

Cellular Phone 기술 개발 현황 및 전망



최 문 철

현대전자산업(주) 통신기기사업본부장/상무

휴대용 전화기는 모든 회로가 좁은 공간에 밀집되어 있으므로 송수신 회로간 또는 고주파 회로와 로직회로간의 간섭을 방지하기 위하여 충분한 전자파 차폐가 요구되며 이에따라 케이스를 메탈 코팅하는 등 여러 가지 방법이 응용되고 있다.

1. 셀룰러(Cellular) 시스템 산업 현황

이동통신 산업중 선두주자인 셀룰러 시스템관련 산업은 1981년 스칸디나비아지역국가들에 의한 노르딕(Nordic) 방식이 개발되어 셀룰러서비스가 개시된 후 1983년 미국이 AMPS 방식을 개발하여 서비스함으로써 세계통신 산업계의 비상한 관심을 끌게되었다.

그후, 셀룰러 시스템은 20세기의 최고 하이테크 통신기술로 평가되면서 일본, 영국 등 세계각국에서는 서둘러 자국 형편에 맞는 시스템을 선택 도입하기 시작하였다.

한때, 막대한 비용이 투자되는 교환국 및 기지국 설비문제, 혹독한 사용조건 및 개발에 필요한 고도의 신기술 확보문제 등에 의한 단말기 개발의 지연 및 고가격으로 셀룰러 시스템에 대한 전망은 낙관론과 비관론으로 양분되었었으나, 1985년 셀룰러에서 서비스 개시한 TACS 방식이 노르딕(Nordic) 방식에 이어 대성공을 거두고, 미국의 수요도 꾸준히 성장하여, 지금의 수요증가 추세는 그 성장을 낙관했던 분석가들의 예상이 빗나갈 정도로 급성장하고 있다.

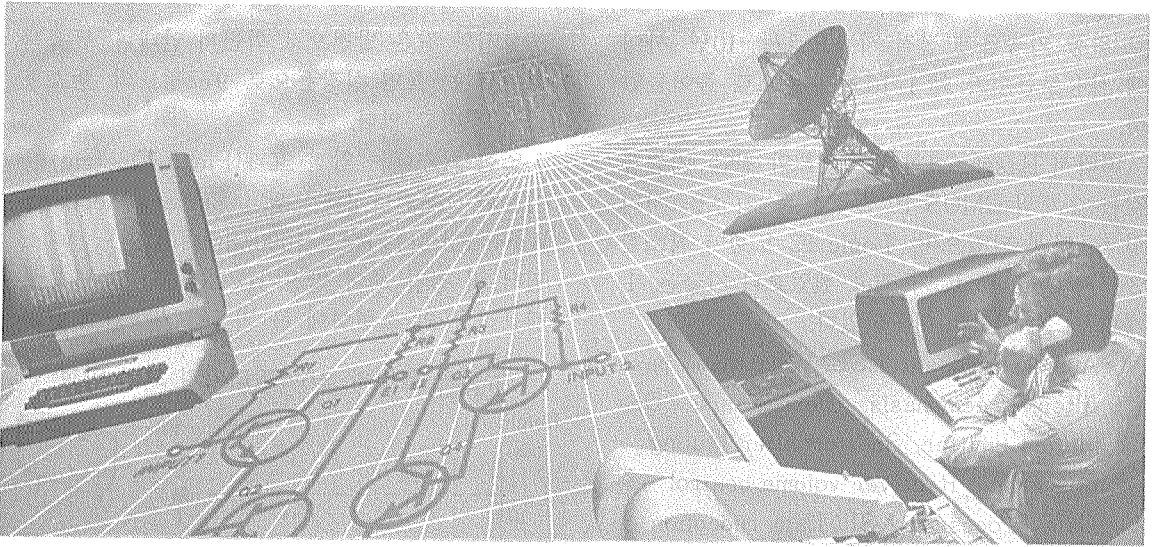
이제 셀룰러 시스템 관련 이동통신 산업은 앞으로 컬러 TV, 자동차와 같은 정도의 보급률이 예상되는 유망산업으로 각광을 받으며 급성장하고 있다.

궁국적으로는 각 개인이 하나씩 휴대하고 다녀야할 필수불가결한 통신기기가 될 것이다.

2. 기술개발 현황 및 전망

가. 소형·경량화 기술

1980년도 초기에는 셀룰러 폰의 무게는 20kg 내지 30kg 정도로서 휴대하고 다닌다는것은 상상도 할 수가 없었기 때문에 소비자들에게는 셀룰러 폰 보다는 자동차에 싣고 다니면서 사용할



디지털 시스템은 유럽방식인 CSM방식, 미국의 EIA 방식으로 대별된다.

다는 의미의 “카 폰”으로서 더 널리 통용되었었다.

이제 그로부터 10년도 지나지 않은 지금, 반도체 및 여러가지 관련 부품의 눈부신 발달과 설계기술의 개발로 초기 중량의 10분의 1에 지나지 않는 300g 무게의 휴대용 전화기가 개발 판매되고 있어 “카 폰” 개념을 뛰어넘는 휴대용 전화기라는 새로운 서비스 영역을 만들어 냈다.

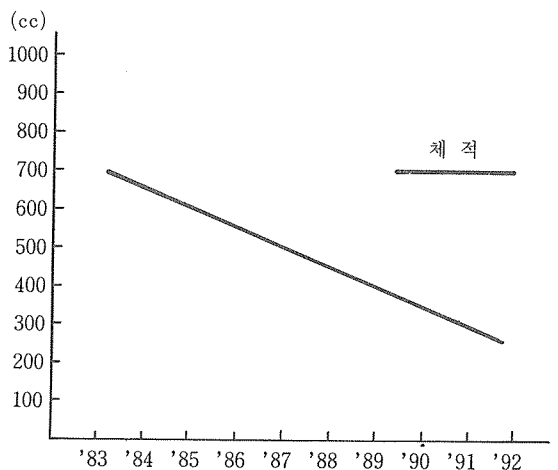
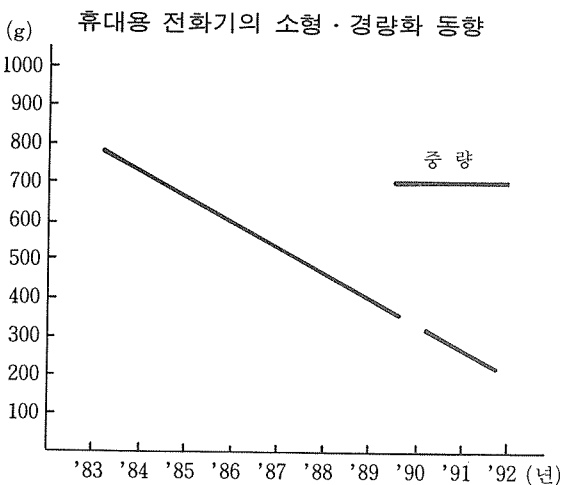
앞으로 2년 뒤인 1992년도에는 150g 무게의 초경량 휴대용 전화기 개발이 예상되고 있으며 수년내로 손목에 차고 다니며 통화할수 있는 손목시계형 전화기가 개발될 것으로 믿어 진다.

나. 셀룰러 폰 설계 목표

최근의 셀룰러 폰 설계시의 주요 설계 목표는 일반적으로 아래와 같이 요약될 수 있다.

- 휴대하기가 간편한 구조로 설계할 것
- 소형 경량부품의 사용
- 부품수의 절감
- 소모전력의 최소화
- 고밀도 부품실장 기술 개발

다. 반도체기술을 이용한 고집적회로화
셀룰러용 전용IC 및 게이트 어레이, 스텐다드 셀 등 세미 커스텀 또는 커스텀 IC의 설계 개발

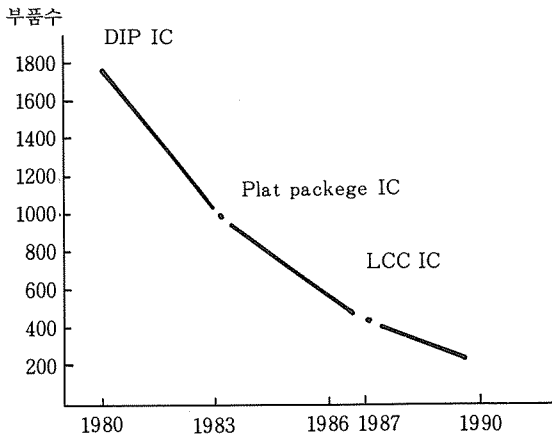


로 각종 기능을 고집적 시킴으로서 10년 사이에 사용부품수가 약 1/10의 수준으로 줄어들었다.

따라서 Baseband회로는 아래와 같은 기능을 갖는 2개의 CMOS IC로서 모든 기능을 처리할 수 있게 되었으며, Logic IC 또한 최소한 3개의 Control IC가 필요 했었으나 지금은 1개의 커스텀 IC로 대체되었다.

- Audio Processor LSI : Voice Band pass filter, Preemphasis, Deemphasis, Deviation limiter, Splitter filter, Muting circuit and Receiver volume control
- Data Processor LSI : Data reception and transmission, Control and voice channel exchanges, Error detection and correction, Decoding and encoding, Supervisory Audio Tone decoding and transponding, Signalling tone generation.

셀룰러 폰의 사용 부품수 변화추이



라. 세라믹 유전체 필터 및 SAW 필터 응용 기술

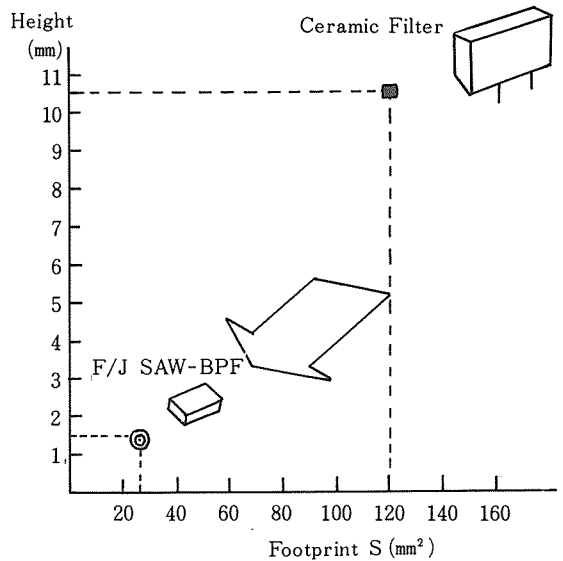
셀룰러 폰에 사용되는 유전체 필터는 안테나 듀플렉서 (Duplexer) 필터 및 송수신용 밴드 패스 (Band Pass) 필터 등으로 아래와 같은 경향으로 개발되어 왔다.

- 삽입 손실 (Insertion Loss) 의 최소화
- 충분한 감쇄 (Attenuation)
- 크기 및 무게의 최소화

상기와 같은 발전으로 최근의 안테나 듀플렉서 필터는 표면 실장용으로 9cc 정도의 초소형이 사용되고 있다.

또한 최근에는 압전 효과 (Piezo Electric) 를 이용한 표면탄성과 필터 (Surface Acoustic Wave Filter) 기술로 1000Mhz 대의 밴드 패스 필터 및 전압 제어 발진기 (VCO) 도 개발되어 셀룰러 폰의 소형화에 큰 기여가 기대되고 있다.

유전체 필터와 SAW 필터와의 크기 비교



마. 전력 증폭기 (Power Amplifier)

초기에 바이폴러 모듈 (Bipolar Module) 형태로 사용되던 전력증폭 부분은 소형화, 저소비전력을 지향하며, MOS FET, 갈륨 비소 (GaAs) 응용으로 발전되어 가고 있으며 이 각각의 특성을 비교하면 아래와 같다.

	Bipolar	MOS FET	GaAs FET
안정도	good	better	good
출력	Better	good	good
효율	35%	40%	60%
전원	one	two	two
가격	low	low	high

바. 휴대용 관련기술

(1) 안테나 (Antenna)

휴대용 전화기 안테나는 2/8파장의 0dB 이

들의 안테나가 일반적으로 사용되고 있으며, 고정형 및 삽입식 Whip안테나가 주종이었으나, 휴대성을 높이기 위하여 안테나의 방향을 조절할 수 있는 안테나 또는 내장형 안테나가 연구 개발되고 있다.

(2) 배터리(Battery)

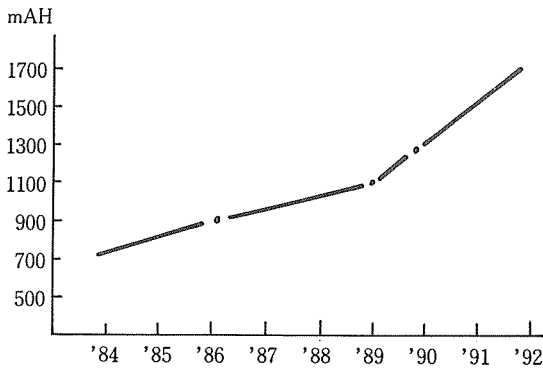
일반적으로 배터리의 개발속도는 반도체 및 회로 개발속도보다 훨씬 늦게 진행되고 있다.

물론 배터리의 개발목표는 고 에너지 밀도를 갖는 충전가능한 것이어야 하며 그 외에도 안전성과 신뢰성이 요구된다.

현재 니켈 카드뮴(Ni Cd) 및 Lead Acid 배터리가 널리 사용되고 있으며, 최근 일본에서는 휴대용 전화기에 사용된 리튬(Lithium) 배터리가 폭발하여 사용이 금지되기도 하였다.

이와 같이 전체 무게의 2/3을 차지하고, 통화시간의 제한을 받게하는 배터리의 효율을 높이기 위한 새로운 기술이 활발하게 진행되고 있다.

니켈 카드뮴 배터리 용량 증가 추이



(3) 전자파 차폐 및 고밀도 실장 기술

휴대용 전화기는 모든 회로가 좁은 공간에 밀집되어 있으므로 송수신 회로간 또는 고주파 회로와 로직(Logic) 회로간의 간섭을 방지하기 위하여 충분한 전자파 차폐가 요구되며 이에 따라 케이스(Case)를 메탈 코팅(Metal Coating)하는 등 여러가지 방법이 응용되고 있으며, 특히 휴대용 전화기가 점점 소형화하면서 이 기술은 더욱 중요해질 것이다.

또한 고밀도부품 실장을 위한 LCC, SOT, PQFP 등 IC Package 기술에 의한 표면실장 및

다층회로 기판 설계로 칩(Chip) 부품을 사용하고 밀도 부품실장 기술이 요구되고 있다.

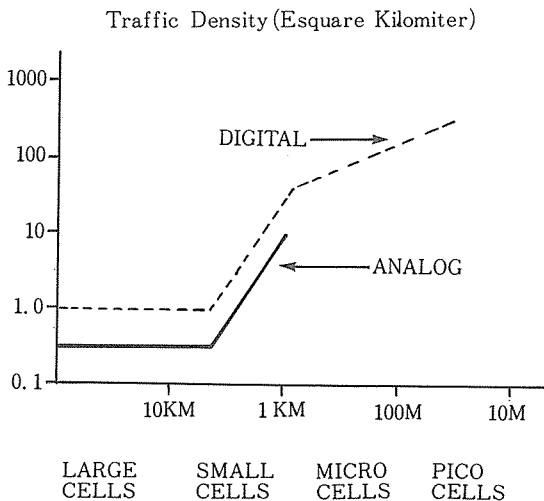
3. 디지털 시스템

현재 서비스 되고 있는 아날로그(Analog) 시스템의 문제점을 개선하기 위한 새로운 디지털 시스템 개발이 각국에서 아래와 같은 목표로 활발히 진행되고 있다.

- 채널(Channel) 효율 향상
- 고 품질 음성
- 프라이버시(Privacy) 개선
- 소형화
- ISDN구성
- 위성통신

위에서 특히 채널 문제는 이미 미국의 로스엔젤리스, 시카고, 뉴욕과 영국의 런던 등에서는 한계에 와 있어, TDMA 방식의 디지털 시스템화가 절실히 요청되고 있다.

Traffic Density 비교

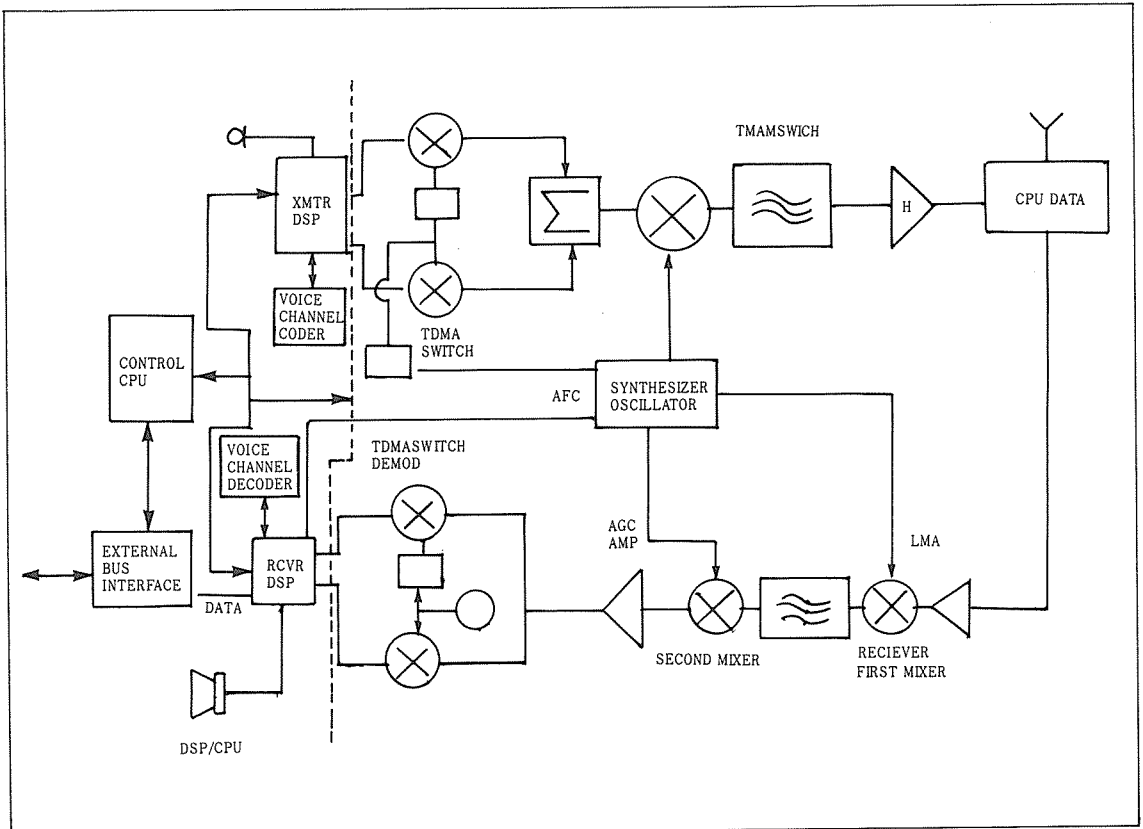


디지털 시스템은 크게 유럽 방식인 CSM 방식과 미국의 EIA 방식으로 대별되며 CSM 시스템은 1992년도 부터 실용화가 예상되고, 미국에서는 아날로그와 디지털 서비스를 공유하는 듀얼 모드 시스템(Dual Mode System)이 시험되고 있다.

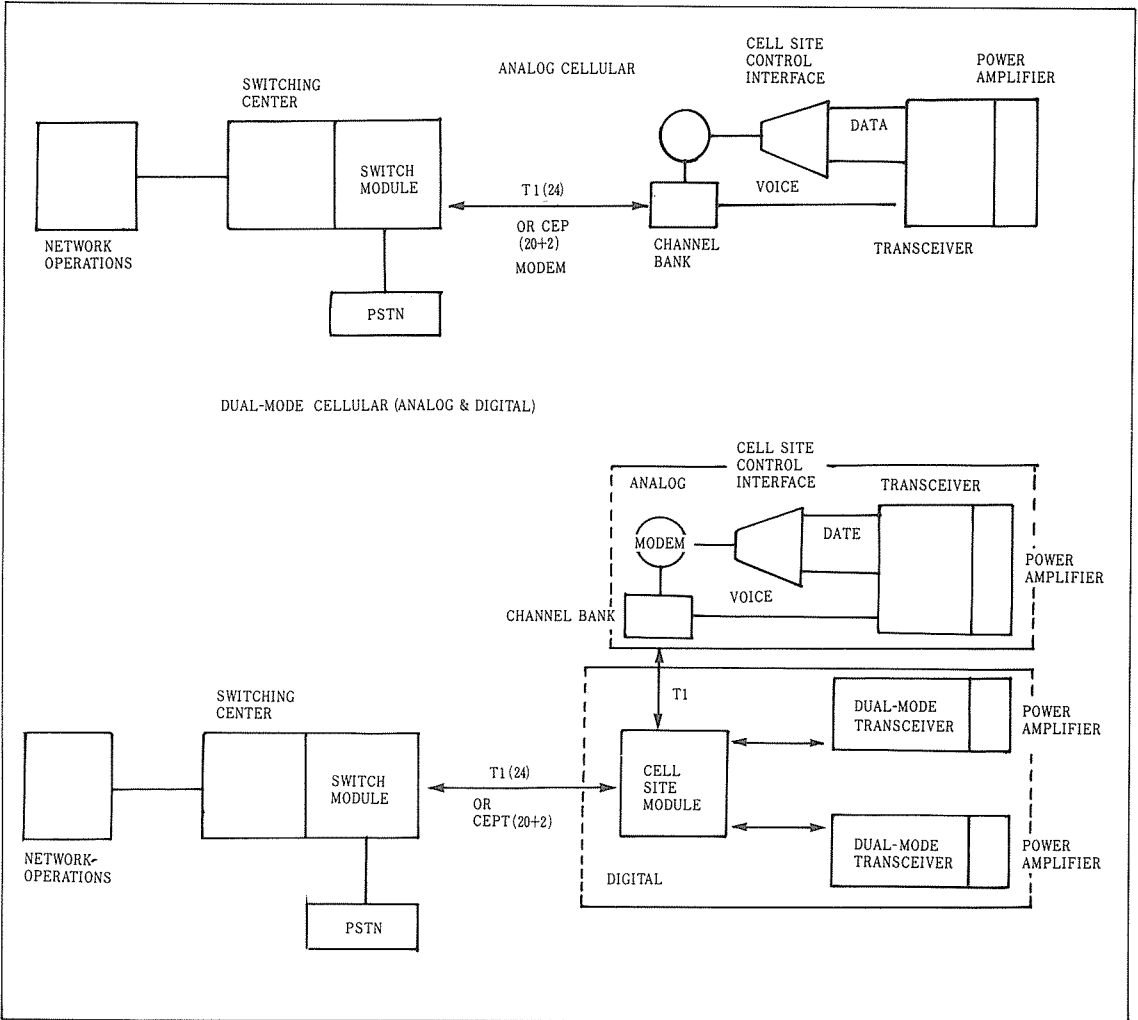
시스템 비교표(아날로그 및 디지털)

System	Analog Cellular		Digital Cellular	
	EIA-IS3	ETA-CS	EIA-Digital	GSM
Frequency	824-849	872-905	824-849	890-915
Bands (MHz)	865-894	917-950	869-894	535-960
Access Method	FDMA	FDMA	FDMA/TDMA	FDMA/TDMA
Modulation	NBFM	NBFM	4/mik DQPSK	GMSK
Voice Channel Coding	N/A	N/A	13.2Kbps CELP Convolutional	Phase 2 8Kbps TBO 13 Kbps Speech 9.8Kbps Data RPE-LTP/Convolutional
Subscriber Unit Power Level (Watts) & PA Class	0.6, 1.2, 3 Class C	0.6, 1.2, 3 Class C	0.6, 1.2, 3 Class AB	2,5(HH); 8, 20 (MOB) Class C
Carriers	832	1320	832	125
Channels/Carrier	1	1	3.6	6
Carrier Separation (KHz)	30	25	30	200
Year of First Introduction	1983	1984	1991	1991

듀얼모드 셀룰러 폰 구성도



듀얼모드 시스템 구성도



4. 결 론

위에서 설명한 바와 같이 급신장하고 있는 시장 수요, 미국 선발업체의 첨단기술에 의한 셀룰러 폰의 소형화, 차세대 시스템인 디지털 서비스 준비 등 여러가지 요소를 감안하여, 향후 유망산업인 셀룰러 폰 관련산업에 국내 업체로

서는 기술 개발투자에 주력하여 선진국 기술과 경쟁하여 나아가야 할 것이다.

또한 설계 기술뿐만 아니라, 높은 신뢰성이 요구되는 셀룰러 폰의 특성상 생산관련 시험, 제조기술도 필수적으로 개발하여, 품질 향상에 도 중점을 두어야 할 것이다.