

《 主 題 》

PCS 국제 표준화 동향

한 영 남

(한국전사통신연구소)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. PCS/PCN

III. 맺음말

I. 서 론

고도의 정보화 사회로의 발전에 일익을 담당해온 이동통신 서비스는 제 1 세대 아날로그 셀룰라 시스템이 감당할 수 없는 정도의 폭발적인 수요의 증가로 기존 시스템의 소프트웨어 개선과 더불어, 디지털 신호 처리 기술의 발전으로 제 2 세대로 일컬어지는 디지털 이동통신 시스템의 도입을 초래하였으며, 상용의 디지털 이동통신 시스템이 개발되어 서비스가 제공되어 지고 있거나, 혹은 제공되어 질 전망이다. 이제 디지털 셀룰라보다 저렴하면서도 서비스의 형태가 다양한 개인통신 서비스 또한 1997년 통신시장의 개방에 따라 셀룰라의 "보편적인 대체 서비스"를 창출하고자 정보통신부에서는 개인 통신 서비스의 도입을 추진하고 있다.

지난 3, 4년동안 개인통신서비스(PCS: Personal Communication Services)에 대한 논의가 활발히 진행되어 왔으며, 이제 1998년 초 상용서비스를 목표로, 1995년 말까지 PCS 무선접속규격의 표준화활동이 활발히 진행되고 있다. 이에 본고에서는 외국의 표준화 활동과 무선 접속 규격들에 관하여 살펴보고자 한다.

II. PCS/PCN(Personal Communication Services/ Personal Communications Networks)

2.1 PCS의 정의

PCS는 일반적으로 언제, 어디에서, 누구와도 통화가 가능토록하는 통신의 개념으로 일컬어져 왔으며, 이는 무선, 유선, 그리고 망기능의 포괄적인 형태이다. 정보통신부에서는 PCS는 "이동전화보다 저렴하고 편리한 이동통신서비스를 개발, 보급함으로써 이동통신 서비스의 대중화및 보편화를 실현시키기 위해 출현한 새로운 이동통신서비스"[1]로 규정하고, 서비스의 개념을 "일반적으로 기존의 이동전화서비스의 단점을 극복하고 보행자 중심의 차세대 이동통신서비스를 총칭"[1]하는 것으로 정의하고 있다. 미국의 FCC(Federal Communications Committee)는 "개인과 상업용의 서비스를 제공하고, 경쟁적인 여러망을 통합할 수 있는 이동망과 보조적인 고정망을 총괄할 수 있는 무선 통신"[2]으로 정의하고, "유선 PSTN(Public Switched Telephone Network)의 제한성으로부터 개인을 해방시키고, 집이나 사무실로부터 떨어져 있어도 통화할 수 있도록하는 광범위한 새로운 무선 서비스"[3]를 포함하는 것으로 PCS를 특징짓고 있다. 또한 미국의 ATIS(Alliance for Telecommunications Industry Solutions)가 지원하고 있는 표준화 개발 기구인 T1에 의하면, "단말기 이동성(Terminal Mobility), 개인의 이동성(Personal Mobility), 그리고 서비스 항목 관리성(Service Profile Management)의 조합을 허용하는 일련의 능력"으로 정의하고 있다. 국내

에서는 PCS의 정의에 관하여 논의가 진행중이며, 정보통신부에서 PCS 계획 발표시 사용하였던 개념의 “셀룰라의 대체 서비스, 그리고 보편적 서비스”가 현 시점에서는 유일한 근거를 제시하고 있다.

2.2 PCS 요구 사항

위에 언급된 바대로 서비스 요구 사항에 대하여서도 국내에서 그 논의가 진행중에 있다. 여기에서는 미국의 표준화 기구(JTC: Joint Technical Committee)에서 제시한 최소 서비스 요구 사항[4]을 참고로 제시한다.

1) 최소 서비스 능력

다음의 여러 기능들은 망의 기능을 요구하는 부분들도 있으나 궁극적으로 망과 연동시 서비스를 제공할 수 있도록 하기 위함이다. IS-104 [5] 참조.

- 1.1) Automatic reverse charging
- 1.2) Automatic recall
- 1.3) Basic call control: Call origination, Termination, Tear-down
- 1.4) Call forwarding: Unconditional, Busy, No answer
- 1.5) Call hold and retrieve
- 1.6) Call waiting
- 1.7) Calling name/number identification presentation
- 1.8) Calling name/number identification restriction
- 1.9) Conference calling
- 1.10) Short message service
- 1.11) Message waiting notification
- 1.12) Multi-level Precedence and Preemption (MLPP)
- 1.13) Priority access and Code/Channel assignment
- 1.14) Reverse charging
- 1.15) Smart card
- 1.16) Three-way calling
- 1.17) Emergency calling(119)

2) 최소 음성 서비스 규격

유선에서 제공되는 동질의 음질을 제공하고, 공항, 도시의 거리에서와 같은 소음 환경에서도 수신이 가능하여야 한다.

3) 최소 데이터 서비스 규격

3.1) PSTN 연동 데이터 서비스: 적어도 9.6 Kbps 이상의 속도로 음성신호대역의 모뎀, 팩스, 그리고 STU-III 장치간의 통신이 가능하여야 함.

3.2) CSDDS(Circuit Switched Digital Data Services)와 연동이 가능하여야 함.

3.3) PSDS(Packet Switched Data Services)와 연동이

가능하여야 함.

3.4) Contention-based Shared 접속 방법을 지원하여야 함.

3.5) 데이터의 질: 오류정정이 있는 경우, BER이 10E-06보다 좋아야하며, FEC(Forward Error Correction)의 잠정적인 절체가 요구되는 응용의 경우 시스템의 영역내에서는 정정되지 않은 BER 값은 10E-02보다 좋아야 한다.

3.6) Handover시에도 데이터 서비스는 위에 제시된 질과 성능등을 만족해야하고, 지원되어야 한다.

3.7) PCS는 반 Duplex(Unacknowledged)의 저속메시지를 제공할 수 있어야 한다.

4) 사용자 기능 호출 기능

5) 음성과 데이터의 동시 송수신 기능 지원

6) 자동 음성부호화기의 식별, 인식 기능

7) 개인 휴대용 단말기 요구 사항: 번호 계획에 합당한 신호를 발신하고, DTMF 신호 등을 제공할 수 있어야 함.

8) 장래 추가 가능 기능

8.1) 저, 중속의 화상 신호 전송

8.2) 144 Kbps 까지의 디지털 데이터 전송

8.3) 지능망 기능의 호출 기능

8.4) 호당 사업자 선택 가능 기능

2.3 국제 표준안

2.3.1 개요

현재 서비스중이거나, 표준화가 진행중인 국제 표준안들은 그 서비스 대상을 기준으로 저속의 보행자 대상의 소형 셀용 Cordless Telephone(휴대용 전화기)에 근기한 Low-Tier용과 고속의 이사를 대상으로하는 DCS(Digital Cellular System)에 근기한 차량속도의 이동단말기를 지원하는 대형 셀용의 High-Tier용의 안으로 나눌 수 있다. 미국의 PACS(Personal Access Communications System)와 DCTU(Digital Cordless Telephone for US), 그리고 일본의 PHS가 Low-Tier용이며, 미국의 Omnipoint사가 제안한 방식과 QUAL-COMM사가 제안한 E-CDMA, IS-54에 근기한 방식, DCS1800에 근기한 방식, 그리고 Oki와 InterDigital사가 공동으로 제안한 W-CDMA 방식등이 High-Tier용으로 분류된다. 또한, 다중 접속 방식에 따라 시분할 방식(TDMA: Time Division Multiple Access)과 코드분할방식(CDMA: Code Division Multiple Access)의 안들로 나눌 수 있다. 현재까지 제안된 안으로는 5개의 TDMA에 근기한 안과, 2개의 CDMA근거안, 그리고

고 하나의 CDMA/TDMA 복합안이 있다. 미국에 있어서는 PCS를 Plenty of Confusing Standards의 약어라 할 정도로 많은 표준안들이 제안되어 최종적으로 7개의 안이 심의 중이며, 표준안으로 채택되었거나, 혹은 진행중에 있다. 유럽에서는 수많은 아나로그 셀룰라 시스템의 존재로 인한 국가간의 불편함을 고려, GSM으로 디지털방식의 이동통신 서비스를 통일하였으며, GSM의 사용주파수대역을 1.8 GHz대로 상향 설계하여 DCS1800(Digital Cellular System 1800)이라 명명하고 이를 상용화하여 일부 국가에서는 이미 서비스 중이다. 또한, 일본에서는 TDMA방식의 디지털 셀룰라의 변형인 PHS(Personal Handyphone System)로 이미 일부지역에서 서비스하고 있다.

2.3.2 미국의 표준안

ATIS의 지원을 받는 T1 위원회와 TIA(Telecommunications Industry Association)의 기술 위원회인 TR45, 두 표준개발기구가 PCS의 도입을 위한 표준안 개발의 필요성과 장애에 대한 관심을 가지게 되었으며, T1위원회는 새로운 기술 소위원회(TSC: Technical SubCommittee), T1P1을 구성하고 PCS를 이 기구의 첫번째 프로젝트로 정하였으며, TIA는 마이크로셀/PCS 기술관련위원회를 구성하였다. 위 두 기관의 동질성으로 TIA와 T1위원회에 대응 조직을 합쳐 JTC를 구성하게 되었으며, 표준을 개발하고 PCS와 무선서비스에 관련된 접속을 통하여 사용자가 통신망에 접속하는 기술적 보고가 주 임무이다. 또한 주된 목적은 "허가주파수대역과 비허가주파수대역 경계를 포함하는 무선 접속 표준의 수를 최소화하는 것"이며, "생산 업체는 한 개 이상의 무선 접속규격을 제시할 수도 있다"[6]고 정의하고 있다. JTC는 1993년 11월까지 모두 17개 사로부터 16개의 무선 접속 규격안의 제안을 받았으며, 조정을 통해 7개의 표준안으로 압축하였다. 1994년 3월, 위 7개의 표준안을 위한 기술 관련 그룹(TAG: Technical Ad-Hoc Group)이 조직되었으며, 각 그룹들의 주 임무는 생산 업체가 최소의 리스크를 가지고 생산을 위한 설계를 할 수 있는 기술보고서(TR/TSB: Technical Report/Technical Service Bulletin)를 작성하는 데 있다. 작성 후 편집사의 하자 수정과 기술적 불일치를 수정하는 V&V(Validation and Verification) 절차를 거치고, 이를 표준화 위원회에 안으로 제출할 것인지를 결정하는 투표(Ballot)를 행하게 된다. 이 투표 과정에서 제공된 기술적 언급에 관해서는 TAG내에서 해결을 해야 한

다. 각 표준안의 실험 장치가 준비되면 JTC의 BIT (Boulder Industry Testbed)에서 각 안들에 대한 자체의 시험(field test)를 약 한달간 수행한 후 결과를 JTC의 구성원들에게 상세 보고하게 된다. 이 시험을 통하여 각 표준안들의 기술적 비교가 행하여지고, 약점의 보완이 이루어 지고, 각 표준안의 생산성이 검토되어 진다. 이렇게 하여 테스트 결과와 함께 각 TAG에서는 TR/TSB를 IS, 혹은 ANSI표준으로하기 위해 상급 기관에로의 상정 여부를 결정하고, 제출한다. 다음에 제안된 7개의 안에 대해 간략하게 TAG별로 제안사와 개략적인 특징, 서비스 예정사들에 대하여 언급한다[6, 7]. 상세한 기술적 내용은 표 1 [8]에 제시하였다.

가) TAG-1(New)

허가 주파수대의 대형 셀과 부허가 주파수대의 소형의 셀을 위한 5 MHz의 CDMA/TDMA/FDMA 조합의 무선 접속규격으로, full-duplex의 256 Kbps나 half-duplex 512 Kbps의 데이터를 시공간 취합(agggregation)으로 지원할 수 있는, 32개의 8 Kbps시공간의 가변성을 지닌 채널 구성의 특성을 지닌다. CDMA의 대용량성 및 등화기의 사용을 요구하지 않는 특징상 비용면에서 우수한 것으로 판단되고 있다. Omnipoint사에서 제안하였으며, PSTN, AIN, GSM, IS-41, 그리고 CATV 배분망에까지 접속이 가능하도록 고안되었다. Omnipoint외에 Northern Telecom이 관심을 표명하고 있다.

나) TAG-2(Upband IS-95)

대형 셀용 1.25 MHz, 2.5 MHz의 주파수 할당특성을 가지며, 800 MHz대의 셀룰라 EIA/TIA IS-95에 근기한 QUALCOMM, Inc.가 제안한 방식이다. 또한, 800 MHz 대역과 1.8 GHz 간의 상호간 작동(Interoperability)이 가능하며, CDMA 시스템의 용량의 증대를 위해 가변율 음성 부호화기를 지원하며, 더 높은 데이터 서비스율을 지원하고, ADPCM 음성 부호화기를 지원할 수 있는 확장 시스템으로의 전환이 가능하다. 또한 소프트 핸드오버 기능을 지닌다. AT&T, Motorola, Northern Telecom과 QUALCOMM이 기반 구조를 생산할 예정이며, Bell Atlantic, NYNEX, Air-Touch, US West, GTE, Sprint, 그리고 Ameritech등이 서비스를 희망하고 있다.

다) TAG-3(PACS)

허가 주파수 대역의 소형 셀을 위한 FDD(Frequency Division Duplex) 모드와 무허가 주파수대역의 소형 셀을 위한 TDD(Time Division Duplex) 모드의 한 주파수 채널당 8 개의 시구간으로 구성된 TDMA의 무선 접속 방식으로, Bellcore에서 개발된 WACS(Wireless Access Communications System)과 일본에서 개발된 PHP(Personal Handy Phone)의 결합형이다. 기본적으로 저 이동성의 소형 셀 서비스를 위해 제안된 시스템으로 등화기를 요구하지 않으며, 데이터 서비스를 위한 시구간 취합이 가능하다. Motorola가 중심으로 개발 완료하였으며, Hitachi, NEC, Panasonic 그리고, Toshiba등이 관심을 가지고 있는 생산 업체다. LEC(Local Exchange Company) 와 지역 CATV업체들이 서비스에 관심을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

라) TAG-4(IS-54 Based PCS)

800 MHz대의 셀룰라 EIA/TIA Interim Standard IS-54에 기반을 둔, 대형의 허가 주파수대역의 서비스를 위한 한 주파수 채널당 3 개의 시구간으로 구성된 TDMA방식의 무선 접속규격이다. Upband IS-95처럼 800 MHz대의 셀룰라와 1.9 GHz대의 PCS 대역의 상호간 접속이 가능하다. Half-rate과 full-rate을 지원한다. 음질이 아날로그보다 떨어지고, GSM보다 서비스 feature면에서 뒤지며 단말기 가격이 높은 단점이 있다. 1995년 하반기에는 등장할 수 있을 것으로 보이며, AT&T, Ericsson, Hughes Network Systems, 그리고 Northern Telecom 등이 관심을 표명한 업체이다. 또한 TDMA방식의 셀룰라 서비스를 선택한 AT&T/Ma-caw, Southwestern Bell, 그리고 Bell South등이 서비스 할 것을 희망하고 있다.

<표 1> 각 방식별 기술 항목 검토

	TAG-1	TAG-2	TAG-3	TAG-4	TAG-5	TAG-6	TAG-7
접속방식	CDMA TDMA FDMA	CDMA	TDM/TDMA	TDM/TDMA	TDMA	TDMA	D-CDMA
Duplex Method	TDD	FDD	FDD	FDD	FDD	TDD	FDD
주파수채널폭	5 MHz	1.25 MHz	300 kHz	30 kHz	200 kHz	1728 MHz	5 MHz
Bit rate	32 kb/s	8/13.3 kb/s	32 kb/s	7 kb/s	13 kb/s	32 kb/s	32 kb/s
처리이득	21 dB	21 dB	NA	NA	NA	NA	21 dB
채널간격	5 MHz	1.25 MHz	300 kHz	30 kHz	200 kHz	1728 kHz	5 MHz
캐리어음성채널 SHO = Soft Handover	32(8kb/s CELP)	20(eff) + SHO	8	3	8	12	128 (less SHO)
AMPS 대비용량	16 X	10 X	0.8 X	3 X	2-3 X	0.2 X	16 X (less SHO)
변조방식	Cont. ph. shift QM	OQPSK/ QPSK	Pi/4 d-QPSK	Pi/4 d-QPSK	GMSK	GFSK	OQPSK/ QPSK
오류제어	None	FEC	None	FEC	FEC	None	FEC
주파수재사용률	3	1	16×1	3×3	7×1 and 3×3	9	1
단말기 최대 평균전력	-	200 mW	12.5 mW	100 mW	125 mW	20.8	500 mW
시구간내 SU전력	1W	-	100 mW	600 mW	1 W	250 mW	-
시프레임길이	20 ms	20 ms	2.5 ms	40 ms	4.615 ms	10 ms	-
시구간길이	625 μs	-	312.5 μs	6.7	577 μs	417 μs	-
단대단음성 지연시간	80 ms	50 ms	9 ms	110 ms	90 ms	28 ms	13.25 ms
등화화기 사용여부	No	No	No	Yes	Yes	No	No
음성 부호화기	CELP(8kb/s) ADPCM (16, 24, 32, 40 kb/s)	Var. rate QCLP (8/4/21)	ADPCM (32 kb/s)	VSELP (8 kb/s) LDCELP (16 kb/s)	RPE-LTP (13 kb/s)	ADPCM (16-32 kb/s)	ADPCM (32 kb/s)

마) TAG-5(DCS-based PCS : PCS1900)

대형 셀, 허가 주파수대역의 서비스를 위한 한 주파수 채널당 8 개의 시구간으로 구성된 TDMA 방식의 무선 접속 규격으로, GSM의 주파수가 상향 조정된 PCS 방식인 DCS1800에 근거한 안이다. 높은 데이터율을 지원하기 위한 시구간 취합이 가능하며, 다수의 음성 부호화 방식이 지원되는 근본적으로 유럽에서 서비스되고 있는 DCS1800과 동일하다. 현재 유일하게 기술이 입증된, 서비스 중인 시스템으로 Nokia, Ericsson, Motorola, Northern Telecom 등이 기반구조 생산 관심 업체이다. MCI가 NexTel과 합병전에 PCS 서비스 방식으로 이미 선정하였으며, APC와 GO Communications(전 Columbia PCS) 등의 SWMR(Small business, Women owned, Minority owned, Rural Telcos) 그룹, 그리고 Pacific Telesis가 시장 선점을 위해 이를 채택할 예정이다. 이중 Motorola와 Northern Telecom, Pacific Telesis는 IS-95 based CDMA도 지원한다.

바) TAG-6(DCTU : DCT-based PCS)

소형 셀, 허가 주파수 대역의 서비스를 위한 12 개의 시구간으로 구성된 TDMA 방식의 무선 접속 규격으로, DECT(Digital European Cordless Telephone)에 근거한 안이다. 현재 유럽의 DECT 시스템과 동일하며, 실내 무선 환경에 적합하고, 야외 환경에서도 사용 가능토록 확장중에 있다. 현재까지 Ericsson만이 생산 예정이며, 주로 옥내의 비허가 주파수 대역내에서 서비스될 것으로 보인다. 서비스 예정사는 현재까지 없는 상태지만, DCS1800 서비스 예정사가 high-tier와 low-tier의 통합 서비스를 위해 채택할 가능성이 높다.

사) TAG-7(W-CDMA)

대, 소형의 셀에서 허가 주파수 대역의 서비스를 위해 고안된 5MHz CDMA 무선 접속 규격으로, Oki와 InterDigital에 의해서 제안되었다. 용량의 증대를 위해 교란제거(Interference Cancellation) 기술이 사용될 것이며, 높은 데이터율 전송을 위해 트래픽 채널의 가변적 취합을 지원한다. 현재까지 Oki와 InterDigital사 외에는 지원사가 없는 것으로 알려졌다.

2.3.3 유럽의 표준안

증가하는 가입자 수요를 충족시키고, 고정망의 디지털화(ISDN 등)에 대응하기 위해, 유럽에서는 CEPT(Conference Europeenne des Postes et Telecommunications)에 의해 GSM(Groupe Special Mobile)이 1982년

에 설립, 운영되어 왔으며, 이 단체의 작품이 GSM 시스템(Global System for Mobile Communications)이다. 양질의 서비스, 범유럽의 로밍, 그리고 fax, e-mail, 파일의 데이터 전송을 위해 개발된 GSM은 저가의 시스템, 주파수의 효율성을 제공하였으며, 미래의 시스템에 통합, 그리고 개방성을 고려 설계되었다[8]. 각 무선 주파수 채널당 8 개의 시구간으로 구성된 TDMA 방식을 사용하였으며, 각 시구간의 길이는 0.57 msec로 구성된다. 현재의 GSM 버전은 full-rate(22.8 Kbps, 프레임당 8 개의 시구간)과 half-rate(11.4 kbps, 프레임당 16개의 시구간)의 전송을 지원하며, 음성 부호화기는 위의 두 경우를 다 지원한다. 또한, 데이터의 경우, 9.6, 4.8, 2.4 Kbps의 동기, 비동기 서비스가 full-rate과 half-rate을 다 지원한다. 특히, 위의 데이터 서비스는 오티오 모뎀(V.22bis나 V.32등)과 ISDN에 접속된다. 무접속의 팩스 서비스는 X.25와 Internet과의 연동을 준비중이며, G3 fax는 지원된다. 원래의 GSM은 900 MHz대에서만 고려되었으나, 1989년 초 영국의 DTI(Department of Trade and Industry)가 1.8 GHz대에 150 MHz를 유럽의 PCN(Personal Communications Networks)을 위해 할당하고 GSM을 표준으로 채택하였다. 이 시스템이 DCS1800(Digital Cellular System 1800)으로 명명되었으며, 새로운 주파수 대역으로의 전이와 마이크로셀과 매크로셀의 중첩을 지원할 수 있도록 변경되었다. 영국과 독일에서 현재 서비스되고 있다.

2.3.4 일본의 표준

1989년, MPT(Ministry of Post and Telecommunications)에 의해 차세대 휴대형 전화 시스템의 연구가 비롯되어 온 일본에서는, 디지털 cordless 전화기와 디지털 망을 기본으로 한 PHS의 개념이 수립되었다. PHS의 목적은 가정용, 회사용 뿐만 아니라, 일반 공중용으로도 사용이 가능하도록 하는 것으로 무선 접속 프로토콜은 RCR(Research & Development Center for Radio Systems)이 주관하여 선정하였으며, 말접속 기준은 TTC(Telecommunications Technical Committee)에 의해 선정되었다. DECT 방식과 마찬가지로 PHS에서는 TDMA/TDD를 사용하나, 각 주파수 채널당 4개의 duplex 채널만 할당된다(DECT에서는 12 개). 300 KHz의 채널 77 개로 구성되며, 1906.1~1918.1 KHz의 40개 채널은 공중용, 1895~1906.1 KHz의 37개 채널은 가정/회사용으로 사용된다. 각 채널은 전체 강도를 측정하고 규정치 이하의 채널을 자동 선택하여 할

당한다. 즉, 동적 채널 할당방식이 사용된다. 변조방식으로는 Phi/4 QPSK 방식이, 음성 코딩 방식은 CRC (Cyclic Redundancy Check) 에러 검출이 제공되는 32 Kbps ADPCM이 사용되며, 프레임 길이는 5 msec이다. PHS는 보행자 속도로 이동하는 경우에 한해 핸드 오버가 제공되며, 데이터 서비스는 현재 4.2에서 7.8 Kbps의 G3 Fax를 그리고 음성 코덱을 통하여 2.4에서 9.6 Kbps로 full-duplex 모뎀 전송이 제공된다. 추후 32~64 Kbps의 서비스가 제공되어 질 예정이다. 좀더 자세한 사항은 자료[10]을 참고 할 것.

III. 맺음말

최근 활발하게 논의되고 있는 국내 개인 통신 서비스의 표준화와 사업자 선정, 그리고 1997년으로 예상되고 있는 통신 시장의 개방, 국내 시장의 보호, 최근에 개발되어 1996년부터 상용 서비스될 CDMA 방식의 셀룰라 시스템, TRS의 사업자 선정등 무선 통신에 관한 사회 전반의 관심이 고조되고 있다. 본 고에서는 현재 국내에서 연구되고 있는 개인 통신 시스템이 아닌 외국의 시스템에 관하여 그 기술적 면의 비교하여 보았다. 현재 국내에서 검토중인 시스템은, DCS1800, Wideband CDMA 기술을 이용한 방식, 그리고 단순한 주파수대역 상향 조정이 아닌 개선된 IS-95에 근거한 CDMA 방식(E-CDMA)이 있다. 제3세대의 무선통신(FPLMTS: Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)을 겨냥한 장래성, 기술적 측면, 산업적 측면뿐만 아니라 정책적인 측면 또한 고려되어 개인 통신 방식이 신중히 결정되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 개인휴대통신(PCS) 연구개발 정책 방향, 체신부, 1994. 12. 13.
2. Second Report and Order, ET Docket No. 92-9, 7 FCC Rcd 6886(1992) at App. A, Chapter 995.
3. Memorandum Opinion and Order, GEN Docket No. 90-314, June 9, 1994, Chapter 2.
4. Revised Radio Systems Characterization Document, JTC(AIR)/94.09.23-244R6, September 1994.
5. "Personal Communications Service Descriptions for 1800 MHz", IS-104.
6. Charles I. Cook, "Development of Air Interface Standards for PCS", IEEE Personal Communications,

- pp. 30-34, Fourth Quarter, 1994.
7. Network Options for PCS, BIS Strategic Decisions, December 1994.
8. Errata on page 47, IEEE Personal Communications, February 1995.
9. M. Mouly and M. B. Pautet, "The Evolution of GSM," in Mobile Communications-Advanced Systems and Components, Proc. 1994 Int. Zurich Seminar on Dig. Commun., Springer-Verag, LNCS, vol. 783
10. Research & Development Center for Radio Systems, "Personal Handy Phone Systems," RCR STD-28, Dec. 1993.



한 영 파

- 1978. 2 : 서울공대 전기공학과졸
- 1980. 2 : 서울대학원 전기공학과졸(석사)
- 1980. 3~1983. 7 : 해군사관학교교관
- 1983. 7~1985. 7 : 금오공과대학 전자공학과
- 1992. 9 : University of Massachusetts 공학 박사
- 1992. 9~현재 : 한국전자통신연구소 이동통신방식연구실장

주) 본고는 1995년 5월 4일 서울교육문화회관에서 개최되었던 PCS Workshop에서 발표하였던 자료로 표준화 진행 상황에 따라 추후 재정리될 예정으로, 현재까지의 동향을 정리한 것임을 밝혀둡니다.