 또한 정부의 BcN과 같은 통합 서비스 제공을 위한 통합 네트워크 정책 방향 및 규제 방향, 그리고 앞서 언급한 3가지 동인에 반응하여 나타나는 기업들의 반응이 마지막 동인이다. [그림 1]의 유비쿼터스 환경은 다양한 광대역 멀티미디어 서비스를 시공간에 관계없이 사용자가 언제, 어디서나 사용할 수 있는 환경으로 다양한 유무

선 및 방송 접속망에 대한 접속이 끊김 없이(seamless) 가능한 광대역 통합 네트워크(BcN)가 뒷받침되어야 실현 가능하다. 또한 향후 발전될 RFID 태그, 능동형 센서, MEMS 등과 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 접목됨에 따라 유비쿼터스 환경으로의 진화는 더욱 가속화될 것이다.

따라서 본 고에서는 BcN의 개념을 간단히 소개하고, BcN 진화를 위한 SKT의 네트워크 및 서비스 발전 방향과 궁극적으로 광대역 통합 네트워크를 기본 인프라로 활용하게 되는 유비쿼터스 환경을 위한 네트워크, 통합 단말, 플랫폼 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술등의 발전 방향을 알아본다.

본 고의 2절은 BcN의 개념을 간단히 소개한다. 3절에서는 SKT의 현재 네트워크 및 All-IP 네트워크 구축에 의한 BcN으로 진화방향, 그리고 서비스에 대한 현황 및 발전방향을 나타낸다. 4절은 BcN



< 그림 1 > Convergence와 유비쿼터스 환경

기반의 유비쿼터스 네트워크 환경과 이를 위한 유무선 네트워크, 유비쿼터스 플랫폼, 통합단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 등 세부 분야별 발전방향과 서비스를 나타낸다. 마지막으로 5절은 결론이다.

II. BcN 특성 및 서비스

차세대 네트워크인 광대역 통합망은 다음과 같은 특징을 갖고 단계적으로 발전할 것이다.

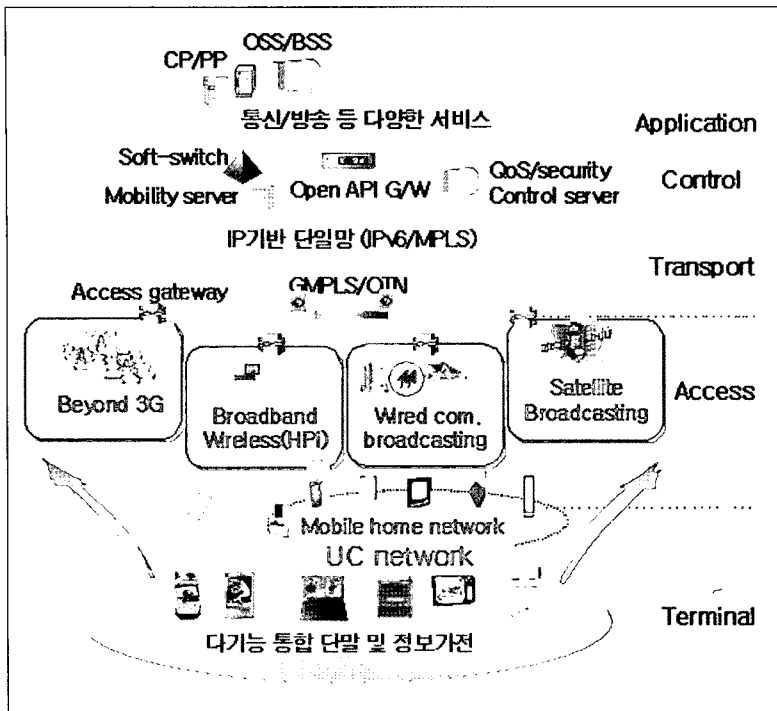


- 음성과 데이터 통합 : IP기반으로 유선전화 또는 그 이상의 품질 수준을 가진 음성 서비스 및 멀티미디어 서비스를 경제적으로 제공한다.
- 유선과 무선 통합 : 단일 식별번호, 인증 및 통합 단말 등을 통하여 유선 및 무선망간 최적의 접속 조건으로 끊김 없는 광대역 멀티미디어 서비스가 제공 가능하다.
- 통신과 방송 융합 : 차세대 광대역 통신망(FTTH, 4G 등)을 기반으로 개인화 및 주문화된 고품질 양방향 방송 서비스를 제공할 수 있다.
- 단·대·단 고품질 서비스가 제공 가능하도록 QoS가 보장되고, SLA에 따른 고객의 품질 차별화가 가능하여 진다.
- 유선과 무선 접속 계층, 전달 및 응용 계층 등 네트워크 전체 계층에서의 Security가 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 컨트롤 박스 기능을 함께 갖는 다기능 통합 단말이 제공된다.
- 홈네트워크, 정보가전 등의 광범위한 IP주소 수요를 충족하기 위하여 가입자 이용 환경부터 통합 전달망까지 전체 네트워크에 IPv6가 적용된다.

광대역 통합망을 도입하여 구축하는 목표 중 하나는 정보통신 이용자들에게 편리하고 저렴하게 세계 최고 수준의 통합형 서비스를 제공하고자 하는 것이다. 광대역 통합망이 도입되어 확산되는 미래에 네트워크의 융합 현상에 따라 나타날 대표적인 서비스들의 예로서 다음과 같은 서비스들을 전망할 수 있다.



- HDTV급 고품질 방송 Streaming 서비스 : 멀티미디어 동영상 서비스의 경우 실시간으로 고품질의 데이터를 전송하는 광대역 기술의 발달로 실감영상의 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 서비스의 원형으로 지속적으로 수요를 넓혀갈 것이다. 특히 초기의 품질 저하에서 벗어나 획기적인 기술 발전이 이룩되고, 통합망 기반이 조성되면 VoIP가 PSTN을 대체할 뿐 아니라 차세대 음성·데이터 통합 서비스의 대표 서비스가 될 수 있다.
- 이종망간 수직 Handover에 의한 유무선 통합형 서비스 : 미래 서비스의 주요 모습 중 하나가 유선 및 무선을 통합하는 서비스의 등장이며, 이를 위하여는 이종망간의 수직 Handover기술이 뒷받침되어야 한다. 이러한 수직 Handover의 대표적인 형태로는 무선LAN과 Cellular와의 Handover를 들 수 있으며, 이는 미래 서비스 환경의 필수조건이 될 것으로 전망된다. 또한 이러한 환경에서 사용될 통합 단말의 등장도 전망된다.
- CATV 망 등을 통한 통신과 방송 융합 서비스 : CATV의 디지털화를 통하여 디지털 방송뿐만 아니라 초고속인터넷, VoIP 등의 통신 서비스를 통합 제공할 수 있게 되며, DMC의 설치를 통하여 통신/방송 융합 서비스의 본격 제공이 전망되고 있다. 네트워크에서의 통신과 방송의 통합은 통신·방송 통합 단말 및 다기능 정보가전의 출현과 결합되어 새로운 통신/방송 융합 서비스의 창출과 이용이 보다 용이하게 된다.



(그림 2) BcN 구조

다. 또한 접속계층은 광대역의 다양한 유무선 및 방송 네트워크들 간에 수식 핸드오버가 지원되는 구조이다. 마지막으로 단말계층의 경우, 통합단말을 이용한 직접 접속, 유비쿼터스 접속환경 또는 홈네트워크 환경을 통한 접속이 가능한 환경이다. 3절과 4절에서는 이를 위한 SKT의 발전방향에 대해 기술한다.

BcN 완성기인 2010년 경에는 계층적/수평적 구조를 갖는 IP기반의 전송망을 기반으로 다양한 접속망들이 상호 Seamless하게 연동되는 광대역 통합 네트워크로 발전될 전망이다. 광대역 통합 네트워크는 유비쿼터스 접속을 포함한 유무선의 다양한 접속환경에서 고품질의 음성, 데이터 및 방송이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제, 어디서나 이용할 수 있도록 휴대형 또는 고정형 통합단말을 통해 제공하는 통합 네트워크로 구조는 [그림 2]와 같다.

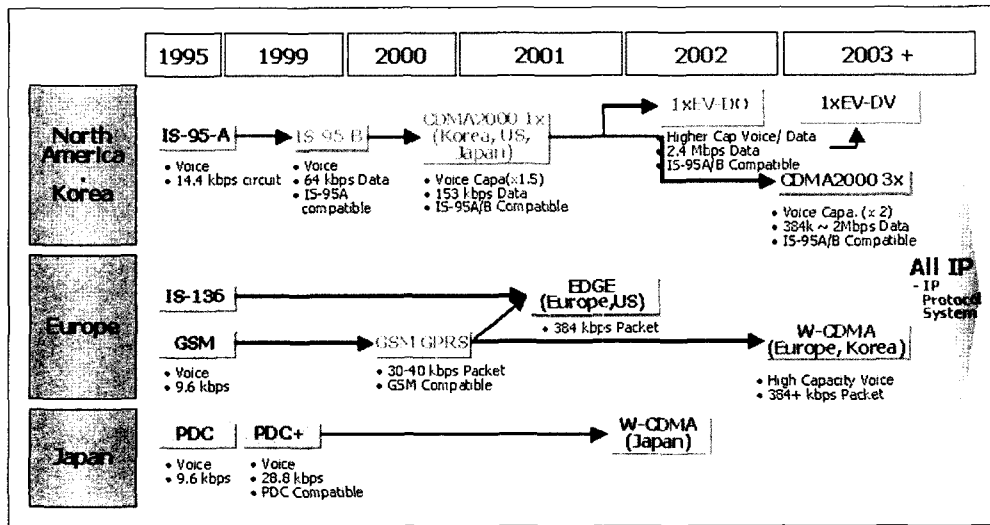
[그림 2]의 BcN 구조에서 보는 바와 같이 서비스 및 제어계층은 개방형 API구현 및 소프트 스위치를 도입하며, 전달망 계층은 IP기반 단일망, QoS, 보안 등이 보장되는 광대역 전달기능을 갖는 네트워크이

III. SKT 네트워크와 서비스 현황 및 전망

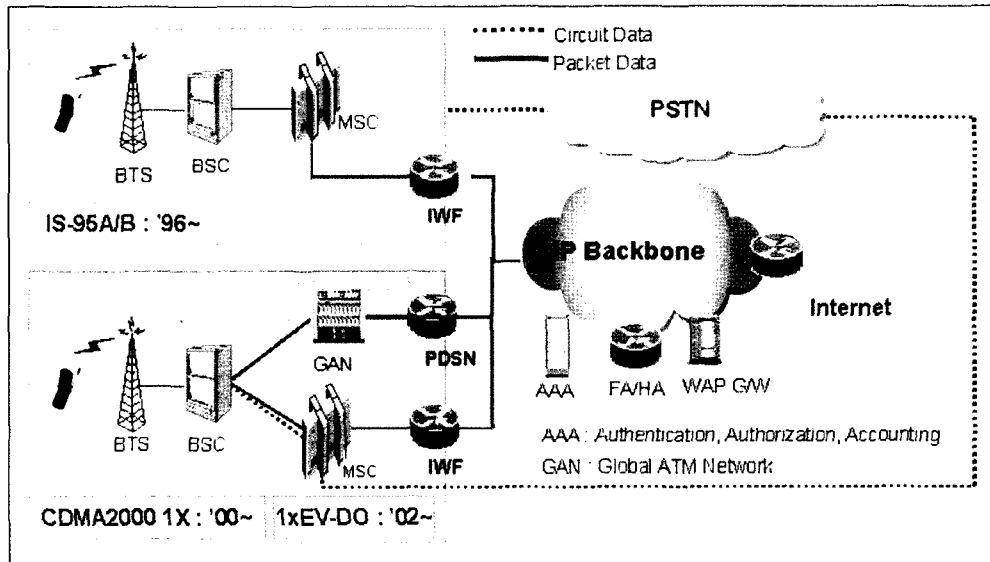
1. 네트워크 현황 및 발전전망

SKT의 이동통신망은 2세대 서비스인 CDMA를 거쳐 최고 153.6Kbps의 속도를 제공하는 cdma2000 1X, 그리고 2.4Mbps의 최고속도를 제공하는 3세대 서비스인 1X EV-DO네트워크가 구축되어 있는 상황이다. 국내를 비롯한 국외의 이동통신 시스템의 발전현황은 [그림 3]과 같이 요약할 수 있다.

SKT은 현재 IS-95A/B, cdma 2000 1x, 1X EV-DO 망을 구축, 운영하고 있으며 네트워크의 구



(그림 3) 이동통신 시스템 발전현황

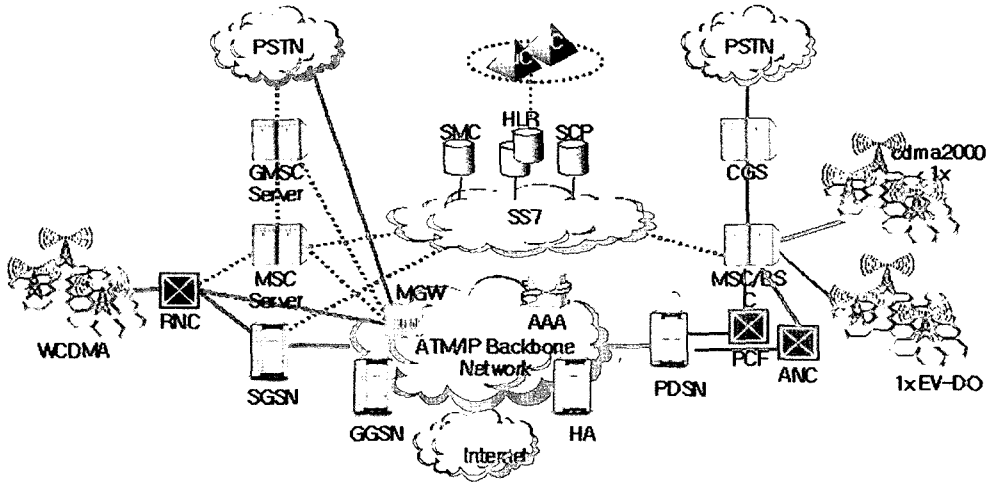


(그림 4) 현재 네트워크 구조

조를 살펴보면 (그림 4)와 같다.

또한 2003년 말부터 비동기식 3세대 통신인 WCDMA망을 구축할 계획으로, 전송과 제어의 분리구조인 R4를 우선적으로 도입할 계획이다. 기존

의 MSC노드를 Call Server와 Mediagateway로 분리하여 유연성을 확보하기 위한 구조로서 WCDMA가 도입되는 경우 네트워크 구조는 (그림 5)와 같다.



(그림 5) WCDMA 망 도입에 따른 네트워크 구조

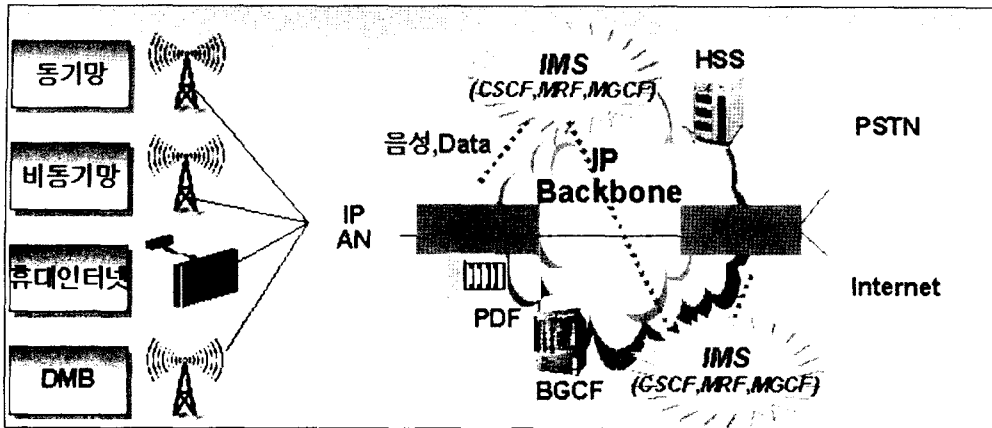
향후 2004년 이후부터 IP Network 서비스를 제어하기 위한 별도의 제어 서버를 도입할 전망이다. 제어서버는 연결, 변경 및 상태관리를 통해 QoS가 보장되는 네트워크 서비스와 Best-effort 서비스로 데이터 서비스를 구분하여 제공한다. 즉, 서비스 정책에 따라 QoS, 과금정책 및 부가 서비스 허용여부를 달리함으로써 일반적인 서비스와 구분하여 제공할 뿐만 아니라 네트워크 자원을 효율적으로 사용하게 된다. 다음으로, 2006년 이후부터는 액세스망의 IP 패킷화를 통하여 Harmonized All-IP망을 구축함으로써 BcN으로 진화할 계획이다. 이 경우, 데이터 호의 제어 및 관리를 위한 IMS(IP Multimedia System)를 도입하고 액세스망의 All-IP화를 위한 IP-RAN(Radio Access Network)을 도입할 전망이다. 이에 따른 주요 노드들의 기능은 <표 1>과 같다.

또한 음성과 데이터의 통합을 통해 효율적으로

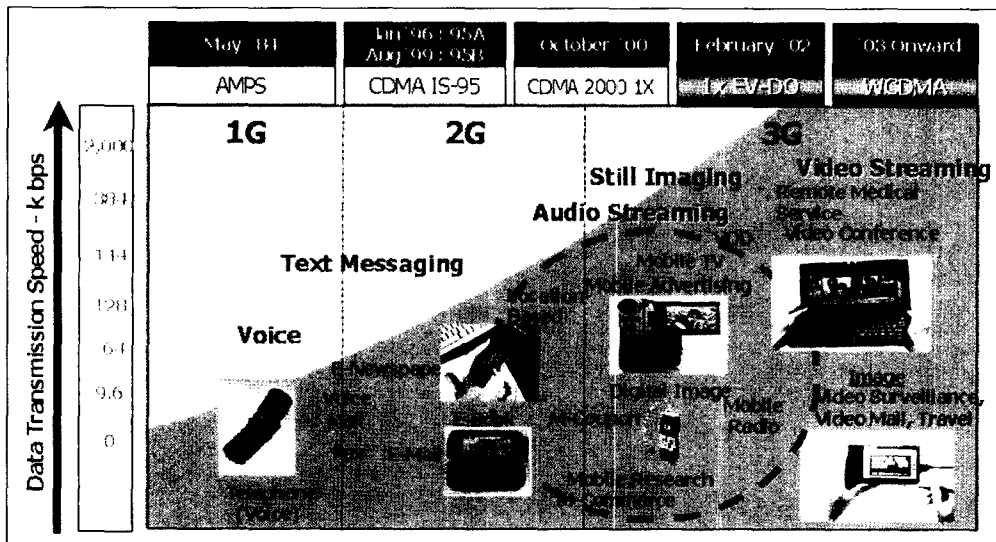
(표 1) All-IP 망의 주요노드

주요노드	기능
CSCF	Call/Session Control Server SIP기반 멀티미디어 세션제어 기능 가입자 등록, 인증, 과금, 위치조회 등
MGCF	Media Gateway Control Function All-IP망과 Legacy망 연동을 위한 시그널링 변환 및 IMS-MGW 제어
PDF	Policy Decision Function 서비스 및 사업자 정책기반 QoS 제어
HSS	Home Subscriber Server 이용자 프로파일 정보, 인증 및 위치관련 정보 보유
IMS-MGW	패킷과 서킷 베어러간 미디어 변환

네트워크 자원을 활용하며 단-대-단 QoS보장을 목표로 한다. 그리고 해당 시점에 상용망 구축이 예상되는 휴대인터넷망을 도입할 예정이다. 이와 같이 동기 및 비동기망, 위성 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 및 휴대인터넷과 같은 광대역 무선 접속망들 간의 Seamless한 연동이 가능한 기능 구



(그림 6) 통합 네트워크 구조



(그림 7) 이동통신 세대별 제공 서비스

현도 필수적으로 요구되는 사항이다. 즉, [그림 6] 과 같은 네트워크 구조를 향후 진행 예정인 정부의 BcN 구축계획과 연계하여 추가적으로 요구되는 기능들을 수정 및 보완할 예정이다. [그림 6]의 네트워크 구조는 [그림 2]의 BcN에서 제시되는 계층적 네트워크 구조와 무결접속이 가능하도록 발전할 전망이다.

2. 서비스 현황 및 발전전망

현재 2G 이후 시스템에서 제공되고 있는 서비스는 음성은 물론이고 데이터에 기반한 다양한 멀티미디어 서비스들이 제공 중이다. 2G에 의해 제공되던 초기 데이터 서비스는 64Kbps수준이었으나 2.5G에 의해 최대 153.6kbps까지 전송속도가 제

〈표 2〉 2G와 3G 서비스 특성비교

구분	2세대	3세대
Network	저속 무선 인터넷	고속 무선 인터넷
Commerce	주식,은행 등	주식,은행,쇼핑 등
Info.	Text기반	Graphic 기반
Communication	Text chat/mail	Graphic chat/mail
오락	Simple game	Realtime game
LBS	Text 기반	Graphic 기반

공되었으며, 현재 3G에서는 최대 2.4Mbps의 속도 제공이 가능하다. 무선 데이터 서비스로서 Text기반의 SMS, E-mail, E-book은 물론이고, 정치화상, 동영상 및 방송 콘텐츠의 제공이 가능하다. [그림 7]은 이동통신 세대별 제공되는 서비스를 나타낸 것이다.

이러한 다양한 무선 인터넷 서비스는 'One-source Multi-use' 개념의 NATE 통합 포털을 통해 언제 어디서나 서비스가 이용 가능한 서비스로서 모바일 폰, PDA, VMT 및 PC 등 다양한 단말을 통한 접속이 가능하다. 제공되는 서비스 측면에서도 무선 데이터, 채팅, 인터넷, 방송 및 금융 등 다양한 서비스가 제공 중이다. 3G 이후의 서비스는 Best-effort 차원이 아닌 QoS가 보장 가능한 서비스 개념

으로 2G와 비교하면 〈표 2〉와 같다.

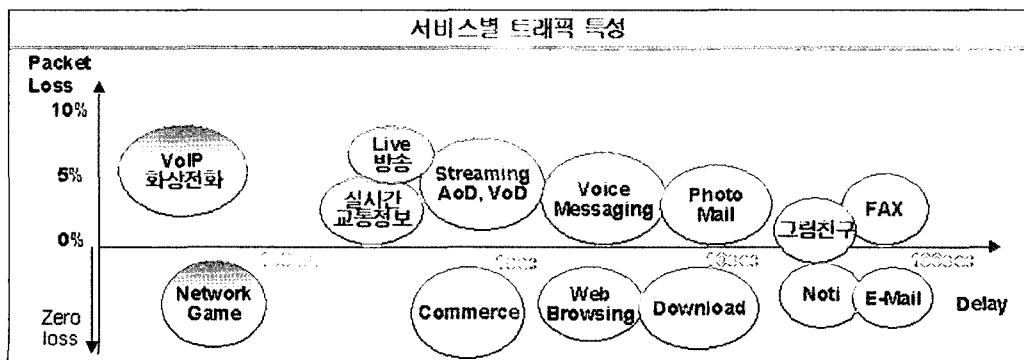
VoD 또는 MoD는 패킷손실보다는 지연에 더욱 민감한 서비스로서 서비스별 특성은 [그림 8]처럼 지연에 민감한 서비스와 패킷손실에 민감한 서비스로 구분된다.

향후 광대역 멀티미디어 서비스 제공을 위해서는 광대역 접속, 품질 및 보안이 보장되는 BcN 개념의 네트워크 구축이 필수적이다.

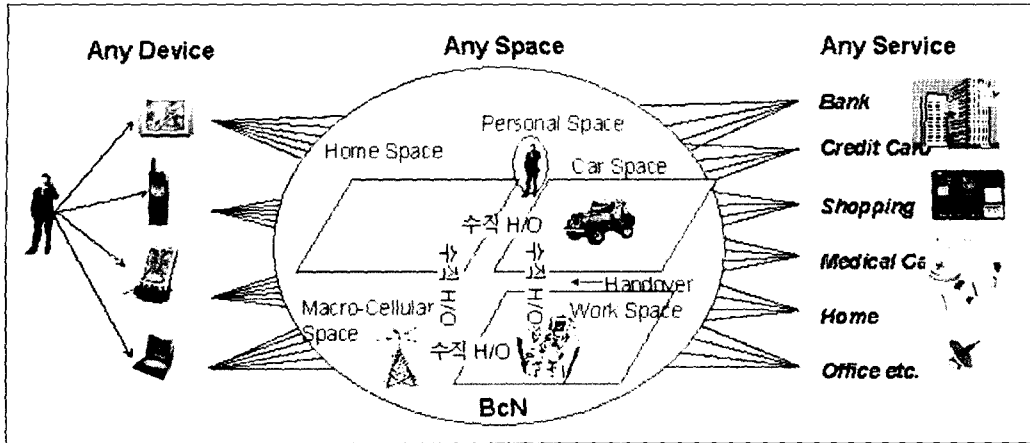
IV. BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경

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 통합단말이어야 하며 유비쿼터스 컴퓨팅이 지원되는 센서, MEMS, RFID 등이 활용될 것이다. 또한 서비스 플랫폼은 개방형 구조에 기반한 개인



〈그림 8〉 서비스별 특성



[그림 9] BcN기반 유비쿼터스 네트워크 환경

화, 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 9]는 BcN에 기반한 유비쿼터스 네트워크 환경을 나타낸 것으로 'Any-x possible'이 가능한 네트워크 환경이다.

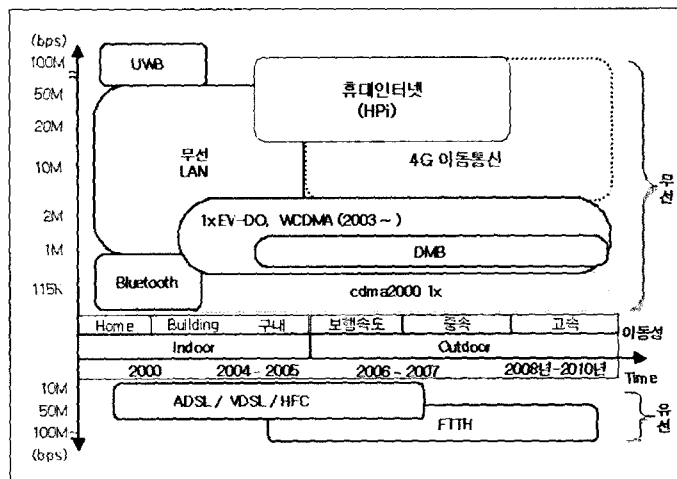
[그림 9]에서 BcN은 사용자가 어느 공간에 위치하는지에 관계없이 접속이 가능하며 공간을 이동하는 경우, 접속된 서비스 및 네트워크에 대한 Seamless한 연동이 보장되는 광대역 통합 네트워크이다.

2. 유비쿼터스 환경 실현을 위한 분야별 전망

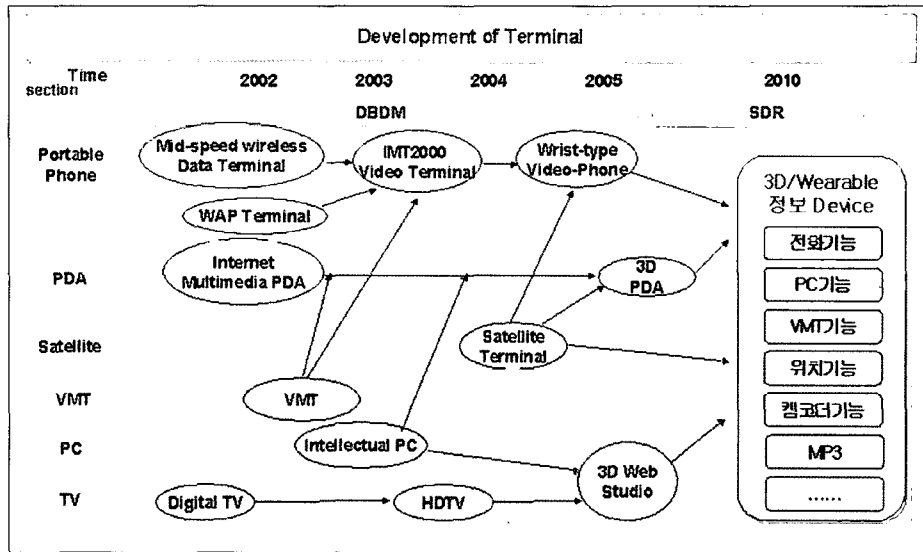
본 절에서는 BcN 기반의 유비쿼터스 네트워크 실현을 위해 필요한 분야별 발전전망을 나타낸다. 먼저 유무선 접속망의 경우

모두 광대역화를 위해 발전할 전망이다이며 이종망간의 수직연동이 동반되어야 한다. 유무선 접속망의 발전 로드맵을 살펴보면 [그림 10]과 같다.

[그림 10]에서 보는바와 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-



[그림 10] 광대역 접속망 발전전망



(그림 11) 통합단말 발전전망

band기능 또는 SDR 기능이 탑재된 통합단말이 필요하다. 또한 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 센서, RFID, MEMS 등이 일반화되는 경우 이들과의 통신기능도 반드시 필요하다. (그림 11)은 BcN 환경에서 등장할 통합단말의 발전전망을 나타낸 것으로 휴대형 통합단말과 고정형 통합단말로 구분할 수 있다.

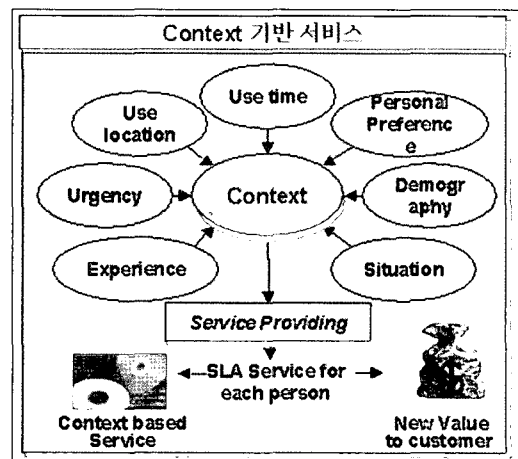
특히 유비쿼터스 컴퓨팅 실현을 위한 주요 기반 기술들을 살펴보면 <표 3>과 같다.

또한 품질이 보장된 BcN 기반 유비쿼터스 환경에서의 플랫폼은 개인화, 차별화에 의한 맞춤형

서비스 제공이 가능한 것으로, 사용자 프로파일 분석에 의한 서비스 차원을 넘어 (그림 12)와 같은 context기반의 서비스가 제공 되어야 한다. Context형성을 위한 다양한 정보획득은 유비쿼터스 컴퓨팅이 실현됨에 따라 더욱 쉬워질 전망이다.

<표 3> 유비쿼터스 컴퓨팅 실현기술

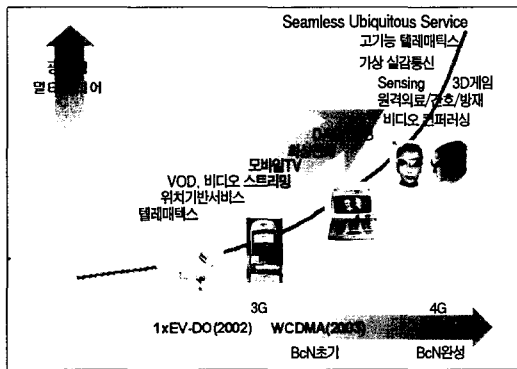
구분	요수기술
초근거리통신	UWB, ZigBee, Bluetooth, W1394 등
Sensing기술	환경, 음성, 문자 인식 등
기타	MEMS, 초소형 Chip, CUP/OS, 1 chip RF, 접는 디스플레이, 배터리 등



(그림 12) Context기반 서비스

3. BcN기반 유비쿼터스 서비스 예

BcN은 품질과 보안 기반의 광대역 접속망이 제공되는 환경으로 유무선 및 방송 통합에 의한 다양한 서비스의 출현이 예상된다. BcN의 진화와 관련한 무선통신 중심의 서비스 발전전망을 나타내면 (그림 13)과 같다.



(그림 13) BcN 서비스 예

광대역 통합 네트워크의 광대역 전송기능, 품질 및 보안 보장, 이동성 보장, 위치인식, 유비쿼터스

<표 4> BcN 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

컴퓨팅 기능 제공 등에 의해 가능한 몇 가지 서비스를 정리하면 <표 4>와 같다.

V. 결론

본 고에서는 차세대 통합 네트워크(BcN)의 개념 및 특징, BcN의 등장배경인 컨버전스와 유비쿼터스 환경의 관계를 살펴 보았으며 BcN진화를 위한 SKT의 네트워크 및 서비스 발전방향을 나타내었다. 또한 BcN이 기본 인프라로서 역할을 수행하게 되는 유비쿼터스 환경의 네트워크, 플랫폼, 단말 및 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 등 주요 요소기술들에 대한 발전방향과 가능한 서비스 예를 제시하였다.

참고 문헌

- (1) 신용식, "Convergence환경에서 Ubiquitous service를 위한 이동통신의 발전방향", NetTrend 2003, 2003. 8.
- (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.

필자 소개



신용식

- 1994년 : 홍익대학교 산업공학과(공학사)
- 1996년 : 홍익대학교 대학원 산업공학과(공학석사)
- 2000년 : 홍익대학교 대학원 산업공학과(공학박사)
- 2000년~현재 : SK Telecom Network 연구원 차세대기술개발팀
- 주관심분야 : 유무선 통합네트워크 기술, Home Network, BcN, Ubiquitous Network 등



정원석

- 1987년 : 서울대학교 전자공학과(공학사)
- 1989년 : KAIST 전기 및 전자공학과(공학석사)
- 1994년 KAIST 전기 및 전자공학과(공학박사)
- 1994년~2001년 : (주)신세기통신 기술연구소
- 2002년~현재 : SK Telecom Network 연구원 차세대기술개발팀장
- 주관심분야 : 휴대인터넷, SDR, Home Network, BcN 등



박용길

- 1986년 : 서울대학교 전자공학과(공학사)
- 1988년 : 서울대학교 전자공학과(공학석사)
- 1989년~1994년 : KT 통신망 연구소
- 1995년~2001년 : (주)신세기통신 기술연구소
- 2002년~현재 : SK Telecom Network 연구원 차세대기술개발팀
- 주관심분야 : RF 성능개선, SDR, Home Network 등