

4세대 이동통신 표준화 비전



손인수 | ETRI 이동통신연구소
무선전송방식연구팀 선임연구원



김광순 | ETRI 이동통신연구소
무선전송방식연구팀 선임연구원



장경희 | ETRI 이동통신연구소
무선전송방식연구팀장



황승구 | ETRI 이동통신연구소
무선전송기술연구부장



한기철 | ETRI 이동통신연구소장

1. 개요

전반적인 이동통신시스템의 진화과정은 그림 1과 같이 2세대 시스템인 GSM(Global System for Mobile Communication), IS-95, IS-136시스템에서 3세대 시스템인 WCDMA와 cdma2000의 진화를 거쳐 누구에게나, 언제나, 어디서나 초고속 정보접속이 가능한 4세대 시스템의 실현을 바라보고 있다. IMT-2000 (International Mobile Telecommunications in

the year 2000)으로 불리우는 3세대 시스템은 국제적인 로밍이 가능하고 데이터 전송속도를 고속 이동시 144kbps, 보행시 384 kbps, 정지시 2Mbps까지 제공하며 음성서비스, 고속데이터 서비스, 동영상 서비스를 제공하는 미래지향적 이동통신시스템의 실현을 목적으로 하였으나, 현재 ITU-R(International Telecommunications Union - Radio)에서 IMT-2000 시스템의 목표와 요구사항을 제시한 1994년의 이동통신시장 성격과는 현격한 차이를 보이고 있다.

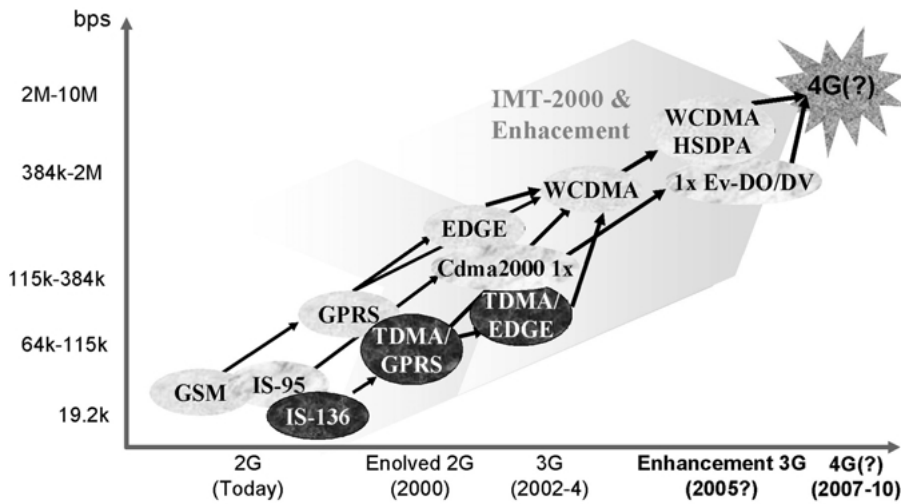


그림 1. 2세대 이동통신 이후의 이동통신 시스템 진화 과정

정보화 시대의 사용자는 유선 광대역 네트워크와 동일한 품질의 무선 멀티미디어 서비스를 요구하며 저속에서 고속까지, 실시간에서 비실시간의 여러 품질의 다양한 서비스를 요구하고 있으나, IMT-2000 시스템의 경우 사용자의 변화하는 이동통신서비스 요구에 대한 서비스 제공에 한계가 있을 것으로 예측되어 4세대 이동통신 개발의 필요성이 제기된다.

최근 ITU-R에서는 IMT-2000의 비전 및 상위 기술 요구사항을 정립한 후, IMT-2000 고도화와 4세대 이동통신의 비전 및 기초 요구사항 정립을 위해 WP8F(Working Party 8F)를 설립하였다. ITU-R WP8F에 의하면 IMT-2000 고도화 시스템은 2005년 경에는 30Mbps의 데이터 전송이 가능하며, 2010년 경에는 저속 이동시 1Gbps 고속 이동시 100Mbps의 데이터 전송이 가능한 4세대 이동통신 시스템 또는 Systems Beyond IMT-2000 시스템의 개발완성을 전망하고 있다[1]. 4세대 시스템의 중요한 요소로는 고속 데이터 전송 핵심기술 외에 셀룰러 시스템, 무선 네트워크, WLAN(Wireless Local Access Network), 그리고 PAN(Personal Access Network)과의 결합

을 목표로 하는 기술적인 과제도 포함한다.

유럽은 EC(European Commission) 산하의 IST (Information Society Technologies) 기구의 WSI (Wireless Strategic Initiative) 프로젝트의 한 포럼인 WWRF(Wireless World Research Forum)를 통하여 4세대 이동통신의 비전 창출작업을 진행하고 있다. 일본은 ARIB 주도하에 2001년 6월 mITF(Mobile IT Forum)가 결성되어 4세대 이동통신 연구를 진행하고 있으며, 중국은 1992년에 결성된 863 Communications High Tech R&D Program의 Future Technologies for Universal Radio Environment(FuTURE) Project에서 4세대 이동통신 개발을 주관하고 있다. 한국의 경우에는 정부와 산·학·연 공동체로 구성된 Vision위원회를 구성하여 전반적인 4세대 이동통신의 비전 정립과 이정표를 설정하고 있으며, 정부출연 연구소인 ETRI(한국전자통신연구원) 이동통신연구소에서 지난 2002년 1월부터 4세대 이동통신 초고속 패킷 무선전송 기술연구 사업을 시작하였다[2]. 본 고에서는 4세대 시스템의 표준화 동향, 외국의 4세대 개발현황과 ETRI의 4세대

비전 및 기술의 주요 특징과 요구사항 등에 대하여 기술한다.

2. 표준화 동향

2.1 3G Enhanced

2.1.1 3GPP

GSM을 기반으로 하는 비동기식 IMT-2000 시스템(WCDMA)의 규격을 작성하는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준화 단체는 WCDMA 규격 Rel. 99의 완성과 함께 더 높은 하향 패킷 데이터 서비스가 가능한 IMT-2000 고도화 시스템 표준개발을 2001년 3월부터 시작하였으며, 2002년 3월 경에 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 기술과 IP기반 멀티미디어 서비스를 포함한 표준규격 Rel. 5를 완성하였다. HSDPA는 기존의 WCDMA와 동일한 주파수 대역을 사용하며, 최대 하향 데이터율은 10Mbps이다. 고속의 데이터 전송을 위해 물리계층의 주요 변화는 무선환경 상황에 따라 적응적으로 QPSK이나 16QAM 변조방식이 사용되며, 채널코딩 코드율도 변화가 가능하다. 또한, 효율적인 패킷전송을 위해 재전송 기법인 H-ARQ(Hybrid

Automatic Repeat Request)를 사용한다. 상위계층은 HSDPA의 도입에 따른 변화를 최소화하였으며 스케줄링 기능 등 무선자원 제어기능을 대부분 Node B로 옮겼다. 2003년 하반기에 멀티미디어 방송서비스 및 무선LAN과의 연동성이 포함된 표준규격 Rel. 6가 완성될 예정이며, Rel. 7에서 30Mbps를 목표로 한 새로운 다중접속 방법등 새로운 기술을 도입할 예정이다.

2.1.2 3GPP2

IS-95를 기반으로 하는 동기식 IMT-2000 시스템(cdma2000)의 규격을 작성하는 3GPP2 표준화 단체는 2002년 5월 경 cdma2000 1x 시스템의 기능을 확장한 고속의 하향 패킷 데이터 및 음성데이터 서비스가 가능한 1xEV-DV 시스템의 표준을 완성하였다. 이전에 완성된 1xEV-DO는 초고속 패킷 데이터 전송용 cdma2000 1x의 확장 시스템이지만 음성과 데이터의 동시 서비스를 위하여 1.25MHz의 대역이 추가로 필요하나, 기존 시스템과의 호환성에 어려움이 있다. 최대 하향 데이터율은 3.0912Mbps이며, HSDPA와 같이 초고속 패킷 데이터 전송을 위하여 AMC(Adaptive Modulation and Coding)와 H-ARQ 기법을 사용한다. HSDPA와 1xEV-DV의 차이점을 표 1에서 나타낸다[3].

표 1. HSDPA와 1xEV-DV 시스템의 주요 특성

항목	HSDPA(FDD)	1xEV-DV
대역폭	5MHz	1.25MHz
칩율	3.84Mcps	1.2288Mcps
상향/하향 duplexing	FDD	FDD
최대 하향 데이터율	10Mbps	3.0912Mbps
상향 링크 개선	없음	없음
프레임 길이	2ms 고정	1.25/2.5/5ms 가변
오류정정부호	부호율 1/3 터보부호	부호율 1/5 터보부호

항목	HSDPA(FDD)	1xEV-DV
링크 적응기법	AMC, H-ARQ	AMC, H-ARQ
변조방식	QPSK, 16QAM	QPSK, 8-PSK, 16-QAM
사용자 구분	10비트 UE ID	8비트 MAC ID
패킷데이터 전송용 채널화 부호 길이	16	32
패킷데이터 전송용 채널화 부호 갯수	최대 15개	최대 28개
사용자 multiplexing	TDM, CDM	TDM, CDM
패킷 데이터 채널	HS-PDSCH	F-PDCH
패킷 제어 채널	HS-SCCH	F-PDCCH
채널 품질 보고	HS-DPCCH	R-CQICH
Acknowledgement	HS-DPCCH	R-ACKCH

2.1.3 IEEE

IEEE 802.16 은 1999년 6월에 표준화 활동을 시작 하였으며, 무선 MAN(Metropolitan Area Network) 관련 표준을 진행중이다. 10~66GHz 주파수 대역을 사용하는 802.16 표준이 2001년 12월에 완성되었으며, 2~11GHz 주파수 대역을 사용하는 802.16a 표준이 2002년 12월에 완성되었다. 최근에 802.16a에 저속의 이동성을 도입하고 70Mbps 전송속도가 가능한 초고속 패킷 데이터 서비스용 802.16e 표준 연구가 시작되었으며, 또한 고속 이동성 및 로밍 기능을 가지고

사용자당 1Mbps 이상의 전송속도를 가능하게 하려는 802.20 표준연구도 진행되고 있다. 802.16e, 802.20 표준과 3G IMT-2000 시스템의 차이점을 표2에 나타낸다.

2.2 Beyond 3G

2.2.1 ITU-R

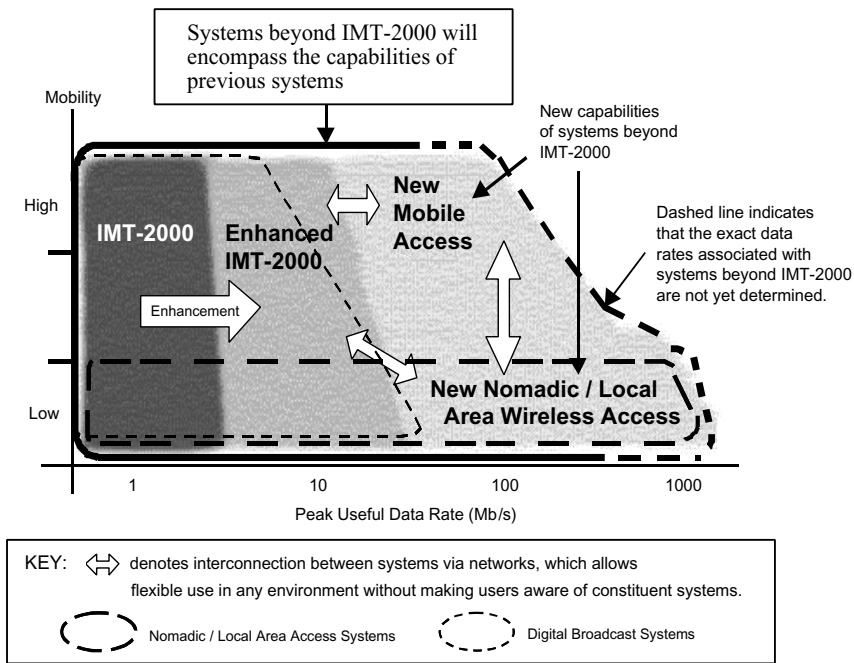
IMT-2000 표준화를 담당하던 ITU-R SG8 산하의 한시 그룹인 TG8/1은 1999년 11월 헬싱키에서

표 2. 802.16e, 802.20와 3G IMT-2000 시스템의 주요 특성

802.16e	802.20	3G
802.16a MAC & PHY 확장	패킷 데이터 및 적응성 안테나에 최적화된 PHY & MAC	W-CDMA, cdma2000
고정 무선 시스템과의 호환성	이동성 지원	GSM과 IS-41 진화 시스템
2-6GHz 주파수 대역 사용	3GHz 이하 주파수 대역 사용	2.7GHz 이하 주파수 대역 사용
대역폭 > 5MHz	대역폭 < 5MHz	대역폭 < 5MHz
패킷 전용 시스템	패킷 전용 시스템	패킷 전송이 가능한 회선전용 시스템
QoS 멀티미디어 서비스를 위한 채널화 및 제어	모바일 IP기반의 QoS 멀티미디어 서비스를 위한 채널화 및 제어	이동 음성서비스에 최적화된 채널화 및 제어(MAP/SS7 기반)
고 능률적인 순방향 및 역방향 데이터 전송	고 능률적인 순방향 및 역방향 데이터 전송	중 능률적인 순방향 데이터 전송 및 저 능률적인 역방향 데이터 전송
지연이 낮은 구조	지연이 낮은 구조	지연이 높은 구조

IMT, RSPC 권고안을 최종 완성함으로써 그 역할을 종료하였으며, ITU-R WP8F는 IMT-2000 권고의 개정, 추가 주파수 이용, IMT-2000 진화 시스템, Beyond IMT-2000 시스템의 작업 등을 수행하기 위하여 2000년 3월 새롭게 결성되었다. 현재 IMT-2000 진화 시스템 및 Beyond IMT-2000의 비전 및 요구사항은 WG Vision에서 수행되며, 이 비전을 바탕으로 Beyond IMT-2000의 서비스, 주파수, 무선 접속 기술등에 대한 연구도 진행되고 있다. Beyond IMT-2000의 상위요구 사항은 그림 2와 같으며, Beyond IMT-2000 시스템은 IMT-2000, IMT-2000 진화 시스템, 4G 시스템, 유목/근거리 무선통신, 디지털 방송시스템을 포함하는 종합적인 시스템이

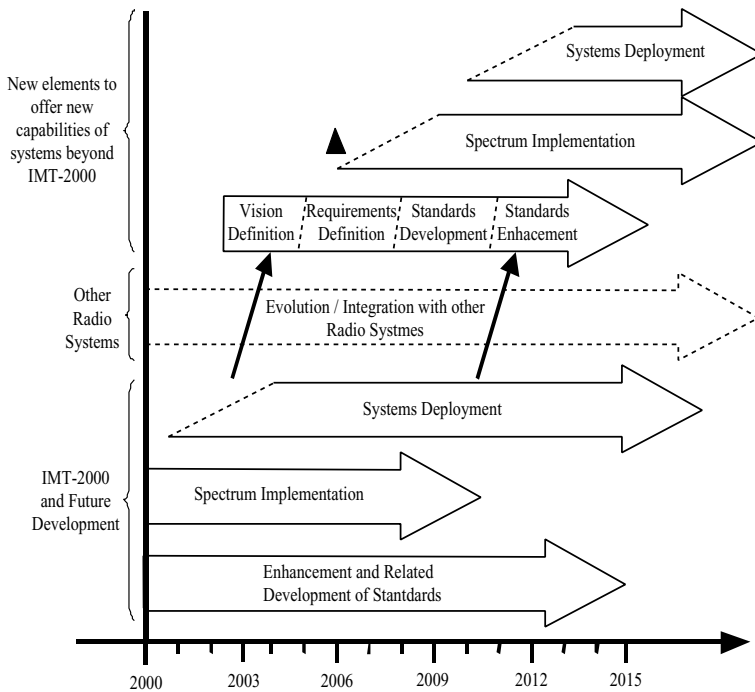
다. Beyond IMT-2000 무선접속의 최대 데이터 전송속도는 고속에서 100Mbps이며, 저속에서 활용되는 유목/근거리 무선통신의 최대 데이터 전송속도는 1Gbps로 정의된다. WP8F의 향후 계획은 그림 3과 같이 합의되어 있다. 그림 3과 같이 2005/6년 경에 WRC(World Radio Conference)에서 Beyond IMT-2000의 주파수를 할당받으며, 서비스 요구사항 및 주파수 요구사항을 WRC-05/06 이전에 진행하고, 주파수가 할당되면 Beyond IMT-2000 무선접속 기술의 요구사항 및 표준화 작업을 2010년까지 마무리 하여, 2010년 경에 Beyond IMT-2000 서비스의 시작을 목표로 하고 있다.



Dark shading 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 (60 km/h to ~250 km/h, or more).

그림 2. Beyond IMT-2000 상위 요구사항



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

그림 3. Beyond IMT-2000 시스템 개발일정

2.2.2 WWRF

EC(European Commission)의 지원에 의한 IST-WSI(Wireless Strategic Initiative) 프로젝트의 일환으로 2000년 8월에 IMT-2000 이후의 무선통신 연구를 목표로 WWRF(Wireless World Research Forum) 연구 포럼이 탄생하였다. WWRF의 창립회원은 알카텔, 에릭슨, 모토로라, 노키아, 지멘스이며 유럽의 이동통신 제조업체, 사업자, 학교에서 회원 및 미국과 아시아의 소수 제조업체가 참여하고 있다. WWRF의 장기목표는 다음과 같다.

- IMT-2000 이후의 무선통신 비전 확립
- 산업체 및 학계의 “Wireless World”에 대한 일

관된 견해의 개발 및 유지

- 2010년 경에 운영될 Beyond IMT-2000의 핵심 기술 및 사회적 동향연구
- 혁신적인 응용 및 핵심기술의 토론장소 제공

2.2.3 mITF

ARIB의 주도하에 2001년 6월 mITF 단체가 결성되었으며, Beyond IMT-2000 연구개발 및 표준화 작업은 mITF 산하 4세대이동통신위원회의 시스템분과 위원회에서 다음과 같은 업무를 수행하고 있다.

- IMT-2000 이후의 이동통신시스템 구조 정립
- Beyond IMT-2000의 핵심기술 분석 및 연구

- 타 표준단체와의 상호협력과 유대
- 기술적 요구사항과 성능검증 방법론 정립

단기 연구과제로는 초광대역 이동통신시스템 기술 연구, 무선 adhoc 네트워크 기술연구, software radio 기술연구 등이 있다.

2.2.4 FuTURE

863 Communications High Tech R&D Program은 1992년에 결성되어 네트워크, 광통신, 무선 및 이동통신 분야의 연구 및 개발을 수행하고 있다. 4세대 시스템 연구개발을 위하여 FuTURE 프로젝트가 2001년에 탄생되었으며, 2001-2005년 1차 계획과 2005-2010년의 2차 계획 등 2단계로 나뉘어 있다. FuTURE 프로젝트의 목표는 방송망, 셀룰러망과 근거리 무선망의 통합에 의한 4세대 시스템 개발이며, 2005년까지 20Mbps의 패킷전송이 가능한 시스템 개발을 단기 목표로 하고 있다.

3. 기술 동향

세계적으로 많은 기업들이 무선 데이터 서비스를 제공하는 시스템을 개발하고 있다. 이 중에는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)과 CDMA(Code Division Multiple Access)를 기반으로 한 시스템이 많은 부분을 차지하고 있다. 이들의 현재 목적대상과 시장은 MMDS(Microwave Multipoint Distribution System), WLL(Wireless Local Loop), Cellular, WLAN, Fixed Wireless, DVB(Digital Video Broadcasting) 등으로 다양하나, 결국 4G로 발전하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 대략적으로 소개하면 다음과 같다.

- OFDM 기반의 시스템
 - OFDM-TDMA/TDD 기반의 시스템
 - Wi-LAN사의 WOFDM
 - IEEE802.16a와 비슷함
 - 오류정정 부호, 프리앰블 구성 등이 약간 다름
 - Nextnet Wireless사의 Expedience
 - 상용 광대역 무선접속 시스템
 - OFDM-FDMA/FDD 기반의 시스템
 - Flarion사의 Flash-OFDM
 - Frequency Hopping OFDMA
 - Vector-LDPC
 - OFDM-FDMA/TDD기반의 시스템
 - Broadstorm사의 Broad@ir
 - 주파수 축에서의 적응변조
 - 동적채널 할당
 - OFDM-CDMA기반의 시스템
 - NTT-DoCoMo의 VSF-OFCDM
 - 시간, 주파수의 2차원에서의 적응확산
 - 적응변조, H-ARQ
 - CDMA기반의 시스템
 - Synchronous CDMA/TDD기반의 시스템
 - Navini Networks사의 Ripwave
 - Adaptive Phase Array Antenna
 - Software Programmable Radio
 - WCDMA/TDD기반의 시스템
 - IPWireless사의 IPWireless
 - Multiuser Detection 사용

표 3은 각 회사의 발표자료에 따른 대략적인 특징을 요약한다.

표 3. 각 시스템의 특징 요약

회사명/기술 (제품)명	Wi-LAN/WOFDM	NextNet Wireless/ Expedience	Flarion/Flash-OFDM	Broadstrom/Broad@ir
주파수대역(GHz)	3.5	2.5 ~ 2.7	0.22 ~ 3.5	0.7 ~ 3.4
다중화/다중접속	OFDM-TDMA/TDD	OFDM-TDMA/TDD	FH-OFDMA/FDD	OFDMA/TDD
변복조	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK(16QAM, 64QAM)	QPSK, 16QAM	QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM
안테나	Single Antenna	Directional Antenna	Opportunistic Beamforming	Tx Diversity
오류정정 부호	RS	RS-CC	Vector-LDPC	CC(Turbo, LDPC)
목적대상/시장	MMDS	MMDS	Cellular	MMDS, Fixed Wireless, Cellular

회사명/기술 (제품)명	NTT DoCoMo/VSF-OFCDM	Navini Networks/Ripwave	IPWireless/IPWireless
주파수대역(GHz)	5	2.596 ~ 2.686	1.9, 2, 2.5 ~ 2.7, 3.4
다중화/다중접속	OFDM-CDMA/FDD	SCDMA/TDD	TC-CDMA/TDD
변복조	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 8PSK, 16QAM
안테나	Adaptive Antenna Array, MIMO	Adaptive Phase Array Antenna	Tx Diversity
오류정정 부호	Turbo	RS	CC, Turbo
목적대상/시장	Cellular	Fixed Wireless	IMT-2000, MMDS, Fixed Wireless

4. ETRI 4G 시스템 개발

4.1 ETRI 4G 비전

ETRI 이동통신연구소는 2002년부터 4세대 무선전송시스템 개발에 역점을 두고 매크로/마이크로 셀룰러 인프라를 구축하기 위한 HMm(High speed Mobile Multimedia) 시스템의 연구, 개발을 진행하고 있다. 이 시스템은 외국의 유사 시스템들과의 경쟁력에서 우위를 점하고 핵심 요소기술을 조기에 확보하여, 국제 표준화는 물론 향후의 4세대 이동통신시장을 주도할 목적으로 연구개발되고 있다. ETRI는 4G 시스템을 “Ubiquitous Broad-band Mobile Access with Optimal Bandwidth and Cost”로 규정하며, 이를

위해 다음과 같은 사항들을 고려한다.

- 주파수 효율성 (frequency efficiency)의 향상
- Cell coverage의 증대
- QoS와 서비스 등급의 차별화 등에 의한 가격대 비 전송률 하향조정
- 서비스의 효율적 지원을 위한 단말기 하드웨어의 재구성 필요
- All IP 환경을 위하여 패킷전용 시스템 구현
- 3G 시스템, 근거리 무선통신 시스템 그리고 방송 시스템 등과 같은 기존 시스템과의 harmonization 또는 convergence

그림 4는 ETRI 4G 무선전송 기술시스템의 블록도를 보여주고 있다. 이동시스템 환경은 마이크로/매크로 셀과 핫스팟(Hot-spot) 영역으로 규정되며, 기존

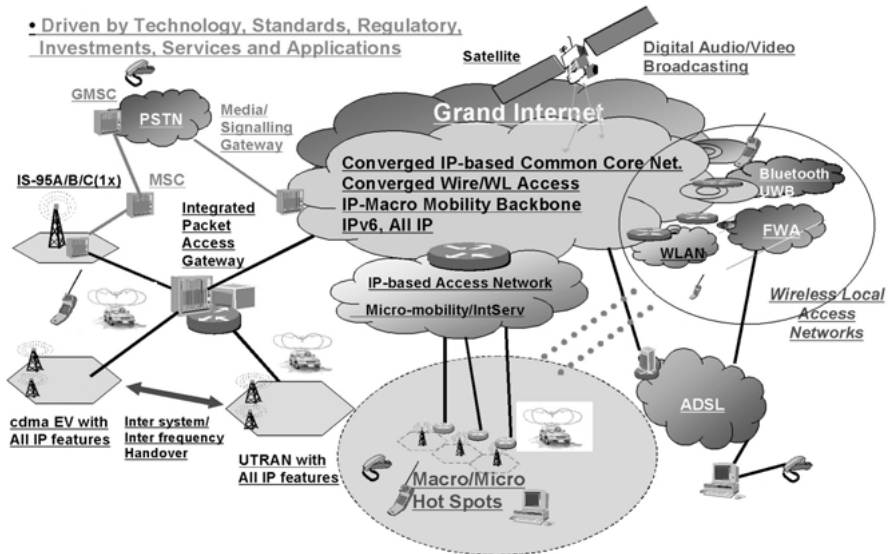


그림 4. ETRI 4G 무선전송 기술시스템의 블록도

의 무선 이동통신시스템, ADSL, W-LAN, Ad-hoc, 그리고 위성 등을 연결하는 종합 통신망의 구성을 통하여 초고속 이동 멀티미디어 서비스를 제공토록 할 계획이다. 여기서 하단부의 점선 부분은 4G 구성에서 HMm 시스템이 속하는 부분을 나타낸다.

4.2 HMm 시스템

4G 셀룰러 시스템에 대한 표준화 작업은 ITU-R의 일정에 따르면 2006년 이후에야 구체화되기 시작할 것으로 예상된다. 따라서, 4G 시스템의 표준화 과정은 시스템 개발 및 상용화를 먼저 수행하고 이를 바탕으로 표준화에 주도권을 잡는 'De Facto Standard'의 방식이 유력하다. 예를 들어, 현재 3GPP나 3GPP2와 같은 국지적인 표준화 기구가 4G의 경우에도 생성되어, FDIMT의 경우에서 예상되는 것과 마찬가지로 표준화 자체는 국지적인 표준화 기구에 의하여 수행되고, ITU-R은 이들 국지적 표준화 기구의 안을 승인하는 형태로 전 세계 표준화 과정이 진행될 수도 있다.

따라서, ETRI에서는 고속 패킷 데이터서비스 시장에서 IMT-2000 시스템과 공존, 또는 IMT-2000 시스템을 일부 대체할 수 있고, 장기적으로는 4G 시스템 개발 및 표준화에 주도권을 가지는 것을 목표로 HMm 시스템의 연구개발에 착수하였다.

현재 4G 무선전송 방식의 후보로는 OFDM, CDMA, OFDM-CDMA Hybrid 방식이 주로 거론되고 있다. 4G의 요구사항 중 하나인 높은 전송률을 얻기 위해서는 다중경로 감쇄 특징을 갖는 무선채널 환경에서 강인한 특성을 지녀야 하며, 또한 서비스가 서킷중심에서 패킷중심으로 바뀌면서 버스트 데이터전송 특성과 좋은 granularity 특성을 가져야 한다. OFDM은 위와 같은 관점에서 유력한 4G 무선전송 기술의 후보군으로 생각할 수 있으며, 사용자의 다중접속 방식에 따라 OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA로 나눌 수 있다. 표 4는 OFDM-FDMA, OFDM-CDMA, OFDM-TDMA의 일반적으로 알려진 대표적인 장단점을 요약한다.

표 4에서 볼 수 있듯이 각 방식은 각자 장단점이 있

표 4. 다중접속 방식의 비교

	OFDM-FDMA	OFDM-CDMA	OFDM-TDMA
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 셀 내 간섭없음 • 적응변조 적용 유리 • Granularity 높음 • 주파수 재사용 효율높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 주파수 다이버시티 높음 • Granularity 높음 • 주파수 재사용 효율높음 • 셀간 간섭감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 셀 반경이 작을때 적합
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 주파수 다이버시티 낮음 • 강력한 오류정정 부호 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 셀내 간섭있음 • 간섭제거 기법 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 주파수 재사용 효율 낮음 • Granularity 낮음 • 셀 반경이 커지면 손실이 커짐

으며, 또한 각자의 단점을 보완하기 위한 기법들이 존재한다. ETRI에서는 4G 매크로/마이크로 셀룰러 인프라에 적합한 방식으로 셀 내 간섭이 없고 주파수 재사용 효율이 높으며, 적응변조 및 granularity가 뛰어난 OFDM-FDMA를 채택하였다. 또한, OFDM-FDMA의 단점을 보완하기 위해 분산 주파수 도약기법, 다중 안테나 기법, 강력한 LDPC 부호를 사용하여 다이버시티를 높이고 셀간 간섭의 영향을 줄일 수 있도록 한다. 다중화 방식은 매크로/마이크로 셀룰러 인프라에 적용이 용이한 FDD방식을 우선 생각하고, TDD방식도 추후 고려한다. 표 5는 현재 HMM 시스템의 무선전송 규격을 요약한다.

표 5. HMM 시스템의 무선전송 규격

구분	HMM
다중화 방식	FDD
다중접속 방식	분산 주파수 도약 OFDMA
최대전송 속도	100Mbps@60km/h
최대주파수 효율	5bps/Hz(100Mbps/20MHz)
서비스 형태	Packet-Centric, Cellular
HOM/AMC	QPSK/16-QAM/64-QAM, LDPC
다중안테나	MIMO/STC
ARQ	QoS-directed ARQ

4.3 중국과의 협력전략

중국에서는 통신분야의 산업경쟁력 배양을 위해 1992년부터 정부주도하에 863 Communication High-Tech R&D Program을 진행하고 있다. 이 가운데 FuTURE (Future Technology for Universal Radio Environment) 프로젝트는 무선/이동통신 분야에서 2001년부터 10년 동안 핵심기술 개발, 데모 시스템 개발, 상용 테스트베드 구축을 목표로 하고 있다.

중국 내 표준기술은 중국의 기술이어야 한다는 것이 중국의 정책이며, 외국의 연구기관이나 기업들이 중국의 표준에 참여하기 위해서는 중국 기업이나 학교와의 공동연구를 통하여 표준화를 진행시키는 것이 거의 통례로 되어 있다. 또한, 중국은 정부출연 연구소가 별도로 없기 때문에, 몇 개의 우수 대학이 FuTURE와 같은 국가차원의 대규모 프로젝트 수행을 주도하고 있는 실정이다. 이 때문에 Siemens 등의 해외 기업들은 중국의 여러 대학과 공동연구를 통하여 중국 표준이 될 수 있는 기술을 개발하려 하고 있다.

ETRI는 중국 북경에 북경이동통신연구센터를 설립하고, 청화대, 북경대, 북경우전대, 동남대와 공동으로 4G 이동통신시스템에 대한 연구를 수행하고 있으며, 중국과의 관계를 가지고 있는 해외 업체들과의 협력을 통하여 2.3GHz 대역에서의 서비스 등을 위한 공조체


계 구축을 적극 검토하고 있다. 이를 통하여 중국 표준에 국내 기술을 반영하고, 더 나아가 'De Facto Standard'를 통해 동아시아 지역 표준화를 이끄는 것을 목표로 하고 있다.

사 시스템들과의 경쟁력에서 우위를 점하고 핵심요소 기술들을 조기에 확보하여, 국제표준화는 물론 4세대 이동통신 시장을 주도할 목적하에 연구개발을 진행하고 있다.

5. 결론

현재 ITU-R을 비롯한 전세계의 이동 및 무선통신 관련 기구 및 기관들은 향후 발생될 다양한 서비스와 그에 따른 트래픽 등을 예측하여 4세대 이동통신시스템을 위한 요구사항을 제시하고 있지만, 현재로서는 4세대 시스템의 실체를 정확히 규명하지 못하고 있는 실정이며, 다만 그 요구사항을 만족시킬 핵심요소 기술들을 근간으로 하여 접근하고 있는 양상이다. ETRI 이동통신연구소는 지난 2002년 1월부터 4세대 이동통신 초고속 패킷 무선전송 기술연구 사업을 시작하면서, 4세대 무선전송 시스템 개발에 역점을 두고 HMm (High-Tier Mobile Multimedia) 시스템 개발을 진행하고 있다. 이 시스템은 2005년까지 각각 외국의 유

참고문헌

- [1] ITU-R Doc. 8F/TEMP/323, "Preliminary draft new Recommendation(PDNR): Vision framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and of systems beyond IMT-2000"
- [2] 이석규, 장경희, 황승구, 한기철, "ETRI의 High-speed Mobile Multimedia 연구개발," 전파학회지 2002. 11-12월호
- [3] 최호규, "IMT-2000 고속 패킷데이터 전송시스템(1xEV-DV, HSDPA)", TTA저널 82호, 2002. 8. 

日, 전자상거래 관련 단체 설립

일본의 주요 정보기술(IT) 기업들이 오는 4월 일본 및 동아시아 지역 전자상거래 촉진을 위한 비영리단체를 설립한다고 니혼게이지아이신문이 1월 15일 보도했다. '동아시아전자상거래협회(EA-ECA)'라는 이 단체는 각 기업마다 다른 제품 분류 방식을 세계 기준의 분류 시스템에 맞춰 단일화하는 등 전자상거래 관련 분류 방식과 기술의 단일화를 추진하게 된다. 또 한국, 중국 등과 손잡고 전자상거래 국제 표준 제정에 동아시아 국가들의 입장을 적극 반영한다는 계획이다. 일본 총무성, 재무성, 경제산업성, 국토교통성 등이 고문으로 참여하며 한국, 중국 정부 대표가 특별이사를 맡는다. NTT커뮤니케이션스, 마이크로소프트, 니혼유니시스 등의 IT 기업들이 회원으로 활동한다. 이 단체는 영어로 된 제품 분류 코드를 일본어로 번역하거나 새로운 코드 정의를 작성해 일본 기업들이 새 표준을 받아들이기 쉽도록 지원할 계획이다.