

PCS-그 올바른 접근을 위한 제언

홍 영 진
(삼성종합기술원)

■ 차례 ■

I. 서 언	IV. 현안 문제
II. 이동통신의 기술 추이	V. 결 언
III. PCS-기반 요건과 진행 방향	

I. 서 언

인간의 정보전달에 관한 욕구는 아마 인간 존재의 시작과 그 기원을 같이 한다해도 지나친 말이 아닐 것이다. 오랜 옛날에는 그 욕구 충족의 수단으로서 전령이 message의 전달을 위해 몇날 몇밤을 달린 것을 우리는 기억하고 있고 공항 출국장이나 혹은 호텔 커피 shop에서 이름을 쓴 picket을 들고 정보전달의 대상자를 찾는 것은 요즘에도 흔히 볼 수 있는 장면이다.

비록 전화의 발명으로 정보전달의 일대 대혁신이 이루어졌다고는 하나 통계에 의하면 기존의 공중유선 Network을 사용한 통화시도 횟수당 실지 연결 횟수의 비율은 30% 수준에서 머물고 있는 상황이다. 바꾸어 말하면 10명중 7명은 원하는 시간에 통화를 하지 못하고 message를 남겨 놓아 return call을 기다리든지 혹은 다시 걸든지 하는 방법을 쓰고 있어 시간적인 비효율적 측면은 차치하고라도 경제적인 면으로도 적지 않은 낭비를 하고 있는 실정이다.

이러한 비효율 비경제를 어떻게라도 개선해 볼까 하는 인간의 노력은 cordless phone, cellular phone의 실용화를 가져왔고 마침내는 통신문화의 궁극적인 결정체라 할 수 있는 PCS를 구체적으로 거론하기에 이르렀으며 그 원론적인 목적이 언제 어디서나 원하는 누구와도 그리고 어떤 형태의 정보전달이

든 가능한 총체적 통신시스템의 실현이라는 점, 그리고 그 수요가 기하 급수적으로 확대되리라는 점에는 이견을 제시하는 사람이 없으나, 실제로 network의 구성이라든가, 제공해야 하는 서비스의 종류 등 각론적인 정의에 들어가면 100인 100색으로 그 시각과 그에 따른 개념 자체가 통일되고 있지 못한 형편이다.

우리나라도 예외는 아니어서, 통신사업 규모로 볼 때 세계 10위권 안에 드는 통신 선진 국가라는 자긍심과 하루가 다르게 급변하는 세계의 통신환경 및 기술변천의 추이에 발맞추어야 한다는 긴급한 인식하에 PCS 시스템에 대한 활발한 논의 및 관심은 있어 왔으나 통일된 접근 방향의 부재로 인해 표준화 논의 등의 구체적인 진전은 지지부진한 상태이다. 이에 본고에서는 먼저 기존의 network으로부터 PCS 개념이 논의되고 있는 현재까지의 무선이동통신의 기술추이를 간단히 살펴보고, 현재 세계적으로 수행되고 있는 PCS 관련, 협의 및 사업진행 현황을 분석, 정리해서 가장 합리적인 PCS에로의 접근 방향을 모색하고자 한다.

II. 이동통신의 기술 추이

유선의 고정통신 network으로부터 무선의 이동통신 체제로의 전환을 혁명적변환(Revolution)이라

한다면, 기존의 이동통신 체제로부터 PCS 망의로의 전환은 진화적변환(Evolution)이라 하겠다. 혁명적변환의 특징으로는 변화전 변화후의 기술특성의 독립성을 들 수 있는 반면, 진보적변환에서는 그 연속성으로 인해 변화전의 기술 특성과 후의 그것은 밀접한 관련을 맺고 있으므로 이동통신의 기술추이를 살펴보는 것은 의미있는 일이라 하겠다.

2-1. 1 세대 이동통신

이동통신 시스템의 1세대에 해당하는 technology 및 제품을 지칭하며 현재 가장 널리 상용화되어 있고 시장 점유율의 대부분을 차지하고 있다. 크게 Analog Cellular 방식과 Analog Cordless 방식으로 분류된다.

• Analog Cellular 방식

1970년대에 AT & T Bell Lab에 의해 성숙된 이후 1984년 본격적인 상용화가 이루어진 AMPS (Advanced Mobile Phone Service)가 그 대표적인 시스템으로 Cell의 개념이 처음으로 도입되었다. FDMA / FM 으로 Channel을 할당하여 근접 Cell에서 주파수 재사용(Frequency Reuse)과 다른 셀 사이의 Hand-Off 이라는 방식이 역시 처음으로 사용된 시스템이기도 하며 복비를 비롯한 전세계에서 현재 50% 이상의 이동통신 단말기가 이 범주에 속한다. 수요의 폭발적인 증가로 90년대 중반에 수용가능한 한계에 도달할 것으로 예상되며 이 직제를 해결하고자 하는 시도가 2세대 이동통신의 발전의 도화선이 되었다. AMPS의 주요한 기술규격은 표1과 같다.

표 1. AMPS의 주요 기술 규격

사용주파수 대역	Forward	869-894MHz
	Reverse	824-849MHz
Channel당 주파수대역	30KHz	
Channel수	833	
Frequency Reuse Factor	7	

Analog Cellular 방식은 용량포화라는 언급된 문제점 외에도 Analog Transmission 방식의 근본적인 약점으로 도청, 혹은 혼선의 가능성이 상대적으로 높을 뿐만 아니라 Noise, 혹은 Interferer에 상당히 민감하다는 한계를 가지고 있다.

• Analog Cordless 방식

Analog Cordless 방식은 유선통신의 일반전화기에 무선통신기술을 접목시킨 80년대초 일본에서 처음 개발된 가정용 제품이 그 효시로서 공중사용의 호환성은 전혀 고려하지 않은 Stand-Alone Consumer Product였다. 즉 생산자마다 서로 다른 규격의 전화기 Set (Private Basestation과 단말기)을 만들어 내었고 또한 사용자도 옥내에서 사사로용 사용은 얼마든지 할 수가 있었다.

Forward 49 MHz, Reverse 46 MHz의 밴드를 사용하는 CT0와 Forward 959-960 MHz, Reverse 914-915 MHz의 밴드를 사용하는 CT1의 제품군이 이에 속한다. CT0는 80년대 초기의 제품으로 북미 및 아시아 지역에 많이 보급되어 있으며 CT1은 주로 유럽지역에서 널리 사용되고 있다. CT0 및 CT1은 그 보급 초기에는 Single Channel 방식이었으나 수요의 급증 및 Technology의 발전으로 현재는 CT0가 15 Channel, CT1이 40 Channel까지의 용량을 갖는 Multiple Channel 방식으로 발전하였다. 하지만 Analog Cordless 방식 역시 Cellular 방식에서 언급된 것과 마찬가지로 Analog 방식의 근본적인 한계인 통화품질의 열악, 혼선, 그리고 도청 등의 단점이 있어 Cellular 방식과 마찬가지로 2세대 이동통신 방식의 대두가 필요하게 되었다.

2-2. 2세대 이동통신

1988년 중반부터 1세대 이동통신 서비스 이용자의 폭발적인 증가가 이에 따른 수용량의 한계 및 혼선, 잡음 등의 단점으로 인해 수요, 공급 양차가 동시에 2세대 이동통신으로의 전환을 고려하게 되었고 Digital 전송방식이 그 대안으로 등장하게 되었다. 1세대 이동통신의 Analog 방식과 이 Digital 방식의 근본적인 차이는 바로 정보의 Digital화에 있으며, 이 Digital화한 정보의 소자(Bit)의 압축에 의해 통화수용 용량을 대폭 늘릴 수 있을 뿐만 아니라 에러정정부호(FEC)의 첨가로 수신단에서 신호 복원후 정확한 송신신호를 재생할 수 있으므로 통화품질의 열화 문제, 그리고 혼선이나 도청 문제를 원천적으로 해결하였다. 또한 Analog 방식에서는 제어신호의 송신이 따로 전용 밴드(Dedicated Channel)를 이용하지 않고 음성신호 밴드에서 이루어진 반면에 2세대 이동통신에서는 제어신호전용의 Channel을 반드시 이용하여 Efficiency를 높였다는 특징이 있다. 크게

Digital Cellular 방식과 Digital Cordless 방식으로 분류된다.

• Digital Cellular 방식

AMPS 방식과 Frequency Reuse 등 셀의 개념 사용은 같으나 음성신호를 아주 미세하게 시간 간격으로 Sampling을 거친 후 Code화 해서 디지털 변복조 기법을 이용해 송수신하는 특징을 가지고 있으며 바로 이 차이가 Capacity 증대 및 통화 품질의 개선의 이유가 되고 있다. 북미형, 유럽형, 일본형의 3개 지역을 중심으로 각각 독립적인 기술추세와 지역표준화 작업을 벌이고 있다.

• 북미형

TIA(Telecommunication Industry Association)는 1988년에 미국에서의 디지털셀룰라 시스템의 규격을 정하는 작업을 위하여 산하에 TR 45.3 기술연구위원회를 구성하여 연구검토에 착수해 1989년 1월 다중접속방식으로 TDMA 방식을 결정하였고 잠정규격안으로 IS(Interim Standard)-54를 발간하였다. 그후 IS-55, 56를 계속 발간한 이 규격은 기존 Analog 방식으로도 사용할 수 있는 Dual Mode를 채택, Analog 사용자나 Analog 기지국을 보유한 Operator와도 접속을 가능하게 하였으며 이 규격에 의한 기지국과 단말기는 이미 Ericsson, Nokia 등의 굴지의 전화기 생산업체에 의해 주로 미국과 캐나다에 상용화, 판매가 되고 있는 실정이다.

한편 Qualcomm사는 1989년에 CDMA 방식을 사용하는 디지털 셀룰라 시스템을 제안하였고 1992년에는 TR 45.5 소위원회의 정식 결정으로 TDMA 방식과 함께 TIA의 공식적인 검토 대상으로 부상하였다. CDMA 방식 Digital Cellular System은 종래에 군용 목적으로 그 응용이 국한되었던 Spread Spectrum Technology의 상용화 응용의 첫번째 큰 분수령을 이루는 것으로서 동일한 주파수 대역을 이론적으로는 무한대의 사용자가 동시에 사용, 통화를 할 수 있는 장점을 가지고 있으며 다만 하나의 문젯점이라면 기존의 사용자(군, 오일회사, 전기회사 등)와의 주파수 공유가 그리 쉽지는 않을 것이라는 데에 있다.

현재 Qualcomm을 중심으로 한 Consortium 가입회사들에 의해 미국 각지에서 Field Trial이 활발히 진행중에 있으며 AT & T, Motorola, Ericsson 등

대회사들도 이에 보조를 맞추어 실용화가 거의 마무리된 것으로 알려져 있다.

• 유럽형

1980년대의 유럽국가의 Analog Cellular System(1세대)은 각국가마다 사용주파수 대역 및 기술방식 등이 달라 NMT(Nordic Mobile Telephone) 방식을 공유하는 Nordic 국가들을 제외하고는 상호교차사용이 불가능했다. 80년대말 유럽통합의 움직임과 발맞춰 범유럽국가에서 International Roaming이 가능한 디지털 셀룰라 시스템 개발을 목적으로 유럽각국은 CEPT(Conference European des Administrations des Postes et des Telecommunications, Berne, Swiss) 산하에 GSM(Global System Mobile Telecommunications) Working Group을 만들어 1987년, TDMA, Frequency Hopping 등을 근간으로 하는 규격을 채택하고 1989년부터는 새로 설립된 ETSI(European Telecommunication Standards Institute)가 GSM 규격 협의, 회원 국가간의 정보교류의 산실 역할을 하고 있다. 1992년 7월, 독일과 프랑스가 이미 GSM Service를 공식적으로 시작하였으며 현재 유럽 전국가, 중동 5개국, 아시아 등 총 35개국에서 GSM을 표준으로 채택하고 있어 범유럽 표준이라기보다 범세계적으로 되어가는 추세이다.

현재 단말기의 핵심부분이 몇몇 업체에 의해서 상용 Chip으로 판매되고 있는 단계이고 단말기 생산업체로는 Motorola, Nokia, Oki 등 다수가 있다. 북미형과 유럽형의 기술규격을 비교하여 표2에 나타내었다.

표 2. Digital Cellular System의 기술규격

	IS-54	GSM
Access Method	TDMA	TDMA
Carrier Spacing	30KHz	200KHz
Carrier당 사용자	3(6)	8(16)
Speech Bit Rate	8 Kbps	13 Kbps
Total Bit Rate	48 Kbps	270 Kbps
Total Bandwidth	25 MHz	25 MHz
Channel 수	833	125
Protection 방식	Interleaving	Interleaving / FH
Speech Codec	VSELP	RPELTP
Channel Codec	Convolutional Viterbi	Convolutional Encryption
Modulation	pi / 4 DQPSK	GMSK

Digital Cellular 방식의 기술추이중 특이한 것은 북미형과 유럽형이 지역적 호환성에 관해서는 서로 정반대의 접근을 하고 있다는 점이다. 유럽의 경우, 아날로그 셀룰라 방식을 사용했을 때는 국가마다 표준규격의 상이함으로 인해서 국가간 심지어는 지역간에도 Roaming이 불가능했던 것이 가장 큰 불편했던 점으로 디지털 셀룰라 방식인 GSM의 논의 초반부터 유럽 전체 국가에서 같이 사용할 수 있는 호환성이, 즉 통일규격이 강조 되었었다. 또한 GSM은 Digital Only Mode이기도 하다. 즉 기존의 Analog 방식을 채택한 기지국 및 단말기로는 GSM 규격의 기지국 및 단말기와의 접속이 불가능하다. 반면에 북미의 경우를 보면 기존의 유일한 Analog 방식인 AMPS로부터 IS-54, CDMA, 그리고 Hugh사의 제안으로 실용화 단계를 거치고 있는 ETDMA(Extended TDMA) 등 최소한 3개의 상이한 Digital Cellular 방식을 FCC에서 표준으로 인정하고 있어 규격이 단말에서 분산의 형태로 옮겨가고 있다고 볼 수 있고 이들 System의 공통된 특징으로는 Analog, Digital 두 방식을 모두 사용할 수 있는 Dual-mode인 것들을 들 수 있다. 2세대 이동통신으로서의 Digital Cellular 방식에 의한 전화기는 앞에서 설명된 바와 같이 이미 판매의 단계에 와 있으나 다수의 수요자가 부담없이 구입, 사용할 수 있기에는(PCS의 가장 기본적인 요구조건의 하나임) 아직 그 가격이 상당히 높은 현실이다.

• Digital Cordless 방식

"Cordless Telephone-2nd Generation"을 줄인 CT2 제품군이 채용하고 있는 방식으로 앞서 설명된 혼선, 잡음, 도청 등의 문제점을 해결한 외에도 1세대 이동통신인 가정용 무선전화기(Analog Cordless)와의 커다란 차이점으로서 공중용이라는 점을 들 수 있다. 즉 CT2는 가정용은 물론 사무환경에서는 기존의 유선 PBX망을 대체할 수 있는 Wireless PBX System으로 사용될 수 있고 옥외 혹은 상가 등지에서는 공공용 기지국(Public Basestation)을 설치, 보행자 중심의 새로운 통신 서비스를 제공할 수 있다. Digital Cellular 방식과 Digital Cordless 방식의 또 하나의 기술상의 차이점은 Cellular 방식에서는 Basestation과 기존의 PSTN(Public Switching Telephone Network-고정 통신망) 사이에 호의 접속 처리를 위한 스위치의 역할을 하는 TSO(Telecom-

munication Switching Office)가 있는 반면에 Cordless 방식에서는 Basestation에서 바로 PSTN으로 연결되어서 Cellular 방식 System 보다 망의 설치가 간단하다는 데 있다. 따라서 운용 비용이나 기지국, 단말기 모두 그 비용이 Digital Cellular 보다 훨씬 저렴하며 다수의 수요를 만족시키기에는 적합하나(Affordability), Range가 최대 200M-300M로 Digital Cellular 방식(20Km-30Km)에 미치지 못하는 단점을 가지고 있다.

1988년 영국에서 CT2가 처음 도입되었으나, 도입 초기에 표준규격의 제정 지연으로 제품의 호환성 같이, 제품 개발의 지연, 디지털 기술의 초기 도입에 따른 시제품 성능의 미비, 복수의 사업자 선정에 따른 상호 과당 경쟁 및 80년대 경기 침체의 편승 등으로 시장형성에 실패하였지만 91년 ETSI에서의 CT2 CAI 표준안 채택을 시작으로, 프랑스 및 홍콩, 싱가포르, 말레이시아 등 아시아 지역에서도 CAI를 표준안으로 채택하고 상용화를 개시했거나 서두르고 있다. 하지만 유럽 지역에서의 성공여부는 아직 불투명한 상태이다. CT2 제품군 중 최근 들어 관심을 끌고 있는 것이 CT3로서 이는 스웨덴 소재의 Ericsson사에서 제안한 DCT900 규격을 호칭하며, CT3을 기본으로 DECT(Digital European Cordless Telephone)의 표준규격을 제정중에 있다.

CT2와 이들 제품간의 기술적인 차이로는 CT2는 Outgoing Call만이 가능하고 FDMA/TDD 방식을 채택하고 있는 데 비하여 CT3, DECT는 Outgoing, Incoming Call이 모두 가능하고 TDMA/TDD 방식을 채택한 데 있다. 표3에서 Digital Cordless 방식의 제품별 기술 특성을 나타내었다.

표 3. Digital Cordless System의 기술규격

	CT 2	DECT
Band	864-868 MHz	1880-1900 MHz
Access Method	FDMA / TDD	TDMA / TDD
Carrier Spacing	100KHz	1.7 MHz
Carrier당 사용자	1	12
Speech Bit Rate	32 Kbps	32 Kbps
Total Bit Rate	72 Kbps	1152 Kbps
Total Bandwidth	4 MHz	20 MHz
Channel 수	40	11
Speech Codec	ADPCM	ADPCM
Modulation	GMSK	GMSK

III. PCS-기반 요건과 진행 방향

2세대 이동통신 방식만 하더라도 유선의 고정망 혹은 초기의 차량전화 등에 비한다면 엄청난 기술적인 진화이고 또한 실제로도 아직까지 절대적인 판매량의 관점에서 본다면 1세대 방식인 Analog 방식에 의한 제품의 Share가 대부분일 정도이다. 다시 말하면 디지털 방식을 채용한 시스템이란 어떤 점에서는 이미 일반적인 수요자의 Need를 초과하는 우수한 제품이다.

그럼에도 불구하고 Digital 방식으로도 해결 못한 문젯점 혹은 개선의 여지가 있다고 지적되는 점(대표적으로 Digital Cellular 시스템의 높은 가격과 Digital Cordless 시스템의 Roaming, Range 문제 등을 들 수 있음)을 효과적으로 보완, 혁신한 이상적인 제품의 출현이 2-3년 전 조심스럽게 예측된 이래 오늘에 와서는 PCS 혹은 3세대 이동통신이라는 구체적인 이름하에 세계적으로 산업계, 학계에서 관심을 집중시키고 있고 또한 동시에 활발한 연구와 투자가 병행되고 있다.

이제 PCS의 다양한 정의와 그 기반여건 등에 대해 상세히 살피기 전에 한가지 짚고 넘어가야 할 사실이 있다면 PCS는 기술주도(Technology Driven)형의 변화가 아니라 소비자주도(Market Driven)형의 변화라는 사실이다. 말을 바꾸면 1세대에서 2세대 방식으로의 변화에는 Analog 방식으로부터 Digital 방식으로의 기술적인 천이가 주된 변화의 양상인데 비하여 2세대 방식에서 PCS에로의 진입에는 그와 견줄만한 기술적인 천이는 존재하지 않고 수요자의 다양한 Need를 총체적으로 수용할 수 있는 Integrated Service 적 성격을 강하게 갖고 있다고 할 수 있다. 그래서 혹자는 PCS를 Preferred Customer's Solution 이라고 해석하기까지 한다.

여기서 또하나 간과하기 쉬운 사실은 PCS의 개화를 위한 기반기술이 이미 성숙되어 있다고 해서 그 정착이 시간문제라는 관점이 틀리다는 것이다. 오히려, 수요자의 Need가 너무 다양하고 계층, 지역간의 요구사항이 상충되어 PCS 정착의 마지막 목표이기도 한 국제 통일 규격의 제정이 짧은 시간안에 이루어 지기는 불가능하다는 관점이 지배적인 현실이다.

3-1. PCS의 기본요건

PCS의 실현을 위한 기본적인 요건을 논하는 데는 크게 기술적인 측면과 서비스적인 측면으로 분류하는 것이 편리하다. 앞에서 PCS가 Market Driven형이라고는 하였으나 그 말이 곧 PCS의 정착에 기술적인 변화가 전혀 없다는 말은 아니고 단지 Analog-Digital 같은 기술의 수직 변동이 없다는 말이다.

• 기술적 측면

- Global Compatability

PCS 사용자들은 어떤 종류의 정보이던, 어디에 위치하고 있던 정보교환이 가능하여야 한다. 즉 국제적 Roaming을 가능하게 하기 위하여 사용자가 실제로 통화를 하고 있긴 아니긴 간에 항상 Power만 커지면 사용자의 위치와 Identity가 확인되어야 한다. 이 Global Compatability의 실현을 위해서는 Intelligent Network의 발달이 필연적이다. 지능망의 고도로 복잡한 역할을 예로 들자면 다음과 같다. 어느 특정 번호로 통화가 시도되면 Network은 우선 그 번호 소유자의 거주지로 첫번째 Routing을 하게 되며 차례로 Office, Street, Visiting Location 등의 순서로 Routing을 변경하여 실제 연결이 이루어지게 한다.

물론 이 과정에서 지역적 Roaming은 물론 국가간 Roaming 처리가 완벽히 이루어져야 하며 따라서 서로 다른 지역, 국가간의 망접속의 용이성을 위해 통합된 Signalling 체계와 Signalling Interface의 확립이 필수적인 요건이 된다.

• High Throughput Rate

PCS 환경하에서는 어떠한 경우라도 망에 접속이 되어야 하며(System Capacity) 통화 도중 Drop 되는 일이 전혀 없거나 댔더라도 사용자가 인지하지 못할 정도로 빠른 속도로 연결이 복원되어야 한다(Connectivity). System Capacity는 동시에 사용 가능한 채널의 수로 결정되는데 가장 유력한 실현 방안으로 Cell의 크기를 최대한 줄이는 Pico-Cell의 개념과 주파수의 이용효율을 높이고 기존의 사용자와 중복 효과도 기대할 수 있는 CDMA 방식이 거론되고 있다. 우수한 Connectivity를 위해서는 각양각색의 Noise에 대한 정확한 통계, 분류와 Frequency Selective, Space Selective Fading 환경하에서의 정확한 전파 특성이 평소에도 충분한 측정을 토대로 지역별로 Database에 저장되어 있음이 필수적이다. 이 측정

Data를 토대로 사용자의 Roaming에 따라 지역적 전파 특성의 변경에 의한 Equalizer Algorithm의 선택이나 나아가서는 Modulation Algorithm의 선택 기능도 Connectivity의 제고를 위해서 고려할 수 있다.

• Performance Localization

현재 MTSO(Mobile Telephone Switcing Office : 시스템 컨트롤러)가 수행하고 있던 Network Control 기능이 대폭 Basestation이나 혹은 Handset으로 옮겨져야 한다. 현재의 MTSO에서 Handoff이 결정되는 방법을 지양하고 대신 Mobile Station이 독자적으로 어느 Basestation에 신호를 보낼 것인가를 결정하고 Handoff의 필요를 스스로 결정하여 이를 적당한 Basestation으로 옮기는 등의 역할을 수행할 수 있어야 한다. 쉽게 예상할 수 있듯이 Performance Localization의 구현을 위해서도 복잡한 Routing Software를 제어하는 Intelligent Network의 Back Up이 절대적으로 필요하다.

• 서비스적 측면

* 시스템 측면

- 다양하고 복합적인 기능

사용자의 Need에 따라 전화기를 교체하지 않고 이동전화, Dispatch, Pager 및 데이터 통신 등과 같은 융합 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

- 개인 고유번호의 부여

종래에 주시 단위나 전화기 자체에 번호가 부여됐던 것과는 달리 PCS 환경하에서는 사용자 단위로 번호가 부여되어야 한다.

- 사용기기의 호환성

Network이 인지하는 번호가 어떤 특정한 Machine의 그것이지 아니기 때문에 송수신시 사용하는 Handset은 사용자가 지정하는 어떤 종류라도 가능하다. 예를들면 1.25MHz CDMA 방식을 사용하는 A사의 제품이나 ETDMA 방식을 사용하는 B사 제품, 혹은 TDD 방식을 사용하는 Cordless 계열의 제품이든 공히 사용할 수 있어야 한다. 단 사용자의 고유번호를 알리는 카드(SIM : Subscriber Identificaion Module)는 어떤 종류의 전화기에도 삽입이 되어서 망에 등록된 사용자임을 알릴 수 있어야 한다.

- 사용의 편재성

어떤 종류의 단말기이던 일단 휴대시에는 옥내, 옥외 혹은 도시, 교외, 시골을 총망라해서 사용이 가능하여야 하며 정지시나 혹은 수백 km의 시속을 가진 고속전철 등에서도 자유로운 통화가 가능하여야 한다.

- 사용자 위주의 과금체계

가입비와 통화당 사용료가 납득할 만한 수준이어야 함은 물론 요금 부담이 없이 Signalling Channel을 이용, 단말기의 Display를 통해서 간단한 정보의 교환도 할 수 있으면 좋다. 과금기준이 서로 다른 지역으로 넘어갈 때는 Network에 의해서 자동적으로 사용자에게 인지되는 기능이 있어야 한다.

- 다양한 선택사양(Optional)

사용자가 기호에 따라 별도의 요금을 지불하고 보장받는 서비스가 다양하게 존재하여야 한다. 소그룹 인게 Service가 그 대표적인 경우로서 가족 등의 단위그룹 멤버들이 각자 가지고 있는 전화기에 필요에 따라 차등된 Service를 부여하는 기능을 말한다. 예로서 가족중의 어린 학생의 전화기로는 어느 지정된 시간 혹은 전화 가능한 지역을 그 가족의 결심권자가 전화 한 통화로 Network에 명령해서 집행시킬 수 있는 기능을 말한다.

* Hardware적 측면

사용자가 직접 접하는 PCS의 Hardware는 단말기이며 다음과 같은 요건을 필요로 한다.

- 저렴한 가격
- 소형
- 경량
- 긴 건전지 수명
- 손쉽고 다양한 메뉴

3-2. 진행상황

앞절에서 언급한 PCS를 이루는 기반요건에 의거, 실제로 그 실현을 위해 연구나 제반 Specification을 제안하는 여러 기관 및 국가를 다음에 알아 보기로 한다.

• 기관별 현황

* CCIR, CCITT Working Group 8. 1

ITU(International Telecommunication Union)의 산하기관으로서 1995년 이후의 상용화를 지향한 미래공중육상 이동통신 시스템(FPLMTS ; Future Public Land Mobile Telecommunication System)의 구현을 위한 국제적인 Forum을 마련하여 서비스 Requirements 등을 협의하고 있으며 이미 WARC-92 회의에서 주파수 대역으로 1.885-2.025GHz와 2.11-2.2GHz의 230MHz가 할당되었으며 이는 다시 차량용 170MHz, 개인용 60MHz로 분류된다. FPLMTS는 1994년에 Detailed Spec.을 완결 예정으로 있으며, 현재 전세계적으로 40개국 이상의 참여를 목적으로 하고 있다. FPLMTS가 현재 가장 많이 거론되고 있는 System의 하나이므로 조금 자세히 살펴 보기로 한다.

- FPLMTS

종래에 Radio Interface에 국한되었던(CT2 CAI, TIA IS-54 등) Interface 개념을 탈피해서 Network Architecture 개념까지를 포함한 시스템으로 이 Network의 개념은 기존의 PSTN 등, 여러가지 상이한 시스템을 다 포괄한다는 의미이다. 이미 앞에서 설명한 PCS의 기반여건을 거의 동일하게 다 포함하고 있으며 그 외에도 Satellite Mobile System의 개념을 도입하여 기존의 지상 위주 이동통신망을 보완하고 있다. 즉 지상의 Cellular Network의 cover 하지 못하는 부분의 취약지구 통신을 완성시킬 수 있을 뿐만 아니라(Coverage Extension) 지상의 Network이 Cover하는 부분이라도 Peak Time과 Propagation Condition이 나쁠 경우에 대체 Link의 역할을 할 수도 있다는 점(Alternate Routing)이 설명되고 있다. SMS의 대표적인 후보자로서 Motorola 주관의 IRIDIUM Project과 Qualcomm 주관의 GLOBAL-STAR, 그리고 INMARSAT Project-21을 들 수 있는데 그중 가장 활발한 IRIDIUM Project은 전세계에 66개의 저궤도 위성을 띄워서 세계를 위성 Link로 묶는다는 계획으로 1998년에 상용화를 목표로 자금(약 50억달러 예상)을 출자한 Consortium 가입 국가를 모집하고 있는 중이다.

* RACE(European Commission's Research on Advanced Communication in Europe)

25개의 유럽 국가 및 단체가 PCS의 기본규격의 통일을 위해 모이고 있는데 그 궁극적인 목적을

BISDN의 기능을 포함한 종합 서비스 제공에 두고 있다. 구체적인 방법으로는 CDMA 방식도 고려하고 있으며 UMTS(Universal Mobile Telecommunications Service)를 제안하고 있다.

* Bellcore(Bell Communication Research)

독립적으로 UPRC(Universal Portable Radio Communication)에 관한 연구가 진행되고 있는데 이 연구의 특징은 기존의 통일된 Mobile Access에 더하여 Local 전화국에서 각 가정으로 연결되는 Trunk 까지 무선으로 구현하는 방법을 검토하고 있다.

* WINLAB(Wireless Information Network Laboratory) New Jersey 소재 Rutgers University의 조직으로서 FCC와 미국, 일본, 유럽의 15개의 무선통신산업체의 후원을 받아 효율적인 PCS 환경 구현을 위해 독자적인 연구를 수행하고 있다.

• 국가별 현황

* 미 국

PCS 논의가 시작되었던 80년대 말과 90년, 91년을 지내는 동안 미국은 정부의 주도보다는 시장의 주도를 방관하는 입장을 견지해 왔고 이는 TIA에서 2세대 이동통신도 주도의 입장보다는 업계의 의견을 수렴하는 정도의 인상을 풍긴(TDMA와 CDMA의 Multi Standard 방관) 것과 무관하지 않다. 그러나 1992년 7월 16일에 FCC가 2개의 Landmark Notice of Proposed Rulemaking을 채택(FCC Docket No. 92-333)함에 따라 미국도 PCS의 중요성을 더는 간과하지 않을 것으로 예상된다. 위의 Rulemaking은 Broadband PCS와 Narrowband PCS를 제안하고 있는데 전자는 2 GHz Band에 110MHz를 할당해서 Data와 Voice의 사용으로, 후자는 900 MHz Band에 3 MHz를 할당해서 Radio Paging용으로 제안하고 있다.

* 영 국

US West와 Mercury Personal Communication이 Consortium을 형성해서 93년 후반에 UK, Scotland, Northern Ireland를 포함하는 PCN Network을 계획하고 있고 이에 대한 경쟁 운용업자로서 Vodafone이 Lowcall로, Cellnet이 Lifetime이라는 제품으로

PCN 사업 전개를 계획하고 있다.

여태까지 설명된 원래적 의미의 PCS와는 많이 다른 의미의 개인 휴대통신으로서 GSM Standard 와 거의 비슷하고 단지 주파수 대역만 1.8GHz대로 올린 형태를 그 처음의 목표로 삼고 있다.

＊ 일 본

90년대 중, 후반으로 잡고 있는 자체적인 PCS 계획의 도입 단계로서 CT2 정도의 기능을 가진 PHP (Personal Handy Phone)를 개발하고 있고 국제 표준 제정에 협력할 지의 여부는 미정이다.

＊ 캐나다

Mobility Market이라는 이름으로 PCS 사업을 총칭하고 있으며 CT2 Plus 중심으로 활성화시킬 계획이다. 사용 주파수는 1.8GHz로 잡고 있다.

IV. 현안문제

지역적, 국가적 특성에 따라 각각 다를 수 밖에 없는 PCS에 대한 개념과 그 실현을 위한 각론적 요구중 대다수 지역, 국가간의 공감을 얻어낸 부분이 바로 앞장에서 설명한 PCS의 기반요건이라 하겠고 그렇지 못한 부분, 즉 서로의 의견이 상충되는 부분, 혹은 일의적으로 정의하기 곤란한 부분 등을 현안 문제로 정의하고 그를 열거하면 다음과 같다.

현존하거나 부상하고 있는 여러가지 Technology 의 흐름을 효과적으로 통합하여 Synergy 효과를 창출하여야 하나 현재 어떤 Technology를 채택하느냐 하는 문제가 정립되어 있지 못하다.

• 통일 규격 제정상의 문제점

소비자 선택사양의 극대화를 위하여 규격표준화의 Spec을 최소화할 것인지 아니면 서로 다른 공급자 (제품)간의 교차 사용 가능성을 극대화하기 위하여 규격표준화의 Spec.을 최대화하느냐의 문제가 아직 결정되지 못하고 있다.

• 합리적인 요금체계 문제

전 세계적으로 요금 체계를 정하는 데 가장 합리적인 방식이 관건이며 일률적으로 동일요금을 적용하는 방법 보다는 차등 요금제가 합리적이라고 의견이 모아지고 있다. 즉 사용자가 등록된 Home Location 에서는 저렴한 요금을 적용하고 Visitor Location에서

는 접속하는 망이 변경되어 비싼 요금이 적용되는 것이 사용자나 운용자가 공히 만족할 수 있는 방법중의 하나이다.

• 심리적인 요소

- PCS 제품이 첨단기기라는 막연한 관념에서 연유되는 기기작동(사용)법에 대한 두려움, 거부감을 불식시켜야 하며

- PCS가 근본적으로 개인 생활(Privacy)이 침해라는 보수적인 시각(전화를 받지 않을 권리의 침해)도 역시 불식시켜야 한다는 부담이 있다.

V. 결 언

본고에서는 PCS 개념의 성숙 배경과 그 진행상황, 그리고 그에 따르는 현안 문제등을 살펴 보았다. 이미 언급이 되었지만, 우리가 꼭 염두에 두어야 할 사항은 PCS의 문제점이란 이제 결코 먼 장래가 되어야 풀어질 수 있는 기술적인 난관에 있는 것은 아니다. 이미 각개의 다양한 기술은 성숙되어 있으나 문제는 그것의 Integration(PCS를 사용자가 아무 부담없이 느낄 수 있는 일반생활의 일부로 인식할 정도로)에 소요되는 시간에 있다는 점이다.

본고를 맺음에 앞서 앞으로의 전개 방향을 예측해 본다면 먼저 1990년대 후반 본격적인 PCS의 도입시 기에는 Segmented Market이 형성될 것이다. 즉 CT2, Cellular, Paging 등의 다양한 형태의 제품군이 Intelligent Network의 Back Up하에 서로 공존하며 각각 다른 시장을 형성할 것으로 보인다. 그후 PCS가 일반 생활화될 2000년 이후에는 Price Determinant Market으로 변화할 것으로 보이는데 이는 가장 값싼 System의 공급자가 마지막으로 PCS의 승자가 될 것이라는 예측으로 현재로는 Cellular System과 Cordless System의 융합 형태를 갖춘 System이 될 것으로 보인다.

끝으로 현재 FCC가 공식적으로 채택한 PCS의 정의를 원문 그대로 옮긴다.

PCS란 :

“A Broad range of radio communications services that frees individuals from the constraints of the wireline PSTN and enables them to communicate when they are away from their home or office telephone.”



홍 영 진

-
- 1952년 7월 8일생
 - 1971년 3월~1978년 2월 : 서울대학 공과대학 전기공학과, BSEE
 - 1978년 2월~1981년 8월 : 삼성전자(주) 컴퓨터 사업부
 - 1981년 9월~1982년 12월 : 뉴욕주립대(Stony Brook) 전자공학과 MSEE
 - 1983년 1월~1985년 12월 : 뉴욕주립대(Stony Brook) 전자공학과 ph.D
 - 1986년 1월~1986년 6월 : 뉴욕주립대(Stony Brook) 전자공학과 조교수
 - 1986년 6월~1992년 1월 : 미국, LNR Communication, Senior Engineer
 - 1992년 1월~현재 : 삼성 종합기술원 전송기술 연구실장