

主 題

Systems Beyond IMT-2000 개발에 관한 정책방향

정보통신부 기술정책과 송상훈 사무관

- 차 례
- I. 개 요
 - II. 국내외 기술 및 표준화 동향
 - III. 기술 개발 계획과 산업화
 - IV. 기대효과
 - V. 결론

현재 이동통신기술은 언제나 어디서나 누구에게도 다양한 정보를 제공하기 위하여 필요한 통신 기술을 개발하는 방향으로 발전되고 있다. 아날로그 셀룰러 이동 통신의 채널 용량과 음성품질을 개선한 2세대 디지털 셀룰러 이동통신 시스템은 음성 및 저속 데이터 서비스를 제공하여 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 제약이 있었다. 3세대 IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000)은 음성 서비스 뿐만 아니라 인터넷을 포함한 고속 데이터 서비스, 영상 서비스 등의 멀티미디어 서비스를 목표로 유럽의 W-CDMA 과 북미의 cdma 2000 1x와 1x EV DO(Evolution Data Only), 그리고 cdma2000 1x EV DV(Data and Voice)가 연구 개발되어 왔으며, IMT-2000 이후에 도래할 제4세대 이동통신기술은 보다 적은 비용으로 보다 편리한 고품질의 서비스를 제공하는 방향으로 기술이 발전할 것으로 전망하고 있다.

3세대 시스템이후에는 유무선망이 통합되고 개인

의 이동성이 증가하고, 전송 데이터의 고속화 및 용량증대의 개념으로 발전되어 다양한 응용 서비스들이 출현될 전망이다. 또한 동영상관련 서비스 및 인터넷 방송서비스 또는 대용량의 DB 액세스기술을 필요로 하는 서비스가 예측되기 때문에, 제4세대 이동통신 시스템은 2-60GHz대역을 이용하여 궁극적으로 수 백 Mbps까지 초고속으로 데이터를 송수신할 수 있으며, 시간에 따라 변하는 무선 채널과 데이터를 대칭 및 비대칭으로 서비스를 제공하는 초고속멀티미디어 통신시스템이 될 것이다. 또한 무선 액세스 영역을 넓히기 위해 높은 전송률과 넓은 영역(방송망 포함)을 수용하는 유무선통합망으로 진화해 갈 것이다.

본 고에서는 Systems Beyond IMT-2000에 관련된 국내외 기술 및 표준화 동향을 설명하고, 기술 개발 계획과 산업화 방향을 제시하고 Systems Beyond IMT-2000개발에 관한 정책방향에 대하여 설명한다.

II. 국내외 기술 및 표준화 동향

Systems Beyond IMT-2000에서 기대되는 초고속 패킷 무선전송기술, IMT-2000 진화기술, 무선 LAN 기술과 모바일 소프트웨어네트워크기술을 중심으로 기술개발 동향과 표준화 동향에 대하여 기술한다.

1. 국외 기술개발 동향

초고속 패킷 무선 전송기술은 미국에서는 NSF(National Science Foundation)가 대학중심의 기초연구를 지원하고 있으며, AT&T Labs-Research, 루슨트, 텔코디아, 노텔, 마이크로소프트 등도 기초연구 추진 중에 있다. 영국은 컨소시엄(Mobile VCE)을 구성하여 산업체를 지원하고 있으며, 에릭슨, 지멘스, 알카텔, 노키아 등 업체중심으로 4세대이동통신의 비전 정립 및 기초연구 추진 중에 있다. 일본은 총무성(舊우정성)를 통하여 정부차원의 4세대 이동통신 기술개발계획을 확정·발표한 바 있으며, 현재 NTT DoCoMo를 중심으로 기초연구 중에 있다. cdma2000 1x EV는 3GPP2에서 표준화중이며 LG전자, 삼성전자, 히타치, 루슨트 등이 개발중이고 cdma2000 1xEV-DO는 2002년 상반기에 cdma2000 1xEV-DV는 2004년 경 상용화될 전망이며, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)는 3GPP에서 표준화중이고 에릭슨, 노키아, 노텔, 루슨트 등이 개발 중으로 2004년 이후 상용화 될 전망이다. 미국에서 제안된 무선 LAN(IEEE 802.11a)은 Atheros, 시스코, Intersil 등이 칩셋을 개발하였고 Proxim, Intel, 루슨트 등이 2002년경 상용시스템을 출시할 것으로 예상된다.

모바일 소프트웨어네트워크기술은 다양한 접속환경에 따라 이동 멀티미디어 서비스를 유연하게 제공할 수 있는 차세대 네트워크로, 네트워크기술은 IP기반 분산

제어 기지국 기술, 이동 Ad hoc 네트워크 기술, 4세대 모바일 플랫폼 기술, 이동 멀티미디어 서비스 기술 등의 기술이 연구되어 유연한 네트워크 구조로 발전되어 가고 있으며 미국은 루슨트, 시스코 등을 중심으로 분산패킷 무선네트워크 기술(Global Mobile Project), 단말간 Ad hoc 네트워크 통신기술(IETF MANET((Internet Engineering Task Force Mobile Active NETWORK)) 등을 연구 중에 있고 유럽은 정부주도의 IST Project에서 에릭슨과 노키아 등 산업체와 공동으로 컨소시엄을 구성하여 4세대 이동통신 네트워크기술을 연구 중에 있다. 그리고 일본은 4세대 이동통신 네트워크기술로 Ad Hoc 네트워크 기술, 소프트웨어 무선기술 및 모바일 플랫폼기술을 중심으로 연구 추진 예정이다. ITU-R은 2000년 3월 "IP기반 네트워크" 연구의 필요성을 제시하고, 2001년 6월부터 4세대 이동통신을 위한 망구조, 성능 요구사항, VoIP 및 서비스 품질 향상기술 개발 방향에 대해 논의되고 있다.

2. 국외 표준화 동향

ITU-R은 2000년 3월 WP(Working Party) 8F를 구성하여 "IMT-2000의 성능 개선(IMT-2000 enhancement)"과 "4세대이동통신 시스템(Systems beyond IMT-2000)"에 대한 비전 및 개념정립을 착수하였으며, ITU-WP8F는 2002년 6월까지 4세대 이동통신의 목적 및 비전에 대한 권고안을 작성한 후 사용 주파수에 대한 방향을 논의할 것으로 예정되어 있다. ITU-R WP8F에서는 2002년에 Vision을 정의하고 2006년에 WRC에서 주파수 스펙트럼이 결정되면 그 이후에 표준화가 진행되어 2010년 이후에는 4세대 이동 통신 시스템이 출현할 것으로 전망된다. (그림1)에서는 ITU-R WP8F에서의 Systems Beyond IMT-2000 시스템의 최대 이용 데이터율(Peak useful data rate)과 이동도(Mobility)의 성능도를 나타내고 있으며, 저속

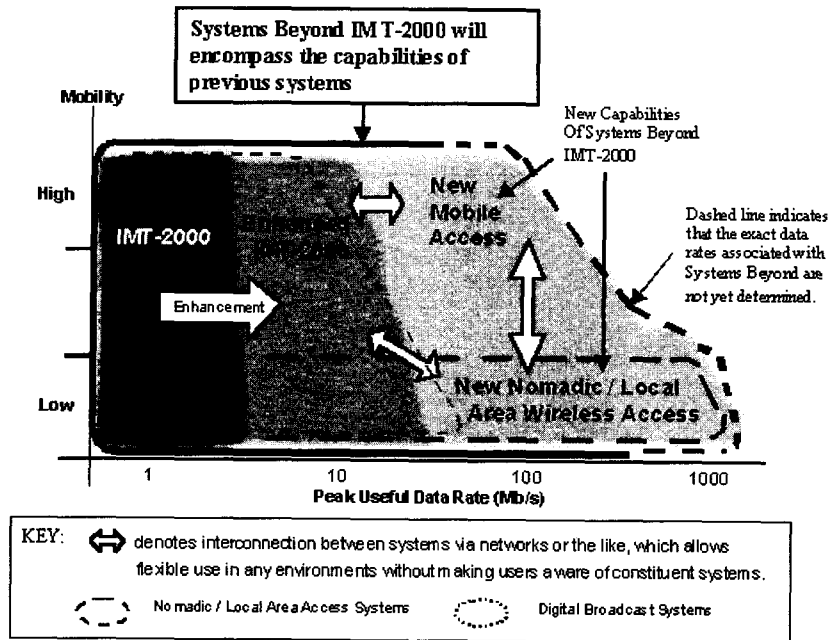


그림 1. Systems beyond IM T-2000 시스템의 성능도

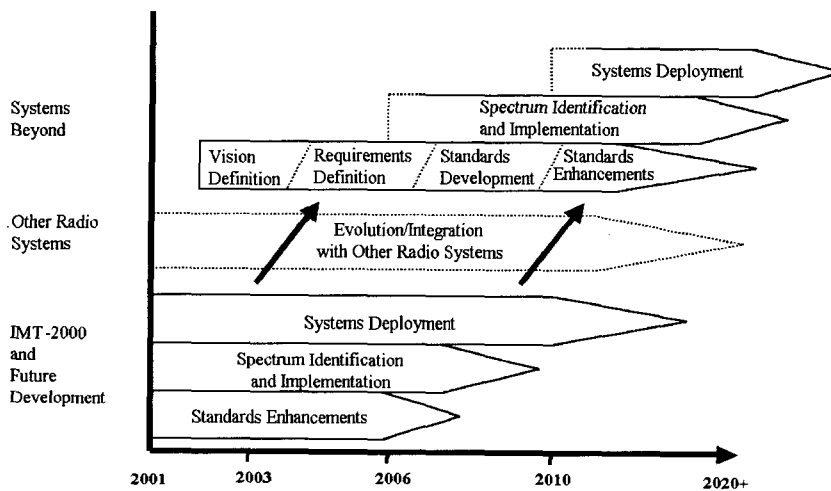


그림 2. Systems beyond IM T-2000 시스템의 추진 일정

이동시 최대 1 Gbps를 제공 하고 고속 이동시 최대 100 Mbps를 제공하는 것을 목표로 설정하고 있다. (그림2)는 Systems beyond IM T-2000 에 대한 추진 일정을 제시하고 있다.

모바일 소프트웨어 기술의 표준화에 대하여, 3GPP2와 3GPP는 IP기술을 이용한 이동 네트워크 및 요구사항을 독자적으로 추진하여 2002년 초까지 권고모델의 표준화를 예정이며 시스템 전체

에 대한 표준화는 2004년경 완료 예상되며, ITU-T는 2000년 12월부터 특별연구반을 구성하여 네트워크 요구사항 및 진화 모델, 초고속 광 인터넷 망 기반의 4세대 이동통신망에 대한 표준화 착수하였으며 IETF와 MWIF(Mobile Wireless Internet Forum)은 무선 인터넷 망에서 이동성, 최적의 망 구성을 위한 IP기반의 기지국에 대한 표준화를 추진 중에 있다.

무선 LAN기술의 표준화에 대해서, 미국과 유럽은 각각 54Mbps급 무선 LAN기술(5GHz 대역)의 표준화(IEEE 802.11a, HIPERLAN/2)를 1999년에 완료하였다. 미국 IEEE 802.11에서는 2001년 11월 WNG SC(WLAN Next Generation Standing Committee)를 결성하여 차세대 무선 LAN에 대한 연구를 착수하여 저속 이동시 100 Mbps 전송 기술에 대한 표준화를 논의하고 있으며, IEEE 802.16에서는 고속 이동시 20 Mbps 전송 기술에 대한 표준화를 논의하고 있다.

3. 국내 기술개발 및 표준화 동향

한국전자통신연구원(ETRI)은 IMT-2000 기반기술 연구를 수행하여 삼성전자, 현대 시스콤(舊 현대전자)등과 WCDMA 실용모델 및 핵심기술 공동 개발을 2001년에 완료하고 2002년부터 4세대 이동통신 기반기술 연구를 수행 중에 있다. 국내 제조 업체는 세계 최초로 CDMA기술의 상용화에 성공하고 cdma 2000 기술개발에 주력 하여 세계 수준의 기술을 확보하였으며 세계 시장진출을 위해 WCDMA 기술도 병행 개발 중에 있으며 cdma2000 1x는 2000. 10월 상용화한 바 있으며 cdma 2000 1x EV-DO는 2002년 상반기 상용화를 목표로 개발 중이고 cdma2000 1x EV-DV에 대한 표준화에도 적극 참여 중에 있다. cdma2000 1x 모델은 삼성전자, LG전자가 개발 중으로 2002년중에 상용화될 예정이고, WCDMA 모델은 ETRI와 산업체가 공동 개발중이

며 2002년경에 상용화될 예정이다.

고정 무선통신(무선 LAN) 기술은 삼성전자, 크리웨이브 등이 2.4GHz대역의 무선 LAN 장비(IEEE 802.11b)를 개발하여 생산(내수 공급 및 수출)중이나 핵심부품 등은 전적으로 Intersil사로부터 수입하고 있다. 정보통신부에서 2.4GHz대역을 개방한 이후 각 사업자는 경쟁적으로 초고속 무선 인터넷 시범 서비스를 제공하고 있으며 2002년에 본격적인 상용서비스 제공 예정으로 5GHz대역은 2004년 이후에 시장이 형성될 전망이다. 텔레시스, 아이엔시 등은 5GHz 무선 LAN 핵심기술(모뎀, MAC 등)을 개발중에 있으나 현재까지 경쟁력 있는 기술을 확보하지 못한 실정이다.

모바일 소프트웨어 기술은 삼성전자, LG전자 등에서 IMT-2000 시스템 (cdma2000 1x EV-DO, WCDMA) 상용화에 주력하고 있으며 ETRI와 공동으로 SDR 기술 및 All-IP시스템의 일부 장치인 HSS(Home Subscriber Sever) 등을 개발 중에 있다.

III. 기술 개발 계획과 산업화

전세계적으로 IMT-2000 기술개발을 추진하였으나 현재까지 구현된 기술은 전송 속도 및 주파수 이용효율의 한계로 고속의 모바일 인터넷 멀티미디어 서비스를 제공하는데 어려움이 있다. 따라서 본격적인 모바일 인터넷 멀티미디어 서비스의 원활한 제공을 위해 전송속도 및 주파수 이용효율을 극대화하는 기술과 이동통신망과 고정 무선통신망과의 통합·발전을 위한 기술의 개발이 필요하고 한편 우리나라가 현재의 기술중속을 탈피하고 향후 이동통신 강국으로 성장하기 위해서는 모험적이고 도전적인 연구를 통하여 핵심 기술 및 IPR의 조기확보에 주력할 필요가 있다.

IMT-2000 상용 기술개발은 업체가 자율적으로 추진하고 정부는 「4세대 이동통신 기술개발」 중점

지원하며 시장규모와 부가가치 창출효과가 큰 「초고속 패킷무선전송 기술」 개발을 중심으로 지원되 세계적 기술발전 추세에 따라 「고정 무선통신 기술」 및 「모바일 소프트웨어 기술」 개발을 병행하며 기술분야별로 국내·외 기술개발 및 표준화 동향을 고려하여 개발목표를 설정하고 산·학·연 협력방안 등 추진전략을 수립하여 기술개발 초기부터 중국 등 인접국과의 공동연구를 수행하고 국내 개발 기술의 지역 표준화를 우선 추진함으로써 신규시장을 창출하고 국제 표준화 및 세계 시장확산을 위한 기반 마련하며 도전적이고 실패 가능성이 큰 기술분야에 대해서는 사업초기에 국책연구 기관이 정부출연을 기반으로 수행한 후에 업체 및 사업자와 공동개발 수행에 의하여 기술개발의 안정성을 확보하면서 국내외 시장 및 기술발전 동향에 능동적으로 대응하기 위해 2007년까지 기술개발을 추진할 계획이다. 초고속 패킷 무선전송기술, 고정무선전송기술, 모바일 소프트웨어 기술 분야의 연도별 계획된 소요예산은 (표 1)과 같으며 “4세대 이동통신 비전 연구위원회”의 연구결과를 바탕으로 조정될 계획이다.

1. 분야별 추진전략

Systems Beyond IMT-2000 연구 개발을 수행함에 있어서 국책연구 기관이 정부출연을 기반으로 수행한 후에 업체 및 사업자와 공동개발 수행에 의하

여 기술개발의 안정성을 확보하고 국내외 환경에 능동적으로 대응하기 위하여 고려되는 분야는 초고속 패킷 무선전송기술, 고정 무선통신(무선LAN) 기술, 모바일 소프트웨어 기술로 생각될 수 있으며 분야별 추진 전략은 다음과 같다.

초고속 패킷 무선전송기술은 초기 3년간 복수의 무선전송기술에 대한 연구를 수행하고 연구 결과에 따라 경쟁력 있는 한가지 기술을 선택하여 산업체와 공동으로 시험시스템 개발 추진하며 국내외 기술 및 연구인력을 최대한 활용하기 위해 대학 및 연구기관의 우수한 전문가로 기술분야별 전문위원회를 구성하여 공동연구를 추진할 계획이다.

고정 무선통신(무선LAN) 기술은 기술발전 및 시장환경에 신속히 대응하기 위해 무선 LAN 핵심기술과 무선 LAN 사업자 및 IMT-2000망과의 연동 기술을 국책연구기관, 통신사업자 및 제조업체가 공동으로 2003년까지 개발하고 차세대 초고속 무선 LAN 전송기술에 대한 기반기술 연구는 2007년 상용화를 목표로 중장기적으로 추진할 계획이다.

모바일 소프트웨어 기술은 「초고속 패킷 무선전송기술개발과제」를 통해 확보할 고속 패킷 무선전송기술과 연계하여 IP기반 기지국 시험시스템을 2005년까지 산업체와 공동으로 개발함으로써 상용화 가능성 제고하고 이동 Ad Hoc 네트워크, 단말 플랫폼 기술, 차세대 무선 LAN과의 통합 기술 등 4세대 기반기술 연구는 2008년까지 상용화를 목표로 중장기적으로 추진할 계획이다.

표 1. Systems Beyond IMT-2000 개발 소요예산

(단위: 억원)

구분	2002년		2003년		2004년		2005년		계	
	정부	업체	정부	업체	정부	업체	정부	업체	정부	업체
초고속 패킷 무선 전송 기술	125	0	125	0	125	0	125	60	500	60
고정 무선 통신 기술	40	20	40	20	40	20	40	20	160	80
모바일 소프트웨어 네트워크 기술	111	0	111	0	111	55	111	55	444	110
계	276	20	276	20	276	75	276	135	1,104	250

2. 기술 개발 추진 체계

기술 개발을 진행하기 위한 추진체계는 향후 이동통신 발전방향이 불확실한 점을 고려하여 연구개발 방향 조정 및 국제 표준화 공조를 위해 “4세대 이동통신 비전연구 위원회”를 구성·운영하고 이동통신 기술개발범위가 점차 확대되는 추세를 고려하여 국책연구기관의 통합된 체계를 중심으로 추진하되 연구사업별 특성을 고려하여 기술분야별 산·학·연 협력체계를 마련할 계획이다.

IV. 기대효과

Systems Beyond IMT-2000이동통신 기술개발로 인하여 기술적, 경제적, 사회적인 효과로 나누어 볼 수 있다.

기술적인 면에서는 무선전송 기술, 단말기 기술, 핵심부품 원천기술, 시스템 엔지니어링 기술 등의 미래 이동통신 주요 핵심기술 확보하여 2G/3G 이동통신과 같은 기술중속 상황을 탈피하여 기술개발 선도하고 핵심기술의 확보를 통해 국제 기술표준 협상에서 우위 확보하고 세계 선진 업체들과 동등 또는 우월한 위치에서 기술교류 및 기술협력 주도하여 IMT-2000 이후의 이동통신 핵심기술 및 지적재산권(IPR) 확보 할 수 있으며, 국가 차원의 기술개발을 통하여 이동통신 관련 연구인력 기반 확충하여 기술 기반을 확충하며, 유무선 통신서비스 뿐만 아니라 방송 등의 서비스가 이용자에게 통합되어 제공될 수 있는 기술 개발 촉진하고, 미래 이동통신의 주요 서비스로 예상되는 멀티미디어 콘텐츠 제공 및 상거래 서비스 관련 기술의 발전하여 매체간 통합된 콘텐츠 이용 서비스 기술 개발 촉진한다.

경제적인 면에서는 예상되는 멀티미디어 콘텐츠 제공 및 상거래 서비스 관련 기술의 발전하여 매체간 통합된 콘텐츠 이용 서비스 기술 개발 촉진하여 고용유발 효과가 기대되며 미래 이동통신 기술개발의

주도권 확보로 기술료 지출의 감소와 핵심부품의 수입대체가 기대된다. 그리고 국내 이동통신산업의 발전 및 경쟁력의 증가에 따라 외국 유수의 기업으로부터 국내 이동통신 제조업체 및 사업자에 대한 투자가 급격히 증대하고 국내에서 미래이동통신 기술개발을 선도함에 따라 향후 세계 이동통신 시장에서의 국내 기업의 경쟁력 확대와 함께, 외국기업의 국내에 대한 투자유치에 기여할 수 있는 해외 투자 유치 유인 기회를 증대한다.

사회적 면에서는 기존보다 고차원의 이동성을 제공하고, 고속의 트래픽을 무선구간에서 수용함으로써, 이동환경에서의 멀티미디어 서비스 이용이 가능하여 언제나 지식정보의 검색·활용이 가능하며 우수한 품질의 무선 접속망을 활용하여 정부, 산업, 가정 등의 정보화 달성이 용이한 지식정보사회의 구현이 기대된다. 사회경제활동을 시간, 장소, 대상 등에 구애 받지 않고 수행(4A: Anything, Anytime, Anywhere, Anyone)할 수 있고 서비스의 품질과 신뢰도가 향상되어 무선통신기기를 이용하여 상거래를 하는 M-Commerce가 활성화되어 사이버 경제 활동의 활성화가 기대되며 시간과 장소에 제한 없이 원격교육, 원격진료를 받을 수 있으며, 위치파악 등의 서비스를 통해 국민의 안전성이 향상되는 등 국민 생활의 질이 향상되어 국민생활의 질적 향상을 통한 복지사회 구현이 기대된다.

V. 결 론

미래의 이동통신은 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하고, 하나의 무선단말기가 인터넷, WLAN, 위성망 및 WPAN을 액세스할 수 있게 되며 유선과 무선이 결합된 글로벌 망이 구축되어 복합적인 서비스와 광대역 핵심 망으로의 액세스를 제공할 것이다. 그리고, 인터넷 패킷 데이터의 증가로 비대칭적인 전송율을 가진 광대역 액세스 및 분배 망을 포함하여 복합적인 유무선 플랫폼과 다른 주파수대역간에 로밍

서비스를 제공하게 될 것이며 이를 위한 초고속 패킷 무선전송기술, 무선 LAN 기술과 모바일 소프트웨어 기술을 중심으로 Systems Beyond IMT-2000기술이 발전될 것이다. 이와 같은 핵심 요소기술 개발을 위한 기초 선행연구 및 기술 검증은 산학연과의 국제 공동연구를 통하여 IPR, 표준화, 실용화가 추진되어야 할 것이다.



송상훈

학력 91. 2. 서울대학교 전자공학학사 93.2 서울대학교 전자공학석사 96. 8 동경대학 전기공학박사
경력 97. 12. 정보통신부 통신사무관 임용. 현 정보통신부 기술정책과 무선통신담당

참고문헌

- [1] 오현서, 장영민, "IMT-2000 시스템 이후의 이동통신기술 전망, 한국통신학회지- 8월호, 2000.
- [2] Report of the Seventh Meeting of ITU-R WP8F, ITU-R, June 2002
- [3] M. Proglar and et al., "Air interface access schemes for broadband mobile systems," *IEEE Communication Magazine*, Sept. 1999.
- [4] F. Adachi, M. Sawahashi, and H. Suda, "Promising technologies to enhance radio link performance of wideband wireless access based on DS-CDMA," *IEICE Trans. Fundamentals*, Nov. 1998.
- [5] Klaus Moessner, "An Introduction to the Mobile VCE & SDR in Europe", SDR Forum, May 2000.
- [6] Wireless Communications 동향분석(4호), 한국전자통신연구원, 무선산업연구팀, 2002.4.
- [7] Wireless Communications 동향분석(5호), 한국전자통신연구원, 무선산업연구팀, 2002.5.