

## GSM산업 및 GMPCS(이리디움), UMTS로의 발전동향

조 위 덕

전자부품종합기술연구소  
수석연구원

### 1. 개요

GSM은 전세계적으로 가장 널리 가장 많이 사용되는 디지털 무선통신기술이라할 수 있다.

전세계적으로 GSM가입자는 4천만에 이르며 매일 65,000명의 새로운가입자가 생기고 있다.

GSM서비스를 하는 서비스운영사업자는 150사업자를 넘는다. 또한 GSM을 채택하여 서비스하는 국가들도 세계 전대륙에 걸쳐 대부분의 국가들이기 때문에 국제적인 단일 통화권서비스(또는 로밍서비스)가 용이한 장점을 갖고 있다.

최근에는 GSM기술을 더욱 발전시켜 다채널을 사용한 멀티미디어 서비스를 위해 HSCSD(High Speed Circuit Switched Data)를 개발 시험하고 있으며, 현재 많이 사용되고 있는 Internet 서비스를 무선으로 보다 신뢰성 있게 제공

하기 위해 GPRS(General Packet Data Radio Service)표준을 ETSI에서 GSM Phase2+의 추가기능으로 제정하였다.

본고에서는 국제표준화된 GSM 방식 관련한 산업계의 기술개발 및 국내외 산업계의 시장동향과 GMPCS, UMTS(FPLMTS)로의 발전현황에 대해 기술하고자 한다.

### 2 GSM방식과 핵심기술

GSM방식에 대한 기술개발은 1982년도 CEPT(European Conference of Posts and Telecommunications Administrations)에 의해 미래유럽 셀룰러 이동통신망의 표준으로 채택되면서 본격화된 것이다.

따라서 GSM에 대해 통신서비스의 실제 현장에서의 검증이 상당히 오래되어 기술적 운영서비스

의 안전성과 완성도가 높은 것으로 판명되고 있다.

실제로 1988년부터 유럽에서 운영서비스되었으며 현재에는 GSM-900 및 DCS1800으로 확장 발전되어 서비스되고 있다.

현재에는 표-1에서와 같이 GSM규격이 ETSI(European Telecommunication Standard Institute)에 GSM Phase2+R까지 발전되어 초기의 주파수대역, 채널수, 서비스영역 등에 계속 확대되어 가고 있다.

GSM은 통신접속기술이 TDMA/FDMA/FDD/SFH(Slow Freq. Hopping)의 기술을 적용하여 이동무선채널에서의 환경을 충분히 고려해서 설계된 방식이다.

열악한 이동무선환경의 특성을 해결하기 위해 Adaptive Equalizer, 다단계 Interleaving 및 Channel Coding 그리고 개인휴대통신의 서비스를 위한 안전장치로서

〈표 1〉 GSM/DCS방식 통신표준규격

P-GSM : GSM 900 Phase-1/E-GSM : GSM 900 Phase-2

Access Method	TDMA, Slow-FH(217 hops/sec)	
Speech Coding	Full Rate/13 Kbps RPE-LTP	
	Half Rate/5~6 Kbps EVSELP/PCELP(?)	
Channel Coding	1/2~1/6 Punctured Convolutional Code	
Modulation	GMSK, 270.833 Kbps Bandwidth	
Time Slot Length/Burst	0.577 msec(156.25bits)/Normal Burst	
Time Frame	4.615 msec(8 * Burst Time Slots)	
Traffic Channel Rate	Full Rate/22.8 Kbps	
	Half Rate/11.4 Kbps(Future)	
Modulation Filter(GMSK)	0.3 Gaussian (filter BW=81.24 KHz)	
Channel/Freq. Band	8 time slot (16 : for half rate speech)	
Frequency Scope	Tx	P-GSM : 890~915MHz(25MHz) E-GSM : 880~915MHz(35MHz) DCS : 1710~1785MHz(75MHz)
	Rx	P-GSM : 935~960MHz(25MHz) E-GSM : 925~960MHz(35MHz) DCS : 1805~1880MHz(75MHz)
Tx/Rx Spacing	45 MHz	
# of Channels	P-GSM : 124 * 200KHz CHs	
	E-GSM : 174 * 200KHz CHs	
	DCS : 374 * 200KHz CHs	
Channel Spacing	200 KHz	
Power Class	MS	5 Classes : 1/--, 2/8W(39dBm) 3/5W(37dBm), 4/2W(33dBm) 5/0.8W(29dBm) Power Control/19 levels 2/39dBm, 3/37dBm, ~19/5dBm
	BS	2.5~100W
Freq. Tolerance	MS	0.10 ppm
	BS	0.05 ppm
Merits	World Standardization Voice Quality Data Service(ISDN) Security SIM Card/Smart Card	

SIM(Subscriber Identification Module) 접속기능을 적용하였다. 통신의 신뢰성을 최대로 고려하

기 위해 이의 동작승인에 대한 것도 통신환경에 따라 상세히 규정되어 제품의 동작승인이 대단히

까다로와 일반 GSM Chipset, GSM Protocol회사의 제품들의 형식승인통과도 최근에 완료된 곳이 몇 곳 안 될 정도이다.

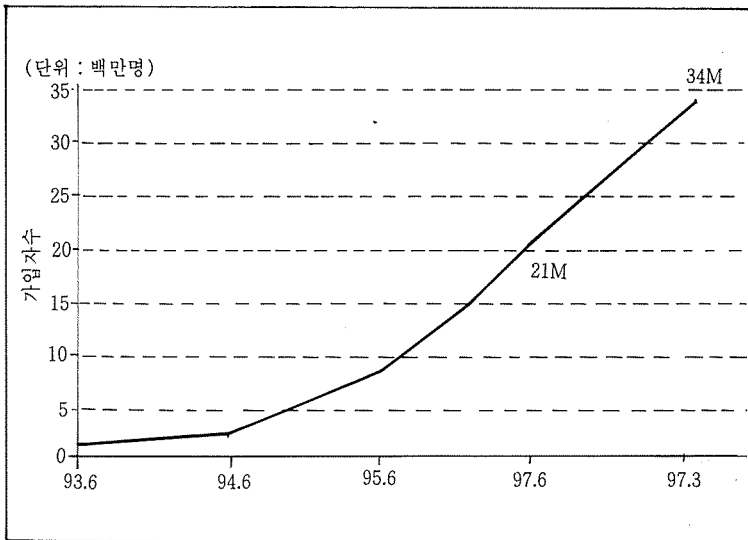
GSM단말기의 개발은 우선 GSM system ASSP Chipset과 Protocol선정이 우선 중요하다. GSM Baseband Chipset은 Analog Device, LSI Logic, TI, VTI, AT&T, AKM 등에서, GSM RF부품은 HP, Analog Device, Hittachi, National Semiconductor 등에서 공급되며, GSM Protocol은 TTP(The Technology Partnership), Optimay, Symbionics 등에서 제공된다. GSM 단말기 개발에 있어 또한 중대한 것은 이러한 Chip 및 Software의 Integration기술이다.

많은 GSM Chipset/Software 제공기업들이 GSM Type Approval을 통과한 것이라고 설명하면서 판매하지만, 실제로 GSM 단말기를 개발하는 과정에서 GSM Software의 수정이 많이 요구되며 이의 시험이 대단히 어려운 것이 사실이다.

특히 RF Module과 Baseband Module의 완벽한 접속제작에 많은 시간이 요구되며, GSM의 최종요구 규격 적합성시험통과에도 1년정도이상의 기간과 5억원정도의 개발비가 추가로 요구된다.

따라서 GSM단말기개발을 위해서는

- GSM Chipset과 GSM Protocol Software의 호환성시험(이는 실제로 모델 단말기



[그림 1] GSM가입자 증가추세

가 일차 제작되어 ETSI의 GSM규격적합성 시험기관(예: teledenmark사 등)의 적합성시험을 통과한 것이라야 확인 가능함)

- GSM RF Module과 Baseband Module과의 접속시험
- GSM Application Software의 기능지원정도
- GSM Data Service기능 (Modem 접속 등)
- 기타악세서리와호환성(GSM PCMCIA Card접속)
- 암호화기의 규격지원정도 (A5x)

(이것은 통신서비스지역 및 서비스회사에 따라 다름)

등을 사전에 면밀히 검토한 후 결정하여야 한다.

### 3 GSM 시장동향

최근 GSM MoU자료에 따르면, GSM방식채택국가는 105개에 이르며, GSM망서비스기업으로는 175개사에 다르다.

1996년도 11월말에 GSM가입자는 2천4백만명으로 유럽전체가 입자 3천5백만명의 70%를 차지하였으며, 전세계적으로도 GSM가입자가 디지털셀룰러가입자의 70% 이상으로 조사보고 되고 있다.

더욱 놀라운 예측은 GSM의 1997년 3월말에는 3천4백만명을 넘어설 것으로 전망되고 있어 1년사이에 무려 2천만명이 신규가입자로 증가되는 추세이다.(그림 1 참조).

이에 따라 GSM네트워크장비 제조업체들, Ericsson, Nokia, Lucent, Motorola, Nortel, Siemens, Alcatel, Philips, Mar-ta, Itatel, Orbitel, California, Microwave 등의 GSM 장비시장에

대한 경쟁도 치열해 지고 있다.

## 4 GSM의 최근 상용제품동향

### 1) GSM단말기

초기의 \$ 500대 가격에서 최근의 격심한 제품경쟁으로 \$ 200대까지 가격하락이 되면서, 다기능의 다양한 단말기들이 출시되고 있다.

더군다나 셀룰러서비스운영자의 마케팅전략에 따라서 단말기제조가격을 흡수하여 무려 \$ 0에 공급되면서 단순 서비스통화사용료만을 요구하기도 한다.

또한 단말기 제조기술에 있어서도 GSM전용 ASSP(Application Specific Standard Product) Chipset의 대량출시로 Baseband Chipset의 가격이 \$ 20대로까지 하락하고 있어, 단말기의 \$ 100대 진입이 1998년 초반에는 실현될 전망이다.

이미 1997년 현재 단말기제조업체들의 제조원가는 \$ 120대(년 10만대생산기준)이다. 9.6Kbps dat전송기능까지 가능한 GSM단말기 phone을 판매하고 있는 업체 및 모델로는 표 3에서 보여진 바와 같이 Ericsson, Motorola, Nokia, Orbitel, Panasonic, Philips, Sharp, Siemens, Sony 등에서 최근의 Internet Access요구에 부응하여 여러 모델이 출시되고 있다.

〈표 3〉 9.6Kbps data 전송가능한 최신 GSM Phone

Brand	Model
Ericsson	GF788, CH688, GA628, GH398, GH/GF388, GA318
Motorola	international 8700/8400, d460
Nokia	2110, 3110, 8110
Orbitel	PPU907
Panasonic	G350, G400, G500
Philips	Spark
Sharp	TQ-400
Siemens	S3 com, S4
Sony	CM-DX1000, CMD-ZI

〈표 4〉 GSM PC Card 제조회사 및 모델명

BRAND	MODEL	호완되는 Phone
AVM	Mobile ISDN-Cont M1, M2	Siemens S3, S4
Com 1	M GSM, MC217D	
Communicate	Atlas GSM(plus) Liberty GSM	Motorola 8400 Orbitel PPU 907
Dr. Neuhaus	Gipsy Card MNP Fury Card 19.2Duo	Siemens S3, S4 Ericsson GH/GF
Ericsson	DC-23/12/33	Ericsson
Motorola	Collect2	Motorola
Nokia	Cellular Data Card DTP-2 Cellular Data Suite	Nokia
Option International	GSM-Only PC Card Modem	
Philips	Mobile Data Card Twin Data Card	Philips
Psion Dacom	Gold Card GSM Gold Card V32bis Gold Card V34	Alcatel Panasonic
Siemens	GSM Modem Card	Siemens

## 2) GSM PDA(Communicator)

단순단말기의 기능에 PDA(Personal Digital Assistent)기능 즉, address book, diary, note-editor(MEM), calculator, world-clock, calendar, personal organiser, infrared PC connection, messaging terminal

(DTMF tone and business card)기능 등과 Internet connection, FAX, GSM-SMS(short message service)기능이 GSM digital cellular위에 추가된 첨단화된 개인 휴대통신컴퓨터가 바로 Communicator이다. 최근에 Ce-bit97에서 Nokia가 Nokia 9000 Communicator라는 제품명으로 출품되었다.

이제품은 INTEL 386 CPU Processor, GEOS Operating System, 다양한 e-mail protocol(SMTP, IMAP4, POP3, MIME1), 173\*64\*38mm크기, 397gram 무게, 640×200 Grayscale LCD로 구성되어 있다.

## 3) GSM PC Card

기존에 보유하고 있는 Note Book PC에 PCMCIA Card형태로 삽입하여 무선이동통신컴퓨팅을 하기 위한 것으로서 "Multi-media Data Over GSM"을 PC와 접속하여 실현한 것이다.

## 4) GSM기술의 발전

### (1) DECT/GSM Dualmode Terminal

Fax, Word Wide Web(WWW) agent, file transfer, voice/video telephony 등의 비교적 고속의 통신을 필요로하는 데이터 네트워크의 무선접속을 위한 방법으로는 현재의 9.6kbps급의 GSM방식만으로는 효율적으로 문제가 있다.

이를 보완하기 위한 한가지 방법으로서 제안된 것이 DECT/GSM dualmode방식이다.

DECT와 GSM은 아래 표5에서 보여진 바와 같이 서로 다른 무선통신표준이다.

GSM은 셀룰러방식이며, DECT는 ETSI가 1992년에 제정한 digital cordless telephone 방식

〈표 5〉 DECT와 GSM의 주요특성비교

주요특성	GSM	DECT
Frequency Band	890-960 MHz	1880-1900 MHz
Modulation	GMSK 271 kbps	GFSK 1152 kbps
Peak RF Power(portable)	2W	250 mW
Multiplexing	FDMA/TDMA/FDD	FDMA/TDMA/TDD
Speech Coding	LPC/RPE/LTP 13kbps	ADPCM 32kbps
Frame Duration	4.615ms	10ms
Slots/Frame	8	24
Cell Size	Up to 35 km	Up to 100s meters
User Velocity	Up to 250 km/h	Up to 50 km/h
Cell Planning	Fixed Channel allocation	Dynamic Channel allocation
Capacity	High, Planned freq. re-use	Very High
Data capacity	Typically 9.6 kbps	Up to 552 kbps
Equipment cost	Moderate (\$ 300)	Low (\$ 150)

및 digital cordless PBX/digital wireless LAN방식이다.

즉, GSM은 고속이동시에 사용되는 9.6kbps data 전송이 되는 반면, DECT는 한정된 지역내에서 저속이동자에게 552kbps의 고속데이터를 전송할 수 있는 방식이다.

따라서 데이터전송처리 요구속도에 따라 두 방식을 효율적으로 사용하여 디지털무선에 의한 일반적인 데이터전송에서 가능한 수십 또는 수백 kbps의 데이터서비스도 셀룰러 음성전화와 함께 서비스받을 수 있게 된다.

또한 GSM망과 CDMA망을 접속 연동할 수 있는 기술개발도 진행되고 있다.

(2) GSM900 / DCS1800 Dualmode Terminal

셀룰러 사업자가 여러통신방식

으로 제공되면서 이를 사용자가 다양하게 선택사용할 수 있도록 하기 위한 방식으로 제안된 것이 GSM900/DCS1800 dualmode방식으로서 GSM900 및 DCS1800 지역에서 공용으로 사용될 수 있다.

GSM과 DCS 방식은 모두 GSM Phase+ 표준을 따르며 단지 주파수 송수신대역만이 900MHz 또는 1800MHz대역으로 차이가 있어 dual-mode 단말기 제작이 용이하다.

(3) GSM Phase 2+ High Speed Data Standard

GSM의 9.6kbps라는 한정된 데이터전송속도를 극복하기 위해 GSM의 채널을 동시에 여러개를 사용하는 mutiple TDMA GSM channal방식 즉 HSCSD(High Speed Circuit Switched Data)방

식이 연구개발 시험운영되고 있다.

HSCSD방식에서는 N x 9.6kbps로 데이터 전송속도를 최고 76.8(8x9.6)kbps로 증가하여 사용할 수 있으며, 결국에는 video를 포함한 multimedia data 및 WWW internet access의 moving image도 GSM위에서 서비스될 수 있게 된다.

그리고 이러한 고속데이터를 보다 다양한 데이터서비스와 접속될 수 있게 하기 위해 GPRS(General Packet Radio Service)가 개발되고 있다. GPRS는 기존 일반적인 데이터통신 서비스네트워크, TCP/IP, X.25, CLIP망 등에 GSM데이터를 용이하게 접속시키는 것으로, GSM application protocol layer에서 PPP(point-to-point protocol)이 운용될 수 있도록 하여 Mobile IP(internet protocol)를 구현하는 것이다.

이 Mobile IP로 접속이된 후 H.263+의 저속 Mpeg4유사형식의 영상압축기법에 의한 video data 전송이 실현된다.

(4) GSM의 GMPCS(iridium)

GMPCS(Global Mobile Personal Comm Service)는 지상가 입자단말기의 통신규격이 GSM 단말기의 규격에 단지 RF대역이 1.5GHz으로 상향되고 통신채널 특성이 LEO 위성통신특성으로 변경된 사항만이 다를 뿐이다.

따라서 향후 GSM가입자단말기는 진정한 의미의 Global PCS후대 단말기로 더욱 발전될 것이다.

그리고 GMPCS의 Iridium방식은 Global Star방식에서와는 달리 지상단말기와 위성이 지상의 별도 기지국을 거치지 않고 직접 접속통화되기 때문에 전세계지역의 어느 곳과도 용이하게 접속서비스될 수 있어 그 효용가치가 더욱 높다.

#### (5) FPLMTS, UMTS

향상된 GSM기술의 최종목표는

- Global Roaming
- 100% capacity coverage
- 2Mbps까지의 multimedia data처리
- Personal one mobile numbering

등의 구현이다.

이를 위한 표준화가 FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunication) 또는 UMTS(Universal Mobile telecommunication System)세계표준화 단계에서 진행되고 있다.

## 5 결론

국내에서는 통신4사(삼성전자, 대우통신, 한화전자통신, LG전자)에서 1995년도에 통신부 산하 전자부품종합기술연구소(KETI)와의 GSM단말기 공동개발이 완료되어 독자모델을 계속 개발진행하고 있으며, 이중 LG전자는 GSM Type Approval을 1997년초에 받아

GSM단말기에 PDA기능을 접목한 GSM Communicator개발을 계속하고 있다.

그리고 GSM Chipset 및 핵심알고리즘 기술 개발도 전자부품종합기술연구소에서 아남반도체기술(주)와 함께 진행하여 현재 마지막 완료단계에 이르러 있다. 최근에는 통신 중견기업들 맥슨전자, 스탠더드텔레콤, 핵심텔레텍 등에서 외국사와 기술 제휴하여 GSM시험모델을 개발하고 있다.

이러한 현 여건을 십분 활용하여 국내에서도 향후 계속적으로 발전될 GSM기술개발과 이의 응용개발을 지속적으로 추진하여 Global GSM Service의 큰 세계시장에서 누락되는 안타까운 일이 발생되지 않도록 시급히 대비하여야 할 것이다.