

# PCS 시스템의 개요 및 전망

金 潤 龜, 李 在 鶴, 李 在 弘  
서울대학교 電子工學科

## 요 약

최근 연구개발 및 표준화에 박차를 가하고 있는 Personal communication systems(PCS)의 개요 및 개발동향을 살펴보고 앞으로의 PCS 전개방향을 전망한다. 현재 여러 형태의 PCS 시스템들이 연구개발 중이며 특정기술에 의존하는 경향을 보이고 있다. 그러나 다가올 2000년대에는 이를 통합하는 표준으로서 유럽지역의 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)와 국제적 규모의 차세대 공중육상이동통신 시스템인 FPLMTS/IMT-2000(Future Public Land Mobile Telecommunications System/International Mobile Telecommunication-2000)이 확립될 것으로 보이며, 최종에는 이를 통합하는 하나의 국제표준이 형성될 것으로 본다.

## I. PCS 시스템의 개요

Personal communication systems(PCS)는 '언제 어디서나 누구와도'라는 통신의 궁극적 목표에 가장 접근한 시스템으로 90년대 초반부터 주목을 받고 있으며, 이를 실현하기 위한 노력이 진행 중이다. PCS에 대한 정의는 아직까지 명확하게 확립된 상태는 아니다. 1990년 6월 14일 FCC(Federal Communications Commission)가 채택한 조사고시(Notice of Inquiry)에서 PCS는 "여러 종류의 네트워크에 연결되어 개인용 및 업무용으로 제공되는 이동무선통신 서비스 또는 휴대무선통신 서비스"라고 매우 광범위한 의미로 정의되었다. 현재 PCS 개발자들은 PCS에 대한 정의를 넓은 개념으로서 이동서비스와 관련된 기술 및 서비스 전 분야로 보고 있으며, 여기에는 발전된 형태의 차량전화와 사설무선시스템 등이 모두 포함되어 있다. 북미지역과는 달리 유럽지역에서는 PCS가 PCN(Personal communication network)이라는 명칭으로 사용되고 있으나, 양자가 추구하

는 서비스의 개념은 동일하다고 하겠다.

PCS 시스템은 아래의 특징을 지닌다. 첫째, 사용자의 소재지에 관계없이 통신할 수 있는 사용자 위주의 네트워크 구성. 둘째, 다양한 정보서비스가 가능하도록 시스템 및 네트워크간의 호환성. 셋째, 제한된 주파수자원의 효율적 사용. 넷째, 사용료의 저렴화 및 휴대단말기의 소형화 및 저렴화이다. 첫째 항을 만족시키기 위해서 PCS는 현재 차량전화나 무선호출기 등이 단말기의 이동성에 국한된 반면, 이와 함께 개인의 이동성도 보장해야 한다. 즉 사용자는 어느 장소, 어느 단말기로든지 통신서비스에 접속할 수 있어야 하며, 이를 위해 네트워크는 사용자의 이동에 따른 사용자위치를 추적할 수 있어야 한다. 이는 PCS를 구현하기 위해서는 지능망을 지닌 네트워크의 개발이 필요한 것을 의미한다. 둘째 항은 PCS가 기존에 운영되고 있는 각종 통신서비스를 포함해야 하며, 이를 위한 네트워크간의 통합 및 표준안 설정을 필요로 함을 의미한다. 셋째 항은 PCS 구현을 위해서는 이미 사용되고 있는 주파수대역의 재조정 및 새로운 주파수대

역할당 등을 포함하는 일련의 주파수관련 정책과 효율적인 주파수재활용 기술개발이 반드시 필요한 것을 의미한다. 넷째 항은 PCS의 성공여부 및 대중통신 서비스의 구현이라는 취지와 매우 밀접하게 관련된 부분으로, 실수요자들에게 PCS가 호응을 얻기 위해서는 현재 차량전화와는 달리 서비스 사용료 및 단말기의 가격을 저렴화 하는 것을 의미한다. 또한 단말기의 크기를 최소화하여 PCS의 목표 중 하나인 휴대성을 실현할 수 있어야 함을 의미한다.

현재 개발 중인 PCS 시스템은 서비스의 목적하는 대상과 범위에 따라 상위부류(high tier)와 하위부류(low tier)의 두 가지 부류로 구분된다. 표 1에 상위부류와 하위부류에 속하는 PCS 시스템을 보였다. 상위부류는 수 km이상의 대규모 셀에서 운용되는 고속사용자를 위한 PCS인 반면에 하위부류는 1km 이하의 소규모 셀과 저속이동사용자를 위한 PCS로 주로 사무실환경, 저속보행자가 밀집한 공공지역, 주거지역환경을 대상으로 서비스를 제공하는 PCS를 의미한다. 상위부류에 속하는

〈표 1〉 각종 무선통신 시스템들의 특성 비교

구분 항목	High Power Systems				Low Power Systems			
	Digital Cellular(High Tier PCS)				Low Tier PCS		Digital Cordless	
시스템	IS-54	IS-95	GSM	DCS-1800	WACS/ PACS	PHP	DECT	CT-2
다중접속방식	TDMA/ FDMA	CDMA/ FDMA	TDMA/ FDMA	TDMA/ FDMA	TDMA/ FDMA	TDMA/ FDMA	TDMA/ FDMA	FDMA
주파수대역(MHz)	869-894	869-894	935-960	1710-1785		1895	1880	
상향링크(MHz)	824-849	824-849	890-915	1805-1880		-1907	-1900	864-868
하향링크(MHz)								
변복조	$\pi/4$ DQPSK	BPSK/ QPSK	GMSK	GMSK	$\pi/4$ DQPSK	$\pi/4$ DQPSK	GFSK	GFSK
출력전력 최대/최소	600mW/ 200mW	600mW	1W/ 125mW	1W/ 125mW	200mW/ 25mW	80mW/ 10mW	250mW/ 10mW	10mW/ 5mW
음성부호화	VSELP	QCELP	RPE-LTP	RPE-LTP	ADPCM	ADPCM	ADPCM	ADPCM
음성부호화율(kb/s)	7.95	8	13	13	32/16/8	32	32	32
채널부호화	1/2 Conv.	1/2 Conv., 1/3 Conv.	1/2 Conv.	1/2 Conv.	CRC	CRC	CRC	무
프레임(ms)	40	20	4.615	4.615	2.5	5	10	2

시스템으로 IS-95, IS-54, DCS-1800/1900, GSM(Global System for Mobile Communication) 등이 있으며, 하위부류에는 CT-2(Cordless Telephone-2), DECT(Digital European Cordless Telecommunications), PHS(Personal Handyphone System) 등이 있다. 2000년대 이후의 차세대 PCS 시스템으로서 유럽지역에서는 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)의 RACE(Research on Advanced Communications for Europe) 프로젝트에서 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에 관한 연구 및 표준안 작업이 진행 중이며 미국이 주축이 된 ITU(International Telecommunication Union)에서는 차세대 공중육상이동통신 시스템인 FPLMTS/IMT-2000(Future Public Land Mobile Telecommunications System/International Mobile Telecommunication-2000)을 2000년대 이후 PCS의 궁극적인 목표로 연구개발에 박차를 가하고 있다. 그러나 필연적으로 유럽의 ETSI위원회에 의해 주도되는 UMTS와 ITU에 의해 주도되는 FPLMTS/IMT-2000은 공동의 목표를 가질 수밖에 없다. 따라서 당분간은 UMTS와 FPLMTS의 진행 과정이 다소 차이가 있을 수 있으나 최종에는 이를 통합하는 하나의 국제표준이 확립될 것으로 보인다.

기존의 음성서비스에 국한되었던 무선통신 서비스가 무선데이터 서비스로 발전됨에 따라 무선통신 서비스는 단순한 이동전화의 차원을 넘어 가입자에게 업무의 연속성과 편리성을 제공하여 생산 비용 절감 및 생산성 증대라는 커다란 이득을 가져다 줄 것으로 예상되고 있다. 이와 같은 맥락에서 볼 때 PCS는 무선데이터 서비스를 개인에게 접목시켜 주는 가장 적합한 시스템으로 앞으로의 발전 가능성과 수요 및 시장규모는 현재의 이동차량전화와 휴대전화, 무선호출기의 규모를 넘어설 것으로 분석되며, 전세계적으로 디지털차량전화 시스템과 함께 PCS에 관한 개발과 투자가 증가되고 있다. IMT-2000시대가 도래하면 디지털 셀룰라 시스템 및 현재 고려되고 있는 PCS는 대부분 IMT-2000에 흡수될 가능성이 높을 것으로 분석된다.

즉 2000년대 IMT-2000 이후의 PCS 수요구분은 재편성될 가능성이 높으며 고가고기능의 수요가 증가하는 추세에서 저가고기능을 추구하는 IMT-2000의 수요는 현재의 PCS수요를 총괄한 만큼이나 혹은 그 이상으로 클 것으로 예상된다.

## II. PCS 시스템의 현황

### 1. 유럽지역

유럽은 지역적인 특성 때문에 유선통신망 보다는 무선통신망을 이용한 통신서비스 개발에 박차를 가해 왔다. 차량전화 및 휴대전화에서 유럽은 각 국가간에 통일된 표준안으로 GSM(Global System for Mobile Communication)을 채택하여 운용하고 있다. PCS 분야에서는 영국이 1989년 CT-2(Cordless Telephone-2)를 상용화하면서 2GHz 대역을 통한 음성 및 데이터 서비스를 위한 PCN의 개념을 도입하였다. CT-2가 일반 대중을 위한 텔레폰트 서비스인 반면에, 그 이후 개발된 DECT는 빌딩이나 사무실 내에서 무선통신 서비스를 가능하게 해주는 시스템이다. 그러나 DECT 시스템은 빌딩이나 국한된 소규모 지역에 맞추어 설계되었으므로 광범위한 규모의 PCS 서비스에는 한계점을 지니고 있다. 이에 따라 유럽에서는 GSM 기술을 바탕으로 한 DCS1800을 개발하여 이를 PCS를 위한 표준으로 제안하고 있다. DCS1800은 GSM과 거의 동일하며 PCS가 마이크로/피코셀(micro-cell/pico-cell)을 단위로 운용되는 점과 사용 예정주파수가 2GHz 대역이라는 점을 감안하여 설계된 점이 다르다. DCS1800과 GSM과의 가장 큰 차이는 전송하는 신호의 전력레벨이 DCS1800쪽이 훨씬 작다는 점이다. 표 1에 유럽지역에서 개발된 PCS 시스템의 특성을 보았다. 현재 사용 중인 DCS1800은 2000년대까지는 계속해서 사용될 것으로 보이나 앞으로 다가올 PCS의 수요와 서비스발전 등을 수용하기 위해서는 차세대 PCS 시스템 개발이 요구된다. 이를 위해 ETSI의 소위원회 SMG5에서는 RACE 프로젝

트에서 진행 중인 UMTS에 관한 연구를 기본으로 UMTS 표준안을 정의하였다. UMTS 표준안은 음성 및 데이터 서비스는 물론 영상서비스도 제공하도록 규정하고 있다.

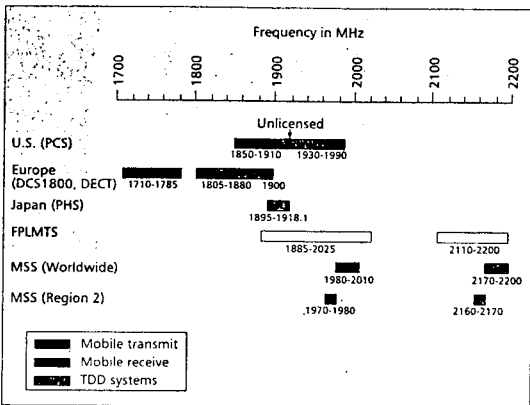
2. 북미지역

PCS에 관한 연구개발은 93년 6월과 9월 미연방통신위원회(FCC)가 900MHz 대역 및 2GHz 대역의 PCS 시스템을 위한 주파수분배규칙을 마련한 이후 꾸준히 진행되고 있다. 그림 1에 미국의 PCS를 위한 주파수계획도를 보였다. FCC는 주파수대역할당 방법으로 개발자우선원칙(Pioneer's Preference)을 두어 PCS의 발전을 유도하였으며, 경쟁입찰방식을 통해 사업추진을 위한 재정확보를

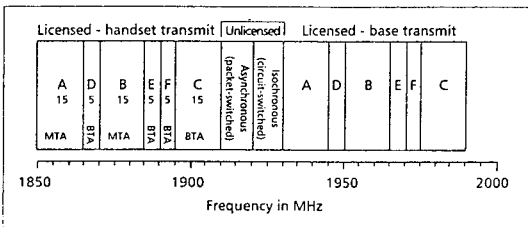
도모하였다. 미국의 PCS 사업은 PCS를 위한 주파수대역을 유료화하고 이를 위한 경쟁입찰방식을 채택한 점과 사업자에 대한 주파수대역할당을 둘러싼 정책수립의 난항으로 말미암아 다소 지연되었다. 그러나 94년 7월 29일 협대역 PCS 시스템을 위한 주파수입찰이 완료됨으로써 10개 회사에 주파수대역 할당이 완료되었고 95년 3월 13일에 PCS 사업자들에게 가장 관심을 끌고 있는 2GHz 대역의 주파수대역 할당도 완료됨으로써 연구개발 및 사업추진에 박차를 가하고 있다.

유럽지역이 TDMA(time division multiple access)방식의 PCS 시스템 개발에 치중하는 것과는 달리 북미지역에서는 TDMA방식과 CDMA(code division multiple access)방식, 그리고 이를 혼합한 형태의 시스템 등 다양한 형태의 PCS 시스템의 개발에 관심을 두고 있다. 표 1에 북미지역에서 개발된 PCS 시스템의 특성을 보였다. PCS를 위한 TDMA방식 시스템으로 북미지역에서 대표되는 Bellcore의 WACS 시스템은 TDMA/TDM(time division multiplexing) 방식으로 미국의 지역전화 회사의 PCS 서비스제공을 목적으로 유선전화 망으로부터 진화한 형태의 시스템구조를 지녔다. 이 시스템의 특징은 프레임 길이를 매우 짧게 하여 반향제거기를 사용하지 않고도 품질 좋은 음성서비스가 가능하도록 함으로써 시스템의 구조를 간략화하여 구현의 용이함과 시스템가격의 저렴화를 이룬 점이다. CDMA방식의 디지털셀룰라 시스템 구현으로 대변되는 Qualcomm은 2GHz대역의 CDMA방식 PCS 시스템을 개발하고 있다. Qualcomm사는 마이크로/피코셀(micro-cell/pico-cell)로 구성되는 PCS와 자사의 CDMA방식 디지털셀룰라 시스템인 IS-95가 공존할 수 있으며 두 시스템 간의 전환이 매우 용이한 것을 강점으로 제시하고 있다. 또한 CDMA방식은 음성서비스의 품질이 TDMA방식에 비하여 좋으며, soft-handoff 방식으로 음성이 끊어짐이 없이 전송 가능하고, 송신전력이 TDMA방식에 비하여 적고, 다중경로 페이딩을 효율적으로 사용할 수 있는 장점을 강조하였다.

표 2에 TIA/JTC(Telecommunications Indus-



(a)



(b)

(그림 1) 2GHz 주변대역의 국제적인 무선주파수 할당도와 미국의 PCS 주파수계획. (a) 국제무선 할당도 (b) 미국의 PCS 주파수 계획

〈표 2〉 TIA/JTC에 제출된 7개의 PCS방식

방 식		내 용
▷ TAG-1	CDMA/ TDMA/ FDMA	○ 대규모 셀, 면허대역 및 소규모 셀, 비면허대역 어플리케이션용의 복합방식. ○ 제안자 : Omnipoint
▷ TAG-2	IS-95-based	○ PCS 주파수용 1.25MHz 스펙트럼 확산 CDMA 규격. ○ 각종 셀사이즈의 취급이 가능하고 이동성이 우수. ○ 면허대역 어플리케이션에 최적. ○ 제안자 : Qualcomm, Motorola, AT&T
TAG-3	PACS	○ Wireless Access Communication System(WACS) TDMA/Personal Handy Phone(PHP). ○ 면허 및 비면허 대역의 양방향 운용.
▷ TAG-4	IS-54-based	○ 이동성이 우수한 면허대역 어플리케이션용 3타임 슬롯 TDMA. ○ 각종 셀사이즈의 취급 가능. ○ 제안자 : Ericsson, AT&T
▷ TAG-5	DCS-based	○ 이동성이 우수하고 대규모 및 소규모 셀의 면허지역 어플리케이션에 적합한 8타임 슬롯의 TDMA. ○ DCS1800의 파생기술. ○ DCS1800은 GSM 900MHz 규격의 주파수 이행판. ○ 제안자 : Ericsson, Siemens, Alcatel.
TAG-6	DCT-based	○ DECT(유럽 디지털 코드리스 전화규격)에서 파생된 소규모 셀 운용. ○ 12타임슬롯을 갖는 TDMA 규격
TAG-7	W-CDMA	○ 대규모 및 소규모 셀 면허대역 어플리케이션용 5MHz CDMA 규격 ○ 제안자 : InterDigital, OKI

▷ TIA/JTC에 의해 승인된 규격.

try Association/ Joint Technical Committee)에 제출된 7개 방식의 PCS규격을 보였다. TIA와 JTC는 최근 PCS를 위한 방식으로서 7개의 시스템방식 중 유럽방식인 GSM계열의 방식을 제외한 4개의 방식을 승인하였다. 이것은 유럽의 디지털 이동통신 시스템인 GSM이 미국 내의 PCS 시장을 잠식해 들어올 것을 사전에 봉쇄하기 위한 조치로 분석되며, 또한 독자적인 CDMA를 근간으로 한 규격을 우선 채택하여 국가경쟁력을 키우려는 미국의 의도가 반영된 것으로 분석된다. 미국 내의 많은 반도체 제조업자나 전화기 단말기 공급업자들도 GSM 규격이 PCS에 적당하지 않다고 인정하면서도 한편으로는 설비비용이나 간편성 측면에

서 무시할 수 없는 이점이 있는 것으로 인정하고 있다. TIA와 JTC가 승인한 방식은 7개의 TAG (Technical ad-hoc group) 중에서 첫째, DCS-1800을 근간으로 구성된 TAG-5로서 8타임슬롯 TDMA방식, 둘째, IS-95로부터 파생된 CDMA방식인 TAG-2, 셋째, IS-54로부터 파생된 TDMA방식인 TAG-4, 넷째, Omnipoint사가 제안한 CDMA/TDMA/FDMA 복합방식인 TAG-1이다. 위 방식들은 JTC의 표결에 의해 결정될 것으로 보이며, Bellcore의 WACS방식과 일본의 PHP방식의 복합방식인 PACS(Personal Access Communications System)와 InterDigital사의 광대역 CDMA방식도 함께 추가될 것으로 예측되고 있다.

### 3. 일본

일본에서는 PCS의 제2세대 시스템으로서 NTT에 의한 Personal Handyphone System(PHS)이 1993년 북해도 삿포로에서 공중인터페이스(air interface)에 관한 1단계 시험을 시작으로 1994년 동경 도심 등지에서 핸드오버(handover)에 관한 2단계 시험을 수행하였으며, 1995년에는 다양한 서비스에 관한 3단계 시험을 위해 일본의 몇몇 대도시에서 시험운용에 들어갔다. 표 1에 일본에서 개발된 PHP 시스템의 특성을 보였다. PHS는 TDMA/TDD 방식을 채택하고 있으며, 마이크로/피코셀(micro-cell/pico-cell)에서도 운용 가능하도록 설계되었다. 시스템의 구조상 PHS는 CT-2와 DECT의 혼합된 형태로 볼 수 있으며, 서비스 측면에서도 CT-2와 DECT의 결합된 형태를 가진다. 현재 일본은 PHS를 거쳐 제3세대 PCS로서 FPLMTS를 구현하기 위한 연구개발이 NTT 이동통신망(주)와 2~3개 제조업체를 중심으로 진행 중이다. 일본은 FPLMTS 일본안을 위한 무선 접속기술로 long code와 short code를 함께 사용하며 가변 칩전송율을 사용하는 CDMA 방식과 멀티미디어 서비스를 위한 2Mbps의 데이터전송 시스템구현을 위한 연구를 진행 중이다. 이와 더불어 자국의 기술적 특성을 국제표준화에 반영하고자 노력을 병행 중이다.

### 4. 국제표준 동향

#### 1) UMTS

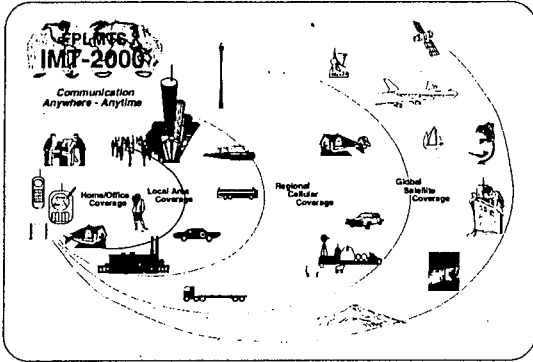
유럽에서는 ETSI의 소위원회 SMG5(Special Mobile Group 5)가 제3세대 유럽지역 이동통신시스템으로 UMTS 표준안을 정한 이후 이를 구현하기 위한 연구가 진행 중이다. UMTS의 첫번째 목표는 저속/중속 비트전송율의 음성 및 데이터 서비스를 전세계적으로 확장하는 것이며 이를 위해 공중인터페이스기술, 지능망의 구현, PSTN/ISDN(Public switched telephone network/Integrated services digital network)의 병합, ISDN과의 호환성, 위성과의 접속 등에 관한 연구가 진행 중이다. 현재 UMTS의 개발과정에서 GSM의 형태를 발전시키는 방안이 긍정적으로 검토 중이며, 이와

더불어 GSM/DCS1800을 듀얼모드로 동작하는 시스템의 개발도 추진 중이다. 이것은 GSM/DCS1800으로 세계시장 특히 미국시장을 공략함으로써 UMTS를 구축하는 기반을 다지려는 ETSI의 의도로 볼 수 있다. 그러나 근본적으로 GSM/DCS1800은 TDMA 방식으로, 기존의 ISDN 등에 비하여 상대적으로 낮은 전송율을 지니므로 UMTS의 표준으로 그대로 발전되기는 어려운 것으로 전망된다. 따라서 최근 ETSI는 UMTS를 위한 다중접속방식 선정을 위한 다양한 연구를 활발히 진행 중이다. Ericsson이 주도하는 CODIT(Code Division Testbed) 프로젝트에서는 UMTS에 CDMA 방식을 적용하는 방안과 공중인터페이스, 매크로다이버시티, 소프트웨어 핸드오버, 망설계 등에 관하여 연구분석하고 있다. Nokia, Ericsson, Siemens가 주도하는 ATDMA(advanced TDMA mobile access) 프로젝트에서는 UMTS에 적응 TDMA(adaptive TDMA) 방식을 적용하는 방안에 관하여 연구분석하고 있다.

#### 2) FPLMTS/IMT-2000

미국이 주축이 된 ITU는 1992년 스페인의 Torremolinos에서 개최된 WARC(World Administrative Radio Conference)를 통해 PCS에 대한 범세계적 주파수할당에 관한 협의를 이루고 이 협의에서 세계적인 차세대 공중육상이동통신 시스템인 FPLMTS의 주파수대역으로 1.885~2.025GHz, 2.110~2.200GHz 대역을 할당하였으며 이중 1.980~2.010GHz, 2.170~2.200GHz 대역을 이동위성통신용으로 할당하였다. 그림 1에 2GHz 주변대역의 국제적인 무선주파수 할당도를 보였다. 그림에서 보듯이 FPLMTS의 주파수대역은 FCC의 PCS 주파수대역과 일치하는 것을 볼 수 있는데 이는 미국이 국제경쟁력 측면에서 자국의 우위를 계속 유지하기 위한 의도로 보인다. 즉, 국제적 협의에 따라 2GHz 대역의 주파수대역을 과감히 재조정함으로써 보다 나은 서비스의 확립과 자국의 우위를 유지할 필요가 있다고 판단했기 때문으로 분석된다.

범세계적인 차세대 공중육상이동통신 시스템인 FPLMTS는 제3세대 이동통신시스템인 TGMS



(그림 2) FPLMTS/IMT-2000의 개요도

(Third generation mobile systems)에 관한 연구가 1986년 CCIR(Comite' Consultatif International de Radio)에 의해 진행된 이후 구상되었으며 이에 관한 개념정립 및 시스템설계가 꾸준히 진행되어 오고 있다. 최근 ITU는 FPLMTS의 공식 명칭을 IMT2000(International Mobile Telecommunication 2000)으로 개칭하고 FPLMTS/IMT-2000으로 칭하고 있다. 그림 2에 FPLMTS/IMT-2000의 개요도를 보였다. FPLMTS/IMT-2000은 기존의 지상고정망과 ISDN(Integrated services digital network) 그리고 이동통신망 및 위성통신망을 총망라하여 연결하는 종합통신 서비스로 높은 품질의 음성서비스와 각종 정보서비스, 그리고 영상서비스 등을 제공하며 2000년 경에 구현되는 것을 목표로 추진되고 있다. 또한 FPLMTS/IMT-2000은 전세계 어디든지 단말기의 이동성을 보장하는 시스템으로 구상되고 있으며, 서비스측면에서도 기존의 공중통신망이나 유선망에서 제공되는 서비스품질과 대등하거나 더 나은 서비스제공을 목표로 하고 있다.

현재 FPLMTS/IMT-2000의 주요 목표는 다가올 멀티미디어시대를 위한 무선정보 시스템으로서의 기능을 수행하기 위한 고속무선전송의 구현과 단위채널당 보다 높은 전송율의 구현이다. 이와 함께 FPLMTS/IMT-2000은 개인의 이동성을 보장하는 UPT(Universal Personal Telecommunication)의 서비스제공을 위한 중계역할을 수행할 것

으로 기대되고 있다. 유럽의 SMG5가 주도하는 UMTS도 초기에는 유럽지역의 제3세대 이동통신 시스템으로 출발하였으나 점차 그 범위를 확장하여 현재는 FPLMTS와 거의 유사한 형태의 차세대이동통신 서비스로 인식되고 있다.

### III. PCS의 전망

전세계적으로 무선데이터 서비스에 관한 관심이 고조되고 있는 가운데 디지털차량전화 시스템과 함께 PCS에 관한 개발과 투자가 증가되고 있다. 이는 기존의 음성서비스에 국한되었던 무선통신 서비스가 무선데이터 서비스로 발전됨에 따라 무선통신 서비스는 단순한 이동전화의 차원을 넘어 가입자에게 업무의 연속성과 편리성을 제공하여 생산비용 절감 및 생산성 증대라는 커다란 이득을 가져다 주기 때문이다. 이와 같은 맥락에서 볼 때 PCS는 무선데이터 서비스를 개인에게 접목시켜 주는 가장 적합한 시스템으로 앞으로의 발전 가능성과 수요 및 시장규모는 현재의 차량전화와 휴대전화, 무선호출기의 규모를 넘어설 것으로 분석된다. 전문가들의 분석에 따르면 PCS는 초기에는 기존의 이동통신서비스(셀룰러서비스)와 경합을 벌이게 될 것으로 보인다. 이는 현재 사용되는 무선통신 서비스로도 PCS 서비스가 제공하는 일부를 제공할 수 있기 때문이다. 따라서 이동통신시장의 상당한 부분을 PCS가 잠식할 가능성도 배제할 수 없다. 또한 최종적으로 PCS는 유선공중통신 서비스와 경합을 벌일 것으로 예측되며, 현재 사용되는 휴대전화, 무선호출기 등이 지닌 시장을 역시 상당부분 잠식해 갈 것으로 예측된다. 이런 주장은 역으로 이들 차량전화, 무선호출기, 휴대전화 등에 의하여 예상보다 느리게 PCS가 발전해 갈 것이며, 시장규모도 더디게 성장할 가능성이 있음을 시사한다.

미국의 경우 FCC의 PCS사업자 선정이 지연되는 관계로 92년까지의 PCS 단말기 판매실적은 극히 저조한 상태였으나, 최근에 FCC의 협대역 및

광대역 PCS 사업자 선정이 끝나는 것을 계기로 다시 활기를 띠고 있다. 초기의 시장분석에서 PCS는 기존의 셀룰라 사업자, 무선호출기 사업자와 결합을 벌이고, 이로 인해 PCS의 급성장이 저지될 가능성이 매우 높은 것으로 지적되었다. 이런 분석은 FCC가 초기에 현재 셀룰라 사업자의 PCS 사업참여를 부정적인 시각으로 간주하여 사업참여를 반대한 것에 기인한다. 그러나 최근 FCC는 다각적인 검토 끝에 셀룰라 사업자의 PCS 사업참여를 기정 사실화하였을 뿐만 아니라 사업참여를 원하는 모든 사업자는 주과수경매에서 허가권을 취득함으로써 자격을 취득할 수 있다는 입장을 보이고 있다. 현재 기존의 유선전화사업자, 장거리통신사업자, CATV 사업자, 이동통신 사업자 등 통신사업전반에 걸친 사업자들이 참여를 준비하고 있다. PCS사업참여를 희망하는 셀룰라 사업자들은 이미 운용되고 있는 셀룰라망을 이용하여 PCS 사업을 전개하려 하며, 셀룰라망의 하부구조를 PCS에 접목함으로써 PCS 구현에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있을 것으로 보고 있다. 또한 기존의 셀룰라는 가격경쟁에서는 PCS과 견줄 수 없을 것이며, 고품질과 보다 넓은 지역의 서비스제공으로써 PCS과 견주어 나갈 것으로 전망하고 있다. 또한 PCS 사업자들은 기존의 공중전화망으로부터 발전된 형태의 PCS를 선호하고 있다. 왜냐하면 셀룰라가 제공하는 서비스의 종류와 품질은 무선서비스가 지닌 이동성보장 이외에는 공중전화망에서 제공되는 것에 비하여 열세에 있기 때문이다. 따라서 기존의 공중전화망과 연동하며, 지능망을 갖추게 될 유선망들과의 연동 또한 PCS가 반드시 지녀야 할 부분 중의 하나이다.

유럽지역에서는 PCS로서 CT-1, CT-2와 DECT, DCS1800 등이 이미 상용화되어 있는 실정이며 이들 시장규모가 급신장을 하고 있다. 96년도의 유럽의 휴대전화시장은 총 2,200만대 규모일 것으로 전망되고 있다. 현재 유럽에서 판매되고 있는 전화기 중 휴대전화기 차지하는 비율은 약 25%이며, 95년 경에는 50% 정도로 신장될 전망이다. Cordless Terminals and Systems Group의 조사분석에 따르면 96년에는 거대한 규모의

DECT시장이 형성될 전망이다. 그러나 DECT의 판매량은 96년 이전에는 가격 대 성능비가 우수한 CT-1이나 CT-2의 판매량에는 미치지 못할 것으로 평가되고 있다. DECT는 ISDN 표준에 따라 운용되며 코드리스 표준에도 부합하고 있다. 이런 점 때문에 최근 유럽의 거의 모든 PBX(private branch exchange)제조업자들은 DECT 표준에 준하여 PBX를 제조하고 있다. DCS1800은 서유럽 전지역에서 94년 5월까지 75,500의 가입자를 보유하고 있으며 94년 상반기 4개월 동안 43,000의 가입자가 증가하여 완만한 증가추세를 보였다. 그러나 같은 기간 동안 GSM의 성장은 695,815회선으로 서유럽 전지역에서 이동통신 가입자(아날로그방식 포함) 증가량의 52%를 차지하였다. 따라서 GSM에 근간을 둔 DCS1800의 가입자 수도 조만간에 증가추세를 보일 것으로 전망되고 있다. 유럽에서 통신기기의 주력업체로 성장한 핀란드의 Nokia사는 현재 전세계의 약 75% PCS 사업자에게 네트워크 장비를 공급하고 있으며, 특히 DCS1800으로 PCS 서비스를 제공하는 사업자를 대상으로 디지털이동통신 교환장비를 공급하고 있다. 최근 Nokia사는 DCS1800과 DCS1900을 가지고 미국의 PCS 시장에 진출하였으며, 현지의 3개 PCS 사업자들에 의하여 시험운용 중인 것으로 알려졌다.

끝으로 한국, 일본 등을 제외한 아시아/태평양 지역의 PCS 개발은 북미지역이나 유럽지역에 비하여 열세에 있으며 국가적 규모의 개발투자가 적은 실정이다. 따라서 아직은 PCS에 대한 본격적인 개발투자가 형성되지는 않았지만 아태지역의 전기통신 서비스 시장추이 분석에 따르면 아태지역이 결코 무시 못할 PCS 시장이 될 가능성을 보여주고 있다. 일본의 경우 PHP를 PCS 시스템으로 운용할 계획으로 추진 중이며, 이미 시험운용 중인 것으로 발표되었다. 일본은 PHP를 PCS의 궁극적인 목표라고 할 수 있는 FPLMTS의 중간 단계로 간주하고 개발 중이다. Daini Denden, Inc. (DDI)의 분석에 따르면 2010년까지 4,000만대의 PHP단말기가 판매될 것으로 예측되고 있다. DDI는 또한 PHP를 한국, 홍콩, 대만, 태국, 싱가포르



등 아태지역의 주요 통신산업 국가들에게 판매할 전략을 세우고 있는 것으로 알려졌다. 특히 홍콩의 경우 일본이 현재 휴대전화 시장의 50% 이상을 잠식하고 있는 점을 고려할 때 PHP의 홍콩시장공략 계획은 현재의 휴대전화 시장점유율을 그대로 PHP 시장으로 이전하려는 의도로 분석된다.

#### IV. PCS와 IMT-2000을 위한 국내의 대비

국내에서는 개인휴대통신의 구현을 위한 연구개발 및 사업추진이 활발히 진행되고 있다. 개인휴대통신 개발추이는 크게 두 가지로 구분되며, 첫째 기간망에서부터 진화된 형태의 개인휴대통신, 둘째, 현재의 셀룰라에서 진화된 형태의 개인휴대통신이다. 전자는 기존의 유선 기간망을 그대로 사용할 수 있으므로 망구축에 따른 설비투자가 적다는 장점과 기존의 기간망에서 제공되어온 고품질의 서비스를 대부분 그대로 제공할 수 있다는 장점을 지니고 있는 반면에 유선기간망과 무선인터페이스를 위한 새로운 기술개발 및 부대설비구축이라는 단점을 지니고 있다. 후자는 전자와는 반대로 기존의 무선인터페이스기술을 용이하게 개인휴대통신으로 발전시킬 수 있는 장점이 있는 반면에 매크로셀 사용으로 인한 가입자포화상태를 해결하기 위한 노력이 필요하며, 광역지역에 서비스를 제공하기 위한 새로운 망을 구축해야 하는 단점과 이를 위한 셀룰라 사업자간의 규격통일, 요금정산 등의 복잡한 문제점을 단점으로 지니고 있다.

현재 개인휴대통신 표준화를 위하여 한국전자통신연구소의 주도로 1995년 4월 산학연의 PCS표준화추진위원회가 구성되었다. 표준화 결과가 1998년 상용서비스를 시작하게 될 개인휴대통신사업자 선정을 위한 중요한 근거가 될 전망이다. 최근 국내에서 상위부류 및 하위부류 PCS서비스제공에 관련된 연구검토에서 이동속도가 낮은 도심의 사용자가 많은 국내의 수요환경을 볼 때 상위부류의 서비스 이외에 저가의 하위부류 서비스의 도입이 필요한 것으로 분석되었다. 또한 1995년 7~

8월에 발표된 정보통신부의 정책에 의하면 상위부류 PCS서비스를 위한 새로운 대역에서의 셀룰라 사업을 정의함에 따라 하위부류의 PCS서비스를 위한 CT-2계열의 서비스도 함께 제공되는 것을 검토 중인 것으로 알려지고 있다. 하위부류의 PCS시스템 구현에서 한가지 고려해야 할 점은 한국의 수요환경에서는 CT-2의 handoff 기능보다 착발신 기능 모두가 제공되는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

국내의 개인휴대통신의 표준화와 사업자선정에 있어서는 다가올 2000년대의 FPLMTS/IMT-2000의 기술과의 연계 및 연구개발을 고려하여야 한다. 특히 FPLMTS/IMT-2000의 단말기기술에서 고속전송기술과 무선접속기술은 부가가치가 크고 기본이 되는 기술로서 이에 관한 기술력확보 및 국제경쟁력 보유는 세계시장진출 가능성을 위한 중요한 요소가 되므로 이를 간과해서는 안될 것이다.

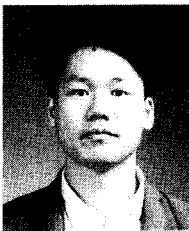
#### V. 결 론

'언제 어디서나 누구와도'라는 통신의 궁극적 목표에 가장 접근한 시스템인 PCS는 각국의 개발현황에 따라 특성을 달리하고 있으며, 그 종류와 제공되는 서비스의 형태도 기술적 특징에 따라 매우 다양하다. 그러나 중국에는 ETSI에서 진행 중인 UMTS와 ITU가 제안한 FPLMTS/IMT-2000이 2000년대 이후 차세대 PCS 시스템이 될 것으로 보이며, 이를 구현하기 위한 연구개발이 통신분야의 선진국들에 의해 활발히 진행 중이다. 현재 IMT-2000에서는 멀티미디어시대를 대비하여 고속무선전송과 단위채널당 높은 전송율을 구현하기 위한 노력이 활발히 진행 중이다. IMT-2000 시대가 도래하면 디지털 셀룰라 시스템 및 현재 고려 중인 PCS 시스템의 대부분은 IMT-2000에 흡수될 가능성이 높은 것으로 예상된다.

## 참고 문헌

- [1] R. Steele, "The evolution of personal communications," *IEEE Personal Communications Magazine*, vol. 1. no. 2, pp. 6~11, 1994.
- [2] J. E. Padgett, C. G. Gunther, T. Hattori, "Overview of wireless personal communications," *IEEE Communications Magazine*, vol. 33. no. 1, pp. 28~41, 1995.
- [3] R. H. Katz, "Adaptation and mobility in wireless information systems," *IEEE Personal Communications Magazine*, vol. 1. no. 1, pp. 6~17, 1994.
- [4] M. H. Callendar, "Future public land mobile telecommunication systems," *IEEE Personal Communications Magazine*, vol. 1. no. 4, pp. 18~22, 1994.
- [5] C. I. Cook, "Development of air interface standards for PCS," *IEEE Personal Communications Magazine*, vol. 1. no. 4, pp. 30~34, 1994.
- [6] M. Mouly and M. B. Pautet, *The GSM System for Mobile Communications*, Palaiseau, 1992.
- [7] 한국전자통신 연구소, 주간기술동향, TIS-94-09, pp. 1~12. 1994
- [8] 한국전자통신 연구소, 주간기술동향, TIS-94-22, pp. 48~55. 1994
- [9] 한국전자통신 연구소, 주간기술동향, TIS-94-24, pp. 36~37. 1994
- [10] 한국통신산업협회, TIA News, vol. 1, no. 6, pp.6~16, Aug. 1994
- [11] J. Gardiner, B. West, *Personal Communication Systems and Technologies*, Artech House Publisher, London, 1995.

## 저자 소개



金 潤 龜

1964年 8月 20日生

1988年 연세대학교 전자공학과 공학사

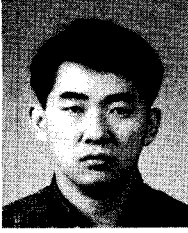
1990年 서울대학교 대학원 전자공학과 공학석사

1993年 서울대학교 대학원 전자공학과 공학박사 수료

1993년~현재

서울대학교 공과대학 전자공학과, 박사과정

관심연구분야 : 채널부호화, 변조코드



## 李 在 鶴

1967年 5月 1日生

1989年 서울대학교 전자공학과 공학사

1991年 서울대학교 대학원 전자공학과 공학석사

1993年 서울대학교 대학원 전자공학과 공학박사 수료

1993年~현재

서울대학교 공과대학 전자공학과, 박사과정

관심연구분야 : 채널부호화, 디지털변복조



## 李 在 弘

1953年 12月 7日生

1976年 서울대학교 전자공학과 공학사

1978年 서울대학교 대학원 전자공학과 공학석사

1986年 미시간대학 전기공학 및 컴퓨터공학과 공학박사

1978年~1981年

해군사관학교 교수부 교관

1987年~현재

서울대학교 공과대학 전자공학과, 현재 부교수

1991年~1992年

AT&amp;T Bell연구소, 연구원

1992年~현재

서울대학교부설 뉴미디어통신공동연구소 운영기획부장 역임,  
제1연구부장(이동통신, 위성통신 및 방송분야)

관심연구분야 : 채널부호화, 확산대역 및 그 응용, 이동통신, PCS, IVHS