

〈主 題〉

SK 텔레콤의 IMT-2000 연구개발 현황

김 병 무

(SK 텔레콤 중앙 연구원 FPLMTS 개발그룹)

◆ 차 례 ◆

- | | |
|---------------------------|-------|
| 1. 서론 | 4. 결론 |
| 2. SK텔레콤의 IMT-2000에 대한 관점 | 참고문헌 |
| 3. SK 텔레콤의 연구 개발 활동 | |

〈요 약〉

본 고에서는 SK 텔레콤에서 수행해온 광대역 CDMA 및 IMT-2000 시스템에 관련된 연구개발 내용에 관하여 기술하였다. 우선 SK 텔레콤의 IMT-2000 무선접속 규격에 관하여 간략하게 기술하고 지금까지 개발한 IMT-2000 testbed 및 광대역 CDMA 시스템과 ASIC에 관하여 논하였다. 또한 IMT-2000 Network의 프로토콜 검증과 서비스 개발을 위해 수행하고 있는 network testbed의 구조와 현재 개발 진행 중인 IMT-2000 시스템에 대해서도 살펴본다.

1. 서 론

국내외의 이동전화 시스템과 서비스 시장은 커다란 전환기를 맞고 있다. 그 동안 아날로그 방식의 시스템으로 음성 위주의 이동전화 서비스를 제공하여 왔으나 무선 통신에 대한 수요가 폭발적으로 증가함에 따라서 주어진 주파수 대역에서 많은 수의 사용자를 수용하기 위한 통신 방식에 관한 연구가 필요하게 되었다. 이에 따라 주파수 효율성을 높이기 위한 방편으로 디지털 방식에 관한 연구가 이루어져 TDMA, CDMA 또는 hybrid 방식 시스템 등 여러 종류의 다중접속 시스템이 제안되어 현재 사용되고 있거나 사용 예정이다. 이처럼 다양한 표준의 시스템이 존재함으로써 발생하는 세계 규모의 시장 형성의 어려움이나 국가간 roaming 문제점 등의 해결하기 위하여 세계 단일 표준의 이동통신 방식을 제정하고자 하는 시도가 국제 표준화 기구인 ITU에 의하여

주도되고 있다. 이러한 노력의 일환으로 1992년 warc-92에서 세계 공통의 주파수(1885~2025MHz, 2110~2200MHz)를 IMT-2000용으로 배정하고 아래의 일정으로 세계 표준화를 추진하고 있다 [1].

1. 1997.7~1998.6: 무선전송 후보기술 제출요구 및 제출 마감
2. 1997.9~1998.8: 후보기술에 대한 평가
3. 1997.9~1992.2: 평가활동 review, 검토, 합의 및 요소기술 결정
4. 1999.1~1999.12: 무선접속 규격 권고 개발완료

ITU를 중심으로 논의 중인 차세대 이동통신 서비스인 IMT-2000은 고음질의 음성, 고속의 data, image, 동 영상의 전송, 전세계적인 통화권의 구현, internet 접속, multimedia 등의 고급 서비스 수요를 만족시킬 것이다. IMT-2000의 논의 과정 중에 초점이 되고 있는 것중의 하나는 무선접속 규격이며, 앞에서 언급한 고급 서비스를 수용하기 위한 규격으로

서 여러가지 방안이 먼저 제안되고 이를 평가한 후 세계 공통의 규격을 제정할 예정으로 있다. 국내에서도 통신사업자, 연구소, 시스템 및 단말기 제조업체, 학계를 중심으로 이에 관한 연구가 활발히 수행되고 있다.

국내에서는 여러 가지 무선 접속 방식 중 광대역 CDMA방식이 IMT-2000 시스템의 무선 접속 방식으로 매우 유력한데 이는 광대역 CDMA방식이 수용 용량의 최대화와 고급의 서비스를 동시에 제공할 수 있는 특성을 지니고 있기 때문이다. 용량에 있어서 CDMA가 다른 어떤 방식보다 유립함은 97년말 현재 약 400만명 이상의 서비스를 제공하고 있는 우리나라에서 실증되었다. 광대역 CDMA방식은 넓은 대역과 높은 chip rate같은 특징으로 인해 IS-95같은 좁은 대역폭을 갖는 CDMA보다 구현하기는 어렵지만 indoor환경이나 보행자 환경의 경우 fading에 강하고 multi-path에 의한 time diversity를 효과적으로 이용할 수 있는 장점이 있다 [2].

IMT-2000사업을 준비하고 있는 SK 텔레콤은 확정된 표준에 맞는 시스템을 개발하거나 운용하기에 앞서서, IMT-2000사업의 경쟁력 확보를 위한 핵심 기술 개발 능력과 운용 능력을 갖추기 위하여 시험용 시스템을 개발하여야 할 필요성을 절감하고 이를 위하여 시스템 개발의 바탕이 되는 SK 텔레콤의 IMT-2000 무선 접속 규격을 설계하게 되었다. SK 텔레콤은 IMT-2000를 위한 다중 접속 방식으로 광대역 CDMA를 선정하고 94년부터 광대역 CDMA 시스템을 개발하여 왔으며 우선 일차적인 목표로 low-tier service에 적용 가능한 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 SK 텔레콤에서 제정한 무선 접속 규격에 근거하여 개발되었으며 개발의 핵심인 기저대역 CDMA midem chip set을 포함한 시스템의 핵심요소를 직접 설계, 구현하였다. 이 시스템은 광대역 CDMA 방식을 이용하는 low-tier system인 무선 PABK, wireless local loop(WLL)등에 이용 가능하다. 이와 더불어 SK 텔레콤에서는 광대역 CDMA 관련 기술 개발 및 검증용 위하 멀티미디어 테스트 베드인 TeMMCo (Testbed for Mobile Multimedia service using Code Division Multiple Access)를 지난 1996년부터 개발하여 1차 구현완료하고, 97년 9월에 개최되는 국제 학술대회인 MoMuC'97에서 성공적으로 멀티미디어 서비스를 시연한 바 있다. 현재에는 IMT-2000 Network 구조 및 구현 방안을 제시하

게 될 network testbed를 포함한 IMT-2000 시험용 시스템을 개발 중에 있으며 향후에는 이를 상용 IMT-2000 시스템으로 발전시켜 나갈 계획이다.

본 고에서는 서론에 이어 2절에서는 SK 텔레콤이 가지고 있는 IMT-2000에 대한 관점을 기술하고 3절에서는 SK 텔레콤의 IMT-2000 무선접속 규격과 시스템 개발을 포함한 SK 텔레콤의 연구활동에 관하여 살펴보고 마지막으로 4절에서 결론을 맺는다.

2. SK 텔레콤의 IMT-2000에 대한 관점

본 절에서는 IMT-2000 서비스에서 요구되는 여러 가지 사항 중 SK 텔레콤의 입장에서 특히 강조되는 사항을 살펴보고자 한다. 이 가운데 첫번째 관점은 3세대에서 제공되어질 서비스는 그 질적 수준에 있어 2세대에 비하여 월등히 높아야 한다는 것이다. 이는 현재 국내 5개 사업자가 갖고 있는 주파수 대역폭으로 볼 때 가입자 수용 능력이 충분하므로 이동통신 시장이 공급자 위주의 시장에서 사용자 위주의 시장으로 빠르게 개편될 것으로 예상되기 때문이다. 즉 IMT-2000 서비스는 2세대 서비스에 비하여 월등히 높은 수준의 서비스를 제공하지 못할 경우에는 새로운 가입자를 확보할 수 없기 때문이다. 특히 IMT-2000에서도 가장 널리 쓰이는 서비스는 음성 서비스가 될 것으로 예상되므로 음성 서비스의 음질 수준은 현재 2세대에서 사용되는 vocoder 수준을 훨씬 상회 하여야 한다.

두번째 고려되어야 할 사항은 음성 뿐만 아니라 비음성 서비스도 충실히 전달될 수 있어야 한다는 점이다. IMT-2000에서 기존의 서비스와 차별화됨에 있어서 가장 주목 받는 것이 고속의 packet data 서비스와 multimedia 서비스이다. 특히 고속의 packet data 서비스는 무선 internet, file 전송, e-mail 등의 서비스로 대표되는 data 서비스를 다수의 이용자가 제한된 무선 채널을 이용하여 고속으로 받기 위해서는 필수적이다. 한편 multimedia 서비스는 유선 상에서 제공되고 있는 서비스를 무선상에서도 제공하는 개념으로 반드시 제공되어야 할 것으로 본다. 이와 같이 비음성 data 서비스를 제공하기 위해서는 이와 같은 data를 전송하기에 적절한 정도의 무선 channel의 BER을 확보할 수 있도록 IMT-2000 규

격이 설계되어야 한다.

세번째로는 이와 같은 IMT-2000의 서비스가 다양한 사용 환경에서 이용될 수 있어야 한다는 점이다. 2세대 시스템에서는 주로 보행, 차량의 이동 환경 환경에서 음성 위주의 서비스를 받지만 IMT-2000에서는 건물 내, 저속, 고속의 이동 환경, 차량 이외의 이동 환경(예를 들면 고속철도)에서 다양한 형태의 서비스(음성, data, 화상, 동영상)를 제공할 수 있도록 설계되어야 한다.

네번째 고려 사항은 시스템의 구성이 유연하고 open architecture를 지향하여야 한다. 이는 사업자로서는 기존의 시스템과의 공통성을 최대화 하거나 다수의 공급자가 존재할 수 있도록 규격을 제시함으로써 시스템 구축 비용을 줄일 수 있기 때문이다.

다섯번째 고려 사항은 운용이 유리하도록 규격이 마련되어야 한다는 점이다. 이는 IMT-2000의 운용 환경이 지상 뿐만 아니라 건물 내, 지하 시설물 내, 다양한 사용자 밀도에 대응하기 위하여 pico, micro, macro cell등이 복합적으로 사용되는 중첩 cell 환경 등이 예상되므로 현재의 2세대 시스템 보다도 운용의 편의성이 고려되어야 한다.

마지막으로 여섯번째 고려 사항은 세계적인 표준과의 공통성을 최대로 하는 것이다. 이는 SK 텔레콤의 IMT-2000 규격에 따라서 시스템을 개발한 후 세계 혹은 지역의 표준이 결정된 경우에 이를 즉시 수용할 수 있기 위한 것으로 세계적으로 널리 채택되고 있는 개념을 수용하여 규격을 설계하여야 한다.

3. SK 텔레콤의 연구 개발 활동

3.1 IMT-2000의 무선접속 규격

3.1.1 필요 기술

IMT-2000에 대한 SK 텔레콤의 관점에서의 고려 사항을 충족시키기 위하여 다음의 기술을 채택하여 IMT-2000 규격의 설계에 이용하였다. 첫번째는 고속의 data 전송을 실현 하기 위하여 광대역 CDMA와 가변 확산율(variable spreading factor), 다중 부호(multi-code)를 이용하였다. CDMA는 이미 용량면에 있어서 기존의 analog나 TDMA보다 뛰어난 것으

로 판명되었으므로 이러한 이점을 살리면서 고속의 data 전송이 가능한 광대역CDMA를 선택 하였다. 또한 고속의 data를 전송하기 위해서 IS-95와는 달리 1bit당 chip의 수를 가변으로 하는 방법을 선택하였으며 processing gain이 일정값 이하가 되는 경우에는 한 사람의 사용자에 다중의 무선 channel을 할당하는 multicode방식을 사용하였다.

두번째로 multimedia와 유연한 무선전송 channel의 설정을 위해서 multibandwidth확산과 가변 전송 전력, 부수 제어 채널등을 사용하였다. IMT-2000에서 요구하고 있는 2Mbps의 전송을 위해서는 20MHz 정도의 대역폭이 필요하나 음성의 경우에는 1.25MHz정도이면 충분하므로 spectrum의 효율적 이용을 위해서는 필요에 따라서 대역폭을 변경하여 할당할 수 있어야 하고 이를 위하여 multibandwidth 확산방식을 사용하였다. 가변 전송전력은 시스템의 용량에 큰 영향을 끼치며 특히 IS-95에서 사용된 전력 제어 방식 외에 순방향 고속 전송전력에 제어 기법이 고려되고 있다. 제어 채널의 사용은 IMT-2000의 경우 다양한 서비스를 시행하기 위하여 사용자와 망 사이에 많은 제어 정보가 호 성립 전후 뿐만 아니라 성립 중에도 사용도리 것으로 생각된다. 이를 위해서 별도의 outband control channel을 사용한 다.

세번째로 유지 보수가 용이한 운용 환경을 위해서 중첩 cell구조와 cell간 비동기 방식을 선택하였다. 이는 cell planning을 용이하게 하고GPS를 사용하지 않음으로써 건물 내, 지하 공간 등에 소형 기지국의 설치 등을 용이하게 하기 위한 방법이다.

마지막으로 IMT-2000에서는 고속의 data를 고품질로 전송하여야 할 필요성이 크다. 이 경우, 특히 역방향에서 용량의 부족이 예상되며 용량을 초과하는 경우에는 이에 따른 품질의 저하를 피하기 어렵다. 이를 막기 위해서 본 규격에서는 역방향에 pilot channel을 추가하여 coherent detection을 사용하여 용량을 늘렸으며 역방향 link를 직교화하고 이를 동기화 시켜 interference를 감소시키는 기술을 채택하였다.

3.1.2 기존 연구로부터의 진화

SK 텔레콤은 광대역 CDMA분야의 연구를 94년부터 하여 왔으며 이를 PCS에 적용하기 위한 시도의

일환으로 자체적으로 설계한 무선 접속 규격을 보유하고 있다. 이 규격으로부터 IMT-2000안이 진화되었으며 그 내용 중 대표적인 사항은 다음과 같다. 첫째, 5MHz 단일의 대역폭을 사용하는 규격에서 1.25/5/20MHz의 대역폭을 사용하는 안으로 변경되었다. 둘째, 32, 16, 8, 4 Kbps의 data 전송속도를 지원하는 안이 2.4Kbps에서 2Mbps까지 전송하는 안으로 변경되었다. 셋째, 부수 제어 채널이 inband에서 outband로 변경되었다. 넷째, chipeate가 4.608Mcps에서 1.024/4.096.16.384Mcps로 변경되어었다. 다섯째, channel coding이 convilutional coding과 Reed-Solomon coding의 concatenated code에서 punctured convolutional coding과 Reed-Solomon coding의 concatenated code로 변경되었다 [5]

3.1.3 주요 특징

3.1.1절에서 살펴 본 사항에 근거하여 설계된 IMT-2000 규격의 주요 특징과 순방향, 역방향의 채널 구조의 일부가 표 1과 그림 1.2에 각각 나타나 있다. 본 규격은 한국통신을 비롯한 국내 6개 기업과 공동으로 작성한 규격의 근간으로서 97년 ITU-R workshop에 TTA제안II로 발표되었다.

3.2 광대역 CDMA ASIC

광대역 CDMA 모뎀 ASIC은 개인국(Personal Station : PS)과 기지국(Cell Site : CS)용으로 나누어지며 18/36kbps의 데이터 전송 속도를 갖는 CDMA 용 기저 대역 디지털 모뎀이다. PS와 CS는 각각 하나의 칩으로 구성되어 있으며, 각 칩은 크게 변조부와 복조부로 나누어진다.

3.2.1 변조부

CDMA 모뎀의 변조부는 역방향 링크, 순방향 링크, 그리고 각 채널별로 데이터 전송률이 다르고, 이들을 데이터 변조하는 과정에 약간의 차이가 있으나, 송신할 데이터를 할당된 직교 부호로 일차 변조, 이를 확산 부호로 확산한다. 확산된 신호는 필요한 이득을 곱한 다음, 대역 제한을 위한 spectral shaping 용 FIR 필터를 거치게 된다. 순방향에서는 pilot 채널이 독립적으로 존재하지만 역방향에서는 pilot 신호는 traffic 또는 access 채널과 항상 함께 존재한다. Pilot 채널은 데이터 대신 모두 '0'인 무변조 신호를 사용한다. 대역 제한을 위한 FIR 필터는 하드웨어 복잡도를 줄이기 위해 필터 탭 수가 가능한 작은 값이어야 하며, 각 탭상 해상도도 중요하다. FIR 필

표 1. SK 텔레콤 무선 접속 규격 주요 특징

대역폭		1.25/5/20 MHz
Chip rate		1.024/4.096/16.384 Mcps
Frame 길이		10msec
채널구조	down link	pilot, synch, paging, traffic, signaling, packet control, packet traffic
	up link	pilot/signaling access, traffic, packet control, packet traffic
Detection		Coherent detection with Pilot channel
Multi-rate		variable spreading & multi-code
Rate 정보		Carried by signaling channel
Rate 정합		Repetition & Puncturing
Channel coding		Convolutional coding(1/2, K=9) + RS code
전력제어	down link	Closed loop (1kbps)
	up link	Open & Closed loop (2kbps)
변조/확산	down link	QPSK/QPSK
	up link	QPSK/QPSK

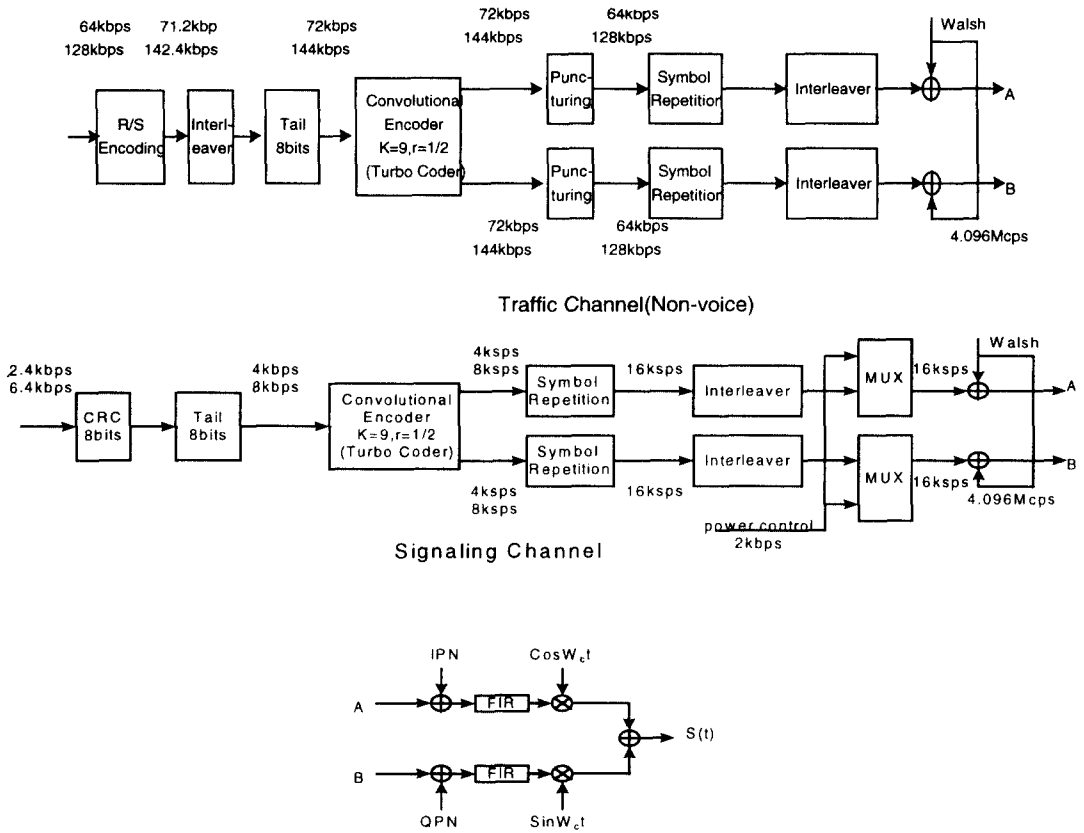


그림 1. 순방향 링크에서의 트래픽과 채널 구조

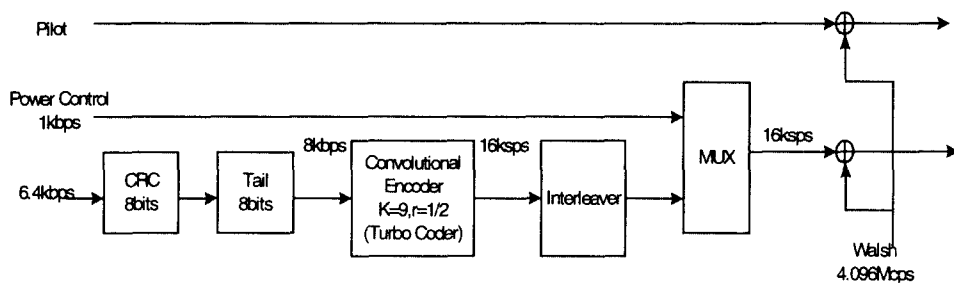


그림 2. 역방향 링크에서의 파일럿과 신호 채널 구조

터의 계수는 pass band와 stop band에서 equiripple 성을 보이는 Parks-McClellan 방법을 사용하여 구하였다. 이 FIR 필터는 LPF(low pass filter)로서 필터링은 확산된 신호를 4배로 interpolation하여 필터의 계수와 곱하여 얻는다. 이와 같이 변조부에서는 입력

데이터에 직교 부호를 곱하고, 확산, 변조하여 LPF를 통과하는 과정을 거치면 변조부에서 I 채널 데이터와 Q 채널 데이터가 만들어진다.

3.2.2. 복조부

CDMA 모델에서 변조부의 구조는 비교적 간단하나 복조부는 매우 복잡하다. 이동통신 환경에서 반송파 동기를 취하는 것이 어려우므로 복조부에서는 반송파에 대해 비동기 복조를 수행한다. 즉, 반송파 비동기 방식으로 복조부를 구성하고, AFC(adaptive frequency control)루프를 이용하여 입력 신호와 국부 발진기 사이의 주파수 편차를 작게 하여 에러 특성을 개선한다. 복조기의 입력 신호는 반송파 성분이 없고, 데이터가 PN 부호에 의해 단순히 확산된 것이다. 기지국 복조기는 Rx data controller, Rx register, 3개의 modified finger, ATC(adaptive threshold control), AGC(adaptive gain control), Eb/No estimator[6], R-sync controller, Data combiner로 구성된다.

광대역 CDMA 시스템은 이동국, 기지국, 기지국 제어기, PSTN 접속 module 등으로 구성되어 있으며 전체 시스템의 구성은 그림4과 같다. 전체 시스템은 세대의 기지국 제어기로 망을 구성하고 있으며 한대의 기지국 제어기는 PSTN interface module을 통하여 일반 PSTN과 접속되어 있다. 각각의 기지국 제어기는 소용량의 기지국과 대용량의 기지국과 접속할 수 있으며 소용량 기지국은 4채널, 대용량 기지국은 최대 60 채널의 용량을 수용할 수 있도록 설계되었다. 이동국은 음성 서비스가 가능한 휴대형으로 제작되었으며 32Kbps의 data 전송도 가능하도록 data port를 갖고 있다.

각 시스템 사이의 연동을 살펴보면 이동국과 기지국은 광대역 CDMA 방식의 무선접속 규격을 따르며, 기지국과 기지국 제어기, 기지국 제어기와 기지국제어기, 기지국 제어기와 PSTN interface module 사이는 E1 전송로를 이용하여 ATM 방식의 통신을 이용하였으며 PSTN interface module과 PSTN은

3.3 LOW-TIER 광대역 시스템

3.3.1 시스템의 구성

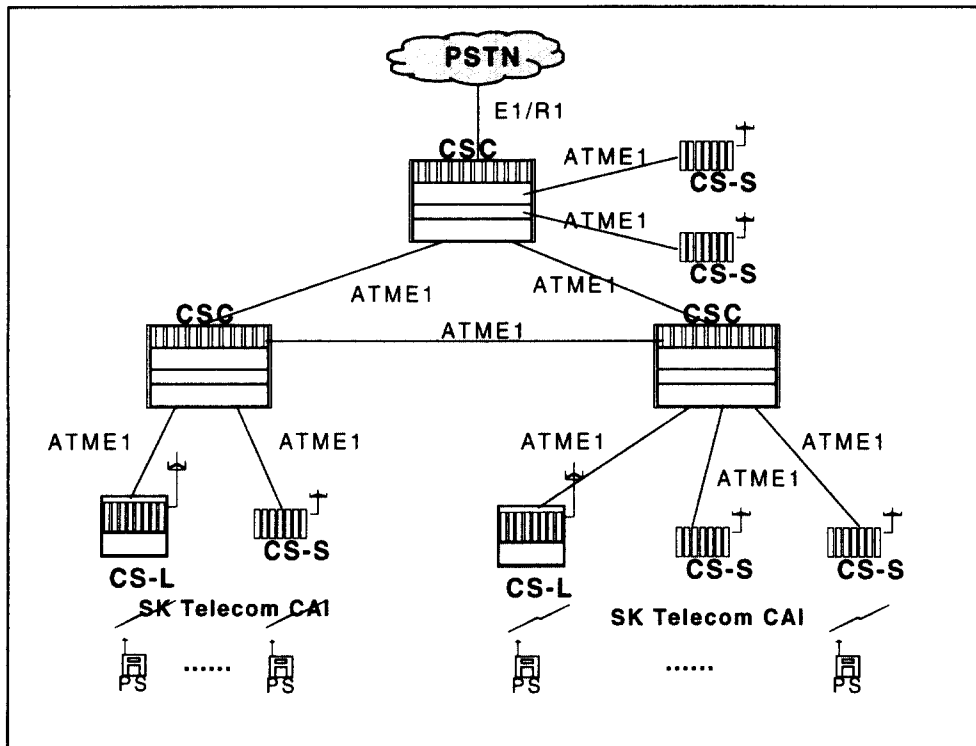


그림 4. LOW TIER 광대역 시스템의 망구성도

R2 신호방식의 E1 전송로를 이용하였다. 이와 같은 구성은 현재의 통신망을 최대한 활용하면서 자체 시스템간에는 통신의 효율성을 최대화 할 수 있는 구조이며 PSTN 망과의 접속도 제공함으로써 WPABX, WLL등에 이용할 수 있도록 한 것이다.

3.4 IMT-2000 멀티미디어 Testbed

3.4.1 이동 멀티미디어 테스트베드의 서비스 구성

ADPCM을 1차 접속하였고, 인터넷 접속을 위한 작업도 성공리에 수행하였다.

TeMMCo는 광대역 CDMA를 기반으로 한 멀티미디어 테스트 베드로서 기존의 디지털 셀룰라보다 IMT-2000으로 진보하기 위한 다양한 서비스 환경에서의 시험을 목적으로 하고 있다. 96년에는 1차로 광대역 CDMA 무선 송수신 시스템의 구현 위주로 연구 개발하여 음성 접속 시험을 완료하였고, 97년부터는 기존의 유선망에서 제공되었던 멀티미디어 서비스를 접속하기 위한 연구가 진행되어왔다. 현재 접속

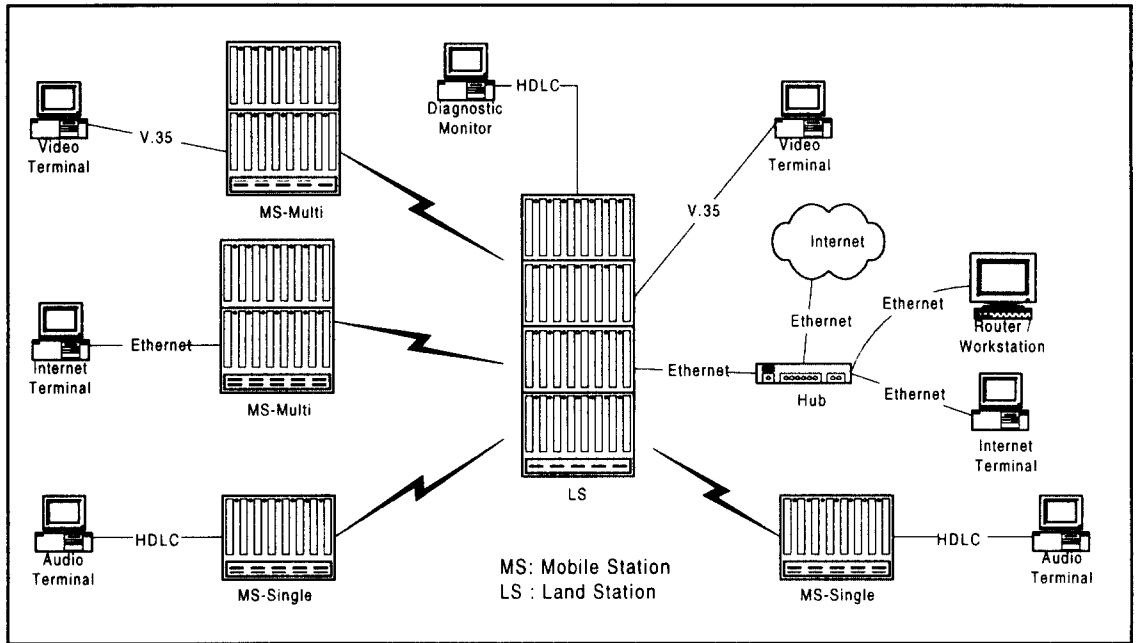


그림 5. 이동 멀티미디어 테스트 베드의 서비스 구성도

광대역 CDMA 관련 기술 개발 및 검증을 위해 멀티미디어 테스트 베드인 TeMMCo (Testbed for Mobile Multimedia service using Code Division Multiple Access)는 다양한 무선 접속 규격의 시험을 위해 유연한 구조를 갖도록 설계 및 구현되었으며, 현재 SK 텔레콤 광대역 CDMA 규격 [3], [4]을 기반으로 구현되어 있으며, 그 주요 특징인 역방향 동기 및 전력 제어, 동기 복조 등을 지원한다. 현재 최대 140Kbps까지 데이터 송수신이 가능하며 멀티미디어 서비스를 위한 사용자 접속 환경으로 고속 전송을 이용한 H.320 기반의 화상 통신과 32Kbps의

연구 중인 멀티미디어 서비스는 그림5에 보인 바와 같이 128Kbps 급의 데이터 전송 기능을 이용한 인터넷과 화상 통신이다. 여기서 MS-Single은 유선과 동등한 32Kbps급 음성 통화를 지원하며, MS-Multi는 고속 데이터 전송을 위한 이동국으로써 최대 140Kbps까지 지원하여 화상 통화 및 인터넷용으로 사용된다. 이러한 멀티미디어 서비스 기능을 광대역 CDMA 무선 송수신 시스템에 접속하기 위하여 별도의 프로토콜 변환을 하지않고 transparent 형태로 운영하였다. 따라서 화상 통신 단말기나 인터넷 단말기를 별도로 개발하지 않고 기존에 상용화 되어있는

PC 기반의 보드를 이용하여 시스템에 접속하는 구조로 구성할 수 있다. 이 경우에 인터넷 서비스는 허브를 통하여 외부와 망 연동이 가능하나 화상통신의 경우에 TeMMCo 시스템에서 지원하는 V.35 또는 HDLC 접속만 지원하므로 기존에 화상 통신용으로 많이 사용되는 사용망인 ISDN 등에 직접 접속할 수 없어 local call이나 전용선을 이용한 외부 접속으로 제한 될 수밖에 없는 단점이 있다.

화상 서비스는 LAN과 ISDN용으로 개발된 H.261로 구성된 H.320 터미널 규격을 따르는 압축 보드를 사용하고 있어 64Kbps x N 또는 56Kbps x N 의 전송률을 사용할 수 있다. 또한 H.320에서 규정하고 있는 문서 공유나 데이터 공유 등을 지원하고 있어 화상 통화와 함께 문서 회의를 동시에 사용할 수 있는 장점이 있다. 현재 화상 단말기는 140Kbps를 지원하는 TeMMCo에서 56, 64, 112, 128Kbps 모드로 접속되어 사용하고 있는 중이다. 그러나 최근에 H.263기반의 H.324를 따르는 시제품이 출시되었는데 이 압축 방식은 임의의 고정 비트율로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 기존의 H.261보다 압축 효율이 높으면서도 화질이 우수한 것으로 알려져 있어 향후에 H.324로 접속할 예정으로 있다.

인터넷 서비스는 통상적으로 사용하고 있는 Ethernet 보드를 장착한 PC를 이용하여 TeMMCo의 고정국 시스템에 접속된 Gateway를 이용하여 외부망에 연결된다. 현재 TeMMCo의 고정국은 시험용으로 10baseT로 외부의 Ethernet과 연결되어 있으며, 추후 대규모 환경에서는 100baseT 또는 Fast-Ethernet을 통한 접속을 고려해야 할 것이다. 또한 현재의 시스템 구성은 각각의 이동국에 독립적인 IP의 부여를 통하여 운영할 예정이나 최근 연구 중인 이동 IP(Mobile IP) 개념을 도입 해야 효율적인 IP 자원 관리가 이루어 질 것으로 판단된다.

음성 서비스는 SK 텔레콤 광대역 CDMA 규격에 따라 32K ADPCM을 DSP 보드에서 구현하여 시스템에 접속하여 시험 중에 있다. 이는 현재의 무선 접속 규격에 따른 채널 구조상 단일 사용자에게 대해 32K 통화 채널을 할당하기 때문이다. 이를 개선하기 위하여 최근에 각광 받고 있는 고품질 오디오인 MPEG1 Layer 2 오디오 압축 방식을 시험 평가 하였으나 낮은 전송률에서는 음질의 열화가 심하고 또한 통상의 음성 압축 방식과 달리 시간 지연이 수백 ms 정도로 길어지는 단점이 있어 제외 하였다. 향후

음성 통신의 고 품질화를 위해 16Kbps 또는 13Kbps 급의 음성 압축방식과 32Kbps급의 고 품질 모노 오디오 압축 기법의 연구를 계획 중에 있다.

3.5 개발 진행 중인 IMT-2000 시험용 시스템

본 시스템은 SK 텔레콤과 NTT DoDoMo 에서 제안한 IMT-2000 무선 접속 규격(안)을 적용하여 기지국 제어기, 기지국, 이동국으로 되어 있으며, IMT-2000 시스템에 적합한 구조를 갖도록 설계할 예정이다. 각 구성요소를 간단히 살펴보면 다음과 같다. 기지국제어기(Base Station Controller ; BSC)는 STM을 근간으로 한 교환장비로 기지국 제어 및 PSTN, Internet 정합 등을 담당하는 장비로서 통신 서비스에 관한 능력, Access Link 제어에 관한 능력, 핸드 오버 제어 기능, 이동성 제어 기능 및 시스템 관리 기능을 가지고 있다. 기지국(Base Transceiver Station ; BTS)은 SK 텔레콤이 제시하는 무선접속 규격(안)에 따라 이동국 및 기지국 제어기와 접속되며, 이동국과의 무선채널을 제어하는 장비로서 안테나 다이버스티를 수행할 수 있는 구조로 되어 있다. 이동국(Mobile Termination ; MT)은 SK 텔레콤이 제시하는 무선접속 규격(안)에 따라 기지국과 무선 접속이 되어 32Kbps의 음성 단말기, 64Kbps/128Kbps 급의 영상 단말기 및 PC와 접속되어 음성, 데이터, 영상을 최대 384Kbps 속도로 전송할 수 있는 장비이다. 향후에는 개발된 시스템을 시험 운용함으로써, 발생 가능한 문제점들을 조기에 제거하여 국내외 IMT-2000 표준화에 기여함과 동시에 '99년에 추진 예정인 IMT-2000 상용 시스템의 설계 및 제작에 반영할 계획이다.

3.6 Network Tesbed

3세대 이동통신 서비스라 불리는 IMT-2000의 서비스 특성을 2세대인 DCS(CDMA) 및 PCS(Giga Cell)와 비교하여 볼 때 다음과 같은 상이점을 발견할 수 있다. 즉 유무선의 광대역화로 음성뿐만 아니라 데이터, 화상(정지화상 및 동화상)의 서비스가 획기적으로 향상되고, 차세대 지능망의 도입으로 장소에 구애받지 않고 어디서나 서비스가 가능하다는 것이다.

이러한 특성 중 차세대 지능망(AIN)의 도입은 현

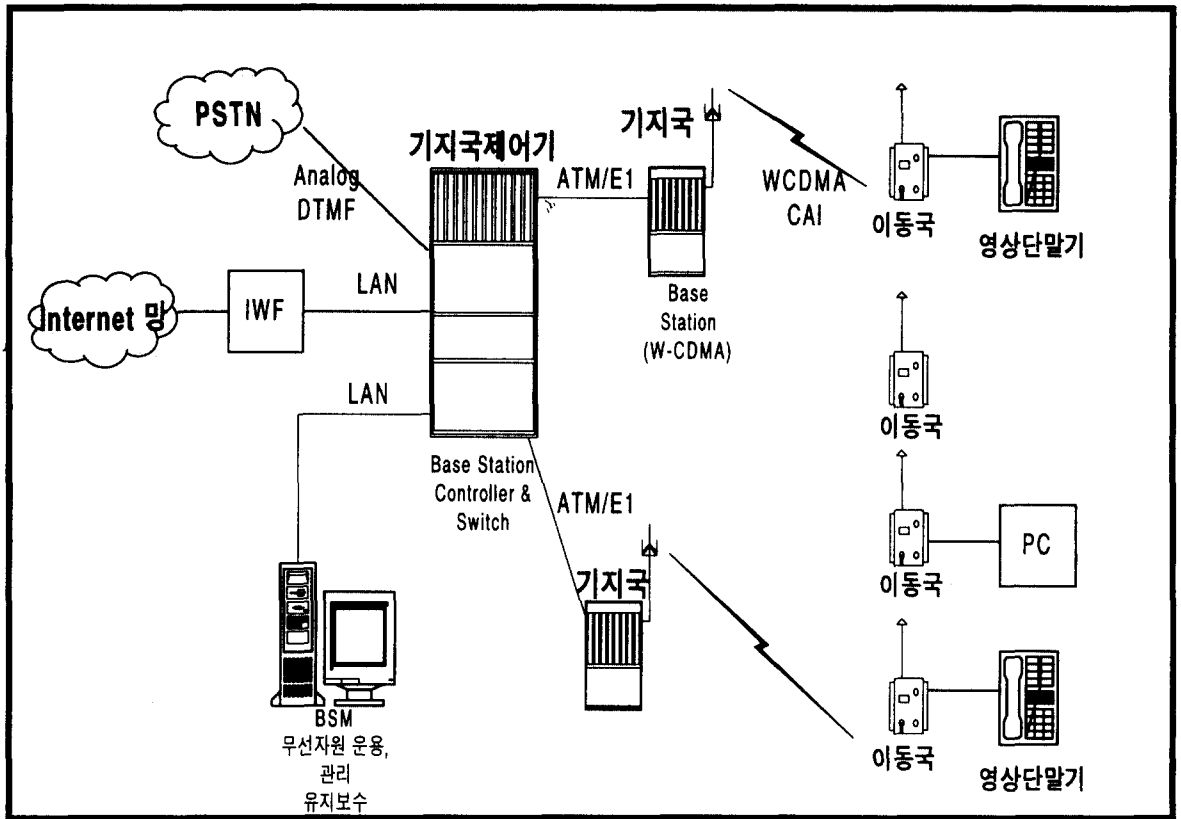


그림 6. IMT-2000 시험용 시스템 망 구성도

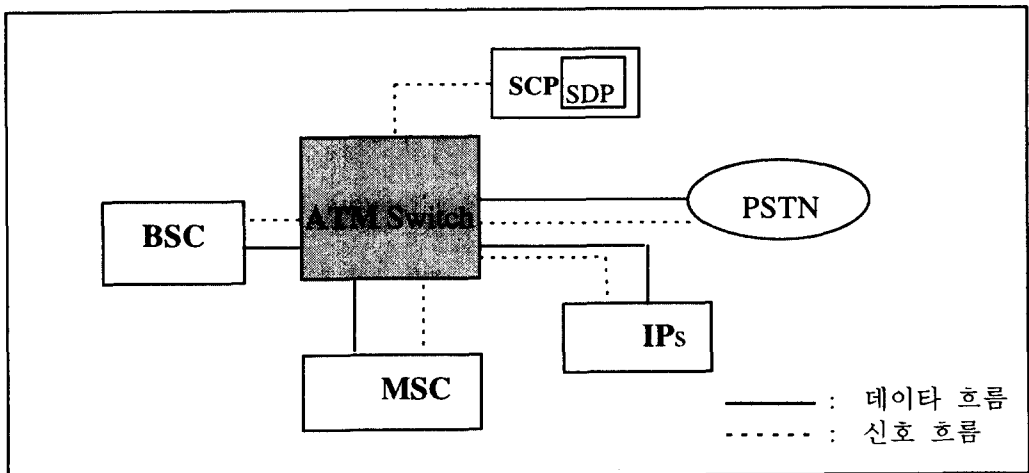


그림 7. Network Testbed의 망 구성도

재 ITU-T에서 권고하고 있는 INCS 시리즈를 도입하는 것이 IMT-2000 표준화의 한 흐름이다. 이 흐름에 따라 IN CS-2를 기반으로 하는 IMT-2000 network testbed 를 구축 중이며 이는 범 세계적인 표준안을 수용하는 testbed를 이용하여 IMT-2000 Network로 진화 시 진화 방법과 서비스 진화 주요 요소를 조기에 도출하여 상용 시스템 개발시 적극 활용토록 하며, 또한 기존 망과의 연동을 위한 프로토콜 작성 및 검증 시에 유용될 것이다. network testbed의 망 구성은 그림7에 나타나 있다.

4. 결 론

본 고에서는 SK 텔레콤과 IMT-2000에 대한 관점과 SK 텔레콤에서 개발한 low-tier 서비스용 광대역 CDMA 시스템과 IMT-2000 멀티미디어 testbed 및 현재 개발 진행 중인 IMT-2000 시험용 시스템 및 network testbed 등의 연구 활동에 관해서 기술하였다. IMT-2000 시스템 개발에 적용될 IMT-2000 무선접속 규격의 특징과 함께, 기존의 규격으로 구현된 광대역 CDMA ASIC의 구조에 관하여서도 살펴 보았다. 이 시스템들은 현재 설치되어 운용 중이며 운용의 결과와 시스템 성능에 관한 고찰은 현재 진행 중에 있다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 IMT-2000의 표준화에 기여하고 전반적인 시스템 자체 기술력 확보로 적기에 서비스 제공 및 운용 효율의 극대화를 추구하고자 한다. SK 텔레콤은 연구개발 과정에서 습득한 광대역 CDMA modem 설계기술, RF 설계기술, ATM 전송 및 Protocol 변환 기술 등과 시스템 구축 기술 등을 활용하여 첨단 서비스 창출과 시스템 개발 능력 등의 핵심 경쟁력을 키움으로써 국내뿐만 아니라 해외의 사업자와도 경쟁이 예상되는 IMT-2000 서비스를 선도하고자 한다.

〈참고문헌〉

- [1] 박윤현, "ITU의 표준화", IMT-2000 포럼, 1997.5
- [2] L. Milstein, "Wideband CDMA system overview", proceedings of the 1st CDMA international conference, 1996
- [3] 이태영, 박용완, 류승문, "KMT-PCS 기술 특징", 전자공학회지, 제 22 권, 1995년 9월

- [4] 최안나, 김동호, 양연대, 박용완, 류승문, "광대역 CDMA 방식 PCS 시스템의 역방향 링크 시뮬레이션", Telecommunications Review, vol. 5, June 1995.
- [5] KMT-PCS 시험용 시스템 무선 접속 규격안, 한국이동통신, 1995. 6
- [6] 구준모 외, "Low tier 서비스를 위한 광대역 CDMA 시스템", 정보통신학회지, 96년 3월호
- [7] 구준모 외 "SK 텔레콤 IMT-2000 무선 접속 규격 설계", SK 텔레콤 Technical Journal, 97년 8월호
- [8] 오우진 외 "IMT-2000을 위한 광대역 CDMA 멀티미디어 테스트 베드 개발", SK 텔레콤 Technical Journal, 97년 8월호
- [9] 최경섭 외 "IMT-2000 Network 구조와 Network Testbed 구현방안", SK 텔레콤 Technical Journal, 97년 9월호



김 병 무

<약 력>

1956년 6월 17일생

1980년 2월 : 서울 공대 전자공학과(학사)

1982년 2월 : KAIST 전기 및 전자공학과(석사)

1980년 2월 ~ 1986년 9월 : 금성 통신(주) 연구소
선임연구원

1991년 12월 : Georgia Tech EE(박사)

1992년 2월 ~ 1993년 4월 : SUN Microsystems, Palo
Alto, California, MTS

1993년 5월 ~ 1997년 1월 : LG전자(주) 멀티미디어
(연)

1997년 2월 ~ 현재 : SK Telecom 중앙 연구원
FPLMTS 개발 그룹, 이사

관심분야 : 유무선 통신 시스템 / VLSI Signal
Processing