

4세대 이동통신의 비전

Vision of 4th Generation Mobile Communications

하정락(J.L. Ha) 스마트객체연구팀 선임연구원
김성희(S.H. Kim) 스마트객체연구팀 책임연구원, 팀장
김대식(D.S. Kim) 이동서비스연구부 책임연구원, 부장

최근의 폭발적인 인터넷 사용의 증가와 또 그것과 유사한 품질의 서비스를 이동중에도 제공 받고자 하는 사용자의 요구와 음성통화 시장의 포화에 따라 무선 데이터 시장을 새로운 돌파구로 보는 제조업체 및 서비스 제공자의 노력으로 IMT-2000 서비스가 이미 진행되고 있다. 비록 2세대 디지털 셀룰러에서 IMT-2000으로의 진화가 현재 지지부진 하지만, 2010년경의 데이터 사용량 예측을 참고로 할 때 새로운 시스템의 출현이 필연적이다. 본 논문에서는 최근까지 논의된 4세대 이동통신에 대한 시스템 및 서비스의 비전을 제시하고자 한다. IMT-2000에서 화상전화를 목표로 하였다면, 4세대에서는 Telepresence의 완벽한 구현과 유비쿼터스 시대로의 첫걸음으로서 다양한 네트워크와 컨버전스를 강조한다. 본 논문에서 이 두 가지 특징을 중심으로 4세대의 비전을 기술하고자 한다.

I. 서론

이동통신 시스템의 진화는 1세대의 아날로그 휴대전화로 시작하여 2세대의 디지털 이동통신에서는 단문서비스(Short Message Service: SMS)와 약간의 지능망 서비스를 제공하였으며 3세대의 IMT-2000에서는 ISDN(Integrated Service Digital Network, 디지털 종합정보통신망) 급의 서비스를 무선으로 제공할 수 있도록 하였다. 세계적으로 경제 불황 등의 여러 가지 어려움으로 3세대 이동통신 시스템인 IMT-2000의 상용화가 지연되고 있음에도 IMT-2000 이후의 시스템인 4세대에 대한 관심이 높다.

ITU(International Telecommunication Union, 국제전기통신연합)에서는 이동통신가입자가 1997년의 2억 1천만에서 2001년에는 9억 4천만으로 15.5% 증가하여 2010년에는 17억 이동통신 가입

자로 예측하고 있다. 특히 2003년경에 이동통신 가입자가 고정통신 가입자의 수를 추월하고 2006년경에는 무선인터넷 가입자 수가 유선인터넷 가입자 수를 추월할 것으로 예측하는 등 이동통신 서비스 및 이동 데이터 서비스에 대한 요구가 대단히 높아질 것으로 예상된다.

이러한 요구에 의해 4세대 이동통신은 빠른 이동통신 서비스로 음성 및 데이터를 지원하기 위한 새로운 무선 전송 기술뿐만 아니라 기존의 유무선 통신망을 비롯한 방송망 등의 다양한 망과의 융합을 목표로 하고 있다.

본 고에서는 II장에서 4세대 이동통신에 관련된 배경을 살펴보고, III장에서 4세대 이동통신의 시스템적, 서비스적 비전을 기술한다. IV장에서 4세대 이동통신의 기술적 요소를 살펴보고 V장에서 결론을 맺는다.

II. 배경

1. 해외 연구 동향

4세대 이동통신 개발을 위하여 ITU를 비롯하여 EU(European Union)의 WWRF(Wireless World Research Forum), 일본의 mITF(Mobile IT Forum), 중국의 FuTuRE(Future Technologies for Universal Radio Environment) 프로젝트 등 세계 각국 및 기구에서 표준화 또는 기술개발을 추진하고 있다[1].

ITU-R에서는 IMT-2000의 비전 및 기술 요구사항을 완성한 후, WP8F(Working Party 8F)를 설립하여 “IMT-2000 고도화 시스템(IMT-2000 Enhancement)”과 “IMT-2000 이후의 시스템(Systems Beyond IMT-2000)”을 정의하고 그 비전 및 요구사항을 작성중에 있다. 비록 ITU-R WP8F에서 “4세대 이동통신”이라는 용어를 사용하지 않고 있으나, 이들 두 가지 모두를 포함하여 4세대 이동통신 시스템으로 볼 수 있다. ITU-T에서는 IMT-2000의 네트워크 기술 요구사항을 완성한 후, SSG(Special Study Group)를 설립하여 “IMT-2000 이후의 시스템”에서 필요한 네트워크 요구사항을 정의중에 있다. 유럽은 EC(European Commission) 산하의 IST(Information Society Technologies) 기구의 WSI(Wireless Strategic Initiative) 프로젝트의 한 포럼인 WWRF를 통하여 4세대 이동통신의 비전 창출 작업을 진행하고 있다. 일본은 ARIB(Association of Radio Industries and Businesses) 주도 하에 2001년 6월 mITF가 결성되어 4세대 이동통신 연구를 진행하고 있으며, 중국은 1992년에 결성된 863 Communications High Tech R&D Program의 FuTURE Project에서 4세대 이동통신 개발을 주관하고 있다.

2. 이동통신 패러다임의 변화

유선 통신뿐만 아니라 무선 통신에서도 통신환경

이 바뀔에 따라 이동통신 산업도 전통적인 패러다임에서 새로운 상호개방형 패러다임으로 바뀌고 있다.

가. 통신환경의 변화

통신환경의 변화는 다음과 같은 4가지의 특징으로 요약할 수 있다.

- 기존의 음성 통화 중심에서 멀티미디어 데이터 통신이 음성 통신을 능가하게 되고,
- 기존에는 음성 통신과 데이터 통신 비용이 높았으나 광대역화의 진행과 병행하여 통신 데이터 당 단가는 거의 제로에 가까워지게 되며,
- 기존에는 사업자가 제공해 주는 정해진 서비스들 중에서 사용자가 선택하여 사용하였으나, 생활의 개인화와 수요와 욕구의 다양화에 따라 정해진 메뉴가 이용자에게 제공되어지는 것이 아니라 이용자에게 맞추어 제작한 “개인화된 서비스”를 제공하게 되며,
- 기존에는 개별 네트워크를 위한 각각의 단말이 서로 별개로 동작하였으나 다양한 기가재를 서로 접속하여 언제, 어디서 정보와 접할 수 있는 유비쿼터스(ubiquitous) 통신으로 사무실/가정/외부라는 성격의 상이함이 소멸된다.

나. 패러다임의 변화

위에서 서술한 바와 같은 통신환경의 변화에 따라 이동통신 서비스 패러다임의 변화는 아래와 같은 전통적 패러다임에서 상호개방형의 새로운 패러다임으로 변화하고 있다.

1) 전통적 패러다임

- 기술의 발전에 따라 10년마다 새로운 세대로 천이
- 새로운 네트워크 인프라를 위한 비싼 신규 장비의 구입
- 기존 기술이 이미 시장을 지배하고 있는 상황에서 신기술의 서비스 지역의 영역확대에 있어서의 경쟁 관계
- 무선 주파수 자원의 획득과 활용에서의 경쟁관계

- 특정 비즈니스 모델에서 독점적 위치
- 새로운 기술을 정당화하기 위한 killer applications 탐색
- 멀티미디어 응용을 위한 고속 데이터 전송률 요구

2) 상호개방형의 새로운 패러다임

- 새로운 기술의 등장에 따른 새로운 세대로의 천이보다는 기존 기술들과 신기술의 통합에 의한 진화
- 값싼 off-the-shelf 장비로 유연한 네트워크 인프라 구축 가능
- 기존기술과 보완 관계로 새로운 기술의 점유율을 증가시킴
- 무선 주파수 자원의 최적화된 공유
- 특정 비즈니스 모델에 국한하지 않는 중립적인 망구조
- 인터넷 시대에 맞추어 현재의 인터넷 응용이나 새로운 인터넷 응용을 활용
- 멀티미디어 서비스에서 끊임없는 이동성(seamless mobility)을 지원

III. 4세대 이동통신 비전

본 장에서는 4세대 이동통신의 비전을 시스템 부분과 서비스 부분으로 나누어서 기술한다.

1. 4세대 이동통신 시스템 비전

2002년 9월에 완성된 ITU-R의 “IMT-2000 고도화 시스템”과 “IMT-2000 이후의 시스템”의 비전 문서[2]에서는 “보다 빠른 데이터 전송속도의 지원”과 “다른 유·무선 접속 시스템과 융합(convergence)”을 주요 목표로 하고 있다.

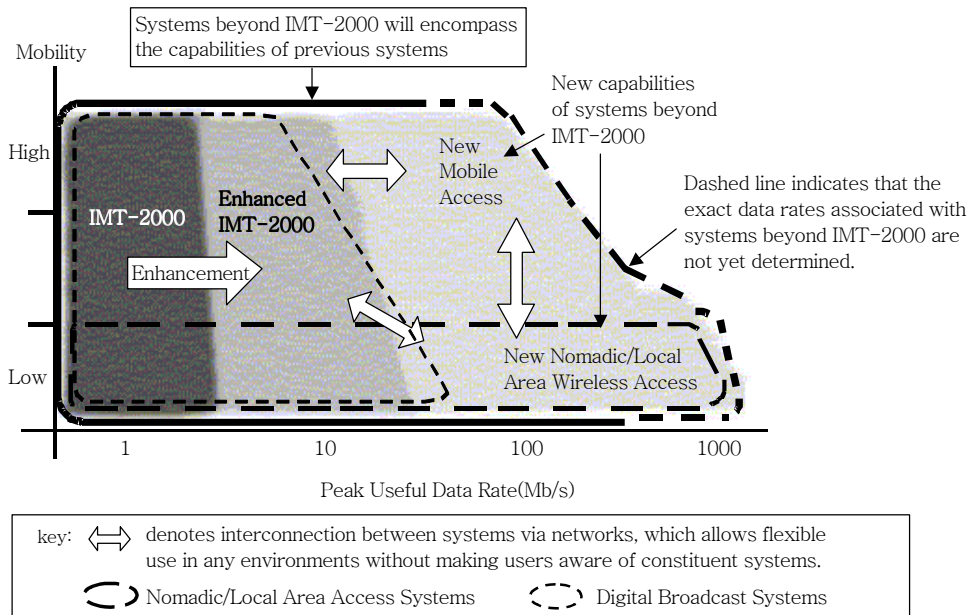
가. Data Rate와 Capability

“IMT-2000 고도화 시스템”은 3세대인 IMT-2000 기본 골격의 변화없이 연속적인 기술적 진화를 중시하여 IMT-2000의 개선을, “IMT-2000 이

후의 시스템”은 보다 높은 사용자의 요구사항을 충족시킬 수 있도록 혁신적인 무선 전송 기술을 개발하여 활용하는 것으로 하고 있다.

- IMT-2000 고도화 시스템(Enhanced IMT-2000 system, Future development of IMT-2000 system)
 - 2005년경에 30Mbps까지의 데이터 전송률을 지원할 수 있는 시스템으로,
 - 현재 하향링크에서 10Mbps까지의 데이터 전송률을 지원할 수 있으나,
 - 더 나은 서비스 제공을 위하여 3GPP나 3GPP2 등의 규격을 지속적으로 발전시켜,
 - 기존의 애플리케이션과 서비스 외에 고속, 대용량을 요구하는 새로운 애플리케이션과 서비스를 지원한다.
- IMT-2000 이후의 시스템(System beyond IMT-2000, New mobile & nomadic/local area wireless access system)
 - 2010년경 새로운 무선 접속 기술과 새로이 배정된 주파수를 사용한 새로운 시스템으로,
 - 고속 이동 시 100Mbps까지, 저속 이동 시 1 Gbps까지 지원하며,
 - IMT-2000 고도화 시스템보다 더 진보된 서비스를 제공하며,
 - IMT-2000 고도화 시스템 및 wireless LANs, digital broadcast, fixed wireless access 등과의 상호 보완을 포함한다.

(그림 1)은 4세대 이동통신의 이동성과 데이터 전송 속도를 나타낸다. IMT-2000과, “IMT-2000 고도화 시스템” 또 “IMT-2000 이후의 시스템”을 포함하며, 이들 간의 상호동작 나아가서 서비스 융합을 포함한다. IMT-2000과 IMT-2000 고도화 시스템 그리고 4세대를 위한 새로운 무선 접속 기술(New mobile access와 New nomadic/local area wireless access) 등을 포함하여 저속 이동 시에 최대 약 1Gbps, 고속 이동 시에 최대 약 100Mbps까지를 지원하는 것으로 목표하고 있다. 이때의 데이터



Dark shading color indicates existing capabilities, medium shading indicates enhancements to IMT-2000, and the lighter shading indicates new capabilities of systems beyond IMT-2000.

The degree of mobility as used in this figure is described as follows: Low mobility covers pedestrian speed, and high mobility covers high speed on highways or fast trains(60km/h to 250km/h or more).

(그림 1) 4세대 이동통신의 데이터 전송능력

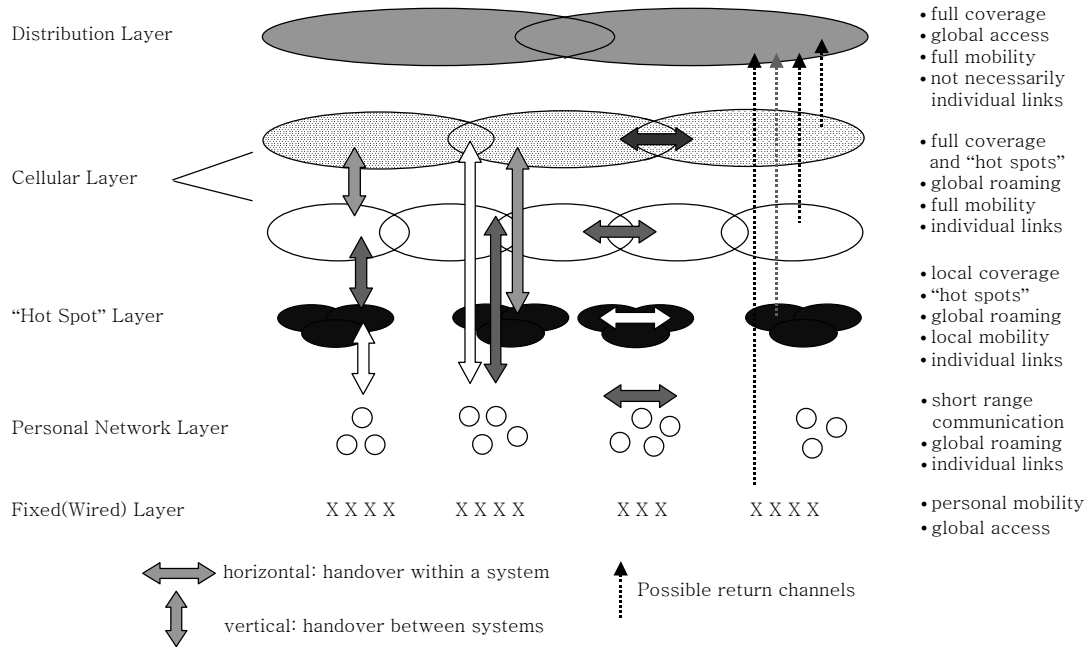
전송속도는 “aggregate data rate”로서 하나의 무선 자원을 공유하는 전체 서비스의 데이터 속도이다. 또한 4세대에서는 이들 다양한 네트워크 사이의 interconnection을 전제하고 있고, 이들이 상호 융합한 서비스를 제공할 것이다.

나. 서비스 융합(Convergence)

4세대 이동통신의 중요한 요소로는 고속 데이터 전송을 위한 무선 전송 기술 외에 셀룰러 시스템, 무선 네트워크, WLAN(Wireless Local Access Network, 무선랜), 그리고 WPAN(Wireless Personal Access Network, 개인영역통신)과의 결합을 목표로 하는 기술적인 과제도 포함된다. 4세대 이동통신에서는 고속 데이터 전송 기술 이외에 IMT-2000의 고도화 연구도 계속 진행하여 함께 융합하여 서비스할 계획이다. 현재 IMT-2000 이외에도 WPAN, WLAN, 위성망 등 다양한 유·무선 접

속망들이 각각 고속, 고품질을 제공하기 위해 발전할 것으로 보고 이들을 서로 융합하여 서비스를 제공할 수 있도록 할 계획이다. 어느 하나의 망에만 연결하여서는 높은 데이터 전송속도와 지역적으로 넓은 영역이 지원되는 최적의 서비스를 받기 어렵기 때문에, 서로 다른 유·무선 접속망을 상호 보완적으로 운용함으로써, 단말기의 종류나 연결점에 상관없이 사용자가 개인 서비스에 접속할 수 있도록 운용과 관리가 최적이 되도록 한다. 한편 사용자가 요구하는 서비스들이 점차 데이터, 특히 IP 중심의 인터넷 서비스로 옮겨감에 따라 네트워크도 점차 IP 중심의 네트워크로 진화하게 된다.

사용자는 유·무선을 막론하고 다양한 접속망 사이를 개인이 지불할 통신비용과 선호도에 따라 수평적, 수직적으로 이동하면서 서비스를 제공받게 된다. 수평적 이동은 동일한 네트워크 내에서의 이동이고, 수직적 이동은 서로 다른 네트워크 사이에서의 이동이다.



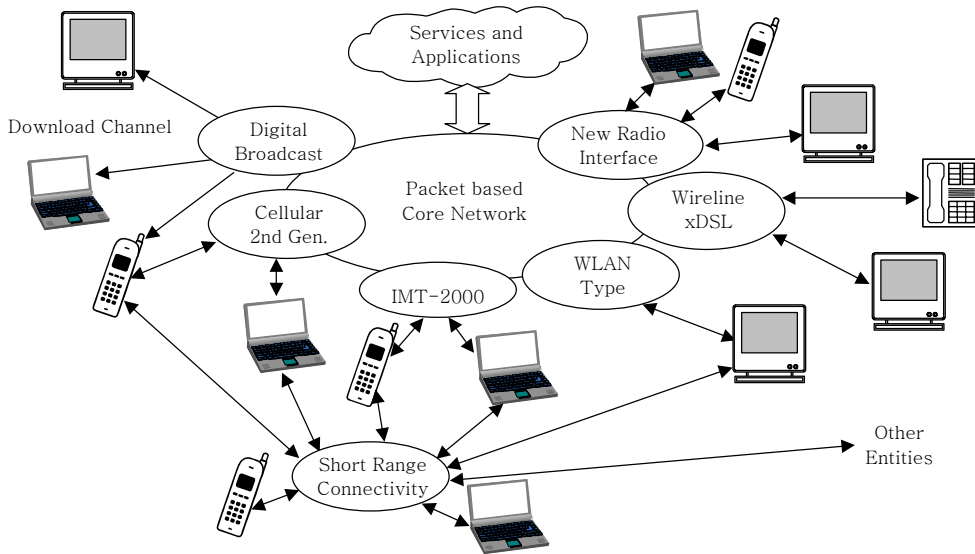
(그림 2) 상호 보완적인 접속 시스템의 도해

(그림 2)는 상호 보완적인 접속 시스템을 나타낸 것으로 사용자들은 비용과 데이터 전송속도나 커버리지 등의 각 시스템의 서비스 특징을 고려하여, 자신의 선호에 따라 필요한 시스템을 언제 어디서나 최적의 연결의 서비스를 받을 수 있다. 또한 이를 위해서 서로 다른 시스템간의 보완적인 접속을 활용할 수 있다. 무선 접속 네트워크들이 커버리지의 영역에 따라 개인영역의 수준으로부터 아주 넓은 영역을 담당하는 위성망까지 다양한 계층으로 분류되어 있어 사용자가 하나의 접속 네트워크의 서로 다른 셀 사이를 이동하며 서비스 받을 수 있는 것은 물론 서로 다른 네트워크 사이에서 이동하며 끊임없는(seamless) 서비스를 제공받을 수 있다. 예를 들어 고정망에 연결하여 서비스가 받다가 이동 시에는 이동망으로 연결하고, 회의장 등에서는 다시 무선랜 등으로 끊임없이 이동하여 사용자의 선호도에 따라 보다 저렴하게 더욱 빠른 무선 데이터 서비스를 이용할 수 있다.

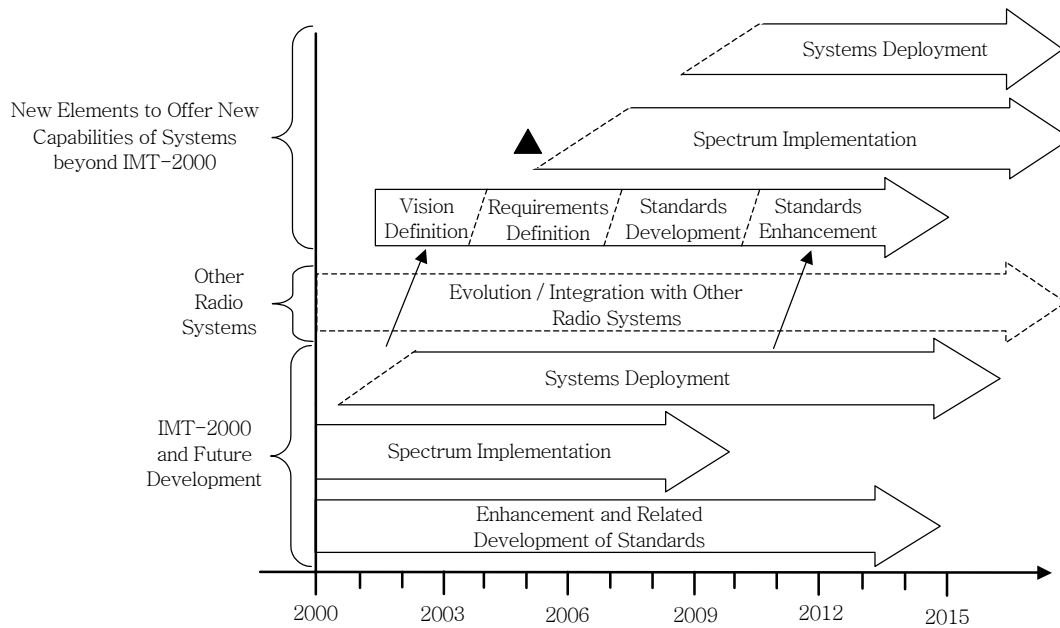
서로 다른 시스템간의 상호 보완적인 접속을 이용하기 위해서는 사용자의 단말이 하나 이상의 무선 접속 능력을 가져야 하고, 또한 이들 무선 접속 시스템간의 상호 동작은 (그림 3)과 같이 도시화 하였다.

다양한 네트워크들이 코어 망을 융합 네트워크로 하여 서로 연결되고, 이들 사이에 사용자는 하나 혹은 그 이상의 단말기를 활용하여 접속할 수 있다.

서로 다른 네트워크들 사이에 단말 이동성, 사용자 이동성 그리고 서비스 이동성을 제공하기 위해서 네트워크들의 연결은 (그림 3)에서 보이는 바와 같은 네트워크의 인프라를 연동하고 통합하는 네트워크 수준의 융합뿐만 아니라 번호 이동성이나, 가상 사설망이나 콘텐츠 포털 사이트를 함께 서비스 할 수 있는 서비스 수준의 융합 그리고 나아가서 과금이나 고객 지원까지도 함께 할 수 있는 마케팅 수준의 융합까지도 가능하다. 이들 다양한 단계의 융합에 따라, 사용자는 자신의 단말기뿐만 아니라 다른 사람의 단말기에서도 자신이 이용하던 서비스를 자신이 익숙한 방식 그대로 이용할 수 있다. 예를 들어 다른 사람의 단말기에서 자신에게로 연결되어 오는 화상전화를 받을 수도 있고, 다른 사람의 단말기에서 필요한 서비스를 이용하여도 자신에게로 과금이 되도록 할 수 있다.



(그림 3) 다양한 네트워크의 연결



The sloped dotted lines indicate that the exact starting point of the particular subject cannot yet be fixed.
 ▲ : Spectrum identification assuming that WRC03 approves WRC06 agenda and WRC06 identifies the spectrum

(그림 4) IMT-2000 고도화와 새로운 무선접속 방식의 타임라인

다. 타임 라인

ITU의 타임라인에서는 전체적으로 “IMT-2000 고도화 시스템”과 “IMT-2000 이후의 시스템”의 연

구개발과 상용화를 병행하는 것으로 계획하고 있다. 즉, 현재의 IMT-2000 시스템의 고도화를 지속적으로 진행하는 한편, 새로운 무선접속 방식을 사용하는 “IMT-2000 이후의 시스템”의 새로운 요소의 비

전, 표준화, 개발 등의 작업을 거쳐 2010년 즈음에 상용화하는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 시장의 변화와 사용자의 요구, 기술 개발과 표준화 및 시스템 개발 일정, 주파수의 획득 및 주파수 재배치에 필요한 기간 및 법적 제도적 문제 등을 고려하여 타임라인은 가변적이다.

(그림 4)는 타임라인을 도시화하였다. WRC-2003에서 WRC-2006의 회의안건 상정 승인을 받은 후에 WRC-2006에서 주파수 할당을 받아 해당 기술을 구현하는 것으로 계획을 하고 있다. 특히 WRC-2006은 최근 WRC-2007로 변경되었다.

2. 4세대 이동통신 서비스 비전

가. 서비스 특징

4세대 이동통신은 3세대의 IMT-2000 보다 높은 데이터 전송률을 지원하고, 무선 접속 방식이 다른 여러 가지 망과의 서비스 융합을 목표로 하고 있다. 콘텐츠의 내용이 양적, 질적으로 많아지고, 사용자의 대용량 데이터 이용 빈도가 증가하고 응용의 데이터량이 커짐에 따라 고속의 데이터 전송이 필요하게 되었다. 또 기술이 발전하고 사용자가 사용할 수 있는 망이 다양해짐에 따라 사용자가 동일한 서비스를 서로 다른 망 사이를 이동중에도 제공 받을 수 있도록 서비스 융합을 제공하고자 한다. 그러나 전체적으로는 3세대인 IMT-2000이 ISDN 서비스의 무선화가 목표였다고 한다면[3],[4], 4세대 이동통신은 B-ISDN(Broadband-ISDN) 서비스의 무선화와 다양한 망의 융합이 목표라고 할 수 있다.

B-ISDN 서비스의 무선화는 B-ISDN급 유선 서비스의 무선화 또는 기존 무선 서비스의 B-ISDN급으로의 고품질화로 볼 수 있다. 다시 말해 3세대의 화상전화를 한 단계 발전시켜 본격적인 Tele-presence의 실현으로 볼 수 있다. 아울러 이동통신 특유의 서비스의 발전으로 볼 수 있다.

서비스의 융합은 하나의 단말에서 다중의 서비스를 받는 것과 하나의 서비스를 다중의 단말 사이에서 유연하게 서비스 받을 수 있음을 말한다. 즉 사용

자가 양방향 방송 서비스를 받는 중에도 이메일 등을 사용할 수 있는 다중 서비스를 지원하며, 또 양방향 방송 서비스를 받는 중에 서비스 접속을 사용자의 이동 특성이나 비용에 견주어 편리한 다른 망으로 옮겨 갈 수 있어야 한다.

이러한 4세대 서비스의 특징은 3세대 서비스를 보다 높은 데이터 전송률로의 지원과 서로 다른 네트워크 서비스들의 융합으로 볼 수 있다. 즉 3세대의 서비스와 서비스 특징을 보다 높은 데이터 전송률로 확장하여 고품질 대용량의 데이터를 더 빨리 또 안정적으로 전송할 수 있도록 한다. 또 이동통신 특유의 서비스로는 사용자의 이동성에 기반하여 위치기반의 서비스를 고품질의 멀티미디어 데이터를 활용하여 제공하는 것이다. 뿐만 아니라 빠른 전송속도를 활용하여 사용자의 위치와 관련한 각종 부가서비스 제공 등에 활용할 수 있을 것이다. 그 외에 부가적으로 3세대에서는 지원이 어려운 멀티서비스 등을 지원할 수 있을 것이다. 전체적인 서비스 특징들은 3세대 서비스 특징을 높은 전송률과 서비스 융합을 목표로 확장한 형태가 될 것이며, 융합기술에 따른 “High Quality, Multi-Service”로 요약할 수 있다.

그 외에 한 가지 주목할 것은 4세대 이동통신 망이 미래의 유비쿼터스 네트워크에서 중심축의 역할을 할 것이라는 점이다. 언제 어디서나 컴퓨팅이 제공되어 사용자가 자신의 위치와 상관없이 현재의 상황에 알맞은 서비스를 제공받을 수 있도록 하는 유비쿼터스 네트워크를 위해서 4세대 이동통신이 그 주요 무선 백본(backbone)을 제공해 줄 것이며 이를 기반으로 개인영역 네트워크나 가정/사무실 네트워크를 이용하여 유비쿼터스 네트워크를 이룰 것이다.

나. 서비스 요구사항

ITU-R에서 4세대 이동통신은 다음과 같은 서비스를 제공할 수 있도록 한다는 요구사항을 제시하였다[5]. 다음의 서비스들은 “보다 높은 데이터 전송률”과 “서비스 융합”을 활용하여 4세대의 서비스이기도 하지만 미래의 유비쿼터스 통신에서도 주요한

서비스가 된다.

- 멀티미디어 지리정보를 제공할 수 있는 위치정보서비스
- 무선 인터넷 교육 관련 서비스
- 멀티미디어 처리가 가능한 이동 컴퓨팅 서비스
- 긴급 서비스
- 원격 의료 서비스
- 인터넷 화상전화 서비스
- 무선 인터넷 홈쇼핑 및 금융 업무 서비스
- 무선 인터넷 방송 및 뉴스 서비스
- 주문형 비디오 서비스
- 고품질 이미지 영상 HDTV 서비스
- 다양한 QoS를 제공하는 무선서비스
- 통신위성을 통한 멀티미디어 서비스
- 사용자 단말기 특성에 따른 무선 접속망 선택 서비스

다. 서비스 목표

위에서 기술한 4세대 이동통신의 요구사항으로 열거된 서비스를 만족시키기 위한 서비스 목표로 다음과 같은 항목이 필요하다[5].

- 이동 컴퓨팅을 지원할 수 있는 높은 데이터 전송률
- 음성, 영상, 데이터를 동시에 지원할 수 있는 멀티미디어 통신 요구사항을 지원
- 다양한 형태의 사용자 장치의 지원(전화, PDA, PC, 하이브리드 등)
- 다양한 장치에서 다양한 응용의 지원(산업, 게임, 오락 등)
- 보다 발전된 보안의 지원
- 보다 발전된 운용과 성능 지원(인가(validation), 인증, QoS)
- 단말 이동성과 사용자 이동성의 지원
- 시스템 용량의 유연한 할당
- 다양한 환경의 지원(고속/저속 이동, 실내, 위성 등)
- 서로 다른 기술의 시스템 사이에 끊김없는 서

스(로밍, 핸드오버)

- 패킷기반 서비스의 효율적인 전송으로 실시간 서비스를 위한 QoS의 지원(유선에 준하는 품질)
- 대칭/비대칭 서비스를 포함한 다양한 서비스의 끊임없는 지원
- 요구 품질에 따른 다양한 데이터 전송속도 지원
- 방송 및 분배 서비스의 효율적인 지원
- 매크로 셀, 마이크로 셀, 실내, 핫 스팟, 방송형 등에 최적화된 무선 접속으로 전체 서비스 지역에서 경제적인 설치
- 단말의 복잡도를 낮추기 위해 시스템의 복잡한 부분을 기지국에 설치
- 망 요소나 단말의 재설정 가능
- 시스템 및 단말의 내구성
- 사용자가 이미 익숙한 형태의 단말/서비스 인터페이스 제공

라. 서비스 전망

4세대 서비스는 높은 수준의 멀티미디어 서비스가 무선 인터넷을 통하여 제공되며, 사용자의 용도와 필요에 따라 다양한 분야의 응용을 가진다. 즉, 통신서비스, 통신 인프라 구축 운용, 단말기 등 이동통신 서비스 분야, 콘텐츠 배포, 네트워크 게임, 방송서비스, 기업용 ASP(Application Service Provider), 데이터베이스, 정보단말 등 콘텐츠 유통분야, 전자상거래, 금융, 광고, 결제 인증 서비스 등 모바일 EC 분야, 이동통신을 이용한 업무 시스템 및 영업지원 시스템, 행정업무, 이동통신을 이용한 원격 학습, 예술 문화 서비스 등 교육 행정 기업 분야, 의료복지, 공공 교통, 화물 수송, 도난방지 등의 보안, 응용 모바일 단말기 등 타 산업 활용 분야의 다양한 분야에서 서비스가 응용 발전할 것이다.

또한 유선, 무선의 구분 없이 서비스간 결합이나 상호호환을 통하여 원하는 서비스를 제공 받는다. 사용자 이동성, 단말 이동성 이외에도 서비스 이동성, 번호 이동성이 모두 지원된다. 2세대, 3세대 이동통신뿐만 아니라 WLAN을 포함하여 유선망 등의 접속망을 통해서 동일한 서비스를 제공한다. 유선 및

무선 사용자에게 최적의 고속, 고품질 서비스를 제공하며, 가입자가 자신의 번호를 바꾸지 않고도 유·무선 통신 사업자를 자유롭게 변경할 수 있는 번호 이동성 및 서비스 이동성이 제공된다. 소프트스위칭 등을 이용하여 유선의 고속 인터넷 망과 이동통신의 IP 망을 통합한 통합망을 통하여 서비스를 제공한다.

따라서 4세대 서비스에서는 사용자 요구에 따른 언제 어디서나 최적의 서비스가 제공된다. 다양한 유·무선 접속 망 사이의 상호 연결(interconnection)을 제공하여 유선 서비스의 무선화 및 무선 서비스의 고품질화가 달성될 것이다. 또한 평생번호, UMS(Unified Messaging Service), 통합 VPN, 번호 이동성 등의 서비스 예에서 볼 수 있듯이 표준, 사업자, 서비스 제공업체 등에 따른 서비스 차별화가 아닌 사용자의 서비스 품질에 따라 서비스 적용(adaptation)이 가능하도록 하는 서비스 사용자의 편의성이 존중된다. 이를 위하여 이동 서비스, 유선 서비스, 무선 서비스, WLAN, WPAN, 위성 등 통합적 서비스를 제공할 수 있도록 네트워크가 통합 운용될 것이다.

예상되는 핵심서비스(killer applications)로는

- Rich Call, VoIP(Voice over IP) 등의 음성 서비스,
- 인터넷 검색, TV, 영화, 음악 등의 인터넷 인포테인먼트,
- VOD(Video On Demand, 주문형 비디오) 등의 방송 스트리밍 서비스,
- SMS(Short Message Service, 단문서비스)를 계승하는 MMS(Multimedia Message Service)/IMS(Instant Message Service),
- 게임,
- 긴급서비스를 위시한 위치기반서비스를 들 수 있다.

IV. 4세대 이동통신 기술

4세대 이동통신의 고속 데이터 전송을 실현하기 위한 무선접속 및 주파수 관련 기술과 IP 네트워크 및 단말 기술과 응용 기술 등 여러 분야에서 많은 노

력과 상당한 발전이 예측된다. 각 분야별로 필요한 기술을 간략히 나열하였다[6].

- 고속 데이터 전송 속도를 지원하고자 하는 무선 접속 및 주파수 활용 기술로는 적응형 변복조, 고효율 코딩, 송수신 다이버시티, 다중 접속, 링크 제어 기술, 스펙트럼 공유, 계층적 셀, 적응형 동적 채널 할당 등
- 여러 네트워크 간의 융합을 지원하고 IP 기반의 서비스를 지원하는 네트워크 기술로는 무선에서 IP 최적화, 무선에서 안정적인 IP 전달, IP 라우팅/멀티캐스트, IP 기반의 신호 처리, IP 기반의 트래픽 처리, 미디어 변환, 다양한 망의 상호 융합, IP 이동성/세션 관리, 전송 지연 관리, 대역폭 제어 기술 등
- 여러 가지 망을 효율적이고 편리하게 사용할 수 있도록 하는 단말 기술로는 편리하고 다양한 입출력 인터페이스, 다중 무선 접속 모드, 이동 단말과 정보기기의 융합, 저전력의 효율적인 디스플레이 장치, 끊임없는 수평/수직적 핸드오버 및 최적의 접속망 선택, SDR(Software Defined Radio), RF MEMS(Radio Frequency Micro Electro Mechanical System), 배터리 및 단말 플랫폼 기술 등
- 그외 응용이나 시스템 관련한 기술로는 데이터 코딩/압축/스트리밍 기술 및 콘텐츠 관련 기술, 멀티미디어의 과금, 접속망 선택, Ad-hoc 네트워킹, 시스템간/서비스간 이동성 지원, 보안/인증 기술, 전체 시스템의 확장성, 안정성, 경제성, 운용의 기술 등

V. 맺음말

본 고에서는 현재까지 논의되고 연구된 4세대 이동통신의 시스템과 서비스 비전에 대해서 살펴 보았다. 4세대 이동통신은 빠른 데이터 전송속도를 제공하는 이동통신 서비스로 음성 및 데이터를 지원하기 위한 새로운 무선 전송 기술뿐만 아니라 기존의 유무

선 통신망을 비롯한 방송망 등의 다양한 망과의 융합을 목표로 하고 있다. 4세대 이동통신은 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신을 지원함으로써 미래 사회의 정보통신 기반을 구축할 것이다. 4세대의 이동통신은 미래 통신 사용자의 이러한 요구를 충족시키기 위하여 기존 IMT-2000의 진화된 서비스로서 뿐만 아니라 혁신적 기술의 개발 적용 및 응용을 통하여 발전하고 나아가서 유비쿼터스 사회로의 초석이 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 손인수 외 4, “4세대 이동통신 표준화 비전,” TTA 저널 85호, Feb. 2003, pp. 127-137.
- [2] ITU-R, “Preliminary Draft New Recommendation: Vision Framework and Overall Objectives of the Future Development of IMT-2000 and of Systems beyond IMT 2000,” June 2002.
- [3] ITU-T, “F.116: Service Features and Operational Provisions in IMT-2000,” Mar. 2000.
- [4] ITU-R, “M.816: Framework for Services Supported on International Mobile Telecommunications-2000(IMT-2000),” Oct. 1997.
- [5] ITU-R WP8F, “Working Document towards Preliminary Draft New Recommendation(PDNR): Framework of Services for the Future Development of IMT-2000 and Systems beyond[IMT. SERV],” June 2002.
- [6] 4세대 이동통신 비전 연구 위원회, “한국의 4세대 이동통신 비전(문서 1.0),” Dec. 2002.