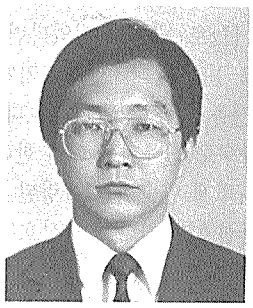
통신산업 디지털 신호처리 기술동향(Ⅰ)



조 위 덕
전자부품종합기술연구소
통신기기연구팀장/공박

1. 개 요

고집적반도체 기술의 발달과 함께 고속 연산처리의 제품적용이 용이하게 되면서, 복잡하고 구현하기 어려웠던 신호처리 알고리즘들이 고속의 디지털 신호처리기(DSP : Digital Signal Processor)에 의해 쉽게 해결되고 있다.

즉, 70년대와 80년대에 전자 기술을 주도해 왔던 마이크로프로세서와 논리소자블럭들이 90년대에 들어와 멀티미디어 응용 보편화로 디지털 신호처리기의 병행사용이 되어가는 추세이다.

물론 CPU(Control Process Unit)도 데이타 비트 폭이 32 비트, 64 비트 등으로 증대되고, 공급 클럭의 속도도 50 MHz, 100 MHz 등으로 계속해서 성장되고 있지만, 이제 CPU와 디지털 신호처리기의 두 프로세서가 하나로 집적되는 ULSI (Ultra Large Scaled Integrated) 초고집적 프로세서의 상용화도 0.5 미크론 이하까지의 반도체 제조 기술의 선폭 미세화로 더욱 가시화되고 있다.

이와함께 주로 고주파 및 아나로그회로의 전통적회로설계기법으로 개발되던 통신시스템들도, 전전자교환시스템 및 모뎀제품의 고속화에 힘입어 아나로그방식에서 디지털방식으로의 변화가 90년대 초반부터 본격화되어 현재개발되고 있는 거의 모든 정보통신기기 및 시스템에는 고도의 복잡한 알고리즘들이 디지털로 처리되어 이들통신시스템의 핵심기술부분으로 구현되고 있다.

이러한 디지털통신기술의 내부에는 디지털신호처리의 적용 및 전용디지털신호처리 프로세서의 사용이 필수화로 되고 있다.

아울러, 디지털 신호처리 기술도 처음의 단순한 디지털 필터링 및 그 응용에 의한 정현파 합성 또는 검출정도이던 것이 이제는 음성합성, 인식 및 동화상 영상압축처리, 고속전송 변복조처리와 다양한 디지털통신용 신호처리에까지 확대되고 있다.

본론에서는 통신산업에서의 디지털 신호처리 응용분야와 그 시장동향을 살펴보고, 디지털통신의 디지털신호처리를 위한 프로세서들의 종류 및 특징, 그리고 디지털 신호처리의 기본개념과 기술적용 추세들을 살펴보고자 한다.

2. 디지털 신호처리의 기본개념

일반적인 디지털 신호처리를 위한 시스템 구성은 그림 1에 보인 바와 같다. 예를들어, 마이크로폰으로 음성신호가 입력되는 경우, 또는 전화선에 적당하게 변조된 신호가 입력되는 경우를 생각할 수 있다. 물론 영상신호도 카메라로부터 코딩되어 입력될 수도 있다.

어떠한 경우이든, 신호처리하고자 하는 목적에 따라, 입력신호의 주파수대역을 제한시키기 위하여, 먼저 잡음제한필터 (anti aliasing filter)가 사용된다. 처리하고자 하는 입력신호의 대역이

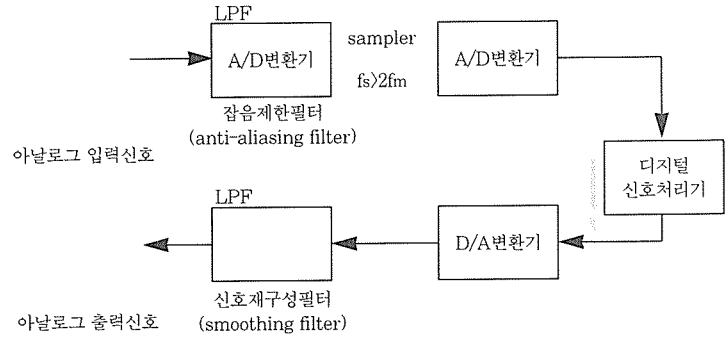
fm Hz로 제한이 되었다면, 아날로그 신호를 디지털화시키기 위하여 샘플러에서 2fm Hz보다 더 큰 주파수로 샘플링을 해야 한다.

이렇게 단순히 샘플링된 신호를 이산신호라 한다. 이 신호는 실제로 시간축상에서만 일정한 fs Hz 주파수의 샘플링 속도로 처리된 것이어서 완전한 디지털 신호로 만들기 위하여 A/D 변환기(ADC : Analog to Digital Converter)내의 양자화기와 부호화기를 거쳐 크기도 이산화시킴으로써 디지털 신호처리기에서 받아들일 수 있는 적정한 디지털 신호로 변환된다.

디지털신호처리기에서는 변환된 디지털 신호를 적정필터와 데이터 연산을 사용하여 원하는 목적의 디지털신호처리를 수행한 후 그 결과를 출력시킨다.

최종적으로 내보내야 하는 출력신호는 아날로그 신호가 되므로 A/D 변환기의 역과정으로 D/A 변환기(DAC : Digi-tal to Analog Converter)를 이용하여 최종적으로 목적하는 바에 적합한 완전한 아날로그 출력신호가 나오게 된다. 디지털 데이타를 그대로 저장 또는 전송하는 경우에는 디지털신호처리기의 출력인 디지털 신호가 그대로 다른 디지털 처리 시스템에 입력될 수도 있다.

이러한 디지털신호처리 기술은 표 1에서와 같이 저가격, 저전력, 소형휴대화, 복합다기능화 추세인 현대의 전자기술에 매우 적합한 용도임에 틀림없다.



〈그림 1〉 디지털신호처리를 위한 일반적인 시스템 구성

〈표 1〉 디지털 신호처리 방식의 장점

□ 정확한 사전 성능 예측 가능
□ 고신뢰도 및 시스템 안정성 유지
– 디지털 신호처리기 성능의 신뢰도가 우수함
– Component aging 및 thermal aging 문제 미약함
– 60 Hz pickup noise, 고속 하드웨어 데이타 및 클럭 스위칭에 따른 내부적 잡음이 없음
□ 시스템 소형화, 다기능화 가능
– 여러가지 기능을 time-multiplexing으로 수행 처리
– 다양한 접속제어 가능
– 초고집적 회로설계 · 제조기술 사용
– 각종 디지털 접속표준 만족
□ 설계 및 제작시간 단축과 저가격화
– 고도의 프로그램에 의한 설계 · 검증
– 설계 및 제작 결과의 일치
– component tuning이 필요 없음
– 대량생산이 용이하여 저가격화
□ 저전력 소모 시스템화
□ 시스템 유지 및 보수 용이
□ 매우 복잡하고 난해한 고도기술 실현 용이
– 선형 위상 특성의 필터
– 정교한 대역통과특성 필터
– 적응 신호처리 기술
– 고속 영상 신호처리 기술

3. 디지털신호처리 응용분야

'80년대 디지털신호처리기가 등장하면서 초기에는 주로 단순한 디지털 필터링 기술을 이용하는데에 국한되었다. DTMF (Dual Tone Multi Frequency) 톤(tone) 발생기 및 디코더가 주로 디지털신호처리기에서 구현되었

다. 그러나, 이 때에는 한 채널당 하나의 디지털신호처리기로 DTMF 기능을 실현시킬 정도였으나, 현재에는 수개의 채널도 하나의 디지털신호처리기로 구현되는 정도로 처리속도면에서 대단히 향상되어 그 응용이 매우 광범위해졌다.

〈표 2〉 디지털신호처리 응용분야

산업분야	주요제품
통 신	ADPCM (ADaptive Pulse Code Modulation) Transcoder Digital Mobile System GPS System Digital CATV Digital PBX ARS System Multiplexer Modem ATM transmission system Echo Canceller Adaptive Equalizer Data Encryption ISDN System Broadcasting System
컴퓨터	Add-on Board – Speech Synthesis – JPEG/MPEG Board – TV Receiver CD Driver HDD Controller Multimedia PC High Performance Workstation Graphic/Animation System
가 전	HDTV Digital Audio/Video Digital Cordless Phone Home Automation System
산업전자	자동차 전장 시스템 자동 교통제어 시스템 공장 자동화 의료 자동화 시스템 물류 자동화 시스템 인텔리전트 빌딩제어 시스템
계측기기	Digital Storage Oscilloscope Spectrum Analyzer Integrated Telecomm Measure System Remote Control System

표 2에서는 주요 산업 분야의 제품 또는 시스템들이 열거되어 있다. 디지털신호처리 응용분야는 통신, 컴퓨터, 가전, 산업전자, 계측기기, 방위산업 및 각종 자동화 시스템 등이 있으며, 특히 디지털, 고성능, 다기능화되면서 디지털신호처리기 사용이 필수화되고 있다.

4. 통신시스템용 디지털 신호처리기의 시장 동향

디지털 신호처리기가 수십만개 이상으로 대량 사용된 것은 기존에 PCM 전화시스템의 트렁크(trunk) 구조 개선을 위해 전화교환처리 중앙센터장비에서 ADPCM transcoder가 채택되면서 시작되었다.

즉, PCM 데이타를 ADPCM으로 또는 그 반대로 변환할 때의 AD PCM 압축처리를 위해 복잡한 ADPCM 알고리즘의 많은 계산처리를 디지털 신호처리기로 해결한 것이다. PCM은 64 Kbps 음성 전송을 위한 음성 디지털 코딩 방법이며 ADPCM은 32 Kbps로 2배 압축시키는 방법이다.

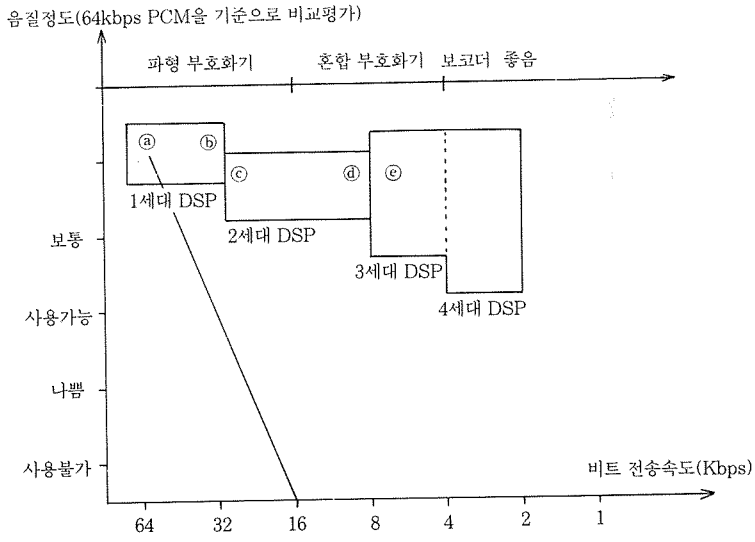
ADPCM transcoder 기술은 디지털 신호처리기 시장을 크게 발전시키면서 그 가격을 100 달러대에서 수십 달러대로 하락시켰고 신호처리기의 응용을 보다 광범위하게 하였다. 디지털 신호처리기

는 모뎀 칩 세트 (modem chip set), 음성합성 칩, 영상압축 칩 세트 등과 같은 알고리즘 적용 또는 시스템 측정 용도로 사용된 ASSP(Application Specific Standard Product) 또는 FASIC(Function and Algorithm Specific IC)로 90년대에 들어서 대단히 급속히 발전되고 있다.

실제로, 그림 2에서와 같이 초기의 NEC7720 프로세서의 2 MOPS (Mega Operations Per Second) 정도 처리속도인 1세대적인 PCM 코딩에서 현재는 성능이 무려 20여배가 향상된 TMS320C40 (20~40 MOPS)의 출현으로 음성데이타 압축을 64 Kbps에서 8 Kbps로 8배 향상된 CELP (Code Excited Linear Predictive) codec의 디지털 신호처리가 단일 프로세서로도 가능하게 되었다.

통신용 디지털신호처리기의 세계시장은 '93년도를 기준으로 약 1600억원정도로 추산되며, 산업별 시장 점유 현황은 그림 3의 챠트와 같이 대부분이 통신, 컴퓨터에 치중되어 있다.

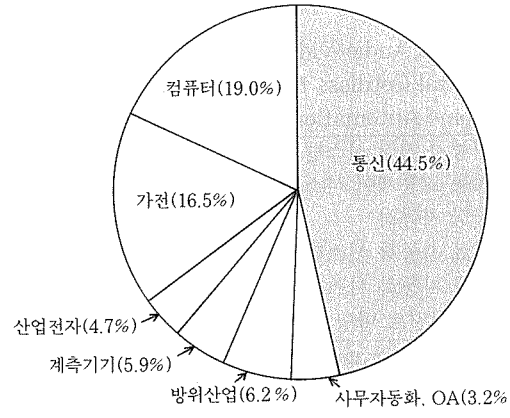
디지털신호처리기를 사용하는 통신 시스템기기의 세계시장 추이는 그림 4에서와 같이 연 9.4%의 성장률을 보이고 있으며, 범용 디지털신호처리기와 기타 특정용도 디지털신호처리기 사용 추이에서는 그림 5에서와 같이 비슷한 비율로 연 20.5%의 성장을 지속할 것으로 예상된다.



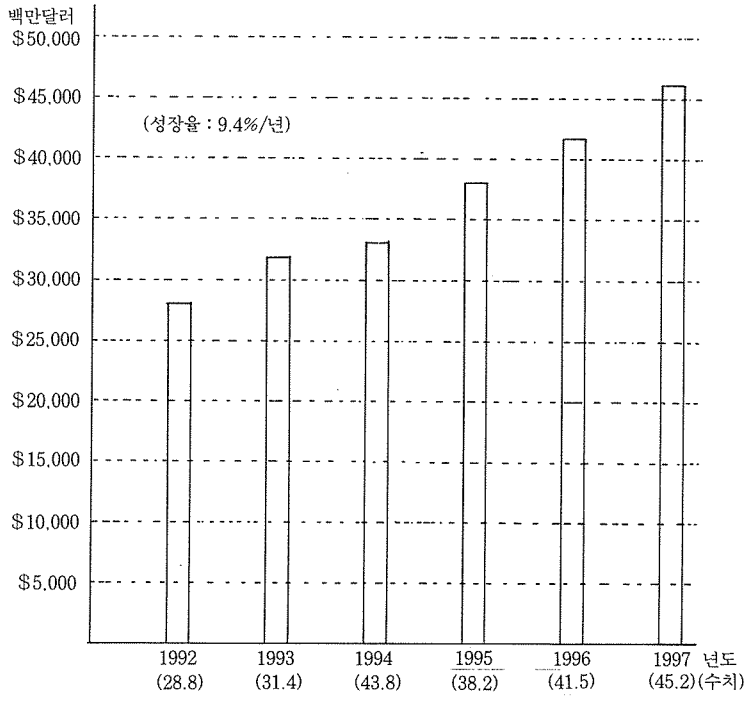
ⓐ PCM(전송속도가 감소할수록 선형적으로 음질저하됨)
ⓑ ADPCM
ⓒ SBC(Sub-Band Coding)
ⓓ MPLPC(Multi-Pulse LPC)
ⓔ CELP

1세대 DSP : NEC7720 (2 MOPS)
2세대 DSP : MB8764 (4~8 MOPS), AT&T DSP32
3세대 DSP : DSP56001 (10 MOPS), AT&T DSP32C
4세대 DSP : TMS320C40 (20~40 MOPS)

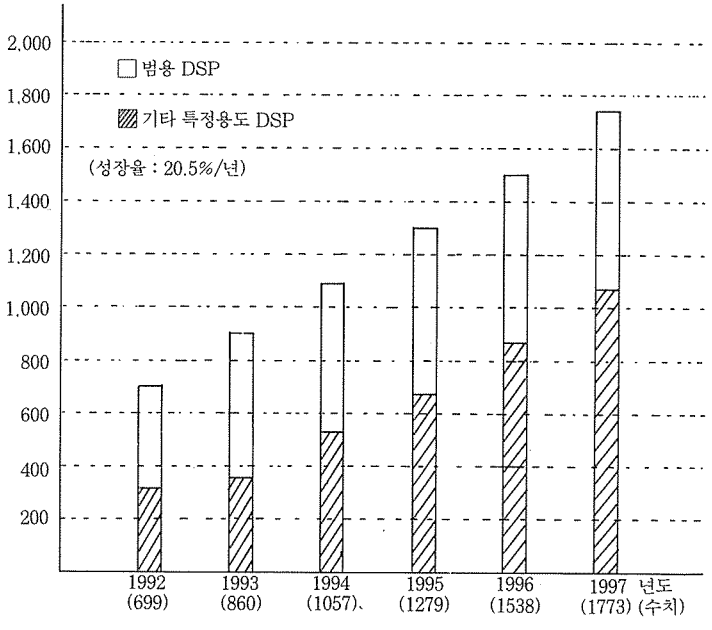
〈그림 2〉 전송 데이타 속도에 따른 음성 코딩의 음질 변화 및 디지털 신호 처리기들 간의 관계와 발전 동향



〈그림 3〉 '93년도 세계 디지털 신호처리기 시장
[출처 : DSP Multimedia Tech]



〈그림 4〉 디지털 신호처리기를 사용하는 통신기기의 세계시장 예측



〈그림 5〉 범용 및 기타 특정용도 디지털 신호처리기의 시장성장 추이

디지털신호처리기 관련 통신시장은 주로 모뎀, 셀룰라 폰, PCS (Personal Communication Service)시스템, 음성처리시스템, ISDN (Integrated Services Digital Network)접속 시스템 등인데, 향후 멀티미디어기술응용으로 통신, 컴퓨터, 가전의 세가지 산업그룹이 통합된 뉴미디어 복합 개인 정보처리시스템이 제품으로서 출현될 시점에는 통신용 DSP 기술이 보다 광범위한 시장을 점유할 것이다.

디지털신호처리기를 응용하는 통신제품들에 대한 적용기술 동향을 각기 살펴보자.

(1) 모뎀

모뎀은 디지털신호처리기의 가장 큰 단일시장이다. 모뎀은 아날로그 전화 선로에 디지털 데이타를 전송하기 위해 사용되는 단순 터미널 어뎁터라 할 수 있는데, 초기에 2400 bps급 (CCITT V.22 bis 데이타 및 V.29 fax 규격)이던 것이 9600 bps (V.32 /V.42 /V.29) 및 14.4 Kbps (V.32bis / V.17fax) 및 28.8K bps(V.34)로 발전되고 있다.

특히 이는 최근의 인터넷 사용 및 접속증가와 여러가지 PC통신의 보편화로 대단히 급속한 성장을 보이고 있다.

디지털신호처리기는 모뎀에서 신호수신 동기부, 적응 필터, 반향 제거부 (echo canceller) 등에 쓰이며 주로 FASIC(Function and Algorithm Application

Specific IC)화 되어 사용된다. 모뎀 칩 세트 판매 제조회사의 대명사격인 Rockwell사의 경우 '92년도에만 25억 달러의 판매실적을 달성하였다.

이것은 범용 디지털신호처리기의 세계적으로 가장 큰 기업인 Texas Instruments사의 판매수준과 맞먹는 정도이다.

또한 팩스기능을 하는 팩스 전용 모뎀 (fax only modem)의 시장도 앞에 언급한 데이타 (또는 데이타/팩스) 모뎀 정도로 큰 분야이다.

여기에는 단지 세 북미 기업들이 진출해 있는데, 시장점유 순서로 볼 때 Rockwell, Exar, National Semiconductor 순이다. Rockwell의 모뎀 칩 세트는 최근에 들어 범용 디지털신호처리기 제조기업들로부터 심한 추격을 받고 있다.

AT&T (DSP 16A), DSP semiconductor, Analog Device, Digicom 등의 기업들은 기존에 보유하고 있는 디지털 신호처리기 코아를 근간으로 주변에 보다 다양한 기능 즉, 스캐너 제어, 모뎀 데이타 펌프 (modem data pump) 기능, 소프트웨어 다운로딩 등을 제공하는 것을 비롯하여 모뎀 칩 세트의 자체 기본 기능에 보다 많은 응용 접속 기능들을 추가시키고 있다.

이러한 모뎀 Chipset Solution들은 Analog Front End Chip으로 분리되어 있던 Mixed Mode BaseBand Converter까지도 Onechip화하는 고도의 반도체제조기술을 제품에 적용시킴으로서 기술의 KnowHow를 완전히 기밀화시키는 단계에 까지 이르고 있다.

최근에는 ICATV(Interactive Cable TeleVision), HD TV (High Definition TV)등의 영상 데이타전송기술이 연구되면서 구리선 및 동축선로로 더욱 고속의 전송속도(6Mbps이상급)를 갖는 통신신호처리기술을 이용한 모뎀들이 개발되고 있다.

(2) 셀룰라 폰

모뎀이 디지털신호처리기 시장에서 가장 많은 비중을 차지하고 있으나, 시장 성장 속도면에서는 단연 셀룰라 폰 시장에서의 디지털신호처리기응용이 더욱 빠르다고 할 수 있다.

현재의 셀룰라 폰은 대부분 아날로그 기술을 적용한 AMPS방식의 아나로그 셀룰러 폰이다.

디지털 셀룰러는 '90년대에 들어서면서 독일, 프랑스, 덴마크를 중심으로 한 유럽지역에서 사용되고 있으며, 올해 '94년도 하반기부터 미국에서도 통신서비스가 시작되었다.

특히 미국의 가장 큰 셀룰러 서비스 공급기업인 Mc Caw Cellular는 IS-54C(또는 IS-136) 규격의 이중모드 (dual mode) 디지털 셀룰라방식으로 기존의 아나로그 셀룰러 폰 시장을 급속히 대체시키고 있다.

아나로그 및 디지털 셀룰러 이동전화 방식들은 표 3에 언급된 바와 같이 많은 방식들이 개발 적용되고 있는데, 현재 시장성이 가장 큰 방식은 유럽의 GSM방식 디지털 셀룰러 폰 이 세계적으로 '95년도에 1000만 대에 이를정도로 큰 시장점유를 확보해 나가고 있다.

이 GSM (Global System for Mobile communication) 셀룰라 폰에서는 범용 디지털신호처리기로서 AT&T의 DSP-16C, TI의 TMS320C54, Analog Device의 ADSP21msp 50, Motorola의 DSP56156 등이 사용되거나, Philips나 Sie-mens의 FASIC을 디지털신호처리기 코아로 개발하여 사용하였다. 여기에 채용된 디지털신호처리기는 음성 코덱, 시간/주파수 동기, 적응 등화기, AFC(Automatic Frequency Controller), AGC (Automatic Gain Controller) 등을 수행하며, 그 이외에 MMI (Man Machine Interface) 기능을 위한 hands free dialing 기능, 개선된 local echo cancelling 등의 기능도 구현된다. 따라서 디지털 셀룰러 폰에 적용될 수 있는 DSP Processor들은 보통 40Mips급이상의 계산처리 속도를 가져야 하며, 그리고 구현되는 디지털신호처리 알고리즘에 적합하도록 내부에 최적설계된 디지털 이동통신 전용의 DSP Processor들을 사용하는 것이 대부분이다.

(3) PCS (Personal Com-

〈표 3－1〉 각국의 현용 아날로그 자동차, 휴대전화 방식

항목 \ 방식(국명) / 도입연도		AMPS (미국) 1982	TACS (영국) 1985	NTT(일본) MCS-L1 1979	NTT(일본) MCS-L2 1986	NMT(북구4개국) NMT-450 1981	NMT(북구4개국) NMT-900 1986	C-450 (서독) 1985
주파수대	기지국송신	870~890MHz	935~960MHz	870~885MHz		463~46.75MHz	935~960MHz	461.3~465.75MHz
	이동국통신	825~845MHz	890~915MHz	925~940MHz		453~457.5MHz	890~915MHz	451.3~455.74MHz
송수신가격		45MHz		55MHz		10MHz	45MHz	10MHz
채널간격		30MHz (인터리브)	25MHz (인터리브)	25MHz	6.25MHz (인터리브)	25MHz	12.5MHz (인터리브)	20MHz
채 널 수		666	1000	600	1200	180	2000	222
송신전력	기지국	40W	100W	25.5W		50W	25, 6, 1.5W	50W
	이동국	3W	4~10W	5W	1W	15W	6W	15W
	휴대기	0.6W	0.6~1.6W	1W		2W	1W	–
존 반 경	시가지	2~7Km	2~4Km	3~5Km	2~3Km	1Km	0.5~20Km	≧2Km
	교외지	10~20Km	≦20Km	7~10Km	5~10Km	40Km		30Km
음성신호	변조방식	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM
	주파수 편이	±12KHz	±9.5KHz	±5KHz	±2.5KHz	±5Km	±5km	±4Km
제어신호	변조방식	SP-FSK				서브캐리어		NRZ-FSK
	전송속도	10Kb/s	8Kb/s	0.3Kb/s	2.4Kb/s	1.2Kb/s		5.28Kb/s
전 송	오율정정	(48,36)BCH & 3 out of 5	(64,48)BCH & 3 out of 5	(43,31)BCH & ARQ	(40,28)BCH & ARQ	하겔비거부호		(157)BCH & ARQ
'92년말 가입자 수		1,035만	135만	180만		205만		81만

munication Service)

개인휴대 이동통신시스템

셀룰라 폰은 매우 넓은 지역에서 사용 가능하며, 고속으로 이동할 때도 통신이 가능하다. 그러나 오히려 건물 안이나 대단히 밀집된 도심지역 등에서는 잦은 hand-over 등으로 인하여 실제 사용에 있어서 근본적인 문제가 발생된다.

이를 해결한 것이 바로 PCS 방식으로, 가정내에서의 무선 전화기 (PCS-1 형-CT1/Cordless Telephone-1), 한정된 건물영역의 빌딩내에서의 구내 무선전화기 (PCS-2 형-CT2, CT2+, CT3), 차량탑승시의 셀룰라 폰 (PCS-3 형), 외부 접속 이동시에는 가입 휴대전화기(PCS-4 형) 그리고 원거리 이동시에는 위성전화 시스템 등이 바로 그것이다.

이러한 PCS시스템에는 디지털 셀룰러에서와 같이 여러형태의 표준화 방식 즉 TDMA(Time Division Mutiple Access), CDMA(Code Division Mutiple Access) 그리고 이들의 변형 형태들이 검토 연구개발되고 있다.

이 방식들은 초기의 단순한 디지털 무선통신의 광역화에서 초소형 저전력시스템을 고려한 기술개발로 향상되고 있다.

즉, Digital cellular -〉 BroadBand Cellular -〉 Low-power digital Cellular 에서 종국의 목표인 Global PCN(personal communication network)으로 발전 되고 있다.

이와 관련하여 유럽에서 DECT (Digital European Cordless Telecommunication) 또는 DCS (Digital Cellular Service) 방식이 개발되어 상용 서비스 단계에 있다.

이 방식에서는 ADPCM 또는 개선된 CELP 방식의 음성 코딩 기술이 사용되며 여기에 사용되는 디지털 신호처리기 및 그 수행기능은 셀룰라 폰에서와 유사하다. 향후 PCS의 시장이 대단히 큰 규모가 될 것이 확실시되기 때문에 디지털 신호처리기의 시장은 더욱 확대될 것으로 예상된다.

〈표 3-2〉 Wireless technologies

	Digital Celluar						Low power Systems				
System	IS-54	GSM	CDMA	B-CDMA*	ISM-AI	DCS-1800	DECT	Handi-phone	CT-2	CT-3 DCT-900	Bellcore UDPC
Multiple access	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	CDMA/FDMA(DS)	CDMA(DS)	TDMA/CDMA/FDMA(DS)	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	FDMA	TDMA/FDMA	TDM/TDMA/FDMA
Freq-band Uplink(Mhz) Downlink(Mhz)	869-894 824-849 (USA)	935-860 890-915 (Eur.)	869-894 824-849 (USA)	Emerg Tech (USA)	902-928 (USA)	1710-1785 1805-1880 (UK)	1800-1900 (Eur.)	1895-1907 (Japan)	864-868 (Eur.& Asia)	862-868 (Swedan)	Emerg Tech (USA)
Duplexing	FDD	FDD	FDD	FDD	TDD	FDD	TDD	TDD	TDD	TDD	FDD
RFCh Spacing(khz) Downlink(khz) Uplink(khz)	30 30	200 200	1250 1250	40 Mhz 40 Mhz	10 Mhz	200 200	1728	300	100	1000	350 350
Modulation	π/4 DQPSK	GMSK	BPSK /QPSK	M-PSK	2BPSK	GMSK	GFSK	π/4 DQPSK	GFSK	GFSK	π/4 QPSK
Potablie Txmit Power, Max/Avg	600mw 200mw	1w/ 125mw	600mw	600mw	1w	1w/ 125mw	250mw/ 10mw	80mw/ 10mw	10mw/ 5mw	80mw/ 5mw	200mw/ 20mw
Freq.assign	Fixed	Dynamic				Dynamic	Dynamic	Dynamic	Dynamic	Dynamic	Autonomous automatic
Power control Handset Base	Y Y	Y Y	Y Y	Y N	Y Y	Y Y	N N		N N	N N	Y N
Speech coding	VSELP	RPE-LTP	QCELP	ADM	ADPCM	RPE-LTP	ADPCM	ADPCM	ADPCM	ADPCM	ADPCM
Speech rate(kb/s)	7.95	13	8(var rate)	32	32	13	32	32	32	32	32
Speech Ch./RF Ch.	3	8	–	–	–	8	12	4	1	8	10
Ch.Bit Rate(kb/s) Uplink(kb/s) Downlink(kb/s)	48.6 48.6	270.833 270.833			1920	270.833 270.833	1152	96	72	640	500 500
Ch.coding	1/2 rate conv.	1/2 rate conv.	.5rate fwd 1/3rate rev CRC		CRC	1/2 rate conv.	CRC	CRC	NO	CRC	CRC
Frame duration(ms	40	4.615	20		4	4.615	10	5	2	16	2
Chip rate(Mhz)	N/A	N/A	1.2288	30		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

– 1.8GHz에서 2GHz마이크로 대역을 사용하는 광대역 CDMA.
– ISM밴드 사용에 관한 기술적 제안의 예.
– 대역은 1.85~2.2GHz이며 이것은 FCC에 의해 연구됨.

출처 : IEEE Communicationsnagazine "Wireless Network Access for Personal Communications" December 1992.

이러한 PCS이동통신시스템의 개발에서도 앞에서 언급된 디지털 셀룰러시스템에서 적용된 DSP Processor들의 사용은 필수적이며, 개인휴대이동단말기로서의 응용기능이 사업자의 서비스기능에 따라 보다 다양한 신호처리 및 데이타서비스 기능들이 추가된다. 즉, FAX기능, 음성메세지기능, 음성인식기능, 영상전송기능등이 그것이다.

(4) 음성처리 시스템

디지털 신호처리기는 향상된 새로운 방식의 자동전화 호출 시스템, 상호 음성응답 시스템, 음성사서함 (voice mail) 등의 음성처리 시스템에도 핵심부품 및 기술로 사용된다. 특히 이러한 음성처리 시스템에서는 저장 용량때문에 다양한 RAM과 ROM이 추가로 집적된다.

보통 음성인식 또는 음성합성 기능과 DTMF톤 발생 및 수신 기능을 사용하여 사설 교환기 (PBX : Private Branch eXchange)의 서비스기능 지능화를 목적으로 디지털 신호처리 기술이 사용되는데, 대부분의 교환기에는 turnkey base로 기본적인 디지털 신호처리 기술이 포함되어 제작되고 있다.

따라서 디지털 신호처리기 시장 또한 디지털 전자교환기 시장의 성장과 함께 꾸준히 발전할 것이다.

(5) ISDN 접속시스템

ISDN은 '90년대 말경 미래 사무실 전화, 데이타 시스템을 위한 것으로 단순한 음성 및 일반 데이타 처리와 함께 영상 데이타의 접속으로 대단히 고속의 디지털 신호처리기를 요구한다.

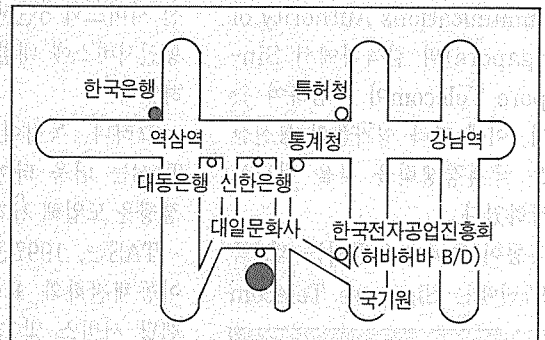
특히 ISDN의 2B1Q(basic rate line code : 2 binary 1 quaternary coding)은 18,000 feet (약 6,000 meters)의 일반 통신 선로에서 중계기 없이 160 Kbps로 데이타를 전송하는 방식으로 대단히 고속의 디지털 신호처리 기술을 요구한다.

또한 이러한 ISDN에 접속되는 ISDN 단말기들 또한 많은 디지털 신호처리 기능을 가지게 되므로, ISDN화란 근본적으로 고속 디지털 신호처리기의 보편화된 활용을 의미한다.

결국 아날로그 신호를 디지털화하고 그것을 보다 효율적으로 주어진 주파수 대역폭에 최대한 많은 양을 전송하거나 저장 처리하는 것이 향후 전자기술의 주류가 되므로 이 디지털 신호처리 기술 및 디지털신호처리기의 사용은 필수적이며 그 시장성 또한 대단히 큰 것임에 틀림없다.

심서래 특허 법률사무소

저는 통상산업부,(전자부품과, 정보기기과) 국가전산망 조성위원회 및 특허청 심사관으로 27여년간의 공직에서 명예퇴직하고 특허법률사무소를 개설하여 지적재산권 업무를 성실하게 수행하고자 합니다. 그동안 공직생활을 통하여 얻은 지식과 경험을 바탕으로 변리사라는 전문 직업인으로 국내외 특허, 실용신안, 의장, 상표의 출원 및 심판, 소송 업무를 성실히 수행할 것을 약속드립니다. 많은 성원과 지도편달을 부탁드립니다.



☞ 135-080 서울강남구 역삼동 644-3(유성 B/D 3층)

TEL : 3543-0496~7 FAX : 3453-0498