

동기식 IMT-2000 기술의 현황과 전망

Evolution of cdma2000 Technology



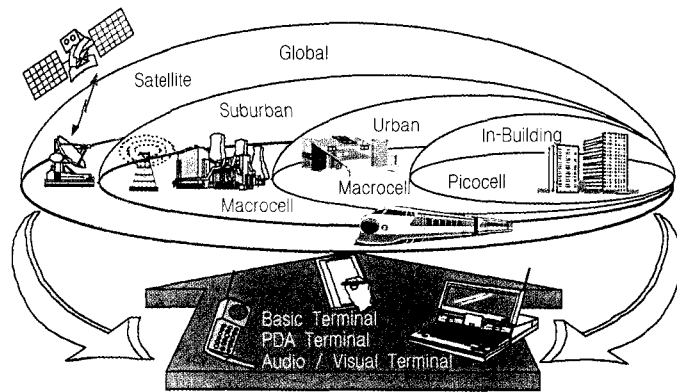
글 / 安秉晷

(Ahn, Byung Ook)
 정보통신기술사, LG텔레콤 상무.
 E-mail: boahn@lgtel.co.kr

Korean mobile industry has been the leader of the CDMA technology and is trying to keep that leadership in the third generation (3G) mobile, IMT-2000. Korean operators already launched IMT-2000 service based on cdma2000 1x in October 2000, first in the world. This paper introduces the current status and future prospect of cdma2000 mobile technology in Korea.

1990년대 2세대 이동통신 기술인 CDMA 기술의 세계 최초 상용화를 기반으로 국내 이동통신산업은 비약적인 발전을 이룩하였으며, 이에 그치지 않고 차세대 이동통신서비스에서도 세계적인 주도권을 유지하기 위해 일찍부터 IMT-2000 서비스를 위한 기술개발을 준비하였다. 이와 관련하여 정부는 지난 2000년 12월에 비동기식 IMT-2000 사업자, 2001년 8월에는 동기식 IMT-2000 사업자 선정에 완료하기에 이르렀다. 본 글에서는 IMT-2000 기술 가운데 국내 이동통신시장에서 이미 서비스가 진행되고 있는 동기식 cdma2000 1x 기술, 즉 IMT-MC 표준 기술의 향후 발전 전망과 주요 쟁점을 제시하고자 한다.

IMT-2000은 국제전기통신연합(ITU)이 차세대 이동통신서비스를 정의한 명칭으로 차량 주행 환경에서는 144 kbps, 보행 환경에서는 384 kbps, 건물 안에서는 2 Mbps 데이터 서비스 제공을 목표로 하고 있다. IMT-2000 서비스가 추



〈그림 1〉 IMT-2000 서비스 개념도

구하는 개념적 모습은 <그림 1>과 같다.

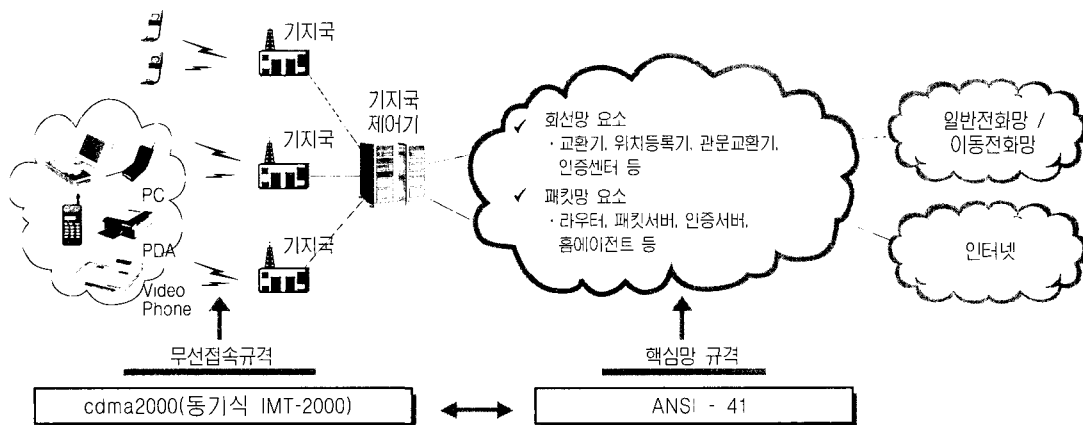
<그림 1>에서 매크로/마이크로/피코셀에 적용되는 IMT-2000 기술은 수년에 걸친 복잡한 국제 표준화 과정을 거쳐 지난 1999년 11월에 5개의 IMT-2000 표준기술, 즉 IMT-DS(비동기식), IMT-MC(동기식), IMT-TC(TDD : 시분할 송수신 방식), IMT-SC(미국 TDMA), IMT-FT(DECT : 유럽 무선전화 방식) 등이 선정되었다. 하지만 그 중에서 IMT-DS(비동기식)와 IMT-MC(동기식)가 대부분의 시장을 확보할 것으로 보이며 기타 3가지 방식은 일부 틈새 시장에서 서비스를 제공할 것으로 보인다. 이 표준들은 각기 지속적으로 발전된(enhanced) 신기술이 도입, 적용됨에 따라 새로운 기술 규격으로 개정(update)되어 나가고 있다. <그림 2>는 동기식 IMT-2000 시스템의 기본적인 구성도이다.

3. 동기식 IMT-2000 기술의 발전 방향

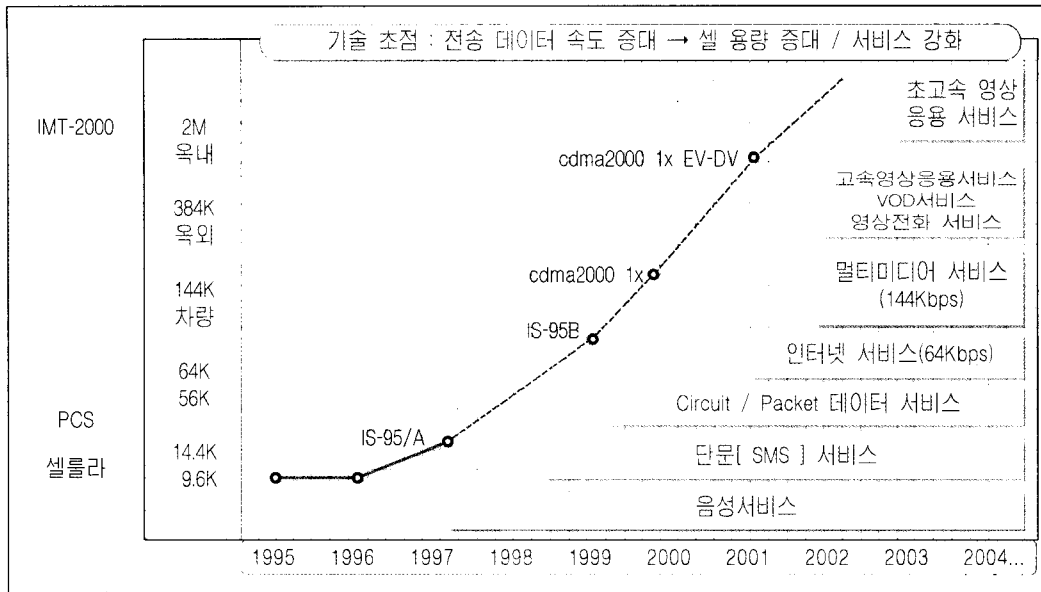
무선구간, 즉 단말기와 기지국간의 통신에 필요한 기술적 특성 및 프로토콜 등을 정의한 것을 무선접속 규격이라고 하는데, IMT-2000 기술은 이

무선접속 성능을 대폭 강화함으로써 데이터 전송 속도를 고속화하고 단위 시간당 데이터 처리율(throughput)을 높여서 경제성 있는 망을 제공하는데 주안점을 두고 있다. 그간 2세대 이동통신 망에서 사용해 오던 동기식 CDMA 무선접속 기술인 IS-95A, IS-95B가 한 단계 더 진화한 것이 바로 동기식 IMT-2000 무선접속 방식인 IMT-MC, 즉 cdma2000 1x 기술이다.(주: IMT-MC는 ITU의 공식명칭이며, cdma2000은 동기방식을 지칭하는 일종의 브랜드명임. 이하 cdma2000으로 통일하여 기술함.)

지난 1999년 11월에 국제표준으로 제정된 cdma2000 1x는 LG텔레콤, SK텔레콤 등이 2000년 10월에 세계 최초로 상용화하여 2002년 5월말 현재 이미 총 840여만 명이 이용하고 있다. 하지만 이 표준 또한 신기술의 적용으로 더욱 향상된 서비스를 제공할 수 있는 새로운 규격인 cdma2000 1x EV(Evolution)로 개정되어 가고 있다. cdma2000 1x EV도 단계적으로 기술 개발이 이루어지고 있는데 1단계로 데이터만을 제공하며 최대 속도를 7~8배 향상시킨 cdma2000 1x EV-DO(Data Only), 그리고 2단계로 음성



<그림 2> 동기식 IMT-2000 시스템 구성도



〈그림 3〉 동기식 IMT-2000 기술의 진화 방향

및 데이터를 함께 제공하며 cdma2000 1x EV-DO 이상의 데이터 속도를 제공하는 cdma2000 1x EV-DV(Data and Voice)로 구분하여 진행되고 있다. 동기식 IMT-2000 기술의 발전 방향을 요약하면 〈그림 3〉과 같다.

4. 동기식 IMT-2000 기술의 특징

cdma2000 1x EV가 현재의 cdma2000 1x와 비교하여 구분되는 주요 특징은 다음과 같다. 첫째는 주파수 효율을 2.5배 이상 대폭 향상시킴으로써 망 구축비용을 대폭 감소시킨다는 점이고, 둘째는 최고 속도를 기존의 307 kbps에서 2.4Mbps 이상으로 높여 고속 멀티미디어 서비스도 가능하게 한다는 것이다. 이와 같이 주파수 효율과 최대 전송 속도를 크게 높일 수 있는 주요 기술의 변화는 기존의 QPSK 정도의 낮은 효율을 갖는 모뎀 방식과 정보 전송율이 낮은 코드 대신 16 QAM 또는 64 QAM 등 높은 효율을 갖

는 모뎀 방식과 터보 코드와 같이 고속의 전송율에 적합한 코딩 방식을 적극 활용하여 평균 데이터 처리속도 및 최대 전송속도를 대폭 향상시켰기 때문이다.

앞서 언급한 바와 같이, cdma2000 1x EV는 데이터 전용으로 최적화된 cdma2000 1x EV-DO와 음성 및 데이터를 함께 향상시킨 cdma2000 1x EV-DV로 구분하여 표준화가 진행되어 왔다. 동기식 IMT-2000 기술 표준을 제정하는 국제 단체인 3GPP2는 cdma2000 1x EV-DO의 표준을 이미 지난 2000년 10월에 제정하였고 ITU도 2001년 10월에 승인하였다. 한편 cdma2000 1x EV-DV는 그동안 4개의 후보기술이 3GPP2에 제안되어 치열한 경쟁이 이루어진 가운데 2001년 10월에 LG전자, 삼성전자, 루슨트, LSI로직, 노텔, 퀄컴이 연합하여 제안한 L3NQS 기술이 채택되었고 2002년 5월말에 ITU에서 승인될 예정이다. 지금까지 제안된 cdma2000 1x EV 기술의 주요 특징을 비교하

면 <표 1>과 같다.

<표 1> cdma2000 1x EV 기술의 주요 특징 비교

구분	cdma2000 1x	cdma2000 1x EV-DO	cdma2000 1x EV-DV
최대 데이터 전송속도	307 kbps	2.4 Mbps	2.4 Mbps
데이터 처리 용량	150 kbps	480 kbps	음성:360 kbps 데이터:480 kbps
서비스 종류	음성 / 데이터	데이터 전용	음성/데이터
표준화 시기	1999년 11월	2000년 10월	2002년 5월
상용화 시기	2000년 10월	2002년 2/4~3/4	2003년 4/4~ 2004년 1/4

5. 동기식 IMT-2000 기술의 주요 쟁점

cdma2000 1x EV-DO의 경우 표준 규격이 완성되고 고속의 데이터전송 시험에 성공하는 등 상용 서비스가 가능한 수준에 와있어 각국의 이동통신 사업자들이 많은 관심을 가지고 있는 것은 사실이다. 하지만 전체 트래픽의 대부분을 차지하는 음성서비스를 제공하지 못하며 또한 고속 데이터 서비스도 기지국 근처에서만 가능하고 멀리 떨어지면 현격하게 데이터 속도가 낮아지는 단점을 가지고 있기 때문에 곧이어 등장할 다음 단계 cdma2000 1x EV-DV가 상용화 하면 경쟁력이 떨어질 수밖에 없는 문제를 안고 있다. cdma2000 1x EV-DV는 음성의 효율도 높을 뿐만 아니라 기지국내 어느 위치에서도 동일한 전송 속도를 가질 수 있도록 되어 있으므로 각국의 이동통신 사업자들이 많은 관심을 가지고 표준화 및 기술 상용화 동향을 예의 주시하고 있다.

한편 cdma2000 1x EV-DV 기술 개발은 위에서 언급한 바와 같이 여러 제조업체가 적극적으로 개발하고 있으며 시뮬레이션 또는 실험실 수준에서 3GPP2가 제시한 요구사항 수준을 만족하고 있다. 하지만 상용화를 위해서는 실제적인 환경을 고려한 시험 환경의 성능 결과를 보일 수 있어야

한다. 즉, 현재 제시되고 있는 시스템이 최대 속도 및 평균 처리 속도의 성능을 보이지만, 요구 Eb/No값에서 BER 값이 매우 높고 멀티패스 수가 적게 잡혀있으며 또한 파일럿 채널의 전력이 가변적인 것 등 시험 환경 조건이 실제 환경과 다소 다르다. 이는 실제적인 환경에서 성능이 매우 낮아질 수 있을 가능성을 안고 있는 것이며 표준 규격이 승인된 후에도 상용화를 위해서는 넘어가야 할 기술적인 숙제가 남아 있음을 의미한다.

6. 맺음말

향후 IMT-2000 기술은 크게 나누어 보면 비 동기식 W-CDMA와 동기식 cdma2000이 서로 경쟁하면서 발전하는 모습을 보일 것이다. IMT-2000 서비스를 위해 새롭게 개발되고 표준화된 W-CDMA에 비해 동기식은 이미 10년 전에 개발, 상용화되어 서비스중인 IS-95 시스템을 진화 발전시킨 것이라는 점에서 성능, 기능 측면에서 안정성이 높을 뿐더러 동기식 기술 기반의 기존 사업자의 경우 구축비용이 훨씬 적게 드는 장점이 부각되어 있다. 또한 기술 수준면에서 보더라도 내년 경 겨우 상용화 하려는 W-CDMA의 주파수 효율은 우리나라에서 재작년부터 이미 서비스 중인 cdma2000 1x와 같은 수준에 불과한 데 비해, cdma2000 동기 기술은 이미 다음 단계인 EV-DO와 EV-DV 등 차기의 발전된 기술을 상용화하고 먼저 표준화 하는 등 앞서 나가고 있는 것이다. 따라서 향후 IMT-2000에서도 한국이 지속적으로 선도적인 우위를 유지하기 위해서는 경제적으로 고속의 고품질 데이터 서비스를 제공할 수 있는 cdma2000 1x EV-DV의 성공적인 상용화 개발이 매우 중요한 과제로 남을 것이다.

(원고 접수일 2002. 5. 20)