



중국의 제3세대 이동통신 표준 TD-SCDMA

한경대학교 정보제어공학과 장진원



1. 머리말

전 세계 최대 인구를 바탕으로 막대한 시장 잠재성을 가진 중국은 세계 이동통신 단말 및 장비 관련 업체와 이동통신 사업자들의 비상한 관심을 받고 있다. 중국 이동통신 시장은 1998년에 2500만 명 수준에서 매년 60% 이상의 성장을 지속하여 2003년, 2억6800만 명 수준의 세계 최대 시장으로 발돋움하였으며 2010년까지 매년 12% 정도의 성장을 지속하여 2010년에 보급률 40%의 6억 명 수준의 거대 시장이 될 것으로 전망되고 있다[1].

현재 중국 이동통신 시장은 제 3세대 시스템으로의 발전과정에 있어 중국 내외의 단말 및 장비 제조업체, 이동통신 사업자들은 중국 정부의 제 3세대 표준기술의 결정과 사업자 선정에 촉각을 곤두 세우고 있으며 다양한 형태로 자국에 유리한 결정이 날 수 있도록 중국 정부를 설득하려는 노력을 기울이고 있는 상황이다. 중국 내의 제 3세대 이동통신 사업은 여러 가지 이유로 표준 및 사업자 선정이 미루어지고 있는데, 가장 중요한 이유 중의 하나는 자국 기술을 보호 육성하려는 중국 정부의 의도이다.

TD-SCDMA(Time Division- Synchronous Code Division Multiple Access) 기술은 시, 코드 동시분할 다중접속 방식의 이동통신 기술표준으로 중국 정부의 계획 하에 지멘스와 다탕(Datang, 大唐, 전 CATT)이 공동으로 개발하여 1999년 국제전기통신연합에서 비동기 방식의 WCDMA(Wideband CDMA) 및 동기식의 cdma2000과 함께 제 3세대 이동통신 규격으로 승인 받았다. TD-SCDMA 기술은 핵심 기술의 지적재산권을 실질적으로 중국이 소유하고 있으며 상용화되면 외국에 기술사용료를 지급하지 않을 수 있어 중국 자국 산업의 발전에 유리하다고 판단되기 때문에 중국 정부의 여러 가지 혜택을 받고 있다. 이와 같은 정치적 후원을 바탕으로 TD-SCDMA 기술은 현재 전 세계적으로 이동통신 업계의 초미의 관심을 받으며 연구개발되고 있으며 상용화를 위한 과정에 있다.

본 고에서는 TD-SCDMA 시스템의 기술개요와 현재 중국 이동통신 시장의 주류를 이루고 있는 GSM 시스템과의 연동 진화 방안을 살펴봄에 중국 내외의 TD-SCDMA 기술개발 동향을 소개한다.

2. TD-SCDMA의 기술개요

TD-SCDMA 기술은 중국 내의 지역 표준이자 국제 전기통신연합의 승인을 받은 표준이며 동시에 유럽 중심의 UTRA(UMTS Terrestrial Radio Access) 표준의 일부이다. 1999년 국제전기통신연합의 승인을 받은 이후 3GPP에서 UTRA 표준의 2001년 3월 완결판(Release 4)에 포함되었다.

TD-SCDMA 기술은 주파수 분할 듀플렉스 모드의 W-CDMA(UTRA FDD mode)와 cdma2000 시스템에 대하여 크게 3가지의 중요한 특징을 갖는다.

첫째는 비대칭적인 서비스 제공에 적합하다는 것이다. W-CDMA와 cdma2000 시스템이 채용하는 주파수 분할 듀플렉스 방식은 상하향 데이터 전송을 위한 일정한 크기의 주파수 대역을 배치하기 때문에 상하향간 비대칭적인 데이터 트래픽을 갖는 이동 인터넷과 같은 서비스 제공 시 무선 주파수를 효율적으로 사용할 수 없다. TD-SCDMA 기술은 상향 및 하향 전송 슬롯을 트래픽의 양에 적응적으로 조정할 수 있어 비대칭적인 데이터 전송에 효과적이다. 그림 1은 TD-SCDMA 시스템의 비대칭적인 상하향 슬롯 할당 예를 보이고 있다. 7개의 슬롯이 한 개의 부프레임을 구성하고 항상 0번 슬롯은 하향, 1번 슬롯은 상향 슬롯으로 사용된다. 0번과 1번 슬롯 사이에 초기 동기를 위한 하향 및 상향 동기코드와 보호구간(Guard Period)이 있으며 이후로는 데이터 전송을 위한 슬롯이 6번까지 전송된다. 상향과 하향 슬롯이 교차하는 스위칭 위치(Switching Point)는 부프레임 마다 두 개가 있는데 첫 번째는 0번과 1번 슬롯

사이에 오며 두 번째 스위칭 포인트는 1번과 6번 슬롯 직후에 트래픽 상황에 적응적으로 설정할 수 있다[2].

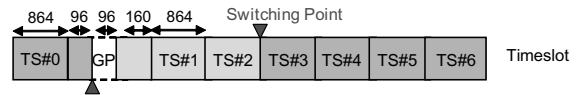


그림 1. TD-SCDMA 시스템의 비대칭적인 상하향 슬롯 할당 예

두 번째 특징은 기존의 제2세대 이동통신 시스템으로부터 제3세대 시스템으로의 변경이 용이하다는 것이다. TD-SCDMA 표준은 1.6MHz의 반송파 대역을 갖고 있어 대역 사용과 무선망 설계에 있어 GSM과 IS-95와 같은 제2세대 이동통신 시스템의 대역과 호환될 수 있다. 현재 안정화된 제2세대 이동통신망에 TD-SCDMA 시스템이 추가적으로 전개되어 초기 투자비를 줄이면서 안정성을 확보할 수 있다.

세 번째는 결합 탐지(Joint Detection) 기법, 단말의 정확한 상향 채널 동기 기법, 스마트 안테나(Smart Antenna), 동적 채널 할당 등의 기술을 도입하여 주파수 효율을 높였다. 실질적으로는 스마트 안테나와 같은 기술은 다른 제3세대 이동통신 시스템에도 도입이 고려되고 있어 TD-SCDMA 시스템만의 장점으로 간주하기에는 논란이 있는 상황이나 결합 탐지 기법과 단말 동기 기법은 TD-SCDMA 고유의 기술로 무선 전송에서 상당한 이득을 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

특히 TD-SCDMA 시스템은 기존 시스템과의 호환성이 쉽고 시분할 시스템이지만 상대적으로 긴 셀 영역을 지원할 수 있는 슬롯 구조를 가지고 있어 사용자의 밀집도가 높은 피코 및 마이크로 셀에서 교외 지역에 적합한 매크로 셀까지 다양한 형태로 전개될 수 있는 장점을 가지고 있다. 그림 2는 이와 같은 TD-SCDMA 시스템의 다양한 무선망 전개 시나리오를 개념적으로 도시하고 있다[3].

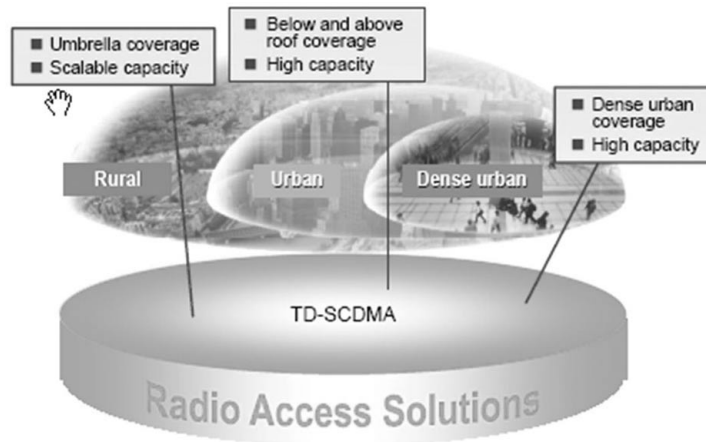


그림 2. TD-SCDMA 시스템 무선망 전개 시나리오의 개념도

표 1. TD-SCDMA 시스템의 기술적 특징의 요약

기술 특징	수치
주파수 대역	2010~2025MHz(중국)
최소 주파수 요구대역	1.6MHz
주파수 재사용	1(혹은 3)
칩 레이트	1.28Mcps
프레임 길이	10ms(2개의 부프레임으로 구성)
부프레임 당 슬롯의 수	7
변복조 방식	QPSK/8-PSK
음성 전송률	8kbps
서킷 데이터 전송률	12.2/64/144/384/2048 kbps
패킷 데이터 전송률	9.6/64/144/384/2048 kbps
수신기 특징	결합 탐지 기법 사용(Joint Detection)
전력제어 주기	200Hz
확산 계수	1/2/4/8/16
기타	Uplink Synchronization, Baton Handover, Smart Antenna

3. TD-SCDMA의 진화방안(TSM과 UTRA LCR-TDD)

TD-SCDMA 기술은 두 가지 형태의 표준으로 존재

한다. 보통 TSM(TD-SCDMA System for Mobile)으로 불리는 중국 내 표준과 UTRA 표준의 한 가지 모드로서 승인된 LCR-TDD(Low Chip Rate-Time Division Duplex) 표준이다. TD-SCDMA의 두 표준은 물리계층에서는 같고 매체접속 계층(Medium

Access Control: MAC) 이상에서 상이한 구조를 갖는다.

2004년 현재 중국 이동통신 시장은 GSM 가입자 2억 8760만 명 대 CDMA 가입자 3300만 명으로 GSM 방식이 전체 시장의 90% 정도를 차지하고 있다[1]. 따라서 TD-SCDMA 시스템의 안정적인 도입을 위해서는 GSM 시스템과의 호환성을 고려하지 않을 수 없었고 그에 따른 결과로 TSM 표준이 등장하게 되었다. TSM 표준의 가장 큰 특징은 기존의 GSM 코어 망을 사용하면서 제3세대 무선접속 기술을 도입할 수 있다는 것이다. LCR-TDD 표준과는 RNC(Radio Network Controller, 기지국 제어장치 부분에 해당)에서 가장 큰

차이를 갖는다.

TD-SCDMA 시스템을 도입하기 위한 현재 가장 유력한 시나리오는 두 단계이다. 1단계에서 GSM과 연동이 가능한 TSM 시스템을 부분적으로 전개하고 단말은 TSM+GSM의 이중 모드 단말을 제공한다. 그림 3은 TD-SCDMA 시스템 도입을 위한 1단계 망 구성을 보이고 있다[4].

2단계에서는 LCR-TDD 표준을 완전하게 도입하여 UMTS 망을 이용하여 서비스를 제공한다. 그림 4는 TD-SCDMA 시스템 도입을 위한 최종 단계의 망 구성이다[4].

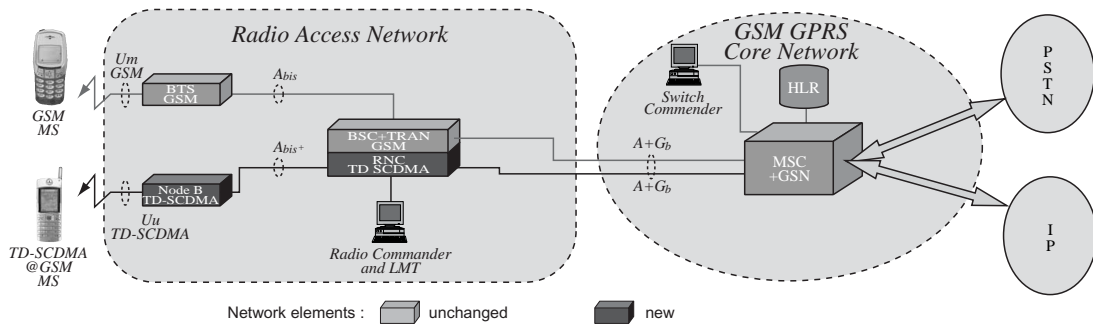


그림 3. TD-SCDMA 시스템 도입을 위한 1단계 망 구성*

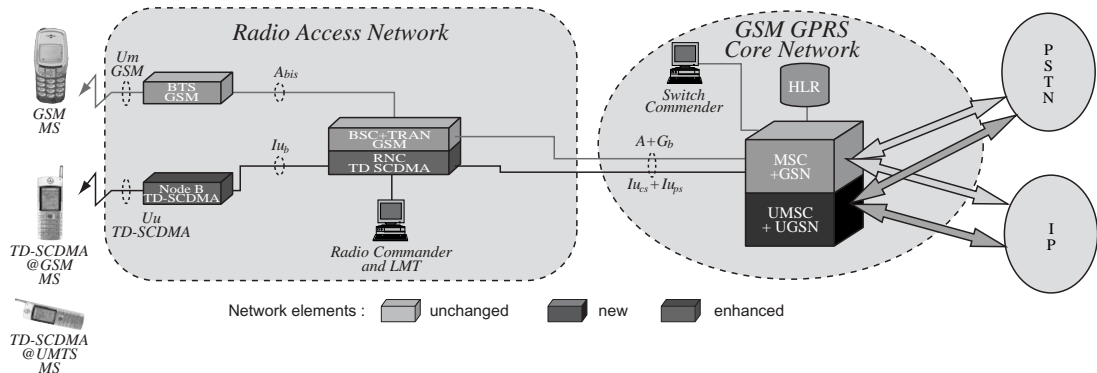


그림 4. TD-SCDMA 시스템 도입을 위한 최종 단계의 망 구성

* TRAU : Transcoding Rate Adaptation Unit

4. 기술개발 동향

TD-SCDMA 시스템은 표준화 단계와 초기 개발 단계에서는 지멘스와 다탕이 중심이 되어 테스트 베드 시스템 개발과 시험 시스템을 운영하였다. 이후로는 합작 벤처의 형태로 다수의 회사가 직접적으로 참여하였다. 가장 대표적인 회사로는 COMMIT와 T3G Technology가 있다.

COMMIT는 텍사스 인스트루먼트(Texas Instrument : TI), 다탕, 중국 노키아, 엘지전자 등이 중심이 되어 2002년 2월에 설립된 합작 벤처회사로 2004년 11월에는 TD-SCDMA 칩셋 개발을 완료하고 무선 망 장비와 다양한 연동 시험 중에 있음을 발표하였다. 2005년에는 엘지전자와 대만의 휴대폰 주문자 생산 업체인 Dbtel 등을 통하여 여러가지 TD-SCDMA 단말을 선보일 예정이다[5].

또 다른 대표적인 TD-SCDMA 합작 벤처회사인 T3G Technology는 테스트베드 개발경험을 바탕으로 하는 다탕의 TD-SCDMA 전문 기술, 삼성의 뛰어난 단말 제조 기술과 필립스의 GSM 칩셋 개발 경험을 조합하여 TD-SCDMA 단말 개발을 위한 토털 솔루션 제공을 목적으로 설립되었다. COMMIT 보다는 조금 늦게 설립되었으나 2004년 3월에 칩셋의 개발 성공을 발표하고 2004년 12월에는 삼성에 의한 TD-SCDMA/GSM 이중 모드의 단말 개발을 최초로 발표하였다. 이 단말은 2005년 2분기 중에 중국 정부에 의해 계획된 준 상용 시험에 제공될 예정이다[6].

최근에 설립된 또 다른 TD-SCDMA 합작 벤처회사로는 TDTech가 있다. 중국의 화웨이(Huawei)와 지멘스가 TD-SCDMA 기술의 개발, 생산, 서비스를 위해 2004년 11월 30일에 설립되었으며 2005년 중반까지 TD-SCDMA 시스템을 위한 상용 Node B 등을 생산할 예정이다[7].

TD-SCDMA 시스템의 상용화 일정은 여러 번 연기

되는 과정을 겪어 왔으나 중국 정부는 TD-SCDMA에 대한 지속적인 관심과 지원을 표명하여 왔다. 2005년에는 상용화 서비스를 목표로 한 상용 테스트를 계획하고 있으며 사업허가를 받는 사업자는 기존 이동 사업자인 중국 이동(China Mobile)과 중국 연통(China Unicom) 그리고 유선 사업자인 중국전신(China Telecom)과 중국망통(China Netcom) 중의 한 회사를 예상하고 있다[8].

참고문헌

- [1] “러시아, 인도, 중국 이동통신 시장분석,” 정보통신연구진흥원, 10월 2004년.
- [2] “3GPP Technical Specification 25.221 xxx,” 3GPP
- [3] Siemens, “TD-SCDMA: the solution for TDD bands,” White Paper, March 2002.
- [4] “The migration of TD-SCDMA,” TD-SCDMA forum, June 2004.
- [5] “COMMIT announces sampling of its complete chipset solution for TD-SCDMA terminal,” TD-SCDMA forum, November 1, 2004.
- [6] “First TD-SCDMA/GSM dual mode commercial handset is available from Samsung by T3G chipset solution,” TD-SCDMA forum, December 9, 2004.
- [7] “Huawei, Siemens sign 3G cooperation memo on TD-SCDMA,” TD-SCDMA forum, December 2, 2004.
- [8] “China sees TD-SCDMA ready by mid-2005,” TD-SCDMA forum, June 23, 2004.