

# 국내 PCS 표준화 추진현황

崔松仁, 申武鎔,  
尹喆植, 朴恒九

韓國電子通信研究所 移動通信技術研究團

## I. 서론

정보통신 표준은 서로 다른 지역간, 서로 다른 기종간의 의사 소통의 방법과 절차·문법 등에 대한 사전 규약이고, 표준화는 그러한 규약을 제정하는 절차이다. 특히, 정보통신 표준화는 공업 표준이나 사회 규제의 기준과는 달리 정보와 통신의 융합, 소프트웨어의 다양화, PC와 네트워크의 연계, 이동통신 및 위성장비의 다양화 등으로 인하여 상이한 환경하의 망간 상호 접속과 상호 운용성이 추구되는 기술적, 서비스적 환경의 변화를 반영하고 있다.<sup>[1]</sup>

전기통신 기술과 환경의 급속한 변화 속에서 세계적으로 “One World, One Network”이 강조되고 있는 가운데 컴퓨터 시스템의 상호 운용성 증대와 통신 설비의 공동 건설 및 이용 등에 대한 사용자의 요구사항의 증가는 표준화의 필요성을 크게 증대시키고 있다. 특히 최근에는 ‘표준’이 치열한 통신시장 경쟁에서 살아남을 수 있는 전략적 도구로, 다른 어떤 생산물이나 제품보다도 경제성이 큰 ‘제품(Products)’으로, 또는 매우 생산성 있는 비즈니스로 강조되고 있는 추세이다.<sup>[2]</sup> 따라서, 지역 및 국가별로 자신들의 표준을 세계표준으로 채택되도록 함으로써 시장을 선점하고, 다른 한편으로는 첨단기술을 되도록이면 배타적으로 소유함으로써 이윤 극대화를 도모하고자 하는 것이다.

PCS(개인통신서비스; Personal Communications Service)는 국민 대다수가 저렴한 비용으로 언제, 어디서나, 누구나 이용할 수 있는 보행자 중심의 차세대 이동통신 서비스이며, 기존의 코드리스 폰보다 휴대가 간편하고 사용 범위가 넓으며 저속 이동시 연속적인 통신 서비스를 제공하고, 셀룰라 차량 전화보다 이용 요금이 저렴하여 누구나 이용할 수 있는 보편적인 서비스이다. PCS는 차세대 이동통신의 주역으로서 그 수요가 급격히 증대될 것으로 보이며, 유선 전화망과 더불어 국가 통신 기간망으로서의 중요성을 가지게 될 것이다. 그러므로 국내 실정에 맞는 PCS의 표준화를 통하여 정보통신 산업의 국제경쟁력을 제고하며 온 국민

이 보다 편리한 정보통신 서비스를 받을 수 있도록 하는 일은 무엇보다도 중요한 일이 아닐 수 없다.

본 고에서는 PCS의 기본적인 사항들을 살펴보고, 세계 각국의 PCS 표준화 관련 기구의 구성 및 활동 상황을 조망하며, 국내 PCS 표준화 기구의 구성 및 활동상황을 살펴보고, 바람직한 PCS 표준화 방안에 대해 생각해 보고자 한다.

## II. PCS(Personal Communications Service)

### 1. PCS의 특성

PCS의 첫번째 특징은 음성부터 다양한 상황에서 변화되는 영상까지 제공하는 것이다. 이 중에서 음성은 이용자에게 가장 기본적이고 친숙한 미디어이다. 통신환경의 관점에서 볼 때 음성뿐만 아니라 데이터와 영상도 PCS에서 중요한 역할을 차지할 것이다. 특히 데이터 통신은 비실시간적 특성에 근거한 통신이기 때문에 통신의 완료성을 증가시킬 수 있다. 또한 정지영상과 동영상은 비음성 미디어로서 또 다른 정보의 전달 측면을 나타낸다.

두번째 특징은 PCS의 가장 중요한 특성으로 이동성이다. PCS는 이동성 관점에서 볼 때 단말의 이동성, 개인의 이동성, 그리고 서비스의 이동성의 세 가지 이동성을 만족할 수 있어야 한다. 단말의 이동성은 이동중인 사용자가 망과의 교신을 유지할 수 있는 연속적인 이동성을 의미하는 것으로 가장 기본적인 이동성이며 무선접속 기술과 로밍 기술이 적용되는 부분으로 임의의 장소에서 망접속 기능을 제공한다. 개인의 이동성은 사용자가 이동 중에 자신이 원하는 단말로 착신되도록 하는 불연속적인 이동성으로 단말 번호가 아닌 개인 번호를 사용함으로써 호의 착신 방향을 제어하며 지능망의 기능을 이용하여 개인번호를 가진 사람에게 망과 단말기 형태에 관계없이 망 접속기능을 제공한다. 서비스의 이동성은 사용자가 어느 망, 어느 서비스 지역에 있든지 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 이동성을 의미한다.

마지막 특징은 가입자의 기호에 따라 통신의 유

연성을 제공하는 것이다. 각 가입자는 사용중인 망에서 본인의 서비스 기능을 자유로이 정의할 수 있어야 한다.

위에서 언급된 서비스는 유·무선접속에 관계없이 제공되어야 한다. 더우기 무선시스템은 초기에 비용절감을 위하여 기존의 망자원을 최대한으로 사용하기 위하여 망시스템과 잘 연결되어야 한다. 무선접속은 사용자에게 매력적인 수단이라는 하지만 품질, 구현가능성, 비용경제, 주파수 효율 등 극복해야 할 난제가 있다.

PCS 시스템은 일반적으로 도심의 사용자 밀도를 수용 가능한 정도의 큰 용량, 셀룰라 이동전화의 절반 이하의 값싼 사용료, 유선전화 정도의 음성품질, 작고 저렴한 가격의 단말기, 다양한 서비스의 제공, 긴 배터리 수명, 보안성과 프라이버시의 보장, 개인 이동성, 안전성, 타 망과의 연동 등과 같은 특성을 갖는다.

### 2. PCS의 시장성

통신 서비스가 점차적으로 발전하여 무선에 지향하고 경박단소의 단말기를 선호하게 됨으로써 PCS에 대한 수요는 더욱 확대될 것이다. PCS의 등장은 이동통신에서의 경쟁을 격화시킬 것이며, 이는 가입자를 더욱 확대시킬 것이다.

세계적으로 이동통신 서비스 시장은 그 수요가 급격히 증가하고 있으며, 특히 차세대 이동통신 서

〈표 1〉 세계 PCS 이용자 수와 시장 규모 예측(Trigger, '95. 7.)

연구 구분	이용자수 (만명)	매출 (백만달러)	매출증가율 (%)
1994	20	81.5	40.5
1995	30	137.0	68.2
1996	60	284.9	107.9
1997	130	680.2	138.8
1998	320	1,661.5	144.2
1999	640	3,419.4	105.8
2000	1,080	5,844.4	70.0
2001	1,690	9,233.2	58.0
2002	2,400	1,3353.7	44.6

비스의 주역이라 할 수 있는 PCS의 수요는 <표 1>에 예시한 것처럼 1996년의 경우 이용자 수가 60만명 정도에서 전세계적으로 서비스가 보편화될 것으로 예상되는 2000년에는 1,080만명, 2001년에는 1,690만명에 달할 것으로 예측된다.

우리나라에서도 PCS에 대한 관심이 고조됨과 아울러 PCS의 수요가 단기간에 급격히 증가할 것으로 예상된다.

### 3. PCS의 무선접속 방식

무선통신 시스템은 제한된 전파자원을 매체로 통신을 수행한다는 점에서 유선통신과는 다른 속성을 지닌다. 유선통신 시스템에서는 용량을 확장하고자 할 경우 간단히 선로를 증설하면 되나 무선통신 시스템은 제한된 주파수 대역 내에서 통신을 수행하기 때문에 통신용량의 확장에 어려움이 있다. 따라서 무선통신에서는 주어진 주파수 대역을 효율적으로 활용하기 위한 다원접속 방식에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 다원접속 방식으로는 주파수 분할 다원접속(FDMA ; Frequency Division Multiple Access), 시분할 다원접속(TDMA ; Time Division Multiple Access), 그리고 부호분할 다원접속(CDMA ; Code Division Multiple Access) 방식 등이 있다.

FDMA 방식은 주어진 주파수 대역을 통신에 필요한 최소 대역으로 세분화 하여 가입자에게 주파수 채널을 할당하는 방식으로 모든 다원접속 방식은 기본적으로 FDMA의 개념을 바탕으로 한다고 할 수 있다. TDMA 방식은 FDMA 방식에 의해서 결정된 채널을 다시 시간축으로 세분화 하여 사용하는 방식이며, CDMA 방식은 각 가입자 마다 독특한 부호를 할당하고 부호의 직교특성을 이용하여 각각의 가입자를 구별함으로써 통신이 가능하도록 하는 방식이다. PCS를 위한 무선접속 방식의 대표적인 두 가지 다원접속 방식인 TDMA와 CDMA에 대해서 살펴보자.<sup>[3,4]</sup>

#### (1) TDMA 방식

시분할 다원접속(Time Division Multiple Access)은 시간축을 여러 개의 시간 간격으로 나누어서 각 사용자가 자기에게 할당된 시간 간격을 다른

사용자의 시간 간격과 겹치지 않게하는 방식이다. 신호는 하나의 반송파가 동기가 바뀌지 않고 여러 사용자의 시간 간격의 데이터를 변조하여 전송하므로 수신측에서 볼때 반송파의 동기 비트 시간 복구, 프레임 동기 등이 비교적 용이하다. 또한, TDMA 방식에서는 시분할 듀플렉싱(TDD ; Time Division Duplexing)을 이용하여 안테나를 통해 들어오는 신호와 나가는 신호를 구분함으로써 FDMA 방식에서는 필수적인 듀플렉서를 사용하지 않아도 된다. 반면, TDMA 방식은 디지털 데이터의 심볼주기가 짧기 때문에 심볼간 간섭을 극복하기 위해 등화기를 사용해야 하고, 여러 사용자들이 시간 간격이 겹치지 않도록 하기 위하여 망의 동기가 필요하게 되며 보호대역 또한 필요하게 되고, 데이터 프레임 구성시 필요한 오버헤드가 커서 데이터 전송효율이 떨어지게 되는등의 단점이 있다.

TDMA 방식의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- 단일 반송파당 다수의 채널 : 시간분할 형태로 각 이동국과 통신하므로 2, 4, 8 또는 그 이상의 단말과 접속 가능.
- 대역폭 : 20~30kHz
- 적응 등화기가 필요함.
- 듀플렉서가 필요하지 않음.
- 짧은 핸드오프시간.
- 기술적 응용이나 변경이 용이함.

#### (2) CDMA 방식

CDMA 방식은 스펙트럼 확산 기법을 이용한 다원접속 방식이다. 각 이동단말기는 유일한 무작위 코드 시퀀스를 할당 받아 서로 교차상관이 거의 없는 무작위하고 잡음과 유사한 높은 비트율의 신호를 발생시켜 정보신호와 믹싱하여 대역을 확산하여 전송하고 수신측에서는 사용한 것과 같은 의사 무작위 시퀀스를 발생시켜서 동기를 맞추고 이를 이용하여 수신된 신호를 역확산하여 원하는 신호를 복원한다. 그리하여 CDMA는 다수의 가입자가 시간과 주파수를 공유하면서도 각 가입자를 구분할 수 있다.

CDMA에서는 전체 기지국에 대하여 일정한 동기를 유지하는 것이 대단히 중요하며 현재의 디지털 셀룰라 시스템에서는 동기를 유지하기 위하여

GPS(Global Positioning System)을 이용하고 있다. 이동국은 파일럿 신호를 기준으로 기지국에서 전송하는 동기 신호를 검출하여 동기를 유지하게 된다.

CDMA 방식의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- 용량의 증가 : 아날로그 셀룰라 시스템에 비하여 용량을 크게 증가시킬 수 있다.
- 소프트 핸드오프.
- 다이버시티를 이용한 통화 품질의 향상 : 광대역 신호가 가지고 있는 경로 다이버시티(Path Diversity)를 이용하여 페이딩 현상을 극복할 수 있으며, 이를 위하여 Rake 수신기를 이용한 복조기의 구현이 필요함.
- 통화 기밀유지가 가능.
- 주파수 계획이 간단.

### III. 국제 표준화기구의 구성 및 활동

#### 1. 미국 및 북미 표준화 기구의 구성 및 활동

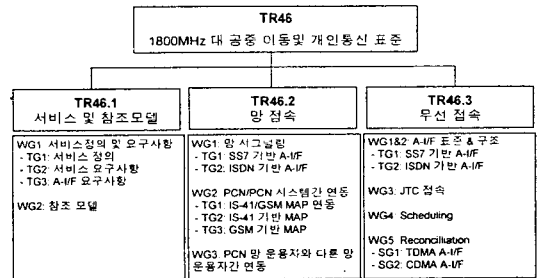
미국은 연방통신위원회(FCC ; Federal Communications Commission)에서 사업면허 부여 및 주파수 할당 등과 같은 중요 정책 사항을 결정하고 통신 사업자의 연합인 TIA/CTIA 등과 ANSI 산하의 T1 위원회에서 표준화를 담당하고 있다. T1 위원회는 T1E1/M1/Q1/S1/X1/Y1/P1의 7개의 소위원회로 구성되어 있으며, T1P1, T1S1, T1M1은 유/무선 모두를 고려한 망 구조를 기반으로한 PCS 표준화를 추진하고 있으며, 특히 T1P1은 개인통신 표준을 위한 시스템 엔지니어링 및 프로그램 관리를 담당한다. T1P1.1은 전체적인 표준화 관리, T1P1.2는 PCS 망구조 및 기능모델, T1P1.3은 PCS 정의 및 용어, T1P1.4는 무선접속 규격을 다룬다. TIA(Telecommunication Industry Association)에서는 TR45에서 800MHz대의 셀룰러 무선통신을 담당하며, TR46에서 1800MHz대의 셀룰러 무선통신, 즉, 셀룰라 망 구조를 기반으로한 PCS의 표준화를 추진하고 있다. TR46.1은 서비스 및 참조모델, TR46.2는 망 접속, TR46.3은

무선접속을 다룬다. T1 위원회의 TR46과 T1P1은 합동회의(Joint Meeting)을 통해 MMAP(Mobility Management Application Protocol) 등의 PCS의 단일 응용 프로토콜 표준화에 협력하고 있다. 미국의 PCS 표준화 관련 기구의 구성 및 역할을 요약하면 <그림 1>과 같다.<sup>[5,6]</sup>

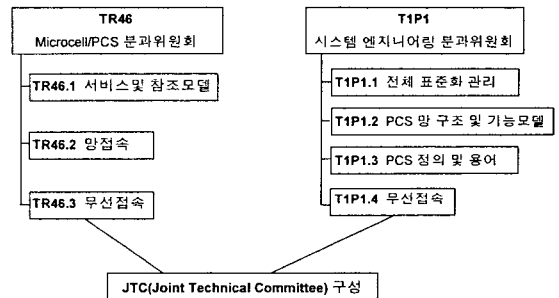
특히, TR46.3과 T1P1.4는 JTC(Joint Technical Committee)를 구성하여 무선접속의 표준화 작업을 하고 있으며, 현재 JTC에 7개의 기술 표준 규격이 상정되어 있으며 대부분 확정 단계에 있다.

<표 2>에 JTC에 제출된 7개의 표준화 안의 특성을 비교하였다.

TAG-1은 대규모 셀 면허대역 및 소규모 셀 면허대역 적용을 위한 CDMA와 TDMA의 복합방식으로 Omnipoint 사에서 제안한 것이다. TAG-2는 Qualcomm, Motorola 등에서 제안한 것으로 PCS 주파수용 1.25MHz 스펙트럼 확산 CDMA 규격으로서 각종 셀 사이즈의 취급이 가능하고 이동성이 우수하며 면허대역에의 적용에 적합하다.



<그림 1-1> TIA 산하 TR46의 구성 및 역할



<그림 1-2> JTC(Joint Technical Committee)의 구성

TAG-3는 Bellcore의 WACS(Wireless Access Communication System)과 일본의 PHS를 결합한 TDMA 방식으로서 면허 및 비면허 대역의 양방향 운용을 커버할 수 있다. TAG-4는 Ericsson과 AT&T 등에서 제안한 것으로 미국의 TDMA 방식의 디지털셀룰라에 근거한 것이며, 이동성이 우수한 면허대역 적용에 적합하며, 각종 셀사이즈의 취급이 가능하다. TAG-5는 Northern Telecom 등에서 제안하였으며, 유럽의 900MHz 대역 디지털 셀룰라 표준인 GSM 규격의 주파수 변형인 DCS-1800 기술의 미국판이다. 이동성이 우수하고

대규모 및 소규모 셀의 면허지역 적용에 적합한 8개의 타임슬롯을 갖는 TDMA 방식의 표준안이다. TAG-6는 Ericsson 등에서 제안한 것으로 유럽의 디지털 코드리스 전화의 표준인 DECT에서 파생된 소규모 셀용 12타임슬롯을 갖는 TDMA 방식의 표준안으로서, CT-2에 핸드오버와 착신기능을 추가하고 주파수를 상향조정된 것이다. TAG-7은 OKI와 Interdigital 등에서 제안한 것으로 대규모 및 소규모 셀 면허대역 적용에 적합한 5MHz 대역 CDMA 기술에 근거한 표준안이다.

(표 2) JTC에 제출된 7개 안의 기술적 특성 비교

	TAG-1	TAG-2	TAG-3	TAG-4	TAG-5	TAG-6	TAG-7
Parameter	New	IS-95 based	PACS	IS-54 based	DCS-based	DCT-based	W-CDMA
Access Method	C/T/FDMA	CDMA	TDM/TDMA	TDM/TDMA	TDMA	TDMA	D-CDMA
Duplex Method	TDD	FDD	FDD	FDD	FDD	TDD	FDD
Bandwidth	5MHz	1.25MHz	300kHz	30kHz	200kHz	1.728MHz	5MHz
Bit Rate(no overhead)	32kbps	8/13.3kbps	32kbps	7kbps	13kbps	32kbps	32kbps
Processing Gain	21dB	21dB	NA	NA	NA	NA	21dB
Channel Spacing	5MHz	1.25MHz	300kHz	30kHz	200kHz	1.728MHz	5MHz
Reference to AMPS	16X	10X	0.8X	3X	2~3X	0.2X	16X (less SHO*)
Modulation	Cont. Ph. Shift QM	OQPSK/QPSK	$\pi/4$ D-QPSK	$\pi/4$ D-QPSK	GMSK	GFSK	QPSK
Error Cntrol(Voice)	None	FEC	None	FEC	FEC	None	FEC
Frequency Reuse(N)	3	1	16×1	7×3	7×1.3×3	9	1
Max. Avg. SU Power	—	200mW	12.5mW	100mW	126mW	20.8	500mW
SU Power in Timeslot	1W	—	100mW	600mW	1W	250mW	
Time frame Length	625ms	—	312.5ms	6.7ms	577ms	417ms	—
Time Slot Length	80ms	50ms	9ms	110ms	90ms	28ms	13.25ms
Speech Delay(E-E)	80ms	50ms	9ms	110ms	90ms	28ms	13.25ms
Equalizer	No	No	No	Yes	Yes	No	No
Vocoder	8kbpsCELP ADPCM (16,24,32,40KBPS)	Var. Rate (8/4/2/1)	ADPCM (32kbps)	VSELP (8kbps) LDCELP (16kbps)	RPE-LTP (13kbps)	ADPCM (16-32kbps)	ADPCM (32kbps)

\*SHO=Soft Handoff

2. 일본 표준화 기구의 구성 및 활동

일본의 정보통신 표준화는 우정성(MPT), TTC(전신전화기술위원회; TTCCommittee라고 칭함), RCR(Research & Development Center for Radio; 전파시스템 개발센터-전파통신 표준화 기관), BTA(Broadcasting Technology Association; 방송기술협회) 등에 의하여 수행되어지고 있으며, 전체적인 방향과 정책 등은 우정성이 TTC의 자문을 받아 결정하고 있다.

일본 우정성은 PCS를 위해 1.9GHz 대역에서 초기에는 10MHz를 할당하고, 향후 100MHz로 확장할 예정이라고 한다. 일본에서는 무선 표준화 기구인 RCR(R&D Center for Radio Systems)에서 '93년 말 1.9GHz 대 TDMA 방식의 무선접속 규격인 STD-28을 PHS(Personal Handyphone System)의 무선표준규격으로 채택하였다. PHS는 일반가정에 보급되어 있는 코드리스 전화를 옥외에서도 사용할 수 있도록 설계된 일종의 디지털 전화이다. '95년 7월부터 상용서비스를 제공하고 있으며 통신사업자와 제조업체가 공동으로 시스템을 개발하였다. PHS는 고속이동중에는 사용할 수 없는 단점이 있어서, 최근에는 PHS와 디지털 휴대전화(PDC)를 융합하려는 경향이 있다.

3. 유럽 표준화 기구의 구성 및 활동

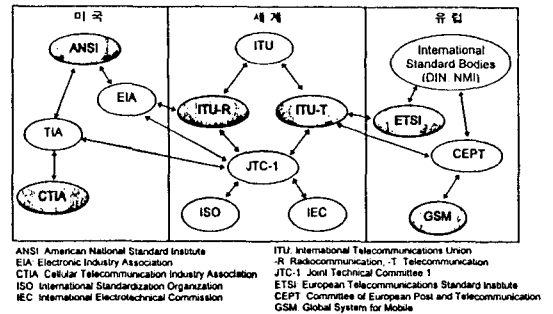
유럽의 경우는 EU(European Union)와 같은 지역별 경제 권역화를 통하여, 그리고 각종 표준화 기구들을 통하여 개별 국가에 의한 국제적 주도권 장악이 어려운 상황에서 인접 국가와의 공동 노력에 의하여 권역의 공통 표준을 추진하고 배타적 기술 공유를 도모하기 위하여 노력하고 있다. 유럽의 대표적 표준화 기구인 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 800MHz 대의 디지털 셀룰라 방식으로 GSM(Global System for Mobile Communications)을 표준으로 채택하고, 디지털 코드리스는 DECT(Digital European Cordless Telecommunications)를, 1800MHz 대의 PCS 표준으로는 GSM의 주파수 변형인 DCS-1800을 표준으로 채택하였다.

4. ITU의 구성 및 활동

국제 전기통신 표준화기구로는 ITU(국제전기통신연합; International Telecommunication Union)가 있다. ITU에서 표준화된 권고안은 구속력이 없는 국제 표준으로, 그 목적은 전세계적으로 국제 전기통신의 호환성을 확보하는데 있다. 네트워크 및 서비스 제공자, 공급자, 사용자 등 국제 전기통신 분야에 참여하는 모든 사람들의 공통 관심사인 이 목적을 달성하기 위해서는 권고안의 적용, 이용(보급) 등이 누구에게나 가능해야 한다는 것이다.

ITU는 1993년 CCITT와 CCIR을 ITU-T와 ITU-R로 개편하고 업무의 중복을 피하고 효율성을 제고하고자 유/무선 통신의 표준화를 통합을 위한 업무의 조정 또는 이양을 수행하였다. ITU-T와 ITU-R은 각각 15개의 연구반(SG; Study Group) 및 12개의 연구반으로 구성되었다.

이동통신 전반적인 내용을 다루는 ITU-R SG8(특히, Task Group 8/1)은 FPLMTS의 명칭을 IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)으로 대체하여 적극적으로 이동통신서비스 관련 국제표준화를 추진하고 있다. <그림 2>에 주요 표준화 기구들간의 관계를 나타내었다.



<그림 2> 주요 표준화 기구들간의 관계

IV. 우리나라 표준화 기구의 구성 및 활동

1. TTA의 구성

TTA(한국통신기술협회; Telecommunication

Technical Association)는 정보통신부에 의해 우리나라의 공식적인 전기통신 표준화 단체로 지정되었으며, 민간차원의 단체표준을 제정하고 있다. TTA에서 제정되는 단체표준은 TTA 회원사들이 준수해야 할 표준으로써 권고되며, 단체 표준중 국가적으로 준수될 필요가 있다고 간주되는 표준은 정보통신부에 제안하여 정보통신 국가표준으로 제정되도록 추진되고 있다. TTA는 12개의 연구위원회(SubCommittee)로 구성되어 있으며, 개인통신연구위원회(SC8)에서 개인통신 분야에 대한 표준화를 담당하고 있다.

## 2. PCS 표준화 추진위원회의 구성

이동단말의 호환성, 경제성을 고려하고 표준규격을 통한 산업체의 신제품 개발 및 대량 생산을 유도하기 위해서는 무선접속에 관련된 파라미터의 기술기준, 통신망 구조의 개방화, 프로토콜에 대한 국내 표준화가 추진되어야 한다.

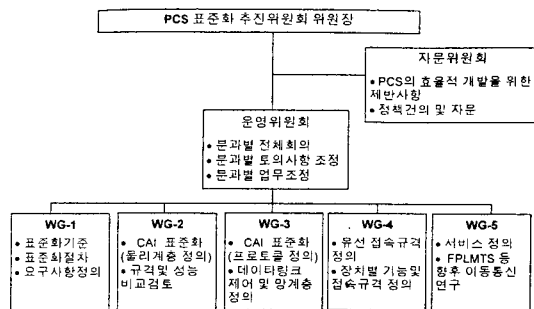
'94년 12월 정보통신부의 PCS 기술개발 정책방향이 확정되었다.<sup>[7]</sup> 정보통신부는 “시스템 및 단말기는 '95년부터 통신 사업자가 자율적으로 개발하며, 무선접속 방식은 개발중인 여러 방식 중에서 우수한 방식을 선정하여 표준화를 추진하며, ETRI는 PCS 무선접속 기술 등 기초, 기반기술과 2000년대 이동통신 분야의 선도 기술을 중점적으로 개발한다”고 밝혔다. 특히, 무선접속 방식의 표준화 추진에 대하여 “표준방식 선정시기는 사업자 선정계획, Prototype 개발 가능시기, 국제 표준화 동향 등을 감안하여 결정하며, 표준방식은 별도의 전문 협의체를 구성하여 선정하고 세부 기준과 방법 등은 ETRI에서 연구한다”고 정하였다. 이에 따라 '95년 3월 PCS의 효율적 표준화를 위하여 PCS 표준화추진위원회가 결성되었다. PCS 표준화추진위원회는 국가표준의 PCS 발전방향을 정립하고, 무선접속 표준화에 대한 대응전략을 수립하고, 사업자 및 산업체의 의견을 수렴하여 PCS 무선접속 규격의 작성을 지원한다. 또한, FPLMTS 국제 표준화에 참여하며 FPLMTS 발전에 따른 국가적 차원의 대응전략을 수립한다. 위원회에서는 PCS에 대한 제반 사항을 심의하고, 무선 접속 표준방

식 등 PCS 기술표준 규격(안)을 작성하여 TTA에 상정한다. TTA에서는 정보통신부의 승인을 통하여 국가표준을 제정하게 된다.

PCS 표준화추진위원회는 자문위원회 및 운영위원회의 학계, 산업체, 통신사업자, 연구소 및 관련 기관의 전문가들로 구성된 5개의 연구그룹(Working Group)으로 구성된다. 표준화 추진위원회의 구성 및 활동 영역을 <그림 3>에 나타내었다.<sup>[8]</sup>

PCS 표준화 추진위원회는 각 연구그룹별로 해당분야의 국제표준화 동향 파악, 표준 방식 검토를 통해 각 사업자별로 표준안을 제출받아 검토하고 있으며, 그 동안 2차례에 걸쳐 Workshop을 개최하였으며, 공청회 등을 거쳐 규격서의 안을 작성하여 우리나라의 공식적인 표준화 기구인 통신기술협회(TTA ; Telecommunication Technology Associates)에 제출하여 확정 되도록 추진중이다.

PCS Workshop에서는 PCS 표준화 방식의 기술적 검토사항의 홍보, 보완 및 기술적 타당성을 논의하며, 공청회를 통해 각계의 의견을 수렴하고 타당성을 검토하도록 하고 있다. 이미 2차례의 Workshop 및 1차례의 공청회를 개최하여 의견을 수렴하였고 각 연구분과의 활동시 참고되고 있다.



<그림 3> PCS 표준화 추진위원회 구성도

## 3. Working Group의 활동 상황

### • WG-1

WG-1은 정책연구 분과로서 PCS 표준화 방안, 기준 및 절차를 논의하여 확정하고, PCS 요구사항을 정의하는 것을 그 임무로 하고 있다. WG-1은 구성후 현재까지 3차례의 회의를 소집하여, WG-1의 추진업무로서 국내 PCS 요구사항 검토, 국내

표준화 추진을 위한 방법 검토, 선정된 방식에 대한 성능 평가 및 시험방법에 대한 검토, 주파수 할당 및 번호 배정문제 연구, 표준화 방향 검토 등을 확정하고, 사업자 별로 각 주제에 대한 의견서를 접수하여 검토작업을 벌이고 있다.

논의된 내용들을 살펴보면, PCS 요구사항에서는 SIM Card 서비스, Short Message 서비스를 기본 기능으로 제공하느냐의 문제, 소프트 핸드오버의 필요성 여부, 어느 정도까지의 정보의 보안성을 제공하느냐의 문제, 통화자의 음성인식기능의 필요성 문제 등이 쟁점화 되었다. 표준화 추진 방법론 및 평가방안에 있어서는 ETRI가 취합 보완하여 작성하는 잠정표준(안)의 의미정의(단순한 취합이나 새로운 별개의 안이나) 명확한 심의 기준의 필요성, 평가를 위한 현장시험 방안 등에 대한 논의가 있었다. 주파수 할당에 대해서는 사업자당 송수신 각 15MHz씩 배정하는 방안과 각 20MHz씩 배정하는 방안, 번호배정에 대해서는 09X-계열의 번호를 PCS(09X-), UPT(090-) 등이 제시되었으나, 이 부분은 정보통신부 및 산하 관련 연구기관에서 검토되어 결정될 문제일 것이다.

WG-1은 '95년 8월에 개최된 제2차 PCS Workshop에서 PCS의 최소 요구사항(초안)을 발표하였다. 이에 따르면 기본 서비스로서 기본호 제어, 긴급 액세스 서비스의 제공, 등록 및 인증기능 제공 등을 부가서비스로서 호 보류 및 복구, 호 대기, 발신번호 식별 표시, 발신번호 식별 제한, 악의호 추적, 착신호 전환, 호 전환, 메시지 대기표시, 착신과금 및 과금통지, 3자 통화, 회의 통화, 프라이버시 등이 제공되어야 한다.

#### • WG-2

WG-2는 PCS 무선접속 표준화를 담당하며, 물리 계층에 있어서의 규격 및 성능을 비교 검토하고 정의하는 것이 임무이다. WG-2는 3차례의 회의를 소집하여 규격서 비교를 위한 공통 질의서를 작성 배포하고 PCS 물리계층의 내용에 대한 규격 제안서를 접수하여 검토중이다. 공통질의서에는 RF 채널할당 및 송수신기 규격, 기저대역 변조특성, Handover, Diversity, Delay Time 등의 가장 기본적인 사항들에 대한 규격들이 포함된다. 4개의

CDMA 방식과 3개의 TDMA 방식에 대한 규격 제안서를 비롯 모두 7개의 물리계층에 대한 규격 제안서가 접수 되었으며, 각각의 제안된 방식에 대하여 변조특성, 변조 파라메타, 채널종류 및 채널 구조, 그리고 RF 관련 특성들을 비교 검토하였다. 제출된 제안서 중 쟁점화된 특성들로는 신세기통신의 제안 방식(Upbanded IS-95)중 2.5MHz 모드에서의 76.8kbps 전송방법, 한국이동통신이 제안한 방식(K-CDMA; OKI의 Wideband CDMA의 변형)중 동기식 역방향 링크 구현방법, 한화전자정보통신이 제안한 방식(OKI의 Wideband CDMA와 유사)중 순방향과 역방향의 Pilot Channel 구조 등이다.

향후 추진 분야로는 제안된 규격안의 문제점을 분석 및 보완하고 성능의 비교 분석을 하며 타 WG과의 종합조정(서비스, 신호 방식 등에 대하여)을 통하여 ETRI의 무선접속규격안 작성을 지원하게 될 것이다.

#### • WG-3

WG-3은 PCS 무선접속 표준화를 담당하며, 데이터 링크 제어 및 망 계층을 정의하고 규격 및 성능을 비교 검토하고 정의하는 것이 임무이다. WG-3은 4차례의 회의를 소집하여 업체를 포함한 각 사업자의 계층 2/3에 대한 제안서를 받기로 하고 그 규격들에 대한 수용 검증 및 평가방안을 마련중이다. TDMA 계열과 CDMA 계열의 계층 2/3의 구조 및 특징을 비교 검토 중이며, 각 사업자 별로 추천하고 있는 계층별 구조 및 기능에 대해 검토중이다.

신호프로토콜 표준화의 기본 방향으로는 개방형 구조를 지향하며, ISDN 계열의 신호체계와 상호 호환성을 유지하고, 신호 규격은 핵심 요소부터 단계적으로 기능을 확장하여 구성하되 FPLMTS 표준화 등을 고려하여 미래지향성을 가지도록 하며, 제안서에 필수적으로 포함되어야 할 사항들로서는 상태전이도 및 메시지 흐름도, 메시지 정의 및 파라메터 포맷, 신호절차 설명서 등이 포함되어야 한다.

향후 추진 계획으로는 계층 2/3에 대한 평가 지침을 작성하고 제안서를 검토 및 보완하며, 각



(표 3) 현재 국내에서 제안된 주요 PCS 무선 접속 방식들의 비교

		PCS-1900	Upbanded IS-95	W-CDMA*
<b>변조특성</b>				
다원접속방식		TDMA	CDMA	W-CDMA
변조방식		GMSK	OQPSK/QPSK	QPSK
채널코딩		1/2Conv. Coding	Conv. Coding Forward : 1/2 Reverse : 1/3	1/2 Conv. Coding (16kbps 이하)
비트전송율		Voice : 13kbps Data : 9.6, 4.8, 2.4dbps	Voice : 8,13kbps Var. Data : 14.4, 9.6, 7.2, 4.8, 2.4, 1.2kbps	Voice : 8, 16, 32kbps Data : 8, 16, 32dbps
동	기지국/기지국	Optional	동기식	비동기식
기	기지국/단말기	동기식	동기식	동기식
<b>변조파라미터</b>				
B <sub>s</sub> T (1/T : Symbol Rate B <sub>s</sub> : 3dB 대역폭)		0.3		
프레임 길이		4.62ms(8times slot)		
PN Chip Rate			1.2288Mcps	4.608Mcps
Symbol Rate			(Forward/Reverse) 4,8,19.2ksps/28.8ksps	36ksps
PN Chips/Symbol			256,64/42,67	128
Processing Gain			128	128
PN Code Period			32768 PN Chips	16384 PN Chips
Frame Length			20ms	12ms
Walsh Chip Rate			/307.2ksps	
<b>RF 특성</b>				
Duplexing		FDD/95MHz	FDD/80MHz(190MHz**)	FDD/80MHz
Rf Channel Spacing		200khz	1.25MHz	5MHz
단말기 최대송신출력		630~1,584mW	20W	0.1W***
기지국 최대송신출력		20~40W	20W	0.1W
<b>기타</b>				
Voice Coding		13kbps RPE-LTP	13kbps Var. CELP	8/16/32kbps ADPCM
Voice Activity Detection		사용	사용	연구중
Handover		MAHO	MAHO	MAHO
등화기 사용		사용	사용 않음	사용 않음
특징			Extended Mode에서의 전송속도 구현방법	역방향 링크에서의 동기
제안사		한국통신	신세기통신, DACOM	한국이동통신

\* OKI의 wideband CDMA의 변경

\*\* DACOH 제안규격

\*\*\* Low Mobility에서만 가능

WG과의 상호 협의를 거쳐 TTA에 상정할 안을 작성하되 가능하면 독자규격을 추진할 수 있도록 한다는 방침이다.

#### • WG-4

WG-4는 유선 접속 규격의 표준화를 담당하며, 장치별 기능정의 및 장치별 접속규격 정의를 그 임무로 한다. 3차례의 회의가 소집되었으며, 국외 표준화동향 분석, 망 구조 및 요소기능 정의, 망 요소간 접속 규격 정의, 신호 프로토콜의 표준화 등을 중점 연구분야로 하여 활동 중이다. 각 사업자별로 제안된 PCS 망 구조(안) 및 미국의 T1 과 T1A의 망 구조를 비교 검토 연구중이다.

제안된 PCS망 구조들은 대체적으로 디지털 셀룰라 망과 유사하며, 지능망의 개념이 추가된 형태이다.

향후 활동 계획은 PCS 망 구조 모델의 표준화를 추진하며, 기능 엔티티 사이의 정보의 흐름을 정의하고, 하부 망요소간 및 이동성 관리 프로토콜을 정의하게 될 것이다.

#### • WG-5

WG-5는 서비스 연구 분과로서 서비스 정의 및 서비스 요구사항 정의 그리고 FPLMTS/UPT 등의 향후 이동통신 표준화 연구를 그 임무로 한다.

WG-5에서는 현재까지는 직접적인 표준화 활동보다는 국제적인 FPLMTS 연구동향을 파악하고 국내 FPLMTS 표준화를 위한 기본방향을 설정하는데 주력하고 있다.

#### 4. 제안된 무선접속 표준화 안들의 검토

현재 우리나라에서 제안되고 있는 무선접속방식의 표준화 안들은 크게 대별하여 TDMA 방식으로는 미국 표준으로 제안된 PCS-1900에 기초한 방식과 CDMA으로는 디지털 셀룰라의 1.9GHz 대 Up-banded IS-95 방식 및 OKI 와 Interdigital 이 제안한 5MHz 대역폭의 Wideband CDMA 방식에 기초한 방식들(K-CDMA, W-CDMA 등)이 검토되고 있다. 제안된 각 방식들의 특성을 요약하면 <표 3>과 같다.<sup>[9]</sup>

## V. 바람직한 PCS 표준화 방안

바람직한 PCS 표준화 방안은 PCS를 어떻게 볼 것이냐에 따라 달라질 것이다. 기본적으로 PCS는 “저렴한 가격의 개인휴대단말에 의한 보편적인 휴대통신 서비스”를 지향한다.<sup>[7]</sup> 또한 정보통신부는 최근 ‘통신 사업자 선정 요강’에서 PCS를 “주파수를 달리한 이동전화 서비스”라고 정의하였다.<sup>[10]</sup> 그러므로 PCS는 셀룰라 이동통신 서비스와 FPLMTS사이에 존재하며, 고가의 셀룰라 서비스에 비해 저가의 휴대단말을 사용하여 저가의 다양한 서비스의 제공이 가능하고 통화품질이 우수한 이동전화 서비스로서 셀룰라 전화와 경쟁관계에 있으며, 현재 세계적으로 표준화가 진행중인 FPLMTS가 상용화 되어 경쟁력을 갖기 이전까지의 기본적인 멀티미디어 서비스(64kbps 이하)까지를 제공하는 서비스이다. 이와같은 관점에서 PCS를 바라볼 때 바람직한 PCS 표준화를 위해서는 다음과 같은 사항들이 검토되어야 할 것이다.

첫째, 시기의 문제이다. PCS 표준화 규격을 정하는 시점은 가능하면 빨라야 하겠다. 그래야만 표준방식 선정을 둘러싼 논쟁을 지양하고 하루속히 통일된 규격을 바탕으로한 시스템 및 단말기의 연구개발에 역량을 집결할 수 있기 때문이다. 또한 PCS의 서비스 개시 시점에 관한 문제도 검토되어야 한다. 통신서비스 시장의 개방이 임박하고 있는 시점에 있으므로 외국의 표준과 동일하거나 유사한 표준으로 규격이 확정된다면 하루빨리 사업을 개시하여 서비스 경쟁력을 확보할 수 있도록 해야 할 것이며, 국내 독자표준 또는 외국 표준의 변형 이더라도 주요 특허 관련 사항을 피할 수 있거나 Cross License를 확보할 수만 있다면 서비스의 개시시기는 되도록 늦추며 제공 서비스의 수준은 높여야 할 것이다.

둘째, 표준화의 본질 문제이다. 표준화란 기본적으로 “호환성”과 “통일성”을 바탕으로 중복투자를 막고, 생산 규모의 대형화를 통한 저가격화를 실현하며, 제품의 질을 향상시키고자 하는데 있다. 그러므로 표준화의 목적을 달성하기 위해서는 표

준화 규격은 하나이어야 하며, 그것이 국내의 연구 개발 인력의 효율적 활용을 위해서도 바람직 할 것이다. 즉, 무선접속 표준방식의 표준화의 핵심은 CDMA 방식이나 TDMA 방식이냐가 되어야지 CDMA 단일이나 CDMA와 TDMA 복수냐가 되어서는 안된다는 것이다.

다음은 경쟁력의 문제이다. 경쟁력은 그 기술방식 자체가 갖는 경쟁력뿐만 아니라 그 기술을 사용하고자 하는 주체들이 갖는 경쟁력 모두를 포함한다. 다른 나라에서 경쟁력이 있는 방식이 우리나라에서도 경쟁력이 있을 것이라는 논리는 모순이며, 우리가 처한 현실의 철저한 반성을 통해 판단되어야 한다. 미래지향적인 기술의 확보, 시장 개방에의 대응 및 국내 산업체 육성, 국내 기술로 개발할 경우의 기술인력 및 개발기간 문제, 기술도입이 필요한 경우의 기술중속 문제 및 로얄티 문제, 수출 가능성, 대 국민 서비스 향상, 기존 통신망과의 호환성 및 미래통신망으로의 진화의 용이성, 정부정책의 일관성 등이 고려하여 종합적으로 판단되어야 한다.

먼저 기술적 측면에서 살펴보면, 시스템의 용량, 이동성 서비스의 성능, 통화 품질, 향후 서비스의 확장성 등을 비교할 수 있을 것이다. 경제성 측면에서는 시스템 및 단말기의 가격뿐만 아니라 초기 개발 비용 및 서비스 상용화 시기, 특허문제, 서비스 제공 및 확장 등에 따르는 비용 등이 고려대상이 될 수 있을 것이다.

PCS-1900(TDMA)는 기술적으로 검증이 완료되어 안정화 되어 있고, SIM 카드 등을 이용하므로 Global Networking 구축시 유리하며, 망 프로토콜 상에 Short Message 서비스, Voice & Fax Mail 서비스 등을 위한 Stack이 구현되어 있어서 서비스 제공이 유리하다는 점, 공개된 규격 및 상용 Chip의 사용으로 Sole Vendor에 의존하지 않는다는 점 등이 장점으로 꼽힌다. CDMA 방식(IS-95 Up-banded, W-CDMA)은 가입자 수용용량이 크며, 차세대 FPLMTS 등에서 채택될 것이 유력한 기술로서 기술수명이 길며, 기지국 수가 적게 필요하여 초기 시스템 구축비용 등이 절감되며, 데이터 영상 등의 멀티미디어 서비스 제공이 용이하

고 무선전파환경 및 옥내외 환경에 강하며 (Wideband CDMA), 셀룰라와의 상호 보완적 망 설계 등이 가능(IS-95 Up-banded CDMA)하며, 국내에서 기 확보된 기술력으로 개발이 가능하다는 점 등이 장점으로 꼽힌다. 단점들로는, TDMA(PCS-1900) 방식은 국내 개발 경험이 없어 상당부분의 기술도입이 불가피하며, 셀 배치 방식 및 주파수 배치가 복잡하여 운용상의 난점 발견시 대처가 어렵다는 점 등을 들 수 있으며, CDMA 방식은 IS-95의 경우 Sole Vendor에 따른 Qualcomm Chip의 다변화 대책, CDMA 개발에 참여하지 못한 기업들의 특허사용료 협상 문제 등을 들 수 있다.

무선접속방식 표준화와 더불어 강조되어야 할 것은 통신망 및 통신신호 프로토콜의 표준화이다. 대부분의 Infrastructure들은 통신 망에 있으므로 무선접속 표준화와 관계없이 통신망이 표준화 되어야만 시스템간 및 서비스간 호환성 유지가 가능하게 될 것이며, 또한 추후 초고속 정보통신망으로의 진화도 가능할 것이기 때문이다.

무선접속방식의 표준화 여부와 관계없이 연구 개발된 시스템의 운용 시험을 위한 종합적인 Test Bed의 구축 및 시험을 위한 시범서비스 단지의 조성이 필요할 것이다. 그리하여, 국내 표준화 방식으로 선정되지 않은 시스템도 실제와 거의 동일한 운용 시험을 할 수 있도록 하는 제도적 장치의 마련도 검토될 수 있을 것이다.

## VI. 결 론

PCS 표준화는 현재 우리나라가 가지고 있는 기술력에 바탕을 둔 미래 지향적 기술로 국내 사업자 및 산업체의 현황, 국가 정책 및 차세대 이동통신을 위한 대책 등을 고려하여 종합적으로 판단하여 가장 적합한 방식으로 단일 표준화가 되는 것이 가장 바람직하다고 본다.

PCS 표준화 추진 과정에서도 느낄 수 있듯이 핵심기술의 선행 표준화는 선진 기술의 동향을 파악

하여 그에 대처할 뿐만 아니라, 우리 독자적인 기술을 개발하여 그 기술을 바탕으로 세계 표준화를 지향하여 세계시장을 선점한다는 전략으로 임해야 할 것이다.

따라서, FPLMTS 및 이동 멀티미디어 표준화를 위한 조속한 표준화 추진 전략의 수립 및 표준화 주도 협의체의 구성, 보다 효율적이고 신속한 표준화 추진을 위한 표준화 추진 관련기관들 간의 적절한 역할분담을 통한 효과적인 표준화 추진, 표준화 안들에 대한 시험 및 인증을 위한 전문기구 또는 연구그룹의 구성 등이 필요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

[1] 이선화, 정석호, “주요 표준화 기구의 지적 재산권 정책”, TTA 저널, 1995. 5, pp.66 ~76

[2] 박기식, 이선화, “기술사유의 지적재산권과

기술공유의 표준화 전략”, 월간정보통신시대, 1994. 4 (주)정보시대, pp.123~128

[3] “CDMA 방식의 소형 이동통신 시스템 개발”, 한국전자통신연구소, 1994. 12

[4] “개인통신서비스개발에 관한 연구”, 한국전자통신연구소, 1994. 12

[5] 장우현, 구본희, “무선통신표준화기구 현황 및 PCS표준화 동향분석”, 전자통신동향분석, 10(2), 1995. 7

[6] 박기홍, 성진숙, “국제통신 표준화 기구의 활동현황”, 전자통신연구소 기술문서, 1995. 3

[7] “개인휴대통신(PCS) 기술개발 정책방향 확정통보”, 연구 93152-90, 정보통신부, 1994. 12

[8] “제1차 PCS Workshop”, Proceeding, 1995. 5. 4. 서울

[9] “제2차 PCS Workshop”, Proceeding, 1995. 8. 25. 서울

[10] “통신사업자 선정 요강(안)”, 정보통신부, 1995. 8

저 자 소 개

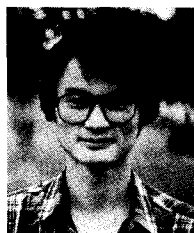


崔 松 仁

1957年 1月 26日生  
 1982年 2月 광운대 응용전자공학과  
 1987年 2月 광운대 대학원 전자계산기공학과(석사)

1982年 7月~1995年 현재 한국전자통신연구소 이동멀티미디어 연구실 선임연구원

주관심분야: 전자교환, 이동통신 분야

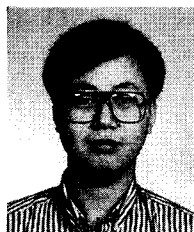


申 武 鎔

1968年 4月 8日生  
 1991年 2月 경북대 전자공학과  
 1994年 2月 경북대 전자공학과(석사)

1994年 3月~1995年 한국전자통신(연) 이동멀티미디어연구실 연구원

주관심분야: 이동통신, 음성신호처리



尹 喆 植

1964年 12月 20日生  
 1988年 2月 서울대학교 사범대학 물리교육과 졸업(이학사)  
 1990年 2月 포항공과대학 대학원 물리학과 졸업(이학석사)

1993年 2月~현재 한국전자통신연구소 이동통신기술연구단 이동멀티미디어 연구실 연구원

주관심분야: 이동멀티미디어 통신



朴 恒 九

1946年 8月 5日生  
 1970年 2月 한양대 전자공학과  
 1979年 2月 고려대 대학원 전자공학과  
 1985年 8月 고려대 대학원 전자공학과(공학박사)

1970年 3月~1972年 6月 금성전자(주) 기사  
 1972年 6月~1977年 12月 한국과학기술연구소 연구원  
 1977年 12月~1985年 3月 한국통신기술연구소 선임연구원  
 1985年 3月~1995年 현재 한국전자통신연구소 책임연구원, 단장

주관심분야: 전자교환, 이동통신, 무선멀티미디어